메가스터디 N제 · 생명과학

개념 · 문제 · 해설

I 생명 시스템의 구성

생태계

04

개체군과 군집의 특성

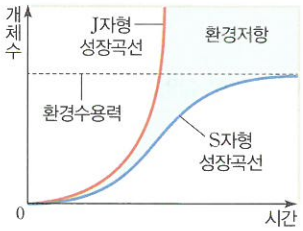
04 개체군과 군집의 특성

1 개체군

(1) 개체군의 특성

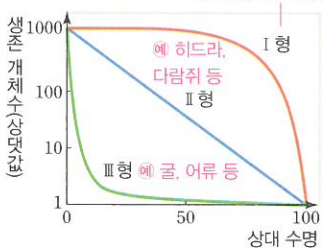
① **개체군밀도**: 개체군이 서식하는 공간의 단위 면적당 개체수이다.

② **개체군성장곡선**: 개체군의 개체수 증가를 시간에 따라 그래프로 나타낸 것이다. 자료 ❶



- J자형 성장곡선: 개체가 생식에 제약을 받지 않는 경우 개체수가 계속 증가한다.
- S자형 성장곡선: 개체군 성장을 억제하는 환경저항을 받는 경우 개체수가 급격히 증가하지만 어느 정도 시간이 지나면 더 이상 증가하지 않고 일정 수준을 유지한다.
- 환경저항: 개체군성장을 억제하는 환경요인으로 서식 공간 부족, 먹이 부족, 환경오염 등이 있다.

③ **개체군생존곡선**: 한 개체군 내에서 같은 시기에 태어난 개체들이 시간이 지남에 따라 얼마나 살아남았는지 그래프로 나타낸 것이다. 자료 ❷



④ **개체군의 주기적 변동**

- 개체군의 계절적 변동: 계절에 따른 빛의 세기, 수온, 영양염류의 양 등과 같은 환경요인의 변화로 개체군의 개체수가 변화한다. 예 계절에 따른 돌말 개체군의 주기적 변동
- 먹이 관계에 의한 변동: 피식과 포식의 관계에 의해서 개체수가 주기적으로 변화한다. 예 피식자인 눈신토끼의 개체수가 증가하면 포식자인 스라소니의 개체수가 따라 증가한다.

(2) 개체군 내의 상호작용

텃세	일정한 공간을 점유하고 다른 개체가 침입하는 것을 경계하는 행동이다. 예 얼룩말, 까치, 은어 등
순위제	개체들이 힘의 세기에 따라 서열을 정해 살아가는 것이다. 예 암탉들이 모이를 먹는 순서 정하기 등
리더제	개체군 내의 한 개체가 무리 전체를 통솔하고 무리의 행동을 유도하는 것이다. 예 기러기가 집단으로 이동할 때 리더를 따라 이동하기 등
사회생활	개체군 내에서 생식, 방어, 먹이 획득 등과 같은 역할을 분담하여 생활하는 현상이다. 예 개미 개체군의 일개미, 병정개미, 여왕개미 등
가족생활	혈연관계에 의해 무리를 이루어 개체군을 형성하는 것이다. 예 사자, 침팬지 등

2 군집

(1) 군집의 특성

① **군집의 구조**

- 삼림의 층상구조: 높이에 따라 위에서부터 교목층, 아교목층, 관목층, 초본층, 선태층, 지중층으로 구분된다.
- 우점종: 가장 수가 많거나 가장 넓은 면적을 차지하여 군집을 대표할 수 있는 개체군이다.

② **군집의 종류**: 육상군집과 수생군집으로 구분한다.

③ **생태분포**: 기온, 강수량 등 환경요인의 영향을 받아 이루어진 식물군집의 분포로, 수평분포와 수직분포가 있다.

④ **군집의 천이**: 시간에 따라 군집의 종 구성이 달라지는 현상

- 1차 천이: 토양이 형성되지 않은 곳에서 시작되는 천이 자료 ❸

건성천이	• 건조한 지역에서 시작하는 천이 • 척박한 땅 → 지의류(개척자) → 초원 → 관목림 → 양수림 → 혼합림 → 음수림(극상)
습성천이	• 물이 있는 곳에서 시작하는 천이 • 빈영양호 → 부영양호 → 습원 → 초원 → 관목림 → 양수림 → 혼합림 → 음수림(극상)

- 2차 천이: 기존의 식물군집이 산불, 산사태 등으로 훼손되어 사라진 곳에서 다시 시작되는 천이 — 대체적으로 초원에서부터 천이가 진행된다.

(2) 식물군집의 조사 자료 ❹

① **방형구법**: 조사하고자 하는 곳에 방형구를 설치하고 방형구에 나타난 식물 종의 밀도, 빈도, 피도를 측정한다.

② 식물 종별 상대밀도, 상대빈도, 상대피도를 구한다.

③ **중요치**: 상대밀도, 상대빈도, 상대피도를 합한 것으로, 중요치가 가장 높은 종이 그 식물군집의 우점종이다.

(3) 군집 내 개체군 사이의 상호작용

종간경쟁	• 생태적 지위가 비슷한 두 종 이상의 개체군들이 함께 살면 한정된 자원과 서식지 등을 차지하기 위한 종간 경쟁이 일어난다. 예 짚신벌레와 애기짚신벌레 등 • 경쟁배타원리: 두 개체군 사이에서 심한 경쟁이 발생하여 한 개체군이 도태되어 완전히 사라지는 것
분서(나누어 살기)	서식지, 먹이, 활동 시기 등을 달리하여 경쟁을 피한다. 예 한 나무에 서식하는 솔새들의 분서 등
공생	• 편리공생: 한쪽은 이익을 얻으나 다른 한쪽은 이익도 손해도 없는 공생 관계 예 바다거북과 빨판상어 등 • 상리공생: 두 개체군이 상호작용을 통해 모두 이익을 얻는 공생 관계 예 말미잘과 흰동가리 등
기생	두 개체군이 함께 생활할 때, 한쪽은 이익이 되지만 다른 한쪽은 손해를 입는다. 예 사람(숙주)과 기생충(기생생물) 등
포식과 피식	서로 다른 종류의 개체군이 먹고 먹히는 관계에 있다. 예 스라소니(포식자)와 눈신토끼(피식자) 등

STEP 1 O/X 문제로 4종 교과서 핵심 자료 보기

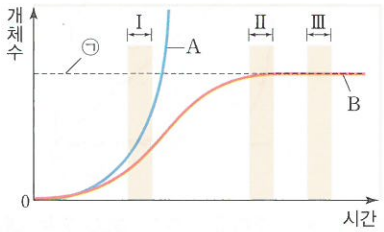
정답 및 해설 09쪽

다음 자료에 대한 설명으로 옳은 것은 O표, 옳지 않은 것은 ×표 하시오.

자료 1 개체군성장곡선

동아, 미래엔, 비상, 천재

그림은 어떤 개체군의 개체군성장곡선을 나타낸 것이다. (단, 이입과 이출은 없으며, 서식지 면적은 일정하다.)



105 A는 S자형 성장곡선이다. O/X

106 ㉠은 환경수용력이다. O/X

107 A의 구간 Ⅰ에서 $\frac{\text{출생률}}{\text{사망률}}$은 1보다 작다. O/X

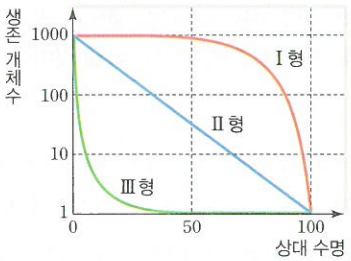
108 B의 개체군밀도는 구간 Ⅰ에서가 구간 Ⅱ에서보다 작다. O/X

109 B의 구간 Ⅱ와 구간 Ⅲ에서 모두 환경저항이 작용한다. O/X

자료 2 개체군생존곡선

동아, 미래엔, 비상, 천재

그림은 개체군생존곡선의 세 가지 유형 Ⅰ형, Ⅱ형, Ⅲ형을 나타낸 것이다.



110 아프리카코끼리 개체군은 Ⅰ형의 개체군생존곡선을 나타낸다. O/X

111 Ⅱ형의 개체군은 출생 이후 개체수가 일정한 비율로 줄어든다. O/X

112 굴 개체군은 Ⅱ형의 개체군생존곡선을 나타낸다. O/X

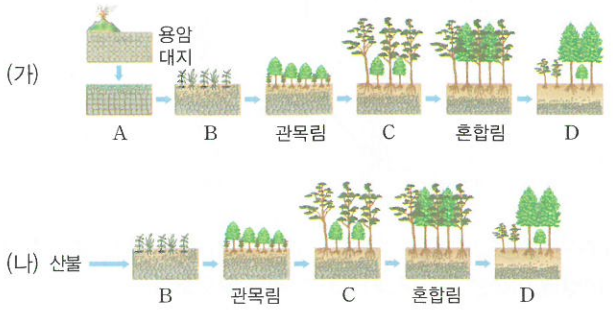
113 초기 사망률은 Ⅲ형의 개체군에서 가장 높다. O/X

114 한 부모에서 태어나는 자손의 수는 Ⅲ형의 개체군에서보다 Ⅰ형의 개체군에서 많다. O/X

자료 3 군집의 천이

동아, 미래엔, 비상, 천재

그림 (가)와 (나)는 1차 천이와 2차 천이를 순서 없이 나타낸 것이다. A~D는 양수림, 음수림, 지의류, 초원을 순서 없이 나타낸 것이다.



