



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 ($1s=10^{-13}sec$))。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°C で、90°C 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°C で二重鎖が解離する。温度を 50°C 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。

