

완자 기출픽

생 명 과 학

소단원별 문제 · 정답과 해설

I. 생명 시스템의 구성
생태계와 상호작용



개체군

개체군

A 개체군의 특성

1 개체군밀도 일정 공간에 서식하는 개체 수 → 개체군의 크기는 개체군밀도로 나타낸다.

$$\text{개체군밀도}(D) = \frac{\text{개체군을 구성하는 개체 수}(N)}{\text{개체군이 서식하는 지역의 면적 또는 공간}(S)}$$

① 개체의 ❶□□과 이입으로 증가하고, ❷□□과 이출로 감소한다. → 일반적으로 출생과 사망이 이입과 이출보다 개체군밀도에 더 큰 영향을 미친다.

② 빛, 온도, 서식 공간, 먹이의 양과 같은 비생물환경 및 질병, 포식, 기생 등도 영향을 미친다.

2 개체군성장곡선 개체군의 성장을 그래프로 나타낸 것

❸□□형 성장곡선	생식 활동에 제약을 받지 않으면 개체 수가 계속 증가한다. → 이론상 성장곡선	개체 수가 증가할수록 환경저항이 커져 개체군의 크기가 계속 증가하지 않고 점차 일정해진다. 개체군의 개체 수는 환경수용력보다 커지지 않는다.
❹□□형 성장곡선	자연 상태에서는 개체군밀도가 높아질수록 환경저항이 커져 개체군이 일정 크기 이상으로 성장하지 않는다. → 실제 성장곡선	
환경저항	개체군성장을 억제하는 환경요인 예 먹이와 서식 공간 부족, 노폐물 축적, 환경오염, 경쟁, 질병 등 → 개체군은 자연 상태에서 항상 환경저항을 받는다.	
환경수용력	주어진 환경에서 서식할 수 있는 개체군의 최대 크기	

기출 PICK A-1

출생률과 사망률 관계에 따른 개체 수의 종량 (이입과 이출이 없을 때)

- 사망률 < 출생률 → 개체 수 증가
- 사망률 > 출생률 → 개체 수 감소
- 사망률 = 출생률 → 개체 수 일정

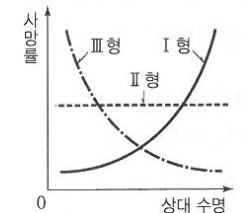
기출 PICK A-2

환경저항

J자형 성장곡선을 나타내는 개체군에는 환경저항이 작용하지 않지만, S자형 성장곡선을 나타내는 개체군에는 환경저항이 항상 작용한다.

기출 PICK A-3

개체군의 사망률곡선



- I형 초기사망률 < 후기사망률
- II형 모든 연령의 사망률 일정
- III형 초기사망률 > 후기사망률

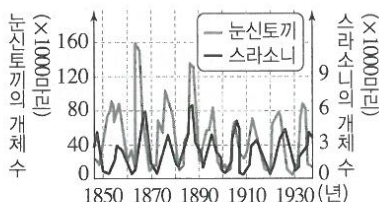
3 개체군생존곡선 한 개체군에서 같은 시기에 태어난 개체들이 시간에 따라 얼마나 살아남았는지를 그래프로 나타낸 것

I형	적은 수의 자손을 낳지만, 초기 사망률이 ❸□□아 대부분의 개체가 생리적 수명을 다하고 죽는다. 예 사람, 코끼리, 사자, 돌산양과 같은 대형 포유류	
II형	출생 이후 개체 수가 일정한 비율로 줄어든다. 예 다람쥐 등 설치류, 참새나 기러기 등 조류, 히드라	
III형	많은 수의 자손을 낳지만, 초기 사망률이 ❸□□아 성체로 성장하는 개체 수가 적다. 예 고등어, 굴과 같은 어패류	

4 개체군의 주기적 변동

포식과 피식의 관계에 따른 주기적 변동

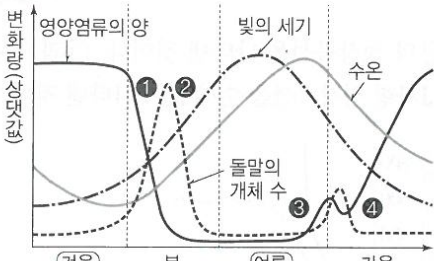
❶□□□인 눈신토끼 개체군과 ❷□□□인 스라소니 개체군은 서로 영향을 미쳐 개체군의 크기가 약 10년을 주기로 변동한다.



눈신토끼의 개체 수가 늘어난다. → 먹이 증가로 스라소니의 개체 수가 늘어난다. → 천적 증가로 눈신토끼의 개체 수가 줄어든다. → 먹이 감소로 스라소니의 개체 수가 줄어든다. → 천적 감소로 눈신토끼의 개체 수가 다시 늘어난다.

계절에 따른 돌말 개체군의 주기적 변동

돌말 개체군은 ⑨ 의 양, 빛의 세기, 수온 등 환경요인의 계절적 변화에 따라 개체군의 크기가 1년을 주기로 변동한다.



영양염류의 양이 많지만 빛의 세기가 약하고 수온이 낮아 개체 수가 적다. (겨울)
영양염류가 고갈되어 개체 수가 적다. (여름)

- ① 초봄: 영양염류의 양이 충분한 상태에서 빛의 세기가 강해지고 수온이 높아져 개체 수가 크게 늘어난다.
- ② 늦봄: 증가한 돌말 개체군이 영양염류를 사용함에 따라 영양염류의 양이 줄어들어 개체 수가 크게 줄어든다.
- ③ 늦여름: 축적된 영양염류에 의해 개체 수가 늘어난다.
- ④ 초가을: 빛의 세기가 약해지고 수온이 낮아져 개체 수가 줄어든다.

B 개체군 내의 상호작용

개체군의 밀도가 증가하면 먹이, 서식 공간, 배우자 등을 차지하기 위한 종내경쟁이 일어난다.

→ 일부 생물종의 개체군에서는 과도한 경쟁을 피하고 질서를 유지하기 위해 다양한 상호작용이 일어난다.

→ 먹이나 배우자를 차지하기 위해 다른 개체 또는 개체군으로부터 방어하고 점유하는 지역

territory	각 개체가 일정한 영역(세력권)을 확보하고 다른 개체의 침입을 막는다. → 개체군 밀도를 조절하고 지나친 경쟁을 줄여준다. 예 수컷 버들봉어는 자신의 세력권에 접근한 다른 수컷을 공격하여 암컷을 차지하고 새끼를 지킨다.
⑨ 	힘의 세기에 따라 순위를 정해 먹이나 배우자를 차지한다. → 먹이나 생식 시기의 배우자를 차지하기 위한 지나친 경쟁을 줄여준다. 예 닭은 싸움을 통해 순위를 정하고, 순위에 따라 모이를 먹는 순서가 결정된다.
⑩ 	개체군 내 한 개체가 리더가 되어 무리 전체를 통솔한다. → 리더는 개체군이 먹이를 얻거나 위험에 대처하도록 지휘하고, 나머지 개체들은 리더의 명령을 따르고 맡은 일을 수행한다. 예 기러기, 양, 코끼리는 함께 이동할 때 리더가 전체 무리를 이끈다.
social life	역할에 따라 계급과 업무를 나누어 생활한다. → 분업화된 사회를 형성한다. 예 여왕개미는 생식, 병정개미는 방어, 일개미는 먹이 획득을 담당한다.
family life	혈연관계에 있는 개체들이 모여 새끼를 함께 돌보거나 보호하고 함께 먹이를 사냥한다. 예 사자는 혈연적으로 가까운 사자들끼리 무리 지어 생활하며, 새끼를 함께 돌본다.

기출 PICK B

순위제와 리더제의 차이점

순위제에서는 개체군 내 모든 개체의 순위가 정해지지만, 리더제에서는 리더를 제외한 나머지 개체 사이에 순위가 없다.

