

la Vida 기출문제집은 기출 문제와 자작 문제로 이루어져 있습니다.

기출 문제는 2014학년도 이후 평가원 모의평가 및 수능(예비시행 포함), 교육청 학력평가 문제 중 선별한 문제입니다.
자작 문제는 기출 문제에서 학습한 논리를 적용/응용할 수 있는 문제와 기출 문제만으로는 대비가 어려울 수 있는 문제들을 심화 학습할 수 있도록 추가한 문제들로 이루어져 있습니다.

목차는 크게 6개로 이루어져 있습니다.

1단원 - 개념 문항

개념 공부를 제대로 했다면 틀리기 어려운 문제들을 수록했습니다.

비유전 문항에서 **필요한 개념들을 모두 요약하여 정리**했습니다.

또한 사용되는 개념이나 풀이 과정이 너무 중복되는 문항들은 대부분 삭제하였습니다.

(* 다만, 학생들이 어려워하는 항상성, 혈액형, 방형구 파트 문항은 대부분 수록하였습니다.)

2022년까지의 기출 문제는 교과서에 제시된 단원별로 유사한 유형들의 문제를 모아두었습니다.

2022년까지의 문제를 공부한 내용을 토대로 앞 단원의 내용을 얼마나 기억하고 계신지

간단히 복습하실 수 있도록 2023년에 출제된 문항은 단원과 무관하게 마지막 번호대에 넣었습니다.

2~5단원 - 유전 문항, 6단원 - 전도&근수축

일반적으로 학생들이 어려워하는 유전 단원은 4개의 단원으로 세분화했습니다.

2~6단원은 단원 별로 자주 쓰이는 실전 개념들을 정리했습니다.

(* 가끔씩 활용되는 논리들은 <해설편>에서 ‘풀이 과정’ 또는 ‘Comment’에 수록해두었습니다.)

해설은 결과를 나열하는 것이 아니라, 시험장에서 사용할 수 있는 풀이 과정을 담았습니다.

Comment를 통해 문제를 풀 때 떠올려야 하는 생각이나 다양한 팁을 함께 수록했습니다.

한 단원 내에서 문제들은 연도 순이 아닌, 난이도와 학습에 필요한 논리 순으로 재배치하였습니다.

또한, 연관 추론의 경우, 사실상 대부분 출제 가능성이 기출 문제를 통해 확인되었습니다.

다소 애매한 부분도 있지만, 출제 가능성을 배제하기는 어려워 연관 추론 문항들도 대부분 포함하였습니다.

동식물의 경우 학습에 도움이 되는 문항들은 포함하였습니다. 초파리 문항은 모두 배제하였습니다.

Part 1은 기출 문항이고, Part 2는 자작 문항입니다.

* 참고 : 과거 문항 중 발문의 표현 방식이 최근의 평가원 문항과 다르거나 있어야 할 조건이 누락된 경우,

표현을 수정/추가하여 현재 평가원 문항의 표현 방식을 따르도록 했습니다.

문제 풀이에 큰 영향을 주는 조건들의 경우 해설지에 수정 사항을 함께 수록했습니다.

3등급 이하

개념서나 인강을 통해 전반적인 개념 내용을 1~2회독 이상 하시기 바랍니다.

가급적이면 해당 교재에서 쉬운 유전 문항들도 꼭 풀어보시기 바랍니다.

이후에는 취향에 따라 학습 방법이 달라지지만, 유전부터 학습하시기를 추천합니다.

보통 생명과학 I 을 포기하면 유전 때문입니다. 내용 상으로도 비유전 파트와 유전 파트는 아예 독립입니다.

비유전을 아무리 열심히 하시고, 다 맞아봤자 유전을 못 하면 의미가 없습니다.

따라서 **포기할 거라면 빠른 포기를 할 수 있도록 유전부터 하시기 바랍니다.**

유전 파트에서 Part 2 문항들은 대부분 난이도가 매우 높은 문항들입니다.

따라서 **Part 1을 3회독 정도 하신 후, Part 2를 시도해보시기 바랍니다.**

(* Part 2 문항을 아예 못 풀겠다면, 초반에는 해설지를 참고하며 논리를 익히시거나 조금 더 쉬운 난이도의 N제를 먼저 푼 후 푸시기 바랍니다.)

