

GOVP1200610137  
T0006519

ISBN 89-5832-194-6

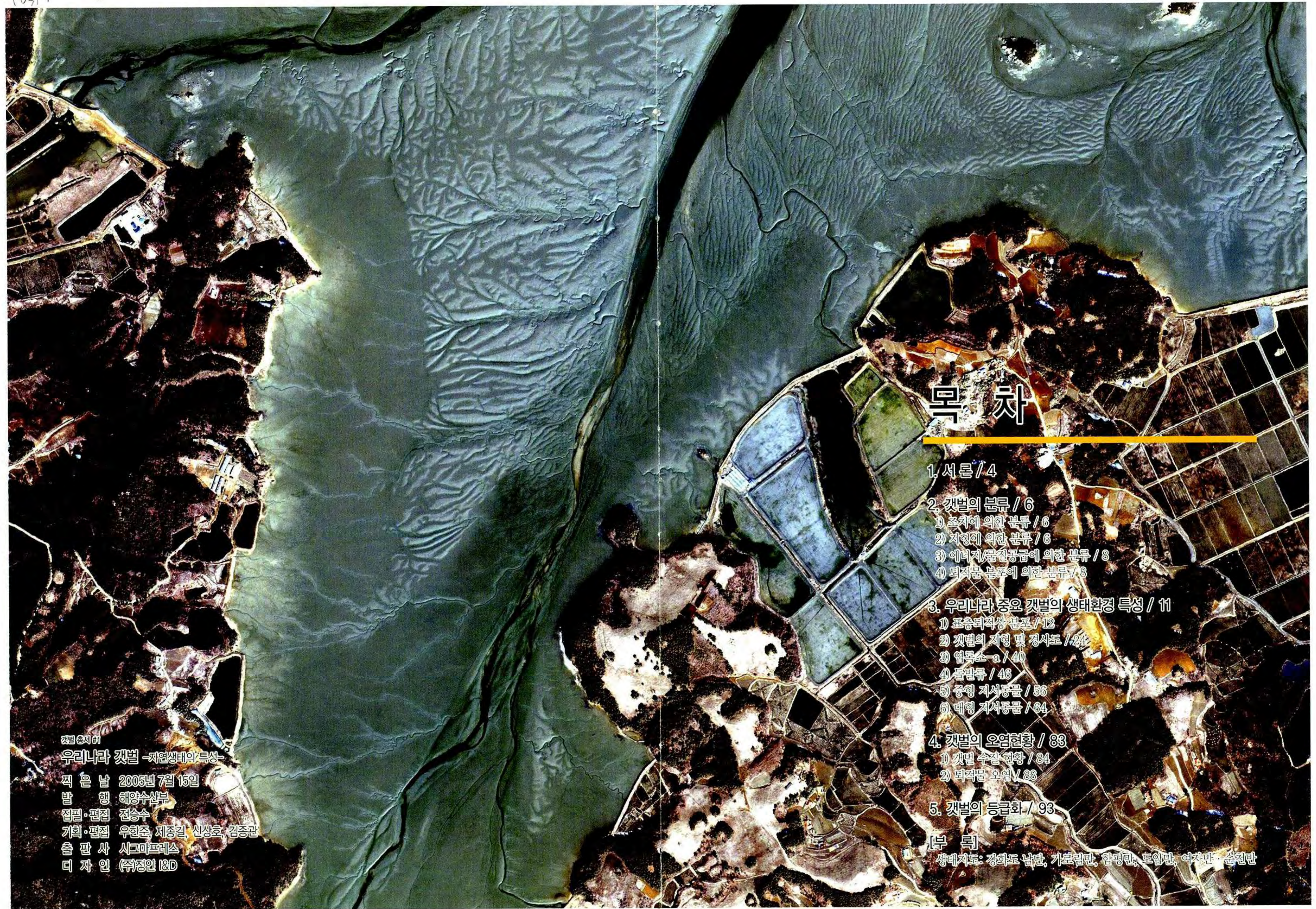
갯벌총서 #1

# 우리나라 갯벌

- 자연생태의 특성 -



**해양수산부**  
MINISTRY OF MARITIME AFFAIRS & FISHERIES



# 목 차

1. 서론 / 4

2. 갯벌의 분류 / 6

- 1) 조차에 의한 분류 / 6
- 2) 지형에 의한 분류 / 6
- 3) 에너지/물질공급에 의한 분류 / 8
- 4) 퇴적물 분포에 의한 분류 / 8

3. 우리나라 중요 갯벌의 생태환경 특성 / 11

- 1) 표층퇴적상 분포 / 12
- 2) 갯벌의 지형 및 경사도 / 21
- 3) 염분소-a / 40
- 4) 물갈류 / 46
- 5) 중형 지서동물 / 56
- 6) 대형 지서동물 / 64

4. 갯벌의 오염현황 / 83

- 1) 갯벌 수질 현황 / 84
- 2) 퇴적물 오염 / 88

5. 갯벌의 등급화 / 93

부 록

생태지도: 강화도 남단, 가로림만, 함평만, 토암만, 여가만, 순천만

갯벌을서머  
 우리나라 갯벌 -자연상태의 특성-  
 펴 은 날 2005년 7월 15일  
 발 행 해양수산부  
 절필·편집 전승수  
 기획·편집 우한준, 제종길, 신상호, 김중관  
 출 판 사 시크마프레스  
 디 자 인 (주)정인 I&D



# 목차

1. 서론 / 4

2. 갯벌의 분류 / 6

- 1) 조차에 의한 분류 / 6
- 2) 지형에 의한 분류 / 6
- 3) 에너지/물질공급에 의한 분류 / 8
- 4) 퇴적물 분포에 의한 분류 / 8

3. 우리나라 중요 갯벌의 생태환경 특성 / 11

- 1) 표층퇴적상 분포 / 12
- 2) 갯벌의 지형 및 경사도 / 24
- 3) 염류소-a / 40
- 4) 돌출류 / 46
- 5) 중형 저서동물 / 56
- 6) 대형 저서동물 / 64

4. 갯벌의 오염현황 / 83

- 1) 갯벌 수질 현황 / 84
- 2) 퇴적물 오염 / 88

5. 갯벌의 등급화 / 93

부록

생태지도: 강화도 남단, 가로림만, 함평만, 토함만, 여지만, 수송천만

갯벌을 지어  
 우리나라 갯벌 -자연생태의 특성-  
 펴는 날 2005년 7월 15일  
 발행 해양수산부  
 집필·편집 전승수 /  
 기획·편집 우한준, 지종길, 신상호, 김중관  
 출판사 시그마프레스  
 디자인 (주)정인 I&D

# 서론

1999년부터 2004년까지 6년간 해양수산부의 지원 하에 해양연구원이 주축이 되어 국내의 많은 대학 및 연구기관의 연구팀이 우리나라 갯벌에 대한 심도 있는 연구를 해왔다. 이들 연구의 결과는 매년 매우 두꺼운 보고서로 이미 배포되었으나 배포부수, 배포기관 등의 제약에 의해 더 많은 관련자와 관심이 있는 분, 관련기관에 배포되지는 못하였다. 또한 갯벌연구에 관심이 있는 사람들이라 하더라도 이 두꺼운 보고서가 모두 보유하여 활용할 수

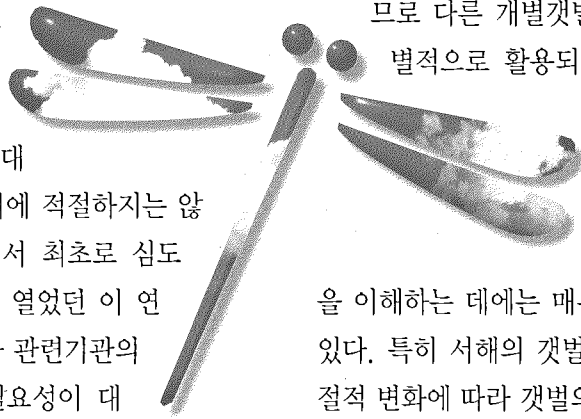
있을 정도의 개략적이거나 일반적인 보고서의 형태를 가지고 있지 않으므로 이 보고서를 통해 모두 쉽게 갯벌에 대한 과학적 이해의 폭을 넓히기에 적절하지는 않다고 판단되었다. 우리나라에서 최초로 심도 있는 종합적 갯벌연구의 장을 열었던 이 연구의 1장을 마치면서 일반인과 관련기관의 비전문가를 위한 정리서의 필요성이 대두되었다. 갯벌총서 시리즈의 1권인 “우리나라 갯벌- 자연생태의 특성”은 이러한 종합 정리서의 목적으로 기획되었다.

최근 갯벌연구의 종합 정리서인 이 갯벌총서 1권은 현실적인 여건에 의하여 지난 6년간 서남해안의 중요 갯벌에서 여름철에 획득된 자료를 기반으로 하여 생태환

경특성(퇴적상, 1차 생산성, 저서생물 등) 및 갯벌의 오염현황의 평균치를 기준으로 하여 작성되었다. 본보고서에서는 이외에 각 갯벌에 대한 관리 및 활용, 갯벌관련 법규연구, 갯벌관리 및 보존에 관한 외국사례 등 다양한 자료가 포함되어 있으나 갯벌총서의 성격상 부적절하거나 공통점을 부각시키기 어려운 것들은 포함시키지 않았다. 또한 “우리나라 갯벌”에서 서남해안의 모든 갯벌을 다룰 수는 없었으며, 여기에 정리하여 제시되는 모든 자료도 모든 갯벌의 평균치가 될 수는 없

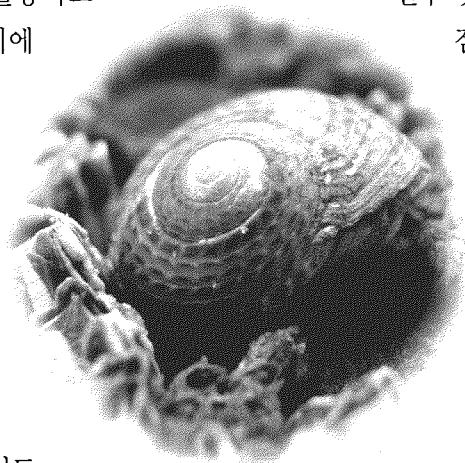
므로 다른 개별갯벌에 관하여서는 구체적이나 개별적으로 활용되기는 어렵다. 그러나 일반적인 서남해안 갯벌의 특성을 알고자 하거나, 이 총서에서 제시한 갯벌과 유사하게 분류될 수 있는 갯벌에 대한 일반적 특성

을 이해하는 데에는 매우 유익한 자료와 근거가 될 수 있다. 특히 서해의 갯벌은 몬순기후에 의한 바람의 계절적 변화에 따라 갯벌의 퇴적환경 특성과 저서생물 분포양상이 계절변화를 보인다. 그러나 이 총서에 반영된 특성은 여름철에 해당하므로 이 총서를 활용할 경우에 여름철에 한정되어 사용되기를 요청한다. 또한 같은 갯벌에서도 이 총서에 제시된 수치가 다양한 갯벌특성에 따라 위치에 따라 매우 상이할 수도 있다. 이것은 제시한 수치가 평균값을 반영한 것으로 개별수치의 적용을



위해서는 본보고서를 참조하고 계절적인 변화양상을 감안하여 유추해석을 해야 할 필요가 있다.

이 총서의 뒷부분에는 본보고서에서 연구된 중점조사 갯벌에 대하여 등급화를 시도해 보았다. 이 등급화의 시도는 아직 완성되거나 확정된 기준에 의하여 제시된 것이 아님을 밝혀둔다. 우리나라 갯벌에 대하여 구체적인 등급화를 할 정도로 아직 일정한 기준을 설정하기에는 자료가 부족하다. 또한 갯벌 연구 및 보존 선진외국의 예를 적용하는 것도 우리의 특성과 상이하여 어려움이 있으므로 1차적인 시도를 하여 다음 단계에서 우리나라 고유의 기준을 설정하고 이러한 기준에 의하여 서남해안의 전체 갯벌에 대한 등급화 작업이 필요하다고 판단된다. 본보고서에서 조사된 기간이 주로 여름철이지만 저서동식물이 활발히 활동하고 종의 다양성도 높은 기간이며, 이에 반하여 겨울철의 퇴적물은 매우 역동적으로 변화하지만 갯벌의 지형, 퇴적상과 표층온도의 변화가 심하여 생태계의 다양성이 부족하므로 여름철이 생태계의 특성을 보다 더 잘 반영할 수 있다는 가정으로 잠정적인 등급화를 시도하였다. 갯벌의 등급화는 1차적인 시도이기는 하나 이러한 시도



는 향후 갯벌관리 및 지속가능한 활용의 기준을 제공한다는 점에서 매우 의미가 있으며 등급화의 기준이 보다 더 잘 정립되어 서남해안에 분포하는 모든 단위갯벌에 대한 등급화를 진행하는 것이 바람직하다는 판단이다. 등급화는 갯벌을 보유한 지자체의 다양한 개발요구에 대한 판단기준을 설정할 수 있으며, 국가적으로 수행해야 할 보존, 관리 및 활용 정책의 우선순위를 결정하는데에도 결정적인 역할을 할 것으로 판단된다.

갯벌총서를 편집함에 있어서 가장 어려웠던 문제는 각기 다른 연구자에 의해 생산된 연구결과들이 자료의 기준, 연구항목의 일관성 및 결과표현 방법 등이 상이하여 이들을 맞추기 위한 오랜 시간의 작업이 필요하였다는 점이다. 향후 이러한 장기적인 연구에 앞서 사전

연구 및 준비위원회를 가동하여 이들 상이점에 대한 충분한 이해를 통하여 일관성이 있는 기준안을 작성하여 모든 자료들이 일관되게 제시될 수 있도록 하여야 할 것으로 보인다. 또한 우리나라 갯벌의 특성상 계절변화가 포함될 수 있도록 연구 기간 및 항목 등을 사전에 조율할 수 있어야 할 것으로 판단된다.

# 갯벌의 분류

갯벌의 특성 및 종류를 보다 쉽게 이해하고 관리방안을 개발하기 위해서는 갯벌의 다양한 특성들을 어떠한 기준에 의하여 묶음으로 분류하고 그 특성을 묶음에 따라 일반화시키는 시도를 하는 것이 필요하다. 일반인이 보기에는 우리의 동해안에는 갯벌이 없다고 생각하나 실제로 갯벌의 정의가 밀물과 썰물의 사이에 대기에 들어나는 부분을 말하므로 동해안에도 매우 좁지만 갯벌이 존재하며 전세계의 모든 연안환경에 갯벌은 다양한 넓이와 형태로 분포한다. 전세계의 연안에 분포하는 다양한 형태의 갯벌은 조차, 지형, 에너지/물질공급 및 퇴적물 분포에 따라 분류를 할 수 있다. 이러한 분류는 갯벌의 개발, 보존 및 활용의 목적에 따라 다른 분류방법을 따를 수 있다.

## 1. 조차에 의한 분류

갯벌 또는 조간대의 모체를 이루고 있는 갯벌퇴적물은 주로 조수나 파랑의 흐름에 의한 입자의 이동, 침식 및 퇴적 등의 퇴적작용이 반복되어 형성된 것이다. 갯벌이 속하는 연안퇴적환경에서의 퇴적작용은 퇴적물의 공급량, 파도, 조류, 연안류의 세기, 기후, 해수면의 변화 및 지구조 운동 등에 의해 영향을 받는다. 특히 연안의 퇴적작용과 지형은 조수간만의 차이에 의한 영향을 가장 많이 받으므로 연안퇴적환경을 대조차(조차 >4m), 중조차(조차, 2-4m) 및 소조차(조차 <2m) 지역으로 나눌 수 있다. 대조차 지역의 연안은 넓게 발달한 갯벌(조간대)환경이 특징적이며 우리나라 서해안이 좋은 예라 할 수 있다. 조차에 의한 분류에 따르면 서해안의 대부분은 대조차 환경, 남해안은 중조차 환경이며 동해안은 소조차 환경에 속한다(그림 2-1).

조차는 매일 일정하지 않고 지구와 달, 태양의 상대적인 위치에 따라 변한다. 또한 하루에 2회의 만조와 간

조가 있는 우리나라의 경우에는 하루에 발생하는 2회의 조차도 서로 다르므로 조차에 의한 분류시에 적용되는 조차의 정의를 내려야 할 필요가 있다. 일반적으로 국제적으로 인용되는 자료는 조차에 의해 분류할 때에 조차에 대해 명백히 정의를 내리지 않고 있으나 갯벌이라는 공간이 해수에 의해 영향을 받아 육상생태계와 명백히 다른 생태계를 이루고 있다는 점에서 해수의 영향 하에 들어가는 공간을 모두 갯벌이라고 한다는 점에서 조차의 정의를 생각할 수 있다. 1달에 한 두 번 조수의 영향을 받으며, 육상생태계와 경계부를 이루고 있는 최상부 갯벌이나 염습지 생태계도 육상생태계와 명백하게 구분이 되므로 조차에 의한 분류시에 적용되는 조차는 대조차와 소조차의 평균값을 나타내는 평균조차가 아니라 대조시 조차의 평균값인 평균대조승을 기준으로 하는 것이 합리적이므로 갯벌의 분류에 적용되는 조차는 평균대조승이 적합하다.

## 2. 지형에 의한 분류

갯벌은 황해나 북해처럼 대륙붕해로 이루어진 매우 완만한 해역의 연안이나 강의 하구나 만처럼 쐐기형을 이루고 있어 조수가 해안으로 밀려들어가면서 얕아지거나 좁아져서 조수의 영향이 증가하는 지형에서 잘 발달한다. 지구조적인 운동에 의해 형성된 대규모의 지형을 제외하고는 대부분의 소규모 연안지형은 강, 파랑 또는 빙하의 영향에 의해 변형된 것에 제4기 해수면의 상승에 의한 결과로 형성된 것이다. 그러므로 지형의 특성에 의해 갯벌은 개방형, 하구형, 폐쇄형(만입형) 및 반폐쇄형 갯벌로 분류될 수 있다.

개방형 갯벌은 북해나 미국 동부해안에서 연안사주(barrier island)에 의해 보호되는 안쪽에 발달하는 전형적인 갯벌과 비교하여 한국의 서남해안처럼 연안사주의 존재 없이 외해를 향하여 열린 상태로 발달하는 갯벌을 지칭하는 것이다. 서해안에서는 주로 연안이나 섬의 서쪽과 북쪽에 분포하는 갯벌에서 이러한 형태를 보이고 있다. 개방형 갯벌은 조류의 영향은 물론 파랑의 영향도 매우 강하게 받음으로 최상부에 조수해빈이 빈번하게 발달하거나 모래갯벌이 매우 우세하게 발달하는 특징을 보이고 있으며, 서해안에 형성

되어 있는 대부분의 해수욕장이 개방형 갯벌에 해당된다. 이들 모래갯벌은 여름철에는 일부가 펼칠 갯벌을 이루고 있으나 겨울철에는 대부분의 펼칠 갯벌이 침식되고 사질갯벌로 변하는 계절변화를 보이고 있다. 서해안에서는 대부분 해안선이 단조롭거나 직선형태를 갖는 해안지형을 보이고 경사도가 비교적 높은 해안을 이루고 있다. 남해안에서는 주로 남쪽 면에 형성되어 있는 갯벌이 개방형 갯벌에 해당되며, 남해안의 해수욕장 또는 경사도가 높은 암벽에 바로 붙어 형성되어 있는 좁은 역질, 사질 및 펼칠 갯벌이 개방형 갯벌이다.

하구형 갯벌은 비교적 규모가 큰 하천이 유입하는 연안에 형성된 갯벌을 말하며 한강하구인 강화도 남단에 대규모로 발달한 갯벌, 새만금 하구에 발달한 갯벌이 대표적이며, 아산만과 남양만 사이에 아직 하구형 갯벌의 형태를 일부 포함하고 있는 사

주섬, 금강하구의 사주섬, 도암만 내측, 여자만의 벌교와 순천의 작은 하구갯벌, 광양만의 섬진강 하구의 일부, 낙동강 하구의 일부에 부분적으로 발달한다. 하구갯벌은 특성상 하구를 향하여 길게 발달하며 갯벌로 노출이 되지 않는 경우도 있지만 대부분 하구 입구에 사주섬을 형성하고 있는 형태를 갖는다. 한강 하구에서는 한강이 매우 큰 하천이며, 퇴적물의 공급량도 매우 많은 이유 때문인지 매우 광범위하게 하구형 갯벌이 거의 외해에까지도 발달하고 있는 형태를 보이고 있다.

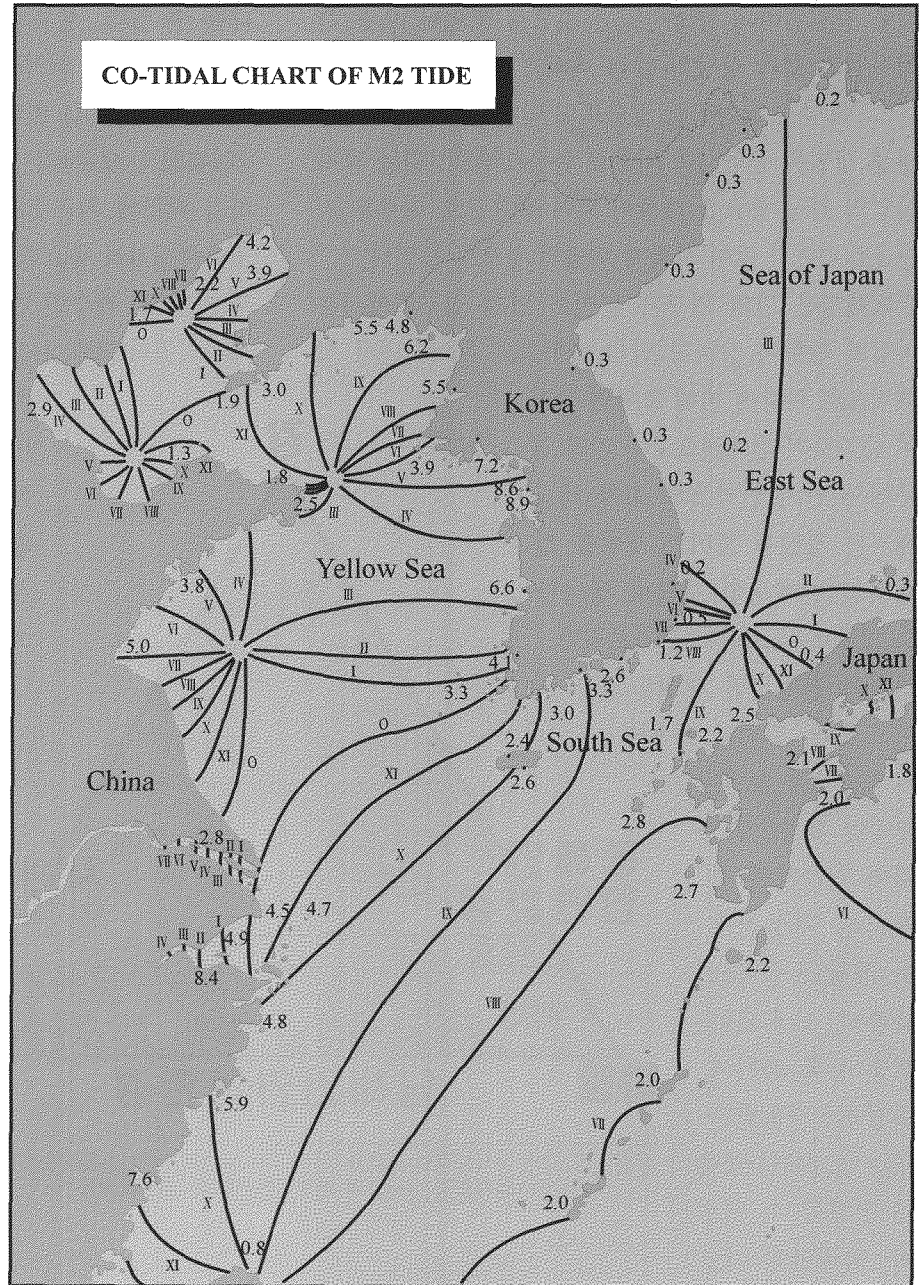


그림 2-1. 우리나라 주변의 조석

폐쇄형 갯벌은 만입형 갯벌로도 불리우는 것으로서 만의 입구가 좁아서 파랑으로부터 보호를 받는 만의 내측에 발달하는 갯벌로 대부분 펼칠 갯벌이 우세하게 발달한다. 함평만의 동측, 탄도만의 동측, 가로림만의 동측 등 겨울철 북서계절풍의 영향을 강하게 받을 수 있는 만의 형태 및 방향에 따라 만의 일부에서는 모래갯벌이 상당히 넓게 발달하기도 한다. 남해안에서도 큰 만에서는 이러한 영향이 나타나기는 하나 서해안만큼 뚜렷하게 나타나지는 않는다. 서남해안의 많은 만들에는 거의 대부분 폐쇄형 펼칠우세 갯벌이

매우 광범위하게 발달하였던 것으로 보이거나 오랜 간척사업의 결과 상당히 많은 폐쇄형 갯벌이 사라지거나 그 특성을 잃어버린 것으로 판단된다. 또한 폐쇄형 펼칠 갯벌은 삼국시대 이후로 논을 만들기 위한 간척사업의 가장 중요한 대상이 되어 왔으므로 대부분 지난 1,500년간 많이 사라져 버렸던 것으로 보인다.

반폐쇄형은 만의 입구가 넓어서 만의 입구쪽에서는 파랑의 영향이 강하나 만의 안쪽으로 들어가면서 상대적으로 파랑에 비해 조류의 영향이 증가하여 전체적으로는 만의 입구에서 만의 안쪽으로 점차 세립해지는 경향을 보이는 갯벌을 전형적인 반폐쇄형 갯벌로 정의할 수 있으며 곰소만이나 가로림만 갯벌이 전형적인 형태를 보이고 있다. 그러나 퇴적물의 특성으로 보거나 지형적인 특성으로 볼 때에 서해안의 섬에서는 지형적으로 파랑의 영향으로부터 보호되는 섬의 동쪽 해안에 발달하는 갯벌은 모두 반폐쇄형 갯벌로 분류할 수 있으며, 남해안의 다도해 및 연안에 분포하는 갯벌에서 남쪽의 외해로부터 들어오는 파랑의 영향이 감소하는 북쪽 갯벌이 반폐쇄형으로 분류된다. 이것은 부분적으로 파랑을 막아 주어 상대적으로 조류의 영향이 강하게 나타나는 갯벌로서 만에 형성된 특징과 유사하기 때문이다. 특히 남해안의 육지와 섬 사이 또는 섬과 섬 사이에 분포하는 갯벌들은 모두 이러한 특성을 가지고 있으므로 반폐쇄형 갯벌로 분류될 수 있다.

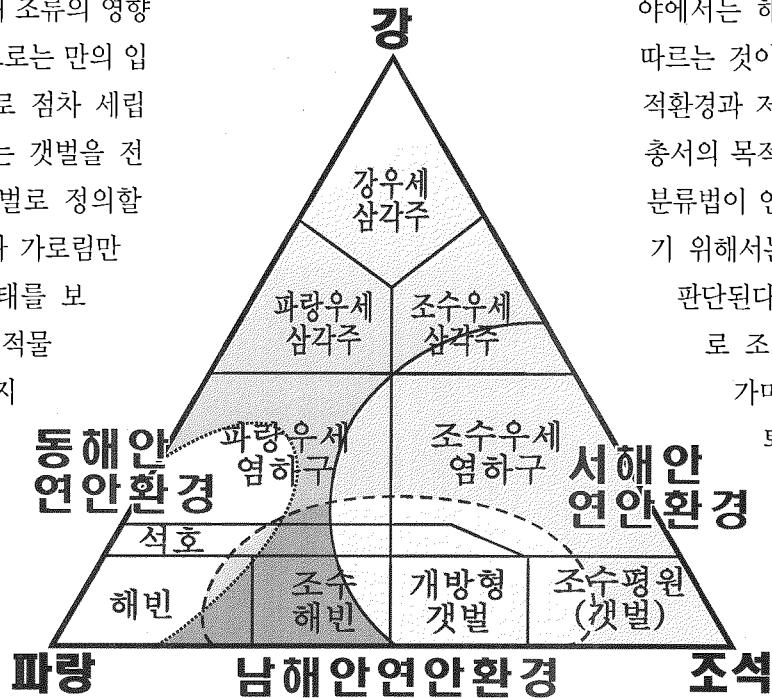


그림 2-2. 연안퇴적환경의 분류표. 우리나라 서해안, 남해안 및 동해안에 분포하는 연안퇴적환경 단위들의 개략적인 분포를 제시하였음

### 3. 에너지/물질공급에 의한 분류

연안환경의 분류방법은 학문적 성격이나 목적에 따라

다를 수 있다. 분류의 기준을 수심, 염분, 광투과 심도, 해류, 지형, 퇴적물의 종류 중 어떠한 것에 두느냐에 따라 다를 수 있다. 해양지질학적 관점에서는 퇴(축)적되고 보존되는 퇴적물의 관점에서 다루어져야 하기 때문에 최근 널리 인정되는 것으로서 강, 파도, 조수의 3가지 중요한 물리적 작용의 영향정도와 시간적 개념 및 해수면 변화를 종합하여 제시된 분류법이 제시되었다(그림 2-2). 퇴적물과의 연관성이 깊은 분야에서는 해양지질학적 분류법을 따르는 것이 일반적이므로 갯벌퇴적환경과 저서생물을 주로 다루는 총서의 목적상 그림 2에 제시되는 분류법이 연안환경을 쉽게 이해하기 위해서는 보다 유익할 것으로 판단된다. 이 분류법을 기준으로 조차, 지형 및 퇴적상을 가미하여 이해한다면 연안 퇴적환경을 이해하는데 어려움이 없을 것으로 생각된다. 최근에 호주정부는 이 분류법에 근거하여 파랑, 조류 및 강의 영향정도를 계량화하여 호주의 전 해안을 그림 2에 제시된 환경

으로 분류를 시도하여 연안관리정책의 기준으로 삼고 있다. 이러한 연안퇴적환경의 분류는 연안관리를 위한 정책개발과 관리법개발 등에 매우 유익한 지표를 제시하여 줄 것이며, 국민 및 지자체 관리들의 이해도를 높이는데 매우 유익할 것으로 판단된다.

### 4. 퇴적물 분포에 의한 분류

퇴적물 분포 또는 퇴적상에 의한 분류는 갯벌을 구성하고 있는 물질의 분포양상과 퇴적구조의 우세성을 판단하여 갯벌을 펼갯벌, 혼성갯벌 및 모래갯벌로 분류하는 것을 말한다. 갯벌은 지형, 조류로, 조수의 세



표 2-1. 우리나라 중요 갯벌에 대하여 각기 다른 분류법을 적용한 분류표

	강 화	장 봉	가로림	새만금	함평만	탄도만	증 도	압해도	도암만	여자만	강진만	종달리
조차에 의한 분류	대조차	대조차	대조차	대조차	대조차	대조차	대조차	대조차	중조차	중조차	중조차	중조차
지형에 의한 분류	개방형 - 하구형	개방형 - 하구형	반 폐쇄형	하구형	폐쇄형	폐쇄형	폐쇄형	개방형, 반폐쇄형	폐쇄형 - 하구형	반 폐쇄형	폐쇄형	개방형
에너지/물질 공급에 의한 분류	삼각주-조수우세염하구형	조수우세염하구형	조수평원	조수우세염하구형	조수평원	조수평원	조수평원	조수평원	조수우세염하구형	조수평원	조수평원	개방형갯벌
퇴적물 특성에 의한 분류	펄/혼성/모래갯벌	펄/혼성/모래갯벌	펄/혼성/모래갯벌	펄/혼성/모래갯벌	펄/혼성/모래갯벌	펄/혼성/모래갯벌	펄/혼성/모래갯벌	펄/혼성/모래갯벌	펄/혼성/모래갯벌	펄/혼성/모래갯벌	펄/혼성/모래갯벌	모래

기, 파랑의 세기 및 방향, 퇴적물 공급지의 종류와 거리 등의 요인에 의해 다양한 물질로 구성되어 있다. 우리나라에서 이들 구성성분에 의한 갯벌의 종류는 한지역의 갯벌이라 하더라도 계절적 변화를 보인다. 또한 한 갯벌에 펄갯벌, 혼성갯벌과 모래갯벌이 모두 존재하는 경우도 있지만 이 셋 중의 하나 또는 두 종류의 갯벌이 우세하게 분포하는 것이 일반적이다. 갯벌 퇴적물 중에 간혹 역도 포함되고 있으나 이들은 주로 조수로를 중심으로 분포하며 조수로의 이동에 의해 잔류하는 역들이 전형적인 갯벌퇴적물에 협재한다. 퇴적물 분포에 의한 분류는 실제로 갯벌의 구성물질만으로 분류를 하는 것이 아니라 갯벌의 물질들을 운반·퇴적시키는 에너지를 반영하도록 분류가 되어야 하므로 퇴적구조까지를 반영하여야 한다. 갯벌환경을 분류할 때에 가장 흔히 쓰이는 퇴적구조의 기준으로 렌즈상구조는 펄갯벌에, 파형구조는 혼성갯벌에, 우상구조는 모래갯벌에 우세하게 분포하는 것으로 적용을 하는 것이 일반적이다.

표 2-1은 위에서 언급한 각각의 분류방법을 우리나라 중요갯벌에 적용하여 분류하여 본 것이다. 이 총서에서 보다 상세하게 다루게 될 중요 갯벌에 대해서는 특성이 비교적 잘 알려져 있으므로 이와 같은 분류가 가능하다. 그럼에도 이들 중요갯벌에서조차 부분적으로 아직도 잘 이해되지 못하는 것들이 있으며, 계절적인 변화, 장기적인 변화, 퇴적물의 유입량, 퇴적역학 특

성, 진화양상 등에 관하여 아직도 정보와 자료가 매우 부족하여 많은 부분을 유추 해석하여 분류를 하여 본 것이다. 각 단위갯벌에 대한 정확한 분류는 갯벌을 관리하고, 장기적으로는 어떻게 활용하고 어떻게 보존할 것인가를 결정하여 주는 중요한 틀을 구성하여 주므로 우리나라 서남해안의 단위갯벌들에 대해 1차적인 분류를 시도하는 것이 매우 시급하며 필요한 과제이다.



A black and white photograph of a coastal landscape. The foreground shows a dark, textured ground, possibly a beach or dunes. In the middle ground, there is a calm sea with a few small waves. In the background, a low, forested hill or coastline stretches across the horizon. The sky is filled with several birds in flight, their silhouettes clearly visible against the lighter sky. The overall mood is serene and natural.

## 우리나라 중요 갯벌의 생태환경 특성

- 1) 표층퇴적상 분포
- 2) 갯벌의 지형 및 경사도
- 3) 엽록소-a
- 4) 돌말류
- 5) 중형 저서동물
- 6) 대형 저서동물

## 우리나라 중요 갯벌의 생태환경 특성

# 3

### 3-1. 표층퇴적상 분포

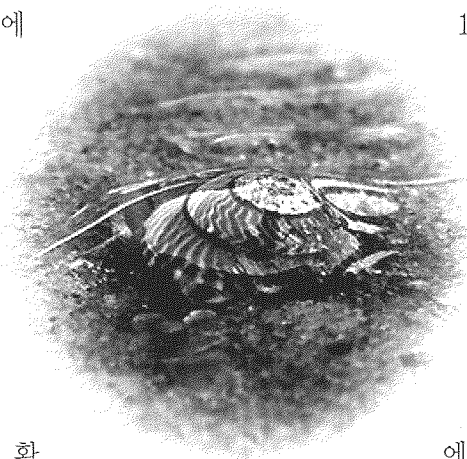
#### 1) 강화도 남단과 웅진갯벌

강화도 남쪽해안과 웅진군 장봉도, 지도 및 신도의 북쪽 해안에 걸쳐있는 강화도 남단 갯벌은 우리나라 서해안에서 가장 규모가 큰 갯벌 중의 하나이다. 조석은 전형적인 반일주조로 최대조차가 약 10m이다. 강화도 남단 갯벌은 한강으로부터 많은 양의 퇴적물이 유입되어 전 연안에 걸쳐 담수의 영향을 부분적, 계절적으로 받고 있는 하구형-삼각주형 갯벌에 해당된다. 이 지역에서 2003년 8월에

199개 정점에서 표층퇴적물을 채취하여 퇴적상분석을 행하였다.

일반적으로 모래펄 퇴적상은 강화도 남단 갯벌에서 우세하였고, 반면에 모래 퇴적상은 강화도 서부의 수로와 조하대에서 우세하였다(그림 3-1-1). 이 지역의 1997년 퇴적상과 비교하여

모래펄 퇴적상은 갯벌의 동쪽으로 확장되었다. 단기 퇴적물 측정 결과 여름과 가을철에 동쪽인 흥왕리 갯벌은 퇴적되었고, 여차리와 장화리 갯벌은 침식되었다. 주상 시료에 대한 퇴적학적 분석 결과, 사교 층리 모래, 괴상 점이층리 사질 실트, 실트-점토 호상엽층리 실트, 생물교란 실트 등 네 개의 퇴적상이 인지되었다. 이들 퇴적상의 분포는 조수로 인근 지역이 전반적으로 퇴적률이 높으며, 특히 동검도 동쪽 조간대에서 최근 급격한 퇴적작용이 진행되고 있음을 지시하고 있다. 2003년 6월의 수리학적 자료획득을 위한 정선관측을 실시한 결과 잔여유속은 썰물이 강하게 나타났다. 각 수층의 부유물질 양에 의하여 계산된 순 부유퇴적물 이동량은 한 조석 주기 동안 염하수로에서는 외해로 309,217.9kg/m가 유출되며, 동검도 남부 수로에서는 외해로



128,123.1kg/m가 유출 되는 것으로 나타났다. 동검도 남부 수로에 비하여 염하수로의 순 부유퇴적물 이동량이 높은 것은 갯벌의 동부에 한강에서 유입된 많은 부유물질이 퇴적된다는 것을 나타낸다.

#### 2) 가로림만

가로림만은 전형적인 호리병형의 반폐쇄형 만으로 유역으로부터 유입되는 담수와 퇴적물의 양이 극히 적지만 대조차 환경으로 내만에는 매우 광활한 펄질 갯벌이 분포한다(그림 3-1-2). 만 입구로부터 연장된 두 개의 수로와 부근, 돌출해안과 섬 주변에는 자갈과 모래가 우세한 퇴적상이 분포한다. 퇴적물 중의 자갈은 마모도가 불량한 것으로 판단할 때에 해수면이 낮았던 시기에 가로림만의 해안선 부근에 분포하였던 육원성

조립질 퇴적물 중에서 강한 조류(최강유속,

138cm/s)에 의해 세립질 퇴적물이 재

동된 결과이며, 함께 해안침식에

의해 새롭게 공급된 물질이 기여

한 것으로 보인다. 이 외에도 가

로림만 입구 전면에 거대한 규모로 분포하는 장안사퇴로부터

폭풍이나 태풍시의 해파와 겹친

조류에 의해서도 공급될 가능성

도 높다. 주상퇴적물 시료 중 조류

에 의해 운반/퇴적된 구조가 수많은 침

식면들에 절삭되어 나타나고, 갯벌 관측선에서

서도 지역과 태풍의 시기에 따라 퇴적과 침식이 진행되고 있어 이러한 결과를 뒷받침한다. 갯벌에 분포하는 세립질 퇴적물의 기원은 전술한 바와 같이 만 내에 분포하는 퇴적물 중 재동된 세립질 퇴적물이 만입되어 조류가 약화된 부근에 퇴적된 것으로 생각된다. 그러나 주변의 대규모 방조제 건설로 아산만으로부터 유출되는 부유퇴적물의 집적지가 감소함에 따라 이들 중 상당량이 가로림만까지 운반/퇴적되는 것을 배제할 수 없다. 화옹호 방조제 완공(2002년 4월) 이후인 2002년 8월중의 부유퇴적물의 양은 1997년 8월보다 거의 2배 이상 높은 농도였으며, 1 조석주기 동안의 유입율이 무려 2,501.7kg/m로 계산되어 펄질 갯벌은 계속 성장 유지될 것으로 보인다.

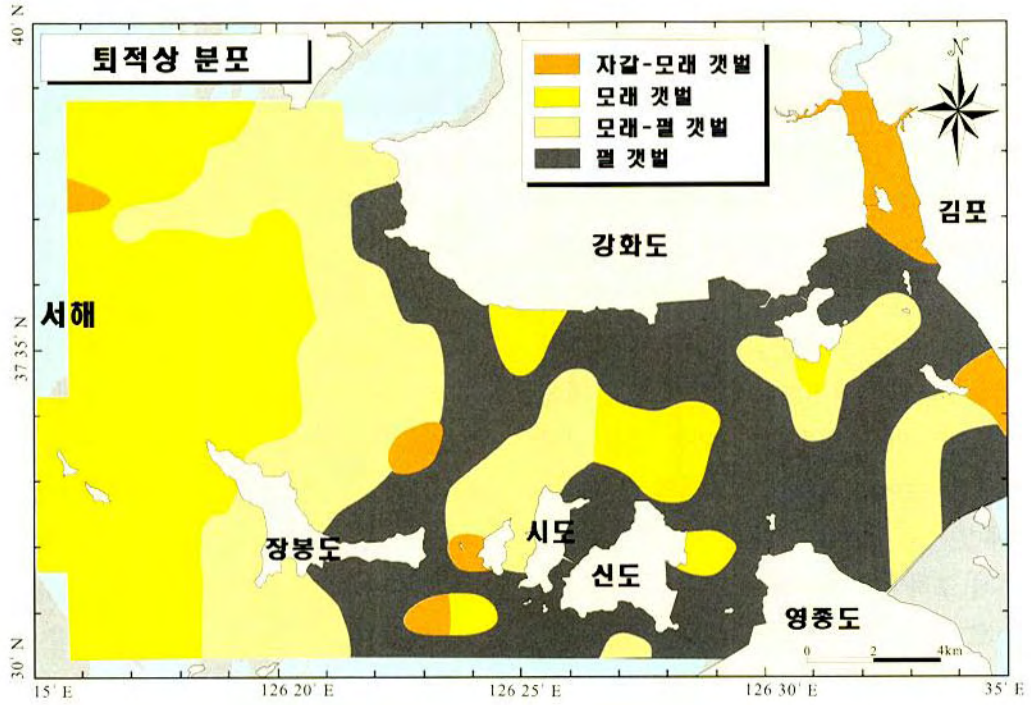


그림 3-1-1. 강화 남단 갯벌 및 주변해저부의 표층퇴적상 분포

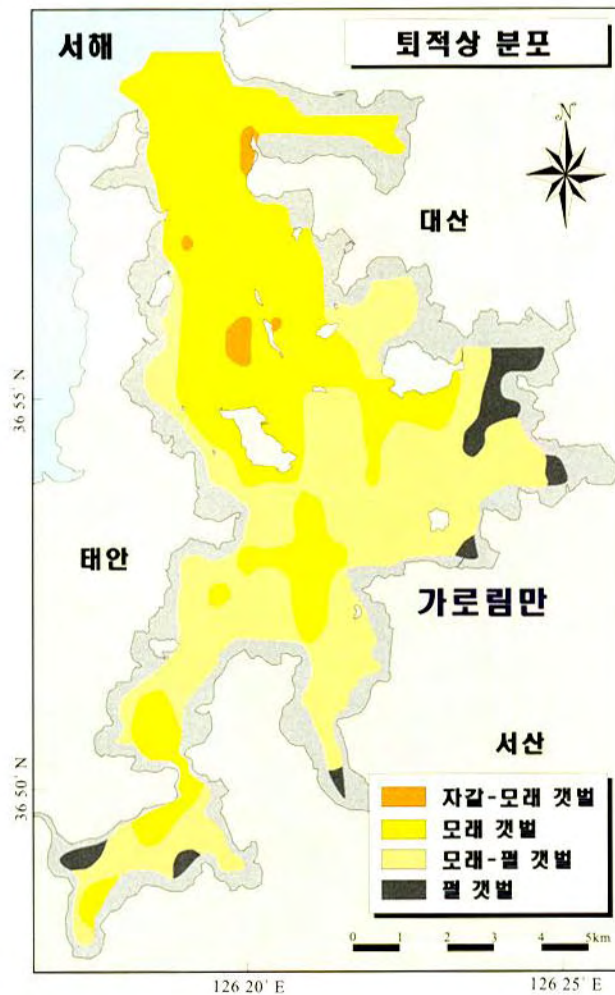


그림 3-1-2. 가로리만 갯벌과 주변해저부의 표층퇴적상 분포

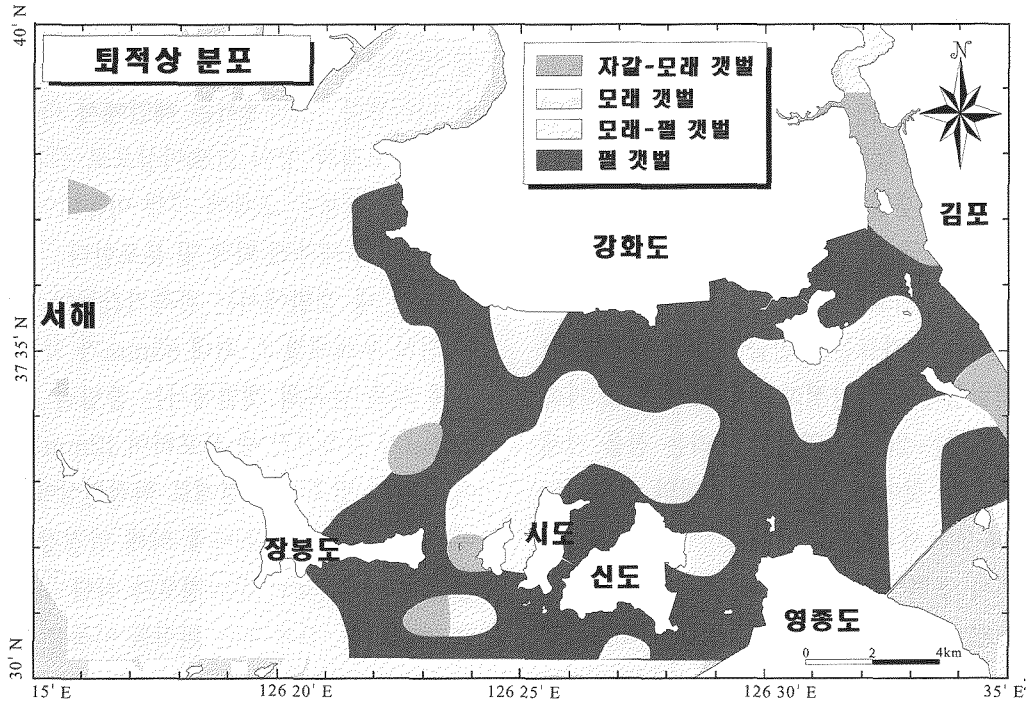


그림 3-1-1. 강화 남단 갯벌 및 주변해저부의 표층퇴적상 분포

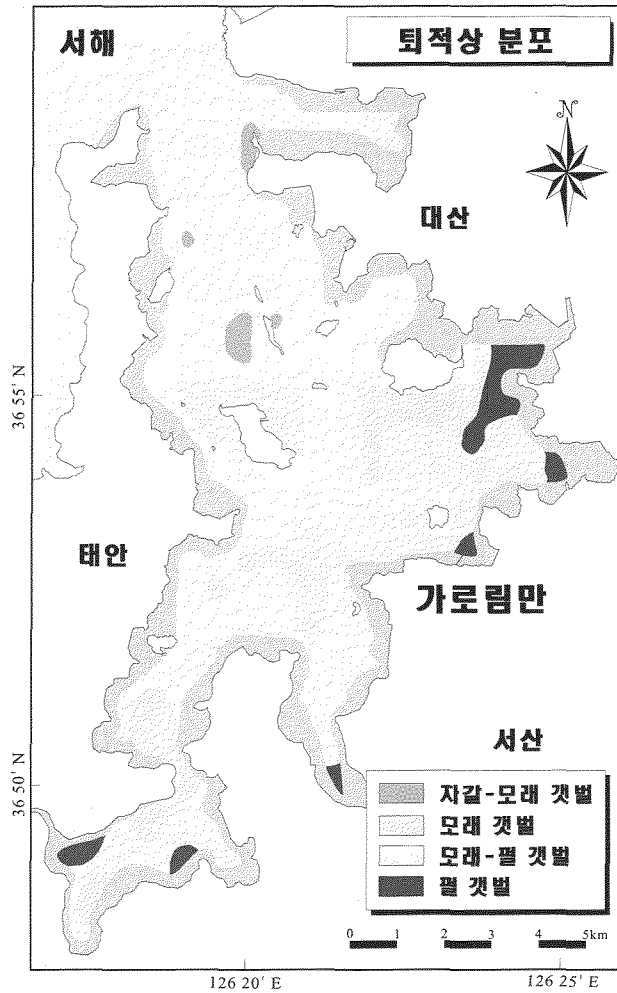


그림 3-1-2. 가로리만 갯벌과 주변해저부의 표층퇴적상 분포

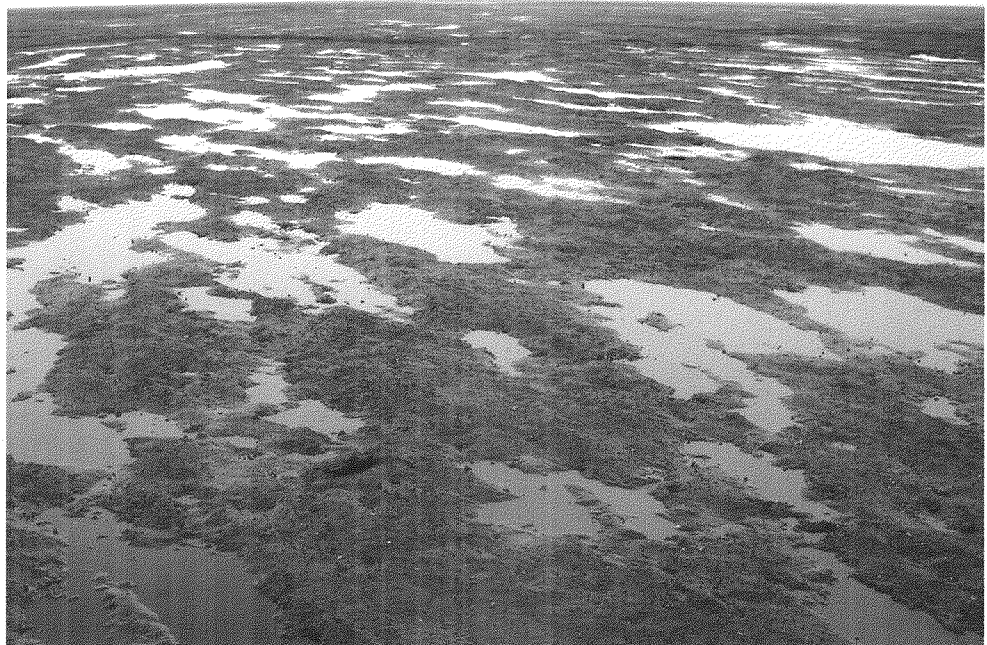
### 3) 새만금

지난 1세기 동안 상당한 부분의 하구 지역이 간척되었고, 다시 하구를 폐쇄하는 대규모 방조제가 건설 중인 새만금 지역에는 만경강과 동진강에서 직접 유입되는 퇴적물에 의해 모래갯벌이 매우 넓게 발달하여 있다 (그림 3-1-3). 새만금 갯벌은 전형적인 하구갯벌로서 여기에서 기술되는 자료는 2001년도 여름철 현재의 자료에 근거한다. 이 자료는 새만금 해역은 방조제 건설로 인한 갯벌생태계가 안정화되어 있지 않고 지속적으로 변하고 있는 2001년의 상황이라는 점을 전제로 이해되어야 할 것이며, 2005년 현재의 상황과는 상당한 부분에 있어서 상이할 것이다.

새만금 갯벌과 조하대의 대부분에 모래가 90% 이상인 모래(sand), 또는 50% 이상인 펄모래 (muddy sand)가 분포하며, 세립질이 우세한 모래펄(sandy mud)은 방조제 후면과 두 강 하구의 갯벌에 분포한다. 퇴적물의 평균입도는 2.6~6.3φ로 방조제 건설 이전과 비교하여 전체적으로 세립해졌고, 두 군데 미체질 부분사이의 방조제 후면에는 조립질 퇴적물이 분포하는 등 방조제 건설로 퇴적작용의 변화가 뚜렷이 나타났다. 방조제 공사로 퇴적물의 침식/운반/퇴적을 지배하는 조류특성(유향과 유속)이 바뀌어 세립질 퇴적물은 1994년도보다 넓은 지역에 분포하고, 일부 지역에는 유속이 강해져 오히려 조립질 퇴적물이 우세하게 분포하였다. 실제 1996년까지만 해도 항해통로로 이용되어 왔던 모래사주들 사이의 갯골들은 2001년 조사 시에는 사주섬의 성장과 이동으로 매우 불규칙하게 바뀌었다. 강 하구에서 채취된 주상 시료에서는 갈황색 퇴적물과 식물잔해(peat)가 포함되어 육원성 퇴적물의 퇴적이 매우 활발함을 지시하고 있다. 갯벌과 조하대의 주상

시료에서는 평행층리와 사층리, 청어뼈형 엽층리들이 잘 발달되어 조류에 의해 운반/집적되는 퇴적구조를 잘 나타냈다. 갯벌에서는 해안에서 바다쪽 조하대로 갈수록 모래의 양이 90% 이상으로 증가하며, 반면에 세립질 퇴적물은 조류에 의해 이동되어 해안 근처 상부갯벌에 우세하게 퇴적 및 분포한다.

방조제 내 갯벌에서는 관측기간동안 세립질 퇴적물이 점차 우세해졌고, 최대 85mm가 퇴적되었지만, 방조제 외측 남쪽의 갯벌에서는 중립질 모래(평균입도, 2.62φ)가 관측기간 중 분포하며 12mm가 침식되었다. 이와 같이 방조제를 경계로 퇴적현상에 있어서 큰 차이가 나는 것은 방조제에 의해 만경강과 동진강에서 공급되는 퇴적물의 운반경로가 차단되기 때문인 것으로 판단된다. 실제 부유 퇴적물 이동을 관측한 결과도 여자만의 18.5배에 해당하는 13,721.8kg/m의 매우 높은 이동율로 세립질 퇴적물이 강한 밀물에 의해 새만금 방조제 내부로 유입되고 있어서 적어도 여름철에 갯벌의 퇴적과 성장이 되고 있음을 확인하였다. 이러한 현상이 하구형 갯벌의 특성을 나타내는 것으로도 볼 수 있으나, 방조제 공사가 완공될 경우 강을 통해 공급되는 퇴적물은 새만금 지역에 갇히게 되어 방조제 외측 쪽에는 세립질이 우세한 상부 갯벌이 형성될지 모르지만, 현재와 같은 모래 갯벌의 형성은 어려울 것으로 예상된다.



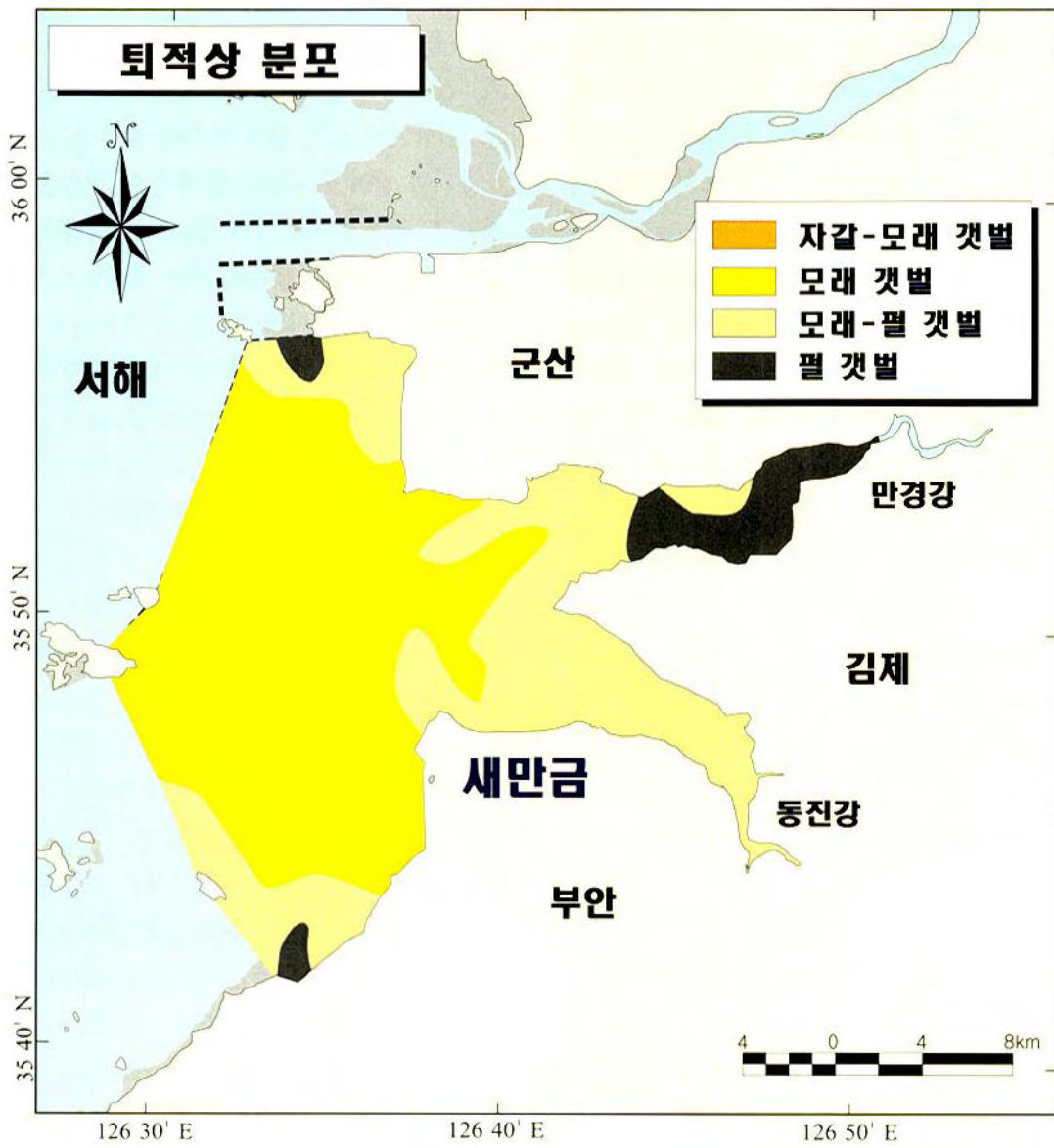


그림 3-1-3. 새만금 갯벌과 주변해저부의 표층퇴적상 분포



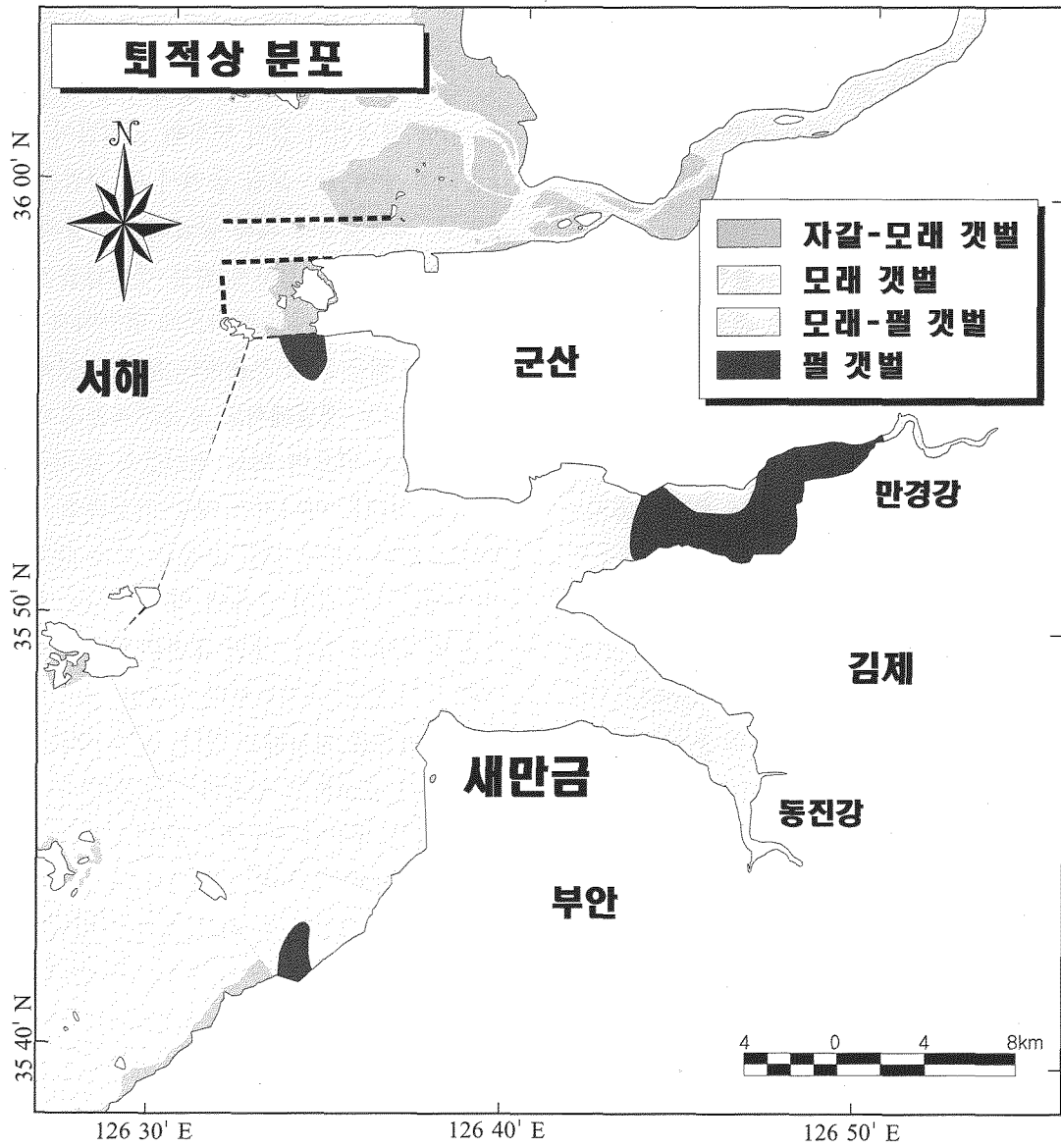


그림 3-1-3. 새만금 갯벌과 주변해저부의 표층퇴적상 분포

#### 4) 함평만

함평만은 대조차 환경으로 외해로부터 직접적인물리적 영향이 거의 차단되어 있는 지형을 보이는 폐쇄형만으로, 만 입구로부터 내만으로 점차 수심이 얕아지고 내만의 조하대와 조간대의 급경사면은 퇴적으로 점차 완만해진다. 갯벌의 총 면적은 4,681ha이며, 중생대 화강암 기반암의 지형에 따라 매우 완만한 경사로 발달되어 있다. 갯벌에는 펄(니질), 조수로와 해안 침식지역에는 모래(사질), 조수로 일부 지역에는 자갈 모래(역사질), 만입구와 주변 섬들 주변의 기반암 위에는 자갈(역질)이 우세한 퇴적물이 분포하였다(그림 3-1-4).

조하대 퇴적물 코아에서 토탄과 식물뿌리의 존재들이 발견되어 과거 조하대역도 넓은 조상대가 분포하였으며, 해수면 상승으로 조간대와 조하대로 천이하였으며, 그 후 강력한 태풍과 폭풍의 영향을 받은 흔적들이 나타났다. 만의 남서부 갯벌에서의 퇴적물은 침식해안 근처를 제외하고는 대부분이 점토질(6.0-8.0φ)로 구성되어 있으며, 활발한 저서생물의 활동으로 퇴적구조가 완전히 파괴되었다. 이곳에서 1999년 8월부터 11월까지 퇴적률을 측정된 결과, 그 기간 동안 전체적으로 14.5mm가 침식되었다. 1999년 8월 12, 13일에 만 입구 두 조사정점을 통해 조석 1주기간 각각 0.37t과 0.21t의 부유물이 외해로 유출되고 있음이 관측 되어 갯벌 침식현상과 잘 일치하였다.

#### 5) 탄도만

탄도만 갯벌의 표층퇴적상은 5개로 분류되며 각기 자갈펄모래, 자갈모래펄, 펄, 점토 및 모래자갈 퇴적상으로 분류되었다(그림 3-1-5). 갯벌의 캔코아 자료에서는 모래자갈 또는 자갈모래 퇴적상, 평행엽리를 갖는 모래자갈 또는 역질사, 사층리를 갖는 모래자갈 또는 역질사, 니사질역, 괴상의 역니질사, 역사질니, 생교란 니 및 기반암 풍화토 퇴적상이 분류되었다. 표층퇴적물 공간분포 자료는 각 표층퇴적상이 연안지형과 수로를 따라 북동-남서 방향으로 발달하는 경향을 보인다. 조수로를 따라서는 자갈펄모래 퇴적상이 분포하며, 망운해안의 북동방향으로 매우 넓은 자갈펄모래 및 자갈모래펄 퇴적상이 분포하고, 북서해안에서도

해안에 붙어서 좁게 자갈펄모래 퇴적상이 분포한다. 또한 북쪽 해안을 따라서도 자갈펄모래 퇴적상이 좁게 발달한다. (그림 3-1-5에 나타나는 퇴적상을 이용하여 다시 기술)

이러한 분포경향은 일반적으로 평형을 이루고 있는 갯벌에서는 관찰되지 않는 특성이자, 연안을 따라 존재하는 많은 각진 역, 연안절벽의 심한 침식현상, 과거 폭풍퇴적층의 침식노출, 갯벌 위의 대나무 뿌리 흔적, 절벽에서 떨어져 나온 펄덩어리, 조수해빈의 발달, 심한 펄갯벌의 깊이 변화와 굴썩질이 불규칙하게 노출되어 쌓여있는 모습 등에서 이 갯벌은 매우 불안정하고, 해안침식에 의해 공급되는 다량의 자갈과 토사에 의한 영향을 심하게 받는 갯벌임을 알 수 있다. 탄도만이 거의 폐쇄된 만이므로 연안에서 안쪽으로는 펄 갯벌이 매우 깊게 분포하는 특징도 함께 가지고 있다. 만의 남동 갯벌에서도 표층퇴적물의 대부분이 역을 포함하고 있으며 이들 자갈들도 북서쪽 갯벌보다는 각진 형태는 아니지만 매우 미성숙한 자갈들을 포함하고 있다. 또한 갯벌 표층은 작은 둔덕을 이루고 있어 에너지가 강한 흐름에 의해 영향을 받고 있다는 것을 암시하고 있다. 갯벌 표면은 얇게 산화토에 의해 덮혀 있어 인근 육지로부터 상당한 양의 토양층이 유입되고 있음을 지시하고 있다. 육지 쪽으로는 대규모의 사구가 분포하고 있으며 조수해빈이 잘 발달하여 있고, 심한 해안침식의 영향을 받고 있다. 이것은 이들 해안침식에 의해 공급된 토사가 직접 갯벌로 유입되고 있음을 암시한다. 이와 같은 갯벌퇴적물의 특성과 연안침식/퇴적물 직접유입은 탄도만의 특징으로서 퇴적물의 입자분포가 북모드 또는 다모드를 보여주는 원인이 되고 있으며, 폐쇄형 갯벌임에도 다량의 역들이 조수로에까지 공급될 수 있는 이유가 되는 것으로 판단된다. 코아에서 확인되는 8개의 퇴적상 중에서 생교란된 펄퇴적상을 제외하고는 일반적인 갯벌에서 발견되는 퇴적상이 아니라는 것도 탄도만의 이러한 특성을 반영하고 있는 것으로 보인다. 또한 탄도만에서는 지난 100년간 갯벌의 면적은 물론 조수로도 많은 변화가 있었다. 특히 1984년에 완성된 방조제에 의해 지도와 해제 사이에 존재하였던 매우 규모가 컸던 조수로가 막힘으로 해서 탄도만은 급격히 변화된 것으

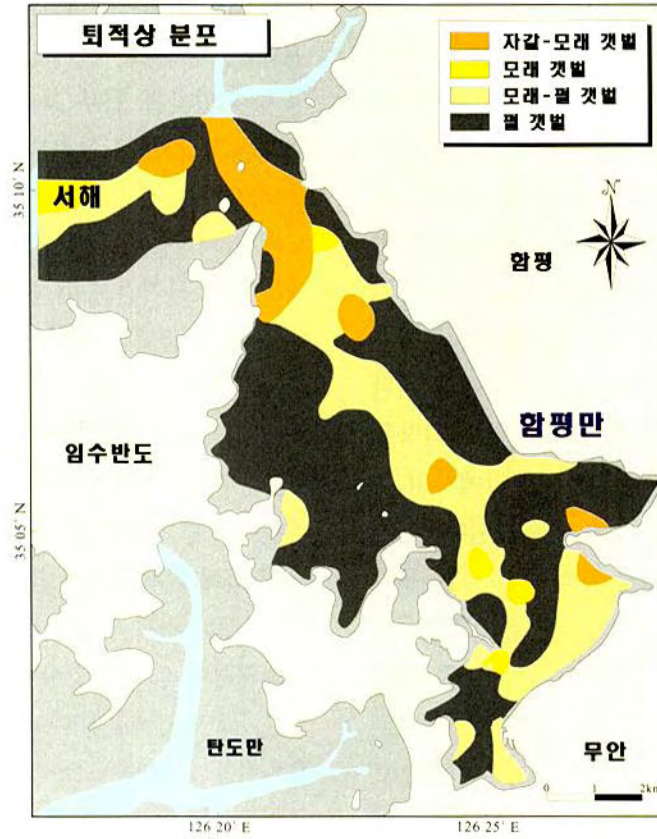


그림 3-1-4. 함평만 갯벌과 주변해저부의 표층퇴적상 분포

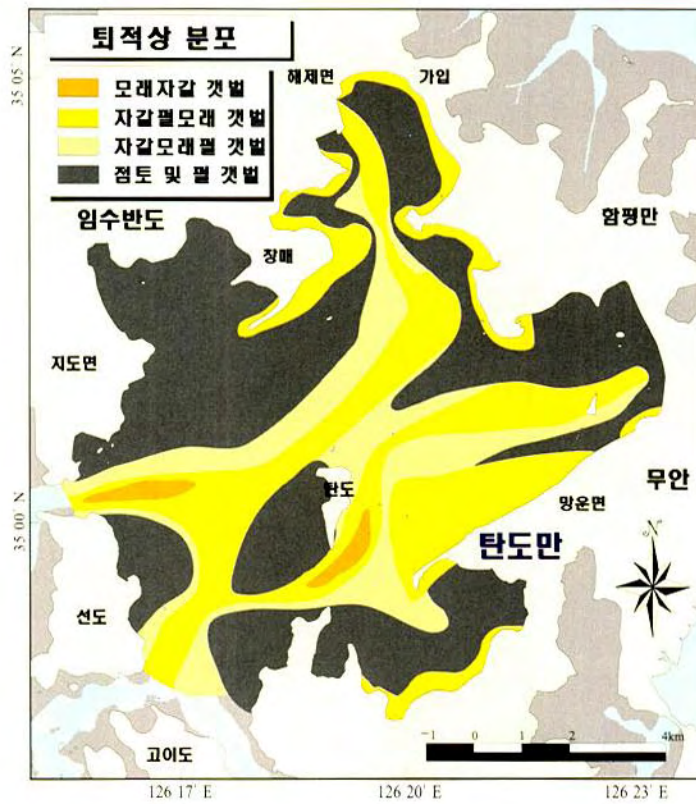


그림 3-1-5. 탄도만 갯벌과 주변해저부의 표층퇴적상 분포

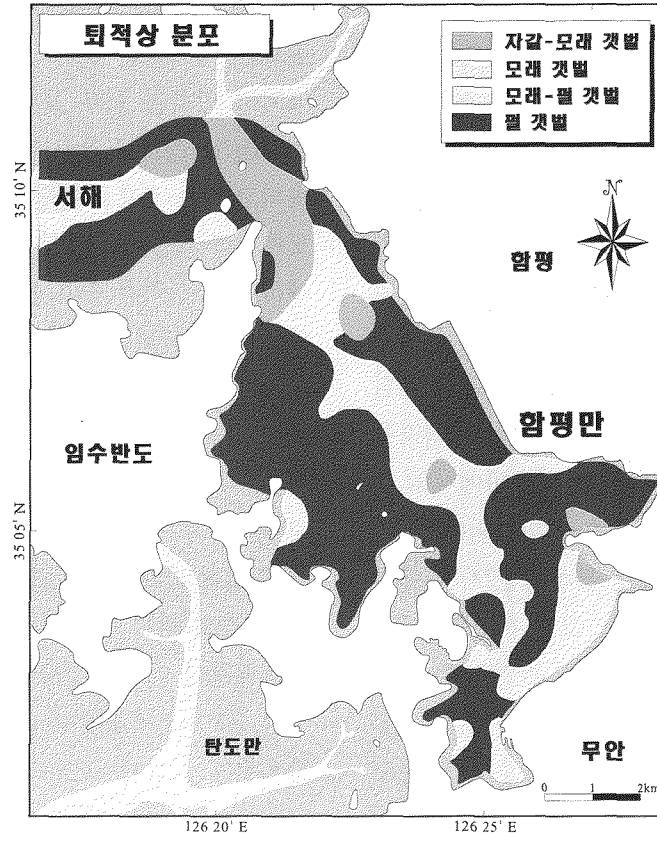


그림 3-1-4. 함평만 갯벌과 주변해저부의 표층퇴적상 분포



그림 3-1-5. 탄도만 갯벌과 주변해저부의 표층퇴적상 분포

로 판단된다. 이것은 탄도만이 현재 자연적이고 평형을 이루고 있는 갯벌이 아닐 가능성을 지시하는 것으로 탄도만에서 일어나는 퇴적/침식현상을 이해하고 미래의 방향을 유추하기 위해서는 보다 장기간 모니터링해야 된다는 것을 의미한다. 대부분의 캔코아 자료에서도 퇴적구조가 잘 발달되어 있는 안정된 갯벌 퇴적상을 보이는 경우는 매우 드물어 탄도만의 갯벌이 평형을 이루고 있지 않거나 특이한 물리적 환경을 유지하고 있는 것으로 판단된다. 탄도만처럼 폐쇄된 만이며 조류의 작용이 우세한 환경에서 연안침식작용이 매우 활발한 이유에 대해 밝혀야 탄도만에서의 갯벌퇴적작용을 이해할 수 있을 것으로 판단된다. 부유 퇴적물의 이동량은 남쪽 수로를 통하여 12시간 동안 36.34ton/m 순유출을 나타낸다. 그러나 탄도만에서 퇴적상 자료와 연안침식현상으로부터 판단해 볼 때 지속적인 연안침식이 발생할 수 있는 것은 많은 순유출에 기인하는 것이라는 판단이다. 순유출에 의해 수용공간이 계속 유지되므로 지속적인 연안침식을 발생하는 이유가 되는 것으로 판단되며, 지도 쪽의 조수로 차단되어 남쪽 수로로 빠져나가는 낙조류가 강해진 것으로 보인다. 또한 이러한 환경변화에 의해 조류의 정체시간이 길어져 세립질 퇴적물의 퇴적을 야기하여 연안침식에 의해 공급된 조립질 퇴적물과 혼재하여 복모드를 이루고 있는 것으로 해석될 수 있다.

## 6) 증도, 압해도

압해도와 증도에는 주변에 여러 섬들이 산재하고 복잡하게 굴곡된 해안선으로 형성된 크고 작은 만에 펼쳐 갯벌들이 발달하여 있다(그림 3-1-6, 7). 이곳 갯벌들의 세립질 퇴적물의 공급원으로는 소위 “남동황해 니질대(Southeastern Yellow Sea Mud Belt)”의 공급원인 금강과 그 남부의 강이나 하천으로 볼 수 있다. 이들로부터 유입되는 세립질 퇴적물은 겨울철에 북서계절풍에 의해 남쪽으로, 여름철에는 남동풍과 구로시오의 영향으로 북쪽으로 이동/퇴적된다. 따라서 두 섬의 갯벌은 겨울철에는 낙조류에 의해, 여름철에는 남동쪽에 위치하는 영산강과 남동황해 니질대 기원의 세립질 퇴적물이 창조류에 의해 운반되어 형성되는 것으로 예측할 수 있었다. 그러나 7월 9일 소

조기시 목포 북항수로에서 한 조석주기 동안 관측한 결과는, 예측과는 전혀 달리 낙조가 우세하였고, 모래 크기의 입자를 일부 포함한 세립질의 부유퇴적물이 260kg/m 정도로 유출되고 있어서 갯벌의 침식이 가속되고 있는 것으로 판단되었다. 실제로 압해도와 증도에서 퇴적율을 측정한 결과, 10월까지도 침식이 우세하여, 조사기간 중에 수 차례 태풍의 영향과 창조류에 의해 공급되는 퇴적물의 양이 부족하기 때문으로 보였다. 그러나, 곳이나 주변 섬들에 의해 태풍의 영향이 감소되는 지역에서는 국부적으로 퇴적이 진행되었다. 주상퇴적물 시료에서도 압해도와 증도 갯벌과 주변에서도 정상적인 퇴적현상이 태풍 등의 강한 충격에 의해 퇴적환경이 간헐적으로 바뀌었음이 나타난다. 서해와 바로 인접한 증도 해변은 이러한 고에너지 퇴적환경에 의해 해안사구의 형태로 발달할 가능성이 있다. 그러나 여름철 우리나라 서남해 연안에서는 부유퇴적물이 남쪽으로부터 운반되는 일반적인 현상을 고려할 때, 태풍시에 태풍 진로의 후면에서는 퇴적이 진행되어야 함에도 전반적으로 침식이 우세한 것은 여름철에 이들 갯벌에 퇴적물을 공급할 수 있는 영산강과 해남만에 하구언과 방조제의 축조로 퇴적물의 유입이 차단되었기 때문으로 보인다. 이는 우리나라 연안 갯벌의 일반적 특성과 크게 차이가 나는 것으로, 이 지역 갯벌의 침식현상은 겨울철을 포함하여 계절별로 갯벌과 주변 수로에서 실제 관측을 통해, 우리나라 서남해 연안의 계절별 퇴적물 이동양상의 변화여부를 파악하여야 밝힐 수 있을 것이다.

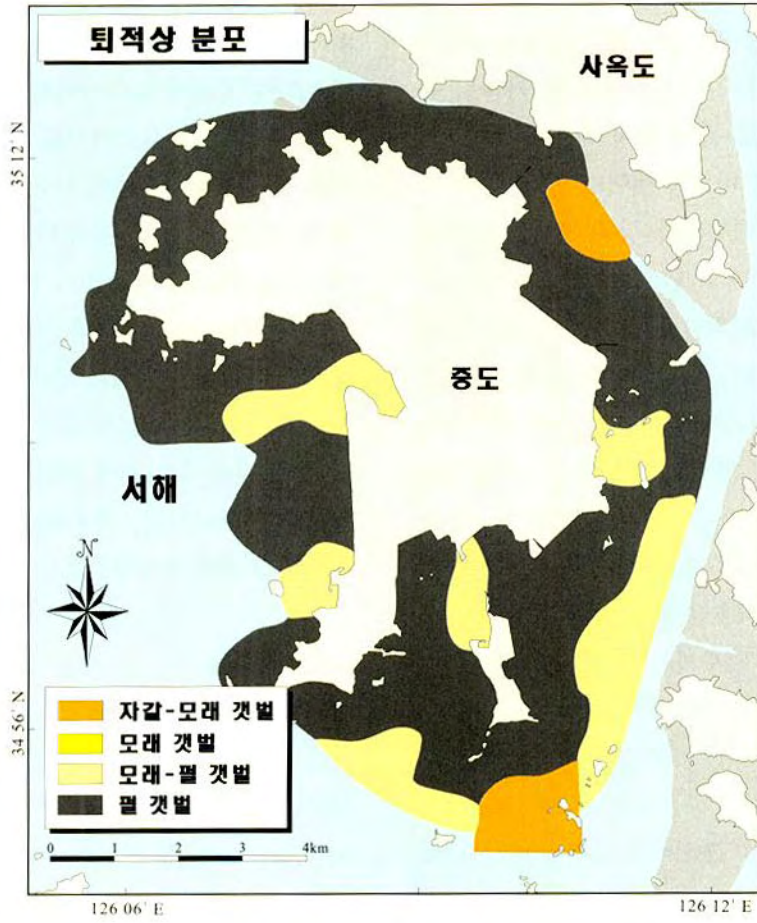


그림 3-1-6. 중도 갯벌과 주변해저부의 표층퇴적상 분포

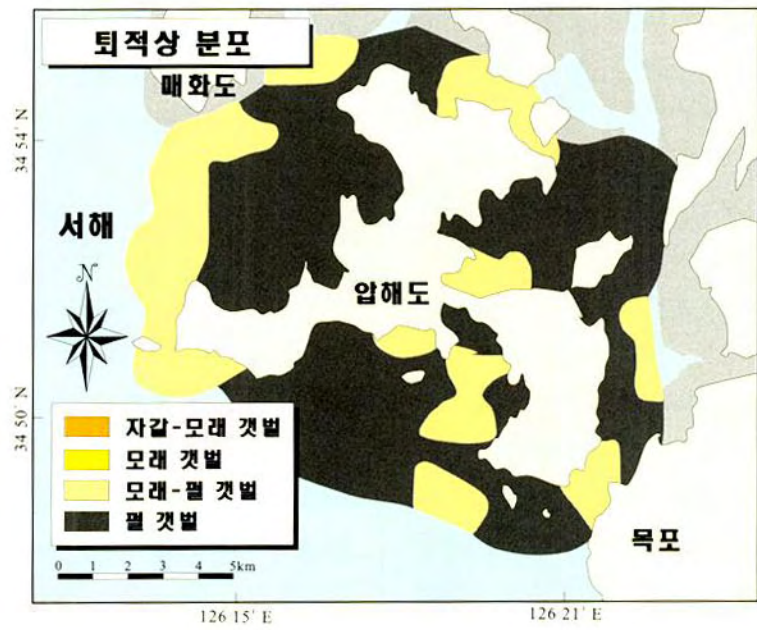


그림 3-1-7. 압해도 갯벌과 주변해저부의 표층퇴적상 분포



그림 3-1-6. 중도 갯벌과 주변해저부의 표층퇴적상 분포

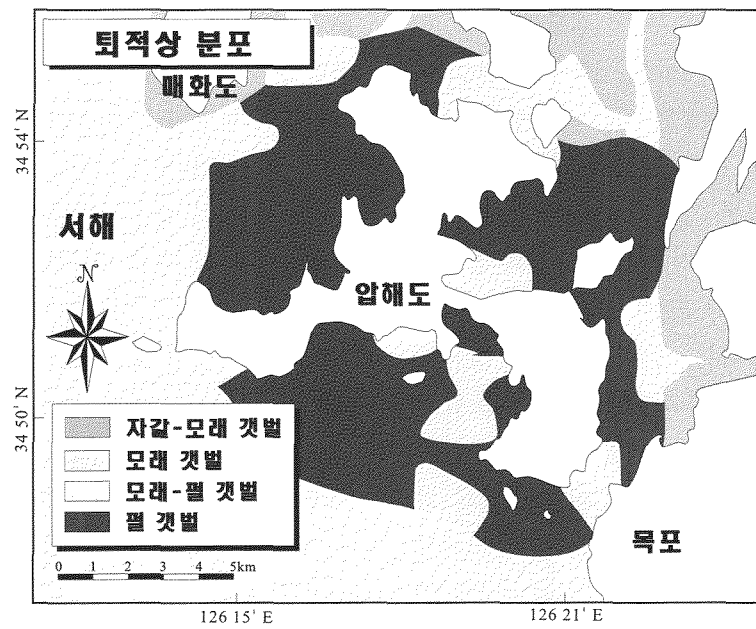


그림 3-1-7. 압해도 갯벌과 주변해저부의 표층퇴적상 분포

### 7) 도암만

도암만은 탐진강이 유입하는 하구형 만으로, 정남향의 깔대기 모양이며, 만 입구에는 완도와 거금도 등 주변 육지의 높은 산들로 둘러 싸여 태풍과 폭풍, 북서계절풍 등의 영향에서 비교적 벗어나 있다. 해안 주변의 염습지를 포함한 대부분의 상부 갯벌은 간척되어 해안선이 직선으로 매우 단조로워졌지만 주변과 조류에 의해 지속적인 퇴적물 공급으로 갯벌이 형성되어 부분적으로 염습지가 다시 형성되었다. 갯벌은 주로 펄질이지만 갯벌에 공급되는 퇴적물은 탐진강과 소하천들을 통한 육원성 조립질 퇴적물과 외해로부터 유입되는 세립질 퇴적물로 구분된다(그림 3-1-8). 육원성 퇴적물은 만 중앙 가우도 북쪽까지 공급되어 사주를 형성하고 외해로부터 조류에 의해 운반되는 세립질 퇴적물은 탐진강 입구까지 공급되어 분포하였다. 유공층 분석에 의하면 이들 퇴적물은 주로 갯골과 수로에서 혼합되고 있으며, 가우도를 경계로 미고생물의 생태적 환경도 둘로 구분되었다. 만 입구에서 2000년 7월 대조기 중 한 조석주기 동안 800kg/m의 부유 세립질 퇴적물이 만으로 유입되고 있음이 관찰되었다. 겨울철 조류관측자료에 의해서도 세립질 퇴적물이 유입되는 것으로 나타나 만 내의 갯벌들은 계속 성장 및 유지될 것으로 생각된다. 부유 퇴적물중 중금속원소 중의 망간, 크롬, 납은 강진만 갯벌 퇴적물과 우리나라 서남해 연안의 부유퇴적물보다 수 배 높았다. 현재는 탐진강 등을 통해 공급되는 육원성 쇠설성 퇴적물에 의해 희석되어 만 내의 퇴적물에 그리 높지 않는 중금속 함량을 보이니, 탐진강 완공으로 육지로부터 퇴적물의 공급이 차단될 경우에 중금속 오염이 우려된다. 2000년 여름철 갯벌의 성장과 침식을 관측한 기간에 카이탁, 프라피룬, 사오마이 등 대형 태풍들이 한반도를 통과하는 기간 중으로 만 상류의 갯벌에서 32~122mm가 퇴적되었다. 이 기간 중 탐진강에서 상당량의 퇴적물이 공급되었거나, 만 중앙의 가우도에 의해 태풍의 영향이 감소되어 외만에서 침식 부유된 세립질 퇴적물이 사주의 배후에 집적되었을 가능성이 있음을 나타낸다. 만의 중앙부에 위치한 갯벌은 8월말까지는 침식이 진행되었지만 11월 초에는 다시 5~13mm가 퇴적되었다. 그러나 강진만의 외

역인 해남군 북일면 내동 갯벌은 상당히 넓은 마도해와 바로 접해 있어서 태풍의 직접적인 영향으로 해안 퇴적/갯벌침식이 두드러지게 나타났다. 갯벌과 그 주변의 주상퇴적물시료에서도 태풍에 의한 침식구조와 얇은 모래와 패각층들이 나타나며, 그 외 기간에는 조류에 의한 세립질 부유퇴적물의 침전-침식지연(settling-scour lag)으로 형성된 평행염층리와 사층리가 관찰되었지만, 대부분이 활발한 저서생물의 활동으로 파괴되어 있었다. 또한 주 갯골 주변의 갯벌에서는 펄덩어리(mud chip)들이 모래 퇴적층에 협재되어 있어 갯골의 이동에 의한 퇴적물의 재분포가 지역적으로 이루어지며, 주수로에서는 강한 조류에 의한 패각과 모래의 잔류퇴적물도 관찰된다.