개체군 내 상호작용을 하는 동물의 예

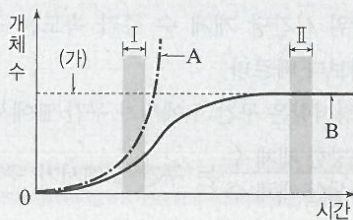
- 텃새: 은어, 물개, 버들봉어, 까치, 얼룩말
- 순위제: 닭, 큰뿔양, 일본원숭이
- 리더제: 기러기, 늑대, 양, 코끼리
- 사회생활: 개미, 꿀벌
- 가족생활: 사자, 코끼리, 볼숭이, 하이에나, 침팬지

답 ① 출생 ② 사망 ③ J자 ④ S자
⑤ 낮 ⑥ 높 ⑦ 피식자 ⑧ 포식자 ⑨ 영양염류 ⑩ 순위제 ⑪ 리더제

빈출 자료 보기

정답과 해설 18쪽 ▶▶

154 그림은 개체군성장곡선 A와 B를 나타낸 것이다. A와 B는 S자형 성장곡선과 J자형 성장곡선을 순서 없이 나타낸 것이다. (단, 서식 공간의 면적은 일정하며, 이입과 이출은 고려하지 않는다.)



이에 대한 설명으로 옳은 것은 ○, 옳지 않은 것은 ×로 표시하시오.

- (1) A에서 개체군은 환경저항을 받지 않는다. ()
- (2) B는 S자형 성장곡선이다. ()
- (3) (가)는 주어진 환경에서 서식할 수 있는 개체군의 최대 크기이다. ()
- (4) 구간 I에서 단위 시간당 개체 수 증가 속도는 A에서 B에서보다 느리다. ()
- (5) B에서 개체군밀도는 구간 I에서 구간 II에서보다 작다. ()
- (6) B에서 환경저항은 구간 I에서 구간 II에서보다 크다. ()

A 개체군의 특성

개체군밀도와 개체군성장곡선

155 하

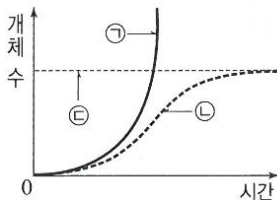
이 문제에서 볼 수 있는 보기는 多

개체군밀도에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고르면?(2개)

- ① 일정 공간에 서식하는 개체 수이다.
- ② 개체군밀도가 증가할수록 환경저항이 커진다.
- ③ 생물종의 개체군밀도는 항상 일정하게 유지된다.
- ④ 출생과 사망보다 이입과 이출의 영향을 더 크게 받는다.
- ⑤ 개체의 출생과 이입은 개체군밀도를 증가시키는 요인에 해당한다.
- ⑥ 빛, 온도, 서식 공간, 먹이의 양과 같은 비생물환경의 영향을 받는다.
- ⑦ 개체군밀도가 지나치게 감소하면 생식 기회가 줄어들어 개체군이 유지되기 어렵다.

156 하

그림은 개체군성장곡선 ㉠과 ㉡을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 S자형 성장곡선과 J자형 성장곡선을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

[보기]

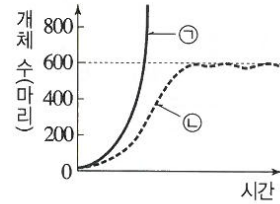
- ㄱ. ㉠은 S자형 성장곡선이다.
 ㄴ. ㉡은 먹이와 서식 공간 부족, 노폐물 축적, 환경오염과 같은 환경요인의 영향을 받을 때 나타나는 성장곡선이다.
 ㄷ. ㉡은 환경저항이다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

157 중

[서술형]

그림은 어떤 개체군의 성장곡선을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 S자형 성장곡선과 J자형 성장곡선을 순서 없이 나타낸 것이다.

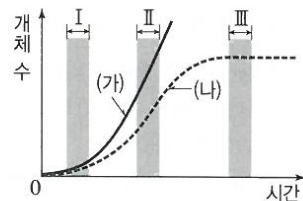


- (1) 이 개체군의 환경수용력은 얼마인지 쓰시오.
 (2) ㉠과 ㉡ 중 자연 상태에서 실제 나타나는 개체군성장곡선은 무엇인지 쓰고, 그렇게 판단한 까닭을 서술하시오.

★
빈출
158 중

이 문제에서 볼 수 있는 보기는 多

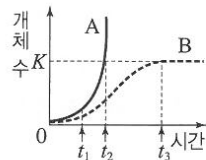
그림은 어떤 개체군의 성장곡선을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 S자형 성장곡선과 J자형 성장곡선을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고르면?(2개) (단, 서식 공간의 면적은 일정하며, 이입과 이출은 고려하지 않는다.)

- ① (가)는 개체가 생식 활동에 제약을 받지 않을 때 나타나는 성장곡선이다.
- ② (가)의 구간 I에서 이 개체군에게 환경저항이 작용한다.
- ③ (가)의 구간 II에서 출생한 개체 수는 사망한 개체 수보다 많다.
- ④ (나)의 구간 II에서 이 개체군의 밀도는 시간에 따라 증가한다.
- ⑤ (나)에서 단위 시간당 개체 수 증가 속도는 구간 I에서 구간 II에서보다 빠르다.
- ⑥ (나)에서 환경저항은 구간 I에서 구간 III에서보다 작다.
- ⑦ (나)에서 $\frac{\text{사망한 개체 수}}{\text{출생한 개체 수}}$ 는 구간 II에서 구간 III에서보다 작다.

그림은 어떤 개체군의 성장곡선 A와 B를 나타낸 것이다. A와 B는 S자형 성장곡선과 J자형 성장곡선을 순서 없이 나타낸 것이다.



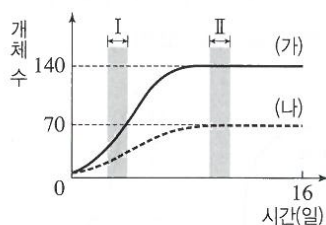
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 서식 공간의 면적은 일정하며, 이입과 이출은 고려하지 않는다.)

- 보기**
- ㄱ. A의 t_1 일 때는 개체군에게 환경저항이 작용하지 않는다.
 - ㄴ. B에서 개체군의 밀도는 t_2 일 때가 t_3 일 때보다 크다.
 - ㄷ. 다른 조건이 일정할 때, 먹이의 양이 늘어나면 개체군의 환경수용력은 K 값보다 작아진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

160 **중**

그림은 서식 공간의 크기가 서로 다른 두 조건 (가)와 (나)에서 종 ㉠을 각각 단독 배양했을 때 시간에 따른 개체 수를 나타낸 것이다. 서식 공간의 면적은 (가)에서가 (나)에서의 2배이다.



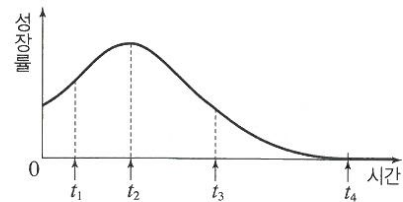
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)와 (나)에서 ㉠의 이입과 이출은 없으며, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

- 보기**
- ㄱ. ㉠의 환경수용력은 (가)에서가 (나)에서보다 크다.
 - ㄴ. 구간 I에서 증가한 ㉠의 개체 수는 (가)에서가 (나)에서보다 많다.
 - ㄷ. 구간 II에서 ㉠의 개체군밀도는 (가)에서가 (나)에서보다 작다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

161 **상**

그림은 개체군 X를 단독 배양했을 때 시간에 따른 X의 성장률을 나타낸 것이다. 성장률은 단위 시간당 증가한 개체 수이다.

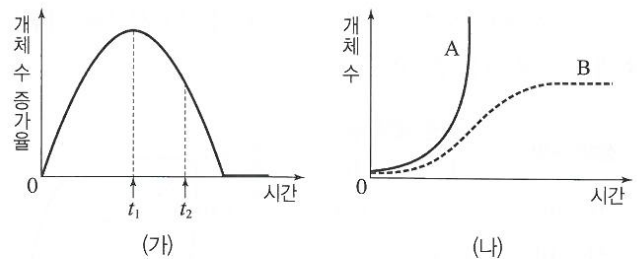


이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 서식 공간의 면적은 일정하며, 이입과 이출은 고려하지 않는다.)

