

- 5) 남자가 X'생식세포를 내줄 경우, 여자의 X'만이 열성표현형이 태어나게 하므로 X'(X')
- 6) 남자가 Y생식세포를 내줄 경우, 여자의 X'만이 열성표현형이 태어나게 하므로 Y(X')
- 7) 그 결과 확률은 다음과 같다.
- 8)  $\frac{p}{2} \times 0 + \frac{q}{2} \times q + \frac{1}{2} \times q = \frac{1}{2}(q^2 + q)$
- 9) 반대로 X'X와 XY or X'Y가 교배하여 열성표현형 자녀가 태어날 확률을 계산한다면 다음과 같이 표현할 수도 있다.
- 10)  $X'(X' + Y) + X(0)$

**다. 문제**

우성표현형 암컷과 임의의 수컷을 교배했을 때 다음의 물음을 답하여라.

- 1) 상염색체 유전과 성염색체 유전에 대한 빈도는  $X = p, X' = q$  로 한다.
- 2) 붉은 색 눈 유전자 X, 흰색 눈 유전자 X'
- 4) 붉은색 눈 유전자가 대립유전자에 대해 우성이다.

- 일 때 (A), - 가 태어날 확률 (B)

**라. 연습문제(1)**

- 1) 붉은 눈 수컷초파리
- 2) 붉은 눈 암컷 초파리
- 3) 흰 눈 수컷 초파리
- 4) 흰 눈 암컷 초파리
- 5) 붉은 눈 초파리
- 6) 흰 눈 초파리
- 7) 붉은 눈 초파리가 태어났을 때 수컷일 확률
- 8) 흰 눈 초파리가 태어났을 때 암컷일 확률
- 9) 암컷일 때 흰 눈일 확률
- 10) 수컷일 때 붉은 눈일 확률
- 11) 암컷일 때 붉은 눈 일 확률

**마. 정답 (해설도 중간에 포함되어 있습니다)**

- 1)  $XY = \frac{1}{p+2q} \frac{1}{2}$
- 2)  $X(X + X') + X'X = \frac{1}{p+2q} \frac{1}{2} + \frac{q}{p+2q} \frac{p}{2}$
- 3)  $X'Y = \frac{q}{p+2q} \frac{1}{2}$
- 4)  $X'X' = \frac{q}{p+2q} \frac{1}{2}$
- 5)  $X(X + X' + Y) + X'X = \frac{1}{p+2q} (\frac{p}{2} + \frac{q}{2} + \frac{1}{2}) + \frac{q}{p+2q} \frac{p}{2}$
- 6)  $X'(X' + Y) = \frac{q}{p+2q} (\frac{q}{2} + \frac{1}{2})$

※B만 물어보는 부분은 위와 같이 복잡한 계산을 할 필요가 없다.

※한편 문제에서 보면 알 듯이 물음에 수컷이라는 표현이 들어 있으면 풀이의 길이가 짧아진다. 즉, 수컷이라는 표현을 유의한다. 평가원은 항상 조건에서 간결한 풀이를 위해 수컷이라는 표현을 낸다.

$$7) \frac{XY}{X(X + X' + Y) + X'X} = \frac{\frac{1}{p+2q} \frac{1}{2}}{\frac{1}{p+2q} + \frac{q}{p+2q} \frac{p}{2}}$$

$$8) \frac{X'X'}{X'(X' + Y)} = \frac{\frac{q}{p+2q} \frac{q}{2}}{\frac{q}{p+2q} (\frac{q}{2} + \frac{1}{2})}$$

$$9) \frac{X'X'}{X(X + X') + X'(X + X')} = \frac{X'X'}{(X + X')(X + X')} = \frac{\frac{q}{p+2q} \frac{q}{2}}{1 \times \frac{1}{2}} = \frac{q}{p+2q} q$$

혹은 간단한 계산으로는  $X'X' = \frac{q}{p+2q} q$

$$10) \frac{XY}{XY + X'Y} = \frac{XY}{(X + X')Y} = \frac{\frac{1}{p+2q} \frac{1}{2}}{1 \times \frac{1}{2}} = \frac{1}{p+2q}$$

혹은 간단한 계산으로는  $XY = \frac{1}{p+2q} \times 1$

$$11) \frac{XX + XX' + X'X}{X(X + X') + X'(X + X')} = \frac{\frac{1}{p+2q} \frac{p}{2} + \frac{1}{p+2q} \frac{q}{2} + \frac{q}{p+2q} \frac{p}{2}}{\frac{1}{p+2q} (\frac{p}{2} + \frac{q}{2}) + \frac{q}{p+2q} (\frac{p}{2} + \frac{q}{2})} = \frac{1 + pq}{p+2q}$$

혹은 간단한 계산으로는

$$X(X + X') + X'X = \frac{1}{p+2q} (p+q) + \frac{q}{p+2q} p = \frac{1}{p+2q} + \frac{pq}{p+2q} = \frac{1+pq}{p+2q}$$

※성염색체 유전 중에서, A부분이 색깔과 성별일 때의 경우를 나눈 것이다.

※'7, 8'와 '9, 10, 11'의 차이를 봐야한다.

※전자는 쉽게 풀 수 있는 계산이 없다. 즉, A부분이 색깔이고 B부분에 성별이 있을 경우 복잡한 계산을 할 수밖에 없다. 간단한 계산 자체가 불가능하다. - (a)

※후자는 간단한 계산을 할 수 있다. 즉, 조건부가 성별이고 확률부분에 색깔이 있을 경우 간단한 계산이 무조건 가능하다. - (a)