

바다는 왜 파랗가요?

-문답으로 풀어보는
바다 궁금증-



농림수산식품자료실



0017842

해양수산부



머 리 말

지구 표면적의 71%를 차지하는 바다는 인류에게 남은 마지막 자원의 보고입니다. 산업혁명 시대를 거쳐 후기산업사회에 이르기까지 고도로 성장한 공업발전은 육지자원을 고갈시켰고 동시에 심각한 환경오염을 가져왔습니다. 이제 인류가 나아갈 곳은 바다 밖에 없으며 21세기를 「해양의 시대」라고 하는 이유도 바로 여기에 있습니다.

'96. 8월 출범한 해양수산부는 그동안 국민들에게 바다의 중요성을 알리기 위해 많은 노력을 해 왔습니다. 그 노력의 하나로 올해 여름에 우리부 과장급 이상 간부직원이 서울 시내 20여개의 초등학교를 대상으로 해양교육을 위한 일일명예교사 활동을 한 적이 있습니다. 이 자리에서 초등학생들이 물어온 여러 가지 질문들 중 상당부분은 즉석에서 대답하기 어려운 내용이 많았습니다.

그래서 바다에 대한 학생들의 궁금증을 해소하고 일반국민들에게도 바다에 대한 상식을 널리 알리고자 이 책을 발간하게 되었습니다.

아무쪼록 본 책자가 바다를 이해하고 바다에 대한 관심을 넓히는 데 도움이 되기를 바랍니다.

끝으로 본 책자를 만드는 데 많은 도움을 주신 국립수산진흥원, 한국해양연구소, 한국해양수산개발원 연구원 및 관계자 여러분께 감사드립니다.

1998. 12

해양수산부 장관 김 선 길

차 례

I. 지구와 바다	5~37
1. 바다는 어떻게 생겨났나요?	7
2. 바다는 얼마나 클까요?	9
3. 세계에서 제일 깊은 바다는 어디인가요?	11
4. 바다의 깊이는 어떻게 알 수 있나요?	12
5. 인간이 잠수복을 입고 잠수할 수 있는 깊이는 얼마인가요?	14
6. 잠수부가 바다 깊은 곳에서 올라올 때 중간 중간 쉬는 이유는?	15
7. 밀물과 썰물의 원리는 무엇인가요?	16
8. 인천은 밀물과 썰물의 차이가 큰데 속초는 작은 이유가 무엇인가요?	18
9. 파도는 왜 생기나요?	19
10. 해일이란 무엇인가요?	21
11. 태풍은 어떻게 해서 발생할까요?	22
12. 만약 남극의 얼음이 모두 녹아 버린다면 어떤 일이 일어날까요?	23
13. 바닷물도 강물처럼 흘러가나요?	24
14. 엘니뇨란 무엇인가요?	26
15. 맨틀이란 무엇인가요?	28
16. 대륙붕이란 무엇인가요?	30
17. 석유가 매장되어 있는 바다는?	32
18. 우리 나라 바다에는 석유가 매장되어 있을까요?	33
19. 바다에도 길이 있나요?	34
20. 북극과 남극 대륙에 대해 알고 싶어요.	36
II. 바닷물의 특성	39~57
21. 바다는 왜 파란가요?	41
22. 바다 속은 왜 깜깜한가요?	43
23. 바닷물은 왜 짠가요?	45
24. 바닷물도 얼까요, 언다면 영하 몇 도에서 얼까요?	47
25. 가장 수온이 높은 바다는 어느 곳인가요?	50
26. 적도 부근에서 바다 밑의 온도는 몇 도나 될까요?	51
27. 바다의 수온이 높거나 낮아질 때 어떤 현상이 일어나는가?	52
28. 바다는 기후에 어떤 영향을 주나요?	53
29. 가장 큰 해양 조사선은?	54
30. 해양 조사선 이외의 해양 관측 방법에는 어떤 것이 있는가?	56

Ⅲ. 해양 자원 개발 59~84

- 31. 해양 자원에는 어떤 것이 있나요? 61
- 32. 바다 속에 존재하는 귀중한 광물질에 대해 알고 싶어요. 63
- 33. 유엔 해양법 협약이란 무엇인가요? 66
- 34. 배타적 경제수역(EEZ)이란 무엇인가요? 68
- 35. 남극탐사의 역사와 남극연구에 참여하고 있는 나라는? 70
- 36. 남극 세종과학기지 활동에 대해 알고 싶어요. 72
- 37. 이어도 종합과학기지 건설에 대해 알고 싶어요. 74
- 38. 해양도시는 과연 만들 수 있나요? 76
- 39. 파도를 이용해서 전기를 일으키는 방법이 있나요? 78
- 40. 조력을 이용하여 발전을 하고 있는 곳은 어디인가요? 79
- 41. 해양온도차 발전이란 무엇입니까? 81
- 42. 수중로봇의 종류와 역할은? 83

Ⅳ. 해양 환경 85~98

- 43. 바다 오염의 주원인은 무엇인가? 87
- 44. 적조는 왜 나타나며 어떻게 없어지는가? 88
- 45. 해상 유류 오염 사고가 발생했을 때 다시 천연 상태의 바다로 돌아오는 데 걸리는 시간은? 90
- 46. 갯벌을 막아 간척지를 만든다면 이득이 될까요? 92
- 47. 원자력 발전소와 해양환경과의 관계는? 96
- 48. 생물부착 방해제(TBT)에 의한 해양오염 실태는? 97

Ⅴ. 해양 생물 99~120

- 49. 바다 속에 사는 물고기는 모두 몇 종류나 되나? 101
- 50. 물고기의 사는 곳과 생김새에는 어떤 연관이 있나요? 102
- 51. 바닷물은 짠데 물고기는 짠 물 속에서 어떻게 숨을 쉬며 살아가나요? 105
- 52. 빛을 내는 바다 생물은 어떤 것들이 있으며, 깊은 바다 속의 생물은 왜 빛을 낼까요? 106
- 53. 빛이 없는 깜깜한 바다 속에서도 생물이 살고 있나요? 107
- 54. 고등어의 등 색깔이 푸른 까닭은 무엇인가요? 109
- 55. 새끼를 낳는 물고기는 어떤 것이 있는가? 111
- 56. 상어는 왜 서해안에서만 출몰하는가? 113
- 57. 상어와 고래 중에서 가장 무서운 상어와 고래 종류는? 114
- 58. 고래는 다른 물고기에 비해 어떤 점이 다른가요? 116
- 59. 새끼 고래는 어떻게 젖을 먹나요? 118
- 60. 돌고래의 지능지수는 어느 정도일까요? 119

Ⅵ. 수 산 121~143

- 61. 우리 나라에서 연간 생산되는 수산물의 양과 종류는? 123
- 62. 우리 나라에서 많이 잡히는 어종은? 124
- 63. 우리 나라에 서식하는 수산 자원에는 어떤 것이 있나요? 125
- 64. 우리 나라 산업에서 수산업이 차지하는 비중은? 127
- 65. 우리 나라 원양어업에 대하여 알고 싶어요. 128
- 66. 세계 원양어업에 대하여 알고 싶어요. 130
- 67. 우리 나라에서 가장 큰 어선은? 132
- 68. 양식어업에 대해 알고 싶어요. 135
- 69. 진주에 대해 알고 싶어요. 138
- 70. 바다목장이란 무엇인가요? 140
- 71. TAC (총허용 어획량)란 무엇인가요? 142

Ⅶ. 해운과 항만 145~169

- 72. 세계에서 가장 빠른 배는? 147
- 73. 세계에서 가장 큰 배는? 149
- 74. 우리 나라에서 가장 큰 배는? 150
- 75. 세계에서 가장 큰 유람선은? 151
- 76. 배들도 우측통행을 할까요? 153
- 77. 우리 나라 연안여객 정기항로 수는? 155
- 78. 우리 나라 국제여객 정기항로 수는? 157
- 79. 만일 통일이 된다면 부산과 함경북도 나진과의 물자수송은 육로와 해로
중 어느 것이 비용이 적게 들까요? 159
- 80. 우리 나라 항만시설에 대해서 알고 싶어요. 161
- 81. 우리 나라 수출입 물동량 중 항만을 통해 들어오는 물동량은? 163
- 82. 우리 나라 항만시설에 접안할 수 있는 배중 가장 큰 배의 규모는?
. 165
- 83. 동아시아 물류 중심기지 항만이란? 168

Ⅷ. 기타 171~178

- 84. 우리 나라 해안선의 길이는? 173
- 85. 우리 나라에 섬은 몇 개나 있나요? 174
- 86. 해상왕 장보고 대사는 어떤 인물인가요? 175
- 87. 버뮤다 해역을 통과하는 배들 중 사라진 배들이 있다고 하는데 정말
블랙홀은 존재하는가? 177

◆ 주요용어해설 179~241

일러두기

숫자가 표기된 단어는 책 뒤 주요 용어해설집에
따로 자세히 설명하였으니 참고하시기 바랍니다.

예) 이산화탄소(CO_2)¹⁶⁹ →
주요용어해설(P.179~): <169.이산화탄소>부분을 찾음.



I. 지구와 바다

여 백



문 1 바다는 어떻게 생겨났나요?

바다의 기원은 지구 내부로부터 가스방출, 즉 화산활동에 의한 것임.



지구상에 존재하는 13억 7천만km³나 되는 바닷물의 기원은 지구 내부로부터의 가스 방출, 즉 화산활동에 의한 것이다. 45억년전 지구가 탄생한 이후, 지구내부에 포함되어있던 물이 활발한 화산 활동을 통하여 용암과 함께 지구표면으로 흘러 나왔다. 이때 나온 물의 일부는 낮은 곳으로 흘러가고 나머지 상당량의 물은 뜨거운 수증기 상태로 하늘로 올라가 가스와 함께 대기권⁵⁸을 형성하였다. 지구탄생후 최초의 원시 대기는 현재의 것과는 달리, 산소가 거의 없었고 대부분이 이산화탄소(CO₂)¹⁶⁹, 질소¹⁹⁵ 그리고 수증기로 이루어져 있었다. 열을 뿜어낸 지구는 표면부터 식기 시작했고, 지구의 표면이 식으니까 대기권의 수증기도 식었다. 식은 수증기는 응결하여 비가 되어 내리고 지구표면의 낮은 곳으로 흘러 저지대에 모여서 바다가 형성되었다.(약 38억년 전)

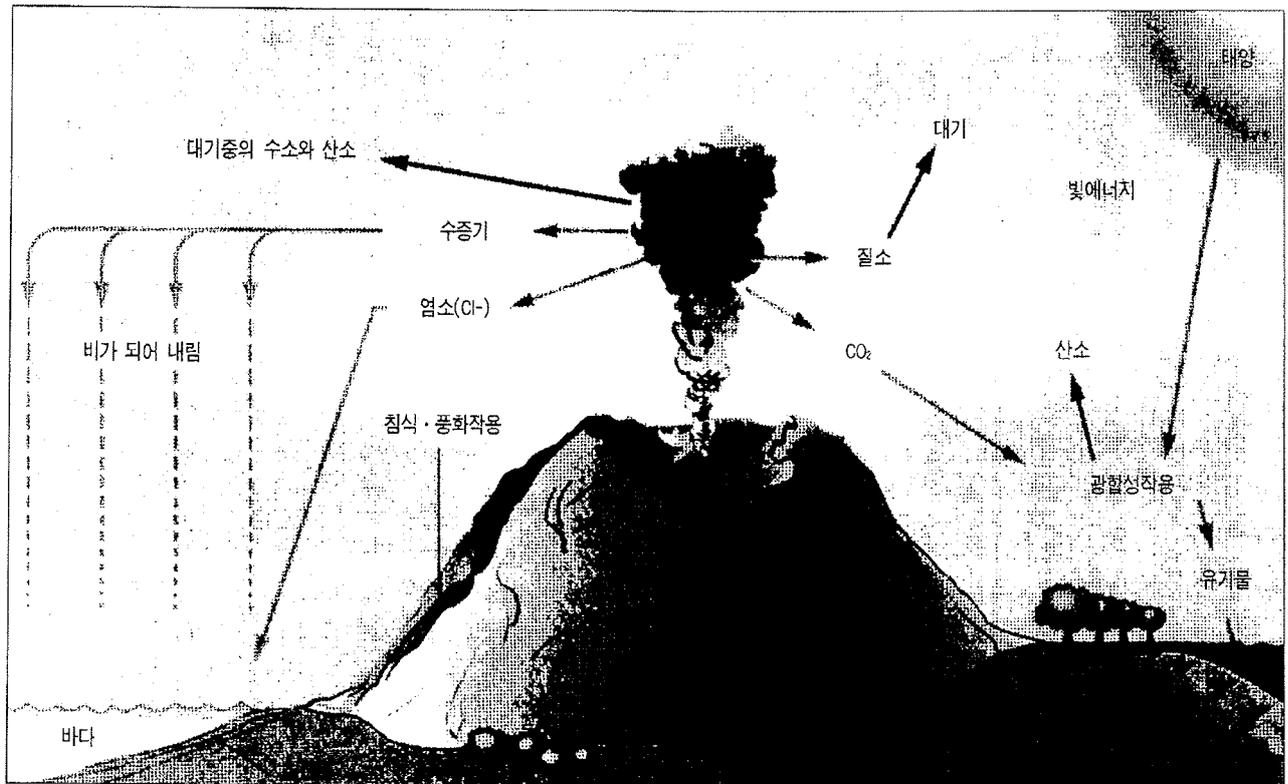


그림 1-1 바닷물의 기원



문 2 바다는 얼마나 클까요?

바다의 면적은 3억 6천 1백만km²이며, 평균 수심은 약 3,800m이고 지구표면의 약 71%를 차지.



바다의 면적은 3억6천1백만km²이며, 평균 수심은 약 3,800m이고 지구 표면의 약 71%를 차지한다. 육지의 평균 고도는 약 840m이기 때문에 만일 육지를 바다로 밀어 넣는다면 지구는 평균 수심 2,400m의 물로 덮이게 될 것이다.

육지와 바다의 비율은 위도에 따라 다르다. 육지의 약 68%가 북반구에 편중되어 있으며, 남반구는 북반구의 2배나 되는 바다로 덮여 있다. 이로 인해 북반구와 남반구는 기후의 차이를 보이고 있다.

태평양, 대서양, 인도양, 북극해, 남극해를 5대양이라고 한다. 태평양의 면적은 1억6천5백만km²로서 5개의 대양중에서 가장 크며 대서양과 인도양 두 개의 대양을 합한 것보다 크다.

대서양과 인도양은 비슷한 면적을 가지나 형태는 큰 차이가 있다. 대서양은 북반구와 남반구에 걸쳐 남북으로 좁고 긴 형태를 가지나 인도양은 남반구에 국한되며 삼각형의 모양을 가진다.

북극해, 멕시코만 및 지중해는 대양에 비하여 훨씬 작은 규모이며 세

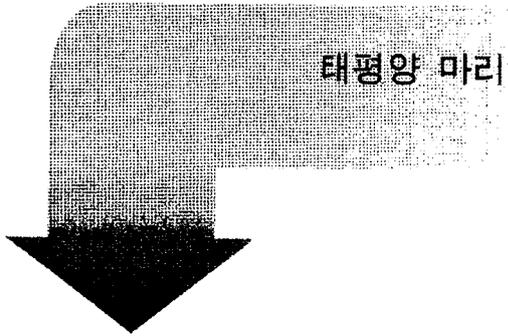
계 최대의 호수인 카스피해와 북미 최대의 호수인 슈페리어호는 대양과 비교하면 무시할 정도로 작다.

그리고 바다의 부피는 약 13억7천만 km^3 이며, 지구의 모든 물중에서 약 98%가 바닷물이다. 나머지 2%의 물은 육지와 대기중의 물이며, 이중 빙하가 1.84%, 지하수가 0.4%, 호수와 강이 0.04%, 대기중의 수증기가 0.001%이다.

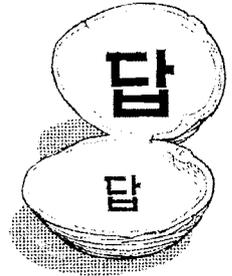
※ 5대양의 면적 : 태평양 1억6천5백만 km^2 , 대서양 8천2백만 km^2 , 인도양 7천3백만 km^2 , 북극해 1천4백만 km^2 , 남극해 7천2백만 km^2 .



문 3 세계에서 제일 깊은 바다는 어디인가요?



태평양 마리아나 해구의 챌린저 해연으로서 깊이가 11,033m에 달함.



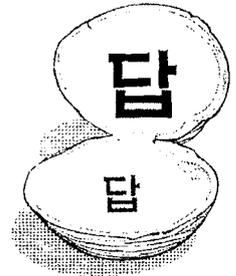
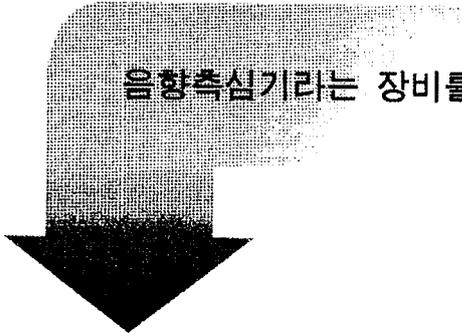
지금까지 인류가 찾아낸 바다에서 가장 깊은 곳은 태평양 마리아나 해구²²⁹의 챌린저 해연²²⁹으로서 깊이가 11,033m에 달한다. 잠수기록으로는 1960년 미국의 심해잠수정 <트리에스트>호가 세명의 조종사를 태우고 태평양 <마리아나>해구에서 10,918m까지 잠수하는데 성공하였다.

트리에스트 잠수정의 최고 잠수시간은 4시간 48분으로 그 당시에 표면에 상승하는 데에만 3시간 17분이 소요되었다. 트리에스트 잠수정은 스위스의 유명한 탐험가인 어거스터 삐까드에 의해 설계·제작되었으며 1953년에 지중해에서 진수되었고 1958년 미 해군에서 구입하여 사용하다가 현재는 워싱턴에 있는 미국 해군 박물관에 전시되어 있다.



문 4 바다의 깊이는 어떻게 알 수 있나요?

음향측심기라는 장비를 이용하여 음파로 수심을 측정함.



바다의 깊이는 음파를 이용해 수심을 측정하는 장비인 <음향측심기>라는 장비를 이용하여 잴다. 음파를 해저에 발사하면 약 1,500m/초의 속도로 수중을 통과하여 해저에 이르고 해저면에서 반사된 음파는 다시 동일한 경로로 발사점에 되돌아 온다. 음향측심기는 음파를 송신하고 해저의 반사파를 수신한 그 사이의 소요시간을 측정한 후 이를 이용하여 수심을 구한다. 여기서 음파의 전달속도는 해수의 온도, 염분, 수압 등의 요인에 의하여 변하므로 관측해역의 음속을 측정한 후 얻어진 수심에 대한 측정값을 수정하여야 한다.

※소리의 속도가 340m/초 인데 비해 음향측심기에서 발사하는 음파의 속도는 약 1,500m/초 이므로 바다속에서의 소리의 속도가 공기중에서 보다 약 4.5배 더 빠름을 알 수 있다.

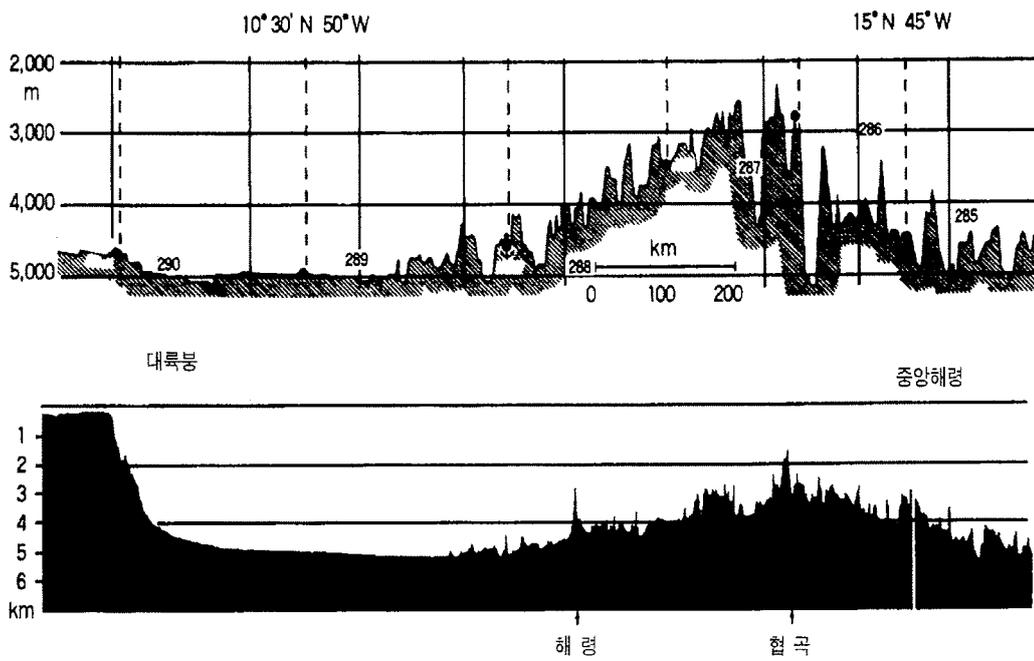
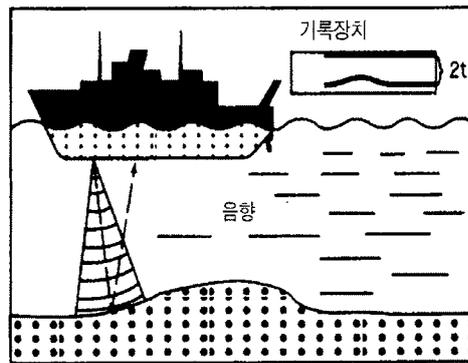
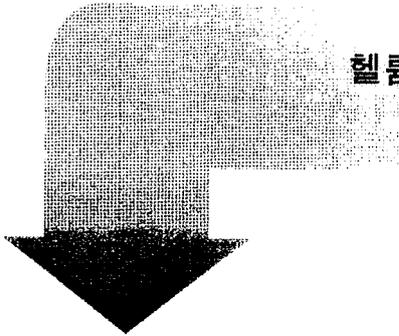


그림 1-2 대서양에서 정밀 음향측심기로 관측한 해저 지형의 단면

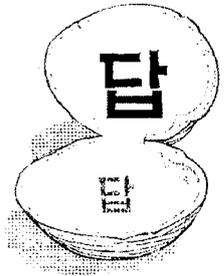


문 5

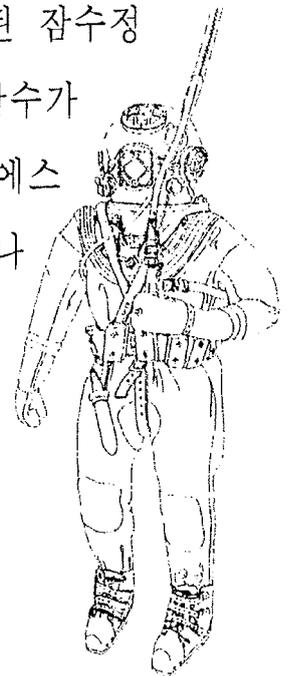
인간이 잠수복을 입고 잠수할 수 있는 깊이는 얼마인가요?



헬륨가스를 이용한 혼합기체를 사용하면 수백미터(330m)까지도 잠수가 가능함.

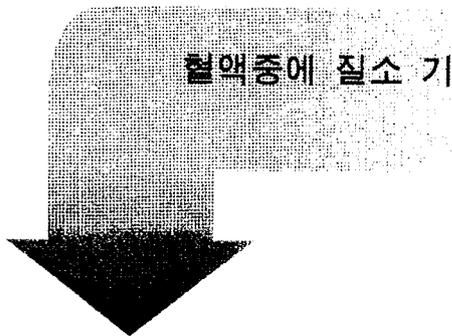


물속으로 잠수해 내려가면 10m마다 1기압씩 증가하므로 깊은 물속은 압력이 매우 높기 때문에 사람이 내려가기가 어렵다. 일반적으로 호흡장치 없이 인간이 내려갈 수 있는 깊이는 약 10m 이내이며 잠수시간도 2분이내가 보통이다. 잠수복을 입고 압축공기를 사용하는 경우 수심 60m 정도가 한계이며 더 이상은 질소마취, 산소중독 같은 잠수병 때문에 위험하다. 헬륨가스²³²를 이용한 혼합기체를 사용하면 수백미터(330m 정도)까지도 잠수가 가능하며 첨단기술로 제작된 잠수정을 이용하는 경우에는 지구상 가장 깊은 바다속까지 잠수가 가능하다. 1960년에 이미 미국 해군소속의 잠수정 트리에스트(Trieste)호는 세명의 조종사를 태우고 태평양 마리아나 해구 챌린저 해연²²⁹의 10,918m까지 내려간 기록이 있다.





잠수부가 바다깊은 곳에서 올라올때 중간 중간 쉬는 이유는?



혈액중에 질소 기포가 발생하지 않게 하여 잠수병을 예방하기 위함.

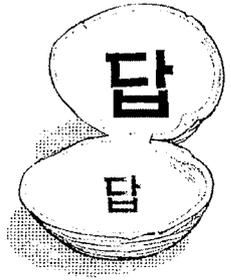


수심이 깊어지면 수압이 높아지고 그 결과 잠수부의 몸 조직내의 질소중 그 일부가 혈액속으로 녹아 들어 간다. 만약 잠수부가 깊은 수심으로부터 급히 올라오면 몸에 받고 있던 수압이 갑자기 감소되어 혈액중에 기포가 생기게 되며 이 기포가 관절과 골수속에 모이게 되어 심한 통증을 주게 된다. 이것을 잠수병이라고 한다. 이 병은 보통 상태로는 치명적인 것이 아니지만 만약 기포가 골이나 척수에 모이게 되면 생명이 위험하게 된다. 잠수병에 걸린 잠수부는 고압실에 넣고 일정한 압력하에 두면 기포는 다시 혈액중에 용해되어 버린다. 그 다음 서서히 압력을 낮추어 정상기압으로 하면 혈액중에 과포화 상태로 있던 질소¹⁹⁵는 서서히 폐를 통하여 방출되고 병은 치료된다. 그러므로 잠수부가 잠수 후에 중간 중간 쉬면서 천천히 올라온다면 혈액중에 녹아 있는 질소가 허파를 통하여 방출되어 버리고 혈액중에 질소 기포가 발생하지 않으므로 잠수병에 걸리지 않게 된다.



문 7 밀물과 썰물의 원리는 무엇인가요?

밀물과 썰물은 달과 태양의 인력과 원심력(달과 지구가 회전운동할 때 생기는 것으로 지구로부터 달아나려고 하는 힘)에 의하여 발생함.



바닷물이 들어오는 밀물과 바닷물이 빠지는 썰물은 하루에 각각 두 번씩 찾아온다. 우리나라는 동해안보다 서해안에서 밀물과 썰물의 차이가 크며, 그 크기는 최대 약10m에 달한다.

밀물과 썰물은 달과 태양의 인력¹⁷²과 원심력, 즉 달과 지구가 회전운동할 때 생기는 것으로 지구로부터 달아나려고 하는 힘에 의하여 발생한다. 즉 달쪽을 향한 바닷물이 달의 끌어 당기는 힘에 의해 부풀어 오를 때 반대편 지구의 바닷물은 원심력에 의하여 부풀어 오른다. 예를 들면 우리나라 바다가 밀물이 될 때 지구 반대편 우루과이의 바다 역시 밀물이 된다. 따라서 지구가 하루에 한 번 자전하는 동안 한 번은 인력에 의해서, 또 한 번은 원심력에 의해서 두 번의 밀물이 발생하게 된다. 태양도 밀물과 썰물에 영향을 미치나 달보다 아주 멀리 떨어져 있기 때문에 그 영향력은 달보다 작다. 달은 음력 한달을 주기로 지구 주위를 공전하면서 보름과 그믐에 태양, 지구, 달이 일직선 위에 있게 되는데 이 때는 태양의 인력이 합쳐지면서 밀물과 썰물의 차이가 가장 크게되



며 '사리' 라고 한다. 한편 태양, 지구, 달이 직각으로 배열되는 상현과 하현에는 인력이 상쇄되어 밀물과 썰물의 차이가 작아지는데 이 때를 '조금' 이라고 한다.

서해는 동해나 남해에 비하여 바다가 육지 깊숙히 들어와 막혀 있는 형태이므로 밀물이 들어올 때 출구가 막혀 넘치는 현상에 의해 물높이가 더욱 높아지고, 썰물은 반대로 더욱 낮아지게 된다.

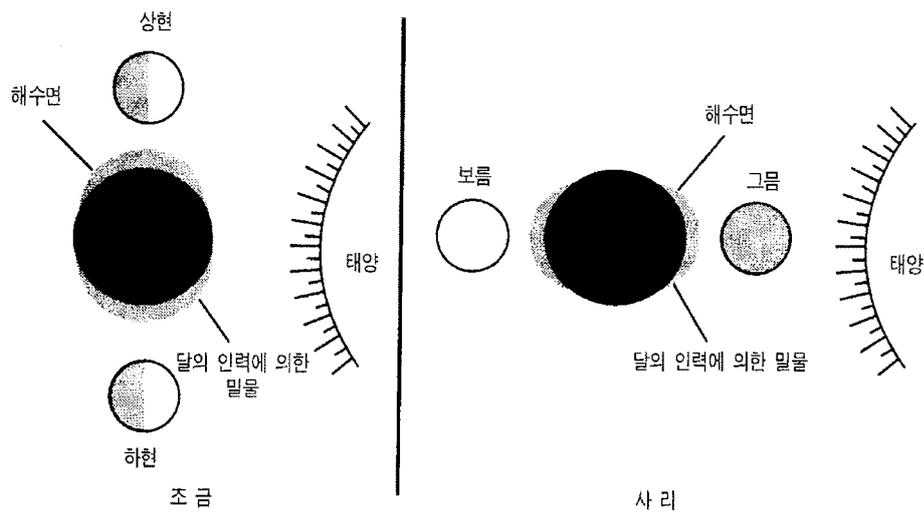
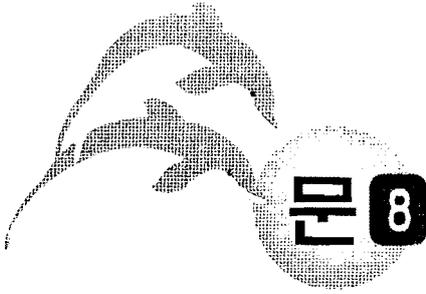
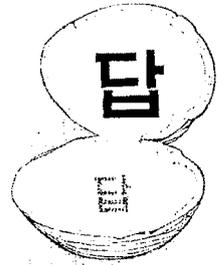


그림 1-3 밀물과 썰물의 원리 (사리와 조금)



인천은 밀물과 썰물의 차가 큰데 속초는 작은 이유가 무엇인가요?

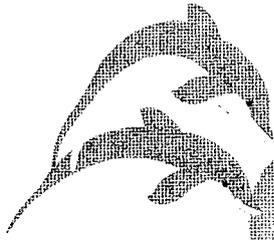
밀물과 썰물의 크기는 태양과 달의 인력에 의한 영향과
더불어 해안선 및 해저의 모양과 크기에 영향을 받음.



밀물과 썰물의 크기는 태양과 달의 인력¹⁷²에 의한 영향과 아울러 해안선 및 해저의 모양과 크기에 영향을 받는다. 만⁷³이나 해협²³⁰등과 같이 막혀 있는 지형내의 바다에서는 밀물과 썰물의 차이가 커 그 크기가 15.2m나 되는 경우도 있으며 조류의 속도가 10노트나 될 때도 있다.

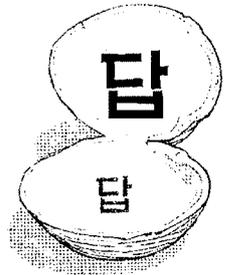
인천의 경우는 수심이 낮은 황해와 옹진반도의 해안선에 의해 조석에너지가 쌓여 밀물·썰물의 차이가 8~10m나 되나 속초는 수심이 깊은 동해와 굴곡이 없는 동해안의 해안선의 영향으로 밀물과 썰물의 차이가 1~2m로 매우 작다.

※1노트란 시간당 1해리(1.852km)를 갈 수 있는 속도를 말한다.



문 9 파도는 왜 생기나요?

파도는 바람 때문에 생기는데, 풍속이 클수록 파도는 큼.



우리가 바닷가에서 늘 보는 파도는 바람 때문에 생긴다. 바다 표면이 바람으로 인하여 받을 수 있는 에너지의 양은 바다표면의 거칠기가 어느 정도인지와 관련되어 있다. 거칠은 해면은 저항이 있으므로 매끄러운 해면보다도 바람으로부터 많은 에너지를 받을 수 있다.

바람이 불기 시작한 초기에는 파도의 속도가 바람 속도보다 느리지만 바람이 계속 불어옴에 따라 파도의 속도가 증가하여 나중에 바람속도보다 빠르게 된다.

파도의 높이(파고)와 속도는 바람의 속도, 바람의 지속성과 관련되어 있다. 즉 풍속이 클수록 파도는 크다. 하지만 짧은 시간 동안의 강한 돌풍이 큰 파도를 만들지는 않는다.

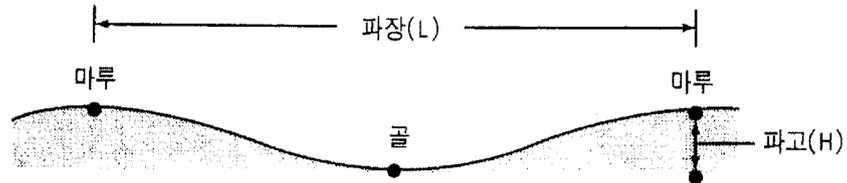
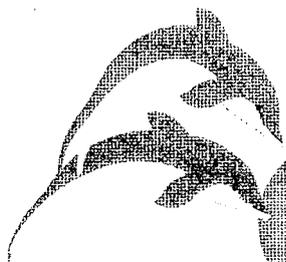


그림 1-4 파도의 모양

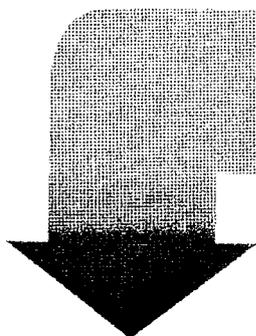
- ※ 파장 : 파도의 마루와 마루사이, 골과 골 사이.
- 파고 : 파도의 높이. 즉 마루에서 골사이의 거리.

비록 약하더라도 오랫동안 지속적으로 바람이 불면 파고는 점점 커지게 된다. 바람에 의해 형성될 수 있는 최대 파고는 30m 이상인 것으로 알려져 있다. 1933년 태평양을 항해하는 한 선박에서 폭풍에 의한 파도의 높이를 34m로 측정한 적이 있다.

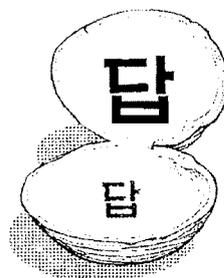
이 밖에도 해저지진 등 지구 자체의 구조적인 원인에 의해 파도가 발생하기도 하는데, 이러한 파도(지질해일)의 파괴력과 힘은 엄청난 재해를 가져온다.



문 10 해일이란 무엇인가요?



해수면의 높이가 갑자기 크게 변하는 현상.
폭풍 해일과 지질해일등이 있음.



폭풍이나 태풍을 동반한 강한 바람은 연안 해역에서 해수면 위로 5m 이상의 파도를 일으킨다. 해수면의 높이가 갑자기 크게 변하는 이러한 현상을 해일이라고 한다.

해일의 종류에는 태풍이나 온대성 저기압 등에 의한 폭풍해일과 지진, 해저지반의 함몰, 화산의 분출 등에 의한 지질해일(쓰나미)이 있다. 지질해일은 지진 등과 같이 주로 해양분지의 크고 작은 규모의 변형이 갑자기 발생할 때 해수면의 갑작스런 상승이나 하강으로 발생된다.

현재까지 보고된 최대의 지질해일은 1946년 4월 1일 알류산 열도의 지진에 의한 것으로 해수면으로부터 평균 30m 이상의 높이에 있던 송신탑이 파괴된 기록이 있다.

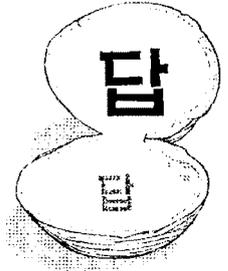
환태평양 지진대에 속하는 일본 열도에서의 지진에 의해 발생한 해일이 우리나라 동해안에 영향을 미치는 경우도 있다.

지질해일(쓰나미)에 의한 피해를 감소시키기 위해 해양학자들은 환태평양의 지진 관측소와 연계하여 해일의 발생이 예상되는 해안에 신속하게 경고할 수 있는 『쓰나미 조기 경보체계(TEWS)』를 운영하고 있다.



문 10 태풍은 어떻게 해서 발생할까요?

태풍은 주로 북위 10도에서 25도 사이의 바다에서 발생함. 강렬한 태양열을 받아 이 해역의 바닷물이 증발하고 구름을 형성한다. 지구자전에 의해 이 구름이 선회운동을 함에 따라 점점 태풍으로 성장함.



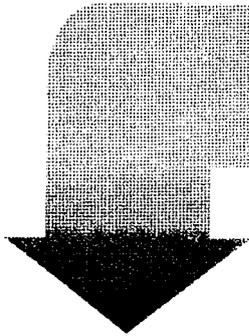
태풍²¹⁸은 주로 북위 10도에서 25도 사이의 바다에서 발생한다. 이 지역의 바닷물의 온도는 27°C 이상이며, 일년내내 증발이 활발하게 이루어진다. 이와 동시에 바닷물 위의 공기도 강렬한 태양열을 받아 대기의 온도가 올라간다. 고온으로 가열된 공기는 가벼워져서 그 안에 가득 들어있는 수증기와 함께 상승을 한다. 그 결과 이 일대는 가벼운 대기층으로 인해 압력이 줄어든다. 왜냐하면 대기압은 그 지역을 덮고 있는 공기층의 무게와 같기 때문이다. 저기압으로 변한 이 지역에 고위도 지방으로부터 차고 무거운 공기가 흘러 들어온다. 흘러 들어온 대기는 끊임없이 상승을 한다.

상승한 이 대기는 높은 하늘에서 찬 공기와 만나 커다란 구름을 형성한다. 이렇게 만들어진 구름은 시계반대 방향으로 선회운동을 하게 된다. 이것은 지구의 자전과 관련이 있다. 이러한 과정이 되풀이 됨에 따라 계속해서 구름이 생기고 그것이 선회운동을 계속하는 사이에 커다란 구름들이 모여서 태풍으로 성장하게 된다.

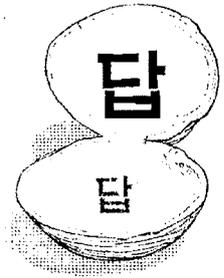


문 12

만약 남극의 얼음이 모두 녹아 버린다면 어떤 일이 일어날까요?



바다로 흘러가 바다의 높이가 50m 이상 높아져 도시나 낮은 평야는 모두 물속에 잠겨 버림.



지구 빙하의 95%는 극지방에 존재한다. 과거 한 때는 북아메리카와 유럽의 많은 부분을 빙상이 덮고 있었으나, 현재는 그린란드와 남극에만 남아 있다. 남극 빙하는 지구상에서 가장 큰 빙하로 대륙을 덮고 있으며 지구상 빙하의 84%를 차지하고 있으며, 평균두께가 2,160m 이상이다. 이 얼음이 모두 녹아 물이 되어 바다로 흘러가면 바다의 높이가 50m 이상 높아진다.

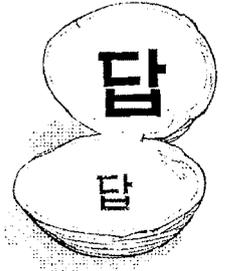
그러면 대다수의 도시나 낮은 평야는 모두 물속에 잠겨 버리고 높은 산들이 여기 저기 섬처럼 남을 것이다.



문 13 바닷물도 강물처럼 흘러가나요?



바닷물은 항상 움직이고 흐르고 있음.
밀물과 썰물과 같은 조수의 흐름도 있고, 일정한 방향으로 움직이는 해류도 있음.



바닷물은 강물같이 일정한 통로나 방향으로 흐르지는 않지만 정지해 있지 않고 항상 움직이고 또 흐르고 있다. 바닷물을 보면 출렁거리려 파도가 높았다 낮았다만 하지, 흐르는 것 같이 느껴지지는 않는다. 그러나 밀물과 썰물같은 조수의 흐름도 있고, 일정한 방향으로 움직이는 해류도 있다.

바닷속의 큰 물줄기를 해류라고 하는데 이것은 주위의 바닷물보다 빠른 속도로 흐른다. 곳에 따라 그 속도가 1시간에 10킬로미터인 곳도 있고 또 그 이상의 속도를 갖기도 한다. 해류의 폭은 수십킬로미터에서 수백킬로미터에 달하며, 깊이도 수백미터나 된다. 해류에는 따뜻한 바닷물의 흐름인 난류와 찬 바닷물의 흐름인 한류가 있다. 한류는 추운 북반구쪽에서, 난류는 더운 적도지방에서 흘러 온다.

남대서양, 북태평양, 남태평양, 인도양, 북대서양 등에는 수레바퀴처럼 흐르는 해류가 있다. 대표적인 한류로는 북대서양의 라브라도 해류, 남태평양의 페루 해류, 북태평양의 쿠릴 해류 등이고, 대표적인 난류로는



태평양의 쿠로시오 해류, 대서양의 멕시코 만류 등이다.

해류는 바다 위로 끊임없이 어떤 방향성을 가지고 부는 바람에 의하여 생긴다고 한다. 이외에도 여러 가지 원인이 모여 한 개의 해류가 생긴다는 것이 오늘날까지 알려진 사실이다. 한편 밀물과 썰물에 의하여도 바닷물이 흘러가는 현상 즉 조류¹⁸³가 발생하는데 우리나라 서해안에서는 이 조류현상 때문에 바닷물이 강물처럼 흐르는 현상을 볼 수 있다.

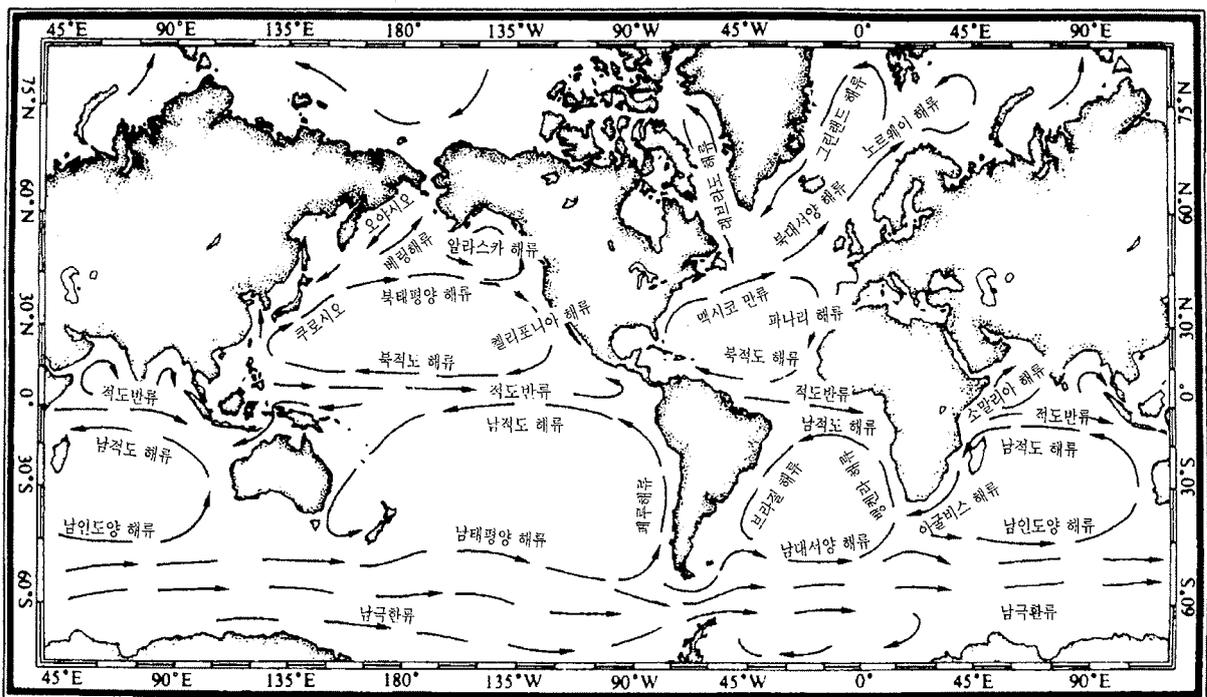
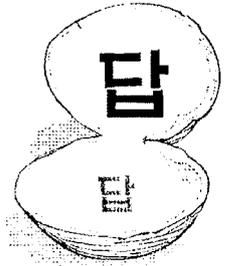
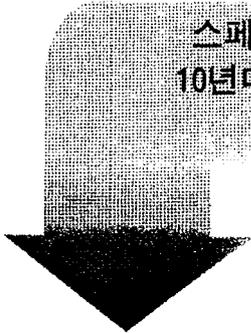


그림 1-5 세계의 해류도



문 14 엘니뇨란 무엇인가요?

스페인어로 '아기예수', '남자아이'란 뜻이며, 2년내지 10년마다 주기적으로 남미의 페루 에쿠아도르 연안에서 수온이 평소보다 높아지는 현상을 말함.



엘니뇨(El Niño)란 스페인어의 '아기예수', '남자아이'란 뜻이며, 2년 내지 10년마다 주기적으로 남미의 페루 에쿠아도르 연안에서 수온이 평소보다 높아지는 현상에 붙여진 이름이다. 이 현상은 주로 연말에 시작되어 수개월 이상 지속되며, 이 때에는 남동쪽에서 적도쪽으로 부는 무역풍이 약화되어 페루 연안 및 적도 부근에서 바다 밑 부분의 찬물이 표면으로 올라오는 '솟구침' 현상이 사라진다. 따라서 이 찬물에 포함되어 있는 풍부한 영양염이 없어지기 때문에 이곳의 멸치⁷⁹ 어획량이 급격히 감소하는 시기이다.

엘니뇨가 생기는 원인은 단순히 페루연안의 무역풍이 약화되기 때문만이 아니라 열대 태평양 전체에서 대기와 상호작용하여 서태평양의 따뜻한 물이 페루연안(동태평양)까지 이동하는 데에 있으며, 이로 인해 고기압과 저기압의 중심위치가 바뀌어 대기순환의 형태가 달라지므로 기상이변이 발생한다. 따라서 열대 및 아열대 지방의 홍수나 가뭄 현상에 직접적인 영향을 주며, 습도 변화에 따른 산불 확대의 원인이 되기도

한다. 이러한 기상변화는 강수량 변화에도 영향을 주어 농작물이나 토양에 이익 또는 손해를 주기도 한다.

반대로, 라니냐(La Niña)는 스페인어로 '여자아이'란 뜻인데 무역풍이 평년보다 강해져서 열대 서태평양의 따뜻한 물의 세기와 범위가 넓어지고 동태평양이 평년보다 더 차가운 표층수온을 형성하는 상태를 말한다.

태평양의 동서 열대해역 사이에 표층수온이 평년보다 크게 차이나는 라니냐 현상의 직접적인 대기 영향에 관해서는 아직 연구되어야 할 부분이 많이 남아있다.

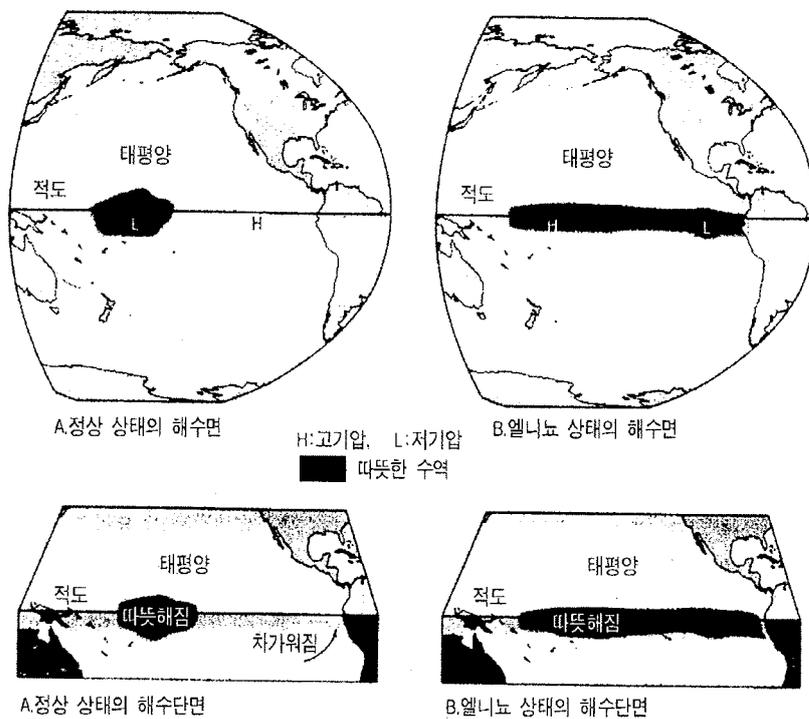
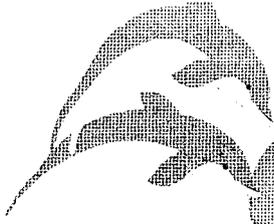
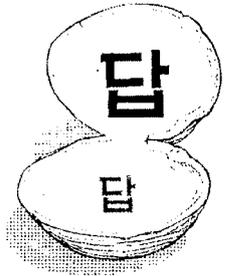


그림 1-6 엘니뇨 현상



문 15 맨틀이란 무엇인가?

지구는 내부적으로 지각, 맨틀, 핵 등 세 개의 층상구조를 이루고 있는데, 맨틀은 지각(평균 두께는 35km) 아래서부터 2,900km의 깊이까지이며 3.3~5.7g/cm³의 밀도를 가짐.



지구는 내부적으로 지각, 맨틀, 그리고 핵이라고 불리는 세 개의 층상구조를 이루고 있다. 지각의 두께는 지구 반경에 비하여 상대적으로 얇으며 대륙지각과 해양지각으로 구분된다. 지각의 평균 두께는 35km인데 대륙지각은 10~60km, 해양지각은 3~10km이다. 지각의 평균밀도는 2.9g/cm³이며, 주로 화강암으로 구성된 대륙지각은 밀도가 평균 2.8g/cm³이고 마그네슘⁷¹이나 철²⁰³이 풍부한 현무암으로 구성된 해양지각은 3.0g/cm³의 밀도를 갖는다. 지각의 하부는 맨틀과 접하며 이 경계면을 모호로비치 불연속면이라고 한다.

맨틀은 지각 아래서부터 2,900km의 깊이까지이며 3.3~5.7g/cm³의 밀도를 가진다. 지각과 맨틀상부의 단면을 살펴보면 앞에서 설명한 것과 같이 지각두께가 지역에 따라 차이가 남을 알 수 있다. 그리고 대륙지각의 두께는 최고 60km로서 해양지각보다 최고 20배나 더 두껍다.

왜 이렇게 두께에 차이가 나는 걸까? 그 이유는 다음과 같다. 얼음은 물보다 밀도가 작기 때문에 물에 뜬다. 즉, 물의 밀도가 1.0g/cm³인데 비



하여 얼음의 밀도는 0.9g/cm^3 정도이다. 그런데 크기가 다른 여러 개의 얼음조각을 물위에 띄운다면 큰 조각은 작은 조각에 비해 수면 아래에 잠긴 부분과 수면위로 드러난 부분이 모두 클 것이다. 지각에도 이와같은 원리가 적용된다. (그림 1-8 지각평형설 참고)

지구의 내부 구조를 보면 상대적으로 가볍고 단단한 지각이 상대적으로 무겁고 부드러운 맨틀의 상부위에 떠 있는 상태이다. 따라서 높은 산악지역은 그 뿌리도 깊어서 낮은 평야 지대에 비하여 지각의 두께가 상대적으로 더 두껍다. 대륙지각이 해양지각보다 두꺼운 것도 같은 원리이다.

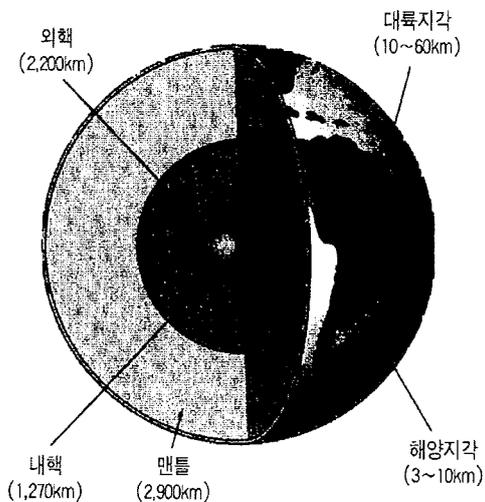


그림 1-7 지구의 내부구조

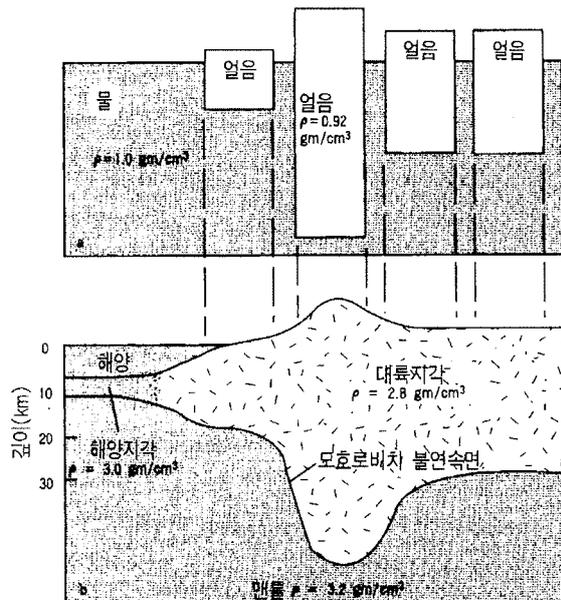


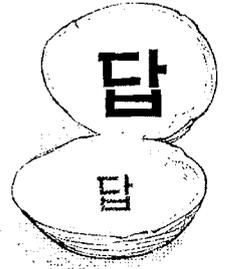
그림 1-8 지각 평형설



문 16 대륙붕이란 무엇인가요?



해안에서부터 깊이 약 200m까지의 경사가 완만한 해저



대륙붕은 해안선, 즉 바닷가로부터 시작되는 평탄하고 완만한 평균경사 0.1° 정도의 기울기를 가지는 해저지반으로 보통 해안에서부터 깊이 200m까지의 해저지역을 말한다. 그리고 대륙붕이 끝나는 지점은 크고 급격한 경사를 이루는 해저로 연결된다.