- 보기**
- ㄱ. 환경저항은 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 작다.
 - ㄴ. 개체군밀도는 t_2 일 때가 t_3 일 때보다 크다.
 - ㄷ. t_4 일 때 출생한 개체 수와 사망한 개체 수는 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[162~163] 그림 (가)는 개체군 ㉠을 단독 배양했을 때 시간에 따른 개체 수 증가율을, (나)는 개체군성장곡선을 나타낸 것이다. A와 B는 S자형 성장곡선과 J자형 성장곡선을 순서 없이 나타낸 것이다.



162 **상**

[서술형]

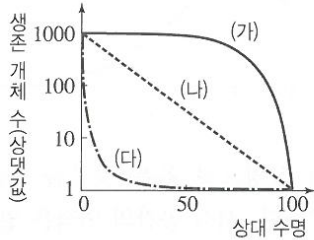
㉠의 개체군성장곡선은 A와 B 중 어떤 것에 해당하는지 쓰고, 그렇게 판단한 까닭을 서술하시오.

163 **상**

[서술형]

(가)에서 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 개체 수 증가율이 작은 까닭을 환경요인과 관련지어 서술하시오.

그림은 개체군생존곡선의 세 가지 유형 (가)~(다)를 나타낸 것이다.



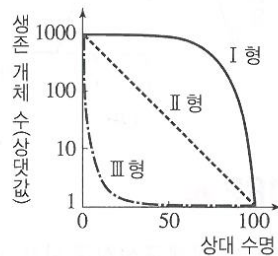
이에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고르면?(2개)

- ① (가)는 새끼 때 부모의 보호를 받아 초기 사망률이 낮다.
- ② 사자와 같은 대형 포유류의 생존곡선 유형은 (가)에 해당한다.
- ③ (나)는 출생 이후 개체 수가 일정한 비율로 감소한다.
- ④ 다람쥐와 같은 설치류의 생존곡선 유형은 (나)에 해당한다.
- ⑤ 대부분의 개체가 생리적 수명을 다하고 죽는 종의 생존곡선 유형은 (다)에 해당한다.
- ⑥ 한 부모에서 한 번에 태어나는 자손의 수는 (가) 유형에서가 (다) 유형에서보다 많다.

165 중

표는 개체군 A와 B에서 특정 시기에 함께 태어난 개체들이 출생 후 상대 수명에 따라 생존한 개체 수를, 그림은 세 가지 유형의 개체군생존곡선을 나타낸 것이다. 특정 시기의 사망률은 그 시기 동안 사망한 개체 수를 그 시기가 시작된 시점의 총개체 수로 나눈 값이다.

상대 수명	생존 개체 수	
	A	B
0~20	100	1000
21~40	100	5
41~60	95	4
61~80	88	1
81~100	0	0



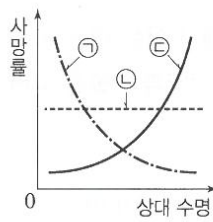
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기**
- ㄱ. A의 개체군생존곡선 유형은 I형에 해당한다.
 - ㄴ. 초기 사망률은 A에서가 B에서보다 높다.
 - ㄷ. B와 참새 개체군의 개체군생존곡선은 동일한 유형에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

166 중

그림은 개체군의 세 가지 사망률곡선을, 표는 동물 종 (가)~(다)의 특징과 사망률곡선 유형을 나타낸 것이다. (가)와 (나)의 사망률곡선 유형은 ㉠과 ㉡ 중 하나에 해당한다.



종	특징	유형
(가)	초기 사망률이 후기 사망률보다 높다.	?
(나)	초기 사망률이 후기 사망률보다 낮다.	?
(다)	?	㉢

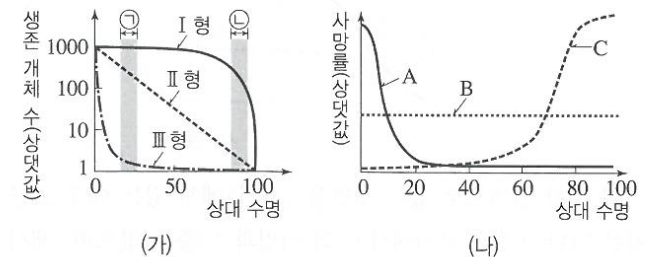
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기**
- ㄱ. (가)의 사망률곡선 유형은 ㉠에 해당한다.
 - ㄴ. ㉢은 연령별 사망률이 비교적 일정하다.
 - ㄷ. 고등어의 사망률곡선 유형은 ㉡에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

167 상

그림 (가)는 개체군생존곡선 I형, II형, III형을, (나)는 개체군의 사망률곡선을 나타낸 것이다. A~C는 I형, II형, III형의 사망률곡선을 순서 없이 나타낸 것이다. 특정 시기의 사망률은 그 시기 동안 사망한 개체 수를 그 시기가 시작된 시점의 총개체 수로 나눈 값이다.



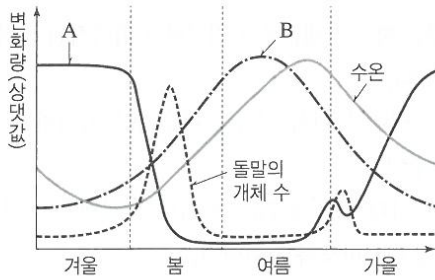
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기**
- ㄱ. A는 III형의 사망률곡선을 나타낸 것이다.
 - ㄴ. II형에서 ㉠ 시기 동안 사망한 개체 수 ㉡ 시기 동안 사망한 개체 수 는 1이다.
 - ㄷ. A~C 중 후기 사망률 초기 사망률은 C가 가장 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

개체군의 주기적 변동

[168~169] 그림은 어떤 하천에서 계절에 따른 환경요인의 변화와 돌말 개체군의 개체 수 변화를 나타낸 것이다. A와 B는 빛의 세기와 영양염류의 양을 순서 없이 나타낸 것이다.



★
빈출
168 중

이 문제에서 볼 수 있는 보기는

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고르면?(3개)

- ① A는 빛의 세기, B는 영양염류의 양이다.
- ② 돌말은 생태계구성요소 중 생물요소에 해당한다.
- ③ 돌말 개체군의 크기는 계절에 따라 1년을 주기로 변한다.
- ④ 초봄에 돌말 개체군의 개체 수가 크게 늘어난 것은 A가 충분 한 상태에서 B와 수온이 낮아졌기 때문이다.
- ⑤ 초봄에 A가 크게 감소한 것은 급증한 돌말 개체군이 영양염 류를 많이 사용했기 때문이다.
- ⑥ 여름에 돌말 개체군의 개체 수 증가를 제한하는 가장 큰 환경 요인은 B이다.
- ⑦ 늦여름에는 A가 증가함에 따라 돌말 개체군의 개체 수가 늘 어난다.
- ⑧ 초가을에 돌말 개체군의 개체 수가 줄어든 것은 B와 관련이 있다.

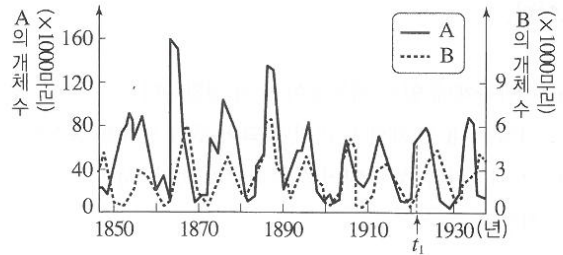
169 중

| 서술형 |

겨울에 돌말 개체군의 개체 수가 적은 까닭을 환경요인과 관련지어 서술하시오.

170 중

그림은 어떤 군집에서 시간에 따른 눈신토끼와 스라소니의 개체 수를 나타낸 것이다. A와 B는 눈신토끼와 스라소니를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B 이외의 종은 고려하지 않는다.)

