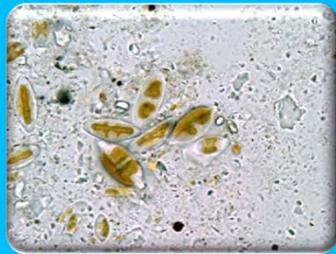


교과목명: 생물해양학 및 실험 2013년도 1학기

담당교수: 김 종성

해양생물학



5장



Laboratory of Marine Benthic Ecology

서울대학교 해양저서생태학연구실

5장



저서생물

1. 저서식물
2. 저서동물

5장 저서생물

1. 저서식물



1. 저서생물이란 ?

- 저서생물

- 정의 : 해저 바닥에 서식하는 생물

- (조간대부터 심해의 해구까지 다양)

- 저서식물: 부착하여 광합성

- : 미세조류 (주로 규조류)

- : 해조류 (녹조류, 갈조류, 홍조류 등, 조직 미분화)

- : 해초류 (해산 현화식물, 뿌리, 줄기, 잎, 꽃이 분화됨)

- 저서동물: 부착 또는 이동 가능

- : 다양한 문으로 이루어짐

- * 유영성 저서동물: 유영동물과 저서동물의 특징을 모두 가짐

5장 저서생물

1. 저서식물



1.1. 저서식물의 채집

- 채집

- 정성채집

- : 특정지역에 서식하는 저서식물의 종 분석

- : 가능한 여러 장소에서 눈에 띄지 않는 종류까지 골고루 채집하는 것이 중요

- 정량채집

- : 일정한 면적에 서식하는 저서식물의 종 분석

- : 방형구 내에 서식하는 해조류를 모두 채집

5장 저서생물

1. 저서식물



1.2. 저서식물의 종류

- **형태**
 - 단세포형 (unicellular form): 단세포가 하나의 개체를 이룸
 - 군체형 (colonial form): 같은 세포들의 집합으로 구성
 - 사상체 (filamentous form): 줄(rope) 형태로 세포들이 길게 연결됨
 - 관형 (syphonal form): 속이 빈 파이프(pipe) 형태를 띰
 - 유조직형 (parenchymatous form): 조직의 불완전한 분화가 이루어짐

5장 저서생물

1. 저서식물



1.2. 해조류의 종류-녹조류

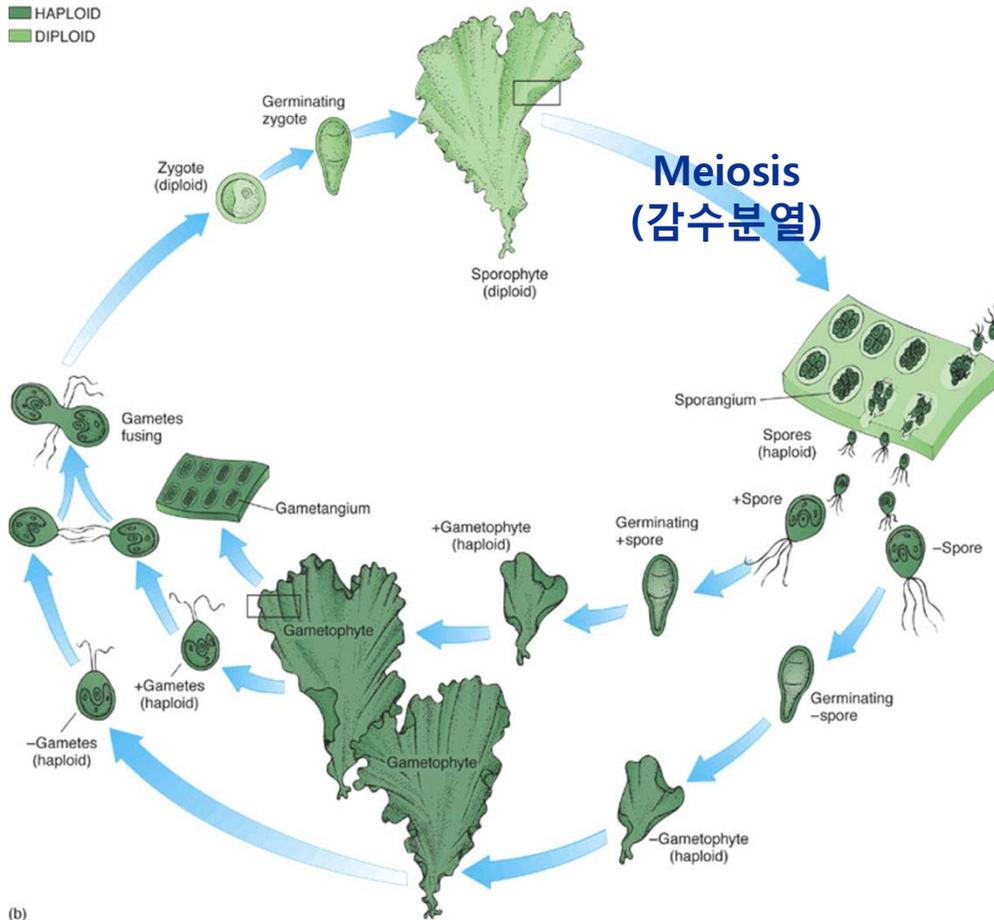
- **녹조류 (green algae, Division Chlorophyta)**
 - 단세포형/담수종 우세
 - 색소
 - : 주요 색소는 Chlorophyll a
 - : 보조 색소는 Chlorophyll b, β -carotene, xanthophyll, zeaxanthin
 - : 색소의 구성이 고등식물과 비슷하여, 식물의 조상으로 여겨짐
 - 저장물질
 - : 녹말(Starch)로 광합성산물 저장
 - : 저장물질을 만드는 화학적 과정도 고등식물과 유사

5장 저서생물

1. 저서식물



1.2. 녹조류의 생식 방법



(b)

© 2006 Brooks/Cole - Thomson

• 녹조류의 유성생식

1. sporophyte(2n)의 조직에서 meiosis 를 통해 배우자(n) 생성
2. 배우자가 성숙하여 sporophyte(2n) 과 비슷한 gametophyte(n) 형성
3. Gametophyte에서 암/수의 형태가 동일한 포자형성
4. 포자 접합 후, 성숙하여 sporophyte 형성

5장 저서생물

1. 저서식물



1.2. 해조류의 종류-갈조류

- 갈조류 (Brown algae, Division Phaeophyta)
 - 대부분 해양중/온대지역에 풍부
 - 대부분 암반 부착형이며, 대형조류 숲인 kelp를 형성하기도 함
 - 색소
 - : 주요 색소는 Chlorophyll a
 - : 보조 색소는 Chlorophyll c (c1, c2, c3로 나누어 짐) β -carotene, Fucoxanthin
 - 저장물질
 - : β -1-3 linked glucan, Mannitol, Laminaran의 형태로 저장
 - 세포벽이 알긴산(alginic acid)의 점액질을 함유하고 있음