2~5단원 Part 1을 3회독 정도 하신 후, Part 2 문항은 하루에 5~10문항 정도씩만 푸시고 1단원/6단원을 학습하시기 바랍니다.

1단원은 la Vida 기출문제집 1단원 문제를 하루에 몰아서 **도중에 끊지 않고** 모두 풀니다.

(* 문제 수가 많지만, 난이도가 쉬워 오래 걸리지 않습니다.)

문제를 몰아서 풀다보면 헛갈리는 파트를 스스로 인지하실 수 있을 텐데, 해당 부분을 다시 학습하시기 바랍니다.

(* 문제를 보고, 해당 문제가 어디 단원 문제인지를 모르겠다면 개념 공부를 다시 하시기 바랍니다.)

2~3일 후 다시 250문항을 모두 풀어보시기 바랍니다.

이런 식으로 모두 풀었을 때 헛갈리는 부분이 아예 없고, 보자마자 모든 문항을 풀 수 있으면 됩니다.

6단원은 유전 파트와 마찬가지로 Part 1을 3회독 정도 하신 후, Part 2를 시도하시면 됩니다.

1등급 컷 ~ 2등급

본 책에 쓰있는 개념 요약본을 읽지 않고 250문항을 모두 풀어봅니다.
틀린 문제들에 한해서 개념 공부를 간단히 하고, 1~2주 후에 다시 풀어봅니다.
이런 식으로 세 번 정도 보신 후, 추후 N제나 실모를 통해 추가 학습하시기 바랍니다.

보통 1컷~2등급 학생일수록 해설지를 대충 읽고, 논리에 비약이 있는 경우가 많습니다.
스스로 푼 문제더라도 가급적 해설지를 확인한 후, 순서대로 따라가보시기 바랍니다.

2~6단원의 경우 Part 1을 1~2회독 정도 하신 후 Part 2를 시도하시기 바랍니다.
(* Part 2 문항을 아예 못 풀겠다면, 초반에는 해설지를 참고하며 논리를 익히시거나 조금 더 쉬운 난이도의 N제를 먼저 푼 후 푸시기 바랍니다.)

높은 1등급 ~ 50점

Part 2를 먼저 풀어봅니다.
절반 이상을 틀리신다면 해설지를 꼭 정독하며 Part 1 문항을 다 푸시기 바랍니다.
절반 이상을 맞추신다면 Part 2 문항들 정도만 해설지를 정독하셔도 얻어가실 게 많으실 거라 생각합니다.

FAQ

① 이 책만 보면 50점 가능한가요?

→ 시험 난이도와 학생 분의 재능에 따라 다릅니다.
개인적인 생각으로, 짚어서 맞는 경우를 제외했을 때, 머리가 상당히 좋은 학생이 열심히 공부했다면 22학년도 수능의 경우 불가능하고, 23/24학년도 수능의 경우 가능할 것 같습니다.

다만 상위권일수록 모든 공부는 '확률'을 높이는 공부가 되어야 합니다.
어떤 과목이든 고정적으로 만점을 받는 건 사람이라면 불가능합니다.
누구나 실수할 수 있고, 컨디션에 따라 평소에는 당연히 풀 문항도 못 풀 수도 있습니다.
따라서 저라면 이 책만 풀어도 50점이 가능하더라도 다른 N제와 실모를 가능한 많이 풀 것 같습니다.

② 비유전 문제랑 너무 쉬운 유전/전도/근수축 문제 건너뛰어도 되나요?

→ 비유전 문제는 자신이 있다면 건너뛰세요.
다만, 여기서 '자신이 있다'는 틀리지 않을 자신이 있다가 아닙니다.
정상적으로 학습했다면 비유전 문제는 맞는 게 당연한 겁니다.
'빠른 시간 안에' 다 맞을 자신이 있다면 건너뛰세요.

유전/전도/근수축 문제는 해설지 부분을 먼저 훑어 보시고, 해당 문제에서 별 내용이 없다면 건너뛰세요.