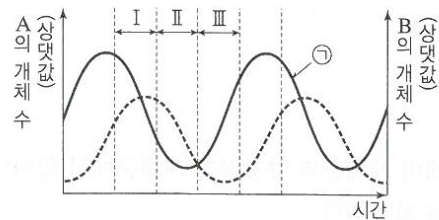
보기

- ㄱ. A는 B와 한 개체군을 이룬다.
- ㄴ. t_1 일 때 A와 B는 모두 환경저항을 받는다.
- ㄷ. A와 B의 개체 수는 포식과 피식 관계에 의해 주기적으로 변동한다.
- ㄹ. A를 인위적으로 제거하면 B의 개체 수가 일시적으로 증가 할 것이다.

- ① ㄱ, ㄹ
- ② ㄴ, ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

171 중

그림은 포식과 피식 관계에 있는 종 A와 B의 개체 수 변화를 나타낸 것이다. A는 포식자이고 B는 피식자이며, ㉠은 A와 B 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B 이외의 종은 고려하지 않는다.)

보기

- ㄱ. ㉠은 B이다.
- ㄴ. 구간 I에서 ㉠의 개체 수가 줄어든 것은 포식자에게 잡아 먹힌 ㉠의 개체 수가 증가했기 때문이다.
- ㄷ. 구간 III에서 ㉠의 개체 수가 늘어난 것은 구간 II에서 ㉠의 천적의 개체 수가 감소했기 때문이다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

B 개체군 내의 상호작용

172 ①

다음은 개체군을 구성하는 개체 사이의 상호작용에 대한 자료이다.

- (가) 혈연관계에 있는 개체들이 모여 생활한다.
 (나) 개체군 내 한 개체가 리더가 되어 무리 전체를 통솔한다.
 (다) 각 개체가 일정한 영역을 차지하여 먹이, 서식 공간, 배우자를 독점한다.

(가)~(다)에 해당하는 상호작용을 옳게 짝 지은 것은?

- | | (가) | (나) | (다) |
|--------|-----|-----|-----|
| ① 가족생활 | 순위제 | 털세 | |
| ② 가족생활 | 리더제 | 털세 | |
| ③ 가족생활 | 리더제 | 분서 | |
| ④ 사회생활 | 리더제 | 분서 | |
| ⑤ 사회생활 | 순위제 | 털세 | |

173 ①

동물 개체군과 이 개체군 내에서 주로 나타나는 상호작용을 옳게 짝 지은 것을 모두 고르면?(2개)

- ① 닭 개체군 - 리더제
- ② 까치 개체군 - 털세
- ③ 물개 개체군 - 사회생활
- ④ 기러기 개체군 - 순위제
- ⑤ 하이에나 개체군 - 가족생활

174 ①

다음은 왕개미 개체군과 양봉꿀벌 개체군에서 일어나는 상호작용에 대한 자료이다.

- 왕개미는 여왕개미, 수개미, 일개미, 병정개미로 역할을 구분한다. 여왕개미와 수개미는 생식, 일개미는 먹이 획득, 병정개미는 방어를 각각 담당한다.
- 양봉꿀벌은 여왕벌, 수벌, 일벌로 역할을 구분한다. 여왕벌과 수벌은 생식, 일벌은 먹이 획득을 각각 담당한다.

이 자료에 공통적으로 나타난 개체군 내 상호작용으로 가장 적절한 것은?

- ① 털세
- ② 리더제
- ③ 순위제
- ④ 가족생활
- ⑤ 사회생활

175 ②

개체군 내 여러 가지 상호작용에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 털세는 개체를 분산하여 개체군밀도를 조절하고 지나친 경쟁을 줄여준다.
- ② 사회생활을 하는 개체군은 조직적이고 협력적인 분업화된 사회를 형성한다.
- ③ 순위제는 먹이나 생식 시기의 배우자를 차지하기 위한 경쟁을 심화시킨다.
- ④ 리더제가 나타나는 개체군 내 리더는 개체군이 먹이를 얻거나 위험에 대처하도록 지휘한다.
- ⑤ 가족생활을 하는 개체군은 무리 지어 생활하며 새끼를 함께 돌보거나 보호하고 함께 먹이를 사냥한다.

176 ②

표는 개체군 내 상호작용 (가)~(다)의 특징을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 털세, 순위제, 사회생활을 순서 없이 나타낸 것이다.

상호작용	특징
(가)	역할에 따라 각 개체가 계급과 업무를 분담하여 생활한다.
(나)	힘의 세기에 따라 순위를 정하여 먹이나 배우자를 차지한다.
(다)	각 개체마다 ㉠ 세력권을 확보하고 다른 개체의 침입을 적극적으로 막는다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. (가)는 사회생활이다.
- ㄴ. '큰꿀양은 꿀의 크기로 순위를 정하고, 꿀의 크기가 비슷하면 꿀 치기로 순위를 정한다.'는 (나)의 예에 해당한다.
- ㄷ. ㉠은 먹이나 배우자를 차지하기 위해 다른 개체로부터 방어하고 점유하는 지역이다.

- ① ㄱ
- ② ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

표는 개체군 내 상호작용의 예를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 텃새와 리더제를 순서 없이 나타낸 것이다.

상호작용	예
(가)	호랑이는 자신의 영역을 배설물로 표시한다.
(나)	우두머리 늑대는 무리의 사냥 시기와 사냥감을 정한다.
가족생활	㉠

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 얼룩말 개체군에서 주로 나타나는 상호작용은 (가)이다.
 ㄴ. 눈신토끼와 스라소니 개체군 사이에서 나타나는 상호작용은 (나)이다.
 ㄷ. '암컷 볼곰은 새끼와 함께 살며 새끼를 돌보고 사냥하는 법을 가르친다.'는 ㉠에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
 ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

178 ●

다음은 동물 개체군에서 일어나는 상호작용의 예에 대한 자료이다.

(가) 양 떼는 목초지를 이동할 때 한 마리의 양이 전체 무리를 이끌며 이동한다.
 (나) 여러 마리의 암탉이 한 닭장에 살게 되면 처음에는 서로 머리를 쪼며 싸우지만 곧 순위가 정해져 모이를 먹는 순서가 정해진다.

(가)와 (나)에 나타난 상호작용의 공통점으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

ㄱ. 모든 개체마다 순위가 정해져 있다.
 ㄴ. 서로 다른 종 사이에서 일어나는 상호작용이다.
 ㄷ. 불필요한 경쟁을 줄이고 개체군 내 질서를 유지하기 위한 상호작용이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ
 ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

179 ●

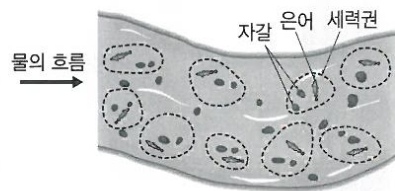
다음은 아프리카코끼리에 대한 자료이다.

아프리카코끼리는 ㉠ 경험 많은 암컷이 무리를 이끌며 물과 먹이가 있는 장소나 이동 경로를 결정한다. ㉡ 무리는 어미와 새끼를 중심으로 이루어지고, 다른 암컷들도 새끼를 함께 돌본다. 이 과정에서 새끼는 먹이 찾기와 위험을 피하는 방법 같은 중요한 지식을 배운다.

㉠과 ㉡에 나타난 개체군 내 상호작용으로 가장 적절한 것은?

- | | |
|-------|------|
| ㉠ | ㉡ |
| ① 리더제 | 가족생활 |
| ② 순위제 | 가족생활 |
| ③ 기생 | 가족생활 |
| ④ 순위제 | 사회생활 |
| ⑤ 리더제 | 사회생활 |

그림은 하천에 서식하는 은어가 다른 개체의 침입을 막기 위해 세력권을 형성한 모습을 나타낸 것이다.



이 자료에 나타난 개체군 내 상호작용과 가장 관련이 깊은 것은?

- ① 큰기러기는 다른 지역으로 이동할 때 리더를 따라 이동한다.
 ② 앞꾼개미는 일개미, 여왕개미, 병정개미 등으로 구성원의 역할이 분담되어 있다.
 ③ 사자는 혈연적으로 가까운 사자들끼리 무리 지어 생활하며 새끼를 함께 돌본다.
 ④ 일본원숭이는 힘의 세기에 따라 순위를 정하고 순위에 따라 먹이를 먹고 암컷을 차지한다.
 ⑤ 수컷 버들붕어는 자신의 세력권에 접근한 다른 수컷을 공격하여 암컷을 차지하고 새끼를 지킨다.