5장 저서생물

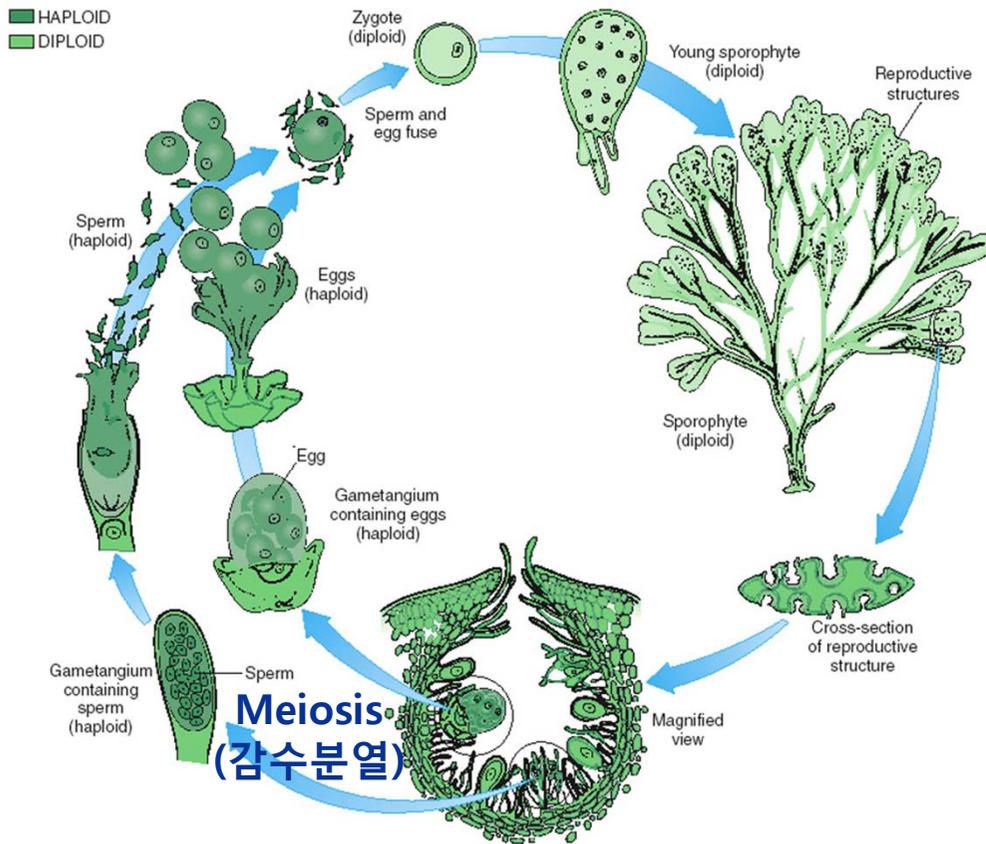
1. 저서식물



1.2. 갈조류의 생식 방법

• 갈조류의 유성생식

1. sporophyte(2n)의 조직 내부에서 meiosis를 통해 암/수 배우자(n) 생성
2. sporophyte(2n)의 조직 내부에서 배우자가 성숙하여 암/수의 포자 형성
3. 포자 접합 후, 성숙하여 Sporophyte 형성



5장 저서생물

1. 저서식물



1.2. 해조류의 종류-홍조류

- **홍조류 (Red algae, Division Rhodophyta)**
 - 대부분 해양중/온대지역에 풍부/무성생식 우세
 - 색소
 - : 주요 색소는 Chlorophyll a
 - : 보조 색소는 Chlorophyll d, α , β -carotene, xanthophyll, phycobilins
 - : phycobilins는 phycocyanin과 phycoerithrin(붉은색)으로 이루어짐
 - 저장물질
 - : Floridean starch(amylopectin – 곁가지가 많은 탄수화물)의 형태

5장 저서생물

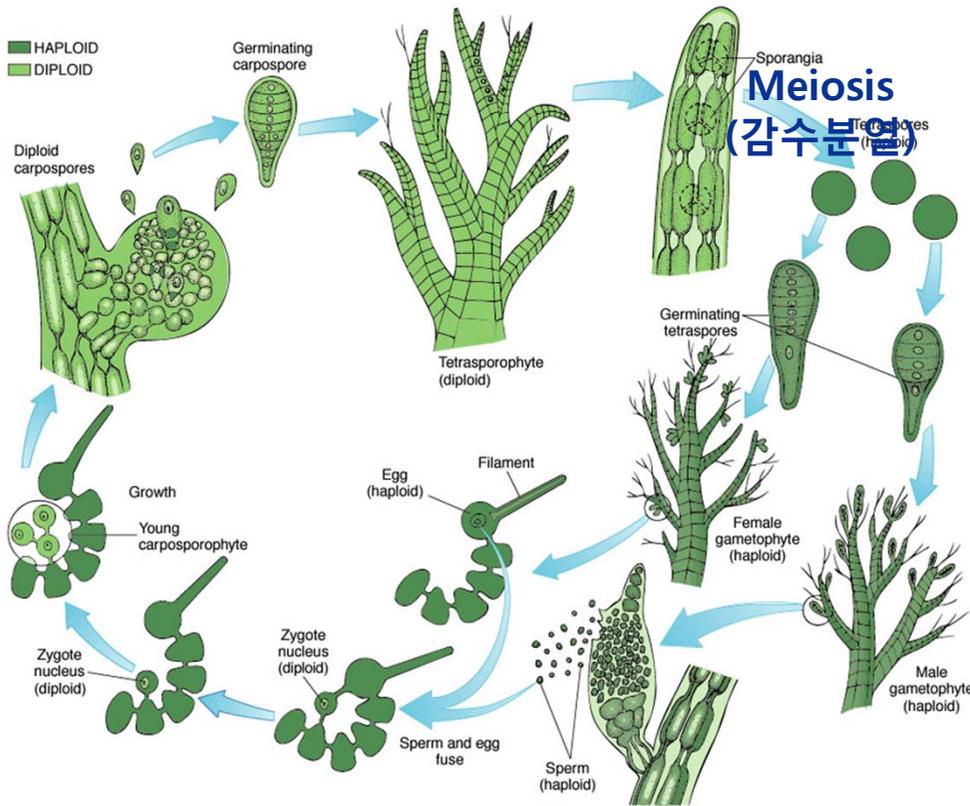
1. 저서식물



1.2. 홍조류의 생식 방법

• 홍조류의 유성생식

1. Tetrasporophyte(2n)의 조직 내부에서 meiosis를 통해 암/수 배우자(n) 생성
2. Tetrasporophyte(2n)와는 다른 형태의 gametophyte(n)형성
3. Male gametophyte에서 생성된 sperm이 female gametophyte 조직내의 egg와 접합(2n형성)
4. 접합자 성숙 후, carpospore(2n)방출
5. Carpospore가 성숙하여 tetrasporophyte 형성



5장 저서생물

1. 저서식물



1.3. 저서식물의 성장과 생산

- **해조류의 성장과 생산**

- 해조류는 대부분 일년생/빠르게 성장하는 시기를 가짐

- : 김, 미역은 겨울에 주로 자라고, 파래는 봄, 가을에 주로 자람

- : 일년생 육상식물의 성장기와 꽃피는 시기를 갖는 것과 같음

- 생물간 경쟁을 피해 고유한 삶의 공간과 시간을 가지려는 적응현상

- 광합성량은 영양염류, 광량 등 환경조건에 영향을 크게 받으며,
해조류의 분포는 상위 포식자의 성장 등에 먹이 또는 서식처로서
중요한 역할을 함.

