

완자 기출픽

생 명 과 학

소단원별 문제 · 정답과 해설

I. 생명 시스템의 구성
생태계와 상호작용

08

군집의 특성과 천이

군집의 특성과 천이

A 군집의 특성

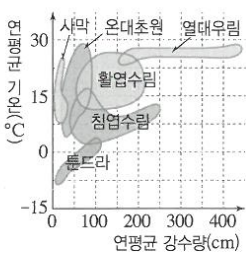
1 군집의 종류 생물의 서식 환경에 따라 크게 육상군집과 수생군집으로 구분한다.

지역에 따라 기온과 강수량 등 환경의 차이로 다양하게 나타난다.

육상군집	초원	- 생물다양성이 높아 오랫동안 안정된 생태계를 유지할 수 있다. - 강수량이 많고 식물이 자라기에 기온이 적당한 지역에 형성된다. - 다양한 목본과 초본이 함께 자란다. 예 열대우림, 온대림, 북부침엽수림
	사막	강수량이 매우 적고 건조하여 식물이 자라기 어려운 지역에 형성된다. 예 열대사막, 온대사막, 한대사막(툰드라)
	수생군집	담수군집(강, 하천, 호수에 형성)과 해수군집(바다에 형성)이 있다.

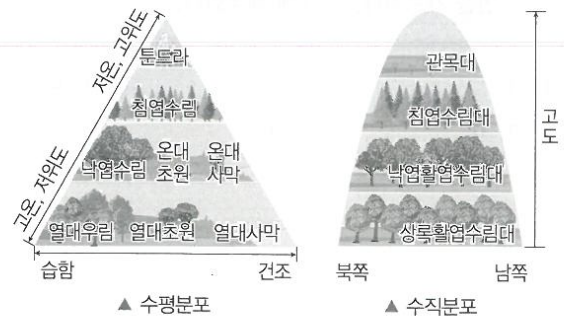
기출 PICK A-2

북아메리카 식물군집의 수평 분포



2 군집의 생태분포

- 수평분포: 위도에 따른 기온과 강수량의 차이로 위도마다 다른 군집이 나타난다.
- 수직분포: 특정 지역에서의 고도에 따른 분포로, 주로 ②□□의 차이에 의해 나타난다. → 고도가 높아질수록 기온이 낮아진다.



3 군집의 구조

- 먹이사슬과 먹이그물: 먹이사슬의 각 영양단계를 이루는 개체군이 다양할수록 복잡한 먹이그물이 형성되어 군집이 안정적으로 유지된다.
- 삼림의 층상구조: 삼림과 같이 많은 개체군으로 구성된 군집에서는 수직적인 층상구조를 나타낸다. → 식물이 햇빛을 최대한 활용할 수 있는 구조로 되어 있다.
- 군집의 구조에 영향을 미치는 개체군

③ □□□	개체 수가 가장 많거나 가장 넓은 면적을 차지하여 군집을 대표할 수 있는 개체군
핵심종	대부분 상위 포식자이며 군집의 구조를 유지하는 데 큰 영향을 미치는 개체군 예 습지 생태계에서 개체군의 밀도를 조절하고 서식지를 제공하는 수달
④ □□□	특정 환경 조건을 충족하는 군집에서만 발견되는 개체군 예 대기 중 이산화 황의 오염 정도를 알 수 있게 하는 지의류
희소종	개체군 중 개체 수가 가장 적어 희귀하게 발견되는 개체군

B 식물군집의 조사

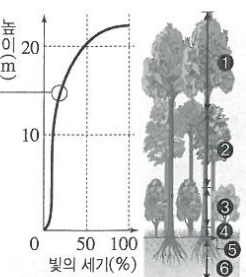
식물군집을 조사할 때에는 주로 방형구법을 이용한다. → 특정 군집의 특성과 우점종을 알 수 있다.

$\text{밀도} = \frac{\text{특정 종의 개체 수}}{\text{전체 방형구의 면적(m}^2\text{)}}$ $\text{빈도} = \frac{\text{특정 종이 출현한 방형구 수}}{\text{전체 방형구의 수}}$ $\text{피도} = \frac{\text{특정 종이 차지한 면적(m}^2\text{)}}{\text{전체 방형구의 면적(m}^2\text{)}}$	$\text{상대밀도(\%)} = \frac{\text{특정 종의 밀도}}{\text{조사한 모든 종의 밀도 합}} \times 100$ $\text{상대빈도(\%)} = \frac{\text{특정 종의 빈도}}{\text{조사한 모든 종의 빈도 합}} \times 100$ $\text{상대피도(\%)} = \frac{\text{특정 종의 피도}}{\text{조사한 모든 종의 피도 합}} \times 100$
⑤ □□□: 상대밀도+상대빈도+상대피도 → 중요치가 가장 큰 종이 ⑥ □□□이다.	

기출 PICK A-3

삼림의 층상구조

아래로 내려갈수록 도달하는 빛의 세기가 감소한다.



- 교목층: 광합성이 활발히 일어나는 광합성층으로, 식물이 주로 서식한다.
- 아교목층: 광합성이 활발히 일어나는 광합성층으로, 식물이 주로 서식한다.
- 관목층: 광합성이 활발히 일어나는 광합성층으로, 식물이 주로 서식한다.
- 초본층: 광합성이 활발히 일어나는 광합성층으로, 식물이 주로 서식한다.
- 선대층(지표층): 생산자(이끼류), 소비자(일부 곤충류), 분해자(균류)가 서식한다.
- 지중층: 부식질이 많고, 균류, 세균류 등이 서식한다.

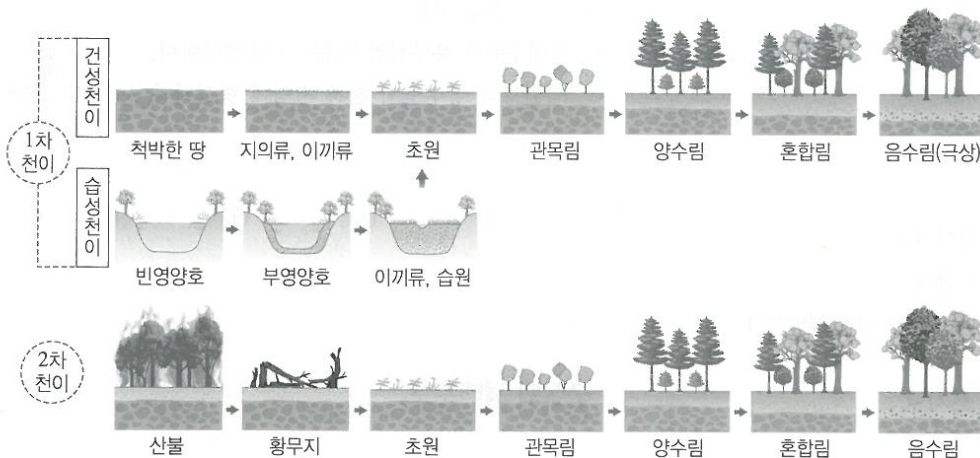
C 군집의 천이 → 시간이 지남에 따라 군집의 종 구성과 특성이 변하는 현상이다.

1 1차 천이 생물이 없고 토양이 형성되지 않은 곳에서 시작되는 천이이다.

건성천이	• 용암 대지, 화산섬, 바위, 모래 언덕과 같은 건조한 곳에서 시작된다. • 척박한 땅 → ⑦ □ □ □ (개척자), 이끼류 → 초원 → 관목림 → 양수림 → 혼합림 → ⑨ □ □ □ (극상) ↳ 어떤 지역에 처음으로 정착하여 천이를 시작하는 생물
습성천이	• 호수나 연못과 같이 습한 곳에서 시작된다. • 빈영양호 → 부영양호 → 이끼류, 습원 → 초원 → 관목림 → 양수림 → 혼합림 → 음수림 (극상) ↳ 습기가 많은 초원

2 2차 천이 기존 식물군집이 산불, 산사태, 벌목 등으로 파괴되어 대부분 사라졌지만, 토양이 남아 있는 곳에서 토양 속에 살아남은 기존 식물의 종자나 뿌리 등이 자라거나 다른 곳에서 유입된 종자가 자라 다시 시작되는 천이이다. → ⑧ □ □ 부터 시작하며, 1차 천이에 비해 천이의 진행 속도가 빠르다.

