

GOVP1200715760

R 639.2 7427s

R  
639.2  
7 s  
2006

# 수산자원 회복대상종 생물정보 DB자료집

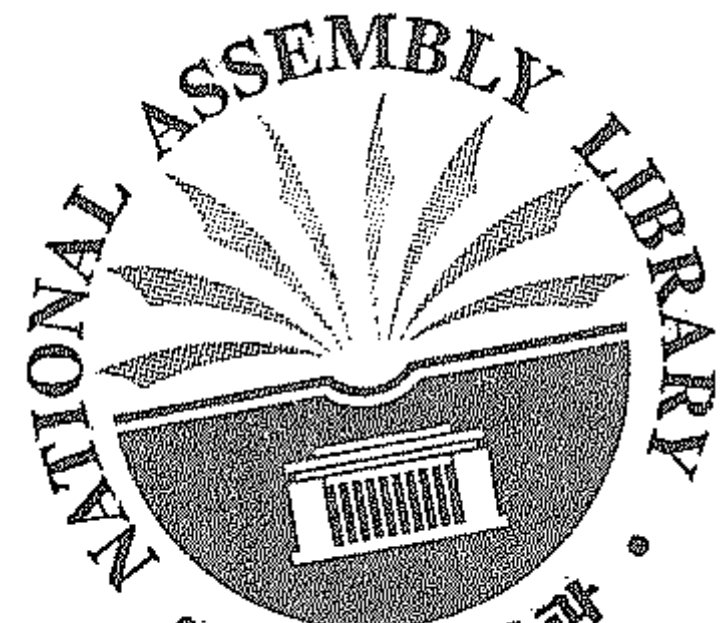
Biological Information Database on the Target Species  
for Stock Recovery in Korea

2006



해양수산부  
국립수산과학원

01209502



국회도서관

2007.07.12



# 수산자원 회복대상종 생물정보 DB자료집

만든이

국립수산과학원

김	호	상	Kim	Ho	Sang
김	영	혜	Kim	Yeong	Hye
김	창	길	Kim	Chang	Gil
이	종	관	Lee	Jong	Gwan
이	권	혁	Lee	Gwon	Hyeok
박	영	래	Park	Young	Rae
김	진	구	Kim	Jin	Gu
김	도	훈	Kim	Do	Hun
박	경	동	Park	Kyeong	Dong
이	준	모	Lee	Jun	Mo
김	원	일	Kim	Won	Il

## 발 간 사

우리나라의 주변 수역은 세계 4대 어장에 위치하고 있는 곳으로 수산자원이 다양하고 풍부한 곳이었습니다. 그러나 어업의 발달로 인한 어획 노력량 증가와 연안역의 산업화에 따른 해양환경 악화 등으로 많은 수산 자원들이 고갈되어 가고 있는 실정입니다. 특히, 동북아의 EEZ 체제 개편 등으로 인해 전통적인 조업어장이 축소되고, 과도한 어획으로 자원이 고갈되었을 뿐만 아니라 소형어 비율이 증가하는 등 어획물의 질적 하락이 심각한 수준에 이르렀습니다. 이러한 여러 현상은 어획량의 감소와 어업 경비 상승 등으로 인하여 어업기반의 붕괴까지 이어질 우려가 있어 특단의 대책이 필요하게 되었습니다. 이를 위하여 정부 차원의 많은 어업관리 정책을 추진하여 왔으나 명확한 정책 목표의 설정과 자원 상태에 대한 정확한 진단을 토대한 과학적인 근거 제시의 미흡으로 정책 추진 과정에서 소기의 성과를 거두지 못하였습니다. 이에 어업인의 자발적인 참여를 유도하고 고갈된 수산자원의 회복을 위하여 구체적인 수산자원회복 계획을 수립하여 추진하게 되었습니다.

수산자원회복(Stock rebuilding)이란 자원상태가 최대지속적 생산량(Maximum Sustained Yield) 이하 수준일 경우 이를 MSY 수준으로 증대시키는 것을 말하며, 수산자원회복계획(Stock rebuilding plan)은 남획상태에 있는 어종의 자원량을 일정 기간 내에 정해진 목표 자원량 수준으로 회복시키기 위한 종합 계획입니다. 우리나라는 2005년에 수산자원회복계획 추진에 관한 연구를 수행하여 자원회복이 시급히 요청되는 40종을 선정하여 자원회복사업을 추진하고 있습니다.

동 자료집은 이들 자원회복 대상종 40종에 대한 각 종별 형태적 특징, 생태적 특징, 유전적 특징, 자원 평가 및 관리, 외국의 회복 사례, 참고문헌 및 연구문헌의 정보를 수록하여 우리나라의 자원회복사업 추진에 활용토록 한 것입니다. 동 자료집은 회복 대상종에 대한 생물정보가 들어 있어 정책수립이나 연구 자료의 활용성을 높여 줄 것으로 기대됩니다. 따라서 동 자료집이 수산자원회복 계획 추진에 보탬이 되기를 바라오며 수록자료들이 많은 연구자나 관계자에게 도움이 되기를 바랍니다.

2006. 12

국립수산과학원장

# 목 차

◎ 용어 해설 .....	1
◎ 회복대상종 생태정보 DB .....	3
1. 갈치 .....	5
2. 참조기 .....	11
3. 민어 .....	17
4. 강달리류 1)황강달이 2)눈강달이 .....	21
5. 명태 .....	26
6. 정어리 .....	30
7. 보구치 .....	34
8. 부세 .....	38
9. 꼴뚜기류 1)참꼴뚜기 2)반원니꼴뚜기 3)창꼴뚜기 .....	42
10. 꽃게 .....	47
11. 가자미류(물가자미) .....	51
12. 전어 .....	55
13. 가오리류(참홍어) .....	59
14. 참돔 .....	62
15. 도루묵 .....	66
16. 갯장어 .....	70
17. 양태 .....	75
18. 중하 .....	78
19. 말쥐치 .....	81
20. 임연수어 .....	85

21. 서대류 1)참서대 2)용서대 3)개서대 .....	88
22. 뱅어류(베도라치) .....	96
23. 보리새우 .....	99
24. 밴댕이 .....	103
25. 참갑오징어 .....	106
26. 홍어 .....	110
27. 준치 .....	114
28. 낙지 .....	118
29. 젓새우 .....	121
30. 꽃새우 .....	124
31. 개량조개 .....	128
32. 까나리 .....	131
33. 오분자기류 1)마대오분자기 2)오분자기 .....	134
34. 골뱅이(수염고둥) .....	138
35. 자리돔 .....	141
36. 성게류 1)보라성게 2)북쪽말뚝성게 .....	145
37. 전복(등근전복) .....	149
38. 해삼(돌기해삼) .....	152
39. 코끼리조개 .....	155
40. 키조개 .....	158

◎ 참고 · 연구문헌 DB .....	161
----------------------	-----

# 용어 해설

- ▶ **각 정** : 복족류의 패각이 가장 먼저 형성된 부분으로 뒤(위)쪽의 제일 끝부분을 말한다.
- ▶ **교접기** : 암컷의 두번째 혹은 세번째 가슴판이 변형되어 이루어진 수컷의 생식기이다.
- ▶ **교접완** : 두족류의 입부 종들은 수컷의 완중 한개가 변형하여 정포를 암컷의 체내나 체표에 옮겨주는 역할을 하는 완이다.
- ▶ **나상맥** : 복족류를 옆에서 보았을때, 나층에 나타나는 가로로 연속된 돌기의 고리모양이다.
- ▶ **능 각** : 이매패류의 각정부에서 앞쪽 또는 뒤쪽으로 비스듬한 능선이 길게 뻗어 있는 구조를 말한다.
- ▶ **두홍갑** : 갑각을 말하며 몸의 두홍부를 덮고 있는 딱딱한 각피이다.
- ▶ **방사륜** : 이매패의 각정부에서 방사상으로 뻗어 나온 연속된 굽은 늑을 말한다.
- ▶ **부속지** : 두홍부와 배의 각 마디마다 있는 1쌍의 기관이다.
- ▶ **부착기** : 두족류중 오징어류의 촉완장부분의 기부에 있는 흡반 뭉치이다.
- ▶ **성장맥** : 패류의 성장속도 차이에 의해 패각 표면에 나타나는 일종의 나이테이다.
- ▶ **외투막** : 연체동물의 몸을 둘러싸고 있는 근육질의 얇은 막이다.
- ▶ **이마뿔** : 두홍부를 덮고 있는 두홍갑의 앞부분, 즉 눈 사이에 돌출한 1개의 뿔을 말한다.
- ▶ **전배연** : 이매패류의 앞쪽을 좌측으로 뒤쪽을 우측으로 놓았을 때 각정에서 앞쪽방향으로 복연전까지 부분을 말한다.
- ▶ **ABC** : 생물학적허용어획량
- ▶  **$k$**  : 성장계수
- ▶  **$F$**  : 어획사망계수
- ▶  **$F_{MSY}$**  : 잉여생산량모델에서 MSY에 대응하는 어획계수의 값
- ▶  **$F_{0.1}$**  : 기울기가 Y/R곡선의 원점에서 기울기의 1/10이 되는 점
- ▶  **$MSY$**  : 최대지속생산량
- ▶  **$M$**  : 자연사망계수
- ▶  **$S$**  : 생존율( $t_c$ )은 0.602세, 버트란피성장식
- ▶  **$t$**  : 성장식에서 시간
- ▶  **$t_0$**  : 성장식에서 체장이 0일 때의 이론적 나이
- ▶  **$t_c$**  : 어획개시연령
- ▶  **$L_\infty$**  : 이론적 최대성장
- ▶  **$Z$**  : 전사망계수
- ▶  **$I/AM$**  : 적정기간 어획량 산술 평균치

# 여 백



# 회복대상종 생물정보 DB

# 여 백

# 갈치 *Trichiurus lepturus* Linnaeus

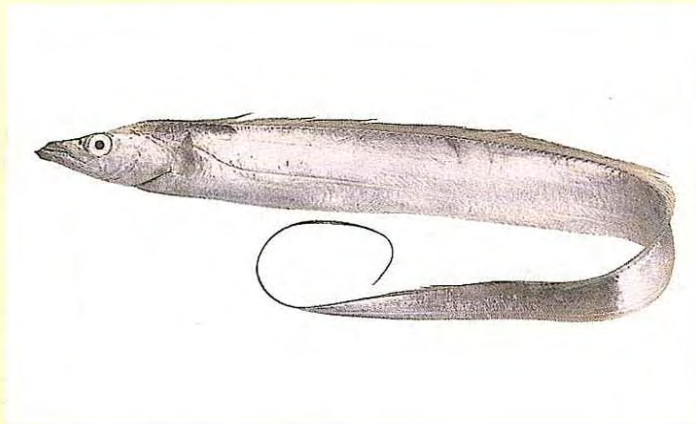
## 회복대상종 설정근거

국제적 관리대상이며(한·중·일 공동이용자원), 산란장이 중국해역이고 중국어획상황에 따라 자원변동이 크고 인위적관리가 어렵지만 경제적 가치는 크기 때문에 지속적 관리가 필요하여 핵심관리대상으로 분류된다.

## 형태적 특징

### [형태적 특징<sup>1)</sup>]

- 목 명 : 농어목 (Order Perciformes)
- 과 명 : 갈치과 (Family Trichiuridae)
- 영 명 : Largehead hairtail
- 일 명 : 夕チウオ (tatsiwao)
- 중 명 : 带鱼(dài-yú), 牙带(yá-dài), 刀鱼(dāo-yú)
- 방 언 : 빈쟁이(통영), 풀치(전남에서 새끼를 말함)

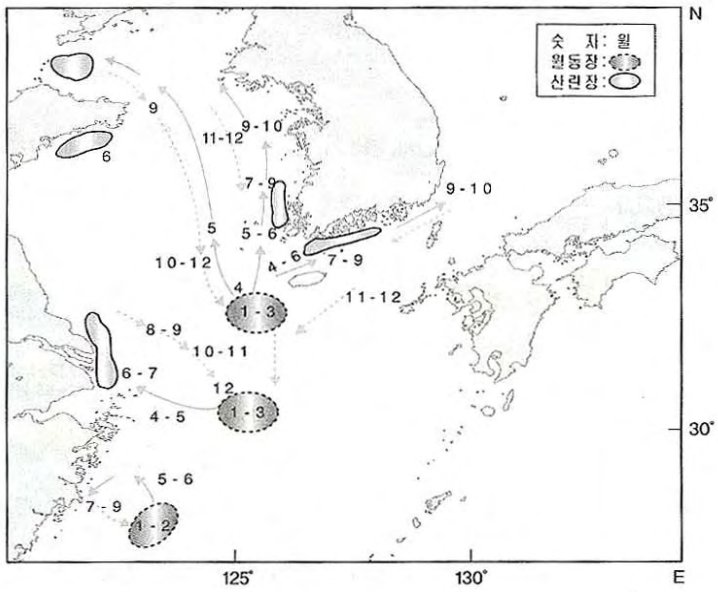


- 형태 :
  - 몸은 매우 길고 측편되어 있고 꼬리부분은 띠모양으로 길다.
  - 두 눈 사이의 머리부분은 편평하다.
  - 입은 크고, 아래턱은 돌출된다. 양턱에는 크고 예리한 억센 이빨이 있다. 특히 양턱 앞쪽에 있는 송곳니의 끝은 갈고리와 같이 되어 있다.
  - 몸 빛깔은 은백색으로 손으로 만지면 은분이 묻어 나오는데 이것은 구아닌이라는 유기염기이며, 비늘은 없다.
  - 아래턱은 윗턱보다 앞쪽으로 튀어 나와 있으며, 배지느러미와 꼬리지느러미가 없다.
  - 등지느러미의 기저는 매우 길며 뒷지느러미의 연조는 퇴화되어 매우 짧고, 대부분 피부 아래에 묻혀 있어서 손으로 만지면 깔깔함을 느낄 수 있을 정도이다.
  - 옆줄은 1줄로서 가슴지느러미 위쪽에서 비스듬히 내려와 그 이후부터는 몸 중앙부보다 아래쪽에 치우쳐 꼬리쪽에 도달한다.
  - D. 131~139; A. II, 92~106; P1. 11~13.

**[동종이명<sup>1)</sup>]**

동종이명	연구자	상태	유효성
<i>Trichiurus lepturus</i>	Linnaeus, 1758	원기재	유
<i>Trichyurus lepturus</i>	Linnaeus, 1758	철자 오류	무
<i>Trichurus lepturus</i>	Linnaeus, 1758	철자 오류	무
<i>Trichiuris haumela</i>	(Forsskål, 1775)	이명	무
<i>Trichiurus argenteus</i>	Shaw, 1803	이명	무
<i>Trichiurus japonicus</i>	Temminck & Schlegel, 1844	이명	무
<i>Trichiurus lepturus japonicus</i>	Temminck & Schlegel, 1844	이명	무

**생태적 특징**



갈치의 회유도<sup>1)</sup>

**[분포<sup>1)</sup>]** 우리나라 전연근해, 특히 서해와 남해에 주로 분포하며 일본 혼슈 중부이남, 동중국해, 세계의 온대 또는 아열대 해역에서 분포한다.

**[회유<sup>1)</sup>]** 황해계군은 중국 해주항, 한국 압록강 하구등에 산란장을 가지고 수온이 내려가는 9월에 남하하여 2~3월경에 제주도 서쪽해역에서 월동한다 그리고 4월에 다시 북상하여 5~6월에 걸쳐 각 산란장으로 돌아간다. 동해계군은 동해 중·남부연안에서 월동하고 초봄부터 이동을 시작하여 5~6월에 바

레인, 온주항 연안에 걸쳐 회유, 산란한다 그리고 여름~가을에 걸쳐 북상하여 일부는 해주항 중앙까지 이르고 그 후 다시 남하하여 월동장으로 향한다.

Park et al.(2002)의 연구에서 본 종은 1~3월까지의 제주도 서남부해역에 주로 분포하고 4월경부터 서해 연안측을 따라 북상하여 7~8월에는 서해중부해역까지 주어군이 회유하며 9월에 들어 남하하기 시작하여 11월 이후에는 월동장인 제주도 서남부해역으로 회유한다. 그리고 남해안으로는 3월부터 이동하여 5~6월에 남해연안, 9월에는 동해남부까지 이동하며 9월 이후 빠른 속도로 제주

도 서남부 해역으로 월동 회유한다고 보고하였다.

**[성 장<sup>1)</sup>]** 본 종은 약 1년에 두동장 12cm, 2년이면 21cm, 3년이면 28cm, 4년이면 34cm, 5년이면 40cm, 6년이면 45cm, 7년이면 49cm로 성장하다.

Zhang(1996)은 본 종은 1년에 전장 18.26cm, 2년 27.69cm, 3년 33.16cm, 4년 37.05cm, 5년 40.11cm, 6년에 42.21cm까지 성장하고 그 성장식은  $L_t=46.01(1-e^{-0.3868(t+0.3220)})$ 로 나타내었다.

**[산 란<sup>1)</sup>]** 산란기는 4~8월이며, 포란수는 약 14,000~76,000개이다. 성비는 두동장 25cm 이하에는 수컷이 많고, 그 이상에서는 암컷이 증가한다. 산란지역은 우리나라 서·남해의 연안과 중국 연안이다.

Kim et al.(1998)은 산란기는 6~10월이며 산란성기는 8월이고 포란수는 약 12,821~125,876개이며 성비는 산란기에는 암컷이 많으며 휴지기에는 1:1의 비율이라고 보고하였다.

Cha and Lee(2004)의 연구에서는 본 종의 산란기는 4~10월이며 산란성기는 5~9월이고 포란수와 항문장과의 관계식은  $F=2.9687AL^{2.9604}$  ( $r^2=0.8537$ ), 포란수와 체중과의 관계식은  $F=345.1TW^{0.8761}$  ( $r^2=0.8681$ )였으며 암컷의 50%가 성숙하는 체장은 2000년에는 AL 25.5cm, 2001년은 27.2cm, 2002년에는 25.6cm로 나타났다.

**[난, 자치어<sup>1)</sup>]** 난은 지름 1.5~1.9mm로 구형 분리부성란이고 유구(油球)는 지름 0.34~0.43mm이며 황동색으로 1개 가진다. 부화 직후 자치어는 전장 5.5~6.5mm이며 배지느러미가 형성되고 흑색소포가 나타난다. 전기 자어는 체장 5~6mm로 몸이 측편하고 꼬리부분이 신장된다. 후기 자어는 입술이 돌출하고 전새개골 극이 발달하며 구아닌 색소도 출현한다. 유어는 전장 40mm로 지느러미가 모두 형성되고 성어의 형태를 갖춘다.

**[식 성<sup>1)</sup>]** 두동장 25cm까지의 식성은 주로 보리새우 등의 동물 플랑크톤을 섭이하고 이후는 어류를 주로 하여 조개류, 새우, 성게류 등으로 바뀐다. 또 본 종에는 공식 현상이 나타나며, 특히 밀집기에 이르는 월동기와 7월에 많다.

Huh(1999)의 연구에서는 주로 어류, 난바다곤쟁이류, 새우류, 모악류, 두족류(소량)으로 섭이하며 30cm이하의 소형군은 플랑크톤섭식기로 주로 요각류 섭이하고 30-50cm 크기군은 혼합섭식기로 난바다곤쟁이, 곤쟁이류, 어류, 새우류, 화살벌레등을 섭이한다. 그리고 50cm 이상 크기군은 주로 어류(멸치)를 섭이한다고 보고하였다.

## 유전적 특징

Park and Yoon(2005)의 연구에서 한국과 대서양산 두 지리적 집단으로부터 genomic DNA를

분리 추출하였다. 선택된 8개의 RAPD primer를 이용하여 common, polymorphic 그리고 specific fragment를 얻어냈다. DNA fragment의 분자적 크기는 150~3,000bp까지 커다란 차이가 나타났다. 한국산 집단에서는 947개, 대서양산은 642개의 fragment가 확인되었고 specific fragment는 한국산 148개, 대서양산 61개가 발생되었다. common fragment는 한국산은 638개, 대서양산은 429개가 확인되었고, polymorphic fragment는 한국산, 대서양산 각각 76, 27개로 확인되었다. 또한 한국산 집단의 similarity matrix는 0.784~0.922까지 나타났고 대서양산 집단은 0.833~0.990까지 확인되었다.

### [어획량<sup>4)</sup>]

#### - 시도별 생산량

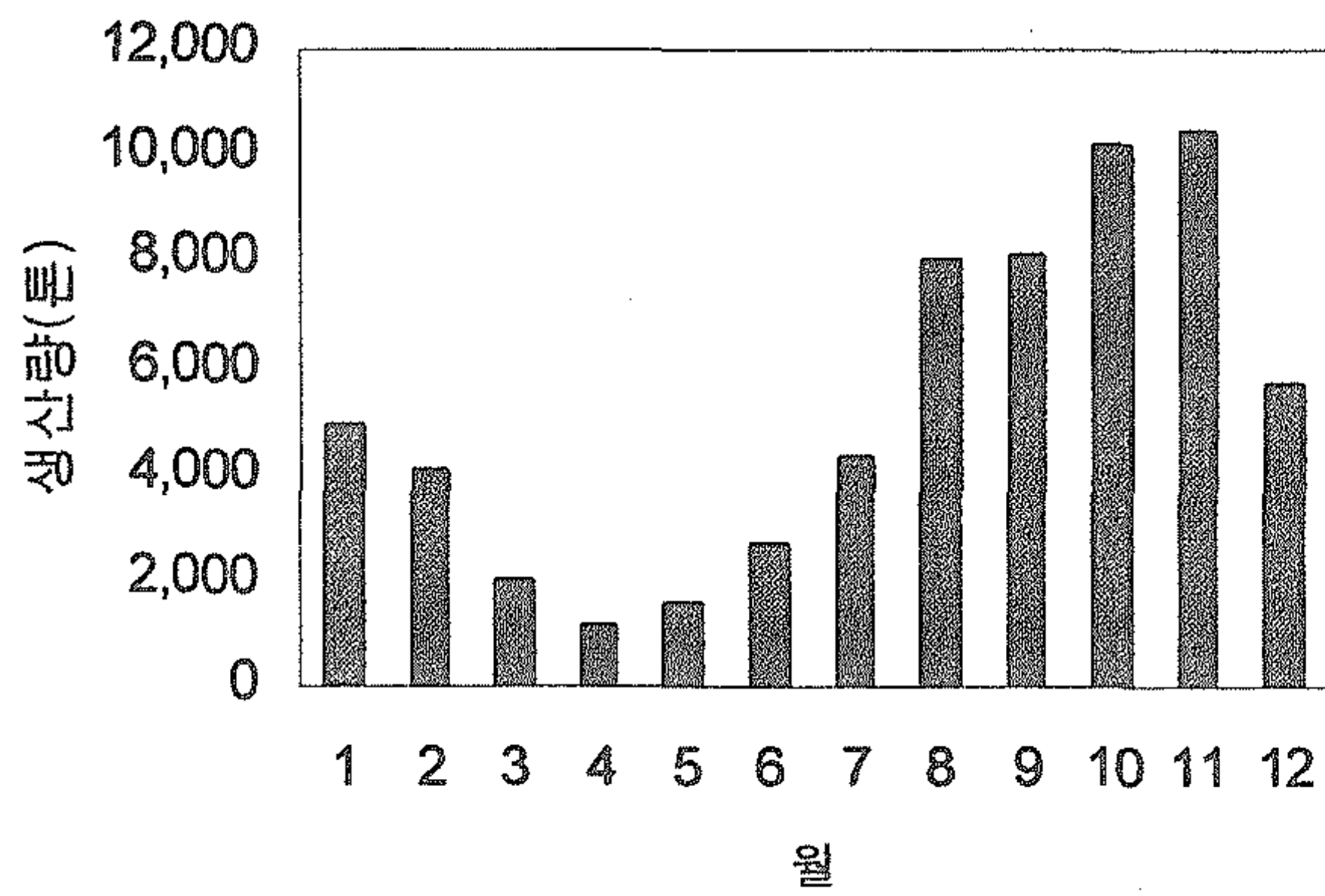
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	74,851	64,434	81,050	79,898	60,172	62,861	66,291	60,086
강원도	0	0	0	0	0	0	0	0
경상북도	0	610	1	75	1	0	4	0
부산시	30,924	29,003	40,528	34,447	21,867	26,650	19,485	19,176
경상남도	13,695	14,281	14,326	20,165	16,123	9,570	12,721	9,421
전라남도	15,626	5,321	8,656	6,097	3,281	6,829	16,843	8,873
제주시	8,998	10,226	14,999	16,841	17,607	18,289	16,428	21,605
전라북도	2,094	1,188	743	1,159	346	675	450	517
충청남도	657	794	79	13	136	12	30	28
경기도	0	0	0	0	5	0	0	0
인천시	2,814	2,671	1,696	1,064	791	808	293	461
울산시	43	340	22	37	15	28	37	5

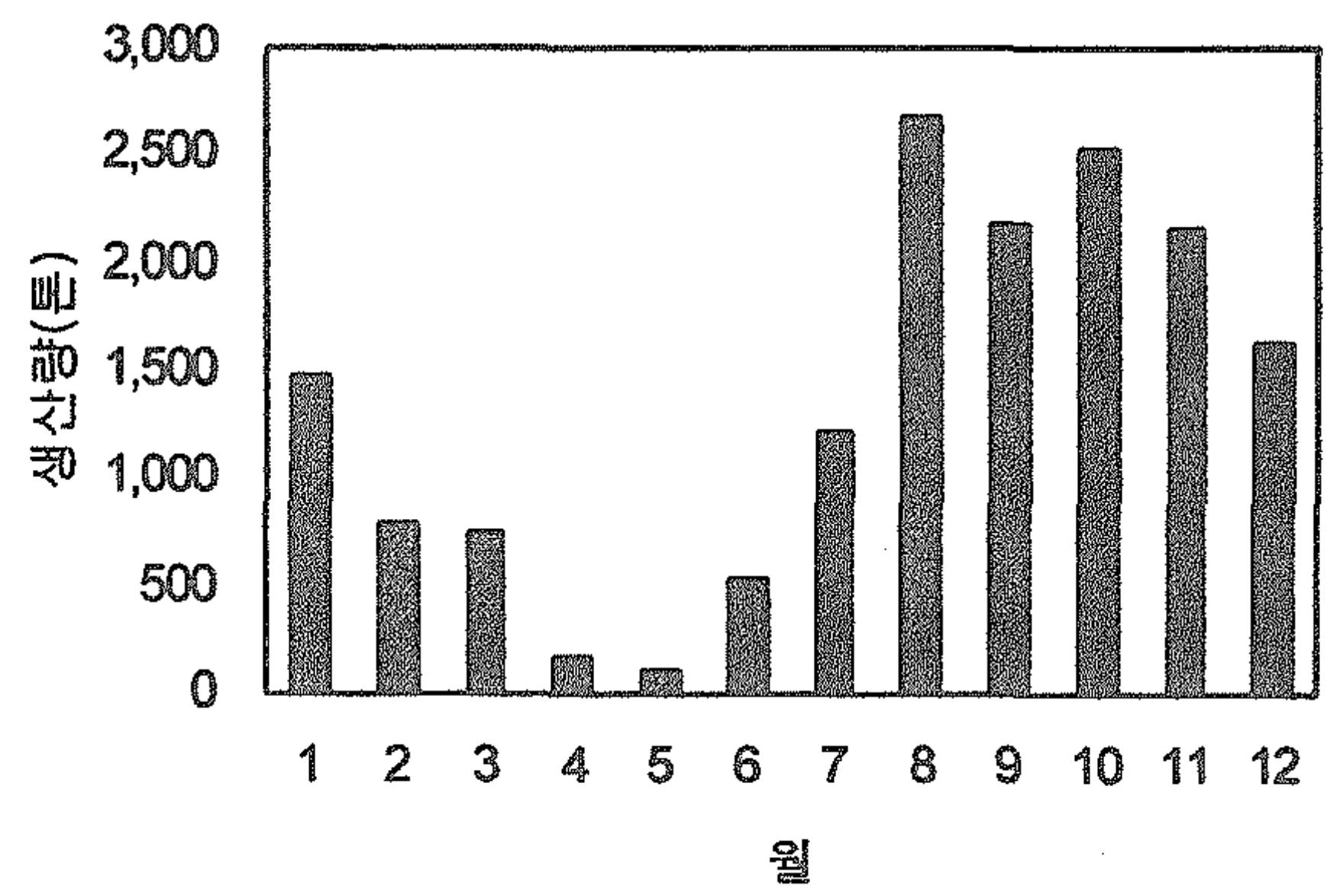
#### - 업종별 생산량

(단위 : 톤)

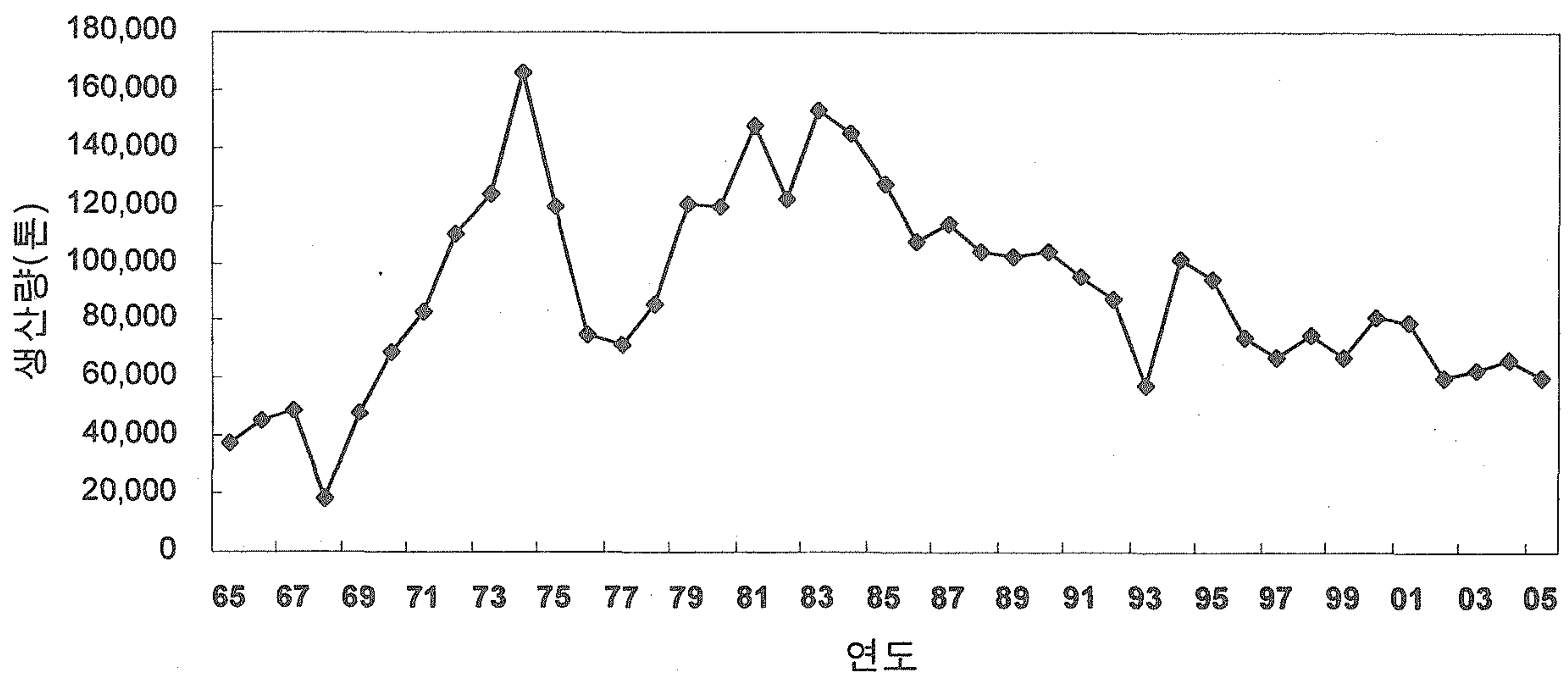
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	74,851	64,434	81,050	79,898	60,172	62,861	66,291	60,086
대형기저(쌍)	19,291	21,443	20,549	22,317	24,533	21,182	13,199	14,354
대형트롤	16,430	11,449	17,543	19,136	9,264	8,358	5,404	7,333
연승	5,144	4,683	9,316	12,422	13,069	9,603	8,412	12,738
근해안강망	20,809	8,687	5,848	5,315	3,056	4,777	15,971	6,982
대형선망	3,020	4,867	10,685	9,642	2,943	5,932	4,687	4,265
채낚기	5,666	7,081	6,401	6,946	5,106	2,266	2,123	1,918
기타	4,491	6,224	10,708	4,120	2,201	10,743	16,495	12,496



월별 평균 생산량 (2003~2005)



대형기저(쌍) 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연도별 생산량(1965~2005년)

## 자원평가 및 관리

### [자원평가<sup>5)</sup>]

평가 및 분석항목	2003		2004	
	평가치	비고	평가치	비고
평균체장	20.5cm	항문장	19.4cm	항문장
어획량	62,861톤	12월기준	65,000톤	8월기준
CPUE	76kg/인망	감소경향	236kg/인망	변동경향

대상어업	관리기준	ABC	
		2003	2004
전체	MSY~Y <sub>AM</sub>	56,000~62,000	56,000~60,000
쌍끌이대형기저		19,000~21,000	19,000~20,400
대형트롤		10,000~11,200	10,000~10,800
연승어업		9,500~10,500	9,500~10,200
대형선망		5,000~5,600	5,000~5,400
근해안강망		3,900~4,300	3,900~4,200
기타어업		8,600~9,400	8,600~9,000

Park et al.(2000)의 연구에서 본 종의 최대지속적허획량은 Schaefer모델 및 Fox모델에 따라 각각 132,757톤, 113,372톤으로 추정되고 노력량은 각각  $0.88 \times 10^6$ (schaefer모델),  $0.78 \times 10^6$ (Fox모델) 양망회수였다. 가입당생산량모델에 의해 추정된 적정어획사망계수는  $F_{max}$ 는 0.48/년,  $F_{0.1}$ 은 0.25/년이었고 현재의 순간 어획사망계수에서 최대의 가입당어획량은 어획개시연령 2.5세에서 나타났다. 어획개시연령에 따른  $F_{35\%}$ ,  $F_{40\%}$ 의 값이  $F_{0.1}$ 보다 낮은 것으로 추정되었다. 현재의 자원상태는 남획수준으로 진단되었다.

**[특성치]** Zhang(1996)의 연구에서 본 종의 수산자원학적 특성치 중 최대체장( $L_{\infty}$ )은 46.01cm이고 성장계수( $K$ )는 0.3868, 체장 0일때의 연령( $t_0$ )은 -0.3220, 생존율( $S$ )는 0.277, 자연사망계수( $M$ )는 0.441/년, 사망계수( $F$ )는 0.843/년, 어획개시연령( $t_c$ )는 0.787로 추정되었다.

**[관리방안]** 자원상태는 생산력 중간이다. 최근 남획수준 90% 이상으로 소형어에 대한 어획강도가 매우 높으므로 가입량이 감소 초래하고 있다. 연차별 이행·개선방안으로 중기적으로는 산란장과 성육장에 대한 연구 필요하고 장기적으로 성육기에 생존율에 대한 연구 필요하다. 정책적 수단으로 자원조성 방법은 현재는 없으나 개선방안으로 중기적으로 산란장 보호 정책을 검토하고 앞으로 어업관리(법령규제)로 중기적으로 포획금지기간(5~7월), 포획금지길이(25.9cm) 설정이 필요하고 어업인의 인식 개선방안 중기 친어자원 보호를 위한 대어업인 홍보 또는 교육하여야 한다.

**[외국의 회복사례]** 일본 오이타(大分), 가나가와(神奈川) 경우 포획금지체중 250g으로 설정되어 있다.



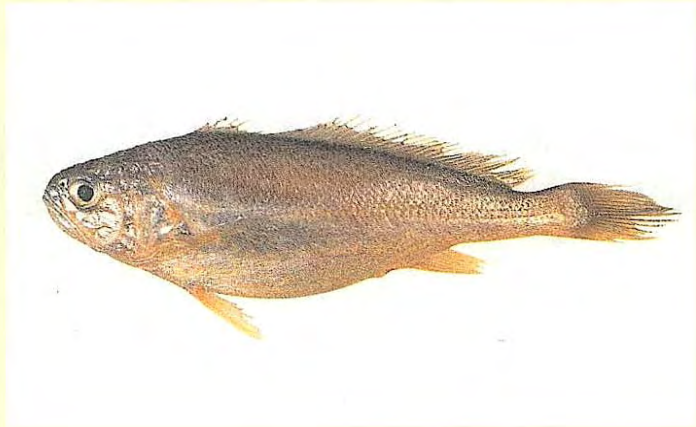
## 회복대상종 설정근거

국제적 관리대상이며, 자원량이 증가하고 있으며 종묘생산이 가능하기 때문이다.

## 형태적 특징

[형태적 특징<sup>1)</sup>]

- 목 명 : 농어목 (Order Perciformes)
- 과 명 : 민어과 Family Sciaenidae
- 영 명 : Small yellow croaker
- 일 명 : 키그치(ki-guchi), 킹그치(kin-guchi)
- 중 명 : 小黄鱼(xiǎo-huáng-yú)
- 방 언 : 황조기, 노랑조기

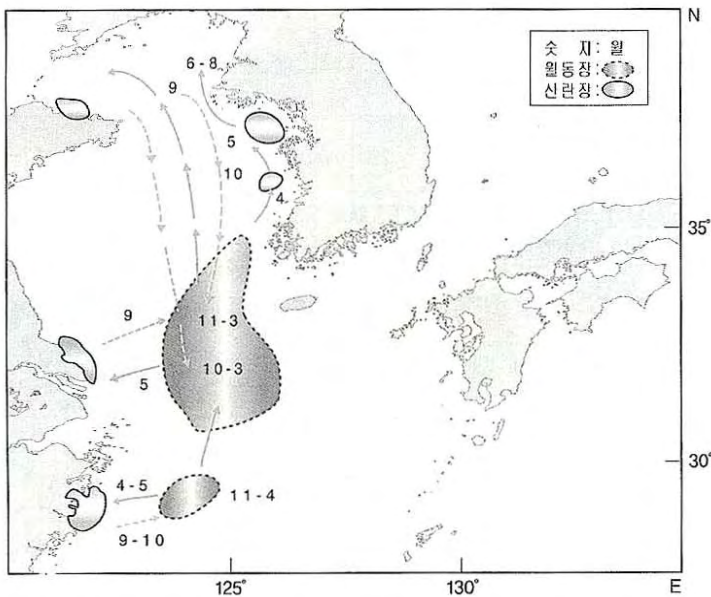


- 형태 :
  - 몸 빛깔은 등쪽은 회색을 띤 황금색, 옆줄 아래쪽은 선명한 황금색을 띠고 있다.
  - 입술은 붉은 색을 띠고 있으며, 입안은 희고 아카미구멍은 검은 색을 띤다.
  - 몸의 형태는 가슴지느러미에서 뒷지느러미에 이르는 몸통 높이가 큰 차이 없이 밋밋한 길다란 사각형에 가깝다.
  - 등·뒷지느러미 연조부의 지느러미막에는 기저에서 약 2/3 이상이 작은 등근비늘로 덮여있으며, 꼬리지느러미에도 작은 비늘이 덮여 있다.
  - 뒷지느러미 2번째 가시의 길이는 눈지름보다도 짧다.
  - 비늘은 다소 큰 편이며, 등지느러미 시작부분에서 옆줄까지에는 5~6줄의 비늘이 있다.
  - 입은 크고 윗턱 뒤끝부분은 눈 뒷부분의 아래까지 도달하며, 아래턱은 윗턱보다도 약간 길다.
  - 옆줄 구멍은 부세보다 크며 꼬리자루 높이도 두툼한 편이다.
  - D. X, 31~37; A. II, 9~10; P1. 16; LL. 58~62; Vert. 28~30.

## [동종이명<sup>2)</sup>]

동종이명	연구자	상태	유효성
<i>Argyrosomus polyactis</i>	(Bleeker, 1877)	속명변경	무
<i>Larimichthys polyactis</i>	(Bleeker, 1877)	속명변경	유
<i>Pseudosciaena polyactis</i>	Bleeker, 1877	원기재	무
<i>Collichthys rathbunae</i>	(Jordan & Starks, 1905)	이명	무
<i>Larimichthys rathbunae</i>	Jordan & Starks, 1905	이명	무
<i>Sciaena manchurica</i>	Jordan & Thompson, 1911	이명	무
<i>Pseudosciaena manchurica</i>	(Jordan & Thompson, 1911)	이명	무
<i>Sciaena ogiwaru</i>	Nichols, 1913	이명	무
<i>Othonias brevirostris</i>	Wang, 1935	이명	무

## 생태적 특징



참조기의 회유도<sup>2)</sup>

**[분포<sup>1)</sup>]** 우리나라 서·남해, 발해만, 동중국해 등에 분포하며 수심 40~160m 인 바닥이 모래나 펄인 곳에 서식한다.

**[회유<sup>1)</sup>]** 우리나라 서해안으로 회유해 오는 어군은 겨울철에 제주도 남서쪽 및 중국 상해 동남쪽에서 월동하고 봄이 되면 난류세력을 따라 북상하여 5월경 주산란장인 연평도 근해에서 산란하고 산란을 마친 어군은 계속 북상하거나 황해의 가장 깊은 중심 해역으로 이동하여 활발한 먹이 섭취 활동을 하다가 가을이 되면 남하한다.

Yang and Cho(1982)의 연구에서 본 종의 주요어장(1970-1979)은 제주도 서-남서방 40~150마일 해역의 9개 해구이며 어획량 및 CPUE는 춘계(3~5월)이 추계(9~10월) 보다 많았다.

Suh et al.(1994)의 연구에서는 본 종이 고리(13마리)와 월성(1마리)에서 출현하여 동해에도 분포함을 확인하였다.

**[성장<sup>1)</sup>]** 본 종은 1년에 전장 15cm, 2년 24cm, 3년 29cm, 4년 33cm, 5년 35cm로 성장한다.

Chung(1970)의 연구에서는 1세에 15.7cm, 2세 22.4cm, 3세 25.8cm, 4세 28.6cm, 5세 30.6cm, 6세 31.8cm, 7세 32.7cm, 8세 33.4cm로 성장한다고 추정되었고 그 성장식은  $L_t=346.9(1-e^{-0.376(t+0.609)})$ ,  $W=4.298L^{3.227} \times 10^{-3}$ 이었다.

Zhang et al.(1992)의 연구에서는 1세는 12.45cm, 2세 18.83cm, 3세 23.74cm, 4세 27.46cm, 5세 30.21cm, 6세 32.17cm, 7세 33.49cm, 8세 34.29cm, 9세 34.66cm, 10세 34.74cm, 11세는 34.82cm로 조사되었고 성장식은  $L_t = 36.69(1 - e^{-0.345(t+0.189)})$ 이었다.

Zhang et al.(2006)의 연구에서는 1세는 16.6cm, 2세 19.6cm, 3세 22.2cm, 4세 25.2cm, 5세 26.0cm, 6세 26.9cm, 7세 30.4cm로 추정되었고 성장식은  $L_t = 33.88(1 - e^{-0.20(t+2.39)})$  ( $r^2=0.77$ )이었다.

Kim et al.(2006)의 연구에서 버트란피 성장식은  $TL = 33.88(1 - e^{-0.20(t+2.39)})$  ( $r^2=0.77$ )이며 체중과의 상대성장식은  $BW=0.0044TL^{3.2502}$  ( $R^2=0.97$ )였다. 그리고 암수간의 연령에 대한 체장의 상대성장의 차이는 없었다.

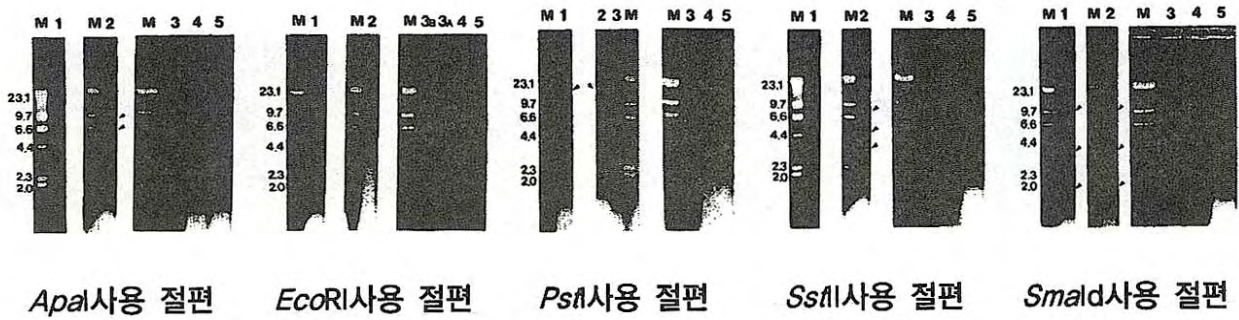
**[산란<sup>1)</sup>** 산란기는 3~6월으로 남쪽이 북쪽보다 빠르고 산란장은 우리나라 서해안 일대, 중국 연안 해역으로 산란수는 약 3만~7만개이다. 산란습성으로 개구리 울음소리와 비슷한 소리를 내거나 물위로 튀어 오른다.

**[난, 자치어]** Myoung et al.(2004)은 참조기의 부화직후 자어는 전장 3.3mm로 난황을 가지고 심장, 꼬리부분 흑색소포 형성하며, 전기자어는 전장 5.5mm로 유구가 남아있고 이빨이 발달한다. 후기 자어는 전장 8.3mm로 턱이 발달하고 눈위에 3개 이포에 2개의 극이 발달하며 치어단계는 전장 21.2mm로 꼬리지느러미 발달하고 두정부에 돌기가 발달하다. 그리고 유어는 전장 55mm로 성어의 형태를 가진다고 보고하였다.

**[식성<sup>1)</sup>** 본 종은 동물성 플랑크톤(새우류, 젓새우류, 단각류, 요각류 등)을 섭이하고, 때로는 작은 어류를 섭이한다.

## 유전적 특징

**[특징]** Hwang et al.(1994)는 본 종의 각 계군의 유전적 차이점을 분석하기 위하여 중국 Qingdao, Shanghai, Zoushan지역과 우리나라 인천, 목포지역의 참조기로부터 mtDNA의 RFLP분석을 하였다. 5개 집단 모두 동일한 크기인  $16.9\text{kb} \pm 0.6\text{kb}$  mtDNA를 소유하였고 18종의 제한효소의 절편양상 5개 지역 일치(Atype)하였다. 사용한 제한효소 중 *ApaI*, *EcoRI*, *PstI*, *SstII* 및 *SmaI*에서 집단간의 차이가 관찰되었다고 보고하였다(Btype).



## 자원평가 및 관리

### [어획량<sup>\*)</sup>]

#### - 시도별 생산량

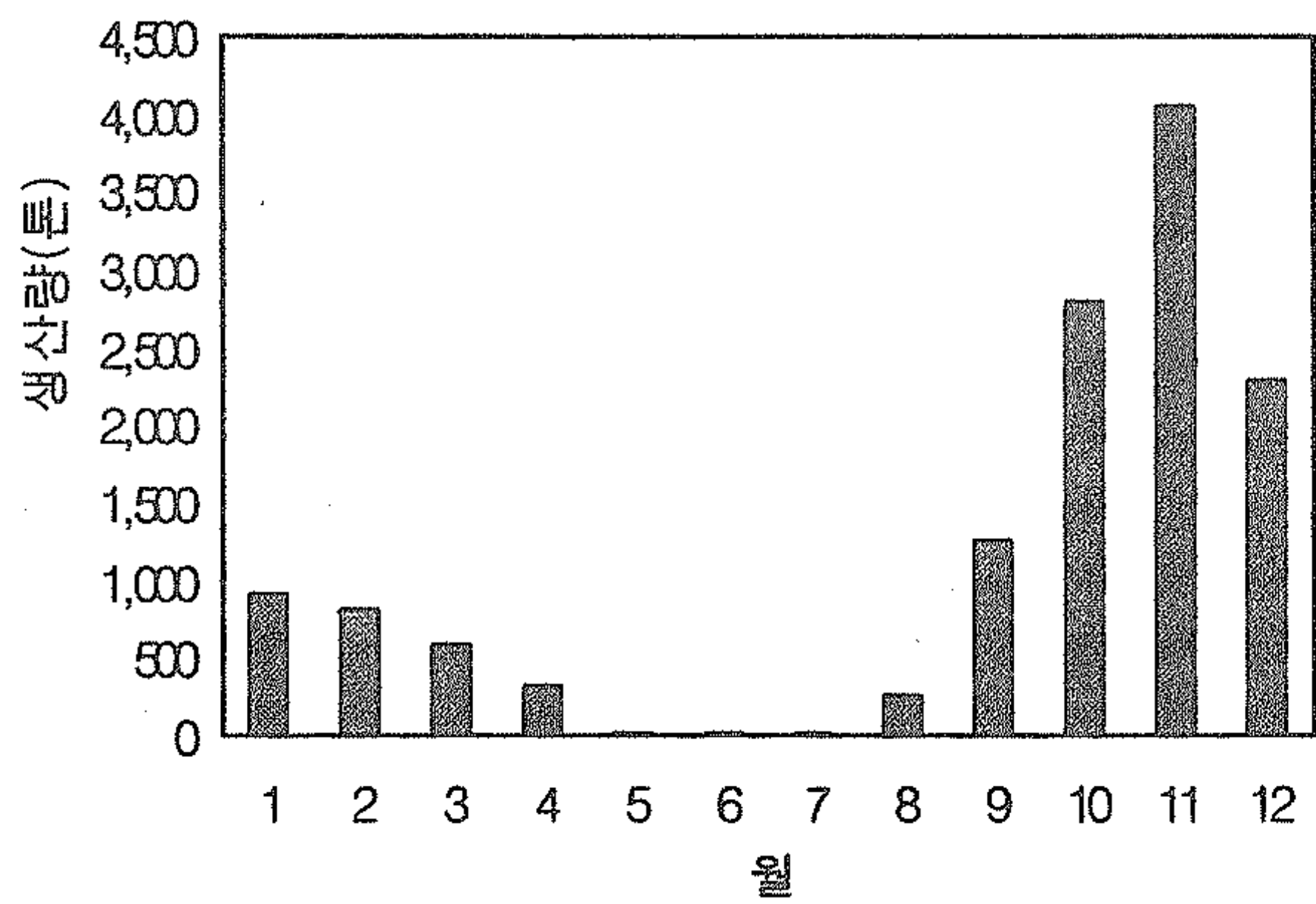
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	15,011	13,490	19,630	7,938	10,941	7,098	17,570	15,272
강원도	1	0	0	0	0	0	0	0
부산시	6,799	5,635	5,527	1,450	2,492	665	1,308	780
경상남도	417	332	2,629	1,262	2,146	774	1,941	913
전라남도	5,035	3,993	6,307	3,452	4,486	3,222	9,365	6,988
제주도	568	927	2,055	904	1,068	1,584	3,528	5,013
전라북도	87	113	1,489	585	401	507	824	1,082
충청남도	186	681	117	12	0	0	18	19
인천시	1,918	1,809	1,506	272	344	344	585	476
울산시	0	0	0	1	4	2	1	1

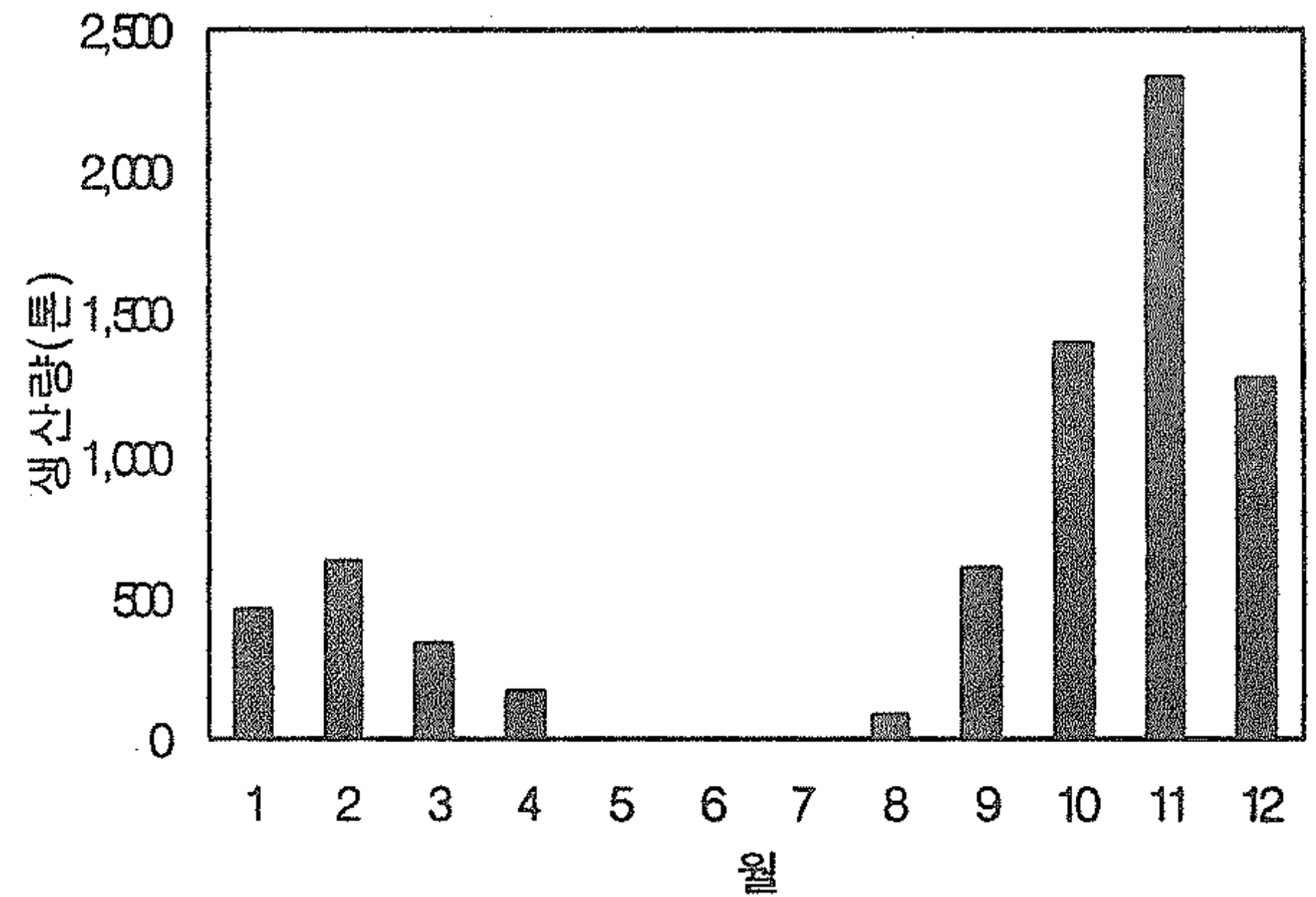
#### - 업종별 생산량

(단위 : 톤)

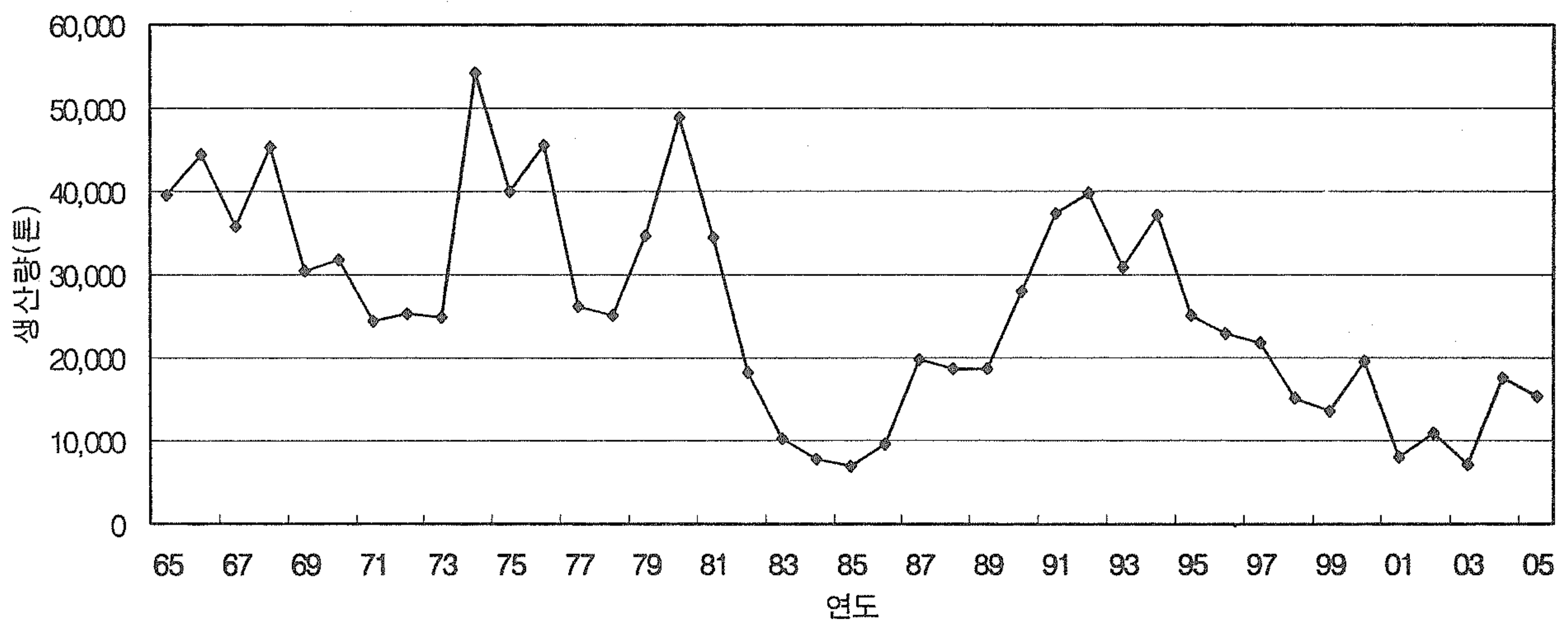
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	15,011	13,490	19,630	7,938	10,941	7,098	17,570	15,272
대형기저(외)	443	526	597	592	738	194	889	223
대형기저(쌍)	6,704	5,370	7,001	2,208	3,973	1,266	2,460	1,475
대형트롤	441	128	731	187	289	181	25	58
근해자망	1,043	1,747	5,349	2,821	3,203	3,246	9,122	9,445
연안자망	106	176	81	40	77	240	789	1,680
근해안강망	6,162	4,981	5,144	1,351	2,393	1,853	3,168	2,127
연안개량안강망	4	483	456	428	90	10	1,011	105
기 타	108	79	271	311	178	108	106	159



월별 평균 생산량 (2003~2005)



근해자망 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연도별 생산량(1965~2005년)

**[자원평가]** Shin(1975)의 연구에서 본 종의 CPUE는 1971년에 96.5kg, 1972년에 97.9kg, 1973년에 148.0kg로 추정되었고 자원량(전반기+후반기)은 1971년에 2,800+37,000M/T였으며 1972년에는 4,500+168,300M/T, 1973년에는 49,500+92,400M/T로 추정되었다.

Zhang et al.(1992)은 코호트분석에 의한 1970~1988년 자원량을 추정하였다. 1974년 약 10만톤으로 가장 높은 수준을 보였고 1981년부터는 2~3만톤의 수준으로 떨어졌다. 성어자원에 있어서도 1974년 약 5만톤의 최대수준 이후 계속 감소되어 낮은 수준에 있다.

Zhang et al.(1992)은 20년간 어획자료를 사용하여 잉여생산량 모델에 의해 MSY를 추정하였다. Shaefer와 Fox모델에 의하여 추정된 값들은 각각 37,000mt, 33,450mt였고 Zhang 모델에 의하여

자원량과 순간어획사망계수를 적용시킨 값은 45,328mt, 자원량과 어획량을 적용시킨 값은 40,160mt으로 추정되었다. 최대생산가능자원량을 유지하기 위하여는 F를 약 0.5 수준으로 낮추어야하고 이 수준에서 8년뒤 적정수준에 접근된다고 하였다.

**[특성치]** Zhang et al.(1992)의 연구에서 본 종의 수산자원학적 특성치 값은 생존율( $S$ )은 0.2919, 자연사망계수( $M$ )는 0.4/년, 어획사망계수( $F$ )는 1.11/년, 어획개시연령( $t_c$ )은 0.602세, 버트란피성장식은  $L_t = 36.69(1 - e^{-0.345(t+0.189)})^{nkz}$ 으로 나타났다.

**[관리방안]** 저연령어의 어획비율이 2000년 이후 전체 어획량의 90%이상으로 저연령어 자원에 대한 어획강도가 매우 높으며 자원상태는 친어량, 가입량 모두 저수준이다. 중기적으로 자원평가 정보 확보로 신뢰성 높은 자원평가를 실시하고 장기적으로 자원평가에 따른 자원관리 방안을 제시해야 할 것이다. 자원조성 방안으로 2005년 현재 인공종묘 생산 성공으로 종묘확보가 가능하므로 종묘 방류 후 한국과 중국의 공동 관리하여 양호한 가입량의 확보와 성장남획이 유발되지 않는 관리기준을 제시하여야 한다. 또한 산란장으로서의 환경 기능을 강화하고 개선해야 할 것이다.

어업관리로는 참조기 어획량의 94%가 미성어, 어획량의 약 50%가 근해자망이므로 금어기보다는 금지체장 설정 필요하다. 성숙체장이 19.1cm 이므로 포획금지체장은 19.1cm로 설정하여야 한다. 또한 일본과 중국은 관심 대상종은 아니지만 중국어선의 불법어업이 심각하므로 중국 어선의 불법어업 어획을 방지할 수 있는 한·중 공동관리 필요하다.

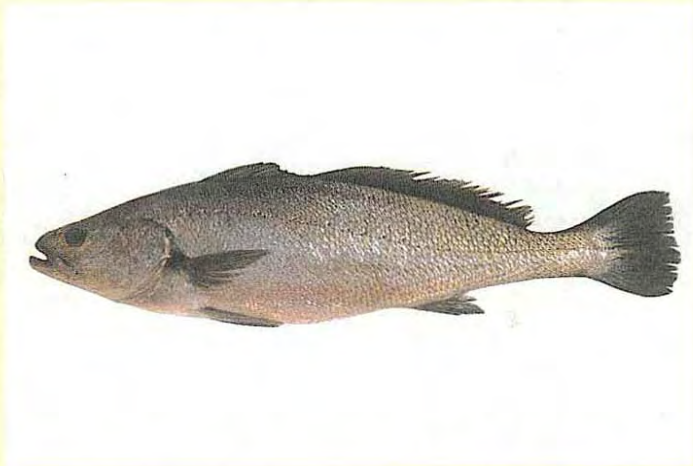
## 회복대상종 설정근거

전남도(신안), 제주도에서 산란 근접하는 연안 회유성으로 생산량 및 생산 금액면에서 비교적 비중이 크고 생물학적정보부족(관리정보부족)가 부족하다.

## 형태적 특징

[형태적 특징<sup>1)</sup>]

- 목 명 : 농어목 (Order Perciformes)
- 과 명 : 민어과 (Family Sciaenidae)
- 영 명 : Brown croaker
- 일 명 : ホンニベ (honnibe)
- 중 명 : (鱼免)鱼 (miǎn yú)
- 방 언 : 개우치, 흥치(전남), 불등거리, 보굴치, 가리, 어스래기, 상민어

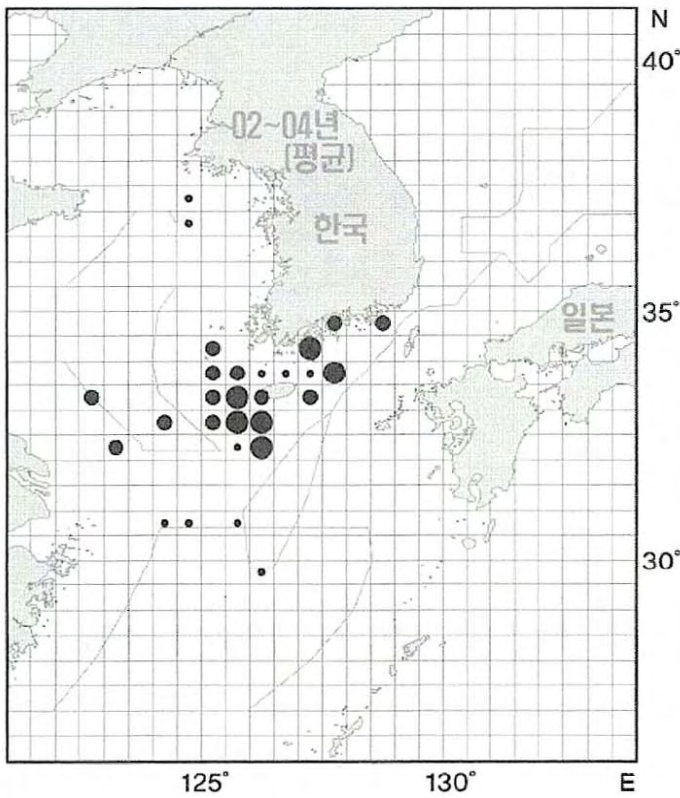


- 형태
  - 몸 빛깔은 회색을 띤 흑색으로 등쪽부분이 짙으며, 배부분은 연한 편이다.
  - 각 지느러미는 암갈색이며 입안은 회색 또는 회흑색이다.
  - 몸은 약간 길고 측편되어 있으며 입은 큰 편이다. 전새개골 연변에 막질의 톱니가 있다.
  - 윗턱이 아래턱보다 약간 길며, 양턱에는 크고 단단한 송곳니가 2줄 이상 배열한다.
  - 등지느러미 연조부는 기저에서 1/2-1/3 위로 작은 비늘로 덮여 있다.
  - 아래턱 아래면 봉합부에는 4개의 아주 작은 점액구멍이 있다.
  - 뒷지느러미의 두 번째 가시는 가늘며, 눈지름보다도 약간 길다.
  - 꼬리지느러미는 길고 참빛모양이다.
  - D. XI, 27~30; A. II, 7; P1. 21; LL. 53~56; Vert. 25~26.

**[동종이명<sup>2)</sup>]**

동종이명	연구자	상태	유효성
<i>Sciaena miiuy</i>	Basilewsky, 1855	원기재	무
<i>Argyrosomus miiuy</i>	(Basilewsky, 1855)	속명 변경	무
<i>Miichthys miiuy</i>	(Basilewsky, 1855)	속명 변경	유
<i>Otolithus fauvelii</i>	Peters, 1881	이명	무
<i>Nibea imbricata</i>	Matsubara, 1937	이명	무
<i>Miichthys imbricatus</i>	(Matsubara, 1937)	이명	무

**생태적 특징**



민어의 분포도<sup>3)</sup>

**[분포<sup>1)</sup>]** 우리나라 서·남해, 황해, 발해, 동중국해에 분포하고 수심 40~12m 되는 근해의 바닥이 펄질인 곳에 주로 서식 낮에는 저층에, 밤에는 약간 부상하는 수직이동을 한다.

**[회유<sup>1)</sup>]** 우리나라 서해, 발해, 중국 산둥반도에 서식하는 무리는 가을이 되면 남하하여 제주도 서방해역에서 월동하다가 봄이 되면 다시 북쪽으로 이동한다. 12~3월에 제주도 남방해역에서 월동한 무리는 봄이 되면 북서방향으로 이동하여 중국 연안에서 서식하고 가을이면 남동방향으로 이동한다.

**[성장<sup>1)</sup>]** 1~5월에는 거의 성장하지 않고 6~12월에 급속히 성장하며 1년이면 전장 33cm, 2년이면 43cm, 3년이면 51cm, 4년이

면 56cm, 5년이면 60cm, 6년이면 63cm로 자라고 최대전장은 90cm, 최대수명은 12~13년이다.

**[산란<sup>1)</sup>]** 산란기는 7~9월이며 남쪽이 빠르고 북쪽일수록 늦다. 산란장은 전남 신안, 인천 덕적도 앞바다이며 포란수는 72만~216만개이다.

Yoon et al.(2006)은 본 종의 채란을 위한 적정 크기는 전장 97.9~110.2cm, 체중 9.657~



13.200g이며 유구수가 1개일때와 염분농도가 30.0ppt일때 부화율이 가장 높다고 하였다.

**[난, 자치어]** Han et al.(2002)의 연구에서 사육수온 25.2~28.4℃일때 17시간10분후 부화하며, 부화직후 크기는 전장 2.36~2.63mm이며 전기자어는 전장 3.98~4.32mm이며 입이 열리고 섭이활동을 시작한다. 후기자어는 전장 5.88~6.74mm이며 꼬리의 말단이 굽어지기 시작하고 기저후두골 뒷부분의 체측에 점, 나뭇가지모양의 흑색소포가 출현하며, 유어는 전장 9.62~12.76mm에 모든 지느러미 형성하여 성어 형태를 갖춘다고 보고하였다.

**[식 생<sup>1)</sup>]** 새우류, 게류, 작은 어류, 두족류 등을 잘 먹으며, 특히 저서성 동물을 포식하고 섭이공간은 저층을 기반으로 하나 그 수심에 대해서는 조기의 수심에서 얕은 장소까지 널리 분포한다.

## 자원평가 및 관리

### [어획량<sup>2)</sup>]

#### - 시도별 생산량

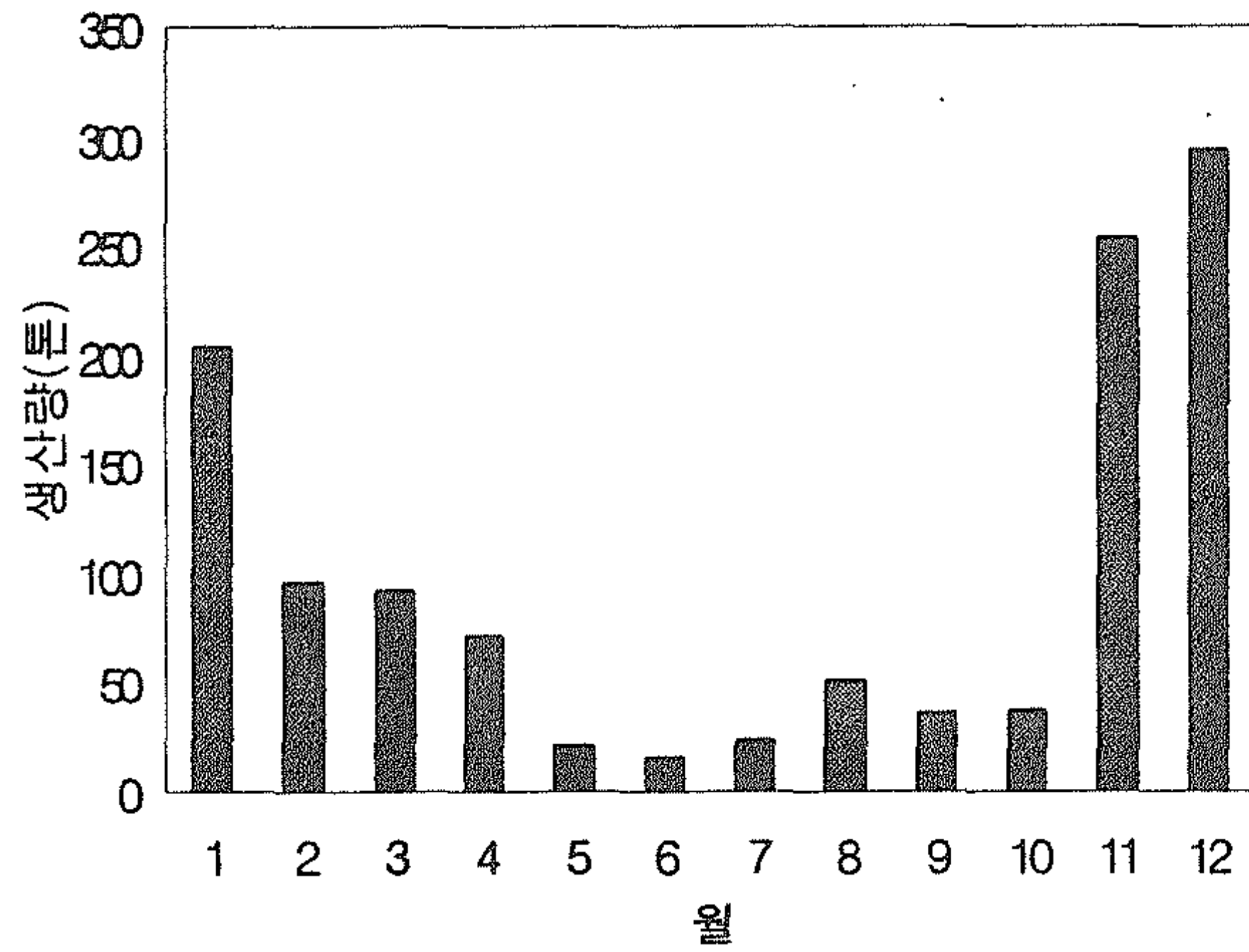
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	1,285	1,566	1,999	2,156	1,148	1,299	974	1,302
부산시	86	91	73	87	126	82	68	108
인천시	18	15	12	25	11	31	2	4
강원도	0	0	7	0	0	0	0	0
전라북도	31	22	144	67	60	47	32	11
전라남도	788	955	776	653	474	584	474	648
경상북도	0	1	1	3	0	0	0	0
경상남도	183	273	711	1,095	239	260	112	128
제주도	179	209	275	226	238	295	286	403

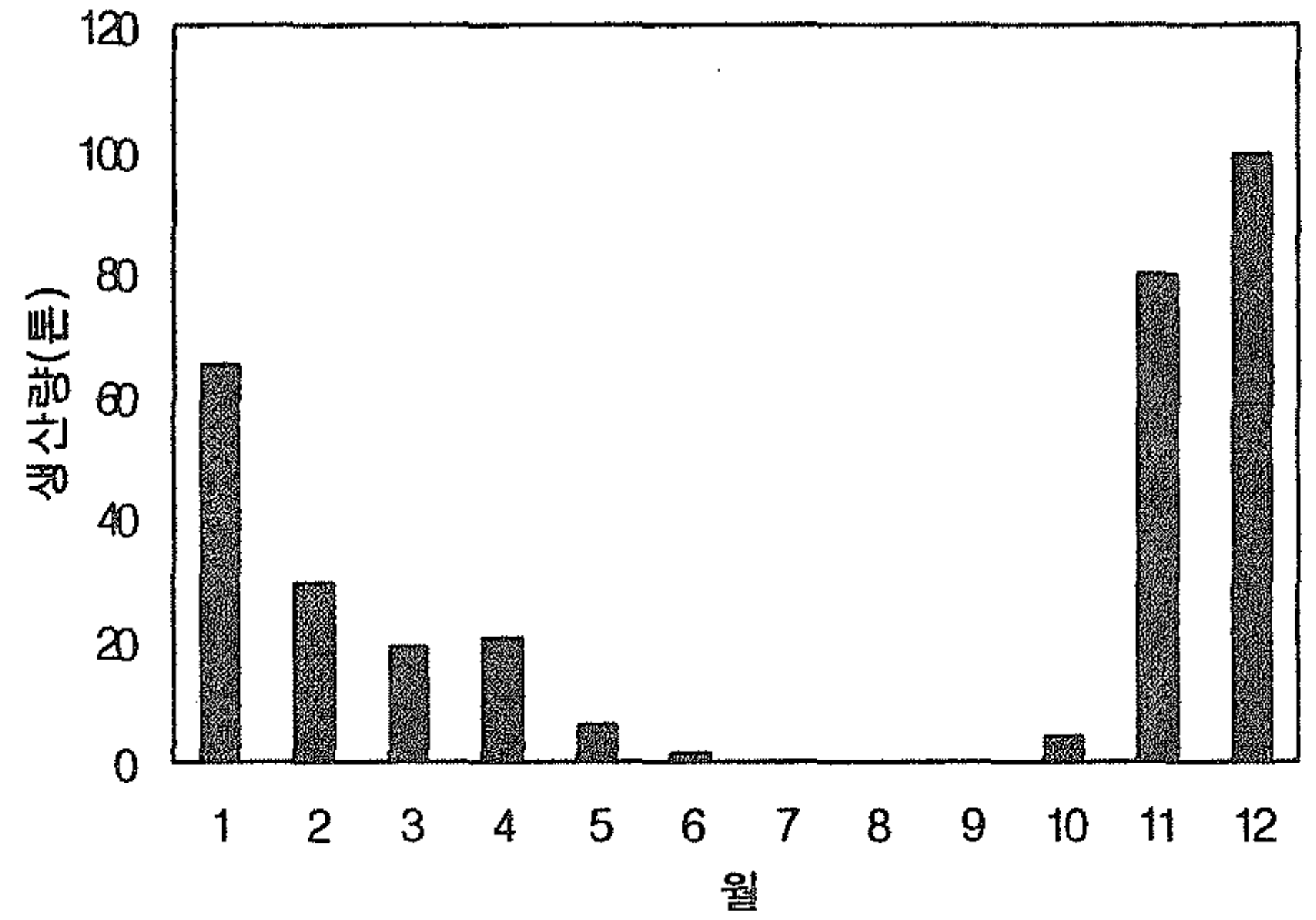
#### - 업종별 생산량

(단위 : 톤)

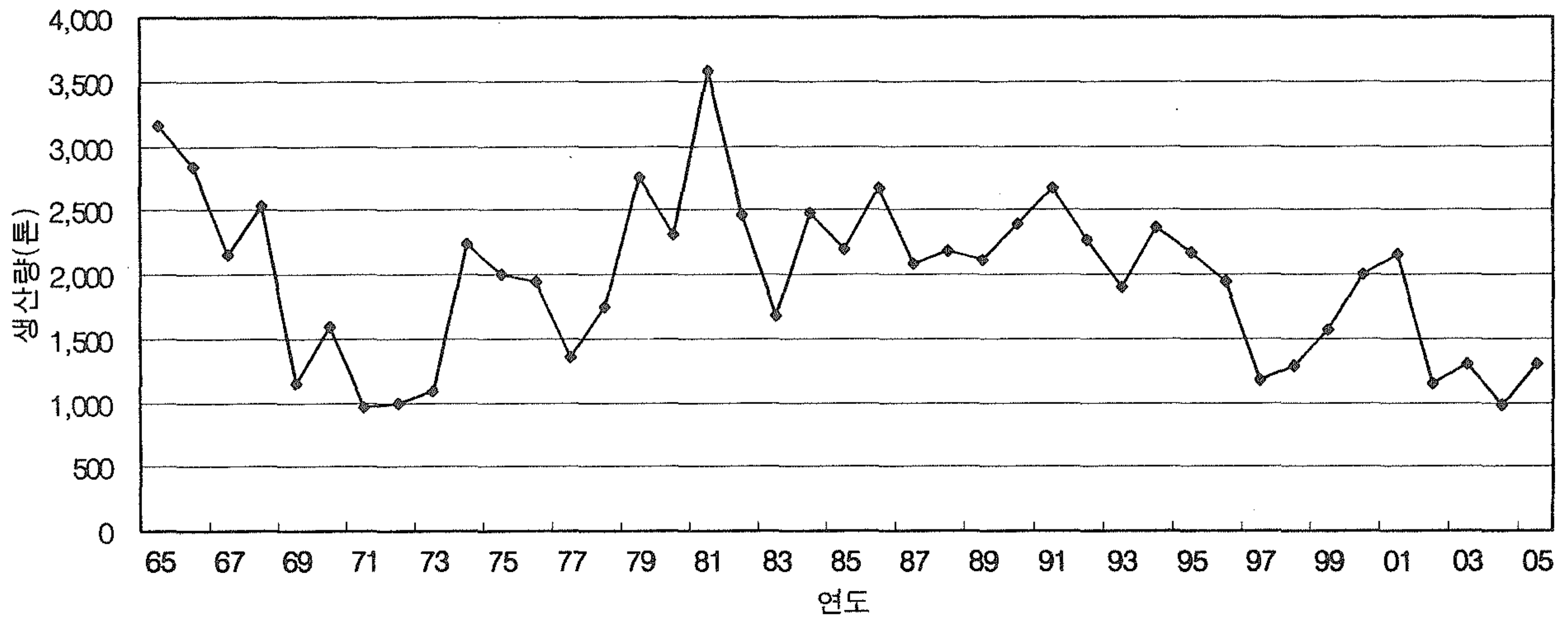
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	1,285	1,566	1,999	2,156	1,148	1,299	974	1,302
대형기저(외)	158	219	237	310	250	275	182	353
대형기저(쌍)	128	148	105	61	89	112	112	28
서남해기저(외)	147	272	232	272	273	280	284	408
서남해기저(쌍)	34	56	63	82	58	80	50	85
연안복합	0	0	0	0	0	84	45	46
근해자망	133	173	481	273	157	135	123	59
연안자망	120	102	80	45	42	145	72	229
기 타	565	596	801	1,113	279	188	106	94



월별 평균 생산량 (2003~2005)



서남해기저(외) 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연도별 생산량 (1965~2005)

**[자원평가]** 산란철 친어가 어업인의 고소득원으로 이용되어 집중 어획이 이루어져 자원상태는 저위 수준이면 감소 상태이다. 중기적으로 자원특성치 연구에 의한 자원평가 능력 향상하고 장기적으로 가입에 영향을 미치는 인위적, 자연적 요인 연구가 필요하다.

**[관리방안]** 자원조성을 위한 종묘기술은 개발되어 있으나 방류사업이 없으므로 인공종묘 방류에 의한 적극적인 자원조성이 필요하며 휴어제 실시 등 자원증대를 위한 어업인의 교육이 필요하고 산란기 민어가 어업인의 주소득원인 만큼 사회 경제적 측면을 고려하여 산란기 친어자원 보호대책이 필요하다.

**[관련규정]** 수산자원보호령의 포획금지 체장 33cm이하이다.

## 회복대상종 설정근거

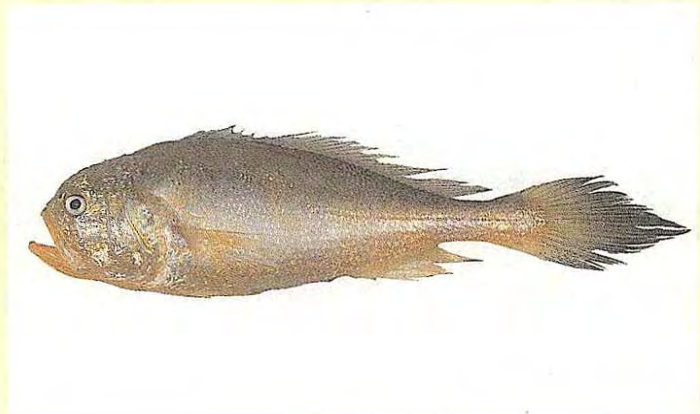
강달이류는 황강달이, 눈강달이 및 10cm 이하 소형 참조기와 구분이 어려울 뿐만 아니라 서해, 동중국해 서식하는 광역성 어종으로 자원 변동에 대한 정보 수준은 낮지만 경제성이 높으며 인위적 관리가 가능하고 자원 감소율이 높은 종이다.

1) 황강달이 *Collichthys lucidus* (Richardson)

## 형태적 특징

[형태적 특징<sup>1)</sup>]

- 목 명 : 농어목 (Order Perciformes)
- 과 명 : 민어과 (Family Sciaenidae)
- 영 명 : Croaker
- 일 명 : 칸다리(kandari)
- 중 명 : 棘头梅童鱼(jí-tóu-méi-tóng-yú)
- 방 언 : 민강달이(한어), 황실이(전남)



- 형태 :
  - 몸 빛깔은 등쪽은 회색을 띤 노란색, 배부분은 황금색을 띠고 있으며, 꼬리지느러미는 검은 편이다.
  - 몸은 가늘고 긴 편이며, 측편하고 머리부분은 둥근 편이다.
  - 머리 위에는 새의 볏모양의 돌기가 발달하여 그 앞뒤로 가시가 있으며, 이 2개의 가시 사이에 1~3개의 위로 향한 가시가 있다.
  - 주둥이는 둥글고 둔하며, 입은 큰 편이다.
  - 옆줄보다 아래쪽의 배부분에는 황금색을 띤 과립모양의 샘 기관이 있다.
  - 등지느러미와 뒷지느러미는 비늘로 덮여 있지 않다.
  - 뒷지느러미 1번째 가시는 직선모양으로 곧다.
  - 꼬리자루는 가늘며 꼬리지느러미 뒷부분의 중앙부가 돌출한다.
  - D. IV, 24~29; A. II, 11~13; P1. 15; LL. 53~63; Vert. 28~30.

## [동종이명<sup>2)</sup>]

동종이명	연구자	상태	유효성
<i>Sciaena lucida</i>	Richardson, 1844	원기재	무
<i>Collichthys lucidus</i>	(Richardson, 1844)	속명 변경	유
<i>Collichthys fragilis</i>	Jordan & Seale, 1905	이명	무

## 생태적 특징<sup>1)</sup>

**[분 포]** 우리나라 서·남해, 발해, 황해, 동중국해에 분포하며 우리나라 서해안의 바닥이 펄질인 내만이나 큰 강 하구부근에 주로 서식한다.

**[성 장]** 몸길이는 최대 체장 17cm로 소형종이다

**[산 란]** 산란기는 5~6월이다.

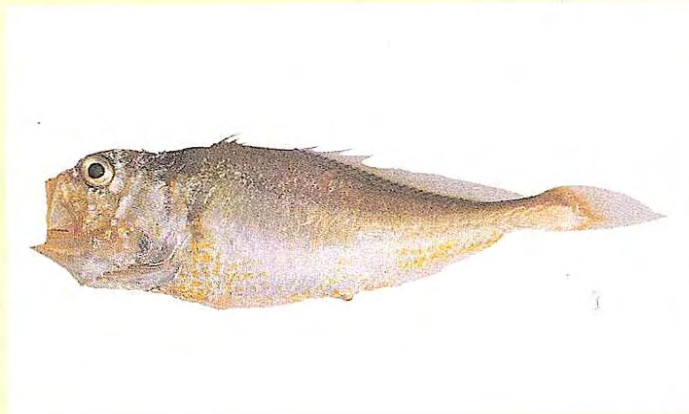
**[식 성]** 주로 작은 새우류, 젓새우류 등 갑각류를 먹는다

## 2) 눈강달이 *Collichthys niveatus* Jordan et Starks

### 형태적 특징

#### [형태적 특징<sup>1)</sup>]

- 목 명 : 농어목 (Order Perciformes)
- 과 명 : 민어과 (Family Sciaenidae)
- 영 명 : Bighead croaker, croaker
- 일 명 : 메부토크안다리 (mebutokandari)
- 중명 : 黑鰓梅童魚 (hēi-sāi-méi-tóng-yú)
- 방 언 : 강다리(전남), 청강달어(평남)



- 형 태 :
  - 몸 빛깔은 등쪽은 회색을 띤 황색, 배부분은 황금색이며, 꼬리지느러미에는 약간 검은 색을 띠나 거의 무색에 가깝다.
  - 몸은 가늘고 길고 측편하며, 체고는 높은 편이다.
  - 머리 위에는 새의 뺨모양의 골질돌기가 있으며, 앞뒤로 향한 두 돌기 사이는 오목하다.
  - 아가미뚜껑 위부분은 검은 색이다.

- 옆줄 아래 배부분에는 황금색을 띤 과립형의 발광기가 복중선에서 한줄 위쪽에 32~39개가 있어 구별된다.
- 뒷지느러미 1번째 가시는 낚시모양으로 구부러져 있다.
- 등지느러미와 뒷지느러미에 비늘이 없다.
- D. VIII~IX, 23~25; A. II, 11~12; P1. 15; LL. 48~55; Vert. 26~28(27).

### [동종이명<sup>2)</sup>]

동종이명	연구자	상태	유효성
<i>Collichthys niveatus</i>	Jordan & Starks, 1906	원기재	유

### 생태적 특징<sup>1)</sup>

**[분 포]** 우리나라 서·남해, 발해, 황해, 동중국해에 분포하고 내만이나 강 하구보다도 약간 깊은 곳에 주로 서식한다.

**[성 장]** 몸길이는 최대체장 15cm로 소형종이다

**[산 란]** 우리나라 서해남부에서 산란기는 6~7월이며 이 시기가 되면 무리를 지어 연안에서 울음 소리를 낸다.

**[식 성]** 요각류, 젓새우류, 오징어류, 새우류, 갯가재류 등을 먹으며, 특히 요각류를 포식한다.

### 자원평가 및 관리

#### [어획량<sup>4)</sup>]

- 시도별 생산량

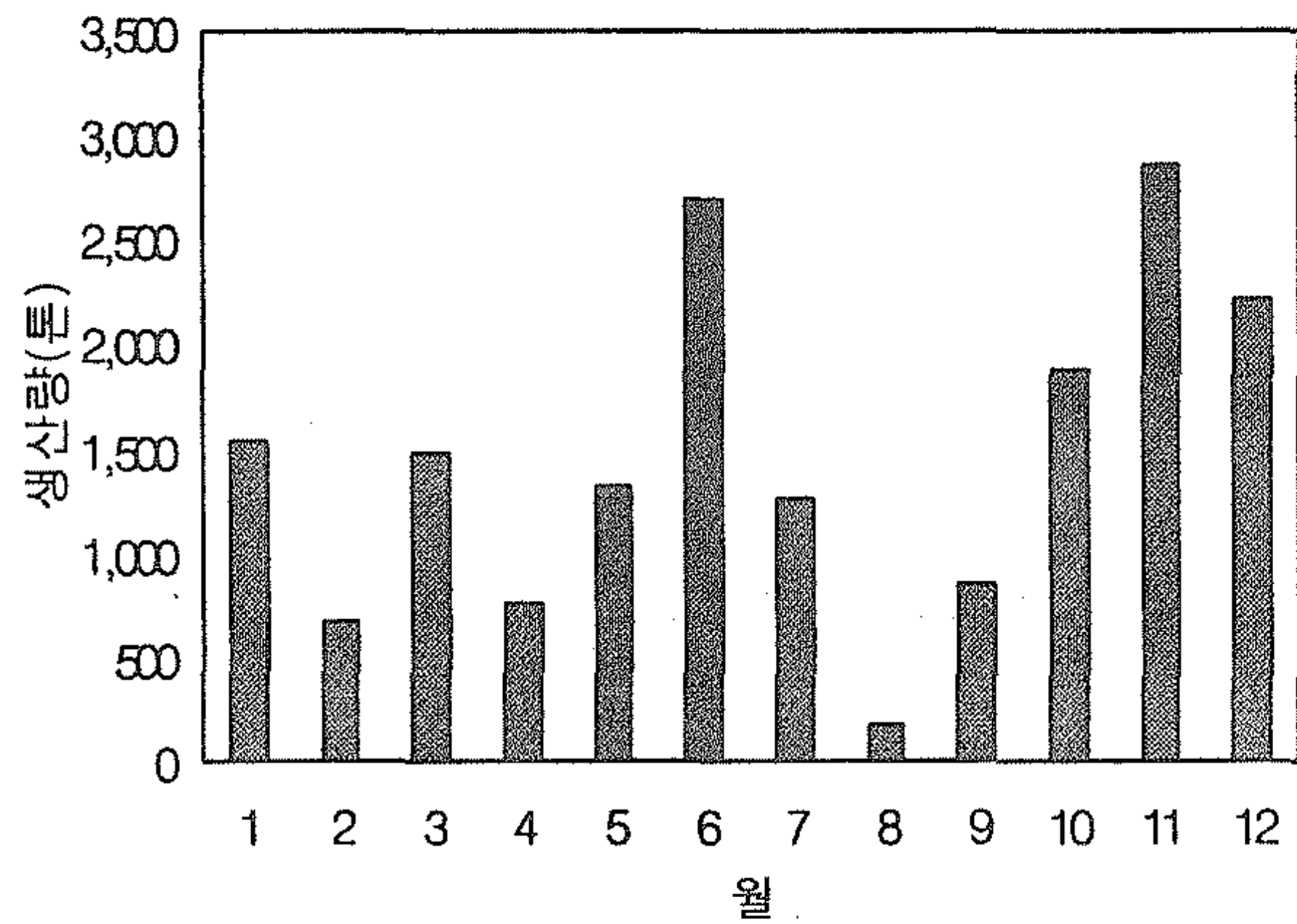
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	53,998	50,494	31,345	24,502	19,793	18,880	18,727	15,495
부산시	12,100	12,150	6,646	2,958	2,319	2,669	1,314	1,621
인천시	2,733	2,060	558	176	324	184	177	310
강원도	0	0	0	0	0	88	0	0
충청남도	2	23	5	0	1	1	0	0
전라북도	886	1,076	1,100	73	78	42	100	89
전라남도	24,860	22,169	13,453	16,728	14,922	13,772	11,417	8,966
경상북도	0	0	0	0	0	0	17	0
경상남도	13,270	12,801	9,569	4,559	2,149	2,119	5,701	4,508
제주도	147	215	14	8	0	5	1	1

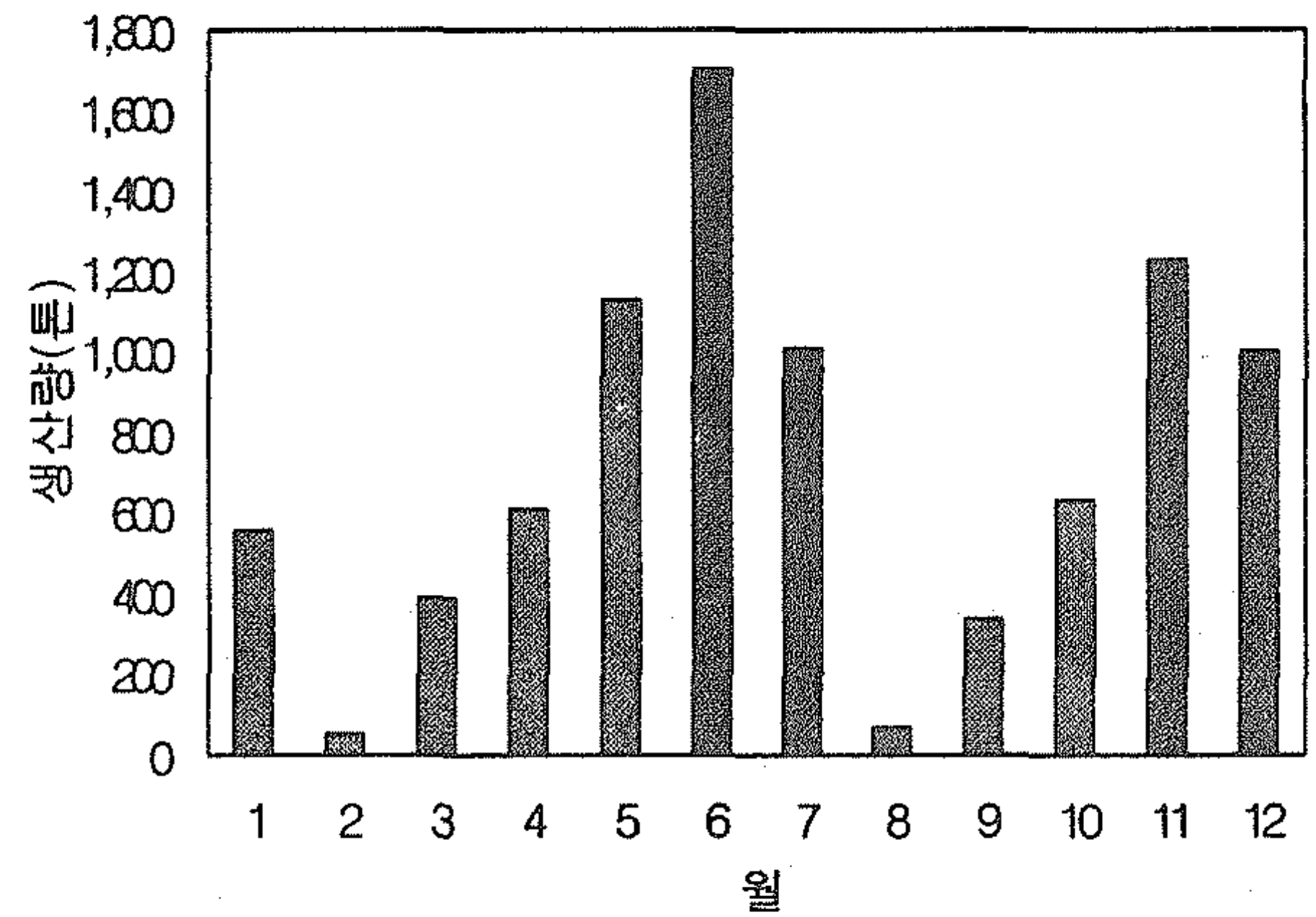
- 업종별 생산량

(단위 : 톤)

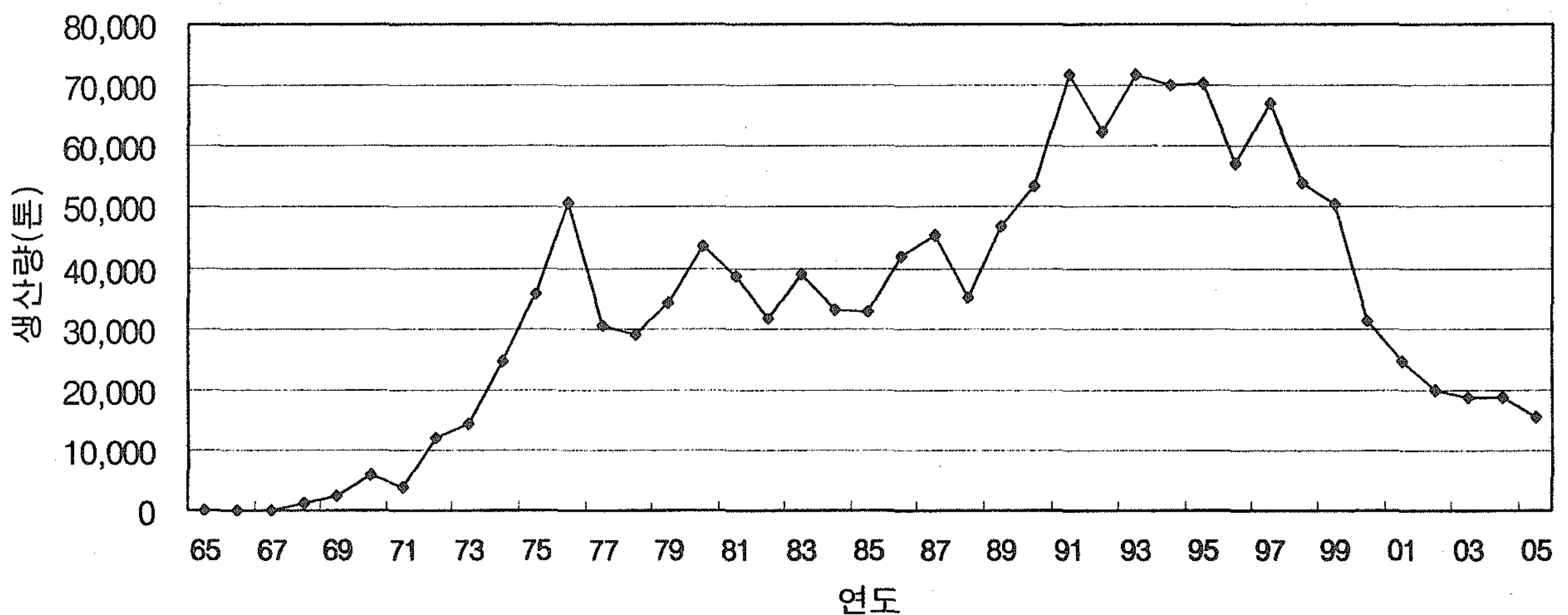
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	53,998	50,494	31,345	24,502	19,793	18,880	18,727	15,495
대형기저(외)	1,710	1,639	1,201	1,201	1,121	1,010	1,850	427
대형기저(쌍)	23,624	23,732	15,531	6,434	3,449	4,467	5,952	6,585
서남해기저(외)	665	823	313	148	131	105	99	74
근해자망	36	12	1,101	83	95	3	464	379
연안자망	266	582	43	205	726	17	1,035	696
근해안강망	27,030	22,708	12,681	15,084	13,501	10,573	8,900	6,703
연안개량안강망	8	123	49	71	46	912	82	360
기 타	659	875	426	1,276	724	1,793	345	271



월별 평균 생산량 (2003~2005)



근해안강망 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연도별 생산량(1965~2005)

**[자원평가]** 산간리 친어자원의 과도어획과 소형어 혼획으로 인하여 자원상태는 낮은 수준이다. 강달이류는 황강달이, 눈강달이 및 10cm이하 소형 참조기와 구분이 어려울 뿐만 아니라 어획통계량도 3종이 혼합 집계됨으로 자원평가에 어려움이 있다. 앞으로 강달이류 2종의 자원생태특성 연구 및 분포밀도, 회유, 산란장 및 성육장에 관한 연구가 필요하다.

**[관리방안]** 자원조성을 위한 인공종묘 생산기술개발을 검토하고 금어기와 쌍끌이, 안강망 어업규제로 인한 노력량 관리가 필요하다.

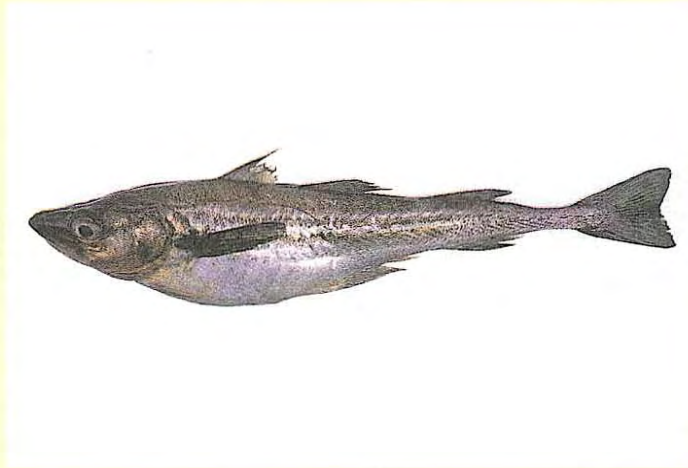
## 회복대상종 설정근거

환경변화에 영향을 많이 받으며, 경제성이 크고 자원량이 많이 감소하여 핵심관리대상으로 분류된다.

## 형태적 특징

### [형태적 특징<sup>1)</sup>]

- 목 명 : 대구목 (Order Gadiformes)
- 과 명 : 대구과 (Family Gadidae)
- 영 명 : Yellow goosefish, fishing frog
- 일 명 : 키안코우(kiankou)
- 중 명 : 黄鲈(huáng-ān-kāng), 老头鱼(lǎo-tóu-yú)
- 방 언 : 황걱정이, 꺾정이(서남 연안), 아꾸, 황아꾸(전남), 물잠뱅이(평북 신의주)



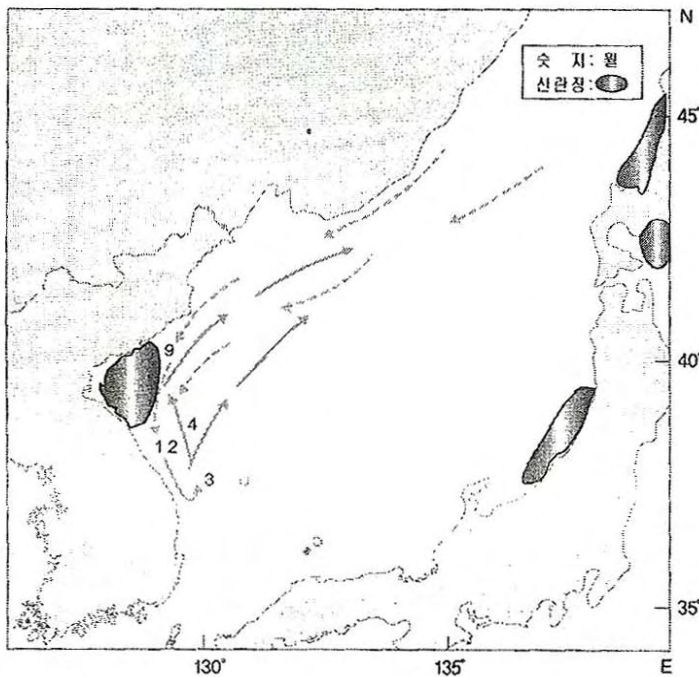
- 형 태 :
  - 몸 빛깔은 등쪽은 갈색, 배부분은 흰색이며, 몸 옆구리에는 불규칙한 갈색의 세로줄이 있다.
  - 몸은 가늘고 길며, 측편되어 있고, 입은 크다.
  - 위턱은 아래턱보다 짧으며, 양 턱의 이빨은 거의 같은 크기이다.
  - 아래턱의 아래쪽에는 1개의 짧은 수염이 있다.
  - 항문은 제 1등지느러미와 제 2등지느러미 사이에 있다.
  - 등지느러미는 3개, 뒷지느러미는 2개이며, 꼬리지느러미 뒤 끝 가장자리는 수직형이다.
  - D. 10~15-15~18-15~20; A. 17~22-16~21; P2. 6; Vert. 49~51.



**[동종이명<sup>2)</sup>**

동종이명	연구자	상태	유효성
<i>Gadus chalcogrammus</i>	Pallas, 1814	원기재	무
<i>Theragra chalcogrammus chalcogrammus</i>	(Pallas, 1814)	속명 변경	무
<i>Theragra chalcogramma</i>	(Pallas, 1814)	속명 변경	유
<i>Gadus periscopus</i>	Cope, 1873	이명	무
<i>Gadus minor</i>	D derlein, 1887	이명	무
<i>Pollachius chalcogrammus fucensis</i>	Jordan & Gilbert, 1893	이명	무
<i>Theragra fucensis</i>	(Jordan & Gilbert, 1893)	이명	무
<i>Collichthys fragilis</i>	Jordan & Seale, 1905	이명	무

**생태적 특징**



명태의 회유도<sup>3)</sup>

**[분포<sup>1)</sup>** 우리나라 서·남해, 일본 북해도 이남해역, 동중국해, 발해만에 분포하고 냉수성 어류로서 수심 50~450m 되는 수층에서 수컷은 중층, 암컷은 저층에서 떼를 지어 다니며 생활한다.

**[회유<sup>1)</sup>** 겨울에는 우리나라 동해안 포항근해까지 남하하였다가 봄이 되면 일본 북해도 서쪽 해안이나 더 깊은 수층으로 이동한다.

Oh et al.(2004)은 명태의 어획군을 Souya, Rumoi, Shiribesiml 북해도 서해안 해역(해역A), Hiyama(해역B), Akita, Yamagata, Niigata, Toyama 의 혼슈해역(해역C), 한국 동해안 해역

(해역K)의 4개군으로 나누었고, 한국 동해안에서 어획되는 계군을 해역A에 산란장을 가지고 북부 일본해 계군과 동일계군으로 추정하였다.

**[성장<sup>1)</sup>** 성장이 빠른 편으로 특히 2~6월에 성장이 가장 좋고, 7~10월에 성장이 가장 나쁘다. 만 1년이면 체장 10~16cm, 2년이면 14~30cm, 3년이면 20~30cm, 4년이면 26~42cm, 5년이면 30~42cm로 성장한다.

Lee and Hur(1993)의 연구에서 비늘과 이석을 가지고 성장식을 구하였으며 그 성장식은  $L_t = 64.54(1 - e^{-0.272t})$ ,  $L_t = 61.24(1 - e^{-0.302t})$ 이다.

[산란<sup>1)</sup>] 산란기는 2~6월이고 남쪽이 빠르고 북쪽으로 갈수록 늦다. 최소 성숙체장은 암컷은 50cm, 수컷은 35cm이다. 산란형태는 알은 길이 2~5m, 폭 25~30cm 되는 얇은 띠 모양의 한천질에 싸여 바다 표층 위로 부유한다.

[식성<sup>1)</sup>] 주로 어류를 섭이하며 그 외 오징어를 먹는다.

## 자원평가 및 관리

### [어획량<sup>4)</sup>]

- 시도별 생산량

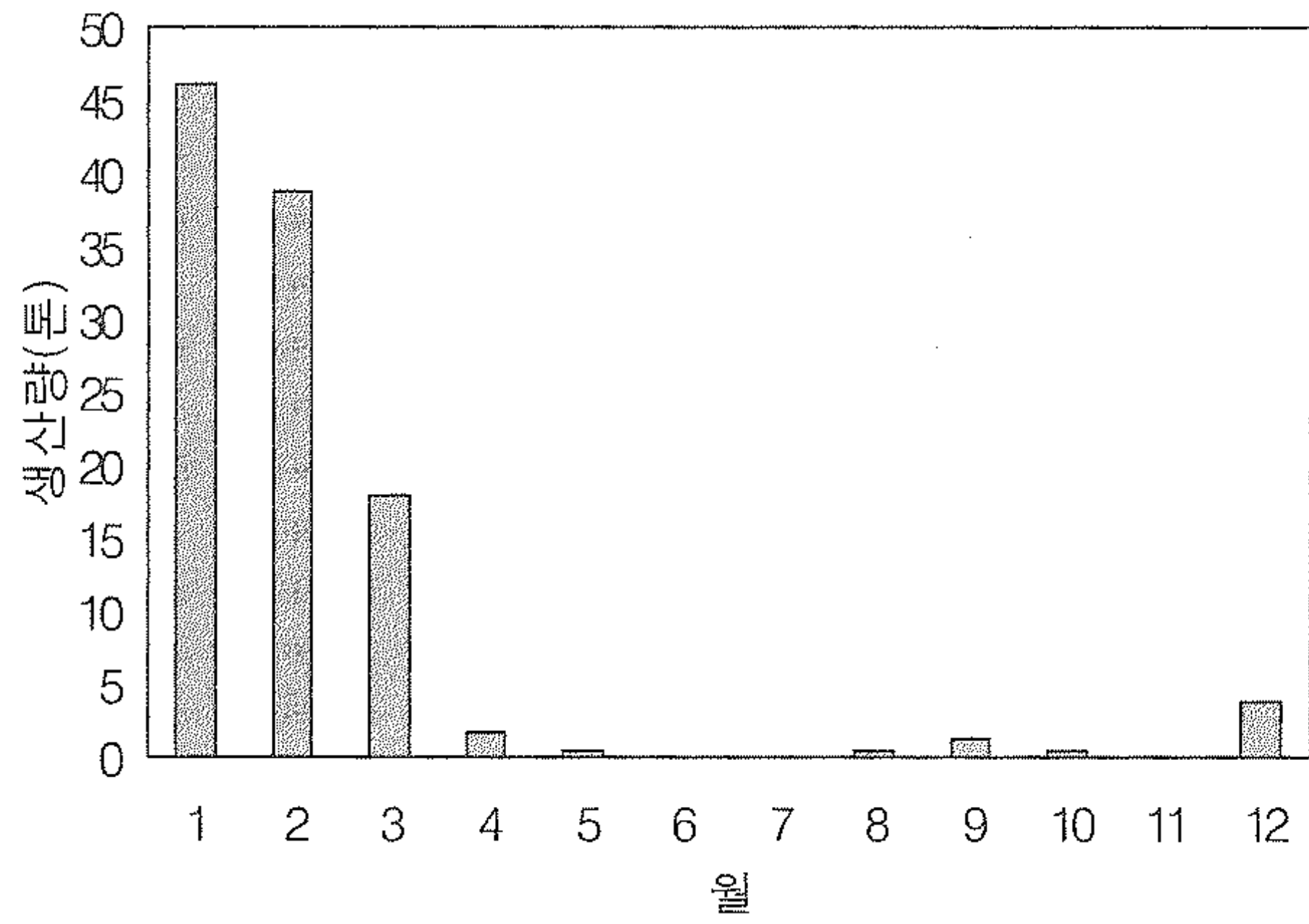
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	6,232	1,392	766	207	215	242	64	25
부산시	389	50	10	130	0	0	0	0
울산시	57	11	3	5	2	4	0	0
강원도	5,438	1,329	752	72	212	238	62	21
충청남도	0	0	1	0	0	0	0	0
전라남도	10	0	0	0	1	0	2	0
경상북도	338	2	0	0	0	0	0	0
경상남도	0	0	0	0	0	0	0	4

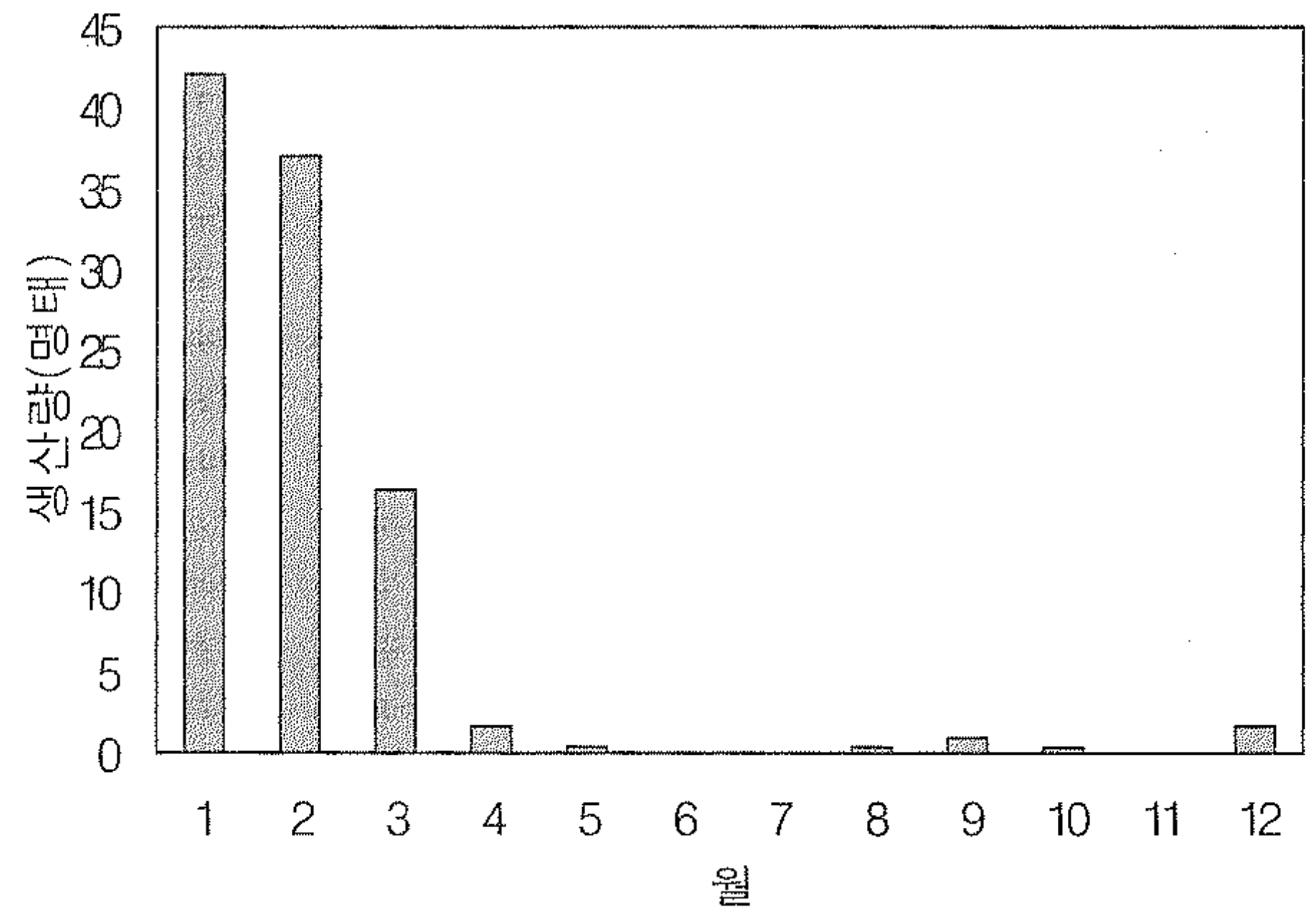
- 업종별 생산량

(단위 : 톤)

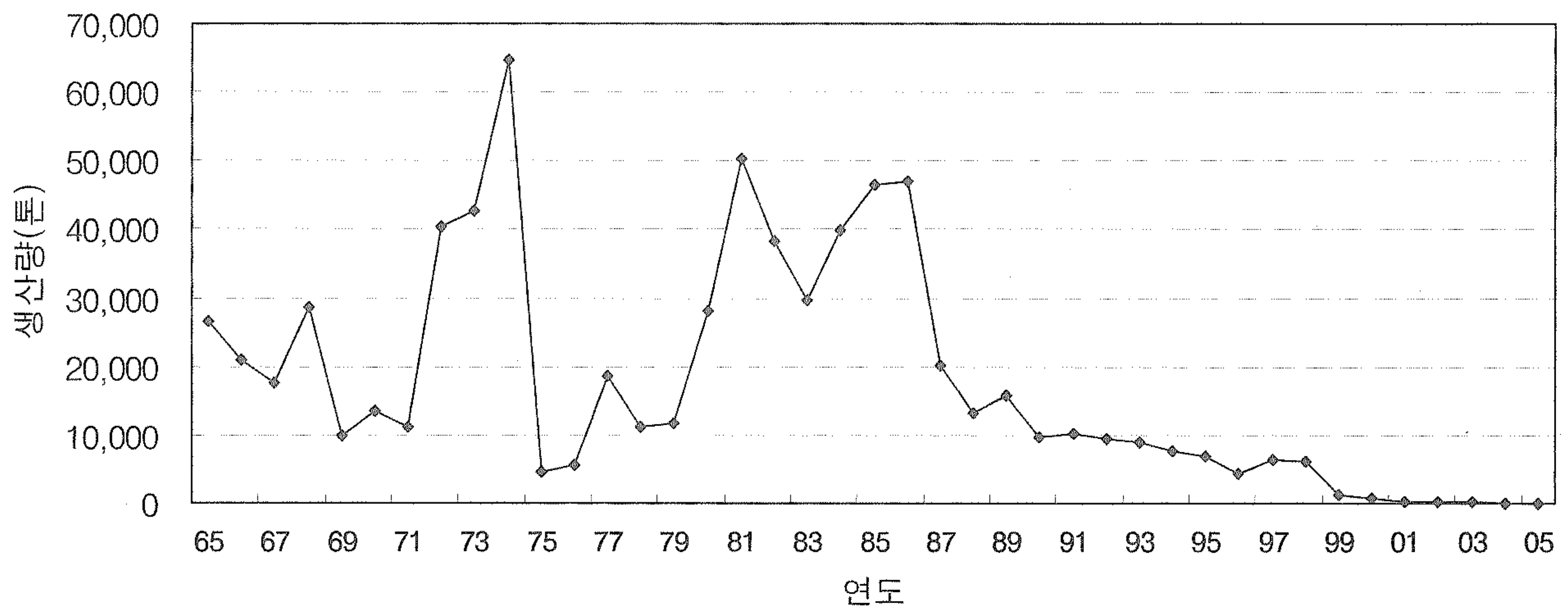
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	6,232	1,392	766	207	215	242	64	25
연안연승	2,410	474	95	1	18	0	0	0
근해자망	886	2	0	0	0	0	0	0
연안자망	1,711	710	614	47	179	222	59	21
대형트롤	280	2	0	0	0	0	0	0
동해구트롤	343	32	15	0	0	0	0	0
동해구기저	177	72	11	3	0	0	0	0
정치망	86	4	17	21	13	14	3	0
기타	339	96	14	135	5	6	2	4



월별 평균 생산량 (2003~2005)



근해자망 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연도별 생산량(1965~2005)

**[자원평가]** NFRDI(2005)에 따르면 동해구 기선저인망어업의 인망당 어획량은 1980년대 전반은 비교적 높은 수준이었으나 1980년대 후반에서 최근까지 저수준이다. 명태어획물의 체장조성을 이용한 상대 자원량 추정은 1975년 이후 증가 1981년 최고치를 보인 후 감소하여 1980년대 후반까지는 81년도의 약 60%수준, 95년 이후는 81년의 5~6% 수준으로 낮다.

**[관리방안]** 어획량이 절대적으로 급감한 어종으로 명태 자원의 회복을 위한 자원, 양식 측면에서의 연구 필요하다.

**[관련규정]** 수산자원보호령의 포획금지 체장 27cm 이하이다.

## 회복대상종 설정근거

전 지구적 규모의 장기 해양환경 변동 영향으로 자원상태 매우 저조한 종이다.

## 형태적 특징

### [형태적 특징<sup>1)</sup>]

- 목 명 : 청어목 (Order Clupeiformes)
- 과 명 : 청어과 (Family Clupeidae)
- 영 명 : Japanese pilchard, pilchard, sardine, spotted sardine
- 일 명 : 마이와시(maiwashi)
- 중 명 : 莫沙璫魚(bān-diǎn-shā-nǎ-yú)
- 방 언 : 눈치(강릉), 순봉이(평북)

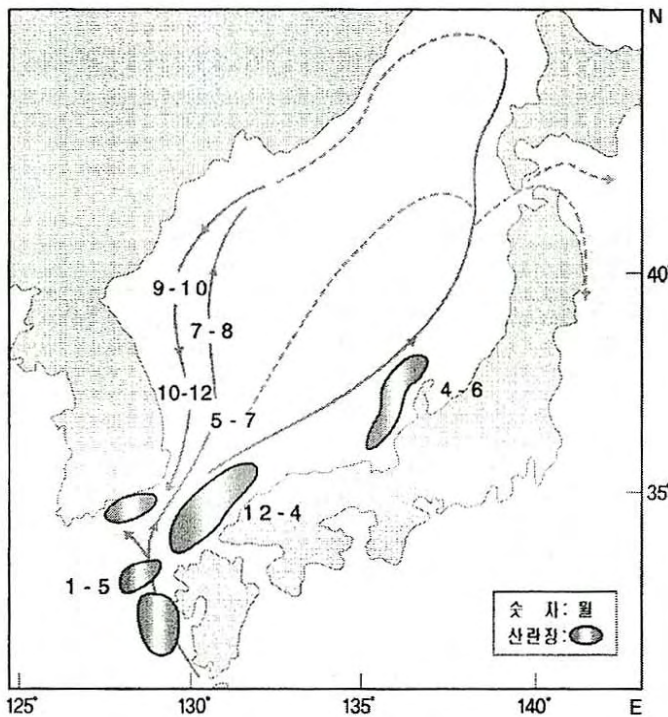


- 형태 :
  - 몸 빛깔은 등쪽은 짙은 청색, 배쪽은 은백색을 띠고 있으며, 옆구리에는 1줄로 된 7개 내외의 흑청색 점이 있고, 때로는 그 위에 여러 개의 점이 있다.
  - 몸은 긴 원통형이지만 배쪽은 다소 측편하며, 아래턱이 약간 돌출한다.
  - 양 턱에는 작은 이빨이 있고 눈에는 투명한 기름눈까풀이 있다.
  - 옆줄은 없고 몸 표면은 떨어지기 쉬운 등근비늘로 덮여 있으며, 배쪽 가장자리에는 모비늘이 있다.
  - 등지느러미는 배지느러미보다 약간 앞쪽에 위치한다.
  - 아가미뚜껑 표면에는 비스듬한 방사상 융기선이 많이 있다.
  - 위턱은 벤 자국(V자)이 없다.
  - 주새개골에 골질의 줄무늬가 있다.
  - 복부에 모비늘이 있다.
  - 등지느러미 기부는 배지느러미 기부보다 앞에 있다.
  - D. 16~21; A. 16~20; P1. 8; Vert. 47~53.

## [동종이명<sup>2)</sup>]

동종이명	연구자	상태	유효성
<i>Sardina caerulea</i>	(Mitchill, 1815)	이명	무
<i>Sardinops sagax</i>	(Jenyns, 1842)	속명 변경	유
<i>Arengus sagax</i>	(Jenyns, 1842)	속명 변경	무
<i>Sardinops sagax sagax</i>	(Jenyns, 1842)	속명 변경	무
<i>Sardinopus melanostictus</i>	(Temminck & Schlegel, 1846)	철자오류	무
<i>Clupea melanosticta</i>	Temminck & Schlegel, 1846	이명	무
<i>Sardinops melanostictus</i>	(Temminck & Schlegel, 1846)	이명	무
<i>Sardinops sagax melanosticta</i>	(Temminck & Schlegel, 1846)	이명	무

## 생태적 특징



정어리의 회유도<sup>3)</sup>

**[분포<sup>1)</sup>]** 우리나라 남·동해, 일본, 동중국해에 분포 한다.

**[회유<sup>1)</sup>]** 제주도 동남방 해역에서 겨울철 월동하다가 봄이 되면 북상하기 시작하여 여름에는 전 동해에 걸쳐 서식하고, 가을이 되면 남하하여 산란 해역 부근에서 월동한다.

**[산란<sup>1)</sup>]** 우리나라의 산란기는 12~6월로 광범위하나 우리나라 남해안 연안에서의 산란성기는 2~4월로 추정되며, 난, 자치어 출현 수온범위는 11.0~20.7℃, 염분범위는 33.2~34.7‰이다. 산란에 참가하는 최소크기는 항문장이 약 25.7cm. 난류와 연안수가 혼합되는 수심 30m 층에서 해가 진 후 산란하기 시작하며, 산란수는

1회에 2만~5만개이다.

일본의 경우 산란기는 큐슈연안은이며 야마카게는 3~5월이며 산란성기는 큐슈근해에서 표면수온 14~17℃일때이다. 산란연령은 2세, 1세어 중 일부도 산란한다. 산란수는 약 2.4~4.8만개(1회)이고 부화기간은 85시간(수온 15.2℃), 58시간(17.5℃)이다.

[성장<sup>1)</sup>] 우리나라는 1년에 체장 약 15cm, 2년 18cm, 3년 20cm, 4년 22cm로 성장하고 최대체장은 25cm이다.

일본의 경우 1세에 체장 14.7cm, 2세 18.2cm, 3세 약 20.3cm, 4세 약 21.6cm, 5세 약 22cm로 성장한다.

[식성<sup>1)</sup>] 치어기는 동물성 플랑크톤, 특히 단각류, 크릴류, 연체류의 유생을 섭이하고 체장 10cm 이상에는 식물성 플랑크톤(규조류)을 섭이한다.

## 자원평가 및 관리

### [어획량<sup>4)</sup>]

#### - 시도별 생산량

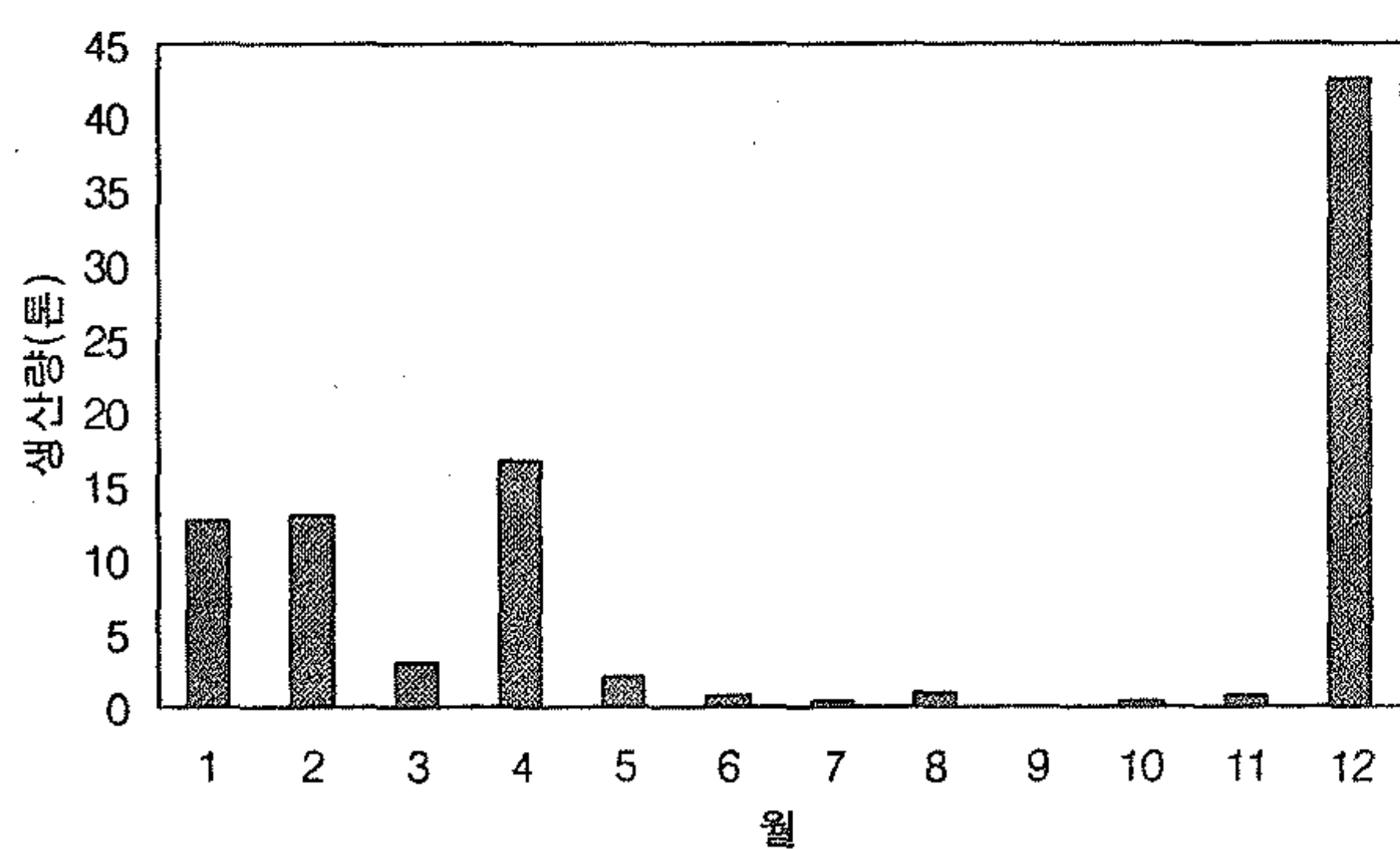
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	7,595	17,142	2,207	129	8	18	215	46
부산시	6,507	15,522	2,100	123	8	16	170	46
울산시	41	23	0	0	0	0	0	0
강원도	158	22	5	0	0	0	0	0
전라남도	15	0	2	0	0	0	0	0
경상북도	277	183	14	2	0	2	5	0
경상남도	597	1,392	86	4	0	0	40	0

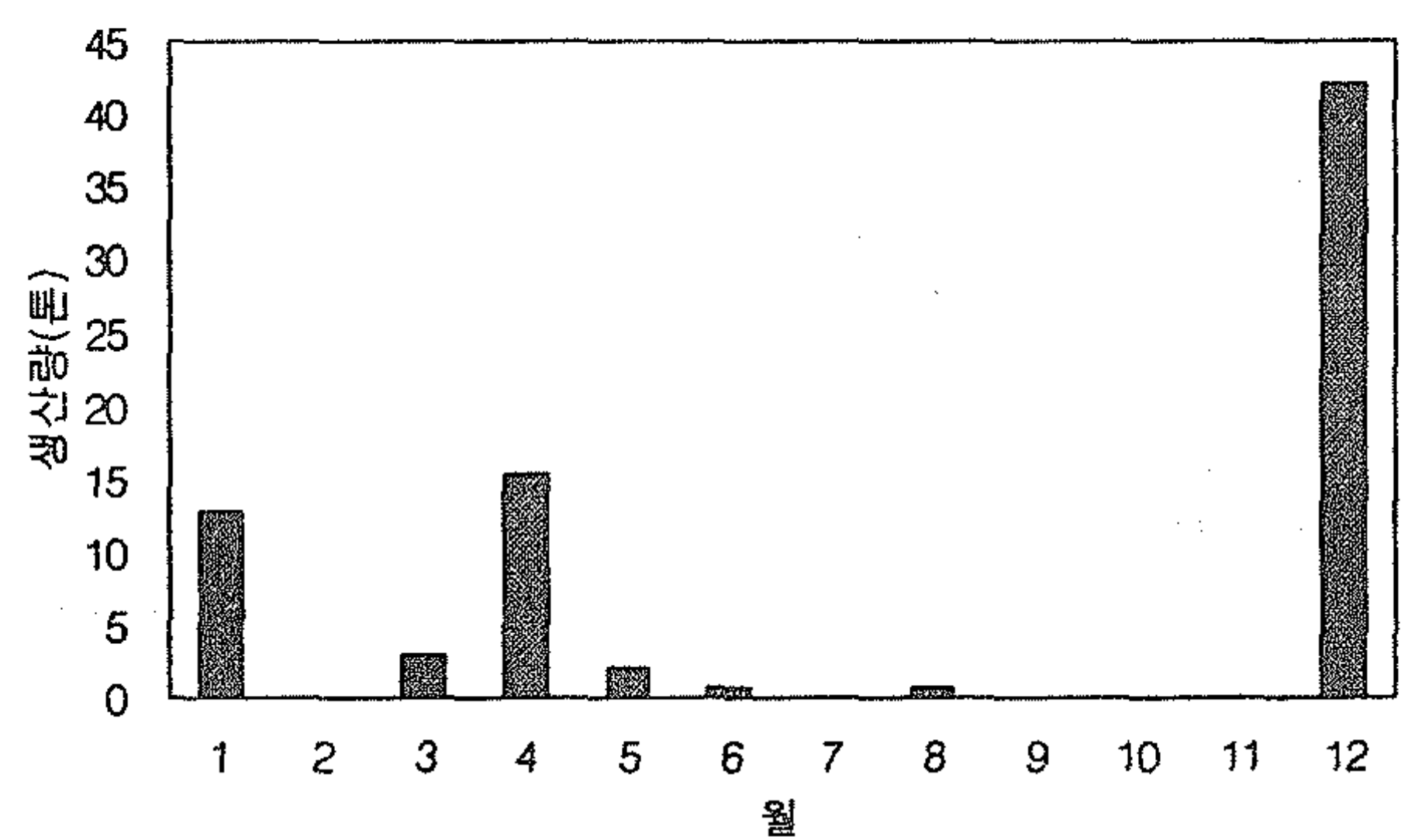
#### - 업종별 생산량

(단위 : 톤)

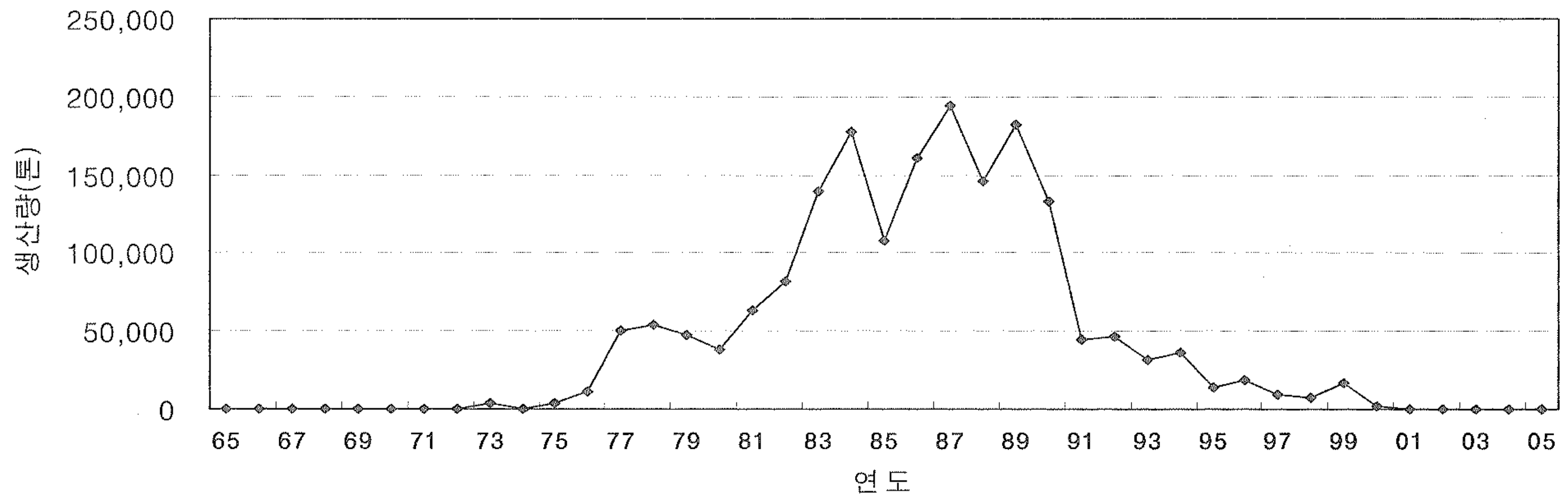
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	7,595	17,142	2,207	129	8	18	215	46
대형선망	5,661	16,791	2,161	123	8	14	169	46
대형기저(쌍)	27	2	10	0	0	0	38	0
연안복합	0	0	0	0	0	2	3	0
정치망	411	137	12	0	0	0	5	0
소형선망	385	111	6	5	0	2	0	0
근해자망	0	3	0	1	0	0	0	0
대형트롤	27	17	10	0	0	0	0	0
기타	1,084	81	8	0	0	0	0	0



월별 평균 생산량 (2003~2005)



대형선망 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연도별 생산량(1965~2005)

[자원평가<sup>5)</sup>]

평가 및 분석항목	2001		2002		2003		2004	
	평가치	비고	평가치	비고	평가치	비고	평가치	비고
자연사망계수(M)	0.7/년							
50% 성숙체장	17cm	미차체장						
가입연령	0.5세							
평균체장	22.1cm	미차체장	18.6cm	미차체장	20.1cm	미차체장	17.8cm	미차체장
평균연령	2세							
어획량	13,063톤	추정치	...		...	3월기준	86톤	8월기준
CPUE	0.20kg/haul	감소추세	0.0톤/haul	낮은수준	0.0톤/haul	낮은수준	0.0톤/haul	낮은수준
$F_{2001}$	0.51/년	연령별 평균치						
$F_{40\%}$	0.45/년	연령별 평균치						
$F_{35\%}$	0.57/년	연령별 평균치						
$F_{30\%}$	0.70/년	연령별 평균치						
$F_{25\%}$	0.87/년	연령별 평균치						
$F_{20\%}$	1.11/년	연령별 평균치						

대상어업	관리기준	ABC			
		2001	2002	2003	2004
전체	$F_{30\%}, F_{25\%}$	17,000~21,000	...	...	...
대형선망		14,700~18,000	...	...	...
기타어업		2,300~3,000	...	...	...

관리방안 전 지구적 규모의 장기 해양환경 변동으로 산란장의 수온이 변화하여 자원상태는 매우 저조하고 그렇기 때문에 자원조사도 곤란하다. 개선방안은 자원붕괴의 원인을 구명하여 자원증대시 대비하여야 하며 자원증대시 어업관리를 검토하여야 한다.

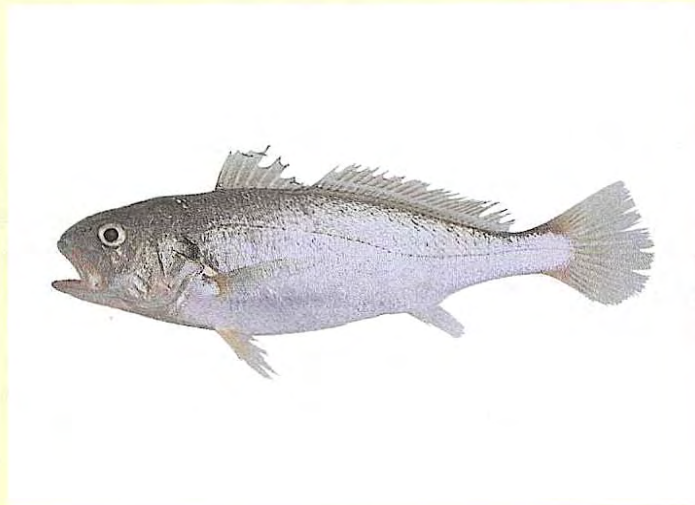
## 회복대상종 설정근거

1999년 4,392톤 생산 이후 지속적인 감소 추세

## 형태적 특징

### [형태적 특징<sup>1)</sup>]

- 목 명 : 농어목 (Order Perciformes)
- 과 명 : 민어과 (Family Sciaenidae)
- 영 명 : White croaker, white corvenia, silver jewfish
- 일 명 : シログチ(shiroguchi)
- 중 명 : 白姑魚(bái-gū-yú), 白米子(bái-mǐ-zi)
- 방 언 : 백조기(부산), 흰조기(전남), 보거치(법성포)



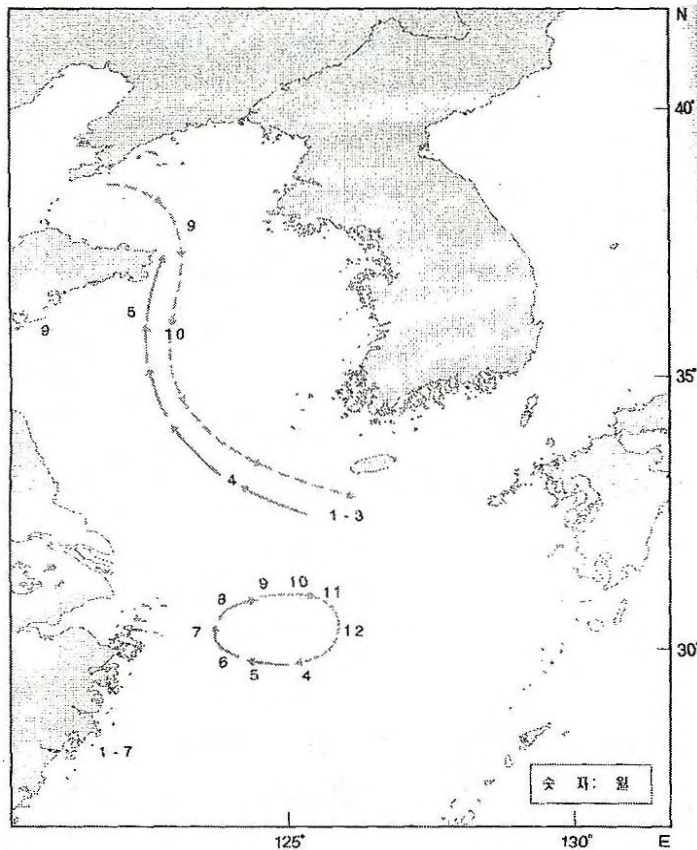
- 형태 :
  - 몸 빛깔은 등쪽은 연한 회색, 그 외 부분은 은백색을 띠고 있으며, 아가미뚜껑 위쪽에는 큰 흑색반점이 있고, 입안은 희다.
  - 몸은 긴 타원형으로 측편하며, 체고가 높다.
  - 주둥이는 둥근 편이며, 입은 크고 위턱이 아래턱보다 약간 돌출한다.
  - 양 턱에는 여러 줄의 이빨이 나 있으며, 위턱은 바깥쪽 이빨이 안쪽보다 크고 단단한 송곳니모양인 반면 아래턱은 반대로 안쪽의 이빨이 크다.
  - 아래턱 아래면 봉합부에는 6개의 작은 점액구멍이 있다.
  - 등지느러미와 뒷지느러미에는 비늘이 없으며 꼬리지느러미는 참빗모양이다.
  - 뒷지느러미의 2번째 가시는 짧아 눈지름과 거의 같은 길이이다.
  - D. XI, 25~28; A. II, 7~8; P1. 16~18; LL, 48~52; Vert, 25.



## [통종이명<sup>2)</sup>]

동종이명	연구자	상태	유효성
<i>Sparus argentatus</i>	Houttuyn, 1782	원기재	무
<i>Pennahia argentata</i>	(Houttuyn, 1782)	속명 변경	유
<i>Argyrosomus argentatus</i>	(Houttuyn, 1782)	속명 변경	무
<i>Corvina argentata</i>	Cuvier, 1830	이명	무
<i>Pseudosciaena schlegeli</i>	Bleeker, 1879	이명	무
<i>Sciaena iharae</i>	Jordan & Metz, 1913	이명	무

## 생태적 특징



보구치의 회유도

**[분포<sup>1)</sup>]** 우리나라 경북 이남의 동·서·남해, 일본 남부해, 발해, 황해, 동중국해, 중, 서태평양, 인도양에 분포한다. 수심 40~100m 되는 근해의 바닥이 모래나 펄인 곳에 서식한다.

**[회유<sup>1)</sup>]** 우리나라 서해안의 경우 가을 철에 발해, 중국 연안에서 황해 중심부를 지나 점차 남하하여 1~3월에는 제주도 서남방 해역에서 월동하고, 봄이 되면 서해안 및 중국연안으로 북상한다.

Baik et al.(1999)은 어장은 제주도 주변수역에서 월동기에 밀집분포한다고 보고하였다.

**[성장<sup>1)</sup>]** 1년이면 전장 15~16cm, 2년이면 23cm, 3년이면 27cm, 4년이면 29~30cm, 5년이면 31cm, 6년이면 32cm로 성장하고 수명은 10년 전후로 추정된다.

Kwon et al.(1999)은 1년에 체장 11.74cm, 2년 15.89cm, 3년 18.87cm, 4년 21.52cm, 5년 23.19cm 까지 성장하고 성장식은  $L_t = 29.28(1 - e^{-0.2665(t+0.9238)})$ ,  $W_t = 493.01(1 - e^{-0.2665(t+0.9238)})^{3.07}$  이라고 보고하였다.

**[산란<sup>1)</sup>]** 산란기는 5~8월이며 만 1년생은 약 30%가 성숙하고 1회 산란한다. 산란수는 1년생은 약 2만개, 2년생은 6만개, 3년생은 12만개, 4년생은 18만개산란한다. 산란장소는 중국 연안과 우리나라 서해안이다.

Kwon et al.(1999)은 산란기는 5~8월이고 산란성기 6~7월이라고 보고하였다.

Kang et al.(1999)은 산란기는 5~8월, 산란성기는 6~7월, 최소포란수는 65,977개(BL 15.4cm) 최고포란수는 852,739개 (BL 21.2cm)하였다. 평균상대포란수는 2,171/g(BW)이고 체장과 포란수의 관계는  $F_c = 14.5123BL^{3.3277}$ 였으며 생물학적최소체장 17.38cm(2.46세)이라고 보고하였다.

**[식성]** 새우류, 갯가재류, 게류, 오징어류, 작은 어류 등을 포식한다

Cha and Park(2001)은 후기자어는 중요먹이생물로 요각류 naupilus유생을 섭이하고 성장하면서 요각류에 대한 선호도가 증가한다고 보고하였다.

## ■ 자원평가 및 관리방안

### [어획량<sup>4)</sup>]

#### - 시도별 생산량

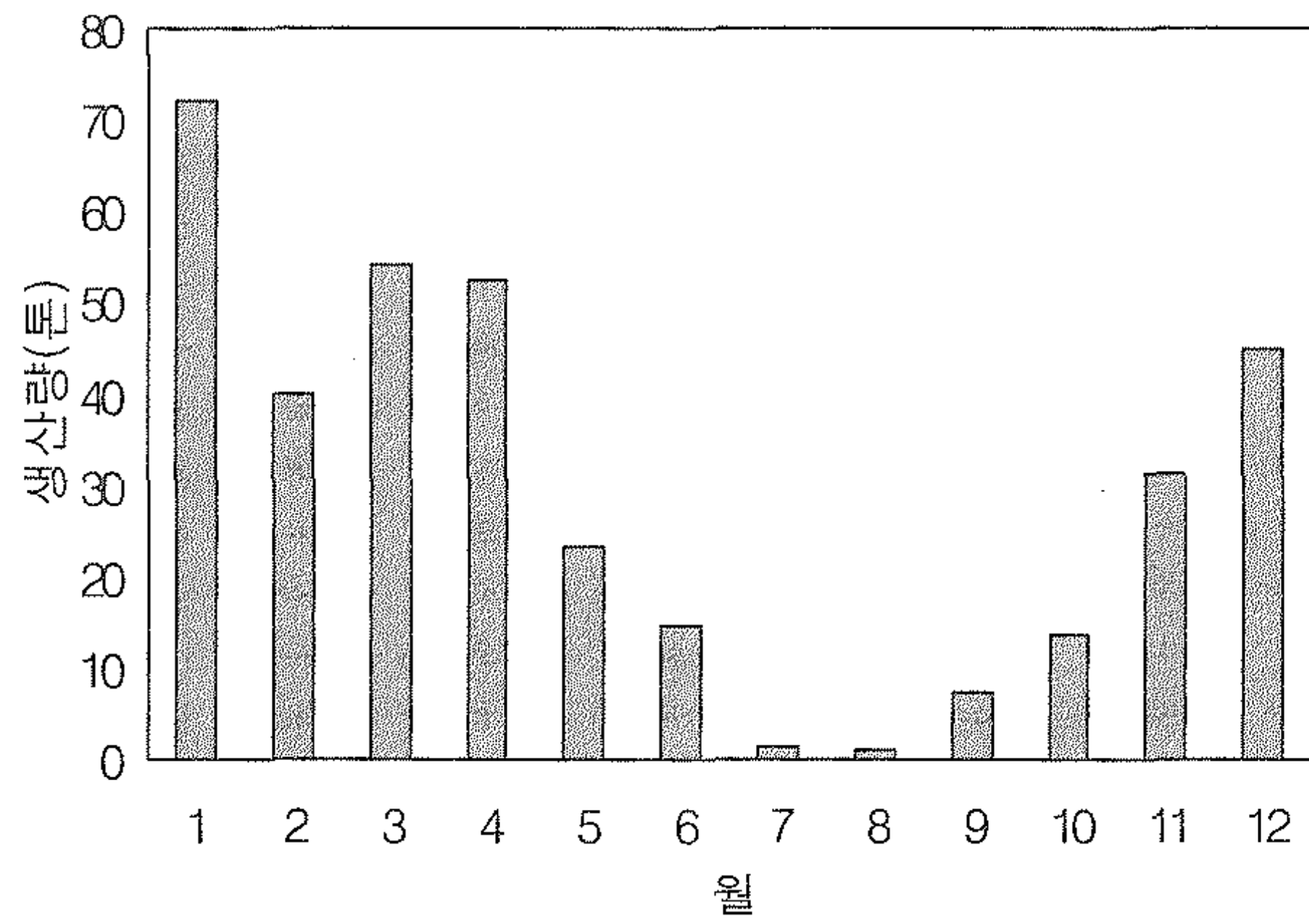
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	1,777	2,196	1,864	998	734	460	320	287
부산시	0	0	0	0	0	1	0	0
인천시	0	0	0	0	0	1	0	0
충청남도	147	167	79	54	118	36	7	0
전라남도	999	1,103	1,027	507	369	255	175	131
경상남도	33	139	0	0	0	0	0	0
제주도	598	787	758	437	247	167	138	156

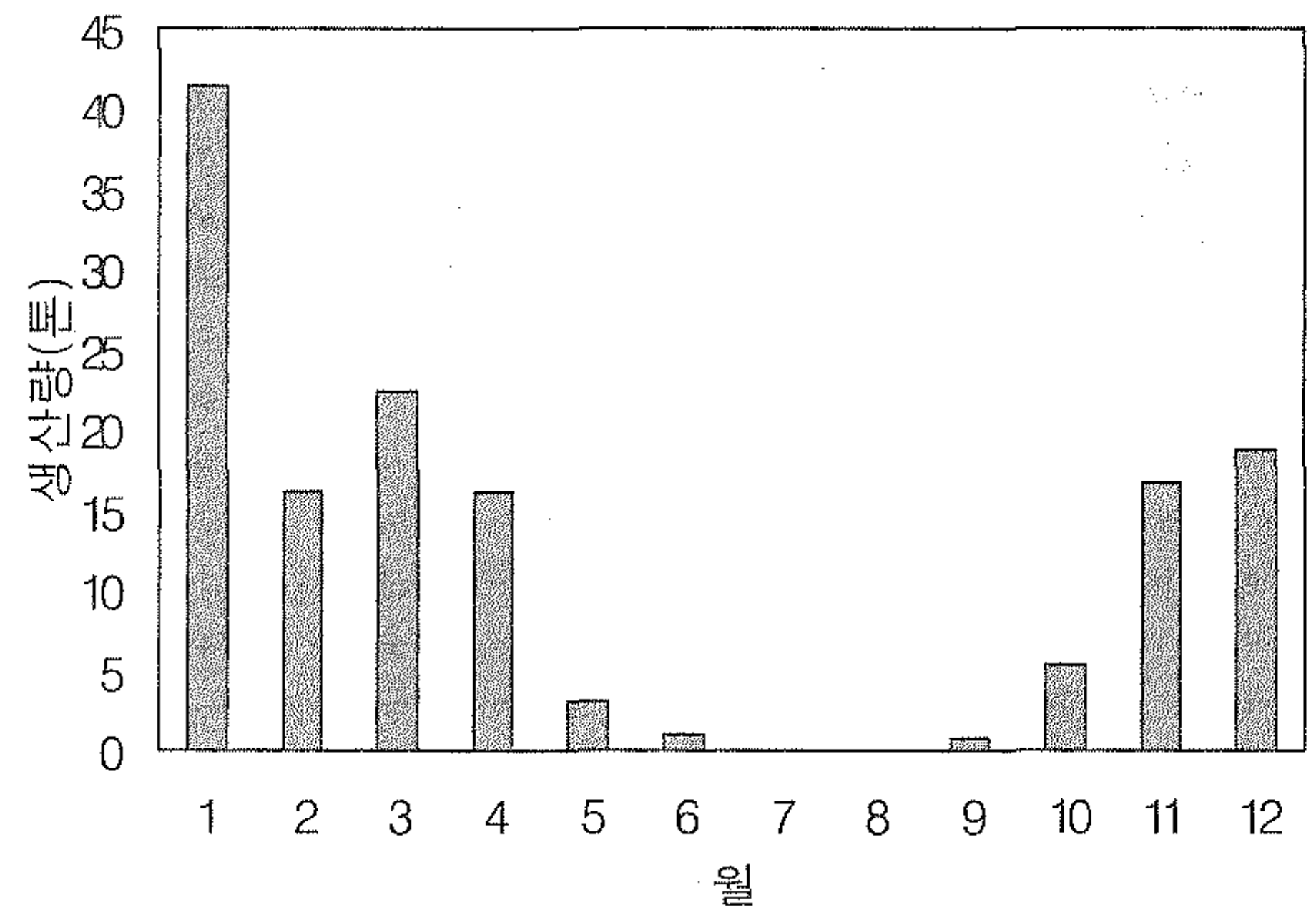
#### - 업종별 생산량

(단위 : 톤)

업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	1,777	2,196	1,864	998	734	460	320	287
연안복합	0	0	0	0	0	102	95	105
대형기저(외)	547	681	645	363	300	195	134	94
대형기저(쌍)	62	55	36	10	7	9	11	11
서남해기저(외)	242	306	264	74	22	21	15	12
근해자망	106	328	322	141	60	23	23	30
근해연승	132	257	31	94	46	25	7	12
근해채낚기	5	1	4	1	10	12	10	8
기 타	683	568	562	315	289	73	25	15



월별 평균 생산량 (2003~2005)



연안복합 월별 평균 생산량 (2003~2005)

**[자원평가]** Zhang et al.(1999)의 연구에서 본 종의 특성치값을 구하였다. 생존율(S)은 0.25, 순간자연사망계수(M)는 0.458, 순간어획사망계수(F)는 0.922/년, 어획개시연령( $t_c$ )는 1.12세였다.

Zhang et al.(1999)은 최대지속적어획량(MSY)을 5,872톤(Schaefer모델), 5,059톤(Fox모델)라고 하였으며  $f_{MSY}$ 는 247,000인망수(Schaefer모델), 187,000인망수(Fox모델)였으며 가입당생산량모델에서  $t_c$ 를 1.12세에서 2세로 올리면 최대가입당생산량을 얻을수 있으며 가입당산란자원량모델에서  $t_c$ 를 1.12세에서 3세로 올리면 최대가입당산란자원량을 얻을 수 있다고 보고하였다.

**[관리방안]** 소형어의 어획 비율이 매우 높기 때문에 금어기, 포획금지체장 신설이 필요하다.

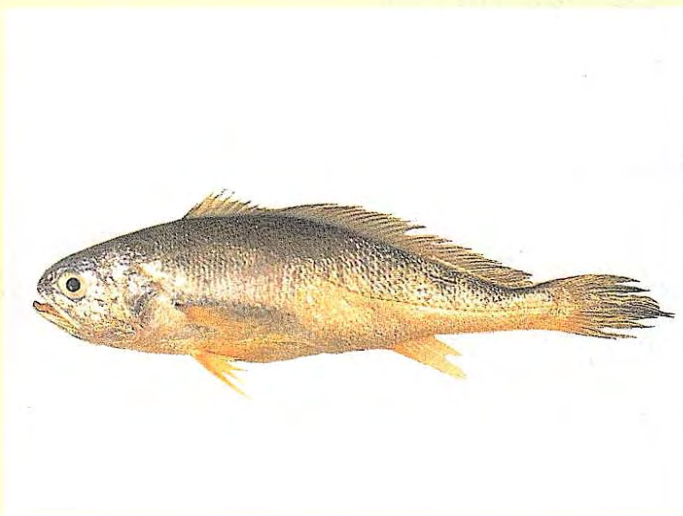
## 회복대상종 설정근거

고급어종으로 현재 어획량이 급감하고 있는 종이다.

## 형태적 특징

[형태적 특징<sup>1)</sup>]

- 목 명 : 농어목 (Order Perciformes)
- 과 명 : 민어과 (Family Sciaenidae)
- 영 명 : Yellow croaker,  
large yellow croaker
- 일 명 : ㄱㄡ세이 (fûsei)
- 중 명 : 大黃魚(dà-huáng-yú),  
大鮮(da-xiān)
- 방 언 : 부세, 조구

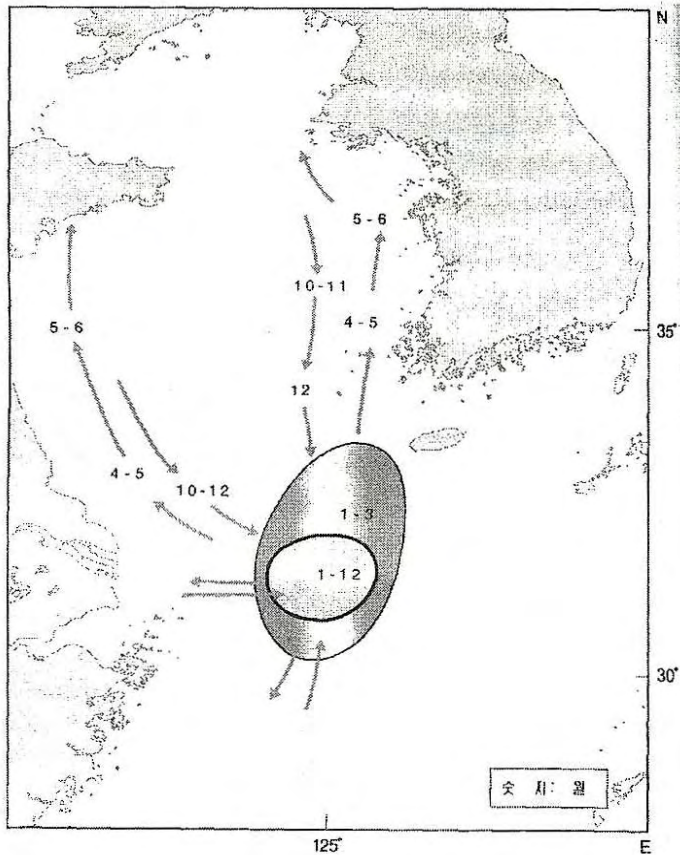


- 형태 :
  - 몸 빛깔은 등쪽은 회색을 띤 노란색이지만 배쪽은 황금색을 띠고 있다.
  - 입술은 바깥쪽은 노랑지만 안쪽은 홍색을 띠고 있으며, 입안은 희다.
  - 몸의 형태는 뒤쪽으로 갈수록 가늘어지는 긴 삼각형 모양을 하고 있으며, 꼬리자루 높이는 낮은 편이다.
  - 입은 크고 위턱의 뒤끝 부분은 눈보다도 더 뒤쪽에 있으며, 위턱과 아래턱의 길이는 거의 같다.
  - 뒷지느러미 2번째 가시는 눈지름보다도 약간 길다.
  - 비늘은 작은 편이며, 특히 등·뒷·꼬리지느러미의 연조부에는 작은 비늘이 덮여 있다.
  - 등지느러미 시작부분에서 옆줄까지에는 8~9줄의 비늘이 있다.
  - 참조기와는 상횡렬린수, 뒷지느러미줄기수에서 잘 구분된다.
  - D. VIII~X, 30~34; A. II, 7~9; P1, 15~17; LL, 51~57; Vert, 24~25.

**[동종이명<sup>2)</sup>**

동종이명	연구자	상태	유효성
<i>Sciaena crocea</i>	Richardson, 1846	원기재	무
<i>Pseudosciaena crocea</i>	(Richardson, 1846)	속명 변경	무
<i>Collichthys croceus</i>	(Richardson, 1846)	속명 변경	무
<i>Larimichthys croceus</i>	(Richardson, 1846)	속명 변경	무
<i>Larimichthys crocea</i>	(Richardson, 1846)	속명 변경	유
<i>Pseudosciaena amblyceps</i>	Bleeker, 1863	이명	무
<i>Pseudosciaena undovittata</i>	Jordan & Seale, 1905	이명	무

**생태적 특징**



부세의 회유도

**[분포<sup>1)</sup>** 우리나라 서·남해, 동중국해, 남중국해에 분포

**[회유<sup>1)</sup>** 많은 계군으로 나누어져 있으며, 우리나라에 회유해 오는 무리는 겨울철에 제주도 남부 해역에서 월동하고 있다가 3월 말경 차츰 북상하기 시작하여 7월 하순경 서해안의 비금도, 자은도 연안까지 회유하여 산란하고 가을이 되면 남쪽으로 이동한다.

Hong(1985)는 제주도 남서방해역이 주요어장이며 주어기는 4월이며 수심 50m의 10~8℃ 등온선역에서 어장형상한다고 보고하였다.

**[성장<sup>1)</sup>** 만 1년이면 전장 약 17cm, 2년이면 31cm, 3년이면 38cm, 4년이면 41cm, 5년이면 44cm, 6년이면 46cm까지 성장하고 최대전장은 약 75cm이다.

**[산란<sup>1)</sup>** 산란기는 동중국해에서는 봄이며 남중국해에서는 가을이다. 산란장은 우리나라 서해안 및 중국연안이다.

**[식성<sup>1)</sup>** 유어일때는 요각류를 섭이하고 성어가 되면 새우류, 게류, 갯가재류, 어류등을 섭이한다.

## 자원평가 및 관리

### [어획량<sup>4)</sup>]

#### - 시도별 생산량

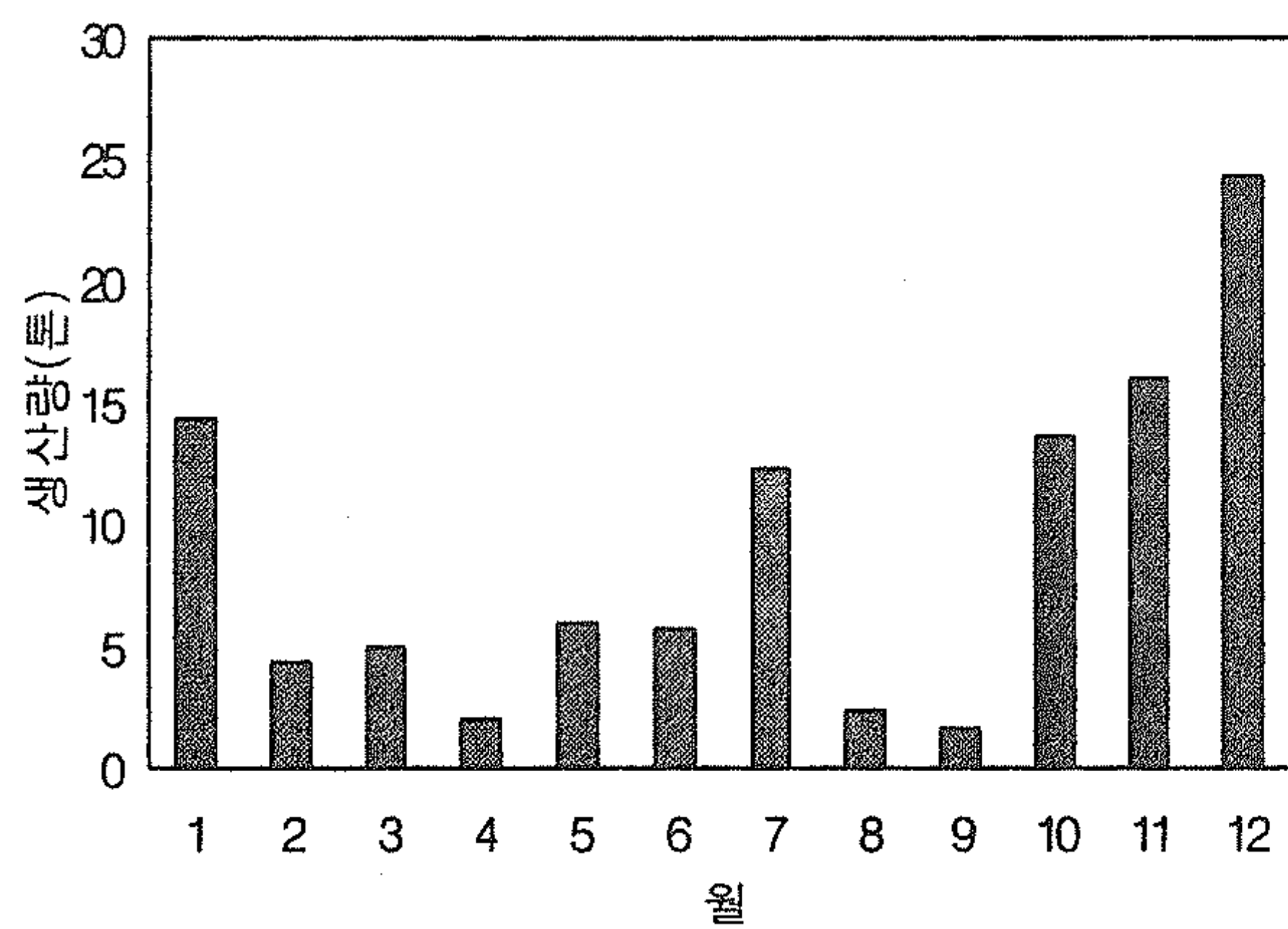
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	294	270	354	426	325	220	65	38
부산시	0	0	31	31	5	31	8	0
인천시	9	0	1	8	8	8	0	4
충청남도	81	31	5	20	12	7	3	2
전라북도	171	219	281	350	268	121	13	0
전라남도	6	3	2	12	21	16	18	25
경상남도	20	15	32	3	7	31	21	4
제주도	7	2	2	2	4	6	2	3

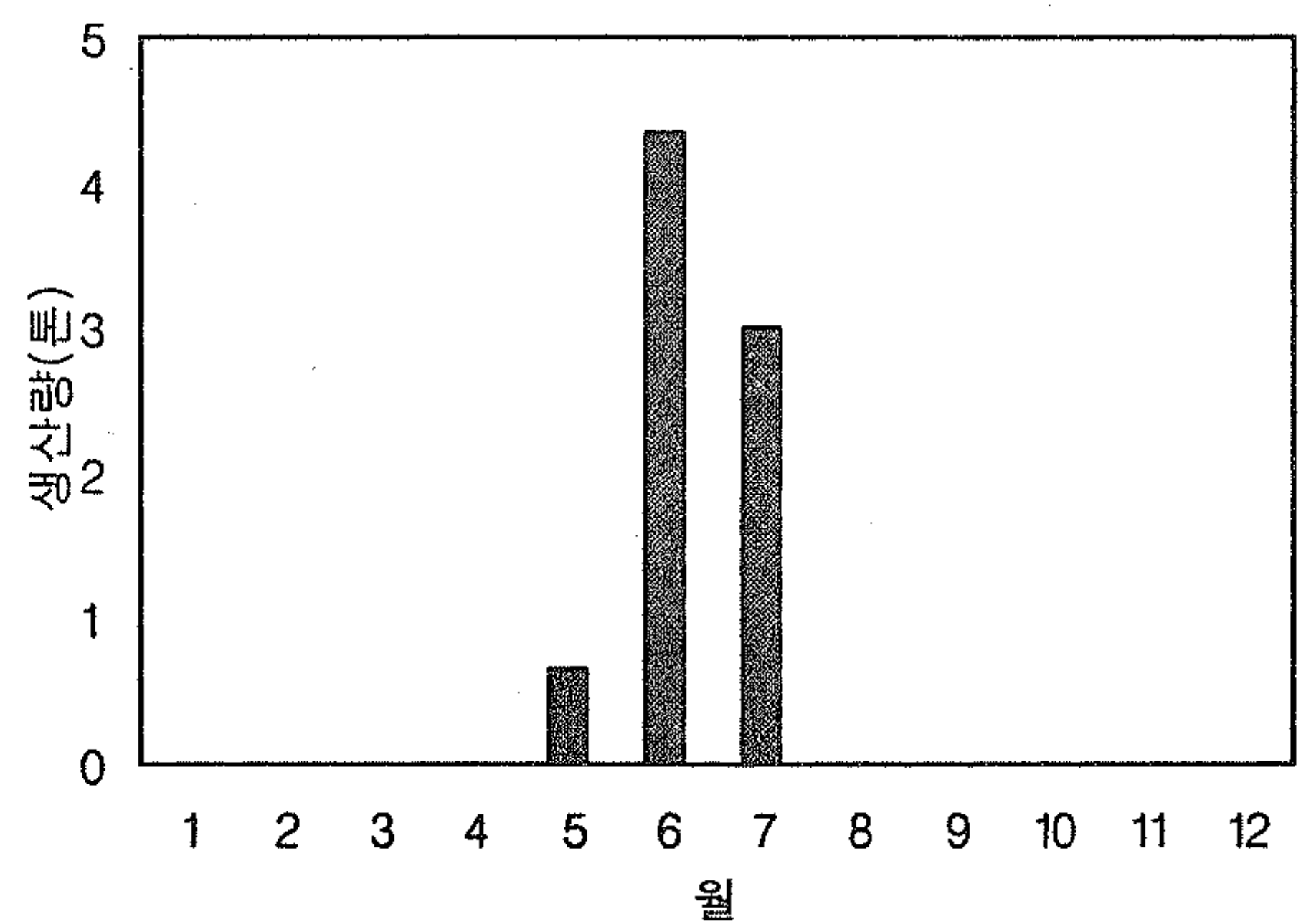
#### - 업종별 생산량

(단위 : 톤)

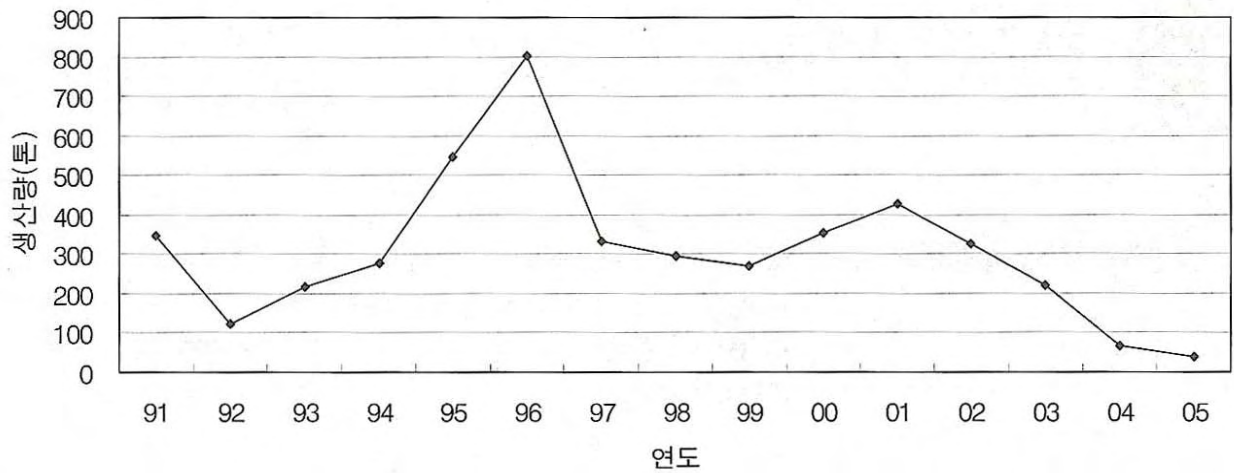
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	294	270	354	426	325	220	65	38
각 망	0	0	0	16	8	1	4	19
근해자망	13	4	200	354	286	55	12	5
연안자망	124	60	0	3	0	76	22	2
근해안강망	124	120	88	10	9	22	0	5
연안복합	0	0	0	0	0	6	1	1
정 치 망	0	2	1	3	2	3	3	3
근해연승	12	11	22	3	3	21	8	2
기 타	21	73	43	37	17	36	15	1



월별 평균 생산량 (2003~2005)



각망 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연간생산량(1965년~2005년)

**[자원평가]** 자원상태는 남획, 해양환경요인으로 친어량, 가입량이 저수준이다. 앞으로 자원생물학적 특성 연구가 필요하고 어장분포, 산란장 및 성육장에 관한 연구가 필요하다.

**[관리방안]** 참조기 다음으로 중요한 상업어종이나 최근 어획량이 현저히 감소한 어종이기에 산란기를 금어기로 신설하여 엄격히 준수토록 하고 산란장 특성연구로 산란장 조성을 검토하여야 한다.

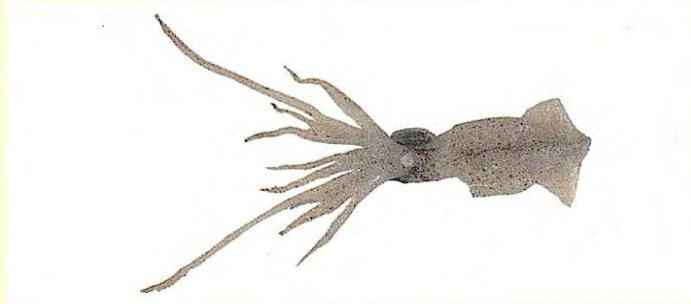
## 회복대상종 설정근거

꼰뚜기류에서 흔히 포획되는 꼰뚜기류는 참꼰뚜기(*Loligo bleekeri*)이며 그 외 반원니꼰뚜기, 창꼰뚜기 등이 있다. 이 종들은 생산력이 높으나, 특정장소에 및 시기에 집중적으로 산란함으로서 남획 가능성이 높다.