5장 저서생물

1. 저서식물



1.4. 저서식물의 지리적 분포

- **해조류의 지리적 분포**
 - 수온과 밀접한 관계를 가짐
 - : 아한대, 온대, 열대해역에 따라 다른 분포를 보임

5장 저서생물

2. 저서동물



2.1 저서동물의 채집

- 서식환경
 - 경성기질 (hard substrate)
: 바위와 같은 단단한 기질
 - 연성기질 (soft substrate)
: 모래, 펄과 같은 부드러운 기질



5장 저서생물

2. 저서동물



2.2 저서동물의 구분

- 크기에 따른 구분
 - 초대형저서동물 (megabenthos)
: 일반적인 저인망에도 걸리는 동물
 - 대형저서동물 (macrobenthos)
: 1mm 이상 동물
 - 중형저서동물 (meiobenthos)
: 0.1~1mm 크기의 동물
 - 소형저서동물 (microbenthos)
: 0.1mm 이하의 동물





2.2 저서동물의 구분

- 먹이에 따른 구분
 - 초식/육식 동물
 - 퇴적물식자(deposit feeder)/부유물식자(suspension feeder)
- 서식환경에 따른 구분
 - 모든 동물문(phylum)이 바다에 출현함
 - 해수에만 출현하는 동물문
 - 대부분 해수에 서식하나 일부 담수에 서식하는 동물문
 - 해수와 담수모두에 풍부한 동물문



2.3 저서동물의 종류

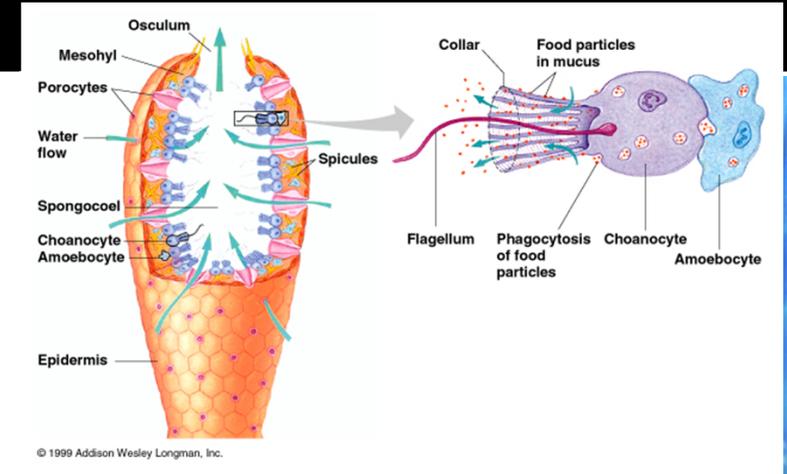
- **해면동물 (Porifera)**

- 동물계에서 가장 원시적인 체제를 가짐
- 신경, 근육, 감각세포가 없음
- 일반적으로 향아리 형태
- 입수공에서 출수공으로 세포들이 물의 흐름을 만들어, 먹이를 걸러 먹음

: 입수공(pore, 소공)은 체벽에 존재

: 출수공(osculum, 대공)은 몸의 위쪽 끝에 존재

: 체벽에 다수분포하는 동정세포(collar cell)가 편모를 통해 물의 흐름을 만들고 먹이를 잡음



5장 저서생물

2. 저서동물



2.3 저서동물의 종류

- 자포동물 (Cnidaria)

- 자포(nematocyte)를 가짐

- : 촉수(tentacle)를 이용하여 먹이 포획

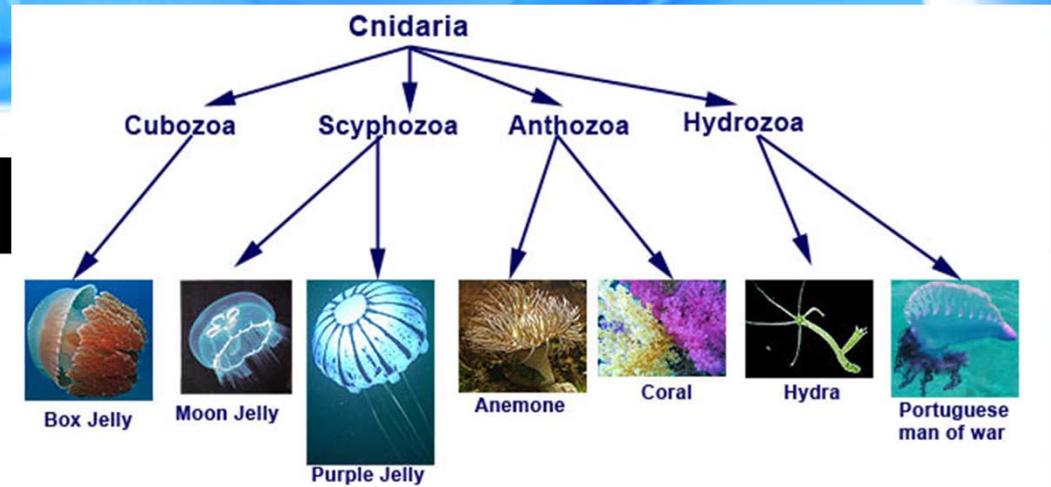
- 소화기, 순환기, 배설기는 미발달

- 간단한 신경과 근육을 가져, 해면동물보다는 진화된 형태로 봄

- 저서성의 폴립(polyp)형과 부유성의 해파리형(medusa)으로 구분

- 대부분, 암수 짝몸이며 무성생식과 유성생식을 모두 함

- 히드라충류(Hydrozoa), 해파리류(Scyphozoa), 산호충류(Anthozoa)



5장 저서생물

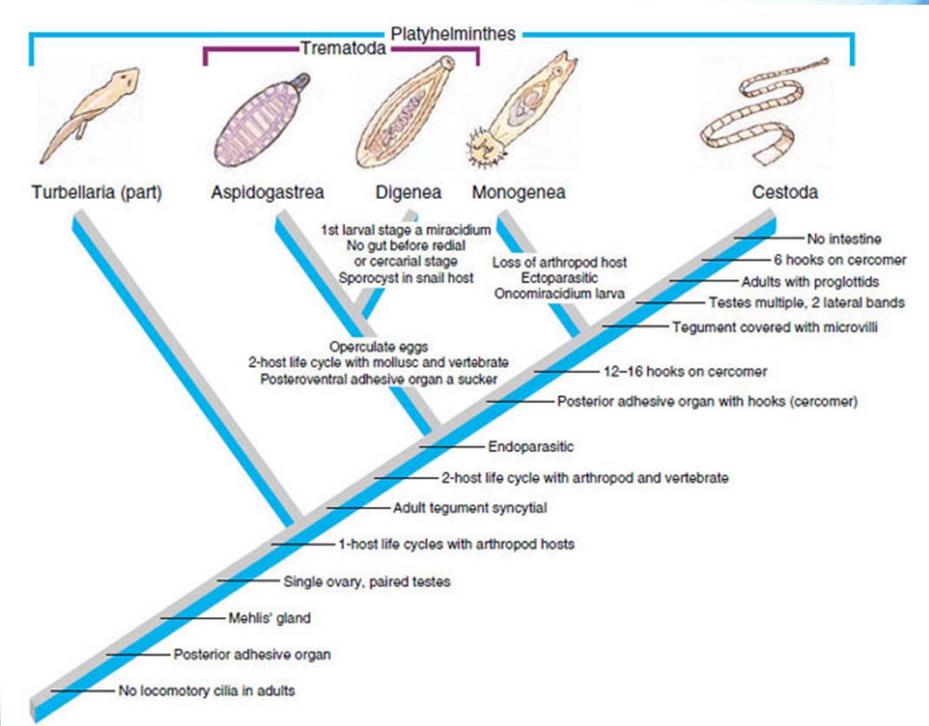
2. 저서동물



2.3 저서동물의 종류

- **편형동물 (Platyhelminthes)**

- 등과 배쪽으로 납작하고, 좌우대칭/기생성이 많음
- 소화기관, 배설기관, 생식기관, 신경계가 발달함
- 혈관계는 미발달
- 암수 한몸인 경우가 많음
- 와충류, 흡충류, 촌충류



