



# 真正細菌、古細菌、真核生物、PCR

<https://l-hospitalier.github.io>

2015.10

## 感染対策の基礎知識

#6

**Three Domain Theory (3ドメイン説)**：微生物のリボゾーム（蛋白合成装置）の 16s rRNA 塩基配列分析結果から 1990 年 **Carl Woese** は、**細菌、古細菌、真核生物の生物界の3ドメイン（領域）説**を唱えた（16sのsはスベドベリ単位、超遠心機を開発したスウェーデンの **Victor Svedberg** にちなむ。定義は粒子にかかる加速度と沈降速度の比、単位は時間（1s=10<sup>-13</sup>sec））。今まで単に細菌と呼ばれていた原核細胞（**細胞核を持たず、環状 DNA は核領域と呼ぶ細胞の一部にコイル状に存在**）は区別のため**真正細菌**と呼ぶ。ヒトは真核生物。

**真正細菌**：核をもたない。細胞壁をもつ。いわゆる細菌。DNA 複製時の核膜通過がないので早いものは 10 分で分裂（大腸菌は 40 分）。多様な異化（代謝）経路（エネルギー産生系）をもつ。感染症の約 40%を占める。DNA の他にプラスミド（短い環状 DNA）やリボゾーム、鞭毛などがある。

**古細菌**：核、細胞壁をもたない。噴火口や深海の熱水鉱床にも棲息、真菌に近い。1969 年にイエローストーン公園で発見された**超好熱菌**は至適温度が 70℃で、90℃でも失活しない。**Kary Mullis** は彼女とイエローストーンをドライブ中に**古細菌の DNA ポリメラーゼ**を使う**核酸増幅法**のアイデアを得る。1983 年 Taq（好熱菌 **Thermus aquaticus**）が産生する DNA ポリメラーゼと、DNA の原料物質と増幅したい DNA 標本を熱サイクルにかける実験に成功。コピー元の（古細菌由来でない）DNA は 90℃で二重鎖が解離する。温度を 50℃付近に戻すと DNA ポリメラーゼは、ほどけた 2 本の DNA 単鎖の塩基にそれぞれの相補塩基を結合して再度 2 重鎖を構成するので 2 重らせん DNA 鎖は 2 組になる。これを 20 回繰り返すと  $2^{20} = 1048576$  の二重鎖 DNA が得られる。この核酸増幅法（NA）を **Polymerase Chain Reaction**と命名。**K. Mullis** は **PCR**で Nobel prize laureate (1993)。現在まで古細菌によるヒト感染症は知られていない（2015.8.13 鹿児島大、世界初の高度好塩菌によるヒト脳脊髄膜炎の報告、Am J Neurology）。

**真核生物（ここでは真菌類のみ）**：真菌は細胞核を持ちアミノ酸 1 分子の合成は 2-4 秒（成長が遅い）、ミトコンドリアを持つ。**C. albicans** などは常在状態では酵母型（発芽型）、侵襲性（血行感染）は糸状菌となり、**二形（相）性菌**とよばれる。但し髄膜炎、肺炎を起こす **Cryptococcus neoformans** は酵母型、肺炎を起こす **Aspergillus fumigatus** は菌糸型。**酵母（yeast）**とは菌種名ではなく**栄養体が出芽を示す単細胞真菌の総称**。酵母の代表例の**コウジカビ**はアスペルギルス属で酵母型となるので注意。真菌類は細胞壁にマンナン、グルカン、キチン等の多糖類を持ち生体の自然免疫系は細胞膜の **Toll 様受容体**で異物として認識。AIDS のカリニ肺炎は **Pneumocystis carinii** とされたが、正しくは **Pneumocystis jirovecii**（常在真菌）によることが判明、**ニューモシスチス肺炎**と呼ぶ。ST 合剤（バクトラミン）が有効。