따라서 대륙붕이란 얕은 바다밑이라고 생각하여도 좋다. 대륙붕은 수심이 낮아 수많은 식물성 플랑크톤²²³이 많이 살고 있으며, 광합성²⁵ 작용이 잘되고 바닷물의 온도가 생물의 성장에 알맞은 곳이기 때문에 여러 종류의 바다 식물이 살고 있다. 또한 플랑크톤을 먹이로하는 많은 어류가 서식하고 있으며, 수많은 미역⁸⁶, 전복¹⁷⁶, 산호초들이 자라고 있는 곳이다. 세계 해양의 9% 정도가 대륙붕이며, 현재 이곳에서는 광범위한 자원의 개발이 진행되고 있다.

대륙붕의 폭은 대륙붕과 인접하고 있는 육지의 지형이나 지질구조와 밀접한 관계를 갖게 되며, 세계 모든 대륙붕의 평균 폭은 약 75km 정도이다.

우리나라의 대륙붕은 남한 육지면적의 3.5배정도이며, 특히 남해안과 서해안 지역에 잘 발달되어 있는데 그 이유는 이곳이 지형적으로 평야 지역이기 때문이다.

반면, 1994년 11월에 발효된 유엔해양법 협약에는 대륙붕을 '육지로부터 200해리(약 370km)까지의 해저 및 그 지하'로 정하고 있다. 이것은 국제법적 개념으로서 대륙붕의 범위를 확대한 것이다.

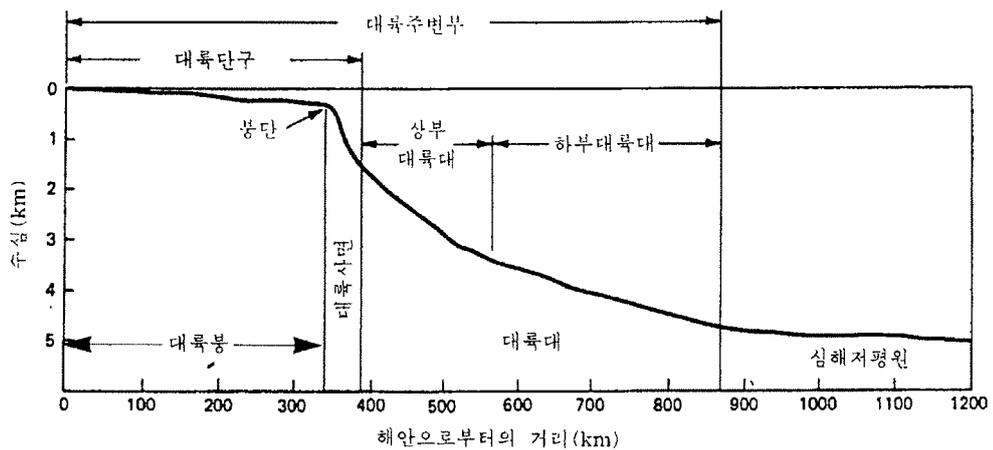
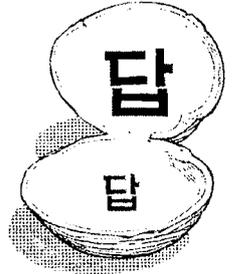


그림 1-9 대륙주변부의 해저지형



문 17 석유가 매장되어 있는 바다는?

원유는 사암층에 고이게 되는데, 이처럼 원유가 고인 곳을 '오일 풀(oil pool)' 이라고 함.



원유는 지구의 압력에 눌려서 차츰 이동해 가다가 틈이 많은 사암층(모래가 굳어져 형성된 바위 지층)에 고이게 된다. 특히 사암층은 말의 등처럼 움푹 패여 있거나, 둥근 지붕같이 위쪽이 둥그렇게 솟아있기 때문에 천연가스나 원유가 쉽게 모일 수 있다.

사암층에 원유가 고일 때는 비중이 가장 작은 천연가스가 윗부분에 모이고 중간부분에는 원유가 고이며, 가장 아래쪽에는 염분이 많은 물이 고이게 된다. 이와 같이 원유가 고인 곳을 '오일 풀(oil pool)' 이라고 부른다. 이런 오일 풀은 지각의 변동이나 대륙의 이동 등으로 수억년이란 오랜시간이 흐르는 동안 바다에서 육지로 이동하여 유전지대를 이루게 된다.

중동지역이나 미국, 소련, 중국 등지의 유전은 대부분 해양에 있던 '오일 풀' 이 육지로 이동된 것이다. 그러나 해양에서 해양으로 이동했거나 해양에서 전혀 움직이지 않는 '오일 풀' 도 상당한 정도에 이른다.



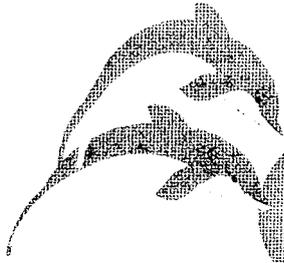
문 18 우리나라 바다에는 석유가 매장 되어 있을까요?

제주도 남쪽 대륙붕에 최소 6억 배럴의 석유가 묻혀 있을 것이라고 추측함.



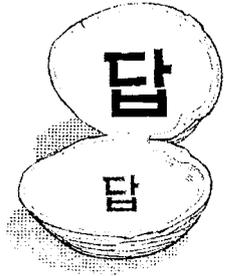
우리나라의 서해와 남해는 대륙붕이 발달하여 석유가 묻혀 있을 가능성이 매우 높다. 우리나라 대륙붕 가운데 석유가 묻혀 있을 만한 곳은 제주도 남쪽인데, 미국의 석유회사들은 최소한 6억 배럴의 석유가 묻혀 있을 것으로 추측하고 있다.

그동안 수차례 시추를 했으나 실패하였고, 개발대상구역인 2광구, 4광구, 6광구 등을 맡았던 걸프, 쉘, 텍사코 등의 석유회사들은 조광권을 반납하고 철수하였다.



문 19 바다에도 길이 있나요?

바닷길을 수로라고 하며, 이것을 연구하는 학문을 수로학이라고 함.
수로학자들은 주로 항해문제를 취급하고 해저지형과 연안선을 해도상에 표시하며 수로측량에는 조석, 해류 및 기상요소가 포함됨.



바닷길을 수로라고 하며, 이것을 연구하는 학문을 수로학이라고 한다. 수로학과 해양과학과의 차이점을 설명하기 위해서는 물이 담긴 물통에 비유하면 이해하기가 쉽다. 수로학은 물통에 대한 연구이며 해양과학은 그 속에 담긴 물에 대한 연구를 하는 학문이라 할 수 있다. 수로학자들은 주로 항해문제를 취급하고 해저지형과 연안선을 해도상에 표시한다. 수로측량에는 조석, 조류, 해류 및 기상요소가 포함된다.

또한 바다에는 소리가 잘 전달되는 보이지 않는 소리의 길이 있는데 이를 우리는 '소리통로'라 부른다. 바닷물은 빛을 잘 흡수하여 빛이 전파되지 않기 때문에 바다에서는 소리를 이용해 해류, 물고기, 해저수심, 해저지질의 상태 등을 탐지하고 있다. 또한 잠수함과 같은 수중물체를 탐지하는 데에도 아주 중요한 수단이 되고 있다. 태평양, 대서양과 같은 수심이 1000m가 넘는 깊은 바다에는 소리가 잘 전달되는 '소리통로'가 수심 300~500m 부근에 잘 형성되어 있다.

소리통로를 잘 이용하면 호주 앞바다에 있는 고래가 낸 소리를 미국



서부 캘리포니아 또는 일본 동부 연안에서 포착하여 들을 수 있게 된다. 이러한 '소리통로'를 통해 전달되는 소리는 거의 줄어들지 않고 아주 멀리까지 전달될 수 있기 때문이다.



문 20

북극과 남극 대륙에 대하여 알고 싶어요.

남극이 빙하로 덮힌 대륙인 반면에 북극은 북미와 유라시아 대륙으로 둘러싸인 해양입니다. 면적은 1천4백만km²로 지중해의 6배이며, 전세계 바다의 3%를 차지. 남극대륙의 면적은 1,360만km²로서 지구상의 7개 대륙중 5번째로 큼.



북극은 대륙인 남극과는 달리 북미와 유라시아(유럽과 아시아를 한 대륙으로 묶어 이르는 말)대륙으로 둘러싸인 해양으로 중심지역은 거의 대부분이 두꺼운 얼음으로 덮여있다. 북극은 경우에 따라서는 북위 66도 이상의 북극권(Arctic Circle), 산림성장 한계선, 빙하 남하 한계선, 영구 동토선 등을 지칭하기도 하지만 일반적으로 7월 평균기온이 10°C인 등온선 이북 지역을 뜻한다. 북극해는 면적이 1천4백만km²로 지중해의 6배이고 전세계 바다의 3%를 차지한다. 대륙붕에는 광물자원이 풍부하고 주변해역에는 전세계의 주요 수산어장이 위치하고 있다.

북극의 얼음은 정지해 있다고 오랫동안 믿어져 왔는데, 사실은 일정하게 움직이고 있으며 조류¹⁸³, 바람, 해류의 영향에 의해 여러 가지 크기로 부서져 떠 있는 얼음, 즉 부빙으로 형성되어 있다. 북극해에는 물고기가 20~30종(전세계 23,000종), 플랑크톤²²³처럼 작은 물벼룩 종류 40종(전세계 1,500종 이상), 모악동물⁸¹ 2종(전세계 30종) 등 매우 적은 종류의 동식물군이 형성되어 있다.



남극대륙은 지구의 남쪽 끝에 위치하며 남극점이 그 중심부이다. 남극은 북극과 함께 위도상으로 적도에서 가장 멀리 떨어져 있는 곳으로 남극과 북극을 가리켜 고위도지방 또는 극지방이라고 부른다. 남극대륙의 면적은 1,360만km²로서 지구상의 7개 대륙중 5번째로 크고 미국과 멕시코를 합친 것보다 크며, 한반도 전체면적의 60배에 달하는 엄청난 규모이다.

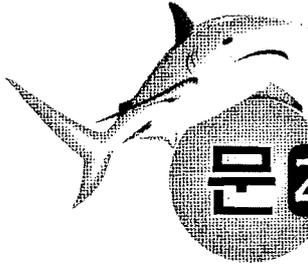
남극해는 남극대륙을 둘러싸고 있는 태평양, 대서양, 인도양과 남극수렴선(남위 55°를 지나는 선)을 경계로 구분되며 남빙해라고도 한다.

여 백



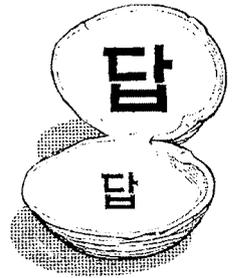
II. 바닷물의 특성

여 백



문 20 바다는 왜 파란가요?

바다의 색깔은 바닷물을 투과하는 빛의 파장에 의해 영향을 받는데, 깊은 곳까지 투과하는 파란색이 작은 미립자에 의해 반사되면서 바다는 파란색을 띠게 됨.

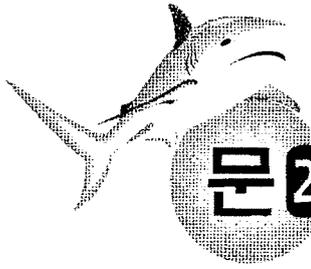


바다의 색깔은 바닷물을 투과하는 빛의 파장에 영향을 받는다. 빛의 파장에 따른 상대적인 흡수에 의해 바닷물의 색깔이 결정된다. 보통 수심 10m 이내에서 대부분의 빛은 흡수되며 미생물이나 부유물질이 많은 경우에는 투과율이 감소된다. 가장 깨끗하고 맑은 해역에서도 150m까지 투과되기는 힘들다.

햇빛은 스펙트럼을 통해보면 무지개색으로 나타나며 여러가지 색깔 중에서 파장이 긴 빨간색이 가장 빨리 흡수되고(수심 5m 이내) 파란색이 가장 늦게 흡수된다.(표1 참조) 이때 가장 늦게 흡수되어 바다 깊은 곳까지 도달하는 파란색이 작은 미립자에 의해 반사되면서 바다는 파란색을 띠게 된다. 또한 플랑크톤²²³ 같은 물질이 갑자기 변성하면 바닷물의 색깔은 잠시동안 비정상적이 된다. 이때 바다는 붉은색을 띠게 되는데, 유명한 적조(Red Tides) 현상이 바로 이것이며 녹색이 되는 경우도 있다.

<표 1> 바닷물의 깊이와 빛의 세기

빛의 색 수심(m)	빨 강	주 황	초 록	파 랑
0	100	100	100	100
5	0.4	0.3	25	45
10	0.3	0.2	17	44
20	0.0	0.1	0.6	28
50			0.2	20
↓				↓



문 22 바다 속은 왜 캄캄한가요?



빛이 침투할 수 있는 바닷물의 깊이는 수십미터 이내로 제한되기 때문임.



빛이 침투할 수 있는 바닷물의 깊이는 가장 깨끗하고 맑은 해역에서도 150m를 넘지 않는다.

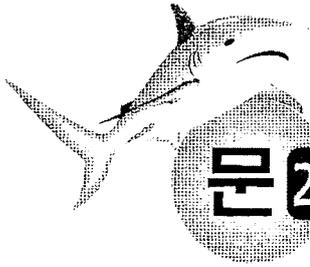
빛이 바다 속에 침투하여 5m가 지나면 빨간색은 대부분이 흡수되어 버리고 70m에 도달하면 파란색마저 흡수되어 버린다. 그리고 150m 정도에서는 모든 빛이 흡수되어 버린다. 바닷물은 빨간색을 가장 빨리 흡수하고 파란색은 깊은 곳까지 도달하게 된다. 그래서 바닷물은 파랗게 보이는 것이다. 따라서 수심 150m 이하로 내려가면 바닷속은 캄캄하여 완전한 암흑의 세계로 되어 버린다.

바다식물은 태양빛을 이용한 광합성²⁵ 작용에 의해 살아가게 되는데 깊은 바다 속에서는 빛이 도달하지 않기 때문에 바다식물이 생존할 수 없게 된다. 식물이 살 수 있는 바다 깊이는 흐리거나 오염된 바다에서는 30~40m까지이나 물이 투명한 열대지방의 바다에서는 약 150m, 평균적인 바다에서는 70~80m 정도이다

그런데 최근에 과학자들은 특수유리로 만들어진 광섬유와 빛을 한 곳

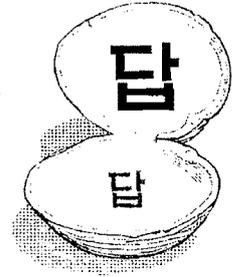
에 모으는 장치를 이용하여 200m나 되는 바다 깊숙히 햇빛의 99%를 보내는 방법을 개발하였다. 실험에 의하면 연필심 정도 굵기의 광섬유를 통해 야구장의 야간 경기에 쓰이는 조명의 10% 정도나 되는 80kW의 빛을 바다 깊이 보낼 수 있다는 것이다.

앞으로 이런 장치를 이용하여 깊이 200m까지의 바다 속에도 빛을 보내서 해저농장을 만들 수 있을 것으로 기대된다.



문 23 바닷물은 왜 짠가요?

바다가 형성되기 시작한 때부터 바닷물은 이미 어느 정도 염분을 갖게 되었음. 바닷물이 짠 맛을 내는 것은 소금, 즉 염화나트륨(NaCl) 때문이며 염분의 85%를 차지함.



바닷물이 짠 맛을 내는 것은 소금, 즉 염화나트륨¹⁴⁹(NaCl) 때문이며 염분의 85%를 차지한다. 그러면 바닷물 속엔 왜 소금이 많은가?

지구가 탄생한 이후 오랫동안 큰 비가 내렸다. 그때 지구 표면에 있던 여러 물질중에서 물에 녹기 쉬운 물질이 녹아 씻겨 바다로 흘러 들었다. 그중에서 가장 많은 것이 염분이었다. 소금을 구성하는 염소¹⁴⁸이온¹⁷⁰(Cl⁻)은 바닷물에 포함된 주요 성분들중 가장 많은 부분을 차지하며 그 대부분이 지구 내부로부터의 화산가스로 배출되어 빗물등 지표수에 녹아 바다로 공급된다.

그리고 나트륨⁴¹(Na⁺)은 암석을 구성하는 광물중에서 가장 흔하며 풍화작용에 의해서 바다로 공급된다.

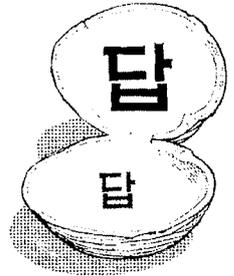
염분의 농도는 1,000에 대한 비율, 즉 천분율로 표시하며 천분율의 기호는 ‰(퍼밀)이다. 염분의 농도는 바다에 따라 차이가 있다. 태평양, 대서양, 인도양 등 대다수의 큰 바다는 그 농도가 33~37‰에 속하며 세계 해양 평균 염분의 농도는 35‰이다. 그러나 대부분이 육지로 둘러싸여 있는

부속해에서는 극단적인 농도가 되는 경우도 있다. 예를 들어 하천의 유입량이 많고 기후가 차서 증발이 적은 발트해에서는 10%이하가 되는 경우도 있고, 하천의 유입량은 거의 없으면서도 증발이 심한 홍해에서는 45%이나 된다.



바닷물도 얼까요, 언다면 영하 몇도에서 얼까요?

바닷물은 -2°C 이하에서 어는데 이유는 바닷물속에 염분이 녹아 있기 때문이다. 그러나 바다는 엄청나게 넓기 때문에 극지방을 제외하고는 얼지 않음.



추운 겨울날 기온이 영하로 내려가면 한강물이나 경포대 호수는 얼게 된다. 그러나 그 때 바로 옆의 경포대 앞바다는 얼지 않고 여전히 푸른 물결을 출렁이고 있다. 왜 그럴까?

먼저, 바닷물은 소금물이기 때문에 어는 점이 내려간다. 물은 보통 0°C 이하에서 얼지만 바닷물은 약 -2°C 에서 얼기 시작한다. 바닷물이 -2°C 에서 어는 이유는 그 속에 염분이 녹아 있기 때문이다.

세계 바다의 평균 염분의 농도는 35%(퍼밀)이며, 이때 바닷물의 어는 점은 -1.91°C 이다.

그런데 기온이 더 내려가서 영하 10°C 이하로 내려갔는데도 경포 앞 바다는 얼지 않는다. 왜 그럴까? 이제 그 이유를 차근차근 알아 보도록 하자.

호수가 어는 것을 살펴보면 반드시 위에서부터 어는 것을 알 수 있다. 그 이유는 물의 특성과 관련되어 있다. 물은 4°C (정확하게는 3.98°C)때 가장

무겁다. 즉 밀도 또는 비중이 가장 높다. 물은 4°C가 되었을 때 가장 무겁고, 4°C 이하로 온도가 떨어지면 물의 무게는 다시 가벼워진다. 바깥 기온이 떨어져 호수 표면의 온도가 내려가면 표면에 있는 물의 무게는 무거워져서 바닥으로 가라앉고 호수바닥에 있는 가벼운 물은 위로 떠오른다. 이러한 대류 현상은 호수물의 온도가 4°C가 될 때까지 계속된다. 호수 표면의 물의 온도가 4°C 이하가 되면 호수 아래 부분에 있는 물의 무게보다 가벼워지기 때문에 더 이상 대류 현상은 발생하지 않고 호수 표면에 그대로 머물게 된다. 바깥기온이 더욱 떨어진다면 호수 표면의 온도는 3°C→2°C→1°C→0°C로 내려가다가 어느 점 0°C에서 표면부터 얼기 시작한다.

이렇게 해서 언 얼음은 물보다 가볍기 때문에 수면을 덮은채 남아 있게 되고 얼음의 층은 점차 두꺼워진다. 이때 호수 밑바닥의 물의 온도는 4°C로 남아 있게 된다.

이러한 이유 때문에 호수나 강물은 윗부분부터 얼기 시작한다. 그런데 바다는 왜 얼지 않을까? 35%의 염분을 가진 바닷물이 가장 무거울 때에는 -1.91°C에서이다. 바다는 너무나 넓고 깊기 때문에 바닷물 전체를 -1.91°C로 내려가게 하는데는 아주 오랜시간이 걸린다. 따라서 경포 앞바다 바닷물의 온도가 -1.91°C로 내려가기전에 여름이 오게 된다. 그래서 경포 앞바다는 얼지 않는다. 북위 45도 이상의 북극 바다 중 어느 바다도 많지만 난

류가 흐르거나 수온이 높은 곳에서는 추운 겨울이 되더라도 얼지 않는다. 러시아의 블라디보스톡(북위 43도)항은 11월부터 다음해 3월까지 얼어 붙은 항구이지만 노르웨이의 함페르페스트(북위 70도, 노르웨이 최북단 항구)항구나 러시아의 무르만스크(북위 69도)항구는 난류의 영향으로 겨울에도 얼지 않는 부동항으로 유명하다.

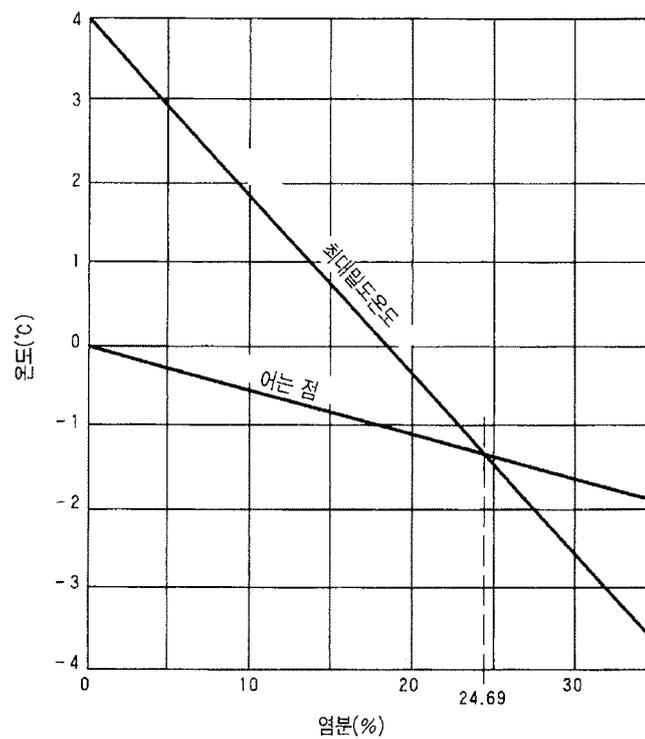


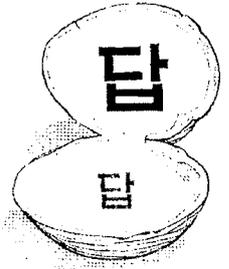
그림 2-1 소금물의 어는 점과 최대 밀도 온도



가장 수온이 높은 바다는 어느 곳인가요?



바닷물의 온도가 높은 해역은 페르시아만이며, 평균온도는 32°C 이고 물의 깊이가 얇은 곳에서는 36°C 까지 올라감.



바닷물의 온도가 높은 해역은 페르시아만이다. 페르시아만은 평균온도가 32°C 이며, 물의 깊이가 얇은 곳에서는 36°C 까지 올라간다.

반면 바닷물은 아무리 온도가 내려가더라도 -2°C 이하로 내려가지 않는다. 왜냐하면 바닷물은 평균 -1.91°C 에서 얼기 때문이다. 따라서 바닷물의 온도는 항상 -2°C 이상이고 수온이 높은 해역에서는 약 30°C 의 수온이 된다. 그리고 깊은 해저에서의 저층수 대부분의 수온은 $-1\sim 4^{\circ}\text{C}$ 의 범위 안에서 변화한다. 일반적으로 극지방의 바닷물의 온도는 -1°C 이며, 적도부근의 수온은 약 30°C 를 보이게 된다.



적도 부근에서 바다 밑의 온도는 몇도나 될까요?

적도 부근이든, 극지방 부근이든 바다 밑의 온도는 $-1\sim 4^{\circ}\text{C}$ 의 범위 안에서 변함.

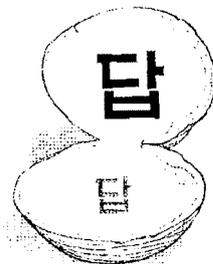


바다 속에서 해저 부근으로 들어가면 그것이 북극해나 남극 주변의 바다(남극해)이든 적도 부근의 바다가든 큰 차이가 없이 $-1\sim 4^{\circ}\text{C}$ 의 범위 안에서 변화한다. 남극 주변의 바다에서는 다소 수온이 더 떨어져 -1°C 이하를 보이기도 하는데, 얼지않는 이유는 불순물이 물에 포함되면 어는 온도가 더 내려가기 때문이다. 적도와 극지방 사이에 수온이 크게 차이는 나는 것은 상층 1천미터 이내이며, 그 이하에서는 점차 비슷해져서 2~3천 미터 이하에서는 1°C 이하로 별 차이를 보이지 않는다.



바다의 수온이 높거나 낮아질 때 어떤 현상이 일어나는가?

물은 열 함유량이 매우 많기 때문에 수온이 약간 높거나 낮아 질 때 대기에 미치는 영향이 매우 큼.

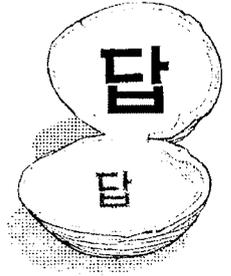


물은 열 함유량이 매우 많기 때문에 수온이 약간 높거나 낮아질 때 그것이 대기에 미치는 영향은 매우 크다. 전체적으로 수온이 높아지면 대기로 증발할 수 있는 수증기 양이 많아지며, 따라서 구름이 많이 생길 수 있다. 열대 해역의 수온이 높아지면 극지방과 수온 차이가 더 커지므로 대기의 남북방향 순환에 의하여 열전달이 강해진다. 동서 방향에서 수온차이가 커지면 더운 곳에서 공기가 올라가고 찬곳에서 공기가 내려와 대기의 동서방향 순환에 의한 열전달이 강해진다. 구름은 이러한 온도 차이를 줄이는 완충작용을 한다.

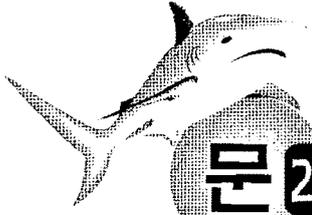


바다는 기후에 어떤 영향을 주나요?

해양은 대기 중의 열과 습기의 순환에 막대한 영향을 끼치고 있을 뿐만 아니라 세계의 기후형태를 결정.

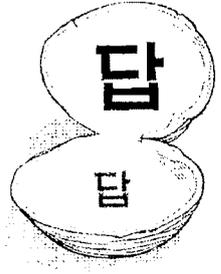


지구를 구성하는 막대한 양의 바닷물은 기온이 급격히 변화하는 것을 방지하여 인류가 살기에 적합한 환경을 유지시켜 주고 있다. 우리는 아직도 지구 기후에 미치는 해양의 역학적 기능을 정확히 파악하고 있지 못하지만, 바다가 태양으로부터 복사열을 흡수하고 해류에 의해 시공간적으로 멀리 떨어진 지구의 곳곳에 열을 운반한 후 다시 대기로 방출시키며 이러한 과정을 통하여 해양이 대기 중의 열과 습기의 순환에 막대한 영향을 끼치고 있을 뿐만 아니라 세계의 기후형태를 결정한다는 것을 알고 있다.



문 29 가장 큰 해양 조사선은?

1997년에 진수된 일본 해양조사선인 미라이호로 총 8,672톤이며, 우리나라에서는 1995년에는 진수된 "해양 2000"호로 규모가 2,533톤임.



해양조사선은 넓은 바다에서 일어나는 여러 가지 현상에 대하여 바다의 상태를 조사 관측하기 위하여 특별히 만들어진 배이다.

19세기 후반부터 해양조사선을 만들기 시작하였고, 처음에는 군함을 개조하여 이용하였으나, 지금은 해양조사가 하나의 종합과학기술로 발전하여 바다를 관측하는 데 알맞도록 배를 설계하여 해양을 조사한다. 해양조사선은 선박을 개조하여 사용해도 상관없으나 전용으로 배를 건조하는 것이 더욱 이상적이다.

일본의 해양조사선인 미라이(Mirai)호가 해양조사를 목적으로 건조된 것 중에서 가장 큰 배이다. 1997년에 진수된 미라이호는 총톤수가 8,672톤이나 된다. 1960년대에는 소련의 해양조사선인 미하일 로모노소프(Mikhail Lomonosv)호가 활약했었는데, 이 선박은 그 규모가 5,900톤으로서 해양조사와 분석을 해낼 수 있는 16개의 연구실 시설을 갖추고 있었으며 69명의 과학자가 승선하였다. 우리나라의 경우, 300톤 이상 규모의 해양조사선은 총 8척이 있으며, 그 중 국립해양조사원이 보유하고



있는 “해양 2000”호가 1995년도에 만들어졌으며 2,533톤으로서 규모가 가장 크다.

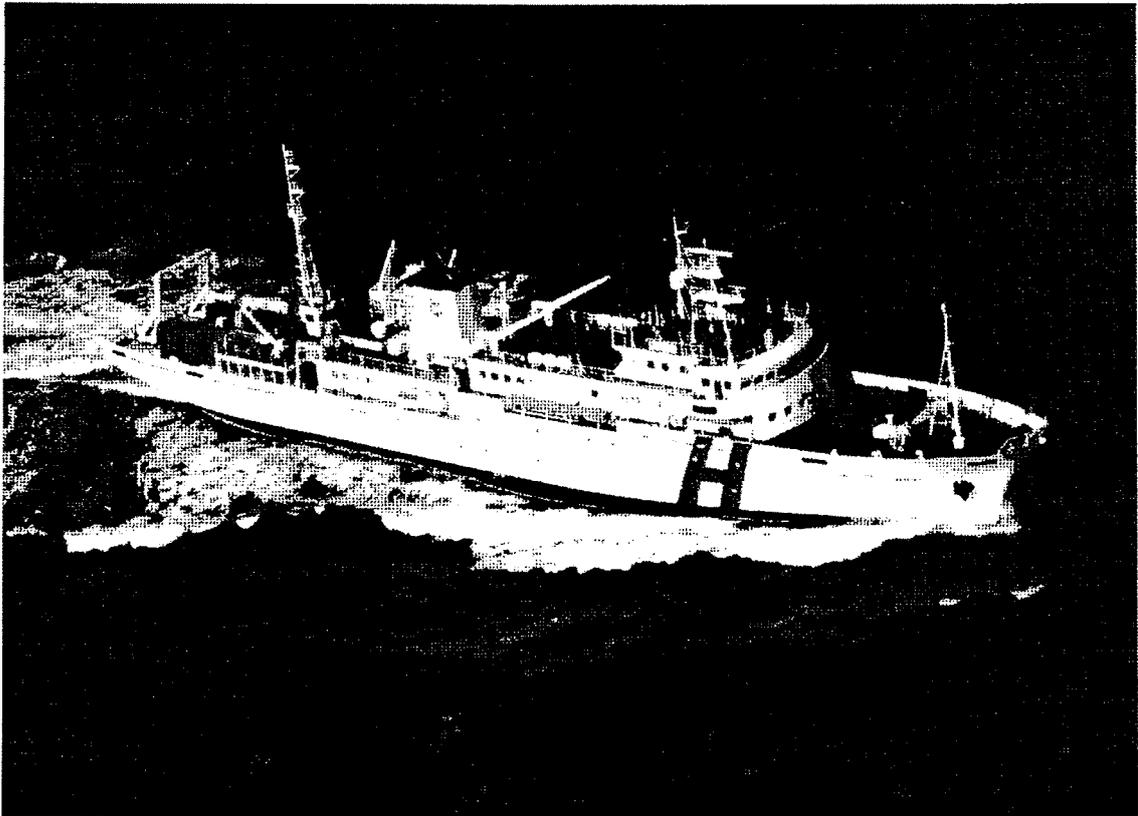
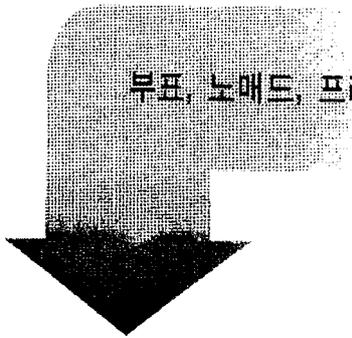


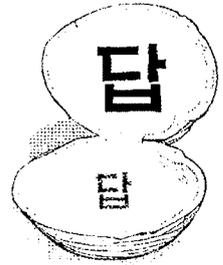
그림 2-2 해양 2000호 전경



해양조사선 이외의 해양관측 방법에는 어떤 것이 있는가?



직접적인 관측방법에는 해양관측용 부표, 노매드, 프리프 등 세가지가 있고, 간접적인 관측방법으로는 인공위성 및 음파발생장치와 수신기를 이용함.



해양조사선을 운영하는 데는 많은 비용이 들고 깊은 바다에서는 정박하기 곤란하며 또한 속력이 제한되어 있기 때문에 한 장소에서 계속적으로 관측하거나 넓은 해역에 걸친 표면과 표층을 관측할 때는 조사선 이외의 다른 방법을 이용하여 이루어진다. 해양관측 방법중 직접적인 관측방법에는 다음 세가지가 있다.

① 해양관측용 부표 ; 표면 및 표층의 해류와 수온의 측정은 물론 기상에 관한 측정자료를 얻기 위하여 오래 전부터 사용해 오고 있으며, 최근에는 소금 농도 및 파도의 측정도 부표를 이용하여 관측하고 있다.

② 노매드(Nomad : 해군해양과학·기상학 자동장치) ; 태풍에도 견디도록 견고하게 설치된 부표로서 아직까지 조사선으로 수집된 적이 없는 유용한 자료를 필요한 때에 제공해 주고 있다.

③ 프리프(Flip : 부표기구선) ; 부표와 배의 기능을 합친 장치로서, 배처럼 현장까지 예인되어 간 후 한 쪽 끝에 있는 빈칸에 물을 채우면 선체는 수직으로 일어서게 된다. 이렇게 해서 수직으로 선 프리프는 동요가



적으며 사람이 승선하여 일할 수 있는 부표가 되고 배꼬리 부분은 약 100m 깊이까지 물 속에 잠기게 되어 이 곳에서 수중을 관측할 수 있다.

그리고 간접적인 관측방법으로는 먼저 인공위성을 통하여 해수표면의 온도, 파도, 바람, 습도를 관측하는 것이다. 이 방법은 동시에 넓은 영역을 관측할 수 있는 장점이 있다. 최근에는 음파발생장치와 수신기를 바다의 가장자리에 설치하고 송수신 신호 전달에 의해서 바다 내부를 해석하려는 연구가 활발히 진행되고 있다.

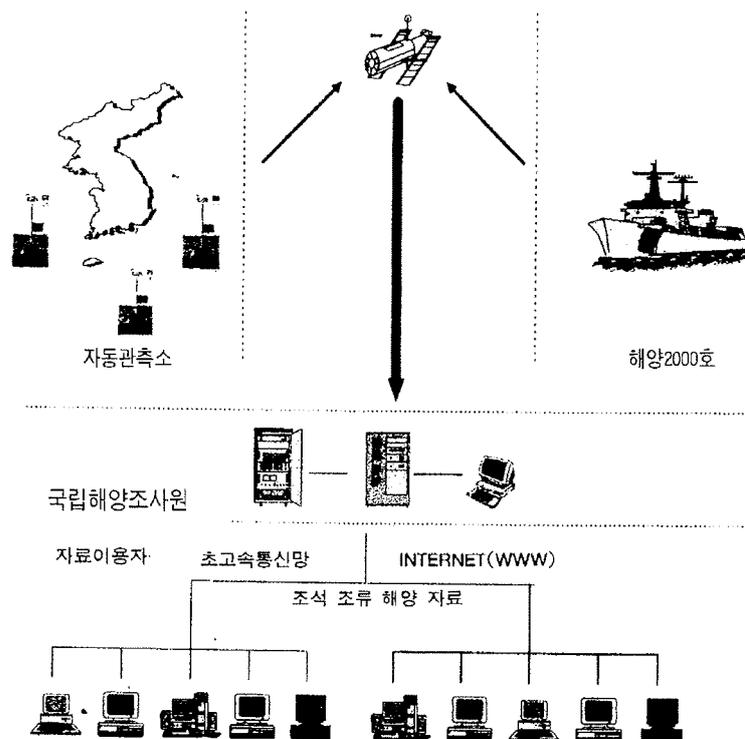


그림 2-3 인공위성을 이용한 해양관측 시스템

여 백



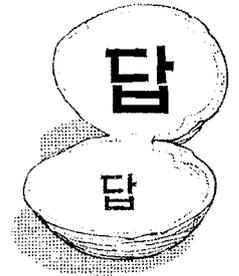
Ⅲ. 해양자원 개발

여 백



문 31 해양자원에는 어떤 것이 있나요?

해양생물자원, 해양광물자원,
해양석유·천연가스, 해양에너지 등으로 나눔.



해양자원은 크게 해양생물자원, 해양광물자원, 해양석유·천연가스, 해양에너지 등으로 나눌 수 있다.

해양생물자원은 세계 동물성 단백질 공급량의 약 6분의 1을 차지할 정도로 식량자원으로서 매우 중요한 부분을 차지하고 있으며, 앞으로 세계인구 증가와 함께 수산자원의 섭취량이 더욱 늘어날 것으로 전망된다. 이제까지 해양생물자원은 주로 식품으로 이용되어 왔다. 그러나 최근 수산물의 부가가치를 높이거나 해양생물이 갖고 있는 신비로운 기능을 개발하여 첨단 의약품이나 공업제품의 원료로 이용하려는 연구가 전세계적으로 활발히 진행되고 있다.

태평양, 인도양 등의 깊은 바닷속에는 망간⁷⁵, 코발트²¹², 니켈⁵¹ 등의 해양광물자원이 대량으로 묻혀 있다. 이들은 첨단기술산업의 원자재로서 사회경제발전에 꼭 필요한 중요한 광물이다. 현재, 우리나라는 태평양 하와이에서 동남쪽으로 2,000km 떨어진 곳에 망간단괴⁵³ 광구 15만km²를 UN으로부터 할당받아 정밀탐사를 하고 있으며 이중 광물이 가장

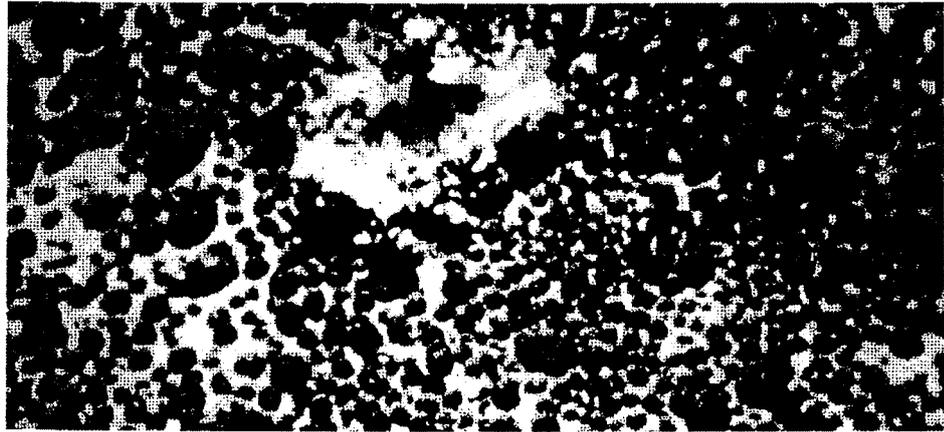


그림 3-1 태평양 해저에 있는 망간 단괴

많이 매장된 지역 7만5천km²를 2002년까지 최종 선정하여 자원을 개발할 계획이다.

해양석유·천연가스는 요즈음 세계에서 발견된 주요 석유¹²⁰·가스전의 대부분을 차지하며, 세계 석유생산량 가운데 해양이 차지하는 비중이 점차 늘고 있다. 우리 민간기업은 인도네시아의 마두라해역 및 북예멘의 해양에서 석유·천연가스의 개발사업을 하고 있으며 동시에 세계적으로 수준높은 조선기술, 철강기술을 활용하여 석유생산 기지를 건조하여 수출하고 있다.

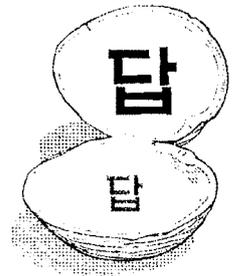
해양에너지로는 조력, 파력 및 온도차 등을 들 수 있으나, 화석에너지에 비해 아직 비용이 많이 들기 때문에 선진국에서도 많이 이용하지 못하고 있다. 그러나 해양에너지는 공해가 없고 무한히 재생된다는 특징 때문에 미래에는 지구환경보호를 위하여 세계적으로 많이 이용 될 것으로 보인다. 우리나라의 경우 조석간만의 차가 큰 충남 서산의 가로림만은 조력발전의 유망한 후보지로 선정되어 현재 개발을 위한 연구가 진행 중이며, 파도의 힘을 이용한 파력발전 연구도 활발히 진행하고 있다.



문 32

바닷 속에 존재하는 귀중한 광물질에 대해 알고 싶어요

수심 4000~5000m의 심해저에 직경 10cm 정도의 망간 덩어리가 있는데, 여기에는 망간외에도, 니켈, 코발트, 구리 등 여러 가지 광물질이 포함되어 있음.



바닷물은 그 자체가 일종의 광상(鑛床 : 유용 광물의 집합체)이라고 할 수 있다. 왜냐하면 바닷물속에는 염화나트륨¹⁴⁹(소금), 브로민¹⁰⁵(Bromine), 마그네슘⁷¹ 등 광물질이 다량으로 포함되어 있기 때문이다.

바닷물의 총량은 13억7천만km³나 되므로 이 안에 들어있는 광물질의 양은 엄청나다. 만일 바닷물을 모두 증발시킬 경우 증발되지 않고 남는 염류(염화나트륨, 황산칼슘, 황산칼륨, 염화마그네슘¹⁵⁰ 등)의 총량은 아프리카 대륙만한 양이 된다고 한다.

그리고 바닷물속에는 금도 포함되어 있다. 바닷물속에 포함되어 있는 금을 전부 골라낸다면 약 85억kg이나 된다. 즉 세계 모든 사람들에게 1.5kg 이상을 나눠줄 수 있는 양이다.

최근에는 수심 4000~5000m의 심해저¹²⁹에 직경 10cm 정도의 망간⁷⁵덩어리가 무진장하게 널려 있는 것이 발견되었다. 이러한 망간덩어리에는 망간외에도 니켈⁵¹, 코발트²¹², 구리²⁸ 등 여러 가지 광물질이 포함되어 있다. 우리나라에서도 하와이 동남방 2,000km 지점에 있는 태평양의 클라리

온-클리퍼턴 해역(일명 C-C해역)에 15만km²를 할당받아, 2002년까지 7.5만km²에 달하는 해역을 최종광구로 선정할 계획이다. 이 C-C해역에 부존하는 망간단괴 개발을 통하여 망간, 니켈, 코발트, 구리 등 품질이 뛰어난 전략적 광물자원을 안정적으로 공급받을 수 있을 것으로 기대된다. 그리고 이러한 망간단괴를 상업적으로 활용한다면 연간 21억 달러의 이득을 얻을 수 있다.

그리고 우리나라는 현재 남서 태평양 도서국가인 마셜공화국 및 마이크로네시아의 EEZ내에 망간각 및 해저열수광상을 탐사하고 있다. 망간각에는 코발트, 망간이 다량 함유되어 있고 해저열수광구(깊은 바다속의 뜨거운 용액이 나오는 구멍) 주변의 해저열수광상에는 백금⁹³, 은¹⁶⁸, 구리²⁸가 다량함유되어 있어 개발에 성공한다면 엄청난 이득을 얻을 수 있다.

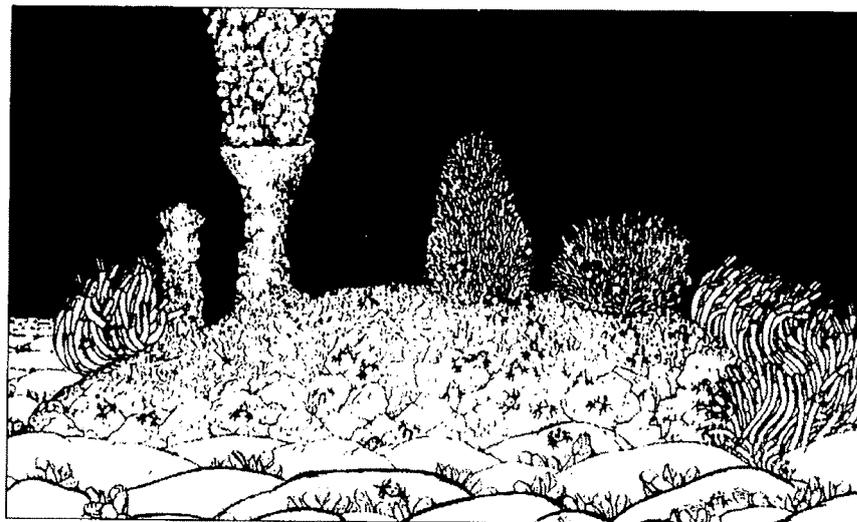
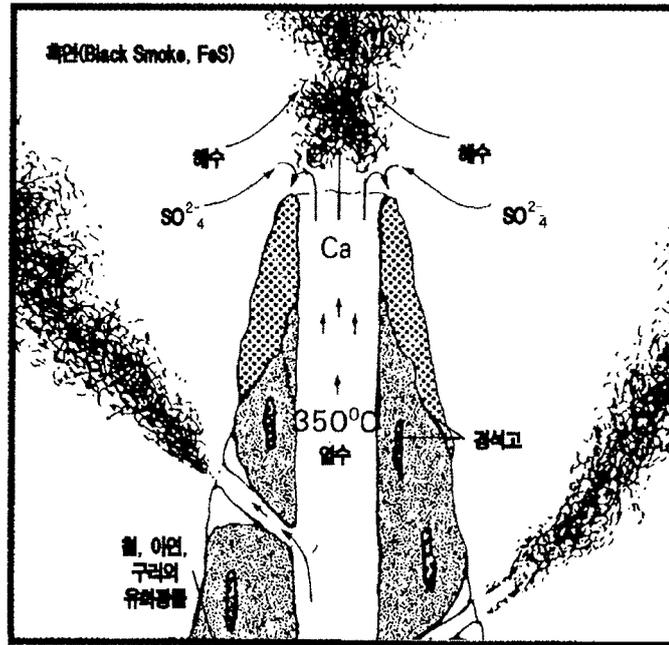
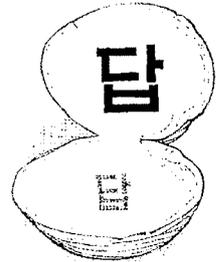


그림 3-2 해저열수구



문 33 유엔해양법협약이란 무엇인가요?

1982년 제3차 유엔해양법 회의에서 해양과 그 자원을 슬기롭게 이용·보전하기 위한 사항을 규정한 유엔해양법 협약이 채택되고 '94년 11월 발효됨. 21세기 인류의 해양활동과 문화를 규율하는 "바다의 헌장"이라고 할 수 있음.



옛날부터 바다는 경제적인 중요성이 크기 때문에 해양의 개발과 이익을 둘러싸고 여러 국가와 민족들 사이에 많은 갈등이 있었다. 현대에 이르러 해양과 그 자원의 중요성에 대한 인식이 높아짐에 따라 1982년 제3차 유엔해양법 회의에서 해양과 그 자원의 이용과 보전에 관한 광범위한 사항을 규정한 유엔해양법 협약이 채택되었다.

이 협약이 채택된 1982년에 119개 국가 대표가 가입·서명하였는데, 법적 효력이 발생하기 위해 필요한 67개국의 비준을 받는데 12년이 걸려 결국 1994년 11월 새로운 유엔해양법 협약이 발효 되었다.

12해리²²⁷의 영해¹⁵², 200해리 배타적경제수역(EEZ), 350해리 대륙붕의 바깥 한계선, 바다의 환경보호, 국제해협과 군도 수역에서의 특수한 통항제도, 심해저 자원개발문제, 국제해양법 재판소, 대륙붕 한계위원회 등의 새로운 바다의 분쟁 해결 제도가 마련되었다. 이 협약은 바다에 대한 법적 제도를 정해 놓은 법전으로서 전체 480개 조문이 있다.

우리나라는 1996년 2월에 이 협약을 비준하였는데 전 세계적으로 85



번째 비준국가이다. 이 협약은 21세기 해양시대에 있어 인류의 해양활동과 문화를 규율하는 “바다의 헌장”이라고 할 수 있다.



문 34

배타적 경제수역(EEZ)이란 무엇인가요?

육지로부터 200해리까지의 바다의 영역으로서 연안국이 이 바다영역에 대한 천연자원의 탐사·개발 및 보존에 관한 주권적 권리를 가지며, 해양환경의 보존과 과학적 조사 활동에 관한 주권을 갖는 수역.

답

답

배타적 경제수역은 육지로부터 200해리까지의 바다 영역으로 이 해역에서는 연안국이 천연자원의 탐사·개발 및 보존에 관해 주권적 권리를 갖는다. 또한 이 영역 안에 인공시설의 설치 및 사용, 해양환경의 보존과 과학적 조사 활동 역시 연안국이 주권을 갖는다.

배타적 경제수역에 관한 내용은 1994년 발효된 유엔해양법 협약에 규정되어 있다. 이 협약에 따르면, 영해¹⁵²가 기존의 3해리²²⁷(약 5km)에서 12해리(약 22km)로 늘어났으며 200해리 배타적 경제수역까지 인정하여 한 국가가 관리할 수 있는 바다의 영역이 옛날에 비해 훨씬 넓어졌다. 이로써 전체 바다 면적의 1/3 이상이 배타적 경제수역에 포함되었으며 북해, 지중해, 멕시코만, 카리브해 등은 주변국가에 의해 완전히 분할·점거 되었다. 특히 미국은 국토 면적의 1.7배에 해당하는 넓은 바다를 차지하게 되었다. 그리고 한반도 주위의 동해, 남해, 서해 뿐아니라 동지나해의 대부분이 우리나라, 일본, 중국, 러시아의 200해리 배타적 경제수역으로 분할 되었다.

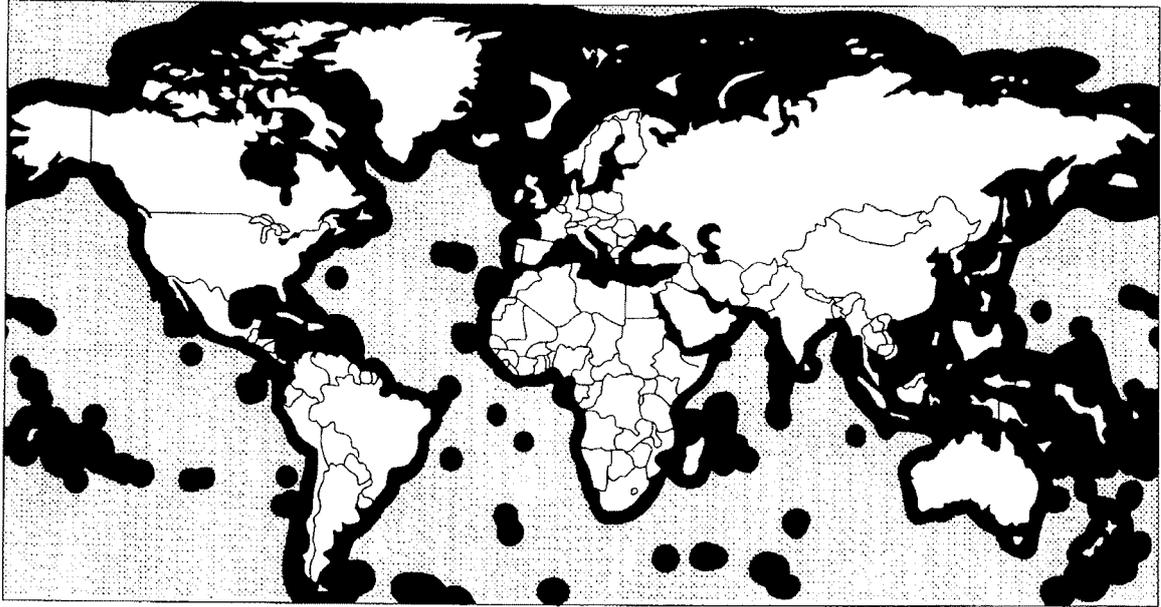


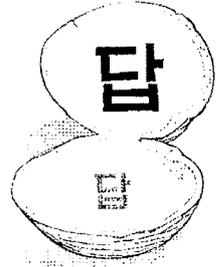
그림 3-3 200해리 경제수역의 범위



문 35

남극 탐사의 역사와 남극연구에 참여하고 있는 나라는?

1958년 남극탐사과학위원회가 결성되어 남극연구에 관한 조정 역할을 하고 있음. 남극조약에 가입하고 있는 나라는 43개국이며, 현재 우리나라를 비롯한 18개국이 42개의 상주기지를 운영하고 있음.



남극대륙의 면적은 한반도의 약 60배이며 지구 전체 육지면적의 약 10%에 달한다. 남극대륙 표면의 약 98%가 평균두께 2160m의 만년빙으로 덮여 있어 <백색의 제 7대륙>으로 일컬어지고 있으며 지구상 담수의 90%가 이곳에 얼음형태로 존재하고 있다.

남극에는 부존 지하자원이 많다. 구리²⁸, 크롬²¹³, 백금⁹³, 니켈⁵¹, 납⁴⁵, 아연¹³⁶, 은¹⁶⁸, 주석¹⁸⁸, 금³², 철²⁰³, 석유¹²⁰ 등이 상당량 매장되어 있는 것으로 추정되고 있다. 또한, 남극해는 수산자원의 보고로 미래 식량자원으로 각광을 받는 남극새우라 불리우는 크릴²¹⁴을 비롯하여 물개류, 고래류²¹, 어류 및 오징어류¹⁵⁵가 풍부하게 서식하고 있다.

이러한 자원의 보고인 남극 대륙을 최초로 발견한 영국이 지리적인 연속성, 인접성 등을 내세워 1908년 처음 영유권을 주장한 이후 뉴질랜드(1923), 오스트레일리아(1933), 프랑스(1938), 노르웨이(1939), 칠레(1940), 아르헨티나(1940)가 영유권을 주장하고 나섰다. 이러한 국제관계 속에서 1958년 2월 남극연구과학위원회(SCAR)가 첫모임을 가졌으며, 그



이후 남극연구를 수행하는 국가들은 국가간의 남극연구를 조정하기 위해 SCAR를 운영하고 있다. 1959년 12월 미국의 워싱턴에서 남극조약⁴⁴을 체결하여 남극지역을 군사적 목적으로 사용하지 못하도록 하였다. 1991년 남극조약 협의당사국회의에서는 <마드리드 의정서>를 채택하여 1995년부터 50년동안 지하자원의 채굴을 금지하였다. 현재 남극은 순수한 과학의 대상으로 규정되어 있고 과학조사의 자유보장을 위하여 과학정보, 과학자 및 과학조사 결과의 자유로운 이용을 규정하고 인류공동의 유산으로 여기며 특정국가의 영유권을 허용하지 않고 있다. 남극조약에 가입하고 있는 나라는 총 43개국이며 현재 우리나라를 비롯하여 18개국이 42개의 상주기지를 운영하고 있다. 우리나라는 킹조지섬에 세종기지 1개를 운영하고 있다.