## 1) 참꼰뚜기 *Loligo beka* Sasaki

### 형태적 특징<sup>6)</sup>

- 목 명 : 오징어목 Order Teuthoidea
- 과 명 : 꼰뚜기과 Family Loliginidae
- 영 명 : beka loliginid squid
- 일 명 : beika



- 형태 :
  - 최대 몸통길이는 7cm 정도의 소형종이다.
  - 몸통의 폭은 몸통길이의 약 25%이다.
  - 지느러미는 마름모꼴으로 둥글며 길이는 동장의 1/2보다 크다.
  - 생김새는 몸통, 머리, 팔 세부분으로 이루어졌다.
  - 몸통에는 생식기관, 내장 그리고 먹물주머니가 있다.
  - 삼각형 지느러미, 팔 10개 그리고 연갑을 가지고 있다.
  - 눈이 안막에 덮혀 있다.
  - 촉수주머니에 4열의 흡반이 있다.

### 생태적 특징<sup>6)</sup>

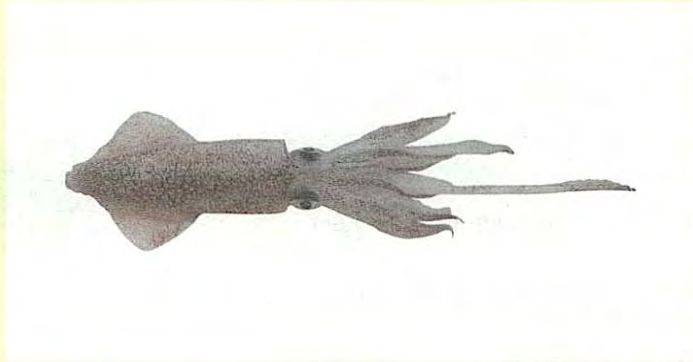
- [분 포] 우리나라 전연안, 일본, 중국, 동남아시아에 분포한다.
- [성 장] 최대외투장 7cm까지 성장한다.
- [산 란] 산란기는 봄에서 가을이다.



## 2) 반원니꼴뚜기 *Loligo japonica* Hoyle

### 형태적 특징<sup>6)</sup>

- 목 명 : 오징어목 Order Teuthoidea
- 과 명 : 꼴뚜기과 Family Loliginidae
- 영 명 : Japanese loliginid squid
- 일 명 : 쥬도우이카(코이카)
- 중 명 : 日本鎖管



- 형 태 :
  - 비교적 흔한 종이며 근연종인 참꼴뚜기에 비해 몸통이 다소 길고 등쪽 앞으로 연갑이 비교적 두드러지게 돌출되어 있다.
  - 지느러미는 마름모꼴으로 둥글며 길이는 외투장의 1/2보다 작거나 같다.
  - 생김새는 몸통, 머리, 팔 세부분으로 이루어졌다.
  - 몸통에는 생식기관, 내장 그리고 먹물주머니가 있다.
  - 삼각형 지느러미, 팔 10개 그리고 연갑을 가지고 있다.
  - 눈이 안막에 덮혀 있다.
  - 촉수 흡반중 4~6개가 다른 것보다 크기가 크다.

### 생태적 특징<sup>6)</sup>

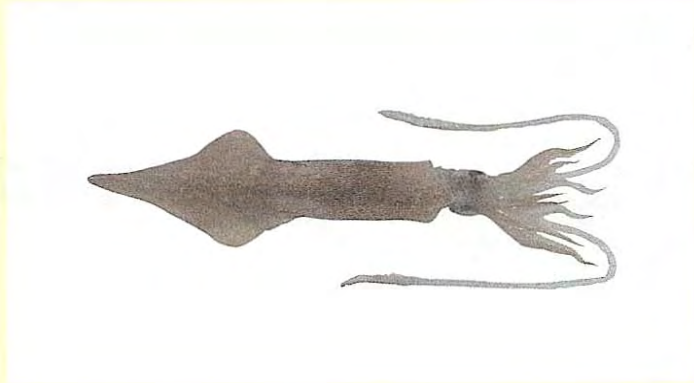
[분 포] 우리나라 전연안, 일본, 중국, 동남아시아에 분포한다.

[산 란] 산란기는 5~6월 여름과 가을이며 수심 1~10cm 정도의 얇은 곳에서 산란이 행하여진다.

### 3) 창꼴뚜기 *Loligo edulis* Hoyle

#### 형태적 특징<sup>6)</sup>

- 목 명 : 오징어목 Order Teuthoidea
- 과 명 : 꼴뚜기과 Family Loliginidae
- 영 명 : Swordtip loliginid squid
- 일 명 : 케사키카(브드위카)
- 종 명 : 真锁管



- 형태 :
  - 비교적 흔한 종이며 형태적으로 변이가 매우 심하다.
  - 몸의 내부에 먹주머니의 양쪽 표면에 있는 발광포가 있다.
  - 수컷은 암컷에 체장이 1.5배 정도 크다.
  - 몸은 가늘고 길며 중앙복부를 따라 육질선이 나타나 있다.
  - 생김새는 몸통, 머리, 팔 세부분으로 이루어졌다.
  - 몸통에는 생식기관, 내장 그리고 먹물주머니가 있다.
  - 촉수주먹은 창끝모양으로 팽창되어 있다.
  - 중앙에 있는 16개의 흡반은 주변의 흡반보다 1.5배이상 크다.
  - 지느러미는 마름모꼴이며 성체인 경우 몸통의 70%를 차지한다.

#### 생태적 특징<sup>6)</sup>

[분 포] 우리나라 연안, 일본, 필리핀, 중국, 동중국해에 분포한다.

[성 장] 최대외투장 40cm이고 평균적으로 15~20cm이다.

[산 란] 연중 산란하며 주산란기는 봄, 여름, 가을이다.

## 자원평가 및 관리

### [어획량<sup>4)</sup>]

#### - 시도별 생산량

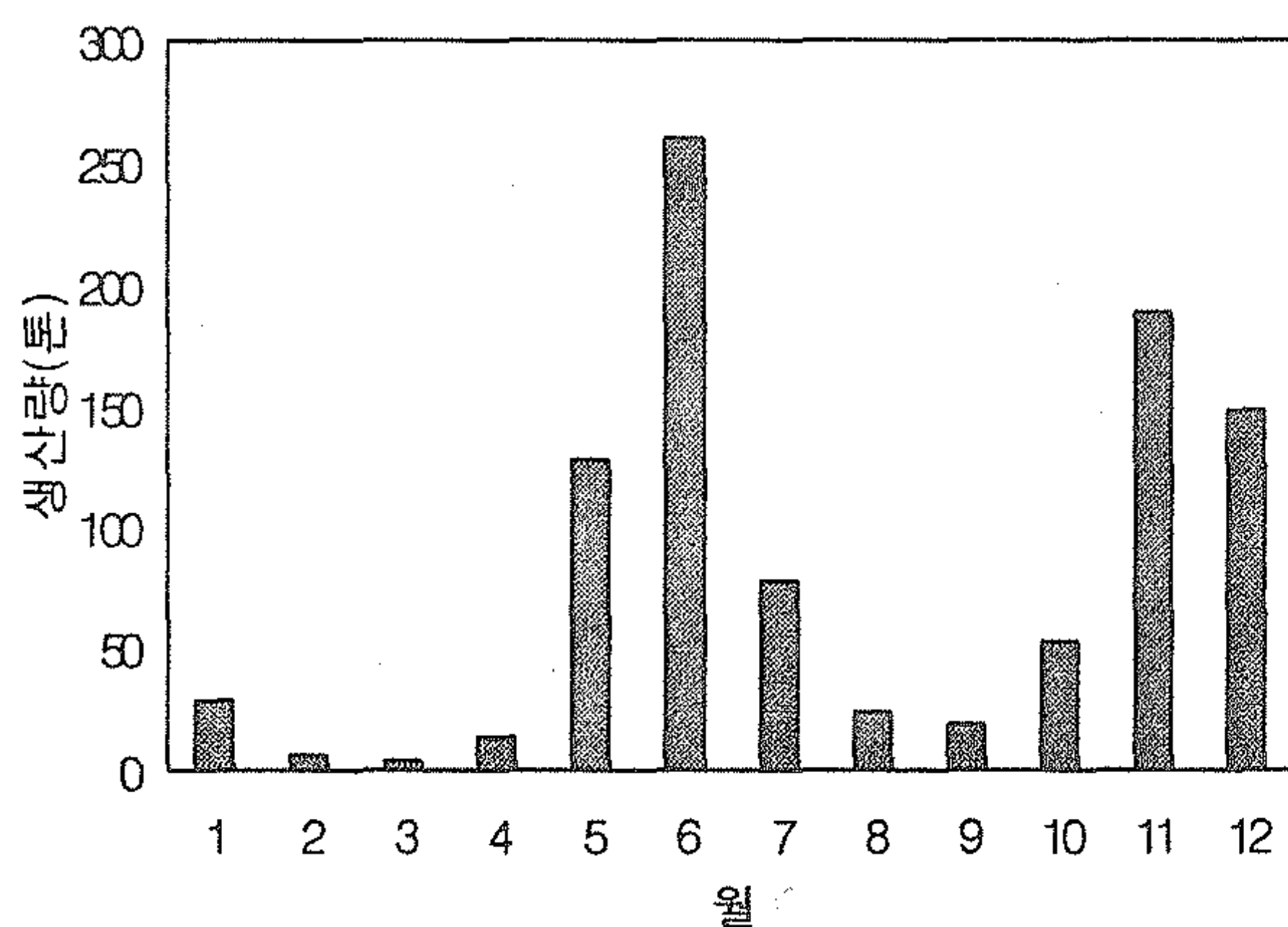
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	4,119	1,629	885	898	836	758	793	1,304
부산시	275	0	0	0	0	0	1	1
인천시	617	534	286	328	172	106	184	254
울산시	0	0	0	0	0	0	0	5
경기도	0	0	0	7	0	24	7	294
강원도	18	11	5	2	1	10	7	10
충청남도	747	282	311	453	547	197	269	256
전라북도	1,945	649	152	34	62	341	133	125
전라남도	407	152	127	67	21	53	108	104
경상북도	0	0	0	0	0	0	0	0
경상남도	103	1	1	7	33	27	84	255
제주도	7	0	3	0	0	0	0	0

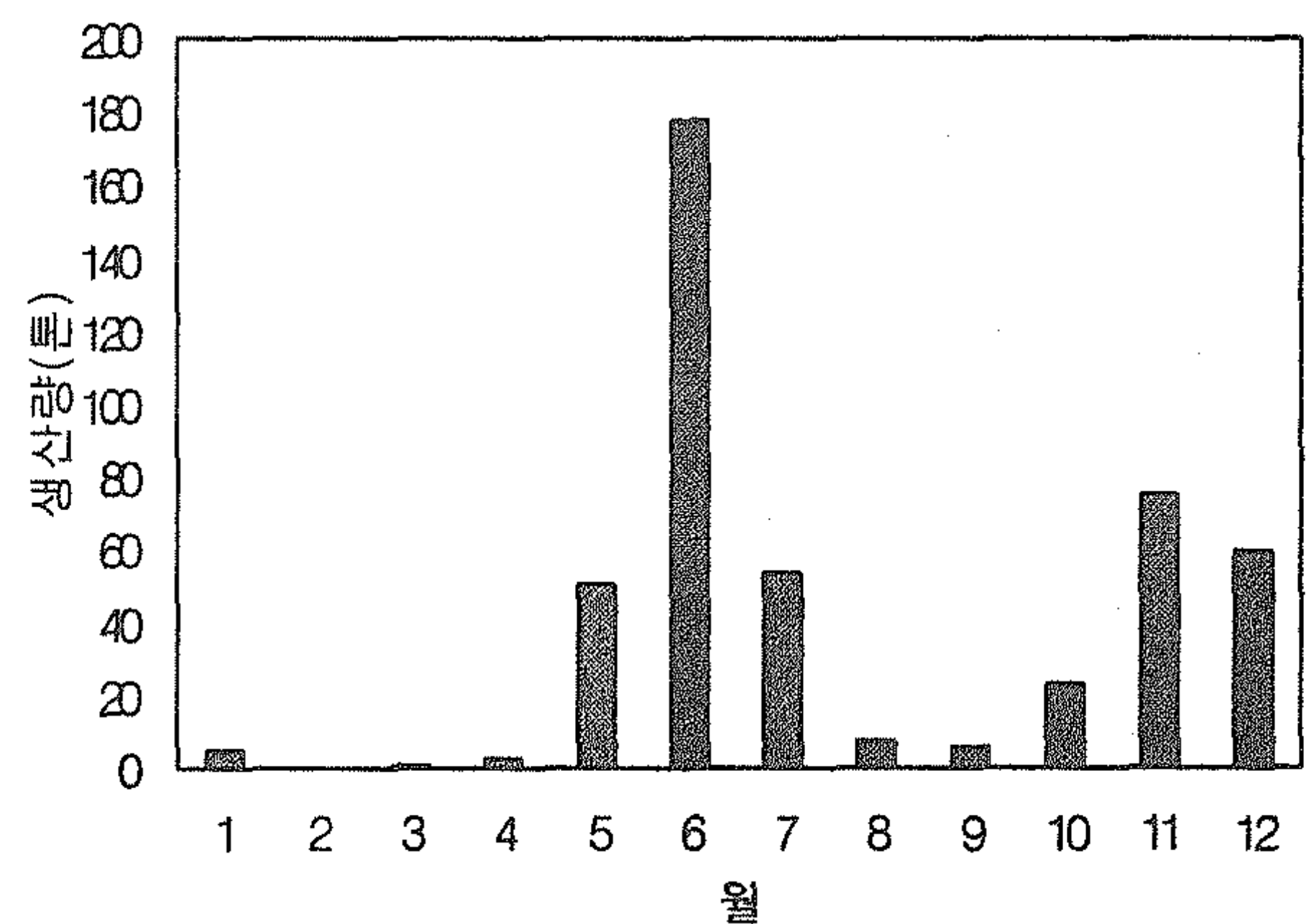
#### - 업종별 생산량

(단위 : 톤)

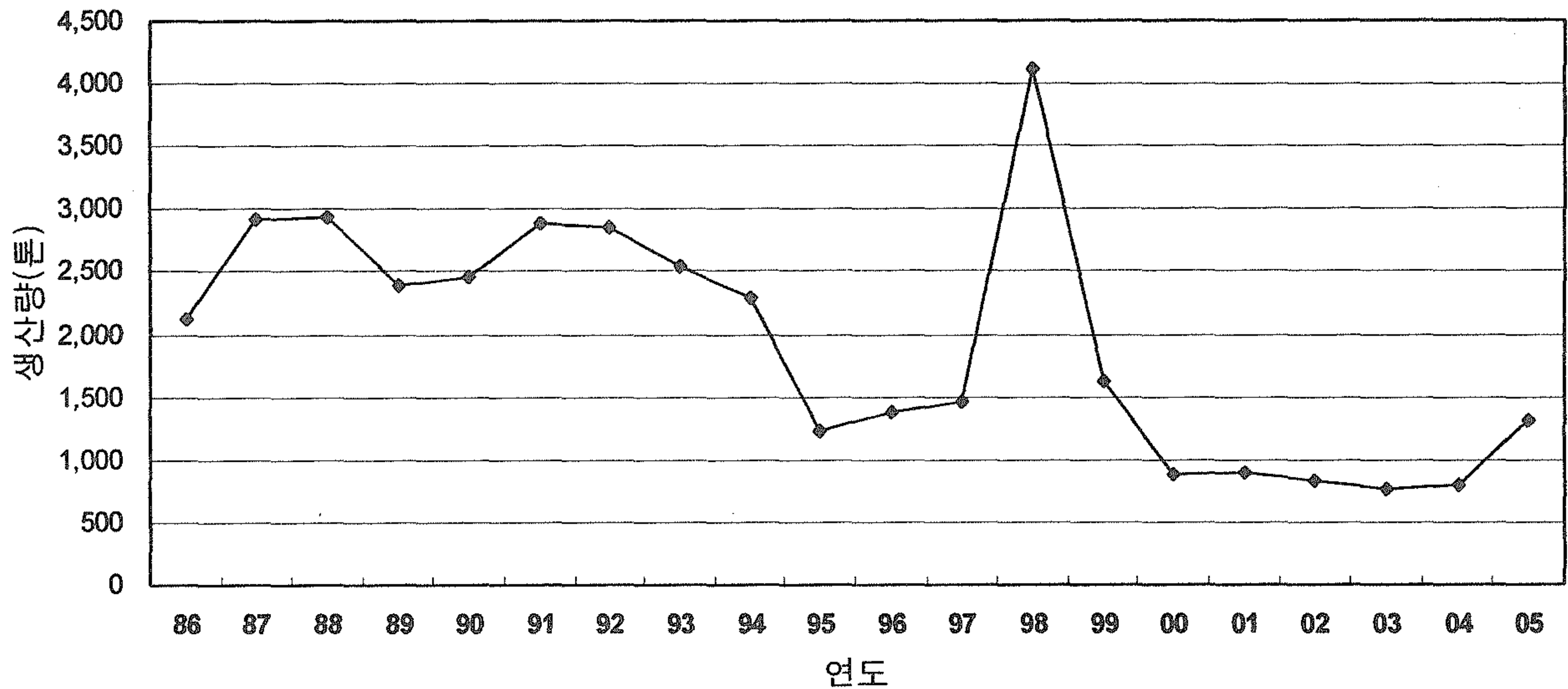
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	4,119	1,629	885	898	836	758	793	1,304
대형기저(쌍)	534	378	196	262	85	79	122	193
연안개량안강망	1,017	245	214	260	417	446	351	588
정 치 망	118	5	1	3	34	15	20	137
근해안강망	415	309	123	135	124	54	46	86
새우조망	0	0	0	0	7	8	93	84
낭 장 망	0	0	19	99	67	41	77	42
연안자망	1,313	237	42	26	19	11	8	49
기 타	722	455	290	113	83	104	76	125



월별 평균 생산량 (2003~2005)



연안개량안강망월별 평균 생산량 (2003~2005)



연간 생산량 (1986년~2005년)

**[자원평가]** 환경오염 및 산란시기에 집중 남획하여 자원상태는 5년간 어획량이 약 80% 감소하였다. 문제점으로는 꼴뚜기류에 대한 연구가 기초단계이고 어획통계량에서 정확한 어획대상종으로 구분되어 있지 않다. 앞으로 꼴뚜기류의 주요 어종에 관한 생태 연구수행과 장기적으로 자원상태 진단 및 평가가 필요하다.

**[관리방안]** 산란시기가 조업시기이므로 어업인의 자율적인 금어기 유도가 필요하고 꼴뚜기류 주요 어종에 대한 자원평가 후 자율적인 총어획량 도입이 필요하다. 또한 난을 부착할 수 있는 부착기질 조성 및 산란장 환경개선이 필요하다.

### 외국의 회복사례

일본의 경우 꼴뚜기류 중 자원평가 관리대상어종은 창꼴뚜기와 화살꼴뚜기이고 자원수준은 두 종 모두 저위이고 감소상태, 쓰시마난류 계군 화살꼴뚜기 어획량은 1977년 13,700톤, 2002년 약 200톤이다.

# 10

## 꽃게 *Portunus trituberculatus* (Miers)

### 회복대상종 설정근거

자원에 대한 정보수준이 비교적 높으며, 인위적 자원관리가 어렵고, 자원량은 크게 감소되어 핵심관리대상으로 분류된다.

### 형태적 특징<sup>6)</sup>

- 목 명 : 십각목 Order Decapoda
- 과 명 : 꽃게과 Family Portunidae
- 영 명 : blue crab, swimming crab
- 일 명 : Gazami(ガザミ)
- 중 명 : san you suo zi xie(叁疣梭子蟹)



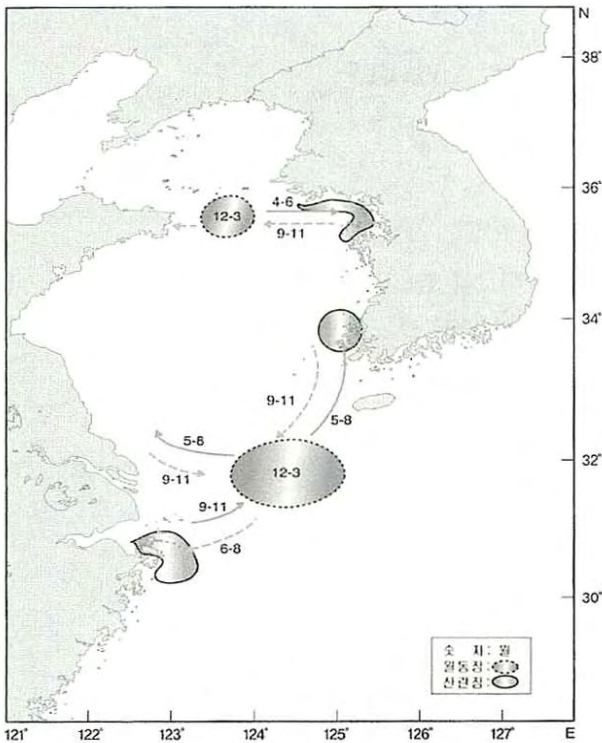
- 형 태 :
  - 갑각은 옆으로 퍼진 마름모꼴이다.
  - 이마에 3개의 돌기가 있으며 가운데 돌기는 아래쪽으로 휘어져 있다.
  - 갑각의 어깨에는 9개의 톱니모양 이가 있는데, 끝에만 이는 크고 날카로우며 옆으로 튀어나왔다.
  - 집게다리에는 보라색바탕에 흰점무늬가 있다.
  - 집게다리는 크고 억셈, 긴마디 앞모서리에 4개의 날카로운 가시가 있다.
  - 마지막 다리의 끝부분은 넓적해서 헤엄치기에 알맞다.
  - 다리수는 5쌍이다.

### 생태적 특징

[분 포<sup>7)</sup>] 한국, 중국, 일본, 대만에 분포하고 수심 2~110m 연안해역의 모래나 모래진흙에서 서식한다.

[성 장<sup>7)</sup>] 조에아유생 4기를 거치고 수명은 3년으로 추정된다. 성장식은  $cw_t =$

$17.8(1 - \exp^{-(0.780(t + 0.622) + (1.206/2\pi)\sin(t - 0.227))})$  이다.



꽃게의 회유도<sup>3)</sup>

**[산란<sup>7)</sup>]** 산란기는 5월에서 9월이며 산란성기는 6월에서 7월이다 개체당 1년에 3~4회 산란하며 성숙체장은 11.0cm(갑폭)이다.

Pyen(1970)은 본 종의 갑폭( $C$ )과 포란수( $E$ )의 관계식을  $E=27.9049C-281.8155$ , 체중( $W$ )과 포란수( $E$ )의 관계식을  $E=0.5682W-116.4606$ 로 나타내었다.

**[난, 자치어]** Pyen(1970)의 연구에서 조이아 유생은 5회 탈피후 13일~14일후에 메갈로파유생으로 변태하고 메갈로파유생은 배갑폭 평균 1.70mm으로 5~6일후 성체형으로 변태한다. 최초의 성체형 꽃게는 부화후 18일째로 평균갑폭 4.48mm, 평균갑장 2.62mm이다. 성체형으로 변태한 꽃게는 4~5일만에 첫회의 탈피후 평균갑폭은 6.47mm, 평균갑장 4.66mm으로 성장한다.

**[식성]** Pyen(1970)은 이매패류, 다모류, 어류등을 섭식한다고 보고하였다.

## 자원평가 및 관리

### [어획량<sup>4)</sup>]

- 시도별 생산량

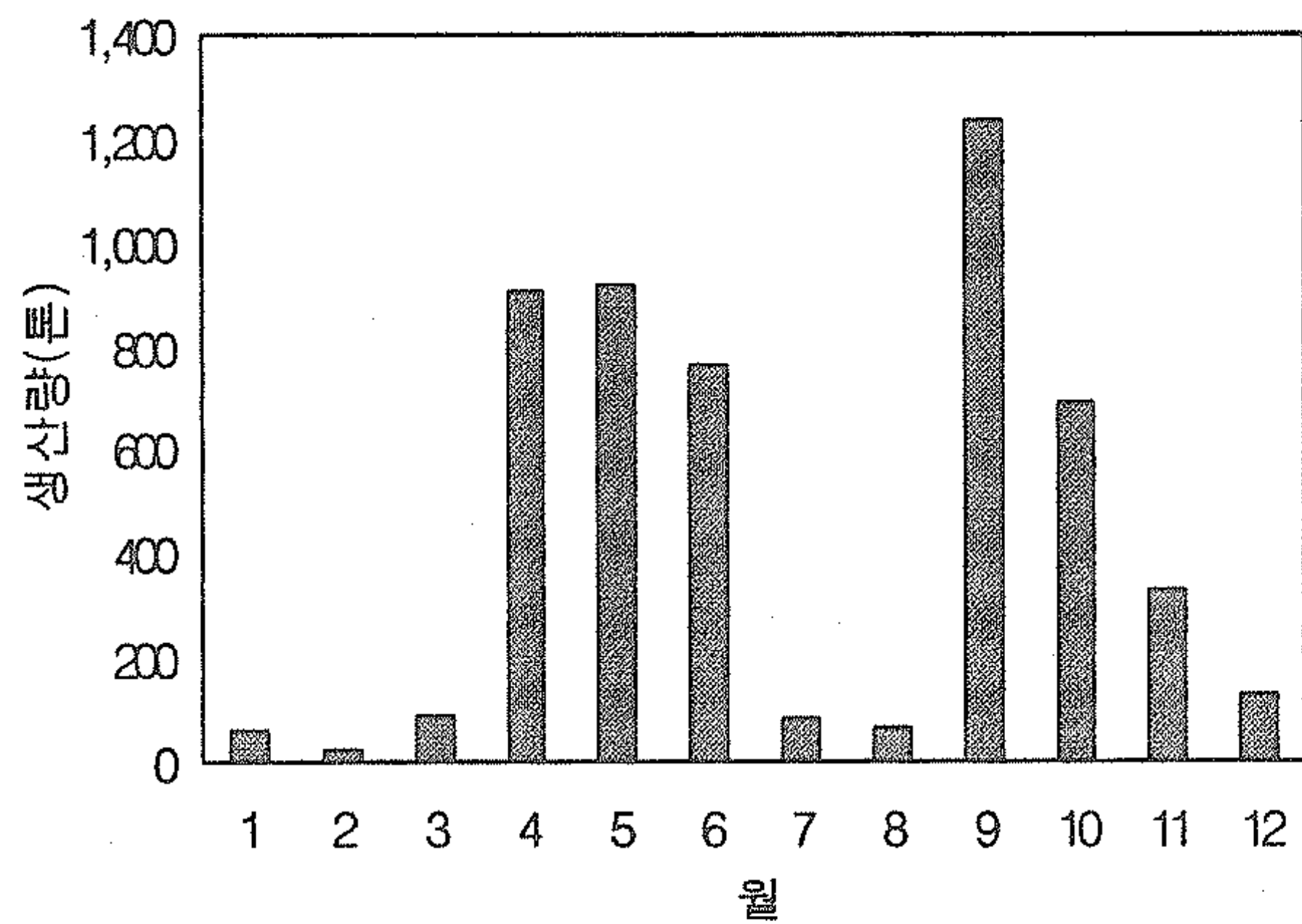
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	13,813	11,819	12,842	13,016	18,659	9,478	2,683	3,714
부산시	861	170	332	240	59	19	10	25
인천시	9,175	8,733	9,538	9,918	14,281	6,547	1,390	1,587
울산시	0	2	0	0	1	33	61	0
경기도	167	543	347	694	1,141	541	63	218
강원도	0	12	0	0	0	0	0	0
충청남도	706	946	1,235	1,300	2,524	1,719	658	524
전라북도	423	225	412	203	213	269	184	344
전라남도	1,940	1,012	727	571	385	320	302	949
경상북도	253	12	0	21	3	10	0	13
경상남도	244	135	170	53	29	15	12	28
제주도	44	29	81	16	23	5	3	26

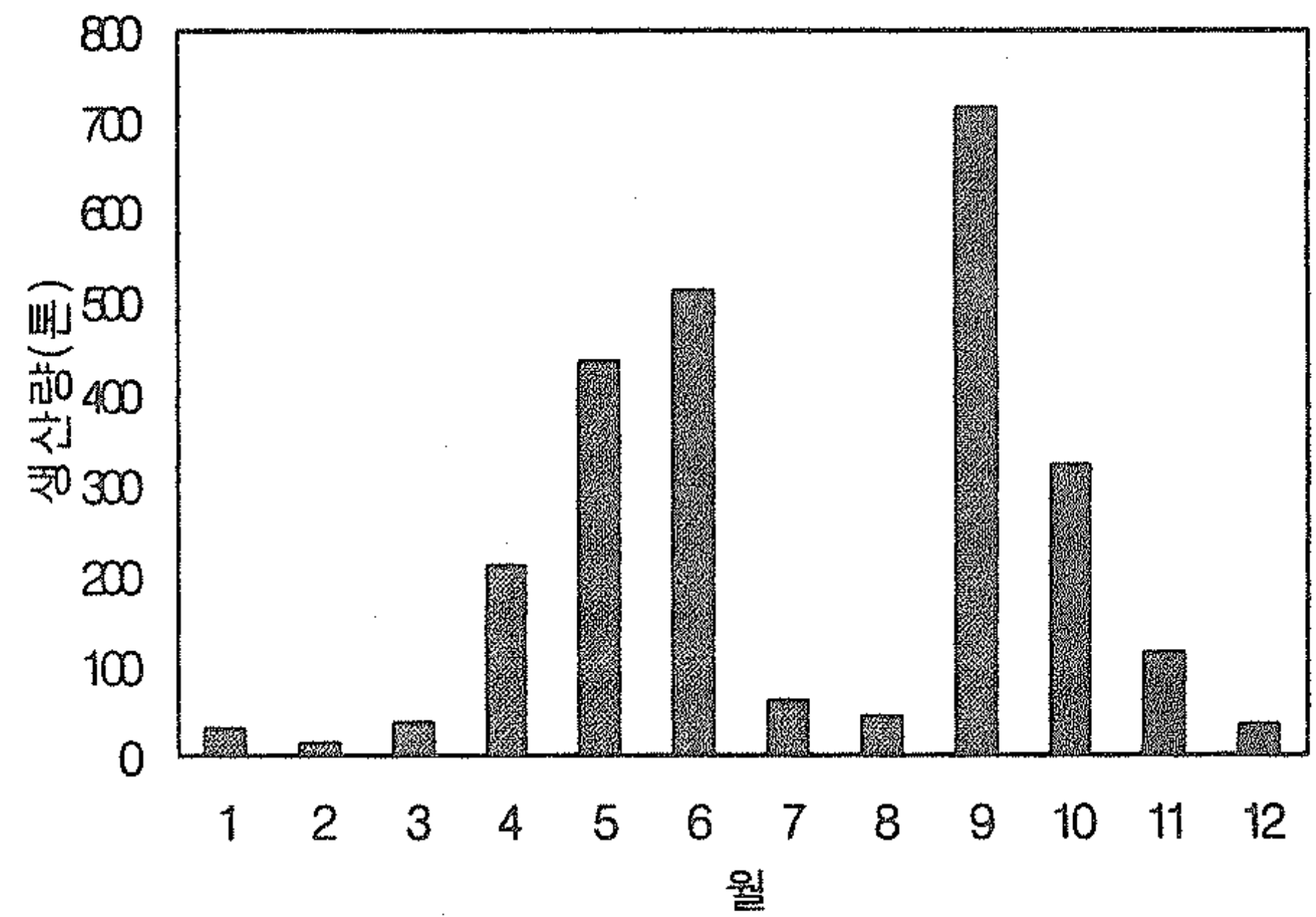
- 업종별 생산량

(단위 : 톤)

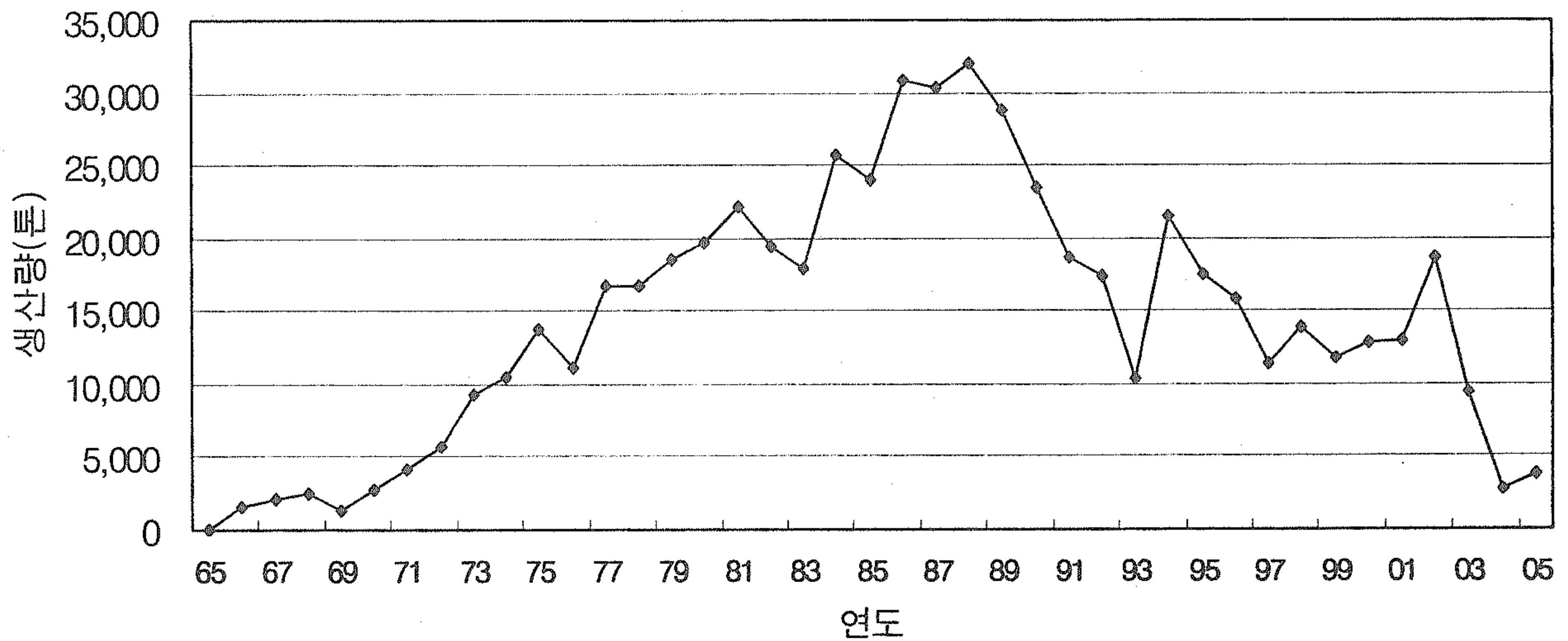
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
소계	13,813	11,819	12,842	13,016	18,659	9,478	2,683	3,714
근해자망	5,616	4,181	4,293	2,582	4,204	2,891	575	524
연안자망	2,171	3,711	3,502	5,670	6,645	4,509	1,183	1,860
근해안강망	749	621	653	262	212	370	70	87
연안개량안강망	1,008	1,259	1,094	1,542	3,040	558	252	317
연안통발	1,683	917	1,711	1,667	3,337	642	368	608
기타통발	956	280	373	163	474	215	32	76
낭 장 망	50	34	43	301	161	59	14	49
기 타	1,580	816	1,173	829	586	234	189	193



월별 평균 생산량 (2003~2005)



연안자망 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연간생산량(1965년~2005년)

[자원평가<sup>5)</sup>]

평가 및 분석항목	2002		2003		2004	
	평가치	비고	평가치	비고	평가치	비고
성숙갑장	11cm		11cm		11cm	
어획량	2,071톤	9월기준	연평:1,900~2,800톤 특정:8,700~11,000		연평:1,837톤 특정:2,460톤 충청남도:197톤	
CPUE	0.66톤/척	변동경향	0.73톤/척		연평:0.16톤/척 특정:0.45톤/척	

평가 및 분석항목	2002	2003	2004	비고
한계어획량 기준	1,600~2,400톤	연평:1,600~2,400톤 특정:6,800~10,000톤	-	
$2/3F_{MSY}$ 기준	1,700~1,900톤		-	MSY
$F_{0.1}$ 기준	2,700톤	연평:2,800톤 특정:11,000톤	-	YPR 모델
적정어획 기준	전체: ~2,700톤 상반기:~980톤 하반기:~1,720톤	연평해역 전체:~2,800톤 상반기:~1,100톤 하반기:~1,800톤 특정해역 전체:~11,000톤	연평해역 전체:770~2,800톤 상반기:231~383톤 하반기:539~893톤 특정해역 전체:3,068~4,665톤 충청남도:61~119톤	최근어획량 및 YPR 모델고려

산란기 친어자원에 대한 집중어획과 소형개체에 어획율이 증가하고 있다. 중기적으로 지역별 꽃게의 성숙, 산란에 관한 조사가 필요하다.

**[관련규정]** 수산자원보호령의 포획금지기간은 6월 1일~7월31일(단 인천, 경기, 충남 7월1일~8월 31일)이고 포획금지체장은 6.4cm이하 (갑장)이다.

**[관리방안]** 자원조성방안으로는 현재 종묘방류가 실시되고 있으나 그 효과에 대한 연구가 없는 실정이다. 앞으로 종묘방류의 적정시기와 지역의 과학적 조사가 필요하며 보호구와 보호초를 설정하여 어린 꽃게의 생존율을 향상시켜야 한다. 또한 금어기와 금지체장을 준수하여야 하며 지역별 산란기의 상이성에 따른 금어기를 조정해야 한다. 그리고 휴어기간을 연장하거나 소형어 남획을 방지하기 위한 어구의 망목을 확대하여야 한다.



# 가자미류(물가자미) *Eopsetta grigorjewi* (Herzenstein)

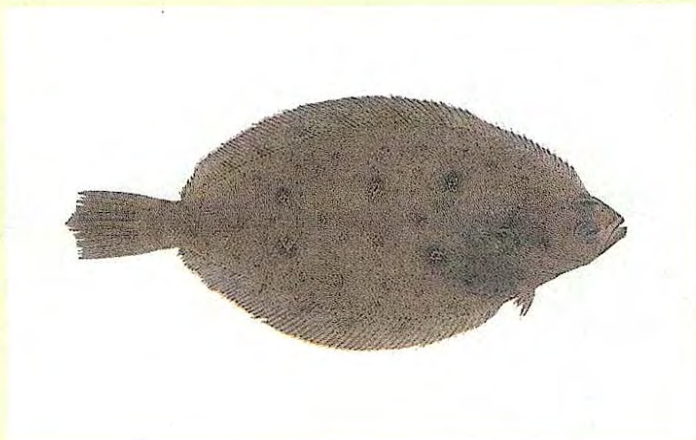
## 회복대상종 설정근거

자원상태가 지속적으로 감소경향을 나타내고 있는 종이다.

## 형태적 특징

### [형태적 특징<sup>1)</sup>]

- 목 명 : 가자미목 (Order Pleuronectiformes)
- 과 명 : 가자미과 (Family Pleuronetidae)
- 영 명 : Shotted halibut
- 일 명 : ムシガルイ(mushigarei)
- 중 명 : 裕氏虫鲽(gé-shì-chóng-dié)
- 방 언 : 감중어, 물가재미(함북)

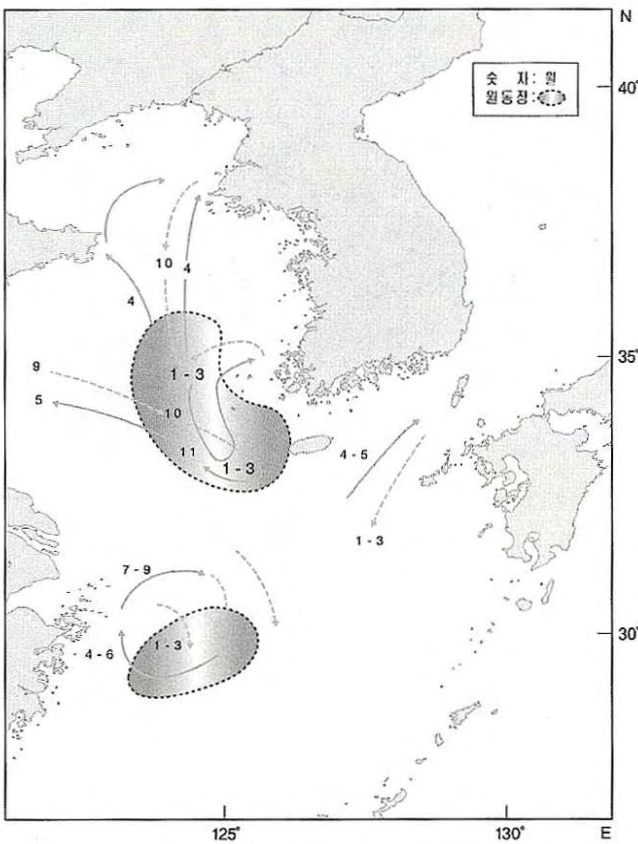


- 형태 :
  - 몸 빛깔은 눈이 있는 쪽은 연한 암갈색 바탕에 크고 작은 흑갈색 또는 유백색의 반점이 흩어져 있으며, 특히 옆줄을 경계로 아래위에 각각 3개의 큰 흑갈색 반문이 마주보고 있고, 눈이 없는 쪽은 백색이다.
  - 몸은 긴 타원형으로 측편하며, 눈은 오른쪽에 있다.
  - 입은 큰 편이며, 위턱의 끝은 눈의 중앙 아래까지 도달한다.
  - 이빨은 뾰족하며, 위턱에 이빨이 2줄로 안쪽의 이빨이 바깥쪽에 비해 매우 작으며, 아래턱에는 1줄의 이빨뿐이다.
  - 비늘은 눈이 있는 쪽은 빗비늘, 눈이 없는 쪽은 둥근비늘이다.
  - 옆줄은 가슴지느러미 위부분에서 반달모양으로 불룩하게 휘어져 있다.
  - 등지느러미는 윗눈 앞쪽의 눈이 없는 쪽에서 시작하여 가슴지느러미 중간과 아래쪽의 연조는 갈라져 있다(눈이 있는 쪽의 가슴지느러미 연조수는 11개이며, 그중 7개가 갈라져 있다).
  - 두 눈 사이는 편평하다.
  - D. 81~94; A. 61~78; P1. 10~14; P2. 6; LL. 86~92.

**[동종이명<sup>2)</sup>]**

동종이명	연구자	상태	유효성
<i>Hippoglossus grigorjewi</i>	Herzenstein, 1890	원기재	무
<i>Eopsetta grigorjewi</i>	(Herzenstein, 1890)	속명 변경	유
<i>Verasper otakii</i>	Jordan & Snyder, 1900	이명	무

**생태적 특징**



물가자미의 회유도<sup>3)</sup>

**[분포<sup>1)</sup>]** 우리나라 전 연근해, 일본 연안, 발해만, 동중국해, 대만에 분포하고 수심 200m 이내의 바닥이 모래나 펄질인 곳에 산다.

**[회유<sup>1)</sup>]** 서해안에서는 여름에 서해안 백령도, 중국 산둥성 연안에 분포하다가 수온이 내려가는 가을에 남하하여 제주도 서방해역에서 월동하는 어군이 있으며, 또 대마도 서방해역에서 발생한 군은 가을~겨울에는 제주도 동남방해역에서 서식하다가 봄~여름에는 대마도 서방해역으로 북상하고 일부는 동해안까지 이동해 간다.

**[성장<sup>1)</sup>]** 암컷이 수컷보다 크며 암컷의 경우 1년이면 8cm, 2년이면 14cm, 3년이면 19cm, 4년이면 23cm, 6년이면 28cm, 8년이면 32cm로 성장한다.

**[산란<sup>1)</sup>]** 주산란장은 거제도 남방해역이며

산란시기는 1~6월이며 주산란군은 4년생 이상이다. 산란수는 체장 20~32cm에서 13만~45만개이다.

**[성비<sup>1)</sup>]** 1~2년생은 암컷보다 수컷이 많으나 3년생은 비슷해지고 4년생이후 암컷이 많아진다.

**[난, 자치어<sup>1)</sup>]** 난은 지름 0.85~1.3mm의 구형이며, 부화직후의 전장은 3.0~3.2mm이고 항문은 어체의 거의 중앙에 있다. 전기자어는 전장 4.2mm로 입이 열리고 창자에는 잘룩한 부분이 보이고 흑색 소포는 척색 전체에 분포한다. 후기자어는 전장 5.85mm이며 두장은 체장의 20%, 상악길이는 두장의 3.5%로 성장하고 하미추골 및 꼬리지느러미는 분화를 시작한다. 치어는 전장 13.6mm이며 항문도 몸

중앙에서 후방으로 이동하고 등, 뒷지느러미위에 흑색 색소군이 동일 간격으로 배열한다.

[식 성<sup>1)</sup>] 체장 10cm는 소형 갑각류를 섭이하고, 10cm 이상은 새우, 성게류, 오징어류를, 15cm 이상은 어류를 섭이한다. 섭이활동은 오전 11시 전후와 일몰시의 18시 전후로 1일 2회이다.

## 자원평가 및 관리

### [어획량<sup>4)</sup>]

#### - 시도별 생산량

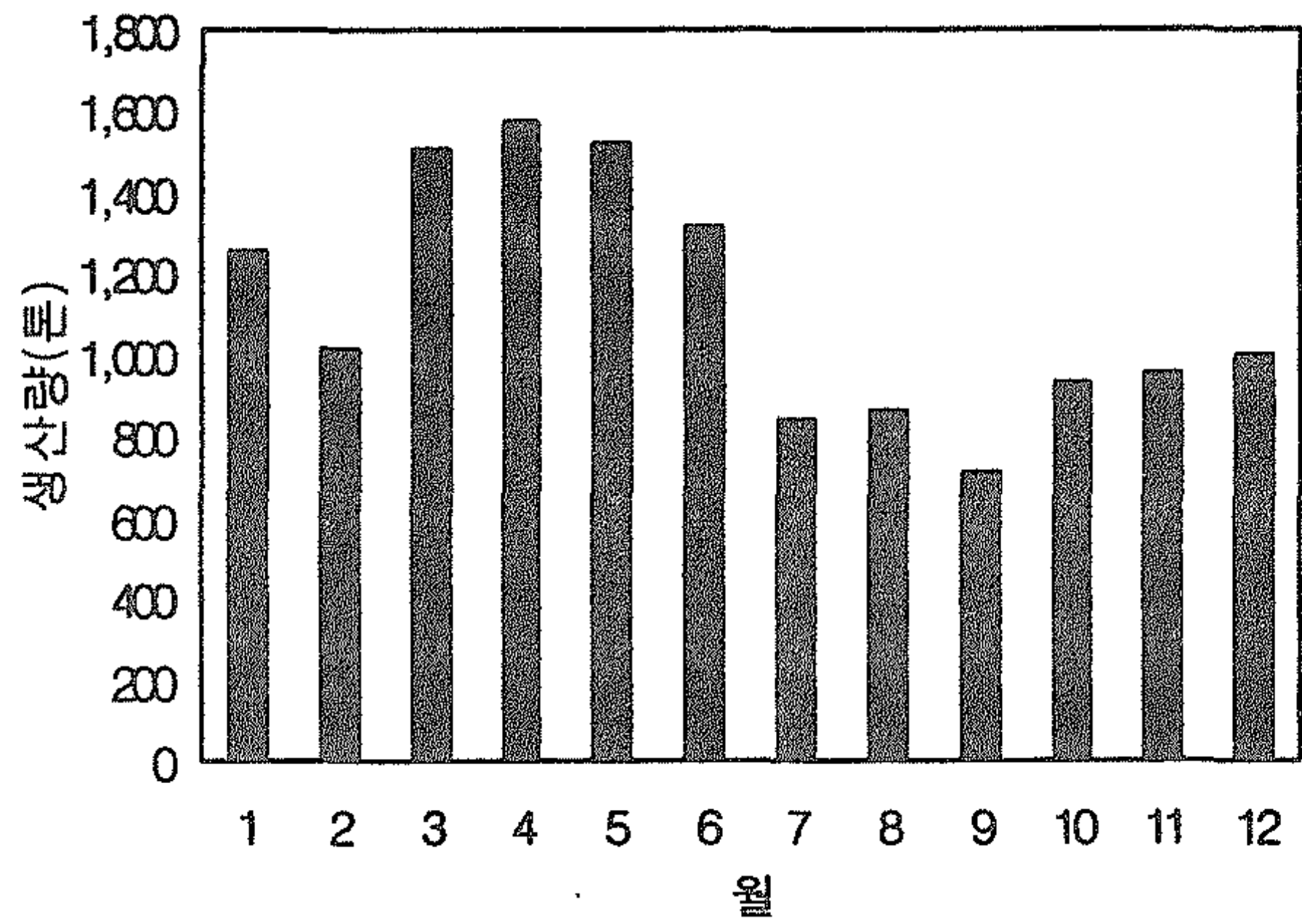
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	20,135	19,569	15,423	14,503	13,816	13,107	12,038	15,319
부산시	5,726	4,541	3,156	2,381	2,721	2,723	1,774	1,931
인천시	494	612	520	362	391	381	303	762
울산시	3,466	3,832	3,388	2,458	2,306	1,601	1,226	1,835
경기도	12	5	8	15	3	9	4	18
강원도	2,432	2,149	2,067	1,868	1,649	1,936	1,757	1,690
충청남도	123	208	249	255	327	518	1,312	1,780
전라북도	205	168	45	23	26	10	62	153
전라남도	1,008	735	689	546	291	554	490	602
경상북도	4,627	5,228	3,724	4,969	5,149	3,873	3,685	3,782
경상남도	2,041	2,030	1,426	1,434	799	1,323	1,270	2,611
제주도	1	61	151	192	154	179	155	155

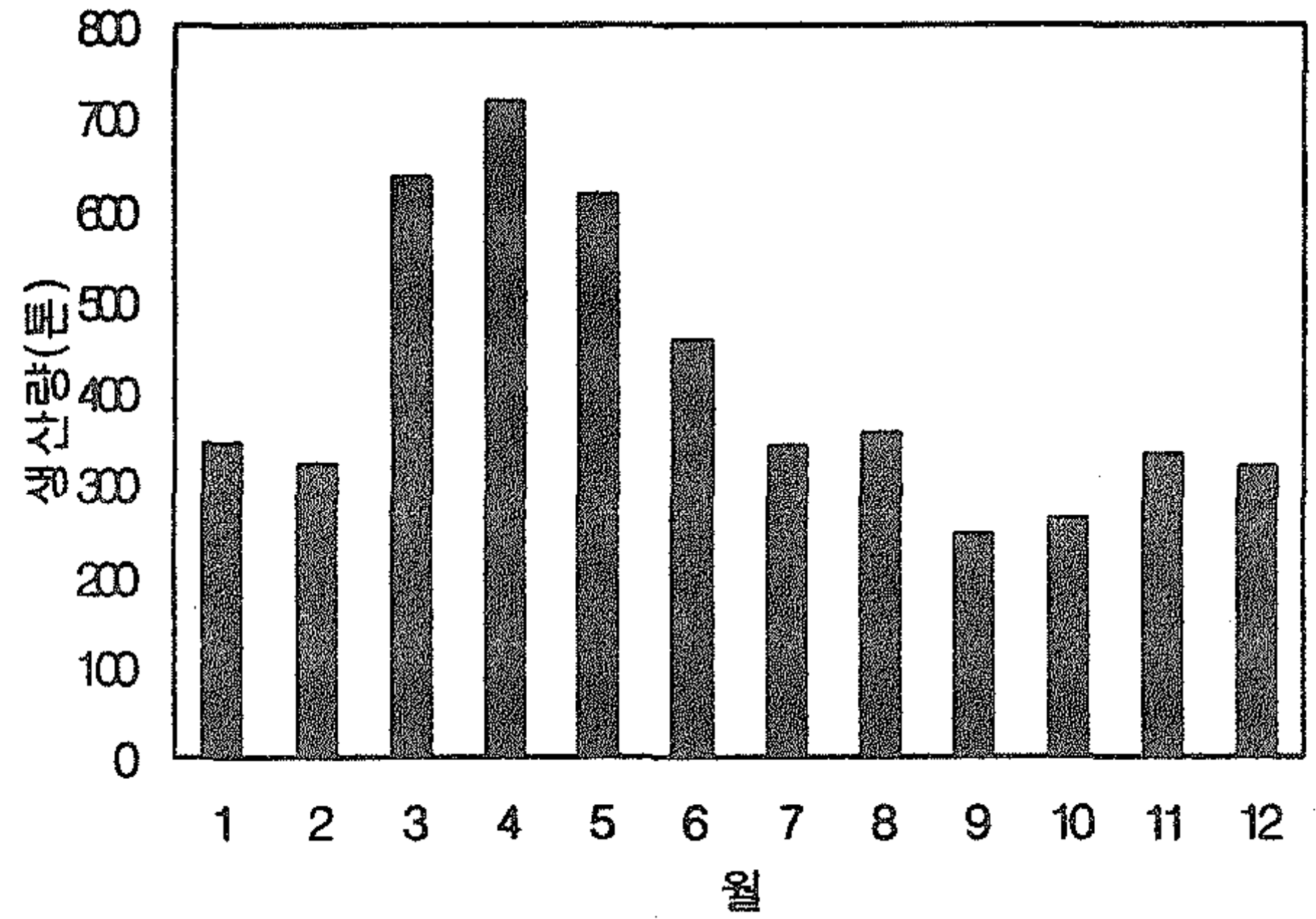
#### - 업종별 생산량

(단위 : 톤)

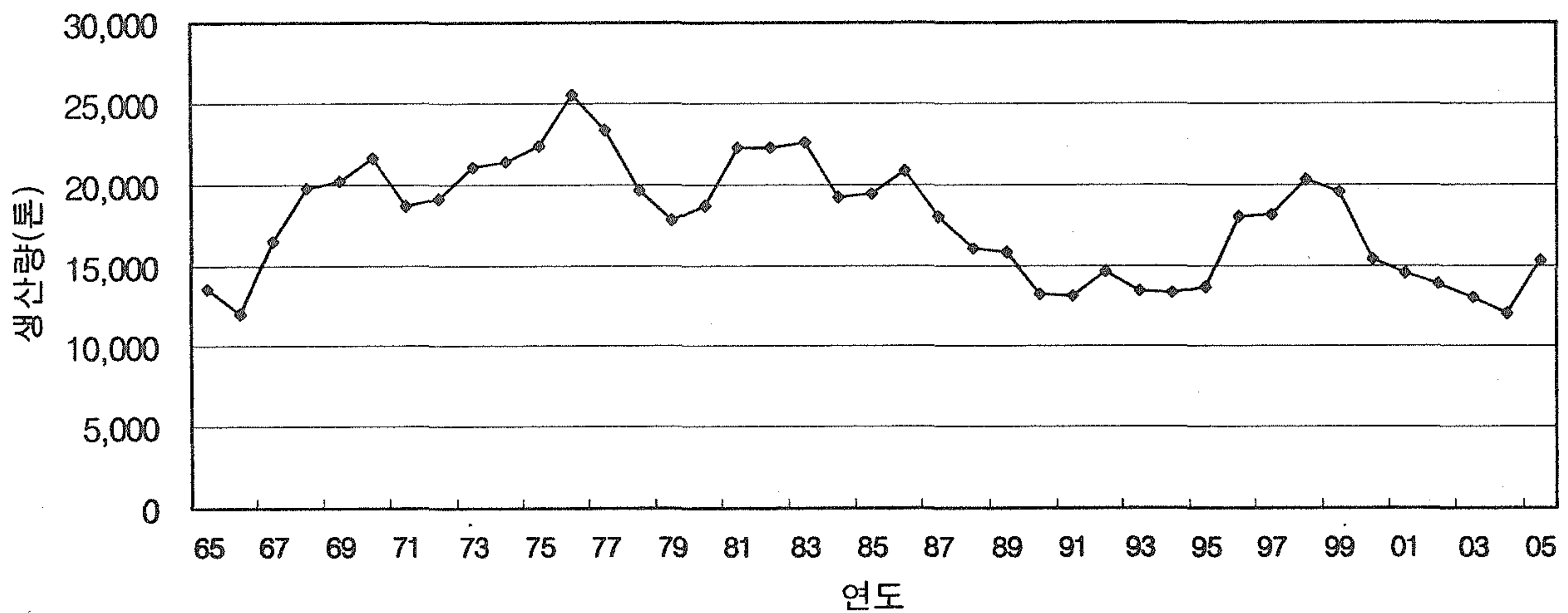
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	20,135	19,569	15,423	14,503	13,816	13,107	12,038	15,319
동해구기저	1,769	1,489	1,159	1,686	2,158	1,443	1,477	1,920
서남해기저(외)	4,098	4,324	3,883	2,686	2,325	1,496	1,462	2,104
연안자망	5,054	5,347	4,001	4,072	3,380	4,399	4,932	5,489
연안복합	0	0	0	0	0	1,177	913	1,419
근해자망	609	508	420	675	529	1,027	771	759
근해안강망	86	240	101	115	171	204	162	797
근해연승	1,486	985	868	777	819	731	308	601
기 타	7,033	6,676	4,991	4,492	4,434	2,630	2,013	2,230



월별 평균 생산량 (2003~2005)



연안자망 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연간생산량(1965년~2005년)

**[자원평가]** 과도한 어획 및 성숙체장 이하의 미성어 어획비율이 높아 자원상태는 감소 경향이다. 종별 어업정보의 부재로 자원평가가 매우 낮은 수준이다. 앞으로 주요 어종별 어획통계 집계 및 생태 연구가 필요하며 그 정보에 따른 자원평가가 필요하다.

**[관련규정]** 수산자원보호령에서 문치가자미는 포획금지기간 1월1일~2월28일과 포획금지체장 15cm 이하로 보호되고 참가자미는 포획금지체장 12cm 이하이다.

**[관리방안]** 현재 문치가자미와 참가자미에 대한 포획금지체장 규정은 있다. 그러나 가자미류의 어획대상종은 주로 물가자미와 용가자미로 분류되어 어획통계가 잡히지 않는다. 가자미류 주 어획대상종인 물가자미와 용가자미의 종별 어획통계 집계와 종별 생태 및 어업정보에 따른 금지체장 설정이 필요하다. 또한 정착성 어종이므로 자원관리형 어구개발이 필요하다.

# 전어 *Konosirus punctatus* (Temminck et Schlegel)

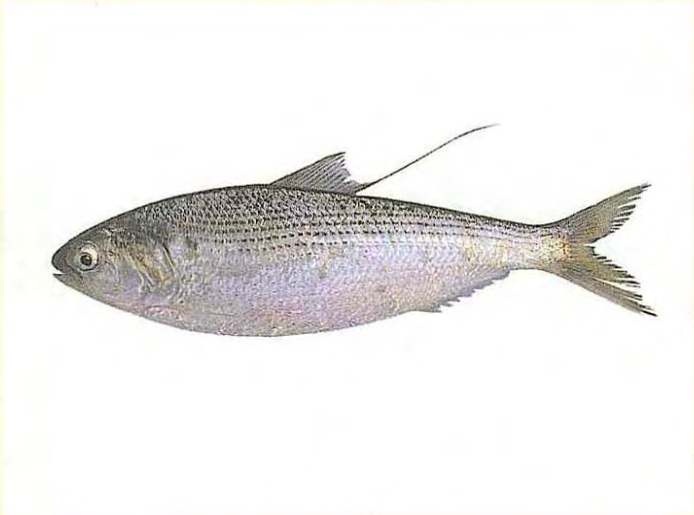
## 회복대상종 설정근거

1998년에는 10,000톤 이상 어획되었으나 이후 감소하여 최근 4,000톤 수준 유지하고 있는 종이다.

## 형태적 특징

### [형태적 특징<sup>1)</sup>]

- 목 명 : 청어목 (Order Clupeiformes)
- 과 명 : 청어과 (Family Clupeidae)
- 영 명 : Gizzard-shad, dotted gizzard shad, spotted sardine
- 일 명 : 코노시로(konoshiro)
- 중 명 : 斑鲚(bān-jī), 黄流鱼(huáng-liú-yú)
- 방 언 : 대전어, 옛사리, 전어사리(강원도), 새갈치(강릉)

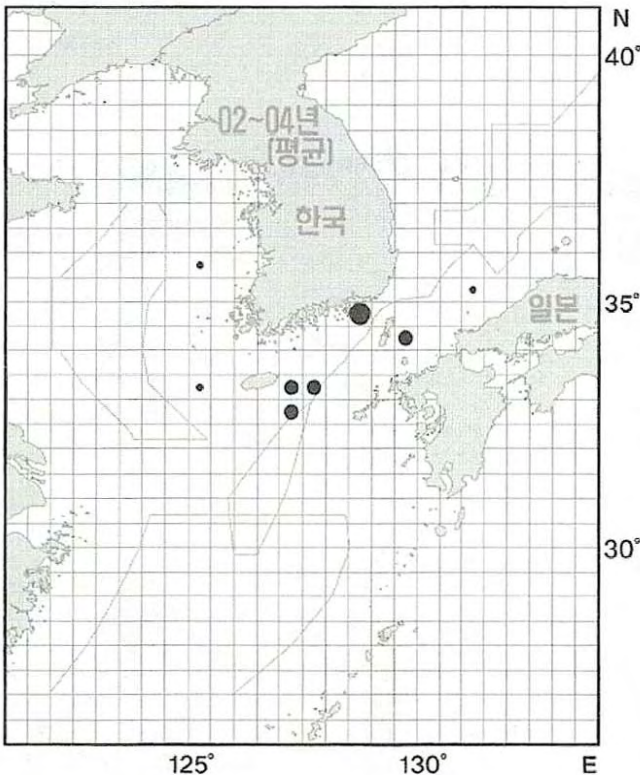


- 형 태 :
  - 몸 빛깔은 등쪽은 누런빛을 띤 짙은 청색이며, 배쪽은 은백색이다.
  - 몸의 등쪽에 갈색반점으로 된 세로줄이 여러 줄 있는 것처럼 보이며, 아카미뚜껍 뒤부분에 큰 흑색 반점이 있다.
  - 몸은 매우 측편되고 입은 작고 눈에는 기름눈까풀이 있다.
  - 배지느러미는 등지느러미 바로 아래에 있으며, 등지느러미의 마지막 줄기는 실모양으로 길게 뻗어 있다.
  - 배쪽 가장자리에는 1줄의 모비늘이 있으며, 배지느러미 뒤쪽에 있는 모비늘은 12~15개이다.
  - 비늘은 둥근비늘이며, 옆줄은 잘 보이지 않는다.
  - D. 16~20; A. 19~27; P2. 8.

**[동종이명<sup>2)</sup>]**

동종이명	연구자	상태	유효성
<i>Chatoessus punctatus</i>	Temminck & Schlegel, 1846	원기재	무
<i>Nealosa punctata</i>	(Temminck & Schlegel, 1846)	속명 변경	무
<i>Clupanodon punctatus</i>	(Temminck & Schlegel, 1846)	속명 변경	무
<i>Konosirus punctatus</i>	(Temminck & Schlegel, 1846)	속명 변경	유
<i>Chatoessus aquosus</i>	Richardson, 1846	이명	무

**생태적 특징**



전어의 분포도<sup>3)</sup>

**[분 포<sup>1)</sup>]** 우리나라 전 연근해(특히 남해), 일본 중부이남해역, 발해만, 동중국해에 분포한다.

**[회 유<sup>1)</sup>]** 연안의 표층~중층에 사는 연안성 어종으로 큰 회유는 하지 않지만 일반적으로 6~9월에는 바깥바다에 있다가 10~5월에는 연안의 내만으로 이동하여 생활한다.

**[성 장<sup>1)</sup>]** 만 1년이면 체장 11cm 전후, 2년이면 16cm, 3년이면 18cm, 4년에 20cm, 6년에 22cm로 자라며 최대 체장은 26cm, 최대수명은 7년이다.

Lee(1983)의 연구에서 연령별 평균체장은 1세 12.2cm, 2세 15.8cm, 3세 17.6cm, 4세 20.9cm였으며 최대체장 22.0cm이다.

**[산 란<sup>1)</sup>]** 산란기는 3~6월로서 이때가 되면 연안의 내만으로 떼를 지어 몰려와 만

입구의 저층에서 산란하며 만 1년 (체장 13cm)이면 성숙하여 산란에 참가하고, 산란시각은 해진 후 1~2시간 이내에 일제히 방란하며, 산란수는 2년생의 경우 13만~15만개이다.

Kim and Lee(1984)의 연구에서 생식소숙도지수는 5, 6월 최대이고 산란회수는 연 2회 이상의 다회 산란이다. 성숙체장은 17.0~18.0cm(50%), 18.0~19.0cm(100%)이고 포란수는 179개/cm(17.0~18.0cm), 291개/cm(17.0~18.0cm)이다.

**[난, 자치어<sup>1)</sup>]** 완숙난은 지름 1.2~1.4mm의 구형이다. 부화직후 자어는 전장 3.1~3.8mm이며 항문은 막지느러미를 포함한 몸의 뒤 가장자리에서 약 1/7 정도에 위치한다. 전기자어는 전장 7.0mm로 등지느러미, 뒷지느러미, 미하골의 원기가 나타난다. 후기자어는 전장 13.6mm이며 배지느러미가 발현된다.

**[식 생<sup>1)</sup>]** 소형의 동물성, 식물성 플랑크톤 및 바닥의 유기물을 개흙과 함께 먹는다.

Park et al.(1996)은 척색장 4.8~5.0mm일때 요각류의 난, nauplius 유생, 유종류 *Tintinnopsis Codonellopsis* 등을 섭이하고 척색장 5.0mm이상이면 요각류 nauplius 유생, 유종류의 *Tintinnopsis*을 섭이한다고 보고하였다.

## 자원평가 및 관리

### [어획량<sup>4)</sup>]

#### - 시도별 생산량

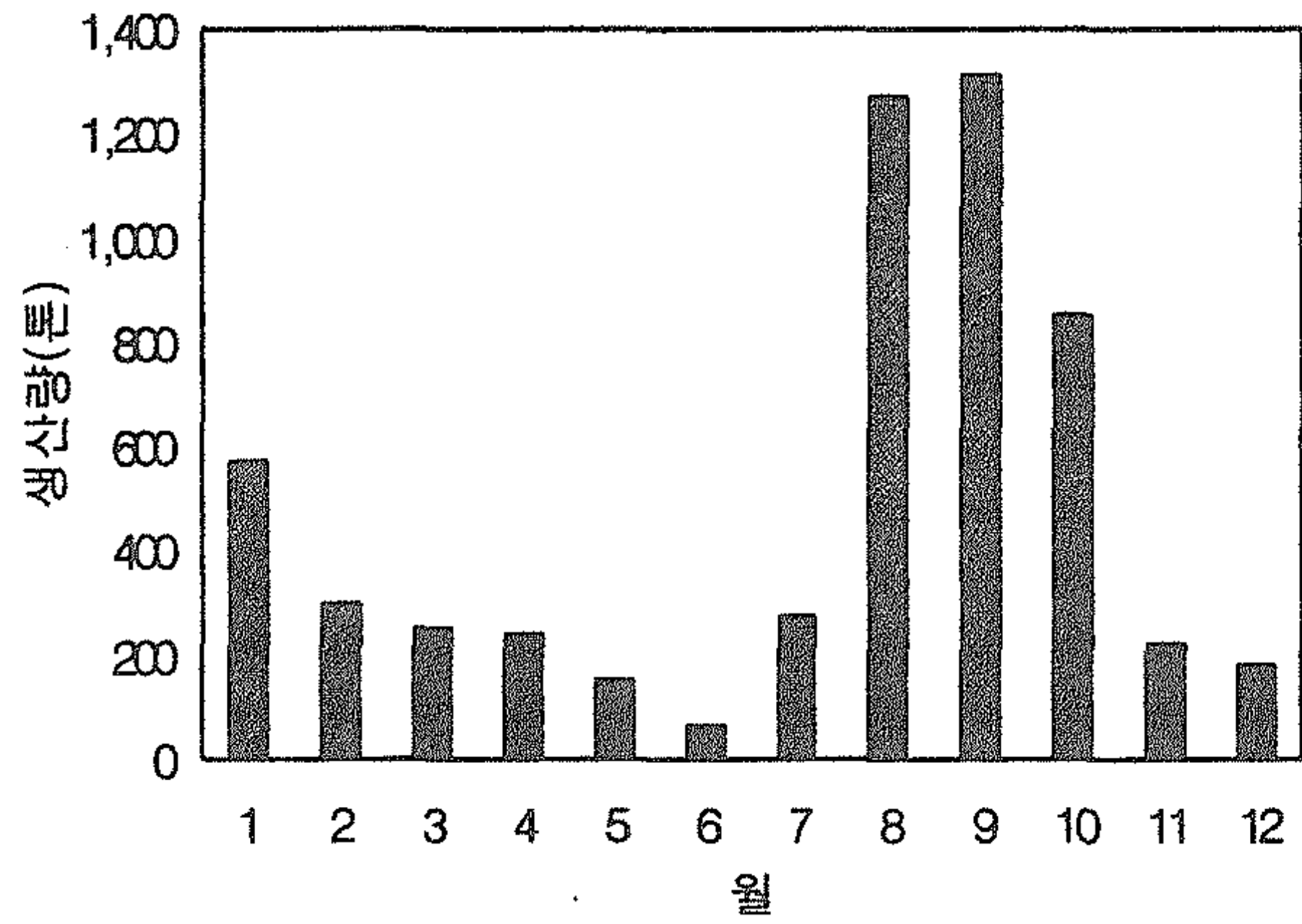
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	11,349	9,511	6,366	9,120	4,717	6,518	4,313	6,264
부산시	2,902	3,694	2,169	1,911	464	373	655	254
인천시	141	218	183	214	171	24	0	22
울산시	76	34	55	35	52	76	71	61
경기도	2	5	24	44	23	4	11	15
강원도	24	121	93	130	43	75	34	12
충청남도	0	9	4	2	0	201	448	107
전라북도	24	72	11	1	5	9	513	740
전라남도	1,060	537	725	739	1,087	2,752	982	2,429
경상북도	923	952	896	838	404	236	264	320
경상남도	6,194	3,869	2,205	5,206	2,468	2,763	1,335	2,301
제주도	3	0	1	0	0	5	0	3

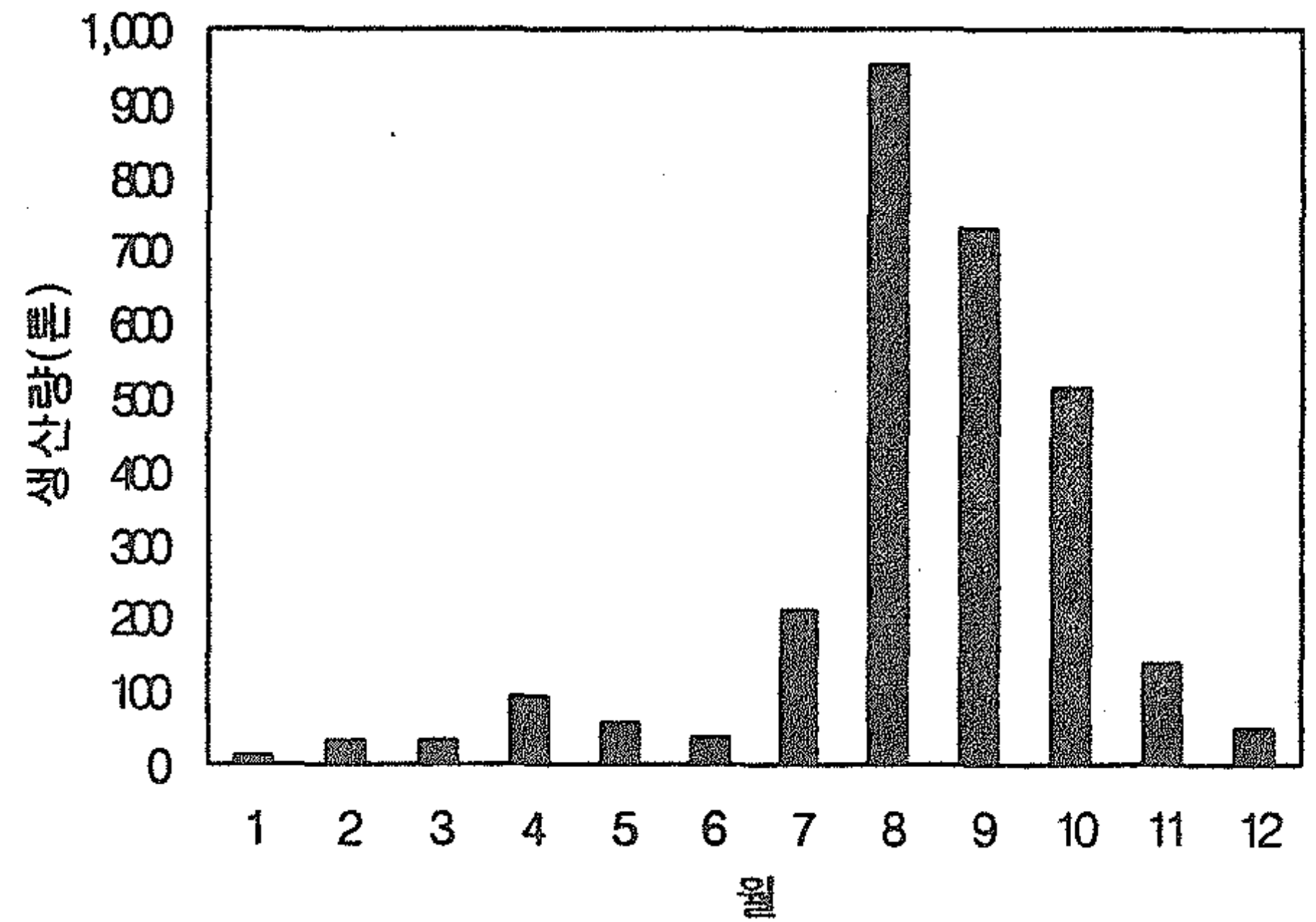
#### - 업종별 생산량

(단위 : 톤)

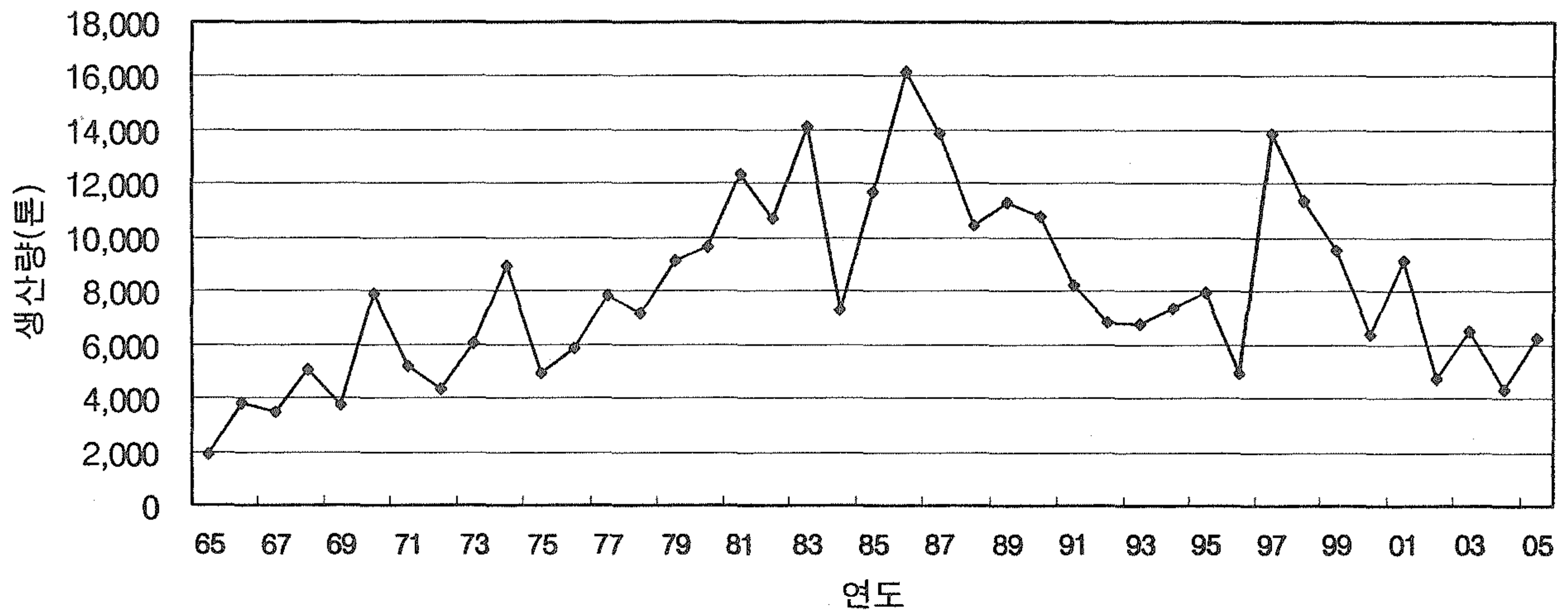
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	11,349	9,511	6,366	9,120	4,717	6,518	4,313	6,264
연안자망	2,769	1,815	1,718	1,829	1,749	3,618	2,481	2,455
연안선망	739	96	160	182	118	185	195	1,292
새우방	0	0	0	0	0	0	0	666
대형기저(쌍)	293	2,000	639	2,246	1,060	155	44	421
소형선망	2,370	515	875	1,223	356	951	491	336
정치망	526	338	256	381	288	998	185	209
서남해기저(쌍)	0	0	0	0	3	0	2	137
기타	4,652	4,747	2,718	3,259	1,143	611	915	748



월별 평균 생산량 (2003~2005)



연안자망 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연간생산량(1965년~2005년)

**[자원평가]** 남획 및 해양환경으로 인하여 자원상대태는 감소 추세이다. 앞으로 장원특성치 분석으로 자원평가 수준을 향상해야하며 산란자원량 및 가입량에 관한 연구가 필요하다.

**[관련규정]** 수산자원보호령의 포획금지기간 5월 1일~ 6월 30일이다.

**[관리방안]** 현재 인위적인 종묘생산은 가능하나 방류사업 없다 앞으로 치어 성육장 조사에 의한 방류 실시 검토하고 주서식지의 오염원을 원천봉쇄하여야 한다. 또한 산란기를 금어기 신설 필요



## 형태적 특징

### [형태적 특징<sup>1)</sup>]

- 목 명 : 홍어목 (Order Rajiformes)

---

- 과 명 : 홍어과 (Family Rajidae)

---

- 영 명 : mottled skate

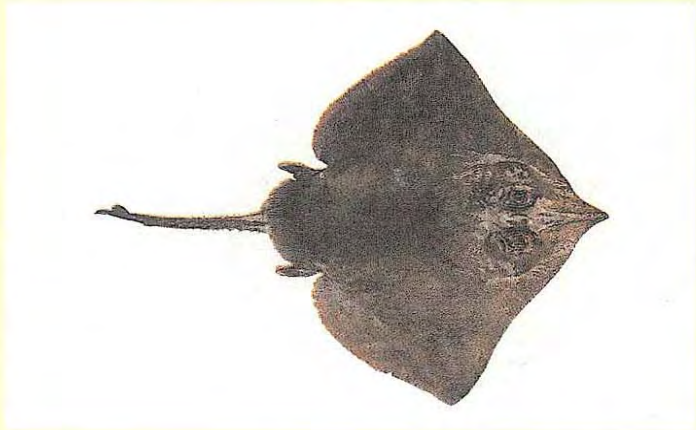
---

- 일 명 : Meganekasube (メガネカスベ)

---

- 중 명 : 美鯆

---

- 형 태 :
  - 체반 가장자리는 2번의 만입되는 부위를 가지며 가슴지느러미에서 급격하게 꺾인 후 일직선으로 되어 있다.
  - 주둥이 끝은 뾰족한 편이며 주둥이 연골길이는 길지 않다.
  - 눈은 작고 두 눈사이는 만입되어 있다.
  - 체반의 등쪽 정중선에는 극이 없지만 꼬리가 시작되는 지점에서 등쪽 정중선을 따라 날카로운 뿔 모양의 가시가 암컷의 경우 3줄 수컷의 경우 1줄로 나 있다.
  - 등지느러미는 2개로 꼬리 끝 부근에 위치하며 측면 피습은 매우 미약한 편이다.
  - 꼬리지느러미 높이는 측면 피습의 폭과 비슷한 크기이다.
  - 머리 등쪽 가장자리를 따라 미약한 가시가 촘촘하게 나있으며 가슴지느러미 기저를 지난다.
  - 가슴지느러미 가운데 부위는 날카로운 극리 2줄로 나있는데 분포범위가 좁다.
  - 배지느러미는 전엽보다 후엽이 더 길다.
  - 양턱에는 날카로운 단첨두의 이빨이 여러줄로 나있다.
  - 위턱 가운데 부위는 앞쪽으로 비스듬히 경사져 있다.
  - 배면 감각공은 W형태를 나타낸다.
  - 체반의 등쪽은 짙은 갈색을 띠며 배쪽은 짙은 회색을 띤다.

**[동종이명<sup>2)</sup>]**

동종이명 <i>Raja pulchra</i>	연구자 Liu, 1932	상태 원기재	유효성 유
-----------------------------	------------------	-----------	----------

**생태적 특징**

**[분 포]** 우리나라연안, 동중국해, 일본 남부에 분포한다. 흑산도홍어로 유명하다.

**[산 란]** 주 산란기는 5~6월과 11~12월(연 2회)이다

**[식 성]** 오징어류, 젓새우류, 새우류, 게류등을 섭이한다.

**자원평가 및 관리**

**[어획량<sup>4)</sup>]**

- 시도별 생산량

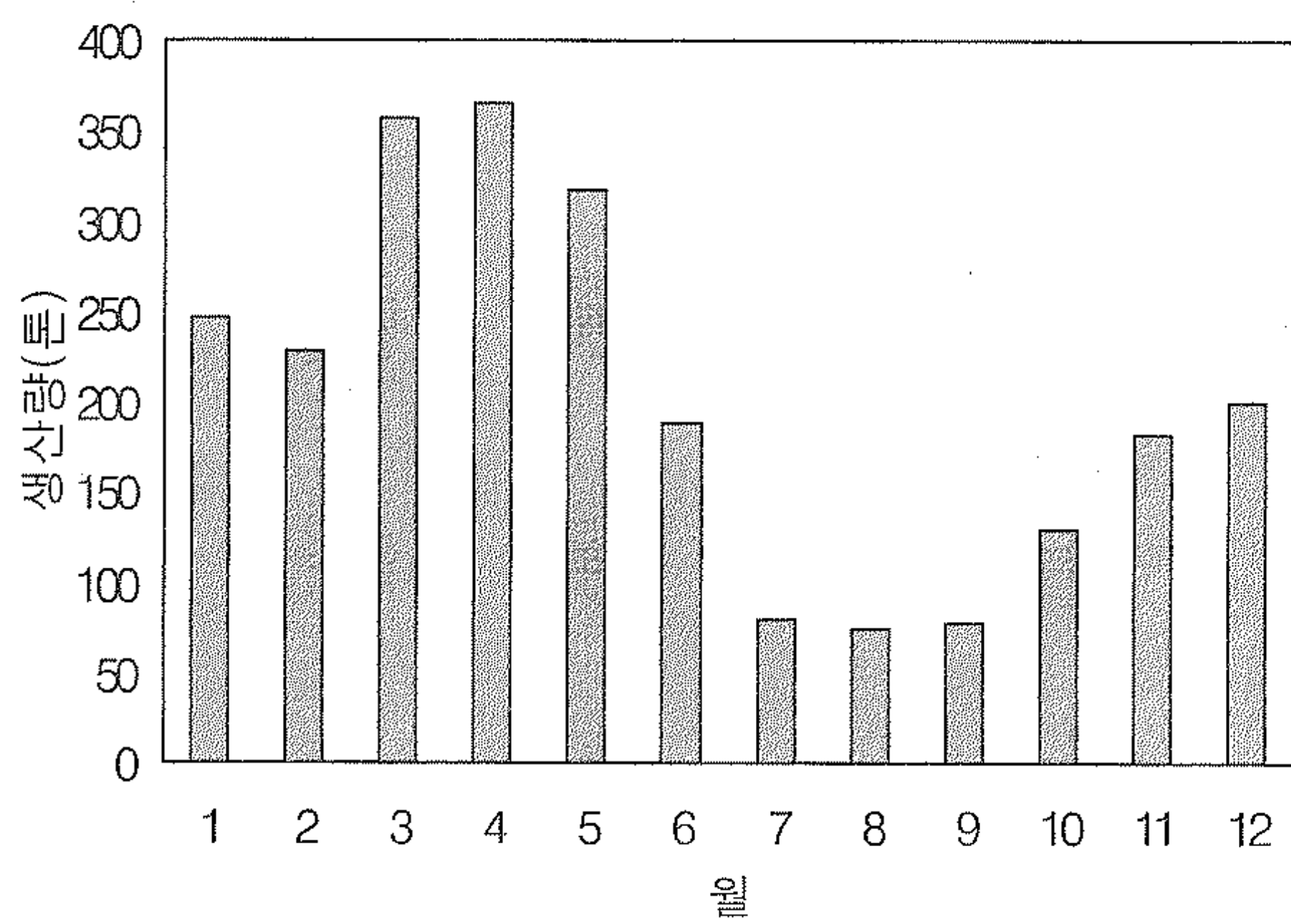
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	2,600	3,948	2,309	2,880	2,356	2,566	2,320	2,446
부산시	565	235	196	155	113	198	246	80
인천시	112	449	578	669	530	381	269	332
울산시	114	80	113	30	85	68	65	43
경기도	3	4	16	13	12	29	19	37
강원도	11	12	1	2	4	15	2	5
충청남도	53	63	92	44	195	762	707	703
전라북도	38	9	36	13	15	18	40	24
전라남도	553	843	712	847	487	384	402	719
경상북도	849	1,907	281	882	736	484	336	250
경상남도	231	257	191	147	112	147	123	182
제주도	71	89	93	78	67	80	111	71

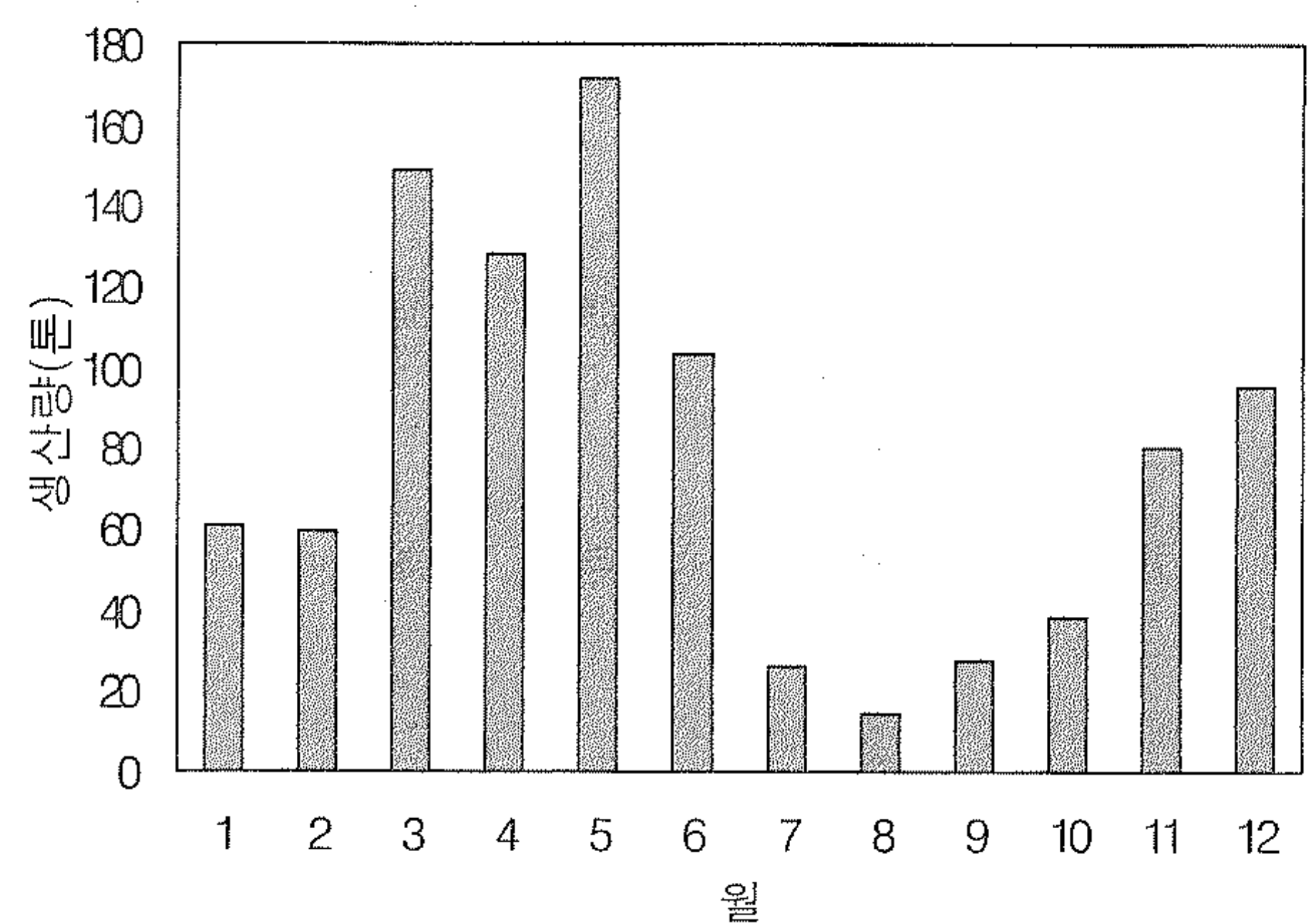
- 업종별 생산량

(단위 : 톤)

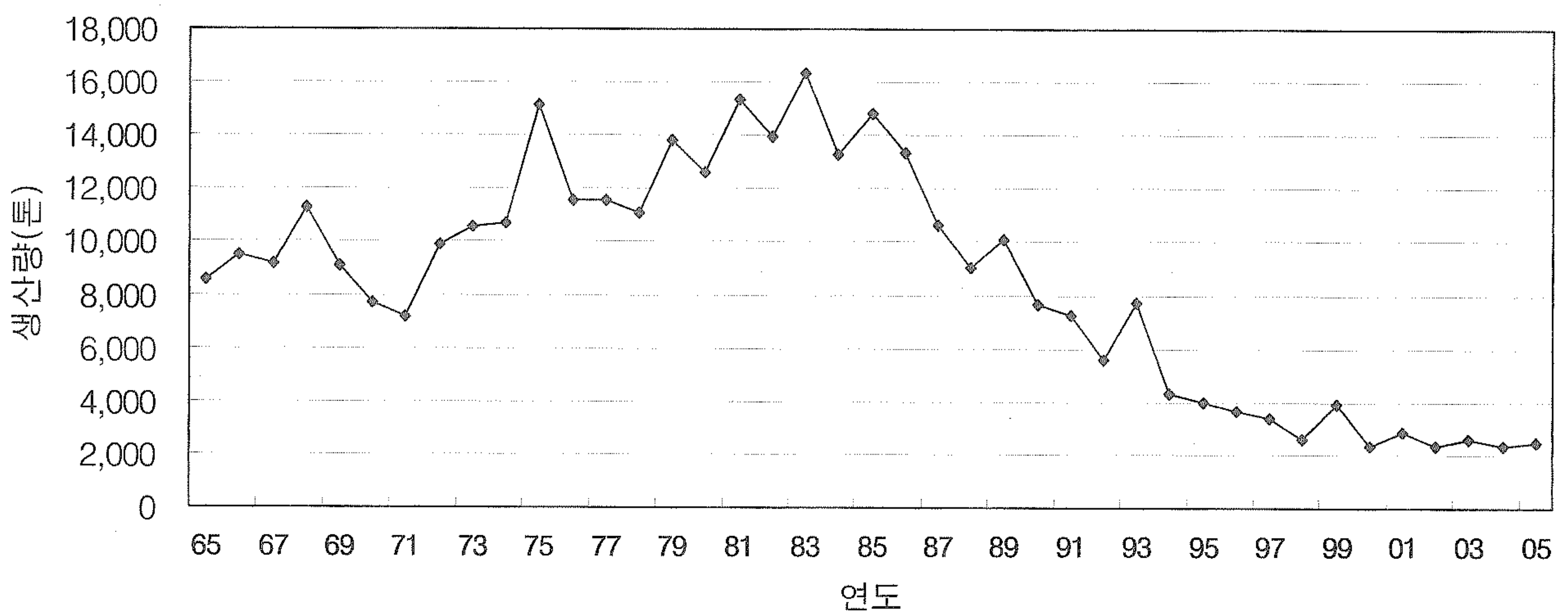
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	2,600	3,948	2,309	2,880	2,356	2,566	2,320	2,446
연안자망	372	804	376	712	663	886	921	1,053
연안복합	0	0	0	0	0	511	439	483
근해자망	680	1,057	334	676	736	433	307	281
서남해기저(외)	215	203	291	128	137	128	211	142
대형기저(외)	248	120	115	82	76	99	84	108
근해안강망	85	192	159	156	135	125	68	80
연안개량안강망	35	55	69	36	37	38	32	56
기 타	965	1,517	965	1,090	572	346	258	243



월별 평균 생산량 (2003~2005)



연안자망 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연간생산량(1965년~2005년)

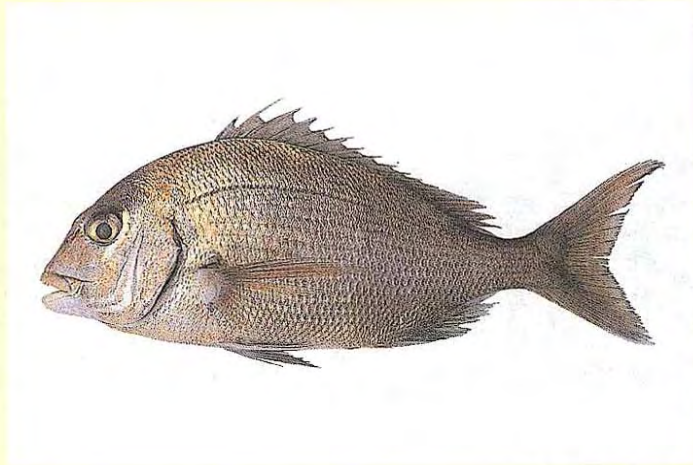
## 회복대상종 설정근거

70년대 후반 이후 지속적인 감소 추세있는 종이다.

## 형태적 특징

### [형태적 특징<sup>1)</sup>]

- 목 명 : 농어목 (Order Perciformes)
- 과 명 : 도미과 (Family Sparidae)
- 영 명 : Red seabream
- 일 명 : 마다이(madai)
- 중 명 : 真鯛(zhēn-diāo), 加吉鱼(jiā-jí-yú)
- 방 언 : 참도미, 돔, 진도미어, 도미

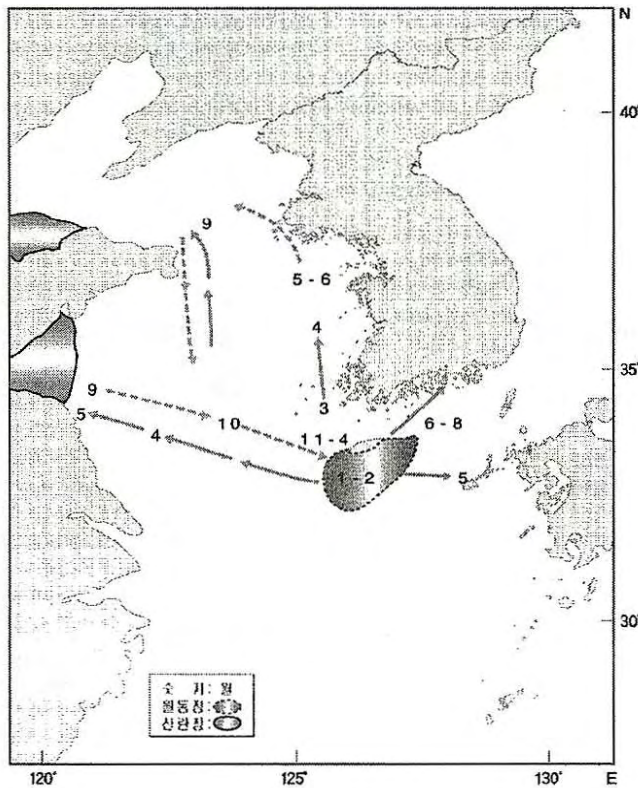


- 형태 :
  - 몸 빛깔은 일반적으로 담홍색을 띠고 있으며, 배쪽은 연하며 등쪽에는 청록색의 작은 반점들이 많이 흩어져 있다. 어릴 때는 선홍색 바탕에 청록색 반점이 뚜렷하고 5개의 진한 적색 가로 띠가 있으나, 죽은 후에는 즉시 없어지고 늙으면 검은 빛이 짙어진다.
  - 몸의 형태는 타원형으로 등의 외곽이 올라가 있으며, 측편한다.
  - 양 턱의 옆쪽으로 2줄의 큰 어금니가 줄지어 있으며, 위턱 앞쪽에는 2쌍, 아래턱 앞쪽에는 3쌍의 송곳니가 있다.
  - 등지느러미 가시는 강하고 뺨에는 6~8줄의 비늘이 있다.
  - 꼬리지느러미 끝 가장자리는 검은 색을 띤다.
  - D. XII, 10; A. III, 8; P1. 15; LL. 53~59; Vert. 24.

**[동종이명<sup>2)</sup>]**

동종이명	연구자	상태	유효성
<i>Chrysophrys major</i>	Temminck & Schlegel, 1843	원기재	무
<i>Pagrosomus major</i>	(Temminck & Schlegel, 1843)	속명 변경	무
<i>Pagrus major</i>	(Temminck & Schlegel, 1843)	속명 변경	유
<i>Sparus major</i>	(Temminck & Schlegel, 1843)	속명 변경	무
<i>Pagus major</i>	(Temminck & Schlegel, 1843)	철자오류	무

**생태적 특징**



참돔의 회유도<sup>3)</sup>

**[분포<sup>1)</sup>]** 우리나라 전 연근해, 발해만, 동중국해, 남중국해, 대만 근해에 분포하고 산란기 외에는 바깥바다의 대륙붕 수심 30~150m인 암초지대에 주로 서식한다.

**[회유<sup>1)</sup>]** 제주도 서남 해역에서 월동을 하고 봄이 되면 중국 연안과 서해안 연안으로 이동하여 서해 전역에서 여름을 보내고 가을이 되면 월동장으로 남하한다.

**[성장<sup>1)</sup>]** 만 1년에 14cm, 2년에 19cm, 3년에 24cm, 4년 28cm, 5년 32cm, 6년에 36cm, 7년에 39cm, 8년에 42cm로 성장한다. 최고 수명은 16년이다.

Noh et al.(2004)의 연구에서 선발과 비선발의 초기성장을 비교하였다. 체중은 선발(8.92±0.15g)이 비선발(8.18±0.08g)보다 많았으며 증체율도 선발(1,092.51±9.48%)이

비선발(1,045.14±17.52%)보다 높았다. 그리고 일일성장을 또한 선발(5.76±0.02%/day)이 비선발(5.67±0.04%/day)보다 높았다.

Myoung et al.(1990)은 본 종은 기아상태에서 부화후 5일후에 100% 사망하였고 기아시 전장, 체장, 근절높이가 감소성장하며, 그 중 장높이가 가장 감소성장한다고 보고하였다.

**[산란<sup>1)</sup>]** 산란기는 4~7월이며, 산란장은 중국연안의 해주만과 내주만으로 산란기간중 30~90회의 다회 산란을 행하고, 몸무게 1kg 정도면 20~30만개를 산란하며, 산란시각은 저녁때이다.

Pyen and Jo(1990)는 산란기를 6~7월 초순이라고 보고하였다.

**[난, 자치어<sup>1)</sup>]** 난은 지름 0.8~1.2mm의 구형이며 분리부성란이다. 부화자어는 전장 2.3mm 전후로 5mm 시기에 등, 뒷지느러미 기저가 출현한다. 전기자어는 전장 12mm이며 전새개골 전연에 가시 8개, 후연에 12개가 형성된다. 후기자어는 전장 16mm 전후이며 체측에 3개의 횡대가 있다, 치어는 전장 18~20mm 전후이며 체측에 5개의 횡대가 있고, 배지느러미의 1연조는 신장하고 가슴, 꼬리지느러미에는 흑색소포가 없다.

**[식 성<sup>1)</sup>]** 치어기는 단각류, 새우류, 보리새우류등을 섭이하고 성장함에 따라 소형의 새우, 다모류, 불가사리류 등도 먹게 된다. 1년어 이상은 새우, 성게류, 거미불가사리류, 패류, 오징어류, 소형어 등을 섭이한다.

Pyen and Jo(1990)는 양식상태에서 본 종의 초기먹이는 *Brachionus* sp. 소형갑각류(*Artemia nauplii*, *Tigriopus* sp.)라고 보고하였다.

## ■ 자원평가 및 관리

### [어획량<sup>4)</sup>]

#### - 시도별 생산량

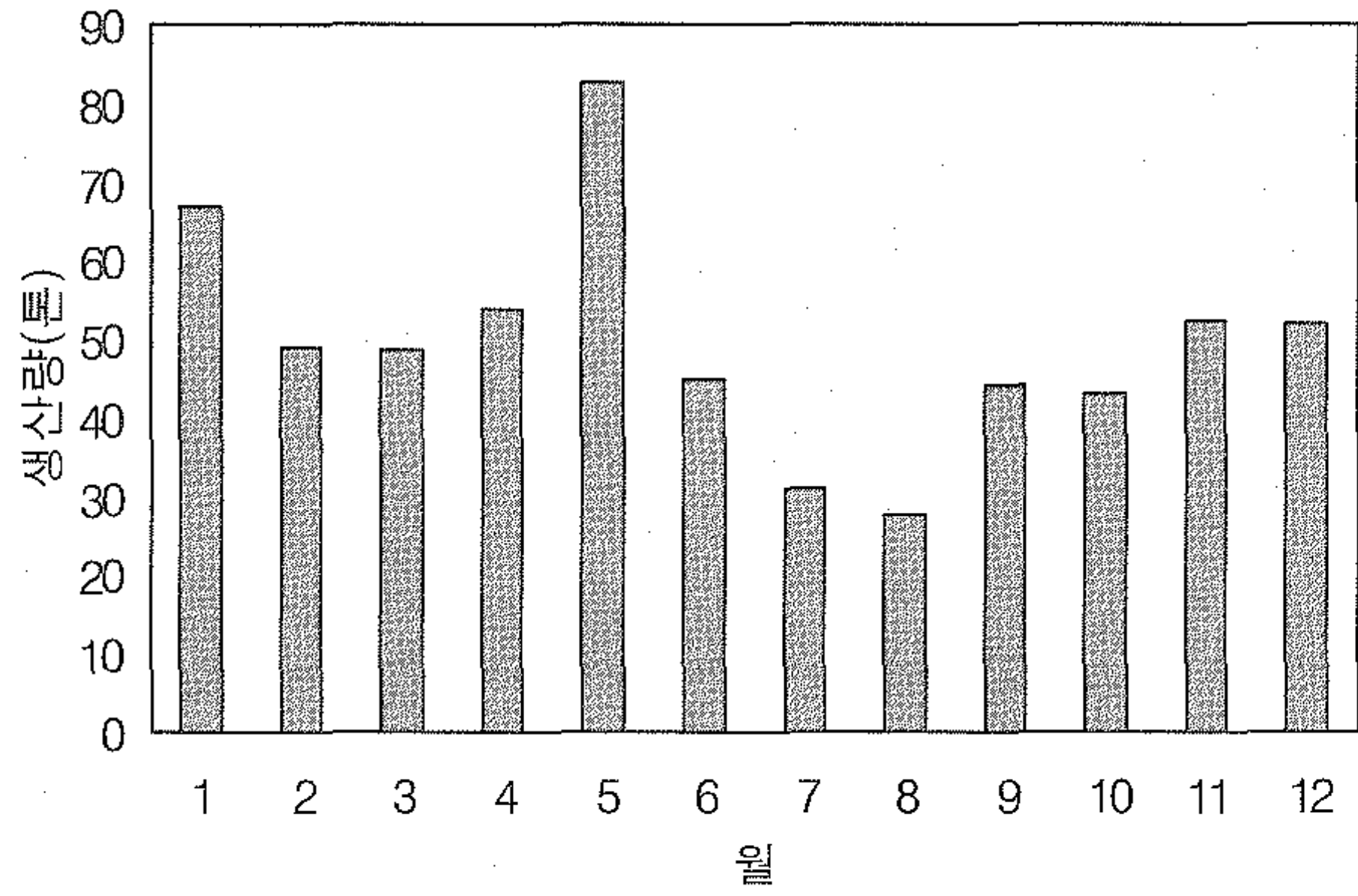
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	1,657	924	986	913	1,084	756	518	513
부산시	913	377	283	277	436	104	73	23
울산시	0	0	0	11	15	43	35	14
강원도	168	2	0	0	0	0	6	3
충청남도	4	8	6	9	11	22	11	25
전라북도	14	9	64	17	161	112	44	8
전라남도	174	204	164	276	213	160	154	196
경상북도	1	0	0	0	0	0	0	0
경상남도	290	145	233	197	153	283	173	162
제주도	93	179	236	126	95	32	22	82

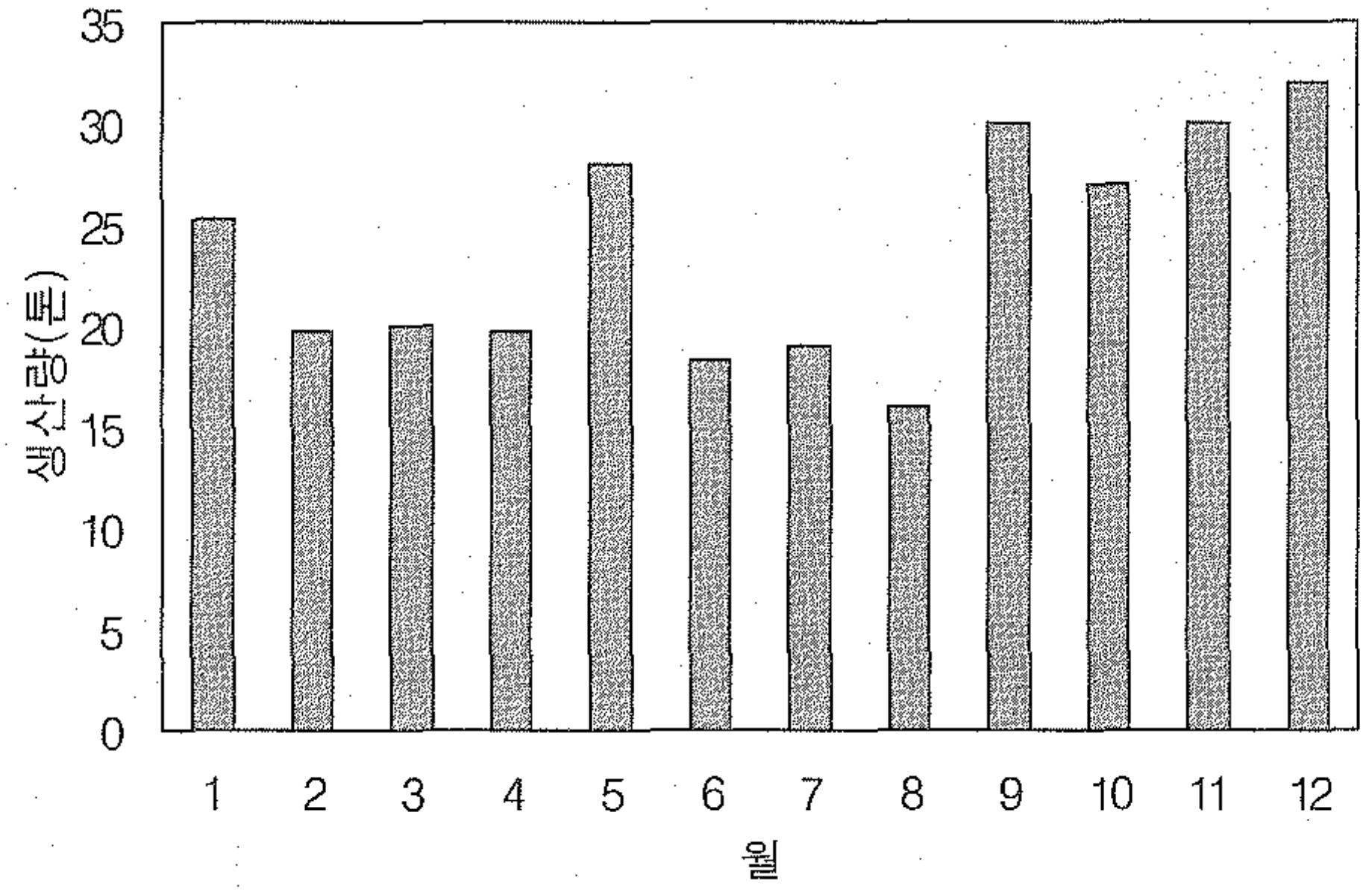
#### - 업종별 생산량

(단위 : 톤)

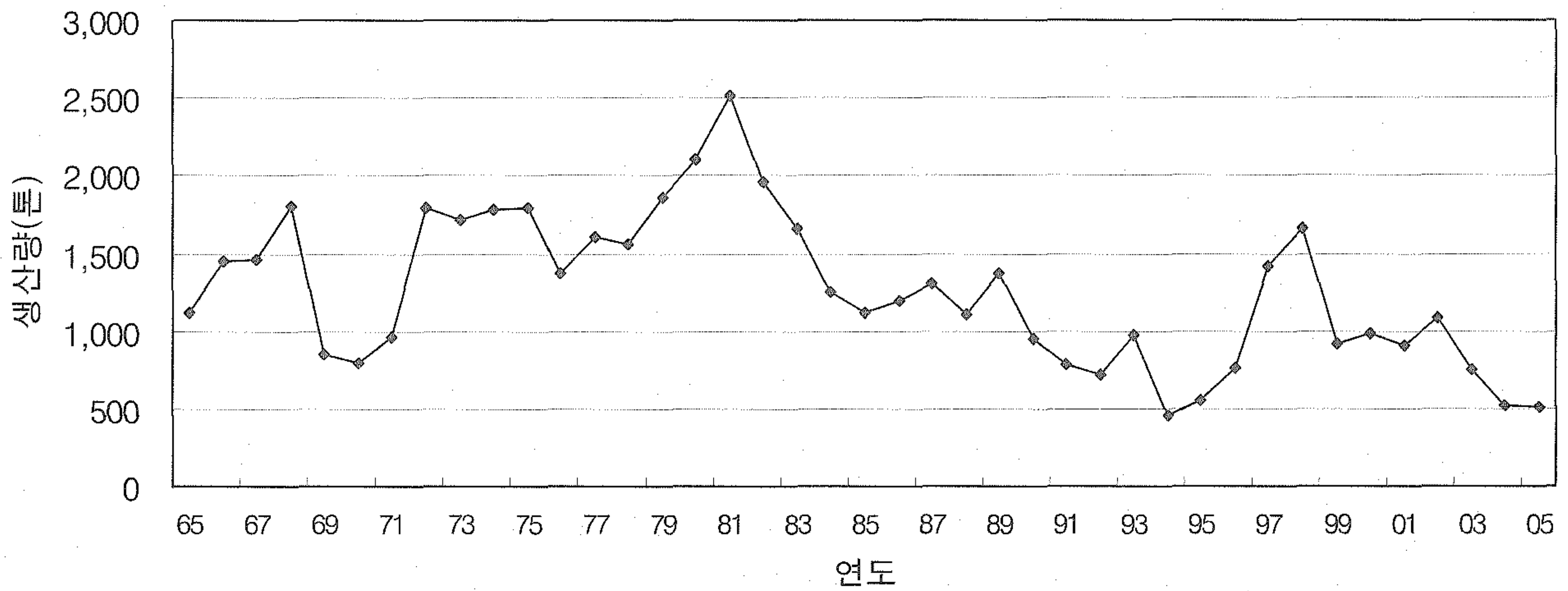
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	1,657	924	986	913	1,084	756	518	513
연안복합	0	0	0	0	0	360	285	210
대형기저(외)	34	51	75	47	38	23	17	41
서남해기저(외)	16	58	115	50	12	3	9	39
연안자망	294	75	50	54	46	70	81	76
근해자망	106	64	119	88	233	26	9	20
근해안강망	45	52	44	55	28	33	24	29
연안개량안강망	2	7	1	0	0	11	13	21
기 타	1,160	617	582	619	727	230	80	77



월별 평균 생산량 (2003~2005)



연안복합 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연간생산량(1965년~2005년)

**[자원평가]** 대형기선저인망어업의 CPUE(인망당어획량)은 70년대 후반이후 지속적으로 감소추세며 90년대 후반부터는 0.2kg/인망 이하의 낮은수준으로 변동하였다. 생산력지수가 낮고 계속 감소하고 있는 상태이며 집중관리가 필요하다(특정장소에서 집중적으로 산란함으로써 남획가능성이 높음).

**[관련규정]** 수산자원보호령의 포획금지체장 24cm 이다

**[관리방안]** 생물학적 최소체장이 36cm로 생산력 지수가 낮은 종이므로 산란친어자원 보호를 위해 포획금지체장을 36cm 상향 조정 필요하며 참돔의 집중적인 산란장을 금어구로 설정 필요하다.

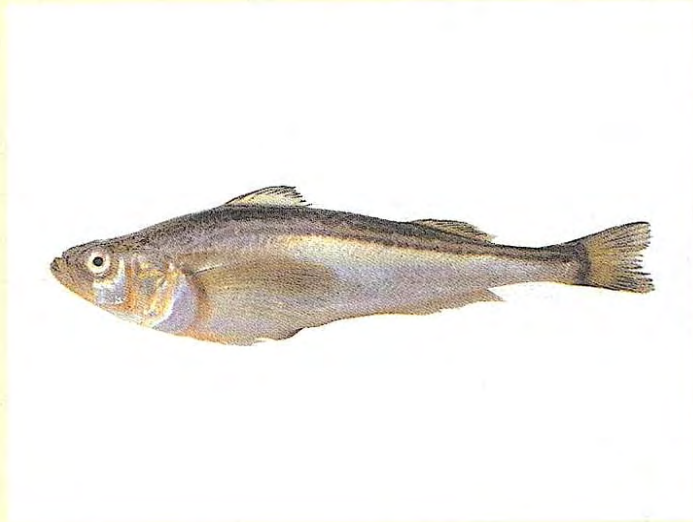
### 외국의 회복사례

**[일본]** 참돔의 계군을 4개로 나누어 자원평가를 실시하고 있으며, 두 계군은 자원수준이 고위, 변동이 없으나, 태평양 남부계군만 저위 감소상태, 마지막계군은 중위 증가상태이다.

## 형태적 특징

### [형태적 특징<sup>1)</sup>]

- 목 명 : 농어목 (Order Perciformes)
- 과 명 : 도루묵과 (Family Trichodontidae)
- 영 명 : Sailfin sandfish,  
Japanese sandfish
- 일 명 : ハタハタ(hatahata)
- 중 명 : 日本叉牙魚(ri-běn-chā-yá-yú)
- 방 언 : 도루묵이, 도루매이, 은어,  
도루맥이(함남)

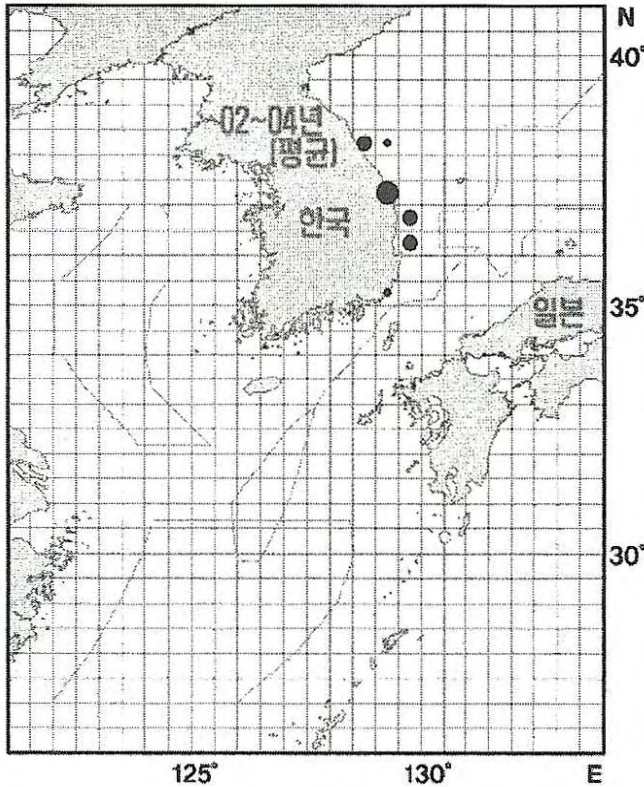


- 형태
  - 몸 빛깔은 등쪽이 황갈색으로 일정한 모양이 없는 흑갈색 모양의 물결무늬가 있고 옆구리와 배부분은 은백색이다.
  - 몸은 약간 길며, 매우 측편한다.
  - 입은 크고 비스듬히 찢어져 있고, 양 턱에는 작으나 날카로운 2~3줄의 이빨이 있다.
  - 아가미뚜껑 중앙의 가장자리에는 5개의 가시가 있다.
  - 제 1등지느러미는 높고 삼각형이며, 제 2등지느러미와 매우 떨어져 있다.
  - 뒷지느러미 기저 길이는 매우 길며, 꼬리지느러미의 뒤끝 가장자리는 수직형이다.
  - 몸에는 비늘 및 옆줄이 없다.
- D. VIII~XIV-12~15; A. 29~32; P1. 25; P2. I, 5; Vert. 45~52.

### [동종이명<sup>2)</sup>]

동종이명	연구자	상태	유효성
<i>Trichodon japonicus</i>	Steindachner, 1881	원기재	무
<i>Arctoscopus japonicus</i>	(Steindachner, 1881)	속명 변경	유
<i>Arctoscopus japonicus hachirogatensis</i>	Hatai, 1955	이명	무





도루묵의 분포도<sup>3)</sup>

**[분포<sup>1)</sup>]** 우리나라 동해, 일본, 캄차카, 사할린, 알래스카에 분포한다. 수심 140~150m 되는 바닥이 모래나 진흙인 곳에서 서식한다.

**[회유<sup>1)</sup>]** 어릴 때 깊은 곳으로 이동하여 서식하다가 3번째 여름 북쪽으로 이동하여 동해안 연안으로 몰려와 산란하고, 겨울철에 남쪽으로 이동하거나 또는 깊은 곳으로 이동한다.

**[성장<sup>1)</sup>]** 암컷이 수컷보다 크며 1년이면 체장 11cm, 2년이면 17.1cm, 3년이면 20.4cm, 4년이면 23.4cm로 성장한다.

Lee and Kang(2003)은 암컷은  $L_1 = 9.05\text{cm}$ ,  $L_2 = 13.39\text{cm}$ ,  $L_3 = 16.60\text{cm}$ ,  $L_4 = 19.00\text{cm}$ ,  $L_5 = 20.77\text{cm}$ ,  $L_6 = 22.07\text{cm}$ 였으며 수컷은  $L_1 = 10.15\text{cm}$ ,  $L_2 = 13.00\text{cm}$ ,  $L_3$

$= 15.12\text{cm}$ ,  $L_4 = 16.70\text{cm}$ ,  $L_5 = 17.87\text{cm}$ ,  $L_6 = 18.77\text{cm}$ 라고 보고하였다. 성장식은 암컷은  $L_t = 25.90(1 - e^{-0.2976(t+0.4447)})$ ,  $W_t = 212.50(1 - e^{-0.2976(t+0.4447)})^{2.9894}$ 였고 수컷은  $L_t = 21.38(1 - e^{-0.2976(t+1.2087)})$ ,  $W_t = 118.35(1 - e^{-0.2976(t+1.2087)})^{2.8785}$ 로 나타났다.

**[산란<sup>1)</sup>]** 산란기는 11~12월이며 산란성기는 12월이다. 이 시기에는 수심 2~10m되는 해조류가 번무한 동해안의 삼척~속초에 이르는 해역에서 산란한다. 생물학적 최소체장은 암컷 17cm, 수컷 13cm이며, 포란수는 체장 17~22cm일때 약 859~1,642개이다.

Lee et al.(2006)은 암컷의 GSI값은 11월에 최고값을 보이고 수컷은 8월에 최대값을 보였고 생식소는 11월에서 12월에 걸쳐 동시발달하여 연 1회 산란한다고 보고하였다.

**[난, 자치어<sup>1)</sup>]** Myoung et al.(1989)의 연구에서 난은 구형이며 난경 3.1~3.4mm였으며 부화직후 자어는 전장 8.5~10.2mm로 가슴지느러미 줄기 형성되고 부화후 24일이나 전장 19.4mm로 난화흡수, 배지느러미 기원 형성되었다. 부화후 32일에는 전장 23.4mm로 성장하고 각 지느러미 완성된다. 치어기는 부화후 56일로 전장 29.9mm이며 체형이 성어에 닮는다고 보고하였다.

**[식성<sup>1)</sup>]** 곤쟁이류, 요각류, 두족류, 해조류 및 어류 등을 먹는다.

## 자원평가 및 관리

### [어획량]

#### - 시도별 생산량

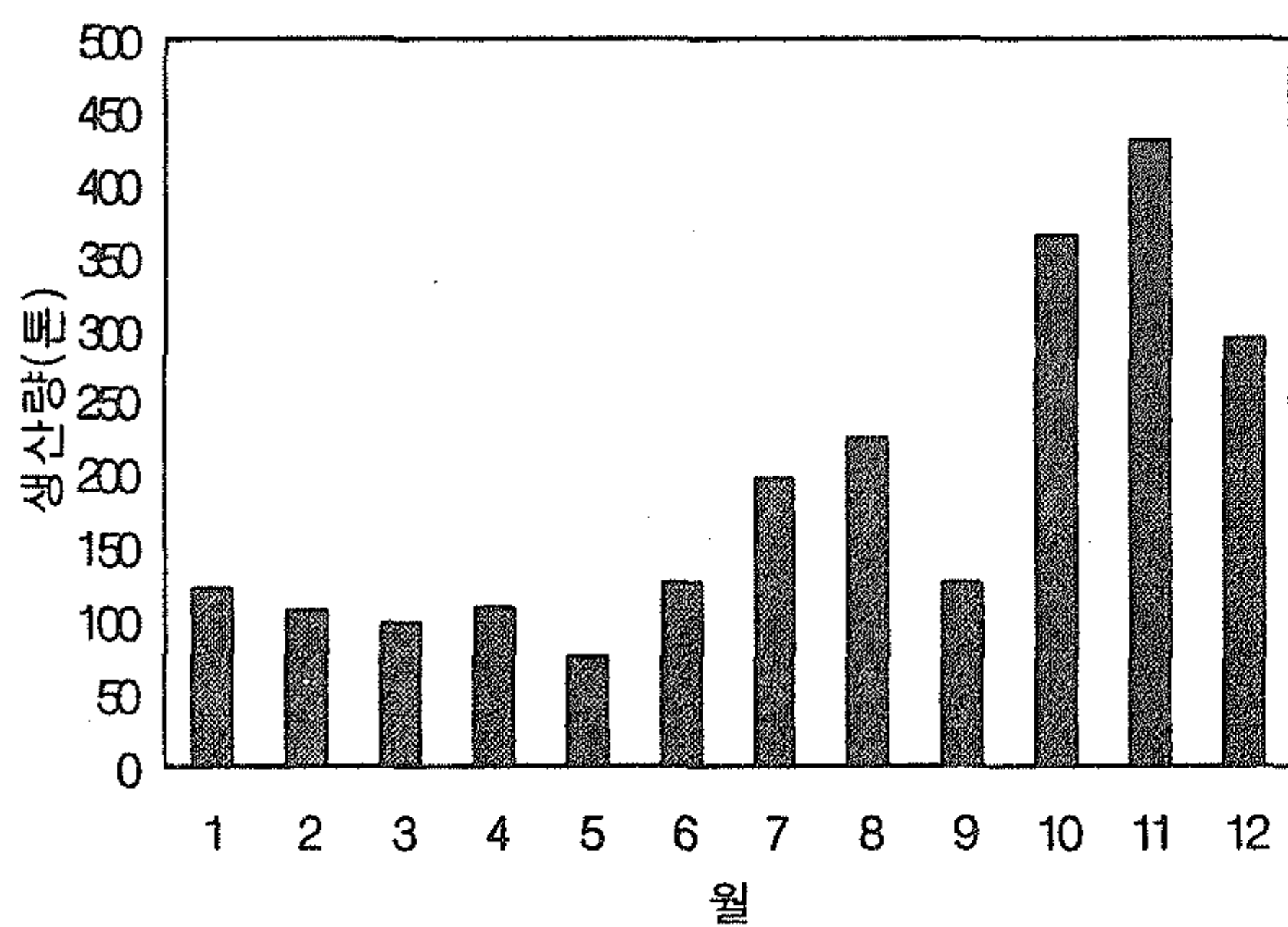
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	1,490	2,449	1,571	1,286	3,381	1,928	2,472	2,401
부산시	183	64	4	74	218	27	1	42
울산시	315	250	69	16	214	53	120	113
강원도	614	927	738	543	1,678	1,223	1,415	1,427
전라남도	32	0	6	0	0	0	0	0
경상북도	346	1,208	754	653	1,271	618	936	819
경상남도	0	0	0	0	0	7	0	0

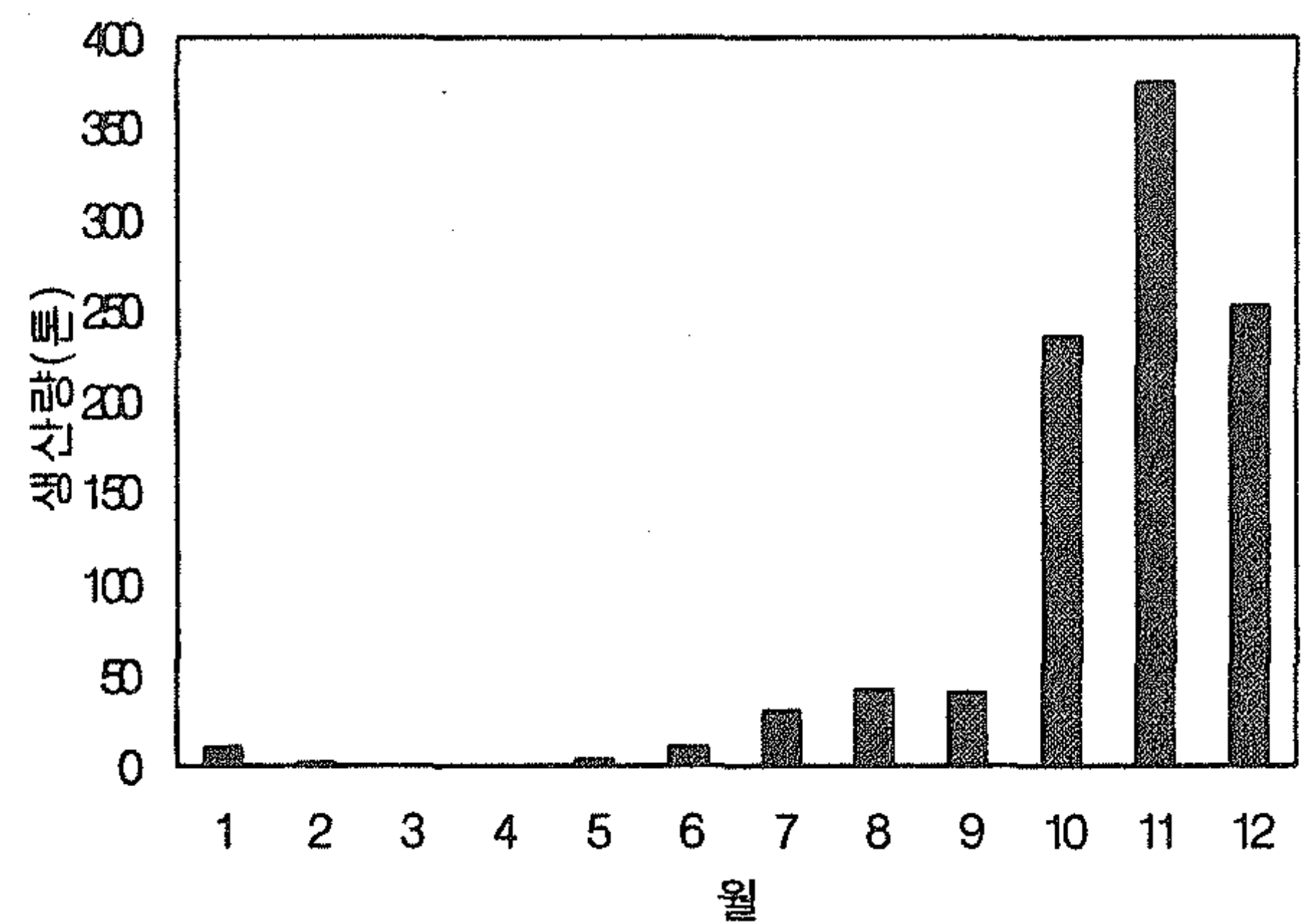
#### - 업종별 생산량

(단위 : 톤)

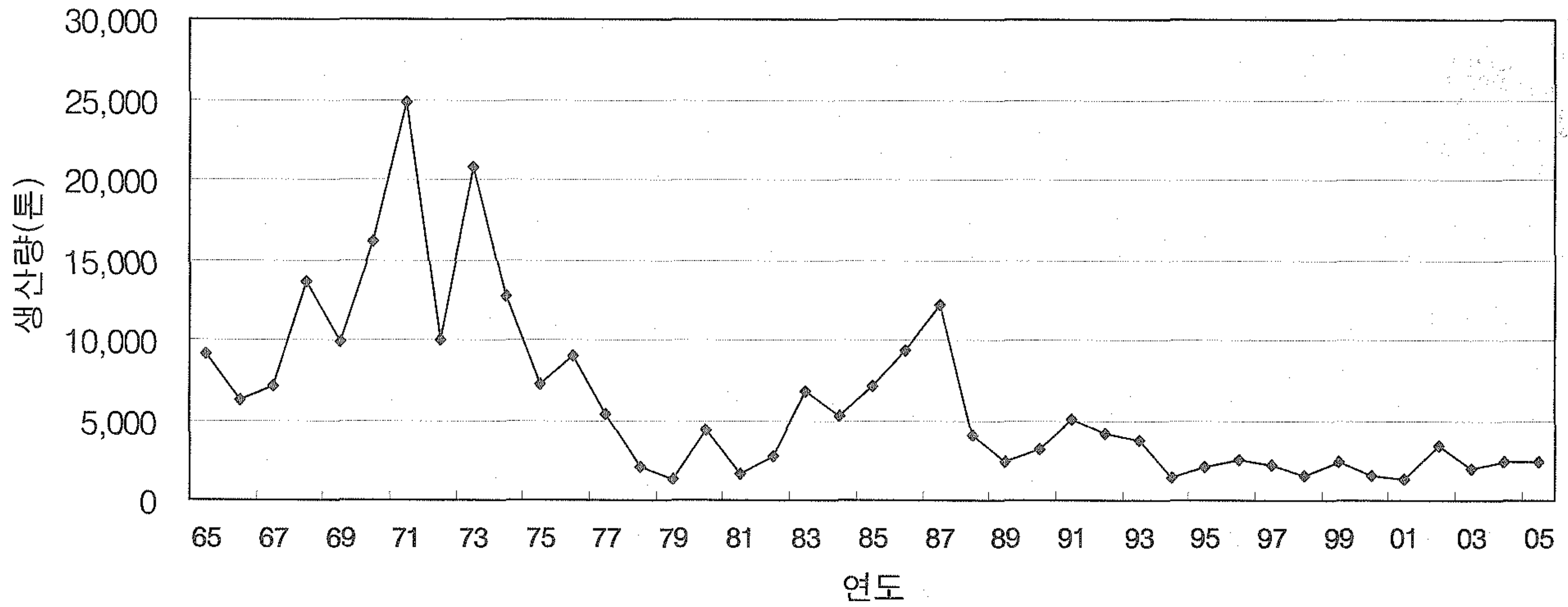
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	1,490	2,449	1,571	1,286	3,381	1,928	2,472	2,401
동해구기저	542	1,278	868	729	1,495	758	1,183	923
서남해기저(외)	315	250	69	12	142	48	120	144
연안자망	320	621	427	383	1,129	870	985	1,143
동해구트롤	78	175	91	67	215	160	130	71
정치망	10	28	102	17	88	52	45	98
근해자망	0	5	0	0	0	0	8	4
각망	0	0	0	0	0	6	0	4
기타	225	92	14	78	312	34	1	14



월별 평균 생산량 (2003~2005)



연안자망 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연간생산량(1965년~2005년)

**[자원평가]** 재생산의 성공가 자원에 영향을 미치며 자원상태는 낮은 수준이고 생산력 지표 중간이며 위험성 수준이 높다. 1995~2003년 기간의 평균어획량 2,100ton 수준이며 ABC 는 1,600ton 이다.

**[관련규정]** 수산자원보호령 중 금지 체장 10cm 이하이다.

**[관리방안]** 도루묵의 어획량은 '80년대 중반이후 크게 감소하여 최근 약 3,000톤 미만의 낮은 어획수준을 보인다. 산란 특성상 주로연안 해조류 지역에 산란함으로 산란장 환경개선 및 산란친어 보호대책 등이 필요하며 본 종에 대한 과학적 조사를 위한 연구인력 확보, 금지체장 조정, 어획능력량 및 어획량 관리수단(TAE, TAC 등) 도입, 어업인 계도방안 등이 검토되어야 할 것이다.

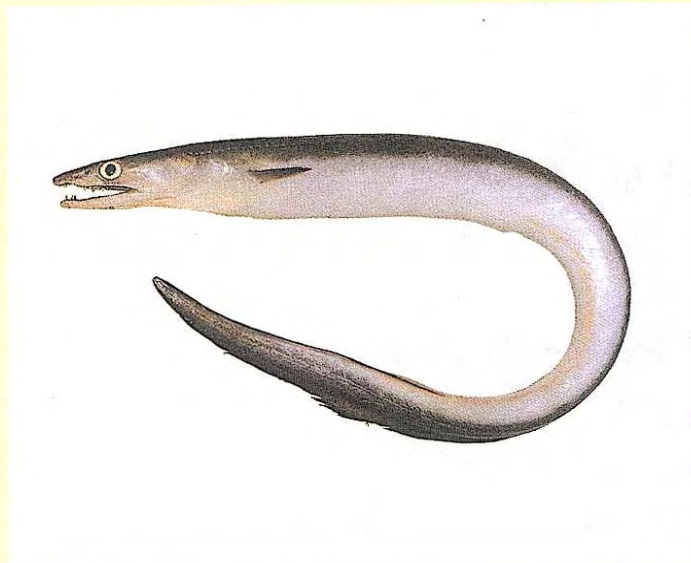
## 회복대상종 설정근거

중요상업어종이나 최근 자원량 감소추세에 있는 종이다.

## 형태적 특징

### [형태적 특징<sup>1)</sup>]

- 목 명 : 뱀장어목 (Order Anguilliformes)
- 과 명 : 갯장어과 (Family Muraenesocidae)
- 영 명 : Purple pike conger,  
sharp toothed eel, conger pike
- 일 명 : 八毛(hamo)
- 중 명 : 海鰻(hǎi-mán)
- 방 언 : 개장어, 낫장어, 뱀장어(부산, 김천),  
갯붕장어(다대포), 이장어(통영),  
참장어(여수), 조장(포항)

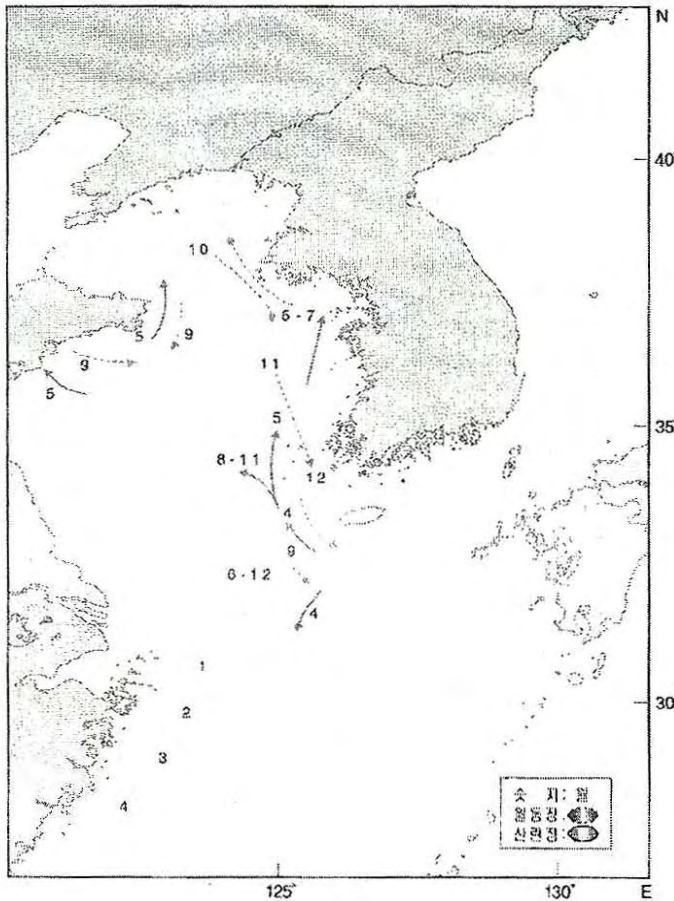


- 형 태 :
  - 몸 빛깔은 등쪽이 회백색이고, 배쪽은 은백색이며 등지느러미는 연한 검은 빛을 띤다.
  - 몸은 가늘고 긴 편이며, 약간 측편한다.
  - 주둥이는 길고 3각형 모양으로 돌출하며, 입은 크고 위턱이 아래턱보다 돌출한다.
  - 양 턱에는 2~3줄의 이빨이 있으며, 특히 앞쪽에는 역세고 큰 송곳니가 있다.
  - 등지느러미는 가슴지느러미보다 앞쪽에서 시작한다.
  - 옆줄구멍은 전부 146~154개이며, 이중 항문 앞쪽에는 40~47개가 있다.
  - 배지느러미와 비늘이 없다.
  - P1. 16~17; LLP. 40~47; Vert. 142~159.

**[동종이명<sup>2)</sup>**

동종이명	연구자	상태	유효성
<i>Muraena cinerea</i>	Forsskål, 1775	원기재	무
<i>Muraenosox cinereus</i>	(Forsskål, 1775)	철자오류	무
<i>Muraenosox cinerius</i>	(Forsskål, 1775)	철자오류	무
<i>Muraenosox cinereus</i>	(Forsskål, 1775)	속명 변경	유
<i>Muraena arabicus</i>	Bloch & Schneider, 1801	이명	무
<i>Muraenosox arabicus</i>	(Bloch & Schneider, 1801)	이명	무

**생태적 특징**



갯장어의 분포도<sup>3)</sup>

**[분포<sup>1)</sup>** 우리나라 남서해, 일본 남부해, 동중국해, 중국연안에 분포하고 수심 20~50m 되는 바닥이 모래진흙이거나 암초지대인 곳에 서식한다.

**[회유<sup>1)</sup>** 제주도 남방 해역에서 겨울철을 보내고 봄이 되면, 중국 연안 또는 우리나라 서해안으로 북상했다가 가을에 다시 남하하는 것으로 추정된다.

Park et al.(1998)의 연구에서 연도별 분포밀도는 1975년, 1985년에는 동중국해 124°~126°E, 30°~33°N에서 가장 높았고 1995년에는 현저히 낮은 밀도를 나타냈고, 뚜렷히 높은 해역 없었다. 시기별 분포밀도는 8~9월에 제주도 서남방해역에서 가장 높았다. 서해중부어군은 6~8월에 남하 이동하고 동중국해 남부해역 어군은 5~8월에 북상 이동한다고 보고하였다.

**[성장]** 암컷이 수컷보다 성장속도가 빠

르며 암컷은 만 2년에 두동장 11cm, 3년에 18cm, 4년에 24cm, 5년에 29cm, 6년에 34cm, 7년에 38cm, 8년에 41cm, 9년에 34cm, 10년에 35cm, 11년에 36cm로 성장한다.

Kim et al.(1998)은 수컷은 1년에 체장 27.15cm, 2년 48.36cm, 3년 65.58cm, 4년 79.68cm, 5년 92.85cm, 6년 103.12cm, 7년 112.05cm, 8년 117.12cm, 9년 122.91cm, 10년 122.91cm, 11년 129.23cm, 12년 134.22cm, 13년 141.21cm, 14년 144.50 cm까지 성장한다고 하였고 성장식은 수컷은  $L_t = 1,660(1 - e^{-0.1570(t+0.1374)})$ ,  $W_t = 8,579(1 - e^{-0.1570(t+0.1374)})^{3.2471}$ 이고 암컷은  $L_t = 1,590(1 - e^{-0.1781(t+0.1770)})$ ,  $W_t = 5,272(1 - e^{-0.1781(t+0.1770)})^{2.9428}$ 였다.

**[산란<sup>1)</sup>]** 암컷은 항문체장(주둥이에서 항문까지 길이) 30cm, 수컷은 21cm 정도로 성장하면 산란에 참가하고 부화된 자어는 렘토세팔루스라는 벼들잎 모양의 유생기를 거쳐 변태한다. 산란장은 대주만을 중심으로 한 남북으로 긴 대륙연안으로 산란기는 4~7월이고 포란수 18만~120만개이다.

Kang et al.(1998)은 산란기는 6~7월이며 포란수는 116,981립 (BL 70.0cm)~2,026,080립(BL 197.2cm)라고 하였으며 체장과 포란수의 관계는  $F_c = 4.7981BL^{2.5097}$ 이며 최소성숙체장은 70.57cm라 보고하였다.

**[난, 자치어<sup>1)</sup>]** 완숙난은 1.5~2.2mm의 크기이며 부화직후 자어는 전장 3.1~3.4mm로 성장하고 유구는 난황 아래에 산재하고 색소포는 없다. 전기자어는 전장 9.45mm까지 성장하고 몸은 신장하고, 측편한다. 후기자어는 전장 84mm로 가슴지느러미의 선단부는 제 6 근절에 위치하고 간은 부푼다. 치어는 전장 74mm로 엽형 자어 변화 전 수온 20℃ 전후에서 약 15일만에 변화를 완료한다.

**[식성<sup>1)</sup>]** 섭식률은 6~7월(산란기)가 8~9월보다 적고 식성은 새우, 성게류(45%), 어류(36%), 오징어, 문어류(19%)등을 섭이한다. 성장함에 따라 새우, 성게류를 먹는 비율이 감소하고, 문어, 오징어류를 많이 먹는 경향이며 두동장 40cm 이상이 되면 어류를 먹는 경우가 많다.

## ■ 자원평가 및 관리

### [어획량<sup>4)</sup>]

- 시도별 생산량

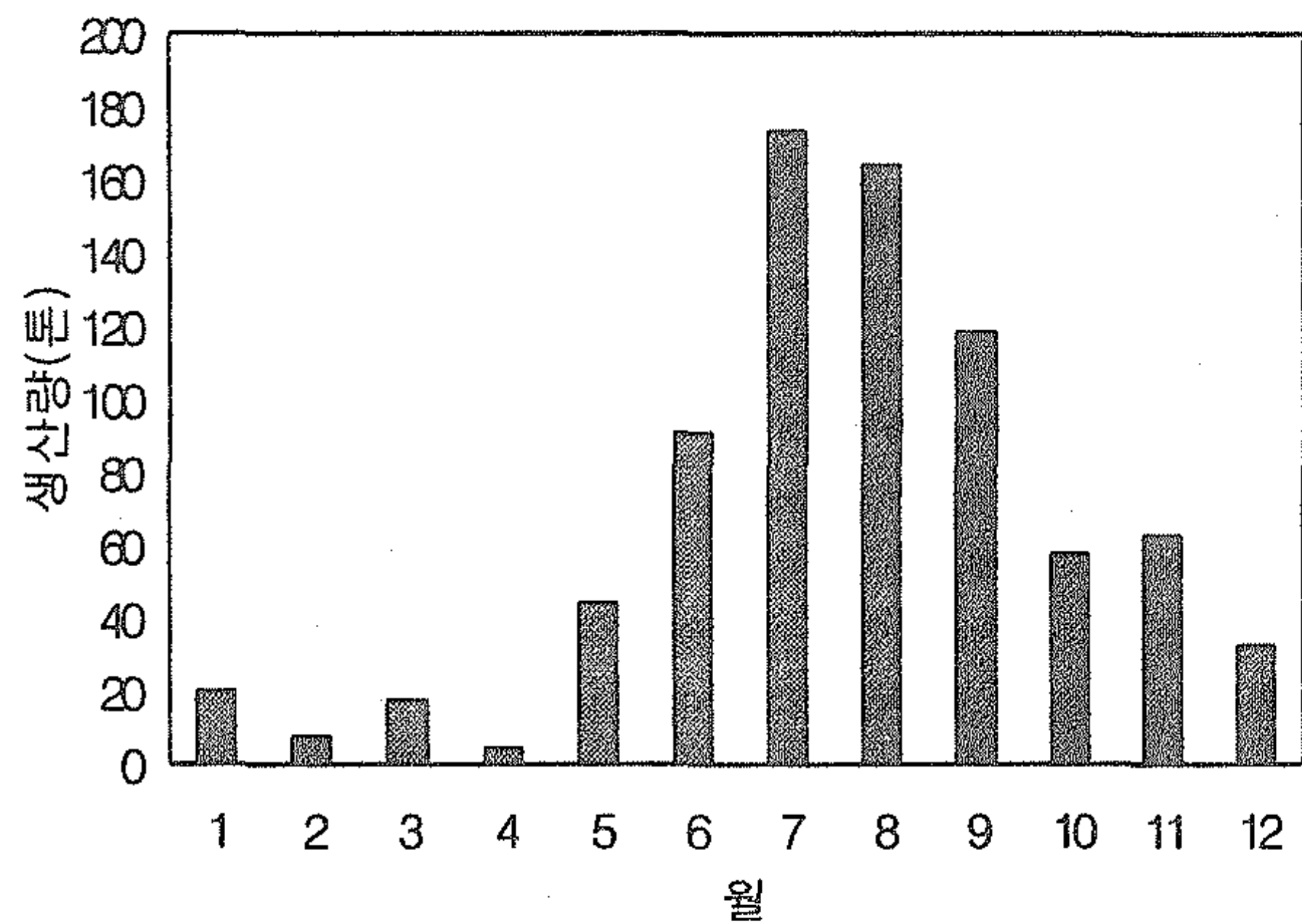
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	1,506	1,900	1,862	1,080	883	800	766	810
부산시	63	31	31	39	44	170	189	42
인천시	12	4	24	7	2	3	0	2
울산시	0	0	11	24	18	2	7	7
강원도	0	0	0	0	0	1	0	0
충청남도	0	0	0	46	0	0	0	0
전라북도	15	9	310	36	53	12	0	2
전라남도	994	716	1,005	681	621	432	465	540
경상남도	396	1,081	420	154	97	137	74	214
제주도	24	59	61	93	48	43	31	3

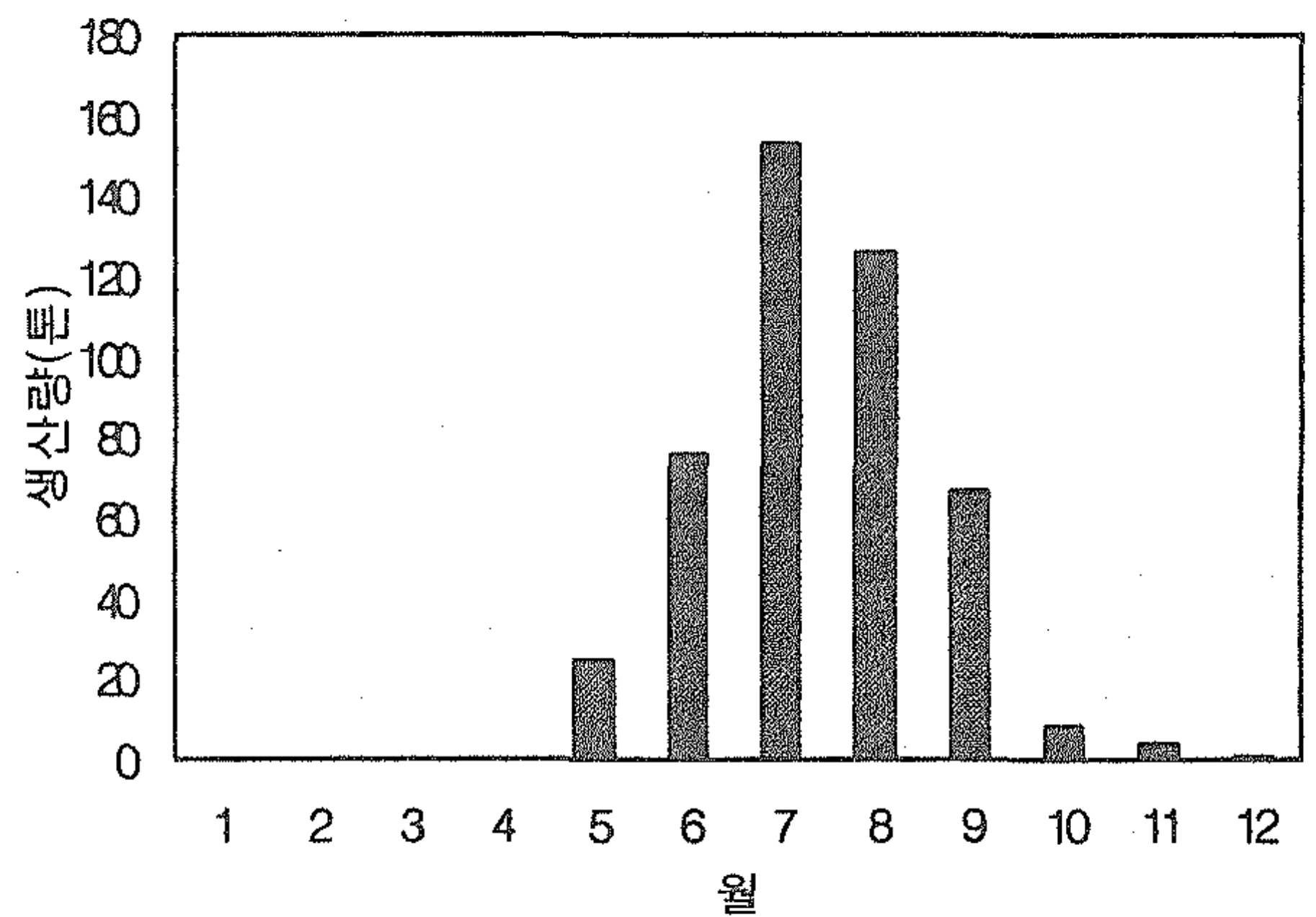
- 업종별 생산량

(단위 : 톤)

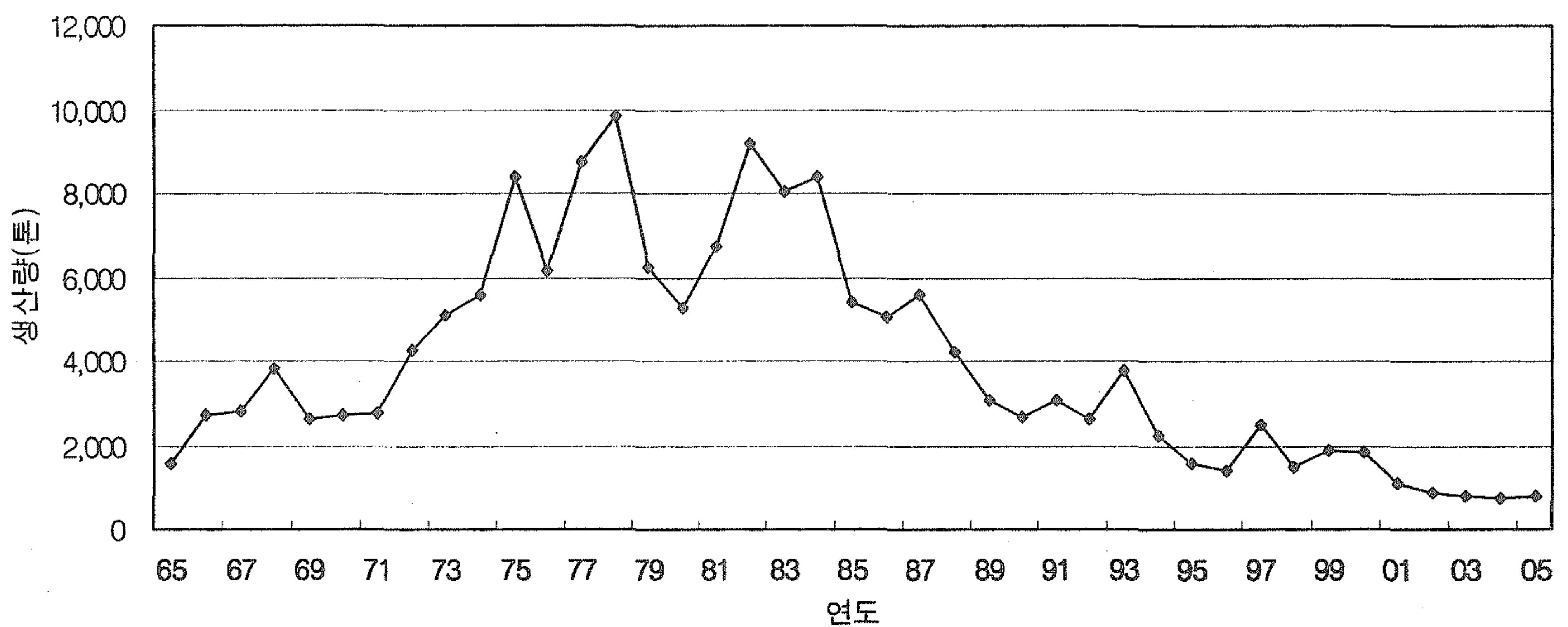
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	1,506	1,900	1,862	1,080	883	800	766	810
연안복합	0	0	0	0	0	380	585	416
연안통발	231	233	159	78	23	68	21	75
대형기저(외)	423	40	60	95	109	93	46	71
근해안강망	147	16	34	23	6	7	1	54
각 망	0	0	0	0	0	0	2	54
대형기저(쌍)	238	54	55	28	83	78	44	30
서남해기저(외)	86	67	55	79	60	72	29	40
기 타	381	1,490	1,499	777	602	102	38	70



월별 평균 생산량 (2003~2005)



연안복합 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연간생산량(1965년~2005년)

**[자원평가]** 소형어의 남획으로 자원상태는 저위, 감소 추세이다. 생산력이 낮으므로 생산량이 감소하여 남획시 자원고갈의 위험이 있다.

Zhang et al.(1998)은 본 종의 수산자원학적 특성치, 최대체장( $L_{\infty}$ )은 160.5cm, 최대전중( $W_{\infty}$ )은 7,272.1g, 성장계수( $K$ )는 0.1661, 체장 0일때의 연령( $t_0$ )는 -0.1782, 생존율( $S$ )은 0.543, 순간자연사망계수( $M$ )는 0.312/년, 어획개시연령( $t_c$ )는 1.7세로 구하였다.

Zhang et al.(1998)은 최대지속적허획량(MSY)을 7,000톤(Schaefer모델), 6,600톤(Fox모델)으로 구하였고 최대가입당생산량모델에서 가입연령( $t_c$ )를 1.7세에서 4세로 올리면 최대가입당생산량을 구할수 있다고 보고하였다.

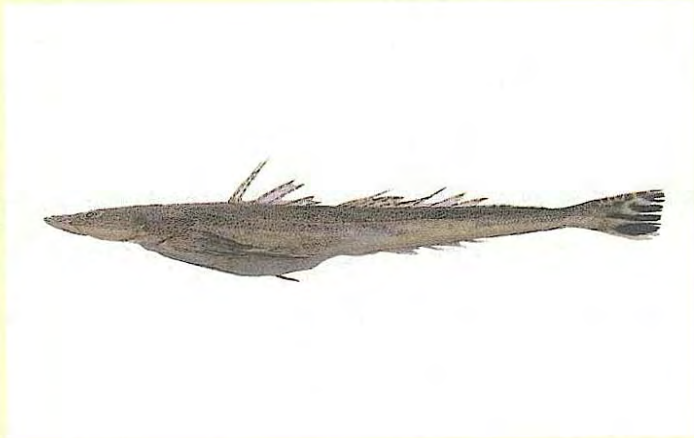
**[관리방안]** 금어기(8월) 및 채포금지체장(21cm) 신설이 필요하다.



## 형태적 특징

[형태적 특징<sup>1)</sup>]

- 목 명 : 썸뱅이목 (Order Scorpaeniformes)
- 과 명 : 양태과 (Family Platycephalidae)
- 영 명 : Indian flathead, bartail flathead
- 일 명 : 고치(gochi)
- 중 명 : 鰮(yǎng), 牛尾魚(niú-wěi-yú)
- 방 언 : 장대, 장태(전남), 낭태(부산)



- 형 태 :
  - 몸 빛깔은 등쪽은 암갈색, 배쪽은 백색이며, 머리와 몸 옆구리에 검은색의 작은 반점들이 많이 흩어져 있으며, 꼬리지느러미 중축부에 흑색의 세로 띠가 하나 있고 그 위 아래에 각각 2줄의 흑색의 비스듬한 띠가 있다.
  - 몸은 납작하고 긴 편이며, 특히 머리부분이 폭이 넓고, 배부분은 편평하다.
  - 두 눈 사이는 넓으며, 머리 위쪽에는 작은 돌기형 가시들이 있다.
  - 아래턱이 위턱보다 길며, 위턱에는 이빨의 크기는 같지 않지만 폭 넓은 이빨 띠를 형성하고 있고, 아래턱에는 앞쪽에 3~4줄의 이빨 띠가 있다.
  - 아가미뚜껑 중앙에는 2개의 가시가 있으며, 아래쪽의 것이 약간 크다.
  - 비늘은 매우 작은 빗비늘로서 잘 떨어지지 않는다.
  - D. II~VI- I -13; A. 13; P1. 18~19; LL. 62~69; Vert. 27.

[동종이명<sup>2)</sup>]

동종이명	연구자	상태	유효성
<i>Callionymus indicus</i>	Linnaeus, 1758	원기재	무
<i>Platycephalus indicus</i>	(Linnaeus, 1758)	속명 변경	유
<i>Cottus insidiator</i>	Forsskål, 1775	이명	무
<i>Platycephalus insidiator</i>	(Forsskål, 1775)	이명	무
<i>Cottus madagascariensis</i>	Lacepède, 1801	이명	무

## 생태적 특징

**[분포<sup>1)</sup>]** 우리나라 동·서·남해, 일본 남부해, 발해, 황해, 동중국해, 서태평양, 인도양에 분포하고 근해 정착성 어류로서 평상시에는 모래진흙 바닥에 주로 서식하며, 가끔 기수역에 침입하는 경우도 있다.

**[회유<sup>1)</sup>]** 황해에서는 수온이 내려가는 가을철에 남쪽으로 이동하며 소흑산도 서방해역에서 겨울철 월동하고, 봄이 되면 다시 북상하며 서해안의 중국 연안으로 이동한다.

**[성장<sup>1)</sup>]** 만 1년에 전장 약 13cm, 2년 23cm, 3년에 32cm, 4년에 39cm, 5년에 45cm, 6년에 50cm, 7년에 54cm로 성장한다.

**[산란<sup>1)</sup>]** 산란기는 5~7월로서 연안의 얇은 바다의 모래바닥에 주로 산란하며, 최소 성숙체장은 만 3년생 (전장 30cm)이다. 전장 20cm 이하에서는 모두 수컷이지만, 그 이후 성장함에 따라 암컷으로 성전환하며, 수컷의 비율은 점점 낮아지다가 전장 50cm 이상에서는 암컷만 나타난다.

**[난, 자치어<sup>1)</sup>]** 난은 직경 0.9~1.2mm전후의 구형으로 분리부성란이다. 부화직후 자어는 전장 1.78mm로 근절 수는 11+18=29이다. 전기자어는 전장 2.72mm로 후두부, 복강하부 및 막지느러미상에 나뭇가지 모양의 흑색소포가 있다. 자어는 전장 9.8mm로 성장하며 머리는 다소 크고 넓으나 몸은 측편한다. 후기자어는 전장 10.2mm로 갈색소포가 증가해 두부 정수리와 제 1 등지느러미 아래의 체측에도 발달한다.

**[식성<sup>1)</sup>]** 소형의 저서어류, 새우, 성게류를 주로 먹고 오징어, 문어 등도 섭식한다.

Kwak et al.(2002)는 주요 먹이생물은 어류, 다음으로 새우류 그 외에 단각류, 곤쟁이류 및 게류를 섭이하고 성장함에 따라 단각류, 곤쟁이류에서 어류를 섭이한다고 보고하였다.

## 자원평가 및 관리

### [어획량<sup>4)</sup>]

- 시도별 생산량

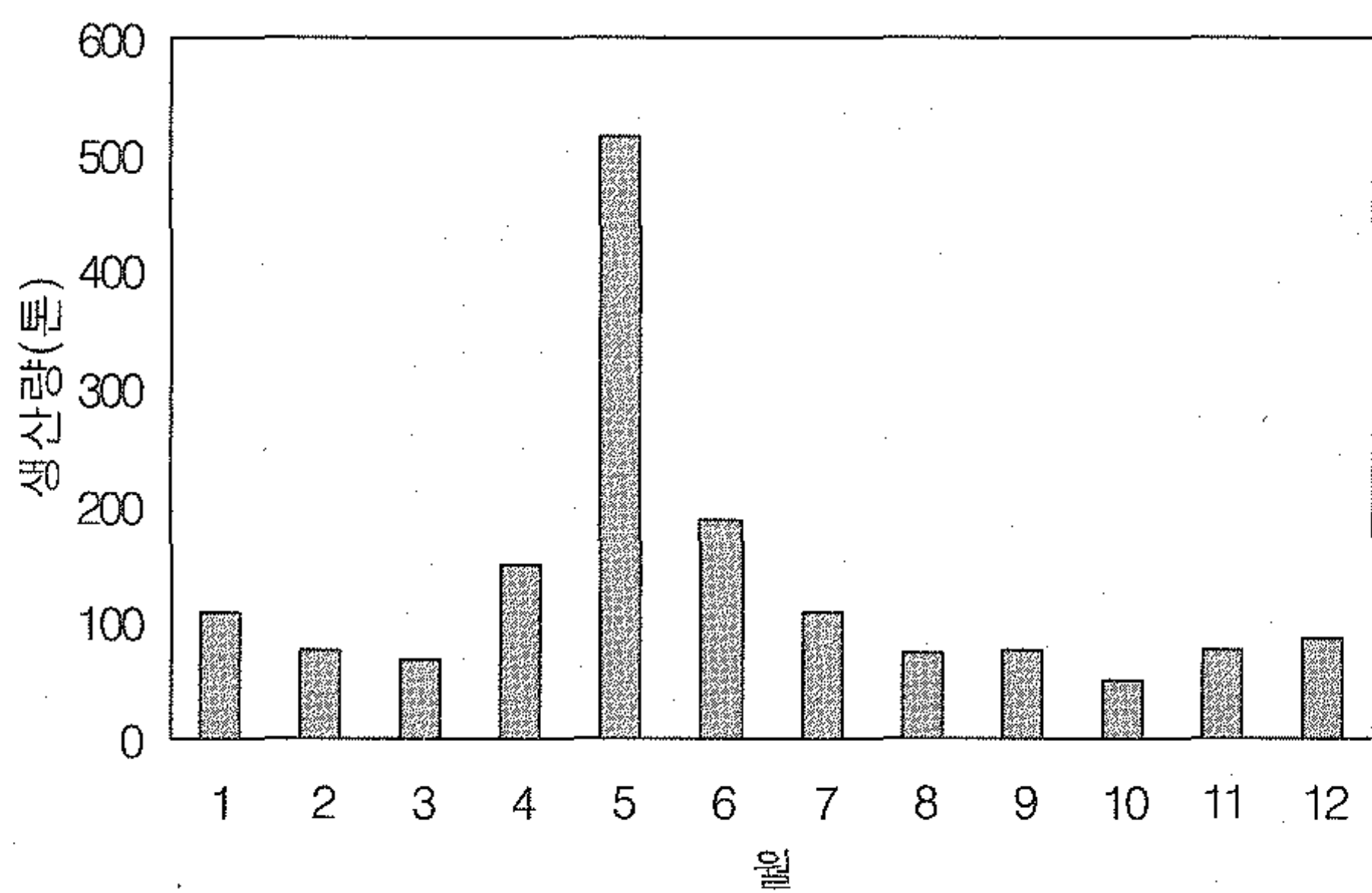
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	2,857	2,248	2,310	1,699	1,199	1,495	1,477	1,738
부산시	19	42	12	4	8	21	75	8
인천시	339	490	340	301	227	216	100	173
경기도	0	4	0	2	5	1	2	1
강원도	0	0	423	0	0	0	0	0
충청남도	41	82	90	86	68	166	61	103
전라북도	570	582	266	59	252	243	411	142
전라남도	1,754	825	786	890	546	738	722	1,172
경상남도	60	99	97	87	40	72	59	91
제주도	74	124	296	270	53	38	47	48

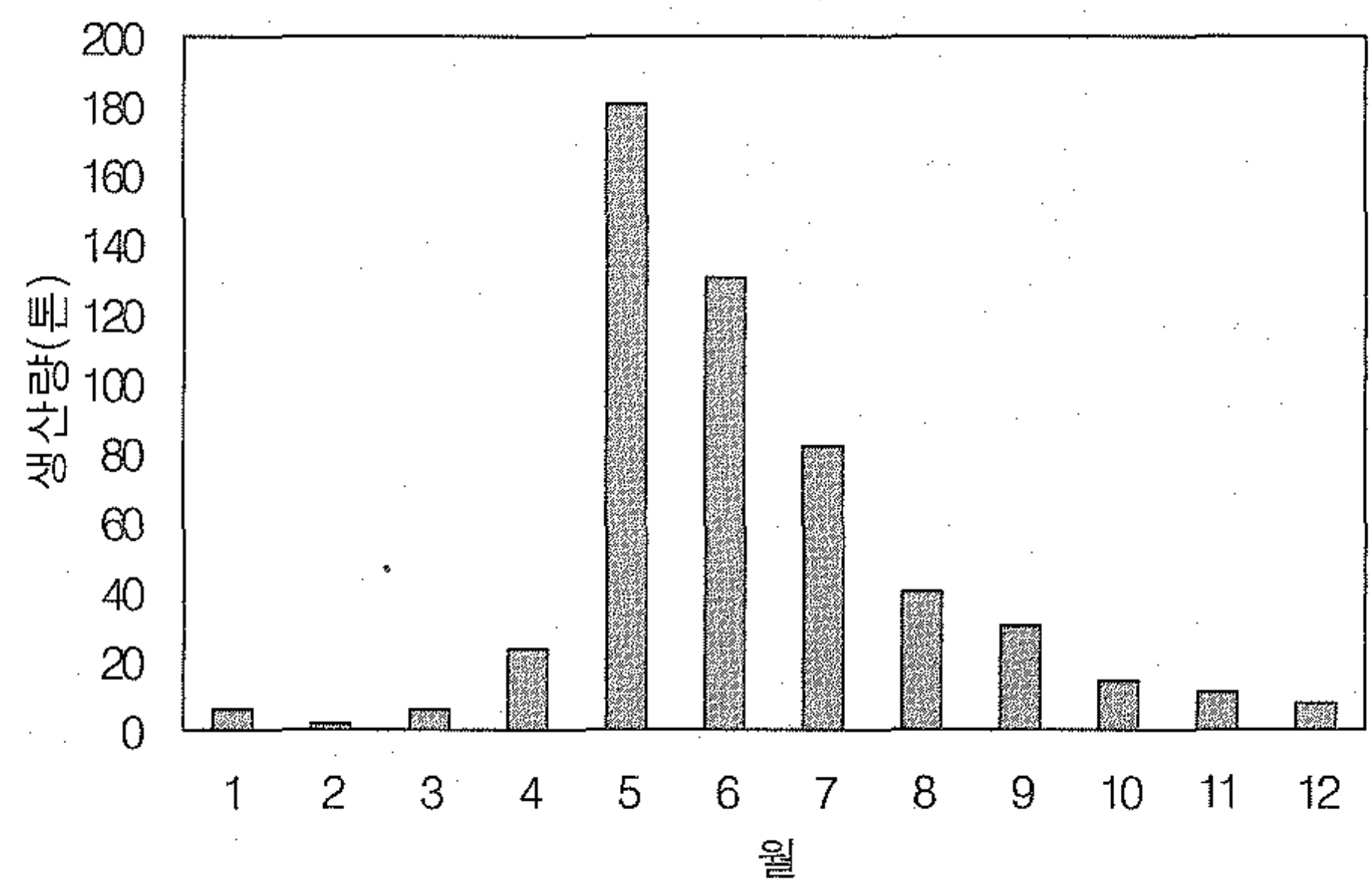
- 업종별 생산량

(단위 : 톤)

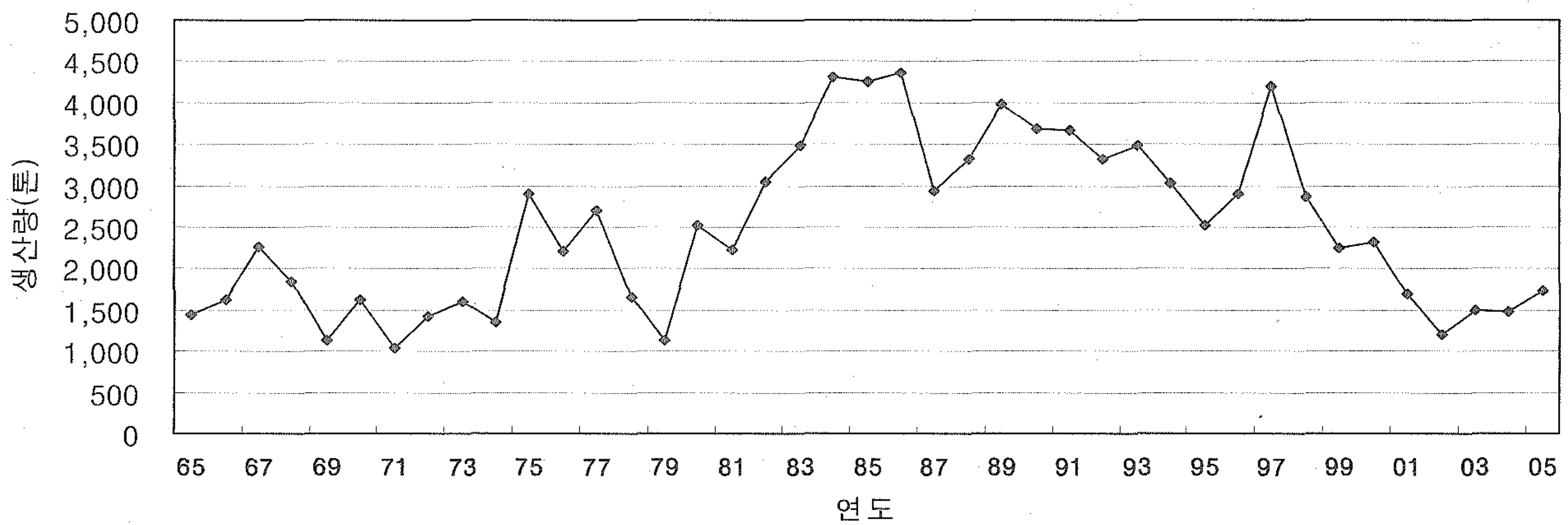
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
소계	2,857	2,248	2,310	1,699	1,199	1,495	1,477	1,738
근해자망	260	292	362	254	390	284	294	236
연안자망	1,050	422	683	245	204	267	351	977
근해안강망	302	520	326	252	160	316	135	109
연안개량안강망	122	280	125	144	70	123	70	113
연안복합	0	0	0	0	0	128	161	97
대형기저(쌍)	160	140	63	31	15	12	12	43
서남해기저(외)	570	146	281	172	25	32	27	34
기 타	393	448	470	601	335	333	427	129



월별 평균 생산량 (2003~2005)



연안자망 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연간생산량(1965년~2005년)

**[자원평가]** 남획되고 있으나 자원상태는 안정상태이다. 자원생태학적 연구가 부족하고 앞으로 연령과 성장 등 자원특성치 연구가 필요하고 또한 자원상태 진단, 적정어획량 산출 등의 연구가 필요하다.

**[관리방안]** 적정어획량 준수 검토하여야 한다.

## 회복대상종 설정근거

1998년 3,651톤이 어획되었으나 이후 지속적으로 감소하고 있는 종이다.