정답과 해설

07 개체군

(3) 분해자의 호흡으로 방출되는 에너지량은 각 영양단계의 생물에
서 사체나 배설물 형태로 분해자로 이동한 에너지량의 합과 같으므로
 $8+0.3(㉔)+0.1=8.4$ 이다.

	채점 기준	배점
(1)	㉑과 ㉒의 값을 구하고, 풀이 과정을 모두 옳게 서술한 경우	50 %
	㉑과 ㉒의 값을 구하고, 풀이 과정 중 일부만 옳게 서술한 경우	30 %
	㉑과 ㉒의 값만 구한 경우	20 %
(2)	2차 소비자의 에너지효율과 풀이 과정을 모두 옳게 서술한 경우	20 %
	2차 소비자의 에너지효율만 구한 경우	10 %
(3)	분해자의 호흡으로 방출되는 에너지량과 풀이 과정을 모두 옳게 서술한 경우	30 %
	분해자의 호흡으로 방출되는 에너지량만 구한 경우	15 %

148 ㄱ. 상위 영양단계로 갈수록 전달되는 에너지량이 감소하므로
상위 영양단계일수록 보유하는 에너지량이 줄어든다. 따라서 에너지양
이 가장 많은 B가 생산자이며, C는 1차 소비자, A는 2차 소비자이다.
ㄴ. (나)와 (다)에서 2차 소비자의 에너지효율은 같고, (나)에서 2차 소비
자(A)의 에너지효율은 $\frac{40}{120} \times 100 = \frac{100}{3} \%$ 이다. 따라서 (다)에서 2차
소비자(A)의 에너지효율은 $\frac{㉑}{150} \times 100 = \frac{100}{3}$ 이므로 ㉑은 50이다.

바로알기 | ㄷ. (가)에서 2차 소비자(A)의 에너지효율은 $\frac{50}{200} \times 100$
 $=25 \%$ 이고, (다)에서 1차 소비자(C)의 에너지효율은 $\frac{150}{600} \times 100 =$
 25% 이므로 같다.

149 I의 에너지량은 100, 에너지효율은 10 %이므로 I의 이전 영
양단계의 에너지량은 1000이다. 따라서 I의 이전 영양단계는 생산자이
므로 I는 1차 소비자이다. 또한 3차 소비자의 에너지효율은 1차 소비
자의 에너지효율의 2배이므로 20 %인데, II의 에너지효율은 15 %이므
로 III이 3차 소비자이고, II가 2차 소비자이다.

ㄴ. 2차 소비자의 에너지효율은 $\frac{㉑}{100} \times 100 = 15 \%$ 이므로 2차 소비자
(II)의 에너지량(㉑)은 15이다.

바로알기 | ㄱ. I은 1차 소비자, II는 2차 소비자, III은 3차 소비자
이다.

ㄷ. 각 영양단계마다 에너지의 일부는 호흡을 통해 생물의 생명활동에
이용되거나 열에너지로 전환되어 외부로 방출되므로, 2차 소비자(II)의
에너지 중 일부만 3차 소비자(III)에게 전달된다.

150 ㄱ. 에너지량은 상위 영양단계로 갈수록 감소하므로 A는 3차
소비자, B는 2차 소비자, C는 1차 소비자, D는 생산자이다.

바로알기 | ㄴ. A의 에너지효율은 $\frac{9}{30} \times 100 = 30 \%$, B의 에너지효율
은 $\frac{30}{150} \times 100 = 20 \%$, C의 에너지효율은 $\frac{150}{1000} \times 100 = 15 \%$ 이므
로, B의 에너지효율은 C의 2배가 아니다.

ㄷ. 상위 영양단계로 갈수록 에너지량은 $1000 \rightarrow 150 \rightarrow 30 \rightarrow 9$ 로 변
하므로 감소하지만, 에너지효율은 $15 \% \rightarrow 20 \% \rightarrow 30 \%$ 로 변하므로
증가한다.

151 (나)에서 2차 소비자의 에너지효율은 (가)에서 1차 소비자의 에
너지효율의 2배이므로 $\frac{3}{㉔} \times 100 = \frac{㉑}{100} \times 100 \times 2$ 이고, ㉔은 ㉑의
1.5배이므로 ㉔=㉑ $\times 1.5$ 이다. 이를 풀면 ㉑은 10, ㉔은 15이다.
ㄴ. (나)에서 에너지량이 가장 많은 A는 생산자이다.

ㄷ. 2차 소비자의 에너지효율은 (가)에서 $\frac{2}{10} \times 100 = 20 \%$, (나)에서
 $\frac{3}{15} \times 100 = 20 \%$ 이므로 (가)와 (나)에서 같다.

바로알기 | ㄱ. ㉑은 10, ㉔은 15이다.

152 ㄱ. (가)는 상위 영양단계로 갈수록 개체 수가 줄어들어 피라미
드 형태를 나타낸다. 이는 생물군집의 개체 수가 안정된 상태를 유지하
는 생태계평형 상태이다.

ㄷ. 산불, 홍수, 가뭄 등의 자연재해 및 외래생물의 유입, 환경오염, 기후
변화와 같은 사람의 활동으로 생태계가 평형을 유지하는 능력의 한계를
넘으면 생태계평형이 깨지고 생태계 전체가 파괴될 수 있다.

바로알기 | ㄴ. 1차 소비자의 개체 수가 일시적으로 감소하면 1차 소비자
의 먹이가 되는 생산자의 개체 수는 증가하고, 1차 소비자를 먹이로 하
는 2차 소비자의 개체 수는 감소할 것이다. 이후 먹이 증가와 천적 감소
로 1차 소비자의 개체 수는 증가하고, 이로 인해 생산자의 개체 수는 감소
하고 2차 소비자의 개체 수는 증가하여 생태계는 평형 상태를 회복한다.

153 ㄷ. 안정된 생태계에서는 생태계평형이 일시적으로 깨지더라도
대부분 시간이 지나면 먹이사슬을 통해 평형 상태를 회복한다. 즉, 한 영
양단계의 개체 수가 증가하거나 감소하면 이 영양단계와 먹이 관계에 있
는 다른 영양단계의 개체 수도 이에 따라 변해 평형을 회복하게 된다.

바로알기 | ㄱ. 1차 소비자가 증가한 이후 $t_0 \rightarrow t_1$ 구간에서 II가 감소하
며, $t_1 \rightarrow t_2$ 구간에서 1차 소비자가 감소한 이후 $t_2 \rightarrow t_3$ 구간에서 II가
증가하므로 II는 1차 소비자의 먹이인 생산자이다. 따라서 I은 1차 소
비자의 천적인 2차 소비자이며, ㉑은 '증가', ㉒은 '감소'이다.

ㄴ. 생물요소 사이에서 에너지는 먹이사슬을 따라 전달되므로, 2차 소비
자(I)의 체내에 저장된 에너지는 1차 소비자에게 전달되지 않는다.

07 개체군

빈출 자료 보기

49쪽

154 (1) ㉑ (2) ㉑ (3) ㉑ (4) $\times$ (5) ㉑ (6) $\times$

154 (1) A는 J자형 성장곡선으로, 개체가 생식 활동에 아무런 제약
을 받지 않는 조건에서 나타난다. 따라서 J자형 성장곡선(A)에서 개체군
은 환경저항을 받지 않는다.

(2) B는 S자형 성장곡선으로, 실제 자연 상태에서 나타나는 성장곡선
이다.

(3) (가)는 주어진 환경에서 서식할 수 있는 개체군의 최대 크기인 환경수
용력이다.

(5) 서식 공간의 면적이 일정할 때 개체군밀도는 개체 수에 비례하므로,
B에서 개체군밀도는 구간 I에서 구간 II에서보다 작다.

바로알기 | (4) 단위 시간당 개체 수 증가 속도는 그래프의 기울기에 비례
하므로, 구간 I에서는 J자형 성장곡선(A)에서 S자형 성장곡선(B)에
서보다 빠르다.