115 (가)는 2차 천이이다. O/X

116 A는 지의류, B는 초원이다. O/X

117 (가)와 (나)에서 모두 개척자는 지의류이다. O/X

118 B에서 D로 천이가 진행될수록 지표면에 도달하는 빛의 세기는 약해진다. O/X

119 (가)와 (나)에서는 모두 D에서 극상을 이룬다. O/X

자료 4 군집의 조사

동아, 미래엔, 비상, 천재

표는 어떤 지역의 식물군집을 조사한 결과를 나타낸 것이다. (단, 식물 종 A~C 이외의 종은 고려하지 않는다.)

식물 종	상대밀도(%)	상대빈도(%)	상대피도(%)
A	㉠	28	21
B	25	36	㉡
C	40	36	44

120 ㉠은 35, ㉡은 39이다. O/X

121 밀도는 A~C 중 A가 가장 높다. O/X

122 이 식물군집에서 우점종은 B이다. O/X

123 C의 중요치는 120이다. O/X

124 출현하는 방형구의 수는 B와 C가 같다. O/X

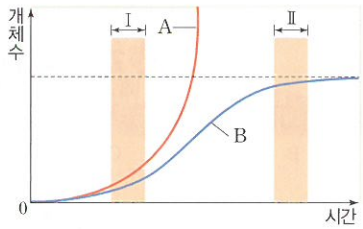
STEP 2 학교 기출 문제로 내신 대비하기

1 개체군

고빈출

125

그림은 어떤 개체군의 개체군성장곡선을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 J자형 성장곡선과 S자형 성장곡선 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이입과 이출은 없으며, 서식지 면적은 일정하다.)

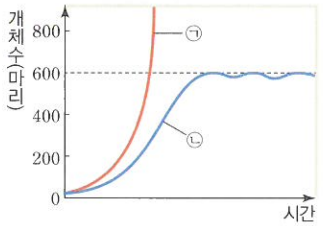
보기

ㄱ. A는 J자형 성장곡선이다.
ㄴ. B에서 환경저항은 구간 I 에서보다 구간 II 에서 크다.
ㄷ. 구간 I 에서 개체수 증가율은 B에서가 A에서보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

126 서술형

그림은 어떤 개체군의 개체군성장곡선을 나타낸 것이다. (단, 이입과 이출은 없으며, 서식지 면적은 일정하다.)

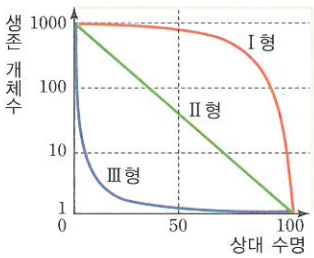


(1) ㉠과 ㉡ 중 자연 상태에서 실제 나타나는 개체군성장곡선은 무엇인지 쓰시오.

(2) 개체군성장곡선이 ㉡과 같이 나타나는 까닭을 서술하시오.

127

그림은 개체군생존곡선의 세 가지 유형 I 형, II 형, III 형을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 한 개체에서 한 번에 출생하는 평균 자손 수는 I 형에서가 III 형에서보다 많다.
ㄴ. 어린 개체의 사망률은 II 형에서가 III 형에서보다 낮다.
ㄷ. 굴 개체군은 II 형의 개체군생존곡선을 나타낸다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

128

표는 생물 사이의 상호작용 A~C의 예를 나타낸 것이다. A~C는 리더제, 사회생활, 텃세를 순서 없이 나타낸 것이다.

상호작용	예
A	호랑이는 배설물로 자기 영역을 표시한다.
B	기러기가 이동할 때 한 마리가 무리를 이끈다.
C	개미 개체군에서 일개미, 병정개미, 여왕개미는 담당하는 역할이 다르다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은?

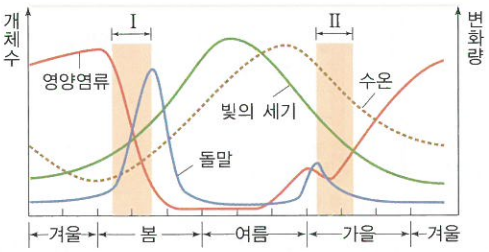
보기

ㄱ. A는 텃세, C는 사회생활이다.
ㄴ. 닭이 먹이를 먹는 순서가 정해져 있는 것은 B의 예에 해당한다.
ㄷ. B와 C는 모두 개체군 내의 상호작용이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

129 서술형

그림은 어떤 하천에서 계절에 따른 비생물요소의 변화와 돌말의 개체수 변화를 나타낸 것이다.

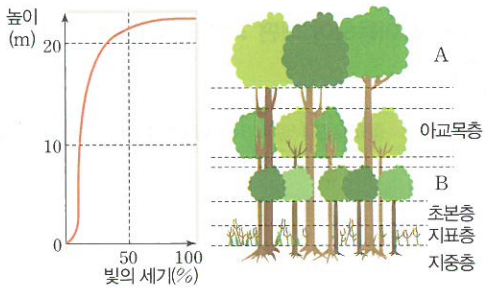


돌말의 개체수가 구간 Ⅰ에서 증가하고, Ⅱ에서 감소하는 까닭을 비생물요소의 변화와 관련지어 각각 서술하시오.

2 군집

130

그림은 어떤 식물군집의 높이에 따른 빛의 세기와 층상구조를 나타낸 것이다. A와 B는 관목층과 교목층을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은?

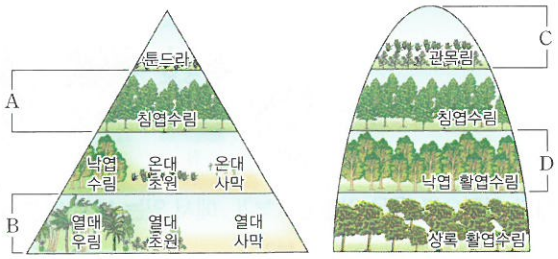
보기

ㄱ. A는 관목층, B는 교목층이다.
ㄴ. 층상구조는 식물군집의 수직적인 구성을 나타낸 것이다.
ㄷ. A로부터 아래층으로 내려갈수록 약한 빛에 적응한 구조를 가진 식물이 잘 자란다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

131

그림은 식물군집의 생태분포를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 수직 분포와 수평분포를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

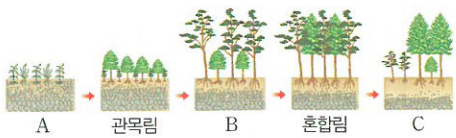
ㄱ. A 지역은 B 지역보다 위도가 낮다.
ㄴ. C 지역은 D 지역보다 기온이 낮다.
ㄷ. (가)는 기온과 강수량의 차이에 의해 나타나는 수평분포이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

고빈출

132

그림은 어떤 지역의 식물군집에서 산불이 난 후의 천이 과정을 나타낸 것이다. A~C는 각각 양수림, 음수림, 초원 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은?

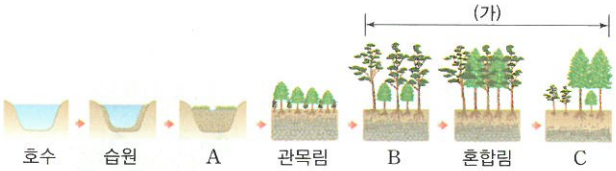
보기

ㄱ. 1차 천이를 나타낸 것이다.
ㄴ. A의 우점종은 지의류이다.
ㄷ. C는 음수림이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

133

그림은 어떤 지역에서 일어나는 식물군집의 천이 과정을 나타낸 것이다. A~C는 양수림, 음수림, 초원을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은?

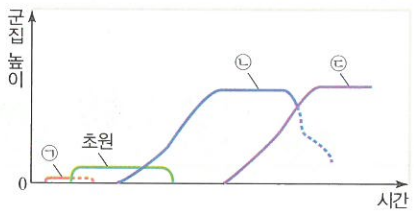
보기

ㄱ. A의 우점종은 지의류이다.
ㄴ. B는 양수림, C는 음수림이다.
ㄷ. 구간 (가)에서 식물군집 변화에 영향을 준 비생물요소는 빛의 세기이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

134

그림은 어떤 지역의 1차 천이 과정에서 식물군집의 높이 변화를 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 양수림, 음수림, 지의류를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

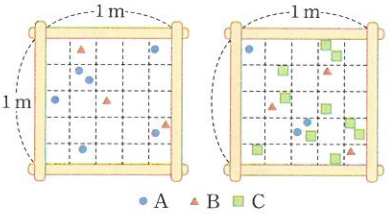
ㄱ. 이 지역에서는 건성천이가 일어났다.
ㄴ. ㉠은 2차 천이의 개척자이다.
ㄷ. 이 지역은 ㉡에서 극상을 이룬다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

고빈출

135

그림은 어떤 지역에 1 m × 1 m 크기의 방형구 2개를 설치하여 조사한 식물 종 A~C의 분포를, 표는 A~C의 피도를 나타낸 것이다.