형태적 특징<sup>7)</sup>

- 목 명 : 십각목 (Order Decapoda)
- 과 명 : 보리새우과 (Family Penaeidae)
- 영 명 : Shiba shrimp
- 일 명 : 시바에비
- 중 명 : 周氏新对虾



- 형태 :
  - 몸은 옆으로 납작한 편이다.
  - 이마뿔은 길고 아치형인데 끝부분은 약간 위로 향하고 뾰족하고 그 길이는 두흉갑 길이의 반보다 조금 길다.
  - 윗가장자리에는 보통 7개의 이가 있고 들쭉이는 갑각의 앞끝과 거의 같은 수직선 위에 있다.
  - 암컷의 교접기는 중앙에 있는 1쌍의 옆임으로 되어있고 안앞은 정구체를 거꾸로 놓은 모양이다
  - 몸색깔은 연한 황록색이고 몸전체에 하연 작은 점무늬가 산재해 있다.

## 생태적 특징

[분포<sup>7)</sup>] 우리나라 서·남해, 일본, 중국등의 동남아시아의 난류해역에서 분포한다.

[회유<sup>7)</sup>] 8~11월에 연안에서 서식하고 11~12월에 외해로 이동한 후 4월말~5월초에 연안으로 회유한다.

[성장<sup>7)</sup>] 암수 성장비는 암, 수가 비슷하다.

[산 란<sup>7)</sup>] 산란기는 6~8월이고 산란장은 인천, 보령, 영광등지의 연안으로 추정된다. 생물학적최소형은 두흉갑장 22mm이다.

[식 성<sup>7)</sup>] 곤쟁이류, 기타무척추동물의 유생을 섭이한다.

## 자원평가

### 어획량<sup>4)</sup>

#### - 시도별 생산량

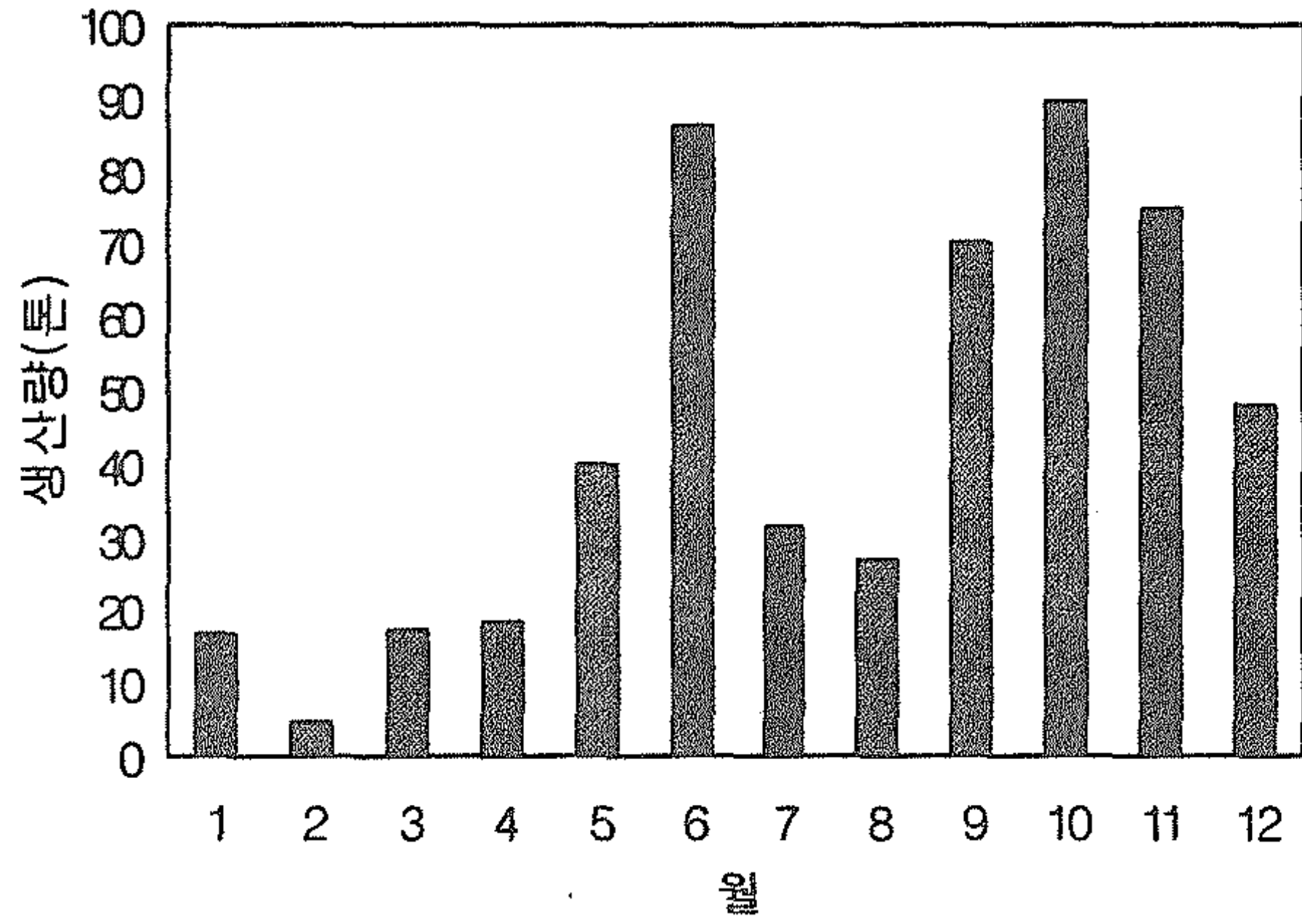
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	3,651	3,633	2,621	2,385	1,736	325	414	834
부산시	0	0	0	0	0	0	1	3
인천시	222	639	493	690	653	130	150	115
경기도	7	2	10	5	2	0	0	0
강원도	0	0	0	0	0	0	2	0
충청남도	747	533	338	229	192	51	8	7
전라북도	802	866	488	159	351	7	17	35
전라남도	1,811	1,492	1,257	1,300	538	137	225	667
경상북도	0	0	1	0	0	0	0	0
경상남도	60	92	9	2	0	0	11	7
제주도	2	9	25	0	0	0	0	0

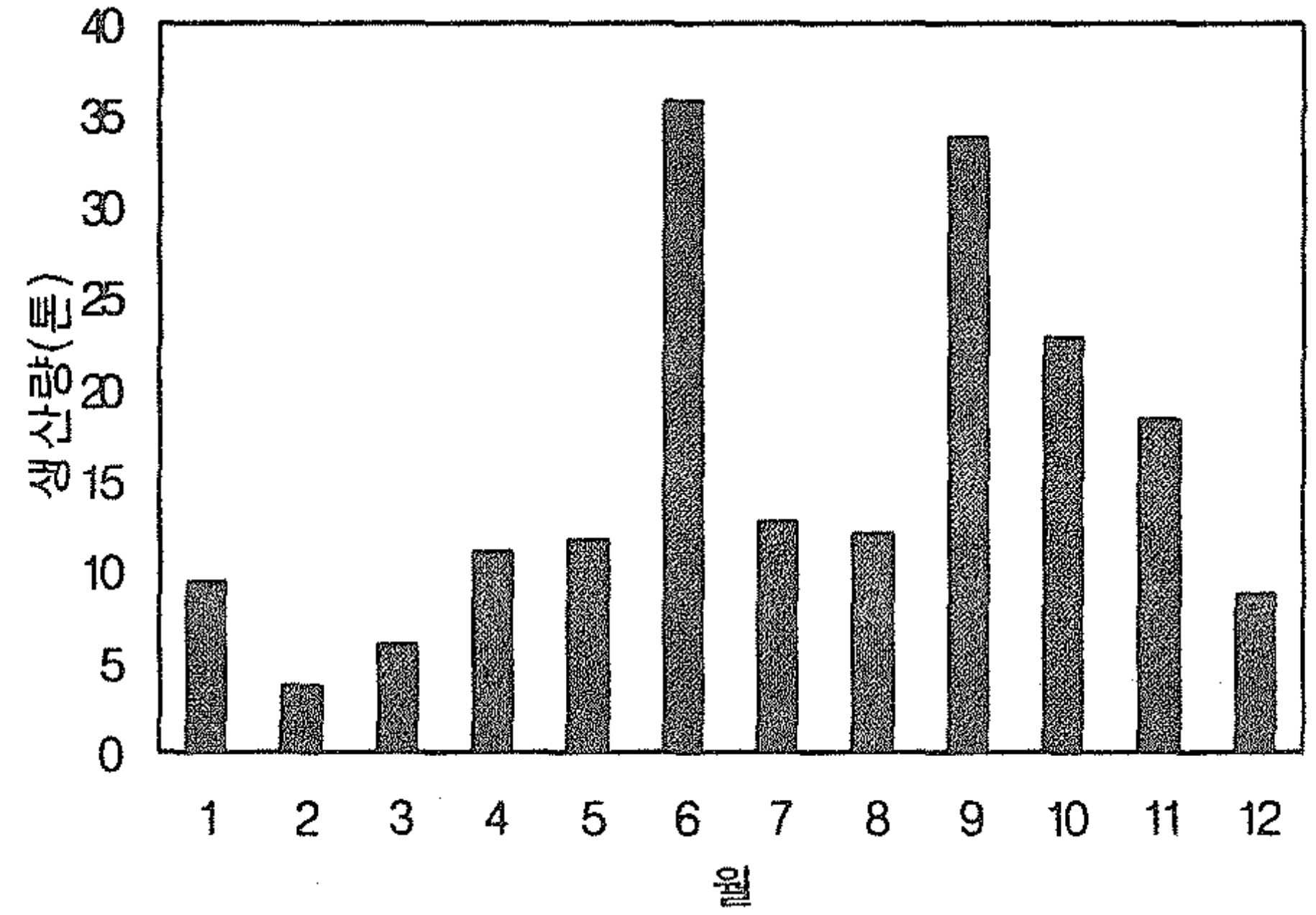
#### - 업종별 생산량

(단위 : 톤)

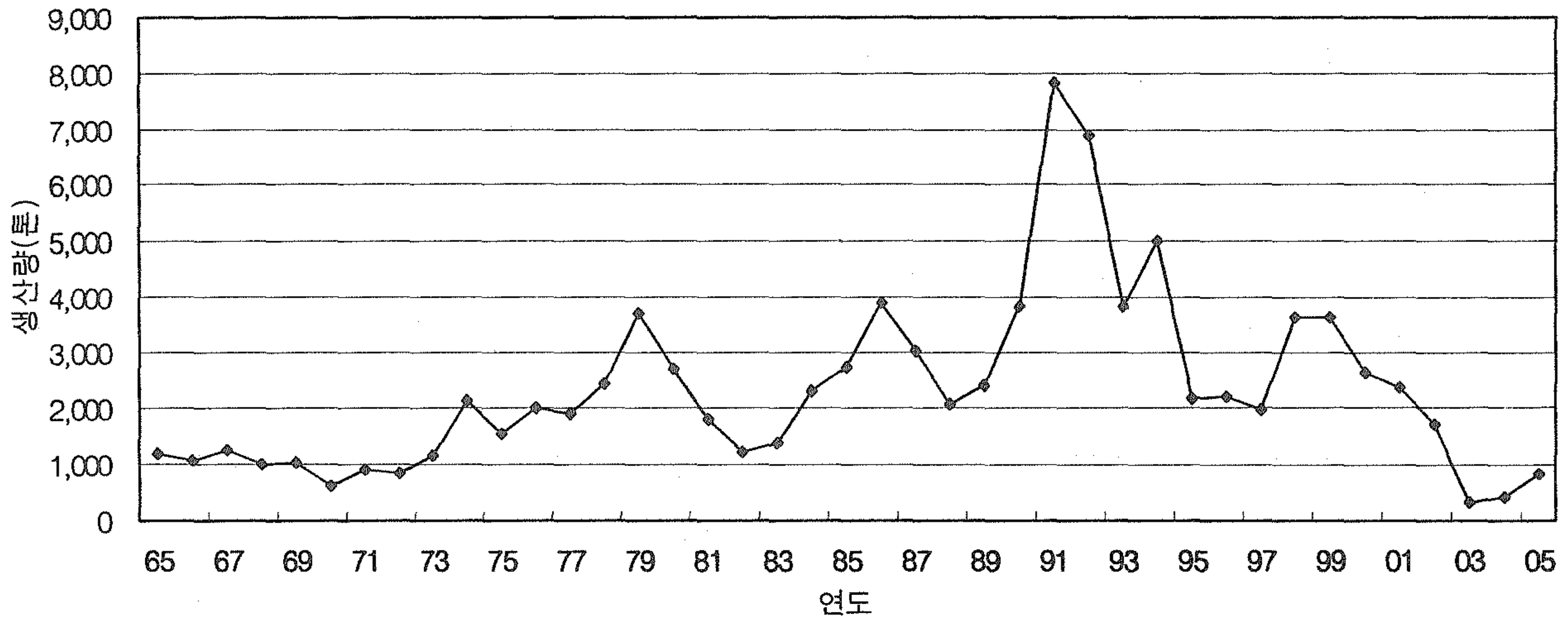
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	3,651	3,633	2,621	2,385	1,736	325	414	834
연안개량안강망	405	1,166	1,126	887	855	21	19	188
새우조망	308	490	298	675	57	12	75	469
기타구획	24	155	129	71	46	109	132	74
주 목 망	1,137	0	65	0	64	3	0	22
새 우 방	0	41	1	5	0	49	0	14
대형기저(쌍)	44	59	2	4	0	2	0	15
연안자망	716	1,168	635	331	127	23	25	9
기 타	1,017	554	365	412	587	106	163	43



월별 평균 생산량 (2003~2005)



새우조망 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연간생산량(1965년~2005년)

**[자원평가]** 남획 및 환경요인으로 자원상태는 저위수준이며 지속적인 감소상태이다. 앞으로 수산 자원학적 특성치 분석으로 자원평가 능력을 향상시켜야 한다.

**[관리방안]** 자원이 지속적으로 감소하기 때문에 산란기를 금어기로 신설 필요하다.

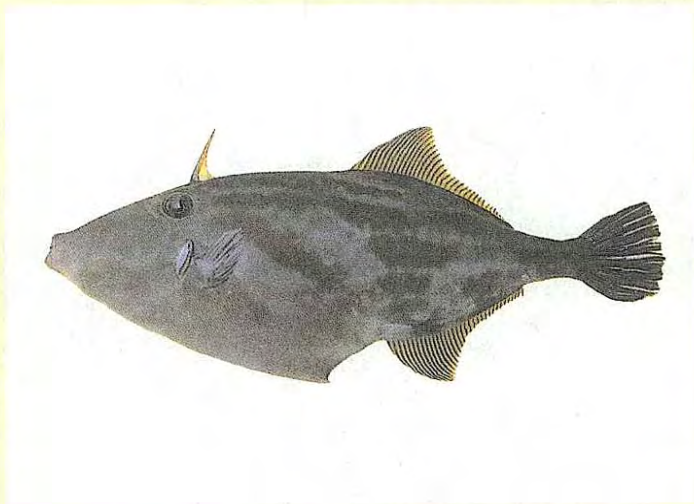
## 회복대상종 설정근거

주요 상업종이나 최근 어획량 급감하고 있는 종이다.

## 형태적 특징

### [형태적 특징<sup>1)</sup>]

- 목 명 : 복어목 (Order Tetraodontiformes)
- 과 명 : 쥐치과 (Family Monacanthidae)
- 영 명 : File fish, black scraper
- 일 명 : 우마즈라하גי(umasurahagi)
- 중 명 : 绿鳍马面鲀(lù-qí-mǎ-miàn-tún)
- 방 언 : 객주리(제주도)

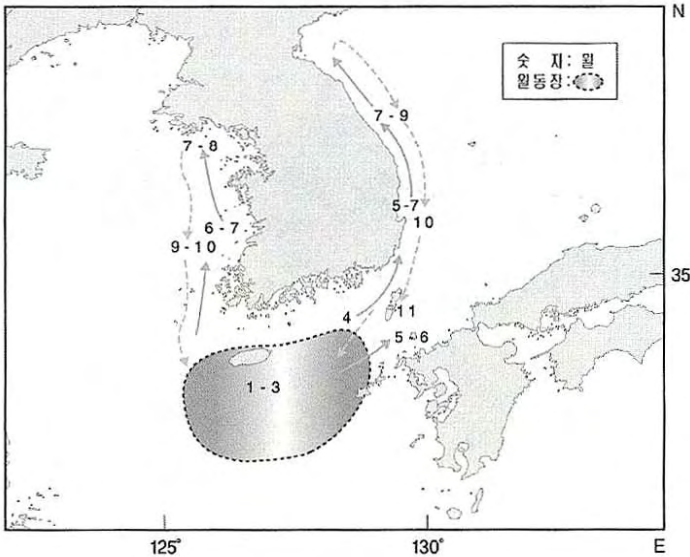


- 형태 :
  - 몸 빛깔은 등쪽은 회색을 띤 청색, 배쪽은 담색을 띠며, 등·뒷지느러미는 녹색이고 가슴·꼬리지느러미는 암청색을 띠고 있다.
  - 몸은 긴 타원형으로 측편되며, 수컷은 암컷보다 체고가 낮다.
  - 주둥이는 길고 수컷은 그 위 부분이 융기되어 있으나 암컷은 직선이거나 약간 오목하다.
  - 이빨은 앞니모양이며, 옆줄은 없다.
  - 등지느러미는 2개로 서로 떨어져 있으며, 배지느러미의 가시는 움직일 수 없는 1개의 가시로 되어 있다.
  - 비늘은 미세한 융털모양으로 손으로 만지면 꺼질꺼칠하다.
  - 등지느러미의 가시는 눈 중앙위보다 약간 뒤쪽에 위치하며, 가늘고 긴 편이다.
  - D, II-36~40; A, 33~37; P1, 14~16; Vert, 18~20(19)

**[동종이명<sup>2)</sup>**

동종이명	연구자	상태	유효성
<i>Monacanthus modestus</i>	Günther, 1877	원기재	무
<i>Navodon modestus</i>	(Günther, 1877)	속명 변경	무
<i>Cantherines modestus</i>	(Günther, 1877)	속명 변경	무
<i>Thamnaconus modestus</i>	(Günther, 1877)	속명 변경	유

**생태적 특징**



말쥐치의 회유도<sup>3)</sup>

**[분포<sup>1)</sup>** 우리나라 동·서·남해, 일본 연안, 중국 연안, 황해, 동중국해에 분포한다. 제주도 동방 해역에서 동중국해의 남부 해역까지 수심 70~100m 수층에서 무리를 지어 광범위하게 서식한다.

**[성장<sup>1)</sup>** 만 1년에 체장 18cm, 2년에 22cm, 3년에 25~26cm로 성장한다.

**[산란<sup>1)</sup>** 산란기는 4~6월로서 연안의 얕은 바다나 외양수의 영향을 많이 받는 내만의 암초지대에서 저녁~이른 아침에 산란한다. 생물학적 최소형은 18.5cm이다. 산란에 참가하는 것은 대부분이 22

cm 정도가 되어야 하며, 산란기 동안에 20회 전후로 산란하고, 산란수는 전장 30cm이면 22만개, 35cm이면 79만 개이다.

Lee et al.(2000)은 암컷의 성장기는 3~4월이며 성숙기는 4~5월, 산란기는 5~6월이었다. 퇴화 및 휴지기는 7~2월이었고 GSI는 5월 최대이었다. 수컷의 성장기는 1~3월이며 성숙기는 4~5월, 방정기는 5~6월이었다. 퇴화 및 휴지기는 7~12월이었으며 GSI는 6월 최대였다고 보고하였다.

**[난, 자치어<sup>1)</sup>** 난은 직경 0.64mm 전후의 침성점착란이고 전기자어는 전장 3.0mm로 난황을 섭취하고, 두부 뒤 등위에 제 1등지느러미극의 원기 출현한다. 후기자어는 전장 4.7~5.3mm로 이가 형성되고, 등 및 뒷지느러미의 원기가 출현한다. 치어는 전장 9.8mm이며 후연에도 작은 가시가 출현하고 배는 기부에 작은 가시가 나고, 선단부분은 확실하게 퇴행한다.



Lee et al.(2000)의 연구에서 난은 난경 0.63~0.67mm의 구형이고 분리침성점착란이다. 부화직 후 자어는 전장 2.07~2.20mm로 입, 항문이 열리지 않고 체색이 투명하다.

부화후 3일후는 전장 2.62~2.77mm로 성장하며 입, 항문이 열리고 로터퍼 섭이 시작한다. 부화후 5일후는 전장 2.74~3.04mm이며 제 1등지느러미 원기가 형성된다. 부화후 12일후는 전장 3.78~3.99mm이고 등지느러미, 뒷지느러미 원기가 형성된다. 부화후 20일후는 전장 6.04~6.17mm로 성장하며 모든 지느러미가 형성된다.

[식 성<sup>1)</sup>] 단각류, 멸치류, 규조류, 홍조류를 섭이한다.

## 자원평가 및 관리

### [어획량<sup>4)</sup>]

#### - 시도별 생산량

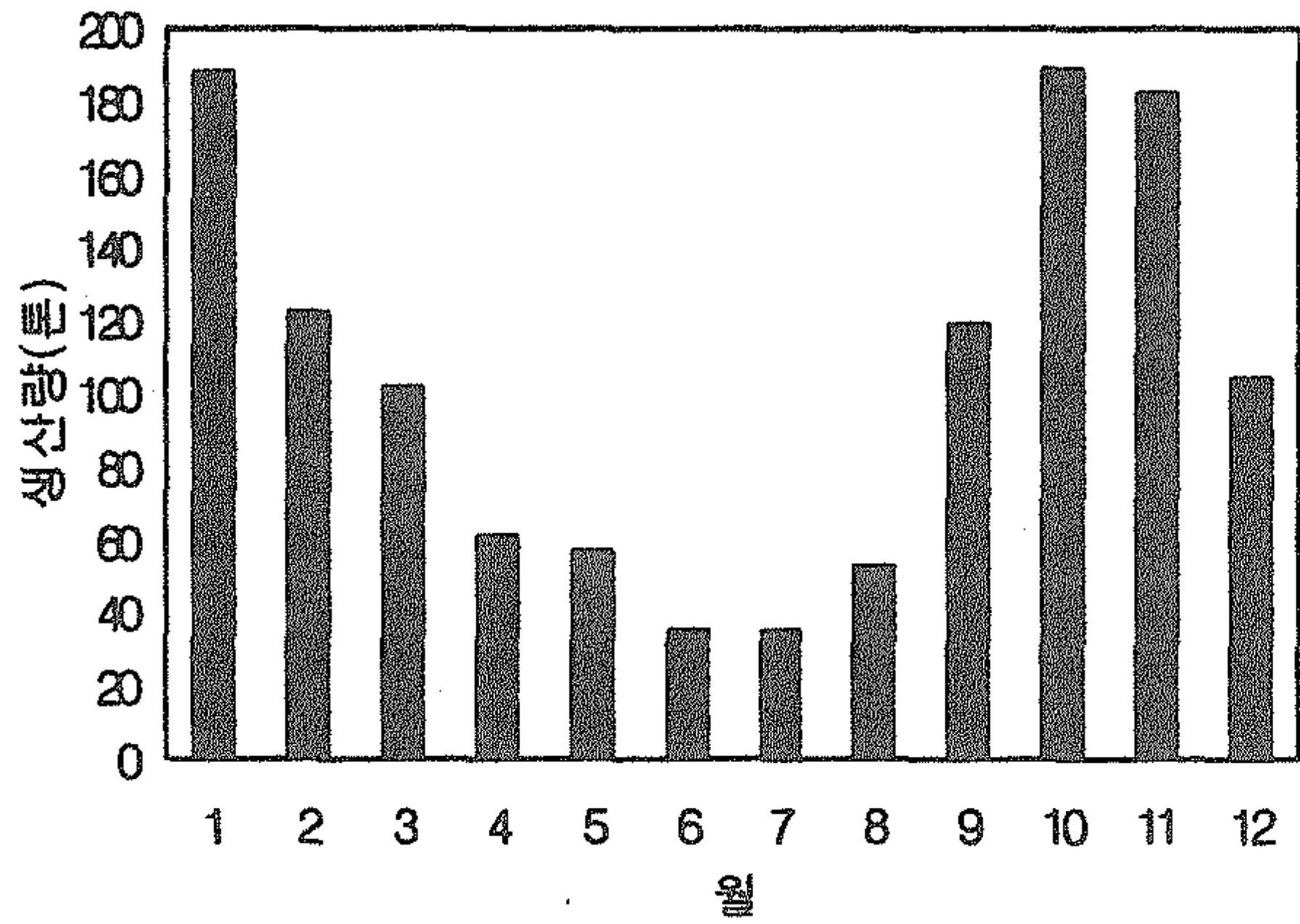
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	9,364	2,999	2,891	1,578	933	1,429	1,267	1,055
부산시	3,873	1,066	1,034	350	301	409	269	188
인천시	120	33	30	11	19	32	2	17
울산시	5	13	15	23	8	92	90	171
강원도	674	624	281	263	60	334	108	54
충청남도	29	16	3	6	12	13	5	1
전라북도	38	11	3	1	8	2	5	4
전라남도	580	491	364	179	201	144	236	225
경상북도	520	333	86	207	60	230	240	122
경상남도	3,343	343	982	505	233	137	274	222
제주도	182	69	93	33	31	36	38	51

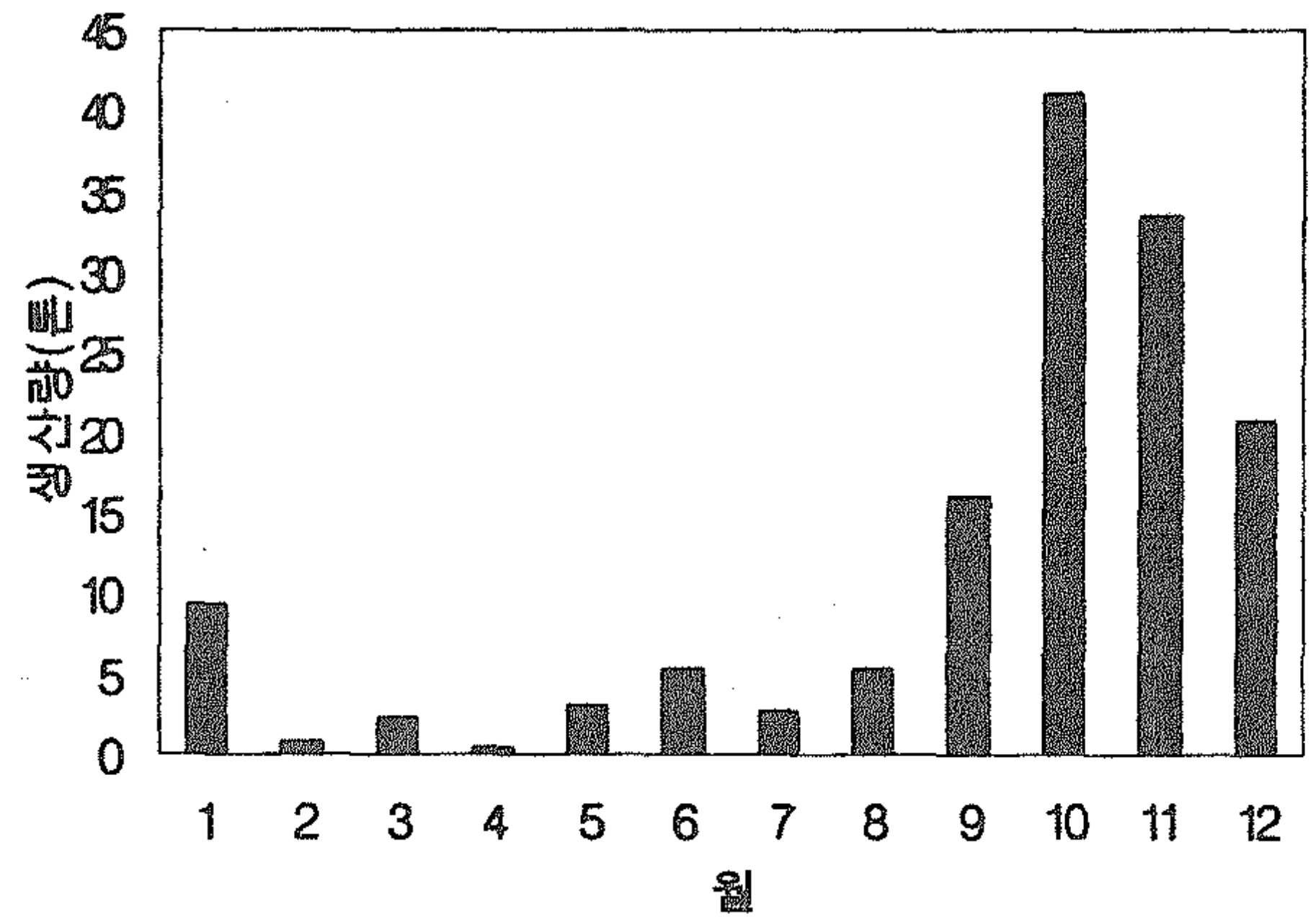
#### - 업종별 생산량

(단위 : 톤)

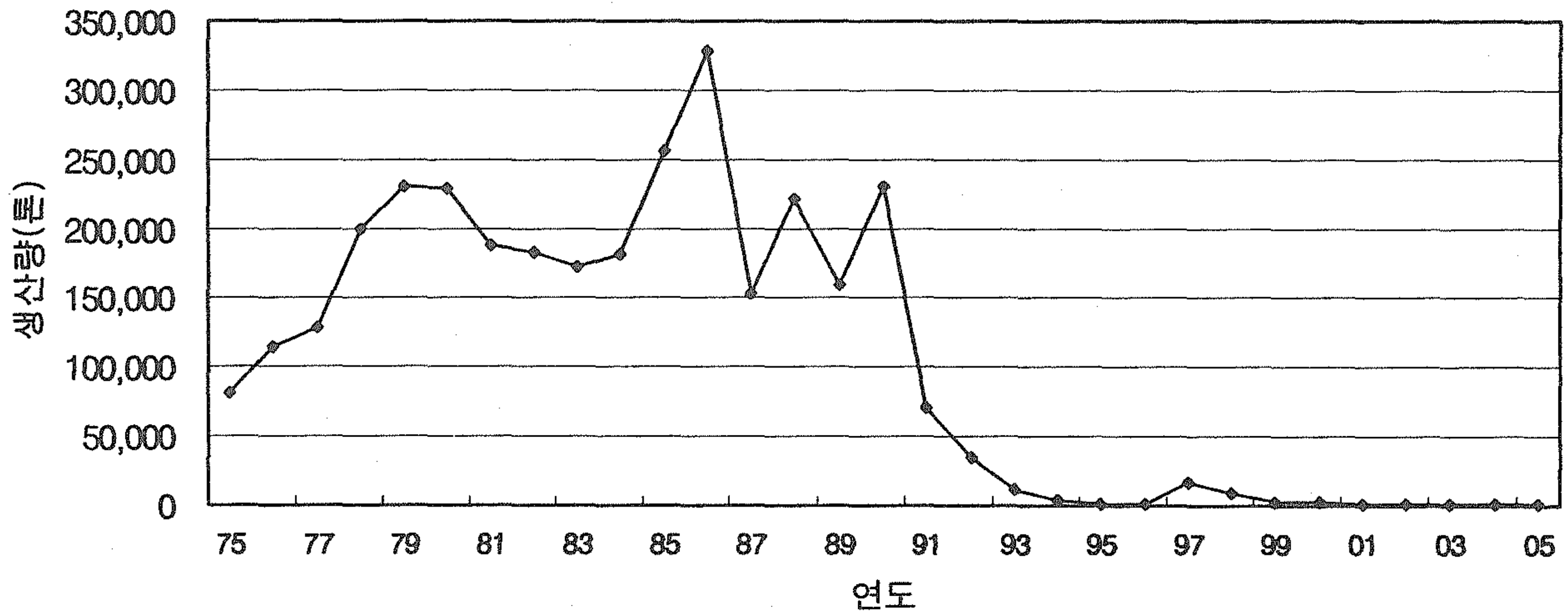
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	9,364	2,999	2,891	1,578	933	1,429	1,267	1,055
연안통발	236	120	96	103	83	83	161	176
대형기저(외)	239	43	88	22	38	76	118	166
정 치 망	883	724	360	338	105	346	200	138
연안자망	617	330	134	207	104	269	204	106
대형기저(쌍)	354	619	473	195	140	62	126	76
근해안강망	268	264	90	61	103	54	54	65
연안복합	0	0	0	0	0	70	172	70
기 타	6,767	899	1,650	652	360	469	232	258



월별 평균 생산량 (2003~2005)



연안통발 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연간생산량(1965년~2005년)

**[자원평가]** 남획 및 유령어업이 심각한 수준으로 자원상태는 저위 수준으로 감소추세, 위험성, 남획수준이다. 앞으로 산란장과 성육장 등 가입기작 연구와 자원평가를 위한 자원특성치 연구가 필요하다.

**[관리방안]** 휴어기 설정, 어획노력량 조절 등 필요하고 폐그물에 의한 유령 어업 심각하니 폐그물을 수거할 필요가 있다.

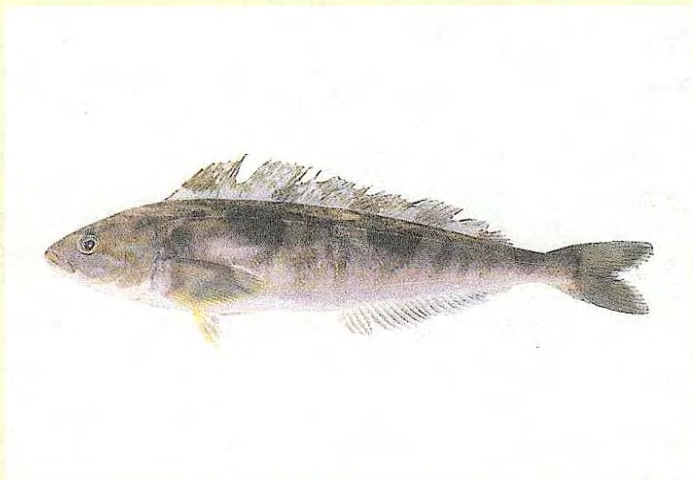
## 회복대상종 설정근거

1998년 7,911톤이었으나 이후 급감하여 자원관리가 필요한 종이다.

## 형태적 특징

### [형태적 특징<sup>1)</sup>]

- 목 명 : 쏨뱅이목 (Order Scorpaeniformes)
- 과 명 : 노래미과 (Family Hexagrammidae)
- 영 명 : Atka mackerel, Arabesque greenling
- 일 명 : 홉케(hokke)
- 중 명 : 远东多线鱼(yuǎn-dōng-duō-xiàn-yú)
- 방 언 : 이민수(함북), 새치, 청새치,  
가르쟁이, 다롱치(강원), 찻치(함남)



- 형 태 :
  - 몸 빛깔은 암갈색이며, 배쪽은 연한 빛이고, 몸 옆구리에는 불분명한 검은 색의 세로 띠가 있다.
  - 몸은 긴 방추형으로 약간 측편하며, 꼬리자루는 가늘다.
  - 머리는 작고 입은 비스듬히 찢어져 있으며, 양 턱의 길이는 같다.
  - 위턱의 뒤끝은 눈 앞부분 아래까지 도달하고, 양 턱에는 이빨이 있으며, 바깥쪽 이빨은 송곳니 모양이다.
  - 등지느러미의 가시부와 연조부는 경계가 없이 그대로 연결되어 있다.
  - 꼬리지느러미는 깊이 두 갈래로 갈라져 있다.
  - 가슴지느러미는 폭이 넓고 짧으며, 그 뒤 변두리는 둥글다.
  - 옆줄은 5개, 비늘은 작은 빗비늘이다.
  - D. XXI~XXIII, 28~29; A. 27~32; P1. 22~25; 2nd LL, 157~179; Vert. 60~62.

## [동종이명<sup>2)</sup>]

동종이명	연구자	상태	유효성
<i>Pleurogrammus azonus</i>	Jordan & Metz, 1913	원기재	유
<i>Stellistius katsukii</i>	Jordan & Tanaka, 1927	이명	무

## 생태적 특징

[분포<sup>1)</sup>] 우리나라 동해, 일본 대마도 이북, 오토츠크해에 분포한다.

[회유<sup>1)</sup>] 정착성이 강하며, 겨울철에는 산란하기 위해 연안 가까스로 이동한다.

[성장<sup>1)</sup>] 만 1년이면 체장 21cm, 2년이면 27~29cm, 3년이면 31~32cm, 4년이면 33~34cm로 성장한다.

[산란<sup>1)</sup>] 산란기는 9~2월로서 육지로부터 70~450m 떨어진 수심 6~30m 되는 암초지대의 바위 틈새에 알을 낳아 덩어리를 형성하며, 수컷이 알을 보호한다. 체장 27~28cm 되어야 성숙하며, 포란수는 체장 30~50cm이면 약 3,000~5,000개 이고, 산란기간에 1회에 4,000개씩 총 3회 정도 산란한다.

[식성<sup>1)</sup>] 정어리, 전갱이, 고등어 등 어류, 오징어류, 새우류, 게류, 해파리류와 그 외 저서 동물을 섭이한다.

## 자원평가 및 관리

### [어획량<sup>4)</sup>]

- 시도별 생산량

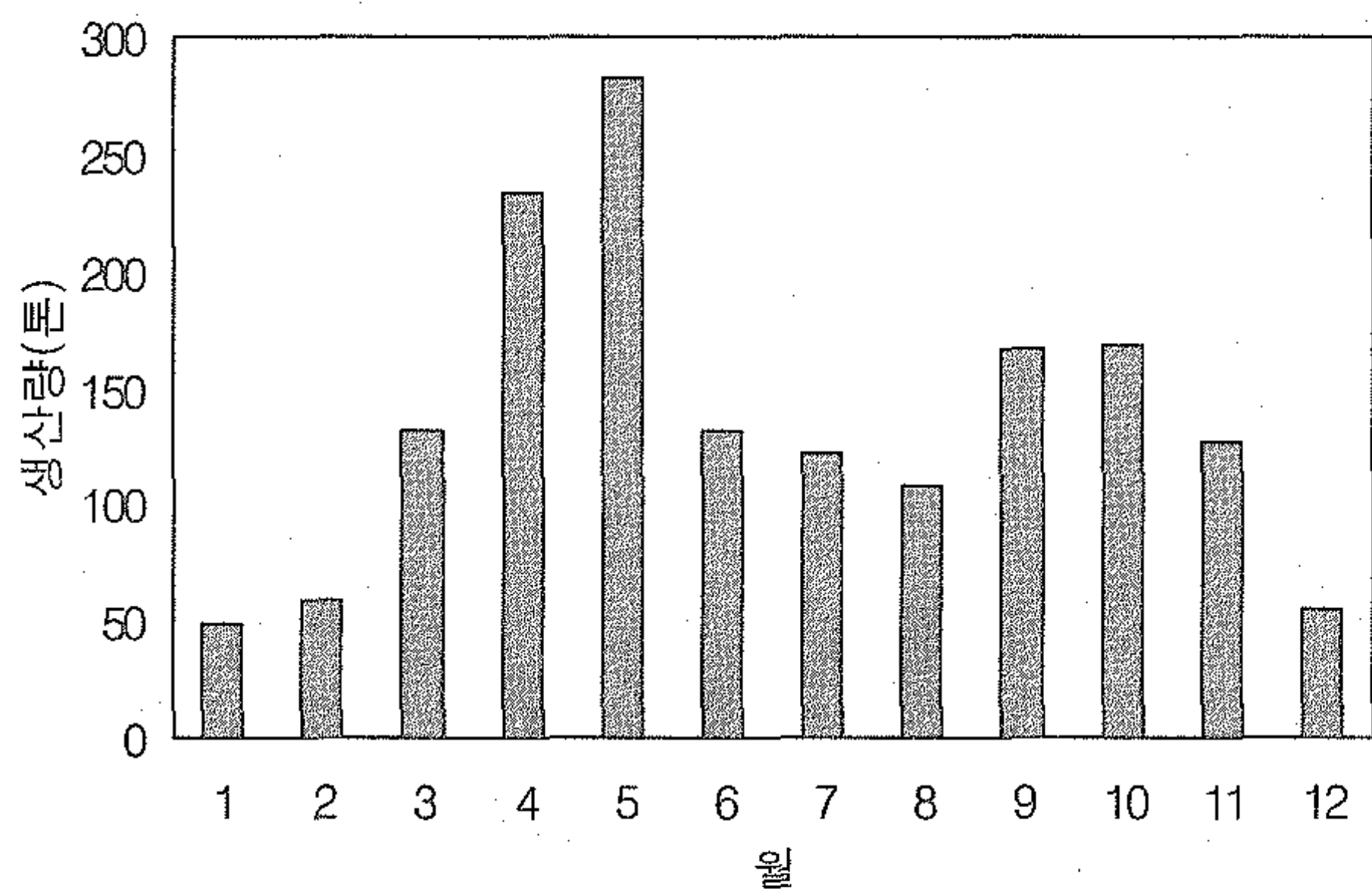
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	7,911	1,005	2,554	1,261	627	3,083	772	1,048
부산시	297	0	0	0	0	0	1	0
울산시	98	0	3	0	0	15	0	0
경기도	7	0	0	0	0	0	0	0
강원도	5,095	686	2,119	1,086	579	2,540	480	743
충청남도	18	44	18	10	0	0	0	0
전라남도	0	42	85	126	16	5	0	0
경상북도	2,379	231	329	39	32	523	291	305
경상남도	17	2	0	0	0	0	0	0

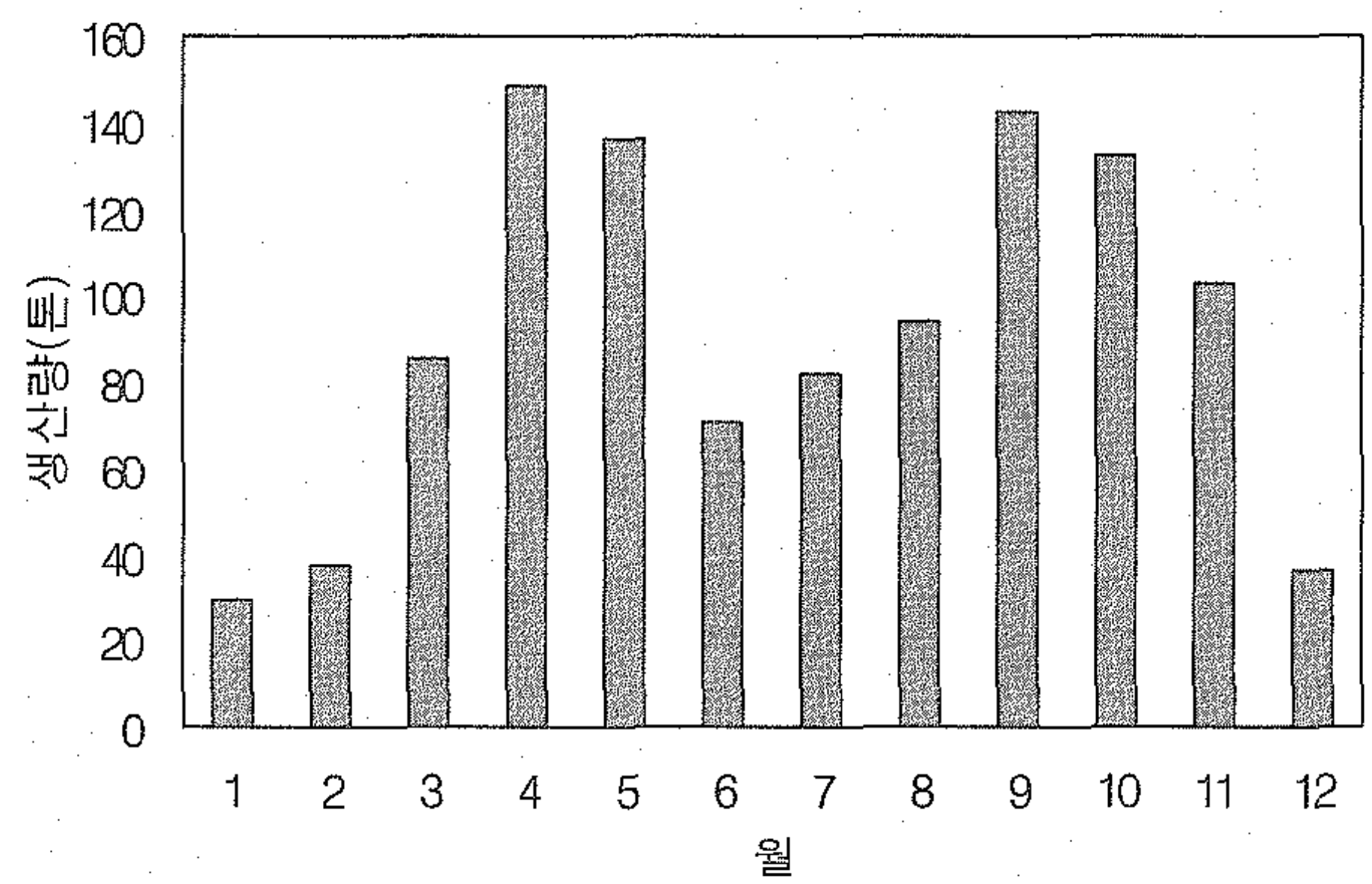
- 업종별 생산량

(단위 : 톤)

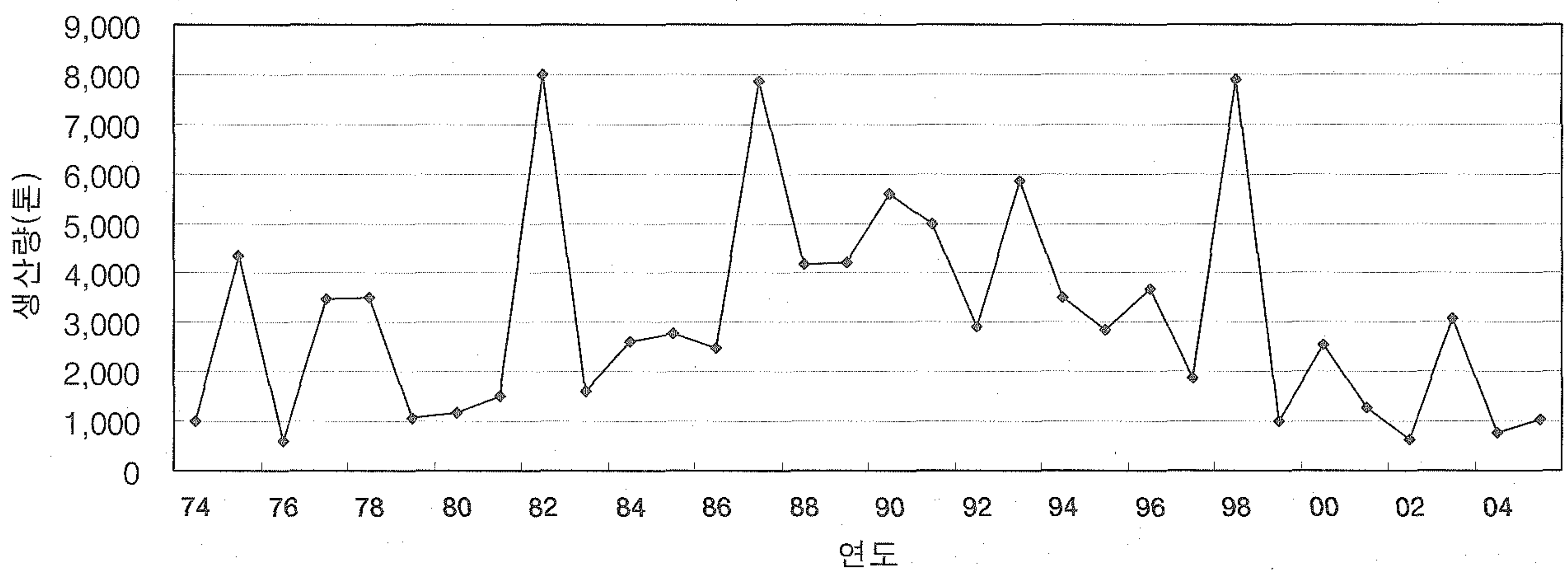
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	7,911	1,005	2,554	1,261	627	3,083	772	1,048
연안자망	2,111	621	1,471	646	396	2,111	536	648
정 치 망	2,623	234	638	330	147	642	176	265
동해구기저	919	14	124	2	7	67	31	97
근해자망	151	7	42	0	0	13	13	10
각 망	0	0	0	0	0	2	2	13
연안복합	0	0	0	0	0	93	7	8
동해구트롤	1,294	0	37	0	3	98	6	3
기 타	813	129	242	283	74	57	1	4



월별 평균 생산량 (2003~2005)



연안자망 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연간생산량(1965년~2005년)

**[자원평가]** 남획 및 해양환경으로 자원상태는 감소추세이다. 앞으로 초기생활기 생존에 영향을 미치는 환경요인 연구가 필요하다.

**[관리방안]** 평균체장이 2002년 29.9cm, 2003년 26.2cm, 2004년 31.7cm로 소형어에 대한 어획률은 다소 낮게 나타났다. 그러나 어획량 감소추세를 감안할 때 친어자원에 대한 보호대책이 강구되어야 할 것이다.

회복대상종 설정근거

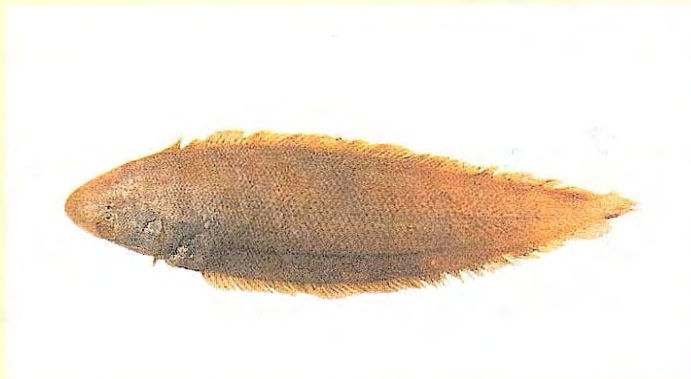
주요 상업어종으로 자원 관리가 필요하다고 판단된다.

1) 참서대 *Cynoglossus joyneri* Günther

## 형태적 특징

[형태적 특징<sup>1)</sup>]

- 목 명 : 가자미목 (Order Pleuronectiformes)
- 과 명 : 참서대과 (Family Cynoglossidae)
- 영 명 : Red tongue sole
- 일 명 : 아카시타비라메(akashitabirame)
- 중 명 : 焦氏红舌鳎(jiāo-shì-hóng-shé-tǎ)



- 형태 :
  - 몸 빛깔은 눈이 있는 쪽은 적갈색 바탕에 자색의 가는 가로선이 비늘 줄을 따라 달리고 있으며, 또 눈이 있는 쪽의 지느러미 막에는 흑갈색 반점이 많이 있고, 또 주변은 황색을 띠며, 눈이 없는 쪽은 모두 흰색을 띤다.
  - 몸은 혀모양이며, 눈은 왼쪽에 있고 매우 작으며, 주둥이 길이는 약 5배나 된다.
  - 입은 낚시바늘 모양으로 접어져 있고, 그 뒤끝은 눈 보다 더 뒤쪽에 위치한다.
  - 비늘은 떨어지기 쉬우며, 눈 있는 쪽은 빗비늘이나 눈이 없는 쪽은 빗비늘 또는 등근비늘이다.
  - 눈이 있는 쪽에는 3개의 옆줄이 있으나, 눈이 없는 쪽에는 옆줄이 없다.
  - 등지느러미와 뒷지느러미는 꼬리지느러미와 완전히 연결되어 있으며, 가슴지느러미는 없다.
  - 등쪽의 옆줄과 중앙의 옆줄 사이의 비늘수는 11~13개이다.
  - D. 99~112; A. 80~89; C. 10; P2, 4; LL. 62~76; Vert. 50~54.

## [동종이명<sup>2)</sup>]

동종이명	연구자	상태	유효성
<i>Cynoglossus joyneri</i>	G nther, 1878	원기재	유
<i>Areliscus joyneri</i>	(G nther, 1878)	속명 변경	무

## 생태적 특징

**[분 포<sup>1)</sup>]** 우리나라 서·남해, 일본 남부해, 황해, 동중국해에 분포하고 수심 70m이내의 내만이나 연안의 얇은 바다로 바닥이 펄과 모래가 섞인 곳에 주로 서식한다.

**[성 장<sup>1)</sup>]** 1년에 체장 8.1~12.0 (9.9)cm, 2년 11.6~16.6 (14.3)cm, 3년 14.2~19.1 (16.6)cm, 4년 19.2~22.5 (21.0)cm로 성장한다.

Choi et al.(1995)의 연구에서 1년생은 전장이 4.9~13.3cm, 2년생은 12.8~16.7cm, 3년생은 16.9~20.2cm, 4년생은 20~24cm였다.

Baeck and Huh(2004)의 연구에서 암컷의 평균 전장은  $L_1 = 13.49\text{cm}$ ,  $L_2 = 16.17\text{cm}$ ,  $L_3 = 18.48\text{cm}$ ,  $L_4 = 20.33\text{cm}$  이었으며 수컷은  $L_1 = 13.16\text{cm}$ ,  $L_2 = 15.28\text{cm}$ ,  $L_3 = 17.39\text{cm}$ ,  $L_4 = 18.82\text{cm}$ 였다. 성장식은 암컷은  $L_t = 29.06(1 - e^{-0.19(t+2.399)})$ ,  $W_t = 115.69(1 - e^{-0.19(t+2.399)})^{3.24}$ 였고 수컷은  $L_t = 27.44(1 - e^{-0.17(t+2.840)})$ ,  $W_t = 105.26(1 - e^{-0.17(t+2.840)})^{3.39}$ 로 나타났다.

**[산 란<sup>1)</sup>]** 산란장은 서해, 남해연안이며 산란기는 6~7월경 여름철로서 체장 14.5cm전후가 되면 성숙한다.

Choi et al.(1995)의 연구에서 산란기는 6~10월이었으며 산란성기는 7~8월이었다. 성숙란을 가지는 최소 성체는 14.35cm였다.

Lee et al.(2000)의 연구에서 암컷의 생식소중량지수는 6월에 가장 높았으며 난모세포의 발달양식은 난군동시발달형이었다. 생식주기는 성장기(2~5월), 성숙기(5~6월), 완숙 및 산란기(6~8월) 그리고 회복 및 휴지기(8~2월)로 구분되며 전장 28.1~30.8cm의 개체당 포란수는 2,197개였다.

**[난, 자치어<sup>1)</sup>]** 부화직후 자어는 체장 약 5.8mm로 등, 뒷지느러미는 꼬리지느러미와 연결되고, 막지느러미 모양을 가진다. 전기자어는 체장 9.6mm로 등, 뒷지느러미 및 꼬리지느러미 줄기의 형성이 진행된다. 후기자어는 체장 12.0mm, 입술형성이 시작되고, 앞 두부는 침상으로 구부러진다. 치어는 16.3mm, 오른쪽 눈이 몸의 왼쪽으로 이동하고, 성어에 비슷한 형태를 가진다.

**[식 성<sup>1)</sup>]** 어릴 때에는 요각류, 단각류를, 성장하면 소형 새우류나 게류, 기타 조개류 등도 먹는다.

Choi et al.(1995)의 연구에서 전장 8cm미만의 어린개체들은 요각류, 갑각류 유생 등 무척추동물의 유생을 섭이하고 성체의 경우 겨울철에 갯지렁이류, 여름철과 가을철에 이매패와 새우류를 많이 섭식한다고 하였다.

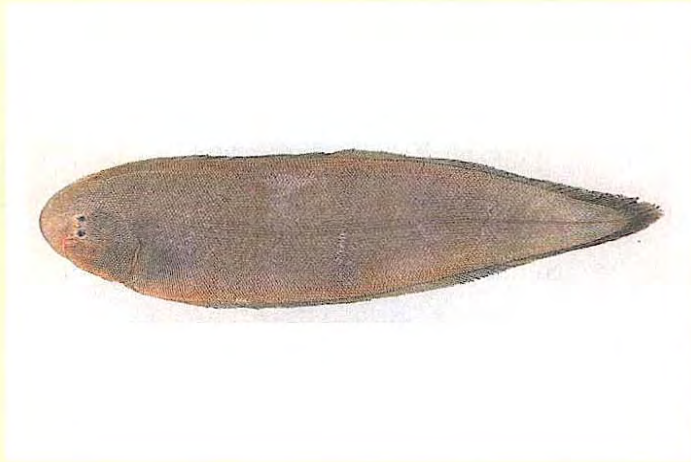
Baeck and Huh(2002)의 연구에서 참서대의 주요먹이생물은 단각류, 소형이매패류, 쿠마류였다. 전장 9~15cm에서는 단각류가 중요한 먹이였으나 17cm 이상 크기에서는 소형 이매패류가 중요한 먹이로 나타났다.

## 2) 용서대 *Cynoglossus abbreviatus* (Gray)

### 형태적 특징

#### [형태적 특징<sup>1)</sup>]

- 목 명 : 가지미목 (Order Pleuronectiformes)
- 과 명 : 참서대과 (Family Cynoglossidae)
- 영 명 : Shortnose tongue sole
- 일 명 : コウライアカシタピラメ  
(kouraiakashitabirame)
- 중 명 : 短吻叁線舌鰻  
(duǎn-wěn-sān-xiàn-shé-tǎ)



- 형태 :
  - 몸 빛깔은 눈이 있는 쪽은 황색을 띤 갈색으로 때로는 갈색 반점이 있으며, 눈이 없는 쪽은 흰색이다.
  - 몸은 긴 타원형으로 머리부분이 둥글며, 뒤쪽으로 갈수록 기늘어진다.
  - 눈은 작고 왼쪽에 있으며, 위 눈이 아래 눈보다 약간 앞쪽에 위치한다.
  - 두 눈 사이는 좁으며, 눈자름과 거의 같은 길이이다.
  - 입은 낚시모양이며, 뒤끝이 아래 눈보다 더 뒤쪽에 위치하며, 눈이 있는 쪽의 입술에는 촉수가 없다.
  - 비늘은 작고, 잘 떨어지지 않으며, 눈이 있는 쪽은 강한 빗비늘, 눈이 없는 쪽은 약한 빗비늘 또는 등근비늘이다.
  - 옆줄은 눈이 있는 쪽에는 3개로서 등쪽부분과 몸 주상부분 그리고 배부분에 위치해 있으며, 몸 중앙을 중심으로 각 옆줄 사이의 비늘 수는 약 18~19개이고, 눈이 없는 쪽에는 옆줄이 없다.
  - 꼬리지느러미는 등지느러미 및 뒷지느러미와 연결되어 있으며, 그 뒤끝은 뾰족하다.
  - D. 125~135; A. 103~108; C. 7~8; P2. 4; LL. 110~125; Vert. 60~63(62)



## [동종이명<sup>2)</sup>]

동종이명	연구자	상태	유효성
<i>Plagusia abbreviata</i>	Gray, 1834	원기재	무
<i>Trulla abbreviata</i>	(Gray, 1834)	속명 변경	무
<i>Areliscus abbreviatus</i>	(Gray, 1834)	속명 변경	무
<i>Cynoglossus abbreviatus</i>	(Gray, 1834)	속명 변경	유

## 생태적 특징

**[분 포<sup>1)</sup>]** 우리나라 서·남해, 일본 남부해, 황해, 동중국해에 분포하고 모래질 또는 펄질이 섞인 모래질 바닥으로 제주도 서남방 해역에 주로 서식한다.

**[회 유<sup>1)</sup>]** 봄~여름에는 수심 40~50m 이내의 연안으로 이동하여 서식하다가 가을~겨울에는 제주도 서남방 해역의 깊은 곳에서 월동하는 것으로 추정된다

**[성 장<sup>1)</sup>]** 부화 후 만 1년이면 약 12.5cm, 2년이면 20.5cm, 3년이면 26cm전후로 자란다. 체장은 30cm정도이다.

Baeck and Huh(2004)의 연구에서 암컷의 평균 전장은  $L_1 = 19.36\text{cm}$ ,  $L_2 = 22.92\text{cm}$ ,  $L_3 = 25.95\text{cm}$ ,  $L_4 = 28.93\text{cm}$ ,  $L_5 = 30.98\text{cm}$ 이였으며 수컷은  $L_1 = 19.42\text{cm}$ ,  $L_2 = 22.45\text{cm}$ ,  $L_3 = 24.88\text{cm}$ ,  $L_4 = 27.19$ 이였다.

성장식은 암컷은  $L_t = 44.54(1 - e^{-0.16(t+2.69)})$ ,  $W_t = 549.12(1 - e^{-0.16(t+2.69)})^{3.54}$ 이였고 수컷은  $L_t = 41.52(1 - e^{-0.15(t+3.34)})$ ,  $W_t = 349.736(1 - e^{-0.13(t+3.34)})^{3.14}$ 로 나타났다.

**[산 란<sup>1)</sup>]** 산란기는 3~4월로서 연안 가까이에 와서 산란하며, 성숙체장은 약 25cm이다.

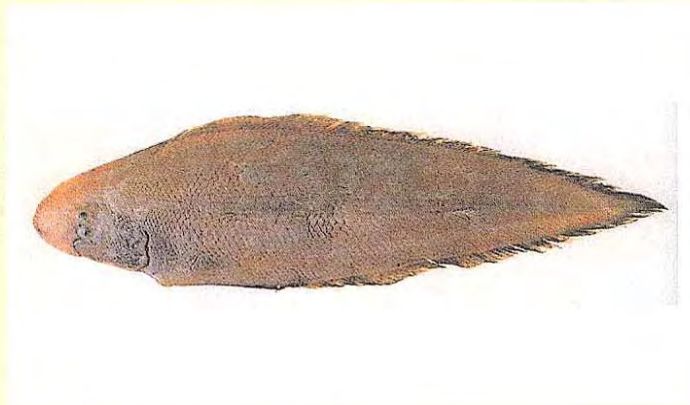
**[식 성<sup>1)</sup>]** 게류, 조개류, 새우류, 갯지렁이류를 주로 먹으며, 그 외 갯가재류, 환형동물, 작은 어류 등도 먹으며, 소화관 내에는 펄이나 모래질도 섞여 있다.

### 3) 개서대 *Cynoglossus robustus* Günther

#### 형태적 특징

#### [형태적 특징<sup>1)</sup>]

- 목 명 : 가자미목 (Order Pleuronectiformes)
- 과 명 : 참서대과 (Family Cynoglossidae)
- 영 명 : Robust tonguefish
- 일 명 : 이누노신타(inunoshita)
- 중 명 : 宽体舌鳎(kuān-tǐ-shé-tǎ)



- 형태 :
  - 몸 빛깔은 눈이 있는 쪽은 담갈색 또는 적갈색이며, 아가미뚜껑 부분이 청색이고, 눈이 없는 쪽은 흰색이다.
  - 눈은 긴 타원형으로 머리부분은 둥글고, 뒤로 갈수록 가늘어진다.
  - 눈은 작고, 왼쪽에 있고, 위 눈이 약간 앞쪽에 위치한다.
  - 입은 낚시모양이며, 그 뒤끝은 눈 뒤 가장자리에 닿하지 않으며, 입술에 촉수가 없다.
  - 비늘은 떨어지기 쉬우며, 눈이 있는 쪽은 약한 빗비늘이나 눈이 없는 쪽은 등근비늘이다.
  - 옆줄은 2개로서 등쪽부분과 몸 중앙부분에 있으며, 이들 사이의 비늘 수는 10~11개이고, 눈이 없는 쪽에는 옆줄이 없다.
  - 등지느러미와 뒷지느러미는 꼬리지느러미와 완전히 연결되어 있으며, 각 연조는 갈라져 있지 않다.
  - 가슴지느러미가 없으며, 배지느러미도 눈이 있는 쪽에만 있고, 눈이 없는 쪽에는 없다.
  - D. 122~138; A. 93~107; C. 10; P2. 4; LL. 63~73; Vert. 59~64.

#### [동종이명<sup>2)</sup>]

동종이명	연구자	상태	유효성
<i>Cynoglossus robustus</i>	Günther, 1873	원기재	유

## 생태적 특징

[분포<sup>1)</sup>] 우리나라 서·남해, 일본 남부해, 황해, 동중국해에 분포한다.

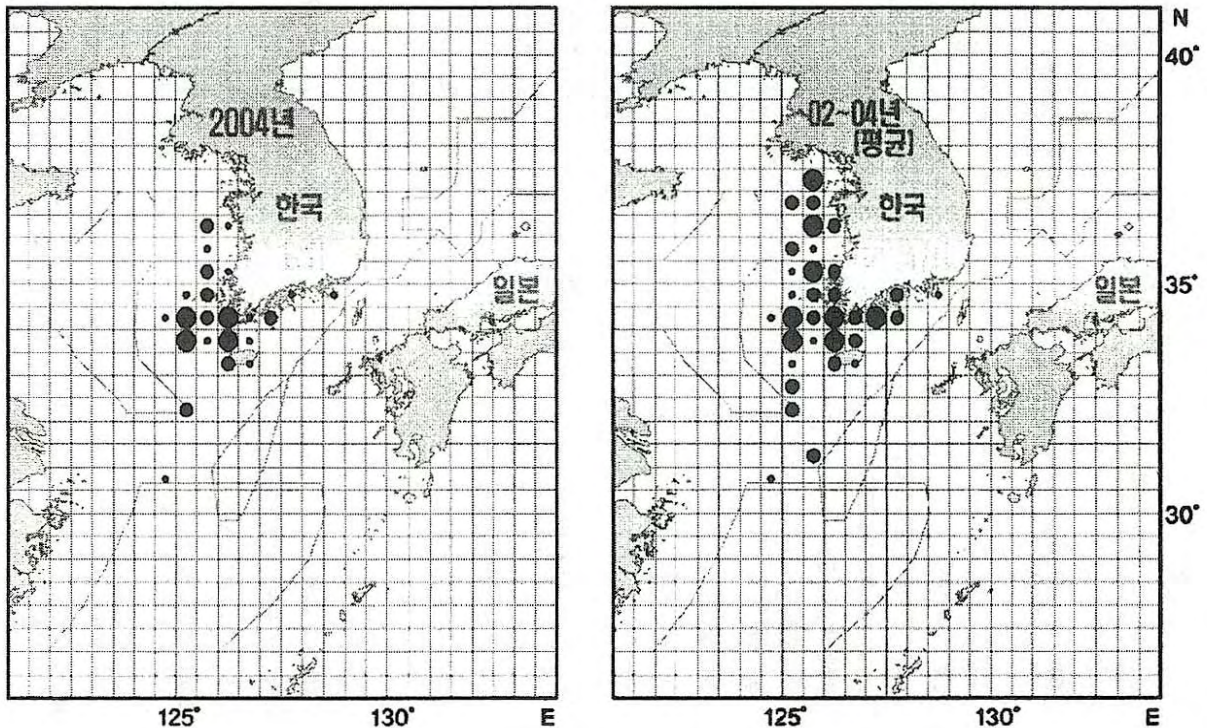
[회유<sup>1)</sup>] 우리나라 남해안과 서해안으로 회유해 오는 무리는 겨울철에 제주도 서방 또는 남방해역의 깊은 곳에서 월동하고, 봄이 되면 연안으로 이동하여 산란 또는 서식한다.

[성장<sup>1)</sup>] 부화 후 만 1년이면 체장 14cm, 2년이면 22cm, 3년이면 26cm, 4년이면 31cm 전후로 자라고, 최대체장은 40cm 정도이다.

[산란<sup>1)</sup>] 산란기는 6~8월이며, 산란장은 서해연안과 중국 연안이며, 암컷은 체장 23cm 전후에서 성숙하는 것도 있지만, 대부분 체장 26~27cm 이상 되어야 산란에 참가한다.

[식성<sup>1)</sup>] 갯지렁이류를 주로 먹으며, 그 외 갑각류, 등각류, 단각류 등 소형 갑각류도 포식하고, 또 창자 내에 펄 등이 섞여 있는 것이 많다.

Baeck and Huh(2004)의 연구에서 주요먹이생물은 단각류, 이매패류, 갯지렁이류, 게류였으며 전장 10~15cm에서는 단각류가 중요한 먹이였으나 20~35cm 이상 크기에서는 소형 이매패류가 중요한 먹이로 나타났다. 전장 35cm 이상의 크기에서는 새우류, 갯지렁이류, 게류가 중요한 먹이로 나타났다.



서대류의 분포도<sup>3)</sup>

## 자원평가 및 관리

### [어획량<sup>4)</sup>]

#### - 시도별 생산량

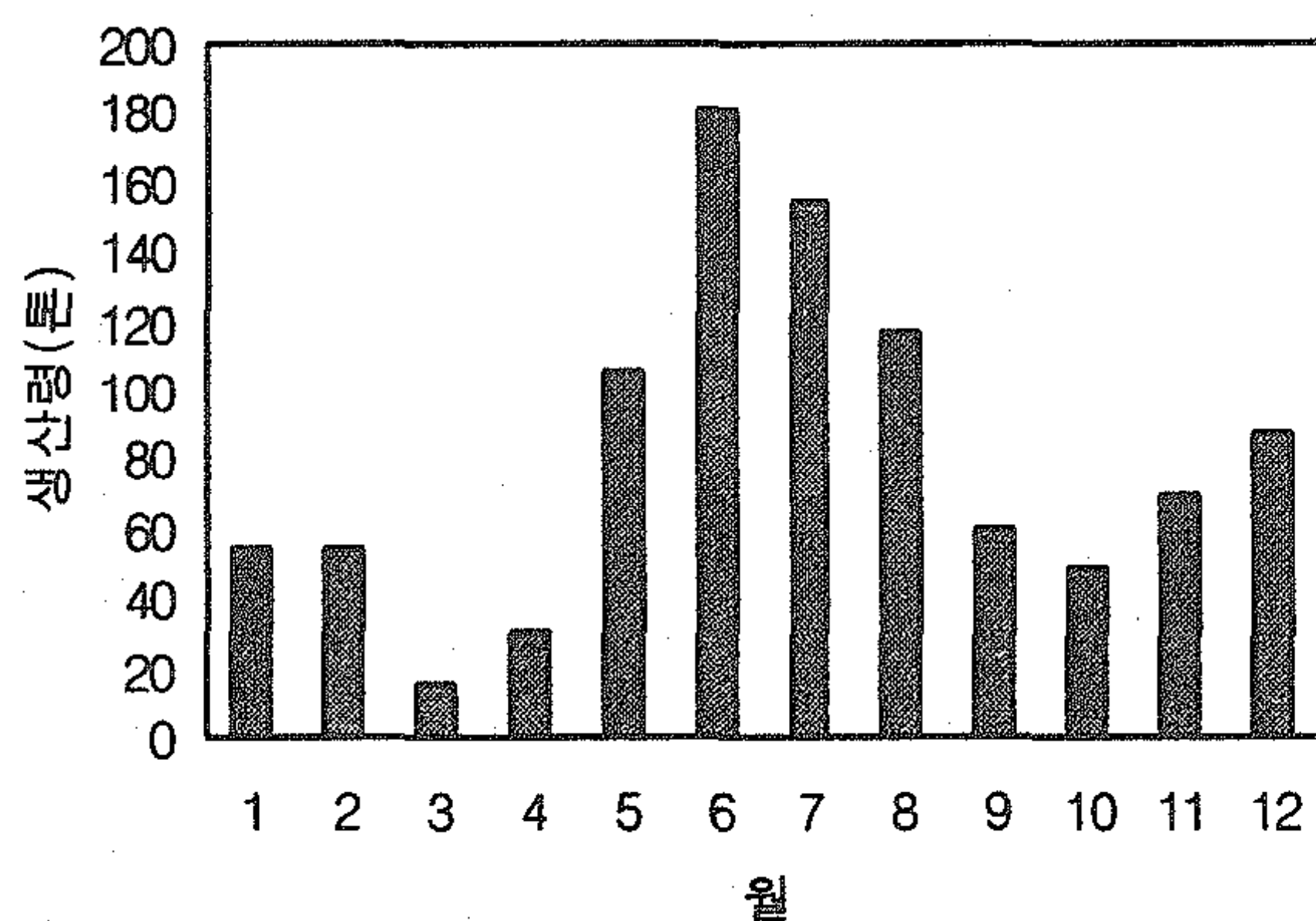
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	654	836	1,148	1,013	585	730	803	1,396
부산시	16	12	9	13	2	102	85	4
인천시	78	75	119	101	81	109	96	331
경기도	0	3	0	0	1	1	0	15
충청남도	1	14	23	8	2	9	9	20
전라북도	76	137	457	406	153	45	128	21
전라남도	324	545	502	437	283	402	409	903
경상북도	0	0	0	7	0	0	0	0
경상남도	49	24	9	17	47	46	56	93
제주도	110	26	29	24	16	16	20	9

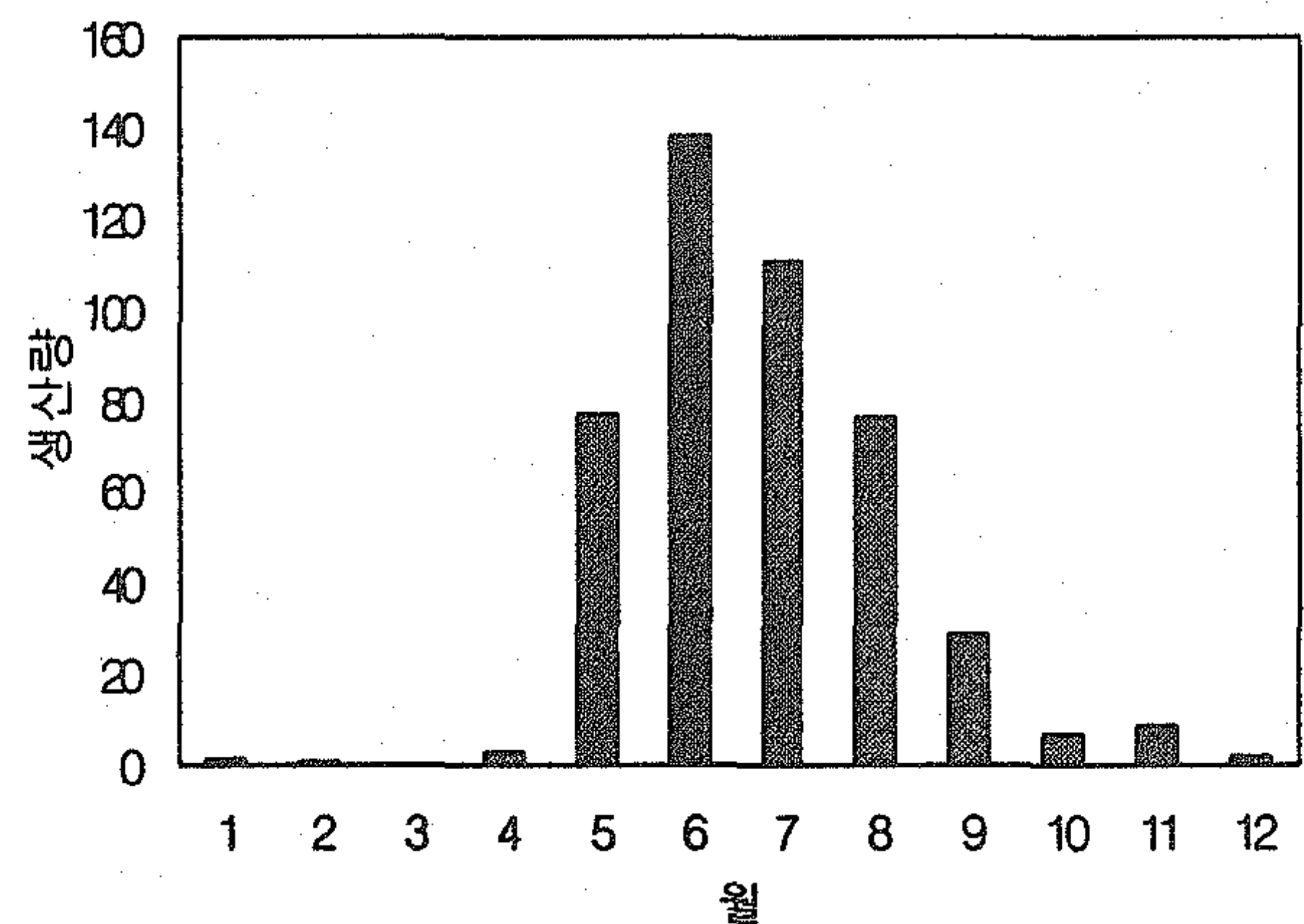
#### - 업종별 생산량

(단위 : 톤)

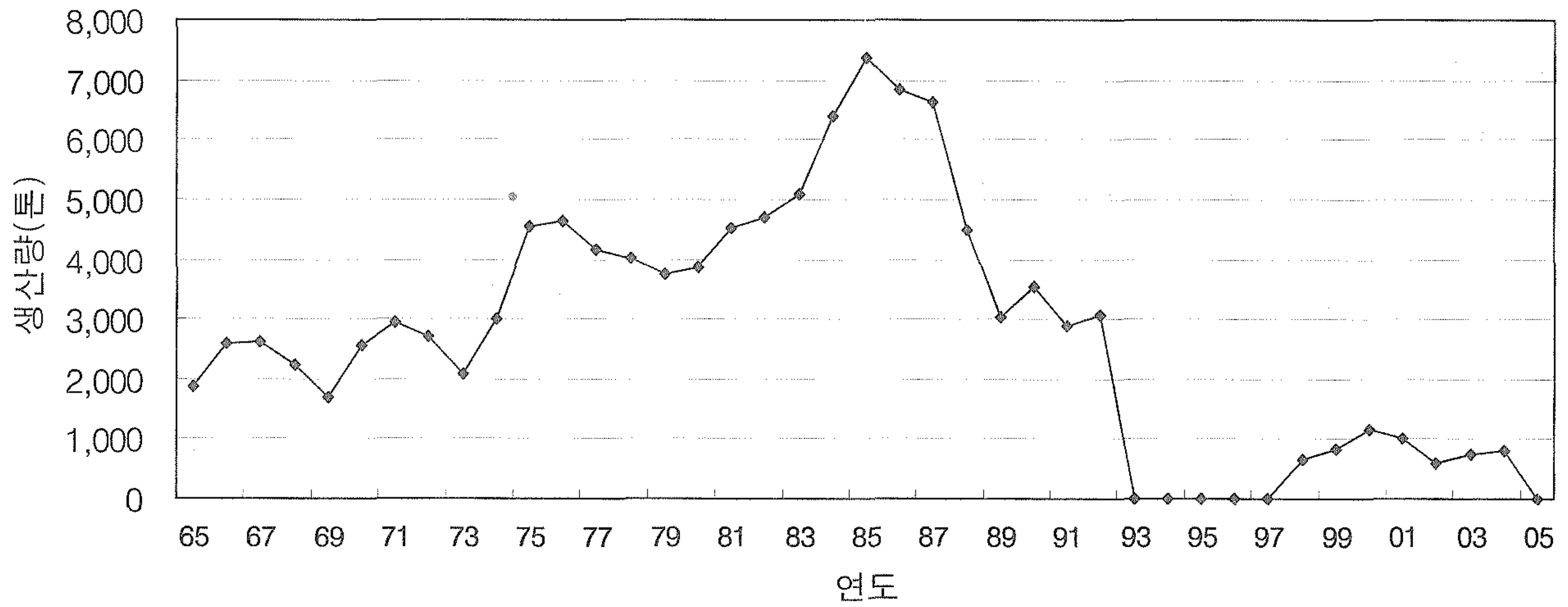
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	654	836	1,148	1,013	585	730	803	1,396
대형기저(쌍)	103	94	112	67	78	85	100	160
연안자망	142	333	241	130	72	285	285	791
연안개량안강망	13	63	100	133	82	22	10	151
연안복합	0	0	0	0	0	69	77	106
근해자망	27	22	256	380	148	37	31	44
정치망	0	3	7	26	8	13	24	24
새우조망	0	0	1	0	4	3	1	24
기타	369	321	431	277	193	216	275	96



월별 평균 생산량 (2003~2005)



연안자망 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연간생산량(1965년~2005년)

**[자원평가]** 자원상태는 안정상태이나 성육장 소형어의 남획이 자원을 감소시킬 수 있다. 앞으로 산란장 및 성육장에 대한 연구가 필요하다.

**[관련규정]** 수산자원보호령에서 개서대 포획금지체장 26cm 이하이다.

**[관리방안]** 소형어 혼획을 줄이기 위해 연안 성육장에서의 어획을 자제하고 현재의 어획량 유지가 필요하다.

## 회복대상종 설정근거

주요 상업종으로 풍흉이 심하나 최근 어획량 감소추세에 있는 종이다.

## 형태적 특징

### [형태적 특징<sup>1)</sup>]

- 목 명 : 바다빙어목 Osmeriformes
- 과 명 : 뱅어과 Salangidae
- 영 명 : flower ice fish
- 일 명 : マカシラウオ(akashirauo)
- 중 명 : 安氏新银鱼



- 형 태 :
  - 머리는 납작하지만 후방으로 갈수록 몸은 측편된다.
  - 아래턱은 위턱보다 길고 아래턱은 봉합부가 없다.
  - 입천정니는 각 측에 1열이고, 혀에는 이가 없다.
  - 뒷지느러미 기부의 비늘 수는 16~18장이다.
  - 체색은 유백색을 띠고 반투명하다. 죽으면 담황색으로 변한다.
  - D. 17; A. 29; P1. 30; P2. 7; G. 10+9

### [동종이명<sup>2)</sup>]

동종이명	연구자	상태	유효성
<i>Neosalanx andersoni</i>	(Rendahl, 1923)	철자오류	무
<i>Neosalanx anderssoni</i>	(Rendahl, 1923)	이명	유
<i>Protosalanx anderssoni</i>	Rendahl, 1923	원기재	무

**생태적 특징**

[분 포] 우리 나라의 서해안으로 흐르는 하천의 하구에 분포한다. 중국에도 분포한다.

[산 란] 산란기는 4~5월이다.

**자원평가 및 관리**

**[어획량<sup>4)</sup>]**

- 시도별 생산량

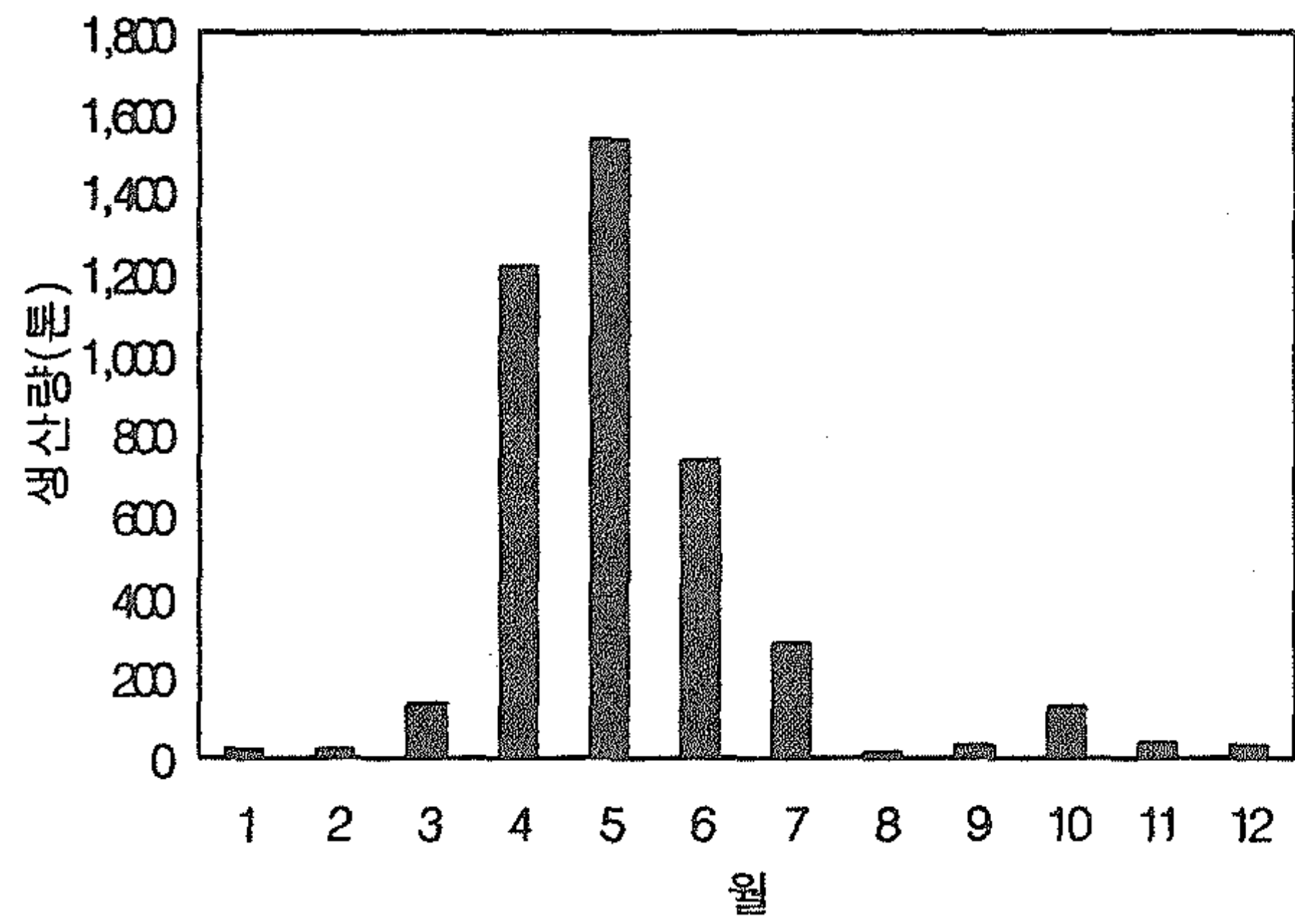
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	1,029	3,374	9,693	3,831	2,247	3,718	1,888	6,955
부산시	18	9	0	0	0	0	0	0
인천시	0	0	0	0	0	0	7	0
충청남도	964	3,343	9,674	3,798	2,203	3,021	1,678	316
전라북도	0	1	12	11	0	495	105	339
전라남도	39	3	0	0	40	1	0	5,871
경상북도	0	4	1	0	3	0	0	0
경상남도	8	7	3	21	0	199	98	429
제주도	0	7	3	1	1	2	0	0

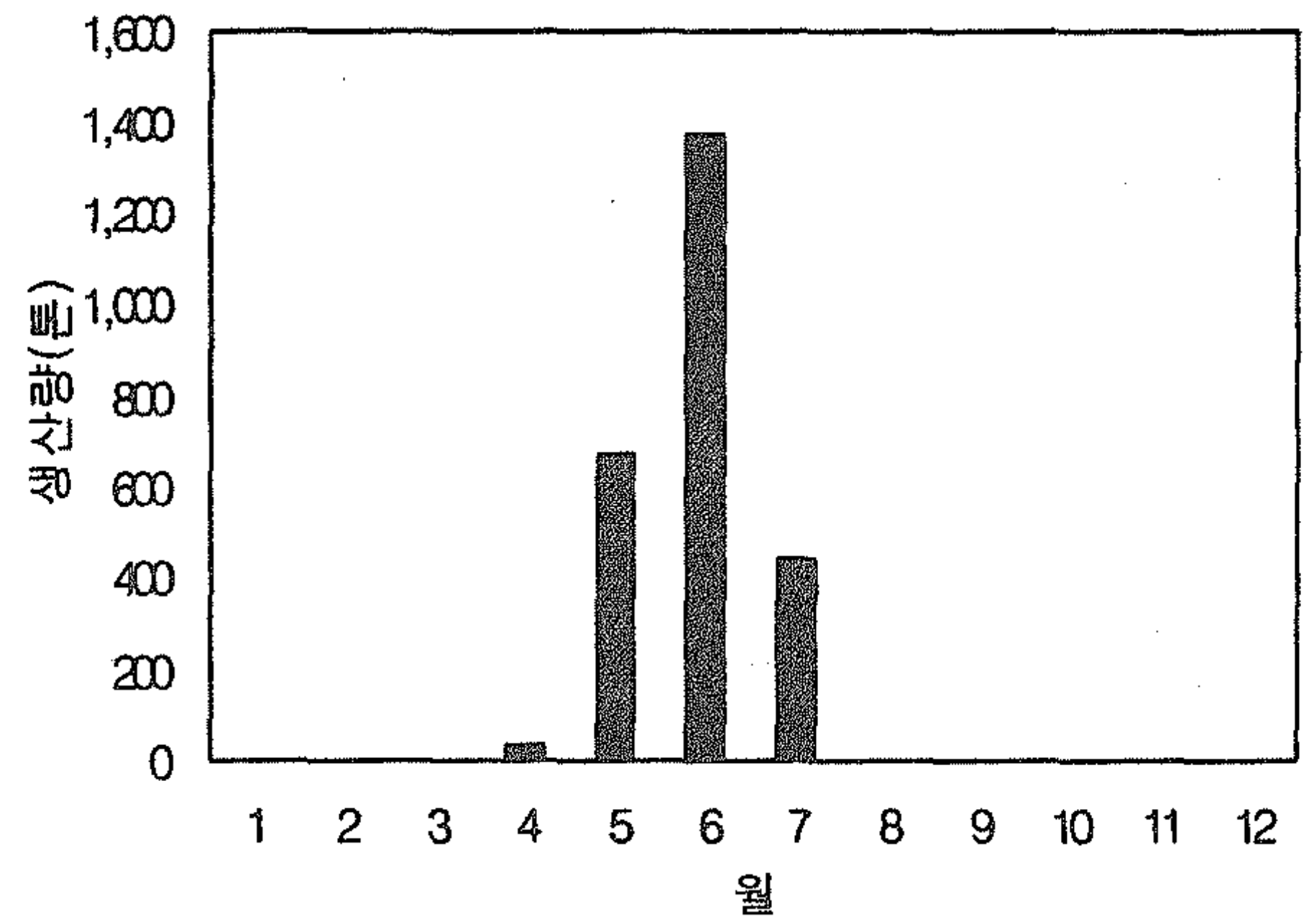
- 업종별 생산량

(단위 : 톤)

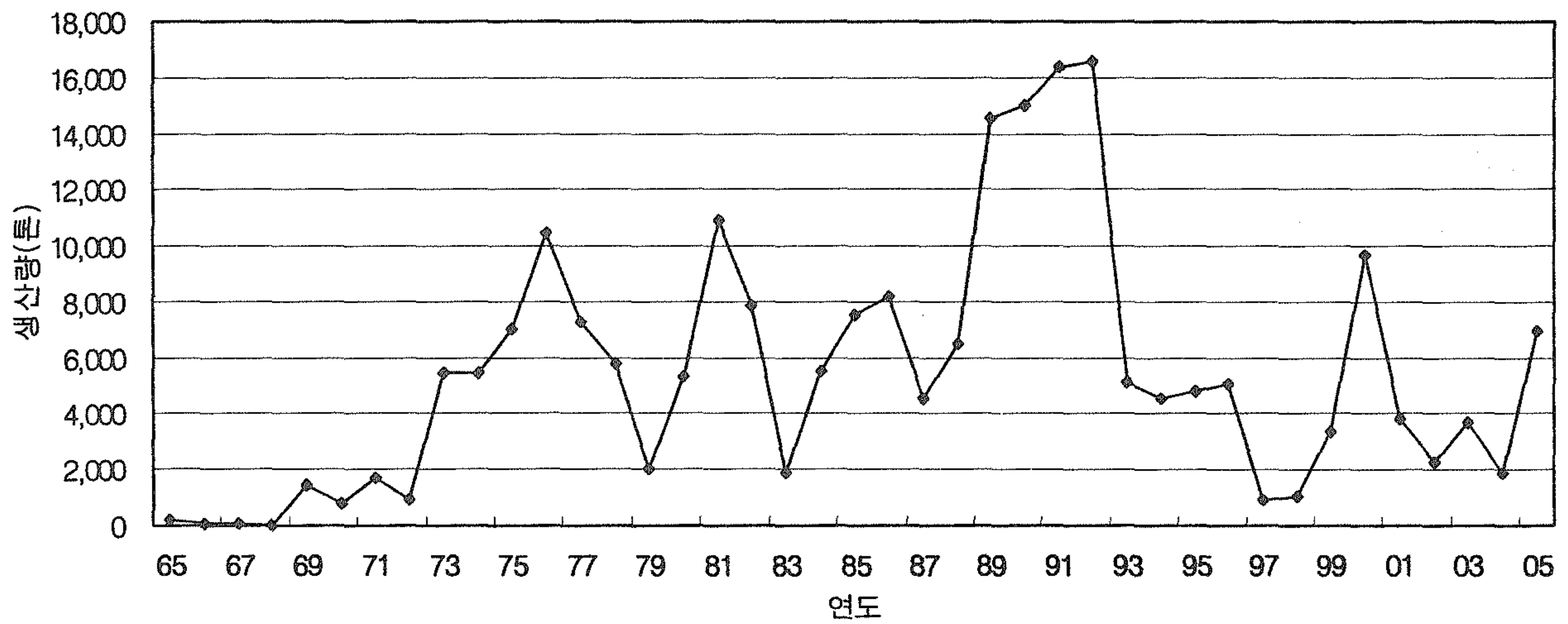
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	1,029	3,374	9,693	3,831	2,247	3,718	1,888	6,955
근해안강망	48	15	1,118	419	8	1,607	22	5,950
연안개량안강망	944	3,235	7,706	2,662	1,838	979	1,466	354
정 치 망	1	15	2	21	1	0	0	429
주 목 망	0	0	7	31	103	302	14	120
낭 장 망	18	0	632	533	165	612	190	93
연안복합	0	0	0	0	0	0	0	9
대형기저(쌍)	0	0	0	0	0	193	98	0
기 타	18	109	228	165	132	25	98	0



월별 평균 생산량 (2003~2005)



근해안강망 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연간 생산량 (1965~2005)

**[자원평가]** 남획, 환경오염으로 자원상태는 저위상태이다. 앞으로 감소상태성장, 생식생태 등 자원생태학적 연구와 분포, 회유, 생존 등에 영향을 미치는 환경요인 구명이 필요하다.

**[관리방안]** 1년생으로 자원의 복원력은 뛰어날 것으로 보이나 서식처 파괴, 친어자원 남획 등에 따른 자원감소의 우려가 높으므로 금어기 설정 검토가 필요하다.



# 23

## 보리새우 *Marsupenaeus japonicus*

### 회복대상종 설정근거

1998년 1,138톤 어획 이후 급감하여 자원관리가 필요한 종이다.

### 형태적 특징<sup>8)</sup>

- 목 명 : 십각목 (Order Decapoda)
- 과 명 : 보리새우과 (Family Penaeidae)
- 영 명 : Kuruma shrimp
- 일 명 :クルマエビ
- 중 명 : 日本囊对虾
- 방 언 : 오도리



- 형 태 :
  - 이마뿔은 약간위로 뽕족하며, 윗가장자리에는 8~10개의 이가 있고 아랫가장자리에는 1개의 이가 있다.
  - 암컷교접기의 저장난은 뒷가슴마디의 가슴판을 거의 다 차지한다.
  - 저장난은 납작한 원통형이고 앞쪽에 구멍이 열린다.
  - 네번째 가슴다리사이에는 석회질화가 잘된 돌기가 있는데 그 끝은 앞으로 향하고 둥근 형태이다.
  - 수컷 교미기는 콩깍지 모양이고 옆으로 납작하며 깊은 홈을 가진다.
  - 몸 색깔은 연한 청색, 적갈색을 띠고, 몸에는 머리가슴에서부터 꼬리마디에 걸쳐 가로로 10줄 내외의 진한 줄무늬가 있다.

### 생태적 특징

**[분 포<sup>8)</sup>]** 우리나라 남해에서 주로 분포하며 일부 서해연안에서도 출현하며, 전세계에서는 일본, 대만, 필리핀, 베트남, 남아프리카, 케냐 등지의 해역에서 분포한다. 우리나라에서는 거제 연안에서 가장 많이 어획되며, 여수, 보령, 군산 등지에서 채집된 바 있다.

**[회 유<sup>8)</sup>** 산란기에는 연안에서 생활하다가 12~3월까지 외해로 이동한 후 4월경에 다시 연안으로 이동한다.

**[성 장<sup>8)</sup>** Mysis 3기의 크기는 전장 1~1.5mm 정도이며 수명은 1년 6개월에서 2년정도로 추정되며 최대크기는 전장 190mm(수컷), 225mm(암컷)이고 최대 갑각길이는 53mm(수컷), 66mm(암컷)이다

Pyen(1970)의 연구에서 본 종의 두흉갑장( $l$ ), 체장( $L$ ) 및 체중( $W$ )과의 관계는 5월산은  $L = 2.9418l + 2.0166$ ,  $W = 1.449l^{2.2858}$ , 6월산은  $L = 2.551l + 4.2986$ ,  $W = 1.528l^{2.2595}$ , 7월산은  $L = 2.6738l + 3.4037$ ,  $W = 1.341l^{2.3598}$ 였다.

Pyen(1970)은 두흉갑장( $l$ ), 난소중량( $W$ )과의 관계식을  $W = 1.2.695 \times 10^{-3}l^{4.2973}$ 라고 보고하였다.

Pyen and Rho(1970)는 본 종의 두흉갑장( $l$ ), 체장( $L$ ) 및 체중( $W$ )과의 관계식을 5월산은  $L = 2.6544l + 3.1258$ ,  $W = 1.892l^{2.4328}$ , 6월산은  $L = 2.8659l + 2.1796$ ,  $W = 1.082l^{2.4323}$ , 7월산은  $L = 2.5840l + 3.3090$ ,  $W = 1.290l^{2.3094}$ , 9월산은  $L = 2.4234l + 4.5775$ ,  $W = 1.599l^{2.1857}$ 로 보고하였다.

또한 Choe(1970)은 본 종의 체중( $W$ ;g)와 일간 성장률( $DGR$ ;% )의 관계식을  $\log DGR = 0.7035 - 0.7864 \log W$ 로 나타내었고 유생기 체장 성장식을  $Z_1 \sim Z_2$ 기는  $L = 0.1279D + 0.2686$  ( $r=0.979$ ),  $M_1 \sim P_6$ 기는  $L = 0.1697D + 0.5634$  ( $r=0.994$ ),  $P_7 \sim P_{21}$ 기는  $L = 0.1344D + 1.9501$  ( $r=0.978$ )로 보고하였다.

**[산 란<sup>8)</sup>** 우리나라 거제연안의 보리새우 산란기는 6~9월경이며, 주산란기는 7~8월이다. 산란장은 산란기때 거제 연안에 어미가 많이 어획되는 것으로 보아 동 해역이 주 산란장으로 추정된다.

**[난, 자치어]** Pyen(1969)의 연구에서 제 1기 조애아기는 산란후 1.5~2일 (수온 23℃)에 Post-larva기는 산란후 15~20일, 치하기는 산란후 36~40일에 발생하였고 사망률은 제 1기 조애아에서 2기 조애아기 사이가 가장 높았다고 보고하였다.

**[식 성<sup>8)</sup>** 곤쟁이류, 십각류 유생, 기타 무척추동물 등을 섭이한다.

Choe(1970)은 섭이율은 야간이 주간보다 높았으며 직사광선이 없는 어두운 상태에서는 주간의 섭이율 22~37%에 도달한다고 하였다. 먹이생물의 섭이율은 멸치(12.9%)가 바지락(10.3%)보다 높았다고 보고하였다.

**자원평가 및 관리**

**[어획량<sup>4)</sup>]**

**- 시도별 생산량**

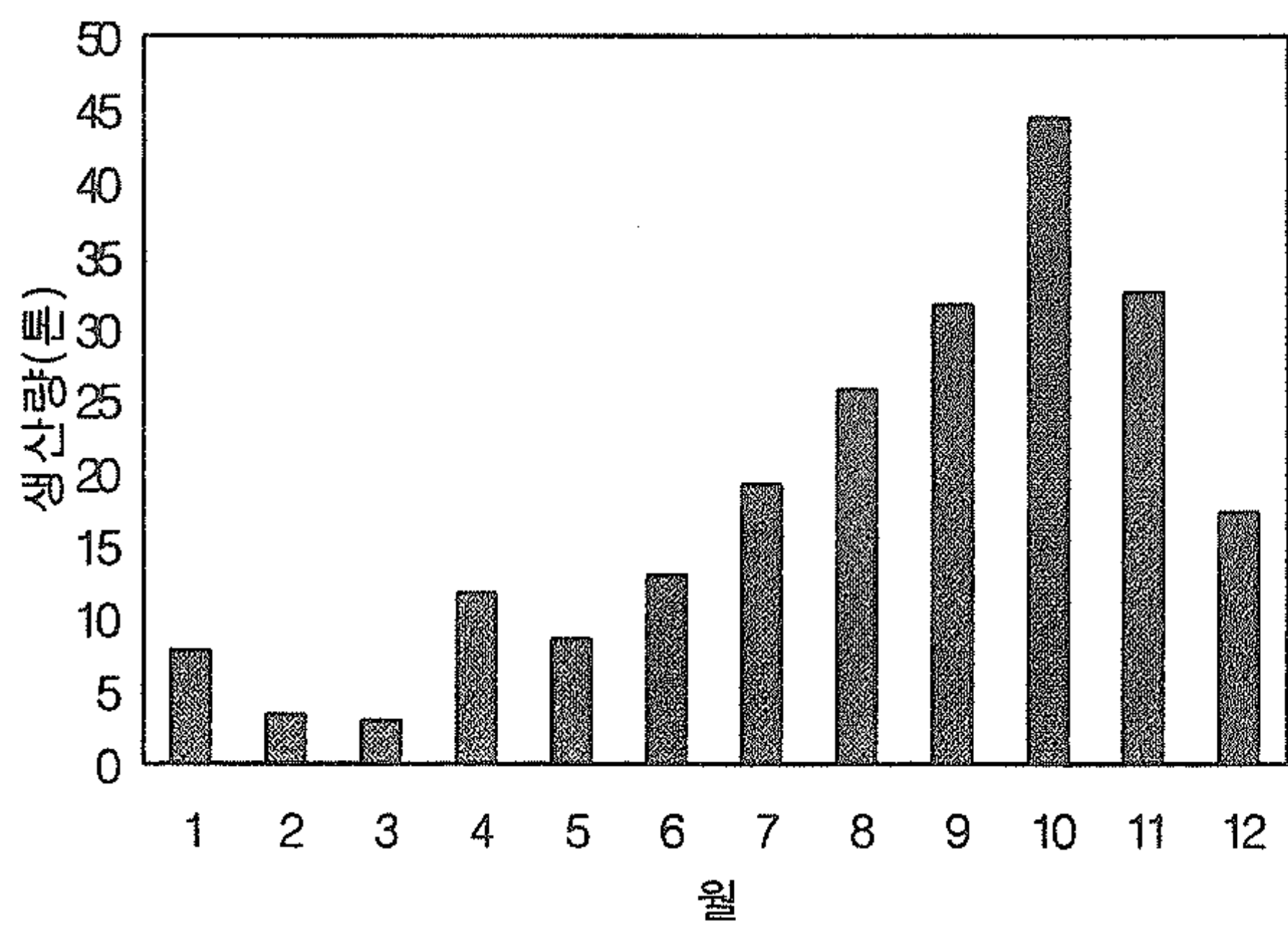
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	1,138	480	578	513	217	240	132	282
부산시	95	6	0	2	0	3	3	1
인천시	83	216	14	3	16	46	19	25
울산시	0	0	0	60	29	1	0	0
경기도	0	1	0	24	0	0	0	0
강원도	24	19	12	43	13	28	2	5
충청남도	1	0	0	26	6	1	4	2
전라북도	1	1	162	0	37	0	0	0
전라남도	641	101	153	276	75	70	40	126
경상북도	30	42	212	16	27	63	10	6
경상남도	263	94	25	63	14	28	54	117

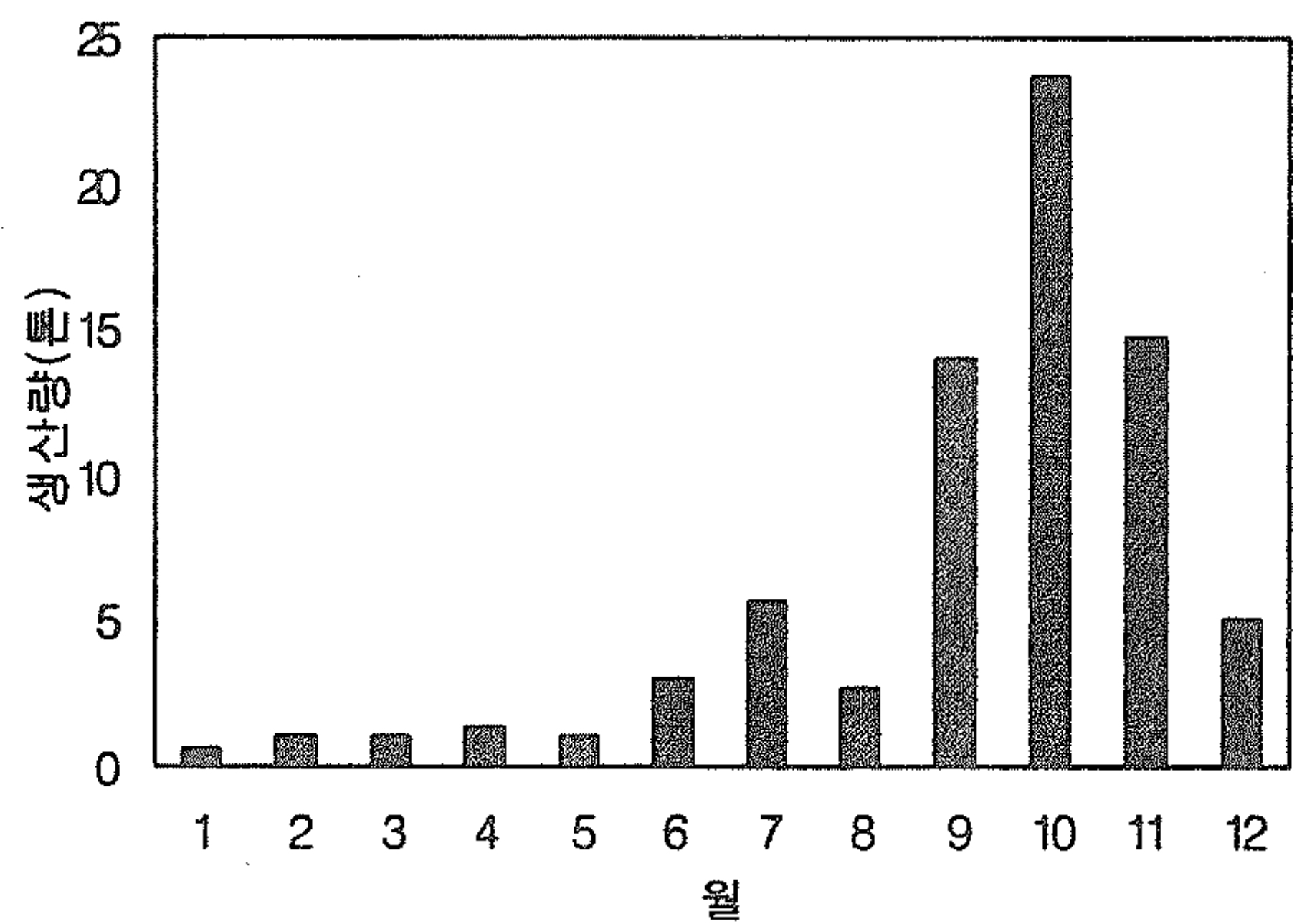
**- 업종별 생산량**

(단위 : 톤)

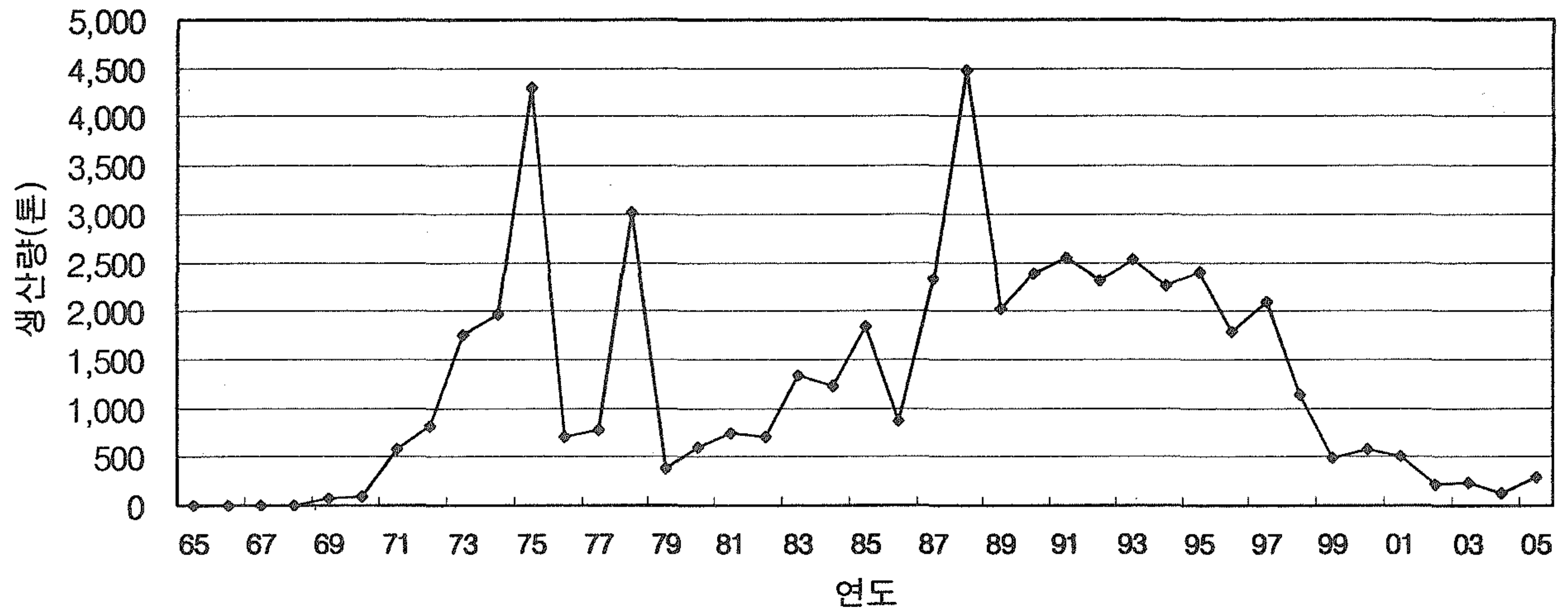
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	1,138	480	578	513	217	240	132	282
연안자망	11	58	27	64	17	40	57	124
연안개량안강망	6	66	151	274	110	4	5	55
동해구트롤	50	49	161	54	37	66	7	7
새우조망	318	50	0	0	5	66	30	75
근해자망	0	64	7	3	3	19	2	5
근해안강망	54	90	0	1	11	22	3	4
정치망	70	3	117	5	2	0	5	4
기타	629	100	115	112	32	23	23	8



월별 평균 생산량 (2003~2005)



연안자망 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연간 생산량 (1965~2005)

**[자원평가]** 친어자원에 대한 과도어획과 해양환경변화로 자원상태는 저위수준이고 감소추세이다  
앞으로 자원특성치 연구에 의한 적정어획량, 노력량 제시가 필요하다.

**[관리방안]** 7~8월을 포획금지기간으로 신설 필요 적정어획량 또는 적정어획노력량 준수가 필요하다

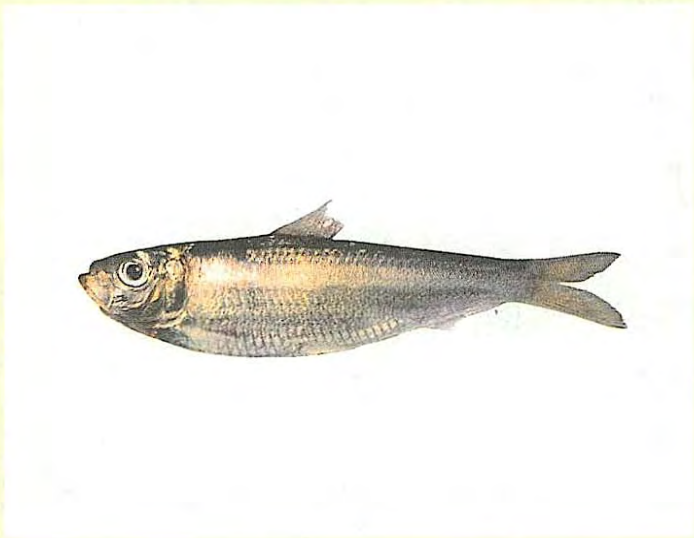
## 회복대상종 설정근거

주요 상업종이나 최근 뚜렷한 자원 감소 경향을 보이는 종이다.

## 형태적 특징

### [형태적 특징<sup>1)</sup>]

- 목 명 : 청어목 (Order Clupeiformes)
- 과 명 : 청어과 (Family Clupeidae)
- 영 명 : Big eyed herring,  
Japanese scaled sardine
- 일 명 : サツバ(sappa)
- 중 명 : 青鱗魚(qīng-lín-yú),  
青鱗小沙丁魚(qīng-lín-xiǎo-shā-dīng-yú)
- 방 언 : 반돱이, 빈징어, 순돱이, 뒤파리,  
뒤포리, 누수퍼리



- 형 태 :
  - 몸 빛깔은 등쪽은 청록색, 배부분은 은백색을 띤다.
  - 몸은 약간 가늘고 길며, 매우 측편한다.
  - 아가미구멍의 가장자리에는 2개의 육질돌기가 있다.
  - 아래턱은 위턱보다 돌출하고, 한 줄의 작은 이빨이 나 있다.
  - 배부분의 가장자리에는 날카로운 모비늘이 많이 나 있다.
  - 등지느러미는 몸의 등쪽 중앙부분에 위치하며, 그 아래에 배지느러미가 위치한다.
  - 뒷지느러미는 몸 뒤쪽에 위치하며, 꼬리지느러미는 깊게 패여 있다.
  - 비늘은 둥근비늘로 크고 떨어지기 쉽다.
  - 입은 거의 수직으로 위쪽을 향해 있다.
  - D. 17~19; A. 18~20; P1. 13~16; LL. 39~44; Vert. 45.

## [동종이명<sup>2)</sup>]

동종이명	연구자	상태	유효성
<i>Clupea zunasi</i>	(Bleeker, 1854)	속명 변경	무
<i>Harengula zunasi</i>	Bleeker, 1854	원기재	무
<i>Sardinella zunasi</i>	(Bleeker, 1854)	속명 변경	유

## 생태적 특징

**[분포<sup>1)</sup>]** 우리나라 서·남해, 일본 북해도 이남, 동남아시아에 분포하고 바깥 바다와 면해 있는 연안 또는 내만의 모래바닥에 주로 서식하며, 강 하구부근까지 올라간다.

**[회유<sup>1)</sup>]** 봄부터 가을까지는 수심이 얇은 만이나 하구부근에 머물다가 겨울이 되면 수심 20~50m 인 연안, 만 중앙부로 이동하여 월동하며, 담수의 영향을 받는 하구 부근에 자주 출현한다.

**[성장<sup>1)</sup>]** 전장 15cm까지 성장한다.

**[산란<sup>1)</sup>]** 산란기는 6~7월로 내만에서 부유성 알을 낳는다.

**[식성<sup>1)</sup>]** 육식성으로 주로 동물성 플랑크톤을 먹는다.

## 자원평가 및 관리

### [어획량<sup>4)</sup>]

- 시도별 생산량

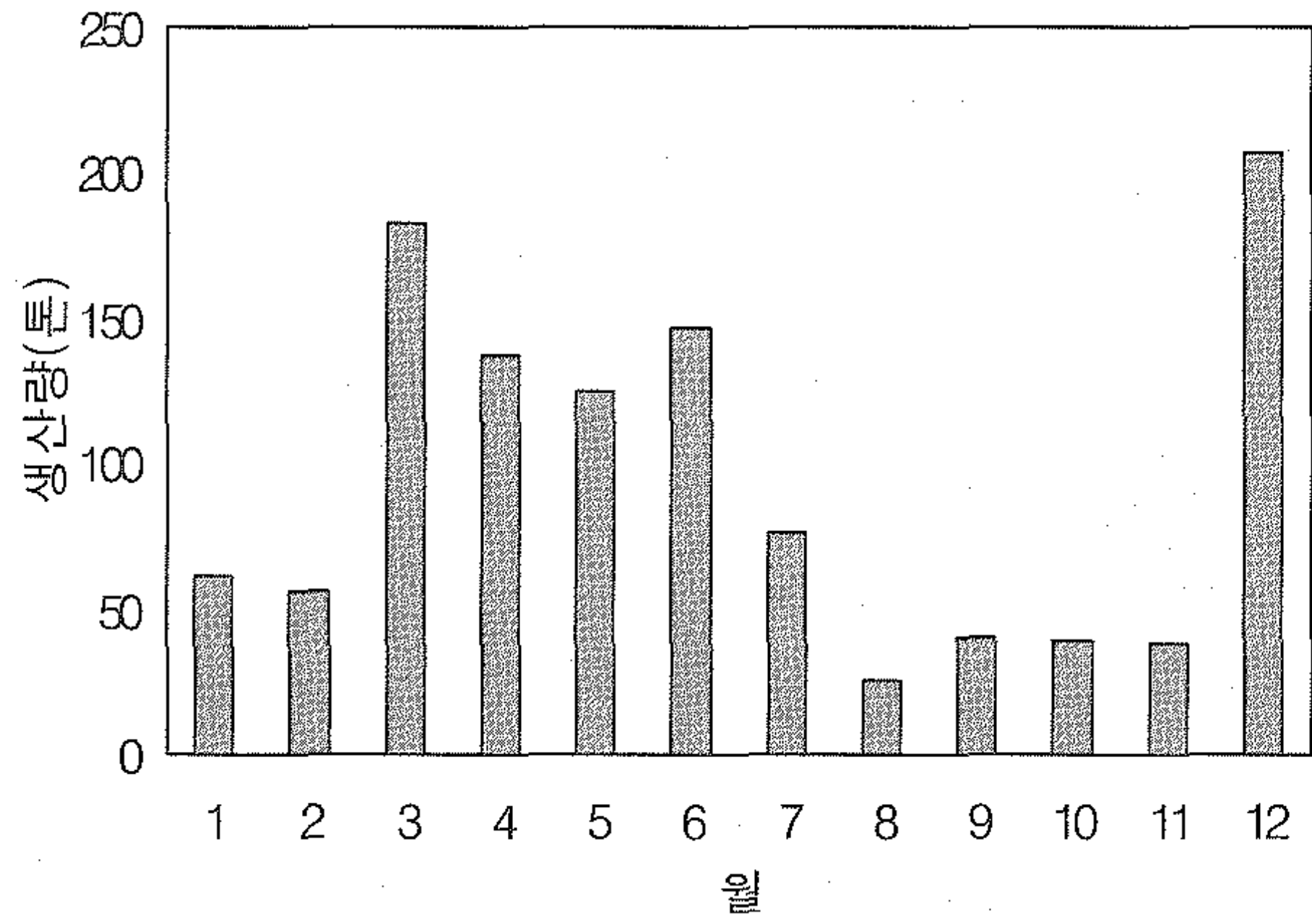
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	1,974	6,674	4,603	766	788	885	755	1,756
부산시	0	41	0	0	0	0	0	0
인천시	639	538	574	351	373	337	111	0
충청남도	598	474	354	51	28	17	24	0
전라북도	0	0	14	50	33	35	16	17
전라남도	416	943	1,928	314	354	496	517	1,402
경상북도	0	0	2	0	0	0	0	0
경상남도	321	4,678	1,731	0	0	0	87	337

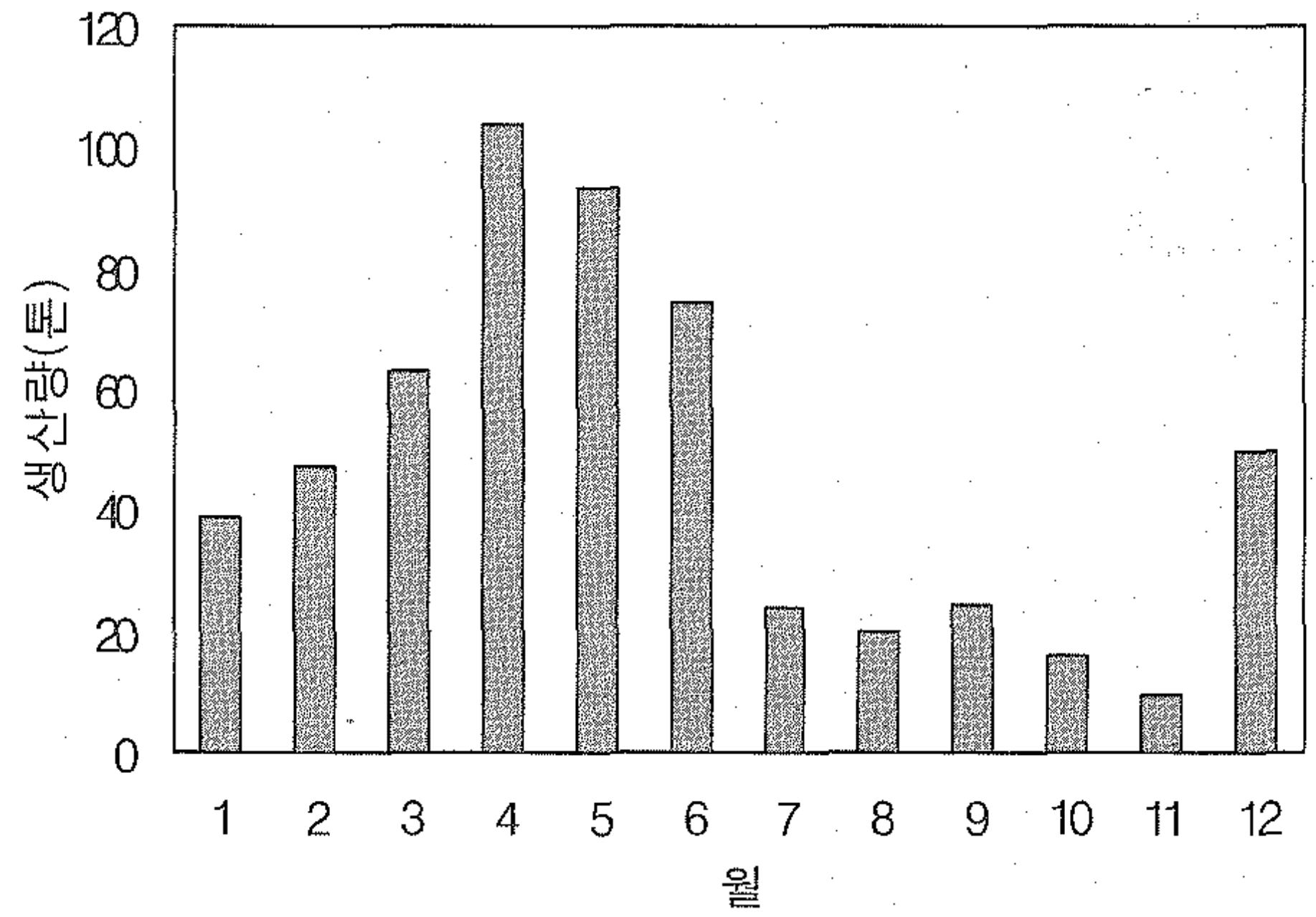
- 업종별 생산량

(단위 : 톤)

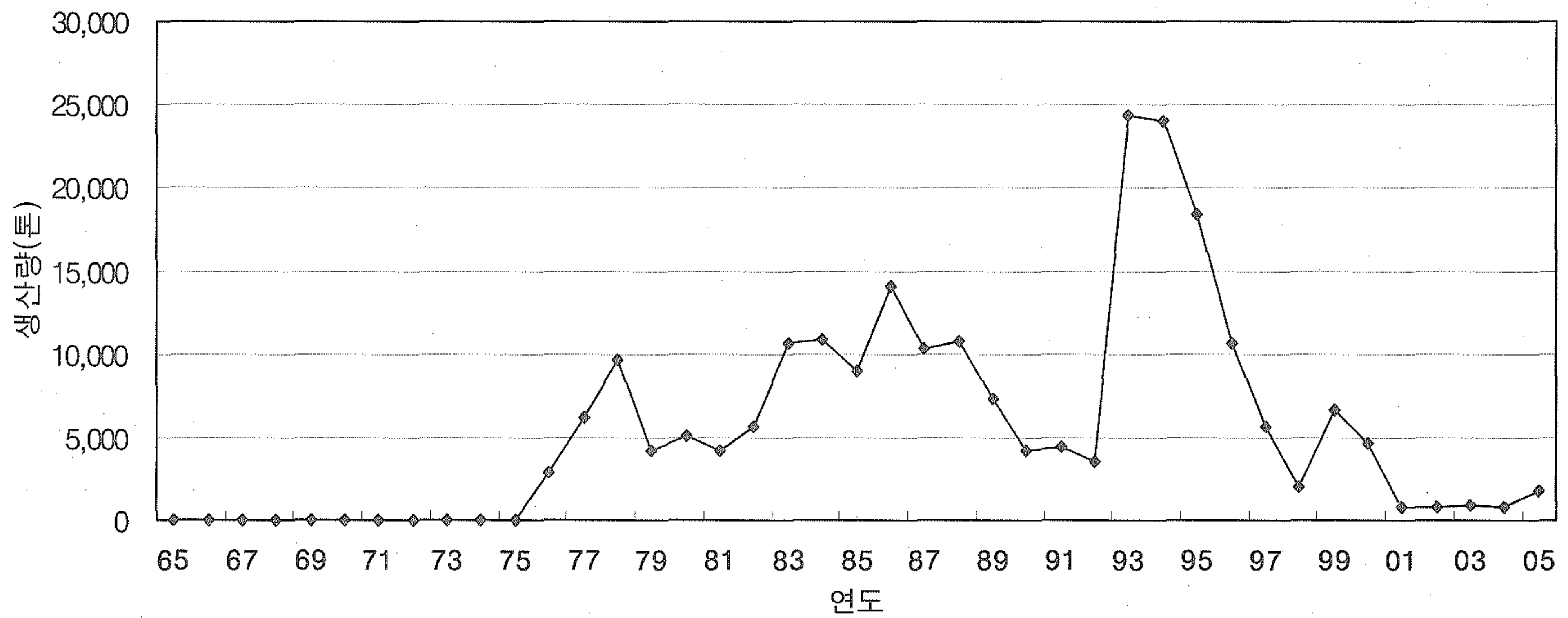
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	1,974	6,674	4,603	766	788	885	755	1,756
대형기저(쌍)	51	4,300	1,461	2	1	0	40	519
근해안강망	1,539	1,670	965	535	554	723	399	566
연안개량안강망	28	74	151	51	57	135	143	180
기선권현망	3	11	240	0	0	0	0	320
연안자망	11	1	2	4	1	2	47	95
낚 장 망	25	6	84	96	126	6	7	29
서남해기저(쌍)	0	0	0	0	0	0	0	22
기 타	317	612	1,700	78	49	19	119	25



월별 평균 생산량 (2003~2005)



근해안강망 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연간생산량(1965년~2005년)

**[자원평가]** 소형어 남획으로 자원상태는 저위수준이다. 자원생태에 관한 연구가 전무하며 앞으로 성장과 연령 등 자원특성치 연구와 생식생태학적 연구 등이 필요하다.

**[관리방안]** 적정어획량을 산출하여 준수해야한다.

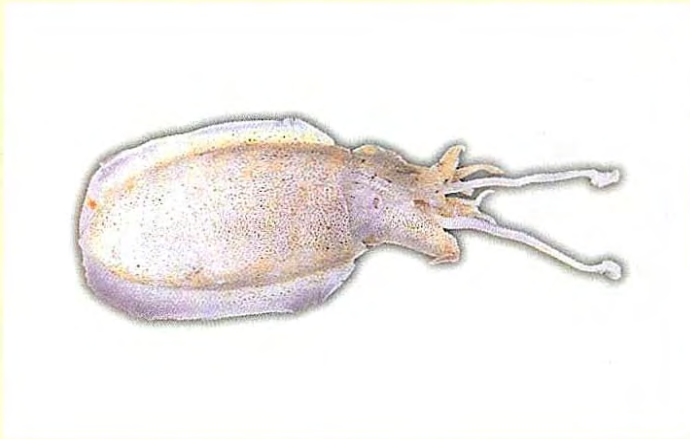
## 회복대상종 설정근거

1983년 최대어획량을 나타낸 이후 급감하여 최근 8백톤 수준 유지하고 있는 종이다.

## 형태적 특징

[형태적 특징<sup>6)</sup>]

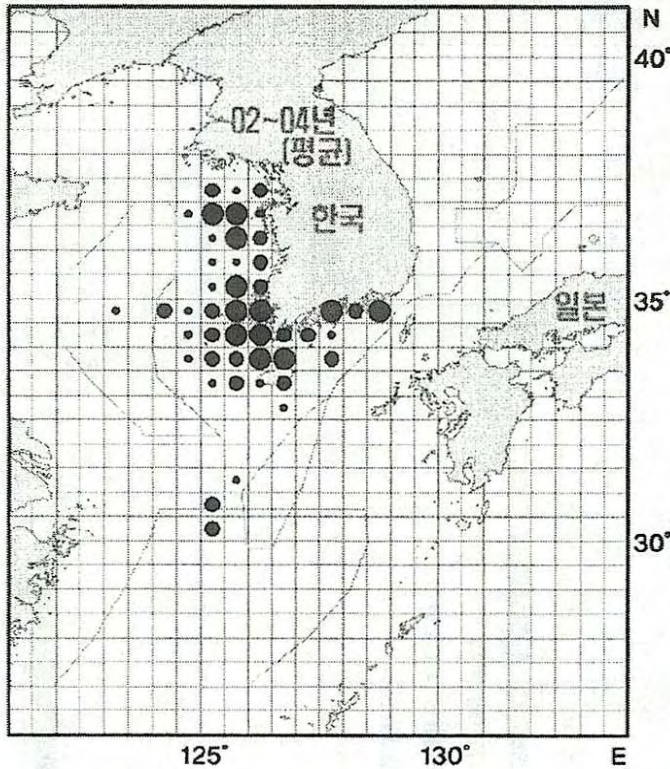
- 목 명 : 갯오징어목 (Order Sepioidea)
- 과 명 : 갯오징어과 (Family Sepiidae)
- 영 명 : Golden cuttlefish
- 일 명 : kouika
- 중 명 :
- 방 언 : 참오징어, 갯오징어



- 형태 :
  - 형태는 중형의 타원형이다.
  - 살아있는 상태에서는 몸통의 등쪽표면에 많은 줄무늬가 가로지르고 있다.
  - 외투막과 지느러미 경계부에는 은백색의 테가 있다.
  - 촉수주머니에는 미세하고 크기가 거의 같은 10~12열의 흡반들이 나열되어있다.
  - 지느러미의 기저부를 따라 6~7개의 간 육질돌기가 나와 있다.
  - 수컷은 피부에 표범 무늬를 갖고 있다.
  - 수컷 왼쪽 4번째 팔이 교접기로 되어 있고 5~6열의 흡반이 나있다.
  - 지느러미와의 경계를 따라 백색선이 있다.
  - 몸속에는 배모양의 껍질을 가지고 있다.
  - 껍질의 끝은 침모양을 하고 있다.
  - 갑은 외원추가 넓고 둥글게 내려온다.



## 생태적 특징<sup>6)</sup>



갯오징어의 분포도<sup>3)</sup>

**[분 포]** 한국, 일본, 동중국해, 아시아해역에 분포한다.

**[성 장]** 본 종은 최대동장 18cm까지 성장한다.

**[산 란]** 산란장은 남, 서해연안 수심 10m 전후의 사니질이며 산란기는 남해안은 4월중순~5월초순이며 서해안은 5월중순~6월초순이다. 성숙체장은 외투장 약 20cm 전후이다.

**[식 성]** 새우류, 게류, 소형어류, 오징어류, 문어류 등을 섭이한다.

## 자원평가 및 관리

### [어획량]

- 시도별 생산량

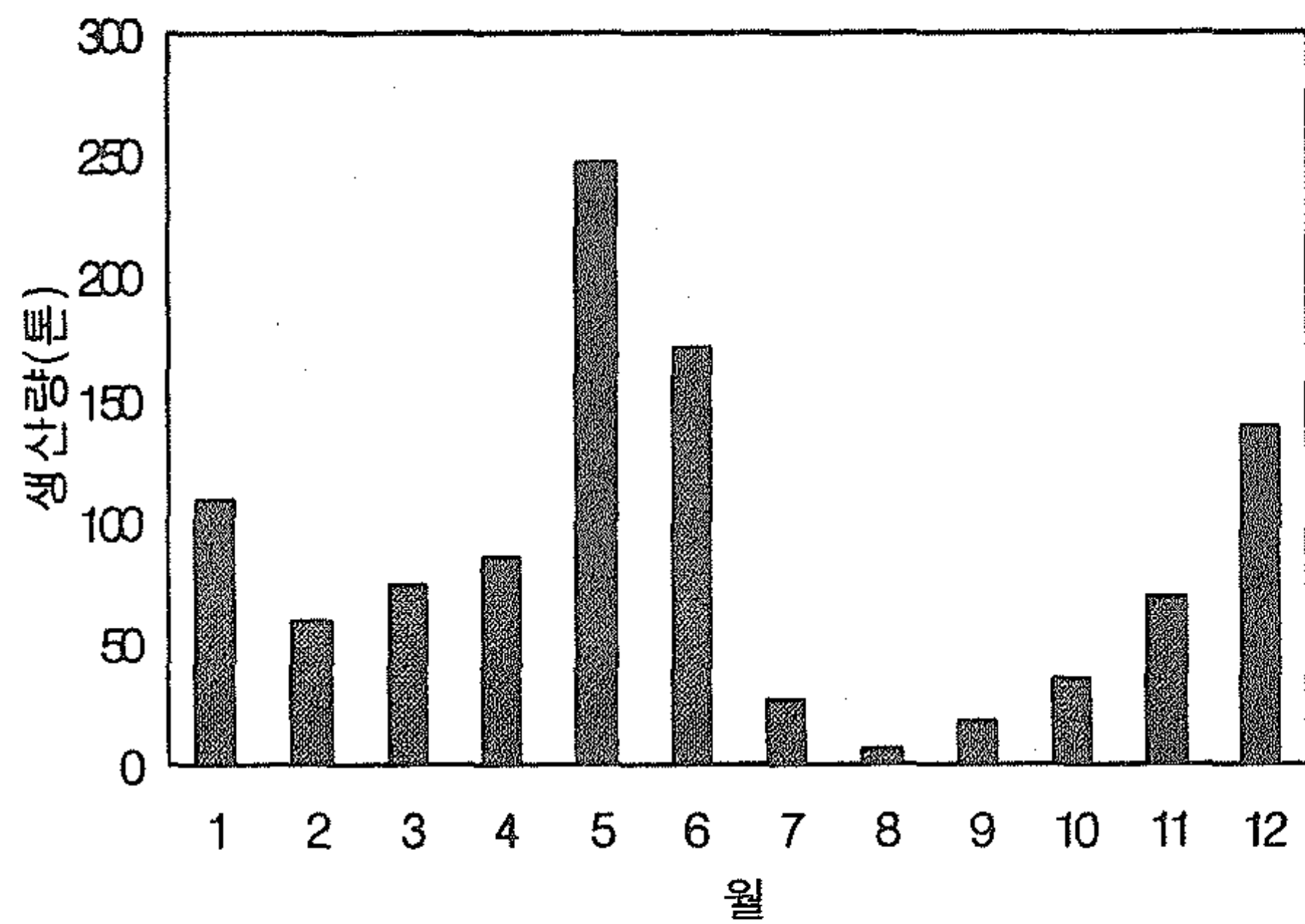
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	2,563	6,652	1,267	1,443	1,920	872	905	1,325
부산시	773	631	297	436	244	180	131	151
인천시	125	86	72	30	32	12	6	18
울산시	0	0	0	0	0	0	0	1
강원도	11	14	2	38	7	1	31	13
충청남도	139	747	186	176	182	73	69	124
전라북도	390	541	60	116	509	32	54	42
전라남도	704	650	342	378	549	281	284	646
경상북도	34	3,660	42	62	2	4	46	45
경상남도	160	91	34	24	75	95	105	141
제주도	227	232	232	183	320	194	179	144

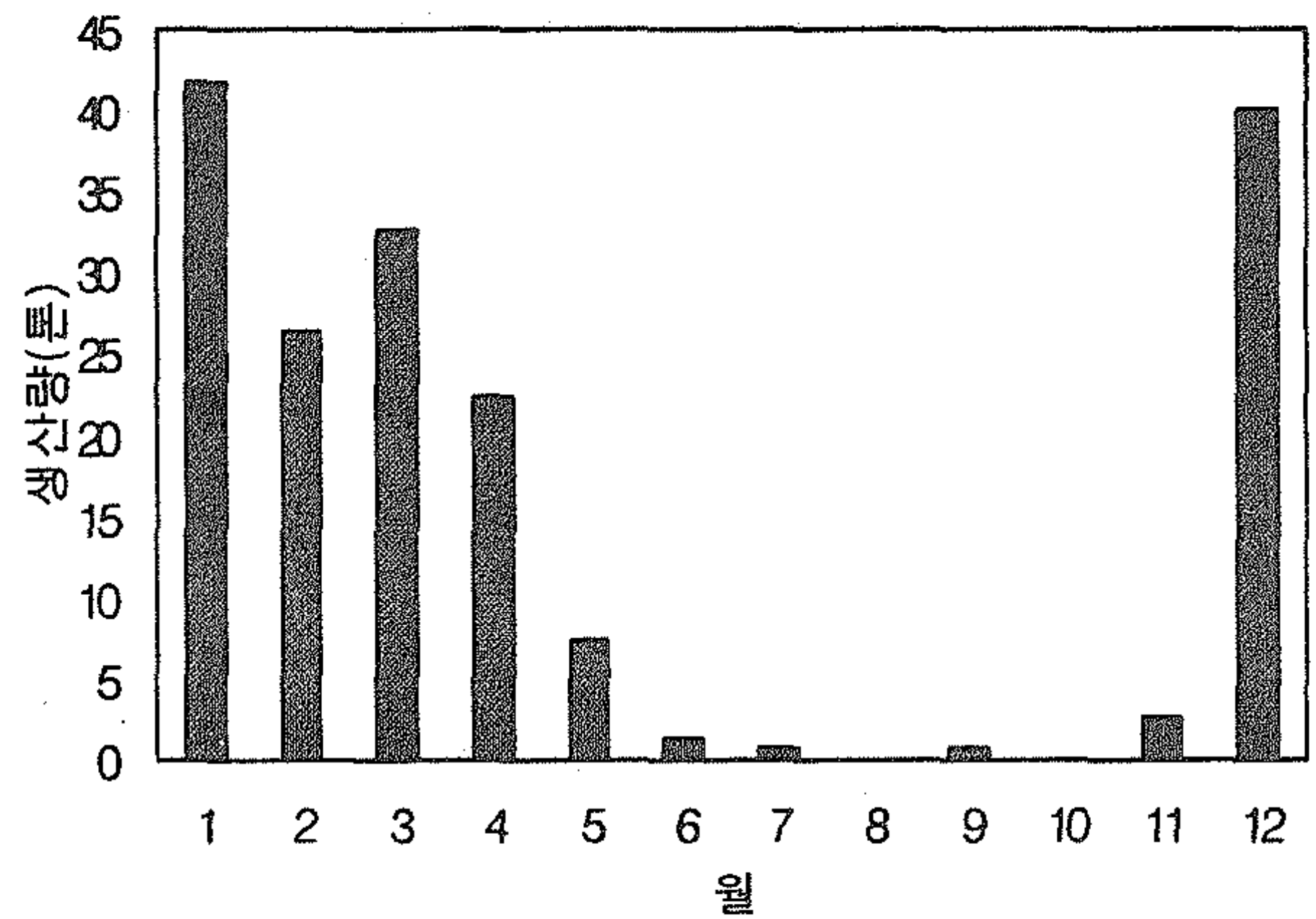
- 업종별 생산량

(단위 : 톤)

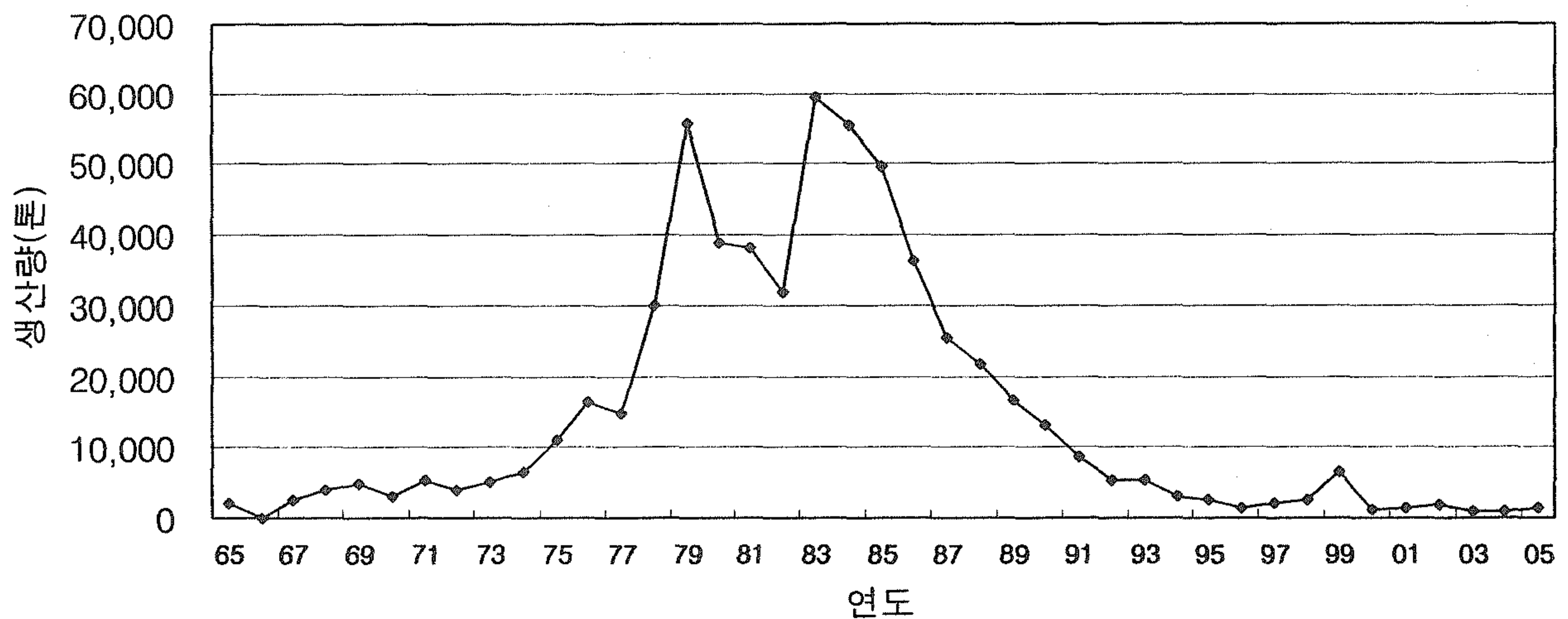
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	2,563	6,652	1,267	1,443	1,920	872	905	1,325
대형기저(외)	393	419	213	144	340	166	125	236
서남해기저(외)	237	364	247	158	290	146	176	174
연안자망	337	251	18	40	77	118	110	165
연안개량안강망	110	590	134	195	167	61	47	130
정치망	11	63	48	141	87	52	69	144
각망	0	0	3	15	5	26	35	104
낭장망	1	4	2	107	66	8	44	120
기타	1,474	4,961	602	643	888	295	299	252



월별 평균 생산량 (2003~2005)



대형기저(외) 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연간생산량(1965년~2005년)

**[자원평가]** 현재 자원상태는 남획 및 감소추세이다. 앞으로 자원특성치 분석으로 자원평가수준을 향상시키고 해양환경이 자원변동에 미치는 영향을 연구해야 한다.

**[관리방안]** 금어기 및 포획 금지체장 신설 필요하다.

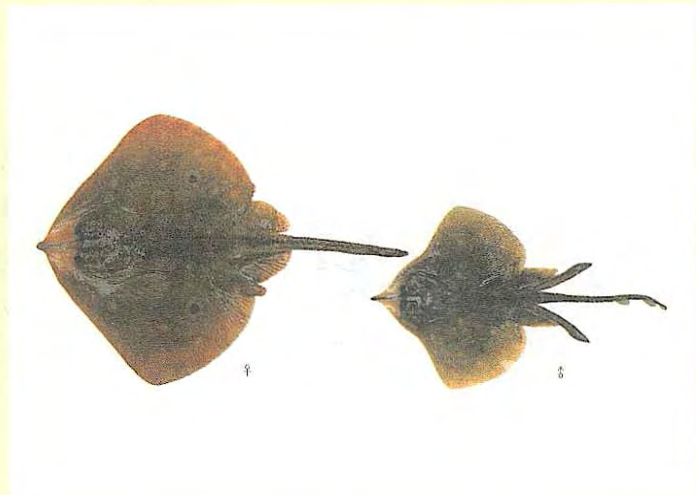
## 회복대상종 설정근거

주요상업어종으로 이용율이 높은 반면 어획량은 지속적 감소 추세인 종이다.

## 형태적 특징

### [형태적 특징<sup>1)</sup>]

- 목 명 : 홍어목 (Order Rajiformes)
- 과 명 : 가오리과 (Family Rajidae)
- 영 명 : Ocellate spot skate, skate ray
- 일 명 : コモンカスベ(komonkasube)
- 중 명 : 斑鳐(bān-yáo), 老板鱼(lǎo-bǎn-yú)
- 방 언 : 고동무치(전남), 물개미(함남),  
나무가부리(포항), 간쟁이(신미도)

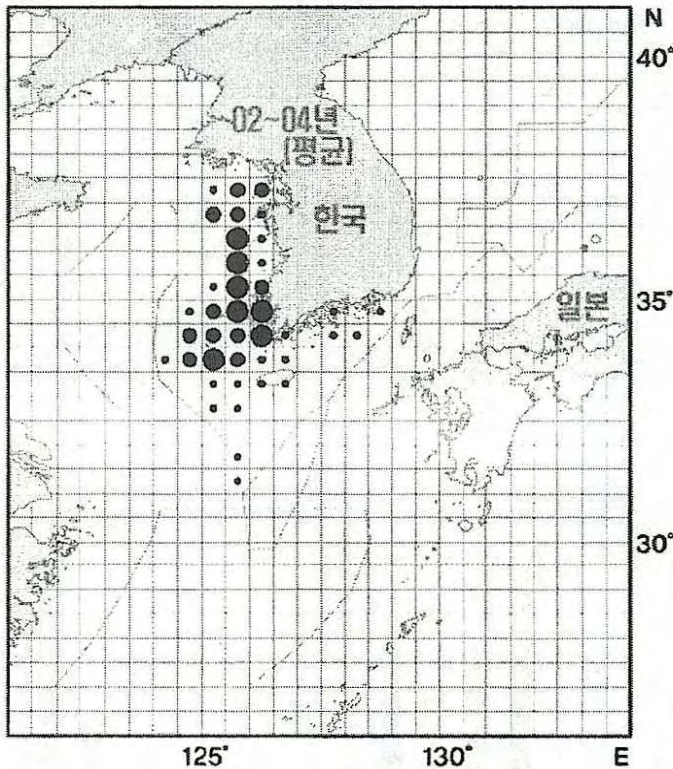


- 형태 :
  - 몸 빛깔은 등쪽은 암갈색 바탕에 크고 작은 담색의 둥근 반점이 불규칙하게 흩어져 있으며, 특히 가슴지느러미 기저 부근에 좌우로 암갈색의 큰 둥근 반 점이 한쌍 있다.
  - 배쪽은 회거나 회색을 띤다.
  - 몸은 마름모꼴로 폭이 넓으며, 머리는 작고, 주둥이는 짧으나 돌출한다.
  - 눈은 작고, 분수공은 눈의 바로 뒤쪽에 가깝게 붙어 있다.
  - 가슴지느러미는 크고, 배지느러미는 작은 편이며, 꼬리에 2개의 작은 등지느러미와 꼬리지느러미가 있으나 뒷지느러미는 없다.
  - 꼬리의 등쪽 중앙에는 수컷의 경우 1줄, 암컷은 3줄의 날카로운 가시가 줄지어 있다.
  - 꼬리 양편의 밑쪽에 있는 꼬리주름은 폭이 좁고 그 앞쪽이 제 1등지느러미의 기저까지 도달하지 않는다.
  - 수컷은 배지느러미 뒤쪽에 막대기 모양의 2개의 교미기가 있다.

**[동종이명<sup>2)</sup>]**

동종이명	연구자	상태	유효성
<i>Dipturus kenojei</i>	(Müller & Henle, 1841)	속명 변경	무
<i>Okamejei kenojei</i>	(Müller & Henle, 1841)	속명 변경	유
<i>Raja kenojei</i>	Müller & Henle, 1841	원기재	무
<i>Raja porosa</i>	Günther, 1874	이명	무
<i>Raja fusca</i>	Garman, 1885	이명	무
<i>Raja japonica</i>	Nyström, 1887	이명	무
<i>Raja tobae</i>	Tanaka, 1916	이명	무
<i>Raja karagea</i>	Tanaka, 1927	이명	무
<i>Raja katsukii</i>	Tanaka, 1927	이명	무

**생태적 특징**



흉어의 분포도<sup>3)</sup>

**[분포<sup>1)</sup>]** 우리나라 서·남해, 동중국해, 일본 중부이남 해역에서 분포한다.

**[회유<sup>1)</sup>]** 가을에 황해북부의 각 연안에서 남쪽으로 이동하기 시작하여 제주도 서쪽해역에서 남쪽해역에 걸쳐 겨울철 월동, 봄이 되면 북쪽으로 이동하여 중국 강소성, 산둥반도 연안과 우리나라 서해안의 얕은 바다에 광범위하게 서식 분포하는 것으로 추정된다.

**[성장<sup>1)</sup>]** 1년생은 체폭이 12~16cm, 2년이면 22cm 전후, 3년이면 27cm, 4년 33cm, 5년 37cm로 성장한다.

**[산란<sup>1)</sup>]** 산란기는 가을~이른봄(산란성기는 11~12월)이며 교미에 의해 수정되지만 난생으로 4~5개의 알을 산란, 알은 길이

약 6cm, 폭 4cm인 직사각형 모양인 단단한 물질에 싸여있고, 그 네모서리에서는 돌기물을 내어 해조류에 감겨 붙어 있게 되어 있으며 산란후 3~8개월 만에 부화되어 체폭이 5cm인 새끼가 태어난다.

**[식성<sup>1)</sup>]** 오징어류, 젓새우류, 새우류, 게류, 갯가재류 등을 먹으며 어류는 거의 먹지 않는다.

## 자원평가 및 관리

### [어획량<sup>4)</sup>]

#### - 시도별 생산량

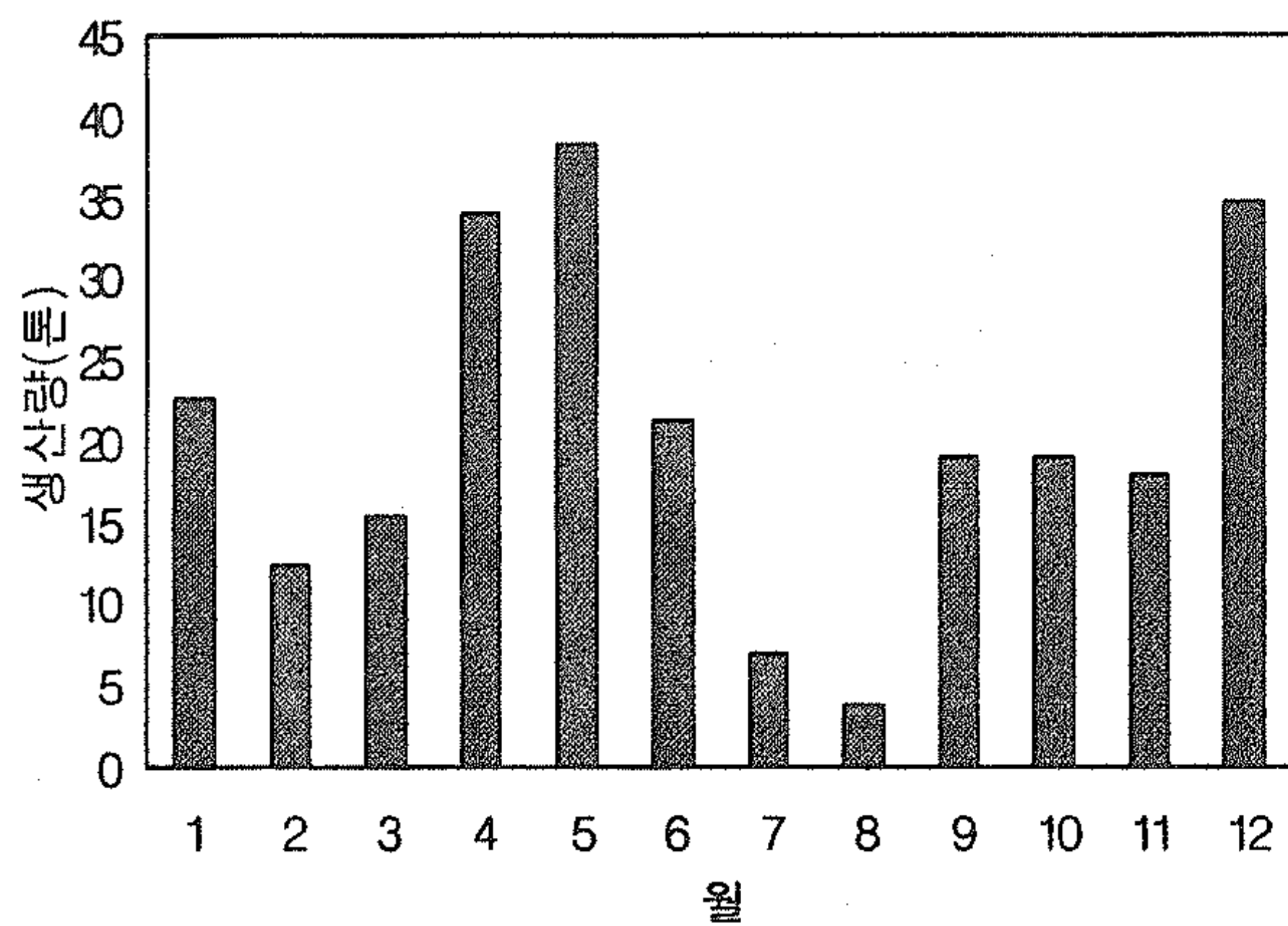
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	1,764	662	256	211	227	222	259	255
부산시	1,009	0	0	0	0	0	0	0
인천시	411	266	106	106	132	69	74	99
경기도	1	3	0	0	0	0	0	0
충청남도	0	0	0	1	0	0	2	1
전라북도	322	371	124	47	31	78	113	40
전라남도	19	22	26	57	64	75	70	115
경상북도	2	0	0	0	0	0	0	0

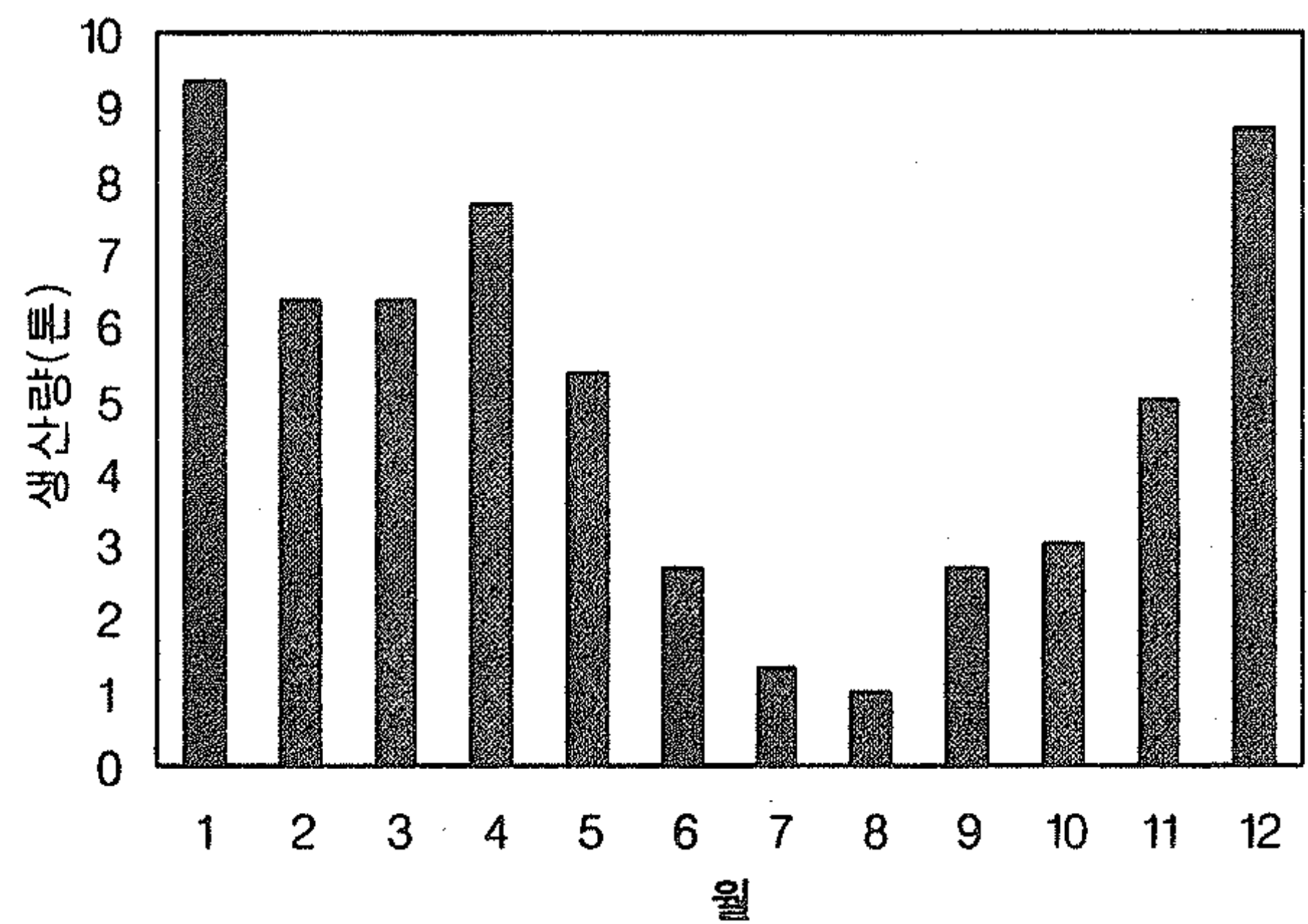
#### - 업종별 생산량

(단위 : 톤)

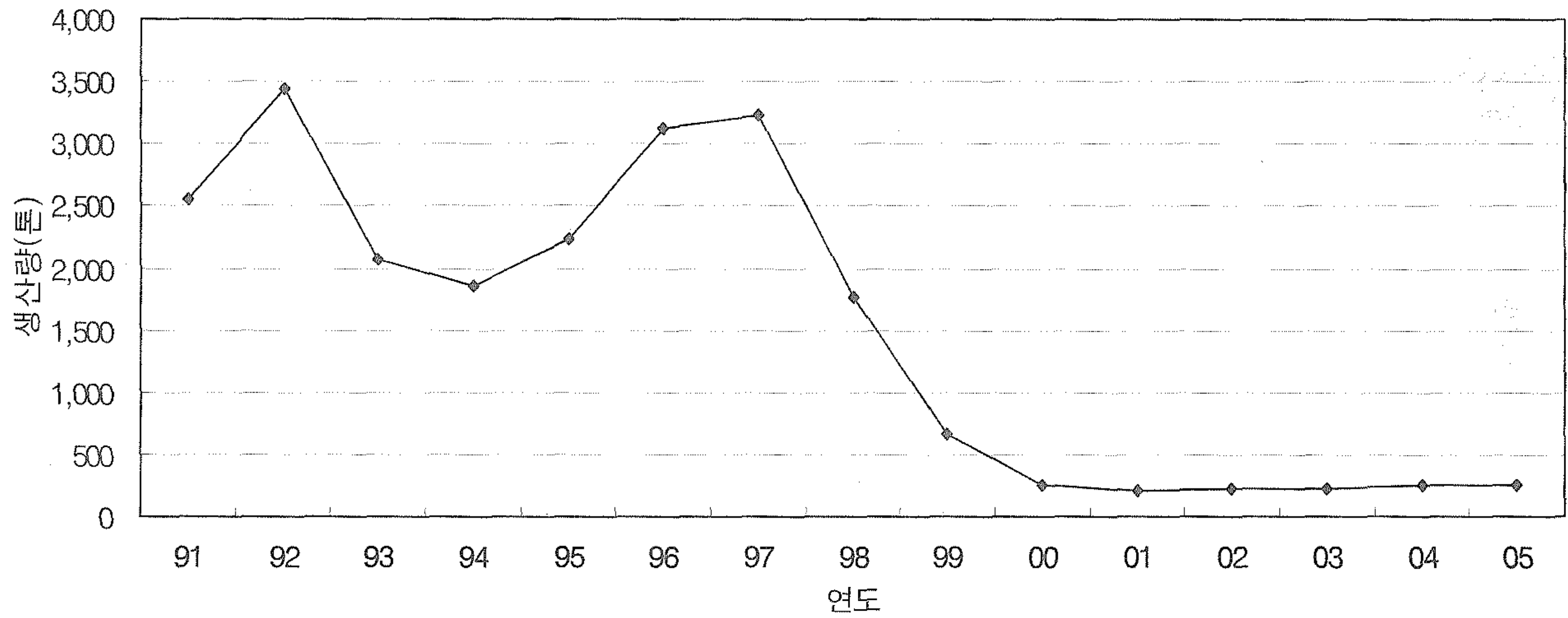
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	1,764	662	256	211	227	222	259	255
대형기저(쌍)	482	154	60	36	50	47	55	58
근해자망	133	103	36	48	53	26	39	29
연안자망	252	130	58	42	42	48	64	21
근해안강망	78	182	64	37	29	31	28	45
연안개량안강망	36	53	1	4	0	5	14	22
근해연승	49	26	26	38	42	59	56	63
새우조망	0	0	0	0	0	0	0	4
기 타	734	14	11	6	11	6	3	13



월별 평균 생산량 (2003~2005)



근해연승 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연간생산량(1965년~2005년)

**[자원평가]** 산란수가 적고 남획되고 있어 현재 자원상태는 저위수준이다. 정확한 자원량 파악이 어렵다. 앞으로 성장과 연령 등 자원특성치연구와 정확한 산란수, 교미시기 등 번식생태 구명 필요하다.

**[관련규정]** 수산자원보호령 중 참홍어는 포획금지기간 4월 1일~6월 30일이다.

**[관리방안]** 홍어류는 일반적으로 연중 산란수가 50개 이하로 적고 또한 성숙연령도 3~4세로 비교적 늦기 때문에 어획강도가 높을 경우 자원의 감소가 빠르게 진행될 수 있다. 따라서, 주산란기인 11~12월을 금어기로 설정할 필요가 있다.

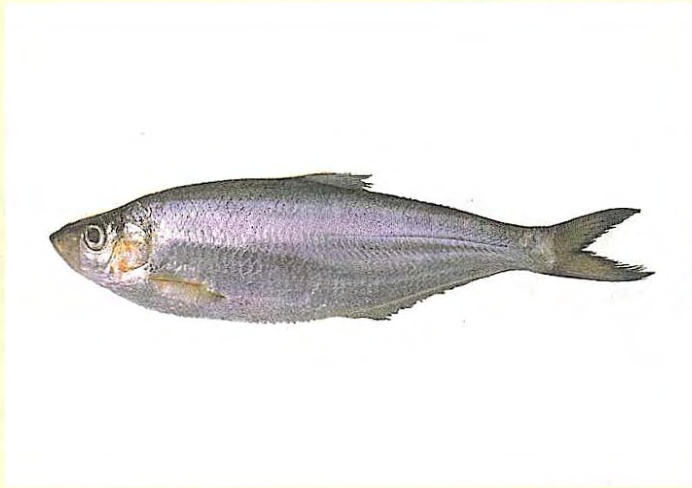
## 회복대상종 설정근거

주요상업어종, 최근 급격한 어획량 감소, 생물학적 정보가 부족한 종이다.

## 형태적 특징

### [형태적 특징<sup>1)</sup>]

- 목 명 : 청어목 (Order Clupeiformes)
- 과 명 : 준치과 (Family Pristigasteridae)
- 영 명 : Chinese herring, Slender shad
- 일 명 : 히라(hira)
- 중 명 : 鱚(lè)
- 방 언 : 준어(충남), 왕눈이(평남)



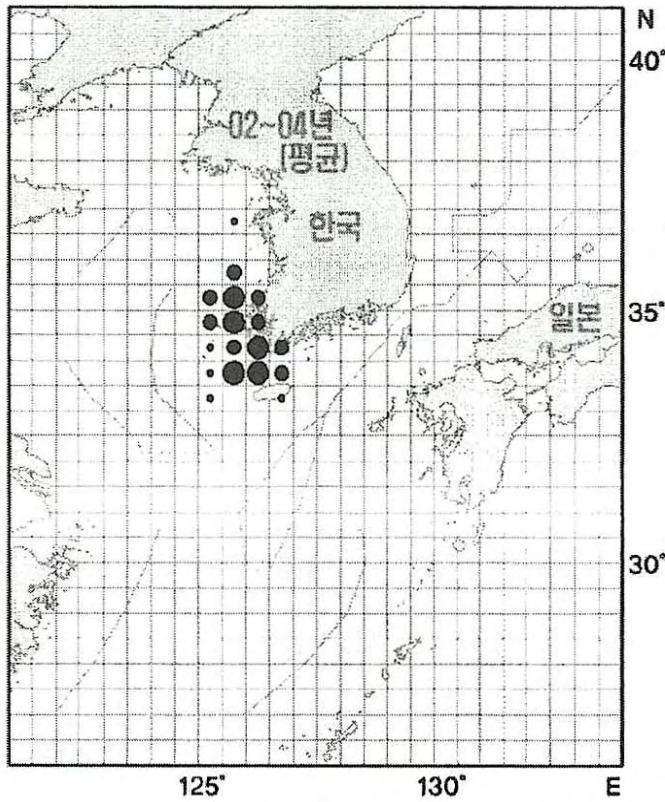
- 형태 :
  - 몸 빛깔은 등쪽은 짙은 청색, 옆구리에서 배쪽은 은백색을 띠며, 주둥이 부근과 등지느러미와 꼬리지느러미는 황색을 띤 연한 녹색이다.
  - 몸은 옆으로 납작한 편이며, 입은 크고 위로 향하고 있다.
  - 아래턱이 위턱보다 훨씬 돌출하며, 양턱에 이빨이 없다.
  - 배부분은 납작하며, 그 가장자리에는 배지느러미 앞쪽으로 23~25개, 뒤쪽으로는 10~14개의 모비늘이 있다.
  - 뒷지느러미는 등지느러미 뒤끝부분에서 시작한다.
  - 배지느러미는 작고 등지느러미보다 앞쪽에 위치한다.
  - 몸은 얇은 등근비늘로 덮여 있으며, 옆줄은 없다.
  - D. 16~19; A. 42~51; Vert. 53~56.



**[동종이명<sup>2)</sup>]**

동종이명	연구자	상태	유효성
<i>Alosa elongata</i>	Anonymous [Bennett], 1830	원기재	무
<i>Ilisha elongata</i>	(Anonymous [Bennett], 1830)	속명 변경	유
<i>Pellona elongata</i>	(Anonymous [Bennett], 1830)	속명 변경	무
<i>Ilisha abnormis</i>	Richardson, 1846	이명	무
<i>Pellona schlegelii</i>	Bleeker, 1853	이명	무
<i>Pristigaster chinensis</i>	Basilewsky, 1855	이명	무
<i>Pristigaster sinensis</i>	Sauvage, 1881	이명	무

**생태적 특징**



준치의 분포도<sup>3)</sup>

투명도는 거의 0에 가깝고 수온은 24~25℃정도이다.

