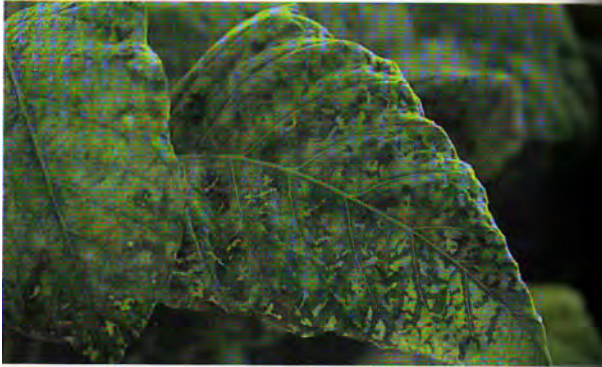


## タバコモザイクウイルスに感染した葉



## 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。

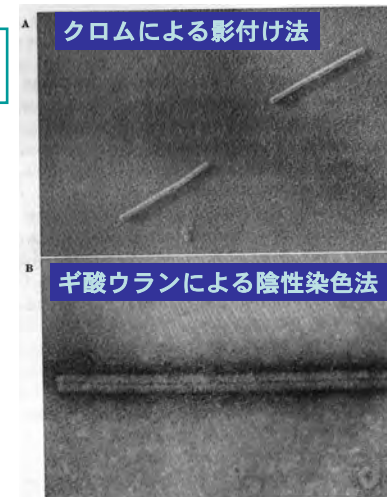
Stanley (1935) : 感染性を示すTMVの結晶化に成功。→自己触媒能を持つ巨大蛋白質であったと報告。→超微小生物であるウイルスが結晶化される化学物質であるという大きな発見。

## TMVが蛋白質であるという知見

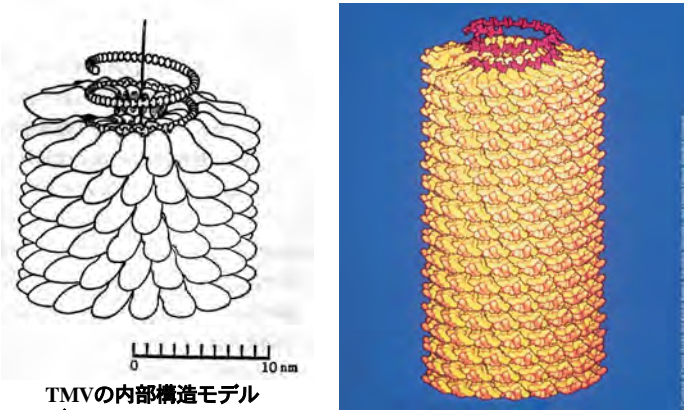
- 1) 蛋白質変性剤で感染性がなくなった。
- 2) 蛋白質分解酵素で感染性がなくなった。
- 3) TMVに対する抗血清が得られた。

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

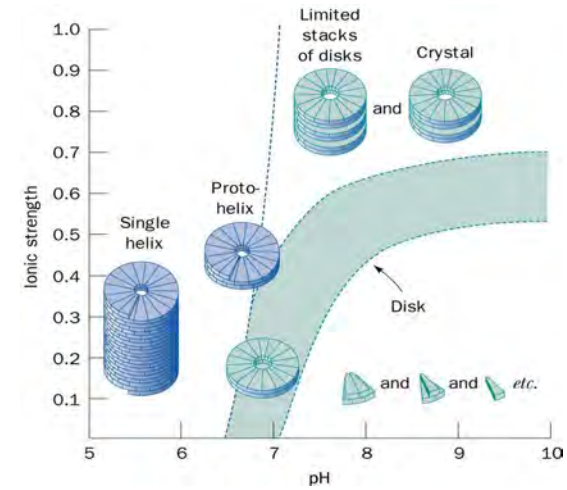


## TMVの構造

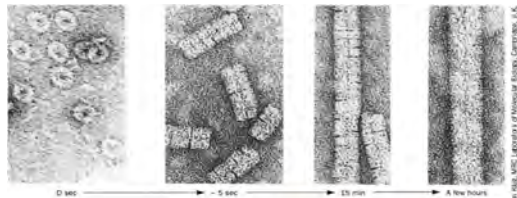


TMVの内部構造モデル  
(Klug & Casper, 1960)

