



1 2014학년도 오전 기출

▣ 다음 제시문을 읽고 각 문제에 답하시오.

(가)

K군과 U양은 생태계 조사를 위해 각각 숲과 바다로 떠났다. K군은 조사지에서 식물 군집이 지표면으로부터 몇 개의 수직적인 층으로 구성되어 있는 것을 발견했다(그림 1). 맨 위의 교목층에는 100%에 가까운 태양 빛이 도달했으나 가장 아래의 초본층에는 거의 빛이 도달하지 않았다. 따라서 K군은 가장 아래층에는 음지식물이 우점종일 것이라고 판단했다. 한편 U양이 해양 생태계를 조사해보니 해조류가 수심에 따라서 수직적인 분포를 하고 있는 것을 발견했다. 해수면에 가장 가까운 곳에서부터 깊은 곳의 순서대로 녹조류, 갈조류, 홍조류가 주로 분포하고 있었다(그림 2).

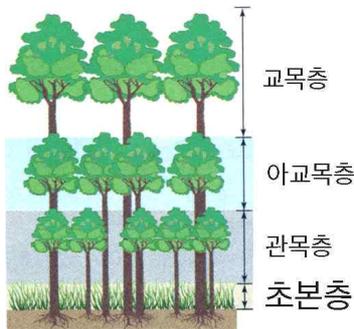


그림 1. 식물 군집의 층상구조
(EBS 교재에서 인용)

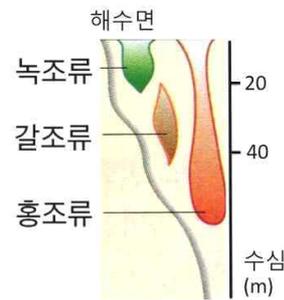


그림 2. 수심에 따른 해조류의 분포
(EBS 교재에서 인용)

(나)

생태계를 구성하는 환경 요인은 생물적 요인과 비생물적 요인으로 나눌 수 있다. 생물적 요인이란 생태계 내에 존재하는 동물, 식물, 미생물 등의 생물이며, 이들의 영양 단계에 따라서 생산자부터 3차 소비자까지 나눌 수 있다. 각 단계에 속하는 생물의 개체 수, 생체량, 에너지를 하위 영양단계에서부터 상위 영양단계의 순서대로 쌓아 올린 것을 생태 피라미드라고 한다. 이 생태 피라미드의 모양은 환경에 따라 다양하게 나타난다.

(다)

식물 세포의 세포 소기관인 엽록체는 태양의 빛 에너지를 화학 에너지로 전환하는 과정(광합성)을 담당한다. 광합성은 빛이 있을 때 일어나는 과정(명반응)과 빛이 없을 때 일어나는 과정(암반응)으로 나눌 수 있다. 명반응에서는 물이 광분해 되어 산소가 발생되고, 빛을 받은 색소로부터 고에너지 전자가 방출된다. 암반응에서는 명반응에서 만들어진 산물을 이용하여 탄소를 고정한다. 엽록체는 생태계에 공급되는 빛 에너지를 유기물로 바꾸어 생태계를 유지하는 역할을 한다.

(라)

사람을 둘러싼 환경 요인은 지속적으로 변한다. 그래서 사람은 몸의 외부 혹은 내부의 변화에 대해 내부 환경을 일정하게 유지하려는 성질(항상성)을 갖는다. 항상성의 조절은 신경계와 호르몬의 작용에 의해 일어난다.



다. 신경계는 일정한 방향으로 자극을 전달하는 특성을 갖고 있다. 호르몬은 특정한 조절 중추에서 만들어지고 표적 기관에 작용한다. 신경계는 비교적 신속하게 근육과 내분비샘에 신호를 전달하지만, 호르몬은 이보다 느리게 표적기관에 신호를 전달한다.

(마)

수정란으로부터 개체가 발생하는 과정에서 구조와 기능이 특수화된 세포들이 만들어지는 과정을 분화라고 한다. 사람의 경우 난자와 정자가 만나서 형성된 수정란은 세포 분열을 거듭하면서 단순히 세포 개수만 늘어나는 것이 아니라 특수한 기능을 수행하는 다양한 세포와 기관이 형성된다.

[문제 1] 제시문 (가)의 K군이 발견한 식물 군집에서 음지 식물은 양지식물에 비해 약한 빛에서도 효율적인 광합성을 한다. 이를 위해 어떤 차별화된 전략을 사용할 것인지 설명하시오(단, 양엽, 음엽의 구조적 차이는 제외하시오). 또한 U양이 발견한 생태계에서 수심에 따라 해조류 우점종이 달라지는 이유가 무엇인지 설명하시오.

[문제 2] 제시문 (가)와 (나)를 참조하여 U양이 연구한 해양 생태계의 생태 피라미드 모양은 삼림 생태계의 생태 피라미드 모양과 비교했을 때 생체량(g/m^2)에서 어떤 차이점이 있는지 설명하시오.

[문제 3] 제시문 (다)에 설명되어 있는 광합성의 두 반응은 서로 밀접하게 연결되어 있다. 암반응이 이용하는 산물은 명반응내의 '비순환적 전자 흐름'과 '순환적 전자 흐름'을 거치면서 만들어진다. '비순환적 전자 흐름'에서 만들어지는 산물 중 암반응이 이용하는 산물에 대해서 설명하시오. 또한 '순환적 전자 흐름'에서 방출된 전자는 어떤 경로를 거쳐서 순환되는지 그림을 그려 간단히 설명하시오.

