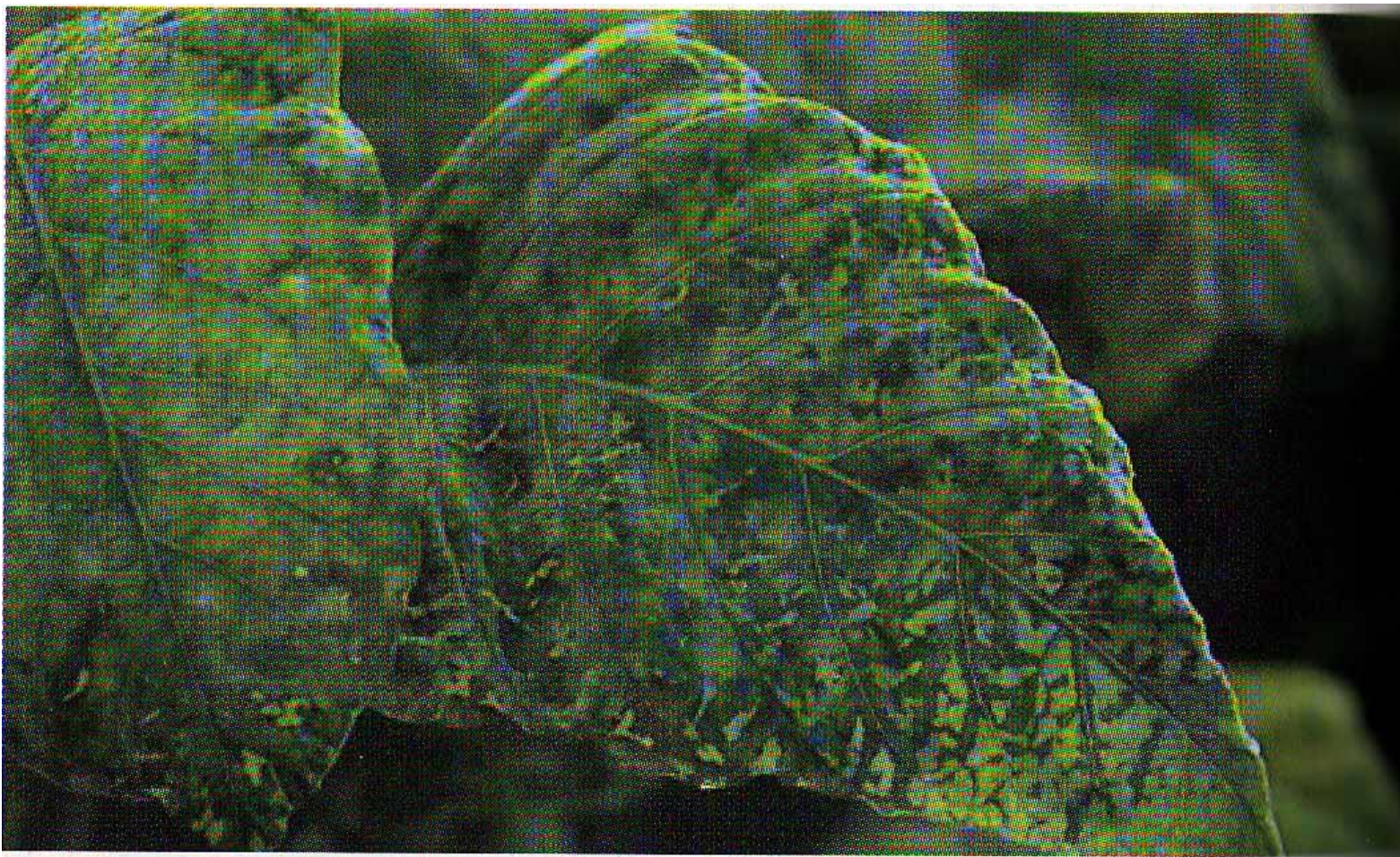


# 左のアルファベットと右の数字を対応させよ

- |         |               |     |                        |
|---------|---------------|-----|------------------------|
| A) 1889 | ミーシャ:         | 1.  | マメの研究で、変異・純系説の提唱       |
| B) 1900 | ド=フリース:       | 2.  | 遺伝子の連鎖現象を観察            |
| C) 1903 | ヨハンセン:        | 3.  | RNA干渉の発見               |
| D) 1904 | ベーズソン:        | 4.  | 分子進化の中立説               |
| E) 1926 | モーガン:         | 5.  | ショウジョウバエの染色体地図、遺伝子説の提唱 |
| F) 1928 | グリフィス:        | 6.  | 肺炎双球菌形質転換実験            |
| G) 1931 | 木原均:          | 7.  | メンデル法則再発見・突然変異説        |
| H) 1944 | アベリー:         | 8.  | 核抽出物から核酸の分離と命名         |
| I) 1945 | ビードル&テータム:    | 9.  | 大腸菌における有性生殖の発見         |
| J) 1946 | レーダーバーグ&ティタム: | 10. | DNAが形質転換を起こす物質であることを示唆 |
| K) 1950 | シャガルフ:        | 11. | DNAの塩基組成の法則を提唱         |
| L) 1951 | マックリントック:     | 12. | トウモロコシでトランスポゾンの発見      |
| M) 1952 | ハーシー & チェイス:  | 13. | アカパンカビで一遺伝子一酵素説の提唱     |
| N) 1953 | ワトソン & クリック:  | 14. | DNA二重らせん構造の仮説を提唱       |
| O) 1958 | メセルソン & スタール: | 15. | ファージでDNAが遺伝情報を持つことを証明  |
| P) 1961 | ジャコブ & モノー:   | 16. | DNAの半保存的複製を証明          |
| Q) 1968 | 木村資生:         | 17. | カルシウム法によるDNA移入         |
| R) 1970 | マンデル & ヒガ:    | 18. | 遺伝子制御のオペロン説を提唱         |
| S) 1970 | ケリー & スミス:    | 19. | オートファジー遺伝子の発見          |
| T) 1973 | コーエンら:        | 20. | 組換えDNA実験に関するガイドラインの策定  |
| U) 1975 | アシロマ会議:       | 21. | 組換えDNA実験の基本技術の確立       |
| V) 1993 | 大隅良典          | 22. | ゲノム説の展開                |
| W) 1998 | ファイアー & メロー:  | 23. | HindIII制限酵素の発見         |

名前を忘れずに書くこと

# タバコモザイクウイルスに感染した葉 1





# 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ても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 (1935) : 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。