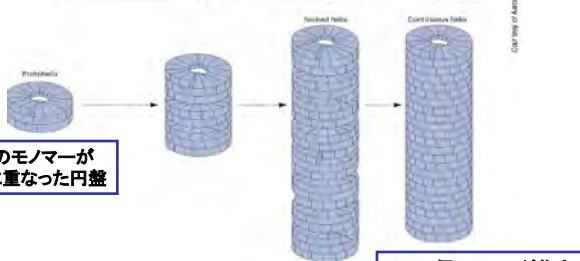
## Aggregation state of TMV coat protein



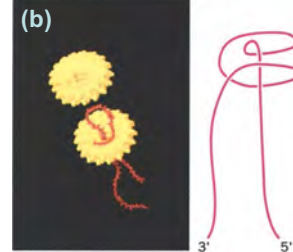
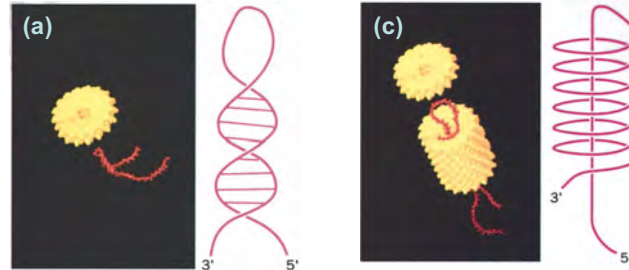
## Growth of TMV coat protein rods



34個のモノマーが  
2層に重なった円盤



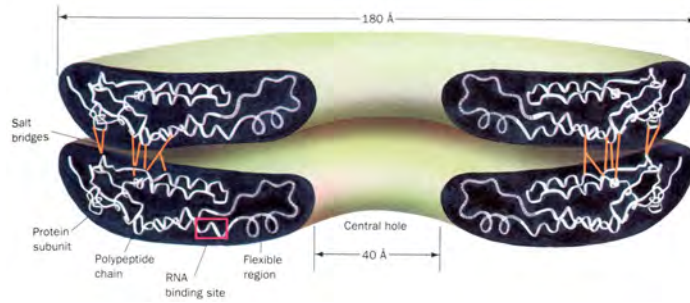
2113個モノマーが集合



- (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.

## Assembly of TMV

### 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

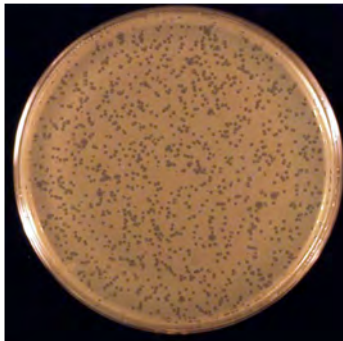
1915年：  
ツオート (F. W. Twort) がある種の細菌 (マイクロコッカス, *Micrococcus*) のコロニーを溶かして透明にする感染性の物質があることを発見。

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。

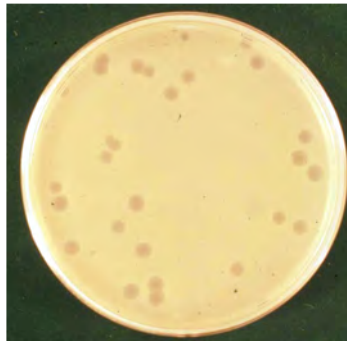
この微生物がバクテリアをむさぼり食うという意味からバクテリオファージと命名した。