저자&검토진

저자

반승현

2025

김지우 (고려대(안암) / 생명과학부)

윤종훈 (한양대 / 기계공학부)

송채훈 (연세대(신촌) / 화학과)

민성아 (연세대 / 신소재공학과)

김현민 (한양대 / 약학과)

장세진 (고려대(안암) / 비공개)

박서아 (서울대 / 비공개)

2024

Part 1 검토진

박연우 (고려대(안암) / 비공개)

윤종훈 (한양대 / 기계공학부)

비공개 (경희대 / 치의예과)

조민석

2023

Part 1 검토진

김준하 (성균관대 / 소프트웨어학과)

권준성 (전주교대 / 초등교육과)

전지윤 (비공개 / 의예과 자퇴)

최수현

Part 2 검토진

안수민 (경희대 / 한의학과)

최지웅 (연세대(신촌) / 비공개)

최수현

2022

Part 1 검토진

이기환 (성균관대 / 공학계열)

윤기정 (연세대(신촌) / 의예과)

권준성 (전주교대 / 초등교육과)

김자민 (진주교대 / 초등교육과)

박찬희 (성균관대 / 자연과학계열)

조성경

Part 2 검토진

구본혁 (BK 모의고사 / 강대 모의고사 출제진)

어수영 (제주대 / 의예과)

윤성근 (연세대 미래캠퍼스 / 의예과)

최수현

2021

Part 2 검토진

구본혁 (BK 모의고사 / 강대 모의고사 출제진)

최지웅 (연세대(신촌) / 비공개)

정찬욱 (조선대 / 의예과)

이재혁 (성균관대 / 소프트웨어학부)

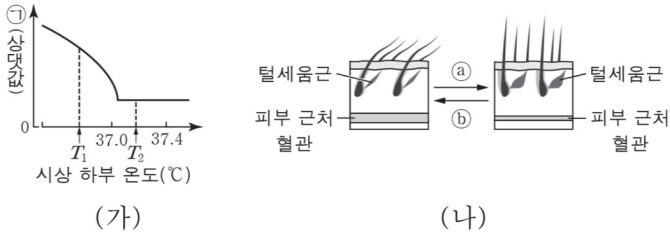
이기환 (성균관대 / 공학계열)

석재규 (중앙대 / 소프트웨어학부)

목차

I 개념 문항	009
II 세포분열	
Part 1) 기출 문제	128
Part 2) 고난도 N제	163
III 사람의 유전 (1) - 멘델/다인자/복대립	
Part 1) 기출 문제	201
Part 2) 고난도 N제	238

228. 그림 (가)는 정상인에서 시상 하부 온도에 따른 ㉠을, (나)는 이 사람의 체온 변화에 따른 털세움근과 피부 근처 혈관을 나타낸 것이다. ㉠은 ‘근육에서의 열 발생량’과 ‘피부에서의 열 발산량’ 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- 〈보기〉
- ㄱ. ㉠은 ‘근육에서의 열 발생량’이다.
 - ㄴ. 과정 ㉠에 교감 신경이 작용한다.
 - ㄷ. 시상 하부 온도가 T_1 에서 T_2 로 변하면 과정 ㉡가 일어난다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

229. 표는 어떤 지역에 면적이 $1m^2$ 인 방형구를 10개 설치한 후 식물 군집을 조사한 결과를 나타낸 것이다.

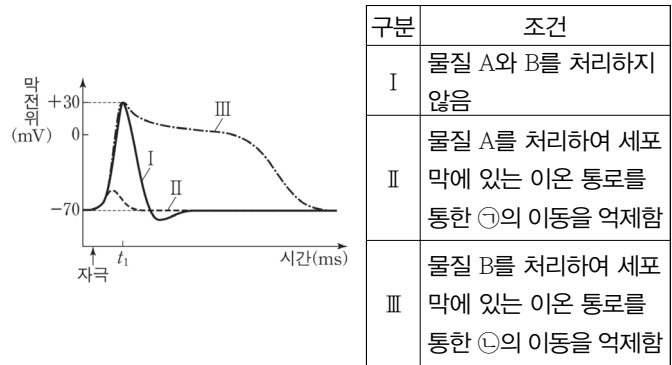
종	개체 수	출현한 방형구 수	점유한 면적(m^2)
A	30	5	0.5
B	20	6	1.5
C	40	4	2.0
D	10	5	1.0