**[난, 자치어]** 난은 지름 2.2~2.5mm의 구형이며 부화직후 자어는 전장 5.1mm성장하여 난황은 가지 모양이며 기름주머니가 있고 항문은 몸의 뒤 약 1/5의 부분에서 열린다. 전기자어는 전장 6.8mm로 제 10 근절 아래의 부근에 수화관이 보이며, 복중선을 끼고 1개의 흑색소포가 있다. 중기자어는 전

**[분 포]** 우리나라 전연근해(특히 서해와 남해), 일본 혼슈 중부이남, 동중국해, 세계의 온대 또는 아열대 해역에서 분포한다.

**[회 유]** 우리나라에 회유해 오는 무리는 겨울철에 제주도 서남 해역에서 월동하다가 봄이 되면 북쪽으로 이동하여 강하구나 기수역에서 산란하고 그 후 서해안 및 남해안에 흩어져 서식하다가 가을이 되면 남쪽으로 이동하여 월동한다.

**[산 란]** 산란기는 4~7월로 남쪽일수록 빠르고, 북쪽으로 갈수록 늦으며, 산란장은 바닥이 모래나 펄질인 수심 12m 이내의 염분이 낮은 해역 또는 강하구 부근이다. 산란성기에 강 입구에서 상류쪽으로 15km까지 산란장이 형성되며, 이때

장 17mm이며 등, 뒷지느러미의 기초가 형성되고 주상악골, 상악골, 하악골에 원순치(齒)가 형성된다. 후기자어는 전장 21.5mm이며 항문은 앞으로 전진하고 흑색소포는 하악 앞 가장자리 측면, 이포(耳胞) 전방 등에도 나타난다.

Han et al.(2000)의 연구에서 전기자어는 전장 5.02mm이며 입과 항문이 열리고 항문은 체장의 73%지점에 위치한다. 중기자어는 전장 7.82mm이며 모든 지느러미가 분화 분리되며 항문은 체장의 75%지점에 위치하고 척색말단은 굽어지며 치골이 분화하다.

후기자어는 전장 5.02mm로 척색말단은 45° 이상 굽어지고 항문은 체장의 67%지점에 위치한다. 치어는 전장 5.02mm로 모든 지느러미 완성되어 성어에 닮아간다고 보고하였다.

**[식 성]** 소형어류, 두족류, 다모류, 새우, 게류, 성게류 등을 섭식한다.

## 자원평가 및 관리

### [어획량<sup>4)</sup>]

#### - 시도별 생산량

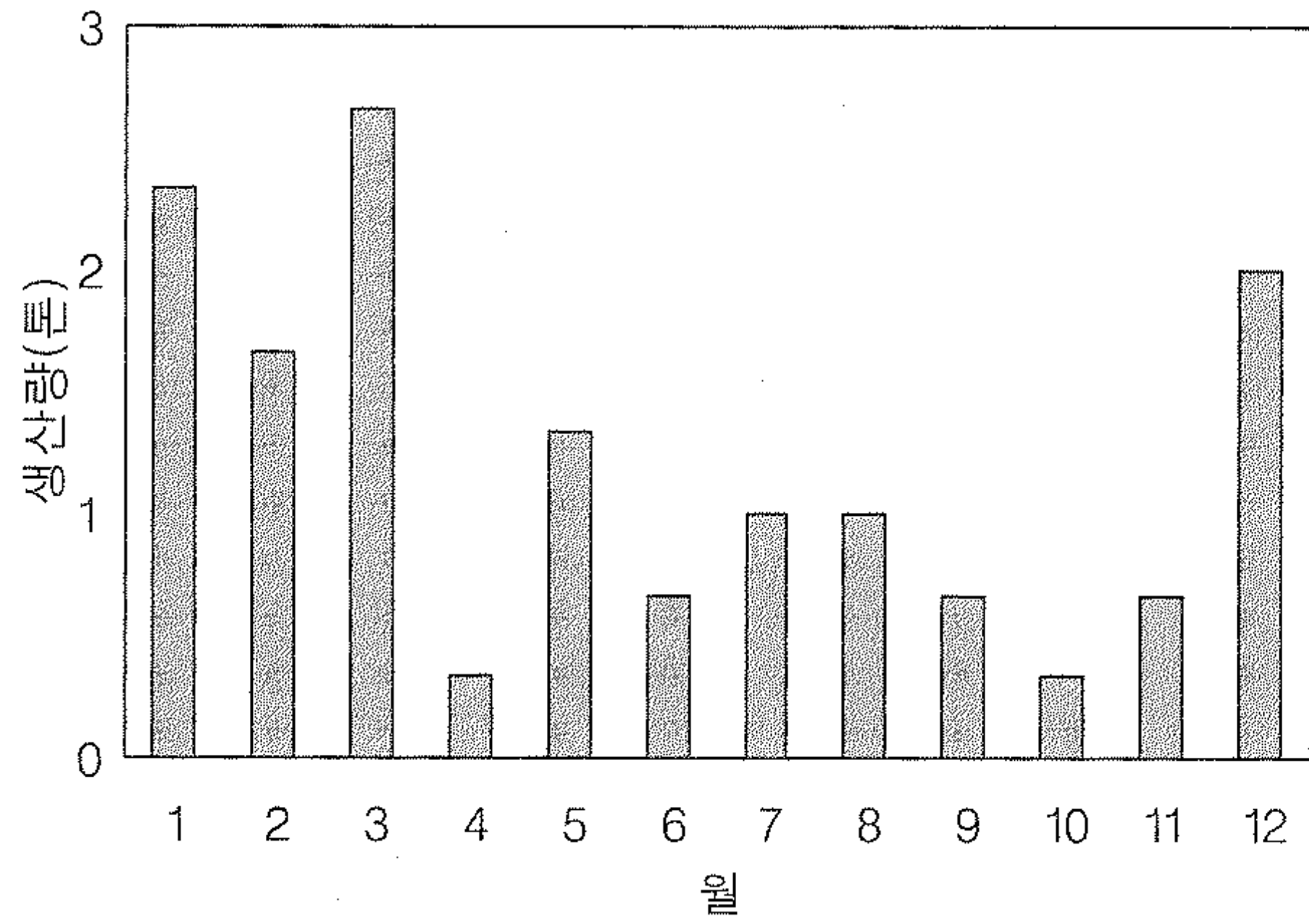
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	381	265	134	40	19	11	16	17
부산시	189	80	20	7	1	1	12	1
인천시	5	15	6	4	2	0	0	0
충청남도	0	0	0	0	1	0	0	0
전라남도	72	99	58	6	7	1	0	3
경상남도	72	42	32	17	8	9	4	13
제주도	43	29	18	6	0	0	0	0

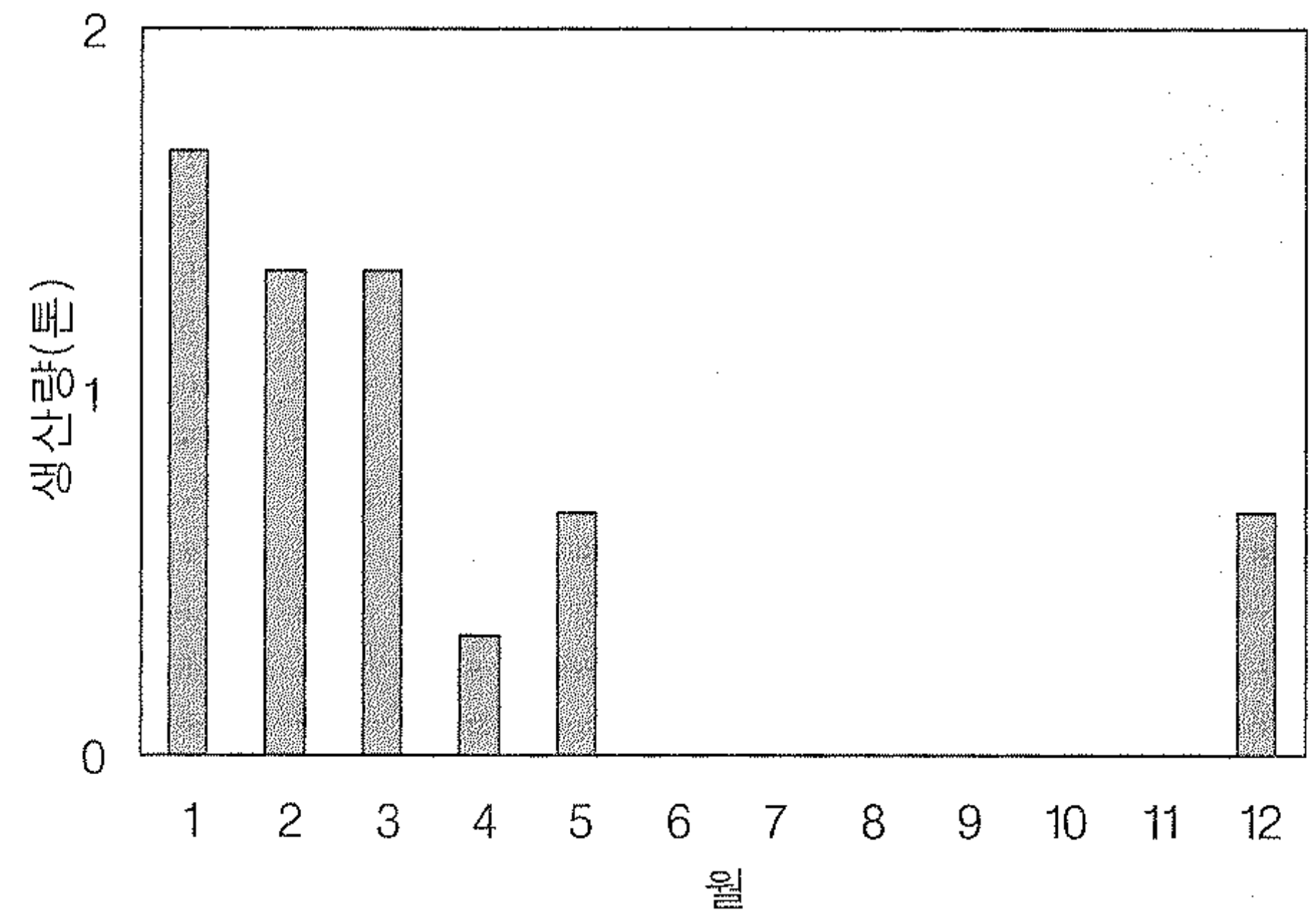
#### - 업종별 생산량

(단위 : 톤)

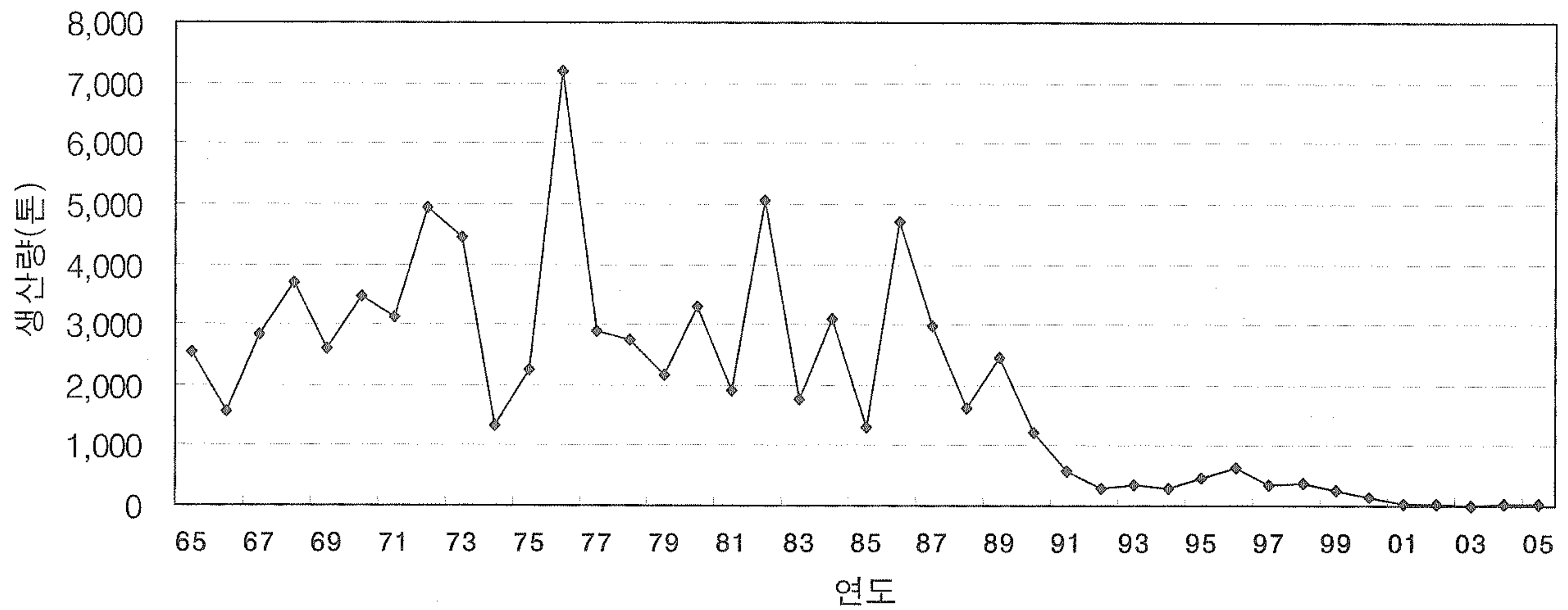
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	381	265	134	40	19	11	16	17
대형기저(쌍)	213	68	44	25	9	10	4	4
연안자망	29	63	41	3	0	0	1	3
근해안강망	11	6	4	6	2	0	0	1
연안복합	0	0	0	0	0	0	11	0
대형트롤	29	10	11	0	0	1	0	0
근해자망	70	63	29	4	3	0	0	0
연안개량안강망	0	1	0	0	2	0	0	0
기 타	29	54	5	2	3	0	0	9



월별 평균 생산량 (2003~2005)



대형기저(쌍) 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연간생산량(1965년~2005년)

**[자원평가]** 산란기 친어 자원의 집중어획과, 치어의 혼획으로 현재 자원상태는 감소추세이다. 앞으로 생식생물학 및 생식생물학 및 자원 특성치 연구와 가입에 영향을 주는 인위적, 자연적 요인에 관한 연구가 필요하다.

**[관리방안]** 산란기 준치는 고소한 맛을 띠므로 어업인들의 한시적인 주소득원이 되며, 이러한 사회경제적 측면을 고려하여 산란기 친어보호대책 필요하다.

## 회복대상종 설정근거

연안정착성으로 어업 통계자료가 있으며, 경제성 높고 인위적인 관리가 가능한 종이다.

## 형태적 특징

[형태적 특징<sup>6)</sup>]

- 목 명 : 문어목 (Order Octopoda)
- 과 명 : 문어과 (Family Octopodidae)
- 영 명 : Long arm octopus
- 일 명 : テナガダコ(Tenagadako)
- 중 명 : 短蛸(duan shao)
- 방 언 : 세발낙지(전남),  
들낙지(경남 및 제주)



- 형태 :
  - 몸통은 난형으로 길며 넓이의 2배정도이다.
  - 체표면에는 다양한 크기의 혹이나 돌기가 덮고 있다.
  - 각각의 눈 주위에는 5~8개의 육질돌기가 나있는데 하나는 매우 크다.
  - 팔은 매우 긴 편으로 1번 팔이 가장 길며 그 길이는 3번과 4번 팔의 약 2배 가량 정도이다.
  - 수컷 오른쪽 3번다리는 교접기화 되어 있으며 왼쪽다리 3번다리 길이의 반 정도이다.
  - 교접혀는 큰 편으로 다리길이의 1/4~1/7정도이며, 끝이 둥글다.
  - 팔을 포함한 몸통길이가 30cm전후의 중형문어이다.
  - 보통의 상태에서 질거나 회색을 띄지만 자극을 받으면 검붉은색 등의 다양한 색깔로 위장한다.

## 생태적 특징

[분포<sup>6)</sup>] 우리나라 전 연안에 분포하며 진흙 갯벌 조간대 하부 수심100m 전후에 서식한다.

[성장<sup>6)</sup>] 최대외투장 10cm, 최대전장 70cm까지 성장한다.

[산란<sup>6)</sup>] 산란성기는 5~6월이다.

[식성<sup>6)</sup>] 게류, 새우류, 어류, 갯지렁이류 등을 섭이한다.

Jong and Kim(2003)은 섭이활동은 주간보다 야간에 활발하며 미끼인 게의 섭취량은 하루에 1~4마리정도이며 한 마리를 섭취하는 시간은 평균 43분이다.

## 자원평가 및 관리

### [어획량<sup>4)</sup>]

#### - 시도별 생산량

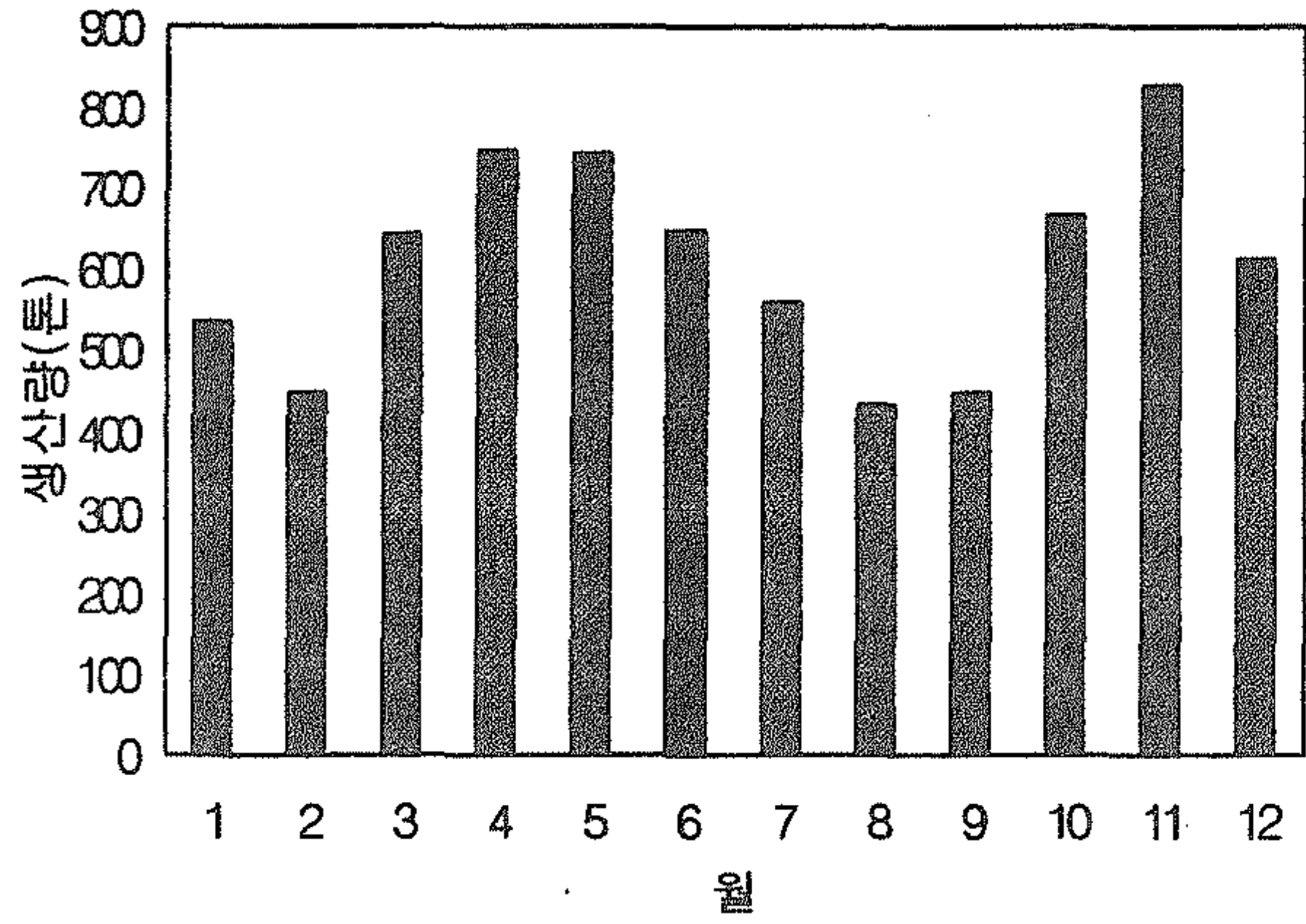
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	6,395	5,966	5,861	5,911	5,297	7,248	7,023	7,658
부산시	24	21	11	21	1	212	7	145
인천시	96	74	124	125	78	87	110	147
울산시	41	20	21	11	17	37	29	18
경기도	275	129	129	136	81	110	75	143
강원도	0	0	0	0	0	0	5	0
충청남도	471	278	804	495	550	997	1,741	999
전라북도	20	37	12	23	12	95	82	15
전라남도	4,469	4,903	3,918	4,340	3,496	4,517	3,721	4,548
경상북도	14	33	26	21	155	194	169	89
경상남도	752	392	727	571	813	888	889	1,407
제주도	233	79	89	168	94	111	195	147

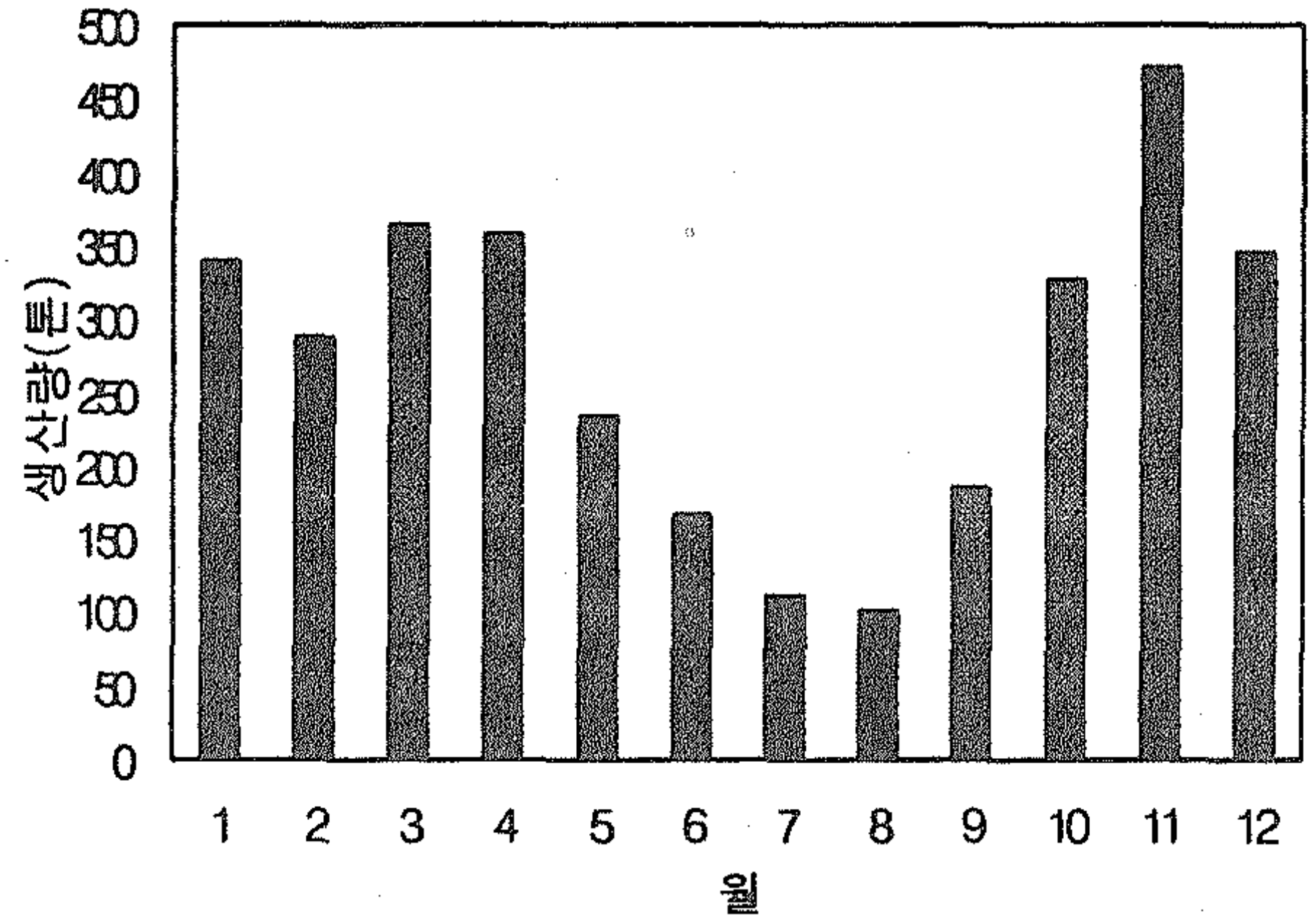
#### - 업종별 생산량

(단위 : 톤)

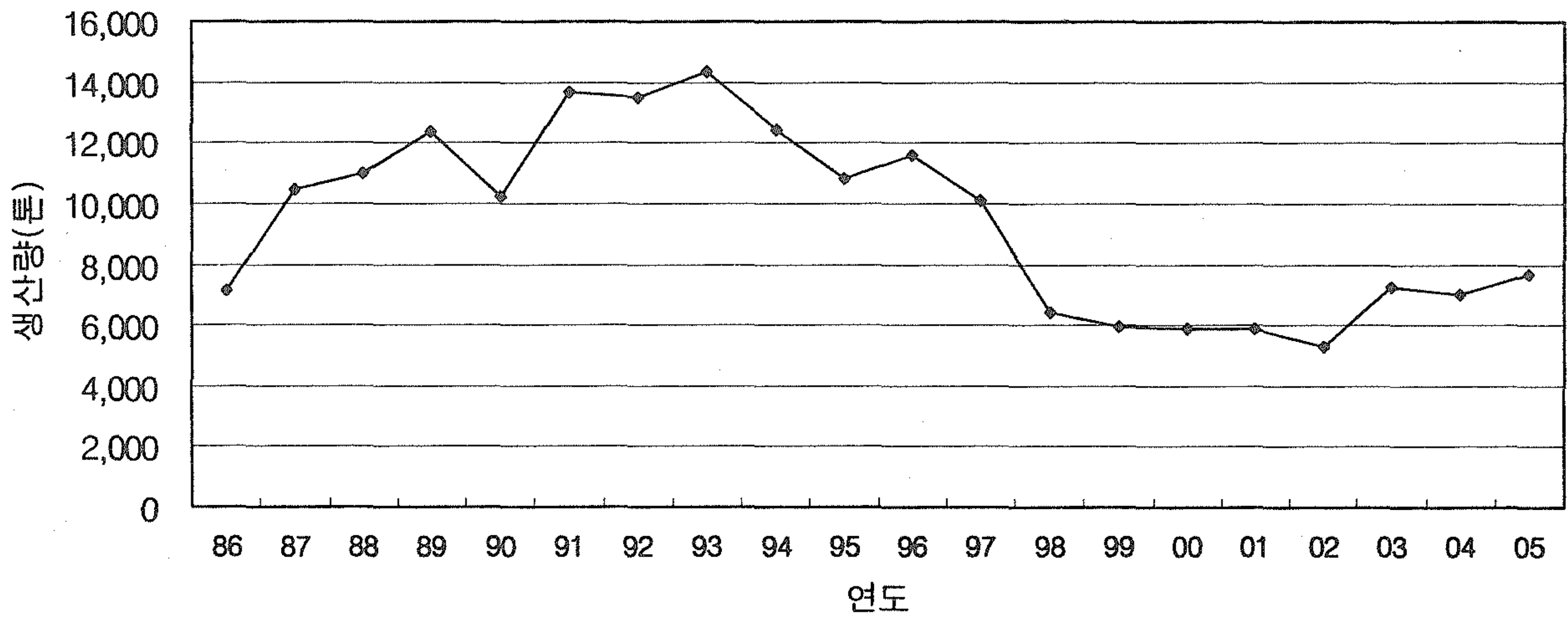
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	6,395	5,966	5,861	5,911	5,297	7,248	7,023	7,658
연안통발	658	1,350	643	585	806	966	1,015	2,114
연안복합	0	0	0	0	0	3,070	2,944	3,865
서남해기저(외)	526	361	326	436	248	170	212	208
연안개량안강망	93	353	1,160	1,280	1,267	109	47	44
동해구트를	3	0	2	0	110	134	105	45
대형기저(외)	351	108	94	172	38	17	12	39
서남해기저(쌍)	68	43	38	73	35	12	12	32
기타	4,696	3,751	3,598	3,365	2,793	2,770	2,676	1,311



월별 평균 생산량 (2003~2005)



연안복합 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연간생산량(1965년~2005년)

**[자원평가]** 남획, 환경오염에 따른 서식처 파괴로 인하여 현재 자원상태는 자원량이 감소 상태이다. 앞으로 성장 및 산란패턴에 관한 연구와 세발낙지의 어획동태 및 경제성 파악, 적정관리기준 제시가 필요하다.

**[관리방안]** 5~6월을 금어기로 설정하여 준수토록 하며, 남획의 주원인이 되는 불법어업(소형기선 저인망) 근절이 시급한 사항이다.

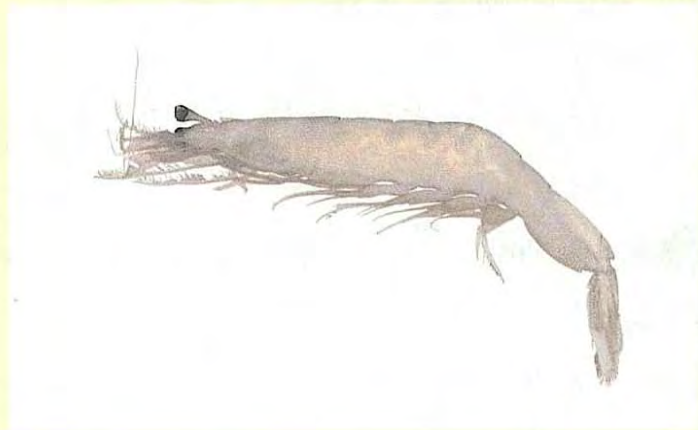
## 회복대상종 설정근거

연안 정착성이며 경제성이 높은 어종으로 자원 감소하고 있는 종이다.

## 형태적 특징

### [형태적 특징<sup>8)</sup>]

- 목 명 : 십각목 (Order Decapoda)
- 과 명 : 젓새우과 (Family Sergestidae)
- 영 명 : Akiami paste shrimp
- 일 명 : 아키아미
- 중 명 : 日本毛蝦



- 형태 :
  - 주홍갑과 배는 옆으로 납작하고 털이 없이 매끈하다.
  - 이마뿔은 매우 짧고 2개의 이를 가지는데 앞의 것은 뒤의 것보다 훨씬 작고 뒤의 것은 갑각위에 있다.
  - 눈은 자루가 비교적 길고 앞으로 감에 따라 굽어지고 눈은 갑각 길이의 2/5정도이다.
  - 암컷의 수란관은 세 번째 가슴다리 사이의 배갑에 있으며, 두 번째 가슴마디의 배면에 V자형의 돌기가 있는 부분에 교접기가 있다.
  - 수컷에 있어서는 첫 번째 배다리의 자루에 수컷의 교미기가 있다. 이 교미기의 바깥쪽과 안쪽은 서로 떨어져 있다.
  - 몸색깔은 연한 분홍색 혹은 하얀색이며, 눈은 약간 노랑색 색소포를 가진다.
  - 꼬리다리는 2개의 밝은 적색점을 가지는데 1개는 자루의 안 가장자리 가까이에 있고 다른 1개는 안다리의 바깥 가장자리에 있다. 이러한 2개의 적색점이 분류형질이다.

## 생태적 특징

**[분포<sup>8)</sup>** 우리나라 서해에서 주로 분포하며 일부 남해 연안에서도 출현하며, 일본, 중국, 베트남, 인도네시아 등지의 해역에서 분포한다. 우리나라에서는 목포, 부안, 보령 등지에서 출현한다.

**[회유<sup>8)</sup>** 늦은 가을부터 외해로 이동하고 겨울을 지낸 뒤 이른 봄에 다시 연안에 회유해온다. 그 외의 시기에는 넓은 범위의 이동은 없는 것으로 추정된다.

**[성장<sup>8)</sup>** 성장은 암컷이 수컷보다 좋다.

**[산란<sup>8)</sup>** 우리나라에 분포하는 젓새우에 대한 조사가 현재 진행중이다. 일부분의 자료로 추정된 결과 우리나라 목포 인근해역에 서식하는 젓새우의 산란기는 6~10월로 조사되었으며 주 산란기는 6~7월이었다. 이때의 전장은 35~40mm 정도이었다. 인근 일본의 경우와는 달리 월동세대, 여름세대로 구분되지는 않는 것으로 생각된다.

**[식성<sup>8)</sup>** 부유성 소형플랑크톤, 저서유기물 등을 섭식한다.

## 자원평가 및 관리

### [어획량<sup>4)</sup>

#### - 시도별 생산량

(단위 : 톤)

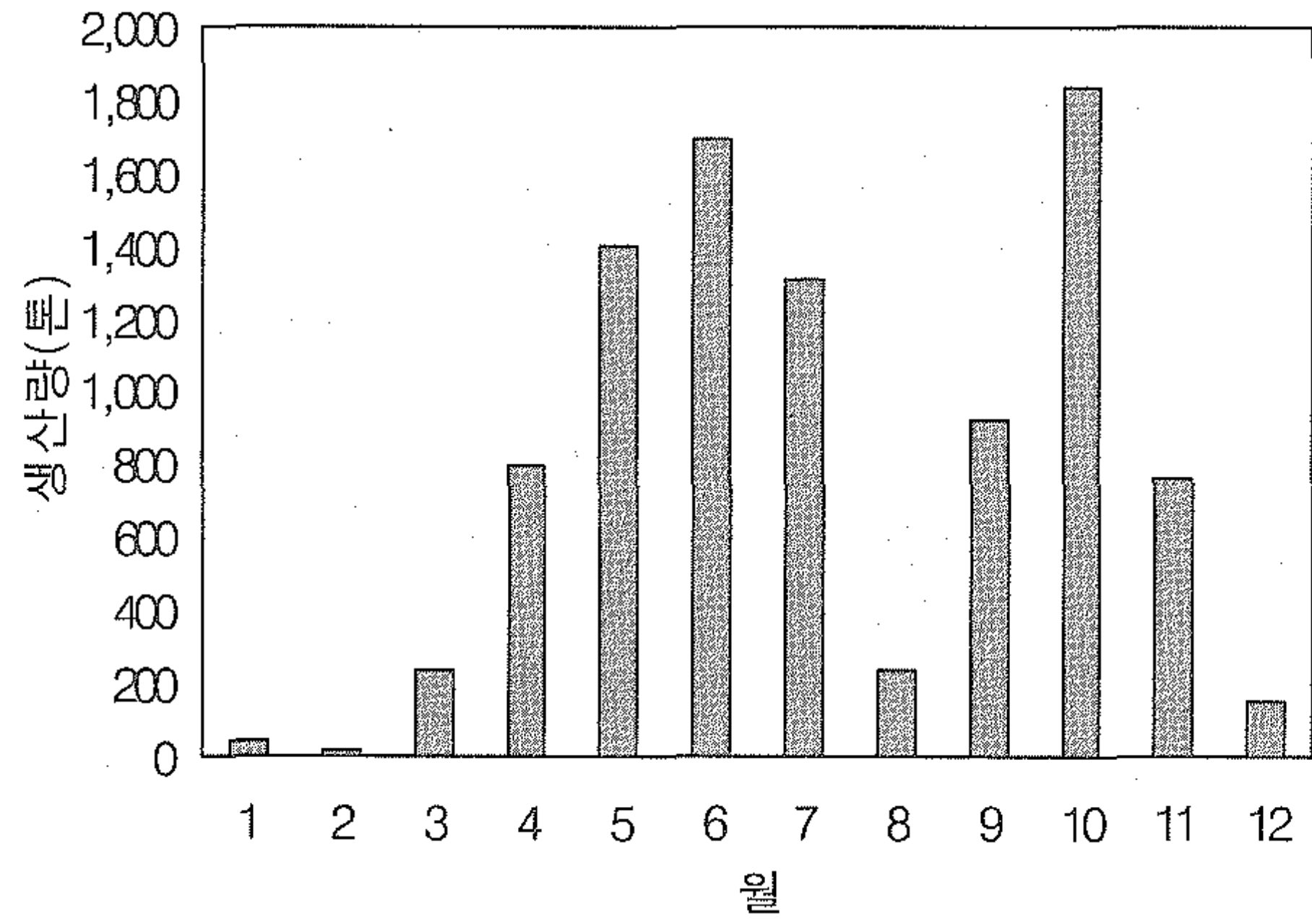
시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	15,993	19,389	13,985	11,705	7,013	12,885	7,889	7,352
부산시	0	0	0	0	0	0	4	0
인천시	1,374	5,159	2,397	4,409	1,281	836	2,154	808
경기도	87	87	94	121	0	24	0	35
충청남도	6,314	4,904	4,650	435	413	2,648	319	166
전라북도	64	3,079	198	593	610	667	5	246
전라남도	8,154	6,160	6,646	6,147	4,709	8,710	5,407	6,097

#### - 업종별 생산량

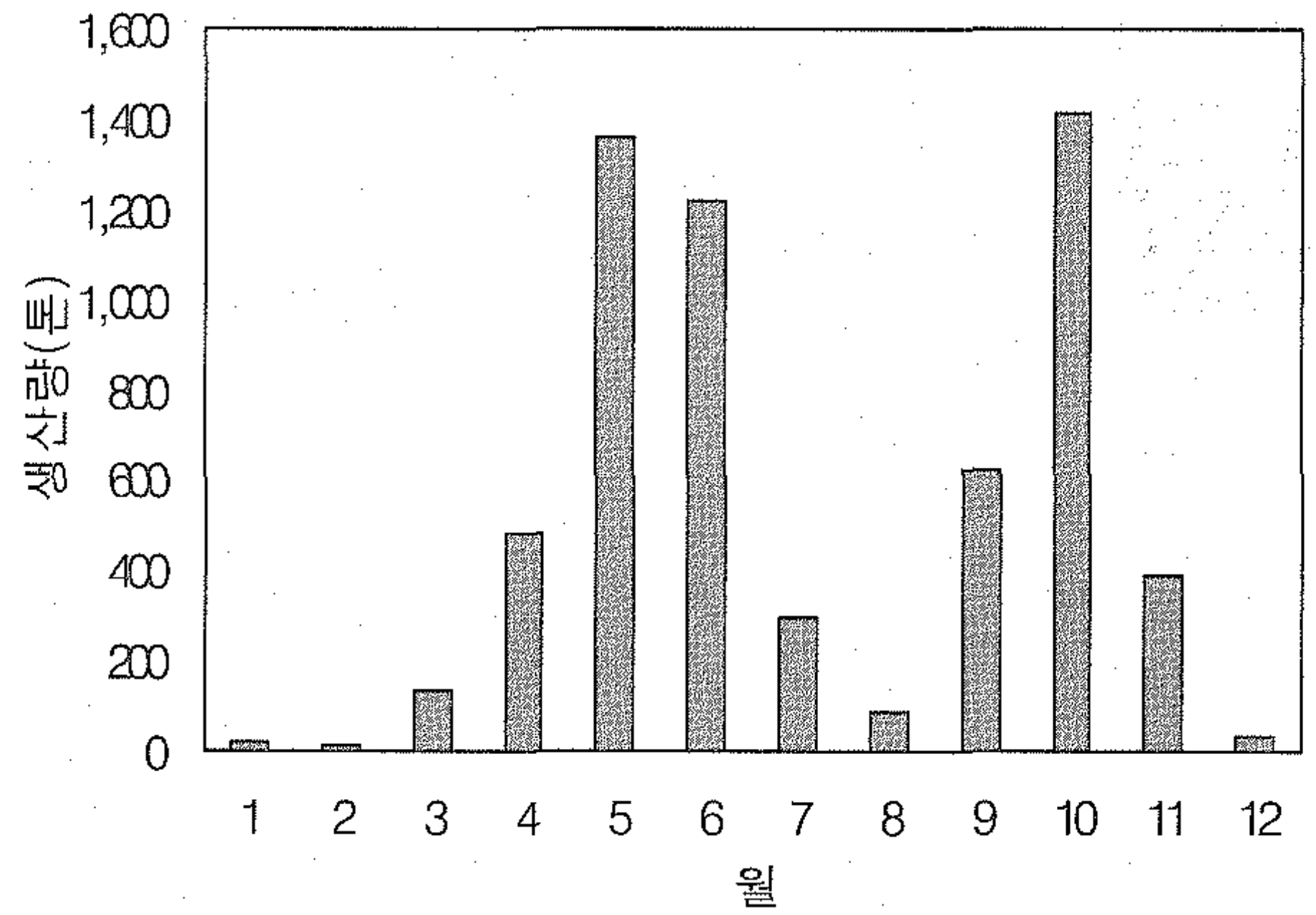
(단위 : 톤)

업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	15,993	19,389	13,985	11,705	7,013	12,885	7,889	7,352
근해자망	451	5,148	6,550	5,534	3,683	1,128	1,330	160
연안자망	134	73	962	1,282	1,259	175	1,969	1,094
근해안강망	6,948	3,242	45	267	113	147	749	1,515
연안개량안강망	8,028	8,548	5,955	2,897	919	10,618	3,402	4,059
연안복합	0	0	0	0	0	76	12	106
낱 장 망	36	1,709	377	1,106	49	0	232	252
기타구획	27	0	0	10	0	0	43	52
기 타	369	669	96	609	990	741	152	114

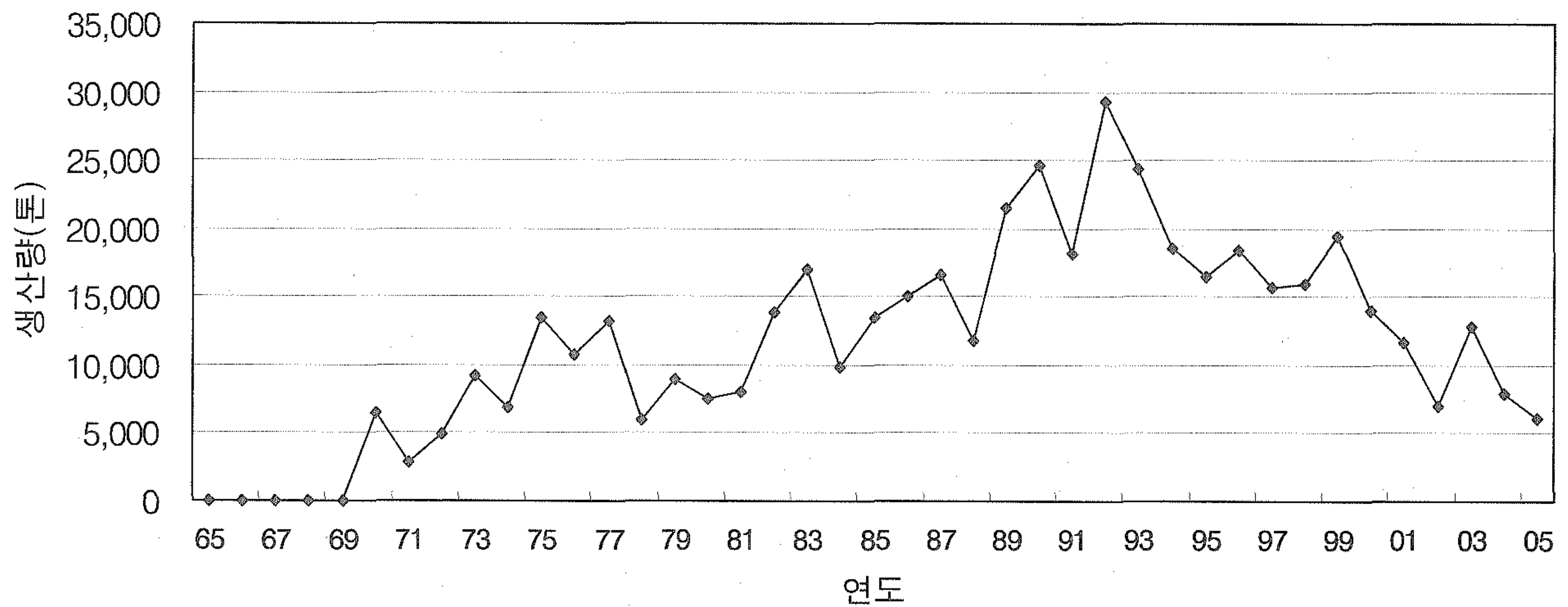




월별 평균 생산량 (2003~2005)



연안개량안강망 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연간생산량(1965년~2005년)

**[자원평가]** 남획, 서식처 파괴, 해양환경요인으로 현재 자원상태는 저위 수준으로 점진적인 감소 추세이다. 앞으로 자원특성치에 의한 자원량 평가 능력 향상과 환경요인을 고려한 생물학적 허용어획량 연구가 필요하다.

**[관리방안]** 젓새우류는 음력 5월에 어획되면 오젓, 6월에 어획되면 육젓이라 부르며, 이 시기에 어획된 젓새우류가 최고 금액, 드럼당 3~5백만원 수준으로 판매된다. 젓새우류 주산란기를 금어기(7월중순~8월)로 설정, 자체 준수하고 있으나 금어기간의 확대 조정 필요하며 주머니업애그물 사용틀수를 제한하여 어획강도의 탄력적인 조절이 필요하다.

# 꽃새우 *Trachysalambria curvirostris* (Stimpson)

## 회복대상종 설정근거

대하 및 중하 등 대체 가능종; 연안먹이생물로서 중요; 2000년 이후 감소 추세 있는 종이다

## 형태적 특징<sup>8)</sup>

- 목 명 : 십각목 (Order Decapoda)
- 과 명 : 보리새우과 (Family Penaeidae)
- 영 명 : southern rough shrimp
- 일 명 :サル工ビ



- 형태 :
  - 몸은 뚱뚱한 편이고 갑각은 두껍다.
  - 몸의 표면에는 현미경적인 작은 가시들과 짧은 털이 촘촘히 나 있어 거칠거칠하다.
  - 수컷은 보통 암컷보다 작다.
  - 이마뿔은 수컷에서는 암컷보다 좁고 곧으며 암컷에서는 넓고 끝이 약간 위로 향한다.
  - 이마뿔의 길이는 갑각 길이의 2/5정도이다. 윗가장자리에는 보통 7개의 이가 있고 아랫가장자리에는 이가 없다.
  - 암컷의 교미기는 앞 뒤 2개의 잎으로 되어있다. 앞잎은 뚜렷한 마름모꼴이며 길이는 너비와 비슷하며 배면은 오목하고 중앙에 세로로 홈이 있다.
  - 뒷잎의 앞 가장자리는 V자형을 이룬다. 수컷의 교미기는 바깥쪽 끝이 옆으로 넓게 T자 모양을 이룬다.
  - 몸 색깔은 밝은 갈색 또는 회색을 띤 갈색이다.

## 생태적 특징

[분 포<sup>8)</sup>] 우리나라 서·남해에서 분포하며, 전 세계적으로 일본, 중국, 인도, 동아프리카, 지중해, 스리랑카 및 오스트레일리아 등의 전 세계 넓은 지역에서 분포한다. 우리나라에서는 인천, 태안, 보령, 군산, 영광, 고흥, 여수, 통영 등지에서 출현한다.

[회 유<sup>8)</sup>] 우리나라 서해안의 경우 꽃새우는 8~11월까지 연안에서 서식하다 수온 10℃ 이하로 내려가는 11~12월경에 의해 회유를 시작하고 이듬해 수온이 점차 상승하는 4월경에 연안으로 접안하는 월동 회유를 한다.

[성 장<sup>8)</sup>] Mysis 3기의 크기는 전장 약 1mm 전후이다. 우리나라 서해안에서는 부화후 약 1~2개월이 지나 어구에 어획되기 시작하는 8월말의 꽃새우(암컷)는 두흉갑장 14mm 정도이며, 월동을 시작하는 11월에는 두흉갑장 17mm 정도이며 이듬해 산란에 참여하는 7월의 크기는 두흉갑장 약 22mm이며 이들이 산란에 참여하는 생물학적 최소형은 두흉갑장 15mm 전후이다. 최대크기는 전장 81mm(수컷), 98mm(암컷) 정도이다.

[산 란<sup>8)</sup>] 우리나라 꽃새우의 산란기는 6~8월경이며, 산란장은 산란기때 어미가 서해연안에서 많이 어획되는 것으로 보아 인천, 태안, 보령, 군산 등지의 연안으로 추정된다. 생물학적 최소형은 두흉갑 15mm 전후이고 성숙체장은 15.37mmCL (생식소이용), 16.49mmCL (교미유무이용)이다.

[식 성] 곤쟁이류, 기타 무척추동물 등을 섭이한다.

## 자원평가 및 관리

### [어획량<sup>4)</sup>]

- 시도별 생산량

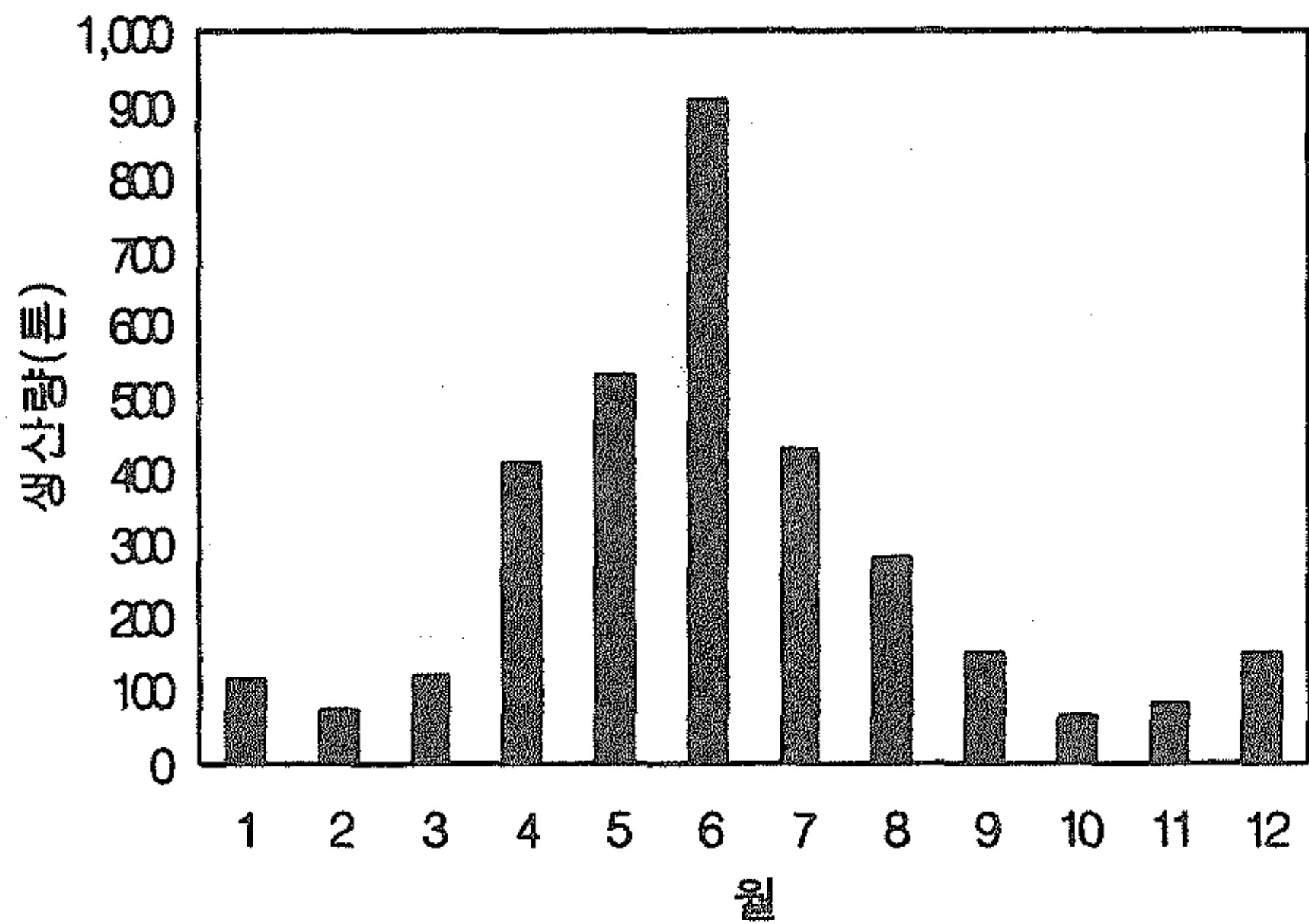
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	3,249	4,620	5,263	3,145	4,132	3,988	2,575	3,364
부산시	0	0	0	0	0	6	0	0
인천시	0	0	0	0	0	0	9	172
경기도	0	0	0	0	0	4	9	0
충청남도	705	921	1,353	945	880	614	249	300
전라북도	2,511	3,699	3,910	2,191	3,088	3,282	939	1,560
전라남도	33	0	0	0	143	74	1,360	576
경상북도	0	0	0	9	21	8	8	25
경상남도	0	0	0	0	0	0	1	731

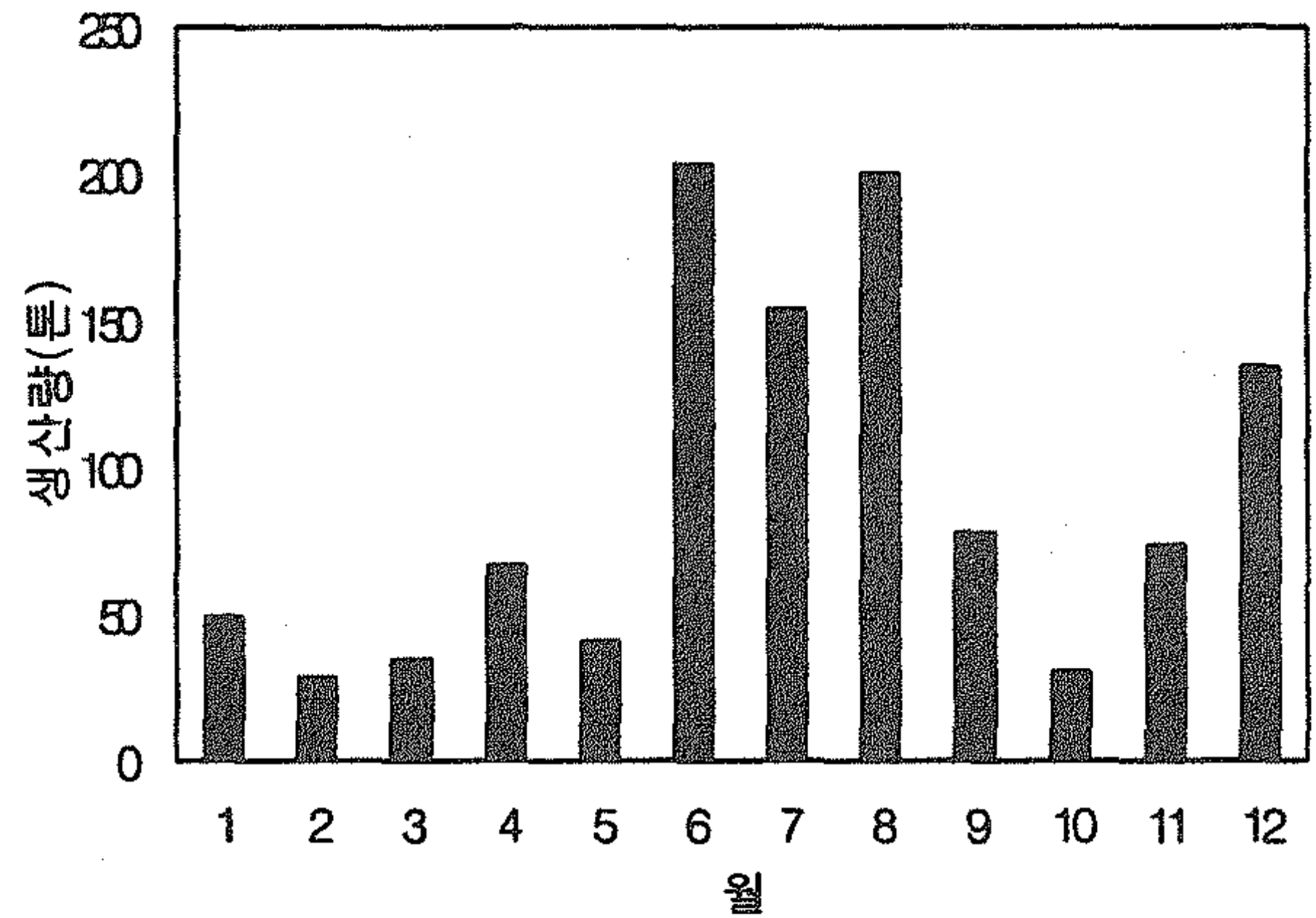
- 업종별 생산량

(단위 : 톤)

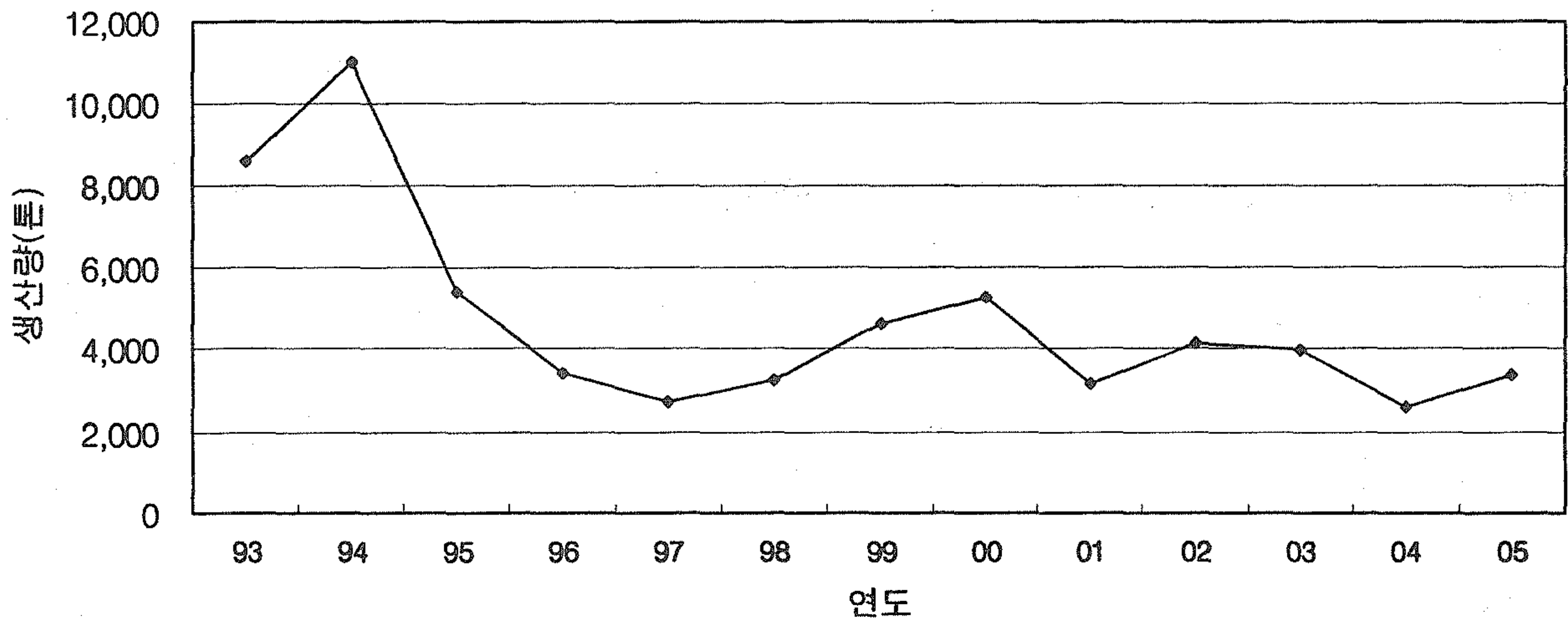
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	3,249	4,620	5,263	3,145	4,132	3,988	2,575	3,364
연안개량안강망	68	482	201	524	1,178	1,713	261	1,159
새우조망	48	690	10	79	0	675	1,186	1,408
새우방	0	560	154	0	2	1,213	0	311
근해안강망	117	860	569	2,219	321	97	29	87
연안통발	0	5	0	0	0	0	6	34
낭장망	0	0	616	129	130	85	979	32
기타구획	71	76	1	1	0	0	0	97
기타	2,945	1,947	3,712	193	2,501	205	114	236



월별 평균 생산량 (2003~2005)



새우조망 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연간생산량(1965년~2005년)

**[자원평가]** 개체군 단위의 성장 및 성숙시기 자료만 있을 뿐 자원상태에 대한 조사가 이루어지지 않고 있다. 서해안의 매립 등으로 인한 산란장 감소로 현재 어획량은 서해안은 감소하고 남해안은 점진적 증가하고 있다. 앞으로 자원상태 확인을 위한 평가와 어구제한 및 어획시기 조절을 통한 자원관리 방안이 필요하다.

**[관리방안]** 단년생에 대한 자원평가 방안 마련 필요하고 산란장 및 산란시기의 어획금지를 통한 가입량 증대 및 적정어획량을 통한 자원관리 추진과 지역에 따른 금어기 조정이 필요하다.

# 개랑조개 *Macra (Macra) chinensis* Philippi

## 형태적 특징<sup>5)</sup>

- 목 명 : 백합목 (Order Veneroida)
- 과 명 : 개랑조개과 (Family Mactridae)
- 영 명 : Chinese macra
- 일 명 : 바카가이(bakagai)
- 중 명 : 中国蛤蜊



- 형태 :
  - 패각은 중형이며 타원형 또는 원형에 가까운 삼각형이다.
  - 껍질은 얇고 황갈색의 각피가 있다.
  - 양 패각이 부풀어 있고 성장맥에 나타나며 약한 방사륵을 지니기도 한다.
  - 각정부에서 여러 개의 갈색 방사상 띠가 퍼져 있고 낮은 윤맥이 있다.
  - 패각의 내면은 백색이고 측치는 칼날처럼 예리하다.
  - 우각에는 앞, 뒤 2개, 좌각에는 1개가 있다.
  - 살의 색은 붉은 굴색이고 수컷이 더 진하다.

## 생태적 특징

**[분 포<sup>9)</sup>** 동중국해, 대만, 황해, 발해, 한국, 일본(홋카이도 이남)에 분포하고 조간대~10m 사이의 모래나 펄에 서식한다.

**[산 란<sup>9)</sup>** Chung et al.(1987)은 본 종의 산란기는 5월~9월이며 주산란기는 6월~7월이고 균성숙도는 각장 3.6~3.9cm(50%이상), 각장 5cm(100%)이었다고 보고하였다.

[어획량<sup>4)</sup>]

- 시도별 생산량

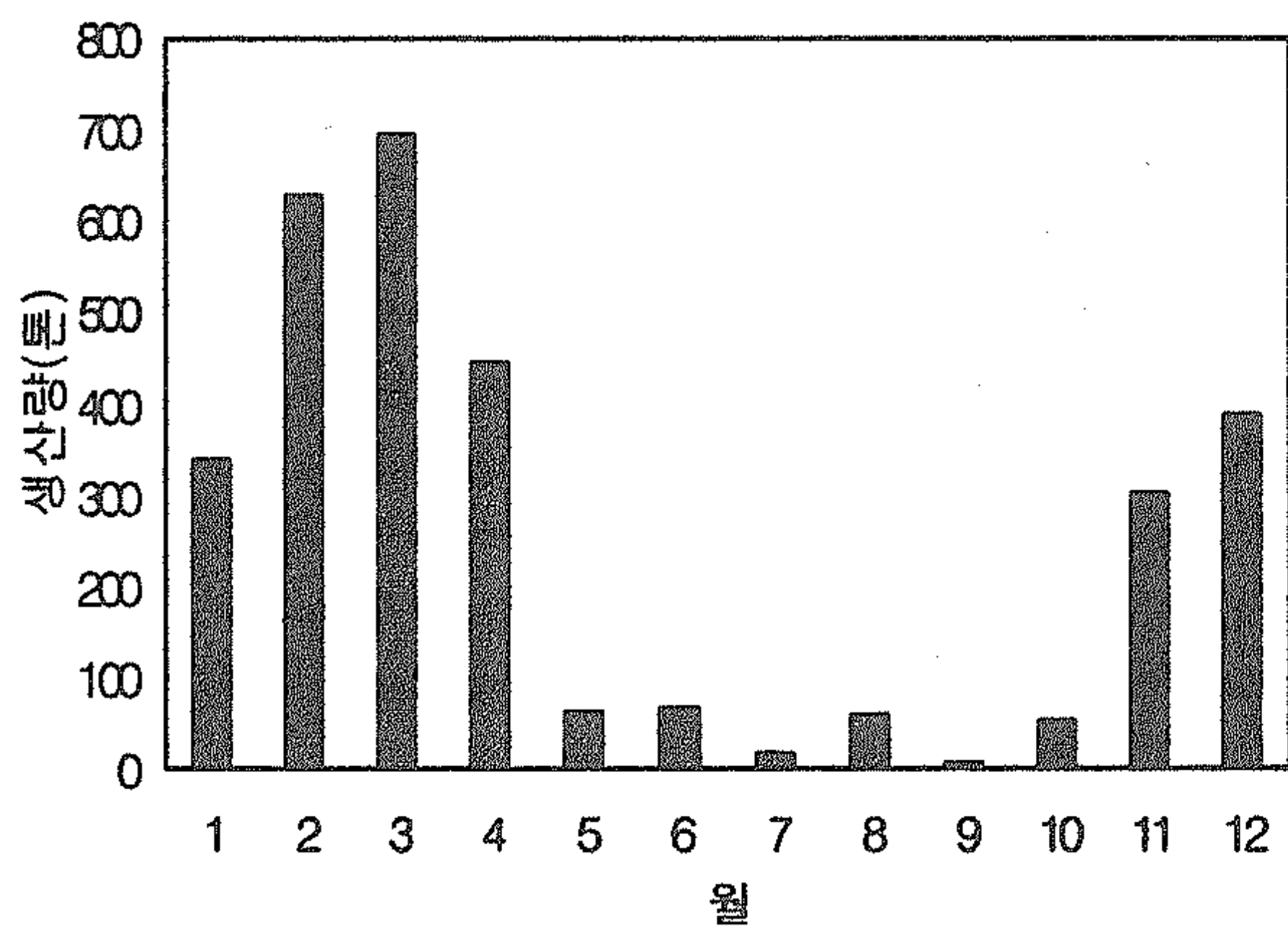
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	2,877	7,620	4,149	3,409	3,464	5,694	3,363	128
부산시	0	1,822	774	0	0	4,809	3,176	64
울산시	0	0	0	0	0	0	0	0
경기도	0	0	0	0	162	0	0	0
강원도	290	117	118	132	205	110	57	7
충청남도	0	0	0	0	0	64	49	6
전라북도	738	2,046	146	80	6	372	81	50
전라남도	1,849	1,238	993	1,233	1,446	0	0	1
경상북도	0	0	0	0	0	0	0	0
경상남도	0	2,397	2,118	1,964	1,645	339	0	0

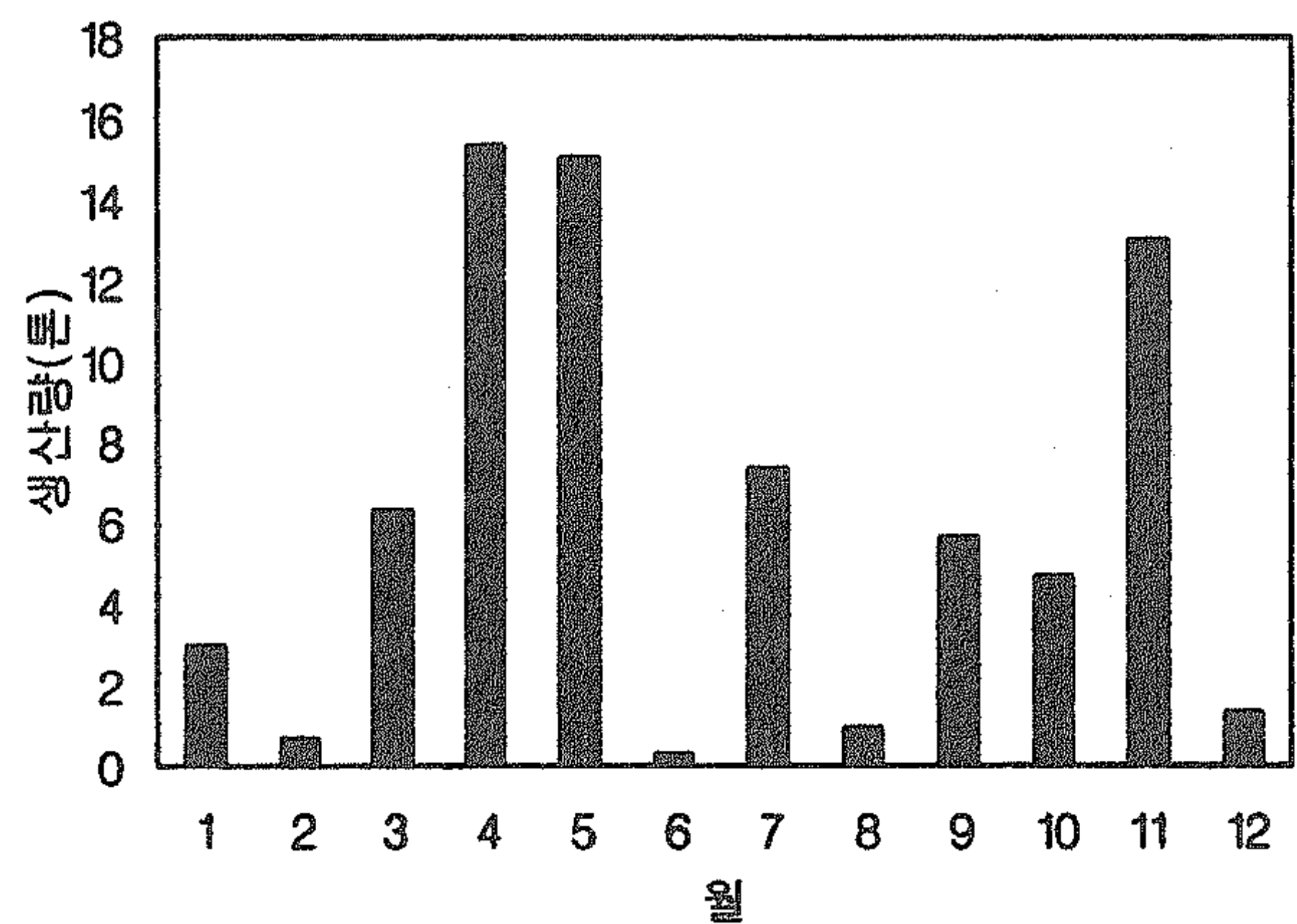
- 업종별 생산량

(단위 : 톤)

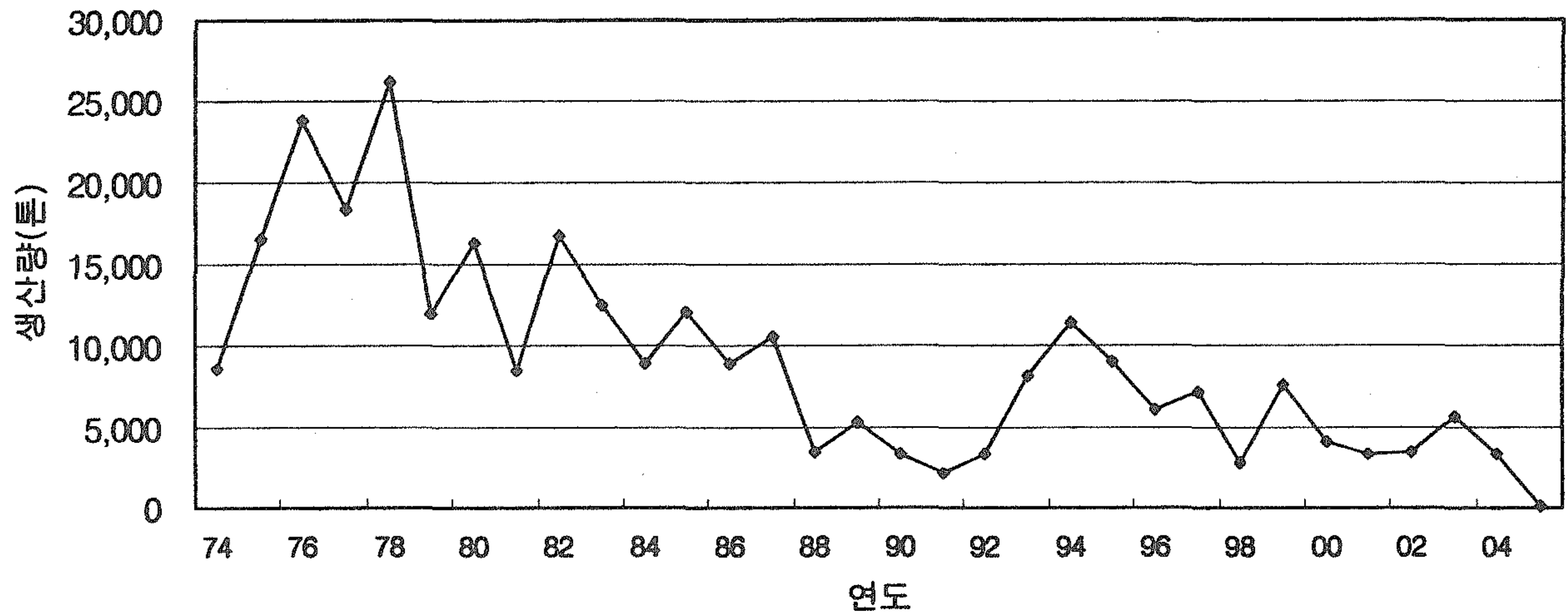
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	2,877	7,620	4,149	3,409	3,464	5,694	3,363	128
연안복합	0	0	0	0	0	119	57	45
형 망	26	31	75	43	44	4,557	2,440	34
패류형망	738	2,050	161	0	0	275	736	8
잠 수 기	1,837	5,131	3,125	3,225	3,088	342	0	0
연안형망	218	23	0	24	159	0	0	0
연안자망	33	29	2	22	0	0	0	0
패·조류채취	0	49	17	95	173	0	1	0
기 타	25	307	769	0	0	401	129	41



월별 평균 생산량 (2003~2005)



형망 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연간생산량(1965년~2005년)

**[자원평가]** 개량조개에 대한 연구가 거의 없으며 자원상태는 변동경향이다.

**[관리방안]** 생태 정보 축적에 따른 금지체장 및 금어기 설정과 업종별 자율적으로 자율금어기 및 총어획량 설정 그리고 자원관리형 어구 개발이 필요하다.



## 회복대상종 설정근거

산란시기 및 치어시기에 집중어획으로 남획가능성 높은 종이다.

## 형태적 특징

### [형태적 특징<sup>1)</sup>]

- 목 명 : 농어목 (Order Perciformes)
- 과 명 : 까나리과 (Family Ammodytidae)
- 영 명 : Pacific sandeel, Northern sand lance, Pacific sand lance
- 일 명 : 이카나고(ikanago)
- 중 명 : 玉筋魚(yù-jīn-yú), 面条鱼(miàn-tiáo-yú)
- 방 언 : 양미리(강원)



- 형태 :
  - 몸 빛깔은 등쪽은 녹갈색 또는 청색이며, 배부분은 은백색이다.
  - 몸은 가늘고, 길며 원통형이다.
  - 주둥이는 뾰족하며, 배지느러미가 없다.
  - 입은 크고 아래턱이 위턱보다 길며 이빨이 없다.
  - 비늘은 매우 작은 등근비늘이다.
  - 옆줄은 등쪽 가장자리와 거의 평행으로 달려 꼬리지느러미에 도달한다.
  - 등지느러미 기저는 매우 길어 가슴지느러미 중앙부 위쪽에서 시작하여 꼬리자루까지 이어져 있다.
  - D. 55~59; A. 28~32; Pl. 15~16; Vert. 62~67.

### [동종이명<sup>2)</sup>]

동종이명	연구자	상태	유효성
<i>Ammodytes personatus</i>	Girard, 1856	원기재	유

## 생태적 특징

**[분포<sup>1)</sup>** 우리나라 동·서·남해, 일본, 알래스카에 분포하고 연안성 어류로서 바닥이 모래질인 내만이나 연안에서 무리를 지어 생활하고, 수온 15℃ 이상 되면 모래 속에 들어가 여름잠을 잔다.

Han et al.(1999.)의 연구에서 본 종의 자치어는 1~3월에 체장 10~30mm가 출현하고 4~6월에 체장 40~80mm가 출현하였다. 또한 2~3월 동해 남부에서 4월부터 중부, 북부해역으로 북상하였다고 보고하였다.

**[성장<sup>1)</sup>** 만 1년이면 전장 13.5cm, 2년이면 16.5cm, 3년이면 21.5cm로 성장한다.

Chun(1998)은 전장과 체중의 상대 성장을 백령도산  $W = 0.0001906L^{3.1998319}$ , 거제도산  $W = 0.0003419L^{3.0213438}$ , 주문진산  $W = 0.0002655L^{3.1408629}$ 으로 나타내었다.

Kim et al.(2000)는 전장과 체중과의 관계식을  $BW = 4.90 \times 10^{-8} TL^{3.9857}$ 로 성장식은  $L_t = 177.273(1 - e^{-0.040(t+7.332)})$ 으로 나타내었다.

**[산란]** 산란기는 겨울~초봄으로서 바닥이 모래나 조개껍질이 섞인 모래질인 수심 20~30m에서 산란하며, 포란수는 약 2,000~6,000개이다.

**[식성]** 부유성 소형 갑각류, 곤쟁이류, 소형어류, 동물성 플랑크톤 등을 섭이한다.

Kim and Kang(1991)의 연구에서 주요먹이는 요각류 (*Ca. sinicus*)이고 저연령일때 *P. parvus*, *Co. latus* 고연령일때 *S. crassa*, Gammaridae를 많이 섭이한다고 보고하였다.

## 자원평가 및 관리

### [어획량<sup>4)</sup>

- 시도별 생산량

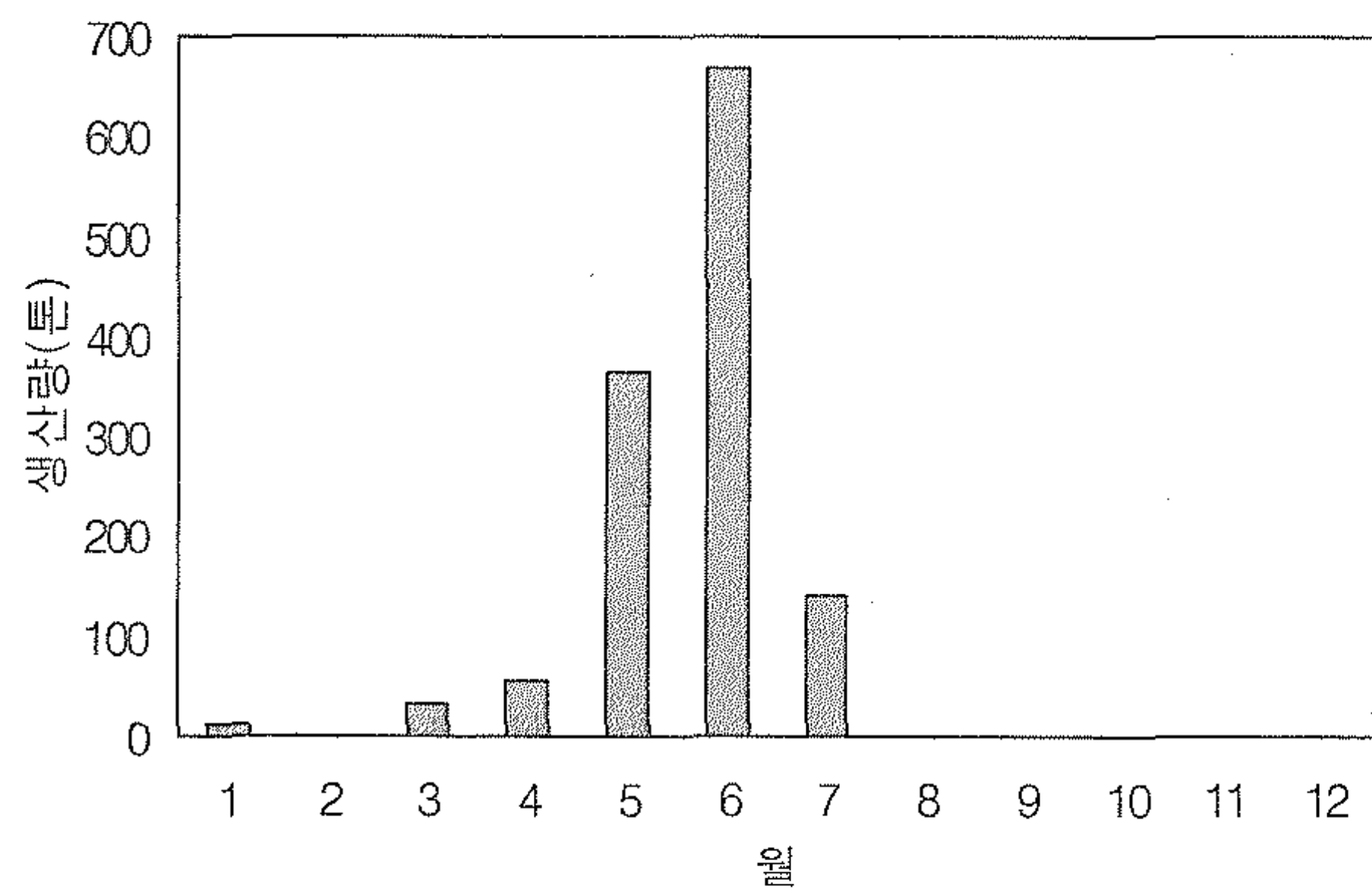
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	4,801	4,806	16,293	5,265	5,152	3,466	2642	5,085
부산시	0	16	0	0	0	0	0	0
인천시	0	0	5,230	60	2,118	210	221	401
강원도	4,634	4,605	4,330	4,673	2,954	1063	2419	3889
충청남도	0	0	6,724	268	0	1,320	0	0
전라북도	0	6	2	0	0	329	0	0
전라남도	0	0	0	0	0	287	2	152
경상북도	123	179	7	234	0	55	0	37
경상남도	44	0	0	30	80	202	0	606

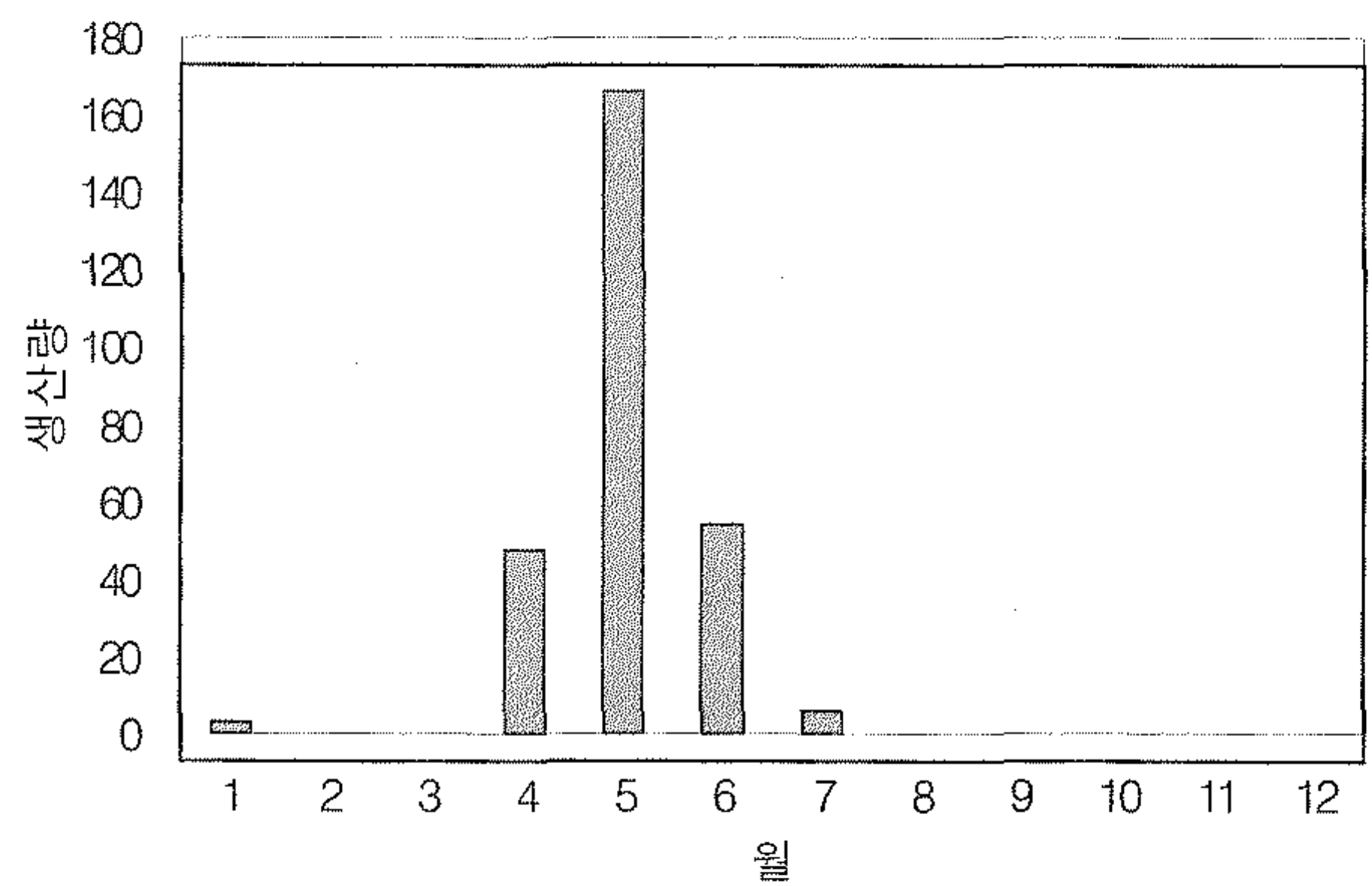
- 업종별 생산량

(단위 : 톤)

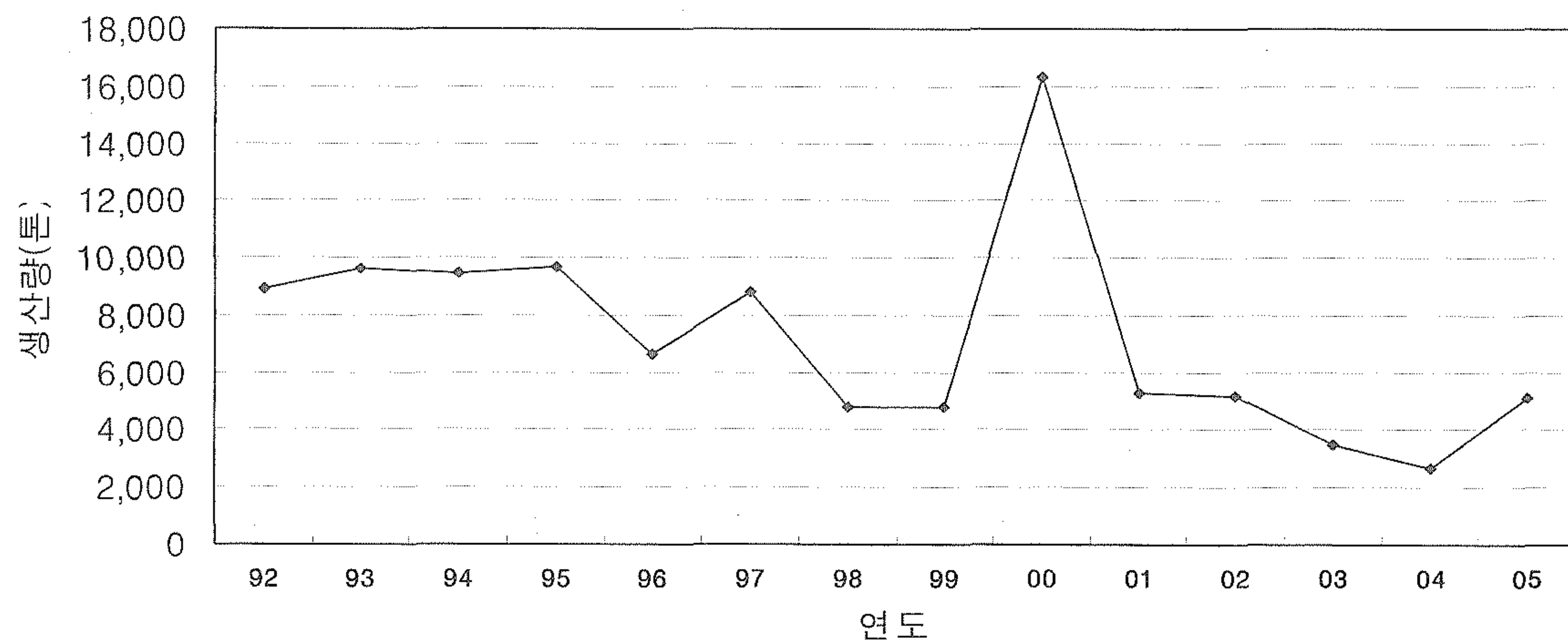
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	4,801	4,806	16,293	5,265	5,152	3,466	2,642	5,085
근해안강망	0	6	4,231	268	0	1,587	0	92
정치망	244	280	158	264	312	220	27	620
낭장망	0	0	2,400	20	0	210	223	461
연안자망	4,266	4,291	4,157	4,709	2,692	1,078	2391	3,906
연안개량안강망	0	0	0	0	2,118	329	0	0
근해채낚기	0	0	0	0	0	20	0	0
연안연승	153	0	5,237	0	25	0	0	0
기타	138	229	110	4	5	0	1	1



월별 평균 생산량 (2003~2005)



정치망 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연간생산량(1965년~2005년)

**[자원평가]** 산란기 친어 및 치어자원의 집중 어획으로 현재 자원상태는 감소상태이다. 앞으로 형태 및 유전분석에 의한 계군 분리 연구와 각 계군의 자원특성치, 회유, 세부 등 구멍이 필요하다.

**[관리방안]** 생태에 대한 구멍 후 산란시기에 대한 금어기 및 금지채장 설정 검토와 조업시기에 따른 업종별 자율 금어기 실시가 필요하다.

## 회복대상종 설정근거

정착성, 자원 감소율 높은 종, 경제성 높다, 인위적 관리가 필요한 종

1) 마대오분자기 *Haliotis (sulculus) diversicolor aquatilis* Reeve형태적 특징<sup>9)</sup>

- 목 명 : 원시복족목  
(Order Archaeogastropada)

---

- 과 명 : 전복과 (Family Haliotidae)

---

- 영 명 : Variously coloured abalone

---

- 일 명 : フクトコブシ(Hukutokobushi)

---

- 방 언 : 오분자기



- 형태 :
  - 패각은 타원형으로 작고 납작하며 나뉠은 3층, 각정은 각장의 뒤쪽으로부터 1/6 거리에서 우측으로 치우쳐져 있다.
  - 체층이 패각의 대부분을 차지하고 차체층과 각정은 급격히 작아져 있다.
  - 나선맥은 가늘고 논두렁같이 뚜렷하며 비늘같이 생긴 세밀한 성장맥에 의하여 교차되어 매우 거칠게 보인다.
  - 성장맥은 조밀하게 배열하였는데, 그 사이사이에는 가는 나선맥이 끼어 있다.
  - 공열은 패각보다 올라오지 않았고 앞에서부터 7~9개만이 열려 있다.
  - 각구는 타원형, 내순은 둥글고 폭이 좁고 외순은 일직선이거나 안으로 약간 패어진 것도 있다.
  - 패각의 내면은 회은색 바탕에 진주광택을 낸다.

## 생태적 특징<sup>9)</sup>

**[분 포]** 한국, 일본(시코쿠, 큐우슈우, 아마미오시마, 나가사키, 초시, 류우큐우), 중국, 타이완, 필리핀, 오스트레일리아 북부, 인도네시아에서 분포하고 조간대의 바위에 붙어산다.

**[식 성]** 저서 초기 치패때는 부착규조류를 성패때는 해조류를 섭이한다.

## 2) 오분자기 *Haliotis (sulculus) diversicolor aquatilis* Reeve

### 형태적 특징<sup>9)</sup>

- 목 명 : 원시복족목  
(Order Archaeogastropoda)
- 과 명 : 전복과 (Family Haliotidae)
- 영 명 : Variously coloured abalone
- 일 명 : トコブシ(Tokobushi)
- 방 언 : 조고지



- 형 태 :
  - 각정은 각장의 뒤쪽 1/5거리에서 우측으로 치우쳐 있다.
  - 패각은 평평하며, 체층은 갑자기 커져서 패각의 대부분을 차지한다.
  - 패각은 적갈색 바탕에 녹갈색 띠가 각정으로부터 방사상으로 퍼져 있고 사이사이에 약한 황색무늬가 섞여 있다.
  - 공열은 올라오지 않아 구멍만 뚫려 있고 앞에서부터 7~9개가 열려 있다.
  - 나선맥은 어린 개체에서는 조밀한 용기선이 뚜렷하고 성장맥은 굵어서 굴곡을 이루고 있으나 성숙한 개체에서는 나선맥이나 성장맥이 모두 약해져서 거의 편평해 지고 부분적으로 흔적만 남는 것도 있다.
  - 각구는 타원형으로 내순은 폭이 거의 일정하며 외순은 약간 밖으로 굽어 있다.
  - 패각의 내면은 회은색 바탕에 약간의 진주광택이 비친다.
  - 공열은 7~8개가 열려 있고 성장맥이 없어 나선맥이 거칠지 않다.

## 생태적 특징<sup>9)</sup>

**[분 포]** 한국, 일본(나가사키, 오히라)에 분포하고 외양에 면한 조간대의 바위에 붙어산다.

**[산 란]** 산란기는 7월~9월이며 성숙체장은 각장 3.5cm이다.

**[식 성]** 저서 초기 치패때는 부착구조류를 성패때는 해조류를 섭이한다.

## 자원평가 및 관리

### [어획량<sup>4)</sup>]

- 시도별 생산량

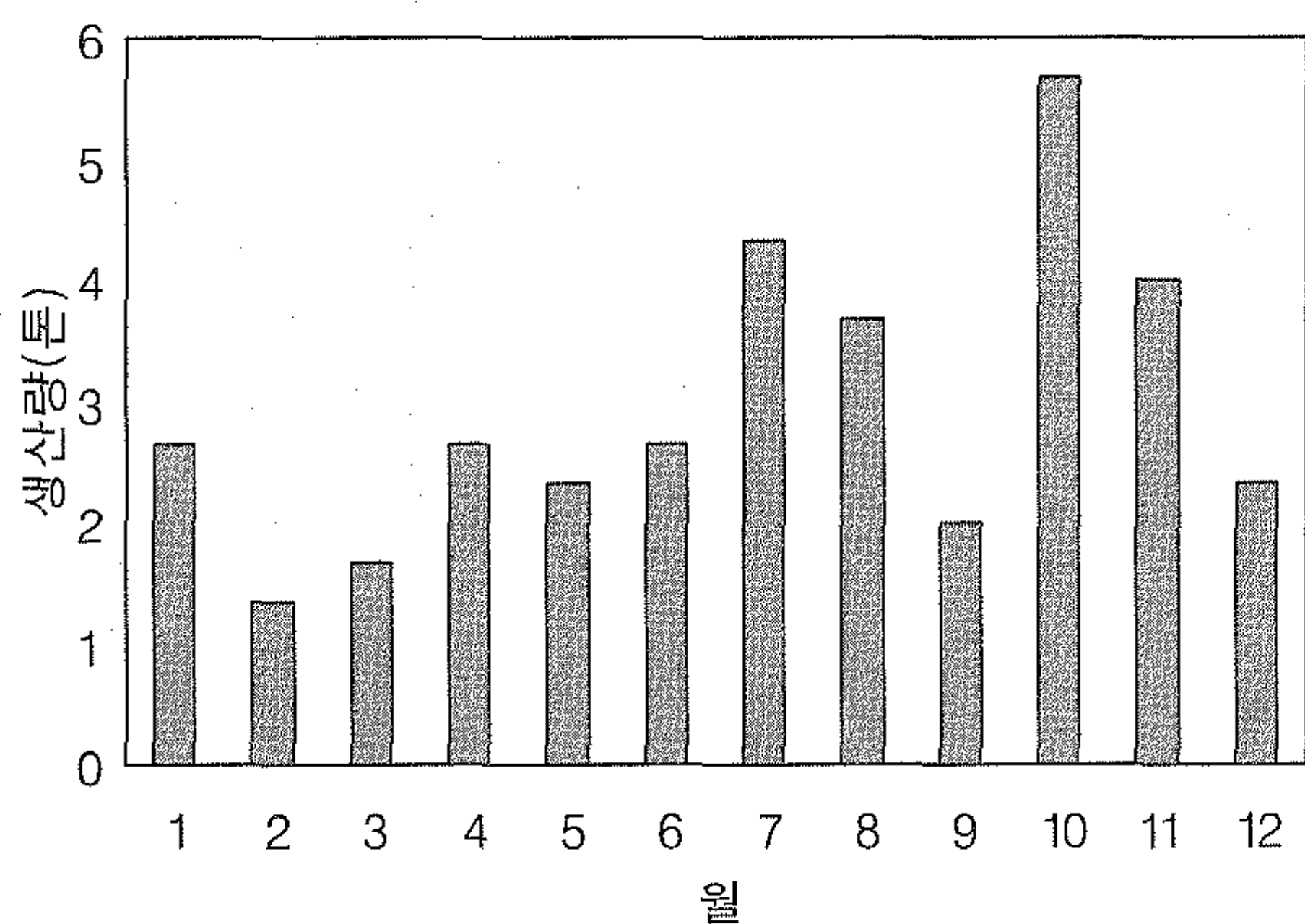
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	87	43	37	38	26	21	19	66
전라남도	1	0	2	1	0	0	0	0
제주도	86	43	35	37	26	21	19	66

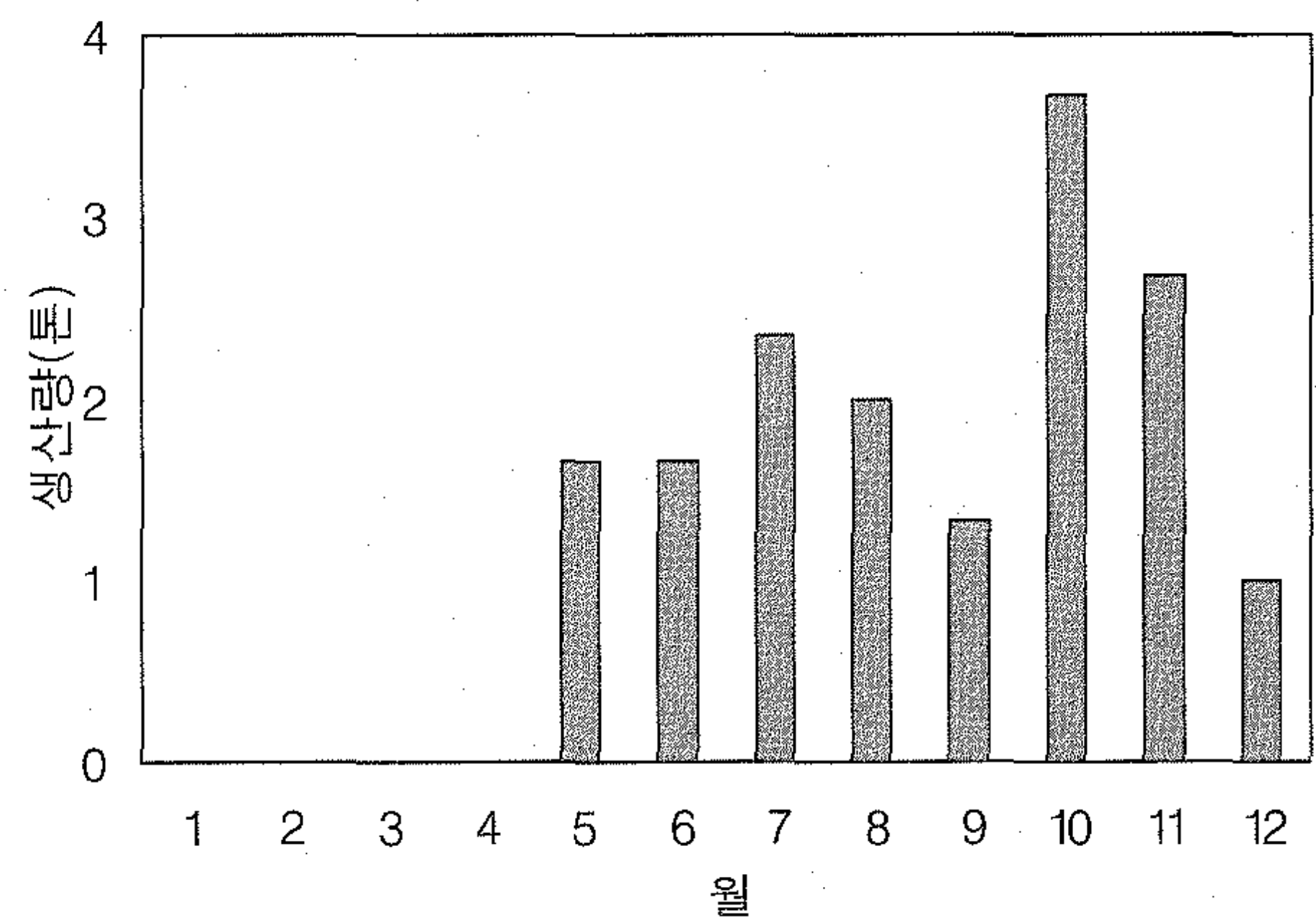
- 업종별 생산량

(단위 : 톤)

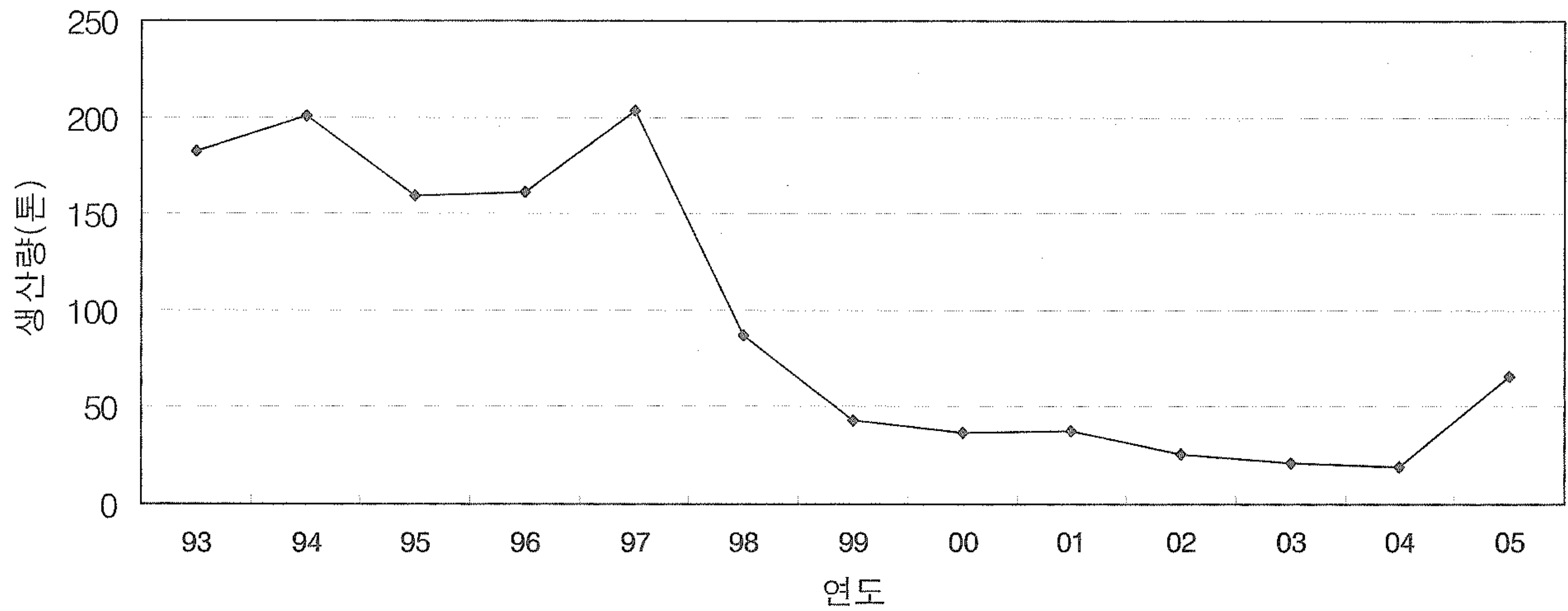
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	87	43	37	38	26	21	19	66
잠수기	1	0	0	0	0	0	0	0
패·조류채취	86	43	37	38	26	0	0	49
기타	0	0	0	0	0	21	19	17



월별 평균 생산량 (2003~2005)



패·조류채취 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연간생산량(1965년~2005년)

**[자원평가]** 남획, 연안 갯녹음 현상으로 현재 자원상태는 1996년 360톤이 생산되었으나 이후 급감하였다. 앞으로 성산포 지역에 한해 자원량 평가 실시하고 제주도 전역으로 자원량 평가 필요하다.

**[관련규정]** 수산자원보호령 제10조 포획금지체장 제주도산 각장 4.0cm이하이다.

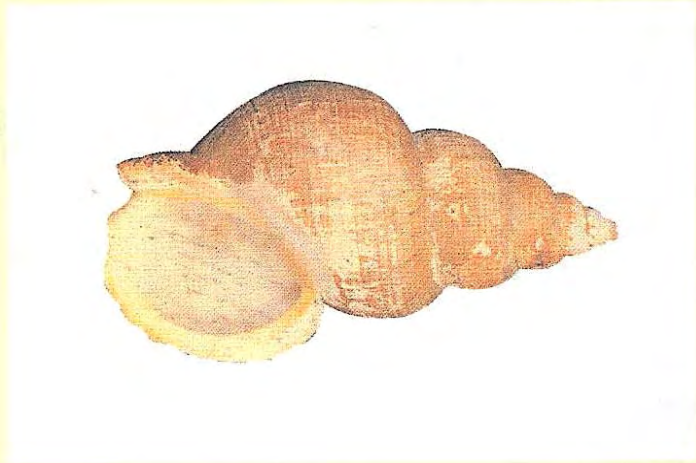
**[관리방안]** 100% 나잠어업에 의해 어획되므로 업종간 분쟁요인이 없으며 최소 성장기간이 2년으로 회전율이 높은 어종이므로 잘 관리하면 높은 소득을 기대할수 있다. 어획노력량을 지금의 절반 이상으로 줄이고 포획금지체장도 4cm로 상향조정, 포획금지기간도 7~8월로 설정 필요하다.

### 외국의 회복사례

일본 시즈오카에서는 포획금지체장 각장 5cm로 설정하였다.

## 형태적 특징<sup>9)</sup>

- 목 명 : 이족목 (Order Heteropoda)
- 과 명 : 수염고둥과 (Family Cymatiidae)



- 형태 :
  - 껍데기 높이 6.5cm, 지름 4cm로 형태는 방추형이다.
  - 나뭇은 높고 원뿔형이며 각 나뭇에 2줄의 굵은 나뭇이 있다.
  - 체층은 크고 아래쪽은 가늘며 여기에도 5줄의 나뭇이 있다. 각정은 흑갈색이고 태각은 평활하다.
  - 껍데기 표면에 두껍고 거친 다갈색의 큐티클이 있다.
  - 껍데기 주둥이는 노란빛을 띤 오렌지색으로 달걀 모양이고, 주둥이의 바깥 입술이 얇고 안쪽에 6개의 검은 반점이 있으며 주둥이의 안쪽 입술에는 흰 주름이 있다.
  - 뚜껑은 각질이고 긴 달걀 모양이다.
  - 연체부는 연한 노란색으로 뱀눈처럼 생긴 무늬가 있어 아름답다

## 생태적 특징<sup>9)</sup>

**[분 포]** 일본에는 없고 우리나라 남해안에 분포 조간대(만조때의 해안선과 간조때의 해안선 사이의 부분)에서 수심 10m사이의 암초지대에 서식한다.



## 자원평가 및 관리

### [어획량<sup>4)</sup>]

#### - 시도별 생산량

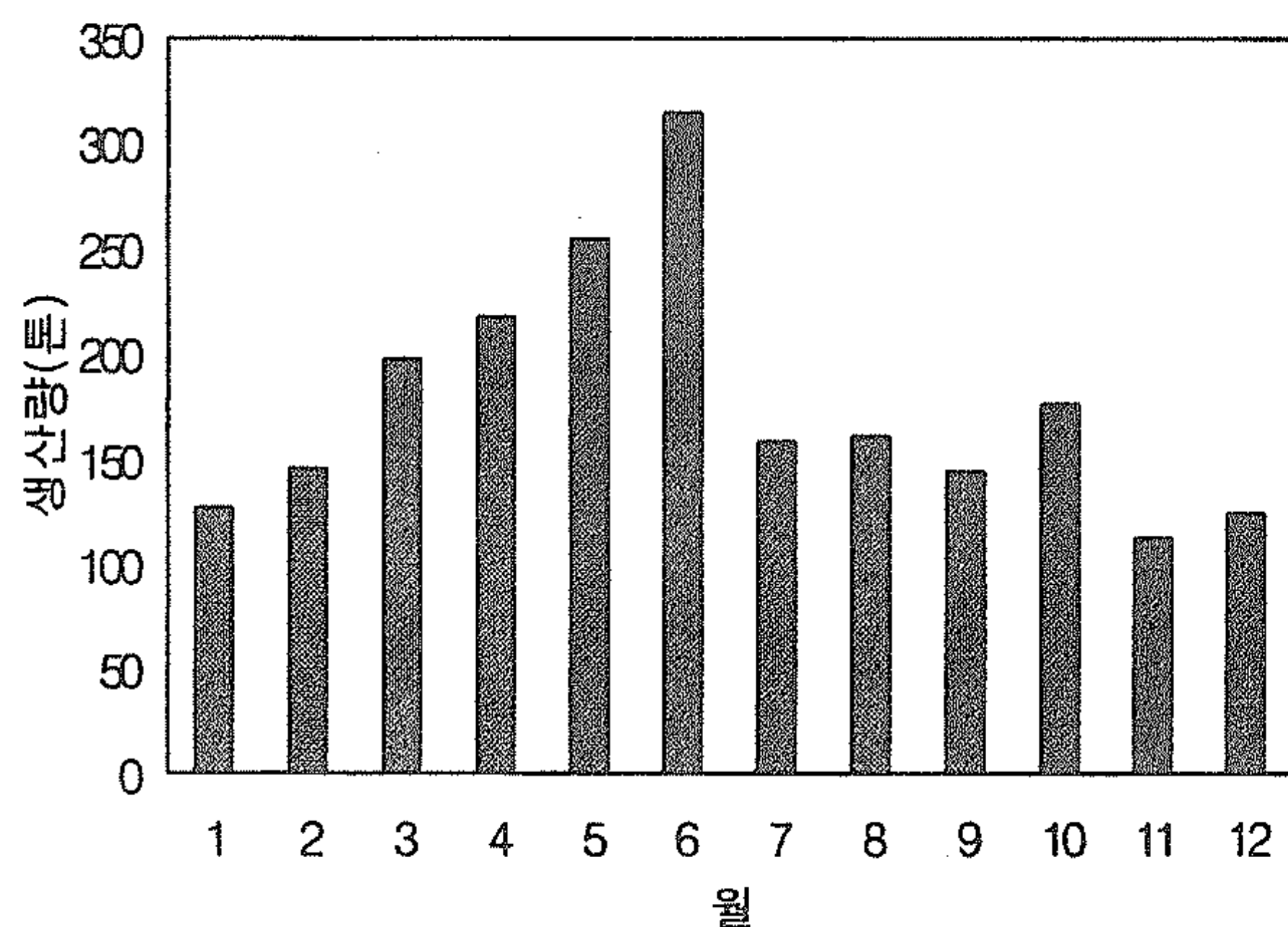
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	1,325	1,672	818	730	1,555	2,600	2,101	1,696
인천시	0	0	0	0	0	0	2	0
경기도	0	15	3	0	9	0	0	0
강원도	171	104	120	147	187	349	356	310
충청남도	7	0	23	20	64	96	59	83
전라북도	509	563	411	113	612	1,732	569	191
경상북도	630	990	260	450	683	423	1,114	1,112
경상남도	8	0	1	0	0	0	1	0

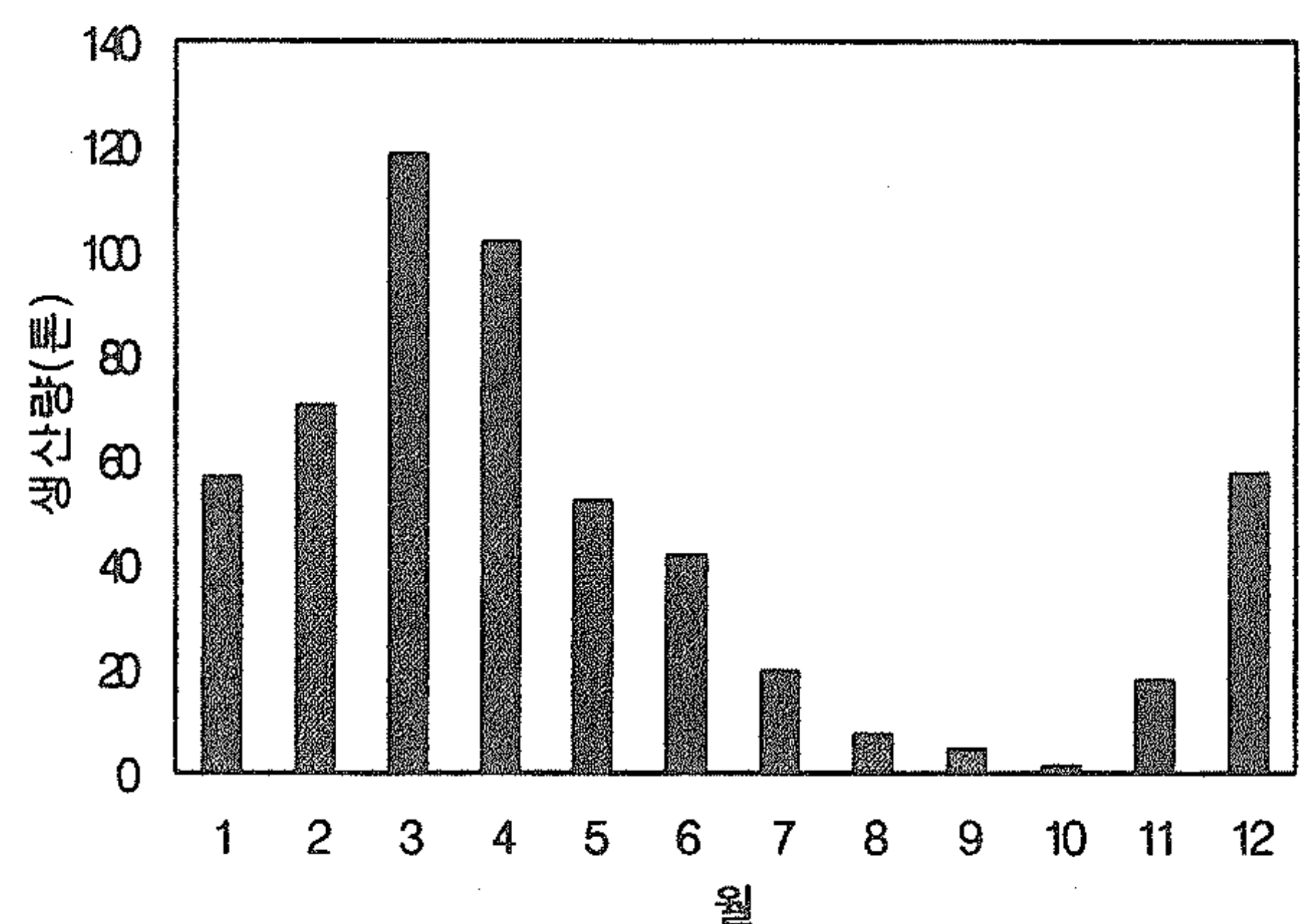
#### - 업종별 생산량

(단위 : 톤)

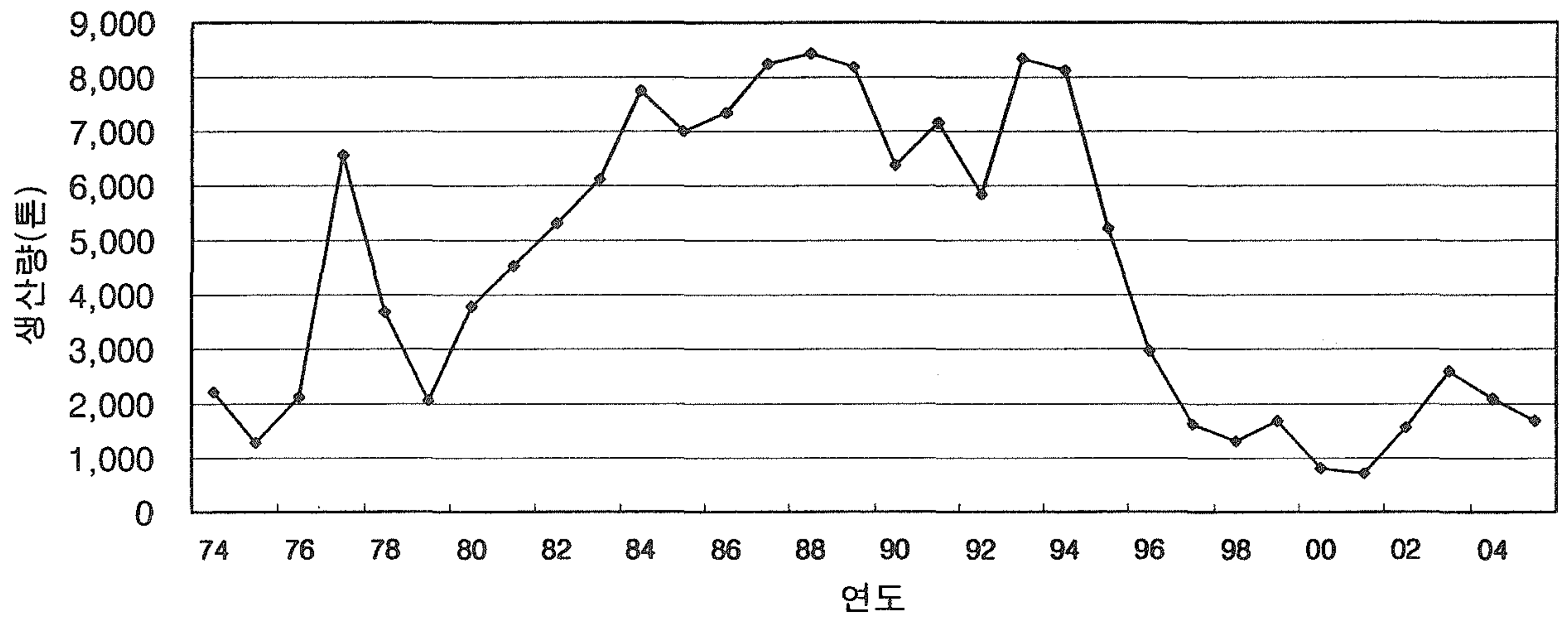
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	1,325	1,672	818	730	1,555	2,600	2,101	1,696
연안통발	195	542	509	365	262	356	575	581
기타통발	169	298	39	34	322	196	714	736
패류형망	457	294	19	0	0	34	1	92
잠수기	12	3	0	1	7	30	156	74
형망	51	0	0	0	0	1,242	395	38
새우조망	0	0	0	0	0	0	0	14
연안자망	223	172	80	106	168	107	2	18
기타	218	363	171	224	796	635	258	143



월별 평균 생산량 (2003~2005)



기타통발 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연간생산량(1965년~2005년)

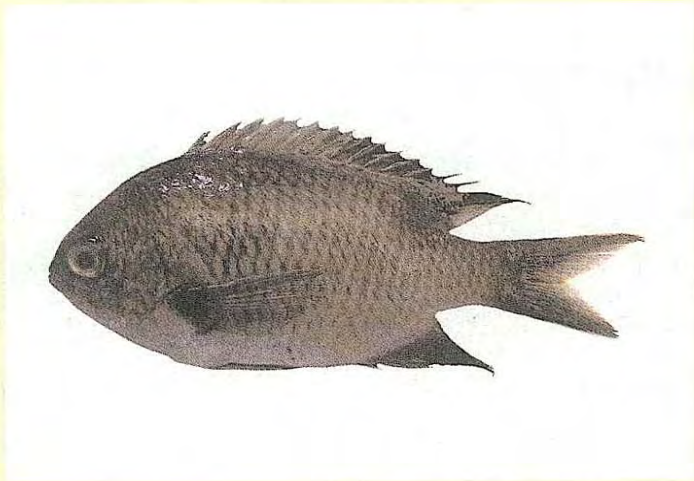
## 회복대상종 설정근거

최근 어획량 급감에 따라 자원의 효율적 이용과 관리를 위한 관리대책 강구 필요한 종이다.

## 형태적 특징

### [형태적 특징<sup>1)</sup>]

- 목 명 : 농어목 (Order Perciformes)
- 과 명 : 자리돔과 (Family Pomacentridae)
- 영 명 : Coralfish, whitesaddled reffish, pearl-spot chromis
- 일 명 : 스즈메다이(suzumedai)
- 중 명 : 斑鳍光鳃鱼(bān-qī-guāng-sāi-yú)
- 방 언 : 자돔, 자리(제주도), 생이리(통영)



- 형 태 :
  - 몸 빛깔은 흑갈색으로 배부분은 연하며, 꼬리지느러미 위쪽과 아래쪽에 각각 흑갈색의 세로 줄이 그어져 있고, 가슴지느러미 기저부분에는 큰 흑색 반점이 있으며, 또 살아 있을 때는 등지느러미 가장 뒤쪽 연조의 아래 부분에 눈 크기의 백색반점이 1개 있다.
  - 몸은 타원형으로 측편하며, 체고는 높고 주둥이는 짧다.
  - 양턱에 원뿔니가 있으며, 옆쪽은 좁은 이빨 띠를 이루고 바깥쪽 이빨이 크다.
  - 양턱을 제외한 머리 전체가 큰 비늘로 덮여 있다.
  - 등지느러미와 뒷지느러미의 연조부는 중앙의 연조가 길고, 뒷지느러미 2번째 가시는 첫번째 가시보다 매우 길다.
  - 등, 뒷지느러미 기저부분은 작은 비늘로 덮여있다.
  - 옆줄은 불완전하여 등지느러미 제 1연조 아래에서 끝난다.
  - D. XⅢ~ⅣV, 12~14; A. Ⅱ, 10~11; P1. 18~20; LLp. 16~19; Vert. 25.

## [동종이명<sup>2)</sup>]

동종이명	연구자	상태	유효성
<i>Chromis notatus</i>	(Temminck & Schlegel, 1843)	속명 변경	무
<i>Heliases notatus</i>	Temminck & Schlegel, 1843	원기재	무
<i>Chromis notata</i>	(Temminck & Schlegel, 1843)	속명 변경	유
<i>Chromis notatus notatus</i>	(Temminck & Schlegel, 1843)	속명 변경	무
<i>Chromis villadoldi</i>	Jordan & Tanaka, 1927	이명	무
<i>Chromis miyakeensis</i>	Moyer & Ida, 1976	이명	무
<i>Chromis notatus miyakeensis</i>	Moyer & Ida, 1976	이명	무

## 생태적 특징

**[분 포<sup>1)</sup>]** 우리나라 남해, 일본 중부이남, 동중국해에 분포하고 연안의 수심 5~15m 전후되는 암초지대에서 큰 무리를 지어 중층과 하층을 헤엄쳐 다니면서 서식한다.

**[산 란<sup>1)</sup>]** 산란기는 6~8월로서 이 시기가 되면 수컷은 암초의 오목한 곳을 청소한 후 암컷을 유인 산란케 하고, 알이 부화될 때까지 주위에서 보호한다. 산란은 주로 만조에서 간조 사이에 행해지며, 산란기 동안에 2주에 한번, 총 5회 정도 산란하며, 1회 산란수는 약 2만~3만개이다.

Lee et al.(2000)의 연구에서 암컷의 난소의 성장기는 3~4월이며 성숙기는 4~5월, 산란기는 5~6월, 퇴화 및 휴지기는 7~2월이었으며 GSI는 5월에 최대였다. 수컷의 경우 성장기는 1~3월이며 성숙기는 4~5월, 방정기는 5~6월, 퇴화 및 휴지기는 7~12월이었으며 GSI는 6월이 최대였다.

**[식 성<sup>1)</sup>]** 주로 동물성 플랑크톤을 잡아먹는다.

## 자원평가 및 관리

### [어획량<sup>4)</sup>]

- 시도별 생산량

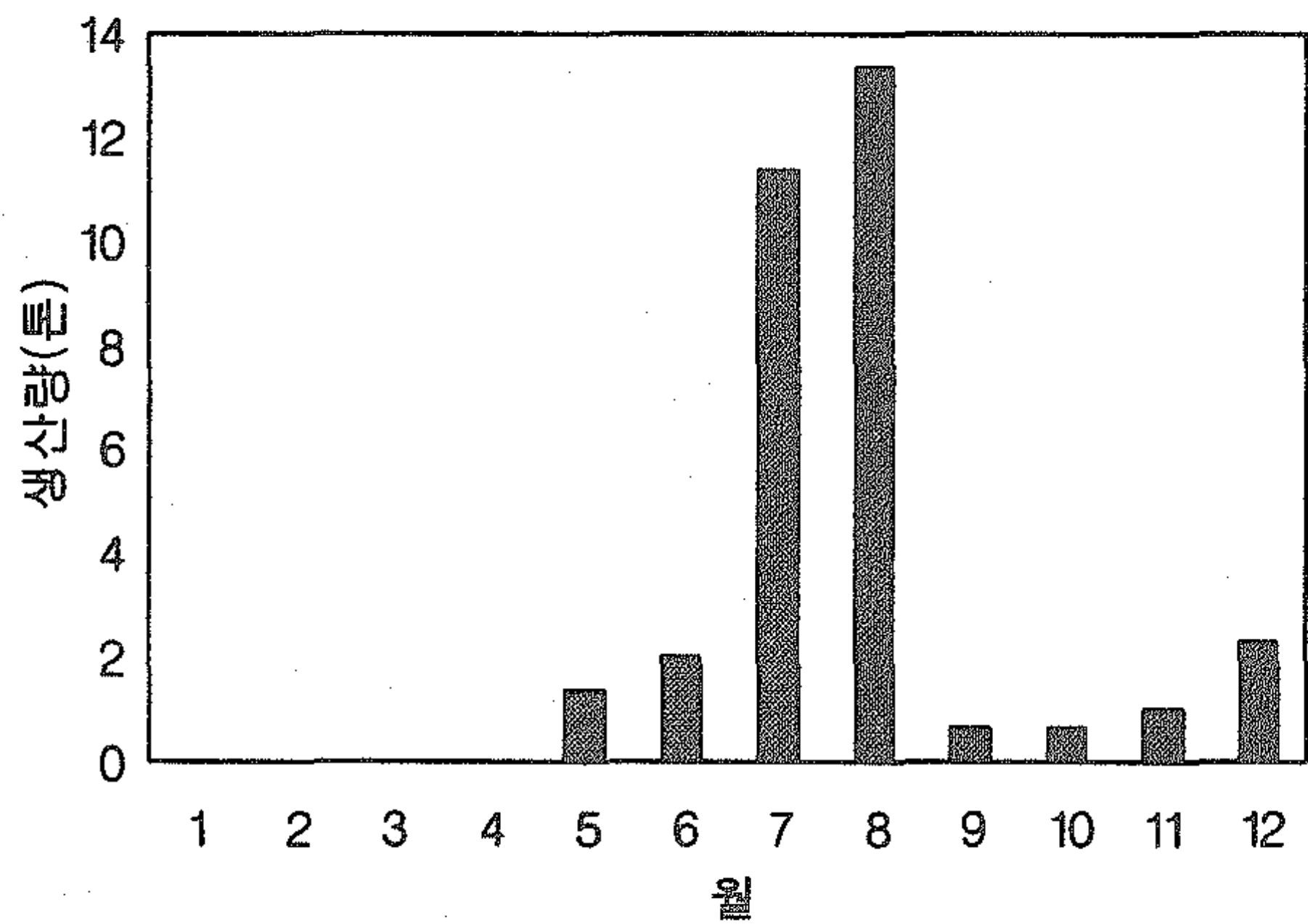
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	80	12	59	5	6	5	15	78
부산시	17	4	0	0	0	2	11	0
전라남도	0	0	0	0	0	3	3	0
경상남도	0	1	0	0	0	0	1	78
제주도	63	7	59	5	6	0	0	0

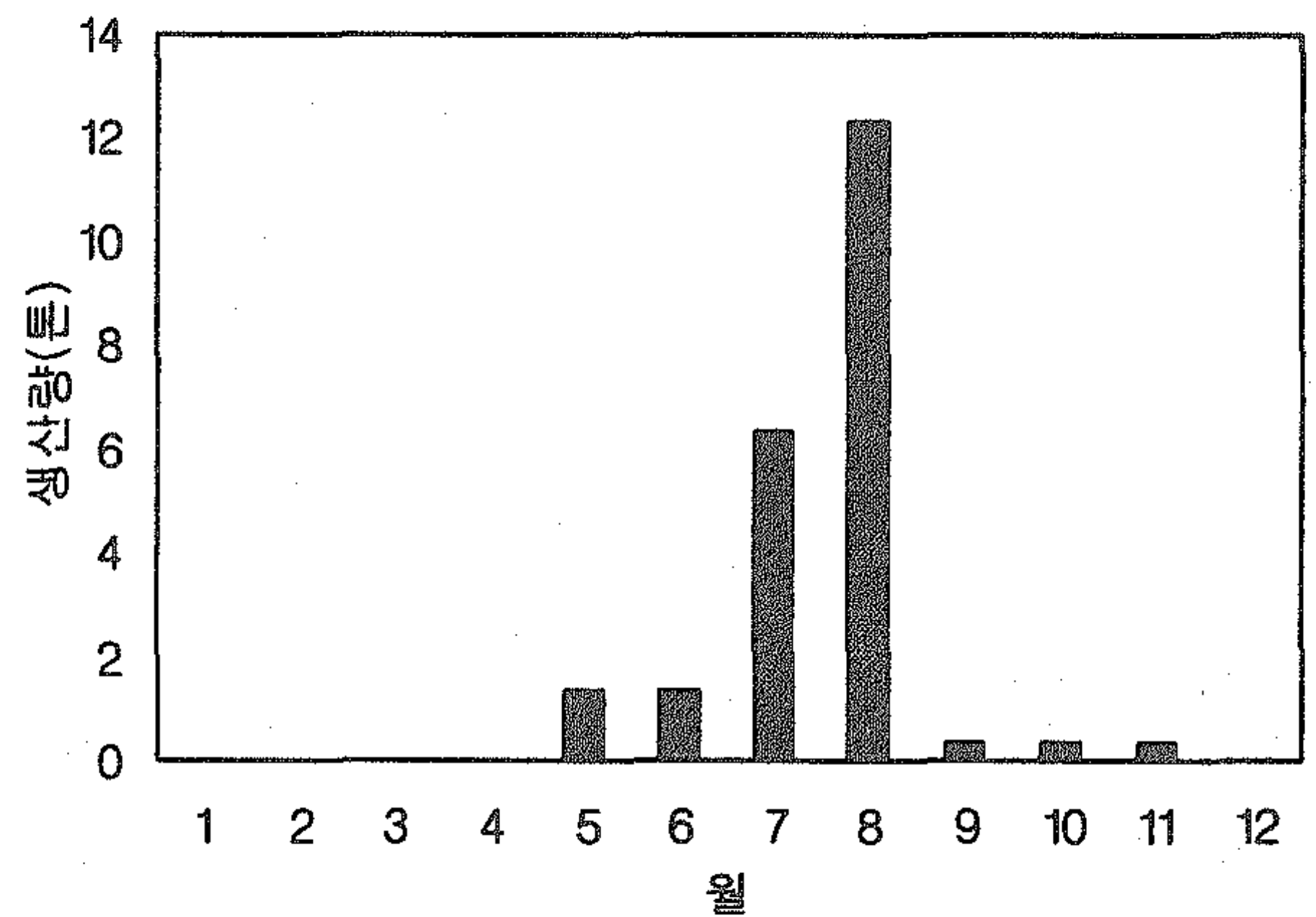
- 업종별 생산량

(단위 : 톤)

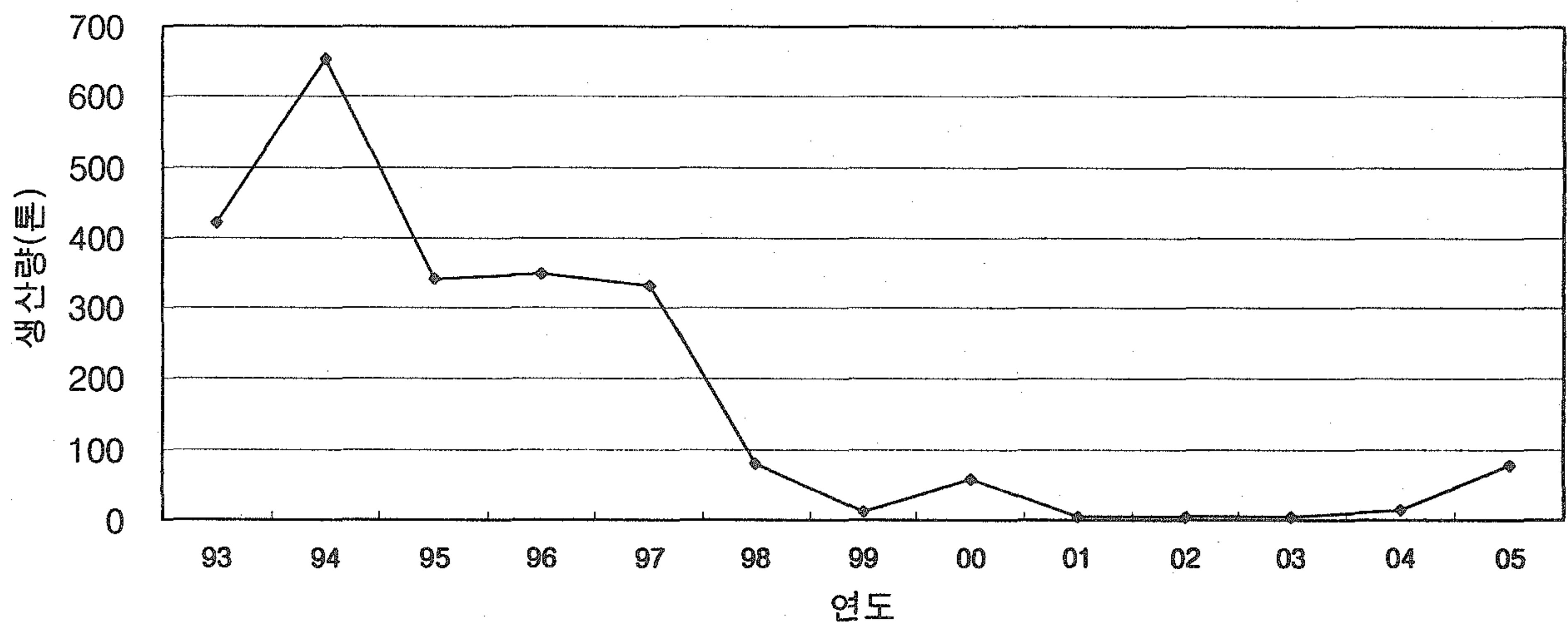
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	80	12	59	5	6	5	15	78
근해채낚기	0	0	0	0	0	0	0	10
연안들망	0	3	32	0	0	0	0	67
연안복합	0	0	0	0	0	0	3	1
연안통발	17	4	0	0	0	2	12	0
연안자망	0	1	0	1	0	2	0	0
정치망	63	4	27	1	6	0	0	0
각망	0	0	0	0	0	1	0	0
기타	0	0	0	3	0	0	0	0



월별 평균 생산량 (2003~2005)



연안들망 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연간생산량(1965년~2005년)

**[자원평가]** 남획, 연안환경 오염과 해안매립자원 급감으로 현재 자원상태는 저위수준이다. 앞으로 자리돔의 자원 특성치 연구에 의한 자원량 추정과 자리돔의 미세분포, 회유, 분산기작 등 연구가 필요하다.

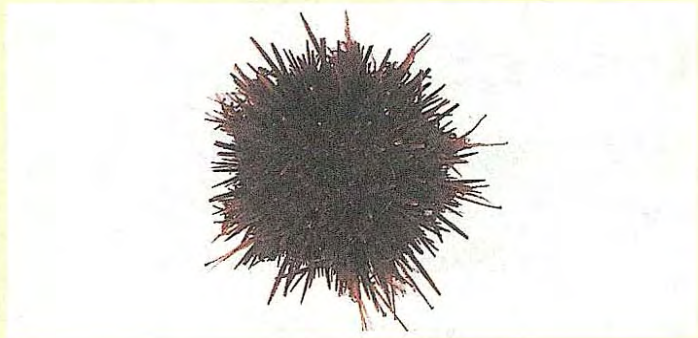
**[관리방안]** 자리돔의 산란량 및 어획량이 감소하고 있는 실정에서 현행 수산자원보호령에 자리돔의 산란기(6-8월)를 포획금지기간으로 신설할 필요가 있다. 그러나, 자리돔은 제주도에서 여름철 '물회'로 소비되기 때문에 사회·경제적 여건 등도 고려한 신중한 접근이 요망된다.

## 회복대상종 설정근거

한때 대일 수출품목으로 선호종이었으나 최근 대일 수출가격 하락, 갯녹음, 남획 등으로 자원량이 매년 감소하고 있는 종이다.

1) 보라성게 *Anthocidaris crassispina* (A. Agassiz)형태적 특징<sup>7)</sup>

- 목 명 : 성게목 (Order Echinoida)
- 과 명 : 만두성게과 (Family Echinometridae)
- 영 명 : Purple sea urchin
- 일 명 : ムラサキウニ
- 중 명 : 紫海胆



- 형태 :
  - 껍데기 지름 2.5~6cm, 높이 1~3cm이다.
  - 몸통은 두껍고 편평하다.
  - 보대에는 5~8개의 관족 구멍이 활모양으로 줄지어 있다.
  - 가시는 강하고 큰데, 끝이 뾰족하고 큰 가시는 길이가 껍데기 지름과 거의 같다.
  - 둥근성게에 비하여 큰가시들이 훨씬 길고 (길이3cm 전후) 그 사이사이에 길이 1cm 전후의 작은 가시를 있다.
  - 전체적으로 등글기 보다는 큰가시들이 거칠게 돌출해 있는 느낌이 강하다.
  - 빛깔은 껍데기와 가시 모두 보라색을 띤다

## 생태적 특징

[분포<sup>7)</sup>] 우리나라 전 연안, 일본 중부 이남, 중국 남부, 홍콩, 타이완에 분포한다.

[성장] Yoo et al.(1982)의 연구에서 1년에 각경 19mm, 2년 32mm, 3년 43mm, 4년 51mm, 5년 58mm

로 성장하였고 성장식은  $L_t = 84.4(1 - e^{-0.223(t+0.187)})$  이었다.

Hong and Chung의 연구에서 각장(TD)과 생식판경(R)과의 관계식은  $TD=22.58R-6.01(=0.960)$  이었으며 각장의 성장은 12월~3월까지가 주 성장기였다. 성장식은  $L_t = 46.65(1 - e^{-0.283(t+0.210)})$ ,  $W_t = 44.90(1 - e^{-0.283(t+0.210)})^3$  였다.

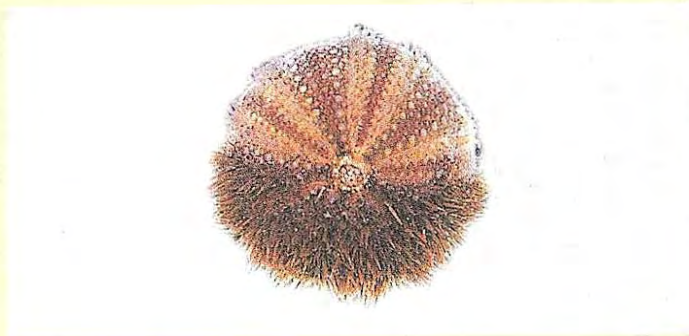
[산란<sup>7)</sup>] 성은 자웅이체이며 산란기는 6~10월이다.

Yoo et al.(1982)의 연구에서 일광해역에서의 산란기는 6~10월이며 주산란기는 8월이었다.

## 2) 말뚝성게 *Hemicentrotus pulcherrimus* (A. Agassiz)

### 형태적 특징<sup>7)</sup>

- 목 명 : 성게목 (Order Echinoidea)
- 과 명 : 둥근성게과  
(Family Strongylocentrotidae)
- 영 명 : Korean common sea urchin
- 일 명 : 바판우치



- 형태 :
  - 몸통 지름 2~5.5cm, 높이 1~3cm이고 생김새가 둥글고 말뚝 비슷하게 생겼다.
  - 껍질에는 짧고 가는 가시가 나 있다.
  - 가장 큰 가시는 푸른색이고 끝이 희거나 붉은색을 띤다.
  - 입은 아랫면 가운데에 있으며 입 부위는 그리 깊지 않다.
  - 관족이 달린 보대(步帶)는 연한 푸른색이고 간보대는 짙은 녹색이다.
  - 보대판은 23~50개, 간보대판은 19~33개이다.
  - 가시를 포함한 몸통은 전체적으로 짙은 녹색 또는 황갈색을 띤다.
  - 가시길이는 1cm전후이고 끝이 다소 뭉툭하며 몸통 표면 전체에 조밀하게 형성되어 있어서 손으로 잡아도 큰 통증을 없다.



## 생태적 특징

[분포<sup>7)</sup>] 우리나라 전 연안, 일본, 중국에 분포한다.

[산란<sup>7)</sup>] 자웅이체이며 산란기는 3~4월이다.

Yoo et al.(1982)의 연구에서 일광해역에서의 산란기는 6~10월이며 주산란기는 8월이었다.

## 자원평가 및 관리

### [어획량<sup>8)</sup>]

- 시도별 생산량

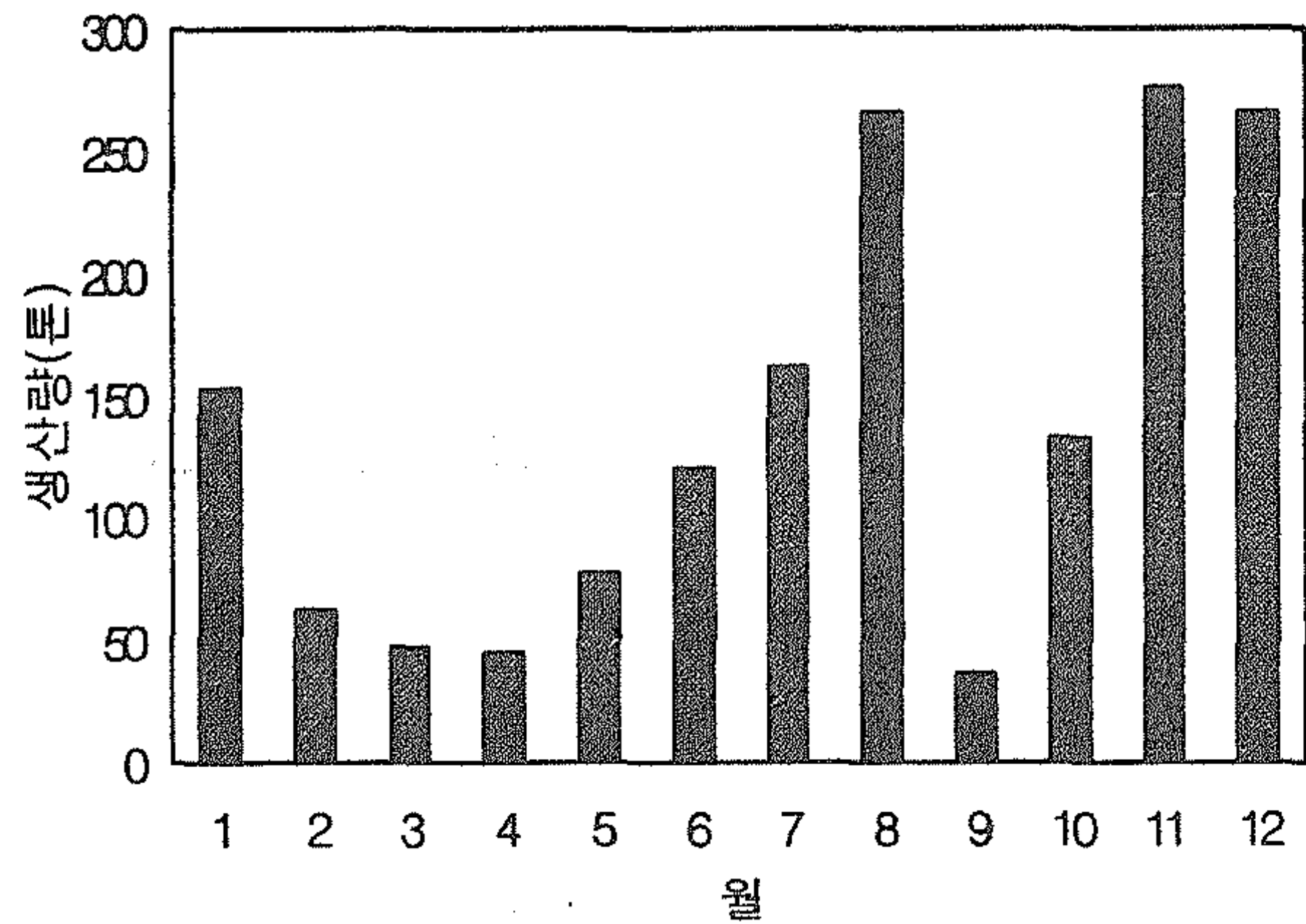
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	1,410	1,182	1,461	1,454	1,459	1,607	1,301	2,035
부산시	342	228	219	158	179	409	537	198
울산시	22	86	113	124	87	125	126	89
강원도	120	148	254	358	238	159	68	86
충청남도	0	0	16	25	149	49	3	11
전라북도	0	0	0	0	0	240	98	0
전라남도	26	13	11	22	23	28	34	20
경상북도	610	584	747	635	721	524	390	1,140
경상남도	8	9	3	9	0	5	0	14
제주도	282	114	98	123	62	68	45	477

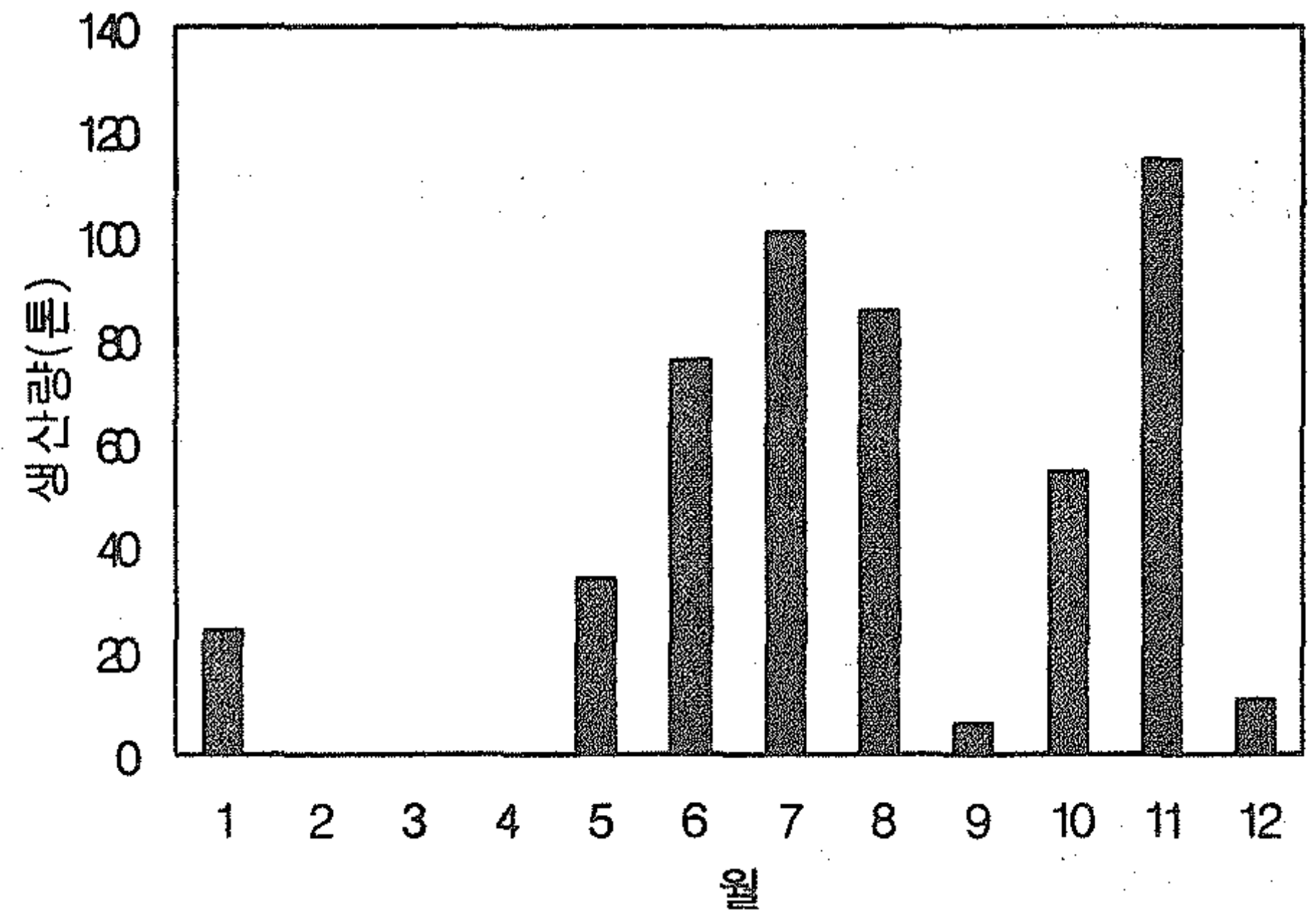
- 업종별 생산량

(단위 : 톤)

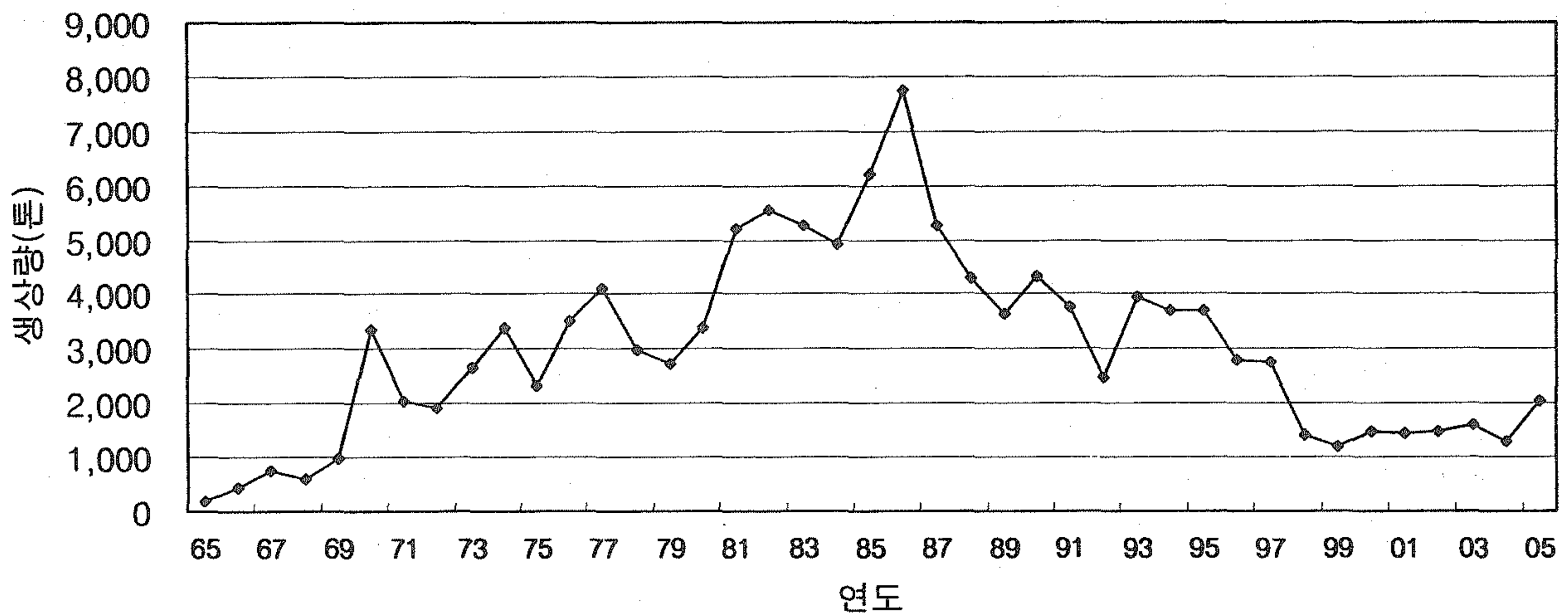
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	1,410	1,182	1,461	1,454	1,459	1,607	1,301	2,035
연안자망	0	1	1	0	0	0	0	2
연안개량안강망	0	0	0	0	0	0	0	0
잠수기	187	144	96	165	142	288	125	134
연안통발	0	0	2	1	0	0	0	0
패·조류채취	1,063	807	1,049	842	867	71	0	1,442
기타구획	0	0	140	165	94	1	0	0
기타	160	230	173	281	356	1,247	1,176	457



월별 평균 생산량 (2003~2005)



패·조류채취 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연간생산량(1965년~2005년)

**[자원평가]** 현재 자원상태는 생산력 지표는 높고 다중어업에 의해 어획되고 있으며 남획되고 있다. 앞으로 성계종류별 어종코드 부여로 체계적인 어획량 관리가 필요하다.

**[관련규정]** 수산자원보호령 중에서 보라성계의 포획금지기간은 8월 1일~ 9월30일(강원), 9월 1일~ 10월31일(경북)이었으며 북쪽말뚝성계의 포획금지기간은 9월 1일~ 10월31일(강원)이며, 포획금지각경은 4.0cm이다.

**[관리방안]** 북쪽말뚝성계는 자원보호 측면에서 금어기 연장 및 포획금지체장 설정 필요하고 보라성계는 연안어장의 자원보호와 장기측면에서 포획금지기간 현행 유지가 필요하다.

# 전복(등근전복) *Nordotis discus discus* (Reeve, 1846)

## 회복대상종 설정근거

연안환경악화 및 갯녹음 현상에 의한 먹이생물 부족으로 성장을 둔화와 과도한 남획영향으로 자원감소되고 있는 종이다.

## 형태적 특징<sup>9)</sup>

- 목 명 : 원시복족목  
(Order Archaeogastropoda)

---

- 과 명 : 전복과 (Family Haliotidae)

---

- 영 명 : Disk abalone

---

- 일 명 : クロアワビ(Kuroawabi)

---

- 방 언 : 참전복, 긴전복, 박어, 까막전복



- 형 태 :
  - 겉모양은 타원형이고 폭은 좁은 편이다.
  - 껍질에는 방사형 무늬가 많고 각정부가 높다.
  - 구멍은 원뿔형으로 높게 솟아 있으며 각구로부터 4~6개가 있다.
  - 패각은 낮은 장타원형이며 다소 두껍다.
  - 각정 부분은 솟아있으며 패각표면은 갈색 또는 회갈색이며 유패는 녹색을 띤다.
  - 성장맥은 불규칙하고 조밀하게 나타나며 각정부분에는 나뭇의 흔적이 있다.
  - 체층에는 불규칙적으로 굴곡된 종류이 나타난다.
  - 체중 주연의 나뭇은 뚜렷하지 않으며 4~5개의 돌출된 원뿔형 호흡공이 있다.
  - 내순과 축순 부분은 두껍고 외순연은 얇다.
  - 내면에는 강한 녹색의 진주광택이 있다.

## 생태적 특징

[분포<sup>9)</sup>] 일본, 우리나라 전 연안에 분포한다.

[성장<sup>9)</sup>] 각장은 2년생 약 5cm, 4년생 10cm이고 큰 것은 20cm이다.

Pyen(1970)은 유생의 성장 크기는 15일에 0.40mm, 49일 1.39mm, 110일 2.14mm, 170일 5.20mm, 228일에 10.00mm로 성장하고 월별성장식은  $L = 0.9981e^{0.1769M}$ 이며 전복의 체장과 체중과의 관계식은 돌산도산은  $W = 0.2479L^{2.5721}$ , 흑산도산은 :  $W = 0.1001L^{3.1021}$ , 포항산은  $W = 0.9632L^{2.0611}$ 라고 보고하였다.

[산란<sup>9)</sup>] 산란기는 7~11월, 산란수온 20℃ 전후, 산란수 20~40만개(각장 8~10cm), 발생수온 10.8~27.6℃(적수온 13.5~24.5℃), 난경 0.2~0.25mm, 생물학적 최소형 각장은 4.5cm이다.

## 자원평가 및 관리

### [어획량<sup>4)</sup>]

- 시도별 생산량

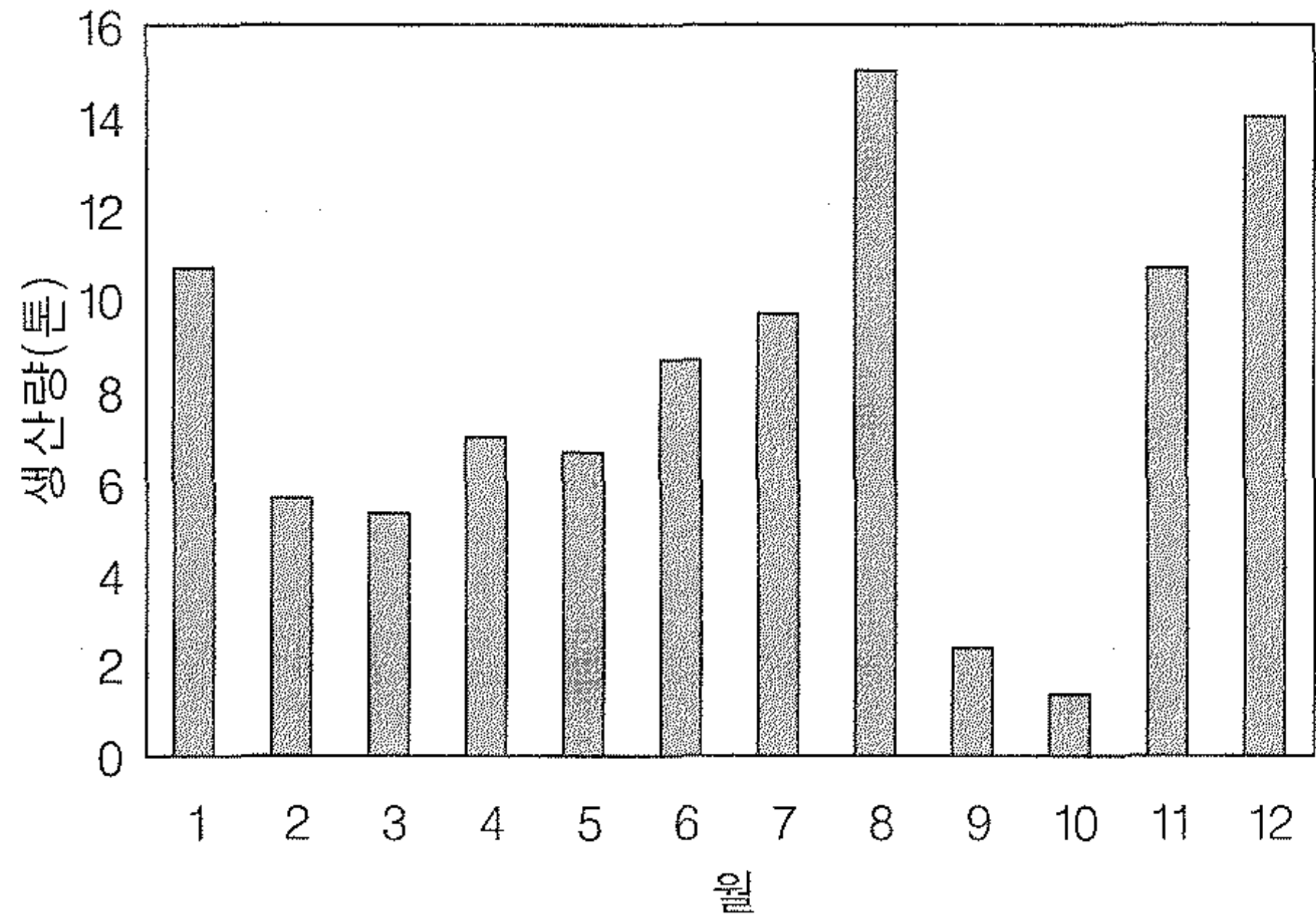
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	71	79	76	66	49	73	82	136
부산시	0	26	0	0	0	0	0	0
인천시	7	5	8	4	5	6	4	5
울산시	0	2	7	5	4	9	5	7
강원도	4	6	28	3	4	7	7	7
전라북도	0	0	0	0	0	9	17	0
전라남도	5	0	0	4	3	4	8	25
경상북도	2	10	7	26	18	27	31	76
경상남도	35	27	23	18	13	11	10	14
제주도	18	3	3	6	2	0	0	2

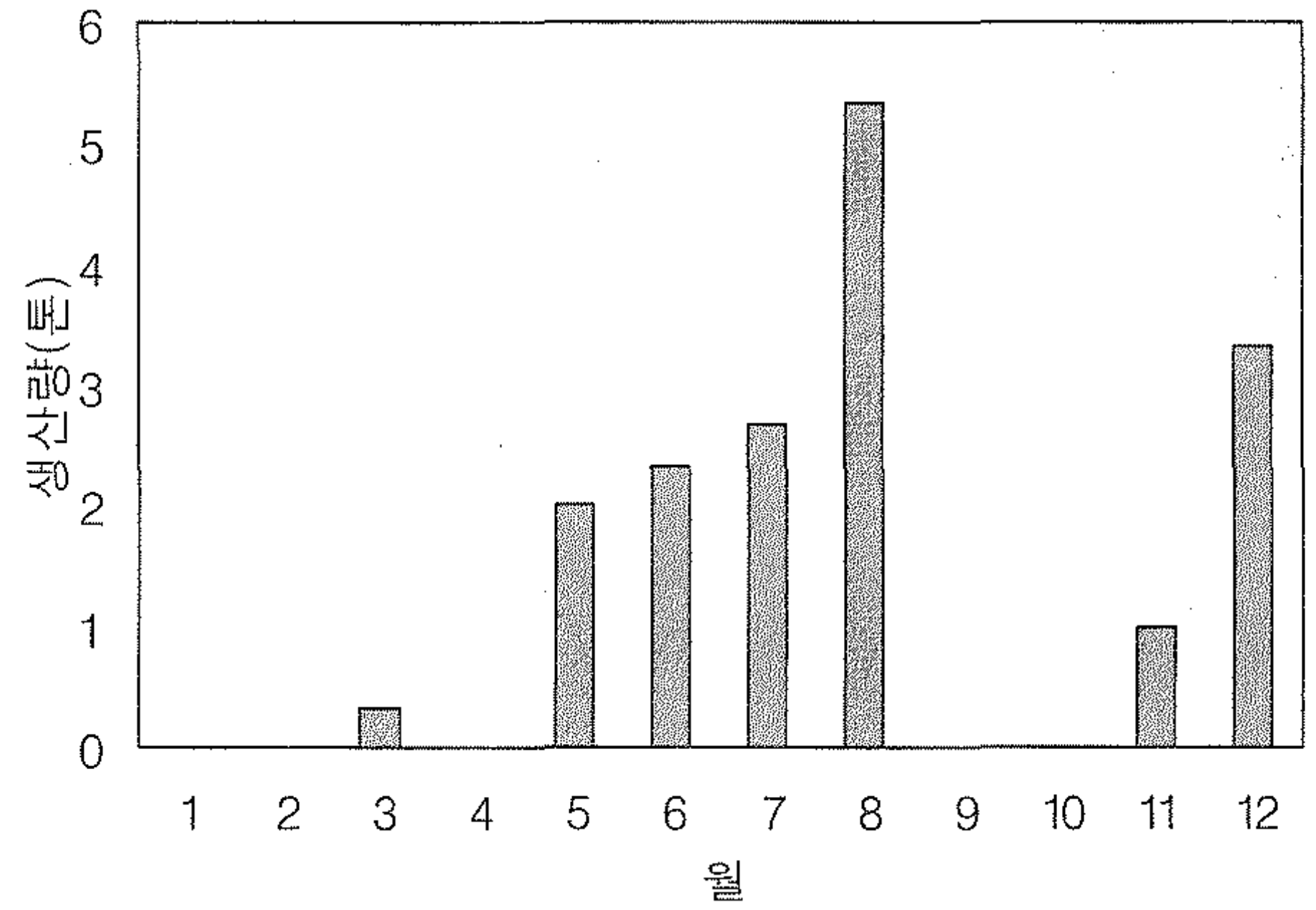
- 업종별 생산량

(단위 : 톤)

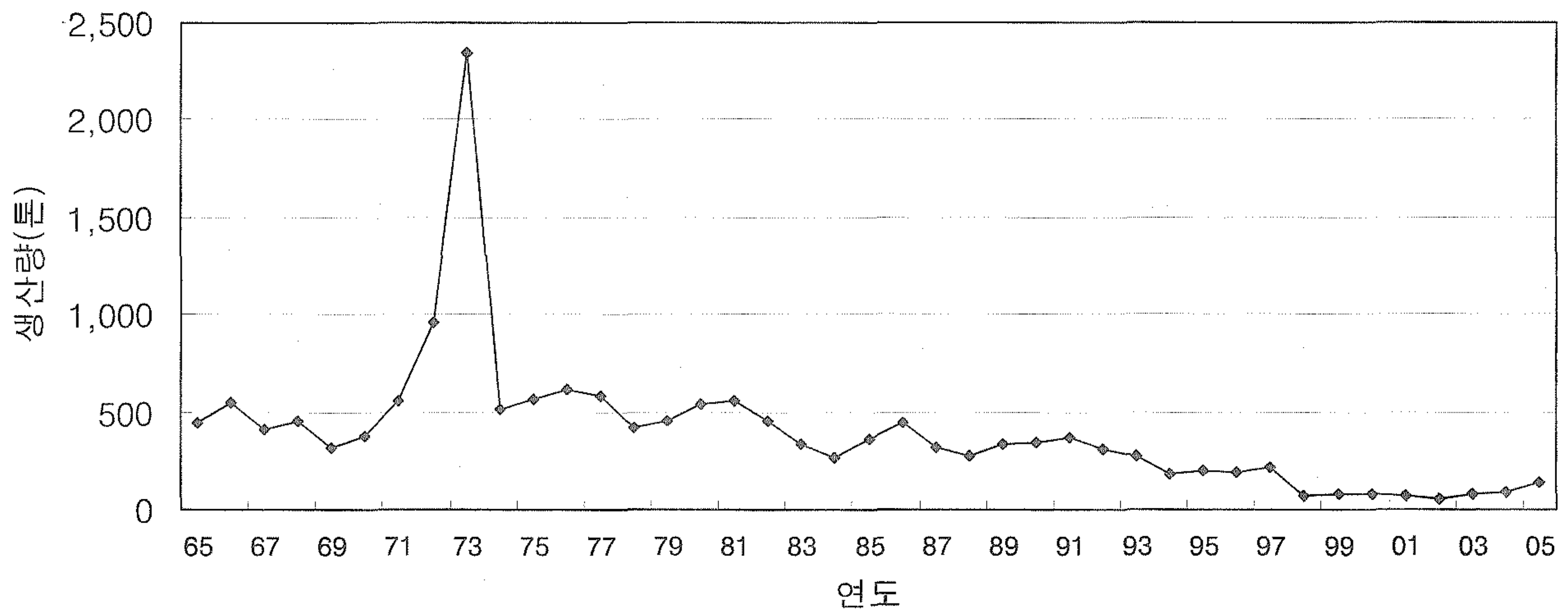
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	71	79	76	66	49	73	82	136
잠수기	21	18	29	13	4	37	44	30
패·조류채취	22	39	10	30	21	1	0	50
기타구획	0	0	14	2	2	0	0	0
기타	28	22	23	21	22	35	38	56



월별 평균 생산량 (2003~2005)



패·조류채취 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연간생산량(1965년~2005년)

**[자원평가]** 과도어획으로 인하여 자원상태는 감소중이고 앞으로 제주도 주변의 남방종에 대한 자원조사 및 평가 및 북방종을 포함한 전 종의 분포 및 자원동향을 파악해야 한다.

**[관련규정]** 수산자원보호령중에서 포획금지기간 9월1일~10월31일(단 제주도 10월1일~12월31일)이다.

**관리방안** 현행 포획금지기간과 포획금지체장 유지하고 제주도를 제외한 전국 연안의 참전복은 연구 수행 및 어업인의 의견 수렴 후 포획금지체장 검토가 필요하며 연안 정착성 어종으로 자율관리 어업으로의 전환이 필요하다.

## 회복대상종 설정근거

생산력 높으나, 연안환경 오염, 해안매립으로 인해 자원감소 추세에 있는 종이다.

## 형태적 특징<sup>7)</sup>

- 목 명 : 순수목 (Order Aspidochirotida)
- 과 명 : 돌기해삼과 (Family Stichopodidae)
- 영 명 : Japanese sea cucumber
- 일 명 : マナマコ(manamako)
- 중 명 : 刺漚(ci shen)
- 방 언 : 흥삼, 목삼



- 형태 :
  - 몸은 앞뒤로 긴 원통 모양이다.
  - 몸은 전체적으로 갈색이나 녹색을 띤다.
  - 몸통에 부드럽지만 크고 강한 큰 돌기가 솟아있고 그 사이에 수많은 작은 돌기가 있다.
  - 몸의 앞쪽 끝에는 입이 열려 있고 그 둘레에 촉수가 여럿 달려 있으며, 뒤쪽 끝에는 항문이 있다.
  - 아랫면에 가는 관으로 된 관족이 많이 나 있다.
  - 대부분의 개체가 지저분한 황갈색을 띤다.

## 생태적 특징<sup>7)</sup>

- [분 포] 우리나라 전 연안에 분포하고 연안 40m이하의 암초지대 및 자갈밭에 서식한다.
- [성 장] 성숙전중은 58~60g이다.
- [산 란] 산란기는 5~7월이다.
- [식 성] 저서 퇴적물을 섭이한다.