군집의 천이



- 1차 천이(건성천이)의 개척자는 지의류이고, 2차 천이의 개척자는 초본류이다.
- 용암 대지와 같이 처음부터 생물이 없었던 곳에서 시작하는 1차 천이는 느리게 진행되지만, 생물이 이미 살던 곳에서 시작하는 2차 천이는 1차 천이보다 빠르게 진행된다.

기술 PICK C

천이에 영향을 미치는 환경요인
1차 천이의 초기에는 토양이 형성되는 속도가 천이의 속도를 결정하지만, 초원과 관목림이 형성된 이후 양수림, 혼합림, 음수림으로의 천이는 빛이 주요한 환경요인으로 작용한다.

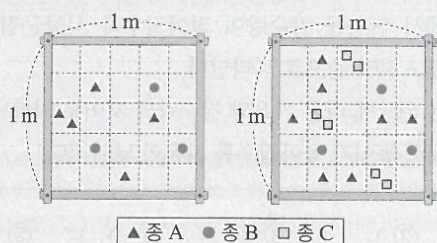
양수림에서 음수림으로의 천이
양수림이 발달하여 숲의 하층에 도달하는 빛의 양이 크게 줄어 들면 빛 요구량이 많은 양수 묘목은 잘 자라지 못하지만 빛 요구량이 적은 음수 묘목은 번성한다. 이후 음수가 성장하여 양수와 음수의 혼합림이 형성되며 하층에 도달하는 빛의 양이 더욱 줄어들면, 양수와 초본은 점차 사라지고 음수림으로 천이가 진행된다.

- 답 ① 삼림 ② 기온 ③ 우점종 ④ 지표종 ⑤ 중요치 ⑥ 우점종 ⑦ 지의류 ⑧ 음수림 ⑨ 초원

빈출 자료 보기

정답과 해설 21쪽 ▶▶

181 그림은 어떤 지역의 식물군집에 동일한 크기의 방형구 2개를 설치하여 식물 종 A~C의 분포를 조사한 결과를 나타낸 것이다. (단, 방형구 한 칸에 출현한 종은 그 칸의 면적을 모두 차지하는 것으로 간주하며, A~C 이외의 종은 고려하지 않는다.)



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

- (1) A의 밀도는 B의 밀도보다 크다. ()
- (2) A의 빈도는 C의 빈도의 2배이다. ()
- (3) B의 피도는 C의 피도보다 작다. ()
- (4) A의 상대밀도는 50 %이다. ()
- (5) B와 C의 상대빈도는 같다. ()
- (6) 상대피도가 가장 큰 종은 C이다. ()
- (7) 중요치는 상대밀도, 상대빈도, 상대피도를 모두 합한 값이다. ()
- (8) 중요치가 가장 높은 종은 C이다. ()
- (9) 이 군집의 우점종은 A이다. ()

A 군집의 특성

182 하

군집에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 일정한 지역에 서식하는 여러 개체군의 집단이다.
- ② 생물의 서식 환경에 따라 육상군집과 수생군집으로 구분한다.
- ③ 광합성을 하는 식물은 군집의 특성을 결정하는 중요한 생물 요소이다.
- ④ 육상군집은 기온과 강수량의 차이로 강, 하천, 바다와 같이 다양한 형태로 나타난다.
- ⑤ 군집 내 개체군 사이의 먹이 관계에 따라 형성된 먹이사슬이 복잡하게 얽혀 먹이그물을 형성한다.

183 하

다음은 어떤 군집에 대한 설명이다.

- 강수량이 매우 적고 건조한 지역에 형성된다.
- 건조한 환경에 적응한 동물과 식물이 산다.
- 한대 지방과 극지방 부근에 형성되는 툰드라가 이에 해당한다.

위 특징을 나타내는 군집의 이름을 쓰시오.

184 중

표는 군집의 구조에 영향을 미치는 개체군의 특징을 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 우점종과 희소종을 순서 없이 나타낸 것이다.

개체군	특징
(가)	군집을 구성하는 개체군 중 개체 수가 가장 적다.
(나)	개체 수가 가장 많거나 가장 넓은 면적을 차지하여 군집을 대표한다.
지표종	㉠

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. (가)는 희소종이다.
 - ㄴ. 이산화 황 농도가 낮은 곳에 서식하여 대기 중 이산화 황의 오염 정도를 알려주는 지의류는 (나)의 예에 해당한다.
 - ㄷ. '특정 환경 조건을 충족하는 군집에서만 발견된다.'는 ㉠에 해당한다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

185 중

표는 육상군집의 특징과 예를 나타낸 것이다. (가)와 (나)는 삼림과 사막을 순서 없이 나타낸 것이다.

군집	특징	예
(가)	강수량이 매우 적고 건조하여 식물이 자라기 어려운 지역에 형성된다.	?
(나)	강수량이 많고 식물이 자라기에 기온이 적당한 지역에 형성되며, 많은 종류의 목본과 초본을 포함한다.	㉠
초원	㉡	열대초원

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

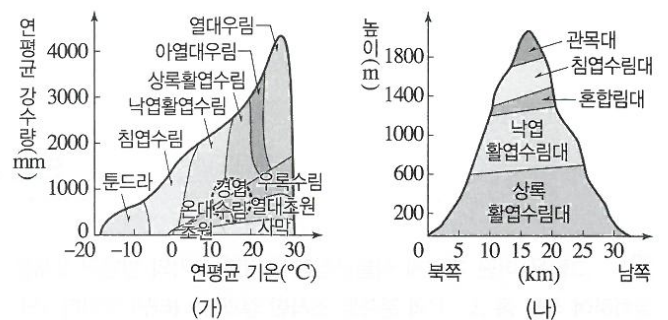
- 보기
- ㄱ. (가)는 삼림이다.
 - ㄴ. 열대우림과 북부침엽수림은 ㉠에 해당한다.
 - ㄷ. '삼림보다 강수량이 적은 지역에 형성된다.'는 ㉡에 해당한다.

- ① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

군집의 생태분포

186 하

그림 (가)와 (나)는 식물군집의 수직분포와 수평분포를 순서 없이 나타낸 것이다.

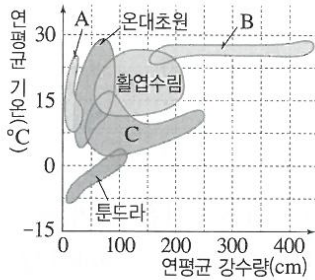


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 보기
- ㄱ. (가)에서 연평균 강수량이 적어질수록 식물군집이 삼림-초원-사막 순으로 나타난다.
 - ㄴ. (나)는 위도에 따른 기온과 강수량의 차이로 나타난다.
 - ㄷ. (나)에서 높이가 높아질수록 기온이 낮아진다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

그림은 연평균 강수량과 연평균 기온에 따른 주요 육상군집의 분포를 나타낸 것이다. A~C는 침엽수림, 열대우림, 사막을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

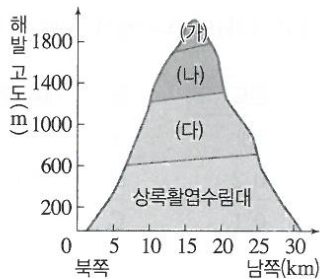
보기

- ㄱ. A는 B보다 생물다양성이 높다.
- ㄴ. 군집이 위치하는 위도는 B가 C보다 낮다.
- ㄷ. C는 주로 비늘 모양의 잎을 가진 침엽수로 구성된다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

188

그림은 어떤 지역 A에 형성된 식물군집의 수직분포를 나타낸 것이다. (가)~(다)는 낙엽활엽수림대, 침엽수림대, 관목대를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. A에 형성된 식물군집의 수직분포에 영향을 미친 주된 환경요인은 온도이다.
- ㄴ. (가)~(다) 중 평균 키가 가장 작은 군집은 (가)이다.
- ㄷ. 식물잎의 평균 넓이는 (나)에서가 (다)에서보다 넓다.