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

- 〈보기〉
- ㄱ. B의 빈도는 0.6이다.
 - ㄴ. A는 D와 한 개체군을 이룬다.
 - ㄷ. 중요치가 가장 큰 종은 C이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

230. 그림은 조건 I~Ⅲ에서 뉴런 P의 한 지점에 역치 이상의 자극을 주고 측정한 시간에 따른 막전위를 나타낸 것이고, 표는 I~Ⅲ에 대한 자료이다. ㉠과 ㉡은 Na^+ 과 K^+ 을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 조건 이외는 고려하지 않는다.)

- 〈보기〉
- ㄱ. ㉠은 Na^+ 이다.
 - ㄴ. t_1 일 때, I에서 ㉡의 $\frac{\text{세포 안의 농도}}{\text{세포 밖의 농도}}$ 는 1보다 작다.
 - ㄷ. 막전위가 +30mV에서 -70mV가 되는 데 걸리는 시간은 III에서가 I에서보다 짧다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

선지 해설

가

- ㉠) 감각 신경은 말초 신경계에 속합니다.
(* A~C 모두 말초 신경계에 속합니다.)
- ㉡) C는 교감 신경이므로 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 척수에 있습니다.
(* 모든 교감 신경의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 척수에 있습니다.)

228 >

23학년도 4월 12번 | 정답 ⑤

문항 해설

1. 자료 해석

(가) : 시상 하부 온도가 높아질수록 ㉠의 값은 감소하다 일정해 지므로 ㉠은 '근육에서의 열 발생량'입니다.

(나) : 털세움근은 추울 때 교감 신경이 작용하여 수축됩니다. 피부 근처 혈관은 교감 신경의 흥분 정도에 따라 수축되거나 확장되어 혈류량이 조절됩니다. 따라서 추울 때는 피부 근처 혈관이 수축되어 혈류량이 감소하며, 더울 때는 혈류량이 증가합니다.

선지 해설

- ㉠) ㉡) ㉢)

229 >

23학년도 4월 20번 | 정답 ④

문항 해설

1. 자료 해석

개체 수의 합이 100이므로 개체 수와 상대 밀도는 동일합니다.
(* 분모가 100이기 때문입니다.)
출현한 방형구 수의 합은 20이므로, 상대빈도는 출현한 방형구 수에 5를 곱한 값입니다.
점유한 면적의 비는 1:3:4:2이고, 비의 합이 10이므로 상대 빈도는 10%, 30%, 40%, 20%입니다.
이를 정리하면 다음과 같습니다.

종	상대 밀도(%)	상대 빈도(%)	상대 피도(%)	중요치(중요도)
A	30	25	10	65
B	20	30	30	80
C	40	20	40	100
D	10	25	20	55

선지 해설

- ㉠) 빈도는 $\frac{\text{출현한 방형구 수}}{\text{전체 방형구 수}}$ 이므로 B의 빈도는 $\frac{6}{10}=0.6$ 입니다.
- ㉡) 종이 다르므로 A와 D는 다른 개체군에 속합니다.
- ㉢) 중요치는 상대 밀도 + 상대 피도 + 상대 빈도입니다.
참고로 중요치가 가장 큰 종이 우점종입니다.

230 >

24학년도 6월 5번 | 정답 ①

문항 해설

1. 자료 해석

Ⅱ는 막전위 값이 제대로 상승하지 못했으므로 ㉠은 Na^+ 임을 알 수 있습니다.
Ⅲ은 재분극에서 분극으로 돌아오는 데 I에 비해 시간이 많이 소

46. 어떤 동물의 유전 형질 ㉠은 3쌍의 대립유전자 D와 d, E와 e, F와 f에 의해 결정된다. 표는 이 동물에서 개체 I과 II의 세포 (가)~(라)가 갖는 유전자 D, d, E, e, F, f의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)~(라) 중 2개는 I의 세포이고, 나머지 2개는 II의 세포이다. I은 암컷이며 성염색체가 XX, II는 수컷이며 성염색체가 XY이다.

