

授業のスケジュール

1. はじめに：生命科学の考え方（本間、八木田、菊池）
2. 細菌が生命科学に発展に果たした役割（本間）
3. 生命機能をささえる生体膜の構造と性質（本間）
4. 生体膜を介して作られるエネルギー（本間）
5. 生命で唯一の回転運動器官である細菌べん毛モーター（本間）
6. 遺伝子と行動（1）：朝寝坊は遺伝する？（八木田）
7. 遺伝子と行動（2）：遺伝子が行動を制御する？（八木田）
8. 遺伝子と行動（3）：本能と遺伝子（八木田）
9. 遺伝子と行動（4）：勉強は遺伝子を越えられるか？（八木田）
10. 発生生物学の基礎（菊池）
11. 動物の形作りに必要な遺伝子群（菊池）
12. 器官形成機構（菊池）
13. 再生医学への応用（菊池）
14. まとめ：生命科学の未来（本間）
15. 試験

成績：出席点を考慮して、試験

質問

1) 生命科学って何？あなたのイメージを書いてください。

2) 生命科学の分野で知っている具体的な研究例をあげてください。

3) 高校で勉強してた理科の科目を書き、受験した科目をまるで囲んで下さい。

名前を忘れずに書くこと

機械論

唯物論(マテリアリズム)

「哲学で、精神的なものに対する物質的なものの根源性を主張し、精神的ものはその現象ないし仮象と見なす認識論的、形而上学的な立場。この考え方は古代のインド・中国や初期ギリシア哲学にもみられるが、近代以後では一八世紀のイギリス・フランスの唯物論、一九世紀のフォイエルバッハの唯物論を経て、マルクスとエンゲルスにより弁証法的唯物論として確立された。脳科学に基礎を置く現代の創発的唯物論に至るまでさまざまな形態をとって、哲学史上絶えず現れている。」

機械論

哲学で、すべての事象の生成変化を自然的、必然的な因果関係によって説明し、目的や意志の介入を認めない立場。
生物を精緻な機械と考え、生命現象を物理化学的法則で説明しようとする立場

唯物論 ≡ 機械論 ≡ 分子生物学(生物物理学)



生命とは何か

量子力学の建設者の一人、E・シュレディンガー 1943年のイギリスで「What is Life? (生命とは何か)」と題する講演を行う。

それが翌1944年に一冊の本として出版。

物理学者として現代風生物機械論を展開

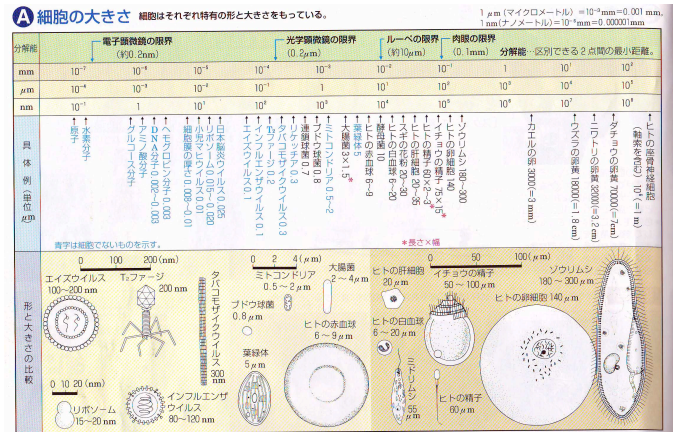
物理学者や生物学者を生物物理研究に向かわせる決定的な影響を与えた

F.H. ウィルキンス
H.C. クリック
J.D. ワトソン など

生物のサイズ

分子生物学

生物学の一分野。現在ではDNA分子を扱い、遺伝子クローニングや遺伝子導入など方法論を指すことが多い。本来、生命現象を分子レベルで理解して、それらがいかに制御されているかを研究することが、分子生物学の主な関心である。研究領域は特に遺伝学や生化学と重なる。



(新詳生物図表、浜島書店より引用)

織物商として繊維の品質を調べるために虫眼鏡を使用していたのがきっかけで、レンズを組み合わせた単式顕微鏡を開発して、微生物を発見した。

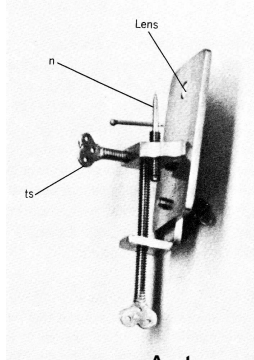


FIGURE 1.2 Anton van Leeuwenhoek (1632-1723) was the first person to observe and describe bacteria. (The Bettmann Archive, Inc.)