식물 종	피도
A	0.08
B	0.05
C	0.07

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은? (단, 방형구에 나타낸 각 도형은 식물 1개체를 의미하며, 식물 종 A~C 이외의 종은 고려하지 않는다.)

보기

ㄱ. 상대밀도는 A가 B의 1.5배이다.
ㄴ. 빈도는 B가 C의 2배이다.
ㄷ. 이 식물군집에서 우점종은 C이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

최다 오답

136

표는 방형구법을 이용하여 어떤 지역의 식물군집을 조사한 자료를 나타낸 것이다.

식물 종	상대밀도(%)	상대빈도(%)	상대피도(%)
A	25	?	30
B	㉠	34	46
C	30	30	㉡

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은? (단, 식물 종 A~C 이외의 종은 고려하지 않는다.)

보기

ㄱ. ㉠은 ㉡의 2배이다.
ㄴ. A가 출현한 방형구 수는 C가 출현한 방형구 수보다 크다.
ㄷ. 이 식물군집에서 우점종은 B이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

고빈출

137

표는 개체군 사이의 상호작용을 나타낸 것이며, A~C는 각각 기생, 상리공생, 편리공생 중 하나이다.

상호작용	종 1	종 2
A	손해	이익
B	이익	㉠
C	이익	이익

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은?

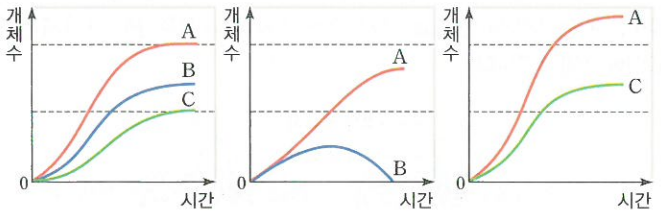
보기

ㄱ. ㉠은 '손해'이다.
ㄴ. A는 편리공생이다.
ㄷ. 콩과식물과 뿌리혹세균 사이의 상호작용은 C에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

138

그림 (가)는 종 A~C를 각각 단독 배양했을 때, (나)는 A와 B를 혼합 배양했을 때, (다)는 A와 C를 혼합 배양했을 때 시간에 따른 개체수를 나타낸 것이다.



(가) (나) (다)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)~(다)에서 초기 개체수와 배양 조건은 동일하다.)

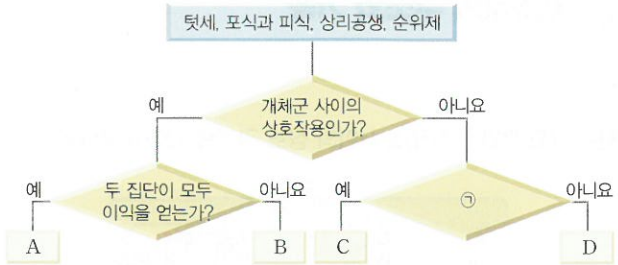
보기

ㄱ. A와 C 사이의 상호작용은 상리공생이다.
ㄴ. (나)에서 경쟁배타원리가 적용되었다.
ㄷ. A는 B와의 상호작용을 통해 이익을 얻는다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

139

그림은 생물 간의 상호작용 네 가지를 구분하는 과정을 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은?

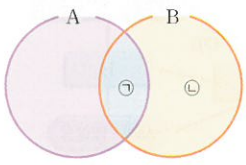
보기

ㄱ. A는 상리공생이다.
ㄴ. 경쟁배타원리가 B에 적용된다.
ㄷ. '힘의 강약에 따라 서열이 정해지는가?'는 ㉠으로 가능하다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

140

그림은 생물 사이의 상호작용 A와 B의 공통점과 차이점을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 기생과 상리공생 중 하나이며, ㉡은 '상호작용하는 두 생물종이 모두 이익을 얻는다.'이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

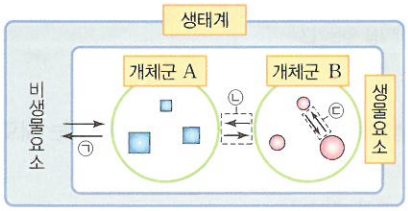
ㄱ. A는 기생이다.
ㄴ. '개체군 내의 상호작용이다.'는 ㉠에 해당한다.
ㄷ. 콩과식물과 뿌리혹세균 사이의 상호작용은 B에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

03 생태계의 구조와 기능

141

그림은 생태계의 구성요소 사이의 상호 관계를 나타낸 것이다.

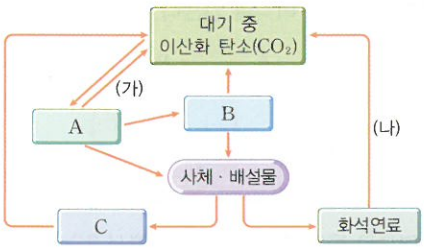


이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 비생물요소는 생태계구성요소에 포함된다.
② 개체군 A는 동일한 종으로 구성된다.
③ 지렁이에 의해 토양의 통기성이 높아지는 것은 ㉠에 해당한다.
④ ㉡의 예로 상리공생이 있다.
⑤ 스라소니가 눈신토끼를 잡아먹는 것은 ㉢에 해당한다.

142

그림은 생태계에서 일어나는 탄소순환 과정의 일부를 나타낸 것이다. A~C는 분해자, 생산자, 소비자를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은?

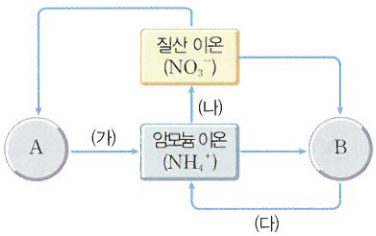
보기
ㄱ. 녹조류는 A에 속한다.
ㄴ. 과정 (가)와 (나)에 모두 세포호흡이 관여한다.
ㄷ. B와 C는 모두 유기물을 무기물로 분해한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

고빈출

143

그림은 어떤 생태계에서 일어나는 질소순환 과정의 일부를, 표는 과정 (가)~(다)에 관여하는 생물을 나타낸 것이다. A와 B는 단백질과 대기 중 질소(N_2)를 순서 없이 나타낸 것이다.



과정	생물
(가)	ⓐ
(나)	?
(다)	버섯

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은?

보기
ㄱ. 뿌리혹세균은 ⓐ에 해당한다.
ㄴ. A는 단백질, B는 대기 중 질소(N_2)이다.
ㄷ. (나)는 탈질산화작용이다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

144

난이도 상

그림 (가)와 (나)는 각각 서로 다른 안정된 생태계에서 생산자, 1차 소비자, 2차 소비자의 에너지양을 상댓값으로 나타낸 생태피라미드이다. ⓐ는 에너지양이고, 2차 소비자의 에너지효율은 (나)에서가 (가)에서의 2배이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은?

보기
ㄱ. ⓐ는 150이다.
ㄴ. (나)에서 1차 소비자의 에너지효율은 10 %이다.
ㄷ. (가)와 (나)에서 모두 에너지효율은 2차 소비자가 1차 소비자보다 크다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

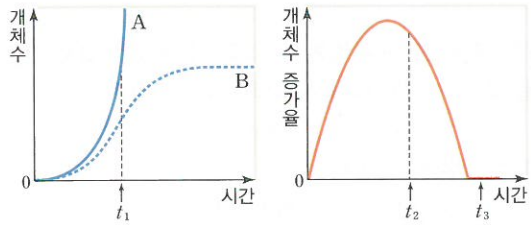
04 개체군과 군집의 특성

고빈출

145

난이도 상

그림 (가)는 어떤 개체군의 개체군성장곡선 A와 B를, (나)는 A와 B 중 하나의 시간에 따른 개체수 증가율을 나타낸 것이다. A와 B는 각각 J자형 성장곡선과 S자형 성장곡선 중 하나이고, 개체수 증가율은 단위 시간당 증가한 개체수이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은? (단, 이입과 이출은 없으며, 서식지 면적은 일정하다.)

보기

ㄱ. (나)는 B의 시간에 따른 개체수 증가율을 나타낸 것이다.
ㄴ. t_1일 때 환경저항은 A와 B에서 모두 작용하지 않는다.
ㄷ. 이 개체군밀도는 t_2일 때가 t_3일 때보다 크다.