세포	DNA 상대량					
	D	d	E	e	F	f
(가)	2	?	㉠	0	?	?
(나)	1	0	1	1	0	?
(다)	㉡	?	0	1	0	0
(라)	㉢	0	1	?	1	1

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, D, d, E, e, F, f 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.)

<보 기>

- ㄱ. ㉠+㉡+㉢ = 5이다.
- ㄴ. I의 형질 ㉠에 대한 유전자형은 DDEeFf이다.
- ㄷ. II에서 D와 f는 서로 다른 염색체에 존재한다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

복습용

세포	DNA 상대량					
	D	d	E	e	F	f
(가)	2	?	㉠	0	?	?
(나)	1	0	1	1	0	?
(다)	㉡	?	0	1	0	0
(라)	㉢	0	1	?	1	1

47. 다음은 어떤 동물(2n=4)에 대한 자료이다.

- 수컷의 성염색체는 XY이고, 암컷의 성염색체는 XX이다.
- 표는 이 동물 두 개체의 세포 (가)~(마)가 갖는 유전자 A, a, B, b, D, d의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

세포	DNA 상대량					
	A	a	B	b	D	d
(가)	1	?	1	1	㉠	0
(나)	2	?	㉡	0	0	0
(다)	0	?	0	2	0	?
(라)	?	0	1	1	㉢	1
(마)	0	?	2	0	?	?

- A, B, D는 각각 상염색체, X 염색체, Y 염색체 중 하나에 존재하며, 서로 다른 염색체에 존재한다.
- A는 a와, B는 b와, D는 d와 대립유전자이다.
- (가)는 수컷의 세포이며, (나)~(마) 중 수컷과 암컷의 세포는 각각 2개이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 같고, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

<보 기>

- ㄱ. ㉠+㉡+㉢ = 4이다.
- ㄴ. A는 Y 염색체에 존재한다.
- ㄷ. (마)의 $\frac{X \text{ 염색체 수}}{\text{상염색체 수}} = 1$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

복습용

세포	DNA 상대량					
	A	a	B	b	D	d
(가)	1	?	1	1	㉠	0
(나)	2	?	㉡	0	0	0
(다)	0	?	0	2	0	?
(라)	?	0	1	1	㉢	1
(마)	0	?	2	0	?	?

(가)에는 e가 없는데 (라)에는 e가 있으므로 (라)의 핵상은 n이고, e가 없으므로 E는 있어야 합니다.

그런데 D의 DNA 상대량이 2이므로 ㉠도 2여야 함을 알 수 있습니다.

㉠ 찾기

D/d와 F/f는 같은 염색체에 있는 유전자입니다. (다)에서 F/f가 없으므로 D/d도 없어야 합니다.

따라서 ㉠=0입니다. (* 핵상이 n이며 Y 염색체가 있는 세포여서 그렇습니다. 핵상이 n인 이유는 남자의 세포인데 X 염색체가 없어서 n이다. 라고 하셔도 되고, (다)에는 E가 없는데 (나)에는 E가 있어서 n이라고 하셔도 됩니다.)

㉡ 찾기

(라)의 핵상은 2n인데, D/d는 X 염색체에 있는 유전자이고, (라)는 암컷의 세포이므로 ㉡은 2입니다.

세포	성 X		DNA 상대량		성 X		핵상
	D	d	E	e	F	f	
n (가)	2	0	2	0	?	?	암(I)
2n (나)	1	0	1	1	0	1?	수(II)
n (다)	0	0	0	1	0	0	수(II)
2n (라)	2	0	1	1	1	1	암(I)

선지 해설

㉠ ㉠+㉡+㉢ = 2+0+2 = 4입니다.

㉡ (라)를 통해 I의 유전자형이 DDEeFf임을 알 수 있습니다.

㉢ II에서 (나)는 핵상이 2n인데 F의 DNA 상대량이 0이므로 f가 있어야 합니다.

(* 참고로 수컷은 성염색체에 있는 대립유전자가 1개여야 하므로 f의 DNA 상대량은 1입니다.)

