



04 세포의 구조와 소기관

◆ Plus +

1) 세포의 분류

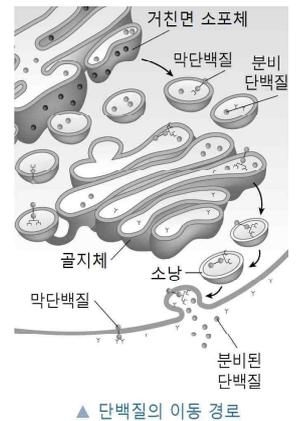
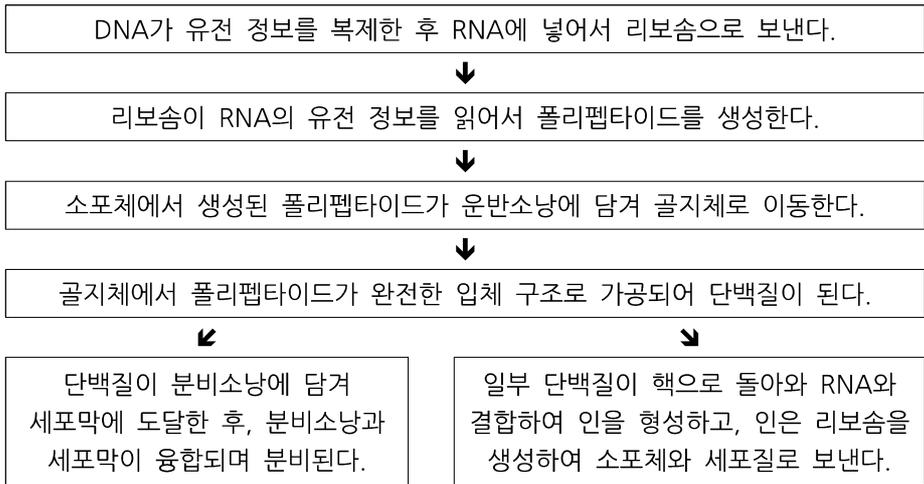
- Ⓐ 원핵세포 : 핵막이 없어 유전물질이 세포질에 퍼져 있고, 막성 소기관이 없다.
- Ⓑ 진핵세포 : 핵막으로 싸인 핵을 가지고 있고, 막성 소기관이 존재한다.

	핵		세포질		생물의 종류
	염색체	핵막	소기관	리보솜	
원핵 세포	• 원형의 DNA로 구성됨 • 뉴클레오솜을 형성하지 못함	×	×	○	원핵생물 (세균, 고세균)
진핵 세포	• 다수의 선형 DNA로 구성됨 • 뉴클레오솜을 형성함	○	○	○	진핵생물 (원생생물, 동·식물)



2) 세포의 소기관

Ⓐ 단백질의 합성과 이동



㉠ 핵

- 핵막은 2중막 구조이며, 핵공을 통해 내·외부로 물질 교환이 일어난다.
- DNA가 있어서 유전 형질 발현에 관여하며, 성장·생식·유전이 일어난다.
- 인은 RNA와 단백질로 이루어져 있으며, 리보솜을 합성한다.

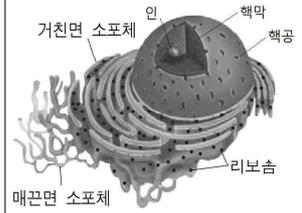
㉡ 리보솜

- 막 구조가 아니며, 소포체나 세포질에 존재하는 소기관이다.
- RNA와 단백질로 이루어져 있으며, 단백질 합성에 관여한다.



- ㉞ 소포체 : 핵막과 연결되어 있는 단일막 구조, 물질의 수송 통로 역할
 - 거친면 소포체 : 단백질의 합성 및 이동 장소, 표면에 리보솜이 붙음.
 - 매끈면 소포체 : 탄수화물과 지질의 합성 및 이동 장소, 리보솜이 없음.
- ㉟ 골지체
 - 단일막 구조, 단백질의 입체 구조가 완전히 형성되는 장소
 - 단백질과 지질이 가공된 후 저장, 이동, 분비되는 장소