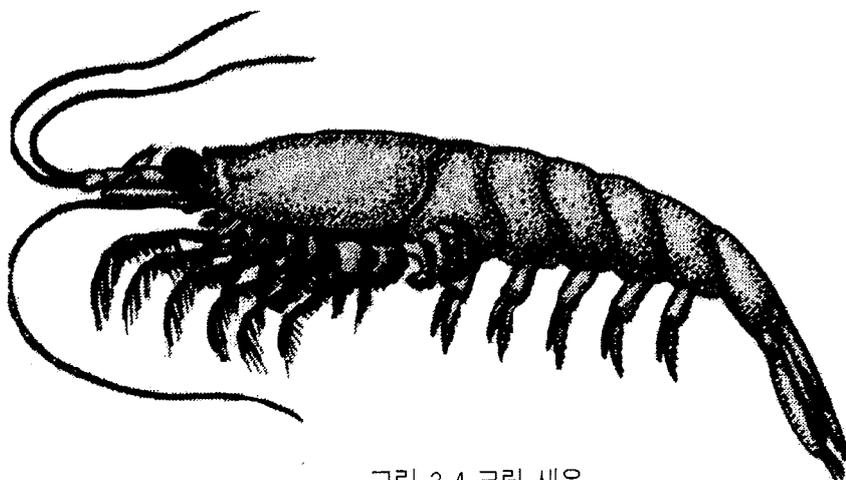
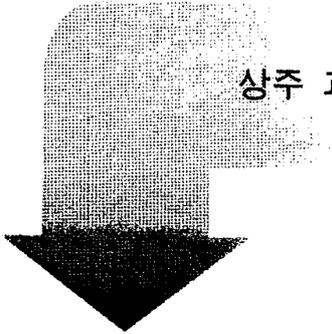


그림 3-4 크릴 새우

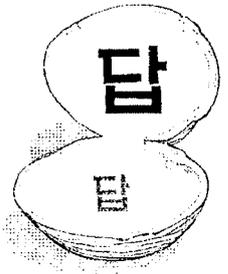


문 36

남극 세종과학기지 활동에 대해 알고 싶어요.



'88년 2월에 서남쪽의 킹조지섬에 상주 과학기지인 세종과학기지를 건설, 본격적인 남극 연구 시작



우리나라가 남극에 진출한 것은 1978년 남극해에서 크릴새우 조사를 한 것이 처음이다. 이어 1988년 2월에는 서남쪽의 킹조지섬에 사람이 항상 거주할 수 있는 과학기지인 세종과학기지(남위 62°13', 서경 58°47')가 건설되어 본격적인 남극연구를 시작하였다.

남극 세종과학기지에서 연구하는 분야는 대기과학, 지질학¹⁹², 지구물리학, 생물학, 해양학 및 우주과학 등으로 구분된다. 매년 15명 정도의 연구원들이 월동대원으로서 1년간 기지에 상주하며 지진파, 지구자기, 고층대기 그리고 성층권¹²² 오존¹⁵² 측정 등의 일상 관측을 수행하며 그밖에 하계 기간에는 40여명의 연구원들이 세종기지를 중심으로 킹조지섬 인근 및 웨델해에서 지질, 지구물리 및 해양생물학 등의 연구활동을 펼치고 있다. 최근에는 지구환경변화와 관련한 환경모니터링, 남극에서의 환경변화연구에 주력하고 있다.

이러한 활발한 연구활동과 세종기지의 효과적인 운영을 통해 우리나라는 1989년 10월에 남극 개발에 적극적으로 참여할 수 있는 남극조약협의



당사국(ATCP)⁴⁴지위를 획득하였고 1990년 7월에는 남극의 과학적 연구를 조정하는 남극연구과학위원회⁴⁴(SCAR)의 정회원 자격도 취득하였다.



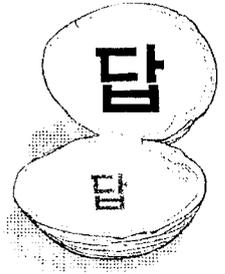
그림 3-5 세종과학기지 전경



문 37

이어도 종합해양과학기지 건설에 대해 알고 싶어요.

이어도에 설치될 종합해양과학기지는 '95년부터 공사가 시작되어 2000년에 완공될 예정이며, 이곳에는 관측실험실, 회의실, 헬기 이착륙장등의 시설을 갖추게 되며, 7명이 14일간 임시 거주할 수 있음.



“이어도여 이어도여, 이어 이어 이어도여. 이어소리만 들어도 나 눈물난다……”.

이어도는 현대과학이 발달되기 전까지는 아무도 본 사람이 없는 섬. 그래도 거기에 있음을 아무도 의심하지 않는 섬으로 알려졌다.때로는 ‘파랑도’라 불리는 섬인 이어도는 제주도 남쪽 마라도에서 남서쪽으로 152 km 해상에 위치한 수중암초로서 해저산과 같은 모양을 하고 있다. 수심은 가장 낮은 곳은 4.6m, 깊은 곳은 40m이며 폭은 평균 800m로서 지반은 암반이다.

이어도는 황해와 태평양이 만나는 경계선의 중간쯤에 있으며 우리나라로 상륙하는 태풍이 10시간전쯤에 통과하는 길목이다.

이어도에 설치될 종합해양과학기지는 '95년부터 공사가 시작되어 2000년에 완공될 예정이다. 여기에는 관측실험실, 회의실, 침실, 발전실, 헬기 이착륙장, 등대시설, 선박 정박시설, 하수처리시설, 화재진압시설 등 7명이 14일간 임시 거주할 수 있는 모든 시설을 갖추게 된다. 이 과학기지



에서 관측된 자료는 우리나라 무궁화 위성(KOREASAT)과 국제해사위성(INMARSAT)을 통해 사용자에게 지체없이 제공될 예정이다.

이 과학기지는 종합해상·기상관측소, 인공위성에 의한 해양원격탐사, 지구환경변화연구, 안전항해를 위한 등대와 해난사고시 구난기지, 해상 기상 예보, 해군의 전략지원기지로서의 역할을 수행할 뿐만 아니라, 기지 주변의 대륙붕 개발을 위한 전초기지로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

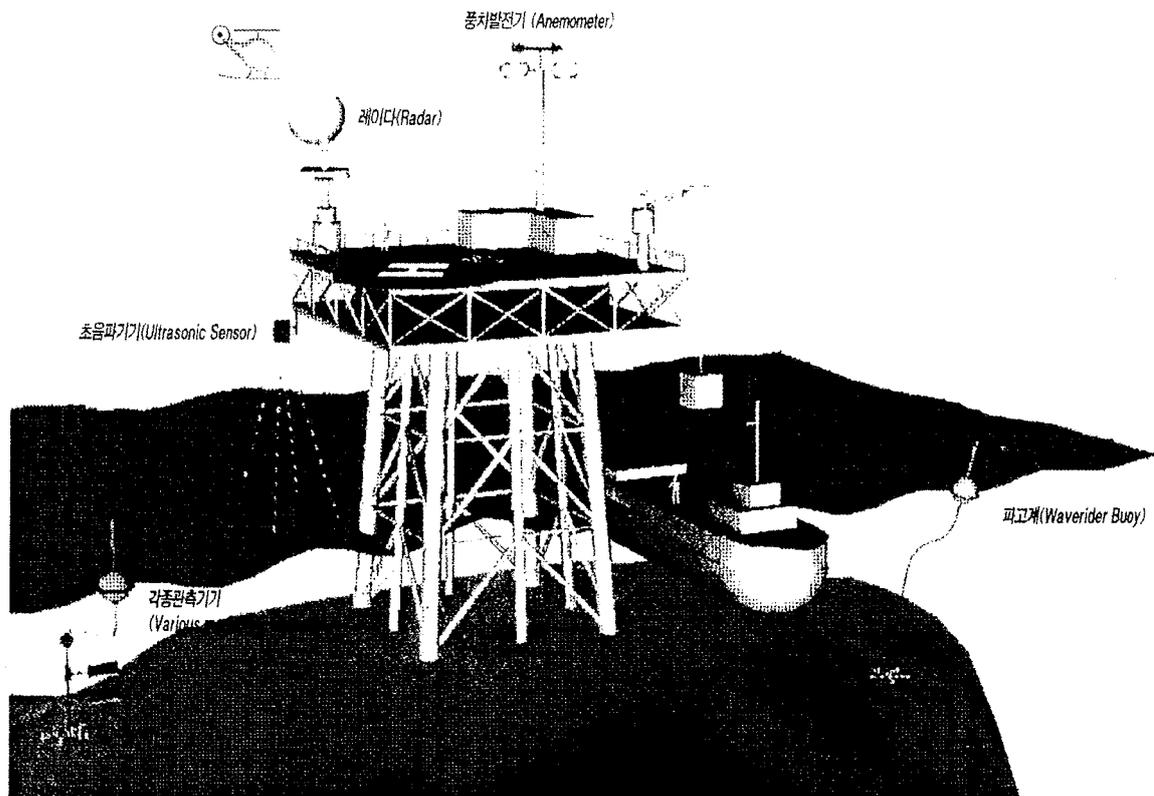
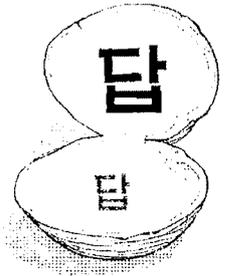


그림 3-6 이어도 종합해양 과학기지 조감도



문 38 해양도시는 과연 만들 수 있나요?

해양과학 기술이 발달함에 따라 미래에는 바다위는 물론 바다속에도 인간이 거주할 수 있는 깨끗하고 환상적인 해양도시가 건설될 것임.



해양도시 건설은 바다 위 또는 바다 속에서도 인간이 생활할 수 있도록 주거 시설이나 공항, 바다 공원 등을 만들어 바다 공간을 육지처럼 활용하려는 계획에서 시작한다. 우리나라는 비교적 육지가 좁고 인구밀도도 높은 반면 삼면이 바다로 둘러싸여 있어 바다 공간을 이용하기에 매우 좋은 조건을 갖추고 있다. 지금까지는 해안의 얕은 곳을 매립하거나 섬을 깎고 넓히는 방법으로 공간을 활용하여 왔다. 이러한 방법은 해양 생태계를 손상시키고 좋은 갯벌을 사라지게 하는 문제점이 발생한다. 최근에 와서 첨단과학기술이 발달함에 따라 새로운 해양공간 이용 기술이 등장하였다. 즉 한변의 길이가 수백미터에서 수천미터에 이르는 거대한 철강제 인공구조물을 만들어 바다 위에 배처럼 띄우는 기술이 일본, 미국등 선진국에서 개발되기 시작하였다. 이웃 일본에서는 1998년도부터 길이 1,000m의 해상 활주로를 건설하기 시작하였으며 앞으로 4 km급 국제공항도 건설할 계획을 갖고 있다. 이러한 해상 구조물은 높은 파도나 바람, 조류에도 전혀 흔들리지 않기 때문에 육지의 도시처럼 호



텔과 같은 빌딩도 얼마든지 만들 수 있으며 구조물 아래쪽으로는 바닷물이 손쉽게 순환하여 환경에 미치는 영향도 적다. 또한 깊은 바다 속에도 이 해상구조물을 이용할 수 있으며 구조물을 여러 조각으로 분리하여 이동시킬 수도 있다.

우리 나라에서도 최근 해양 구조물 개발을 위해 연구를 착수하여 수년 후에는 인공 해상 구조물을 건설할 수 있는 기술을 갖추게 될 것이다. 앞으로 기술이 발달함에 따라 미래의 해양도시는 바다 위는 물론 바다 속에도 인간이 거주할 수 있는 깨끗하고 환상적인 해양도시가 건설될 것이다.

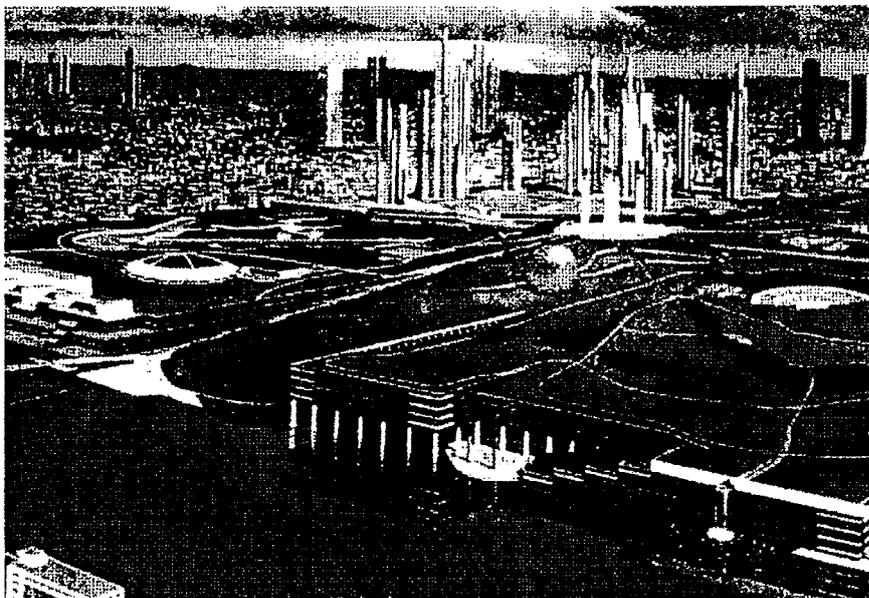


그림 3-7 미래의 해양도시



문 39

파도를 이용해서 전기를 일으키는 방법이 있나요?

파도 때문에 수면은 주기적으로 상하운동을 하며, 물입지는 전후로 움직이는데 이 운동을 에너지 변환장치를 통하여 전기에너지로 변환시키는 것을 파력발전이라 함.

답

답



바닷가에 가면 파도가 설사이 없이 육지쪽으로 밀려오고 있는 것을 볼 수 있다. 파도 때문에 수면은 주기적으로 상하운동을 한다. 이 운동을 에너지 변환장치를 통하여 기계적인 회전운동으로 변환시킨후 전기에너지로 변환시키는 것을 파력발전이라 한다. 파력발전에 관한 연구는 약 100년 전부터 시작되어 1973년 제1차 석유파동이후 전세계적인 관심을 불러 모았다. 미국, 일본, 영국, 노르웨이 등 여러나라에서는 그동안 파력발전에 관한 많은 연구를 수행하여 왔으며 현재 약 50여종의 파력발전장치가 고안되어 있다. 우리나라 연안의 파력발전 에너지는 약 500만kw로 추산되고 있으며 1997년 우리나라 연구기관에서도 60kw급 파력발전 장치를 개발하였다.

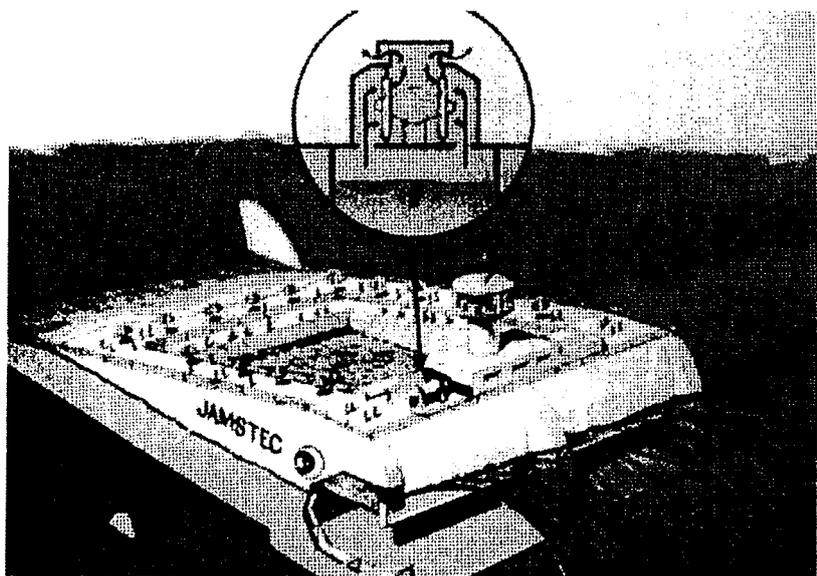


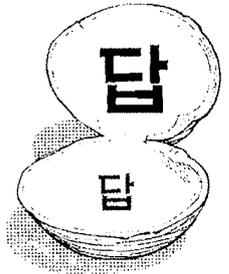
그림 3-8 파력 발전 장치 개념도



문 40

조력을 이용하여 발전을 하고 있는 곳은 어디인가요?

프랑스 랑스(1967완공, 용량20만kW), 캐나다 아나폴리스(1986완공, 용량2만kW)이고, 우리나라는 충청남도 가로림만이 조력발전 적지로 조사되었음.



조력발전이란 밀물과 썰물이 발생하는 하구나 만을 방조제로 막아 바닷물을 가두고 수차발전기를 설치하여 바다의 밀물과 썰물의 수위차를 이용하여 발전하는 방식으로서 해양에너지에 의한 발전방식 중에서 가장 먼저 개발되었다. 현재 개발 가능한 조력자원을 보유한 국가는 세계에서 손꼽을 정도로 한정되어 있기 때문에 이들 국가에서는 조력자원을 미래의 중요한 대체에너지자원의 하나로 지목하여 이에 대한 조사와 연구를 활발히 진행중에 있다. 현재 가동중인 조력발전소 중 대표적인 것은 프랑스의 랑스(1967 완공, 용량 20만kW), 캐나다의 아나폴리스(1986 완공, 용량 2만kW) 등이다.

우리나라의 경우 1970년대에 와서 한국해양연구소에 의해 충청남도의 가로림만과 천수만을 대상으로 한 조력발전 예비 타당성조사가 실시된 이래 1980년과 1982년 최적 후보지로 선정된 가로림만에 대한 조력발전 정밀타당성조사 및 기본설계를 프랑스와 공동으로 실시하였다. 1986년에는 영국의 기술진과 공동으로 1982년의 조사를 재검토한 결과 최적

시설용량은 40만kW로 평가된 바 있다. 국내에서는 현재 시험조력발전소 건설에 관한 조사사업을 추진중에 있는데, 앞으로 연구 개발되어야 할 주요 대상은 조력발전소 수심에서의 연안 구조물 설계와 시공기술, 조력발전소의 주요부분인 수차발전기의 설계제작기술, 발전계통기술, 발전시스템의 자동제어기술, 바닷물에 의한 소재의 부식방지기술 등이다. 우리나라는 끊임없이 재생산되는 무공해 에너지를 바다로부터 얻을 수 있는 좋은 자연환경을 갖고 있으므로 머지않아 해양에너지를 이용하게 될 것이다.

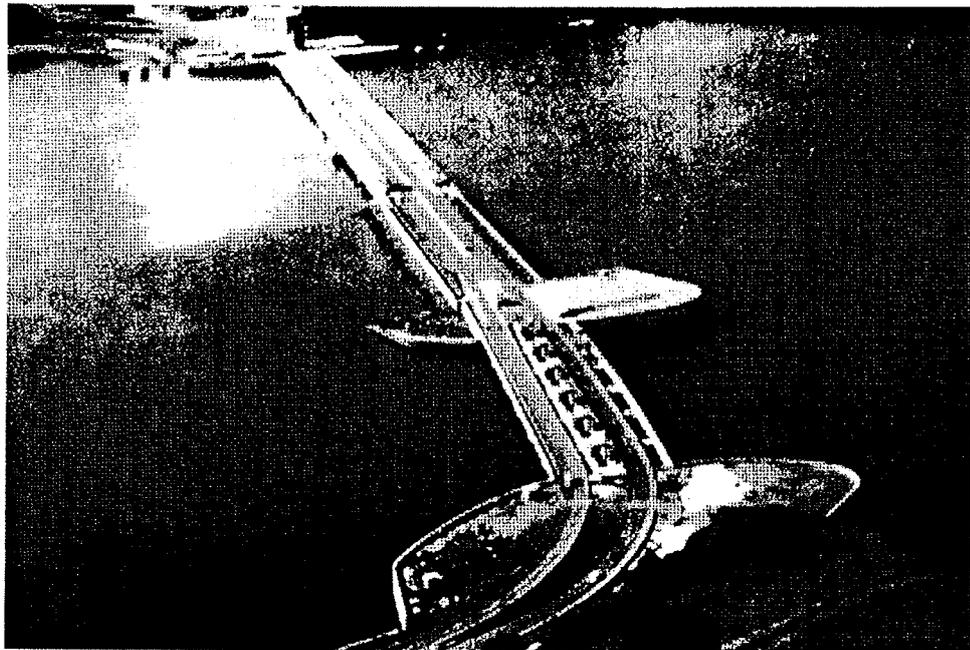
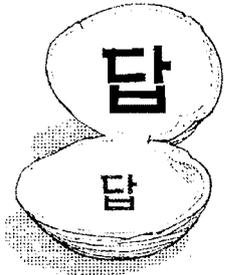


그림 3-9 랑스 조력 발전소



문 4) 해양온도차 발전이란 무엇입니까?

바다의 표면과 심해사이의 20℃ 전후의 수온차를 이용하여 표층의 온수로 암모니아, 프레온 같은 물질을 증발시킨 후 심층의 냉각수로 응축시켜 그 압력차로 터빈을 돌려 발전하는 방식



태평양이나 인도양 같이 수심이 깊은 적도부근의 바다는 바닷물의 윗부분은 따뜻한 반면 깊은 곳은 매우 차갑다. 바다의 표면과 심해사이의 20℃ 전후의 수온차를 이용하여 표층의 온수로 암모니아, 프레온 같은 물질을 증발시킨 후 심층의 냉각수로 응축시켜 그 압력차로 터빈을 돌려 발전하는 방식을 해양온도차 발전이라 한다.

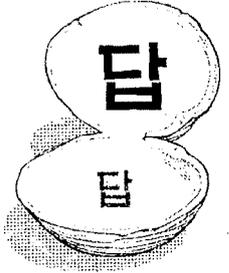
해양온도차 발전의 개념은 1881년 프랑스에서 최초로 제안된 이후 1960년대 전반에 여러번 시험이 시도되었으나, 기술상의 어려움 등으로 성공하지 못하였다. 그러나 1973년 1차 석유파동이후 다시 연구가 시작되어 그 개발속도가 가속화되어 왔으며 미국, 일본 등지에서 소규모 해상실험이 실시되고 있다. 미국은 1978년 하와이 근해에서 59kW급의 소규모 시험발전이 성공하였고 1981년에는 또 다른 시험 발전기를 제작하여 해상시험을 마친 바 있는데, 1985년부터는 출력 10만kW급 발전소를 건설하기 위해 상세한 설계와 함께 모형수조시험을 실시하고 있다. 일본도 1974년부터 실험을 계속하고 있는데 1981년 남태평양의

나우르(Nauru)공화국 해역에서 최대출력 120kW의 시험발전이 성공한 바 있고 1982년 말에는 큐우슈주 서남쪽에 위치한 도쿠노시마에서 50kW급의 출력향상시험에 성공하였다. 일본은 1989년 도야마만에서 1MW급 시험발전 시설을 설치하였으며 2000년대에는 이를 실용화할 예정이다.



문 42 수중로봇의 종류와 역할은 ?

해저자원탐사, 침몰된 선박의 인양작업, 기름제거작업, 해저케이블 설치, 수중구조물의 수리 등에 이용되며 ROV, AUV 등이 있음.



수중로봇은 해저 자원탐사, 침몰된 선박의 인양작업, 기름제거작업, 해저케이블 설치, 수중구조물의 수리등에 이용된다. 특히 무인 인텔리전트 로봇은 스스로 판단하여 해저의 지형에 따라 조사할 방향과 거리를 결정하고 조사한 자료를 해저에서 모선에 송신하는 시스템을 갖추고 있다.

지금까지 개발되어 온 수중로봇은 케이블이 로봇에 연결된 ROV와 케이블 없이 자체동력으로 움직이는 AUV가 있다.

미국의 심해잠수정 앨빈(Alvin)과 수중로봇 제이슨(Jason)은 제2차 세계대전 당시 침몰한 독일의 당시 최대전투함 비스마르크호와 북대서양에서 빙산에 부딪쳐 침몰한 당시 세계 최대 호화여객선 타이타닉호를 찾아내는데 결정적인 역할을 하였다.

※ ROV : 원격조정 로봇, AUV : 자동수중 로봇

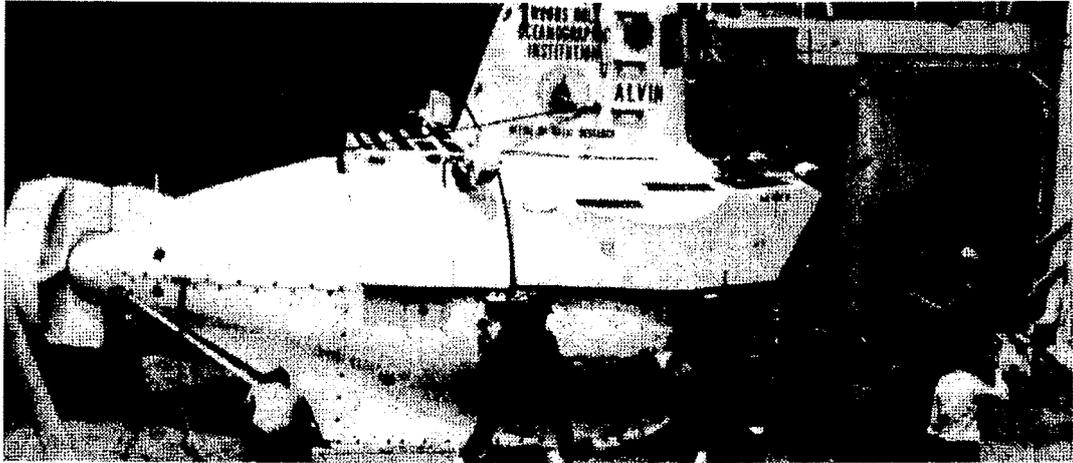
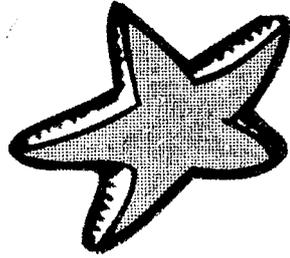
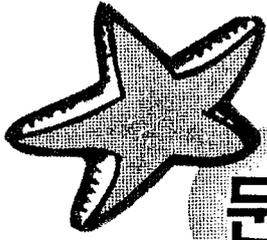


그림 3-10 심해용 잠수정 앨빈호



IV. 해양 환경

여 백



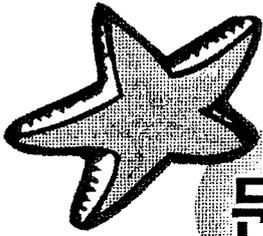
문 43 바다오염의 주원인은 무엇인가?

바다 오염물질의 약 80%는 육상으로부터 비롯된 것임.

답

답

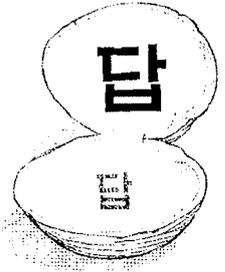
전세계의 바다로 유입되고 있는 오염물질의 약 80%는 육상으로부터 비롯된 것이다. 육상에서 이루어지는 모든 인간 활동은 궁극적으로는 해양오염의 원인이라고 할 수 있다. 육상에서 버리는 생활오수와 공장에서 흘러버리는 폐수는 결국에는 모두 바다로 들어간다. 비료와 농약들도 물에 섞여 바다로 유입된다. 대기중에 있던 오염물질들도 모두 바다로 가고 오염물질외에도 굴뚝이나 자동차 배기통, 소각장 등에서 나오는 다이옥신 또는 납⁴⁵과 같은 독성물질들의 상당량이 대기에서 강물을 통해 바다로 유입되기도 한다. 반면 바다에서 발생하는 오염도 위험할 지경에 이르렀다. 바다 한 가운데에 버려지는 각종 폐기물, 폐유 그리고 어민들이 버리는 폐그물등도 상당한 양이다. 대형 유조선 충돌사고로 인한 해양오염 발생도 심각한 환경문제를 불러 일으킨다.



문 44

적조는 왜 나타나며 어떻게 없어지는가?

영양염류가 많아지고 수온등 환경이 알맞으면 식물 플랑크톤이 대량으로 번식하여 그 수가 급격히 증가함. 이때 이들이 가지고 있는 붉은 색소 때문에 바닷물이 붉게 변하게 되는데 이를 적조 현상이라고 함. 이를 제거하는 방법으로는 황토를 이용하거나 화학약품 살포, 초음파 처리법, 오존 처리법 등이 이용됨.

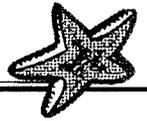


식물의 성장에 필요한 영양 염류가 많아지고 수온등 환경이 알맞으면 식물 플랑크톤²²³이 대량으로 번식하여 그 수가 급격히 증가하게 된다. 그러면 이들이 가지고 있는 붉은 색소 때문에 바닷물이 붉게 변하게 되는데 이를 적조 현상이라고 한다.

적조가 발생하면 바닷물 1리터속에 식물 플랑크톤이 수억 개체가 들어있는 경우가 있다. 식물플랑크톤이 대량으로 발생하면 이들이 가지고 있는 광합성 색소 때문에 바닷물의 색깔이 바뀌게 되는데 그 색소에 따라 적조·황조·녹조 현상 등이 나타난다.

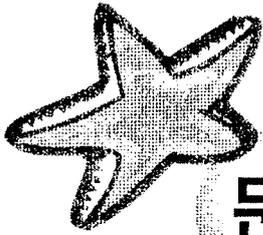
『조선왕조실록』에는 세종때 마산 인근 해역에서 적조가 발생했다는 기록이 있다. 오래전에도 적조는 있었으나 최근 해양환경오염의 문제가 심각해지면서 적조발생의 빈도와 해역이 급격히 늘고 있는 것이 문제이다.

많은 수의 식물 플랑크톤은 물고기가 호흡하기 위해 물을 아가미¹³²로 통과 시킬 때 아가미를 막아서 질식 시키기도 한다. 또 이들이 대량 번



식했다가 죽으면 박테리아⁹⁰에 의해 분해가 되고 이때 물속에 녹아 있는 산소가 고갈되므로 물고기와 같이 호흡을 해야 되는 생물은 살 수 없게 된다. 최근에는 맹독성의 적조발생 플랑크톤이 확산되어 공포의 대상이 되고 있는데 이것은 어패류 뿐만 아니라 사람들에게 까지도 치명적인 영향을 미치는 것으로 알려졌다.

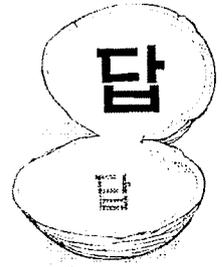
이와같은 적조현상은 단기간에 소멸되는 경우도 있으나 요즘에는 먼 바다로 적조가 확산되고 기간도 장기화되는 양상이 점점 심해지고 있다. 이를 제거하는 방법으로는 황토를 이용하여 적조를 구제하는 방법 이외에도 화학약품 살포, 초음파 처리법, 오존¹⁵³ 처리법 등이 시도되어 왔다.



문 45

해상 유류오염 사고가 발생했을 때 다시 천연 상태의 바다로 돌아오는데 걸리는 시간은?

기름 유출사고가 난 뒤에 원래 상태로 되돌아오기 위해서 걸리는 시간은 수년에서 수십년이 걸리기도 하며, 이것도 방제의 적절성, 방제작업의 정도에 따라 다름.

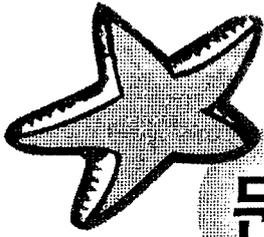


바다는 너무나 넓고 유출된 기름은 해상의 기상조건에 따라 급속하게 퍼져나간다. 바다에 유출된 기름은 빠른속도로 넓은 지역으로 확산된다. 약 100리터의 기름은 0.1미크론⁸⁷의 두께로 1평방킬로미터의 수면을 뒤덮게 된다. 기름막을 해상에서 물리적으로 수거하려면 두께가 0.1mm이하로 얇아지기 전이어야 한다. 유출된 기름은 증발, 용해, 분산, 생분해 등 복잡한 풍화과정을 겪게 된다. 유출된 기름은 일단 초기의 방제에 실패하면 대부분 손 쓸 수 없는 상태에 이르고 만다.

기름유출사고가 일어나면 다양한 방법으로 방제작업을 하게 된다. 기름의 확산을 막기 위해 오일펜스(일종의 방제울타리)를 설치한 후 물에 퍼진 기름을 회수기를 이용하여 수거하거나 현장에서 태워버리기도 한다. 흡착제를 이용하여 기름을 걷어내는 방법도 있다. 화학적 방법으로는 유분산처리제를 이용하여 기름막을 수중으로 분산시키는 방법이 있다. 이 모든 방법들을 효과적으로 사용하기 위해서는 긴급한 상황에 적절히 대응할 수 있는 방제장비와 전문 기술진을 확보하여야 한다. 기



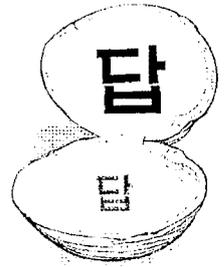
름 유출사고가 난 뒤에 원래상태로 되돌아오기 위해서 걸리는 시간은 수년에서 수십년이 걸리기도 하며, 이것도 방제방법의 적절성, 방제작업의 정도에 따라 다르다.



문 46

갯벌을 막아 간척지를 만든다면 이득이 될까요?

연안 해양생물의 66%가 갯벌 생태계와 직접 관련이 있고, 어업활동의 90%가 갯벌에 의존함.
또한 갯벌은 육상에서 배출되는 각종 오염물질을 정화하는 기능도 있음. 갯벌을 개발하려고 할 때에는 갯벌의 경제적 가치 뿐 아니라 종합적인 가치를 비교 결정하여야 함.



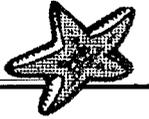
우리나라 갯벌은 총 면적이 2,393km²(국토 면적의 2.4%)로서 세계 5대 갯벌중 하나이며 이중에서 서해안이 83%인 1,980km²를 차지하고 있다.

갯벌은 물과 육지가 만나는 경계지역에 형성되어 있기 때문에 서식하는 생물의 종류가 다양하고 해양생태계의 먹이사슬이 이곳에서 시작된다.

그래서 연안 해양생물의 66%가 갯벌 생태계와 직접 관련이 있고 어업활동의 90%가 갯벌에 의존한다. 따라서 갯벌은 자연에서 가장 생산력이 높은 생태계의 하나로 바다에 비해 10~20배가 높으며, 농경지에 비해 100배 정도의 높은 생산력을 가진다.

또한 갯벌은 육상에서 배출되는 각종 오염물질을 정화하는 기능을 가지고 있다. 오염물질이 갯벌에 유입되어 퇴적되면 갯벌속에 살고 있는 다양한 미생물에 의하여 화학물질의 분해가 활발히 진행되어 수질이 개선된다.

실험에 의하면 10km²의 갯벌이 갖는 오염정화 능력은 25km²의 면적을



가진 인구 10만명 정도의 도시가 배출하는 오염물질을 정화할 수 있는 하수종말 처리시설의 역할을 할 수 있다고 한다.

갯벌은 사람들에게 낚시, 해수욕, 아름다운 경치등 레크레이션의 장소가 되기도 하고 철새 서식지등 자연탐구, 조류관찰, 학술연구 대상으로서의 가치를 가지고 있다. 또한 갯벌은 홍수가 날 경우 급속한 물의 흐름을 늦추어 저장하는 역할을 하기도 하고 태풍이나 해일의 영향을 감소시키는 완충 역할도 한다.

이와같이 갯벌이 가져다 주는 사회적 이익은 대단히 크며 갯벌을 개발 하려고 할 때는 갯벌의 경제적 가치 뿐아니라 종합적인 가치를 비교하여 결정해야 한다. 해양수산부에서는 갯벌의 무분별한 개발을 막고 연안을 효율적으로 관리하기 위하여 『연안관리법』을 제정하여 시행할 예정이다.

※ 세계 5대갯벌 : 캐나다 동부해안, 미국 동부해안, 북해 연안, 아마존강 유역, 우리나라 서해안

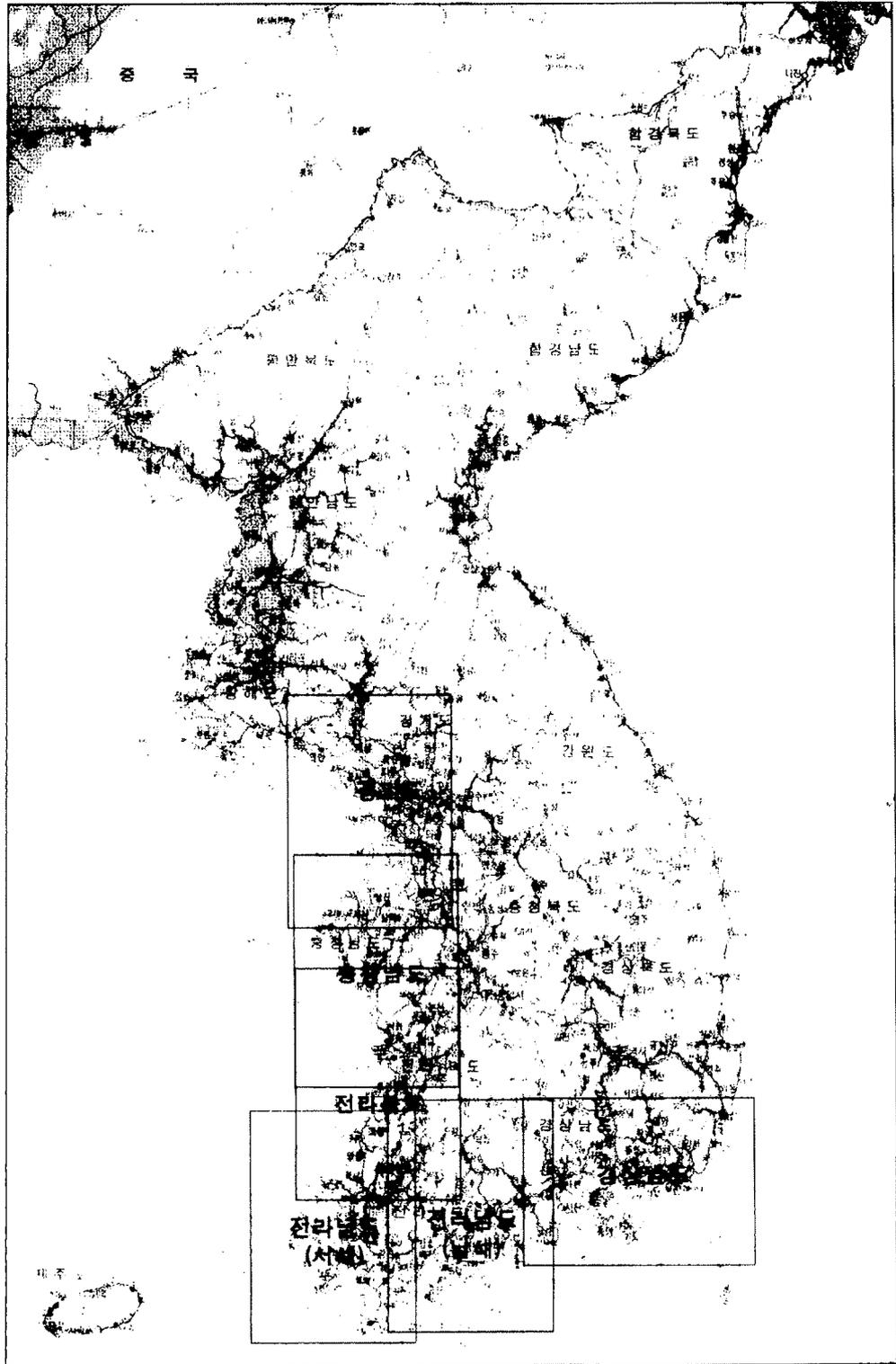
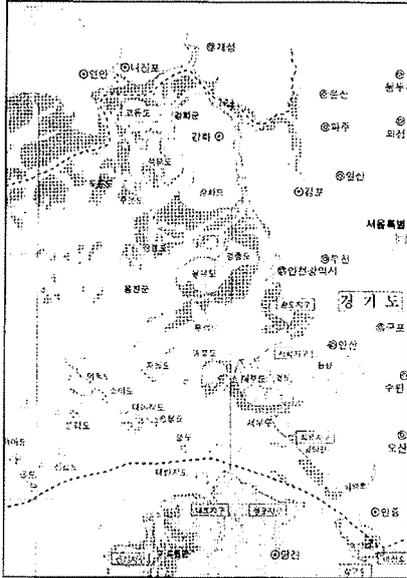
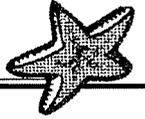
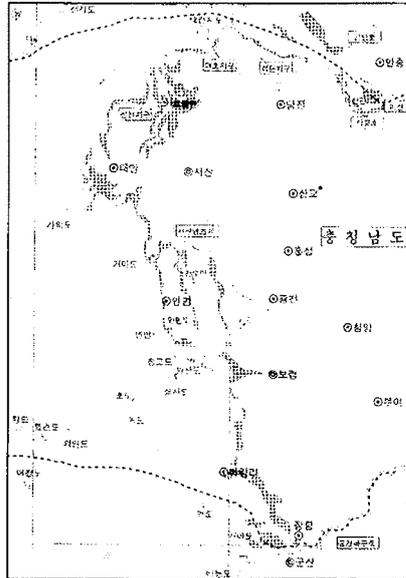


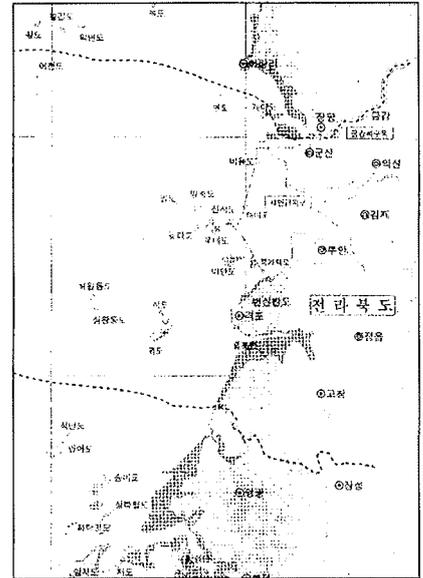
그림 4-1 우리나라의 갯벌 분포도



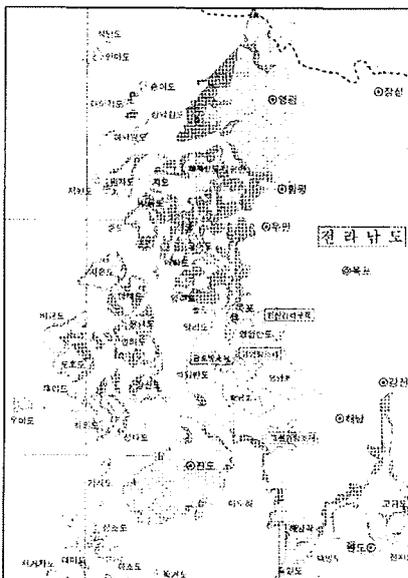
A.경기도 갯벌 분포도



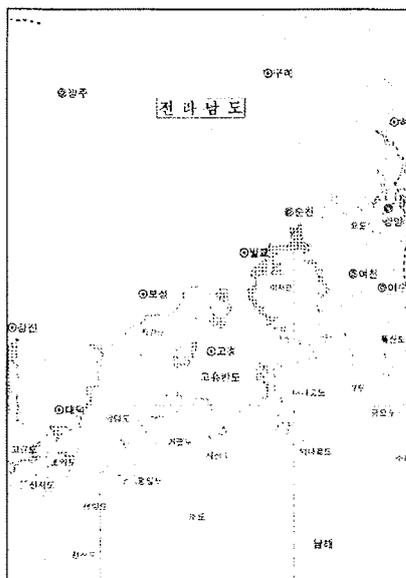
B.충청남도 갯벌 분포도



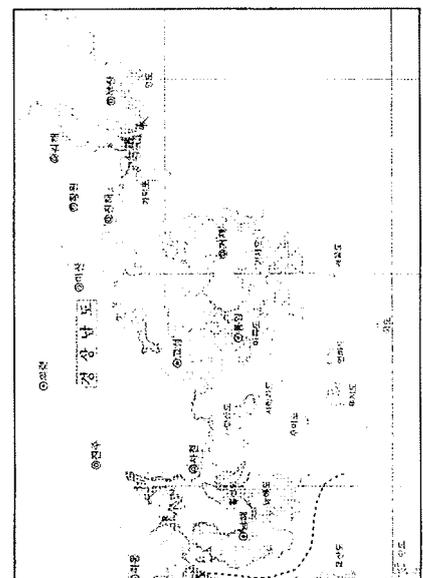
C.전라북도 갯벌 분포도



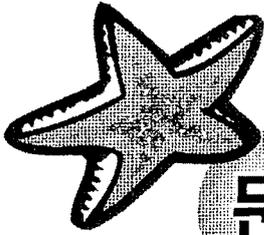
D.전라남도(서해) 갯벌 분포도



E.전라남도(남해) 갯벌 분포도



F.경상남도 갯벌 분포도



문 47

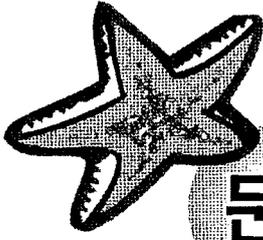
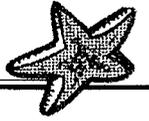
원자력 발전소와 해양환경과의 관계는?

원자력 발전소는 전력 생산에 필요한 냉각용수로 바닷물을 이용하기 위해서 바닷가에 발전소를 건설하는데 발전소에서 배출된 물은 주변 바닷물보다 약 7°C 높은 온도를 갖기 때문에 연안 환경을 변화시킴으로써 생태계에 영향을 줄 수 있음.

답

답

우리나라에서 가동중인 원자력 발전소는 고리, 울진, 영광, 월성 등 대개 연안과 가까운 곳에 위치하고 있는데 그 이유는 원자력 발전소에서 전력 생산에 필요한 냉각용수로 바닷물을 이용하기 위해서이다. 발전소에서 배출되는 물은 주변 바닷물보다 약 7°C 높은 온도를 갖기 때문에 주변 해수의 수온, 밀도, 점성을 변화시키고 용존산소량 감소, 해수 수직운동 방해 등으로 연안환경을 변화시킴으로써 생태계에 영향을 줄 수 있다. 또한 가능성은 적지만 원전에서 방사능 물질이 직접 유출되어 피해를 입힐 수도 있다. 그러나 한국전력공사와 한국 원자력 연구소는 환경 친화적인 원자력 발전소를 건설하는데 필요한 충분한 기술을 보유하고 있는 것으로 알려져 있다.



문 48

생물부착 방해제(TBT)에 의한 해양오염 실태는?

TBT는 선박부착생물을 죽일 뿐 아니라, 양식생물의 성장을 억제하고 고등류의 성전환을 유발하여 생태계에 나쁜 영향을 줌.

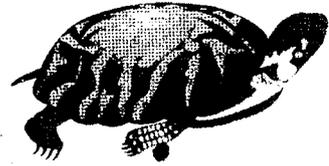
답

답

선박 페인트 속에 첨가되는 TBT(tributyltin)라는 유기주석 화합물은 선박 뿐만 아니라 해양구조물, 어망 등에 생물들이 달라붙지 못하도록 하는 부착 방해제로 널리 사용되고 있는데 부착 방해효과가 월등하다.

TBT는 다른 중금속들에 비해 아주 독성이 높기 때문에 따개비와 같은 부착생물들은 페인트 칠이 된 표면에 붙지 못하고 죽게 된다. 그 뿐만 아니라, 선박에 칠해진 페인트 속에 들어 있는 TBT는 바닷물 속으로 녹아 나오게 되므로 부착생물이 아닌 다른 생물들을 죽이거나 나쁜 영향을 미치게 된다. 이 물질은 굴²⁹, 홍합²³⁴ 등 양식생물의 성장을 억제할 뿐만 아니라 대수리, 소라¹²⁴와 같은 고등류의 암컷이 수컷으로 변화되는 성전환(imposex)을 유발하여 생태계에 나쁜 영향을 준다. 최근 연구에 의하면 우리나라 항만이나 연안에서도 고등류의 임포섹스가 상당히 발견되고 있다는 것이 밝혀졌다. 임포섹스가 심해지면 난관이 막혀 암컷이 선택적으로 죽게 되는데 오염된 곳에서는 암컷과 수컷의 비가 1:20에 이르는 곳도 있었다.

이미 선진국에서는 이 물질의 사용을 규제하고 있고 우리나라에서도 1999년 부터는 TBT의 사용을 규제하고 2002년까지 우리 연안을 향해 하는 모든 선박에까지 사용을 금지할 예정이다.



V. 해양 생물

여 백



문 49

바다속에 사는 물고기는 모두 몇 종류나 되나?

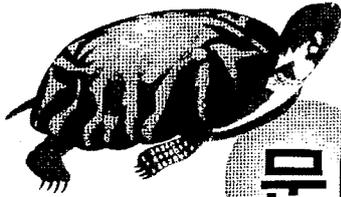
어류는 등뼈를 가진 척추동물이고 물속에 살며 아가미로 숨을 쉰다. 어류의 종류는 약 2만여종임.



어류는 등뼈를 가지고 있는 척추동물이고 물속에 살며 아가미로 숨을 쉰다. 대부분의 어류는 몸이 비늘로 덮여 있으며 지느러미를 이용해 헤엄친다. 이들의 몸은 헤엄칠 때 물의 저항을 적게 받기 위하여 대부분 유선형으로 되어 있다. 어류의 크기는 다양하여 가장 큰 고래상어는 몸길이가 15m에 달하고 체중은 20톤이 넘는다. 가장 작은 것은 필리핀 부근에 사는 왜망둥어로 몸길이가 8mm밖에 안된다.

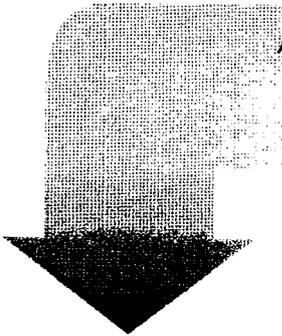
지금까지 알려진 어류의 종류는 약 2만여종이다. 어류는 뼈의 단단한 정도에 따라 단단한 경골어류¹⁸와 물렁뼈로 된 연골어류로 나눌 수 있다. 흔히보는 고등어²⁰, 가자미⁵, 참치¹⁹⁶ 등은 경골어류에 속하고 상어¹¹³, 가오리 등은 연골어류에 속한다.

또 턱이 없는 어류인 무악류에 칠성장어²¹⁰나 떡장어⁷⁷ 등이 포함된다. 어류가 지구상에 처음 나타난 것은 약 5억년전으로 알려져 있다.

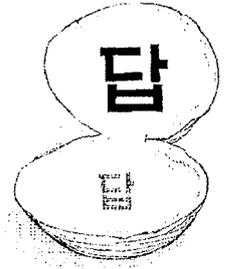


문 50

물고기의 사는 곳과 생김새에는 어떤 연관이 있나요?



사는 곳에 따라 여러 가지 형태를 나타내고 있는데, 크게 나누어서 방추형, 측편형, 편평형, 장어형, 구형으로 구분됨.



물고기의 생김새는 사는 곳에 따라 여러 가지 형태를 나타내고 있는데, 크게 나누어서 방추형, 측편형, 편평형, 장어형, 구형 등으로 구분된다. 먼저 방추형 어류는 물고기 중 가장 균형이 잡힌 활동적인 생김새로 운동력이 풍부한 해양성 어류 중에서 많이 볼 수 있다. 고등어²⁰, 악상어¹³⁷, 참다랑어¹⁹⁶, 가다랑어¹ 및 방어⁹²와 같은 어류가 그 전형적인 형태이며, 몸에는 쓸데없는 돌기물이 없고, 수영할 때 물과의 마찰을 가볍게 하여 수중을 신속하게 수영할 수 있다. 이러한 형태의 물고기는 대부분 먼 바다의 중·표층에 살고 있다.

두번째 측편형은 옆으로 납작한 형태를 하고 있는 것으로서 전어¹⁷⁸, 갈전갱이⁷, 셋돔¹¹⁶, 참돔¹⁹⁷, 돌돔⁶⁵, 넙치⁴⁷, 가자미류⁵ 등이 여기에 속한다. 이들 물고기들은 방추형에 비해 운동력이 약하기 때문에 육지에 가까운 연안수역이나 바다 밑바닥에서 주로 살고 있다.

세번째 편평형은 측편형과는 반대로 아래위로 납작해진 형태로 가오리류, 가래상어², 양태¹⁴³, 아귀¹³³, 빨강부치¹⁰⁹ 등이 여기에 속한다.

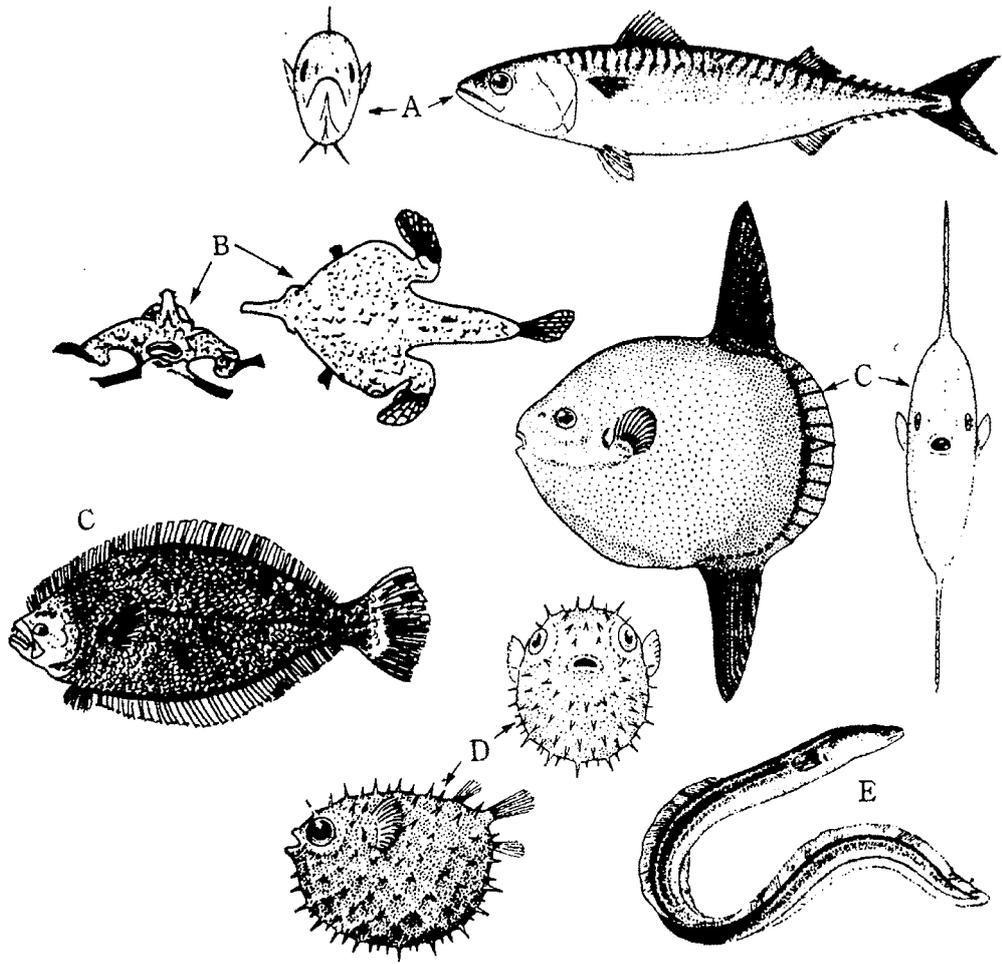


이와 같은 모양을 가진 물고기는 운동력이 적고 높은 수압에서도 견딜 수 있으므로 바다속 깊은 곳의 물밑바닥에 주로 살고 있다.

