

제 4 교시

과학탐구 영역 (생명과학 II)

성명 수험번호 - 제 [] 선택

CODE #1. - DNA Replication Inference

1. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 이중 가닥 DNA의 일부에 대한 자료이다.

- (가)와 (나)는 복제 주형 가닥이고, 서로 상보적이다.
- (나)는 29개의 염기로 구성되고, 염기 서열은 다음과 같다.
㉠과 ㉡은 각각 5' 말단과 3' 말단 중 하나이다.
㉠-CTGACGAACAGACTTGAGGTCGCGACTGA-㉡
- I~III은 새로 합성된 가닥이고, II가 III보다 먼저 합성되었다.
- II와 (나) 사이의 염기쌍의 수와 III과 (나) 사이의 염기쌍의 수의 합은 29이다.
- II는 프라이머 X를, III은 프라이머 Y를 가진다.
- X와 Y은 각각 4개의 염기로 구성되고, X와 Y 중 하나의 염기 서열은 5'-UCAG-3'이다.
- II와 III 각각에서 디옥시리보스를 포함하는 뉴클레오타이드의 피리미딘 계열 염기의 개수는 7개이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오. (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) (역배점 문항) [200616]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 5' 말단이다.
- ㄴ. X와 (나) 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 10개이다.
- ㄷ. III에서 $\frac{\text{아데닌(A) 개수} + \text{타이민(T) 개수}}{\text{구아닌(G) 개수} + \text{사이토신(C) 개수}} = \frac{4}{9}$ 이다.

2. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 이중 가닥 DNA W에 대한 자료이다.

- W는 서로 상보적인 단일 가닥 W₁과 W₂로 구성되어 있다.
- DNA w는 W₁의 일부이며, 26개의 염기로 이루어져 있고 염기 서열은 다음과 같다. ㉢과 ㉣은 각각 아데닌(A), 구아닌(G), 사이토신(C), 타이민(T) 중 하나이다.
CATGAA㉢㉢㉢㉣CGTGCGG㉢㉣㉢㉣AGATG
- w를 주형으로 하여 지연 가닥이 합성되는 과정에서 2개의 가닥 I과 II가 합성된다.
- w와 I 사이의 염기쌍의 개수는 12개이고, w와 II 사이의 염기쌍의 개수는 14개이다.
- 프라이머 X는 I에, 프라이머 Y는 II에 존재한다. X와 Y는 각각 4개의 염기로 구성되며, X와 Y에 있는 유라실(U)의 개수는 각각 1개이다.
- w와 I 사이의 염기 간 수소 결합의 총개수는 29개이고, II에서 퓨린 계열 염기의 개수는 3개이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오. (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) (역배점 문항) [220616]

<보 기>

- ㄱ. I에서 퓨린 계열 염기의 개수는 3개이다.
- ㄴ. II가 I보다 먼저 합성되었다.
- ㄷ. ㉣은 사이토신(C)이다.

2 (생명과학 II)

과학탐구 영역

3. 다음은 어떤 세포에서 복제 중인 이중 가닥 DNA에 대한 자료이다.

- 이중 가닥을 구성하는 DNA 가닥 I과 II는 서로 상보적이며, I과 II 중 한 가닥을 주형 가닥으로 사용하여 ㉑가 합성되었고, 나머지 한 가닥을 주형 가닥으로 사용하여 2개의 가닥 ㉒와 ㉓가 합성되었다.
- I의 염기 서열은 다음과 같다. ㉔~㉗은 A, C, G, T를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉘는 피리미딘 계열 염기이다.



