



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=10⁻¹³sec））。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。