### 8) 여자만

여자만은 반폐쇄형 만으로, 남쪽으로 향한 호리병 모양이며, 입구의 섬들, 여수와 고흥반도로 둘러 싸여 태풍과 폭풍, 북서계절풍 등이 차단되고 있어 비록 극히 소량의 육원성 퇴적물이 공급되지만 펄질 갯벌 형성에 매우 유리한 조건을 갖추고 있다. 해안 주변 대부분의 상부 갯벌은 간척되어 해안선은 단조로워졌지만, 외해로부터 세립질 퇴적물의 지속적인 공급으로 갯벌이 형성되었으며 해안부근에는 갈대가 우점하는 염습지가 분포하였다. 갯벌 퇴적물은 7.6~9.1φ의 매우 미세한 점토와 실트로 구성된 펄이며, 주변육지로부터의 공급되는 조립질 퇴적물은 극히 제한적으로 하천들과 침식해안 주변 그리고 유속이 강한 만 입구에만 분포하였다(그림 3-1-9). 여자만에는 우리나라 서남해 연안의 강들에서 유출된 세립질 퇴적물이 겨울철에는 강한 북서계절풍의 영향을 받는 남향 연안류에 의해, 그리고 여름철에는 쿠로시오 해류에 의해 남동황해 니질대(Southern Yellow Sae Mud Belt) 일부의 세립질 퇴적물이 운반되어 공급되는 것으로 보인다. 주상 퇴적물시료에서는 유속이 강한 수로에서만 조류에 의한 세립질 퇴적물의 침전-침식지연으로 형성된 평행염층리와 사층리가 관찰되었다. 그 외 갯벌과 조하대에서는 퇴적구조가 관찰되지 않고 저서생물의 흔적만 관찰되어 균질한 세립질 퇴적물이 매우 느린 속도로 퇴적되고 있음을 지시하였다. 갯벌의



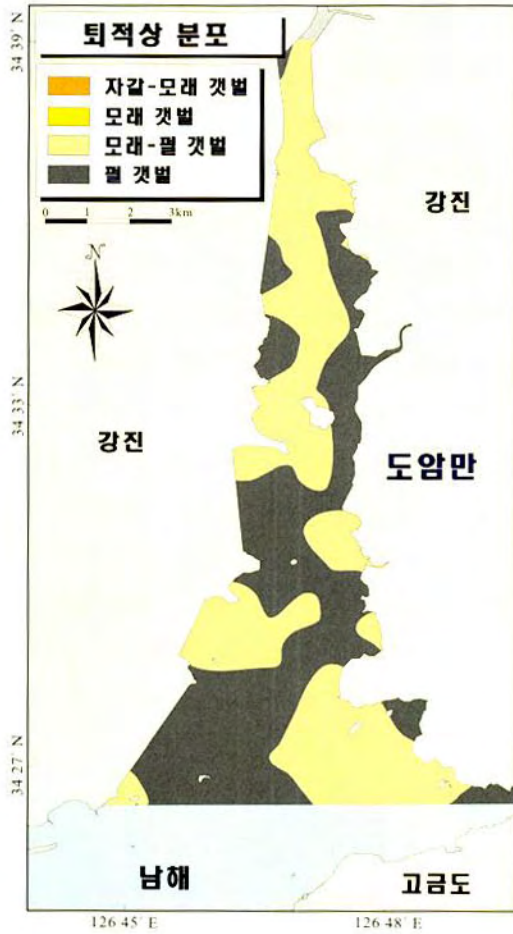


그림 3-1-8. 도암만 갯벌과 주변해저부의 표층퇴적상 분포



그림 3-1-9. 여자만 갯벌과 주변해저부의 표층퇴적상 분포

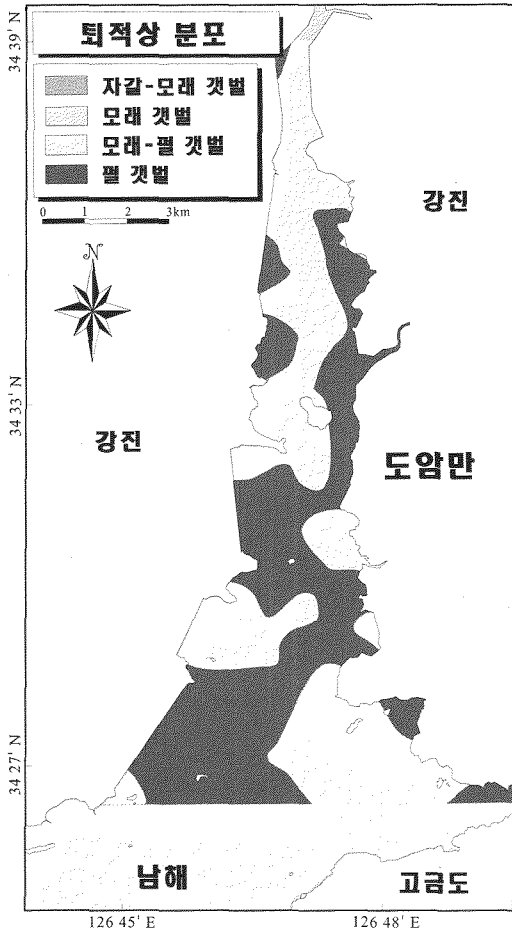


그림 3-1-8. 도암만 갯벌과 주변해저부의 표층퇴적상 분포

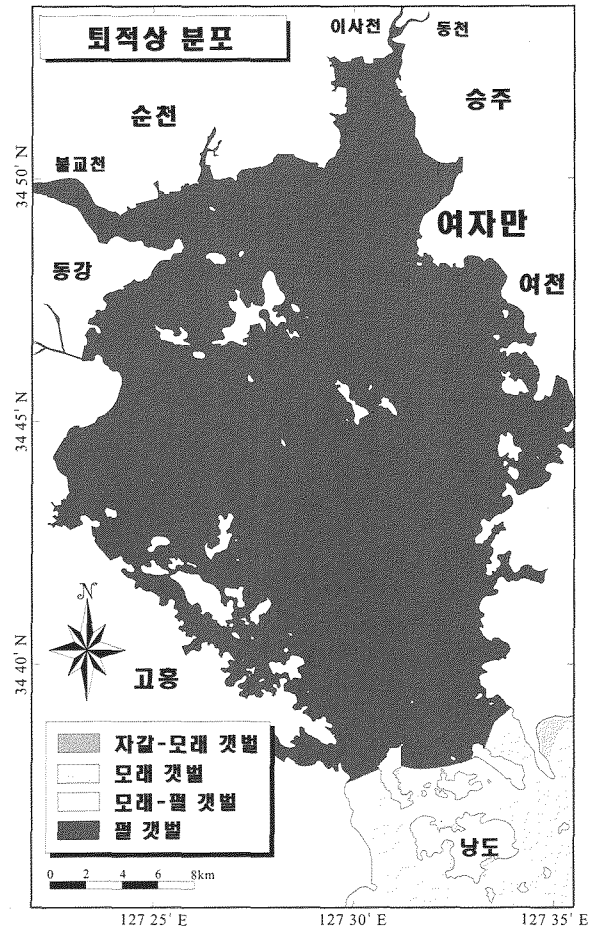


그림 3-1-9. 여자만 갯벌과 주변해저부의 표층퇴적상 분포

성장과 침식을 관측한 기간 중에는 태풍이나 폭풍이 없었음에도 대부분의 관측 정점에서 퇴적보다는 침식이 진행되어 만의 서부 지역에서는 4개월 동안에 최대 21.8mm가 침식되었다. 만의 북부와 동부 갯벌의 해안부근은 퇴적이 유지되거나 겨울철로 접어들면서 퇴적이 시작되었다. 만 입구 서수로를 통해서는 1조석주기 동안 부유 세립질 퇴적물 996.4kg/m의 이동량으로 유입되거나 동수로를 통해서는 256.1kg/m의 이동량으로 유출되어 결과적으로 740.3kg/m이 만으로 유입되어, 갯벌에서 8월부터의 실제 관측한 결과(여름철에 성장이나 유지보다는 침식이 우세하고 겨울철에 성장)와는 큰 차이를 보인다. 이와 같은 두 자료간의 차이는 관측 시점의 차이로 보이며, 여자만 내의 갯벌이 7월까지의 성장하지만, 8월 이후에 침식되는 지에 대해서는 보다 자세한 조사가 필요하다.

### 9) 강진만

강진만은 해수면 상승으로 복잡한 지형에 형성된 만으로 남해도와 창선도 등 크고 작은 소규모 섬들과 육지로 둘러싸여 태풍과 폭풍, 북서계절풍 등이 차단되고 있어 비록 극히 소량의 육원성 퇴적물이 공급되는 중조차환경이지만 갯벌 형성의 조건을 갖추고 있다. 조하대에는 대부분 지역에 펄질 퇴적물이 분포하나, 연안 주변의 갯벌은 그 발달이 미약하여 그 폭은 1 km 이내로, 극히 일부 지역만을 제외하고 많은 양의 패각을 포함하는 모래 갯벌이다(그림 3-1-10). 조하대의 주상 퇴적물 시료들에서는 퇴적물이 조류에 의해 운반된 퇴적구조가 전혀 발달하지 못하여 만 내의 퇴적은 태풍 등의 강한 수리적 작용에 의하여 외해나 광양만의 세립질 퇴적물이 태풍과 같은 사건적인 공급에 의해 진행되는 것으로 보인다. 강진만 갯벌에서 5개월 동안 퇴적/침식 관측에 의하면 강진만 갯벌은 퇴적과 침식이 매월 반복되고 있어 특별한 경향을 보이지 않는다. 실제 7월에 부유퇴적물 유출입의 관측결과에 의하면 대방수로를 통해서는 61.1kg/m의 이동율로 유입되지만 노량수로를 통해서는 241.7kg/m의 율로 유출되어 강진만에 펄질 갯벌이 확대되기는 어려울 것으로 보인다.

### 10) 제주 종달리

제주도 동부 연안에 분포하는 개방형 중조차(평균대 조승, 360cm) 갯벌인 종달리 갯벌의 표층퇴적상은 매우 단순하여 1-2 지점을 제외하고는 모두 모래 퇴적상만 분포한다(그림 3-1-11). 표층퇴적물은 20~80% 정도의 탄산염 입자와 그 외 현무암질 암석에서 기인한 쇄설성 입자로 구성되어 있다. 탄산염 입자는 주로 근해에서 공급되었고, 쇄설성 입자는 만 내부에서 공급된 것으로 보인다. 쇄설성 입자는 2.5~3.5φ의 중·세립질이 우세하다. 탄산염 입자는 연체동물문의 부족류강과 복족류강이 주를 이루며, 강장동물문의 산호충강, 극피동물문, 성게아문의 성게강과 절지동물의 십각목 등이 관찰된다. 크기는 성층에서 유층까지 다양하며, 온전하게 보존된 것과 심하게 부서진 파편까지 다양하게 산출된다. 쇄설성 입자들은 연안에 가까울수록 세립질 꼬리를 가지는 퇴적물 구성에서 조립질 꼬리를 가지는 퇴적물로 접이적으로 변화하며, 이는 조석 보다는 파랑이 우세하게 작용함을 지시한다. 종달리 갯벌에서 쇄설성 입자의 계절변화는 거의 없으나 탄산염 입자의 함량 분포는 여름에는 만의 전체에 20~70%로 다양한 분포를 보이고 북동쪽 입구에서만 함량이 80% 정도로 높게 나타나며, 겨울에는 60~70% 정도로 고르게 분포 한다.

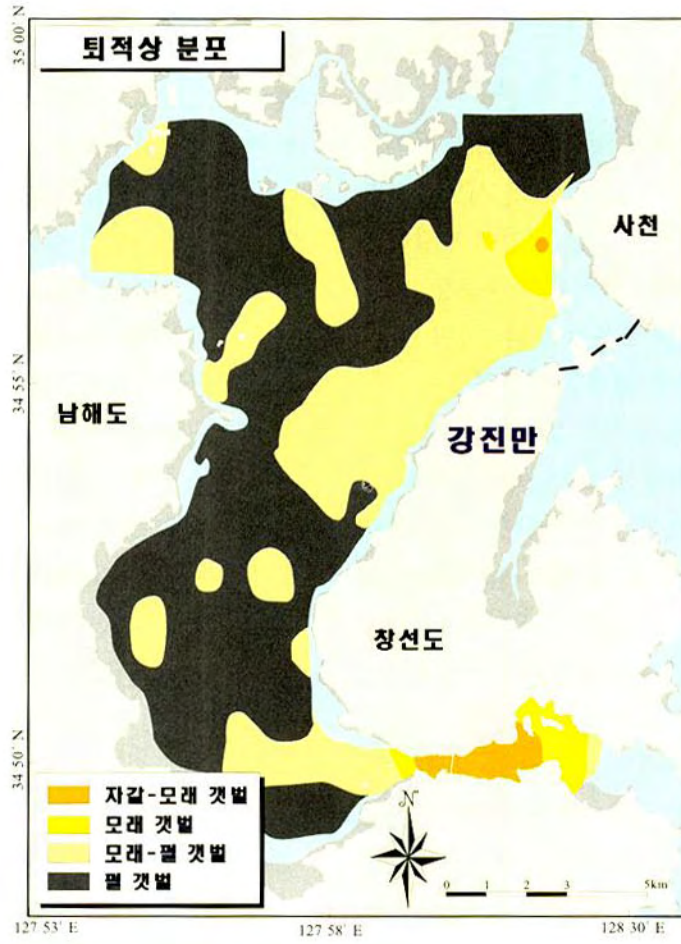


그림 3-1-10. 강진만 갯벌과 주변해저부의 표층퇴적상 분포

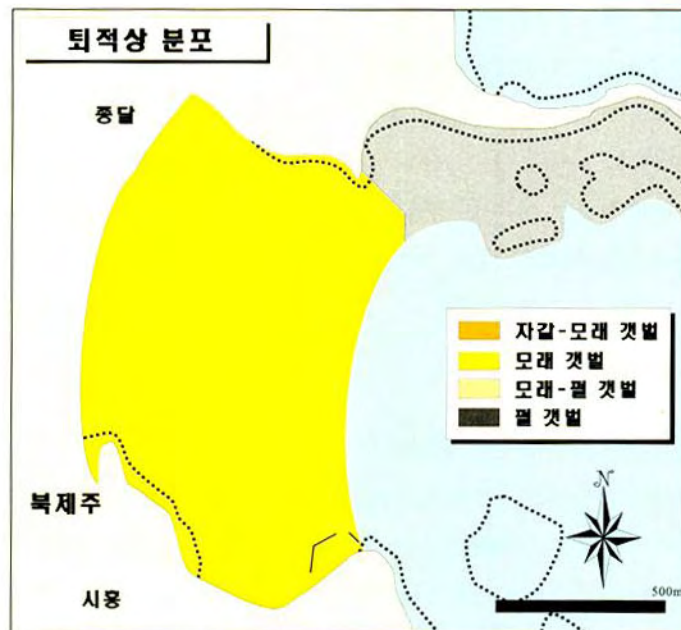


그림 3-1-11. 제주도 종달리 갯벌과 주변해저부의 표층퇴적상 분포

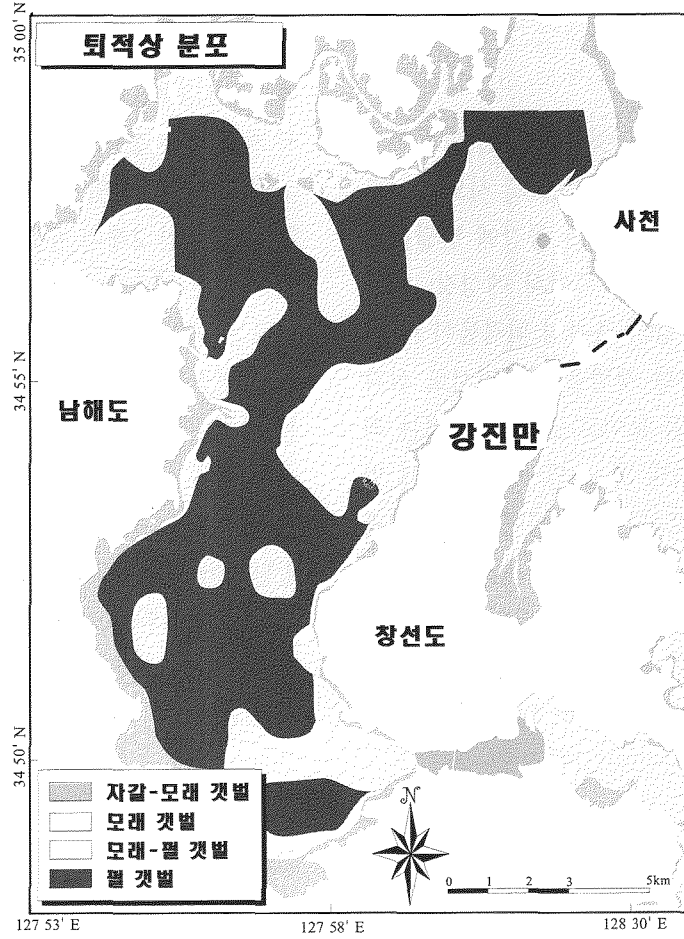


그림 3-1-10. 강진만 갯벌과 주변해저부의 표층퇴적상 분포

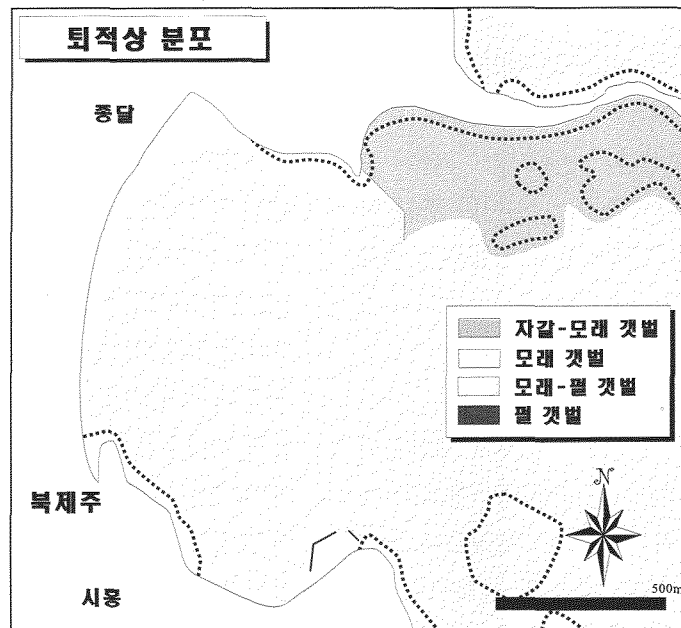


그림 3-1-11. 제주도 종달리 갯벌과 주변해저부의 표층퇴적상 분포

### 3-2. 갯벌의 지형 및 경사도

#### 1) 강화도 남단과 응진 갯벌

강화도 남단과 장봉도 북쪽에 형성된 갯벌은 서쪽으로는 개방되어 있고, 남쪽으로는 장봉도, 시도, 신도와 영종도에 의하여 둘러싸여 있는 공간에 발달하여 있다(그림 3-2-1). 강화도의 북쪽에서 예성강, 한강과 임진강이 합쳐 상당한 양의 육원성 퇴적물이 이 지역에 유입되고 있어 하구형 갯벌을 이루면서도 삼각주 환경과 전이적인 특성을 보이고 있다. 동서로는 최대 10km, 남북으로는 최대 5km의 폭을 가지고 있다. 동막리의 동쪽에 분포하는 필갯벌에서 조류세곡이 잘 발달한다. 경사도는 동막리 앞 갯벌에서 1/462, 여차리 앞 갯벌에서 1/1059, 장화리 앞 갯벌에서 1/618과 장봉도 북단에 형성된 갯벌에서 1/606로 상대적으로 높은 편으로, 여차리 앞 갯벌이 가장 넓고 완만한 경사를 보여 주었다(그림 3-2-2).

강화도의 현재 해안선은 고려시대 이후부터 간척사업에 의하여 거의 대부분 변화되었다. 1910년과 1997년 지형도를 비교하면, 일제시대 이후 간척사업으로 강화도 남부지역의 염습지는 거의 사라지고, 간척사업과 한강담수의 유입에 따른 퇴적과 침식현상으로 석모수로 방향의 해안선은 바다 방향으로, 염하수로 방향은 오히려 강화도 방향으로 상당히 이동하였다. 최근 강화도 남쪽의 영종도 신공항과 해안 구조물 건설은 강화도 주변의 해안선을 변화시켜 조류의 흐름에 영향을 주는 것으로 보인다. 이에 따라 강화도 주변의 주기적인 퇴적물 순환에 변화가 일어나 갯벌 퇴적물 특성과 생태계의 지속적인 변화가 있을 것으로 보인다.

#### 2) 가로림만

가로림만은 충청남도 태안반도에 위치하며 태안군의 태안읍과 원북면, 서산시의 서산군의 대산면으로 둘러싸인 총면적 약 100km<sup>2</sup>에 달하지만, 북쪽으로 향하고 있는 만입구는 약 2km, 장경은 남북으로 약 20km, 너비는 동서로 약 10km로 병목형의 형태적 특성을 갖고 있다(그림 3-2-3). 가로림만 갯벌은 만의 만입된 지형에 형성된 갯벌로 반폐쇄형 갯벌에 속한다.

만 안쪽에 넓게 갯벌이 형성되어 있으며, 조류 세곡이 잘 발달해 있다. 경사도는 만 입구에서 1/1686, 중앙부에서 1/1130과 만 내부에서 1/2483이며, 만의 안쪽에서 가장 낮은 경사도를 보여 준다(그림 3-2-4).

조하대에는 만입구로부터 남동쪽으로 최대 수심 20m 이상인 2개의 수로가 발달하여 있으며, 동수로는 대산면 해안을 따라 5m 수심역까지 약 10km, 서수로는 태안반도의 동쪽을 따라 남쪽으로 약 20km 정도 연장되어 있다. 갯벌은 육지로부터 직접 유입되는 하천수와 퇴적물의 양은 미미하지만, 해안선의 굴곡이 매우 심하고 강한 해파나 폭풍을 막아 주는 지형적 요건으로 특히 서산면의 만입된 연안에 양호하게 발달되어 있다. 가로림만 내의 조석은 반일주조가 우세하나 일조부등이 심하여 혼합형의 조석을 보이기도 하지만, 평균 창조와 낙조시간은 각각 6시간 16분과 6시간 9분이다. 만 입구에서의 평균조차는 4.72m, 대조승은 6.56m로 대조차 환경이며, 창조류는 1.4m/s, 낙조류는 1.1m/s로 만 내부로 갈수록 약해진다. 바람의 주방향은 겨울철에는 북서 또는 북북서, 여름철에는 남으로 계절적 특징이 확연하며, 최대 풍속은 만 입구에서 40m/s 만 내부에서는 25m/s로 급격히 감소한다. 강한 바람이 불 때에 조시에 따라 상승작용으로 매우 강한 조류가 흐르기도 한다.

#### 3) 새만금

새만금 지역은 전라북도 군산과 부안군 변산 사이의 만경강과 동진강 하구역을 포함한 주변 연안에 방조제를 건설함으로써 폐쇄되고 있는 하구환경을 말한다(그림 3-2-5). 그러나 조사가 된 시점인 2001년도에는 아직 3곳의 개방구간의 총길이가 약 5km 정도로 조수의 유입이 거의 정상적으로 이루어지고 있는 조건을 유지하고 있었다(그림 3-2-5). 그러나 2005년 현재 개방구간은 남쪽의 2곳의 합계 2.7km로 조수의 약 5% 정도가 제한되거나, 내외부에서 다른 형태의 조류흐름을 보이고 있으므로 급격한 변화를 겪고 있는 특정한 지역에서는 이 총서에서 제시하는 양상과 상당부분 상이할 것으로 판단된다. 이 총서에서는 2001년을 기준으로 정리된 자료를 제시한다.

새만금 지역의 하구갯벌은 폭이 1,000~5,000m인



그림 3-2-1. 강화도 주변의 갯벌(위성사진).

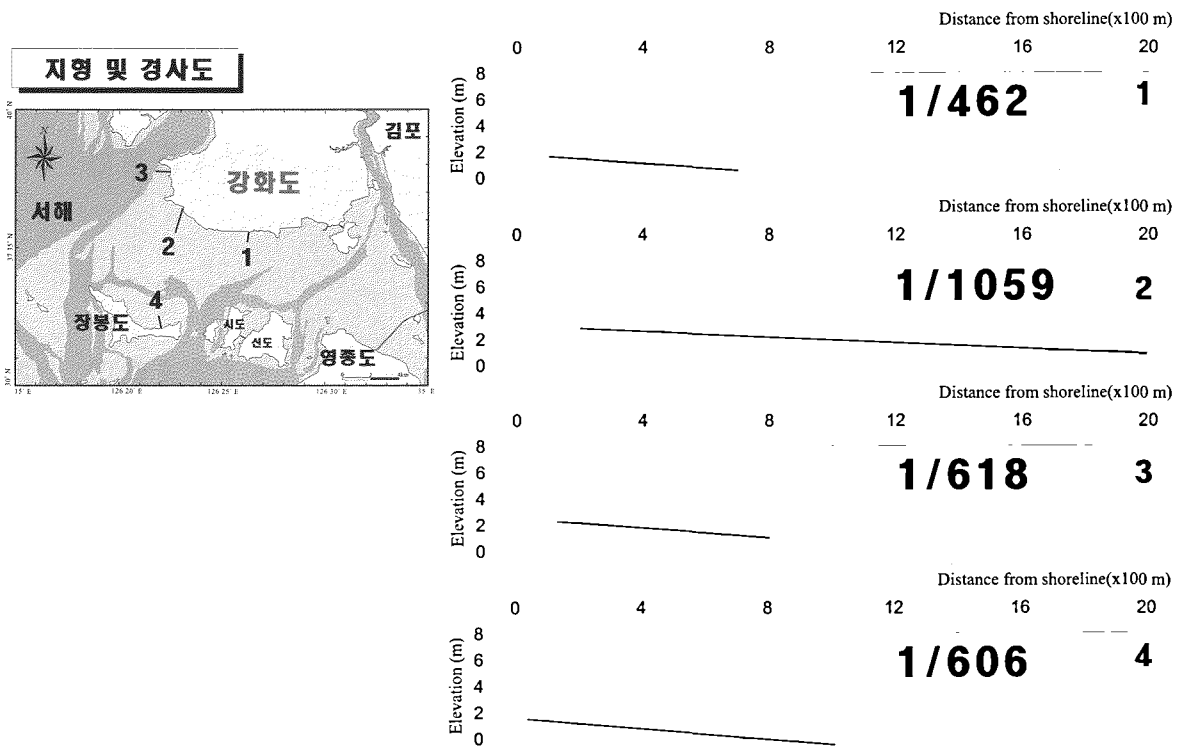


그림 3-2-2. 강화 남단 갯벌의 지형변화

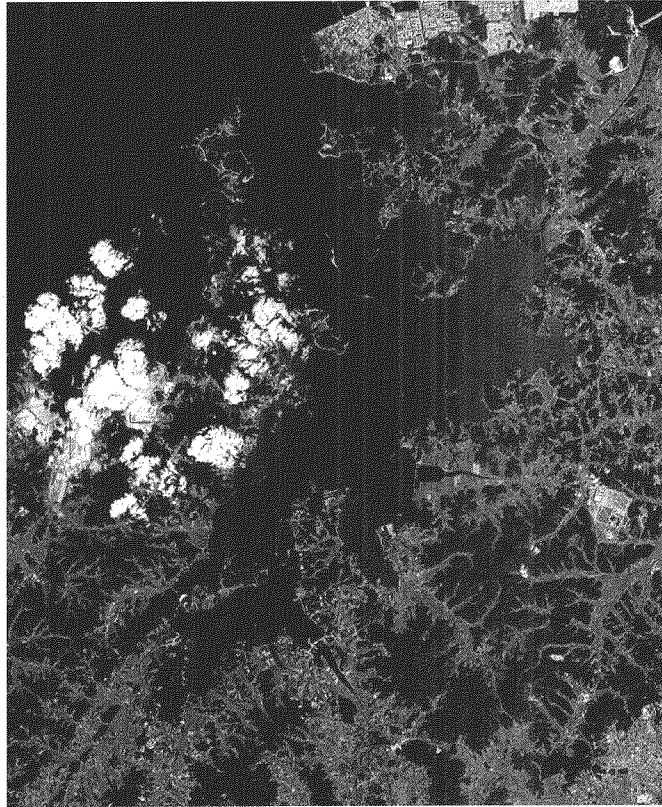


그림 3-2-3. 가로림만 주변의 갯벌(위성사진).

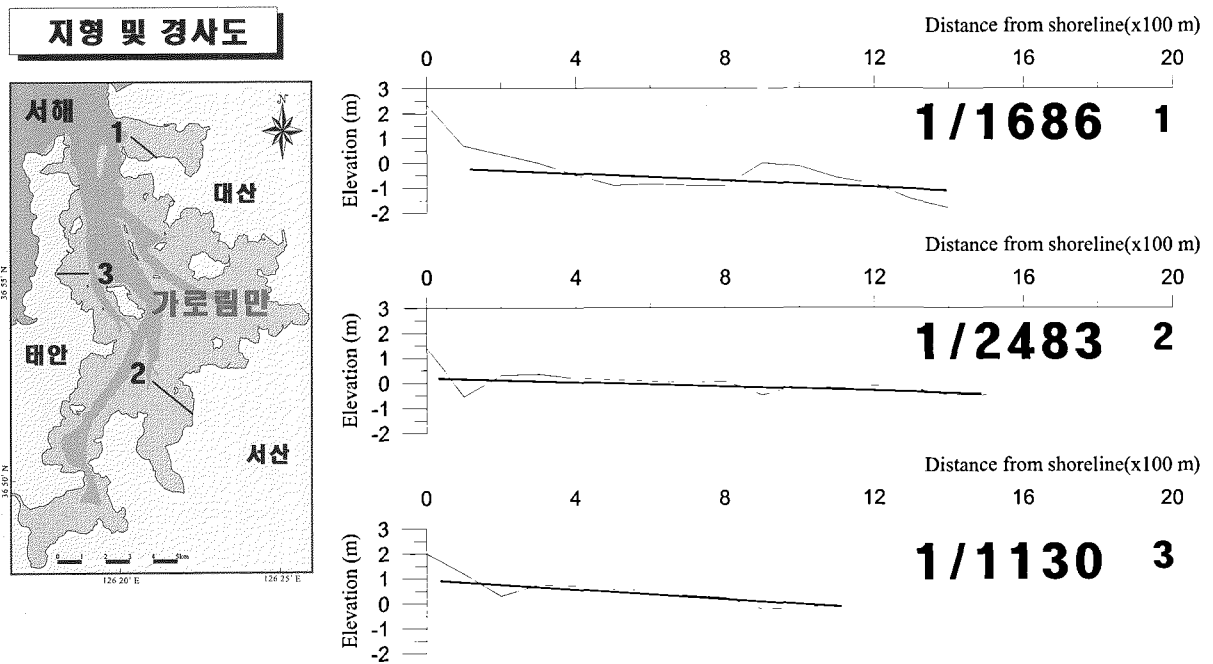


그림 3-2-4. 가로림만 갯벌의 지형변화



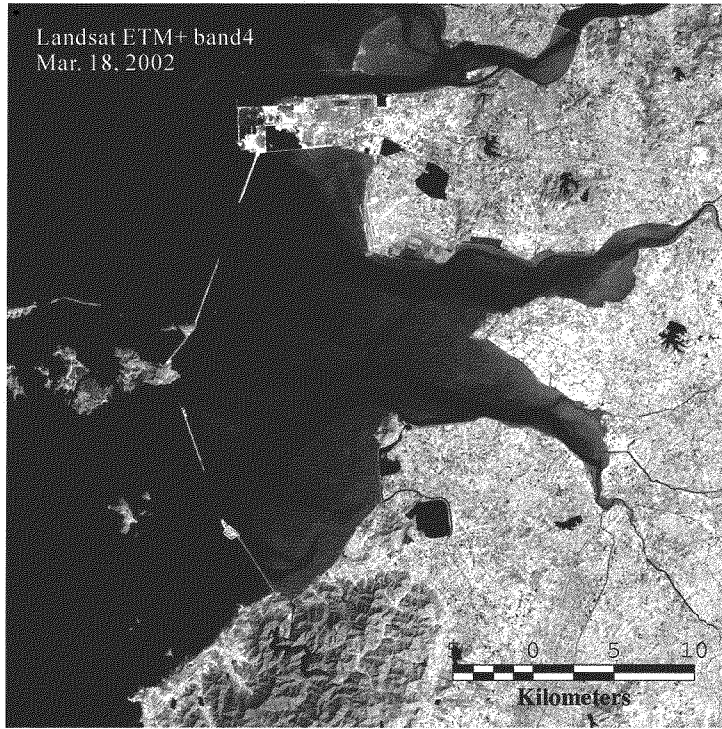


그림 3-2-5. 새만금 하구 주변의 갯벌(위성사진).

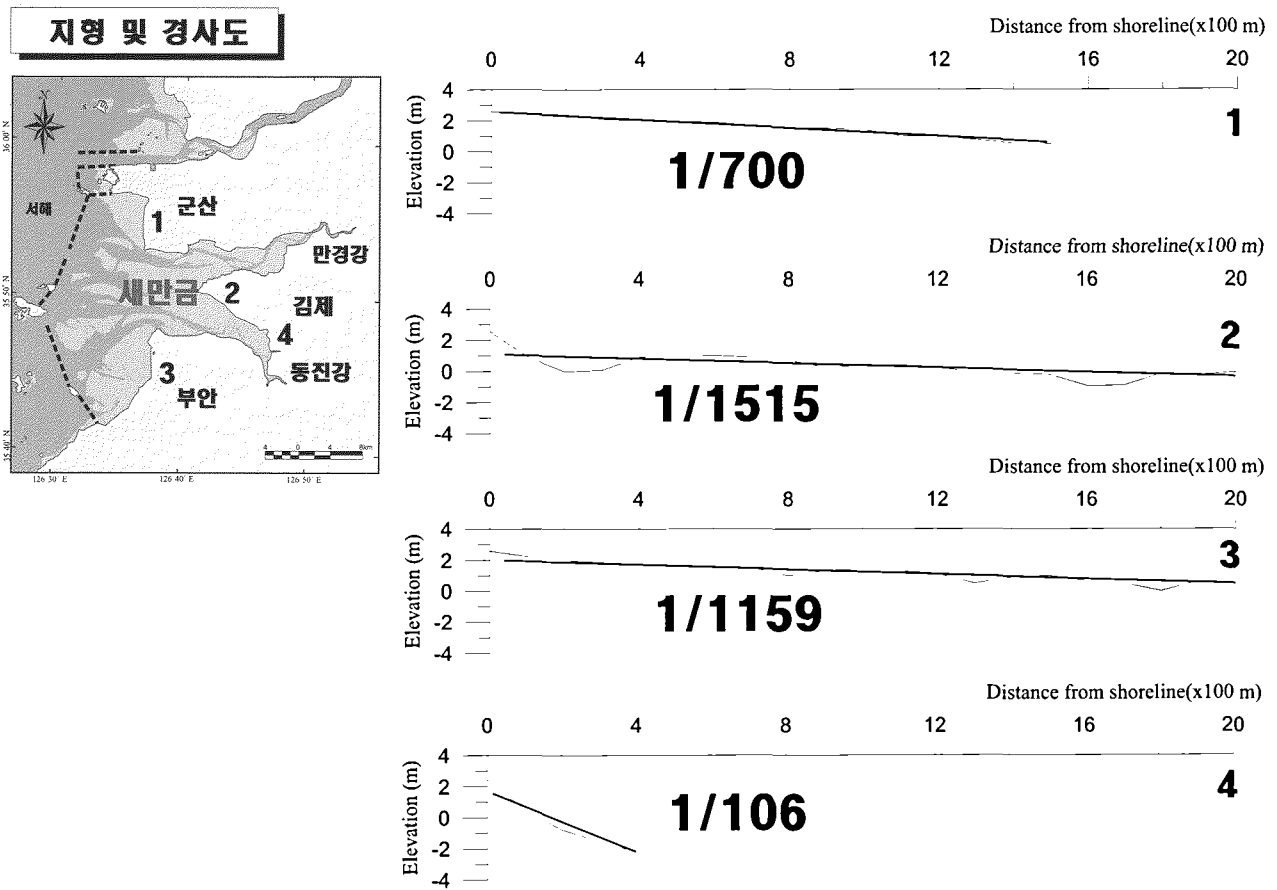


그림 3-2-6. 새만금 지구 갯벌의 지형변화

갯벌이 새만금 지역 전체에 나타나며, 동서방향으로 장방형의 대규모 사구섬들이 발달하여 있다. 특히 계화도 갯벌은 과거 계화도가 섬이었을 때에 계화도 앞에 발달하였던 사구섬형 갯벌이 육화된 것으로 그 길이는 13km가 넘는 대규모의 갯벌이 발달하여 있다. 새만금 지역이 하구갯벌이므로 지형적 특성도 다양하여 갯벌의 경사도는 1/100~1/1500의 넓은 범위를 갖는다(그림 3-2-6).

새만금호 방조제 축조는 호수 내부에 농지 28,300ha와 담수호 11,800ha(저수용량 5억 3,500만 톤)를 건설하기 위한 목적으로 1992년부터 시작되었다. 방조제의 규모는 길이 총 33km, 폭 260m, 높이가 36m에 달한다. 방조제를 제외한 해안선의 총 길이는 약 70km에 달하나 과거 일제시대부터 활발히 진행되어 온 대규모 간척사업으로 만경강과 동진강의 하구역과 그리고 두 강 하구의 사이의 김제군 광활면, 부안군 계화도 주변의 해안선은 직선화되었다. 새만금 주변의 수리적 특성은 군산 외항을 기준으로 하여, 조석은 반일주조형으로 1일 2회조이며, 일조부등이 약하고, 대조승은 603cm, 소조승은 276cm, 평균조차는 440cm로 대조차 환경이다. 1997년 8월에 관측된 비응도와 야미도 사이에서의 밀물시 최강유속은 100cm/s로 동향이며, 썰물시에는 140cm/s 서향으로 썰물이 강했다. 새만금 간척사업의 주된 논쟁 중의 하나가 새로운 갯벌을 형성하는 퇴적물의 근원이었다. 간척사업에 대한 타당성을 주장하는 근거는 우리나라 서해연안 갯벌은 중국 황하나 양자강으로부터 막대한 양의 부유 세립질 퇴적물이 공급되기 때문에 우리나라 기원의 퇴적물을 운반하는 강들의 하구를 완전히 차단하는 방조제를 건설해도 방조제 전면에는 또 다시 갯벌이 형성된다는 주장이었고, 반대하는 측은 우리나라 갯벌은 근본적으로 우리나라 강들을 통해 운반 공급되는 퇴적물에 의해 형성된다는 것이었다. 금강, 만경강, 동진강 그리고 영산강은 우리나라 서남해의 퇴적물의 주 공급원이며, 이들 강으로부터 유출되는 부유 세립질 퇴적물은 주로 겨울철에 해안선으로부터 20~50km내의 연안을 따라 연안류에 의해 서남해 섬들 사이와 변산반도-흑산도-제주도 북서부를 연결하는 흑산 혹은 남동황해 니질대

(Southeastern Yellow Sea Mud Belt)에 퇴적되거나 혹은 남해로 유출되며, 반대로 겨울에는 북쪽으로 운반, 퇴적된다. 금강에서만 보아도 부유퇴적물의 공급량은  $1.3 \times 10^6$ 톤이며, 그 외 밑짐(bedload)으로 운반되는 양까지 고려한다면 부유퇴적물의 수 배에 달하는 양이 된다. 이와 같은 사실은 인공위성 관찰에 의해 더욱 극명하게 나타나며, 이와 함께 여름철과 겨울철에 새만금 지역을 포함한 서해 연안에서 관측한 실제 자료에서도 잘 드러난다.

#### 4) 함평만

함평만은 북서쪽이 열려있는, 입구는 좁고 안이 넓은 거의 폐쇄된 만의 지형을 보인다(그림 3-2-7). 만은 해안선에서 서북-동남방향으로 비스듬히 놓여있으며, 입구는 서북쪽으로 열려 있고, 동쪽에는 내륙이, 서쪽은 좁고 복잡한 해안선을 가진 임수반도로 에워싸여 있다. 행정구역상으로는 전라남도 무안군, 함평군, 영광군의 다섯 개의 읍·면과 면하고 있다. 서쪽의 임수반도 해안선 대부분은 무안군에 속하고, 동쪽 해안선은 대부분은 함평군에 속하므로 영광군은 만 입구에 극히 일부 해안을 가지고 있을 뿐이다. 해역은 무안군이 가장 넓으며 상대적으로 갯벌의 규모도 더 크다. 만의 길이는 약 17km이고 폭은 최대 약 12km이며, 만의 입구는 협소하여 약 1.8km이며, 만의 면적은 34,410ha에 달한다. 조하대의 수심은 만의 안쪽은 10m가 넘지 않고 만의 입구 쪽에서 가장 깊어 수심이 23m에 이른다. 입구에서부터 골을 이루어 만의 중앙부에 형성된 수로는 상대적으로 깊고, 양 해안과 만의 안쪽으로 갈수록 점차 얕아진다.

갯벌은 만의 서쪽과 안쪽에 잘 발달하였고 전체 만 면적의 1/2이 넘는다. 갯벌의 폭은 1,000~2,000m 정도로 비교적 넓으며, 조류로와 조류세곡이 잘 발달해 있다. 경사도는 측량된 측선에서 1/1850과 1/2300으로 나타나 매우 낮은 경사도를 보인다(그림 3-2-8). 주 수로는 수지상의 작은 수로들과 연결되어 있으며, 갯벌은 이 가장자리에 형성되어 있다. 갯벌이 발달하여 있는 해안에는 고도가 낮은 충적층과 수 미터 높이의 해안절벽이 잘 발달되어 있으며, 현재 해안침식이 심한 상태이다. 함평만은 1910년대 이후 농지확



그림 3-2-7. 함평만 주변의 갯벌(위성사진).

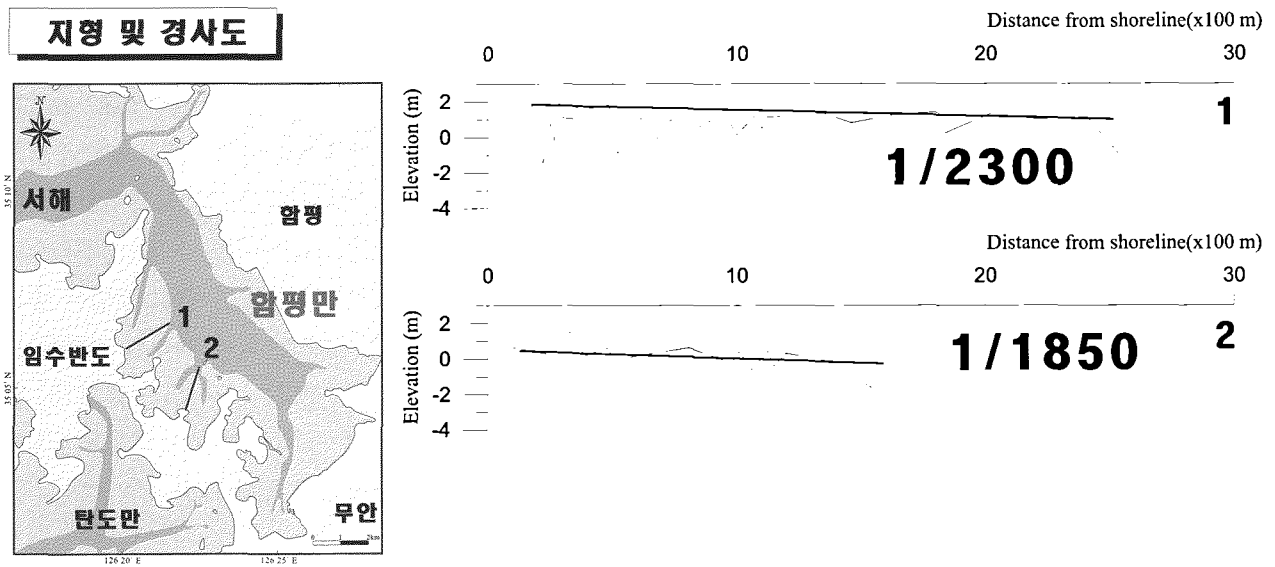


그림 3-2-8. 함평만 갯벌의 지형변화

보를 위해 소규모의 간척사업이 계속되었고 이로 인한 해안선의 변화가 많았다. 특히 이러한 변화는 함평군에서 더 많았다. 현재 해안선과 가까운 곳에 위치한 저수지들은 이러한 간척의 결과로 형성된 것이다. 현재에도 해안관광의 활성화를 위해 해안의 사구가 파손되고 있으며, 해안을 따라 해안도로를 건설하는 등 해안의 개발로 연안습지가 크게 훼손되고 있다. 정부는 함평만 전체를 간척하고자 영산강 4단계 개발사업인 함해지구(함평만) 간척사업을 추진하였으나, 주민들의 강력한 반대와 사회 여론 때문에 공사계획이 철회되었다.

### 5) 탄도만

탄도만은 임수반도, 무안반도, 선도와 고이도에 둘러싸여 거의 폐쇄된 만의 지형을 보인다(그림 3-2-9). 만 내부에 1,200m 폭의 갯벌이 넓게 분포하고 있으며, 조류세곡이 잘 발달해 있다. 만 북쪽에 위치한 갯벌은 1/1273, 만 남쪽에 위치한 갯벌은 1/1933의 경사도를 보인다(그림 3-2-10). 만의 북서쪽의 조수로가 간척사업으로 막힘에 따라 많은 지형변화와 함께 갯벌의 퇴적특성도 상당히 변한 것으로 판단된다. 개방형 갯벌에 속하지 않음에도 불구하고 겨울철 북서풍을 직접 맞는 남동쪽 해안선은 거의 직선 형태를 이루고 있으며 해안침식이 심하고 갯벌은 주로 모래와 자갈로 구성되어 있다. 또한 직선의 해안선을 따라 서쪽으로 이동하는 사취도 발달하고 있어 조류와 파랑의 영향이 극단적으로 나타나는 특징을 보이고 있다. 북서쪽 조수로의 인공적인 폐쇄는 만 전체의 조류와 파랑의 평형을 깨 결과를 초래하여 갯벌 퇴적층에는 이러한 변화를 반영하는 특징적인 퇴적구조와 퇴적물 구성을 보이고 있다. 특히 갯벌 내의 조류가 약화된 결과 해안침식에 의해 공급된 많은 자갈들이 조류세곡을 따라 빠른 조류에 의해 이동되지 못하고 갯벌퇴적층에 남아 있는 현상이 관찰되고 있다.

### 6) 증도

증도는 신안군 나주군도의 북부에 위치하며, 남북 최대길이는 약 8.5km, 동서 최대길이는 약 6km로 총면적은 33.5km<sup>2</sup>에 달하며, 남쪽에 비저섬, 북쪽에 부남

섬 등 크고 작은 여덟 개의 섬들이 주변에 산재한다. 증도는 소규모의 꽃과 만, 작은 섬들로 해안선이 매우 복잡하였으나, 꽃과 섬들 사이에 수많은 방조제를 건설한 후 염전으로 개발하여 여러 곳의 해안선이 직선화되었다. 증도에는 우리나라 최대 규모 중의 하나인 태평염전이 있다. 서해로 직접 열려있는 우전리와 사동 사이에는 해수욕장으로 활용되는 모래해변이 약 2.5km에 걸쳐 남북방향으로 발달하여 직선해안을 이룬다. 증도에서는 압해도에서와 마찬가지로 수많은 소규모 간척으로 염습지는 찾아보기 힘들다. 증도는 전체가 중생대 후기 퇴적암의 기반암으로 구성되어 있다.

갯벌을 포함한 증도의 지형은 인체의 신장과 같은 모양이며 갯벌은 주로 화도를 포함한 증도의 남부에 최대 4km의 폭과 길이로 발달하여 있고, 북동부에서는 1km 이내의 폭을 갖는다(그림 3-2-11). 남부 갯벌에는 화도와 까치섬 사이의 조수로인 갯골이 북동-남서 방향의 직선상 2km가 넘게 발달하여 있다. 서부의 남쪽에는 갯벌이 분포하지 않으나 방축리 앞 작은 섬들로 둘러싸인 지역에 발달한 갯벌이 폭 약 1.5km로 증동리 앞 1호 방조제까지 연결된다. 이곳에 주 조수로는 형성되어 있지 않으나 소규모의 갯골들이 산재한다. 동부와 북부의 갯벌에도 갯골의 발달이 미약하다. 주변의 병풍도, 사옥도, 자은도와는 조수로에 의해 구분되며, 북서부에는 임자수로 남서부에는 면도수로가 발달하여 있다. 면도수로에서 창조류는 북서방향으로 약 139cm/s, 낙조류는 남쪽 방향으로 약 123cm/s의 속도로 진행되어 창조가 우세하다. 증도 갯벌은 증도 주위를 둘러싸고 있는 섬들에 의해 폐쇄된 지형을 보인다. 섬 동쪽에 형성된 갯벌은 경사도가 1/3175, 폭은 1200m이고, 서쪽에 형성된 갯벌은 경사도 1/592에 폭 800m의 폭을 보이고 있다(그림 3-2-12).

### 7) 압해도

압해도는 총면적 63.9km<sup>2</sup>로, 매우 특이한 지형(불가사리 모양)을 보이는 섬으로 북서-남동 방향으로 약 12km, 동서로 약 11km의 길이의 섬이며, 해안선의 길이는 190.2km로 대단히 길고 복잡하다(그림 3-2-13). 주변에는 크고 작은 유무인도 78개가 산재하고

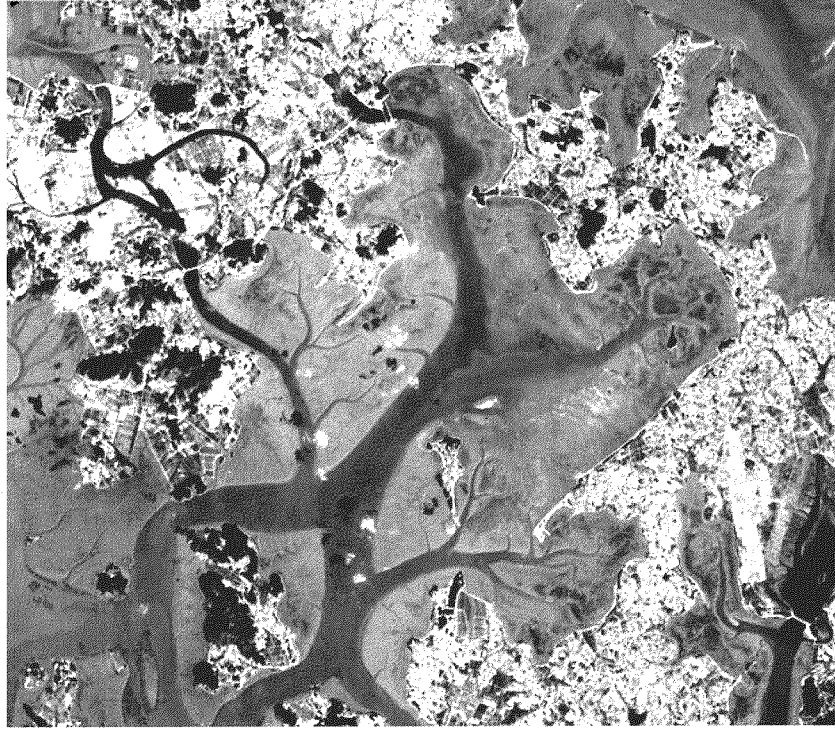


그림 3-2-9. 탄도만 주변의 갯벌(위성사진).

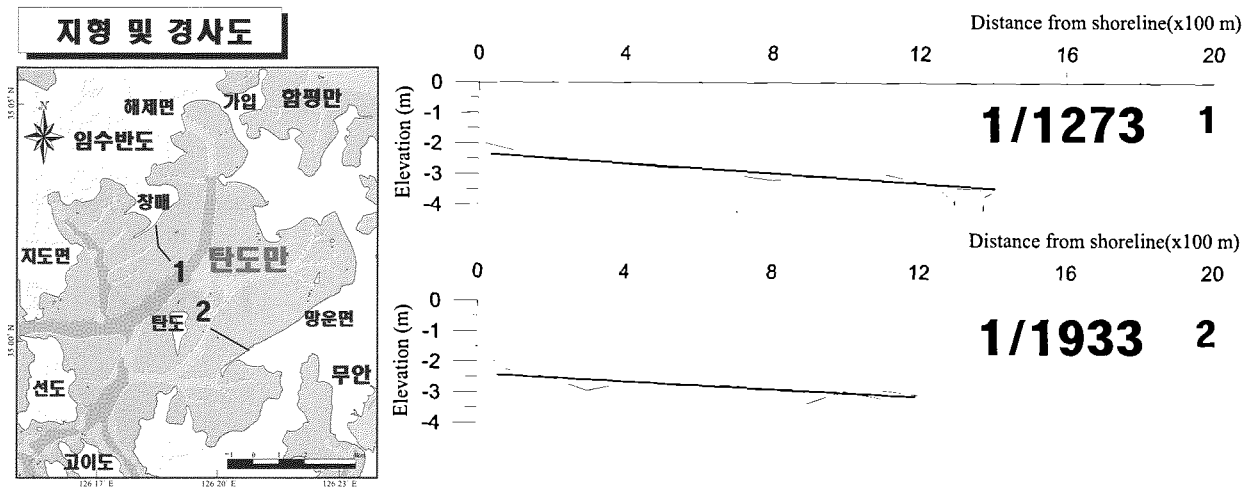


그림 3-2-10. 탄도만 갯벌의 지형변화



그림 3-2-11, 증도 주변의 갯벌(위성사진).

**지형 및 경사도**

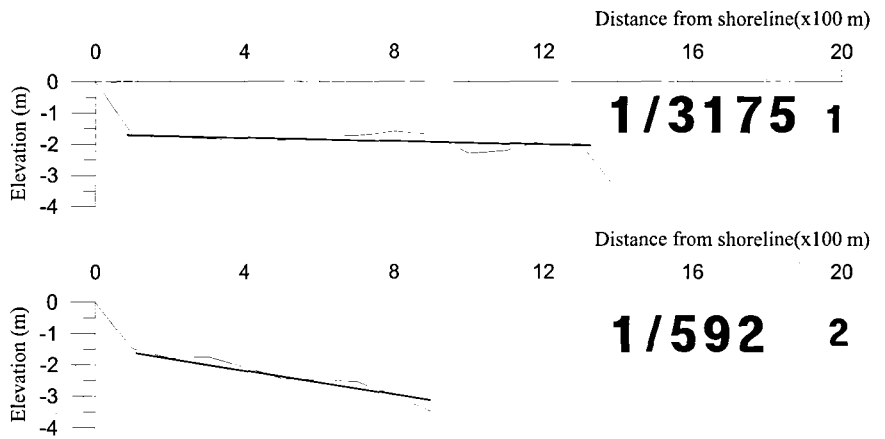


그림 3-2-12, 증도 주변 갯벌의 지형변화



그림 3-2-13. 압해도 주변의 갯벌(위성사진).

**지형 및 경사도**

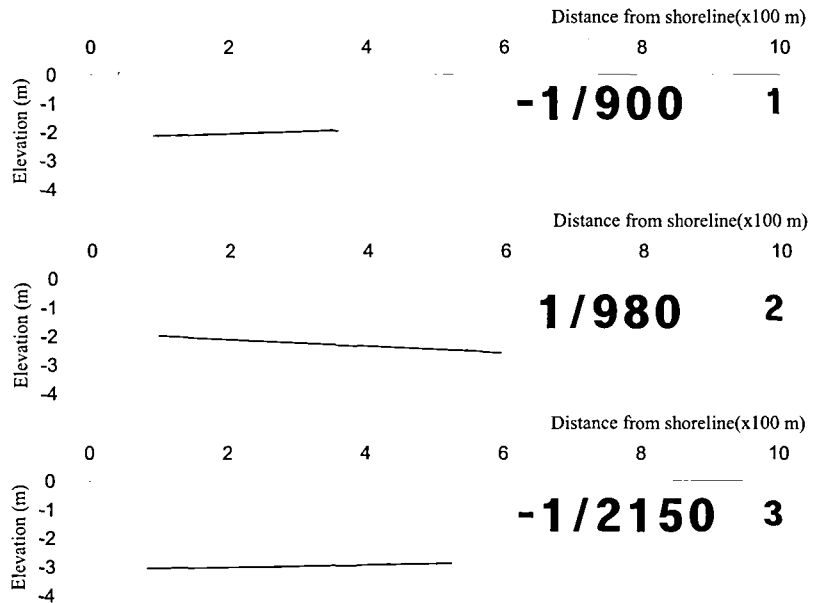
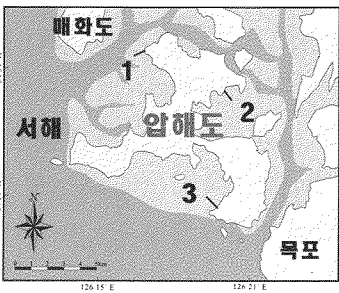


그림 3-2-14. 압해도 주변 갯벌의 지형변화

있으며, 소규모의 만을 이루는 해안의 90여 곳은 간척되어 염전이나 농경지로 활용되고 있어 대부분의 염습지는 파괴되어 매우 드물며, 국부적으로 소규모의 염습지만이 관찰된다. 주변의 큰 섬들과는 역도수로와 목포수로 등에 의해 구분되지만 무안만 남서부에 위치하여 무안만을 폐쇄하는 역할도 한다. 압해도는 기반암의 구성이 상당히 복잡하여 섬의 남동부와 중앙부는 백악기 중기의 퇴적암, 북서부는 중생대 말기의 응회암질 퇴적암이며, 대부분의 그 외 지역은 원생대 후기의 퇴적기원의 저변성암이 분포한다.

압해도 갯벌은 섬 전체의 면적과 비슷한 약 60km<sup>2</sup>로 매우 광활하다. 갯벌을 포함한 압해도는 북서-남동의 방향성을 갖는 장방향으로 갯벌은 섬의 지형이 만을 이루는 곳에서는 모두 발달하여 인근의 주수로에 연결되어 있다(그림 3-2-13). 섬의 북동부에서는 압해도, 무안군 운남면과 고이도 사이에 수로가 발달한 비교적 단순한 해안선으로 인해 갯벌의 발달은 미약하여 단지 항두촌과 상도사이에 최대 폭 1km로 분포한다. 그러나 이 수로 내의 효지도의 동남부에 수로를 따라 길게 갯벌이 발달하고 있으며, 갯벌은 보다 강한 창조류에 의해 운반된 퇴적물이 약한 낙조류에 의해 재분배되어 형성되는 것으로 판단되고 있다. 그 외 지역에는 매우 복잡한 해안선과 주변의 섬들로 둘러싸인 만의 형태를 이루고 있어서 매우 넓은 갯벌(최대폭 5km)이 발달하고 있다. 북부의 소규모 갯벌을 제외하고 기타 지역의 갯벌에는 수많은 지류들이 합류하여 1~2개의 주 갯골을 형성하며, 수로들은 지형이 평탄하여 대부분이 심하게 사행하고 있다. 압해도 갯벌은 대부분 600~2,000m의 폭을 보이며, 측정한 지점에서 경사도는 서쪽이 1/900, 동쪽이 1/980, 남쪽이 1/2150으로 다른 지역에 비하여 비교적 낮은 경사도를 갖는다(그림 3-2-14).

압해도의 수리적 특성은 목포항을 기준으로 대조승은 356.2cm, 소조승은 181.8cm, 평균조차는 269.0cm이며, 강진만과 증도 주변과 마찬가지로 대조차와 중조차의 전이적인 지역에 해당된다. 1999년 한 조석주기 동안 관측한 자료에 의하면, 조류는 목포북항수로에서 7월 대조시 남북향이며, 최강유속이 표층에서 104cm/s, 낙조시 표층에서 160cm/s로 두 기

간 모두 낙조가 우세하였다. 압해도 항두촌과 무안군 운남면 사이의 수로에서는 1999년 2월 대조시에 창조류는 남동, 낙조류는 남서 방향이었고, 최강유속은 창조시 표층에서 65cm/s, 낙조시 표층에서 76cm/s로 낙조가 우세하였다. 그러나 두 지역 각각에서 창조기가 낙조기보다 1시간 30분, 4시간 30분 정도로 매우 길었다.

## 8) 도암만

전남 강진군에 위치하는 도암만은 마량면, 대구면, 칠량면, 강진읍, 도암면, 신전면 등에 의해 둘러싸여 있으며, 주변의 지질은 매우 복잡하여 강진읍에서 만의 중앙부 가우도를 포함한 만의 상류는 시생대 중기의 화강암질 편마암이 주이며, 대부분의 강진읍을 이루는 지질은 중생대 트리아스기와 쥬라기 경계에 형성된 엽리상 화강암이다. 만의 동남부 대구면과 마량면, 고금도와 완도는 중생대 백악기 후기의 퇴적암으로, 신전면은 시생대 후기의 편마암으로 구성되어 있다. 칠량면과 대구면에서 이들 암석들은 200m가 넘는 산지 지형을 이루고 있으나 만의 서쪽은 시생대 암석들이 망덕산(해발, 409m) 외에는 대부분이 평탄하여 농경지로 활용되고 있다. 도암만은 남북방향으로 길게 발달하여 최대넓이(만 입구, 마량과 내동사이)는 약 7km, 길이는 19km로 총 해안선의 길이가 79.5km에 달하는 깔때기 모양이다(그림 3-2-15).

도암만은 탐진강과 소하천들(금강천, 강진천, 칠량천, 대구천)의 집수역으로 담수와 해수의 교환이 이루어지고, 담수 유입량에 의해 조류가 영향을 받는 전형적인 하구환경 중의 하나이다. 바다 쪽에는 넓도, 완도, 고금도 등이 위치하여 이들 사이의 수로를 통해 해수가 제한적으로 출입하는 거의 폐쇄된 만으로 파랑에 의한 영향이 적다. 만 내에는 크고 작은 8개의 유무인도가 있으며, 중앙부의 가우도와 죽도의 북쪽에는 하구환경에서 전형적으로 나타나는 사주섬들이 발달되어 있다. 갯벌은 해안선을 따라 400~800m의 폭으로 분포하며, 중조차 환경에 해당된다. 만의 안쪽 갯벌은 1/370의 경사를 보이며, 만 중간에서는 1/440, 만 외부에서는 1/310의 높은 경사도를 보인다(그림 3-2-16).





그림 3-2-15. 도암만의 지형(위성사진).

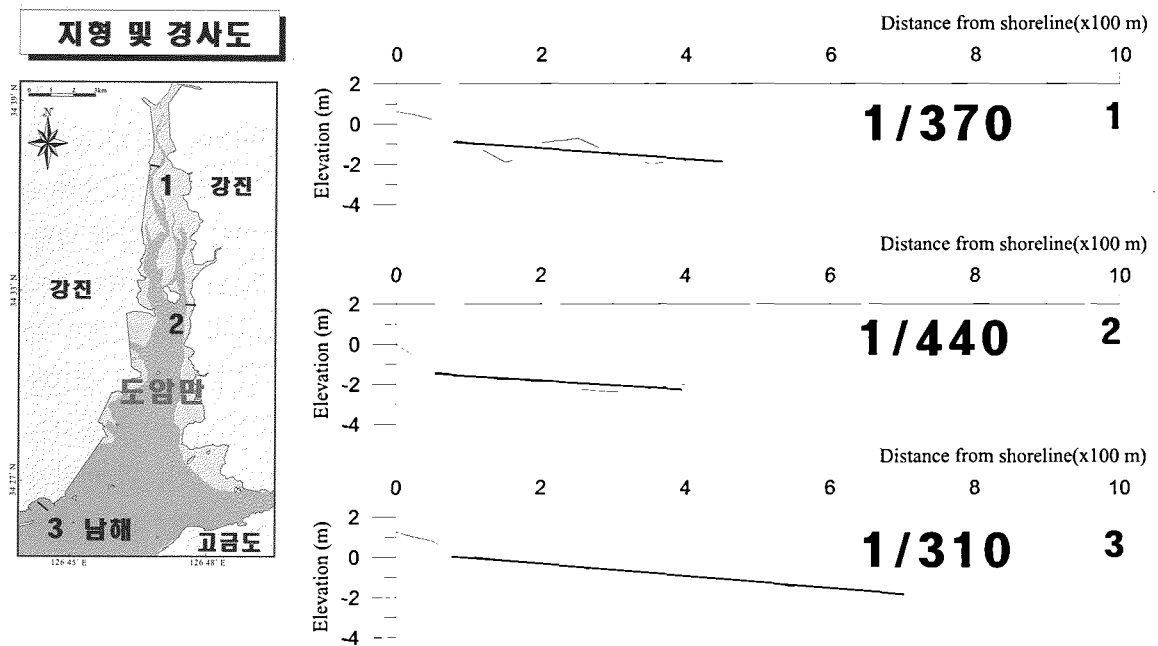


그림 3-2-16. 도암만 갯벌의 지형변화

9) 여자만

여자만은 전라남도 중동부에 위치하는 입구가 좁고, 안이 넓은 전형적인 남해안의 호리병 모양의 내만환경을 가진 비교적 큰 만으로 318km<sup>2</sup>의 면적을 가진다. 만의 폭은 남북으로 약 30km이며 동서는 약 22km이고 만의 입구는 약 6km의 폭을 갖는다(그림 3-2-17). 순천만으로 불기기도 하나 순천만은 보다 안쪽 또는 순천시의 권역만을 지칭할 때에 주로 사용하고 만 전체를 여자만이라 한다. 만의 형태는 항아리 모양이고, 남북방향으로 만입되어 있으며, 서쪽과 동쪽 양쪽으로 고흥반도와 여수반도로 에워 쌓여 있다.

여자만 갯벌은 주변 육지로부터 큰 강의 유입은 없으나 소하천들(이사천, 동천, 불교천 등)의 집수역으로 담수 유입량이 매우 적으며 만의 규모가 커 반폐쇄형의 특성을 가진 만입형 갯벌이다. 만의 규모에 의해 파랑의 영향도 커서 남도 남쪽의 사도에는 사취가 발달하여 사리 때에는 크게 드러나고 통로로도 사용된다. 만 내에는 장도, 백일도, 대여자도, 소여자도 등이, 만 입구에는 남도와 조발도 등 크고 작은 섬들 20개 이상이 산재하고 있어서 내만과 연안 외해와의 해수유통이 원활하지 못하다. 만으로의 해수유통은 남도와 고흥 반도 남동부 그리고 조발도와 여수반도 남서단 이목리 간 20m이상의 수심으로 1km 정도의 넓이를 갖는 좁은 수로를 통하여 이루어진다. 수로들은 북서-남동 방향으로 발달하여 만 내부로 연결된다. 만 내부의 북부는 5m이하의 수심을 보이며 동쪽보다는 서쪽이 얇아 서고-동저의 해저면을 이루며, 갯골과 연결되는 부분은 5m이상의 수심을 이룬다.

여자만의 조석은 여수항 기준으로 반일주조 1일 2회조가 우세하나 평균고조간격이 9시간 2분으로 일조부등이 심하고, 대조승은 3.6m, 소조승은 2.3m이며, 대조차는 만 중앙 여자도 부근에서 422cm, 만 입구에서는 388cm로, 중조차 환경에 해당한다. 여자도 근처에서 최강유속은 밀물시 54cm/s, 썰물시 63cm/s로 썰물이 강하다. 여자만 내 갯벌면적은 27.0km<sup>2</sup>(갯벌, 21.6km<sup>2</sup>; 갈대밭 5.4km<sup>2</sup>)이며, 대대적인 간척사업으로 원래 갯벌의 20%만이 보존되어 있다. 만의 서부와 북부(간척되었음에도 해안선의 굴곡이 심한 순천시와 승주군 권역)는 섬들과 인접하고 경사

가 매우 완만하여 세립질 퇴적물의 집적이 현재에도 활발하여 갯벌이 확장되고 있다. 특히, 만의 북부 간척지 주변은 빠른 퇴적으로 간척지에 비해 더 높은 고도를 갖는 갯벌이 형성되어 있다. 만내에는 육지로부터 공급되는 퇴적물이 적어 모래질 갯벌은 극히 소규모로 침식되는 해안선 부근에 분포하며, 만 전체가 펄질 퇴적물이 우세하게 분포한다. 소량이나마 담수의 영향을 받는 만의 북서부에는 넓은 갈대습지가 발달하여 철새의 도래 및 서식, 어패류의 산란장으로 중요한 역할을 하고 있는 것으로 판단된다.

여자만 내의 벌교만은 우리나라에서도 보기 드문 펄질 퇴적물이 우세한 갯벌이 분포하는 지역으로 연안 생태계와 퇴적학적 연구에 중요한 지역이다. 순천만 주변 집수역은 1998년에 하수종말처리장이 건설된 이사천 이외에 오염배출업소가 드물며, 또한 주변의 인구가 거의 증가하지 않아 타 지역에 비해 오염부하가 훨씬 적어 청정해역이나 생태계 보존이 용이할 것으로 보인다.

10) 강진만

경남 진주시, 사천시, 남해군으로 둘러싸인 강진만은 동쪽 입구의 창선도, 늑도, 초양도에 의해 남해와, 서쪽으로는 진주시의 노량과 남해도의 노량리 사이의 노량수로를 통해 광양만과 유통되며, 북쪽으로는 대략 향기도를 기선으로 진주만과 구분된다. 남쪽으로는 창선도와 남해도 사이의 500m 이내의 폭을 갖는 창선해협, 북쪽에서는 대방수도를 통해 남해 먼 바다, 서쪽으로는 700m 정도의 노량수도를 통해 광양만과 유통된다. 강진만은 남북방향으로 길게 발달하여 진주만까지 늑도에서 노량대교까지 동서로 약 16km의 너비와 남북으로 약 30km의 길이를 갖는 거의 폐쇄된 만으로 볼 수 있다(그림 3-2-18). 강진만은 남강과 소하천들을 통해 소량의 담수가 유입되는 만입형으로 우리나라 남해안의 다른 만들과 마찬가지로 홀로세 중 해침에 의해 형성된 지형이다. 따라서 해안선은 굴곡이 매우 심하며, 거의 모든 지역에서 원래의 상태를 유지하고 있으며, 수심은 대체로 5m 미만이지만 수로나 해협으로 연결되는 부분은 10~20m에 달한다.

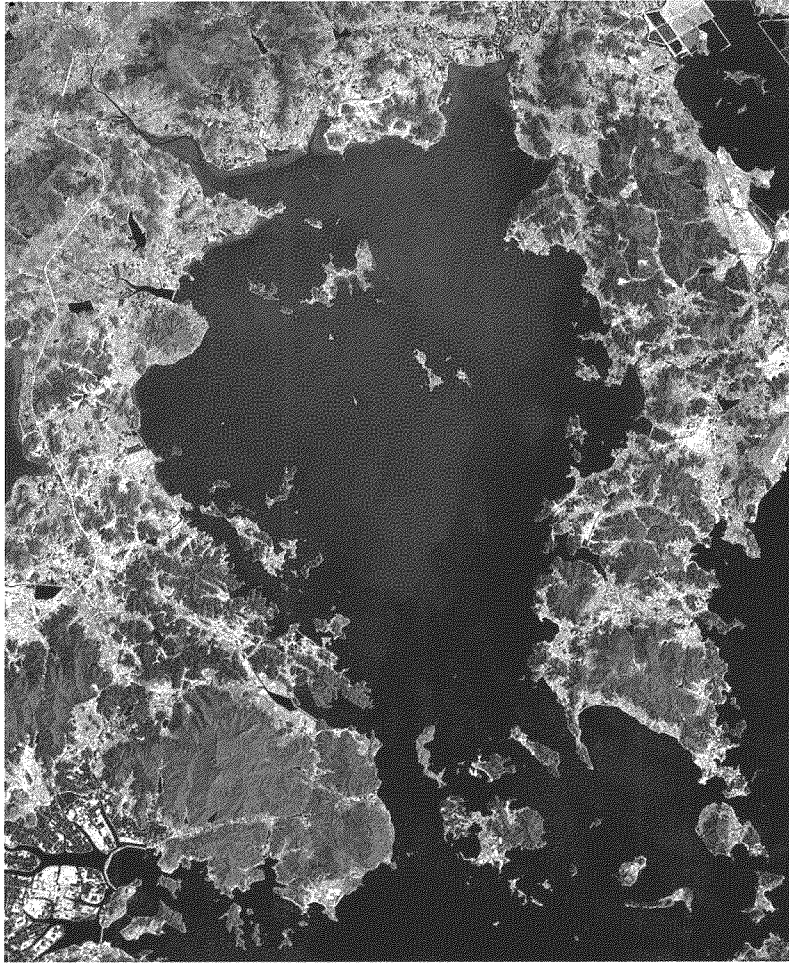


그림 3-2-17. 여자만 주변의 지형과 갯벌(위성사진).

갯벌은 주로 남해도 동쪽 연안과 창선도 서쪽의 굴곡으로 만입된 연안에 400~500m의 소폭으로 발달하여 있으며, 주로 펄로 구성되어 있고 패각편들이 다량으로 포함되어 있다. 북쪽 지역에 위치한 갯벌은 1/280의 경사도를 보이며 남쪽은 1/260의 경사도를 보인다(그림 3-2-19). 대체적으로 남쪽 지역에 형성된 갯벌의 경사도가 더 크다. 강진만의 조석은 삼천포 기준으로 대조승과 저조승은 각각 3.0m, 2.2m로 조차로 보면 중조차 환경이며, 평균고조 간격이 8시간 39분으로 기준항인 여수보다 5분 빠르다. 만내에서의 유속은 창조시 36~51cm/s, 낙조시에는 41~51cm/s이지만, 노량수로에서는 창조시 139cm/s, 낙조시에는 149cm/s로 매우 강하다.

#### 10) 제주 종달리

제주도 종달리 갯벌은 소규모의 만입된 지형에 형성된 갯벌로 최대 폭이 약 700m이다(그림 3-2-20). 갯벌 전체에 걸쳐 기반암이 노출되어 있으며, 조류에 의한 조수로는 나타나지 않는다. 500m 지점에 노출된 기반암의 영향을 받아 500m 지점까지는 낮고 평탄한 지형을 보이며, 그 이후로는 1/370정도의 급경사를 보인다(그림 3-2-21). 소규모의 만입형 갯벌이지만 실제로 조하대가 깊고 경사도가 높아 파랑의 영향이 매우 큰 개방형 갯벌에 해당된다.

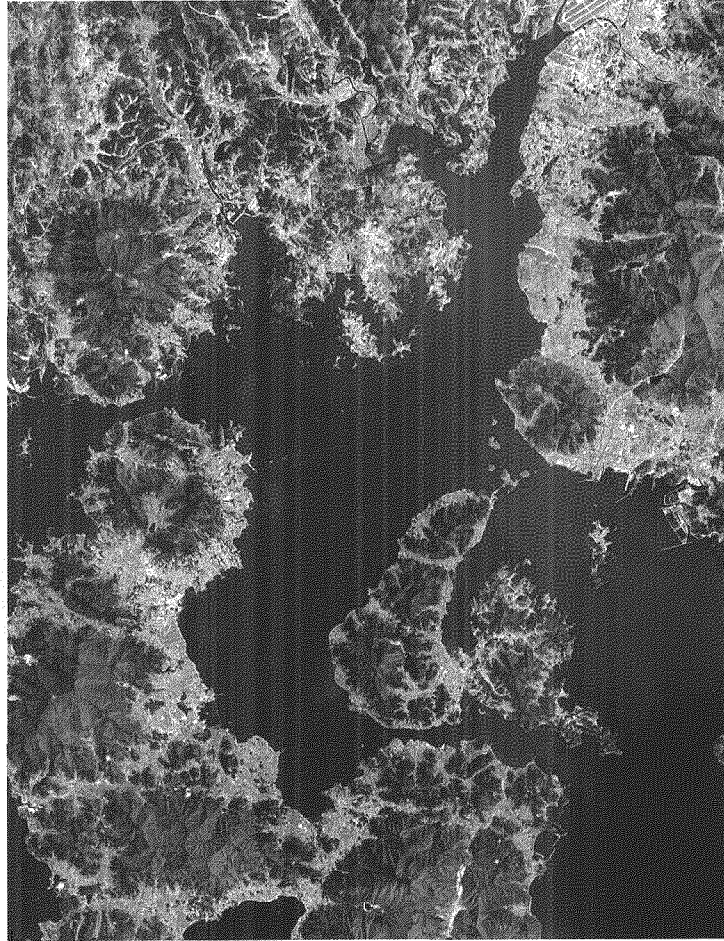


그림 3-2-18. 강진만 주변의 지형(위성사진).

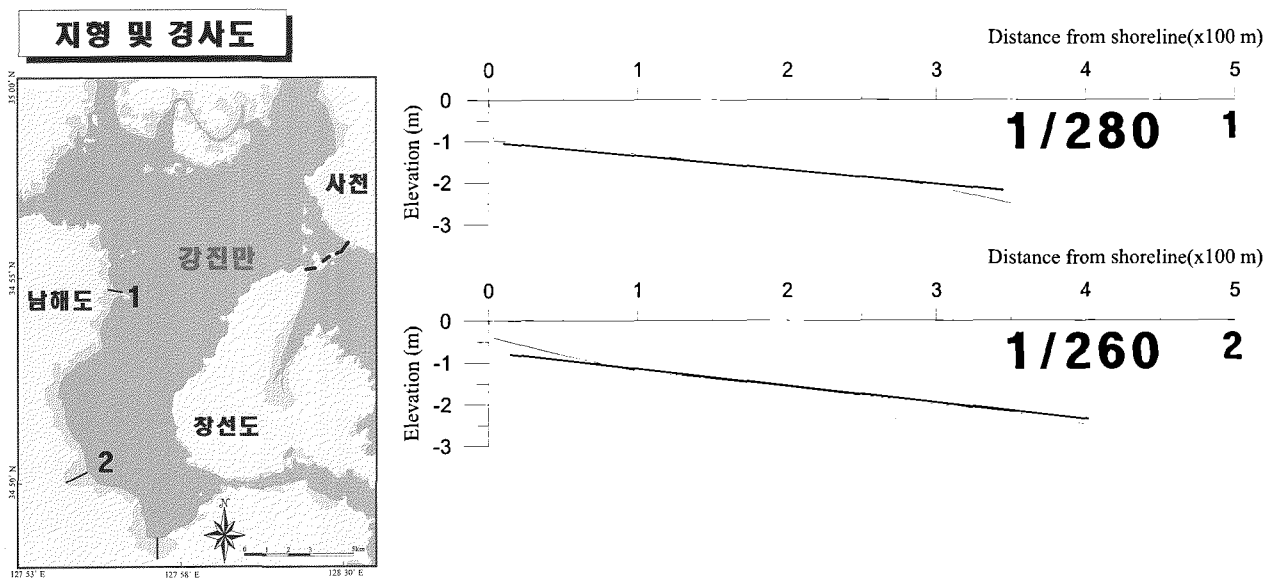


그림 3-2-19. 강진만 갯벌의 지형변화

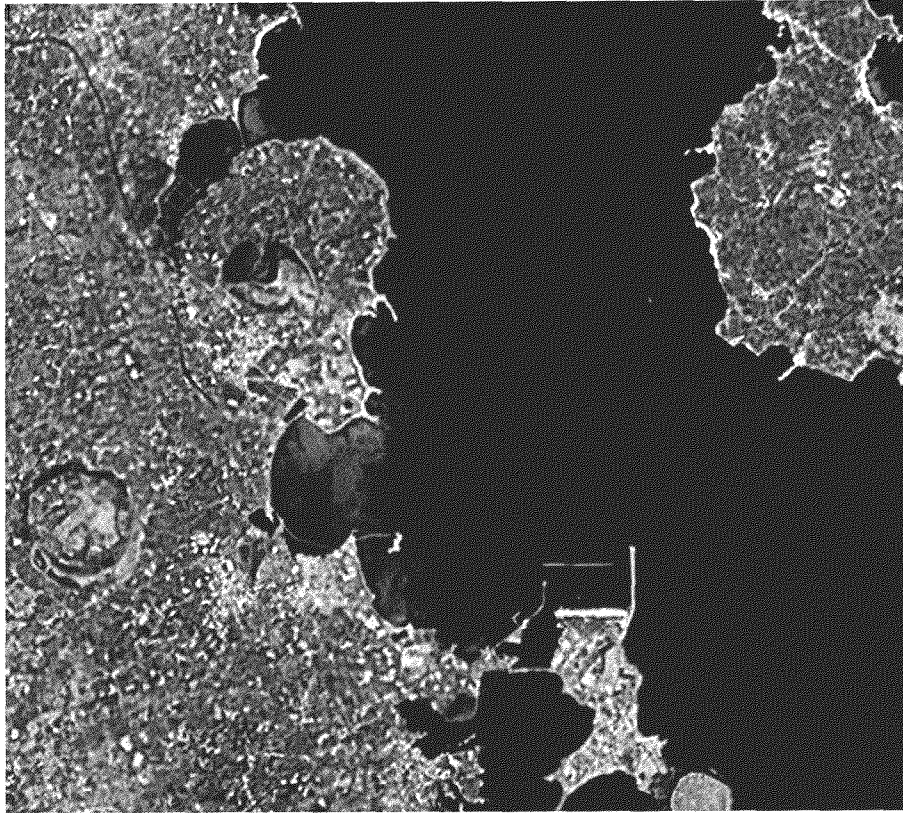


그림 3-2-20. 제주도 종달리 주변의 지형(위성사진).

