

2016년도 제53회 변리사 2차 국가자격시험 문제지

교 시	시험과목	시험시간	수험번호	성 명	향후일정 안 내
2교시	분자생물학	120분			

【 문제-1 】 (30점)

유전체 서열이 모두 알려진 모델 식물 벼(rice)를 자연상태와 다른 재조합 T-DNA를 갖는 아그로박테리아(*Agrobacterium tumefaciens*)로 형질전환하여 10만개의 T-DNA 삽입 돌연변이체를 얻었다. 이들 각각에는 단지 1개의 T-DNA가 무작위 삽입된 것으로 가정한다. 길이 6 kb인 재조합 T-DNA의 염기서열은 모두 알려져 있으며, 우성(dominant)의 카나마이신 저항성 유전자를 포함한다. 다음 물음에 답하시오.

- (1) 자연상태의 아그로박테리아는 식물체에 줄기종양(crown gall)을 만들어 내지만, 재조합 T-DNA 형질전환체는 줄기종양을 만들지 않는다. 이런 차이가 나타나는 원인을 식물생장과 관련하여 설명하시오. (10점)
- (2) PCR 기법과 재조합 T-DNA에 존재하는 제한효소 자리(restriction site)를 이용하여 벼 유전체의 어느 부위에 T-DNA가 삽입되었는지를 알아낼 수 있는 방법을 설명하시오. (10점)
- (3) 역유전학 방법(reverse genetics)으로 유전자 A에 T-DNA가 삽입된 돌연변이체, 즉 유전자 A에 대한 이형접합체를 선발하였다. 유전자 A의 knock-out(KO) 변이체를 얻기 위하여 이 식물체를 자가수분하여 1,000개의 볍씨를 얻었다. 이들 볍씨 중 카나마이신 저항성 볍씨와 유전자 A가 KO된 볍씨의 비율을 구하시오. (10점)

분자생물학 3-1 [2교시]

【 문제-2 】 (20점)

애기장대의 유전자 P에 관한 다음 물음에 답하시오.

- (1) 비번역지역(UTR), 인트론, 엑손, 프로모터, 번역시작점과 번역종결점, 전사시작점과 전사종결점을 표시하여 유전자의 개념도를 그리시오. (8점)
- (2) 유전자 P는 유전체 분석을 통해 염기서열에 대한 특허가 등록되어 있으나 그 기능에 대해서는 알려져 있지 않다. 과학자 A가 연구를 수행하여 P 유전자 발현이 저온 스트레스에 의해 꽃의 수술에서 유도되고, 이 유전자가 애기장대의 저온 스트레스 저항성을 높이는 것을 알아내 특허 등록하였다. 상기 (1)의 구성요소를 고려하여 과학자 A가 수행한 연구의 실험적 과정을 기술하시오. (12점)

【 문제-3 】 (30점)

Apoptosis(세포자살)는 생명체가 선택적으로 세포를 제거하는 방법이다. 다음 물음에 답하시오.

- (1) Apoptosis는 크게 2가지 다른 경로로 진행된다. 이 2가지 경로는 무엇이며, 각 경로는 어떻게 시작되는지 설명하시오. (10점)
- (2) Apoptosis 중인 동물세포에서 나타나는 5가지 현상을 열거하고, apoptosis를 분석하기 위한 2가지 대표적인 방법을 기술하시오. (14점)
- (3) 동물세포에서 apoptosis와 necrosis(세포괴사)의 차이점 3가지를 기술하시오. (6점)

【 문제-4 】 (20점)

진핵세포의 class II 프로모터는 mRNA 전사를 조절한다. 다음 물음에 답하시오.

- (1) Class II 프로모터 중 TATA box가 없는 유전자 그룹 2가지를 기술하시오. (6점)
- (2) TATA box가 존재하는 class II 프로모터로부터 TATA box를 인위적으로 제거할 경우 유전자에 따라 달리 나타나는 현상 2가지를 기술하고, 각 현상으로부터 추론할 수 있는 TATA box의 기능에 대해 기술하시오. (6점)
- (3) 특정 class II 프로모터의 상위(upstream) 지역에 반복서열을 갖는 부위가 발견되었으며 이 부위가 해당 유전자의 발현을 조절하는 enhancer로 작용할 가능성이 제기되었다. 이를 증명할 실험을 디자인하고 논리적 근거를 기술하시오. (8점)