네번째 장어형은 생김새가 뱀처럼 몸이 길게 연장된 형태를 하고 있는 것으로서 떡장어⁷⁷, 칠성장어²¹⁰등 원구류, 뱀장어⁹⁵, 갯장어¹³, 붕장어¹⁰⁴, 드렁허리⁶⁸등이 여기에 속한다. 이와 같은 가늘고 긴 생김새를 하고 있는 종들은 대부분 바다 밑바닥의 모래나 빨속에서 잠입하여 생활하는 습성을 가지고 있다.

마지막으로 구형은 둥근 모양의 생김새를 나타내는 것으로서 복어 종류들이 여기에 속한다. 이러한 둥근 모양인 복어 종류들은 운동이 완만하여 연안수역이나 바다의 중층에 주로 살고 있다.

이와 같이 바다 물고기들은 자기가 살고 있는 장소에 알맞게 자신의 몸을 변화시켜 진화해 온 것이다.



A:방추형 B:편평형 C:측편형 D:구형 E:장어형

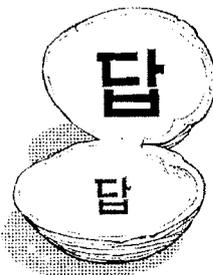
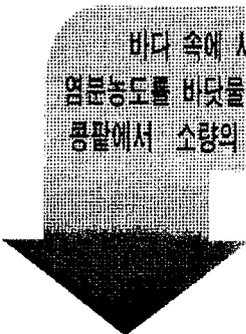
그림 5-1 어류의 종류와 그 생김새



문 5

바닷물은 짠데 물고기는 짠물속에서 어떻게 숨을 쉬며 살아가나요?

바다 속에 사는 어류의 몸 속에는 염류가 바닷물의 염류농도 보다 낮기 때문에 몸 속의 염분농도를 바닷물보다 낮게 유지하기 위하여 아가미에 있는 염세포를 통해 염류를 배출하고 콩팥에서 소량의 짙은 오줌을 배출함으로써 항상 일정하게 몸 속의 염분 농도를 조절함.



바다 속에 사는 어류의 몸 속에는 염류가 바닷물의 염류농도보다 낮기 때문에 몸 속의 염분농도를 바닷물보다 낮게 유지하기 위하여 아가미¹³²에 있는 염세포를 통해 염류를 배출하고 콩팥에서 소량의 짙은 오줌을 배출함으로써 항상 일정하게 몸 속의 염분농도를 조절하고 있다.

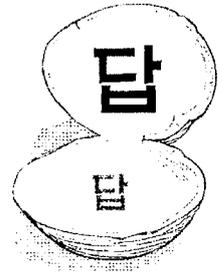
물고기는 호흡을 머리의 양옆에 있는 아가미로 하고 있다. 각 아가미는 뼈나 물렁뼈로 된 가는 아가미 판에 의해 튼튼하게 받쳐져 있으며, 수많은 염분 배출세포로 이루어져 있다. 물고기는 입을 열고 산소가 들어 있는 물을 빨아들이고, 그 물은 아가미를 지나서 아가미 뚜껑 뒤에 있는 작은 방에까지 끌어 올려진다. 아가미 안의 가는 모세혈관을 흐르는 피는 쓸모 없는 이산화탄소로 가득 차 있으며, 산소가 거의 없다. 그때 산소가 모자라는 피와 산소가 가득한 깨끗한 물 사이에서 이산화탄소와 산소의 교환이 일어나게 된다. 이런 과정을 거친 아가미의 피는 산소가 많아져 다시 깨끗하게 되고, 이산화탄소¹⁶⁹로 가득 찬 물은 물고기의 입이 닫힐 때, 아가미 뚜껑 뒤에 있는 구멍을 통해 밖으로 빠져 나가게 된다.



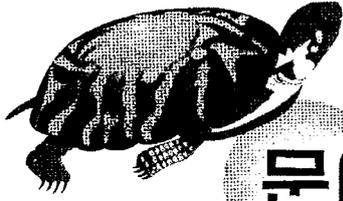
문 52

빛을 내는 바다생물은 어떤 것들이 있으며, 깊은 바다 속의 생물은 왜 빛을 낼까요?

깊은 바다 속에서는 먹이생물이 부족하고 수압이 매우 높아 행동하는데 많은 에너지가 소모되므로 깊은 바다 속에 사는 물고기들은 움직이지 않고 빛을 내어 먹이를 유인하며, 짝짓기를 위해서 발광을 통해 상대방을 식별하기도 함.



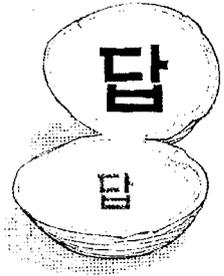
빛을 내는 바다 물고기는 대부분 깊은 바다 속에 살고 있으나 얕은 바다에서도 빛을 내는 물고기가 있다. 빛을 내는 물고기의 발광기관에는 두가지 형이 있는데, 하나는 발광기관 내에 공생하는 발광세균이 빛을 내는 것과, 다른 하나는 발광기관의 세포내에 일어나는 화학반응에 의해 빛을 낸다. 발광세균에 의해 빛을 내는 물고기는 철갑등어²⁰⁴, 반딧불게르치⁹¹, 주둥치류¹⁸⁷ 등이 있으며, 발광기관의 화학반응에 의해 빛을 내는 물고기는 샛비늘치류¹¹⁷, 금눈돔류³⁴, 동갈돔류, 심해산 상어류 등이 있다. 바다생물이 빛을 내는 이유는 여러 가지가 있겠지만 크게 두 종류로 요약할 수 있다. 첫째로 깊은 바다 속에는 먹이생물이 부족하고 수압이 매우 높아 행동하는데 많은 에너지가 소모되므로 깊은바다 속에 사는 물고기들은 움직이지 않고 빛을 내어 먹이를 유인하기 위해서이다. 또한 암컷과 수컷의 짝짓기를 위해서 발광을 통하여 상대방을 식별하기도 한다.



문 53

빛이 없는 캄캄한 바다 속에서도 생물이 살고 있나요?

빛이 없는 캄캄한 바다 속에도 다양한 생물들이 살고 있음. 캄캄한 환경에 적응하여 눈 등의 시각 기관은 퇴화된 반면 감각기관이 발달함.



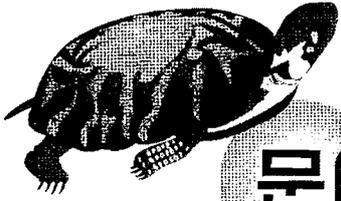
빛이 없는 캄캄한 바다속에도 다양한 생물들이 많이 살고 있다. 캄캄한 환경에 적응하여 눈 등의 시각기관은 퇴화된 반면 감각기관이 발달된 생물들이 빛이 있는 얇은 바다에서 생산된 식물 플랑크톤²²³이나 찌꺼기들을 먹으며 살고 있다.

일반적으로 바다에 태양 빛이 미칠 수 있는 수심은 150m이며, 그 이상 수심의 바다속은 빛이 없는 캄캄한 암흑 세계이다. 수심 150m 이상의 깊은 바다 속은 일년 내내 온도의 변화가 거의 없으며, 매우 안정된 환경을 이루고 있으나, 빛이 없기 때문에 식물은 전혀 살 수가 없다.

그러나 여기에 적응한 빛이 없는 캄캄한 바다에 사는 생물은 크기가 작으며, 매우 오랫동안 살아가는 특징을 가지고 있다. 불가사리류¹⁰², 성게¹²¹, 해삼²²⁸, 갯지렁이류¹⁴, 바다거미, 해면류, 갯나리류¹²등이 바닥에서 서식하고 있으며, 또한 조개류¹⁸², 닭새우⁵⁶, 바다게¹⁷등 갑각류⁹와 심해어 등도 많이 살고 있다.

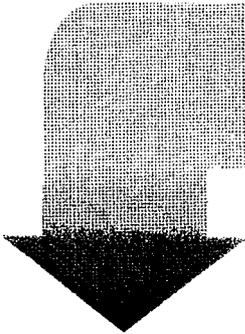
이와 같이 심해의 생물들은 빛이 없더라도 표층이나 중층에서 동물 플

랑크톤이나 물고기의 죽은 시체가 가라앉기 때문에 이들을 먹고 생활하고 있다. 빛이 없는 깊은 바다에는 바다화산이 폭발해서 형성된 열수공이 있는데 이곳의 중심온도는 최고 400°C를 넘는 곳이 있다. 그 주변에는 다른 캄캄한 바다에 비해 1만배나 더 많은 생물들이 살고 있다. 특히, 이곳에서는 화학합성 박테리아가 다량 생산되어 주요 먹이생물로 공급되고 있어, “심해의 오아시스”라고 불리워지기도 한다. 이 열수공에는 이러한 먹이생물을 먹고사는 지렁이류와 거대 조개류등이 다량 살고 있다.

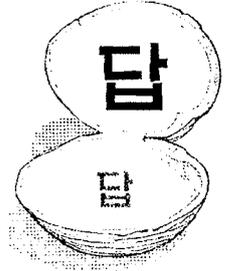


문 54

고등어의 색깔이 푸른 까닭은 무엇인가요?



약육강식의 생존 경쟁에서 살아 남기 위해 보호색을 가지기 때문



고등어²⁰, 꽁치³⁹ 등 계절적으로 해류를 따라 이동하는 물고기들은 등쪽은 짙은 푸른색이고 배쪽은 은백색이다. 반면 온대지방의 따뜻한 바다에 사는 갈치는 그 색깔이 은백색이다. 물고기마다 색깔이 다른 이유는 무엇 때문일까?

그 이유는 간단하다. 물고기도 약육강식의 생존 경쟁에서 살아 남기 위해 '보호색'을 가지기 때문이다. 먼저 고등어의 경우, 등은 바다와 같은 짙은 푸른 색을 가지기 때문에 바다새로부터 자신을 지킬 수 있다. 그리고 고등어 배의 색깔이 바다 밑에서 올려다 본 해면과 같은 은백색이기 때문에 큰 물고기들 눈에 띄지 않고 몸을 보호할 수 있는 것이다. 왜냐하면 바다 밑에서 위쪽으로 쳐다보면 수면은 햇빛을 받아 은백색으로 반짝이기 때문이다.

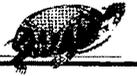
그러면 갈치⁸는 왜 몸전체가 은백색일까?

갈치는 주로 육지에서 멀리 떨어진 먼바다의 물 속 100m의 깊은 곳에 살며, 바다의 표면과 나란히 수평으로 누워있지 않고 수직으로 꼳꼳

하게 서 있는 경우가 대부분이다.

따라서 등 색깔이 푸르지 않더라도 바다새에게 습격을 당할 위험이 적고 몸 전체가 은백색이기 때문에 바다 밑의 큰 물고기에게도 들킬 위험이 적다. 따라서 갈치에게는 은백색이 보호색인 셈이다.

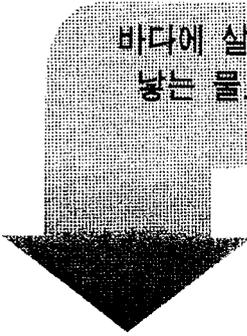
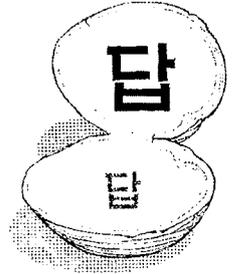
결국, 바다 물고기는 저마다 자신의 생활조건에 맞는 보호색을 지니고 살아가게 된다.



문 53

새끼를 낳는 물고기는 어떤 것이 있나요?

바다에 살고 있는 대부분의 물고기는 알을 낳고 있지만 새끼를 낳는 물고기들도 많이 있음. 상어, 가오리가 대표적인 경우임. 고래 등 해양 포유류도 새끼를 낳음.



바다에 살고 있는 대부분의 물고기는 알을 낳고 있지만 바다 생태계에서 종족 보전을 위해 새끼를 낳는 물고기들도 많이 있다. 상어¹¹³와 가오리가 그 대표적인 경우이다.

상어 종류 중에서 별상어⁹⁷, 귀상어³⁰, 곱상어²³ 등 대부분이 태생²¹⁷이며, 가오리 종류 중에서는 노랑가오리⁴⁸ 등이 있다. 경골어류¹⁸ 중에서는 볼락류⁹⁹, 솜뱅이류¹³¹, 망상어류⁷⁶, 학공치류²²⁵, 등가시치류⁶⁹, 양메기류⁷⁹, 청베도라치류²⁰⁵ 등이 새끼를 낳는다. 태생을 하는 상어는 어미의 핏속에 든 영양분이 태반을 지나 탯줄을 통해 새끼상어에게 공급된다. 곧 사람의 태아가 엄마에게서 영양분을 공급받는 것과 마찬가지로 방법을 사용한다.

해양 포유류인 고래²¹, 바다사자, 바다코끼리, 물개, 바다수달, 바다소 등도 새끼를 낳는다. 고래의 임신 기간은 종류에 따라 다르지만 대개 9개월에서 16개월 정도이며 한번에 한 마리씩 낳는다. 사람의 아기는 태어날 때 머리부터 나오지만 고래의 새끼는 사람과는 다르게 꼬리부

터 나오며 태어나면 6개월에서 1년반 동안 어미 젖을 먹고 성장한 다음 독립 생활을 하게 된다.



그림 5-2 가오리

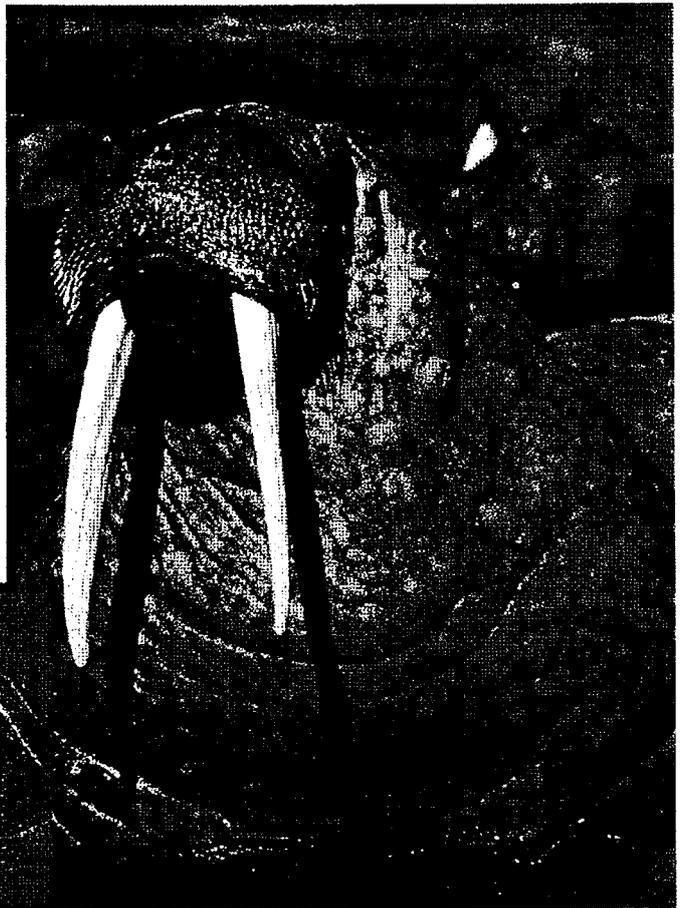


그림 5-4 바다코끼리



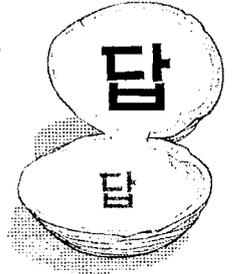
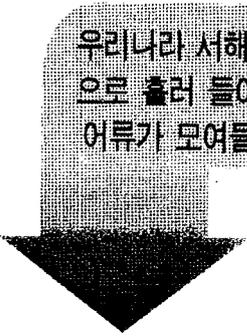
그림 5-3 바다소



문 56

상어는 왜 서해안에서만 출몰하는가?

우리나라 서해 연안은 매년 5월초면 남쪽에서 난류가 조류를 타고 군산연안으로 흘러들어와 이 해역의 냉수대와 합쳐지는데 이곳에 난류성 및 한류성 어류가 모여들기 때문에 이들 풍부한 먹이를 사냥하기 위해 상어가 나타남.



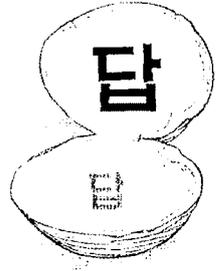
상어¹¹³는 대부분 따뜻한 물을 좋아하는 온수성 물고기로서 봄철(4~5월)에 남쪽으로부터 쿠로시오 난류를 따라 북쪽으로 이동하여 서해 뿐만 아니라 동해와 남해에도 모두 분포하게 된다. 이와 같이 상어가 동, 서, 남해에 모두 분포하지만 특히 서해에서 자주 출현하는 것은 2가지의 큰 이유가 있는 것으로 추정되는데 첫번째는 5~6월경 어패류 채취를 위한 어민들의 잠수활동이 집중되어 있어 이 시기에 해녀나 잠수부들이 위험한 상어와 접할 가능성이 훨씬 많아지기 때문인 것으로 추정되며, 두 번째로는 우리나라 서해 연안은 매년 5월초면 남쪽에서 난류가 조류를 타고 군산연안에 흘러들어와 이 해역의 냉수대와 합쳐지는데, 이 때 남쪽에서 올라온 난류와 냉수대가 합류되는 곳에 난류성 및 한류성 어류가 모여들기 때문에 이들 풍부한 먹이를 사냥하기 위해 상어가 나타나는 것으로 여겨진다.



문 57

상어와 고래중에서 가장 무서운 상어와 고래 종류는?

상어중 가장 무서운 종류는 백상아리(일명 백상어)로서 최대 크기는 6m이며, 전세계의 온대수역과 열대수역에 분포함. 고래중에서 가장 무서운 고래는 범고래로서 바다의 왕이라 일컬어짐.



현재 세계에는 400여종의 상어가 있는 것으로 알려져 있고 이 가운데 사람을 공격하는 종은 30종 미만이며 우리나라 연안에서는 36종의 상어가 출현하고 있다. 상어중 가장 무서운 종류는 백상아리⁹⁴(일명 백상어)로서 최대크기는 6m이며, 전세계의 온대수역과 열대수역에 분포한다. 백상아리는 표층수온의 영향을 받아 계절에 따라 이동을 하며, 해역에 따라 출현시기나 크기가 다르지만 공통적인 것은 얕은 연안해역에도 출현한다는 점이다. 그 외 사람을 공격하는 무서운 상어에는 청새리상어²⁰⁷, 귀상어³⁰, 무태상어⁸³, 청상아리²⁰⁶, 악상어¹³⁷ 등이 있다. 고래중에서 가장 무서운 고래는 범고래⁹⁶로서 바다의 왕으로 일컬어지고 있다. 범고래는 이빨고래의 일종으로 다양한 종류의 어류들을 잡아 먹는다. 해변에 무리지어 있는 물개 등 포유류도 공격대상이 된다. 또한, 대형 고래들에게도 집단으로 공격하여 포식하기도 한다. 그래서, 범고래는 영어로 Killer whale이라한다.

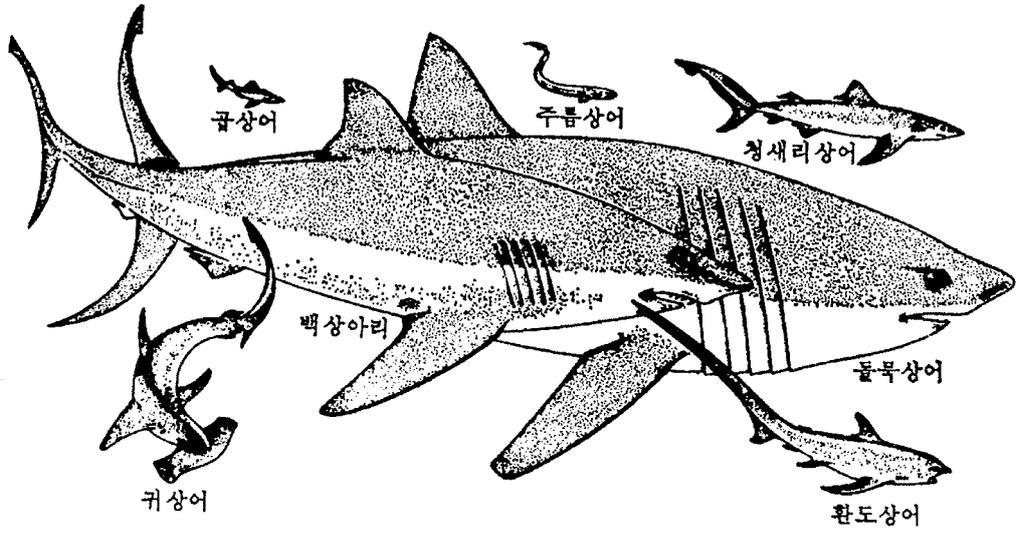


그림 5-5 크기가 다른 여러 종류의 상어



그림 5-6 이빨 고래류

- ① 아마존강고래 ② 범고래 ③ 작은곱등어
- ④ 갠지즈강 돌고래 ⑤ 참돌고래 ⑥ 머리돌고래
- ⑦ 흰돌고래 ⑧ 향유고래 ⑨ 주둥이고래



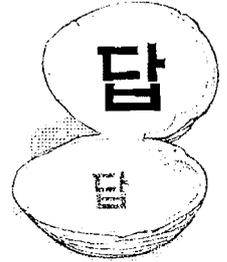
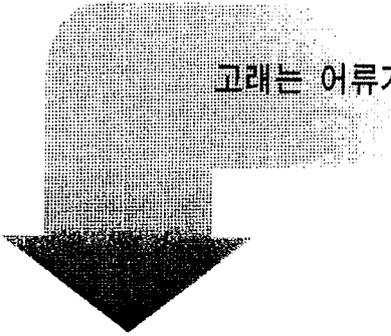
그림 5-7 범고래



문 58

고래는 다른 물고기에 비해 어떤 점이 다른가요?

고래는 어류가 아닌 포유류인데 어류와 다른 점이 많다.



오래전부터 고래²¹를 어류로 알고 있었던 때가 있었다. 사실 참치와 돌고래는 겉보기에 매우 비슷하게 보인다. 그러나 자세히 살펴보면 포유류인 고래는 어류와 다른 점이 많다.

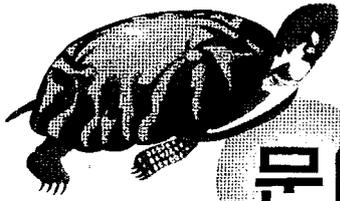
우선 꼬리모양이 다른 어류와는 다르다. 즉 고래의 꼬리는 수평으로 되어 있어 수직으로 되어 있는 물고기와는 다르다. 그리고 물고기는 체온이 외부 온도에 의해 영향을 받는 변온동물인 반면 고래는 체온을 유지할 수 있는 항온동물이다.

육상 포유류는 몸에 난 털이 보온 효과가 있으나 해양 포유류들은 털이 적거나 거의 없으며 대신 표피 밑에 두꺼운 지방층이 있어 바닷물에 체온이 빼앗기는 것을 방지한다.

물고기는 대부분 알을 낳아 이것이 물속에서 부화하여 새끼가 된다. 그러나 고래는 새끼를 낳아 젖을 먹여 키운다. 물고기는 물속에 녹아 있는 산소를 아가미를 통해 호흡하지만 고래는 수면위로 올라와 허파로 공기 호흡을 한다.



고래는 한 번 호흡하면 오랫동안 잠수할 수 있도록 적응이 되어 있다. 즉, 고래의 혈액에는 헤모글로빈²³¹이 많이 있어 많은 양의 산소를 운반할 수 있다. 또 근육에는 미오글로빈(myoglobin)이 있어 산소를 저장할 수 있다. 헤모글로빈이나 미오글로빈에는 철분이 많이 들어 있는데 이것이 산소와 결합하면 붉은색을 나타내기 때문에 고래근육의 색깔은 다른 동물의 근육보다 더 붉게 보인다.



문 59

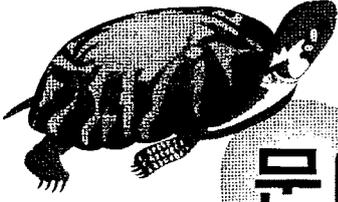
새끼고래는 어떻게 젖을 먹나요?

젖꼭지를 수면 가까이로 들어올려 새끼고래가 머리위의 콧구멍을 수면위로 들어내 숨을 쉬면서 젖을 먹을 수 있도록 함

답

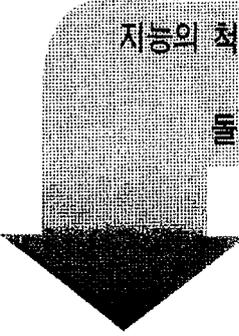
답

고래²¹의 젖꼭지는 꼬리 가까운 하복부에 있다. 젖꼭지는 당연히 물속에 있게되며 폐호흡을 하는 새끼 고래가 그 상태에서 젖을 빨 경우 숨을 쉴 수 없어 익사하게 된다. 그러므로 새끼고래에게 젖을 주기 쉽도록 몸을 뒤집어 수면에 비스듬히 드러눕는다. 즉 젖꼭지를 수면 가까이로 들어올려 새끼고래가 머리위의 콧구멍을 수면위로 들어내 숨을 쉬면서 젖을 먹을 수 있도록 한다.(고래의 콧구멍은 머리위쪽에 있다.) 이때 새끼고래는 헛바닥을 젖꼭지에 빈틈없이 꼭 압축시켜서 빨게되므로 바닷물을 마시거나 젖이 밖으로 새어나오지 않는다. 고래는 태어나서 많게는 1년반까지 어미젖으로 자란다. 새끼고래는 하루 약 600l의 젖을 먹고 키가 3~4cm씩 크며 초기에는 체중이 무려 100kg 가량씩 늘다. 그만큼 고래의 젖은 영양가가 높다.

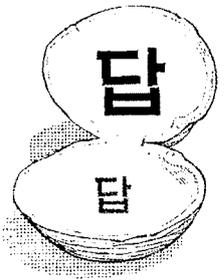


문 60

돌고래의 지능지수는 어느 정도 일까요?



지능의 척도로서 흔히 사용되는 뇌의 크기는 사람의 크기와 비슷하며, 몸의 크기에 대한 뇌의 비율은 사람의 경우 평균 1.93%, 돌고래는 0.6% 정도이며, 뇌표면의 굴곡도 사람 다음으로 높음

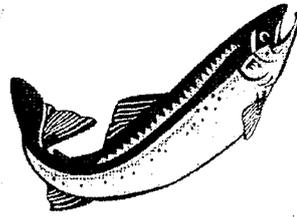


돌고래류의 지능지수를 사람의 지능지수와 비교할 수 있는 기준을 정하기는 어렵다. 지능의 척도로서 흔히 사용되는 뇌의 크기는 사람의 크기와 비슷하며, 몸의 크기에 대한 뇌의 비율은 사람의 경우 평균 1.93%, 돌고래는 0.6% 정도이며, 뇌표면의 굴곡도 역시 사람 다음으로 높다고 한다. 일부 학자들은 지구생태의 이용 측면에서 인간보다 뛰어나다고 말하는 이도 있다. 지구 역사 45억년중, 고래류는 약 2억년 전에 메소쿠니스라는 원시포유류로부터 진화하여 약 60만년전에 물고기 형태인 고래(whales and dolphins)로 형태학적 진화와 생태학적 적응으로 오늘에 이르고 있다. 3차례의 혹독한 빙하기의 지구환경 변화에 따라 거의 대부분의 육지 동식물이 멸종하였음에도 불구하고 고래는 환경의 변화가 적은 바다속에서 생존이 가능하였다. 현생고래류는 지구에 나타난 가장 큰 동물(몸길이 30m, 몸무게 160톤 -코끼리 32마리, 열차 차량 4대와 같음)로서 현존하고 있다. 인간이 지구상에 나타난 것은 약 30만년전이다. 오늘날 인간에 의한 문명의 발달은 지속적인 환경

의 황폐로 지구 생태계를 크게 위협하고 있는 것이 현실이다. 풍부한 먹이와 더 넓은 바다공간을 생활 터전으로 선택한 지구생태계의 이용 능력은 사람에 비해 뛰어나다고 할 수 있다.

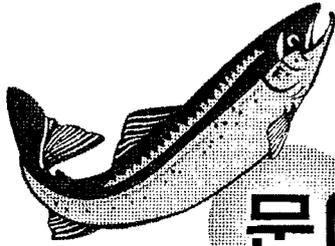


그림 5-8 돌고래



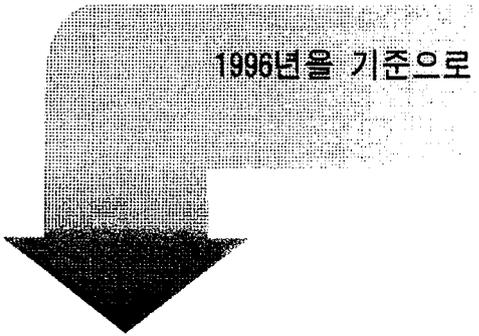
VI. 수 산

여 백

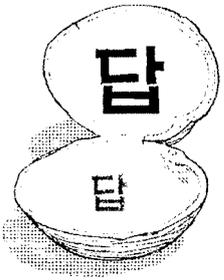


문 6

우리나라에서 연간 생산되는 수산물의 양과 종류는?



1996년을 기준으로 종류는 약 233종이며, 전체 생산량은 약 324만톤에 이릅니다.



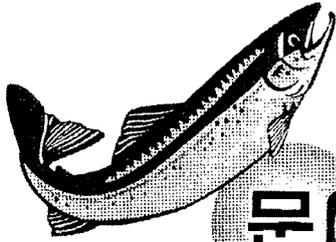
우리나라에서 생산되는 수산물은 1996년을 기준으로 약 233종이며, 전체 생산량은 약 324만톤에 이르고 있다. 어업별로 보면, 연근해어업에서 약 162만톤을 생산하여 절반을 차지하고 있으며, 다음으로 천해양식²⁰²이 약 87만톤으로 약 27%를 나타내었으며, 원양어업이 약 72만톤, 내수면이 약 3만톤을 생산하고 있다.

종류별로 살펴보면, 연근해어업이 약 112종으로 가장 많았으며, 원양어업이 약 46종, 천해양식과 내수면이 약 38종과 약 37종을 나타내었다.

<표2> 우리나라 어업별 생산량 및 종류

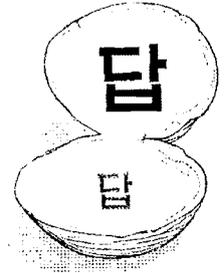
어업	연근해어업	천해양식	원양어업	내수면	계
생산량(톤)	1,623,822	874,810	715,378	30,278	3,244,288
생산액(억원)	27,350	6,433	9,177	1,252	44,212
종류	112종	38종	46종	37종	233종
비율(%)	50.1	27.0	22.1	0.8	100.0

* 해양수산통계연보 1996년

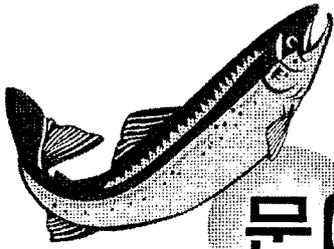


문 62 우리나라에서 많이 잡히는 어종은?

멸치 약 23만톤, 오징어 22만톤, 고등어 16만톤, 갈치 7만톤,
강달이류 7만톤 순임 (1997년 기준)



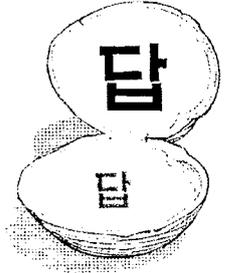
1970년대에는 멸치⁷⁹, 갈치⁸, 고등어²⁰, 쥐치¹⁹⁰, 명태⁸⁰이고 1980년대에는 쥐치, 멸치, 갈치, 정어리¹⁸⁰, 고등어이며, 1990년대에는 멸치, 고등어, 오징어¹⁵⁵, 갈치의 순으로 어획되었다. 최근(1997년) 우리나라에서 많이 잡히는 어종은 멸치가 약23만톤으로 1위를 차지하고 있으며, 그 다음 오징어 22만톤, 고등어 16만톤, 갈치 7만톤, 강달이류¹⁰ 7만톤 순이다.



문 63

우리나라에 서식하는 수산자원에는 어떤 것이 있나요?

수산자원이 풍부하여 어류 약 900종, 연체류 약 1,000종, 갑각류 약 300종, 해조류 약 400종이 분포함.



우리나라는 3면이 바다로 둘러싸인 반도로서 해안선의 길이가 길고, 대륙붕이 넓어 수산업 발달에 매우 좋은 입지조건을 갖추고 있다. 수산자원이 풍부하여 어류 약 900종, 연체류 약 1,000종, 갑각류⁹ 약 300종, 해조류 약 400종이 분포되어 있다.

○ 동 해

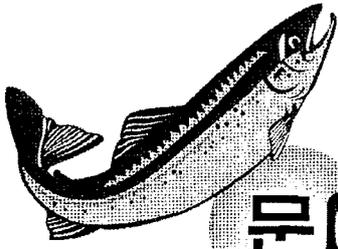
따뜻한 물을 따라 북상하는 멸치⁷⁹, 정어리¹⁸⁰, 꽁치³⁹, 방어⁹², 쥐치¹⁹⁰ 등의 어류, 오징어¹⁵⁵ 등의 연체동물이 있고, 차가운 물을 따라 남하하는 대구⁵⁷, 명태⁸⁰, 도루묵⁶³ 등이 있으며, 정착성 동물로는 왕게¹⁵⁷, 털게²¹⁹, 철모새우 등의 갑각류⁹, 소라¹²⁴, 전복¹⁷⁶ 등의 연체류가 있다. 정착성 식물로는 미역⁸⁶, 다시마⁵² 등이 있다.

○ 서 해

서해의 대표적인 어류 자원으로는 조기¹⁹⁹, 갈치⁸, 고등어²⁰, 강달이¹⁰, 홍어²³³ 등이 있고, 패류는 바지락⁸⁹, 대합⁶², 전복¹⁷⁶, 굴²⁹ 등이며, 갑각류는 대하⁶¹, 젓새우¹⁷⁹, 꽃게⁴⁰ 등이 있다.

○ 남 해

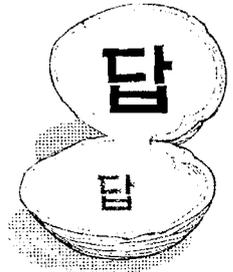
남해에는 멸치, 고등어, 전갱이¹⁷⁵, 삼치¹¹², 방어⁹², 갈치, 붕장어¹⁰⁴ 등의 어류와 굴, 홍합²³⁴, 바지락⁸⁹, 소라¹²⁴, 복, 대합⁶² 등의 패류, 문어⁸⁴, 꼴뚜기³⁸ 등의 연체동물¹⁴⁷, 해삼²²⁸, 성게¹²¹ 등의 극피동물³¹, 우렁쉥이¹⁵⁹ 등의 원색동물¹⁶², 김³⁶, 미역⁸⁶, 우뚝가사리¹⁶¹ 등의 해조류 등이 다양하게 생산된다.



문 64

우리나라 산업에서 수산업이 차지하는 비중은?

국민 총생산의 0.6%를 차지하며, 인구수로는 약 33만명으로 전체인구의 0.7% 차지.

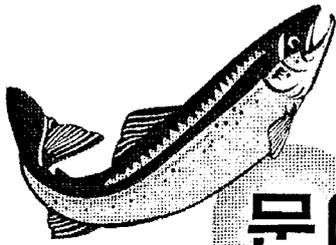


우리나라 수산업의 생산액은 총 4조 4천억원으로서 국민 총생산 736조 8천억원의 0.6%를 차지하고 있으며, 인구수는 약 33만명으로서 전체 인구의 0.7%를 점유하고 있다.

<표3> 국민총생산에 대한 수산업 생산액의 비율

항 목	전 체	수 산 업	비 율(%)
생산액(억원)	7,368,667	44,212	0.6
인구(만명)	4,599	33	0.7

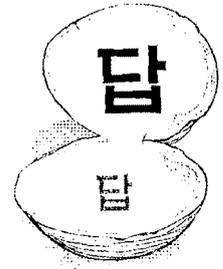
※ 해양수산통계연보 1996년



문 65

우리나라 원양어업에 대하여 알고 싶어요.

우리나라 원양어업은 1957년에 인도양에서 다랑어줄낙시어구를 이용한 첫 시험조업을 시작으로, 1992년에는 라스팔마스, 사모아 등 19개국 20개소에 있는 원양어선 기지에서 602척이 출어하여 82만9천톤을 어획하였음.



우리나라 원양어업은 1957년에 인도양에서 다랑어줄낙시어구(연승)¹⁴⁵를 이용한 첫 시험조업을 시작으로 출발하였다. 그 후 1966년에 대서양과 북태평양 어장에서 자루그물인 트롤망^{165,220}을 사용하여 시험어업을 실시한 것을 계기로 3대양에 출어하는 어선의 숫자가 급격히 증가하여 1976년에는 우리나라 원양어선이 무려 849척이 출어하여 72만 4천톤을 어획하였고, 1992년에는 759척이 출어하여 102만4천톤의 최고어획을 기록하였다. 그리고 1997년에는 라스팔마스, 사모아 등 19개국 20개소에 있는 원양어선 기지에서 602척이 출어하여 82만9천톤을 어획하였다 (표 4).

원양·어업회사는 1997년 현재 217개 회사가 있으며, 대표적인 원양어업회사로는 동원산업(주), 사조산업(주), 대림수산(주), 오양수산(주), 남북수산(주), 한성기업(주), 동아제분(주), 신라교역(주), 동남(주), 동양수산(주), 동원수산(주), 삼호물산(주), 인성실업(주) 등이 있다.



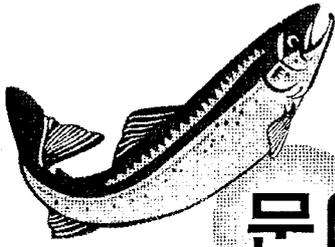
<표4> 1997년도 한국원양어업 어업별, 대양별 어선척수 및 어획량(톤)

어획량(단위:톤)

어업	총계		태평양		대서양		인도양	
	척수	어획량	척수	어획량	척수	어획량	척수	어획량
총계	602	829,395	322	537,896	197	253,011	83	38,488
참치연승	218	65,832	148	45,791	12	1,928	58	18,113
참치선망	27	159,469	27	159,469	-	-	-	-
오징어채낚시	114	181,399	12	3,738	102	177,661	-	-
북양트롤	27	169,184	27	169,184	-	-	-	-
북해도트롤	11	49,177	11	49,177	-	-	-	-
기지트롤	153	145,900	73	55,701	57	70,126	23	20,073
새우트롤	20	261	-	-	19	143	1	118
꽁치봉수망	12(32)	50,227	12(32)	50,227	-	-	-	-
기타	20	7,946	12	4,609	7	3,153	1	184

자료근거: 원양어업통계 제20집(1998)

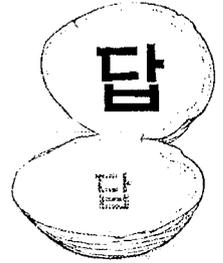
꽁치봉수망의()는 오징어채낚기와 겸업하는 어선을 포함한 척수임.



문 66

세계 원양어업에 대하여 알고 싶어요.

1995년도에 1억 2천3백만톤을 생산하였고, 전 세계에서 수산물을 가장 많이 생산 한 국가는 중국으로 2천4백4십3만톤이었으며, 우리나라는 총 269만톤의 수산물을 생산하여 세계 11위를 차지



전 세계 수산물 생산량은 1991년도에 약 9천8백만톤을 생산한 후 계속 증가하여 1995년도에는 1억2천3백만톤을 생산하였으며, 전 세계에서 수산물을 가장 많이 생산한 국가는 중국으로 1995년 2천4백4십3만톤을 생산하여 1위를 차지하였고, 다음으로 페루가 894만톤, 칠레 759만톤, 일본 676만톤 순이다. 그리고 우리나라는 총 269만톤의 수산물을 생산하여 세계 11위를 차지하였고(표 5), 수출액은 14억달러로 세계 8위를 차지하고 있다.

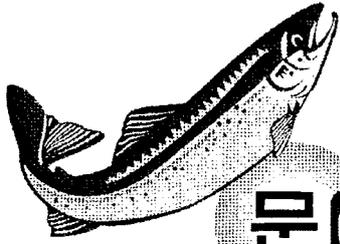


<표5> 1991~1995년 세계 각국의 수산물 생산량

단위:만톤

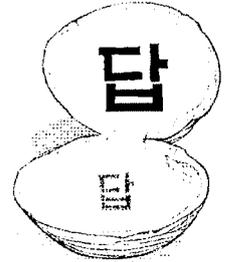
순위	국 별	생 산 량				
		1991	1992	1993	1994	1995
1	중 국	1,312	1,501	1,757	12,072	2,443
2	페 루	689	750	901	1,200	894
3	칠 레	601	650	603	784	759
4	일 본	930	850	808	740	676
5	미 국	549	560	593	592	563
6	인 도	405	423	455	474	490
7	러 시 아	705	561	446	378	437
8	인도네시아	335	343	369	392	412
9	태 국	297	325	340	354	350
10	노르웨이	217	256	256	255	281
11	한 국	251	270	265	270	269
12	필 리 핀	232	227	226	228	227
전세계 총 계		9,776	9,935	10,218	10,959	12,291

근거자료: 1997년 FAO 통계연보



문 67 우리나라에서 가장 큰 어선은?

태평양에서 명태를 잡고 가공하는 개척호가 제일 큰 어선임. 개척호의 길이는 210m, 폭은 26.21m, 높이는 38m이며 승선인원은 250~300명이고 1년에 약 45,000톤의 명태를 가공하고 있음.



100톤 이상의 큰 배는 태평양, 대서양, 인도양 등 외국의 바다에 가서 고기를 잡고 있다. 이중에 태평양에서 고기를 잡는 배는 다른 바다에 비해 파도가 높고 태풍이 가끔 발생하므로 안전하게 고기를 잡기 위하여 대서양이나 인도양에서 고기를 잡는 배보다 큰 배를 사용한다. 그리고 태평양에서 명태⁸⁰를 잡는 어선은 물고기를 잡아서 직접 가공하기 때문에 배에는 물고기를 잡는 선원과 잡은 물고기를 맛살원료로 만드는 사람들이 타고 있다. 따라서 원양어선 중 제일 큰 어선은 태평양에서 명태를 잡는 배이다.

태평양에서 물고기를 잡는 어선들의 크기를 비교해 보면, 명태를 잡는 트롤어선은 1,179~30,737톤이고, 참치를 잡는 연승어선^{145,164}은 284~525톤, 꽁치를 잡는 봉수망¹⁰⁰ 어선은 280~447톤, 오징어를 잡는 어선¹⁶³은 140~998톤이다. 명태트롤어선¹⁶⁵은 그물을 바다의 중간부분 또는 밑바닥까지 내려서 오랫동안 끌다가 올려서 명태를 잡는 배이고, 참치연승¹⁶⁴어선은 40km되는 긴 줄에 연결된 낚시에 미끼를 끼워서 참치를 잡



는 어선을 말하며, 콩치붕수망어선은 밤에 불빛으로 사각형 그물위로 물고기를 모아서 그물을 들어 올려 콩치를 잡는 배를 말한다. 또한 오징어채낚기 어선은 밤에 불빛을 비추어 오징어가 배 주위에 오도록 유인한 다음 미늘(작은 갈고리)이 없는 낚시를 사용하여 잡는 배이다.

<표6> 태평양에서 물고기를 잡는 배의 크기

구 분	명태트롤 어 선	참치연승 어 선	콩치붕수망 어 선	오징어채낚기 어 선
범위(톤)	1,179~30,737	284~525	280~447	140~997
척당평균(톤)	3,891	476	353	446

우리나라에서 가장 큰 어선은 태평양에서 명태를 잡고 가공하는 개척호로 고려원양(주)에서 보유하고 있다.

개척호의 길이는 210m, 폭은 26.21m, 높이는 38m이며, 승선인원은 250~300 명이고, 1년에 약 45,000톤의 명태를 가공하고 있다.

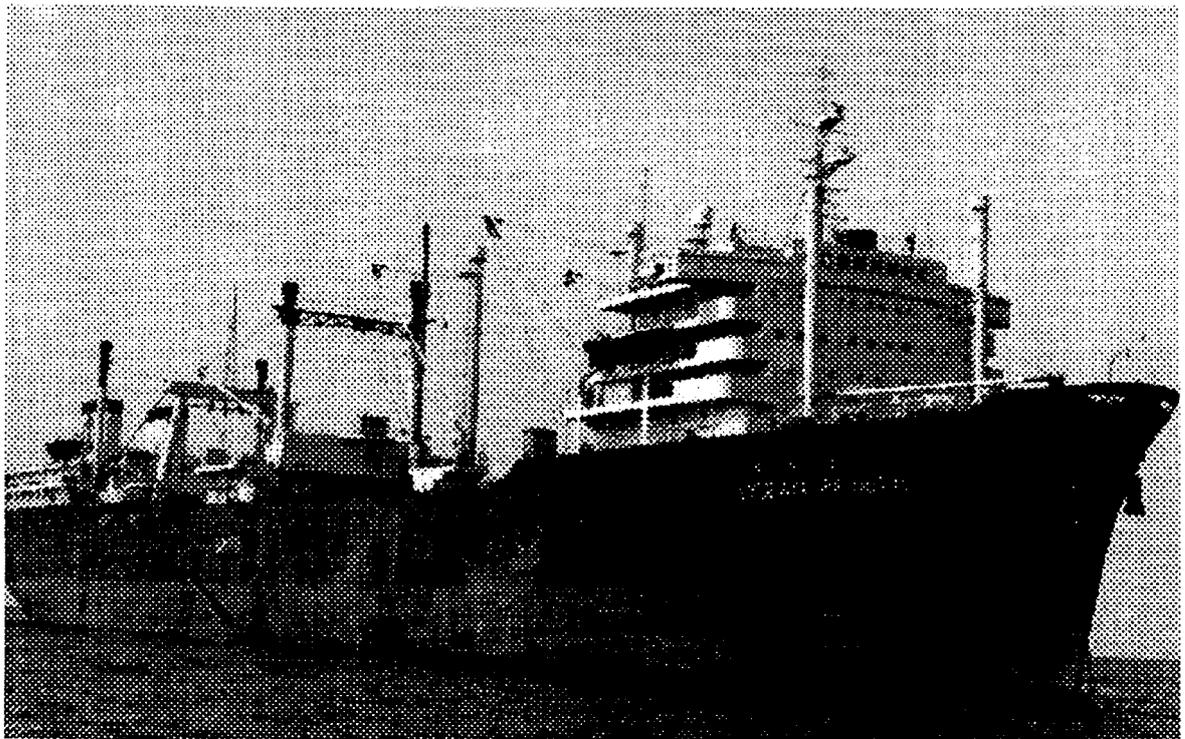
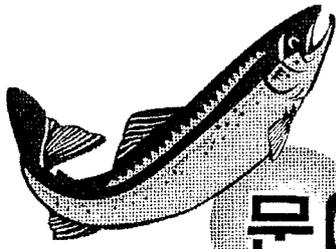
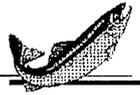
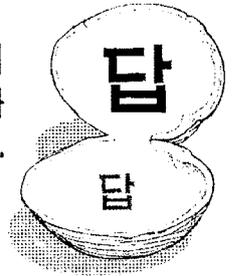


그림6-1 개척호



문 68 양식업에 대해 알고 싶어요!

인간 생활에 필요한 수산생물을 육상의 농업과 마찬가지로 인위적인 수단으로 길러서 수확하는 것을 말함. 우리나라는 삼면이 바다로 되어 있고 동·서·남해안의 바다 특성수온 및 지형 등이 달라 각 해역에 따라 주로 양식되는 품종이 다름.



수산양식이란 인간의 생활에 필요한 수산생물을 육상의 농업과 마찬가지로 물에서 길러서 수확하는 것을 말한다. 그러므로 양식은 “수중농업” 이라고도 할 수 있다.

역사에 나타난 양식의 기원은 상당히 오래 되어, 기원전 1800년경 이집트의 마에리스왕이 못을 만들어 식용어를 길렀다는 것이 최초의 기록이다.

우리나라의 양식이 언제부터 시작되었는지 확실한 기록은 없으나, 인조(仁祖, 1623~1649)때 태인도 어민이 해변에 표류해 온 참나무 가지에 김이 붙어 있는 것에서 착안을 하여 대나무와 참나무 가지를 간석지에 세워 썩 양식을 했다고 한다. 그 후 김³⁶ 양식 기술은 점차 발달하여 한말(韓末)에는 지역에 따라 제법 활발하였다. 굴²⁹이나 고막류²²는 한말에 광양만과 순천만에서 각각 양식되고 있었으나 그다지 활발하지 못했다. 우리 나라에서 양식이 본격적으로 시작된 것은 구한말 어업법의 실시와 더불어 적극적인 노력이 시작된 1910년대라고 할 수 있다.

1918년의 우리 나라 전체 양식 생산량은 274톤이고, 종류별 양식 생산량은 굴 133톤, 김 137톤 및 자라 4톤으로 양식 종류수는 3종 뿐이었다. 그 후 양식에 관한 시험 및 연구에 대한 노력이 활발해졌는데, 수산시험장이 1921년에 설립되면서 본격화 되었다.

굴, 대합⁶² 및 김 등에 관한 양식 시험이 1923년부터 실시되었고, 1942년도의 양식 생산량은 20,542톤으로서 1918년 이후 무려 75배나 되는 급격한 성장을 하였다.

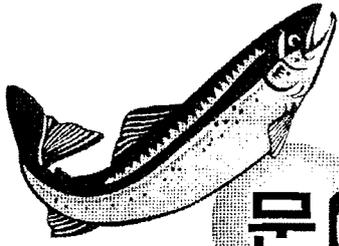
이 이후부터 1962년까지는 침체기였으나 그후 수산진흥원에서 미역⁸⁶과 다시마⁵²에 대한 양식 시험을 하는 등 다시 활발해지기 시작하였다.

양식장의 개발과 생산량의 변화는 1918년에 2,467ha의 양식장에서 274톤을 양식생산하여 1ha(100m×100m)당 양식 생산량이 0.1톤 밖에 되지 않았으나 1993년에는 양식장이 110,510ha로 많이 개발되었고 1ha당 양식 생산량도 9.56톤으로 크게 증가되어 양식장의 활용도가 아주 높아지게 되었다.

우리 나라는 삼면이 바다로 되어 있고 동·서·남해안의 바다특성(수온 및 지형 등)이 달라 각 해역에 따라 주로 양식되는 품종이 다르다. 동해안은 수온이 낮고 해안선이 가파르고 깊기 때문에 한해성의 품종인 큰가리비²¹⁵와 넙치⁴⁷가 주로 양식되고 있으며, 이외 다시마⁵² 양식

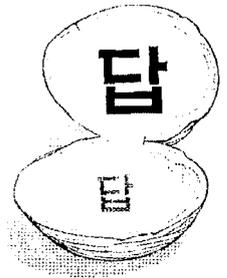


을 하고 있다. 서해안은 바다가 얇고 간석지가 발달하여 있으므로 굴(투석식), 바지락⁸⁹ 동죽⁶⁶, 가무락³ 등의 패류양식이 가장 활발하게 이루어지고 있으며, 새우인 대하⁶¹나 조피볼락¹⁸⁴ 같은 어류를 주로 양식하고 있다. 남해안은 다른 해역 보다 수온이 높기 때문에 많은 어종이 양식되고 있는데 어류로서는 넙치, 조피볼락의 양식이 주로 이루어지고 있으며, 패류로서는 굴, 피조개²²⁴ 등이, 해조류로서는 김, 미역이, 기타 품종으로서 우렁쉥이¹⁵⁹ 등이 양식되고 있다.



문 69 진주에 대해 알고 싶어요.

조개류의 몸에서 형성되는 구슬모양의 분비물 덩어리를 말함.



진주란 조개류의 몸에서 형성되는 구슬모양의 분비물 덩어리를 말하는 것으로서 조가비를 만드는 외투막이 바다속의 작은 알갱이(모래나 기생충의 파편 등)등의 이물질이 들어가면 자극을 받아 그 주위에 진주질을 분비함으로써 만들어지는 것이다. 그 성분은 주로 탄산칼슘으로 이루어지며 은빛의 우아하고 아름다운 광택이 있어 옛부터 보배로서 장식에 쓰이고 있다. 이와 같이 하나의 진주가 탄생하게 되기까지 이물질이 들어간 조개는 많은 고통을 감내하여야만 되는 것이다. 그래서인지, 로마인들은 진주를 진주조개¹⁹³의 눈물이라고 생각했으며, 그래서 아직도 많은 사람들이 진주를 눈물의 보석이라고 생각하고 있는 듯 하다. 그러나, 진주는 건강, 부귀, 장수를 가져다 주는 행운의 보석으로 고대 중국인들은 진주를 '진주의 감추어진 영혼'이라고 불렀으며, 희랍인들은 번개가 바다로 들어갈 때 진주가 형성되는 것으로 믿었다고 한다.

1947년 한 선원이 일주일간 채취한 35,000개의 진주조개 중에서 단지 21개만이 진주를 가지고 있었으며, 이중 상품가치가 있는 것은 단 3개 뿐

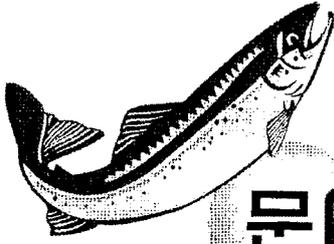


이었다는 기록에서도 진주가 얼마나 귀한 보석인가를 알 수 있다. 천연 진주는 보석 연마기술이 완벽해지기 전까지는 으뜸으로 여겨진 보석이었다. 전해지는 바에 의하면, 로마의 전성기에 비텔리우스라는 장군은 '자기 어머니의 진주귀걸이 단 한 개'를 팔아서 전투 자금 전부를 조달하였다고 하며, 마르코폴로는 말라바르의 왕을 만난 일에 대하여 기술하면서 그 왕의 장신구 중에 '도시 하나의 배상액보다도 가치 있는 104개의 진주와 홍옥으로 만들어진 목주가 있었다'고 하였다.