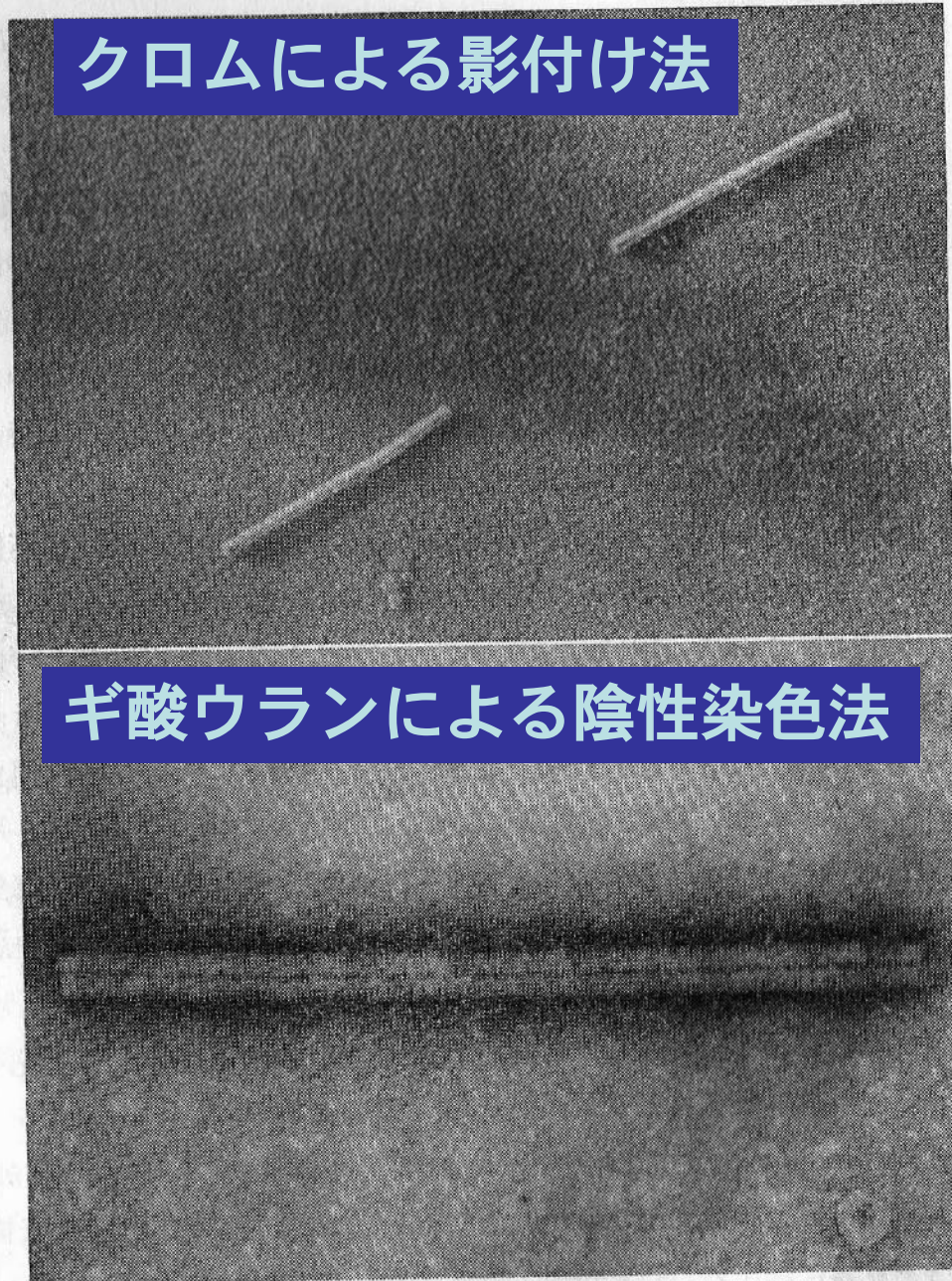
TMV粒子の  
電子顕微鏡写真

A

クロムによる影付け法

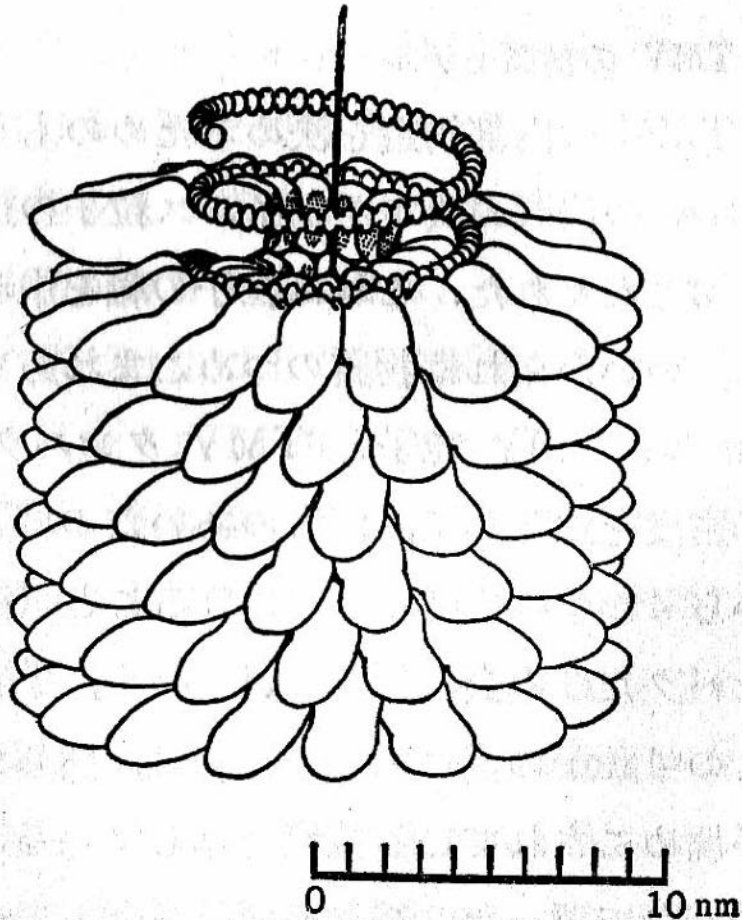
B

ギ酸ウランによる陰性染色法

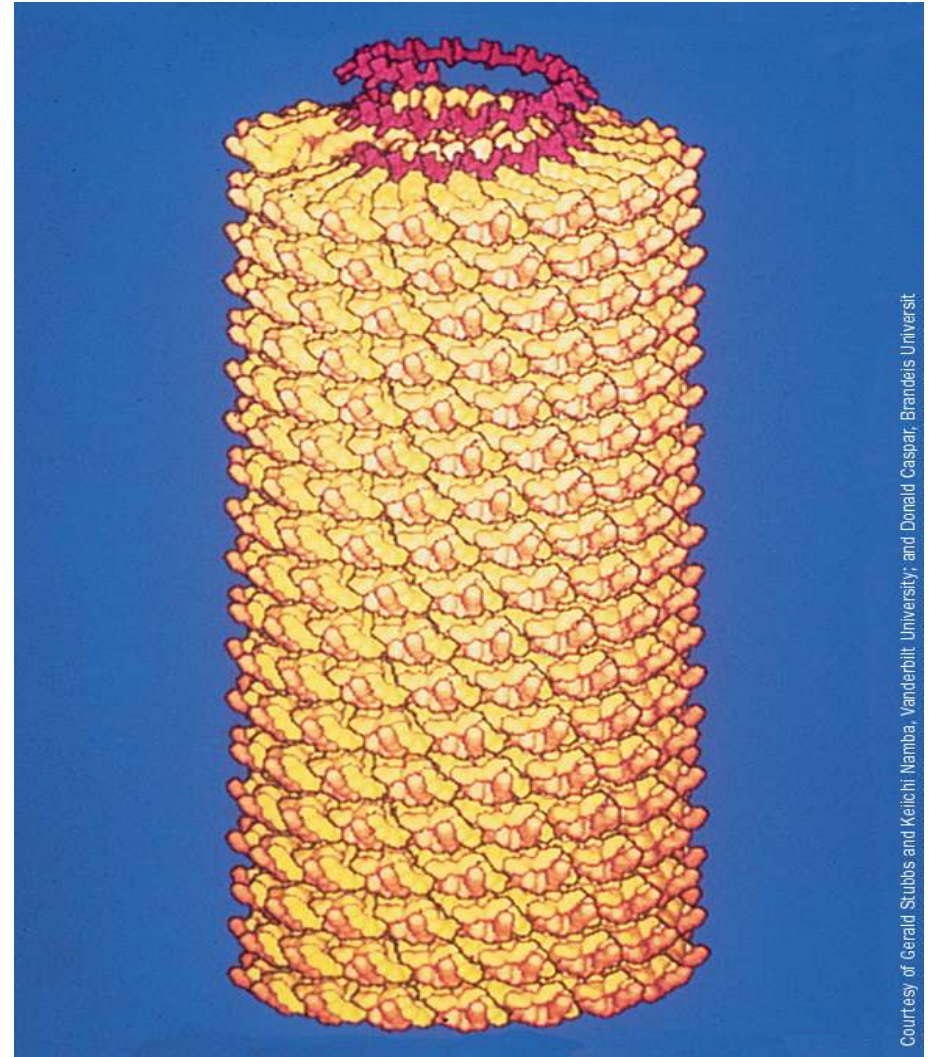




# TMVの構造

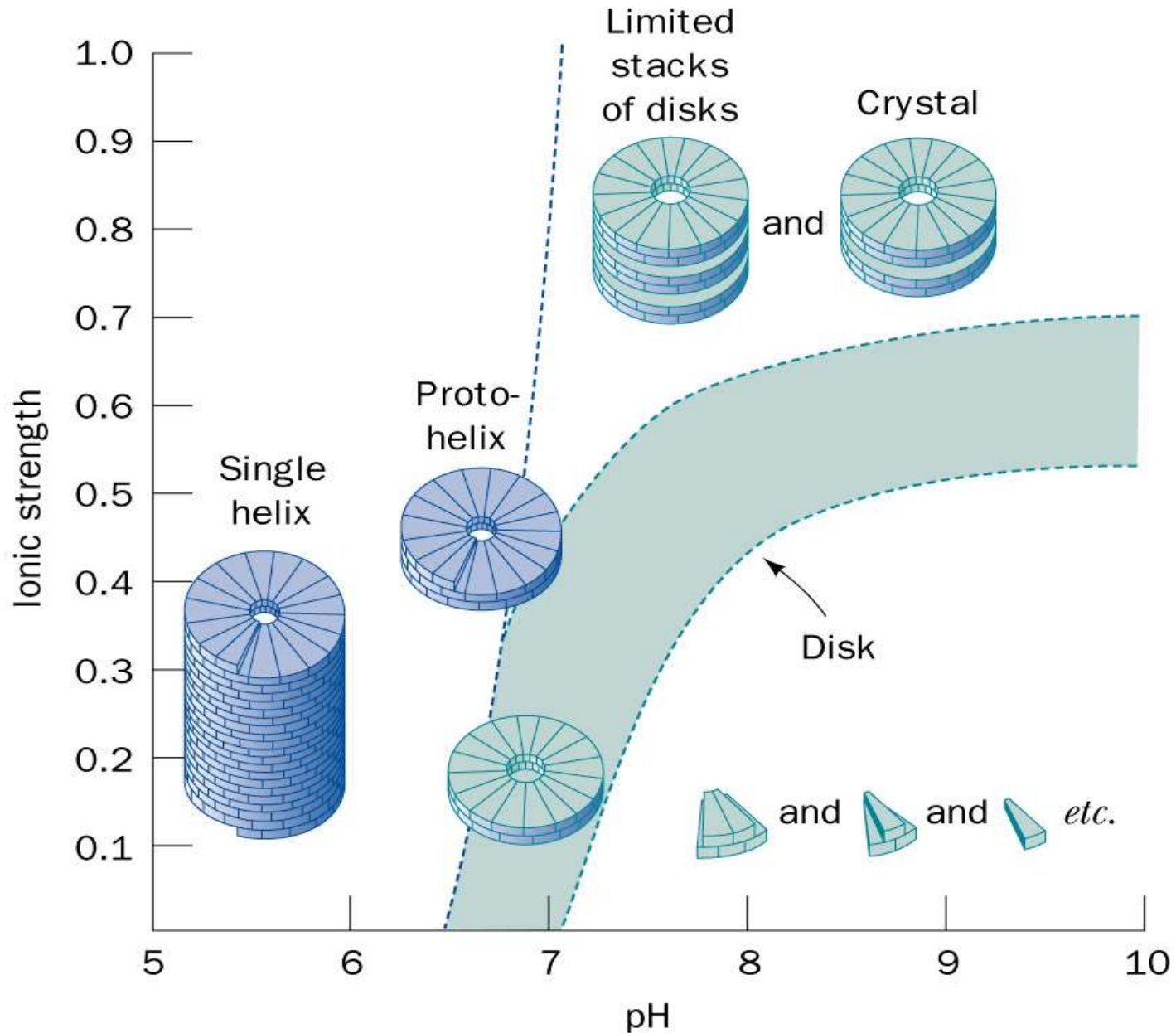


TMVの内部構造モデル  
(Klug & Casper, 1960)

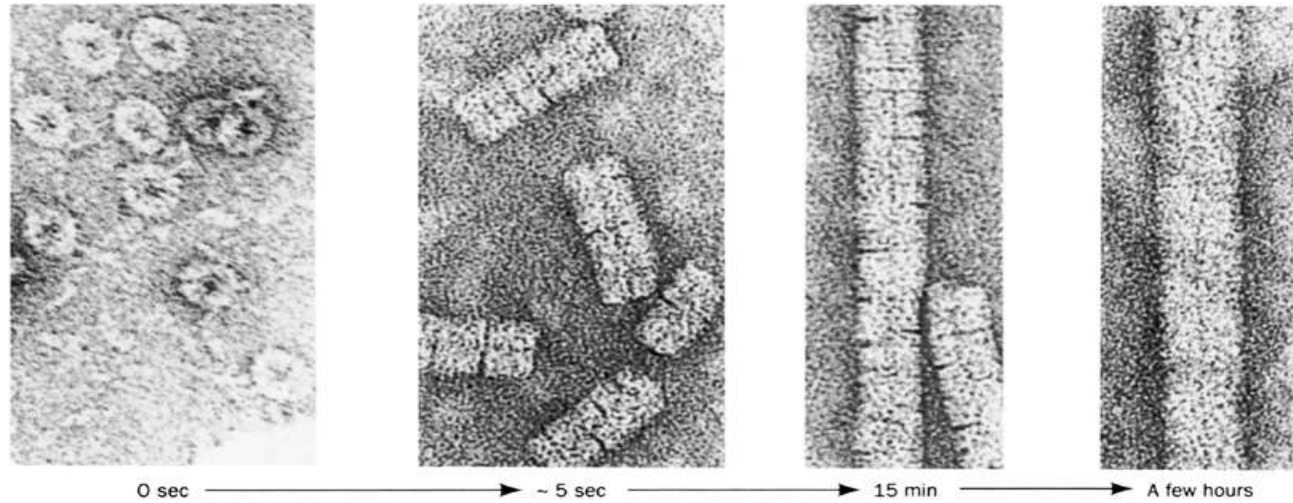


Courtesy of Gerald Stubbs and Keichi Namba, Vanderbilt University; and Donald Caspar, Brandeis University.