(6) 환경저항은 개체 수가 많아질수록 커지므로 B에서 환경저항은 구간
II에서 구간 I에서보다 크다.

155 ③, ④	156 ①	157 해설 참조	158 ②, ⑤
159 ①	160 ③	161 ④	162 해설 참조
163 해설 참조	164 ⑤, ⑥	165 ①	166 ③
167 ③	168 ①, ④, ⑥	169 해설 참조	170 ②
171 ⑤	172 ②	173 ②, ⑤	174 ⑤
175 ③	176 ⑤	177 ④	178 ③
179 ①	180 ⑤		

155 ①, ② 개체군밀도는 일정 공간에 서식하는 개체 수이다. 개체 수가 많아질수록 개체군밀도가 증가하며, 그에 따라 환경저항이 커져 자원에 대한 경쟁이 심해진다.

⑤ 개체의 출생과 이입은 개체군밀도를 증가시키고, 사망과 이출은 개체군밀도를 감소시킨다.

⑥ 개체군밀도는 빛, 온도, 서식 공간, 먹이의 양 등의 비생물환경과 질병, 포식, 다른 생물의 기생 등의 영향을 받는다.

⑦ 개체군밀도가 지나치게 증가하면 환경저항이 커져 출생률이 낮아지고 사망률은 높아진다. 반대로 개체군밀도가 지나치게 감소하면 생식 기회가 줄어들어 개체군이 유지되기 어렵다.

바로알기 | ③ 개체군밀도는 일정하게 유지되지 않고, 개체의 출생과 사망, 이입과 이출 등에 의해 변한다.

④ 개체군밀도는 일반적으로 이입과 이출보다 출생과 사망의 영향을 더 크게 받는다.

156 ㄴ. ㉠은 S자형 성장곡선으로, 실제 자연 상태에서 환경저항의 영향으로 개체군의 크기가 일정 크기 이상으로 성장하지 않아 나타나는 성장곡선이다. 환경저항은 개체군성장을 억제하는 요인으로, 먹이와 서식 공간 부족, 노폐물 축적, 환경오염, 개체 간의 경쟁 심화 등이 있다.

바로알기 | ㄱ. ㉡은 J자형 성장곡선으로, 개체가 생식 활동에 제약을 받지 않는 이상적인 환경에서 개체 수가 계속 증가하여 나타나는 성장곡선이다.

ㄷ. ㉢은 주어진 환경에서 서식할 수 있는 개체군의 최대 크기인 환경수용력이다.

157 **모범 답안** (1) 600마리

(2) ㉠. 실제 자연 상태에서는 개체 수가 증가하여 환경저항이 커지면 개체군의 성장이 점차 둔화되어 개체군의 크기가 더 이상 증가하지 않고 일정하게 유지되는 S자형 성장곡선을 나타낸다.

해설 실제 자연 상태에서 개체군성장곡선은 환경저항에 의해 S자 모양을 나타내며, 개체군의 크기는 환경수용력보다 커지지 않고 환경수용력 부근에서 일정하게 유지된다.

	채점 기준	배점
(1)	600마리라고 쓴 경우	30 %
	㉠이라고 쓰고, 환경저항과 관련지어 옳게 서술한 경우	70 %
(2)	㉠이라고 쓰고, 개체군의 크기가 계속 증가하지 않기 때문이라고만 서술한 경우	50 %
	㉠만 쓴 경우	20 %

158 ① (가)는 개체가 생식 활동에 제약을 받지 않고 자손을 낳을 때 나타나는 J자형 성장곡선이다.

③ 출생은 개체 수를 증가시키고 사망은 개체 수를 감소시킨다. J자형 성장곡선(가)의 구간 II에서는 개체 수가 증가하고 있으므로 출생한 개체 수가 사망한 개체 수보다 많다.

④ (나)는 개체 수가 증가할수록 환경저항이 커져 개체군의 크기가 일정 값 이상으로 증가하지 않는 S자형 성장곡선이다. 서식 공간의 면적이 일정할 때 개체군밀도는 개체 수에 비례하므로, S자형 성장곡선(나)의 구간 II에서 이 개체군의 밀도는 시간에 따라 증가한다.

⑥ 환경저항은 개체 수 또는 개체군밀도가 증가할수록 커지므로, S자형 성장곡선(나)에서 환경저항은 구간 I에서 구간 III에서보다 작다.

⑦ S자형 성장곡선(나)의 구간 II에서는 개체 수가 증가하지만 구간 III에서는 증가하지 않고 일정한 값을 나타낸다. 따라서 (나)에서 $\frac{\text{사망한 개체 수}}{\text{출생한 개체 수}}$ 는 구간 II에서는 1보다 작지만, 구간 III에서는 1이다.

바로알기 | ② J자형 성장곡선(가)에서는 구간 I을 포함한 전 구간에서 개체군에게 환경저항이 작용하지 않는다.

⑤ 단위 시간당 개체 수 증가 속도는 특정 시점에서 증가한 개체 수이며 해당 시점에서의 그래프의 기울기에 비례한다. S자형 성장곡선(나)에서 그래프의 기울기는 구간 I에서 구간 II에서보다 작으므로, 단위 시간당 개체 수 증가 속도도 구간 I에서 구간 II에서보다 느리다.

159 ㄱ. J자형 성장곡선(A)에서는 전 시점에서 개체군에게 환경저항이 작용하지 않는다.

바로알기 | ㄴ. S자형 성장곡선(B)에서 개체 수는 t_2 일 때가 t_3 일 때보다 적으므로 개체군의 밀도도 t_2 일 때가 t_3 일 때보다 작다.

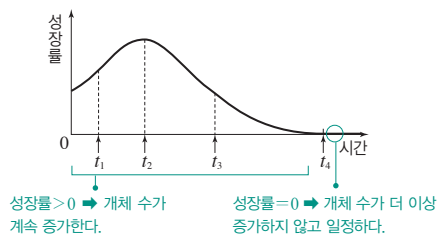
ㄷ. 환경수용력은 고정적인 값이 아니라 먹이, 서식 공간, 질병, 포식자, 개체군 내 상호작용 등의 환경요인에 따라 달라진다. 따라서 다른 조건이 일정할 때, 먹이의 양이 늘어나면 개체군의 환경수용력은 K값보다 커진다.

160 ㄱ. 환경수용력은 조건 (가)에서 140이고, 조건 (나)에서 70이다. 따라서 ㉢의 환경수용력은 (가)에서 (나)에서보다 크다.

ㄴ. 특정 구간에서 증가한 개체 수는 구간의 마지막 시점에서의 개체 수와 첫 시점에서의 개체 수의 차이이다. 따라서 구간 I에서 증가한 ㉢의 개체 수는 (가)에서 (나)에서보다 많다.

바로알기 | ㄷ. 구간 II에서 개체 수는 (가)에서 (나)에서의 2배이고 서식 공간의 면적도 (가)에서 (나)에서의 2배이므로, ㉢의 개체군밀도는 (가)와 (나)에서 같다.

161



ㄱ. $t_1 \sim t_2$ 구간에서 성장률은 0보다 크므로 이 구간 동안 X의 개체 수는 계속 증가한다. 따라서 개체 수에 비례하는 환경저항은 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 작다.

ㄷ. t_4 일 때는 성장률이 0이므로 개체 수가 더 이상 증가하지 않는다. 따라서 t_4 일 때 출생한 X의 개체 수와 사망한 X의 개체 수는 같다.

바로알기 | ㄴ. $t_2 \sim t_3$ 구간에서 성장률은 0보다 크므로 이 구간 동안 X의 개체 수는 계속 증가한다. 따라서 서식 공간의 면적이 일정할 때 개체 수에 비례하는 개체군밀도는 t_3 일 때가 t_2 일 때보다 크다.

162 **모범 답안** B. ㉢의 개체 수 증가율은 증가하다가 감소하며 결국 0이 된다. 이때 개체 수 증가율이 0보다 큰 구간에서는 개체 수가 계속 증가하지만 단위 시간당 개체 수 증가 속도가 빨라지다가 느려지며, 개체 수 증가율이

0인 구간에서는 개체 수가 더 이상 증가하지 않고 일정해지므로 ㉠은 S자형 성장곡선인 B를 나타낸다.

