

フツーの大腸菌が殺し屋になるまで

腸管出血性大腸菌O-157:H-7の
出現ストーリー

この単元でのキーワード

- 細菌とは何か
- ウィルスとは何か
細菌とウィルスの違い
- ウィルスの特別なライフスタイル
コンピューターウィルスとは？
- 腸管出血性大腸菌O-157:H-7の出現

細菌とウィルスの相違

細菌	ウィルス
▶ 大きさ ~1 μm (=1/1000mm) 光学顕微鏡	260nm ~ 20nm 電子顕微鏡



光学顕微鏡

ヤンセン親子(16世紀末)オランダ
アントニ・ファン・レーウェンフック(1632 - 1723)
単レンズの虫眼鏡(倍率~200倍)

赤血球が毛細管を通過するところ
池の水に生息する微生物
精子の発見



電子顕微鏡

マックス・クノール、エルンスト・ルカス
(ベルリン工科大学、1931)
1938にシーメンス発売開始

野口英世(清作)の発見は本当か?(1876 - 1928)

小児麻痺、狂犬病、黄熱病の病原体 ウィルス



細菌

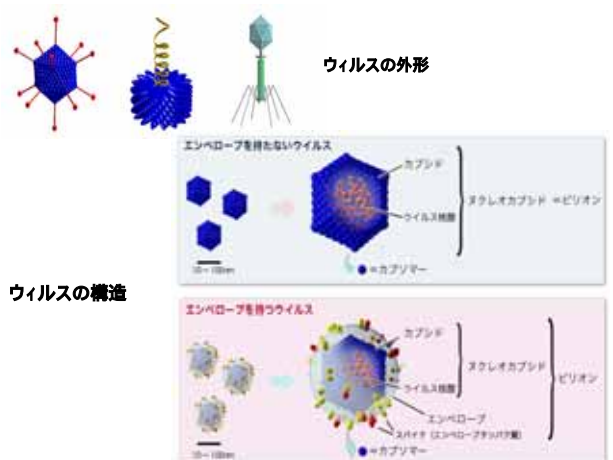
▶ 形・構造
動物細胞が基本
+ 細胞壁

▶ 発見の歴史
技術の発達に依存
1600年代~ 存在の発見
1800年代になって、機能の
発見; 発酵作用、病原性
パスツール、コッホ等

ウィルス

DNA, コートタンパク質
DNAウィルス
RNA, コートタンパク質
逆転写酵素、その他の酵素
レトロウィルス

1800年代後半
細菌より微小な病原体の
存在をパスツールが予言
1935 スタンレー
タバコモザイクウィルスの
発見



細菌

➤ ライフスタイル

独立型
自己増殖

ウイルス

従属型、寄生型
宿主中で増殖
宿主の選り好み

1. ウィルスが寄生する理由
2. 宿主を選り好みする理由
レセプター(受容体)と「鍵と鍵穴説」
ウィルスは本来、種を超える寄生はしない

ライフサイクル-形質導入

- ヴィルレントウィルス
寄生するとすぐに自分の部品を作り出し、宿主を破壊する
- テンプレートウィルス
宿主と共生する(プロウィルス)の状態

宿主が死にかけると、僅かな子孫を放出する
あるいは、まったく子孫を作らない場合もある
持続感染

遺伝子の伝播

垂直移動; 親から子供へ

水平移動; ウィルスが仲介する遺伝子の
個体間伝播

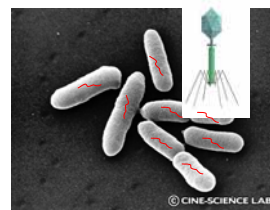
ウィルスによる宿主間の移動が原因

例えば、腸管出血性大腸菌 O157:H7 の発生

バクテリオファージの関与

赤痢菌 → 大腸菌

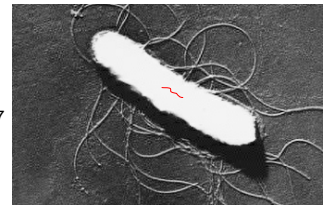
赤痢菌、大腸菌は牛の腸内細菌



バクテリオファージ

赤痢菌

腸管出血性大腸菌 O157:H7



宿主はウィルスを拒否できないのか

1. 高等動物

個体レベルでは

- 免疫作用: 抗体の作成
個体内に侵入したウィルスを非自己として
攻撃する

細胞レベルでは

- アポトーシス: 細胞の自殺
HIVに感染したT細胞(CD4細胞)など
ウィルスは遺伝子を変化させて抵抗する

2. 細菌類

ほとんど無抵抗状態

- 制限酵素による抵抗
ウィルスのDNAを選択的に分解

ウィルスと制限酵素の利用

ウィルスの持つ遺伝子伝播機能を利用する
遺伝子組換え技術

遺伝子組換え作物の作成(GMO)

遺伝子治療

ここでのウィルスの役割

遺伝子の運び屋としての改造ウィルス

これを「ベクター」と呼ぶ

ベクターとは

人工改造ウィルス

どこを改造しているか？

増殖能力と病原性関連遺伝子の除去

必要な遺伝子(組換え遺伝子)の挿入

遺伝子の切り出しに、制限酵素を

“はさみ”として利用する

ベクターの有効性 治療効果

有効性は、感染力に依存する

寄生先の選択幅に依存する

最近、アデノウィルスを利用