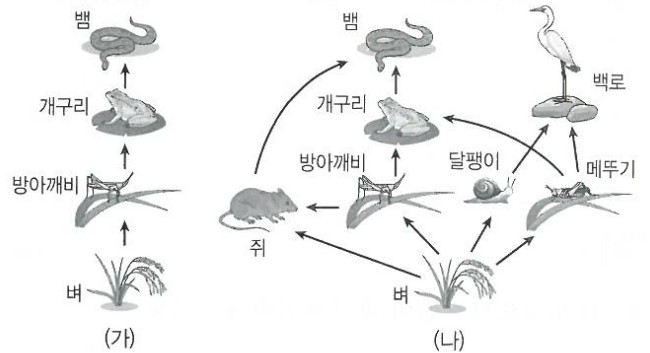
- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

군집의 구조

189

[서술형]

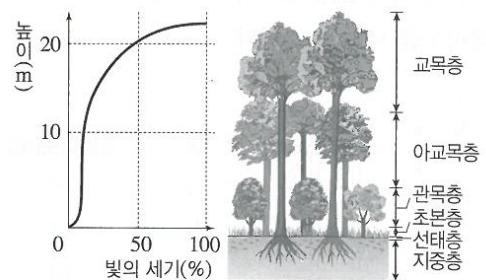
그림은 생태계 (가)와 (나)에서의 먹이 관계를 나타낸 것이다.



(가)와 (나) 중 더 안정적인 생태계를 쓰고, 그렇게 판단한 까닭을 서술하시오. (단, 제시된 종 이외의 종은 고려하지 않는다.)

190

그림은 어떤 식물군집의 높이에 따른 빛의 세기와 층상구조를 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 높이가 낮아질수록 각 층에 도달하는 빛의 세기가 증가한다.
- ㄴ. 교목층에서는 초본층에서보다 광합성이 활발하게 일어난다.
- ㄷ. 지중층에는 부식질이 많고 생산자인 이끼류가 주로 서식한다.
- ㄹ. 삼림의 층상구조는 식물이 빛을 최대한 활용할 수 있는 구조로 되어 있다.

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

B 식물군집의 조사

[191~192] 표는 어떤 식물군집을 방형구법으로 조사한 결과를 나타낸 것이다. (단, A~D 이외의 종은 고려하지 않는다.)

종	상대밀도(%)	상대빈도(%)	상대피도(%)
A	15	10	20
B	40	30	20
C	30	50	40
D	15	10	20

191 하

| 서술형 |

A~D의 중요치를 풀이 과정과 함께 구하시오.

192 중

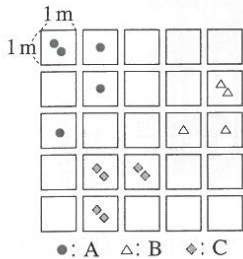
| 서술형 |

이 식물군집의 우점종을 쓰고, 그렇게 판단한 까닭을 서술하시오.

★
빈출
193 중

이 문제에서 볼 수 있는 보기는 多

그림은 어떤 지역에 면적이 1 m^2 인 방형구를 25개 설치하여 식물 종 A~C의 분포를 조사한 결과를, 표는 식물 종 A~C의 상대피도를 나타낸 것이다.



종	상대피도(%)
A	48
B	12
C	40

●: A △: B ◆: C

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 방형구에 나타난 각 도형은 식물 1개체를 의미하며, A~C 이외의 종은 고려하지 않는다.)

- ① 밀도가 가장 높은 종은 A이다.
- ② B와 C의 빈도는 같다.
- ③ 상대밀도는 C가 B보다 크다.
- ④ A의 상대빈도는 40 %이다.
- ⑤ C의 중요치는 110이다.
- ⑥ 중요치가 가장 큰 종은 A이다.

194 중

표는 어떤 지역에 면적이 1 m^2 인 방형구를 10개 설치하여 식물군집을 조사한 결과를 나타낸 것이다.

종	개체 수	출현한 방형구 수	점유한 면적(m^2)
A	25	5	0.3
B	20	6	1.7
C	46	4	2.4
D	9	5	0.6

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

보기

- ㄱ. A의 밀도는 $25/\text{m}^2$ 이다.
- ㄴ. D의 상대빈도는 25 %이다.
- ㄷ. B의 중요치는 C의 중요치보다 작다.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

195 중

표는 지역 (가)와 (나)에 서식하는 식물 종 A~C의 개체 수와 빈도를 나타낸 것이다. 서식 공간의 면적은 (나)에서가 (가)에서의 2배이고, (가)와 (나)에서 A의 상대빈도는 같다.

종	개체 수	빈도
A	50	㉠
B	25	0.2
C	25	0.1

(가)

종	개체 수	빈도
A	70	0.5
B	30	0.3
C	50	0.2

(나)

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

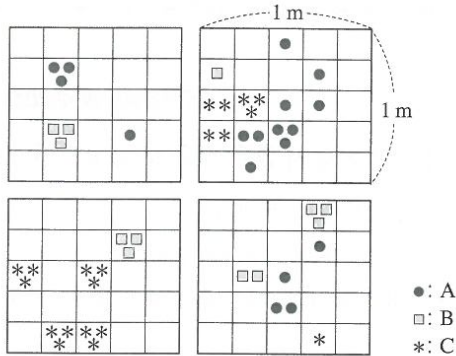
보기

- ㄱ. ㉠은 0.3이다.
- ㄴ. B의 상대밀도는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.
- ㄷ. C의 개체군밀도는 (가)에서가 (나)에서보다 크다.

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

196 중

그림은 어떤 지역의 식물군집에 크기가 동일한 방형구 4개를 설치하여 식물 종 A~C의 분포를 조사한 결과를 나타낸 것이다.



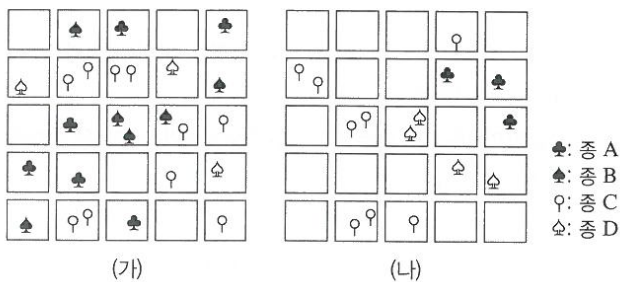
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 방형구에 나타난 각 도형은 식물 1개체를 의미하며, 방형구 한 칸에 출현한 종은 그 칸의 면적을 모두 차지하는 것으로 간주한다. A~C 이외의 종은 고려하지 않는다.)

- 보기
- ㄱ. A의 밀도는 B의 밀도보다 작다.
 - ㄴ. A의 피도는 C의 피도보다 크다.
 - ㄷ. B의 상대밀도는 C의 상대빈도보다 작다.
 - ㄹ. 이 식물군집의 우점종은 B이다.

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

★ 빈출
197 상

그림은 서로 다른 지역 (가)와 (나)에 크기가 같은 방형구를 25개씩 설치한 후 식물 종 A~D의 분포를 조사한 결과를 나타낸 것이다. (가)와 (나) 각각에서 A~D의 피도는 모두 같다.



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

- 보기
- ㄱ. (가)에서 A와 B의 밀도는 같다.
 - ㄴ. (가)와 (나)에서 우점종은 같다.
 - ㄷ. (가)에서 B의 빈도는 (나)에서 C의 빈도보다 크다.
 - ㄹ. (가)에서 C의 상대밀도는 (나)에서 D의 상대빈도보다 작다.

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

198 상

다음은 서로 다른 지역 I과 II의 식물군집에서 우점종을 알아보기 위한 탐구이다.