◆ Plus +



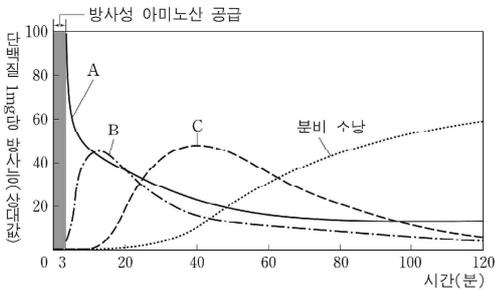
자료 파헤치기

단백질의 합성과 분비 - 자기 방사법

① 단백질의 이동 경로

거친면 소포체 → (운반 소낭) → 골지체 → 골지체 말단 → 분비 소낭

② 자기 방사법을 통한 단백질의 이동 경로 추적 원리



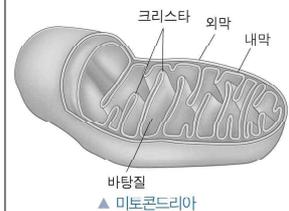
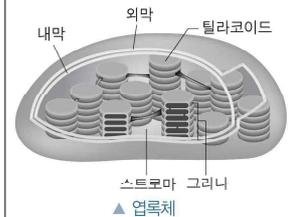
◆ 자기 방사법

- 방사성 동위 원소로 표지된 화합물을 넣고 시간에 따라 방출되는 방사선을 측정하여 세포 내 물질의 위치와 이동 과정을 연구하는 방법이다.
- 단백질의 이동 경로 추적 가능

→ 시간에 따라 검출되는 방사능의 양이 높아지는 순서가 단백질의 이동 경로 이므로 A(거친면 소포체), B(골지체), C(골지체 말단)임을 알 수 있다.

㉞ 에너지 전환 (물질대사)

	미토콘드리아	엽록체
공통점	<ul style="list-style-type: none"> • 외막과 내막으로 이루어진 이중막 구조를 지닌 막성 소기관이다. • 효소를 가지고 있어서 물질대사에 직접적으로 관여하거나 참여한다. • 자체적으로 DNA, RNA, 리보솜을 가지고 있어서 스스로 개체 수를 늘리거나 단백질을 합성할 수 있다. 	
차이점	<ul style="list-style-type: none"> • 세포 호흡(이화작용)을 한다. • 동물과 식물 세포에 모두 존재하는 막성 소기관이다. • 에너지 소모량에 그 수가 비례한다. 	<ul style="list-style-type: none"> • 광합성(동화작용)을 한다. • 막에 광합성 색소가 존재한다. • 식물 세포에만 존재한다. • 빛 흡수량에 그 수가 비례한다.



㉟ 물질의 분해와 저장

㉟ 리소좀

- 단일막 구조, 골지체 막의 일부가 떨어져 만들어진 작은 주머니 형태
- 가수 분해 효소가 존재하며, 세포내 섭취(내포 작용)를 수행한다.
- 외부 물질(세균)과 내부 물질(손상된 소기관, 유기물 등)을 분해한다.



㉠ 액포

- 식물 세포에만 존재하는 단일막 구조의 후형질 소기관
- 물을 흡수하여 세포의 성장을 돕고, 형태 유지, 수분량 및 삼투압 조절
- 영양소, 노폐물, 독성 물질, 색소 등을 저장 (액포 크기는 세포 나이에 비례)

㉡ 골격 및 형태 유지

㉢ 세포벽

- 셀룰로오스로 구성된 식물 세포 바깥쪽에 형성되는 두껍고 단단한 벽
- 물질의 출입을 선택적으로 조절할 수 없는 '전투과성막'이다.
- 세포를 보호, 형태를 유지, 식물체를 지탱, 지나친 물 흡수를 방지한다.

㉣ 중심체

- 중심립 2개가 직각 형태로 배열된 소기관, 동물 세포에만 존재한다.
- 세포 분열시 2개의 중심립이 각각 세포의 양극으로 이동해 방추사를 생성한다.
 - ↳ 방추사는 단백질로 이루어져 있으므로, 방추사가 생성되는 것은 아미노산을 합성하는 동화작용이므로 물질대사에 해당된다.
- 중심립 : 3개의 미세소관으로 이루어진 다발 9개 동글게 배치된 소기관, 중심립의 가운데가 비어있어서 '9+0'구조 라고도 한다.