## 자원평가 및 관리

### [어획량<sup>4)</sup>]

#### - 시도별 생산량

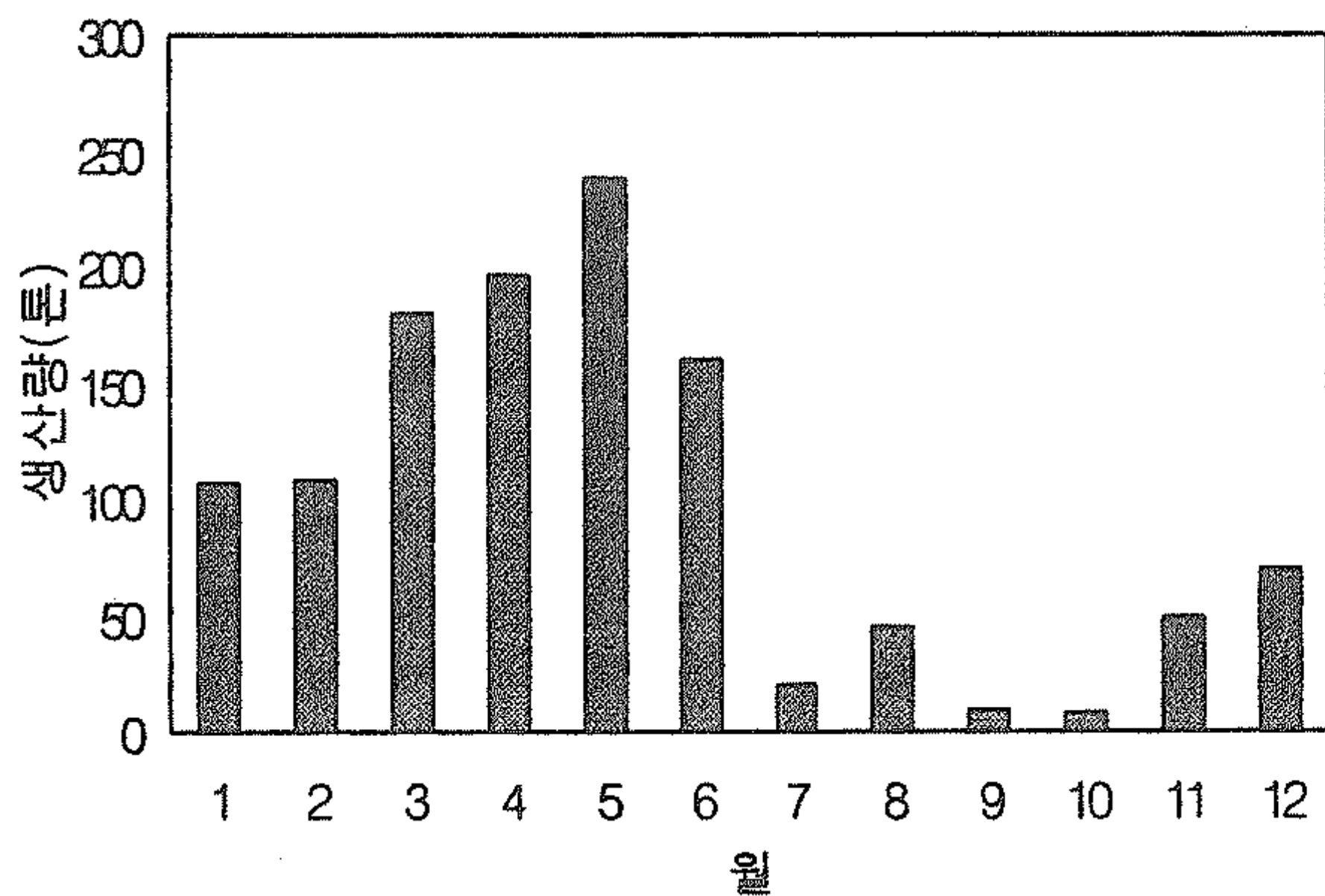
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	1,439	1,204	1,419	900	833	1,281	1,154	1,135
부산시	55	56	34	24	27	87	42	17
인천시	150	112	141	91	144	99	99	50
울산시	0	2	0	0	2	1	1	4
강원도	96	117	127	54	56	108	105	134
충청남도	8	1	0	1	0	7	15	4
전라북도	0	0	0	0	0	323	348	2
전라남도	29	26	69	39	49	74	65	95
경상북도	78	55	85	86	69	59	92	170
경상남도	976	804	877	527	429	501	365	607
제주도	47	31	86	78	57	22	22	52

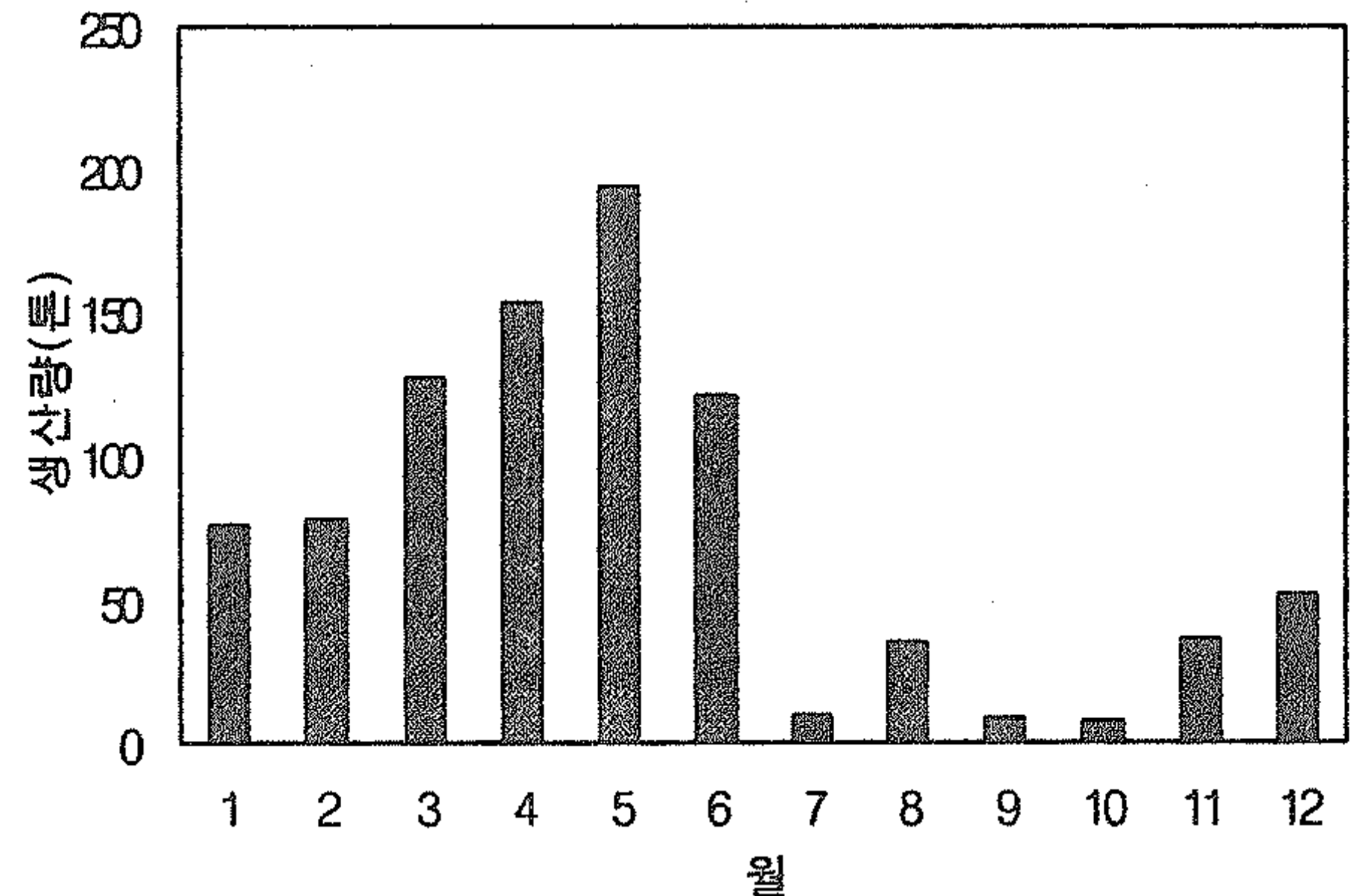
#### - 업종별 생산량

(단위 : 톤)

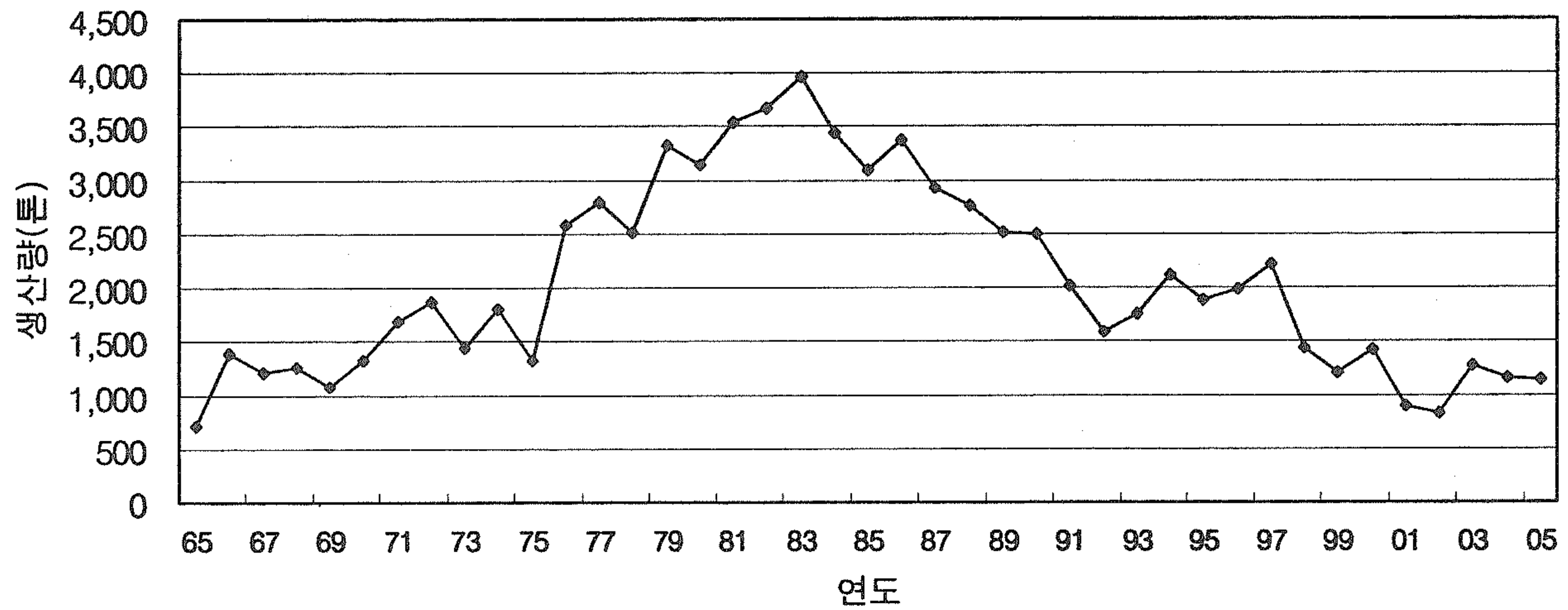
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	1,439	1,204	1,419	900	833	1,281	1,154	1,135
서남해기저(외)	0	1	0	2	0	0	0	0
연안자망	0	1	0	2	6	23	1	10
잠수기	673	636	659	377	364	932	906	858
연안통발	3	7	2	2	11	7	17	18
정치망	0	0	3	0	1	0	0	0
패·조류채취	114	72	163	122	120	9	0	81
기타구획	2	0	10	0	0	0	0	0
기타	647	487	582	395	331	310	230	168



월별 평균 생산량 (2003~2005)



잠수기 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연간생산량(1965년~2005년)

**[자원평가]** 환경오염 및 해안매립에 따른 서식지 파괴되고 있고 현재 자원감소추세이다. 해삼에 대한 연구 전무한 상태이며 앞으로 해삼생태정보 축적과 생태 및 어업정보에 의한 수준 높은 자원 평가가 실시되어야 한다.

**[관련규정]** 수산자원보호령 중에서 포획금지기간 7월1일~7월31일이다.

**[관리방안]** 지역별 포획금지기간 재검토와 서식지 환경개선 필요하고 매립으로 인한 서식지 파괴에 따른 대책 방안이 검토하여야 한다.

### 외국의 회복사례

이와테 경우 포획금지기간을 4~7월로 설정하였고 나가사키의 경우 포획금지기간 4~10월로 설정, 홋카이도의 오오츠크해 경우 포획금지기간 7~8월로 설정하였다.



## 회복대상종 설정근거

1996년 176톤 생산 이후 지속적인 감소추세에 있어 자원관리가 필요한 종이다.

## 형태적 특징

### [형태적 특징<sup>9)</sup>]

- 목 명 : 이치목 (Order Heteroconchina)
- 과 명 : 족사부착조개과 (Family Hiatellidae)
- 영 명 : Japanese geoduck
- 일 명 : ナミガイ(namigai)
- 중 명 : 日本潛泥蛤



- 형 태 :
  - 패각은 대형의 직사각형을 하고 있으며, 전연은 둥글지만 후연은 직선에 가깝다.
  - 각정은 높지 않고 패각의 중앙부분에 위치한다.
  - 껍질은 얇고 각표에는 성장륜이 있으나 불규칙하여 표면이 고르지 못하다.
  - 패각의 전연, 후연부가 모두 열려 있다.
  - 특히 복연 가까이에서는 성장륜이 치밀하게 나 있어 표면이 매우 거칠다.
  - 내면은 흰색으로 주치는 작고 매우 뾰족하게 돌출해 있다.
  - 외투선은 두께가 두꺼우며 삼각형으로 깊게 패여 있다.
  - 직사각형 모양의 패각을 가지고 있으며, 전연부, 후연부가 모두 열려 있다.

## 생태적 특징

**[분 포<sup>9)</sup>]** 경상북도 죽변에서부터 강원연안, 동해 중북 연안, 동중국해, 산둥반도, 황해, 베링해에 분포하고 조하대~30m의 고운 모래나 펄에 서식한다.

**[산 란<sup>9)</sup>]** 산란기는 4월~5월이다.

## 자원평가 및 관리

### [어획량<sup>4)</sup>]

#### - 시도별 생산량

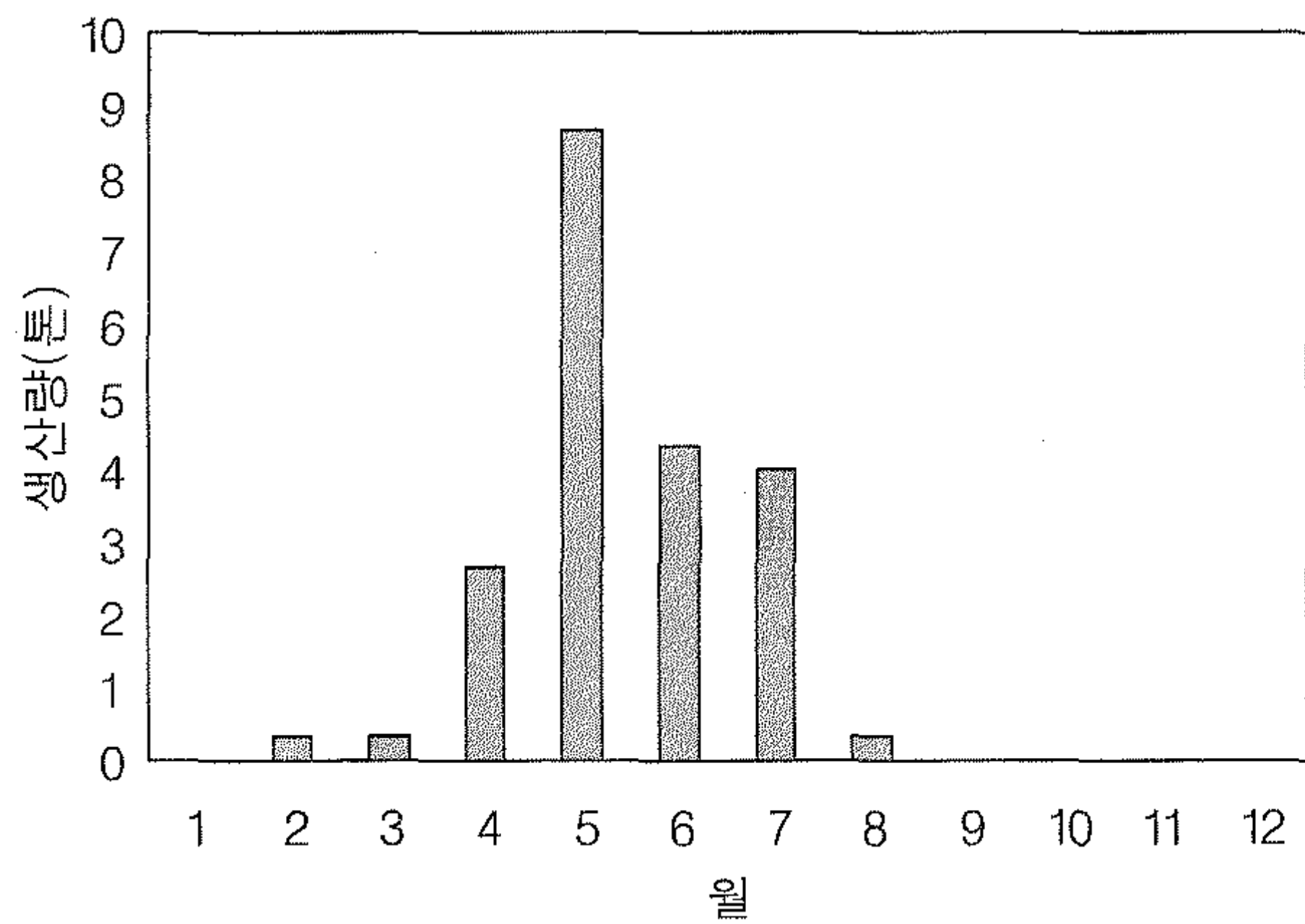
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	73	73	103	43	46	15	15	32
부산시	0	0	2	0	0	0	0	0
강원도	19	29	56	0	1	1	0	11
전라남도	54	44	45	43	45	0	0	0
경상북도	0	0	0	0	0	14	12	21
경상남도	0	0	0	0	0	0	3	0

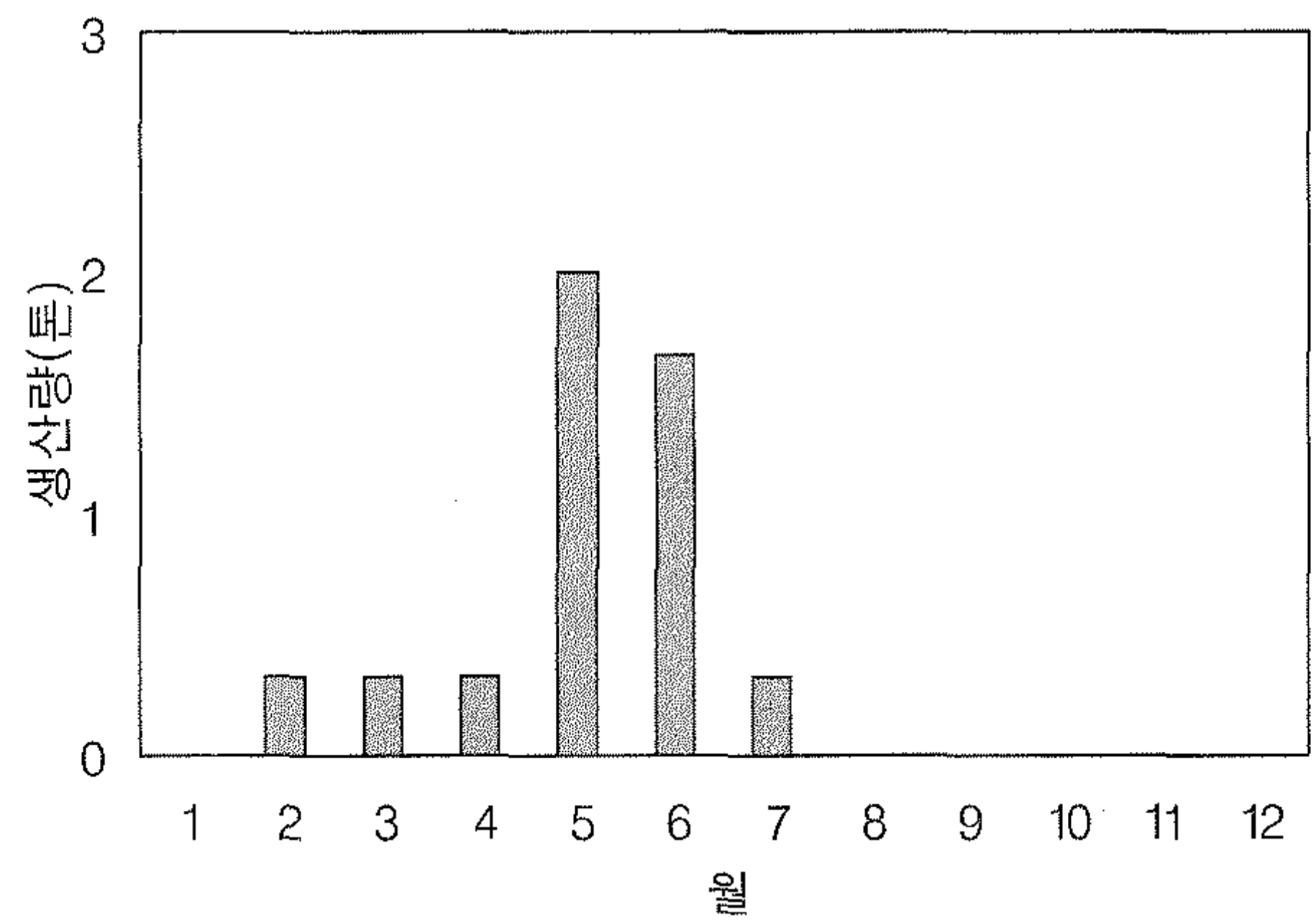
#### - 업종별 생산량

(단위 : 톤)

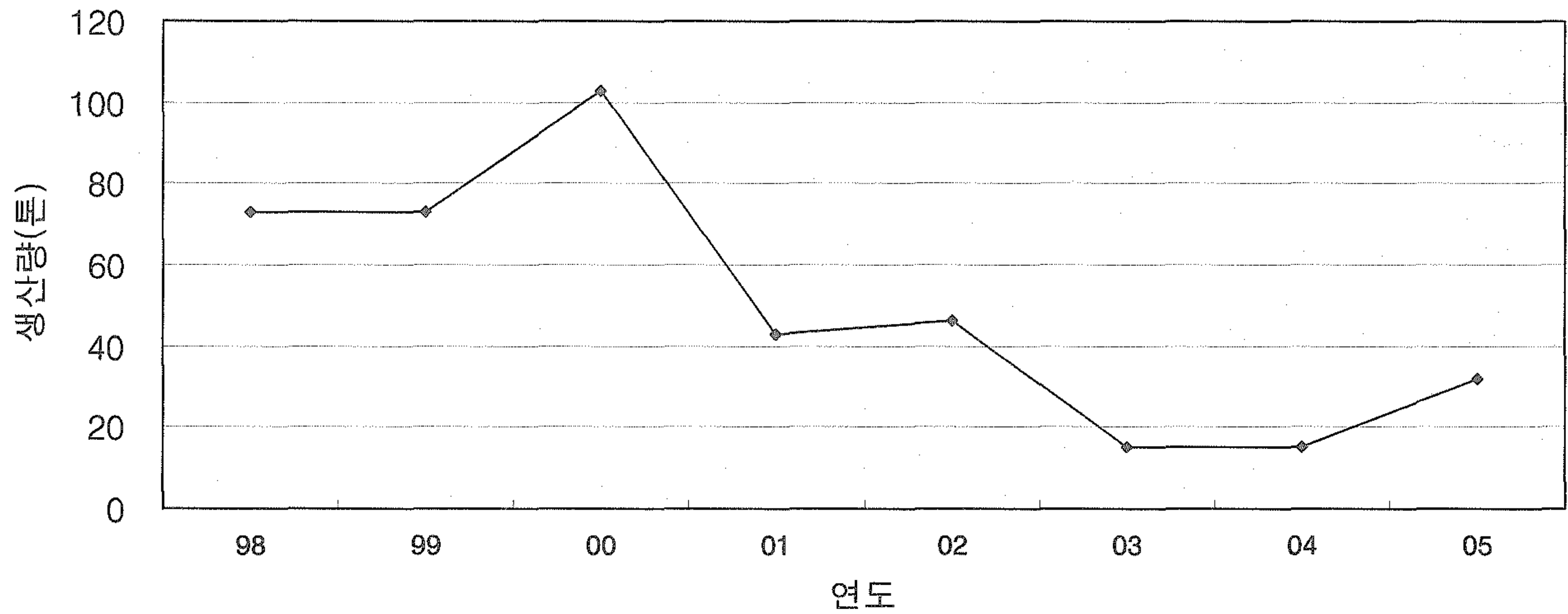
업종 별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	73	73	103	43	46	15	15	32
잠수기	71	73	101	43	46	1	3	11
기 타	2	0	2	0	0	14	12	21



월별 평균 생산량 (2003~2005)



잠수기 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연간생산량(1998년~2005년)

**[자원평가]** 분사식 채취에 의한 생태계 변화와 남획으로 자원상태는 생산력 지표 낮고 고갈 상태이다 앞으로 자원생태 특성치 연구에 의한 자원평가 수준 향상이 필요하고 분사식 채취가 해양 생태계에 미치는 영향 연구가 필요하다.

**[관련규정]** 수산자원보호령 중에서 포획금지기간 4월1일에서 7월31일(강원도, 경북도)이다.

**[관리방안]** 고갈상태이므로 별도의 금지기간 또는 금지체장 설정이 필요 없다는 여론이 있으나 자원이 회복될 때까지 엄격한 자원관리가 필요하고 이를 위해 금지체장 신설이 필요하다.

# 키조개 *Atrina pectinata* (Linnaeus)

## 회복대상종 설정근거

산란자원량이 1998년 이후 지속적인 감소경향을 보이는 종이다.

## 형태적 특징<sup>9)</sup>

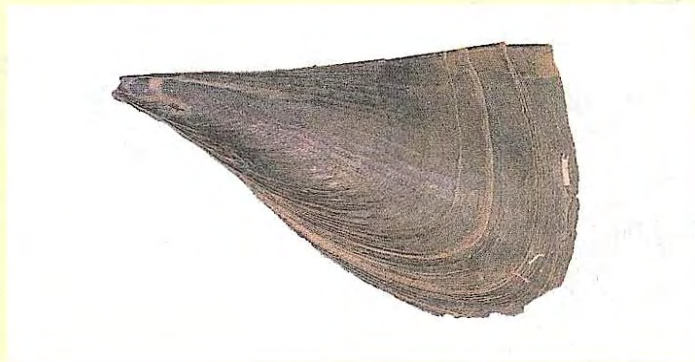
■ 목 명 : 홍합목 (Order Mytiloida)

■ 과 명 : 키조개과 (Family Pinnidae)

■ 영 명 : Comb pen shell

■ 일 명 : 타이라기(tairagi)

■ 방 언 : 가시개두키조개, 치조개



- 형태 :
- 패각은 각정이 뾰족하고 전배연은 직선, 후배연은 원호를 그리나 후연과 거의 직각을 이루고, 후연은 직선이다.
  - 전연은 직선이나 안으로 약간 휘어들어가 각정이 앞쪽으로 굽어있다.
  - 표면은 회갈색으로 광택이 있고, 패각은 매우 얇다.
  - 성장맥은 약하고 불규칙하며, 방사륵은 각정으로부터 약한 굴곡을 이루며 직선으로 뻗어있다.
  - 어린개체에서는 방사륵에 가시모양의 돌기가 있는 것도 있으나 성체에서는 방사륵도 약해져서 후연에는 거의 없어진다.

## 생태적 특징

**[분 포<sup>9)</sup>]** 인도태평양, 동인도, 필리핀, 남동 중국해, 대만, 한국, 일본에 분포한다.

Hong et al.(2002)은 본 종은 화사도, 외연도 십이동파도 연도를 잇는 해역과 태안군 가로림만 인근해역, 신진도 남쪽해역에 분포한다고 하였다.

**[성 장<sup>9)</sup>]** 최대크기 각장 146.9mm, 각고 296.2mm까지 성장한다.

Hong et al. (2002)는 전중과 각고의 관계식을  $TW = 0.004SH^{3.570}e^c (R^2 = 0.828)$  라고 보고하였다.

[산란<sup>9)</sup>] 산란기는 6월~8월이고 산란장은 수심 5m이상 해역이며 성숙체장은 각고 21.0cm이다.

## 자원평가 및 관리

### [어획량<sup>4)</sup>]

#### - 시도별 생산량

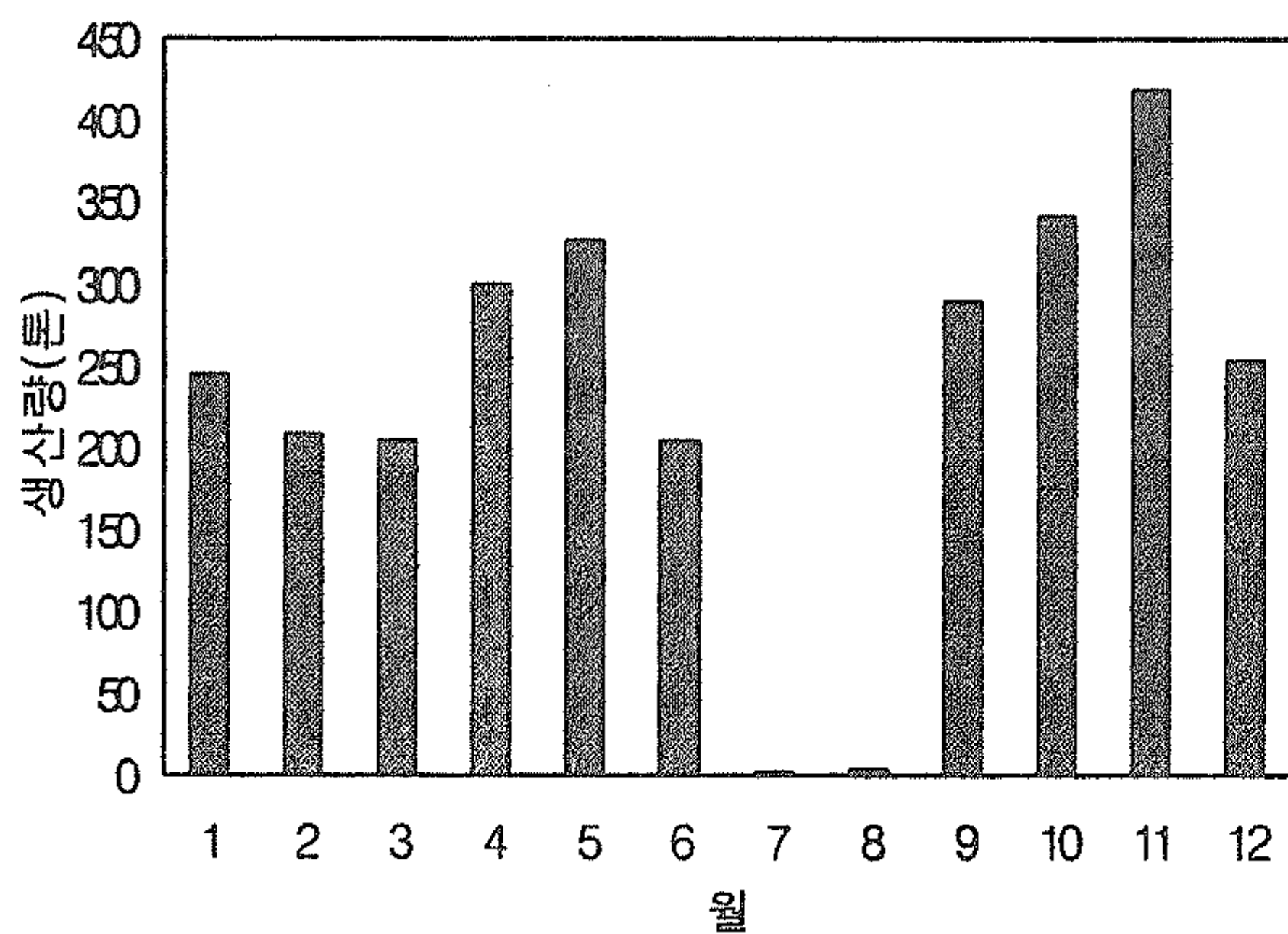
(단위 : 톤)

시도별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	6,456	6,771	5,795	3,828	3,500	2,443	2,471	3,453
부산시	144	58	17	19	150	27	113	140
인천시	0	0	0	0	0	0	0	6
충청남도	5,006	4,340	2,535	1,539	2,380	1,706	1,863	2,650
전라북도	109	0	5	17	9	203	112	21
전라남도	1,011	2,076	2,806	1,994	644	356	272	463
경상남도	186	297	432	259	317	151	111	173

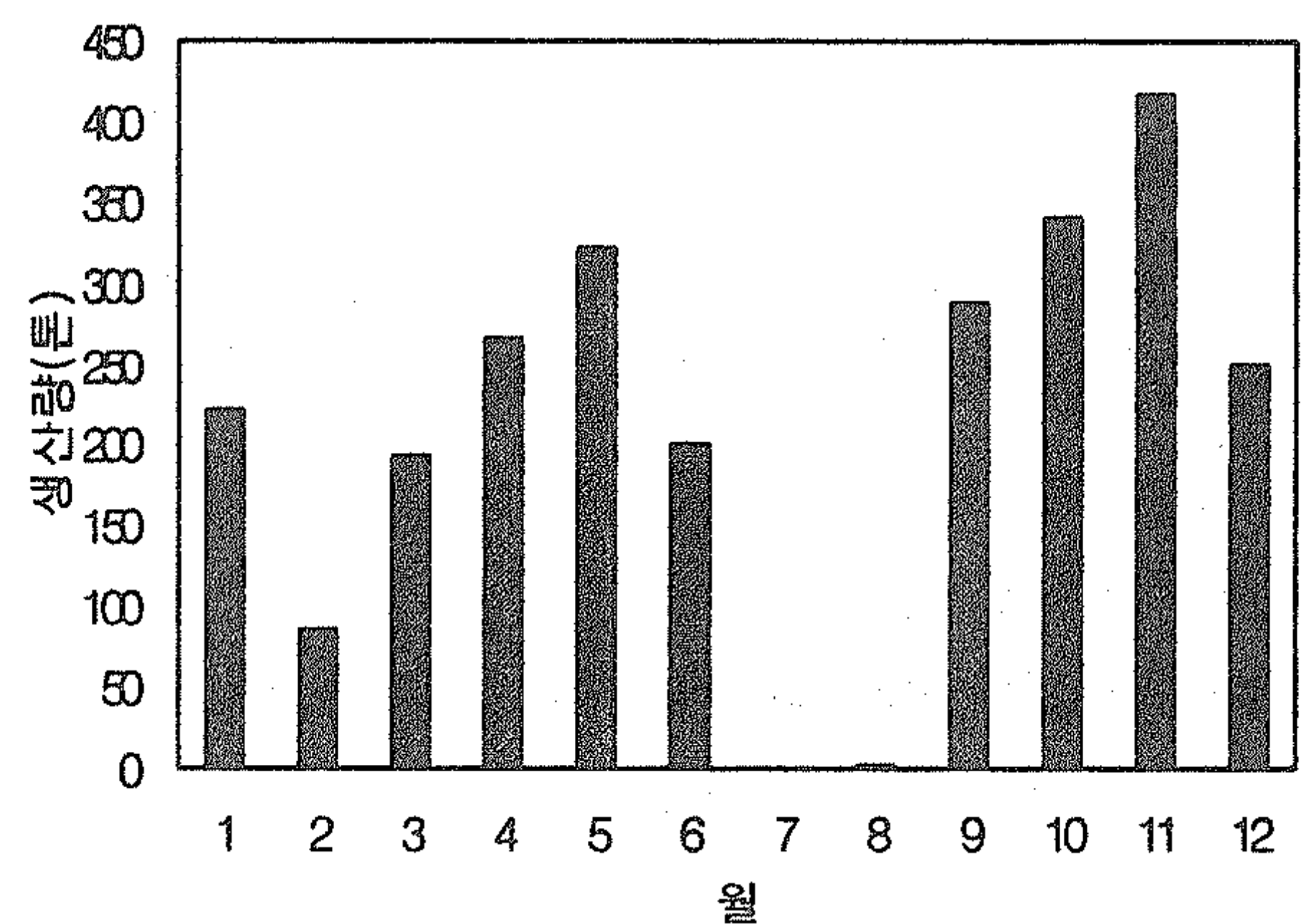
#### - 업종별 생산량

(단위 : 톤)

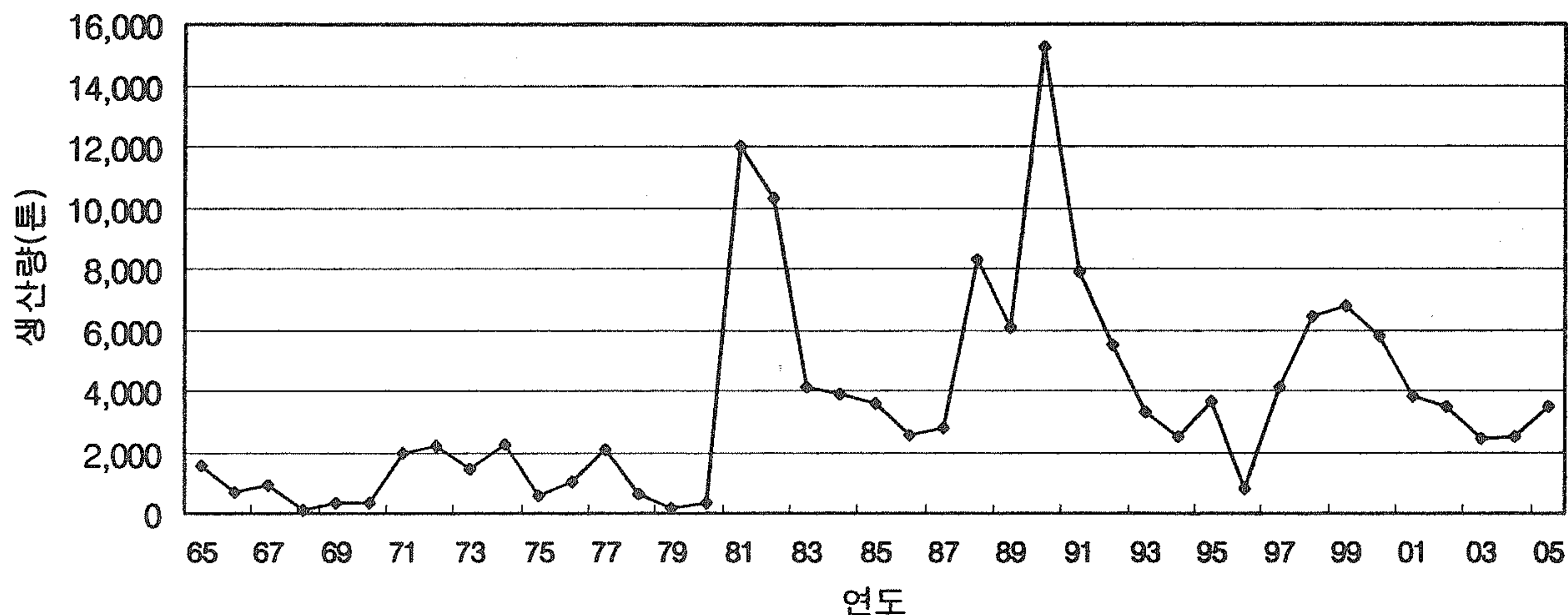
업종별	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년
계	6,456	6,771	5,795	3,828	3,500	2,443	2,471	3,453
잠수기	6,297	6,734	5,789	3,689	3,471	2,128	2,210	3,418
연안자망	0	0	0	0	0	0	1	1
패류형망	0	7	4	0	0	94	1	7
패·조류채취	136	14	2	3	8	35	0	6
새우조망	0	0	0	0	0	0	0	1
연안복합	0	0	0	0	0	0	1	0
형망	0	0	0	0	0	141	0	0
기타	23	16	0	136	21	45	258	20



월별 평균 생산량 (2003~2005)



잠수기 월별 평균 생산량 (2003~2005)



연간생산량(1965년~2005년)

**[자원평가]** 형망어업에 의한 어장환경 훼손으로 현재 자원상태는 생산량 지표 중간이고 자원량 수준은 안정상태이다. 산란자원량에 비해 가입량의 감소율이 급격하고 있다. 앞으로 형망어업이 어장 환경에 미치는 영향 연구가 필요하다.

Hong et al.(2002)은 추정현존량 (서해연안)을 141톤으로 추정하였다.

**[관련규정]** 수산자원보호령 중에서 포획금지기간 7월1일~8월31일이다.

**[관리방안]** 현재 포획금지기간을 설정하여 준수하고 있으나, 치패 보호를 위한 금지체장 신설이 필요하다.

1) Yamada et al.(1986), Nakabo(1993), NFRDI(2004), Kim et al.(2005)

2) www.fishbase.org

3) 국립수산과학원, 2005

4) 해양수산통계연보

5) NFRDI(2001, 2002, 2003, 2004)

6) Kwon et al.(1993), Shell house(2001),NERDI(2005), NFRDI(2005), Sohn and Hong(2005),

7) NFRDI(2005), Hong(2006)

8) NFRDI(2001), NFRDI(2005), Hong(2006)

9) Kwon et al.(1993), Shell house(2001),NERDI(2005), Sohn and Hong(2005)

참고 · 연구문헌 DB

# 여 백



# 1. 갈치

## [참고문헌]

- Cha, H.K. and D.W. Lee. 2004. Reproduction of Hairtail, *Trichiurus lepturus*, in Korean Waters J. Korean Soc. Fish. Res., 6(2), 54~62.
- Huh, S.H. 1999. Feeding Habits of Hairtail, *Trichiurus lepturus*. Korean J. Ichthyol. 11(2), 191~197.
- Kim, Y.K., J.G. Myoung, S.Y. Kim, K.H. Han, C.B. Kang, J.K. Kim and J.H. Ryu. 2005. Marine fishes of Korea, second edition. Hanguk graphics, Busan, pp. 397.
- Kim, S.H., Y.D. Lee and H.K. Rho. 1998. The study on the Fisheries Biological Feature of Hairtail, *Trichiurus lepturus* from the Cheju Strait. J. Korean Fish. Soc. 31(1), 17~25.
- Nakabo, T. 1993. Fishes of Japan with pictorial keys to species. Tokai Univ. Press. Tokyo, pp. 1,474.
- NFRDI. 2003. Stock assessment and fishery evaluation vol. 4 : Stock assessment and fishery report of year 2004 TAC-based fisheries management in the adjacent Korean waters. Yemoonsa. Busan. pp.208.
- NFRDI. 2004. Commercial fishes of the coastal and offshore waters in Korea. Hanguk graphics, Busan, pp. 333.
- NFRDI. 2004. Stock assessment and fishery evaluation vol. 6 : Stock assessment and fishery report of year 2005 TAC-based fisheries management in the adjacent Korean waters. Yemoonsa. Busan. pp. 237.
- NFRDI. 2005. 연근해 주요 어업자원의 생태와 어장. 예문사. pp. 397.
- Park, C.S., D.W. Lee and K.S. Hwang. 2002. Distribution and Migration of Hair tail, *Trichiurus lepturus* in Korean waters. J. Korean Soc. Fish. Res., 5, 1~11.
- Park, C.S., D.W. Lee, Z.G. Kim and Y.J. Kang. 2000. Stock Assessment and Management of the Hairtail, *Trichiurus lepturus* Linnaeus, in Korean Waters. J. Korean Soc. Fish. Res., 3, 29~38.
- Park, C.Y. and J.M. Yoon. 2005. Genetic difference and variation in two largehead Hairtail(*Trichiurus lepturus*) population determined by RAPD-PCR analysis. Korean J. Ichthyol. 17(3), 173~186.

- Yamada, U., M. Tagawa, S. Kishida and K. Honjo. 1986. Fishes of The East China sea and The yellow Sea. Seikai Regional Fish. Res. Lab., Kochi. 501 pp. (in. Japanese)
- Zhang, C.I. 1996. A Study on the Stock Assessment and Management Implications of the Hairtail, *Trichiurus lepturus* in the Korean Waters 1. Estimation of Population Ecological Characteristics of the Hairtail, *Trichiurus lepturus* Linne in Korean Waters. J. Korean Fish. Soc. 29(5), 577~577.

## [연구문헌]

- Baik, C.I and J.H. Park. 1986. Relationship between oceanographic conditions and catch of the hairtail, *Trichiurus lepturus* Linne from the stow net. PUSAN. no. 39, pp. 29-41.
- Chakraborty, S.K. 1990. Fishery, age, growth and mortality estimates of *Trichiurus lepturus* Linnaeus from Bombay waters. Indian journal of fisheries, Ernakulam [INDIAN J. FISH.]. Vol. 37, no. 1, pp. 1-7.
- Chen, J. 1987. A study on the relative balancing of the rope in cutlass fish (*Trichiurus lepturus*) line fishing. Journal of Zhejiang College of Fisheries/ Zhejiang Shuichan Xueyuan Xuebao. Zhoushan. Vol. 6, no. 1, pp. 138-142.
- Cheng, C.H., T. Kawasaki., K.P. Chiang and C. Ho. 2001. Estimated distribution and movement of hairtail *Trichiurus lepturus* in the Aru Sea, based on the logbook records of trawlers. Fisheries science, Tokyo [Fish. Sci.]. Vol. 67, no. 1, pp. 3-13.
- Endo, M. 1991. Spontaneous tumors in the cutlass fish *Trichiurus lepturus* and the dusky spinefoot *Siganus fuscescens*. Japanese Journal of Ichthyology [JAP. J. ICHTHYOL.]. Vol. 37, no. 4, pp. 421-423.
- Hamada, R. 1971. Age and growth of the ribbon fish, *Trichiurus lepturus* Linne, based on the transverse section of the otolith. Bull. Seikai Reg. Fish. Res. Lab. Vol. 41, pp. 53-62.
- Hanabuchi, S. 1989. Age and growth of cutlassfish, *Trichiurus lepturus*, in the Tsushima waters. Seikai-ku Suisan Kenkyujo. Kenkyu Hokoku [BULL. SEIKAI REG. FISH. RES. LAB./SEISUIKEN KENPO.]. no. 67, pp. 37-57.
- Hanabuchi, Seiko. 1973. On the variations of tooth form and number of gillrakers in ribbon fish, *Trichiurus lepturus* Linne, in the waters adjacent to Tsushima.

- Bulletin of the Seikai National Fisheries Research Institute, Nagasaki [Bull. Seikai Reg. Fish. Res. Lab.]. no. 43, pp. 37-50.
- Hanada, Ritsuko. 1971. Age and growth of the ribbon fish, *Trichiurus lepturus* Linne, based on the transverse section of the otolith. Bulletin of the Seikai National Fisheries Research Institute, Nagasaki [Bull. Seikai Reg. Fish. Res. Lab.]. no. 41, pp. 53-62.
- Harrison, G. 1981. The cranial nerves of the teleost *Trichiurus lepturus*. J. Morphol., 167(1), 119-134.
- Ho, J.S. and C.L. Lin. 2002. New Species of Metacaligus (*Caligidae*, *Copepoda*) Parasitic on the Cutlassfish (*Trichiurus lepturus*) of Taiwan, with a Cladistic Analysis of the Family Caligidae. Zoological Science [Zool. Sci.]. Vol. 19, no. 12, pp. 1363-1375.
- James, P.S.B.R., T.R. Gupta and S.L. Shanbhogue. 1978. Some aspects of the biology of the ribbonfish *Trichiurus lepturus* Linnaeus. Journal of the Marine Biological Association of India, Cochin. Vol. 20, no. 1-2, pp. 120-137.
- Kawamura, G. and M. Munekiyo. 1989. Development of the sense organs of ribbonfish *Trichiurus lepturus* larvae and juveniles. Nippon Suisan Gakkaishi [NIPPON SUISAN GAKKAISHI/BULL. JAP. SOC. SCI. FISH.]. Vol. 55, no. 12, pp. 2075-2078.
- Kim, J.Y., Y.S. Kang., H.J. Oh., Y.S. Suh and J.D. Hwang. 2005. Spatial distribution of early life stages of anchovy (*Engraulis japonicus*) and hairtail (*Trichiurus lepturus*) and their relationship with oceanographic features of the East China Sea during the 1997-1998 El Nino Event. Estuarine, Coastal and Shelf Science [Estuar. Coast. Shelf Sci.]. Vol. 63, no. 1-2, pp. 13-21.
- Kim, S.H., Y.D. Lee and H.K. Rho. 1998. The study on the fisheries biological feature of hairtail *Trichiurus lepturus* from the Cheju Strait. Journal of the Korean Fisheries Society. Pusan [J. Korean Fish. Soc.]. Vol. 31, no. 1, pp. 17-25.
- Lazarus, S. and P.S.S. Sarma. 1991. The resource characteristics of the ribbonfish *Trichiurus lepturus* Linnaeus at Vizhinjam, southwest coast of India. Journal of the Marine Biological Association of India, Cochin [J. MAR. BIOL. ASSOC. INDIA.]. Vol. 33, no. 1-2, pp. 89-98.
- Lee, S.C., S. Tsoi and W. Chao. 1993. Biochemical systematics of *Trichiurus lepturus* and

- T. japonicus* (Perciformes, Trichiuridae) from Taiwan Strait. Zeitschrift für zoologische Systematik und Evolutionsforschung. Hamburg [Z. ZOOL. SYST. EVOLUTIONSFORSCH.]. Vol. 31, no. 3, pp. 227–232.
- Lima, F.C., A. Souza, E. Mesquita, G. Souza and V. Chinelli. 2002. Osteomas in cutlass fish, *Trichiurus lepturus* L., from Niteroi, Rio de Janeiro state, Brazil. Journal of Fish Diseases [J. Fish Dis.]. Vol. 25, no. 1, pp. 57–61.
- Martins, A.S. and M. Haimovici. 2000. Reproduction of the cutlassfish *Trichiurus lepturus* in the southern Brazil subtropical convergence ecosystem. Scientia Marina (Barcelona) [Sci. Mar. (Barc.)]. Vol. 64, no. 1, pp. 97–105.
- Martins, A.S., M. Haimovici and R. Palacios. 2005. Diet and feeding of the cutlassfish *Trichiurus lepturus* in the subtropical convergence ecosystem of southern Brazil. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom [J. Mar. Biol. Assoc. U.K.]. Vol. 85, no. 5, pp. 1223–1229.
- Mattei, X. and C. Mattei. 1976. (Ultrastructure of the cytoplasmic canal of the spermatozoa of teleosts illustrated by the study of spermiogenesis in *Trichiurus lepturus*). J. Microsc. Biol. Cell. Vol. 25, no. 3, pp. 249–258.
- Mericas, D. 1981. Feeding habits of the Atlantic cutlassfish, *Trichiurus lepturus*, in the Gulf of Mexico. Northeast Gulf Science [NORTHEAST GULF SCI.]. Vol. 4, no. 2, pp. 141.
- Misu, Hiroshi. 1958. Studies on the fisheries biology of the ribbon fish (*Trichiurus lepturus* Linne) in the East China Seas-1. On the age and growth. Bulletin of the Seikai National Fisheries Research Institute, Nagasaki [Bull. Seikai Reg. Fish. Res. Lab.]. no. 15, pp. 1–14.
- Misu, Hiroshi. 1959. Studies on the fisheries biology of the ribbon fish (*Trichiurus lepturus* Linne) in the East China and the Yellow Seas-2. On the maturity and the spawning. Bulletin of the Seikai National Fisheries Research Institute, Nagasaki [Bull. Seikai Reg. Fish. Res. Lab.]. no. 16, pp. 21–33.
- Misu, Hiroshi. 1961. Studies on the fisheries biology of the ribbon fish (*Trichiurus lepturus* Linne) in the East China and the Yellow Seas-3. Distribution, migration and consideration of population. Bulletin of the Seikai National Fisheries Research Institute, Nagasaki [Bull. Seikai Reg. Fish. Res. Lab.]. no. 24, pp. 115–131.

- Misu, Hiroshi. 1964. Fisheries biology on the ribbon fish (*Trichiurus lepturus* Linne) in the East China and the Yellow Seas. Bulletin of the Seikai National Fisheries Research Institute, Nagasaki [Bull. Seikai Reg. Fish. Res. Lab.], no. 32, pp. 1-57.
- Mohite, A. and R. Biradar. 2001. Mortality estimates of Indian ribbon fish *Trichiurus lepturus* off Maharashtra coast. Journal of the Indian Fisheries Association, Bombay [J. Indian Fish. Assoc.]. Vol. 28, pp. 23-29.
- Munekiyo, M. and A. Kuwahara. 1983. Some aspects of spawning schools of ribbon fish *Trichiurus lepturus* derived from catch records of experimental longline fishing. Nippon Suisan Gakkaishi [BULL. JAP. SOC. SCI. FISH./NISSUISHI.]. Vol. 49, no. 10, pp. 1,515-1,521.
- Nakatani, K., Y. Matsuura and G. Sato. 1980. (Study on the life cycle of *Trichiurus lepturus*). Boletim do Instituto Oceanografico, Sao Paulo, Sao Paulo. Vol. 29, no. 2, pp. 255-259.
- Narasimham, K. 1994. Fishery and population dynamics of the ribbonfish *Trichiurus lepturus* Linnaeus off Kakinada. Journal of the Marine Biological Association of India, Cochin [J. Mar. Biol. Assoc. India]. Vol. 36, no. 1-2, pp. 23-27.
- Narasimham, K. 1994. Maturity, spawning and sex ratio of the ribbonfish *Trichiurus lepturus* Linnaeus off Kakinada. Journal of the Marine Biological Association of India, Cochin [J. Mar. Biol. Assoc. India.]. Vol. 36, no. 1-2, pp. 199-204.
- Narasimham, K.A. 1970. On the length-weight relationship and relative condition in *Trichiurus lepturus* Linnaeus. Indian Journal of Fisheries [Indian J. Fish.]. Vol. 17, no. 1-2, pp. 90-96.
- Narasimham, K.A. 1972. Occurrence of early juveniles of the ribbon fish, *Trichiurus lepturus* Linn, in the Kakinada area with notes on their food. Indian Journal of Fisheries [Indian J. Fish.]. Vol. 19, no. 1-2, pp. 210-214.
- Narasimham, K.A. 1976. Age and growth of ribbonfish *Trichiurus lepturus* Linnaeus. Indian J. Fish., 23(1-2), 174-182.
- Narasimham, K.A. 1983. On fishery, mortality rates and yield per recruit of ribbonfish *Trichiurus lepturus* Linnaeus. Indian journal of fisheries. Ernakulam [INDIAN J. FISH.]. Vol. 30, no. 1, pp. 99-109.
- Olson, S.J. 1971. Swollen bones in the Atlantic cutlassfish; *Trichiurus lepturus* Linnaeus.

- Copeia, Vol. 1971, no. 1, pp. 174-175.
- Omori, M. and Y. Seino. 1993. Feeding preference of the hairtail *Trichilurus lepturus* Linnaeus in and neighbouring the waters where *Sergia lucens* swarms in Suruga Bay. Bulletin of the Japanese Society of Fisheries Oceanography [BULL. JAP. SOC. FISH. OCEANOGR./SUISAN KAIYO KENKYU.]. Vol. 57, no. 1, pp. 15-25.
- Oryan, S.H., K. Parivar., A. Yekrangian and H. Hosseinzadeh. 1998. Sex Hormones Changes in the Reproductive Cycle of Female *Trichiurus lepturus*. Iranian Fisheries Scientific Journal [Iran. Fish. Sci. J.]. Vol. 7, no. 2, p. 6.
- Park, C.S. and B.N. Hwang. 1978. A study on the maturity and spawning of hair tail, *Trichiurus lepturus* Linne in the south-western waters of Korea. Bull. Fish. Res. Dev. Agency, Busan, (no. 20), 51-56
- Park, C.S., B.Q. Hong and D.W. Lee. 1996. Age and growth of hairtail (*Trichiurus lepturus*) in Korean waters. Bull. Natl. Fish. Res. Dev. Agency (Korea). no. 52, pp. 15-24.
- Park, C.S., Y.S. Kim., H.J. Hwang and B.K. Hong. 1998. On the spawning and maturity of hairtail *Trichiurus lepturus* in the East China Sea. Bulletin of National Fisheries Research and Development Institute (Korea). Pusan [Bull. Natl. Fish. Res. Dev. Inst. (Korea)]. no. 54, pp. 19-25.
- Pillai, P.K.M. 1976. A note on the food and feeding habit of the ribbon fish, *Trichiurus lepturus*. Indian J. Fish., 21(2), 597-600.
- Portsev, P.I. 1980. The feeding of the cutlassfish, *Trichiurus lepturus* (Trichiuridae) off the west coast of India. Journal of Ichthyology. Vol. 20, no. 5, pp. 60-65.
- Portsev, P.I. 1978. The feeding of the cutlassfish, *Trichiurus lepturus* (Pisces, Trichiuridae). J. Ichthyol., 18(5), 775-781.
- Portsev, P.I. 1978. The feeding of the cutlassfish *Trichiurus lepturus* L. (Pisces, Trichiuridae). Vopr. Ikhtiol., 18(5), 872-878.
- Portsev, P.I. 1980. The feeding of the ribbonfish *Trichiurus lepturus* L. (Trichiuridae) off the western coast of India. Vopr. Ikhtiol., 20(5), 836-841.
- Radhakrishnan, S., N.B. Nair and N.K. Balasubramanian. 1984. Nature of infection of *Trichiurus lepturus* Linnaeus (Pisces: Trichiuridae) by *Scolex pleuronectis* Mueller (Cestoda: Tetraphyllidae). Archiv fur Hydrobiologie. Stuttgart. Vol. 99, no. 2, pp.

254-267.

- Rao, G.R. and K.J. Rao. 1971. On the occurrence of juveniles of *Trichiurus lepturus Linnaeus* in Lake Pulicat. J. Inland Fish. Soc. India, Barrackpore. Vol. 3, p. 138.
- Reuben, S., K. Vijayakumaran., P. Achayya and R. Prabhakar. 1997. Biology and exploitation of *Trichiurus lepturus Linnaeus* from Visakhapatnam waters. Indian Journal of Fisheries [Indian J. Fish.]. Vol. 44, no. 2, pp. 101-110.
- Swain, P.K. 1993. On the length-weight relationships and condition factor in the ribbon fish *Trichiurus lepturus Linnaeus* from Gopalpur (Orissa). Mahasagar. Vol. 26, no. 2, pp. 133-138.
- Tampi, P.R.S., P.T. Meenakshisundaram., S. Basheeruddin and J.C. Gnanamuttu. 1968. Spawning periodicity of the ribbon fish, *Trichiurus lepturus* (F.), with a note on its rate of growth. Indian J. Fish. Vol. 15, no. 1-2, pp. 53-60.
- Variations in population biomass of the hairtail *Trichiurus lepturus Linne* in Korean waters. Journal of the Korean Fisheries Society. Pusan [J. Korean Fish. Soc.]. Vol. 30, no. 4, pp. 620-626.
- Wan, R. and Z. Meng. 2003. The artificial insemination and hatching of *Trichiurus lepturus*. Journal of fisheries of China/Shuichan Xuebao [J. Fish. China/Shuichan Xuebao]. Vol. 27, no. 2, pp. 188-192.
- Wiktor, K. 1970. (Eggs and larvae of *Trichiurus lepturus L.* in the shelf waters of North-Western Africa). Przegł. Zool. Vol. 14, no. 4, pp. 366-370.
- Wojciechowski, J. 1972. Observations on biology of cutlassfish *Trichiurus lepturus L.* (*Trichiuridae*) of the Mauritania Shelf. Acta Ichthyol. Piscatoria. Vol. 2, no. 2, pp. 67-75.
- Wojciechowski, J. 1972. Observations on biology of cutlassfish *Trichiurus lepturus L.* (*Trichiuridae*) of the Mauritania Shelf. Acta Ichthyol. Piscatoria. Vol. 2, no. 2, pp. 67-75.
- Yamada, Umeyoshi. 1964. On the distribution and migration of the ribbon fish, *Trichiurus lepturus Linne*, in the East China and the Yellow Seas. Bulletin of the Seikai National Fisheries Research Institute. Nagasaki [Bull. Seikai Reg. Fish. Res. Lab.]. no. 32, pp. 135-157.
- Yamada, Umeyoshi. 1971. The reproductive characteristics of the ribbon fish, *Trichiurus*

- lepturus* Linne, in the East China Sea. Bulletin of the Seikai National Fisheries Research Institute. Nagasaki [Bull. Seikai Reg. Fish. Res. Lab.], no. 41, pp. 63-81.
- Yoo, S. and C.I. Zhang. 1993. Forecasting of hairtail (*Trichiurus lepturus*) landings in Korean waters by times series analysis. Journal of the Korean Fisheries Society [J. Korean Fish. Soc.], Vol. 26, no. 4, pp. 363-368.
- Zhang, B. 2004. Feeding habits and ontogenetic diet shift of hairtail fish (*Trichiurus lepturus*) in East China Sea and Yellow Sea. Marine fisheries research/Haiyang Shuichan Yanjiu [Mar. Fish. Res./Haiyang Shuichan Yanjiu]. Vol. 25, no. 2, pp. 6-12.
- Zhang, C.I. and M.H. Sohn. 1997. A study on the stock assessment and management implications of the hairtail *Trichiurus lepturus* Linne in Korean waters.
- Zhang, C.I. 1996. A study on the stock assessment and management implications of the hairtail *Trichiurus lepturus* Linne in Korean waters. 1. Estimation of population ecological characteristics of the hairtail *Trichiurus lepturus* Linne in Korean waters. Journal of the Korean Fisheries Society. Pusan [J. Korean Fish. Soc.], Vol. 29, no. 5, pp. 567-577.



## 2. 참조기

### [참고문헌]

- Chung, S.C. 1970. Age and growth of the yellow croaker, *Pseudosciaena manchurica* Jordan et Thompson, in the western coastal waters of Korea. Bull. Korean fish. Soc. 3(3), 154~160.
- Hwang, G.L., Y.C. Lee, C.S. Chang and H.K. Hue. 1994. Mitochondrial DNA analysis of the small yellow croaker (*Pseudosciaena polyactis* Bleeker) in the Yellow sea. J. Korean Fish. Soc. 27(5), 613~619.
- Kim Y.K., J.G. Myoung, S.Y. Kim, K.H. Han, C.B. Kang, J.K. Kim and J.H. Ryu. 2005. Marine fishes of Korea. second edition. Hangeul graphics, Busan, pp. 397.
- Kim, Y.H., S.K. Kim, J.B. Lee, D.W. Lee and Y.S. Kim. 2006. Age and Growth of small yellow croaker, *Larimichthys polyactis* in the South sea of Korea. Korean J. Ichthyol. 18(1), 45~54.
- Myoung, J.G., Y.U. Kim, Y.J. Park, P.K. Kim, J.M. Kim and H.U. Huh. 2004. Embryonic development, larvae and juvenile of the small yellow croaker (*Larimichthys polyactis*) reared in aquarium. J. Kor. Fish. Soc. 37(6), 478~484.
- Nakabo, T. 1993. Fishes of Japan with pictorial keys to species. Tokai Univ. Press. Tokyo, pp. 1,474.
- NFRDI. 2004. Commercial of the coastal and offshore waters in Korea. Hangeul graphics, Busan, pp. 333.
- NFRDI. 2005. 수산동식물 품종별 포획금지 관련규정검토보고서. 국립수산과학원. P-05-FR-14. pp.237.
- NFRDI. 2005. 연근해 주요 어업자원의 생태와 어장. 예문사. pp. 397.
- Shin, S.T. 1975. Stock assessment of yellow croaker in the yellow sea and East China sea. J. Korean Fish. Soc., 8(1). 11~19.
- Suh, H.L., K.J. Park and S.S. Cha. 1994. A record of the Yellow croaker *Pseudosciaena polyactis* in the East sea. Bull. Korean. Fish. Soc. 27(6), 836~838.
- Yamada, U., M. Tagawa, S. Kishida and K. Honjo. 1986. Fishes of the east china sea and the yellow sea. Seikai Regional Fish. Res. Lab., Kochi. pp. 501. (in. Japanese)
- Yang, S.K. and K.D. Cho. 1982. The relationship between oceanographic condition and

fishing ground distribution of yellow croaker in the east China sea and the Yellow sea. J. Korean Fish. Soc. 15(1), 26~34.

Zhang, C.I., S.A. Kim and S.B. Yoon. 1992. Stock Assessment and Management Implication of small yellow croaker in korean waters. Bull. korean Fish. Soc. 25(4), 282~290.

Zhang, C.I., Y.M. Kim, S.J. Yoo, C.K. Kim and S.M. Ahn. 2006. A study on fluctuations in Biomass of small yellow croaker, *Pseudosciaena polyactis*, off Korea. J. Korean Fish. Soc. 25(1), 37~44.

Zhang, C.I., Y.M. Kim, S.J. Yoo, C.S. Park, S.A. Kim, C.K. Kim and S.B. Yoon. 1992. Eastimation of population ecological Characteristics of small yellow croaker, *Pseudosciaena polyatics* off Korea. J. Korean Fish. Soc. 25(1), 29~36.

## [연구문헌]

Chengjian, U. and J. Zhang. 2005. Probe into the relationship between the migrating routes of endemic branch tribes of *Larimichthys polyactis* in the Southern Yellow Sea and the environment. Marine fisheries/Haiyang Yuye [Mar. Fish./Haiyang Yuye]. Vol. 27, no.2, pp. 109-112.

요약 : 동지나해와 황해의 바다와 어업조건에 대한 보고서의 환경정보에 의하면, 참조기는 다양한 환경조건에 따라 회유경로가 다르고, 실제 어획량도 다르다고 분석한다. 그리고 회유와 환경조건사이의 관계에 대해서 간단히 설명한다. 남서해 참조기의 4가지 계군들은 참조기자원의 보호와 관리경영을 위한 추후 토론이 필요하다

Cheng, J., L. Lin., J. Ling., J. Li and F. Ding. 2004. Effects of summer close season and rational utilization on redlip croaker (*Larimichthys polyactis* Bleeker) resource in the East China Sea Region. Journal of fishery sciences of China/Zhongguo Shuichan Kexue [J. Fish. Sci. China/Zhongguo Shuichan Kexue]. Vol. 11, no. 6, pp. 554-560.

요약 : 참조기의 여름철 금어기의 자원보호 효과는 매우 크다고 여겨진다. 자원량은 1.71배 증가하였고, 상대 자원밀도는 1년 후 전년 동기에 비해 최대가 되었다. 그러나 가을과 겨울 후에는 금어기의 효과가 나타나지 않았다. 12월에 잔여자원은 여름철 금어기 말 때의 오직 11%밖에 되지 않았다. 참조기의 자원 구조는 질적으로 변화했으며 현재는 더욱 변동이 심하다. 자원 중 저령어의 비율은 금어기 이전의 43.14%에서 금어기 이후 근년에 74.64%로 증가하였으며, 잔여 자원량은 금어기 이전의 56.86%에서 근년에 25.36%로 감소하였다.

참조기의 자원회복에 대한 여름철 금어기의 예상효과는 남획으로 인해 미미하며, 만일 동지나 해역에서 참조기의 MSY 10X10에서 연간어획량이 조절된다면 보존과 복원이 가능할 것이다.

Shirai, Y and Y. Harada. 2002. An evaluation of marine protected areas considering the seasonal migration of fish: An examination for red sea bream *Pagrus major* and yellow croaker *Larimichthys ployactis* in the East China Sea and the Yellow Sea. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries [Nippon Suisan Gakkaishi]. Vol. 68, no. 5, pp. 685-694.

요약 : 해양보호구역(MPAs)의 효과를 사정하기 위해서 연령구조 모델을 분석한다. 1954~1956년동안 CPUE분포의 계절적 변화에 기초한 회유 파라미터의 가능범위를 추정하였다. 그리고 첫 번째 capture에서 MPA, 어획사망률 및 연령의 사이즈의 함수로서 YPR과 SPR의 기대범위를 얻었다.

어류의 회유율의 차이는 MPA의 효과에 영향을 미친다. 더군다나 어류의 회유에 대한 정확한 추정은 CPUE분포의 계절 변화에 대한 정보만으로는 부족하며 효과적인 MPA의 선정이 있어야 가능하다.

### 3. 민어

#### [참고문헌]

- Han, K.H., S.H. Oh, D.S. Hwang, Y.H. Cho and D.C. Seo. 2002. Egg Development and Morphological Change of Larvae of the Brown Croaker, *Miichthys miiuy*. Korean J. Ichthyol. 14(2). 93~99.
- Kim, Y.K., J.G. Myoung, S.Y. Kim, K.H. Han, C.B. Kang, J.K. Kim and J.H. Ryu. 2005. Marine fishes of Korea, second edition. Hangeul graphics, Busan, pp. 397.
- Nakabo, T. 1993. Fishes of Japan with pictorial keys to species. Tokai Univ. Press. Tokyo, pp. 1,474.
- NFRDI. 2004. Commercial of the coastal and offshore waters in Korea. Hangeul graphics, Busan, pp. 333.
- NFRDI. 2005. 연근해 주요 어업자원의 생태와 어장. 예문사. pp. 397.
- Yoon, H.S., D.C. Seo and S.D. Choi. 2006. Effect of Salinity on Hatching and Spawning Characteristics of *Miichthys miiuy* in the Western of Korea. Korean J. Environ. Biol. 24(1), 54~59.
- Yamada, U., M. Tagawa, S. Kishida and K. Honjo. 1986. Fishes of the east china sea and the yellow sea. Seikai Regional Fish. Res. Lab., Kochi. pp. 501. (in. Japanese).

#### [연구문헌]

- Li, M.Y., Z.M. Zheng, J.Q. Zhun, W.T. Xu, Y. Wu, F.Y. Huang, Z.X. Zhang and X.C. Liu. 2005. Brood - stock Culture and Artificial Propagation of *Miichthys miiuy* (Basilewsky). Fisheries Science/Shuichan Kexue [Fish. Sci./ Shuichan Kexue]. Vol. 24, no. 9, pp. 31-34.

요약 : 봄과 여름철에 생산된 1년생 민어를 LHRH의 주사에 의해 산란시켰다. 성숙률은 96.83%이었다. 수정란의 총량은 650만개이고 수정률은 52%이었다. 배아는 수정률 70%에서 수정 후 21시간 48분후에 부화했다.

- Lu, G., C. Tong and Y. Han. 2004. The study on certain characters selectivity to juvenile *Miichthys miiuy* compound feed. Journal of Zhejiang Ocean University/Zhejiang Haiyang Xueyuan Xuebao [J. Zhejiang Ocean Univ./Zhejiang Haiyang Xueyuan Xuebao]. Vol. 23, no. 2, pp. 107-109.

요약 : 2003년 4~5월동안 맛, 색, 질 등을 포함하고 있는 복합 사료의 성질을 알기 위하여 어린 민어의 먹이 선택성에 대해 연구하였다. 결과는 어린 민어는 복합 사료의 맛에 대한 명백히 다른 선택성을 가진다고 보여지며, 색에 대한 선택성은 적었다.

## 4. 강달이류

### [참고문헌]

- Kim, Y.K., J.G. Myoung, S.Y. Kim, K.H. Han, C.B. Kang, J.K. Kim and J.H. Ryu. 2005. Marine fishes of Korea, second edition. Hangul graphics, Busan, pp. 397.
- Nakabo, T. 1993. Fishes of Japan with pictorial keys to species. Tokai Univ. Press. Tokyo, pp. 1,474.
- NFRDI. 2004. Commercial of the coastal and offshore waters in Korea. Hangul graphics, Busan, pp. 333.
- Yamada, U., M. Tagawa, S. Kishida and K. Honjo. 1986. Fishes of the east china sea and the yellow sea. Seikai Regional Fish. Res. Lab., Kochi. pp. 501. (in. Japanese)

## 5. 명태

### [참고문헌]

- Kim, Y.K., J.G. Myoung, S.Y. Kim, K.H. Han, C.B. Kang, J.K. Kim and J.H. Ryu. 2005. Marine fishes of Korea, second edition. Hangeul graphics, Busan, pp. 397.
- Lee, J.U. and Y.H. Hur. 1993. Comparative Study on Age Determination Using Scales and Otoliths of Walleye Pollock *Theragra chalcogramma* in the Bering Sea and the Gulf of Alaska. Korean J. Ichthyol., 5(2), 177~183.
- Nakabo, T. 1993. Fishes of Japan with pictorial keys to species. Tokai Univ. Press. Tokyo, pp. 1,474.
- NFRDI. 2004. Commercial of the coastal and offshore waters in Korea. Hangeul graphics, Busan, pp. 333.
- NFRDI. 2005. 수산동식물 품종별 포획금지 관련규정검토보고서. 국립수산과학원. P-05-FR-14. pp.237.
- NFRDI. 2005. 연근해 주요 어업자원의 생태와 어장. 예문사. pp. 397.
- Oh, T.G., K. Sakuramoto and S.G. Lee. 2004. The Relationship between Spawning Area Water Temperature and Catch Fluctuation of Walleye Pollock in the East Sea / Sea of Japan. J. Korean. Soc. Fish. Res., 6(2), 1~13.
- Yamada, U., M. Tagawa, S. Kishida and K. Honjo. 1986. Fishes of the east china sea and the yellow sea. Seikai Regional Fish. Res. Lab., Kochi. pp. 501. (in. Japanese)

### [연구문헌]

- Abramova, L.S. and P.A. Balykin. 1997. Variation of biochemical parameters of muscle tissue of walleye pollock *Theragra chalcogramma* in relation to its biological condition. Journal of Ichthyology/Voprosy Ikhtiologii [J. ICHTHYOL.; VOPR. IKHTIOL.]. 3, pp. 407-412.
- Akira, N., T. Yanagimoto, K. Mito and S. Katakura. Dec 2001. Interannual variability in growth of walleye pollock, *Theragra chalcogramma*, in the central Bering Sea. Fisheries Oceanography [Fish. Oceanogr.]. Vol. 10, no. 4, pp. 367-375.
- Avdeev, G.V. 1996. Helminth infestation and redistribution of young walleye pollock *Theragra chalcogramma* in the Okhotsk Sea. Voprosy Ikhtiologii. Vol. 36, no. 5,

pp. 699-707

- Bailey, K.B., A.L. Brown, M.M. Yoklavich and K.L. Mier. 1996. Interannual variability in growth of larval and juvenile walleye pollock *Theragra chalcogramma* in the western Gulf of Alaska, 1983-91. Fisheries Oceanography [FISH. OCEANOGR.]. Vol. 5, no. suppl. 1.
- Bailey, K.M. 2000. Shifting control of recruitment of walleye pollock *Theragra chalcogramma* after a major climatic and ecosystem change. Marine Ecology Progress Series [Mar. Ecol. Prog. Ser.]. Vol. 198, pp. 215-224.
- Bailey, K.M., M.F. Canino, J.M., Napp, S.M. Spring and A.L. Brown. 1995. Contrasting years of prey levels, feeding conditions and mortality of larval walleye pollock *Theragra chalcogramma* in the western Gulf of Alaska. Marine ecology progress series. Oldendorf [MAR. ECOL. PROG. SER.]. Vol. 119, no. 1-3, pp. 11-23.
- Bailey, K.M., N. Merati, M. Helser, N. Hiramatsu and A. Hara. Dec 2002. Developmental Changes in Egg Yolk Proteins of Walleye Pollock, *Theragra chalcogramma* and a Comparative Study of Immunoreactivity of Other North Pacific Teleosts and Invertebrate Eggs. Bulletin of Fisheries Sciences, Hokkaido University [Bull. Fish. Sci. Hokkaido Univ.]. Vol. 53, no. 3, pp. 95-105.
- Bailey, K.M., R.D. Brodeur and A.B. Hollowed. 1996. Cohort survival patterns of walleye pollock, *Theragra chalcogramma*, in Shelikof Strait, Alaska: A critical factor analysis. Fisheries Oceanography [FISH. OCEANOGR.]. Vol. 5, no. suppl. 1.
- Bailey, K.M., S.J. Picquelle and S.M. Spring. 1996. Mortality of larval walleye pollock *Theragra chalcogramma* in the western Gulf of Alaska, 1988-91. Fisheries Oceanography [FISH. OCEANOGR.]. Vol. 5, no. suppl. 1.
- Bailey, K.M., T.J. Quinn, P. Bentzen and W.S. Grant. 1999. Population Structure and Dynamics of Walleye Pollock, *Theragra chalcogramma*. Advances in Marine Biology [Adv. Mar. Biol.]. Vol. 37, pp. 179-255.
- Balykin, P.A. 1997. Some characteristics of the breeding ecology of the walleye pollock *Theragra chalcogramma*. Voprosy ikhtiologii. Moscow [VOPR. IKHTIOL.]. Vol. 37, no. 2, pp. 265-269.
- Balykin, P.A. 1997. Some traits of reproduction ecology of the walleye pollock *Theragra chalcogramma*. Journal of Ichthyology/Voprosy Ikhtiologii.



- Balykin, P.A. and A.L. Varkentin. 2002. Distribution of Eggs, Larvae and Underyearlings of Walleye Pollock *Theragra chalcogramma* (Gadidae) in the Northwestern Part of the Bering Sea. *Journal of Ichthyology/Voprosy Ikhtiologii* [J. Ichthyol./Vopr. Ikhtiol.]. Vol. 42, no. 9, pp. 769–776.
- Battaile, B.C. and T.J.I.I. Quinn. Dec 2004. Catch per unit effort standardization of the eastern Bering Sea walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) fleet. *Fisheries Research (Amsterdam)* [Fish. Res.]. Vol. 70, no. 2–3, pp. 161–177.
- Bledsoe, G.E., B.A. Rasco and G.M. Pigott. 2000. The Affect of Bicarbonate Salt Addition on the Gel Forming Properties of Alaska Pollock (*Theragra chalcogramma*) and Pacific Whiting (*Merluccius productus*) Surimi. *Journal of Aquatic Food Product Technology* [J. Aquat. Food Prod. Technol.]. Vol. 9, no. 1, pp. 31–46.
- Blood, D.M. Dec 2002. Low-temperature incubation of walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) eggs from the Southeast Bering Sea shelf and Shelikof trait, Gulf of Alaska. *Deep-Sea Research (Part II, Topical Studies in Oceanography)* [Deep-Sea Res. (II Top. Stud. Oceanogr.)]. Vol. 49, no. 26, pp. 6095–6108.
- Brodeur, R.D. 1998. Prey selection by age-0 walleye pollock, *Theragra chalcogramma*, in nearshore waters of the Gulf of Alaska. *Environ. Biol. Fish.* Vol. 51, no. 2, pp. 175–186.
- Brodeur, R.D. and M.T. Wilson. 1996. Mesoscale acoustic patterns of juvenile walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) in the western Gulf of Alaska. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences/Journal Canadien des Sciences Halieutiques et Aquatiques*. Ottawa. Vol. 53, no. 09, pp. 1951–1963.
- Brodeur, R.D., M.S. Busby and M.T. Wilson. 1995. Summer distribution of early life stages of walleye pollock, *Theragra chalcogramma* and associated species in the western Gulf of Alaska. *Fishery Bulletin* [FISH. BULL.]. Vol. 93, no. 4, pp. 603–618.
- Brodeur, R.D., M.T. Wilson and L. Ciannelli. Apr 2000. Spatial and temporal variability in feeding and condition of age-0 walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) in frontal regions of the Bering Sea. *Ices Journal of Marine Science* [Ices J. Mar. Sci.]. Vol. 57, no. 2, pp. 256–264.
- Brown, A.L. M.S. Busby and K.L. Mier. 2001. Walleye pollock *Theragra chalcogramma*

- during transformation from the larval to juvenile stage: otolith and osteological development. *Marine Biology* [Mar. Biol.]. Vol. 139, no. 5, pp. 845–851.
- Brykov, V.A., N.E. Polyakova, T.F. Priima and O.N. Katugin. 2004. Mitochondrial DNA variation on northwestern Bering Sea walleye pollock, *Theragra chalcogramma* (Pallas). *Environmental biology of fishes* [Environ. Biol. Fish.]. Vol. 69, no. 1–4, pp. 167–175.
- Buchheister, A. and M.T. Wilson. Aug 2005. Shrinkage correction and length conversion equations for *Theragra chalcogramma*, *Mallotus villosus* and *Thaleichthys pacificus*. *Journal of Fish Biology* [J. Fish Biol.]. Vol. 67, no. 2, pp. 541–548.
- Buslov, A.V. and O.B. Tepnin. 2002. Conditions of Spawning and Embryogenesis of Walleye Pollock *Theragra chalcogramma* (Gadidae) in Deep-Sea Canyons of the Pacific Coast of Kamchatka. *Journal of Ichthyology/Voprosy Ikhtiologii* [J. Ichthyol./Vopr. Ikhtiol.]. Vol. 42, no. 8, pp. 591–600.
- Buslov, A.V. and O.B. Tepnin. 2002. Spawning and embryogenesis conditions of the walleye pollock *Theragra chalcogramma* (Gadidae) in the deep-water canyons of the Kamchatka Pacific coast. *Voprosy ikhtiologii* [Vopr. Ikhtiol.]. Vol. 42, no. 5, pp. 617–625.
- Byun, Hee-Guk and Se-Kwon\* Kim. Jun 2001. Purification and characterization of angiotensin I converting enzyme (ACE) inhibitory peptides from Alaska pollack (*Theragra chalcogramma*) skin. *Process Biochemistry* [Process Biochem.]. Vol. 36, no. 12, pp. 1155–1162.
- Canino, M.F. and P. Bentzen. Jul 2004. Evidence for Positive Selection at the Pantophysin (Pan I) Locus in Walleye Pollock, *Theragra chalcogramma*. *Molecular Biology and Evolution* [Mol. Biol. Evol.]. Vol. 21, no. 7, pp. 1391–1400.
- Canino, Michael F., P.T. O'Reilly, L. Hauser and P. Bentzen. Nov 2005. Genetic differentiation in walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) in response to selection at the pantophysin (PanI) locus. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* [Can. J. Fish. Aquat. Sci.]. Vol. 62, no. 11, pp. 2519–2529.
- Carlson, H.R. 1995. Consistent yearly appearance of age-0 walleye pollock, *Theragra chalcogramma*, at a coastal site in southeastern Alaska, 1973–1994. *Fishery Bulletin* [FISH. BULL.]. Vol. 93, no. 2, pp. 386–390.

- Chen, J., Q. Tang, W. Wang, Y. Chen, F. Li, X. Jin, X. Zhao and F. Dai. 1997. The characteristics of physicochemical environment and their relationships to the distribution and migration of walleye pollock *Theragra chalcogramma* in the Aleutian Basin of Bering Sea in the summer. J. Fish. Sci. China/Zhongguo Shuichan Kexue. Vol. 4, no. 1, pp. 15-22.
- Ciannelli, L. Jul 2002. Effects of Spatial Variability, Associated with a Frontal Structure, on Predictions of Age-0 Walleye Pollock (*Theragra chalcogramma*) Growth around the Pribilof Islands, Bering Sea. Estuarine, Coastal and Shelf Science [Estuar. Coast. Shelf Sci.]. Vol. 55, no. 1, pp. 151-165.
- Ciannelli, L. R.D. Brodeur, G.L. Swartzman and S. Salo. 2002. Physical and biological factors influencing the spatial distribution of age-0 walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) around the Pribilof Islands, Bering Sea. Deep-Sea Research (Part II, Topical Studies in Oceanography) [Deep-Sea Res. (II Top. Stud. Oceanogr.)]. Vol. 49, no. 26, pp. 6109-6126.
- Ciannelli, L., R.D. Brodeur and J.M. Napp. 2004. Foraging impact on zooplankton by age-0 walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) around a front in the southeast Bering Sea. Marine biology [Mar. Biol.]. Vol. 144, no. 3, pp. 515-526.
- Ciannelli, Lorenzo., K.M. Bailey, K-S. Chan, A. Belgrano and N.C. Stenseth. Aug 2005. Climate change causing phase transitions of walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) recruitment dynamics. Proceedings of the Royal Society of London, Series B: Biological Sciences [Proc. R. Soc. Lond., Ser. B: Biol. Sci.]. Vol. 272, no. 1573, pp. 1735-1743. 22
- Datsky, A.V. 2004. Reproduction of walleye pollock *Theragra chalcogramma* (Gadidae) in the Gulf of Anadyr of the Bering Sea. Voprosy Rybolovstva, Moscow [Vopr. Rybol.]. Vol. 5, no. 4, pp. 597-617.
- Davis, M.W. 2001. Behavioural responses of walleye pollock, *Theragra chalcogramma*, larvae to experimental gradients of sea water flow: implications for vertical distribution. Environmental Biology of Fishes [Environ. Biol. Fish.]. Vol. 61, no. 3, pp. 253-260.
- De Brito, A.P.X., D. Ueno, S. Takahashi and S\*. Tanabe. Jan 2002. Organochlorine and butyltin residues in walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) from Bering Sea,

- Gulf of Alaska and Japan Sea. *Chemosphere* [Chemosphere]. Vol. 46, no. 3, pp. 401-411.
- De Brito, A.P.X., D. Ueno, S. Takahashi and S. Tanabe. Feb 2002. Contamination by organochlorine compounds in walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) from the Bering Sea, Gulf of Alaska and the Japan Sea. *Marine Pollution Bulletin* [Mar. Pollut. Bull.]. Vol. 44, no. 2, pp. 164-177.
- Duffy-Anderson, J.T. and B.L. Ciannelli. 2002. Consequences of a superabundance of larval walleye pollock *Theragra chalcogramma* in the Gulf of Alaska in 1981. *Marine ecology progress series* [Mar. Ecol. Prog. Ser.]. Vol. 243, pp. 179-190.
- FitzGerald, J.L., S.R. Thorrold, K.M. Bailey, A.L. Brown and K.P. Severin. Oct 2004. Elemental signatures in otoliths of larval walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) from the Northeast Pacific Ocean. *Fishery Bulletin* [Fish. Bull.]. Vol. 102, no. 4, pp. 604-616.
- Fujimori Yasuzumi, K. Chiba, T. Oshima, K. Miyashita and S. Honda. 2005. The influence of warp length on trawl dimension and catch of walleye pollock *Theragra chalcogramma* in a bottom trawl survey. *Fisheries Science* [Fish. Sci.]. Vol. 71, no. 4, pp. 738-747. *Marine Ecology Progress Series* [Mar. Ecol. Prog. Ser.]. Vol. 302, pp. 207-217.
- Fujimori, Y., D. Shiode, N. Baba, S. Shimizu and T. Miura. 1999. Behavior of juvenile walleye pollock *Theragra chalcogramma* in relation to time and illuminance. *Nippon Suisan Gakkaishi*. Vol. 65, no. 1, pp. 26-32.
- Gorbatenko, K.M., A.Y. Merzlyakov and S.Y. Shershenkov. Mar 2004. Feeding Patterns in Different Size Larvae of Walleye Pollack, *Theragra chalcogramma* (Pallas, 1814) on the Shelf of Western Kamchatka. *Russian Journal of Marine Biology/Biologiya Morya* [Russ. J. Mar. Biol./Biol. Morya]. Vol. 30, no. 2, pp. 113-120.
- Hamatsu Tomonori, Keizou Yabuki and Kazutoshi Watanabe. Dec 2004. Decadal changes in reproduction of walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) off the Pacific coast of northern Japan. *Fisheries Oceanography* [Fish. Oceanogr.]. Vol. 13, no. s1, pp. 74-83.
- Hamatsu, T. and K. Yabuki. 1995. Spawning migration and spawning ground of walleye pollock *Theragra chalcogramma* distributed along the Pacific coast of eastern

- Hokkaido. Bulletin of Hokkaido National Fisheries Research Institute [BULL. HOKKAIDO NATL. FISH. RES. INST./HOKUSUIKEN HOKOKU]. no. 59, pp. 31-41.
- Hazen, E.L. and J.K\*. Horne. 2004. Comparing the modelled and measured target-strength variability of walleye pollock, *Theragra chalcogramma*. ICES journal of marine science [Ices J. Mar. Sci.]. Vol. 61, no. 3, pp. 363-377.
- Hermann, A.J., W.C. Rugen, P.J. Stabeno and N.A. Bond. 1996. Physical transport of young pollock larvae (*Theragra chalcogramma*) near Shelikof Strait as inferred from a hydrodynamic model. Fisheries Oceanography [FISH. OCEANOGR.]. Vol. 5, no. suppl. 1.
- Hillgruber, N., L.J. Haldorson and A.J. Paul. 1995. Feeding selectivity of larval walleye pollock *Theragra chalcogramma* in the oceanic domain of the Bering Sea. Marine ecology progress series. Oldendorf [MAR. ECOL. PROG. SER.]. Vol. 120, no. 1-3, pp. 1-10.
- Honda Satoshi., Tatsuki Oshima, Akira Nishimura and Tsutomu Hattori. 2004. Movement of juvenile walleye pollock, *Theragra chalcogramma*, from a spawning ground to a nursery ground along the Pacific coast of Hokkaido, Japan. Fisheries Oceanography [Fish. Oceanogr.]. Vol. 13, no. s1, pp. 84-98.
- Honda, Satoshi. 2002. Distribution and migration of age-0 juvenile walleye pollock, *Theragra chalcogramma*, along the Pacific coast of Hokkaido based on reports from fishermen. Bulletin of Fisheries Research Agency (Japan) [Bull. Fish. Res. Agency]. no. 2, pp. 1-14.
- Horne, J.K. 2003. The influence of ontogeny, physiology and behaviour on the target strength of walleye pollock (*Theragra chalcogramma*). ICES Journal of Marine Science [ICES J. Mar. Sci.]. Vol. 60, no. 5, pp. 1063-1074.
- Horne, J.K. and P.D. Walline. 2005. Spatial and temporal variance of walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) in the eastern Bering Sea. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences [Can. J. Fish. Aquat. Sci./J. Can. Sci. Halieut. Aquat.]. Vol. 62, no. 12, pp. 2822-2831.
- Iiad, K., T. Mukai, D. Hwang, T. Hayakawa and Y. Matsuyama. 1995. Acoustic observation of spawning walleye pollock *Theragra chalcogramma* and hydrographic condition in Funka Bay. Nippon Suisan Gakkaishi. Tokyo [NIPPON SUISAN

- GAKKAISHI]. Vol. 61, no. 1, pp. 27-34.
- Ito, Shin-Ichi., Hiroya Sugisaki, Atsushi Tsuda, Orio Yamamura and Kuniaki Okuda. Dec 2004. Contributions of the VENFISH program: meso-zooplankton, Pacific saury (*Cololabis saira*) and walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) in the northwestern Pacific. Fisheries Oceanography [Fish. Oceanogr.]. Vol. 13, no. s1, pp. 1-9.
- Janusz, J. and K. Trella. 2000. Biological characteristics of walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) in the Cape Navarin area (Bering Sea) based on Polish catches from 1995-1998. Bulletin of the Sea Fisheries Institute, Gdynia. Gdynia [Bull. Sea Fish. Inst. Gdynia]. no. 150, pp. 3-14.
- Je, J-Y., P-J Park, J.Y. Kwon and S-K. Kim. Dec 2004. A Novel Angiotensin I Converting Enzyme Inhibitory Peptide from Alaska Pollack (*Theragra chalcogramma*) Frame Protein Hydrolysate. Journal of Agricultural and Food Chemistry [J. Agric. Food Chem.]. Vol. 52, no. 26, pp. 7842-7845.
- Katakura Seiji, Yasunori Sakurai, Hideo Yoshida, Akira Nishimura, Kenji Konishi and Tsuneo Nishiyama. 2004. Influence of the parasitic copepod *Haemobaphes diceraus* and *Clavella perfida* on growth and maturity of walleye Pollock *Theragra chalcogramma*. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries [Nippon Suisan Gakkaishi]. Vol. 70, no. 3, pp. 324-332.
- Konishi Kenji and Yasunori Sakurai. 2002. Geographical variations in infection by laval *Anisakis simplex* and *Contracaecum osculatum* (Nematoda, Anisakidae) in walleye pollack *Theragra chalcogramma* stocks off Hokkaido, Japan. Fisheries Science [Fish. Sci.]. Vol. 68, no. 3, pp. 534-542.
- Kotenev, B.N., V.V. Kuznetsov and E.N. Kuznetsova. 1998. Stock of the wall-eye pollock *Theragra chalcogramma* in the east part of the Okhotsk Sea and its distribution during spawning period. Voprosy Ikhtiologii [Vopr. Ikhtiol.]. Vol. 38, no. 6, pp. 776-786.
- Kotenev, B.N., V.V. Kuznetsov and E.N. Kuznetsova. 1998. The Stock of the Eastern Okhotsk Walleye Pollock *Theragra chalcogramma* and Its Distribution in Spawning Period. Journal of Ichthyology [J. Ichthyol.]. Vol. 38, no. 9, pp. 747-757.
- Kotwicki, S., T.W. Buckley, T. Honkalehto and G. Walters. Oct 2005. Variation in the distribution of walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) with temperature and

- implications for seasonal migration. Fishery Bulletin [Fish. Bull.], Vol. 103, no. 4, pp. 574-587.
- Kurilenko, A.V., M.V\*. Zakhartsev and V.P. Chelomin. Aug 2002. In vitro effect of copper ions on transbilayer distribution of aminophospholipids in synaptosomal membrane of walleye pollock (*Theragra chalcogramma*). Aquatic Toxicology [Aquat. Toxicol.], Vol. 58, no. 3-4, pp. 131-136. 1.
- Kuznetsova, E.N. 2000. Age Composition and Growth Rate of Walleye Pollock *Theragra chalcogramma* from Eastern Kamchatka. Journal of Ichthyology [J. Ichthyol.], Vol. 40, no. 8, pp. 610-617.
- Kuznetsova, E.N. 2003. Comparative Analysis of Growth of the Walleye Pollock *Theragra chalcogramma* in Different Regions of the Northwestern Part of the Pacific Ocean. Journal of Ichthyology/Voprosy Ikhtiologii [J. Ichthyol./Vopr. Ikhtiolog.], Vol. 43, no. 1, pp. 72-80.
- Kuznetsova, E.N. 2003. Comparative analysis of the walleye pollack *Theragra chalcogramma* growth in different regions of the north-eastern Pacific Ocean. Voprosy ikhtiologii [Vopr. Ikhtiolog.], Vol. 43, no. 1, pp. 78-85.
- Kuznetsova, E.N. and V.V. Kuznetsov. 2001. Size-Age Structure of the Walleye Pollack (*Theragra chalcogramma*) Spawning Stock during the 1990s. Journal of Ichthyology/Voprosy Ikhtiologii [J. Ichthyol./Vopr. Ikhtiolog.], Vol. 41, no. 4, pp. 289-293.
- Kuznetsova, E.N., S.E. Frenkel and N.V. Kokorin. 1999. Comparative Analysis of Methods for Age Determination of Bering Sea Walleye Pollock *Theragra chalcogramma*. Journal of Ichthyology [J. Ichthyol.], Vol. 39, no. 2, pp. 170-178.
- Kuznetsova, E.N., S.E. Frenkel and N.V. Kokorin. 1999. Comparative analysis of the methods for age determination in the Bering Sea walleye pollock *Theragra chalcogramma*. Voprosy Ikhtiologii [Vopr. Ikhtiolog.], Vol. 39, no. 2, pp. 224-232.
- Lee, J.U., C.I. Baik, D.H. An, S.S. Kim, H.S. Kim, S.G. Choi, T.Y. Oh, J.W. Jeoung and J.B. Kim. 1995. Stock assessment of walleye pollock, *Theragra chalcogramma*, in the Okhotsk Sea -- with an emphasis on dynamics of the international waters stock. Bulletin of National Fisheries Research and Development Institute (Korea)
- Lessard, E.J., M.P. Martin and D.J.S. Montagnes. 1996. A new method for live-staining

- protists with DAPI and its application as a tracer of ingestion by walleye pollock (*Theragra chalcogramma* (Pallas)) larvae. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. Vol. 204, no. 1-2, pp. 43-57.
- Maksimenko, V.P. and N.P. Antonov. 1999. A model of adaptive control of fishery as exemplified by the walleye pollock *Theragra chalcogramma* from the East Kamchatka. *Voprosy Ikhtiologii [Vopr. Ikhtiol.]*. Vol. 39, no. 6, pp. 777-783.
- Maksimenko, V.P. and N.P. Antonov. 1999. Model of Adaptive Control of Fishing with Reference to the Eastern Kamchatka Alaska Pollack *Theragra chalcogramma*. *Journal of Ichthyology [J. Ichthyol.]*. Vol. 39, no. 9, pp. 742-747.
- Matsushita, Y. and Y. Inoue. 1997. Variation of square mesh codend selectivity for walleye pollack *Theragra chalcogramma* with respect to difference in body shape. *Nippon Suisan Gakkaishi*. Tokyo [NIPPON SUISAN GAKKAISHI]. Vol. 63, no. 1, pp. 23-29.
- Miyake Hiroya, Ryotaro Ishida, Takashi Muto, Koki Abe, Tohru Mukai and Kohji Iida. 2001. Acoustic assessment and distribution of spawning walleye pollock *Theragra chalcogramma* in the Japan Sea off western Hokkaido using quantitative echo sounder. *Sci. Rep. Hokkaido Fish. Exp. Stn.* no. 59, pp. 11-24.
- Miyashita Kazushi, Koutarou Tetsumura, Satoshi Honda, Tatsuki Oshima, Ryo. Kawabe and Kei Sasaki. Dec 2004. Diel changes in vertical distribution patterns of zooplankton and walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) off the Pacific coast of eastern Hokkaido, Japan, estimated by the volume back scattering strength (Sv) difference method. *Fisheries Oceanography [Fish. Oceanogr.]*. Vol. 13, no. s1, pp. 99-110.
- Mizuno Masami, Takanori Kobayashi, Takashi Matsuishi, Keiji Maeda and Kenji Saitoh. 2000. Stock structure of walleye pollock, *Theragra chalcogramma*, around Hokkaido and Sakhalin in the term of mitochondrial DNA RFLP. *Sci. Rep. Hokkaido Fish. Exp. Stn.* no. 57, pp. 1-8.
- Murakawa, Y.S. Benjakul, W. Visessanguan and M. Tanaka. Aug 2003. Inhibitory effect of oxidized lipid on the thermal gelation of Alaska pollack (*Theragra chalcogramma*) surimi. *Food Chemistry [Food Chem.]*. Vol. 82, no. 3, pp. 455-463.
- Nakatani Toshikuni, Koichi Sugimoto, Tetsuya Takatsu and Toyomi Takahashi. 2003. Environmental factors in Funka Bay, Hokkaido, affecting the year class strength



- of walleye pollock, *Theragra chalcogramma*. Bulletin of the Japanese Society of Fisheries Oceanography. Tokyo [Bull. Jap. Soc. Fish. Oceanogr.]. Vol. 67, no. 1, pp. 23-28.
- Nakatani, T. 1995. Monthly change in food size of larval walleye pollock *Theragra chalcogramma* at the initial feeding stage in Funka Bay and surrounding vicinity in Hokkaido. Fisheries science. Tokyo [FISH. SCI.]. Vol. 61, no. 3, pp. 387-390.
- Napp, J.M., A.W. Kendall and J.D. Schumacher. Jun 2000. A synthesis of biological and physical processes affecting the feeding environment of larval walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) in the eastern Bering Sea. Fisheries Oceanography [Fish. Oceanogr.]. Vol. 9, no. 2, pp. 147-162.
- Natsume, M. and M. Sasaki. Distribution of walleye pollock, *Theragra chalcogramma*, larvae and juveniles off the northern coast of Hokkaido. Scientific Reports of the Hokkaido Fisheries Experimental Station. no. 47, pp. 33-40.
- Nishimura Akira, Takashi Yanagimoto, Yoshimi Takao and Seiji Katakura. 2000. Biological characteristics of pelagic walleye pollock, *Theragra chalcogramma*, in the southern Aleutian Basin, in winter 1999. Bulletin of Hokkaido National Fisheries Research Institute [Bull. Hokkaido Natl. Fish. Res. Inst.]. no. 64, pp. 11-23.
- Nishimura Akira, Takashi yanagimoto, Yoshimi Takao and Seiji Katakura. 2000. Biological characteristics of pelagic walleye pollock, *Theragra chalcogramma*, in the southeastern Aleutian Basin, in winter 1999. Bull. Hokkaido Natl. Fish. Res. Inst. no. 64, pp. 11-23.
- Nuzhdin, V.A. 2001. Growth of *Theragra chalcogramma* (Gadidae) in Waters of Southern Primor'e. Journal of Ichthyology [J. Ichthyol.]. Vol. 41, no. 2, pp. 173-176.
- O'reilly, P.T., M.F. Canino, K.M. Bailey and P\*. Bentzen. Jul 2004. Inverse relationship between F sub(ST) and microsatellite polymorphism in the marine fish, walleye pollock (*Theragra chalcogramma*): implications for resolving weak population structure. Molecular Ecology [Mol. Ecol.]. Vol. 13, no. 7, pp. 1799-1814.
- O'Reilly, P.T., M.F. Canino, K.M. Bailey and P. Bentzen. 2004. Inverse relationship between FST and microsatellite polymorphism in the marine fish, walleye Pollock ("*Theragra chalcogramma*"): implications for resolving weak population structure. Molecular Ecology. Vol. 13, pp. 1799-1814.

- Ochiai, Y.M. Huang, H. Fukushima and S. Watabe. Oct 2003. cDNA cloning and thermodynamic properties of tropomyosin from walleye pollack *Theragra chalcogramma* fast skeletal muscle. Fisheries Science [Fish. Sci.], Vol. 69, no. 5, pp. 1033-1041.
- Ohshimo, S. and T. Hamatsu. 1996. Vertical distribution and acoustic estimation of biomass of walleye pollock *Theragra chalcogramma* and anchovy *Engraulis japonicus* in the Pacific coast of eastern Hokkaido. Bulletin of Hokkaido National Fisheries Research Institute [Bull. Hokkaido Natl. Fish. Res. Inst.], no. 60, pp. 225-237.
- Oliveira, A.C.M. and P.J. Bechtel. 2005. Lipid Composition of Alaska Pink Salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*) and Alaska Walleye Pollock (*Theragra chalcogramma*) Byproducts. Journal of Aquatic Food Product Technology [J. Aquat. Food Prod. Technol.], Vol. 14, no. 1, pp. 73-91.
- Olla, B.L., M.W. Davis and C. Rose. Jan 2000. Differences in orientation and swimming of walleye pollock *Theragra chalcogramma* in a trawl net under light and dark conditions: concordance between field and laboratory observations. Fisheries Research (Amsterdam) [Fish. Res.], Vol. 44, no. 3, pp. 261-266.
- Olla, B.L., M.W. Davis, C.H. Ryer and S.M. Sogard. 1996. Behavioural determinants of distribution and survival in early stages of walleye pollock, *Theragra chalcogramma*: A synthesis of experimental studies. Fisheries Oceanography [FISH. OCEANOGR.], Vol. 5, no. suppl. 1.
- Olsen, J.B., S.E. Merkouris and J.E. Seeb. Oct 2002. An examination of spatial and temporal genetic variation in walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) using allozyme, mitochondrial DNA and microsatellite data. Fishery Bulletin [Fish. Bull.], Vol. 100, no. 4, pp. 752-764.
- Oozeki, Y. and K.M. Bailey. 1995. Ontogenetic development of digestive enzyme activities in larval walleye pollock, *Theragra chalcogramma*. Marine biology. Berlin, Heidelberg [MAR. BIOL.], Vol. 122, no. 2, pp. 177-186.
- Ovsyannikov, E.E. 2004. The size composition of the Pelagic Eggs Walleye Pollack *Theragra chalcogramma* in spawning areas of the Northern Sea of Okhotsk. Russian Journal of Marine Biology/Biologiya Morya [Russ. J. Mar. Biol./Biol.

- Morya]. Vol. 30, no. 6, pp. 421-425.
- Pan Xiang-Qing, Hideyuki Ushio and Toshiaki Ohshima. 2005. Effects of food colorants on photooxidation of lipids added to Alaska Pollack *Theragra chalcogramma* surimi. Fisheries Science [Fish. Sci.]. Vol. 71, no. 2, pp. 397-404.
- Park, S.W. and C.W. Lee. 1996. Automatization of longline fishing operation for walleye pollock, *Theragra chalcogramma*. Bull. Natl. Fish. Res. Dev. Agency (Korea). no. 52, pp. 71-80.
- Park, Y.S., K. Iida, T. Mukai and Y. Sakurai. 1995. Auditory characteristics of walleye pollock *Theragra chalcogramma* (Pallas). Nippon Suisan Gakkaishi. Tokyo [NIPPON SUISAN GAKKAISHI]. Vol. 61, no. 2, pp. 159-163.
- Park, Y.S., Y. Sakurai, K. Iida and T. Mukai. 1995. Mechanisms of sound production in walleye pollock *Theragra chalcogramma* (Pallas). Nippon Suisan Gakkaishi. Tokyo [NIPPON SUISAN GAKKAISHI]. Vol. 61, no. 2, pp. 243-244.
- Park, H.H., 1998. Analysis and prediction of walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) landings in Korea by time series analysis. Fisheries Research (Amsterdam) [Fish. Res.]. Vol. 38, no. 1, pp. 1-7.
- Park, Y.S., K. Iida and K. Nashimoto. 1995. Ratio of auditory threshold levels to artificial background noise spectrum levels in walleye pollock *Theragra chalcogramma*. Nippon Suisan Gakkaishi. Tokyo [NIPPON SUISAN GAKKAISHI]. Vol. 61, no. 6, pp. 847-853.
- Porter, S.M. and G.H. Theilacker. 1999. The development of the digestive tract and eye in larval walleye pollock, *Theragra chalcogramma*. Fishery Bulletin [Fish. Bull.]. Vol. 97, no. 3, pp. 722-729.
- Porter, S.M., A.L. Brown and K.M. Bailey. Oct 2001. Estimating live standard length of net-caught walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) larvae using measurements in addition to standard length. Fishery Bulletin [Fish. Bull.]. Vol. 99, no. 4, pp. 691-696.
- Porter, Steven M., L. Ciannelli, N. Hillgruber, K.M. Bailey, K-S. Chan, M.F. Canino and L.J. Haldorson. 2005. Environmental factors influencing larval walleye pollock *Theragra chalcogramma* feeding in Alaskan waters. Marine Ecology Progress Series [Mar. Ecol. Prog. Ser.]. Vol. 302, pp. 207-217.

- Privalikhin, A.M. 2003. Resorption of Developing Oocytes as a Regulatory Mechanism of Formation of Individual and Population Fecundity in Walleye Pollock *Theragra chalcogramma* (Gadidae). Journal of Ichthyology/Voprosy Ikhtiologii [J. Ichthyol./Vopr. Ikhtiol.]. Vol. 43, no. 6, [np].
- Privalikhin, A.M. 1998. Some methodological approaches to determining the individual fecundity of Alaska pollock, *Theragra chalcogramma*. Journal of Ichthyology [J. Ichthyol.]. Vol. 38, no. 4, pp. 303-308.
- Schabetsberger, R.R.D. Brodeur, L. Ciannelli, J.M. Napp and G.L. Swartzman. Aug 2000. Diel vertical migration and interaction of zooplankton and juvenile walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) at a frontal region near the Pribilof Islands, Bering Sea. Ices Journal of Marine Science [Ices J. Mar. Sci.]. Vol. 57, no. 4, pp. 1283-1295.
- Shida Osamu. 2001. Distribution of walleye pollock, *Theragra chalcogramma* and oceanographic conditions in the Nemuro Strait, Japan-1. Vertical and horizontal distribution of pre-spawning pollock. Sci. Rep. Hokkaido Fish. Exp. Stn. no. 59, pp. 1-10.
- Shida, O., O. Yamamura and H. Miyake. 1999. Distribution and migration to offshore of age-0 walleye pollock, *Theragra chalcogramma*, along the Pacific coast of southeastern Hokkaido. Sci. Rep. Hokkaido Fish. Exp. Stn. no. 54, pp. 1-7.
- Shields, G.F. and J.R. Gust. 1995. Lack of geographic structure in mitochondrial DNA sequences of Bering Sea walleye pollock, *Theragra chalcogramma*. Molecular Marine Biology and Biotechnology [MOL. MAR. BIOL. BIOTECHNOL.]. Vol. 4, no. 1, pp. 69-82
- Shima, M., A.B. Hollowed and G.R. VanBlaricom. Apr 2002. Changes over time in the spatial distribution of walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) in the Gulf of Alaska, 1984-1996. Fishery Bulletin [Fish. Bull.]. Vol. 100, no. 2, pp. 307-323.
- Shimizu Susumu and Teisuke Miura. Mar 2000. Size Selectivity of Cod Hooks Used on a Longline for Walleye Pollock *Theragra chalcogramma*. Bulletin of the Faculty of Fisheries, Hokkaido University [Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ.]. Vol. 51, no. 1, pp. 25-30.
- Shin, S.U. and K. Suetsuna. 1997. Peptide production from the washing liquid of the fish

- paste of Alaska pollack (*Theragra chalcogramma*) by immobilized enzyme. J. Korean Fish. Soc. Vol. 30, no. 3, pp. 466-472.
- Shubina, E.A., M.N. Mel'nikova, A.L. Glubokov and B.M. Mednikov. 2004. Analysis of the genetic structure of northwestern Bering Sea walleye pollock, *Theragra chalcogramma*. Environmental biology of fishes [Environ. Biol. Fish.]. Vol. 69, no. 1-4, pp. 177-185.
- Shuntov, V.P., E.P. Dulepova, K.M. Gorbatenko, A.M. Slabinskii and A.Ya. Efimkin. 2000. Feeding of the Walleye Pollack *Theragra chalcogramma* in the Anadyr-Navarin Region of the Bering Sea. Journal of Ichthyology [J. Ichthyol.]. Vol. 40, no. 5, pp. 370-377.
- Shuntov, V.P., E.P. Dulepova, K.M. Gorbatenko, A.M. Slabinskij and A. Ya. Efimkin. 2000. Feeding of the walleye pollack *Theragra chalcogramma* in the Anadyr-Navarinsky area of the Bering Sea. Voprosy ikhtiologii. Moscow [Vopr. Ikhtiol.]. Vol. 40, no. 3, pp. 362-369.
- Sogard, S.M. and B.L. Olla. 1996. Diel patterns of behavior in juvenile walleye pollock, *Theragra chalcogramma*. Environ. Biol. Fish. Vol. 47, no. 4, pp. 379-386.
- Sogard, S.M. and B.L. Olla. 1997. The influence of hunger and predation risk on group cohesion in a pelagic fish, walleye pollock *Theragra chalcogramma*. Environ. Biol. Fish. Vol. 50, no. 4, pp. 405-413.
- Springer, A.M. 1996. Prerecruit walleye, pollock, *Theragra chalcogramma*, in seabird food webs of the Bering Sea. NOAA Technical Report NMFS [NOAA Tech. Rep. NMFS]. no. 126, pp. 198-201.
- Stepanenko, M.A. and A.V. Nikolaev. 2004. International variability of spatial distribution and abundance of the eastern Bering Sea pollock and environment conditions in summer of 1999-2003. Izvestiya Tikhookeanskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta rybnogo khozyajstva i okeanografii/Transactions of the Pacific Research Institute of Fisheries and Oceanography [Izv. TINRO/Trans. Pac. Res. Inst. Fish. Oceanogr.]. Vol. 136, pp. 148-161.
- Stepanenko, M.A. 1997. Annual variability in the spatial differentiation of walleye pollock *Theragra chalcogramma* and cod *Gadus macrocephalus* in the Bering Sea. Voprosy ikhtiologii. Moscow [VOPR. IKHTIOL.]. Vol. 37, no. 1, pp. 19-26.

- Stepanenko, M.A. 1997. Variations from year to year in the spatial differentiation of the walleye pollock, *Theragra chalcogramma* and the cod, *Gadus macrocephalus*, in the Bering Sea. *Journal of Ichthyology/Voprosy Ikhtiologii*.
- Stokesbury, K.D.E., J. Kirsch, E.D. Brown, G.L. Thomas and B.L. Norcross. Apr 2000. Spatial distributions of Pacific herring, *Clupea pallasii* and walleye pollock, *Theragra chalcogramma*, in Prince William Sound, Alaska. *Fishery Bulletin [Fish. Bull.]*. Vol. 98, no. 2, pp. 400-409.
- Sturdevant, M.V., A.L.J. Brase and L.B. Hulbert. Jul 2001. Feeding habits, prey fields and potential competition of young-of-the-year walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) and Pacific herring (*Clupea pallasii*) in Prince William Sound, Alaska, 1994-1995. *Fishery Bulletin [Fish. Bull.]*. Vol. 99, no. 3, pp. 482-501.
- Sugisaki, H., K.M. Bailey and R.D. Brodeur. 2001. Development of the escape response in larval walleye pollock (*Theragra chalcogramma*). *Marine Biology [Mar. Biol.]*. Vol. 139, no. 1, pp. 19-24.
- Swartzman, G., E. Silverman and N. Williamson. 1995. Relating trends in walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) abundance in the Bering Sea to environmental factors. *Canadian journal of fisheries and aquatic sciences/Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*. Ottawa ON [CAN. J. FISH. AQUAT. SCI./J. CAN. SCI. HALIEUT. AQUAT.]. Vol. 52, no. 2, pp. 369-380.
- Swartzman, G., R. Brodeur, J. Napp, G. Hunt, D. Demer and R. Hewitt. 1999. Spatial proximity of age-0 walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) to zooplankton near the Pribilof Islands, Bering Sea, Alaska. *ICES Journal of Marine Science [ICES J. Mar. Sci.]*. Vol. 56, no. 4, pp. 545-560.
- Tae-Gi, Oh, Kazumi Sakuramoto and Seizo Hasegawa. 2002. On the Relationship between water temperature and catch fluctuations of walleye pollock *Theragra chalcogramma* in the northern waters of the Japan Sea. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries [Nippon Suisan Gakkaishi]*. Vol. 68, no. 6, pp. 866-873.
- Takagi, S., T. Maeda, Y. kamei, T. Nakatani, T. Takatsu and T. Takahashi. 1996. Distribution of walleye pollock *Theragra chalcogramma* off southwestern Hokkaido in the Japan Sea in spring. *Nippon Suisan Gakkaishi*. Tokyo [NIPPON SUISAN

GAKKAISHI]. Vol. 62, no. 2, pp. 205-212.

- Theilacker, G.H. and S.M. Porter. 1995. Condition of larval walleye pollock, *Theragra chalcogramma*, in the western Gulf of Alaska assessed with histological and shrinkage. Fishery Bulletin [FISH. BULL.]. Vol. 93, no. 2, pp. 333-344.
- Theilacker, G.H. and W. Shen. 2001. Evaluating growth of larval walleye pollock, *Theragra chalcogramma*, using cell cycle analysis. Marine Biology [Mar. Biol.]. Vol. 138, no. 5, pp. 897-907.
- Tollit, D.J., S.G. Heaslip, T.K. Zeppelin, R. Joy, K.A. Call and A.W. Trites. Jul 2004. A method to improve size estimates of walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) and Atka mackerel (*Pleurogrammus monopterygius*) consumed by pinnipeds: digestion correction factors applied to bones and otoliths recovered in scats. Fishery Bulletin [Fish. Bull.]. Vol. 102, no. 3, pp. 498-508.
- Trella, K. 2002. Fecundity of walleye pollock (*Theragra chalcogramma* Pallas) from the southwest region of Kamchatka (Okhotsk Sea). Bulletin of the Sea Fisheries Institute, Gdynia, Gdynia [Bull. Sea Fish. Inst. Gdynia]. no. 155, pp. 27-37.
- Uchiyama, I. 1999. Composition of stomach content of walleye pollock, *Theragra chalcogramma*, in Toyama Bay. Bull. Toyama Prefect. Fish. Exp. Stn. no. 11, pp. 9-18.
- Wespestad, V.G. L.W. Fritz, W. Ingraham and B.A\*. Megrey. Apr 2000. On relationships between cannibalism, climate variability, physical transport and recruitment success of Bering Sea walleye pollock (*Theragra chalcogramma*). ICES Journal of Marine Science [ICES J. Mar. Sci.]. Vol. 57, no. 2, pp. 272-278.
- Wilson, M.T. A.L. Brown and K.L. Mier. Jan 2005. Geographic variation among age-0 walleye pollock (*Theragra chalcogramma*): evidence of mesoscale variation in nursery quality. Fishery Bulletin [Fish. Bull.]. Vol. 103, no. 1, pp. 207-218.
- Wilson, M.T. 2000. Effects of year and region on the abundance and size of age-0 walleye pollock, *Theragra chalcogramma*, in the western Gulf of Alaska, 1985-1988. Fishery Bulletin [Fish. Bull.]. Vol. 98, no. 4, pp. 823-834.
- Winter Andreas, G. Swartzman and L. Ciannelli. Jul 2005. Early- to late-summer population growth and prey consumption by age-0 pollock (*Theragra chalcogramma*), in two years of contrasting pollock abundance near the Pribilof Islands, Bering Sea. Fisheries Oceanography [Fish. Oceanogr.]. Vol. 14, no. 4, pp. 307-320.

- Yabuki Keizou, 2001. Stock abundance estimation and ABC calculation of walleye pollack, *Theragra chalcogramma*. Kaiyo Monthly. Vol. 33, no. 1, pp. 22-28.
- Yabuki, Keizou, 2000. On resources condition of Walleye pollack, *Theragra chalcogramma*, Pacific Ocean stock. Tohoku sokouo kenkyu. no. 20, pp. 41-44.
- Yamamura Orio, 2004. Trophodynamic modeling of walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) in the Doto area, northern Japan: model description and baseline simulations. Fisheries Oceanography [Fish. Oceanogr.]. Vol. 13, no. s1, pp. 138-154.
- Yamamura, O., S. Honda, O. Shida and T. Hamatsu, 2002. Diets of walleye pollock *Theragra chalcogramma* in the Doto area, northern Japan: Ontogenetic and seasonal variations. Marine ecology progress series [Mar. Ecol. Prog. Ser.]. Vol. 238, pp. 187-198.
- Yamamura, Orio, 2004. Trophodynamic modeling of walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) in the Doto area, northern Japan: model description and baseline simulations. Fisheries Oceanography [Fish. Oceanogr.]. Vol. 13, no. s1, pp. 138-154.
- Yanagimoto Takashi, Akira Nishimura and Yoshimi Takao, 2000. The distribution and biomass estimates of walleye pollock, *Theragra chalcogramma*, in the Bogoslof area of the Bering Sea in winter, 1999. Bulletin of Hokkaido National Fisheries Research Institute [Bull. Hokkaido Natl. Fish. Res. Inst.], no. 64, pp. 1-9.
- Yanagimoto Takashi, Toru Kitamura and Takanori Kobayashi, Oct 2004. Complete nucleotide sequence and variation of mitochondrial DNA from 10 individuals of walleye pollock, *Theragra chalcogramma*. Fisheries Science [Fish. Sci.]. Vol. 70, no. 5, pp. 885-895.
- Yanagimoto, T., A. Nishimura, K. Mito, Y. Takao and N.J. Williamson, 2002. Interannual changes of biological properties of walleye pollock *Theragra chalcogramma* in the Central Bering Sea. Progress in Oceanography [Prog. Oceanogr.]. Vol. 55, no. 1-2, pp. 195-208.
- Zhao, X. and Y. Chen, 1996 In situ target strength measurements on walleye pollock (*Theragra chalcogramma pallas*). J. Fish. Sci. China/Zhongguo Shuichan Kexue. Vol. 3, no. 4, pp. 19-27.



## 6. 정어리

### [참고문헌]

- Kim Y.K., J.G. Myoung, S.Y. Kim, K.H. Han, C.B. Kang, J.K. Kim and J.H. Ryu. 2005. Marine fishes of Korea, second edition. Hangeul graphics, busan, pp. 397.
- Nakabo, T. 1993. Fishes of Japan with pictorial keys to species. Tokai Univ. Press. Tokyo, pp. 1,474.
- NFRDI. 2001. Stock assessment and fishery report of year 2002 TAC-based fisheries management in the adjacent Korean waters. NFRDI. Busan. pp.149.
- NFRDI. 2002. Stock assessment and fishery evaluation vol. 1 : Stock assessment and fishery report of year 2003 TAC-based fisheries management in the adjacent Korean waters. NFRDI. Busan. pp.181.
- NFRDI. 2003. Stock assessment and fishery evaluation vol. 4 : Stock assessment and fishery report of year 2004 TAC-based fisheries management in the adjacent Korean waters. NFRDI. Busan. pp.208.
- NFRDI. 2004. Stock assessment and fishery evaluation vol. 6 : Stock assessment and fishery report of year 2005 TAC-based fisheries management in the adjacent Korean waters. NFRDI. Busan. pp.237.
- NFRDI. 2004. Commercial of the coastal and offshore waters in Korea. Hangeul graphics, busan, pp. 333.
- NFRDI. 2005. 연근해 주요 어업자원의 생태와 어장. 예문사. pp. 397.
- Yamada, U., M. Tagawa, S. Kishida and K. Honjo. 1986. Fishes of the east china sea and the yellow sea. Seikai Regional Fish. Res. Lab., Kochi. pp. 501. (in. Japanese)

### [연구문헌]

- Aguayo, H.M., V.R. Gili and G.V. Erbs. 1987. Study of age and growth on Chilean Pilchard (*Sardinops sagax*) from Northern Chile. Investigacion Pesquera [Invest. Pesq. (Santiago).]. no. 34, pp. 85-98.
- Aguayo, H.M., G.V. Erbs and M.E. Estay. 1985. Influence of the 1982-83 El Nino on the growth of Chilean pilchard(*Sardinops sagax*) and horse mackerel (*Trachurus murphyi*) in northern Chile. Investigacion Pesquera [Invest. Pesq. (Santiago).].

no. 32, pp.175-184.

- Akkers, T.R., Y.C. Melo and W. Veith. 1996. Gonad development and spawning frequency of the South African pilchard *Sardinops sagax* during the 1993-1994 spawning season. South African Journal of Marine Science/Suid-Afrikaanse Tydskrif vir [S. Afr. J. Mar. Sci./S.-Afr. Tydskr. Seewet.]. Vol. 17, pp. 183-193.
- Alcocer, R.C. and J.R. Kelly. 1987. Environmental variability and its incidence on physiological aspects of Chilean pilchard (*Sardinops sagax*) of the northern stock of Chile. Investigacion Pesquera [Invest. Pesq. (Santiago)]. no. 34, pp. 57-63.
- Alexandra Curtis, K. 2004. Fine scale spatial pattern of Pacific sardine (*Sardinops sagax*) and northern anchovy (*Engraulis mordax*) eggs. Fisheries Oceanography [Fish. Oceanogr.]. Vol. 13, no. 4, pp. 239-254.
- Anda, Jde., J. Seijo and S. Martinez. 1994. Recruitment and environmental variability in Monterrey sardine *Sardinops sagax* fishery from the Gulf of California, Mexico. Invest. Pesq. [Santiago]. no. 38, pp. 23-36.
- Arancibia, H., E. Oliva and J. Braun. 1986. (Feeding of the Spanish sardine (*Sardinops sagax*) from Iquique.). Biota, Osorno. Vol. 1, pp. 82
- Aranis, R.A. and G.A. Torres. 1987. A case of hermaphroditism in the sardine (*Sardinops sagax* Jenyns, 1842) (Pisces, Clupeiformes, Clupeidae). Investigacion Pesquera [Invest. Pesq. (Santiago)]. no. 34, pp.149-153.
- Aranis, R.A. and L.J. Oliva. 1986. (Analysis of the main reproductive aspects of the Spanish sardine (*Sardinops sagax*) Girard, 1854 from the north zone of Chile, 1985.). Biota, Osorno. Vol. 1, pp. 85.
- Areche, N. and Z. Berenz. 1983. (Fat content and sexual maturity stages of the sardine (*Sardinops sagax sagax*)). Bol. Invest. Inst. Tecnol. Pesq. Peru. Vol. 1, no. 1, pp. 59-71.
- Arellano, A. and H. Pena. 1983. Purification and characterization of the protamine from *Sardinops sagax* musica. Archivos de Biologia y Medicina Experimentales. Vol. 16, no. 2, pp.136.
- Arellano, A., H. Pena Cortes, H. Cid and J. Hoppe. 1991. Segaxine, the protamine from *Sardinops sagax*, characterization, sequence and secondary structure prediction. Archivos de Biologia y Medicina Experimentales [Arch. Biol. Med. Exp.]. Vol. 24,

no. 1, pp. 67-74.

- Arenas, P.R., J.R\*. Hunter and L.D. Jacobson. 1996. The 1994 Mexico-U.S. spawning biomass survey for Pacific sardine (*Sardinops sagax*) and the 1995 CALCOFI sardine symposium. Reports of California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations[Calcofi Rep.]. Vol. 37, pp. 129-133.
- Balbontin, F. and A. Cannobbio. 1992. Growth and survival of Chilean sardine, *Sardinops sagax*, larvae reared at different food densities. Revista de Biología Marina [Rev. Biol. Mar.]. Vol. 27, no. 1, pp.101-112.
- Barnes, J.T. and T.J. Foreman. 1994. Recent evidence for the formation of annual growth increments in the otoliths of young Pacific sardines (*Sardinops sagax*). California Fish and Game [Calif. Fish Game]. Vol. 80, no. 1, pp. 29-35.
- Barria, M.P. 1986. (Variations of the demographic parameters of *Sardinops sagax musica* (Girard) from North Chile (1974-1985)). Biota. Osorno. Vol. 1, pp. 83.
- Bentley, P.J., R.L. Emmett, N.C.H. Lo and G. Moser. 1996. Egg production of Pacific sardine (*Sardinops sagax*) off Oregon in 1994. Reports of California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations. Vol. 37, pp. 193-200.
- Bocharov, L.N. 1983. Analysis of informative value of the system of description of the active ocean layer thermal conditions for detecting concentrations of the Pacific sardine *Sardinops sagax melanosticta* (Schlegel)(Clupeidae). Voprosy ikhtiologii. Moscow. Vol. 23, no. 5, pp. 707-717.
- Bouchon, A.V. and M. Bouchon. 1987. Changes in the food and feeding of the sardine (*Sardinops sagax sagax*) during the years 1980-1984 off the Peruvian coast. Journal of Geophysical Research. C. Oceans. Vol. 92, no. 13, pp. 411-415.
- Butler, J.L. and D. Pickett. 1988. Age-specific vulnerability of Pacific sardine, *Sardinops sagax*, larvae to predation by northern anchovy, *Engraulis mordax*. Fishery Bulletin. Vol. 86, no. 1, pp. 163-167.
- Butler, J.L. 1991. Mortality and recruitment of Pacific sardine, *Sardinops sagax caerulea*, larvae in the California Current. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. Vol. 48, no. 9, pp. 1713-1723.
- Butler, J.L., M.L.G. Granados, J.T. Barnes, M. Yaremko and B.J. Macewicz. 1996. Age composition, growth and maturation of the Pacific sardine (*Sardinops sagax*)

- during 1994. Reports of California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations, Vol. 37, pp. 152–159.
- Cardenas, G. 1989. Growth and age structure of the sardine (*Sardinops sagax sagax*) catches in the zone North of Peru from 1981 to 1986. Revista de la Comision Permanente del Pacifico Sur, Bogota, pp. 261–265.
- Cardenas, G. and J. Mendo. 1985. Preliminary length-based growth parameter estimates of Peruvian sardine (*Sardinops sagax sagax*). Fishbyte, Vol. 3, no. 3, pp. 10–12.
- Castillo, G., E. Aguilera, G. Herrera, P.A. Bernal, J.L. Butler, J. Chong, H. Gonzalez, C. Oyarzun and C. Veloso. 1985. Larval growth rates of the Pacific sardine *Sardinops sagax* off central Chile, determined by count of daily rings in otoliths. Biologia Pesquera [Biol. Pesq.], no. 14, pp. 3–10.
- Castillo, J.A. Pacheco and H. Gonzalez. 1986. (Food selectivity of anchovy (*Engraulis ringens*), common sardine (*Clupea (strangomera) bentincki*) and Spanish sardine (*Sardinops sagax musica*) (preliminary study)). Biota, Osorno. Vol. 1, pp. 91.
- Castillo-Yanez, F.J., R. Pacheco-Aguilar, F.L. Garcia-Carreno and M.D. Toro. 2005. Isolation and characterization of trypsin from pyloric caeca of Monterey sardine *Sardinops sagax caerulea*. Comparative Biochemistry and Physiology, Part B: Biochemistry and Molecular Biology [Comp. Biochem. Physiol. B: Biochem. Mol. Biol.]. Vol. 140, no. 1, pp. 91–98.
- Chong, J., C. Oyarzun and E. Aguilera. (Analysis of the reproductive cycle of the Spanish sardine (*Sardinops sagax musica*) at Talcahuano, 1984–1985.). Biota, Osorno. Vol. 1, pp. 84.
- Chong, J., C. Oyarzun, E. Aguilera and A. Arrizaga. 1991. Maturation and spawning cycle of the Pacific sardine, *Sardinops sagax*(Jenyns, 1842) from the fishery area of Talcahuano, Chile(1984–1985). Scientia Marina (Barcelona) [Sci. Mar. (Barc.)]. Vol. 55, no. 2, pp. 397–404.
- Cisneros-Mata, M.A., G. Montemayor-Lopez and M.O. Nevarez-Martinez. Oct 1996. Modeling deterministic effects of age structure, density dependence, environmental forcing and fishing on the population dynamics of *Sardinops sagax caeruleus* in the Gulf of California. Reports of California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations [Calcofi Rep.]. Vol. 37, pp. 201–208.

- Cisneros-Mata, M.A., M.O. Nevarez-Martinez and M.G\*. Hammann, 1995. The rise and fall of the Pacific sardine, *Sardinops sagax caeruleus* Girard, in the Gulf of California, Mexico. Reports of California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations [Calcofi Rep.]. Vol. 36, pp. 136-143.
- Claramunt, G. and G. Herrera. 1994. A new method to estimate the fraction of daily spawning females and the numbers of spawnings in *Sardinops sagax* in northern Chile. Scientia Marina (Barcelona) [Sci. Mar. (Barc.)]. Vol. 58, no. 3, pp. 169-177.
- Claramunt, G. and R. Roa. 2001. An indirect approach of estimating spawning fraction as applied to *Sardinops sagax* from northern Chile. Scientia Marina (Barcelona) [Sci. Mar. (Barc.)]. Vol. 65, no. 2, pp. 87-94.
- Claramunt, G., G. Herrera and P. Pizarro. 1993. Fluctuations of the partial fecundity in the Spanish sardine (*Sardinops sagax*) during the main spawning season in 1990, in the northern region of Chile. Scientia Marina (Barcelona) [Sci. Mar. (Barc.)]. Vol. 57, no. 1, pp. 9-14.
- Claramunt, Q.G., U.G. Herrera and P. Pizarro. 1994. Potential annual production of eggs according to sizes of *Sardinops sagax* (Jenyns, 1842) in northern Chile. Revista de Biología Marina [Rev. Biol. Mar.]. Vol. 29, no. 2, pp. 211-233.
- Coello, S. 1988. Time of day of spawning in *Sardinops sagax* (Jenyns). Journal of Fish Biology. Vol. 33, no. 4, pp. 655-656.
- Coello, S. and L. Arriaga Ochoa. 1989. (Reproductive aspects of the southern sardine (*Sardinops sagax*) in Ecuadorian waters.). Revista de la Comisión Permanente del Pacífico Sur. Bogota. pp. 229-233.
- Crockford, M., J.B. Jones, M.S.J. Crane and G.E. Wilcox. 2006. Molecular detection of a virus, Pilchard herpesvirus, associated with epizootics in Australasian pilchards *Sardinops sagax neopilchardus*. Diseases of Aquatic Organisms [Dis. Aquat. Org.]. Vol. 68, no. 1, pp. 1-5.
- Csirke, J., R. Guevara Carrasco, G. Cardenas, M. Niquen and A. Chipollini. Situation of the *Engraulis ringens* and *Sardinops sagax* resources and perspectives to the fishing in the Peruvian waters, north and central regions of the Peru coast. Boletín. Instituto del Mar del Perú, Callao [Bol. Inst. Mar Perú]. Vol. 15, no. 1, pp. 1-23.

- Cubillos, L.S. and R.F. Fuenzalida. 1994. Upwelling index, turbulence index and occurrence of "Laker events" in Iquique and Antofagasta (Chile) and their incidence on reproductive aspects of *Sardinops sagax* and *Engraulis ringens*. *Ciencia y tecnologia del mar* (Valparaiso). Valparaiso. no. 17, pp. 3-13.
- Dann, P., F.L. Norman, J.M. Cullen, F.J. Neira and A. Chiaradia. 2000. Mortality and breeding failure of little penguins (*Eudyptula minor*) in Victoria, 1995-96, following a widespread mortality of pilchard (*Sardinops sagax*). *Marine & Freshwater Research* [Mar. Freshwat. Res.]. Vol. 51, no. 4, pp. 355-362.
- Daskalov, G.M., D.C. Boyer and J.P. Roux. Oct 2003. Relating sardine *Sardinops sagax* abundance to environmental indices in northern Benguela. *Progress in Oceanography* [Prog. Oceanogr.]. Vol. 59, no. 2-3, pp. 257-274.
- De Anda-Montanez, A. and J.C. Seijo. Oct 1999. Bioeconomics of the Pacific sardine (*Sardinops sagax*) fishery in the Gulf of California, Mexico. *Reports of California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations* [Calcofi Rep.]. Vol. 40, pp. 170-178.
- De Anda-Montanez, A., F. Arreguin-Sanchez and S. Martinez-Aguilar. 1999. Length-based growth estimates for Pacific sardine (*Sardinops sagax*) in the Gulf of California, Mexico. *Reports of California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations* [Calcofi Rep.]. Vol. 40, pp. 179-183.
- De Oliveira, J.A.A., D.S. Butterworth, B.A. Roel, K.L. Cochrane and J.P. Brown. The application of a management procedure to regulate the directed and bycatch fishery of South African sardine *Sardinops sagax*. *South African Journal of Marine Science/Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Seewetenskap* [S. Afr. J. Mar. Sci./S.-Afr. Tydskr. Seewet.]. Vol. 19, pp. 449-469.
- Deriso, R.B., J.T\*. Barnes, L.D. Jacobson and P.R. Arenas. 1996. Catch-at-age analysis for Pacific sardine (*Sardinops sagax*), 1983-1995. *Reports of California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations*. Vol. 37, pp. 175-187.
- Edmonds, J.S. and W.J. Fletcher. 1997. Stock discrimination of pilchards *Sardinops sagax* by stable isotope ratio analysis of otolith carbonate. *Marine Ecology Progress Series* [Mar. Ecol. Prog. Ser.]. Vol. 152, no. 1-3, pp. 241-247.
- Felix, U.R. and R.E.M. Ramirez. 1989. Age determination of *Sardinops sagax caerulea* based on oetolith readings. *Oce nides* [Invest. Mar. Cicimar]. Vol. 4, no. 1, pp. 59-64.

- Felix-Uraga, R., C. Quinonez-Velazquez, K.T. Hill, V.M. Gomez-Munoz, F.N. Melo-Barrera and W. Garcia-Franco. 2005. Pacific sardine (*Sardinops sagax*) stock discrimination off the west coast of Baja California and southern California using otolith morphometry. Reports of California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations [Rep. Ca Coop. Ocean. Fish. Invest.]. Vol. 46, p. 113.
- Fletcher, W.J., R.J. Tregonning. 1992. Distribution and timing of spawning by the Australian pilchard (*Sardinops sagax neopilchardus*) off Albany, Western Australia. Australian journal of marine and freshwater research. Melbourne [Aust. J. Mar. Freshwat. Res.]. Vol. 43, no. 6, pp. 1437-1449.
- Fletcher, W.J. 1995. Application of the otolith weight-age relationship for the pilchard, *Sardinops sagax neopilchardus*. Canadian journal of fisheries and aquatic sciences/ Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques. Ottawa ON [Can. J. Fish. Aquat. Sci./J. Can. Sci. Halieut. Aquat.]. Vol. 52, no. 4, pp. 657-664.
- Fletcher, W.J. 1999. Vertical distribution of pilchard (*Sardinops sagax*) eggs and larvae off Southern Australia. Marine & Freshwater Research [Mar. Freshwat. Res.]. Vol. 50, no. 2, pp. 117-122.
- Fletcher, W.J. and S.J. Blight. 1996. Validity of using translucent zones of otoliths to age the pilchard *Sardinops sagax neopilchardus* from Albany, Western Australia. Marine & Freshwater Research. Vol. 47, no. 4, pp. 617-624.
- Fletcher, W.J., N.C.H. Lo, E.A. Hayes, R.J. Tregonning and S.J. Blight. 1996. Use of the daily egg production method to estimate the stock size of Western Australian sardines (*Sardinops sagax*). Marine & Freshwater Research. Vol. 47, no. 6, pp. 819-825.
- Garcia, R.P. and R.V. Alejandro. Predation upon larvae of the Pacific sardine *Sardinops sagax* by cyclopoid copepods. Journal of crustacean biology. Washington DC [J. Crust. Biol.]. Vol. 15, no. 1, pp. 196-201.
- Garland R.D. and M.A. Araya C. 1989. (Assessment on the daily increments method for age determination in the Spanish sardine (*Sardinops sagax musica*) north of Chile.). Revista de la Comision Permanente del Pacifico Sur. Bogota. pp. 327-341.
- Garreton, M. and F. Balbontin. 1982. (The temperature effect in the embryonic development and initial growth of the larvae of the Spanish sardine (*Sardinops sagax musica*),

- under laboratory conditions.). *Revista de biologia marina, Vina del Mar*. Vol. 18, no. 1, pp. 57-71.
- Gaughan, D.J., G.A. Baudains, R.W.D. Mitchell and T.I. Leary. 2001. Pilchard (*Sardinops sagax*) nursery areas and recruitment process assessment between different regions in southern Western Australia. Fisheries Research Report [Fish. Res. Rep.]. no. 131, pp. 1-44.
- Gaughan, D.J., K.V. White and W.J. Fletcher. Jun 2001. The links between functionally distinct adult assemblages of *Sardinops sagax*: larval advection across management boundaries. *Ices Journal of Marine Science* [Ices J. Mar. Sci.]. Vol. 58, no. 3, pp. 597-606.
- Gaughan, D.J., R.W. Mitchell and S.J. Blight. 2000. Impact of mortality, possibly due to herpesvirus, on pilchard *Sardinops sagax* stocks along the south coast of Western Australia in 1998-99. *Marine & Freshwater Research* [Mar. Freshwat. Res.]. Vol. 51, no. 6, pp. 601-612.
- Gaughan, D.J., T.I. Leary, R.W. Mitchell and I.W. Wright. 2004. A sudden collapse in distribution of Pacific sardine (*Sardinops sagax*) off southwestern Australia enables an objective re-assessment of biomass estimates. *Fishery Bulletin* [Fish. Bull.]. Vol. 102, no. 4, pp. 617-633.
- Gaughan, D.J., W.J. Fletcher and J.P. McKinlay. 2002. Functionally distinct adult assemblages within a single breeding stock of the sardine, *Sardinops sagax*: management units within a management unit. *Fisheries Research* (Amsterdam) [Fish. Res.]. Vol. 59, no. 1-2, pp. 217-231. 30
- Gaughan, D.J., W.J. Fletcher and K.V. White. 2001. Growth rate of larval *Sardinops sagax* from ecosystems with different levels of productivity. *Marine Biology* [Mar. Biol.]. Vol. 139, no. 5, pp. 831-837.
- Hammann, M.G., M.O. Nevarez-Martinez and Y. Green-Ruiz. Oct 1998. Spawning habitat of the Pacific sardine (*Sardinops sagax*) in the Gulf of California: Egg and larval distribution 1956-1957 and 1971-1991. *Reports of California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations* [Calcofi Rep.]. Vol. 39, pp. 169-179.
- Hammann, M.G., T.R. Baumgartner and A. Badan-Dangon. 1988. Coupling of the Pacific sardine (*Sardinops sagax caeruleus*) life cycle with the Gulf of California pelagic



- environment. Reports of California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations [Rep. Cenll.]. Vol. 29, pp. 102-109.
- Hargreaves, N.B., D.M. Ware and G.A. McFarlane. Return of Pacific sardine (*Sardinops sagax*) to the British Columbia coast in 1992. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences [Can. J. Fish. Aquat. Sci.]. Vol. 51, no. 2, pp. 460-463.
- Haro Garay, M.J. and G.M. Esqueda Escarcega. 1989. Mortality comparison of *Vinciguerria lucetia*, *Sardinops sagax* and *Opistonema libertate* larvae from the west coast of Baja California Sur, Mexico. *Oceanides* [Invest. Mar. Cicimar]. Vol. 4, no. 1, pp. 105-116.
- Hedgecock, D., E.S. Hutchinson, G. Li, F.L. Sly and K. Nelson. 1989. Genetic and morphometric variation in the Pacific sardine, *Sardinops sagax caerulea* : Comparisons and contrasts with historical data and with variability in the northern anchovy, *Engraulis mordax*. Fishery Bulletin. Vol. 87, no. 3, pp. 653-671.
- Herrera, G. and F. Balbontin. 1983. Rate of gut evacuation and feeding incidence in larvae of *Sardinops sagax musica* (Pisces, Clupeiformes). *Revista de biologia marina. Vina del Mar*. Vol. 19, no. 2, pp. 113-132.
- Herrera, G., G. Claramunt and P. Pizarro. 1994. Ovarian dynamics of the Spanish sardine (*Sardinops sagax*) in northern Chile, period April 1992-March 1993. Analysis by size stratum. *Revista de Biologia Marina* [Rev. Biol. Mar.]. Vol. 29, no. 2, pp. 147-166.
- Hyatt, A.D., P.M. Hine, J.B. Jones, R.J. Whittington, C. Kearns, T.G. Wise, M.S. Crane and L.M. Williams. 1997. Epizootic mortality in the pilchard *Sardinops sagax neopilchardus* in Australia and New Zealand in 1995. 2. Identification of a herpesvirus within the gill epithelium. *Diseases of Aquatic Organisms*. Vol. 28, no. 1, pp. 17-29.
- Jacobson, L.D. and A.D. MacCall. 1995. Stock-recruitment models for Pacific sardine (*Sardinops sagax*). Canadian journal of fisheries and aquatic sciences/Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques. Ottawa ON [Can. J. Fis AQU-AT.SCI./J. CAN. SCI. HALIEUT. AQUAT.]. Vol. 52, no. 3, pp. 566-577.
- Jacobson, L.D., S.J. Bograd, R.H. Parrish, R. Mendelsohn and F.B. Schwing. 2005. An ecosystem-based hypothesis for climatic effects on surplus production in

- California sardine (*Sardinops sagax*) and environmentally dependent surplus production models. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences [Can. J. Fish. Aquat. Sci./J. Can. Sci. Halieut. Aquat.]. Vol. 62, no. 8, pp. 1782–1796.
- Jones, J.B and L.L. Rhodes. 1994. Suffocation of pilchards (*Sardinops sagax*) by a green microalgal bloom in Wellington Harbour, New Zealand. New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research [N.Z. J. Mar. Freshwat. Res.]. Vol. 28, no. 4, pp. 379–383.
- Kelly, J.R., J.L. Blanco and C. Martinez F. 1987. Low frequency environmental fluctuations and their relationship with the gonadic index of *Sardinops sagax* in northern Chile. Bol. Erfen/Erfen Bull. no. 20, pp. 11–19.
- Kim, Y.K., J.G. Myoung, S.Y. Kim, K.H. Han, C.B. Kang, J.K. Kim and J.H. Ryu. 2005. Marine fishes of Korea. second edition. Hangeul graphics, Busan, pp. 397.
- Kreiner, A., C.D. Van Der Lingen and P. Freon. 2001. A comparison of condition factor and gonadosomatic index of sardine *Sardinops sagax* stocks in the northern and southern Benguela Upwelling ecosystems, 1984–1999. South African Journal of Marine Science/Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Seewetenskap [S. Afr. J. Mar. Sci./S.-Afr. Tydskr. Seewet.]. Vol. 23, pp. 123–134.
- Le Clus, F. and P.E. Malan. 1995. Models of temperature-dependent rate of development of pilchard *Sardinops sagax* eggs, to be used in routine procedures for estimating daily egg production. South African Journal of Marine Science/Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Seewetenskap [S. Afr. J. Mar. Sci./S.-Afr. Tydskr. Seewet.]. Vol. 16, pp. 1–8.
- Lecomte, F., W.S. Grant, J.J. Dodson, R. Rodriguez-Sanchez and B.W,\* Bowen. 2004. Living with uncertainty: genetic imprints of climate shifts in East Pacific anchovy (*Engraulis mordax*) and sardine (*Sardinops sagax*). Molecular Ecology [Mol. Ecol.]. Vol. 13, no. 8, pp. 2169–2182.
- Li, Xing-Yang., T. Kawasaki and H. Honda. 1993. A mechanism to explain fluctuations in population size of the Far Eastern sardine (*Sardinops sagax melanostictus*). Asian fisheries science. Metro Manila. Vol. 6, no. 1, pp. 51–71.
- Lingen, CDvan der. 1994. Effect of particle size and concentration on the feeding behaviour of adult pilchard *Sardinops sagax*. Marine ecology progress series.

- Oldendorf [Mar. Ecol. Prog. Ser.]. Vol. 109, no. 1, pp. 1-13.
- Lingen, CDvan der. 1998. Nitrogen excretion and absorption efficiencies of sardine *Sardinops sagax* fed phytoplankton and zooplankton diets. Marine Ecology Progress Series [Mar. Ecol. Prog. Ser.]. Vol. 175, pp.67-76.
- Lo, N.C.H., B.J. Macewicz and D.A. Griffith. Dec 2005. Spawning biomass of Pacific sardine (*Sardinops sagax*), from 1994-2004 off California. Reports of California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations [Rep. Ca Coop. Ocean. Fish. Invest.]. Vol. 46, p. 93.
- Lo, N.C.H., J.R. Hunter and R. Charter. 2001. Use of a continuous egg sampler for ichthyoplankton surveys: application to the estimation of daily egg roduction of Pacific sardine (*Sardinops sagax*) off California. Fishery Bulletin [Fish. Bull.]. Vol. 99, no. 4, pp. 554-571.
- Lo, N.C.H., Y.A. Green Ruiz, M.J. Cervantes, H.G. Moser and R.J. Lynn. 1996. Egg production and spawning biomass of Pacific sardine (*Sardinops sagax*) in 1994, determined by the daily egg production. Reports of California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations. Vol. 37, pp. 160-174.
- Logerwell, E.A. and P.E. Smith. Mar 2001. Mesoscale eddies and survival of late stage Pacific sardine (*Sardinops sagax*) larvae. Fisheries Oceanography [Fish. Oceanogr.]. Vol. 10, no. 1, pp. 13-25.
- Louw, G.G., C.D. Van Der Lingen and M.J. Gibbons. 1998. Differential feeding by sardine *Sardinops sagax* and anchovy *Engraulis capensis* recruits in mixed shoals. South African Journal of Marine Science/Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Seewetenskap [S. Afr. J. Mar. Sci./S.-Afr. Tydskr. Seewet.]. Vol. 19, pp. 227-232.
- Lugo-Sanchez, M.E., R\*. Pacheco-Aguilar and G.M. Yepiz-Plascencia. 1996. Partial characterization of the proteinase activity in sarcoplasmic fluid of Monterey sardine *Sardinops sagax caerulea* muscle. Journal of Aquatic Food Product Technology [J. Aquat. Food Prod. Technol.]. Vol. 5, no. 1, pp. 51-66.
- Lynn, R.J. Nov 2003. Variability in the spawning habitat of Pacific sardine (*Sardinops sagax*) off southern and Central California. Fisheries Oceanography [Fish. Oceanogr.]. Vol. 12, no. 6, pp. 541-553.
- Macewicz, B.J., J.J. Castro-Gonzalez, C.E. Coterro-Altamirano and J.R. Hunter. 1996. Adult

- reproductive parameters of Pacific sardine (*Sardinops sagax*) during 1994. Reports of California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations. Vol. 37, pp. 140–151.
- McFarlane, G.A., J. Schweigert, L. MacDougall and C. Hrabok. Dec 2005. Distribution and biology of Pacific sardines (*Sardinops sagax*) off British Columbia, Canada. Reports of California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations [Rep. Ca Coop. Ocean. Fish. Invest.]. Vol. 46, p. 144.
- Misund, O.A., J.C. Coetzee, P. Freon, M. Gardener, K. Olsen, I. Svellingen and I. Hampton. 2003. Schooling behaviour of sardine *Sardinops sagax* in False Bay, South Africa. African Journal of Marine Science [Afr. J. Mar. Sci.]. Vol. 25, pp. 185–193.
- Mitchell, R.W., S.J. Blight, D.J. Gaughan and I.W. Wright. 2002. Does the mortality of released *Sardinops sagax* increase if rolled over the headline of a purse seine net. Fisheries Research (Amsterdam) [Fish. Res.]. Vol. 57, no. 3, pp. 279–285.
- Morales Bojorquez, E. 1999. Analysis of the process and observation error in the recruitment estimation for the Pacific sardine, *Sardinops sagax caeruleus* (Girard), off the southwest coast of the Baja California Peninsula, Mexico. Ciencias Marinas [Cienc. Mar.]. Vol. 25, no. 4, pp. 597–608.
- Morales Bojorquez, E. 2002. Bayes theorem applied to the yield estimate of the Pacific sardine (*Sardinops sagax caeruleus* Girard) from Bahia Magdalena, Baja California Sur, Mexico. Ciencias Marinas [Cienc. Mar.]. Vol. 28, no. 2, pp. 167–179.
- Morales–Bojorquez, E. and M.O. Nevarez–Martinez. Dec 2005. Spawner–recruit patterns and investigation of Allee effect in Pacific sardine (*Sardinops sagax*) in the Gulf of California, Mexico. Reports of California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations [Rep. Ca Coop. Ocean. Fish. Invest.]. Vol. 46, p. 161.
- Morales–Nin, B. 1988. Growth of *Scomber japonicus* (Houyttun, 1872) (Pisces: Scombridae) and *Sardinops sagax* (Jenyns, 1923) (Pisces: Clupeidae) off Ecuadorian waters. Scientia Marina [Invest. Pesq. (Barc.)]. Vol. 52, no. 4, pp. 483–500.
- Mujica, R.A. 1986. Sampling effort for the application of the egg production method on *Sardinops sagax* off Northern Chile. Investigacion Pesquera [Invest. Pesq. (Santiago)]. no. 33, pp. 115–119.
- Mujica, R.A., J.O. Rojas and A. Aranís. 1985. Reproductive aspects of Chilean pilchard (*Sardinops sagax* Jenyns) in northern Chile and its variations during the 1982–83

- El Nino. Investigacion Pesquera [Invest. Pesq. (Santiago)]. no. 32, pp. 153-160.
- Murray, A.G. and D.J. Gaughan. 2003. Using an age-structured model to simulate the recovery of the Australian pilchard (*Sardinops sagax*) population following epidemic mass mortality. Fisheries Research (Amsterdam) [Fish. Res.], Vol. 60, no. 2-3, pp. 415-426.
- Murray, A.G., M. O'Callaghan and B. Jones. 2003. A model of spatially evolving herpesvirus epidemics causing mass mortality in Australian pilchard *Sardinops sagax*. Diseases of Aquatic Organisms [Dis. Aquat. Org.], Vol. 54, no. 1, pp. 1-14. 17
- Neira, F.J., M.I. Sporcic and A.R. Longmore. 1999. Biology and fishery of pilchard, *Sardinops sagax* (Clupeidae), within a large south-eastern Australian bay. Mar. Freshwat. Res. Vol. 50, no. 1, pp. 43-55.
- Nevarez-Martinez, M.O., D. Lluch-Belda, M.A. Cisneros-Mata, J.P. Santos-Molina, M. De los Angeles Martinez-Zavala and S.E. Lluch-Cota. Distribution and abundance of the Pacific sardine (*Sardinops sagax*) in the Gulf of California and their relation with the environment. Progress in Oceanography [Prog. Oceanogr.], Vol. 49, no. 1-4, pp. 565-580.
- Norton, J.G., J.E. Mason. Dec 2005. Relationship of California sardine (*Sardinops sagax*) abundance to climate-scale ecological changes in the California current system. Reports of California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations [Rep. Ca Coop. Ocean. Fish. Invest.], Vol. 46, pp. 83-92.
- Oliva, L.J., J. Baranados, G. and M. Tirado G. 1989. (Determination of the fecundity and spawning frequency of the sardine(*Sardinops sagax*), 1986.). Revista de la Comision Permanente del Pacifico Sur. Bogota. pp. 341-348.
- Olvera Limas, R.M. 1981. (Estimation of *Sardinops sagax caerulea* Reproductive Biomass Along the Eastern Coast of the California Gulf, January 1976.). Ciencia pesquera. Mexico City. Vol. 1, no. 1, pp. 27-34.
- Olvera Limas, R.M. and M.A. Padilla Garcia. 1986. (Assessment of the round herring (*Etrumeus teres*) and Monterrey(*Sardinops sagax caerulea*) sardine population in the Gulf of California.). Ciencia pesquera. Mexico City. no. 5, pp. 1-15.
- Ortiz, V. 1986. (Composition and selectivity in the diet of Spanish sardine

- larvae(*Sardinops sagax musica*). Biota. Osorno. Vol. 1, pp. 90.
- Pacheco-Aguilar, R., J.C. Ramirez-Suarez and M.A. Mazorra-Manzano. 2001. Effect of Alkaline and Acidic Wash Treatments on Functional Properties and Color of Monterey Sardine (*Sardinops sagax caerulea*) Minced Flesh. Journal of Aquatic Food Product Technology [J. Aquat. Food Prod. Technol.], Vol. 10, no. 2, pp. 85-99.
- Padilla Garcia, M.A. 1981. (Sardine (*Sardinops sagax*) and Hake (*Meluccius productus*) Biomass, February 1977.). Ciencia pesquera. Mexico City. Vol. 1, no. 1, pp. 35-43.
- Patterson, K.R. 1992. An improved method for studying the condition of fish, with an example using Pacific sardine *Sardinops sagax* (Jenyns). Journal of Fish Biology [J. FISH BIOL.]. Vol. 40, no. 6, pp. 821-831.
- Patterson, K.R., J. Zuzunaga and G. Cardenas. 1992. Size of the South American sardine (*Sardinops sagax*) population in the northern part of the Peru upwelling ecosystem after collapse of anchoveta (*Engraulis ringens*) stocks. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences [Can. J. Fish. Aquat. Sci.]. Vol. 49, no. 9, pp. 1762-1769.
- Pena, N. and S. Carrasco. 1989. (Main fishery and biological aspects of the anchovy (*Engraulis ringens*) and sardine (*Sardinops sagax*) in 1986 and 1987 on the Peruvian coast.). Revista de la Comision Permanente del Pacifico Sur. Bogota. pp. 241-251.
- Pereyra, R.T., E. Saillant, C.L. Pruett, C.E. Rexroad, A\*. Rocha-Olivares and J.R. Gold. 2004. Characterization of polymorphic microsatellites in the Pacific sardine *Sardinops sagax sagax* (Clupeidae). Molecular Ecology Notes [Mol. Ecol. Notes]. Vol. 4, no. 4, pp. 739-741.
- Plaza, G., G. Claramunt and G. Herrera. 2002. An intra-annual analysis of intermediate fecundity, batch fecundity and oocyte size of ripening ovaries of Pacific sardine *Sardinops sagax* in northern Chile. Fisheries Science [Fish. Sci.]. Vol. 68, no. 1, pp. 95-103.
- Prager, M.H. and A.C. MacCall. 1993. Detection of contaminant and climate effects on spawning success of three pelagic fish stocks off southern California: Northern anchovy *Engraulis mordax*, Pacific sardine *Sardinops sagax* and chub mackerel

- Scomber japonicus*. Fishery Bulletin [Fish. Bull.]. Vol. 91, no. 2, pp. 310-327.
- Ramirez Sevilla, R., R. Martinez Pecero, E. Matus Nivon, J.L. Ortiz Galindo and M. Contreras Olguin. Development rates of *Sardinops sagax caerulea* from 19.6 to 27 degree C. Oce nides [Invest. Mar. Cicimar]. Vol. 7, no. 2, pp. 123-125.
- Ramirez-Suarez, J.C.R\*. Pacheco-Aguilar and M. A. Mazorra-Manzano. 2000. Washing Effects on Gelling Properties and Color of Monterey Sardine (*Sardinops sagax caerulea*) Minced Flesh. Journal of Aquatic Food Product Technology [J. Aquat. Food Prod. Technol.]. Vol. 9, no. 2, pp. 55-67.
- Retamales, G.R. and M.L. Gonzalez. 1985. Incidence of El Nino 1982-83 phenomenon on the spawning of the Chilean pilchard (*Sardinops sagax* ). Investigacion Pesquera [Invest. Pesq. (Santiago)]. no. 32, pp.161-165.
- Richardson, A.J., H. M.Verheye, B.A. Mitchell-Innes, J.L. Fowler and J.G. Field. 2003. Seasonal and event-scale variation in growth of *Calanus agulhensis* (Copepoda) in the Benguela upwelling system and implications for spawning of sardine *Sardinops sagax*. Marine ecology progress series [Mar. Ecol. Prog. Ser.]. Vol. 254, pp. 239-251.
- Saez, P. 1988. Somatometry and morphology of Spanish sardine, *Sardinops sagax* , from the area of Iquique, Chile (Clupeidae, Clupeiformes). Revista de biologia marina. Vina del Mar. Vol. 24, no. 1, pp. 73-90.
- Sakun, O.F. and V.G. Svireskij. 1992. Degeneration of oocytes at the stages of previtellogenesis and vitellogenesis in the sexual cycle of the Pacific sardine *Sardinops sagax melanosticta*. Voprosy ikhtiologii [Vopr. Ikhtiol./J. Ichthyol.]. Vol. 32, no. 3, pp. 52-58.
- Sakun, O.F. and V.G. Svirskiy. 1993. Degeneration of previtelligenous and vitelligenous oocytes during the sexual cycle in the pacific sardine, *Sardinops agax melanosticta*. Journal of Ichthyology/Voprosy Ikhtiologii [J. Ichthyol.; Vopr.Ikhtiol.]. Vol. 33, pp. 52-58.
- Sakun, O.F. and V.G. Svirskiy. 1993. Degeneration of previtelligenous and vitelligenous oocytes during the sexual cycle in the Pacific sardine, *Sardinops sagax melanosticta*. Journal of Ichthyology. Vol. 33, no. 1, pp. 1-8.
- Salazar, Z.C., F.C. Martinez, V.J. Mendieta and S.G. Boehm. 1984. (The stock assessment

- of Chilean pilchard (*Sardinops sagax musica*) at the Northern zone of Chile, by means of virtual population analysis.). Investigacion Pesquera [Invest. Pesq. (Santiago).], no. 31, pp. 3-16.
- Sameoto, D. 1982. Vertical distribution and abundance of the Peruvian anchovy, *Engraulis ringens* and sardine, *Sardinops sagax*, larvae during November 1977. Journal of Fish Biology. Vol. 21, no. 2, pp. 171-186.
- Schweigert, J.F. 1988. Status of the Pacific sardine, *Sardinops sagax*, in Canada. Canadian field-naturalist. Ottawa ON. Vol. 102, no. 2, pp. 296-303.
- Shvydkii, G.V. and A.N. Vdovin. 1993. Physiological aspects of growth in the far east sardine, *Sardinops sagax melanosticta*. Journal of Ichthyology/Voprosy Ikhtiologii [J. Ichthyol.; Vopr. Ikhtiol.], 2, pp. 314-316.
- Smith, P.E. 1990. Monitoring interannual changes in spawning area of Pacific sardine (*Sardinops sagax*). Reports of California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations [Rep. Ccofi.], Vol. 31, pp. 145-151.
- Smith, P.E. 2005. A history of proposals for subpopulation structure in the Pacific sardine (*Sardinops sagax*) population off western north America. Reports of California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations [Rep. Ca Coop. Ocean. Fish. Invest.], Vol. 46, pp. 75-82.
- Stenevik, E.K., M. Skogen, S. Sundby and D. Boyer. May 2003. The effect of vertical and horizontal distribution on retention of sardine (*Sardinops sagax*) larvae in the Northern Benguela - observations and modelling. Fisheries Oceanography [Fish. Oceanogr.], Vol. 12, no. 3, pp. 185-200.
- Stenevik, E.K., S. Sundby and R. Cloete. 2001. Influence of buoyancy and vertical distribution of sardine *Sardinops sagax* eggs and larvae on their transport in the northern Benguela ecosystem. South African Journal of Marine Science /Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Seewetenskap [S. Afr. J. Mar. Sci./S.-Afr. Tydskr. Seewet.], Vol. 23, pp. 85-97.
- Tascheri, R. and G. Claramunt. 1996. An approach to intra-annual changes in the energy contents of the ovary of south American pilchard (*Sardinops sagax*) (Jenyns, 1842) in northern Chile. Invest. Mar. Vol. 24, pp. 51-66.
- Torres Villegas, J.R., G. Garcia Melgar, V.A. Levy Perez and R.I. Ochoa Baez. 1985. (Sexual



- maturity, average weight, sex rate and spawner frequency of *Sardinops sagax* in the California Gulf (November 1984).). Trans. Cibcasio. Vol. 10, pp. 536-549.
- Torres Villegas, J.R., G. Garcia Melgar, V.A. Levy Perez and R.I. Ochoa Baez. 1985. (*Sardinops sagax* egg distribution and temperatures of the middle zone of the California Gulf, results or the 8412 cruise.). Trans. Cibcasio. Vol. 10, pp. 241-248.
- Uriarte, I. and F. Balbontin. 1987. Characterization of the starving condition of the sardine *Sardinops sagax* musica, larvae (Pisces, Clupeiformes), by morpho-metric and histological criteria. Revista de biologia marina. Vina del Mar. Vol. 23, no. 1, pp. 77-106.
- Van Der Lingen, C.D. 1998. Gastric evacuation, feeding periodicity and dally ration of sardine *Sardinops sagax* in the southern Benguela upwelling ecosystem. South African Journal of Marine Science/Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Seewetenskap [S. Afr. J. Mar. Sci./S.-Afr. Tydskr. Seewet.]. Vol. 19, pp. 305-316.
- Van der Lingen, C.D., D. Jr. Checkley, M. Barange, L. Hutchings and K. Osgood. Mar 1998. Assessing the abundance and distribution of eggs of sardine, *Sardinops sagax* and round herring, *Etrumeus whiteheadi*, on the western Agulhas Bank, South Africa, using a continuous, underway fish egg sampler. Fisheries Oceanography [Fish. Oceanogr.]. Vol. 7, no. 1, pp. 35-47.
- Van der Lingen, C.D. 1995. Respiration rate of adult pilchard *Sardinops sagax* in relation to temperature, voluntary swimming speed and feeding behaviour. Marine ecology progress series. Oldendorf [Mar. Ecol. Prog. Ser.].Vol. 129, no. 1-3, pp. 41-54.
- Van Der Lingen, C.D. 2002. Diet of sardine *Sardinops sagax* in the southern Benguela upwelling ecosystem. South African Journal of Marine Science/Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Seewetenskap [S. Afr. J. Mar. Sci./S.-Afr. Tydskr. Seewet.]. Vol. 24, pp. 301-316.
- Van Der Lingen, C.D. and L. Hutchings. 1998. Comparative trophodynamics of sardine *Sardinops sagax* and anchovy *Engraulis capensis* in the Southern Benguela. Afr. J. Trop. Hydrobiol. Fish. Vol. 8, no. 1-2, pp. 1-8.
- Waldron, M. 1998. Annual ring validation of the South African sardine *Sardinops sagax* using daily growth increments. South African Journal of Marine Science /Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Seewetenskap [S. Afr. J. Mar. Sci./S.-Afr. Tydskr.

- Seewet.]. Vol. 19, pp. 425-430.
- Ward, T.M., F. Hoedt, L. McLeay, W. F. Dimmlich, G. Jackson, P. J. Rogers and K. Jones. 2001. Have recent mass mortalities of the sardine *Sardinops sagax* facilitated an expansion in the distribution and abundance of the anchovy *Engraulis australis* in South Australia?. Marine Ecology Progress Series [Mar. Ecol. Prog. Ser.]. Vol. 220, pp. 241-251.
- Ward, T. and J. Staunton-Smith. Apr 2002. Comparison of the spawning patterns and fisheries biology of the sardine, *Sardinops sagax*, in temperate South Australia and sub-tropical southern Queensland. Fisheries Research (Amsterdam) [Fish. Res.]. Vol. 56, no. 1, pp. 37-49.
- Ward, T.M., F. Hoedt, L. Mcleay, W.F. Dimmlich, M. Kinloch, G. Jackson, R. Mcgarvey, P.J. Rogers and K. Jones. Aug 2001. Effects of the 1995 and 1998 mass mortality events on the spawning biomass of sardine, *Sardinops sagax*, in South Australian waters. Ices Journal of Marine Science [Ices J. Mar. Sci.]. Vol. 58, no. 4, pp. 865-875.
- Ward, Tim M., L. J. Mcleay, W.F. Dimmlich, P.J Rogers, S. McClatchie, R. Matthews, J. Kaempf, R. Van and D. Paul. May 2006. Pelagic ecology of a northern boundary current system: effects of upwelling on the production and distribution of sardine (*Sardinops sagax*), anchovy (*Engraulis australis*) and southern bluefin tuna (*Thunnus maccoyii*) in the Great Australian Bight. Fisheries Oceanography [Fish. Oceanogr.]. Vol. 15, no. 3, pp. 191-207.
- White, K.V. and W.J. Fletcher. 1998. Identifying the developmental stages for eggs of the Australian pilchard, *Sardinops sagax*. Fisheries Research Report [Fish. Res. Rep.]. no. 103, pp. 1-21.
- Whittington, R.J., J.B. Jones, P.M. Hine and A.D. Hyatt. 1997. Epizootic mortality in the pilchard *Sardinops sagax* neopilchardus in Australia and New Zealand in 1995. 1. Pathology and epizootiology. Diseases of Aquatic Organisms. Vol. 28, no. 1, pp. 1-16.
- Wing, B.L., J.M. Murphy and T.L. Rutecki. 2000. Occurrence of Pacific sardine, *Sardinops sagax*, off southeastern Alaska. Fishery Bulletin [Fish. Bull.]. Vol. 98, no. 4, pp. 881-883.

## 7. 보구치

### [참고문헌]

- Baik, C.I., K.S. Hwang, J.H. Park, Y.J. Kang and C.I. Zhang. 1999. A Population ecological study of white croaker , *Argyrosomus argentatus* Houttuyn in Korean Waters 1. Distribution Pattern. J. Korean. Soc. Fish. Res., 2, 44~53.
- Cha. S.S. and K.J. Park. 2001. Feeding Selectivity of Postlarvae of White Croaker (*Argyrosomus argentatus*) in Kwangyang Bay, Korea. J. Korean Fish. Soc., 34(1), 27~31.
- Kang, Y.J., D.H. Kwon and C.I. Zhang. 1999. A population ecological Study of White Croaker , *Argyrosomus argentatus* Houttuyn in Korean Waters 3. Maturation and Spawning. J. Korean. Soc. Fish. Res., 2, 61~67.
- Kim Y.K., J.G. Myoung, S.Y. Kim, K.H. Han, C.B. Kang, J.K. Kim and J.H. Ryu. 2005. Marine fishes of Korea. second edition. Hangul graphics, Busan, pp. 397.
- Kwon, D.H., Y.J. Kang and D.W. Lee. 1999. A population ecological study of white croaker , *Argyrosomus argentatus* Houttuyn in Korean waters 2. Age and growth. J. Korean. Soc. Fish. Res., 2, 54~60.
- Nakabo, T. 1993. Fishes of Japan with pictorial keys to species. Tokai Univ. Press. Tokyo, pp. 1,474.
- NFRDI. 2004. Commercial of the coastal and offshore waters in Korea. Hangul graphics, Busan, pp. 333.
- NFRDI. 2005. 연근해 주요 어업자원의 생태와 어장. 예문사. pp. 397.
- Yamada, U., M. Tagawa, S. Kishida and K. Honjo. 1986. Fishes of the east china sea and the yellow sea. Seikai Regional Fish. Res. Lab., Kochi. pp. 501. (in. Japanese)
- Zhang, C.I., C.I. Baik and S.I. Lee. A Population Ecological Study of White Croaker, *Argyrosomus argentatus* Houttuyn in Korean waters 5. Stock assessment and management implications. J. Korean. Soc. Fish. Res., 2, 77~83
- Zhang, C.I., Y.J. Kang and M.W. Lee. A population ecological study of white croaker, *Argyrosomus argentatus* Houttuyn in Korean waters 4. Population ecological characteristics and biomass. J. Korean. Soc. Fish. Res., 2, 68~76.

## [연구문헌]

Atsuko Y., K. Gen and T. Takahiko. 2004. Geographic variation in the growth of croaker, *Pennahia argentata*, off the coast of northwest Kyushu, Japan. *Environmental biology of fishes* [Environ. Biol. Fish.]. Vol. 71, no. 2, pp. 179-188.

요약 : 일본 규슈지역의 외양에서 지리적 변화에 대한 보구치의 성장에 대해서 이석을 통하여 조사하였다. 이석의 바깥 가장자리에서 불투명한 부분이 일년에 한번 형성되었으며, 6월에 최대치를 나타냄을 알 수 있었다. 어획된 보구치 중 가장 고연령은 Goto 해에서 잡힌 10년생이었다. 모든 지역에서의 암컷과 수컷에 대한 성장곡선은 역으로 계산된 전장으로부터 베틀란피 성장식을 사용해서 표시하였다. 또한 성적으로 중요한 차이점이 발견되었으며, 암컷과 수컷의 성장곡선은 4개 지역 사이에 중요한 차이가 있다는 것을 보여준다. 비록 각각의 지역이 멀리 떨어져 있지만 아마도 몇몇 계통이 있을 것이라고 제안한다.

Yoon, S.H., M. Kakinuma, Y. Hirayama, T. Yamamoto and S. Watabe. 2000. cDNA cloning of myosin heavy chain from White Croaker fast skeletal muscle and characterization of its complete primary structure. *Fisheries Science* [Fish. Sci.]. Vol. 66, no. 6, pp. 1163-1171.

요약 : 보구치의 등근성골근으로부터 만들어진 cDNA library를 myosin의 무거운 사슬연구를 위해 잉어의 급성골근 myosin을 배경으로 한 항체를 사용하여 조사하였다. cDNA의 전체 길이는 PCR의 역전사와 5'의 RACE에 의해서 더 많이 복제되었다. 전체 cDNA는 5986개의 뉴클레오타이드(nt)로 구성되어 있으며 5' 말단에 64개의 번역되지 않은 nt, 그리고 3' 말단에 129개의 번역되지 않은 nt부위가 존재했다. 전체 길이의 cDNA는 1930개의 아미노산 잔여기로 구성된 폴리펩타이드 ORF를 가지고 있다. 다양한 척추동물들에 있어서의 미오신의 아미노산 배열은 진화 과정에서의 그들의 위치에 기인하여 어류와 포유류 사이에서 현저한 차이점을 나타낸다.

