

다인자유전 문제풀이 스킬

-생명과학1 유전 part-

목차

1) 들어가기 앞서

(1) 기본 개념

(2) 문제 유형

(3) 복대립유전 추가 설명

2) 주어진 표현형의 개수를 토대로 부모 유전자형 파악하기

3) 파악한 부모 유전자형을 토대로 자식의 표현형 개수/확률 구하기(화살표법)

2)주어진 표현형의 개수를 토대로 부모 유전자형 파악하기

14. 다음은 사람의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

- (가)는 서로 다른 2개의 상염색체에 있는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정되며, A, a, B, b는 7번 염색체에 있다.
- (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 이 대립유전자의 수가 다르면 표현형이 다르다.
- (가)의 표현형이 서로 같은 P와 Q 사이에서 ②가 태어날 때, ②에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 5가지이고, ②의 표현형이 부모와 같을 확률은 $\frac{3}{8}$ 이며, ②의 유전자형이 AABbDD일 확률은 $\frac{1}{8}$ 이다.

②가 유전자형이 AaBbDd인 사람과 동일한 표현형을 가질 확률은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.)

- ① $\frac{1}{8}$ ② $\frac{1}{4}$ ③ $\frac{3}{8}$ ④ $\frac{1}{2}$ ⑤ $\frac{5}{8}$

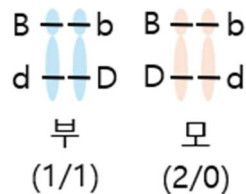
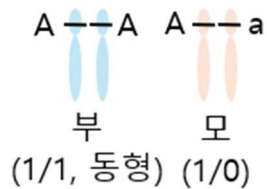
앞서 살펴본 봐와 같이, 다인자유전 문제는 부모사이에서 태어난 자식의 표현형의 최대 가짓수를 알려줍니다. 해당 표현형의 개수를 토대로 부모의 유전자형을 유추하는 스킬을 알아보시다.

아래 공식을 외워주세요!!

$1+(1차이)*1+(2차이)*2=표현형의 개수$

(단, 1차이 1개이상 포함 및 3독립 혹은 2연관 1독립에서만 적용한다.)→대부분 해당

그러면 위에 1차이와 2차이가 무엇인가? 아래 그림을 통해 파악해보자.



3)파악한 부모 유전자형을 토대로 자식의 표현형 개수/확률 구하기(화살표법)

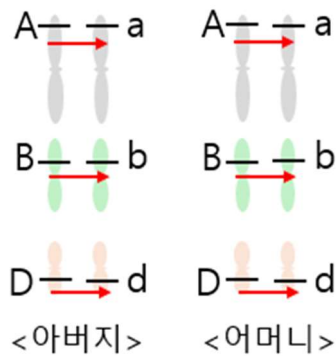
부모의 유전자형과 연관/독립 여부 및 우열관계를 모두 파악했다면, **화살표법**을 이용해 또다른 자녀의 특정 표현형을 갖을 확률을 구할 수 있다.

*화살표법은 다인자유전 형질에서만 사용 가능!! 복대립유전, 단일유전질환의 대문자 개수는 포함하는게 아니에요~

(1)대립유전자 3쌍이 모두 다른 염색체 위에 있어, 독립되어 있는 경우

(간편하게 3독립/3독립의 경우라고 말하겠음)

a. 아래와 같이 부모의 염색체에서 대문자에서 소문자로 화살표 표시를 한다.



b. 화살표의 개수만큼 아래와 같이 일렬로 나열한다.



c. 화살표 사이 사이 동그라미를 표시한다. (양 끝 포함)

→ 동그라미의 개수가 곧, 자식이 갖을 수 있는 표현형의 최대 가짓수이다.

→ 아래의 그림에서는 7가지 표현형을 갖을 수 있다.



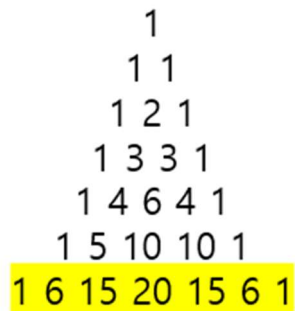
d. 맨 왼쪽 동그라미 위에 아이가 갖을 수 있는 최대 대문자의 개수를 적고, 오른쪽으로 -1씩 적용한다.



e. 그리고 양끝 동그라미 밑에 1을 적고, 그 다음 동그라미 밑에는 화살표 개수를 적는다.



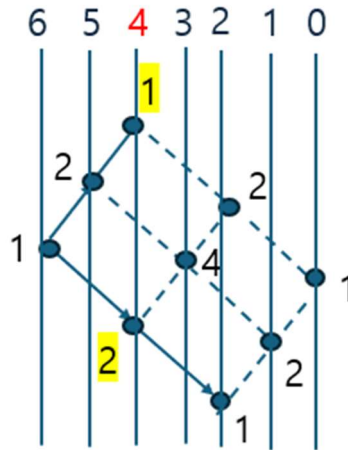
f. 동그라미 밑에 나머지 숫자들은 아래 피보나치 수열 공식을 참고한다.



g. 그러면 아래와 같이 완성된다.



- f. 자식이 특정 표현형을 갖을 확률의 분자는 해당 선위의 점들의 숫자의 합이고, 분모는 2^x 이며, x는 실선 화살표의 개수이다. 만약, 2상인 1독립/2상인 1독립이고, 유전자형이 모두 이형 접합인 부모 사이에서 아이가 태어날 때, 아이의 표현형이 대문자 4개일 확률을 구한다면 아래와 같다.



대문자 4개 선에 포함된 점을 모두 합한 값 $1+2=3$ 이 분자가 되고, 분모는 $2^4=16$ 이기 때문에, 확률은 $3/16$ 이다.

- g. 만약 상반연관의 경우는 화살표를 어떻게 표시해야 하나?

상반연관의 경우 서로 반대방향의 작은 화살표가 그려지기 때문에 상쇄된다. 즉 아래와 같이 긴 화살표 한 개, 짧은 화살표 두개로 사각형 모양의 화살표법으로 계산하면 된다.