채점 기준	배점
B라고 쓰고, 개체 수 증가율과 관련지어 개체 수 증가 속도가 빨라지다가 느려지며 특정 시점 이후에 개체 수가 일정해지기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100 %
B라고 쓰고, 개체 수 증가율을 언급하지 않고 옳게 서술한 경우	70 %
B라고만 쓴 경우	30 %

163 **모범 답안** 개체 수가 많아질수록 먹이와 서식 공간 부족, 노폐물 축적, 환경오염 등과 같은 환경저항이 커지기 때문이다.

채점 기준	배점
환경저항으로 작용하는 환경요인과 관련지어 환경저항이 커지기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100 %
환경요인을 언급하지 않고 환경저항이 커지기 때문이라고만 서술한 경우	70 %

164 ①, ② (가)는 새끼 때 부모의 보호를 받아 초기 사망률이 낮고 대부분의 개체가 성체로 성장하는 개체군성장곡선 I형이다. 개체군성장곡선 I형의 예로는 사람, 코끼리, 사자와 같은 대형 포유류가 있다.

③, ④ (나)는 출생 이후 개체 수가 일정한 비율로 감소하는 개체군성장곡선 II형이다. 개체군성장곡선 II형의 예로는 다람쥐 등 설치류, 참새나 기러기 등 조류, 히드라가 있다.

바로알기 | ⑤ 대부분의 개체가 성체로 성장하며 생리적 수명을 다하고 죽는 종의 생존곡선 유형은 I형(가)이다.

⑥ (다)는 초기 사망률이 높아 성체로 성장하는 개체 수가 적은 개체군성장곡선 III형이다. 한 부모에서 한 번에 태어나는 자손의 수는 I형(가)에 서가 III형(다)에서보다 적다.

165 ㄱ. 개체군 A는 자손을 적게 낳지만 초기 사망률이 낮아 대부분의 개체가 성체로 성장하므로 A의 개체군생존곡선 유형은 I형에 해당한다. 반면 개체군 B는 자손을 많이 낳지만 초기 사망률이 높아 성체로 성장하는 개체 수가 적으므로 B의 개체군생존곡선 유형은 III형에 해당한다.

바로알기 | ㄴ. 상대수명이 0~20인 시기 동안 A에서는 사망한 개체가 없지만 B에서는 거의 대부분의 개체가 사망하였다. 따라서 초기 사망률은 A에서가 B에서보다 낮다.

ㄷ. 참새와 같은 조류 개체군은 연령별 사망률이 일정한 II형의 개체군생존곡선을 나타낸다.

166 ㄱ. 초기 사망률이 후기 사망률보다 높은 (가)의 사망률곡선 유형은 ㉠에, 초기 사망률이 후기 사망률보다 낮은 (나)의 사망률곡선 유형은 ㉡에 해당한다.

ㄴ. ㉡은 연령별 사망률이 비교적 일정하여 출생 이후 개체 수가 일정한 비율로 줄어드는 것이다.

바로알기 | ㄷ. 고등어와 같은 어류나 굴과 같은 해양 무척추동물은 초기 사망률이 높아 성체로 자라는 개체 수가 적다. 따라서 고등어의 사망률곡선 유형은 초기 사망률이 후기 사망률보다 높은 ㉠에 해당한다.

167 ㄱ. A는 초기 사망률이 후기 사망률보다 높으므로 III형의 사망률곡선을, B는 연령별 사망률이 일정하므로 II형의 사망률곡선을, C는 초기 사망률이 후기 사망률보다 낮으므로 I형의 사망률곡선을 나타낸 것이다.

ㄷ. $\frac{\text{후기 사망률}}{\text{초기 사망률}}$ 은 초기 사망률이 낮고 후기 사망률이 높을수록 값이 커지므로 C가 가장 크고 A가 가장 작다.

바로알기 | ㄴ. 개체군생존곡선 그래프에서 생존 개체 수를 나타낸 Y축의 값은 상댓값으로, $1000 \rightarrow 100 \rightarrow 10 \rightarrow 1$ 로 바뀐다. 따라서 II형에서 ㉠ 시기 동안 사망한 개체 수는 ㉡ 시기 동안 사망한 개체 수보다 많으므로, $\frac{\text{㉠ 시기 동안 사망한 개체 수}}{\text{㉡ 시기 동안 사망한 개체 수}}$ 는 1보다 크다.

168 A는 영양염류의 양, B는 빛의 세기이다.

② 돌말은 물속에서 광합성을 하는 조류의 일종으로, 생태계구성요소 중 생물요소에 해당한다.

③ 돌말 개체군의 크기는 영양염류의 양, 빛의 세기, 수온 등 환경요인의 계절적 변화에 따라 1년을 주기로 변한다.

⑤ 초봄에 영양염류의 양(A)이 크게 감소한 것은 초봄에 급증한 돌말 개체군이 영양염류를 많이 사용했기 때문이다.

⑦ 여름 동안 돌말의 개체 수가 적어 영양염류가 축적되며, 늦여름에는 축적된 영양염류의 양(A)이 증가함에 따라 돌말 개체군의 개체 수가 늘어난다.

⑧ 초가을에는 빛의 세기(B)가 약해지고 수온이 낮아짐에 따라 환경요인이 돌말의 성장에 적합하지 않아 돌말 개체군의 개체 수가 줄어든다.

바로알기 | ① 겨울에 높고 여름에 낮은 A는 영양염류의 양이고, 반대로 여름에 높고 겨울에 낮은 B는 빛의 세기이다.

④ 초봄에 돌말 개체군의 개체 수가 크게 늘어난 것은 영양염류의 양(A)이 충분한 상태에서 빛의 세기(B)가 강해지고 수온이 높아졌기 때문이다.

⑥ 여름에 빛의 세기(B)가 강하고 수온이 높아도 돌말 개체군의 개체 수가 증가하지 못하는 것은 영양염류가 거의 없기 때문이다. 따라서 여름에 돌말 개체군의 개체 수 증가를 제한하는 가장 큰 환경요인은 영양염류의 양(A)이다.

169 **모범 답안** 겨울에는 영양염류의 양이 충분하지만 빛의 세기가 약하고 수온이 낮아 환경요인이 돌말의 성장에 적합하지 않기 때문에 돌말 개체군의 개체 수가 적다.

채점 기준	배점
영양염류의 양, 빛의 세기, 수온을 모두 언급하여 옳게 서술한 경우	100 %
영양염류의 양, 빛의 세기, 수온 중 일부만 언급하여 옳게 서술한 경우	70 %

170 대체로 A의 개체 수가 B의 개체 수보다 많고, A의 개체 수 변화에 따라 B의 개체 수도 변화하므로 A는 피식자인 눈신토끼, B는 포식자인 스라소니이다.

ㄴ. t_1 을 포함한 전 구간에서 눈신토끼(A)와 스라소니(B)는 개체 간의 경쟁이나 먹이 부족, 노폐물 축적 등과 같은 환경저항을 받는다.

ㄷ. 눈신토끼(A)와 스라소니(B) 개체군의 개체 수는 포식과 피식의 관계에 의해 오랜 기간에 걸쳐 주기적으로 변동한다.

바로알기 | ㄱ. 눈신토끼(A)와 스라소니(B)는 서로 다른 종이므로 한 개체군을 이루지 않는다.

ㄹ. 피식자인 눈신토끼(A)를 인위적으로 제거하면 먹이가 없어진 스라소니(B)의 개체 수가 감소할 것이다.

171 ㄱ. ㉠이 증가하면 포식과 피식 관계에 있는 다른 종의 개체 수가 증가하므로 ㉡은 피식자인 B이다.

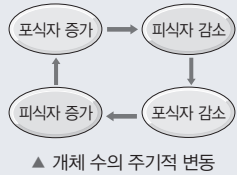
ㄴ. 구간 I에서 피식자(B, ㉡)의 개체 수가 줄어든 것은 포식자의 개체 수 증가에 따라 포식자에게 잡아먹힌 피식자(B, ㉡)의 개체 수가 증가했기 때문이다.