㉤ 미세소관 : 단백질 섬유들이 그물처럼 얽혀 있는 속이 빈 긴 원통 모양의 소기관

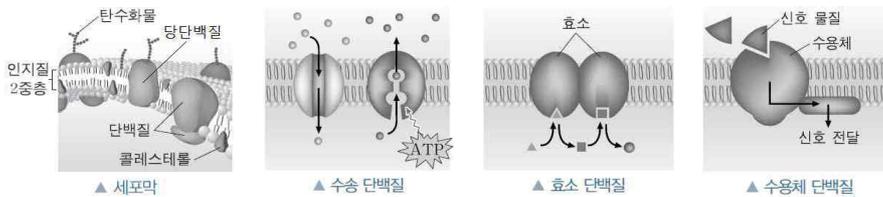
㉥ 물질의 출입 조절

㉦ 세포막

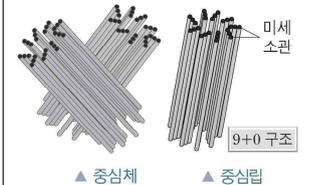
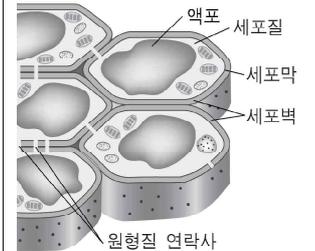
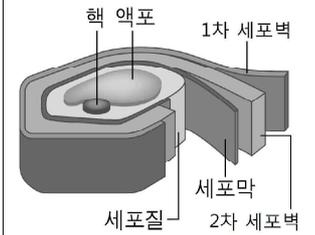
- 인지질 2중층과 막 단백질로 구성된 세포질 바깥을 둘러싸고 있는 막
- 세포의 형태를 유지하고, 세포 안팎으로의 물질 출입을 선택적으로 조절한다.
- 인지질의 유동성(불포화 지방산)과 모자이크 모양으로 '유동 모자이크막'이다.

※ 막 단백질 : 인지질 2중층에 파묻혀 있거나, 관통하거나, 표면에 붙은 단백질

- 당 단백질 : 탄수화물이 붙은 단백질, 세포 인식에 관여한다. (항원 역할)
- 수송 단백질 : 세포막을 통한 세포 안팎으로의 물질의 이동에 관여한다.
- 효소 단백질 : 세포 내·외부의 물질대사에 촉매로 작용한다.
- 수용체 단백질 : 외부의 화학물질을 인식하여 내부로 신호를 전달한다.



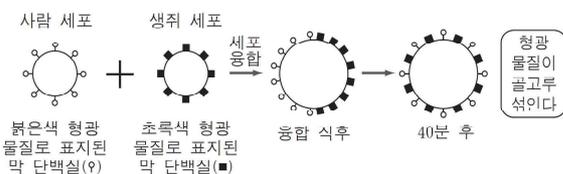
◆ Plus +



▶ 막단백질은 자신의 입체적 구조를 이용하여 다른 막단백질과 서로 결합하기도 한다.

자료 파헤치기

세포막의 유동성 확인 실험



→ 인지질의 불포화 지방산과 막 단백질로 인해 세포막은 유동성을 갖는다.



3) 진핵 생물의 탄생

① 막 진화설(세포막 함입설)

→ 원핵세포가 물질교환의 효율성을 높이기 위해서 핵막을 단일 막에서 이중 막으로 변형시켜 진핵세포로 진화했다는 학설

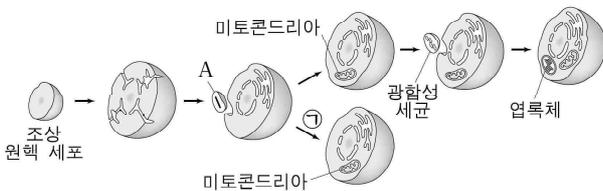
② 세포 내 공생설

→ 원핵세포가 진핵세포로 진화하는 과정에서 호기성 세균과 광합성 세균이 혐기성 세균(원핵세포)에 들어가 공생하며 미토콘드리아와 엽록체를 형성하여 각각 동물 세포와 식물세포가 되었다는 학설

◆ Plus +

자료 파헤치기

📅 세포 내 공생설



• A와 공생 이후 미토콘드리아를 포함한 동물 세포의 조상이 탄생했으므로 A는 호기성 세균이다.

➔ 조상 원핵세포가 A와 공생한 이후 ㉠과정을 거쳐 종속 영양 진핵생물의 조상(오늘날의 동물 세포)로 진화했음을 알 수 있다.

◎ 진핵 생물의 출현 과정

- 세포막은 인지질과 막 단백질로 이루어져있는데, 인지질을 구성하는 불포화지방산과 막 단백질로 인해서 유동성을 갖게 되므로 막 진화설처럼 세포막이 확장 될 수 있다.
- 원핵생물은 호기성 세균과 공생함으로써, 훨씬 더 많은 양의 ATP(에너지를) 획득할 수 있게 되었다.
- 원핵생물은 광합성 세균(남세균)과 공생함으로써 양분(포도당)을 더 쉽게 얻을 수 있게 되었다.