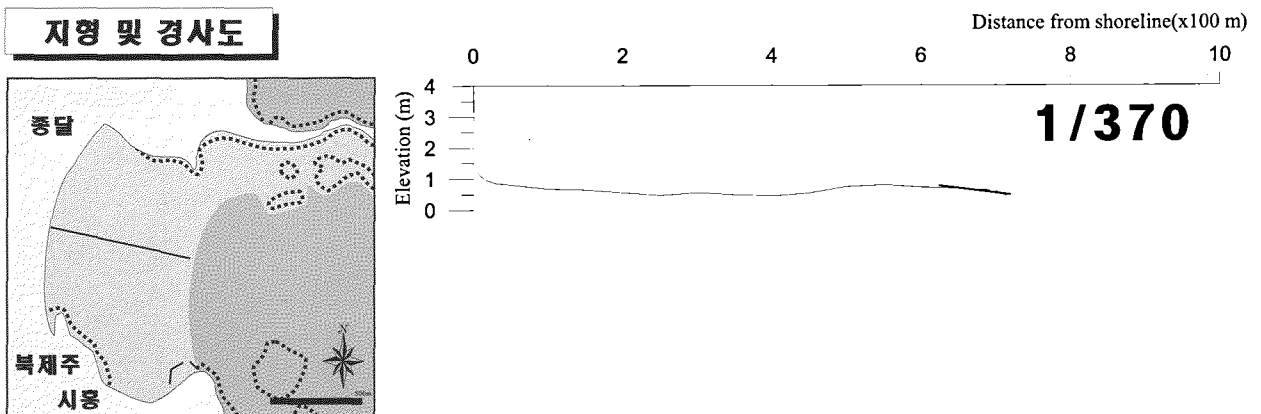


그림 3-2-21. 제주도 종달리 갯벌의 지형변화

### 3-3. 엽록소 a

#### 1) 강화도 남단과 옹진 갯벌

강화도 남단과 옹진군 장봉도 주변 갯벌에서 엽록소-a는 정점별로 8.3~227.3mg/m<sup>2</sup>의 농도분포를 나타냈으며, 갯벌 상부가 하부보다 높은 특징을 보였다(그림 3-3-1). 특히 갯벌 상부 일부정점에서는 미세조류의 매트에 의해 높은 엽록소-a 농도를 나타냈다.

#### 2) 가로림만

가로림만에서 엽록소-a는 34.3mg/m<sup>2</sup>의 평균 농도분포를 나타냈다. 만의 입구에 위치한 정점들에서 높은 엽록소-a 농도를 보였다(그림 3-3-2). 가로림만과 도암만에서 보인 엽록소-a와 돌말류의 분포차이는 퇴적물의 입도 특성 차이에 의해 특히 영향을 받은 것으로 판단된다.

#### 3) 새만금

새만금 하구갯벌에서 엽록소-a는 42.5mg/m<sup>2</sup>의 정점 평균 농도분포를 나타냈다. 새만금에서는 갯벌(조간대)의 정점들에서 조하대 정점들보다 높은 경향을 보였다(그림 3-3-3).

#### 4) 함평만

엽록소-a는 정점별로 5.51~214.06mg/m<sup>2</sup>의 농도분포를 나타냈으며, 조하대 보다 조간대의 정점들에서 높은 경향을 보였다(그림 3-3-4). 또한 만 입구의 정점들보다는 내만의 남쪽에 위치한 정점들에서 높은 농도를 보였다.

#### 5) 탄도만

2003년 여름 탄도만 갯벌의 엽록소-a의 농도는 0.09~2.11mg/m<sup>2</sup>이고, 평균은 0.38mg/m<sup>2</sup>이었다. 탄도만 남동지역의 평균이 0.53mg/m<sup>2</sup>로 가장 높고 동북지역이 0.47mg/m<sup>2</sup>, 서북지역이 0.19mg/m<sup>2</sup>로 상당히 낮은 값을 나타냈다(그림 3-3-5). 탄도만의 엽록소 농도는 다른 지역과 비교할 때 상대적으로 매우 낮은 수준인데 이런 경향은 조사기간인 2003년 여름의 기상 조건, 특히 계속된 강우와 일조 조건의 악화와 관련이 있는 것으로 보인다. 이런 현상은 일시적인 것으로 평가되기 때문에 앞으로 지속적인 연구가 진행되면 현재의 결과보다는 높은 수준으로 나타날 것이라 예상되므로 계절적, 기상조건에 따르는 체계적인 연구가 필요하다.



3. 우리나라 중요 갯벌의 생태환경 특성

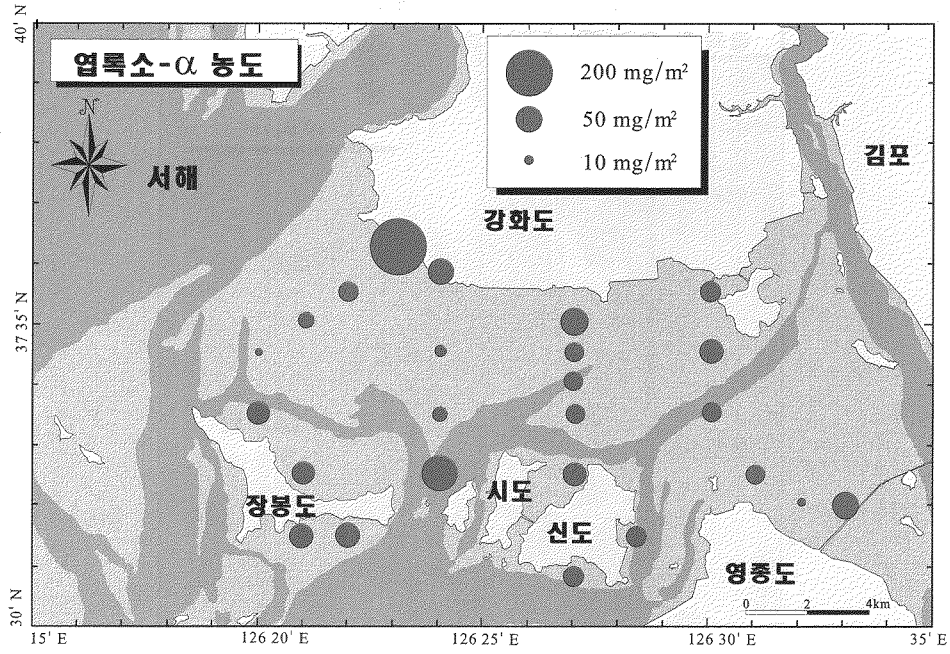


그림 3-3-1. 강화도 남단과 웅진 갯벌 갯벌 퇴적물의 염록소-a 농도 분포

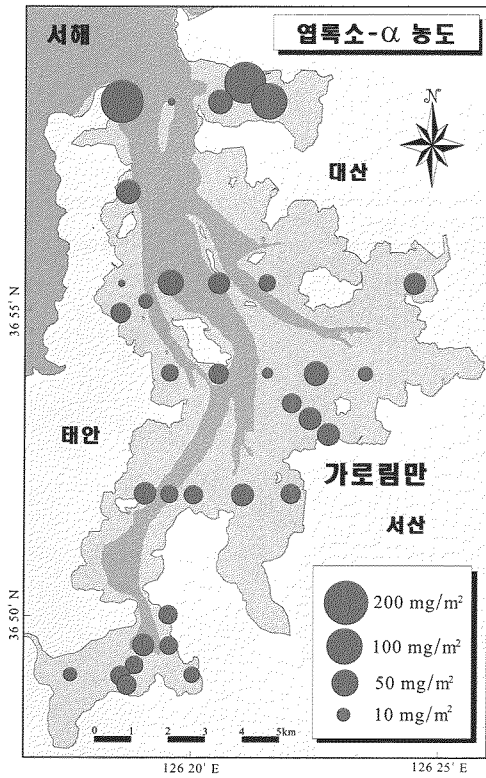


그림 3-3-2. 가로림만 갯벌 퇴적물의 염록소-a 농도 분포

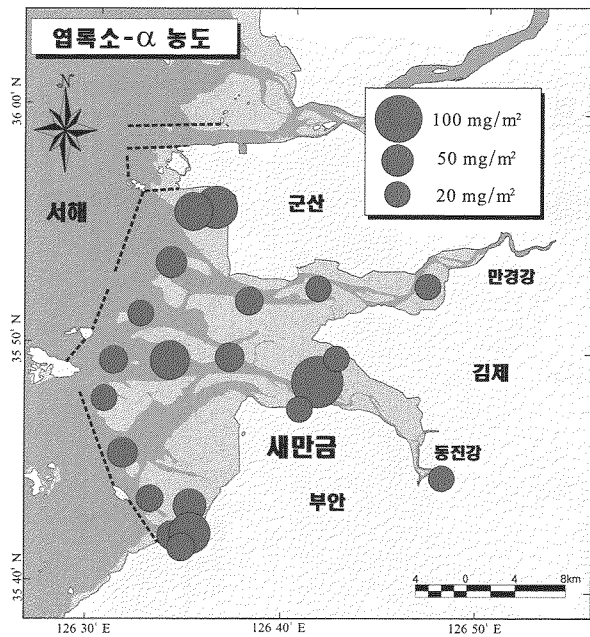


그림 3-3-3. 새만금 갯벌 퇴적물의 염록소-a 농도 분포

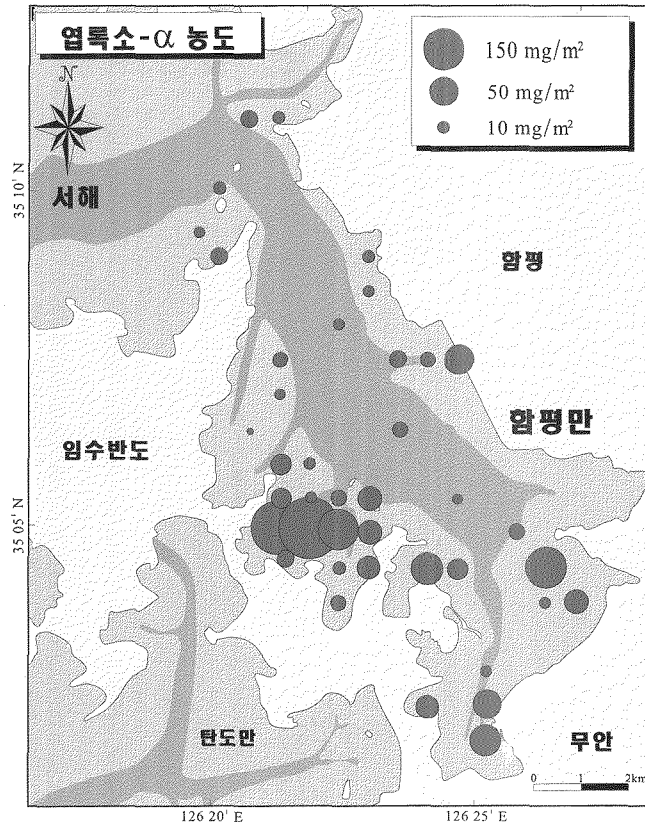


그림 3-3-4. 함평만 갯벌과 주변 퇴적물의 엽록소- $\alpha$  농도 분포

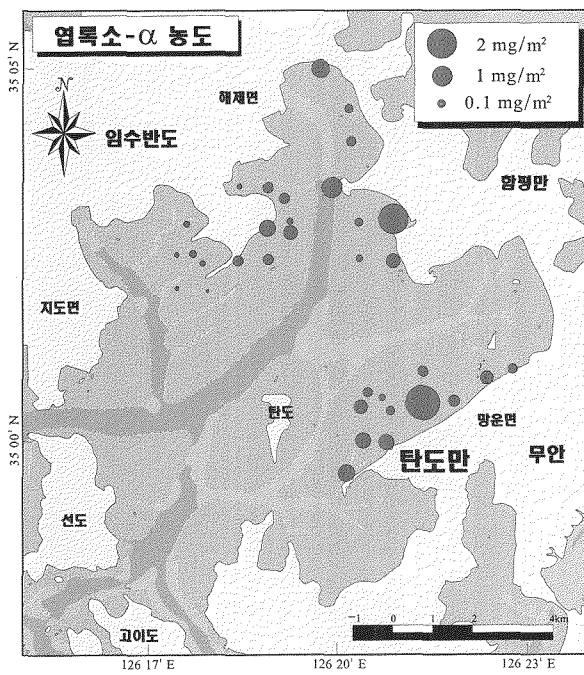


그림 3-3-5. 탄도만 갯벌 퇴적물의 엽록소- $\alpha$  농도 분포

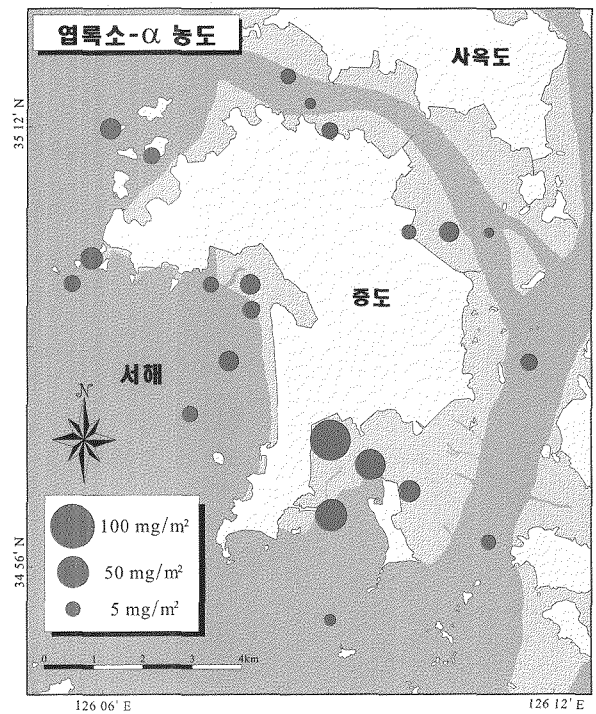


그림 3-3-6. 중도 주변 갯벌과 주변 퇴적물의 엽록소- $\alpha$  농도



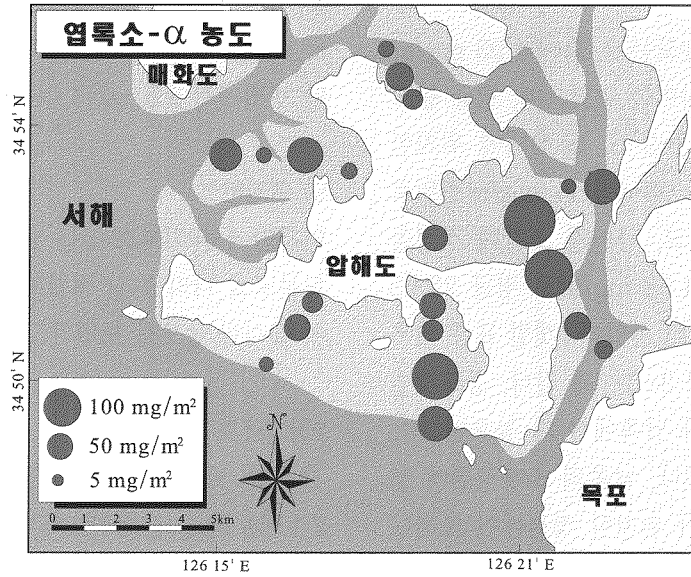


그림 3-3-7. 압해도 주변 갯벌 퇴적물의 엽록소- $\alpha$  농도 분포

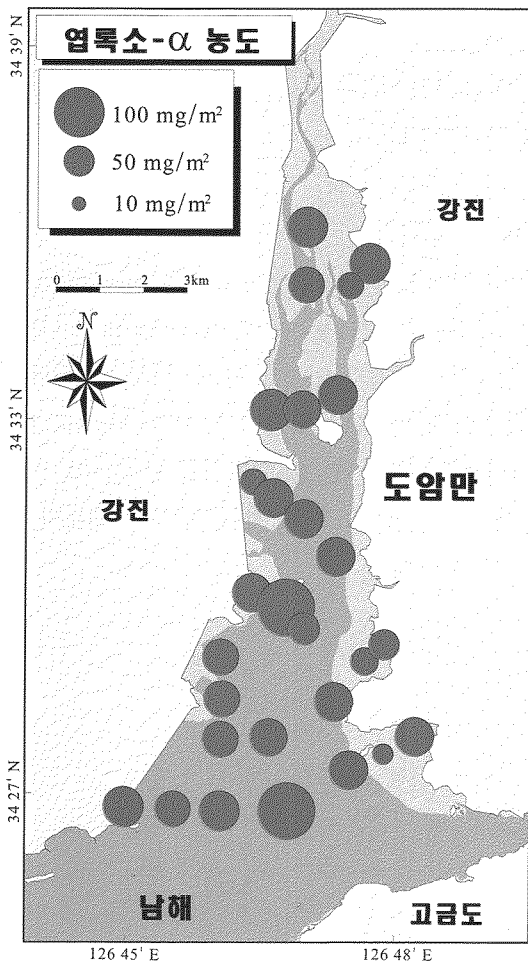


그림 3-3-8. 도암만 갯벌과 주변 퇴적물의 엽록소- $\alpha$  농도 분포

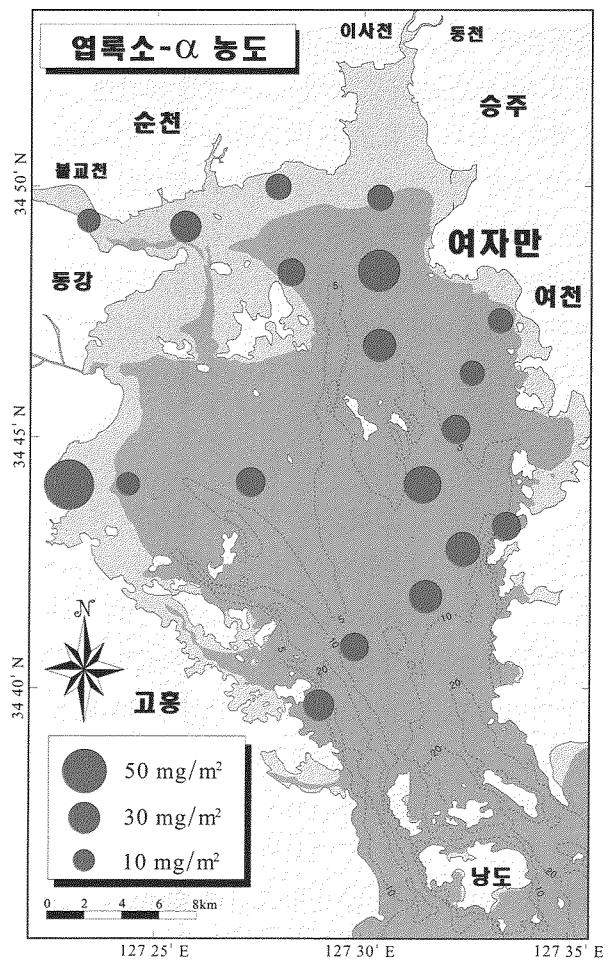


그림 3-3-9. 여자만 갯벌과 주변 퇴적물의 엽록소- $\alpha$  농도 분포

6) 증도

증도갯벌의 표층 엽록소 농도는 2.03~54.93 mg/m<sup>2</sup>로 조사정점들 사이의 큰 차이를 보였으며, 평균 농도는 18.48mg/m<sup>2</sup>였다(그림 3-3-6). 조하대에 위치한 정점들의 엽록소 농도는 2.03~25.55 mg/m<sup>2</sup>범위로 평균 12.05 mg/m<sup>2</sup>을 보였고, 나머지 조간대 정점들의 엽록소 농도는 3.17~54.93 mg/m<sup>2</sup>로 평균 22.93 mg/m<sup>2</sup>을 보여 조하대보다 더 높았다. 갯벌 표층 엽록소 농도의 수평분포는 그림 3-3-6과 같다. 증도갯벌의 엽록소 농도는 북쪽보다 남쪽에서 더 높으며, 동, 서쪽은 비슷한 수준을 보였다. 남쪽의 조사정점에 엽록소 농도는 육지쪽 가까이 위치한 정점에서 조하대 쪽으로 갈수록 점차적으로 감소함을 보였다.

7) 압해도

압해도 갯벌의 표층 엽록소 농도는 9.49~250.42 mg/m<sup>2</sup>로 평균 58.57mg/m<sup>2</sup>을 보였다. 조하대에 위치한 정점들의 엽록소 농도는 26.38~61.38 mg/m<sup>2</sup>범위로 평균 38.20mg/m<sup>2</sup>을 보였고, 나머지 조간대 정점들의 엽록소 농도는 평균 61.97 mg/m<sup>2</sup>을 보여 조하대보다 더 높았다(그림 3-3-7). 압해도 갯벌의 엽록소 농도는 북쪽과 북서쪽 갯벌 보다 남쪽과 남동쪽에 위치한 갯벌에서 더 높게 나타났다. 압해도에서는 증도와 달리 육지로부터 다소 멀리 있는 정점에서 높았다가 조하대쪽으로 갈수록 감소하는 경향을 보였다.

8) 도암만

도암만은 폭이 좁고 남북으로 길게 놓여있는 반 폐쇄형으로 갯벌의 표층 엽록소 농도는 27.82~118.68 mg/m<sup>2</sup>로, 평균 65.23mg/m<sup>2</sup>이었다. 도암만의 조하대에 위치한 정점들에서 엽록소 농도는 50.83~104.31 mg/m<sup>2</sup>범위로 평균 70.02mg/m<sup>2</sup>을 보였고, 나머지 조간대 정점들의 엽록소 농도는 평균 62.57mg/m<sup>2</sup>을 보여 조하대에서 더 높았다(그림 3-3-8). 표층 엽록소 농도의 수평분포를 보면 증도와 압해도와 비교해서 뚜렷한 경향을 보이지 않지만 조간대 상부보다 조하대쪽에서 다소 더 높은 값을 보였다.

우리나라 갯벌에서 조사된 엽록소 농도를 보면 강화도 여차리 갯벌에서 7.8~24.6mg/m<sup>2</sup>, 송도갯벌에서

4.8~90.1mg/m<sup>2</sup>, 반월 조간대에서 31.3~402.1 mg/m<sup>2</sup>, 백석갯벌에서 7~244 mg/m<sup>2</sup>, 그리고 최근 함평만 갯벌에서 5.51~214.06 mg/m<sup>2</sup>을 기록하였다.

9) 여지만

여지만에서 엽록소-a는 22.7mg/m<sup>2</sup>의 정점 평균 농도분포를 나타냈다. 여지만에서는 조간대와 조하대에서 유사한 농도를 보였다(그림 3-3-9).

10) 강진만

강진만 표층퇴적물의 정점별 엽록소-a 농도는 7.1~56.9mg/m<sup>2</sup>범위로서, 전 정점 평균 엽록소-a 농도는 24.9mg/m<sup>2</sup>를 나타냈다. 강진만 표층퇴적물 엽록소-a 농도의 공간분포는 지역적으로 뚜렷한 차이가 없이 유사한 수준의 농도를 보였다 (그림 3-3-10). 이는 강진만은 조차가 작은 관계로 대부분 정점들이 조하대에 위치하고, 세립질로 구성된 표층퇴적물의 입도 특성으로 인해 깃 돌말류의 서식이 제한되어 정점간에 유사한 수준의 낮은 엽록소-a 농도를 보인 것으로 판단되었다.

11) 제주도 종달리

제주도 종달리 갯벌에서 엽록소-a와 pheopigment의 평균 농도는 각각 64.4mg/m<sup>2</sup>, 10.0mg/m<sup>2</sup>로 나타났으며, 상중부조간대에서 다소 높고, 하부조간대에서 낮은 값을 보였다(그림 3-3-11). Pheopigment/엽록소-a의 비는 0.08~0.25의 범위를 보였는데, 이는 저서미세조류가 엽록소의 주 기원임을 지지해준다.

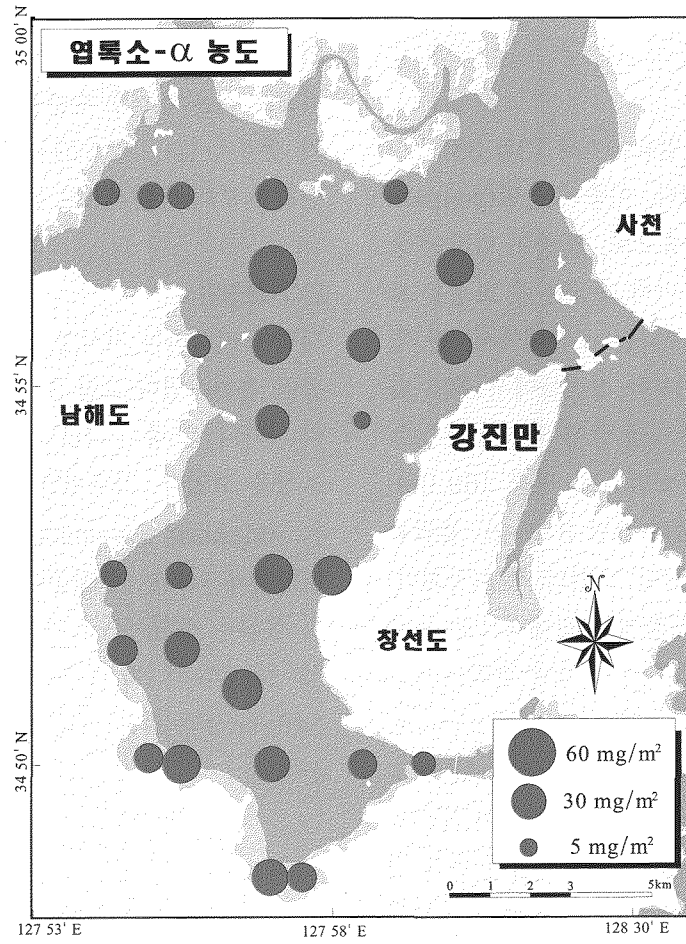


그림 3-3-10. 강진만 갯벌과 주변 퇴적물의 엽록소-a 농도 분포

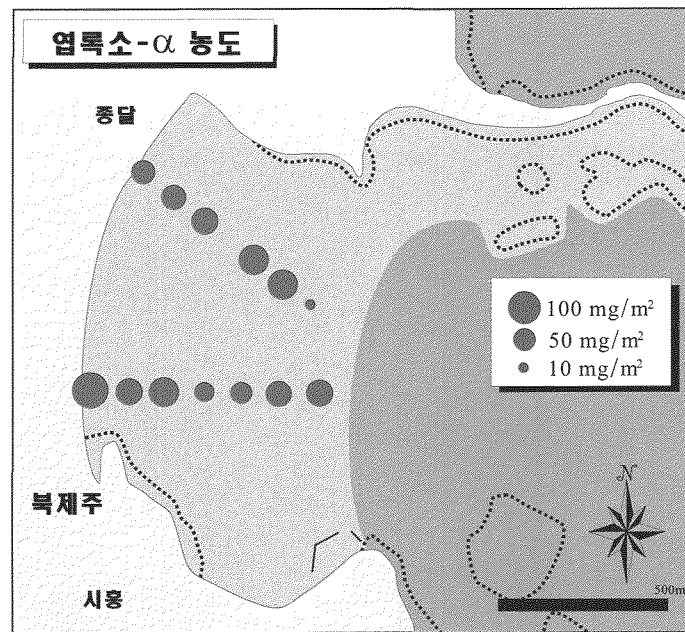


그림 3-3-11. 제주도 종달리 갯벌과 주변 퇴적물의 엽록소-a 농도 분포

### 3-4. 돌말류

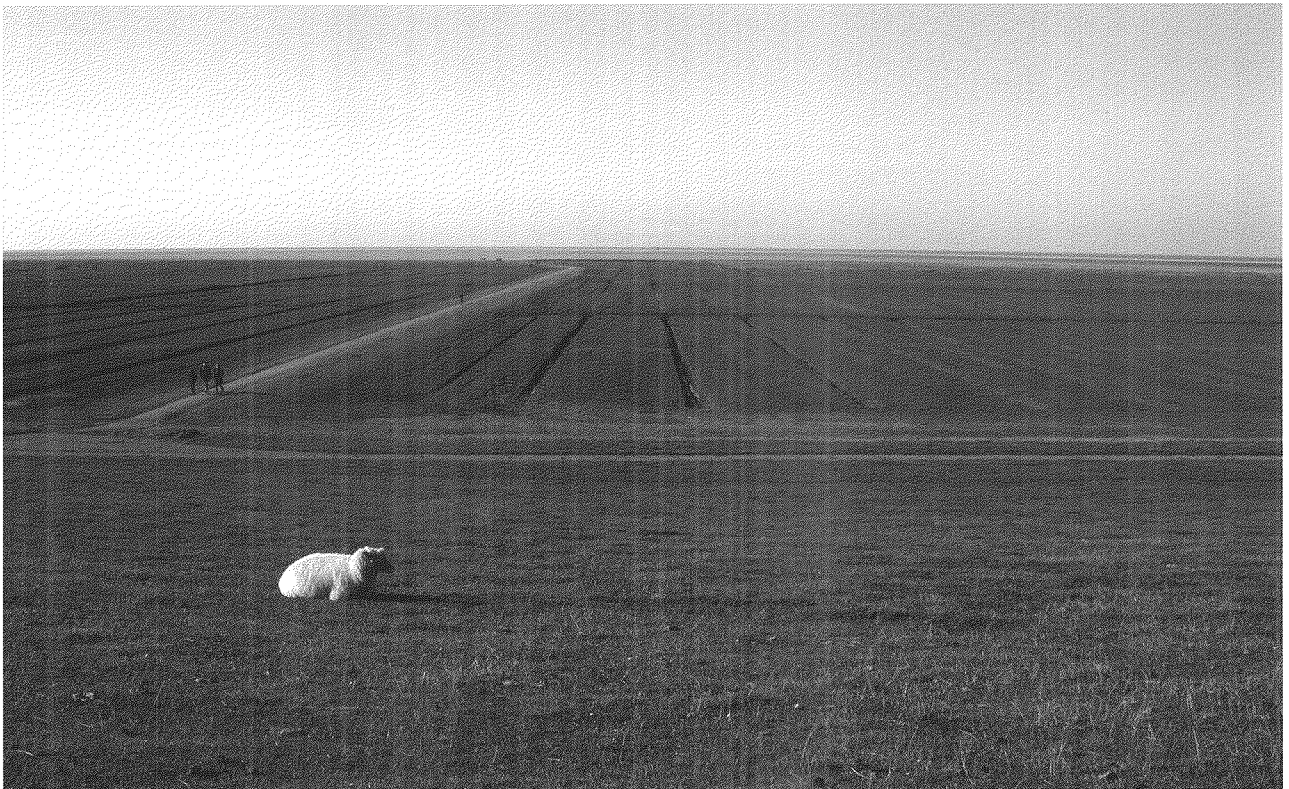
#### 1) 강화도 남단과 응진 갯벌

갯벌에 서식하는 저서성 돌말류는 2목 13과 38속 79종 5변종 1품종이 출현하였다. 이중 깃돌말(pennate diatom)은 59종 5변종 1품종으로, 20종이 나타난 중심돌말(centric diatom)에 비해 다양한 종 조성을 보였다(그림 3-4-1). 조하대보다는 조간대에서, 만 입구보다는 내만의 남쪽에 위치한 정점들에서 종의 다양성이 높게 나타났다. 돌말류의 개체수는 20,410~890,040 cells/cm<sup>2</sup> 범위로 평균 169,090 cells/cm<sup>2</sup>의 개체수를 나타냈다(그림 3-4-2). 돌말류 개체수의 분포에서는 강화남단 갯벌의 북부(장화리) 및 중앙부(여차리)의 상부갯벌에서 상대적으로 높은 특징을 나타냈다. 특히 장화리의 상부갯벌에서는 *Navicula pargemina*, *Nitzschia sigma*, *Nitzschia vermicularis*, *Entomoneis paludosa*, *Gyrosigma sterrenburgii* 등의 깃돌말들이 매트를 이루며 높은 개체수를 나타냈다. 서부갯벌인 동막 갯벌에서도 돌말류 개체수는 상부갯벌에서 높고 하부갯벌에서 낮은 경향을 보였다. 동검도와 영종대교 사이

에 분포하는 갯벌에서는 35,590~136,5900 cells/cm<sup>2</sup>의 개체수 범위를 보여 다른 지역의 갯벌들 보다 상대적으로 적은 개체수 수준을 보였다. 반면 장봉도 주변의 갯벌에서는 122,570~184,020 cells/cm<sup>2</sup>의 개체수 범위를 보여 상대적으로 높은 개체수 수준을 보였다.

#### 2) 가로림만

갯벌에 서식하는 저서성 돌말류는 2목 13과 43속 110종이 출현하였다(그림 3-4-3). 이중 깃돌말은 85종이 나타나, 25종이 나타난 중심돌말에 비해 다양한 종 조성을 보였다. 가로림만 입구에 위치한 정점들에서는 *Amphora*, *Navicula*, *Nitzschia* 속의 깃돌말이 다양하게 나타나 출현종수가 높게 나타났으며, 나머지 정점은 상대적으로 적은 종수가 출현하였다. 저서성 돌말류의 개체수는 가로림만에서 61,640 cells/cm<sup>2</sup>의 정점 평균 개체수를 나타냈다(그림 3-4-4).



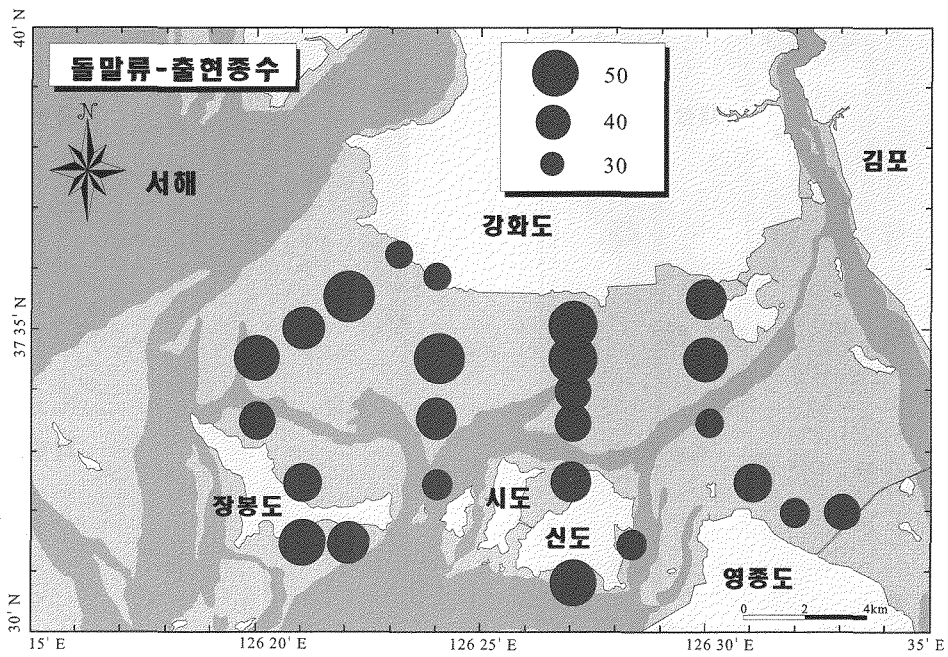


그림 3-4-1. 강화도 남단과 웅진 갯벌 갯벌 퇴적물의 돌말류 출현종수

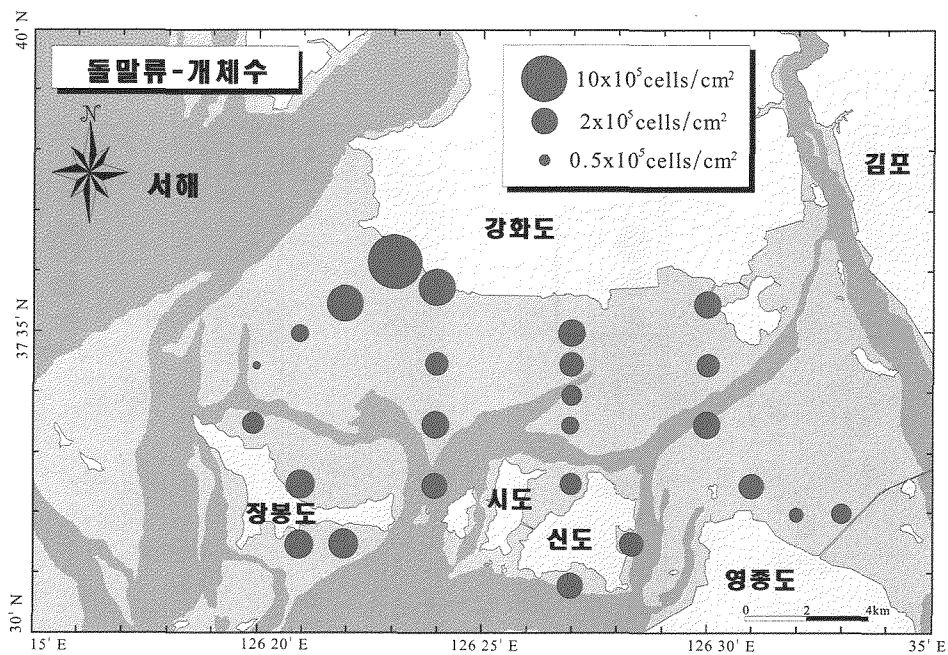


그림 3-4-2. 강화도 남단-장봉도 갯벌 퇴적물의 돌말류 개체수 분포

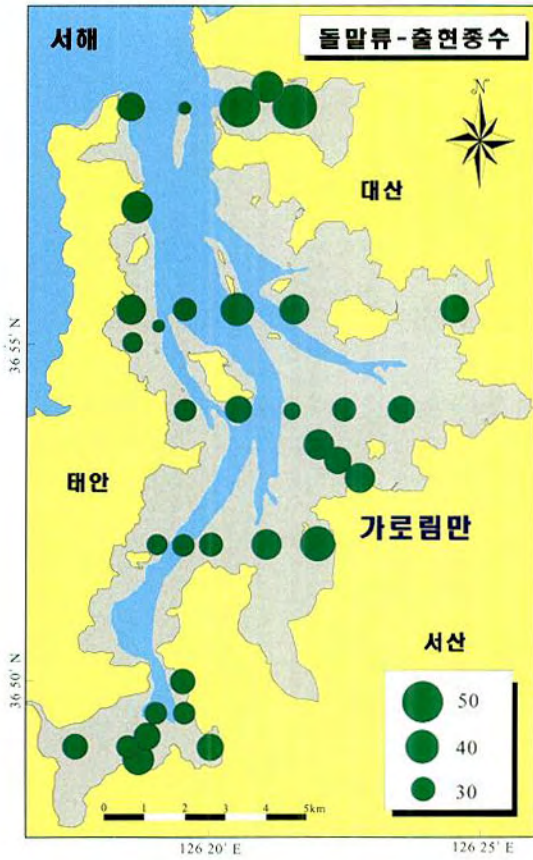


그림 3-4-3. 가로림만 갯벌 퇴적물의 돌말류 출현중수



그림 3-4-4. 가로림만 갯벌 퇴적물의 돌말류 개체수 분포

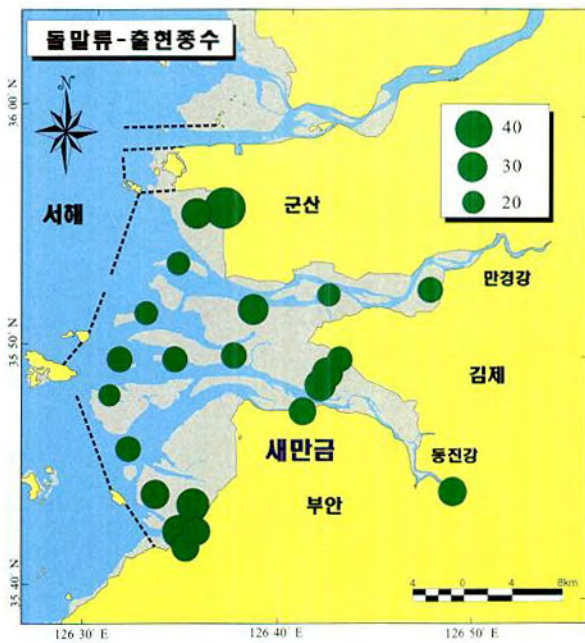


그림 3-4-5. 새만금 갯벌 퇴적물의 돌말류 출현중수

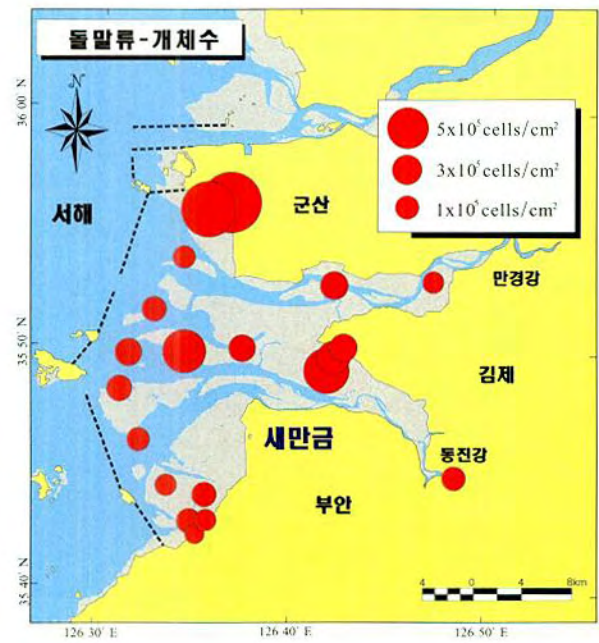


그림 3-4-6. 새만금 갯벌 퇴적물의 돌말류 개체수 분포

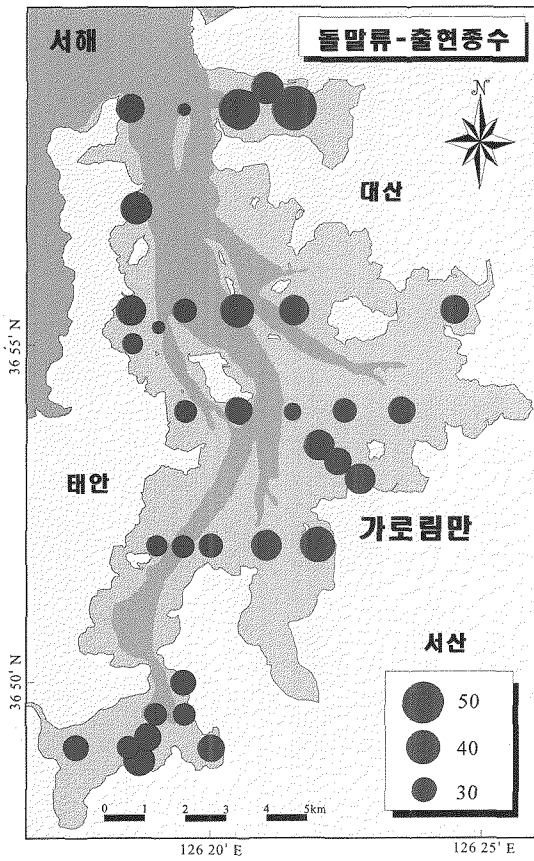


그림 3-4-3. 가로림만 갯벌 퇴적물의 돌말류 출현종수

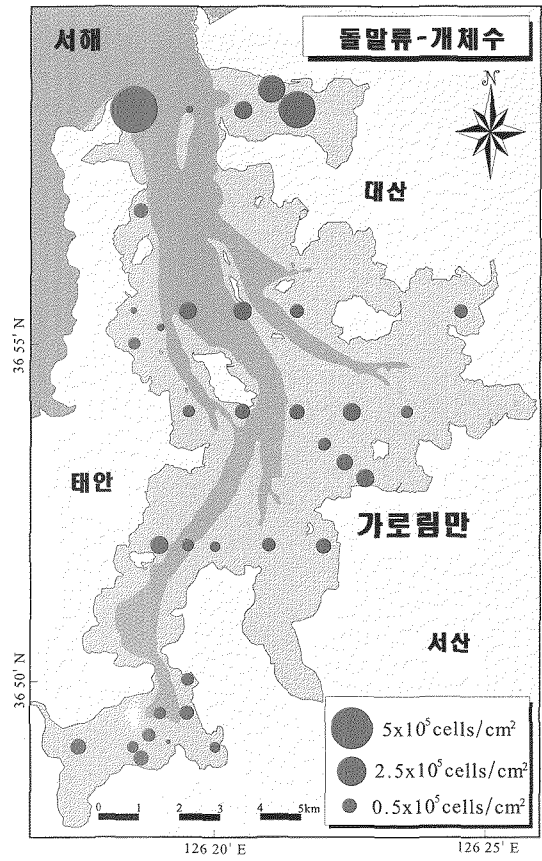


그림 3-4-4. 가로림만 갯벌 퇴적물의 돌말류 개체수 분포

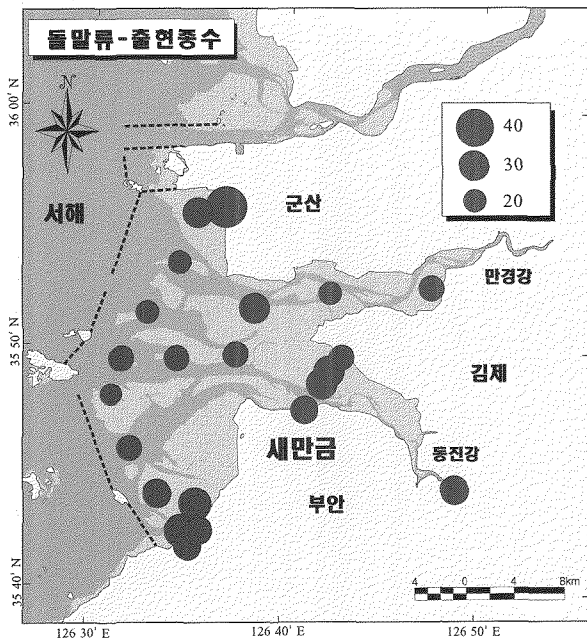


그림 3-4-5. 새만금 갯벌 퇴적물의 돌말류 출현종수

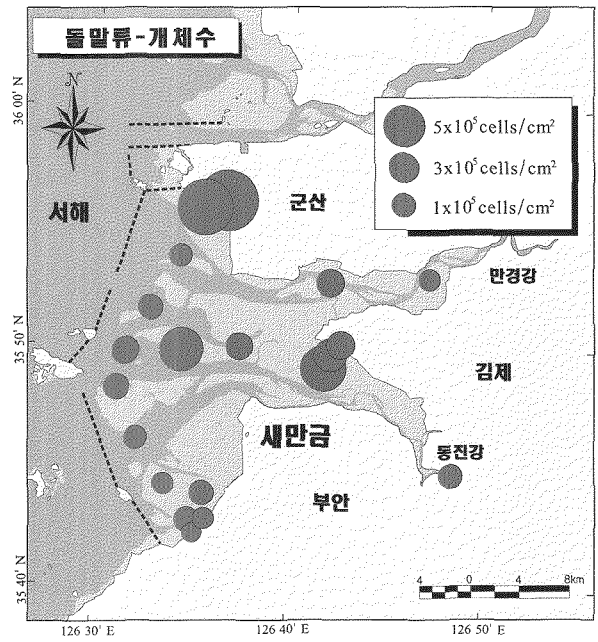


그림 3-4-6. 새만금 갯벌 퇴적물의 돌말류 개체수 분포

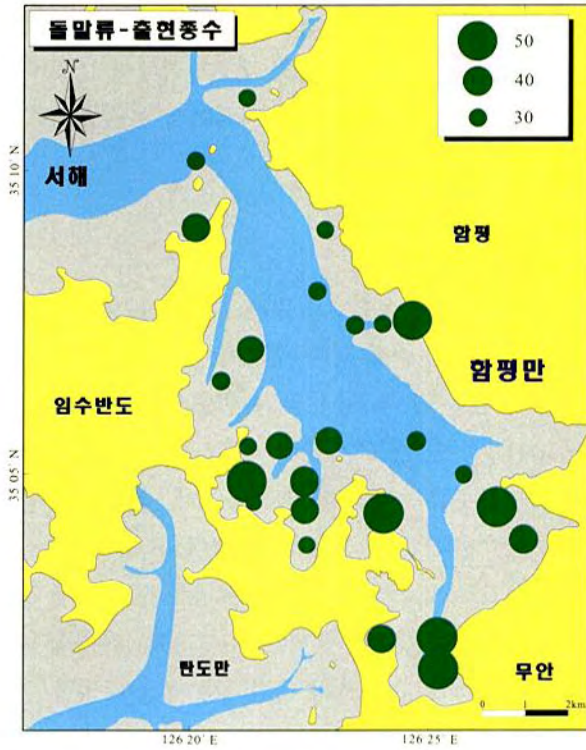


그림 3-4-7. 함평만 퇴적물의 돌말류 출현종수

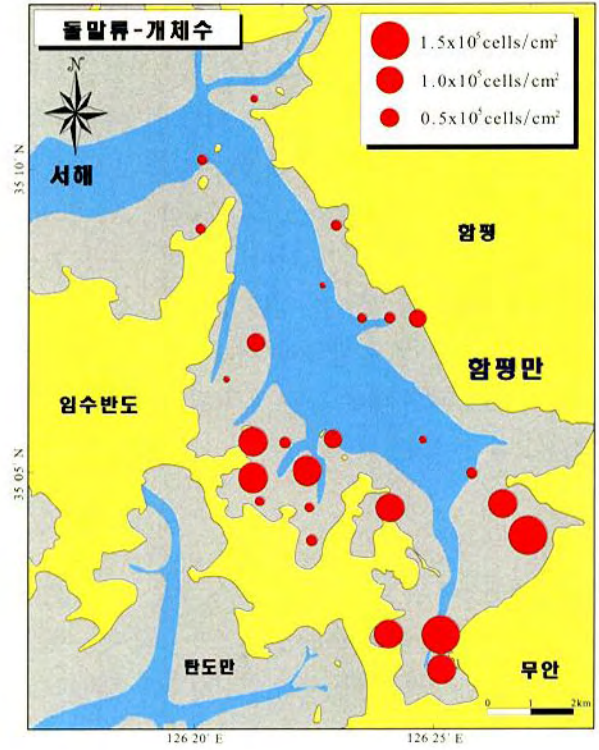


그림 3-4-8. 함평만 갯벌 퇴적물의 돌말류 개체수 분포

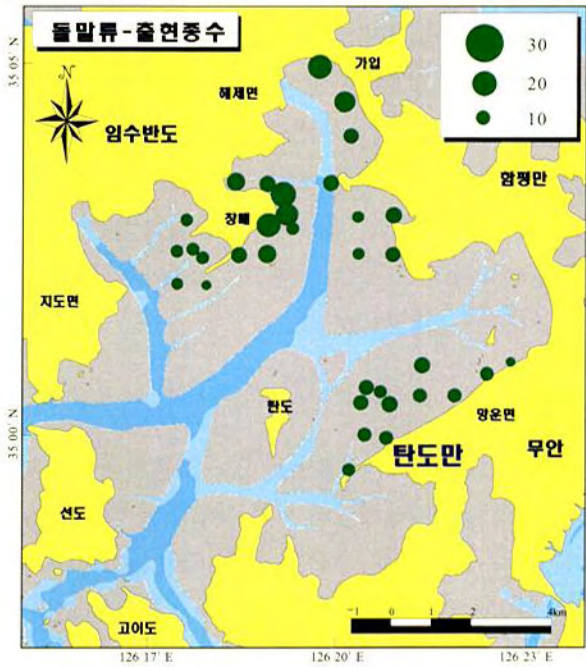


그림 3-4-9. 탄도만 갯벌 퇴적물의 돌말류 출현종수

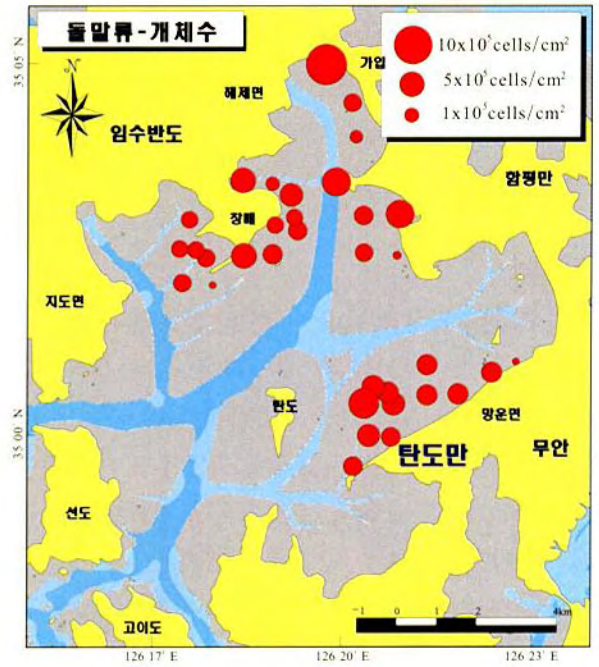


그림 3-4-10. 탄도만 갯벌 퇴적물의 돌말류 개체수 분포



3. 우리나라 중요 갯벌의 생태환경 특성

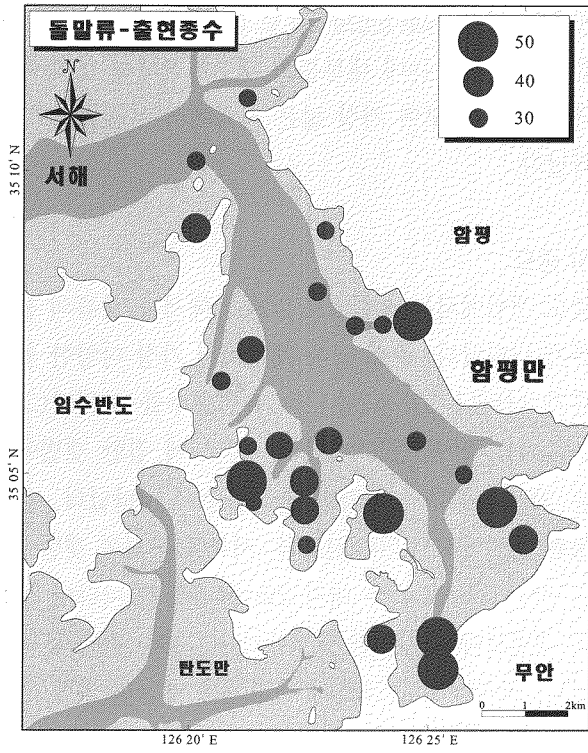


그림 3-4-7. 함평만 퇴적물의 돌말류 출현종수

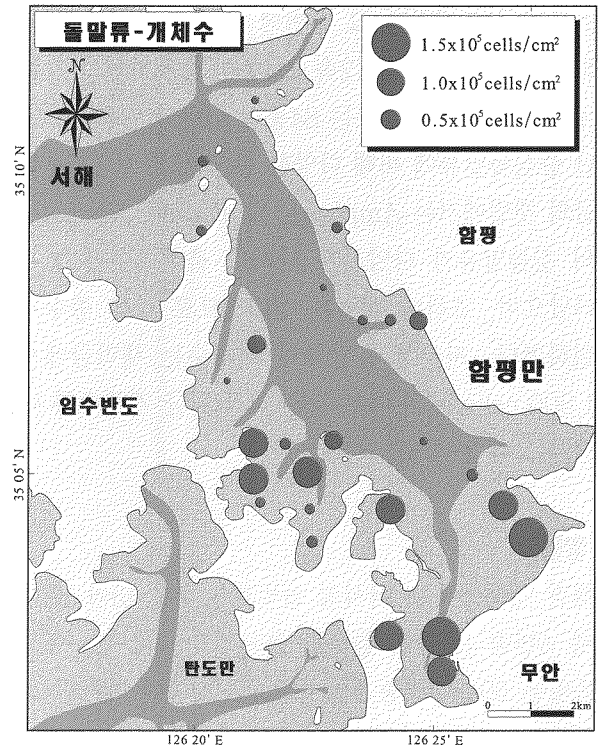


그림 3-4-8. 함평만 갯벌 퇴적물의 돌말류 개체수 분포

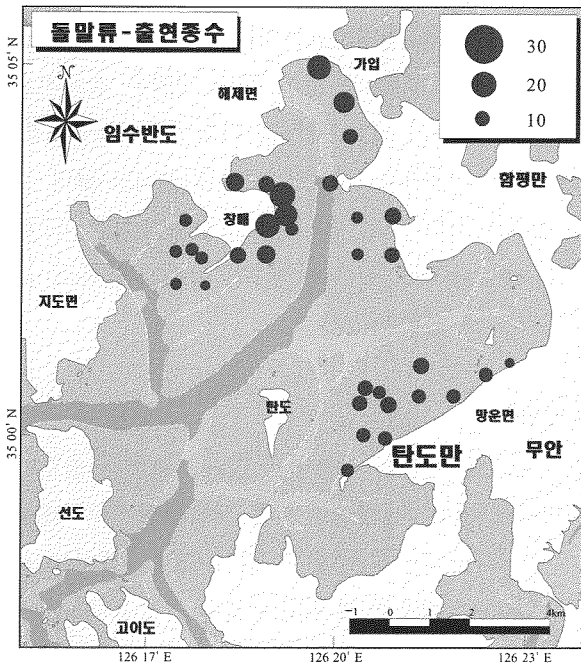


그림 3-4-9. 탄도만 갯벌 퇴적물의 돌말류 출현종수

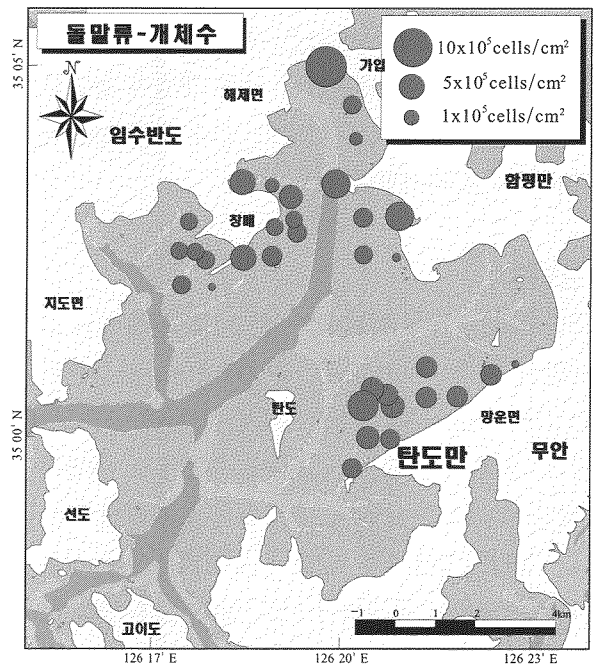


그림 3-4-10. 탄도만 갯벌 퇴적물의 돌말류 개체수 분포

### 3) 새만금

새만금에서는 갯벌과 그 주변에 서식하는 저서성 돌말류가 모두 2목 13과 42속 104종이 출현하였다(그림 3-4-5). 이중 깃돌말류는 84종이 나타나, 24종이 나타난 중심돌말류에 비해 다양한 종 구성을 보였다. 새만금의 갯벌에서는 *Amphora*, *Diploneis*, *Navicula* 속의 깃돌말류가 다양하게 나타나 출현종수가 높게 나타났으며, 조하대 갯벌은 상대적으로 적은 종수가 출현하였다. 저서성 돌말류의 개체수는 새만금에서 211,800 cells/cm<sup>2</sup>의 매우 높은 정점 평균 개체수를 나타냈다(그림 3-4-6).

### 4) 함평만

함평만 갯벌에서는 저서성 돌말류는 2목 13과 38속 79종 5변종 1품종이 출현하였다(그림 3-4-7). 이중 깃돌말은 59종 5변종 1품종으로, 20종이 나타난 중심돌말에 비해 다양한 종 구성을 보였다. 조하대보다는 갯벌(조간대)에서, 만 입구보다는 내만의 남쪽에 위치한 갯벌에서 종의 다양성이 높게 나타났다. 저서성 돌말류는 정점에 따라  $3.6 \times 10^3 \sim 2.5 \times 10^4$  cells/m<sup>2</sup>의 개체수가 나타났으며 조하대보다 조간대에서 높은 농도를 나타냈다(그림 3-4-8). 또한 만 입구 쪽 보다는 내만의 남쪽 갯벌에서 높은 개체수를 나타냈다. 이러한 조사 결과들은 함평만의 남쪽 갯벌이 돌말류의 서식에 적합한 환경으로 다양한 종과 높은 현존량을 나타내는 것을 지시한다.

### 5) 탄도만

탄도만에서는 저서 돌말류가 총 71종이 발견되었다. 탄도만의 저서 규조류들은 우상형이 주 구성원이고 특히 *Nitzschia* 속이 가장 점유율이 높은 것으로 나타났다. 2003년도에는 규조류의 현존량도 전반적으로 낮은 수준으로 보인다. 탄도만 동북지역에서는 총 40종, 동남지역에서는 42종이 동정되었으나 서북지역에서는 53종이 동정되어 다소 높은 종 다양성을 보이고 있다(그림 3-4-9). 탄도만의 저서성 돌말류의 현존량은 2,273~144,420 cells/cm<sup>2</sup>의 범위로 평균은 34,573 cells/cm<sup>2</sup>이었다(그림 3-4-10). 이 결과는 예측된 것보다 상당히 낮은 수준으로 엽록소의 농도가

낮은 것과 같은 이유 때문으로 판단된다. 정량적으로 중요한 종은 *Navicula sp.*로 0~51.7%의 범위의 점유율을 나타냈는데 대부분의 갯벌정점에서 10% 이상의 점유율을 보여 가장 넓은 지역에서 우점종으로 나타났다.

### 6) 증도

증도 갯벌에서는 정점별로 20종류에서 47종류의 돌말류가 나타났다. 증도 남쪽 갯벌에서 가장 다양한 돌말류가 나타나 37~47종류의 출현종수를 보였다(그림 3-4-11). 반면 증도 북쪽의 사육도에 접한 갯벌에서는 25~26종류의 빈약한 출현종수가 나타났다. 증도 동쪽 갯벌에서는 29~31종류, 서북쪽과 서쪽 갯벌에서는 각각 35~38종류 내지 22~34종류가 나타나 동북쪽 갯벌보다는 다양한 돌말류가 분포하는 특징이 나타났다. 조하대보다 조간대 갯벌에서 약간 다양한 종 구성을 나타냈다.

돌말류는 정점에 따라 1,970~47,080 cells/cm<sup>2</sup>로 정점 평균은 16,840 cells/cm<sup>2</sup>의 개체수를 나타냈다(그림 3-4-12). 남쪽 갯벌의 조간대에 위치한 정점들에서 30,000 cells/cm<sup>2</sup> 이상의 돌말류 개체수가 나타나, 출현종수와 개체수가 가장 높게 나타나는 결과를 나타내었다. 남쪽 갯벌을 제외하고는 대부분 20,000 cells/cm<sup>2</sup> 이하의 돌말류 개체수를 보여 증도 갯벌은 전체적으로 돌말류 개체수가 낮은 특징을 나타냈다. 조사지역 중 조하대에서 돌말류는 1,970~21,320 cells/cm<sup>2</sup>의 개체수 범위를 나타내 조간대 갯벌이 보인 2,120~47,080 cells/cm<sup>2</sup>보다 다소 적은 개체수를 나타내 엽록소-a 분포와 유사한 경향을 보였다.

### 7) 압해도

압해도 갯벌에서는 정점별로 23~51종류의 출현종수 변화를 보였다. 압해도의 서쪽 갯벌에서 각각 49종과 51종이 나타났으며, 수로에 접한 갯벌들에서는 출현종수가 다소 감소한 분포를 보였다(그림 3-4-13). 압해도 남쪽 갯벌에서는 29종에서 38종의 출현종수를 나타냈다. 북쪽에 위치한 갯벌에서는 43종류와 47종류가 출현하여 동쪽 갯벌 다음으로 다양한 출현종이 나타났다. 조하대에 위치한 정점들의 출현종수는

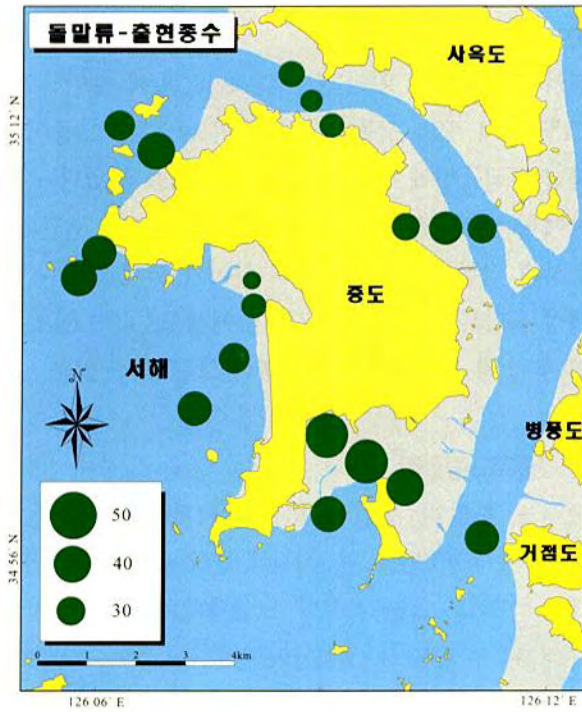


그림 3-4-11. 중도 주변 갯벌 퇴적물의 돌말류 출현중수

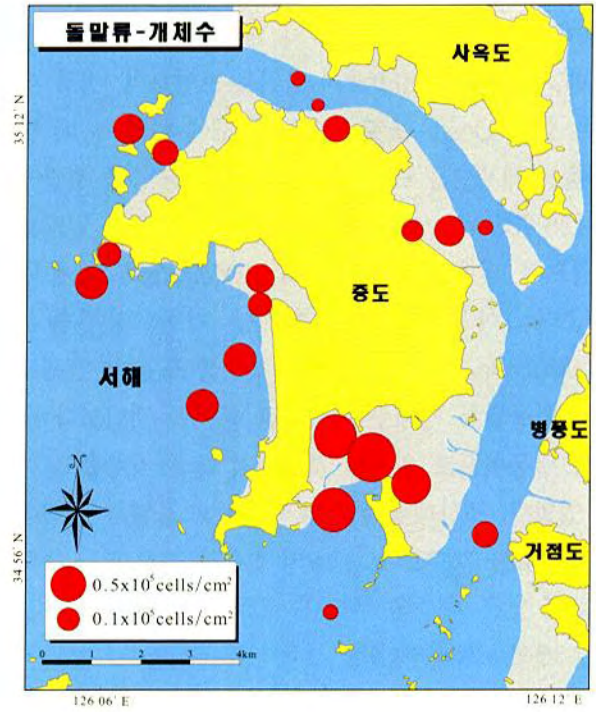


그림 3-4-12. 중도 주변 갯벌 퇴적물의 돌말류 개체수 분포

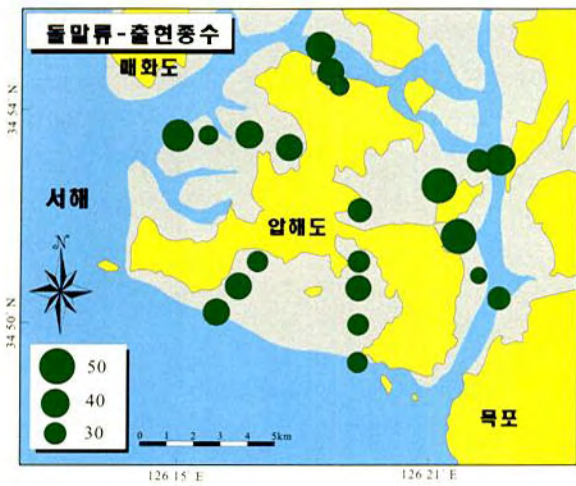


그림 3-4-13. 압해도 주변 갯벌 퇴적물의 돌말류 출현중수

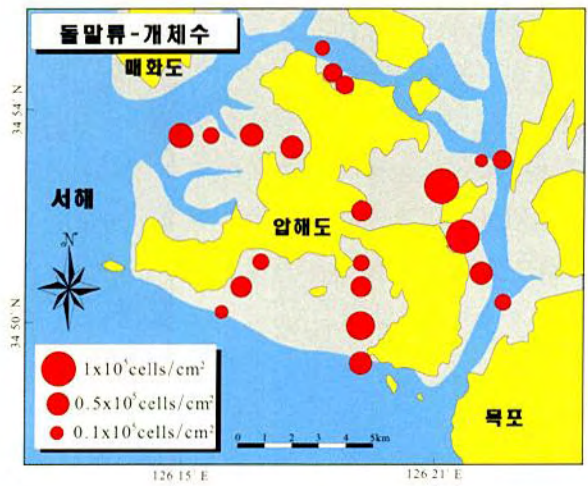


그림 3-4-14. 압해도 갯벌 퇴적물의 돌말류 개체수 분포

3. 우리나라 중요 갯벌의 생태환경 특성

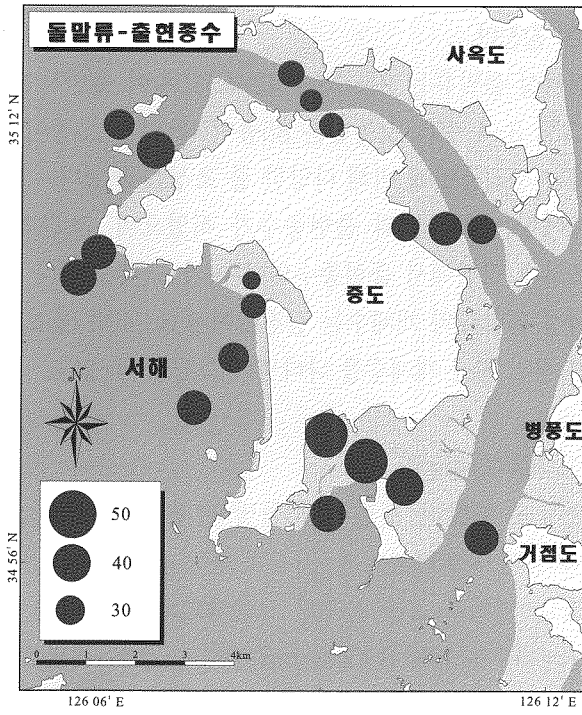


그림 3-4-11. 증도 주변 갯벌 퇴적물의 돌말류 출현중수

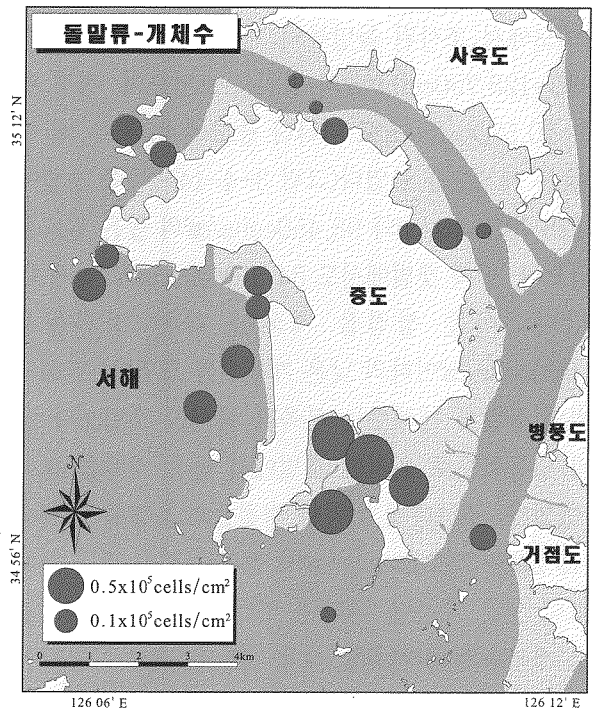


그림 3-4-12. 증도 주변 갯벌 퇴적물의 돌말류 개체수 분포

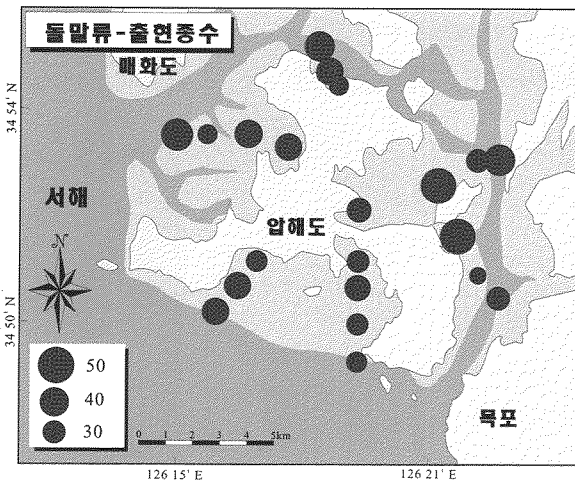


그림 3-4-13. 압해도 주변 갯벌 퇴적물의 돌말류 출현중수

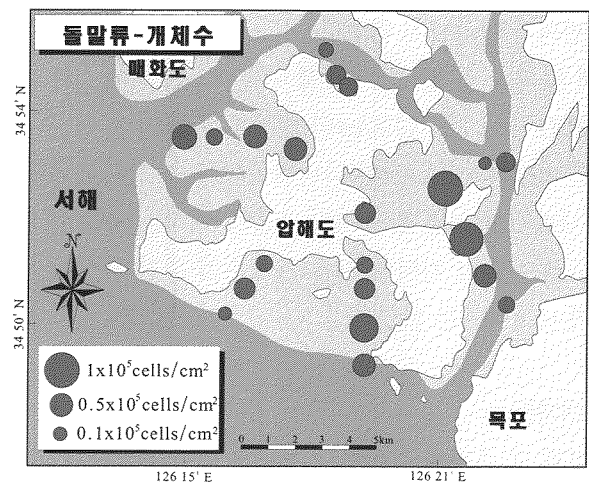


그림 3-4-14. 압해도 갯벌 퇴적물의 돌말류 개체수 분포

30~43 종류로 조간대 정점들이 보인 23~51종류와 큰 차이가 나타나지 않았다.

압해도에서 조사된 돌말류의 개체수는 정점에 따라 7,930~128,790cells/cm<sup>2</sup>의 범위를 보였으며, 정점 평균은 40,520cells/cm<sup>2</sup>로 나타나 증도에 비해 두 배 이상 높은 개체수를 보였다(그림 3-4-14). 동쪽 갯벌에서 128,790cells/cm<sup>2</sup>와 98,450cells/cm<sup>2</sup>의 높은 밀도를 보였으며, 남쪽 갯벌에서도 84,510cells/cm<sup>2</sup>로 높게 나타났다. 이들 정점을 제외한 다른 정점들은 40,000cells/cm<sup>2</sup>이하의 낮은 개체수를 보였다. 압해도 갯벌의 돌말류 개체수는 북쪽과 북서쪽 갯벌보다 남쪽과 남동쪽으로 위치한 갯벌에서 높은 경향을 보이고 있었다. 조하대에 위치한 정점들의 돌말류 개체수는 19,240~32,760cells/cm<sup>2</sup>의 범위로 정점 평균 개체수보다 낮은 수준을 나타내 조간대에서 상대적으로 높은 개체수가 나타났다.

### 8) 도암만

도암만 갯벌에서는 정점별로 21~45종류의 출현종수 변화를 보였다(그림 3-4-15). 도암만 중앙에 위치한 정점과 외만에 위치한 정점에서 각각 45종류가 나타나 가장 다양한 종 조성을 보였다. 도암만에서는 갯벌(조간대)과 조하대, 내만과 외만에서 뚜렷한 출현종수의 변화가 나타나지 않았다.

갯벌의 돌말류 개체수는 정점에 따라 11,300~131,720cells/cm<sup>2</sup>의 범위를 보였으며, 정점 평균은 42,880cells/cm<sup>2</sup>이 나타나 압해도와 유사한 수준을 나타냈다(그림 3-4-16). 도암만에서는 증도나 압해도와는 달리 지역에 따른 개체수의 증감 현상이 뚜렷이 나타나지는 않았다.

### 9) 여자만

갯벌과 그 주변에 서식하는 저서성 돌말류는 모두 2목 13과 42속 104종이 출현하였다(그림 3-4-17). 이중 깃돌말류는 84종이 나타나, 24종이 나타난 중심돌말류에 비해 다양한 종 조성을 보였다. 여자만에서는 깃돌말류의 출현 종수가 적었으며, 조간대 갯벌과 조하대 정점에서 출현 종수의 차이가 크지 않았다. 저서성 돌말류의 개체수는 여자만에서 71,550cells/cm<sup>2</sup>의

정점 평균 개체 수를 나타냈다(그림 3-4-18).

### 10) 강진만

저서성 돌말류는 2목 13과 43속 110종이 출현하였다(그림 3-4-19). 깃돌말은 85종이 나타나, 25종이 나타난 중심돌말에 비해 다양한 종 조성을 보였다. 강진만에서는 깃돌말의 출현종수가 적었으며, 조간대와 조하대 정점에서 출현종수의 차이가 크지 않았다. 저서성 돌말류의 개체수는 강진만에서 38,400 cells/cm<sup>2</sup>의 정점 평균 개체수를 나타냈다(그림 3-4-20).

### 11) 제주도 종달리

제주도 종달리 갯벌에서 돌말류(저서규조류)는 총 106종이 출현하였으며, 정점별 평균 출현종수는 31종이고, 대체로 고른 분포를 보였다(그림 3-4-21). 평균개체수는 540,000cells/cm<sup>2</sup>이었고, 중부 갯벌(조간대)에서 높게 나타났다. 전체 13개 정점 중에 10개 정점 이상에서 출현한 종은 *Navicula gregaria*, *Cocconeis cf. hoffmannii*, *Cocconeis scutellum*, *Planothidium delicatulum*, *Amphora proteus*, *Cocconeiosis cf. fraudulenta*, *Fallacia forcipata*, *Nitzschia sp. 1* 등 8종이며 이들은 모두 우상규조목에 속한다. 저서규조류의 개체수는 평균 548,000 cells/cm<sup>2</sup>이었으며, 종수와 마찬가지로 중부 조간대에서 높게 나타났다(그림 3-4-22).

