

最近のトピックス

最近の細菌分類について

口腔細菌学講座

中澤 太, 上松 弘幸, 佐藤 拓一, 星野 悦郎

従来、細菌の分類には、形態、糖分解性といった表現形質が中心的に利用されてきたが、その性状が不安定であることもあり、また菌種が増えるに従って調べるべき性状が増加し、同定作業が著しく煩雑となってきた。それでも、多くの細菌学者はコンピューターを用いることによって、より多くの形質を指標とした数値分類を行い同定に応用してきた。しかし数値分類において利用する各性状は、各々独立した性状でなければ意味がないにもかかわらず、実際に細菌の持つ各性状の独立性を証明することは極めて困難である。そのため数値分類に利用する性状の種類によって細菌の分類が異なることもしばしば起こっている。一方、より客観的で再現性の高い方法として、細胞壁ペプチドグリカンや菌体の脂肪酸組成を指標とする化学分類法も同定に利用された。しかし化学分類に用いられた指標の多くは属 (genus) の区別には有効であるが、種 (species) の区別には不十分であることが分かってきた。

細菌学の歴史の積み重ねの中で、このような体系によって分類・同定されてきた細菌 (属, 種を含め) は、生物としてより基本的な遺伝情報分子である DNA や RNA の相違度をもとに進化論的系統関係を用いた分類法によって大きく見直され、近年その再分類が急速に進んでいる。遺伝分子を利用した化学分類の指標には、(1) リボソーム RNA (rRNA) の塩基配列の類似度、(2) DNA の (G+C)%, (3) DNA-DNA hybrid 形成による相同性、の3つが主に利用される。特に全ての生物に存在し、細胞にとって必須のタンパク質合成装置であるリボソームの核酸要素、つまり rRNA の塩基配列を比較することは、細菌の進化的類縁性を指標にした優れた同定・分類方法として認められている。現在よく利用される 16S rRNA は全ての細菌に存在し、その塩基配列のデータの蓄積は最も多い。DNA の (G+C)% は属以上の分類には極めて有効である。一方、種の決定には DNA-DNA

hybridization を行い DNA の相同性を定量することも重要となる。現在、種は「DNA-DNA hybrid 形成による相同性の割合とその熱安定度」によって決定されている。また、DNA-DNA 相同性と 16S rRNA の塩基配列には高い相関関係が成立し、16S rRNA の塩基配列が 99.8% の類似度を持たないと DNA-DNA 相同性が 70% 以上を示さないことが知られている¹⁾。

しかし、16S rRNA を解析し細菌の再分類や新属・新種を提案することは必ずしも容易ではない。まず、16S rRNA は、*Escherichia coli* で 1542 塩基長であり、この塩基配列を使って系統分類を論じる場合は最低 1000 塩基以上の解読しなければ国際的に認められない¹⁾。また、現在 620 属、5000 種にも及ぶ細菌の中で、その配列がデータベースに登録されたものはまだ 2000 種程度で、他の 5 分 3 は未決定である。更に、その登録された多くのデータにも 5 塩基程度の解読ミスがあることも分かった¹⁾。このような観点からすると、(G+C)% による属の識別や、近縁な菌種間に於ける DNA-DNA hybrid 相同性試験も極めて重要になる。

歯周病患者の歯周ポケット内における最大の優勢菌である *Eubacterium* 属細菌は、従来の分類によれば、酪酸やギ酸を主要な終末代謝産物とし、無芽胞性の嫌気性グラム陽性桿菌の他の属に属さない細菌群として定義されていた。そのため本属には多種多様な性状を持つ細菌種が混在する結果となり、本属細菌種に関する研究の遅れの一因ともなっていた。これまで我々の教室では、表現形質と DNA の解析を併用した新しい分類基準によって、口腔から分離される *Eubacterium* 属細菌種を再分類し、更にヒト口腔由来の新菌種をいくつか報告してきた。それらを含め、近年の rRNA や DNA の解析によって分類され直された細菌種や、新しく登録された菌種の中で、特に歯学領域において重要なものを表 1 に示した。

なお、本研究の一部は、科研費 (07807166, 06044082) に依った。

引用文献

- 1) 江崎孝行：細菌の新しい系統分類と同定方法。日細菌誌, 49: 796-821, 1994.