따라서 II에서 D와 f가 같은 염색체에 있음을 알 수 있습니다.

문항 해설

1. 자료 해석

(가)에는 B와 b가 모두 있으므로 핵상이 2n이고,

수컷의 세포인데 B/b에 대한 대립유전자가 이형 접합성이므로 B/b는 상염색체에 있는 유전자입니다.

(라)에도 B와 b가 모두 있으므로 핵상이 2n입니다.

(가)에는 d가 없는데 (라)에는 d가 있으므로 (가)와 (라)는 서로 다른 개체의 세포임을 알 수 있습니다.

따라서 (라)는 암컷의 세포입니다.

(나)에서 D/d의 DNA 상대량이 (0, 0)이므로 D/d는 성염색체에 있는 대립유전자입니다.

그런데 암컷인 (라)가 d를 갖고 있으므로 D/d는 X 염색체에 있는 대립유전자입니다.

(나)는 X 염색체가 없다는 뜻이므로 수컷의 세포입니다.

A, B, D는 각각 서로 다른 염색체에 존재하는데 B/b는 상염색체, D/d는 X 염색체에 있으므로 A/a는 Y 염색체에 있습니다.

(* 2n=4이므로 상염색체는 1쌍밖에 없습니다. 따라서 B/b가 상염색체에 있을 때, A/a가 다른 상염색체에 있을 수는 없습니다.)

(* 이 조건이 없어도 A/a가 Y 염색체에 있음은 알 수 있습니다.

(다)와 (마) 중 한 개체는 암컷인데, (라)에서 a의 DNA 상대량이 0이므로 둘 중 암컷인 개체에서도 a의 DNA 상대량은 0입니다.

그러면 암컷에게서 A/a의 DNA 상대량이 (0, 0)일 수밖에 없으므로 A/a는 Y 염색체에 있는 유전자입니다.)

A/a와 D/d는 성염색체에 있는 유전자이므로 (가)에서 A/a는 (1, 0), D/d도 (1, 0)입니다.

A/a는 Y 염색체에 있고, D/d는 X 염색체에 있으므로 수컷의 세포에서 핵상이 n일 때 A와 D는 같이 있을 수 없고, 같이 없을 수도 없습니다.

그런데 세포 (다)에는 A와 D가 모두 없습니다. 이는 수컷의 세포에서는 불가능하므로 (다)는 암컷의 세포임을 알 수 있습니다.

따라서 (마)는 수컷의 세포가 되고, A가 없으므로 핵상이 n이고, D는 있어야 합니다. 따라서 D/d는 (2, 0)입니다.

세포	DNA 상대량						수 수 암 암 수
	A	a	B	b	D	d	
2n (가)	1	0	1	1	1	0	수 수 암 암 수
n (나)	2	0	2	0	0	0	
n (다)	0	0	0	2	0	2	
2n (라)	0	0	1	1	1	1	
n (마)	0	0	2	0	2	0	

선지 해설

- ㄱ) $\text{㉠} + \text{㉡} + \text{㉢} = 1 + 2 + 1 = 4$ 입니다.
 (* ㉡은 상염색체에 있는 유전자인데, (나)의 핵상이 n이고 b가 없으므로 B가 있어야 합니다.
 그런데 A의 DNA 상대량이 2이므로 B의 DNA 상대량도 2입니다.
 ㉢은 X 염색체에 있는 유전자인데, (라)의 핵상이 2n이고 암컷의 세포이므로 D/d의 DNA 상대량 합이 2여야 합니다.
 그런데 d의 DNA 상대량이 1이므로 D의 DNA 상대량은 1입니다.)
- ㄴ)
- ㄷ) (마)는 수컷의 세포인데, A가 없으므로 Y 염색체가 없는 세포입니다.
 따라서 X 염색체가 있음을 알 수 있습니다.
 $2n=4$ 이므로 핵상이 n인 (마)에는 상염색체 1개, X 염색체 1개가 있습니다.
 따라서 $\frac{1}{1}=1$ 입니다.

comment

ㄷ 선지를 풀 때, 처음 공부하는 학생들이 가장 많이하는 실수가 '염색체 수'를 'DNA 상대량'이라 생각해, '상염색체에 있는 B의 DNA 상대량이 2니까 분모는 2고, X 염색체에 있는 D의 DNA 상대량이 2니까 분자는 2. 따라서 $\frac{2}{2}=1$ 이다.'라고 생각하며 풀니다.