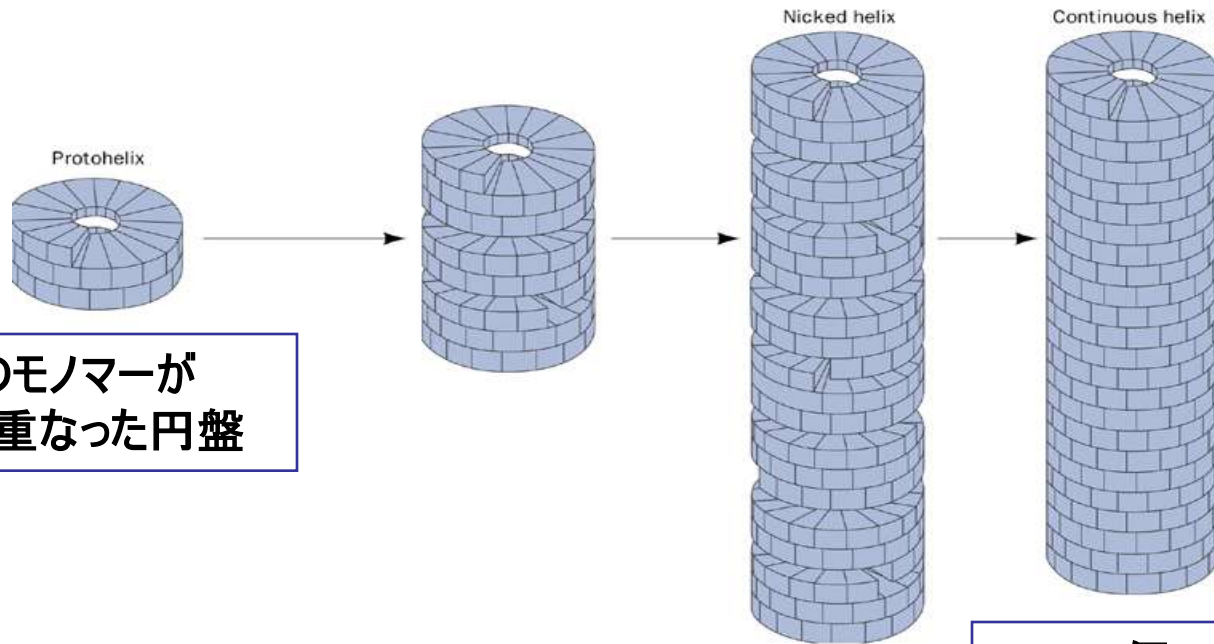
# Aggregation state of TMV coat protein



# Growth of TMV coat protein rods



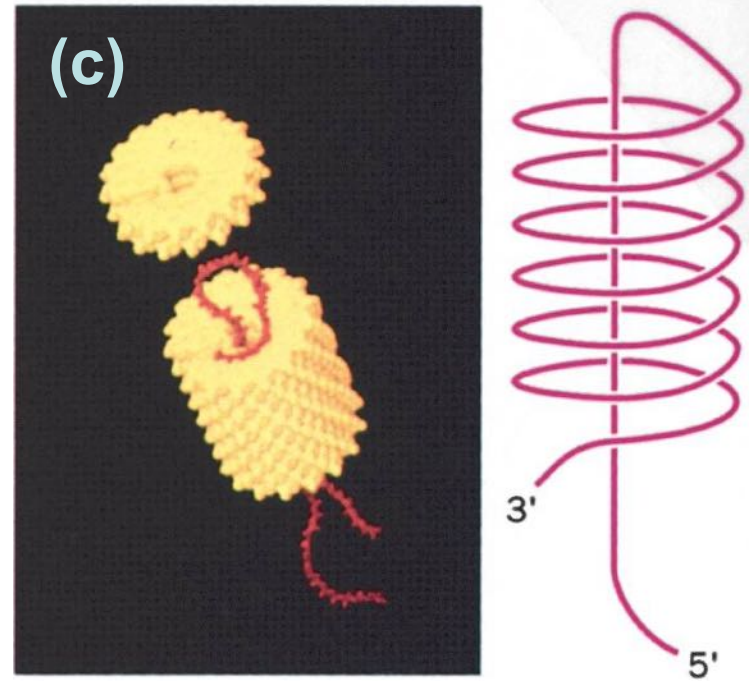
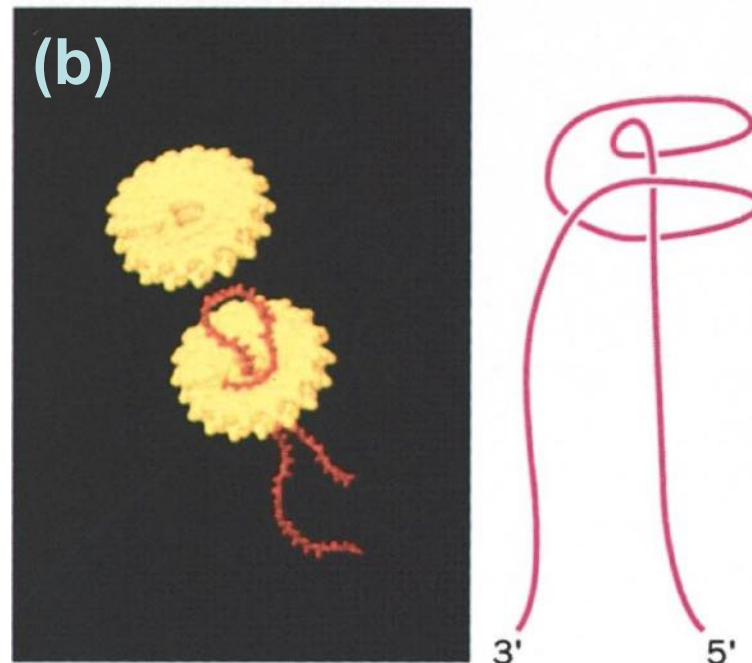
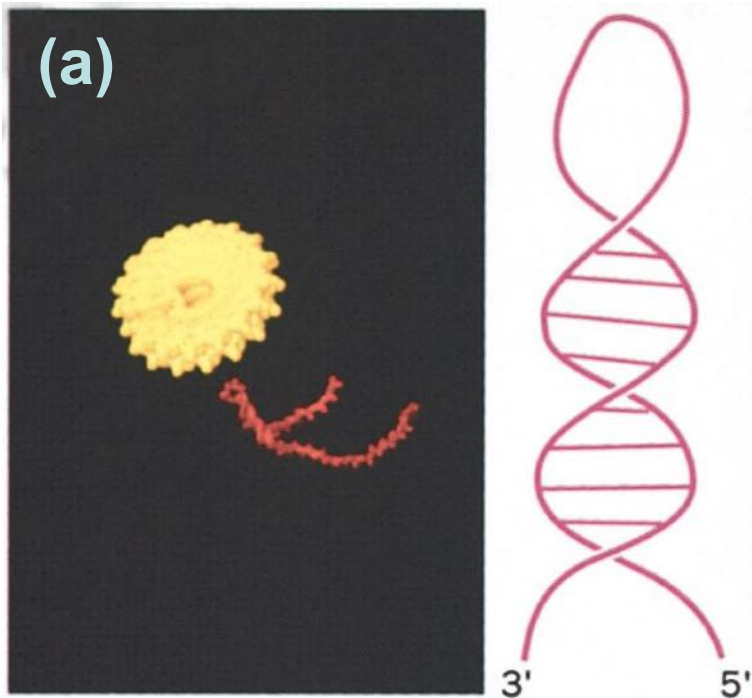
Courtesy of Aaron Klug, MRC Laboratory of Molecular Biology, Cambridge, U.K.



34個のモノマーが  
2層に重なった円盤

2113個モノマーが集合



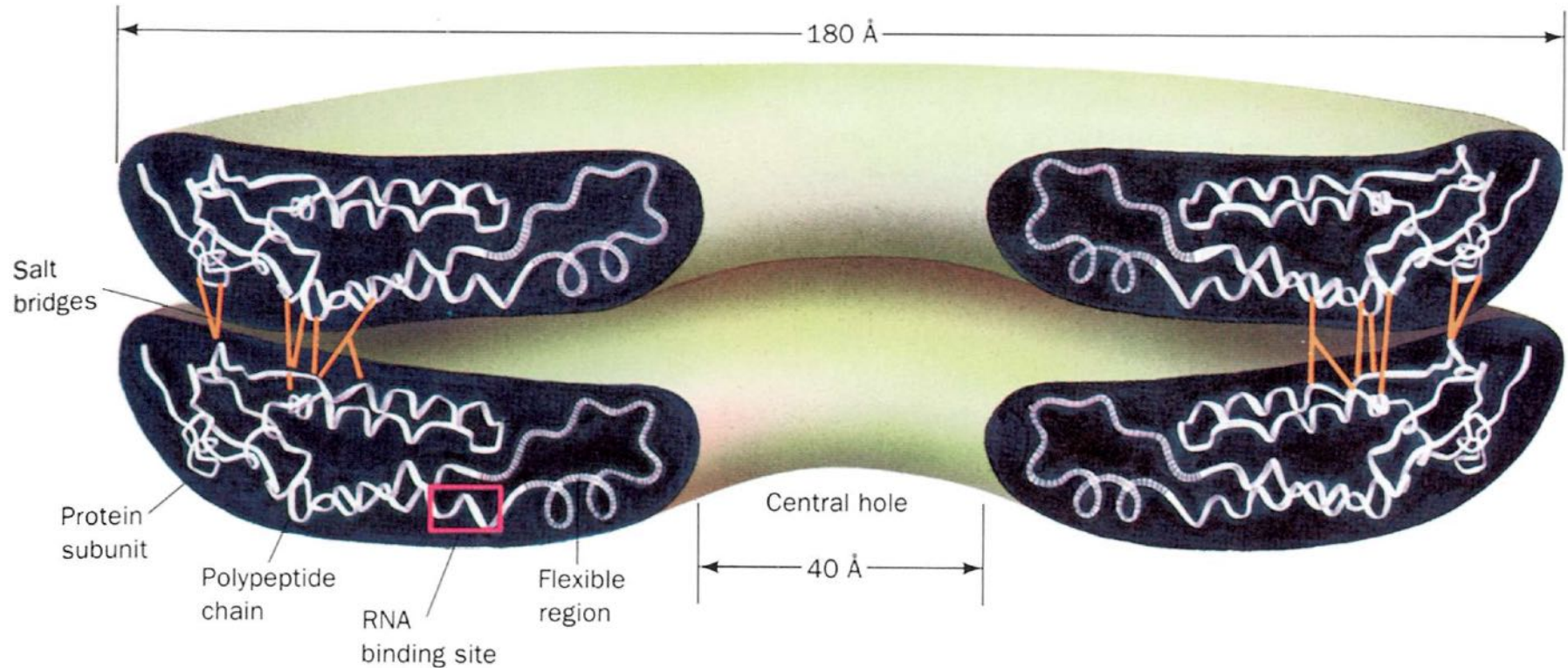


**(a)** The process begins by the insertion of the hairpin loop formed by the initiation sequence of the viral RNA into the protohelix's central cavity.