5장 저서생물

2. 저서동물



2.3 저서동물의 종류

- 유형동물 (Nemertina)
 - 입에서 항문까지 이어진 완전한 소화기관을 가짐
 - 좌우대칭, 등과 배가 납작하고 김
 - 육식동물이 많음



5장 저서생물

2. 저서동물



2.3 저서동물의 종류

- 대형동물 (Aschelminthes)

- 유행동물 (Rotifera)

- : 0.1 ~ 2.0mm로 육안으로도 관찰이 힘들

- 복모동물 (Gastrotricha)

- : 동식물의 체 표면이나 바닥 위, 공극사이에 서식

- : 박테리아나 미세조류, 원생동물, 유기물의 파편 등을 섭식

- 동문동물 (Kinorhyncha)

- : 1mm정도의 크기로 모래 및 빨속이나 해조류 표면에 서식

- 원형동물 (Nematoda)

- : 선형동물이라고도 함, 기생충





2.3 저서동물의 종류

- 환형동물 (Annelida)
 - 해양의 갯지렁이류를 포함
 - 체표면은 큐티클(cuticle)로 덮여있음
 - 근육과 소화관 및 배설기관이 발달함
 - 체절이 발달
 - 체절의 좌우에 옆다리(parapodium)을 가지기도 하며, 부속지가 없는 종류도 있음
 - 호흡은 피부나 아가미로 함
 - 암수 한몸 또는 암수 딴몸

5장 저서생물

2. 저서동물



2.3 저서동물의 종류

- 환형동물 (Annelida)

- 다모류 (Polychaeta)

- : 갯지렁이류를 포함

- : 저서동물 중에 가장 많은 생물량

- : 머리부분에 입, 안점, 감촉수 등이 있음

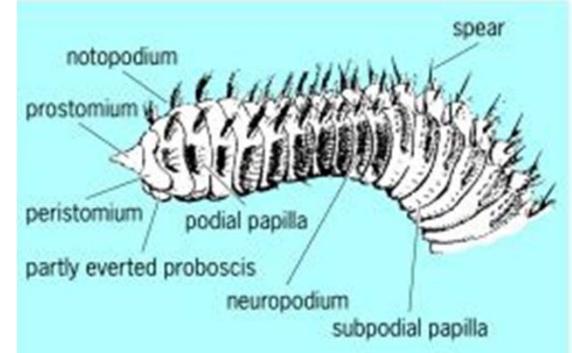
- : 몸통의 각 체절에는 옆다리가 있고, 옆다리는 감각기관 발달

- : 혈관이 있으며, 호흡을 위해 아가미를 가지기도 함

- : 대부분 유성생식(알 + 유영성 정자)

- : 조간대부터 심해까지 널리 분포

- : 해양오염의 지표종



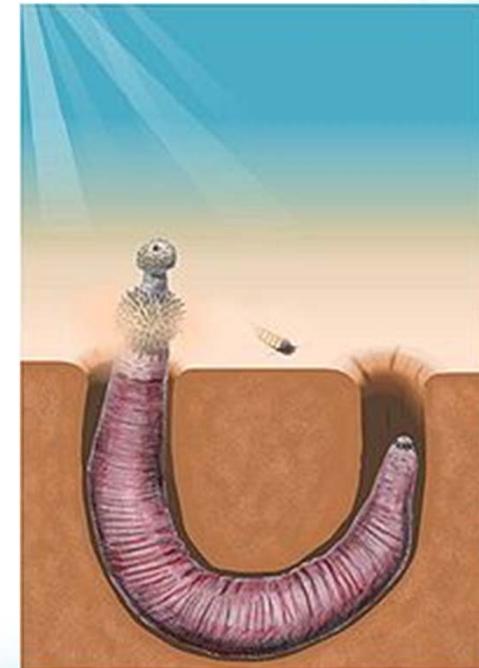
5장 저서생물

2. 저서동물



2.3 저서동물의 종류

- 의충동물 (Echiurida)
 - 다모류와 비슷하나 외관상 체절이 없음
 - 개불이 포함됨





2.3 저서동물의 종류

- 연체동물 (Mollusca)
 - 절지동물 다음으로 가장 종류수가 많음
 - 연한 조직의 몸을 가지며 일부 종류를 제외하고는 체절은 없음
 - 좌우대칭
 - 석회질로 이루어진 껍데기를 가지는 경우가 많음
 - 머리에는 입, 눈, 촉각이 발달
 - 입에는 치설이나 각질의 턱니를 가짐
 - 머리 다음에 발이 있으며, 배쪽에 근육이 발달
 - 개방혈관계이며, 심장과 혈관이 있음
 - 대부분이 암수딴몸, 일부는 암수한몸

5장 저서생물

2. 저서동물



2.3 저서동물의 종류

- 연체동물 (Mollusca)

- 복족류 (고둥류, *Gastropoda*)

- : 연체동물 중에 가장 많은 종류를 포함

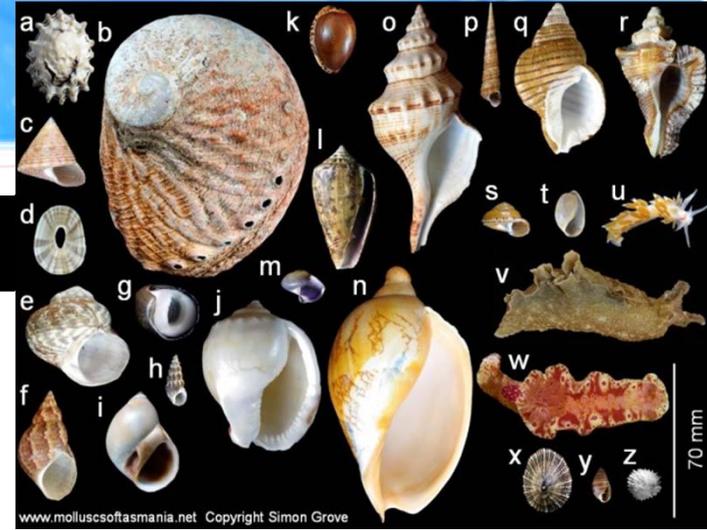
- : 일반적으로 나선상을 고인 껍데기를 가지며, 좌우 비대칭

- : 머리에는 촉각과 눈이 발달, 입에는 치설(*radula*)이 있음

- : 발은 기어다니기에 적합하며, 조개류보다는 이동력이 높음

- : 보통 난생이며 난태생도 있음

- : 삿갓조개류, 전복류, 고둥류를 포함

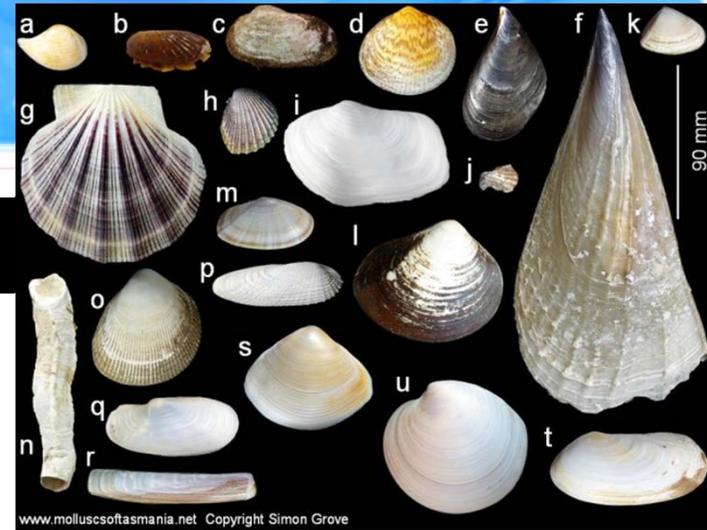


5장 저서생물

2. 저서동물



2.3 저서동물의 종류



- 연체동물 (Mollusca)

