

【 문제-1 】 (30점)

진핵세포에서 전사된 mRNA는 5'-cap 형성, 3'-poly(A) 꼬리 합성, splicing과 같은 3가지 구조적 변화를 거쳐 성숙되며 이들은 유전자 발현의 다음 단계인 번역에 중요한 영향을 미친다. 다음 물음에 답하시오.

- (1) 5'-cap이 진핵세포 번역에 미치는 영향과 번역 기작에 관여하는 과정을 설명하시오. (12점)
- (2) 3'-poly(A) 꼬리가 진핵세포 번역에 미치는 영향과 번역 기작에 관여하는 과정을 설명하시오. (12점)
- (3) Splicing이 진핵세포의 번역에 미치는 영향과 생물학적 중요성에 관하여 설명하시오. (6점)

【 문제-2 】 (20점)

스테로이드 호르몬인 에스트로겐(estrogen)은 표적 세포에서 수용체(receptor)와 결합하여 활성을 나타낸다. 다음 물음에 답하시오.

- (1) 혈액에 있던 에스트로겐이 표적 세포의 유전자 발현을 조절하는 기작을 설명하시오. (10점)
- (2) 에스트로겐 수용체의 구조적 특징을 도메인(domain) 별로 기술하고, 각 도메인이 유전자 발현에 어떻게 관여하는지 설명하시오. (10점)

【 문제-3 】 (30점)

사람 면역결핍 바이러스(human immunodeficiency virus, HIV)는 사람에게 후천성 면역결핍증(acquired immunodeficiency syndrome, AIDS)을 일으키는 레트로바이러스(retrovirus)이다. 다음 물음에 답하시오.

- (1) HIV에 감염된 숙주세포에서 바이러스가 증식되는 과정을 설명하시오. (15점)
- (2) HIV 유전체의 변이율(mutation rate)은 숙주세포 유전체의 변이율에 비하여 매우 높다. 그 이유를 설명하시오. (5점)
- (3) HIV 역전사효소의 작용과 진핵세포 말단소체중합효소(telomerase)의 작용을 비교하여 공통점과 차이점을 설명하시오. (10점)

【 문제-4 】 (20점)

DNA 구조에 관한 다음의 물음에 답하시오.

- (1) Watson과 Crick은 Chargaff의 base ratio에 관한 규칙과 Franklin의 X-ray 사진에서 힌트를 얻어 model building의 방법으로 DNA 구조를 규명하였다. Watson과 Crick이 제안한 B-form DNA의 구조적 특징을 서술하시오. (7점)
- (2) B-form DNA의 구조는 결정화되지 않은 DNA fiber로부터 얻은 평균값으로 도출된 모델이다. 그러나 실제로 결정화된 oligonucleotide 연구에서는 염기의 구성에 따라 B-form 구조와 다른 3가지 변이가 관찰되었다. Watson과 Crick의 B-form DNA 모델과 다른 점은 무엇인가 설명하시오. (3점)
- (3) Oligonucleotide로 DNA를 합성한 또다른 시험관 내 실험에서 B-form과 전혀 다른 형태의 Z-form DNA가 발견되었다. 시험관 내에서 Z-form DNA가 형성되기 위한 조건을 쓰고, 이와 같이 특이한 형태의 Z-form DNA가 생체 내에 실제로 존재함은 어떻게 증명되었는지 기술하고, Z-form DNA의 생체 내 기능은 무엇이라고 예측되는지 설명하시오. (10점)