**(b)** The RNA then intercalates between the layers of the protohelix, thereby ordering the disordered loop and trapping the RNA.

**(c)** Elongation proceeds by the stepwise addition of protohelices to the "top" of the viral rod.

# Structure of the TMV protein disk



155個のアミノ酸からなるモノマーが重合



## Electron micrograph of bacteriophage T4

1915年：

ツオート (F. W. Twort) がある種の細菌 (ミクロコッカス, *Micrococcus*) のコロニーを溶かして透明にする感染性の物質があることを発見.

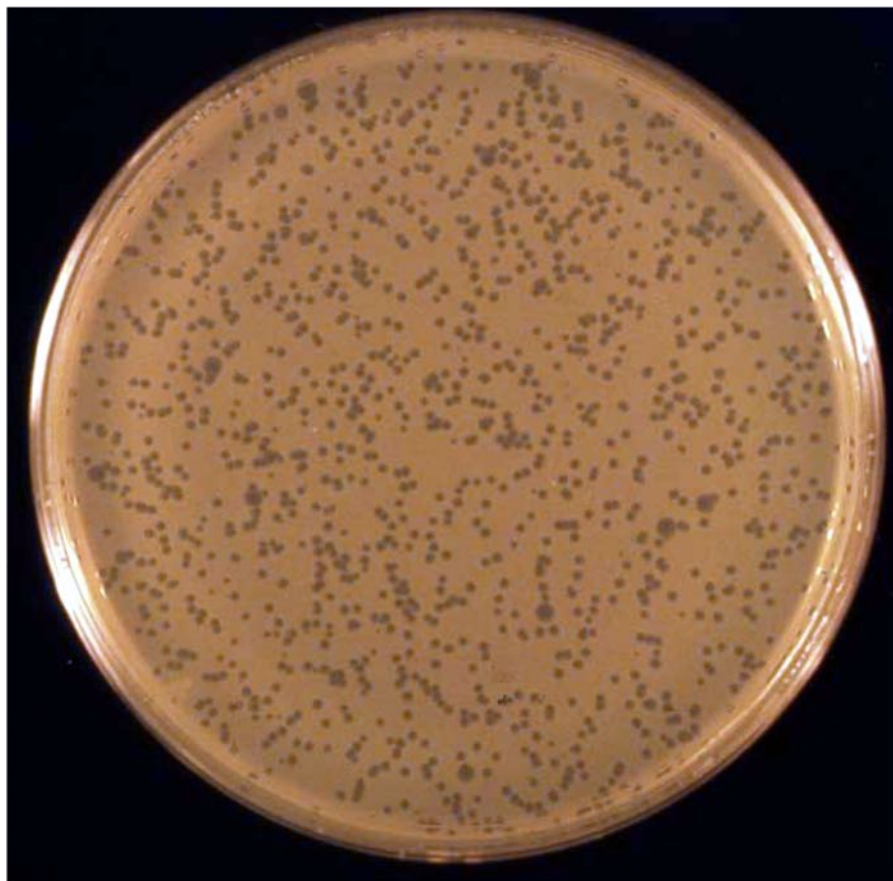
1917年：

デレル (F. d' Herelle) が、赤痢患者の便から、赤痢菌を特異的に殺し、しかも、赤痢菌のある時に限って自己増殖を行う目に見えない微生物を報告.

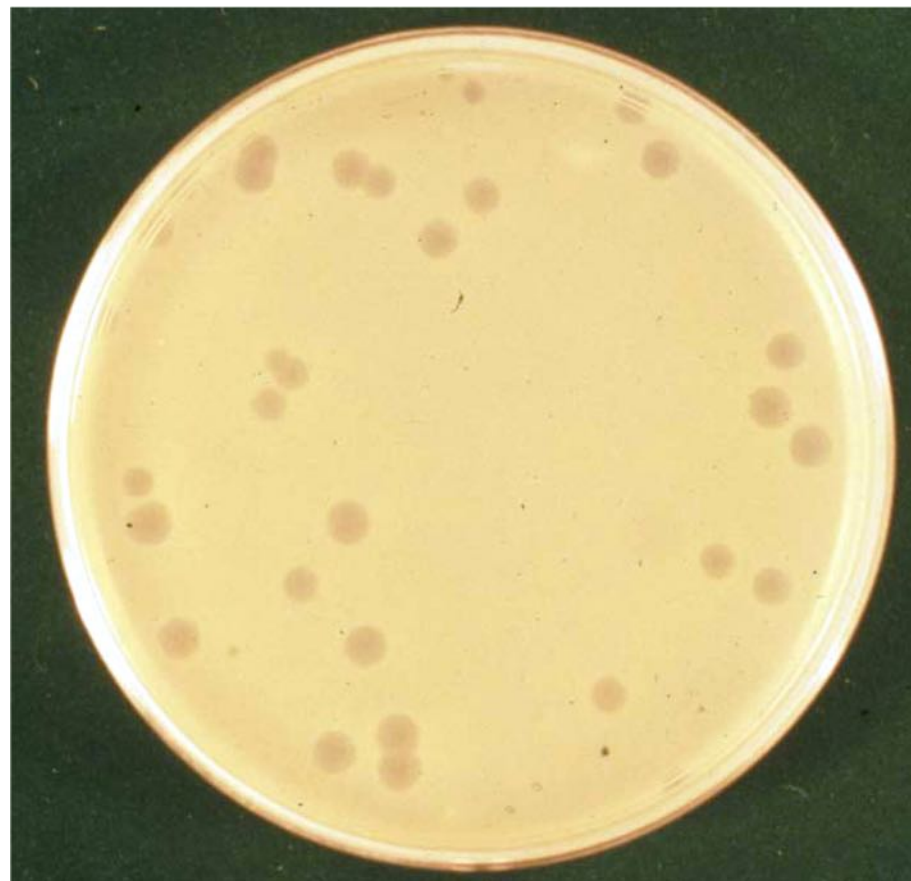
この微生物がバクテリアをむさぼり食うという意味からバクテリオファージと命名した.



T4ファージのプラーク

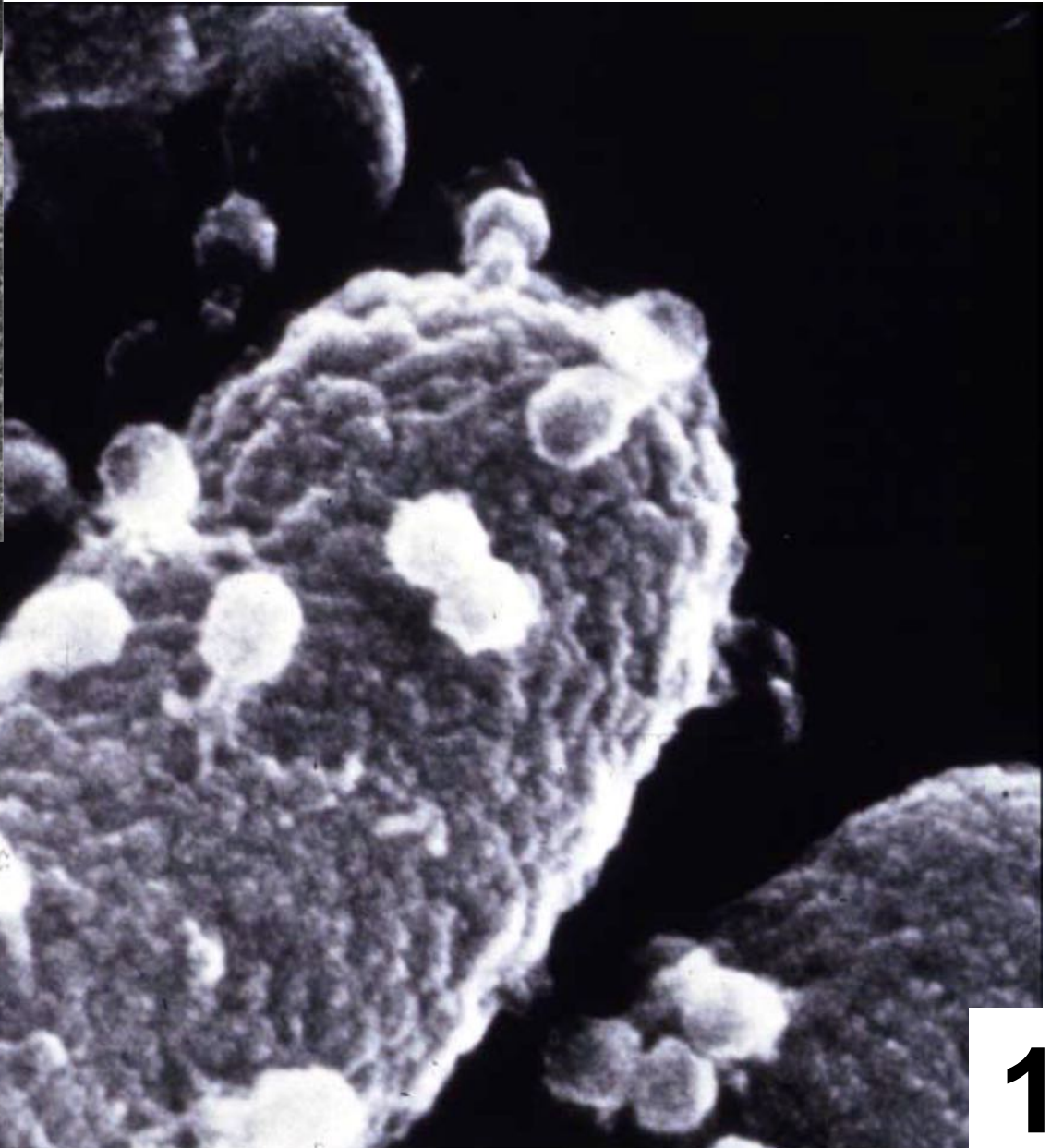
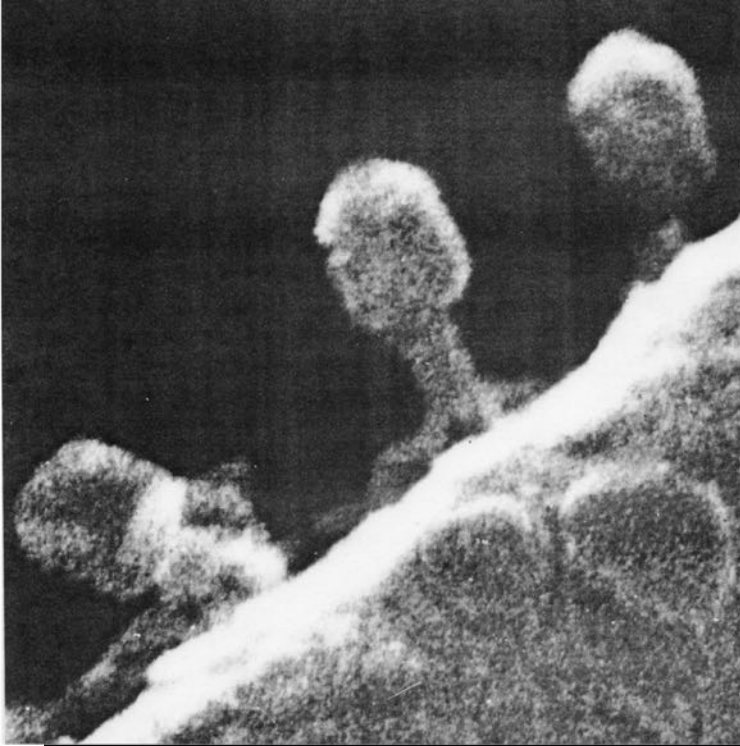