[문제 4] 사람의 체온이 일정하게 유지되는 현상은 제시문 (라)에서 언급한 항상성 유지의 사례이다. 추울 때 체온을 올리기 위한 우리 몸의 호르몬 조절기작 가운데 갑상샘이 관여하는 경로에 대해서 설명하시오.

[문제 5] 제시문 (마)에서 언급한 분화의 과정에서 분화가 정상적으로 이뤄지기 위해서는 유전자 발현이 선택적으로 일어나야 하며 정교하게 조절되어야 한다. 유전자의 선택적 발현에 의해서 분화가 조절되는 기작을 근육세포의 분화 또는 초파리 눈의 기관형성을 예로 들어 설명하시오.

[문제 6] 유전자의 정교한 발현을 위해서 전사인자가 그 유전자의 프로모터에서부터 수천 염기쌍 정도 멀리 떨어진 서열에 결합하는 경우도 있다. 이 서열은 무엇인지 쓰고, 이 서열이 어떻게 유전자 발현에 영향을 미치는지 조절 기작을 설명하시오.

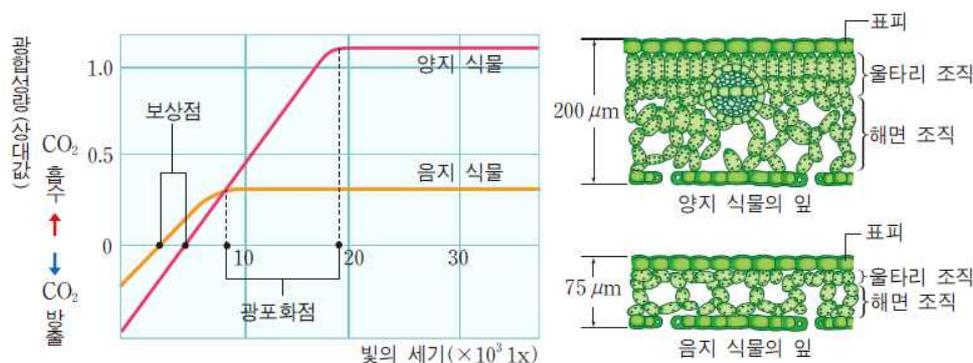


■ 해설 및 예시답안

[문제 1]

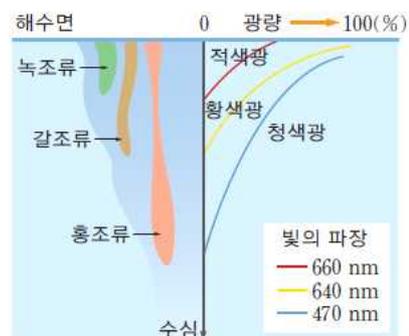
• 관련 교과 내용 떠올리기

① 빛의 세기와 식물: 양지식물은 음지식물 보다 보상점과 광포화점이 높고 빛 요구량도 크다. 빛을 잘 받는 곳에 자라는 양엽은 울타리 조직이 2~3층으로 발달하는 반면 음엽은 울타리 조직에 비해 해면 조직이 더 발달되어 있다.



〈양지 식물과 음지 식물의 광합성량 및 잎의 단면〉

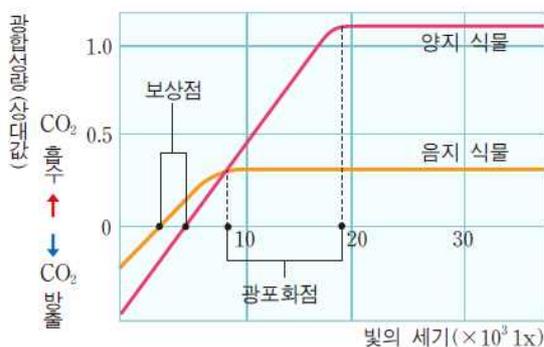
② 빛의 파장에 따른 해조류의 분포: 바다에 사는 조류의 경우 얇은 곳에는 적색광을 주로 이용하는 녹조류가 많이 분포하지만, 깊은 곳에는 긴 파장의 적색광이 도달하지 못하고 파장이 짧은 청색광이 도달하기 때문에 청색광을 이용하는 홍조류가 많이 분포한다. 그리고 녹조류와 홍조류의 중간 위치에는 갈조류가 많이 분포한다. 이처럼 조류는 자신의 몸 색과 보색 관계에 있는 빛을 주로 이용하여 광합성을 하도록 적응되어 있다.



▲ 빛의 파장에 따른 해조류의 분포

• 예시답안 초안 작성하기

① 음지 식물은 아래 그림과 같이 보상점과 광포화점이 양지 식물 보다 낮다. 즉, 호흡량이 적어서 약한 빛에서도 호흡량과 광합성량이 같아지는 광포화점에 도달할 수 있으며, 이는 약한 빛이 쬐이는 환경에서 생존의 가능성을 높이는 방향으로 적응을 한 사례로 볼 수 있다. (단, 문제 요구조건처럼 양지 식물과 음지 식물의 구조적 차이는 언급하지 않음)



② 식물의 이파리가 녹색으로 보이는 이유는 녹색계열의 빛은 이파리에서 반사되고 청색과 적색 계열의 빛은