ㄷ. 구간 III에서 피식자(B, ㉡)의 개체 수가 늘어난 것은 구간 II에서 피식자(B, ㉡)의 천적인 포식자(A)의 개체 수가 감소하여 포식자(A)에게 잡아먹힌 피식자(B, ㉡)의 개체 수가 줄어들었기 때문이다.

✓ 개념 보충

군집 내 개체군 사이의 상호작용 중 포식과 피식

- 포식과 피식: 서로 다른 개체군 사이의 먹고 먹는 관계이다. 예 치타(포식자)와 통스가젤(피식자), 스라소니(포식자)와 눈신토끼(피식자)
- 먹이사슬에서 포식과 피식 관계의 개체군은 서로 영향을 미친다. ⇒ 포식과 피식 관계에 따라 포식자의 개체 수와 피식자의 개체 수가 주기적으로 변동하기도 한다.
- 포식자는 피식자 개체군의 크기가 계속 증가하는 것을 막음으로써 피식자 개체군의 크기를 조절한다. ⇒ 포식과 피식 관계는 생태계평형을 유지하는 데 중요한 역할을 한다.



172 (가) 혈연관계에 있는 개체들이 모여 생활하는 가족생활이다.
(나) 개체군 내의 한 개체가 리더가 되어 무리를 통솔하며 나머지 개체들은 리더의 지휘를 따르는 리더제이다.
(다) 각 개체가 일정한 영역을 차지하여 먹이, 서식 공간, 배우자를 독점하고 개체군밀도를 알맞게 조절하는 텃새이다.

173 ②, ⑤ 까지 개체군에서는 자신의 세력권을 확보하는 텃새가, 하이어나 개체군에서는 무리 지어 생활하는 가족생활이 주로 나타난다.
바로알기 | ①, ③, ④ 닭 개체군에서는 순위제가, 물개 개체군에서는 텃새가, 기러기 개체군에서는 리더제가 주로 나타난다.

174 왕개미와 양봉꿀벌 개체군에서는 생식, 방어, 먹이 획득 등의 역할에 따라 각 개체가 계급과 업무를 분담하여 생활하는 사회생활이 나타난다.

175 ① 각 개체마다 일정한 영역을 차지하여 자신의 세력권 내 다른 개체의 침입을 막는 텃새는 개체를 분산하여 개체군밀도를 조절하고 지나친 경쟁을 줄여준다.
② 생식, 방어, 먹이 획득 등의 역할에 따라 각 개체가 계급과 업무를 분담하여 생활하는 사회생활은 조직적이고 협력적인 분업화된 사회를 형성한다.
④ 리더제가 나타나는 개체군 내 리더는 개체군이 먹이를 얻거나 위험에 대처하도록 지휘하고, 개체들은 리더의 명령을 따르고 맡은 일을 수행하여 개체군의 질서를 유지한다.
⑤ 가족생활을 하는 개체군은 새끼가 성장하여 독립할 때까지 무리 지어 생활하며, 새끼를 함께 돌보거나 보호하고 함께 먹이를 사냥한다.
바로알기 | ③ 힘의 세기에 따라 순위를 정하여 먹이나 배우자를 차지하는 순위제는 먹이, 생식 시기의 배우자를 차지하기 위한 과도한 경쟁을 피하고 질서를 유지하게 한다.

176 ㄱ. 역할에 따라 각 개체가 계급과 업무를 분담하여 생활하는 (가)는 사회생활이다.
ㄴ. 힘의 세기에 따라 순위를 정하여 먹이나 배우자를 차지하는 (나)는 순위제이다. 뿔의 크기나 뿔 치기로 순위를 정하는 큰뿔양 개체군에서는 순위제(나)가 나타난다.
ㄷ. 각 개체마다 세력권을 확보하고 다른 개체의 침입을 막는 (다)는 텃새이다. 세력권(㉠)은 개체 또는 개체군이 먹이나 배우자를 차지하기 위해 다른 개체나 개체군으로부터 방어하고 점유하는 지역이다.

177 (가)는 텃새, (나)는 리더제이다.
ㄱ. 얼룩말은 일정한 서식 공간을 차지하고 다른 개체가 침입하는 것을 경계하므로 얼룩말 개체군에서 주로 나타나는 상호작용은 텃새(가)이다.
ㄷ. ‘암컷 불곰은 새끼와 함께 살며 새끼를 돌보고 사냥하는 법을 가르친다.’는 가족생활의 예(㉡)에 해당한다.

바로알기 | ㄴ. 눈신토끼 개체군과 스라소니 개체군 사이에서 나타나는 상호작용은 포식과 피식으로, 이는 개체군 내 상호작용이 아닌 군집 내 개체군 사이의 상호작용에 해당한다.

178 (가)는 리더제, (나)는 순위제이다.
ㄷ. 개체군을 구성하는 개체들은 종 내에서 개체 간의 불필요한 경쟁을 줄이고 개체군 내 질서를 유지하기 위해 리더제(가)와 순위제(나)를 포함한 다양한 상호작용을 한다.

바로알기 | ㄱ. 순위제(나)에서는 개체군 내 모든 개체의 순위가 정해져 있지만, 리더제(가)에서는 리더를 제외한 나머지 개체 사이에 순위가 없다.
ㄴ. 리더제(가)와 순위제(나)는 같은 종의 개체 사이에서 일어나는 상호작용에 해당하며, 서로 다른 종 사이에서 일어나는 상호작용에는 중간경쟁, 분서, 공생, 기생 등이 있다.

179 아프리카코끼리 개체군에서는 경험이 많은 한 개체가 리더가 되어 무리 전체를 이끌어가는 리더제(㉢)와 어미와 새끼가 무리 지어 생활하는 가족생활(㉡)이 함께 나타난다.

180 ⑤ 은어가 세력권을 형성하여 다른 개체의 침입을 막는 것과 수컷 버들붕어가 자신의 세력권에 접근한 다른 수컷을 공격하는 것은 모두 텃새의 예이다.

바로알기 | ① 큰기러기가 다른 지역으로 이동할 때 리더를 따라 이동하는 것은 리더제의 예에 해당한다.
② 앞꾼개미가 일개미, 여왕개미, 병정개미 등으로 구성원의 역할이 분담되어 있는 것은 사회생활의 예에 해당한다.
③ 사자가 혈연적으로 가까운 사자들끼리 무리 지어 생활하며 새끼를 함께 돌보는 것은 가족생활의 예에 해당한다.
④ 일본원숭이가 힘의 세기에 따라 순위를 정하고 순위에 따라 먹이를 먹고 암컷을 차지하는 것은 순위제의 예에 해당한다.

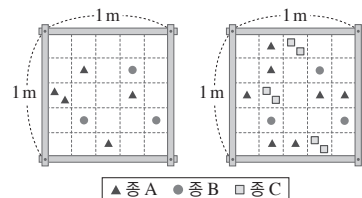
08 군집의 특성과 천이

빈출 자료 보기

57쪽

181 (1) ○ (2) ○ (3) × (4) ○ (5) × (6) × (7) ○ (8) × (9) ○

181



방형구 1개의 면적은 1 m²이며 총 25칸으로 이루어져 있으므로 한 칸의 면적은 $\frac{1}{25} = 0.04 \text{ m}^2$ 이다.

종	밀도	빈도	피도
A	$\frac{12}{2 \text{ m}^2} = 6/\text{m}^2$	$\frac{2}{2} = 1$	$\frac{(0.04 \times 11) \text{ m}^2}{2 \text{ m}^2} = 0.22$
B	$\frac{6}{2 \text{ m}^2} = 3/\text{m}^2$	$\frac{2}{2} = 1$	$\frac{(0.04 \times 6) \text{ m}^2}{2 \text{ m}^2} = 0.12$
C	$\frac{6}{2 \text{ m}^2} = 3/\text{m}^2$	$\frac{1}{2} = 0.5$	$\frac{(0.04 \times 3) \text{ m}^2}{2 \text{ m}^2} = 0.06$
총합	12/m ²	2.5	0.4