- 이매패류 (조개류, Bivalvia)

- : 평평한 몸을 가지며, 두장의 외투막과 외투막이 분비한 2개의 조가비

- : 머리가 없으므로 눈, 촉각, 입, 치설의 발달은 없음

- : 몸통 아래에 근육질의 도끼모양의 발이 있음

- : 입수관과 출수관이 있어, 들고나가는 물에서 호흡과 섭식을 함

- : 은치류 (바지락, 대합 등)

- : 가리비, 키조개류

- : 굴, 진주조개 류

- : 피조개, 담치류

- : 배좀벌레조개류

5장 저서생물

2. 저서동물



2.3 저서동물의 종류



- 연체동물 (Mollusca)

- 두족류 (Cephalopoda)

- : 연체동물 중 가장 발달한 형태

- : 유영하기에 가장 적합한 구조를 가짐

- : 좌우대칭

- : 머리에는 발달한 2개의 눈이 있음

- : 팔은 4쌍 이상의 손 역할을 하는 기관으로 발달

- : 모두 암수딴몸

- : 사새류 (원시 연체동물, 앵무조개 등)

- : 이새류 (십완류 - 오징어류, 팔완류 - 문어, 낙지류)

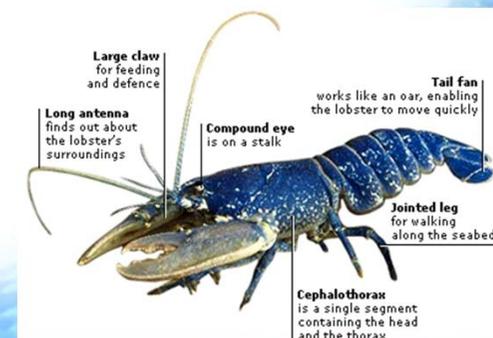
5장 저서생물

2. 저서동물



2.3 저서동물의 종류

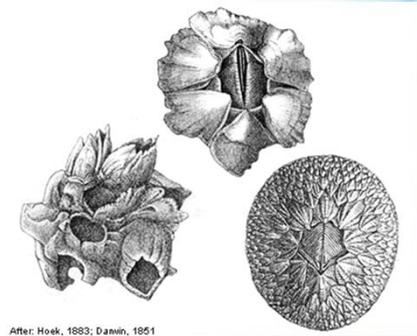
- **절지동물문 (Phylum Arthropoda) – 갑각강 (Class Crustacea)**
 - : 해양생물 중, 가장 많은 종류 포함
 - : 머리, 가슴, 배가 비교적 뚜렷함
 - : 체절화를 기본으로하여, 융합이나 변형된 형태를 띄기도 함
 - : 머리부에 5쌍의 부속지가 있음
 - : 부속지들은 보통 이분지형 (biramous)
 - : 관형의 소화계와 개방혈관계, 뇌와 신경절을 가짐





2.3 저서동물의 종류

- 절지동물문 (Phylum Arthropoda) – 갑각강 (Class Crustacea)
 - 새각류 (Branchiopoda): 갑각류중 가장 원시적인 종류
 - 패충류 (Ostracoda): 갑각에 쌓여, 작은 조개와 닮음
 - 요각류: 해양환경에 가장 잘 적응한 갑각류
 - 만각류 (Cirripedia): 따개비류, 고착생활을 함



After: Hoek, 1883; Darwin, 1851





2.3 저서동물의 종류

- **절지동물문 (Phylum Arthropoda) – 갑각강 (Class Crustacea)**
 - 연갑류 (Malacostraca)
 - : 대부분의 대형갑각류가 포함, 기본적으로 20개의 체절을 가짐
 - : 갑각을 가지며, 배부에는 부속지가 있음, 새우나 게, 가재등이 속함
 - : 등각류 (Isopoda, 등과 배가 납작함, 갯강구가 속함)
 - : 단각류 (Amphipoda, 옆새우류와 바다대벌레류가 속함)
 - : 갯가재류 (Stomatopoda, 갯가재류가 속함)
 - : 십각류 (Decapoda, 집게다리가 있음, 새우/집게/게가 속함)

5장 저서생물

2. 저서동물



2.3 저서동물의 종류

- 극피동물 (Echinodermata)

- 5면의 방사대칭면을 가짐
- 유생은 좌우대칭
- 몸의 중심으로부터 팔로 뻗는 독특한 수관계를 가짐
- 바다나리류 (Crinoidea)
- 불가사리류 (Asteroidea)
- 거미불가사리류 (Ophiuroidea)
- 성게류 (Echinoidea)
- 해삼류 (Holothuroidea)



5장 저서생물

2. 저서동물



2.3 저서동물의 종류



- **촉수관동물 (Lophophorates)**

- 촉수관 (lophophore)을 가지는 동물만을 묶은 분류군

- 촉수관은 섬모가 나있는 촉수가 배열된 기관으로 먹이를 잡는데 이용

- 태형동물 (Bryozoa)

- : 현미경적 크기이고 군체를 형성함, 이끼처럼 부착하는 동물

- : 입은 촉수관의 안쪽에, 항문은 바깥에 있음

- 완족동물 (Brachiopoda)

- : 연체동물처럼 2개의 조가비를 가지나, 연체동물은 좌우가 조가비와 붙어있으나 완족동물은 등/배가 붙어있음

- : 개맛등이 포함

5장 저서생물

2. 저서동물



2.3 저서동물의 종류

- **척삭동물 (Chordata)**

- 일생 중이나 발생 중에 몸의 중추의 지지기관으로서 척삭 발달

- 척삭이 척추로 발전하지는 않은 단계

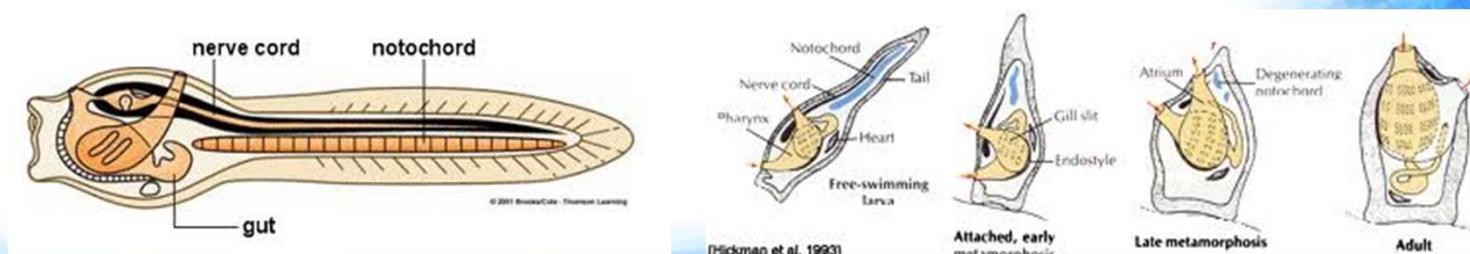
- **의색류 (Adelochordata):** 척삭의 존재가 뚜렷하지 않음

- : 좌우대칭, 암수딴몸, 극피동물과 비슷한 유영성 유생

- **미색류 (Urochordata):** 피낭 또는 외투막에 쌓여있음

- : 유생은 올챙이 형태로 부유생활을 함

- : 우렁챙이, 미더덕 등을 포함





2.4 저서동물의 먹이섭취

- 초식자
 - 먹이 : 미세조류, 해조류
 - 암반의 고둥류, 삿갓조개류, 군부류 등은 치설을 이용하여 바위표면을 긁어 미세조류 섭취
 - 성게류는 저작기관을 구부에서 돌출시켜 해조류를 잡아먹음