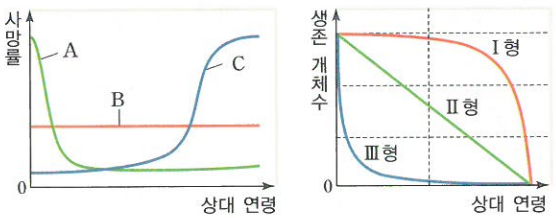
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

최다 오답

146

난이도 상

그림 (가)는 개체군 A~C에서 각각 상대 연령에 따른 사망률을, (나)는 개체군생존곡선 세 가지 유형 Ⅰ형, Ⅱ형, Ⅲ형을 나타낸 것이다. A~C는 붕어 개체군, 코끼리 개체군, 히드라 개체군을 순서 없이 나타낸 것이고, A~C의 개체군생존곡선 유형은 각각 Ⅰ형, Ⅱ형, Ⅲ형 중 하나이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. A의 개체군생존곡선 유형은 Ⅰ형에 해당한다.
ㄴ. B는 히드라 개체군이다.
ㄷ. C의 개체는 어릴 때 부모의 보호를 받아 초기 사망률이 낮다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

147

표는 상호작용 (가)~(다)의 예를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 가족생활, 리더제, 사회생활을 순서 없이 나타낸 것이다.

상호작용	예
(가)	여왕개미, 일개미, 병정개미는 일을 분담하여 협력한다.
(나)	?
(다)	사자는 가까운 혈연관계의 개체끼리 모여 함께 새끼를 돌본다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은?

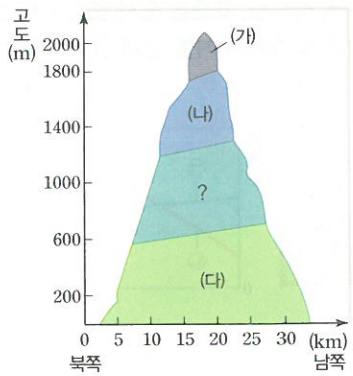
보기

ㄱ. (가)는 사회생활, (다)는 가족생활이다.
ㄴ. 큰뿔양 수컷들이 뿔 치기를 통해 서열을 정하는 것은 (나)의 예에 해당한다.
ㄷ. (다)는 군집 내 개체군 사이의 상호작용에 해당한다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

148

그림은 어느 지역에 형성된 식물군집의 생태분포 ㉠을 나타낸 것이고, 표는 (가)~(다)에 해당하는 식물군집을 순서 없이 나타낸 것이다. ㉠은 수평분포와 수직분포 중 하나이다.



식물군집
침엽수림
상록 활엽수림
관목림

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

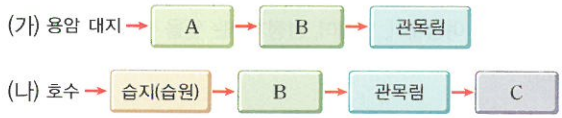
ㄱ. ㉠은 수직분포이다.
ㄴ. (가)는 침엽수림, (나)는 관목림이다.
ㄷ. 상록 활엽수림이 분포한 지역은 관목림이 분포한 지역보다 기온이 낮다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

고빈출

149

그림 (가)와 (나)는 서로 다른 두 지역에서 일어나는 천이 과정의 일부를 나타낸 것이다. A~C는 양수림, 지의류, 초원을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. (가)는 건성천이이다.
ㄴ. (나)는 2차 천이에 해당한다.
ㄷ. A는 지의류, B는 초원, C는 양수림이다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

고빈출

151

난이도 상

표는 어떤 지역의 식물군집에 대해 방형구법으로 조사한 결과를 나타낸 것이다.

식물 종	개체수	빈도	상대피도(%)
A	5	0.03	30
B	11	0.04	35
C	9	0.03	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은? (단, 식물 종 A~C 이외의 종은 고려하지 않는다.)

보기

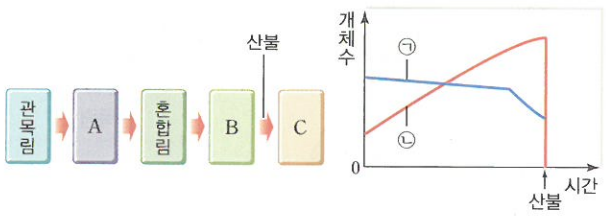
ㄱ. A의 상대밀도는 20 %이다.
ㄴ. 이 식물군집에서 우점종은 B이다.
ㄷ. C의 중요치는 100보다 작다.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

150

난이도 상

그림 (가)는 어떤 식물군집에서 산불이 일어나기 전과 후의 천이 과정 일부를, (나)는 이 식물군집에서 ㉠과 ㉡의 시간에 따른 개체수를 나타낸 것이다. A~C는 양수림, 음수림, 초원을 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠과 ㉡은 침엽수(양수)와 활엽수(음수)를 순서 없이 나타낸 것이다.



(가) (나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은?

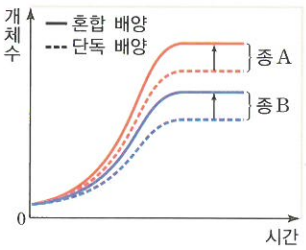
보기

ㄱ. C의 우점종은 지의류이다.
ㄴ. ㉠은 침엽수(양수)이다.
ㄷ. 혼합림에서 ㉡에 속하는 종의 어린 나무가 ㉠에 속하는 종의 어린 나무보다 잘 성장한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

152

그림은 서로 다른 두 종 A와 B를 단독 배양과 혼합 배양했을 때 시간에 따른 개체수를, 표는 종 사이의 상호작용을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 상리공생, 종간경쟁, 포식과 피식을 순서 없이 나타낸 것이다.



상호작용	종 Ⅰ	종 Ⅱ
㉠	이익	손해
㉡	ⓐ	?
㉢	손해	ⓑ

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 보기 에서 있는 대로 고른 것은?

보기

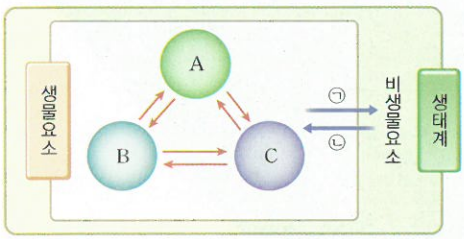
ㄱ. ⓐ와 ⓑ는 모두 '이익'이다.
ㄴ. A와 B를 혼합 배양했을 때 A와 B 사이의 상호작용은 ㉡에 해당한다.
ㄷ. 스라소니와 눈신토끼 사이의 상호작용은 ㉢에 해당한다.

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

서술형 문제

153

그림은 생태계구성요소 사이의 상호 관계를, 표는 A~C의 예를 나타낸 것이다. A~C는 분해자, 생산자, 소비자를 순서 없이 나타낸 것이다.



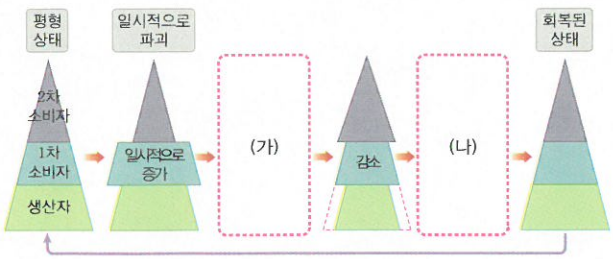
구성요소	A	B	C
예	메뚜기, 개구리	세균, 버섯	벼, 소나무

(1) A~C는 각각 무엇인지 쓰시오.

(2) 생태계구성요소 사이의 상호 관계 ㉠과 ㉡의 예를 각각 한 가지씩 서술하시오.

154

그림은 평형 상태에 있던 어떤 생태계에서 1차 소비자의 개체수만 일시적으로 증가하는 사건이 발생한 후, 평형 상태를 회복하기까지의 과정을 나타낸 것이다.



평형 상태를 회복하는 과정 중 (가) 단계와 (나) 단계에서 각각 생산자와 2차 소비자의 개체수가 어떻게 변화하는지 서술하시오.

155

난이도 상

표는 어떤 식물군집을 방형구법으로 조사한 결과를 나타낸 것이다.

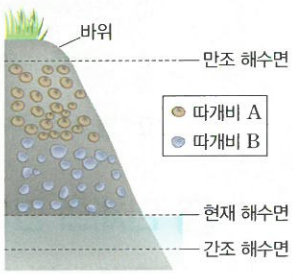
식물 종	상대밀도(%)	상대빈도(%)	상대피도(%)
A	15	10	20
B	50	40	40
C	35	50	40

(1) A~C 중 출현하는 방형구 수가 가장 많은 종을 쓰시오.

(2) 이 식물군집의 우점종을 쓰고, 그렇게 판단한 까닭을 서술하시오.

156

그림은 두 종의 따개비 A와 B의 분포를 나타낸 것이고, 표는 A와 B의 분포에 대한 연구 결과를 나타낸 것이다.



연구 결과

- A는 B보다 건조에 강하다.
- A를 제거해도 B는 현재보다 더 위쪽에는 서식하지 않는다.
- B를 제거하면 A는 현재보다 더 아래쪽에도 서식한다.
- B의 포식자를 제거하면 B는 현재보다 더 아래쪽에도 서식한다.