1916년 일본의 미키모토가 양식 진주에 대한 특허를 내기 전까지 양질의 천연 진주는 금과 같았고 잠수부들에게는 금광과 같았다. 20세기에 접어들어서도 호화찬란한 천연 진주는 여전히 왕족과 부호들에게 인기가 있었으나 비싼 가격 때문에 일반 사람들은 감히 구경조차 하기 어려웠다. 그러나, 양식 진주가 출현하여 많은 여성들이 보다 진주를 가까이 할 수 있는 계기가 마련되었던 것이다.

진주를 만드는 조개류¹⁸²는 매우 많으나 일반적으로 널리 알려진 것 중 민물산 진주조개로서는 대칭이⁶⁰, 펄조개²²² 등이 있으며, 바다산으로 진주를 만드는 조개로는 전복¹⁷⁶, 진주조개, 왕진주조개¹⁵⁸, 흡엽조개, 백엽조개 등이 있다.

양식진주는 일본에서 진주조개를 이용하여 많이 생산하고 있으며, 민물산의 말조개류를 이용하여 중국에서 민물진주를 대량으로 생산하고 있다.



문 70 바다목장이란 무엇인가요?

자연상태에서 고기를 기르고 생산하는 환경친화적인 양식어업임.

답

답

연안의 어족자원(어류, 어패류 등)에 대한 무분별한 남획과 해양환경의 악화로 국내 수산자원이 고갈됨에 따라 환경과 생산을 동시에 만족시키는 새로운 어업 방식으로서의 전환이 필요하게 되었다.

즉, 현재의 기르는 어업방식인 가두리 양식은 바다환경을 오염시키고 생산량 증대에 한계가 있다는 것을 알게 되었다.

그래서 한국해양연구소는 국립수산진흥원과 공동으로 새로운 방식의 양식어업을 연구·개발하게 되었다.

즉 올해부터 2006년까지 경남 통영시 인근 해역에 우리 연안에 적합하다고 알려진 볼락⁹⁹, 우럭¹⁸⁴ 등 고급 어류를 대상으로 바다 목장화 사업을 펼칠 계획이다. 이러한 바다 목장화 사업이 기존의 양식어업과 다른 점은 “자연상태에서 고기를 기르고 생산하는 환경친화적인 양식어업”이라는 것이다.

먼저, 자연그대로의 청정해역에 인공어초(바다 속에 정착하는 인공적으로 만들어진 구조물로서 물고기의 아파트라고 할 수 있음)를 투입하



는 등 물고기가 모여 살 수 있는 최적의 환경을 조성하는 것이다.

그리고 치어(새끼고기) 때부터 '음향급이기'를 통해 먹이를 줄 때 마다 동일한 음파를 보내어, 조건반사를 이용하여 물고기를 훈련시켜 정착을 유도하는 것이다. 그리고 관측기기를 설치하여 수온이나 기타 오염여부를 측정하여 목장 주변을 과학적으로 관리하는 것이다. 이러한 새로운 양식어업을 통해 수산물 증대 및 환경보전 효과가 기대된다.

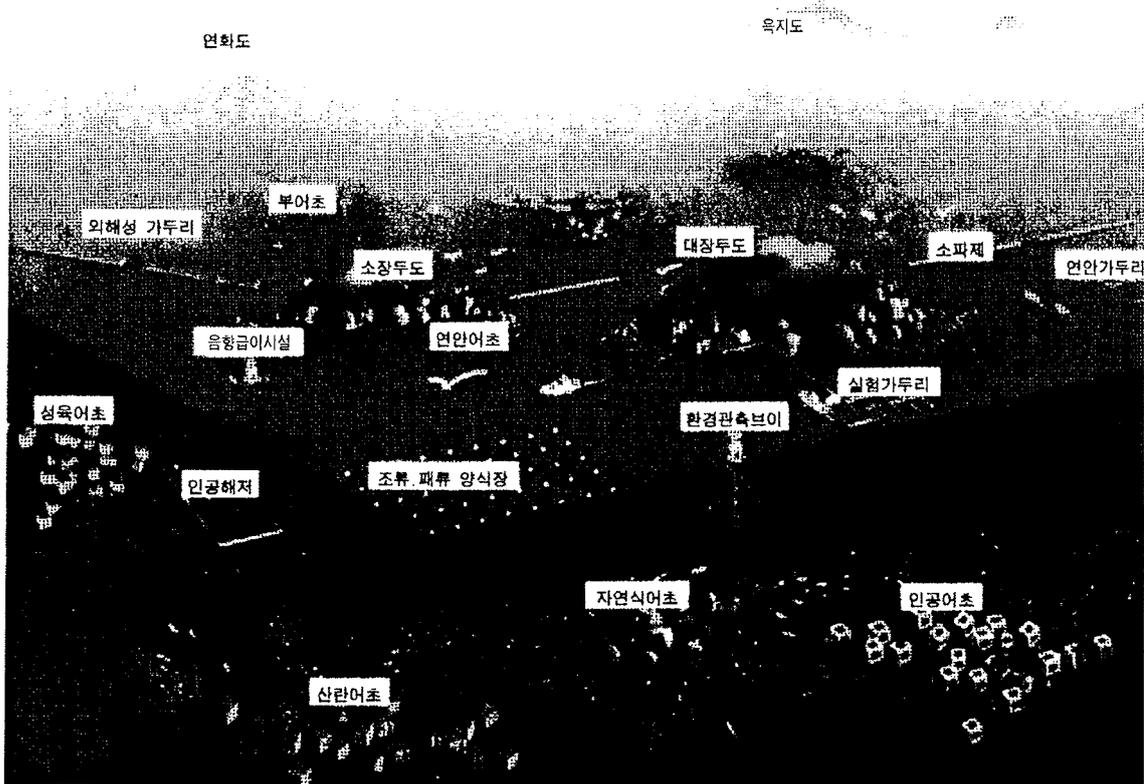
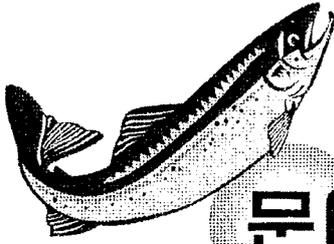


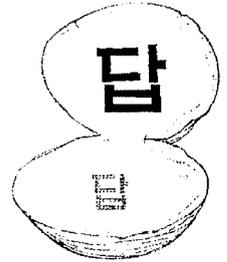
그림6-2 바다목장 조감도



문기

TAC(총허용어획량)란 무엇인가요?

수산자원을 합리적으로 관리하기 위하여 어종별로 연간 잡을 수 있는 상한선을 정하고 그 범위내에서 어획할 수 있도록 하는 제도.



TAC는 영어의 Total(=총) Allowable(=허용가능) Catch(=어획량)의 약자이며, '티에이씨', 혹은 '텍'으로 발음한다. 그 내용은 수산자원을 합리적으로 관리하기 위하여 어종별로 연간 잡을 수 있는 상한선을 정하고 그 범위내에서 어획할 수 있도록 하는 제도를 말한다.

과거에는 수산자원은 무한하고 누구든지 먼저 잡는 사람의 것이라는 생각이 지배적이었다. 그러나 최근 들어서는 유엔해양법의 발효로 거의 모든 연안국(바다를 접하고 있는 나라)은 배타적경제수역(연안국이 관할할 수 있는 해양법상 연안으로부터 200해리내의 수역을 말함)을 공포하였고, 또한 그 수역내의 수산자원은 관할국의 소유인 것으로 국제법상 인정되고 있다. 따라서 각 연안국은 자국 관할권내의 수산자원을 지혜롭게 이용하고 보존하기 위한 노력을 기울이고 있다. 예를 들면, 우리나라는 우리 수역내의 수산자원을 보호하고 관리하기 위해서, 수산자원보호령을 제정해놓고 있으며, 이 법령안에는 어종별로 금어기(어획활동을 할 수 없는 시기), 금지체장(어획해서는 안되는 크기), 조업금지구역(어획활동을 할 수 없는 해역), 그리고 어업별로는 망목제한



(그물코의 크기를 제한하여 어린 고기가 잡히지 않도록 하는 것), 허가착수 제한(어획활동을 할 수 있는 배의 수를 조정)등과 같은 수산자원의 보호를 위한 규정들을 마련해 놓았다. 그러나 이러한 방법들은 어떤 어업이나 어종에 대해서 어획량을 직접적으로 조정할 수 없는 간접적인 수단에 불과하다. 따라서 최근에는 고갈되어가고 있거나 보호해야할 어종에 대해서 보다 현실적이고 직접적인 방법인 어획량 자체를 조정·관리하는 방법이 수산자원의 관리수단으로 이용되고 있으며, TAC가 바로 그러한 수단의 하나이다.

TAC는 대부분 어업보다는 어종에 중심을 두고 설정된다. 예를 들면, 고등어를 다음해는 어느 정도 잡는 것이 앞으로의 고등어 자원을 보호하고, 또한 지속적으로 유지하는 데 바람직한가를 과학적으로 조사하여 정하게 된다. TAC를 설정하기 위해서는 여러 가지 조사가 이루어져야 한다. 우선 TAC 대상어종에 대한 어획실태와 생태학적인 정보를 정확하게 알아야 한다. 예를 들면, 어떤 어업이 어느 시기에 어느 해역에서 어떤 크기의 물고기를 얼마나 잡는가를 조사하고, 또한 그 어종에 대한 생태학적 조사(산란을 하기 시작하는 크기에서부터 산란량, 산란장소, 그리고 연간 얼마나 성장하는 지에 대한 정보들을 수집)를 해야한다. 따라서 이러한 자료들을 토대로 자원예측 및 평가모델에 적용시켜 예상 TAC를 마련하고 이것을 어업인, 수산행정인, 수산과학자 등으로 이루어진 TAC 조정위원회를 거쳐 최종적으로 공표하게 된다.

여 백



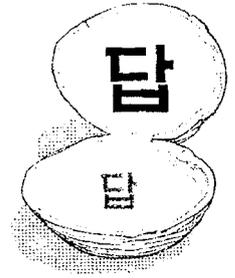
VII. 해운과 항만

여 백



문 72 세계에서 가장 빠른 배는?

기술발전에 따라 자동차는 물론 비행기보다 더 빠른 배가 나오고 있음. 물위를 스치듯 날아가는 배를 위그(Wing In Ground)선이라고 하는데 최고 시속 500km를 낼 수 있음.



세계에서 가장 빠른 배는 어떤 것일까. 일반적으로 배는 자동차보다 속도가 느리지만, 기술의 발전에 따라 자동차는 물론 비행기보다 더 빠른 배가 나오고 있다. 물 위를 스치듯 날아가는 배, 이름하여 위그선이다. '위그선'이라는 말은 영어 위그(WIG)와 배를 나타내는 한자 선(船)을 합친 말인데, WIG는 Wing In Ground의 첫 글자를 딴 것이다.

위그선은 최고 시속 500km를 낼 수 있다. 자동차의 평균 속도가 100km라고 본다면 자동차보다는 5배 정도 빠르고, 여객기의 속력이 보통 800km 정도라고 볼 때 거의 비행기와 비슷한 속력이다. 위그선이 이렇게 빨리 달릴 수 있는 것은 바다 위를 2m~3m 가량 떠서 날아가기 때문이다. 날아다닌다고 해서 배가 아니라 비행기라고 주장하는 사람들도 있지만 국제적으로는 배라고 판정되었다.

세계에서 가장 빠른 위그선은 1965년 구소련에서 군사용으로 처음 개발했다가 1991년 러시아가 군사기술 개방화 정책의 하나로 일반에 공개하면서 세상 사람들이 알게 되었다.

우리나라에서는 현대, 대우, 삼성, 한진중공업과 한국기계연구원이 공동으로 이 배를 개발하기 위해 러시아의 위그선 전문제작업체인 CHDB 회사로부터 8인승 위그선의 설계기술을 도입했고 2000년까지 개발을 완료할 계획이다. 이 배가 실용화되면 부산에서 일본까지 가는데 30분이면 족하고, 인천에서 제주도까지도 1시간 30분이면 된다.

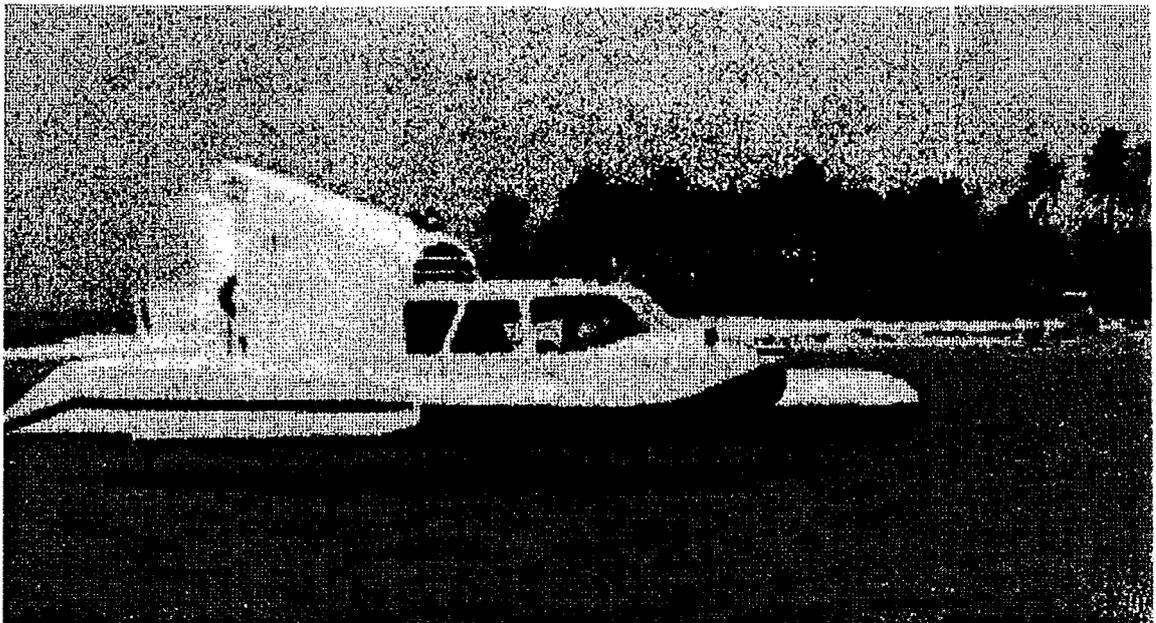
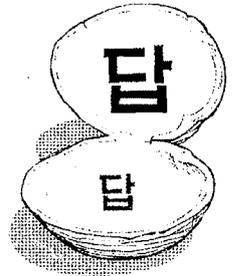


그림7-1 위그선



문 73 세계에서 가장 큰 배는?

1975년 일본의 오파마 조선소에서 만들어진 자르 바이킹호이고 용도는 유조선임. 564,763톤으로 길이가 458.5m에 이름.



세계에서 가장 큰 배는 어떤 것일까. 기록상으로는 1975년 일본의 오파마 조선소에서 만들어진 자르 바이킹(Jahre Viking)호이다. 이 배의 건조 당시 이름은 해피 자이언트(Happy Giant)이고 용도는 유조선이다. 이 배는 564,763톤으로 길이가 458.5m에 이른다. 이는 프랑스의 에펠탑(306m)보다 152.5m가 더 긴 것이다.

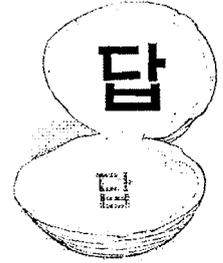
현재 이 배는 노르웨이의 요르겐 자르 회사 소유로 되어 있는데 1988년 케펠 조선소에서 증기터빈을 디젤엔진으로 교체하고 크기도 42만톤으로 줄이는 큰 수리를 받은 후 지금도 운항하고 있다. 이 배의 선장은 모한 씨로 인도 사람이고, 함께 배에서 일하는 승무원은 인도, 러시아, 필리핀 사람들이다.

그런데 이 배는 건조 후 두 차례 공격을 받았는데 처음에는 1987년 걸프 해협 라락 섬 근처에서 이라크 소속 미라지 전투기의 공격을 받았고, 두 번째는 1988년에 공격을 받았다.



문 74 우리나라에서 가장 큰 배는?

현대상선에서 운영하는『현대스타호』라는 유조선이며, 원유를 실을 수 있는 양은 약 30만톤이고 배의 길이는 380m, 넓이는 5,000평임.

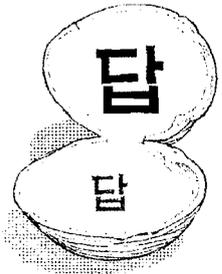


우리나라에서 가장 큰 배는 기름을 실어나르는 유조선이다. 이 유조선은 현대상선 주식회사에서 운영하는 배인데, 배의 이름은 ‘현대스타’호이다. 이 배가 한꺼번에 원유를 실을 수 있는 양은 약 30만톤인데, 이는 우리나라 전체에서 하루에 소비하는 양과 같다. 배의 길이는 63빌딩보다 131m가 더 긴 380m이고, 넓이는 잠실종합운동장보다 2배나 더 넓은 5,000평 정도이다.



문 75 세계에서 가장 큰 유람선은?

P&O Princess 회사의 그랜드 프린세스호로 승객은 2,600명이 탈 수 있고, 크기는 침몰한 타이타닉(4만 6천톤)보다 두 배 이상이나 큰 10만 5천톤임. 길이는 280m이며 속도는 20노트임.



영화 타이타닉으로 우리는 유람선을 잘 알고 있다. 물론 한강에도 유람선은 있고, 인천, 부산, 충주호 등에도 유람선이 있다. 그러나 우리가 주변에서 쉽게 볼 수 있는 유람선과 세계적으로 유명한 유람선은 규모나 시설에서 많은 차이가 있다.

현재 세계에서 가장 큰 유람선은 영국 P&O Princess 회사의 그랜드 프린세스(Grand princess)호로 승객은 2,600명이 탈 수 있고, 크기는 침몰한 타이타닉(4만 6천톤)보다 두 배 이상이나 큰 10만 5천톤이다. 높이는 15층 건물 정도이고 길이는 280m이며 속도는 20노트이다.

이와 같이 큰 유람선에는 배 안에 여러 가지 시설이 있는데, TV 프로그램 '사랑의 유람선'에 나온 로얄 프린세스(Royal Princess)호에는 수영장, 레스토랑, 미용실, 맛사지실, 사우나, 라운지 바, 카지노, 면세점, 사진실, 회의실, 쇼 라운지, 도서관, 병원 등이 있다.

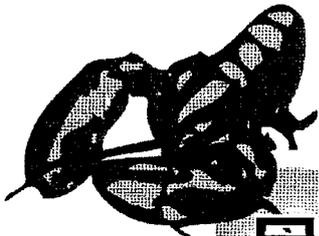
세계 최대의 유람선인 그랜드 프린세스호는 조만간 영국의 사우스샘프턴항을 출발하여 86년전 타이타닉호가 향해했던 대서양 항로를 따라

2주일 동안 처녀항해를 할 예정이며 이후에는 주로 카리브해를 떠다니면서 영업할 예정이다.

참고로 한강에서 볼 수 있는 가장 큰 유람선 올림픽 1호는 645명이 탈 수 있고 선박길이는 59.65m이다. 최대 속력은 11.9노트이며 430톤이다. 규모가 매우 적기 때문에 특별한 시설은 없고 배 안에서 간단한 식사와 음료수를 마실 수 있다.

이번 금강산 관광에 이용되는 현대 금강호는 2만 8천톤으로 길이가 175m이며 승무원을 포함하여 1,925명을 태울 수 있다. 현대 봉래호는 이보다 규모가 작아서 1만 8천톤으로 길이가 140m이다.

현대 금강호에는 수영장, 사우나, 영화관, 도서관, 실내체육시설, 회의실, 사진 전시실 등 편의시설을 갖춘 물위에 떠 있는 특급호텔이라고 할 수 있다.



문 76 배들도 우측통행을 할까요?

육지에서 자동차들이 우측통행을 하듯, 바다에서도 배들은 우측 통행을 함. 그 유래는 알 수 없지만 배의 방향타가 각도 없이 똑바로 되어 있을 때 자동적으로 우측으로 돌아가는 특성을 갖고 있어 우측통행이 관행으로 굳어졌을 것이라고 짐작됨.



바다의 넓이는 3억6천만km²로 지구 전체 면적의 71%를 차지하고 있다. 지구의 3분의 2가 바다인 셈이다. 이런 바다를 활용하는 여러 가지 방법 가운데 하나가 바다의 맨 위인 해수면을 이용하는 것이다. 일반적으로 바다 표면은 배들이 오가는 뱃길로 이용된다.

육지에서 자동차들이 우측통행을 하듯, 바다에서도 배들은 우측으로만 다닌다. 그러나 이 같은 우측통행은 배가 항만에 들어오거나 나갈 때, 좁은 수로를 운항할 때, 그리고 배들의 운항이 잦아 안전항법이 특히 요구되는 곳에 설치되는 통항 분리대를 운항하는 경우에 적용된다. 망망대해에서는 가장 경제적인 방법에 따라 배를 운항하면 된다. 넓은 바다에서 배들이 왜 우측통행을 하게 되었는지 그 까닭은 알 수 없다. 다만, 배는 방향타가 각도 없이 똑바로 되어 있을 때 자동적으로 우측으로 돌아가는 특성을 갖고 있어 우측통행이 관행으로 굳어졌을 것으로 짐작된다.

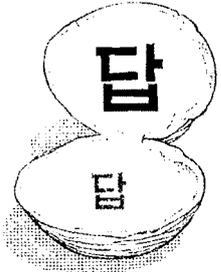
육지의 경우, 도로교통법이 있는 것처럼 바다에도 배들이 지켜야 하는

여러 가지 법률이 있다. 해상교통안전법이나 개항질서법, 해상충돌예방 규칙들이 그러하다. 이러한 법률에는 배들이 바다를 운항하면서 지켜야 하는 각종 통행방법에 대해서 자세히 규정되어 있다. 곧, 배들이 충돌을 피하는 방법, 야간에 운항하는 방법, 안개 있는 바다를 운항하는 방법, 그리고 앞의 배를 추월하는 방법 등을 규정하고 있다. 물론 이를 위반하면 그에 따른 벌을 받기도 한다.



문 77 우리나라 연안여객 정기항로 수는?

사람이 살고 있는 464개 섬중에서 여객선이 정기적으로 다니는 섬은 284개이고, 나머지 180개 섬에는 여객선이 다니지 못함. 정기항로는 140개이며 143척의 여객선이 운항됨.



바다를 오고가는 선박들은 사람이나 화물들을 실어 나르고 있다. 사람을 실어 나르는 선박을 여객선이라 하며 화물을 실어 나르는 선박을 화물선이라 한다. 여객선은 우리 나라 섬에 사는 사람들의 중요한 교통수단이다. 우리 나라에는 3,153개의 섬이 있다. 그 중에서 사람이 살고 있는 유인도는 464개이고 나머지 2,689개는 사람이 살지 않는 무인도이다. 제주도처럼 사람이 많이 살고 있는 큰 섬에는 비행기가 오고가면서 사람을 실어 나르기도 하지만 사람이 많지 않은 조그만 섬에는 비행기가 착륙하기 어려우므로 여객선이 육지로 오고가는 사람들의 유일한 교통수단이다.

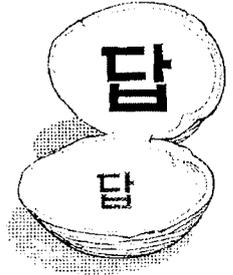
자동차가 다니는 길을 도로라 하고 기차가 다니는 길을 철로라 하듯이 선박이 다니는 길을 항로라 한다. 그리고 선박이 정기적으로 오고가며 사람을 실어 나르는 항로를 정기항로라 하며, 가끔 필요한 때에 다니는 항로를 부정기항로라 한다. 사람이 살고 있는 464개 섬 중에서 여객선이 정기적으로 다니는 섬은 284개이고 나머지 180개 섬에는 여

객선이 정기적으로 다니지 못하고 있다. 우리 나라 연안에는 정기항로가 140개이며 143척의 여객선이 운항되고 있다. 여객선이 정기적으로 다니는 섬의 수가 284개인데 정기항로 수는 140개에 불과한 이유는 가까운 곳에 모여있는 섬들은 하나의 항로로 묶어서 같은 선박이 다니기 때문이다. 사람이 많이 살고 있는 제주도는 부산, 여수, 완도, 목포 등으로 연결되는 여러 개의 정기항로가 있으나 조그만 섬은 대부분이 가장 가까운 큰 섬이나 육지의 큰 도시로 연결되는 하나의 정기항로만 있다. 그리고 우리 나라에서 정기항로가 가장 많은 지역은 많은 섬들이 모여 있어 다도해라 불리는 목포지역이다. 목포지역에는 57개의 정기항로가 있다. 그리고 여러분이 잘 알고 있는 우리 나라 제일 남쪽에 있는 마라도는 제주도의 모슬포와 연결되는 정기항로가 있으며 1척의 여객선이 운항된다. 또 동쪽의 울릉도는 묵호, 포항, 후포와 연결되는 3개의 정기항로가 있으며 4척의 선박이 운항되고 있다. 서쪽의 백령도는 인천에 연결되는 정기항로가 있으며 2척의 선박이 운항되고 있다.



문 78 우리나라 국제 여객정기항로 수는?

일본 정기항로 2개, 중국 정기항로 8개가 있음.



외국으로 여행을 다니는 사람들은 대부분이 비행기를 이용한다. 그러나 비교적 가까운 이웃나라에 여행갈 때에는 운임이 싼 선박을 이용하기도 한다. 따라서 우리나라와 일본이나 중국으로 연결되는 국제 정기항로도 운영되고 있다. 우리나라 부산항에서는 일본의 후쿠오카항에 연결되는 정기항로와 일본의 시모노세키항에 연결되는 정기항로가 있다. 그리고 우리나라와 중국간에는 여러개의 정기항로가 있는데 인천항에서 중국의 위해항, 청도항, 천진항, 대련항, 단둥항 등으로 연결되는 5개의 정기항로와, 군산항에서 중국의 연대항으로 연결되는 항로, 부산항에서 연대항으로 연결되는 항로, 인천에서 출발하여 제주를 거쳐 상해항으로 연결되는 항로 등이 있다. (<표7> 참고)

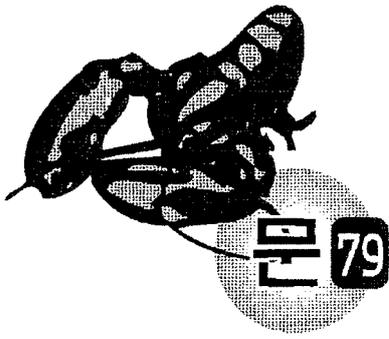
<표 7>국제여객선 정기항로 현황

항로		사업자	선명	총톤수 (G/T)	수송능력	운행 회수	항로 개설일
한 일 항 로	부 산/ 시모노세끼 (227km)	부관훼리 (한 국)	훼리부관	10,781	여객:520명 화물:60TEU	주 3.5회	'93. 4
		관부훼리 (일 본)	하마유	16,187	여객:500명 화물:114TEU	주 3.5회	'70. 6
	부 산/ 후쿠오카 (214km)	카멜리아라인 (일 본)	카멜리아	15,439	여객:563명 화물:120TEU	주 3회	'90.12
		구주여객철도 (일 본)	비틀2	170	여객:220명	주 7회	'91. 3
		한국고속해운 (한 국)	제 비	263	여객:215명	주 7회	'98. 5
한 중 항 로	인천/위해 (440km)	위동항운유한공사 (한·중합작)	뉴골든 브릿지호	16,352	여객:600명 화물:105TEU	주 3회	'90. 9
	인천/청도 (611km)	위동항운유한공사 (한·중합작)	향설란	16,701	여객:392명 화물:293TEU	주 2회	'93. 5
	인천/천진 (852km)	진천국제객화항운 (한·중합작)	천인2	12,032	여객:467명 화물:175TEU	주 6회	'91.12
	부산/연대 (996km)	연대중헌분도유한공사 (한·중합작)	자옥란	16,071	여객:392명 화물:293TEU	주 1회	'94. 8
	군산/연대 (513km)	연대중헌분도유한공사 (한·중합작)	자옥란	16,071	여객:392명 화물:293TEU	주 1회	'96. 6
	인천/대련 (533km)	대인훼리 (한·중합작)	대 인	12,365	여객:545명 화물:170TEU	주 2회	'95.10
	인천/단동 (457km)	단동국제항운유한공사 (한·중합작)	동방명주 (오리엔탈 펄)	11,003	여객:505명 화물:110TEU	주 2회	'98. 7
	인천/제주/상해 (818km)	상해인천국제 도분유한공사 (한·중합작)	해 화	13,547	여객:130명 화물:216TEU	주 1회	'98. 8
한려 항로	부산/블라디보스톡 (822km)	한려해운 (한·중합작)	올가시도 프스카야	4,250	여객:200명 화물:600TEU	주 1회	'96. 7

* 본 표는 한국측 운항사업자이며, 한려항로는 휴항중임

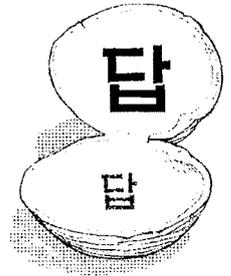
* 1TEU:컨테이너 규격에는 그 길이에 따라 20피트와 40피트짜리가 있는데 20피트짜리 컨테이너 하나를 1TEU라고 함.

*자료:해양수산부 해운정책과



만일 통일이 된다면 부산과 함경북도 나진과의 물자수송은 육로와 해로 중 어느 것이 비용이 적게 들까요?

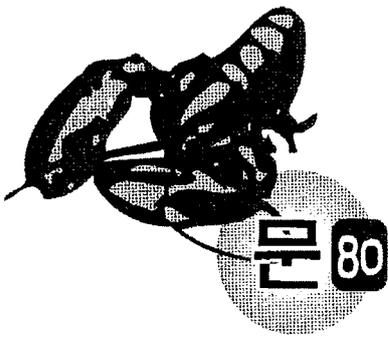
우리나라 수출입 상품의 99.7%를 선박으로 수송하고 있는 것은 비용이 적게 들기 때문인데, 화물 1톤을 싣고 1km를 수송하는데 자동차는 약 126원이 들고, 기차는 26원이 드는데 비해 연안선박은 7원 정도 듭니다.



사람이나 물자를 수송하는 교통수단으로는 자동차, 기차, 비행기, 선박 등이 있다. 교통수단별 특징을 보면, 자동차는 도로가 있는 곳이면 어디나 움직일 수 있는 대신 수송규모가 작고, 기차는 자동차보다는 빠르고 많이 수송할 수 있으나 철로와 역이 있는 곳에만 움직일 수 있다. 그리고 비행기는 가장 빠르게 수송할 수 있으나 비행장이 있는 곳에만 착륙할 수 있다. 선박은 항만이 있는 곳에만 수송할 수 있으며 속도가 느리나 가장 많이 수송할 수 있다.

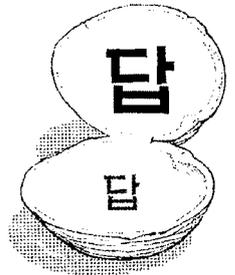
물자수송에 주로 이용되는 자동차, 기차, 선박의 수송규모를 비교해보면, 화물자동차는 컨테이너박스 2개까지 수송할 수 있고 기차는 50~100개까지 수송할 수 있다. 그러나 선박은 6000개까지 수송할 수 있다. 그러므로 선박은 속도가 느린 대신 많이 실어 나를 수 있기 때문에 비용이 가장 적게 든다. 우리나라 수출입 상품의 99.7%를 선박으로 수송하고 있는 것도 비용이 적게 들기 때문이다. 화물 1톤을 싣고 1km를 수송하는데 자동차는 약 126원이 들고, 기차는 26원이 드는데 비해 연

안선박은 7원정도 든다. 따라서 수송해야 할 물자가 많을 경우엔 선박으로 수송하는 것이 비용이 가장 적게 든다. 그리고 육지에서는 통상적으로 수송해야 할 거리가 200km이내일 경우엔 물자를 수송하는데 자동차가 많이 이용되며 수송거리가 200km이상일 경우엔 기차를 이용하여 수송하는 것이 유리하다.



문 80 우리나라 항만시설에 대해서 알고싶어요.

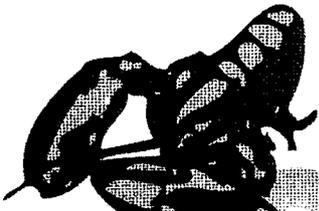
주로 외국으로 수출·입 되는 화물을 싣는 선박이 이용하는 항만은 28개이고, 우리나라의 한 항만에서 다른 항만으로 화물을 실어나르는 선박들이 주로 이용하는 항만은 18개임.



우리나라 항만 중 화물이 나가고 들어오는 항만은 모두 46개가 있다. 이 중에서 주로 외국으로 수출되거나 수입되는 화물을 싣는 선박이 들어오는 항만은 28개이고 우리나라의 한 항만에서 다른 항만으로 화물을 실어나르는 선박들이 주로 이용하는 항만은 18개이다. 외국으로 화물을 실어나르는 선박들은 어떤 때는 지구를 한 바퀴 돌아서 올 정도로 어렵고 오랜 항해를 해야하고 또한 되도록 많은 화물을 싣고 가는 것이 이익이 되기 때문에 그 크기가 매우 크다. 그래서 이런 커다란 선박들이 주로 들어오는 항만은 선박을 정류시키는 장소는 물론 화물을 내리고 싣는 작업공간과 화물을 보관하는 시설 등이 아주 넓어야 한다. 이에 비해 우리나라 바다에서만 움직이는 선박들은 적은 양의 다양한 화물들을 운송하기 때문에 운행에 비용이 적게드는 작은 선박들이 사용되고 있고 이들 선박이 정류하는 항만 역시 그 크기가 작다. 이처럼 주로 수출입 화물을 운송하는 큰 선박들이 이용하는 대규모 항만을 무역항이라고 하고 우리나라 내부에서 화물을 실어나르는 선박들이 이용

하는 소규모 항만을 연안항이라고 부른다. 앞에서 설명했듯이 연안항은 무역항에 비해 비교도 되지 않을 만큼 크기가 작다. 여러분들이 알고 있는 부산항, 인천항, 울산항, 포항항 등은 전부 무역항이다.

그러나 현대적인 항만의 모습은 단순히 화물을 싣고 내리는 장소만을 뜻하는 것은 아니다. 선진 항만들은 세계를 향해하는 대규모 선박들의 편의를 도모하고 다양한 형태의 화물들을 저렴한 비용으로 신속하게 처리하기 위한 현대적인 화물처리 시설과 금융기관, 전시장, 회의장, 정보센터 그리고 놀이시설까지 갖춘 하나의 도시를 만들어 나가고 있는데, 이것을 텔레포트(Teleport)라 부른다. 우리나라도 이와 같이 현대화된 항만을 건설하는 것을 목표로 하여 2011년까지 매우 장기적인 항만 건설계획을 세워 놓고 있는데 이것이 계획대로 추진된다면 우리나라는 세계적인 물류기지로 발전하게 될 것이다.



문

우리나라 수출입 물동량 중 항만을 통해 들어오는 물동량은?

수출입 화물의 거의 전부인 99.7%가 선박을 이용하고 있으며, 나머지 0.3%만이 항공기에 의해 운송되고 있음. 1996년을 기준으로 할 때 항만을 통해 수출입된 화물은 모두 4억 4,100만톤으로서 전세계 수출입 화물의 4.4%에 이름.

답

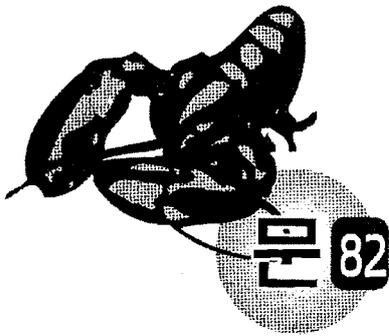
답

자원이 부족하고 국토가 좁은 우리나라가 6.25이후 폐허속에서 오늘날 세계 13위의 경제강국이 될 수 있었던 것은 수출위주의 경제정책을 꾸준히 추진해 왔기 때문이다. 현재에도 우리나라의 경제는 외국과의 무역에 크게 의존하고 있는데 무역이라는 것은 결국 우리나라의 상품을 외국으로 수출하거나 외국의 원료, 상품을 우리나라로 수입하는 것이므로 이러한 화물들은 선박이나 항공기 등에 의해 운송되어야 한다. 그런데 항공기는 화물을 운송하는 비용이 너무 많이 들고 실제로 수송할 수 있는 양도 적기 때문에 대부분의 화물들은 대형 선박에 의해 운송된다. 왜냐하면 선박을 이용한 운송은 많은 양의 화물을 저렴한 가격에 안전하게 수송할 수 있다는 특징을 갖고 있기 때문이다. 우리나라의 경우 수출입화물의 거의 전부인 99.7%가 선박을 이용하고 있으며 나머지 0.3%만이 항공기에 의해 운송되고 있다.

이처럼 선박에 의해 운송되는 화물들은 항만이라는 장소에서 실리거나 내려지게 되는데 '96년도를 기준으로 할 때 항만을 통해 수출입된

우리나라의 화물은 모두 4억 4,100만톤로서 전세계 수출입화물의 4.4%에 이르는 엄청난 양이다. '80년도 이후 우리나라의 수출입화물의 양은 매년 10%씩 크게 늘어나고 있으며 앞으로도 외국과의 무역이 경제에서 차지하는 중요성이 더욱 커질 것이라는 점을 생각한다면 항만에서 처리해야 할 화물의 양도 크게 늘어나게 될 것이므로 이를 위해서 새로운 항만시설의 건설계획을 세워놓고 있다.

또한 우리나라의 전체산업에서 항만을 통한 화물운송이 차지하는 비중을 살펴보면 약 0.7%에 이르는 큰 규모이다. 실제로 '95년도에 우리나라 국민이 1년동안에 국내에서 생산해낸 상품과 서비스의 총액(GDP)이 351조 9,700억원인데 비해 선박으로 화물을 수송하여 벌어들인 액수는 2조 4,000억원에 이르고 있다. 앞에서 살펴본 것과 같이 항만을 통한 수출입화물의 양이 앞으로도 꾸준히 늘어날 것이라는 점을 생각한다면 전체산업에서 차지하는 중요성은 더욱 커질 것으로 예상된다.



우리나라 항만시설에 접안할 수 있는 가장 큰 배의 규모는?

우리나라의 안벽에 접안할 수 있는 가장 큰 선박은 28만톤 규모의 유조선이며 광양항의 원유부두에 접안하고 있음.



선박에 화물을 싣거나 내리기 위해서는 선박을 고정시키고 작업을 할 수 있는 시설이나 공간이 있어야만 한다. 일반적으로 선박에서 화물을 싣고 내릴 때는 선박의 옆부분을 육상에 붙여 놓고 작업을 하게 되는데 선박을 편리하고 안전하게 붙일 수 있도록 만든 시설을 안벽이라고 하고 이러한 안벽에 선박을 접근시켜 붙여주는 것을 접안이라고 한다. 안벽은 그림7-2에서 보는 것처럼 주로 수직의 형태를 갖추고 있으며 화물을 신속하게 처리하기 위한 각종 기계장비들이 설치되어 있다.

그런데 바다는 육지에 가까울수록 점점 얕아지기 때문에 큰 배들은 육지 가까이 접근할 수 없다. 따라서 안벽을 건설할 때는 그 항만을 주로 이용하는 선박들이 들어올 수 있을 정도의 깊이까지 안벽에 접해있는 바다의 밑 바닥을 파내 주어야 한다. 그렇기 때문에 안벽에 접안할 수 있는 가장 큰 선박의 규모는 항만마다 다르게 된다.

또한 배를 안벽에 접안시키지 않고도 화물을 싣고 내릴 수 있는 시설도 있다. 예를들어 유조선의 경우 그 크기가 다른 선박에 비해 특히 크

기 때문에 안벽을 건설하는데 많은 비용이 소요되므로 육지와 멀리 떨어진 바다에 유조선의 앞뒤를 묶어 고정시킬 수 있는 시설을 만들어 놓고 바다 위나 바다 밑으로 선박과 유류저장탱크를 연결하는 파이프라인을 설치하여 유류를 처리하는 시설이 있다. 그러나 이러한 시설은 액체 형태로 된 화물을 취급하는 경우에만 사용될 수 있으므로 대부분의 화물들은 안벽에 접안하여 화물을 처리하는 형태로 작업이 이루어지고 있다.

우리나라의 안벽에 접안할 수 있는 선박 중 가장 큰 선박은 28만톤 규모의 유조선이며 광양항의 원유부두에 접안하고 있다. 다음으로 역시 광양항에 25만톤 규모의 제철원료운반선의 안벽이 있으며 포항항에도 25

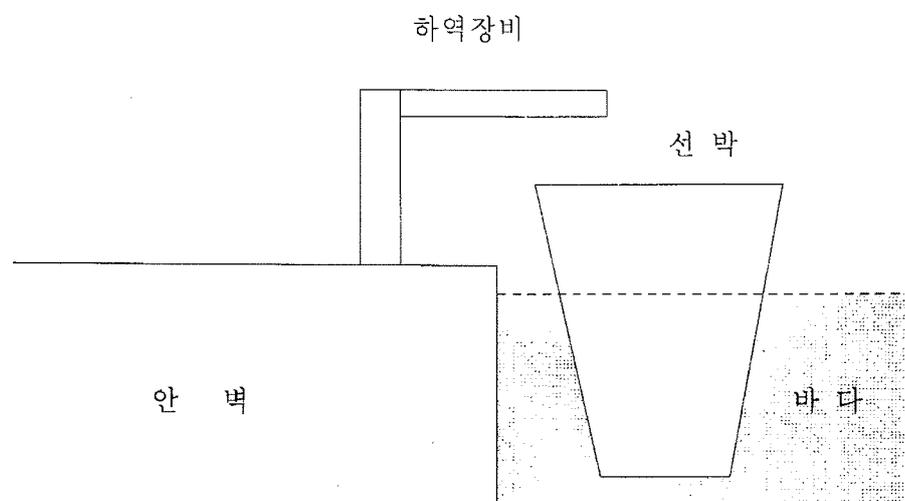


그림 7-2 안벽



만톤 규모의 유연탄 운반선 안벽이 갖추어져 있다.

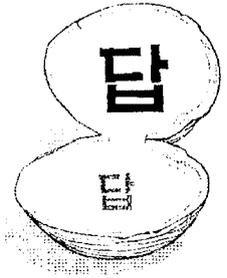
또한 안벽에 접안하지 않고 바다 가운데에서 파이프를 통해 유류화물을 처리하는 선박의 최대 규모는 33만톤으로서 울산항에 시설이 갖추어져 있다.

선박의 크기를 살펴보면 안벽에 접안하는 최대 선박인 28만톤급 유조선의 경우 길이가 314m, 넓이가 58m, 바닥부터 갑판까지의 높이가 27m로서 길이로는 축구장의 약 3배, 높이로는 8~10층 건물에 해당하는 엄청난 크기이다.



문 83 동아시아 물류 중심기지 항만이란?

물류 중심기지란 수송해야 할 물자와 수송수단(자동차, 기차, 선박)이 가장 많이 모이는 장소를 말한다. 물류 중심기지항만이 생기는 이유는 수송비용을 적게 들이기 위해 될 수 있으면 큰 선박으로 물자를 수송해야 하는데 큰 배는 조그만 항구에는 정박할 수 없기 때문임.



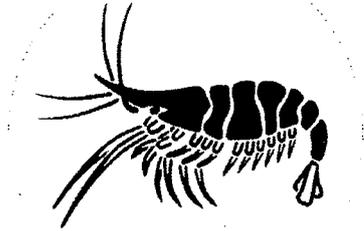
물류 중심기지란 수송해야 할 물자와 수송수단(자동차, 기차, 선박)이 가장 많이 모이는 장소를 말한다. 동아시아에는 러시아의 극동지방, 중국, 북한, 남한, 일본, 대만, 홍콩, 필리핀, 베트남, 라오스, 캄보디아, 말레이시아, 타일랜드, 싱가포르, 인도네시아 등 많은 나라들이 있다. 그리고 이들 나라들은 세계 여러 나라들과 무역을 하고 있다. 무역을 하면 사고 파는 물자를 수송해야 한다. 그리고 이러한 물자들은 대부분이 선박으로 수송되고 있다. 따라서 물류 중심기지 항만이란 물자와 선박이 많이 모이는 항구를 말한다. 동아시아 지역에서 물류 중심기지 역할을 하고 있는 항구로는 싱가포르항, 홍콩항, 대만의 카오슝항, 우리나라의 부산항, 일본의 고베항 등이 있다

물류 중심기지 항만이 생기는 이유는 수송비용을 적게 들이기 위해 될 수 있으면 큰 선박으로 물자를 수송해야 하는데 큰 배는 조그만 항구에는 정박할 수 없기 때문이다. 예를 들어 우리나라 군산항에서 미국의 보스턴 항으로 수출되는 상품을 수송하려면 군산항에서 부산항까지



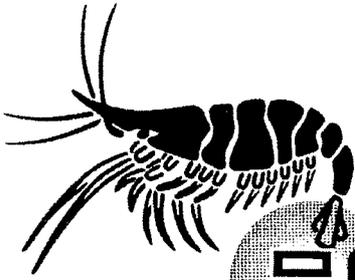
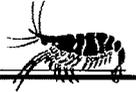
조그만 선박으로 수송하여 부산항에서 큰 선박에 옮겨 실은 다음 미국의 뉴욕항까지 수송하고, 그 다음 다시 조그만 선박에 옮겨 실고 보스톤항으로 수송한다. 이때 부산항과 미국의 뉴욕항을 물류 중심기지 항만이라 한다. 중국의 상해 이북지역, 북한지역, 러시아의 극동지역 등에서 유럽이나 미국으로 수출입되는 물자는 우리나라의 부산항에서 큰 선박으로 옮겨 실어 수송된다. 그러므로 우리 나라 부산항은 동북아지역의 물류 중심기지 항만의 역할을 한다.

여 백



VIII. 기 타

여 백



문 84 우리나라 해안선의 길이는?

우리나라 해안선은 총연장 14,533km이며, 이중 남한은 11,542km, 북한은 2,991km 임.

답

답

우리나라는 삼면이 바다로 둘러싸인 천혜의 해양국가로 남한을 기준으로 할 때 국토면적의 3배가 넘는 넓은 대륙붕과 총연장 11,542km의 긴 해안선을 지닌다. 또한 우리나라가 관할하는 바다의 넓이는 447,000km²로서 남한 육지면적의 4.5배에 달한다. 북한의 경우 해안선이 2,991km로서 남한의 1/4 정도에 불과하며, 남북한을 합한 해안선의 길이는 14,533km이다.

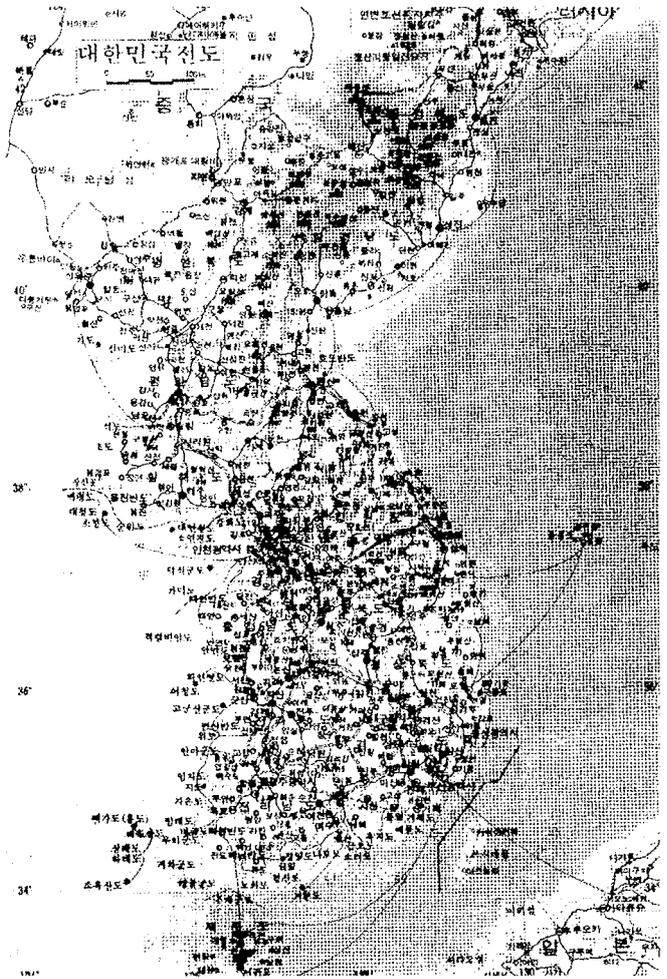
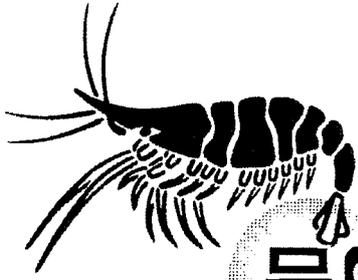


그림8-1 대한민국 전도



문 85 우리나라에 섬은 몇개나 있나요?

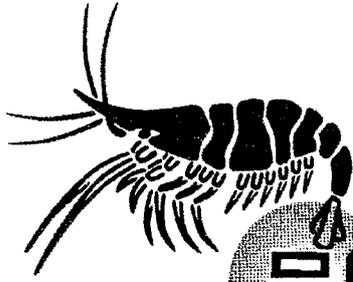
3,153개의 섬이 있고, 북한에는 1,045개의 섬이 있어
남북한 합해서 4,198개가 있음.

답

답

3,153개의 크고 작은 도서를 지니고 있고, 이중 무인도가 2,689개, 유인도가 464개로서 해양을 개발하기 위한 자연조건이 매우 유리한 편이다. 가장 큰 섬은 면적이 1,810km²인 제주도이며 거제도(375km²), 진도(354km²), 강화도(300km²), 남해도(298km²)등이 그 뒤를 따르고 있다.

북한에는 1,045개의 섬이 있으며 남·북한 합해서 4,198개의 도서가 있다.



문 86

해상왕 장보고 대사는 어떤 인물인가?

해상왕 장보고 대사는 우리 5천년 역사상 가장 진취적이고 뛰어난 인물중 한분으로 9세기에 벌써 지금의 '종합무역상사'의 형태를 갖춘 상업을 하였으며, 신라·당·일본의 공무역과 사무역을 전적으로 주관하여 오늘날 다국적 기업의 원형이 되었음.

답

답

우리나라는 유라시아 대륙과 태평양을 이어주는 관문으로서 해양강국으로 발전할 수 있는 지리적·경제적 이점을 가지고 있으나 그동안 바다이용을 등한시 해왔다. 일찍이 우리 민족에게는 통일신라시대 장보고의 『해상왕국』, 발해시대의 『해동성국』등을 건설한 위대한 해양 민족의 전통이 있었으나 고려시대 이후 대륙중심적인 정책을 펼치게 됨으로써 국력이 점차 쇠퇴하였다. 국토가 협소하고 자원이 빈약한 우리나라가 21세기에 선진국으로 도약하기 위해서는 동북아 해상무역권을 장악한 장보고 대사의 해양개척 정신을 계승하여 바다를 체계적으로 이용·관리·보전해야 한다.

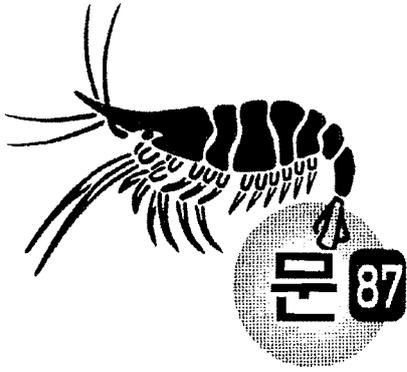
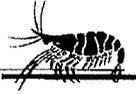
해상왕 장보고 대사는 통일신라 말기인 790년경 전라남도 완도군에서 태어났다. 그는 어려서부터 남달리 무예가 뛰어났고 의협심이 강한 인물이었다. 20대 초반인 814년경 당나라로 건너간 장보고는 무녕군에 입대하여 뛰어난 무예를 바탕으로 여러번 공을 세워 30세의 나이에 군중소장의 직위에 올랐다. 그 당시에는 해적들의 기세가 강해서 신라인들

을 붙잡아 약탈과 매매를 일삼는 경우가 많았다. 이러한 사실에 격분한 장보고는 828년 신라로 건너와 흥덕왕을 배알하고 청해(지금의 전라남도 완도군)에 진을 설치하여 해적을 소탕할 것을 건의하자 왕은 군사 1만명을 주고 장보고를 청해진 대사로 임명하였다. 이에 장보고 대사는 해적, 노예상을 소탕하고, 그 당시 당나라 산둥반도에 진출해 있던 신라인과 청해진 군사를 세력기반으로 하여 청해진, 당나라 산둥반도, 일본 하카다를 잇는 삼각 무역을 주도하였고 멀리 아랍과의 무역을 통하여 막강한 부와 군사력을 보유한 해상 무역왕의 위치를 확보하였다. 해상왕으로서 이러한 지위는 20여년간 계속되었으나 신라 조정의 왕위쟁탈전에 휘말려 그의 부하인 염장에 의해 암살당하고 말았다.

그는 우리 5천년 역사상 가장 진취적이고 뛰어난 인물중 한분으로 9세기에 벌써 지금의 『종합무역상사』의 형태를 갖춘 상업을 하였으며, 청해진 주민과 재당·재일 신라인과 함께 신라·당·일본의 공무역과 사무역을 전적으로 주관하여 삼국의 경제이익에 기여하여 오늘날 다국적 기업의 원형이 되었다.

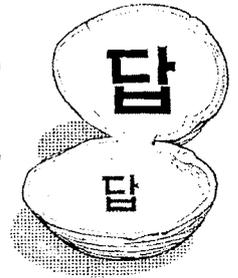


그림 8-2 해상왕 장보고



버뮤다 해역을 통과하는 배들 중 사라진 배들이 있다고 하는데 정말 블랙홀은 존재하는가?

버뮤다 해역을 <마의 삼각지대>, <죽음의 삼각 해역>이라고 부르는데, 지금까지 이 지대에서 1,000명 이상, 100대 이상의 비행기와 배가 원인 불명인 채 사라져 버렸는데, 아직까지 그 이유는 밝혀지지 않았음.



1945년 12월 5일 오후 2시 10분 미국 플로리다의 해군 항공기지에서 대서양상으로 연습비행을 떠난 미국 해군의 수송기 5대가 14명의 승무원을 태운 채 갑자기 행방불명이 되었다.