$\phi$ X174のプラーク



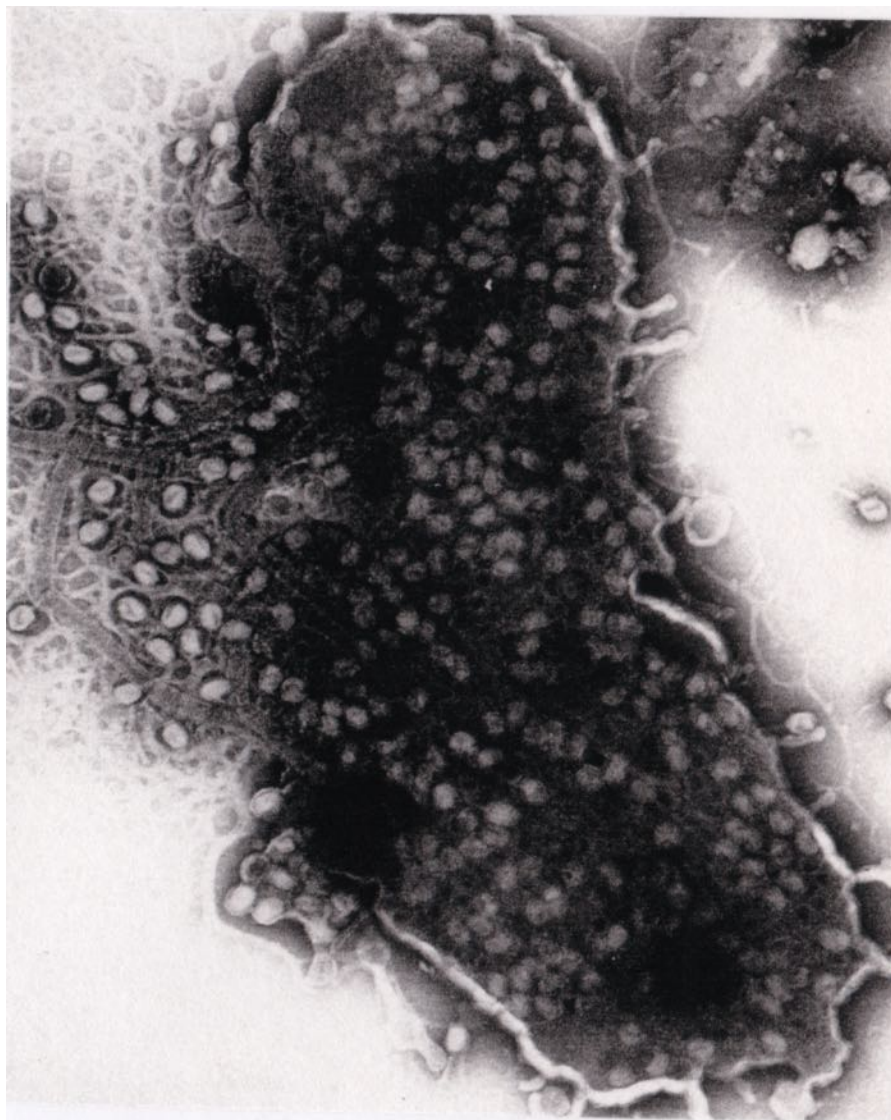


# T4ファージの菌体表面への吸着

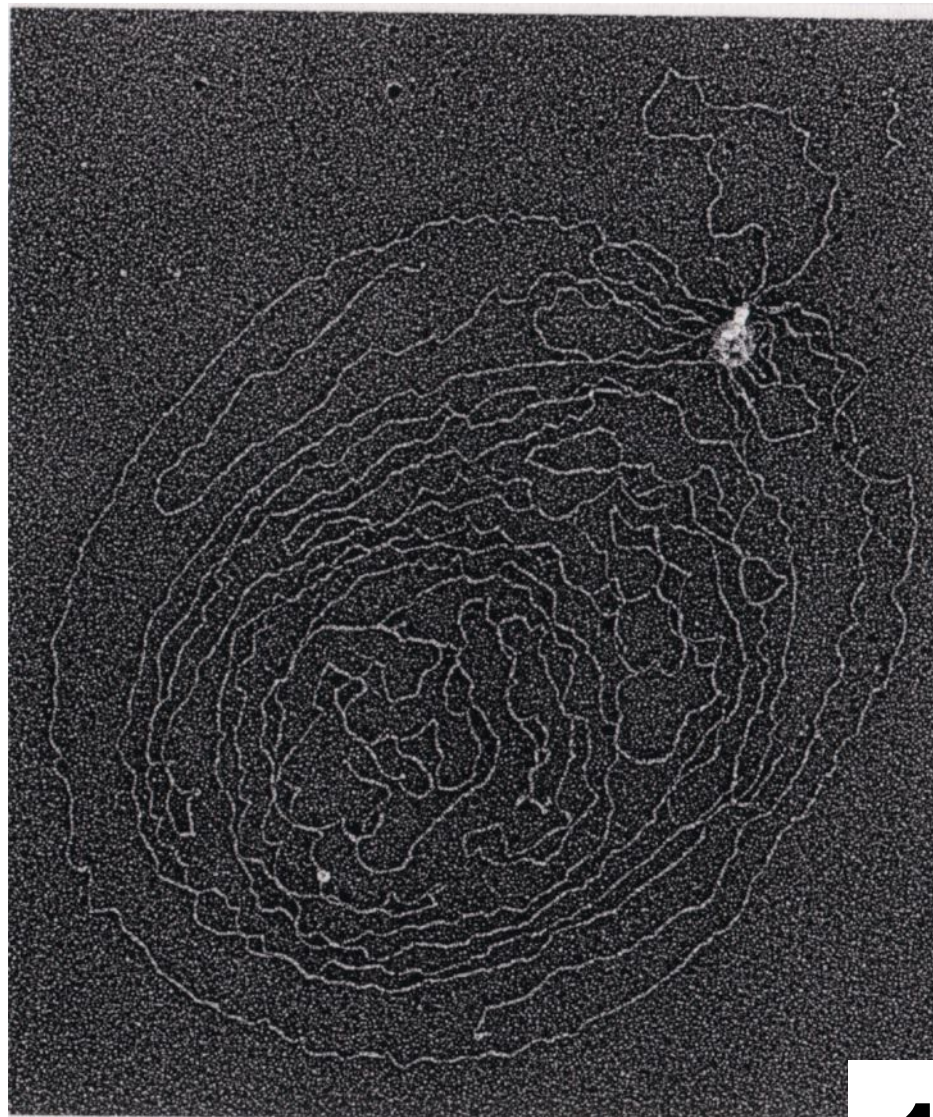




## 感染ファージの放出



## ファージDNAの頭部からの放出



感染ファージとDNAの放出





T4 bacteriophage infecting an *Escherichia coli* cell



# Bacteriophage T4 baseplate conformational change on attachment to a host cell

7 (red)· gp8 (blue)· gp9 (green)· gp10 (yellow)· gp11 (cyan)·

The long tail fibers (gp34, gp35, gp36, gp37) and the short tail fibers (gp12) are shown in magenta.