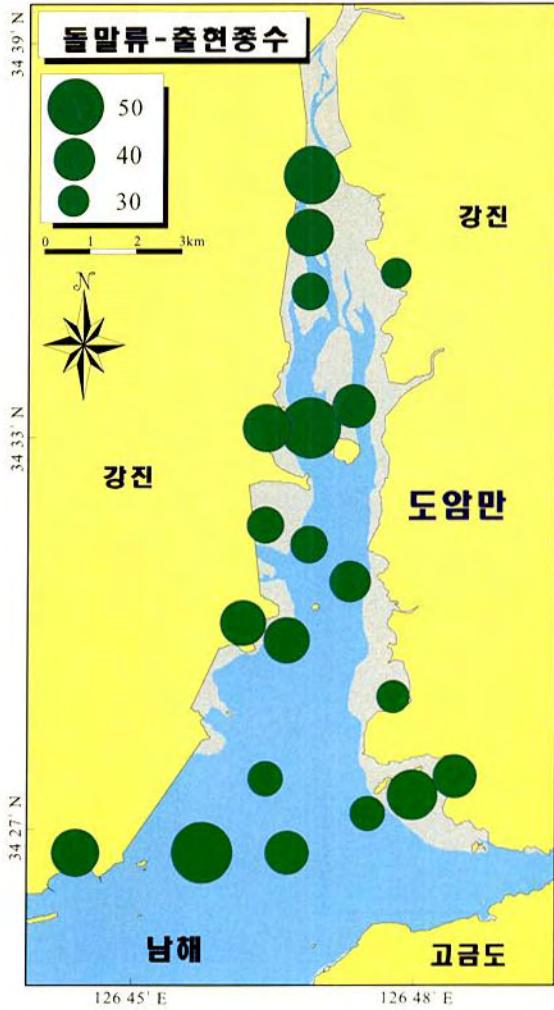


그림 3-4-15. 도암만 갯벌 퇴적물의 돌말류 출현종수

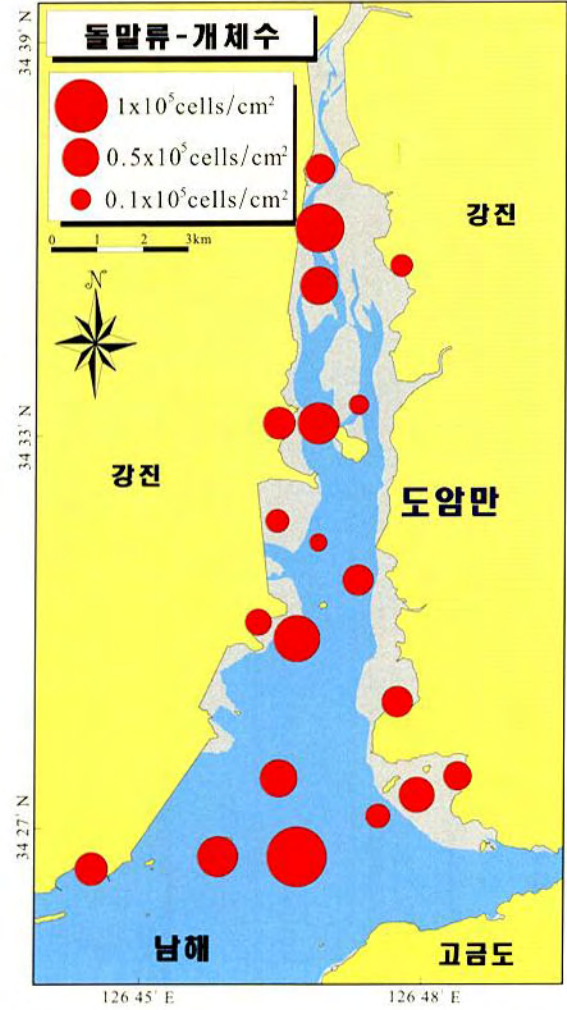


그림 3-4-16. 도암만 갯벌 퇴적물의 돌말류 개체수 분포

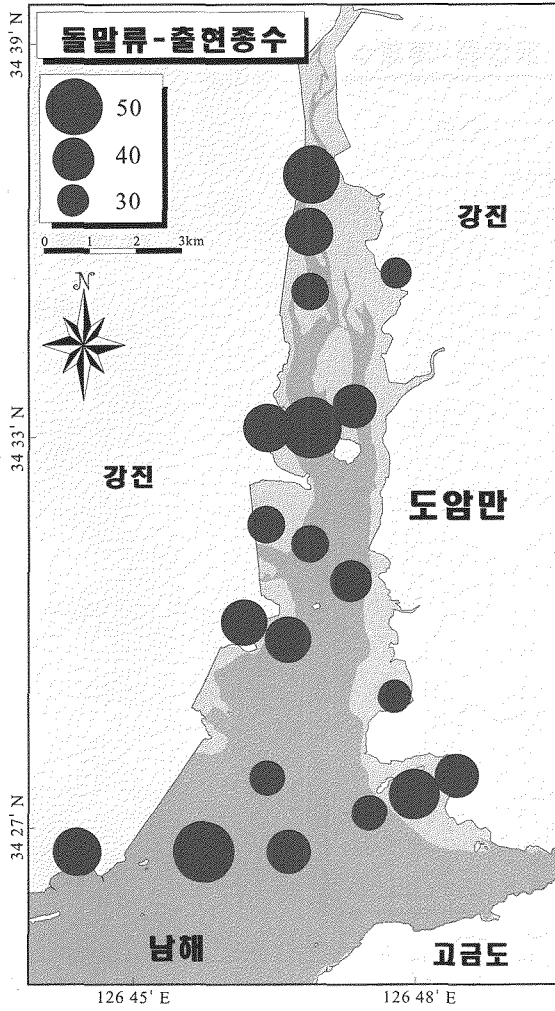


그림 3-4-15. 도암만 갯벌 퇴적물의 돌말류 출현종수

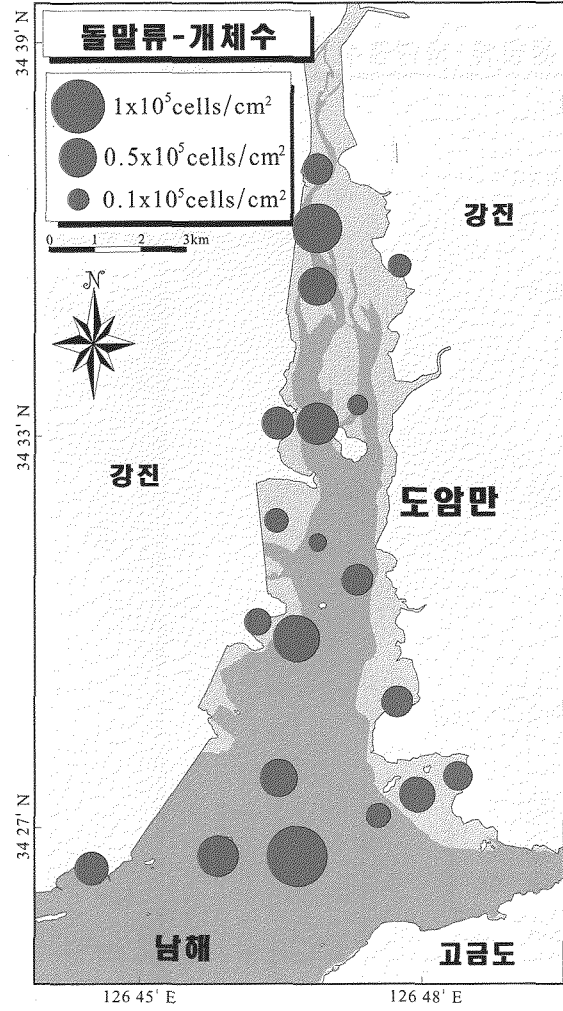


그림 3-4-16. 도암만 갯벌 퇴적물의 돌말류 개체수 분포

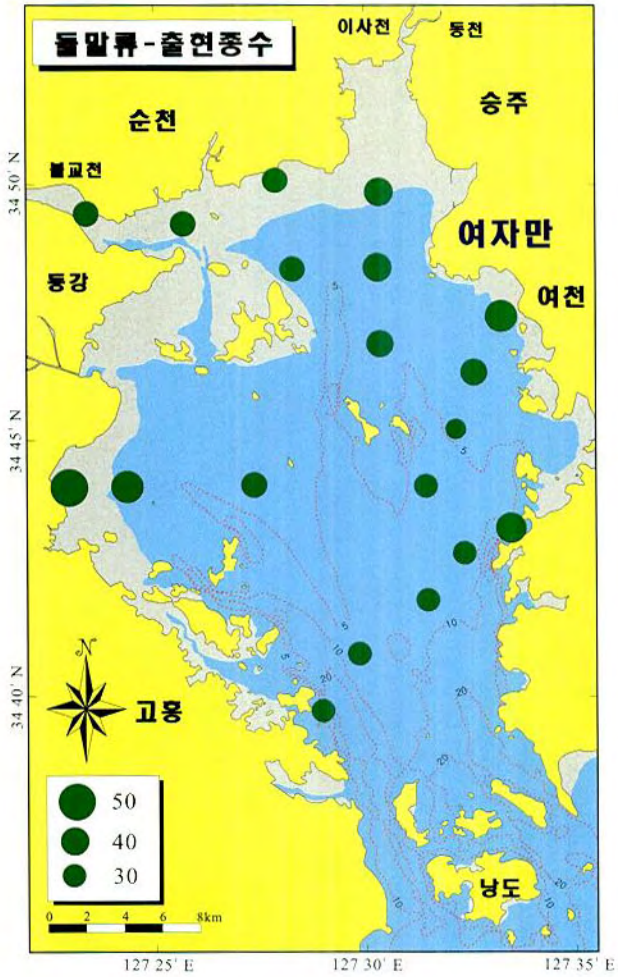


그림 3-4-17. 여자만 갯벌 퇴적물의 돌말류 출현중수



그림 3-4-18. 여자만 갯벌 퇴적물의 돌말류 개체수 분포



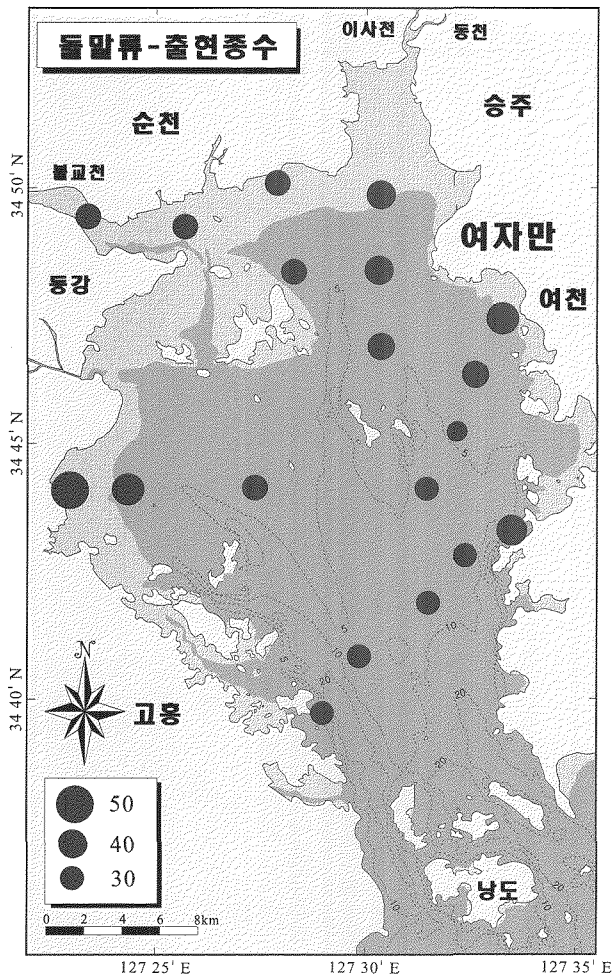


그림 3-4-17. 여자만 갯벌 퇴적물의 돌말류 출현종수

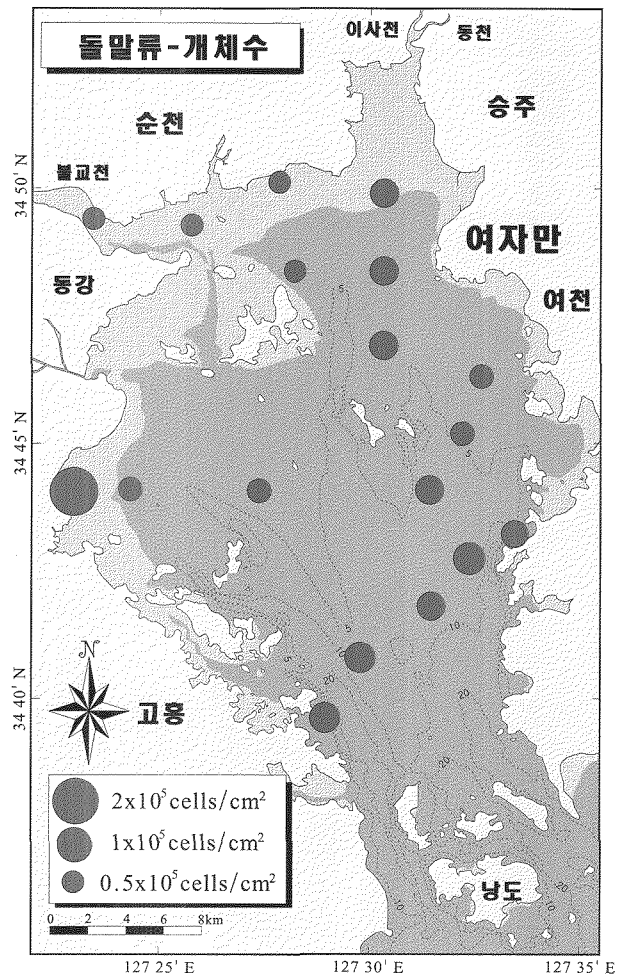


그림 3-4-18. 여자만 갯벌 퇴적물의 돌말류 개체수 분포

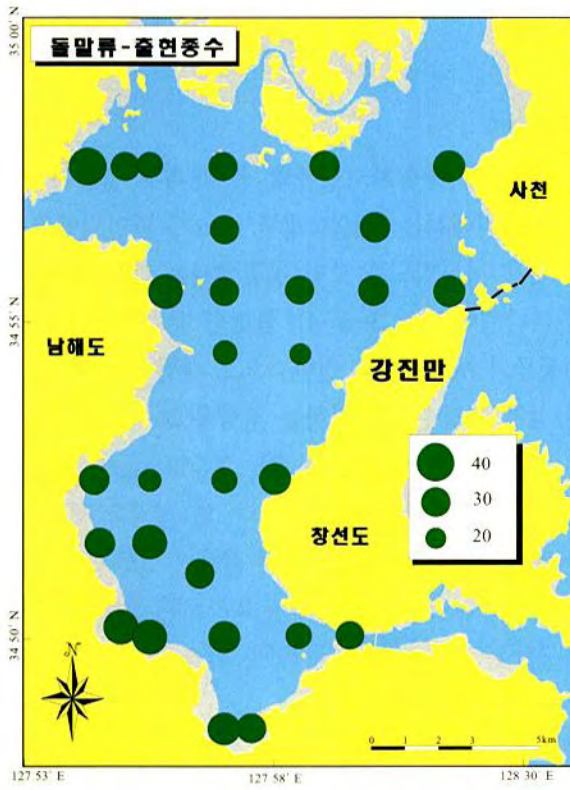


그림 3-4-19. 강진만 갯벌 퇴적물의 돌말류 출현종수

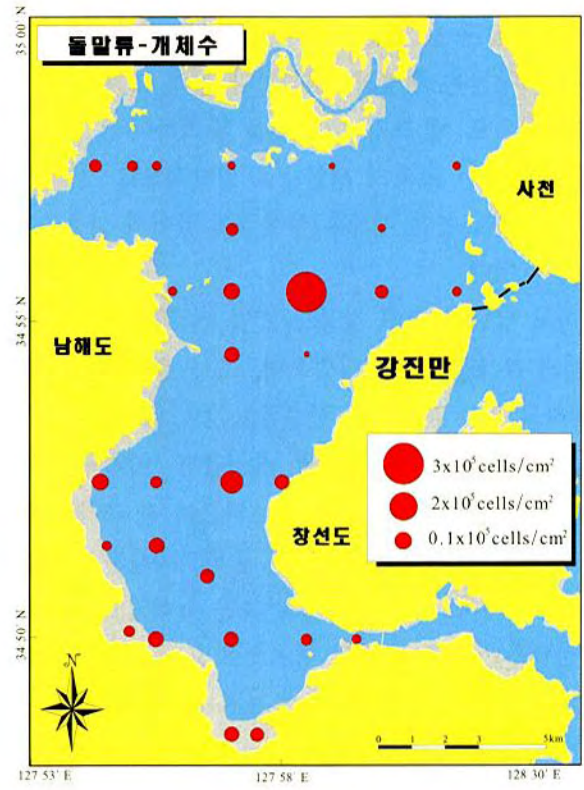


그림 3-4-20. 강진만 갯벌 퇴적물의 돌말류 개체수 분포

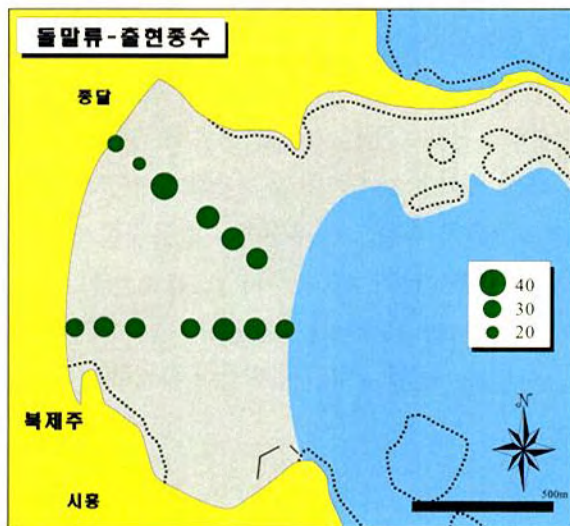


그림 3-4-21. 제주도 종달리 갯벌 퇴적물의 돌말류 출현종수

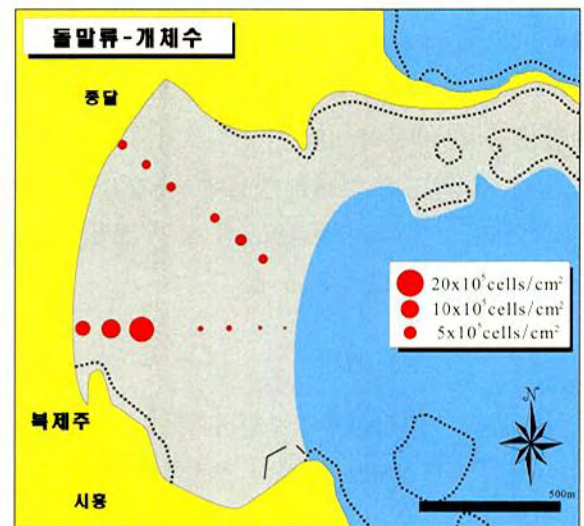


그림 3-4-22. 제주도 종달리 갯벌 퇴적물의 돌말류 개체수 분포

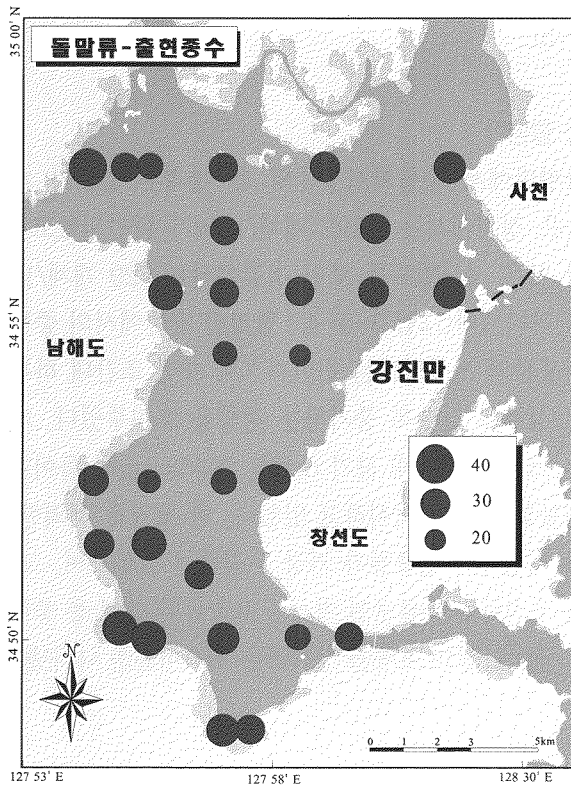


그림 3-4-19. 강진만 갯벌 퇴적물의 돌말류 출현종수

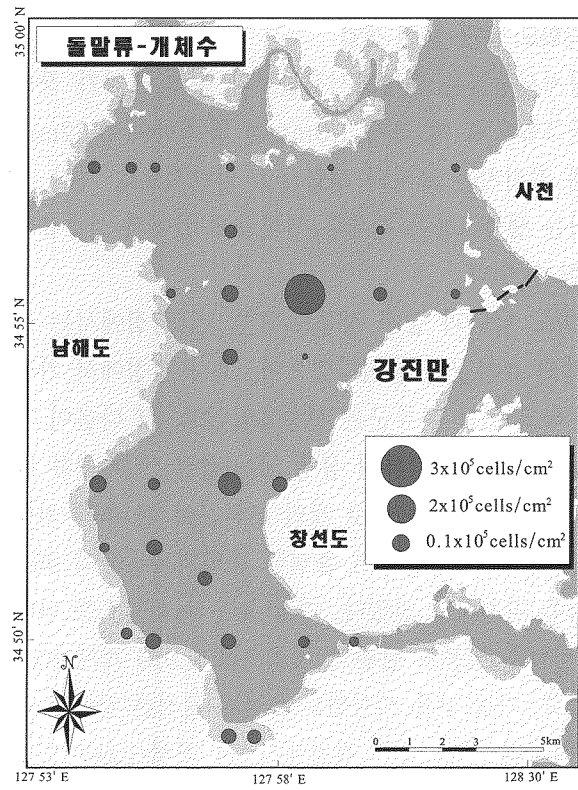


그림 3-4-20. 강진만 갯벌 퇴적물의 돌말류 개체수 분포

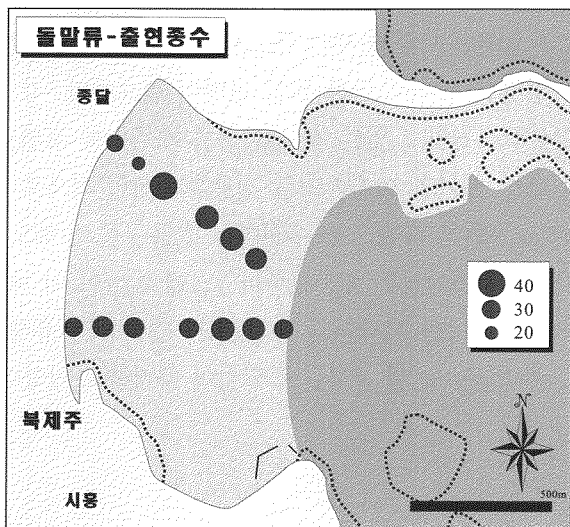


그림 3-4-21. 제주도 종달리 갯벌 퇴적물의 돌말류 출현종수

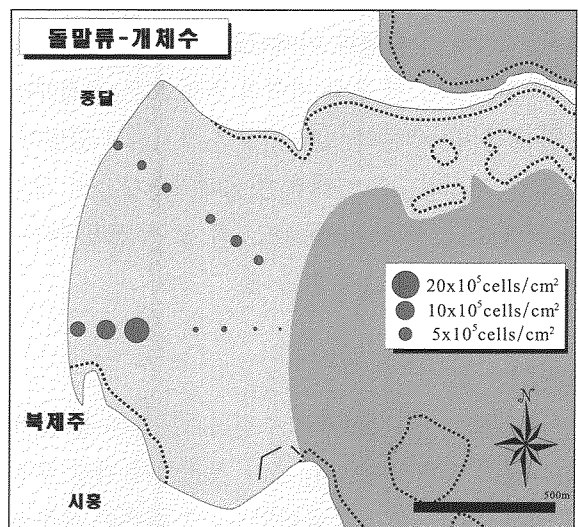


그림 3-4-22. 제주도 종달리 갯벌 퇴적물의 돌말류 개체수 분포

### 3-5. 중형 저서동물

#### 1) 강화도 남단-옹진 갯벌

중형저서생물은 대형저서생물보다 몸의 크기가 작은 생물그룹으로 체 크기 1.0mm을 통과하여 0.32mm체에 걸러지는 크기의 생물들로 일반적으로 가장 우점하는 생물그룹은 개체수/생물량에 있어서 선충류라고 할 수 있다.

강화도 남단과 옹진 장봉도 갯벌 전 정점에서는 총 20개의 분류군이 출현하였으며, 조사 정점에서 가장 우점하고 있는 분류군은 선충류였고, 그 다음이 저서성 요각류, 갑각류의 유생, 유공충류, 이매패류 등으로 나타났다. 이 다섯 개의 분류군이 전 조사 지역의 거의 모든 정점에서 출현한 중형저서생물의 95% 이상을 차지하고 있었다. 가장 높은 서식밀도를 나타낸 정점은 장봉도 남단의 정점으로 2,916 개체/10cm<sup>2</sup>이었고, 가장 낮은 서식밀도를 보인 정점은 강화도 남단 여차리 갯벌 상부 정점에서 94 개체/10cm<sup>2</sup>이었다(그림 3-5-1).

#### 2) 가로림만

가로림만 갯벌에서 중형저서동물은 총 18개의 분류군이 출현하였으며, 조사 정점에서 가장 우점하고 있는 분류군은 선충류였고, 그 다음이 유공충류, 저서성 요각류, 갑각류의 유생과 이매패류로 나타났다. 이 다섯 개의 분류군이 전 조사 지역의 거의 모든 정점에서 출현한 중형저서생물의 90% 이상을 차지하고 있었다. 가장 높은 서식밀도를 나타낸 정점에서는 2,626 개체/10cm<sup>2</sup>이었고, 가장 낮은 서식밀도를 보인 정점에서는 11 개체/10cm<sup>2</sup>이었다(그림 3-5-2).

#### 3) 새만금

새만금 갯벌의 전 정점에서 중형저서동물은 총 13개의 분류군이 출현하였으며, 조사 정점에서 가장 우점하고 있는 분류군은 선충류였고, 그 다음이 유공충류, 저서성 요각류, 갑각류의 유생과 이매패류로 나타났다. 이 다섯 개의 분류군이 전 조사 지역의 전 정점에서 출현한 중형저서생물의 90% 이상을 차지하였다. 가장 높은 서식밀도를 나타낸 정점은 새만금 갯벌

정점에서 4,107 개체/10cm<sup>2</sup>이었고, 가장 낮은 서식밀도를 보인 정점에서는 29 개체/10cm<sup>2</sup>이었다(그림 3-5-3).

#### 4) 함평만

함평만에서 중형저서생물의 총 개체수 밀도가 가장 높은 정점에서는 2,122 개체/10cm<sup>2</sup>가 확인되었고, 가장 낮은 서식밀도를 보인 정점에서는 229 개체/10cm<sup>2</sup>를 나타냈다(그림 3-5-4). 함평만 갯벌에서의 중형저서생물의 서식밀도는 전반적으로 갯벌 조건대 하부에서 상부로 갈수록 증가하는 경향을 보여주었다. 개체수 크기에서는 체 크기 0.125, 0.063mm에 들어가는 생물들이 많이 서식하고 있었다. 한 정점을 제외한 모든 정점에서 선충류가 가장 우점하고 있었으며, 그 다음 우점하는 분류군인 저서성 요각류와 함께 총 중형저서동물 군집의 90%를 상회하는 서식비율을 나타냈다.

#### 5) 증도

증도갯벌에서 중형저서동물의 총 출현 개체수는 2 정점을 제외하고 1,000 개체/10cm<sup>2</sup>이하의 값을 나타냈다. 1개 정점에서는 단지 2 개체/10cm<sup>2</sup>가 나타났고, 다른 정점에서도 15 개체/10cm<sup>2</sup>, 38 개체/10cm<sup>2</sup>가 나타나 특이하게 적은 개체수를 보이고 있다(그림 3-5-5). 이와 같은 서식 밀도는 일반적으로 아주 빈 영양 해역이나 오염이 극심한 해역 등에서 나타날 수 있는 값으로 정밀한 조사로 인한 원인 규명이 필요하다. 각 갯벌에서 우점하고 있는 각 분류군별 개체수를 보면 앞의 다른 해역과 마찬가지로 선충류가 일반적으로 우점하고 있다. 다음으로 우점하는 분류군은 압해도와 도암만 갯벌에서는 유공충류이었음에 비하여 이 해역에서는 저서성 요각류와 유공충류, 갑각류의 유생으로 나타나는 등 세 분류군이 번갈아 차지하고 있었다.

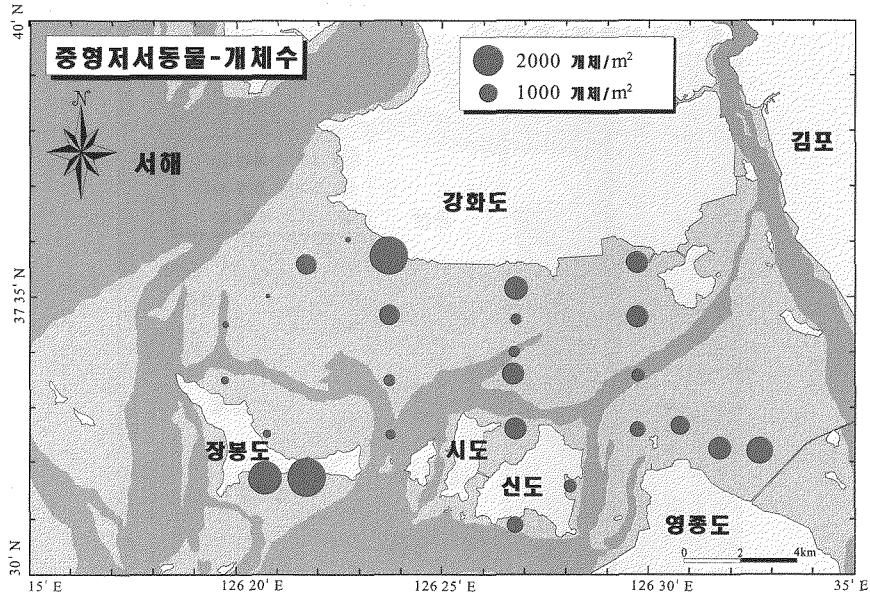


그림 3-5-1. 강화도 남단과 웅진 갯벌 갯벌에서 출현한 중형저서동물의 개체수 분포

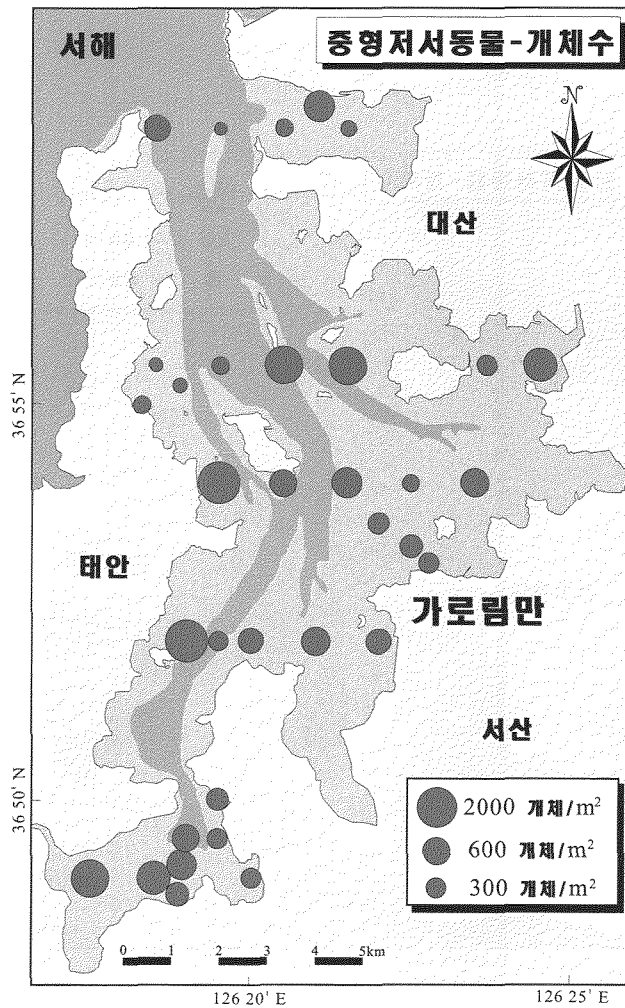


그림 3-5-2. 가로림만 갯벌에서 출현한 중형저서동물의 개체수 분포

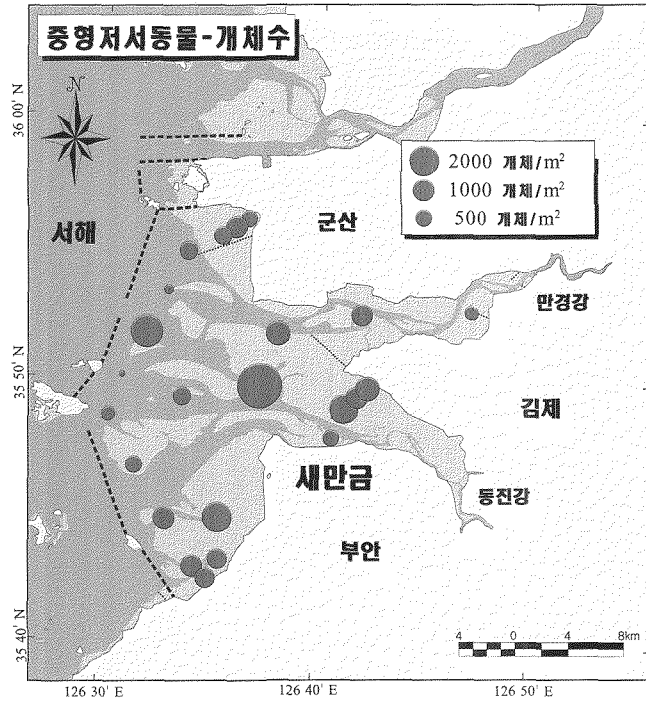


그림 3-5-3. 새만금 갯벌에서 출현한 중형저서동물의 개체수 분포

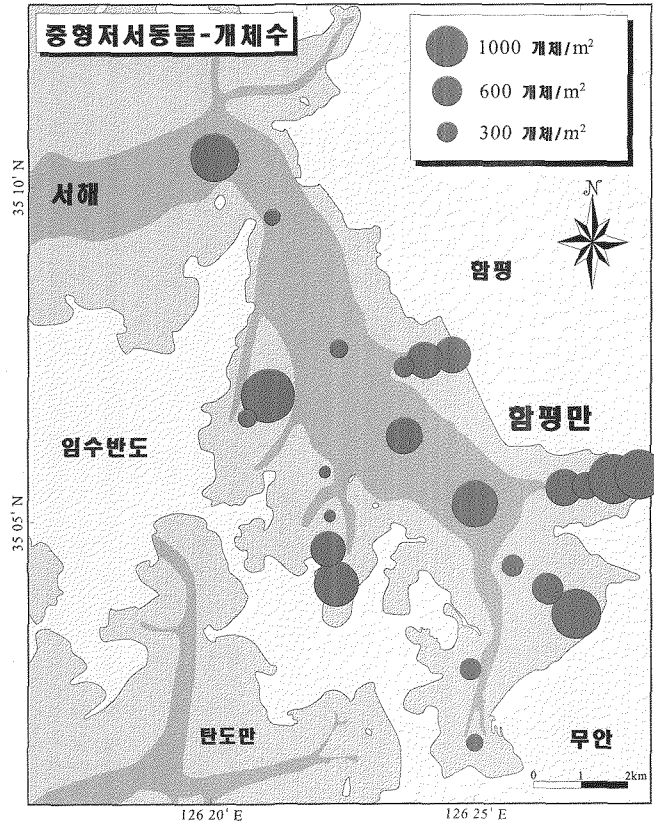


그림 3-5-4. 함평만 갯벌에서 출현한 중형저서동물의 개체수 분포

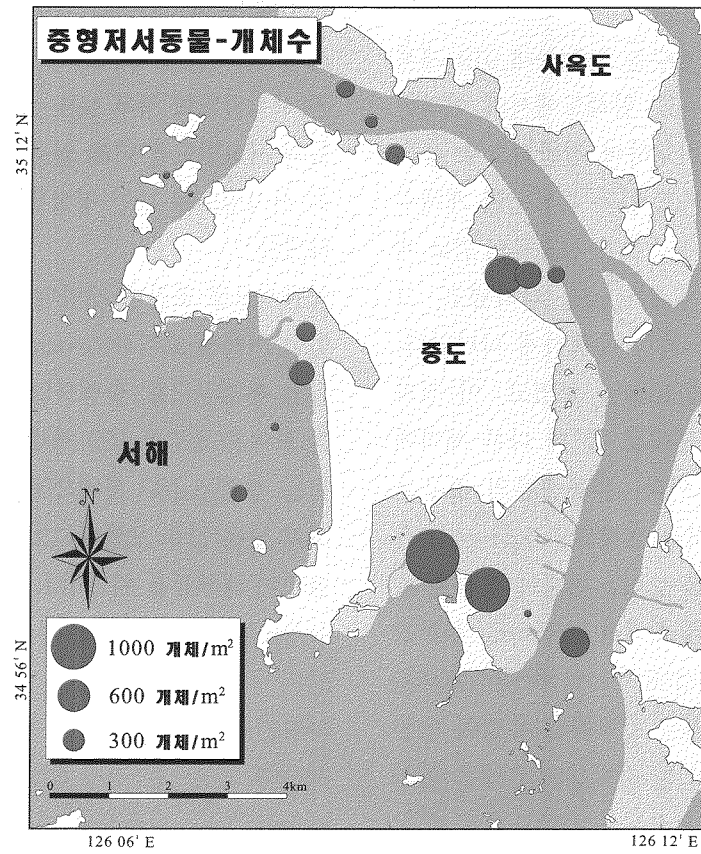


그림 3-5-5. 중도 주변 갯벌에서 출현한 중형저서동물의 개체수 분포

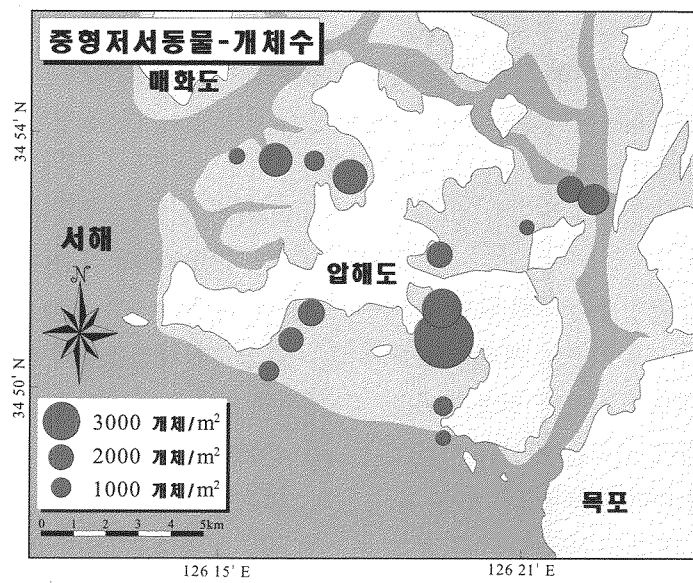


그림 3-5-6. 압해도 주변 갯벌에서 출현한 중형저서동물의 개체수 분포

## 6) 압해도

압해도 갯벌의 경우 총 개체수는 2,641~4,919 개체/10cm<sup>2</sup>를 보였다(그림 3-5-6). 압해도에서의 이러한 서식밀도는 다른 갯벌과 비교하여 전반적으로 높은 값이다. 각 정점에서 우점하고 있는 분류군별 개체수를 보면 1개 정점에서만 유공충류가 선충류의 734 개체/10cm<sup>2</sup>보다 높은 1,402 개체/10cm<sup>2</sup>를 나타냈고, 그 외의 정점에서는 선충류가 가장 우점하게 나타났다. 선충류는 2,159~4,111개체/10cm<sup>2</sup>를 보였고, 이 결과는 단일 분류군의 개체수 밀도로 볼 때 다른 해역에 비해 아주 높은 서식밀도이다. 유공충류의 경우는 19~1,402 개체/10cm<sup>2</sup>, 저서성 요각류는 120~210 개체/10cm<sup>2</sup>의 높은 서식밀도를 보이는 3개의 정점을 제외하고 모든 정점에서 100 개체/10cm<sup>2</sup>이하로 현격하게 낮은 값을 보였다. 저서성 요각류의 유생이 대부분을 차지하고 있다고 여겨지는 갑각류의 유생이 우점 분류군으로 출현하였다. 이들 갑각류의 유생은 앞의 선충류, 유공충류, 저서성 요각류와 마찬가지로 전 정점에 걸쳐서 출현하였는데, 출현 개체수에 있어서는 가장 높은 값은 83 개체/10cm<sup>2</sup>이었다. 특이한 양상을 나타낸 분류군은 패충류(ostracods)로 1개 정점에서 두 번째로 높은 분류군으로 기록될 정도의 서식밀도가 149 개체/10cm<sup>2</sup>를 나타낸 것이었다. 또한 동문동물(kinorhynchs)의 경우 2개의 정점에서 각각 12 개체/10cm<sup>2</sup>, 21 개체/10cm<sup>2</sup>의 출현량을 나타냈을 뿐 다른 정점에서는 전혀 출현하지 않았다.

## 7) 도암만

도암만에서 중형저서생물의 군집을 분석해 보면 높은 서식밀도를 보이는 정점이 1,158~2,055 개체/10cm<sup>2</sup>를 보였으며, 가장 낮은 서식밀도를 나타낸 정점은 가장 높은 서식밀도를 보인 정점이 포함된 지선의 정점으로 109 개체/10cm<sup>2</sup>의 밀도를 나타내었다(그림 3-5-7). 각 정점에서 우점하고 있는 각 분류군별 개체수를 보면 1개 정점에서만 유공충류(sarcomastigophorans)가 선충류(nematodes)의 51 개체/10cm<sup>2</sup>보다 많은 71 개체/10cm<sup>2</sup>를 나타냈고, 그 외의 전 정점에서 선충류가 우세하게 나타났다. 선충류는 549~1,770 개체/10cm<sup>2</sup>를 보였고, 중형저서생물의 총 개체수 값에서 아주 높

은 비중을 차지하였다. 가장 낮은 서식밀도를 보인 정점에서는 51 개체/10cm<sup>2</sup>이었다. 유공충류의 경우는 높은 서식밀도의 경우 190~231 개체/10cm<sup>2</sup>로 다른 정점들의 서식밀도에 비해 월등히 높은 값이었다. 가장 낮은 서식밀도를 보인 정점들은 7~105 개체/10cm<sup>2</sup>를 나타냈다.

일반적으로 조간대 갯벌에서 높은 서식밀도를 보여주었던 저서성 요각류(benthic harpacticoids)가 그 다음의 우점군으로 출현하였는데, 가장 높은 서식밀도를 보여준 정점은 109 개체/10cm<sup>2</sup>를 나타냈다. 그 외의 모든 정점은 100 개체/10cm<sup>2</sup> 이하의 일반적으로 현격하게 낮은 값을 보였다. 그 다음으로 저서성 요각류의 유생이 대부분을 차지하고 있다고 여겨지는 갑각류의 유생(nauplius)이 우점 분류군으로 출현하였다. 갑각류의 유생은 앞의 선충류, 유공충류, 저서성 요각류와 마찬가지로 전 정점에 걸쳐서 출현하였는데, 출현 개체수에 있어서는 가장 높은 값을 보인 곳은 96 개체/10cm<sup>2</sup>이었다. 다음으로 특이한 양상을 나타낸 분류군은 이매패류(bivalves)로써 조간대의 가장 상부에 해당하는 정점에서만 아주 높게 나타나고, 그 이하의 정점에서는 아주 낮거나 거의 출현하지 않는 양상을 보였다. 이러한 현상은 패충류(ostracods)에서도 나타났다. 또한 동문동물(kinorhynchs)의 경우 1개의 정점에서만 34 개체/10cm<sup>2</sup>로 아주 높게 나타났을 뿐 다른 정점에서는 거의 출현하지 않았다.

## 8) 여자만

여자만 갯벌에서의 각 조사정점에서 출현한 중형저서생물의 개체수는 61~1,387 개체/10cm<sup>2</sup>를 보였고(그림 3-5-8), 각 정점에서 우점하고 있는 각 분류군별 개체수를 보면 2개 정점의 유공충류를 제외하면 선충류가 우점하였다. 선충류의 가장 높은 개체수 값으로 1,214개체/10cm<sup>2</sup>를 보였고, 저서성 요각류는 132개체/10cm<sup>2</sup>를 보였다. 저서성 요각류의 유생이 대부분을 차지하고 있다고 여겨지는 갑각류의 유생도 우점 분류군으로 출현하였다. 이들 갑각류의 유생은 출현 개체수에 있어서 가장 높은 값을 보인 곳은 62 개체/10cm<sup>2</sup>이었다. 이매패류(bivalves)는 30~107 개체/10cm<sup>2</sup>의 서식밀도를 보였다. 갯지렁이류(polychaetes)는 거의



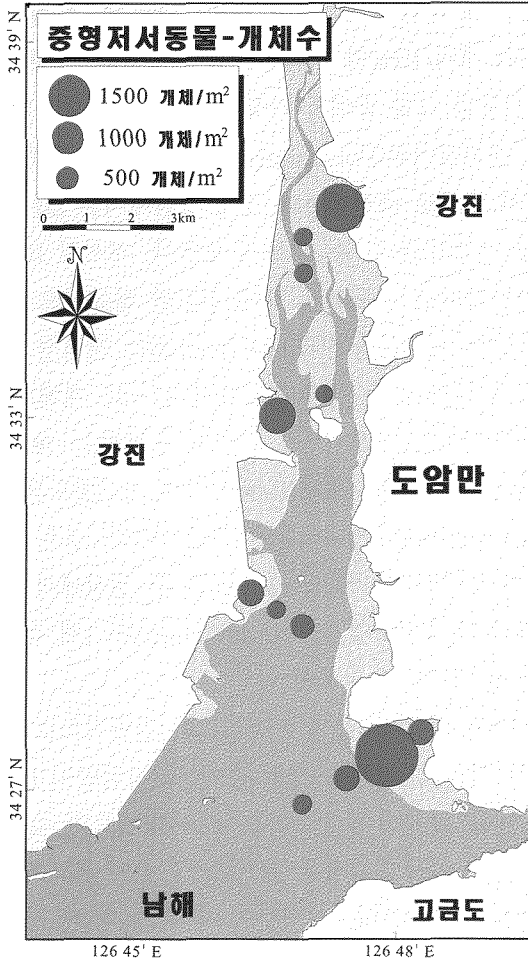


그림 3-5-7. 도암만 갯벌에서 출현한 중형저서동물의 개체수 분포

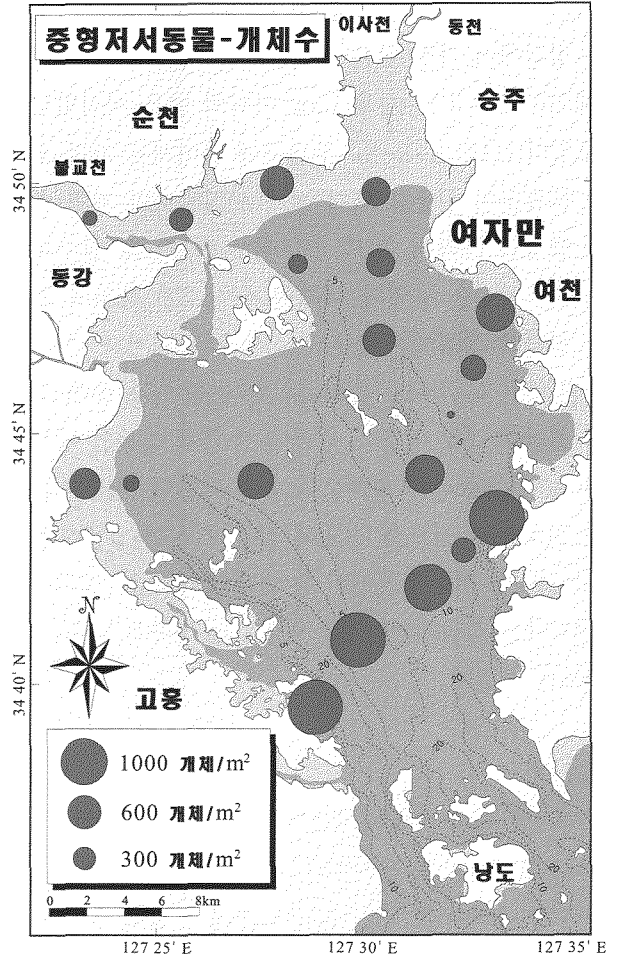


그림 3-5-8. 여자만 갯벌에서 출현한 중형저서동물의 개체수 분포

모든 정점에서 출현하였으나, 최대값을 나타낸 정점에서 17 개체/10cm<sup>2</sup> 정도로 전반적으로 10 개체/10cm<sup>2</sup> 내외의 낮은 서식밀도를 나타냈다.

여자만 갯벌에서 각 정점별 수평분포를 살펴보면 일반적으로 만의 입구 쪽으로 갈수록 개체수 밀도가 높게 나타나, 만의 입구에 위치한 정점에서 1,000개체/10cm<sup>2</sup> 이상의 서식밀도를 보였다. 만의 중간에 위치한 정점에서 500~700 개체/10cm<sup>2</sup>의 서식밀도를 나타냈고, 만의 가장 안쪽인 순천시 부근의 정점에는 전체 조사 정점에서 가장 낮은 서식밀도를 나타내 몇 정점을 제외하고는 400 개체/10cm<sup>2</sup> 이하의 낮은 서식밀도를 보였다 (그림 3-5-8). 분류군에 있어서는 가장 우점한 분류군인 선충류 역시 전체 서식밀도와 거의 비슷한 양상을 나타내, 만의 입구에서 안쪽으로 갈수록 감소되는 양상을 보였다. 유공충류는 주로 육지와 가까운 연안쪽 정점에서 높은 서식밀도를 보였다. 이는 이들 지역에 우점하고 있는 유공충류 중 특정 종에 있어서 조간대 상부가 공기 중에 노출되어 태양의 영향을 받는 시간이 다른 지역보다 높기 때문에 이러한 환경을 선호하는 것으로 판단되었다. 저서성 요각류의 경우는 만 입구의 정점에서 높게 나타나나 몇 정점을 제외한 다른 정점에서는 20 개체/10cm<sup>2</sup> 이하의 낮은 서식밀도를 보였다.

## 9) 강진만

강진만 연안에서 출현한 중형저서생물의 총 개체수는 188~1,633 개체/10cm<sup>2</sup>이었다. 전 정점에서 선충류가 우점하게 나타나서 132~1,524 개체/10cm<sup>2</sup>를 보였으며, 저서유공충류는 그 다음의 우점 그룹으로 출현하였는데, 높은 서식밀도의 경우 138~431 개체/10cm<sup>2</sup>로 높은 개체수를 나타내기도 하나 대부분의 정점은 100 개체/10cm<sup>2</sup> 이하의 서식밀도를 나타냈다. 다음으로 우점하는 양상을 보이는 이매패류의 경우는 1개 정점에서 100 개체/10cm<sup>2</sup> 이상의 서식밀도를 보였지만 그 외의 정점에서는 낮은 서식밀도를 나타내거나 전혀 나타나지 않은 정점들도 있어서 국한된 정점에서만 서식하는 특성을 볼 수 있었다. 그 다음으로 우점한 동물그룹은 저서성 요각류로서 94 개체/10cm<sup>2</sup>를 최대값으로 해서, 몇 개 정점에서 32~78 개체/10cm<sup>2</sup>를 보였

으나 다른 정점에서는 10 개체/10cm<sup>2</sup> 이하의 낮은 서식밀도를 나타내서 산소의 농도와 퇴적물의 입도 등의 서식환경에 제한을 비교적 많이 받는 저서성 요각류의 분포특성이 정점별로 잘 나타났다. 섬모충류(Ciliophorans)는 절반 가량의 정점에서 출현하였는데, 가장 만의 안쪽에 위치한 정점에서 108 개체/10cm<sup>2</sup>으로 비교적 높은 서식양상을 나타냈다. 갑각류의 유생은 저서성 요각류와 비슷한 분포양상을 보였는데, 저서성 요각류의 최대 서식을 나타낸 정점에서 47~99 개체/10cm<sup>2</sup>의 서식밀도를 나타냈다. 한편, 중형저서동물 그룹 중에서 가장 크기가 큰 분류군의 하나인 갯지렁이류(Polychaetes)는 거의 전 정점에서 10개체 내외로 출현했는데, 2개 정점에서는 30 개체/10cm<sup>2</sup> 이상의 높은 서식밀도를 보였다. 저서성 요각류와 마찬가지로 빈산소 환경에 민감한 분류군으로 알려져 있는 동문동물류(Kinorhynchs)는 저서성 요각류의 서식밀도가 높았던 정점에서 37~45 개체/10cm<sup>2</sup>를 나타냈다. 일부 정점에서만 출현하는 패충류(Ostracods)는 20 개체/10cm<sup>2</sup>의 최대서식밀도를, 단각류(Amphipods)는 3 개체/10cm<sup>2</sup> 미만의 낮은 서식밀도를 보였다. 등각류(Isopods)는 두 정점에서 각각 한 개체씩 출현하였고, Tanaidaceans는 1개 정점에서 단 한 개체만 출현하였다.

강진만의 중형저서동물 서식밀도는 일반적으로 낮은 값을 보였는데, 전체 29정점 중에서 8정점만이 1,000 개체/10cm<sup>2</sup> 이상의 출현 개체수를 나타냈으며, 2,000 개체/10cm<sup>2</sup> 이상의 개체수 값은 단 한 곳의 정점에서도 나타나지 않아 중형저서생물의 서식밀도가 비교적 낮다(그림 3-5-9).

강진만 갯벌에서 각 정점별 수평분포를 살펴보면 만의 안쪽 정점보다는 만의 북쪽에서 서식밀도가 높게 나타나는 경향이 있으며, 물의 흐름이 적은 연안에 위치한 정점에서 다소 높은 서식밀도를 보였다. 가장 우점한 분류군인 선충류는 전체 서식밀도와 거의 비슷한 양상을 나타냈으며, 만의 북쪽 정점에서 높게 나타나는 경향을 볼 수 있었다. 저서성 요각류는 창선도와 남해도 사이의 좁은 내만 사이의 정점에서 가장 높은 서식밀도를 보였으며, 고현면 남양리 부근의 정점에서도 다른 정점에 비하여 높은 서식밀도를 보였다. 이

를 제외한 다른 정점에서는 큰 차이가 없는 분포를 보여준다. 이는 비교적 환경에 민감한 저서성 요각류의 생리적인 특징에서 기인하는 것으로 보여진다. 저서유공충류는 주로 만 아래쪽의 남해도 연안의 정점에서 높게 나타나는 분포 특성을 보였다. 한편, 이매패류는 육지와 상대적으로 가까운 만의 가장자리에 위치한 정점에서 높은 서식밀도를 나타냈다. 거의 모든 정점에서 출현했던 갯지렁이류는 사천시와 가까

운 정점에서 가장 높은 서식밀도를 보였다. 동문동물류는 만의 북쪽에 위치한 정점에서 가장 많이 서식하는 것으로 나타났다. 단각류의 경우는 만 가장 북쪽의 비토도 앞의 정점과 창선도 북쪽의 정점에서만 출현하였다.

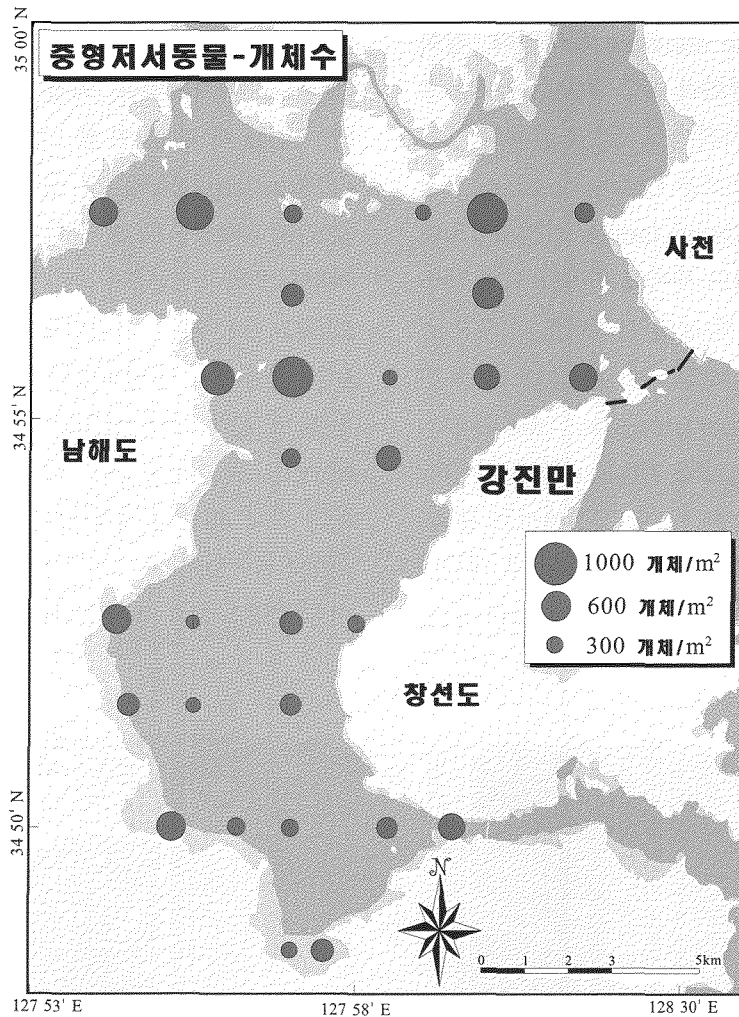


그림 3-5-9. 강진만 갯벌에서 출현한 중형저서동물의 개체수 분포

### 3-6. 대형 저서동물

#### 1) 강화도 남단과 웅진 갯벌

강화도 남단과 웅진 장봉도, 신도, 동만도 갯벌에서 대형저서동물의 분포를 조사한 결과(그림 3-6-1~6), 강화도 남단 흥왕리 갯벌에서는 총 47종, 3,185 개체/m<sup>2</sup>의 서식밀도, 230.6 g/m<sup>2</sup>의 생물량 값을 보였다. 우점종으로는 *Potamocorbula cf. laevis*, *Heteromastus filiformis*, *Glycinde gurjanovae* 등이었다. 여차리 갯벌에서는 총 75종, 1,536 개체/m<sup>2</sup>의 서식밀도, 161.0 g/m<sup>2</sup>의 생물량 값을 보였다. 우점종으로는 *Heteromastus filiformis*, *Mediomastus californiensis*, *Urothoe convexa* 등이었다. 강화도 남단 서쪽에 위치한 장화리 갯벌 조사선에서는 총 41종, 2,212 개체/m<sup>2</sup>의 서식밀도, 20.5 g/m<sup>2</sup>의 생물량 값을 보였다. 우점종으로는 *Chironomus sp.*, 참갯지렁이, *Potamocorbula cf. laevis*, 갈색새알조개 등이었다. 웅진 신도와 시도 사이에 위치한 신도 갯벌에서는 총 40종, 645 개체/m<sup>2</sup>의 서식밀도, 197.9 g/m<sup>2</sup>의 생물량 값을 보였다. 우점종으로는 *Mediomastus californiensis*, *Moerella iridescence*, *Heteromastus filiformis* 등이었다. 웅진 장봉도 북쪽에 위치한 장봉도 갯벌에서는 총 49종, 1,643 개체/m<sup>2</sup>의 서식밀도, 89.4 g/m<sup>2</sup>의 생물량 값을 보였다. 우점종으로는 *Chironomus sp.*,

*Heteromastus filiformis*, *Melita setiflagella* 등이었다. 마지막으로 동만도 갯벌에서는 총 41종, 1,662 개체/m<sup>2</sup>의 서식밀도, 642.3 g/m<sup>2</sup>의 생물량 값을 보였다. 우점종으로는 *Eohaustorius spinigerus*, *Urothoe convexa*, *Umbonium thomasi* 등이었다.

#### 2) 가로림만

가로림만 갯벌에서 채집된 대형저서동물은 총 8개 분류군에 총 147종, 5,586 개체이었고, 평균 서식밀도는 1,140 개체/m<sup>2</sup>, 평균 생물량은 157.2 g/m<sup>2</sup>로 나타났다(그림 3-6-7~9). 출현종수에서는 갯지렁이류가 64종으로서 가장 우점하였으며, 출현 서식밀도에서도 갯지렁이류가 791 개체/m<sup>2</sup>로 전체 출현 개체수의 약 69.4%를 차지하였다. 가장 우점한 종은 갯지렁이류의 버들갯지렁이류 일종인 *Medimastus californiensis*로서, 전 정점 평균 서식밀도는 347 개체/m<sup>2</sup> (30.5%)로 전 정점에서 출현하였다. 또한 갯지렁이류의 버들갯지렁이 일종인 *Heteromastus filiformis*는 평균 서식밀도가 224 개체/m<sup>2</sup>이었으며, 44개 정점에서 출현하였다. 연체동물 고둥류의 서해비단고둥 (*Umbonium thomasi*)과 멍가리 (*Batillaria cumingi*)도 우점하였으며, 평균 서식밀도가 각각 45, 42 개체/m<sup>2</sup>이었다. 가로림만 갯벌에서 대형저서동물의 종다양성 지수와 종균등도 지수는 뚜렷한 경향은 보이지 않았다(그림 3-6-10,11).

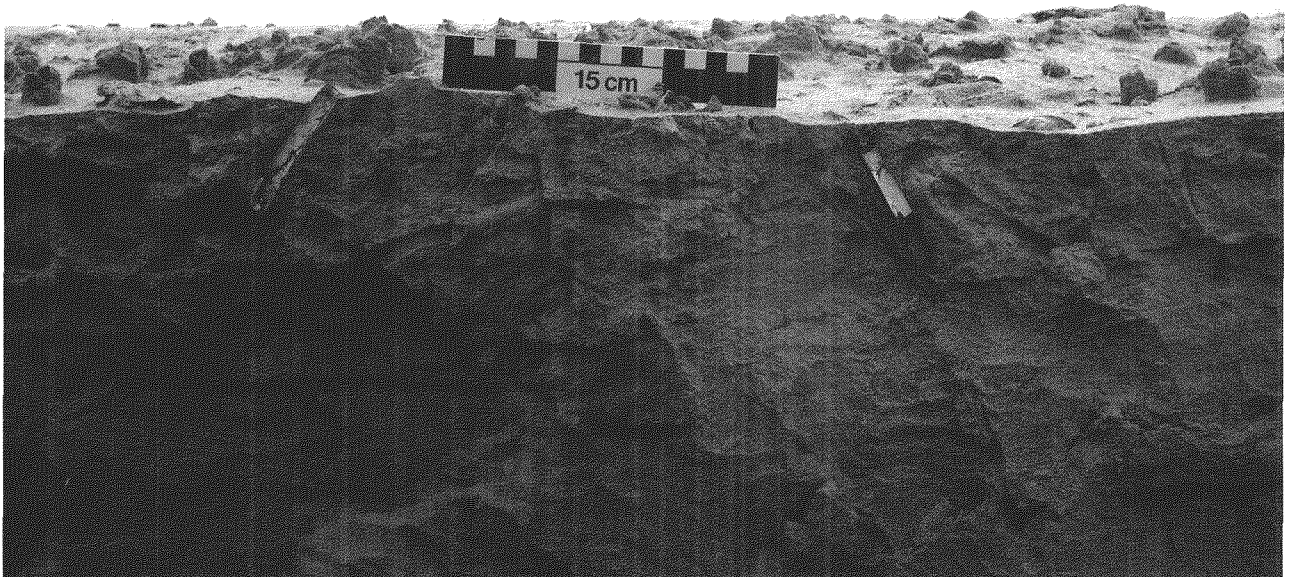




그림 3-6-1, 강화도 남단과 웅진 갯벌 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 출현종수

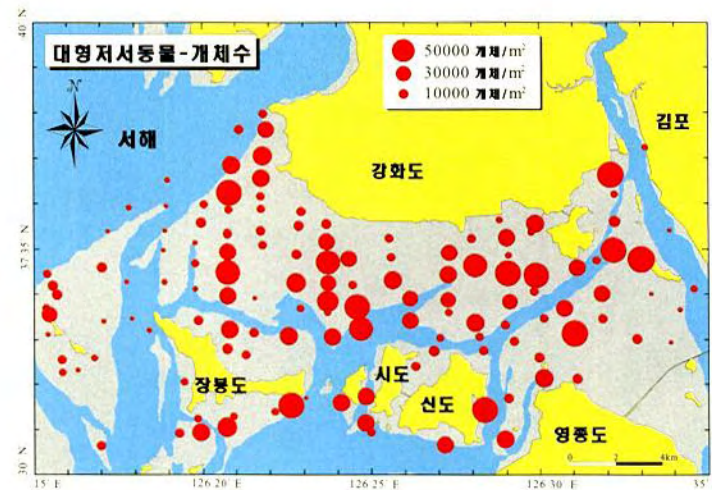


그림 3-6-2, 강화도 남단과 웅진 갯벌 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 개체수 분포

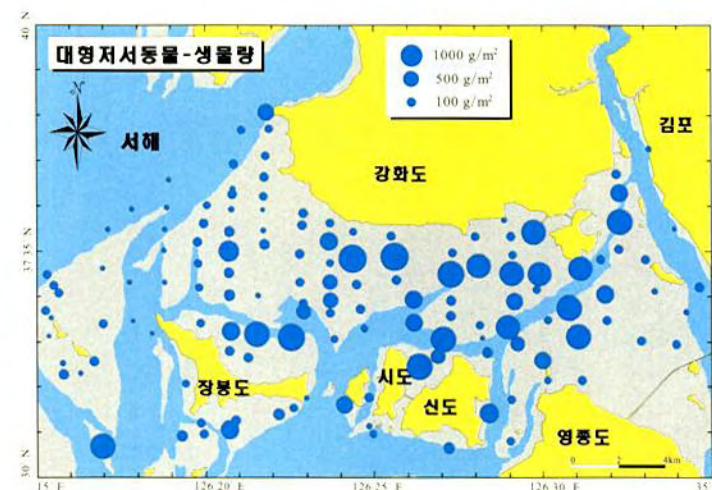


그림 3-6-3, 강화도 남단과 웅진 갯벌 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 생물량 분포

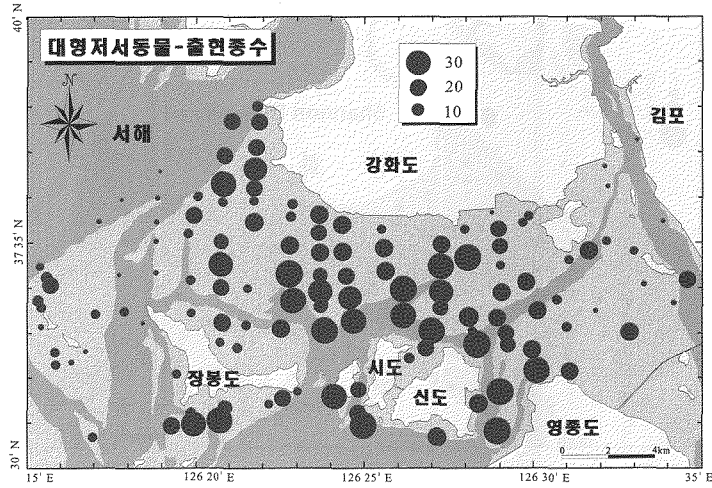


그림 3-6-1. 강화도 남단과 웅진 갯벌 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 출현종수

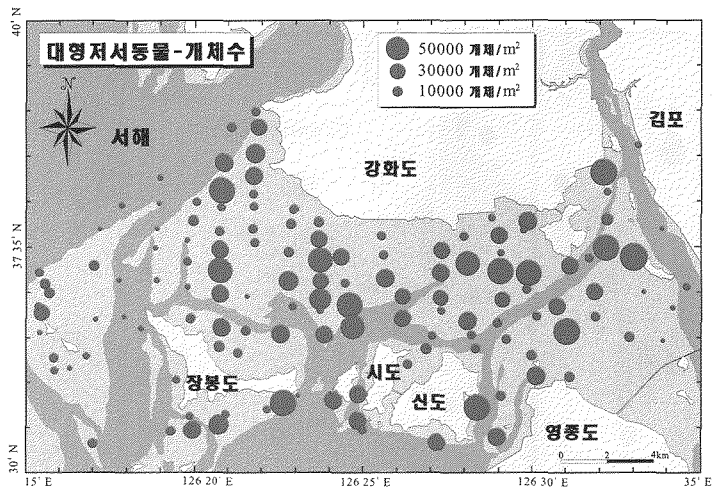


그림 3-6-2. 강화도 남단과 웅진 갯벌 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 개체수 분포

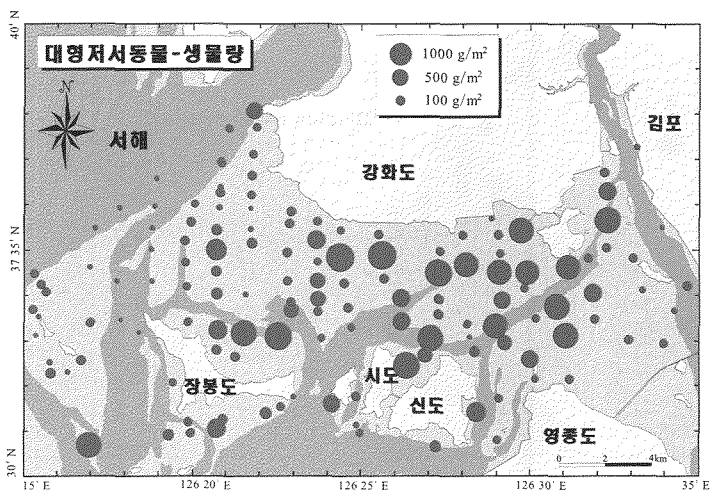


그림 3-6-3. 강화도 남단과 웅진 갯벌 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 생물량 분포

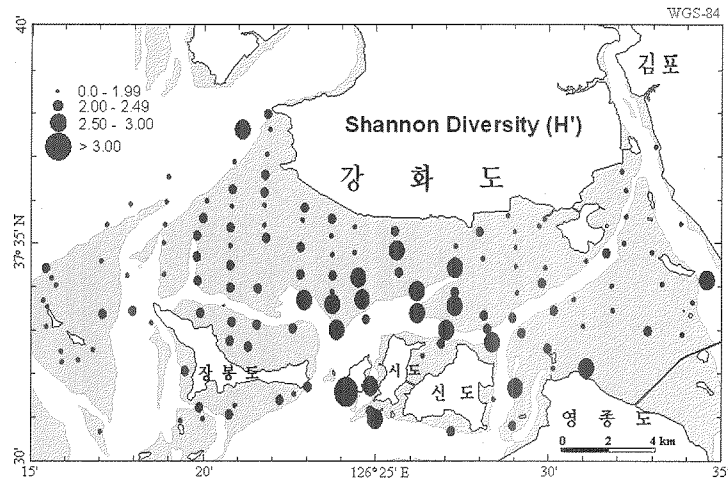


그림 3-6-4. 강화도 남단과 웅진 갯벌 갯벌에서 서식하는 대형저서동물의 종 다양도 지수 분포

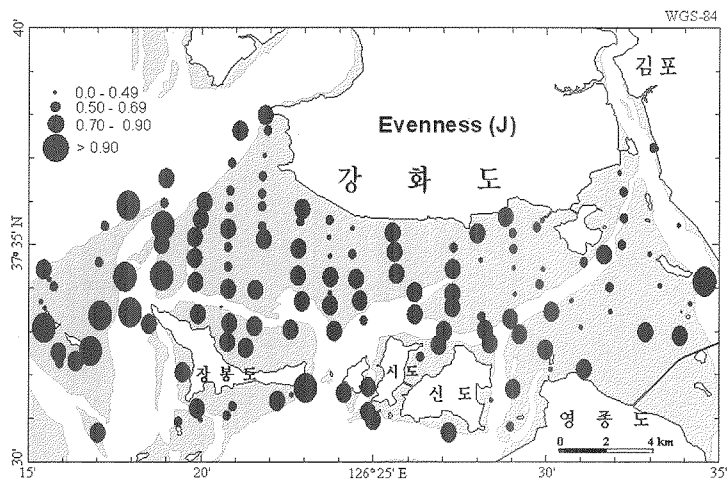


그림 3-6-5. 강화도 남단과 웅진 갯벌 갯벌에서 서식하는 대형저서동물의 종 균등도 지수 분포

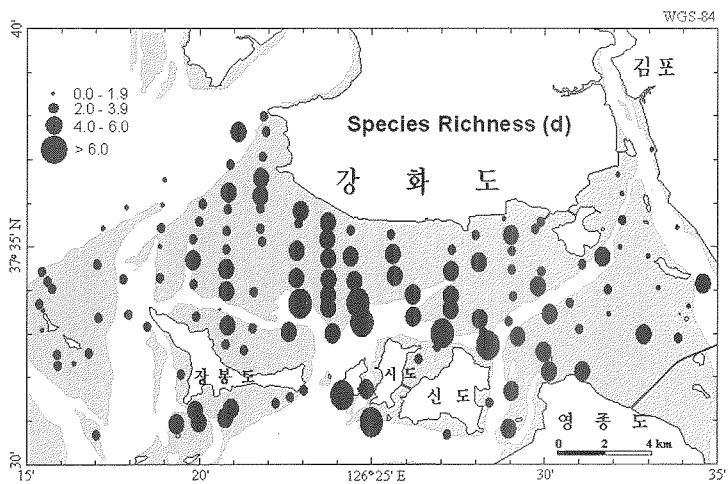


그림 3-6-6. 강화도 남단과 웅진 갯벌 갯벌에서 서식하는 대형저서동물의 종 풍부도 지수 분포

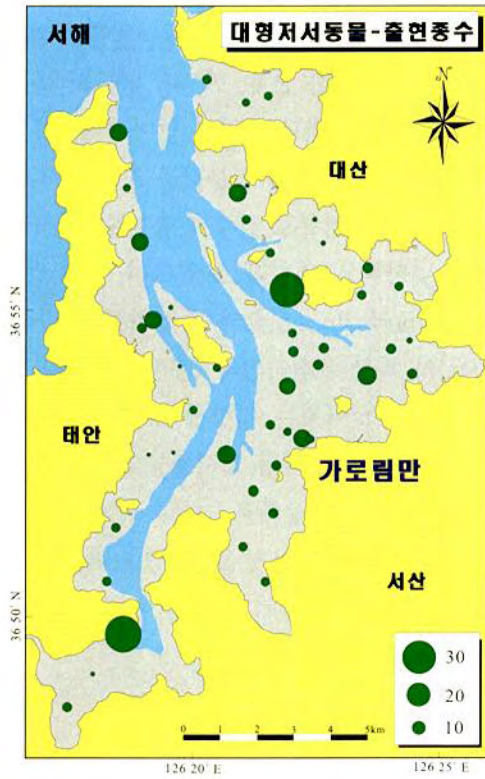


그림 3-6-7. 가로림만 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 출현종수

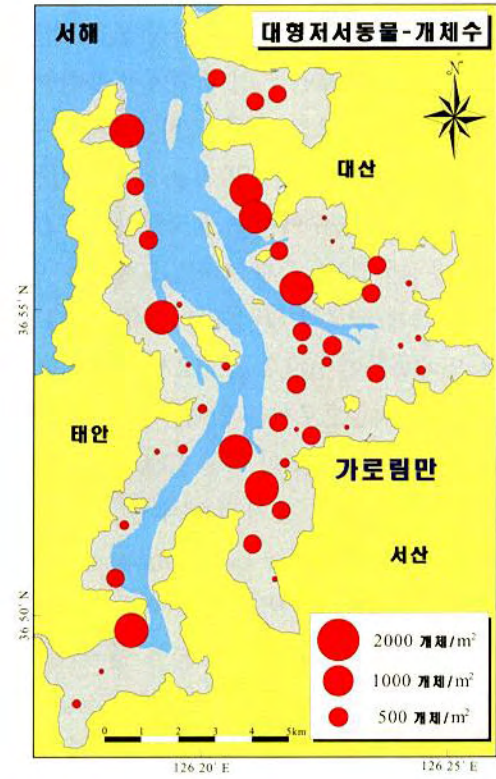


그림 3-6-8. 가로림만 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 개체수 분포



그림 3-6-9. 가로림만 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 생물량 분포



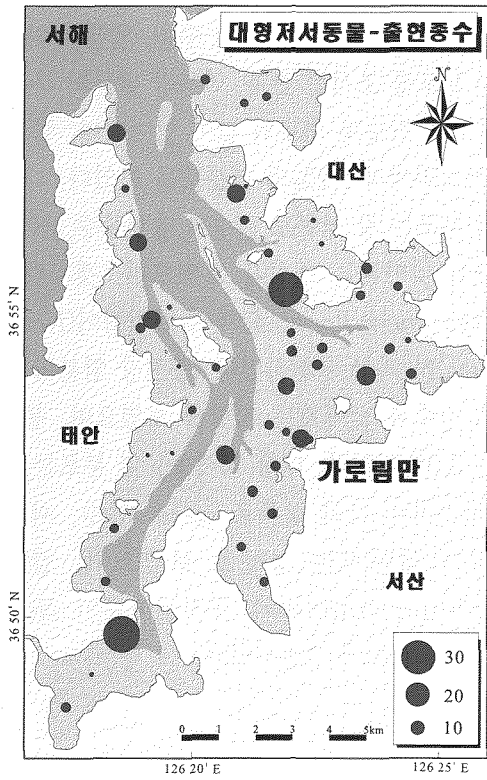


그림 3-6-7. 가로림만 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 출현종수

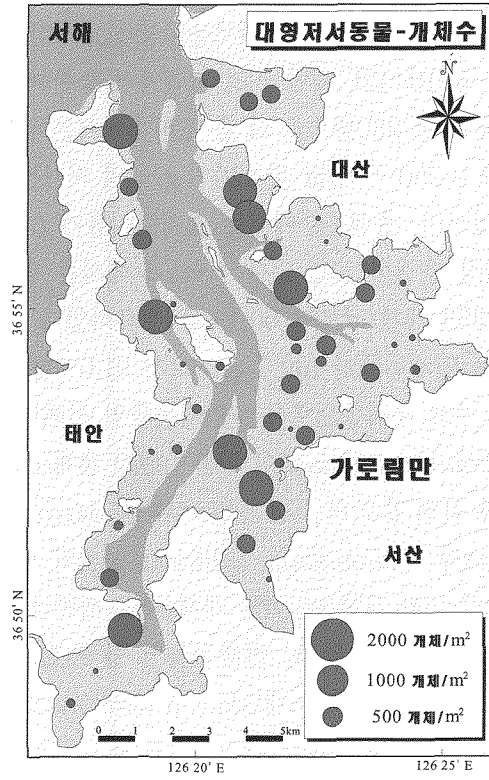


그림 3-6-8. 가로림만 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 개체수 분포

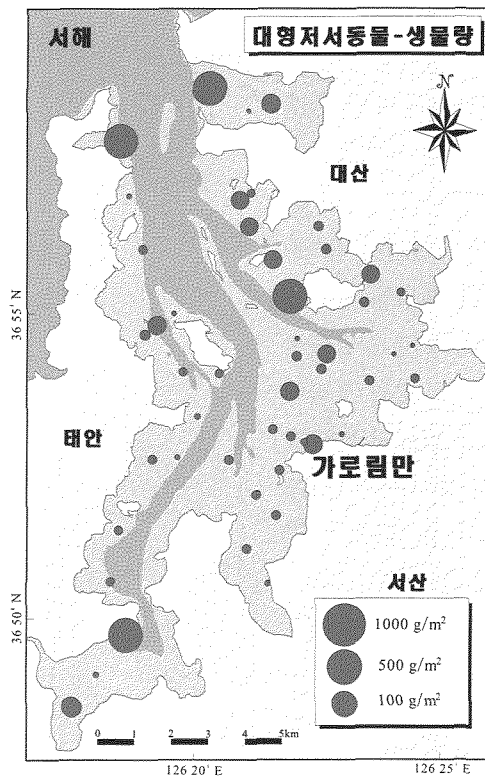


그림 3-6-9. 가로림만 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 생물량 분포

### 3) 새만금

새만금 갯벌과 조하대에서 저서동물상을 파악한 결과 (그림 3-6-10~12), 새만금 전 지역에서 출현한 대형 저서동물은 총 230종으로 그 중 조하대에서는 총 172종, 평균 2,250 개체/m<sup>2</sup> 및 120.5 g/m<sup>2</sup>의 저서동물이 출현하였으며, 출현종수에서는 갯지렁이류가 67종으로서 가장 우점하였고, 출현 서식밀도에서는 연체동물이 1,353 개체/m<sup>2</sup>로서 60.1%를 점유하였다. 생물량에서는 연체동물이 109.7 g/m<sup>2</sup>로서 91.0%를 점유하였다. 주요 우점종으로서 연체동물인 서해비단고둥(*Umbonium thomasi*)이 평균 1,060 개체/m<sup>2</sup>로서 가장 우점하였으며, 갯지렁이류인 *Minuspia japonica*와 *Mediomastus californiensis*의 서식밀도는 각각 296 개체/m<sup>2</sup>, 168 개체/m<sup>2</sup>로 새만금 내에 광범위하게 분포하였다. 연체동물인 동죽(*Mactra veneriformis*)과 개량조개(*Mactra chinensis*)도 우점적으로 출현하였으며, 각각 96 개체/m<sup>2</sup>, 81 개체/m<sup>2</sup>로 서식밀도를 보였다. 종다양도 지수는 평균 1.83이었으며, 새만금 북쪽에서 높은 종 다양성을 보였으며, 서해비단고둥이 우점한 정점에서 낮은 값을 보였다.

집괴분석 결과, 5개 정점군으로 구분되었으며, 만경강과 동진강 하구에서는 외해 쪽으로 나가면서 정점군이 순차적으로 배열되는 양상을 보였다. 새만금 갯벌 조사선 조사 결과 대항 갯벌에서 대형 저서동물은 총 61종, 1,605 개체/m<sup>2</sup>의 평균 서식밀도, 303.7 g/m<sup>2</sup>의 평균 생물량 값을 보였다. 해창 갯벌에서 총 39종, 1,095 개체/m<sup>2</sup>, 121.7 g/m<sup>2</sup>, 계화 갯벌에서는 총 65종, 11,440 개체/m<sup>2</sup>, 1,333.5 g/m<sup>2</sup>, 우마 갯벌에서는 총 30종, 3,658 개체/m<sup>2</sup>, 161.3 g/m<sup>2</sup>, 광활 갯벌에서는 총 36종, 6,712 개체/m<sup>2</sup>, 812.3 g/m<sup>2</sup>의 대형저서동물이 출현하였다. 거전 갯벌에서 총 48종, 1,973 개체/m<sup>2</sup>, 482.8 g/m<sup>2</sup>, 경창 갯벌에서 총 23종, 750 개체/m<sup>2</sup>, 99.6 g/m<sup>2</sup>, 어은 갯벌에서 총 26종, 5,595 개체/m<sup>2</sup>, 647.6 g/m<sup>2</sup>의 대형저서동물이 출현하였다. 수라 갯벌에서는 총 71종, 2,654 개체/m<sup>2</sup>, 264.6 g/m<sup>2</sup>, 만경강과 동진강 하구에 가까운 필갯벌인 우마갯벌과 경창에서 낮은 종수와 서식밀도를 보였으며, 새만금 북쪽에 위치한 수라갯벌에서 가장 높은 종수를 보였다. 계화 갯벌에서는 서해비단고둥이 밀생하여

갯벌 중에 가장 높은 서식밀도를 보였다.

만경강과 동진강 하구역에서 수온, 염분과 대형저서동물의 분포를 조사한 결과, 만경강 염분의 분포는 강상류쪽으로 갈수록 염분의 값이 낮아지며, 익산시 오산면 목천리에서 1.2%의 염분값을 보였다. 대형저서동물의 분포는 강 상류로 갈수록 출현종수, 서식밀도, 생물량이 낮아지는 경향을 보였으며, 갯지렁이류인 *Nephtys chemulpoensis*와 참갯지렁이(*Neanthes japonica*)가 가장 우점하였다. 동진강 염분의 분포는 상류로 갈수록 낮아지는 경향을 보였으며, 봉서마을에서는 3.9%이었다. 대형 저서동물의 분포는 만경강과 마찬가지로 강의 상류로 갈수록 종수, 서식밀도, 생물량이 낮아지는 경향을 보였으며, 갑각류인 *Corophium sinense*와 갯지렁이류인 *Nephtys chemulpoensis*가 우점하였다.



그림 3-6-10. 새만금 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 출현종수



그림 3-6-11. 새만금 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 개체수 분포



그림 3-6-12. 새만금 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 생물량 분포

3. 우리나라 중요 갯벌의 생태환경 특성

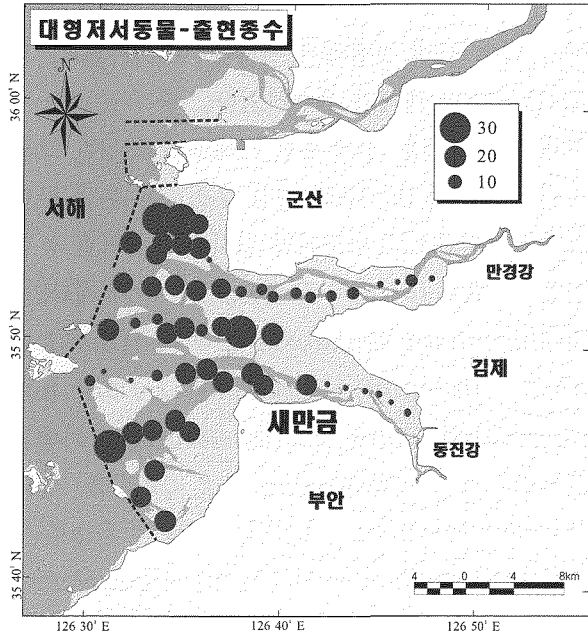


그림 3-6-10. 새만금 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 출현종수

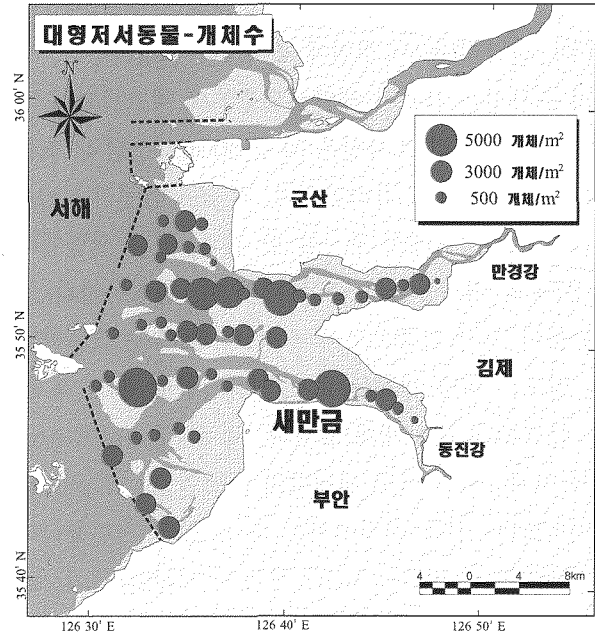


그림 3-6-11. 새만금 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 개체수 분포

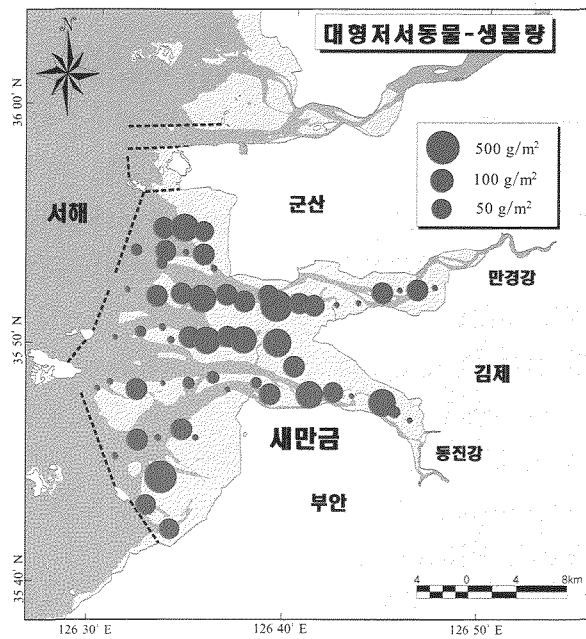


그림 3-6-12. 새만금 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 생물량 분포

#### 4) 함평만

1999년 8월에 함평만 갯벌에 서식하는 저서동물 군집 구조를 파악하기 위하여 시목리(만의 남부), 마산리(서부), 산남리(동부) 갯벌에 조사선을 설정하였다. 시목리 조사선은 간조시 해안선으로부터 저조선까지 약 2,000m, 마산리 조사선은 약 2,600m, 산남리 조사선은 약 1,100m의 거리였으며, 각 조사선에서 100m 간격의 조사정점에서 조사를 한 결과, 산남 갯벌에서는 37종의 저서동물이 출현하였으며, 환형동물과 연체동물이 각각 11종으로서 각각 약 30%를 점유하였다. 밀도는 969 개체/m<sup>2</sup>로서 연체동물이 646 개체/m<sup>2</sup>, 다모류가 162 개체/m<sup>2</sup>였다. 생체량은 38.31g/m<sup>2</sup>로서 연체동물이 전체 생체량의 58%인 22.17 g/m<sup>2</sup>를 차지하였다. 시목 갯벌에서는 총 62종의 저서동물이 채집되었으며, 밀도는 1,127 개체/m<sup>2</sup>, 생체량은 55.41 g/m<sup>2</sup>이었다. 이 가운데 다모류가 25종으로 전체 출현 총수의 40%를, 연체동물은 16종으로써 26%를 점유하였다. 밀도는 연체동물이 697 개체/m<sup>2</sup>로서 전체밀도의 62%를, 다모류는 370 개체/m<sup>2</sup>로서 전체의 33%를 차지하였다. 연체동물은 생체량도 우점하여 38.32 g/m<sup>2</sup>로서 69%를 차지하였으며 다모류와 갑각류는 각각 7.94 g/m<sup>2</sup> 및 6.72 g/m<sup>2</sup>였다. 마산 갯벌에서는 총 58종이 출현하였으며 다모류가 25종, 연체동물은 11종, 갑각류는 15종이었다. 밀도는 3,747 개체/m<sup>2</sup>로서 시목 조간대에 비해 약 3배 높은 양상이었다. 특히, 연체동물의 밀도가 3,331 개체/m<sup>2</sup>로서 마산 조간대에서 출현한 밀도의 89%를 점유하였다. 생체량은 127.36 g/m<sup>2</sup>로서 이 가운데 연체동물이 102.68 g/m<sup>2</sup>로서 81%를 차지하였으며 절지동물은 11.01 g/m<sup>2</sup>로서 9%를 차지하였다. 주요 우점종의 출현을 보면, 산남 조간대에서는 이매패류인 *Musculista senhousia*, 이매패류인 *Laternula sp.*, 계류인 *Ilyoplax deschampsii*가 우점하였다. 시목 조간대에서는 *M. senhousia*가, 두번째 우점종은 *Tharyx sp.*로서 비교적 높은 밀도였으며, 다모류인 *Heteromastus filiformis*는 하부갯벌에서 밀도가 높았다. 시목 조간대에서는 이매패류인 *M. senhousia*가 우점하였으며 하부갯벌에서는 10,000 개체/m<sup>2</sup> 이상의 높은 밀도였으며, 계류인 *Ilyoplax*

*deschampsii*와 다모류인 *H. filiformis*는 밀도가 다소 낮게 나타났다.