이 연구 결과를 통해 알 수 있는 두 종의 따개비의 군집 내 개체군 사이의 상호작용을 쓰고, 그렇게 판단한 까닭을 서술하시오.

정답 및 해설

개체군과 군집의 특성

해설

생태계에 공급된 빛에너지는 생산자의 광합성에 의해 유기물 속 화학 에너지로 전환되며, 생물의 사체나 배설물 등에 저장된 에너지는 분해자의 세포호흡을 통해 생명활동에 사용되고, 열에너지로 전환되어 생태계 밖으로 방출된다.

생태계에서 물질은 순환하지만, 에너지는 순환하지 않고 한 방향으로만 흐르다가 생태계 밖으로 빠져나간다.

103 생태피라미드 답 ④

알짜풀이

ㄴ. 먹이사슬에서 각 영양단계에 속하는 생물의 생체량과 에너지양을 하위 영양단계에서부터 상위 영양단계로 차례로 쌓아 올린 생태피라미드에서 상위 영양단계로 갈수록 생체량과 에너지양은 모두 감소한다.

ㄷ. 2차 소비자(A)의 에너지효율은 $\frac{20}{100}\times100=20$ %이고, 1차 소비자(B)의 에너지효율은 $\frac{100}{1000}\times100=10$ %이므로 에너지효율은 2차 소비자(A)가 1차 소비자(B)의 2배이다.

오답넘기

ㄱ. 생산자(C)가 가진 에너지 중 일부는 세포호흡을 통해 생명활동에 사용되고, 사체나 배설물의 형태로 분해자에게 전달된다. 따라서 생산자(C)가 가진 에너지 중 일부만 1차 소비자(B)로 이동한다.

104 생태계평형 답 ②

알짜풀이

ㄴ. (가)에서 생산자에서 1차 소비자(B), 2차 소비자(A)로 갈수록 개체수가 감소하므로 생태계평형이 유지된 상태이다.

오답넘기

ㄱ. A는 2차 소비자, B는 1차 소비자이므로 A는 포식자, B는 피식자에 해당한다.

ㄷ. 1차 소비자(B)의 개체수가 일시적으로 감소하면 1차 소비자(B)의 먹이가 되는 생산자의 개체수는 증가하고 1차 소비자(B)를 먹이로 하는 2차 소비자(A)의 개체수는 감소할 것이다.

04 개체군과 군집의 특성

STEP 1 O/X 문제로 4종 교과서 핵심 자료 보기 027쪽

105 X	106 O	107 X	108 O	109 O	110 O
111 O	112 X	113 O	114 X	115 X	116 O
117 X	118 O	119 O	120 X	121 X	122 X
123 O	124 O				

105 오답넘기 A는 J자형 성장곡선, B는 S자형 성장곡선이다.

107 오답넘기 A의 구간 Ⅰ에서 개체수가 증가하고 있으므로 $\frac{\text{출생률}}{\text{사망률}}$은 1보다 크다.

112 오답넘기 굴은 산란 수는 많지만 초기 사망률이 높아 적은 개체만 살아남아 수명을 다하고 죽는 Ⅲ형의 개체군생존곡선을 나타낸다.

114 오답넘기 한 부모에서 태어나는 자손의 수는 Ⅰ형의 개체군에서보다 Ⅲ형의 개체군에서 많다.

115 오답넘기 (가)는 1차 천이, (나)는 2차 천이이다.

117 오답넘기 1차 천이(가)에서 개척자는 지의류이고, 2차 천이(나)에서는 대체적으로 초원에서부터 천이가 진행된다.

120 오답넘기 식물 종 A~C의 상대밀도를 모두 더한 값은 100이므로 ㉠은 35이고 식물 종 A~C의 상대피도를 모두 더한 값도 100이므로 ㉡도 35이다.

121 오답넘기 밀도는 상대밀도가 가장 높은 C가 가장 높다.

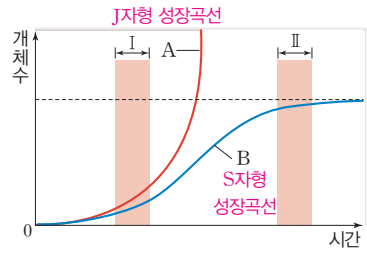
122 오답넘기 A의 중요치는 84, B의 중요치는 96, C의 중요치는 120이므로 이 식물군집에서 우점종은 C이다.

STEP 2 학교 기출 문제로 내신 대비하기 028~031쪽

125 ③	126 해설 참조	127 ②	128 ④	129 해설 참조	130 ⑤
131 ④	132 ②	133 ④	134 ①	135 ③	136 ④
137 ③	138 ③	139 ④	140 ④		

125 개체군성장곡선 답 ③

자료 분석



• 환경저항은 구간 Ⅱ에서가 Ⅰ에서보다 크다.

알짜풀이

ㄱ. 이론적으로 자원의 제한이 없는 환경에서는 개체군이 무한정 성장할 수 있어 J자형 성장곡선이 나타난다. 따라서 A는 J자형 성장곡선, B는 S자형 성장곡선이다.

ㄴ. 개체수가 증가할수록 환경저항도 커지므로 환경저항은 구간 Ⅰ에서보다 구간 Ⅱ에서 더 크다.

오답넘기

ㄷ. 개체수의 증가율은 그래프의 기울기이다. 따라서 구간 Ⅰ에서 A의 기울기가 B의 기울기보다 크므로 개체수 증가율도 A에서가 B에서보다 크다.

126 서술형 개체군성장곡선

(1) 답 ㉡

(2) 모범답안 개체군밀도가 높아져 환경저항이 증가하면 개체군의 성장이 점차 둔화되어 개체군의 크기가 더 이상 증가하지 않고 일정하게 유지되는 S자형 성장곡선을 나타내기 때문이다.

채점 기준	배점
환경저항이 증가한다는 것과 개체군의 크기가 더 이상 증가하지 않는다는 것을 모두 포함하여 옳게 서술한 경우	100 %
환경저항이 증가한다는 것과 개체군의 크기가 더 이상 증가하지 않는다는 것 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

해설

㉠은 개체가 생식 활동에 아무런 제약을 받지 않고 무한정 생식할 때 나타나는 개체군성장곡선이고, ㉡은 자연 상태에서 환경저항이 작용할 때 나타나는 개체군성장곡선이다. 자연 상태에서 개체군성장곡선은 환경저항에 의해 S자형을 나타낸다.

127 개체군생존곡선 답 ②

알짜풀이

개체군생존곡선은 같은 시기에 출생한 개체들 중 시간이 지남에 따라 살아남은 개체수를 상대 연령에 따라 그래프로 나타낸 것이다. 적은 수의 자손을 낳지만, 어릴 때 부모의 보호를 받아 초기 사망률이 낮은 개체군은 Ⅰ형의 개체군생존곡선을 나타내고, 많은 수의 자손을 낳지만, 초기 사망률이 높아 성체로 성장하는 수가 적은 개체군은 Ⅲ형의 개체군생존곡선을 나타낸다.

ㄴ. 어린 개체의 사망률은 Ⅰ형에서 가장 낮고, Ⅲ형에서 가장 높다. 따라서 어린 개체의 사망률은 Ⅱ형에서가 Ⅲ형에서보다 낮다.

오답넘기

ㄱ. 한 개체에서 한 번에 출생하는 평균 자손 수는 Ⅰ형에서가 Ⅲ형에서보다 적다.

ㄷ. 굴 개체군은 Ⅲ형의 개체군생존곡선을 나타낸다. 각 연령층에서 사망률이 비교적 일정한 Ⅱ형의 개체군생존곡선을 나타내는 개체군에는 히드라, 다람쥐 등이 있다.

128 개체군 내의 상호작용 답 ④

알짜풀이

ㄱ. 호랑이가 자기 영역을 표시하는 A는 텃세, B는 리더가 무리를 이끄는 것으로 리더제, C는 개미 사회에서 역할이 나누어진 것으로 사회생활이다.

ㄷ. 텃세(A), 리더제(B), 사회생활(C) 모두 개체군 내의 상호작용이다.

오답넘기

ㄴ. 닭이 먹이를 먹는 순서가 정해져 있는 것은 순위제의 예에 해당한다.

129 서술형 개체군의 주기적 변동

✔모범답안 구간 Ⅰ에서는 영양염류의 양이 충분한 상태에서 빛의 세기가 강해지고 수온이 높아지므로 돌말의 개체수가 증가한다. 반면에 구간 Ⅱ에서는 빛의 세기가 약해지고 수온이 낮아지면서 돌말의 개체수가 감소한다.