Anton van Leeuwenhoek

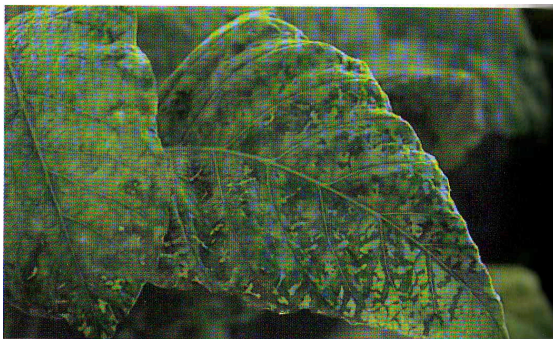
濾過除菌-Seitzの濾過器

バクテリアを濾過する。

現在では、メンブランフィルターを用いる。



タバコモザイクウイルスに感染した葉 I



タバコモザイクウイルスに感染した葉 II



拮抗性遺伝子（R遺伝子）を持つタバコ葉にTMV(タバコモザイクウイルス)を感染させると、感染細胞が積極的に死ぬためウイルスの増殖は感染部位に封じ込まれてしまい、葉全体には広がらない。この反応は過敏反応(HR, hypersensitive reaction)と呼ばれる。

ウイルス発見

タバコの葉にモザイク模様の病斑を起こす病気がタバコの絞り汁で伝染することが知られていた。➡ 細菌感染と考えられていた。

Iwanowsky (1892) : 絞り汁を当時使われていた細菌をのぞくために使われていた素焼きの濾過器を通して感染性が残っていた。
➡ 細菌の産生した毒素の様なもの又は非常に小さい細菌と想像

Beijerinck (1898) : Iwanowskyの追試を行い、細菌の可能性と否定した。➡ 濾過器を通り抜ける自己増殖能を持つ物体と主張、virus(ウイルス:ラテン語の毒の意味)と名を付けた。

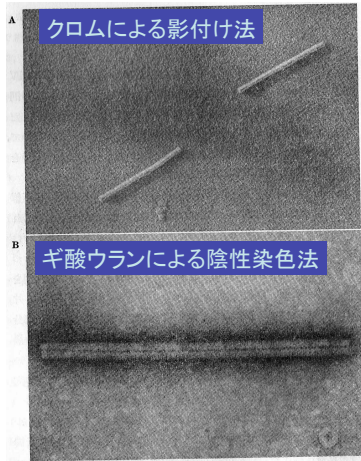
Stanley (1835) : 感染性を示すTMVの結晶化に成功。➡ 自己触媒能を持つ巨大蛋白質であったと報告。➡ 超微小生物であるウイルスが結晶化される化学物質であるという大きな発見。

TMVが蛋白質であるという知見

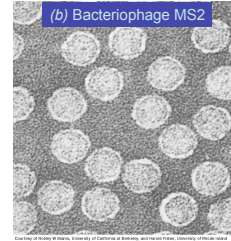
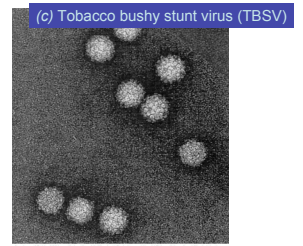
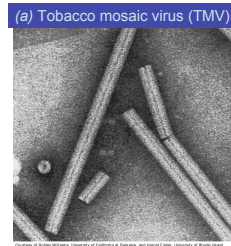
- 1) 蛋白質変性剤で感染性がなくなった。
- 2) 蛋白質分解酵素で感染性がなくなった。
- 3) TMVに対する抗血清が得られた。

Bawden & Pirie (1936) : TMVにリン酸と糖が含まれ、それがリボ核酸(RNA)であることを報告 ➡ しかし、RNAが感染性の本体であると気がついた人はだれもいなかった。

TMV粒子の
電子顕微鏡写真

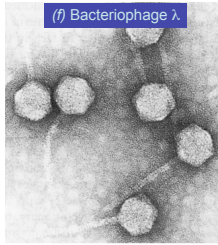
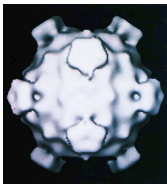


(1994年)

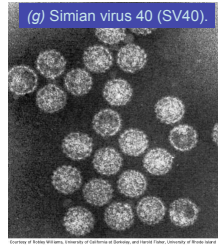


Electron micrographs of a selection of viruses

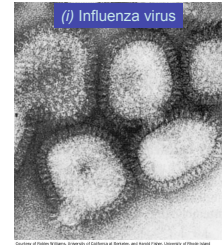
(d) Bacteriophage ϕ x174



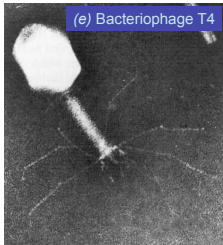
(f) Bacteriophage λ



(g) Simian virus 40 (SV40)

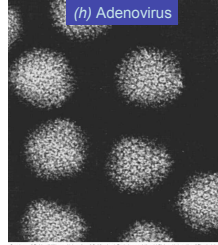


(i) Influenza virus



(e) Bacteriophage T4

Electron micrographs of a selection of viruses 2



(h) Adenovirus

Electron micrographs of a selection of viruses 3