조간대의 대형저서동물에 대한 수평분포양상을 조사하기 위해 81개 정점에서 생물을 채집한 결과, 모두 153종 5,208 개체가 출현하였다(그림 3-6-13~15). 연체동물이 50종, 전체 출현 개체수의 63.2%, 그리고 전체 생물량의 90.6%로 가장 우점하는 분류군이었으며, 그 다음으로 다모류와 갑각류가 중요한 분류군이었다. 갯벌 조간대의 우점종으로는 이매패류인 종뿔(*Musculista senhousia*)과 바지락(*Ruditapes philippinarum*), 다모류인 *Lumbrineris nipponica*와 *Heteromastus filiformis*, 복족류인 *Stenothyra edogawaensis*, 그리고 계류인 *Ilyoplax deschampsii*인 반면, 조하대의 우점종은 단각류인 *Corophium sp.*와 *Photis longicaudata*, 그리고 다모류인 *Chone sp.*와 *L. nipponica*였다. 전체 출현동물의 평균 밀도와 생물량은 각각 536 개체/m<sup>2</sup>, 75.8 g/m<sup>2</sup>이었다. 조고, 노출시간 그리고 퇴적물 조성의 차이에 의해 출현종의 풍부도와 생물량의 지역적인 차이가 있었다. 하부 갯벌에서 종 다양성과 풍부도가 높았으나, 최대 서식밀도는 중부 갯벌에서 나타났다.

함평만 조하대에서 채집한 초대형저서동물은 연체동물이 종수, 개체수 그리고 생물량에서 가장 우점하는 분류군이었다. 우점종은 종뿔, *Philine sp.*, *Ventricoloidea foveolata*, *Crassostrea sp.* 등의 순이었다. 함평만 초대형저서동물의 분포는 퇴적상에 의해 영향을 받는 것으로 여겨진다. 함평만에 출현하였거나 보고된 갯벌과 그 주변 조하대에 서식하는 동식물은 모두 373 종으로 식물이 131 종, 동물 190종이었다.



그림 3-6-13. 함평만 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 출현종수

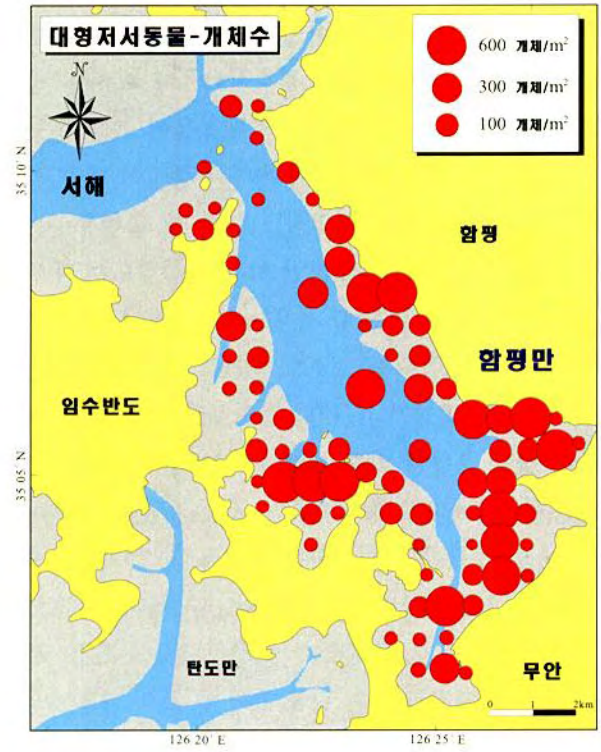


그림 3-6-14. 함평만 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 개체수 분포



그림 3-6-15. 함평만 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 생물량 분포

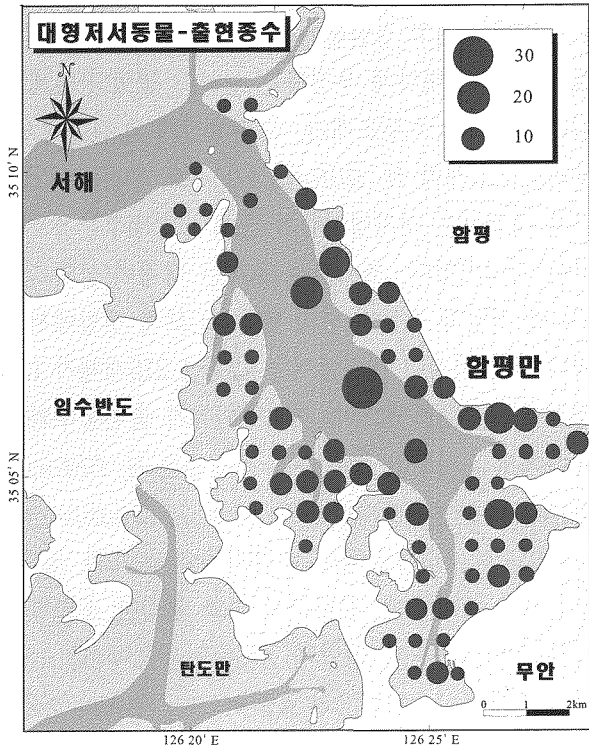


그림 3-6-13. 함평만 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 출현종수

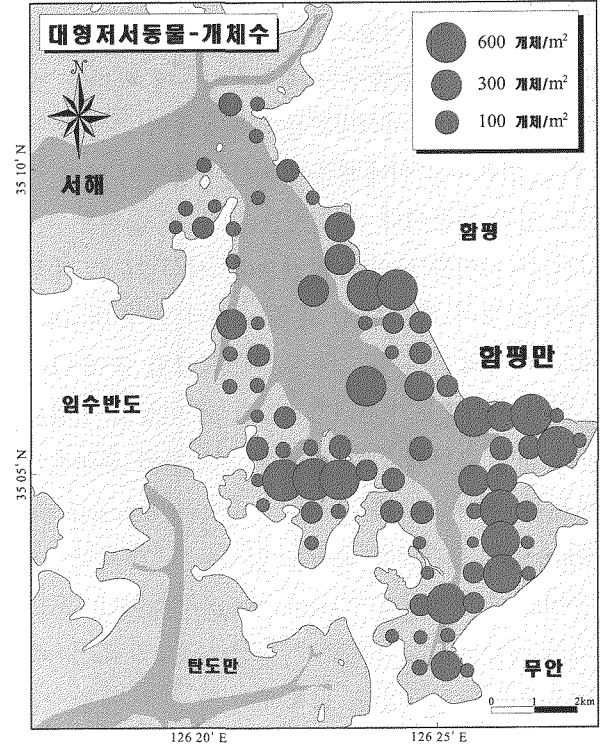


그림 3-6-14. 함평만 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 개체수 분포

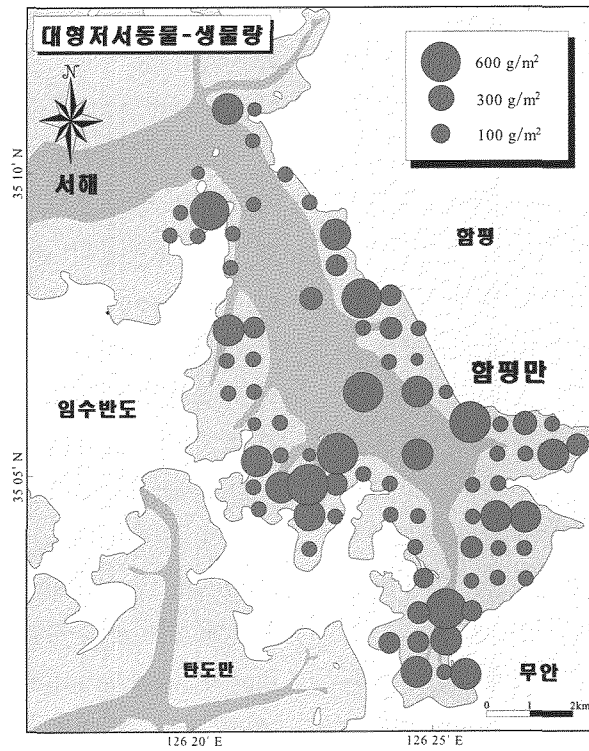


그림 3-6-15. 함평만 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 생물량 분포

### 5) 탄도만

2003년 6월 탄도만 갯벌에서 저서동물을 채집한 결과, 총 88종이 채집되었으며, 평균 서식밀도는 6,282 개체/m<sup>2</sup>이었다. 출현종수는 갯지렁이류에 속하는 종이 가장 많았으나, 서식밀도는 연체동물이 가장 높았다. 이는 연체동물 이매패류에 속하는 종밧이 대량 서식하고 있기 때문이다. 지역적으로 볼 때 출현종수는 정점간 큰 차이를 보이지 않았으나, 서식밀도는 매우 큰 편차를 보여 최소 300 개체/m<sup>2</sup>에서 최대 60,000 개체/m<sup>2</sup>까지의 범위를 보이고 있다(그림 3-6-16, 17). 역시 서식밀도가 10,000 개체/m<sup>2</sup> 이상인 정점은 종밧의 대량 출현에 의한 것이다. 탄도만의 우점종은 연체동물 이매패류에 속하는 종밧(*Musculista senhousia*), 갑각류에 속하는 옆새우류, 갯지렁이류에 속하는 잎빛갯지렁이(*Lagis bocki*) 등이다. 조고에 따른 대상분포를 살펴보기 위하여 남쪽의 측선, 북쪽의 측선을 설정하였다. 남쪽 측선의 경우 만조선에서 간조선으로 가면서 출현종수와 서식밀도가 뚜렷이 증가하는 양상을 보이고 있다. 그러나 북쪽의 측선의 경우에는 어떠한 경향을 찾아보기 어려웠다. 남쪽 측선의 경우, 우점종인 종밧, 잎빛갯지렁이, *Heteromastus filiformis* 등은 만조선 근역보다 간조선 근역에서 대량 서식하고 있었다.

### 6) 증도

증도 갯벌과 주변 조하대에 서식하는 대형저서동물의 군집구조와 분포를 파악하기 위하여 64개의 정점조사와 조사지선 2개를 선정하여 2000년 7월에 현장조사를 수행한 결과, 정점조사에서는 총 10개 동물문에 속하는 166종 3,237 개체가 출현하였다(그림 3-6-18~20). 이중 갑각류가 60종이 출현하여 가장 많은 종수를 보였고, 개체수에 있어서는 연체동물이 가장 많이 출현하였다. 우점종은 연체동물인 부리운모조개(*Laternula flexuosa*)와 버들갯지렁이류인 *Heteromastus filiformis*, 이매패류인 *Ventricoloidea sp.*와 북방호두조개(*Ennucula tenuis*) 등이었다. 증도 주변 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 평균 서식밀도는 506 개체/m<sup>2</sup>였으며, 평균 생물량은 91g/m<sup>2</sup>였다. 증도 동쪽과 북쪽 갯벌과 인근

수로에서 서쪽 갯벌보다 훨씬 많은 종수, 개체수의 분포를 보였다. 집괴분석 결과 5개의 정점군으로 구분되어졌으며, 2개의 정점군에서는 출현종수 및 개체수가 많지 않아 뚜렷하게 우점하는 생물이 없었다. 1개 정점군에는 북방호두조개가, 그리고 1개 정점군에서는 부리운모조개와 *H. filiformis*가 주요 우점종이었다. 다른 정점군은 갯지렁이류가 개체수의 대부분을 차지하는 지역이었다. 조사지선 조사는 덕정리(섬의 남서부) 펄 갯벌과 증동리(섬의 남동부) 모래 갯벌에서 수행되었다. 덕정리 갯벌에서는 49종 1,215개체가 13개 정점에서 출현하였으며, 갯지렁이류가 출현종수와 개체수에서 우점하는 곳이었다. 우점종은 *H. filiformis*와 두토막눈썩참갯지렁이(*Perinereis aibuhitensis*) 등이었으며, 생물량에서는 갑각류인 농게와 칠게가 우점하는 종이었다. 집괴분석 결과 뚜렷한 조위별 대상분포가 나타나지 않았다. 증동리 갯벌에서는 연체동물이 19종에 411개체가 출현하였다. 주요 우점종으로는 서해비단고둥(*Umbonium thomasi*), 부리운모조개(*Laternula flexuosa*), 왕좁쌀무늬고둥(*Nassarius festivus*), 땡가리(*Batillaria cumingii*) 등이었다.

### 7) 입해도

입해도 갯벌과 주변 조하대에 서식하는 대형저서동물의 군집구조와 분포를 파악하기 위하여 76개의 정점 조사와 2 개의 조사지선을 선정하여 2000년 7월에 현장조사를 수행한 결과, 총 182종, 평균 1,149 개체/m<sup>2</sup>, 143.1 g/m<sup>2</sup>이 출현하였다(그림 3-6-21~23). 환형동물인 다모류가 63종(전체의 34.6%) 출현하여 가장 우점하였으며, 밀도도 다모류가 512 개체/m<sup>2</sup>로서 가장 우점하였다(44.5%). 생체량은 연체동물이 102.7g/m<sup>2</sup>(71.8%)로서 가장 우점하였다. 우점종은 다모류인 *Heteromastus filiformis*, *Laternula navicula* 및 *Lumbrineris longifolia*로서 각각 평균 141 개체/m<sup>2</sup>(12.3%), 평균 139 개체/m<sup>2</sup>(12.1%) 및 평균 99 개체/m<sup>2</sup>(8.6%)였다. 종 다양도는 0.77~3.19 범위였으며, 전 정점 평균 1.94였다. 집괴 분석 결과, 조하대와 수로역의 정점군과, 갯벌에 위치한 정점들이 별도의 정점군으로 구분되었다.



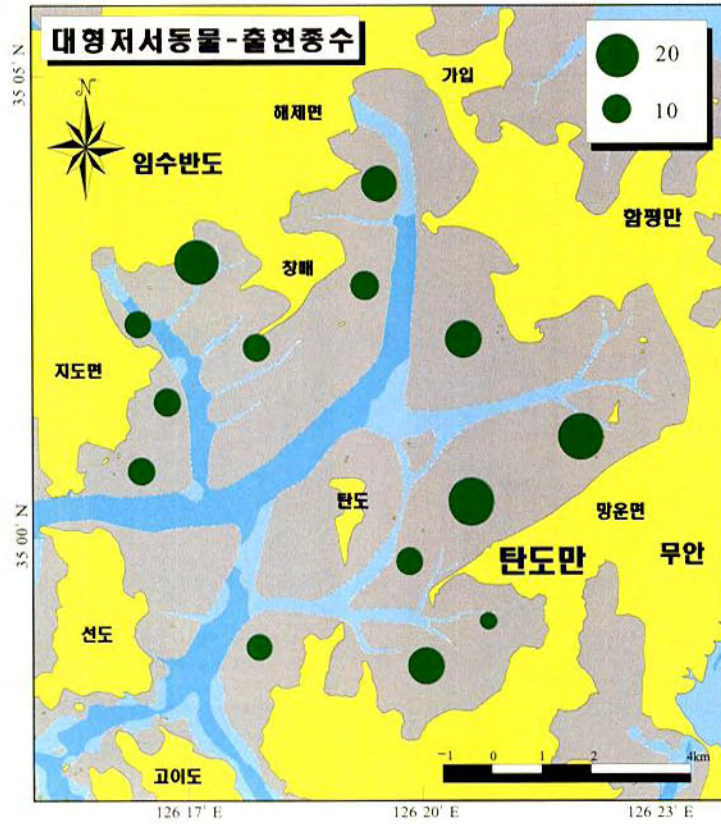


그림 3-6-16. 탄도만 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 출현종수

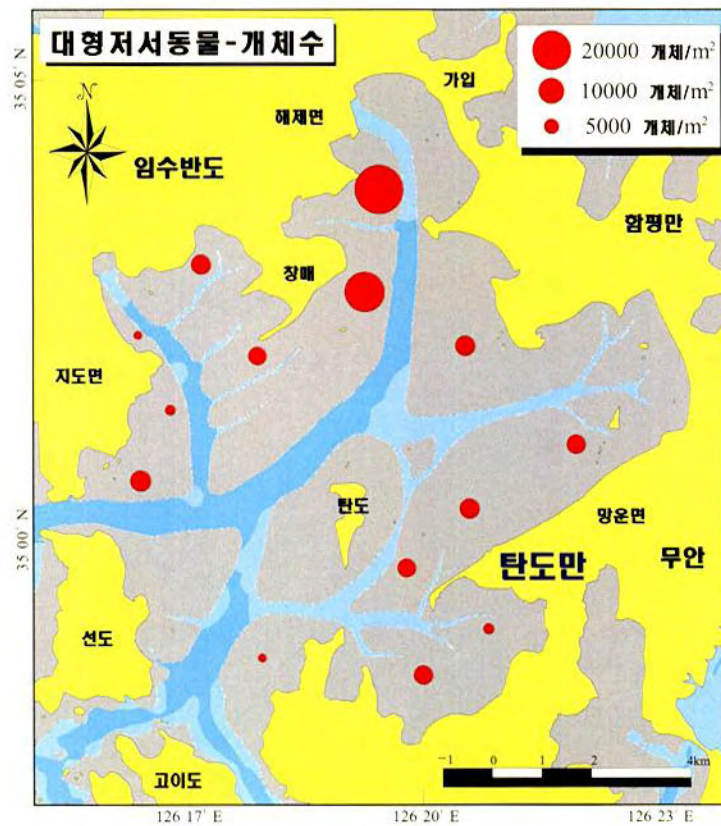


그림 3-6-17. 탄도만 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 개체수 분포

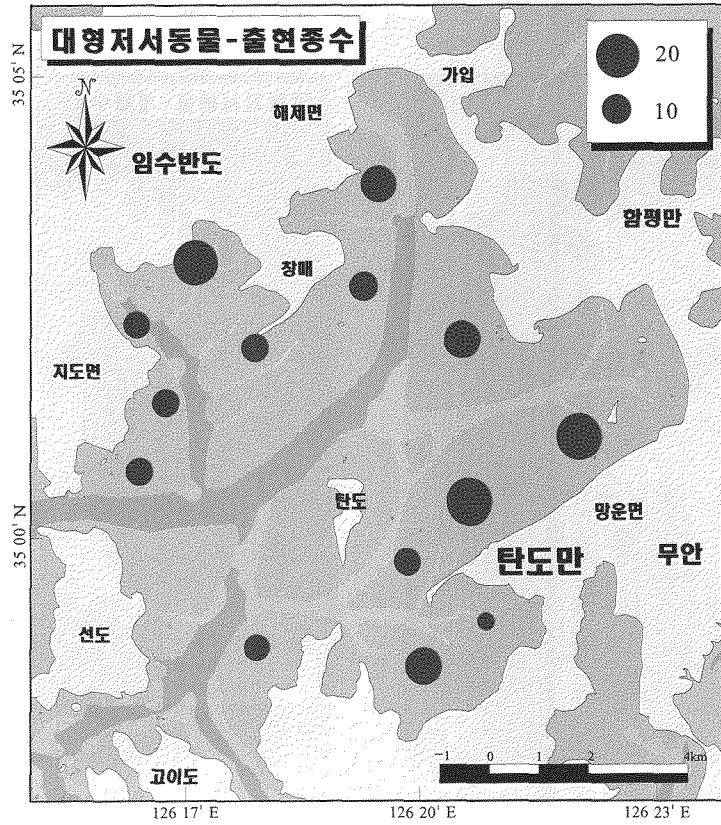


그림 3-6-16. 탄도만 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 출현종수

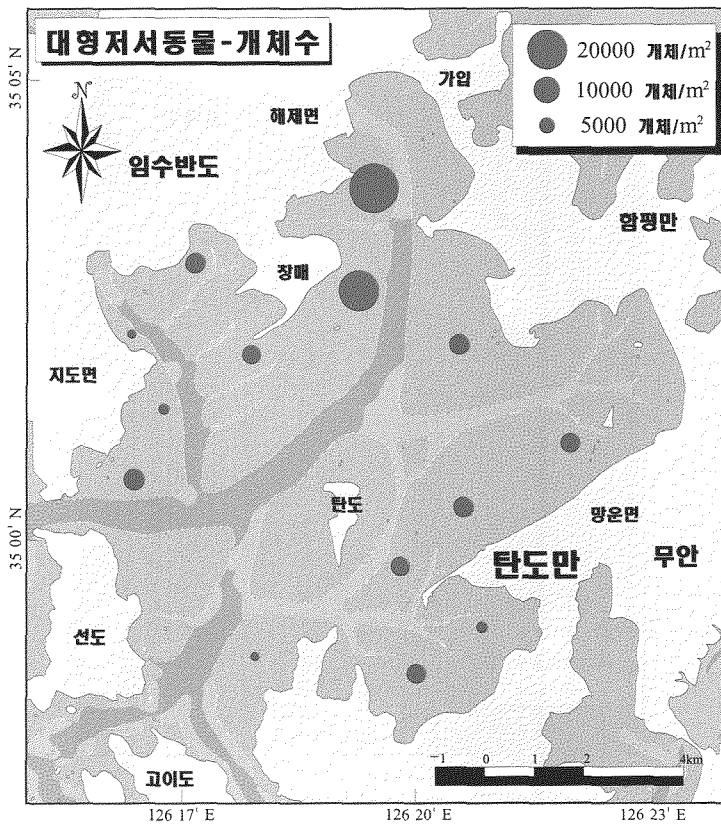


그림 3-6-17. 탄도만 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 개체수 분포

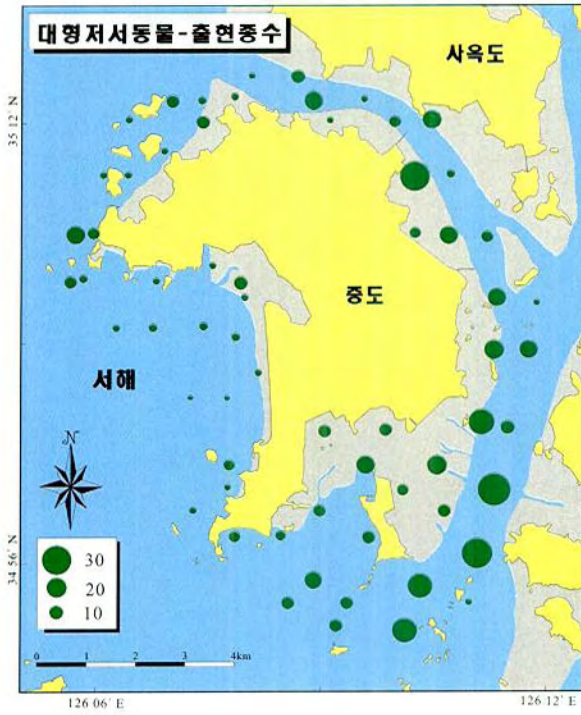


그림 3-6-18. 중도 주변 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 출현종수

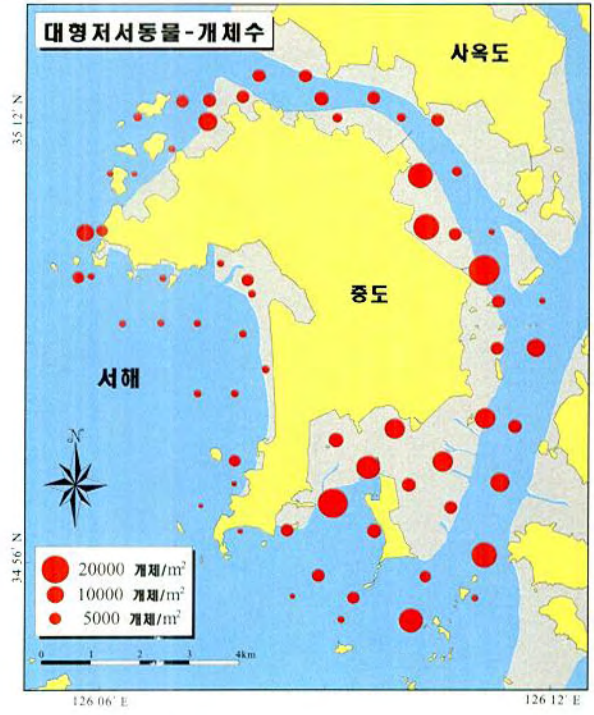


그림 3-6-19. 중도 주변 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 개체수 분포

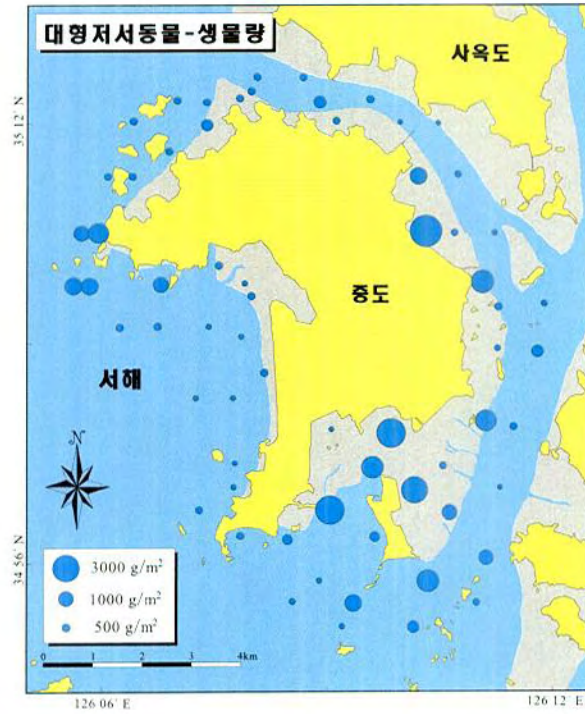


그림 3-6-20. 중도 주변 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 생물량 분포

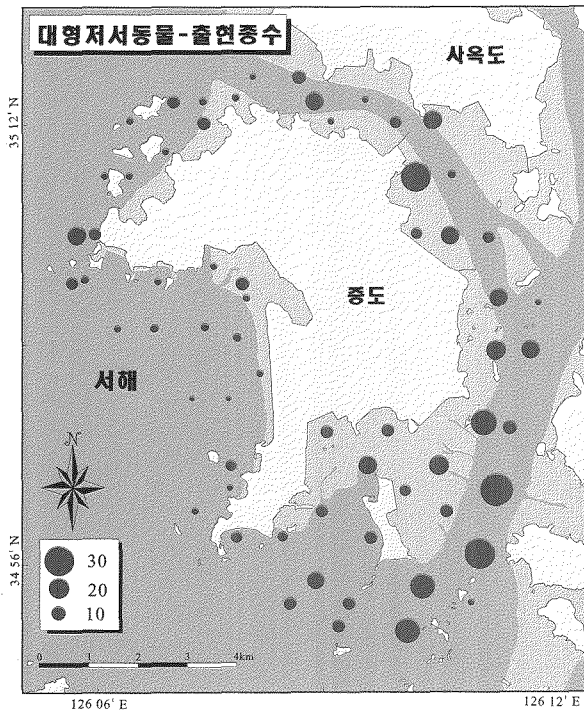


그림 3-6-18. 중도 주변 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 출현종수

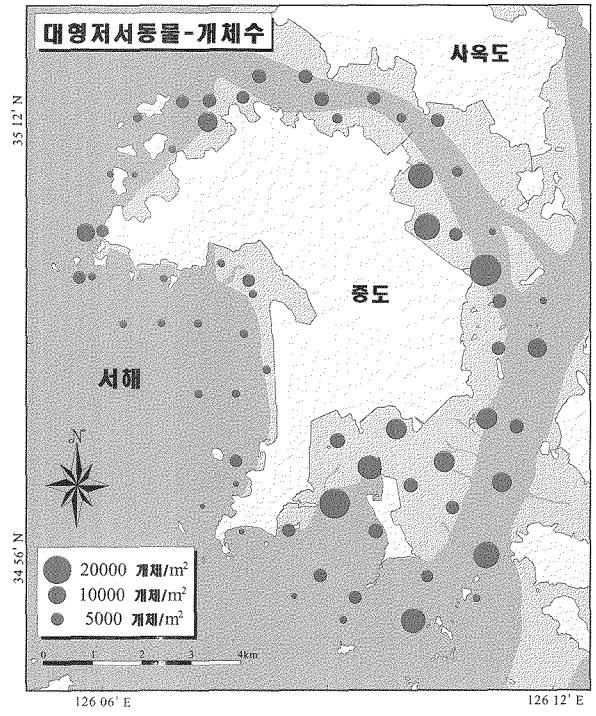


그림 3-6-19. 중도 주변 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 개체수 분포

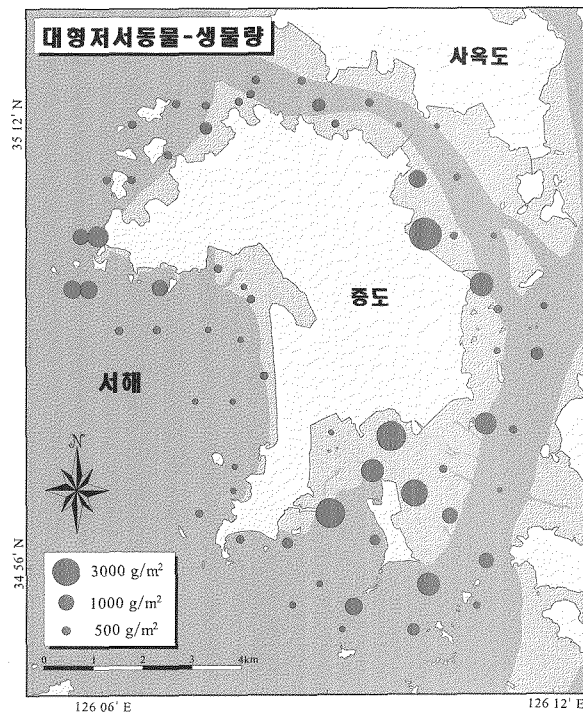


그림 3-6-20. 중도 주변 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 생물량 분포

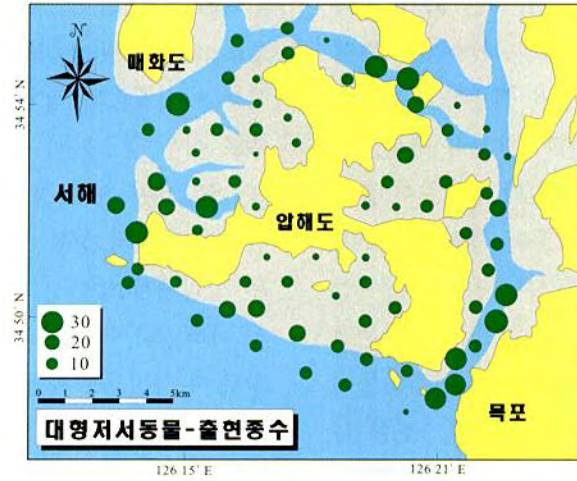


그림 3-6-21. 압해도 주변 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 생물량 분포

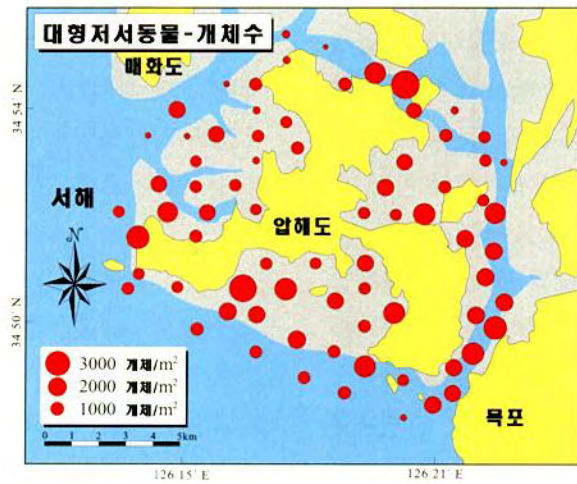


그림 3-6-22. 압해도 주변 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 개체수 분포

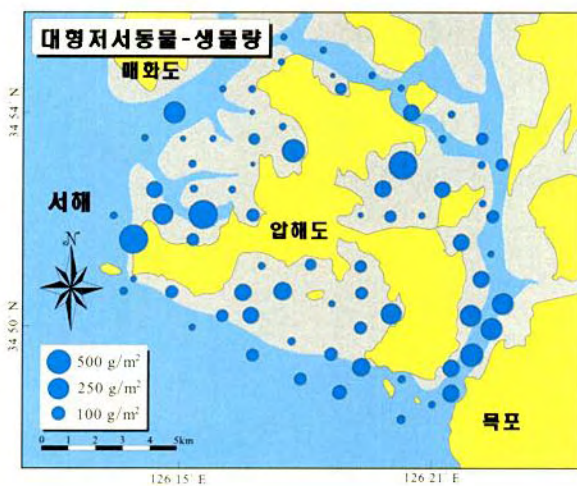


그림 3-6-23. 압해도 주변 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 생물량 분포

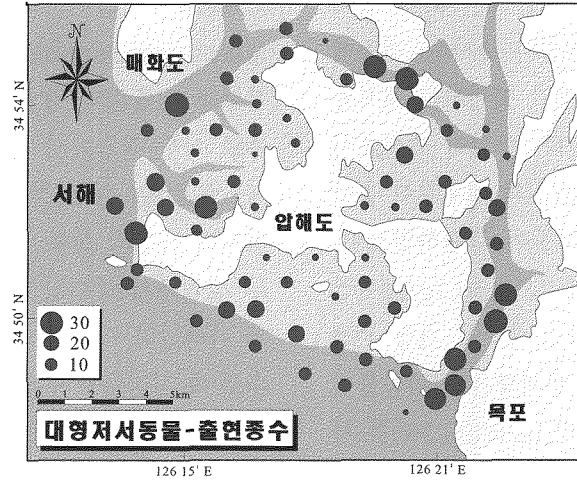


그림 3-6-21. 압해도 주변 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 생물량 분포

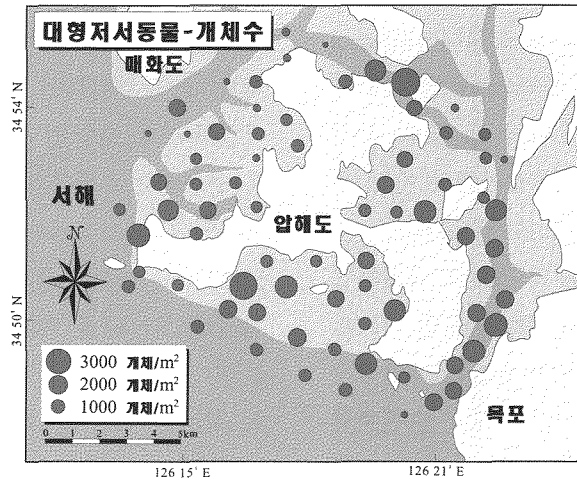


그림 3-6-22. 압해도 주변 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 개체수 분포

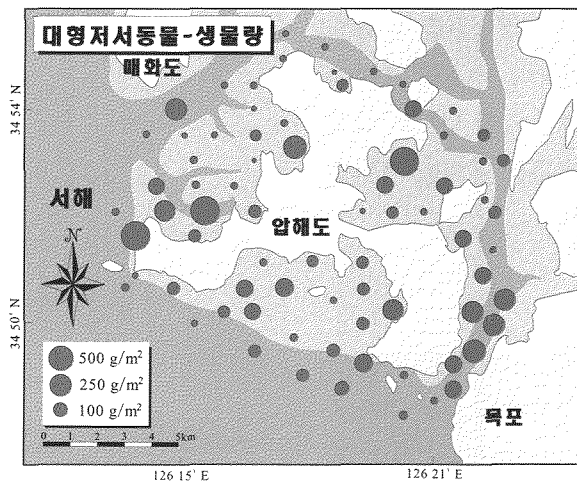


그림 3-6-23. 압해도 주변 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 생물량 분포

압해도 갯벌의 저서동물 공간분포를 파악하기 위하여, 광입리(섬의 남부)와 하룡리(섬의 북서부) 갯벌에 각각 1,700m와 1,000m의 조사선을 설정하고 저서동물을 100m 간격으로 조사한 결과, 광입리 측선에서는 55종, 954 개체/m<sup>2</sup> 및 621.9g/m<sup>2</sup>의 생체량이 출현하였으며, 하룡리 측선에서는 34종이 출현하였으며, 밀도는 943 개체/m<sup>2</sup>였으며 생체량은 140.7g/m<sup>2</sup>이었다. 광입리 측선에서는 다모류가 21종으로 가장 우점하였으며(38.2%), 출현 밀도와 생체량은 연체동물이 각각 580 개체/m<sup>2</sup>(60.9%) 및 592.1g/m<sup>2</sup>(95.3%)를 차지하여 가장 우점하였다. 하룡리 측선에서는 다모류가 14종(41.2%), 연체동물이 452 개체/m<sup>2</sup>(47.9%)와 74.2g/m<sup>2</sup>(52.7%)를 차지하여 가장 우점하였다. 주요 우점종으로서는 광입리의 경우에는 연체동물의 종뭇(*Musculista senhousia*)과 퇴조개(*Caecella chinensis*)로서 각각 평균 147 개체/m<sup>2</sup>와 145 개체/m<sup>2</sup>였으며, 전체 개체수 가운데 위의 두 종이 각각 15.4% 및 15.2%를 차지하였다. 하룡리에서 가장 우점한 종은 연체동물인 부리운모조개(*Laternula flexuosa*)로서 평균 428 개체/m<sup>2</sup>의 밀도로 출현하였으며, 전체 밀도의 45.4%를 차지하였다. 또한 다모류인 *H. filiformis*와 *Perinereis aibuhitensis*는 각각 평균 189 개체/m<sup>2</sup>와 115 개체/m<sup>2</sup>의 밀도로 출현하였다. 또한, 위의 3종이 하룡리에서 출현한 밀도의 77.6%를 차지하였다. 종 다양도는 광입리의 경우 0.28~2.17범위로서 평균 1.71이었으며, 하룡리에서는 0.89~1.99범위로서 평균 1.48이었다. 집괴분석 결과 광입리 측선의 정점들은 갯벌상부, 중부 및 하부역의 세 개 정점군으로 구분되었으며, 하룡리 측선에서는 300m 지점과 1,000m 지점이 각각 별도의 정점군으로 구분되었으며, 이들 정점들을 제외한 정점들이 하나의 정점군으로 구분되었다.

## 8) 도암만

도암만 갯벌의 대형저서동물은 총 20종, 535개체/m<sup>2</sup>의 저서동물이 출현하였으며, 상부에서 수로 쪽으로 가면서 출현종수와 서식밀도가 감소하였다. 주요 우점종으로서는 신평리(만의 내부)의 경우에는 단각류와 필털콩게 *Ilyoplax pingi*, 다모류 *Nephtys*

*ciliata*이었으며, 하저리(만의 중부)에서는 종뭇 *Musculista senhousia*가 가장 우점한 종이였다. 단각류는 신평리의 전 조사정점에서 출현하고 있으나, 주로 상부 정점에서 높은 밀도를 보이고, *I. pingi*와 *N. ciliata*는 상부 정점에서만 출현하고 있다. 종뭇은 하저리 측선의 상부 정점에서만 극우점하고 있다. 모든 정점에서 종다양도지수가 낮고, 우점도지수가 높게 나타났다. 집괴분석 결과 신평리 조사선은 상부와 수로 쪽 정점들로 구분되었고, 하저리 조사선은 2개의 정점들이 각각 구분되었다.

도암만 갯벌에 총 83개 수평공간 정점을 설정하여 대형저서동물을 채집한 결과, 총 124종이 채집되었으며, 평균서식밀도는 547 개체/m<sup>2</sup>이었다(그림 3-6-24, 25). 환형동물인 다모류가 54종(전체의 43.5%) 출현하여 가장 우점하였으며, 밀도도 다모류가 285 개체/m<sup>2</sup>(52.0%)로서 가장 우점하였다. 출현종수와 서식밀도 모두 도암만 북단에서 남쪽 입구 쪽으로 가면서 점진적으로 증가하는 양상을 보였다. 우점종은 다모류인 *Corophium sinense*, *Theora fragilis* 및 *Tharyx sp.*로서 각각 평균 66 개체/m<sup>2</sup>(12.1%), 39 개체/m<sup>2</sup>(7.0%) 및 34 개체/m<sup>2</sup>(6.2%)였다. 집괴 분석 결과, 도암만 북단 갯벌지역의 정점군과, 조하대 지역의 정점군으로 구분되었다. 북단 정점군의 대표종은 각기 *Corophium sinense*, *Magelona japonica*이었으며, 조하대 3개의 정점군은 각기 *Theora fragilis*, *Tharyx sp.*와 *Sternaspis scutata*와 *Lumbrineris longifolia*, *Musculista senhousia*, *Eriopisella sechellensis*이었다.



그림 3-6-24, 도암만 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 출현종수

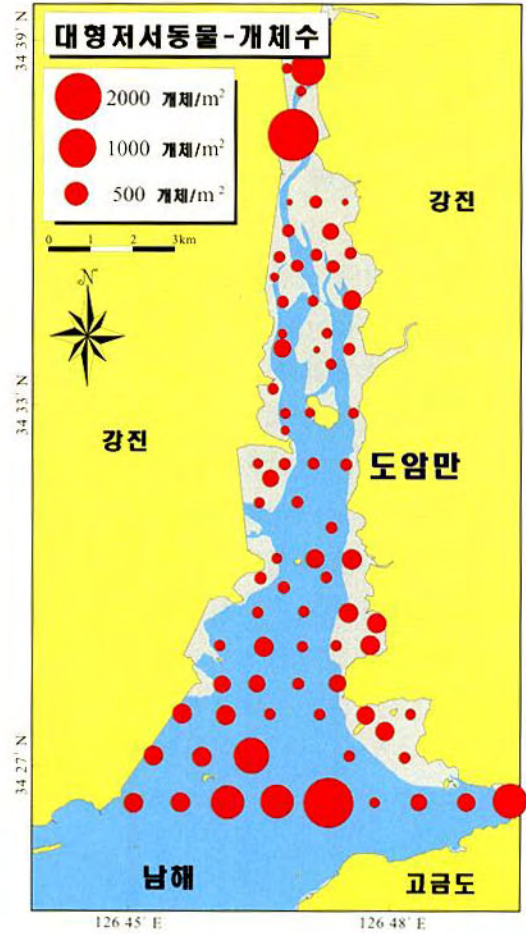


그림 3-6-25, 도암만 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 개체수 분포



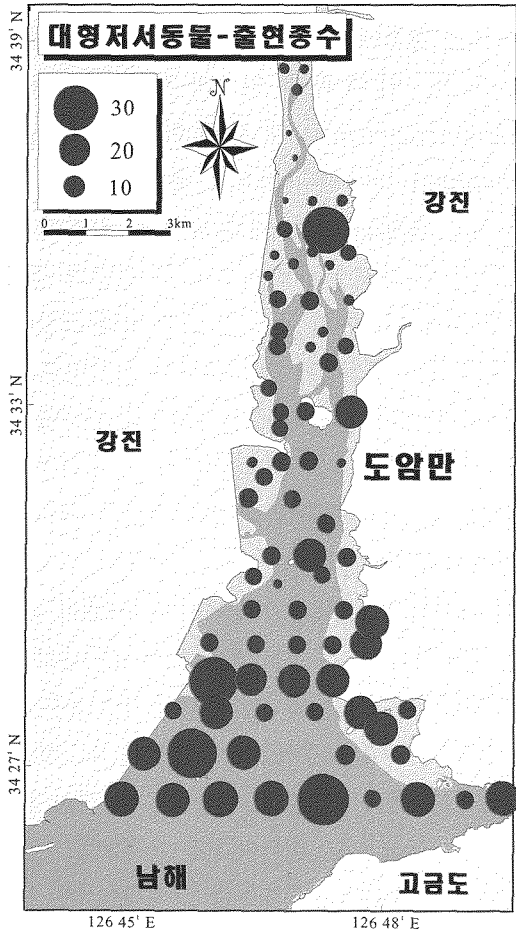


그림 3-6-24. 도암만 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 출현종수

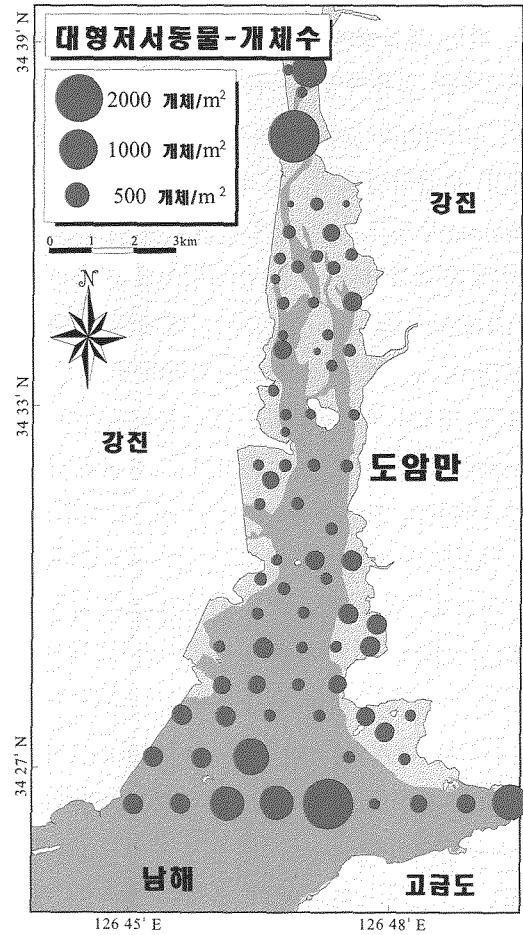


그림 3-6-25. 도암만 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 개체수 분포

### 9) 여자만

전라남도 여자만의 대형저서동물에 관한 생물다양성과 분포 현황을 파악하기 위하여, 87개 정점과 다섯 개 조사선에서 현장 조사를 수행한 결과, 총 274종, 평균 2,346 개체/m<sup>2</sup> 및 78.17g/m<sup>2</sup>의 저서동물이 출현하였으며, 출현종수에서는 갯지렁이류가 122종으로서 가장 우점하였고, 출현밀도에서도 갯지렁이류가 1,543 개체/m<sup>2</sup>로서 65.8%를 점유하였다(그림 3-6-26~27). 반면 생물량에서는 연체동물이 44.38 g/m<sup>2</sup>로서 56.8%를 점유하였다. 주요 우점종으로는 갯지렁이류의 *Minuspio japonica*가 평균 1,167 개체/m<sup>2</sup>로서 가장 우점하였으며, 옆새우류인 *Eriopisella sechellensis*의 밀도는 152 개체/m<sup>2</sup>로서 여자만 내에 광범위하게 분포하였다. 또한 갯지렁이류인 우뚜기갯지렁이(*Sternaspis scutata*)와 이매패류의 재첩류(*Corbiculina sp.*)도 우점적으로 출현하였으며, 각각 66 개체/m<sup>2</sup> 및 54 개체/m<sup>2</sup>였다. 종 다양도 지수는 여자만 남측해역은 3.0 이상의 종 다양도 지수를 나타낸 반면, 북측해역은 2.0~3.0 범위의 다양도 지수를 나타냈다. 집괴분석 결과 5개 정점군으로 구분되었으며, 여자만 입구에서부터 내만으로 들어가면서 정점군이 순차적으로 배열되는 양상을 보였다. 각 조사선에서의 종 다양도 지수는 갯벌 상부에서는 낮았으며 저조선으로 갈수록 증가하는 양상을 나타내었다. 집괴분석 결과 각 조사선의 정점들은 상부, 중부, 하부의 정점군으로 구분되었다.

초대형 저서동물 조사결과 57종, 9,788개체, 14,618g의 저서동물이 채집되었는데, 개체수의 우점종은, 2개 정점에서 각기 빗살거미불가사리(*Ophiura kinbergi*)와 꼬막(*Tegillarca granosa*)이었다. 생물량 우점종은 각기 분지성게(*Temnopleurus toreumaticus*)와 꼬막이었다.

### 10) 강진만

경상남도 강진만 갯벌에서 대형저서동물의 생물다양성과 분포를 파악하기 위하여 2002년 9월에 현장조사를 수행한 결과, 조하대 36개 정점에서 총 195종의 저서동물이 출현하였으며, 평균 출현 개체수는 1,457 개체/m<sup>2</sup>이었다(그림 3-6-29, 30). 출현종수에서는

갯지렁이류가 104종으로서 반 이상을 차지하였으며, 서식밀도에 있어서도 784 개체/m<sup>2</sup>로 전체 출현 개체수의 약 54%를 차지하였다. 가장 우점한 종은 이매패류인 종밧(*Musculus senhausia*)인데, 평균서식밀도는 815 개체/m<sup>2</sup>로 전체 출현 동물의 23.7%를 차지하였다. 갯지렁이류인 *Lumbrineris longifolia*의 평균 서식밀도는 455 개체/m<sup>2</sup>로서 출현개체수로는 최우점종인 종밧(*Musculus senhausia*)의 반 정도였으나, 거의 모든 정점에서 출현하여, 서식범위가 매우 넓었다. 또한 이매패류인 바지락(*Ruditapes philippinarum*), 갯지렁이류인 *Anoides oxycephala* 등이 우점적으로 출현하였으며 서식밀도는 368 개체/m<sup>2</sup>, 198 개체/m<sup>2</sup>였다. 강진만 대형저서동물의 종 다양성은 북서부 수로 인근과 중앙부와 남동부 수로 인근에서 높았다. 이에 비해 강진만 북동부 수로 인근 정점들은 저서동물의 서식밀도는 높았지만, 몇몇 종이 우점하여, 결과적으로 종다양성은 낮았다. 집괴분석결과 각 정점들은 7개의 정점군으로 구별되었는데, 각 정점군의 환경은 수심과 해류 조건들에 있어서 구별되었다.

갯벌 조사결과 3개의 조사선에서 총 51종이 출현하였으며, 평균서식밀도는 500 개체/m<sup>2</sup>로 조하대보다 적었다. 갯지렁이류가 종수와 개체수에서 가장 높은 값을 보여, 출현종수와 출현개체수의 56.9%와 64.8%를 각각 차지하였다. 만 북부의 조사선에서는 갯지렁이류인 *Heteromastus filiformis*가 165 개체/m<sup>2</sup>로 전체 출현 개체수의 51.6%를 차지했으며, 갯지렁이류인 *Tharyx sp.*, 고둥류인 땡가리(*Batillaria cumingii*) 등이 출현하였다. 만 남서부 조사선에서는 이매패류 바지락(*Ruditapes philippinarum*)이 높은 서식밀도를 보였으며, *Glycinde gurjanovae*, 고둥류인 왕좁쌀무늬고둥(*Reticunassa festiva*), 갯지렁이류인 치료리미갑갯지렁이(*Glycera chirori*) 등이 나타났다. 만 남부 조사선에서 가장 우점한 종은 갯지렁이류인 *Cetatonereis erythraensis*이며, 바지락, 갯지렁이류인 *Minuspio japonica* 등도 높게 나타났다. 강진만 갯벌의 각 조사선에서는 우점종이 서로 달라, 강진만을 둘러싼 갯벌은 서로 연속적인 군집이라기 보다는 각 지역의 환경특성에 따라 독립적인 군집이 형성되어 있는 것으로 사료된다.

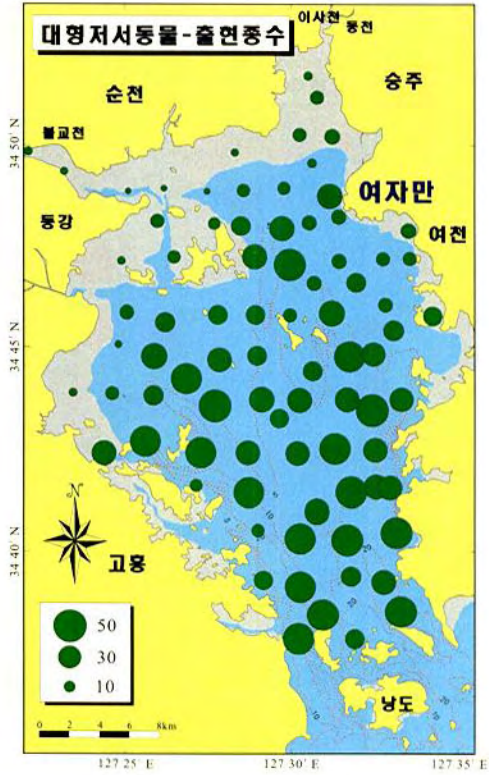


그림 3-6-26. 여자만 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 출현종수

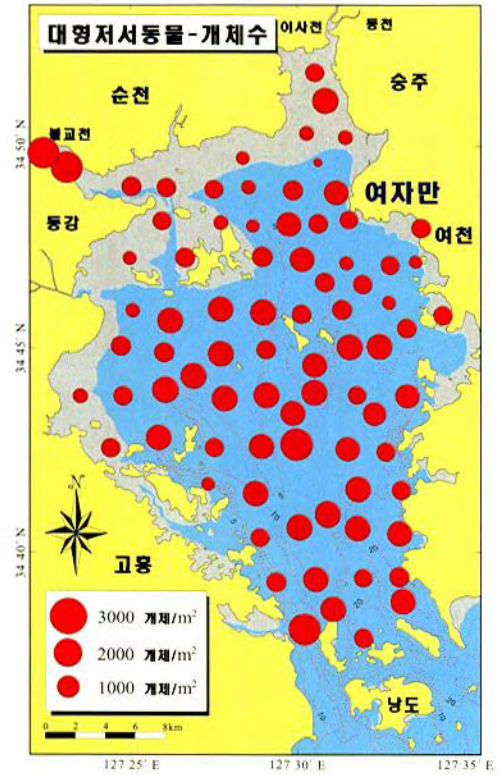


그림 3-6-27. 여자만 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 개체수 분포



그림 3-6-28. 여자만 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 개체수 분포

3. 우리나라 중요 갯벌의 생태환경 특성

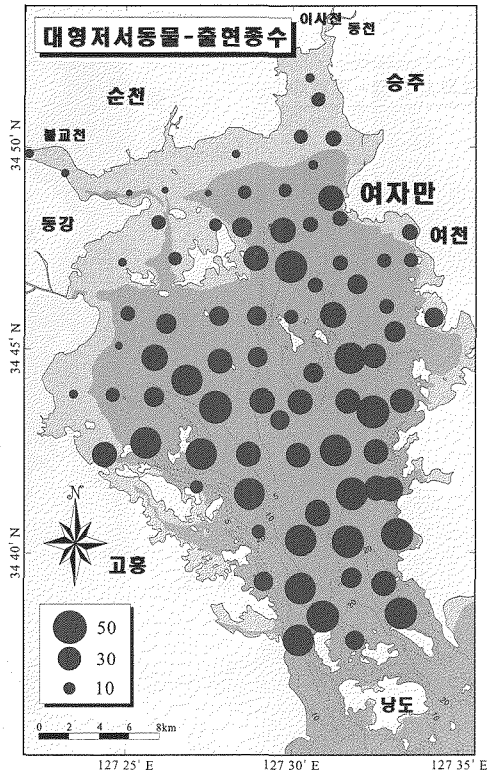


그림 3-6-26. 여자만 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 출현종수

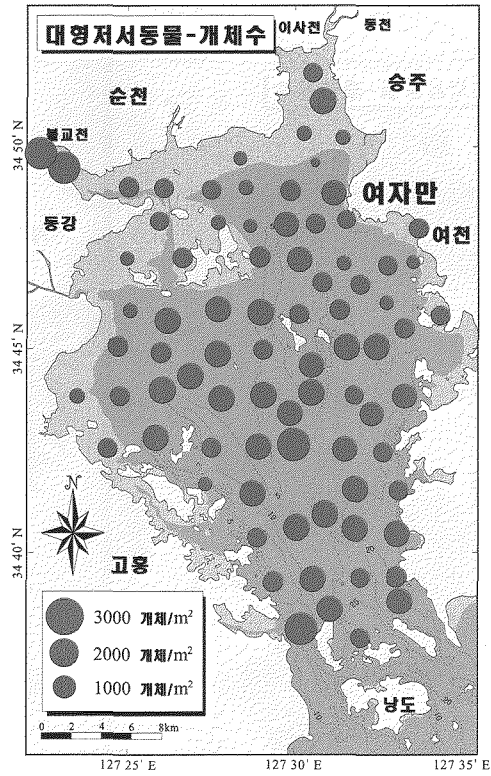


그림 3-6-27. 여자만 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 개체수 분포

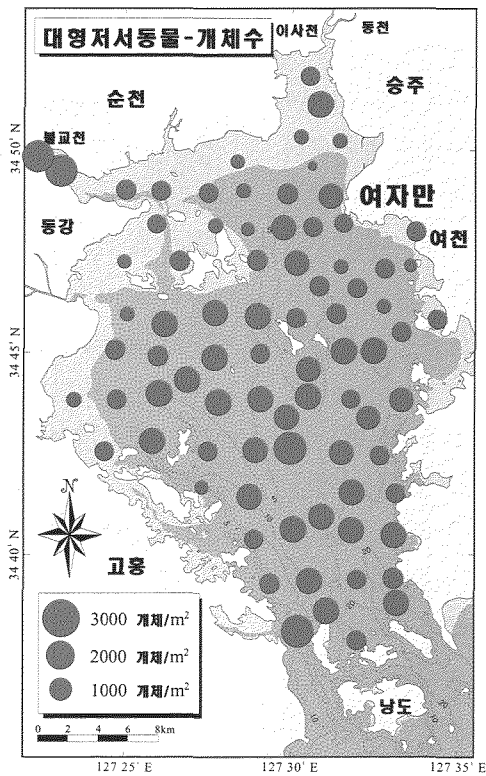


그림 3-6-28. 여자만 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 개체수 분포



그림 3-6-29. 강진만 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 출현종수

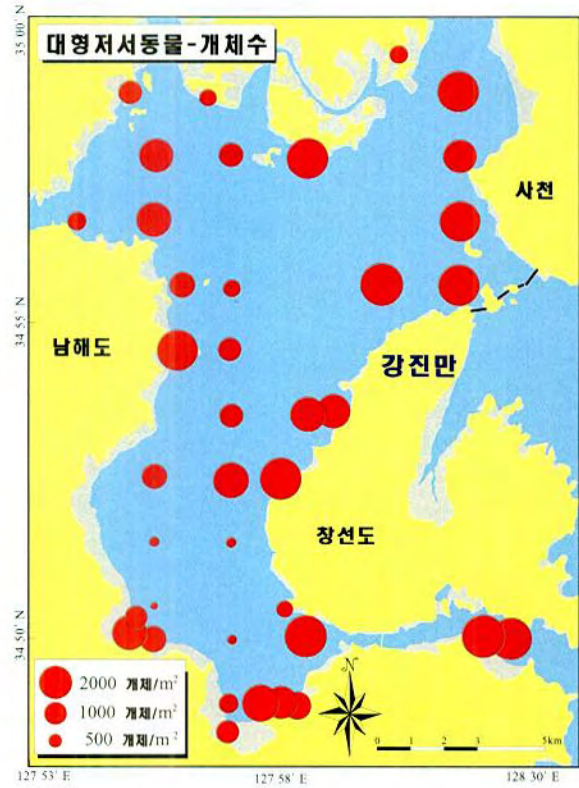


그림 3-6-30. 강진만 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 개체수 분포

### 11) 제주도 종달리

제주도 종달리 모래갯벌에서 대형저서동물상을 파악하기 위하여 4개 조사선, 총 20개 정점을 선정하여 2004년 7월과 8월에 현장조사를 수행한 결과, 채집된 대형저서동물의 출현종수는 총 128종, 평균 서식밀도는 17,013 개체/m<sup>2</sup>, 평균 생물량은 294.4 g/m<sup>2</sup>으로 나타났다(그림 3-6-31~36). 출현종수에서는 연체동물이 50종으로서 가장 우점하였으며, 평균 서식밀도에서는 갑각류가 7,317 개체/m<sup>2</sup>로 출현하여 우세하였다. 생물량은 연체동물이 가장 높은 값을 보였다. 종달리 모래갯벌에서 가장 우점한 종은 갯지렁이류인 침보석요정갯지렁이(*Armandia lanceolata*)로서 전 정점 평균 서식밀도는 4,189 개체/m<sup>2</sup>(24.6%)이었다. 또한 옆새우류인 *Corophium sp.*와 이매패류인 달빛돌살이조개(*Cycladicama cf. lunaris*)는 전 정점 평균 서식밀도는 각각 4,004 개체/m<sup>2</sup>(23.5%), 3,031 개체/m<sup>2</sup>(17.8%)로 높은 값을 보였다.

제주도 종달리 모래갯벌 주변 조하대의 8개 정점에서 대형저서동물상 조사를 실시한 결과, 채집된 대형저서동물은 총 151종, 평균 서식밀도는 5,827 개체/m<sup>2</sup>, 평균 생물량은 71.4 g/m<sup>2</sup>으로 나타났다. 출현종수와 평균 서식밀도는 갯지렁이류가 각각 66종, 4,181 개체/m<sup>2</sup>서 가장 우점하였다. 우점종으로는 유형동물류의 *Nemertini unid.*로서 평균 서식밀도가 582개체/m<sup>2</sup>으로 전체 출현개체수의 10.3%를 차지하였다. 그 다음으로 갯지렁이류인 배발갯지렁이(*Sphaeorsyllis hirsuta*)와 침보석요정갯지렁이가 각각 351 개체/m<sup>2</sup>(6.2%), 345 개체/m<sup>2</sup>(6.1%)의 평균 서식밀도를 보였다.

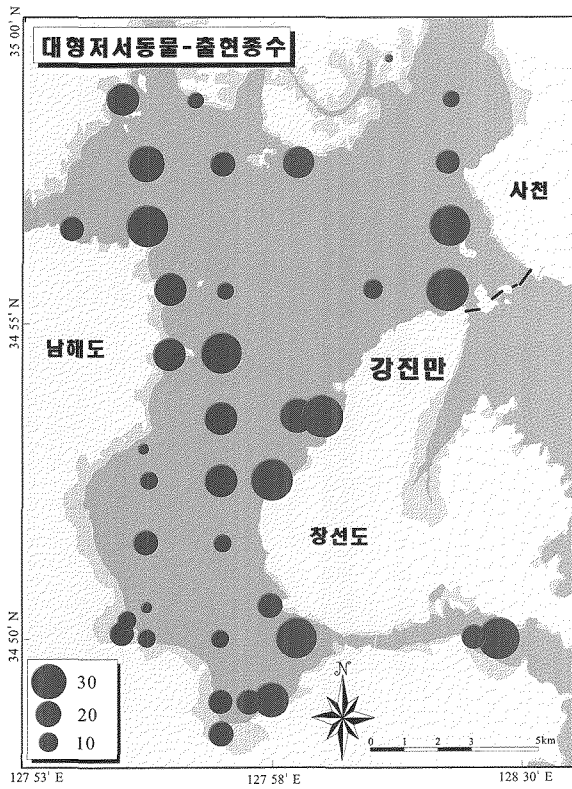


그림 3-6-29. 강진만 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 출현종수

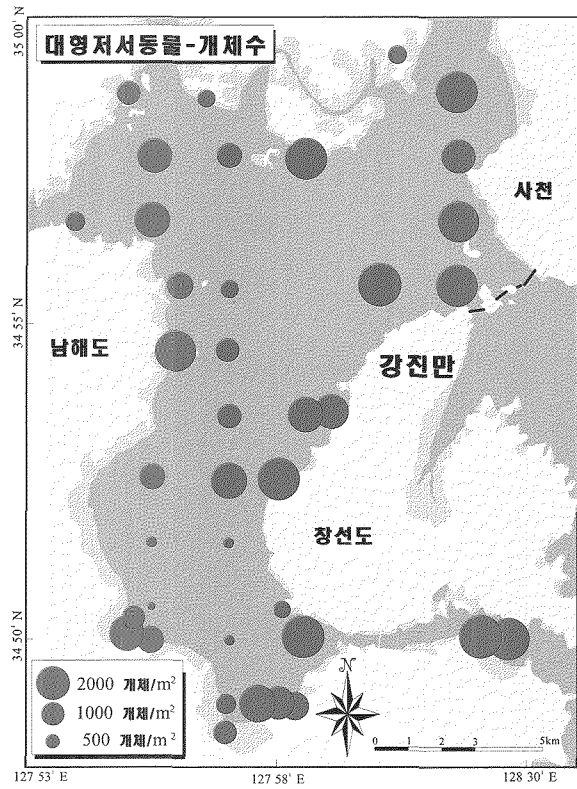


그림 3-6-30. 강진만 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 개체수 분포

### 11) 제주도 종달리

제주도 종달리 모래갯벌에서 대형저서동물상을 파악하기 위하여 4개 조사선, 총 20개 정점을 선정하여 2004년 7월과 8월에 현장조사를 수행한 결과, 채집된 대형저서동물의 출현종수는 총 128종, 평균 서식밀도는 17,013 개체/m<sup>2</sup>, 평균 생물량은 294.4 g/m<sup>2</sup>으로 나타났다(그림 3-6-31~36). 출현종수에서는 연체동물이 50종으로서 가장 우점하였으며, 평균 서식밀도에서는 갑각류가 7,317 개체/m<sup>2</sup>로 출현하여 우세하였다. 생물량은 연체동물이 가장 높은 값을 보였다. 종달리 모래갯벌에서 가장 우점한 종은 갯지렁이류인 침보석요정갯지렁이(*Armandia lanceolata*)로서 전 정점 평균 서식밀도는 4,189 개체/m<sup>2</sup>(24.6%)이었다. 또한 옆새우류인 *Corophium sp.*와 이매패류인 달빛돌살이조개(*Cycladicama cf. lunaris*)는 전 정점 평균 서식밀도는 각각 4,004 개체/m<sup>2</sup>(23.5%), 3,031 개체/m<sup>2</sup> (17.8%)로 높은 값을 보였다.

제주도 종달리 모래갯벌 주변 조하대의 8개 정점에서 대형저서동물상 조사를 실시한 결과, 채집된 대형저서동물은 총 151종, 평균 서식밀도는 5,827 개체/m<sup>2</sup>, 평균 생물량은 71.4 g/m<sup>2</sup>으로 나타났다. 출현종수와 평균 서식밀도는 갯지렁이류가 각각 66종, 4,181 개체/m<sup>2</sup>서 가장 우점하였다. 우점종으로는 유형동물류의 *Nemertini unid.*로서 평균 서식밀도가 582개체/m<sup>2</sup>으로 전체 출현개체수의 10.3%를 차지하였다. 그 다음으로 갯지렁이류인 배발갯지렁이(*Sphaeorsyllis hirsuta*)와 침보석요정갯지렁이가 각각 351 개체/m<sup>2</sup> (6.2%), 345 개체/m<sup>2</sup>(6.1%)의 평균 서식밀도를 보였다.



그림 3-6-31. 제주도 종달리 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 출현종수

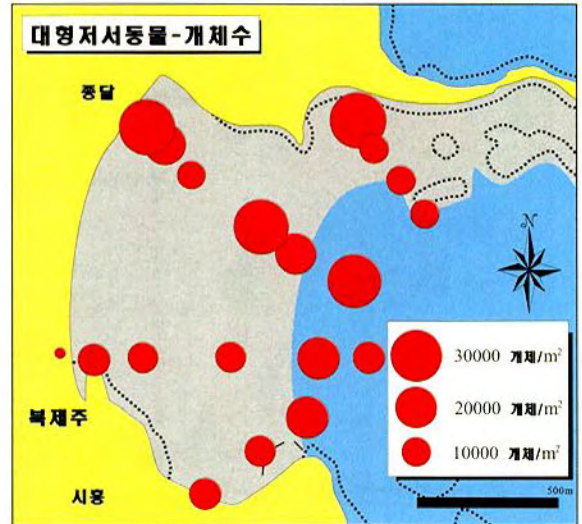


그림 3-6-32. 제주도 종달리 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 개체수 분포



그림 3-6-33. 제주도 종달리 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 생물량 분포

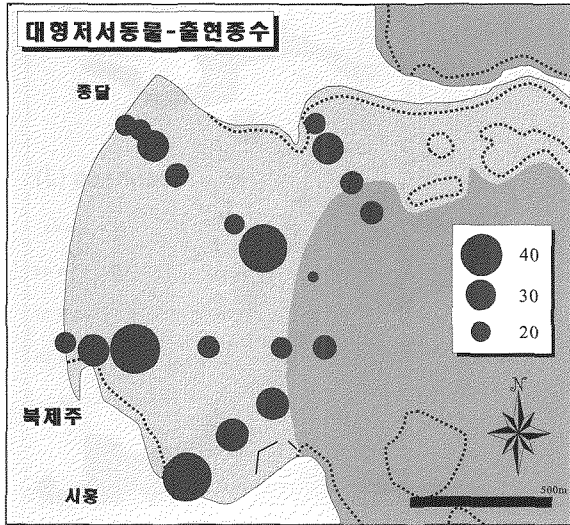


그림 3-6-31. 제주도 종달리 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 출현종수

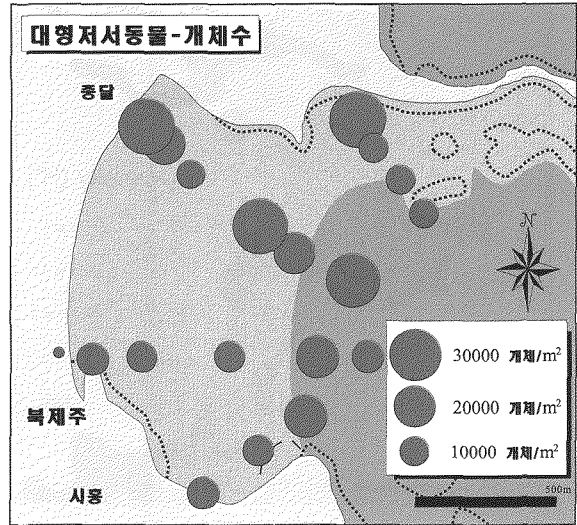


그림 3-6-32. 제주도 종달리 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 개체수 분포

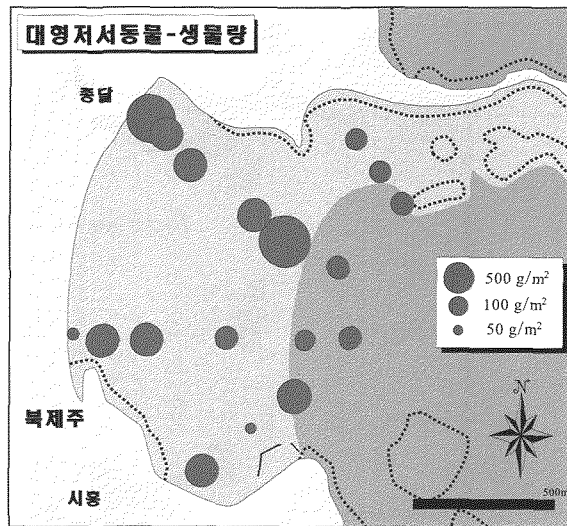


그림 3-6-33. 제주도 종달리 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 생물량 분포



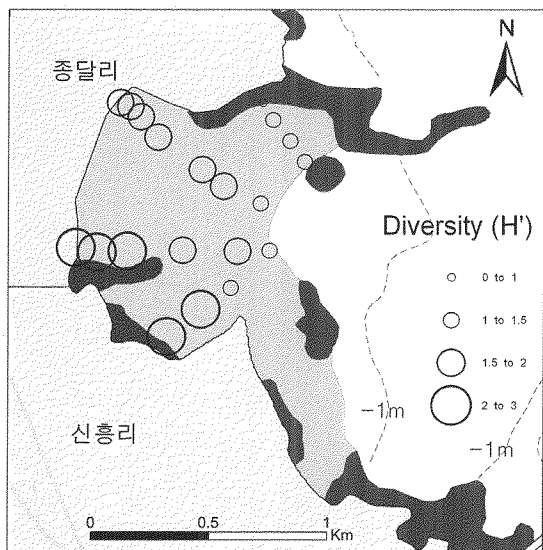


그림 3-6-34. 제주도 종달리 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 종 다양도 지수 분포

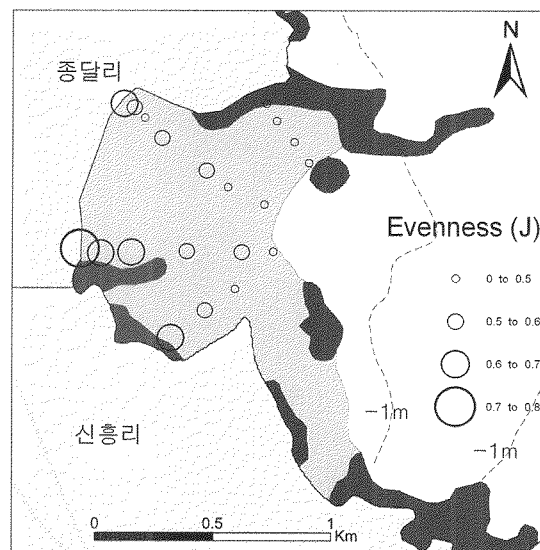


그림 3-6-35. 제주도 종달리 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 종 균등도 지수 분포

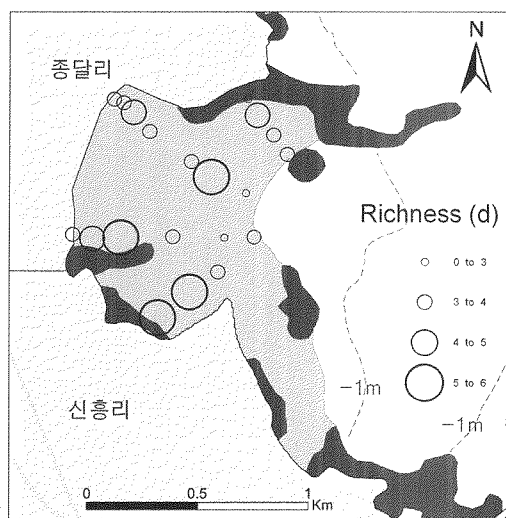


그림 3-6-36. 제주도 종달리 갯벌에서 출현한 대형저서동물의 종 풍부도 지수 분포



# 갯벌의 오염현황

- 1) 갯벌 수질 현황
- 2) 갯벌 토질오염 현황



#### 4-1. 갯벌 수질 현황

##### 1) 강화도 남단과 웅진 갯벌

강화도 남단 및 장봉도 주변과 경기만 일대의 여름철 주요 수질 요소의 평균값을 보면 수온  $23.61 \pm 2.16$  °C, 염분  $21.72 \pm 6.67\%$ 을 보였고, pH의 경우  $7.91 \pm 0.43$ 으로 측정되었다(표 4-1-1). 용존산소의 경우  $7.41 \pm 1.94$ mg/L, 용존산소포화도는  $99.58 \pm 27.84\%$ 이었다.

##### 2) 가로림만

가로림만의 여름철 수온은  $24.02 \pm 1.03$ °C, 염분은  $29.27 \pm 3.34\%$ 을 보였다. 지난 5년간의 충남 연안의 수질 측정자료에 의하면 화학적산소요구량  $1.19 \pm 0.56$ mg/L, 용존무기질소  $0.160 \pm 0.130$ mg/L, 인산인  $0.020 \pm 0.160$ mg/L의 평균농도를 보였다(표 4-1-1). 화학적 산소요구량은 가로림만 연안 및 안면도 서측 해역에서 낮은 값을 보였으며, 천수만 및 아산만에서 높은 농도를 보였다. 영양염류의 분포 역시 아산만 및 천수만 등에서 높은 값을 보였으며, 가로림만 내부는 매우 양호한 수질을 보였다.

##### 3) 새만금

여름철 새만금 하구역과 인근해역은 수온  $25.51 \pm 0.68$ °C, 염분  $29.88 \pm 5.01\%$ , 화학적 산소요구량  $1.40 \pm 0.78$ mg/L, 용존 무기질소  $0.352 \pm 0.417$ mg/L, 인산인  $0.027 \pm 0.023$ mg/L이었으며(표 4-1-1), 만경강 및 동진강 하구역에서 높은 농도를 보였고, 새만금 내부 및 곰소만에서 낮은 농도를 보였다. 염분과 기타 수질 요소(화학적산소요구량, 영양염류, 부유물질 및 NP 비) 간에 유의적 음의 상관관계를 보였으며 ( $p < 0.0001$ ), 이는 대부분의 수질 오염물질이 강을 통하여 육상으로부터 유입됨을 시사하였다. 정점별 수질 요소의 분포 양상을 구명하기 위하여 주성분 분석을 실시한 결과, 영양염류 및 화학적 산소

요구량의 농도가 높았던 강의 하구역에 위치한 정점들은 기타 정점들과 다른 고유값을 보여 수질이 상이함을 보였다.

##### 4) 함평만

여름철 함평만 해역에서 수온의 변동범위는  $13.8 \sim 15.60$ °C, 염분은  $30.38 \sim 34.07\%$ 이었으며, pH는 일반연안수의 pH 범위와 비슷하였다(표 4-1-1). 용존산소와 화학적 산소요구량은 II등급기준 이내로 비교적 양호하였으나, 부유물질, 용존무기질소, 용존무기인은 해역수질 II등급을 초과하는 지점이 관측되었다. 수질상태에 있어서 지점별 뚜렷한 차이는 없었으며, 대체로 만 입구나 만 내측에서의 수질상태는 비슷하였다. 함평만의 수질 상태는 우리나라 남해안의 다른 연안해역의 수질과 비슷하나, 부유물질의 경우 약간 높았다.

##### 5) 탄도만

탄도만의 여름철 수온은  $21.9 \sim 25.5$ °C, 염분은  $21.72 \sim 34.58\%$ 이었으며, pH는  $7.73 \sim 8.26$ 로 저온 저염수가 나타나는 만 입구 주변에서 8.0으로 비교적 낮게 분포하였고 전반적으로 염분분포와 유사한 양상을 보인다(표 4-1-1). 표층수 중 COD는 북서부 해역에서 가장 높았고, 만 중앙부에서 상대적으로 낮았다. 표층 해수의 용존무기질소, 인, 규소는 해수가 유입되는 선도 부근에서 다소 높았으나, 만 중앙부에서 낮았다. 각각 성분들 간에는 높은 양의 상관관계를 갖고 있었다. Si/N/P의 비는 30:31:1로 규소와 질소가 인에 비해 상대적으로 풍부하였고, 이는 하계에 인이 기초생산자의 생물성장 제한 물질로 작용될 수 있음을 나타내고 있었다.

##### 6) 증도

증도 인근의 여름철 수온은  $23.00 \sim 26.43$ °C, 염분은  $18.20 \sim 31.00\%$ , 용존산소는  $7.06 \sim 9.97$ mg/l, COD는  $1.57 \sim 3.01$ mg/l의 값을 보였다(표 4-1-1). SS는  $3.0 \sim 37.6$ mg/l, 클로로필 a는  $0.26 \sim 0.52$ ug/l, DIP의 농도는  $0.30 \sim 1.15$ uM, DIN의 농도는  $3.29 \sim 7.12$ uM을 보였다.

## 7) 압해도

압해도 인근의 여름철 수온은 22.21~26.78℃, 염분은 15.16~31.65‰로 압해도 서쪽에서 비교적 낮은 값을 보였다(표 4-1-1). 용존산소는 6.98~10.40mg/l, COD는 0.90~5.49mg/l로 압해도 동쪽에서 다소 높았다(표 4-1-1). SS는 1.4~45.0mg/l, 클로로필 a는 0.22~2.23ug/l, DIP의 농도는 0.22~5.41uM, DIN의 농도는 4.04~21.58uM로 비교적 높은 농도를 보였다. 규산규소의 농도는 5.51~60.12uM, DIN/DIP의 비는 5.99~15.03으로 모든 정점이 Redfield 비보다 낮았으며 일반 연안수와 비슷하였다. Si/DIP도 7.2~40.3으로 일반연안수와 큰 차이를 보이지 않았다.

## 8) 도암만

도암만내의 여름철 수온은 26.80~26.78℃, 염분은 0.16~29.55‰로 전형적인 하구형 염분의 변화를 보였다. 용존산소는 6.33~9.91mg/l, COD는 0.45~4.93mg/l, SS는 7.5~564.8mg/l, 클로로필 a는 0.34~3.19ug/l, DIP의 농도는 0.05~2.30uM, DIN의 농도는 2.51~136.60uM로 높은 농도를 보였다. 규산규소의 농도는 3.08~126.65uM, DIN/DIP의 비는 9.74~239.0으로 모든 정점이 Redfield 비보다 훨씬 높았으며, Si/DIP도 20.1~90.2로 일반연안수의 비값인 약 20보다 현저히 높았다.

## 9) 여자만

여자만내의 여름철 수온은 22.45~31.89℃, 염분은 1.20~33.09‰로 하구형 염분의 변화를 보였다. 수소이온농도는 7.67~8.37, 용존산소는 4.21~11.77mg/l, COD는 0.34~6.16mg/l, SS는 5.2~130mg/l, 클로로필 a는 0.32~14.81ug/l, DIP의 농도는 0.000~0.099ug/l, DIN의 농도는 0.013~1.399ug/l를 보였다(표 4-1-1). 규산규소의 농도는 0.035~3.860ug/l를 보였다.