## 8. 부세

### [참고문헌]

- Hong, C.H. 1985. On the Fishing Grounds of Buse and Oceanographic Condition in the Yellow Sea and the East China Sea. Bull. Korean. Fish. Soc. 18(1), 67~73.
- Kim Y.K., J.G. Myoung, S.Y. Kim, K.H. Han, C.B. Kang, J.K. Kim and J.H. Ryu. 2005. Marine fishes of Korea. second edition. Hangul graphics, Busan, pp. 397.
- Nakabo, T. 1993. Fishes of Japan with pictorial keys to species. Tokai Univ. Press. Tokyo, pp. 1,474.
- NFRDI. 2004. Commercial of the coastal and offshore waters in Korea. Hangul graphics, Busan, pp. 333.
- NFRDI. 2005. 연근해 주요 어업자원의 생태와 어장. 예문사. pp. 397.
- Yamada, U., M. Tagawa, S. Kishida and K. Honjo. 1986. Fishes of the east china sea and the yellow sea. Seikai Regional Fish. Res. Lab., Kochi. pp. 501. (in. Japanese)

### [연구문헌]

- An, H.S., K.C. Cho and J.Y. Park. 2005. Eleven new highly polymorphic microsatellite loci in the yellow croaker, *Pseudosciaena crocea*. Molecular Ecology Notes [Mol. Ecol. Notes]. Vol. 5, no. 4, pp. 866-868.
- Cao, Q. 1998. Study on the population of *Pseudosciaena crocea* in inshore of Zhanjiang. Journal of Zhanjiang Ocean University/Zhanjiang Haiyang Daxue Xuebao. Zhanjiang [J. Zhanjiang Ocean Univ./Zhanjiang Haiyang Daxue Xuebao]. Vol. 18, no. 2, pp. 15-19.
- Chen, F., W. Zang, M. Jiang, Z. Zhu, L. Shen, J. Wang, J. Wang and S. Zhang. 1999. Preliminary study on hydrochemical state of cultural pond for rearing *Pseudosciaena crocea* larvae. J. Shanghai Fish. Univ./Shanghai Shuichan Daxue Xuebao. Vol. 8, no. 2, pp. 97-104.
- Chen, J., J. Ye and J. Lu. 2001. A feeding trial on formulated feed of *Pseudosciaena crocea*(Richardson). J. Zhejiang Ocean Univ. (Nat. Sci.)/Zhejiang Haiyang Xueyuan Xuebao. Vol. 20, no. 2, pp. 112-116.
- Chen, Q., J. Zeng, Y. Liao, A. Gao and H. Yang. 2005. Temperature tolerance of large

- yellow Croaker, *Pseudosciaena Crocea* (Richardson) associated with summer season. Marine science bulletin [Mar. Sci. Bull.]. Vol. 7, no. 1, pp. 54-62.
- Duan, Q., H. Zhong, L. Si and K. Mai. 2000. Comparative analyses of biochemical composition in net cultured and wild *Pseudosciaena crocea* (Richardson). J. Zhejiang Ocean Univ. (Nat. Sci.)/Zhejiang Haiyang Xueyuan Xuebao. Vol. 19, no. 2, pp. 125-128.
- Duan, Q., K. Mai, H. Zhong, L. Si and X. Wang. 2001. Studies on the nutrition of the large yellow croaker, *Pseudosciaena crocea* R. I: growth response to graded levels of dietary protein and lipid. Aquaculture Research [Aquacult. Res.]. Vol. 32, no. s1, pp. 46-52.
- Fang, J., M. Chu, Q. Xiao, X. Chen and H. Yu. 2003. Morphological studies on the early development of large yellow croaker, *Pseudosciaena crocea* (Richardson). Marine sciences/Haiyang Kexue [Mar. Sci./Haiyang Kexue]. Vol. 27, no. 6, pp. 1-6.
- Fang, Y., Y. Weng, J. Zhong, J. Liu, F. Xie and H. Chen. 2000. Study on earlier gonadal maturation in cultured large yellow croaker, *Pseudosciaena crocea*-I. Status of gonadal development in culture of net cages. Journal of oceanography in Taiwan Strait/Taiwan Haixia, Xiamen [J. Oceanogr. Taiwan Strait/Taiwan Haixia]. Vol. 19, no. 3, pp. 354-359.
- Fang, Y., Y. Weng, J. Zhou, F. Xie and J. Liu. 2002. Mechanism of gonadal precocity in cultured large yellow croaker, *Pseudosciaena crocea* : a study of microstructure and submicrostructure of Leydig cell and Sertoli cell in testis. Marine science bulletin [Mar. Sci. Bull.]. Vol. 4, no. 2, pp. 91-96.
- Fang, Y., Y. Weng, J. Zhou, F. Xie and J. Liu. 2002. Mechanism of gonadal precocity in cultured *Pseudosciaena crocea*: a study of microstructure and submicrostructure of Leydig cell and Sertoli cell in testis. Journal of oceanography in Taiwan Strait/Taiwan Haixia, Xiamen [J. Oceanogr. Taiwan Strait/Taiwan Haixia]. Vol. 21, no. 3, pp. 275-278.
- Fang, Y., Y. Weng, J. Zhou, J. Liu and F. Xie. 2000. Study on earlier gonadal maturation in cultured large yellow croaker, *Pseudosciaena crocea*. 2. Effects of different drugs on gonadal precocity. Journal of oceanography in Taiwan Strait/Taiwan Haixia, Xiamen [J. Oceanogr. Taiwan Strait/Taiwan Haixia]. Vol. 19,

- no. 4, pp. 494-498.
- Gong, Q.X., G.J. Chen, H.Y. Zhu and G.S. Jia. 1986. A study on the differentiation and the components of oocytes of large yellow croaker, *Pseudosciaena crocea* (Richardson) in Taichu race. Journal of Zhejiang College of Fisheries/Zhejiang Shuichan Xueyuan Xuebao. Zhoushan. Vol. 5, no. 1, pp. 1-12.
- Guo, Q., Z. Xu and X. Yang. 2005. Bacterial diversity in cultured *Pseudosciaena crocea* from the East China Sea. Marine fisheries/Haiyang Yuye [Mar. Fish./Haiyang Yuye]. Vol. 27, no.3, pp. 241-245.
- Guo, W., Z.Y. Wang, Y.L. Wang, Z.P. Zhang and J.F. Gui. 2005. Isolation and characterization of six microsatellite markers in the large yellow croaker (*Pseudosciaena crocea* Richardson). Molecular Ecology Notes [Mol. Ecol. Notes]. Vol. 5, no. 2, pp. 369-371.
- He, D., X. Zhu and S. Yang. 2005. Energy budget of juvenile *Pseudosciaena crocea* during starvation and satiation. Journal of Xiamen University. Natural science/Xiamen Daxue Xuebao [J. Xiamen Univ. (Nat. Sci.)/Xiamen Daxue Xuebao]. Vol. 44, no. 4, pp. 551-554.
- Ji, R., W. Zou and Y. Li. 2004. Study on pathogen of "skin ulcer" disease of Large Yellow Croaker *Pseudosciaena crocea*. Marine sciences/Haiyang Kexue [Mar. Sci./Haiyang Kexue]. Vol. 28, no. 11, pp. 57-60.
- Jian, J. and Z. Wu. 2003. Discovery and preliminary studies of kudoasis of large yellow croaker, *Pseudosciaena crocea* (Richardson). Journal of Zhanjiang Ocean University/Zhanjiang Haiyang Daxue Xuebao [J. Zhanjiang Ocean Univ./Zhanjiang Haiyang Daxue Xuebao]. Vol. 23, no. 1, pp. 29-34.
- Jian, J. and Z. Wu. 2003. Effects of traditional Chinese medicine on nonspecific immunity and disease resistance of large yellow croaker, *Pseudosciaena crocea* (Richardson). Aquaculture [Aquaculture]. Vol. 218, no. 1-4, pp. 1-9.
- Jin, S., W. Cai, G. Wang, Q. Zhao and T. Zheng. 2002. Studies on the pathogenic bacteria diseases of cultured *Pseudosciaena crocea*. Journal of Zhejiang Ocean University/Zhejiang Haiyang Xueyuan Xuebao [J. Zhejiang Ocean Univ./Zhejiang Haiyang Xueyuan Xuebao]. Vol. 21, no. 3, pp. 225-230.
- Kong, X. and J. Zhu. 1988. Study on the change of the individual fecundity of the large

- yellow croaker (*Pseudosciaena crocea* Richardson) in the waters of Daijuyang, Zhejiang Province. Marine fisheries/Haiyang Yuye. Shanghai. Vol. 10, no. 5, pp. 198–204.
- Lan, Y. and B. Luo. 1996. Relationship among body length, otolith and age of the large croaker *Pseudosciaena crocea*. Oceanologia et Limnologia Sinica/Haiyang Yu Huzhao [Oceanol. Limnol. Sin./Haiyang Yu Huzhao]. Vol. 27, no. 3, pp. 323–329.
- Limin, L., X. Feng and H. Jing. 2006. Amino acids composition difference and nutritive evaluation of the muscle of five species of marine fish, *Pseudosciaena crocea* (large yellow croaker), *Lateolabrax japonicus* (common sea perch), *Pagrosomus major* (red seabream), *Seriola dumerili* (Dumeril's amberjack) and *Hapalogenys nitens* (black grunt) from Xiamen Bay of China.
- Lin, D. and Y. You. 2002. Physiological characteristics and cryopreservation of *Pseudosciaena crocea* (Richardson) sperms. Journal of tropical oceanography/Redai Haiyang Xuebao [J. Trop. Oceanogr./Redai Haiyang Xuebao]. Vol. 21, no. 4, pp. 69–75.
- Lin, D., J. Zhang, J. Luo, Z. Zheng and X. Shi. 1992. Studies on the gonadal development and the annual reproductive cycle of the cultured large yellow croaker; *Pseudosciaena crocea* (Richardson). Journal of Fujian Teachers University. Natural science edition /Fujian Shifan Daxue Xuebao. Fuzhou [J. FUJIAN TEACH. UNIV. (NAT. SCI. ED.)/FUJIAN SHIFAN DAXUE XUEBAO]. Vol. 8, no. 3, pp. 74–87.
- Lin, D., Z. Zhang, Z. Zheng, Z. Wong and Y. Su. 1991. Studies on the artificial propagation of the large yellow croake, *Pseudosciaena crocea* (Richardson). Journal of Fujian Teachers University. Natural science edition /Fujian Shifan Daxue Xuebao. Fuzhou. Vol. 7, no. 3, pp. 71–79.
- Lin, K., C. Zhou, J. Liu, S. Zhou, Z. Zeng and M. Chen. 1999. Studies on the pathogenic bacteria of *Pseudosciaena crocea* in marine cage culture. Marine sciences/Haiyang Kexue. Qingdao [Mar. Sci./Haiyang Kexue]. no. 4, pp. 58–62.
- Lin, Q., J. Wu and Z. Zeng. 2001. Induction of triploid in *Pseudosciaena crocea* by hydrostatic pressure. Marine sciences/Haiyang Kexue. Qingdao [Mar. Sci./Haiyang Kexue]. Vol. 25, no. 9, pp. 6–9.
- Lin, S., W. Chen, X. Zhong and S. Wang. 2002. Microstructure and ultrastructure of



- digestive organs of *Pseudosciaena crocea*. Journal of fisheries of China/Shuichan Xuebao [J. Fish. China/Shuichan Xuebao]. Vol. 26, no. 5, pp. 396-401.
- Liu, J. 1999. Study on the development of *Pseudosciaena crocea* (Richardson) embryo and its morphological characteristics and the ecology of its larval, juvenile fish. Marine sciences/Haiyang Kexue. Qingdao [Mar. Sci./Haiyang Kexue]. no. 6, pp. 61-65.
- Liu, J., Z. Wang, X. Tang, J. Guan, X. Shi and G. Hong. 1994. Tagging techniques of *Pseudosciaena crocea* (Richardson) in Guanjingyang Sea area and a preliminary study on ecological habits and characteristics of early tagged fish. Marine sciences/Haiyang Kexue. Qingdao [MAR. SCI./HAIYANG KEXUE]. no. 5, pp. 53-58.
- Ma, H., C. Cahu, J. Zambonino, H. Yu, Q. Duan, M.M. Le Gall and K. Mai. 2005. Activities of selected digestive enzymes during larval development of large yellow croaker (*Pseudosciaena crocea*). Aquaculture [Aquaculture]. Vol. 245, no. 1-4, pp. 239-248.
- Mai, K., C. Zhang, Q. Ai, Q. Duan, W. Xu, L. Zhang, Z. Liufu and B. Tan. 2006. Dietary phosphorus requirement of large yellow croaker, *Pseudosciaena crocea* R. Aquaculture [Aquaculture]. Vol. 251, no. 2-4, pp. 346-353.
- Mai, K., H. Yu, H. Ma, Q. Duan, E. Gisbert, J. Infante and C.L. Cahu. 2005. A histological study on the development of the digestive system of *Pseudosciaena crocea* larvae and juveniles. Journal of Fish Biology [J. Fish Biol.]. Vol. 67, no. 4, pp. 1094-1106.
- Mai, K., J. Wan, Q. Ai, W. Xu, Z. Liufu, L. Zhang, C. Zhang and H. Li. 2006. Dietary methionine requirement of large yellow croaker, *Pseudosciaena crocea* R. Aquaculture [Aquaculture]. Vol. 253, no. 1-4, pp. 564-572.
- Quan, C., J. Wang, S. Ding and Y. Su. 1999. Genetic diversity of cultured *Pseudosciaena crocea* (Richardson) stock by PAGE. J. Xiamen Univ. (Nat. Sci.)/Xiamen Daxue Xuebao. Vol. 38, no. 4, pp. 584-588.
- Quan, C., J. Wang, S. Ding and Y. Su. 2000. Biochemical compositions of farmed *Pseudosciaena crocea*. Journal of oceanography in Taiwan Strait/Taiwan Haixia. Xiamen [J. Oceanogr. Taiwan Strait/Taiwan Haixia]. Vol. 19, no. 2, pp. 197-200.
- Quan, C., J. Wang, S. Ding, Y. Su and J. Yao. 2000. The karyotypes of *Pseudosciaena crocea* (Richardson). J. Xiamen Univ. (Nat. Sci.)/Xiamen Daxue Xuebao. Vol. 39,

no. 1, pp. 105-110.

- Sun, Z., F. Yu, H. Yao and C. Jin. 2004. The oxygen consumption and nitrogen excretion of *Pseudosciaena Crocea* and *Sciaenops ocellatus* in the net-culture. Journal of Zhejiang Ocean University/Zhejiang Haiyang Xueyuan Xuebao [J. Zhejiang Ocean Univ./Zhejiang Haiyang Xueyuan Xuebao]. Vol. 23, no. 3, pp. 207-210.
- Wang, J., C. Quan, Y. Su, S. Ding and W. Zhang. 2001. Isoenzymes of wild and reared *Pseudosciaena crocea*. Marine sciences/Haiyang Kexue. Qingdao [Mar. Sci./Haiyang Kexue]. Vol. 25, no. 6, pp. 39-41.
- Wang, J., C. Quan, Y. Su, S. Ding and W. Zhang. 2001. RAPD analysis of the reared and wild *Pseudosciaena crocea*. Acta Oceanologica Sinica/Haiyang Xuebao [Acta Oceanol. Sin./Haiyang Xuebao]. Vol. 23, no. 3, pp. 87-91.
- Wang, J., D. Wang, Y. You, Y. Su, S. Ding, L. Ma and W. Chen. 2001. Preliminary study on induction of triploidy in *Pseudosciaena crocea*. Journal of Xiamen University (Natural Science) [J. Xiamen Univ. (Nat. Sci.)/Xiamen Daxue Xuebao]. Vol. 40, no. 4, pp. 927-930.
- Wang, J., Q. Yan, Y. Su, G. Liang and T. Mai. 2002. The antibiotic ranges of antagonism actinomyces for pathogenic *Vibrio* from *Pseudosciaena crocea* and their inhibitory activities. Marine sciences/Haiyang Kexue [Mar. Sci./Haiyang Kexue]. Vol. 26, no. 8, pp. 1-4.
- Wang, J., Q. Yan, Y. Su, L. Ma and X. Shao. 2001. Study on indirect ELISA method for detecting *Vibrio parahaemolyticus* in cultured *Pseudosciaena crocea*. Journal of oceanography in Taiwan Strait/Taiwan Haixia. Xiamen [J. Oceanogr. Taiwan Strait/Taiwan Haixia]. Vol. 20, no. 3, pp. 346-351.
- Wang, J., Q. Yan, Y. Su, Y. Zhou and X. Shao. 2001. Effects of the immune additives on the quantity and phagocytosis of leucocytes in *Pseudosciaena crocea*. Marine sciences/Haiyang Kexue. Qingdao [Mar. Sci./Haiyang Kexue]. Vol. 25, no. 9, pp. 44-46.
- Wang, J., Y. Su and Q. Yan. 2003. A Fast and Indirect Fluorescent Antibody Assay for the *Vibrio* in Large Yellow Croaker *Pseudosciaena crocea* (Richardson). Chinese Journal of Oceanology and Limnology [Chin. J. Oceanol. Limnol.]. Vol. 21, no. 1, pp. 91-96.

- Wang, J., Y.Q. Su, C.G. Quan, S.X. Ding and W. Zhang. 2001. Genetic diversity of the wild and reared *Pseudosciaena crocea*. Chinese Journal of Oceanology and Limnology [Chin. J. Oceanol. Limnol.], Vol. 19, no. 2, pp. 152-156.
- Wang, J.Y. Su, Z. Zhang, M. Li, J. Zhang and Q. Yan. 2001. Bacterial pathogenetic biology of cultured *Pseudosciaena crocea* in southern Fujian. J. Xiamen Univ. (Nat. Sci.)/Xiamen Daxue Xuebao. Vol. 40, no. 1, pp. 85-91.
- Wang, Z., Y. Wang, L. Lin, S.K. Khoo and N. Okamoto. 2002. Genetic polymorphisms in wild and cultured large yellow croaker *Pseudosciaena crocea* using AFLP fingerprinting. Journal of fishery sciences of China/Zhongguo Shuichan Kexue [J. Fish. Sci. China/Zhongguo Shuichan Kexue]. Vol. 9, no. 3, pp. 198-202.
- Weng, Y., Y. Fang, J. Zhou, J. Liu and F. Xin. 2001. The mechanism of inhibitory gonadal precocity of GnRH-A and Ziqi in cultured *Pseudosciaena crocea*. Journal of fisheries of China/Shuichan Xuebao. Shanghai [J. Fish. China/Shuichan Xuebao]. Vol. 25, no. 6, pp. 518-521.
- Wu, Z. and S. Wang. 2004. Experimental study on immune protection of trivalent vaccine to common bacterial diseases of *Pseudosciaena crocea*. Journal of Xiamen University. Natural science/Xiamen Daxue Xuebao [J. Xiamen Univ. (Nat. Sci.)/Xiamen Daxue Xuebao]. Vol. 43, no. 1, pp. 115-118.
- Xi, F., L. Lin and Z. Wang. 2003. Activities of digestive enzymes during development period in *Pseudosciaena crocea*. Journal of fishery sciences of China/Zhongguo Shuichan Kexue [J. Fish. Sci. China/Zhongguo Shuichan Kexue]. Vol. 10, no. 4, pp. 301-304.
- Xu, G.H., B.Z. Luo, H.Z. Wu and S.F. Huang. 1984. The variation in growth rate of the large yellow croaker *Pseudosciaena crocea* (Richardson). Studia Marina Sinica, Peking. no. 22, pp. 27-55.
- Xu, G.Z., B.Z. Luo and S.F. Huang. 1984. Intraspecific variation of the length-weight relationship in the large yellow croaker, *Pseudosciaena crocea* (Richardson), during its spawning season. Studia Marina Sinica, Peking. no. 22, pp. 8-26.
- Xu, H. and Y. Zhou. 2003. A preliminary study on release and enhancement of large yellow croaker *Pseudosciaena crocea* in the north coast of Zhejiang. Marine fisheries/Haiyang Yuye [Mar. Fish./Haiyang Yuye]. Vol. 25, no. 2, pp. 69-72.

- Xu, Z., Z. Cai, L. Xiao and X. Yang. 2004. The experiment of shelf life about cultivated *Pseudosciaena crocea*. Marine fisheries/Haiyang Yuye [Mar. Fish./Haiyang Yuye]. Vol. 26, no. 4, pp. 306-311.
- Yamada, U. 1973. Postlarvae and juveniles of little yellow croaker, *Pseudosciaena manchurica* and large yellow croaker, *Pseudosciaena crocea* in the East China Sea. Bulletin of the Seikai National Fisheries Research Institute, Nagasaki [Bull. Seikai Reg. Fish. Res. Lab.], no. 43, pp. 51-71.
- Yan, Q., E. Fang, Y. Su, J. Wang and Z. Zhuang. 2004. Detection of the *Vibrio alginolyticus* LPS of *Pseudosciaena crocea* by indirect ELISA. Journal of oceanography in Taiwan Strait/Taiwan Haixia [J. Oceanogr. Taiwan Strait/Taiwan Haixia]. Vol. 23, no. 1, pp. 56-61.
- Yan, Q., J. Wang, Y. Su and J. Zhang. 2001. Studies on vibriosis in caged-cultured *Pseudosciaena crocea*(Richardson). J. Jimei Univ. (Nat. Sci.)/Jimei Daxue Xuebao. Vol. 6, no. 3, pp. 191-196.
- Yan, Q., J. Wang, Y. Su, L. Pi and C. Liu. 2001. Studies on ELISA method for detecting *Vibrio alginolyticus*, the pathogenic bacteria of *Pseudosciaena crocea*. Marine sciences/Haiyang Kexue. Qingdao [Mar. Sci./Haiyang Kexue]. Vol. 25, no. 9, pp. 47-49.
- Yan, Q., Y. Su, J. Wang and H. Zhou. 2002. Expression of green fluorescent protein gene in *Pseudosciaena crocea*. Journal of Xiamen University (Natural Science) [J. Xiamen Univ. (Nat. Sci.)/Xiamen Daxue Xuebao]. Vol. 41, no. 2, pp. 265-268.
- Yan, Q., Y. Su, J. Wang and R. Ji. 2001. Studies on fat method for diagnosing vibriosis of *Pseudosciaena crocea*. J. Jimei Univ. (Nat. Sci.)/Jimei Daxue Xuebao. Vol. 6, no. 3, pp. 291-295.
- Yan, Q., Y. Su, J. Wang and Y. Zhou. 2003. Impacts of *Vibrio alginolyticus* lipopolysaccharide(LPS) on toxicity and immune protection of *Pseudosciaena crocea*. Journal of oceanography in Taiwan Strait/Taiwan Haixia [J. Oceanogr. Taiwan Strait/Taiwan Haixia]. Vol. 22, no. 2, pp. 163-167.
- Yan, Q., Y. Su, J. Wang, H. Zhou, L. Pi and Z. Zhang. 2001. The effect of immune additive on the immunity function of farmed *Pseudosciaena crocea* (Richardson). J. Jimei Univ. (Nat. Sci.)/Jimei Daxue Xuebao. Vol. 6, no. 2, pp. 134-137.

- You, Y. and D. Lin. 1997. The ultrastructure of the spermatozoon of the teleost, *Pseudosciaena crocea* (Richardson). Acta Zool. Sin./Dongwu Xuebao. Vol. 43, no. 2, pp. 119–126.
- You, Y.L., D.J. Lin and L.Y. Chen. 2001. Spermatogenesis of Teleosts, *Pseudosciaena crocea*. Zoological Research [Zool. Res.]. Vol. 22, no. 6, pp. 461–465.
- Yu, H., K. Mai, Q. Duan, H. Ma, C. Cahu, J. Zambonino, Z. Liufu, B. Tan, W. Zhang and W. Xu. 2003. The feeding habits and growth performance of larvae and juveniles of *Pseudosciaena crocea* under artificial rearing conditions. Journal of fishery sciences of China/Zhongguo Shuichan Kexue [J. Fish. Sci. China/Zhongguo Shuichan Kexue]. Vol. 10, no. 6, pp. 495–501.
- Zhang, H., L. Xue, M. Li, F. He and J. Yu. 2002. DNA extraction and PAPD analysis of *Pseudosciaena crocea* muscles preserved with different methods. Journal of oceanography in Taiwan Strait/Taiwan Haixia. Xiamen [J. Oceanogr. Taiwan Strait/Taiwan Haixia]. Vol. 21, no. 3, pp. 296–299.
- Zhang, H., M. Li and A. Zhong. 2003. Electrophoretic analysis of myogen and liver esterase in *Pseudosciaena crocea* Richardson. Donghai marine science/Donghai Haiyang [Donghai Mar. Sci./Donghai Haiyang]. Vol. 21, no. 4, pp. 41–45.
- Zhang, Q., X. Qu, Y. Zheng, Q. Xiong and X. Yang. 2003. Classification for one pathogen isolated from skin-ulcer *Pseudosciaena crocea*. Journal of Shanghai Fisheries University/Shanghai Shuichan Daxue Xuebao [J. Shanghai Fish. Univ./Shanghai Shuichan Daxue Xuebao]. Vol.12, no. 3, pp. 233–237.
- Zhang, Y., Z. Wang, L. Lin, L. Zheng, J. Liu and F. Xie. 2005. Comparative study on differences of morphologic characters of seven different stocks of the cultured large yellow croakers (*Pseudosciaena crocea*) belonging to the Min-Yuedong Tribe in Guanjingyang Sea Area, Fujian Province. Journal of Jimei University. Natural Science/Jimei Daxue Xuebao [J. Jimei Univ. (Nat. Sci.)/Jimei Daxue Xuebao]. Vol. 10, no. 3, pp. 193–199.
- Zhao, S., R. Wang and X. Liu. 2002. Reasons of exhaustion of resources of *Pseudosciaena crocea* in Zhoushan fishing ground and the measures of protection and proliferation. Journal of Zhejiang Ocean University/Zhejiang Haiyang Xueyuan Xuebao [J. Zhejiang Ocean Univ./Zhejiang Haiyang Xueyuan Xuebao]. Vol. 21, no.

2, pp. 160–165.

- Zheng, B., J. Xu and S. Liu. 2003. The study on biochemical compositions in muscle and blood of *Pseudosciaena crocea*. Journal of Jimei University. Natural Science/Jimei Daxue Xuebao [J. Jimei Univ. (Nat. Sci.)./Jimei Daxue Xuebao]. Vol. 8, no. 4, pp. 295–300.
- Zheng, Z., Y. Su, L. You and Z. Weng. 1996. Experiment on effects of nutrition-intensified rotifer on growth and survival rate of larval yellow crocker, *Pseudosciaena crocea*. Journal of Oceanography in Taiwan Strait/Taiwan Haixia [J. Oceanogr. Taiwan Strait/Taiwan Haixia]. Vol. 15, suppl., pp. 6–10.
- Zhu, X., X. Wang, X. Jiang, G. Wang and Q. Chen. 2002. Studies on the energy budgets of juvenile *Pseudosciaena crocea* (Richardson) during starvation. Journal of Xiamen University. Natural science/Xiamen Daxue Xuebao [J. Xiamen Univ. (Nat. Sci.)/Xiamen Daxue Xuebao]. Vol. 41, no. 4, pp. 509–512.

## 9. 꼴뚜기류

### [참고문헌]

- Kwon, O.K., J.S. Lee and G.M. Park. 1993. Coloured shells of Korea. Academy Publishing Co., Seoul, pp 445.
- NFRDI. 2005. 수산동식물 품종별 포획금지 관련규정검토보고서. 국립수산과학원. P-05-FR-14. pp.237.
- NFRDI. 2005. Commercial cephalopods of the world. -An illustrated guide. NFR-DI ED-2005FR-003. pp. 212.
- SHELL HOUSE. 2001. Korean mollusks with color illustration. Hangul graphics, Busan, pp. 332.
- Sohn, M.H. and S.Y. Hong. 2005. Mollusks in Busan. Pukypung Univ. Press, Busan, pp. 165.

# 10. 꽃게

## [참고문헌]

- Hong, S.Y. 2006. Marine Invertebrates in Korean coasts, Academy pub. co., Inc. Seoul. pp. 1,479.
- NFRDI. 2002. Stock assessment and fishery evaluation vol. 1 : Stock assessment and fishery report of year 2003 TAC-based fisheries managemt in the adjacent Korean waters. NFRDI. Busan. pp.181.
- NFRDI. 2003. Stock assessment and fishery evaluation vol. 4 : Stock assessment and fishery report of year 2004 TAC-based fisheries managemt in the adjacent Korean waters. NFRDI. Busan. pp.208.
- NFRDI. 2004. Stock assessment and fishery evaluation vol. 6 : Stock assessment and fishery report of year 2005 TAC-based fisheries managemt in the adjacent Korean waters. NFRDI. Busan. pp.237.
- NFRDI. 2005. 수산동식물품종별포획금지관련규정검토보고서. 국립수산물연구원. SP-05-FR-14. pp.237.
- NFRDI. 2005. 연근해 주요 어업자원의 생태와 어장. 예문사. pp. 397.
- Pyen, C.K. 1970. Propagation of the blue crab, *Portunus trituberculatus* (Miers). Bull. Korean. Fish. Soc. 3(3), 187-198.

## [연구문헌]

- Arai, D., K. Hamasaki, K. Maruyama, Y. Obata, S.I. Tsumura and M. Takano. 2004. Relationship between mass mortality of megalops and morphogenesis of zoeas in the seed production of swimming crab *Portunus trituberculatus* (Brachyura: Portunidae). Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries [Nippon Suisan Gakkaishi]. Vol. 70, no. 4, pp. 567-572.
- Ariyama, H. 1992. Molting and growth of the swimming crab *Portunus* (*Portunus*) *trituberculatus* reared in the laboratory. Nippon Suisan Gakkaishi [NIPPON SUISAN GAKKAISHI/BULL. JAP. SOC. SCI. FISH.]. Vol. 58, no. 10, pp. 1799-1805.
- Ariyama, H. 1993. Growth of swimming crabs *Portunus* (*Portunus*) *trituberculatus* in Osaka Bay. Nippon Suisan Gakkaishi [NIPPON SUISAN GAKKAISHI/BULL. JAP. SOC. SCI. FISH.]. Vol. 59, no. 8, pp. 1269-1277.



- Ariyama, H. 2000. Studies on ecology and stock enhancement of Swimming crab *Portunus*(*Portunus*) *trituberculatus* in Osaka bay. Bulletin of the Osaka Prefectural Fisheries Experimental Station [Bull. Osaka Pref. Fish. Exp. Stn.], no. 12, pp. 1-90.
- Chen, B. and H. Xie. 2002. A probe into the key technique on artificial seedlings of *Portunus trituberculatus*. Journal of Zhejiang Ocean University/Zhejiang Haiyang Xueyuan Xuebao [J. Zhejiang Ocean Univ./Zhejiang Haiyang Xueyuan Xuebao]. Vol. 21, no. 3, pp. 285-287.
- Chen, J.S. 1984. The development of larvae of *Portunus trituberculatus*. MAR. FISH. RES. no. 6, pp. 49-58.
- Ding, X., Z. He, G. Xu and Z. Tang. 2003. Preliminary study on the pelletized feed for swimming crab *Portunus trituberculatus*. Marine fisheries/Haiyang Yuye [Mar. Fish./Haiyang Yuye]. Vol. 25, no. 1, pp. 24-26.
- Galgani, F. and F. Nagayama. 1986. Characteristic of digestive proteolysis of the crabs *Portunus trituberculatus*, *Portunus sanguinolentus* and *Charybdis japonica*. BULL. JAP. SOC. SCI. FISH./NISSUISHI. Vol. 52, no. 12, pp. 2183-2188.
- Guo, X., X. Zhang and Y. Li. 1997. Technique of isolating female from male culture of *Portunus trituberculatus*. Trans. Oceanol. Limnol./Haiyang Huzhao Tongbao. no. 3, pp. 71-75.
- Hamasaki, K. and K. Hatai. 1993. Experimental infection in the eggs and larvae of the swimming crab *Portunus trituberculatus* and the mud crab *Scylla serrata* with seven fungal strains belonging to Lagenidiales. Nippon Suisan Gakkaishi [NIPPON SUISAN GAKKAISHI/BULL. JAP. SOC. SCI. FISH.], Vol. 59, no. 6, pp. 1059-1066.
- Hamasaki, K. and K. Hatai. 1993. Prevention of fungal infection in the eggs and larvae of the swimming crab *Portunus trituberculatus* and the mud crab *Scylla serrata* by bath treatment with formalin. Nippon Suisan Gakkaishi [NIPPON SUISAN GAKKAISHI/BULL. JAP. SOC. SCI. FISH.], Vol. 59, no. 6, pp. 1067-1072.
- Hamasaki, K., H. Imai, N. Akiyama and K. Fukunaga. 2004. Ovarian development and induced oviposition of the overwintering swimming crab *Portunus trituberculatus* (Brachyura: Portunidae) reared in the laboratory. Fisheries Science [Fish. Sci.], Vol. 70, no. 6, pp. 988-995.
- Hamasaki, K., K. Fukunaga and S. Kitada. 2006. Batch fecundity of the swimming crab

- Portunus trituberculatus*(Brachyura: Portunidae). Aquaculture [Aquaculture]. Vol. 253, no. 1-4, pp. 359-365.
- Hamasaki, K., T. Takeuchi and S. Sekiya. 1998. Dietary value for larval swimming crab *Portunus trituberculatus* of marine rotifer *Brachionus rotundiformis* cultured with several feeds. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries [Nippon Suisan Gakkaishi]. Vol. 64, no. 5, pp. 841-846.
- He, D. 2002. Technics of fresh meat refrigeration of *Portunus trituberculatus*. Shandong fisheries/Qilu Yuye [Shandong Fish./Qilu Yuye]. Vol. 19, no. 7, pp. 44-45.
- Horii, T., M. Tateishi and N. Yoshida. 1989. Movement and mortality of soft shell blue crabs, *Portunus trituberculatus*, in Ariake Sound. Bull. Nagasaki Prefect. Inst. Fish. no. 15, pp. 47-52.
- Hu, Y. 2002. Basic research into fishing gear method of fixed gill net for swimming crab *Portunus trituberculatus*. Journal of Zhejiang Ocean University/Zhejiang Haiyang Xueyuan Xuebao [J. Zhejiang Ocean Univ./Zhejiang Haiyang Xueyuan Xuebao]. Vol. 21, no. 2, pp. 173-175.
- Hue, J.S., Y.K. Bang and Y.K. Rho. 1972. Studies on the growth and artificial rearing of the larval blue-crab, *Portunus trituberculatus* (Miers). Bull. Fish. Dev. Agency, Pusan. Vol. 9, pp. 55-68.
- Huiming, L. and Z. Weiyun. 1981. Experimental Studies on the Phototactic Reaction of Portunid (*Portunus trituberculatus* (Miers)) in Horizontal Photogradients. ACTA OCEANOL. SIN. Vol. 3, no. 2, pp. 300-306.
- Ikeda, Z., N. Ueki and K. Katsutani. 1978. Studies on the artificial seedling of the Japanese blue crab, *Portunus trituberculatus* Zen. Bull. Fish. Exp. Stn. Okayama Prefect., 1977, pp. 147-149.
- Imai, H., Y. Fujii, J. Karakawa, S. Yamamoto and K.I. Numachi. 1999. Analysis of the population structure of the swimming crab, *Portunus trituberculatus* in the coastal waters of Okayama Prefecture, by RFLPs in the whole region of mitochondrial DNA.
- Jiang, W., T. Meng, R. Chen and S. Wei. 1998. Diet of *Charybdis japonica* (A. Milne-Edwards) and *Portunus trituberculatus* (Miers) in the Bohai Sea. Marine fisheries research/Haiyang Shuichan Yanjiu. Qingdao [Mar. Fish. Res./Haiyang Shuichan Yanjiu]. Vol. 19, no. 1, pp. 53-59.

- Jo, Q.T., T.S. Ko, B.K. Kim and C.K. Lee. 1993. The availabilities of mixed diatom of *Chaetoceros* spp. for the larvae of swimming crab, *Portunus trituberculatus*, in the seedling production. Bulletin of National Fisheries Research and Development Institute (Korea) [BULL. NATL. FISH. RES. DEV. AGENCY (KOREA)]. no. 48, pp. 147-155.
- Juwana, S. 1992. Crab seed production (*Portunus trituberculatus*) in Japan. Oseana, Jakarta [OSEANA.]. Vol. 17, no. 1, pp. 31-44.
- Kanazawa, A., S. Teshima, T. Kobayashi, T. Iwashita and M. Kawasaki. 1983. Rearing of the larval crab, *Portunus trituberculatus*, with the artificial microparticulate diets. Memoirs of the Faculty of Fisheries, Kagoshima University [MEM. FAC. FISH. KAGOSHIMA UNIV./KAGOSHIMA-DAI SUISANGAKUBU KIYO.]. Vol. 32, pp. 121-127.
- Kang, J.C. and O. Matsuda. 1993. Effects of low dissolved oxygen and hydrogen sulfide on early developmental stages of blue crab, *Portunus trituberculatus* in Hiroshima Bay, Japan. Journal of the Faculty of Applied Biological Science, Hiroshima University [J. FAC. APPL. BIOL. SCI. HIROSHIMA UNIV./HIRODAI SEIBUTSUSEISANGAKUBU KIYO]. Vol. 32, no. 2, pp. 61-70.
- Kang, J.C. and O. Matsuda. 1993. Tolerance of anoxia and hydrogen sulfide by benthic crustaceans *Portunus trituberculatus*, *Metapenaeus monoceros* and *Macrobrachium nipponense*. Journal of the Faculty of Applied Biological Science, Hiroshima University [J. FAC. APPL. BIOL. SCI. HIROSHIMA UNIV./HIRODAI SEIBUTSUSEISANGAKUBU KIYO]. Vol. 32, no. 2, pp. 71-78.
- Kang, J.C., M. Osamu and P. Chin. 1995. Combined effects of hypoxia and hydrogen sulfide on survival, feeding activity and metabolic rate of blue crab, *Portunus trituberculatus*. Journal of the Korean Fisheries Society, Pusan [J. KOREAN FISH. SOC.]. Vol. 28, no. 5, pp. 549-556.
- Kang, J.C., O. Matsuda and T. Yamamoto. 1993. Effects of low dissolved oxygen and hydrogen sulfide on early developmental stages of blue crab, *Portunus trituberculatus* in Hiroshima Bay, Japan. Journal of the Faculty of Applied Biological Science, Hiroshima University [J. FAC. APPL. BIOL. SCI. HIROSHIMA UNIV./HIRODAI SEIBUTSUSEISANGAKUBU KIYO]. Vol. 32, no. 2, pp. 61-70.
- Karakawa, J. 1997. The specific character of movement by the instar number of the

- artificially reared Japanese blue crab *Portunus trituberculatus*. Bull. Fish. Exp. Stn. Okayama Prefect. no. 12, pp. 24-28.
- Karakawa, J. 1997. The state of inhabiting and the process of mortality of artificially reared juvenile Japanese blue crab *Portunus trituberculatus* after release at the bay, the eastern part of Okayama Prefecture. Bull. Fish. Exp. Stn. Okayama Prefect. no. 12, pp. 29-34.
- Karakawa, J. 1997. The state of survival and the process of mortality of artificially reared juvenile Japanese blue crab *Portunus trituberculatus* after release, in the several kinds of defensive nets. Bull. Fish. Exp. Stn. Okayama Prefect. no. 12, pp. 35-40.
- Karakawa, J. 1999. The biological characteristics of the blue crab *Portunus trituberculatus* caught by the small set nets in the western coastal waters of Bisan-Seto in the Seto Inland Sea. Bull. Fish. Exp. Stn. Okayama Prefect. no. 14, pp. 18-31.
- Karakawa, J. 1999. The biological characteristics of the blue crab *Portunus trituberculatus* on the fishing ground of the small trawling boat in the western coastal waters of Bisan-Seto in the Seto Inland Sea. Bull. Fish. Exp. Stn. Okayama Prefect. no. 14, pp. 32-47.
- Karakawa, J. 2000. The marking method of the growing pereiopods on the Japanese blue crab *Portunus trituberculatus*. Bull. Fish. Exp. Stn. Okayama Prefect. no. 15, pp. 10-17.
- Karata, S., K. Nakai, T. Yamamoto and H. Kanao. 1984. Examinations on the techniques of seedling production of the Japanese Blue Crab, *Portunus trituberculatus* MIERS-1. Effects of aeration rate upon the growth of zoeal stages. Bull. Hyogo Prefect. Fish. Exp. Stn. no. 22, pp. 27-34.
- Katayama, T., Y. Kunisaki, M. Shimaya, K.L. Simpson and C.O. Chicester. 1973. The biosynthesis of astaxanthin - 14. The conversion of labelled beta-carotene-15,15' - super(3) H sub(2) into astaxanthin in the crab, *Portunus trituberculatus*. Comp. Biochem. Physiol. Vol. 46, no. 2B, pp. 269-272.
- Kim, B.A. and S.K. Kim. 1974. Fishery biological studies on the blue crab, *Portunus trituberculatus*(Miers), in the Western Sea of Korea. Bull. Fish. Res. Dev. Agency, Pusan. no. 13, pp. 59-75.
- Kim, B.K. and T.S. Ko. 1974. Studies on the rearing of blue crab, *Portunus*

- trituberculatus* (Miers). Bull. Fish. Res. Dev. Agency, Pusan. no. 13, pp. 93-102.
- Kim, B.K., S.U. Kim and J.M. Baik. 1986. Results of tagging experiments of the blue crab, *Portunus* (*Portunus*) *trituberculatus* (Miers). PUSAN. no. 39, pp. 21-27.
- Kitada, S. and K. Shiota. 1990. Estimation of mortality rates of female swimming crab *Portunus trituberculatus* Meirs from single-release marking studies. Nippon Suisan Gakkaishi [NIPPON SUISAN GAKKAISHI/BULL. JAP. SOC. SCI. FISH.]. Vol. 56, no. 9, pp. 1449-1453.
- Li, R. 2002. Culture test of *Portunus trituberculatus* in pond. Journal of Zhejiang Ocean University/Zhejiang Haiyang Xueyuan Xuebao [J. Zhejiang Ocean Univ./Zhejiang Haiyang Xueyuan Xuebao]. Vol. 21, no. 2, pp. 171-172.
- Li, T. 1995. On spermatogenesis and sperm ultrastructure of blue crab *Portunus trituberculatus* (Crustacea, Decapoda). Acta Zool. Sin./Dongwu Xuebao. Vol. 41, no. 1, pp. 41-47.
- Li, T. 1996. Studies on structure of hepatopancreas in *Portunus trituberculatus*. Oceanologia et Limnologia Sinica/Haiyang Yu Huzhao [Oceanol. Limnol. Sin./Haiyang Yu Huzhao]. Vol. 27, no. 5, pp. 471-475.
- Li, T., F. Zhang and X. Su. 1995. Histology, histochemistry and ultrastructure of the respiratory organ in blue crab *Portunus trituberculatus* (Decapoda, Portunidae). Journal of Dalian Fisheries College/Dalian Shuichan Xueyuan Xuebao. Dalian [J. DALIAN FISH. COLL./DALIAN SHUICHAN XUEYUAN XUEBAO]. Vol. 10, no. 2, pp. 18-24.
- Lim, B.K. and K. Hirayama. 1991. Growth and elemental composition (C, N, P) during larval developmental stages of mass-cultured swimming crab *Portunus trituberculatus*. Marine ecology progress series. Oldendorf [MAR. ECOL. PROG. SER.]. Vol. 78, no. 2, pp. 131-137.
- Lim, B.K. and K. Hirayama. 1993. Adenosine triphosphate (ATP) content of swimming crab *Portunus trituberculatus* mass cultured larvae in their early developmental stages. Nippon Suisan Gakkaishi [NIPPON SUISAN GAKKAISHI/BULL. JAP. SOC. SCI. FISH.]. Vol. 59, no. 4, 735 p.
- Livera, W.C.D. and C. Shimizu. 1989. Comparison and characterization of arginine kinases purified from the prawn *Penaeus japonicus* (Kurumaebi) and the swimming crab

- Portunus trituberculatus* (Gazami). Agricultural and Biological Chemistry. Vol. 53, no. 9, pp. 2377-2386.
- Lu, Y., Y. Su, J. Cai and Q. Shen. 2002. Culture *Portunus trituberculatus* in higher tidal rock area with low-dam-high-net methods for fattening. Journal of Zhejiang Ocean University/Zhejiang Haiyang Xueyuan Xuebao [J. Zhejiang Ocean Univ./Zhejiang Haiyang Xueyuan Xuebao]. Vol. 21, no. 2, pp. 109-111.
- Maeda, M., K. Nogami and N. Ishibashi. 1992. Utility of microbial food assemblages for culturing a crab, *Portunus trituberculatus*. National Research Institute of Aquaculture. Bulletin [BULL. NATL. RES. INST. AQUACULT.(JAPAN)/ OSHOKUKENHO.]. no. 21, pp. 31-38.
- Matsui, S., Y. Hagiwara, H. Tou and H. Tsukahara. 1986. Study on the feeding habit of the Japanese blue crab, *Portunus trituberculatus* (Miers). Science Bulletin of the Faculty of Agriculture, Kyushu Unive. Vol. 40, no. 2-3, pp. 175-181.
- Matsumura, Y. and M. Takaki. 1993. Effect of planktonic diatom, *Chaetoceros calcitrans* added into rearing water in seed production of blue crab, *Portunus trituberculatus*. Bull. Nagasaki Prefect. Inst. Fish. no. 19, pp. 45-51.
- Morioka, Y., C. Kitajima and G. Hayashida. 1988. Oxygen consumption, growth and calculated food requirement of the swimming crab *Portunus trituberculatus* in its early developmental stage. Nippon Suisan Gakkaishi [NIPPON SUISAN GAKKAISHI/BULL. JAP. SOC. SCI. FISH.]. Vol. 54, no. 7, pp. 1137-1141.
- Mukai, T., N. Sano, K. Iida and S. Sasaki. 1994. Measurement of dorsal aspect strength of live swimming crab *Portunus trituberculatus* caught in the East China Sea. Nippon Suisan Gakkaishi [NIPPON SUISAN GAKKAISHI/BULL. JAP. SOC. SCI. FISH.]. Vol. 60, no. 2, pp. 223-227.
- Muroga, K., K. Suzuki, K. Ishimaru and K. Mogami. 1994. Vibriosis of swimming crab *Portunus trituberculatus* in larviculture. Journal of the World Aquaculture Society [J. WORLD AQUACULT. SOC.]. Vol. 25, no. 1, pp. 50-54.
- Nakamura, K. 1990. Organogenesis during metamorphosis in the swimming crab *Portunus trituberculatus*. Nippon Suisan Gakkaishi [NIPPON SUISAN GAKKAISHI/BULL. JAP. SOC. SCI. FISH.]. Vol. 56, no. 10, pp. 1561-1564.
- Nogami, K. and M. Maeda. 1992. Bacteria as biocontrol agents for rearing larvae of the crab *Portunus trituberculatus*. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences

- [CAN. J. FISH. AQUAT. SCI.]. Vol. 49, no. 11, pp. 2373-2376.
- Nogami, K., K. Hamasaki, M. Maeda and K. Hirayama. 1997. Biocontrol method in aquaculture for rearing the swimming crab larvae *Portunus trituberculatus*. Hydrobiologia [Hydrobiologia]. Vol. 358, no. 1-3, pp. 291-295.
- Ochiai, Y. and K. Hashimoto. 1985. Occurrence of pteridines in the muscle of blue crab *Portunus trituberculatus*. Nippon Suisan Gakkaishi [BULL. JAP. SOC. SCI. FISH./NISSUISHI.]. Vol. 51, no. 1, pp. 149.
- Ochiai, Y., Y. Kariya and K. Hashimoto. 1988. Biochemical and structural heterogeneity of fast and slow muscles of the blue crab *Portunus trituberculatus*. Comparative Biochemistry and Physiology, B. Vol. 90B, no. 2, pp. 355-360.
- Oda, T. 1980. Mass Seeding of the Japanese Blue Crab, *Portunus trituberculatus*. Bulletin of the Fisheries Experiment Station, Okayama Prefecture. Ushimado. Vol. 1979, pp. 258-259.
- Oda, T. 1984. Rearing experiments of the larval blue crab *Portunus trituberculatus* with the artificial diets. 1. On the effective feeding rate of the artificial diet for the zoea larvae. BULL. FISH. EXP. STN. OKAYAMA PREFECT. 1983. pp. 88-92.
- Oda, T. 1984. Rearing experiments of the larval blue crab *Portunus trituberculatus* with the artificial diets. 2. On the effects of artificial diets supplemented (with) chitin. BULL. FISH. EXP. STN. OKAYAMA PREFECT. 1983. pp. 93-96.
- Oda, T. and A. Kamaki. 1987. Mass production of seedling of blue crab *Portunus trituberculatus*. Bulletin of the Fisheries Experiment Station, Okayama Prefecture. Ushimado. no. 2, pp. 241-244.
- Oda, T. and A. Kamaki. 1988. Mass production of seedling of blue crab *Portunus trituberculatus*. Bulletin of the Fisheries Experiment Station, Okayama Prefecture. Ushimado. no. 3, pp. 214-217.
- Oda, T. and M. Murata. 1983. Mass production of seedling of blue crab *Portunus trituberculatus*. BULL. FISH. EXP. STN. OKAYAMA PREFECT. 1983. pp. 172-174.
- Oda, T. and Y. Bamba. 1982. Mass production of seedling of blue crab *Portunus trituberculatus*. Bulletin of the Fisheries Experiment Station, Okayama Prefecture. Ushimado. Vol. 1981, pp. 227-229.
- Oda, T. and Y. Kayano. 1985. Mass production of seedling of blue crab *Portunus*

- trituberculatus*. BULL. FISH. EXP. STN. OKAYAMA PREFECT. 1984. pp. 233-238.
- Okamoto, K. 1999. Tag retention, growth and survival of the swimming crab, *Portunus trituberculatus* marked with coded wire tags. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries [Nippon Suisan Gakkaishi]. Vol. 65, no. 4, pp. 703-708.
- Pan, L. and K. Wang. 1997. Studies on digestive enzyme activities and amino acid in the larvae of *Portunus trituberculatus*. J. Fish. China/Shuichan Xuebao. Vol. 21, no. 3, pp. 246-251.
- Park, C.S. and I.J. Yeon. 1993. The reproductive biology of the blue crab, *Portunus trituberculatus* (Miers) in the East China Sea. Bulletin of National Fisheries Research and Development Institute (Korea) [BULL. NATL. FISH. RES. DEV. AGENCY (KOREA)]. no. 47, pp. 19-24.
- Rendon, C.G., K.M. Aung and S. Yamasaki. 2001. Larval rearing of the Swimming Crab *Portunus trituberculatus* in the Japanese summer season using *Brachionus rotundiformis* cultured with *Nannochloropsis oculata*. Memoirs of the Faculty of Fisheries, Kagoshima University [Mem. Fac. Fish. Kagoshima Univ.]. Vol. 50, pp. 27-29.
- Rho, S. 1976. Studies on the propagation of blue crab, *Portunus trituberculatus* (Miers).2. The food and food intake of the zoeal larvae. Bull. Fish. Res. Dev. Agency, Busan. no. 15, pp. 57-72.
- Rho, S. and C.K. Park. 1976. Studies on the propagation of blue crab, *Portunus trituberculatus* (Miers).1. The survival of larvae stages to various salinities. Bull. Fish. Res. Dev. Agency, Busan. no. 15, pp. 43-56.
- Shi, H., W. Xu and H. Xu. 2005. Studies on pathological lesion of *Portunus trituberculatus* artificially infected by *Candida oleophila*. Marine fisheries research/Haiyang Shuichan Yanjiu [Mar. Fish. Res./Haiyang Shuichan Yanjiu]. Vol. 26, no. 2, pp. 48-52.
- Shimano, A. and S. Watanabe. 1995. Stocking effects on the swimming crab *Portunus trituberculatus* population in a community model. Nippon Suisan Gakkaishi. Tokyo [NIPPON SUISAN GAKKAISHI]. Vol. 61, no. 1, pp. 13-20.
- Song, H., Y. Ding and Y. Xu. 1988. A study on the breeding habits of blue crab (*Portunus trituberculatus* Miers) in the northern coastal waters of Zhejiang.



- Journal of Zhejiang College of Fisheries/Zhejiang Shuichan Xueyuan Xuebao. Zhoushan. Vol. 7, no. 1, pp. 39-46.
- Su, X.R., T.W. Li, M.J. Ding and P.K. Chien. 1997. Evaluation on nutritive value of *Portunus trituberculatus*. Chinese Journal of Oceanology and Limnology [CHIN. J. OCEANOL. LIMNOL.]. Vol. 15, no. 2, pp. 168-172.
- Sugiyama, T. and K. Katayama. 1979. On hardening of soft crust Japanese blue crab *Portunus trituberculatus*. Bull. Fish. Exp. Stn. Okayama Prefect., 1978, pp. 221-223.
- Sun, Y., X. Wang, Q. Song, Y. Wang and L. Wang. 2002. Technique of artificial industrial seed rearing of the crab *Portunus trituberculatus*. Shandong fisheries/Qilu Yuye [Shandong Fish./Qilu Yuye]. Vol. 19, no. 1, pp. 34-35.
- Sun, Y., X. Wang, Q. Song, Y. Wang and L. Wang. 2002. Technique of complete artificial and industrial breeding of the *Portunus trituberculatus*. Transactions of oceanology and limnology/Haiyang Huzhao Tongbao [Trans. Oceanol. Limnol./Haiyang Huzhao Tongbao]. no. 3, pp. 76-79.
- Sun, Y.M., Y. Yan and J.J. Sun. 1984. The larval development of *Portunus trituberculatus*. J. FISH. CHINA. Vol. 8, no. 3, pp. 219-226.
- Suzuki, K., K. Muroga, K. Nogami and K. Maruyama. 1990. Bacterial flora of cultured swimming crab (*Portunus trituberculatus*) larvae. Fish Pathology [FISH PATHOL., TOKYO.]. Vol. 25, no. 1, pp. 29-36.
- Taketomi, Y. and M. Hyodo. 1986. The Y organ of the crab, *Portunus trituberculatus* : Effects of ecdysterone on the ultrastructure. Cell Biology International [CELL BIOL. INT. REP.]. Vol. 10, no. 5, pp. 367-374.
- Takeuchi, T., N. Satoh, S. Sekiya, T. Shimizu and T. Watanabe. 1999. Influence of the different feeding schedule of food organisms for larval swimming crab *Portunus trituberculatus*. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries [Nippon Suisan Gakkaishi]. Vol. 65, no. 5, pp. 804-809.
- Takeuchi, T., N. Satoh, S. Sekiya, T. Shimizu and T. Watanabe. 1999. The effect of dietary EPA and DHA on the molting rate of larval swimming crab *Portunus trituberculatus*. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries [Nippon Suisan Gakkaishi]. Vol. 65, no. 6, pp. 998-1004.
- Takeuchi, T., Y. Nakamoto, K. Hamasaki, S. Sekiya and T. Watanabe. 1999. Requirement

- of N-3 highly unsaturated fatty acids for larval swimming crab *Portunus trituberculatus*. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries [Nippon Suisan Gakkaishi]. Vol. 65, no. 5, pp. 797-803.
- Tanda, M., S. Gorie and Y. Nakamura. 1999. Real state of the swimming crab *Portunus trituberculatus* fishery in the Hyogo Prefectural region of the Seto Inland Sea. Bull. Hyogo Prefect. Fish. Exp. Stn. no. 35, pp. 9-15.
- Tanigawa, T. 1997. Occurrence of juvenile Swimming Crab *Portunus trituberculatus* in drifting seaweeds in Hiuchi-nada, Seto Inland Sea. Bull. Ehime Pref. Fish. Exp. Stn. no. 6, pp. 21-28.
- Tanigawa, T. 2001. Occurrence of juvenile swimming crab *Portunus trituberculatus* in drifting seaweeds in Hiuchi-nada, Seto Inland Sea. Bull. Ehime Prefect. Fish. Exp. Stn. no. 9, pp. 25-32.
- Teshima, S. 1971. In vivo transformation of ergosterol to cholesterol in crab, *Portunus trituberculatus*. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. Vol. 37, no. 7, pp. 671-674.
- Teshima, S. and A. Kanazawa. 1971. In vitro bioconversion of progesterone to 17-alpha-hydroxyprogesterone and testosterone by the sliced testes of crab, *Portunus trituberculatus*. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. Vol. 37, no. 6, pp. 524-528.
- Teshima, S.I. and A. Kanazawa. 1971. Bioconversion of progesterone by the ovaries of crab, *Portunus trituberculatus*. Gen. Comp. Endocrinol. Vol. 17, no. 1, pp. 152-157.
- Teshima, S.I. and A. Kanazawa. 1972. In vivo bioconversion of Beta-sitosterol to cholesterol in the crab, *Portunus trituberculatus*. Mem. Fac. Fish., Kagoshima Univ. Vol. 21, no. 1, pp. 91-95.
- Ueki, N. 1979. On the artificial seeding of the Japanese blue-crab *Portunus trituberculatus*. Bull. Fish. Exp. Stn. Okayama Prefect., 1978, pp. 266-269.
- Ukida, K. and J. Karakawa. 1988. The composition of carapace width of blue crab *Portunus trituberculatus* caught by the small trawl boats in the eastern parts of Okayama Prefecture, fiscal year 1987. Bulletin of the Fisheries Experiment Station, Okayama Prefecture. Ushimado. no. 3, pp. 140-142.
- Wada, I., S. Matsumura, J. Karakawa and S. Terashima. 1978. Ecological studies on the Japanese blue crab *Portunus trituberculatus* for farming fisheries in the Seto-Inland Sea, 1977. Bull. Fish. Exp. Stn. Okayama Prefect., 1977, pp. 207-208.

- Wang, W. 1994. An analysis of fishing tackle to *Portunus trituberculatus* and the current state of resources in the northern offshore of Zhejiang. Zhanjiang Haiyang Daxue Xuebao [J. ZHENJIANG COLL. FISH./ZHENJIANG SHUICHAN XUEYUAN XUEBAO]. Vol. 13, no. 4, pp. 270-276.
- Wang, X. and J. Cao. 2002. Experiment on the over-wintering in mud pond and rearing of the parents crab *Portunus trituberculatus*. Shandong fisheries/Qilu Yuye [Shandong Fish./Qilu Yuye]. Vol. 19, no. 2, pp. 4-5.
- Wu, Y. and S. Liu. 1995. Studies on the causes of death of *Portunus trituberculatus* (Miers). Donghai Mar. Sci./Donghai Haiyang. Vol. 13, no. 2, pp. 37-41.
- Xue, C.B., S.Y. Wang, G.Z. Tong, G.Y. Wang, F.Z. Wu, W.X. He and Y.S. Shi. 2005. The Quantitative Distribution and Microbial Flora of Bacteria in Ponds and Body of *Portunus trituberculatus*. Fisheries Science/Shuichan Kexue [Fish. Sci./Shuichan Kexue]. Vol. 24, no. 12, pp. 18-20.
- Xue, J. and H. Wu. 2002. Orientation, attachment and population characteristics of the goose barnacle *Octolasmis neptuni* living on the gills and mouth appendages of the swimming crab *Portunus trituberculatus*. Acta ecologica sinica/Shengtai Xuebao [Acta Ecol. Sin./Shengtai Xuebao]. Vol. 22, no. 12, pp. 2091-2095.
- Xue, J., N. Du and W. Lai. 2001. Morphology of egg-larvae of swimming crab (*Portunus trituberculatus*) during embryonic development. Acta zoologica sinica/Dongwu Xuebao. Beijing [Acta Zool. Sin./Dongwu Xuebao]. Vol. 47, no. 4, pp. 447-452.
- Xue, J., N. Du, W. Lai and H. Wu. 1997. A review of studies on *Portunus trituberculatus* in China. Donghai Mar. Sci./Donghai Haiyang. Vol. 15, no. 4, pp. 60-65.
- Xue, J.Z., N.S. Du and W. Lai. 2001. Genesis and Development of the Digestive System of the Swimming Crab, *Portunus trituberculatus*, in the Embryo. Zoological Research [Zool. Res.]. Vol. 22, no. 5, pp. 375-378.
- Xue, J.Z., N.S. Du and W. Lai. 2001. Studies on the Histology of Early Embryonic Development of *Portunus trituberculatus*. Zoological Research [Zool. Res.]. Vol. 22, no. 1, pp. 69-73.
- Yamauchi, M.M., M.U. Miya and M. Nishida. 2003. Complete mitochondrial DNA sequence of the swimming crab, *Portunus trituberculatus* (Crustacea: Decapoda: Brachyura). Gene [Gene]. Vol. 311, pp. 129-135.

- Yanagi, T., H. Tsukamoto, S. Igawa and K. Shiota. 1995. Recruitment strategy of swimming crab, *Portunus trituberculatus*, in Hiuchi-Nada, Japan. Fisheries Oceanography [FISH. OCEANOGR.]. Vol. 4, no. 3, pp. 217-229.
- Yang, S.Y., S. Kabeta, O. Matsuda and T. Yamamoto. 1994. Variation of nitrogenous compounds in the mass-production ponds of swimming crab *Portunus trituberculatus* larvae with particular reference to the survival rate. Applied biological science/Seibutsu Seisangaku Kenkyu. Higashi-Hiroshima [APPL. BIOL. SCI./SEIBUTSU SEISANGAKU KENKYU]. Vol. 33, no. 1, pp. 29-35.
- Yasumoto, S. and N. Yoshida. 1994. Mortality occurred after 4th zoea in seed production of swimming crab *Portunus trituberculatus*. Bull. Nagasaki Prefect. Inst. Fish. no. 20, pp. 61-66.
- Yasunobu, H., H. Nagayama, K. Nakamura and K. Hatai. 1997. Prevention of a fungal infection in the swimming crab *Portunus trituberculatus* larvae by high pH of rearing water. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries. Vol. 63, no. 1, pp. 56-63.
- Yatsuzuka, K. and K. Sakai. 1982. The larvae and juvenile crabs of Japanese Portunidae (Crustacea, Brachyura). 2. *Portunus* (*Portunus*) *trituberculatus* (Miers). Bulletin of marine sciences and fisheries, Kochi University [REP. USA MAR. BIOL. INST. KOCHI UNIV.]. no. 4, pp. 9-26.
- Yeon, I.J., C.S. Park and S.Y. Hong. 1992. Comparative morphometric characteristics and commensal barnacles of the blue crab, *Portunus trituberculatus* (Miers) in the western coast of Korea and the East China Sea. Bulletin of National Fisheries Research and Development Institute (Korea) [BULL. NATL. FISH. RES. DEV. AGENCY (KOREA)]. no. 46, pp. 53-68.
- Yoo, B.S., K.S. Lee, J.H. Lee and K.H. Yang. 1989. The subunit heterogeneity of *Portunus trituberculatus* haemocyanin. Comparative Biochemistry and Physiology, B. Vol. 92B, no. 2, pp. 323-327.
- Yoo, B.S., S.B. Kim, J.H. Lee and K.H. Yang. 1988. The subunit composition of *Portunus trituberculatus* hemocyanin polymers. Biochemical and Biophysical Research Communications. Vol. 153, no. 2, pp. 748-752.
- Yoshikoshi, K. and S. Fukase. 1988. The light and electron microscopic localizations of

- acid phosphatase activity in the mid-gut gland of the juvenile blue crab, *Portunus trituberculatus*. Bulletin of the Faculty of Fisheries, Nagasaki University [BULL. FAC. FISH. NAGASAKI UNIV./CHODAI SUIKENPO.], no. 64, pp. 1-9.
- Yuan, W., H. Chen, H. Zhang and C. Sheng. 2001. Morphology and ultrastructure of compound eyes in miers (*Portunus trituberculatus*). Acta zoologica sinica/Dongwu Xuebao. Beijing [Acta Zool. Sin./Dongwu Xuebao]. Vol. 47, no. 5, pp. 578-581.
- Yuan, Y., B. Sun, F. Bi, Z. Liu, Z. Song, Z. Liu and Z. Gu. 2002. The experiment on single culture of *Portunus trituberculatus* in pond with caisson. Transactions of oceanology and limnology/Haiyang Huzhao Tongbao [Trans. Oceanol. Limnol./Haiyang Huzhao Tongbao]. no. 3, pp. 80-84.
- Zhang, B., J. Xiang and Y. Wu. 1991. The feeding ecology of the two crabs (*Portunus trituberculatus* and *Ovalipes punctatus*) in the estuary and the adjacent sea waters of Changjiang River. Marine sciences/Haiyang Kexue. Qingdao. no. 5, pp. 60-64.
- Zheng, W. and M. Chai. 1990. Electrophysiological studies on the visual characteristics of *Portunus trituberculatus* (Miers). Oceanologia et limnologia sinica/Haiyang Yu Huzhao. Qingdao. Vol. 21, no. 5, pp. 490-494.
- Zhu, D., C. Wang, H. Yu and S. Zhou. 2004. Morphological and structural changes of sperm during the acrosome reaction in the swimming crab *Portunus trituberculatus*. Acta zoologica sinica/Dongwu Xuebao [Acta Zool. Sin./Dongwu Xuebao]. Vol. 50, no. 5, pp. 800-807.
- Zhu, L., J. Zheng, M. Wang and H. Xu. 1999. Histological studies on development of digestive tract of larval *Portunus trituberculatus*. Journal of Ocean University of Qingdao/Qingdao Haiyang Daxue Xuebao. Qingdao [J. Ocean Univ. Qingdao/Qingdao Haiyang Daxue Xuebao]. Vol. 29, no. 2, pp. 271-278.
- Zhu, L., J. Zheng, M. Wang, M. Jiang, X. Liu and H. Xu. 2000. Histological and cytological studies on the development of midgut gland of larval *Portunus trituberculatus*. Journal of Ocean University of Qingdao/Qingdao Haiyang Daxue Xuebao. Qingdao [J. Ocean Univ. Qingdao/Qingdao Haiyang Daxue Xuebao]. Vol. 30, no. 4, pp. 631-636.

# 11. 가자미류

## [참고문헌]

- Kim Y.K., J.G. Myoung, S.Y. Kim, K.H. Han, C.B. Kang, J.K. Kim and J.H. Ryu. 2005. Marine fishes of Korea, second edition. Hangeul graphics, Busan, pp. 397.
- Kim, I.S., Y. Choi, C.L. Lee, Y.J. Lee, N.J. Kim and J.H. Kim. 2005. Illustrated book of Korean Fishes. Kyo-Hak Pub. Co., Ltd. Seoul, pp.615.
- Nakabo, T. 1993. Fishes of Japan with pictorial keys to species. Tokai Univ. Press. Tokyo, pp. 1,474.
- NFRDI. 2004. Commercial of the coastal and offshore waters in Korea. Hangeul graphics, Busan, pp. 333.
- NFRDI. 2005. 연근해 주요 어업자원의 생태와 어장. 예문사. pp. 397.
- Yamada, U., M. Tagawa, S. Kishida and K. Honjo. 1986. Fishes of the east china sea and the yellow sea. Seikai Regional Fish. Res. Lab., Kochi. pp. 501. (in. Japanese)

## [연구문헌]

- An, C.M., J.S. Lee and S.H. Huh. 1999. Spermiogenesis and spermatozoal ultrastructure of the roundnose flounder, *Eopsetta grigorjewi* (Teleostei: Pleuronectidae). Journal of the Korean Fisheries Society. Pusan [J. Korean Fish. Soc.]. Vol. 32, no. 6, pp. 730-736.

요약 : 정자완성 과정동안, 정세포의 염색사는 미세과립구조로 되고, 점차적으로 큰형태의 소구체로 응축되며, 마지막으로 균질적이게 정충 두부로 농축된다. 정자완성과정의 주요 특징은 골지체가 사라지고, microfilament가 나타나며 미토콘드리아가 줄어들고, lysosome이 나타나는 것이다. 정충은 두부와 꼬리로 구성되고, acrosome은 없다. 미토콘드리아를 포함한 cytoplasmic collar는 두부 뒤쪽에서 발견된다. 잘 발달된 축사 측기들은 꼬리부분에서 발견된다. 축 필라멘트를 corss section 하면 '9+2' 인 미세소관의 축사구조로 나타내어지고, 소낭의 수는 세포질에서 관찰된다.

- Hanaoka, K. and S. Tagawa. 1985. Identification of arsenobetaine in muscle of roundnose flounder *Eopsetta grigorjewi*. Nippon Suisan Gakkaishi [BULL. JAP. SOC. SCI. FISH./NISSUISHI.]. Vol. 51, no. 7, pp. 1203.

요약 : arsenic 화합물은 glycinebetaine fraction에서 발견되는데, 이 glycinebetaine fraction은 Dowex 50W-X8 (H super(+) form), AG 1-X8 (OH super(-) form), 활성탄과 Sephadex G-25F에 의해 정제된다. glycinebetaine로부터 arsenic compound를 분리하기 위해서, 3가지 정제방법이 사용되는데, cellulose column chromatography, concave

gradient elution system (AG 50W-X8, H super(+) form, 1.0-2.9 N HCl)을 사용한 cation exchange chromatography, 그리고 cation exchange chromatography (Dowex 50W-X8, pyridinium form, eluted with 0.1 M pyridine-formic acid buffer of pH 3.1)이다. 마지막 방법은 가장 효과적이고, 정제된 arsenic compound는 thin layer chromatographic behavior 와 종합적 arsenobetaine 의 자외선 스펙트럼과 비교에 의해 arsenobetaine으로 정의된다.

Hwang, B.N., S.H. Choi and S.T. Hong. 1979. Biological study of flounder (*Eopsetta grigorjewi* Herzenstein) in the south-western Sea of Korea. (2). Maturity and spawning. Bull. Fish. Res. Dev. Agency, Busan, (no. 21), pp.23-33.

요약 : 산란 후에 난소는 재저장 기간동안 몸속으로 흡수되고, 새로운 난소는 복강 뒤에서 9~10월에 발달하기 시작하며, 3월에 성숙한다. 정소는 11월에 발달을 시작하고 2월에 성숙해 산란을 시작한다. 생식소무게, 난경 분포, 성숙요인과 fatness의 월별변화는 물가자미가 1월에서 3월까지 산란하고, 주요산란기는 2월 중순에서 3월 중순으로 보여준다. 어체의 길이와 함께 난소의 난수는 증가한다. 평균 난의 수는 약 490,000이다(210,000~930,000사이에서). 전장과 난수의 관계는  $N = 59,639 L - 1,412,502$ (N은 난 수, L은 전장)으로 나타난다. 임계크기는 26~27cm 암컷이 나타내고, 성비는 수컷과 암컷이 1:2이며 연령이 증가할수록 암컷의 비율이 증가한다.

Ishito, Y. 1982. Maturation and Spawning of the roundnose flounder (*Eopsetta grigorjewi* HERZENSTEIN) off the Northeastern Coast of Japan. Bull. Tohoku Reg. Fish. Res. Lab. no. 45, pp. 33-44.

요약 : 생식소는 초겨울의 11월이나 12월에 성숙하기 시작하고, 이 성숙은 5월에서 6월에 산란하는 기간까지 이어진다. 수컷과 암컷의 생식소 성숙기간은 비슷하다. 난경은 성숙도에 따라서 점차 증가한다. 산란기동안의 난은 2가지로 나누어지는데 하나는 투명하고 난경은 1.08~1.10mm이고, 다른 하나의 형태는 불투명하며 난경 0.56~0.66mm이다. 성숙난의 전체수는 어체 크기 20cm에 100,000개, 25cm에 300,000개, 30cm에 600,000개, 34cm에 1,200,000개로 생각된다. 암컷은 4년생에 23cm의 체장을 가진 것이 첫 성숙에 도달하고, 수컷은 3년생에 체장 16cm 인 것에 성숙한다. 19cm 이하그룹에서 전체 30~40%는 암컷이고 23cm 이상의 그룹에서는 90%이상을 나타낸다.

Misu, H., Y. Imaoka, T. Suejima, N. Hanabuchi, K. Kojima and S. Hanabuchi. 1973. Fisheries biology of roundnose flounder, *Eopsetta grigorjewi* Herzenstein, in the South-western Japan Sea and its adjacent waters - distribution and migration ascertained by tagging. Bull. Seikai Reg. Fish. Res. no. 43, pp. 23-36.

Hwang, B.N. 1978. Biological study of flounder (*Eopsetta grigorjewi* Herzenstein) in the south-western Sea of Korea (1). Bull. Fish. Res. Dev. Agency, Busan, (no. 20), pp.21-31.

요약 : 매년 조사결과(1975-1976) 이석의 ring은 5월에서 8월 사이에 형성된다. 이석 ring의 성장비율(R)과 전장(L)은 암수 각각 수컷은  $R = 0.09276 L + 0.20409$ , 암컷은  $R = 0.07436 L + 0.34258$ 였다. Von Bertalanffy growth

curves가 암수 각각 ring 형성의 시간에 전장계산으로 나타났다. 체중과 전장의 관계는 수컷  $W = 4.237 \text{ LSUP}-3.262$ , 암컷  $W = 9.215 \text{ LSUP}-3 \text{ SUP}-055$  . 10SUP--3이다. 성장곡선이 age-length와 length-weight의 관계를 통한 parameter를 통해 나타났다.

Imaoka, Y. 1971. Fishery biology of the roundnose flounder, *Eopsetta grigorjewi* Herzenstein, in the south-western Japan Sea and its adjacent waters - III. On the feeding habits. Bulletin of the Seikai National Fisheries Research Institute, Nagasaki [Bull. Seikai Reg. Fish. Res. Lab.], no. 42, pp. 77-90.

요약 : 4,840개체의 위 구성물을 기초로 조사되었다.(1961년 6월-1971년 5월, 쌍끌이 트롤) 표본은 4가지 그룹으로 나뉘어졌다. 유어와 성어, 각각 동쪽지방과 서쪽 지방으로 나뉘어졌다. 먹이 유기물의 빈도와 먹이 종류의 각 무게 비율이 그림으로 나타내졌다. 갑각류가 대부분이었다. 성장코스에서 먹이 유기물의 다양성은 크기 150mm에서 관찰되었다. 위 구성물 평균무게의 주간 변화는 섭이그룹과 거의 같다. 섭이 활동은 아침과 저녁에 이루어진다.

Imaoka, Y. 1971. The fishery biology of the roundnose flounder (*Eopsetta grigorjewi* Herzenstein) in the south-western Japan Sea and its adjacent waters - II. On the maturity and the spawning. Bulletin of the Seikai National Fisheries Research Institute, Nagasaki [Bull. Seikai Reg. Fish. Res. Lab.], no. 39, pp. 51-63.

요약 : Hamada, Shimonoseki Fish Market에서 1961-1970년에 중간크기 쌍끌이 트롤로 잡힌 4,210개체의 표본을 대상으로 성숙과 산란이 연구되었다. 일반적으로 1월에서 3월까지 산란을 하고, 서쪽지역의 활발한 번식기는 늦은 1월과 늦은 2월에 시작하는데, 이는 동쪽 지역보다 더 이른다. 더 나이든 개체는 어린 개체보다 성숙과 산란을 빨리한다. 성숙된 난이 획득된 표본이 있는 지역을 보아 산란장소가 동쪽 서쪽으로 나뉘어져 있는 것으로 보인다. 난소 난지름의 빈도곡선 종류를 분석한 후에 난소는 성숙의 9단계로 분류되었고, E에서 H단계의 난소들은 성공적인 산란능력이 있다. 암컷은 성숙난을 두 번 이상으로 나누어서 비교적 짧은 시간을 두고 뿌린다. 성숙 개체와 각 연령별 성숙개체 비율로부터, 수컷은 3세, 암컷은 4세에 성숙한다는 것을 알 수 있다.

Imaoka, Y. 1971. Fisheries biology of the roundnose flounder (*Eopsetta grigorjewi* Herzenstein) in the south-western Japan Sea and its adjacent waters- II. On the maturity and the spawning. Bull. Seikai Reg. Fish. Res. Lab. Vol. 39, pp. 51-63.

Imaoka, Y. and H. Misu. 1969. Fisheries biology of roundnose flounder (*Eopsetta grigorjewi* Herzenstein) in the south-western Hapan Sea and its adjacent waters - I. Age and Growth. Bulletin of the Seikai National Fisheries Research Institute, Nagasaki [Bull. Seikai Reg. Fish. Res. Lab.], no. 37, pp. 51-70.

요약 : 이석의 관찰은 표본을 20배 확대한 shadowgraph로 만들어졌고, 차례대로 뚜렷이 보이는 투명, 반투명 지역 사이에 가장자리는 고리(rings)로써 결정된다. 이석의 반지름(R)과 체장(L)의 관계는 수컷 180mm체장, 암컷 200mm에서



성장곡선을 나타내는 linear regression으로 나타내어진다. 표본은 4그룹으로 나누어진다.(암, 수의 동쪽 Tsushima지역과 암수 서쪽 Tsushima지역) Von Bertalanffy's equation을 적용하여, 체장(L)과 연령(t)의 관계는 같음이 증명되었다.

Imaoka, Y. 1972. Fisheries biology of the roundnose flounder, *Eopsetta grigorjewi* Herzenstein, in the south-western Japan Sea and its adjacent waters - III. On the feeding habits. Bull. Seikai Reg. Fish. Res. Lab. no. 42, pp. 77-90.

요약 : 4,840개체의 위 구성물을 기초로 조사되었다.(1961년 6월~1971년 5월, 쌍끌이 트롤) 표본은 4가지 그룹으로 나누어졌다. 유어와 성어, 각각 동쪽지방과 서쪽 지방으로 나누어졌다. 먹이 유기물의 빈도와 먹이 종류의 각 무게 비율이 그림으로 나타내졌다. 갑각류가 대부분이었다. 각 그룹에서 보여진 먹이 유기물의 지역적 변화가 관찰되었다. 전체적으로, 먹이 유기물의 빈도는 동쪽지역이 서쪽지역보다 높았다. 계절적 변화를 보면, 3~6월에 성장기에서 공복을 가진 비율은 적었고, 나머지 8월에서 10월까지의 많았다. 성장에서 먹이 유기물의 다양성은 크기 11~150mm에서 관찰되었다. arrow right 00mm 이하에서는 갑각류가, arrow right 50mm 이상에서는 어류가 주요 먹이었다.

Imaoka, Y. 1974. Fisheries biology of the roundnose flounder, *Eopsetta grigorjewi* Herzenstein, in the south-western Japan Sea and its adjacent water - 4. Preliminary rearing experiments. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries [Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.], Vol. 40, no. 11, pp. 1099-1105.

요약 : 110일 동안 계속된 여름 사육과 239일 동안 된 겨울 사육의 2가지 실험이 있었다. 이 두 실험 모두 11~25℃의 수온에서 진행되었지만 11~20도에서 가장 적당한 사육이 되었고, 매우 넓은 범위인 5~23도에서도 어획이 되었다. 몇 종류의 먹이(새우와 갑각류)가 주어졌고, 다음 시기에는 작은 어류가 주어졌다. 치어의 폐사율은 성어보다 높았다.

Imaoka, Y. and H. Misu. 1974. Fisheries biology of the roundnose flounder, *Eopsetta grigorjewi* Herzenstein, in the south-western Japan Sea and its adjacent waters - 6. Early stage in development and growth by rearing. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries [Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.], Vol. 40, no. 11, pp. 1107-1114.

요약 : 1972년에서 1973년까지 2~3월의 기간으로 실험이 진행되었다. 난은 자연 산란에서 얻었고, 인공 수정 후 약 102시간(수온이 낮에는 12~13도, 밤에는 8~10도)와 75시간(room 온도 14도)에 부화하였다. 인공 수정율은 85~93%였다. 부화 후 3일 동안 로티퍼가 먹이로 주어졌다. 부화 후 10일 이후에 죽는 라바가 감소하였고, 사육 25일에 체장이 6.7~7.0mm 였다.

Misu, H., Y. Imaoka, T. Suejima, N. Hanabuchi, K. Kojima and S. Hanabuchi. 1973. Fishery biology of the roundnose flounder, *Eopsetta grigorjewi* Herzenstein, in the south-western Japan Sea and its adjacent waters -IV. Distribution and migration ascertained by tagging. Bulletin of the Seikai National Fisheries Research

Institute, Nagasaki [Bull. Seikai Reg. Fish. Res. Lab.], no. 43, pp. 23-36.

요약 : 1966년에서 1971년 동안 물가자미 17,966마리가 매년 5월에 표지, 방류를 동쪽과 서쪽지역 Tsushima에 하였다. Petersen-type disk tags가 동쪽 부분에 부착되었고 331개의 표지가 중간크기의 쌍끌이 트롤에 의해 잡혔다. Tsushima와 인근해역에서 이 종이 두 개체군으로 나뉘어 졌다. (그들의 분포와 회유에 의해 동, 서쪽의 개체군이 나타났다.) 동쪽 개체군은 회유를 멀리 하지 않았다. 가을에 모이고, Tsushima의 북동쪽과 Mishima의 북서쪽에 특히 집중되었다. 다른 계절에는 흩어졌다. 서쪽 개체군은 더 먼 거리를 회유한다. 그러나 봄과 여름에 Tsushima 서쪽지역에 머물고, 가을이 올 때에 남쪽으로 회유를 시작하며, 겨울에 uelpart Island, Goto Islands, Danjo Islands주위에 도착한다. 봄에 다시 서쪽 지역으로 되돌아간다. 이 두 개체군들은 Tsushima와 그 주변에서 봄과 여름에 약간 섞이고, 이렇게 섞이는 비율은 낮으며, 10%를 넘지 않을 것으로 보인다.

## 12. 전어

### [참고문헌]

- Kim Y.K., J.G. Myoung, S.Y. Kim, K.H. Han, C.B. Kang, J.K. Kim and J.H. Ryu. 2005. Marine fishes of Korea. second edition. Hangeul graphics, Busan, pp. 397.
- Kim, H.B. and T.Y. Lee. 1984. Reproductive biology of a shad, *Konosirus punctatus* (Temminck et Schlegel). J. Korean Fish. Soc. 17(3), 206~218.
- Lee, T.W. 1983. Age composition and reproductive period of the shad, *Konosirus Punctatus*, in Cheonsu Bay. Oceanography.18(2), 161~168.
- Nakabo, T. 1993. Fishes of Japan with pictorial keys to species. Tokai Univ. Press. Tokyo, pp. 1,474.
- NFRDI. 2004. Commercial of the coastal and offshore waters in Korea. Hangeul graphics, Busan, pp. 333.
- NFRDI. 2005. 연근해 주요 어업자원의 생태와 어장. 예문사. pp. 397.
- Park, K.J., S.S. Cha and S.H. Huh. 1996. Food Organisms of the Postlarval Shad (*Konosirus punctatus*) in Kwangyang Bay. J. Korean Fish. Soc., 29(4), 450~455.
- Yamada, U., M. Tagawa, S. Kishida and K. Honjo. 1986. Fishes of the east china sea and the yellow sea. Seikai Regional Fish. Res. Lab., Kochi. pp. 501. (in. Japanese)

### [연구문헌]

- Do, T.T. and J. Ho. 1983. Redescription of *Clavellisa dorosomatis* Yamaguti, 1939, a lernaeopodid copepod parasitic on gizzard shad, *Konosirus punctatus* (Temminck and Schlegel) (Pisces: Dorosomatidae) in Japan. Fish Pathology. Vol. 18, no. 1, pp. 41-43.
- Jeong, E.C., H.C. An, J.K. Shin and K.S. Ko. 1992. The selectivity nets of gill nets for hickory-shad, *Konosirus punctatus*. Bulletin of National Fisheries Research and Development Institute (Korea) [BULL. NATL. FISH. RES. DEV. AGENCY (KOREA)]. no. 46, pp. 209-215.
- Kawasaki, M., Y. Watanabe, N. Shirafuji, M. Chimura, M. Moku, O. Funaki, T. Saruwatari and T. Kawamura. May 2006. Larval *Konosirus punctatus* (Clupeidae) in a brackish river mouth on the Pacific coast of central Japan. Journal of Fish

- Biology [J. Fish Biol.]. Vol. 68, no. 5, pp. 1362–1375.
- Kim, H.B. and T.Y. Lee. 1984. Reproductive biology of a shad, *Konosirus punctatus* (Temminck et Schlegel). Bulletin of the Korean Fisheries Society. Pusan. Vol. 17, no. 3, pp. 206–218.
- Kong, L., H. Kohno and K. Fujita. 1998. Reproductive biology of konoshiro gizzard shad, *Konosirus punctatus*, in Tokyo Bay. Journal of the Tokyo University of Fisheries. Tokyo [J. Tokyo Univ. Fish.]. Vol. 85, no. 2, pp. 97–107.
- Lee, T.W. 1983. Age composition and reproductive period of the shad, *Konosirus punctatus*, in Cheonsu Bay. Journal of the Oceanological Society of Korea. Seoul [J. OCEANOL. SOC. KOREA.]. Vol. 18, no. 2, pp. 161–168.
- Matsuchita, K. and Y. Nose. 1974. On the spawning season and spawning ground of the Japanese gizzard shad, *Konosirus punctatus*, in Lake Hamana. Bull Jap. Soc. Sci. Fish. Vol. 40, no. 1, pp. 35–42.
- Nakata, N. 1983. The relationship of the pelagic eggs and catch of *Konosirus punctatus* (Temminck et Schlegel), in the coastal sea region, Pref. Kanagawa. Bulletin of the Kanagawa Prefectural Fishery Experimental Station. Miura, no. 5, pp. 15–26.
- Park, C.D., E.C. Jeong, J.K. Shin, H.C. An and Y. Mesh selectivity of encircling gill net for gizzard shad *Konosirus punctatus* in the coastal sea of Korea. Fisheries Science [Fish. Sci.]. Vol. 70, no. 4, pp. 553–560. 2004.
- Park, K.J., S.S. Cha and S.H. Huh. 1996. Food organisms of the postlarval shad *Konosirus punctatus* in Kwangyang Bay. Journal of the Korean Fisheries Society. Pusan [J. Korean Fish. Soc.]. Vol. 29, no. 4, pp. 450–455.
- Reproduction of the Spotted Sardine *Konosirus punctatus* (Clupeidae) in Peter the Great Bay (Sea of Japan) from 1996 to 1998 Davidova, SV. 2002. Journal of Ichthyology/Voprosy Ikhtiologii [J. Ichthyol./Vopr. Ikhtiol.]. Vol. 42, no. 1, pp. 80–87.
- Sokolovskij, A.S. T.G. Sokolovskaya and M. Biologiya. New data on the distribution and reproduction of the gizzard shad *Konosirus punctatus* in the northwestern Japan Sea. 1996. Marine Biology. Vol. 22, no. 4, pp. 227–230.
- Takita, T. 1978. Reproductive ecology of a shad, *Konosirus punctatus* in Ariake Sound. 1. Distribution, body condition and maturation. Bull. Fac. Fish. Nagasaki Univ., (no. 45), 5–10.

Takita, T. 1978. Reproductive ecology of a shad, *Konosirus punctatus* in Ariake Sound. 2  
Development and fate of the ovarian egg. Bull. Fac. Fish. Nagasaki Univ., (no  
45), 11-18.

# 13. 가오리(참홍어)

## [참고문헌]

- Kim, Y.K., J.G. Myoung, S.Y. Kim, K.H. Han, C.B. Kang, J.K. Kim and J.H. Ryu. 2005. Marine fishes of Korea, second edition. Hangeul graphics, Busan, pp. 397.
- Nakabo, T. 1993. Fishes of Japan with pictorial keys to species. Tokai Univ. Press, Tokyo, pp. 1,474.
- NFRDI. 2004. Commercial of the coastal and offshore waters in Korea. Hangeul graphics, Busan, pp. 333.
- Yamada, U., M. Tagawa, S. Kishida and K. Honjo. 1986. Fishes of the east china sea and the yellow sea. Seikai Regional Fish. Res. Lab., Kochi. pp. 501. (in. Japanese)

## [연구문헌]

- Yeon, I.J., S.H. Hong., Y.C. Park., J.S. Lee., S.T. Kim and H. Cha. 1997. The reproduction of *Raja pulchra* Liu in the Yellow Sea. Bull. Natl. Fish. Res. Dev. Inst. (Korea), Vol. 53, pp. 23-36.

요약 : 참홍어의 생식은 1991년 1월에서 1995년 12월 황해에서 트롤 낚시줄로 잡힌 695개의 샘플에 기초하여 연구되었다. 난소 조직은 체강과 germinal epithelia로 이루어져있다. 난원세포는 germinal epithelium로부터 생겼다. 정소는 ampullogenic and nonampullogenic zone에서 이루어져있다. ampullogenic zone은 같은 발달단계의 수많은 생식세포를 포함하는 많은 팽대부로 이루어져있다. gonadosomatic index, 난각선지수, 전체표본의 성숙된 개체비율, 암수 위 몸에 있는 개체의 운송 알껍데기와 암컷 79 cm group (79.1-79.9 cm; body disc width, DW)의 난소지름 24.0 mm보다 큰 난모세포의 비율 개수의 매달 변화 분석결과에 따르면 8월과 9월을 제외하고 4에서 6월, 11월과 12월동안 2피크에서 산란이 추정된다.

암컷의 body disc너비와 생산력 유연관계는  $F_c=20.742e^{super(0.033DW)}$ 로써 표현된다. 50%성숙기 크기는 암컷은 68.53 cm, 수컷은 47.27 cm 조사된다.

# 14. 참돔

## [참고문헌]

- Kim, Y.K., J.G. Myoung, S.Y. Kim, K.H. Han, C.B. Kang, J.K. Kim and J.H. Ryu. 2005. Marine fishes of Korea, second edition. Hangeul graphics, Busan, pp. 397.
- Myoung, J.G., J.M. Kim and Y.U. Kim. 1990. Morphological change during starvation of larvae of red sea bream, *Pagrus major*. Korean J. Ichthyol., 2(2), 138~148.
- Nakabo, T. 1993. Fishes of Japan with pictorial keys to species. Tokai Univ. Press, Tokyo, pp. 1,474.
- NFRDI. 2004. Commercial of the coastal and offshore waters in Korea. Hangeul graphics, Busan, pp. 333.
- NFRDI. 2005. 연근해 주요 어업자원의 생태와 어장. 예문사. pp. 397.
- Noh, C.H., K.P. Hong, S.Y. Oh, H.J. Choi, Y.J. Park, J.G. Myoung and J.M. Kim. 2004. Comparative Growth Performance of the Selected and the Non-selected Red Sea Bream (*Pagrus major*) Lines. J. Korean Fish. Soc., 37(5), 400~404.
- Pyen, C.K. and J.Y. Jo. 1982. Seed Production of Red Sea - Bream, *Chrysophrys ajor*. J. Korean Fish. Soc., 15(2), 161~170.
- Yamada, U., M. Tagawa, S. Kishida and K. Honjo. 1986. Fishes of the east china sea and the yellow sea. Seikai Regional Fish. Res. Lab., Kochi. pp. 501. (in. Japanese)

## [연구문헌]

- Abe, S.C. Chamnan, K. Miyamoto, Y. Minamino and M. Nouda. 2004. Isolation and Identification of 3-Methylcrotonyl Coenzyme A Carboxylase cDNAs and Pyruvate carboxylase and Their Expression in Red Seabream (*Pagrus major*) Organs. Marine Biotechnology [Mar. Biotechnol.]. Vol. 6, no. 6, pp. 527-540.
- Alam Sarker, S.S. Satoh and V. Kiron. 2005. Supplementation of citric acid and amino acid-chelated trace element to develop environment-friendly feed for red sea bream, *Pagrus major*. Aquaculture [Aquaculture]. Vol. 248, no. 1-4, pp. 3-11.
- Arai, N. and W. Sakamoto. 1996. Correlation between ambient water temperature and scale circuli formation in red sea bream *Pagrus major*. Nippon Suisan Gakkaishi. Tokyo [NIPPON SUISAN GAKKAISHI]. Vol. 62, no. 2, pp. 213-216.

- Arai, N., W. Sakamoto and K. Maeda. 1995. Analysis of trace elements in otoliths of red sea bream *Pagrus major*. Fisheries science, Tokyo [FISH. SCI.]. Vol. 61, no. 1, pp. 43-47.
- Arai, N., W. Sakamoto and K. Maeda. 1996. Correlation between ambient seawater temperature and strontium-calcium concentration ratios in otoliths of red sea bream *Pagrus major*. Fisheries science, Tokyo [FISH. SCI.]. Vol. 62, no. 4, pp. 652-653.
- Biswas, A.K., M. Seoka, K. Takii, M. Maita and H. Kumai. 2006. Stress response of red sea bream *Pagrus major* to acute handling and chronic photoperiod manipulation. Aquaculture [Aquaculture]. Vol. 252, no. 2-4, pp. 566-572.
- Biswas, A.K., M. Seoka, K. Takii, M. Maita and H. Kumai. H. 2005. Photoperiod influences the growth, food intake, feed efficiency and digestibility of red sea bream (*Pagrus major*). Aquaculture [Aquaculture]. Vol. 250, no. 3-4, pp. 666-673.
- Caipang, C.M.A., I. Hirono and T. Aoki. 2006. Immunogenicity, retention and protective effects of the protein derivatives of formalin-inactivated red seabream iridovirus (RSIV) vaccine in red seabream, *Pagrus major*. Fish & Shellfish Immunology [Fish Shellfish Immunol.]. Vol. 20, no. 4, pp. 597-609.
- Caipang, C.M.A., T. Takano, I. Hirono and T. Aoki. 2006. Genetic vaccines protect red seabream, *Pagrus major*, upon challenge with red seabream iridovirus (RSIV). Fish & Shellfish Immunology [Fish Shellfish Immunol.]. Vol. 21, no. 2, pp. 130-138.
- Chatzifotis, S. and T. Takeuchi. 1997. Effect of supplemental carnitine on body weight loss, proximate and lipid compositions and carnitine content of red sea bream (*Pagrus major*) during starvation. Aquaculture [AQUACULTURE]. Vol. 158, no. 1-2, pp. 129-140.
- Chatzifotis, S., T. Takeuchi and T. Seikai. 1996. The effect of dietary carnitine supplementation on growth of red sea bream (*Pagrus major*) fingerlings at two levels of dietary lysine. Aquaculture. Vol. 147, no. 3-4, pp. 235-248.
- Chen, J.N., T. takeuchi, t. Takahashi, T. Tomoda, M. Koiso and H. Kuwada. 2004. Effect of rotifers enriched with raurine on growth and survival activity of red sea bream *Pagrus major*. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries [Nippon Suisan Gakkaishi]. Vol. 70, no. 4, pp. 542-547.
- Chen, S., M. Xu, X. Ji and G. Yu. and 2004. Cloning and characterisation of natural



- resistance associated macrophage protein (Nramp) cDNA from red sea bream (*Pagrus major*). *Fish & Shellfish Immunology* [Fish Shellfish Immunol.]. Vol. 17, no. 4, pp. 305-313.
- Chen, X. and J. Liu. 2004. Study on the requirement of lecithin in experimental microdiets for red seabream (*Pagrus major*) larvae. *Marine fisheries research/Haiyang Shuichan Yanjiu* [Mar. Fish. Res./Haiyang Shuichan Yanjiu]. Vol. 25, no. 1, pp. 15-19.
- Chen, Z., J. Lin, Y. Chang and J. Zhen. 1996. Effect of temperature on embryonic development and larval and post-larval survival in the autumn-winter spawning groups of the Red bream, *Pagrus major*. *J. Xiamen Fish. Coll./Xiamen Shuichan Xueyuan Xuebao*. Vol. 18, no. 1, pp. 62-70.
- Choi, C.Y. and A. Takemura. 2001. Molecular cloning and expression of connexin 32.3 cDNA in the ovary from the red seabream (*Pagrus major*). *Comparative Biochemistry and Physiology, B* [Comp. Biochem. Physiol., B]. Vol. 129, no. 4, pp. 767-775.
- Choi, C.Y. and F. Takashima. 2001. Nucleotide sequence of red seabream, *Pagrus major*, beta -actin cDNA. *Journal of Animal Science* [J. Anim. Sci.]. Vol. 78, no. 11.
- Fujita, D., 1997. Recent trend and fluctuation in catch of red sea bream *Pagrus major* in Toyama Prefecture. *Bull. Toyama Prefect. Fish. Exp. Stn.* no. 9, pp. 1-18.
- Fujita, D., Y. Tsuno and K. Hotta. 1998. Stock and release of juvenile red sea bream *Pagrus major* in Toyama Bay. *Bull. Toyama Prefect. Fish. Exp. Stn.* no. 10, pp. 41-52.
- Furukawa, K., M. Yamashita, M. Ichikawa, K. Yamamori and K. Aida. 2002. Time restricted demand feeding of red sea bream, *Pagrus major* in outdoor tanks. *Fisheries Science* [Fish. Sci.]. Vol. 68, suppl. 1, pp. 934-937.
- Gao, C. and J. Lei. 1999. Effects of oxidized fish oils in diets on the growth, survival and fatty acid composition of juvenile red seabream *Pagrus major*. *J. Shanghai Fish. Univ./Shanghai Shuichan Daxue Xuebao*. Vol. 8, no. 2, pp. 124-130.
- Gao, C. and J. Lei. 1999. The EPA and DHA requirements of the juvenile red seabream (*Pagrus major*). *Marine fisheries research/Haiyang Shuichan Yanjiu*. Qingdao [Mar. Fish. Res./Haiyang Shuichan Yanjiu]. Vol. 20, no. 1, pp. 25-29.

- Gao, C., Y. Liu and J. Lei. 2003. The requirements of protein, fat and carbohydrate of Juvenile Red Seabream (*Pagrus major* (T S)). Marine fisheries research/Haiyang Shuichan Yanjiu [Mar. Fish. Res./Haiyang Shuichan Yanjiu]. Vol. 24, no. 1, pp. 60–63.
- Gen K., K. Okuzawa, B. Senthikumaran, H. Tanaka, S. Moriyama and h. Kagawa. 2000. Unique Expression of Gonadotropin-I and -II Subunit Genes in Male and Female Red Seabream (*Pagrus major*) During Sexual Maturation. Biology of Reproduction [Biol. Reprod.]. Vol. 63, no. 1, pp. 308–319.
- Gen, K., K. Okuzawa, H. Tanaka and H. Kagawa. 2002. Sexual dimorphism of gonadotropin I beta gene expression in red seabream, *Pagrus major*. Fisheries Science [Fish. Sci.]. Vol. 68, suppl. 1, pp. 671–674
- Gen, K., K. Okuzawa, N. Kumakura, S. Yamaguchi and H. kagawa. 2002. orrelation Between Messenger RNA Expression of Cytochrome P450 Aromatase and Its Enzyme Activity During Oocyte Development in the Red Seabream (*Pagrus major*). Biology of Reproduction [Biol. Reprod.]. Vol. 65, no. 4, pp. 1186–1194.
- Gen, K., S. Yamaguchi, K. Okuzawa, N. Kumakura, H. Tanaka and H. Kagawa. 2003. Physiological roles of FSH and LH in red seabream, *Pagrus major*. Fish Physiology and Biochemistry [Fish Physiol. Biochem.]. Vol. 28, no. 1–4, pp. 77–80.
- Gorshkov, S., G. Gorshkova, A. Hadani, H. Gordin and W. Knibb. 2002. Chromosome set manipulations and hybridization experiments in gilthead seabream (*Sparus aurata*). II. Assessment of diploid and triploid hybrids between gilthead seabream and red seabream (*Pagrus major*). Journal of Applied Ichthyology [J. Appl. Ichthyol.]. Vol. 18, no. 2, pp. 106–112.
- Hattori, M., Y. Sawada, M. Kurata, S. Yamamoto, K. Kato and H. Kumai. 2004. Oxygen deficiency during somitogenesis causes centrum defects in red sea bream, *Pagrus major* (Temminck et Schlegel). Aquaculture Research [Aquacult. Res.]. Vol. 35, no. 9, pp. 850–858.
- Hattori, M., Y. Sawada, Y. Takagi, R. Suzuki, T. Okada and H. Kumai. 2003. Vertebral deformities in cultured red sea bream, *Pagrus major*, Temminck and Schlegel. Aquaculture Research [Aquacult. Res.]. Vol. 34, no. 13, pp. 1129–1137.
- Hirazawa, N., S.I. Oshima, T. Hara, T. Mitsuboshi and K. Hata. 2001. Antiparasitic

- effect of medium-chain fatty acids against the ciliate *Cryptocaryon irritans* infestation in the red sea bream *Pagrus major*. *Aquaculture* [Aquaculture]. Vol. 198, no. 3-4, pp. 219-228.
- Hirazawa, N., T. Hara, T. Mitsuboshi, J. Okazaki and K. Hata. 1999. Iodophor disinfection of eggs of spotted halibut *Verasper variegatus* and red sea bream *Pagrus major*. *Fisheries science*. Tokyo [Fish. Sci.]. Vol. 65, no. 3, pp. 333-338.
- Hiroishi, S., Y. Yuki, E. Yuruzume, Y. Onishi, T. Ikeda, H. Komaki and M. Okiyama. 2004. Identification of formalin-preserved eggs of red sea bream (*Pagrus major*) (Pisces: Sparidae) using monoclonal antibodies. *Fishery Bulletin* [Fish. Bull.]. Vol. 102, no. 3, pp. 555-560.
- Iijima, N., S. Tanaka and Y. Ota. 1998. Purification and characterization of bile salt-activated lipase from the hepatopancreas of red sea bream, *Pagrus major*. *Fish Physiology and Biochemistry* [Fish Physiol. Biochem.]. Vol. 18, no. 1, pp. 59-69.
- Iijima, N.S. Chosa, K. Uematsu, T. Goto, T. Hoshita and M. Kayama. 1997. Purification and characterization of phospholipase A sub(2) from the pyloric caeca of red sea bream, *Pagrus major*. *Fish Physiology and Biochemistry* [FISH PHYSIOL. BIOCHEM.]. Vol. 16, no. 6, pp. 487-498.
- Iijima, N., T. Hada and M. Kayama. 1996. Production of monohydroxy derivatives from highly unsaturated fatty acids in the gills of red sea bream *Pagrus major*. *Fisheries science*. Tokyo [FISH. SCI.]. Vol. 62, no. 1, pp. 114-121.
- Ikeda, K. and H. Yamada. 2003. Changes in dietary bioaccumulation of tributyltin chloride (TBTCl) in red sea bream (*Pagrus major*) with the concentration in feed. *Water Research* [Water Res.]. Vol. 37, no. 7, pp. 1497-1504.
- Imai, C. and T. Kobayashi. 2000. Long term variability of red sea bream *Pagrus major* stock in waters around Yamaguchi Prefecture coast off the Sea of Japan by analysis of the fisheries statistics. *Journal of National Fisheries University (Japan)*. Shimonoseki [J. Natl. Fish. Univ. (Japan)]. Vol. 48, no. 3, pp. 221-232
- Ishibashi, Y., K. Inoue, H. Nakatsukasa, Y. Ishitani, S. Miyashita and O. Murata. 2005. Ontogeny of tolerance to hypoxia and oxygen consumption of larval and juvenile red sea bream, *Pagrus major*. *Aquaculture* [Aquaculture]. Vol. 244, no. 1-4, pp. 331-340.

- Ishibashi, Y., M. Ozawa, H. Hirata and H. Kumai. 2003. Ontogenic changes in various stress tolerances of larval and juvenile red sea bream *Pagrus major*. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries [Nippon Suisan Gakkaishi]. Vol. 69, no. 1, pp. 36-43.
- Jung, S., T. Miyazaki, M. Miyata, Y. Danayadol and S. Tanaka. 1997. Pathogenicity of iridovirus from Japan and Thailand for the red sea bream *Pagrus major* in Japan and histopathology of experimentally infected fish. Fish. Sci. Vol. 63, no. 5, pp. 735-740.
- Kagawa, H., K. Gen, K. Okuzawa and H. Tanaka. 2003. Effects of Luteinizing Hormone and Follicle-Stimulating Hormone and Insulin-Like Growth Factor-I on Aromatase Activity and P450 Aromatase Gene Expression in the Ovarian Follicles of Red Seabream, *Pagrus major*. Biology of Reproduction [Biol. Reprod.]. Vol. 68, no. 5, pp. 1562-1568.
- Kagawa, H., S. Moriyama and H. Kawauchi., 1995. Immunocytochemical localization of IGF-I in the ovary of the red seabream, *Pagrus major*. General and Comparative Endocrinology [GEN. COMP. ENDOCRINOL.]. Vol. 99, no. 3, pp. 07-315.
- Karakawa, J. 2001. Maturation of the Red Sea Bream *Pagrus major* in Bisan Seto and the Northwest Parts of Harima Nada. Bulletin of the Fisheries Experiment Station, Okayama Prefecture. Ushimado [Bull. Fish. Exp. Stn. Okayama Prefect.]. no. 16, pp. 24-31.
- Karakawa, J., 2000. The composition of the first ring radius on the scale of the red sea bream *Pagrus major* in the waters of Okayama Prefecture. Bull. Fish. Exp. Stn. Okayama Prefect. no. 15, pp. 18-24.
- Karasuda, S., K. Yamamoto, M. Kono, S. Sakuda and D. Koga. 2004. Kinetic Analysis of a Chitinase from Red Sea Bream, *Pagrus major*. Bioscience, Biotechnology and Biochemistry [Biosci., Biotechnol., Biochem.]. Vol. 68, no. 6, pp. 1338-1344.
- Katagiri, T., S. Minagawa, I. Hirono, K. Kato, M. Miyata, S. Asakawa, N. Shimizu and T. Aoki. 2002. Construction of BAC library for the red sea bream *Pagrus major*. Fisheries Science [Fish. Sci.]. Vol. 68, no. 4, pp. 942-944.
- Kato, K., O. Murata, S. Yamamoto, S. Miyashita and H. Kumai. 2001. Viability, growth and external morphology of meiotic- and mitotic-gynogenetic diploids in red sea

bream, *Pagrus major*.

- Kato, K., R. Hayashi, D. Yuasa, S. Yamamoto, S. Miyashita, O. Murata and H. Kumai. 2002. Production of cloned red sea bream, *Pagrus major*, by chromosome manipulation. *Aquaculture* [Aquaculture]. Vol. 207, no. 1-2, pp. 19-27.
- Kato, K., S. Miyashita, O. Murata and H. Kumai. 2003. Gonadal sex differentiation and sex control in red sea bream, *Pagrus major*. *Fish Physiology and Biochemistry* [Fish Physiol. Biochem.]. Vol. 28, no. 1-4, pp. 155-156.
- Kawai, H., Y. Yamagata and N. Kamiya. 1996. Influence of towing speed and towing duration of small trawlers on survival of 0-age red sea bream *Pagrus major*-A preliminary study. *Bull. Fish. Res. Inst. Mie*. no. 6, pp. 1-6.
- Kawamura, G., M. Miyagi and K. Anraku. 1997. Retinomotor movement of all spectral cone types of red sea bream *Pagrus major* in response to monochromatic stimuli and UV sensitivity. *Fisheries Science*. Tokyo [Fish. Sci.]. Vol. 63, no. 2, pp. 233-235.
- Kawamura, K., K. Hosoya and K. Fukusho. 1995. Spermatozoa of artificially induced triploid red sea bream *Pagrus major* (Temminck and Schlegel). *Fisheries science*. Tokyo [FISH. SCI.]. Vol. 61, no. 2, pp. 355-356.
- Ken, C.F., D.F. Weng, K.J. Duan and C.T. Lin. 2002. Characterization of Copper/Zinc-Superoxide Dismutase from *Pagrus major* cDNA and Enzyme Stability. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* [J. Agric. Food Chem.]. Vol. 50, no. 4, pp. 784-789.
- Kihara, M., K. Ohba and T. Sakata. 1995. Trophic effect of dietary lactosucrose on intestinal tunica muscularis and utilization of this sugar by gut microbes in red seabream *Pagrus major*, a marine carnivorous teleost, under artificial rearing. *Comparative Biochemistry and Physiology, A* [COMP. BIOCHEM. PHYSIOL., A]. Vol. 112A, no. 3-4, pp. 629-634.
- Kihara, M., S. Ogata, N. Kawano, I. Kubota and R. Yamaguchi. 2002. Lordosis induction in juvenile red sea bream, *Pagrus major*, by high swimming activity. *Aquaculture* [Aquaculture]. Vol. 212, no. 1-4, pp. 149-158.
- Kikkawa, T., J. Kita and A. Ishimatsu. 2002. Effects of CO<sub>2</sub> on early development and growth of red sea bream (*Pagrus major*). *Fisheries Science* [Fish. Sci.]. Vol. 68, suppl. 1, pp. 637-638.

- Kikkawa, T., J. Kita and A. Ishimatsu. 2004. Comparison of the lethal effect of CO<sub>2</sub> and acidification on red sea bream (*Pagrus major*) during the early developmental stages. *Marine Pollution Bulletin* [Mar. Pollut. Bull.], Vol. 48, no. 1-2, pp. 108-110.
- Kitamura, S. and K. Tatsumi. 1997. Purification of NADPH-linked and NADH-linked quinone reductases from liver cytosol of sea bream, *Pagrus major*. *Comparative Biochemistry and Physiology, B* [COMP. BIOCHEM. PHYSIOL., B], Vol. 118B, no. 3, pp. 675-680.
- Konishi, T., K. Kato, T. Araki, K. Shiraki, M. Tagaki and Y. Tamaru. 2005. A new class of glutathione S-transferase from the hepatopancreas of the red sea bream *Pagrus major*. *Biochemical Journal* [Biochem. J.], Vol. 388, no. 1, pp. 299-307.
- Konishi, T., K. Kato, T. Araki, K. Shiraki, M. Tagaki and Y. Tamaru. 2005. Molecular cloning and characterization of alpha -class glutathione S-transferase genes from the hepatopancreas of red sea bream, *Pagrus major*. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part C: Toxicology & Pharmacology* [Comp. Biochem. Physiol., C: Toxicol. Pharmacol.], Vol. 140, no. 3-4, pp. 309-320.
- Koyama, J. and A. Kakuno. 2004. Toxicity of heavy fuel oil, dispersant and oil-dispersant mixtures to a marine fish, *Pagrus major*. *Fisheries Science* [Fish. Sci.], Vol. 70, no. 4, pp. 587-594.
- Kraljevic, M. and J. Dulcic. 1999. Intergeneric hybridization in Sparidae (Pisces: Teleostei): *Dentex (Dentex) dentex* female x *Pagrus major* male and *P. major* female x *D. dentex* male. *Journal of Applied Ichthyology* [J. Appl. Ichthyol./Z. Angew. Ichthyol.], Vol. 15, no. 6, pp. 171-175.
- Kudoh, T. and K. Yamaoka. 2004. Territorial behavior in juvenile red sea bream *Pagrus major* and crimson sea bream *Evynnis japonica*. *Fisheries Science* [Fish. Sci.], Vol. 70, no. 2, pp. 241-246.
- Kudoh, T., K. Sawa and K. Yamaoka. 2002. Settlement of wild juvenile red sea bream (*Pagrus major*) around two types of artificial habitat. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries* [Nippon Suisan Gakkaishi], Vol. 68, no. 6, pp. 874-880.
- Kudoh, T., K. Suetomo and K. Yamaoka. 1999. Distribution and behaviour of wild and

- artificially reared juveniles of red sea bream *Pagrus major* at Morode Cove in Ehime Prefecture. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries [Nippon Suisan Gakkaishi]. Vol. 65, no. 2, pp. 230–240.
- Kumakura, N., K. Okuzawa, S. Yamaguchi, K. Gen, N. Lim and H. Kagawa. 2003. Effects of gonadotropin-releasing hormone agonist and testosterone on gonadotropin subunit gene expression in female red seabream (*Pagrus major*). Fish Physiology and Biochemistry [Fish Physiol. Biochem.]. Vol. 28, no. 1–4, pp. 99–100.
- Liang, X., J. Bai, H. Lao and G. Li. 2003. Nutritional regulation of lipoprotein lipase gene expression and visceral fat deposition in red sea bream (*Pagrus major*). Oceanologia et limnologia sinica/Haiyang Yu Huzhao [Oceanol. Limnol. Sin./Haiyang Yu Huzhao]. Vol. 34, no. 6, pp. 625–631.
- Liang, X., X. Lin, F. Huang and H. Y. Ogata. 2003. The liver uncoupling protein 2 gene of the red sea bream (*Pagrus major*) with reference to its physiological function. Acta zoologica sinica/Dongwu Xuebao [Acta Zool. Sin./Dongwu Xuebao]. Vol. 49, no. 1, pp. 110–117.
- Liang, X.F., H. Oku and H.Y. Ogata. 2002. The effects of feeding condition and dietary lipid level on lipoprotein lipase gene expression in liver and visceral adipose tissue of red sea bream *Pagrus major*. Comparative Biochemistry and Physiology, A [Comp. Biochem. Physiol., A]. Vol. 131, no. 2, pp. 335–342.
- Liang, X.F., H.Y. Ogata and H. Oku. 2002. Effect of dietary fatty acids on lipoprotein lipase gene expression in the liver and visceral adipose tissue of fed and starved red sea bream *Pagrus major*. Comparative Biochemistry and Physiology, A [Comp. Biochem. Physiol., A]. Vol. 132, no. 4, pp. 913–919.
- Liang, X.F., H.Y. Ogata, H. Oku, J. Chen and F. Hwang. 2003. Abundant and constant expression of uncoupling protein 2 in the liver of red sea bream *Pagrus major*. Comparative Biochemistry and Physiology, A [Comp. Biochem. Physiol., A]. Vol. 136, no. 3, pp. 655–661.
- Lim, B., H. Kagawa, K. Gen and K. Okuzawa. 2003. Effects of water temperature on the gonadal development and expression of steroidogenic enzymes in the gonad of juvenile red seabream, *Pagrus major*. Fish Physiology and Biochemistry [Fish Physiol. Biochem.]. Vol. 28, no. 1–4, pp. 161–162.

- Liu, J. and J. Lei. 2001. Effects of Choline enriched living food organisms on the growth and survival of the red sea bream (*Pagrus major*) larvae. Marine sciences/Haiyang Kexue [Mar. Sci./Haiyang Kexue]. Vol. 25, no. 11, pp. 42-44.
- Liu, J., J. Lei, H. Lin and B. Huang. 2001. Effects of living food organisms enriched by lecithin on the growth and survival of the red sea bream (*Pagrus major*) larvae. Stud. Mar. Sin./Haiyang Kexue Jikan. no. 43, pp. 152-156.
- Liu, J., X. Chen, L. Zhou and J. Lei. 2004. Studies on the optimum proportion of DHA and EPA in microdiets for red seabream (*Pagrus major*) larvae. Marine sciences/Haiyang Kexue [Mar. Sci./Haiyang Kexue]. Vol. 28, no. 2, pp. 18-20.
- Ma, A., J. Lei, Y. Ma and B. Sun. 1998. Differentiation and development of the swimbladder structure in larvae of red sea bream *Pagrus major*. Journal of Ocean University of Qingdao/Qingdao Haiyang Daxue Xuebao. Qingdao [J. Ocean Univ. Qingdao/Qingdao Haiyang Daxue Xuebao]. Vol. 28, no. 4, pp. 593-598.
- Matsumoto, T., G. Kawamura, T. Nishi, T. Takada, B. Sugimura, Y. Yamashita and K. Kurihara. 2005. Effectiveness of LED flicker lights on invasion by red sea bream *Pagrus major*. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries [Nippon Suisan Gakkaishi]. Vol. 71, no. 2, pp. 188-197.
- Matsuoka, M. 2001. Development of the inter-nostril epidermis in the larvae and juveniles of wild Red Sea Bream *Pagrus major*. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries [Nippon Suisan Gakkaishi]. Vol. 67, no. 5, pp. 896-897.
- Matsuyama, M., H. Takeuchi, M. Kashiwagi and K. Hirose. 1995. Induced gonadal development and spawning of immature red sea bream *Pagrus major* with LHRH-a administration in different ways during winter season. Fisheries science. Tokyo [FISH. SCI.]. Vol. 61, no. 3, pp. 472-477.
- Mitsunaga, Y., W. Sakamoto, N. Arai and A. Kasai. 1999. Estimation of the metabolic rate of wild red sea bream *Pagrus major* in different water temperatures. Nippon Suisan Gakkaishi. Vol. 65, no. 1, pp. 48-54.
- Miyazaki, T., Y. Asai, T. Kobayashi and M. Miyata. 2000. Lympholeukemia in madai *Pagrus major* in Japan. Diseases of Aquatic Organisms [Dis. Aquat. Org.]. Vol. 40, no. 2, pp. 147-155.
- Mizukami, Y., M. Okauchi, K. Arizono and T. Ariyoshi. 1995. Induction of cytochrome



- P4501A mRNA by 3-methylcholanthrene in red sea bream *Pagrus major*. Fisheries science. Tokyo [FISH. SCI.]. Vol. 61, no. 4, pp. 599-603.
- Mizuta, K., K. Miyaki and Y. Tsukasima. 1998. Effect of rotifer *Brachionus rotundiformis* density on feeding, growth and survival of albino red sea bream *Pagrus major* larvae. Bull. Nagasaki Prefect. Inst. Fish. no. 24, pp. 11-14.
- Mobin, S.M.A., K. Kanai and K. Yoshikoshi. 2001. Effects of feeding levels on the pathological alterations in the digestive system and mortality of larvae and juveniles of *Pagrus major*. Journal of Aquatic Animal Health [J. Aquat. Anim. Health]. Vol. 13, no. 3, pp. 202-213.
- Moteki, M. 2002. Morphological aspects of feeding and improvement in feeding ability in the early larval stages of red sea bream *Pagrus major*. Fisheries Science [Fish. Sci.]. Vol. 68, no. 5, pp. 996-1003.
- Nakagawa, H., T.A. Takeda, T. Umino, M. Mustafa and H. Yamashita. 1995. Effects of feeding regime on biometric parameters and hepatic enzyme activities of young red sea bream, *Pagrus major*. Applied biological science/Seibutsu Seisangaku Kenkyu. Higashi-Hiroshima [APPL. BIOL. SCI./SEIBUTSU SEISANGAKU KENKYU]. Vol. 34, no. 2, pp. 167-178.
- Nakagawa, H., T. Umino and Y. Tasaka. 1997. Usefulness of *Ascophyllum* meal as a feed additive for red sea bream, *Pagrus major*. Aquaculture. Vol. 151, no. 1-4, pp. 275-281.
- Ogata, H.Y. and H. Oku. 2001. The effects of dietary retinoic acid on body lipid deposition in juvenile red sea bream (*Pagrus major*); a preliminary study. Aquaculture [Aquaculture]. Vol. 193, no. 3-4, pp. 271-279.
- Ogata, H.Y. and K.D. Shearer. 2001. Influence of dietary fat and adiposity on feed intake of juvenile red sea bream *Pagrus major*. Aquaculture [Aquaculture]. Vol. 189, no. 3-4, pp. 237-249.
- Ogata, H.Y., H. Oku and T. Murai. 2002. Growth performance and macronutrient retention of offspring from wild and selected red sea bream (*Pagrus major*). Aquaculture [Aquaculture]. Vol. 206, no. 3-4, pp. 279-287.
- Ohta, K., S. Yamaguchi, A. Yamaguchi, K. Ojuzawa, K. Gen, H. Kagawa and M. Matsuyama. 2002. Biosynthesis of estradiol-17 beta in the ovarian follicles of the

- red seabream *Pagrus major* during vitellogenesis. Fisheries Science [Fish. Sci.], Vol. 68, no. 3, pp. 680–687.
- Oikawa, S., M. Hirata, J. Kita and Y. Itazawa. 1999. Ontogeny of respiratory area of a marine teleost, porgy, *Pagrus major*. Ichthyological Research [Ichthyol. Res.], Vol. 46, no. 3.
- Oikawa, S., T. Takeda and Y. Itazawa. 1994. Scale effects of MS-222 on a marine teleost, porgy *Pagrus major*. Aquaculture, Vol. 121, no. 4, pp. 369–379.
- Oku, H., H. Ogata and L. XuFang. 2000. cDNA and Genomic structures for adipose lipoprotein lipase of red sea bream *Pagrus major* and the gene expression in primary cultures. Ninth Int. Symp. Nutr. Feeding Fish. Program Abstr. 129 p.
- Oku, H., H.Y. Ogata and X.F. Liang. 2002. Organization of the lipoprotein lipase gene of red sea bream *Pagrus major*. Comparative Biochemistry and Physiology, B [Comp. Biochem. Physiol., B]. Vol. 131, no. 4, pp. 775–785.
- Oku, H., L. Zufang and O. Hiroshi. 2000. Adipose lipoprotein lipase gene of marine teleost red sea bream (*Pagrus major*). Proc. Mol. Mechanisms Morphogenesis Early Dev. Fish. pp. 51–52.
- Ono, H. and N. Iijima. 1998. Purification and characterization of phospholipase A sub(2) isoforms from the hepatopancreas of red sea bream, *Pagrus major*. Fish Physiology and Biochemistry [Fish Physiol. Biochem.], Vol. 18, no. 2, pp. 135–147.
- Perez-Enriquez, R. and N. Taniguchi. 1999. Genetic structure of red sea bream (*Pagrus major*) population off Japan and the southwest Pacific, using microsatellite DNA markers. Fisheries science, Tokyo [Fish. Sci.], Vol. 65, no. 1, pp. 23–30.
- Perez-Enriquez, R., M. Tagaki and N. Taniguchi. 1999. Genetic variability and pedigree tracing of a hatchery-reared stock of red sea bream (*Pagrus major*) used for stock enhancement, based on microsatellite DNA markers. Aquaculture [AQUACULTURE], Vol. 173, no. 1–4, pp. 411–421.
- Perez-Enriquez, R., M. Takemura and K. Tabata. 2001. Genetic diversity of red sea bream *Pagrus major* in western Japan in relation to stock enhancement. Fisheries science, Tokyo [Fish. Sci.], Vol. 67, no. 1, pp. 71–78.
- Sawada, Y., M. Hattori, N. Sudo, K. Kato, Y. Takagi, K. Ura, M. Kurata, T. Okada and H. Kumai. 2006. Hypoxic conditions induce centrum defects in red sea bream

- Pagrus major* (Temminck and Schlegel). Aquaculture Research [Aquacult. Res.]. Vol. 37, no. 8, pp. 805-812.
- Shimamoto, N. and J. Watanabe. 1994. Seasonal changes in feeding habit of red sea bream *Pagrus major* in the eastern Seto Inland Sea, Japan. Nippon Suisan Gakkaishi [NIPPON SUISAN GAKKAISHI/BULL. JAP. SOC. SCI. FISH.]. Vol. 60, no. 1, pp. 65-71.
- Shiobara, Y. and T. Arimoto. 1999. Behavioral analysis of feeding experiment on visual axis of red sea bream *Pagrus major*. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries [Nippon Suisan Gakkaishi]. Vol. 65, no. 4, pp. 728-731.
- Shiobara, Y. and T. Arimoto. 2003. Change in visual acuity and retinal adaptation according to light intensity for red sea bream *Pagrus major*. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries [Nippon Suisan Gakkaishi]. Vol. 69, no. 4, pp. 632-636.
- Shiobara, Y., S. Akiyama and T. Arimoto. 1998. Developmental changes in the visual acuity of red sea bream *Pagrus major*. Fisheries science. Tokyo [Fish. Sci.]. Vol. 64, no. 6, pp. 944-947.
- Shishidou, H. 2002. Stocking effectiveness of red sea bream, *Pagrus major*, in Kagoshima Bay, Japan. Fisheries Science [Fish. Sci.]. Vol. 68, suppl. 1, pp. 904-907.
- Sudo, H. and M. Azeta. 2001. The microhabitat and size of gammarid species selectively predated by young red sea bream *Pagrus major*. Fisheries science. Tokyo [Fish. Sci.]. Vol. 67, pp. 389-400.
- Tabata, K. and A. Mizuta. 1997. RFLP analysis of the mtDNA D-loop region in red sea bream *Pagrus major* population from four locations of western Japan. Fisheries Science. Tokyo [Fish. Sci.]. Vol. 63, no. 2, pp. 211-217.
- Tabata, K., H. Kishioka, M. Takagi, A. Mizuta and N. Taniguchi. 1997. Genetic diversity of five strains of red sea bream *Pagrus major* by RFLP analysis of the mtDNA D-loop region. Fisheries Science. Tokyo [Fish. Sci.]. Vol. 63, no. 3, pp. 344-348.
- Takaba, M. 1997. Annual variation of growth increment of red sea bream *Pagrus major*. Nippon Suisan Gakkaishi. Vol. 63, no. 4, pp. 563-569.
- Takaba, M. 2004. Studies on propagation of red sea bream *Pagrus major* resources in the waters of Hiroshima Prefecture. Bulletin of the Hiroshima Fisheries Experimental

- Station [Bull. Hiroshima Fish. Exp. Stn.], no. 22, pp. 5-115.
- Takagi, M., N. Taniguchi, D. Cook and R.W. Doyle. 1997. Isolation and characterization of microsatellite loci from red sea bream *Pagrus major* and detection in closely related species. Fisheries Science, Tokyo [Fish. Sci.], Vol. 63, no. 2, pp. 199-204.
- Takai, S., H. Hosokawa, S. Shimeno and M. Ukawa. 2000. Utilization of corn gluten meal in a diet for red sea bream *Pagrus major*. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries [Nippon Suisan Gakkaishi]. Vol. 66, no. 3, pp. 417-427.
- Takai, S., H. Hosokawa, S. Shimeno and M. Ukawa. 2000. Utilization of poultry by-product meal in a diet for red sea bream *Pagrus major*. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries [Nippon Suisan Gakkaishi]. Vol. 66, no. 3, pp. 428-438.
- Takayanagi, K. 2001. Acute Toxicity of Waterborne Se(IV), Se(VI), Sb(III) and Sb(V) on Red Seabream (*Pagrus major*). Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology [Bull. Environ. Contam. Toxicol.], Vol. 66, no. 6, pp. 808-813.
- Tanaka, T., K. Furukawa, Y. Suzuki and K. Aida. 1999. Transfer of maternal antibody from mother to egg may have no protective meaning for larvae of red sea bream *Pagrus major*, a marine teleost. Fisheries science, Tokyo [Fish. Sci.], Vol. 65, no. 2, pp. 240-243.
- Tojima, T. and N. Arai. 2000. Fluctuation of strontium concentration in the otolith of red sea bream *Pagrus major* in the Tsushima Warm Current area. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries [Nippon Suisan Gakkaishi]. Vol. 66, no. 1, pp. 25-32.
- Tojima, T. and S. Fujita. 1997. Mesh selectivity of juvenile red sea bream *Pagrus major* by net hauling experiment using bag-net. Nippon Suisan Gakkaishi. Vol. 63, no. 3, pp. 333-339.
- Tojima, T., A. Kuwahara and S. Fujita. 1995. Regional differences in the first ring radius on the scale of the red sea bream *Pagrus major* in the Tsushima Warm Current area. Nippon Suisan Gakkaishi, Tokyo [NIPPON SUISAN GAKKAISHI]. Vol. 61, no. 6, pp. 874-879.
- Tojima, T., A. Kuwahara and S. Fujita. 1996. Relationship between movement and the first ring radius on the scale of the red sea bream *Pagrus major* in the western

- Wakasa Bay. Nippon Suisan Gakkaishi. Tokyo [NIPPON SUISAN GAKKAISHI]. Vol. 62, no. 4, pp. 586-591.
- Tojima, T., A. Kuwahara and S. Fujita. 1998. Transition of local stock of the red sea bream *Pagrus major* in western Wakasa Bay, estimated from the first ring radius on the scale. Nippon Suisan Gakkaishi. Vol. 64, no. 4, pp. 665-670.
- Tomoda, T., M. Koiso, H. Kuwada, J. N. Chern and T. Takeuchi. 2004. Dietary value of marine rotifer *Brachionus plicatilis* in different population growth stages for larval red seabream *Pagrus major*. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries [Nippon Suisan Gakkaishi]. Vol. 70, no. 4, pp. 573-582.
- Ueda, O., S. Kitamura and S. Ohta. 2002. Metabolism of 2-nitrofluorene, an environmental pollutant, by liver preparations of sea bream, *Pagrus major*. Xenobiotica [Xenobiotica]. Vol. 32, no. 8, p667-p682.
- Wang, C.S., H.H. Shih, C.C. Ku and S.N. Chen. 2003. Studies on epizootic iridovirus infection among red sea bream, *Pagrus major* (Temminck & Schlegel), cultured in Taiwan. Journal of Fish Diseases [J. Fish Dis.]. Vol. 26, no. 3, pp. 127-133.
- Wang, Z., Y. Wang, L. Limin, H. hong, Y. Zhang, S. K. Khoo and N. Okamoto. 2001. Genetic variation and divergence of *Pagrus major* from China seas using AFLP fingerprinting. Journal of fisheries of China/Shuichan Xuebao. Shanghai [J. Fish. China/Shuichan Xuebao]. Vol. 25, no. 4, pp. 289-293.
- Watanabe, K.I. and T. Hosho. 2002. Fisheries management by spawning per recruit analysis for *Pagrus major* around the coastal waters of Ishima Island, Tokushima Prefecture. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries [Nippon Suisan Gakkaishi]. Vol. 68, no. 6, pp. 825-834.
- Watanabe, T., A. Kamijo, H. Narita, K. Kitayama, H. Ohta, N. Kubo, T. Moritomo, M. Kono and K. Furukawa. 1995. Resident peritoneal cells of red sea bream *Pagrus major*. Fisheries science. Tokyo [FISH. SCI.]. Vol. 61, no. 6, pp. 937-941.
- Watanabe, T., N. Kubo, H. Ohta, M. Kono and K. Furukawa. 1998. Production site of red sea bream *Pagrus major* intraperitoneal free cells: Morphological study. Fisheries science. Tokyo [Fish. Sci.]. Vol. 64, no. 2, pp. 265-269.
- Watanabe, T., T. Shoho, H. Ohta, M. Kono and K. Furukawa. 1997. Long-term cell culture of resident peritoneal macrophages from red sea bream *Pagrus major*.

Fish. Sci. Vol. 63, no. 6, pp. 862–866.

- Wu, H. and J. Pan, 2002. The immune protective effects of three kinds of vaccination against vibriosis in marine-cage cultured red sea bream (*Pagrus major*). *Acta hydrobiologica sinica/Shuisheng Shengwu Xuebao* [Acta Hydrobiol. Sin./Shuisheng Shengwu Xuebao]. Vol. 26, no. 5, pp. 457–464.
- Wu, H. and J. Pan, 2003. A dot immunobinding assay (DIA) to detect the exotoxin produced by the pathogenic bacteria of the vibriosis in marine cage-cultured *Pagrus major*. *Journal of fisheries of China/Shuichan Xuebao* [J. Fish. China/Shuichan Xuebao]. Vol. 27, no. 6, pp. 606–609.
- Yamaguchi, S., H. Kagawa, K. Gen, K. Okuzawa and M. Matsuyama, 2004. Silicone implants for delivery of estradiol-17 beta and 11-ketotestosterone to red seabream *Pagrus major*. *Aquaculture* [Aquaculture]. Vol. 239, no. 1–4, pp. 485–496.
- Yamaguchi, S., K. Gen, K. Okuzawa, M. Matsuyama and H. Kagawa, 2002. Effects of gonadal steroids on gonadotropin subunit genes expression in male red seabream (*Pagrus major*). *Fisheries Science* [Fish. Sci.]. Vol. 68, suppl. 1, pp. 953–954.
- Yamaguchi, S., K. Gen, K. Okuzawa, N. Kumakura, H. Kagawa and M. Matsuyama, 2003. Regulation of gonadotropin subunit genes expression by 11-ketotestosterone during early spermatogenesis in male red seabream, *Pagrus major*. *Fish Physiology and Biochemistry* [Fish Physiol. Biochem.]. Vol. 28, no. 1–4, pp. 111–112.
- Yamauch, T., H. Hirata, K. Ayukawa and Y. Izumi, 2002. Relationship between the oxygen reduction rates of culture cage of Red Sea Bream *Pagrus major* and the tidal range. *Memoirs of the Faculty of Agriculture of Kinki University* [Mem. Fac. Agric. Kinki Univ.]. no. 35, pp. 21–24.
- Yang, W., B. Zhai and H. Liu, 1999. Post-embryonic development histology of red sea bream, *Pagrus major*. *Journal of Dalian Fisheries College/Dalian Shuichan Xueyuan Xuebao*. Dalian [J. Dalian Fish. Univ./Dalian Shuichan Xueyuan Xuebao]. Vol. 14, no. 4, pp. 18–23.
- Yang, W., B. Zhai and h. Liu, Studies on the histology of postembryo development of digestive organ of red sea bream, *Pagrus major*. *Journal of Dalian Fisheries College/Dalian Shuichan Xueyuan Xuebao*. Dalian [J. Dalian Fish. Univ./Dalian Shuichan Xueyuan Xuebao]. Vol. 15, no. 1, pp. 10–16.

- Yasueda, H., K. Nakanishi, Y. Kumazawa, K. Nagase, M. Motoki and H. Matsui. 1995. European Journal of Biochemistry [EUR. J. BIOCHEM.]. Vol. 232, no. 2, pp. 411-419.
- Yatomi, H. and K. Numachi. 1998. Population structure of red sea bream *Pagrus major*, distributed off the Pacific coast of central part of Japan, by RFLP analysis of D-loop region in mtDNA. Journal of the School of Marine Science and Technology, Tokai University. Shimizu [J. Sch. Mar. Sci. Technol. Tokai Univ.]. no. 46, pp. 41-51.
- Yokoyama, H., N. Itoh and S. Tanaka, 2005. *Henneguya pagri* n. sp. (Myxozoa: Myxosporea) causing cardiac henneguyosis in red sea bream, *Pagrus major* (Temminck & Schlegel). Journal of Fish Diseases [J. Fish Dis.]. Vol. 28, no. 8, pp. 479-487.
- Zhou, Y.C., J. Wang, B. Zhang and Y. Q. Su. 2002. Ultrasonic immunization of sea bream, *Pagrus major* (Temminck and Schlegel), with a mixed vaccine against *Vibrio alginolyticus* and *V. anguillarum*

# 15. 도루묵

## [참고문헌]

- Kim, Y.K., J.G. Myoung, S.Y. Kim, K.H. Han, C.B. Kang, J.K. Kim and J.H. Ryu. 2005. Marine fishes of Korea, second edition. Hangeul graphics, Busan, pp. 397.
- Lee, H.W. and Y.J. Kang. 2006. Age determination and growth the transverse section method of otoliths sandfish, *Arctoscopus japonicus*, in the eastern sea of Korea. ocean and polar Res. 28(3), 237~243.
- Lee, H.W., J.H. Kim and Y.J. Kang. 2006. Sexual maturation and spawning in the sandfish, *Arctoscopus japonicus* in the eastern sea of Korea. J. Kor. Fish. Soc. 39(4), 349~356.
- Myoung, J.G., J.M. Kim and Y.U. Kim. 1989. Egg Development and Morphology of Sand Fish, *Arctoscopus japonicus* (Steindachner) larvae and juveniles reared in the Laboratory. J. Korean Fish. Soc., 22(3), 129~137
- Nakabo, T. 1993. Fishes of Japan with pictorial keys to species. Tokai Univ. Press. Tokyo, pp. 1,474.
- NFRDI. 2004. Commercial of the coastal and offshore waters in Korea. Hangeul graphics, Busan, pp. 333.
- NFRDI. 2005. 연근해 주요 어업자원의 생태와 어장. 예문사. pp. 397.
- Yamada, U., M. Tagawa, S. Kishida and K. Honjo. 1986. Fishes of the east china sea and the yellow sea. Seikai Regional Fish. Res. Lab., Kochi. pp. 501. (in. Japanese)

## [연구문헌]

- Baik, K.K., Y.L. Rho, Y.S. Chung, Y.T. Hwang and G.E. Hong. 1989. The artificial seed production of sandfish, *Arctoscopus japonicus* (Steindachner). Bulletin of National Fisheries Research and Development Agency (Korea). Yangsan. no. 43, pp. 145-156.

요약 : 도루묵의 먹이 생산 기술을 발달시키기 위해 한국의 동해안에서 1985년 12월2일에서 1986년 6월 18일 까지 파리와 작은 물고기를 키우는 실험을 하였다. 수정후 76일에서 80일 부화한 난의 지름은 1.6~2.8 mm 이다. 그 수정률과 부화 확률은 각각 39.2% 그리고 9.7% 이다. 그리고 부화한 파리의 전체 길이는 11.8mm~14.4mm 이고 그리고 무게는 6.0~11.0mg 이다. 전체실험기간동안 전체 몸길이(TL) 와 경과된 날수(D)와 의 관계는  $TL = 0.242D + 12.1943$  ( $r = 0.9562$ ) 이다 그리고 전체 몸길이(TL)와 무게(BW) 와의 관계는  $BW = 4.3491 TL^{super(3.7288)} \times 10^{super(-4)}$ 이다.



Choi, S.H., Y.Y. Chun, S.J. Son and H.K. Suk. 1983. Age, growth and maturity of sandfish, *Arctoscopus japonicus* (Steindachner) in the eastern Sea of Korea. Busan. no. 31, pp. 7-19.

요약 : 도루묵의 연령을 측정하기 위해서는 이석을 이용하고 산란과 성숙을 연구하기 위해서는 생식소의 무게, 난의 지름, 난소안의 난의 수 그리고 산란장이 필요로 하다. 이러한 연구가 1982년 1월에서 12월까지 실행되었다. 나이테의 달변화의 약간의 증가에 따르면 ( $MI = R - r_{sub(n)} / r_{sub(n)} - r_{sub(n-1)}$ ) 이석은 1월에 형성된다. 이석의 반지름과 R (mm) fork length FL(mm)은 regression line에 따라 묘사되어진다.

$L = -11.57 + 72.23R$  ( $r: 0.9931$ ) 난의 수는 난소 안에서 600t 1,700으로 배열되어 결합된다. 산란은 한국의 울산 Sogcho 해안에서 시작된다. 그리고 산란 시기는 남한에서는 약간 지연된다. 성적으로 성숙한 암컷의 길이는 16.8cm이다. 수컷과 암컷의 성비율은 1:2 정도로 어림잡아진다.

Kobayashi, T. 1981. Variations in number of vertebrae of sandfish, *Arctoscopus japonicus* (Steindachner), correlated with water temperature in period of early development. Bull. Hokkaido Reg. Fish. Res. Lab 46, pp. 57-67.

요약 : 도루묵의 평균수가 초기발달기간의 수온에 따라 증가하는 경향이 나타났다. 이러한 결과는 초기발달기간동안의 일년 수온의 변화의 특징으로부터 어림잡아졌다. 그러나 이 기간 동안 뒷지느러미 그리고 가슴지느러미는 그전의 기간에 의해서 다르게 결정되었다.

Kobayashi, T. and K. Kaga. 1981. Populations of sandfish, *Arctoscopus japonicus* (Steindachner), in the seas around Hokkaido estimated from the variations of meristic characters. Bull. Hokkaido Reg. Fish. Res. Lab. no. 46, pp. 69-83.

요약 : year-class 그리고 areal variation을 분석하기 위해 7군데의 산란장에서 8샘플을 채집해 와서 가슴지느러미 뒷지느러미 제1등지느러미와 제2 등지느러미를 관찰하였다. the Pacific coast of Hokkaido의 동쪽에서 서쪽으로 각 지느러미의 지역적인 변화가 증가하는 경향이 발견되었다. Hokkaido 주위의 도루묵의 집단 구조는 산란장의 분포와 밀접한 관계가 있다. 일본해와 그리고 다른 지역에서의 분류학적인 차이는 명백하다. 그래서 이러한 지역에서는 다른 지역과의 혼합이 발생하지 않았다는 것을 알 수 있었다.

Minami, T. and M. Tanaka. 1985. Juvenile Japanese sandfish, *Arctoscopus japonicus*, caught by the "Akahige" fishery in the Shinano River estuary, Niigata Prefecture, the Japan Sea. Nihonkaiku Suisan Kenkyusho Kenkyu Hokoku [Bull. Japan Sea Reg. Fish Res. L류./Nissuiken Hokoku.], no. 35, pp. 1-10.

요약 : 도루묵의 Juvenile는 Niigata현의 Shinano강어귀 "Akahige" 새우 어장에서 1984년 5월에서 잡혔다. 몸길기와 성장 그리고 먹이가 연구되었다. 그리고 전체 어획량은 그 지역에서 어림잡아졌다. 그 juvenile는 "Akahige"에서 1984년 5월2일에는 372 5월10일에는 535 5월 15일에는 1,002 그리고 5월22일에는 402 5월 30일에는 1, 276 (각단위는 10Kg)가 어획되었다. 어획된 Juvenile의 몸길기는 측정하여 강어귀에서의 초기 발달 단계를 알 수 있었다. 위속의 내

용물은 대부분이 amphipods, mysids이었다. 1984년의 Shinano강어귀에서 “Akahige” 어장에서는 320,000 juvenile이 포획되었다고 계산된 결과가 가리켰다.

Morioka, Taizo. 2002. The diet of japanese sandfish *Arctoscopus japonicus* larvae and juveniles reared in a net-cage with a plankton-alluring lamp. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries [Nippon Suisan Gakkaishi]. Vol. 68, no. 4, pp. 526-533.

요약 : 도루묵은 유생때부터 juveniles 까지 그물 우리에서 오직 light-allured zooplankton만 먹으면서 키워졌다. Podon leuckarti와 centropages abdominalis는 Euphausiacea와 Hippolytidae에서 우점종이다. 도루묵의 유생은 부화 후 3일 후부터 pond leuckarti를 섭이하기 시작한다. 비록 음식의 항목이 물고기의 성장에 따라 차이가 나더라도 species 그들의 위 성분이 기본적으로 그물 우리에서의 성분이 반영이 된다. 성장비율은 0.5 mm/day 이고 생존율은 98/9%이다.

Myoung, J-G. and Y.U. Kim. 1989. Egg development and morphology of sand fish, *Arctoscopus japonicus* (Steindachner) larvae and juveniles reared in the laboratory. Bulletin of the Korean Fisheries Society. Pusan. Vol. 22, no. 3, pp. 129-137.

요약 : 수온이 8.7~12.3 도씨의 수온에서 수정이 일어난 후 65일 이후에 부화가 시작되고 형태형성이 묘사되어진다.

Sakuramoto, Kazumi., Takeru. Kitahara and Hideki. Sugiyama. Relationship between temperature and fluctuations in sandfish catch(*Arctoscopus japonicus*) in the coastal waters off Akita Prefecture. Ices Journal of Marine Science [Ices J. Mar. Sci.]. Vol. 54, no. 1, pp. 1-12.

요약 : 수온의 변화에 의해서 간단히 도루묵의 채집량의 많은 차이를 설명할 수 있다.

Sorimachi, Minoru., Kazuo. Hotta and Jun. Ohtsu. 1999. Atypical *Aeromonas salmonicida* infection in Japanese sandfish, *Arctoscopus japonicus*. Bull. Toyama Prefect. Fish. Exp. Stn. no. 11, pp. 1-8.

요약 : salmonicida 는 도루묵의 사망에 원인이 되는 병원체로 생각된다.

Watanabe, Kyuji., Hideki. Sugiyama, Shigeo. Sugishita, Naoki. Suzuki and Kazumi. Sakuramoto. 2005. Estimating and monitoring the stock size of sandfish *Arctoscopus japonicus* in the northern Sea of Japan. Fisheries Science [Fish. Sci.]. Vol. 71, no. 4, pp. 776-783.

요약 : CPUE (catch per unit effort)는 계군의 상대적인 크기를 monitor하기 위해 유용하고 적절한 방법이다. 그리고 VPA(virtual population analysis) 계군의 크기를 monitor 하기위한 어렵짐작적인 방법이다 그리고 CPUE는 다양한 계절에서 잡히는 전체의 고기를 측정하기 위해 활용되어야 한다.

## 16. 갯장어

### [참고문헌]

- Kang, Y.J., B.S. Jeon and C.I. Zhang. 1998. A Study on the Stock Management of the Sharp-toothed Eel, *Muraenesox cinereus* (Forsk.) in Korean Waters 3. Maturation and Spawning. J. Korean. Soc. Fish. Res., 1(1), 18~24.
- Kim Y.K., J.G. Myoung, S.Y. Kim, K.H. Han, C.B. Kang, J.K. Kim and J.H. Ryu. 2005. Marine fishes of Korea. second edition. Hangeul graphics, Busan, pp. 397.
- Kim, M.J., Y.J. Kang and C.S. Park. 1998. A Study on the Stock Management of the Sharp-toothed Eel, *Muraenesox cinereus* (Forsk.) in Korean Waters 2. Age and Growth. J. Korean. Soc. Fish. Res., 1(1), 11~18.
- Nakabo, T. 1993. Fishes of Japan with pictorial keys to species. Tokai Univ. Press, Tokyo, pp. 1,474.
- NFRDI. 2004. Commercial of the coastal and offshore waters in Korea. Hangeul graphics, Busan, pp. 333.
- NFRDI. 2005. 연근해 주요 어업자원의 생태와 어장. 예문사. pp. 397.
- Park, C.S., D.W. Lee, Y.S. Kim, Y.J. Kang and C.I. Zhang. 1998. A Study on the Stock Management of the Sharp-toothed Eel , *Muraenesox cinereus* (Forsk.) in Korean Waters 1 . Distribution Patterns. J. Korean. Soc. Fish. Res., 1(1), 1~10.
- Yamada, U., M. Tagawa, S. Kishida and K. Honjo. 1986. Fishes of the east china sea and the yellow sea. Seikai Regional Fish. Res. Lab., Kochi. pp. 501. (in. Japanese)
- Zhang, C.I, C.S. Park and M.H. Sohn. 1998. A Study on the Stock Management of the Sharp-toothed Eel, *Muraenesox cinereus* (Forsk.) in Korean Waters 4. Population Ecological Characteristics and Biomass. J. Korean. Soc. Fish. Res., 1(1), 25~35.
- Zhang, C.I., Y.J. Kang, C.S. Park and M.H. Shon. 1998. A Study on the Stock Management of the Sharp-toothed Eel , *Muraenesox cinereus* (Forsk.) in Korean Waters 5 . Stock Assessment and Management Implications. J. Korean. Soc. Fish. Res., 1(1), 36~43

### [연구문헌]

- Bilqees, F.M. and H. Fatima. 1992. Effects of acanthocephalan infection on the intestinal

epithelium of the marine fish *Muraenesox cinereus* , part 1. Marine research, Karachi [MAR. RES.]. Vol. 1, no. 1, pp. 55-60.

요약 : acanthocephalan parasite *Serrasentis sp.*에 감염된 *Muraenesox cinereus*의 장에 대한 관찰이 이뤄졌다. 이러한 감염의 원인으로 과도한 점액분비 현상이 발견됐다. 염증반점과 뮤코스막의 얇게 팽창한 돌기부가 육안으로도 관찰되었다. 조직학적 절편에서 goblet cells의 수와 크기가 증가함을 보였다. 또한 장상피의 진무름과 염증세포의 침입이 나타났다. 심하게 감염된 부위에서는 장상피가 전체적으로 비조직화되어 있었다.

Devadoss, P. and P.K.M. Pillai. 1979. Observations on the food and feeding habits of the eel, *Muraenesox cinereus* (Forsk.) from Porto Novo. Indian journal of fisheries, Ernakulam. Vol. 26, no. 1, pp. 244-247.

요약 : *Muraenesox cinereus*의 먹이는 돛단배로부터 낚시와 연승어업으로 어획됨으로 연구되었다. 이 어종은 육식성이고 큰 어식성의 것으로, 심해, 해저, 저서에 사는 생물체들을 먹이로 한다. 식인성향을 가진 것으로 알려졌다. 대양성 어류는 대게 고등어와 clupeids를 즐겨 먹는다.

Golani, D. and A. Ben-Tuvia. 1982. First records of the Indo-Pacific daggertooth pike-conger, *Muraenesox cinereus* , in the eastern Mediterranean and in the Gulf of Elat (Gulf of Aqaba). Israel Journal of Zoology. Vol. 31, no. 1-2, pp. 54-57.

요약 : 이스라엘의 Mediterranean해안, Tel Aviv--Jaffa근방에서 하나의 daggertooth pike-conger, *Muraenesox cinereus* 표본을 잡았다. 이것을 잡은 어부에 의하면 수심 50m의 깊이에서 잡은 것이었다. Hebrew University Zoological Museum에 보관되어 있다. *Muraenesox cinereus*는 지금까지 Suez Canal나 the Gulf of Suez에서 보고된 바는 없지만, 최근에 Gulf of Elat에서 하나의 표본이 잡혔다. 이 종은 수심 300m에서 잡혔다.

Kanda, T., N. Mochioka and T. Wakamatsu. 1991. Possibility of culture of pike conger *Muraenesox cinereus* using wild leptocephali. Nippon Suisan Gakkaishi [NIPPON SUISAN GAKKAISHI/BULL. JAP. SOC. SCI. FISH.]. Vol. 57, no. 3, pp. 397-401.

요약 : *Muraenesox cinereus leptocephali*의 두 그룹은 일본의 노베오카만에서, 먹은 것이 없는 치어의 상태로 잡혔다. 생존률은 80%이상이었고, 일최고성장률은 9.55%이었다.

Klausewitz, W. and H. Thiel. 1982. Deep water and deep sea fishes from the Red Sea. 6. On the occurrence of the shark *Iago omanensis* (Norman) (Pisces: *Chondrichthyes: Elasmobranchii: Carcharhinidae*) and the daggertooth pike-conger *Muraenesox cinereus* (Forsskal) (Teleostei: Apodes: Muraenesocidae), both observed and captured with a photo trap. Senckenbergiana maritima, Frankfurt/Main. Vol. 14, no. 5-6, pp. 227-243.

요약 : 수심 740m의 중앙홍해의 심해저에서, carcharhinid 심해상어인 *Iago omanensis*와 배지느러미가 없는 *Muraenesox cinereus*를 포토트랩으로 잡았다. 1,500장 이상의 사진감정이 드러내는바와 같이 트랩 내에서 daggertooth pike-conger와 상어가 잡혔다. 그것을 들어올린 뒤 상어의 위속 내용물을 조사했다. *Iago omanensis*와 *Muraenesox cinereus* 두 종은 인도양보다 훨씬 더 깊은 홍해에 서식한다. 홍해심해의 높은 수온 때문에, 심해지대로 도달할 수 있는 이러한 어류들의 존재에 대한 어떠한 생태적 장벽도 존재하지 않는다. 이러한 발견들은 홍해의 심해어류가 진정한 어류상에 속해있지는 않으나, 얕은 지역에서 대양지역으로 침투할 수 있는 광심성어류의 생태학적 그룹이라는 가설을 확인시켜준다.

Ling, Y.J., Y. Iizuka and W.N. Tzeng. 2005. Decreased Sr/Ca ratios in the otoliths of two marine eels, *Gymnothorax reticularis* and *Muraenesox cinereus*, during metamorphosis. Marine Ecology Progress Series [Mar. Ecol. Prog. Ser.]. Vol. 304, pp. 201-206.

요약 : moray eel *Gymnothorax reticularis*과 pike eel *Muraenesox cinereus*의 이석에서 Sr/Ca의 비율은 이석의 일(日)성장증가의 크리스탈 구조가 중심에서 방사형으로 변할 때 크게 감소하였다. 이러한 감소는 렘토세팔루스에서 민물뱀장어(*Anguilla* spp.)와 비슷한 유리뱀장어로 변태해 가는 시간에 상응하여 이루어졌다. 민물뱀장어에서 개체와 서식처들이 이러한 감소에 영향을 끼칠지 모른다. 그러나, 바다뱀장어는 변태를 완료한 후에는 담수로 회유해 가지 않으므로, 이러한 종들의 감소는 환경적 영향이라기보다는 변태와 관련된 생리학적 요인의 결과에 의한 것임에 틀림없다. 뱀장어(moray eels)의 변태에서 평균 연령은 pike eels보다 훨씬 작으며, 두종다 민물뱀장어보다 더 작다. 결과적으로 바다뱀장어의 산란장은 대륙붕에 위치하는 민물뱀장어의 곳보다 더 가까운 것으로 추정된다.

Liu, C.S., F.L. Huang., Y.S. Chang and T.B. Lo. 1989. Pike eel (*Muraenesox cinereus*) gonadotropin: Amino acid sequences of both alpha and beta subunits. European Journal of Biochemistry. Vol. 186, no. 1-2, pp. 105-114.

요약 : 갯장어의 성선자극호르몬 알파와 베타의 아미노산 염기서열은 standard sequencing analytical methods으로 결정되었다. 알파 서브유닛은 93개의 아미노산 잔기로 구성되어 있는 반면에 베타 서브유닛은 113개의 아미노산 잔기로 구성되어 있었다. 모든 불변의 half-cystin 잔기는 다른 성선자극호르몬에서 관찰된 것들과 같은 위치에 있었다. 첫 번째로, 다른 성선자극호르몬의 알파서브유닛에서 발견되는 추청 글리코실레이션 사이트(Asn56)는 갯장어의 성선자극호르몬의 알파 서브유닛에 있는 Asp56으로 교체되었다. 유사성분석은 두 가지 서브유닛이 포유류의 성선자극호르몬보다 어류의 것에 구조적으로 더욱 유사하다고 가리켰다.

Nonaka, Hideo and N. Hanabuchi. 1957. The fisheries biology of *Muraenesox*-4. On the reproduction of the conger eel (*Muraenesox cinereus*). Bulletin of the Seikai National Fisheries Research Institute, Nagasaki [Bull. Seikai Reg. Fish. Res. Lab.]. no. 11, pp. 81-87.

요약 : *Muraenesox cinereus*의 생식에 관한 연구로서 1950년 12월에서 1953년 12월까지 동중국해에서 채집된 4,116마의 표본이 사용됐다. 다음과 같은 결과를 얻었다. 1. 난소는 각각 평형한 크레센트 모양의 많은 송이다발을 가졌으며, 정

소는 각각 서로 연결된 팬모양의 많은 송이다발을 가졌다. 2. 생식소의 좌면은 중량과 길이에 있어서 우면의 것보다 더 크다. 3. 내부의 난들은 균일하게 분포되어 있다. 4. 주입법에 의한 생식소성숙변화와 난경의 크기, 그리고 생식소중량의 변화에 기초하여 산란기는 4월에서 7월까지인 것으로 추정된다. 5. 성비(암/수 그리고 암)는 다음과 같이 변화한다. 1월에서 5월까지에 높은 반면에, 7월이나 8월에는 낮다. 50%의 레벨로 오르락 내리락 변동을 하며, 원상태로 되돌아온다. 6. 난소내의 알의 수는 몸의 길이에 비례하고, 그 수는 약 180,000~1200,000인 것으로 추정된다. 7. 첫 성숙크기는 암컷의 경우 체장이 300mm, 수컷이 210mm인 것으로 발견됐다. 체장이 클수록 집단의 성숙정도도 높다.

Nonaka, Hideo and N. Hanabuchi, 1957. The fisheries biology of *Muraenesox-3*. On the morphology of the conger eel (*Muraenesox cinereus*). Bulletin of the Seikai National Fisheries Research Institute, Nagasaki [Bull. Seikai Reg. Fish. Res. Lab.], no. 11, pp. 69-80.

요약 : 현재 저자들은 남과 북의 어업지역사이에서 *Muraenesox cinereus*의 암수사이에 형태학적 차이의 유무에 대해 조사하였다. 여기서 다루고 있는 어업자원들은 1950년 12월에서 1952년 8월까지 후쿠오카 수산물시장에서 채집된 것이었다. 전장, 항문장, 두장, 비(鼻)장, 안경, 안와거리가 측정되었고, 등연조수와 꼬리와 가슴지느러미의 수, 척추의 수도 세어졌다. 여기서 얻어진 결과들은 다음과 같다. 1. 체장 대 난경의 관계에 있어서 두가지 성과 안와거리 사이에서는 상당한 차이가 있으나, 체장 대 전장, 체중, 두장 그리고 비장의 관계에 있어서는 큰 차이가 없는 것으로 보여진다. 2. 등, 꼬리와 가슴지느러미의 연조수와 척추의 수에서 암수간에 큰 차이가 없는 것으로 보인다. 3. 위에서 언급된 남과 북의 어업지역사이에서 형태학적 특징에 어떠한 큰 차이도 발견되지 않았다. 결과적으로, 동중국해와 황해에서 *Muraenesox cinereus*의 형태학적 특징에 의해 개별그룹으로 결정할 수는 없다.

Okada, Keisuke, 1970. Some observations on the feeding activity of the sharp toothed eel, *Muraenesox cinereus* (Forsk.) in the East China Sea. Bulletin of the Seikai National Fisheries Research Institute, Nagasaki [Bull. Seikai Reg. Fish. Res. Lab.], no. 38, pp. 131-146.

요약 : *Muraenesox cinereus* (Forsk.)의 섭식활동은 짧은 시간간격을 두고 삼사일간 지속적인 조업을 통해 얻어진 많은 표본들을 기초로 분석되어졌다. 1969년 11월 13에서 24일까지 Quelpart Island 남부지역에서 여러번 조업이 이뤄졌다. 총 2,201미의 개체의 위 내용물이 조사되었다. 체장은 주로 290mm~350mm의 범위에 있었다. 어류에 의해 잡힌 위속내용물의 빈도는 시간대마다 현저하게 달랐다. 더군다나 어류와 갑각류는 일몰과 일출 때 풍부하게 발견되었다. 팔각류는 낮 동안 주로 발견되었다. 섭식활동의 일간변화는 위 내용물의 시간별 소화정도의 변화로 조사되었다. 따라서 날카로운 이를 가진 뱀장어의 먹이는 주로 어류로 구성되어져 있으며, 그 다음으로 갑각류, 팔각류 순이었다.

Otaki, Hideo, 1964. Studies on fisheries biology of the sharp toothed eel, *Muraenesox cinereus* (Forsk.) in the East China Sea and the Yellow Sea. Bulletin of the Seikai National Fisheries Research Institute, Nagasaki [Bull. Seikai Reg. Fish. Res. Lab.], no. 32, pp. 59-123.

요약 : 이 논문은 1950년에 동중국해와 황해에서의 트롤어업의 조사로 시작되었다. 현재 논문은 동중국해와 황해에서의 날카로운 이빨을 가진 뱀장어의 어업생물학의 연구 요약본이다. *Muraenosocidae*과에 속하는 이것은 이 해역에서 잡히는 매우 가치 있는 어종 중 하나이다. 최근에 yellow sea bream, yellow croaker, white croaker, black croaker 그리고 lizard fish 등과 같은 많은 중요한 어업자원의 어획량은 감소하고 있으며 어획물의 크기 또한 점점 더 작아지고 있다. 따라서 수산자원의 보존문제는 많은 사람들이 우려하는 중요한 문제로 부각되었다. 이러한 어류의 어획량의 감소와는 대조적으로, 갯장어의 단위 노력당 어획량뿐 아니라 총 어획량은 수년전부터 증가하고 있다. 그러나 현재 어획량의 증가율은 점점 감소하고 있는 추세여서 이 어업자원의 미래에 대해 항상 낙관적으로 전망할 수만은 없게 되었다. 따라서 저자는 지난 10년간의 이 어업자원의 조사에 대한 결과를 토대로 다음과 같은 목적으로 어업규제에 대한 요청을 고려하고 있다, (1) 이 어업의 역사적 변화과정을 살펴본다. (2) 어업통계자료를 사용하여 어획량의 변동상태를 설명한다. (3) 개체군역학의 분석을 참조하여 생물학적 정보를 추출해낸다. (4) 연령조성의 분석의 결과와 개체군 크기 또는 어획강도지수의 연간변동으로부터 현 상태를 진단한다. (5) 어획과 그물코사이즈 사이의 관계를 연구하는 한편 어획강도와 그물코사이즈의 관계에 대해 연구한다. 따라서 저자는 sharp toothed eel의 현존량의 경영을 참조하여 기본정보를 얻었다.

Tang, Yimin and C. Wu. 1991. On the adaptation tolerance of daggertooth pike-conger *Muraenesox cinereus* to changes in water quality. Journal of Zhejiang College of Fisheries/Zhejiang Shuichan Xueyuan Xuebao. Zhoushan [J. ZHEJIANG COLL. FISH./ZHEJIANG SHUICHAN XUEYUAN XUEBAO.]. Vol. 10, no. 2, pp. 100-105.

요약 : 수출의 목적으로 일시적인 상황 하에서 Daggertooth pike-conger *Muraenesox cinereus*의 보관의 필요에 부합하기 위하여, 온도에 따른 건조와 변화들, pH값, 용존산소량을 토대로 실험을 행하였다. 산소 소비율은 산소소비와 수온 및 염분의 상호관련, 산소소비율의 일간변화뿐만 아니라, 개체들 사이, 그리고 개체군 전체와 개체들 사이의 산소 소비율의 차이에 의해 밝혀졌다.

Tang, Yimin and C. Wu. 1992. Feeding habit of conger pike *Muraenesox cinereus* in Zhejiang coastal waters. Journal of Zhejiang College of Fisheries/Zhejiang Shuichan Xueyuan Xuebao. Zhoushan [J. ZHEJIANG COLL. FISH./ZHEJIANG SHUICHAN XUEYUAN XUEBAO.]. Vol. 11, no. 2, pp. 98-101.

요약 : *Muraenesox cinereus*는 중국해안에서 상업적으로 중요한 연안어종이다. 1988~1990년 동안 잡은 *Muraenesox cinereus*의 해부한 224미의 표본들 통해 어류의 소화기관에 대한 연구, 섭취된 사료의 생체조성, 섭취정도의 다양성, 다른 해역에서의 서로 다른 사료 구성가 행해졌다.

Tang, Yimin and C. Wu. 1995. Experimental observations on behaviors of eel *Muraenesox cinereus* (Forskar). Zhanjiang Haiyang Daxue Xuebao [J. ZHENJIANG COLL. FISH./ZHENJIANG SHUICHAN XUEYUAN XUEBAO]. Vol. 14, no. 2, pp. 68-73.

요약 : *Muraenesox cinereus*의 행동에 관한 실험적 관찰은 활물상태에서 수출을 위해 양식되는 일시적 기간동안 어류의 생존률을 증가시키기 위한 목적으로 행해졌다. 실험은 Zhejiang 해안지역에서 1988~1990년동안 채집된 341미의



활물표본을 가지고 생태학실험실의 콘크리트 못(phi 10 m, H2m)과 FRP(510 x 120 x 85 cm, 150 x 60 x 50 cm)못에서 이루어졌다. 뱀장어의 행동은 주로 다음과 같은 특징을 가진다. 어군은 낮동안은 움직이지 않으며, 특히 특별한 굴 서식처에서 모습을 드러내며, 밤에는 활동적이고 오전과 저녁때 더욱 활동적이다. 낮보다 밤에 먹이를 더욱 잘 섭취한다. 그러나 때때로 용인할 수 없는 환경 하에서는 위 내용물을 토해내기도 한다. 광주성을 가져 밤에 다소 약한 불빛에 적응하여 산다.

Umezawa, A., T. Otake., J. Hirokawa., K. Tsukamoto and M. Okiyama. 1991. Development of the eggs and larvae of the pike eel, *Muraenesox cinereus*. Japanese Journal of Ichthyology [JAP. J. ICHTHYOL.]. Vol. 38, no. 1, pp. 35-40.

요약 : *Muraenesox cinereus*의 배아발생과 유생발생은 실험실안에서 다음과 같은 자연수정으로 기술되었다. 난은 대양성의 것이었고, 1.8~2.1mm의 난경을 가진 구형이었으며, 무색의 투명한 용모막과 많은 수의 oil globules을 가지고 있었다. 25℃의 수온에서 산란 후 36시간 뒤에 부화했다. 새로 부화한 유생들은 평균 전장이 5.8mm이었고, 마이오미어의 수는 평균 86개이었다. 난황흡수는 부화한지 8일 후 전장 9~10mm때 완료되었다. 유생은 먹이공급 없이 10일 동안 생존했다. 이때 평균전장은 11.2mm이었고, 152개의 마이오미어(97+55)를 가졌고, 그것이 이 종의 진단특성이라 할 수 있다. 큰 눈과 날카로운 이빨을 가진 잘 발달된 턱을 가지고 있다.

Zhang, Kejian., Y. Zhang and D. Zhen. 1999. Studies on the gonadal morphology and development of pike conger *Muraenesox cinereus*. J. Fish. China/Shuichan Xuebao. Vol. 23, no. 1, pp. 13-20.

요약 : *Muraenesox cinereus*의 형태학적, 조직학적 특징과 연강성숙변화에 관한생식소에 대한 연구가 행해졌다. pike Conger의 난소와 정소는 많은 라멜라 난소와 라멜라 정소로 이루어져있다. 난소와 정소의 형태학적 구조는 대부분의 다른 어류들과는 많이 다르다. 생식소의 조직학적 변화는 4월말에 성숙단계로 가면서 pike Conger 개체의 난소가 발달되어 갔으며, 성숙난소를 가진 개체들은 5월에 크게 증가하였다. 그래서 pike Conger의 생식기는 5월에서 8월 사이이며, 6월과 7월이 가장 활동적인 기간이다. 현미경적 관찰은 또한 pike Conger의 정자는 낫 모양의 두부와 상대적으로 짧은 꼬리를 가짐을 보여준다.

Zeng, Shaokui., C. Zhang., X. Lei., J. Zhang and Y. Liao. 2002. The technology of enzymatic hydrolysis for the muscle of *Muraenesox cinereus*. Journal of Shanghai Fisheries University/Shanghai Shuichan Daxue Xuebao [J. Shanghai Fish. Univ./Shanghai Shuichan Daxue Xuebao]. Vol. 11, no. 1, pp. 48-52.

요약 : 서브탈리신과 파파인을 동시에 첨가하면서 효소가수분해기법으로 바다뱀장어의 근육을 가수분해시켰다. 직교실험과 다중비교에서 분석된 결과들은 적정조건. 이차효소로 가수분해하는데 적절한 조건은 pH7.0, 온도 45이오타, 원료(서브탈리신:파파인=1:1)의 효소농도가 2.0%인 "C"였으며, 시간은 2시간 30분이 걸렸다. 가수분해율은 75%이었다. 알파-아미노 나이트로젠의 내용물은 가수생성물에서 166mg/100ml이었다. 유리 아미노산의 농도는 총유리아미노산이 57.8%인 농축액에서 1.23g/100ml이다. 농축액은 글루탐산, 아스파르트산, 글리신과 알라닌과 같은 미각아미노산이 풍부하다.

Zeng, Shaokui., C. Zhang and Z. Jiang. 2002. Study on the comparison of the food nutrient contents between the muscle and head of *Muraenesox Cinereus*. Marine sciences/Haiyang Kexue [Mar. Sci./Haiyang Kexue]. Vol. 26, no. 5, pp. 13-15.

요약 : *Muraenesox cinereus*의 근육과 두부에서 먹이 영양소가 분석되었다. 그 결과 단백질함량은 15.2~19.6%이었고, 제한아미노산은 둘 다에서 트립토판이었다. 그리고 아미노산 수치는 80~92이었다. 필수아미노산은 각각의 총아미노산량의 36.8~45.5%이었다. 근육과 두부에서 Glu, Asp, Ala, Gly와 같은 맛 향상 아미노산의 내용물들은 차이가 없었다. 또한 두 부분에서 칼슘, 인과 같은 미네랄이 풍부하였다.

# 17. 양태

## [참고문헌]

- Kim Y.K., J.G. Myoung, S.Y. Kim, K.H. Han, C.B. Kang, J.K. Kim and J.H. Ryu. 2005. Marine fishes of Korea. second edition. Hangeul graphics, Busan, pp. 397.
- Kwak, S.N., S.H. Huh. 2002. Feeding habits of *Platycephalus indicus* in Eelgrass (*Zostera marina*) Beds in Kwangyang Bay. Korean J. Ichthyol., 14(1), 29~35.
- Nakabo, T. 1993. Fishes of Japan with pictorial keys to species. Tokai Univ. Press. Tokyo, pp. 1,474.
- NFRDI. 2004. Commercial of the coastal and offshore waters in Korea. Hangeul graphics, Busan, pp. 333.
- Yamada, U., M. Tagawa, S. Kishida and K. Honjo. 1986. Fishes of the east china sea and the yellow sea. Seikai Regional Fish. Res. Lab., Kochi. pp. 501. (in. Japanese)

## [연구문헌]

- Bawazeer, A.S. 1989. The stock and fishery biology of Indian flathead (wahar) *Platycephalus indicus* (Linnaeus), family *Platycephalidae* in Kuwait waters. Kuwait bulletin of marine science. Salmiya, no. 10, pp. 169-178.
- Chen, W. and W. Zhao. 1986. Age and growth of the flathead fish (*Platycephalus indicus* Linnaeus) in the Yellow Sea. Journal of fisheries of China/Shuichan Xuebao. Shanghai. Vol. 10, no. 3, pp. 289-304.
- Kong, X., Z. Yu., Z. Xie and W. Xu. 1994. Studies on karyotype and Ag-NOR banding of *platycephalus indicus* (Linnaeus). Journal of Ocean University of Qingdao/Qingdao Haiyang Daxue Xuebao. Qingdao. Vol. 24, no. 3, pp. 344-348.
- Naik, S.K., S.L. Shanbhogue., N. Jayabalan and B.C. Krishna. 1990. Observations on *Platycephalus indicus* from the Netravati Gurgur Estuary, Mangalore. Environment and Ecology. Vol. 8, no. 4, pp. 1311-1313.

# 18. 중하

## [참고문헌]

Hong, S.Y. 2006. Marine Invertebrates in Korean coasts, Academy pub. co., Inc. Seoul. pp. 1,479.

NFRDI. 2005. 수산동식물품종별포획금지관련규정검토보고서. 국립수산물연구원. SP-05-FR-14. pp.237.

## [연구문헌]

Cha, H.K., J.H. Choi and C.W. Oh. 2004. Reproductive biology and growth of the Shiba shrimp, *Metapenaeus joyneri* (Decapoda: Penaeidae), on the western coast of Korea. Journal of crustacean biology [J. Crust. Biol.], Vol. 24, no. 1, pp. 93-100.

요약 : 중하의 성장은 계절적 성장변화의 함입에 의한 von Bertalanffy 성장식의 수식으로 어림잡아 진다. 두해동안의 관찰결과 암컷이 수컷보다 같은 크기에 도달하는 것이 빨랐다.

Chu, K.H. 1995. Aspects of reproductive biology of the shrimp *Metapenaeus joyneri* from the Zhujiang Estuary, China. Journal of crustacean biology. Washington DC. Vol. 15, no. 2, pp. 214-219. 1995.

요약 : 수컷의 앰플 말단에서의 정포의 존재는 수컷의 성숙상태의 지표가 될 수가 있다. 수컷의 가장 작은 성숙 크기는 갑각이 10.9 mm 이다. 반면 중하의 life cycle은 estuary에 한정되어있다.

Chu, K.H. and F.L.S Leong. 1996. Occurrence and influence of *Orbione halipori* Nierstrasz and Brender a Brandis (Isopoda: Bopyridae) on *Metapenaeus joyneri* (Miers) (Decapoda: Penaeidae) from the Zhujiang Estuary, China. Journal of Natural History [J. NAT. HIST.]. Vol. 30, no. 6, pp. 835-839.

요약 : 병해가 만연한 수컷과 암컷은 병해가 없는 같은 크기의 새우에 비하여 무게가 덜나간다. 숙주가 소독이 되면 감염이 되는 비율이 낮아진다(0.53%) 그리고 Zhujiang estuary에 있는 새우 어장들에 위협이 되지 않는다.

Lee, B.D. and T.Y. Lee. 1970. Studies on the rearing of larvae and juveniles of *Metapenaeus joyneri* (Miers) under various feeding regimes.. Publ. Haevundae Mar. Lab. Vol. 3, pp. 27-35.

요약 : 실험에 사용되어진 food 중에 오직 marine bivalve *Macra sulcataria*의 수정된 난만이 중하의 zoela 그리고 mysis 단계에서 가장 성공적이었다는 것이 증명 되었다. 중하의 egg에서부터 유생이 사육되었을 때 zoel 그리고

mysis의 단계에서 각각 58.80, 17.33 %의 사망률이 발생했다. 유생의 존속 기간은 또한 다른 food와 비교 했을 때보다 짧았다. *Artemia nauplii*를 먹이로 사용하였을 때 post-larvae의 성장이 *Nereis japonica*, *Chasmichthys gulosus*, *Mytilus edulis* and *Tapes japonica*.를 사용하였을 때보다 빨랐다.

Sun Chunlu, Renyong, Zhao, Hong, Wang and Xieling, Zhang. 1997. On wintering environmental factors and biological characteristics of *Metapenaeus joyneri* stock. Shandong Fish./Qilu Yuye. Vol. 14, no. 3, pp. 28-29.

요약 : 동계계군의 생물학적 결정은 다음을 보여준다. 평균 동계계군의 체장은 86.12mm이고 평균 전중은 5.43g 이다 그리고 암컷과 수컷의 비율은 1260:1080로 나타났다.