해군에서 항공모함과 비행기를 이용하여 비행기가 사라졌다고 생각되는 일대의 바다를 샅샅이 뒤졌으나 이상하게도 비행기 기체는 말할 것도 없고 그 파편하나, 연료 한 방울조차도 발견되지 않았다. 그로부터 2년 후 1948년 1월 29일 영국의 여객기가 26명의 승객을 태우고 똑같은 코스에서 연기처럼 사라졌다.

1925년 4월 18일 일본의 화물선<리이후쿠마루>는 밀을 싣고 보스턴을 출항하여 함부르크로 향해하던 중 버뮤다 섬 옆을 지나다가 행방불명이 되었다. 이곳의 바다는 고요했고 리이후쿠마루의 선원의 시체는 고사하고 배 조각 하나도 발견되지 않았다. 이 근처 바다에서 이와같이 비행기나 배가 갑자기 없어져 버린 지점을 조사해 보면 대서양의 버뮤다 섬과 푸에르토리코 섬, 그리고 플로리다 반도의 끝을 연결하는 삼각형 속

에 들어간다. 그래서 이지대를 <마의 삼각지대>, <죽음의 삼각 해역>이라고 부르고 있다. 지금까지 이 삼각지대에서 1,000명 이상의 사람, 100대 이상의 비행기와 배가 원인 불명인 채 사라져 버렸던 것으로 알려져 있다.

비행기 사고나 배의 사고에서는 반드시 현지에 그 잔해가 남아 있는데 그것이 사고원인을 조사할 때 매우 도움이 되고 특히 배의 경우 들레에 기름이 흐르고 선체의 일부가 떠 있는 것이 보통이다. 그런데 <마의 삼각지대>에서 일어나는 사고는 반드시라고 해도 좋을 만큼 잔해도 시체도 아무것도 발견되지 않고 있다. 도대체 무엇이 <마의 삼각지대>에 숨어 있을까?

우주인에게 납치된 것이 아닌가, 4차원의 입구가 있는 것이 아닌가 등 갖가지 말이 있지만 분명한 것은 아직 밝혀져 있지 않다.

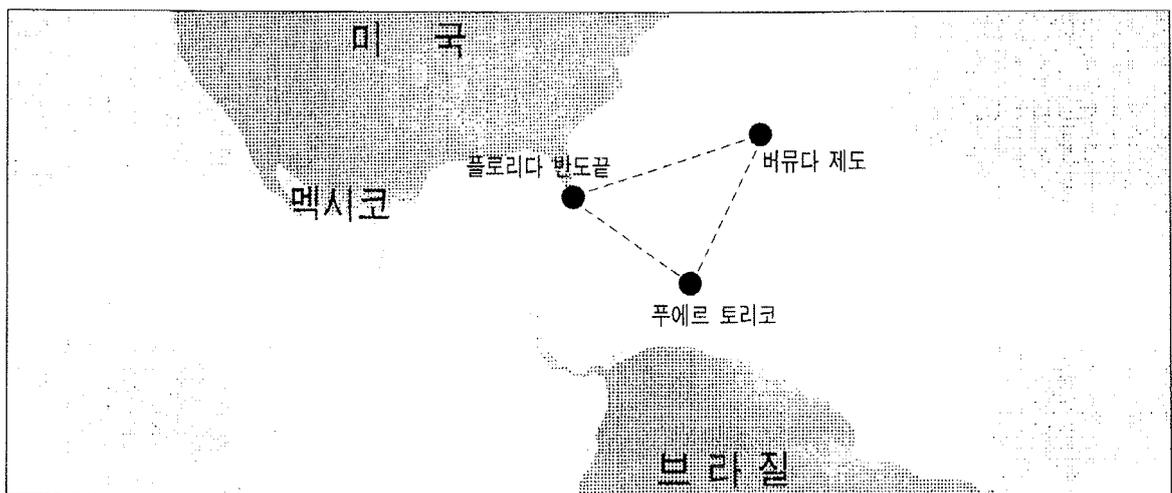


그림 8-3 마의 삼각지대

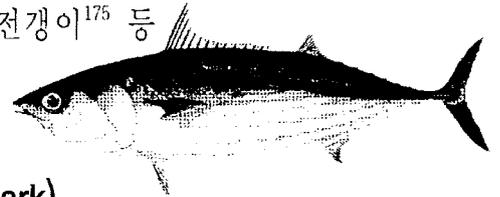
주요 용어 해설

여 백

주요 용어 해설

1. 가다랭이(Bonito, Skip, Water melon)

몸이 방추형으로 통통하여 횡단면은 원형에 가깝다. 몸 빛깔은 등쪽이 암청자색이고 복부는 은백색으로 옆구리에는 4~10줄의 흑색 세로띠가 있다. 주둥이 끝은 뾰족하고 가슴지느러미 가까이에 작은 비늘을 가지고 있고, 이빨은 양 턱에만 있다. 전장이 1m에 달하고 체중은 25kg이 가장 큰 것이다. 우리나라 남부해와 제주도 연해에 분포한다. 수영능력이 강하여 시속 25마일 내외로 회유 구역이 넓다. 적당한 수온은 16~30°C로 어획이 많은 수역의 조건은 수온 19~23°C이다. 산란기는 6~7월경이고 먹이는 주로 정어리¹⁸⁰, 멸치⁷⁹, 전갱이¹⁷⁵ 등의 작은 어류와 오징어¹⁵⁴, 작은 갑각류⁹이다.



2. 가래상어(Guiar fish, Skate-shark, Stand-shark)

몸은 넓고 편평하고 황갈색의 몸빛을 가지고 있다. 머리의 폭은 넓고, 주둥이는 길게 앞으로 나와 있다. 분수공(물을 내뿜는 구멍)은 크고 아가미¹³² 구멍은 작으며 배쪽에 위치해 있다. 두 개의 등지느러미는 몸 앞쪽에 있고 모두 작다. 뒷지느러미는 없고, 꼬리지느러미는 있으나 작다. 전체길이가 1m 정도에 이른다. 우리나라 중남부해(다도해 및 제주도 근해)에 분포하고 있다. 가까운 바다의 모래 바닥에 숨어들어 살고 있으며, 동작이 매우 느리다. 태생어²¹⁷로 산란기는 6월경이고 한 번에 약 6마리를 낳는다.



3. 가무락조개

남해산은 황갈색에 자색을 띠고 있으나 서해 갯벌에 사는 것은 회백색이고 검게 오염되어 있는 개체가 많다. 조가비 표면에는 굵은 무늬가 있고, 내면은 백색이며 주 이빨은 3개이다.

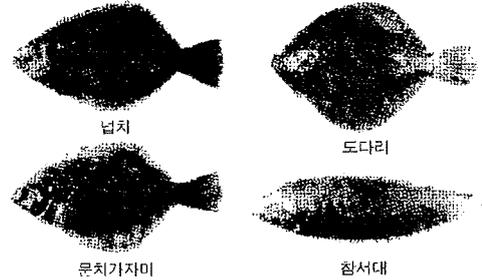


4. 가수분해

무기염류가 물의 작용으로 산과 알카리로 분해되는 일. 유기화합 물이 물과 반응하여 알코올과 유기산(有機酸)으로 분해되는 일.

5. 가자미류

가자미과의 바닷물고기를 통틀어 이르는 말. 대개 몸이 위 아래로 납작하여 타원형에 가깝고 두 눈은 다 오른 쪽에 몰리어 붙었음. 근해에 살. 접어(鰈魚)



가자미류

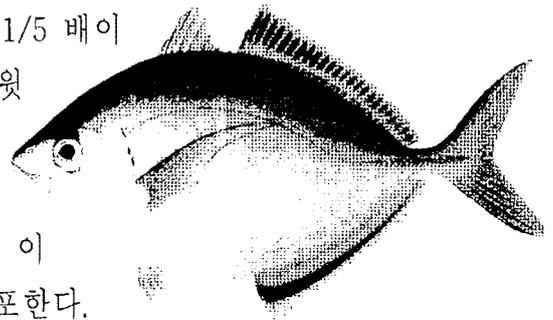
6. 가재

새우114와 게17의 중간형으로 앞의 큰발은 집게발로 되어 있으며, 긴촉각이 있고, 몸길이는 3~6cm. 개울상류의 돌밑에 살며, 뒷걸음질을 잘하는 특성이 있음. 우리나라, 일본의 홋카이도 등지에 분포. 먹을수는 있으나 페디스토마의 중간 숙주임.

7. 갈전갱이(Scad, Kingfish)

몸은 타원형이며 몸 길이는 몸 높이의 2~2과 1/5 배이고 등과 배는 몹시 구부러져 있다. 아래턱은 윗턱보다 훨씬 나와 있고 몸 빛깔은 진한 청색이며 복부는 은백색이다. 40cm에 이른다.

온대성 근해어로서 중남부 이남 및 일본 중남부 이남, 중국의 동남해, 오키나와, 타이완 등지에 분포한다.



8. 갈치(Hair tail, Cutlass fish, Atlantic cutlassfish)

몸은 아주 길고 측편되었고, 꼬리 쪽은 띠 모양으로 꼬리 끝은 긴 끈과 같다. 비늘은 없으며 몸빛은 은백색이다. 입은 아주 크고 역센 이빨이 있다. 등지느러미는 머리 뒤에서 거의 끝까지 전 등쪽을 차지하고 있다. 배지느러미와 꼬리지느러미는 없다. 옆줄은 가슴지느러미 위에서 비스듬히 되어 있다. 전체길이가 1.5m에 달한다. 우리나라 동남서 연해 중 특히 서남해에 많이 나는 주요 어종이다. 비교적 먼바다에서 사나 8~9월경에 산란기가 되면 다소 얕은 곳으로 이동해 온다. 같은종의 꼬리를 잘라먹는 습성이 있다.



9. 갑각류(甲殼類)

몸이 많은 마다로 되어 있고, 대체로 물에서 삶. 아가미로 숨쉬며, 자라면서 껍데기를 여러번 벗어서 바꿈. 게¹⁷·가재⁶·새우¹¹⁴·거북다리¹⁶·갯강구¹¹ 따위)

10. 강달이(江達이)

민어과의 바닷물고기. 몸길이 10cm 가량. 눈이 크고 등이 밋밋함. 산란기에는 강을 거슬러 올라감. 서해안 일대에 분포하는데 어유(魚油)는 눈병에 효험(效驗)이 있다고 함.

11. 갯강구

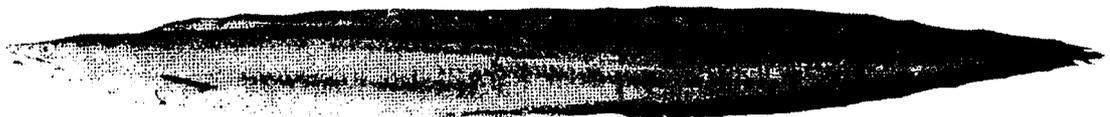
몸길이 3cm 가량. 몸빛은 황갈색 또는 암갈색. 제2촉각이 특히 길고 채찍 모양이며, 가슴쪽의 다리가 잘 발달하였음.

12. 갯나리

갯나리류의 극피동물³¹. 160~400m 깊이의 따뜻한 바다 밑에서 바위에 붙어 사는데, 더러는 자유로이 헤엄치는 것도 있음. 고생대에 많이 번성한 원시 동물임.

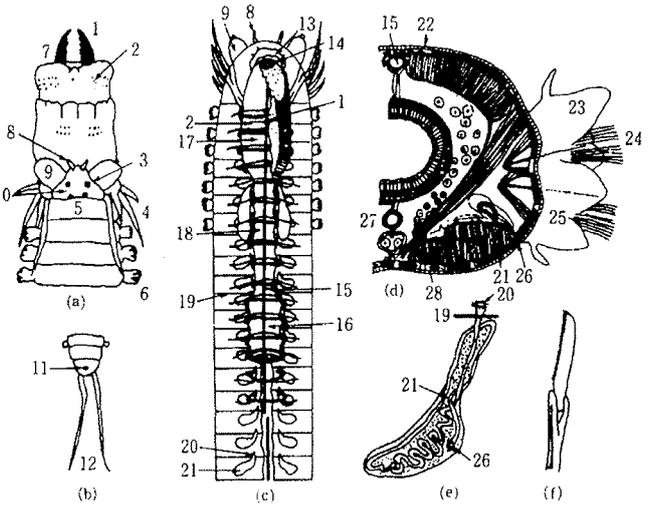
13. 갯장어

몸은 뱀장어⁹⁵와 비슷하게 생겼다. 몸빛은 등쪽이 회백색이고 배쪽은 은백색이며 등지느러미는 연한 검은빛을 띠고 있다. 주둥이는 길고 입은 크며 양쪽 턱에는 2~3줄로 된 이빨이 있고, 그 전반부에 억세고 큰 송곳니가 있다. 아래, 위 턱의 앞끝이 뾰족하게 된 끝에서 구부러져 있는 것이 특징이다. 배지느러미는 없고 몸에는 비늘이 전혀 없다. 전체길이는 약2m 정도에까지 이른다. 우리나라 서남부 연해 등 온대 및 열대지방에 분포한다. 평상시에는 20~50m 깊이의 모래진흙 바닥과 암초사이의 근해에서 살고 있지만 때로는 깊은 바다로 이동해 가는 수도 있다. 산란기는 5~7월경이고 부화된 새끼는 뱀장어와 같은 변태를 한다. 변태는 수온 20°C 내외에서 약 15일 동안에 끝마친다.



14. 갯지렁이류

대부분이 바다에서 살고, 몸은 약간 편평하며, 몸의 체절적 구조가 분명하다. 혈관계는 발달해 있고, 혈색소인 헤모글로빈²³¹이 혈액에 포함되어 있어서 산소를 운반하는 호흡에 관여한다. 어느정도 유기질로 오염되어 있는 연안 해역에서 많이 살고 있으므로, 최근에는 해양오염의 지표 종으로도 이용된다. 갯지렁이류는 암수 따로이나 암수 한몸인 것도 있다. 재생하는 힘이 강하다. 수산업상 주요 수산자원의 먹이 생물로서 낚시미끼로 또 간석지(干潟地 : 바닷물이 드나드는 개펄)를 이용하는 면에서도 산업상 주요하게 활용되는 종류가 많다. 최근에 일본을 비롯하여 외국에 낚시 미끼로서 많이 수출되고 있다.



갯지렁이류의 체제

(a)머리 등 쪽 (b)꼬리 배 쪽 (c)내부 기관(등쪽) (d)횡단면 (e)신관 (f)가시(강모) 끝부분 1.턱 2.이발 3.눈 4.수염 5.입마디 6.다리 7.입주머니 8.더듬이 9.꼬지더듬이 10.입마디 11.항문 12.다리 13.뇌신 14.입 15.동혈관 16.장 17.인두 18.식도 19.격벽 20.신구 21.신관 22.표피 23.등다리 24.강모 25.배다리 26.배출공 27.체강 28.생식세포

15. 거머리

몸길이 3~4cm. 몸은 가늘고 많은 주름이 잡혀 있음. 몸의 양 끝에 빨판이 있어 동물의 살에 붙어 피를 빨아 먹음. 거머리의 침에서 나오는 헤파린(heparin)은 의약품으로 쓰임.

16. 거북다리

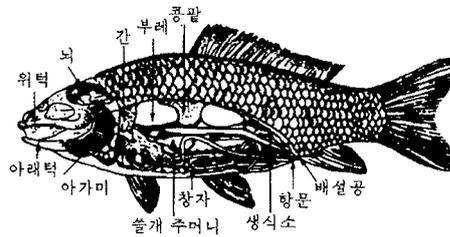
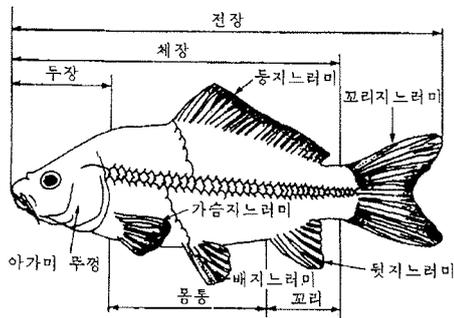
갑각류에 딸린 절지동물. 바닷가의 바위 틈에 떼를 지어 삶. 몸길이 4cm 가량. 몸의 위쪽은 거북의 다리 모양으로 생겼는데, 삼각뿔 같은 자루에 연결되어 있음. 자루의 겹껍질은 비늘 모양이며 석회질로 덮혀 있음. 석회질의 비료로 쓰이고, 먹기도 함. 거북손.

17. 게

몸은 납작하며 등글거나 세모난 등 딱지로 덮여 있음. 몸의 양옆으로 각각 다섯 개의 발이 있는데 첫째발은 집게발로 되어 있고, 딱지 안으로 움츠릴 수 있는 겹눈이 있음. 물 속에 살며 옆으로 김, 꽃게⁴⁰·농게⁵⁰·칠게 따위

18. 경골어류(硬骨魚類)

뼈가 주로 경골(척추동물의 뼈 중 굳고 단단한 뼈)로 이루어진 어류. 부레와 아감딱지(경골어류의 아가미를 보호하는 뼈로 된 얇은 뚜껑), 대부분의 물고기가 이에 속함



경골어류의 내·외부 형태

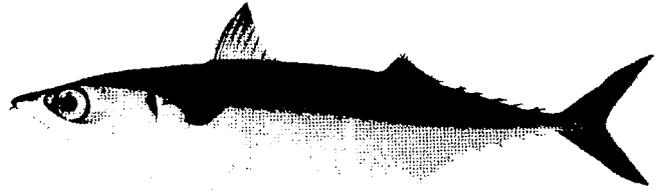
19. 경유(輕油)

원유를 분류할 때 나오는 비점(沸點) 약 250~350°C의 기름

20. 고등어(Matreel, Common mackerel)

몸이 방추형으로 약간 측편되어 있다. 횡단면은 타원형이다. 등쪽은 녹색으로 굴곡된 흑색의 물결 무늬가 옆줄까지 분포되어 있다. 배쪽은 은백색으로 반점이 없다. 머리는 원추형이고 양 턱, 입천장에는 조그만 이빨들이 있다. 전체길이는 40cm가 넘는다. 우리나라 동서남 전 연해와 일본, 타이완, 중국 본토 및 만주 연해에 분포한다. 우리나라에서는 2~3월경에 제주도 성산포 연안 근해에 몰려와 차차 북으로 올라간다. 그중의 한 때는 동해로, 다른 한 때는 서해로 올라간다. 그리고 9월~다음해 1월경부터는 남으로 내려가기 시작한다. 우리나라의 고등어는 서해로 올라가는 것들이 많아지면 동으로 올라가는 무리들이 적어지고 동해로

올라가는 무리들이 많아지면서 해로 올라가는 무리들이 적어진다. 그 주기는 약 40년인 듯 하다.



21. 고래

고래류의 포유동물을 통틀어 이르는 말. 바다에 살며 물고기와 비슷한 모양임. 가끔 물위에 떠서 폐호흡을 하며, 동물중에서 가장 큼.

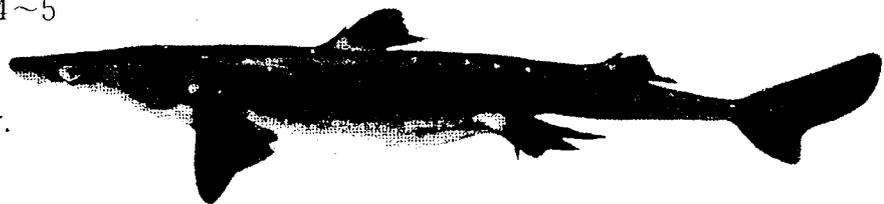
22. 고막

조가비의 두께가 두껍고 단단하다. 조가비의 길이는 5cm, 조가비의 높이는 4cm, 조가비 나비는 3.5cm 정도의 크기로 성장한다. 조가비 표면에는 17~18줄이 있으며, 좌우 두 조가비의 크기는 동일하다. 우리나라에서는 서해의 중부 이남과 남해의 서부 순천만 등에서 많이 생산된다. 수심 10m에 살며, 민물의 영향을 받는 개펄 지대에서 서식한다. 산란기는 8~10월이고 살은 맛이 좋고 삶아서 건조시킨 것은 동남 아시아 등지로 수출된다.

23. 곱상어(Gray shark, Dog-fish)

몸은 길고 빛깔은 청회색 바탕에 세로줄 모양의 흰 점이 등쪽에 있다. 이 흰점은 어린고기일 때는 분명하나 어른고기가 되면 없어진다. 주둥이는 비교적 짧고 전체 길이는 1.5m 정도이다. 우리나라 남동연해에 분포한다. 살기에 알맞은 수온은 6~14°C이고 청어²⁰⁸, 대구⁵⁷, 명태⁸⁰, 연어¹⁴⁶, 송어¹²⁵, 가자미⁵, 멸치⁷⁹, 오징어¹⁵⁵, 게¹⁷, 새우¹¹⁴ 따위를 먹고 산다. 그러므로, 이들의 고기 때를 따라서 옮겨 다닌다. 보통은 200m 내외의 깊은 바다 밑에서 살고 있으나, 산란기가 되면 30~40m의 얕은 바다로 이동하며 4~5

월경에 12~13마리의 새끼를 낳는다. 태생어²¹⁷다.



24. 관족(管足)

극피동물의 수관계(水管系)¹²⁶에 붙은 발. 이것을 놀리어 숨을 쉬기도 하고 몸을 이동하기도 함.

25. 광합성(光合成)

녹색 식물이 빛의 에너지를 이용하여 이산화탄소¹⁶⁹와 녹말, 당 등의 유기화합물(탄소를 주성분으로 하는 화합물)을 합성하는 일

26. 광화(鑛化)

마그마⁷²로 말미암은 고온의 기체나 액체의 침투를 받아 암석중에 여러 가지 광물이 형성되는 일

27. 괴도라치

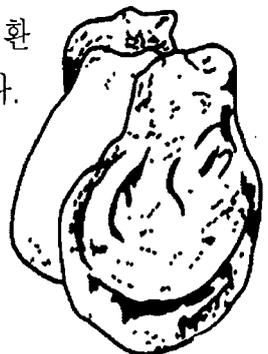
몸이 길고 측편되었고 머리는 작으며 주둥이 끝은 둔하다. 몸빛은 암갈색으로 옆구리에는 분명치 않은 11줄의 가로띠가 있다. 양 턱 이빨들은 2줄로 구성되어 서로 접하여 있음. 전장이 40cm 내외이며, 내만성 물고기이다.

28. 구리

전연성(展延性)과 가공성이 뛰어난 적색 광택의 금속원소. 은¹⁶⁸ 다음가는 열 및 전기의 양도체(良導體)¹⁴¹로서 매우 널리 쓰임. 동(銅). 적금(赤金)

29. 굴

굴은 왼쪽 조가비가 크고 깊으며, 조가비 앞 끝으로 사물에 부착하여 살며, 발은 퇴화 되었다. 5월 상순에서 8월까지 알을 낳는데 열대 해역에서는 연중 산란하며, 알과 정자를 바닷물중으로 방출하는 난생종⁴²이다. 환경의 조건에 따라 동일 개체의 성이 변하는 성질을 가지고 있다. 따뜻하고 먹이가 많은 해의 성장이 좋은 지역에서는 암컷이 많고, 반대의 조건일 때에는 수컷이 많아진다. 굴은 우리나라 양식종 중 가장 큰 비중을 차지하며, 남해안 통영 연안을 중심으



로 채묘와 양식이 활발히 이루어진다. 날로 먹거나 염장 또는 훈제로 하는 등의 요리로 세계에서 가장 많이 식용으로 이용되고 있는 조개류이다

30. 귀상어(Hammer-head shark, Cross-staff shark)

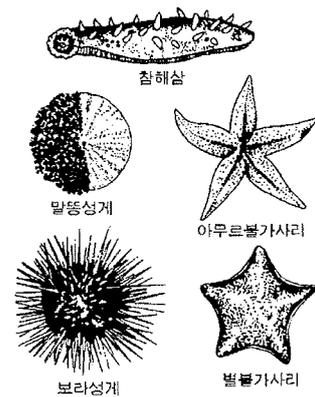
몸은 정자(丁字) 모양을 하고 있으며 길게 뻗어 있다. 몸빛은 회청색이고 머리가 양쪽으로 늘어져서 귀모양으로 되어 그 양쪽 끝에 눈이 달려 있다. 머리의 폭은 머리 길이의 두배가 되고, 머리의 앞쪽 언저리에 있는 5개의 물결모양으로 패어 들어간 곳은 자람에 따라서 뚜렷해진다. 전체길이는 4m 정도까지 이른다. 우리나라



의 남해 특히 부산, 목포, 제주도 등지에 분포하고 있다. 태생 어²¹⁷새끼 수는 보통 30~36마리 내외이다. 외양성(外洋性) 표층어로 성질이 매우 사납다.

31. 극피동물(棘皮動物)

몸은 대칭이 되는 방사형으로 석회질의 작은 골편(骨片)으로 된 껍데기에 싸여 있음. 특유의 관족(管足)²⁴로 운동함. 암수 따로 번식으로 번태를 하며, 대부분이 난생(卵生)⁴²임. 해안에서 심해에 이르기까지 널리 서식함.(불가사리¹⁰²·성게¹²¹·해삼²²⁸ 따위가 이에 속함)



주요 극피동물

32. 금(金)

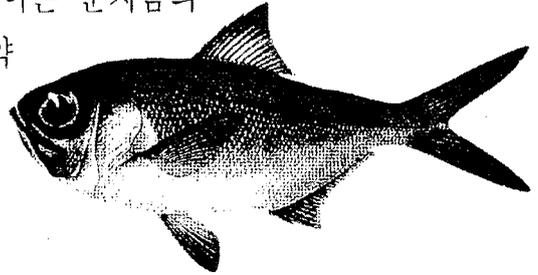
황색의 아름다운 광택을 나타내며 전성(展性)¹⁷⁷과 연성(延性)¹⁴⁴이 풍부함. 귀금속 중에서도 가장 소중히 여겨지며, 화폐나 장식품 따위에 쓰임.

33. 글루탐산

아미노산¹³⁴의 한가지. 단백질⁵⁴을 구성하는 아미노산으로 널리 존재하며, 특히 밀에 함유되어 있음. 화학조미료의 원료로 쓰임.

34. 금눈돔

몸은 측편된 타원형으로 몸 높이가 비교적 높고 몸은 길이는 몸 높이의 약 2과 1/2배이다. 몸빛은 주홍색이고 눈은 황금빛이고 광택이 있다. 눈은 아주 크고 입은 비스듬하다. 눈앞 가시는 크고 강하며 그 길이는 눈지름의 약 1/3이다. 비늘은 거칠고 크며 전체길이가 약 45cm에 이른다. 우리나라 동, 남해(원산, 부산)에 분포하고 있다. 깊은 바다 어족으로 30~40cm 깊은 바다의 암초 사이에 산다.



35. 기수(汽水)

바닷물과 민물이 섞여 염분이 적은 물(강어귀에서 볼 수 있음)

36. 김류

김류는 얇은 종이와 같은 엽상체로서, 우리나라에는 10종 정도가 알려져 있다. 엽체는 댓잎 모양, 둥근 모양, 또는 깔대기 모양 등이고, 주름이 많은 것과 적은 것이 있다. 겉 모양은 종류에 따라 대체로 일정하다고 하나 환경 조건에 따라 그 모양, 색깔, 크기 등이 변화하기 때문에 외관만으로는 종을 판별하기 어렵다. 김류는 예부터 우리나라를 비롯하여 쌀 문화가 발달한 중국과 일본에서도 식용으로 해 왔고, 북미의 인디언들도 부족한 소금기를 보충하기 위하여 김을 먹었던 것으로 알려져 있다. 김은 조간대의 바위위는 물론, 말목이나 기타 여러 기판(또는 기질)에도 잘 붙는 넓은 기판 선택성을 가지고 있다. 이런 특성을 이용하여 우리나라에서는 300여 년 전부터 얇은 바다에 섰을 꽃아 거기에 자연적으로 붙는 김을 채취하여 왔다. 최근에는 합성섬유로 된 그물발에 인공적으로 각포자를 붙여 대량 생산을 위한 양식을 하고 있다.



방사무늬김

긴들김

참김

김의 종류

37. 까치상어

양 턱의 이는 동일형으로 작으며, 분수공은 작고 제일 뒤쪽의 아가미 구멍은 가슴 지느러미 밑 부분 위에 있다. 전장은 50cm에 달한다. 태생어²¹⁷로서 보통 20마리 내외의 새끼를 낳고 연안 상어로서 해안의 진흙바닥이나 바닷 물속에 산다.

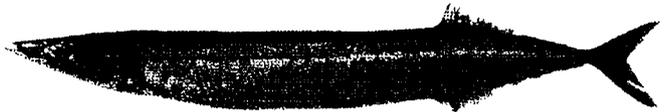
38. 꼴뚜기

몸통의 길이는 6cm 정도에 불과하며, 몸통의 나비는 길이의 약 1/3 이다. 몸통의 끝 부분은 뾰족하지 않고 살지느러미의 길이는 몸통 길이의 반이 넘는다. 팔의 길이는 길지 않고 수컷의 좌측 넷째 번 팔은 교점팔로 되어 있다. 4~5월경에 서해와 남해의 연안 일대에서 많이 어획된다. 염장품으로서의 수요가 많다.



39. 꽁치(Saury, mackerel pike)

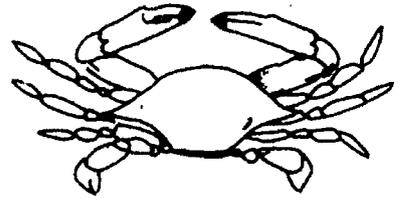
몸은 가늘고 길며 측편되었고 몸빛은 등쪽 이 검은 청색을 띠고 있으며 배쪽은 흰빛이다. 우은 아래 입술의 맨 끝은 선명한 올리브빛을 나타내고 상은 오렌지빛이다. 양 턱은 다소 돌출해 있다. 눈은 작고 머리의 중앙에 있다. 배지느러미는 몸의 중간에 있고 가슴지느러미와 마찬가지로 작다. 전체길이는 약 40cm 정도에 이른다. 냉수성(冷水性) 어류로서 우리나라 동서남부 연해에 분포한다. 산란기는 5~8월경(태평양산에서는 10~12월경)이며 가장 알맞은 수온은 17.5°C이다. 꽁치의 회유는 한류 남하의 해황에 지배되며 대체로 10~12월경에 동부에서 서남을 향해 남하했다가 다음해의 난류의 이동에 따라서 다시 북쪽으로 올라온다.



40. 꽃게

이마에는 양 눈의 앞 가지 사이에 2개의 가시가 있으며, 집게다리의 긴 마디 앞 모서리에 4개의 가시가 있다. 몸 빛깔은 서식장소에 따라 차이가 있으며, 암록색 바탕에 청백색의 반점이 있다. 수명은 2~3년이다. 연안의 얕은 모래 또는 모래펄 지대에 서식한다. 주로 밤에 활동하고, 때로는 큰 무리를 지어 유영하며, 유영력

이 강해서 광범하게 이동하는 수가 있다. 연안 각지에 분포하고 있으며, 특히 서해 연안에서 많이 어획된다. 식용계의 대표적인 종류로서 주요 수출종의 하나이다.



41. 나트륨(Natrium)

알카리 금속 원소의 한 가지. 은백색이고 연하며 산화하기 쉬움. 지구상에 다량으로 존재하며, 식염 또는 가성소다를 전기분해하여 얻는데 동물체의 생리작용에 중요한 구실을 함

42. 난생(卵生)

(동물의 새끼가) 알의 형태로 태어나 어미의 몸 밖에서 부화하는 일(포유류 이외의 대부분의 동물에서 볼 수 있음)

43. 난태생(卵胎生)

알이 모체안에서 깨어 새끼가 되어 나옴. 알의 노른자를 영양으로 하고 모체에 영향을 의존하지 않는 점이 태생과 다름(우렁이¹⁶⁰ 살모사¹¹¹ 따위)

44. 남극조약 관련 주요내용

○남극조약(1961년 발효)

- 내 용 : 1959년 미국이 제의, 1961년·발효(14개 조문으로 구성, 43개국 가입)

(한국 '86. 11. 28. 33번째로 가입, 북한 '87. 1. 21. 35번째로 가입)

- 제1조 : 남극지역의 군사적 이용 금지
- 제2조 : 과학조사 자유보장과 국제협력 지속
- 제3조 : 과학 활동의 정보교환과 과학자 교류
- 제4조 : 영유권 주장의 동결
- 제5조 : 핵폭발, 방사성 폐기물 처분 금지
- 제6조 : 조약의 적용지역(남위 60°이남) 명시
- 제7조 : 타국 기지에 대한 사찰 허용
- 제8조 : 사찰요원 및 교류 과학자에 대한 재판권 소재 명시

- 제10조 : UN 헌장 준수 의무 명기
- 제11조 : 분쟁 해결의 평화적 협의
- 남극연구과학위원회(SCAR : Scientific Committee on Antarctic Research)
 - 국제과학연맹이사회(ICSU-International Council of Scientific Union)의 산하 기관, 국제적인 남극관련 연구활동을 주도-조정-장려
 - 남극과학자들의 상호 연구활동 계획과 협력사업 등 논의
 - SCAR 사무국 : 영국 Cambridge 소재 Scott 극지 연구소내 위치
 - 남극조약체제 안에서 유일한 비정부간 국제기구
- ※ 우리나라는 1987. 12. 18일 준회원 가입, 1990. 7월 제21차 회의에서 정회원 승격

45. 납

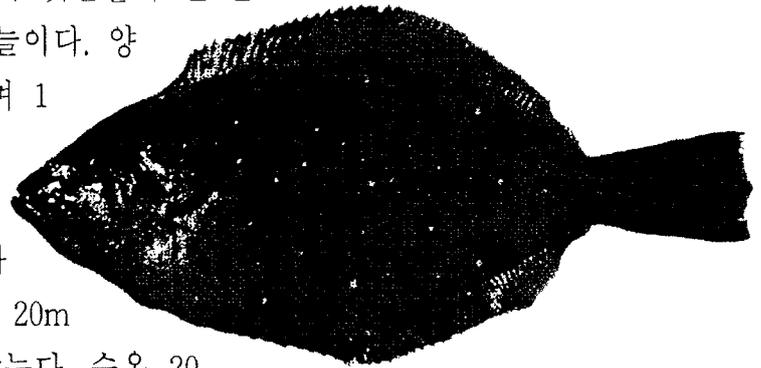
청백색이며 무겁고 연함. 전성(展性)이 풍부하며 열에 녹기 쉬움. 용도는 아주 넓으나 독성(毒性)이 있음. 연(鉛)

46. 납지(鐵紙)

납과 주석¹⁸⁸의 합금을 종이처럼 얇게 늘인 것.

47. 납치(Bastard)

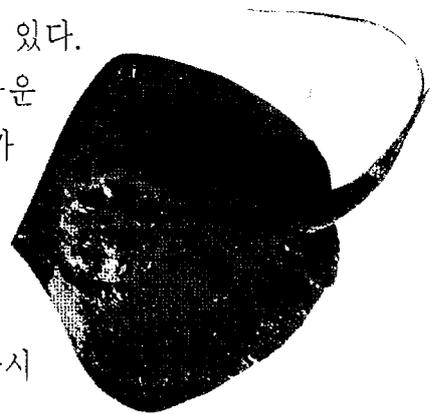
몸은 긴 타원형으로 눈은 좌측에 있다. 눈이 있는 쪽의 빛깔은 눈쪽 편이 갈색 바탕에 젓빛깔의 둥근 얼룩달룩한 무늬가 흩어져 있으며, 눈이 없는 쪽은 백색이고 꼬리자루와 각 지느러미의 측면에는 등황색을 띠고 있는 수가 많다. 눈이 있는 쪽은 즐린(櫛鱗:한쪽 가장자리가 빗살같이 된 물고기의 비늘), 없는 쪽은 둥근 비늘이다. 양턱의 이는 강하여 송곳니 모양이며 1열로 되었다. 전장이 60cm 정도에 달한다. 우리나라 모든 해안에 많다. 겨울에는 깊은 바다로 이동하여 살고 2~6월경 수온 15°C 때에 20m 전후의 연해 바다 밑에서 알을 낳는다. 수온 20



℃내외에서 48시간이면 부화된다. 부화되면 전장이 1.8~2.1mm이고 전체에 별 모양인 황·흑색의 세포가 있다. 부화 직후 눈이 양측에 있을 때에는 바다 중층을 헤엄쳐 다니나 바다 밑 생활에 들어가면 눈이 왼쪽으로 이동하여 나란히 위치한다. 생후 3년에 전장 40cm(♂), 44cm(♀)로 성숙되어 최소 성체가 된다. 바다 밑 바닥에서 사는 어류로서 조개류¹⁸², 환형류²³⁶, 다모류(多毛類) 등을 먹고 산다.

48. 노랑가오리(Red sting ray, Red skate, Sting ray)

몸 모양은 거의 오각형을 나타내고 있다. 몸빛은 녹갈색이며 배 쪽은 담황색이다. 몸의 가장자리는 짙은 황색을 띠고 있다. 눈은 작고 분수공은 크다. 등쪽에서 꼬리에 걸쳐 한 가운데에는 가시줄이 있다. 뒤쪽으로 있는 가시일수록 날카롭다. 꼬리가시 양쪽에는 톱니가 있다. 꼬리가 아주 길어서 몸의 길이보다 긴 것이 많다. 전체길이가 1m 정도에 달한다. 우리나라 서남부해에 분포한다. 태생어로 여름에 10마리 내외의 새끼를 낳는다. 꼬리에 있는 가시에는 독샘(毒腺)이 있다.



49. 놋쇠

구리²⁸와 아연의 합금. 녹는점이 낮고 세공(細工)이 쉬워 예로부터 그릇이나 장식품을 만드는데 많이 쓰여왔음.

50. 농게(籠게)

등 딱지는 앞이 넓고 뒤가 좁은 사다리 꼴임. 몸빛은 푸른 빛인데, 한쪽만 큰 수컷의 집게 발은 붉은 빛임. 바닷가 진흙속에 구멍을 파고 삶.

51. 니켈(nickel)

회백색 금속으로 전성(展性)¹⁷⁷·연성(延性)¹⁴⁴은 철²⁰³과 비슷하나, 공기·물·알칼리 등에 잘 침식되지 않음.

52. 다시마류

몸은 부착기, 줄기, 엽상부로 그 구분이 뚜렷하고, 전체는 댓잎 모양이다. 크기는 길이가 약 2~3m, 폭이 25~30cm이고, 엽상부의 중앙부분은 두꺼운 중대부를 이루고 있다. 중대부의 양쪽 가장자리에는 세로로 홈이 있다. 중대부의 바깥쪽은 점차 얇아지고, 가장자리에는 물결과 같은 큰 주름이 있다. 어려서는 중대부의 양쪽 가장자리에 세로로 오목볼록한 용무늬가 있으나 자라면서 없어진다. 그리고 물 속에서는 홈이 있는 쪽을 위로하여 누워있다. 줄기는 원기둥 모양이고, 길이는 수cm이며, 부착기는 나뭇가지 모양으로 나뉘어져, 그 끝 부분에 빨판이 있어서 바위 등에 붙어 있다. 다시마는 난류와 한류가 합쳐지는 곳에 분포하며, 우리나라에서는 원래 원산 이북에만 분포하고 있으나, 일본 북해도산 다시마를 도입하여 실내 수조에서 배우체를 배양하여 동해안과 남해안에서 양식을 하게 됨에 따라서 그 후 동해 연안에도 자생하게 된 것으로 생각된다. 예부터 다시마는 우리나라를 비롯한 일본, 중국에서 식용으로 해 왔었으며, 특히 중국에서는 요오드 공급원으로서 약용으로 더 소중하게 여겨왔다. 오늘날에 있어서는 혈압 강하 작용을 가진

라미닌(laminine)이라는 특수 아미노산¹³⁴ 및 글루탐산³³을 비롯한 각종 아미노산이 많이 들어 있다는 것이 밝혀져 그 수요가 크게 늘어나고 있다.



참다시마



애기다시마



개다시마

다시마류

53. 단괴(團塊)

퇴적암내에서 주위와는 다른 성분으로 단단한 덩이를 이룬 부분

54. 단백질(蛋白質)

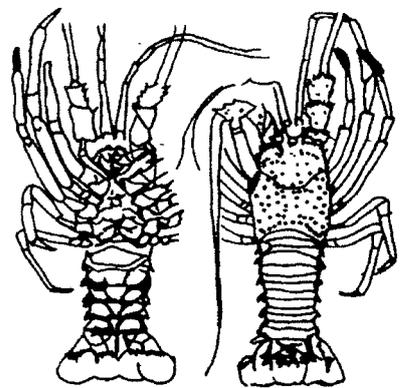
생물체를 구성하는 고분자 유기물을 통틀어 이르는 말. 수많은 아미노산¹³⁴의 연결체로 동식물 세포의 원형질의 주성분이며, 많은 화학반응의 촉매 역할 및 항체 형성 따위에 중요한 구실을 함. 흰자질

55. 달팽이

달팽이과의 연체동물을 통틀어 이르는 말. 나선형의 껍데기를 지고 다니며, 암수한몸으로 난생(卵生)⁴²임. 머리에 두 쌍의 더듬이가 있는데 한 쌍의 끝에는 명암만을 알아내는 눈이 있음. 밤이나 여름철의 습기가 많은 때에, 이끼를 갉아먹거나 나무나 풀위에 기어올라가 어린 잎 따위를 먹음.

56. 닭새우

난류의 영향을 직접 받고 있는 먼바다의 암초 지대에서 산다. 머리가슴은 원기둥 모양이고, 배는 등배쪽으로 약간 납작하다. 이마뿔은 없고 앞쪽을 향한 1쌍의 커다란 가시가 이마 구역에 있다. 단단한 갑각을 가지며, 몸 빛깔은 암자색 또는 암갈색이고 몸 길이가 35cm에 달하는 것도 있다. 갑각의 등 쪽에 앞을 향한 가시가 많이 나 있는데, 앞엿 것일수록 크다. 배부는 잘 발달되어 있으며 몸 길이는 보통 20~25cm이고, 포란기는 5월하순에서 9월 상순이며, 43만~55만개의 알을 지니고 있다. 25~30°C에서 3주일만에 부화한다. 보통 3~4년만에 성숙하며 식성은 육식성(조개¹⁸², 성게¹²¹, 소형 갑각류⁹)이고 낮에는 해초가 무성한 바위 틈에 잠복하고 있다가 밤에만 활동한다. 주로 제주도 해안 또는 남해안의 일부 해역에서 어획된다. 식용 및 그 밖의 수요가 많은 값비싼 종류이다.

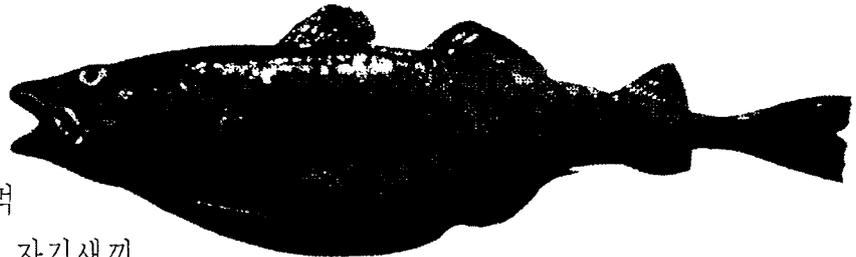


57. 대구(Cod)

몸은 측편되어 있고 앞쪽이 둥글다. 몸빛은 담회갈색이고 배쪽은 담색이다. 등지느러미와 옆구리에는 모양이 고르지 않은 많은 반점이 있다. 입은 크며, 양 턱에

는 역센 빗살 모양의 이빨띠가 있다. 턱에는 잘 발달된 1개의 수염이 있고 입은 비슴듬히 찢어져 있다. 비늘은 작고 둥근 비늘이며 옆줄은 잘 보이지 않는다. 전장 75~100cm 정도에 이른다. 우리나라 동해, 서해에 분포한다. 북방의 한랭한 깊은 바다에 모여살며, 수심은 45~450m 사이나 150m 내외에 많다. 살기좋은 수온은 5~12°C이다. 겨울철(12월~2월)에 산란기가 되면 연안의 얕은 바다로 옮겨가고 북쪽으로 향할수록 사는 깊이가 알아져 간다. 전체길이가 약 65~100cm의 성어 1마리의 알을 낳는 수는 200~300만 알이다. 새끼가 살 수 있는 최고의 한도 수온은 17°C인 것 같다. 탐식성으로 어류

(고등어²⁰, 청어²⁰⁸, 정어리¹⁸⁰, 까치상어³⁷, 괴도라치²⁷, 명태⁸⁰ 따위)와 갑각류⁹, 유충류 등을 먹는다. 때로는 돌자갈이나 자기새끼를 잡아먹는 수도 있다.



58. 대기권(大氣圈)

지구 중력에 의해 지구 둘레를 싸고 있는 기체의 층.

59. 대류권(對流圈)

대기권의 최하층을 이루는 부분 지표로부터 9~16km까지의 범위로 성층권¹²²의 아래임.

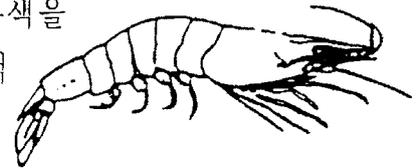
60. 대칭이

밀물산 조개로서 큰 것은 껍질의 길이가 20cm 정도 된다. 털자란 조개에서는 녹색 띠를 볼 수 있다. 오래 자라면 껍질 정상부분이 침식되어 진주층이 노출된다. 내면에는 진주광택이 있다. 암수 판몸으로 봄과 가을에 산란한다. 진주양식 모패로 이용된다.



61. 대하

서해와 동지나해, 그리고 중국의 산둥지방에서 뽀하이만에 이르기까지 서식하고 있는 특산종으로, 서해의 어획물 중 최고급의 자리를 차지하고 있다. 이마뿔은 길고 끝 부분이 위를 향한다. 윗가장자리에 6~9개의 뚜렷한 이가 있고 아랫부분에 3~6개의 작은 이가 있다. 갑각은 매끈하고 털이 없다. 눈자루는 약간 납작하다. 몸의 색깔은 연한 회색이고 표면에 진한 회색의 점 무늬가 흩어져 있다. 머리가슴의 밑면, 가슴다리, 배다리 등은 황색 또는 주홍색을 나타내고, 꼬리부채는 진한 주홍색에다 끝은 흑갈색이다. 암컷은 길이가 27cm에 달하는 대형종으로서, 수컷은 다소 작다.



62. 대합

형태가 둥근 삼각형이고, 조가비의 두께는 두터운 편이다. 조가비의 표면은 매끈하고, 갈색 또는 회백색의 방사무늬가 있으나 성장 후에도 변화가 심하다. 조가비의 길이는 8.5cm 정도까지 자라고, 담수가 유입되는 수심이 2m 내외인 얕은 바다, 특히 강하구 연안 모래의 함량이 많은 사니질(진흙과 모래가 섞여있는 토질) 지역에서 많이 서식한다. 7~10월에 산란한다. 어린시기에는 점액성 물질을 분비하며, 바닷물의 흐름을 이용하여 이동하는 습성이 있다. 대합류는 패류 중에서 고급어종으로 취급된다.



63. 도루묵(sand-fish)

몸길이는 약간 길며 매우 측편되어 있다. 빛깔은 등쪽이 황갈색으로 일정한 모양이 없는 흑갈색의 물결 무늬가 있고 옆과 배쪽은 은백색이다. 입은 크고 비스듬히 찢어지고 양 턱에는 작으며 날카로운 2~3줄의 이빨이 있다. 몸에는 비늘이 없고 옆줄도 없다. 전장이 26cm가 넘는다. 우리나라 동해 연안(중부 이북, 함경남도 연해의 명태⁸⁰ 어장에 많다)에 분포한다. 평상시에는 140~150m의 모래 진흙 밑에 살고 있으나 산란기(11월 하순~12월 상순)에는 물 깊이가 1m 내외의 해초가 무성한 연안에 모여와서 알을 낳은 후에는 먼바다로 나간다. 한 마리가 낳는 알

의 수는 270~2,000알 내외이다. 치어는 3~4
 월경까지 연안해에서 몰려 다니
 다가 5월 중순경이 되면 먼바다로
 나가게 된다.



64. 독항식(獨航式)

원양어업에서 실제로 고기를 잡아 모선(母船)이나 육상기지에 넘기는 방식

65. 돌돔(Parrot fish, Black mouth)

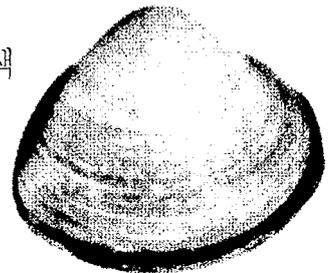
겉모양은 몸 높이가 몹시 높으며 측편되어 있다. 빛깔은 연한 청흑색 바탕에 옆
 구리에는 7줄의 뚜렷한 흑색 가로띠가 있고 노성함에 따라서 점차로 이 가로띠는
 불분명해지며 가로띠의 수도 점차 줄어들어 없어진다. 주둥이는 흑색이고 성어
 에 있어서는 흑색 가로띠가 없고 주둥이가 전부 흑색이다. 입은 작고 이빨이 특
 이하며, 각 이빨의 사이는 석회질로 가득 차 있기 때문에 극히 단단하다. 비늘은



매우 작은 빗비늘이며 전체길이는 40cm가
 넘는다. 우리나라 남부 이남 연해(여수, 부
 산, 제주도) 및 일본의 전 연안, 남중국 연
 해에 분포하고 있다. 산란기는 5~8월경이고
 식성과 빛깔은 성장함에 따라서 변한다.

66. 동죽조개

조가비의 길이는 4.5cm 내외로 둥근 삼각형이며, 빛깔은 황갈색
 이며, 산란기는 4~7월이다. 조간대나 내만의 모래나 사니질에
 서식하며, 바지락이나 백합과 생활 장소가 거의 같다. 서해안
 에서 특히 많이 생산된다.



67. 동화작용(同化作用)

녹색식물이나 어떤 세균류가 이산화탄소¹⁶⁹와 물로 탄수화물(炭水化物)²¹⁶을 만드
 는 작용 · 탄소 동화작용

68. 드렁허리(Swamp eel)

몸이 원통형으로 가늘고 길며 조금 측편된 편으로 꼬리 쪽은 예리하다. 눈은 작고 몸의 빛깔은 황갈색 바탕에 회갈색 등근 점이 산재해 있고 머리는 원추형으로 끝이 뾰족하며 전반적으로 팽창되어 있다. 몸은 편평하고 미끄러워 비늘이 없고 옆줄은 옆구리의 중앙을 세로로 달리고 있다. 전체길이는 40cm가 넘는다. 우리나라 서남부 전역과 동남부의 담수계(논, 도랑 등)에 분포하고 있다. 몸을 수직으로 세워 머리만을 물 밖에 내놓고 공기 호흡을 한다. 논두렁을 뚫고 들어가는 습성이 있어 농부들이 싫어한다. 얇은 연못, 논 등의 진흙 밑에서 산다. 낮에는 동작이 둔하고, 작은 물고기, 새우 등을 잡아 먹는다. 산란은 6~7월로 체내 알 수는 500개 내외이며 장대나 풀 사이에 산란한다. 최소 어른고기의 길이는 약 25cm이며 덜 자란고기는 진흙속에서 월동한다.



69. 등가시치

몸은 길며 측편되어 있고 눈 사이는 넓다. 옆구리에는 12개의 크고 불분명한 흑색반점이 있고 등지느러미 앞쪽에는 윤곽이 뚜렷한 검은 반점이 있다. 우리나라 부산 원산에서 채집되었고 일본 홋카이도와 이와우치에서도 채집되었다.



70. 등유(燈油)

등불을 켜는데 쓰는 기름

71. 마그네슘(Magnesium)

은백색의 가벼운 금속 원소. 전성(展性)¹⁷⁷이 좋고 가루를 공기중에서 가열하면 섬광을 내며 탐. 환원제(還元劑)²³⁵, 단열제, 합금 재료로 쓰임.

72. 마그마(magma)

깊은 땅 속의 암석이 높은 지열(地熱)에 녹아서 반액체 상태로 된 암석 물질. 지각 상층부나 지표로 분출하여 식어서 굳어지면 화성암이 됨

73. 만(灣)

바다의 일부가 육지로 휘어 들어가 있는 부분.

74. 말조개

조가비는 긴 달걀 모양이고, 내면은 은백색의 진주광택이 강하다. 껍질은 흑색이고, 전국 각 하천에서 흔히 볼 수 있고 중국, 일본에도 널리 분포하고 있다.

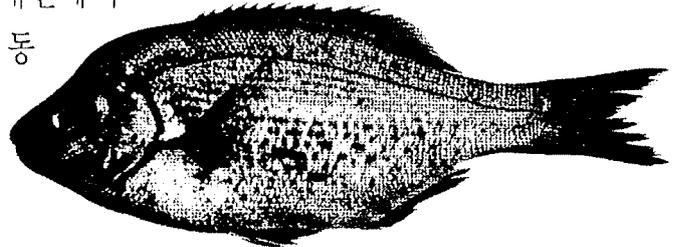


75. 망간(Mangan)

은백색의 윤이 나는 금속원소의 한 가지. 공기중에서 산화¹¹⁰하기 쉽고 화학적 작용도 강함. 철 다음으로 널리 분포하는데, 제강과 합금 등에 널리 쓰임.

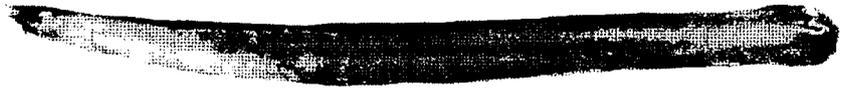
76. 망상어(Ocean perch, Surf fish)

겉모양은 계란형으로 몹시 측편되어 있다. 빛깔은 서식 장소에 따라서 다르나, 보통은 철청색(鐵靑色)이고 때로는 동청색(銅靑色)인 것도 있다. 동청색인 것은 등지느러미 가지 변두리에 흑갈색 선이 있다. 전체길이는 25cm가 넘는다. 우리나라 중남부(부산, 다도해)에 분포해 있다. 태생어²¹⁷로서 보통 30m 내외의 얕은 바다 밑에서 특히 떼를 지어 모래나 빨밭의 내만에서 살고 어른고기의 먹이는 빨밭의 작은 동물을 주식으로 하나 작은 전복¹⁷⁶도 먹는다. 어린고기는 바다 풀이 있는 얕은 곳의 작은 조개, 새우 등을 먹고 자란다.