여자만 갯벌 표층수 중 COD와 영양염류는 하천수가 유입되는 북부 및 북서부지역에서 상대적으로 높은 농도를 보였다. 일반조사지역 조건대 표층수의 COD와 영양염류는 여자만 북부에서 가장 높았으며, 득량만, 가막만, 광양만에서 비교적 높은 농도를 보였다.

갯벌 인근해역 표층수 중 COD와 영양염류는 광양만에서 가장 높았다.

## 10) 강진만

여름철 강진만의 수온은 24.24~29.15℃, 염분은 24.69~29.85‰로 남동쪽으로 갈수록 높아져 29.0%의 상대적 고염수가 나타난다. 용존산소는 5.19~11.75 mg/l, COD는 1.31~4.59mg/l, SS는 33.8~58.8mg/l, 클로로필 a는 0.58~7.80ug/l, DIP의 농도는 0.01~0.14uM로 고갈된 상태를 보였으며, DIN의 농도는 3.65~19.51uM, 규산규소의 농도는 4.01~15.72uM를 보였다.

강진만 전 해역의 표층수 중 COD는 북서쪽 해역에서 가장 높았고, 남서쪽 내만에서 가장 낮았다. 그러나, 영양염류는 북서쪽과 남서쪽 중간해역에서 상대적으로 높았으며, 대방수로와 남쪽 내만에서 가장 낮았다. 일반조사지역 조건대 표층수의 COD와 영양염류는 자란만과 거제도 연안에서 다소 낮았으나, 사천연안, 당항포 및 부산연안에서 상대적으로 높은 농도를 보였다. 특히 조사시기에 집중강우가 내려 용존 무기질소와 규산규소가 현저히 높았다.

## 11) 제주도 종달리

제주도 종달리 갯벌의 여름철 수온은  $22.26 \pm 0.48^\circ\text{C}$ , 염분은  $31.88 \pm 1.33\%$ 이었으며, 수소이온농도는  $7.69 \pm 0.05$ 를 보였다. 부유물질은  $3.8 \pm 2.3\text{mg/l}$ 였고, 클로로필 a는  $0.75 \pm 0.47\mu\text{g/l}$ 였으며, 용존산소는  $6.56 \pm 0.28\text{mg/L}$ , 화학적산소요구량은  $1.54 \pm 0.33\text{mg/l}$ 를 보였다. 용존무기질소(DIN)는  $1.75 \pm 0.50\mu\text{M}$ 이었고, 용존무기인은  $0.16 \pm 0.06\mu\text{M}$ 이었으며, 규산규소는  $14.31 \pm 9.09\mu\text{M}$ 의 값을 보였다.

종달리 연안해역의 수질은 해양수질등급으로 볼 때 I~II등급의 수질을 보이고 있으며, 수질의 오염인자들은 육지에 인접한 갯벌에 위치한 정점에서 높은 값을 보이고 있어 육상에서 오염물질이 유입되고 있는 것으로 판단된다.

표 4-1-1. 우리나라 주요 갯벌 주변의 수질 현황 (평균)

	수 온 (°C)	염 분 (%)	pH	용존산소 (mg/l)	용존산소 포화도(%)	화학적 산소 요구량(mg/l)	부유물질 (mg/l)	Chl.-a (ug/L)	
강화도 남단- 웅진 갯벌	20.88~24.56 (22.42)	0.72~23.89 (14.23)	6.93~7.85 (7.53)	5.24~6.53 (5.90)	64.20~84.30 (74.00)	.	.	.	
가로림만	22.32~24.24 (23.27)	30.08~31.76 (31.24)	7.87~8.00 (7.93)	6.35~7.20 (6.81)	90.1~100.2 (95.5)	.	.	.	
새만금	24.30~27.00 (25.24)	30.40~32.00 (31.41)	.	5.80~10.85 (6.65)	83.90~158.60 (97.20)	0.74~2.41 (1.14)	27.8~80.2 (46.1)	.	
함평만	13.80~15.60 (14.92)	30.38~34.07 (32.68)	7.88~8.14 (8.02)	7.19~8.25 (7.65)	.	0.61~1.71 (1.14)	5.8~79.8 (26.9)	.	
탄도만	21.9~25.5 (23.1)	21.72~34.58 (30.18)	7.73~8.26 (8.03)	6.25~7.74 (6.63)	.	0.17~4.73 (1.91)	0.4~65.2 (8.8)	0.07~0.93 (0.23)	
증 도	23.00~26.43 (25.14)	18.20~31.00 (28.93)	.	7.06~9.97 (7.91)	.	1.57~3.01 (2.18)	3.0~37.6 (9.3)	0.26~0.52 (0.38)	
압해도	22.21~26.78 (24.91)	15.16~31.65 (25.99)	.	6.97~10.40 (8.30)	.	0.90~5.49 (1.95)	1.4~45.0 (11.0)	0.22~2.23 (0.52)	
도암만	26.80~30.80 (28.39)	0.16~29.55 (19.71)	.	6.33~9.91 (7.40)	.	0.45~4.93 (2.31)	7.5~564.8 (65.1)	0.34~3.66 (1.51)	
여자만	북 부	24.70~26.10 (25.41)	29.67~30.96 (30.40)	8.10~8.17 (8.14)	6.57~7.39 (6.93)	.	2.68~3.34 (2.99)	46.8~53.4 (49.9)	0.65~0.94 (0.80)
	서 부	23.38~26.78 (25.41)	31.62~32.45 (32.02)	8.03~8.12 (8.07)	6.19~7.63 (6.72)	.	0.86~3.34 (1.78)	5.2~28.0 (17.8)	1.28~3.44 (1.98)
	동 부	24.90~26.92 (25.71)	30.82~31.92 (31.60)	8.03~8.20 (8.09)	6.53~7.49 (6.87)	.	0.46~0.80 (0.59)	8.4~85.2 (41.8)	0.74~1.12 (1.02)
강진만	24.24~29.15 (27.28)	24.69~29.85 (28.03)	8.00~8.40 (8.22)	5.19~11.75 (8.61)	73.5~176.3 (127.5)	1.31~4.59 (3.03)	33.8~58.8 (41.3)	0.58~58.8 (41.3)	
제주 종달리	21.02~23.10 (22.25)	26.88~32.99 (31.37)	7.66~7.80 (7.72)	6.02~7.17 (6.63)	.	1.07~2.49 (1.62)	0.40~8.00 (4.02)	0.09~1.92 (1.00)	

표 4-1-1. 우리나라 주요 갯벌 주변의 수질오염 현황 (계속)

		NH <sub>4</sub> -N (uM)	NO <sub>2</sub> -N (uM)	NO <sub>3</sub> -N (uM)	용존 무기질소 (DIN, uM)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (uM)	용존 무기인 (DIP, uM)	SiO <sub>2</sub> -Si (uM)
강화도 남단- 웅진 갯벌		.	.	.	.	.	.	.
가로림만		.	.	.	.	.	.	.
새만금		6.63~53.75 (12.92)	0.21~22.20 (1.50)	0.00~50.48 (2.43)	7.43~111.23 (16.85)	0.13~1.67 (0.58)	.	.
함평만		1.36~5.99 (3.13)	0.13~2.39 (0.55)	0.13~7.29 (3.18)	3.98~11.37 (6.85)	.	0.23~0.79 (0.50)	.
탄도만		.	.	.	8.16~42.18 (23.77)	.	0.24~1.16 (0.69)	1.92~34.23 (16.59)
증 도		.	.	.	3.29~7.12 (5.44)	.	0.30~1.15 (0.77)	13.29~20.64 (17.18)
압해도		.	.	.	4.04~21.58 (12.10)	.	0.22~5.41 (1.34)	5.51~60.12 (29.78)
도암만		.	.	.	2.51~136.6 (30.30)	.	0.05~2.30 (0.98)	3.08~126.7 (42.64)
여자만	북 부	.	.	.	3.86~7.07 (5.35)	.	0.00~0.29 (0.13)	38.88~137.44 (76.66)
	서 부	.	.	.	2.21~6.35 (3.57)	.	0.58~1.10 (0.80)	21.61~127.82 (42.44)
	동 부	.	.	.	4.64~6.71 (5.71)	.	0.74~1.23 (0.90)	4.77~23.04 (9.79)
강진만		.	.	.	3.65~19.51 (11.09)	.	0.01~0.14 (0.04)	4.01~15.72 (11.09)
제주 종달리		.	.	.	1.37~2.76 (1.91)	.	0.06~0.29 (0.16)	12.33~32.42 (22.55)

## 4-2. 퇴적물 오염

### 1) 강화도 남단과 옹진갯벌

강화도 남단, 옹진 및 장봉도의 중점조사지역 갯벌 퇴적물의 분석결과 평균값으로 철은  $1.57 \pm 3.68\%$ , 망간  $737.02 \pm 275.21\text{ppm}$ , 납  $85.05 \pm 11.88\text{ppm}$ , 카드뮴  $2.03 \pm 0.77\text{ppm}$ , 아연  $12.97 \pm 15.96\text{ppm}$ , 화학적산소요구량  $6.51 \pm 3.87\text{mg/g dry weight}$ , 산화철 황화물(AVS)  $0.02 \pm 0.04\text{mg/g dry weight}$ , 강열감량  $3.10 \pm 1.65\%$ , 함수율  $30.25 \pm 7.30\%$ 로 나타났다(표 4-1-2). 인천 및 경기연안의 퇴적물 오염도는 방조제로 막혀 폐쇄성 해역을 형성하고 있는 시화호와 인천 연안에서 높은 경향을 나타내고 있으며, 화학적산소요구량은 시화호 인근 갯벌에서 가장 높은 값(평균  $10.09\text{ mg/g dry weight}$ )을 보였으며, 인천연



안에서도 비교적 높은 값을 보였다. 특히 간척사업으로 형성된 각종 방조제의 수문 앞에서 일부 유기 및 무기오염지표들의 농도가 매우 높은 값을 보였다.

### 2) 가로림만

가로림만이 위치하는 충남 연안 갯벌 퇴적물의 오염도를 분석한 결과, 알루미늄  $4.16 \pm 0.83\%$ , 카드뮴  $0.20 \pm 0.07\text{ppm}$ , 구리  $9.81 \pm 5.61\text{ppm}$ , 철  $1.45 \pm 0.36\%$ , 망간  $416.25 \pm 124.74\text{ppm}$ , 니켈  $17.81 \pm 7.25\text{ppm}$ , 납  $32.64 \pm 7.46\text{ppm}$ , 아연  $76.51 \pm 68.49\text{ppm}$ , 화학적산소요구량  $6.56 \pm 3.53\text{mg/g dry weight}$ , 산화철 황화물(AVS)  $0.07 \pm 0.12\text{mg/g dry weight}$ , 강열감량  $2.85 \pm 1.53\%$ , 함수율  $27.39 \pm 7.50\%$ , 총유기탄소  $0.42 \pm 0.37\%$ 로 나타났다(표 4-1-2). 가로림만 내부는 황화합물의 경우 검출한계인  $0.001\text{mg/g dry weight}$  이하로 매우 낮은 농도를 보였으나 중금속 농도는 타 해역과 유사한 농도를 보였다.

### 3) 새만금

새만금 하구갯벌의 중금속을 포함한 총 14개 요소를 분석한 결과, 알루미늄  $2.28 \pm 0.92\%$ , 카드뮴  $0.61 \pm 0.27\text{ppm}$ , 구리  $8.95 \pm 4.06\text{ppm}$ , 철  $1.19 \pm 0.37\%$ , 망간  $182.31 \pm 77.45\text{ppm}$ , 니켈  $10.83 \pm 4.97\text{ppm}$ , 납  $15.20 \pm 4.35\text{ppm}$ , 아연  $41.34 \pm 34.62\text{ppm}$ , 화학적 산소요구량  $2.68 \pm 1.85\text{mg/g dry}$ , AVS  $0.04 \pm 0.08\text{ mg/g dry}$ , 강열감량  $1.29 \pm 1.08\%$ , 함수율  $24.11 \pm 4.49\%$ , 총 질소  $0.02 \pm 0.02\%$ , 총 탄소  $0.22 \pm 0.30\%$ 이었다(표 4-1-2). 전북 연안 갯벌의 수역별 저질 오염도는 수질처럼 뚜렷하지는 않았으나 금강하구(군산항 부근 수역)역에서 비교적 높은 값을 보였다. 저질 요소간의 상관관계는 중금속과 유기물 요소 간에 매우 유의적

인 상관관계( $p < 0.05$ )를 보였으며, 이는 대부분의 중금속이 유기물과 결합된 형태로 존재함을 시사하였다. 각 중금속 원소별로 농축비(enrichment factor)를 계산한 결과, 아연은 1~6의 범위로 다른 중금속에 비하여 외부 유입원에 의한 오염이 다른 중금속에 비하여 상대적으로 높았으며, 기타 중금속은 1~2의 범위를 보여, 퇴적물 내의 중금속은 외부 오염이 심각하지 않은 것으로 나타났다. 결론적으로 전북 연안 갯벌은 중금속 농도 및 기타 유기물 함량을 고려할 때 일반적인 해양 환경에서 검출되는 농도 범위를 보였으며, 전반적인 해양 환경은 강의 하구역 및 군산항 주변을 제외하고는 매우 양호한 상태를 보였다.

#### 4) 함평만

함평만 갯벌의 표층퇴적물의 분석결과, TIL는 1.0~6.2%, COD는 2.3~12.8mg/g dry, TOC는 0~0.76%, TON은 0~0.85%, AVS는 0~0.38mg/g dry로 다른 지역과 비교해 보면, TIL, COD, TOC는 비슷한 수준이었으나 TON과 AVS는 함평만이 다소 높았으며, C/N원자비(평균: 5.4)는 비슷한 수준이었다. 표층 퇴적물에 함유된 중금속 중 철의 농도범위는 0.7~4.4%(평균농도 2.7%), 망간은 농도범위 89.2~872.3 mg/kg(평균 448.0mg/kg), 크롬은 농도범위 20.2~46.9mg/kg(평균 31.9 mg/kg), 구리는 농도범위 9.9~26.2mg/kg(평균 17.3mg/kg), 아연은 농도범위 29.7~87.5mg/kg(평균 62.6mg/kg), 납은 농도범위 13.6~27.4mg/kg(평균 21.4mg/kg), 카드뮴은 범위 0.9~4.7mg/kg(평균 2.4mg/kg)로 나타났다(표 4-1-2). 크롬, 카드뮴을 제외한 성분들은 유기물과 높은 상관관계를 보였으며, 농도는 다른 지역에 비해 상당히 낮았다.

#### 5) 탄도만

표층퇴적물의 총 유기탄소는 만 입구 선도부근과 와도 부근에서 높은 농도를 나타낸 반면, 수로에서는 낮았다. 화학적산소요구량은 운남면 주변 갯벌, 산취발성 황화물은 만 북부 및 북서부 지역에서 높은 농도를 나타냈다. 주상퇴적물내 총유기탄소의 농도 수직분포는 상부층에서 다소 높았고 깊이가 증가함에 따라 점

차 감소하는 분포를 보였다. 이와 대조적으로 화학적 산소요구량은 상부층에서 낮고, 하부층으로 갈수록 다소 이산된 분포를 나타냈다. 표층퇴적물의 중금속의 농도 범위는 지각 평균농도와 유사하였다. 각 성분별 중금속 농축비는 1에 근접하여 중금속 오염 영향이 극히 작은 것으로 나타났다(표 4-1-2). 또한 대부분의 중금속 성분이 육지쇄설성 기원을 대표하는 Al과 높은 양의 상관관계를 보였다. 이는 퇴적물내 중금속의 주 공급원이 육지임을 시사하고 있다. 중금속 오염 역사를 나타내는 중금속의 수직분포는 뚜렷한 경향이 없었다. 그러나 육지 풍화 기원, 산화-환원에 민감한 금속, 친 생물성 성분 등 중금속의 생지화학적 특성에 따라 수직분포가 서로 다르게 나타났다. 퇴적물/해수 계면의 산소농도는 75-172 $\mu\text{mol/L}$ 로 탄도만 내측에서 낮았고, 외측 및 수로에서 높았고 산소투과 깊이(Oxygen penetration depth, mm)는 1.40-2.10mm 범위였다. 산소소모율 범위는 11.9-21.4  $\text{mmol m}^{-2} \text{day}^{-1}$ (평균: 15.5  $\text{mmol m}^{-2} \text{day}^{-1}$ )였다. 그리고 산소산화율에 Redfield ratio (110/170)을 적용하여 계산한 탄소산화율의 범위는 98-176  $\text{mg C m}^{-2} \text{day}^{-1}$ (평균:  $\text{mg C m}^{-2} \text{day}^{-1}$ )였다.

#### 6) 증도

표층퇴적물내 평균값은 증도의 경우 TIL이 3.7%, COD가 10.38mg/g · dry, AVS가 0.05mg/g · dry로 낮았다. TOC는 평균 0.39%, TON은 0.16%의 값을 보였다. 중금속 원소의 경우, 철의 농도범위는 2.6~3.7%(평균농도 3.1%), 망간은 농도범위 415.4~695.7 mg/kg(평균 544.3mg/kg), 구리는 농도범위 29.1~81.7mg/kg(평균 41.3mg/kg)로 높은 수치를 보였으며, 아연은 농도범위 84.6~128.0mg/kg(평균 103.0mg/kg), 납은 농도범위 23.1~117.8mg/kg(평균 50.3mg/kg), 카드뮴은 범위 0.23~1.85mg/kg(평균 0.92mg/kg)로 나타났다(표 4-1-2).

#### 7) 압해도

압해도에서는 TIL이 4.4%, COD가 6.74mg/g · dry, AVS가 0.07mg/g · dry로 증도와 비슷하였다. TOC는 평균 0.52%, TON은 평균 0.15%로 압해도 동쪽에



표 4-1-2. 우리나라 주요 갯벌의 토질오염 현황

	함수율 (%)	강열감량 (TIL, %)	산취발성황화물 (AVS, mg/g, dry)	화학적 산소요구량 (COD, mg/g, dry)	총 유기탄소 (TOC, %)	총 유기질소 (TON, %)	C/N Ratio
강화도 남단- 웅진 갯벌	18.41~45.44 (30.25)	0.39~6.70 (3.10)	0.00~0.27 (0.02)	0.10~16.76 (6.51)	0.56~3.30 (1.18)	0.10~0.19 (0.13)	
새만금 갯벌	17.01~33.81 (23.02)	0.12~3.25 (1.17)	0.001~0.154 (0.014)	0.65~6.20 (2.19)	0.00~0.47 (0.15)	0.78~5.21 (2.28)	
함평만 갯벌		1.0~6.2 (3.5)	0.000~0.379 (0.047)	2.92~12.84 (7.90)	ND~0.76 (0.35)	ND~0.85 (0.20)	
탄도만 갯벌		0.9~4.9 (3.1)	0.00~0.15 (0.02)	1.5~18.8 (6.1)	0.2~0.9 (0.5)		
증도 갯벌		2.6~5.6 (3.9)	0.00~0.28 (0.03)	3.55~22.27 (8.22)	0.25~0.52 (0.39)	0.03~0.28 (0.16)	
압해도 갯벌		3.1~6.1 (4.4)	0.00~0.25 (0.07)	2.29~24.77 (8.22)	0.33~1.29 (0.52)	0.04~0.27 (0.15)	
도암만 갯벌		2.9~6.9 (4.9)	0.01~0.37 (0.15)	1.31~14.90 (6.31)	0.17~1.55 (0.65)	0.06~0.66 (0.24)	
여자만 갯벌		2.8~6.7 (5.2)	0.00~0.65 (0.14)	4.18~25.02 (12.96)	0.47~0.96 (0.69)	0.07~0.18 (0.12)	5.1~6.9 (6.0)
강진만 갯벌		5.5~9.5 (7.9)	0.00~0.64 (0.12)	8.63~29.69 (19.30)	0.54~1.17 (0.88)	0.12~0.25 (0.19)	3.2~4.7 (4.0)
제주 증달리 갯벌	14.53~38.59 (25.39)	3.28~7.19 (4.67)	0.001~0.052 (0.005)	0.12~3.28 (1.18)			

표 4-1-2. 우리나라 주요 갯벌의 토질오염 현황 (계속)

	Al (%)	Fe (%)	Mn (mg/kg, dry)	Cu (mg/kg, dry)	Cd (mg/kg, dry)	Pb (mg/kg, dry)	Zn (mg/kg, dry)	Ni (mg/kg, dry)	Cr (mg/kg, dry)
강화도 남단- 옹진 갯벌		7.17~2.26 (1.57)	358.78~1721.88 (737.02)	0.00~8.56 (0.16)	0.73~3.40 (2.03)	57.01~114.41 (85.05)	0.00~73.16 (12.97)		
새만금 갯벌		0.68~2.61 (1.17)	68.96~435.77 (171.41)	3.84~15.57 (8.40)	0.33~1.65 (0.58)	10.04~28.13 (14.85)	18.18~291.06 (39.87)	5.89~27.28 (9.81)	
함평만 갯벌		0.69~4.39 (2.65)	89.2~872.3 (448.0)	9.9~26.2 (17.3)	0.92~4.71 (2.35)	13.6~27.4 (21.4)	29.7~87.5 (62.6)		20.1~46.9 (31.9)
탄도만 갯벌	2.7~10.5 (7.5)	0.7~4.6 (2.9)	62~859 (348)	1.5~17 (11)	0.02~0.15 (0.05)	12~49 (19)	16~98 (66)		
증도 갯벌		2.6~3.7 (3.1)	415.4~695.7 (544.3)	29.1~81.7 (41.3)	0.23~1.85 (0.92)	23.13~117.8 (50.3)	84.6~128.0 (103.0)		
압해도 갯벌		1.9~3.7 (3.2)	290.7~654.6 (456.4)	12.0~163.7 (39.4)	0.04~1.76 (0.39)	17.5~186.2 (61.3)	47.3~134.2 (106.3)		
도암만 갯벌		2.5~4.2 (3.4)	347.4~637.7 (523.3)	33.0~134.5 (73.8)	0.13~0.44 (0.27)	12.5~122.0 (56.5)	68.0~173.4 (126.6)		
여자만 갯벌		2.85~5.26 (3.80)	408~1670 (832)	16.4~46.8 (25.7)	0.06~0.50 (0.20)	16.2~51.8 (34.6)	78.4~160.6 (112.0)		
강진만 갯벌		2.40~4.32 (3.76)	535~1180 (902)	15.61~29.09 (24.03)	0.06~0.22 (0.12)	5.01~20.19 (13.30)	65.43~125.5 (105.2)		
제주 종달리 갯벌	0.5~3.8 (1.3)	1.4~14.1 (6.0)	113.8~1196.6 (647.6)	2.7~16.2 (7.5)	0.0~1.9 (0.7)	0.5~1.3 (1.0)	20.2~129.4 (73.5)		

서 다소 높았다. 중금속 원소의 경우, 철의 농도범위는 1.9~3.7%(평균농도 3.2%), 망간은 농도범위 290.7~694.6mg/kg(평균 456.4mg/kg), 구리는 농도범위 12.0~163.7mg/kg(평균 39.4mg/kg), 아연은 농도범위 47.3~134.2mg/kg(평균 106.3mg/kg), 납은 농도범위 17.5~186.2mg/kg(평균 61.3mg/kg), 카드뮴은 범위 0.04~1.76mg/kg(평균 0.39mg/kg)로 나타났다(표 4-1-2).

### 8) 도암만

도암만에서는 TIL이 4.9%, COD가 6.31mg/g·dry, AVS가 0.17mg/g·dry로 다른 만들에 비해 AVS의 값이 높았다. TOC는 평균 0.65%, TON은 평균 0.24%로 증도나 압해도에 비해 다소 높았다. 중금속 원소의 경우, 철의 농도범위는 2.5~4.2%(평균농도 3.4%), 망간은 농도범위 347.4~637.7mg/kg(평균 523.3mg/kg), 구리는 농도범위 33.0~134.5mg/kg(평균 73.8mg/kg)를 보였으며, 아연은 농도범위 68.0~173.4mg/kg(평균 126.6mg/kg), 납은 농도범위 12.5~122.0mg/kg(평균 56.5mg/kg), 카드뮴은 범위 0.13~0.44mg/kg(평균 0.27mg/kg)로 나타났다(표 4-1-2). 증도에서는 Cu, Pb, Cd의 변동폭이 다소 컸으나, 압해도에서는 몇몇 정점을 제외하면 변동폭이 매우 작았다. 도암만에서는 Cu, Zn, Pb, Cd의 변동폭이 다소 컸으며, 증부지역에서 다소 높았다. 갯벌 내 중금속원소의 유입량은 Cd를 제외한 모든 성분이 압해도, 증도, 강진만의 순으로 나타났다.

### 9) 여자만

여자만 갯벌 내 유기물 함량(IL, COD, TOC 및 TON)은 장도를 경계로 북부 및 북서부지역에서 가장 높았으며, 조하대 표층퇴적물에서는 북부해역에서 가장 높았고, 남부해역에서 가장 낮았다. 여자만 내 중금속함량은 대부분의 성분들이 북쪽 갯벌에서 최대값을 보였으며, 동부 남쪽 갯벌에서 최소값을 보였다. 조하대 역시 북쪽에서 가장 높았고, 남쪽으로 갈수록 낮아지는 경향을 보였다. 그러나 Cd과 Pb은 다른 성분들과는 달리 조하대 및 동쪽 갯벌에서 다소 높았다. 개별 수치 및 중금속 함량은 표 4-1-2를 참조.

### 10) 강진만

강진만 전 해역의 조하대 표층퇴적물 중 유기물 함량(IL, COD, TOC 및 TON)은 대체적으로 남쪽 내만역과 남서쪽 갯벌 인근에서 가장 높았으나, 북동쪽에 위치한대방수로 부근에서 가장 낮았다. 강진만 표층퇴적물내 미량중금속원소의 함량은 대부분의 성분들이 남쪽 및 남서쪽 해역에서 상대적으로 높았으며, 북동쪽의 대방수로 부근에서 가장 낮았다. 또한, 모든 성분들이 Fe와 비교적 좋은 정의 상관성을 보였으며, 대부분 지각중 함량과 비슷하거나 다소 낮았다. 개별 수치 및 중금속 함량은 표 4-1-2를 참조.

### 11) 제주도 종달리

종달리 연안해역 퇴적물의 분석결과, 화학적산소요구량(COD)은  $1.16 \pm 0.88 \text{mg/g} \cdot \text{dry}$ , 산취발성황화물(AVS)은  $0.004 \pm 0.01 \text{mg/g} \cdot \text{dry}$ , 강열감량은  $4.46 \pm 0.92\%$ 였다. 퇴적물의 중금속은 알루미늄(Al)이  $1.4 \pm 0.7\%$ , 철(Fe)은  $6.3 \pm 2.6\%$ , 망간(Mn)은  $646.4 \pm 277.9 \text{mg/kg} \cdot \text{dry}$ , 구리(Cu)는  $7.03 \pm 3.1 \text{mg/kg} \cdot \text{dry}$ , 아연(Zn)은  $74.1 \pm 26.4 \text{mg/kg} \cdot \text{dry}$ , 납(Pb)은  $1.0 \pm 0.2 \text{mg/kg} \cdot \text{dry}$ , 그리고 카드뮴(Cd)은  $0.6 \pm 0.7 \text{mg/kg} \cdot \text{dry}$ 로 나타났다.

종달리 갯벌의 퇴적물은 조하대에 비하여 상대적으로 높은 값을 보이고 있어 인접한 육지에서 유기물과 무기물의 오염물질이 유입되는 것으로 판단된다. 특히, 종달리 갯벌에서 화학적산소요구량, 산취발성황화물 그리고 강열감량이 조하대에 비하여 상대적으로 높게 나타났지만 자연 갯벌에서 나타나는 범위 안에 분포하였다.



# 갯벌의 등급화 |

## 갯벌의 등급화

갯벌의 종합 등급화는 1999년부터 2003년까지 갯벌 조사사업의 결과로 보고된 갯벌 중에서 자료가 충분한 8개 중점조사지역을 대상으로 시범적으로 실시하였다. 기준항목은 모두 5개로 갯벌퇴적환경, 염생식물, 대형저서생물, 바다조류, 갯벌오염현황이며, 각 항목에는 기준을 만들어 종합적으로 분석하여 5개의 등급으로 나누어졌다. 각 단위갯벌의 종합등급은 4개 이상의 기준항목이 고려되어 종합적인 등급이 결정되었다.

기준항목에 의한 단위 갯벌 등급은 I-V 등급까지이며, I 등급은 가장 자연성이 높으며 점수는 5점이고 가장 나쁜 등급인 V 등급은 점수를 1점 부여하였다. 이러한 각 항목별 등급 점수를 모두 합한 다음 평균값으로서 각 단위 갯벌의 점수를 산출하였으며, 이 점수를 바탕으로 갯벌을 종합 I등급 (4.5 이상), II등급 (3.5-4.4 점), III등급 (2.5-3.4점), IV등급 (1.5-2.4점) 그리고 V등급 (1.5 미만)으로 구분하였다. 따라서 항목별 점수가 높을수록 등급이 좋으며, 등급이 좋을수록 자연성이 우수하고 생태계가 건강한 갯벌을 나타낸다.

각 중점조사지역 단위갯벌의 종합등급은 표 5-1과 같다. 종합등급에서는 강화남단 신도 및 시도, 가로림만의 서산과 태안, 함평만의 함평 및 무안, 압해도, 도암만 그리고 여자만의 순천, 보성, 고흥, 여수 갯벌들이 2등급 이었고, 장봉도 및 동도, 서도, 그리고 강진만 갯벌들이 3등급, 중도 갯벌이 4등급이었다.

표 5-1에 제시된 종합등급은 1999년에서 2003년 여름철에만 조사된 자료에 근거하므로 계절변화를 포함하는 체계적 연구결과를 수행하여 얻어질 각 단위갯벌의 실질적인 생태등급과 상이할 수 있다. 그러나 여름철만을 놓고 볼 때에 비교적 다양한 자료에 근거한

등급으로 현재까지 국내에서 획득된 어떠한 자료보다 충실한 자료를 바탕으로 했으므로 신뢰성이 높다고 할 수 있다. 추후 보다 충실하고도 실질적인 갯벌의 등급화 작업을 하기 위해서, 또한 각 단위갯벌의 관리 주체 및 정책입안자를 위해서 등급화의 구체적인 기준과 등급화 적용 점수를 표 5-2에서 5-11까지 제시하였다. 그림 5-1에서 5-8은 단위갯벌의 형태, 위치 및 등급을 보여준다. 갯벌의 등급화는 갯벌의 보전, 관리 및 활용의 우선순위의 제시 등을 위하여 반드시 필요한 작업이므로 향후 전국을 대상으로 단계적으로 등급화를 위한 조사와 등급화 기준의 재정비를 한 후에 이를 바탕으로 전국의 모든 단위갯벌의 등급화 작업이 필요하다고 판단된다.

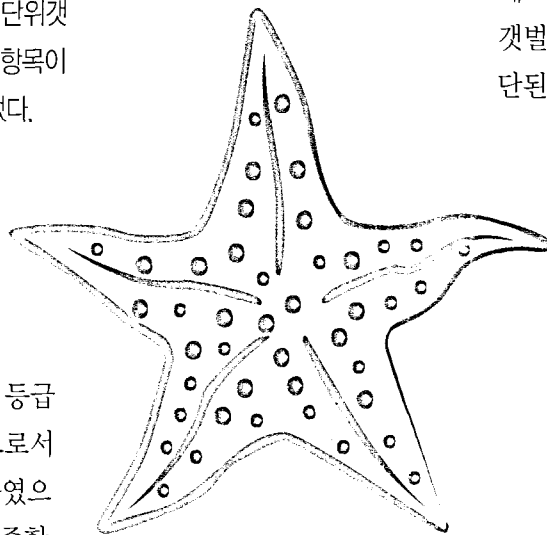


표 5-1. 중점조사지역 갯벌의 종합 등급

해역명	단위갯벌명	기준항목					총 점 평균	종합 등급
		퇴적환경	저서생물	염생식물	바다조류	오 염		
강화 남단 및 장봉도	강화남단 신도, 시도 (GH1)	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅱ	19.0	Ⅱ
		4.0	3.0	5.0	3.0	4.0	3.8	
	장봉도 및 동도, 서도 (GH2)	Ⅰ	Ⅲ	Ⅴ	Ⅲ	Ⅱ	16.0	Ⅲ
		5.0	3.0	1.0	3.0	4.0	3.2	
가로림만 갯벌	서산 갯벌 (GR1)	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	-	Ⅰ	16.0	Ⅱ
		4.0	3.0	4.0	-	5.0	4.0	
	태안 갯벌 (GR2)	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	-	Ⅰ	16.0	Ⅱ
		4.0	4.0	3.0	-	5.0	4.0	
함평만 갯벌	함평 갯벌 (HP1)	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	-	Ⅰ	16.0	Ⅱ
		3.0	4.0	4.0	-	5.0	4.0	
	무안 갯벌 (HP2)	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅰ	18.0	Ⅱ
		4.0	3.0	3.0	3.0	5.0	3.6	
증도 갯벌	증도 갯벌 (JD)	Ⅲ	Ⅲ	Ⅴ	Ⅴ	Ⅱ	12.0	Ⅳ
		3.0	3.0	1.0	1.0	4.0	2.4	
압해도 갯벌	압해도 갯벌 (AP)	Ⅰ	Ⅱ	Ⅴ	-	Ⅱ	14.0	Ⅱ
		5.0	4.0	1.0	-	4.0	3.5	
도암만 갯벌	도암만 갯벌 (DA)	Ⅲ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅱ	18.0	Ⅱ
		3.0	4.0	4.0	3.0	4.0	3.6	
여자만 갯벌	순천만 (YJ1)	Ⅲ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	20.0	Ⅱ
		3.0	5.0	5.0	4.0	3.0	4.0	
	보 성 (YJ2)	Ⅲ	Ⅰ	Ⅲ	Ⅱ	Ⅲ	18.0	Ⅱ
		3.0	5.0	3.0	4.0	3.0	3.6	
	고 흥 (YJ3)	Ⅲ	Ⅰ	Ⅳ	-	Ⅱ	14.0	Ⅱ
		3.0	5.0	2.0	-	4.0	3.5	
	여 수 (YJ4)	Ⅲ	Ⅰ	Ⅳ	-	Ⅱ	14.0	Ⅱ
		3.0	5.0	2.0	-	4.0	3.5	
강진만 갯벌	강진만 갯벌 (GJ)	Ⅲ	Ⅰ	Ⅴ	Ⅰ	Ⅲ	17.0	Ⅲ
		3.0	5.0	1.0	5.0	3.0	3.4	

표 5-2. 중점 조사지역 갯벌의 등급화를 위한 퇴적환경의 항목별 기준

항 목		기 준	점 수
퇴 적 환 경	해안선의 자연상태 (20%)	해안 훼손 정도가 매우 적음 (10% 이하)	5
		해안 훼손과 인위적인 변형이 30% 이하	4
		해안 훼손과 인위적인 변형이 30~50%	3
		해안 훼손과 인위적인 변형이 51~80%	2
		해안 훼손과 인위적인 변형이 81~100%	1
	퇴적상의 다양성 (30%)	세 종류의 갯벌 유형이 다양하게 분포	5
		두 종류의 갯벌 유형이 우세하고 다른 유형은 일부분 존재	4
		한 종류의 갯벌 유형이 우세하고 다른 유형은 일부분 존재	3
		자갈이나 인공 투하물이 함유된 유형이 전체면적의 30~70%	2
		자갈이나 인공 투하물이 함유된 유형이 전체면적의 70% 이상	1
	갯벌의 지형적 다양성 (20%)	퇴적체(소지형)/수로가 다양하게 잘 발달	5
		퇴적체(소지형)/수로가 모두 비교적 발달	4
		퇴적체(소지형)/수로 중 1개만 집중적으로 발달하거나 2종류 모두 약간 발달	3
		퇴적체(소지형)/수로 중 1개만 약간 발달	2
		퇴적체(소지형)/수로가 거의 없음	1
	퇴적물의 계절변화 및 퇴적률 (20%)	퇴적물의 분명한 계절변화가 있으며, 년평균 퇴적률이 낮음 (5mm 미만)	5
		퇴적물의 계절변화가 어느 정도 있으며, 년평균 퇴적률이 비교적 낮음 (1cm 미만)	4
		퇴적물의 분명한 계절변화가 뚜렷하지 않으며, 년평균 퇴적률이 비교적 낮음 (1cm 미만)	3
		퇴적물의 분명한 계절변화가 뚜렷하지 않으며, 년평균 퇴적률이 높음 (1cm 이상)	2
		퇴적물의 분명한 계절변화가 없으며, 년평균 퇴적률이 높음 (1cm 이상)	1
갯벌의 경사도와 갯벌의 폭 (10%)	해안에서 2km까지 평균경사도 1/1000 미만이고, 갯벌의 평균 폭이 2km 이상	5	
	해안에서 2km까지 평균경사도 1/1000 이상~1/800 미만이거나, 갯벌의 평균 폭이 2km 이상	4	
	해안에서 2km까지 평균경사도 1/800 이상~1/600 미만이거나, 갯벌의 평균 폭이 1km 이상~2km 미만	3	
	해안에서 2km까지 평균경사도 1/600 이상~1/300 미만이거나, 갯벌의 평균 폭이 1km 미만	2	
	해안에서 2km까지 평균경사도 1/500 이상이며, 갯벌의 평균 폭이 1km 미만	1	

표 5-3. 중점조사지역의 퇴적환경 갯벌등급 점수표 (5등급)

평가항목	해안선의 자연상태		퇴적상의 다양성		지형적 다양성		퇴적물 계절변화 및 퇴적률		경사도 및 갯벌의 폭		총점수	등급
	점수	×0.2	점수	×0.3	점수	×0.2	점수	×0.1	점수	×0.2		
강화남단 및 장봉도												
강화남단 및 신도, 시도 (GH1)	2	0.4	5	1.5	5	1.0	5	0.5	5	1.0	4.4	II
장봉도 및 동도, 서도 (GH2)	5	1.0	4	1.2	5	1.0	5	0.5	5	0.8	4.5	I
가로림만												
서산 갯벌 (GR1)	3	0.6	5	1.5	4	0.8	4	0.4	4	0.8	4.1	II
태안 갯벌 (GR2)	4	0.8	4	1.2	3	0.6	4	0.4	3	0.6	3.6	II
함평만												
함평 갯벌 (HP1)	3	0.6	4	1.2	3	0.6	4	0.4	3	0.6	3.4	III
무안 갯벌 (HP2)	5	1.0	3	0.9	3	0.6	4	0.4	5	1.0	3.9	II
증도 갯벌 (JD)	4	0.8	3	0.9	2	0.4	3	0.3	3	0.6	3.0	III
압해도 갯벌 (AP)	5	1.0	4	1.2	5	1.0	4	0.4	5	1.0	4.6	I
도암만(강진군) 갯벌 (DA)	2	0.4	4	1.2	3	0.6	3	0.3	2	0.4	2.9	III
여자만												
순천-여수 갯벌 (YJ1, YJ4)	2	0.4	3	0.9	2	0.4	3	0.3	4	0.8	2.8	III
보성-고흥 갯벌 (YJ2, YJ3)	3	0.6	3	0.9	1	0.2	3	0.3	3	0.6	2.6	III
강진만(남해) 갯벌 (KJ)	5	1.0	3	0.9	1	0.2	3	0.3	1	0.2	2.6	III



표 5-4. 중점 조사지역 갯벌의 등급화를 위한 저서동물 군집의 항목별 기준

항 목		기 준	점 수
저 서 동 물 분 류	출현종수	101종 이상	5
		81 ~ 100	4
		61 ~ 80	3
		41 ~ 60	2
		40종 이하	1
	서식밀도 (개체/m <sup>2</sup> )	1001개체 이상	5
		801 ~ 1000	4
		601 ~ 800	3
		401 ~ 600	2
		400개체 이하	1
	생체량 (습중량, g/m <sup>2</sup> )	200 이상	5
		150 ~ 200	4
		100 ~ 150	3
		50 ~ 100	2
		50 이하	1
	종 다양도	2.5 이상	5
		2.0 ~ 2.5	4
		1.5 ~ 2.0	3
		1.0 ~ 1.5	2
		1.0 이하	1
다모류 밀도에 대한 Capitellidae 밀도비 (%)	10% 이하	5	
	10 ~ 15	4	
	15 ~ 20	3	
	20 ~ 25	2	
	25% 이상	1	

표 5-5. 중점조사지역의 저서동물에 의한 갯벌등급 점수표 (5등급)

구 역	평가항목	출현종수	밀 도	생체량	종다양도	Capitellidae 비율	평균점수	등 급
<b>강화남단 및 장봉도</b>								
	강화남단 및 신도, 시도 (GH1)	5	5	2	3	1	3.2	Ⅲ
	강화남단 및 신도, 시도 (GH1)	5	5	1	3	1	3.0	Ⅲ
<b>가로림만</b>								
	서산 갯벌 (GR1)	5	5	3	3	1	3.4	Ⅲ
	태안 갯벌 (GR2)	4	5	5	3	1	3.6	Ⅱ
<b>함평만</b>								
	함평 갯벌 (HP1)	5	2	-	3	4	3.5	Ⅱ
	무안 갯벌 (HP2)	5	2	-	3	3	3.3	Ⅲ
	증도 갯벌 (JD)	5	2	2	3	1	2.6	Ⅲ
	압해도 갯벌 (AP)	5	5	3	3	4	4.0	Ⅱ
	도암만(강진군) 갯벌 (DA)	5	2	-	4	4	3.8	Ⅱ
<b>여자만</b>								
	순천-여수 갯벌 (SY)	5	4	-	5	4	4.5	Ⅰ
	보성-고흥 갯벌 (BG)	5	5	-	4	5	4.8	Ⅰ
	강진만(남해도) 갯벌 (GJ)	5	5	-	4	4	4.5	Ⅰ

표 5-6. 중점 조사지역 갯벌의 등급화를 위한 염생식물의 항목별 기준

항 목		기 준	점 수
염 생 식 물	구성종 (30%)	거머리말이 생육하거나 표징종이 모두, 수반종이 3종 이상(총 8종) 생육	5
		표징종이 4종 이상, 수반종이 4종 이상(총 8종) 생육	4
		표징종이 3종 이상, 수반종이 3종 이상(총 6종) 생육	3
		표징종이 2종 이상, 수반종이 2종 이상(총 4종) 생육	2
		위의 어느 항목에도 들어있지 않는 지역	1
	식생량 (70%)	거머리말의 식생이 존재하거나(0.1 이하) 염생식물의 식생량이 10 이상	5
		거머리말의 식생이 존재하거나(0.1 이하) 염생식물의 식생량이 5~10	4
		염생식물의 식생량이 1~5	3
		염생식물의 식생량이 0.5~1	2
		염생식물의 식생량이 0.5 이하	1

표 5-7. 중점조사지역의 염생식물에 의한 갯벌등급 점수표 (5등급)

구 역	평가항목	염 생 식 물
강화남단 및 장봉도 :	강화남단 및 신도, 시도 (GH1)	I
	장봉도 및 동도, 서도 (GH2)	V
	가로림만 :	
서산 갯벌 (GR1)		II
	태안 갯벌 (GR2)	III
함평만 :	함평 갯벌 (HP1)	II
	무안 갯벌 (HP2)	III
	중도 갯벌 (JD)	V
압해도 갯벌 (AP)		V
도암만(강진군) 갯벌 (DA)		II
여자만	순천만 갯벌 (YJ1)	I
	보성 갯벌 (YJ2)	III
	고흥 갯벌 (YJ2)	IV
	여수 갯벌 (YJ1)	IV
	강진만(남해도) 갯벌 (GJ)	

표 5-8. 중점 조사지역 갯벌의 등급화를 위한 바다조류의 항목별 기준

항 목		기 준	개별점수	합 계		등 급
바 다 조 류	개체수	최대 20,000개체 이상 도래	3	5개 기준	13점 이상	I
		최대 10,000개체 이상 도래	2			
		최대 5,000개체 이상 도래	1	4개 기준	11점 이상	
		최대 5,000개체 미만 도래	0			
	보호종	10종 이상 도래	3	5개 기준	10점 이상	II
		5종 이상 도래	2			
		1종 이상 도래	1	4개 기준	8점 이상	
		보호종이 도래하지 않음	0			
	보호종 개체수	연 1,000개체 이상 도래	3	5개 기준	7점 이상	III
		연 100개체 이상 도래	2			
		연 10개체 이상 도래	1	4개 기준	5점 이상	
		10개체 미만 도래	0			
	생존집단 1% 수조류 도래종수	5종 이상 도래	3	5개 기준	4점 이상	IV
		3종 이상 도래	2			
		1종 이상 도래	1	4개 기준	3점 이상	
		보호종이 도래하지 않음	0			
국내집단 1% 수조류 도래종수	10종 이상 도래	3	5개 기준	3점 이상	V	
	5종 이상 도래	2				
	1종 이상 도래	1	4개 기준	2점 이상		
	1% 수준에 준하는 종이 없음	0				

표 5-9. 중점조사지역의 바다조류에 의한 갯벌등급 점수표 (5등급)

구 역	체대개체수 합계	보호종수	보호종개체수	생존 1% 기준종수	국내 1% 기준종수	기준점수 합계	등 급
강화남단과 웅진 갯벌							
강화남단, 신도, 시도 (GH1)	12,332 (2점)	7종 (2점)	225개체 (2점)	2종 (1점)	5종 (2점)	9점	III
장봉도, 동도, 서도 (GH2)	8,298 (1점)	3종 (1점)	8,287개체 (3점)	2종 (1점)	2종 (1점)	7점	III
함평만							
무안 갯벌 (HP2)	22,743 (3점)	7종 (2점)	33개체 (1점)	1종 (1점)	9종 (2점)	9점	III
증도 갯벌 (JD)	5,229 (1점)	2종 (1점)	6개체 (0점)	0종 (0점)	3종 (1점)	3점	V
도암만(강진군) 갯벌 (DA)	9,346 (1점)	8종 (2점)	1,360개체 (3점)	2종 (1점)	6종 (2점)	9점	III
여자만							
순천만 (YJ1)	17,363 (2점)	12종 (3점)	585개체 (2점)	3종 (2점)	9종 (2점)	11점	II
보성 갯벌 (YJ2)	26,605 (3점)	10종 (3점)	540개체 (2점)	4종 (2점)	7종 (2점)	12점	II
강진만 갯벌 (GJ)	20,552 (3점)	10종 (3점)	614개체 (2점)	3종 (2점)	17종 (3점)	13점	I

표 5-10. 중점 조사지역 갯벌의 등급화를 위한 오염현황의 항목별 기준

등 급	기 준		개별점수	합 계	등급(점수)
수 질 (20%)	화학적산소요구량 (COD, mg/L): 1/3	0.5 이하	0	0~20 이하	I (5)
		0.5~1.0 이하	5.55		
		1.0~1.5 이하	11.10		
		1.5~2.0 이하	16.65	20~40 이하	II (4)
		2.0~2.5 이하	22.20		
		2.5~3.0 이하	27.75		
		> 3.0	33.30		
	용존무기질소 (DIN, mg/L): 1/3	0.15 이하	0	40~60 이하	III (3)
		0.15~0.30 이하	5.55		
		0.30~0.45 이하	11.10		
		0.45~0.60 이하	16.65	60~80 이하	IV (2)
		0.60~0.80 이하	22.20		
		0.80~1.00 이하	27.75		
		> 1.00	33.30		
	용존무기인 (DIP, mg/L): 1/3	0.015 이하	0	80~100	V (1)
		0.015~0.030 이하	5.55		
		0.030~0.040 이하	11.10		
		0.040~0.050 이하	16.65		
		0.050~0.070 이하	22.20		
		0.070~0.090 이하	27.75		
		> 0.090	33.30		
퇴적물 (80%)	화학적산소요구량 (COD, (mg/g · dry weight))	5 이하	0	0~20 이하	I (5)
		5~10 이하	8.3		
		10~15 이하	16.7		
		15~20 이하	25	20~40 이하	II (4)
		20~25 이하	33.3		
		25~30 이하	41.7		
		> 30	50		
	산취발성황화물 (AVS, (mg/g · dry weight))	0.05 이하	0	40~60 이하	III (3)
		0.05~0.10 이하	8.3	60~80 이하	IV (2)
		0.10~0.15 이하	16.7		
		0.15~0.20 이하	25		
		0.20~0.25 이하	33.3	80~100	V (1)
		0.25~0.30 이하	41.7		
		> 0.30	50		

표 5-11. 중점조사지역의 오염수치에 의한 갯벌등급 점수표 (5등급)

해역명	기준	해수 (평균)			퇴적물 (평균)		총 점	등급
		COD (mg/L)	DIN (mg/L)	DIP (mg/L)	COD (mg/g dry)	AVS (mg/g dry)		
강화 남단 및 장봉도	강화남단 및 신도, 시도 (GH1)	3.35	1,830	0.070	7.13	0.100	37.8	II
		33.3	33.3	22.2	16.7	16.7		
	장봉도 및 동도, 서도 (GH2)	3.77	1,200	0.040	5.11	0.050	22.2	II
		33.3	33.3	11.1	8.3	0.0		
가로림만 갯벌	서산 갯벌 (GR1)	1.60	0.170	0.020	6.23	0.005	12.2	I
		16.7	5.6	5.6	8.3	0.0		
	태안 갯벌 (GR2)	1.60	0.170	0.020	2.48	0.001	5.6	I
		16.7	5.6	5.6	0.0	0.0		
함평만 갯벌	함평 갯벌 (HP1)	1.10	0.097	0.016	5.60	0.051	16.6	I
		11.1	0.0	5.6	8.3	8.3		
	무안 갯벌 (HP2)	1.03	0.080	0.012	8.51	0.060	15.5	I
		11.1	0.0	0.0	8.3	8.3		
중도 갯벌	중도 갯벌 (JD)	2.18	0.076	0.024	10.38	0.052	25.6	II
		22.2	0.0	5.6	16.7	8.3		
압해도 갯벌	압해도 갯벌 (AP)	1.95	0.169	0.042	6.74	0.073	21.1	II
		16.7	5.6	16.7	8.3	8.3		
도암만 갯벌	도암만 갯벌 (DA)	2.31	0.424	0.030	6.31	0.172	34.4	II
		22.2	11.1	5.6	8.3	25.0		
여자만 갯벌	순천만 (YJ1)	2.32	0.072	0.004	13.93	0.212	48.9	III
		22.2	22.2	0.0	16.7	33.3		
	보 성 (YJ2)	2.99	0.075	0.006	15.72	0.183	45.6	III
		27.8	0.0	0.0	25.0	25.0		
	고 흥 (YJ3)	1.78	0.050	0.025	13.17	0.152	37.8	II
		16.7	0.0	5.6	16.7	25.0		
	여 수 (YJ4)	0.59	0.080	0.028	11.53	0.151	35.6	II
		5.6	0.0	5.6	16.7	25.0		
강진만 갯벌	강진만 갯벌 (GJ)	3.03	0.153	0.001	19.39	0.122	41.1	III
		33.3	5.6	0.0	25.0	16.7		

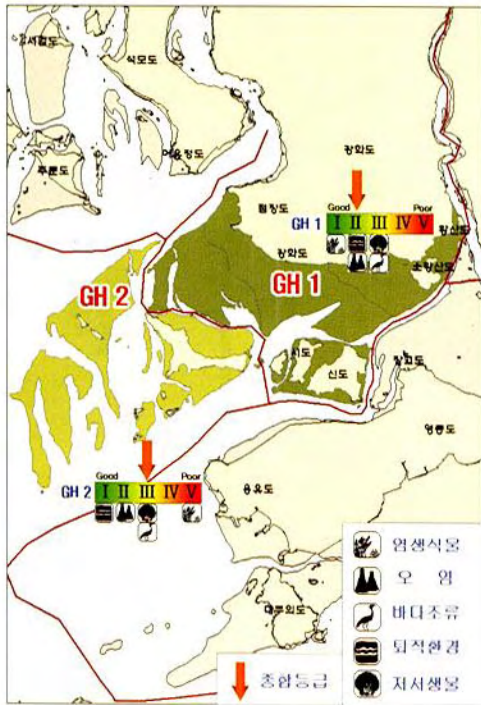


그림 5-1. 강화도 남단-웅진 갯벌

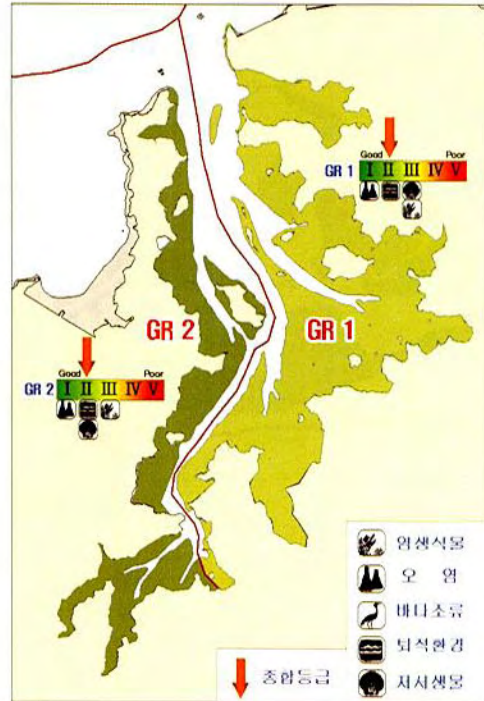


그림 5-2. 가로림만 갯벌

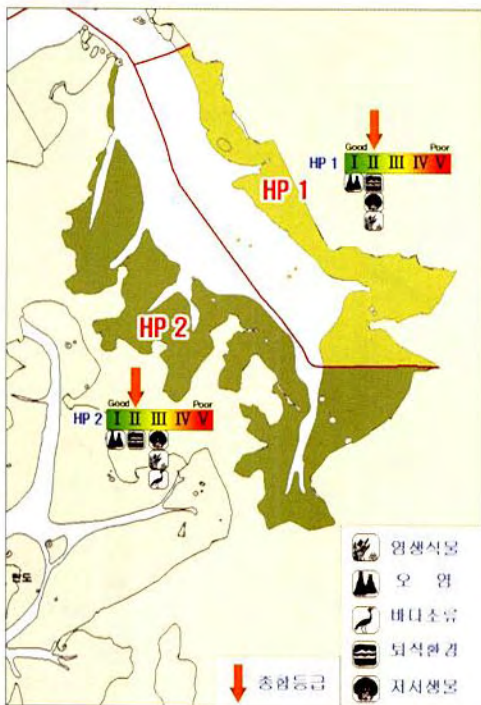


그림 5-3. 함평만 갯벌

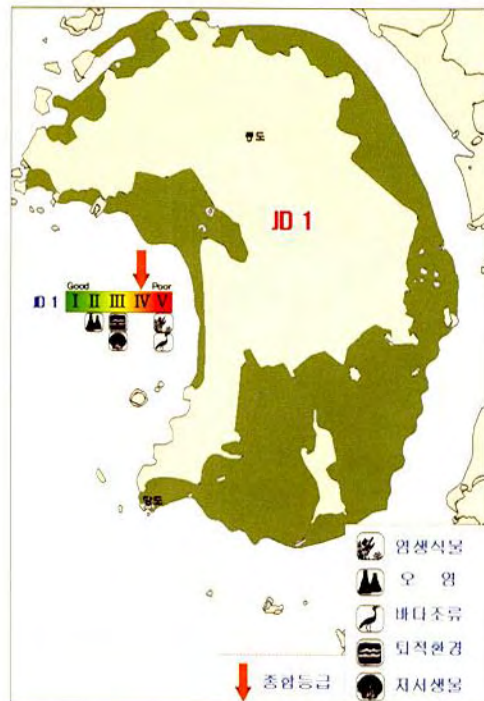


그림 5-4. 증도 갯벌

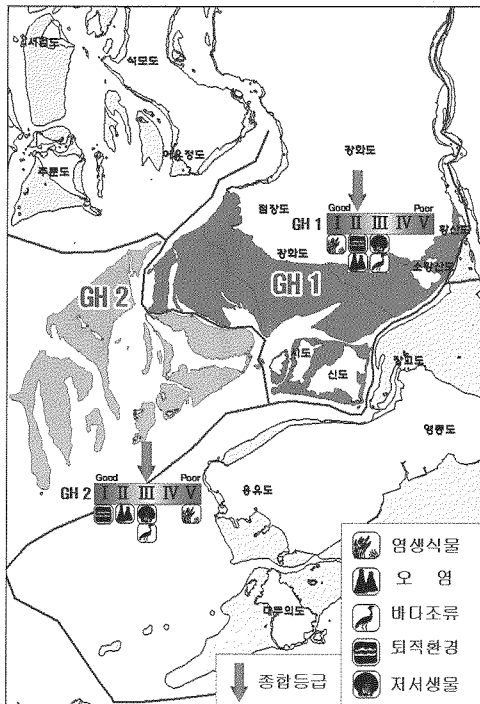


그림 5-1. 강화도 남단-웅진 갯벌

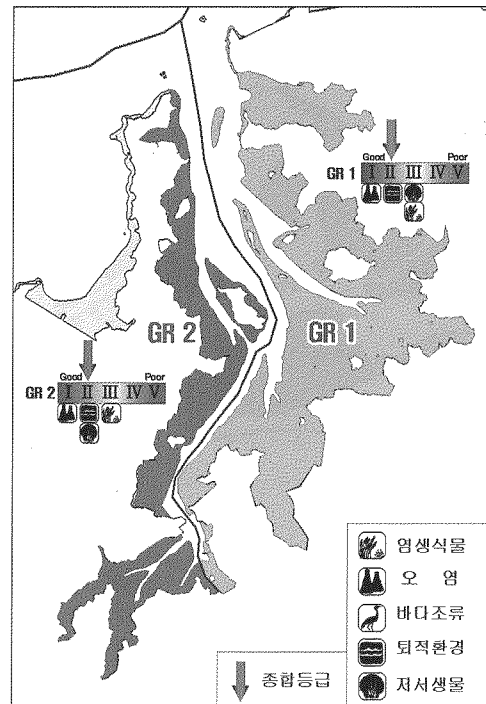


그림 5-2. 가로림만 갯벌

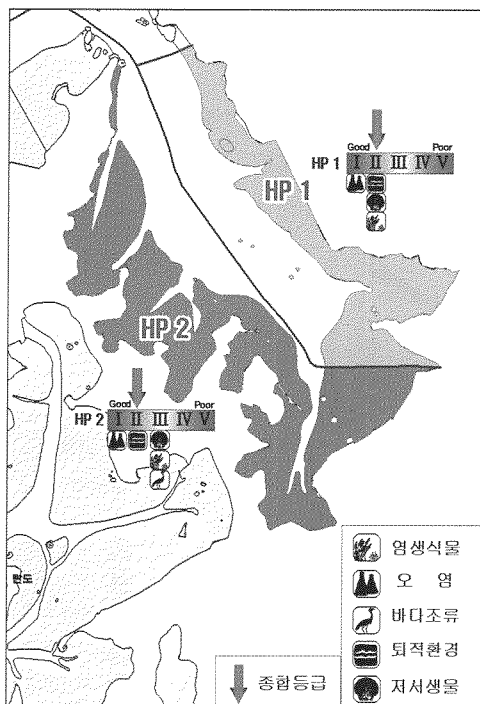


그림 5-3. 합평만 갯벌

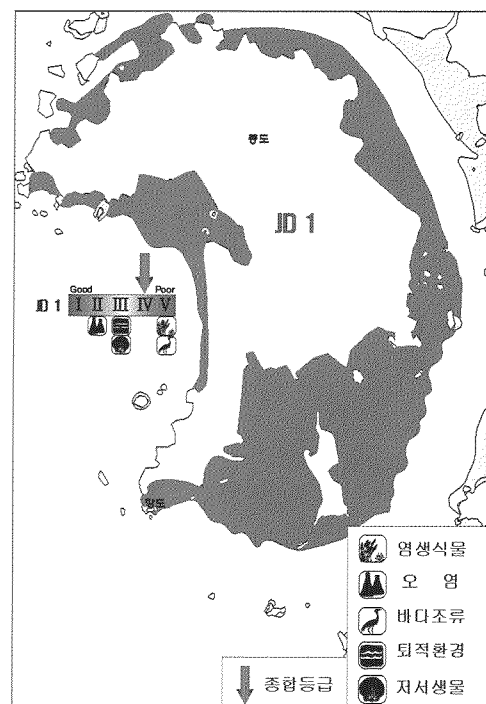


그림 5-4. 증도 갯벌

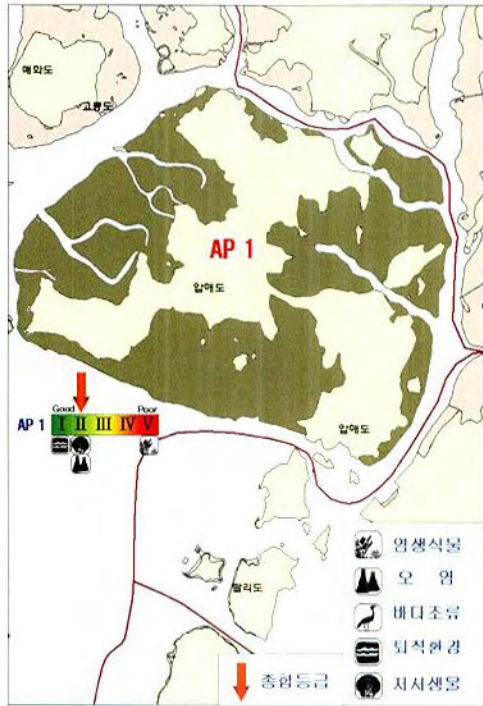


그림 5-5. 압해도 갯벌

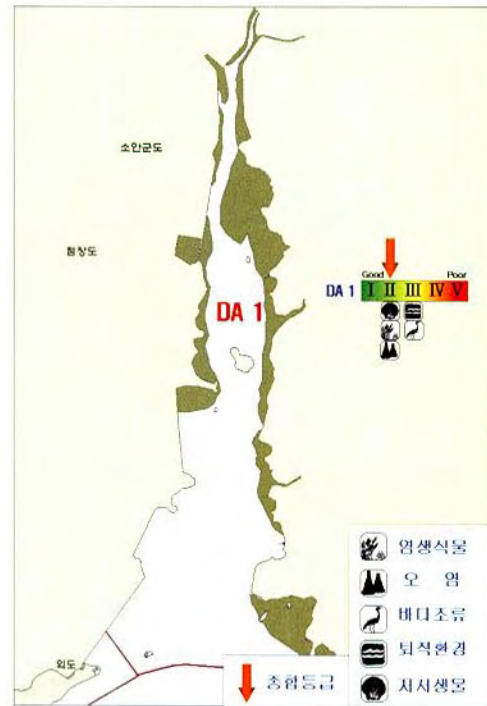


그림 5-6. 도암만 갯벌



그림 5-7. 여자만 갯벌



그림 5-8. 강진만 갯벌



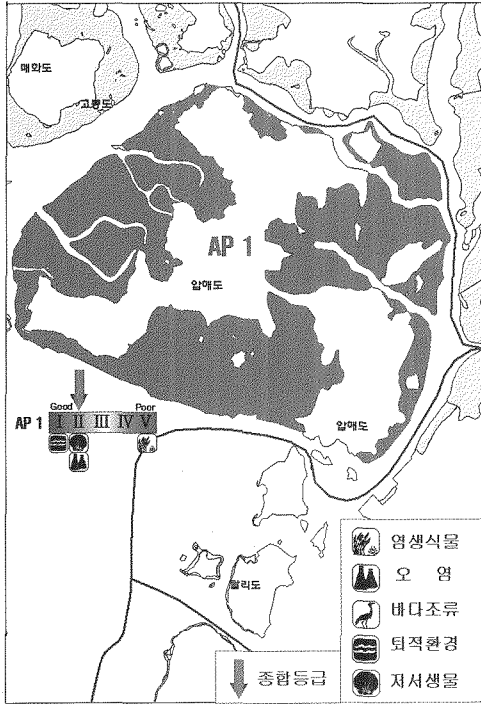


그림 5-5. 압해도 갯벌

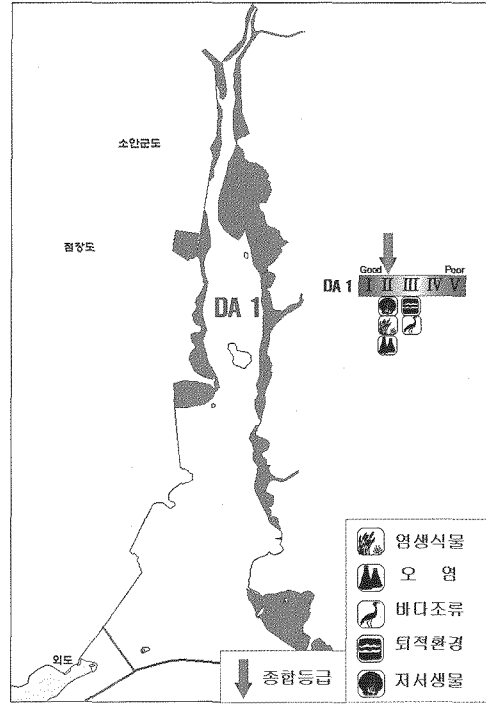


그림 5-6. 도암만 갯벌

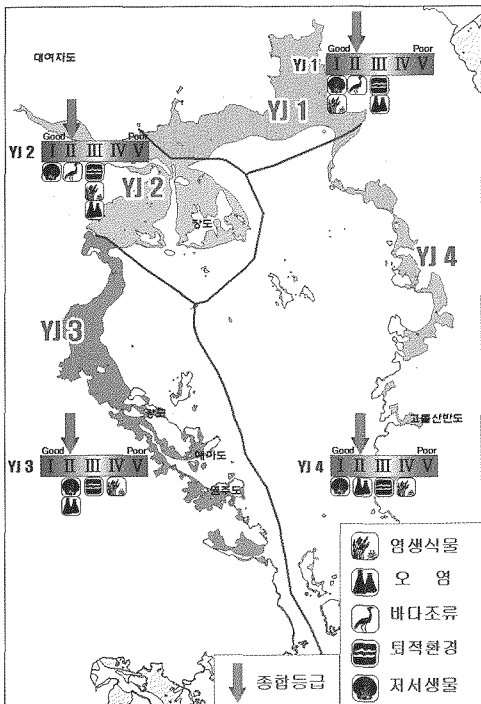


그림 5-7. 여주만 갯벌

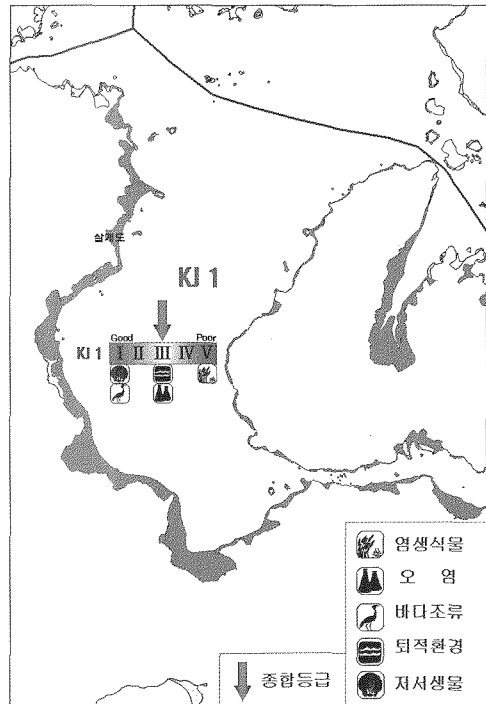


그림 5-8. 강진만 갯벌



# 부 록

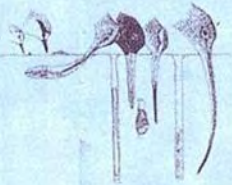


생태 지도

# 강화도 남단갯벌생태지도

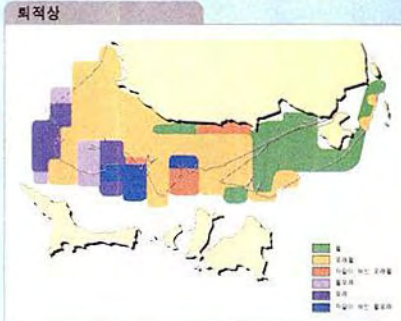
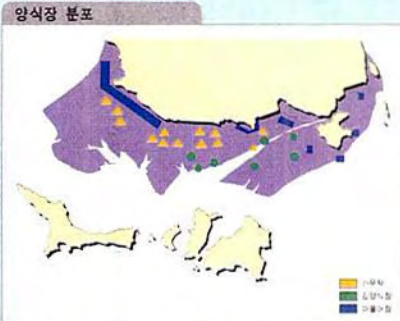
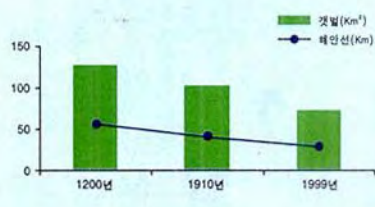
**강**화도는 한강하구에 위치하는 수도권과 인접해 있는 큰 섬으로 많은 역사유적과 아름다운 갯벌이 남아있는 곳이다. 한강은 하루에서 입진간, 예성강과 합류하여 서해로 나아간다. 강화도 서쪽에는 광활한 하구가 형성되고, 동쪽에는 좁은 염하수로가 육지 사이에 놓여있다. 하구에는 고통도, 석모도를 비롯한 크고 작은 유무인도가 산재해 있다. 이 일대에는 크고 작은 하구갯벌들이 발달되어 천혜의 야생동물 서식지가 되고 있다.

강화도 남단 갯벌은 강화도에 딸린 갯벌들 중에 장관돈대와 초지돈대 남쪽에 위치한 갯벌로 정의하였다. 이 갯벌은 단위 갯벌로 우리나라에서 가장 넓은 갯벌 중에 하나이며, 수많은 무척추동물과 어류 그리고 철새들의 삶의 터전이다. 생물다양성이 뛰어나며, 넓고 독특한 강화 남단 갯벌을 지키기 위한 노력이 다방면에서 전개되고 있다. 환경교육과 관광 등의 이유로 사람들이 많이 찾고, 수도권과 가까워 개발 압력이 높다.



## 갯벌변천사

강화도는 우리나라에서 가장 오랜 간척의 역사를 가진 곳이다. 1200년대부터 시작된 여러 간척사업으로 해안선은 극적으로 바뀌었고 갯벌은 축소되었으며, 자연성은 크게 상실되었다. 예전에 있었던 긴 수로와 운치있는 갈대밭의 모습은 더 이상 보기 어렵다. 현재에도 작은 새우양식장 건설과 다리 건설 등으로 해안선의 형태가 변화하고 있다. 강화도 남쪽 해안은 대부분 인공해안이고, 자연해안의 모습은 임박지역과 일부 염습지에만 남아있다.

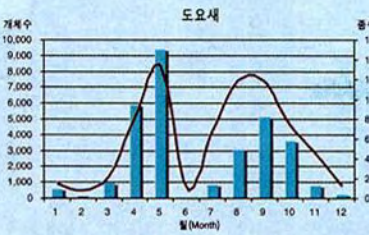
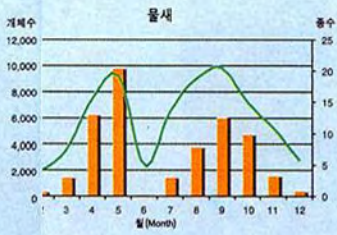
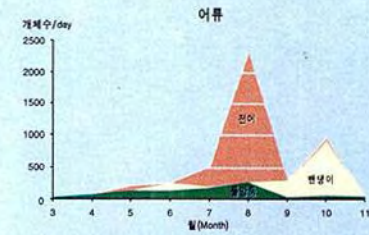
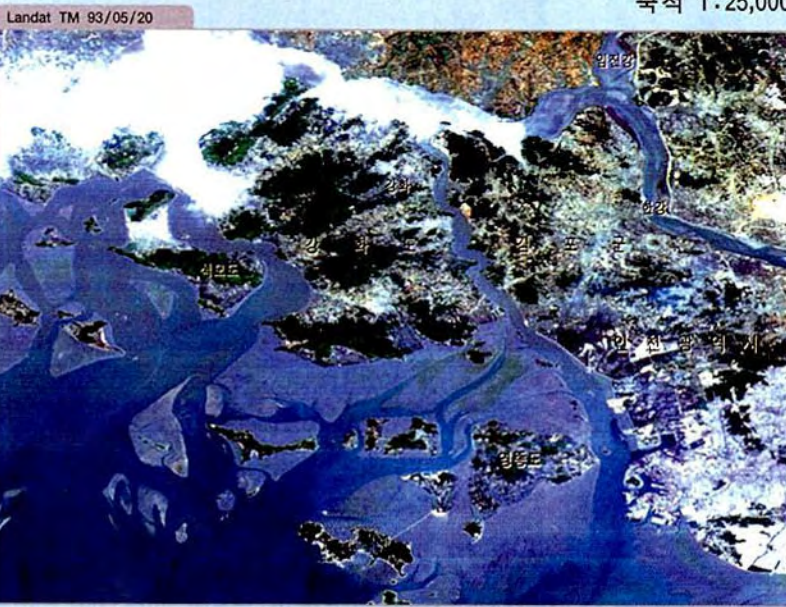
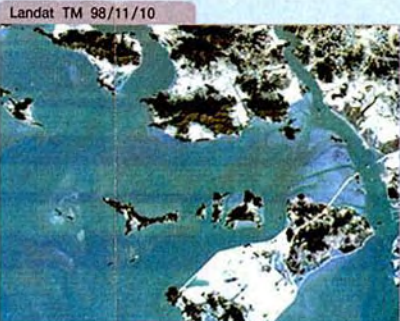


강화도에서 갯벌 수산물의 비중이 다른 지방에 비해 낮지만 갯벌에는 많은 양식 시설과 건강 등 친환경이 행해지며, 친환경을 통해서도 새우, 문어, 전어, 갈대밭 등을 재현한다. 이 지역의 주요 수산물인 새우나 문어의 치어도 갯벌 주변에서 이뤄진다. 갯벌 주변의 염습지가 크게 줄고 갯벌의 퇴적상, 자주 변화 역활과 같은 이전의 흔적인 수산물들 중에 현재 보기 힘든 종들도 있다.

강화도 남단 갯벌에는 무척추동물들이 대규모 무리를 이루는 장관을 쉽게 관찰할 수 있다. 철새와 농작을 비롯한 게, 우리, 서해안고둥과 왕죽발무늬고둥등천생이, 알락방 등이 있고 갯벌을 조금만 파면 갯지렁이나, 동족과 같은 보다 다양한 생물들을 만날 수 있다. 이런 무척추동물들은 새물의 좋은 먹이가 된다. 동족을 비롯한 일부 해안에는 규조는 있지만 어떤 염습지에는 남아있다.

서식지는 생물들의 생활 공간이며, 환경변화 반응하는 기본 단위가 되고 보전의 단위가 되므로 서식지를 파악하고 분류하는 일은 생태계 보전의 첫걸음이라 할 수 있다. 갯벌 퇴적을 발전에서 서식지의 구분은 퇴적물의 분포로 확인할 수 있다. 강화도 남단 갯벌의 동쪽은 넓어 우서하고 서쪽은 갈수로 오래가 우서한 갯벌로 바뀐다.

갯벌은 퇴적물의 조성 따라 서식물의 종류와 경관이 달라진다. 퇴적물의 조성은 해수의 이용, 해안선의 구조결정된다. 섬의 해안선 변화와 인근 지역의 개발사업 등으로 강화도 남단 갯벌 조성도 빠르게 변화하고 있다. 현재 남단 갯벌에서는 퇴적물이 동쪽으로 서쪽으로 있는 현상이 발견되었다.



**어류**  
갯벌(동리리 갯벌)에서 잡히는 어류의 생산량은 월별 변화가 크다. 변화는 5월부터 출현하기 시작하여 10월에 전야를 결정되는 8월에 가장 많이 잡힌다.

**물새, 도요새**  
강화도 남단 갯벌 지역과 인근 습지에서 관찰 가능한 주요 물새(생활사의 일부 또는 전체를 습지에 의존하는 조류의 총칭)는 약 110종에 달하며, 대부분 도요, 물새이다. 봄, 가을에 통과하는 도요, 물새는 약 15,000~20,000 개체로 가을보다는 봄에 관찰할 수 있는 종수 및 개체수가 많다. 겨울에는 주로 청둥오리, 흰목갈매기, 쇠기러기 및 큰기러기 등 약 8,000 개체의 오리, 기러기류가 강화도 남단 지역에서 활동한다.

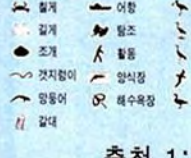
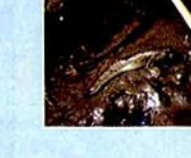
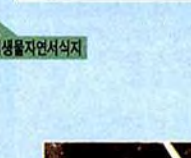
계곡, 민물도요, 마도오 등의 일부 도요, 물새는 약 1,000개체가 활동한다. 인위적인 개발에 가장 취약한 자연생태계 가운데 하나인 습지를 보존을 위한 탐사현역에 규정한 물새 서식지로서 국제적으로 중요한 습지의 기준에서 강화도 남단 갯벌에 적용할 수 있는 기준은 다음과 같다.

① 10,000개 이상의 오리, 기러기류 또는 20,000개 이상의 도요, 물새류가 매년 또는 계절적으로 규칙적으로 도래하는 습지

② 강화도 남단에 도래하는 물새종 도요, 물새는 매년 5월 가장 많이 관찰되며, 총 15,000~20,000개체가 도래한다. 이외에도 갈매기류 5,000개체 이상, 백로류 1,000개체 이상, 오리, 기러기류 8,000개체 이상 등 물새도 상당수가 강화도를 찾아오고 있다.

③ 특정조류종이 전세계 생물종의 1% 가 넘는 개체수가 도래하는 습지

④ 강화도에 도래하는 물새종 생물종의 1% 가 넘는 조류는 노랑부리백로, 저어새, 두루미, 알락꼬리마도요, (쇠)황다리아오스, 검은머리갈매기 등이 있다.

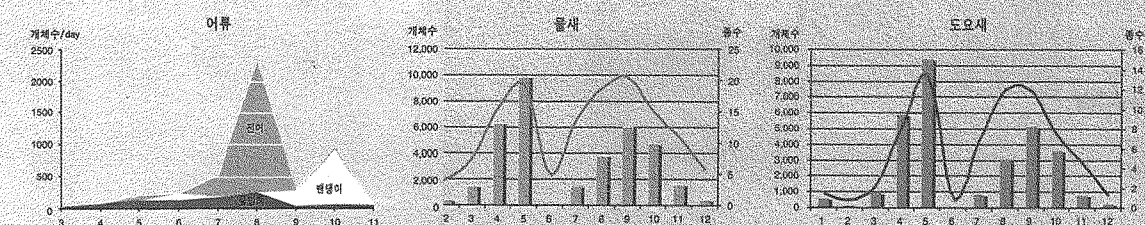


축척 1:25,000

# 강화도 남단 갯벌 생태지도

**강**화도는 한강하구에 위치하는 수도권과 인접해 있는 큰 섬으로 많은 역사유적과 아름다운 갯벌이 남아있는 곳이다. 한강은 하류에서 임진강, 예성강과 합류하여 서해로 나아간다. 강화도 서쪽에는 광활한 하구가 형성되고, 동쪽에는 좁은 염하수로가 육지 사이에 놓여있다. 하구에는 교동도, 석도도를 비롯한 크고 작은 유무인도가 산재해 있다. 이 일대에는 크고 작은 하구갯벌들이 발달되어 천혜의 야생동물 서식지가 되고 있다.

강화도 남단 갯벌은 강화도에 딸린 갯벌들 중에 장관둔대와 초지둔대 남쪽에 위치한 갯벌로 정의하였다. 이 갯벌은 단위 갯벌로 우리 나라에서 가장 넓은 갯벌 중에 하나이며, 수많은 무척추동물과 어류 그리고 철새들의 삶의 터전이다. 생물다양성이 뛰어나며, 넓고 독특한 강화 남단 갯벌을 지키기 위한 노력이 다방면에서 전개되고 있다. 환경교육과 관광 등의 이유로 사람들이 많이 찾고, 수도권과 가까워 개발 압력이 높다.



**어류**  
갯벌(동쪽 강강정)에서 잡히는 어류의 생년월은 활발 변화가 크다. 봄에는 대부분 출현하여 10월에 전이해 활동은 4월에 가장 왕성하다.

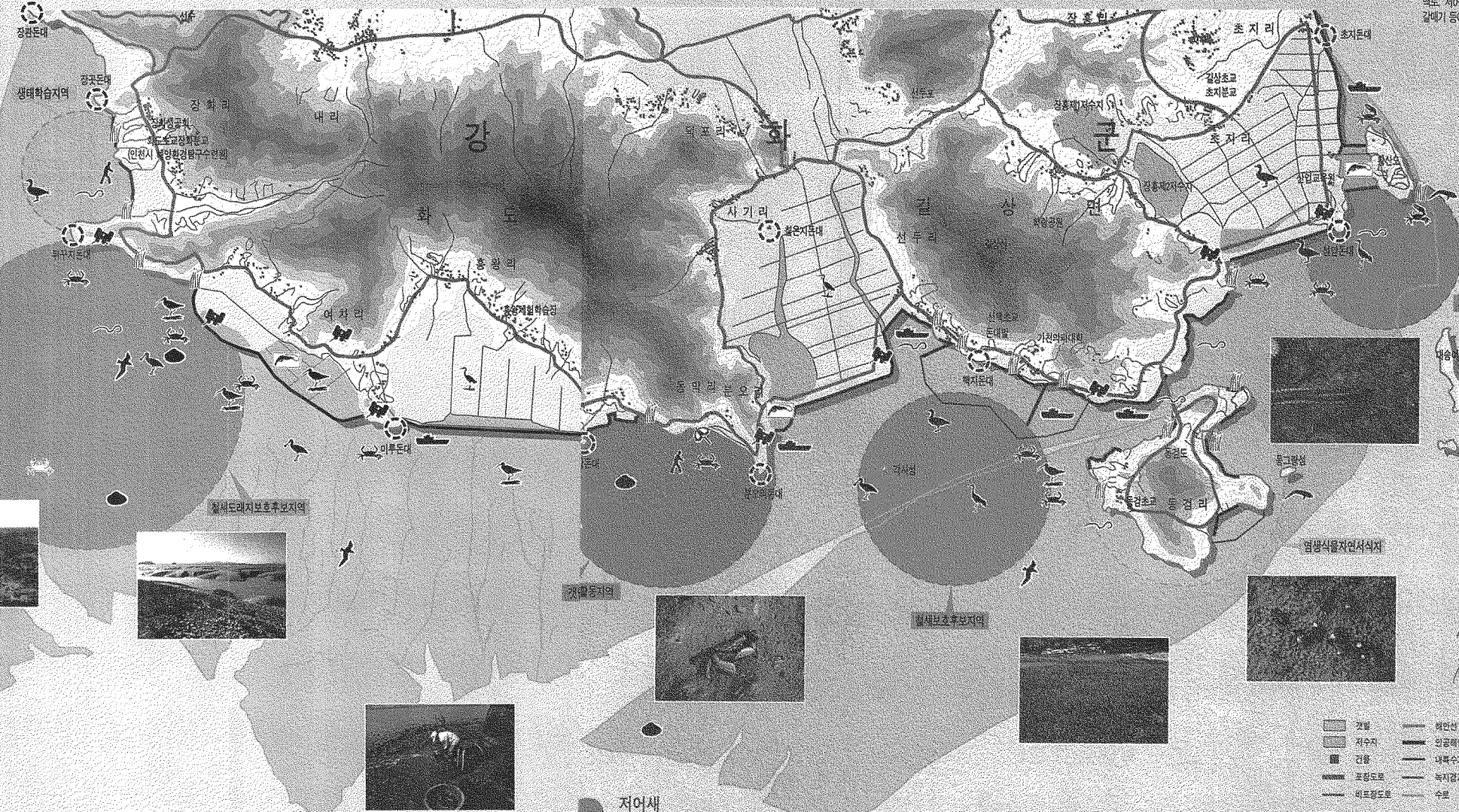
**물새, 도요새**  
강화도 남단 갯벌 지역 인근 습지에서 관찰 가능한 주요 물새(생물사)의 일부 또는 전체를 습지에 의존하는 조류의 총칭)은 약 110종에 달하며, 대부분 도요 물새이다. 봄, 가을을 통과하는 도요 물새는 약 15,000~20,000 개체로 가을에는 물에 관찰할 수 있는 총수 및 개체수가 많다. 겨울에는 주로 청둥오리, 흰발청둥오리, 쇠기러기 및 큰기러기 등 약 8,000 개체의 오리 기러기류가 강화도 남단 지역에서 활동한다.