2.4 저서동물의 먹이섭취

- 육식자

- 자포동물: 자포(nematocyst)를 이용

- : 촉수에 먹이가 접촉하면 자세포를 발사하여 마비시킨 후 섭식

- 권패류(고동류): 대수리류는 따개비, 담치, 조개 등에 구멍을 뚫어 섭식

- : 청자고동, 언챙이 고동은 독액을 이용하여 먹이를 포획하여, 치설로 섭취

- : 큰구슬우렁이류는 침샘에서 황산을 분비하여, 이매패류에 구멍을 뚫고, 연체부를 섭취

- 불가사리류: 주로 조개를 섭식

- : 조개의 양 패각을 끌어당겨 위를 패각 안으로 집어넣고 소화효소를 분비



2.4 저서동물의 먹이섭취

- 부유물식자

- 대부분의 저서동물은 부유물식자

- 점액질 자루를 이용하는 방법: 저서환경에 굴을 파고 굴속으로 물을 끌어들이, 분비한 점액질에 먹이가 뭉쳐짐

- 섬모운동에 의한 섭식방법

- : 다모류 - 섬모로 물의 흐름을 일으키고, 섬모에 걸러진 먹이를 섭식

- : 이매패류 - 패각안으로 물을 끌어드리고, 점액을 분비, 먹이를 잡음

- : 멍게류 - 물이 입수공으로 들어와 아가미에 걸린 먹이를 섭식

5장 저서생물

2. 저서동물



2.4 저서동물의 먹이섭취

- 퇴적물식자
 - 이매패류
 - : 입수관을 통해 표층퇴적물을 빨아들임
 - 단각류
 - : 퇴적물을 파고 들어가 서식
 - : 촉각으로 구멍 주위의 퇴적물을 끌어들임
 - : 악각으로 먹이만 골라서 섭식



2.5 유생

- **부유발생 (pelagic development)**
 - 부유생물영양형 발생 (planktotrophic development)
 - : 유생의 형태가 성체와 완전히 다르고, 부유생활을 함
 - : 다른 작은 부유생물을 먹이로 취함
 - : 부유기간은 비교적 김
 - 난황영양형 발생 (lecithotrophic development)
 - : 난황을 많이 가져, 유생의 부유기간동안 난황으로 영양분을 섭취
 - : 부유기간이 짧음

5장 저서생물

2. 저서동물



2.5 유생

- **직접발생 (direct development)**
 - 산란 후, 알 속에서 이미 초기발생이 진행
 - 이후, 해저로 가라앉아 부화
- **난태생 (ovoviviparity)**
 - 어미의 몸안에서 발생과정을 거침
 - 부화와 동시에 어미로부터 빠져나와 해저에 부착



2.5 유생

- 저서생물의 분포와 유생의 관계

- 유생생태학

- : 저서성 무척추동물은 성체가 되기 전에, 부유 유생기와 변태, 어린 개체(juvenile) 등 다양한 시기를 겪으며, 이러한 변화 속에서 다양한 환경을 거치게 됨.

- 이때 환경과 유생의 성장과의 관계를 연구하는 학문이 '유생생태학'

- : 무척추동물은 주로 아주 많은 새끼를 낳으며, 초기 사망률이 높음

- : 초기사망에 의한 초기감소가 전체 개체군에 큰 영향을 미침



2.5 유생

- 유생의 부유기간

- 종에따라, 매우 다양함

- 대부분 2주~6주

- 부유 유생기간이 짧은 경우

- : 빠르게 정착하여, 초기 사망률을 줄일 수 있음

- : 장거리 분산에는 용이하지 않음

- 부유 유생기간이 긴 경우

- : 부유기간동안 포식되기 쉬우므로 초기 사망률이 높음

- : 분산되어 정착하므로, 지역적인 종 절멸을 피할 수 있음

- : 장거리 분산을 통해 새로운 환경을 개척하는데 용이함



2.6 분포와 환경

- **저서동물의 분포**
 - 암반에는 부착성 저서동물이 주로 서식
 - 모래나 펄 지형에는 파고 들어가는 동물이 주로 서식
- **유생의 해저정착과 저서동물의 분포**
 - 일반적으로 특정 종은 특정 저질형(모래/모래+펄/펄)에 서식함
 - 주광성(양성/음성)이 저서생물의 수심에 따른 분포에 큰 역할을 함
 - : 양성주광성인 생물은 지속적으로 얇은 수심으로 이동
 - : 음성주광성인 생물은 지속적으로 깊은 수심으로 이동



2.6 분포와 환경

- 기질에 따른 섭식유형과 저서동물의 분포

- 연성저질의 저서동물

- : 모래가 퇴적되는 환경은 유속이 빠른 환경이므로, 해수에서 먹이를 걸러먹는 것이 유리(부유물식자가 우점)

- : 땔이 퇴적되는 환경은 유속이 느린 환경이므로, 퇴적물에서 먹이를 걸러먹는 것이 유리(퇴적물식자가 우점)

- 저질의 입자가 작을수록,

- : 공극의 크기가 감소하여 수분과 산소의 공급이 어려움

- : 세균이 서식할 입자의 표면적은 증가(무산소 환원환경 형성)



2.6 분포와 환경

- 기질에 따른 섭식유형과 저서동물의 분포
 - 영양군 편해작용 (trophic group amenalism)
 - : 퇴적물식자와 부유물식자가 공존할 경우, 퇴적물식자의 섭식행위가 부유물식자의 섭식을 방해함
 - : 퇴적물식자가 섭식활동을 통해 부유물을 증가시킴
 - : 부유물식자의 여과기관에 부유물이 쌓여 여과력을 떨어뜨림
- 저서동물이 퇴적물에 미치는 영향 (생물교란, bioturbation)
 - 퇴적물에 저서동물이 침투하여 수직단면구조가 변함
 - 연성저질에서 활발함



2.6 분포와 환경

- 퇴적물 깊이에 따른 환경변화

- 퇴적물의 깊이에 따라 세가지 층이 있음

- : 산화층(oxidized layer) - 최상층부로 해양의 풍부한 산소를 공급받아 산화된 환경으로 산화된 철이온에 의해 황색을 띠

- : 산화환원층 - 산소가 급격히 감소하는 층으로, 산화환경에서 환원환경으로 급격히 전환되는 층

- : 흑색층(black layer) - 하부 층으로, 산소가 전혀 없는 무산소환경으로 환원된 철에 의해 흑색을 띠

- : 이러한 층의 깊이는, 생물교란에 의해 변화할 수 있음



2.6 분포와 환경

- 생물교란의 규모와 주위환경에 미치는 영향
 - 표층퇴적물의 재순환
 - : 많은 저서동물은 퇴적물 식자로서, 퇴적물을 섭취하여 체외로 배설
 - : 이 과정에서, 표층아래의 퇴적물이 표층으로 순환됨
 - : 배설된 퇴적물은 부유물의 형태로 무기염류를 공급할 수 있음
 - 퇴적물 끌어올리기
 - : 다양한 저서동물이 굴을 팠
 - : 이 과정에서, 표층아래의 깊은 곳의 퇴적물을 밖으로 배출

요약



저서생물

1. 저서생물의 정의와 분류
2. 저서식물의 채집방법, 형태 및 생식방법 이해
3. 저서식물의 성장과 지리적 분포 특성
4. 저서동물의 채집방법 및 구분 이해
5. 저서동물의 종류와 특성
6. 저서동물의 서식 특성 및 분포 이해