- I에서 $\frac{G+C}{A+T} = 1$ 이다.
- ㉑는 20개의 염기로, ㉒와 ㉓는 각각 10개의 염기로 구성되고, ㉑는 프라이머 X를, ㉒는 프라이머 Y를, ㉓는 프라이머 Z를 가진다.
- X~Z는 각각 4개의 염기로 구성되고, X는 3종류의 염기로, Y와 Z는 각각 2종류의 염기로 구성된다.
- ㉒에서 $\frac{㉔}{㉕} = 1$ 이고, $\frac{㉖}{㉗} = 1$ 이다. ㉓에서 $\frac{T}{C} = \frac{1}{2}$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오. (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점] [220920]

<보 기>

- ㄱ. ㉑가 ㉒보다 먼저 합성되었다.
- ㄴ. 피리미딘 계열 염기의 개수는 ㉑에서가 ㉒에서보다 많다.
- ㄷ. 프라이머에 있는 구아닌(G)의 개수는 $Z > X > Y$ 이다.

<메 모>

CODE #2. - Codon Inference

1. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 w 와 돌연변이 유전자 x, y, z 의 발현에 대한 자료이다.

- w, x, y, z 로부터 각각 폴리펩타이드 W, X, Y, Z가 합성되고, W, X, Y, Z의 합성은 모두 개시 코돈에서 시작하여 종결 코돈에서 끝난다. 개시 코돈은 AUG이다.
- w 의 DNA 이중 가닥 중 전사 주형 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.

5'-TTAGTTACGAGTGGTGGCTGCCATTGTA-3'

- x 는 w 의 전사 주형 가닥에 연속된 2개의 구아닌(G)이 1회 삽입된 돌연변이 유전자이다. X는 서로 다른 8개의 아미노산으로 구성된다.
- y 는 x 에서 돌연변이가 일어난 유전자이고, w 로부터 x 가 될 때 삽입된 GG가 ㉠ 피리미딘 계열에 속하는 동일한 2개의 염기로 치환된 것이다. Y는 7종류의 아미노산으로 구성된다.
- z 는 y 의 전사 주형 가닥에서 ㉡ 연속된 2개의 동일한 염기가 하나는 퓨린 계열의, 다른 하나는 피리미딘 계열의 염기로 치환된 돌연변이 유전자이다. Z는 Y와 동일한 아미노산 서열을 가진다.

UUU	페닐알라닌	UCU	티로신	UGU	시스테인
UUC		UCC	UAC	UGC	
UUA	류신	UCA	세린	UAA	종결 코돈
UUG		UCG		UAG	종결 코돈
CUU		CCU	히스티딘	CAU	아르지닌
CUC	류신	CCC	프롤린	CAC	
CUA		CCA	글루타민	CAA	아르지닌
CUG		CCG		CAG	
AUU		ACU	아스파라진	AAU	아스파라진
AUC	아이소류신	ACC	트레오닌	AAC	아스파라진
AUA		ACA	라이신	AAA	아르지닌
AUG	메싸이오닌	ACG		AAG	아르지닌
GUU		GCU	아스파르트산	GAU	아스파르트산
GUC	발린	GCC	알라닌	GAC	아스파르트산
GUA		GCA		GAA	글루탐산
GUG		GCG		GAG	글루탐산

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오. (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점] [191120]

<보기>

- ㄱ. ㉠은 TT이다.
- ㄴ. Y에 아르지닌은 2개 있다.
- ㄷ. ㉡은 5'-AT-3'으로 치환되었다.

2. 다음은 유전자 w, x, y, z 의 발현에 대한 자료이다.

- w, x, y, z 로부터 각각 폴리펩타이드 W, X, Y, Z가 합성되고, W, X, Y, Z의 합성은 모두 개시 코돈에서 시작하여 종결 코돈에서 끝난다. 개시 코돈은 AUG이다.
- w 의 DNA 이중 가닥 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.