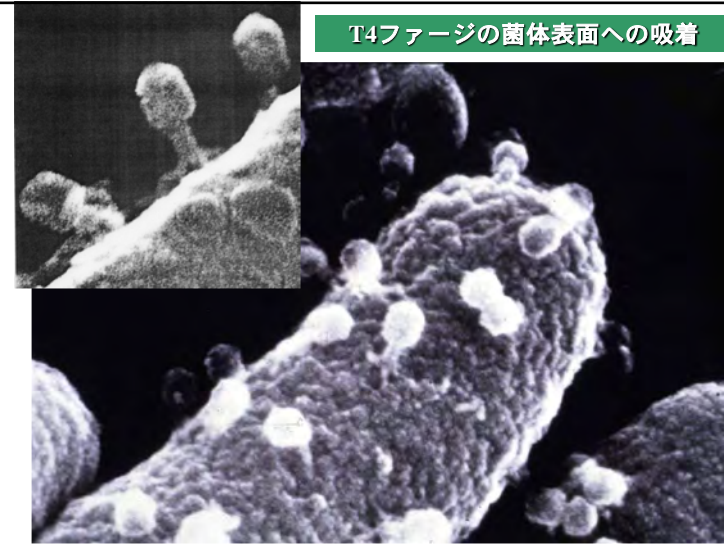
### T4ファージのプラーク



### φX174のプラーク

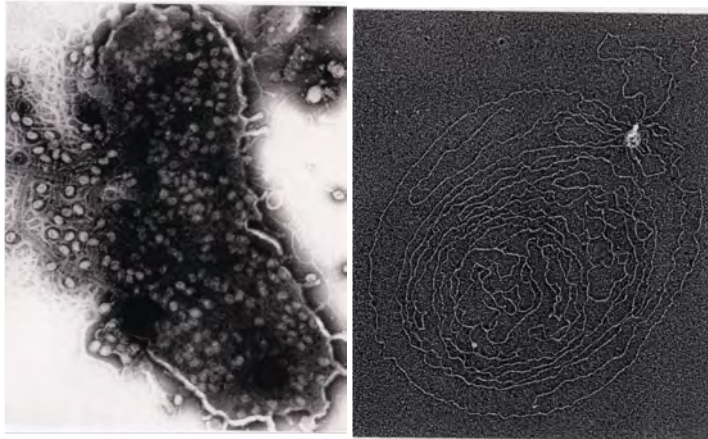


### T4ファージの菌体表面への吸着



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



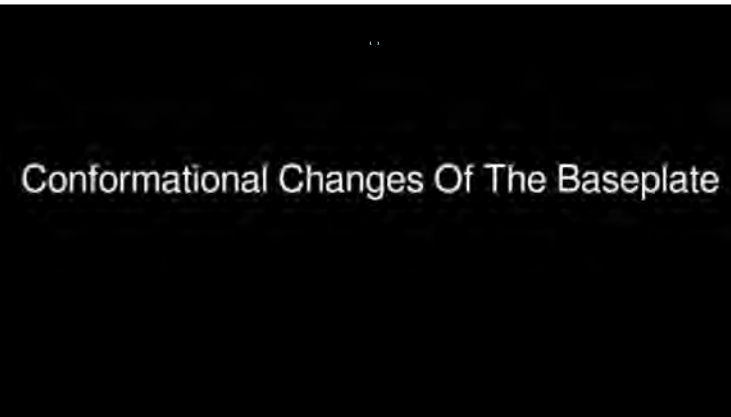
Bacteriophage T4 baseplate conformational change on attachment to a host cell

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.

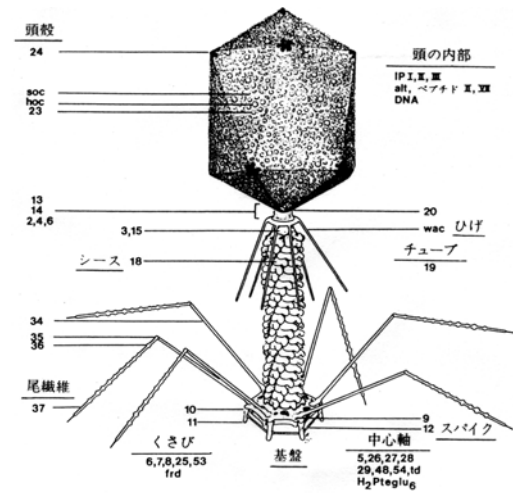
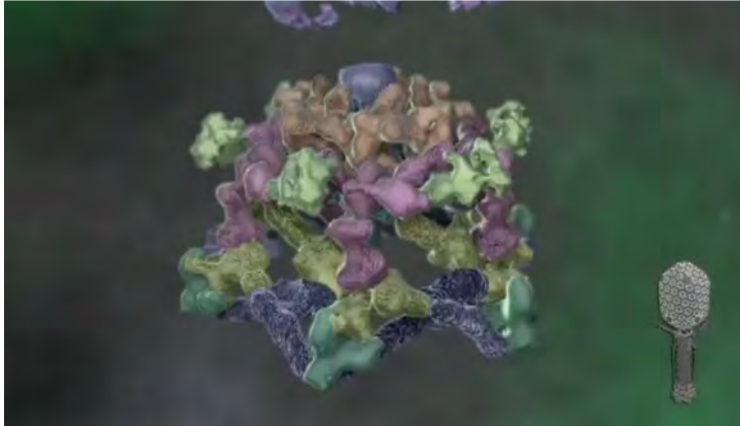