숙제

HOMEWORK
SUCKS

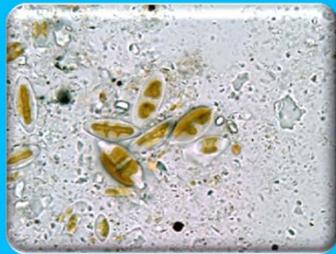
용어정리 & 그림작성 (with >5 terms)

1. 슬라이드(그림 포함)에 제시된 용어 30개 이상을 정리
2. 선택한 용어 중 5개 이상을 이용하여 창의적인 그림 작성

교과목명: 생물해양학 및 실험 2013년도 1학기

담당교수: 김 종성

해양생물학



9장



Laboratory of Marine Benthic Ecology

서울대학교 해양저서생태학연구실

9장



저서생물의 분포와 환경

1. 암반조간대
2. 간석지
3. 암반조하대
4. 대륙붕
5. 내만해역

9장 저서생물의 분포와 환경

1. 암반조건대



1.1 암반조건대의 생물상

- 암반조건대는 연성조건대(모래/펄)에 비해 생물의 종류가 다양하고 생물량도 높음
- 연성조건대에 비해 경사가 급하여, 생물의 대상분포(zonation)이 비교적 확연하게 드러남
- **해조류**
 - 파도에 노출되는 정도와 파도의 세기에 따라 우점종이 달라짐
 - : 파도가 강한 조건대는 패, 톳, 풀가사리가 출현
 - : 파도가 약한 연안에는 파래, 지충이, 바위수염, 작은구슬산호말, 바위수염, 우뭇가사리 등이 출현

9장 저서생물의 분포와 환경

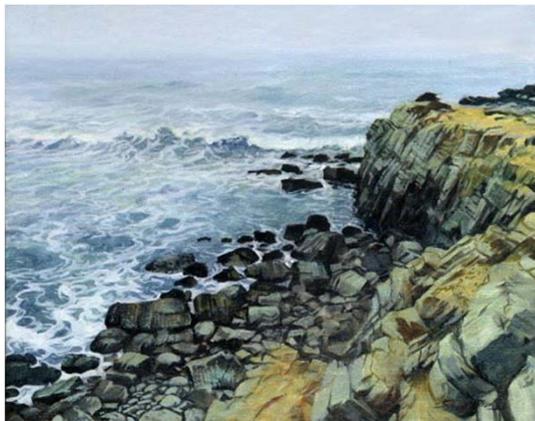
1. 암반조간대



1.1 암반조간대의 생물상

- 무척추동물

- 해면동물이나 말미잘은 조수 웅덩이나 간조선 부근에 서식
- 연체동물은 암반조간대에서 가장 우점하는 동물임
- 절지동물은 따개비 종류가 가장 많음



9장 저서생물의 분포와 환경

1. 암반조건대



1.2 암반조건대의 분포

- **조건대 지역은 조석에 따라 주기적으로 대기에 노출됨**
 - 간조시간의 길이가 온도, 건조의 정도를 결정
 - 이에 따라 저서동물의 섭식시간의 길이도 차이남
- **대상분포 (zonation)**
 - 해수면으로부터의 높이에 따라 생물의 종류가 다르게 나타남
 - 상부조건대의 최대 만조선 이상 높이에서는 지의류가 우점
 - 최대 만조선 바로 아래에는 좁쌀무늬총알고둥과 더 아래에는 총알고둥과 조무래기따개비가 많음
 - 평균만조선 부근에서 해조류와 굴, 담치류가 출현
 - 평균해수면 아래에서는 해조류가 더 다양해지며, 삿갓조개류와 군부류가 출현

9장 저서생물의 분포와 환경

1. 암반조간대



1.2 암반조간대의 분포

- **임계조석선 (critical tidal level)**
 - 연속노출 시간의 길이가 급격하게 변하는 높이
 - 임계조석선을 기준으로 서식 생물종의 종류가 달라짐
 - 따라서, 대기에 노출되는 시간이 대상분포를 결정함
- **경쟁, 포식활동도 대상분포에 영향을 줌**
 - 생물간의 경쟁과 포식을 피할 수 있음

9장 저서생물의 분포와 환경

1. 암반조건대



1.3 환경에 대한 적응

- 온도에 대한 적응

- 대기에 노출되면 급격한 온도변화를 이겨내야 함

- 고온에 대한 적응

- : 몸의 크기를 키워 체표면의 넓이를 상대적으로 작게 하여 열을 흡수하는 면적을 줄임

- : 암반과 접촉하는 부위를 최소화하여, 암반으로부터 흡수되는 열을 줄임

- : 직접 하부조건대나 바위틈으로 이동하여 과도한 온도상승을 막기도 함

- : 수분을 증발시켜 열을 방출하기도 함

9장 저서생물의 분포와 환경

1. 암반조간대



1.3 환경에 대한 적응

- 건조에 대한 적응

- 대기에 노출되면 체내의 수분을 손실
- 일반적으로 조간대 저서생물은 건조에 잘 견딤
- 덮개 같은 구조물을 이용하여 대기와의 접촉을 직접 차단하기도 함
- 점액질을 분비하여 체표면이 건조되는 것을 막기도 함

- 호흡에 대한 적응

- 대기에 노출되면 해수로부터 산소를 공급받을 수 없음
- 일반적으로는 물에 잠긴 동안 필요한 대사활동을 활발히 하여, 대기에 노출되면 대사활동량을 줄이고 견딤
- 대기에 노출된 상태에서 일시적으로 무산소 호흡은 할 수 있음
- 공기호흡을 하기도 함

9장 저서생물의 분포와 환경

1. 암반조간대



1.3 환경에 대한 적응

- **섭식제한에 대한 적응**

- 대기에 노출되면, 부유물식자는 섭식활동에 장애를 받음
- 파도에 의해 공급되는 물로 수막을 형성하여 그 안의 먹이를 섭취하기도 함
- 일반적으로는, 물에 잠겼을 때 최대한 섭식활동을 활발히 한 후 대기에 노출되면 중단함

- **파도에 대한 적응**

- 파도에 의한 충격은 생물에게 손상이나 부착을 불리하게 함
- 일반적으로, 부착생물은 강하게 부착하여 파도를 버팀

9장 저서생물의 분포와 환경

2. 간석지(갯벌)



2.1 퇴적상

- 간석지는 경사가 완만하여, 간조시 넓게 드러남
- 퇴적물의 입자크기는 생물의 섭식방법을 결정하므로 일차적 환경 요인이 됨
 - 육지쪽으로 갈수록 입자가 커짐(모래)
 - 바다쪽으로 갈수록 입자가 작아짐(펄)

9장 저서생물의 분포와 환경

2. 간석지(갯벌)



2.2 물리화학적 환경

- 간석지에서도 경사구배는 낮지만, 위치에 따라 환경이 다름
 - 퇴적물의 온도, 수분함량, 공극수의 염분도 등이 생물분포에 영향을 줄 수 있음
 - 이 조건들은 햇빛, 구름, 비, 바람, 조석에 영향을 받음