5'-CTATGCGGAGGATGGAAAGGAAGCTCTAGCTAG-3'

- x 는 w 의 전사 주형 가닥에서 연속된 2개의 사이토신(C)이 1회 결실되고, 다른 위치에 ㉠ 1개의 염기가 삽입된 것이다. X는 6종류의 아미노산으로 구성되고, X의 3번째 아미노산은 아스파르트산, 5번째 아미노산은 아르지닌이다.
- y 는 x 의 전사 주형 가닥에서 1개의 타이민(T)이 결실되고, 다른 위치에 1개의 염기가 삽입된 것이다. Y는 9종류의 아미노산으로 구성되고, 아스파르트산과 히스티딘을 가진다.
- z 는 y 의 전사 주형 가닥에서 연속된 2개의 동일한 염기가 1회 결실된 것이다. Z는 서로 다른 아미노산 ㉡와 ㉢를 각각 2개씩 가진다.

UUU	페닐알라닌	UCU	티로신	UGU	시스테인
UUC		UCC	UAC	UGC	
UUA	류신	UCA	세린	UAA	종결 코돈
UUG		UCG		UAG	종결 코돈
CUU		CCU	히스티딘	CAU	아르지닌
CUC	류신	CCC	프롤린	CAC	
CUA		CCA	글루타민	CAA	아르지닌
CUG		CCG		CAG	
AUU		ACU	아스파라진	AAU	아스파라진
AUC	아이소류신	ACC	트레오닌	AAC	아스파라진
AUA		ACA	라이신	AAA	아르지닌
AUG	메싸이오닌	ACG		AAG	아르지닌
GUU		GCU	아스파르트산	GAU	아스파르트산
GUC	발린	GCC	알라닌	GAC	아스파르트산
GUA		GCA		GAA	글루탐산
GUG		GCG		GAG	글루탐산

- 표는 유전부호를 나타낸 것이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오. (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) (역배점 문항) [200915]

<보기>

- ㄱ. ㉠은 C이다.
- ㄴ. Z의 7번째 아미노산을 운반하는 tRNA의 안티코돈에서 3' 말단 염기는 U이다.
- ㄷ. X와 Y에서 ㉡와 ㉢의 총개수는 7개이다.

4 (생명과학 II)

과학탐구 영역

3. 다음은 어떤 진핵 생물의 유전자 x와, x에서 돌연변이가 일어난 유전자 y, z의 발현에 대한 자료이다.

- x, y, z로부터 각각 폴리펩타이드 X, Y, Z가 합성된다.
- x의 DNA 이중 가닥 중 한 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.
5'-CATATCATACTATTTGTCGCTTCTGCAGCTCATCAG-3'
- y는 x의 전사 주형 가닥에서 ㉔ 연속된 5개의 뉴클레오타이드가 결실된 것이다.
- z는 x의 전사 주형 가닥에서 ㉕ 연속된 5개의 뉴클레오타이드가 결실된 것이다.
- x에서 ㉔와 ㉕의 염기는 각각 상보적인 염기와 12개의 수소 결합을 형성한다.
- x의 전사 주형 가닥에서 ㉔와 ㉕는 서로 다른 위치에 있다.
- Y를 구성하는 아미노산은 모두 서로 다른 아미노산이다.
- Y는 시스테인을 가지고, Z는 아스파르트산을 가진다.
- X, Y, Z의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 표는 유전부호를 나타낸 것이다.

UUU	페닐알라닌	UCU	세린	UAU	타이로신	UGU	시스테인
UUC		UCC		UAC		UGC	
UUA	류신	UCA		UAA	종결 코돈	UGA	종결 코돈
UUG		UCG		UAG	종결 코돈	UGG	트립토판
CUU		CCU	프롤린	CAU	히스티딘	CGU	
CUC		CCC		CAC		CGC	아르지닌
CUA	류신	CCA		CAA	글루타민	CGA	
CUG		CCG		CAG		CGG	
AUU		ACU		AAU	아스파라진	AGU	세린
AUC	아이소류신	ACC	트레오닌	AAC		AGC	
AUA		ACA		AAA	라이신	AGA	아르지닌
AUG	메싸이오닌	ACG		AAG		AGG	
GUU		GCU		GAU	아스파르트산	GGU	
GUC	발린	GCC	알라닌	GAC		GGC	글리신
GUA		GCA		GAA		GGA	
GUG		GCG		GAG	글루탐산	GGG	

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오. (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점] [210918]

<보 기>

- ㄱ. ㉔의 3' 말단 염기는 구아닌(G)이다.
- ㄴ. Z는 라이신을 가진다.
- ㄷ. Y를 구성하는 아미노산 개수와 Z를 구성하는 아미노산 개수는 같다.

4. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x와, x에서 돌연변이가 일어난 유전자 y, z의 발현에 대한 자료이다.

- x, y, z로부터 각각 폴리펩타이드 X, Y, Z가 합성된다.
- ㉔ x의 DNA 이중 가닥 중 전사 주형 가닥으로부터 합성된 X의 아미노산 서열은 다음과 같다.
메싸이오닌-글루탐산-트레오닌-타이로신-아르지닌-알라닌-아이소류신-아스파르트산
- y는 ㉔에서 ㉕ 퓨린 계열에 속하는 연속된 2개의 동일한 염기가 1회 결실되고, ㉖ 1개의 염기가 사이토신(C)으로 치환되며, ㉗ 1개의 염기가 구아닌(G)으로 치환된 것이다. ㉔에서 ㉕~㉗의 위치는 서로 다르다.
- Y는 6개의 아미노산으로 구성되고, 1개의 트립토판, 1개의 프롤린, 2개의 트레오닌을 가진다. Y의 3번째 아미노산은 트레오닌이다.
- z는 ㉔에서 퓨린 계열에 속하는 1개의 염기가 삽입된 것이다.
- Z는 6종류의 아미노산으로 구성되고, 2개의 아스파르트산을 가진다.
- X, Y, Z의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 표는 유전부호를 나타낸 것이다.

UUU	페닐알라닌	UCU	세린	UAU	타이로신	UGU	시스테인
UUC		UCC		UAC		UGC	
UUA	류신	UCA		UAA	종결 코돈	UGA	종결 코돈
UUG		UCG		UAG	종결 코돈	UGG	트립토판
CUU		CCU	프롤린	CAU	히스티딘	CGU	
CUC		CCC		CAC		CGC	아르지닌
CUA	류신	CCA		CAA	글루타민	CGA	
CUG		CCG		CAG		CGG	
AUU		ACU		AAU	아스파라진	AGU	세린
AUC	아이소류신	ACC	트레오닌	AAC		AGC	
AUA		ACA		AAA	라이신	AGA	아르지닌
AUG	메싸이오닌	ACG		AAG		AGG	
GUU		GCU		GAU	아스파르트산	GGU	
GUC	발린	GCC	알라닌	GAC		GGC	글리신
GUA		GCA		GAA		GGA	
GUG		GCG		GAG	글루탐산	GGG	

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오. (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점] [211118]

<보 기>

- ㄱ. ㉖은 구아닌(G)이다.
- ㄴ. Z의 4번째 아미노산은 류신이다.
- ㄷ. X의 아르지닌을 암호화하는 코돈의 3' 말단 염기는 유라실(U)이다.

5. 다음은 어떤 진핵생물의 유전자 x 와 돌연변이 유전자 y, z 의 발현에 대한 자료이다.

- x, y, z 로부터 각각 폴리펩타이드 X, Y, Z가 합성된다.
- x 의 DNA 이중 가닥 중 전사 주형 가닥의 염기 서열은 다음과 같다.