채점 기준	배점
구간 Ⅰ과 Ⅱ에서 돌말의 개체수가 변하는 까닭을 비생물요소의 변화와 관련지어 모두 옳게 서술한 경우	100 %
구간 Ⅰ과 Ⅱ 중 한 구간에서의 변화만을 옳게 서술한 경우	40 %

해설

돌말의 개체수는 영양염류, 빛의 세기, 수온 등 비생물요소의 계절적 변화에 따라 1년을 주기로 변화한다. 초봄(구간 Ⅰ)에 돌말의 개체수가 증가하는 것은 영양염류의 양이 충분한 상태에서 빛의 세기가 강해지고 수온이 높아지기 때문이고, 초가을(구간 Ⅱ)에 돌말의 개체수가 감소하는 것은 빛의 세기가 약해지고 수온이 낮아지기 때문이다.

130 군집의 구조 답 ⑤

알짜풀이

ㄴ. 층상구조는 식물군집의 수직적인 구성을 나타낸다. 상층부에서부터 교목층, 아교목층, 관목층, 초본층, 지표층, 지중층 등으로 구분되며, 지표면에 가까워질수록 도달하는 빛의 세기가 감소한다.

ㄷ. 층상구조는 햇빛을 최대한 활용할 수 있는 구조로 되어 있어 교목층에는 강한 빛에 적응한 구조를 가진 식물이 잘 자라고, 아래층으로 내려갈수록 약한 빛에 적응한 구조를 가진 식물이 잘 자란다.

오답넘기

ㄱ. A는 숲의 상층부를 구성하는 큰 나무들인 교목층, B는 아교목층 아래, 초본층 위에 있는 관목층이다.

131 생태분포 답 ④

알짜풀이

기온이나 강수량 등 환경요인의 영향에 따라 형성된 생물군집의 분포를 생태분포라고 하며, 위도에 따라 나타나는 수평분포(가)와 특정 지역에서 고도에 따라 나타나는 수직분포(나)가 있다.

ㄴ. 수직분포(나)는 특정 지역에서 고도에 따른 분포로 고도가 낮은 곳에서 높은 곳으로 갈수록 기온이 낮아지며, 상록 활엽수림 → 낙엽 활엽수림(D 지역) → 침엽수림 → 관목림(C 지역) 순으로 분포한다.

ㄷ. 수평분포(가)는 위도에 따른 분포로 기온과 강수량의 차이에 의해 나타나며, 수직분포(나)는 고도에 따른 분포로 주로 기온의 차이에 의해 나타난다.

오답넘기

ㄱ. 수평분포(가)에서 저위도에서 고위도로 갈수록 열대우림(B 지역) → 낙엽수림 → 침엽수림(A 지역) → 툰드라 순으로 군집이 분포한다. 따라서 A 지역은 B 지역보다 위도가 높다.

132 군집의 천이 답 ②

알짜풀이

기존의 식물군집이 산불 등으로 훼손되어 사라진 곳에서 다시 시작되는 천이 과정이므로 2차 천이에 해당하며, 초원(A) → 관목림 → 양수림(B) → 혼합림 → 음수림(C) 순으로 진행된다.

ㄷ. A는 초원, B는 양수림, C는 음수림이다.

오답넘기

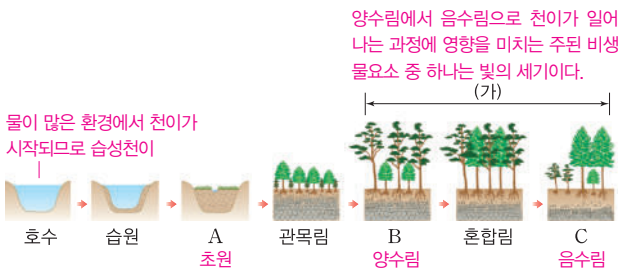
ㄱ. 산불이나 산사태 등이 일어난 후 군집이 형성되는 천이는 2차 천이이다.

ㄴ. A는 초원이므로, 초본이 우점종이다. 지의류는 1차 천이 중 건성천이 과정의 개척자이다.

133 군집의 천이

답 ④

자료 분석



알짜풀이

ㄴ. 습성천이는 빈영양호 → 부영양호 → 습원 → 초원(A) → 관목림 → 양수림(B) → 혼합림 → 음수림(C) 순으로 진행된다.

ㄷ. 양수림(B)이 형성되면 하층에 도달하는 빛의 세기가 약해지므로 양수림의 하층에서는 강한 빛에서만 잘 자라는 양수의 묘목은 성장하지 못하지만, 약한 빛에서도 잘 자라는 음수의 묘목은 잘 성장한다. 따라서 점차 음수가 번성하여 혼합림을 거쳐 음수림으로 천이가 일어나므로 구간 (가)에서 식물군집 변화에 영향을 준 비생물요소는 빛의 세기이다.

오답넘기

ㄱ. A는 초본이 우점종인 초원이다.

134 군집의 천이

답 ①

알짜풀이

1차 천이 중 건성천이는 지의류 → 초원 → 관목림 → 양수림 → 혼합림 → 음수림 순으로 진행된다. 따라서 ㉠은 지의류, ㉡은 양수림, ㉢은 음수림이다.

ㄱ. 지의류(㉠)가 개척자이므로 이 지역에서는 1차 천이 중 건성천이가 일어났다.

오답넘기

ㄴ. 1차 천이는 토양이 형성되지 않은 곳에서 시작되는 천이이며, 지의류(㉠)는 1차 천이 중 건성천이의 개척자이다. 2차 천이는 기존의 식물군집이 산불, 산사태 등으로 훼손되어 사라진 곳에서 다시 시작되는 천이로, 2차 천이의 개척자는 주로 초본(풀)이다.

ㄷ. 이 지역은 양수림(㉡)이 아니라 음수림(㉢)에서 식물군집의 마지막 단계인 극상을 이룬다.

135 군집의 조사

답 ③

자료 분석

식물 종	개체수	출현한 방형구 수	빈도	피도
A	9	2	$\frac{2}{2}=1$	0.08
B	6	2	$\frac{2}{2}=1$	0.05
C	10	1	$\frac{1}{2}=0.5$	0.07

식물 종	상대밀도(%)	상대빈도(%)	상대피도(%)
A	$\frac{9}{9+6+10}\times100=36$	$\frac{1}{1+1+0.5}\times100=40$	$\frac{0.08}{0.08+0.05+0.07}\times100=40$
B	$\frac{6}{9+6+10}\times100=24$	$\frac{1}{1+1+0.5}\times100=40$	$\frac{0.05}{0.08+0.05+0.07}\times100=25$
C	$\frac{10}{9+6+10}\times100=40$	$\frac{0.5}{1+1+0.5}\times100=20$	$\frac{0.07}{0.08+0.05+0.07}\times100=35$

• 중요치=상대밀도+상대빈도+상대피도

➡ A: 36+40+40=116, B: 24+40+25=89, C: 40+20+35=95

알짜풀이

ㄱ. 개체수는 A가 B의 1.5배이므로 상대밀도도 A가 B의 1.5배이다. 상대밀도는 A가 36 %이고 B가 24 %이다.

ㄴ. 빈도는 B가 1, C가 0.5이다.

오답넘기

ㄷ. 중요치(상대밀도+상대빈도+상대피도)는 A가 116, B가 89, C가 95이다. 따라서 이 식물군집에서 우점종은 중요치가 가장 큰 A이다.

136 군집의 조사

답 ④

자료 분석

식물 종	상대밀도(%)	상대빈도(%)	상대피도(%)
A	25	?36	30
B	㉠45	34	46
C	30	30	㉡24
	합이 100	합이 100	합이 100

• 중요치=상대밀도+상대빈도+상대피도

➡ A: 25+36+30=91, B: 45+34+46=125, C: 30+30+24=84

알짜풀이

ㄴ. 방형구법에서 빈도=$\frac{\text{특정 종이 출현한 방형구 수}}{\text{전체 방형구 수}}$, 상대빈도(%)=$\frac{\text{특정 종의 빈도}}{\text{조사한 모든 종의 빈도의 합}}\times100$이므로 상대빈도가 높을수록 빈도가 높고, 빈도가 높을수록 그 종이 출현한 방형구 수가 크다. 상대빈도의 총합은 100 %이므로 A의 상대빈도는 36(=100−(34+30)) %이다. C의 상대빈도가 30 %이므로 A가 출현한 방형구 수는 C가 출현한 방형구 수보다 크다.

ㄷ. 중요치(상대밀도+상대빈도+상대피도)는 A가 91(25+36+30), B가 125(45+34+46), C가 84(30+30+24)이다. 따라서 이 식물군집에서 우점종은 중요치가 가장 높은 B이다.

오답넘기

ㄱ. 방형구법에서 조사한 식물군집의 상대밀도의 총합, 상대피도의 총합은 각각 100 %이다. 따라서 ㉠은 45, ㉡은 24이므로 ㉠은 ㉡의 2배가 아니다.

137 군집 내 개체군 사이의 상호작용 답 ③

알짜풀이

A는 종 1이 손해를 볼 때 종 2가 이익을 얻는 기생이고, C는 종 1과 종 2가 모두 이익을 얻는 상리공생이다. 따라서 B는 편리공생이다.

ㄷ. 콩과식물과 뿌리혹세균은 서로 이익을 얻는 관계이므로 이들의 상호작용은 상리공생(C)에 해당한다.