- (가) I과 II 각각에 방형구를 설치한 후 식물 종 A~C의 분포를 조사하였다.
- (나) 조사한 자료를 바탕으로 각각의 지역에서 A~C의 개체 수, 상대빈도, 상대피도, 중요치를 구한 결과는 표와 같다.

지역	종	개체 수	상대빈도 (%)	상대피도 (%)	중요치
I	A	10	?	30	100
	B	㉠	40	25	90
	C	5	40	?	?
II	A	30	40	?	125
	B	15	?	?	?
	C	?	30	35	75

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

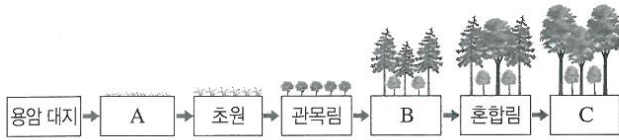
- 보기
- ㄱ. ㉠은 5이다.
 - ㄴ. II에서 지표를 덮고 있는 면적이 가장 큰 종은 C이다.
 - ㄷ. I에서의 우점종과 II에서의 우점종은 같다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

C 군집의 천이

★ **빈출**
199 하

그림은 어떤 지역의 식물군집에서 일어난 천이 과정을 나타낸 것이다. A~C는 양수림, 음수림, 지의류를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

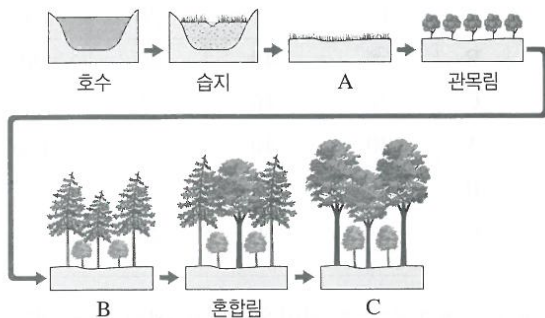
보기

- ㄱ. A는 지의류이다.
- ㄴ. B의 우점종은 음수이다.
- ㄷ. 이 지역의 식물군집은 C에서 극상을 이룬다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

200 하

그림은 어떤 지역에서 호수(습지)로부터 시작된 식물군집의 1차 천이 과정을 나타낸 것이다. A~C는 양수림, 음수림, 초원을 순서 없이 나타낸 것이다.



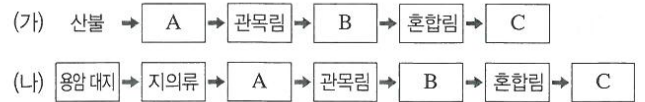
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. 이 지역에서 일어난 천이는 습성천이이다.
- ㄴ. A는 양수림이다.
- ㄷ. 음지에서는 B의 우점종이 C의 우점종보다 잘 자란다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

[201~202] 그림 (가)와 (나)는 1차 천이와 2차 천이의 과정 일부를 순서 없이 나타낸 것이다. A~C는 양수림, 음수림, 초원을 순서 없이 나타낸 것이다.



201 중

이 문제에서 볼 수 있는 보기는

이에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고르면?(2개)

- ① (가)는 2차 천이를 나타낸 것이다.
- ② (가)에서는 혼합림에서 극상을 이룬다.
- ③ (가)에서 지표면에 도달하는 빛의 양은 B에서가 C에서보다 많다.
- ④ (나)는 건조한 곳에서 시작되는 천이에 해당한다.
- ⑤ (나)에서 천이에 영향을 미치는 주된 환경요인은 초기에는 토양이고, 후기에는 빛이다.
- ⑥ (나)에서 천이가 진행될수록 토양 속 유기물의 양은 점차 감소한다.

202 중

| 서술형 |

(가)와 (나) 과정을 개척자 및 천이의 진행 속도를 모두 포함하여 서술하시오.

203 중

다음은 어떤 지역의 식물군집에 대한 자료이다. ㉠~㉣은 양수림, 음수림, 관목림을 순서 없이 나타낸 것이다.

- (가) 용암 대지에서 지의류에 의해 바위의 풍화가 촉진되어 약간의 토양이 형성되었다.
- (나) 이후 식물군집의 천이가 진행됨에 따라 초원에서 ㉠을 거쳐 ㉣이 형성되었다.
- (다) 이 지역에 ㉣이 형성된 이후에는 식물군집의 변화 없이 물질순환과 에너지흐름이 안정적으로 일어나고 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

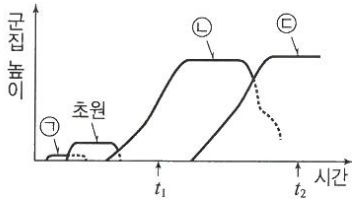
보기

- ㄱ. (가)는 생물요소가 비생물요소에 영향을 미친 예이다.
- ㄴ. ㉠은 관목림이다.
- ㄷ. 식물잎의 평균 두께는 ㉣의 우점종에서가 ㉣의 우점종에서보다 두껍다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

204 ㉠

그림은 어떤 지역의 식물군집 X에서 천이가 일어날 때 군집의 높이 변화를 나타낸 것이다. ㉠~㉣은 양수림, 음수림, 지의류를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

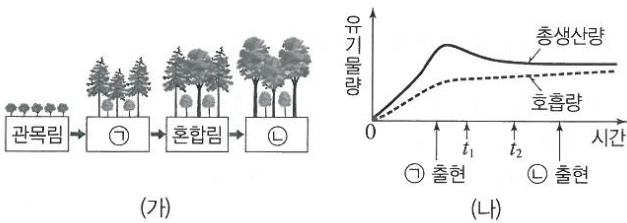
보기

- ㄱ. ㉠은 생태계구성요소 중 생물요소에 해당한다.
- ㄴ. X의 평균 높이는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 높다.
- ㄷ. 빛의 세기가 약할 때 ㉠의 우점종 묘목은 ㉣의 우점종 묘목보다 성장 속도가 빠르다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

★ 빈출 205 ㉡

그림 (가)는 어떤 지역의 식물군집 K에서 일어난 천이 과정의 일부를, (나)는 K의 시간에 따른 총생산량과 호흡량을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 음수림과 양수림을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

보기

- ㄱ. K의 총생산량은 양수림이 출현했을 때가 음수림이 출현했을 때보다 많다.
- ㄴ. 호흡량은 식물체에 저장되는 유기물의 양이다.
- ㄷ. K의 $\frac{\text{순생산량}}{\text{호흡량}}$ 은 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 크다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

206 ㉢

표는 어떤 식물군집에서 천이가 진행되는 동안 t_1 일 때와 t_2 일 때 방형구법을 이용하여 조사한 결과를 나타낸 것이다. 두 시점에서 모두 A~D의 상대피도는 25%이다.

종	상대밀도 (%)	상대빈도 (%)	종	상대밀도 (%)	상대빈도 (%)
A	㉠	24	A	7	10
B	31	29	B	㉡	23
C	24	㉢	C	55	54
D	24	22	D	16	㉣

< t_1 일 때>

< t_2 일 때>

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

보기

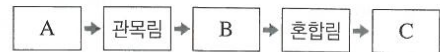
- ㄱ. ㉠과 ㉢의 합은 ㉡과 ㉣의 합보다 크다.
- ㄴ. t_1 일 때 군집 내 개체 수는 A가 C보다 많다.
- ㄷ. t_1 일 때와 t_2 일 때 우점종은 모두 B이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

207 ㉣

다음은 식물군집 X에 대한 자료이다.

- 그림은 X의 천이 과정 일부를 나타낸 것이다. A~C는 양수림, 음수림, 초원을 순서 없이 나타낸 것이다.



- 표는 X의 천이 과정 중 (가)에서 방형구법을 이용하여 조사한 결과를 나타낸 것이다. (가)는 A~C 중 하나이다. 식물 종 I과 II는 침엽수(양수)에 속하고, III과 IV는 활엽수(음수)에 속한다.

구분	I	II	III	IV
빈도	0.41	0.32	0.19	0.08
개체 수	60	36	?	6
상대밀도(%)	?	30	?	5
상대피도(%)	37	53	5	?

