

21. 생물학분야의 발전

- 생물학: 생물체의 구조와 조직, 기능과 작용에 대한 기술이나 설명.
고대부터 이 분야에 대한 관심이 있어 왔음.

[생물학의 출현]

- 생물학(biology)이란 말은 19C 들어와서야 사용됨.
- 트레비라누스의 생물학 정의(p.214) ← 1802년

“우리의 연구 대상들은 생명의 서로 다른 형태와 현상들, 그것들이 만족하는 조건들과 법칙들, 그리고 그것들이 생겨나게하는 원인들이 될 것이다. 이러한 대상들에 관련된 과학을 우리는 ‘생물학’ 또는 ‘생명의 과학’이라고 지칭할 것이다.”

- 라마르크의 생물학 정의 (p.214) ←1802년

“생물학 - 이것은 살아있는 물체에 관한 모든 것 특히 그것들의 조직, 성장과정, 생명의 움직임의 오랜 작용으로부터 결과한 구조적 복잡성, 특정한 기관들을 생성시키고 활동을 중심에 집중시킴으로써 그것들을 격리시키는 경향 등-을 포함한다.”

⇒ 이전까지는 자연사 위주(동물, 식물들의 형태, 분포, 분류 등을 기술),

이제는 생물체의 기능과 작용이 탐구의 주된 대상이 됨.(생물체의 생리학)

⇒ 모든 생물체들에 관한, 그리고 전반적인 생명현상에 대한 탐구를 목적으로 하는 ‘생물학’분야.

[실험적 방법의 도입]

- 위의 정의와 같은 탐구형태의 변화는 19C를 통해 계속된 과정이었다.
- 19C 생물학 분야

- 자연사적 분야: 이론적사고와 추론을 많이 사용, 진화이론, 세포이론, 발생학, 생물지리학, 분류학, 비교해부학 등의 분야

- 생리학: 생명체의 활동적 상태에 대한 관심, 생명체의 기능과 작용연구.

→ 동물체의 열 이해, 생명체 내의 에너지들 사이의 관계 분석,

신경작용에 대한 이해, 내분비계가 신경계와 함께 생명체의 조화로운 기능을 보장, 영양에 대한 이해.

- 생리학분야 종사 생물학자는 기계론자.
 - 기계: 부품의 기능과 작용들의 합
 - 생명체: 각 부분 분리 연구 → 합쳐서 전체를 이해
 - 생리학(생명체의 기능과 작용)도 물리학과 화학의 지식과 방법으로 환원가능(환원론자)
 - 실험적•분석적 연구 → 20C에 생물학은 완전한 실험과학분야가 되었고, 정확한 분석적 방법을 사용하게 됨.
 - 물리과학(물리학, 화학)의 영향 → 실험적 방법 도입.
 - 물리학과 화학: 실험을 통한 검증에 바탕을 둬.
 - 생물학: 과학적이지 못함. 결론을 엄밀하게 증명하지 못함. 증거가 불완전하고 빈약

[생리학과 실험적 방법의 확산]

- 가장 먼저 실험적이 된 생물학 분야 : 생리학.
 - 생리학적 유물론자:
 - 1847년 헬름홀츠, 브뤼케 등을 주축으로 베를린에서 형성.
 - 생물학에 물리학과 화학의 방법도입 강조(환원론자)
실험적•분석적 방법
 - 생명체를 물리학과 화학의 도구를 통해 이해할 수 있는 복잡한 기계로 보았음.
- 실험적, 환원론적, 기계론적 전통이 19C 후반 이후 더욱 강조(마장디, 베르나르, 홀데인)
 - 단순화된 기계론 → 세련된 형태.
 - 광범위한 동물 생리학 → 동물체의 여러 기능들과 체계의 기능을 통합 이해 시도.
- [실험의학 연구입문□(1865, 베르나르)]
 - 생리과정이 동물체내의 액체들의 조성이나 농도 등 전체적 조건을 일정하게 유지 시켜줌.
 - 생물학의 실험적 방법에 대한 첫 번째 체계적 저서.
 - 관심의 대상인 현상의 엄격한 정의 → 현상의 재현이나 변화 조건 구체적으로 규정.
 - 적절한 실험 수행 → 생물체의 여러 생리적 기능들에 대한 지식 습득.
 - ⇒ 실험을 통한 생리학연구의 대상이 인체, 동물에서 식물로 확대(1870~80년대 작스의 식물생리학 업적)
- 19C말 생리학분야의 실험적 방법이 확산

- 1880년대의 발생학분야
 - 루(1850~1924)의 ‘발생역학’
 - 세포학, 유전이론, 진화이론
 - 기술적•추론적 → 실험적•분석적•정량적.
- 1930년대에 고생물학과 분류학을 제외한 생물학의 거의 모든 분야가 실험적 방법과 물리적•화학적 방법을 본격적으로 사용.
 - 생물학자: ‘완전한 과학 분야가 되었다는 자부심’
 - 실험, 물리학 및 화학적 방법의 추구: 새로운 분야 형성(생화학, 분자생물학)

[현대 생물학의 등장배경]

- 19C와 20C초 생물학이 본격적인 실험과학분야로 자리 잡음.(물리과학의 영향)
 - 생물학자들은 물리과학의 지식과 방법을 본 받고 표방.
 - 수준이 떨어지는 물리학과 화학수준을 지녔음(생물학자)
 - 1930, 40년대에 물리학과 화학 전문분야 교육받은 사람들이 생물학 분야에서 업적을 남기게 됨(분자유전학)
- 물리과학에서 자연을 보는 태도도 생물학에 영향을 줌.
 - 기계론적이고 결정론적인 자연관 → 복잡하고 상호작용적인 자연관 (20c초의 양자이론, 상대성 이론 등 물리학의 변혁)
 - 각 부분이 서로 영향을 미치고 변화를 일으킴 → 각 부분의 성질 이해로 전체를 파악할 수 없음(입장의 변화)
 - 1910년대까지의 생물학은 물리학의 극도로 기계론적인 영향을 받았으나, 1920년대 이후는 덜 기계론적인 경향이 영향을 미침.
 - (생리학 → 유전학 → 분자생물학)
 - 세링튼, 캐넌 : 신경계 전체의 성질이 개개 신경세포들의 성질을 합한 것으로 나타낼 수 없음.
 - 헨더슨 : 피의 완충용량이 구성 성분 각각의 완충용량들의 합 보다 훨씬 많음.
- 철학적 배경.
 - 관념론(idealism)과 유물론, 생기론(vitalism)과 기계론.
 - 생기론 : 생명체에는 무기물에는 존재하지 않는 ‘무엇’이 있다(근본적인 차이)
 - 19c 후반 기계론이 생기론을 이김 → 생물학 분야에서 기계론의 관념론에 대한 승리.

- 생기론이 유물론을 좀 더 세련되게 해준 면도 있음.
- 지나치게 기술적이고 추론적인 방법과 관심에 반기 → 물리과학의 방법과 예를 본 받을 것을 강렬히 추구, 다윈의 이론 논의에 대한 집중에 반기.
- 제도적 배경
 - 19c중엽까지 생물학 분야는 의과대학과 밀접히 연결되어 있었음.
(의과 대학을 바탕으로 생물학 분야 연구가 활발히 진행)
 - 생화학의 발전 → 1950년대 별도의 학과로 의과대학에서 분리(분자 생물학의 차원)
 - 생물학, 화학, 생화학, 분자 생물학 사이의 복잡한 관계형성.