오답넘기

ㄱ. B는 편리공생이므로 종 1이 이익을 얻으면 종 2는 이익도 손해도 없다. 따라서 ㉠은 '이익도 손해도 없음'이다.

ㄴ. A는 기생이다.

138 군집 내 개체군 사이의 상호작용 답 ③

알짜풀이

ㄱ. A와 C를 혼합 배양했을 때 A와 C의 개체수는 모두 A와 C를 각각 단독 배양했을 때보다 증가하였으므로 A와 C 사이의 상호작용은 상리공생이다.

ㄴ. A와 B를 혼합 배양했을 때 A의 개체수는 A를 단독 배양했을 때보다 감소하긴 하였지만 생존하였고, B는 완전히 도태되어 사라졌으므로 A와 B 사이의 상호작용은 종간경쟁이며, 경쟁배타원리가 적용되었음을 알 수 있다.

오답넘기

ㄷ. A와 B 사이의 상호작용은 종간경쟁이다. 종간경쟁 관계의 두 종은 모두 상호작용을 통해 손해를 입는다.

139 생물 사이의 상호작용 답 ④

알짜풀이

텃세, 포식과 피식, 상리공생, 순위제 중 텃세와 순위제는 개체군 내의 상호작용이고, 포식과 피식, 상리공생은 개체군 사이의 상호작용이다.

ㄱ. 개체군 사이의 상호작용 중 두 집단이 모두 이익을 얻는 것은 상리공생이므로 A는 상리공생이다.

ㄷ. ㉠은 개체군 내의 상호작용인 텃세와 순위제를 구분하는 질문이어야 한다. 따라서 '힘의 강약에 따라 서열이 정해지는가?'는 순위제에는 해당하고, 텃세에는 해당하지 않으므로 ㉠으로 가능하다.

오답넘기

ㄴ. B는 포식과 피식이다. 포식과 피식은 경쟁 관계가 아니므로 경쟁배타원리가 적용되지 않는다.

140 군집 내 개체군 사이의 상호작용 답 ④

알짜풀이

ㄱ. A는 기생, B는 상리공생이다.

ㄷ. 콩과식물과 뿌리혹세균 사이의 상호작용은 두 개체군 모두가 이익을 얻는 상리공생 관계이므로 B에 해당한다.

오답넘기

ㄴ. 기생과 상리공생은 서로 다른 개체군 사이의 상호작용에 해당한다.

STEP 3 단원 종합 문제로 만점 도전하기 032~035쪽

141 ⑤	142 ④	143 ①	144 ③	145 ①	146 ⑤
147 ①	148 ①	149 ④	150 ④	151 ③	152 ②

서술형 문제 153~156 해설 참조

141 생태계의 구성요소 답 ⑤

알짜풀이

㉠은 생물요소가 비생물요소에 영향을 미치는 것, ㉡은 군집 내 개체군 사이의 상호작용, ㉢은 개체군 내의 상호작용이다.

① 생태계구성요소는 생물요소와 비생물요소로 구성된다.

② 개체군은 일정한 지역에 같은 종의 개체가 무리를 이루어 생활하는 집단으로 동일한 종으로 구성된다.

③ ㉠은 생물요소가 비생물요소에 영향을 미치는 것이므로 지렁이에 의해 토양의 통기성이 높아지는 것은 ㉠에 해당한다.

④ ㉡은 군집 내 개체군 사이의 상호작용으로, 종간경쟁, 분서, 공생(편리공생, 상리공생), 기생, 포식과 피식 등이 포함된다.

오답넘기

⑤ 스라소니가 눈신토끼를 잡아먹는 것은 포식과 피식으로 ㉡(군집 내 개체군 사이의 상호작용)에 해당한다.

142 탄소순환 답 ④

알짜풀이

탄소는 대기에서는 주로 이산화 탄소(CO_2)로 존재하며, 생산자에 흡수되어 광합성을 통해 유기물로 합성된다. 탄소는 유기물의 형태로 먹이사슬을 따라 상위 영양단계(소비자)로 이동하거나, 사체나 배설물의 형태로 분해자에게 전달되며, 생산자, 소비자, 분해자의 세포호흡을 통해 이산화 탄소(CO_2)로 분해되어 대기로 돌아간다. 따라서 A는 생산자, B는 소비자, C는 분해자이다.

ㄱ. 광합성을 하는 녹조류는 생산자(A)에 속한다.

ㄷ. 소비자(B)와 분해자(C)에서는 모두 세포호흡과 같이 유기물을 무기물로 분해하는 물질대사가 일어난다.

오답넘기

ㄴ. 생물의 사체나 배설물 중 일부 유기물은 화석연료가 되고, 화석연료가 연소되면 이산화 탄소(CO_2)로 분해되어 대기로 돌아간다. 따라서 과정 (가)에는 세포호흡이 관여하지만, 과정 (나)에는 연소가 관여한다.

143 질소순환 답 ①

알짜풀이

생태계에서 일어나는 질소순환 과정에서 대기 중 질소(N_2)는 질소고정에 의해 암모늄 이온(NH_4^+)으로 전환되고, 암모늄 이온(NH_4^+)은 질산화작용(나)에 의해 질산 이온(NO_3^-)으로 전환된다. 토양 속 암모늄 이온(NH_4^+)이나 질산 이온(NO_3^-)은 식물의 뿌리를 통해 흡수되어 질소동화작용을 통해 질소 화합물(핵산, 단백질 등)로 합성되고, 생물의 사체나 배설물에 포함된 질소 화합물은 분해자에 의해 암모늄 이온(NH_4^+)으로 분해되어 토양으로 돌아간다. (다)에 분해자인 버섯이 관여하므로 (가)는 질소고정이고, A는 대기 중 질소(N_2), B는 단백질이다.

ㄱ. 뿌리혹세균은 질소고정세균이므로 질소고정(가)에 관여하는 ⓐ에 해당한다.

오답넘기

ㄴ. A는 대기 중 질소(N_2), B는 단백질이다.

ㄷ. (나)는 암모늄 이온(NH_4^+)이 질산화세균에 의해 질산 이온(NO_3^-)으로 전환되는 질산화작용이다.

144 생태피라미드 답 ③

알짜풀이

에너지효율(%)은 한 영양단계에서 다음 영양단계로 전달되는 에너지의 비율이며, $\frac{\text{현 영양단계의 에너지양}}{\text{전 영양단계의 에너지양}} \times 100$으로 구한다.

ㄱ. 2차 소비자의 에너지효율은 (가)에서 $\frac{15}{ⓐ} \times 100$ %, (나)에서 $\frac{20}{100} \times 100 = 20$ %이다. 2차 소비자의 에너지효율은 (나)에서가 (가)에서의 2배이므로 $\frac{15}{ⓐ} \times 100 = 10$ %이다. 따라서 ⓐ는 150이다.

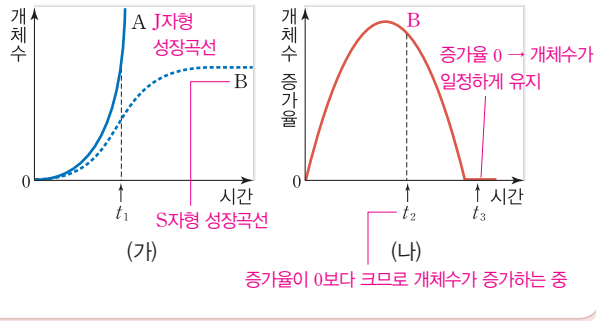
ㄴ. (나)에서 1차 소비자의 에너지효율은 $\frac{100}{1000} \times 100 = 10$ %이다.

오답넘기

ㄷ. (가)에서 1차 소비자의 에너지효율은 $\frac{150}{1000} \times 100 = 15$ %, 2차 소비자의 에너지효율은 $\frac{15}{150} \times 100 = 10$ %이다.

145 개체군성장곡선 답 ①

자료 분석



알짜풀이

ㄱ. (나)에서 개체수 증가율은 초기에는 증가하지만 점차 감소하다가 일정해지므로 S자형 성장곡선이 된다. 따라서 (나)는 S자형 성장곡선(B)의 시간에 따른 개체수 증가율을 나타낸 것이다.

오답넘기

ㄴ. J자형 성장곡선(A)은 자원의 제한이 없는 이상적인 환경에서 나타나고, S자형 성장곡선(B)은 자원의 제한이 있는 실제 환경에서 나타난다. 따라서 t_1일 때 J자형 성장곡선(A)에서는 환경저항이 작용하지 않지만, S자형 성장곡선(B)에서는 환경저항이 작용한다.

ㄷ. (나)는 S자형 성장곡선(B)의 시간에 따른 개체수 증가율을 나타낸 것이므로 개체수는 t_2일 때가 t_3일 때보다 적다. 개체군밀도 $= \frac{\text{개체군을 구성하는 개체수}}{\text{개체군이 서식하는 공간의 면적}}$이고, 서식지의 면적은 t_2일 때와 t_3일 때가 같으므로 개체군밀도는 t_2일 때가 t_3일 때보다 작다.