이는 운 좋게 답만 맞은 케이스고, 풀이 과정이 완전히 잘못됐음을 아셔야 합니다.

염색체 수를 묻는 선지를 판단할 때는 말 그대로 염색체 수를 통해 판단해야 합니다.

만약 이 동물이 $2n=4$ 가 아니라 $2n=6$ 이었다면 n일 때 상염색체는 2개이고 X 염색체는 1개이므로 $\frac{1}{2}$ 이 답이 됩니다.

48 >

23학년도 6월 7번 | 정답 ④

문항 해설

1. 자료 해석

I에서는 D의 DNA 상대량이 4이므로 D를 동형 접합성으로 가지고 있음을 알 수 있습니다.

따라서 I의 핵상은 2n입니다.

III에는 B와 b가 모두 있으므로 핵상이 2n입니다.

I에는 d가 없는데 II에는 d가 있으므로 서로 다른 개체의 세포입니다.

III에는 d가 없는데 II에는 d가 있으므로 서로 다른 개체의 세포입니다.

따라서 I과 III은 서로 같은 개체의 세포이고, 남은 II와 IV도 서로 같은 개체의 세포입니다.

I과 III은 각각 G_2 기, G_1 기 정도의 세포이므로 ?를 채울 수 있는데,

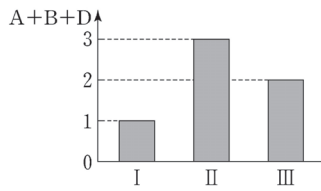
그러면 III에서 A/a의 DNA 상대량이 (0, 1)임을 알 수 있습니다.

19. 다음은 사람의 유전 형질 (가)~(라)에 대한 자료이다.

- (가)~(다)의 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 있다.
- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해 결정된다. A, B, D는 a, b, d에 대해 각각 완전 우성이며, (가)~(다)는 모두 열성 형질이다.
- 표는 남자 P와 여자 Q의 유전자형에서 B, D, d의 유무를 나타낸 것이고, 그림은 P와 Q 사이에서 태어난 자녀 I~Ⅲ에서 체세포 1개당 A, B, D의 DNA 상대량을 더한 값(A+B+D)을 나타낸 것이다.

사람	대립유전자		
	B	D	d
P	×	×	○
Q	?	○	×

(○ : 있음, × : 없음)



- (가)와 (나) 중 한 형질에 대해서만 P와 Q의 유전자형이 서로 같다.
- 자녀 II와 III은 (가)~(다)의 표현형이 모두 같다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않으며, A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.)

— <보 기> —

- ㄱ. P와 Q는 (나)의 유전자형이 서로 같다.
- ㄴ. II의 (가)~(다)에 대한 유전자형은 AAbbDd이다.
- ㄷ. III의 동생이 태어날 때, 이 아이의 (가)~(다)의 표현형이 모두 III과 같을 확률은 $\frac{3}{8}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 다음은 사람의 유전 형질 (가)~(라)에 대한 자료이다.

- (가)는 대립유전자 A와 a에 의해, (나)는 대립유전자 B와 b에 의해, (다)는 대립유전자 D와 d에 의해, (라)는 대립유전자 E와 e에 의해 결정된다. A는 a에 대해, B는 b에 대해, D는 d에 대해, E는 e에 대해 각각 완전 우성이다.
- (가)~(라)의 유전자는 서로 다른 2개의 상염색체에 있고, (가)~(다)의 유전자는 (라)의 유전자와 다른 염색체에 있다.
- (가)~(라)의 표현형이 모두 우성인 부모 사이에서 ㉠가 태어날 때, ㉠의 (가)~(라)의 표현형이 모두 부모와 같을 확률은 $\frac{3}{16}$ 이다.