# 19. 말쥐치

## [참고문헌]

- Lee, S.J., Y.B. Go and Y.C. Choi. 2000. Egg Development and Morphological changes of Larvae of the File Fish, *Thamnaconus modestus*. Korean J. Ichthyol., 12(3), 208~214.
- Lee, S.J., Y.B. Go, Y.D. Lee, J.H. Jung and C.H. Han. 2000. Annual Reproductive cycle of the File Fish, *Thamnaconus modestus* on the Southern Coast of Cheju Island. Korean J. Ichthyol., 12(1), 71~84.
- Nakabo, T. 1993. Fishes of Japan with pictorial keys to species. Tokai Univ. Press. Tokyo, pp. 1,474.
- NFRDI. 2005. 연근해 주요 어업자원의 생태와 어장. 예문사. pp. 397.
- Yamada, U., M. Tagawa, S. Kishida and K. Honjo. 1986. Fishes of The East China sea and The yellow Sea. Seikai Regional Fish. Res. Lab., Kochi. 501 pp. (in. Japanese)
- 한국유영어류도감

## [연구문헌]

- Choi, S.H. and C.S. Park. 1982. Maturity and spawning of file fish, *Navodon modestus* (Guenther), in the southern waters of Korea. Busan. no. 30, pp. 73-80.
- 요약 : 말쥐치의 성숙과 산란에 관한 연구는 1979년 1월부터 1980년 10월까지 진행되어 왔다. 그리고 결과는 1438표본의 생물측정데이터에 의해 나타났다. 월별 성숙상태의 감각평가(eye)에 따르면, 4월에서 6월까지의 성숙상태는 매우 성숙했거나 또는 산란을 한 이후였다. 난 지름의 분포에 입각한 계절적 다양성을 토대로, 생식소의 인덱스와 생식소 무게, 산란 계절은 4월에서 6월로 판단된다. 생식을 하는 암컷의 생물학적 최소크기는 18.5cm으로 생각된다. 성비는 암컷이 47%, 수컷이 53%이다.; 암컷이 더 크고 길며 많은 수를 나타냈다.
- Kobata, T. 1981. Ecological studies on important fish in Sagami Bay. 1-2. On fisheries characteristics of *Navodon modestus* (Guenther) caught in the waters off Seisho District. Bulletin of the Kanagawa Prefectural Fishery Experimental Station. Miura. no. 3, pp. 29-37.
- Ikehara, K. 1976. Notes on the spawning and growth of *Navodon modestus* (GUNTHER) in the near-shore waters of Niigata prefecture. Bulletin of the Japan Sea National Fisheries Research Institute. Niigata [BULL. JAPAN SEA REG. FISH. RES. LAB.].

no. 27, pp. 41-50.

요약 :

- (1) 산란 시기는 늦은 5월에서 7월 중순까지이고 이중에 6월이 가장 많이 관찰된다.
- (2) 생물학적 최소크기는 전장 19cm로 판단되고, 대부분의 2년이 된 표본 중 전장 20cm 이상이 되는 것은 산란한다.
- (3) 산란배경은 연안 근처인 얕은 지역으로 제한된다. 산란후 더 깊은 지역으로 이동한다.
- (4) 말쥐치가 1년 내에 20cm 정도 자라거나 다음년에 24cm 정도 자라게 되고 가을에 빠른 속도로 자라며 겨울에는 그 속도가 느려진다.
- (5) 1년 된 20cm 정도의 각 개체에서 양 성들 (암수) 사이의 지방량에 중요한 차이점이 있다.

Hosokawa, K. 1985. Electron microscopic observation of chorion formation in the teleost, *Navodon modestus*. Zoological Science. Vol. 2, no. 4, pp. 513-522.

요약 : 말쥐치의 성숙된 난 속의 장막(chorion)은 바깥과 안쪽의 두 층으로 구성되어 있다. 바깥층은 두 개의 뚜렷한 하위층을 가지고 있다. ; 바깥쪽은 두껍고 안쪽은 높은 전자밀도를 가지고 있다. 안쪽의 층은 촘촘한 층으로 구성되어 있다; 이 층들 사이의 거리는 바깥쪽 테두리고 갈수록 짧아진다. 장막의 형태는 바깥층의 바깥부분부터 시작되어 안쪽 층으로 구성된다. 그러나 바깥층의 바깥부분은 안쪽 층을 형성할 때까지 점차적으로 두꺼워진다. 장막 표면의 홈은 미세 움푹모가 통과하는 공간이다.

Ito, H., N. Sakamoto and K. Takatsuji. 1982. Cytoarchitecture, fiber connections and ultrastructure of nucleus isthmi in a teleost (*Navodon modestus*) with a special reference to degenerating isthmic afferents from optic tectum and nucleus pretectalis. Journal of Comparative Neurology. Vol. 205, no. 3, pp. 299-311.

요약 : 말쥐치에서 Nucleus isthmi의 세포구조와 섬유 결합은 Nissl, Bodian, toluidine blue, Golgi and Fink-Heimer methods에 의하여 연구되었다. 시냅스 말단은 초미세구조 특징에 의해 분류되었다. 그리고 그것의 기원은 전자현미경적인 퇴화실험에 의해 결정되었다.

Kakuda, S. 1976. On the catch of *Navodon modestus* (Guenther) in the Seto Inland Sea. J. Fac. Fish. Anim. Husb. Hiroshima Univ. Vol. 15, no. 2, pp. 219-231.

요약 :

- (1) 말쥐치는 Seto inland sea에서 항상 평범한 상업가치의 어종이었다. 일반적으로 이종의 어획은 최근 몇 년동안 동쪽보다 서쪽에서 더 많이 잡혔다. 말쥐치의 주요 활동처는 Aki-nada(western), Hiauchi-nada (central), Harima-nada (eastern)이다. 서쪽바다에서 이 종 대부분의 상업적 어획은 Kogata-sokobiki-ami (a small beam trawl)으로 이루어지고 중심부와 동쪽바다의 어획 절반은 Masu-ami (a small set net)로 이루어진다. 말쥐치는 또 Sashi-ami (a gill net), the Maki-ami (a surrounding net), the Ipponzuri (angling), the Funbiki-ami (a boat seine)의 방법으로 잡힌다. 4월에서 12월까지 Kogata-sokobiki-ami의 어획계절이 계속되는 동안, 어획은 6,7월이 가장 많고 Masu-ami의 어획계절은 4월에서 6월까지로, 5월에 어획량이 가장 많다.
- (2) Masu-ami에 영향을 준 Masu-ami, Sashi-ami의 2가지 계절적 변화방식은 거의 같은 변동을 보인다. Masu-ami의 일일 어획량은 Sashi-ami의 어획량과 함께 그 둘사이의 상관계수를 계산한 결과로 매우 중요한

상호관계를 보여준다. 성비는 거의 1:1이지만 sashi-ami로 잡은 표본은 수컷이 더 많았고, 어획계절 후반에 Masu-ami로 잡은 것은 암컷이 약간 많았다.

- (3) 말쥐치의 연간 어획은 다른 어획지에서 불규칙하고 날카로운 변동을 보인다. 어획의 연간 변화방식은 2가지 타입의 속으로 분류될수 있게 한다. 하나는, 처음에 1960년대 중반부터 약 1970년까지의 잡힌 것을 말하고 다른것은 1969년 이후에 잡고 있는 것을 말한다. 더욱이 Seto 지역의 연간 어획의 변화방식간 상호관계는 Spearman's rank 간 관계의 도움으로 시험되었다. 시험에의해, Uwakai를 포함한 서쪽지역바다와 중심지역 바다는 수확량의 유사성을 봤을때 각각 독립적이라는 것이 틀림없다. 서쪽지역바다의 변화방식은 Sagami 만의 지역에 큰접한 유사성을 알려준다.

Kakuda, S. 1979. On the growth of the file-fish, *Navodon modestus*, in the Seto Inland Sea. J. Fac. Appl. Biol. Sci. Hiroshima Univ., 18(2), pp.197-205.

요약 : 1세 미만이고 부화후 4달동안 13cm 성장한 것과 5달 동안 15cm 성장한 1년 미만의 수컷과 암컷 이 성장. 1~2년된 것은 수컷과 암컷 18, 22cm 자란다. 3년된 수컷은 26cm까지 자라고 암컷은 평균 25cm까지 자란다. SL(standard length)와 TL(total length)간의 관계; 암컷;  $TL = 1.16 SL + 0.94$ . Male;  $TL = 1.13 SL + 1.35$

Kakuda, S. 1980. Comparison in coefficient of fatness of file-fish, *Navodon modestus*, between exuberant and relatively sparse populations. J. Fac. Appl. Biol. Sci. Hiroshima Univ., 19(2), pp.191-197.

요약 : 풍부한 개체의 말쥐치는 1976과 1980년에 채집되었고, 1964년에 적은 양의 개체가 채집되었다. 두 개체군에서 각 표본의 체장 범위는 거의 같았다.(표본 2를 제외하고) 비교적 적은 개체군의 말쥐치 fatness 계수는 1.94-2.89였다. 반면에 많은 개체군(표본 2 제외)에서는 1.46-2.39로 떨어졌다. 따라서 두 개의 다른 개체군 계수 평균값사이에는 통계학적으로 중요한 차이점이 있다. 같은 개체군에서 암컷과 수컷사이에 평균 계수에는 중요한 차이점이 없었다. 많은 개체군과 비교적 적은 개체군 사이의 말쥐치 fatness 계수 차이점은 개체별 food organism의 차이로 야기되는 것으로 추정된다.

Matsutani, S., H. Uchiyama and H. Ito. 1986. Cytoarchitecture, synaptic organization and fiber connections of the nucleus olfactoretinalis in a teleost (*Navodon modestus*). Brain Research. Vol. 373, no. 1-2, pp. 126-138.

요약 : NOR(nucleus olfactoretinalis)속에 2가지 종류의 뉴런이 있다. 첫 번째 뉴런은 둥근 모양의 핵과 중간 크기의 방추형 모양의 몸을 가지고 있고, 두 번째 뉴런은 함입된 핵과 그 속에 많은 소낭(직경 80-130nm)을 가지며 큰 타원형의 몸체를 갖고 있다. NOR 뉴런의 세포체와 시냅스 접촉을 하는 형태의 구심성 말단은 그들의 형태학적 특징에 의해 3가지 타입으로 분류된다.; S. F1 and F2 terminals

Murakami, T., Y. Morita and H. Ito. 1986. Cytoarchitecture and fiber connections of the superficial pretectum in a teleost, *Navodon modestus*. Brain Research. Vol. 373, no. 1-2, pp. 213-221.



요약 : 핵은 the contralateral retina(반대측 망막), ipsilateral optic tectum(동측의 눈꺼풀) and nucleus isthmi로부터 섬유질을 받는다. 그리고 그것을 nucleus intermedius of Brickner의 양측과 눈꺼풀, 등줄핵의 동측으로 보낸다. 섬유결합은 핵이 단뇌가 아닌 시상하부의 하엽으로 주요 시각정보를 연결시킨다. 핵은 다른 척추동물군의 the lateral geniculate nucleus에서 상동구조가 아니다.

Ohno, C. 1981. A new method by manufacture of the navodon meat from file fish "Umazurahagi" *Navodon modestus*. Bulletin of the Kanagawa Prefectural Fishery Experimental Station, Miura, no. 3, pp. 87-93.

Park, B.H. 1985. Studies on the fishery biology of the filefish *Navodon modestus* (Guenther) in the Korean waters. Busan, no. 34, pp. 1-64.

요약 : 매년 우리나라 연근해에서 180,000 metric tons의 어획량을 가지고 있는 우리나라 주요 어종인 말쥐치에 관한 생태학적 연구는 어획변동(1975년-1983년)과 어업상태를 평가하기 위해 수행되었다. 분포와 회유, 성숙과 산란, 나이와 성장, 먹이특성과 말쥐치 개체군의 관리와 평가들은 1980년에서 1983년 동안의 기초데이터에 의해 논의되었다.

Sakamoto, N. and H. Ito. 1982. Fiber connections of the corpus glomerulosum in a teleost, *Navodon modestus*. Journal of Comparative Neurology. Vol. 205, no. 3, pp. 291-298.

요약 : CG(corpus glomerulosum;사구체)는 앞부분(pars anterior;GA)과 원형부분(pars posterior;GR)부분으로 나뉘어진다. GR과 GA는 같은 세포구성과 glomeruli(사구)를 띤다. GR은 중심섬유구조를 이루며 4개의 층으로 구성된다. (Ito and Kishida, '75) : a glomerular layer, a fibrous layer, a small-cell layer and 큰 세포를 포함한 peripheral fibrous capsule. GA는 중심 사구층과 몇 개의 큰 세포를 포함하는 말초 소세포층으로 되어있다. HRP를 GR에 투입하면, HRP양성세포는 핵 피층의 양측과 Bricker(29)의 nucleus intermedius에 동측에서 발견된다. nucleus corticalis(핵피층)의 장애는 CG의 사구(glomeruli)에서 양측으로 말단퇴화를 진행시킨다.

Shibata, I. 1981. On the arrival condition and the price of file-fish, *Navodon modestus* (Guenther), in wholesale markets, through the inquiry. Bulletin of the Kanagawa Prefectural Fishery Experimental Station, Miura, no. 3, pp. 73-78.

Suzuki, T. 1976. Relations between feeding rates and growth rates of filefish, *Navodon modestus*(GUNTHER). Bulletin of the Japan Sea National Fisheries Research Institute, Niigata [BULL. JAPAN SEA REG. FISH. RES. LAB.]. no. 27, pp. 51-57.

요약 : 실험은 새우를 사용하여 섭이와 성장에 관계에 대해 조사한 것이다. 10월에서 11월 1971년에 조사하였고, 1972년 6월에서 12월에 조사하였다. 재료는 104-167mm의 전장을 가지고 12.8-196.7g의 체중을 가졌다. 어류의 체중을 매

10일마다 측정하였고, MS222의 1/20,000 해수용액으로 마취시켰다. 선형회귀는 매일 섭이율(f)과 매일 성장률(g)사이에서 나타났고, 100.2-196.7g의 체중을 가지고 있고 낮은 온도(18.5-22.8℃)에서 자란 말쥐치는 95%신뢰수준에서 검정하였다.  $g=0.166f-0.01$ -----

- (1) 체중 102.1-194.2g이고 높은 온도(26.0-29.0℃)에서 자란 것은 다음과 같다.
- (2) 경사지수는 AAR(apparent anabolic rates)로 이해될 수 있다. 실험범위내의 온도는 AAR상에서 어떠한 영향도 주지 않을 것이다. 반면에 작은 개체(체중 : 12.8-45.0g)이고 18.5-22.8℃에서 사육된 것은 비슷한 온도에서 사육된 더 큰 개체보다 높은 AAR을 보여주었고 선형회귀는 아래로 보여졌다.
- (3) mackerel, yellow tail, rockfish, sea bass and jack mackerel에서도 같은 경향을 나타냈다. 어린 종은 훨씬더 높은 대사활동을 보였다. parrot fish, *Oplegnathus fasciatus* (TEMMINCK et SCHLEGEL)의 체중 10.7-89.9g, 수온 18.5-22.8인 것들에 대한 비슷한 실험도 진행되었다. f와 g 사이의 선형회귀가 확인되었다.
- (4) (3)과 (4)의 오차비교에서 parrot fish는 높은 대사활동을 말쥐치보다 높게 나타내었다. parrot fish가 훨씬더 활동적인 것으로 추정된다.

Shimizu, M., N. Yamamoto, M. Yoshimoto and H. Ito. 1999. Fiber Connections of the Inferior Lobe in a Percomorph Teleost, *Thamnaconus (Navodon) modestus*. Brain, Behavior and Evolution [Brain Behav. Evol.]. Vol. 54, no. 3, pp. 127-146.

Vasilenko, A.V. and T.G. Sokolovskaya. 1988. On mass penetration of Japanese horse mackerel *Trachurus japonicus* and black scraper *Navodon modestus* into the open waters of the Northwest Pacific. Voprosy ikhtiologii [VOPR, IKHTIOL./J. ICHTHYOL.]. Vol. 28, no. 6, pp. 1026-1029.

요약 : 전갱이와 말쥐치는 높은 수류를 가지는 쿠로시오 난류와 오야시오 난류가 접하는 부분에 있고, 이러한 어종이 주요하게 집중된 시계, 반시계 방향 중간규모 수류 바깥 부분에서 그 이용률이 기록된다. 빈도적인 분포와 생물학적 상태들에 관한 데이터가 제공된다. 어획된 전갱이와 말쥐치의 부피는 13-15cm(85.4%), 12-13cm(52%) (평균 체중이 각각 42g, 19g)이다. 외해로 들어가는 각 개체종은 그 밖에서 생식을 하지 않는다. 또 그 이상의 밀도를 가지게 되면, 다른 생식 가능한 지역으로부터 모이는 개체에 전적으로 의존하는 풍부하고 지속적인 "pseudo-populations"로 정의될 수 있다.

Vasilenko, A.V. and T.G. Sokolovskaya. 1989. On mass penetrations of the Japanese horse mackerel *Trachurus japonicus* and the black filefish, *Navodon modestus*, into the open waters of the Northwestern Pacific Ocean. Journal of Ichthyology. Vol. 29, no. 5, pp. 99-102.

요약 : 1986년에 쿠로시오 난류와 오야시오 난류의 경계부근에서 이러한 종들이 발견된다. 자세한 사항은 이러한 어류가 있는 지역의 서식생활과 그들의 구성된 크기 모습을 나타내었다. 외양성인 이 두 어종의 발견이 암시하고 있는 바는 충분히 고려된다.

## 20. 임연수어

### [참고문헌]

- Kim Y.K., J.G. Myoung, S.Y. Kim, K.H. Han, C.B. Kang, J.K. Kim and J.H. Ryu. 2005. Marine fishes of Korea, second edition. Hangeul graphics, Busan, pp. 397.
- Nakabo, T. 1993. Fishes of Japan with pictorial keys to species. Tokai Univ. Press. Tokyo, pp. 1,474.
- NFRDI. 2004. Commercial of the coastal and offshore waters in Korea. Hangeul graphics, Busan, pp. 333.
- Yamada, U., M. Tagawa, S. Kishida and K. Honjo. 1986. Fishes of the east china sea and the yellow sea. Seikai Regional Fish. Res. Lab., Kochi. pp. 501. (in. Japanese)

### [연구문헌]

- Abe, Tokiharuru and Zenzaburo Ichikawa. 1953. Preliminary report on the tagging experiments of the "Hokke", *Pleurogrammus azonus Jordan et Metz*, carried out in Japan Sea off the coasts of Noto Peninsula. Bulletin of the Tokai Regional Fisheries Research Laboratory [Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.], no. 6, pp. 1-6.

요약 : 1949년 3월29~31일 337마리의 임연수어가 Noto Peninsula해안에서 표지 방류되었다. 1950년 반도의 근처로부터 총 56마리가 발견 되었다. (발견률 17%)

- Shimazaki, K. and K. Kyushin. 1982. On the population of the young Japan Sea greenling, *Pleurogrammus azonus Jordan et Metz*, in the Okhotsk Sea. Bull. Fac. Fish., Hokkaido Univ., Ser. VI. Vol. 33, no. 4, pp.229-239.

요약 : 1973년의 8월 초부터 1976년 9월 중순까지 샘플링된 것들은 암수의 성별이 거의 비슷하였다. 이물고기들은 주로 copepods, amphipods and euphausiids 섭이 한다. 온도와 그리고 염분은 이 물고기들의 상태를 보다 더 잘 이해하기 위해 관찰되어졌다. 표시된 수온약층은 대략 10m~30m깊이이다. 이 수온약층의 차가운 염류 물은 1도씨 정도 이고 따뜻한 표면의 물은 12도씨정도이다.

- Takemura, Yoshio. 1952. On the Ovary of Ataka Mackerel, *Pleurogrammus azonus Jordan et Metz*. Bulletin of the Tokai Regional Fisheries Research Laboratory [Bull. Tokai Reg. Fish. Res. Lab.], no. 4, pp. 6-8.

요약 : 11월6일 Hokkaido, Kumaishi에서 잡힌 임연수어의 완전 성숙된 난의 수는 적었다. 난소의 지름은 1.5mm 그리고 2.5mm 두 가지의 형태로 구분되어졌다. 난소에서 완전성숙한 난들의 수는 전체의 1/4, 1/3 이었다.

Takemura, Yoshio. 1952. On the Ovary of Ataka Mackerel, *Pleurogrammus azonus* Jordan et Metz. Bulletin of the Tokai Regional Fisheries Research Laboratory [Bull. okai Reg. Fish. Res. Lab.]. no. 4, pp. 6-8.

요약 : 난소의 무게와 난의 지름을 결정하기 위해서 1948년 11월16일 홋카이도의 Kumaishi에서 임면수어를 채집하였다. 그 결과로 난소에는 성숙이 잘된 알들로 구성되어있었는데 필자는 이를 2가지로 구분하였다. 반지름이 2.5 mm, 1.5mm 으로 구분을 하였다. 완전 성숙된 난은 난소에 있는 전체의 난에서 대략 1/4, 1/3의 수를 차지하고 있었다.

## 21. 서대류

### [참고문헌]

- Baeck, G.W. and S.H. Huh. 2002. Feeding habitat of tonguefish, *Cynoglossus joyneri* collected in the coastal water of Yosu, Korea. Korean J. Ichthyol. 14(3), 234~239.
- Baeck, G.W. and S.H. Huh. 2004. Age and growth of three-lined tonguefish (*Cynoglossus robustus*) (Soleidae; Teleostei). J. Kor. Fish. Soc. 37(1), 51~56.
- Baeck, G.W. and S.H. Huh. 2004. Age and growth of red tonguefish (*Cynoglossus joyneri*) in the southern sea of Korea. J. Kor. Fish. Soc. 37(4), 307~311.
- Baeck, G.W. and S.H. Huh. 2004. Feeding habitat of robust tonguefish, *Cynoglossus robustus* collected in the coastal water of Yosu, Korea. Korean J. Ichthyol. 16(4), 341~347.
- Choi, Y., B.S. Ryu, E.Y. Chung and J.Y. Park. 1995. Ecology of *Cynoglossus joyneri* from the western coast of Korea. Korean J. Ichthyol. 7(1), 56~63.
- Kim, Y.K., J.G. Myoung, S.Y. Kim, K.H. Han, C.B. Kang, J.K. Kim and J.H. Ryu. 2005. Marine fishes of Korea. second edition. Hangeul graphics, Busan, pp. 397.
- Lee, J.S., S.Y. Kim, K.H. Ma and S.H. Huh. 2000. Ovarian development and reproductive cycle of the female red tongue sole, *Cynoglossus joyneri*(Teleostei: Cynoglossidae). J. Kor. Fish. Soc. 33(6), 554~558.
- Nakabo, T. 1993. Fishes of Japan with pictorial keys to species. Tokai Univ. Press. Tokyo, pp. 1,474.
- NFRDI. 2004. Commercial of the coastal and offshore waters in Korea. Hangeul graphics, Busan, pp. 333.
- NFRDI. 2005. 연근해 주요 어업자원의 생태와 어장. 예문사. pp. 397.
- Yamada, U., M. Tagawa, S. Kishida and K. Honjo. 1986. Fishes of the east china sea and the yellow sea. Seikai Regional Fish. Res. Lab., Kochi. pp. 501. (in. Japanese)

### [연구문헌]

- Aceves-Medina, G., E.A. Gonzalez. and R.J. Saldiema. Oct, 1999. Larval development of *Symphurus williamsi* (Cynoglossidae: Pleuronectiformes) from the Gulf of California Fishery Bulletin [Fish. Bull.]. Vol. 97, no. 4, pp. 738-745.

요약 : 이 종을 동정하는데 흔히 쓰이는 특징적인 성질은 등지느러미의 담기골의 기부 배측에 3~5개의 색소점과 꼬리지느러미의 담기골 기부의 복측에 위치한 3~4개의 색소점이다. 초기 단계에서 색소는 각각의 꼬리지느러미 줄기 기부에 나타나며 이 색소들은 또한 등지느러미의 피부 세 번째의 꼬리지느러미 줄기의 기부에 나타난다. 자치어 시기에 처음 3개의 등지느러미 줄기는 체장 11.2mm보다 적게 신장된다.

Allue, R. 1982. On the presence of *Symphurus ligulatus* (Cocco, 1844) (Osteichthyes, Cynoglossidae in the western Mediterranean. Scientia Marina [INVEST. PESQ. (BARC.)]. Vol. 46, no. 2, pp. 305-311.

요약 : 최근 스페인해역의 서쪽 지중해에서 *Symphurus ligulatus* 3개체가 채집되었다. 이에 지중해와 스페인연안에서 발견된 *S. ligulatus*에 대해서 기술한다.

BOOTH, A.J. and S.A. WALMSLEY-HART 2000. Biology of the redspotted tonguesole *Cynoglossus zanzibarensis* (Pleuronectiformes: Cynoglossidae) on the Agulhas Bank, South Africa South African Journal of Marine Science/Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Seewetenskap [S. Afr. J. Mar. Sci./S.-Afr. Tydskr. Seewet.]. Vol. 22, pp. 185-197.

요약 : 길이의 성장은 미성어에서 빠르게 일어났으며 일년에 그들의 최고 성장치의 56%를 성장한다. 성 성숙에 의해서 최대 나이의 28%에 도달하며, 최대길이의 68%에 도달한다.

성적 동종이형 성장형태는 확실했으며, 암컷은 길이가 더 길었지만 성장률은 수컷보다 느렸다. 트롤을 사용한 채집에서는 성 비율이 1:2.4로 암컷이 지배적이었으며, 암컷 *C. zanzibarensis* 성숙은 2년차에 이루어졌다. 전체 비율에서 자연사망률과 어획사망률은 각각 0.62, 0.48, 0.14(year super -1)로 나타났다.

Chapleau, F. 1988. Comparative osteology and intergeneric relationships of the tongue soles (Pisces: Pleuronectiformes: Cynoglossidae). CAN. J. ZOOL./J. CAN. ZOOL. Vol. 66, no. 5, pp. 1214-1232.

요약 : 3개의 속에 포함되어 있는 몇몇 서대종을 대상으로 골학적인 연구를 하였다.

특징의 반대되는 성격은 Cynoglossidae의 sister group으로 Soleidae와 soleid-cynoglossid 계열의 sister group으로 Achiridae를 사용하여 외집단 비교를 통하여 결정되었다. 다양한 특징들의 분석으로 cynoglossidae의 단일계통을 확인하였다. 또한 Symphurus 속은 단일계통이며 그리고 단일계통의 *Cynoglossus-Parapaglusia*의 sister group이다. Parapaglusia는 단일계통으로 밝혀졌으나 *Cynoglossus*와 유사한 지위에 있다는 증거는 찾을 수 없었다.

Chapleau, F. and C.B. Renaud. 1993. *Parapaglusia sinerama* (Pleuronectiformes: Cynoglossidae), a new Indo-Pacific tongue sole with a revised key to species of the genus Copeia. no. 3, pp. 798-807.

요약 : *Parapaglusia sinerama*는 파푸아뉴기니아와 호주에서 채집되었다.

이종은 눈 위에 위치한 부위, 옆은 단안의 갈색머리, 옆은 갈색의 대리석 문양의 등과 배지느러미, 눈이 없는 부위의 빗무늬 비늘 그리고 40-44개의 꼬리 척추골 등에 의해서 특징지어 진다.

Chapleau, F., P.J. Kailola and C.B. Renaud, 1991. *Paraplagusia longirostris*, a new flatfish (Cynoglossidae) from Australia and Papua New Guinea. Japanese Journal of Ichthyology. [JAP. J. ICHTHYOL.], Vol. 38, no. 3, pp. 239-244.

요약 : *Paraplagusia longirostris*는 호주북부 외양과 파푸아뉴기니 남부외양에서 채집되었다. *P. longirostris*는 길이, 뭉툭한 코, 등지느러미와 꼬리지느러미 줄기의 개수, 미척추골, 비늘의 측선에 의해서 쉽게 구별된다.

Chauvet, C. 1971. (Distribution and abundance of the Cynoglossidae (flat-fish) on the Ivory-Coast continental shelf). Ann. Univ. Abidjan. Ser. Ecol. Vol. 4, no. 1, pp. 287-299.

요약 : *Cynoglossus canariensis*는 어획지역 안에서 대부분 마련되었으며, *C. browni*와 *C. goreensis*는 조업금지지역내에 부분적으로 서식하며, *C. monodi*는 보호구역 안에서만 대부분 서식하며, *C. cadenati*는 풍부하지 않다. *C. senegalensis*는 오로지 석호에서만 발견된다.

Choi, Y. 1996. Two foreign species of tongue soles (Cynoglossidae). J. Korean Fish. Soc. Vol. 29, no. 2, pp. 267-269.

요약 : *C. browni*와 *C. senegalensis*는 한국의 군산 어시장에서 채집되었으며 외형상으로 한국 연안에 서식하는 *C. robustus*와 유사한다. 그러나 행간 비늘 선과 몸통 크기 등에서 크게 구별되어 있다. *C. browni*와 *C. senegalensis*는 오직 아프리카 서쪽 근해에만 서식하며 부산항을 통해서 한국에 수입된다.

De Lema, T. and M. F. T. de, O. 1977. The family Cynoglossidae from the extreme south of Brazil and Rio da Prata (Pleuronectiformes, Soleoidei)] Iheringia, Ser. Zool., 50, 3-19.

요약 : 연구된 종은 *Symphurus Rafinesque*, *S. jenynsi*, *S. plagusia tessellata*, *S. pterospilotus*, *S. meridionalis* sp. nov.였으며 *Symphurus trewavase*는 발견되지 않았다. *S. jenynsi*가 이 지역에서는 우점종으로 나타났으며, *S. plagusia tessellata*는 브라질과 우루과이 해역(브라질북부는 제외)를 따라 서식하고 있었다. 브라질 북부에는 아종 *plagusia*가 서식하고 있으며, *S. pterospilotus*는 남쪽지역에, *S. meridionalis* sp. nov.는 Rio Grande do Sul에서 3개체가 발견되었다.

Evseenko, S.A. 1990. Uncommon larvae of the sole *Symphurus* sp. (Gynoglossidae) from the Central East Pacific. Voprosy ikhtiologii [VOPR. IKHTIOL./J. ICHTHYOL.], Vol. 30, no. 4, pp. 682-686.

요약 : 리카해 외양에서 채집된 일반적이지 않은 유생기를 가지는 종에 대해서 자세하게 설명하였다. 이 유생은 서대 속의 신종으로 확인되었다.

Evseenko, S.A. and M.I. S. 2000. Early Stages of Development of Two Species of Tongue Soles – *Symphurus chabanaudi* and *S. prolatinaris* (Cynoglossidae, Pleuronectiformes) from Central Eastern Pacific Journal of Ichthyology [J. Ichthyol.], Vol. 40, no. 9, pp. 751–761.

요약 : 두 종의 초기 생활사 단계는 색소분포의 형태와 계수적인 특징에 의해 차이가 난다.

동정은 ID(interdigitation formula)와 함께 계수적인 특징에 기초한다. *S. chabanaudi* 특색적인 특징은 꼬리부위의 미부 세 번째에서 더 낮은 몸통 가장자리에서의 색소점의 출현을 포함한다. 색소점은 큰 자치어에서는 사라지며, 등지느러미에 2개의 약하거나 적당하게 신장된 전방 줄기가 있다. 자치어의 늦은 발달 단계 중에 측체 표면의 중앙에 수평적으로 신장된 중측면 색소점이 발달한다. 처음에는 오른쪽편, 변태의 개시, 그 다음에는 왼쪽 편에 발달한다. 작고 큰 자치어에서는 등지느러미를 따라서 색소점이 분리된 5~6개의 줄이 나타나며, 뒷지느러미 기부를 따라서 색소포 선이 발달하고 변태시기에 사라진다. 등지느러미의 발달은 눈의 전방 가장자리의 단계 뒤에 시작된다.

Groot, S., J. De. 1973. Gaps in the studies on behaviour of Indian Ocean flatfishes belonging to the Psettodidae and Cynoglossidae. J. Mar. Biol. Assoc. India, Vol. 15, no. 1, pp. 251–261.

요약 : 식성과 먹이에 따라 서대는 3개의 활동 그룹으로 나눌 수 있다.

- (1) fish feeder: 단순한 장의 loop, 주간섭이(눈에 의존하여 먹이를 찾음),
- (2) Crustacean feeder: 완벽한 장의 loop, 이빨이 덜 있는 gill raker, 주간섭이
- (3) polychaete-mollusc feeder: 완벽한 장의 loop, 다모류 혹은 소형 갑각류를 먹이로 함, 시력에 의존하는 주간섭함.

Hussain, S.M. and J. A-K. 1981. Fishes of the family Cynoglossidae from Pakistan coast. Indian journal of fisheries. Ernakulam. Vol. 28, no. 1-2, pp. 128–142.

요약 : *Paraplagusia blochii*, *Paraplagusia bilineata*와 *Cynoglossus borneensis*는 이 지역에서 처음으로 보고되었다.

Kim, I-S. and Y. C. 1994. A taxonomic revision of the family Cynoglossidae (Pisces, Pleuronectiformes) from Korea Journal of the Korean Fisheries Society [J. Korean Fish. Soc.], Vol. 27, no. 6, pp. 803–813.

요약 : 한국에 서식하는 서대과 중 3개 속에 속해있는 8개종에 대해서 재검토하였다. 그 중 6개종 즉, *C. interruptus*, *C. joyneri*, *C. robustus*, *C. semilaevis*, *C. abbreviatus* 그리고 *Paraplagusia japonica*에 대해서는 이번 연구에서 재기술하였으며, 사진을 첨부하였다. *Areliscus rhomaleus*, *A. trigrammus*, 그리고 *A. hollandi* 3종



은 각각 *C. semilaevis*, *C. abbreviatus* 그리고 *C. gracilis*의 동물이명으로 간주되었다.

많은 서대과 어류들이 공통적으로 한국의 서남해 근해에서 서식하지만, *C. interruptus*와 *C. abbreviatus*는 남해근해에 제한적으로 서식하며, *P. japonica*는 한국의 모든 근해에서 넓게 발견된다.

Krabbenhoft, T.J. and T.A. M. 2003. *Symphurus Bathyspilus*: A New Cynoglossid Flatfish (Pleuronectiformes: Cynoglossidae) from Deepwaters of the Indo-West Pacific Copeia [Copeia]. Vol. 2003, no. 4, pp. 810-817. Dec 2003.

요약 : 표준길이가 121mm에 이르는 *Symphurus bathyspilus*(서대과)는 필리핀의 심해와 인도네시아 외야에서 채집된 84개체의 표본을 기초로하여 연구되었다. 이 종은 등담기골과 신경극의 맞물림의 형태가 1-2-2라는 특징이 있다. 14개의 꼬리지느러미 줄기, 91-100개의 등지느러미 줄기, 78-87개의 뒷지느러미 줄기, 50-54개의 척추골, 5개의 하미척골, 검은 복막; 때때로 불완전한 줄무늬를 가지며 밝은 적갈색에서부터 어두운 적갈색을 띠는 눈이 있고, 누르스름한 부위부터 등지느러미와 꼬리지느러미의 보이지 않는 담기골에 인접하고 있는 많은 수의 적갈색의 반점이 과도하게 분포하고 있다. 같은 종들 사이에서 신종은 *Symphurus woodmasoni* 와 가장 유사하다. 그러나 안구측면의 채색과 등지느러미, 뒷지느러미, 가슴지느러미, 꼬리지느러미에서의 색소분포와 주새개골 바깥표면의 눈이 있는 면의 반점에서 차이가 난다.

Krupp, F. 1987. Deep water and deep-sea fishes of the Red Sea, 15. The occurrence of *Cynoglossus acutirostris* Norman 1939 in the Red Sea (Pisces: Cynoglossidae). Senckenbergiana maritima. Frankfurt/Main. Vol. 19, no. 3-4, pp. 249-259.

요약 : *Cynoglossus acutirostris*는 지금까지는 Aden만에서는 발견되었다고 보고되었으나 홍해의 중앙과 북부의 12지역의 수심700m-1400m사이에서 발견되었다. 홍해에서 발견된 이 종은 Aden만에서 발견된 종보다 작으며, 체표면의 색소가 없고 그리고 형태적으로 다른 특징을 가지고 있다. 이런 특징과 함께 홍해에 광범위하게 분포하는 종들 사이의 형태적인 변이의 낮은 정도는 홍해군집의 분리를 가리킨다. 그러나 홍해의 심해에 서식하는 대부분의 종들과 같지 않다. 이 종은 아직 특수한 분화가 진행되지 않았다.

Kurtz, F.W. and Y. M. 1994. Early development of four tonguefishes of the genus *Symphurus* (Osteichthyes: Cynoglossidae) from the southern Brazil Japanese Journal of Ichthyology [JAP. J. ICHTHYOL.]. Vol. 41, no. 2, pp. 141-148.

요약 : 브라질 남동쪽에서 채집된 어류플랑크톤 샘플을 사용해서 *Symphurus* 의 4개종의 유생과 전정착성 치어의 형태학적인 발달에 대해서 기술하였다. 4개종의 유생은 등 쪽과 배 쪽의 색소의 분포형태와 처음 5개의 등지느러미 줄기의 길이에 의해서 동정되었다.

Lazzaro, G.E. 1973. (Occurrence of *Symphurus plagiusa* (Linne, 1766) Jordan and Goss, 1889 in Argentine shelf -waters (Pleuronectiformes, Cynoglossidae)). Physis (A, B). Vol. 32, no. 85, pp. 245-249.

요약 : Puerto 에서 *S. plaguisa* 2개체가 채집되었으며 스미소니언 협회의 표본과 비교되었다. 이종은 연구되었고, 형태학적인 분석과 고유의 특징에 대해서 서술하였다.

Macpherson, E. 1978. [ Food and feeding of *Symphurus nigrescens* (Pisces, Cynoglossidae) in the Mediterranean Sea Invest. Pesq., 42(2), 325-33.

요약 : *S. nigrescens* 1,256개체의 소화관을 관찰하였다. 저서 무척추동물이 다른 어떤 그룹에 비해 자주 발견되었다. 다모류, 사미류, 십각류(*C. macandreae*), 연체동물 그리고 다양한 갑각류가 가장 보편적인 먹이로 나타났다. 소화관에서 십각류의 비율은 어체의 길이와 함께 증가하였다. 위속의 먹이와 환경에는 확실한 관계가 있다.

Mahadeva, M.N. and T.A. M. 1990. Three new species of symphurine tonguefishes from tropical and warm temperate waters of the eastern Pacific (*Symphurus* : Cynoglossidae: Pleuronectiformes). Proceedings of the Biological Society of Washington, Washington DC, Vol. 103, no. 4, pp. 931-954.

요약 : *S. oligomerus*는 캘리포니아만의 남쪽과 페루북부지역사이에서 출현하며 상대적으로 깊은수심에서 서식하는 종이다. *S. chabanaudi*는 캘리포니아만 북부지역과 페루 남부지역사이에서 출현하며, 같은 속의 종들중에 가장 큰 종이다. *S. diabolicus*는 갈라파고스 군도 501m에서 발견된 종이다.

Menezes, N.A. and G. de, Q-B. On the species of the genus *Symphurus* from the Brazilian coast, with descriptions of two new spp (Osteichthyes, Pleuronectiformes, Cynoglossidae). Pap. Avulsos Zool. Sao Paulo. Vol. 30, no. 11, pp. 137-170.

요약 : 브라질해역을 따라서 서식하는 종은 *S. jenynsi*, *S. kyriptyrygium* sp. nov., *S. plagusia*, *S. trewavasae*, *S. ginsburgi* sp. nov. 그리고 *S. diomedianus*이다. 2개의 spp에 대해서 자세히 기술하였으며, 브라질연안에 서식하는 *Symphurus*의 분류기를 제시한다.

Menon, A.G.K. 1977. A systematic monograph of the tongue soles of the genus *Cynoglossus* Hamilton-Buchanan (Pisces: Cynoglossidae) Smithson. Contrib., Zool., 238, 1-29.

요약 : *Cynoglossus* 속은 열대의 인도-태평양과 열대의 동대서양에 분포한다. 이 속의 종들은 모래 또는 진흙해역 또는 강어귀에 서식한다. 이 속에는 49종이 포함되며 *Cynoglossus lachneri* Menon은 여기서 처음으로 기술한다.

Menon, A.G.K. 1979. A Revision of the Fringed-Lip Tongue Soles of the Genus *Paraplagusia* Bleeker, 1865 (Family Cynoglossidae). MATSYA, no. 5, pp. 11-22.

요약 : *Paraplagusia* 속은 열대의 인도-태평양지역에 서식한다. 오직 세 종 *P. bilineata*, *P. blochi* 그리고 *P. japoniaca* 만이 속해 있다. 이 종들의 동물이명, 형태, 관계, 개체타입의 정보, 분포에 대해서 기술하였다.

Minami, 1983. The early life history of a tongue fish *Cynoglossus joyneri*. Nippon Suisan Gakkaishi[BULL. JAP. SOC. SCI. FISH./NISSUISHI.]. Vol. 49, no. 5, pp. 719-724.

요약 : 참서대의 초기생활사는 일본해의 서쪽의 와카사만에서 연구되었다. 일반적으로 치어와 자어의 체장은 5.75mm~16.25mm 사이이다. 이 어종은 초기 치어기에 처음 2개의 등지느러미가 신장되는 것과 체표면의 멜라민 세포의 분포형태가 독특한 특징으로 나타났다.

실제 산란은 7월에서 9월 사이에 서쪽의 와카사만에서 긴 시간동안 이루어지며, 장 내용물에 대해서 논의하였다.

Munroe, T.A. 1990. Eastern Atlantic tonguefishes (*Symphurus* : Cynoglossidae, Pleuronectiformes), with descriptions of two new species Bulletin of Marine Science. Vol. 47, no. 2, pp. 464-515.

요약 : 지중해와 동대서양에 서식하는 *S. vanmelleae*는 거의 채집되지 않은 종으로 지금까지는 *S. ligulatus*와 동종이라 생각되었다. *S. lubbocki*와 *S. reticulatus*는 모래바닥의 얇은물에 서식하며 가장 작은 종이다. 그리고 *S. nigrescens*과 *S. normani*에 대해서 서술하였다.

Munroe, T.A. 1991. Western Atlantic tonguefishes of the *Symphurus plagusia* complex (Cynoglossidae: Pleuronectiformes), with descriptions of two new species. Fishery Bulletin. Vol. 89, no. 2, pp. 247-287.

요약 : 서대서양 서대과인 *Symphurus plagusia* complex는 다음의 특징에서 구별된다.

12개의 꼬리지느러미 줄기, 1-4-3형태의 ID, 동공덮개의 부재, 눈이 있는 부위면 턱의 부재, 색소가 없는 복막.

두 종의 신종 중 *S. oculellus*는 남아메리카 북쪽의 연안에서 출현하였으며, *S. caribeus*는 카리브해의 연안해역에서 발견되었으며 이 논문에서 기술하고 삽화하였다.

Munroe, T.A. 1992. Interdigitation pattern of dorsal-fin pterygiophores and neural spines, an important diagnostic character for symphurine tonguefishes (*Symphurus* : Cynoglossidae: Pleuronectiformes). Bulletin of Marine Science [BULL. MAR. SCI.]. Vol. 50, no. 3, pp. 357-403.

요약 : Symphurine의 ID형태에 대해서 실험하여, 특징적인 가치를 찾아내었다. *Symphurus*의 모든 종들은 전형적으로 처음 간신경 공간에 삽입된 하나의 담기골을 가지고 있으며 이는 Cynoglossidae과에서 독특한 배열로 나타난다. 그리고 속의 단일계통을 지지하는 분류군과 관계가 있다. 그러나 속(genus)속의 7종이 4~5개의 간신경 공간에 삽입된 2개의 담기골을 가지고 있다. 그러므로 종들 사이에서 관찰된 ID 형태의 변이는 2-3개의 간신경 공간에 삽입된 서로 다른 숫자의 담기골에 의한 첫 번째 결과이다.

Munroe, T.A. 1996. First record of reversal in *Symphurus vanmelleae* (Pleuronectiformes: Cynoglossidae), a deep-water tonguefish from the tropical eastern Atlantic Cybium, Paris [CYBIUM]. Vol. 20, no. 1, pp. 47-53.

요약 : 세네갈 외양에 서식하는 *Symphurus vanmelleae*의 재검정된 표본에 대해 기술하였다.

이 개체는 이 종에서 심해 또는 열대에서 서식하는 *Symphurus* 종에서 나타난 재검정된 미기록종이다. 이것은 오직 5 번째로 알려진 재검정된 개체이며, 동쪽 대서양지역에서 출현하는 *Symphurus*의 6종의 재검정에 대한 첫 보고서이다.

Munroe, T.A. 1998. Systematics and ecology of tonguefishes of the genus *Symphurus* (Cynoglossidae: Pleuronectiformes) from the western Atlantic Ocean Fishery Bulletin [Fish. Bull.], Vol. 96, no. 1, pp. 1-182.

요약 : *Symphurus* 종들은 중앙 아르헨티나 남쪽방향의 남쪽 Scotian Shelf에서 발견되었다.

이 종들은 소형에서 중형의 크기이며, 좌측으로 누웠으며, 심해에서 근해까지 다양한 기질에 서식하는 종이다. 논문에서는 분류키로 차이점을 관찰하며, 생태학적인 정보의 개요를 제공한다.

Munroe, T.A. and B.N. M. 1997. Taxonomic status of three nominal species of Indo-Pacific *symphurine* tonguefishes (*Symphurus*: Cynoglossidae: Pleuronectiformes) Ichthyological Research. Vol. 44, no. 2, pp. 189-200.

요약 : *S. trifasciatus*, *S. microrhynchus*, *S. holothuriae* 는 거의 채집되지 않는 종으로 이 논문에서는 분류학적인 위치를 재기술하였다.

*S. holothuriae*는 오직 정기준에 의해서만 보고 되어 있으며, *S. trifasciatus*는 이 논문에서 6개체의 표본을 기본으로 재기술하였다. *S. microrhynchus*는 다른 동종들과 계수적인 특징들의 조합 즉, 머리와 새개골의 모양 등지느러미의 위치, 그리고 색소의 특징에서 구별된다. *S. trifasciatus*는 인도의 심해에서 서식하며 체형이나 계수적인 특징이 *S. microrhynchus*와 유사하다. 그러나 더 길고 넓은 머리, 구별되는 새개골, 머리의 비늘선과 색소분포 형태에서는 차이점을 나타낸다.

Munroe, T.A. and K. A. 1998. *Symphurus hondoensis* Hubbs, 1915, a valid species of Western Pacific tonguefish (Pleuronectiformes: Cynoglossidae) Ichthyological Research [Ichthyol. Res.], Vol. 45, no. 4, pp. 385-391. 26.

요약 : *S. hondoensis*는 동종들 사이에서 독특하다. 배측에 근접한 담기골과 신경극의 맞물림의 형태가 1-2-3이며, 10개의 복측 척추골, 12개의 꼬리지느러미 줄기, 111-113개의 등지느러미 줄기, 95개의 꼬리지느러미 줄기, 총 59개의 척추골, 105-106개의 비늘(in longitudinal series), 눈이 있는 면만큼 어두운 눈이 없는 면, 검은 복막이 있다. 일본 해역에서 증가하고 있는 종이며 일본의 남쪽외양에 위치한 심해의 열수분출공에 서식하는 종이 적어도 한 종 이상이 발견되지 않았다.

Munroe, T.A. and M.N. M. 1989. *Symphurus callopterus* (Cynoglossidae, Pleuronectiformes), a new deepwater tonguefish from the eastern Pacific. Proceedings of the Biological Society of Washington. Washington DC. Vol. 102, no. 2, pp. 458-467.

요약 : 서대과 신종인 *Symphurus callopterus*는 멕시코 남부와 페루 북부사이에서 채집되었으며 1-3-4의 ID pattern과 105~114개의 등지느러미 줄기, 91-98개의 꼬리지느러미 줄기, 57~61개의 척추골을 가진다.

Munroe, T.A. and M.S. N. 1990. *Symphurus melasmatotheca* and *S. undecimplerus* (Cynoglossidae, Pleuronectiformes), two new eastern Pacific tonguefishes with eleven caudal-fin rays. *Copeia*, no. 4, pp. 985-996.

요약 : 동태평양에 서식하며 일반적이지 않은 11개의 꼬리지느러미 줄기를 가지는 두 종의 서대에 대해서 기술하였다. *S. melasmatotheca*는 11개의 꼬리지느러미 줄기를 가지며 1-5-3의 ID pattern과 90~98개의 등지느러미 줄기, 74~80개의 뒷지느러미 줄기, 49~52의 척추골을 가진다. *S. undecimplerus*는 역시 11개의 꼬리지느러미 줄기를 가지며, 1-5-3의 ID pattern과 97-105개의 등지느러미 줄기, 80-87개의 뒷지느러미 줄기, 52-56개의 척추골을 가진다.

Munroe, T.A., A. B. and C. H. 2000. *Symphurus insularis*: A new eastern Atlantic dwarf tonguefish (Cynoglossidae: Pleuronectiformes) *Copeia* [Copeia]. Vol. 2000, no. 2, pp. 491-500. 8 May 2000.

요약 : *Symphurus insularis*는 난쟁이 서대과로 몸 길이가 80mm이며, Nadeira와 Sao Miguel 의 근해 서식지에서 39표본을 채집하여 기술하였다.

이 신종은 같은 동종들과 다음과 같은 점에서 구별된다. 1-3-2 ID 형태의 조합과 12개의 꼬리지느러미 줄기, 80~87개의 등지느러미 줄기, 66~72개의 꼬리지느러미 줄기, 45~48개의 척추골, 84~98개의 비늘(longitudinal series), 색소가 없는 복막, 그리고 3~8개의 불완전한 줄무늬를 가진 황색에서 어두운 갈색으로 착색된 눈이 있는 부위(orbit side), 일반적으로 몸의 중앙선을 따라 세로선(longitudinal row)에 배열된 어둡고, 작은 1~3개의 구형의 점, 등지느러미와 꼬리지느러미의 색소가 없는 부위와 연결되는 어두운 얼룩의 연속, 색소가 없는 꼬리지느러미의 4~5번째 원위와 함께 꼬리지느러미 기부와 어두운 선을 가졌다. *Symphurus insularis*는 *S. reticulatus*와 *S. lubbocki*와 가장 공통점이 많다.

*S. insularis*는 동 대서양 지역에 서식하는 유일한 난쟁이 서대과 이다. 이 지역의 근해에 서식하는 *Symphurine* 서대과 어류에 대한 이전의 보고서들은 잘못된 동정에 기초를 두고 있다. 대서양의 중앙과 동쪽에 서식하는 *Symphurus* 종에 대한 분류기를 제시한다.

Munroe, T.A., M.S. N. and M.N. M. 1991. *Symphurus prolatinarius* , a new species of shallow-water tonguefish (Pleuronectiformes: Cynoglossidae) from the eastern Pacific. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, Washington DC. Vol. 104, no. 3, pp. 448-458.

요약 : *Symphurus prolatinarius*는 멕시코 북쪽의 대륙붕부터 페루 중부 사이에서 채집되었다. 중간 크기의 서대과인 *S. prolatinarius*는 최대 길이가 161mm에 이르며, 암컷은 98mm까지 성숙한다. *S. prolatinarius*는 *S. chabanaudi*와 가장 유사하지만 동공덮개, 색소분포, 그리고 등지느러미의 위치 등에서 차이가 있다.

Munroe, T.A., R.L. A, D.M. B. and S.W. R. 2000. *Symphurus civitatum* (Pleuronectiformes: Cynoglossidae), A Second Estuarine-Occurring Tonguefish off

the Southeastern United States and Northern Gulf of Mexico: Estuaries [Estuaries]. Vol. 23, no. 4, pp. 439-448.

요약 : 서대과의 두 종인 *Symphurus plagiusa* 와 *Symphurus civitatum*은 같은 지역에서 서식하며 때대로 북캐롤라이나와 루이지애나 강어귀의 얇은 물의 서식지에서 연관되어 나타난다.

북쪽 캐롤라이나에서 채집된 작은 서대 430마리 중 2%가 *S. civitatum* 이었으며, 반면에 루이지애나 Barataria bay 에서는 이 종이 매우 풍부했으며 2년 동안 small beam trawl을 사용하여 채집된 서대의 3564개의 개체 중 82%를 넘게 차지하였다. 따라서 *S. plagiusa* 보다 전 세계적으로 분포했다.

조직학적인 연구로 *S. plagiusa*가 두 지역의 근해에 서식하는 유일한 서대과로 조사되었으며, 두 번째 *symphurus* 종의 출현이 얇은 강어귀에서 발견되어졌는데 아마도 대부분이 초기 후정 착치어에서의 차이점들에 기인한다. 왜냐하면 두 종은 형태학적으로 그리고 등지느러미와 뒷지느러미 줄기의 수가 유사하기 때문이다. 치어는 꼬리지느러미 줄기의 수로 쉽게 구별될 수 있으며 특히 색소분포 형태와 낮은 눈의 후방 쪽의 공간과 상대적인 턱의 후방확장의 조합으로 쉽게 구별될 수 있다.

대부분의 구별되는 색소분포의 차이는 *S. civitatum*에서는 눈이 없는 면의 꼬리지느러미와 등지느러미의 담기골에서 멜라닌 세포의 과도한 연속이 결핍되어 있는 것이다.

같은 지역에 서식하는 두 종의 서대과의 출현은 예전에 진행되었던 북중 걸프만과 미국의 남동쪽에 오직 한 종의 서대과만 서식한다는 연구와 잠재적인 타협한다.

Murty, M.R. and K.S. R. 1986. *Cynoglossus lachneri* Menon (Pisces: Cynoglossidae) -- a new record from Indian waters (Bay of Bengal, off Visakhapatnam). Journal of the Bombay Natural History Society. Bombay. Vol. 83, no. 1, pp. 241-243.

요약 : 없음

Olney, J.E. and G.C. G. 1976. Early planktonic larvae of the blackcheek tonguefish, *Symphurus plagiusa* (Pisces: Cynoglossidae), in the Lower Chesapeake Bay. Chesapeake Sci. Vol. 17, no. 4, pp. 229-237.

요약 : 초기 자어기 상태를 삽화와 함께 기술하였다. 최근에 부화된 자어는 색소형태와 장의 위치 그리고 후두부의 육질에서 구별되었다. 후 자어기는 색소분포와 장의 위치와 등지느러미의 발달에 따라 분리되었다. 채집된 대부분의 것이 최근에 부화된 자어였으며 만에서 가장 깊은곳과 염분이 가장 높은 곳에서 가장 풍부했다. 큰 하구역은 *S. plagiusa*의 보다 특별한 산란장소이다.

Quero, J.C. and A. M. 1989. Cynoglossidae from Reunion Island and Madagascar. CYBIUM (3E SER.). Vol. 13, no. 4, pp. 391-394.

요약 : Reunion 섬과 마다가스카르에서 채집된 참서대과는 *Cynoglossus acudatus*, *C. gilchristi*, *C. kopsi*, *C. lida*, *C. zanzibarensis*, *Paraplagusia bilineata*, *Symphurus ocellatus*, *S. strictus* 이다. 이중 *Symphurus ocellatus*는 Reunion섬과 마다가스카르에서 발견된 신 어류군집이며, *C. zanzibarensis*와 *S. strictus*는 마다가스카르에서 발견된 신종이다.

Quero, J-C. 1997. Soleidae and Cynoglossidae (Pleuronectiformes) from Reunion Island (Indian Ocean), with the description of a new species *Cybium*. Paris [Cybium]. Vol. 21, no. 3, pp. 319-329.

요약 : Reunion 섬에서 채집한 Soleidae와 Cynoglossidae에 대해 기술하였다.

Rajaguru, A. 1992. I Biology of two co-occurring tonguefishes, *Cynoglossus arel* and *C. lida* (Pleuronectiformes: Cynoglossidae), from Indian waters. Fishery Bulletin [FISH. BULL.]. Vol. 90, no. 2, pp. 328-367.

요약 : 서대과의 2종 *Cynoglossus arel*과 *C. lida*의 섭이 생태와 연령, 성장, 체장과 체중과의 관계 그리고 생식에 관한 연구를 하였다. 성어의 경우 최초에는 다모류를 섭이하며, 유생의 경우 더 작은 단각류와 요각류를 소비한다. 초기 난에서 부화되어 1년생까지의 성장률은 그 후의 성장률보다 높게 나타나며, life cycle은 3~4년이며 2~3년생이 되면 조업의 대상이 되는 크기가 된다. 체장과 체중관계에서는 *C. arel*의 수컷과 암컷의 체장-체중 기울기가 명백히 차이가 난다. 두 종 모두 10달에 걸친 장기적인 산란기간을 가지며 각 계절마다 오직 한번의 산란을 하며, 성성숙은 2년생일 때 완벽해진다.

Saavedra-Diaz, L.M., T.A. M. and A.P. A. 2003. *Symphurus hernandezi* (Pleuronectiformes: Cynoglossidae), a New Deep-Water Tonguefish from the Southern Caribbean Sea off Colombia Bulletin of Marine Science [Bull. Mar. Sci.]. Vol. 72, no. 3, pp. 955-970.

요약 : 콜롬비아 카리브해 외양 대륙붕(148-301m)에서 채집된 83개의 표본(SL:50.9-126.9mm)의 새로운 서대과 *Symphurus hernandezi*에 대해서 기술하였다. 이 종은 몸의 눈이 없는 면(blind side)에서의 자주빛의 색소분포와 멜라닌 세포의 pepperdot 형태가 동류의 종들과 구별된다. *Symphurus hernandezi*는 담기골과 신경극이 1-3-2의 형태로 맞물려 있으며, 12개의 꼬리지느러미 줄기와 검은색은 복막을 가지고 있다. *S. hernandezi*는 동일한 지역에 서식하는 *S. marginatus*와 가장 유사하지만 눈이 있는 부위와 없는부위의 색소분포, 더 작은 길이, 머리비늘(*S. hernandezi*는 77-86, 13-16이며, *S. marginatus*는 86~99, 16~20이다). 그리고 짧은 등지느러미와 뒷지느러미의 줄기, 꼬리부위에서의 더 깊은 몸 깊이, 더 긴 두부와 후안부의 길이, 그리고 더 작은 동공의 직경 등을 포함한 형태적인 특징들에서 쉽게 구별된다. *S. hernandezi*는 콜롬비아 카리브해 외양의 대륙붕 바깥쪽에 제한적으로 분포한다.

Seshappa, G. 1970. Some morphometric studies on five species of *Cynoglossus* (Family Cynoglossidae, Order Heterosomata) from the west coast. Indian Journal of Fisheries [Indian J. Fish.]. Vol. 17, no. 1-2, pp. 149-158.

요약 : *Cynoglossus* 의 5종에 대하여 선택되어진 형태, 계수 특징이 분석되었다.

전장/체장비율은 가장 적은 변이를 보였으며, 반면에 눈과 안와가 연결된 비율은 가장 큰 변이를 보였다.

Soares, L.H. 1978. [Study of the Bothidae, Cynoglossidae and Soleidae, caught in the prawn banks in the Estado do Rio Grande do Norte \_ Brazil] Bol. Dep. Oceanogr. Limnol. Cent. Biocienc. Univ. Fed. Rio Grande do Norte, 6, 16-27.

요약 : 브라질의 Baía Formosa 외양에서 발견된 서대과 어류 14개체에 대하여 분류학적으로 연구하였다.

Stickney, R.R. 1976. Food habits of Georgia estuarine fishes. 2. *Symphurus plagiusa* (Pleuronectiformes: Cynoglossidae). Trans. Am. Fish. Soc. Vol. 105, no. 2, pp. 202-207.

요약 : 588개체의 black-check tonguefish의 소화관 실험을 통하여 초기 저서 섭이 식성에 대해서 연구하였다. 후자어기 이상의 모든 크기에서는 대부분 연체동물과 다양한 갑각류가 주 섭이 대상으로 보고 되었다.

Terwilliger, M.R. and T.A. M. 1999. Age, growth, longevity and mortality of blackcheek tonguefish, *Symphurus plagiusa* (Cynoglossidae: Pleuronectiformes), in Chesapeake Bay, Virginia: Fishery Bulletin [Fish. Bull.], Vol. 97, no. 2, pp. 340-361.

요약 : Blackcheek tonguefish는 첫해에 성장이 매우 빨리 일어났으며 그리고 나서 성숙과 함께 빠르게 느려졌다. 7년차 집단에서 추정되는 즉시 사망률은 0.73과 0.77이었다.

즉시 사망률의 높은 평가치들은 성어들의 이전에 기인하는 손실일수도 있고 최고북쪽의 군집에 발생하는 자연사망률일 수도 있다. 동지역성의 pleuronectiforms 과와 비교해볼때 blackcheek tonguefish는 상대적 높은 사망률과 작은 점근성의 길이와 높은 성장변수를 가지고 있다. 성장변수의 이런 특징조합은 어획시존의 역동성과 매우 예상하기 힘든 환경에 더 적합한 가설을 세우게 한다.

Uyeda, Shun-ichi and S. Kunio. Larvae of two tonguefishes (Cynoglossidae; Pleuronectiformes) occurring off southern Japan Department of Biology, Faculty of Science, Kochi University, Akebono-cho, Kochi 780-8520, Japan.

요약 : 전 세계적으로 분포하며 일반적으로 서대라고 부르는 Cynoglossidae 과는 약 110여 종이 있다. 일본해역에는 19종이 있으며, 4개의 속으로 나뉜다.

Cynoglossidae의 초기 발달 단계는 pleuronectiform 과 중에 가장 적게 알려져 있다.

이 논문에서는 처음으로 *Cynoglossus itinus*와 *C. gracilis*의 자치어를 동정하고 사진을 첨부하였다.

Wood, A.D. 2003. Description of larval *Cynoglossus zanzibarensis* (Teleostei: Cynoglossidae) from the Tsitsikamma coast, South Africa African Journal of Marine Science [Afr. J. Mar. Sci.], Vol. 25, pp. 177-183.

요약 : *Cynoglossus zanzibarensis* 자치어의 초기 발달과 일시적인 분포에 대해서 기술하였다. 표본은 남아프리카 Tsitsikamma 연안에서 채집하였다. 난황은 체장이 3.4mm인 자치어에서 확실히 확인할 수 있었다. 46-57개의 근절이 있



었으며, 장은 preflexion, flexion, postflexion에서 각각 체장의 37, 36, 31%로 확장되었다. flexion은 체장이 5.6mm일 때부터 시작되었으며, 체장이 7.8mm 이상인 모든 자치어에서는 완벽했다. 체장이 3.5mm인 자치어에서는 2개의 시장된 등지느러미 줄기를 관찰할 수 있으며, 체장이 6.2mm인 자치어에서는 하나의 중간 가슴지느러미 기부가 나타났다. 눈의 이동은 체장이 7.0mm이상인 자치어에서 시작되었으며, 11.6mm인 것에서 완성되었다. 색소는 복측과 측면의 장부위 뿐만 아니라 배측과 복측의 몸통과 꼬리 표면에 집중되어 있었다. 측면의 꼬리 색소는 potflexion 자치어시기에 더 많아졌다. *C. zanzibarensis*의 자치어는 *C. capensis*를 포함한 이전에 서술된 동종의 서대와 어류들과 비교된다. *C. capensis*는 더 적은 등지느러미, 뒷지느러미 줄기를 가지고 있으며 2~4개의 신장된 등지느러미와 flexion의 더 큰 사이즈를 가진다.

Yevseyenko, S.A. 1990. Unusual larvae of the marine tonguefish, *Symphurus* sp. (Cynoglossidae), from central waters of the eastern Pacific. *Journal of Ichthyology/Voprosy Ikhtiologii* [J. ICHTHYOL.]. Vol. 30, no. 6, pp. 148-154.

요약 : 태평양동부의 중앙에서 채집된 알려지지 않은 유생에 대해서 자세히 기술하였다.

## 22. 뱀어류

### [참고문헌]

- Kim Y.K., J.G. Myoung, S.Y. Kim, K.H. Han, C.B. Kang, J.K. Kim and J.H. Ryu. 2005. Marine fishes of Korea, second edition. Hangeul graphics, Busan, pp. 397.
- Nakabo, T. 1993. Fishes of Japan with pictorial keys to species. Tokai Univ. Press. Tokyo, pp. 1,474.
- NFRDI. 2004. Commercial of the coastal and offshore waters in Korea. Hangeul graphics, Busan, pp. 333.
- Yamada, U., M. Tagawa, S. Kishida and K. Honjo. 1986. Fishes of the east china sea and the yellow sea. Seikai Regional Fish. Res. Lab., Kochi. pp. 501. (in. Japanese)

### [연구문헌]

- Dou, S., C. Dagang. 1993. Fisheries biology on *Neosalanx anderssoni* and *Salanx cuvier* of Yellow River Delta . Marine science bulletin/Haiyang Tongbao. Tianjin [MAR. SCI. BULL. /HAIYANG TONGBAO]. Vol. 12, no. 4, pp. 63-68.

요약 : Zimaigou 강은 황하삼각주에서 수산업 주요종인 도화뱀어와 국수뱀어속 어류의 산란장소이다. 수산업 생물학을 위해 매달 이루어진 두 어종의 대한 관찰은 2년 동안 일괄적으로 수행되어졌다. 이 논문은 두 어종의 형태학적 모습, 군집구조, 사육과 먹이습관, 성장과 회유행동뿐만 아니라 그 지역의 자연환경까지 다룬다.

- Hibino, Manabu, K. Izumi, O. Taro and T. Masaru. 2002. Morphology of Ariake icefish *Salanx ariakensis* larvae in the Chikugo estuary Japanese Journal of Ichthyology [Jap. J. Ichthyol.]. Vol. 49, no. 2, pp. 103-108.

요약 : 초기생활사가 잘 알려지지 않은 국수뱀어의 치어형태에 대해서 야생 표본(5.0-24.0mm)에 기초하여 기술하였다. 난황과 초기 전자어는 담수 또는 염분이 매우 낮은 지역( salinity (PSU): 0.0-1.0, water temperature: 10.4-12.6 degree C)에서 나타났으나 대부분의 국수뱀어 치어는 기수역(salinity (psu): 20.5-31.1, water temperature : 12.6-16.2 degree C)에서 11월과 12월에 채집되었다.

국수뱀어의 치어는 다른 뱀어과 어류와 다음과 같은 출현계절(가을과 겨울), 전 항문근육 마디수가 50개 보다 많은가, 등지느러미와 뒷지느러미의 상대적인 위치, 꼬리에서의 멜라닌세포의 형태의 특징에서 구분되어진다.

증가를 유도하는 명백한 요인이었다.

- Sun, Guoying. 1990. *Salanx ariakensis* in Yangtze River Estuary and the neighbouring marine water. Transactions of oceanology and limnology/Haiyang Huzhao Tongbao.

Qingdao. no. 1, pp. 41-46.

요약 : 국수뱅어의 생식과 식성, 성장, 분포 회유 그리고 생활사에 대해서 연구하였다. 국수뱅어는 양쯔강 하구와 그리고 염분이 1-20ppt정도인 양쯔강과 이웃하고 있는 해수에 광범위하게 분포하고 있다. 9월과 11월사이에 1년생 성어는 산란을 위해 해수에서 기수역으로 회유하며 산란 뒤에는 죽는다.

Tang, Zuopeng, X. Han, L. Bo, X. Yuhao, Z. Shidong and Y. Fu. 2000. *The biological aspects of Ariake icefish (Salanx ariakensis Kishinouye) in Yalujiang River.* Journal of Dalian Fisheries College/Dalian Shuichan Xueyuan Xuebao, Dalian [J. Dalian Fish. Univ./Dalian Shuichan Xueyuan Xuebao]. Vol. 15, no. 2, pp. 113-118.

요약 : 이 논문에서는 알루지양강 어귀에서 채집한 232개의 표본을 기초로 국수뱅어의 생물학적인 특성을 기술하였다. 여기에선 형태학적인 특징, 성장, 먹이습관, 그리고 생식이 포함된다.

수컷과 암컷의 이빨수 차이뿐만 아니라 산란시기와 성성숙의 크기 또한 논의 되었다.

Xie, Yuhao, T. Zuopeng, X. Han, Bo, Z. Shidong and Y. Fu. 2001, *Microstructure and microchemistry in otolith of ariake icefish (Salanx ariakensis).* Acta zoologica sinica/Dongwu Xuebao. Beijing [Acta Zool. Sin./Dongwu Xuebao]. Vol. 47, no. 2, pp. 215-220.

요약 : 국수뱅어 성어는 1998년 9월 알루지양강 어귀에서 채집하였다. sample의 생체량 측정후 편평석(이석)을 제거하고 각 개체의 편평석(이석)의 하나는 현미경으로 미세구조를 관찰하였다. 다른 하나는 이석의 스트론튬과 칼슘의 농도를 측정하기 위해 닦아서 탄소로 코팅하였다. 이석의 핵과 primordium은 직경이 각각  $22.55 \pm 2.88 \mu m$ ,  $6.95 \pm 1.3 \mu m$ 이었다. 13마리의 성어의 이석에서 매일 성장한 날의 수는 305일에서 354일 사이였다. mark ring 이 있는 부위는 45-70일 사이에 증가가 나타났다. 매일 성장한 증가치는  $0.94\mu m \sim 1.14\mu m$  이었으며, 가장 큰 성장치는 190~220일에 나타났으며 가장 작은 성장치는 280일에 나타났다. Sr(스트론튬)/Ca(칼슘) 농도비율의 첫 번째 피크는 5~7번째 측정점에서 나타났으며 이는 국수뱅어의 치어가 겨울을 보내기 위해 회유를 하는 시기와 일치한다. 두 번째 피크는 28~32번째 측정점에서 나타났으며 국수뱅어가 산란을 위해 소회유를 하는 시기와 일치한다.

## 23. 보리새우

### [참고문헌]

- Choe, S. 1970. Studies on feeding and growth of the oriental brown shrimp, *Penaeus japonicus* Bate. J. Korean Fish. Soc. 3(3), 161~171.
- Hong, S.Y. 2006. Marine invertebrates in Koreaa coasts. Academy publ. co., Inc. seoul, pp. 479.
- NFRDI. 2001. Shrimp of the Korean waters. Hangeul graphics, Busan, pp. 188.
- NFRDI. 2005. 수산동식물 품종별 포획금지 관련규정검토보고서. 국립수산과학원. P-05-FR-14. pp.237.
- Pyen, C.K. 1969. Rearing of the larval prawn, *Penaeus japonicus* Bate. J .Korean Fish. Soc., 2(1), 87~91.
- Pyen, C.K. 1970. Studies on the biology of the spring spawning groups of *Penaeus japonicus* Bate. J. Korean Fish. Soc. 3(4), 219~227.
- Pyen, C.K. and S. Rho. 1970. A biological study of *Penaeus japonicus* Bate. J .Korean Fish. Soc., 3(2), 93~102.

### [연구문헌]

- Adachi, K., T. Hirata, K. Nagai, S. Fujisawa, M. Kinoshita and M. Sakaguchi. 1999. Effects of beta -1,3-glucan on the activation of prophenoloxidase cascade in *Panaeus japonicus* hemocyte. Fisheries science. Tokyo [Fish. Sci.]. Vol. 65, no. 6, pp. 926-929.
- Adachi, K., T. Hirata, K. Nagai, S. Fujisawa, M. Kinoshita and M. Sakaguchi. 1999. Purification and characterization of prophenoloxidase from kuruma prawn *Penaeus japonicus*. Fisheries science. Tokyo [Fish. Sci.]. Vol. 65, no. 6, pp. 919-925.
- Camara, M.R., P. Coutteau and P. sorgeloos. 1997. Dietary phosphatidylcholine requirements in larval and postlarval *Penaeus japonicus* Bate. Aquaculture Nutrition. Vol. 3, no. 1, pp. 39-47.
- Canil, M., M. Kalay and Oe Ay. 2001. Metal (Cd, Pb, Cu, Zn, Fe, Cr, Ni) Concentrations in Tissues of a Fish *Sardina pilchardus* and a Prawn *panaeus japonicus* from Three Stations on the Mediterranean Sea. Bulletin of Environmental Contamination

- and Toxicology [Bull. Environ. Contam. Toxicol.]. Vol. 67, no. 1, pp. 75-82.
- Cardoso, A.M., C.M.F. Barros, A.J. Ferrer Correia, J.M. Cardoso, A. Cortez, F. Carvalho and L. Baldaia. 1997. Identification of vertebrate type steroid hormones in the shrimp *Panaeus japonicus* by tandem mass spectrometry and sequential production scanning. Journal of the American Society for Mass Spectrometry. Vol. 8, no. 4, pp. 365-370.
- Chen, J.C and J-M, C. 1997. Arginase specific activity and nitrogenous excretion of *Panaeus japonicus* exposed to elevated ambient ammonia. Marine Ecology Progress Series [Mar. Ecol. Prog. Ser.]. Vol. 153, pp. 197-202.
- Chen, J.C and K.W. Chen. 1997. Oxygen uptake and ammonia-N excretion of juvenile *Panaeus japonicus* during depuration following one-day exposure to different concentrations of saponin at different salinity levels. Aquaculture [AQUACULTURE]. Vol. 156, no. 1-2, pp. 77-83.
- Chen, Jiann-Chu and J-S, C. 1998. Acid-base balance, ammonia and lactate levels in the haemolymph of *Panaeus japonicus* during aerial exposure. Comparative Biochemistry and Physiology, A [Comp. Biochem. Physiol. A]. Vol. 121A, no. 3, pp. 257-262.
- Chen, Jiann-Chu and K-W, C. 1998. Hemolymph ammonia and urea and the excretions of ammonia and urea of *Panaeus japonicus* subjected to saponin exposure at different salinity levels. Aquaculture '98 Book of Abstracts. p. 104.
- Chen, Jiann-Chu. 2001. Nitrogenous excretion response of *Panaeus japonicus* exposed to elevated ammonia. Aquaculture and fisheries resources management. Proceedings of the Joint Taiwan-Australia Aquaculture and Fisheries Resources and Management Forum. no. 4, pp. 129-133.
- Chen, L.L., H.L. Hsia, H.C. Hsu, C.F. Chang, S.E. Peng, C.F. Lo, G.H. Kou. 2004. Susceptibility of *Panaeus japonicus*, *P. monodon* and *P. semisulcatus* to White Spot Syndrome Virus (WSSV). Journal of the Fisheries Society of Taiwan [J. Fish. Soc. Taiwan]. Vol. 31, no. 2, pp. 101-114.
- Chen, X., L. Qiongwu, L. Shaojing, W. Guizhong, A. Chunxiang, L. Binglin and L. Tao. 2003. Observations and studies on the cannibalism among post-larvae of Kuruma prawn, *Panaeus japonicus*. Journal of Xiamen University. Natural science/Xiamen Daxue Xuebao [J. Xiamen Univ. (Nat. Sci.)/Xiamen Daxue Xuebao]. Vol. 42, no.

- 3, pp. 358-362.
- Chen, Z.M. S.Z. Chen, L.B. Cui and Y-X. Jin. 2005. Problems and Its Countermeasures in Ranching of *Panaeus japonicus* in Bohai Sea. Fisheries Science/Shuichan Kexue [Fish. Sci./Shuichan Kexue]. Vol. 24, no. 2, pp. 44-46.
- Cheng, S.Y. and J.C. Chen. 2001. The time-course change of nitrogenous excretion in the Kuruma shrimp *Panaeus japonicus* following nitrite exposure. Aquatic Toxicology [Aquat. Toxicol.]. Vol. 51, no. 4, pp. 443-454.
- Choi, S-M, E-s, O., D-S, K., J-H, P., D-M, C., C-B, A. and H-r, K. 1998. Comparative biochemical properties of proteinases from the hepatopancreas of shrimp. 1. Purification of protease from the hepatopancreas of *Panaeus japonicus*. Journal of fisheries science and technology. Pusan [J. Fish. Sci. Technol.]. Vol. 1, no. 2, pp. 201-208.
- Coman, G., P. Crocos, N. Presoton and D. fielder. 2001. Effect of the interaction of family and density on the growth of the kuruma shrimp *Panaeus japonicus*. Aquaculture 2001: Book of Abstracts. 131 p. 2001.
- Coman, G.J., P.J. Crocos, N.P. Preston and D. Fielder. 2002. The effects of temperature on the growth, survival and biomass of different families of juvenile *Panaeus japonicus* Bate. Aquaculture [Aquaculture]. Vol. 214, no. 1-4, pp. 185-199.
- Coman, G.J., P.J. Crocos, N.P. Preston and D. Fielder. 2004. The effects of density on the growth and survival of different families of juvenile *Panaeus japonicus* Bate. Aquaculture [Aquaculture]. Vol. 229, no. 1-4, pp. 215-223.
- Crocos, P., S. Keys, G. Davis and N. Preston. 2001. Indications of inbreeding depression in the growth, survival and reproductive performance of experimental inbred lines of domesticated shrimp *Panaeus japonicus* in Australia. Aquaculture 2001: Book of Abstracts. 144 p. 2001.
- Dai, Congjie and Yinshan, Chen. 2002. The hemagglutinating activity of serum and muscular extract from *Panaeus japonicus*. Journal of Fujian Teachers University. Natural science edition/Fujian Shifan Daxue Xuebao [J. Fujian Teach. Univ. (Nat. Sci. Ed.)/Fujian Shifan Daxue Xuebao]. Vol. 18, no. 4, pp. 81-85.
- De la Pena, L.D., N. Toshihiro and K. Muroga. 1998. Experimental infection of kuruma prawn (*Panaeus japonicus*) with *Vibrio penaeicida*. Israeli Journal of

- Aquaculture/Bamidgeh [Isr. J. Aquacult./Bamidgeh]. Vol. 50, no. 3, pp. 128-133
- Endo, H., Y. Takaki and T. Watanabe. 2003. Crustocalcin: A study on potential function of a skeletal Ca super(2+)-binding protein of kuruma prawn *Panaeus japonicus*. Zoological Science [Zool. Sci.]. Vol. 19, no. 12, p. 1480.
- Fang, Zhishan, J. Huiqiong, X. Zhenzu and Y. Shengyun. 2003. Studies the reason for the death of *Panaeus japonicus* Bate in Xinglin shrimp pond. Marine Sciences/Haiyang Kexue [Mar. Sci./Haiyang Kexue]. Vol. 27, no. 1, pp. 14-17.
- Gao, Shuying, Z. Dongliang and L. Hongmei. 1999. Acute toxicity of Hg, Cd, Zn and Mn to postlarvae of *Panaeus japonicus* Bate. Marine science bulletin /Haiyang Tongbao. Tianjin [Mar. Sci. Bull./Haiyang Tongbao]. Vol. 18, no. 2, pp. 93-96.
- Giorgetti, G. and M. Vanelli. 1998. Pathology of aquatic farmed species: prophylaxis of juveniles stages in *Panaeus japonicus*. Proceedings. Investigations on Fisheries and Aquaculture within the Framework of Law Number 41/82. Part 2: Aquaculture. Rome, 15-16 December 1998. Atti. 'Le Ricerche sulla Pesca e sull'Acquacoltura nell'ambito della L. 41/82'. Parte seconda: Acquacoltura. Roma, 15-16 Dicembre 1998. Vol. 5, no. 3, pp. 1516-1521.
- Giri, I.N.A., S.I. Tishima, A. Kanazawa and M. Ishikawa. 1997. Effects of dietary pyridoxine and protein levels on growth, vitamin B sub(6) content and free amino acid profile of juvenile *Panaeus japonicus*. Aquaculture Vol. 157, no. 3-4, pp. 261-273.
- Hamasaki, Katsuyuki and Shuichi, Kitada. 2006. A review of kuruma prawn *Panaeus japonicus* stock enhancement in Japan. Fisheries Research (Amsterdam) [Fish. Res.]. Vol. 80, no. 1, pp. 80-90.
- He, N., H. L. and X. Xu. 2004. Identification of genes involved in the response of haemocytes of *Panaeus japonicus* by suppression subtractive hybridization (SSH) following microbial challenge. Fish & Shellfish Immunology [Fish Shellfish Immunol.]. Vol. 17, no. 2, pp. 121-128.
- He, N., Q. Qin and X. Xu. 2005. Differential profile of genes expressed in hemocytes of White Spot Syndrome Virus-resistant shrimp (*Panaeus japonicus*) by combining suppression subtractive hybridization and differential hybridization. Antiviral Research [Antiviral Res.]. Vol. 66, no. 1, pp. 39-45.

- Hetzel, D.J.S., P.J. Crocos, G.P. Davis, S.S. Moore and N.C. Preston. 2000. Response to selection and heritability for growth in the Kuruma prawn, *Panaeus japonicus*. *Aquaculture* [Aquaculture]. Vol. 181, no. 3-4, pp. 215-223.
- Hori, Hideo, Masahiro, Tateishi and Hisashi, Yamada. 2002. Acute toxicities of organotin compounds, pesticides and chromium (6) to *Panaeus japonicus* and *Heptacarpus futilirostris*: Effects of moulting, water temperature and salinity. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries* [Nippon Suisan Gakkaishi]. Vol. 68, no. 1, pp. 29-36.
- Hori, Hideo, T. Masahiro and Y. Hisashi. 2002. Bioconcentration of tributyltin chloride and triphenyltin chloride by Kuruma prawn *Panaeus japonicus* by using closed circulating experimental system. *Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries* [Nippon Suisan Gakkaishi]. Vol. 68, no. 1, pp. 37-45.
- Huang, C.F. and N.N. Chuang. 1998. Molecular cloning of ras cDNA from *Panaeus japonicus* (Crustacea, Decapoda): geranylgeranylation and guanine nucleotide binding. *Molecular cloning of ras cDNA from *Panaeus japonicus*(Crustacea, Decapoda): geranylgeranylation and guanine nucleotide binding. Gene* [Gene]. Vol. 224, no. 1-2, pp. 117-122.
- Ikeya, T., P. Persson, M. Kono and T. Watanabe. 2001. The DD5 gene of the decapod crustacean *Panaeus japonicus* encodes a putative exoskeletal protein with a novel tandem repeat structure. *Comparative Biochemistry and Physiology, B* [Comp. Biochem. Physiol.B]. Vol. 128, no. 3, pp. 379-388.
- Itami, T., M. Asano, K. Tokushige, K. Kubono, A. Nakagawa, N. Takeno, H. Nishimura, M. Maeda, M. Kondo and Y. Takahashi. 1998. Enhancement of disease resistance of kuruma shrimp, *Panaeus japonicus*. *Aquaculture* [AQUACULTURE]. ol. 164, no. 1-4, pp. 277-288.
- Itami, T., M. Maeda, M. Kondo and Y. Takahashi. 1999. Primary culture of lymphoid organ cells and haemocytes of kuruma shrimp, *Panaeus japonicus*. *Methods in Cell Science* [Methods Cell Sci.]. Vol. 21, no. 4, pp. 237-244.
- Jasmani, S., I. Kawazoe, N. Tsutsui, T. Ohira, K. Aida and M. Wilder. 2002. Identification of vitellogenin synthetic site in the kuruma prawn *Panaeus japonicus*. *Fisheries Science* [Fish. Sci.]. Vol. 68, suppl. 1, pp. 975-976.



- Jasmina, Safiah, K. Ichiro, S. Tung-Wei, S. Yuzuru and A. Katsumi. 2000. Hemolymph vitellogenin levels during ovarian development in the kuruma prawn *Panaeus japonicus*. Fisheries science. Tokyo [Fish. Sci.]. Vol. 66, no. 3, pp. 535-539.
- Jerry, D.R., N.P. Preston, P.J. Crocos, S. Keys, J.R.S. Meadows and Y. Li. 2006. Application of DNA parentage analyses for determining relative growth rates of *Panaeus japonicus* families reared in commercial ponds. Aquaculture [Aquaculture]. Vol. 254, no. 1-4, pp. 171-181. 28.
- Jiang, G., R. Y. and M. Z. 2004. Modulatory effects of ammonia-N on the immune system of *Panaeus japonicus* to virulence of white spot syndrome virus. Aquaculture [Aquaculture]. Vol. 241, no. 1-4, pp. 61-75. 26
- Kawazoe, Ichiro, J. Safiah, S. Tung-Wei, S. Yuzuru and A. Katsumi. 2000. Purification and characterization of vitellin from the ovary of kuruma prawn, *Panaeus japonicus*. Fisheries science. Tokyo [Fish. Sci.]. Vol. 66, no. 2, pp. 390-396.
- Kontara, E.K.M., P. Coutteau and P. Sorgeloos. 1997. Effect of dietary phospholipid on requirements for and incorporation of n-3 highly unsaturated fatty acids in postlarval *Panaeus japonicus*. Aquaculture [AQUACULTURE]. Vol. 158, no. 3-4, pp. 305-320.
- Lang, G., N. nomura and M. Matsumura. 2002. Growth by cell division in shrimp (*Panaeus japonicus*) cell culture. Aquaculture [Aquaculture]. Vol. 213, no. 1-4, pp. 73-83.
- Lang, G., N. Nomura, B. Wang and M. Matsumura. 2002. Penaeid (*Panaeus japonicus*) Lymphoid Cells Replicate By Cell Division In Vitro. In Vitro Cellular & Developmental Biology - Animal [In Vitro Cell. Dev. Biol. Anim.]. Vol. 38, no. 3, pp. 142-145.
- Lang, Gang-hua, W. Yong, N. Nakao and M. Masatoshi. 2004. Detection of Telomerase Activity in Tissues and Primary Cultured Lymphoid Cells of *Panaeus japonicus*. Marine Biotechnology [Mar. Biotechnol.]. Vol. 6, no. 4, pp. 347-354. Aug 2004.
- Lee, Kuo-Kau, S-R, Y and P-C, L. 1997. Alkaline serine protease is an exotoxin of *Vibrio alginolyticus* in Kuruma prawn, *Panaeus japonicuss*. Current Microbiology [CURR. MICROBIOL.]. Vol. 34, no. 2, pp. 110-117.
- Lemos, D and A. Rodriguez. Nutritional effects on body composition, energy content and

- trypsin activity of *Panaeus japonicus* during early postlarval development. Aquaculture [AQUACULTURE]. Vol. 160, no. 1-2, pp. 103-116.
- Li, Baoling, L. Aiping, M. Xinjun, W. Fengtao and Xuting. Han. 2005. Technique of ecological Rearing of Agamaki Clam *Sinonovacula constricta* and Kuruma prawn *Panaeus japonicus*. Shandong fisheries/Qilu Yuye [Shandong Fish./Qilu Yuye]. Vol. 22, no. 8, pp. 13-16.
- Li, Caiwen, G. Yeuqiang. and Zhiming, Yu. 2002. Effects of salinity variation on outbreak of white spot syndrome and immunocompetence in *Panaeus japonicus*. Marine environmental science/Haiyang Huanjing Kexue [Mar. Environ. Sci./Haiyang Huanjing Kexue]. Vol. 21, no. 4, pp. 6-9.
- Li, Kebo, J. Leng. B. Liu, H. Zhenglian and W. Yang. 2000. Studies on gonad maturity accelerating and industrial seed culture technique of over-wintering parent prawn of *Panaeus japonicus*. Marine fisheries/Haiyang Yuye. Shanghai [Mar. Fish./Haiyang Yuye]. no. 3, pp. 110-112
- Li, Shaojing, W. Guizhong, W. Weihua, T. Hong and L. Qiongwu. 1998. Effects of heavy metals on survival and metabolic enzyme activities of postlarvae *Panaeus japonicus*. Journal of Oceanography in Taiwan Strait/Taiwan Haixia [J. Oceanogr. aiwan Strait/Taiwan Haixia]. Vol. 17, no. 2, pp. 115-120.
- Li, Y., K. Byrne, E. Miggiano, V. Whan, S. Moore, S. Kes, P. Crocos, N. Preston and S. Lehnert. 2003. Genetic mapping of the kuruma prawn *Panaeus japonicus* using AFLP markers. Aquaculture [Aquaculture]. Vol. 219, no. 1-4, pp. 143-156.
- Liao, Shaoan, L. Yun, X. Zhang, J. Weishang and X. Juaishu. 2001. Physicochemical properties of agglutinin from serum of *Panaeus japonicus*. Journal of fishery sciences of China/Zhongguo Shuichan Kexue [J. Fish. Sci. China/Zhongguo Shuichan Kexue]. Vol. 8, no. 4, pp. 1-4.
- Lie, Yongsheng, A. Bangchao, Z. Guanghul and Z. Yanyi. 1999. Study of seed-rearing technique of *Panaeus japonicus* in north China. Shandong fisheries/Qilu Yuye. Yantai [Shandong Fish./Qilu Yuye]. Vol. 16, no. 4, pp. 2-4.
- Lignot, J.H., F. Pannier, J.P. Trilles and G. Charmantier. 1998. Effects of tributyltin oxide on survival and osmoregulation of the shrimp *Panaeus japonicus* (Crustacea, Decapoda). Aquatic Toxicology [AQUAT. TOXICOL.]. Vol. 41, no. 4, pp. 277-299.

- Lignot, J-H, J-P, Trilles, G. Charmantier. 1997. Effect of an organophosphorus insecticide, fenitrothion, on survival and osmoregulation of various developmental stages of the shrimp *Panaeus japonicus* (Crustacea: Decapoda). *Marine Biology* [Mar. Biol.]. Vol. 128, no. 2, pp. 307-316.
- Lin jinbiao, C. Tao, C. Lin, Y. Duyuan, H. Zuochu and H. Guoguang. 1998. A study on techniques and effects of *Panaeus japonicus* stock enhancement in Daya Bay. *Tropic oceanology/Redai Haiyang*. Guangzhou [Trop. Oceanol./Redai Haiyang]. Vol. 17, no. 1, pp. 59-65.
- Lin, Qiongwu, S. Baodang, L. Lidong and H. Jiaqi. 2001. Studies on high density culture of *Panaeus japonicus* in shrimp hatchery in autumn in north China. *Journal of oceanography in Taiwan Strait/Taiwan Haixia*. Xiamen [J. Oceanogr. Taiwan Strait/Taiwan Haixia]. Vol. 20, no. 4, pp. 510-514.
- Lin, Ruei-Shiuan and C. Nin-Nin. 1998. Carboxy-Terminal CFFL-Sequence-Specific Monomeric Protein Geranylgeranyltransferase I From the Eyes of the Shrimp *Panaeus japonicus*. *Journal of Experimental Zoology* [J. Exp. Zool.]. Vol. 281, no. 6, pp. 565-573.
- Liu, Bo and Y. Zhiming. 2003. A method research of establishing the latent infection of white spot syndrome virus (WSSV) in *Panaeus japonicus*. *Marine sciences/Haiyang Kexue* [Mar. Sci./Haiyang Kexue]. Vol. 27, no. 8, pp. 72-76.
- Lumare, F., G. Scordell, L. Zanella, G.V. Gnoni, G., Vonghia, M. Mazzotta and M. Ragni. 1999. Growth of kuruma shrimp *Panaeus japonicus* and bear shrimp *P. semisulcatus* (Decapoda, Penaeidae) farmed in the same conditions of management and environment on the north-east coast of Italy. *Rivista italiana di acquacoltura*. Verona [Riv. Ital. Acquacolt.]. Vol. 34, no. 1, pp. 1-15.
- Lumare, F., G. Scordella, M. Pastore, E. Prato, L. Zanella, C. Tessarin and A. Sanna. 2000. Pond management and environmental dynamics in semiextensive culture of *Panaeus japonicus* (Decapoda, Penaeidae) on the northern Adriatic coast of Italy. *Riv. Ital. Acquacolt.* Vol. 35, no. 1, pp. 15-43.
- Mattoccia, M., M. Lorenzetti and V. Sbordoni. 1998. Genetic structure of natural populations and hatchery stocks of *Panaeus japonicus* and its relevance for management and production. *Proceedings. Investigations on Fisheries and*

- Aquaculture within the Framework of Law Number 41/82. Part 2: Aquaculture. Rome, 15-16 December 1998. Atti. 'Le Ricerche sulla Pesca e sull'Acquacoltura nell'ambito della L. 41/82'. Parte seconda: Acquacoltura. Roma, 15-16 Dicembre 1998. Vol. 5, no. 3, pp. 1112-1120.
- Mazzotta, M., A.M. Giudetti, G. Vonghia, F. Lumare and G.V. Gnoni. 1998. Study of the nutritional components of *Panaeus japonicus* diet. Proceedings, Investigations on Fisheries and Aquaculture within the Framework of Law Number 41/82. Part 2: Aquaculture. Rome, 15-16 December 1998. Atti. 'Le Ricerche sulla Pesca e sull'Acquacoltura nell'ambito della L. 41/82'. Parte seconda: Acquacoltura. Roma, 15-16 Dicembre 1998. Vol. 5, no. 3, pp. 1450-1454.
- Meruane, J., T. Motohiro and T. Nobuhiko. 1997. Species indentification and polymorphisms using RAPD-PCR in penaeid prawns *Panaeus japonicus* and *Metapanaeus ensis*. Fisheries science. Tokyo [FISH. SCI.]. Vol. 63, no. 1, pp. 149-150.
- Miyajima, T. and K. Toyota. 2002. A marking experiment for Kuruma prawn *Panaeus japonicus*. Fisheries Science [Fish. Sci.]. Vol. 68, suppl. 1, pp. 900-903.
- Miyajima, Toshiaki, H. Yuichi, and Koji, Toyota. 1999. A marking method for kuruma prawn *Panaeus japonicus*. Fisheries science. Tokyo [Fish. Sci.]. Vol. 65, no. 1, pp. 31-35
- Miyajima, Toshiaki, Y. Mamoru, T. Koji and H. Yuichi. 2000. Studies on the releasing reared juvenile Kuruma prawn *Panaeus japonicus*-11. Testing the difference of suitability of releasing place. Bull. Kyoto Inst. Ocean. Fish. Sci. no. 22, pp. 1-5.
- Mizuta, Shohshi, Y. Reiji, S. Mamoru and S. Morihiko. 1997. Histological and biochemical changes of muscle collagen during chilled storage of the kuruma prawn *Panaeus japonicus*. Fish. Sci. Vol. 63, no. 5, pp. 784-793.
- Moore, S.S., V. Whan, G.P. Davis, K. Byrne, D. J. S. Hetzel and N. Preston. 1999. The development and application of genetic markers for the Kuruma prawn *Panaeus japonicus*. Aquaculture [AQUACULTURE]. Vol. 173, no. 1-4, pp. 19-32.
- Mou, Haijin, J. Xiaolu, L. Shuqing and G. Huashi. 1999. Studies on activities determination and properties of hemolysin of *Panaeus japonicus*. Oceanologia et Limnologia Sinica/Haiyang Yu Huzhao [Oceanol. Limnol. Sin./Haiyang Yu Huzhao].

Vol. 30, no. 4, pp. 362-367.

- Myyajima, Toshiaki, H. Yuichi and T. Koji. 1998. Studies on the releasing of reared juvenile Kuruma prawn *Panaeus japonicus*-8. Maturity observation using biopsy for Kuruma prawn *Panaeus japonicus*. Journal of fisheries science and technology. Pusan [J. Fish. Sci. Technol.]. Vol. 1, no. 2, pp. 201-208.
- Myyajima, Toshiaki, H. Yuichi and T. Koji. 1998. Studies on the releasing of reared juvenile Kuruma prawn *Panaeus japonicus*-9. Testing the difference of suitability of releasing place by mortality at after releasing. Bull. Kyoto Inst. Ocean. Fish. Sci. no. 20, pp. 36-40.
- Myyajima, Toshiaki, H. Yuichi and T. Koji. 1998. Studies on the releasing of reared juvenile Kuruma prawn *Panaeus japonicus*-10. Consideration to estimate releasing effectiveness of reared Kuruma prawn *Panaeus japonicus* for fisheries resources through tagging experiments. Bull. Kyoto Inst. Ocean. Fish. Sci. no. 20, pp. 41-47.
- Namikoshi, A., J.L. Wu, T. Yamashita, T. Nishizawa, T. Nishioka, M. Arimoto and K. Muroga. Vaccination trials with *Panaeus japonicus* to induce resistance to White Spot Syndrome Virus. Aquaculture [Aquaculture]. Vol. 229, no. 1-4, pp. 25-35. 12
- Ning, Qianji, Y. Hong, H. Jin and C. Longbo. 2002. Effects of anti-juvenile hormone KK-42 on the growth and development of *Panaeus japonicus*. Marine science bulletin/Haiyang Tongbao. Tianjin [Mar. Sci. Bull./Haiyang Tongbao]. Vol. 21, no. 1, pp. 92-96.
- Norris, J. Belinda, Frank, E. Coman, Melony, J. Sellars and P. Nigel Preston. 2005. Triploid induction in *Panaeus japonicus* (Bate) with 6-dimethylaminopurine, Aquaculture Research [Aquacult. Res.]. Vol. 36, no. 2, pp. 202-206.
- Ohira, T., H. Nagasawa and K. Aida. 2002. Molecular Cloning of cDNAs Encoding Two Pigment-Dispersing Hormones and Two Corresponding Genes from the Kuruma Prawn (*Panaeus japonicus*). Marine Biotechnology [Mar. Biotechnol.]. Vol. 4, no. 5, pp. 463-470.
- Ohira, T., S. Tominaga, H. Katayama and H. Nagasawa. 2003. Molecular cloning of a cDNA encoding an mih-like peptide of the kuruma prawn *Panaeus japonicus*. Zoological Science [Zool. Sci.]. Vol. 19, no. 12, p. 1484.

- Ohira, T., T. Watanabe and H. Nagasawa, 1997. Cloning and sequence analysis of a cDNA encoding a crustacean hyperglycemic hormone from the Kuruma prawn *Panaeus japonicus*. *Molecular Marine Biology and Biotechnology*. Vol. 6, no. 1, pp. 59–63.
- Ohira, T., T. Watanabe, H. Nagasawa and K. Aida. 1997. Molecular Cloning of a Molt-Inhibiting Hormone cDNA from the Kuruma Prawn *Panaeus japonicus*. *Zoological Science [Zool. Sci.]*. Vol. 14, no. 5, pp. 785–789.
- Ohira, Tsuyoshi, K. Hidekaz, A. Katsumi and N. Hiromichi. 2003. Expression of a recombinant crustacean hyperglycemic hormone of the Kuruma Prawn *Panaeus japonicus* in Methylophilic Yeast *Pichia pastoris*. *Fisheries Science [Fish. Sci.]*. Vol. 69, no. 1, pp. 95–100.
- Ohira, Tsuyoshi, N. Takayuki, S. Haruyuki, O. Atsuro, W. Toshii, N. Hirimichi, K. Ichiro and A. Katsumi. 1999. Expression of a Recombinant Molt-Inhibiting Hormone of the Kuruma Prawn *Panaeus japonicus* in *Escherichia coli*. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry [Biosci., Biotechnol., Biochem.]*. Vol. 63, no. 9, pp. 1576–1581.
- Okumura, T., F. Nagai, S. Y., K. Y., N. O., K. I., H. Oomura and H. Sawada. 2004. Detection of white spot syndrome virus from stomach tissue homogenate of the kuruma shrimp (*Panaeus japonicus*) by reverse passive latex agglutination. *Journal of Virological Methods [J. Virol. Methods]*. Vol. 119, no. 1, pp. 11–16.
- Okumura, T., F. Nagai, S. Yamamoto, H. Oomura, K. Inouye, M. Ito, H. Sawada. 2005. Detection of white spot syndrome virus (WSSV) from hemolymph of Penaeid shrimps *Panaeus japonicus* by reverse passive latex agglutination assay using high-density latex particles. *Journal of Virological Methods [J. Virol. Methods]*. Vol. 124, no. 1–2, pp. 143–148.
- Petit, H., G. N-S, R. Castillo, S. Valin and J-P, T. 1998. The Effects of Dietary Astaxanthin on the Carotenoid Pattern of the Prawn *Panaeus japonicus* during Postlarval Development. *Comparative Biochemistry and Physiology, A [Comp. Biochem. Physiol., A]*. Vol. 119A, no. 2, pp. 523–527.
- Preston, N.P., D.C. Brennan and P.J. Crocos. 1999. Comparative costs of postlarval production from wild or domesticated Kuruma shrimp, *Panaeus japonicus* (Bate), broodstock. *Aquaculture Research [Aquacult. Res.]*. Vol. 30, no. 3, pp. 191–197.

- Preston, N.P., V.J. Baule, R. Leopold, J. Henderling, P.W. Atkinson and S. Whyard. 2000. Delivery of DNA to early embryos of the Kuruma prawn, *Penaeus japonicus*. Aquaculture [Aquaculture]. Vol. 181, no. 3-4, pp. 225-234.
- Rao, Xiaozhen, C. Yinshan, L. Gang and F. Wenqing. 2001. A study on isozyme changes during individual development of *Penaeus japonicus* Journal of Fujian Teachers University. Natural science edition/Fujian Shifan Daxue Xuebao [J. Fujian Teach. Univ. (Nat. Sci. Ed.)/Fujian Shifan Daxue Xuebao]. Vol. 17, no. 4, pp. 97-100.
- Redon, M.J., R.M. Ros, J.A. Rielo and J.M. San Feliu. 1997. First attempt of interspecific hybridization between the shrimps *Penaeus kerathurus* Forskael, 1775 and *Penaeus japonicus* Bate, 1888. Aquaculture Research. Vol. 28, no. 4, pp. 271-277. 139.
- Rojtinnakorn, J., I. Hirono, T. Itami, Y. Takahashi and T. Aoki. 2002. Gene expression in haemocytes of kuruma prawn, *Penaeus japonicus*, in response to infection with WSSV by EST approach. Fish & Shellfish Immunology [Fish Shellfish Immunol.]. Vol. 13, no. 1, pp. 69-83.
- Sano, T. 1998. A novel tissue organized in the primary hemolymph culture of *Penaeus japonicus* Bate. Aquaculture [AQUACULTURE]. Vol. 164, no. 1-4, pp. 289-296.
- Sellars, J. Melony and P. Nigel. Preston. 2005. Sexual sterilization of harvest-size *Penaeus japonicus* (Bate) using ionizing irradiation. Aquaculture Research [Aquacult. Res.]. Vol. 36, no. 11, pp. 1144-1147.
- Sellars, M.J., J.G.J. Munten and C.J. Jackson. 2005. Development of a Bacterial Denitrification Filter for Sand-Based Recirculating Saltwater, *Penaeus japonicus*, Shrimp Culture Systems. Journal of Applied Aquaculture [J. Appl. Aquacult.]. Vol. 17, no. 3, pp. 61-75.
- Shih, Tung-wei, Y. Suzuki, H. Nagasawa and Aida, Katsumi. 2003. Immunohistochemical and morphological studies of hyperglycemic hormone- and molt-inhibiting hormone producing cells in the eyestalk of kuruma prawn, *Penaeus japonicus*, in relation to molting. Invertebrate reproduction and development [Invertebr. Reprod. Dev.]. Vol. 43, no. 1, pp. 1-8.
- Shih, Tung-Wei, Y. Suzuki, H. Nagasawa and K. Aida. 1998. Immunohistochemical identification of hyperglycemic hormone- and molt-inhibiting hormone-producing cells in the eyestalk of the kuruma prawn, *Penaeus japonicus*. Zoological Science

[Zool. Sci.]. Vol. 15, no. 3, pp. 389–397.

- Soegianto, A., M. C-D., J.P. Trilles and G. Charmantier. 1999. Impact of cadmium on the structure of gills and epipodites of the shrimp *Panaeus japonicus* (Crustacea: Decapoda). *Aquat. Living Resour./Ressour. Vivantes Aquat.* Vol. 12, no. 1, pp. 57–70.
- Soegianto, A., M. C-D., J.P. Trilles and G. Charmantier. 1999. Impact of copper on the structure of gills and epipodites of the shrimp *Panaeus japonicus* (Decapoda). *Journal of Crustacean Biology [J. Crust. Biol.]*. Vol. 19, no. 2, pp. 209–223.
- Song, Haitang, Y. Cungen, Y. Guangzhan and X. Lijian. 2005. Biomass variation and distribution of *Panaeus japonicus* in the East China Sea. *Donghai marine science/Donghai Haiyang [Donghai Mar. Sci./Donghai Haiyang]*. Vol. 23, no. 1, pp. 48–53.
- Song, Linsheng, X. Jianahai, L. Chenxi, Z. Linghua, L. Baozhong and L. Ruiyu. 1999. Study on population genetic structure in *Panaeus japonicus* with RAPD markers. *Oceanologia et Limnologia Sinica/Haiyang Yu Huzhao [Oceanol. Limnol. Sin./Haiyang Yu Huzhao]*. Vol. 30, no. 3, pp. 261–266.
- Souhell, H., A. Vey, P. Thuet and J.P. Trilles. 1999. Pathogenic and toxic effects of *Fusarium oxysporum* (Schlecht.) on survival and osmoregulatory capacity of *Panaeus japonicus* (Bate). *Aquaculture [Aquaculture]*. Vol. 178, no. 3–4, pp. 209–224.
- Subramanian, V.T. 1998. A small concentration of *Panaeus japonicus* off the orth Tamil Nadu coast. *Marine Fisheries Information Service Technical and Extension Series [Mar. Fish. Inf. Serv. Tech. Ext. Ser.]*. no. 154, pp. 11–14.
- Suetsuna, K. 2000. Antioxidant Peptides from the Protease Digest of Prawn (*Panaeus japonicus*) Muscle. *Marine Biotechnology [Mar. Biotechnol.]*. Vol. 2, no. 1, pp. 5–10.
- Sugaya, T., I. Minoru and Nobuhiko, Taniguchi. 2002. Relatedness structure estimated by microsatellites DNA and mitochondrial DNA polymerase chain reaction–restriction fragment length polymorphisms analyses in the wild population of kuruma prawn *Panaeus japonicus*. *Fisheries Science [Fish. Sci.]*. Vol. 68, no. 4, pp. 793–802.



- Sugaya, Takuma, I. Minoru, M. Hideshi and T. Nobuhiko. 2002. Inheritance mode of microsatellite DNA markers and their use for kinship estimation in kuruma prawn *Panaeus japonicus*. Fisheries Science [Fish. Sci.]. Vol. 68, no. 2, pp. 299-305.
- Supriyono, E., F. Takashima and C.A. Strussmann. 1998. Toxicity of linear alkylbenzene sulphonate (LAS) to juvenile kuruma shrimp, *Panaeus japonicus*: a histopathological study on acute and sub-chronic levels. J. Tokyo Univ. Fish. Vol. 85, no. 1, pp. 1-10.
- Tahara, D., I. Yuno. 2003. Development of hemolymph prostaglandins assay systems and their concentration variations during ovarian maturation in the kuruma prawn, *Panaeus japonicus*. Aquaculture [Aquaculture]. Vol. 220, no. 1-4, pp. 791-800.
- Takahashi, Y., M. Kondo, T. Itami, T. Honda, H. Inagawa, T. Nishizawa, G. Soma and Y. Yokomizo. 2000. Enhancement of disease resistance against penaeid acute viraemia and induction of virus-inactivating activity in haemolymph of kuruma shrimp, *Panaeus japonicus*, by oral administration of Pantoea agglomerans lipopolysaccharide (LPS). Fish & Shellfish Immunology [Fish Shellfish Immunol.]. Vol. 10, no. 6, pp. 555-558.
- Tao, Baohua, H. Chaoqun, R. Chunhua. 2000. The immunological protection of Vibrio vaccine to Penaeus monodon and *Panaeus japonicus*. J. Fish. China/Shuichan Xuebao. Vol. 24, no. 6, pp. 564-569
- Tazaki, K. and Y. Tazaki. 2000. Multiple motor patterns in the stomatogastric ganglion of the shrimp *Panaeus japonicus*. Journal of Comparative Physiology, A [J. Comp. Physiol., A]. Vol. 186, no. 2, pp. 105-118.
- Teshima, S., M. Ishikawa, S. Koshio and A. Kanazawa. 1997. Assessment of cholesterol requirements in the prawn, *Panaeus japonicus*. Aquaculture Nutrition [Aquacult. Nutr.]. Vol. 3, no. 4, pp. 247-253.
- Teshima, S.I. 1998. Nutrition of *Panaeus japonicus*. Reviews in Fisheries Science [Rev. Fish. Sci.]. Vol. 6, no. 1-2, pp. 97-111.
- Tsutsui, Naoaki, K. Ichiro, O. Tsuyoshi, S. Jasmani, Y. Wei-Jun, M.N. Wilder and A. Katsumi. 2000. Molecular Characterization of a cDNA Encoding Vitellogenin and Its Expression in the Hepatopancreas and Ovary during Vitellogenesis in the Kuruma Prawn, *Panaeus japonicus*. Zoological Science [Zool. Sci.]. Vol. 17, no. 5,

pp. 651-660.

- Tuerkmen, G. and H. Saygi. 2001. The study on the relationships among carapace/total length and weight of kuruma shrimp (*Panaeus japonicus* Bate, 1888) from a culture environment according to the different regression models. *Su urunleri dergisi/Journal of fisheries and aquatic sciences* [Su Urun. Derg./J. Fish. Aquat. Sci.]. Vol. 18, no. 3-4, pp. 513-521.
- Tzeng, T-D. and S-Y. Yeh. 2002. Multivariate allometric comparisons for kuruma shrimp (*Panaeus japonicus*) off Taiwan. *Fisheries Research* (Amsterdam) [Fish. Res.]. Vol. 59, no. 1-2, pp. 279-288.
- Ueda, R., H. Sugita and Y. Deguchi. 1999. Effect of transportation on the serum bactericidal activity of *Panaeus japonicus* and *Ovalipes punctatus*. *Aquaculture* [Aquaculture]. Vol. 171, no. 3-4, pp. 221-225.
- Uno, K. 2004. Pharmacokinetics of oxolinic acid and oxytetracycline in kurumashrimp, *Panaeus japonicus*. *Aquaculture* [Aquaculture]. Vol. 230, no. 1-4, pp. 1-11.
- Venegas, C.A., L. Nonaka, K. Mushiake, T. Nishizawa and K. Muroga. 2000. Quasi-immune response of *Panaeus japonicus* to penaeid rod-shaped DNA virus (PRDV). *Diseases of Aquatic Organisms* [Dis. Aquat. Org.]. Vol. 42, no. 2, pp. 83-89.
- Venezia, L.D., G.G. Reyes and C.V. 1998. Lizarraga. Oxygen consumption in *Panaeus japonicus*, *P. vannamei* exposed to pp'DDT: individual variability. (Proceedings of the 28th Conference of the Italian Society for Marine Biology, Trani, 26-31 May 1997). *Atti 28 Congresso della Societa Italiana di Biologia Marina*, Trani, 26-31 Maggio 1997. Vol. 5, no. 1, pt.1, pp. 618-619.
- Vila, Y., A. Medina, C. Megina, F. Ramos and I. Sobrino. 2000. Quantification of the Age-Pigment Lipofuscin in Brains of Known-Age, Pond-Reared Prawns *Panaeus japonicus* (Crustacea, Decapoda). *Journal of Experimental Zoology* [J. Exp. Zool.]. Vol. 286, no. 2, pp. 120-130.
- Wang, C.S., K.F.J. Tang, G.H. Kou and S.N. Chen. 1997. Light and electron microscopic evidence of white spot disease in the giant tiger shrimp, *Penaeus monodon* (Fabricius) and the kuruma shrimp, *Panaeus japonicus* (Bate), cultured in Taiwan. *Journal of Fish Diseases* [J. Fish Dis.]. Vol. 20, no. 5, pp. 323-331.

- Wang, Hongwei, W. Anil, W. Weina and L. Ruilan. 2003. Effect of Ca super(2+) and Mg super(2+) on cultured hepatopancreatic cells of *Panaeus japonicus*. Donghai marine science/Donghai Haiyang [Donghai Mar. Sci./Donghai Haiyang]. Vol. 21, no. 2, pp. 37-42.
- Wang, Hongwei, W. Anli, W. Weina, L. Rilan and H. Yabin. 2003. Effects of different concentrations of linoleic acid on contents of phosphate of subcultured hepatopancreatic cells of *Panaeus japonicus*. Marine sciences /Haiyang Kexue [Mar. Sci./Haiyang Kexue]. Vol. 27, no. 9, pp. 78-80.
- Wang, Junxia, W. Weina, W. Anli and W. Yabin. 2003. Primary culture of hemolymph and muscle of *Panaeus japonicus*. Marine sciences/Haiyang Kexue [Mar. Sci./Haiyang Kexue]. Vol. 27, no. 3, pp. 61-63.
- Wang, Junxia, W. Weina, W. Yabin, S. Lei and W. Anli. 2003. Review on nutritional demand of *Panaeus japonicus*. Marine science bulletin/Haiyang Tongbao [Mar. Sci. Bull./Haiyang Tongbao]. Vol. 22, no. 5, pp. 78-85.
- Watabane, T. and M. Kono. 1997. Isolation of a cDNA encoding a chitinase family protein from cuticular tissues of the Kuruma prawn *Panaeus japonicus*. Zoological Science. Vol. 14, no. 1, pp. 65-68.
- Watanabe, T. 1998. Isolation of a cDNA encoding a homologue of ribosomal protein L26 in the decapod crustacean *Panaeus japonicus*. Molecular Marine Biology and Biotechnology [Mol. Mar. Biol. Biotechnol.]. Vol. 7, no. 4, pp. 259-262.
- Watanabe, Toshiki, P. Persson, E. Hirotooshi and Michiko Kono. 2000. Molecular analysis of two genes, DD9A and B, which are expressed during the postmolt stage in the decapod crustacean *Panaeus japonicus*. Comparative Biochemistry and Physiology, B [Comp. Biochem. Physiol. B]. Vol. 125B, no. 1, pp. 127-136.
- Watanabe, Toshiki, P. Petra, E. Hirotooshi, F. Isao, F. Kiyoshi and Michiko, Kono. 2006. Identification of a novel cuticular protein in the kuruma prawn *Panaeus japonicus*. Fisheries Science [Fish. Sci.]. Vol. 72, no. 2, pp. 452-454.
- Wilder, M.N. 1998. Reproductive mechanisms in *Macrobrachium rosenbergii* and *Panaeus japonicus*: Endocrinological research and potential applications in aquaculture. Nutrition and Technical Development of Aquaculture. pp. 125-136.
- Wu, J.L. and K. Muroga. 2004. Apoptosis does not play an important role in the

- resistance of 'immune' *Panaeus japonicus* against White Spot Syndrome Virus. Journal of Fish Diseases [J. Fish Dis.]. Vol. 27, no. 1, pp. 15-22.
- Wu, J.L., A. Namikoshi, T. Nishizawa, K. Mushiake, K. Teruya and K. Muroga. 2001. Effects of shrimp density on transmission of penaeid acute viremia in *Panaeus japonicus* by cannibalism and the waterborne route. Diseases of Aquatic Organisms [Dis. Aquat. Org.]. Vol. 47, no. 2, pp. 129-135.
- Wu, J.L., T. Nishioka, T. Mori, K. Nishizawa and K.T. Muroga. A time-course study on the resistance of *Panaeus japonicus* induced by artificial infection with white spot syndrome virus. Fish & Shellfish Immunology [Fish Shellfish Immunol.]. Vol. 13, no. 5, pp. 391-403.
- Yang, W., K. Aida and H. Nagasawa. 1999. Characterization of Chromatophorotropic Neuropeptides from the Kuruma Prawn *Panaeus japonicus*. General and Comparative Endocrinology [Gen. Comp. Endocrinol.]. Vol. 114, no. 3, pp. 415-424.
- Yao, Qingzheng, Z. Weiling, D. Xilin, J. Min, L. Rongfei and X. Guirong. 2002. Toxic effects of nitrite and ammonia on *Penaeus vannamei* larvae and *Panaeus japonicus* larvae. Journal of Shanghai Fisheries University/Shanghai Shuichan Daxue Xuebao [J. Shanghai Fish. Univ./Shanghai Shuichan Daxue Xuebao]. Vol. 11, no. 1, pp. 21-26.
- Zang, Weiling, D. Xilin, J. Min, Qingzhen, C. Yunlong, L. Chungang, X. Guirong and D. Fujiang. 2003. The Influences of Mg super(2+), Ca super(2+) and Mg super(2+)/Ca super(2+) Ratio in Mixed Seawater on the Emergence Rate of *Panaeus japonicus* Postlarva. Chinese Journal of Oceanology and Limnology [Chin. J. Oceanol. Limnol.]. Vol. 21, no. 1, pp. 78-85.
- Zang, Weiling, D. Xilin, J. Min, Y. Qingzhen, L. Xiao, X. Guirong and D. Fujiang. 2002. Effects of salinity on the growth and the instantaneous oxygen consumption rate of juvenile *panaeus japonicus*. Journal of Shanghai Fisheries University/Shanghai Shuichan Daxue Xuebao [J. Shanghai Fish. Univ./ Shanghai Shuichan Daxue Xuebao]. Vol. 11, no. 2, pp. 114-117.
- Zhan, Wenbin, W. Yuanhong, S. Suzuki, Y. Kaikang and H. Fukuda. 1999. Infection development of white spot syndrome virus in the body of *Panaeus japonicus*. J. Fish. China/Shuichan Xuebao. Vol. 23, no. 3, pp. 278-282.

- Zhang, Chi, S. Mingshan, X. Hongyi, C. Jinan and S. Wenjin. 1998. Observation and isolation of the viruses in cultured *Panaeus japonicus*. Journal of Xiamen University (Natural Science) [J. Xiamen Univ. (Nat. Sci.)/Xiamen Daxue Xuebao]. Vol. 37, no. 1, pp. 104-108.
- Zhang, J., Z. Ziping, Z. Zhihua and W. Yilei. 2004. Cloning of cDNA 5' end of gonad differential expression gene GD13 in *Panaeus japonicus*. Journal of Xiamen University. Natural science/Xiamen Daxue Xuebao [J. Xiamen Univ. (Nat. Sci.)/Xiamen Daxue Xuebao]. Vol. 43, no. 6, pp. 847-851.
- Zhang, Yueling, P. Xuanxian, and W. Sanying. 2001. Study on three classes of immunoglobulinlike components in *Panaeus japonicus*. Marine sciences/Haiyang Kexue. Qingdao [Mar. Sci./Haiyang Kexue]. Vol. 25, no. 5, pp. 37-41.
- Zhong, Shuoliang, R. Jinshan and C. Bixia. 1997. Distributive characteristics of NH sub(4)-N in interstitial water in shrimp pond and its effects on *Panaeus japonicus* culture. Mar. Sci./Haiyang Kexue. no. 3, pp. 67-69. 1997.
- Zhong, Shuoliang. 1999. Enhancement of survival rates of artificially-rearing *Panaeus japonicus* larvae and postlarvae. Tropic oceanology/Redai Haiyang. Guangzhou [Trop. Oceanol./Redai Haiyang]. Vol. 18, no. 3, pp. 74-82.
- Zhong, suoliang, C. Yuezhong and Chen, Zhou. 2001. Effects of environmental factors on growth of luminous bacteria (*Vibrio harveyi*) and mortality of infected post-larvae of *Panaeus japonicus*. Journal of fishery sciences of China/Zhongguo Shuichan Kexue [J. Fish. Sci. China/Zhongguo Shuichan Kexue]. Vol. 8, no. 1, pp. 41-45.
- Zhu, Jinsheng, Z. Zhimeng, D. Jingyao, Z. Shuke, B. Jianqiang, S. Guiqing and Q. Mingcai. 1998. Studies on the transplanted penaeid shrimp (*Panaeus japonicus*) in the Laizhou Bay. Journal of fishery sciences of China/Zhongguo Shuichan Kexue. Beijing [J. Fish. Sci. China/Zhongguo Shuichan Kexue]. Vol. 5, no. 1, pp. 56-61.
- Zhu, Xiaoming, W. Lisheng, M. Zhiyong and L. Shaojing. 2001. Primary studies on respiration and excretion of *Panaeus japonicus* post-larvae. Journal of oceanography in Taiwan Strait/Taiwan Haixia. Xiamen [J. Oceanogr. Taiwan Strait/Taiwan Haixia]. Vol. 20, no. 1, pp. 37-42.
- Zhuang, Z.M., X.H. Meng, J.X. Quan, J.X. Dai and J.Y. Deng. 2000. Genetic diversity in the wild population and hatchery stock of *Panaeus japonicus* shrimp by isoenzyme

analysis. Zoological Research [Zool. Res.]. Vol. 21, no. 4, pp. 323–326.

Zupo, V., F. Lumare and V. Bisignano. 1998. Feeding of *Panaeus japonicus* Bate (Decapoda: Penaeidae) in pond cultures: size descriptors and food selection. Journal of Natural History [J. Nat. Hist.]. Vol. 32, no. 10–11, pp. 1813–1824.

## 24. 밴댕이

### [참고문헌]

- Kim Y.K., J.G. Myoung, S.Y. Kim, K.H. Han, C.B. Kang, J.K. Kim and J.H. Ryu. 2005. Marine fishes of Korea. second edition. Hangeul graphics, Busan, pp. 397.
- Nakabo, T. 1993. Fishes of Japan with pictorial keys to species. Tokai Univ. Press. Tokyo, pp. 1,474.
- NFRDI. 2004. Commercial of the coastal and offshore waters in Korea. Hangeul graphics, Busan, pp. 333.
- Yamada, U., M. Tagawa, S. Kishida and K. Honjo. 1986. Fishes of the east china sea and the yellow sea. Seikai Regional Fish. Res. Lab., Kochi. pp. 501. (in. Japanese)

### [연구문헌]

- Dou, C., C. Zhenjiang, G. Tianxiang, Z. Xiumei, R. Yiping and L. Dong. 2002. The study on the reproduction biology of *Sardinella zunasi* Bleeker in the coastal waters of Qingdao. Transactions of oceanology and limnology/Haiyang Huzhao Tongbao [Trans. Oceanol. Limnol./Haiyang Huzhao Tongbao]. no. 2, pp. 24-32.

요약 : 생물학적인 관찰, 조직절단, 전자현미경관찰, 생식적 개체군 조성 그리고 다른 생식적 특징을 통해서 밴댕이 (*srdinella zunasi*)를 연구하였다.

연구결과에 따라 저자는 이 종의 자원량 보존에 대한 조언을 제시한다.

- Gao, T., Z. Xiumei, Z. Meizhao, R. Yiping and L. Xiaodong. 2001. A scanning electron microscope observation on the surface of scales of *Sardinella zunasi*. Transactions of oceanology and limnology/Haiyang Huzhao Tongbao. Qingdao [Trans. Oceanol. Limnol./Haiyang Huzhao Tongbao]. no. 3, pp. 34-37

요약 : 주사 전자현미경을 사용해서 밴댕이의 비늘 표면을 관찰하였다.

그 결과 밴댕이의 비늘은 등근 비늘의 한 종류로 나타났다. 비늘에는 얼마간의 파열된 비늘골이 있다. 성장선(circuli)은 흠처럼 보이며 비늘골과 평행하다. 비늘 측면부에서의 연륜과 보조기호들은 투명하다. 연륜을 자른 부위에서는 성장선(circuli)이 오목하며, 구부러지며, 어찌면 찢어질 것이다.

## 25. 참갑오징어

### [참고문헌]

- NFRDI. 2005. 수산동식물 품종별 포획금지 관련규정검토보고서. 국립수산과학원. P-05-FR-14. pp.237.
- NFRDI. 2005. Commercial cephalopods of the world. -An illustrated guide. NFR -DI ED-2005FR-003. pp. 212.
- NFRDI. 2005. 연근해 주요 어업자원의 생태와 어장. 예문사. pp. 397.
- SHELL HOUSE. 2001. Korean mollusks with color illustration. Hangul graphics, Busan, pp. 332.
- Sohn, M.H. and S.Y. Hong. 2005. Mollusks in Busan. Pukyung Univ. Press, Busan, pp. 165.

### [연구문헌]

- Baik, C.I, J. H, P. 1985. Relationship between oceanographic conditions and catch of the cuttlefish *Sepia esculenta* Hoyle in the East China Sea and Yellow Sea off Korea. PUSAN. no. 36, pp. 1-12, 1985.

요약 : 동중국해와 한국 서해 먼 바다에서 행해지는 참갑오징어의 조업과 수온과 염분등의 해양환경과의 관계에 대해 연구하였다.

조업을 위한 기본적인 수온은 4~20℃였으며 최상의 수온은 10~15℃였다.

염분은 31.8~35.0ppt 사이가 조업을 위한 기본 염분이었으며, 33.2~34.4ppt가 조업을 위한최상의 염분이었다. 수온 편차와 CPUE는 비례하였으며, 이것에 기초하여 볼 때 참갑오징어의 조업상태는 이전 계절의 해양의 상태로부터 짐작 할 수가 있다.

- Fujita, Takayasu, H. Izumi, M. Tatsuro and K. Gunzo. 1997. Spawning behavior and selection of spawning substrate by cuttlefish *Sepia esculenta*. Nippon Suisan Gakkaishi. Tokyo [Nippon Suisan Gakkaishi]. Vol. 63, no. 2, pp. 145-151.

요약 : 암컷 참갑오징어의 산란기질 선택을 검증하기 위해서 연속적인 산란기간 동안 그들의 행동과 자극유인 요인을 실내 수조에서 실험하였다. 참갑오징어 암컷은 보다 잘 볼 수 있는 기질에 접근한다. 기질의 높이는 중요하지 않다. 그리고 물 분출에 의해서 파헤쳐진 기질은 선택하지 않는다. 암컷은 수조 바닥에 저질이 없음에도 불구하고 저질을 가져오는 행동을 연출한다. 그것은 암컷 참갑오징어가 길고, 깨끗하며, 움직이지 않는 물질을 산란 기질로 선호한다는 것을 말한다.

- Jiang, Jinjin, Q. Xiaoyu and Z. Peigen. 2002. Some properties of polyphenol oxidase from cuttlefish (*Sepia esculenta* Hoyle) ink Journal of Shanghai Fisheries



University/Shanghai Shuichan Daxue Xuebao [J. Shanghai Fish. Univ./Shanghai Shuichan Daxue Xuebao]. Vol. 11, no. 4, pp. 353-356.

요약 : 폴리페놀 산화효소는 0.05m/L, pH 7.2의 인산나트륨 추출버퍼를 사용하여 참갑오징어의 먹물에서 추출하였다.  $cu^{2+}$ 와  $pb^{2+}$ 는 mmol/L에서 ppo 활성이 저해된 반면에  $Na^+$ 와  $K^+$ ,  $Mg^{2+}$  그리고  $Ca^{2+}$ 는 약간의 ppo 활성을 나타내었다. 그러나 ppo 활성은 명백하게 20  $\mu$  mol/L에서  $Cu^{2+}$ 에 의해서 활성을 가졌으나  $HSO_3^-$ 에서 강하게 저해되었으며, 10mmol/L에서 완벽하게 저해되었다.  $Cl^-$ 와  $Br^-$ ,  $I^-$  그리고  $SO_4^-$ 는 ppo 활성에서 아무런 효과를 가지지 않았다.

Kim, Z.G. and B. Q. H. 1991. Study on possible group separation of cuttlefish *Sepia esculenta* Hoyle in Korean waters. Bulletin of National Fisheries Research and Development Agency (Korea). Yangsan. no. 45, pp. 71-84. 1991.

요약 : 이 연구는 한국해역에 서식하는 참갑오징어의 군집 중에서 집단분리의 가능성을 찾기 위해서 진행되었다. 참갑오징어는 bottom trawl를 사용하여 채집하였으며 참갑오징어의 갑에 형성되어 있는 줄의 수와 줄 사이의 간격에 기초를 두었다. 참갑오징어의 갑에 있는 50번째 줄이 집단을 분리할 때의 표준으로 사용될 수 있다. 길이 조성은 두 집단으로 나뉜다. 갑 길이와 갑의 폭의 관계 성장과 두 집단의 갑 길이와 갑 높이는 F test로 분석하였다. 그 결과 갑 길이와 갑 폭은 수컷과 암컷에서 모두 차이점이 있었고, 갑 길이와 갑 높이도 차이점이 있었다. 따라서 한국해역에 서식하는 참갑오징어의 두 집단은 갑의 형태에 따라서 나뉠 수 있다.

Mochizuki, A. M. and S. M., 1981, Lysozyme in *Nautilus macromphalus* and *Sepia esculenta*. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries. Vol. 47, no. 9, pp. 1223-1225. 1981.

요약 : 앵무조개와 참갑오징어의 효소는 셀룰로오스로 둘러싸인 키틴과 Affinity chromatography로 분리하였고, 그런 다음 활성과 최적 pH를 측정하였다.

lysozyme은 소화기관과 혈관 그리고 앵무조개의 외투막에서 발견되었으며, 식도와 맹낭에서는 매우 높은 활성을 가지는 것이 발견되었다. 앵무조개의 lysozyme 최적 pH는 5.5였으며 참갑오징어의 최적 활성 pH는 4.8이었다.

Tanabe, K., Y. F. and Y. O. 1985. New chamber formation in the cuttlefish *Sepia esculenta* Hoyle. Venus: Japanese journal of malacology [VENUS JAP. J. MALACOL./KAIZATSU.]. Vol. 44, no. 1, pp. 55~67.

요약 : 연안에 서식하는 참갑오징어의 외투강형성과정에 대해서 연구하였다.

다음의 단계가 결정되었다.

- 1) 격벽의 배측면에 두꺼운 유기판의 분비
- 2) 유기판막의 형태
- 3) 확장된 유기막의 아래쪽을 둘러싼 원형의 아르코나이트 결정체의 출현
- 4) 불안정한 판의 기둥의 단계적인 변형
- 5) 새로운 진주빛의 격벽 첨가

Tsutsumi, T., H. S. and Y. K. 1971. On the abnormal eggs spawned by a cuttle-fish (*Sepia esculenta*). Rep. Keikyu Aburatsubo Mar. Park Aquar. Vol. 1970, no. 3, pp. 57-59.

Watanuki, Naohiko, H. Izumi and K. Gunzo. 2000. Why do cuttlefish *Sepia esculenta* enter basket traps? Space occupation habit hypothesis Fisheries science. Tokyo [Fish. Sci.]. Vol. 66, no. 2, pp. 190-197.

요약 : 참갑오징어가 통발 속으로 들어가는 행동의 감각 기초는 톱니바퀴에 의해서 포획되는 기작의 한부분으로 설명한다. 전 연구에서 참갑오징어의 통발에 대한 반응은 거의 시력에 의존한다는 것을 설명하였다. 이 실험에서는 참갑오징어를 통발에 이르게 하는 시력적인 요인을 실험실에서의 실험을 통해서 설명했다. 참갑오징어의 반응은 인식, 접근, 출입의 세 단계로 나누어진다. 참갑오징어는 대부분 환경과 가장 강하게 대조되는 통발의 환경에 끌리게 된다. 참갑오징어는 구조물의 내부 환경을 차지하려는 습성을 가지고 있고 그리고 이러한 습성은 통발로 들어가게끔 하는 주요한 동기유발처럼 보인다. 또 다른 실험은 통발 밖과 안에서의 개체간의 간섭에 대해서 진행되었다. 수컷과 암컷의 개체간의 간섭은 통발을 사용한 참갑오징어의 포획기작의 한부분인 것 같다.

Watanuki, Naohiko, K. Gunzo, K. Shohei, and Toru, I. 2000. Role of vision in behavior, visual field and visual acuity of cuttlefish *Sepia esculenta* Fisheries science. Tokyo [Fish. Sci.]. Vol. 66, no. 3, pp. 417-423.

요약 : 참갑오징어의 통발의 출입에서 시력의 역할에 대해서 실험실에서의 실험과 망막의 조직학적인 관찰을 통해서 조사하였다. 참갑오징어의 눈은 빛에 대단히 민감하다. 참갑오징어의 시야는 빛이 다양한 방향으로 들어온 동공의 빛이 굴절성이 있는 수정체를 통하여 망막에 도착하리라는 가설에 기반을 두는 시각방법에 따라 결정된다. 단안의 시야는 수평면으로  $253^\circ$  였으며, 쌍안의 시야는 전방과 후방이 각각  $86^\circ$  와  $60^\circ$  였다. 망막에서 특별히 시각세포가 높은 밀도로 형성된 부위는 optical equator보다 조금 더 높은 visual equator를 형성했다. 시각세포의 밀도의 분포는 시각축에 특별함을 지시하지 않는다. 섭이기간동안 먹이를 인식하고 먹이의 크기를 인식하는 시력은 0.36이며, visual equator에서의 시각세포 밀도와 수정체에서의 초점거리로부터 결정되는 때는 0.89였다. 참갑오징어는 어류보다 뛰어난 시력을 가지고 있다.

Watanuki, Naohiko, K. Shohei, F. Takayasu, I. Toru and K. Gunzo. 1998. Entry of immature cuttlefish *Sepia esculenta* into basket traps: Fisheries science. Tokyo [Fish. Sci.]. Vol. 64, no. 5, pp. 707-710.

요약 : 미성숙 참갑오징어의 통발 출입에 대한 실험으로 이 실험은 명백히 미성숙 참갑오징어가 성숙한 오징어보다 통발 출입률이 높다는 것을 검증한다. 또한 암컷은 3일 이상 통발에 남아있었으며, 반면 수컷은 3일 이내에 통발을 벗어났다. 이 실험의 결과는 산란이 참갑오징어의 통발 출입의 동기라는 가능성을 제시한다.

Watanuki, N., Toru, I. and Gunzo, K. 1993. Sex composition and sexual maturity of *Sepia esculenta* captured in cuttlefish basket traps. Nippon Suisan Gakkaishi [NIPPON SUISAN GAKKAISHI/BULL. JAP. SOC. SCI. FISH.]. Vol. 59, no. 6, pp. 919-924. 1993.

요약 : 참갑오징어 통발 조업기작을 명백하기 위해서 성 구성과 성 성숙에 각각 1373 개체와 917 개체를 사용하여 분석하였다.

암컷이 58%로 수컷보다 많이 잡혔으며, 성비(암컷/수컷)는 2월에서 5월 사이에 증가하는 경향을 보였다. 모든 수컷과 대다수의 암컷이 12월에서 6월 까지 성적으로 성숙하였다. 대다수의 암컷이 정형을 구강쪽으로 이동하였으며 통발의 안쪽 가지 보다는 바깥쪽 가지의 앞부분에 알을 놓는 것을 선호했다. 이 결과는 산란과 교미 행동이 참갑오징어의 통발출입을 통제하는 유일한 요인은 아니며, 아마도 알려지지 않은 다른 요인이 있음을 가리킨다.

Wei, Liuzhi, G. Tianxiang, H. Zhiqiang, L. Zhiqing and L. Xianshi. 2004. A primary study on arm formula of *Sepia esculenta* Marine fisheries research/Haiyang Shuichan Yanjiu [Mar. Fish. Res. /Haiyang Shuichan Yanjiu]. Vol. 25, no. 3, pp. 15-20.

요약 : 이 논문은 참갑오징어의 팔에 대한 공식과 분류학에서의 그것의 적용성에 초점을 두었다. 조사결과 참갑오징어에는 매우 많은 형태의 팔 길이식(arm formula)이 있었다. 참갑오징어의 팔 길이식은 개체마다 크기마다 그리고 왼쪽, 오른쪽, 그리고 성에 따라 차이가 있다. 수컷과 암컷의 왼쪽, 오른쪽편을 포함하여 모든 샘플에서 팔 길이식이 같아진다면 그것은 종 특이성을 나타낼 수 있다. 참갑오징어의 팔 길이식에 대해 기재를 할 때는 성, 왼쪽 그리고 오른쪽, 크기 등등의 조건이 명시되어야 한다. 참갑오징어의 연구에서 팔 길이식은 신중하게 사용되어야 한다.

Yamaguchi, Yasuhiro, N. Hideyuki and Y. Takashi. 2001, Relationship between current conditions and catch of Golden Cuttlefish *Sepia esculenta* in Shimabara Sound. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries [Nippon Suisan Gakkaishi]. Vol. 67, no. 3, pp. 438-443.

요약 : Shimabara Sound의 어장에서 참갑오징어의 조업은 조류의 상태에 영향을 받을 것이다. 통발을 사용하여 조업을 하였으며 참갑오징어의 채집에 변동에 있을때의 조류의 결과를 기본 자료로 하여 평가하였다. 조류는 달의 영향을 받아 2주에 한번 주기적으로 바뀌며 사리때 속도가 빨라졌으며 조금때 속도가 감소하였다. 매일의 조업변화량은 달 주기와 관계가 깊다. 조금때에는 조업량이 증가했으며 사리때는 조업량이 감소하였다. 따라서 조류는 어장에서 참갑오징어가 통발로 향하도록하는 전체적인 행동에 영향을 미치는 중요한 물리적 환경요인 중의 하나이다.

Yamaguchi, Yasuhiro and Y. Takashi. 1998, Effect of the bottom conditions of fishing grounds on the cuttlefish basket trap for golden cuttlefish *Sepia esculenta* in Shimabara Sound north-west of Kyushu Japan Fisheries engineering (Japan)/Suisan Kogaku (Japan). Ibaraki [Fish. Eng.(Japan)/Suisan Kogaku

(Japan)]. Vol. 34, no. 3, pp. 257-262.

요약 : 참갑오징어 통발을 설치한 지역의 저질상태가 조업에 미치는 영향을 연구하였다. 조사지역은 Arike와 Fukae 두곳으로 fukae의 외양이 Arike 외양보다 더 좁고 저질의 형태는 중간 모래질이다. 이는 전자의 먹이 농도가 후자보다 높다는 것을 의미한다. 실제, Fukae의 CPUE(kg/trap/day)가 Arike 보다 2배 높은 0.46으로 나타났다. 두 조업지역간의 차이가 보여주는 것은 Mann-Whitney test 에 의해서 검증되었다. 그 결과 중간 모래질 바닥이 참갑오징어 통발에 의한 조업에 더 적합하다는 것을 제안한다.

Yamaguchi, Yasuhiro and Y. Takashi. 1999, Relationships between *Sepia esculenta* catch by basket traps, water temperature and tide in the fishing ground of Ariake Sound: Fisheries engineering (Japan)/Suisan Kogaku (Japan). Ibaraki [Fish. Eng. (Japan)/Suisan Kogaku (Japan)]. Vol. 36, no. 1, pp. 45-48.

요약 : 이 논문에서는 참갑오징어 조업과 수온과 조석등의 물리적 환경과의 관계에 중점을 두었다. 조업은 12~14℃ 사이에서 진행되었으며 매일 조업량은 달 주기에 따라 주기적으로 변하였다. 조금, 썰물시에 최고치를 보였으며, 사리시에 최대량을 보였다. 이 지역에서는 수온이 조업기간에 영향을 미치는 중요한 장기간의 요인이었으며, 조류는 매일의 조업을 조절하는 단기간의 중요한 요인인 것 같다.

Yasuda, Jisaburo, 1953. Some ecological notes on the cuttlefish, *Sepia esculenta* Hoyle. Bull. Naikai Reg. Fish. Res. Lab. no. 4, pp. 22-28.

요약 : 참갑오징어, "Koika"는 Atsumi의 먼 바다와 Ise bay 그리고 Mikawa Bay의 연안에서 풍부하게 조업되는 중요한 오징어이다. 이 논문에서는 조업계절, 어장, 성장, 번식계절, 연령 그리고 이것들과 수온과의 관계를 다룬다.

Zhao, Houjun, W. Bangfu, H. Ming, D. Zhenxi, W. Tingshan, Maoqin, Xiumei and W. Liuzhi. 2004. The preliminary study on *Sepia esculenta* oosperm hatching and effects of different adhesion substrates Transactions of oceanology and limnology/Haiyang Huzhao Tongbao [Trans. Oceanol. Limnol./Haiyang Huzhao Tongbao]. no. 3, pp. 64-68.

요약 : Rizhao의 연안역에서 채집된 참갑오징어의 oosperm(접합자, 수정된 알)의 부화에 대한 실험을 실험실 환경에서 지행하였다. 부화율은 79.3% 였으며 전체적으로 성체의 형태와 유사하였다. 외투장 길이와 체중의 평균은 각각 5.33mm와 70mg이었으며, Chengliu, Huanghuaho, Difucuo 그리고 Zumiao에 대한 평균 부착율은 각각 74.0%, 71.2%, 31.9%, 20.2%로 나타났다. 그리고 난 수의 비율 평균치는 각각 79.7%, 72.8%, 10.5%, 0%로 나타났다. 따라서 참갑오징어의 oosperm은 발달을 위해서 부착기질로 Chengliu와 Huanghuahao를 선택할 것이다.

Zheng, Xiaodong, Z. Jianmin, X. Shu, W. Rucui and Z. Shidang. 2004. Isozymes Analysis of the Golden Cuttlefish *Sepia esculenta* (Cephalopoda: Sepiidae) Zhou, Weiwu

Journal of Ocean University of China [J. Ocean Univ. China]. Vol. 3, no. 1, pp. 48-52.

요약 : 전분 겔 전기영동기술을 사용하여 참갑오징어의 4개 조직(외투장근육, 구강근, 입 그리고 간)에서 39종의 Isozyme을 추출하였다. 18종의 효소는 매우 강한 활성을 나타내었고 효소도에서 좋은 밀집도를 보였다. 이 효소들은 참갑오징어의 유전적인 마커로 매우 적당하다고 나타났다. 외투 근육은 Isozyme을 전기영동분석하기 위한 가장 좋은 조직이며, 눈과 간조직은 몇몇의 특별한 효소 분석에 용이하였다. 그리고 26개의 자리(loci)가 검사되었다. Qingdao 샘플에서는 다양한 자리의 비율이 0.115이며, Rizhao 샘플에서는 0.153으로 나타났다. 결과 자리(locus)에 대한 heterozygosity는 Qingdao 샘플에서 0.016과 0.017로 타나났고 반면에 Rizhao 샘플에서는 0.023과 0.025로 나타났다.

## 26. 홍어

### [참고문헌]

- Kim Y.K., J.G. Myoung, S.Y. Kim, K.H. Han, C.B. Kang, J.K. Kim and J.H. Ryu. 2005. Marine fishes of Korea. second edition. Hangeul graphics, Busan, pp. 397.
- Nakabo, T. 1993. Fishes of Japan with pictorial keys to species. Tokai Univ. Press, Tokyo, pp. 1,474.
- NFRDI. 2004. Commercial of the coastal and offshore waters in Korea. Hangeul graphics, Busan, pp. 333.
- NFRDI. 2005. 연근해 주요 어업자원의 생태와 어장. 예문사. pp. 397.
- Yamada, U., M. Tagawa, S. Kishida and K. Honjo. 1986. Fishes of the east china sea and the yellow sea. Seikai Regional Fish. Res. Lab., Kochi. pp. 501. (in. Japanese)

### [연구문헌]

- Aragort, W., M.F. Alvarez., J.L. Leiro and M.L. Sanmartin. 2005. Blood protozoans in elasmobranchs of the family Rajidae from Galicia (NW Spain). Diseases of Aquatic Organisms [Dis. Aquat. Org.]. Vol. 65. no. 1. pp. 63-68.
- Barbosa, F.D.S and U. L. G. 1998. Juvenile morphology of four species of genus *Raja* (Linnaeus, 1758) from Southeastern and Southern Brazil (Chondrichthyes, Batoidei, Rajidae). Biociencias [Biociencias]. Vol. 6. no. 2. pp. 125-146.
- Baron, V.D., L.S. Sokolova and N. A. Mikhailenko. 1992. Identification of spinal electromotoneurons in the ray *Raja clavata* (Rajidae).. Neuroscience. Vol. 48. no. 2. pp. 397-403.
- Berestovskii, E.G. 1994. Reproductive biology of skates of the family Rajidae in the seas of the far north. Journal of Ichthyology/Voprosy Ikhtiologii [J. ICHTHYOL.; VOPR. IKHTIOL.]. Vol. 34. 2. pp. 212-218.
- Berestovskij, E.G. 1994. Reproductive biology of the family Rajidae skates from northern seas. Voprosy ikhtiologii. Moscow [VOPR. IKHTIOL.]. Vol. 34. no. 2. pp. 212-218.
- Bratton, B.O and J.L. Ayers. 1987. Observations on the electric organ discharge of two skate species (Chondrichthyes: Rajidae) and its relationship to behaviour.

- Environmental biology of fishes. The Hague. Vol. 20. no. 4. pp. 241-254.
- Buit, M. Hdu. 1975. (Study of the size/weight relationship in *Raja naevus* (Rajidae). Condition factor). J. Cons. Int. Explor. Mer. Vol. 36. no. 2. pp. 166-169.
- Capape, C. 1976. Contribution of the biology of Rajidae from Tunisian coasts. *Raja alba* Lacepede 1803: geographic and bathymetric distribution, sexuality, reproduction, fecundity. Ann. Inst. Michel Pacha. (no. 9). 23-47.
- Capape, C. and J.P. Quignard. 1977. [Contribution to the biology of Rajidae of the Tunisian coasts. 6. *Raja asterias* Delaroche. 1809. Alimentary diet]. Bull. Inst. Natl. Sci. Tech. Oceanogr. Peche (Tunisia). 4(2-4). 319-332.
- Capape, C. 1975. Contribution to the biology of Rajidae from Tunisian coasts. 2. *Raja clavata* (Linne 1758): nutrition. Ann. Inst. Michel Pacha. no. 8. pp. 16-32.
- Capape, C. 1976. (Contribution to the biology of the Rajidae from the Tunisian coast. 3. *Raja clavata* Linnaeus. 1758: geographical and vertical distribution, sexual maturity, reproductive behaviour and fecundity). Bull. Mus. Natl. Hist. Nat. (3. ser. ). Paris. no. 393. pp. 907-922.
- Capape, C. 1979. [Contribution to the biology of the Rajidae of the Tunisian coasts. 17. *Raja radula* Delaroche. 1809: size - body relationships, liver, gonads and nidamental glands weight; body weight - liver, gonads and nidamental glands. Condition coefficients. Hepatic, gonadic and idamental-somatic ratios]. Bull. Inst. Natl. Sci. Tech. Oceanogr. Peche (Tunisia). 6(1-4).
- Capape, C. 1980. [Contribution to the biology of Rajidae on Tunisian coasts. 18. *Raja melitensis* Clark. 1926. Relationships between size and weight of the body, liver and gonads. Hepato and gonosomatic relationships. Condition coefficients]. Bull. Inst. Natl. Sci. Tech. Oceanogr. Peche (Tunisia). 7. 113-126.
- Capape, C. 1980. [Contribution to the biology of the Rajidae from Tunisian coasts. 21. *Raja asterias* Delaroche. 1809. Size-weight, liver and gonads size-weight relationships, condition coefficients, hepatosomatic and gonadosomatic relationships]. Bull. Off. Natl. Peches (Tunisia). 4(1). 47-65
- Capape, C. 1980. Contribution to the biology of the Rajidae of the Tunisian coasts. 19. *Raja polystigma* Regan. 1923. Relations between size and weight of body, liver and gonads. Hepato- and gonadosomatic relationship. Condition's coefficients. Cah.

- Biol. Mar., 21(3), 363-373.
- Capape, C. and J.P. Quignard, 1978. Contribution to the biology of the Rajidae of Tunisian coasts. 14. *Raja polystigma* Regan, 1923. Geographic and bathymetric repartition, sexuality, reproduction, fecundity. Cah. Biol. Mar., 19(2), 233-244.
- Capape, C. and M. Desoutter, 1978. [Critical and comparative description of claspers of Rajidae: *Raja radula* Delaroche, 1809]. Bull. Off. Natl. Peches (Tunisia), 2(1-2), 79-88.
- Capape, C. 1977. (Contribution to the biology of Tunisian coastal Rajidae. 4. *Rajaasterias Delaroche*, 1809 : geographical and bathymetric distributions, sexuality, reproduction and fecundity). Bull. Mus. Natl. Hist. Nat. (3e Ser.) (Zool.), no. 435. pp. 305-326.
- Cedrola, P.V., A.M. Gonzalez and A.D. Pettovello, 2005. Bycatch of skates (Elasmobranchii: Arhynchobatidae, Rajidae) in the Patagonian red shrimp fishery. Fisheries Research (Amsterdam) [Fish. Res.], Vol. 71, no. 2, pp. 141-150.
- Chen, Che-Tsung and Shoou-Jeng, J. 1989. Fishes of the genus *Raja* (Rajiformes: Rajidae) from Taiwan. Journal of the Taiwan Museum [J. TAIWAN MUS.], Vol. 42, no. 2, pp. 1-12, 1989.
- Chevolot, Malia, Thorsten B. H. Reusch, Stella, Boele-Bos, Wytze T. Stam and Jeanine L. Olsen, 2005. Characterization and isolation of DNA microsatellite primers in *Raja clavata* L. (thornback ray, Rajidae). Molecular Ecology Notes [Mol. Ecol. Notes], Vol. 5, no. 2, pp. 427-429.
- Cousseau, M.B., D, E, F and J. M. D. 2000. Identification key of the skates from the continental shelf off Argentina and Uruguay (Chondrichthyes, Rajidae Fam.), Instituto Nacional de Investigacion y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Mar del Plata (Argentina). 35 pp.
- Cunha, P., J. Calvario, J.C. Marques and P. Re. (Comparative study of the feeding habits of *Raja brachyura* Lafont, 1883, *Raja clavata* Linne, 1758, *Raja montagui* Fowler, 1910, and *Raja naevus* Muller and Henle, 1841 (Pisces: Rajidae) from the Portuguese coast.).
- De Carvalho, MR. and J.L. De F., 1994. *Psammobatis extenta* (Garman, 1913): A senior synonym of *Psammobatis glansdissimilis* McEachran, 1983 (Chondrichthyes,



- Rajidae). Copeia, no. 4, pp. 1029–1033.
- Dolganov, V.N. 1985. New species of skates of the family Rajidae from the northwestern Pacific Ocean. Journal of Ichthyology. Vol. 25, no. 3, pp. 121–132
- Dolganov, V.N. 1985. New species of the family Rajidae from the Northwest Pacific. Voprosy ikhtiologii. Moscow. Vol. 25, no. 3, pp. 415–425
- Dolganov, V.N. 1999. Geographical and Bathymetric Distribution of the Skates of the Rajidae Family in the Far Eastern Seas of Russia and Adjacent Waters. Journal of Ichthyology [J. Ichthyol.]. Vol. 39, no. 4, pp. 340–344.
- Ebert, D.A., P.D. Cowley and L.J.V. Compagno. 1991. A preliminary investigation of the feeding ecology of skates (Batoidea: Rajidae) off the west coast of southern Africa.. South African Journal of Marine Science/Suid-Afrikaanse Tydskrif vir. Vol. 10, pp. 71–81, 1991.
- Estecondo, S. and S.M. Codon. 1991. Morphology and histology of the digestive tract of the rays *Sympteria acuta* and *S. bonapartei* (Chondrichthyes, Rajidae). Physis. Secciones A, B y C [PHYSIS (A)]. Vol. 49, no. 116/117, pp. 19–26
- Fahy, E. and R. O'Reilly. 1990. Distribution patterns of rays (Rajidae: Batoidei) in Irish waters.. Irish naturalists' journal. Belfast. Vol. 23, no. 8, pp. 316–320.
- Garofalo, G., M. Gristina, F. Fiorentino, F. Cigala Fulgosi, G. Norrito and G. Sinacori. 2003. Distributional pattern of rays (Pisces, Rajidae) in the Strait of Sicily in relation to fishing pressure. Hydrobiologia [Hydrobiologia]. Vol. 503, no. 1–3, pp. 245–250.
- Gomes, U.,L. and S.R. da. C. 2003. New records of the thintail skate *Dipturus leptocauda* (Rajidae, Rajinae, Rajini). with notes on its taxonomy. Biociencias [Biociencias]. Vol. 11, no. 1, pp. 91–95.
- Gomes, U.L. and S. S. P. 2001. Distribution of the species of *Dipturus Rafinesque* (Rajidae, Rajinae, Rajini) off Brazil and first record of the Caribbean skate *D. teevani*(Bigelow & Schroeder). in the Western South Atlantic. Revista Brasileira de Zoologia [Rev. Bras. Zool.]. Vol. 18, no. 1, pp. 171–185.
- Gordon, J.D.M and J.A.R. Duncan. 1989. A note on the distribution and diet of deep-water rays (Rajidae) in an area of the Rockall Trough. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. Plymouth. Vol. 69, no. 3.

pp. 655-658.

- Herman, J., M. H-E., D. C. H and M. S. 1995. Contributions to the study of the comparative morphology of teeth and other relevant ichthyodorulites in living supra-specific taxa of chondrichthyan fishes. Part B: Batomorphii No. 1b: Order Rajiformes - Suborder Rajoidei - Family: Rajidae - Genera and Subgenera: *Bathyraja* (with a deep-water, shallow-water and transitional morphotype), *Psammobatis*, *Raja* (*Amblyraja*), *Raja* (*Dipturus*), *Raja* (*Leucoraja*) *Raja* (*Raja*), *Raja*, (*Rajella*) (with two morphotypes), *Raja* (*Rioraja*), *Raja* (*Rostroraja*), *Raja lintea*, and *Sympterygia*. BULL. INST. R. SCI. NAT. BELG. (BIOL.). Vol. 65. pp. 237-307
- Hulley, P.A. and M. Stehmann. 1977. The validity of *Malacoraja* Stehmann, 1970 (Chondrichthyes, Batoidei, Rajidae) and its phylogenetic significance. Ann. S. Afr. Mus., 72(12). 227-237.
- Hulley, P.A., 1972. A new species of southern African brevirajid skate (Chondrichthyes, Batoidei, Rajidae). Annals of the South African Museum [Ann. S. Afr. Mus.], Vol. 60, no. 9. pp. 253-263.
- Hureau, J-C. and C. Ozouf-Costaz. 1980. (A New Species of Bathyal Skate From Kerguelen Islands, *Bathyraja irrasa* n. sp. (Chondrichthyes, Rajidae).), CYBIUM (3E SER.), no. 9. pp. 19-29
- Hylley, P.A. 1972. The origin, interrelationship and distribution of southern African Rajidae. Annals of the South African Museum [Ann. S. Afr. Mus.], Vol. 60, no.1, pp. 1-103.  
Ichthyology/Voprosy Ikhtiologii [J. Ichthyol./Vopr. Ikhtiolog.], Vol. 45, suppl. 1. pp. S23-S38.
- Ishihara, H. and R. Ishiyama. 1985. Two new North Pacific skates and a revised key to *Bathyraja* in the area. JAP. J. ICHTHYOL./GYORUIGAKU ZASSHI, Vol. 32, no. 2, pp. 143-179.
- Ivanov, V.A and R.A. Campbell. 2002. *Notomegarhynchus navonae* N. Gen. And N. Sp. (Eucestoda: Tetraphyllidea). From Skates (Rajidae: Arhynchobatinae) In The Southern Hemisphere. Journal of Parasitology [J. Parasitol.], Vol. 88, no. 2. pp. 340-349.
- Jeong, C-H, Y-C. Lee, J-H. Kim and S-Y. Yang. 1995. Systematic study on the fishes of

- the genus *Raja* (Pisces, Rajidae) from Korea. Contrib. Korea Inter-Univ. Inst. Ocean Sci. Pukyong Natl. Univ. pp. 169-183.
- Kim, I-C., S-O. Jung, Y-M. Lee, C.J. Lee, J-K, Park and J-S, Lee. 2005. The complete mitochondrial genome of the rayfish *Raja porosa* (Chondrichthyes, Rajidae). DNA Sequence [DNA Sequence]. Vol. 16. no. 3. pp. 187-194.
- Koen alonso, M., E.A. Crespo, N.A. Garca, S.N. Pedraza. P.A. Mariotti, B. Bernvera and N.J. Mora. 2001. Food habits of *Dipturus chilensis* (Pisces: Rajidae) off Patagonia, Argentina. ICES Journal of Marine Science [ICES J. Mar. Sci.]. Vol. 58. no. 1. pp. 288-297.
- Koester, D.M and C.P. Spirito. 2003. Punting: An Unusual Mode of Locomotion in the Little Skate. *Leucoraja erinacea* (Chondrichthyes: Rajidae). Copeia [Copeia]. Vol. 2003. no. 3. pp. 553-561.
- Kreffft, G. and M. Stehmann. 1974. (Results of research cruises of FRV Walther Herwig' to South America. 33. *Raja (Rajella) sadowaskii* sp. n. (Chondrichthyes, Batoidei, Rajidae). another new species of deep water skate from the southern West Atlantic). Arch. Fischereiwiss. Vol. 25. suppl. uppl. pp. 33-50.
- Kreffft, G. and M. Stehmann. 1975. Results of the research cruises of FRV Walther Herwig to South America 36. Two more species of skates from the southern West Atlantic. new to science: *Raja (Dipturus) leptocauda* and *Raja (Dipturus) trachyderma* n. spp. (Chondrichthyes) Batoidei. Rajidae). Arch. Fischereiwiss. Vol. 25. no. 3. pp. 77-97
- Lamilla, G.J., R.G. Pequeno, S.H. Figueroa. 1984. (Biological aspects of *Psamobatis lima* . Poepig 1835 (Elasmobranchii, Rajidae). in the Valdivia littoral, Chile: 1,2.). Revista de la Comision Permanente del Pacifico Sur. Bogota. no. 14. pp. 183-209.
- Last, P.R and G.K. Yearsley. 2002. Zoogeography and relationships of Australasian skates (Chondrichthyes: Rajidae). Journal of Biogeography [J. Biogeogr.]. Vol. 29. no. 12. pp. 1627-1641.
- Leible, M.D. 1986. (Revision of genus species (Sympterygia: Rajidae). obtained in waters from south and central Chile.). Biota, Osorno [BIOTA.]. Vol. 1. no. p. 119
- Leible, M.D. 1987. Taxonomic description of juveniles and adults of *Raja (Dipturus) flavirostris* Philippi. 1892 (Rajiformes, Rajidae) captured in front of the coast off

- central Chile. Gayana [GAYANA.]. Vol. 51. no. 1-4. pp. 131-176
- Leible, M.D. and M.S. 1987. First records of *Raja* (Dipturus) *trachyderma* Krefft and Stehmann, 1975 from the southeastern Pacific off Chile, with first descriptions of its clasper characters and additional skeletal and morphological details (Pisces, Rajiformes, Rajidae). Studies on Neotropical Fauna & Environment [STUD. NEOTROPIC. FAUNA ENVIRON.]. Vol. 22. no. 4. pp. 169-188
- Long, D.J. and J. E. M. 1999. A new species of deep-water skate, *Rajella eisenhardti*, (Chondrichthyes: Rajidae) from the Galapagos Islands. Proceedings of the Biological Society of Washington [Proc. Biol. Soc. Wash.]. Vol. 112. no. 1. pp. 45-51.
- Long, D.J. 1994. Quaternary colonization or Paleogene persistence: Historical biogeography of skates (Chondrichthyes: Rajidae) in the Antarctica ichthyofauna. Paleobiology. Vol. 20. no. 2. pp. 215-228.
- Lucifora, L.O., J.L. Valero, C.S. Bremec and M.L. Lasta. 2000. Feeding habits and prey selection by the skate *Dipturus chilensis* (Elasmobranchii: Rajidae) from the south-western Atlantic. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom [J. Mar. Biol. Assoc. U.K.]. Vol. 80. no. 5. pp. 953-954.
- Lucifora, L.O and A.I. Vassallo. 2002. Walking in skates (Chondrichthyes, Rajidae): anatomy, behaviour and analogies to tetrapod locomotion. Biological Journal of the Linnean Society [Biol. J. Linn. Soc.]. Vol. 77. no. 1. pp. 35-41.
- Lucifora, L.O and V.B. Garcia. 2004. Gastropod predation on egg cases of skates (Chondrichthyes, Rajidae) in the southwestern Atlantic: quantification and life history implications. MARINE BIOLOGY -BERLIN- SPRINGER VERLAG-; VOL 145; NUMB 5; pp. 917-922
- Marques, V.M and P. Re. 1978. [The food of some Rajidae in Portuguese coasts]. Publ. by: Museu e Laboratorio Zoologico e Antropologico. Faculdade de Ciencias; Lisbon (Portugal).. 1978.. 8 p.. Arq. Mus. Bocage (2 Ser.) (Notas Supl.), 6(34).
- Matallanas, J. 1977. Some considerations on *Raja polystigma* Regan, 1923 (Rajiformes, Rajidae) from the Catalanian Sea. Vie Milieu(A Biol. Mar.). 27(1). 101-110.
- McEachran, J.D. 1977. Variation in *Raja garmani* and the status of *Raja lentiginosa* (Pisces: Rajidae). Bull. Mar. Sci.. 27(3). 423-439.
- McEachran, J.D. and C.O. Martin. 1978. Interrelationships and subgeneric classification of

- Raja erinacea* and *R. ocellata* based on claspers, neurocrania and pelvic girdles (Pisces: Rajidae). *Copeia*. (no. 4). 593-601.
- McEachran, J.D. and Dunn, K.A. 1998. Phylogenetic Analysis of Skates, a Morphologically Conservative Clade of Elasmobranchs (Chondrichthyes: Rajidae). *Copeia* [Copeia], no. 2. pp. 271-290
- McEachran, J.D. and J.A. Musick. 1973. Characters for distinguishing between immature specimens of the sibling species, *Raja erinacea* and *Raja ocellata* (Pisces: Rajidae). *Copeia* [Copeia], no. 2. pp. 238-250.
- McEachran, J.D., D.F. Boesch and J.A. Musick. 1976. Food division within two sympatric species- pairs of skates. *Mar. Biol.* Vol. 35. no. 4. pp. 301-317
- McEachran, J.D. 1983. Results of the research cruises of FRV Walther Herwig to South America. LXI. Revision of the South American skate genus *Psammobatis* Guenther. 1870 (Elasmobranchii. Rajiformes. Rajidae). *Archiv fuer Fischereiwissenschaft* [ARCH. FISCHEREIWISS.]. Vol. 34. no. 1. pp. 23-80
- McEachran, J.D. and C.O. Martin. 1977. Possible occurrence of character displacement in the sympatric skates *Raja erinacea* and *R. ocellata* (Pisces: Rajidae). *Environ. Biol. Fish.* 2(2). 121-130.
- Mejsner, E.H. 1987. New skate species (Rajidae, Batoidei) from the Indian Ocean sector of the Antarctica. *Zoologicheskij zhurnal*. Moscow. Vol. 66. no. 12. pp. 1840-1849
- Menni, R.C. 1973. Littoral Rajidae from the province of Buenos Aires (Argentina). 1. Species of the genera *Raja Bathyraja* and *Sympterygia* (Chondrichthyes). *Physis* (A. B). Vol. 32. no. 85. pp. 413-439.
- Morales, E., A. Ripoll, G. Ripoll and E. Bertullo. 1988. Technological exploitation of the Rajidae spp. family. *Boletin del IIP* [Bol. IIP]. no. 3. pp. 23-29.
- Munilla, T. and J. Matellanas. 1979. Electrophoretic study of the muscular proteins in several species of *Raja* (Rajidae). *Cah. Biol. Mar.* 20(2). 165-170
- Oddone, M.C and C.M. Vooren. 2005. Reproductive biology of *Atlantoraja cyclophora* (Regan 1903) (Elasmobranchii: Rajidae) off southern Brazil. *ICES Journal of Marine Science* [ICES J. Mar. Sci.]. Vol. 62. no. 6. pp. 1095-1103.
- Oddone, M.C. and G. Velasco. 2004. Size at maturity of the smallnose fanskate *Sympterygia bonapartii* (Mueller Henle, 1841) (Pisces, Elasmobranchii, Rajidae) in

- the SW Atlantic. ICES journal of marine science [ICES J. Mar. Sci.]. Vol. 61. no. 2. pp. 293–296.
- Orlov, A.M and I.A. Biryukov. 2005. Catch of Egg-Capsules of Female *Bathyraja violacea* (Rajidae) Ready for Deposition. Journal of Ichthyology/Voprosy Ikhtiologii [J. Ichthyol./Vopr.Ikhtiol.]. Vol. 45. no. 5. p. 410.
- Orlov, A.M. 1998. On feeding of mass species of deep-sea skates (*Bathyraja* spp., Rajidae) from the Pacific waters of the Northern Kurils and Southeastern Kamchatka. Journal of Ichthyology [J. Ichthyol.]. Vol. 38. no. 8. pp. 635–644.
- Orlov, A.M. 1998. The diets and feeding habits of some deep-water benthic skates (Rajidae) in the Pacific waters off the northern Kuril Islands and southeastern Kamchatka. Alaska Fishery Research Bulletin [Alaska Fish. Res. Bull.]. Vol. 5. no. 1. pp. 1–17.
- Pequeno, R.G. and G.J. Lamilla. 1985. Studies on a collection of rays and skates from southern Chile. Revista de biologia marina. Vina del Mar. Vol. 21. no. 2. pp. 225–271
- Pires, A.M. S. 1987. The contribution of isopods in the feeding of *Sympterygia* spp. with a description of *Ancinus gaucho* sp. n.. Boletim do Instituto Oceanografico, Sao Paulo. Sao Paulo. Vol. 35. no. 2. pp. 115–122.
- Raschi, W. and W.H. Adams. 1988. Depth-related modifications in the electroreceptive system of the eurybathic skate, *Raja radiata* (Chondrichthyes: Rajidae). Copeia. no. 1. pp. 116–123.
- Rembiszewski, J. M. 1980. *Raja rakusai* sp. n. (Pisces. Rajidae) From the Area of Elephant Island (South Shetland Islands). POL. POLAR RES. Vol. 1. no. 1. pp. 95–98
- Romera, S.A. 1993. *Proleptus acutus* (Nematoda: Physalopteridae). a parasite from an Argentinian skate. *Sympterygia bonapartei* (Pisces: Rajidae). Journal of Parasitology [J. PARASITOL.]. Vol. 79. no. 4. pp. 620–623.
- Rounet, J. 1987. (Feeding of the ray *Raja microocellata* (Montagu, 1818) in Bertheaume Bight (Brittany)). Cahiers de biologie marine. Paris. Vol. 28. no. 2. pp. 199–206
- Sadowsky, V; Menni. R.C. 1974. On *Raja plantana* Guenther. 1880 (Chondrichthyes. Rajidae). Physis. Vol. 33. no. 86. pp. 23–32.

- Scenna, L.B. 2003. Distribution, abundance and some biological aspects of the Patagonian skate *Bathyraja macloviana* (Rajidae) from the continental shelf off Argentina and Uruguay.
- Seret, B. 1989. Deep water skates of Madagascar. Part 2. Rajidae (Pisces, Chondrichthyes, Batoidea) *Gurgesiella* (Fenestraja) *maceachrani* sp. n., *Cybium*, Paris, Vol. 13, no. 1, pp. 55-64.
- Seret, B. 1989. Deep water skates of Madagascar. Part 3. Rajidae (Pisces, Chondrichthyes, Batoidea). *Raja* (Dipturus) *crosnieri* sp. n., *Cybium*, Paris, Vol. 13, no. 2, pp. 115-130
- Skjaeraasen, J.E and O.A. Bergstad. 2001. Notes on the distribution and length composition of *Raja lintea*, *R. fyllae*, *R. hyperborea* and *Bathyraja spinicauda* (Pisces: Rajidae) in the deep northeastern North Sea and on the slope of the eastern Norwegian Sea. *ICES Journal of Marine Science [ICES J. Mar. Sci.]*, Vol. 58, no. 1, pp. 21-28.
- Smale, M.J and P.D. Cowley. 1992. The feeding ecology of skates (Batoidea: Rajidae) off the Cape South Coast, South Africa. *South African Journal of Marine Science/Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Seewetenskap [S. AFR. J. MAR. SCI./S.-AFR. TYDSKR. SEEWET.]*.
- Stehmann, M. Recent results regarding the taxonomy and distribution of skates (Rajidae) on the West African shelf and slope (Mauritania to Namibia)
- Stehmann, M. 1971. *Raja* (*Leucoraja*) *leucosticta* spec. nov. (Pisces, Batoidei, Rajidae), a new rajid species from the tropical waters of West Africa, and a discussion of the supposed occurrence of *Raja ackleyi* Garman, 1881, in the middle eastern Atlantic. *Arch. Fischereiwiss.* Vol. 22, no. 1, pp. 1-16.
- Stehmann, M. 1971. The validity of *Raja maderensis* Lowe, 1839, the pretended geographical variation of *Raja straeleni* Poll, 1951, and the subgeneric status of both species (Pisces, Batoidei, Rajidae). *Arch. Fischereiwiss.* Vol. 22, no. 3, pp. 175-199.
- Stehmann, M. 1976. *Breviraja caerulea* spec. nov. (Elasmobranchii, Batoidea, Rajidae); a new deep water skate and the first record of the genus in the North East Atlantic. Expedition in Siberia in 1998. [*Arch. Fischereiwiss.*]. Vol. 27, no. 2, pp. 97-114

- Stehmann, M. 1976. *Raja kreffti* spec. nov. (Elasmobranchii, Batoidea, Rajidae); the second species of deep water skates of the subgenus *Malacoraja* Stehmann, 1970, found in the Northern East Atlantic. Arch. Fischereiwiss. Vol. 28, no. 2-3. pp. 77-93
- Stehmann, M. 1978. *Raja bathyphila* a composite species of the subgenus *Rajella* : redescription of *R. bathyphila* Holt and Byrne, 1908 and *Raja bigelowi* sp. nov. (Pisces, Rajiformes, Rajidae). Arch. Fischereiwiss., 29(1-2). 23-58.
- Stehmann, M. 1985. Results of the research cruises of FRV Walther Herwig to South America. 64. *Bathyraja papilionifera* sp.n. (Pisces, Batoidea, Rajidae). another new skate from the western South Atlantic from the continental slope off northern Argentina. Archiv fuer Fischereiwissenschaft [ARCH. FISCHEREIWISS.]. Vol. 36, no. 1-2. pp. 195-211
- Stehmann, M. 1987. *Bathyraja meridionalis* sp.n. (Pisces, Elasmobranchii, Rajidae). a new deep-water skate from the eastern slope of Subantarctic South Georgia Island. Archiv fuer Fischereiwissenschaft [ARCH. FISCHEREIWISS.]. Vol. 38, no. 1-2. pp. 35-56
- Stehmann, M. 1993. New records of an adult couple of *Malacoraja kreffti* (Stehmann, 1977) from the Rockall Trough area, eastern North Atlantic (Pisces, Rajiformes, Rajidae). Archiv fuer Fischereiwissenschaft [ARCH. FISCHEREIWISS.]. Vol. 41, no. 3. pp. 169-186.
- Stehmann, M. 1995. A record of *Raja clavata*, the eastern Atlantic thornback skate, from the southern Madagascar Ridge at Walters Shoal (Elasmobranchii, Rajidae). Journal of Ichthyology/Voprosy Ikhtiologii [J. ICHTHYOL.]. Vol. 35, no. 5. pp. 63-74.
- Stehmann, M. 1995. First and new records of skates (Chondrichthyes, Rajiformes, Rajidae) from the West African continental slope (Morocco to South Africa). with descriptions of two new species. Archive of fishery and marine research/Archiv fur Fischerei- und Meeresforschung. Stuttgart, Jena [ARCH. FISH. MAR. RES./ARCH. FISCH. MEERESFORSCH.]. Vol. 43, no. 1. pp. 1-119.
- Stehmann, M. 2000. Scientific generic names changed for skates (*Raja* spp.). Family Rajidae. Inf. Fischwirtsch. Fischereiforsch. Vol. 47, no. 2. pp. 73-74.



- Stehmann, M. and B. Seret. 1983. A new species of deep-water skate, *Breviraja africana* sp. n. (Pisces, Batoidea, Rajidae), from the Eastern Central Atlantic slope, and remarks on the taxonomic status of *Breviraja* Bigelow and Schroeder, 1948. Bulletin du Museum national d'Histoire naturelle (France), 4e serie, Section A, Zoologie, biologie, et ecologie animales, Paris, Vol. 5, no. 3, pp. 903-925
- Stehmann, M. and G. Schulze. 1996. Results of the research cruises of FRV Walther Herwig to South America, 73. Fourth record of *Bathyraja papilionifera* Stehmann, 1985 from the continental slope off northern Argentina (Pisces, Rajiformes, Rajidae). Archive of fishery and marine research/Archiv fur Fischerei- und Meeresforschung, Stuttgart, Jena [ARCH. FISH. MAR. RES./ARCH. FISCH. MEERESFORSCH.], Vol. 44, no. 3, pp. 267-278.
- Stehmann, M. F. W. 2005. *Bathyraja ishiharai* n. sp., a New Deep-Water Skate from the Eastern Indian Ocean on the Naturalist Plateau off Southwestern Australia (Elasmobranchii, Rajiformes, Rajidae). Journal of Ichthyology/Voprosy Ikhtiologii [J. Ichthyol./Vopr. Ikhtiol.], Vol. 45, suppl. 1, pp. S39-S57.
- Stehmann, M.F.W. 2005. *Bathyraja tunae* n. sp., a New Deep-Water Skate from the Western Indian Ocean (Chondrichthyes, Rajiformes, Rajidae). Journal of
- Stehmann, M., 1976. (Revision of the Rajidae genera from the northern Indian Ocean and the Indopacific (Elasmobranchii, Batoidea, Rajiformes)), Beaufortia, Vol. 24, no. 315, pp. 133-175
- Stehmann, M., 1977. *Raja krefftii* spec. nov. (Elasmobranchii, Batoidea, Rajidae); the second species of deep water skates of the subgenus *Malacoraja* Stehmann, 1970, found in the Northern East Atlantic. Arch. Fischereiwiss., 28(2-3), 77-93.
- Stevenson, D. E. J., W. O., G. R. H. and J. D. M. 2004. *Bathyraja Mariposa*: A New Species of Skate (Rajidae: Arhynchobatinae) from the Aleutian Islands. Copeia [Copeia], Vol. 2004, no. 2, pp. 305-314.
- Tanzola, R.D and S.E. Botte. 1998. On the presence of *Branchellion parkeri* Richardson, 1949 (Hirudinea: Piscicolidae) on *Sympterygia bonapartei* Mueller & Henle (Pisces: Rajidae) in the South Atlantic. Natura Neotropicalis [Nat. Neotrop.], Vol. 29, no. 1, pp. 65-68.
- Walmsley-Hart, S.A., W.H.H. Sauer and C.D. Buxton. 1999. The biology of the skates

*Raja wallacei* and *R. pullopunctata* (Batoidea: Rajidae) on the Agulhas Bank, South Africa. South African Journal of Marine Science/Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Seewetenskap [S. Afr. J. Mar. Sci./S.-Afr. Tydskr. Seewet.], Vol. 21, pp. 165-179.