**가젤**  
가젤(물라리 강강정)에서 잡히는 어류의 생년월은 활발 변화가 크다. 봄에는 대부분 출현하여 10월에 전이해 활동은 4월에 가장 왕성하다.

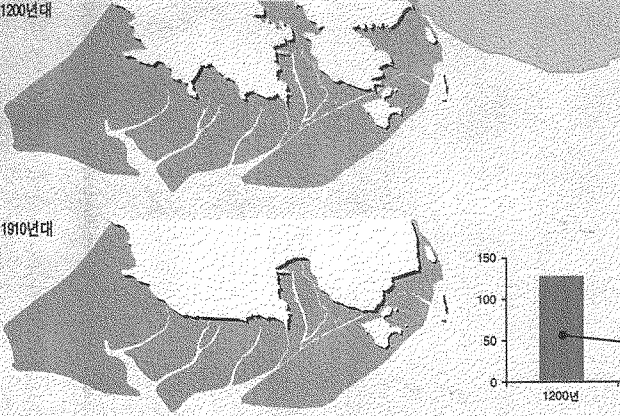
**물새, 도요새**  
강화도 남단 갯벌 지역 인근 습지에서 관찰 가능한 주요 물새(생물사)의 일부 또는 전체를 습지에 의존하는 조류의 총칭)은 약 110종에 달하며, 대부분 도요 물새이다. 봄, 가을을 통과하는 도요 물새는 약 15,000~20,000 개체로 가을에는 물에 관찰할 수 있는 총수 및 개체수가 많다. 겨울에는 주로 청둥오리, 흰발청둥오리, 쇠기러기 및 큰기러기 등 약 8,000 개체의 오리 기러기류가 강화도 남단 지역에서 활동한다.

**가젤**  
가젤(물라리 강강정)에서 잡히는 어류의 생년월은 활발 변화가 크다. 봄에는 대부분 출현하여 10월에 전이해 활동은 4월에 가장 왕성하다.

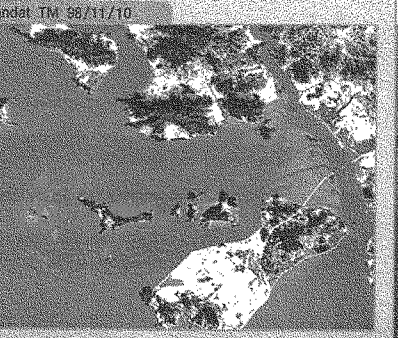
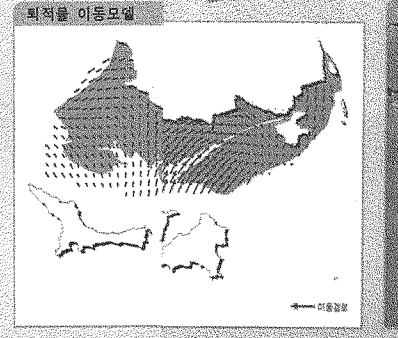
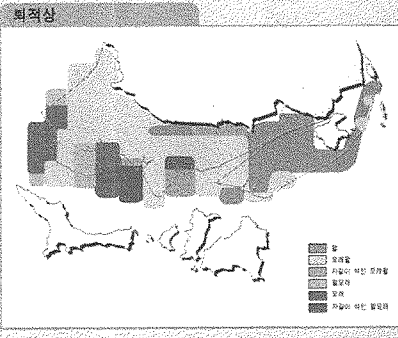
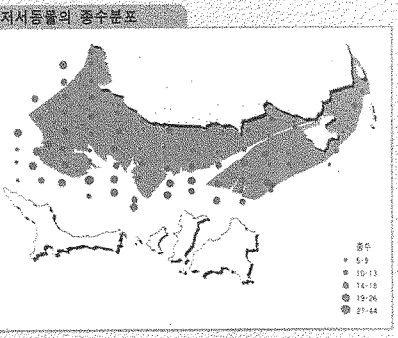
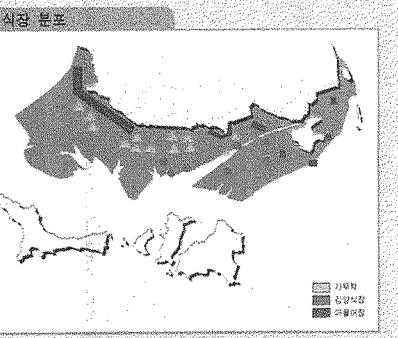
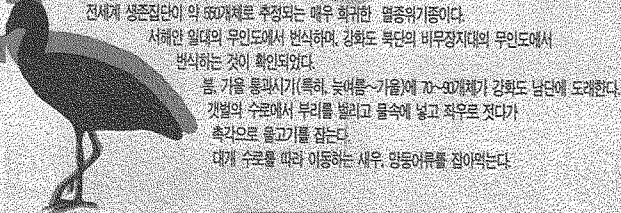
**물새, 도요새**  
강화도 남단 갯벌 지역 인근 습지에서 관찰 가능한 주요 물새(생물사)의 일부 또는 전체를 습지에 의존하는 조류의 총칭)은 약 110종에 달하며, 대부분 도요 물새이다. 봄, 가을을 통과하는 도요 물새는 약 15,000~20,000 개체로 가을에는 물에 관찰할 수 있는 총수 및 개체수가 많다. 겨울에는 주로 청둥오리, 흰발청둥오리, 쇠기러기 및 큰기러기 등 약 8,000 개체의 오리 기러기류가 강화도 남단 지역에서 활동한다.



**갯벌변천사**  
강화도는 우리 나라에서 가장 오랜 간척의 역사를 가진 곳이다. 1200년대부터 시작된 여러 간척사업으로 해안선은 극적으로 바뀌었고 갯벌은 축소되었으며, 자연성은 크게 상실되었다. 예전에 있었던 긴 수로와 운치있는 갈대밭의 모습은 더 이상 보기 어렵다. 현재에도 적은 새우양식장 건설과 다리 건설 등으로 해안선의 형태가 변화하고 있다. 강화도 남쪽 해안은 대부분 인공해안이고 자연해안의 모습은 일반지역과 일부 염습지에만 남아있다.



**저어새**  
전세계 생존집단이 약 50개체로 추정되는 매우 희귀한 멸종위기종이다. 시해안 일대의 무인도에서 번식하며, 강화도 북단의 비무장지대의 무인도에서 번식하는 것이 확인되었다. 봄, 가을 통과시기(특히 늦봄-가을)에 20~30여개 강화도 남단에 도래한다. 갯벌의 수로에서 무리를 벌이고 물속에 날고 좌우로 젖다가 속각으로 돌고기를 잡는다. 대개 수로를 따라 이동하는 새우, 잉등어류를 잡아먹는다.



강화도에서 갯벌 수산업의 비중이 다른 지방에 비해 낮지만 갯벌에는 많은 양식 시설과 간척 등 인공해안이 형성되어, 간척사업용 용해하는 용이. 편광이, 전야, 풀림 등을 제한한다. 이 지역의 주요 수산생물은 새우나 낙정어의 치어도 갯벌 주변에서 이뤄진다. 갯벌 주변의 염습지가 크게 줄고 갯벌의 퇴적상이 자주 변화해 백합과 같은 이전의 흔적이 수산생물들 중에 흔치 않게 볼 수 있다.

강화도 남단 갯벌에는 무척추동물들이 대규모 무리를 이루는 장면을 쉽게 관찰할 수 있다. 철새와 동체를 비롯한 개 무리, 서해안고동과 왕갈매기 등 무인도형이, 알락등이 등이 있고 갯벌을 조금만 파면 갯지렁이류나 동굴과 같은 보다 다양한 생물들을 만날 수 있다. 이런 무척추동물들은 사물의 좋은 먹이가 된다. 동굴을 비롯한 일부 해안에는 규조는 적지만 예쁜 염습지에 남아있다.

사시지는 생물들의 생활 공간이며, 환경변화 반응하는 기본 단위가 되고 보전의 단위가 되므로 서식지를 파괴하고 분류하는 일은 생태계 보전의 최우선과 할 수 있다. 갯벌 퇴적물 발달에서 사시지의 구분은 퇴적물의 분포로 확인할 수 있다. 강화도 남단 갯벌의 동쪽은 물이 우세하고 서쪽은 건조로 오갈 수 있는 갯벌로 나뉜다.

갯벌은 퇴적물의 조성에 따라 물과 공기의 종류와 환경이 달라진다. 퇴적물의 조성은 함수의 이동, 해안선의 결정된다. 섬의 해안선 변화의 인근 지역의 개발사업 등으로 강화도 남단 갯벌의 조성이 빠르게 변화하고 있다. 현재 남단 갯벌에서는 퇴적물이 동남동 서고 있는 현상이 발견되었다.

최근 20여년 동안 강화도 남단 갯벌 주변 환경 중에서 가장 큰 변화는 염습지, 침엽수 등 유수의 갯벌을 매립하여 건설하는 인공해안공간의 등장이다. 이러한 거대한 규모의 사업은 이웃하는 다른 해안환경에 여러 가지 영향을 미치게 마련이다. 해안선과 갯벌의 변화는 인공자료를 통해 추적할 수 있다.

# 가로림만 갯벌 생태지도



## 가로림만은?

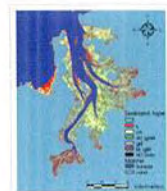
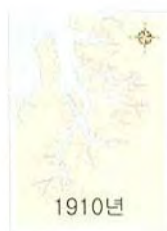
가로림만(加露林灣)은 현재 남아있는 만 중에 가장 큰 만으로 충청남도 북쪽 해안으로 좁은 입구가 서북방향으로 열려있고, 그 남북 내륙 인으로 포도송이 모양으로 만입되어 반폐쇄성만이다. 만의 면적은 약 100Km<sup>2</sup>이며, 입구의 폭은 2Km<sup>2</sup>이나 최대 폭은 약 10Km이고, 만의 길이는 약 25Km에 달한다. 주변은 완만한 구릉지대이며, 만의 안쪽은 높이 100~300m의 산이 주위에 분포한다. 행정구역으로는 태안군의 이원면, 원북면, 태안읍 그리고 서산시의 팔봉면, 지곡면, 대신면으로 둘러싸여 있다.

현재 이 지역에서는 해안어업의 중심지이며, 굴, 김 양식업이 성하다. 가로림만 연안일대에는 어족의 산란장으로 적합하여 봄, 여름에 난류성 어족이 모이며, 대신면 등지에는 염전이 있다. 대조차 환경이 좁은 입구를 가지고 있어 조력발전 후보 적지로 꼽히고 있다.

만의 내부에는 여러 개의 도서가 있는데 서산시에는 홍도(1.580Km<sup>2</sup>)와 고파도(1.040Km<sup>2</sup>)등 1Km<sup>2</sup>이상의 제법 큰 섬들과 분지도, 조도, 우도 등 작은 유무인도가 여덟개 있고, 태안군에도 파도, 쌍도 등이 있다. 이 중 고파도는 관광지로서 널리 알려져 있다. 그리고 가로림만에는 다양한 형태의 갯벌이 있어 연구와 교육의 장소로도 적합하다. 그러나 인근 대산공단 등의 영향으로 갯벌오염을 우려하는 목소리도 있어, 갯벌의 체계적인 관리가 필요한 곳이기도 하다.

가로림만 갯벌의 표층 퇴적물은 다소 복잡한 형태를 보인다. 갯벌은 주로 빨로 구성되어 있으며 만 입구로 갈수록 점차 조립질로 변하며 만 입구 동측에 위치한 갯벌은 거의 모래로 구성되어 있다. 수로는 조립질 또는 세립질의 모래로 되어 있으며, 역시 만 입구로 갈수록 조립해지며 조개파편 혹은 암편이 많이 포함되어 있다. 만 외부는 암반이 북서 방향으로 넓게 발달하여 있으며, 대부분 모래퇴적물로 구성되어 있다. 가로림만 내부 갯벌 표층 퇴적물의 분포는 빨 퇴적물이 주로 이루고 있으나 서측에 위치한 갯벌에서는 많은 암편을 포함하는 특징을 보인다.

## 가로림만 갯벌 변천사



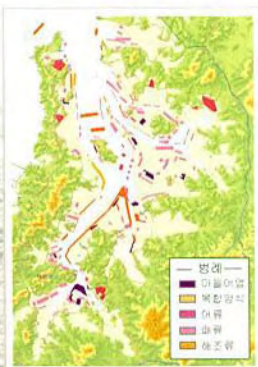
갯벌퇴적상

1910년대 조선 총독부에 의해 현대적인 방법으로 처음 측량된 가로림만과 오늘날의 가로림만의 모습은 많은 개항의 흔적을 가지고 있다. 1970년대까지만 하더라도 한적한 어촌이었던 가로림만 일대는 1980년대 초과밀한 남동공업 단지의 분산 및 서해안 지방의 균형 발전이라는 목표를 가지고 가로림만의 북동쪽인 독곶리 일대를 매입하여 중화학 공업 단지를 조성하는 공사가 진행 되었다.

이 과정에서 독곶리 일대의 갯벌의 상당수가 매립되어 공단 조성에 사용되었다. 이러한 대규모 간척사업을 제외하고도 해안가에서는 소규모의 간척이 곳곳에서 진행되어 농경지 및 염전으로 사용되고 있다.

1910년대 갯벌의 면적은 약 111.29km<sup>2</sup>에서 현재(1988년)는 70.18km<sup>2</sup>로 약 36.7%가 감소되었다.

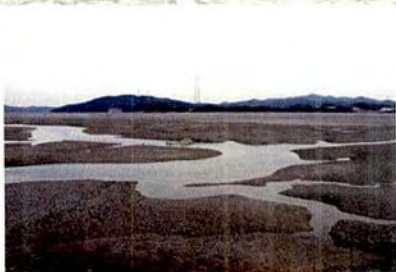
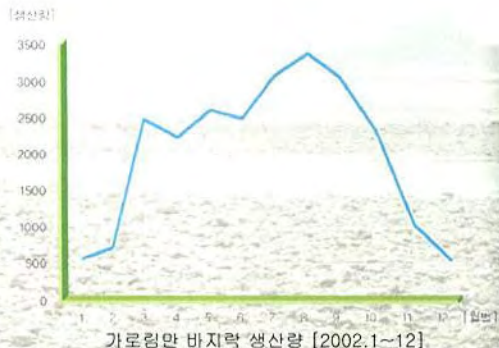
## 가로림만 어업

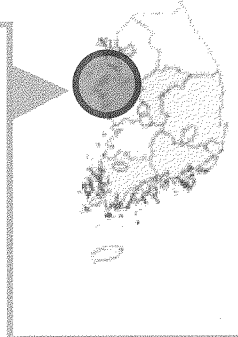


가로림만 어장의 형성은 대부분 양식업으로 이루어져 있다. 총 18곳의 어장이 어업을 진행하고 있다. 마을 공동어장은 총 14곳으로 그 중 팔봉면 구도나루터에서 쌍도 주변에 가장 큰 어장이 형성되어 있다. 가로림만에서는 복합양식업은 태안군 이원면 일대에 2곳이 있다.

패류양식은 주로 태안군 이원면 사창리 일대와 서산시 대신읍 홍도리 홍도 일대에 형성된 어장에서 굴, 바지락 동족, 가우락 등이 생산된다. 특히 상업종인 바지락은 가로림만 수로 근처 갯벌에서 많은 양이 출현하였다. 대산지방해양수산청 자료에 따르면 가로림만의 바지락 생산량은 1,020ton에 달하였다. 이 값은 우리나라 인근해역에서 채취되는 바지락 생산량의 약 7%에 해당될 정도로 높아, 가로림만은 바지락 생산지로서 중요한 어민 소득원이다.

해조류 양식은 총 14곳의 어업장이 김과 다시마 등의 해조류를 양식하고 있으며, 팔봉면 호리과 이원면 고파도리 근처에 큰 양식장이 위치해 있다.





## 가로림만은?

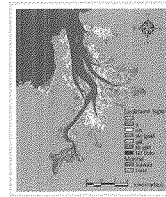
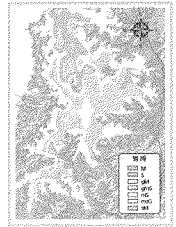
가로림만(加露林灣)은 현재 남아있는 만 중에 가장 큰 만으로 충청남도 북쪽 해안으로 좁은 입구가 서북방향으로 열려있고, 그 남쪽 내륙 안으로 포도송이 모양으로 만입되어 반폐쇄성만이다. 만의 면적은 약 100Km<sup>2</sup>이며, 입구의 폭은 2Km<sup>2</sup>이나 최대 폭은 약 10Km이고, 만의 길이는 약 25Km에 달한다. 주변은 완만한 구릉지대이며, 만의 안쪽은 높이 100~300m의 산이 주위에 분포한다. 행정구역으로는 태안군의 이원면, 원북면, 태안읍 그리고 서산시의 팔봉면, 지곡면, 대산면으로 둘러싸여 있다.

현재 이 지역에서는 해안어업의 중심지이며, 굴, 김 양식업이 성하다. 가로림만 연안일대는 어족의 산란장으로 적합하여 봄, 여름에 난류성 어족이 모여, 대산면 등지에는 염전이 있다. 대조차 환경에 좁은 입구를 가지고 있어 조력발전 후보 적지로 꼽히고 있다.

만의 내부에는 여러 개의 도서가 있는데 서산시에는 웅도(1,580Km<sup>2</sup>)와 고파도(1,040Km<sup>2</sup>)등 1Km<sup>2</sup>이상의 제법 큰 섬들과 분경도, 조도, 우도 등 작은 유무인도가 여덟개가 있고, 태안군에도 파도, 쌍도 등이 있다. 이 중 고파도는 관광지로 널리 알려져 있다. 그리고 가로림만에는 다양한 형태의 갯벌이 있어 연구와 교육의 장소로도 적합하다. 그러나 인근 대산공단 등의 영향으로 갯벌오염을 우려하는 목소리도 있어, 갯벌의 체계적인 관리가 필요한 곳이기도 하다.

가로림만 갯벌의 표층 퇴적물은 다소 복잡한 형태를 보인다. 갯벌은 주로 펄로 구성되어 있으며 만 입구로 갈수록 점차 조립질로 변하며 만 입구 동측에 위치한 갯벌은 거의 모래로 구성되어 있다. 수로는 조립질 또는 세립질의 모래로 되어 있으며, 역시 만 입구로 갈수록 조립해지며 조개파편 혹은 양면이 많이 포함되어 있다. 만 외부는 양면이 북서 방향으로 넓게 발달하여 있으며, 대부분 모래퇴적물로 구성되어 있다. 가로림만 내부 갯벌 표층 퇴적물의 분포는 펄 퇴적물이주로 이루고 있으나 서측에 위치한 갯벌에서는 많은 양면을 포함하는 특징을 보인다.

## 가로림만 갯벌 변천사



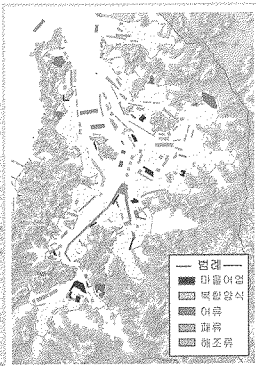
갯벌퇴적상

1910년대 조선 총독부에 의해 현대적인 방법으로 처음 측량된 가로림만과 오늘날의 가로림만의 모습은 많은 갯벌의 흔적을 가지고 있다. 1970년대까지만 하더라도 한적한 어촌이었던 가로림만 일대는 1980년대 초과밀한 남동공업 단지의 분산 및 서해안 지방의 균형 발전이라는 목표를 가지고 가로림만의 북동쪽인 독곶리 일대를 매립하여 중화학 공업 단지를 조성하는 공사가 진행 되었다.

이 과정에서 독곶리 일대의 갯벌의 상당수가 매립되어 공단 조성에 사용되었다. 이러한 대규모 간척사업을 제외하고도 해안가에서는 소규모의 간척이 곳곳에서 진행되어 농경지 및 염전으로 사용되고 있다.

1910년대 갯벌의 면적은 약 111.29km<sup>2</sup>에서 현재(1988년)는 70.18km<sup>2</sup>로 약 36.7%가 감소되었다.

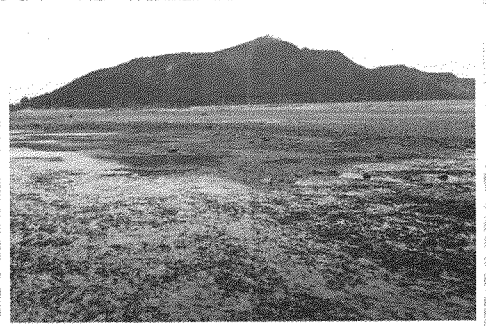
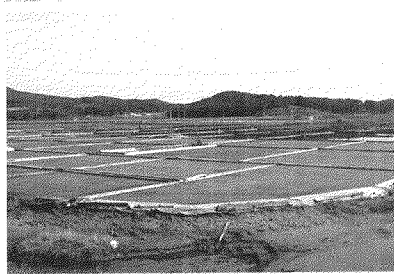
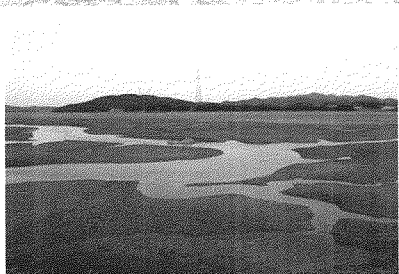
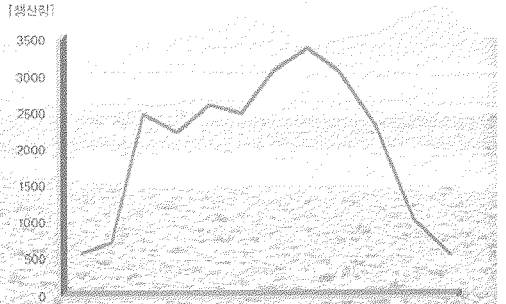
## 가로림만 어업

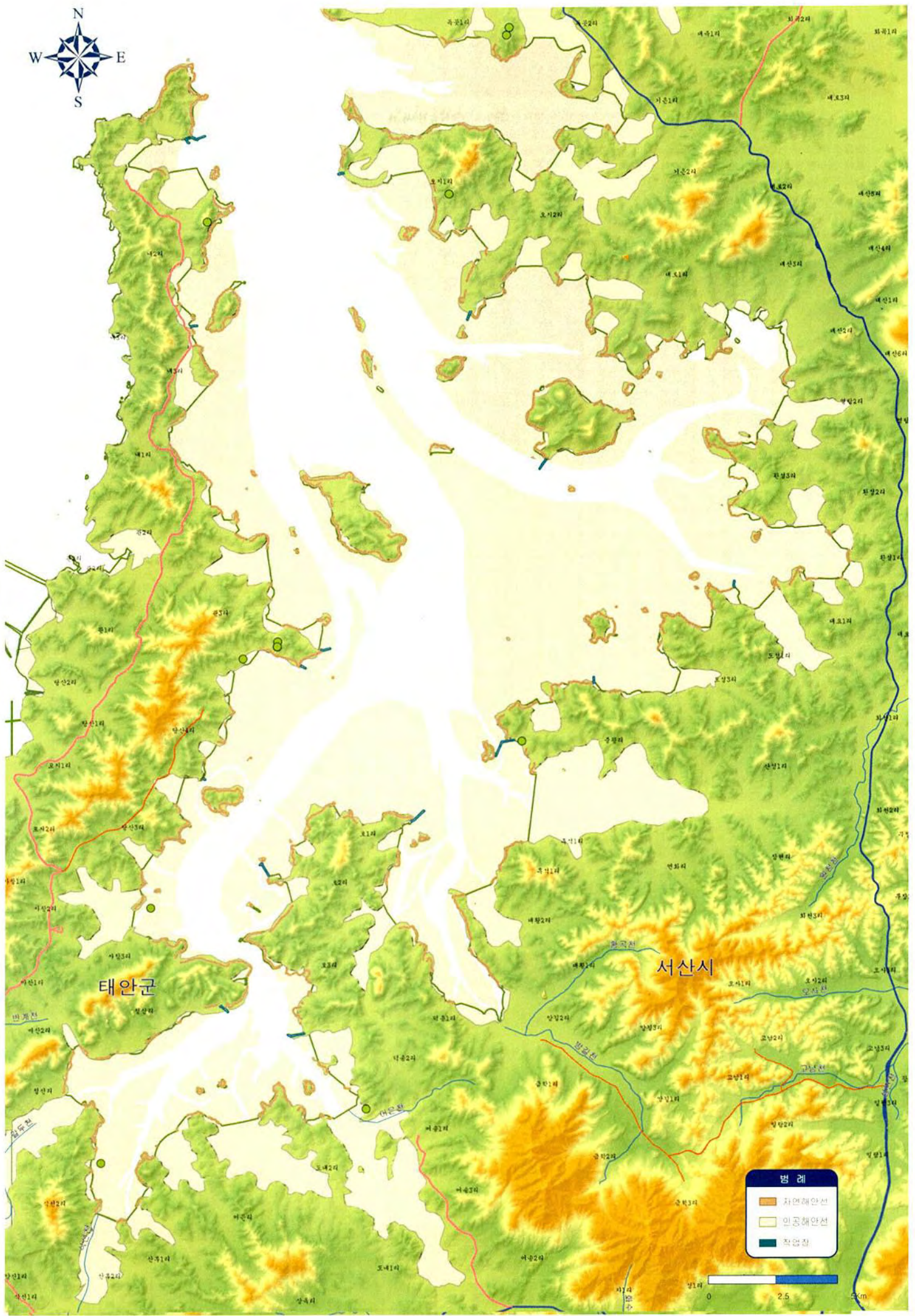


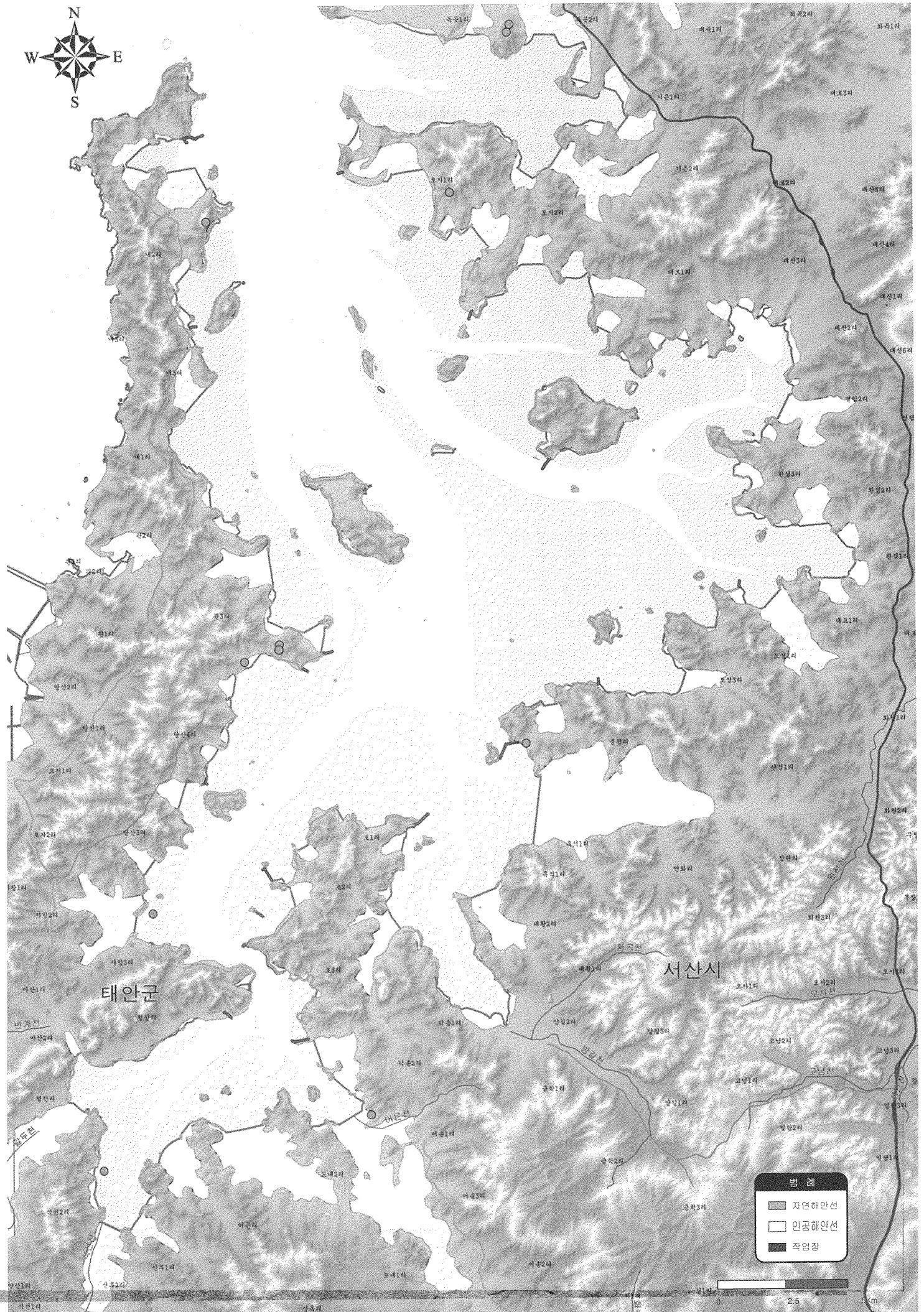
가로림만 어장의 형성은 대부분 양식업으로 이루어져 있다. 총 18곳의 어장이 어업을 진행하고 있다. 마을 공동어장은 총 14곳으로 그 중 팔봉면 구도나루터에서 쌍도 주변에 가장 큰 어장이 형성되어 있다. 가로림만에서는 복합양식업은 태안군 이원면 일대에 2곳이 있다.

패류양식은 주로 태안군 이원면 사창리 일대와 서산시 대산을 웅도리 웅도 일대에 형성된 어장에서 굴, 바지락 동족, 가우락 등이 생산된다. 특히 상업종인 바지락은 가로림만 수로 근처 갯벌에서 많은 양이 출현하였다. 대산지방해양수산청 자료에 따르면 가로림만의 바지락 생산량은 1,020ton에 달하였다. 이 값은 우리나라 인근해역에서 채취되는 바지락 생산량의 약 7%에 해당할 정도로 높아, 가로림만은 바지락 생산지로서 중요한 어인 소득원이다.

해조류 양식은 총 14곳의 어업장이 김과 다시마 등의 해조류를 양식하고 있으며, 팔봉면 호리와 이원면 고파도리 근처에 큰 양식장이 위치해 있다.



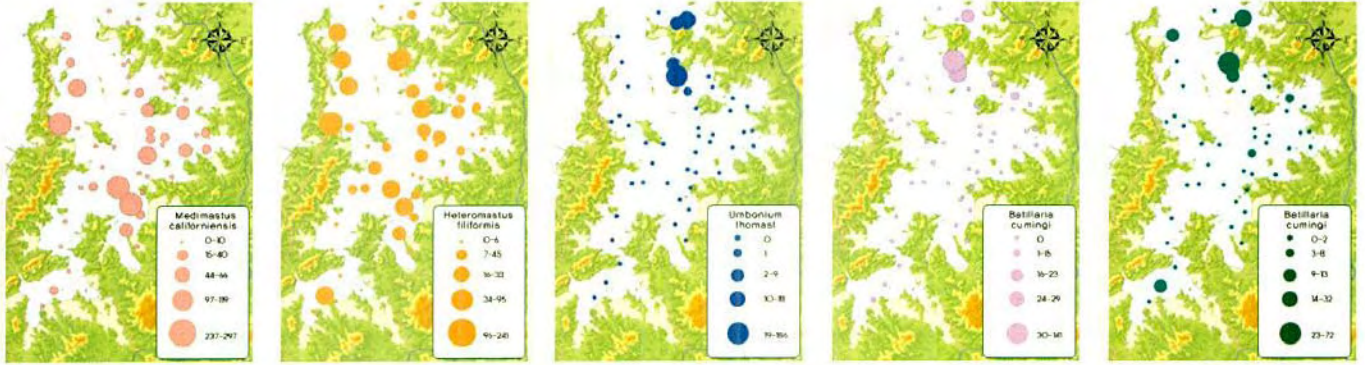






# 가로림만 갯벌에서 저서생물 분포

갯벌의 일차생산을 담당하고 있는 저서성 돌말류는 2목 13과 43속 110종이 출현하였다. 대형저서동물은 8개 분류군에 총 147종이 출현하였으며, 평균 서식밀도는 1,140개체/m<sup>2</sup>, 평균 생물량은 157.2 g/m<sup>2</sup>로 나타났다. 이중 갯지렁이류가 64종이 출현하여 총 출현종수의 43%를 차지하였다. 대형저서동물의 가장 우점한 종은 버들갯지렁이류인 *Mediomastus californiensis*로서, 높은 서식밀도를 보였으며, 가로림만 갯벌에서 넓게 분포하였다. 또한 버들갯지렁이류인 *Heteromastus filiformis*로서 서식범위가 매우 넓게 나타났다. 세 번째 우점종은 고동류인 서해비단고동 (*Umbonium thomasi*)로서 가로림만 입구의 모래갯벌에서 주로 서식하였다. 고동류인 땀가리 (*Batillaria cumingi*)는 가로림만 입구 지역에서 주로 서식하였다. 이 종은 특히 자갈 (gravel)이 포함된 퇴적물에서 상대적으로 높은 값을 보였다. 바지락 (*Ruditapes philippinarum*)은 자갈이 섞인 혼합갯벌에서 주로 서식하였다. 또한 고동류인 흑비단고동(*Umbonium moniliferum*)은 독곶리 모래갯벌에서 대량으로 서식하였다.

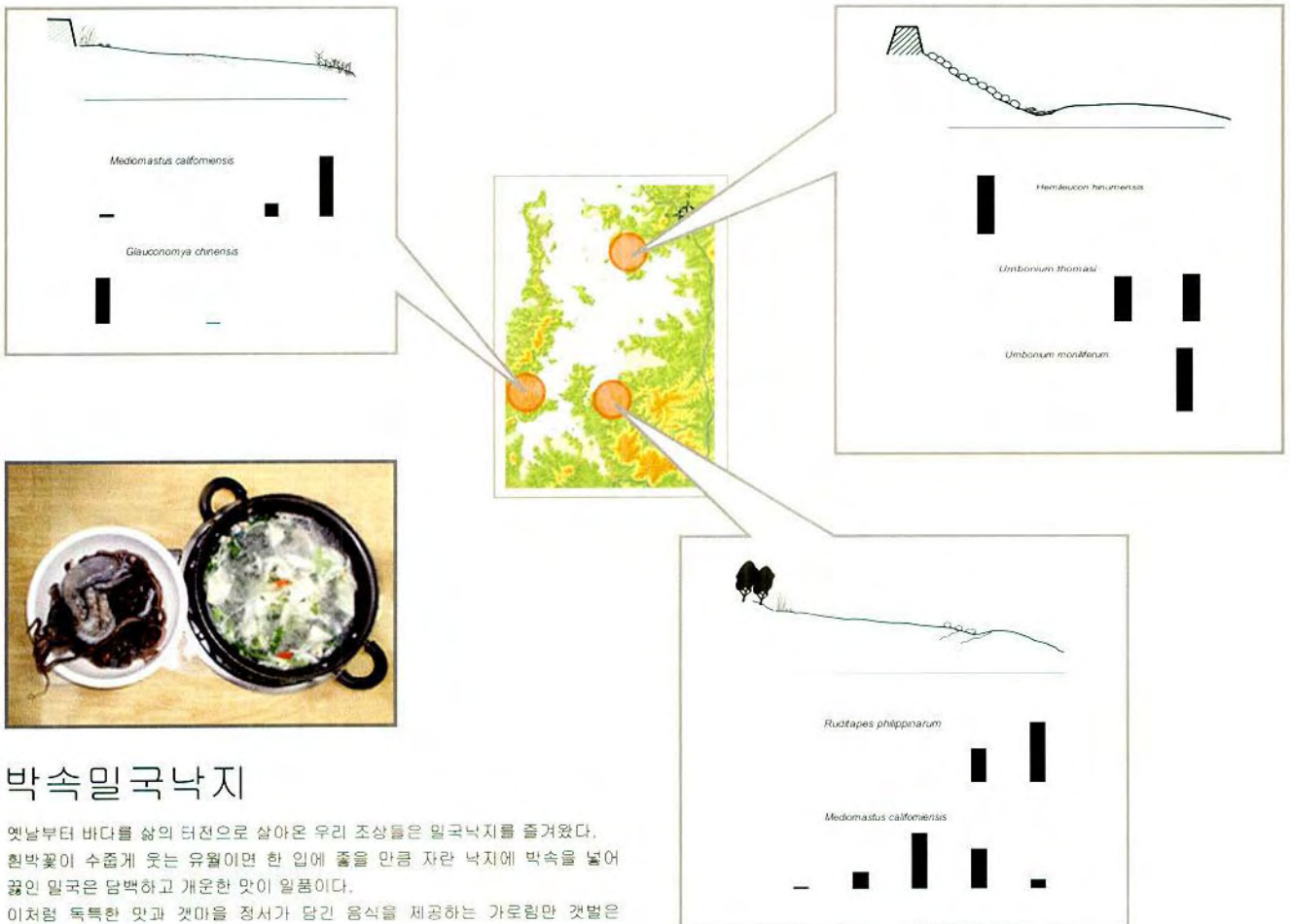


## 가로림만 갯벌 대상분포

가로림만 갯벌의 서식하는 대형저서동물의 대상분포를 보였다. 먼저 서산시 대산면에 위치한 독곶리 갯벌은 모래 갯벌로 이루어져 있으며, 갯벌 상부에는 폭이 약 50m 규모의 팔미밭(거머리말류 군락)이 형성되어 있다. 주요 대형저서동물의 분포는 울창이새우류인 *Hemilecon hinumensis*와 갯지렁이류인 *Heteromastus filiformis*가 갯벌 상부에 분포하였으며, 고동류인 서해비단고동(*Umbonium thomasi*)과 흑비단고동(*Umbonium moniliferum*)이 갯벌 하부에 분포하였다.

태안군 이원면에 위치한 관리 갯벌은 자갈이 섞여있는 풀갯벌이다. 만조선 근처에서는 갈대와 갯잔디 등 작은 규모의 염생식물이 서식하였다. 상부갯벌에서 하부갯벌로 갈수록 팔함량이 감소하는 경향을 보인 갯벌이었다. 주요 대형저서동물의 분포는 염생식물의 서식대에서는 갈색새알조개(*Glauconomya chinensis*)와 팔따구류 유충이 분포하였으며, 갯벌 전역에서는 칠게(*Macrophthalmus japonicus*)가 분포하였으며, 갯벌 하부로 갈수록 갯지렁이류인 *Mediomastus californiensis*와 *Heteromastus filiformis*가 높은 개체수를 보인 갯벌이다.

가로림만 가장 내만의 위치한 어은리 갯벌은 행정구역상 태안군 태안읍에 속하며 풀의 함량이 갯벌 하부로 갈수록 감소하는 경향을 보이는 풀갯벌이다. 주요 대형저서동물의 분포는 갯벌 만조선 근처에는 바지락(*Ruditapes philippinarum*) 또는 낙지가 높은 개체수를 보여 주변 어민들에게 높은 소득원이 되고 있다. 갯벌 만조선 근처는 작은 규모의 염생지가 존재하며 갈색새알조개와 *Perinereis aibuhitensis*가 서식한다.

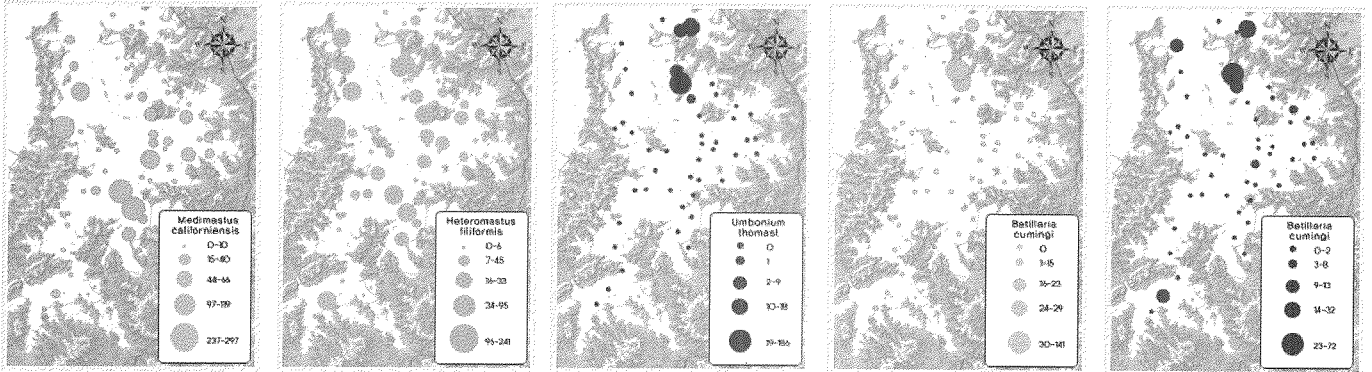


## 박속밀국낙지

옛날부터 바다를 삶의 터전으로 살아온 우리 조상들은 밀국낙지를 즐겨왔다. 흰박꽃이 수줍게 웃는 유월이면 한 입에 줄을 만금 자란 낙지에 박속을 넣어 끓인 밀국은 담백하고 개운한 맛이 일품이다. 이처럼 독특한 맛과 갯마을 정서가 담긴 음식을 제공하는 가로림만 갯벌은 보배함에 틀림없다.

# 가로림만 갯벌에서 저서생물 분포

갯벌의 일차생산을 담당하고 있는 저서성 동물류는 2목 13과 43속 110종이 출현하였다. 대형저서동물은 8개 분류군에 총 147종이 출현하였으며, 평균 서식밀도는 1,140개체/m<sup>2</sup>, 평균 생물량은 157.2 g/m<sup>2</sup>로 나타났다. 이중 갯지렁이류가 64종이 출현하여 총 출현종수의 43%를 차지하였다. 대형저서동물의 가장 우점한 종은 버들갯지렁이류인 *Mediomastus californiensis*로서, 높은 서식밀도를 보였으며, 가로림만 갯벌에서 넓게 분포하였다. 또한 버들갯지렁이류인 *Heteromastus filiformis*로서 서식범위가 매우 넓게 나타났다. 세 번째 우점종은 고동류인 서해비단고동 (*Umbonium thomasi*)로서 가로림만 입구의 모래갯벌에서 주로 서식하였다. 고동류인 뿔가리 (*Batillaria cumingi*)는 가로림만 입구 지역에서 주로 서식하였다. 이 종은 특히 자갈 (gravel)이 포함된 퇴적물에서 상대적으로 높은 값을 보였다. 바지락 (*Ruditapes philippinarum*)은 자갈이 섞인 혼합갯벌에서 주로 서식하였다. 또한 고동류인 흑비단고동(*Umbonium moniliferum*)은 독곶리 모래갯벌 에서 대량으로 서식하였다.

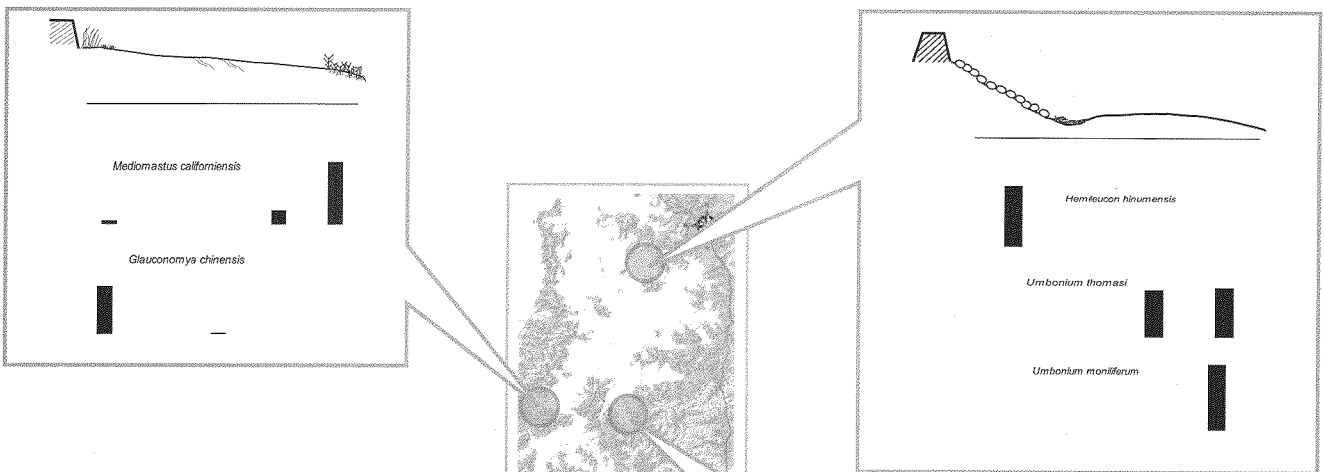


## 가로림만 갯벌 대상분포

가로림만 갯벌의 서식하는 대형저서동물의 대상분포를 보였다. 먼저 서산시 대산면에 위치한 독곶리 갯벌은 모래 갯벌로 이루어져 있으며, 갯벌 상부에는 폭이 약 50m 규모의 질피밭(거머리말류 군락)이 형성되어 있다. 주요 대형저서동물의 분포는 올챙이새우류인 *Hemilecon hinumensis*와 갯지렁이류인 *Heteromastus filiformis*가 갯벌 상부에 분포하였으며, 고동류인 서해비단고동(*Umbonium thomasi*)과 흑비단고동(*Umbonium moniliferum*)이 갯벌 하부에 분포하였다.

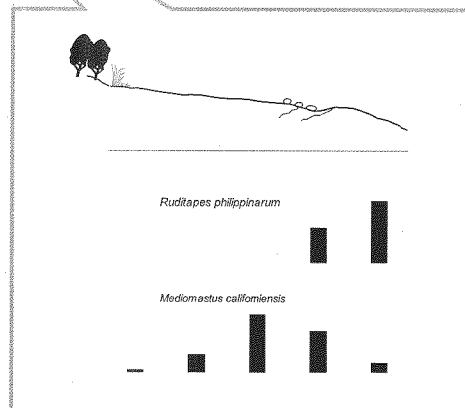
태안군 이원면에 위치한 관리 갯벌은 자갈이 섞여있는 필갯벌이다. 만조선 근처에서는 갈대와 갯잔디 등 작은 규모의 염생식물이 서식하였다. 상부갯벌에서 하부갯벌로 갈수록 필항량이 감소하는 경향을 보인 갯벌이었다. 주요 대형저서동물의 분포는 염생식물의 서식대에서는 갈색새알조개(*Glaucomya chinensis*)와 깔따구류 유충이 분포하였으며, 갯벌 전역에서는 칠게(*Macrophthalmus japonicus*)가 분포하였으며, 갯벌 하부로 갈수록 갯지렁이류인 *Mediomastus californiensis*와 *Heteromastus filiformis*가 높은 개체수를 보인 갯벌이다.

가로림만 가장 내만의 위치한 어은리 갯벌은 행정구역상 태안군 태안읍에 속하며 필의 항량이 갯벌 하부로 갈수록 감소하는 경향을 보이는 필갯벌이다. 주요 대형저서동물의 분포는 갯벌 만조선 근처에는 바지락(*Ruditapes philippinarum*) 또는 낙지가 높은 개체수를 보여 주변 어민들에게 높은 소득원이 되고 있다. 갯벌 만조선 근처는 작은 규모의 염습지가 존재하며 갈색새알조개와 *Perineis aibuhitensis*가 서식한다.



## 박속밀국낙지

옛날부터 바다를 삶의 터전으로 살아온 우리 조상들은 밀국낙지를 즐겨왔다. 흰박꽃이 수줍게 웃는 유월이면 한 입에 줄을 만큼 자란 낙지에 박속을 넣어 끓인 밀국은 담백하고 개운한 맛이 일품이다. 이처럼 독특한 맛과 갯마을 정서가 담긴 음식을 제공하는 가로림만 갯벌은 보배함에 틀림없다.



# 연체동물



# 갑각류



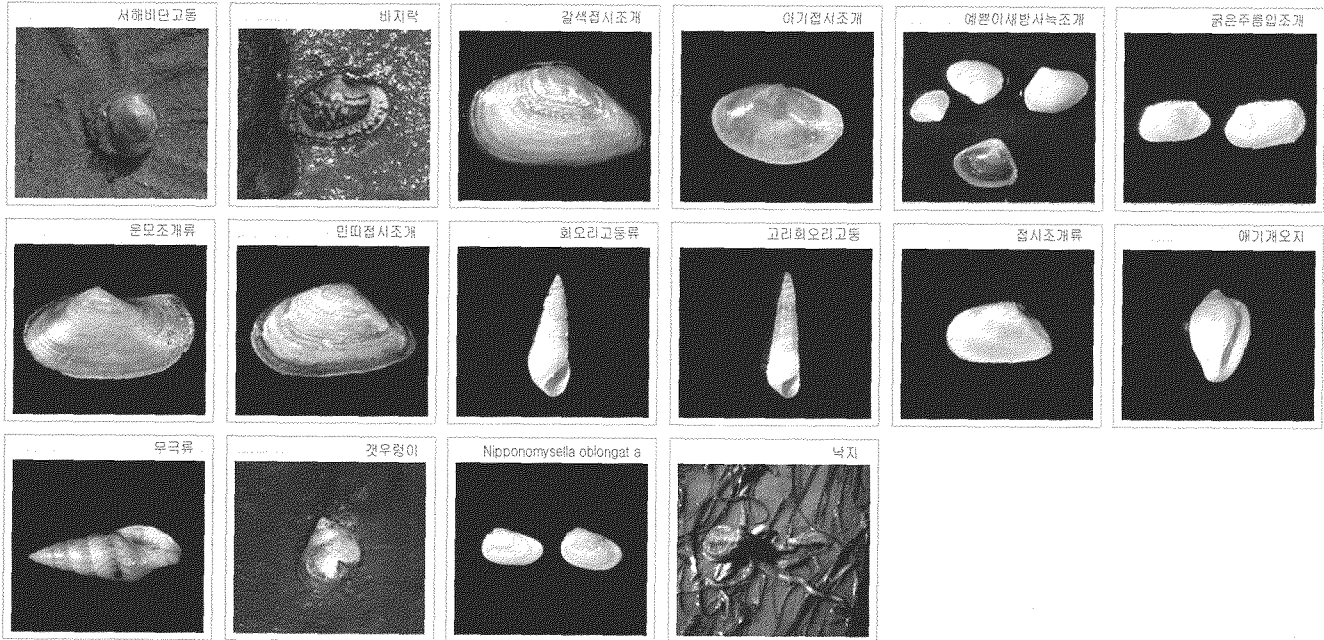
# 갯지렁이류



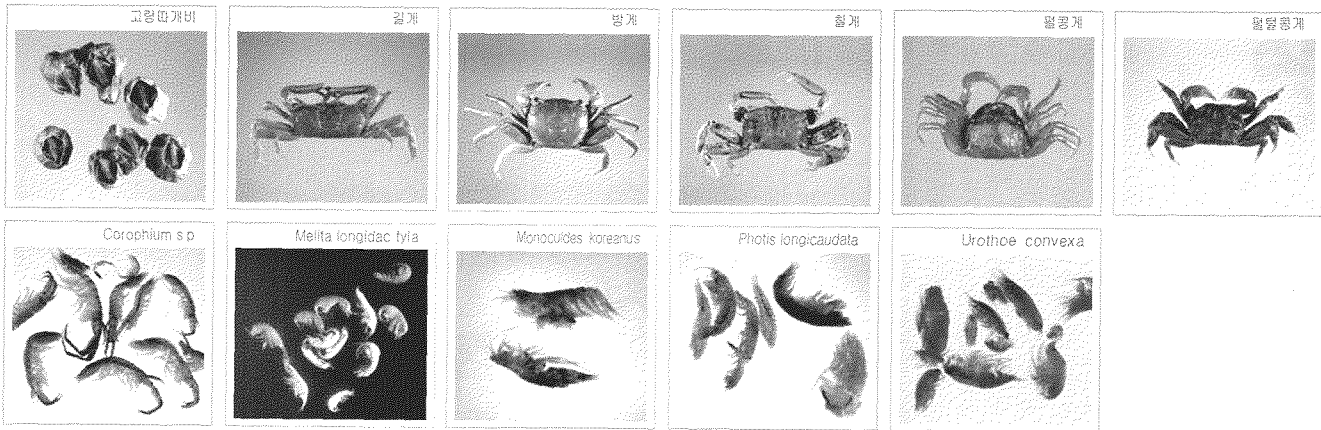
# 돌말류의 도판



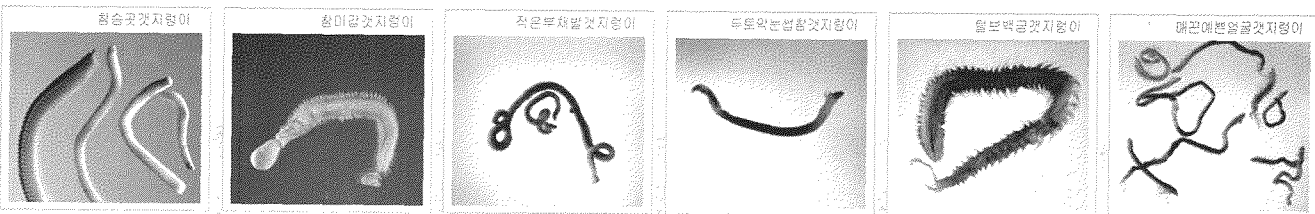
# 연체동물



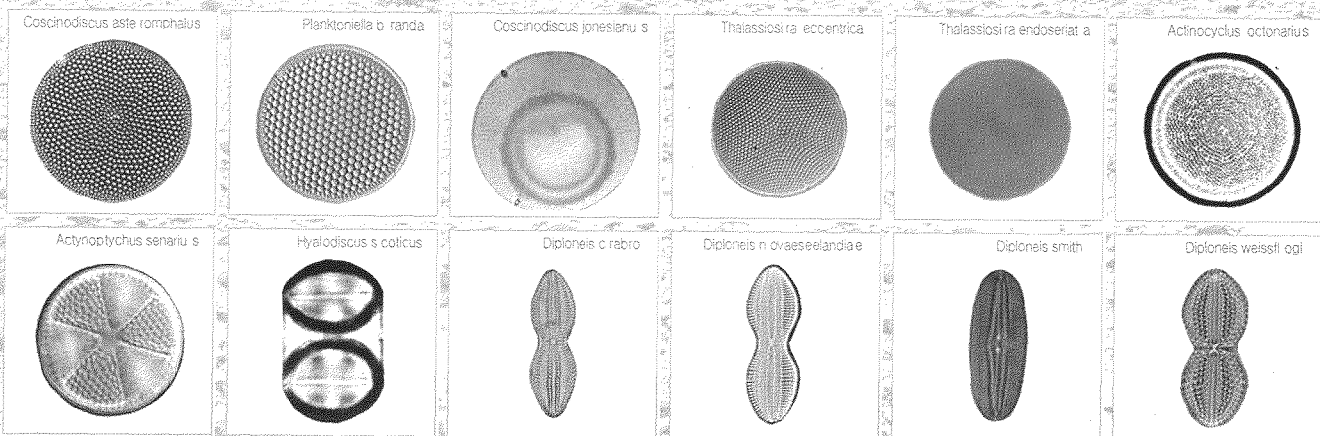
# 갑각류



# 갯지렁이류



# 돌말류의 도판

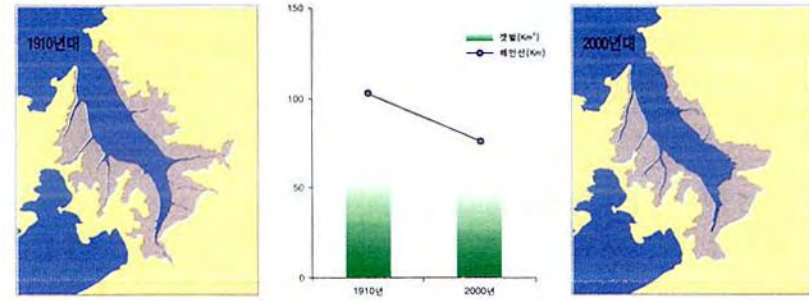
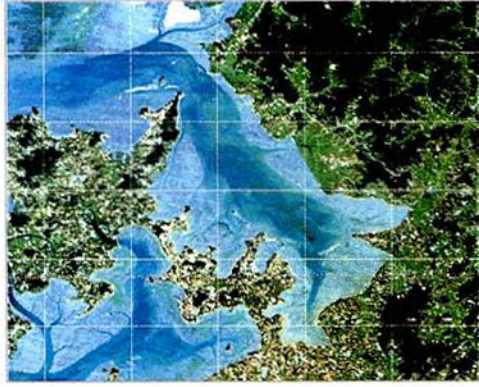


# 함평만갯벌생태지도

## Hampyung Bay Area EcoAtlas



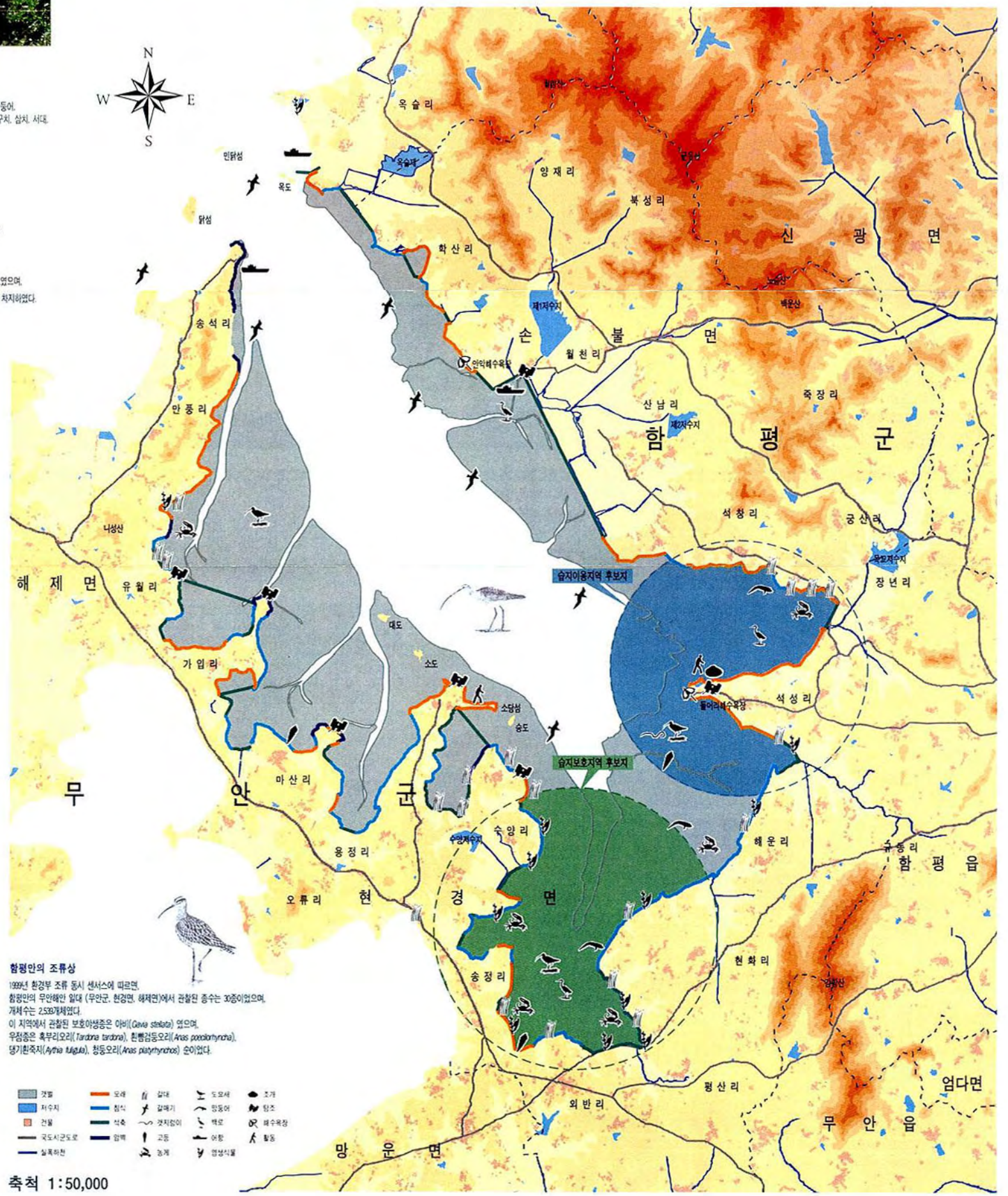
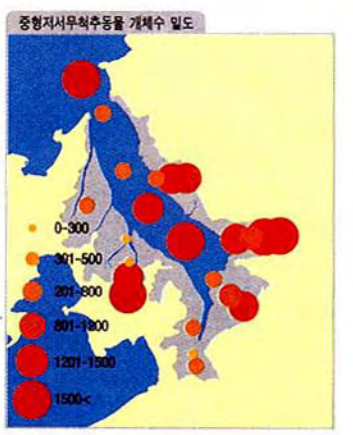
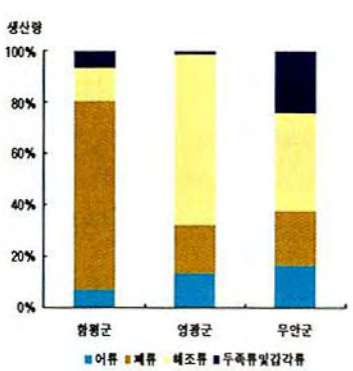
**함평만**은 서해안 남부에 위치한 중형 반폐쇄성 내만으로 입구는 좁고 안이 넓은 전형적인 우리나라 남서해안의 내만 특성을 가지고 있다. 만은 동남방향으로 비스듬히 놓여있으며, 입구는 서북쪽으로 열려 있다. 동쪽에는 내륙으로, 그리고 서쪽은 좁고 복잡한 해안선을 가진 입수반도로 에워 쌓여 있다. 행정구역상으로는 전라남도 세 개군-무안군(현경면, 해제면), 함평군(함평읍, 손불면), 영광군(염산면)의 다섯 개의 읍·면과 면하고 있다. 그러나 서쪽의 입수반도 해안선 대부분은 무안군에 속하고, 동쪽 해안선은 대부분은 함평군에 속하므로 영광군은 만 입구에 극히 일부 해안을 가지고 있을 뿐이다. 수심이 얕고 모래성분이 많은 바다 퇴적물 그리고 복잡한 해안선과 여러가지 유형의 갯벌은 어류의 다양한 서식장소로 뛰어난 여건을 갖추었다. 참돔과 농어, 보리새우, 낙지, 갯지렁이는 이 지역이 자랑하는 대표적인 수산물이었으며, 이곳의 모래펄 퇴적층은 이들 어류의 산란장소로 이상적인 곳이었다. 예로부터 함평만은 천혜의 해안환경을 가지고 있어 황해와 남해에 서식하는 많은 어종이 산란하거나 어린시절을 보내는 곳이었다. 함평만 주변 지역의 어업비중은 다른 해안지역에 비해 낮았으며, 어업세력도 점차 감소하는 추세이다. 주변 환경의 변화와 어업 강도의 강화로 어업자원이 지속적으로 감소하자 일반어업보다 양식어업이 함평만의 주어업이 되었고, 무안군 쪽은 김이, 함평군 쪽은 굴의 양식장이 많다.



**갯벌변천사**  
함평만은 1910년대 이후 농지확보를 소규모의 간척 사업이 계속되었고, 이로 인한 해안선의 변화가 많았다. 특히 이러한 변화는 함평군에서 더 많았다. 현재 해안선과 가까운 곳에 위치한 저수지들은 간척의 결과로 형성된 것이었다. 옛 지도와 비교해보면 해안선 변화를 잘 파악할 수 있다. 만의 길이는 약 17km이고, 폭은 최대 약 12km이며, 입구는 협소하여 폭이 약 1.8km이다. 만의 전체면적은 34,410ha에 달한다. 갯벌은 만의 서쪽과 안쪽에 잘 발달하였고, 전체 면적의 1/20 넘는다. 작은 수로의 발달로 평탄한 퇴적지형이 넓게 분포한다. 갯벌 가장자리에는 급한 경사면을 가지고 있고 고도가 낮은 충적층과 수 미터 높이의 해안 절벽이 잘 발달되어 있다. 현재 활발한 해안침식이 일어나고 있으며, 해안관광의 활성화에 따른 염습지의 갯벌의 훼손이 우려되고 있다.

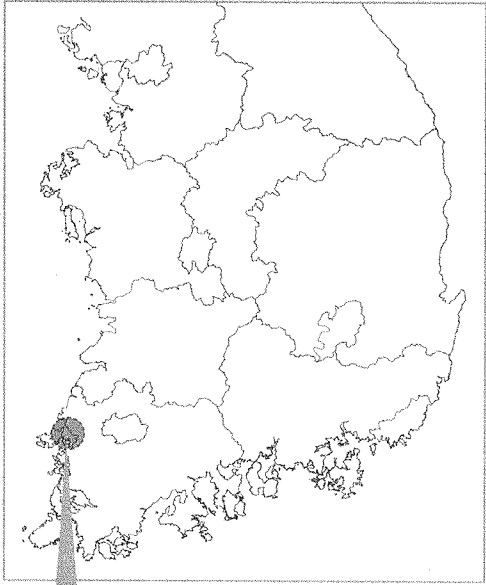
**함평만내 수산자원**  
함평만내 주요 서식 수산자원은 어류의 경우 숭어, 전어, 민어, 농어, 평둥어, 문잠명둥어, 변명이, 장대, 봉장어, 병어, 싹배장어, 돌류, 기오리, 갈치, 고등어, 농성어, 준치, 보구치, 삼치, 사데, 참조기, 아귀 등이 어획되었다. 갑각류로는 대하, 보리새우, 꽃게, 기타 게류 및 정새우 등이 어획된다. 연체동물로는 낙지와 두부기가 주종이고, 패류의 굴, 바지락, 새고리, 피물고등, 큰구슬우렁, 키조개 등이 생산된다. 갯지렁이도 자원으로 이용되고 있으며, 해조류로는 김과 파래가 난다.

**수산자원의 품종별 생산비율**  
함평만과 전한 세 군의 수산자원 종류별 생산비율을 보면, 해조류는 총 9338.5톤 중 영광군에서 약 81%를 생산하였으며, 무안군에서 16%를 차지하고 있었다. 어류는 총 2,438톤 중 영광군에서 약 67%로 가장 높은 비율을 보였으며, 무안군(28%), 함평군(5%) 순으로 나타났다. 패류의 경우 역시 영광군이 총생산량 4,573.5톤 중 약 51%로 가장 많은 생산량을 보였으며, 두족류 및 갑각류를 포함한 기타 품종은 총 1,250톤 중 무안군에서 80%로 대부분을 차지하였다.

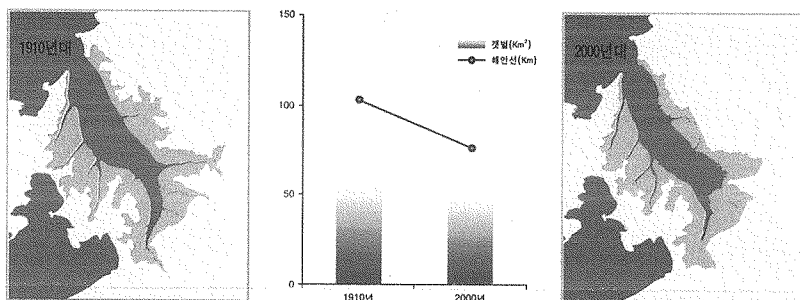
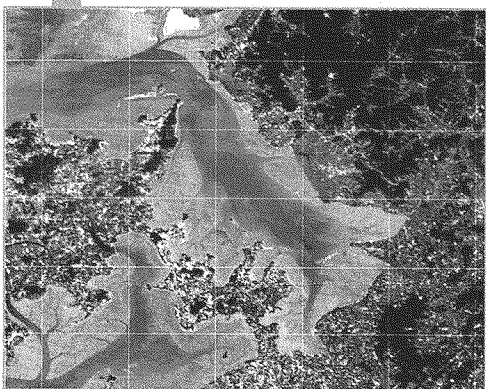


# 함평만갯벌생태지도

## Hampyung Bay Area EcoAtlas



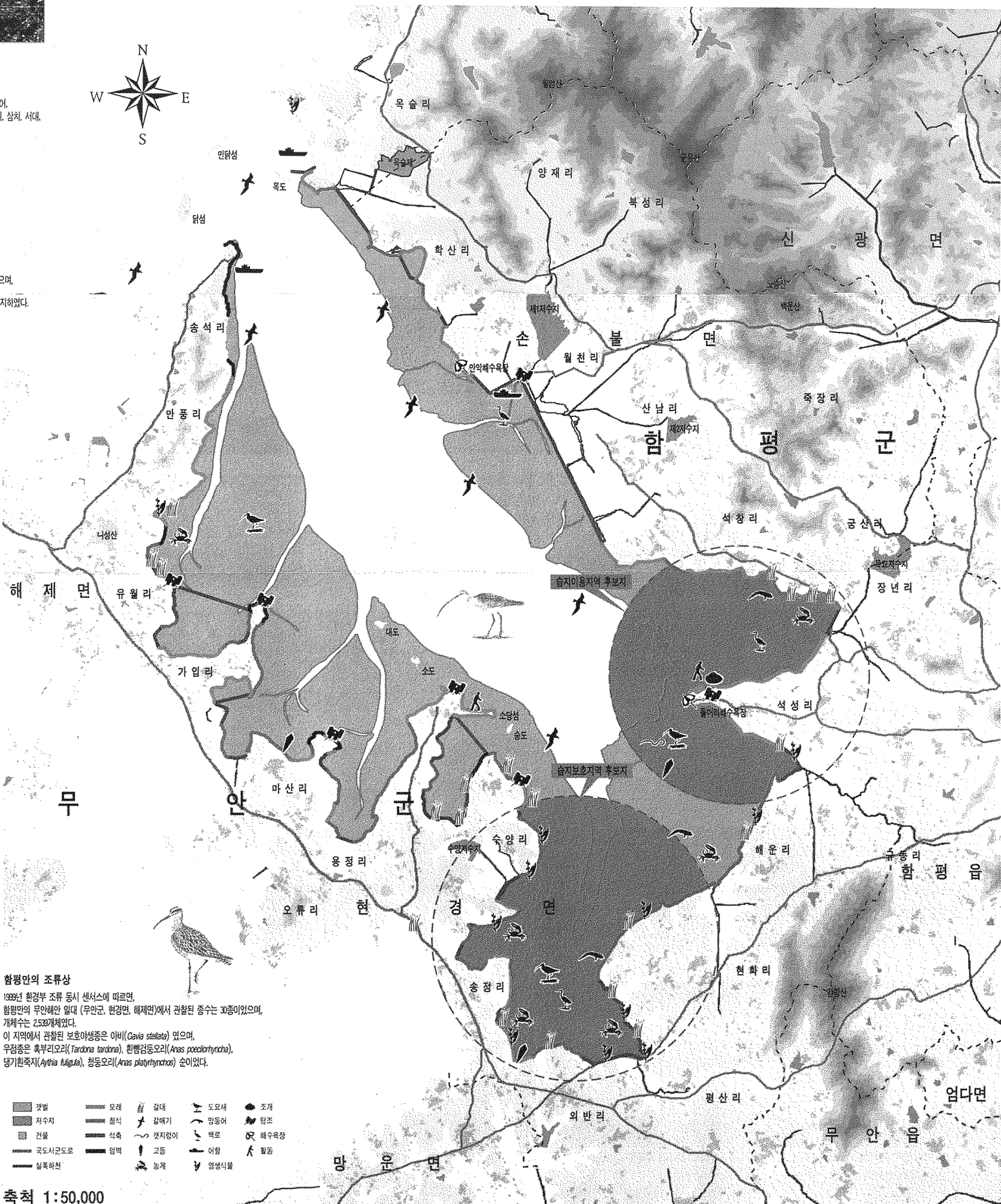
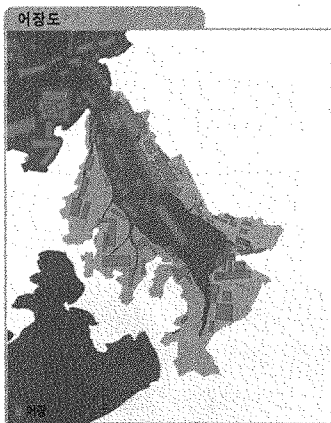
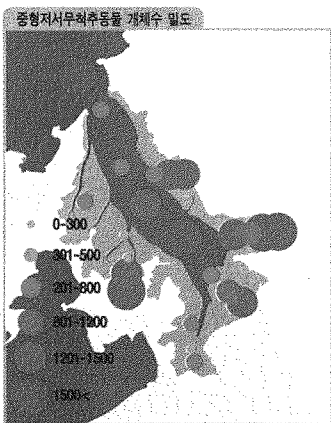
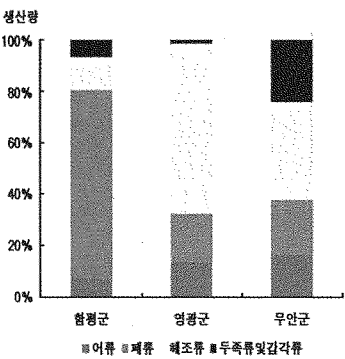
**함평**만은 서해안 남부에 위치한 중형 반폐쇄성 내만으로서 입구는 좁고 안이 넓은 전형적인 우리나라 남서해안의 내만 특성을 가지고 있다. 만은 동남방향으로 비스듬히 놓여있으며, 입구는 서북쪽으로 열려 있다. 동쪽에는 내륙으로, 그리고 서쪽은 좁고 복잡한 해안선을 가진 입수반도로 에워 쌓여 있다. 행정구역상으로는 전라남도 세 개군(현경면, 해제면), 함평군(함평읍, 손불면), 영광군(영산면)의 다섯 개의 읍·면과 면하고 있다. 그러나 서쪽의 입수반도 해안선 대부분은 무안군에 속하고, 동쪽 해안선은 대부분은 함평군에 속하므로 영광군은 만 입구에 극히 일부 해안을 가지고 있을 뿐이다. 수심이 얕고 모래성분이 많은 바닥 퇴적물 그리고 복잡한 해안선과 여러가지 유형의 갯벌은 어류의 다양한 서식장으로 뛰어난 여건을 갖추었다. 참돔과 농어, 브리새우, 낙지, 갯지렁이는 이 지역이 자랑하는 대표적인 수산물이었으며, 이곳의 모래벌 퇴적층은 이들 어류의 산란장으로 이상적인 곳이었다. 예로부터 함평만은 천혜의 해안환경을 가지고 있어 황해와 남해에 서식하는 많은 어종이 산란하거나 어린시절을 보내는 곳이었다. 함평만 주변 지역의 어업비중은 다른 해안지역에 비해 낮았으며, 어업세력도 점차 감소하는 추세이다. 주변 환경의 변화와 어업 강도의 강화로 어업자원이 지속적으로 감소하자 일반어업보다 양식어업이 함평만의 주어업이 되었고, 무안군 쪽은 김이, 함평군 쪽은 굴의 양식장이 많다.



**갯벌변천사**  
 함평만은 1910년대 이후 농지확보를 소규모의 간척 사업이 계속되었고, 이로 인한 해안선의 변화가 많았다. 특히 이러한 변화는 함평군에서 더 많았다. 현재 해안선과 가까운 곳에 위치한 저수지들은 간척의 결과로 형성된 것이었다. 옛 지도와 비교해보면 해안선 변화를 잘 파악할 수 있다. 만의 길이는 약 17km이고, 폭은 최대 약 12km이며, 입구는 협소하여 폭이 약 1.8km이다. 만의 전체면적은 34,410ha에 달한다. 갯벌은 만의 서쪽과 안쪽에 잘 발달하였고, 전체 면적의 1/2이 넘는다. 작은 수로의 발달로 평탄한 퇴적지형이 넓게 분포한다. 갯벌 가장자리에는 급한 경사면을 가지고 있고, 고도가 낮은 출적층과 수 미터 높이의 해안 절벽이 잘 발달되어 있다. 현재 활발한 해안침식이 일어나고 있으며, 해안관광의 활성화에 따른 염습지와 갯벌의 훼손이 우려되고 있다.

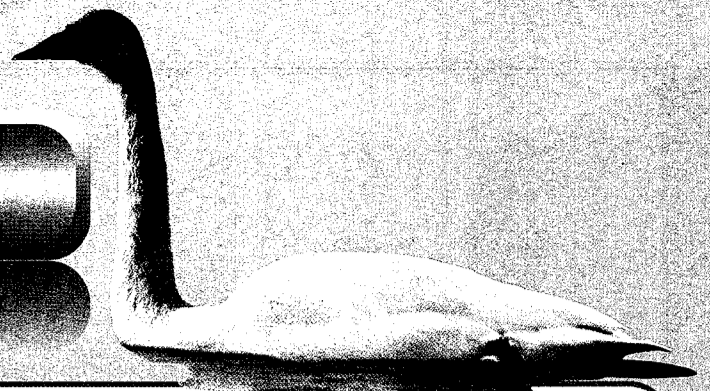
**함평만내 수산자원**  
 함평만내 주요 서식 수산자원은 어류의 경우 숭어, 전어, 민어, 농어, 병돔, 문철안돔, 반돔, 장대, 뽕장어, 병어, 살뱅이, 뽕, 동두리, 기조리, 갈치, 고등어, 능성어, 준치, 보구지, 삼치, 서대, 참조기, 아귀 등이 어획되었다. 김각류로는 대하, 브리새우, 꽃게, 기타 게류 및 갯새우 등이 어획된다. 연체동물로는 낙지와 무꾸미가 주종이고, 패류의 굴, 바지락, 새고막, 피황고동, 큰구슬우렁, 키조개 등이 생산된다. 갯지렁이도 자원으로 이용되고 있으며, 해조류로는 김과 파래가 난다.

**수산자원의 품종별 생산비율**  
 함평만과 전한 세 군의 수산자원 품종별 생산비율을 보면, 해조류는 총 9,338.5톤 중 영광군에서 약 81%를 생산하였으며, 무안군에서 16%를 차지하고 있었다. 어류는 총 2,438톤 중 영광군에서 약 67%로 가장 높은 비율을 보였으며, 무안군(28%), 함평군(5%) 순으로 나타났다. 패류의 경우 역시 영광군이 총생산량 4,573.5톤 중 약 51%로 가장 많은 생산량을 보였으며, 무안군(49%), 함평군(2%) 순으로 나타났다. 두족류 및 김각류를 포함한 기타 품종은 총 1,250톤 중 무안군에서 80%로 대부분을 차지하였다.



축척 1:50,000

# 도암만 갯벌 생태지도



## 강진군

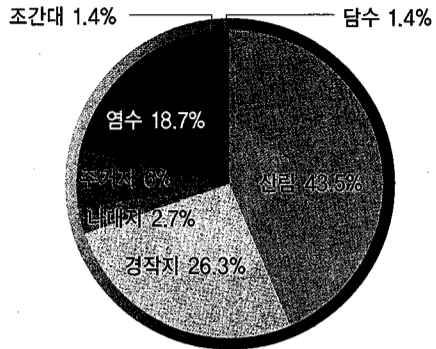
### 강진군의 연혁

강진군은 도강과 탐진의 병합으로 이루어졌고 군명도 두 지명에서 유래되었다. 도강현은 백제의 도무군으로 신라 경덕왕 때 양무군으로 바뀌었고, 고려시대에 도강으로 고쳐서 영암에 속하게 하였다. 탐진은 원래 백제의 동음현이었는데 신라 경덕왕 때 탐진으로 고쳐서 양무군에 예속시켰다. 1417년(태종17년) 각 병마절도사영을 도강 구치에 이설하고 도강현과 합쳐서 강진군을 설치하여, 탐진에 치소를 두었다. 1895년 나주부 관할에 들어갔고 1913년 백도면 월성리·항리·만수리·좌일리·금당리·내봉리·동리·종신리·방축리·남촌리의 일부를 해남군에 속하게 하는 한편, 완도군 군내면가우도를 이 군에 속하게 하였다. 1936년 7월 1일 강진면이 강진읍으로 승격하였다. 1999년 강진읍 및 군동면·칠량면·대구면·도암면·작천면·병영면·신전면·마량면등 1읍 10면으로 이루어져 있다.

### 강진군의 교통관광

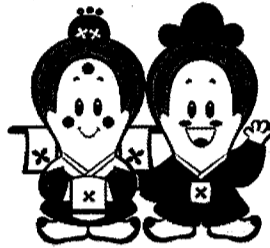
강진군은 강진읍을 기점으로 국도가 북으로는 영암군, 동으로는 장흥군, 서로는 해남군, 남으로는 마량에 연결된다. 도암만은 조수 간만의 차와 간석지등으로 인해서 배가 드나들기 힘들지만 남단만에 있는 마량은 해상교통의 요지가 되고 있다. 찬란한 청자문화를 꽃피운 곳으로 가마터는 물론 유배지로서의 자취가 남아 있을 뿐 아니라 아름다운 경치와 함께 곳곳에 불교 유적이 있다. 도암면 만덕리에 있는 다산초당은 신유박해 이후 19년간 강진에서 귀양살이를 한 정약옹이 살던 집으로, 목민심서를 비롯한 다산의 많은 저술이 이 집에서 이루어졌다. 성전면 월하리에 있는 무위사극락전은 가구구조에 특색이 있는 1476년의 건물로 국보 제 13호로 지정되어 있고, 그 밖에 그려진 벽화도 같은 해의 작품으로 유명하다. 성전면 월남리의 월남사지에는 백제탑의 양식을 본뜬 보물 제 298호 모전석탑과 고려시대의 조형을 볼 수 있는 거대한 귀부가 있다. 강진읍 남성리에는 {모란이 피기까지라}이라는 시로 유명한 김영랑의 생가가 있다. 김영랑은 8·15광복 이전까지 이곳에서 60여 편의 시를 남겼다. 영랑생가는 지방기념물 제 89호로 지정되어 있다. 병영면 삼인리에 있는 백련사와 동백나무 숲은 각각 천연 기념물 제 39호와 제 151호로 지정되어 있다. 대구면 사당리에 있는 푸조나무는 수령 500년이 넘는 노목으로 민속신앙의 대상이 되고 있으며, 천연기념물 제 35호로 지정되어 있다.

## 토지이용 현황

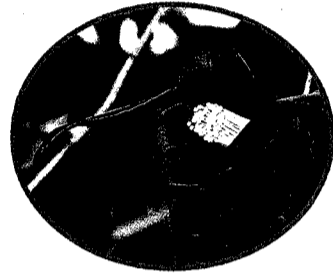


토지이용 현황 (전체면적:453.7km<sup>2</sup>)

강진군의 산업은 농업으로 탐진강 유역에 있는 비옥한 충적지에서 주로 이루어진다. 이곳에서는 쌀·보리 등의 곡물을 주로 재배한다. 농경지의 총면적은 약 1만 4,359ha로 이 가운데 논이 1만 1,519ha, 밭이 2,840ha를 차지한다. 남해안 내륙 깊숙이 파고 들어온 도암만은 파도가 세지 않아 훌륭한 어업근거지를 이루고, 연안에는 조개류와 해조류를 비롯한 양식업이 발달하였으며 비교적 염전이 넓게 펼쳐져 있다. 어선은 동력선이 555척이고 양식어장은 91개소이다. 주요 수산물로는 김·조개류·조기·갈치 등이다. 지하자원으로는 규석과 고령토가 산출되어 도자기 제조업이 발달하였다. 일찍이 고려시대에는 고려청자의 유명한 산지였다.