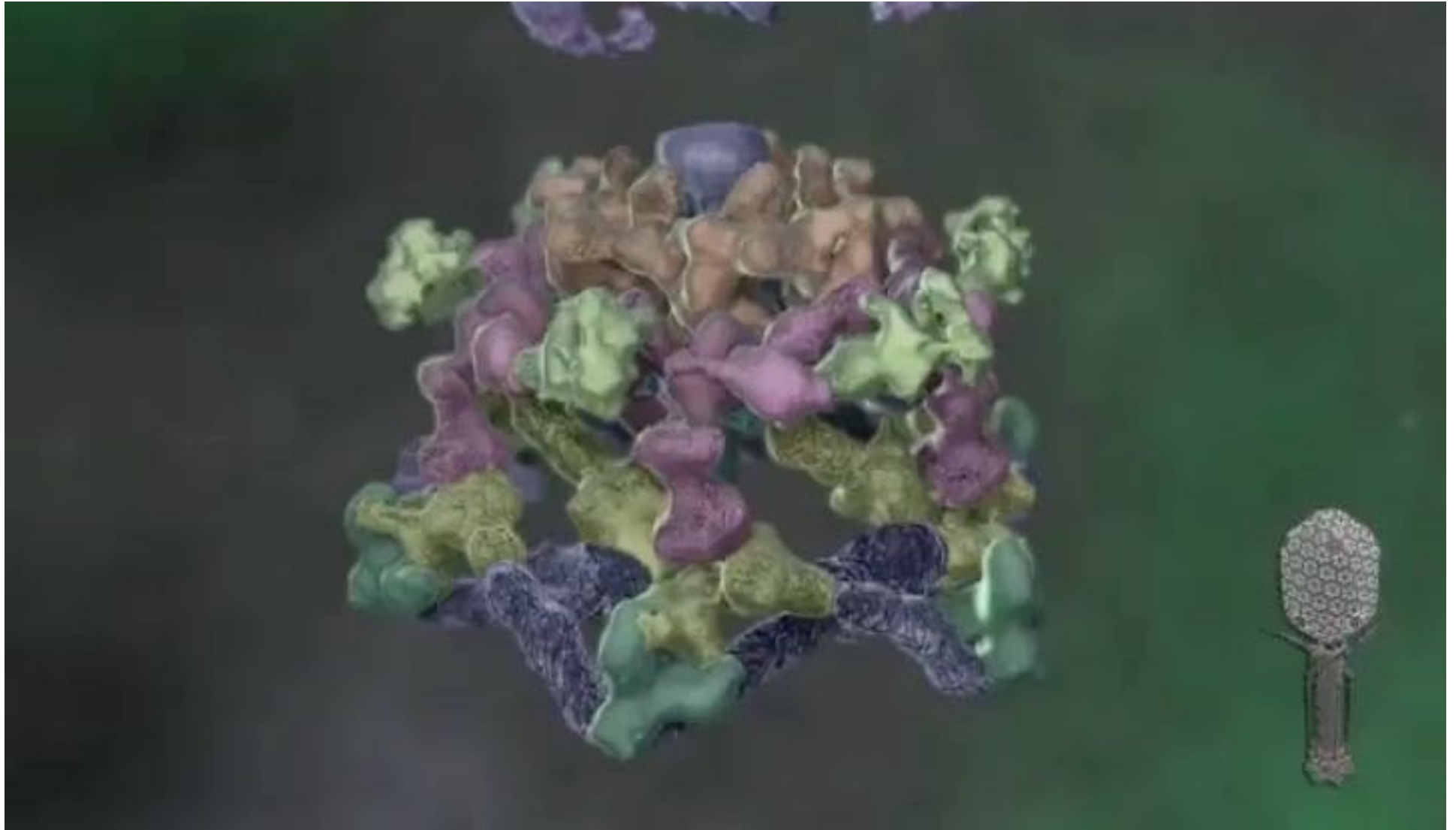




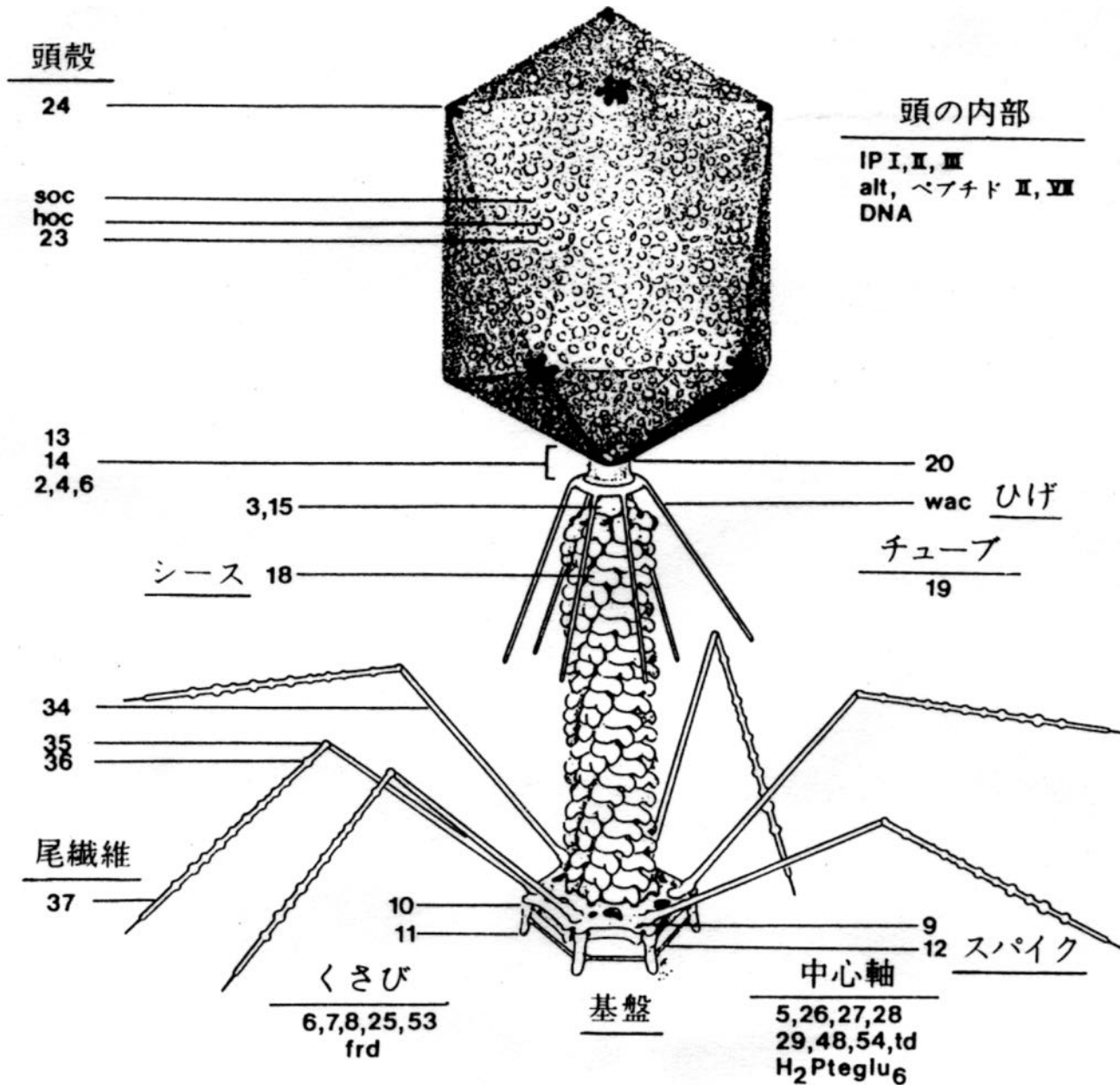
# Bacteriophage T4 baseplate conformational change

## Conformational Changes Of The Baseplate

# バクテリオファージの形態形成アニメーション

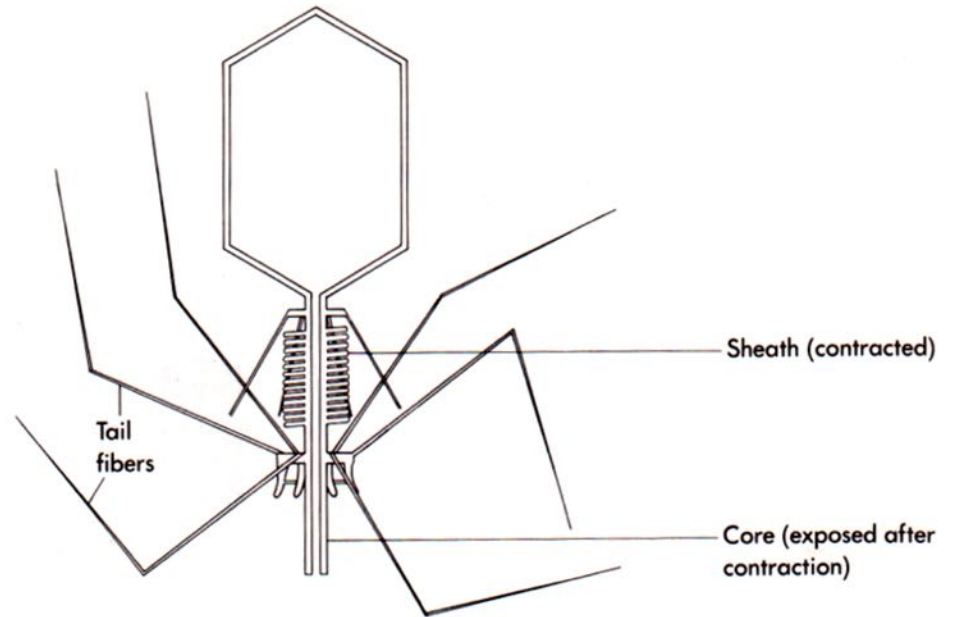
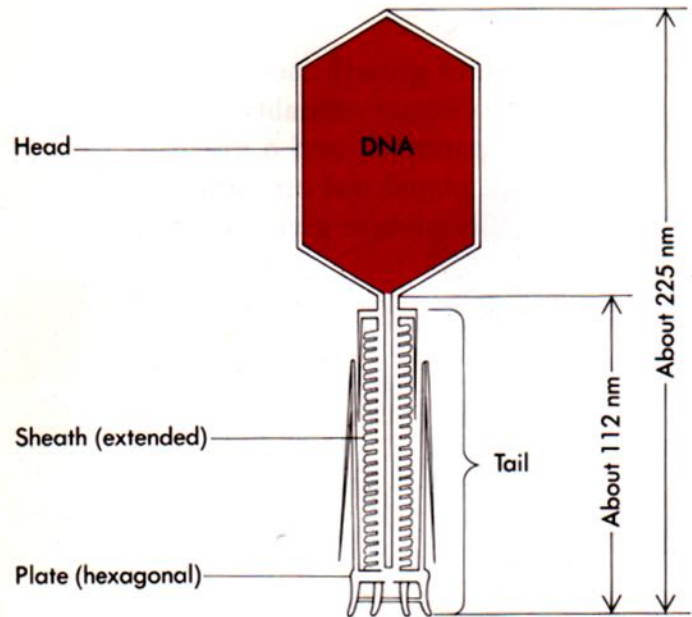






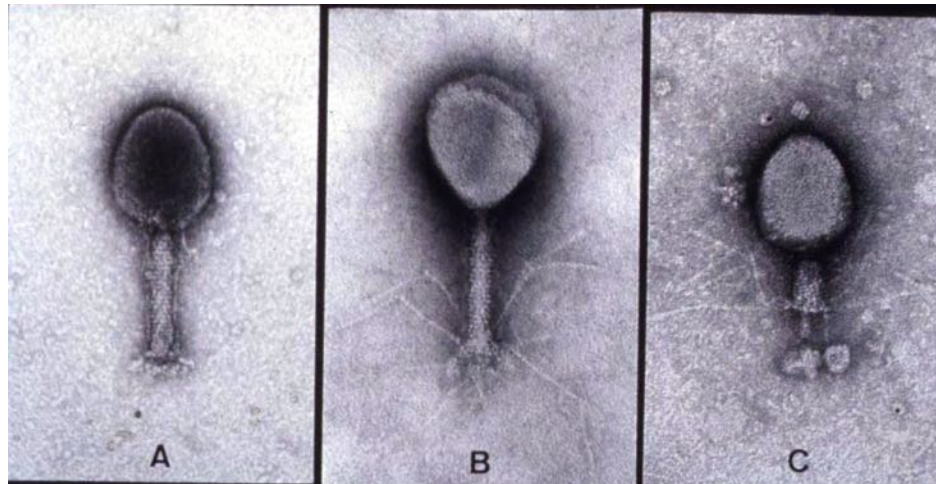
T4ファージの構造とその遺伝子 (Eiserling, 1983)