Bacteriophage T4 baseplate conformational change



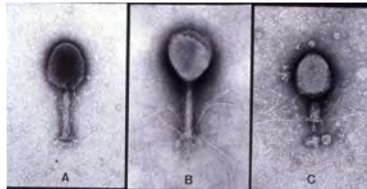
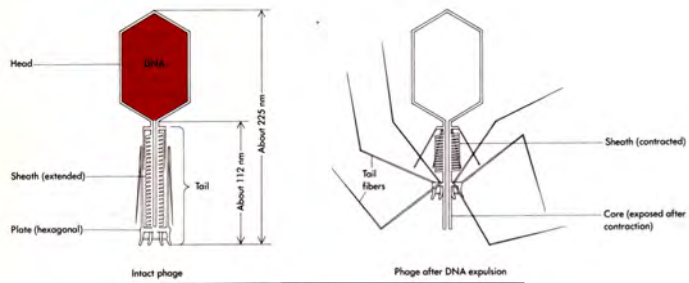
PNAS (2016) v.113 p2654-

## バクテリオファージの形態形成アニメーション

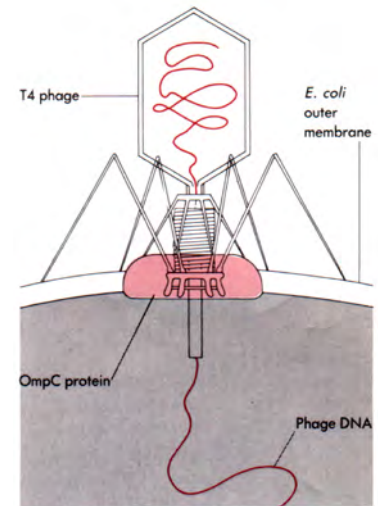


T4ファージの構造とその遺伝子 (Eiserling, 1983)

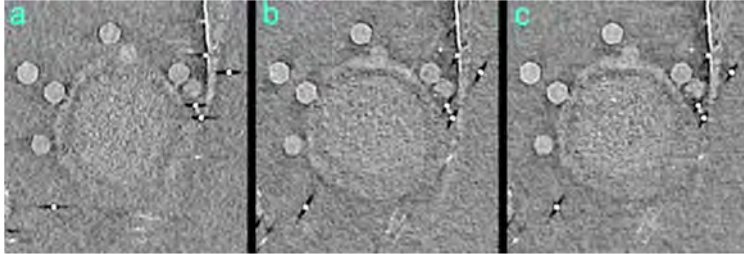
## Diagrammatic representation of bacteriophage T4



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

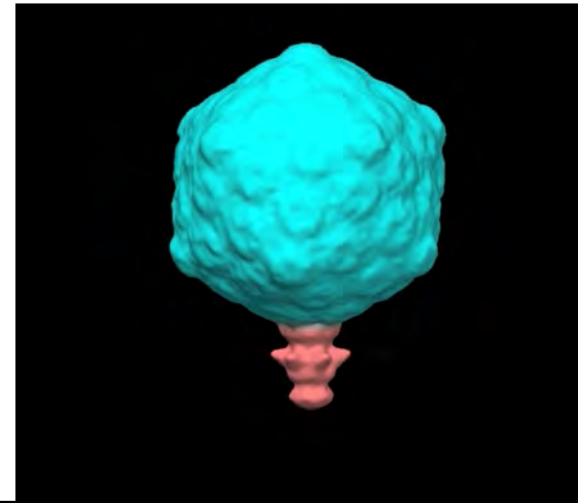


T7バクテリオファージのミニセルへの感染を  
クライオトモグラフィーで観察する

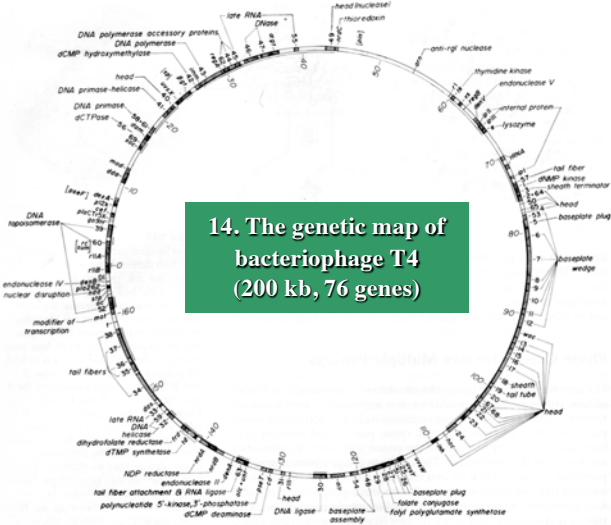


Science, v. 339, p.576- (2013)

T7バクテリオファージ感染のアニメーション



14. The genetic map of  
bacteriophage T4  
(200 kb, 76 genes)



T4ファージの形成過程