5'-CAGTCATGC ㉠ ACAAGTG ㉡ TTCATAAGC-3'

- ㉠은 5개의 염기로, ㉡은 4개의 염기로 구성되고, $\frac{\text{퓨린 계열 염기의 개수}}{\text{피리미딘 계열 염기의 개수}}$ 는 ㉠에서 $\frac{1}{4}$, ㉡에서 1이다.
- X는 1개의 트립토판, ㉢개의 류신, 1개의 글루타민을 가진다.
- y 는 x 의 전사 주형 가닥에서 ㉢ 퓨린 계열에 속하는 연속된 2개의 서로 다른 염기가 결실되고, 다른 위치에 ㉣가 1회 삽입된 것이다.
- Y는 2개의 트레오닌을 가지고, Y의 8번째 아미노산은 알라닌이다.
- z 는 y 의 전사 주형 가닥에서 ㉤ 피리미딘 계열에 속하는 연속된 2개의 서로 다른 염기가 결실되고, 다른 위치에 ㉥가 1회 삽입된 것이다.
- Z는 6개의 아미노산으로 구성되고, 2개의 아미노산 ㉦를 가진다.

○ X, Y, Z의 합성은 개시 코돈 AUG에서 시작하여 종결 코돈에서 끝나며, 표는 유전부호를 나타낸 것이다.

UUU	페닐알라닌	UCU	류신	UAU	타이로신	UGU	시스테인
UUC	페닐알라닌	UCC	류신	UAC	타이로신	UGC	시스테인
UUA	류신	UCA	세린	UAA	종결 코돈	UGA	종결 코돈
UUG	류신	UCG	류신	UAG	종결 코돈	UGG	트립토판
CUU	류신	CCU	프롤린	CAU	히스티딘	CGU	아르지닌
CUC	류신	CCC	프롤린	CAC	히스티딘	CGC	아르지닌
CUA	류신	CCA	프롤린	CAA	글루타민	CGA	아르지닌
CUG	류신	CCG	프롤린	CAG	글루타민	CGG	아르지닌
AUU	아이스류신	ACU	트레오닌	AAU	아스파라진	AGU	세린
AUC	아이스류신	ACC	트레오닌	AAC	아스파라진	AGC	세린
AUA	아이스류신	ACA	트레오닌	AAA	라이신	AGA	아르지닌
AUG	메싸이오닌	ACG	아라닌	AAG	라이신	AGG	아르지닌
GUU	발린	GCU	알라닌	GAU	아스파르트산	GGU	글리신
GUC	발린	GCC	알라닌	GAC	아스파르트산	GGC	글리신
GUA	발린	GCA	알라닌	GAA	글루탐산	GGA	글리신
GUG	발린	GCG	알라닌	GAG	글루탐산	GGG	글리신

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오 (단, 제시된 돌연변이 이외의 핵산 염기 서열 변화는 고려하지 않는다.) [3점] [220918]

<보 기>

- ㉠. ㉠을 암호화하는 각 코돈의 5' 말단 염기는 서로 같다.
- ㉡. ㉡는 아스파라진이다.
- ㉢. ㉢의 3' 말단 염기는 타이민(T)이다.

<메 모>

CODE #3. Population Genetics

1. 다음은 10000 마리로 구성된 초파리 집단에 대한 자료이다.

- 이 집단은 멘델 집단이다.
- 수컷과 암컷의 비율은 동일하며, 수컷은 성염색체 XY를, 암컷은 XX를 갖는다.
- 날개 길이와 몸 색깔은 각각 한 쌍의 대립유전자에 의해 결정된다.
- 날개 길이를 결정하는 유전자는 상염색체에 있으며, 긴 날개 유전자는 흔적 날개 유전자에 대해 우성이다.
- 몸 색깔을 결정하는 유전자는 X 염색체에 있으며, 회색 몸 유전자는 노란색 몸 유전자에 대해 우성이다.
- 표는 표현형에 따른 개체 수를 나타낸 것이다.

표현형	개체 수
긴 날개 수컷	1800
노란색 몸 암컷	800

흔적 날개, 노란색 몸 암컷이 임의의 수컷과 교배하여 자손(F₁)을 낳을 때, F₁이 긴 날개, 노란색 몸을 가질 확률은? [150920]

2. 다음은 어떤 동물 종 P의 서로 다른 두 집단 I과 II에서 털 길이 유전에 대한 자료이다.