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

보기

- ㄱ. (가)는 B이다.
- ㄴ. III의 개체 수는 18이다.
- ㄷ. (가)에서 중요치가 가장 큰 종은 I이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

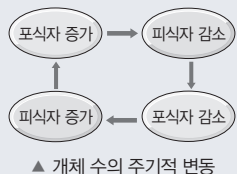
정답과 해설

08 군집의 특성과 차이

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.

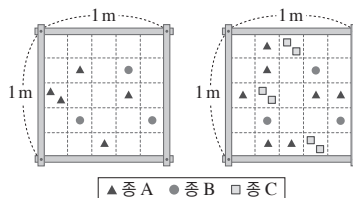
08 군집의 특성과 천이

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

종	상대밀도(%)	상대빈도(%)	상대피도(%)	중요치
A	$\frac{6}{12} \times 100 = 50$	$\frac{1}{2.5} \times 100 = 40$	$\frac{0.22}{0.4} \times 100 = 55$	$50 + 40 + 55 = 145$
B	$\frac{3}{12} \times 100 = 25$	$\frac{1}{2.5} \times 100 = 40$	$\frac{0.12}{0.4} \times 100 = 30$	$25 + 40 + 30 = 95$
C	$\frac{3}{12} \times 100 = 25$	$\frac{0.5}{2.5} \times 100 = 20$	$\frac{0.06}{0.4} \times 100 = 15$	$25 + 20 + 15 = 60$
총합	100	100	100	300

(1) A의 밀도는 $6/m^2$, B의 밀도는 $3/m^2$ 이므로, A의 밀도는 B의 밀도보다 크다.

(2) A의 빈도는 1, C의 빈도는 0.5이므로, A의 빈도는 C의 빈도의 2배이다.

(4) A의 상대밀도는 $\frac{6}{12} \times 100 = 50\%$ 이다.

(7) 중요치는 상대밀도, 상대빈도, 상대피도를 모두 합한 값으로, 중요치를 비교하여 식물군집의 우점종을 결정한다.

(9) A~C 중 중요치가 145로 가장 큰 A가 이 식물군집의 우점종이다.

바로알기 | (3) B의 피도는 0.12, C의 피도는 0.06이므로, B의 피도는 C의 피도보다 크다.

(5) B의 상대빈도는 $\frac{1}{2.5} \times 100 = 40\%$, C의 상대빈도는 $\frac{0.5}{2.5} \times 100 = 20\%$ 이므로, B의 상대빈도는 C의 상대빈도보다 크다.

(6) 상대피도는 A가 55%로 가장 크다.

(8) 중요치는 A가 145로 가장 높다.

난이도별 필수 기출

58쪽~63쪽

182 ④ 183 사막 184 ④ 185 ⑤ 186 ④ 187 ④
 188 ③ 189 해설 참조 190 ② 191 해설 참조 192 해설 참조
 193 ① 194 ⑤ 195 ③ 196 ② 197 ① 198 ①
 199 ④ 200 ① 201 ②, ⑥ 202 해설 참조 203 ⑤
 204 ① 205 ③ 206 ① 207 ⑤

182 ① 일정한 지역에 여러 종류의 개체군이 모여 살아가는 집단을 군집이라고 한다.

③ 식물의 광합성에 영향을 미치는 빛, 물, 온도 등 비생물요소가 지역마다 다르므로 지역에 따라 다양한 군집이 형성된다. 따라서 광합성을 하는 생산자인 식물은 군집의 특성을 결정하는 중요한 생물요소이다.

⑤ 군집을 이루는 개체군은 포식과 피식의 먹이 관계에 따라 먹이사슬을 형성하고, 여러 먹이사슬이 복잡하게 얽혀 먹이그물을 형성한다.

바로알기 | ④ 육상군집은 기온과 강수량 등 환경의 차이로 삼림, 초원, 사막 등 다양한 형태로 나타난다. 강, 하천, 호수, 바다는 육상군집이 아닌 수생군집에 속한다.

183 강수량이 매우 적고 건조한 지역에 형성되며, 건조한 환경에 적응한 동물과 식물이 사는 군집은 사막이다. 사막에는 열대 지방의 열대 사막, 온대 내륙 지방의 온대사막, 한대 지방과 극지방 부근의 한대사막(툰드라) 등이 있다.

184 ㄱ. (가)는 군집을 구성하는 개체군 중 개체 수가 가장 적어 특정 지역이나 생태계에서 희귀하게 발견되는 희소종이다.

ㄷ. 지표종은 특정 환경 조건을 충족하는 군집에서만 발견되어 군집의 특성을 잘 나타내는 개체군이다.

바로알기 | ㄴ. (나)는 개체 수가 가장 많거나 가장 넓은 면적을 차지하여 군집을 대표할 수 있는 우점종이다. 이산화 황 농도가 낮은 곳에 서식하여 대기 중 이산화 황의 오염 정도를 알려주는 지의류는 지표종의 예에 해당한다.

185 ㄴ. 강수량이 많고 식물이 자라기에 기온이 적당한 지역에 형성되는 (나)는 삼림이다. 열대 지방의 열대우림, 온대 지방의 온대림, 아한대 지방의 북부침엽수림은 삼림의 예(㉓)에 해당한다.

ㄷ. 초원은 삼림보다 강수량이 적은 지역에 형성된다. 많은 종류의 목본과 초본(풀)이 함께 자라는 삼림과 다르게 초원은 초본 개체군 중심의 군집이다.

바로알기 | ㄱ. 강수량이 매우 적고 건조하여 식물이 자라기 어려운 지역에 형성되는 (가)는 사막이다.

186 ㄱ. (가)는 위도에 따른 기온과 강수량의 차이로 위도마다 다른 군집이 나타나는 수평분포이다. 수평분포(가)에서 연평균 강수량이 적어 질수록 식물군집이 삼림(열대우림, 상록활엽수림, 침엽수림 등) - 초원(온대초원, 열대초원 등) - 사막 순으로 나타난다.

ㄷ. (나)에서 높이(고도)가 높아질수록 기온이 낮아져 활엽수림 - 침엽수림 - 관목 순으로 나타난다.

바로알기 | ㄴ. (나)는 한 지역 내에서 고도에 따른 기온의 차이로 수직적으로 다른 군집이 나타나는 수직분포이다.

187 A는 사막, B는 열대우림, C는 침엽수림이다. 열대우림(B)과 침엽수림(C)은 육상군집 중 삼림에 속한다.

ㄴ. 연평균 기온은 열대우림(B)이 침엽수림(C)보다 높으므로, 군집이 위치하는 위도는 열대우림(B)이 침엽수림(C)보다 낮다.

ㄷ. 침엽수림(C)은 주로 소나무, 전나무, 향나무와 같이 바늘 모양의 잎을 가진 침엽수로 구성된다.

바로알기 | ㄱ. 사막(A)에는 건조한 환경에 적응한 동물과 식물만 서식하지만 열대우림(B)과 침엽수림(C)에는 다양한 종류의 목본과 초본이 서식한다. 따라서 생물다양성은 열대우림(B)에서가 사막(A)에서보다 높다.

188 ㄱ. 한 지역에서 고도가 높아질수록 기온이 낮아져 활엽수림 - 침엽수림 - 관목 순으로 나타나므로, (가)는 관목대, (나)는 침엽수림대, (다)는 낙엽활엽수림대이다. 즉, 식물군집의 수직분포에 영향을 미친 주된 환경요인은 온도이다.

ㄴ. 관목대(가)는 주로 높이가 2 m 이하의 나무인 관목으로 구성되므로, 침엽수림대(나)를 주로 구성하는 침엽수나 낙엽활엽수림대(다)를 주로 구성하는 낙엽활엽수보다 평균 키가 작다.

바로알기 | ㄷ. 침엽수림대(나)를 주로 구성하는 침엽수는 바늘 모양의 잎을 가지며, 낙엽활엽수림대(다)를 주로 구성하는 낙엽활엽수는 한해살이의 넓은 잎을 가진다.