9장 저서생물의 분포와 환경

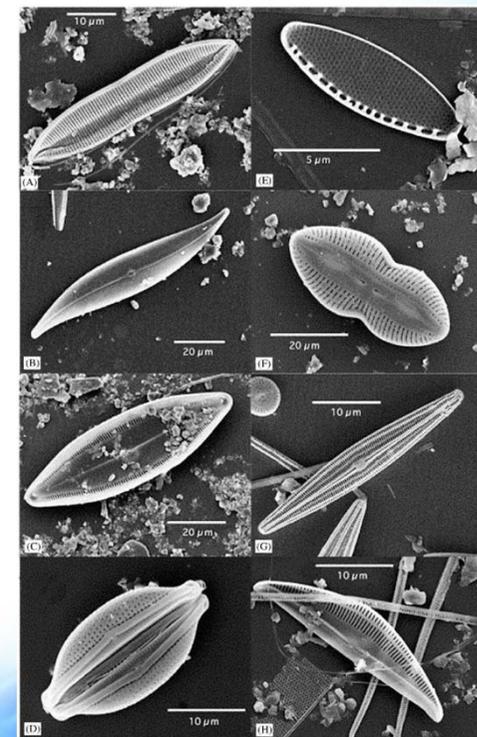
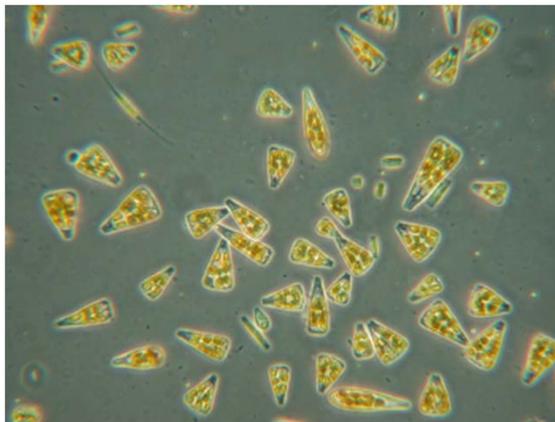
2. 간석지(갯벌)



2.3 서식종의 종류와 서식방법

- 저서규조류

- 저서규조류는 작아서 육안으로 관찰 할 수는 없음
- 물이 빠진 후 간석지 표면에 누런 막이 나타남
- 광합성을 위해 표면으로 올라온 것



9장 저서생물의 분포와 환경

2. 간석지(갯벌)



2.3 서식종의 종류와 서식방법

- 무척추동물

- 표서동물

- : 퇴적층의 표면에서 서식, 퇴적물식자/청소자(scavengers)

- : 복족류와 갑각류가 많음

- : 포식될 위험이 높으므로 단단한 패각을 가지거나, 움직임이 빠름

- 준내서동물

- : 퇴적물내에 굴을 파서 생활하나 먹이는 표층으로 올라와 취함

- : 게와 갯지렁이 종류가 많음

- 내서동물

- : 유생시기를 제외하고는 일생을 퇴적물 속에서 서식

- : 입수공만 밖으로 내거나, 퇴적물 내를 돌아다니며 섭식

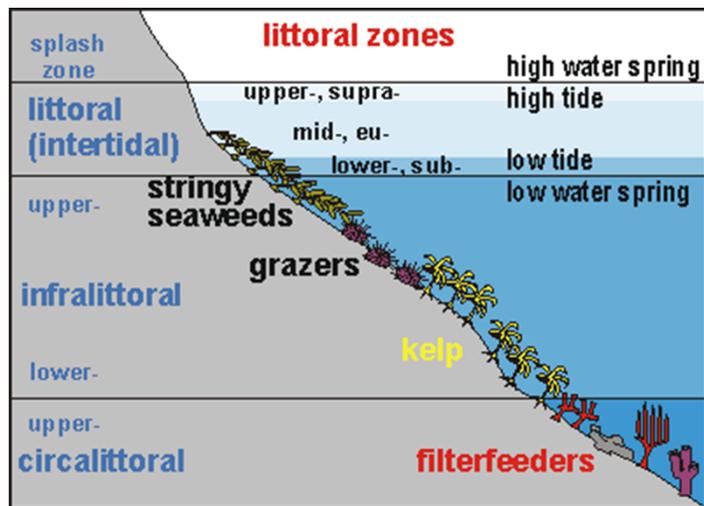
9장 저서생물의 분포와 환경

3. 암반조하대



3. 암반조하대

- 20~30m 수심의 해안에 접한 암반지역
- 잠수로 조사가 가능한 지역
- 빛의 양, 수온, 파도의 세기, 탁도, 기질의 경사도 등이 저서생물의 분포를 결정



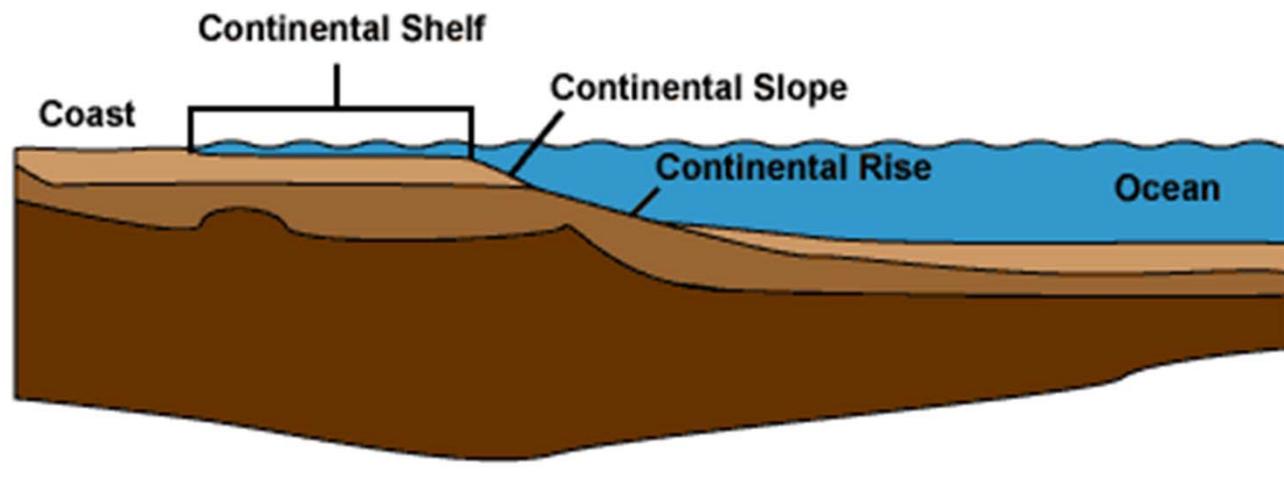
9장 저서생물의 분포와 환경

4. 대륙붕



4. 대륙붕

- 조하대보다 더 아래의 지역
- 수심, 수온, 염분, 퇴적상이 저서생물의 분포에 영향을 줌



9장 저서생물의 분포와 환경

5. 내만해역



5. 내만해역

- 육상으로부터의 유기물질, 오염물질 유입 그리고 인간활동에 의한 영향이 저서동물의 군집과 생태에 영향을 줌
- 오염지표종 (Pollution Indicator Species)
 - 오염에 따른 내성이 높음, 더욱 더 번성
 - 오염이 극심해지는 최후까지 견딤
 - 환경이 회복됨에 따라 서식밀도 감소
 - 생활사가 짧고, 몸체 작으며, 연중산란 가능
 - 대표 오염지시종:
등가시버들갯지렁이, 선녀얼굴갯지렁이, 긴앞송곳갯지렁이

요약



저서생물의 분포와 환경

1. 저서생물의 분포와 환경
2. 저서환경의 구분 특성
3. 환경에 따른 저서생물의 적응 특성
4. 암반조간대, 간석지, 암반조하대, 대륙붕, 내만해역의 특성
5. 내만해역의 특성과 오염지시종

숙제

HOMEWORK
SUCKS

용어정리 & 그림작성 (with >5 terms)

1. 슬라이드(그림 포함)에 제시된 용어 30개 이상을 정리
2. 선택한 용어 중 5개 이상을 이용하여 창의적인 그림 작성