

「微生物学II」2021 授業予定

1. 細菌のアウトライン
2. ウイルスのアウトライン
3. 真菌・原虫のアウトライン
4. 化学療法
5. 細菌学各論 (1) グラム陽性菌
6. 細菌学各論 (2) グラム陰性菌①
7. 細菌学各論 (3) グラム陰性菌②
8. 細菌学各論 (4) その他 (マイコプラズマなど)
9. ウイルス学各論 (1) DNAウイルス
10. ウイルス学各論 (2) RNAウイルス①
11. ウイルス学各論 (3) RNAウイルス②
12. ウイルス学各論 (4) その他 (レトロウイルスなど)
13. 真菌学各論
14. 原虫学各論、まとめ

Lecture 2 微生物のアウトライン

* 微生物とは、肉眼で見えない微小な生物の総称
 * 分類学的には 原虫・真菌・細菌・ウイルス から成る

* 微生物の分類上の位置づけ

細胞構造をもつ微生物

真核生物・・・原虫、真菌

原核生物・・・細菌

細胞構造をもたない微生物

真核生物でも原核生物でもない・・・ウイルス

真核細胞と原核細胞の違い

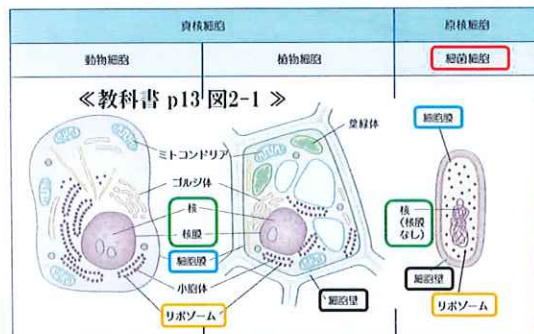


図 2.1 真核細胞と原核細胞

細菌(原核生物)の核は染色体DNAが核膜に包まれていない。

Lecture2 微生物のアウトライン
 細菌のアウトライン

Lecture 2 微生物のアウトライン

微生物(原虫、真菌、細菌、ウイルス)について①～⑤を理解する。
 ①生物学上の位置づけ、②大きさ、③形態、④構造、⑤増殖様式

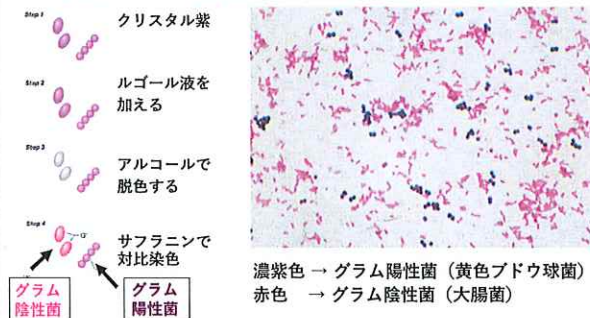
1. 細菌のアウトライン

- ① 生物学上の位置づけ: 原核生物、単細胞
- ② 大きさ: 数 μm 1 μm (マイクロメートル) = $1/1000 \text{ mm}$
- ③ 形態
細菌は染色すると光学顕微鏡で観察しやすい。→ 単染色、特殊染色
染色法として、グラム染色は必ず覚える。
3つの基本的形態: 球菌(球形)、桿菌(かんきん)、らせん菌
- ④ 構造
基本構造(すべての細菌がもつ): 細胞壁、細胞膜、染色体DNA、リボソーム
特別な構造(その構造を持つ細菌と持たない細菌がある): 鞭毛、莢膜など
- ⑤ 増殖
2分裂増殖 ~ 1個が2個になるのに要する時間を世代時間という
世代時間は培養条件によって変わる
増殖に影響を与える環境因子: 湿度、温度、pH、酸素、栄養
細菌には、好気性菌、通性嫌気菌、偏性嫌気性菌がある。

細菌の観察

通常、種々の色素で染色して光学顕微鏡で観察する。
 もっとも重要な染色法は、グラム染色法である。

細菌はグラム陽性菌とグラム陰性菌に分けられる



濃紫色 → グラム陽性菌 (黄色ブドウ球菌)
 赤色 → グラム陰性菌 (大腸菌)

大きさは数 μm
($1\text{ }\mu\text{m} = 1\text{ mm}$ の千分の一)

細菌の3つの基本的形態

Coccus
コッカス = 球菌

Rod
かんさん
ロッド = 桿菌

Spirillum
スピリルム = らせん菌

光学顕微鏡像

電子顕微鏡像

細菌の構造

細胞表層に2種類の構造がある

グラム陽性菌

グラム陰性菌

細菌をグラム染色するとグラム陽性菌とグラム陰性菌に分かれる
グラム染色性の相違は、細胞壁の構造の違いによる。

細菌の構造

鞭毛

細胞膜

細胞壁

細胞質

荚膜

異染小体

染色体

線毛

ペプチドグリカン層

ペプチド

外膜

内膜 (細胞膜)

グラム陽性菌の細胞壁

グラム陰性菌の細胞壁

ペプチドグリカン(細菌の細胞壁の主要成分)の構造

N-アセチルムラミン酸 (NAM)

N-アセチルグルコサミン (NAG)

CH₂OH

CH₂OH

NHAc

NHAc

CH₃-CH-CO

L-Ala

D-Glu

DAP(または L-Lys)

D-Ala

乳酸残基

ペプチド鎖

n ×

(注) DAP:ジアミノピリン酸

Lipopolysaccharide = LPS

リポ多糖

リン脂質

ポーリン

リポタンパク

外膜

ペプチドグリカン

細胞膜

グラム陰性菌細胞壁の模型図

細菌の構造と機能

基本構造 (すべての細菌に存在)