- I은 20000 마리, II는 10000 마리로 구성되어 있고, 각각 하디·바인베르크 평형이 유지된다. I과 II에서 각각 암컷과 수컷의 개체 수는 같다.
- P의 털 길이는 상염색체에 있는 긴 털 대립유전자 A와 짧은 털 대립유전자 A*에 의해 결정되며, A와 A* 사이의 우열 관계는 분명하다.
- I과 II에서 짧은 털을 갖는 개체 수의 합은 15600이다.
- I에서 임의의 긴 털 암컷이 임의의 짧은 털 수컷과 교배하여 자손(F₁)을 낳을 때, 이 F₁이 긴 털을 가질 확률은 $\frac{4}{9}$ 이다.

II의 유전자형이 AA*인 암컷이 II의 임의의 짧은 털 수컷과 교배하여 자손(F₁)을 낳을 때, 이 F₁이 짧은 털을 가질 확률은? [3점] [191118]

3. 다음은 동물 중 P의 두 집단 I과 II에 대한 자료이다.

- I과 II를 구성하는 개체 수는 같고, I과 II 중 한 집단만 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단이다.
- P의 몸 색은 상염색체에 있는 검은색 몸 대립유전자 A와 회색 몸 대립유전자 A*에 의해 결정되며, A와 A* 사이의 우열 관계는 분명하다.
- 유전자형이 AA인 개체들과 AA*인 개체들을 합쳐서 A의 빈도를 구하면 I에서 $\frac{5}{8}$ 이고, II에서 $\frac{5}{9}$ 이다.
- 검은색 몸 개체 수는 I에서가 II에서의 2배이다.
- $\frac{\text{I에서 검은색 몸 개체 수}}{\text{II에서 회색 몸 개체 수}} = \frac{1}{12}$ 이다.

I과 II 중 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단에서 유전자형이 AA*인 암컷이 임의의 회색 몸 수컷과 교배하여 자손(F₁)을 낳을 때, 이 F₁이 회색 몸일 확률은? [3점] [200918]

4. 다음은 동물 중 P의 서로 다른 두 집단 (가)와 (나)에서 꼬리털 색 유전에 대한 자료이다.

- P의 꼬리털 색은 상염색체에 있는 갈색 꼬리털 대립유전자와 흰색 꼬리털 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.
- (가)와 (나)는 각각 하디·바인베르크 평형을 이루는 집단이고 개체 수는 서로 다르다.
- (가)에서 $\frac{\text{갈색 꼬리털 대립유전자 수}}{\text{갈색 꼬리털을 갖는 개체 수}} = \frac{8}{7}$ 이다.
- (가)에서 흰색 꼬리털을 갖는 개체 수는 (나)에서 갈색 꼬리털을 갖는 개체 수의 3배이다.
- (가)와 (나)에서 개체들을 모두 합쳐서 갈색 꼬리털을 갖는 개체의 비율을 구하면 $\frac{1}{2}$ 이다.

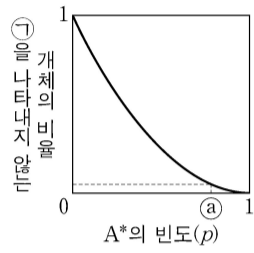
(나)에서 임의의 갈색 꼬리털을 갖는 암컷이 임의의 갈색 꼬리털을 갖는 수컷과 교배하여 자손(F₁)을 낳을 때, 이 자손이 흰색 꼬리털을 가질 확률은? (단, (가)와 (나)에서 암컷과 수컷의 개체 수는 같다.) [3점] [201119]

8 (생명과학 II)

과학탐구 영역

5. 다음은 어떤 동물로 구성된 여러 집단에 대한 자료이다.