Zaro, C.H. 1979. The presence of *Raja platana* Guenther, 1880, on the Argentinian continental shelf (Chondrichthyes Rajidae). Neotropica, 25(73), 77-82

## 27. 준치

### [참고문헌]

- Han, K.H., D.Y. Kim, B.Y. Noh, S.H. Oh, Y.M. Kim, D.S. Jin and Y.U. Kim. 2000. Morphological and skeletal development of the larvae and juveniles of the slender, *Ilisha elongata* ( Bennett ) ( Teleostei : Clupeidae ). Korean J. Ichthyol., 12(4), 230~235.
- Kim Y.K., J.G. Myoung, S.Y. Kim, K.H. Han, C.B. Kang, J.K. Kim and J.H. Ryu. 2005. Marine fishes of Korea, second edition. Hangeul graphics, Busan, pp. 397.
- Nakabo, T. 1993. Fishes of Japan with pictorial keys to species. Tokai Univ. Press. Tokyo, pp. 1,474.
- NFRDI. 2004. Commercial of the coastal and offshore waters in Korea. Hangeul graphics, Busan, pp. 333.
- NFRDI. 2005. 연근해 주요 어업자원의 생태와 어장. 예문사. pp. 397.
- Yamada, U., M. Tagawa, S. Kishida and K. Honjo. 1986. Fishes of the east china sea and the yellow sea. Seikai Regional Fish. Res. Lab., Kochi. pp. 501. (in. Japanese)

## 28. 낙지

### [참고문헌]

- Hong, S.Y. 2006. Marine Invertebrates in Korean coasts, Academy pub. co., Inc. Seoul, pp. 1,479.
- Jong, D.J and D.A. Kim. 2003. Characteristics by the behaviour and habits of the common octopus (*Octopus minor*). J .Korean Fish. Soc., 36(6), 735~742.
- NFRDI. 2005. 수산동식물 품종별 포획금지 관련규정검토보고서. 국립수산과학원. P-05-FR-14. pp.237.
- NFRDI. 2005. Commercial cephalopods of the world. -An illustrated guide. NFR-DI ED-2005FR-003. pp. 212.
- SHELL HOUSE. 2001. Korean mollusks with color illustration. Hangul graphics, Busan, pp. 332.
- Sohn, M.H. and S.Y. Hong. 2005. Mollusks in Busan. Pukypung Univ. Press, Busan, pp. 165.

### [연구문헌]

- Iwakoshi, Eiko, H. Miki and M. Hiroyuki. 2000. Cardioactive peptides isolated from the brain of a Japanese octopus. Peptides [Peptides]. Vol. 21, no. 5, pp. 623-630. May 2000.

요약 :낙지의 심장에 작용하는 단백질은 뇌로부터 분리되었다. 심장계에서 작용하는 단백질은 time-of-flight MS 와 tandem MS 분석에 의해 확인되었다. 이 결과, OCP-1과 OCP-3은 낙지의 심장계의 흥분을 제어하는 신경단백질 또는 신경호르몬으로써 연관이 있을 것이다.

## 29. 젓새우

### [참고문헌]

- Hong, S.Y. 2006. Marine invertebrates in Koreaa coasts. Academy publ. co., Inc. seoul, pp. 479.
- NFRDI. 2001. Shrimp of the Korean waters. Hangul graphics, Busan, pp. 188.
- NFRDI. 2005. 수산동식물 품종별 포획금지 관련규정검토보고서. 국립수산과학원. P-05-FR-14. pp.237.
- NFRDI. 2005. 연근해 주요 어업자원의 생태와 어장. 예문사. pp. 397.

### [연구문헌]

- Choi, S., A. Kobayashi and T. Yamanishi. 1983. Odor of cooked small shrimp, *Acetes japonicus Kishinouye*: Difference between raw material and fermented product. Agricultural and Biological Chemistry. Vol. 47, no. 2, pp. 337-342.

요약 : 계속적인 증류와 Nicker's apparatus로 추출된 젓새우의 날 상태와 발효된 제품에서의 냄새는 각각 40개와 38개의 화합물을 포함하고 있었다. 15종의 질소함유 화합물과 11종의 황 함유 화합물, 3종류의 케톤, 4종류의 알콜, 2종류의 알데하이드, 그리고 5종류의 다른 화합물들이 그것이다. 특히 황 화합물과 pyrazine은 발효식품의 악취에 주요한 원인으로 보인다.

- Yasuda, J., T. Shigeki and N. Shigemi. 1953. Study on ecology of Akiami (*Acetes japonicus Kishinouye*) and its multiplication and protection. Bull. Naikai Reg. Fish. Res. Lab. no. 4, pp. 1-19. Aug 1953.

요약 : Okayama 해변에서 주요한 수산식품인 Akiami(젓새우)는 매달 2번씩 sampling 했으며 결과는 다음과 같다.

- 1) 성의 구분은 교미기의 유무와 생식공의 위치와 방향에 의해서 쉽게 구별할 수 있다.
- 2) 교미기(pestasma)의 착색동기 신장은 산란시기에 일어난다.
- 3) 체장(L)과 제중(W)사이의 관계성장식은 다음 공식을 따른다.  
Male;  $W = 10^{-5} * 2,624L^{2.66}$   
Female;  $W = 10^{-5} * 2,249L^{2.75}$
- 4) 두 가지 형태의 life cycle (winter-long, summer-short) 이 발견되었다.  
두 세대의 생활기간은 각각 10-11개월, 20-25일이다.
- 5) 자세한 생태학적인 특징은 다음과 같다.  
산란은 6월 중순에서 9월 초순까지이며, Protozoa 시기는 6월 말부터 9월말까지이다.  
치하기는 7월초에서 10월말이다.
- 6) 치하가 많이 나타나는 기간동안 치하 잡이를 금지한다면 좋은 이익이 있을 것으로 예상되어진다.

## 30. 꽃새우

### [참고문헌]

NFRDI. 2001. Shrimp of the Korean waters. Hangul graphics, Busan, pp. 188.

NFRDI. 2005. 수산동식물 품종별 포획금지 관련규정검토보고서. 국립수산과학원. P-05-FR-14. pp.237.

### [연구문헌]

Aravindakshan, M., A.Y. Mistry and M. Shriram. 1995. A fishery for southern rough shrimp *Trachypenaeus curversortis* off Bombay coast Fishing chimes [FISH. CHIMES]. Vol. 15, no. 3, pp. 35.

요약 : 기계적인 트롤작업에 의한 꽃새우의 어획에 대해서 간단히 소개한다.

Nishikawa, Tetsuya, T. Minoru and N. Tatsuaki. 1994. Mesh selectivity of small otter trawl targeting southern rough shrimp *Trachypenaeus curvirostris* in Osaka Bay Bull. Hyogo Prefect. Fish. Exp. Stn. no. 31, pp. 1-8.

요약 : 작은 트롤망에 의해서 어획되는 꽃새우의 대부분은 일반적으로 상업적인 가치가 있는 크기보다 작다. 그래서 어획된 대부분의 꽃새우는 바다로 버려진다. 이 논문에서는 꽃새우 어획을 위한 작은 트롤망의 그물눈 선택에 대해서 설명한다.

Tokai, T., H. I., Y. M. and T. K, 1990. Mesh selectivity curves of a shrimp beam trawl for southern rough shrimp (*Trachypenaeus curvirostris*) and mantis shrimp *Oratosquilla oratoria* Nippon Suisan Gakkaishi [NIPPON SUISAN GAKKAISHI/BULL. JAP. SOC. SCI. FISH.]. Vol. 56, no. 8, pp. 1231-1238. 1990.

요약 : 이 논문에서는 갯가재와 꽃새우의 빔트롤 어획시 그물눈 선택성에 대한 곡선을 결정하였다. Tokai와 kitahara의 방법을 사용해서 그물눈 선택성에 대한 곡선을 결정하였으며 이러한 곡선은 두 종의 새우에 대해서 상세한 그물눈 크기를 제공해 줄 수 있다.

Yamochi, S. and M. Sano. 1992. Changes of dissolved oxygen concentration and its effect on the mortality of southern rough shrimp at Tanigawa fishing port, Osaka Bulletin of the Japanese Society of Fisheries Oceanography [BULL. JAP. SOC. FISH. OCEANOGR./SUISAN KAIYO KENKYU.]. Vol. 56, no. 1, pp. 1-12.

요약 : 1989년 5월 1일부터 8월 17일까지 오사카만의 타니가와 낚시항에서 온도와 염분 그리고 용존산소 농도를 측정하였다. 저질과 해수는 1989년 8월 28일부터 9월 28일까지 채집하였다. 그리고 용존산소 농도의 변화가 꽃새우의 사망률에 미치는 영향을 조사하였다.

# 31. 개량조개

## [참고문헌]

- Chung, E.Y., Y.G. Kim and T.Y. Lee. 1987. A Study on Sexual Maturation of Hen Clam *Macra chinensis Philippi*. Bull. Korean Fish. Soc. 20(6), 501~508.
- NFRDI. 2005. Commercial cephalopods of the world. -An illustrated guide. NFR-DI ED-2005FR-003. pp. 212.
- SHELL HOUSE. 2001. Korean mollusks with color illustration. Hangul graphics, Busan, pp. 332.
- Sohn, M.H. and S.Y. Hong. 2005. Mollusks in Busan. Pukypung Univ. Press, Busan, pp. 165.

## [연구문헌]

- Chung, E.Y., Y.G. Kim and T.Y. Lee. 1987. A study on sexual maturation of hen clam *Macra chinensis Philippi*. Bulletin of the Korean Fisheries Society, Pusan, Vol. 20, no. 6, pp. 501-508.
- Deguchi, R. and K. Osanai. 1992. Changes in intracellular free calcium at fertilization in *Macra chinensis* oocytes. Zoological Science [ZOOLOG. SCI.], Vol. 9, no. 6, 1207 p.
- Fong, P.P., R. Deguchi and K. Kyojuka. 1996. Serotonergic ligands induce spawning but not oocyte maturation in the bivalve *Macra chinensis* from central Japan. Biological Bulletin, Marine Biological Laboratory, Woods Hole, Vol. 191, no. 1, pp. 27-32.
- Lee, T.Y. and Y.W. Son. 1978. Bioassay study of early development of *Macra chinensis Philippi* for the water quality evaluation of the coastal waters of Busan. J. Korean Fish. Soc., 11(2), 115-121.
- Medvedeva, L.A. and V.V. Malakhov. 1983. Embryonic development of the bivalve mollusk *Macra chinensis (Cardiida, Mactridae)*. Zoologicheskij zhurnal, Moscow. Vol. 62, no. 8, pp. 1162-1169.

요약 : Japanese bivalve *Macra chinensis*의 세로토닌과 세로토네직 리간드에 대한 산란감수성에 대해 연구하였다. 산란은 세로토닌의 내부주사와 외부적용에 의해 유도되었다. The vertebrate 5-HT sub(2) receptor agonist alpha-methyl 5-HT와 the selective 5HT sub(1A) agonist 8-OH-DPAT은 또한 산란유도에 효율적이었다. 5-HT로 유도된 산란은 마인세린에 의해 막혔다. 그러나 *Macra* oocytes에서 5-HT나 8-OH-DPAT를 통해서도 GVBD가 일어나지 않았다. 정자는 높은 퍼센트의 난자에서 GVBD를 유도했다. 이것은 이매패류의 GVBD가 아닌 산란에 대한 첫 번



째 보고서이며, 5-HT에 의해 유도될 수 있다. 이러한 결과는 수정하자마자 GVBD가 일어나는 여포난자를 산란하기 때문인 것으로 보인다. 그러나 이와는 대조적으로 *Spisula* spp.과 매우 유연한 종의 경우에 세로토닌은 두 가지 과정을 모두 유도한다. GVBD는 아니지만 산란유도를 위한 5-HT의 능력은 *Mactra*를 이매패류에서 산란과 유사분열 메카니즘을 연구하기 좋은 모델생물체로 만들어 준다.

Deguchi, R. and K. Osanai. 1994. Meiosis reinitiation from the first prophase is dependent on the levels of intracellular Ca super(2+) and pH in oocytes of the bivalves *Mactra chinensis* and *Limaria hakodatensis*. *Developmental Biology* [DEV. BIOL.], Vol. 166, no. 2, pp. 587-599.

Nakajima, K., H. Okumura and S.I. Takabatake. 1997. Effect on growth and survival of reared larvae of Sunray surf clam, *Mactra chinensis Philippi* of single and mixed feeds of *Pavlova lutheri* and *Chaetoceros gracilis*. *Scientific Reports of the Hokkaido Fisheries Experimental Station* [SCI. REP. HOKKAIDO FISH. EXP. STN.], no. 50, pp. 27-33.

요약 : clam의 먹이로 *Pavlova lutheri*와 *Chaetoceros gracilis*의 단일사료와 복합 사료를 주었다. 복합 사료를 먹인 유생에서 호성장을 보였다. 실험이 종료되었을 때 복합사료를 먹인 유생이 단일사료를 먹인 유생보다 훨씬 더 컸다. 그러나 생존률은 서로 달랐다. 따라서 측정기간 동안 일일성 장치를 계산했고, 측정값에 대한 곡선형의 그래프를 그렸다. 성장값의 3 커브는 다음과 같은 특징의 패턴을 가진다. 단일사료에 대한 커브는 복합사료의 것보다 더 작았고 복합 사료를 사용한 것은 각각의 실험 중간에서 가장높은 측정값을 보였으며, *Chaetoceros gracilis* feed를 사용한 것은 실험 끝쯤에서 가장 높은 측정값을 보였다. 이러한 특징들은 유생의 형태와 사료간에 관계가 있음을 말하고, 유생의 영양 요구원과도 관계가 있음을 말한다. 따라서 단일사료보다 복합 사료가 더욱 효과적이라고 간주한다.

Sakurai, I. 2002. Habitat condition critical of the surf clam *Mactra chinensis* in relation to bottom disturbance. *Fisheries engineering (Japan)/Suisan Kogaku (Japan)*. Ibaraki [Fish. Eng. (Japan)/Suisan Kogaku (Japan)]. Vol. 39, no. 2, pp. 155-160.

요약 : 연직 순환하는 물기둥을 이용하여 surf clam *Mactra chinensis*의 파는 행동에 대해 파동운동과 연계한 해저의 소용돌이의 효과가 연구되어졌다. 파는 속도, 갑장과 쉘드 넘버(psi)의 관계는  $V = 0.022L + 5.989$  ps로서 나타낼 수 있다. 많은 수의 clam은 외관상으로 수류의 옆으로 향하면서 파는것처럼 보인다. clam이 모래속을 파고 들어갈 수 없고, 바닥소용돌이에 의해 모래가 씻겨나갈 때 임계조건은  $\text{psi} = 3.087 \times 10^{-4} L + 0.081$  and  $\text{psi} = 0.004L + 0.099$ 로 나타내진다. 모래에서 clam이 씻겨나가기 위한 임계 쉘드 넘버는 clam 서식처에서 제한수심보다 얕은곳에 상응한다.

Shen, Y., B. Zheng., J. Liu and J. Mou. 2005. Induced spawning and embryo development of *Mactra chinensis Philippi*. *Shandong fisheries/Qilu Yuye* [Shandong Fish./Qilu Yuye]. Vol. 22, no. 3, pp. 2-3.

요약 : 집중적으로 재배되고 있으며 일반적인 방법으로 자극되고 있다. 성숙한 조개는 산란하고, 수정란은 평이하게 발생한다. 배아발생의 과정과 형태학적 특징이 논문에 기재되어 있다.

Sun, Z., Q. Li., J. Tang and J. Wang. 2005. Tissue culture of clam *Mactra chinensis*. Shandong fisheries/Qilu Yuye [Shandong Fish./Qilu Yuye]. Vol. 22, no. 6, pp. 1-2.

요약 : *Mactra chinensis*의 아가미와 외투막 조직을 우선 배양액 1640으로 인비트로 상에서 배양한다. 결과는 *Mactra chinensis*의 조직들은 보통 온도 26~27°C, pH 7.4, 칼프유액이 결여된 배양액에서 성장할 수 있었다. 아가미의 해리세포들은 배양24시간 후에 아가미 조직 블록으로부터 드러났고, 배양의 최대지속시간은 12일까지 지속되었다. 외투막의 해리세포들은 배양48시간 후 외부 탁조직 블록으로부터 드러났고, 배양 최대지속시간은 14일까지 지속되었다.

Sakurai, I. 1993. Age and growth of the sunray surf clam *Mactra chinensis* in Tomakomai, southwest Hokkaido. Nippon Suisan Gakkaishi [NIPPON SUISAN GAKKAISHI/BULL. JAP. SOC. SCI. FISH.]. Vol. 59, no. 3, pp. 469-472.

Sakurai, I., M. Kurata and T. Miyamoto. 1992. Breeding season of the sunray surf clam *Mactra chinensis* in Tomakomai, southwest Hokkaido. Nippon Suisan Gakkaishi [NIPPON SUISAN GAKKAISHI/BULL. JAP. SOC. SCI. FISH.]. Vol. 58, no. 7, pp. 1279-1283.

Selin, N.I. 1991. Distribution and growth of the bivalve mollusks *Mactra sachalinensis* and *Mactra chinensis* in Peter the Great Bay. SOV. J. MAR. BIOL.; BIOL. MORYA. Vol. pp. 146-155; vol. 16, no. 3, pp. 28-38.

Teshima, S., A. Kanazawa and R. Shimamoto. 1988. Anatomical distribution of sterols and fatty acids in the bivalve *Mactra chinensis*. Bakagai no soshiki oyobi kikan ni okeru suteroru oyobi shibosan no bunpu. Nippon Suisan Gakkaishi [NIPPON SUISAN GAKKAISHI/BULL. JAP. SOC. SCI. FISH.]. Vol. 54, no. 2, pp. 293-297.

Cui, L., J. Kong and X. Zhou. 2005. Observation on the gill of *Mactra chinensis* with optical and scanning electron microscopes. Marine fisheries research/Haiyang Shuichan Yanjiu [Mar. Fish. Res./Haiyang Shuichan Yanjiu]. Vol. 26, no. 4, pp. 60-63.

요약 : *Mactra chinensis* *Philippid*의 조직학적 그리고 표면구조는 광학현미경과 SEM으로 관찰되었다. 모든 아가미 필라멘트들은 같은 구조를 가진다. 구조와 기능에 따라, 아가미 필라멘트의 상피는 전면 섬모성 원주세포, 측면 섬모성 원주세포, 점액세포 그리고 편평세포의 4가지로 분리된다. 전면 섬모와 측면 섬모는 음식물입자의 운반과 수류조절과 관련 있다. 편평세포들은 호흡조직으로 그것의 구조는 가스교환에 적합하다. 이웃하고 있는 필라멘트들은 혈관을 함유하고 있는 내부미세소관 결합의 열들로 서로 연결되어 있다.

Sakurai, I., M. Kurata and E. Abe. 1996. Age structure and mortality of the sunray surf clam *Mactra chinensis* off Tomakomai, southwest Hokkaido. Fisheries science, Tokyo [FISH. SCI.], Vol. 62, no. 2, pp. 168-172.

요약 : 가입 이후(3년생) 더 나이가 많은 sunray surf clam *Mactra chinensis*의 연령구조와 사망률의 계절변화는 일본 후카이도 남서쪽 토마코마이에서 1991년4월에서 1992년2월까지 수집된 데이터를 통해 연구되었다. 다양한 연령의 가입수에서 큰 변동이 명백하게 관찰되었고, 가입밀도는 0.6~4.6 ind./m 인 것으로 추측된다. 3~7년생중 가장 큰 월간사망률은 가을에 발생한 반면, 8년생 이상에서는 1년 내내 사망이 계속되었다. 3~9년생과 10년생의 추정되는 평균연간사망률은 각각 42.9%와 76%이다. 사망률은 가을에 수확의 결과로 해저와 그다음 분포지의 표면으로부터 후벼파기의 원인에 의해 일어난다고 간주되었고, 반면 8년생 이상의 사망률은 생리학적 수명의 결과에 의한 것이었다. 이 지역의 clam 자원량의 가장 효율적 이용은 검토되고 있다.

Sakurai, I., M. Seto and S. Nakao. 1996. Effects of water temperature, salinity and substrata on burrowing behaviors of the three bivalves, *Pseudocardium sachalinensis*, *Mactra chinensis* and *Ruditapes philippinarum*. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries. Vol. 62, no. 6, pp. 878-885.

요약 : 이 논문은 세 가지 이매패류인 *Pseudocardium sachalinensis*, *Mactra chinensis*와 *Ruditapes philippinarum*의 파는 행위에 대한 수온, 염분, 그리고 하층토의 입자크기의 효과에 대해 분석한 것이다. 15~25℃에서 세 이매패류의 파는행위의 시작시간(STBB)와 평균 파는속력(MBV)은 5~10℃일때보다 더 빠른 경향이 있다. 5~10℃에서 *P. sachalinensis*의 STBB와 MBV가 가장 빨랐고, 15~25℃일 때보다 5~10℃일때 이 종의 파는 깊이가 더 깊었다. *R. philippinarum*에서 파는것에 대한 적정염분, 입자크기 범위가 다른 종들과 비교할 때 광범위했다. *P. sachalinensis*와 *R. philippinarum*의 파는 행위는 고위도의 역동적인 파도가 심한 조건과 담수지역, 수온의 변동성이 있는곳 그리고 낮은 분급침전물의 조건에 더욱 잘 적응되어 있는 것이라 결론지어졌다.

Sakurai, I., T. Horii., O. Murakami and S. Nakao. 1998. Population dynamics and stock size prediction for the sunray surfclam, *Mactra chinensis*, at Tomakomai, southwest Hokkaido, Japan. Fishery Bulletin [Fish. Bull.], Vol. 96, no. 2, pp. 344-351.

요약 : 1987년에서 1994년까지 홋카이도 남서쪽 토마 코마이 해안 근처에서 clam치패수와 현존량 크기에 있어서의 연간변동에 대해 연구 되었다. 현존량 크기는 두개의 알려진 개체군 파라미터인 치패밀도와 연령조성에 기초한 모델에 의해 추정되었다. 치패밀도와 현존량 크기는 1.3 to 157.0 ind./m super(2)이고 249.8 to 1,127.4 metric tons이었다. 결과는 개체군역학은 치패수에 직접적인 영향을 받는다는 것이었다. 추정된 현존량 크기는 측정치에 가까워졌고, 결과적으로 현존량 크기의 장기적 전망은 연령조성과 치패밀도가 정해지면 가능할 것이다.

Sakurai, I. 1994. Distribution and mortality of the sunray surf clam *Mactra chinensis* in young stages in Tomakomai, southwest Hokkaido. Nippon Suisan Gakkaishi. Tokyo [NIPPON SUISAN GAKKAISHI]. Vol. 60, no. 5, pp. 585-591.

요약 : 이 논문은 남서 홋카이도 토마코마이의 0~2세의 *Mactra*의 분포와 사망률에 관해 연구한 것이다. 각 연령그룹의 분포는 해안선에서 9m지점에서 평행한 것으로 관찰되었다. 모리시타 지수에 의해 규명된 분포패턴은 각 연령그룹에서 집단을 형성하였다. 0세 개체군의 밀도와 침전물의 입자크기사이의 상호관계는 상당한 것이었다. 이러한 결과들은 이 종의 분포는 0세에서 서식처의 유동조건에 의해 영향을 받음을 가리켜 주었다. 0~2세의 연령 특이적 사망률은 각각 89.2-97.8, 45.8-47.6, 그리고 42.0%이었다.

Wada, K.T. and A. Komaru. 1993. Karyotype of the Chinese mactra clam, *Mactra chinensis* (Bivalvia: *Mactridae*). Venus: Japanese journal of malacology [VENUS JAP. J. MALACOL./KAIZATSU.]. Vol. 52, no. 1, pp. 63-68.

Wang, Z.C., J.M. Lui., A. Zhu., W.J. Li and Y.C. Shen. 1984. A preliminary survey on the biology of *Mactra chinensis* in the outfall of Yalu Jiang River. J. FISH. CHINA. Vol. 8, no. 1, pp. 33-44.

Lin, H.P., Y. Cho., H. Yashiro., T. Yamada and Y. Oshima. 2004. Purification and characterization of paralytic shellfish toxin transforming enzyme from *Mactra chinensis*. Toxicon [Toxicon]. Vol. 44, no. 6, pp. 657-668.

요약 : 마비성 패류독의 일부인 카르바모일의 가수분해를 촉매 시키는 카르바모일라아제를 Japanese clam *Mactra chinensis*의 소화샘으로부터 정제하였다. 콜럼 크로마토그래피의 5단계를 이용하여 SDS - PAGE에 균질성을 보여주는 카르바모일라아제 I 290  $\mu$ g을 얻었다. 카르바모일라아제 I는 당단백질로 분자량 190kDa을 가진 것이었다. 적정온도와 pH는 20°C, 7.0이었다. Carbamoylase I는 2가 양이온을 필요로 하지 않았으며, 그것의 활성은 세린 프로테나아제 억제제인 benzenesulfonyl fluoride와 4-(2-aminoethyl)-benzenesulfonyl fluoride에 의해 억제되었다. Carbamoylase I는 carbamate와 N-sulfocarbamate toxins을 가수분해하였다. 기질독소의 N-1 위치에서 하이드록시기의 존재유무가 반응율에 큰 영향을 미치지 않았다. 그러나 C-11에서 황산에스테르의 입체화학은 크게 영향을 미쳤다. K sub값은 기질인 색시톡신에 대해 3.02  $\mu$ M이었다. N말단 염기서열의 19개 아미노산은 에드만방법에 의해 확인되었다. super(18)O-labeled tryptic peptides의 MALDI-TOF-MS/MS spectra는 다섯 가지 펩티드의 가능한 내부 아미노산 염기서열을 가리켜 주었다.

## 32. 까나리

### [참고문헌]

- Chun, C.I. 1974. Biological studies on the sand eel, *Ammodytes personatus*. J. Korean Fish. Soc., 7(4), 215~220.
- Han, K.H., S.H. Choi, K.Y. Kim, Y.U. Kim and J.K. Cho. 1999. Distribution of larva and juvenile of sand eel, *Ammodytes personatus* in Kangwon-do coast, Korea. Korean J. Ichthyol., 11(2), 155~162.
- Kim Y.K., J.G. Myoung, S.Y. Kim, K.H. Han, C.B. Kang, J.K. Kim and J.H. Ryu. 2005. Marine fishes of Korea. second edition. Hangeul graphics, Busan, pp. 397.
- Kim, Y.H. and Y.J. Kang. 1991. Food habits of Sand eel, *Ammodytes personatus*. J. Korean Fish. Soc. 24(2). 89~98.
- Kim, Y.H., Y.J. Kang and D.K. Ryu. 2000. Growth of *Ammodytes personatus* in the South sea, Korea. Korean J. Ichthyol., 12(3), 166~172.
- Nakabo, T. 1993. Fishes of Japan with pictorial keys to species. Tokai Univ. Press. Tokyo, pp. 1,474.
- NFRDI. 2004. Commercial of the coastal and offshore waters in Korea. Hangeul graphics, Busan, pp. 333.
- Yamada, U., M. Tagawa, S. Kishida and K. Honjo. 1986. Fishes of the east china sea and the yellow sea. Seikai Regional Fish. Res. Lab., Kochi. pp. 501. (in. Japanese)

### [연구문헌]

- Hashimoto, H. and T. Kawasaki. 1981. Population studies of the sandeel, *Ammodytes personatus* (Girard), in Sendai Bay and its neighborhood. Tohoku journal of agricultural research. Sendai. Vol. 31, no. 4, pp. 173-197.
- 요약 : Sendai 만과 그 주변에서 공동생활을 하는 까나리의 두 하위개체군은 몇 가지 측면에서 시험되었다. 즉 생활사를 분명히 할 수 있는 형태학, 생태학 그리고 유전학과 그들 공동생활이 적응한 의미로 알아보았다.
- Lee, S.M. and K.S. Kim. 1973. On the prevention of oxidative rancidification of boiled-dried sand lance *Ammodytes personatus* Girard. Bull. Fish. Res. Dev. Agency Pusan. Vol. 10, pp. 97-102.

요약 : 필자는 10달 동안 실내온도 2~5℃인 곳에 저장한, 삶고 건조된 까나리가 BHA효과(Butylated hydroxy anisol)를 확인하기 위한 실험을 하였다.

- (1) BHA의 적당한 농도는 0.03%에 12% NaCl cooking solution을 더해준다.(g/cc)
- (2) 삶고 건조된 까나리는, 실내온도에서 1달동안 있는 대조군(control)과 비교해서, 5달동안 저장될 수 있는 cooking solution에 0.03% BHA를 처리한다.
- (3) 저장온도 2~5℃하에서 삶고 건조한 까나리는 8달동안 놓여진 12% NaCl cooking solution에 (대조군은 3달) 0.03% BHA를 처리한다.
- (4) 20% BHA는 매 4번의 잇따른 cooking 이후 더한 0.03% BHA위에 cooking solution이 더해지는 것을 추천한다.

Nakamura, M., S. Funakoshi, R. Mukai, K. Ieda, M. Ishikawa and S. Yanagibashi. 1997. Estivation grounds of Japanese sandeel *Ammodytes personatus* GIRARD in and around Ise Bay. Bull. Aichi Fish. Res. Inst. no. 4, pp. 1-10.

요약 : 하면 배경은 깊이 20~50m의 Enshu-nada Sea의 Atsumigaikai의 해변에 분포하고 있고, 대부분의 까나리는 Ise bay(만)입구인 Deyama 지역에서 수집된다. 몇몇은 Mikawa만 입구에서 잡힌다. 1세 어류와 0세 어류의 분포와 하면배경에는 차이점이 있다. 이것은 하면 배경이 생태학적으로 경쟁 공간을 피하기 위해 각 agegroup으로 나뉘어 졌다고 제안한다. 까나리들은 하면배경으로써 0.5~2.0mm 크기의 입자들로 된 중간사이즈의 모래질 바닥을 선호한다. 이 바닥조건은 Atsumigaikai 연안을 따라서 널리 분포한다. 탱크속의 하면하고 있는 까나리의 밀집도는 수용된 물고기의 양의 비율로 증가한다. 추정된 까나리의 최소, 최대 밀집도는 각각 약 200~1000개/m<sup>2</sup>이다. 이러한 결과는 하면배경으로써 Deyama의 최대 수용력은 40억 개체가 될 것으로 나타내어진다.

Yanagibashi, S., S. Funakoshi, R. Mukai and M. Nakamura. 1997. Mechanisms of the maturation and spawning of Japanese sandeel *Ammodytes personatus* GIRARD in and around Ise Bay with special reference to their survival during the estivation period. Bull. Aichi Fish. Res. Inst. no. 4, pp. 23-32.

요약 :

- (1) 하면중인 까나리의 비율은 사육온도의 증가에 따라 일정 비율로 증가하고, 충분한 먹이가 있는 대부분의 물고기들은 21℃이상되는 온도하에서 하면을 시작한다.
- (2) 하면기간동안 먹이공급이 없기 때문에 그들의 체중이나 condition요소, 지방조성등 모든 것이 늦은 6월에서 12월까지 직선적으로 감소한다. 반면에 물의 조성은 같은 기간동안 증가한다.
- (3) 12월, 하면이 끝날 무렵에, 바닥부근의 온도는 15~16℃이하로 떨어지고, 생식소는 빠르게 발달하며, 온도가 12℃이하로 되었을때, 그들은 하면에서 깨어나고, 그후 몇일동안 산란을 시작한다.
- (4) 하면기간동안 생존과 성숙의 비율은 하면이전에 축적된 영양분에 달하는 만큼의 비로 높아졌다. 많은 지방축적을 한 까나리는 더 많은 알을 생산한다. 성공적인 생식을 위한 하면 이전의 최소한계 condition 요소는 대략 4.5로 판단된다.
- (5) 까나리는 뜨거운 여름에 대사를 최소화함으로써 몸을 유지하고, 이 계절에 많은 육식동물(포식자)를 피하기 위해 하면과 같은 독특한 생활형태를 획득하였다는 말을 뒷받침한다.

## 33. 오분자기류

### [참고문헌]

- Hong, S.Y. 2006. Marine Invertebrates in Korean coasts, Academy pub. co., Inc. Seoul, pp. 1,479.
- Kwon, O.K., J.S. Lee and G.M. Park. 1993. Coloured shells of Korea. Academy Publishing Co., Seoul, pp 445.
- NFRDI. 2005. 수산동식물품종별포획금지관련규정검토보고서. 국립수산물원. SP-05-FR-14. pp.237.
- SHELL HOUSE. 2001. Korean mollusks with color illustration. Hangun graphics, Busan, pp. 332.

## 34. 골뱅이

### [참고문헌]

SHELL HOUSE. 2001. Korean mollusks with color illustration. Hangeul graphics, Busan, pp. 332.

Kwon, O.K., J.S. Lee and G.M. Park. 1993. Coloured shells of Korea. Academy Publishing Co., Seoul, pp 445.



## 35. 자리돔

### [참고문헌]

- Yamada, U., M. Tagawa, S. Kishida and K. Honjo. 1986. Fishes of the east chinasea and the yellow sea. Seikai Regional Fish. Res. Lab., Kochi. pp. 501. (in. Japanese)
- NFRDI. 2004. Commercial of the coastal and offshore waters in Korea. Hangeul graphics, Busan, pp. 333.
- Kim Y.K., J.G. Myoung, S.Y. Kim, K.H. Han, C.B. Kang, J.K. Kim and J.H. Ryu. 2005. Marine fishes of Korea. second edition. Hangeul graphics, Busan, pp. 397.
- Nakabo, T. 1993. Fishes of Japan with pictorial keys to species. Tokai Univ. Press. Tokyo, pp. 1,474.
- Lee, Y.D. and T.Y. Lee. 1987. Studies on the reproductive cycle of damselfish, *Chromis notatus* ( Temminck et Schlegel ). J .Korean Fish. Soc., 20(6), 509~519.

### [연구문헌]

- Ahn, C.W. and Y.H.F. Hwang. 1975, Studies on sanitary quality of Jarhi-dom, *Chromis notatus*, J. Korean Fish. Soc., 8(4), 217-221
- 요약 : 서귀포 강어귀의 해수역의 세균 밀도가 비교되었다. 일반적인 세균의 수와 대장균 그룹은 다른 지역에 비해서 낮게 나타났다. 자리무침회와 자리물회는 마트에서 팔리는 담수어보다 세균 밀도가 높게 나타났으며, 자리무침회는 자리물회보다 약간 높은 세균 밀도를 보였다. *Vibrio parahaemolyticus*는 해수와 자리돔에서 발견되었으나 그것은 식중독을 유발하지는 않는다. 8월과 9월에 일반 세균 밀도와 대장균 그룹 그리고 비브리오의 밀도가 최대치가 되었다.
- Baik, M.H. 1977, Fishes collected in the fishing ground of *Chromis notatus* along the coast of Seogwipo in Jeju-do, J. Korean Fish. Soc., 10(1), 49-52
- 요약 : 제주도 서귀포 연안에서 18과 25속에 포함되는 35종의 자리돔을 채집하였다. 35종에는 6종의 Labridae, 4종의 Scorpaenidae, 3종의 Pomacentridae, 그리고 3종의 Monacanthidae가 포함된다. 90%이상이 수심 15-25m에서 어획되었다.
- Go, Y.B. and D.S. Jeon. 1983. Fisheries biology for fishing improvement and optimum catch of a damsel fish, *Chromis notatus* (Pisces, Pomacentridae) in Seogwipo, Jeju Island. 1. Life cycle and spawning. BULL. MAR. RESOUR. RES. INST. JEJU NATL. UNIV. no. 7, pp. 1-14
- 요약 : 자리돔의 번식 시기는 늦은 5월부터 늦은 8월까지이다. 성숙기에는 평균길이(SL)60mm이상이 되며, 번식할 때

의 길이는 70~90mmSL이다. 가장 긴 난경의 장축은 0.6에서 0.75mm이다. 10,000개에서 90,000개의 알을 만들며, 이는 난의 생성 수 사이에는 많은 변이가 있음을 가리킨다.

Go, Y.B. and D.S. Jeon. 1983, Fisheries biology for fishing improvement and optimum catch of a damselfish, *Chromis notatus* (Pisces, Pomacentridae) in Seogwipo, Jeju Island. 2. Food and feeding habits, BULL. MAR. RESOUR. RES. INST. JEJU NATL. UNIV. no. 7, pp. 15-21.

요약 : 자리돔의 위 내용물에 대해서 조사하였다. 자리돔은 초기에 동물 플랑크톤을 섭이한다. 요각류가 전체 먹이의 99%이상을 나타내었다. 식성의 변화는 어체의 증가의 결과로 보여지며, 20-40mmSL의 작은 개체는 Oncaea, Paracalanus, 그리고 중간 개체(50-79mmSL)는 Oncaea, Euchaeta, 반면에 가장 큰 개체들(80mmSL 이상)은 Euchaeta, Calanus를 섭이하였다. 먹이는 어체의 길이와 비교되었으며, 가장 큰 먹이는 4mm 이하였다.

Ha, J.H., S.W. Han and E.H. Lee. 1986. Studies on the processing of low salt fermented seafoods. 8. Taste compounds and fatty acid composition of low salt fermented damselfish, *Chromis notatus*, Bulletin of the Korean Fisheries Society, Pusan. Vol. 19, no. 4, pp. 312-320

요약 : 낮은 염분과 발효된 자리돔에서의 맛의 조합들은 발효기간중 젖산, 소비톨, 염화나트륨, 에틸알콜, 지방산의 조합으로 대체됨이 분석되었다. 발효후 60일이 지난 후에 가장 최고의 감각기 수용결과가 나타났다. 휘발성의 염기성 질소(VBN)는 발효 후 10일까지 현저하게 증가하였으나 낮은 염분과 발효된 제품은 발효 85일후인 20%염분보다 IBN 수치가 낮게 나왔다. 날것의 자리돔에는 라이신과 타우린, 아스파르트산, 글루탐산, 프롤린, 알라닌 등의 아미노산이 풍부하였다. 발효 60일 후에는 라이신, 글루탐산, 알라닌, 루이신, 아스파르트산, 발린이 풍부하였다. 날것의 성분에서 IMP는 풍부하였으며, hypoxanthine 역시 풍부하였다. 그러나 ATP와 ADP는 발견되지 않았다. 전체 크레아티닌은 발효 10일후에 빠르게 증가하였으나 60일 후에는 주목할 만한 것은 없었다. 날것과 발효된 자리돔에서의 전체 지질 중의 중요한 지방산은 16:0, 158:1, 16:1, 22:6 그리고 20:5였다.

Ha, J.H. and E.H. Lee. 1979, Free amino acid content in the extract of coral damselfish, *Chromis notatus*, J. Korean Fish. Soc., 12(4), 241-243

요약 : 추출물에는 타우린, 글리신, 알라닌이 각각 30.3%, 22.7%, 16.0%, 11.5%로 나타났다. 트레오닌과 글루탐산, 세린은 그 다음으로 나타났다. 메티오닌과 히스티딘, 루이신, 이소루이신과 발린은 작았으며, 아스파르트산과 프롤린은 매우 소량만이 검출되었다.

Kawase, H., N. Mochioka and A. Nakazono. 1993. Otolith increment formation and planktonic larval duration of a temperate damselfish, *Chromis notatus notatus*. Japanese Journal of Ichthyology [JAP. J. ICHTHYOL.], Vol. 40, no. 3, pp. 377-380

요약 : 이석의 증가치를 사용하여 열대성 자리돔의 초기 생활사에 대해서 기술하였다.

자리돔과는 정착과 관련 있는 Check mark를 가지고 있으며, Check mark는 플랑크톤시기의 자어기와 정착전후의 성장률의 증가를 평가하는데 사용되어진다. 이 연구는 일본과 동중국해에서 서식하는 전장이 12cm 인 *Chromis notatus notatus*의 초기생활사에 대해 기술한다.

Lee, Y.D. and T.Y. Lee. 1988. Activity of the liver and gonadotrophic cells with sexual maturation of damselfish, *Chromis notatus*, Bulletin of the Marine Research Institute, Cheju National University [BULL. MAR. RES. INST. CHEJU NATL. UNIV.], Vol. 12, pp. 73-78

요약 : hepatosomatic index(HSI)과 reverse gonadosomatic index(GSI)사이의 일년사이의 변이는 다음과 같다. HSI는 난소가 성숙해가는 예름에는 감소하였고, 난소 감소하는 시기에 증가하기 시작하였으며, 난소의 초기 성장시기에 최대치에 도달하였다. 생식소가 성장하는 기간동안 간세포는 증가된 호염기성 물질이 보여지는 haematoxylin에 의해서 염색되었다. 반면에 지질의 양은 점차 감소하였다. 산란 바로 앞 단계에서는 지질덩어리는 감소하였으나 호염기성 물질(RNA)은 증가하였다. 산란 후에 호염기성 물질은 감소하였으나 지질의 양은 빠르게 증가하였다. GTH 세포의 활성화는 생식소가 성장하는 기간동안 시작되었으며 성숙기간에 최대치에 도달하였고 후면기에 감소하였다.

Lee, Y.D and T.Y. Lee. 1987. Studies on the reproductive cycle of damselfish, *Chromis notatus*. Bulletin of the Korean Fisheries Society. Pusan. Vol. 20, no. 6, pp. 509-519.

요약 : 생식소 주기는 5단계(성장기, 성숙기, 방출기, 회복기, 후면기)로 나뉜다. 산란피크는 6-8월에 나타났다. 자리돔의 난경의 빈도분포에 따르면 자리돔은 일년에 2회이상 산란하는 다회산란 종이다. 생식소 상과 관련있는 비만은 산란에 의해서 현저하게 줄어들었다.

Suzuki, K., S. Hioki and M. Kurita. 1985, Life history of the damselfish *Chromis notatus* in Suruga Bay., Journal of the School of Marine Science and Technology, Tokai University [J. FAC. MAR. SCI. TECHNOL. TOKAI UNIV./TOKAIDAI KIYO KAIYOGAKUBU.], no. 21, pp. 115-127

요약 : 자리돔의 초기생활사를 기술하였다. 자리돔의 군집은 일년내내 5~20m의 수심에서 발견되었다. 생식기간은 5월에 시작되어 8월에 끝났다. 초기 생활사를 수정된 난부터 후 자어기까지 자세히 기술하였으며 위 내용물은 요각류가 주를 이루었다.

## 36. 성게류

### [참고문헌]

- Hong, S.Y. 2006. Marine invertebrates in Koreaa coasts. Academy publ. co., Inc. seoul, pp. 479
- Hong, S.W. and S.H. Chung. 1998. Age and Growth of the purple urchin, *Anth -ocidaris crassispina* in Cheju island, J. Korean Fish. Soc. 31(2), 302~308.
- NFRDI. 2005. 수산동식물 품종별 포획금지 관련규정검토보고서. 국립수산과학원. P-05-FR-14. pp.237.
- Yoo, S.K., S.B. Hur and H.Y. Ryu. 1982. Growth and Spawning of the Sea Urchin *Anthocidaris crassispina* (A . Agassiz). J. Korean Fish. Soc. 15(4), 345~358.

### [연구문헌]

- Akasaka, K., H. Sasaki, H. Shimada and T. Shiroya. 1986. Purification of acetylcholinesterase from sea urchin (*Hemicentrotus pulcherrimus*) embryos by affinity chromatography. Development Growth & Differentiation, Vol. 28, no. 1, pp. 85-94.
- Akasaka, K., N. Sakamoto, T. Yamamoto, J. Morokuma, N. Fujikawa, K. Takata, S. Eguchi and H. Shimada. 1994. Corrected structure of the 5' flanking region of arylsulfatase gene of the sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus*. Development Growth & Differentiation [DEV. GROWTH DIFFER.]. Vol. 36, no. 6, pp. 633-636.
- Au, D.W. and O.V. Yurchenko and A.A. Reunov. 2003. Sublethal effects of phenol on spermatogenesis in sea urchins (*Anthocidaris crassispina*). Environmental Research [Environ. Res.]. Vol. 93, no. 1, pp. 92-98.
- Chin, P. 1980. Acclimation of metabolism in the sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus*. Publ. Inst. Mar. Sci. Natl. Fish. Univ. Busan, 12, 39-45.
- Dong, B. and T. Lin. 1991. The preparation and number of chromosomes of *Hemicentrotus pulcherrimus*. Journal of Ocean University of Qingdao/Qingdao Haiyang Daxue Xuebao. Qingdao. Vol. 21, no. 3, pp. 129-132.
- Fang, S., X. Lv, Z. Liao and S. Lin. 2003. Seed production techniques of sea urchin (*Anthocidaris crassispina*) in south of Fujian. Marine sciences/Haiyang Kexue

- [Mar. Sci./Haiyang Kexue]. Vol. 27, no. 4, pp. 1-3.
- Freeman, S.M. 2003. Size-dependent distribution, abundance and diurnal rhythmicity patterns in the short-spined sea urchin *Anthocidaris crassispina*. Estuarine, Coastal and Shelf Science [Estuar. Coast. Shelf Sci.]. Vol. 58, no. 4, pp. 703-713.
- Fujisawa, H. 1995. Variation in embryonic temperature sensitivity among groups of the sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus*, which differ in their habitats. Zoological Science [ZOOLOG. SCI.]. Vol. 12, no. 5, pp. 583-589.
- Fujita, Y., S-I. Igarashi, H. Fujisawa, K. Yamasu, T. Suyemitsu and K. Ishihara. 1993. Effects of exogastrula-inducing peptides on cell proliferation in embryos of the sea urchin *Anthocidaris crassispina*. Zoological Science [ZOOLOG. SCI.]. Vol. 10, no. 5, pp. 793-802.
- Fujita, Y., Y. Hirate, T. Hiyama, K. Yamasu, T. Suyemitsu and K. Ishihara. 1997. Purification of EGIP-D-binding protein from the embryos of the sea urchin *Anthocidaris crassispina*. Zoological Science [ZOOLOG. SCI.]. Vol. 14, no. 6, pp. 931-934.
- Fukada, T., Y. Ozaki and S. Ikegami. 1991. Inhibition of the release of peptides in the hyaline layer of a hatching sea urchin (*Hemicentrotus pulcherrimus*) embryo by halenaquinol sulfate. Zoological Science [ZOOLOG. SCI.]. Vol. 8, no. 6, 1076 p.
- Furuya, S., Y. Kamata and I. Yasumasu. 1994. ADP-ribosylation of histones in nuclei isolated from embryos of the sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus*. Development Growth & Differentiation [DEV. GROWTH DIFFER.]. Vol. 36, no. 1, pp. 103-110.
- Giga, Y., K. Sutoh and A. Ihai. 1995. A new multimeric hemagglutinin from the coelomic fluid of the sea urchin *Anthocidaris crassispina*. Biochemistry (Washington). Vol. 24, no. 16, pp. 4461-4467.
- Guo, C., D. Fu, H. He and Q. Jin. 2000. Metal elements in gonad and shell of sea urchin *Anthocidaris crassispina*. Tropic oceanology/Redai Haiyang. Guangzhou [Trop. Oceanol./Redai Haiyang]. Vol. 19, no. 2, pp. 82-85.
- Harumi, T., K. Hoshino and N. Suzuki. 1992. Effects of sperm-activating peptide I on *Hemicentrotus pulcherrimus* spermatozoa in high potassium sea water. Development Growth & Differentiation Vol. 34, no. 2, pp. 163-172.
- Harumi, T., M. Kurita and N. Suzuki. 1992. Purification and characterization of sperm

- creatine kinase and guanylate cyclase of the sea urchin *Hemicentrotus pulcherrimus*. *Development Growth & Differentiation* [DEV. GROWTH DIFFER.], Vol. 34, no. 2, pp. 151–162.
- Harumi, T., M. Yamaguchi and N. Suzuki. 1991. Receptors for sperm-activating peptides, SAP-I and SAP-IIB, on spermatozoa of sea urchins, *Hemicentrotus pulcherrimus* and *Glyptocidaris crenularis*. *Development Growth & Differentiation*. Vol. 33, no. 1, pp. 67–73.
- Hayashibara, Y., K. Mitsunaga-Nakatsubo, N. Sakamoto, T. Shimotori, K. Akasaka and T. Yamamoto. 2004. The Otx binding site is required for the activation of HpOtxL mRNA expression in the sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus*. *Development Growth & Differentiation* [Dev. Growth Differ.], Vol. 46, no. 1, pp. 61–67.
- Hayashibara, Y., K. Mitsunaga-Nakatsubo., N. Sakamoto., T. Shimotori., K. Akasaka and T. Yamamoto. 2002. Transcriptional regulation of the Otx gene during sea urchin (*Hemicentrotus pulcherrimus*) development. *Zoological Science* [Zool. Sci.], Vol. 19, no. 12, p. 1445.
- Hirate, Y. and K. Tomita, S. Yamamoto, K. Kobari, I. Uemura, K. Yamasu and T. Suyemitsu. 1999. Association of the sea urchin EGF-related peptide, EGIP-D, with fasciclin I-related ECM proteins from the sea urchin *Anthocidaris crassispina*. *Development Growth & Differentiation* [Dev. Growth Differ.], Vol. 41, no. 4, pp. 483–494.
- Hong, S-W. and S-C. Chung. 1998. Age and growth of the purple sea urchin *Anthocidaris crassispina* in Cheju Island. *Journal of the Korean Fisheries Society*. Pusan [J. Korean Fish. Soc.], Vol. 31, no. 2, pp. 302–308.
- Horii, K. and G. Suzuki, T. Suyemitsu and K. Yamasu. 2003. Characterization of the upstream region that regulates the transcription of the gene for the precursor to EGF-related peptides, exogastrula-inducing peptides, of the sea urchin *Anthocidaris crassispina*. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part B: Biochemistry and Molecular Biology* [Comp. Biochem. Physiol. B: Biochem. Mol. Biol.], Vol. 136, no. 1, pp. 15–26.
- Horii, T. 1997. The annual reproductive cycle and lunar spawning rhythms of the purple sea urchin *Anthocidaris crassispina*. *Nippon Suisan Gakkaishi*. Tokyo [NIPPON

SUISAN GAKKAISHI]. Vol. 63, no. 1, pp. 17-22.

- Hoshi, M. and Y. Nagai. 1975. Novel sialosphingolipids from spermatozoa of the sea urchin *Anthocidaris crassispina*. *Biochimica et Biophysica Acta* [Biochim. Biophys. Acta]. Vol. 388, no. 1, pp. 152-162.
- Hur, S-B., S-K. Yoo and S. Rho. 1985. Laboratory tagging experiment of sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus* (A. Agassiz). *Bulletin of the Korean Fisheries Society*. Pusan. Vol. 18, no. 4, pp. 363-368.
- Ijiri, K-I., Y. Ejima and S. Amemiya. 1981. Two Cases of Hermaphroditism in the Sea Urchins, *Clypeaster japonicus* and *Hemicentrotus pulcherrimus*. *ZOOL. MAG. ZOOL. SOC. JAP.* Vol. 90, no. 3, pp. 394-397.
- Inagaki, F., S.I. Tate, H. Kubo and M. Hoshi. 1992. A novel difucosylated neutral glycosphingolipid from the eggs of the sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus* : 2. Structural determination by two-dimensional NMR. *Journal of Biochemistry (Tokyo)* [J. BIOCHEM., TOKYO.]. Vol. 112, no. 2, pp. 286-289.
- Ishiwata, N., H. Fushim, K. Maekawa and T. Nanba. 1977. Studies concerning the fishery biology of the sea urchin *Hemicentrotus pulcherrimus* (A. Agassiz) in Kaji, Fukui Prefecture. 1. Sea urchin fishery. *Umi/Mer*, 15(3), 146-150.
- Ishiwata, N., H. Fushimi, K. Maekawa and T. Nanba. 1981. Studies Concerning the Fishery Biology, of the Sea Urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus* (A. Agassiz) in Kaji, Fukui Prefecture. 3. On the Test Growth and Mortality of the Sea Urchin Population. *Umi/la mer*. Tokyo. Vol. 19, no. 3, pp. 143-148.
- Ito, S., M. Shibayama, A. Kobayakawa and Y. Tani. 1989. Promotion of maturation and spawning of sea urchin *Hemicentrotus pulcherrimus* by regulating water temperature. *Nippon Suisan Gakkaishi* [NIPPON SUISAN GAKKAISHI/BULL. JAP. SOC. SCI. FISH.]. Vol. 55, no. 5, pp. 757-763.
- Iuchi, Y., K. Yamada, K. Akasaka and H. Shimada. 1991. DNA polymorphisms in sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus*. *Zoological Science* [ZOOL. SCI.]. Vol. 8, no. 6, 1122 p.
- Kamimura, J., T. Suyemitsu., Y. Tsumuraya and Y. Tonegawa. 1991. A 110-kDa WGA-binding glycoprotein involved in cell adhesion acts as a receptor for aggregation factor in embryos of the sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus*. *Zoological*

- Science. Vol. 8, no. 1, pp. 39–50.
- Kanbayashi, H., Y. Fujita, K. Yamasu, T. Suyemitsu and K. Ishihara. 1994. Local change of an exogastrula-inducing peptide (EGIP) in the pluteus larva of the sea urchin *Anthocardis crassispina*. Zoological Science [ZOOLOG. SCI.], Vol. 11, no. 1, pp. 157–160.
- Kaneniwa, M., Y. Murata, M. Yokoyama and K. Shinohara. 1997. Rat platelet-aggregation inducer and inhibitor in sea urchin (*Hemicentrotus pulcherrimus*) extract. Bulletin of the National Research Institute of Fisheries Science, no. 9, pp. 129–137.
- Kang, K.H., K.K. Baik and C.H. Wi. 1997. Optimum concentration of potassium chloride (KCl) for the spawning induction and optimum water temperature for larval rearing in sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus*. Bull. Natl. Fish. Res. Dev. Inst. (Korea). Vol. 53, pp. 121–126.
- Kang, K.H., K.S. Bang and K.K. Baik. 1995. Effect of release and laboratory rearing of sea urchin, *Anthocardis crassispina* by tagging. Bulletin of National Fisheries Research and Development Institute (Korea) [BULL. NATL. FISH. RES. DEV. AGENCY (KOREA)]. no. 49, pp. 141–148.
- Kang, K.H., K.S. Bang, L.H. Li and K. Yoo. 1993. Influence of water temperature and salinity on spawning induction, larvae rearing and seed collection of sea urchin, *Anthocardis crassispina*. Bulletin of National Fisheries Research and Development Institute (Korea) [BULL. NATL. FISH. RES. DEV. AGENCY (KOREA)]. no. 48, pp. 157–166.
- Katoh-Fukui, Y., T. Noce, T. Ueda, Y. Fujiwara, N. Hashimoto, S. Tanaka and T. Higashinakagawa. 1992. Isolation and characterization of cDNA encoding a spicule matrix protein in *Hemicentrotus pulcherrimus* micromeres. International Journal of Developmental Biology [INT. J. DEV. BIOL.], Vol. 36, no. 3, pp. 353–361.
- Katow, H. and M. Washio. 2000. Pamlin-induced tyrosine phosphorylation of SUP62 protein in primary mesenchyme cells during early embryogenesis in the sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus*. Development Growth & Differentiation [Dev. Growth Differ.], Vol. 42, no. 5, pp. 519–529.
- Katow, H. and S. Amemiya. 1986. Behavior of primary mesenchyme cells in situ associated with ultrastructural alteration of the blastocoelic material in the sea



- urchin, *Anthocidaris crassispina*. Development Growth & Differentiation, Vol. 28, no. 1, pp. 31-42.
- Kim, G.H., S.K. Kim and Y.T. Kim. 1998. Purification and characterization of beta-galactosidase from sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus*. J. Korean Fish. Soc. Vol. 31, no. 5, pp. 637-644.
- Kinoshita, T. 1999. Growth factors reverse developmental arrest, by zinc in embryos of the sea urchin *Hemicentrotus pulcherrimus*. Canadian Journal of Zoology/Revue Canadienne de Zoologie [Can. J. Zool./Rev. Can. Zool.]. Vol. 77, no. 3, pp. 360-367.
- Kitajima, T., M. Tomita, C.E. Killia, K. Akasaka and F.H. Wilt. 1996. Expression of spicule matrix protein gene SM30 in embryonic and adult mineralized tissues of sea urchin *Hemicentrotus pulcherrimus*. Development Growth & Differentiation, Vol. 38, no. 6, pp. 687-695.
- Kitamura, H., S. Kitahara and H.B. Koh. 1994. Induction of larval settlement and metamorphosis in the sea urchins *Pseudocentrotus depressus* and *Anthocidaris crassispina* by fatty acids. Fisheries science, Tokyo [FISH. SCI.], Vol. 60, no. 3, pp. 311-313.
- Kitamura, H., S. Kitahara and H.B. Koh. 1993. The induction of larval settlement and metamorphosis of two sea urchins, *Pseudocentrotus depressus* and *Anthocidaris crassispina*, by free fatty acids extracted from the coralline red alga *Corallina pilulifera*. Marine biology, Berlin, Heidelberg [MAR. BIOL.], Vol. 115, no. 3, pp. 387-392.
- Kitamura, H., S. Kitahara and K. Hirayama. 1992. Lipophilic inducers extracted from *Corallina pilulifera* for larval settlement and metamorphosis of two sea urchins *Pseudocentrotus depressus* and *Anthocidaris crassispina*. Nippon Suisan Gakkaishi [NIPPON SUISAN GAKKAISHI/BULL. JAP. SOC. SCI FISH.], Vol. 58, no. 1, pp. 75-78.
- Kitamura, K., Y. Nishimura., N. Kubotera., Y. Higuchi and M. Yamaguchi. 2002. Transient activation of the microl homeobox gene family in the sea urchin (*Hemicentrotus pulcherrimus*) micromere. Development Genes and Evolution [Dev. Genes Evol.], Vol. 212, no. 1, [np].

- Kobayashi, A., K. Akasaka, M. Kawaichi and T. Kokubo. 2002. Functional interaction between TATA and upstream CACGTG elements regulates the temporally specific expression of Otx mRNAs during early embryogenesis of the sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus*. Nucleic Acids Research [Nucleic Acids Res.]. Vol. 30, no. 14, pp. 3034-3044.
- Kobayashi, N. 1992. Spawning periodicity of sea urchins at Seto. 4. *Hemicentrotus pulcherrimus*. Publications of the Seto Marine Biological Laboratory [PUBL. SETO MAR. BIOL. LAB.]. Vol. 35, no. 6, pp. 335-345.
- Komatsu, S., M. Murata-Hori., G. Totsukawa, N. Murai, H. Fujimoto, I. Mabuchi and H. Hosoya. 1997. Identification of p34 super(cdc2) kinase from sea urchin *Hemicentrotus pulcherrimus* and its involvement in the phosphorylation of myosin II regulatory light chain in the metaphase extract. Gene [GENE]. Vol. 198, no. 1-2, pp. 359-365.
- Kominami, T. 1998. Role of cell adhesion in the specification of pigment cell lineage in embryos of the sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus*. Development Growth & Differentiation [Dev. Growth Differ.]. Vol. 40, no. 6, pp. 609-618.
- Kominami, T. 2000. Establishment of pigment cell lineage in embryos of the sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus*. Development Growth & Differentiation [Dev. Growth Differ.]. Vol. 42, no. 1, pp. 41-51.
- Kubo, H., A. Irie, F. Inagaki and M. Hoshi. 1988. Melibiosylceramide as the sole ceramide dihexoside from the eggs of the sea urchin, *Anthocardaris crassispina*. Journal of Biochemistry (Tokyo). Vol. 104, no. 5, pp. 755-760.
- Kubo, H., A. Irie, F. Inagaki and M. Hoshi. 1990. Gangliosides from the eggs of the sea urchin, *Anthocardaris crassispina*. Journal of Biochemistry (Tokyo). Vol. 108, no. 2, pp. 185-192.
- Kubo, H., G.J. Jiang., A. Irie, M. Morita, T. Matsubara and M. Hoshi. A novel ceramide trihexoside from the eggs of the sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus*. Journal of Biochemistry (Tokyo) [J. BIOCHEM., TOKYO.]. Vol. 111, no. 6, pp. 726-731.
- Kubo, H., G.J. Jiang., A. Irie, M. Suzuki, F. Inagaki and M. Hoshi. 1992. A novel difuscosylated neutral glycosphingolipid from the eggs of the sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus* : 1. Purification and structural determination of the

- glycolipid. Journal of Biochemistry (Tokyo) [J. BIOCHEM., TOKYO.], Vol. 112, no. 2, pp. 281-285.
- Kurokawa, D., K. Akasaka, K. Mitsunaga-Nakatsubo and H. Shimada. 1997. Cloning of Cyclin E cDNA of the Sea Urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus*. Zoological Science [Zool. Sci.], Vol. 14, no. 5, pp. 791-794.
- Lee, S-M. and C-K. Park. 1984. Acute toxicity of Oncheon Stream water to the sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus*. Bulletin of the Korean Fisheries Society. Pusan. Vol. 17, no. 5, pp. 414-422.
- Li, Y., Y. Wang and M. Li. 1995. Studies on the ecology of the sea urchin *Hemicentrotus pulcherrimus* (A. Agassiz). Trans. Oceanol. Limnol./Haiyang Huzhao Tongbao. no. 2, pp. 37-42.
- Liang, Y. and C. Zhong. 2005. Experiment on the artificial seed rearing of the purple sea urchin *Anthocardis crassispina* in southern area. Shandong fisheries/Qilu Yuye [Shandong Fish./Qilu Yuye]. Vol. 22, no. 2, pp. 5-6.
- Liao, C-Y. 1985. A preliminary study on the artificial rearing of the larvae and juveniles of the sea urchin *Hemicentrotus pulcherrimus*. J. SHANDONG COLL. OCEANOL./SHANDONG HAIYANG XUEYUAN XUEBAO. Vol. 15, no. 4, pp. 71-81.
- Lu, X.Y. and R.S.S. Wu. 2005. Ultraviolet damages sperm mitochondrial function and membrane integrity in the sea urchin *Anthocardis crassispina*. Ecotoxicology and Environmental Safety [Ecotoxicol. Environ. Saf.]. Vol. 61, no. 1, pp. 53-59.
- Maekawa, K., T. Nanba, N. Ishiwata and H. Fushimi. 1984. Studies concerning the fishery biology of the sea urchin *Hemicentrotus pulcherrimus* (A. Agassiz) in Kaji, Fukui Prefecture. 4. Stock size estimation by DeLury's methods. Umi/la mer. Tokyo. Vol. 22, no. 1, pp. 15-22.
- Marumoto, M., Y. Hibi., Y. Hashimoto., K. Kato and A. Moriyama. 2002. Limited proteolysis of vitellogen during early embryogenesis in *Hemicentrotus pulcherrimus*. Zoological Science [Zool. Sci.], Vol. 19, no. 12, p. 1445.
- Matsuoka, N. and H. Suzuki. 1985. Protein polymorphism in the sea-urchin, *Anthocardis crassispina*. Report of the Fukaura Marine Biological Laboratory, Hirosaki University [REP. FUKAURA MAR. BIOL. LAB. HIROSAKI UNIV./FUKAURA RINKAIJISSHUJO HOKOKU.]. no. 11, pp. 8-16.

- Matsuoka, N. and H. Suzuki. 1989. Genetic variation and differentiation in six local Japanese populations of the sea-urchin, *Anthocidaris crassispina* : Electrophoretic analysis of allozymes. *Comparative Biochemistry and Physiology, B*. Vol. 92B, no. 1, pp. 1-7.
- Mita, M. and M. Nakamura. 1992. Ultrastructural study of an endogenous energy substrate in spermatozoa of the sea urchin *Hemicentrotus pulcherrimus*. *Biological Bulletin, Marine Biological Laboratory, Woods Hole [BIOL. BULL. MAR. BIOL. LAB. WOODS HOLE.]*. Vol. 182, no. 3, pp. 298-304.
- Mitsunaga, K., S. Shinohara and I. Yasumasu. 1990. Does protein phosphorylation by protein kinase C support pseudopodial cable growth in cultured micromere-derived cells of the sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus*. *Development Growth & Differentiation*. Vol. 32, no. 6, pp. 647-655.
- Mitsunaga-Nakatsubo, K., A. Fujiwara and I. Yasumasu. 1992. Change in the activity of Na super(+), K super(+)-ATPase in embryos of the sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus*, during early development. *Development Growth & Differentiation [DEV. GROWTH DIFFER.]*. Vol. 34, no. 4, pp. 379-385.
- Mitsunaga-Nakatsubo, K., K. Yamazaki, H. Kawashita, K. Yamada, K. Akasaka, H. Shimada and I. Yasumasu. 1991. Activity and expression of Na super(+), K super(+)-ATPase in embryos of the sea urchin, (*Hemicentrotus pulcherrimus*), during early development. *Zoological Science [ZOOLOG. SCI.]*. Vol. 8, no. 6, 1086 p.
- Mitsunaga-Nakatsubo, K., K. Yamazaki, M. Hatoh-Okazaki, H. Kawashita, C. Okamura, K. Akasaka, H. Shimada and I. Yasumasu. 1996. cDNA cloning of Na super(+), K super(+)-ATPase alpha -subunit from embryos of the sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus*. *Zoological Science*. Vol. 13, no. 6, pp. 833-841.
- Mitsunaga-Nakatsubo, K., M. Kanda, K. Yamazaki, H. Kawashita, A. Fujiwara, K. Yamada, K. Akasaka, H. Shimada and I. Yasumasu. 1992. Expression of Na super(+), K super(+)-ATPase alpha -subunit in animalized and vegetalized embryos of the sea urchin, (*Hemicentrotus pulcherrimus*). *Development Growth & Differentiation [DEV. GROWTH DIFFER.]*. Vol. 34, no. 6, pp. 677-684.
- Mizoguchi, H. 1999. Cell Numbers in the Gut of the Embryo of the Sea Urchin *Hemicentrotus pulcherrimus*. *Zoological Science [Zool. Sci.]*. Vol. 16, no. 2, pp.

341-344.

- Mizoguchi, H., A. Fujiwara and I. Yasumasu. 1989. Synthesis of collagen-like proteins in embryonic organs of the sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus*. *Development Growth & Differentiation*. Vol. 31, no. 2, pp. 189-196.
- Mizuno, N., I. Uemura, K. Yamasu, T. Suyemitsu and K. Ishihara. 1993. Localization of an exogastrula-inducing peptide (EGIP) in embryos of the sea urchin *Anthocidaris crassispina*. *Development Growth & Differentiation [DEV. GROWTH DIFFER.]*. Vol. 35, no. 5, pp. 339-349.
- Mizuno, N., K. Yamasu, T. Suyemitsu, K. Ishihara and I. Uemura. 1991. Distribution of EGIP-D in embryos of the sea urchin, *Anthocidaris crassispina*. *Zoological Science [ZOOLOG. SCI.]*. Vol. 8, no. 6, 1085 p. 1991.
- Morokuma, J., K. Akasaka, K. Mitsunaga-Nakatsubo and H. Shimada. 1997. A cis-regulatory element within the 5' flanking region of arylsulfatase gene of sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus*. *Development Growth & Differentiation [DEV. GROWTH DIFFER.]*. Vol. 39, no. 4, pp. 469-476.
- Murata, Y. and N.U. Sata. 2000. Isolation and Structure of Pulcherrimine, a Novel Bitter-Tasting Amino Acid, from the Sea Urchin (*Hemicentrotus pulcherrimus*) Ovaries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry [J. Agric. Food Chem.]*. Vol. 48, no. 11, pp. 5557-5560.
- Murata, Y., M. Yokoyama, T. Unuma., N.U. Sata., R. Kuwahara and M. Kaneniwa. 2002. Seasonal changes of bitterness and pulcherrimine content in gonads of green sea urchin *Hemicentrotus pulcherrimus* at Iwaki in Fukushima Prefecture. *Fisheries Science [Fish. Sci.]*. Vol. 68, no. 1, pp. 184-189.
- Nagaya, S., K. Yoshida, K. Kato, K. Akasaka and A. Shinmyo. 2001. An insulator element from the sea urchin *Hemicentrotus pulcherrimus* suppresses variation in transgene expression in cultured tobacco cells. *Molecular Genetics and Genomics [Mol. Genet. Genomics]*. Vol. 265, no. 3, pp. 405-413.
- Nagaya, S., K. Yoshida, K. Kato, K. Akasaka and A. Shinmyo. 2002. An insulator element from the sea urchin *Hemicentrotus pulcherrimus* suppresses variation in transgene expression in cultured tobacco cells. *Molecular Genetics and Genomics [Mol. Genet. Genomics]*. Vol. 265, no. 3, pp. 405-413.

- Nakamura, S., R. Kagotani, H. Fujisaki and M.K. Kojima. 1991. The acid-insoluble organic matrix of spicules in the sea urchin *Hemicentrotus pulcherrimus*. Zoological Science [ZOOLOG. SCI.]. Vol. 8, no. 6, 1084 p.
- Nakamura, S., R. Kagotani, H. Fujisaki and M.K. Kojima. 1992. The acid-insoluble organic matrix of spicules in the sea urchin *Hemicentrotus pulcherrimus*. Zoological Science [ZOOLOG. SCI.]. Vol. 9, no. 4, pp. 741-747.
- Nakashima, S. and K.H. Kato. 2001. Centriole behavior during meiosis in oocytes of the sea urchin *Hemicentrotus pulcherrimus*. Development Growth & Differentiation [Dev. Growth Differ.]. Vol. 43, no. 4, pp. 437-445.
- Nanba, T., K. Maekawa and N. Ishiwata. 1985. Studies concerning the fishery biology of the sea urchin *Hemicentrotus pulcherrimus* (A. Agassiz) in Kaji, Fukui Prefecture 5. Gonad index of the sea urchin population. Umi/la mer. Tokyo. Vol. 23, no. 1, pp. 23-25.
- Niikura, K., A. Fujiwara and K. Yasumasu. 1984. Effect of aminopterin and deoxyribonucleosides on the cleavage and embryogenesis of the sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus*. Development Growth & Differentiation. Vol. 26, no. 5, pp. 451-463.
- Nishimura, Y., T. Sato., Y. Morita, A. Yamazaki, K. Akasaka and M. Yamaguchi. 2004. Structure, regulation and function of microl in the sea urchin *Hemicentrotus pulcherrimus*. Development Genes and Evolution [Dev. Genes Evol.]. Vol. 214, no. 11, pp. 525-536.
- Nomura, K., N. Suzuki, H. Ohtake and S. Isaka. 1993. Structure and action of sperm activating peptides from the egg jelly of a sea urchin, *Anthocidaris crassispina*. Biochemical and Biophysical Research Communications. Vol. 117, no. 1, pp. 147-153.
- Ohbayashi, H., T. Mantoku, T. Yamamoto, K. Nomura and N. Suzuki. 1998. Primary structure of a 120 kDa protein associated with the fucose sulfate glycoconjugate constituting the acrosome reaction-inducing substance of the sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus*. Development Growth & Differentiation [Dev. Growth Differ.]. Vol. 40, no. 6, pp. 641-650.
- Ohta, K. and T. Nakazawa. 1996. Nucleotide sequence of a cDNA coding for cyclophilin of the sea urchin *Hemicentrotus pulcherrimus*. Zoological Science [ZOOLOG. SCI.]. Vol.

13, no. 1, pp. 133-136.

- Ozeki, Y., T. Matsui, M. Suzuki and K. Titani. 1991. Amino acid sequence and molecular characterization of a D-galactoside-specific lectin purified from sea urchin (*Anthocidaris crassispina*) eggs. *Biochemistry (Washington)*. Vol. 30, no. 9, pp. 2391-2394.
- Park, M.W., Y.H. Lee and J.W. Chang. 1990. Spawning season of the sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus* (A. Agassiz). *Bulletin of National Fisheries Research and Development Institute (Korea) [BULL. NATL. FISH. RES. DEV. AGENCY (KOREA)]*. no. 44, pp. 67-76.
- Park, Y.J. and Y.S. Son. 1998. Growth and maturity of *Strongylocentrotus nudus* and *Hemicentrotus pulcherrimus* inhabiting the coastal area of Kyungbuk, Korea. *Bulletin of National Fisheries Research and Development Institute (Korea)*. Pusan [Bull. Natl. Fish. Res. Dev. Inst. (Korea)]. Vol. 54, pp. 11-17.
- Rahim SAKA, J-Y. Li and H. Kitamura. 2004. Larval metamorphosis of the sea urchins, *Pseudocentrotus depressus* and *Anthocidaris crassispina* in response to microbial films. *Marine biology [Mar. Biol.]*. Vol. 144, no. 1, pp. 71-78.
- Rho, Y. and D.W. Park. 1986. Studies on artificial seedling production of sea urchin *Anthocidaris crassispina* (A. Agassiz). PUSAN, no. 39, pp. 89-96.
- Saito, M. and K. Yamasu. 1999. Expression of the Gene for Translation Elongation Factor 1 alpha-Related Protein during Development of the Sea Urchin *Anthocidaris crassispina*. *Zoological Science [Zool. Sci.]*. Vol. 16, no. 5, pp. 785-792.
- Sakairi, K., M. Yamamoto, K. Ohtsu and M. Yoshida. 1989. Environmental control of gonadal maturation in laboratory-reared sea urchins, *Anthocidaris crassispina* and *Hemicentrotus pulcherrimus*. *Zoological Science*. Vol. 6, no. 4, pp. 721-730.
- Sakairi, K., M. Yamamoto, K. Ohtsu and M. Yoshida. Environmental control of gonadal maturation in laboratory-reared sea urchins, *Anthocidaris crassispina* and *Hemicentrotus pulcherrimus*. *Zoological Science*. Vol. 6, no. 4, pp. 721-730.
- Sakuma, M., H. Onodera, T. Suyemitsu and K. Yamasu. 1997. The protein tyrosine kinases of the sea urchin *Anthocidaris crassispina*. *Zoological Science [ZOOLOG. SCI.]*. Vol. 14, no. 6, pp. 941-946.
- Sasaki, H., K. Yamada, K. Akasaka, H. Kawasaki, K. Suzuki, A. Saito, M. Sato and H.

- Shimada, 1988. cDNA cloning, nucleotide sequence and expression of the gene for arylsulfatase in the sea urchin (*Hemicentrotus pulcherrimus*) embryo. *European Journal of Biochemistry*. Vol. 177, no. 1, pp. 9-13.
- Satoh, Y-I., T. Shimizu, Y. Sendai, H. Kinoh and N. Suzuki. 1994. Nucleotide sequence of the proton ATPase beta-subunit homologue of the sea urchin *Hemicentrotus pulcherrimus*. *Zoological Science [ZOOLOG. SCI.]*. Vol. 11, no. 1, pp. 153-156.
- Seike, Y., H. Shibata and T. Suyemitsu. 1992. Purification of a sperm lectin extracted from spermatozoa of the sea urchin *Hemicentrotus pulcherrimus*. *Development Growth & Differentiation [DEV. GROWTH DIFFER.]*. Vol. 34, no. 3, pp. 285-291.
- Shimizu, T., H. Kinoh, M. Yamaguchi and N. Suzuki. 1990. Purification and characterization of the egg jelly macromolecules, sialoglycoprotein and fucose sulfate glycoconjugate, of the sea urchin *Hemicentrotus pulcherrimus*. *Development Growth & Differentiation*. Vol. 32, no. 5, pp. 473-487.
- Shimizu, T., K. Takeda, H. Furuya, K. Hoshino, K. Nomura and N. Suzuki. 1996. A mRNA for membrane form of guanylyl cyclase is expressed exclusively in the testis of the sea urchin *Hemicentrotus pulcherrimus*. *Zoological Science*. Vol. 13, no. 2, pp. 285-294.
- Shimizu, T., K.I. Yoshino and N. Suzuki. 1994. Identification and characterization of putative receptors for sperm-activating peptide I (SAP-I) in spermatozoa of the sea urchin *Hemicentrotus pulcherrimus*. *Development Growth & Differentiation [DEV. GROWTH DIFFER.]*. Vol. 36, no. 2, pp.209-221.
- Shingyoji, C. and M. Yamaguchi. 1995. Effects of acetylcholine, octopamine, ATP, dopamine and electrical stimulation on the spine muscle of the sea urchin, *Anthocidaris crassispina*. *Comparative Biochemistry and Physiology, C [COMP. BIOCHEM. PHYSIOL., C]*. Vol. 111C, no. 1, pp. 23-32.
- Sugi, H., S. Gomi, M. Toride, A. Emura, T. Tsuchiya and N. Takei. 1985. Mechanical activity in the lantern retractor muscle of a sea-urchin *Anthocidaris crassispina*. *Comparative Biochemistry and Physiology, A*. Vol. 81A, no. 2, pp. 397-401.
- Suyemitsu, T. 1991. The positions of the disulfide bonds in exogastrula-inducing peptide D (EGIP-D) purified from embryos of the sea urchin, *Anthocidaris crassispina*. *Zoological Science*. Vol. 8, no. 3, pp. 505-509.



- Suyemitsu, T., F. Fujii, K. Kinoshita, K. Yamasu and K. Ishihara. 1991. Changes of exogastrula-inducing activities in eggs or embryos of the sea urchin, *Anthocidaris crassispina*, during development. Zoological Science [ZOOLOG. SCI.], Vol. 8, no. 6, 1085 p. 1991.
- Suyemitsu, T., T. Asami-Yoshizumi, S. Noguchi, Y. Tonegawa and K. Ishihara. 1989. The exogastrula-inducing peptides in embryos of the sea urchin, *Anthocidaris crassispina*: Isolation and determination of the primary structure. Cell Differentiation and Development. Vol. 26, no. 1, pp. 53-66.
- Suyemitsu, T., Y. Tonegawa and K. Ishihara. 1989. Amino acid sequence of exogastrula-inducing peptide C from the sea urchin, *Anthocidaris crassispina*. Biochimica et Biophysica Acta. Vol. 999, no. 1, pp. 24-28.
- Suyemitsu, T., Y. Tonegawa and K. Ishihara. 1990. Similarities between the primary structures of exogastrula-inducing peptides and peptide B purified from embryos of the sea urchin, *Anthocidaris crassispina*. Zoological Science. Vol. 7, no. 5, pp. 831-839.
- Tanaka, S. and K. Dan. 1990. Study of the lineage and cell cycle of small micromeres in embryos of the sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus*. Development Growth & Differentiation. Vol. 32, no. 2, pp. 145-156.
- Taniguchi, Y. 1992. Chymotrypsin-like and trypsin-like protease activities in the sea urchin (*Hemicentrotus pulcherrimus*) egg. Experientia. Basel [EXPERIENTIA.], Vol. 48, no. 3, pp. 287-290.
- Taniguchi, Y. and H. Terayama. 1991. The effects of lithium and zinc ions on the pattern of acidic glycans in the sea urchin (*Hemicentrotus pulcherrimus*) embryo. Development Growth & Differentiation. Vol. 33, no. 4, pp. 411-419.
- Tazawa, E., A. Hino and I. Yasumasu. 1977. Production and utilization of glucose 1-phosphate in the eggs of the sea urchin, *Anthocidaris crassispina*. Dev. Growth Differ., 19(4), 289-297.
- Tokuoka, M., C. Setoguchi and T. Kominami. 2002. Specification and differentiation processes of secondary mesenchyme-derived cells in embryos of the sea urchin *Hemicentrotus pulcherrimus*. Development Growth & Differentiation [Dev. Growth Differ.]. Vol. 44, no. 3, pp. 239-250.

- Tsuji, S., M. Munekiyo, M. Itani and A. Douke. 1995. A distributional change of a sea urchin, *Anthocardis crassispina*, after mass biolysis of another kind, *Strongylocentrotus nudus*. Bull. Kyoto Inst. Ocean. Fish. Sci. no. 18, pp. 10–13.
- Tsuzuki, H., M. Yoshida., K. Onitake and K. Aketa. 1977. Purification of the sperm-binding factor from the egg of the sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus*. Biochem. Biophys. Res. Commun. Vol. 76, no. 2, pp. 502–511.
- Uemura, I., A. Nitta, K. Tomita, K. Yamasu and T. Suyemitsu. 2002. Localization of syndecan in embryos of the sea urchin *Anthocardis crassispina*. Zoological Science [Zool. Sci.]. Vol. 19, no. 12, p. 1450.
- Vaschenko, M.A., Z.P. Zhang, P.K.S. Lam and R.S.S. Wu. 1999. Toxic Effects of Cadmium on Fertilizing Capability of Spermatozoa, Dynamics of the First Cleavage and Pluteus Formation in the Sea Urchin *Anthocardis crassispina* (Agassiz). Marine Pollution Bulletin [Mar. Pollut. Bull.]. Vol. 38, no. 12, pp 1097–1104.
- Wang, Y., H. Chen, Y. Liufu, G. Huang and J. Huang. 2002. Morphological observations of embryonic and larval development of *Anthocardis crassispina*. Journal of fisheries of China/Shuichan Xuebao [J. Fish. China/Shuichan Xuebao]. Vol. 26, no. Suppl., pp. 14–18.
- Watanabe, H., Y. Seike., T. Miyata and T. Suyemitsu. 1991. N-acetyl-D-galactosamine-specific hemagglutinin purified from seminal plasma of the sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus*. Zoological Science. Vol. 8, no. 4, pp. 693–698.
- Watanabe, K., M. Hamaguchi and Y. Hamaguchi. 1998. Mitotic Asters Separate, Although Chromosomes Do Not Separate at Slightly Acidic pH<sub>i</sub> in the Fertilized Egg of the Sea Urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus*. Zoological Science [Zool. Sci.]. Vol. 15, no. 4, pp. 537–540.
- Wu, J.G., H. Kurokura and R. Hirano. 1990. Hybridization of *Pseudocentrotus depressus* egg and cryopreserved sperm of *Anthocardis crassispina* and the morphology of hybrid larva. Nippon Suisan Gakkaishi [NIPPON SUISAN GAKKAISHI/BULL. JAP. SOC. SCI. FISH.]. Vol. 56, no. 5, pp. 749–754.
- Yamada, Y and K. Aketa. 1982. Purification and partial characterization of hemagglutinins in seminal plasma of the sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus*. Biochimica et Biophysica Acta. Vol. 709, no. 2, pp. 220–226.

- Yamaguchi, M. and Y. Ohba. 1997. Transcripts containing the sea urchin retroposon family 1 (SURF1) in embryos of the sea urchin *Anthocidaris crassispina*. *Zoological Science* [ZOOLOG. SCI.]. Vol. 14, no. 6, pp. 947-952.
- Yamaguchi, M., M. Kurita and N. Suzuki. 1989. Induction of the acrosome reaction of *Hemicentrotus pulcherrimus* spermatozoa by the egg jelly molecules, fucose-rich glycoconjugate and sperm-activating peptide I. *Development Growth & Differentiation*. Vol. 31, no. 3, pp. 233-239.
- Yamamoto, K. and T. Handa. 2002. Relationship between water temperature and oxygen uptake in the Sea Urchin, *Anthocidaris crassispina*. *Journal of National Fisheries University (Japan)* [J. Natl. Fish. Univ. (Japan)]. Vol. 51, no. 1, pp. 13-15.
- Yamamoto, M., M. Ishine and M. Yoshida. 1988. Gonadal maturation independent of photic conditions in laboratory-reared sea urchins, *Pseudocentrotus depressus* and *Hemicentrotus pulcherrimus*. *Zoological Science*. Vol. 5, no. 5, pp. 979-988.
- Yamasaki, M. and S. Kiyomoto. 1993. Reproductive cycle of the sea urchin *Anthocidaris crassispina* from Hirado Island, Nagasaki Prefecture. *Seikai-ku Suisan Kenkyujo. Kenkyu Hokoku* [BULL. SEIKAI NATL. FISH. RES. INST./SEISUIKEN KENPO]. no. 71, pp. 33-40.
- Yamasu, K., H. Watanabe, C. Kohchi, G-I. Soma, D-I. Mizuno, K. Akasaka, H. Shimada, T. Suyemitsu and K. Ishihara. 1995. Molecular cloning of a cDNA that encodes the precursor to several exogastrula-inducing peptides, epidermal-growth-factor-related polypeptides of the sea urchin *Anthocidaris crassispina*. *European Journal of Biochemistry* [EUR. J. BIOCHEM.]. Vol. 228, no. 2, pp. 515-523.
- Yamazaki, K., C. Okamura, T. Ihara and I. Yasumasu. 1997. Two types of Na super(+)/K super(+)-ATPase alpha subunit gene transcript in embryos of the sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus*. *Zoological Science* [ZOOLOG. SCI.]. Vol. 14, no. 3, pp. 469-473.
- Yamazaki, R., H. Kawashita, C. Okamura, K. Mitsunaga-Nakatsubo, K. Yamada, K. Akasaka, H. Shimada and I. Yasumasu. 1992. Molecular cloning of Na super(+), K super(+)-ATPase alpha -subunit gene in the sea urchin, (*Hemicentrotus pulcherrimus*). *Zoological Science* [ZOOLOG. SCI.]. Vol. 9, no. 6, 1143 p.
- Yanagisawa, Y. 1972. Preliminary observations on the so-called heaping behaviour in a

- sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus* (A. Agassiz). Seto Mar. Biol. Lab. Vol. 19, no. 6(29), pp. 431-435.
- Yang, Z., Z. Li, Y. Zheng, Y. Zheng, Y. Cai and H. He. 2001. A study on artificial rearing of larvae and juveniles of *Anthocardis crassispina*. Journal of oceanography in Taiwan Strait/Taiwan Haixia. Xiamen [J. Oceanogr. Taiwan Strait/Taiwan Haixia]. Vol. 20, no. 1, pp. 32-36.
- Yatsuya, K. and H. Nakahara. 2004. Density, growth and reproduction of the sea urchin *Anthocardis crassispina* (A. Agassiz) in two different adjacent habitats, the Sargassum area and Corallina area. Fisheries Science [Fish. Sci.]. Vol. 70, no. 2, pp. 233-240.
- Yatsuya, K. and H. Nakahara. 2004. Diet and stable isotope ratios of gut contents and gonad of the sea urchin *Anthocardis crassispina* alpha A. Agassiz alpha in two different adjacent habitats, the Sargassum area and Corallina area. Fisheries Science [Fish. Sci.]. Vol. 70, no. 2, pp. 285-292.
- Yazaki, I. 1995. Quantitative analysis of metamorphosis induced by L-glutamine in embryos of the sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus*. Zoological Science [ZOOLOG. SCI.]. Vol. 12, no. 1, pp. 105-112.
- Yokota, Y., K.H. Kato and M. Mita. 1993. Morphological and biochemical studies on yolk degradation in the sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus*. Zoological Science [ZOOLOG. SCI.]. Vol. 10, no. 4, pp. 661-670.
- Yokota, Y., T. Unuma, A. Moriyama and K. Yamano. 2003. Cleavage site of a major yolk protein (MYP) determined by cDNA isolation and amino acid sequencing in sea urchin, *Hemicentrotus pulcherrimus*. Comparative Biochemistry and Physiology, Part B: Biochemistry and Molecular Biology [Comp. Biochem. Physiol. B: Biochem. Mol. Biol.]. Vol. 135, no. 1, pp. 71-81.
- Yoo, S.K., S.B. Hur and H.Y. Ryu. 1982. Growth and spawning of the sea urchin *Anthocardis crassispina* (A. Agassiz). Bulletin of the Korean Fisheries Society. Pusan. Vol. 15, no. 4, pp. 345-358.
- Yoshizawa, T. and Y. Nagai. 1974. Occurrence of cholesteryl sulfate in eggs of the sea urchin, *Anthocardis crassispina*. Jap. J. Exp. Med. Vol. 44, no. 5, pp. 465-471.
- You, K., X. Zeng, D. Chen, Q. Liu and X. Zhang. 2004. Experimental feeding ecology

- studies of the edible sea urchin (*Hemicentrotus pulcherrimus*) off the coast of Qingdao, China. *Acta ecologica sinica/Shengtai Xuebao* [Acta Ecol. Sin./Shengtai Xuebao]. Vol. 24, no. 5, pp. 1006–1014.
- Yu, F. and L. Ma. 1994. The isolation of mitochondrial DNA and RNAs from sea urchin *Hemicentrotus pulcherrimus* oocytes. *Oceanologia et limnologia sinica/Haiyang Yu Huzhao*. Qingdao [OCEANOL. LIMNOL. SIN./HAIYANG YU HUZHAO]. Vol. 25, no. 1, pp. 94–99.
- Yukio, A. and N. Akifumi. 2004. Age determination, reproduction and growth of the sea urchin *Hemicentrotus pulcherrimus* in Oshoro Bay, Hokkaido, Japan. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* [J. Mar. Biol. Assoc. U.K.]. Vol. 84, no. 2, pp. 401–405.
- Yusa, Y. and T. Yamamoto. 1994. Inside or outside the pits: Variable mobility in conspecific sea urchin, *Anthocardis crassispina* (A. Agassiz). *Publications of the Seto Marine Biological Laboratory* [PUBL. SETO MAR. BIOL. LAB.]. Vol. 36, no. 4, pp. 255–266.
- Zhang, P., X. Zeng and K. You. 2004. The effect of salinity and food on the growth and metamorphosis of the larva of *Hemicentrotus pulcherrimus*. *Transactions of oceanology and limnology/Haiyang Huzhao Tongbao* [Trans. Oceanol. Limnol./Haiyang Huzhao Tongbao]. no. 4, pp. 75–80.

## 37. 전복

### [참고문헌]

- Kwon, O.K., J.S. Lee and G.M. Park. 1993. Coloured shells of Korea. Academy Publishing Co., Seoul, pp 445.
- NFRDI. 2005. 수산동식물 품종별 포획금지 관련규정검토보고서. 국립수산과학원. P-05-FR-14. pp.237.
- Pyen, C.K. 1970. Studies on the propagation of abalone. J .Korean Fish. Soc., 3(3), 177~186.
- Sohn, M.H. and S.Y. Hong. 2005. Mollusks in Busan. Pukypung Univ. Press, Busan, pp. 165.

### [연구문헌]

- Ahmed, F., M. Yokota, S. Watanabe\*, Y. Koike, S. Segawa and C.A. Struessmann. 2005. Time to recover the upright posture in juvenile abalones (*Haliotis discus discus* Reeve *H. gigantea* Gmelin and *H. madaka* Habe). Aquaculture Research [Aquacult. Res.]. Vol. 36, no. 8, pp. 799-802.
- Awaji, M. and K. Hamano. 2004. Gonad formation, sex differentiation and gonad maturation processes in artificially produced juveniles of the abalone, *Haliotis discus hannai*. Aquaculture [Aquaculture]. Vol. 239, no. 1-4, pp. 397-411.
- Bao, Z., J. Hu, M. Jiang and X. Liu. 1998. Ultrastructure of the spermatozoa of the abalone (*Haliotis discus hannai*). Journal of Ocean University of Qingdao/Qingdao Haiyang Daxue Xuebao. Qingdao [J. Ocean Univ. Qingdao/Qingdao Haiyang Daxue Xuebao]. Vol. 28, no. 2, pp. 283-287.
- Bi, Y., S. Jiang, H. Liu, K. Xue and J. Dong. 2000. Effect of temperature and weight on oxygen consumption rate and ammonia excretion rate of *Haliotis discus hannai*. Chinese Journal of Applied & Environmental Biology [Chin. J. Appl. Environ. Biol.]. Vol. 6, no. 5, 444 similar to 446 p.
- Bian, J., L. Cui, X. Zhou and Y. Lu. 2002. Ultrastructure and histochemistry of alimentary canal mucosal epithelium of larval abalone *Haliotis discus hannai*. Journal of fishery sciences of China/Zhongguo Shuichan Kexue [J. Fish. Sci.

- China/Zhongguo Shuichan Kexue]. Vol. 9, no. 1, pp. 10-13.
- Chen, H., K. Mai, W. Zhang, Z. Liufu, W. Xu and B. Tan. 2005. Effects of dietary pyridoxine on immune responses in abalone, *Haliotis discus hannai* Ino. Fish & Shellfish Immunology [Fish Shellfish Immunol.]. Vol. 19, no. 3, pp. 241-252.
- Chen, Q., J. Yang, A. Gao, X. Hu, K. Zhao and J. Zhao. 2002. A study on the growth comparisons of triploid of *Haliotis discus* Reeve. Donghai marine science/Donghai Haiyang [Donghai Mar. Sci./Donghai Haiyang]. Vol. 20, no. 1, pp. 49-54.
- Chen, Q., J. Yang, X. Wang and A. Gao. 2001. Ultrastructure and classification of blood cells of *Haliotis discus hannai*. Journal of fisheries of China/Shuichan Xuebao. Shanghai [J. Fish. China/Shuichan Xuebao]. Vol. 25, no. 6, pp. 492-494.
- Chen, Q., X. Hu, A. Gao, J. Yang and X. Wang. 2002. Ultrastructure of major organ in abalone *Haliotis discus hannai*. Donghai marine science/Donghai Haiyang [Donghai Mar. Sci./Donghai Haiyang]. Vol. 20, no. 2, pp. 40-44.
- Chen, W., X. Meng and P. Tao. 2004. Comparative studies on nutritional composition of abalone *Haliotis discus hannai* between two shell-color stocks. Journal of fishery sciences of China/Zhongguo Shuichan Kexue [J. Fish. Sci. China/Zhongguo Shuichan Kexue]. Vol. 11, no. 4, pp. 367-370.
- Corazani, D. and J.E. Illanes. 1998. Growth of juvenile abalone, *Haliotis discus hannai* Ino 1953 and *Haliotis rufescens* Swainson 1822, fed with different diets. Journal of Shellfish Research [J. Shellfish Res.]. Vol. 17, no. 3, pp. 663-666.
- Cui, L., C. Liu, X. Liu and Y. Lu. 2001. Structure and function of mucous epithelium of the intestine in *Haliotis discus hannai*. Acta zoologica sinica/Dongwu Xuebao. Beijing [Acta Zool. Sin./Dongwu Xuebao]. Vol. 47, no. 3, pp. 324-328.
- Cui, L., C. Liu, X. Liu and Y. Lu. 2001. The cell types and secretion of the digestive gland in *Haliotis discus hannai* Ino. Acta zoologica sinica/Dongwu Xuebao. Beijing [Acta Zool. Sin./Dongwu Xuebao]. Vol. 47, no. 1, pp. 32-37.
- Cui, L., X. Zhou and Y. Lu. 2002. The structure and function of the esophagus of disk abalone *Haliotis discus hannai*. Journal of fisheries of China/Shuichan Xuebao. Shanghai [J. Fish. China/Shuichan Xuebao]. Vol. 26, no. 1, pp. 7-14.
- Cui, L., X. Zhou and Y. Lu. 2004. Developmental study of digestive system of the postembryo disk abalone *Haliotis discus hannai* Ino. Acta oceanologica sinica.

- Chinese edition/Haiyang Xuebao [Acta Oceanol. Sin. (Chin. Ed.)/Haiyang Xuebao]. Vol. 26, no. 4, pp. 96–109.
- Cui, L., X. Zhou and Y. Lu. 2004. Light and electron microscopic study on the gill of the disk abalone *Haliotis discus hannai* Ino. Acta oceanologica sinica. Chinese edition/Haiyang Xuebao [Acta Oceanol. Sin. (Chin. Ed.)/Haiyang Xuebao]. Vol. 26, no. 1, pp. 82–87.
- Cui, L., X. Zhou, C. Liu and Y. Lu. 2002. Histochemistry and ultrastructure of the kidney in disk abalone (*Haliotis discus hannai*). Acta zoologica sinica/Dongwu Xuebao [Acta Zool. Sin./Dongwu Xuebao]. Vol. 48, no. 3, pp. 402–407.
- Demetropoulos, C.L. and C.J. Langdon. 2004. Effects of nutrient enrichment and biochemical composition of diets of *Palmaria mollis* on growth and condition of Japanese abalone, *Haliotis discus hannai* and red abalone, *Haliotis rufescens*. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology [J. Exp. Mar. Biol. Ecol.]. Vol. 308, no. 2, pp. 185–206.
- Du, S. and K. Mai. 2000. Ontogenetic changes in the activity of main digestive enzymes during the larval and juvenile stages of abalone, *Haliotis discus hannai* Ino. Journal of Shellfish Research [J. Shellfish Res.]. Vol. 19, no. 1, p. 510.
- Du, S. and K. Mai. Effects of starvation on energy reserves in young juveniles of abalone *Haliotis discus hannai* Ino. Journal of Shellfish Research [J. Shellfish Res.]. Vol. 23, no. 4, pp. 1037–1039.
- Gordon, N., A. Neori, M. Shpigel, J. Lee and S. Harpaz. 2006. Effect of diatom diets on growth and survival of the abalone *Haliotis discus hannai* postlarvae. Aquaculture [Aquaculture]. Vol. 252, no. 2–4, pp. 225–233.
- Gordon, N., A. Neori, S. Harpaz and M. Shpigel. 2002. Nutritional requirements of postlarvae of the Japanese abalone *Haliotis discus hannai*. Israeli Journal of Aquaculture/Bamidgeh [Isr. J. Aquacult./Bamidgeh]. Vol. 54, no. 2, p. 59.
- Gordon, N., M. Shpigel, S. Harpaz, J. J. Lee and A. Neori\*. 2004. The settlement of abalone (*Haliotis discus hannai* Ino) larvae on culture layers of different diatoms. Journal of Shellfish Research [J. Shellfish Res.]. Vol. 23, no. 2, pp. 561–568.
- Gui, Y., D. Zhang, F. Yang, P. Shun and Y. Lei. 2001. Studies on the toxicity and disinfection of sodium dichloroisocyanurate to *Haliotis discus hannai*. Journal of



- Dalian Fisheries College/Dalian Shuichan Xueyuan Xuebao. Dalian [J. Dalian Fish. Univ./Dalian Shuichan Xueyuan Xuebao]. Vol. 16, no. 3, pp. 181-187.
- Hara, M. and M. Sekino. 2005. Genetic difference between Ezo-awabi *Haliotis discus hannai* and Kuro-awabi *H. discus discus* populations: Microsatellite-based population analysis in Japanese abalone. Fisheries Science [Fish. Sci.]. Vol. 71, no. 4, [np].
- Hara, M. and M. Sekino. 2005. Genetic difference between Ezo-awabi *Haliotis discus hannai* and Kuro-awabi *H. discus discus* populations: Microsatellite-based population analysis in Japanese abalone. Fisheries Science [Fish. Sci.]. Vol. 71, no. 4, pp. 754-766.
- Hara, M., M. Sekino, A. Kumagai and T. Yoshinaga. 2004. The identification of genetic resistance to amyotrophia in Japanese abalone, *Haliotis discus discus*. Journal of Shellfish Research [J. Shellfish Res.]. Vol. 23, no. 4, pp. 1157-1161.
- Harada, K. and T. Miyasaki. 2004. A rapid and simple method for evaluating feeding stimulants for Black Abalone *Haliotis discus*. Journal of National Fisheries University (Japan) [J. Natl. Fish. Univ. (Japan)]. Vol. 52, no. 2, pp. 63-66.
- He, G. and K. Mai. 2000. Ontogenetic trends of shell biomineralization in abalone, *Haliotis discus hannai* INO. Journal of Shellfish Research [J. Shellfish Res.]. Vol. 19, no. 1, p. 519.
- He, G. and K. Mai. 2001. Ontogenetic trends of mineralogy and elements in the shell of abalone, *Haliotis discus hannai* Ino. Journal of Shellfish Research [J. Shellfish Res.]. Vol. 20, no. 2, pp. 685-687.
- Horiguchi, T., T. Imai, H.S. Cho, H. Shiraishi, Y. Shibata, M. Morita and M. Shimizu. 1998. Acute toxicity of organotin compounds to the larvae of the rock shell, *Thais clavigera*, the disk abalone, *Haliotis discus discus* and the giant abalone, *Haliotis madaka*. Marine Environmental Research [Mar. Environ. Res.]. Vol. 46, no. 1-5, pp. 469-473.
- Jiang, M., Y. Liu, N. Tao, R. Fan and G. Jiang. 2002. The study on the ultrastructure of richettsia and the cell pathology of the intestinal epithelial tissue of *Haliotis discus hannai* Ino. Journal of Ocean University of Qingdao/Qingdao Haiyang Daxue Xuebao [J. Ocean Univ. Qingdao/Qingdao Haiyang Daxue Xuebao]. Vol. 32, no. 6,

- pp. 914-918.
- Kang, K.H., B.H. Kim and J.M. Kim. 2004. Induction of larval settlement and metamorphosis of the abalone, *Haliotis discus hannai* larvae using bromomethane and potassium chloride. *Aquaculture* [Aquaculture]. Vol. 230, no. 1-4, pp. 249-259.
- Kang, K.H., J.Y. Kwon\* and Y.M. Kim. 2003. A beneficial coculture: charm abalone *Haliotis discus hannai* and sea cucumber *Stichopus japonicus*. *Aquaculture* [Aquaculture]. Vol. 216, no. 1-4, pp. 87-93.
- Kang, Q., J. Zheng and B. Jin. Study on substances inducing settlement and metamorphosis of planktonic larvae of *Haliotis discus hannai*. *Journal of fisheries of China/Shuichan Xuebao* [J. Fish. China/Shuichan Xuebao]. Vol. 27, no. 2, pp. 131-136.
- Kawahara, I. and M. Omori. 2000. Structure of mantle and shell formation of abalone, *Haliotis discus hannai*. *Bull. Iwate Prefect. Fish. Technol. Cent.* no. 2, pp. 29-34.
- Kawamura, T., H. Takami and T. Saido. 2002. Early life ecology of abalone *Haliotis discus hannai* in relation to recruitment fluctuations. *Fisheries Science* [Fish. Sci.]. Vol. 68, suppl. 1, pp. 230-233.
- Kawamura, T., H. Takami and Y. Yamashita. 2000. Effects of delayed metamorphosis on survival and growth of newly metamorphosed *Haliotis discus hannai*. *Journal of Shellfish Research* [J. Shellfish Res.]. Vol. 19, no. 1, p. 521.
- Kawamura, T., H. Takami, R.D. Roberts and Y. Yamashita. 2001. Radula development in abalone *Haliotis discus hannai* from larva to adult in relation to feeding transitions. *Fisheries science*. Tokyo [Fish. Sci.]. Vol. 67, pp. 596-605.
- Ke, C., S. Zhou, Y. Tian, F. Li, W. Cai, F. Cai and Y. Chen. 2001. Induction of settlement in Japanese abalone, *Haliotis discus discus*. *Journal of oceanography in Taiwan Strait/Taiwan Haixia*. Xiamen [J. Oceanogr. Taiwan Strait/Taiwan Haixia]. Vol. 20, no. 1, pp. 9-14.
- Kim, B.H., C.S. Go, J.W. Kim, J.I. Myeong and S.M. Lee. Optimum stocking density of juvenile abalone (*Haliotis discus hannai*) fed the formulated diet or macroalgae (Undaria). *J. Korean Fish. Soc.* Vol. 31, no. 6, pp. 869-874.
- Kim, H. Y. 1997. Toxic effects of phenol on survival and oxygen consumption of the

- abalone juvenile, *Haliotis discus hannai*. J. Korean Fish. Soc. Vol. 30, no. 3, pp. 496-504.
- Kiyomoto, S. and M. Yamasaki. 1999. Size dependent changes in habitat, distribution and food habit of juvenile disc abalone *Haliotis discus discus* on the coast of Nagasaki Prefecture, southwest Japan. Bull. Tohoku Natl. Fish. Res. Inst. no. 62, pp. 71-81.
- Kiyomoto, S. and M. Yamasaki. 1999. Size dependent changes in habitat, distribution and food habit of juvenile disc abalone *Haliotis discus discus* on the coast of Nagasaki Prefecture, southwest Japan. Bull. Tohoku Natl. Fish. Res. Inst., Spec. Issue. no. 62, pp. 71-81.
- Kobayashi, T., I. Kawahara, O. Hasekura and A. Kijima. 2004. Genetic control of bluish shell color variation in the Pacific abalone, *Haliotis discus hannai*. Journal of Shellfish Research [J. Shellfish Res.]. Vol. 23, no. 4, pp. 1153-1156.
- Kong, Y., Q. Wang, Z. Zheng, M. Liu, Z. Deng and S. Chen. 2000. Fouling organisms and control in ocean-based cultivation of abalone (*Haliotis discus hannai*). Marine environmental science/Haiyang Huanjing Kexue. Dalian [Mar. Environ. Sci./ Haiyang Huanjing Kexue]. Vol. 19, no. 1, pp. 40-43.
- Kubo, T., H. Takami, R.D. Roberts and Y. Yamashita. 2001. Radula development in abalone *Haliotis discus hannai* from larva to adult in relation to feeding transitions. Fisheries science. Tokyo [Fish. Sci.]. Vol. 67, no. 4, pp. 596-605.
- Lee, S.M. 2004. Utilization of dietary protein, lipid and carbohydrate by abalone *Haliotis discus hannai*: A review. Journal of Shellfish Research [J. Shellfish Res.]. Vol. 23, no. 4, pp. 1027-1030.
- Lee, S.M., C.S. Park T.S. Go. 1999. Effect of formulated diet or macroalgae (*Undaria pinnatifida*) on the growth and body composition of juvenile abalone (*Haliotis discus hannai*) cultured in different water temperature and shelter type. J. Korean Fish. Soc. Vol. 32, no. 3, pp. 284-289.
- Lee, S.M., K.D. Kim and T.J. Kim. 2004. Utilization of fermented skipjack tuna viscera as a dietary protein source replacing fish meal or soybean meal for juvenile abalone *Haliotis discus hannai*. Journal of Shellfish Research [J. Shellfish Res.]. Vol. 23, no. 4, pp. 1059-1063.
- Lee, S.M., M.J. Jeon and D.H. Kim. 1999. Effect of supplemental vitamin and/or mineral

- premixes in the formulated diet on growth of juvenile abalone (*Haliotis discus hannai*). J. Korean Fish. Soc. Vol. 32, no. 4, pp. 391-394.
- Lee, S.M., Y.S. Lim, J.K. Lee, S.R. Park, J.I. Myeong and Y.J. Park. 1999. Effects of supplemental squid meal, attractant, herb or lecithin in the formulated diets on growth performance in juvenile abalone (*Haliotis discus hannai*). J. Korean Fish. Soc. Vol. 32, no. 3, pp. 290-294.
- Li, C., C. Xu, Q. Chen, Z. Lin and Y. Su. 2000. Effect of cultural density on the growth for size different *Haliotis discus hannai*. Oceanologia et limnologia sinica/Haiyang Yu Huzhao. Qingdao [Donghai Mar. Sci./Donghai Haiyang]. Vol. 18, no. 1, pp. 57-60.
- Li, C., Y. Su and C. Xu. 1998. Preliminary study on feeding habits of *Haliotis discus hannoi* in tunnel culture. Journal of Zhejiang College of Fisheries/Zhejiang Shuichan Xueyuan Xuebao. Zhoushan [J. Zhejiang Coll. Fish./Zhejiang Shuichan Xueyuan Xuebao]. Vol. 17, no. 2, pp. 109-114.
- Li, Q. and A. Kijima. 2005. Segregation of Microsatellite Alleles in Gynogenetic Diploid Pacific Abalone (*Haliotis discus hannai*). Marine Biotechnology [Mar. Biotechnol.]. Vol. 7, no. 6, pp. 669-676.
- Li, Q., C. Park and A. Kijima\*. 2002. Isolation and characterization of microsatellite loci in the Pacific abalone, *Haliotis discus hannai*. Journal of Shellfish Research [J. Shellfish Res.]. Vol. 21, no. 2, pp. 811-815.
- Li, Q., C. Park, T. Endo and A. Kijima. 2004. Loss of genetic variation at microsatellite loci in hatchery strains of the Pacific abalone (*Haliotis discus hannai*). Aquaculture [Aquaculture]. Vol. 235, no. 1-4, pp. 207-222.
- Li, Q., C. Park, T. Kobayashi and A. Kijima\*. 2003. Inheritance of Microsatellite DNA Markers in the Pacific Abalone *Haliotis discus hannai*. Marine Biotechnology [Mar. Biotechnol.]. Vol. 5, no. 4, pp. 331-338.
- Li, Q., M. Osada, M. Kashihara, K. Hirohashi and A. Kijima. 1999. Effects of ultraviolet irradiation on genetical inactivation and morphological structure of sperm of the Pacific abalone *Haliotis discus hannai*. Tohoku Journal of Agricultural Research [Tohoku J. Agric. Res.]. Vol. 50, no. 1-2, pp. 1-10.
- Li, T., J. Xiang, R. Liu, M. Ding, P. Shi and S. Wang. 1999. Studies on Bacteriophage

- control pustule disease of abalone *Haliotis discus hannai*. *Oceanologia et Limnologia Sinica/Haiyang Yu Huzhao* [Oceanol. Limnol. Sin./Haiyang Yu Huzhao]. Vol. 30, no. 4, pp. 374-380.
- Li, T., J. Xu, X. Ding and Y. Liu. 2001. Ultrastructure of digestive gland of disk abalone (*Haliotis discus hannai*). *Acta zoologica sinica/Dongwu Xuebao*. Beijing [Acta Zool. Sin./Dongwu Xuebao]. Vol. 47, no. 5, pp. 583-586.
- Li, T., M. Ding, J. Xiang and R. Liu. 1997. Immunological studies on *Haliotis discus hannai* with *Vibrio fluvialis*-2. *Oceanologia et Limnologia Sinica/Haiyang Yu Huzhao* [Oceanol. Limnol. Sin./Haiyang Yu Huzhao]. Vol. 28, no. 1, pp. 27-32.
- Li, T., M. Ding, J. Zhang, J. Xiang and R. Liu. Studies on the pustule disease of abalone (*Haliotis discus hannai* Ino) on the Dalian coast. *Journal of Shellfish Research* [J. Shellfish Res.]. Vol. 17, no. 3, pp. 707-711.
- Li, T., M. Ding, S. Wang, J. Xiang and R. Liu. 1997. Studies on the isozyme as method for pre-diagnosing pustule disease of *Haliotis discus hannai*. *Mar. Sci./Haiyang Kexue*. no. 2, pp. 68-69.
- Li, T., W. Yang, L. Song and X. Su. 2003. Exploring on the genetic polymorphism in *Haliotis discus hannai* Ino and *H. diversicolor* Reeve by RAPD technique. *Oceanologia et limnologia sinica/Haiyang Yu Huzhao* [Oceanol. Limnol. Sin./Haiyang Yu Huzhao]. Vol. 34, no. 4, pp. 444-449.
- Li, X., B. Wang, S. Liu, M. Liu and Q. Wang. 1998. Studies on pathogeny and histopathology of "Crack Shell Disease" of *Haliotis discus Hanni*. *J. Fish. China/Shuichan Xuebao*. Vol. 22, no. 1, pp. 61-66.
- Li, X., S. Yan, G. Zhang and Z. Wang. 2004. The biology of gonadal development of triploidy abalone (*Haliotis discus hannai*). *Oceanologia et limnologia sinica/Haiyang Yu Huzhao* [Oceanol. Limnol. Sin./Haiyang Yu Huzhao]. Vol. 35, no. 1, pp. 84-88.
- Li, Y., L. Mao and Z. Wang. 2002. Chromosome ploidy test technique of *Haliotis discus hannai*. *Journal of Dalian Fisheries University/Dalian Shuichan Xueyuan Xuebao* [J. Dalian Fish. Univ./Dalian Shuichan Xueyuan Xuebao]. Vol. 17, no. 4, pp. 297-300.
- Li, Y., S. Mu, Y. Feng and T. Li. 1997. Living environment and stocking seeds of

- Haliotis discus hannai*. Trans. Oceanol. Limnol./Haiyang Huzhao Tongbao. no. 4, pp. 48-54.
- Li, Z., S. Deng, Y. Ding and X. Xu. 2004. Biochemical genetic analysis of allozymes of *Haliotis discus discus* and *Haliotis discus hannai*. Marine sciences/Haiyang Kexue [Mar. Sci./Haiyang Kexue]. Vol. 28, no. 4, pp. 43-47,75.
- Liu, X., Q. Gao and G. Zhang. 2004. The construction of full length cDNA library of *Haliotis discus hannai* Ino from F sub(1) offspring of J sub(1)Rh family. Journal of fisheries of China/Shuichan Xuebao [J. Fish. China/Shuichan Xuebao]. Vol. 28, no. 1, pp. 23-28.
- Lu, J., Y. Zhao, G. Zhang and X. Zhang. 1998. Appraisalment and effect of the chelates of amino acids application in the feed of *Haliotis discus Hannai*. J. Shanghai Fish. Univ./Shanghai Shuichan Daxue Xuebao. Vol. 7, suppl. uppl, pp. 318-322.
- Ma, J., Y. Xiao, F. Ma and Z. Cheng. 1997. Specific features of osmosis of chloramphenicol into abalone *Haliotis discus hannai* Ino. in sea water. Mar. Sci./Haiyang Kexue. no. 5, pp. 59-61.
- Ma, H., W. Xu, K. Mai, Z. Liufu and H. Chen. 2004. Cloning and Characterization of an Abalone (*Haliotis discus hannai*) Actin Gene. Journal of Ocean University of China [J. Ocean Univ. China]. Vol. 3, no. 2, pp. 145-149.
- Mai, K. 1998. Comparative studies on the nutrition of two species of abalone, *Haliotis tuberculata* L. and *Haliotis discus hannai* Ino. VII. Effects of dietary vitamin C on survival, growth and tissue concentration of ascorbic acid. Aquaculture [AQUACULTURE]. Vol. 161, no. 1-4, pp. 381-390.
- Mai, K. and B. Tan. 2000. Iron methionine (FeMet) and iron sulfate (FeSO sub(4)) as sources of dietary iron for juvenile abalone, *Haliotis discus hannai* Ino. Journal of Shellfish Research [J. Shellfish Res.]. Vol. 19, no. 2, pp. 861-868.
- Mai, K. and B. Tan. 2000. Zn and Fe in the forms of methionine chelation or sulphates as sources of dietary minerals for juvenile abalone, *Haliotis discus hannai* INO. Journal of Shellfish Research [J. Shellfish Res.]. Vol. 19, no. 1, pp. 536-537.
- Mai, K., G. He and W. Xu. 1998. Studies on postprandial changes of digestive status and free amino acids in the viscera of *Haliotis discus hannai* Ino. Journal of Shellfish Research [J. Shellfish Res.]. Vol. 17, no. 3, pp. 717-722.

- Mai, K., W. Zhang, B. Tan and G. He. 2003. Effects of dietary zinc on the shell biomineralization in abalone *Haliotis discus hannai* Ino. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* [J. Exp. Mar. Biol. Ecol.]. Vol. 283, no. 1-2, pp. 51-62.
- Matsutani, T., K. Morishita, T. Seki and K. Mori. 2001. Involvement of lectin-like factors in larval settlement and metamorphosis in the abalone, *Haliotis discus hannai*. *Tohoku Journal of Agricultural Research* [Tohoku J. Agric. Res.]. Vol. 51, no. 3-4, pp. 79-85.
- Matsuyama, Y., Y. Koizumi and T. Uchida. 1998. Effect of harmful phytoplankton on the survival of the abalones, *Haliotis discus* and *Sulculus diversicolor*. *Bulletin of the Nansei National Fisheries Research Institute* [Bull. Nansei Natl. Fish. Res. Inst.]. no. 31, pp. 19-24.
- Miyanishi, N., N. Hamada, T. Kobayashi, C. Imada and E. Watanabe. 2003. Purification and characterization of a novel extracellular beta-1,3-glucanase produced by *Bacillus clausii* NM-1 isolated from ezo abalone *Haliotis discus hannai*. *Journal of Bioscience and Bioengineering* [J. Biosci. Bioeng.]. Vol. 95, no. 1, pp. 45-51.
- Moriyama, S. and H. Kawauchi. 2004. Somatic growth acceleration of juvenile abalone, *Haliotis discus hannai*, by immersion in and intramuscular injection of recombinant salmon growth hormone. *Aquaculture* [Aquaculture]. Vol. 229, no. 1-4, pp. 469-478.
- Naganuma, T., K. Hisadome, K. Shiraishi and H. Kojima. 1998. Molecular distinction of two resemblant abalones, *Haliotis discus discus* and *Haliotis discus hannai* by 18S rDNA sequences. *Journal of Marine Biotechnology* [J. Mar. Biotechnol.]. Vol. 6, no. 1, pp. 59-61.
- Okumura, S., S. Kinugawa, A. Fujimaki, W. Kawai, H. Maehata, Y. Yoshioka, R. Yoneda and K. Yamamori. 1999. Analysis of karyotype, chromosome banding and nucleolus organizer region of Pacific abalone, *Haliotis discus Hannai* (Archaeogastropoda: Haliotidae). *Journal of Shellfish Research* [J. Shellfish Res.]. Vol. 18, no. 2, pp. 605-609.
- Sasaki, R. 2000. Post-settlement observations of ezo abalone, *Haliotis discus hannai* in conjunction with flora. *Journal of Shellfish Research* [J. Shellfish Res.]. Vol. 19,

no. 1, pp. 531-532.

- Sasaki, R. and S.A. Shepherd. 2001. Ecology and post-settlement survival of the ezo abalone, *Haliotis discus hannai*, on Miyagi coasts, Japan. *Journal of Shellfish Research* [J. Shellfish Res.]. Vol. 20, no. 2, pp. 619-626.
- Seki, T. 1997. Biological studies on the seed production of the northern Japanese abalone, *Haliotis discus hanai* INO. *Bull. Tohoku Natl. Fish. Res. Inst./Tohokusuikenho*, no. 59, pp. 1-72.
- Sekino, M. and M. Hara. 2001. Microsatellite DNA loci in Pacific abalone *Haliotis discus discus* (Mollusca, Gastropoda, Haliotidae). *Molecular Ecology Notes* [Mol. Ecol. Notes]. Vol. 1, no. 1-2, pp. 8-10.
- Sekino, M., T. Saido, T. Fujita, T. Kobayashi and H. Takami. 2005. Microsatellite DNA markers of Ezo abalone (*Haliotis discus hannai*): a preliminary assessment of natural populations sampled from heavily stocked areas. *Aquaculture* [Aquaculture]. Vol. 243, no. 1-4, pp. 33-47.
- Simizu, T. and K. Uchino. 2004. Effects of extensive seeding on abalone, *Haliotis discus discus*, abundance on the Pacific Coast of Boso Peninsula, Japan. *Journal of Shellfish Research* [J. Shellfish Res.]. Vol. 23, no. 4, pp. 1209-1211.
- Song, J. 2004. Research on effects of magnetized water on growth of *Haliotis discus hannai* Ino. *Marine fisheries/Haiyang Yuye* [Mar. Fish./Haiyang Yuye]. Vol. 26, no. 2, pp. 116-121.
- Stott, A., T. Takeuchi, Y. Koike, H. Yamakawa and O. Imada. 2002. Using micro particle diets to replace diatoms for feeding postlarval abalone *Haliotis discus discus* (Reeve.). *Fisheries Science* [Fish. Sci.]. Vol. 68, no. 5, pp. 1088-1093.
- Stott, A.E., T. Takeuchi\* and Y. Koike. 2004. Testing various substances that have been bound to plastic plates with agar to induce larval settlement and metamorphosis of abalone *Haliotis discus discus* (Reeve). *Aquaculture* [Aquaculture]. Vol. 231, no. 1-4, pp. 547-557.
- Stotto, A.E., T. Takeuchi and Y. Koike. 2004. Performance of a new artificial abalone hatchery culture system in terms of settlement of larvae and growth and survival of postlarval *Haliotis discus discus* (Reeve).
- Sui, G., F. Yang, P. Sun and Y. Lei. 1999. The acute toxicity tests of Pb, Hg and Cd to



- larvae of *Haliotis discus Hannai* Ino. Journal of Dalian Fisheries College/Dalian Shuichan Xueyuan Xuebao. Dalian [J. Dalian Fish. Univ./Dalian Shuichan Xueyuan Xuebao]. Vol. 14, no. 1, pp. 22-26.
- Sun, Z., R. Wang, Z. Wang, S. Lin, Z. Song and Z. Zheng. 1998. Induction of tetraploid in the disk abalone *Haliotis discus hannai*. Journal of Ocean University of Qingdao/Qingdao Haiyang Daxue Xuebao. Qingdao [J. Ocean Univ. Qingdao/Qingdao Haiyang Daxue Xuebao]. Vol. 28, no. 1, pp. 63-69.
- Sun, Z.X., L.R. Chang and Z.L. Song. 2005. Effects of Hybridization between *Haliotis discus hannai* and *Haliotis discus*. Fisheries Science/Shuichan Kexue [Fish. Sci./Shuichan Kexue]. Vol. 24, no. 8, pp. 1-3.
- Tai-wu, L., J. Xiang and R. Liu. 2000. Studies on phage control of pustule disease in abalone *Haliotis discus hannai*. Journal of Shellfish Research [J. Shellfish Res.]. Vol. 19, no. 1, p. 535.
- Takami, H., A. Oshino, R. Sasaki, H. Fukazawa and T. Kawamura. 2006. Age determination and estimation of larval period in field caught abalone (*Haliotis discus hannai* Ino 1953) larvae and newly metamorphosed post-larvae by counts of radular teeth rows. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology [J. Exp. Mar. Biol. Ecol.]. Vol. 328, no. 2, pp. 289-301.
- Takami, H., D. Muraoka, T. Kawamura and Y. Yamashita. 2003. When is the abalone *Haliotis discus hannai* Ino 1953 first able to use brown macroalgae. Journal of Shellfish Research [J. Shellfish Res.]. Vol. 22, no. 3, pp. 795-800.
- Takami, H., T. Kawamura and Y. Yamashita. 1997. Survival and growth rates of post-larval abalone *Haliotis discus hannai* fed conspecific trail mucus and/or benthic diatom *Cocconeis scutellum* var. *parva*. Aquaculture. Vol. 152, no. 1-4, pp. 129-138.
- Takami, H., T. Kawamura and Y. Yamashita. 1998. Development of polysaccharide degradation activity in postlarval abalone *Haliotis discus hannai*. Journal of Shellfish Research [J. Shellfish Res.]. Vol. 17, no. 3, pp. 723-727.
- Takami, H., T. Kawamura and Y. Yamashita. 2000. Starvation tolerance of newly metamorphosed Abalone *Haliotis discus hannai*. Fisheries Science [Fish. Sci.]. Vol. 66, no. 6, pp. 1180-1182.

- Takami, H., T. Kawamura and Y. Yamashita. 2002. Effects of delayed metamorphosis on larval competence and postlarval survival and growth of abalone *Haliotis discus hannai*. Aquaculture [Aquaculture]. Vol. 213, no. 1-4, pp. 311-322.
- Takami, H., T. Kawamura, R.D. Roberts and Y. Yamashita. 2000. Morphological changes in the radula of abalone, *Haliotis discus hannai* and *Haliotis iris*, in relation to the transitions in their feeding. Journal of Shellfish Research [J. Shellfish Res.]. Vol. 19, no. 1, pp. 535-536.
- Takiguchi, N. 2002. Difference in mortality between two species of reseeded abalone *Haliotis discus discus* and *H. madaka*, in Johgashima Kanagawa Prefecture. Bull. Kanagawa Pref. Fish. Res. Inst. Vol. 7, pp. 75-81.
- Tan, B. and K. Mai\*. 2001. Zinc methionine and zinc sulfate as sources of dietary zinc for juvenile abalone, *Haliotis discus hannai* Ino. Aquaculture [Aquaculture]. Vol. 192, no. 1, pp. 67-84.
- Tan, B. and K. Mai. 2000. Availability and dietary requirements for phosphorus in juvenile abalone, *Haliotis discus hannai* INO. Journal of Shellfish Research [J. Shellfish Res.]. Vol. 19, no. 1, p. 536.
- Tan, B., K. Mai\* and Z. Liufu. 2001. Response of juvenile abalone, *Haliotis discus hannai*, to dietary calcium, phosphorus and calcium/phosphorus ratio. Aquaculture [Aquaculture]. Vol. 198, no. 1-2, pp. 141-158.
- Tan, B.P., K.S. Mai and W. Xu. 2002. Availability of phosphorus from selected inorganic phosphates to juvenile abalone, *Haliotis discus hannai* Ino. Chinese Journal of Oceanology and Limnology [Chin. J. Oceanol. Limnol.]. Vol. 20, no. 2, pp. 118-128.
- Tan, B.P., K.S. Mai and Z.G. Liufu. 2002. Dietary phosphorus requirement of young abalone, *Haliotis discus hannai* Ino. Chinese Journal of Oceanology and Limnology [Chin. J. Oceanol. Limnol.]. Vol. 20, no. 1, pp. 22-31.
- Tan, Y., F. Yang and Y. Lei. 2003. Effects of ammonia-N, nitrate-N and effluents from abalone culture on growth of *Haliotis discus hannai* Ino. Journal of Dalian Fisheries University/Dalian Shuichan Xueyuan Xuebao [J. Dalian Fish. Univ./Dalian Shuichan Xueyuan Xuebao]. Vol. 18, no. 3, pp. 204-209.
- Tan, Y., J. Li and Y. Lei. 1999. A preliminary study on purification of water

- contaminated by *Haliotis discus hannai* Ino. Tropic oceanology/Redai Haiyang. Guangzhou [Trop. Oceanol./Redai Haiyang]. Vol. 18, no. 2, pp. 20-26.
- Tanaka, R., I. Sugimura, T. Sawabe, M. Yoshimizu and Y. Ezura. 2003. Gut microflora of abalone *Haliotis discus hannai* in culture changes coincident with a change in diet. Fisheries Science [Fish. Sci.]. Vol. 69, no. 5, pp. 951-958.
- Tanaka, R., M. Ootsubo, T. Sawabe, Y. Ezura and K. Tajima. 2004. Biodiversity and in situ abundance of gut microflora of abalone (*Haliotis discus hannai*) determined by culture-independent techniques. Aquaculture [Aquaculture]. Vol. 241, no. 1-4, pp. 453-463.
- Tong, S., Y. Zhao, H. Li and Z. Wang. 1998. Effects of several popular herbal crude drugs on feeding behavior of Pacific abalone (*Haliotis discus hannai* Ino). J. Dalian Fish. Univ./Dalian Shuichan Xueyuan Xuebao. Vol. 13, no. 4, pp. 71-74.
- Tsushima, M. and T. Matsuno. 1998. The role of beta, beta -carotene on growth and survival of juvenile Japanese abalone *Haliotis discus*. Fisheries science. Tokyo [Fish. Sci.]. Vol. 64, no. 4, pp. 660-661.
- Wan, J., Z. Bao, X. Wang, Q. Zhang and R. Wang. 2004. The influence of parental stock size on the genetic structure of *Haliotis discus*. Journal of fisheries of China/Shuichan Xuebao [J. Fish. China/Shuichan Xuebao]. Vol. 28, no. 2, pp. 127-132.
- Wan, M., K. Mai, H. Ma, W. Xu and Z. Liufu. 2004. Effects of dietary Selenium and Vitamin E on antioxidant enzymeactivities in abalone, *Haliotis discus hannai* Ino. Acta hydrobiologica sinica/Shuisheng Shengwu Xuebao [Acta Hydrobiol. Sin./Shuisheng Shengwu Xuebao]. Vol. 28, no. 5, pp. 496-503.
- Wang, Q., Y. Kong, M. Liu, Z. Cheng, T. Yan and W. Zhong. 2001. Research on the application of electric stripping technology of cultured juvenile abalone (*Haliotis discus hannai*) during seeding stage. Journal of Ocean University of Qingdao/Qingdao Haiyang Daxue Xuebao. Qingdao [J. Ocean Univ. Qingdao/Qingdao Haiyang Daxue Xuebao]. Vol. 31, no. 1, pp. 39-44.
- Wang, W. 2001. Primary study on the shell mineralization of *Haliotis discus hannai*. Marine geology and Quaternary geology/Haiyang Dizhi Yu Disiji Dizhi. Qingdao [Mar. Geol. Quatern. Geol./Haiyang Dizhi Yu Disiji Dizhi.]. Vol. 21, no. 4, pp.

117-119.

- Wang, X., J. Hu, J. Pan, Z. Ma, K. Bi, Q. Zhang and Z. Bao. 2004. Polyethylenimine promotes sperm-mediated transgene and oligonucleotide delivery in abalone *Haliotis discus hannai*. Journal of Shellfish Research [J. Shellfish Res.], Vol. 23, no. 4, pp. 1123-1127.
- Wu, G., K. Mai, B. Tan and W. Zhu. 2002. Dietary biotin requirement of juvenile abalone, *Haliotis discus hannai* Ino. Journal of Shellfish Research [J. Shellfish Res.], Vol. 21, no. 1, pp. 211-217.
- Xu, D., S. Xu, B. Wang, Y. Lin and Z. Shao. 1999. A study on anti-tumor effects of abalone polysaccharide (AP) from *Haliotis discus hannai* Ino. Tropic oceanology/Redai Haiyang. Guangzhou [Trop. Oceanol./Redai Haiyang]. Vol. 18, no. 4, pp. 86-90.
- Xu, W., K. Mai, W. Zhang, Z. Liufu, B. Tan, H. Ma and Q. Ai. 2004. Influence of dietary lipid sources on growth and fatty acid composition of juvenile abalone, *Haliotis discus hannai* Ino. Journal of Shellfish Research [J. Shellfish Res.], Vol. 23, no. 4, pp. 1041-1044.
- Yamasaki, M. 1998. Energy budget of laboratory reared juvenile abalone *Haliotis discus* and *Haliotis discus hannai*. Bull. Tohoku Natl. Fish. Res. Inst. no. 60, pp. 61-68.
- Yan, J. and S. Liu. 1998. Status of culturing abalone (*Haliotis discus hannai*) and its problems and countermeasures for development in China. Marine fisheries research/Haiyang Shuichan Yanjiu. Qingdao [Mar. Fish. Res./Haiyang Shuichan Yanjiu]. Vol. 19, no. 1, pp. 91-96.
- Yan, J., H. Sun, J. Fang, X. Zhang, J. Chen and C. Zhang. 1999. Study on the technology of crossbreeding abalones *Haliotis discus discus* and *Haliotis discus hannai* Ino. Marine fisheries research/Haiyang Shuichan Yanjiu. Qingdao [Mar. Fish. Res./Haiyang Shuichan Yanjiu]. Vol. 20, no. 1, pp. 35-39.
- Yang, F., Y. Lei, R. Wang, J. Liu, P. Li and Y. Zhou. 2003. Self-pollution caused by *Haliotis discus hannai* Ino and effects of the self-pollution on growth and survival rate of the larvae. Journal of Dalian Fisheries University/Dalian Shuichan Xueyuan Xuebao [J. Dalian Fish. Univ./Dalian Shuichan Xueyuan Xuebao]. Vol. 18, no. 1, pp. 1-6.

- Yang, F., Y. Ma, D. Zhang, P. Sun, Q. Li and T. Liu. 2003. Control of *Haliotis discus hannai* Ino culture water quality with *Ulva pertusa* and ozone. Journal of Dalian Fisheries University/Dalian Shuichan Xueyuan Xuebao [J. Dalian Fish. Univ./Dalian Shuichan Xueyuan Xuebao]. Vol. 18, no. 2, pp. 79-83.
- Yang, H., S. Tong and Z. Wang. 1998. The properties of amylase and algalase in *Haliotis discus Hannai*. J. Fish. China/Shuichan Xuebao. Vol. 22, no. 4, pp. 345-351.
- Yoneda, C., Y. Hirayama, M. Nakaya, Y. Matsubara, S. Irie, K. Hatae and S. Watabe. The occurrence of two types of collagen pro alpha -chain in the abalone *Haliotis discus* muscle. European Journal of Biochemistry [Eur. J. Biochem.]. Vol. 261, no. 3, pp. 714-721.
- Zhang, F. and G. Li. 2000. Chemiluminescence of phagocytosis of *Haliotis discus Hannai* hemocytes. Oceanologia et limnologia sinica/Haiyang Yu Huzhao. Qingdao [Oceanol. Limnol. Sin./Haiyang Yu Huzhao]. Vol. 31, no. 4, pp. 386-391.
- Zhang, F. and G. Li. 2004. Effects of parathion on the chemiluminescent response of *Haliotis discus Hannai* hemocytes in the phagocytosis. Journal of Dalian Fisheries University/Dalian Shuichan Xueyuan Xuebao [J. Dalian Fish. Univ./Dalian Shuichan Xueyuan Xuebao]. Vol. 19, no. 1, pp. 26-29.
- Zhang, F., G. Li and P. Zhang. 1999. Study on the generation of reactive oxygen species by hemocytes in *Haliotis discus*. Journal of fishery sciences of China/Zhongguo Shuichan Kexue [J. Fish. Sci. China/Zhongguo Shuichan Kexue]. Vol. 6, no. 3, pp. 36-40.
- Zhang, G., J. Wang, H. Zhao, H. Que and X. Liu. 2002. The RAPD marker of self-bred and hybrid progeny between Chinese and Japanese populations of *Haliotis discus hannai* Ino. Oceanologia et limnologia sinica/Haiyang Yu Huzhao [Oceanol. Limnol. Sin./Haiyang Yu Huzhao]. Vol. 33, no. 5, pp. 484-491.
- Zhang, G., Z. Wang, Y. Chang, J. Song, J. Ding, S. Zhao and X. Guo. 2000. Tetraploid induction in the Pacific abalone *Haliotis discus hannai* Ino with 6-DMAP and CB. Journal of Shellfish Research [J. Shellfish Res.]. Vol. 19, no. 1, p. 540-541.
- Zhang, G., Z. Wang, Y. Chang, J. Song, J. Ding, Y. Wang and R. Wang. 1998. Triploid induction in Pacific abalone *Haliotis discus hannai* Ino by 6-dimethylaminopurine and the performance of triploid juveniles. Journal of Shellfish Research [J.

- Shellfish Res.]. Vol. 17, no. 3, pp. 783–788.
- Zhang, J., F. Zhang and J. Wang. 2004. Classification of hemocytes and mechanism of production of reactive oxygen species in abalone *Haliotis discus hannai* Ino. Journal of Dalian Fisheries University/Dalian Shuichan Xueyuan Xuebao [J. Dalian Fish. Univ./Dalian Shuichan Xueyuan Xuebao]. Vol. 19, no.3, pp. 182–188.
- Zhang, J., F. Zhang and J. Wang. 2004. The influence of four polysaccharides on lymphatic phagocytosis in abalone *Haliotis discus hannai* Ino. Journal of fishery sciences of China/Zhongguo Shuichan Kexue [J. Fish. Sci. China/Zhongguo Shuichan Kexue]. Vol. 11, no. 2, pp. 147–153.
- Zhang, W., K. Mai, W. Xu and H. Ma. 2003. Metabolic responses to dietary cholecalciferol and phosphorus in abalone *Haliotis discus hannai* Ino. Journal of Experimental Zoology [J. Exp. Zool.]. Vol. 299A, no. 2, pp. 110–117.
- Zhang, X., L. Wei, B. Gu, R. Zhao and J. Wang. 1999. Effects of rearing density and feed on growing and survival rate of *Haliotis discus hannai* larvae. Shandong fisheries/Qilu Yuye. Yantai [Shandong Fish./Qilu Yuye]. Vol. 16, no. 2, pp. 1–3.
- Zhang, Z., Y. Mao, J. Pan, X. Wang and Z. Bao. 2001. Cloning and sequence analysis of actin gene promoter in *Haliotis discus hannai*. Journal of fisheries of China/Shuichan Xuebao. Shanghai [J. Fish. China/Shuichan Xuebao]. Vol. 25, no. 5, pp. 398–401.
- Zhao, J., W. Zhang, K. Mai, W. Xu, Z. Liufu, H. Ma, Q. Ai and B. Tan. 2004. Shell microstructure, mineralogy and in vitro crystallization studies on the shell soluble matrix of abalone, *Haliotis discus hannai* Ino. Journal of Shellfish Research [J. Shellfish Res.]. Vol. 23, no. 4, pp. 1073–1077.
- Zhou, Q. and K. Mai. 2004. Studies on the nutritional requirement of vitamin D for *Haliotis discus hannai* Ino. Journal of fisheries of China/Shuichan Xuebao [J. Fish. China/Shuichan Xuebao]. Vol. 28, no. 2, pp. 155–160.
- Zhou, Q., K. Mai, B. Tan and W. Xu. 2000. The effects of vitamin E on growth, survival and carcass composition of juvenile abalone (*Haliotis discus hannai* INO). Oceanologia et limnologia sinica/Haiyang Yu Huzhao. Qingdao [Oceanol. Limnol. Sin./Haiyang Yu Huzhao]. Vol. 32, no. 2, pp. 125–131.
- Zhu, W., K. Mai and G. Wu. 2002. Thiamin requirement of juvenile abalone, *Haliotis*

*discus hannai* Ino. Aquaculture [Aquaculture]. Vol. 207, no. 3-4, pp. 331-343.

Zhu, W., K. Mai, B. Tan and G. Wu. 2004. Dietary pantothenic acid requirement of juvenile abalone, *Haliotis discus hannai* Ino. Journal of Shellfish Research [J. Shellfish Res.]. Vol. 23, no. 4, pp. 1045-1049.

## 38. 해삼

### [참고문헌]

- Hong, S.Y. 2006. Marine invertebrates in Koreaa coasts. Academy publ. co., Inc. seoul, pp. 479.
- NFRDI. 2005. 수산동식물 품종별 포획금지 관련규정검토보고서. 국립수산과학원. P-05-FR-14. pp.237.

### [연구문헌]

- Anisimov, M.M., D.L. Aminin, Y.G. Rovin, G.N. Likhatskaya, A.M. Popov, T.A. Kuznetsova, N.I. Kalinovskaya and G.B. Elyakov. 1983. Resistance of cells of the holothurian *Stichopus japonicus* S. to the action of an endotoxin, stichopo-side A. Doklady Biochemistry and Biophysics [DOKL. BIOCHEM.], Vol. 270, no. 1-6, pp. 208-210.
- Anisimov, M.M., E.B. Fronert, T.A. Kuznetsova and G.B. Elyakov. 1973. The toxic effect of triterpene glycosides from *Stichopus japonicus* Selenka on early embryogenesis of the sea urchin. Toxicon [Toxicon]. Vol. 11, no. 1, pp. 109-111.
- Anisimov, M.M., T.A. Kuznetsova, V.P. Shirokov, N.G. Prokofyeva and G.B. Elyakov. 1972. The toxic effect of stichoposide A sub(1) from *Stichopus japonicus* selenka on early embryogenesis of the sea urchin. Toxicon. Vol. 10, no. 2, pp. 187-188.
- Bao, C., S. Qi, G. Zhang, J. Liu and J. Li. 1987. Studies on SJAMP (*Stichopus Japonicus* -mucopolysaccharide) induced platelet aggregation. J. Mar. Drugs /Haiyang Yaowu Vol. 6, no. 1, pp. 7-10.
- Blinova, M.I., L.B. Goryunova and N.L. Leibson. 1994. Cell culture of regenerating tissues of the sea cucumber *Stichopus japonicus*. Russian Journal of Marine Biology/Biologiya Morya [RUSS. J. MAR. BIOL.; BIOL. MORYA]. Vol. 19, 2, pp. 84-91.
- Bregman, Y.E. 1971. Growth of the trepang, *Stichopus japonicus*, in Peter the Great Bay. Zool. Zh. Vol. 50, no. 6, pp. 839-846.
- Bulgakov, A.A., I.Y. Petrova, M.G. Eliseikina and N.M. Vakhrusheva. 1999. Properties of a Mannan-Binding Lectin from the Coelomic Fluid of the Sea Cucumber *Stichopus*



- japonicus*. Russian Journal of Marine Biology [Russ. J. Mar. Biol.]. Vol. 25, no. 2, pp. 92-93.
- Dautov, S.S.h. and S.D. Kashenko. 1995. Hyaline spheres in auricularia of *Stichopus japonicus*. Invertebrate reproduction and development. Rehovot [INVERTEBR. REPROD. DEV.]. Vol. 27, no. 1, pp. 61-64.
- Elyakov, G.B., N.I. Kalinovskaya, V.A. Stonik and T.A. Kuznetsova. 1980. Glycosides of marine invertebrates. 6. Steroid glycosides from holothurian *Stichopus japonicus*. Comp. Biochem. Physiol., 65B(2), 309-314.
- Fu, X.Y., C.H. Xue, B.C. Miao, Z. Li, X. Gao and W.G. Yang. 2005. Characterization of proteases from the digestive tract of sea cucumber (*Stichopus japonicus*) : High alkaline protease activity. Aquaculture [Aquaculture]. Vol. 246, no. 1-4, pp. 321-329.
- Fumiaki, K., K. Yamada, M. Kaneko, M. Inagaki and R. Higuchi. 2005. Constituents of Holothuroidea, 14. Isolation and Structure of New Glucocerebroside Molecular Species from the Sea Cucumber *Stichopus japonicus*. Chemical & Pharmaceutical Bulletin [Chem. Pharm. Bull. (Tokyo)]. Vol. 53, no. 4, pp. 382-386.
- Gao, X., D. Xue, Z. Zhang, J. Xuand C. Xue. 2005. Rheological and Structural Properties of Sea Cucumber *Stichopus japonicus* During Heat Treatment. Journal of Ocean University of China [J. Ocean Univ. China]. Vol. 4, no. 3, pp. 244-247.
- Gavrilova, G.S. 1995. Temperature range of the vital activity of the trepang *Stichopus japonicus* in the Peter the Great Bay, Sea of Japan. Okeanologiya Vol. 35, no. 3, pp. 423-425. 1995.
- Galkin, V.V. and Byerdysheev, GD. 1971. Characteristics of ribonucleic acids in *Stichopus japonicus*. Hidrobiol.Zh. Vol. 7, no. 6, pp. 67-70.
- Hatakeyama, T., T. Himeshima, A. Komatsu and N. Yamasaki. 1993. Purification and characterization of two lectins from the sea cucumber *Stichopus japonicus* Bioscience, Biotechnology and Biochemistry Vol. 57, no. 10, pp. 1736-1739.
- Hoshikawa, H., K. Takahashi, Y. Konno and T. Miyagawa. 1995. Growth estimates by the size distribution of sea cucumber, *Stichopus japonicus* Selenka, in the artificial pools in Toyosaki, Minamikayabe-chou, southern Hokkaido. Scientific Reports of the Hokkaido Fisheries Experimental Station no. 46, pp. 7-14.
- Himeshima, T., T\*. Hatakeyama and N. Yamasaki. 1994. Amino acid sequence of a lectin

- from the sea cucumber, *Stichopus japonicus* and its structural relation -ship to the C-type animal lectin family. Journal of Biochemistry (Tokyo) [J. BIOCHEM.], Vol. 115, no. 4, pp. 689-692.
- Ikeda, Z and K. Katayama. 1982. On the artificial seedling of sea cucumber *Stichopus japonicus*. Bulletin of the Fisheries Experiment Station, Okayama Prefecture. Ushimado. Vol. 1981, pp. 84-89.
- Ikeda, Z., N. Ueki and K. Katayama. 1987. Studies of mass production and release of settled juveniles of sea cucumber *Stichopus japonicus*. Bulletin of the Fisheries Experiment Station, Okayama Prefecture. Ushimado. no. 2, pp. 90-98.
- Ikeda, Z., K. Katayama and H. Sugino. 1985. Rearing experiments of the mass production of larvae and settled juveniles of sea cucumber *Stichopus japonicus*. BULL. FISH. EXP. STN. OKAYAMA PREFECT. 1984. pp. 48-56.
- Ito, S. and H. Kitamura. 1997. Induction of larval metamorphosis in the sea cucumber *Stichopus japonicus* by periphitic diatoms. Hydrobiologia [Hydrobiologia]. Vol. 358, no. 1-3, pp. 281-284.
- Ito, S. 1995. Studies on the Technological Development of the Mass Production of Sea Cucumber Juvenile, *Stichopus japonicus*. Bull. Saga Prefect. Sea Farming Cent. no. 4, pp. 1-87.
- Ikeda, Z., K. Kusaka and N. Ueki. 1988. Rearing experiment of the settled juveniles of sea cucumber *Stichopus japonicus*. Bulletin of the Fisheries Experiment Station, Okayama Prefecture. Ushimado. no. 3, pp. 47-54.
- Ikeda, Z. 1982. Catch and price of sea cucumber *Stichopus japonicus* in Okayama Prefecture. Bulletin of the Fisheries Experiment Station, Okayama Prefecture. Ushimado. Vol. 1981, pp. 207-208.
- Isemura, M and T. Ikenaka. 1977. Collagen glycopeptides from the sea cucumber *Stichopus japonicus*. Experientia. Vol. 33, no. 7, pp. 871-872.
- Kariya, Y., S. Watabe, Y. Ochiai, K. Hashimoto and K. Murata. 1990. Glycosaminoglycan from the body wall of the sea cucumber *Stichopus japonicus*. Comparative Biochemistry and Physiology, B. Vol. 95B, no. 2, pp. 387-392.
- Kariya, Y., S. Watabe, Y. Ochiai, K. Murata and K. Hashimoto. 1990. Glycosaminoglycan involved in the cation-induced change of body wall structure of sea cucumber

- Stichopus japonicus*. Connective Tissue Research. Vol. 25, no. 2, pp. 149-159.
- Kalinovskaya, N.I., T.A. Kuznetsova G.B. Elyakov. 1983. Sterol composition of Pacific holothurian *Stichopus japonicus* Selenka. Comparative Biochemistry and Physiology, B. Vol. 74B, no. 3, pp. 597-601.
- Kang, K.H. J.Y. Kwon and Y.M. Kim. 2003. A beneficial coculture: charm abalone *Haliotis discus hannai* and sea cucumber *Stichopus japonicus*. Aquaculture Vol. 216, no. 1-4, pp. 87-93.
- Kashenko, S.D. 1992. Effect of salinity decrease on the development of the sea cucumber *Stichopus japonicus*. Biologiya morya/Marine biology. Vladivostok [BIOL. MORYA/MAR. BIOL.]. no. 3-4, pp. 43-52.
- Kashenko, S.D. 1998. Effects of temperature and salinity on the early development of the Japanese sea cucumber (Trepang) *Stichopus japonicus*. Russian Journal of Marine Biology [Russ. J. Mar. Biol.]. Vol. 24, no. 2, pp. 100-105.
- Kashenko, S.D. 1997. Effect of salinity acclimation of the sea cucumber *Stichopus japonicus* on the adaptability of different developmental stages. Biologiya morya/Marine biology [BIOL. MORYA]. Vol. 23, no. 2, pp. 93-100.
- Kashenko, S.D. 1998. The effect of temperature and salinity on early development of the sea cucumber *Stichopus japonicus*. Biologiya Morya/Marine Biology [Biol. Morya/Mar. Biol.]. Vol. 24, no. 2, pp. 103-107.
- Katayama, K and Z. Ikeda. 1984. On the artificial seedling and rearing experiments of settled juvenile of the sea cucumber *Stichopus japonicus*. BULL. FISH. EXP. STN. OKAYAMA PREFECT. 1983. pp. 37-42.
- Kishimoto, T. and H. Kanatani. 1980. Induction of oocyte maturation by disulfide-reducing agent in the sea cucumber, *Stichopus japonicus*. Dev. Growth Differ., 22(2), 163-167.
- Kitagawa, I., H. Yamanaka, M. Kobayashi, T. Nishino, I. Yosioka, T. and T. Sugawara. 1978. Saponin and sapogenol. 27. Revised structures of holotoxin A and holotoxin B, two antifungal oligoglycosides from the sea cucumber *Stichopus japonicus* Selenka. Chem. Pharm. Bull., Tokyo, 26(12), 3722-3731.
- Kobayashi, T, H. Ushitani, H. Wada, J. Inoue, T. Kawakami, T. and H. Sugi. 1994. Effect of mechanical vibration on active tension in the longitudinal retractor

- muscle of a sea cucumber *Stichopus japonicus*. Journal of Experimental Biology. Vol. 194, pp. 319–328.
- Levin, V.S. 1979. Occurrence of the trepang, *Stichopus japonicus* (Holothurioidea) in the littoral zone and some ecological characteristics. Biol. Morya (Vladivost.) /Mar. Biol. (Vladivost.), (no. 3), 90–91.
- Li, Z., P. Fu, W. Yang and Z. Xu. 2004. Study on the freeze-dry processing technology of *Stichopus japonicus*. Marine fisheries/Haiyang Yuye [Mar. Fish./Haiyang Yuye]. Vol. 26, no. 1, pp. 52–56.
- Liao, C. 1987. Metamorphosis and living habit of the larvae of the sea cucumber *Stichopus japonicus* Selenka. J. SHANDONG COLL. OCEANOL./SHANDONG HAIYANG XUEYUAN XUEBAO. Vol. 17, no. 1, pp. 85–95.
- Li, B. and C. Wang. 1992. Studies on the oral liquid from *Stichopus japonicus* Selenka. Chinese journal of marine drugs/Zhongguo Haiyang Yaowu. Qingdao. Vol. 11, no. 4, pp. 41–44. 1992.
- Li, Y., Y. Wang and P. Wang. 1994. Studies on the living environment and the selection of sea area for *Stichopus japonicus*. Transactions of oceanology and limnology/Haiyang Huzhao Tongbao. Qingdao no. 4, pp. 42–47.
- Maesako, N., T. Taira, S. Hirano and T. Yotsui. 1991. Seed production of sea cucumber, *Stichopus japonicus*, by supplying larvae in sea. Bull. Nagasaki Prefect. Inst. Fish. no. 17, pp. 35–38.
- Maesako, N., Y. Mogami, S. Hirano and T. Yotsui. 1991. Habitat of juvenile sea cucumber, *Stichopus japonicus*. Bull. Nagasaki Prefect. Inst. Fish. no. 17, pp. 31–34.
- Malakhov, V.V. and I.V. Cherkasova. 1992. Metamorphosis of the sea cucumber *Stichopus japonicus* (Aspidochirota, Stichopodidae). Zoologicheskij zhurnal. Moscow [ZOOLOG. ZH.]. Vol. 71, no. 9, pp. 11–21.
- Maltsev, I.I., V.A. Stonik, A.I. Kalinovsky and G.B. Elyakov. 1984. Triterpene glycosides from sea cucumber *Stichopus japonicus* Selenka. Comparative Biochemistry and Physiology, B. Vol. 78B, no. 2, pp. 421–426.
- Matsuno, T. and T. Ito. 1971. Gonadal pigments of sea cucumber *Stichopus japonicus* Selenka (Echinodermata). Experientia. Vol. 27, no. 5, p. 509.

- Matsui, T., Y. Ozeki, M. Suzuki, A. Hino and K. Titani. 1994. Purification and characterization of two Ca super(2+)-dependent lectins from coelomic plasma of sea cucumber, *Stichopus japonicus*. Journal of Biochemistry (Tokyo). Vol. 116, no. 5, pp. 1127-1133.
- Migas, E.A. and E.G. Klemenchenko. 1991. Pharmacological effects of extract of sea cucumber *Stichopus japonicus*. SOV. J. MAR. BIOL.; BIOL. MORYA. Vol. pp. 304-308; vol. 16, no. 5, pp. 72-76.
- Michio, K., K. Kengo., K. Yasunori, M. Hitoshi, Y. Takayuki, Y. Hideaki, Y. and S. Hiroshi. 2003. Effects of deposit feeder *Stichopus japonicus* on algal bloom and organic matter contents of bottom sediments of the enclosed sea. Marine Pollution Bulletin [Mar. Pollut. Bull.]. Vol. 47, no. 1-6, pp. 118-125.
- Motokawa, T. 1984. The viscosity change of the body-wall dermis of the sea cucumber *Stichopus japonicus* caused by mechanical and chemical stimulation. Comparative Biochemistry and Physiology, A [COMP. BIOCHEM. PHYSIOL., A]. Vol. 77A, no. 3, pp. 419-423.
- Mokretsova, N.D. 1977. Stages of early ontogeny in artificially cultivated *Stichopus japonicus* var. *armatus* Selenka (Aspidochirota, Stichopodidae). Zool. Zh. Vol. 56, no. 1, pp. 79-85.
- Mokretsova, N.D. and D.I. Vyshkvartsev. Assimilation of different foods by larval sea cucumber, *Stichopus japonicus* Selenka, at the auricularia stage. In: Fishery oceanography, hydrobiology and fish parasitology of the Pacific Ocean. /Promyslovaya okeanografiya, gidrobiologiya i parazitologiya ryb Tikhogo okeana. Publ.by: T, Izv. TINRO,, v.101.
- Nakano H. N. Murabe, S. Amemiya and Y. Nakajima. 2006. Nervous system development of the sea cucumber *Stichopus japonicus*. Developmental Biology [Dev. Biol.]. Vol. 292, no. 1, pp. 205-212.
- Ota, S. and K. Ohsako. 1999. Changes occurred in nature of physical properties of *Stichopus japonicus* in heat-processing. Bull. Nagasaki Prefect. Inst. Fish. no. 25, pp. 9-14.
- Qiao, J. 1988. Pond cultural study of the sea cucumber *Stichopus japonicus* Selenka. Marine sciences/Haiyang Kexue. Qingdao. no. 4, pp. 1-5.

- Saito, M., N. Kunisaki, N. Urano and S. Kimura. 2002. Collagen as the Major Edible Component of Sea Cucumber (*Stichopus japonicus*). Journal of Food Science [J. Food Sci.]. Vol. 67, no. 4, pp. 1319-1322.
- Shcheglov, V.V., G.V. Moiseichenko and L.T. Kovekovdova. 1991. Effect of copper and zinc on embryos, larvae and adult individuals of the sea urchin *Strongylo-centrotus intermedius* and sea cucumber *Stichopus japonicus*. SOV. J. MAR. BIOL.; BIOL. MORYA. Vol. pp. 172-175; vol. 16, no. 3, pp. 55-58.
- Selin, N.I. and M.Z.H. Chernyaev. 1994. Distribution pattern, settlement structure and growth of the sea cucumber *Stichopus japonicus* in Vostok Bay, Sea of Japan. RUSS. J. MAR. BIOL.; BIOL. MORYA/MAR. BIOL. Vol. pp. 60-66; vol. 20, no. 1, pp. 73-81.
- Shiomi, K., A. Shinagawa, M. Azuma, H. Yamanaka and T. Kikuchi. 1983. Purification and comparison of water-soluble arsenic compounds in a flatfish *Limanda Herzensteini*, sea squirt *Halocynthia roretzi* and sea cucumber *Stichopus japonicus*. Comparative Biochemistry and Physiology, C. Vol. 74C, no. 2, pp. 393-396.
- Shimizu, M., I. Mikami and K. Takahashi. 1994. Histochemical detection on the ontogenic development of digestive enzymes in the intestine of a juvenile sea cucumber *Stichopus japonicus*. Bulletin of the Faculty of Fisheries, Hokkaido University [BULL. FAC. FISH. HOKKAIDO UNIV.]. Vol. 45, no. 1, pp. 1-8.
- Sugi, H., S. Suzuki, T. Tsuchiya, S. Gomi and N. Fujieda. 1982. Physiological and Ultrastructural Studies on the Longitudinal Retractor Muscle of a Sea Cucumber *Stichopus japonicus*. I. Factors Influencing the Mechanical Response. Journal of Experimental Biology. Vol. 97, pp. 101-111.
- Sun, Y. and D. Chen. 1989. The microbial composition of *Stichopus japonicus* and its physiological property. Oceanologia et limnologia sinica/Haiyang Yu Huzhao. Qingdao. Vol. 20, no. 4, pp. 300-307.
- Takaya, Y and K. Kawamata. 1996. A handy method for detection on gonadal development of the sea cucumber, *Stichopus japonicus*. Scientific Reports of the Hokkaido Fisheries Experimental Station [SCI. REP. HOKKAIDO FISH. EXP. STN.]. no. 49, pp. 23-26.
- Zhang, Y., Z.Z. Ma, Y.H. Liu and F.X. Li. 1982. Experiment in propagation of

- sea-cucumber (*Stichopus japonicus* Selenakal) in Gangdong coastal water. MAR. FISH. RES. no. 4, pp. 43-53.
- Xiao, S.X. and G.C. Gu. 1981. Experiments on southward transplantation and artificial breeding of the sea cucumber(*Stichopus japonicus* ). J. FISH. CHINA. Vol. 5, no. 2, pp. 147-153.
- Tanaka, K., M. Takaya, C. Nishi and T. Uchiyama. 1972. A hexosamine-containing poly fucose sulphate-protein complex from *Stichopus japonicus* Selenka. Journal of Biochemistry (Tokyo) [J. Biochem.]. Vol. 72, no. 5, pp. 1265-1267.
- Uda, K., T. Suzuki and T. Furukohri. 2002. Site-directed mutagenesis of arginine kinase from the sea cucumber *Stichopus japonicus*: Importance of gs region. Zool. Sci. Vol. 19, no. 12, p. 1479.
- Zhou, Y., H. Yang, S. Liu, X. Yuan, Y. Mao, Y. Liu, X. Xu and F. Zhang. 2006. Feeding and growth on bivalve biodeposits by the deposit feeder *Stichopus japonicus* Selenka (Echinodermata: Holothuroidea) co-cultured in lantern nets. Aquaculture [Aquaculture]. Vol. 256, no. 1-4, pp. 510-520.
- Zhou, W., N.L. Xia, Y.X. Liu and M.T. Liu. 2005. The Acute Toxicity of Several Herbicides to *Stichopus japonicus*. Fisheries Science/Shuichan Kexue [Fish. Sci./Shuichan Kexue]. Vol. 24, no. 5, pp. 25-30.

## 39. 코끼리조개

### [참고문헌]

- NFRDI. 2005. 수산동식물 품종별 포획금지 관련규정검토보고서. 국립수산과학원. P-05-FR-14, pp.237.
- SHELL HOUSE. 2001. Korean mollusks with color illustration. Hangeul graphics, Busan, pp. 332.
- Kwon, O.K., J.S. Lee and G.M. Park. 1993. Coloured shells of Korea. Academy Publishing Co., Seoul, pp 445.



# 40. 키조개

## [참고문헌]

- NFRDI. 2005. 수산동식물 품종별 포획금지 관련규정검토보고서. 국립수산과학원. P-05-FR-14. pp.237.
- SHELL HOUSE. 2001. Korean mollusks with color illustration. Hangul graphics, Busan, pp. 332.
- Kwon, O.K., J.S. Lee and G.M. Park. 1993. Coloured shells of Korea. Academy Publishing Co., Seoul, pp 445.
- Hong, S.H., J.B. Lee, Y.J. Im, H.J. Hwang, I.J. Yeon, Y.C. Park, T.S. Ko, C.W. Ma and K.Y. Park. 2002. Population ecology of pen shell, *Atrina pectinata*, in the western waters of Korea-1. Geographic distribution and biomass. J. Korean. Soc. Fish. Res., 5, 12~23.

## [연구문헌]

- Cheong, S.C., J.S. Hue, Y.B. Moon, J.K. Lee, C.H. Song and K.K. Kim. 1986. Experimental study on the seedling production of the pen shell, *Atrina pectinata* (Reeve). PUSAN. no. 39, pp. 143-150.

요약 : 산란촉진의 적당한방법과 유생사육을 위한 시도는 실내 양식에서 만들어졌다. 생식소 성숙변화의 결과와 난 크기로부터 situ에서 주요 산란 계절은 7월말에서 8월초로 가정되었다. 키조개는 2 ml of 1/20N NH sub(4)OH solution 이 생식소로 직접 들어가고 수온이 순차적으로 변화할 때, 실내 탱크 속에서 성공적으로 산란했다. 수정란의 크기는 직경 약 68 $\mu$ m 이다. 이 난은 수온 26에서 수정 후 20시간 이후에 산란한다.

- Kim, Y., M.S. Park and S.D. Lee. 1985. Occurrence and growth of pen shell, *Atrina pectinata* (Reeve) larvae in Yeoja Bay. Busan. no. 34, pp. 165-170.

요약 : 유생은 6월 끝부터 8월 끝까지 나타나며, 주요 산란 기간은 7월 시작부터 중순까지이다. 유영 가능한 유생의 초기단계의 크기는 패각 크기에서 130 $\mu$ m 이상이며, 이 유생의 마지막 단계는 정착생활을 하는 단계 바로 전으로 680 $\mu$ m인 최대크기를 가진다. 유영 가능한 초기단계의 패각크기는 패각의 높이 길이와 비슷하며, 그러나 패각 길이와 높이 간 크기구성의 변화는 400~500 $\mu$ m의 패각 길이를 가지는 후기유생단계에서 일어난다.

- Liang, X.Y. and B. Morton. 1988. The pallial organ of *Atrina pectinata* (Bivalvia: Pinnidae): Its structure and function. Journal of Zoology. Vol. 216, no. 3, pp.

469-477.

요약 : pallial 기관은 thigmotropic 하고 큰 분비기관으로 되어있다. 이 pallial 기관의 두부는 그것이 2-4의 pH를 가지고, 크며 두부 표피 속에 명백히 빈 세포를 가지고 있는 것으로 증명되었다. 그 두부 속에는 barium chloride와 함께 물을 내는 barium sulphate crystals로써 떨어질수 있는 sulphuric acid를 포함한다. 산 분비 세포는 많은 동물 그룹에서 기록되어있고, 특히 opisthobranch gastropods,에서 그곳은 방어기능을 하는 곳으로 기록되어 있다. 이러한 구조는 아직까지 이매패류에서 기록된 적이 없었다.

Ren, J. and A. Yang. 2005. Current status of study on pen shell *Atrina pectinata* and its prospects of application and exploitation. Marine fisheries research/Haiyang Shuichan Yanjiu [Mar. Fish. Res./Haiyang Shuichan Yanjiu]. Vol. 26, no. 4, pp. 84-88.

요약 : 키조개의 분류, 지리학적 분포, 즉 온대, 열대지방의 깊은 수심에서 살고 그들의 서식환경, 적정수온, 염분, pH, 용존 산소등이 설명되었다. 키조개의 성장과 생식소 발달을 위한 수온의 영향이 논의되었다. 성체의 양식온도와 인공적인 먹이공급으로 인한 산란과 유생 사육, 그리고 현재 양식상황의 기술들을 정리하였다. 키조개의 동질효소 (isozymes)에 대한 연구는 간략히 설명했다. 자원 보호와 유지 이용, 그리고 향후 조사와 관련된 문제도 역시 논의 되었다.

Wang, M., X. Yu and J. Wang. 1999. The hermaphrodites and sex-reversal of *Atrina pectinata* Linnaeus and *Pinna bicolor* Gmelin. Journal of Zhanjiang Ocean University/Zhanjiang Haiyang Daxue Xuebao. Zhanjiang [J. Zhanjiang Ocean Univ./Zhanjiang Haiyang Daxue Xuebao]. Vol. 19, no. 4, pp. 6-10.

요약 : hermaphrodites는 para-follicular와 mix-follicular로 나뉘어 질 수 있다. 앞의 것은 *Atrina pectinata* Linnaeus(키조개)의 주요 성전환 타입이고, 뒤의 것은 *Pinna bicolor* Gmelin의 주요 타입이다. 이 2가지 종 개체들의 hermaphroditic 비율은 6.3%, 41.2%이고 형질전환 순서는 주로 남성에서 여성으로 변한다.

Wang, M., X. Yu, S. Yang and J. Gui. 2000. A comparative study on isozyme phenotypic divergence among four types of pen shell *Atrina pectinata* Linnaeus. Tropic oceanology/Redai Haiyang. Guangzhou [Trop. Oceanol./Redai Haiyang]. Vol. 19, no. 4, pp. 45-50.

요약 : 4가지 키조개 사이에 isozyme phenotypic 분기 비교연구  
신장의 EST isozyme, 근육의 EST, SOD isozymes, 아가미의 SOD, MDH isozyme에서 분명한 차이를 발견했다. isozyme의 특징적인 electrophoretograms은 4가지 타입을 정의하기 위한 적당한 molecular maker로 보여진다.

Wang, M., X. Yu and R. Wang. 2000. Gametogenesis in *Atrina pectinata* Linnaeus

(Mollusca, Bivalvia). Journal of Ocean University of Qingdao/Qingdao Haiyang Daxue Xuebao. Qingdao [J. Ocean Univ. Qingdao/Qingdao Haiyang Daxue Xuebao]. Vol. 30, no. 3, pp. 441-446.

요약 : 생식소의 성숙과 함께, 분화되지 않은 생식세포는 작은 난원세포, 정원세포와 구별되고 차별된다. 연속된 성숙 과정을 거쳐 정모세포와 난모세포는 정자와 난자로 변환을 한다. amphinucleous의 4가지 형태는 성숙한 난모세포에서 발견된다. 전자현미경에서, 4가지 미토콘드리아는 성숙한 정자의 중간지점에서 관찰되었다.

Yamamoto, K., S. Adachi, I. Tamura, T. Aramizu and H. Koube. 1996. Effects of hypoxia and water temperature on ciliary movement of gills in 5 Bivalvia, *Mytilus edulis*, *Atrina pectinata*, *Pinctata fucata martensi*, *Chlamys nobilis* and *Crassostrea gigas*. Journal of National Fisheries University (Japan) [J. NATL. FISH. UNIV.]. Vol. 44, no. 3, pp. 137-142.

요약 : 키조개의 섬모 운동정도는 서로 비슷한 정도를 나타내는 다른 종들에 비해 높았다. 저산소혈 상태를 5%산소 포화상태로 올린 이후 5종의 활동성은 거의 정상적인 상태를 유지했다. 19~20℃로부터 수온이 증가함에 따라 *M. edulis*, *A. pectinata*, *P. fucata martensi*, *C. nobilis* and *C. giga*의 활동성은 증가했고 각각 29.0, 30.6, 35.0, 32.1, 37.9에서 최고상태를 나타냈다.

Yokogawa, K. 1996. Genetic divergence in two forms of pen shell *Atrina pectinata*. Venus: Japanese journal of malacology. Tokyo. Vol. 55, no. 1, pp. 25-39.

요약 : 패각의 형태가, 두 가지 형태에서 잡종인 것을 말하는 모양인 비늘이 있는 것과 없는 것 사이에 중간 상태로 보여진다. 두 형태 사이에 isozymic 대립유전자 빈도로부터 계산된 유전적 거리(D value)는 0.469이고, 이 숫자는 중간 단계에서 중요하다. 중요한 유전적 차이와 같은지역의 개체군에서 잡종출현의 빈도가 작은 것은 두가지형태가 서로 다른 종임을 나타낸다. 형태학적으로, 두가지형태가 비늘이 있는 것으로 완전히 구별되기 때문에 이 두 형태는 분류학적으로 구분되어야 한다.

Yu, X. and M. Wang. 1998. Cytological studies on fertilization of pen shell, *Atrina pectinata* Linnaeus. Journal of Zhanjiang Ocean University/Zhanjiang Haiyang Daxue Xuebao. Zhanjiang [J. Zhanjiang Ocean Univ./Zhanjiang Haiyang Daxue Xuebao]. Vol. 18, no. 4, pp. 12-16.

요약 : 표본은 살아있는 난에서 획득하고 이후 Carnoy's 고정과 Giemsa 염색을 한다. 난이 전중기에 거의 완전히 성숙했는지를 관찰한다. 해수공급을 멈춘 후에 GVBD가 일어나는 동안 중기로 넘어간다. 26℃에서, 20분, 35분 동안 분할 수정이 일어난 후 첫 번째 두 번째 감수분열이 끝난다. 암컷과 수컷사이의 집단은 45분에 첫 번째 분할을 시작한다. 이것은 역시 암모니아를 포함한 해수가 난의 물질이동과 성숙을 확실히 증진시킨다는 것을 보여준다.

Yu, X., M. Wang, S. Yang and J. Gui. 1999. Comparative study on isozyme electrophoretograms of scaly and non-scaly types in species of *Atrina pectinata* L. Journal of Zhanjiang Ocean University/Zhanjiang Haiyang Daxue Xuebao. Zhanjiang [J. Zhanjiang Ocean Univ./Zhanjiang Haiyang Daxue Xuebao]. Vol. 19, no. 2, pp. 6-8.

요약 : 비늘이 있는 것과 없는 것의 몇몇 isozyme phenotypes 차이점이 있다. 그러나 비늘이 있는 것과 없는 것의 특징이 함축된 electrophoretograms에서, 몇몇 개체가 중간상태로 나타내지는 것은 남중국해에 존재하는 2가지 타입의 키조개가 형질전환을 위한 납득가는 특성이 아닐 것이다.

이 결론은 Koji Yokogawa의 의견에 일치하지 않는다.(1996) 이것은 유전학적 변화의 축적으로 야기된 종의 지리적 분포의 차이 때문에 발생한 것으로 보인다.

Yu, X., M. Wang, H. Li and Y. Cai. 2000. Comparison on morphological difference inside species of pen shell *Atrina pectinata*. Tropic oceanology/Redai Haiyang. Guangzhou [Trop. Oceanol./Redai Haiyang]. Vol. 19, no. 2, pp. 39-44.

요약 : 키조개의 t-test 결과, 패각의 모양뿐만 아니라 뒤쪽 패각근의 크기에 4종사이(green pen shell, yellow pen shell, thorny pen shell, scabrous pen shell)의 차이가 있음을 보여졌다. 그들중 scabrous pen shell은 특히 green pen shell과 yellow pen shell보다 뚜렷했다. 이것은 4가지 형태의 키조개가 형태학적으로 2개 혹은 그 이상의 종으로 분류되어야 한다는 것을 보여준다.

Yu, X., Y. Mao, M. Wang, L. Zhou and J. Gui. 2004. Genetic heterogeneity analysis and RAPD marker detection among four forms of *Atrina pectinata* Linnaeus. Journal of Shellfish Research [J. Shellfish Res.]. Vol. 23, no. 1, pp. 165-171.

요약 : 키조개는 RAPD(random amplified polymorphic DNA; 24 10-nucleotide-long primer를 이용한 기술)에 의해 4가지 형태로 나누어짐으로써 유전학적 유사성과 이종성이 분석된다. 이러한 primer에 의해, 22 primer는 동일함을 증명할 수 있는 RAPD band 양상으로 생산된다. RAPD band 양상에서 중요한 차이점이 4가지 형태에 따라 드러났다. 198 다형태(polymorphic) 단편의 전체가 22 primers로부터 기록되었다. 그리고 다른 2,3 형태에 의해 나뉘어진 특별한 한 형태였다. S451, S453, S463, S464, S470, S473, S474등과 같은 몇몇 primer는 많은 band 양상을 생산하고 공급했다.

2006년 12월 11일 인쇄  
2006년 12월 12일 발행

발행인 : 국립수산과학원장 박덕배  
편집인 : 자원관리조정본부장 김진영  
편집·교정 : 김호상 · 김영혜 · 박경동 ·

주소 : 국립수산과학원  
부산광역시 기장군 기장읍 시랑리 408-1  
(우 : 619-902)

전화번호 : 051) 720-2362

홈페이지 : [www.nfrdi.re.kr](http://www.nfrdi.re.kr)

인쇄 : 한글그래픽스 Tel. 051) 632-7842

※ 이 책 내용의 무단 복사·전재를 '법'으로 금합니다.