# Diagrammatic representation of bacteriophage T4



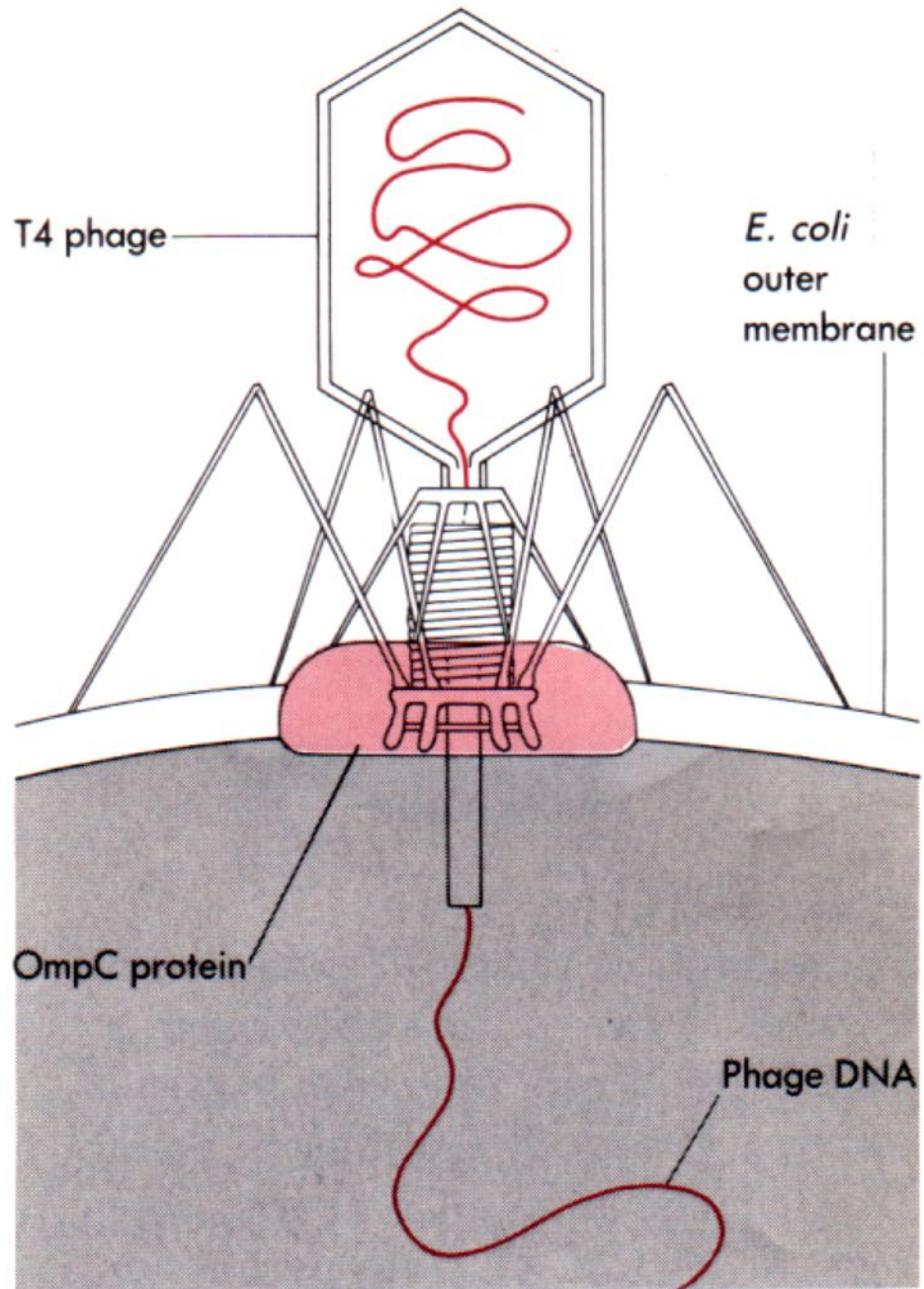
Intact phage

Phage after DNA expulsion

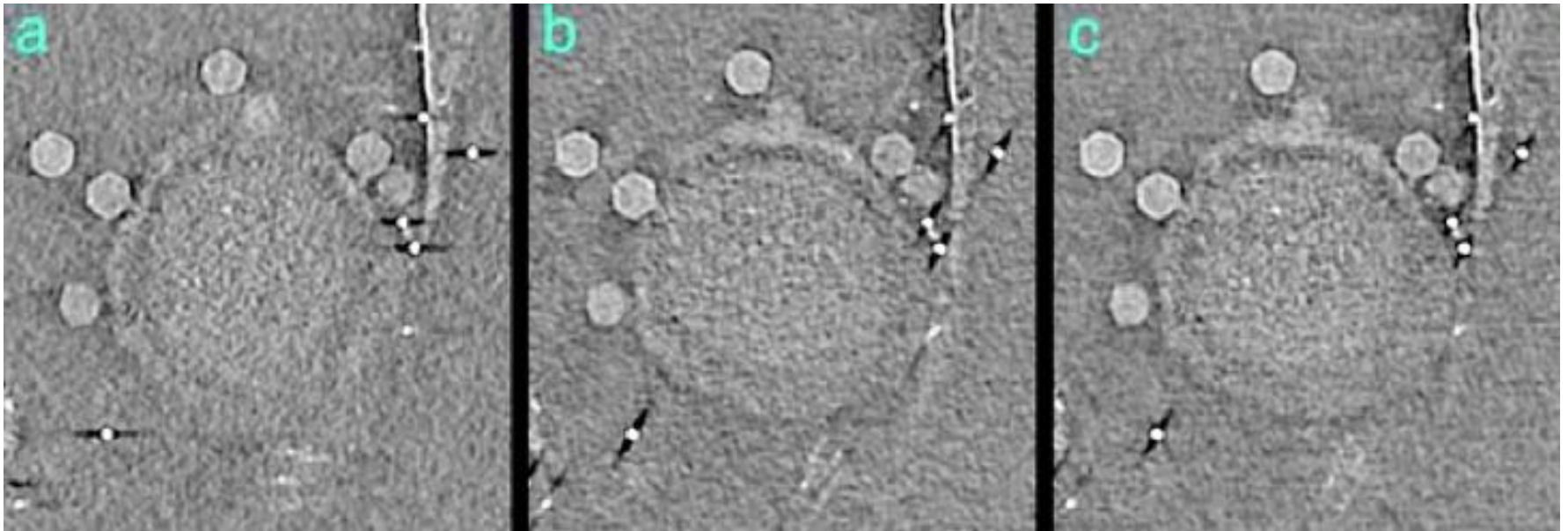




## Injection of bacteriophage T4 DNA into an *E. coli* cell



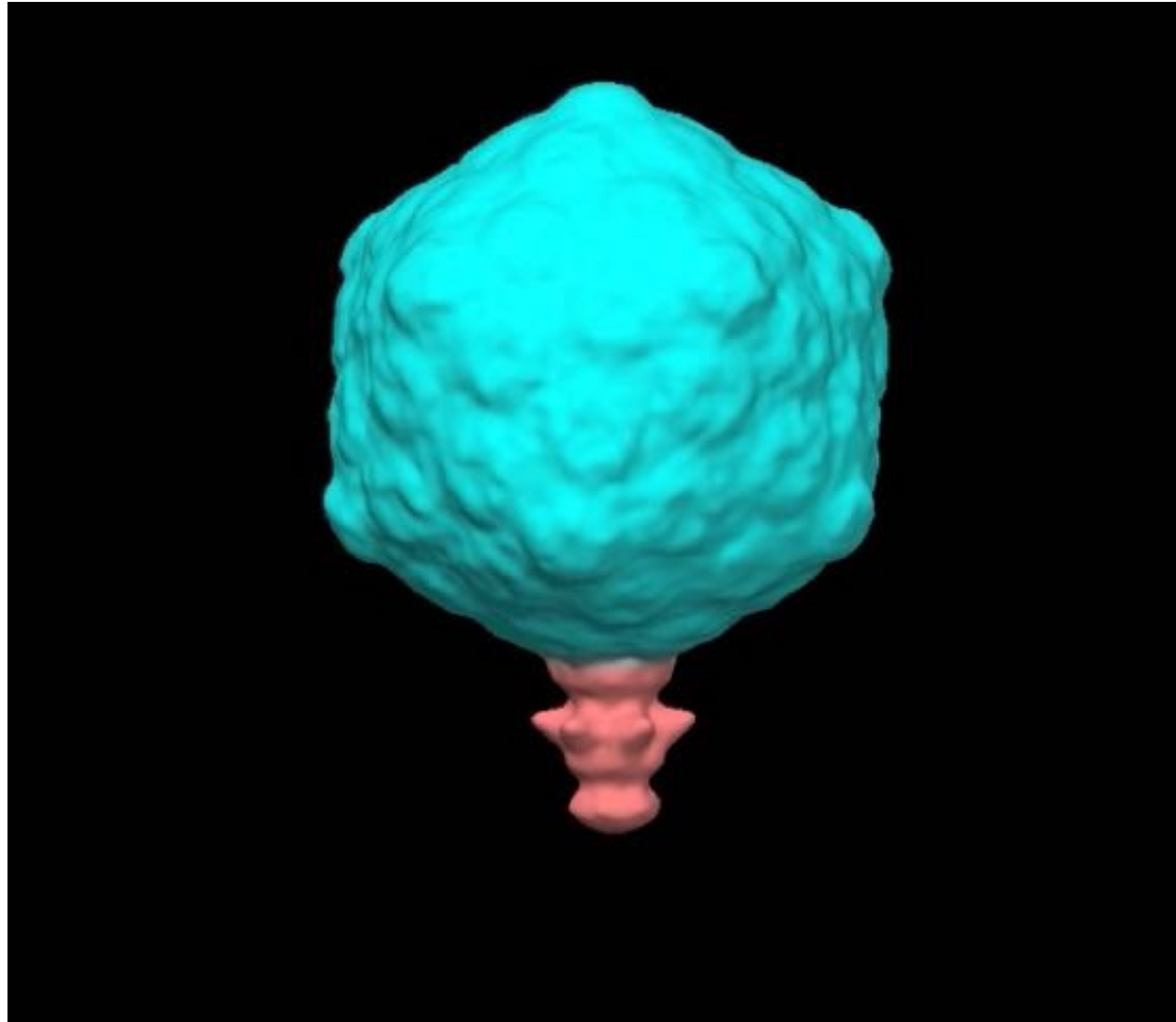
# T7バクテリオファージのミニセルへの感染を クライオトモグラフィーで観察する