- 각 집단의 개체 수는 10000 이고, 각각 하디·바인베르크 평형이 유지된다. 각 집단에서 암컷과 수컷의 개체 수는 같다.
- 유전 형질 ㉠은 상염색체에 있는 대립유전자 A와 A*에 의해 결정되며, A와 A* 사이의 우열 관계는 분명하다.
- A*의 빈도는 p 이다.
- 그림은 각 집단 내 p 에 따른 ㉠을 나타내지 않는 개체의 비율을 나타낸 것이다.



- p 가 a인 집단에서 $\frac{\text{유전자형이 AA*인 개체 수}}{\text{㉠을 나타내는 개체 수}} = \frac{1}{3}$ 이다.

p 가 a인 집단에서 ㉠을 나타내는 임의의 암컷이 ㉠을 나타내지 않는 임의의 수컷과 교배하여 자손(F_1)을 낳을 때, 이 F_1 이 ㉠을 나타낼 확률은? [3점] [210920]

6. 다음은 동물 중 P의 두 집단 I과 II에 대한 자료이다.

- I과 II를 구성하는 개체 수는 같고, I과 II 중 I만 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단이다.
- P의 몸 색은 상염색체에 있는 회색 몸 대립유전자 A와 검은색 몸 대립유전자 A*에 의해 결정되며, A는 A*에 대해 완전 우성이다.
- I과 II에서 A의 빈도는 서로 같다.
- I에서 $\frac{\text{A*를 가진 개체들을 합쳐서 구한 A*의 빈도}}{\text{A를 가진 개체들을 합쳐서 구한 A의 빈도}} = \frac{5}{7}$ 이다.
- $\frac{\text{I에서 검은색 몸 개체 수}}{\text{II에서 회색 몸 개체 수}} = \frac{1}{13}$ 이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오. (단, I과 II에서 암컷과 수컷의 개체 수는 같다.) [3점] [211120]

<보기>

- ㄱ. 유전자형이 AA*인 개체 수는 I에서가 II에서의 3배이다.
- ㄴ. I에서 $\frac{\text{회색 몸 대립유전자 수}}{\text{회색 몸 개체 수}} = \frac{8}{5}$ 이다.
- ㄷ. I에서 유전자형이 AA*인 암컷이 임의의 회색 몸 수컷과 교배하여 자손(F_1)을 낳을 때, 이 F_1 이 회색 몸일 확률은 $\frac{9}{10}$ 이다.

7. 다음은 동물 중 P의 두 집단 I과 II에 대한 자료이다.

- I과 II를 구성하는 개체 수는 같고, I과 II는 각각 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단이다.
- P의 몸 색과 날개 길이를 결정하는 유전자는 서로 다른 상염색체에 있다.
- 몸 색은 검은색 몸 대립유전자 A와 회색 몸 대립유전자 A*에 의해 결정되고, 날개 길이는 긴 날개 대립유전자 B와 짧은 날개 대립유전자 B*에 의해 결정된다. A와 A* 사이, B와 B* 사이의 우열 관계는 분명하다.
- I에서 $\frac{\text{유전자형이 AA*인 개체 수}}{\text{검은색 몸 개체 수}} = \frac{1}{3}$ 이다.
- I에서 회색 몸 개체 수 = $\frac{1}{9}$ 이다.
- II에서 B의 빈도는 B*의 빈도보다 크다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오. [3점] [220916]

<보 기>

- ㄱ. 유전자형이 AA*인 개체의 몸 색은 검은색이다.
- ㄴ. I에서 $\frac{\text{A를 가진 개체들을 합쳐서 구한 A의 빈도}}{\text{A*를 가진 개체들을 합쳐서 구한 A*의 빈도}} = \frac{2}{3}$ 이다.
- ㄷ. II에서 $\frac{\text{유전자형이 B*B*인 개체 수}}{\text{짧은 날개 개체 수}} = \frac{1}{4}$ 이다.

<메 모>

* 확인 사항
 ○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.