77. 먹장어(Saladeel, Borer)

몸은 가늘고, 긴 통(筒) 모양으로 뱀장어와 비슷하며 몸빛은 다갈색이다. 눈은 꺾질 밑에 묻혀 있어 밖에서는 보이지 않으며, 바깥 콧구멍은 주둥이 끝에 있고, 입의 옆 가장자리에는 8개의 긴 수염이 있고, 바깥 아가미의 구멍수는 6쌍(드물게 7쌍)이고 왼쪽 맨끝의 아가미 구멍은 다른 것에 비해 훨씬 크다. 몸의 전면 아래 쪽에는 두 줄의 점액선이 있다. 등지느러미는 없고, 꼬리지느러미만 있으며 전장은 우이 60cm, 송은 55cm 정도에 이른다. 우리나라 중부 이남의 연안에 분포해 있다. 일반적으로 얕은 바다에 살며 내만의 45~60m인 곳에 많다. 산란기는 8월부터 10월경이며 바다 밑에 알을 낳는다. 산란수는 많을 때는 36개이나 평균 18개 정도이다. 그물에 걸린 물고기에 흡착하여 살과 내장을 먹으며 다량의 점액을 분비하여 그물을 손상시킨다. 활어통안에 들어 있는 물고기나 오징어를 습격한다. 해로운 고기이기는 하나 식용한다.



78. 메기

메기과의 민물고기. 몸길이 20~100cm. 대체로 암컷이 수컷보다 큼. 몸빛은 암갈색이며 불규칙한 무늬가 있고 비늘이 없음. 머리는 넓적하고 입이 몹시 크며 입아귀의 좌우로 두 쌍의 긴 수염이 있음.

79. 멸치(Anchovy)

몸은 길고 원통상이며 몸빛깔은 등쪽이 암청색이고 배쪽은 은백색으로 옆구리에는 은백색의 세로줄이 있다. 양턱에는 작은 이빨이 한 줄 있고, 전체길이는 약 13cm이다. 우리나라에서는 전 연안에 분포하나, 특히 통영, 추자도 연안에 많고 서해는 평안북도까지 동해안은 강원도 통천까지에서 많이 난다. 플랑크톤을 주식으로 하고 대륙붕 해역에서 3~7월경에 산란하며 수온 20°C에서 30시간만에 부화한다. 만 1년 만에 전장 10~12cm로 자라서 성어가 된다. 수명은 1년(한국산)이다.



※ 건조품중 전장 77mm이상을 대멸, 76~46mm를 중멸, 45~31mm를 소멸, 30~16mm를자(仔)멸, 15mm

이하를 세(細)멸이라고 부른다.

80. 명태(Alaska pallack, Walleye pollock)

몸의 생김새는 대구와 비슷하나 이보다는 더 가늘고 긴 편이다. 몸빛은 등쪽이 갈색이고 옆구리에는 약 2줄의 가운데가 뚫린 무늬모양의 흑살색 세로띠가 있고 세로띠의 가장자리는 불규칙하게 되어 있다. 옆구리의 위쪽은 청갈색으로 된 것과 황갈색으로 된 두 종류로 구별할 수 있는데 대구에 비하면 아주 짧다. 전체길이는 약 40cm 내외이다. 우리나라 함경북도, 함경남도(가장 많이 난다), 강원도 및 경상북도 연해(겨울에는 경상북도 강구와 포항 근해까지 남하한다)에 분포하고 있다. 냉수성 어류로서 살기좋은 물의 온도가 2~4℃(한계수온 1~10℃)로 난류계 수층의 바로 밑인 수온 약층 수계에 떼를 이루어 산다. 상은 중층에서 우은 하층에서 떼를 지어 다니며 수직분포는 20m에서 300m 사이의 수층이다. 동해산 명태⁸⁰는 봄부터 여름까지는 동해 중부 이북의 심해 중층에 서식하고 있으나 초가을이 되면 점차 연안을 향하여 이동하기 시작하여 200m 등심선 부근의 바다 밑에 모여든다. 그러나 산란기가 되면 더 얕은 내만으로 들어온다. 알은 12월~3월에 수심 50~100m인 바닥이 평탄하고 모래와 진흙이 섞여 있는 지대에서 낳는다. 산란장에 명태 떼가 들어오면 먼저 살고 있던 가자미나 털게²¹⁹ 무리들은 다른 곳으로 달아나 버린다. 1마리의 산란 수는 25~40만 알이고 수온 5~10℃에서는 수정 후 약 10일 만에 부화하고

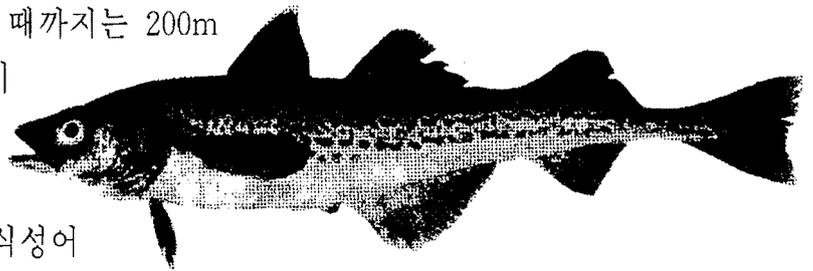
이것이 2년 뒤에 길이 26cm가 될 때까지는 200m

정도의 깊은 바다에서 산다. 먹이

는 주로 작은 갑각류⁹, 정어리¹⁸⁰,

멸치⁷⁹, 오징어¹⁵⁵ 새끼 등이며

명태 새끼들까지도 잡아 먹는 탐식성어이다.



81. 모악동물(毛顎動物)

- 바다에서 부유(浮遊) 생활을 함. 몸은 무색투명하며, 가늘고 긴 대롱 모양인데, 길이 0.5~0.7cm임. 한 두쌍의 옆지느러미와 하나의 꼬리지느러미가 있음.

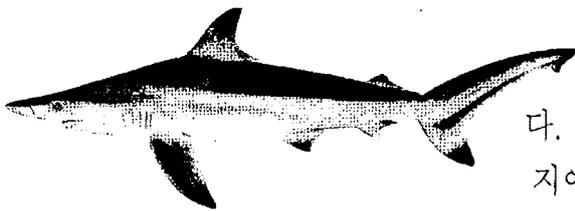
82. 모자반류

줄기는 1m이상 자라며, 부착근(附着根)으로 바다에 붙어 삶. 우리나라와 태평양 연안에 분포하는데 연한 것은 말려서 먹고, 잘긴 것은 비료 따위에 쓰임. 마미조(馬尾藻)



모자반류

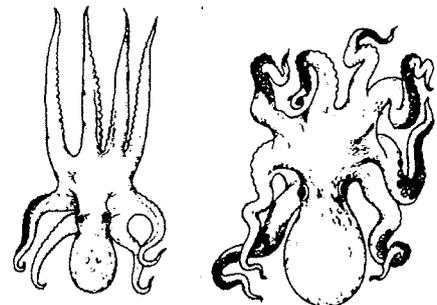
83. 무태상어



몸이 크고 제2등지느러미는 뒷지느러미보다 작은 것이 특징이다. 주둥이 길이는 조금 뾰족하다. 이빨은 톱니이고 위턱 이는 아래턱 이보다 폭이 넓고 비스듬이 나 있다. 우리나라 남부(부산) 및 대만, 뉴우질랜드 등지에 분포한다.

84. 문어(文魚)

낙지과의 연체동물¹⁴⁷로 낙지과에서 가장 큼. 문통은 공 처럼 둥글고 여덟 개의 발이 있음. 피부는 매끄러운데 적갈색을 띠며 그물 모양의 무늬가 있음. 몸빛은 환경에 따라 바뀜.



참문어

대문어

85. 물개

물개과의 바다 짐승. 몸은 둥글고 길쭉하며 네다리는 물고기의 지느러미 모양인데 헤엄을 잘 친다. 꼬리와 귀가 작고 온 몸에 짧은 털이 있음. 몸빛은 회흑색에 아래쪽은 적갈색임. 북태평양 특산으로 알래스카 등지에서 모여 삶. 바닷개, 해구(海狗)

86. 미역

미역의 부착기는 나뭇가지 모양으로 분기하고, 끝이 빨판처럼 되어 있어 다른 물체에 단단히 붙을 수 있다. 줄기는 원기둥이 납작하게 눌려진 모양이며, 몸의 내

부 구조는 표층, 피층, 속의 3부분으로 되어 있다. 미역은 저조선 아래의 바위위에 군락을 이루는 1년생 해조로서 주로 겨울에서 봄에 걸쳐 많이 자란다. 그러므로 봄에 인공적으로 유주자를 받아 실내의 물 탱크에서 기르면 여름의 배우체를 거쳐 가을에는 어린 포자체가 육안으로 보이기 시작한다. 이것을 바다에서 양식을 한다. 오늘날 미역의 양식 생산량은 자연 채취에 의한 생산량을 훨씬 능가하고 있으며, 중요한 대일 수출품이다.

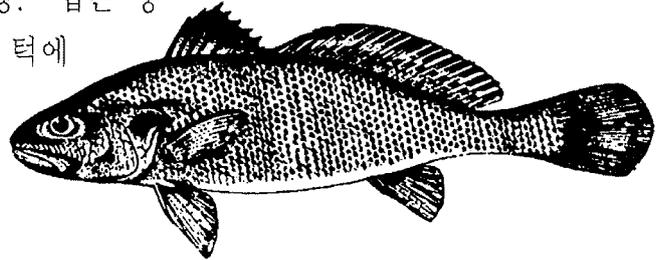


87. 마이크론(micron)

미터법에서 길이의 단위. 1000분의 1mm. 기호는 μ

88. 민어(民魚)

민어과의 바닷물고기. 몸길이 90cm 가량. 입은 뿔뿔하고 아래 턱이 위 턱보다 짧으며 턱에 두 쌍의 구멍이 있음. 몸빛은 등쪽이 회청색, 배쪽은 연한 회색임. 근해의 바닥에서 삶.



89. 바지락

형태가 달걀형이며, 조가비 길이가 약 5cm에 달하는 것도 있다. 암수 판몸이고, 5~9월에 산란한다. 전 연안에 분포하고 전라남도 강진 연안에 많이 분포한다. 2~3m 깊이까지 민물이 섞이는 사니질(진흙과 모래가 섞여 있는 토질) 해안에 많이 산다. 서해안에는 자연산도 많지만 근년에 와서는 양식도 많이 하고 있다.



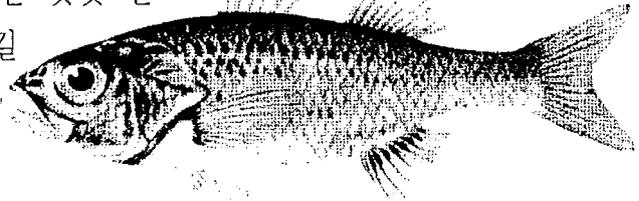
90. 박테리아(bacteria)

식물에 속하는 미세한 단세포 생물을 두루 이르는 말. 땅속, 물속, 공기속, 생물체속 등에 널리 분포하여 종류가 많음. 다른 것에 기생하여 발효나 부패를 일으키

고, 또 병원(病原)이 되는 것도 있음. 세균(細菌)

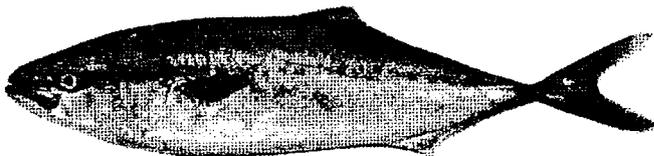
91. 반디불게르치

몸은 길고 측편되어 있다. 빛깔은 연한 분홍색으로 복부는 은백색이고 복부에 흑색점이 밀포되어 있다. 눈은 크고 눈지름은 주둥이 길이보다 길다. 아래턱은 위턱보다 길며, 상하 양 턱의 앞니와 아래턱의 옆니에는 가늘고 긴 송곳니가 있다. 배쪽의 근육은 젓빛 반투명으로 빛을 투과 확산시킨다. 전체길이는 12cm가 넘는다. 온대성 물고기로서 우리나라 동남부해(부산, 울산)에 분포하고 있다.



92. 방어(Yellow tail)

몸은 방추형으로 약간 측편되어 있다. 빛깔은 등쪽이 철색을 띤 청색으로 복부는 은백색이다. 주둥이에서 꼬리지느러미까지 세로로 그어진 황색띠는 명확하지 않다. 주둥이는 원추형이고 두 눈 사이보다 길다. 입은 크고 비스듬이 찢어져 있다. 전체길이는 1m가 넘는다. 우리나라 동해 남해의 전 연안에 많이 나고 일본 타이완에도 널리 분포하고 있다. 우리나라의 주요한 어류의 하나이다. 이 어류의 떼들은 5월 초순에서 한여름까지 북으로 올라가다가 늦여름부터 겨울, 봄에 이르는 동안에는 남으로 내려온다. 산란기는 동지나해 남쪽이 2~4월경이고 북방은 6~7월경에 시작되며, 산란장은 외양이고 산란수는 60~300만개이다. 생후 수개월간은 30~50마리가 떼를 지어 난류를 따라 북상한다. 11~12월경에는 먼 바다로 옮겨간다. 먹이는 주로 정어리¹⁸⁰, 멸치⁷⁹, 고등어²⁰, 전갱이¹⁷⁵, 송어¹²⁸, 꽁치³⁹, 등의 어류와 오징어류¹⁵⁵이다.

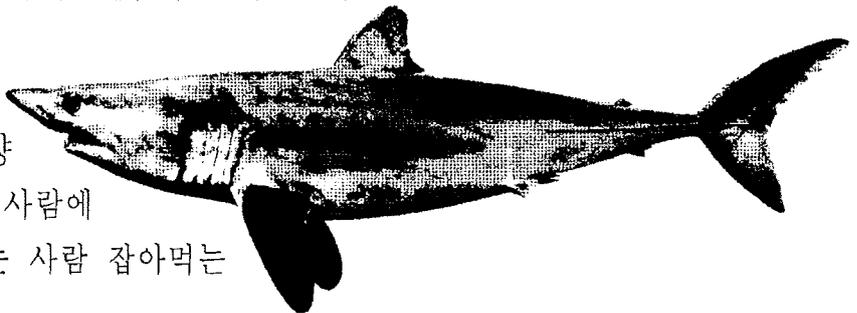


93. 백금(白金)

금속 원소 중에서 가장 무거운 은백색의 귀금속 원소. 전성(展性)¹⁷⁷과 연성(延性)¹⁴⁴이 좋고 고온에서도 산화(酸化)¹¹⁰하지 않음. 장식품이나 기계·전극 등에 쓰임

94. 백상아리(Geat white shark, Man-eating shark)

몸은 방추형으로 비대하고 주둥이는 원뿔 모양이다. 빛깔은 회색바탕에 옅은 청색을 띠고 있으나 배쪽은 희다. 머리는 짧고 원추형이다. 위턱의 이는 크고 삼각형이다. 분수공(물을 뱉어내는 구멍)은 아주 작다. 꼬리지느러미는 초생달 모양으로 끝부분은 오목하게 패어졌다. 꼬리자루는 강하다. 가슴지느러미의 겨드랑이에는 타원형의 커다란 1개의 검은 반점이 있다. 눈에 눈막(瞬膜)¹²⁷이 없고, 아가미 구멍은 5개이다. 전장은 9m에 이른다. 외양 성어로서 성질이 흉악하여 사람에게 잘 덤벼든다. 유럽에서는 사람 잡아먹는 상어¹¹³로 유명하다.



95. 뱀장어(Eel, Anguilla, Glass eel)

몸의 생김새는 장어형이다. 몸은 가늘고 길며 배지느러미는 없고, 뒷지느러미, 등지느러미, 꼬리지느러미가 완전히 붙어 있다. 몸빛은 보통 푸른 빛을 띤 담홍색이지만 아주 누른 빛을 띤 것과 전혀 검은 빛만의 것의 여러 가지가 있다. 머리의 모양은 여러 가지로 생김새의 차이가 있다. 잘 발달된 아가미 구멍이 옆구리에 있고 수직형이다. 입은 크고 세로로 찢어져 있으며 아래 턱은 위턱보다 잘 발달되어 있다. 잔 비늘은 피부에 묻혀 있어 보이지 않는다. 옆줄은 뚜렷하다. 전체 길이는 60cm 정도에 이른다. 우리나라 서남해안에 흐르는 하천과 함남 안변 이남의 동해안으로 흐르는 하천에 분포한다. 뱀장어는 담수에서 5~12년간 서식하다가 8~10월경에 산란을 목적으로 바다로 내려가 난류를 따라 높은 수온(16~17℃)과 높은 염도를 가진 깊은 바다에 들어가 알을 낳는다. 산란기가 되면 등쪽은 적동색으로 변해 금속광택을 나타내고 배쪽은 붉은빛을 띤 은백색으로 변한다. 성숙한 뱀장어는 하천에서 깊은 바다로 곧장 직행하는 것이 아니라 하구 근해 염분도가 약한 수역에서 환경 조건에 적응되도록 훈련을 거듭한 후에 바다로 들어가 난류를 따라 깊은 바다로 들어간다(2~



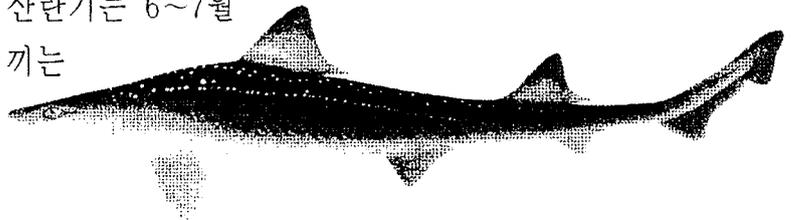
5월경으로 추정됨). 우송의 뱀장어는 깊은 바다에서 알을 낳은 후에 죽어 버린다. 부화된 새끼는 난류를 따라서 먼 여행(6,400km)과 오랜시일(1~3년)을 거쳐서 대륙연안에 다다른다. 하구에 가까워지면 변태되어 흰실뱀장어가 되어 강으로 오르기 시작한다. 그후 흑실뱀장어, 피리뱀장어, 메소뱀장어 순으로 성장하여 성어가 된다. 알을 낳을 때는 주야를 통하여 행하여지나 어두운 밤과 비오는 날, 비온 후 물이 흐릴 때를 택하여 주로 행해진다.

96. 범고래

돌고래과의 고래. 몸길이는 수컷이 10m, 암컷은 7m 가량이며, 몸빛은 검은데 가슴과 옆구리에 뚜렷한 흰 무늬가 있음. 주둥이는 뭉뚝하고 40~50개의 날카로운 이가 있음. 40마리 가량씩 떼지어 다니는데 성질이 매우 사나워 다른 고래와 물고기를 잡아먹음. 북극·남극 및 여러해양에 분포함.

97. 별상어(Gummy shark, Star-spotted shark)

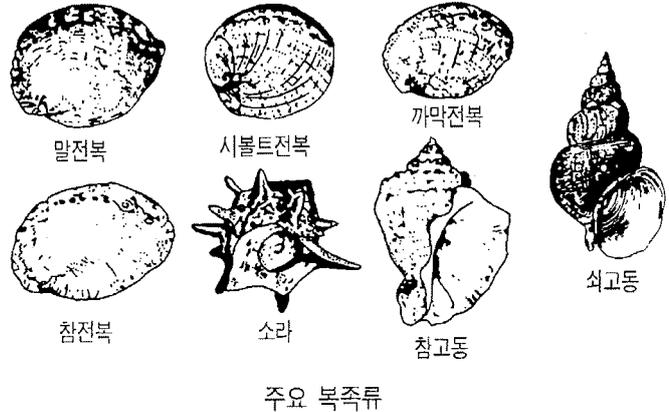
몸은 가늘고 길며 머리부분은 측편되어 폭이 넓고 주둥이도 측편되어 있다. 빛깔은 회갈색이고 등쪽으로 작은 흰반점이 흩어져 있는데, 몸집이 클수록 이 반점도 커진다. 분수공(물을 뿜어 내는 구멍)은 작고 눈 뒤쪽에 있다. 상하 양 턱의 이는 같은 모양으로 작고 편평하며, 아가미 구멍은 비교적 크며 주둥이는 뽀죽하고 입술 주름은 잘 발달되어 있다. 눈은 크며 전체길이는 1.5m 정도에 이른다. 우리나라 부산, 목포, 제주, 인천, 원산 등지의 연해에 분포하고 있다. 내만(內灣)⁷³의 얕은 곳에 살고 있다. 태생이며 산란기는 6~7월경으로 약10마리를 낳는다. 새끼는 해안 부근에서 생활한다. 주로 조개류¹⁸²와 갑각류⁹를 먹는다.



98. 복족류(腹足類)

복족류는 연체동물중 가장 많은 35,000여 종류를 포함하고 있고, 육상 담수, 기수³⁵, 해수에 널리 분포하며 형태와 생태가 다양하다. 일반적으로 나선상으로 꼬인 하

나로 된 조가비를 가지며, 좌우 비대칭이다. 잘 발달된 머리 부분과 배쪽에 넓고 편평한 포복형 발을 가지고 있어 복족류라 한다. 가장 현저한 특징은 머리와 발은 좌우 대칭이나 몸전체가 꼬임 현상이 있어서 아가미, 신관, 심방 등의 한쪽이 퇴화된 것을 볼 수 있다. 시계방향으로 꼬여진 조가비를 오른꼬임이라 하고, 그 반대를 왼 꼬임이라 하며, 대체로 오른꼬임인 것이 많다. 발은 기어다니기에 편리하게 되어 있고 조개류보다는 큰 이동력을 가지고 있는 것이 많다. 복족류중 수산업상 중요한 것은 전복류¹⁷⁶와 고둥류이다.



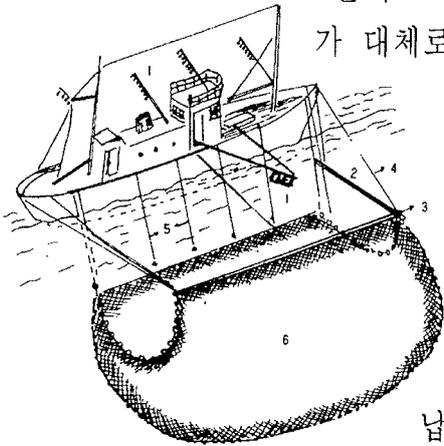
99. 볼낙(Sting fish, Gray rock cod)

몸이 방추형으로 측편되어 있고 빛깔은 서식 장소와 깊이에 따라서 변화가 심하나 회갈색인 놀이 가장 많다. 그 밖에도 회적색, 흑회색인 놀이 있고 살아 있을 때에는 몸 옆쪽에 5~6줄의 분명하지 못한 흑색의 가로띠가 있다. 주둥이는 원추모양으로 끝이 뾰족하다. 눈은 몹시 크고 눈지름은 주둥이 길이보다 크며 두 눈 사이는 폭이 좁고 다소 불쑥 나와 있다. 아래턱 앞끝의 이빨은 밖으로 나온다. 전체 길이가 30cm가 넘는다. 우리나라의 원산, 인천, 부산, 제주도 연해에 분포한다. 따뜻한 바다의 연안성 태생어²¹⁷로서 포란 수는 약 5만 알이고, 수정 후 약 1개월 후에 부화가 되어 새끼가 된다. 산출광경은 연기를 내뿜는 것 같아서 자어의 눈만이 은색모래와 같이 번쩍거린다. 산출직후의 새끼는 소형 동물성 플랑크톤²²³을 먹는다. 전장 1cm 이하의 새끼는 바다 밑 근처를 헤엄쳐 내만의 해조밭에 들어가



작은 새우를 먹고 3cm쯤 되면 바다 표면에 떠 다니는 유조(流藻) 밑에 숨어 표류하다가 6cm쯤 되면 얕은 바다의 암석사이에서 바다 밑 생활에 들어 간다. 이때가 6월경이다.

100. 봉수망(棒受網, Stick-held dip net, Lever lift net)



- 1. 집어등 2. 뼈칠대 3. 뜰대
- 4. 뼈힘줄 5. 뜰음줄 6. 그물

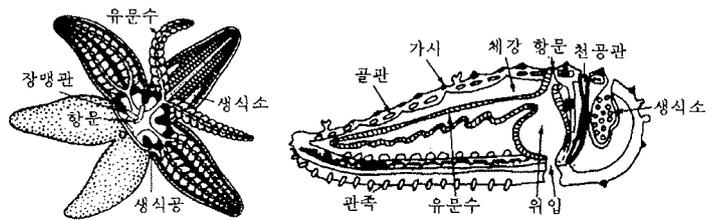
그물의 모양은 중앙부가 오목한 보자기와 같으며, 가로 세로의 길이가 대체로 같으나, 긴 것 또는 짧은 것도 있다. 집어등이 있는 현(우현)에 집어가 되면 배를 멈추고 투망현이 조류 아래로 가도록 한다. 그물이 완전히 전개되면, 유도 등을 꺾과 동시에 집어등을 꺼서 어군을 그물위로 유도한다. 어군이 그물위에 오면 유도등을 모두 끄거나 또는 적색등을 켜서 어군이 떠오르게하여 뜰음줄, 조임줄 등을 원치로 감아 들이고 고기를 고기 반이에 모아 쪽대 그물로 수납하며, 봉수망을 이용한 어업을 봉수망 어업이라 함

101. 부영양화(富營養化)

일정한 곳에 갇힌 물에 하수나 공장배수 등이 흘러 들어, 물 속의 영양 염류인 질소¹⁹⁵나 인¹⁷¹ 등의 양이 늘어나는 현상

102. 불가사리류(Asteroidea)

몸은 편평한 별 모양이고, 방사상(중앙의 한 점에서 사방으로 바퀴살처럼 죽죽 뻗친 모양)으로 돌출한 5개의 팔로 형성되는 것이 보통이지만, 수십개까지 있는 것도 있다. 중심부는 거의 오각형의 반(盤:쟁반)처럼 되어 있다. 불가사리류는 식성이 동물성이고, 특히 조개류¹⁸²를 포식하는데 관족²⁴으로 조가비를 열며, 큰 조개는 입에서 소화관을 밖으로 내어 조개를 싸서 질식사킨 후 소화, 흡수한다. 불가사리류는 암수딴몸이며, 난생⁴²이다. 재생력이 강하고, 조개류¹⁸² 양식장의 해적생물이 되는 것이 많다.



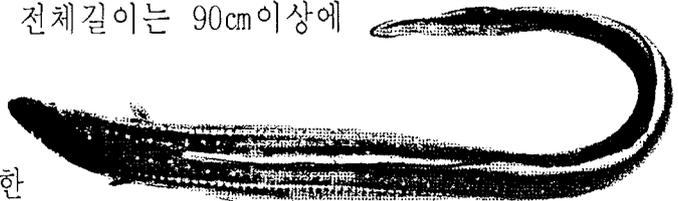
불가사리류의 체제

103. 불소(弗素)

할로겐 원소(불소¹⁴⁸·염소¹⁴⁸·브로민¹⁰⁵·옥소¹⁵⁶·아스타틴¹³⁵을 통틀어 이르는 말)의 한가지. 상온에서는 특유한 냄새를 가진 황록색의 기체이며, 화합력이 강함. 충치의 예방을 위하여 수돗물이나 치약에 넣음. 플루오르(Flour)

104. 붕장어(Common conger, Sea eel)

몸은 거의 원추형으로 생김새는 장어와 비슷하다. 몸빛은 등쪽이 다갈색이고 배쪽은 흰빛이다. 등지느러미, 뒷지느러미 및 꼬리지느러미의 가장자리는 아주 검다. 옆줄(물살이나 수압을 느끼는 구실을 함)의 구멍은 뚜렷하며 이들은 현저한 흰 빛깔을 나타내고 있다. 옆줄 구멍위로는 또 한줄의 흰 빛을 한 구멍이 규칙적으로 줄지어 있으나 이들의 수는 옆줄의 것보다 적다. 눈 뒤에도 흰 점이 흩어져 있다. 어참장어 모양을 갖추게 된다. 전체길이는 90cm 이상에 이른다. 우리나라 전 연해(목포, 제주도, 부산, 포항)에 분포한다. 산란기는 봄에서 여름이며 해초가 무성한 모래, 진흙 바닥에 많고 야간에 활동하며 겨울에는 해심 100m의 깊은 곳으로 이동한다.



※ 우리나라의 중요한 어류 중의 하나이며, 붕장어류 중 제일 맛이 좋다. 특히 여름에 맛이 좋다.

105. 브로민(Bromine)

할로겐족 원소(불소¹⁰³·염소¹⁴⁸·브로민¹⁰⁵·옥소¹⁵⁶·아스타틴¹³⁵을 통틀어 이르는 말)의 한 가지. 불쾌한 냄새가 나는 적갈색의 휘발성 액체로 사진의 감광(感光 : 물질이 빛을 받아 화학적 변화를 일으키는 일) 재료나 살균제 등에 쓰임. 취소(臭素)

106. 비스무트(Wismut)

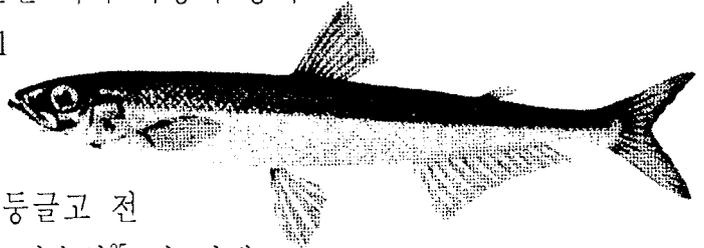
금속원소의 한 가지. 붉은빛을 띤 은백색의 금속으로 전기나 열을 잘 전하지 못하며, 녹는점이 매우 낮음. 안료·의약품 등에 쓰임. 창연(蒼鉛)

107. 비철금속(非鐵金屬)

철²⁰³ 이외의 금속을 통틀어 이르는 말. 구리²⁸ · 알루미늄 · 니켈⁵¹ · 납⁴⁵ · 아연¹³⁶ · 주석¹⁸⁸ · 백금⁹³ 따위

108. 빙어(Pond smelt, Surf smelt)

몸은 가늘고 길며 측편하다. 몸빛은 연한 회색 바탕에 등쪽은 황갈색이고, 옆구리에는 연흑색의 1세로줄이 있다. 그 표면에는 은백색의 1세로줄이 있으며 주둥이 길이는



두 눈 사이의 간격보다 길고, 비늘은 둥글고 전체 길이가 15cm에 달한다. 순 민물성과 기수성³⁵ 및 강해성(강과 바다)등이 있다. 우리나라 동북지방 연해와 하천, 호수에 분포한다. 보통은 하천부근의 바다에 산다. 기수 및 담수에서 사는 물고기로서 1월부터 6월 사이에 강에 올라오며 12월경에 연안에 들어온다. 수심 20~40cm되는 모래자갈 바닥에 산란을 한다. 작은 새우 및 동물성 플랑크톤²²³, 산 곤충(부유기) 등을 잡아먹는다.

109. 빨강부치(Red bad fish)

몸은 원형에 가깝고 머리는 폭이 넓고 그 외곽은 원을 중간에서 잘라 버린 것과 같다. 빛깔은 주홍색이고 몸에는 거칠고 작은 별 모양의 가시가 흩어져 있다. 주둥이는 둥글고, 양 턱에는 강한 이빨이 있다. 전체 길이가 30cm에 이른다. 깊은 바다 어류로서 우리나라 서남부 연해(부산, 여수, 제주도) 등에 분포한다.



110. 산화(酸化)

어떤 물질이 산소와 화합함. 또는 어떤 물질에서 수소를 제거함.

111. 살모사(殺母蛇)

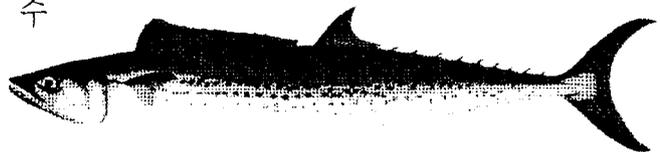
살모사과의 독사. 몸길이 70cm 가량 대가리는 삼각형이며 목은 가늘고 꼬리는 홀쭉함. 온몸은 어두운 회색에 검은 동전 모양의 무늬가 많음. 음습한 산골짜기나 돌 무덤에 살며 쥐, 개구리 따위를 잡아 먹음. 술에 담그거나 하여 강장제(強壯劑)로 먹기도 함. 복사(蝮蛇)

112. 삼치(Chub mackerel, Spanish mackerel)

몸은 가늘고 길며 측편해 있고, 아주 작은 비늘로 덮혀 있다. 빛깔은 등쪽이 회청색에 배쪽은 은백색이다. 몸의 옆구리에는 회색의 반점이 7~8줄 세로줄로 흩어져 있다. 가슴·등·꼬리지느러미는 흑색이다. 양 턱의 이빨은 창모양으로 구부러졌고 날카로우며, 옆줄은 물결무늬로 되어 있고, 전체길이는 1m에 이른다. 우리나라 특히 서남 연해에 많고 황해도 북부에 분포한다. 4~5월경에 내만에 몰려와 산란을 하며 적합한 산란 수온은 10~20℃이며 알은 물에 떠다니며, 어린고기도 양 턱에 발달한 이를 가진다. 부레는 없으나 능히 수직운동을 한다. 여름에는 얕은 곳, 겨울에는 깊은 곳으로 옮겨산다.

113. 상어

몸길이 40cm에서 18m 이상인 것까지 다양함. 원추형의 몸에 꼬리지느러미는 칼모양이며 피부는 이빨 모양의 거친 비늘로 덮혀 있음. 난생¹² 또는 난태생⁴³으로 성질이 몹시 사나움. 고기는 먹을 수 있고, 껍질은 공구(工具)의 장식으로 씀.

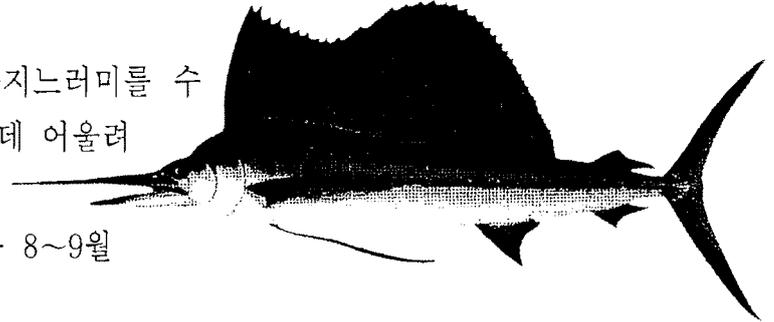


114. 새우

다섯쌍의 다리를 가진 갑각류를 통틀어 이르는 말. 몸은 머리·가슴 부분과 배부분으로 되어 있음. 머리와 가슴은 한 개의 껍데기로 덮여 있으며, 배부분은 일곱 마디로 이루어져 있어서 자유로이 구부릴 수 있음.

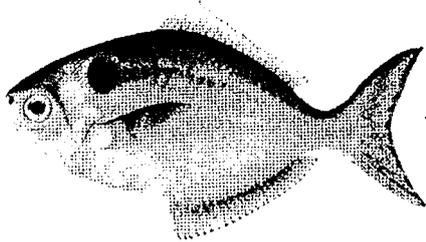
115. 새치

외양성인 어류로서 길고 큰 등지느러미를 수면위에 내놓고는 여러마리가 한데 어울려 다닌다. 주요 먹이는 작은 고기와 오징어¹⁵⁵ 종류이다. 산란기는 8~9월경이다.



116. 샛돔

몸은 타원형으로 몹시 측편되었고 등쪽은 튀어 나왔으며 머리는 둥글다. 주둥이는 둔하고 입은 작으며 양 턱에만 작은 이빨을 가졌다. 등에는 떨어지기 쉬운 둥근 비늘이 덮여 있고, 옆줄은 등쪽 외곽과 평행으로 그어졌다. 전장이 20cm가 넘는다. 난류성 어류로서 우리나라 서해에 분포한다.

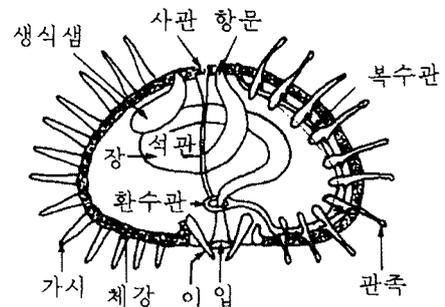


117. 샛비늘치

온몸에 발광기(發光器)가 발달되어 있는 고기로 우리나라 남부 연해와 일본 근해·인도양·대서양 등지에 분포함.

118. 석석(錫石)

기둥 모양, 추 모양, 바늘 모양 등의 결정 형태로 황갈색, 적갈색, 회흑색 등의 빛깔을 가진 투명 또는 반투명의 광석임. 나트륨과 함께 솟으로 가열하여 주석¹⁸⁸을 생산함.



성게류의 체제

119. 석순(石筍)

석회동(石灰洞)에서 흔히 볼 수 있는 죽순(竹筍) 모양의 암석. 물에 녹은 석회암이 천장에서 떨어지면서 오랫동안 굳어서 됨.

120. 석유(石油)

천연으로 지하에서 솟아나는 탄화수소류의 혼합물. 불에 잘 타며 정제하여 휘발유²³⁷·등유⁷⁰·경유¹⁹·중유¹⁸⁹ 따위를 만듦.

121. 성게류(Echinoidea)

형태는 반구상, 달걀꼴 또는 원반상으로 되어 있고, 팔은 없으며 골판은 움직일 수 없게 되어 있다. 얕은 바다의 암초 또는 모래 지대에서 산다. 몸은 골판으로 긴밀하게 싸여 있고 골판을 하나하나 떼어 편편한 대지에 순서대로 배열하면 불가사리¹⁰²와 같은 5방사 대칭이 된다. 골판 위의 혹 모양의 극돌기에는 관절로 연결된 수많은 가시가 나 있다. 가시는 몸의 부위에 따라 긴 다. 성게류는 모두 암수딴몸이고, 식성은 초식성으로 많은 해조류를 섭식하기 때문에 해조자원을 크게 감소시킨다.

122. 성층권(成層圈)

대류권(對流圈)⁵⁹과 중간권 사이에 있는 거의 안정된 대기층(지표에서 약 12~55km)

123. 소다(soda)

탄산소다, 곧 탄산나트륨을 흔히 이르는 말. 흰색의 결정으로 물에 녹으며 알칼리성을 나타냄.

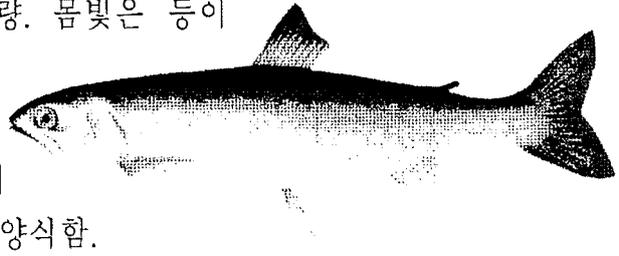
124. 소라

고등류중 대형종으로서 주요 산업종이다. 대체로 난류의 영향을 받는 외양성인 암초지대에 산다. 우리나라에서는 제주도 근해와 전라남도 서해안에서 남해안 일대를 거쳐 동해안의 영일만까지 분포한다. 서식 깊이는 연안의 조간대에서 15m 사이의 암초에 주로 서식한다. 큰 것은 조가비 높이가 약 10cm에 달하며, 석회질로 된 백색의 뚜껑을 가진다. 미역⁸⁶, 감태, 모자반⁸², 우뭇가사리¹⁶¹ 등 해조류를 먹고 산다. 조가비는 두껍고 주먹 모양이며, 조가비는 나비보다 높이가 크며, 표면은 조잡하고 암청색이다. 조가비에는 돌기가 있는 유극형과 돌기가 없는 무극형이 있으며 풍파가 강하고 먼 바다에 사는 것은 유극형이 많고, 조용한 내만 해역

에서는 무극형이 많다. 암수 판몸이며 살은 맛이 좋고 통조림 등 가공 식품으로 수요가 많다. 조가비는 단추, 그 밖의 세공용으로 가공하여 이용된다.

125. 송어

연어⁴⁶과의 바닷물고기 몸길이 60cm 가량. 몸빛은 등이 짙고 남색이며 배는 은백색이다. 여름철 산란기에 하천 상류로 올라감. 맛이 썩 좋는데 우리나라는 경북 이북의 동해안에 분포하고 근래에는 민물에서 많이 양식함.



126. 수관계(水管系)

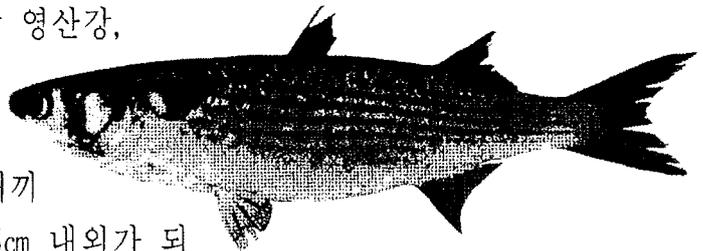
극피동물 특유의 기관. 호흡·순환 외에 일부는 관족²⁴이 되어 운동을 함. 가느다란 관으로 이루어졌으며 관속에는 바닷물과 체액이 들어 있음.

127. 순막(瞬膜)

가오리·개구리 등 일부 척추동물의 눈꺼풀 안쪽에 있는 투명막으로 눈을 감게 하는 구실을 함

128. 송어(Striped mullet, Spinger)

몸은 가늘고 긴 측편형이다. 빛깔은 등쪽이 회청색이고 복부가 은백색이다. 각 비늘 중앙에 흑색 반점이 있어 여러줄의 작은 세로줄이 있는 것 처럼 보인다. 위턱은 아래 턱보다 조금 짧고 지방질의 눈꺼풀이 발달되어 있다. 겨울철에는 이것이 발달하여 장님과 같이 되어 버린다. 옆선은 없고 꼬리지느러미는 활처럼 잘 발달하여 있다. 전체길이가 80cm 정도이다. 우리나라는 전 연해(제주도를 포함)와 여러 하구 부근에 분포하나 특히 전남 영산강, 평북 청천강 하구 부근에서 많이 잡힌다. 담수, 기수³⁵ 및 해수에 살며 온대와 열대 지방에 널리 분포한다. 새끼는 기수와 담수역에서 살다가 길이 25cm 내외가 되



면 바다로 내려간다. 4월에 바다의 얕은 곳으로 헤엄쳐 오며 1월에는 하천에 들어오고 7~8월은 강에서 지나게 되나 여울과 깊은 곳은 피하고 모래 바닥의 넓은 곳에 몸을 담그고 있다. 쉽게 놀라며 수면 위에 뛰어 오른다. 잡식성어로서 진흙 속의 유기물이나 그 밖의 각종 조류를 뽕 흙과 함께 먹는다. 성어는 평상시에는 표층을 헤엄치다가 바다 밑 조류와 반 분해된 모래와 뽕흙을 먹는다. 5년 이상이라야 성숙된다. 길이 6~9cm가 되면 1%의 염수에도 서식이 가능하다.

※ 우리나라산 송어 중에는 영산강 하류 영암 쪽 수역에서 잡히는 송어가 감미가 있어 송어회로서 천하 일품이다. 이는 밑바닥 진흙의 성분에 인한 것으로 짐작됨.

129. 심해저(深海底)

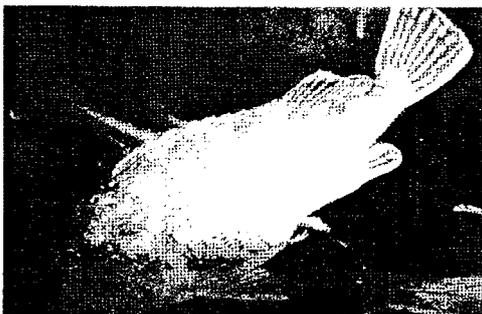
깊은 바다 밑바닥(지질학에서는 보통 수심이 200m 이상 되는 바다를 이룸)

130. 쏘가리

농엇과의 민물고기. 길이 40~50cm. 몸은 길고 납작하며 입이 큼. 온몸에 잿빛을 띤 보라색의 무늬가 많음. 한강과 대동강의 중·상류에 많이 사는데 관상용으로도 기름.

131. 쏨뱅이(Scorpion fish)

몸이 쏘가리¹³⁰와 유사하나 등지느러미 가시가 12개인 점으로 구별된다. 빛깔은 서식하는 장소에 따라서 여러 가지 모양이나 일반적으로 연안에 서식하고 있는 놈은 적색이 적은 흑갈색이고 더욱 깊은 곳에서 서식하는 놈은 적색이 강하고 흑색이 약하다. 둘다 모두 옆구리에 5줄의 불규칙한 흑갈색의 가로띠가 있다. 양턱은 거의 같은 길이이나 아래 턱이 조금 짧다. 머리의 가시는 길고 날카롭다. 비늘은 작은 빗비늘이다. 전체길이가 20cm가 넘는다. 우리나라 부산, 목포, 제주도 등 각 연안에 분포한다. 연안성 어류로서 연안의 따뜻한 수초 주위에 서식하며 12월~다음해 4월경에 걸쳐서 많은 새끼를 낳는 태생²¹⁷이다.

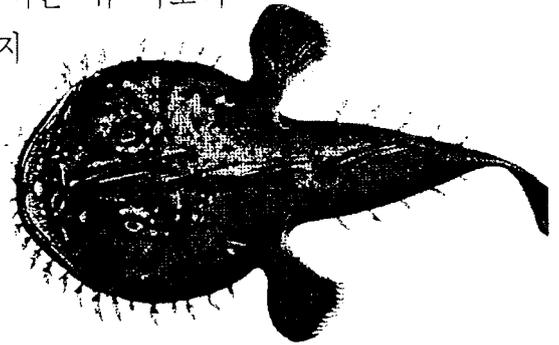


132. 아가미

물에서 사는 동물의 호흡기관. 보통 빗살 모양으로 갈라져 있으며, 이곳을 통해 물 속의 산소를 받아 들임

133. 아귀(Angler, fishing frog, Sea-devil)

머리는 폭이 넓으며 허리와 꼬리가 짧다. 몸 빛깔은 회색이고 담색의 반점이 흩어져 있다. 입은 앞쪽에 있으며 몹시 크다. 아래 턱은 위 턱보다 길고, 위 아래 양 턱에는 강하며 크기가 여러 가지인 빗 모양의 이빨이 밀생하여 있다. 전체길이가 1m에 달한다. 우리나라 서남 및 동해 남부 연해(부산, 제주도)에 분포한다. 암초성이거나 바다 풀이 많은 바다 밑에서 산다. 봄에 알을 낳으며 알집은 긴 띠 모양이다.



134. 아미노산

단백질⁵⁴을 가수분해⁴하여 만든 유기화합물. 물에 잘 녹는 무색의 결정

135. 아스탐틴(astatine)

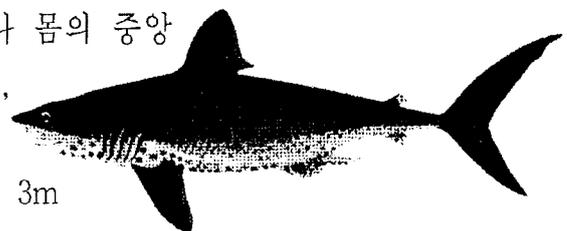
방사성 원소의 한가지. 비스무트¹⁰⁶를 헬륨²³²이온¹⁷⁰으로 충격을 주어서 만듦

136. 아연(亞鉛)

푸른 빛깔을 띤 은백색의 금속. 습기를 받으면 표면에 막이 생기어 내부를 보호함. 합석²²⁶·놋쇠⁴⁹·양은¹⁴² 따위의 합금 재료로 쓰임

137. 악상어(Mackerel Salmon shark, Man-eater)

몸은 방추형으로 몸 빛깔은 등쪽이 회청색이나 몸의 중앙이하는 흰빛이다. 주둥이는 비교적 뾰족하고, 이는 크나 수가 적고 아가미¹³² 구멍은 5개이나 간혹 흔적적으로 6개일 때도 있다. 전장은 3m



정도이다. 한대성 물고기로서 우리나라 제주도 이북에 분포하고 있다. 성질이 사나워서 그물을 찢으며 연어¹⁴⁶, 송어¹²⁵ 따위의 물고기를 잘 먹는다. 태생어²¹⁷이다.

138. 암모니아(ammonia)

수소와 질소의 화합물로 쏘는 듯한 악취가 있는 무색의 기체. 약용·냉각용으로 쓰이고 소다¹²³·유안(硫安)¹⁶⁷ 등의 중요한 원료가 됨.

139. 액화(液化)

기체가 냉각되거나 압축되거나 하여 액체가 됨. 또는 기체를 액체가 되게 함. 고체가 녹아서 액체가 되는 것을 뜻하는 경우도 있음. 액체화.

140. 야금(冶金)

광석에서 순수한 금속 성분을 뽑아 내거나 합금을 만들거나 하는 일.

141. 양도체(良導體)

전기나 열을 잘 전하는 물질.

142. 양은(洋銀)

구리²⁸·니켈⁵¹·아연¹³⁶으로 된 은백색의 합금. 녹이 슬지 않고 단단하며 가공이 쉽기 때문에 그릇이나 장식품을 만드는데 쓰임.

143. 양태(Flat head)

빛깔은 등쪽이 암갈색이고 배쪽은 백색으로 꼬리지느러미 중간부에 흑색의 세로 띠가 하나 있고 그 위 아래의 각각 2줄의 흑색의 비스듬한 띠가 있다. 전체길이는 5cm가 넘는다. 우리나라 중남부의 각지 연안에 분포하고 있다. 가까운 바다 정착성 어류로서 평상시는 모래진흙 바닥에서 살고 있다. 산란기는 5월경이고 살이 단단하고 맛있다.

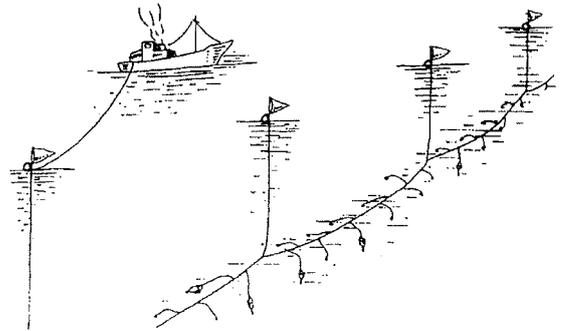


144. 연성(延性)

물체를 잡아 당겼을 때 탄성의 한계를 넘어도 파괴되지 않고 가늘고 길게 늘어나는 성질.

145. 연승어업(延繩漁業, Long line)

한가닥의 기다란 줄에 일정한 간격으로 새끼줄을 달고 가짓줄 끝에 낚시를 단 어구(고기잡이에 쓰는 기구)를 사용하여 낚시에 걸린 대상물을 낚는 어업



146. 연어

연어과의 바닷물고기. 몸길이 70cm 가량. 몸은 원통 모양으로 송어와 비슷하게 생겼으나 폭이 더 넓음. 몸 빛은 파란색을 띤 회색. 배는 은색. 가을에 강으로 올라와 상류의 모래바닥에 알을 낳고 죽음. 우리나라에서는 두만강에서 낙동강까지의 연해에 분포함.



147. 연체동물(軟體動物)

몸은 좌우로 균형이 맞으며, 뼈가 없고 피부가 부드러움. 모두 유성생식(有性生殖)¹⁶⁶이고 대부분이 물에서 삶. 달팽이⁵⁵·문어⁸⁴·조개¹⁸² 따위

148. 염소(鹽素)

기체원소의 한가지, 자극적인 냄새가 강한 황록색의 기체. 액화하기 쉬우며, 표백제·산화제·소독제 등으로 쓰임.

149. 염화나트륨(鹽化 Natrium)

나트륨⁴¹과 염소¹⁴⁸와의 화합물. 소금

150. 염화마그네슘(鹽化Magnesium)

염소¹⁴⁸와 마그네슘⁷¹의 화합물 조해성(潮解性)¹⁸⁵이 있는 무색의 결정. 간수(소금이 습기에 녹아 저절로 흐르는 물)의 주성분이며, 두부를 식힐 때 응고시키거나 목재의 방부제로 쓰임.

151. 엽상체(葉狀體)

잎·줄기·뿌리의 구별이 없는 김이나 미역 따위의 식물. 전체가 잎 모양이고 잎으로서의 작용을 함.

152. 영해(領海)

한 나라의 둘레에 있으며, 그 나라의 영역에 포함되는 바다. 우리나라의 영역에 포함되는 바다. 우리나라의 영해는 간조선(干潮線)¹⁷³에서 12해리까지이며, 대한해협만 3해리로 되어 있음.

153. 오존(ozone)

산소의 동소체로서 특유한 냄새가 나는 무색의 기체. 음료수의 살균이나 유류의 표백 따위에 쓰임. 액체일 때는 흑청색, 고체일 때에는 암자색을 띰.

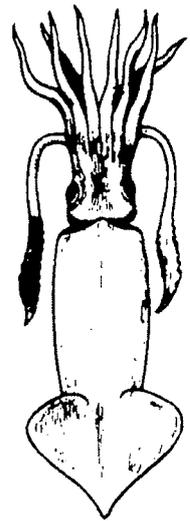
154. 오존층(ozone層)

오존¹⁵²을 많이 내포하고 있는 공기층. 지상에서 약 20~25km 범위의 상공을 가리킴. 인체나 생물에 해로운 태양의 자외선을 잘 흡수하는 성질이 있음

155. 오징어

몸통부는 중앙부가 약간 부풀어 오른 원통형이나, 끝부분은 뾰족하다. 몸의 위 끝에 붙어 있는 살지느러미는 나비가 넓은 마름모꼴이며, 그 길이는 몸통 길이의

약 1/3이다. 팔은 몸통 길이의 약 반이며, 전부가 거의 같은 길이이고, 두 줄의 빨판이 있다. 팔은 길고, 끝 부분에만 3~4열의 빨판이 있다. 수컷의 오른쪽 넷째 번 팔은 끝부분의 빨판이 약간 변형되어 교접팔로 되어 있다. 큰 것은 몸통의 길이가 32cm에 달한다. 동해의 전역과 서해의 중부 이남, 제주도 근해, 일본 근해, 태평양 북쪽 연안에서 많이 어획된다. 일반적으로 육지와 가까운 곳으로 옮겨 다니고 살기 좋은 적당한 온도는 10~18°C이며, 14~16°C가 최적 수온이다. 따라서 여름철에는 북상하고 겨울철에는 남하하는 비교적 규칙적으로 옮겨 다닌다. 먹이는 소형어류, 부유성 갑각류⁹ 등이다. 성장은 빠르고 수명은 1년 정도로 추정된다. 낮에는 100m 정도의 깊은 곳을 헤엄쳐 다니나, 밤에는 얕은 곳으로 부상하는 습성이 있어, 밤에 집어등을 밝혀 속임 낚시로 낚는다. 또 정치망에서 많이 어획되는 수도 있다. 날것으로 먹고 말려서 오징어포를 만들 뿐만 아니라 훈제품, 염장품 등 다양하게 이용되며 간에서는 간유를 뽑는다.

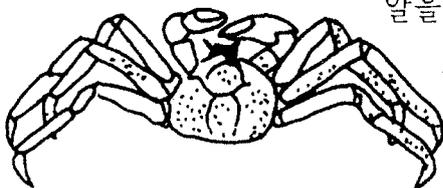


156. 옥소(沃素)

금속광택이 있는 암자색의 비늘모양의 결정체. 해초나 해산(海産) 동물 속에 있으며 성질은 염소¹⁴⁸나 브로민¹⁰⁵과 비슷함. 여러 가지 물감이나 소독약으로 쓰임.