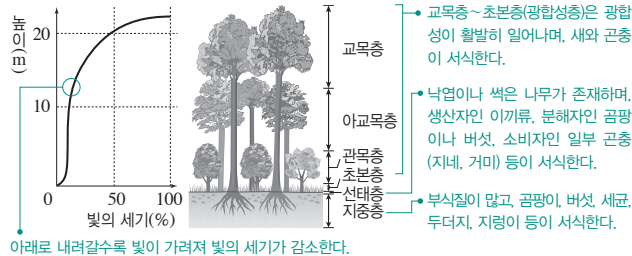
✓ 개념 보충

- **낙엽활엽수**: 한해살이의 넓은 잎을 가지고 있어 가을이나 겨울에 잎이 떨어지는 나무이다. ㉠ 은행나무, 단풍나무
- **침엽수**: 바늘 모양의 잎을 가진 나무이며, 건조와 추위에 강하다. ㉡ 소나무, 향나무
- **관목**: 높이가 2 m 이하인 나무로, 밑동이나 땅속에서 여러 개의 줄기가 나온다. ㉢ 개나리, 산철쭉

189 **모범 답안** (나), 각 영양단계를 구성하는 개체군이 다양할수록 복잡한 먹이그물을 형성하여 한 종이 멸종되더라도 같은 역할을 하는 다른 개체군이 존재하므로 생태계가 안정적으로 유지되기 때문이다.

채점 기준	배점
(나)를 쓰고, 개체군이 다양할수록 복잡한 먹이그물을 형성하여 생태계가 안정적으로 유지된다고 옳게 서술한 경우	100 %
(나)를 쓰고, 먹이그물이 복잡하기 때문이라고만 서술한 경우	70 %
(나)만 쓴 경우	30 %

190



ㄴ. 식물군집의 층상구조 중 빛의 세기가 가장 강한 교목층에서 광합성이 가장 활발하게 일어난다.

ㄷ. 삼림의 층상구조는 각 층의 식물이 빛을 최대한 활용할 수 있는 구조로 되어 있다.

바로알기 | ㄱ. 높이가 낮아질수록 빛이 가려져 각 층에 도달하는 빛의 세기가 감소한다.

ㄷ. 지중층에는 부식질이 많고, 세균류, 균류, 지렁이 등이 서식한다. 이 균류가 서식하는 층은 선태층이다.

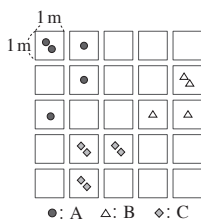
191 **모범 답안** 중요치는 각 식물 종의 상대밀도, 상대빈도, 상대피도를 합한 값이므로, A의 중요치는 15+10+20=45, B의 중요치는 40+30+20=90, C의 중요치는 30+50+40=120, D의 중요치는 15+10+20=45이다.

채점 기준	배점
A~D의 중요치와 풀이 과정을 모두 옳게 서술한 경우	100 %
A~D의 중요치 중 세 가지만 풀이 과정과 함께 옳게 서술한 경우	70 %
A~D의 중요치 중 두 가지만 풀이 과정과 함께 옳게 서술한 경우	40 %

192 **모범 답안** C, 중요치가 가장 큰 개체군이 우점종이므로 이 식물군집의 우점종은 중요치가 가장 큰 C이다.

채점 기준	배점
C라고 쓰고, 중요치가 가장 크기 때문이라고 옳게 서술한 경우	100 %
C라고만 쓴 경우	30 %

193



종	상대피도(%)
A	48
B	12
C	40

종	밀도	빈도	상대밀도(%)	상대빈도(%)	중요치
A	$\frac{5}{25 \text{ m}^2} = 0.2/\text{m}^2$	$\frac{4}{25} = 0.16$	$\frac{0.2}{0.6} \times 100 \approx 33.3$	$\frac{0.16}{0.4} \times 100 = 40$	121.3
B	$\frac{4}{25 \text{ m}^2} = 0.16/\text{m}^2$	$\frac{3}{25} = 0.12$	$\frac{0.16}{0.6} \times 100 \approx 26.7$	$\frac{0.12}{0.4} \times 100 = 30$	68.7
C	$\frac{6}{25 \text{ m}^2} = 0.24/\text{m}^2$	$\frac{3}{25} = 0.12$	$\frac{0.24}{0.6} \times 100 = 40$	$\frac{0.12}{0.4} \times 100 = 30$	110
총합	$0.6/\text{m}^2$	0.4	100	100	300

② B와 C의 빈도는 0.12로 같다.

③ 상대밀도는 C가 40 %, B가 약 26.7 %이므로 C가 B보다 크다.

④ A의 상대빈도는 $\frac{0.16}{0.4} \times 100 = 40\%$ 이다.

⑤ C의 중요치는 40+30+40=110이다.

⑥ A~C 중 중요치는 121.3인 A가 가장 크다.

바로알기 | ① 밀도가 가장 높은 종은 개체 수가 가장 많은 C이다.

194

종	개체 수	출현한 방형구 수	점유한 면적(m ²)
A	25	5	0.3
B	20	6	1.7
C	46	4	2.4
D	9	5	0.6
총합	100	20	5.0

상대밀도, 상대빈도, 상대피도는 각각 다음의 식으로 구할 수 있다.

$$\bullet \text{ 상대밀도(}\%) = \frac{\text{특정 종의 개체 수}}{\text{A~D의 개체 수 총합}} \times 100$$

$$\bullet \text{ 상대빈도(}\%) = \frac{\text{특정 종이 출현한 방형구 수}}{\text{A~D가 출현한 방형구 수 총합}} \times 100$$

$$\bullet \text{ 상대피도(}\%) = \frac{\text{특정 종이 점유한 면적}}{\text{A~D가 점유한 면적 총합}} \times 100$$

종	상대밀도(%)	상대빈도(%)	상대피도(%)	중요치
A	$\frac{25}{100} \times 100 = 25$	$\frac{5}{20} \times 100 = 25$	$\frac{0.3}{5.0} \times 100 = 6$	56
B	$\frac{20}{100} \times 100 = 20$	$\frac{6}{20} \times 100 = 30$	$\frac{1.7}{5.0} \times 100 = 34$	84
C	$\frac{46}{100} \times 100 = 46$	$\frac{4}{20} \times 100 = 20$	$\frac{2.4}{5.0} \times 100 = 48$	114
D	$\frac{9}{100} \times 100 = 9$	$\frac{5}{20} \times 100 = 25$	$\frac{0.6}{5.0} \times 100 = 12$	46
총합	100	100	100	300

ㄴ. D의 상대빈도는 $\frac{5}{20} \times 100 = 25\%$ 이다.

ㄷ. B의 중요치=20+30+34=84이고, C의 중요치=46+20+48=114이다.

바로알기 | ㄱ. A의 밀도는 $\frac{25}{10 \text{ m}^2} = 2.5/\text{m}^2$ 이다.

195 (가)에서 서식 공간의 면적을 S, (나)에서 서식 공간의 면적을 2S라고 하여 개체군밀도와 상대밀도를 구하면 다음과 같다.

(가)	종	개체 수	개체군밀도	상대밀도(%)
	A	50	$\frac{50}{S}$	$\frac{50}{100} \times 100 = 50$
	B	25	$\frac{25}{S}$	$\frac{25}{100} \times 100 = 25$
	C	25	$\frac{25}{S}$	$\frac{25}{100} \times 100 = 25$

(나)	종	개체 수	개체군밀도	상대밀도(%)
	A	70	$\frac{70}{2S}$	$\frac{70}{150} \times 100 \approx 46.7$
	B	30	$\frac{30}{2S}$	$\frac{30}{150} \times 100 = 20$
	C	50	$\frac{50}{2S}$	$\frac{50}{150} \times 100 \approx 33.3$

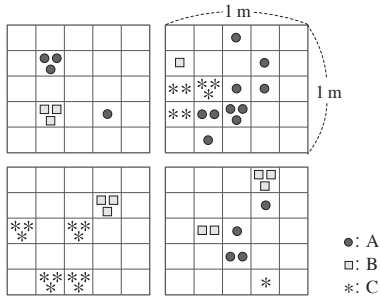
ㄱ. (가)와 (나)에서 A의 상대빈도는 같고, (나)에서 A의 상대빈도는 $\frac{0.5}{1.0} \times 100 = 50\%$ 이다. 따라서 (가)에서 A의 상대빈도는

$$\frac{\text{㉠}}{\text{㉠} + 0.2 + 0.1} \times 100 = 50\% \text{이므로, ㉠은 0.3이다.}$$

ㄴ. B의 상대밀도는 (가)에서 25 %이고, (나)에서 20 %이다.