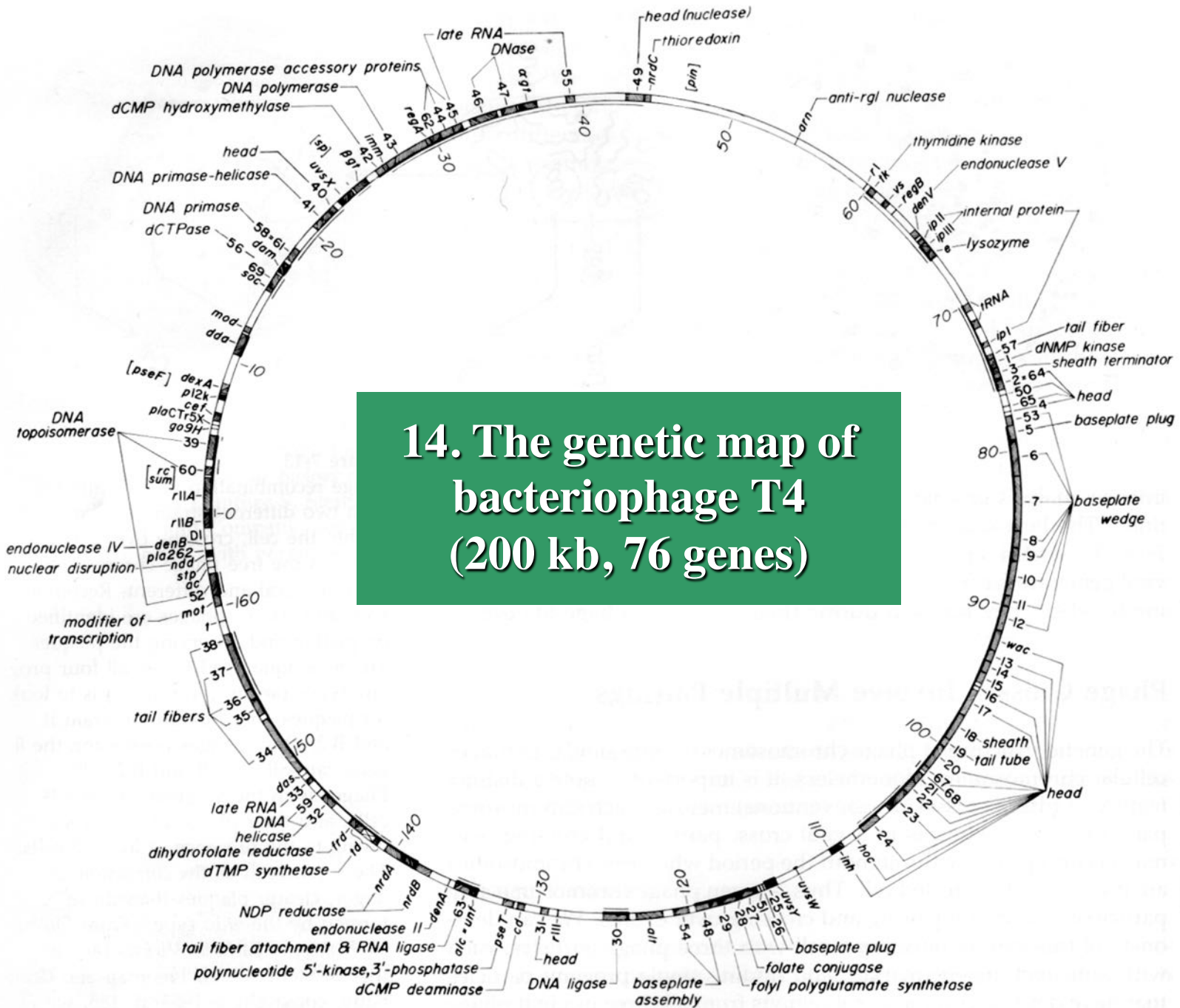


Science, v. 339, p.576- (2013)

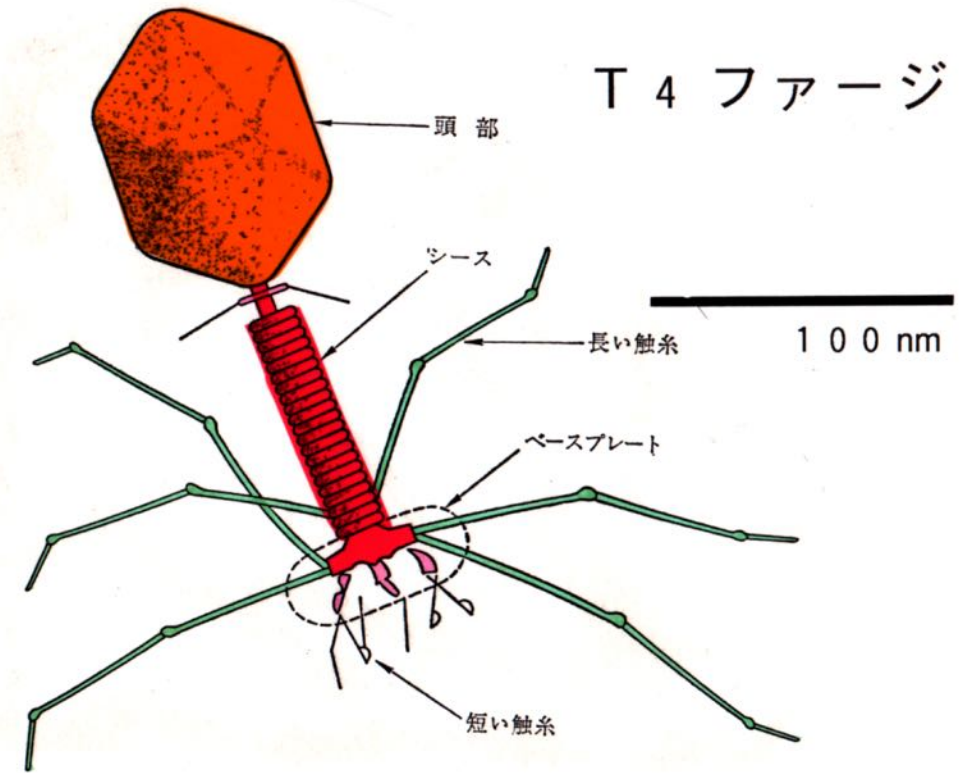
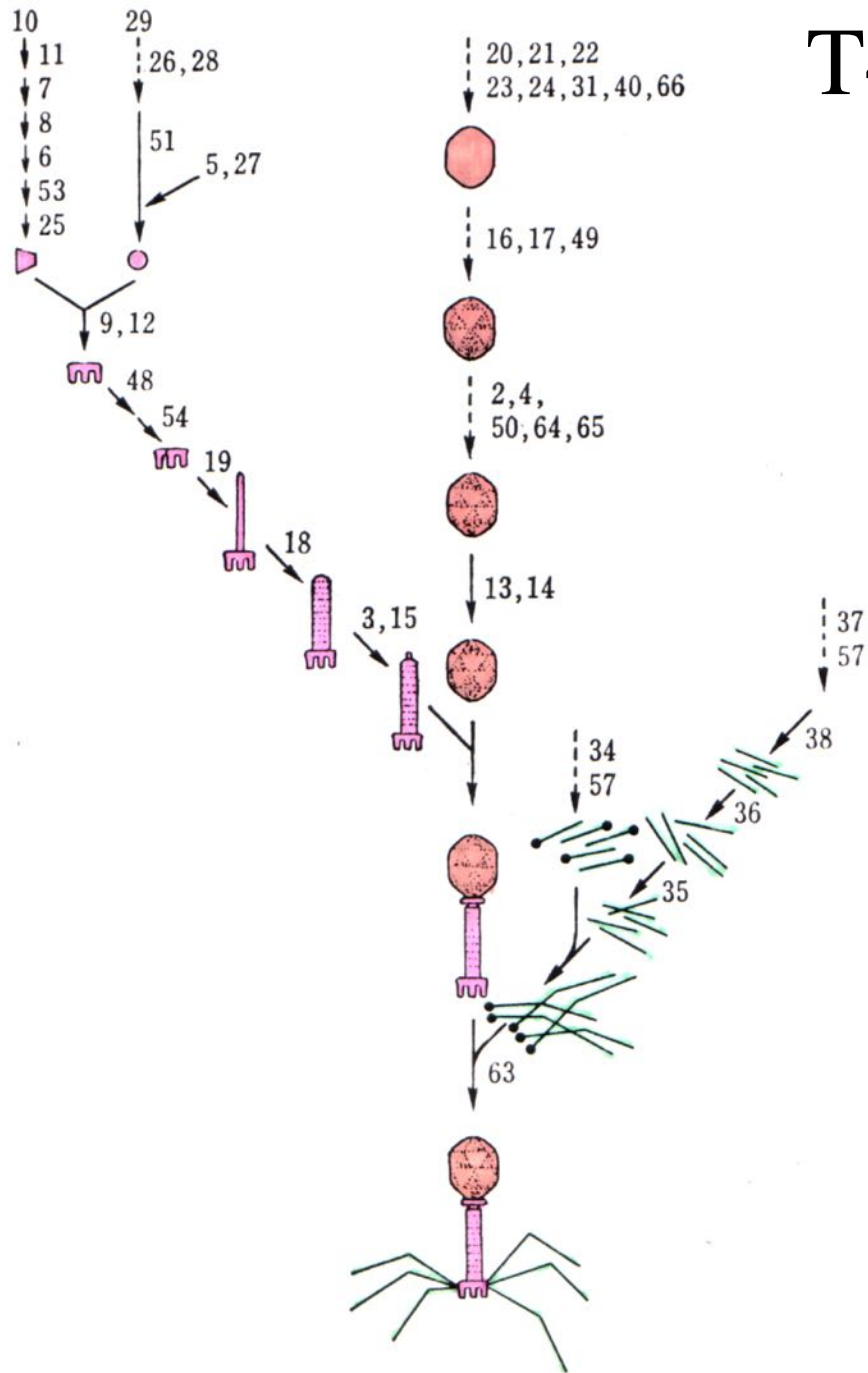


# T7バクテリオファージ感染のアニメーション





# T4ファージの形成過程



T4ファージ