< 전통의상 입은 청년자 청도형 >



## 일반현황

### 1. 탐진강

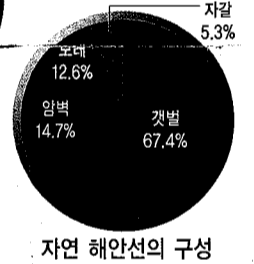
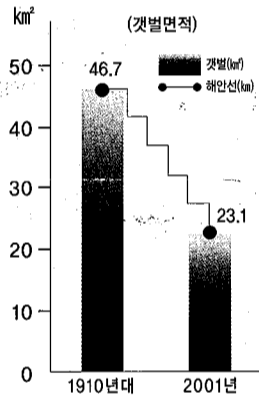
**가. 탐진강의 유래 :** 아홉골의 물이 모여든다고하여 구강포라고도 불리운다. 동국여지승람에는 구강포가 아니라 구십포라 기록되어 있으며 이는 많은 강물이 합류된 물이라는 뜻으로 볼 수 있다. 김영근의 시에 의하면, 탐라의 사자가 신라에 조공할 때 배를 구강포에 정박했다고 한다. 탐진의 유래는 신라 유무왕때 탐라국 고을방의 15대손 고순·고청 등의 형제가 내조할 때 구십포에 상륙하였다는 전설에 연유하여 탐라국의 탐자와 강진의 진자를 합하여 탐진이라 부르게 되었다고 전한다.

**나. 탐진강의 발원 :** 전라남도 3대강의 하나인 탐진강은 그 수원이 장흥의 북서쪽인 영암군 금정면 세우리 궁성산에서 발원, 장흥군 유치면 계곡을 흘러 크고 작은 지류하천과 합하여 장흥군 서문에 이른다. 또 한편은 월출산에서 발원하여 성진평야를 거쳐 작천평야를 가로질러 곡창지대를 이루고 병영에 이르러 금강천을 따라 장흥읍에서 합류 군동평야를 적시고 금사봉에서 발원한 금사천과 합하여 금강명탄의 시정을 안고 구강포로 흘러 강진만으로 들어간다. 탐진강의 총 연장은 27.9km 이나 크고 작은 지류 하천을 합하여 206km 나 되며 강진군 연장길이는 11km 이다.

### 2. 도암만(강진만)

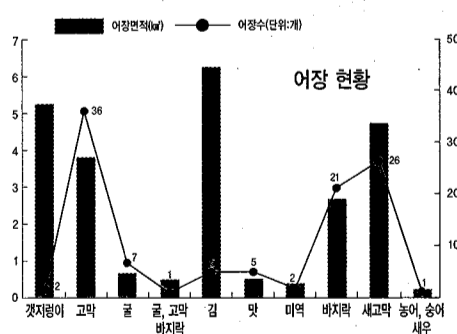
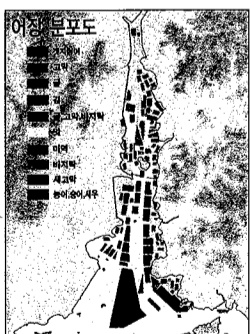
해안선의 길이는 79.5km 이며 만의 안에는 유인도 1개와 무인도 8개가 있다. 이곳은 1978년 청정수역으로 선포되었다. 도암만에는 탐진강·장계천·강진천·도암천 등의 하천이 유입되어 주위의 해역보다 염도가 낮고 평균수온이 6.1·C로 해조류 및 어패류 서식에 적합하다. 북쪽은 강진읍 서쪽은 해남군 옥천면에 접하고 동쪽과 남쪽은 강진만에 면하여 있다. 서부와 북부는 해발고도 200~400m의 해안산맥이 남서 방향으로 뻗어 있으며 도암만으로 흐르는 석문천 양안에 평지가 전개되어 있다. 그 밖에 남쪽의 해안지대에 방조제를 쌓아 넓은 농경지를 조성했다.

## 도암만의 변천사



강진군 도암·신전면과 칠량·대구·마량면 사이에 있는 만으로써 군의 중앙부까지 만입되어 군의 형상이 '스'자 모양으로 되었다. 남해안 내륙 깊숙이 파고 들어온 도암만은 파도가 세지 않아 훌륭한 어업근거지를 이루고 연안에는 조개류와 해조류를 비롯한 양식업이 발달하였다. 1916-1917년 측량한 도암만의 모습과 비교해보면 도암만 서안의 상당부분이 매립 또는 간척된 것을 알 수 있다. 특히 조선전기엔 전라남도에서 염전이 증가한 기록으로 보아 소규모의 갯벌매립 또는 간척행위가 발생하였을 것으로 짐작된다.

## 도암만의 어장현황



어장종류	어장면적(㎡)
갯지렁이	5,279,797.0
고막	3,716,825.7
굴	483,763.0
굴,고막,바지락	357,490.4
김	6,196,348.4
맛	356,004.8
미역	238,906.0
바지락	2,661,711.3
새고막	4,580,261.0
농어,송어,새우	110,403.9
합계	23,981,555.1

주로 생산되는 해산물로는 바지락·갯지렁이·김·새우·대합·고막·굴·낙지·송어·농어·망둥어등이 있다. 특히 대합과 새우의 맛이 뛰어났으나 최근 토사의 매몰로 수심이 얕아져 생산이 감소되고 있다. 강진군의 어업 현황은 총 101건 2,310,784ha에 걸쳐서 이루어지며 크게 패류양식, 해조류양식, 어류 및 마을어업등이다. 패류는 주로 바지락, 고막, 새고막, 굴, 맛을 양식하며 고막과 새고막이 각각 34건(322ha), 24건(424ha)에 달하고 해조류는 김(5건 646ha)과 미역(2건 26ha)이 있으며 어류는 가두리와 축제식으로 송어, 광어, 장어등을 양식하여 수협을 통해 판매되고 있다. 그 외에도 5건의 마을어업이 이루어지고 있다.

## 도암만의 조류상



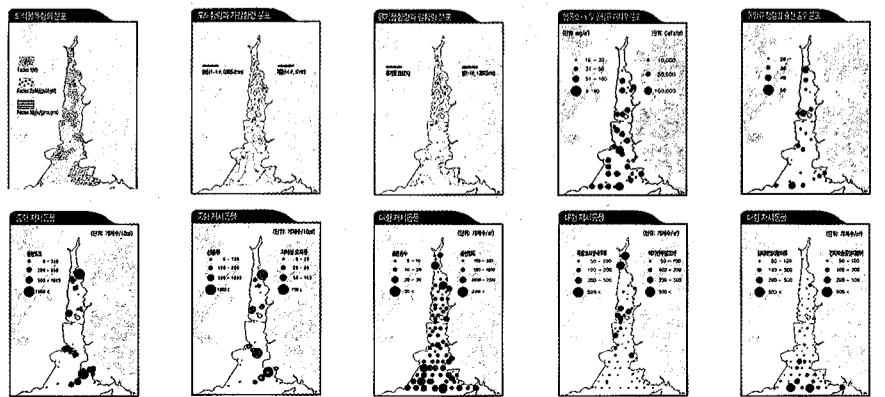
2000-2001년 환경부와 문화재청에서 실시한 겨울철 월동조류 현황에 따르면 강

진만의 겨울새는 청둥오리, 흰병검둥오리, 흑부리오리, 큰고니 순으로 많이 관찰 되었으며 이동시기에는 오리류, 백로류, 도요·물떼새류가 최대 6,000개체 이상을 이룬다. 천연기념물인 큰고니 월동개체군 약 200개체가 강진만 북단(탐진강 하류)부근과 강진만에 위치한 간척호수인 만덕호와 사내호에 분산되어 월동하고 있다. 큰고니는 겨울새로서 한국에는 10월 하순에 왔다가 이듬해 4월에 되돌아간다. 국내에서는 고니, 큰고니, 흑고니를 묶어서 천연기념물 제 201호로 지정되어 있다. 러시아 북부의 툰드라·시베리아에서 번식하고 한국·일본·중국 등지에서 월동한다(문화재청 2001, 환경부 2000,2001).

## 도암만의 퇴적환경 및 저서생물



강진만은 탐진강이 유입하는 우리나라의 대표적인 하구형 만으로, 정남향의 깔대기 모양으로 만의 입구에는 완도와 거금도 등 주변 육지의 높은 산들로 둘러싸여 태풍과 폭풍, 북서계절풍 등이 차단되고 있어 갯벌형성에 매우 유리한 조건을 갖추고 있다. 갯벌은 펄질로 갯벌에 공급되는 퇴적물은 탐진강과 소하천들을 통한 육원성 조립질 퇴적물과 외해로부터 유입되는 세립질 퇴적물로 구분된다. 유공층 분석에 따르면 이들 퇴적물은 주로 갯골과 수로에서 혼합되고 있으며 가우도를 경계로 미고생물의 생태적 환경도 둘로 구분되었다(해양수산부 2000).



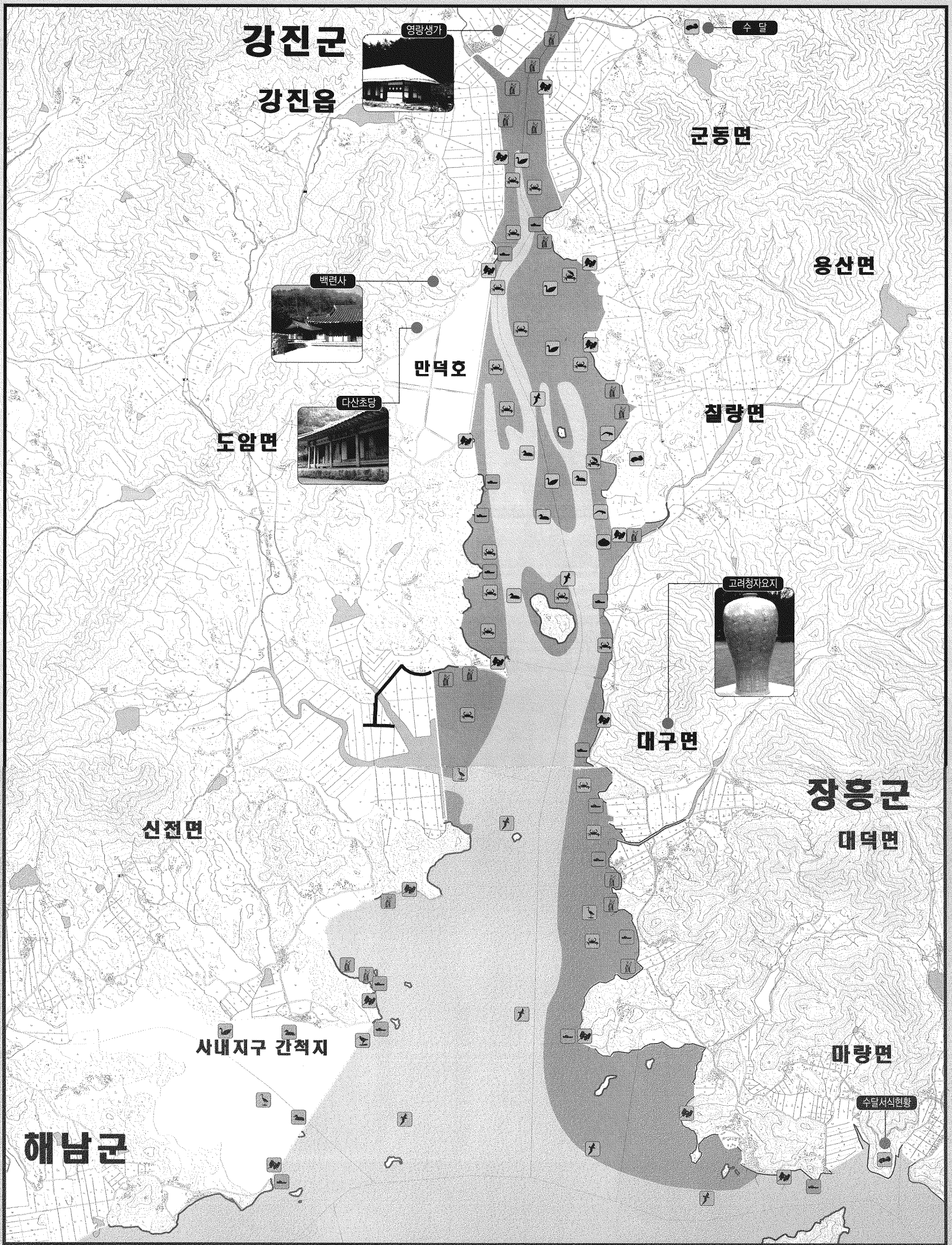


<b>인공제방</b>	도요새	오리	갈매기	기러기	고니
<b>모래</b>	흑두루미	백로	흑부리오리	탐조	수달
<b>암벽</b>	농게	칠게	고등	조개	망둥어
<b>자갈</b>	갯지렁이	나뭇터	양식장	활동	갈대

종별	문화재명	지정일	국가지정		도지정	
			종별	문화재명	지정일	종별
국보 13호	무위사 극락전	'61.12.20	유형문화재 101호	정수사 대웅전	'85. 2.25	
보물 298호	월남사지 모전석탑	'63. 1.21	유형문화재 115호	강진향교	'85. 2.25	
보물 313호	월남사 지석묘	'63. 1.21	유형문화재 136호	백려사 대웅전	'86. 2. 7	
보물 507호	무위사 선각대사 편광탑비	'69. 6.16	유형문화재 137호	백려사 사적비	'86. 2. 7	
보물 829호	금곡사 3층석탑	'85. 1. 8	기념물 36호	칠랑 영결 장군묘소	'78. 9.22	
보물 1313호	무위사 극락전 후불벽화	'01. 7.30	기념물 39호	수암서원	'79. 8. 3	
사적 107호	정다산 유적지	'63. 1.21	기념물 89호	영랑생가	'86. 2. 7	
사적 397호	전라 병영성지	'97. 4.18	기념물 125호	월남사지	'88.12.21	

군정현황 • 행정구역 : 1읍 10면 112리 284마을 • 행정기구 : 1실 10과 2직속기관 4사업소  
 • 공부원수 : 576명(본청 240명, 사업소 129명, 읍면 207명)





**인공 제방**

**모래**

**암벽**

**자갈**

도요새	오리	갈매기	기러기	고니
흑두루미	백로	흑부리오리	탐조	수달
농게	칠게	고등	조개	망둥어
갯지렁이	나룻터	양식장	활동	갈대

**강진군 문화재 지정현황**

종별	문화재명	지정일	종별	문화재명	지정일		
국가 지정	국보 13호	무위사 극락전	'61.12.20	도지청	유형문화재 101호	정수사 대웅전	'85. 2.25
	보물 298호	월남사지 모전석탑	'63. 1.21		유형문화재 115호	강진향교	'85. 2.25
	보물 313호	월남사 지석묘	'63. 1.21		유형문화재 136호	백려사 대웅전	'86. 2. 7
	보물 507호	무위사 선각대사 편광탑비	'69. 6.16		유형문화재 137호	백려사 사적비	'86. 2. 7
	보물 829호	금곡사 3층석탑	'85. 1. 8		기념물 36호	칠랑 염길 장군묘소	'78. 9.22
	보물 1313호	무위사 극락전 후불벽화	'01. 7.30		기념물 39호	수암서원	'79. 8. 3
	사적 107호	정다산 유적지	'63. 1.21		기념물 89호	영랑생가	'86. 2. 7
	사적 397호	전라 병영성지	'97. 4.18		기념물 125호	월남사가	'88.12.21
	군정현황 • 행정구역 : 1읍 10면 112리 284마을 • 행정기구 : 1실 10과 2직속기관 4사업소 • 공무원수 : 576명(본청 240명, 사업소 129명, 읍면 207명)						

# 여자만, 순천만 갯벌 생태지도

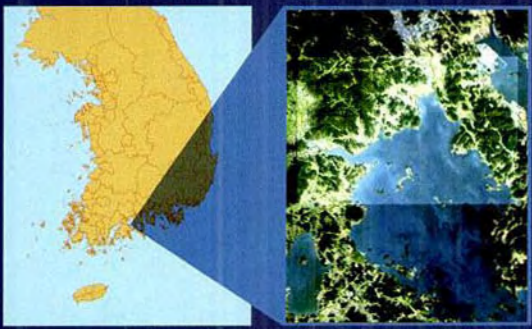
Yeoja, Suncheon Bay Area Ecoatlas

## 여자만

여자만은 전라남도 중·동부에 위치한 압구기 좁고 얕은 전형적인 남해안 내만 환경을 가진 큰 만으로 319km<sup>2</sup>의 면적을 가진다. 만의 깊이는 남쪽으로 약 30m이며, 동서로는 약 22km이다. 순천만으로 불리기도 하지만 순천만은 보다 안 쪽 또는 순천시의 관역만으로 지칭할 때 주로 쓰이고 만 전체를 주로 여자만이라 한다. 만은 향어의 오랑과 남부방향을 안입되어 있고, 서쪽과 동쪽 양쪽으로 고흥반도와 여수반도를 예워 넣어 있다.

여자만은 행정 구역으로 보면 보성군 고흥읍 순천시 여수시와 접하고 있으며 4개 - 보성군 벌교읍의 창도, 해도, 지주도, 오월도, 고흥군 과역의 진지도, 원주도, 고흥도, 백인도, 여수시 화정면의 남도, 동면도, 적금도, 조빙도, 여지도, 송어지도의 유인도와 약 60 여개의 무인도가 산재해 있다. 만의 입구는 남도 등 여수시 화정면의 도서들로 위치하여 입구물이 좋은 상태이다. 순천시로부터 동천과 보성군 벌교읍으로부터 벌교천이 유입되어 만에 영양분이 풍부하고 저서생물들이 서식하기 좋은 많은 도서들과 넓은 평갯벌이 존재하여 다양한 생물들이 서식하기 좋은 여건을 갖추고 있다. 최대 조차는 430cm이면서 외해로부터 보호된 내만환경으로 평갯벌이 형성되기 좋은 조건을 가지고 있다. 여자만의 평갯벌에는 고막을 비롯한 평갯벌 등 팔을 선호하는 생물들이 서식한다. 그러나 이러한 좋은 환경도 간척사업과 과밀한 양식 등으로 훼손되면서 여자만이 가지고 있던 자연성과 생태적 기능을 점차 잃어가고 있다.

한편 여자만은 황새도래지에도 주목을 받는 곳이다. 이곳의 해안은 아직 다른 내만에 비해 자연성이 높은 염습지와 하천, 관목 숲, 바위 해안 등과 동경지역 이루어져 다양한 서식지가 있어, 황새들이 서식하기에 보다 적합한 곳이다. 이 중에서도 가장 주목 받고 있는 지역은 순천시 동천 하구 갯벌과 그 주변 습지와 농경지이다. 이곳에는 국제적으로 보호가 요구되는 흑부리오리, 검은머리갈매기, 노랑부리백로, 흑두루미 등이 20여종이 도래한다. (환경부, 1999)



## 여자만의 변천사



순천시를 중심으로 하여 동쪽의 여수반도와 서쪽의 고흥반도에 둘러싸인 호수와 같은 만으로 평평한 갯벌이 펼쳐져 있으며, 크고 작은 섬과 주변의 산과 바다가 어우러져 주변 경관이 아름다운 지역이다. 순천시내에서 8km 정도 떨어져 있으며 행정구역상 도시동과 해동면, 벌교면, 39.8km<sup>2</sup>의 해안선에 둘러싸인 21.6km<sup>2</sup>의 갈대밭 등 21.6km<sup>2</sup>의 갯벌, 5.4km<sup>2</sup>의 갈대밭 등 27km<sup>2</sup>의 하구 염습지와 갯벌로 구성된 만이다.

순천의 동천과 이시천의 합류 지점으로부터 순천만의 갯벌 일부까지 전제되는 갈대근린은 전국에서 가장 넓은 면적으로 가을 물결 갈대밭이 피고 실연초가 붉은 빛을 띠며 실새가 날아 오르는 경관은 전국에서 가장 빼어난 갯벌 자연경관을 자랑하고 있다.

## 여자만의 어장현황도



여자만은 예로부터 어류의 성육·산란장으로 정착성 어류뿐만 아니라 회유성 어류도 풍부하게 어획되던 곳이었다. 1960년대에는 조기와 갈치도 많이 생산되었고, 농어류들이 산란하는 징소 그리고 멸치와 전어가 많이 생산되던 곳으로 유명하였다. 현재에는 어족자원이 많이 고갈되었지만, 아직도 일부 어종은 계속 어획되고 있다. 지금은 갈치와 고막, 굴 등 재료를 비롯한 양식어종이 성형되고 있으며, 약 150km<sup>2</sup>에 달하는 갯벌에서는 고막을 비롯한 낙지 등 수산물 채취되고 있는 곳이다. 크리은 고막 채취가 개회 될 정도로 여자만의 대표어인 수산물이다.

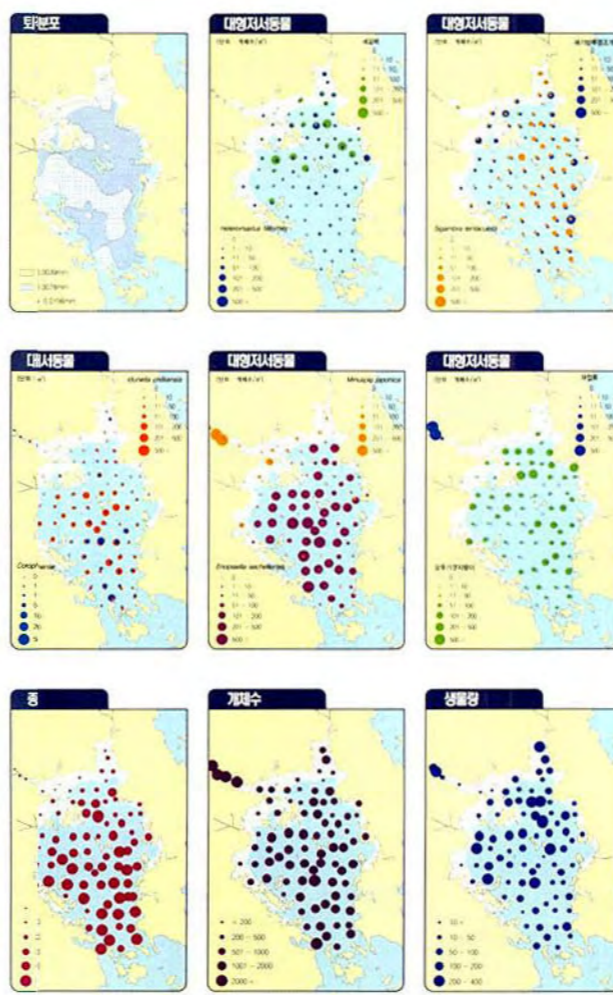


## 여자만의 퇴적환경 및 저서생물

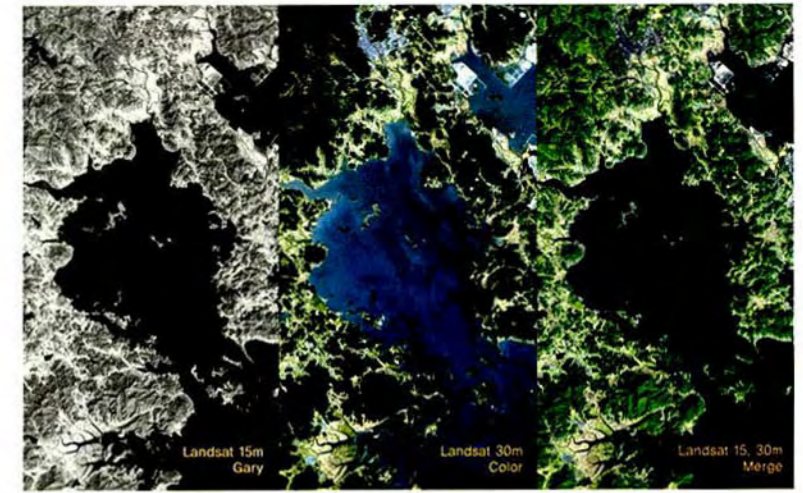


여자만 내 갯벌면적은 27km<sup>2</sup> (갯벌, 21.6km<sup>2</sup>, 갈대밭, 5.4km<sup>2</sup>)이며, 대체적인 간척사업으로 원래 갯벌의 20%만이 보존되어 있다. 만의 서부와 북부 (간척되지 않은) 해안선의 굴곡이 심한 순천시와 송주군 관역은 침식과 인접하고 경사가 매우 완만하여 세립질 퇴적물의 침착이 현재에도 활발하여 갯벌이 형성되고 있다. 특히 만의 북부 관역지 주변은 빠른 퇴적으로 간척지에 비해 더 높은 고도를 갖는 갯벌이 형성되어 있다. 만 내에는 육지로부터 공급되는 퇴적물이 적어 오래 갯벌을 극히 소규모로 전이되는 해안선 부근에 분포하여 만 전체가 활퇴적물이 분포한 채로, 1997, 소성이라는 담수의 영향을 받는 만의 북서부에는 넓은 갈대밭이 발달하여 침식의 도래 및 서식, 어패류의 산란장으로 중요한 역할을 하고 있는 것으로 보인다.

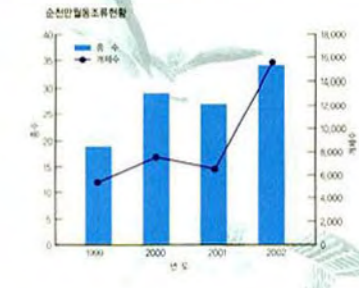
여자만의 퇴적물은 우리 나라에서도 보기 드문 퇴적물이 우수한 갯벌이 분포하는 지역으로 연안 생태계와 퇴적학적 연구에 중요한 지역이다. 순천만 주변 침수역은 근래 (1998년) 하수중처리장이 건설된 이시천 하구에 오염배출소가 드물며, 또한 주변의 인구가 거의 증가하지 않아 자연에 비해 오염부하가 훨씬 적어 청정해역이나 생태계 보존이 용이할 것으로 보인다.



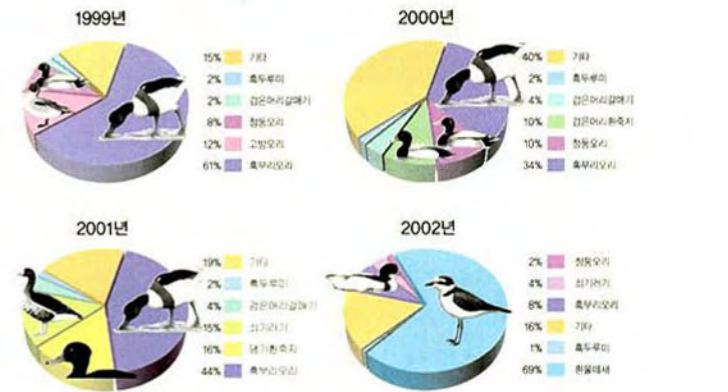
## 인공위성사진



## 순천만의 월동조류변화



1999년부터 2002년까지 환경부에서 주관한 겨울철 조류 동시조사에 따르면, 순천만 지역에서 관찰된 조류는 1999년에 19종 5,210개체에서 2002년에는 34종 15,367개체로 매년 증가하는 추세를 보인다. 특히, 매, 잣밭개구리, 큰기러기, 큰고니, 말뚝가리, 흑두루미, 검은머리갈매기, 황조롱이, 민둥기러기, 검은머리물떼새 등 멸종위기 특종이 증가하고 있다. 순천만 생태계에 속하는 조류가 상대적으로 도래하는 지역이다. 우점종은 흑부리오리, 고방오리, 청둥오리, 검은머리물떼새, 당기물떼새, 쇠기러기 등이며, 민물도요, 한물떼새 등과 같은 도요·물떼새도 다수 월동한다 (환경부 1999, 2000, 2001, 2002). 순천만에서 관찰된 조류 중 천연기념물 15종, 특종야생동물중 멸종위기종은 6종, 보호종은 13종이며, IUCN의 적색목록에 드는 종은 12종, CITES 부속서 종은 16종이 관찰되었다.



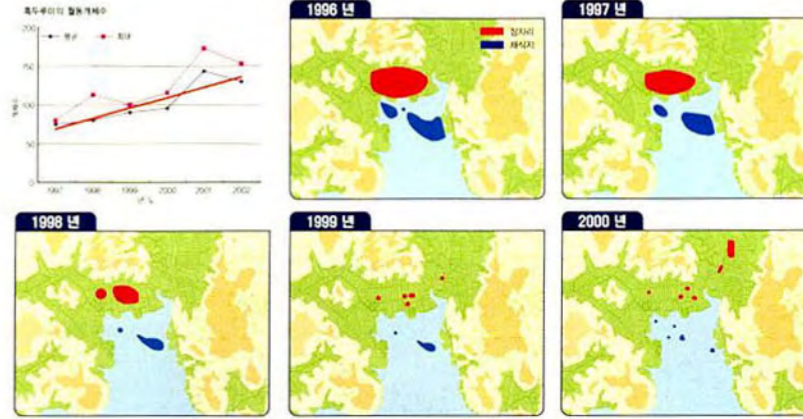
## 순천만의 흑두루미



흑두루미는 전세계적으로 1만여마리가 생존해 있다. 이중 70~80%는 일본의 규슈의 이즈미에 집중한다. 순천만은 국제유일의 흑두루미 월동서식지로서 절대적으로 보전해야 할 지역이다. 특히, 동아시아의 흑두루미는 개체군이 아시아지역에 한정되어 과밀하게 활동하기 때문에 전염병 등에 의한 집단사 위기를 노출되어 있다. 최근 이즈미에 집중적으로 활동하는 흑두루미 개체군을 동아시아의 다른 지역으로 분산시키는 계획을 검토중이다.

순천만에서 활동하는 흑두루미는 1997년 최대 80개체가 관찰된 이후 지속적으로 증가하여 2002년 1월에는 최대 153개체가 관찰되었다. 1997년 이후 순천만에서 활동하는 흑두루미의 서식지(Feeding sites)를 중심으로 이동과 분포의 변화를 보면 갯벌을 지속적으로 장차리 또는 피난처로 이용하고 있다. 재식지로 순천만의 갯벌과 동천 주변의 논을 이용하는데 해마다 증가하는 방해요인 (민간의 활동, 비닐하우스 등) 때문에 넓은 면적에 걸쳐서 큰 집단으로 분포하기보다는 작은 집단으로 분포하는 경향을 나타내고 있다. 일부 활동개체군은 가족군을 중심으로 활동세력권을 형성하는 경우도 있다.

## 흑두루미의 서식지 변화

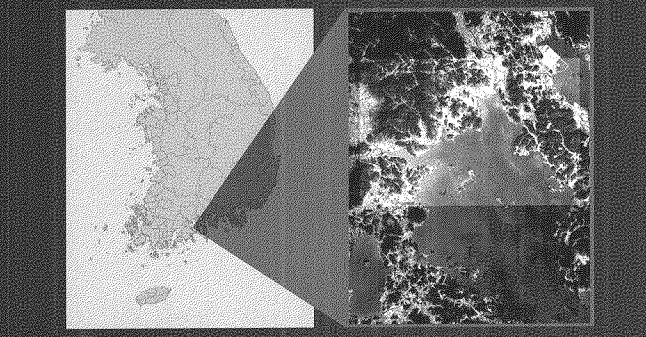


# 여자만, 순천만 갯벌 생태지도

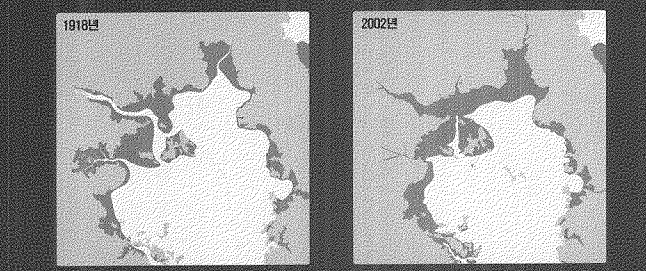
Yeoja, Suncheon Bay Area Ecoatlas

## 여자만

여자만은 전라남도 중 동부에 위치한 압구기 하고 인이 넓은 전형적인 남해안 내만 환경을 가진 큰 만으로 318km<sup>2</sup>의 면적을 가진다. 만의 길이는 남북으로 약 30km이며, 동서로는 약 22km이다. 순천만으로 불리기도 하지만 순천만은 보다 약 100m 또는 순천시의 관역면으로 지정할 때 주로 쓰이고 만 전체를 주로 여자만이라 한다. 만은 항해의 요양하고 남북방향으로 만입되어 있고 서쪽과 동쪽 양쪽으로 고흥반도와 여수반도에 의해 쌓여 있다. 여자만은 행정 구역으로 보면 보성군 고흥읍 순천시 여수시와 접하고 있으며, 4개 - 보성군 벌교읍의 진도, 해도, 자주도, 우도 등도 고흥군 고령면의 지지도 원주도, 미덕도, 백일도 여수시 화정면의 남도, 문병도, 적금도, 조발도 여자도, 송어도의 유인도와 약 60 개의 무인도가 산재해 있다. 만의 입구는 남도 등 여수시 화정면의 도사들물 위치하여 입구들이 좁은 상태이다. 순천시로부터 동천과 보성군 벌교읍으로부터 벌교천이 유입되어 만에 영양분이 풍부하고 저서생물들이 사시하기 좋은 많은 도사들과 넓은 갯벌이 존재하여 다양한 생물들이 사시하기 좋은 여건을 갖추고 있다. 최대 조차는 430cm이면서 외해로부터 보충된 내만환경으로 갯벌이 형성되기 좋은 조건을 가지고 있다. 여자만의 갯벌에는 고막을 비롯한 평릉 등 갯벌 선충류는 생물들이 서식한다. 그러나 이러한 좋은 환경도 간척사업과 과밀한 양식 등으로 훼손되면서 여자만이 가지고 있던 자연성과 생태적 기능을 점차 잃어가고 있다. 한편 여자만은 갯벌도 여러모로 주목을 받는 곳이다. 이곳의 해안은 아직 다른 내만에 비해 자연성이 높은 염습지와 하천, 관목 숲, 바위 해안 등과 농경지로 이루어져 다양한 서식지가 있어, 새들이 사시하기에 보다 적합한 곳이다. 이 중에서도 가장 주목을 받고 있는 지역은 순천시 동천 하구 갯벌과 그 주변 습지와 농경지이다. 이곳에는 국제적으로 보호가 요구되는 흑두루미, 검은머리갈매기, 노랑부리백로, 흑두루미 등이 200여종이 도래한다. (환경부, 1998)

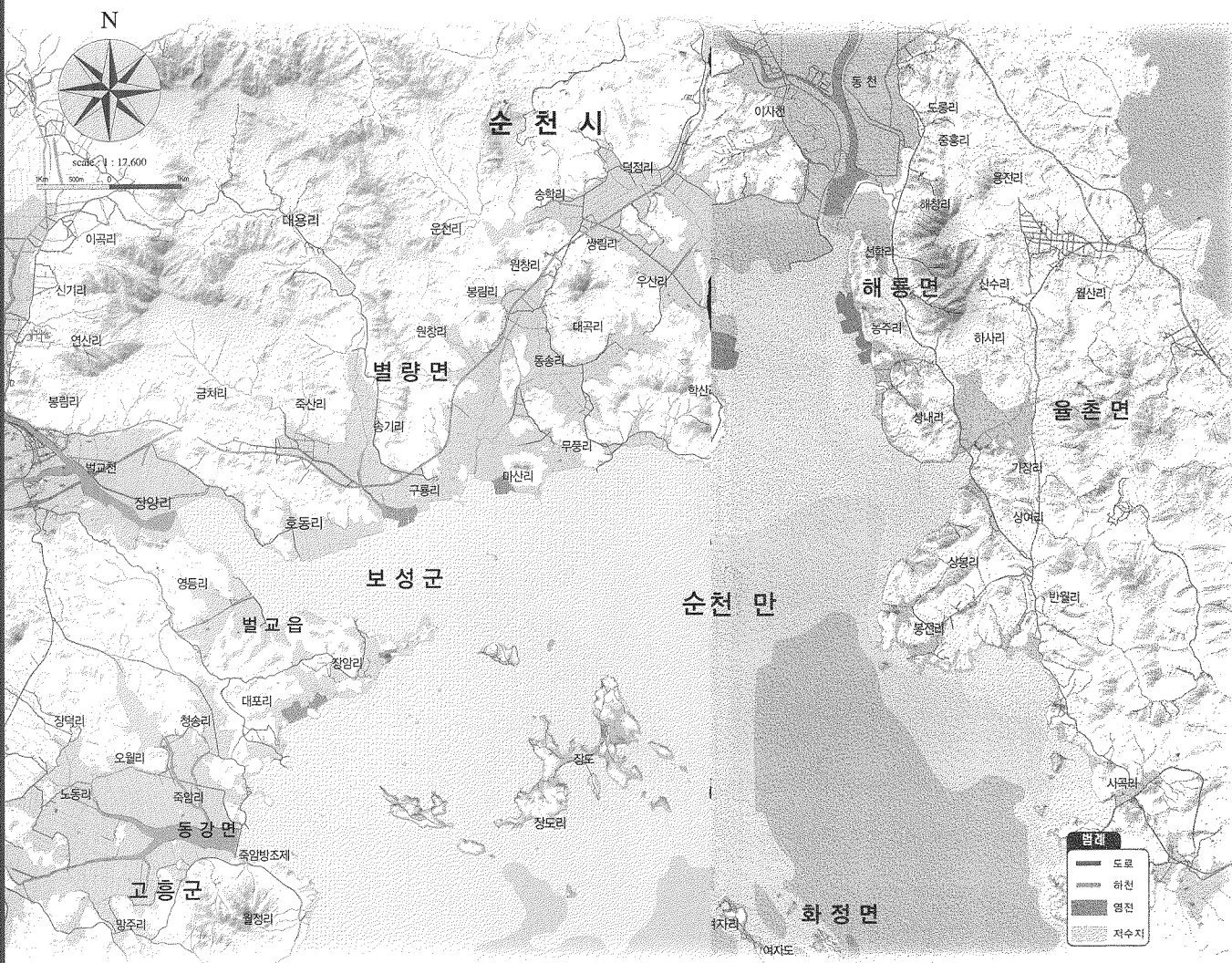
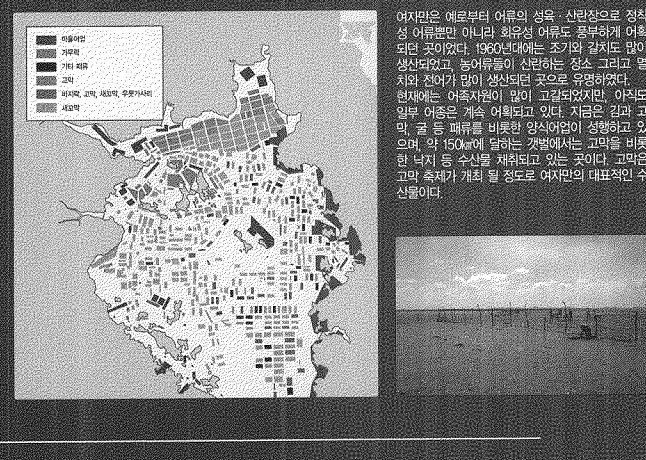


## 여자만의 변천사

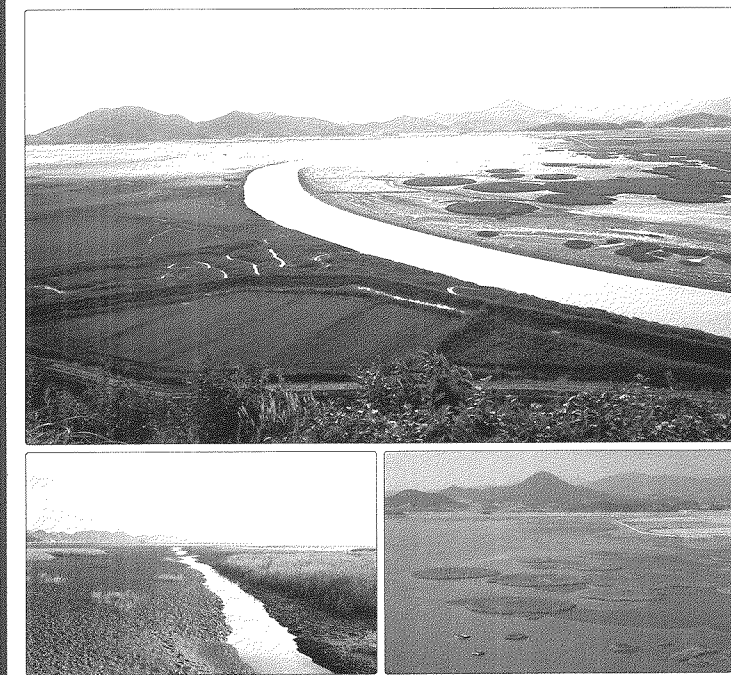


순천시는 중심으로 하여 동쪽의 여수반도와 서쪽의 고흥반도에 둘러싸인 호수와 같은 만으로, 광활한 갯벌이 펼쳐져 있으며, 크고 작은 섬과 주변의 산과 바다가 어우러져 주변 경관이 아름답다. 순천시내에서 8km 정도 떨어져 있으며 행정구역상 도사동과 해룡면, 벌교면, 39.8km<sup>2</sup>의 해안선에 둘러싸인 21.6km<sup>2</sup>의 갈대밭, 5.4km<sup>2</sup>의 갯벌, 5.4km<sup>2</sup>의 갈대밭 등 27km<sup>2</sup>의 하구 염습지와 갯벌로 구성되어 있다. 순천의 동천과 이서천의 합류 지점으로부터 순천만의 갯벌 일부분까지 전개되는 간척지대는 전국에서 가장 넓은 면적으로 가을 순천의 갯벌이 되고 갈대밭이 붉은 빛을 띠며 철새가 날아 오르는 풍경은 전국에서 가장 빼어난 갯벌 자연경관을 자랑하고 있다. 특히 순천만은 우염원이 적어 잘 발달한 갯벌과 염습지, 갈대군락이 그대로 보존되어 있어 질 좋은 수산물이 풍부하며, 천연기념물 제222호인 흑두루미를 비롯하여 검은머리갈매기, 흰색 저어새, 노랑부리백로 등 국제적 희귀조류 11종과 한국조류의 200여 종이 멸종 및 사시하는 전 세계 습지 가운데 희귀종 조류가 많이 도래하는 지역으로, 자연관찰과 조사를 위한 자연학습장과 국제적 학술 연구의 장소로도 관심의 대상이 되고 있다.

## 여자만의 어장현황도

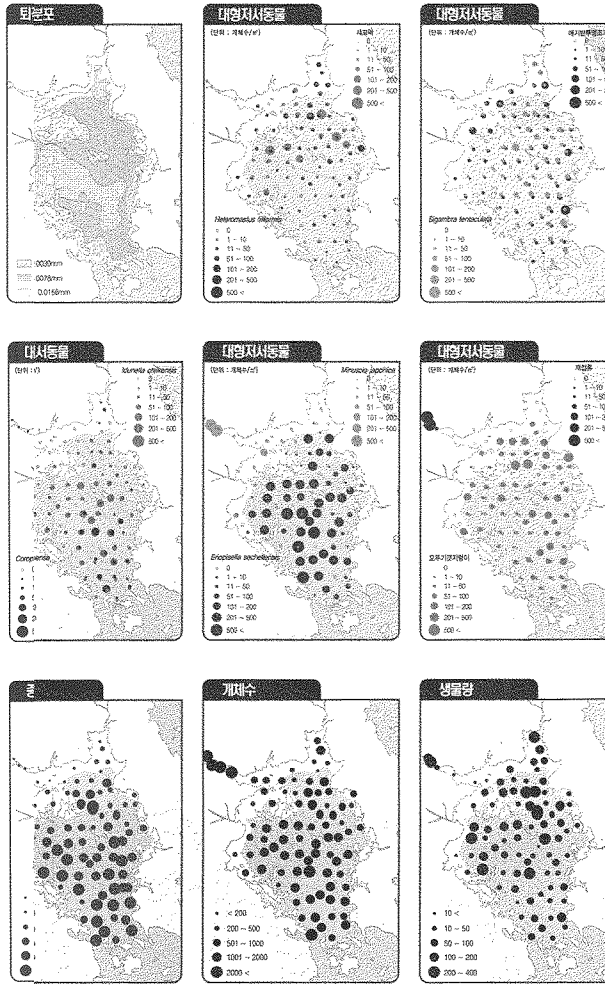


## 여자만의 퇴적환경 및 저서생물

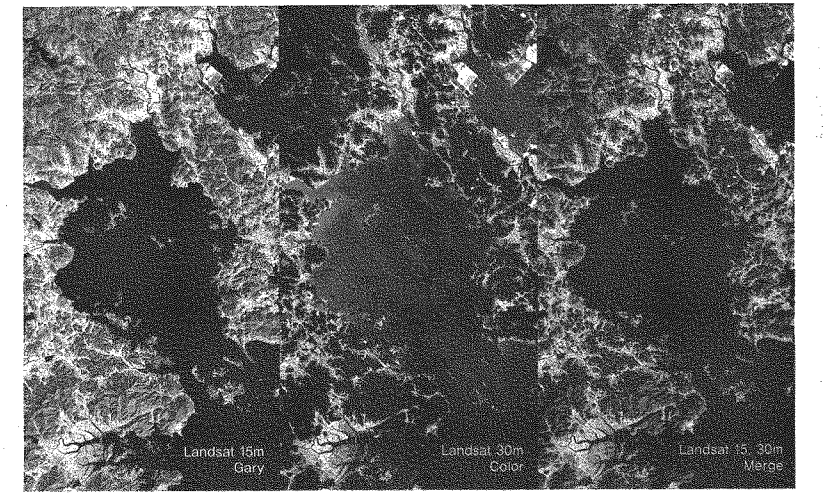


여자만 내 갯벌면적은 27.0km<sup>2</sup> (갯벌, 21.6km<sup>2</sup>, 갈대밭 5.4km<sup>2</sup>)이며, 대대적인 간척사업으로 원래 갯벌의 20%만이 보존되어 있다. 만의 서부의 북부 (간척되었음에도 해안선의 굴곡이 심한 순천시와 송주군 관역은 침투와 인접하고 경사가 매우 완만하여 사립질 퇴적물의 침적이 현재에도 활발하여 갯벌이 확장되고 있다. 특히, 만의 북부 간척지 주변은 빠른 퇴적으로 간척지에 비해 더 높은 고도를 갖는 갯벌이 형성되어 있다. 만 내에는 육지로부터 공급되는 퇴적물이 적어 모래 갯벌은 극히 소규모로 침식되는 해안선 부근에 분포하여 만 전체가 침식작용이 분포한대치, 1997. 소량이나마 담수의 영향을 받는 만의 북서부에는 넓은 갈대습지가 발달하여 철새의 도래 및 사시, 어패류의 산란장으로 중요한 역할을 하고 있는 것으로 보인다. 여자만의 벌교만은 우리 나라에서도 보기 드문 활퇴적물이 우세한 갯벌이 분포하는 지역으로 연안 생태계와 퇴적물 연구에 중요한 지역이다. 순천만 주변 집수역은 근래 (1968년) 하수종말처리장이 건설된 이서천 이외에 오염배출원소가 드물며, 또한 주변의 인구가 거의 증가하지 않아 타 지역에 비해 오염부하가 훨씬 적어 청정해역이나 생태계 보존이 용이할 것으로 보인다.

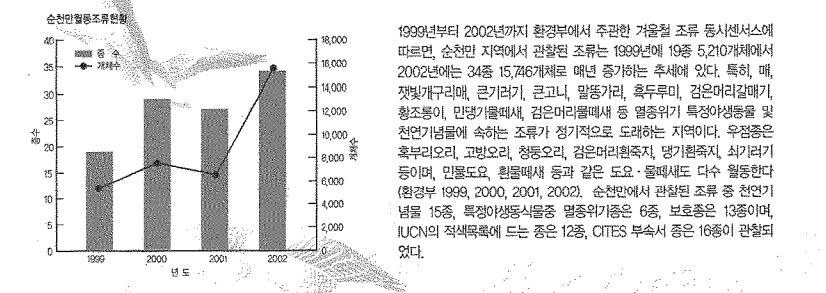
순천시 불교천 (모래와 자갈이 98%이상인 gravelly Sand와 Mud가 2% 모래가 50%인 muddy Sand), 이서천과 연결되는 만 북부 갯벌 (모래가 18.9~43.9%인 sandy Mud), 그리고 만 입구 서쪽 수로 (자갈과 모래가 20.5%인 slightly gravelly sandy Mud)를 제외하면, 갯벌과 수로를 포함한 만의 전 지역에는 모래가 7%이하고 실트와 점토 (clay)로 구성된 매우 균질한 퇴적물인 펄 (mud)만이 분포했다. 여자만 전체의 퇴적상은 불교천을 제외하면, 1) 93%이상 실트와 점토로만 구성된 펄 (Mud) 퇴적상, 2) 모래가 18.9%이상인 모래질 펄 (sandy Mud) 퇴적상, 그리고 3) 자갈과 모래를 20.5% 포함하는 소량의 자갈이 함유된 모래질 펄 (slightly gravelly sandy Mud) 등 3개의 퇴적상 (sedimentary facies)으로 재분류할 수 있었다. 따라서 전체 퇴적물중 10%이상의 모래가 분포하는 지역은 이서천과 불교천 입구, 불교천 남쪽의 장암리와 활정리 사이의 연안, 남도 서쪽의 만 입구로 제한되었다. 총 퇴적물로부터 모래와 자갈을 제외한 실트와 점토만의 함량은 위와는 반대로, 이들 지역을 제외하면 대부분의 지역에서 95%이상의 함량을 보였다.



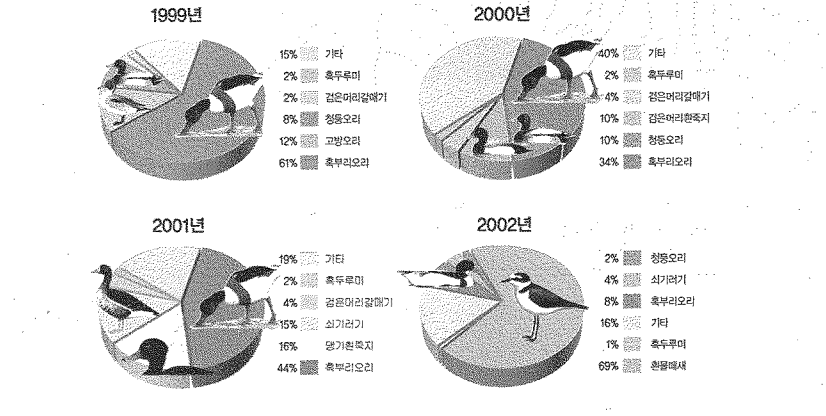
## 인공위성사진



## 순천만의 월동조류변화



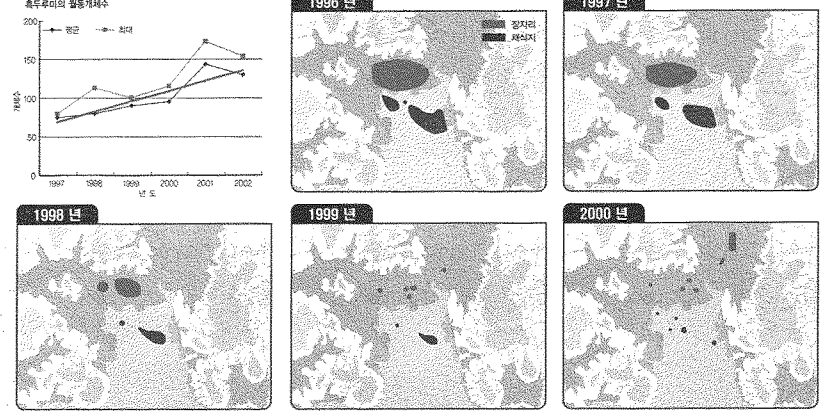
1999년부터 2002년까지 환경부에서 주관한 겨울철 조류 동시센서스에 따르면, 순천만 지역에서 관찰된 조류는 1999년에 19종 5,210개체에서 2002년에는 34종 15,746개체로 매년 증가하는 추세를 보였다. 특히, 매, 잣밭갈매기, 큰기러기, 큰고니, 말동가리, 흑두루미, 검은머리갈매기, 황조롱이, 민물도요, 흰물떼새, 검은머리물떼새 등 멸종위기 특종아종을 및 천연기념물에 속하는 조류가 정기적으로 도래하는 지역이다. 우점종은 흑부리오리, 고방오리, 청둥오리, 검은머리물떼새, 말기물떼새, 쇠기러기 등이며, 민물도요, 흰물떼새 등과 같은 도요·물떼새도 다수 월동한다 (환경부 1999, 2000, 2001, 2002). 순천만에서 관찰된 조류 중 천연기념물 15종, 특종아종생동식물종 멸종위기종은 6종, 보호종은 13종이며, IUCN의 적색목록에 드는 종은 12종, CITES 부속서 종은 16종이 관찰되었다.

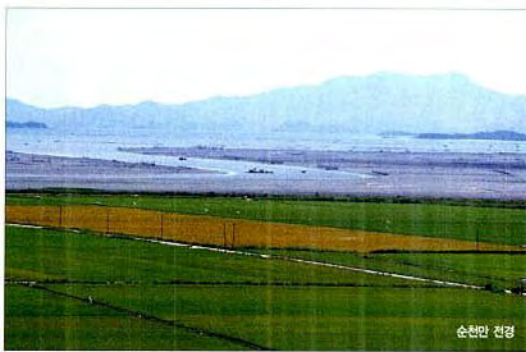


## 순천만의 흑두루미

흑두루미는 전세계적으로 1만여마리가 생존해 있다. 이중 70~80%는 일본의 큐슈의 이즈미에서 월동한다. 순천만은 국내유일의 흑두루미 월동서식지로서 절대적으로 보존해야 할 지역이다. 특히, 동아시아의 흑두루미는 개체군이 이즈미지역에 한정하여 과밀하게 활동하기 때문에 전염병 등에 의한 집단사멸 위험에 노출되어 있다. 최근 이즈미에 집중적으로 월동하는 흑두루미 개체군을 통북아시아 다른 지역으로 분산시키려는 계획을 검토중이다. 순천만에서 월동하는 흑두루미는 1997년 최대 80개체가 관찰된 이후 지속적으로 증가하여 2002년 1월에는 최대 153개체가 관찰되었다. 1997년 이후 순천만에서 월동하는 흑두루미의 서식지를 집자리 (Roosting sites)와 채식지 (Feeding sites)를 중심으로 이동과 분포의 변화를 보면 갯벌을 지속적으로 침지리 또는 피난처로 이용하고 있다. 채식지로 순천만의 갯벌과 동천우변의 논을 이용하는데 해마다 증가하는 방해도인 (인간의 활동, 비닐하우스 등) 때문에 넓은 면적에 걸쳐서 큰 집단으로 분포하기보다는 작은 집단으로 분포하는 경향을 나타내고 있다. 일부 월동개체군은 가족군을 중심으로 월동세력권을 형성하는 경우도 있다.

## 흑두루미의 서식지 변화





순천만 전경

▶순천시

면적 907.21㎢, 인구 27만 270명 (2001년기준) 동쪽은 화순군·보성군에, 서쪽은 광양시·구례군에, 남쪽은 순천만을 끼고 보성군과 여수시에, 북쪽은 곡성군에 접한다. 전체 면적의 약 70%가 산지이며, 전라남도에서 산이 가장 많은 도시이다. 군의 북부에서 서남부로 문유산(文遊山: 688m)·유치산(酉峙山: 532m)·오성산(五聖山: 608m)·조계산(曹峯山: 884m)·고동산(709m)·백이산(伯夷山: 584m) 등의 소백산맥의 지맥이 있고, 이 산줄기는 북류(北流)하는 보성강(寶城江) 수계, 삼진강(蟻津江) 수계와 남류(南流)하는 동천(東川)·이사천(伊沙川)의 분수령을 이룬다. 보성강은 송광면에 흘러 주암면 대광리에서 주암다목적댐을 만들고 삼진강과 합류한다. 상사면(上沙面)에는 상사조성지(上沙城址)가 있다. 보성강의 주암호와 이사천의 승평호는 이러한 다목적댐 건설로 생긴 인공호수이다. 동쪽을 관류하는 동천은 중간에서 석현천(石峯川)과 옥천(玉川)을 합류하고 남류하면서 순천평야를 형성하며 순천만으로 유입한다. 남부에는 비교적 넓은 낙안분지(樂安盆地) 평야가 있다. 연평균기온은 13.9℃로 1월 평균기온 1.1℃, 8월 평균기온 27.1℃이고, 연강수량은 1,469mm이다. 남해안에 인하여 해양성기후의 영향으로 겨울에도 비교적 온난하다.



염생식물

▶염생식물

바닷가와 내륙에서는 염분이 있는 호숫가와 알염(岩鹽)이 있는 지대에서 자라는 식물을 말하며, 통통마디·갯길경 및 거머리말·해조류 등이 이에 속한다. 줄기와 잎이 육질인 것이 많다. 생육하고 있는 지대의 수분 정도에 따라서 건염생식물(乾鹽生植物)과 습염생식물로 구분하지만, 모두 세로 안에 많은 소금기가 들어 있어 삼투압이 높기 때문에 토양 용액의 침투가 높을 때도 물을 빨아들일 수 있는 특성이 있다. 그러나 갯메꽃과 통보리사초 등은 바닷가에서 자라지만 이러한 특성이 없으므로 염생식물에서 제외하고 있다.



펄렁이 *Boleophthalmus pectinirostris*

▶순천만

남북길이 약 30km, 동서길이 약 22km, 고흥군·보성군·순천시·여수시 등과 접하며, 매우 복잡한 해안선을 따라 조간대가 발달하였다. 만의 북부에 순천시가 있고 서북쪽에는 별교읍이 있다. 남도(南島), 적금도(積金島), 둔마도(屯馬島), 조발도(苴發島), 대·소 여자도(大小汝自島), 장도(嶺島), 지주도(地珠島), 백일도(白日島) 등 수많은 섬이 산재한다. 연안에서는 제염업과 조기·멸치·갈치·장어·문어·전어 등의 어가가 성하며, 김·고막·굴의 양식업도 이루어진다.

▶갯벌에서 행해지는 어업방법

갯벌에서 일반적으로 이루어지고 있는 어업방법으로는 맨손이나 호미, 삽 등과 같이 간단한 도구를 사용하는 맨손어업 (fishing without gear)이 있으며, 갯지렁이, 낙지, 바지락, 자연산 굴, 농조개, 빛굴, 피펫고동 등을 잡는다. 줄에 낙시를 달아 사용하는 낚기 어구류 (lines)로는 문정망둑과 쌍뿔어를 포획하고 있었다. 함정물류로는 대표적으로 갯간망을 많이 사용하고 있으며, 주로 망둥어, 송어 등 정착성 어종이나 혹은 연안 회유성 어종을 포획하고 있었다. 갯벌 인근해역에서 행해지는 어업방법 중 맨손어구류로는 잠수기가 대표적이며, 전남 동부 지역에서는 피조개, 키조개 등을 포획했다. 함정어구류는 문어대지나 주꾸미소호기 대표적이며, 각 만의 입구부근에서 행해지고 있었다. 끌어어구류 (인망류, dragged gear)로는 바지락형망, 피조개형망, 새조개형망 등이 대표적으로 사용되고 있었다. 또한, 해역별로 다소의 차이는 있으나, 소형동력선(톤 미만)을 이용하여 각 만의 입구부근 및 연안 인근에서 불망으로 행해지는 저인망 (bottom otter trawls)가 다소 사용되고 있었다. 그리고, 남정망, 삼리망, 새우조망 등이 자주 사용되는 어업방법이었다.



순천만 갯벌

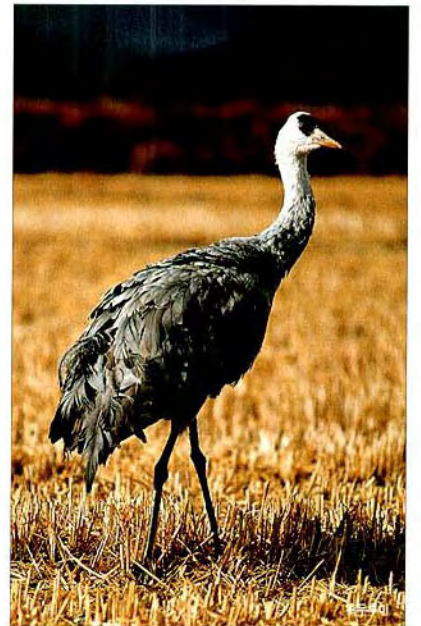
▶갯벌

갯벌은 다양한 생물들의 서식처로서 생물종의 다양성이 높기 때문에 식량, 의약 등에 이용될 수 있는 생물자원의 보고이며, 자연의 신장으로서 오염물질을 정화하는 등 환경생태학적으로도 매우 중요한 공간이다. 동·식물의 먹이사슬을 통한 생물의 생산성이 높은 해안 생태계이다. 갯벌이 서식하는 생물종은 매우 다양하며, 영양염류가 풍부하기 때문에 일차생산력이 매우 높은 지역이다. 또한, 연안 생태계의 먹이망이 갯벌에서 시작되기 때문에 연안의 해양생물 중 66%가 갯벌생태계에 직접적으로 관련이 있으며, 어류의 산란 및 서식장으로서도 매우 중요한 해역이다. 갯벌의 생산력은 외해역의 10~20배정도 높으며, 농경지나 산림지역의 3~10배 정도 높은 것으로 알려져 있다 (해양수산부, 1998).



▶갈대

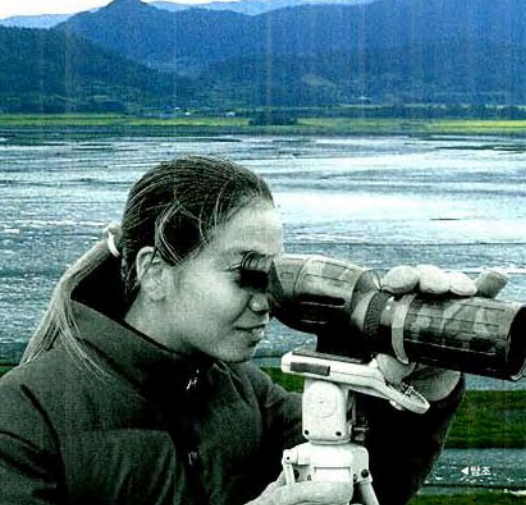
갈이라고도 하며, 한자로 노(藪) 또는 웨(葦)라 한다. 습지나 갯가, 호수 주변의 모래땅에 군락을 이루고 자란다. 뿌리줄기의 마디에서 많은 황색의 수염뿌리가 난다. 줄기는 마디가 있고 속이 비어있으며, 높이는 3m정도이다. 잎은 가늘고 끝이 뾰족하다. 잎집은 줄기를 둘러싸고 탈이 있다. 꽃은 8~9월에 피고, 수많은 작은꽃 이삭이 줄기 끝에 원주꽃차례로 달리며, 처음에는 자주색이나 담백색으로 변한다. 포엽(苞葉)은 호영(穎)보다 짧고 3맥이 있으며, 첫째 작은꽃은 수꽃이다. 양성 소화(兩性花)의 호영은 안쪽으로 말려서 끝이 깨져서 되고, 수술은 3개이며 꽃밥은 2mm정도이다. 열매는 영과(穎果)이고 종자에 갯털이 있어 바람에 쉽게 날려 멀리 퍼지며, 번식은 종자와 땅속줄기로 잘 된다.



큰기러기

▶철새

한반도는 동아시아와 호주군은 이동하는 철새의 중요한 중간기착지이다. 1996년 3월 호주 브리즈번 (제6차 범시협약 당사국 회의)에서 동아시아-호주군을 이동하는 도요새의 보호를 위하여 도요새 네트워크를 구성하였다. 제6차 범시협약 당사국 회의시 발족한 국제 네트워크로 '아시아-태평양 철새 보전전략'에 따라 제일 먼저 구성된 네트워크이다. 도요새 네트워크는 동아시아-호주군을 이동하는 도요새 기착지점들의 지장 및 관리계획, 모니터링, 정보교환, 지역사회의 참여 등을 내용으로 하고 있다. 한국, 호주, 일본, 중국(홍콩), 러시아, 필리핀, 캄보디아, 인도네시아, 파푸아뉴기니아, 뉴질랜드의 10개국이 참여하여 총 24개 지역을 지정하였다. 지정된 네트워크 중 범시협약 등록국지는 20개소이다. 우리 나라는 1997년 5월에 동진강하구 (150ha) 1개소에 대한 기착지로서 제출하여 1998년 4월 워킹그룹회의에서 정식 기착하였다.



생태조사

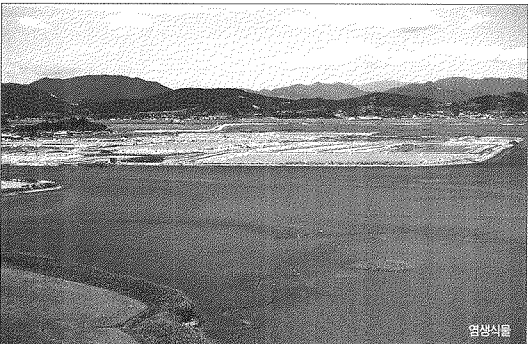
순천만갯벌의 갈대군락



순천만 전경

▶순천시

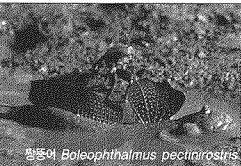
면적 907.2km<sup>2</sup>, 인구 27만 270명 (2001년 기준). 동쪽은 화순군·보성군에, 서쪽은 광양시·구례군에, 남쪽은 순천만을 끼고 보성군과 여수시에, 북쪽은 곡성군에 접한다. 전체 면적의 약 70%가 산지이며, 전라남도에서 산이 가장 많은 도시이다. 군의 북부에서 서남부로 문유산(文遊山: 688m)·유치산(西峙山: 532m)·오성산(五聖山: 608m)·조계산(曹溪山: 884m)·고동산(709m)·백이산(伯夷山: 584m) 등의 소백산맥의 지맥이 있고, 이 산줄기는 북류(北流)하는 보성강(寶城江) 수계, 섬진강(峴津江) 수계와 남류(南流)하는 동천(東川)·이사천(伊沙川)의 분수령을 이룬다. 보성강은 송광면에 흘러 주암면 대평리에서 주암다목적댐을 만들고 섬진강과 합류한다. 상사면(上沙面)에는 상사조정지댐이 있다. 보성강의 주암호와 이사천의 송평호는 이러한 다목적댐 건설로 생긴 인공호수이다. 동쪽을 관류하는 동천은 중간에서 석현천(石峴川)과 옥천(玉川)을 합류하고 남류하면서 순천평야를 형성하며 순천만으로 유입된다. 남부에는 비교적 넓은 낙안분지(樂安盆地) 평야가 있다. 연평균기온은 13.9°C로 1월 평균기온 1.1°C, 8월 평균기온 27.1°C이고, 연강수량은 1,469mm이다. 남해안에 면하여 해양성기후의 영향으로 겨울에도 비교적 온난하다.



염생식물

▶염생식물

바닷가와 내륙에서는 염분이 있는 호숫가와 암염(岩鹽)이 있는 지대에서 자라는 식물을 말하며, 동통미·갯길경 및 거머리말·해조류 등이 이에 속한다. 줄기와 잎이 육질인 것이 많다. 생육하고 있는 지대의 수분 정도에 따라서 건염생식물(乾鹽生植物)과 습염생식물로 구분하지만, 모두 세포 안에 많은 소금기가 들어 있어 삼투압강이 높기 때문에 토양 용액의 침투가 높을 때도 물을 빨아들일 수 있는 특성이 있다. 그러나 갯메꽃과 통보리사초 등은 바닷가에서 자라지만 이러한 특성이 없으므로 염생식물에서 제외하고 있다.

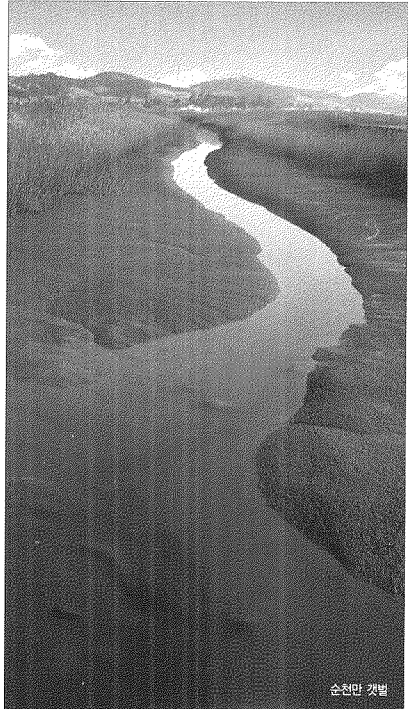


평동아 Boleophthalmus pectinirostris

조기·멸치·갈치·장어·문어·전어 등의 어가 성하여, 김·고막·굴의 양식업도 이루어진다.

▶순천만

남북길이 약 30km, 동서길이 약 22km, 고흥군·보성군·순천시·여수시 등과 접하며, 매우 복잡한 해안선을 따라 조간대가 발달하였다. 만의 북부에 순천시가 있고 서북쪽에는 벌교읍이 있다. 남도(狼島), 적금도(積金島), 돈마도(屯馬島), 조밭도(苜蓿島), 대·소 여지도(大小汝自島), 장도(蔞島), 지주도(枝頭島), 백일도(白日島) 등 수많은 섬이 산재한다. 연안에서는 제염입과



순천만 갯벌

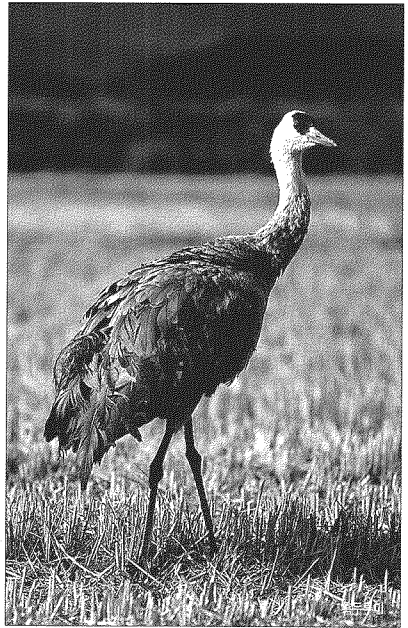
▶갯벌

갯벌은 다양한 생물들의 서식처로서 생물종의 다양성이 높기 때문에 식량·의약 등에 이용될 수 있는 생물자원의 보고이며, 자연의 신장으로서 오염물질을 정화하는 등 환경생태학적으로도 매우 중요할 뿐만 아니라 동·식물의 역사사슬을 통한 생물의 생산성이 높은 해안 생태계이다. 갯벌에 서식하는 생물종은 매우 다양하며, 영양염류가 풍부하기 때문에 일차생산력이 매우 높은 지역이다. 또한, 연안 생태계의 먹이망이 갯벌에서 시작되기 때문에 연안의 해양생물 중 66%가 갯벌생태계에 직접적으로 관련이 있으며, 어류의 산란 및 서식장으로서도 매우 중요한 해역이다. 갯벌의 생산력은 외해역의 10~20배정도 높으며, 농경지나 산림지역의 3~10배 정도 높은 것으로 알려져 있다 (해양수산부, 1998).



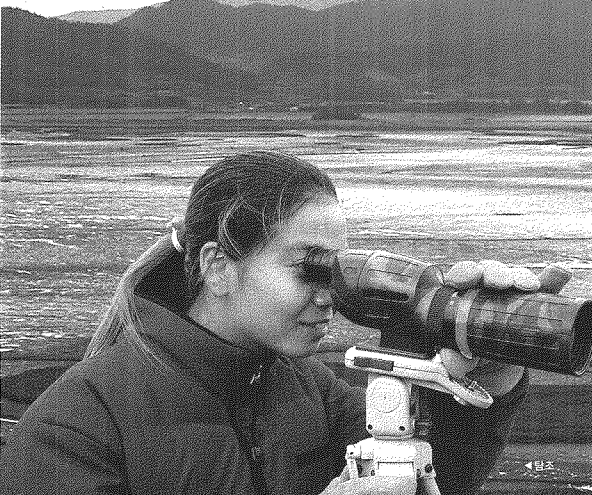
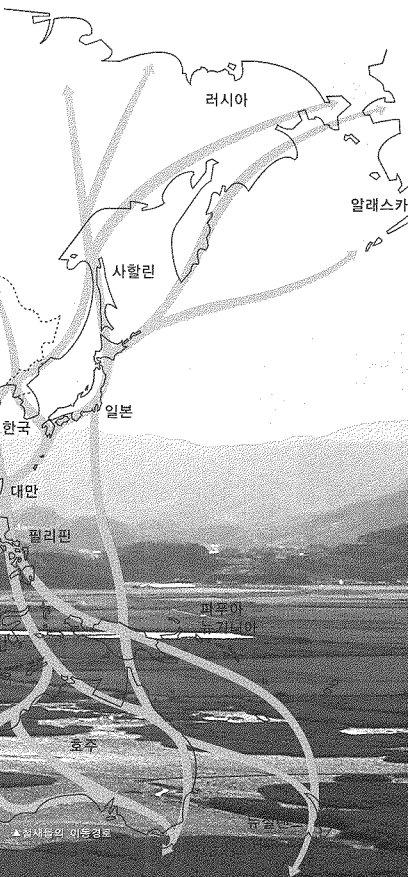
▶갈대

갈리라고도 하며, 한자로 노(蘆) 또는 위(葦)라 한다. 습지나 갯가, 호수 주변의 모래땅에 군락을 이루고 자란다. 뿌리줄기의 마디에서 많은 황색의 수염뿌리가 난다. 줄기는 마디가 있고 속이 비었으며, 높이는 3m 정도이다. 잎은 가늘고 끝이 뾰족하다. 잎집은 줄기를 둘러싸고 털이 있다. 꽃은 8~9월에 피고, 수많은 작은꽃 이삭이 줄기 끝에 원주 꽃차례로 달리며, 처음에는 자주색이나 담백색으로 변한다. 포영(苞穎)은 호영(護穎)보다 짧고 3맥이 있으며, 첫째 작은꽃은 수꽃이다. 양성 소화(兩性小花的) 호영은 안쪽으로 말려서 끝이 까락처럼 되고, 수술은 3개이며 꽃밥은 2mm 정도이다. 열매는 영과(穎果)이고 종자에 갯털이 있어 바람에 쉽게 날려 멀리 퍼지며, 번식은 증자와 명승줄기로 잘 된다.



▶철새

한반도는 동아시아의 호추간은 이동하는 철새의 중요한 중간기착지이다. 1996년 3월 호추 브리즈번 (제6차 람사협약 당사국 회의)에서 동아시아-호추간을 이동하는 도요새의 보호를 위하여 도요새 네트워크를 구성하였다. 제6차 람사협약 당사국 회의시 발족한 국제 네트워크로 '아시아-태평양 철새 보전전략'에 따라 제일 먼저 구성된 네트워크이다. 도요새 네트워크는 동아시아-호추간을 이동하는 도요새 기착지점들의 지정 및 관리계획, 모니터링, 정보교환, 지역사회와의 참여 등을 내용으로 하고 있다. 한국, 호주, 일본, 중국(홍콩), 러시아, 필리핀, 캄보디아, 인도네시아, 파푸아뉴기니아, 뉴질랜드의 10개국이 참여하여 총 24개 지역을 지정하였다. 지정된 네트워크 중 람사협약 등록지는 20개소이다. 우리 나라는 1997년 5월에 동진강하구 (150ha) 1개소에 대한 가입기탁서 제출하여 1998년 4월 워킹그룹회의에서 정식 가입하였다.



▶관조

순천만갯벌의 갈대군락

▶ 전통어장

전라남도 동부지역 갯벌에서는 지역별로 다소 차이가 있으나, 대체적으로 조개류(바지락, 개조개, 새조개, 미조개, 고막, 가무락, 동죽), 고동류(피델고동, 큰구슬우렁), 패류(멍, 굴, 홍합), 해조류(김, 파래, 어류(멍둥이, 평둥이) 등이 생산된다. 유어용 낚시와 연·근해어업의 매개체로 매우 중요한 위치를 차지하고 있는 갯지렁이류, 연체동물(낙지 주꾸미), 갑각류(보리새우, 대하, 꽃게, 민꽃게, 밤게, 칠게, 동게, 숙, 쇠불이, 갯지렁이와 생게, 해상 등의 크리동물이 자연발생적으로 산란·성장·사멸하고 있다. 그리고 그 성체는 예로부터 지금까지 연안어업의 유용 수산생물자원으로 큰 몫을 담당하고 있었다. 이들 유용생물 중 전라남도 동부지역 갯벌에서는 주로 호미와 삼 등과 같은 간단할 도구를 사용한 맨손어업에 의해 패류 및 연체동물들 주요 수산성으로 어획되고 있으며, 어살류, 주꾸미류 및 간단할을 이용한 어류의 어획이 전통적으로 이루어지고 있었다. 갯벌 인근의 경우 어촌에서는 살포식 패류(고막, 새조개, 바지락, 굴 등) 양식이 성행하고 있었다.



갯벌에서의 낙지잡이



갯벌에서의 새조개 채취



간단할



갯벌에서 고막 채취

▶ 고막 (*Tegillarca granosa*)

껍데기는 두껍고 표면에는 기어의 무늬가 있다. 두껍데기의 크기는 넓고, 꼭지각장은 뚜렷하다. 남부지방에서는 널리 식용되고 있으며, 양식도 하고 견제품으로 수출도 한다. 또한 이 종은 화석이나 패총에서도 많이 발견되고 있다. 보성만, 순천만 등이 주산지이며 밭고은 고막의 다산지로 밭고은갯벌을 일명 고막어촌이라 한다. 산란기는 지방에 따라 다소 다르기는 하나 8~10월경에 조건대부터 수심 10m 까지의 광범위에 산다. 일명 갈, 복토, 갈고주, 괴류, 괴합, 위동자, 안다이 조개, 살조개라고 불린다.

**범례**

- 마을어업
- 가무락
- 기타 패류
- 고막
- 바지락, 고막, 새조개, 우렁가시리
- 새조개



밭갈이

▶ 양식실태와 주요수산물

어지러운 갯벌을 포함한 모든 해역이 패류양식을 하고 있다. 모든 갯벌지역은 육지쪽 상부갯벌의 경우 마을어업의 고막양식이 위주이고, 있으며, 이 지역에서는 가리돗이 양식 많이 채취된다. 이외에도 칠게, 평둥이, 꽃갈랑땄이, 낙지, 멧굴, 가무락, 갯지렁이 등이 나타난다. 갯벌갯벌을 포함한 수심이 낮은 해역은 새조개 양식이 위주이고 있었다. 최부갯벌을 포함하는 나머지 해역에서는 키조개, 피델고동, 새조개, 미조개, 멧시조개, 잔주렁이가 나타난다. 또한 어류로는 멧이, 밤이, 갈성돔, 망둑어, 연어, 갈치, 반돔고기, 새대류, 갯지렁이, 말갈이, 송이, 전어, 갈치, 학송이, 복어류가 나타나며, 투족류는 주꾸미, 낙지, 갑오징어, 문어 등이 어획되고 있다. 해조류는 김, 미역, 톳, 꼬시래기, 파래, 청각, 참외갯벌, 우렁가시리 등이 있으며 이외에도 새우양식, 홍하, 모리새우, 꽃게, 해상, 칠동생게 등도

**범례**

도요새	물새	갈매기	까마귀	까치	까치
물새	물새	물새	물새	물새	물새
물새	물새	물새	물새	물새	물새
물새	물새	물새	물새	물새	물새



**범례**

- 인공해안선
- 자연해안선
- 나뭇배
- 염전

※ 이 지도에 실린 모든 철새, 새, 조류, 새끼의 위치는 예시일 뿐이며, 실제 위치는 다를 수 있다. (자료출처: 새, 조류)

▶ 전통어장

전라남도 동부지역 갯벌에서는 지역별로 다소 차이가 있으나, 대체적으로 조개류(바지락, 개조개, 새조개, 피조개, 고막, 가두막, 등죽), 고동류(피물고동, 큰구슬우렁), 패류(안, 굴, 홍합, 해조류(김, 파래), 어류(양돚이, 정돚이) 등이 생산된다. 우여울 남서와 연·근해어업의 마끼음으로 매우 중요한 위치를 차지하고 있는 갯지렁이류, 연채동물(낙지, 주꾸미, 갈락류(보리새우, 대하, 꽃게, 민꽃게, 방게, 칠게, 농게, 옥, 옥달이, 갯지렁이와 생게, 해삼 등의 극피동물이 자연발생적으로 산란·성장·서식하고 있다. 그리고 그 생기는 해로부터 지금까지 연안어업의 유용·수산생물자원으로 큰 몫을 담당하고 있었다. 이들 유용생물 중 전라남도 동부지역 갯벌에서는 주로 홍미와 삼 등과 같은 간단한 도구를 사용한 맨손어업에 의해 패류 및 연채동물은 주로 대생종으로 어획되고 있으며, 어살류, 주꾸미류 및 갯지렁이를 이용한 어류의 어획이 전통적으로 이루어지고 있었다. 갯벌 인근의 경우 어촌에서는 칠포식 패류(고막, 새조막, 바지락, 굴 등) 어획이 성행하고 있었다.



갯벌에서의 낙지잡이



갯벌에서의 굴·홍합·정돚이



간판망



갯벌에서 고막 채취

▶ 고막 (Tegillarca granosa)

간데기는 두껍고 표면에는 기어의 무늬가 있다. 두께가 크기는 길고 폭지각장은 뚜렷하다. 남부지역에서는 널리 식용되고 있으며, 양식도 하고, 전채품으로 수출도 한다. 또한 이 종은 화석이나 패충에서도 많이 발견되고 있다. 보성만, 순천만 등이 주산지이며 별도의 패막의 다산지로 별고어업을 일명 고막어업이라 한다. 산란기는 지렁이 따라 다소 다른기는 하나 8~10월경이며 조간대부터 수심 10m 까지의 펄비닥에 산다. 일명 길 복록 길요주, 괴록, 괴막, 어룡자, 안다미조개, 칠조개라고 불린다.

범례

■	마을어업
■	가두막
■	기타 패류
■	고막
■	바지락, 고막, 새조막, 우뚝가시리
■	새조막



밭갈래

▶ 양식실태와 주요수산물

어촌인 갯벌을 포함한 모든 해역이 패류양식을 하고 있다. 모든 갯벌지역은 육지쪽 상부갯벌의 경우 마을어업과 고막양식이 유행하고 있으며, 아지락에서는 가리돚이양식이 채취된다. 이외에도 칠게, 정돚이, 문골양돚이, 낙지, 방울, 가두막, 갯지렁이 등이 나타난다. (하부갯벌을 포함한 수심이 낮은 해역은 새조막 양식이 유행하고 있었다. 장부갯벌을 포함하는 나머지 해역에서는 키조개, 피물고동, 새조개, 피조개, 양식조개, 잔죽담치가 나타난다. 또한 어류로는 농어, 병어, 갈성돔, 망둑, 옥돔, 멸치, 맨쟁이, 저대류, 갯지렁이, 양돚이, 송어, 전이, 귀오의, 학공치, 복어류가 나타난다. 두 종류로는 주꾸미, 낙지, 갑오징어, 문어 등이 어획되었다. 해조류는 김, 미역, 톳, 꼬시래기, 파래, 청각, 활도자반, 우뚝가시리 등이 있으며, 이외에도 새우, 멍게, 홍합, 보리새우, 꽃게, 해삼, 밀물상게 등도

범례

🐙	도요새	오리	갈매기	기러기	고니
🐙	물두루미	백로	황새	물떼새	물소
🐙	물새	물새	물새	물새	물새
🐙	물새	물새	물새	물새	물새
🐙	물새	물새	물새	물새	물새



범례

—	인공해안선
—	자연해안선
—	나룻배
—	염전