바로알기 | 다. C의 개체군밀도는 (가)에서 $\frac{25}{S}$, (나)에서 $\frac{50}{2S}$ 이므로, (가)와 (나)에서 같다.

196



종	밀도	빈도	피도
A	$\frac{18}{4\text{m}^2}=4.5/\text{m}^2$	$\frac{3}{4}=0.75$	$\frac{12 \times 0.04}{4}=0.12$
B	$\frac{12}{4\text{m}^2}=3/\text{m}^2$	$\frac{4}{4}=1$	$\frac{5 \times 0.04}{4}=0.05$
C	$\frac{20}{4\text{m}^2}=5/\text{m}^2$	$\frac{3}{4}=0.75$	$\frac{8 \times 0.04}{4}=0.08$
총합	$12.5/\text{m}^2$	2.5	0.25

종	상대밀도(%)	상대빈도(%)	상대피도(%)	중요치
A	$\frac{4.5}{12.5} \times 100=36$	$\frac{0.75}{2.5} \times 100=30$	$\frac{0.12}{0.25} \times 100=48$	114
B	$\frac{3}{12.5} \times 100=24$	$\frac{1}{2.5} \times 100=40$	$\frac{0.05}{0.25} \times 100=20$	84
C	$\frac{5}{12.5} \times 100=40$	$\frac{0.75}{2.5} \times 100=30$	$\frac{0.08}{0.25} \times 100=32$	102

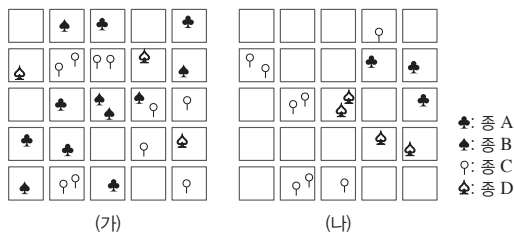
나. 피도는 방형구에서 특정 종이 출현한 칸의 수에 비례한다. 따라서 출현한 방형구 칸의 수가 12개인 A는 8개인 C보다 피도의 크기가 크다.

다. B의 상대밀도는 $\frac{3}{12.5} \times 100=24\%$, C의 상대빈도는 $\frac{0.75}{2.5} \times 100=30\%$ 이므로, B의 상대밀도는 C의 상대빈도보다 작다.

바로알기 | 가. A의 밀도는 $\frac{18}{4\text{m}^2}=4.5/\text{m}^2$, B의 밀도는 $\frac{12}{4\text{m}^2}=3/\text{m}^2$ 이므로, A의 밀도는 B의 밀도보다 크다.

르. A의 중요치는 $36+30+48=114$, B의 중요치는 $24+40+20=84$, C의 중요치는 $40+30+32=102$ 이므로, 이 식물군집의 우점종은 중요치가 가장 큰 A이다.

197



종	개체 수	빈도	상대밀도(%)	상대빈도(%)	상대피도(%)
A	6	$\frac{6}{25}=0.24$	$\frac{6}{25} \times 100=24$	$\frac{0.24}{0.84} \times 100 \approx 28.6$	25
B	6	$\frac{5}{25}=0.2$	$\frac{6}{25} \times 100=24$	$\frac{0.2}{0.84} \times 100 \approx 23.8$	25
C	10	$\frac{7}{25}=0.28$	$\frac{10}{25} \times 100=40$	$\frac{0.28}{0.84} \times 100 \approx 33.3$	25
D	3	$\frac{3}{25}=0.12$	$\frac{3}{25} \times 100=12$	$\frac{0.12}{0.84} \times 100 \approx 14.3$	25
총합	25	0.84	100	100	100

종	개체 수	빈도	상대밀도(%)	상대빈도(%)	상대피도(%)
A	3	$\frac{3}{25}=0.12$	$\frac{3}{15} \times 100=20$	$\frac{0.12}{0.44} \times 100 \approx 27.3$	25
B	0	0	0	0	25
C	8	$\frac{5}{25}=0.2$	$\frac{8}{15} \times 100 \approx 53.3$	$\frac{0.2}{0.44} \times 100 \approx 45.4$	25
D	4	$\frac{3}{25}=0.12$	$\frac{4}{15} \times 100 \approx 26.7$	$\frac{0.12}{0.44} \times 100 \approx 27.3$	25
총합	15	0.44	100	100	100

가. 밀도는 특정 종의 개체 수를 전체 방형구의 면적으로 나눈 값으로, 방형구 안에서 조사된 개체 수에 비례한다. (가)에서 A와 B의 개체 수는 같으므로 A와 B의 밀도도 같다.

나. (가)와 (나) 각각에서 A~D의 피도는 모두 같으므로 A~D의 상대피도도 모두 같다. 따라서 우점종은 상대밀도와 상대빈도의 합이 가장 큰 종이므로, (가)와 (나)에서 우점종은 C로 같다.

바로알기 | 다. (가)에서 B의 빈도는 $\frac{5}{25}=0.2$, (나)에서 C의 빈도는 $\frac{5}{25}=0.2$ 이므로, (가)에서 B의 빈도와 (나)에서 C의 빈도는 같다.

르. (가)에서 C의 상대밀도는 $\frac{10}{25} \times 100=40\%$, (나)에서 D의 상대빈도는 $\frac{0.12}{0.44} \times 100 \approx 27.3\%$ 이므로, (가)에서 C의 상대밀도는 (나)에서 D의 상대빈도보다 크다.

198 A~C의 상대밀도, 상대빈도, 상대피도의 합은 각각 100 %이다.

지역	종	개체 수	상대빈도(%)	상대피도(%)	중요치	상대밀도(%)
I	A	10	? 20	30	100	50
	B	① 5	40	25	90	25
	C	5	40	? 45	? 110	$\frac{5}{20} \times 100=25$
II	A	30	40	? 25	125	60
	B	15	? 30	? 40	? 100	30
	C	? 5	30	35	75	$\frac{75-(30+35)}{10}=10$

① 지역 I에서 상대빈도의 합은 100이므로 A의 상대빈도는 $100-(40+40)=20\%$ 이고, B의 중요치는 90이므로 B의 상대밀도는 $90-(40+25)=25\%$ 이다. 또한 B의 상대밀도 = $\frac{\text{B의 개체 수}}{\text{A~C의 개체 수 총합}} \times 100 = \frac{①}{10+①+5} \times 100=25\%$ 이므로 B의 개체 수(①)는 5이다.

② 지역 II에서 B의 상대빈도는 $100-(40+30)=30\%$ 이고, C의 상대밀도는 $75-(30+35)=\frac{\text{C의 개체 수}}{30+15+\text{C의 개체 수}} \times 100=10\%$ 이므로 C의 개체 수는 5이다. 또한 II에서 A의 상대밀도와 B의 상대밀도의 합은 $100-10=90\%$ 이고, A가 B보다 개체 수가 2배 많으므로 상대밀도도 2배 크다. 따라서 A의 상대밀도는 60%이고, B의 상대밀도는 30%이다.

가. I에서 B의 개체 수(①)는 5이다.

바로알기 | 나. II에서 지표를 덮고 있는 면적이 가장 큰 종은 상대피도가 40%로 가장 큰 B이다.

다. I에서의 우점종은 중요치가 110으로 가장 큰 C이고, II에서의 우점종은 중요치가 125로 가장 큰 A이다.