細胞壁、細胞膜、細胞質に、核様体 (染色体DNA、右図)

リボソーム (タンパク合成、70S)

特別な構造

鞭毛 = 運動器官

線毛 = 付着 (付着線毛)、プラスミド伝達時の接合 (性線毛)

芽胞 = 休眠型・耐久型、熱や乾燥に強い・消毒剤にも抵抗性

荚膜 = 菌体の保護、抗食菌作用

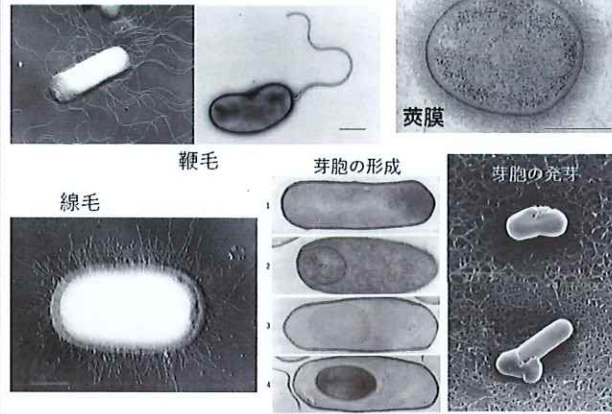
異染顆粒 = 貯蔵顆粒、ジフテリア菌の異染小体を覚える

プラスミド = 染色体DNA以外の小さな環状DNA

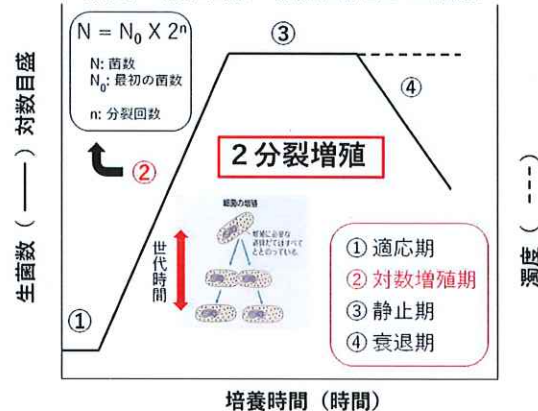
他の細菌への伝達性がある (薬剤耐性プラスミド)

環状二本鎖、通常は菌体の一つ

細菌の特別な構造



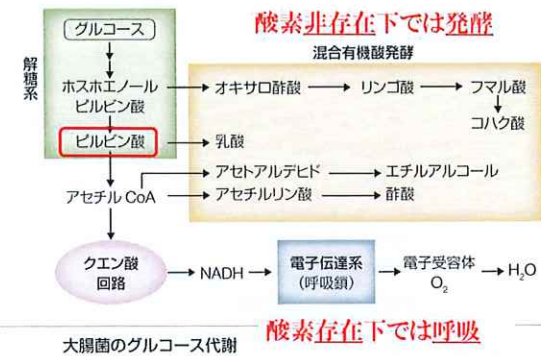
細菌の増殖曲線 (液体培地での増殖)



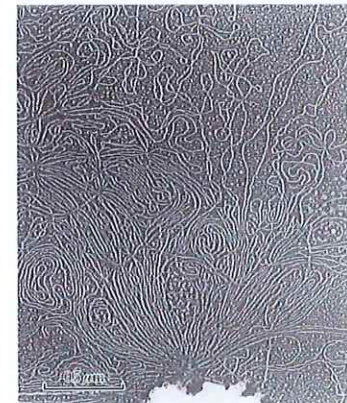
増殖に及ぼす環境因子：水分(湿度)は重要

- 温度** … 病原菌の多くは37°Cを好み、中温菌に属する
 - ① 低温菌、② 中温菌 (至適温度37~38°C)、③ 高温菌
- pH (水素イオン濃度)** … 病原菌の多くは中性から弱アルカリ性 (pH7.0~7.4程度) を好む。ただし、乳酸菌は酸性、コレラ菌はアルカリ性を好む。
- 塩濃度**
 耐塩性菌 (黄色ブドウ球菌)、好塩菌 (腸炎ビブリオ)
- 酸素**
 - ① 好気性菌：酸素を好む (結核菌など)。呼吸
 5~10%程度の酸素でよく増殖する細菌は、微好気性菌ともいう。
 - ② 通性嫌気性菌 (通性菌)：酸素の有無に関係なく増殖 (大腸菌など)
 - ③ 偏性嫌気性菌：酸素を嫌う (破傷風菌など)。発酵
- 栄養**
 - ① エネルギー源、② 菌体成分の材料、③ その他

細菌におけるエネルギー (ATP) 獲得の2様式



細菌の染色体DNA (電子顕微鏡写真)



菌体から放出されたDNA線維

- ① DNAは切れ目なく連続している。(環状二本鎖DNA)
- ② 全長は約1 mmである。(菌体は数 μm)

細菌の分類

学名は、属名と種形容語 (種小名) の組合せの二名法

【例】

大腸菌 = *Escherichia coli* 略して *E. coli*

黄色ブドウ球菌 = *Staphylococcus aureus*

略して *S. aureus*

* 学名はイタリアックで表記する。属名の頭文字は大文字、他は小文字で表記。

常在細菌叢

ヒトは多くの微生物と共生している (マイクロバイオーム)

ただし、菌交代症や内因感染の原因となることがある