表1 主なヒト口腔細菌の新菌種, 新分類・再分類

<i>Actinomyces gerencseriae</i>	(1990) ← <i>A. israelii</i>
<i>Actinomyces georgiae</i>	(1990)
<i>Atopobium rimae</i>	(1993) ← <i>Lactobacillus rimae</i>
<i>Campylobacter curvus</i>	(1991) ← <i>Wolinella curva</i>
<i>Campylobacter rectus</i>	(1991) ← <i>Wolinella recta</i>
<i>Campylobacter showae</i>	(1993)
<i>Capnocytophaga haemolytica</i>	(1994)
<i>Capnocytophaga granulosa</i>	(1994)
<i>Centipeda periodontii</i>	(1983)
<i>Corynebacterium matruchotii</i>	(1983) ← <i>Bacterionema matruchotii</i>
<i>Eubacterium minutum</i>	(1995)
<i>Eubacterium saphenum</i>	(1993)
<i>Eubacterium yurii</i> subsp. <i>yurii</i>	(1986)
<i>Eubacterium yurii</i> subsp. <i>margaretiae</i>	(1986)
<i>Eubacterium yurii</i> subsp. <i>schtitka</i>	(1988)
<i>Fusobacterium alocis</i>	(1985)
<i>Fusobacterium nucleatum</i> subsp. <i>fusiforme</i>	(1992) ← <i>F. nucleatum</i>
<i>Fusobacterium nucleatum</i> subsp. <i>nucleatum</i>	(1990) ← <i>F. nucleatum</i>
<i>Fusobacterium nucleatum</i> subsp. <i>polymorphum</i>	(1990) ← <i>F. nucleatum</i>
<i>Fusobacterium nucleatum</i> subsp. <i>vincentii</i>	(1990) ← <i>F. nucleatum</i>
<i>Fusobacterium periodonticum</i>	(1983)
<i>Fusobacterium sulci</i>	(1985)
<i>Lactobacillus oris</i>	(1988)
<i>Lactobacillus uli</i>	(1991)
<i>Mitsuokella dentalis</i>	(1986)
<i>Porphyromonas asaccharolyticus</i>	(1988) ← <i>B. asaccharolyticus</i>
<i>Porphyromonas endodontalis</i>	(1988) ← <i>B. endodontalis</i>
<i>Porphyromonas gingivalis</i>	(1988) ← <i>B. gingivalis</i>
<i>Prevotella denticola</i>	(1990) ← <i>B. denticola</i>
<i>Prevotella intermedia</i>	(1990) ← <i>B. intermedius</i>
<i>Prevotella loescheii</i>	(1990) ← <i>B. loescheii</i>
<i>Prevotella nigrescens</i>	(1992) ← <i>P. intermedia</i>
<i>Propionibacterium propionicum</i>	(1988) ← <i>Arachnia propionica</i>
<i>Selenomonas artemidis</i>	(1987)
<i>Selenomonas diana</i>	(1987)
<i>Selenomonas flueggei</i>	(1987)
<i>Selenomonas infelix</i>	(1987)
<i>Selenomonas noxia</i>	(1987)
<i>Streptococcus crista</i>	(1991)
<i>Streptococcus gordonii</i>	(1989)
<i>Streptococcus mitis</i>	(1989)
<i>Streptococcus mutans</i>	(1988) ← <i>S. mutans</i> 血清型 <i>c, e, f</i>
<i>Streptococcus oralis</i>	(1989)
<i>Streptococcus parasanguis</i>	(1990)
<i>Streptococcus sobrinus</i>	(1983) ← <i>S. mutans</i> 血清型 <i>d, g</i>
<i>Streptococcus vestibularis</i>	(1988)