㉠가 (가)~(라) 중 적어도 2가지 형질의 유전자형을 이형 접합성으로 가질 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

문항 해설

1. 자료 해석

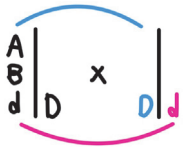
$\frac{3}{16} = \frac{3}{4} \times \frac{1}{4}$ 인데, 독립된 유전자 (라)에서 우성 표현형일 확률이 $\frac{1}{4}$ 일 수는 없으므로

(라)에서 $\frac{3}{4}$ 이 나왔음을 알 수 있습니다.

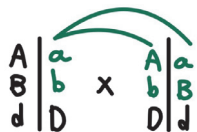
따라서 부모의 (라)에 대한 유전자형은 Ee입니다.

(가)~(다) 중 모두 우성 표현형일 확률이 $\frac{1}{4}$ 이어야 합니다.

Sol 1) 부모 중 한 명이 ABD가 연관된 염색체를 가질 경우, 자녀는 A_B_D 일 확률이 최소 $\frac{2}{4}$ 이므로 불가능함을 알 수 있습니다. 그러면 편의상 ABd가 연관된 염색체가 있는 꼴로 둘 수 있는데,



그림에서 파란색 쌍을 A_B_D_ 표현형이라 고정한다면, 분홍색 쌍에서는 A_B_D_면 안 되므로 dd입니다.



이후 초록색 쌍에서 A_B_D_가 나오면 안 되는데, 오른쪽 개체도 A, B를 가져야 하므로 그림과 같이 엇갈린 구성이어야 하고, 나머지는 열성이어야만 합니다.

Sol 2) 부모 중 한 명이라도 (가)~(다) 중 하나의 유전자를 우성 동형 접합성으로 가질 경우,

두 쌍의 유전자가 모두 우성 표현형일 확률이 $\frac{1}{4}$ 이어야 하는데, 이는 불가능함을 쉽게 알 수 있습니다.

(* 예를 들어, 부모 중 한 명이 DD라면, D/d는 고려할 필요가 없으므로 A/a와 B/b만 고려하면 됩니다.

A/a, B/b 중 우성 동형 접합성이 있으면 안 되므로 부모의 유전자형은 모두 AaBb인데,

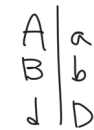
AB가 연관된 경우 $\frac{1}{4}$ 이 아니므로 부모 모두 Ab/aB 연관이어야 하는데, 이는 $\frac{2}{4}$ 이므로 안 됩니다.)

따라서 부모의 (가)~(다)에 대한 유전자형은 AaBbDd입니다.

이때, 한 명이라도 ABD가 연관된 염색체를 가질 경우 $\frac{1}{4}$ 이 불가능하므로 우성 유전자가 엇갈려 있어야 함을 알 수 있습니다.

편의상 부모 중 한 명이 아래와 같이 연관되어 있다는 전제 하에 해결하겠습니다.

(* 실제로는 확정 못 합니다.)



이때, 다른 한 명도 위와 연관 관계가 같을 경우 자가 교배와 같으므로 부모 모두와 같은 표현형일 확률은 $\frac{2}{4}$ 가 됩니다.

따라서 연관 관계가 달라져야 하는데, 이때는 AbD/aBd 연관으로 하든, aBD/Abd 연관으로 하든 항상 성립함을 알 수 있습니다.

(* 추가로, 부모의 유전자형이 AaBbDd이고, 세 유전자가 연관되어 있을 때 표현형이 4가지가 나오려면 위와 같은 케이스만 가능함도 같이 알아두시는 게 좋습니다.)

확률 구하기

독립된 유전자(E/e)를 기준으로 케이스를 분류하는 게 간단합니다.

1) Ee일 확률 : $\frac{1}{2}$

A/a, B/b, D/d에서 적어도 1가지 유전자형이 이형 접합성일 확률 : 1

$\frac{1}{2} \times 1 = \frac{1}{2}$

2) Ee가 아닐 확률 : $\frac{1}{2}$

A/a, B/b, D/d에서 적어도 2가지 유전자형이 이형 접합성일 확률 : $\frac{1}{2}$