199 가. 처음부터 생물이 없었던 용암 대지에서 시작하는 1차 천이의 개척자는 지의류(A)이다. 이후 토양이 형성되면 초본류가 유입된 뒤 환경 조건이 점차 변하면서 다년생 초본류, 관목류, 양수림(B), 혼합림, 음수림(C) 등 다양한 식물군집이 나타난다.

ㄷ. 이 지역의 식물군집은 음수림(C)에서 극상을 이룬다.

바로알기 | ㄴ. 양수림(B)의 우점종은 양수이고, 음수림(C)의 우점종은 음수이다.

200 ㄱ. 호수와 같이 습한 곳에서 시작하므로 이 지역에서 일어난 천이는 1차 천이 중 습성천이이다.

바로알기 | ㄴ. 유기물과 퇴적물이 쌓여 습지가 형성되면 이끼류가 정착하고 이후 성장이 빠른 초본이 자라면서 초원(A)을 형성한다.

ㄷ. 음지에서는 빛 요구량이 적은 음수림(C)의 우점종인 음수가 빛 요구량이 많은 양수림(B)의 우점종인 양수보다 잘 자란다.

201 ① (가)는 기존의 식물군집이 산불로 파괴되어 대부분 사라졌지만 토양이 남아 있는 곳에서 다시 시작되는 2차 천이 과정이고, (나)는 토양의 발달이 미약하고 생물이 없었던 곳에서 시작되는 1차 천이 과정이다. A는 초원, B는 양수림, C는 음수림이다.

③ 천이가 진행될수록 숲이 우거져 숲의 하층에 도달하는 빛의 양이 점차 줄어든다. 따라서 지표면에 도달하는 빛이 양은 양수림(B)에서가 음수림(C)에서보다 많다.

④ (나)는 용암 대지의 건조한 곳에서 시작되는 건성천이에 해당한다.

⑤ (나)에서 초기에는 토양이 형성되는 속도가 천이의 속도를 결정하지만, 초원(A)과 관목림이 형성된 이후 양수림(B), 혼합림, 음수림(C)으로 진행되는 후기에는 빛이 천이에 영향을 미치는 주된 환경요인으로 작용한다.

바로알기 | ② 2차 천이(가)와 1차 천이(나)에서 모두 음수림(C)에서 극상을 이룬다.

⑥ 1차 천이(나)에서 천이가 진행될수록 토양의 깊이와 토양 속 수분량 및 유기물의 양은 증가한다.

202 **모범 답안** 2차 천이(가)는 토양이 남아 있는 곳에서 기존 식물의 종자나 뿌리 등이 자라거나 다른 곳에서 유입된 종자가 자라 시작하므로 초본이 개척자가 되어 진행 속도가 빠르다. 반면 1차 천이(나)는 생물이 없고 토양이 형성되지 않은 곳에서 지의류가 개척자가 되므로 진행 속도가 느리다.

채점 기준	배점
개척자 및 천이의 진행 속도를 모두 포함하여 (가)와 (나) 과정을 옳게 비교한 경우	100 %
개척자를 포함하지 않고 천이의 진행 속도만을 언급하여 (가)와 (나) 과정을 옳게 비교한 경우	50 %
(가)와 (나) 과정의 개척자만 쓴 경우	30 %

203 ㄱ. (가)에서 지의류에 의해 토양이 형성된 것은 생물요소가 비생물요소에 영향을 미친 예에 해당한다.

ㄴ. 천이 과정에서 초원이 형성된 이후 크기가 작은 관목이 자라 관목림(㉠)이 형성된다.

ㄷ. 양수는 강한 빛에 적응하여 잎의 윗면이 발달해 잎이 두껍지만, 음수는 약한 빛을 효율적으로 흡수하기 위해 잎이 넓고 얇다. 따라서 양수림(㉡)의 우점종인 양수가 음수림(㉢)의 우점종인 음수보다 잎의 평균 두께가 두껍다.

204 ㄱ. 지의류(㉠)는 조류와 균류가 상리공생하며 함께 생활하는 공생체로, 생태계구성요소 중 생물요소에 해당한다.

바로알기 | ㄴ. X의 평균 높이는 지의류(㉠), 초원, 양수림(㉡), 음수림(㉢)으로 진행될수록 높아지므로 t_2 일 때가 t_1 일 때보다 높다.

ㄷ. 빛의 세기가 강할 때는 양수가 음수보다 성장 속도와 번식 속도가 빠르지만 빛의 세기가 약해지면 빛 요구량이 많은 양수는 잘 자라지 못하

고 그늘에서 잘 자라고 번식하는 음수가 잘 자란다. 따라서 빛의 세기가 약할 때 양수림(㉡)의 우점종인 양수의 묘목이 음수림(㉢)의 우점종인 음수의 묘목보다 성장 속도가 느리다.

205 ㉠은 양수림, ㉡은 음수림이다.

ㄱ. K의 총생산량은 양수림(㉠)이 출현했을 때 음수림(㉡)이 출현했을 때보다 많다.

ㄷ. 순생산량은 총생산량 중 호흡량을 제외한 유기물의 양이다. K의 순생산량은 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 많고, 호흡량은 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 적으므로, K의 $\frac{\text{순생산량}}{\text{호흡량}}$ 은 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 크다.

바로알기 | ㄴ. 호흡량은 생산자가 자신의 호흡으로 소비한 유기물의 양이며, 식물체에 저장되는 유기물의 양은 성장량에 포함한다.

206 t_1 일 때와 t_2 일 때 A~D의 상대밀도와 상대빈도의 총합은 각각 100 %이다.

종	상대밀도 (%)	상대빈도 (%)	종	상대밀도 (%)	상대빈도 (%)
A	㉠ 21	24	A	7	10
B	31	29	B	㉡ 22	23
C	24	㉢ 25	C	55	54
D	24	22	D	16	㉣ 13
총합	100	100	총합	100	100

(t₁일 때) (t₂일 때)

ㄱ. ㉠(21)과 ㉢(25)의 합은 46이고, ㉡(22)과 ㉣(13)의 합은 35이다.

바로알기 | ㄴ. 개체 수가 많을수록 밀도가 크고 밀도가 클수록 상대밀도가 크므로, t_1 일 때 군집 내 개체 수는 C가 A보다 많다.

ㄷ. 두 시점에서 모두 A~D의 상대피도는 25 %이므로 상대밀도와 상대빈도의 합이 가장 큰 종이 우점종이다. 따라서 t_1 일 때의 우점종은 B이고, t_2 일 때의 우점종은 C이다.

207

구분	I	II	III	IV
빈도	0.41	0.32	0.19	0.08
개체 수	60	36	? 18	6
상대밀도(%)	? 50	30	? 15	5
상대피도(%)	37	53	5	? 5
상대빈도(%)	41	32	19	8
중요치	128	115	39	18

① II의 상대밀도는 30 %이므로 $\frac{36}{60+36+(\text{III의 개체 수})+6} \times 100 =$

30을 계산하면, III의 개체 수는 18이다. 이와 같이 $\frac{\text{특정 종의 개체 수}}{120}$

$\times 100$ 으로 I~IV의 상대밀도를 계산할 수 있다. 즉, I의 상대밀도는

$\frac{60}{120} \times 100 = 50\%$ 이고, III의 상대밀도는 $\frac{18}{120} \times 100 = 15\%$ 이다.

② I~IV의 상대피도의 합은 100 %이므로 IV의 상대피도는 $100 - (37+53+5) = 5\%$ 이다.

③ I~IV의 빈도를 모두 더하면 1이 되므로 A~D의 상대빈도는 각각 빈도 $\times 100(\%)$ 이다.

ㄱ. X의 천이 과정에서 A는 초원, B는 양수림, C는 음수림이다. 이때 (가)에서 양수인 I과 II의 중요치는 음수인 III과 IV의 중요치보다 높으므로 (가)는 우점종이 양수인 양수림(B)이다.

ㄴ. III의 개체 수는 18이고, 상대밀도는 15 %이다.

ㄷ. (가)에서 I의 중요치가 128로 가장 크다.