146 개체군생존곡선 답 ⑤

알짜풀이

개체군생존곡선은 같은 시기에 출생한 개체들 중 시간이 지남에 따라 살아남은 개체수를 상대 연령에 따라 나타낸 그래프이다. A에서는 초기 사망률이 높은 반면, C에서는 초기 사망률이 낮으므로 A의 개체군생존곡선 유형은 Ⅲ형, C의 개체군생존곡선 유형은 Ⅰ형이다. B에서는 각 연령층에서 사망률이 일정하므로 B의 개체군생존곡선 유형은 Ⅱ형이다.

ㄴ. B의 개체군생존곡선 유형은 Ⅱ형에 해당한다. 따라서 B는 히드라 개체군이다.

ㄷ. C의 개체군생존곡선 유형은 Ⅰ형에 해당하므로 C는 코끼리 개체군이다. 코끼리 개체군(C)에서는 적은 수의 개체를 낳지만, 어릴 때 부모의 보호를 받아 초기 사망률이 낮고 대부분의 개체가 수명을 다하고 죽는다.

오답넘기

ㄱ. A의 개체군생존곡선 유형은 Ⅲ형에 해당하므로 A는 붕어 개체군이다.

147 개체군 내의 상호작용 답 ①

알짜풀이

ㄱ. 개체군 내의 상호작용 중 가족생활은 혈연관계의 개체들이 모여 생활하는 것이고, 리더제는 한 개체가 리더가 되어 개체군 전체의 행동을 지휘하는 것이며, 사회생활은 각 개체들이 역할을 분담하고 협력하여 생활하는 것이다. 따라서 (가)는 사회생활, (나)는 리더제, (다)는 가족생활이다.

오답넘기

ㄴ. 큰뿔양 수컷들이 뿔 치기를 통해 서열을 정하는 것은 순위제의 예이다.

ㄷ. 가족생활(다)은 개체군 내의 상호작용이다.

148 생태분포 답 ①

알짜풀이

ㄱ. ㉠은 고도에 따른 식물 군집의 분포를 나타내고 있으므로 수직분포이다.

오답넘기

ㄴ. 수직분포(㉠)는 주로 기온의 차이에 의해 나타난다. 고도가 낮은 곳에서 높은 곳으로 갈수록 기온이 낮아지며, 상록 활엽수림 → 낙엽 활엽수림 → 침엽수림 → 관목림 순으로 분포하므로 (가)는 관목림, (나)는 침엽수림, (다)는 상록 활엽수림이다.

ㄷ. 상록 활엽수림(다)은 관목림(가)보다 고도가 낮은 지역에 분포하므로 상록 활엽수림(다)이 분포한 지역이 관목림(가)이 분포한 지역보다 기온이 높다.

149 군집의 천이 답 ④

알짜풀이

ㄱ. (가)는 생물이 없고 토양이 형성되지 않은 용암 대지에서 천이가 시작되므로 1차 천이 중 건성천이에 해당한다.

ㄷ. 건성천이(가)는 용암 대지 → 지의류 → 초원 → 관목림 → 양수림 → 혼합림 → 음수림 순으로 천이가 진행되므로 A는 지의류, B는 초원, C는 양수림이다.

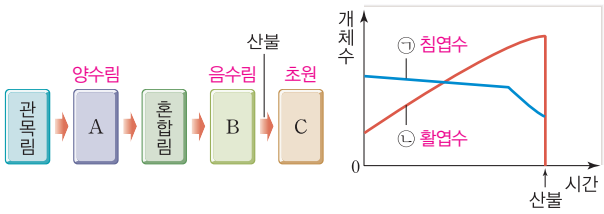
오답넘기

ㄴ. (나)는 물이 있는 호수에서 천이가 시작되므로 습성천이 과정의 일부를 나타낸 것이며, (나)는 생물이 없고 토양이 형성되지 않은 곳에서 천이가 시작되므로 1차 천이에 해당한다.

150 군집의 천이

답 ④

자료 분석



(가) (나)

산불이 난 이후에는 주로 초원에서부터 천이가 진행되는 2차 천이가 일어난다.

알짜풀이

양수림이 형성되면 다 자란 침엽수(양수)에 의해 숲의 상층에서 많은 빛이 흡수되므로 하층에 도달하는 빛의 세기가 약해진다. 따라서 빛의 세기가 약한 양수림의 하층에서는 강한 빛에서만 잘 자라는 침엽수(양수)의 어린 나무는 성장하지 못하지만, 약한 빛에서도 잘 자라는 활엽수(음수)의 어린 나무는 잘 성장한다. 또한 이 식물군집에서 산불이 일어난 이후에는 2차 천이가 일어나고, 2차 천이는 초원에서부터 시작된다.

ㄴ. 천이가 진행됨에 따라 ㉠의 개체수는 줄어들고, ㉡의 개체수가 늘어나므로 ㉠은 침엽수(양수), ㉡은 활엽수(음수)이다.

ㄷ. 혼합림의 하층에서는 빛의 세기가 약하므로 활엽수(음수)(㉡)에 속하는 종의 어린 나무가 침엽수(양수)(㉠)에 속하는 종의 어린 나무보다 잘 성장한다.

오답넘기

ㄱ. A는 양수림, B는 음수림, C는 초원이다. 초원(C)의 우점종은 초본이다.

151 군집의 조사

답 ③

자료 분석

식물종	상대밀도(%)	상대빈도(%)	상대피도(%)
A	$\frac{5}{5+11+9}\times100=20$	$\frac{0.03}{0.03+0.04+0.03}\times100=30$	30
B	$\frac{11}{5+11+9}\times100=44$	$\frac{0.04}{0.03+0.04+0.03}\times100=40$	35
C	$\frac{9}{5+11+9}\times100=36$	$\frac{0.03}{0.03+0.04+0.03}\times100=30$	35

• 중요치=상대밀도+상대빈도+상대피도

➡ A: 20+30+30=80, B: 44+40+35=119, C: 36+30+35=101

알짜풀이

ㄱ. A의 상대밀도는 $\frac{5}{5+11+9}\times100=20$ %이다.

ㄴ. 이 식물군집에서 우점종은 중요치가 가장 높은 B이다.

오답넘기

ㄷ. C의 중요치는 100보다 크다.

152 군집 내 개체군 사이의 상호작용

답 ②

알짜풀이

상리공생에서는 상호작용을 통해 두 종 모두 이익을 얻지만, 종간경쟁에서는 상호작용을 통해 두 종 모두 손해를 입는다. 포식과 피식에서는 상호작용을 통해 한 종은 이익을 얻고 다른 한 종은 손해를 입는다. 따라서 ㉠은 포식과 피식, ㉡은 상리공생, ㉢은 종간경쟁이다.

ㄴ. A와 B의 개체수는 단독 배양했을 때보다 혼합 배양했을 때 모두 증가하였으므로 상호작용을 통해 두 종 모두 이익을 얻고 있음을 알 수 있다. 따라서 A와 B 사이의 상호작용은 상리공생(㉡)에 해당한다.

오답넘기

ㄱ. 상리공생(㉡)에서는 상호작용을 통해 두 종 모두 이익을 얻으므로 ⓐ는 '이익'이고, 종간경쟁(㉢)에서는 상호작용을 통해 두 종 모두 손해를 입으므로 ⓑ는 '손해'이다.

ㄷ. 스라소니와 눈신토끼 사이의 상호작용은 포식과 피식(㉠)에 해당한다.

서술형 문제

153 생태계의 구성요소

(1) 답 A: 소비자, B: 분해자, C: 생산자

(2) ✓모범답안 ㉠의 예로는 지의류에 의해 암석의 풍화가 촉진되는 것이 있고, ㉡의 예로는 가을에 기온이 낮아져 단풍나무 잎이 붉게 변하는 것이 있다.

채점 기준	배점
㉠과 ㉡의 예를 모두 옳게 서술한 경우	100 %
㉠과 ㉡의 예 중 한 가지만 옳게 서술한 경우	50 %

해설

메뚜기, 개구리와 같이 다른 생물을 먹어 유기물을 얻는 A는 소비자이고, 세균, 버섯과 같이 생물의 사체나 배설물로부터 에너지를 얻는 B는 분해자이며, 벼, 소나무와 같이 광합성을 통해 스스로 무기물로부터 유기물을 합성하는 C는 생산자이다.

㉠은 생물요소가 비생물요소에 영향을 주는 것이고, ㉡은 비생물요소가 생물요소에 영향을 주는 것이다.

154 생태계평형

✓모범답안 1차 소비자의 개체수가 일시적으로 증가하였으므로 (가) 단계에서 생산자의 개체수는 감소하고, 2차 소비자의 개체수는 증가한다. (가) 단계에서의 변화로 1차 소비자의 개체수가 감소하면 (나) 단계에서 생산자의 개체수는 증가하고, 2차 소비자의 개체수는 감소하여 평형 상태를 회복한다.