157. 왕게

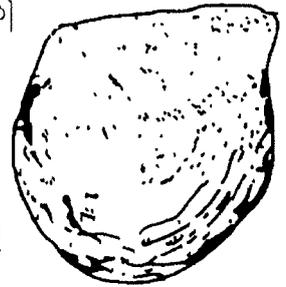
머리와 가슴부분의 크기와 형태가 암수에 따라 차이가 있으나 염통 모양이고, 억센가시가 많이 나 있다. 이마뿔은 뚜렷하게 돌출해 있고, 집게다리는 수컷이 더 크며, 항상 오른쪽의 것이 크다. 암컷의 크기는 수컷의 반 정도이다. 수컷 껍질의 나비는 약 25cm이며, 몸 빛깔은 홍갈색이다. 생식시기는 4~5월이고, 얕은 바다로 와서 교미와 산란을 한다. 갑각의 나비가 10~15cm 되는 것은 평균 10만 개의 알을 낳는다. 부화한지 4~5년 만에 성숙한다. 찬바다 종류로 0~6°C의 수온 범위에 널리 서식하며, 주요 산지는 배령해, 오호츠크 해 연안 일대에서 우리나라의 동해 연안까지 분포한다. 서식 수심은 30~360m인데, 북쪽



에서는 얇은 곳에 분포하나 남쪽으로 내려올수록 더 깊은 곳에 산다. 수컷의 살은 통조림을 만드는데, 세계적으로 주요한 수산물중의 하나이다.

158. 왕진주조개

진주조개¹⁹³와 같이 진주층이 아름다워 공예품이나 장식용으로 이용되며, 진주를 만들어 내는 대형종이다. 큰 것은 조가비 길이가 30cm나 되고, 진주층은 은백색을 나타내며, 수심이 100m 정도 되는 곳까지 산다. 열대 지방인 동남 아시아 근해에 살며, 오스트레일리아의 북쪽 아라푸라 해는 유명한 산지로서 우수한 천연 진주가 나온다.

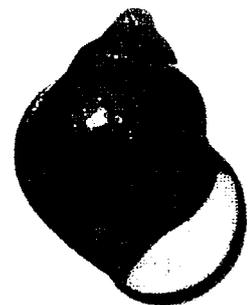


159. 우렁쉥이(멍게)

암수 동체로서 외벽에 암수 1조씩의 생식기관이 있다. 만 2년이 되면 성숙한다. 우리나라 전 연안에 살고 있으나 특히 동해안과 남해안에 많다. 서식 수심은 수 m에서부터 깊은 곳에 사는 것은 20m 내외 되는 곳에서도 볼 수 있다. 이러한 수심의 암초나 자갈로 된 곳에 부착되어 주로 살고 있지만 밑 바닥이 개흙질이라 하더라도 부착할 수 있는 사물만 있으면 여기에 부착해서 사는 것을 볼 수 있다. 어릴 때에는 올챙이와 같은 꼴로 헤엄을 치지만, 곧 고형물에 부착하고 변태 성장하여 파인애플 모양의 성체형으로 된다. 연중 어느때나 먹고 있지만, 수온이 낮은 때보다 수온이 높은 여름 철에 많이 먹고, 또한 이 때 맛이 가장 좋다. 여름철에 맛이 좋은 것은 이 때가 수온이 낮은 겨울철에 비해 글리코젠 함량이 7배 가량 많기 때문이다.

160. 우렁이

우렁잇과의 고동. 소라와 비슷하나 크기는 소라보다 작으며, 껍데기는 곱고 불룩함. 껍데기의 빛깔은 녹갈색. 수렁이나 논에 산. 토라(土螺)



161. 우뭇가사리류

다년생이기 때문에 연중 어디에서나 볼 수 있으며 봄, 여름동안 무성하였다가 가을, 겨울에는 쇠퇴하는데, 번식기가 지난 후에는 본체는 하부만 남고 시들어 떨어진다. 포자에 의한 번식은 주로 여름에 하고 있으나, 부착기에서 새싹이 나는 영양 번식도 한다. 그리고 가지가 다른 물체에 접촉하였을 때에는 그 부분에 부착기가 생겨서 영양 번식을 하는 수도 있으며, 재생력이 강해 절단된 것이라도 기질에 붙어서 잘 성장한다. 우뭇가사리류는 주로 저조선¹⁷³에서 10~20m 깊이의 바위위에서 많이 생육한다. 우리나라에서의 우뭇가사리의 생산은 주로 자연 채취에 의존하고 있다. 이들을 이용하여 가정에서 우무를 만들어 먹기도 했다.

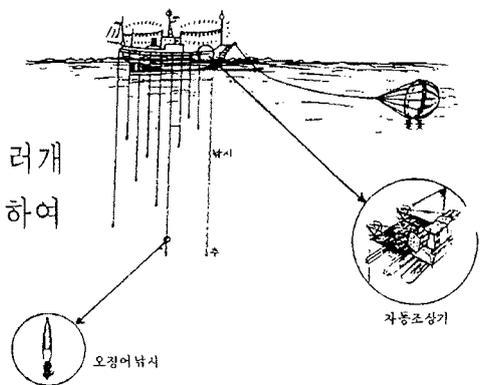


162. 원색동물(原索動物)

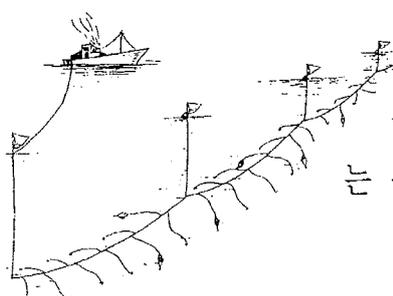
원시적 등뼈인 척색(脊索 : 척색동물의 척추의 기초가 되는 물렁뼈로 된 밧줄 모양의 물질)이 한 시기 또는 일생동안 소화기의 등 쪽에 있고, 인두부(咽頭部 : 입안과 식도사이에 있는 깔대기 모양의 근육) 양쪽에 아가미 구멍이 뚫려 있음. 모두 바다에 사는데 물위에 떠다니거나 바위 따위에 붙거나 모래 속에서 생활함. 멧게¹⁵⁹, 창고기²⁰⁰ 따위

163. 원양오징어채낚기어업

동력선에 의하여 채낚기어구(1개의 낚시줄에 여러개의 오징어 낚시를 연직으로 달린 어구)를 사용하여 해외수역에서 오징어¹⁵⁵를 포획하는 어업



164. 원양참치연승어업



동력선에 의하여 주낚(일명 연승, 1개의 긴 어미줄에 낚시가 달린 여러개의 새끼줄을 달아 수평으로 설치) 어구를 사용하여 해외수역에서 참치를 포획하는 어업. 국내를 기지로 하는 독항식⁶⁴과 해외를 기지로 하는 해외기지식이 있음

165. 원양트롤어업

동력선에 의하여 망구전개판(오타보드)을 장치한 자루모양의 끌그물을 사용하여 해외수역에서 주로 저어류를 포획하는 어업. 북태평양 또는 북해도 근해에서 조업하는 북양트롤어업과 해외기지를 조업근거지로 하는 해외트롤어업이 있음.

166. 유성생식(有性生殖)

암수의 배우자가 합쳐서 새 개체를 만드는 생식방법.

167. 유안(硫酸)

황산에 암모니아¹³⁸를 흡수시켜서 만든 화합물. 질소⁹⁵ 비료로서 많이 쓰임. 황산암모늄(黃酸ammonium)

168. 은(銀)

구리족(族)에 딸리는 금속 원소의 한가지. 청백색의 광택을 가진 귀금속. 전성(展性)¹⁷⁷과 연성(延性)¹⁴⁴이 커서 은박(銀箔)도 만들 수 있음. 양도체(良導體)¹⁴¹이며, 가공성과 기계적 성질이 좋아서 공업용 및 장식품·공예품·식기 따위와 사진공업, 화폐 제조 등에도 쓰임

169. 이산화탄소(二酸化炭素)

탄소와 산소의 화합물. 탄소가 완전 연소할 때 생기는 빛깔과 냄새가 없는 기체로 공기보다 1.5배 무거움. 대기 중에 0.03%가 들어 있으며, 식물의 동화작용에 가장 중요한 물질임. 석회석에 묽은 염산을 섞어 만들며, 청량 음료나 탄산소다의 제조에 쓰임.

170. 이온(ion)

양(陽) 또는 음(陰) 전기를 띠는 원자나 원자단을 통틀어 이르는 말(양극으로 향하는 것을 음이온, 음극으로 향하는 것을 양이온이라고 함)

171. 인(磷)

질소¹⁹⁵족 원소의 한 가지. 황린·자린·흑린 따위가 있는데, 황린은 습한 공기 속에서 빛을 냄. 황린은 쥐약으로, 적린은 성냥 제조나 농약의 합성 등에 쓰임.

172. 인력(引力)

떨어져 있는 두 물체가 서로 끌어 당기는 힘

173. 저조선

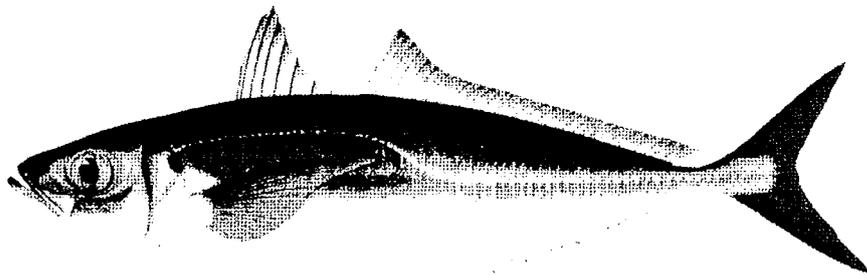
썰물로 해변의 높이가 가장 낮아진 상태의 바다와 육지와의 경계선. 간조선(干潮線)

174. 적조(赤潮)

플랑크톤²²³의 이상 증식으로 바닷물이 붉게 보이는 현상. 바닷물이 부패하기 때문에 어패류가 크게 해를 입음

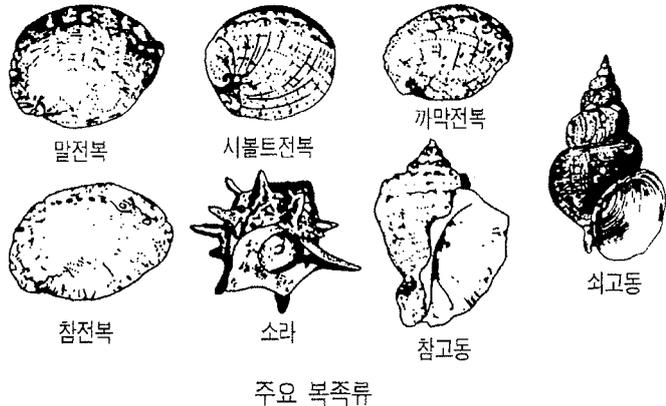
175. 전갱이(Amber fish, Horse mackerel)

몸이 방추형이며 머리길이는 몸높이보다 높다. 눈지름은 주둥이 길이보다 길다. 몸 빛깔은 등쪽은 암록색이고 하복부는 은백색이다. 눈 지름은 주둥이 길이보다 크다. 전체길이는 40cm 내외이다. 우리나라 전 연안에 많고 일본 중부 이남에 분포한다. 봄과 여름에 근해의 중, 하층에 유래하며 4~7월경 산란기가 되면 얕은 곳으로 온다. 산란은 남방에서는 연 3회, 북방에서는 연 1회다. 알을 낳는 적당한 온도는 15~18°C이며 여름과 봄에는 북상하고 가을과 겨울에는 남하한다. 생후 만 2년에 길이가 15~20cm 이상이 된다. 먹이는 20cm 때는 물에 뜨는 갑각류⁹를 그 이상일 때는 멸치⁷⁹, 망둥어, 전갱이¹⁷⁵의 새끼 등을 먹는다.



176. 전복류

예부터 날 것으로나 말린 것으로나 수요가 많은 고가의 식용류로서 중요한 수산물이다. 열대 및 온대의 해역에 널리 분포하며, 전세계에서 100여종이 알려져 있다. 우리나라 해역에서 나는 종류는 5종이 알려져 있다. 가장 소형인 오분자기를 비롯하여, 대형으로서 주요 산업종인 말전복, 시볼트전복, 까막전복 및 참전복 등이다. 앞의 3종은 남방종이며 겨울철 수온이 12℃ 이하로 내려가지 않는 제주도 근해에서 서식하고, 그 밖의 해역에서는 북방종인 참전복이 생산된다. 모양은 편평한 타원형이고 조가비에는 호흡공이 나선상으로 배열되어 있으며, 종에 따라 호흡공 수에 다소 차이가 있어서 분류에 참조된다. 조가비의 내면은 강한 진주 광택이 있어 각종 장식물에 이용된다. 바깥 바다에 접하고 조류의 유동이 많은 암초에 살며, 비교적 이동성이 적고 주로 밤에 활동하며, 갈조류를 즐겨 먹는다. 암수 판몸이고 산란기에는 얕은 해역으로 이동한다.

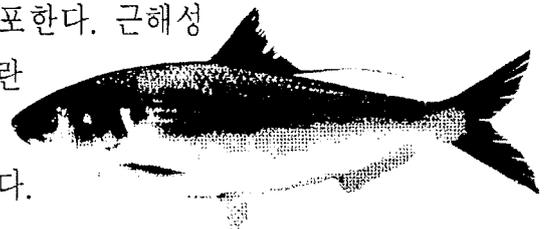


177. 전성(展性)

두드리거나 누르면 얇게 퍼지는 성질

178. 전어(Hickory-shad, Gizzard-shad)

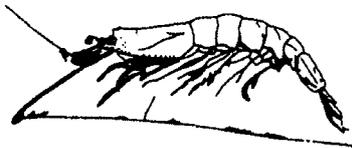
몸은 측편하고 빛깔은 푸른 빛이 짙고 좀 누런빛을 띠고 있으며 등에는 갈색반점으로 된 세로줄이 여러줄 있다. 옆구리에는 큰 흑색반점이 하나 있다. 배쪽은 희다. 주둥이는 아래턱의 끝보다 좀 나와 있다. 비늘은 큰 둥근 비늘이다. 전체길이는 15~31cm이다. 우리나라 동, 서해 남쪽에 분포한다. 근해성 물고기로서 식물성 플랑크톤을 잡아 먹으며 산란기는 3월 중순~6월경이고 입하(立夏)를 전후해서 때를 지어 와서는 풀 밑의 개흙을 먹는다.



여름동안은 먼 바다에서 지내고 10월경부터 3월경까지는 내만, 하구에 침입한다. 알은 부유성으로 1년만에 성숙한다.

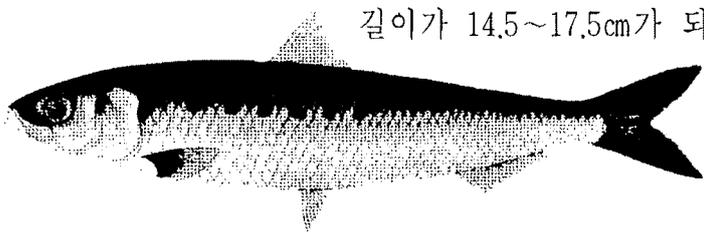
179. 젓새우

큰 것이라도 몸 길이가 4cm정도밖에 안 되는 작은 새우이다. 우리나라에서는 꼬리다리에서 안다리의 밑부분에 1개의 붉은 반점이 있는 젓새우와 3~12개의 반점이 있는 중국젓새우가 분포하며, 서해중부 이북에는 주로 중국젓새우가 서해중부 이남에는 젓새우가 분포한다. 산란수온은 23~27°C이며, 6월 하순에서 9월 상순에 걸쳐 산란한다. 암컷이 약간 크며, 수명은 1년이며 봄철에서 가을철에 이르기까지 많이 어획되나, 최근에는 자원이 많이 감소되었다. 대부분 건조시키거나 또는 젓을 담가서 식품으로 이용한다.



180. 정어리(Pilchard, Sardine)

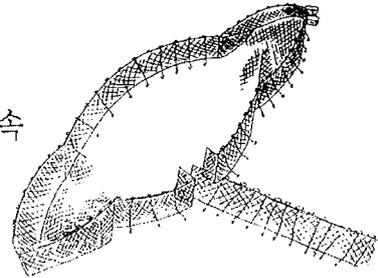
몸의 등쪽은 암청색으로 옆두리 및 배쪽은 은백색이다. 몸의 옆구리에는 한줄로 된 7개 내외의 흑청색 점이 있고, 옆줄은 없고 떨어지기 쉬운 등근 비늘이 있다. 전체길이는 25cm정도이다. 우리나라 동해안 일대에서 많이 잡혔다(1937~1939-매년 120만톤). 그 밖에도 남서 연해에 분포한다. 살기 좋은 물 온도는 15~25°C이고 외양성어로서 먼 바다까지 이동하며 식물성 플랑크톤을 주식으로 한다. 전체 길이가 14.5~17.5cm가 되면 성숙된다. 산란기는 12~7월 경이다. 주요 산란장은 다도해 연안이다. 다른 어류에 비해서 번식력이 강하다.



※ 정어리는 우리나라에서는 가장 중요한 수산물로서 1939년에는 120만톤의 어획고를 올려 단일 어종으로서 세계적 기록을 세운 일까지도 있으나, 제2차 세계대전 말기에 이 자원이 감소되기 시작하여 오늘날에는 100톤 내외의 어획이 있을 뿐이다. 이 정어리의 감소 원인은 그 주산란장인 일본 큐우슈우 남방인 다도 연해에서 부화된 치어가 홋카이도 연해를 통과 또는 왕복 회유하여 성어가 되면 우리나라 동해로 들어오게 되는데 그 전에 일본 태평양 연해에서 적조를 만나 전멸한 까닭이라고 보고하는 학자도 있다.

181. 정치망(定置網)

고깃때가 지나가는 일정한 자리에 쳐두어 고기가 그물속에 갇히게 하여 잡는 그물. 자릿그물.



182. 조개류

굴²⁹이나 대합⁶²과 같이 2장의 조가비를 가진 무리인데, 조개류라고도 한다. 좌우로 압축된 편평한 몸을 가지고, 몸에는 머리가 없으므로 눈촉각 등이 발달하지 못했다. 몸통 아래쪽은 발달된 근육질의 발이 있는데, 옆으로 납작하여 마치 도끼모양을 하고 있어 부족류(斧足類)라고도 한다. 조가비는 일반적으로 등근 삼각형이고 좌우 2장이 보통 비슷하나 종류에 따라서는 다르기도 하다. 대부분이 바다에



서 살고, 일부가 민물과 기수에 서식한다. 수면에 노출된 암초에서부터 심해, 연안 얕은 바다, 하천, 호소 등에 이르기까지 서식하며, 세계 여러지역에 분포한다. 식성은 대부분이 주로 식물 플랑크톤²²³을 섭취하는데, 호흡을 위한 물과 함께 들어오는 것을 취한다. 암수 판몸인 것이 많고 암수 한몸인 것도 적지 않다. 바지락⁸⁹, 대합⁶², 굴²⁹을 비롯하여 식용으로 되는 것이 많고, 그리고 석회의 원료나 가금(家禽 : 닭, 오리, 거위 등)의 사료로도 이용된다.

183. 조류(潮流)

밀물과 썰물로 말미암아 일어나는 바닷물의 흐름

184. 조피볼락(Rock fish, Rock cod)

겉 모양은 볼락과 비슷하다. 빛깔은 암회갈색이고 복부는 연한 빛이다. 옆에는 4~5줄의 분명하지 않은 흑갈색의 가로띠가 놓여 있다. 두 눈 사이는 폭이 넓고 거의 평탄한 편이나 조금 나와 있다. 머리의 가시는 강하고



짧다. 길이가 40cm에 달한다. 우리나라의 전 연해(청진 이남)에 분포한다. 연안 얕은 바다의 암초 사이에 살며 5~6월 초순에 새끼를 낳는다(대략 시각은 6~9시 경으로 약 2시간에 걸쳐 낳는다). 난태생⁴³이다. 출산시 새끼는 길이가 7~10mm 내외이다.

185. 조해성(潮解性)

고체가 대기중의 습기를 빨아들여 액체가 됨.

186. 족사(足絲)

조개류 따위가 바다 같은데 붙기 위하여 체내에서 분비하는 실모양의 분비물

187. 주등치(Slimy, Soapy)

몸이 나뭇잎 모양이며 몸높이가 높다. 빛같은 청색을 띤 은백색이다. 머리 뒤와 등 지느러미 가시에 뚜렷한 흑색반점이 하나 있다. 머리 등쪽 외곽은 둥글다. 두눈 사이는 움푹 들어갔고 비늘은 떨어지기 쉬우며 머리에는 비늘이 없다. 전장이 14cm 내외이다. 우리나라 남부, 제주도 등에 분포한다. 내만에 흔하나 때로는 하천으로 올라온다. 산란기는 6월경이다. 연안의 해조가 우거진 곳에 산란한다.



188. 주석(朱錫)

은백색의 광택이 나는 금속 원소의 한가지. 주요 광석은 석석(錫石)¹¹⁸으로 전성¹⁷⁷과 연성¹⁴⁴이 크고 녹슬지 않음. 공기 속에서 잘 변하지 않아 도금 및 여러 합금에 이용되며 납지(鐵紙)로도 쓰임.

189. 중유(重油)

원유에서 휘발유·경유·등유 따위를 뽑아낸 흑갈색의 걸쭉한 찌기 기름. 파라핀(Paraffin)²²¹ 제조나 공업 연료 따위로 쓰임.

190. 쥐치(File fish, Fool fish, Porky)

몸은 타원형에 가깝고 옆으로 납작한 모양이다. 빛깔은 보통 회청색을 띠며 때로 있고 연한 분홍색을 띠는 수도 있다. 옆구리에는 부정형의 암갈색 반점이 산재한다. 주둥이는 뾰족하고 꼬리자루는 짧으며 전체길이가 30cm에 이른다. 우리나라 서부 남해(부산, 제주도)에 널리 분포한다. 산란기는 5월 하순에서 8월경이며 행동이 아주 둔하고 헤엄칠 능력이 부족하여 평상시에는 등과 배지느러미 등 수직지느러미를 파도 모양으로 움직이며 이동한다. 놀라서 급히 도망할 때에는 몸뒤쪽을 좌우로 굽히고 꼬리지느러미를 움직이면서 진퇴한다. 흥분될 때에는 등가시를 곧바로 일으켜 세워 적을 위협한다. 산란기가 되면 암석 해안에 무리로 모인다. 먹이 터가 발견되면 1마리가 직경 30cm 내외의 먹이터를 수비한다. 적이(동종류)침입하면 몸빛과 얼룩달룩한 모양이 선명해지면서 투쟁하여 몰아낸다. 쫓겨 나가는 적은 몸빛이 푸르게 된다.

191. 지렁이

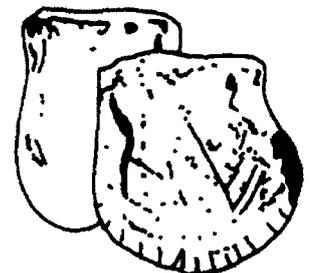
몸은 여러 개의 체절로 이루어진 원통형으로, 길이는 보통 10cm 가량. 몸빛은 암적갈색. 부식토를 먹어 그 속의 식물질을 양분으로 섭취함. 낚시 미끼와 한방 약재로 쓰임. 지룡. 토룡(土龍)

192. 지질학(地質學)

지각(地殼 : 지구의 표층을 이루고 있는 단단한 부분)을 이루고 있는 암석이나 지층의 성질을 연구하는 학문

193. 진주조개

진주를 만들 수 있는 30여 종의 조개류 중에서 양식 진주를 만들어 내는 산업종으로서 가장중요한 종류이다. 조가비는 공예품, 장식품의 원료로도 그 이용도가 높다. 진주조개는 일본의 남부 연안에서 주로 양식되어 일본의 진주 생산의 대종을 이루어왔으며, 연간10억 달러에 이르는 수익고를 올려서 산업적으로 크게 각광을 받고 있다. 즉 이 종류는 난해성으로 생육 최저 수온이



8°C이며, 겨울철 수온이 이 보다 낮은 곳에서는 살 수 없고 그 이상이라도 낮은 수온에서는 성장이 좋지 않다. 우리나라의 겨울철 최저 수온이 8°C 이상이 되는 제주도 연안이나 통영군 한산면 연안에서 월동시켜 인공 종묘 생산에 힘을 써왔다. 그러나 모패의 수입, 월동관리, 가공 기술의 미약함 등의 불리한 여건들 때문에 어려움을 겪어 왔다. 또 수온뿐 아니라 염분도 진주조개의 분포에 직접적인 영향을 주며, 성장이나 진주의 질에 미치는 영향이 크다. 대체로 진주조개는 얕은 바다에서 사는 종류로서 수심이 10m정도 되는데까지 살고, 죽사를 내어 부착생활을 한다. 부화 후 1년만에 성숙한다. 산란기는 지역에 따라 다르나, 우리나라에서는 수온이 높은 8월에 산란한다. 일본의 경우는 5~9월이고 지역에 따라 많은 차이가 있다.

194. 질산(窒酸)

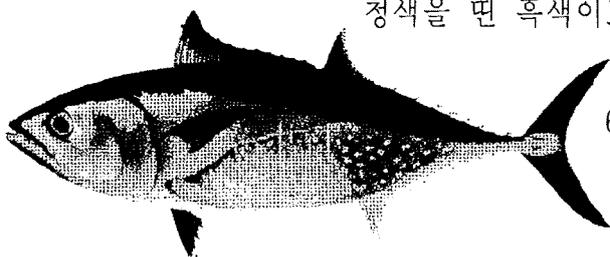
강산(强酸)의 한 가지 흡습성(吸濕性 : 물질이 공기 속의 습기를 흡수하는 성질)이 강하고 연기를 내며 냄새가 심한 무색의 액체·물과 임의로 혼합하는 강한 산화제로 각종 화합물 및 폭탄·질산염·셀룰로이드 제조 따위에 쓰임.

195. 질소(窒素)

공기 부피의 5분의 4를 차지하는 무색·무미·무취의 기체. 다른 원소와 어울려 초석(硝石)²⁰⁹·질산(窒酸)¹⁹⁴ 따위를 만들어 내며, 생물계의 동식물체를 이루는 단백질에 없어서는 안 될 중요한 성분임. 질소 화합물의 제조 및 야금(冶金)¹⁴⁰ 따위에 이용됨.

196. 참다랑이(Tuna, Tunuy, Blue fin)

몸이 방추형으로 비만하고 머리는 원추형이며 꼬리자루는 가늘다. 빛깔은 등쪽은 청색을 띤 흑색이고 복부는 백색이다. 몸 옆구리에는 연한 황색 띠가 가로로 그어져 있다. 길이가 30~60cm의 새끼일때에는 옆구리로 부터 복부에 이르러 약 10~20줄의 가늘고 광택이 있는 담색의 가로띠가 있다. 부레는 삼각형으로



뒤쪽이 뾰족하다. 전체길이가 3m, 체중 380kg 내외이다. 쿠릴에서 우리나라, 일본, 중국 근해를 거쳐 하와이 및 남양군도(온대 및 열대해)에까지 분포한다. 본종은 외양성 어류로서 연안에서 1000마일 수역을 옮겨 다닐때도 있다. 비교적 한랭한 해역에도 분포한다. 초여름에는 북으로 올라가고 늦은 가을이 되면 다시 남하한다. 어획의 성기는 여름철이다. 살기 알맞은 수온은 북에서는 14~18°C, 남쪽에서는 25~27°C이며 이런 수온의 수역에서 어획이 가장 많다.

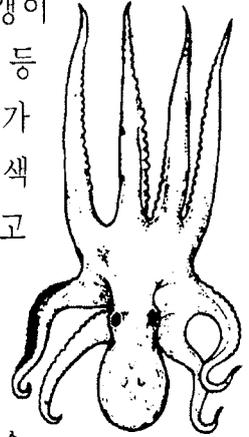
197. 참돔(Snapper, Redseabream, Porgy)

몸은 감성돔과 비슷하나 빛깔이 일반적으로 적색에서 녹색 광택을 띠고 있다. 빛깔은 크기에 따라 다르다. 등쪽에는 청록색의 작은 반점이 산재해 있다. 어린 고기는 선홍색 바탕에 청록색의 반점이 뚜렷하고 5줄의 진한 적색 가로띠가 있으나 죽은 후에 즉시 소멸한다. 늙어지면 검은빛이 짙어진다. 참돔은 감성돔처럼 성 전환 현상은 없고 처음부터 ♂, ♀ 구별이 분명하다. 성어가 되면 제2 차 성징이 나타난다. ♀의 머리는 둥글고 ♂의 머리는 각이진 모양이다. 몸색깔은 우은 적색이 강하고 ♂은 흑색이강하다. 그 차이는 산란기가 되면 더욱 뚜렷하다. 양턱에는 잘 발달한 2줄의 강한 어금니가 있다. 위 턱의 앞에는 양쪽에 2개, 아래 턱에 3개의 송곳니가 있다. 등지느러미 가시는 강하고 뺨에는 6~8줄의 비늘이 있다. 전장은 1m가 넘고 수명은 40년 내외이다. 우리나라 전 연해(진남포, 인천, 충남, 안흥, 다도해 연안, 제주도, 원산 연해)연해에 분포한다. 참돔은 산란기를 제외하고는 외양의 대륙붕 3~15cm의 암초 지대에 산다. 연해 급류에서는 수압으로 부레의 조절이 불가능하여 물위에 떠오르곤 한다. 우리나라에서의 산란기는 음력 4월, 산란 시간은 저녁 전후이다. 수온 15°C에서 3~4일, 20°C에서 약 2일만에 부화된다. 부화후 20일만에 전장 2cm가 되어 치어기에 들어가 물 밑에서 산다. 보통 3년이면 성숙된다.



198. 참문어

몸통과 팔을 합쳐서 60cm에 달한다. 피부는 조잡하고 작은 알갱이 돌기가 있으며, 눈 주위에는 수 개의 육질근이 있고 몸통부의 등 쪽에도 수개의 큰 육질 돌기들이 있다. 8개의 팔은 거의 길이가 같고 몸통부의 약 3배의 길이이다. 몸 빛깔은 대체적으로 자갈색 또는 회색이며, 흰점이 흩어져 있다. 연안의 암초사이에서 살고 주로 밤에 활동하며, 갑각류, 조개류, 어류를 먹는다. 온대성으로 7°C 이하의 저수온과 저염분에 약하다. 수명은 1~1.5년이며 봄철에서 가을철에 걸쳐 조개, 들, 해조류, 암초 사이에 산란한다. 문어단지를 바다 밑에 넣어서 어획하는데, 맛이 좋아 수산업상 중요한 종류이다.



199. 참조기(Yellow corvenia)

꼬리자루는 아주 가늘고 길며 측편되어 있다. 몸빛깔은 회색을 띤 황금색이고 입술은 홍색을 띠고 있다. 양 턱 이빨은 2줄로 바깥에 있는 이빨은 드문드문 있으며 앞쪽의 이빨은 송곳니 모양이다. 옆줄보다 아래쪽의 각 비늘 아래에는 황금색의 알맹이와 같은 선 모양의 기관이 있다. 전체길이는 30cm 내외이다. 우리나라 서남해 일대(특히 전남 위도, 황해도 연평도, 평북 대화도 근해)에 분포한다. 본 종은 매년 겨울에 제주도 서남방, 상하이 동쪽의 따뜻한 바다에서 월동을 한 후 3월 초순경(곡우를 전후하여)이 되면 떼를 지어 북상하기 시작한다. 3월 하순에서 4월 중순경에는 전남 위도(七山바다)부근에 4월 하순부터 5월중순까지에는 연평도 근해에, 6월 상순경에는 압록강구 대화도 부근에, 6월 하순에는 만주 발해만에 이르러 부근 천혜의 간석지(干潟地 : 바닷물이 드나드는 갯펄)에서 산란을 한다. 산란기중에는 떼를 지어 바다 밑 가까이 헤엄쳐 다니다가 개구리 소리와 비슷한 울음소리를 내면서 물 위로 튀어 올라오는 습성이 있다. 산란을 마친 조기 떼는 계속 북상한다. 산란을 마치지 아니한 놈을 제외하고는 황해의 가장 깊은 중심해역으로 이동했다가 늦가을이 오면 월동 장소인 상하이 근해를 향해 남하한다.

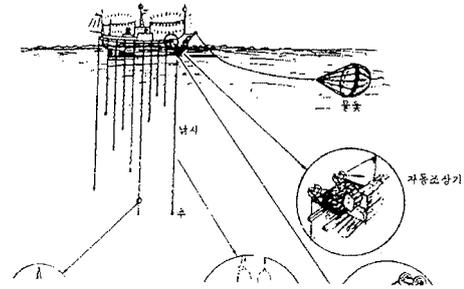


200. 창고기(槍-)

길이는 5cm가량. 뱀어 모양인데, 반 투명이며 머리·눈·뼈·비늘이 없음. 맑은 바닷물의 모래 바닥에 산. 등뼈 동물의 원형으로 학술상 중요함. 활유어(蛞蝓魚)

201. 채낚기어업(Jigging)

긴줄에 미늘(갈고리)이 없는 낚시를 1개 또는 여러개 달아 대상물을 채어 낚는 어업



202. 천해양식(淺海養殖)

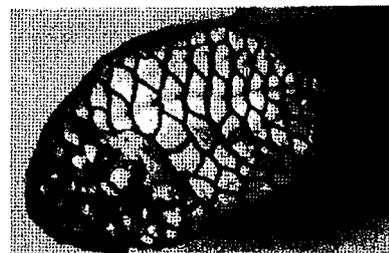
육지에 가까운 얕은 바다에서 하는 어업. 조개¹⁸²·새우¹¹⁴·김³⁶·파래 따위를 양식함.

203. 철(鐵)

순수한 것은 은백색의 광택을 띠고, 연성과 전성이 풍부하며 자성이 강하므로 금속중에서 가장 용도가 많음. 쇠

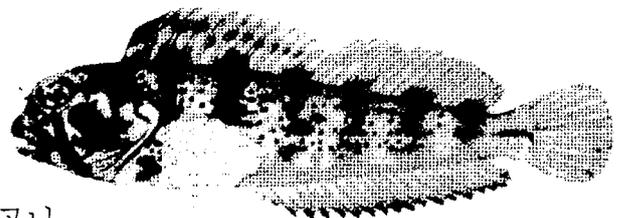
204. 철갑둥어(Pine-cone fish, Soldier fish)

몸은 측편된 타원형으로 몸 높이는 높고 몸은 짧다. 몸은 광택이 있는 황색이며 몸 전면은 크고 조잡하고 단단한 비늘로 덮여 있어 솔방울 또는 갑옷 모양이다. 전체길이는 15cm정도이다. 난해성 어족으로 우리나라 남부해(제주도)에 분포한다. 바다 밑에서 떼를 지어 살고 있다. 아래턱에 발광 박테리아가 있어 밤에는 발광을 한다. 배지느러미의 가시를 서로 비비면서 소리를 낸다.



205. 청베도라치

몸이 연장되었고 측편되어 있다. 주둥이는 짧으며 그 윗쪽 외곽은 몹시 구부러져 있다. 빛깔은 황회색을 띠고 배쪽은 연한 빛깔이다. 양턱에는 각각 강한 두 개의 송곳니



를 가지고 있다. 전체길이가 9cm 내외이다. 이 종류는 연안 바위 틈에 사는 물고기로서 우리나라 남부연해, 제주도 연해, 일본 중부 이남 연해에 분포한다. 해안의 바닷물 웅덩이나 암초부근에서 살고 있다.

206. 청상아리(Bonito shark, snapper shark)

몸은 방추형이고 주둥이는 길고 뾰족하며 허리는 둥글고 꼬리는 강하다. 입은 아래쪽에 위치하며 예리하고 구부러진 긴3각형 이가 양턱에 같은 모양으로 나 있다. 몸빛깔은 짙은 푸른 빛이나 배쪽은 희다. 아가미 구멍은 5개이나 맨 나중의 한 개는 가슴지느러미 밑 부분 위에 있으며, 눈은 둥글며 분수공은 작다. 전체길이는 7m에 이른다. 우리나라 중부 이남의 바다에 더러 분포하고, 일본 혼슈우 중부이남에서 열대에 이르는 바다(중국, 인도) 와 온

대부에 널리 분포하고 있다. 외양성어로 육식어이며, 성질이 난폭하여 사람도 습격한다. 태생어²¹⁷(태아 10마리 내외)이다



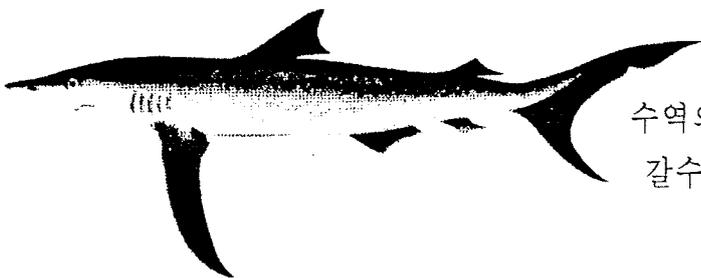
207. 청새리상어(Great blue shark)

몸 빛깔은 회청색이며 배쪽은 희다. 주둥이는 짧고 위턱 이는 아래 턱 이보다 폭이 넓고 비스듬하나 아래 턱이는 바로 선 창모양이다. 분수공은 없으며 맨 끝의 아가미 구멍은 가슴지느러미 위에 있다. 가슴지느러미는 큰 낫 모양이고 전체길이는 6여m에 이른다. 우리나라(부산) 및 일본 남부해와 태평양, 대서양의 온대, 열대에 널리 분포하며, 특히 유럽, 북아메리카의 캘리포니아주 연안에 많다. 민첩한 난태생어⁴³로 임신기간은 평균 9개월간이며 12월~이듬해 4월에 30~35cm의

새끼를 11~50마리(평균 30마리)

분만한다. 북위 30°이북과 이서의

수역의 것은 몸이 작고 태평양 중심부로 갈수록 몸이 크다. 성질은 순하지 않다.



208. 청어(靑魚)

몸길이 35cm 가량. 몸빛은 푸른 빛을 띤 담흑색이고 배는 은백색 정어리와 비슷하나 옆구리에 검은 점이 없음. 가을에서 봄에 걸쳐 잡히며 고기 맛이 좋음.



209. 초석(硝石)

무색의 유리 광택이 있는 투명 또는 반 투명의 결정체. 화약·성냥·유리·비료 따위의 원료로 사용됨. 질산칼륨.

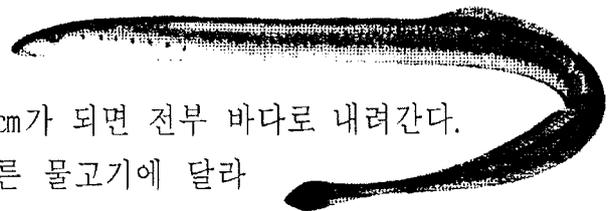
210. 칠성장어(Eight-eyed eel)

몸은 통 모양으로 뱀장어와 비슷하게 가늘고 길게 생겼다. 몸빛은 보통 등쪽은 담청갈색이고 배쪽은 백색이다. 산란기가 되면 등쪽은 짙은 푸른 갈색이고 배쪽은 흰빛이 된다. 미성숙어는 제1등지느러미와 제2등지느러미가 분리되어 있으나 성숙어는 서로 연결된다. 입은 머리의 배쪽에 있고 눈은 잘 발달되어 있다. 전체길이가 63cm에 이른다. 우리나라 동남해로 이르는 각 하천에 살고 있으며, 남부 및 태평양쪽에는 분포하지 않는다. 알을 낳기 위해 냇물로 올라오는 것은 봄, 가을 2군으로 행하여 진다. 산란기는 3~6월로 이때가 되면 하천의 상류로 올라와서 알을 낳으며, 한 번 산란하면 죽는다. 산란 행위는 먼저 송이 빨판으로 자갈을 헤치고 나면 우이 자갈에 달라붙어 몸을 뺀 다음에 송이 여러 마리 모여들어 우의 머리에 흡착함으로써 알을 낳게 된다고 한다. 산란을 하면 며칠동안

은 띠 때에는 하천에서 살다가 가을에서 겨울사이에(몸 길이 9~17mm때) 변태된

후 이듬해 봄 5~6월에 전체길이 15~20cm가 되면 전부 바다로 내려간다.

그 후 소화관(消化管)이 발달되어서 다른 물고기에 달라붙어 살게 된다.



211. 카드뮴(cadmium)

푸른 빛을 띤 은백색의 부드러운 금속 원소. 아연¹³⁶ 원광에 섞여 산출되는데 도금이나 합금 재료 등으로 쓰임.

212. 코발트(cobalt)

철과 비슷한 광택이 나며, 자성이 강하고 잘 부식하지 않음. 도금에 쓰이며, 화합물은 유리나 도자기의 청색 안료 따위에 씀.

213. 크롬(chrome)

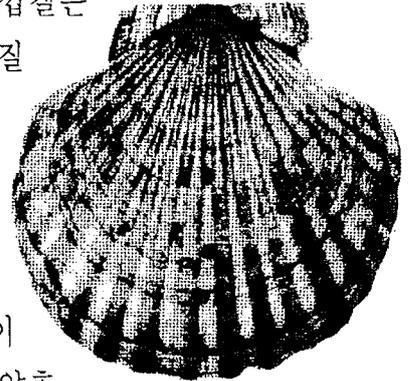
은백색의 단단하면서도 잘 부서지는 금속원소. 자성(磁性 : 자기를 띤 물체가 쇠붙이 따위를 끌어 당기는 성질)이 강하고 공기와 물속에서 녹이 슬지 않아 도금이나 합금으로 널리 쓰임

214. 크릴새우

남극해에서 고래의 주요 먹이 생물

215. 큰가리비

대형종으로 큰 것은 껍질이 20cm되는 것도 있다. 왼쪽 껍질은 자갈색으로 오목하고 오른쪽 껍질은 백색으로 왼쪽 껍질에 비해 오목한 편이다. 왼쪽 표면에는 섬세한 비늘 모양의 조각이 있다. 내면은 백색이다. 한류성 패류로서 동해안서 많이 산다. 수심 10~30m의 모래나 돌이 많은 얕은 바다에서 서식하고 껍질은 패공예품 또는 굴 유패(幼貝), 미역⁸⁶, 다시마⁵² 등의 사상체의 부착기로 이용한다. 산란은 3~6월, 수온 8~9°C에서 성장이 매우 양호하다.



216. 탄수화물(炭水化合物)

탄소·수소·산소의 삼원소로 이루어진 화합물. 주로 식물체 안에서 만들어지며, 동물의 주요한 영양소의 하나임.

217. 태생(胎生)

어미의 배속에서 개채로서의 생활이 가능할 때까지 발육한 다음 태어나는 일. 대

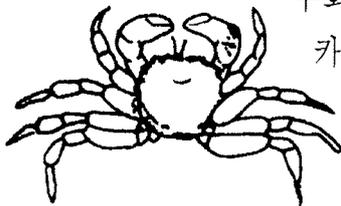
부분의 포유동물과 물고기의 일부가 이에 속함.

218. 태풍(颱風)

북태평양 남서부에서 발생하여 동북 아시아 내륙으로 불어 닥치는 폭풍우. 열대성 저기압 중, 최대 풍속 매초 17m 이상되는 것을 이룸. 타이푼

219. 털게

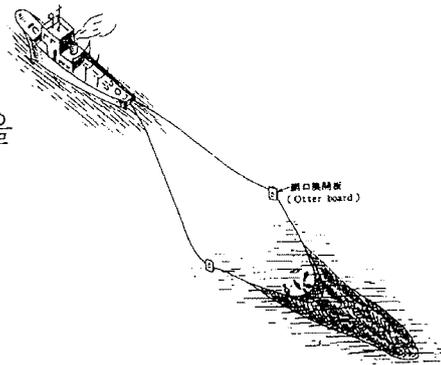
머리와 가슴부분의 껍데기 앞뒤로 원형이며, 등쪽에는 뾰족한 알갱이가 흩어져 있고, 갈색의 깃 모양의 털이 나 있다. 집게다리는 그다지 크지 않고, 그 곁면에 털이 있다. 몸 빛깔은 황갈색이고, 산란기는 3~4월이며, 수정란은 다음해 4월에 부화한다.



한해성 종류로 캄차카, 베링해, 알래스카, 일본의 홋카이도 연안 일대, 우리나라에서는 영일만에서 동해 북부 연안의 수심 15~300m의 사니질(진흙과 모래가 섞여 있는 토질) 바닥에 서식한다. 살은 맛이 좋다.

220. 트롤어업(Trawls)

동력선으로 전개판이 달린 자루모양의 그물을 끌어서 대상물을 잡는 어업

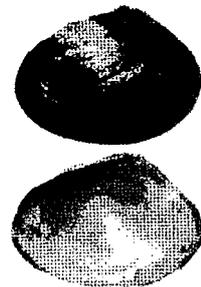


221. 파라핀(Paraffin)

석유 제조과정에서 생기는 부산물인 백색 투명의 결정체. 유동 파라핀은 윤활제, 고체 파라핀은 양초·성냥 따위를 만드는데 쓰임.

222. 펄조개

조가비가 달걀형으로 대칭이를 닮았으나 다 자라도 대칭이보다 훨씬 작다. 껍질 표면에는 녹색 또는 황색의 방사선 무늬를 갖는 경우가 많다. 전국에 널리 분포하고 있으며 지방에 따라 형태의 변이가 아주 심하다.



223. 플랑크톤(plankton)

물 속이나 물위에 떠돌며 사는 미생물을 통틀어 이르는 말.(물고기의 먹이로서 수산업상 중요함.) 부유생물

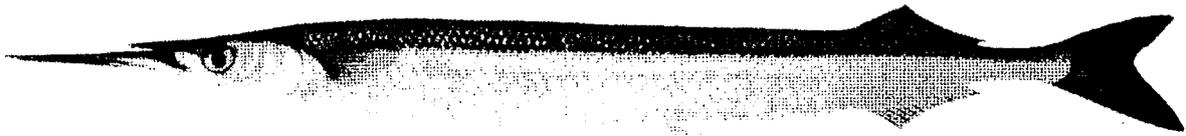
224. 피조개

조가비가 달걀형이며, 두께는 비교적 얇고 연하다. 조가비의 표면에는 42~43줄의 불룩한 선이 있으며, 암갈색의 뽕 껍질로 덮여 있다. 큰 것은 조가비 길이가 12cm, 조가비 높이가 9cm, 조가비 나비가 7.5cm에 달한다. 조류가 적당하고, 수심이 3~50m인 연안의 갯펄 바닥에 서식하며, 파도의 영향이 적은 내만으로 서 육수의 영향을 약간 받은 곳에도 많다. 혈액에 헤모글로빈을 가지고 있어 피가 붉게 보이기 때문에 피조개라 한다. 우리나라의 전 연안에 걸쳐 분포하며, 특히 진해만과 통영군 근해에서 많이 산출된다. 주로 날 것으로 이용되고, 식용조개로서는 고급종에 속하며, 수출량도 많다.



225. 학공치(Horn fish, Gar fish, Half beak)

몸은 가늘고 길며 좀 측편되어 있다. 몸빛은 등쪽이 청록색이고 배쪽은 은백색이다. 눈은 비교적 크고 위턱의 길이는 그 폭보다 훨씬 길다. 전체길이가 40cm 정도에 이른다. 우리나라 남부해에 분포하고 있다. 산란기는 4월에서 7월이며, 새끼고기 이후는 내만의 표층에 서식하며 때로는 하구(河口) 기수³⁵에도 올라간다. 몸의 뒷부분을 뱀처럼 움직여 떼를 지어 헤엄치며 때로는 수면위로 튀어 나오기도 한다. 여러마리가 떼를 지어 표층을 헤엄쳐 다닌다. 물위를 나는 습성이 있다.



226. 함석

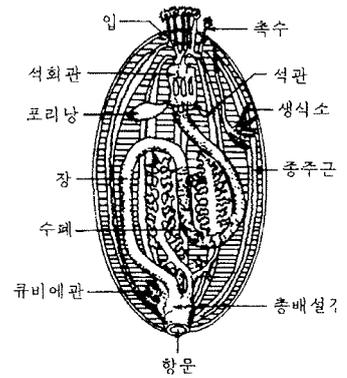
아연을 입힌 얇은 철판. 백철. 아연철.

227. 해리(海里)

해상의 거리를 나타내는 단위로 1,852m 임.

228. 해삼류

몸은 원통형으로 길고, 그 두 끝에 입과 항문이 열려 있으며, 좌우 대칭이다. 입은 관족이 변형한 촉수로 둘러싸여 있고, 근육은 연하고 골격의 발달은 현저하지 않다. 표피 밑으로 현미경적인 작은 골편이 산재하는데, 그 형태는 종류를 구별하는 중요한 표시가 된다. 식도는 석회질로 싸여 있고, 소화관은 길며, 재생력이 매우 강하여 인위적으로 빼어서 젓갈로 이용한다. 암수 판몸으로 재생력이 강하다. 날 것으로 먹고, 소화관은 젓갈로, 난소는 말려서 먹는다.



해삼류의 체제

229. 해연(海淵)

해구(海溝 : 바다의 밑바닥에 좁고 길게 팬곳. 보통 깊이 6,000m 이상임) 가운데서 특히 깊게 움푹 패인 곳

230. 해협(海峽)

육지와 육지 사이에 있는 좁고 긴 바다

231. 헤모글로빈(hemoglobin)

철분이 들어 있는 색소와 단백질의 화합물. 적혈구 따위에 들어 있는데, 산소와 쉽게 결합하며 산소를 조직적으로 나르는 구실을 함. 혈색소.

232. 헬륨(helium)

화학적으로 안정되어 다른 원소와 화합하지 않고 불에도 타지 않음. 수소 다음으로 가볍고 끓는 점이 낮아 기구용(氣球用) 가스나 극저온 냉각제 따위로 쓰임.

233. 흥어(Skate ray)

몸은 마름모꼴로 폭이 넓으며, 몸빛은 등쪽이 갈색이고 배쪽은 희거나 또는 회색이다. 머리는 작으며 주둥이는 작으나 돌출되어 있다. 눈은 작고 분수공은 눈의 뒤쪽에 아주 가깝게 붙어 있다. 몸의 등 중앙선에는 많은 가시가 있고 이빨은 작고 마름모꼴이며 위턱 이는 45줄이다. 전체길이는 1.5m 정도에 이른다. 우리나라의 연해, 특히 목포, 영광, 인천, 부산 등지에 많다. 20~80m의 깊은 곳에 살며 봄에 알을 낳는다. 보통은 한 번에 4~5개이다. 알은 각질의 긴껍질에 싸여 있고, 그 모서리에 돌기물을 내어 해조에 감겨 붙어 있게 된다.



234. 흥합(참담치)

조가비의 모양이 거의 삼각형이고, 조가비 높이가 13cm, 길이가 6cm, 나비가 4.5cm에 달한다. 조가비 표면에는 많은 바퀴 모양의 선이 있고, 흑갈색의 광택이 난다. 조가비의 내면은 자홍록색의 진주 광택이 난다. 수심 20m 정도까지의 바위, 돌, 목재 등에 족사로서 부착 군서 생활을 한다. 난류의 영향을 받고, 조류가 빠른 외해성 해안인 암초 지대에서 산출된다. 성 전환을 하는데, 조가비 높이 9.7cm 정도까지는 대부분이 수컷이고, 11.2cm 정도에서는 암수의 성비가 반반이 되며, 그 이상의 크기에서는 반대로 암컷이 많아진다.



235. 환원제(還元劑)

탄 물질을 환원시키는 힘을 가진 물질, 수소나 탄소 따위.

236. 환형류(環形類)

대체로 몸이 길쭉한데 원통형이거나 편평하며 여러개의 마디로 되어 있음(지렁이¹⁹¹, 거머리¹⁵, 갯지네, 갯지렁이¹⁴ 따위)

237. 휘발유(揮發油)

자동차·항공기 등의 내연 기관의 연료로 쓰이는 석유의 휘발 성분인 무색 액체. 가솔린

참 고 문 헌

1. 조규대의 13인『해양학개론』, 태화출판사, 1993
2. 리처드 A. 데이비스 JR.『일반해양학』, 대한교과서(주), 1994
3. 박용안『바다의 과학』, 서울대학교 출판부, 1998
4. 김웅서『해양생물』, 대원사, 1997
5. 김정흠『해양과학 이야기』, 도서출판 동이, 1996
6. 정문기『한국어도보』, 일지사, 1997
7. 유종생『한국패류도감』, 일지사, 1996
8. 한국해양연구소『해양과 인간』, 한국해양연구소, 1993
9. 국립해양조사원『해양조사선 해양2000호』, 국립해양조사원
10. 해양수산부『해양수산용어 해설집』, 해양수산부, 1997
11. 해양수산부『우리나라의 갯벌』, 해양수산부, 1998
12. 유네스코 한국위원회『바다에 관한 백문 백답』, 1973
13. 문학교육원,『바다의 첫걸음』, 문학교육원, 1992
14. 한국과학기술진흥재단『신비의 세계의 바다』, 한국과학기술
진흥재단, 1981

편 집 후 기

이 책은 당초에 초등학생들이 바다에 대해 가지는 궁금증을 풀어주기 위하여 만들어졌기 때문에 가능한 쉽게 쓰려고 노력하였다.

그러나 해양과학분야중에는 전문적이고 기술적인 내용이 많아 쉽게 풀어쓴다는 것이 얼마나 어려운가를 새삼 실감하게 되었다.

이 책에는 바다에 대한 일반상식뿐만 아니라 해양수산물관련 내용도 있기 때문에 초등학생들 뿐만 아니라 바다에 대해 관심을 가지고 있는 선생님이나 학부모, 그리고 일반인에게도 좋은 교육자료가 되리라 생각한다.

본 책자의 내용중에는 해양학 교과서 및 교양서적에서 일부 인용한 부분이 있으며 그 책자의 목록은[참고문헌]에 적어 두었다.

요약하건데 이 책의 발간 목적은 초등학생들의 바다에 대한 궁금증을 해소하고 일반 국민들에게도 바다에 대한 상식을 널리 알리는데 있다. 부족한 부분에 대해서는 앞으로 수정·보완할 것을 약속 드리며, 앞으로 『눈 높이 교육』 차원에서 만화로 만들어서 배포할 계획도 가지고 있다.

* 편집책임 : 해양수산부 해양정책국 해양정책과

연 락 처 : 02)3466-2154, 554-2423

바다는 왜 파란가요?

- 문답으로 풀어보는 바다 궁금증 -

인쇄일 : 1998년 12월

발행일 : 1998년 12월

인쇄처 : 삼신인쇄(주)(TEL: (02)268-4627)

발행인 : 김선길

발행처 : 해양수산부

서울특별시 강남구 역삼동 826-14(진솔빌딩)

TEL : 3466-2154, 554-2423

행정 간행물 등록번호 : 44000-81720-37-9813

비매품
