

## 医学細菌の分類・命名の情報

### 16. リケッチアの分類の変遷と新しい分類

九州大学大学院医学研究院細菌学分野

吉 田 眞 一

#### 1. はじめに

つつが虫病病原体の学名が *Orientia tsutsugamushi* に変更されたり、腺熱の病原体の学名が *Neorickettsia sennetsu* に変更されたり、コクシエラ *Coxiella* がレジオネラに近いと報告されたり、ロシヤリメア属の名が使われなくなったりするなど、リケッチアの分類は大きく変わりつつあり、戸惑いを感じておられる先生方も多いと思われる。リケッチア分類のこれまでの変遷と現在の新しい分類について解説したい。

#### 2. 従来分類

リケッチアは偏性細胞内寄生菌であり、染色性、形態、生化学的性状、細胞膜脂質の組成などの性状を細かく調べて分類に用いるのは困難である。1980年代までは電子顕微鏡による形態、偏性細胞内寄生菌としての性質、リザーバー、ベクターの種類、宿主細胞の種類、病原性、および血清型がリケッチアを他の細菌から分ける性質として、またリケッチアの種の分類に用いられてきた。リケッチアの主な特徴として、小型の細菌で偏性細胞内寄生であり、感染の伝播に節足動物の媒介を必要とし、抗生物質感受性を示しペプチドグリカン骨格とする細胞壁を有する、ということがあげられていた。しかし、リケッチアに分類された細菌の中からこのような性質と異なり、人工培地で増殖するもの、節足動物の媒介を必要としないもの、ペプチドグリカン骨格を有しないものが新たに見いだされ再分類の必要性が生じてきた。さらに1990年代には16S rRNAの塩基配列を根拠とした分類が主流となってきた。

#### 3. 分類の変遷

これまでリケッチア科、リケッチア属と分類されていたものでそれから再分類されたものを、16S rRNAの塩基配列による分類を加味してまとめると以下ようになる<sup>1)</sup>。

1) Q熱の原因菌である *Coxiella burnetii* は偏性細胞内寄生菌であり人工培地では増殖しないが、遺伝学的にレジオネラ属と近くレジオネラ目のコクシエラ科に移された(表1)

2) 壱塚熱病原体が分類されていたロシヤリメア *Rochalimaea* は人工培地での培養が可能でありバルトネラ属へ移された。

3) 人工培地での培養が可能であったバルトネラ属は、同じく細胞内寄生菌であるブルセラ属に近いことが分かり、リゾビア目 *Rhizobiales* に移された(図1, 以下 図1参照)

4) つつが虫病の病原菌 *Rickettsia tsutsugamushi* はペプチドグリカン骨格を有せずオリエンチア *Orientia* 属へ移され *O. tsutsugamushi* と学名が変わった。

5) エールリキア *Ehrlichia* 属は単球や顆粒球の食胞内で増殖するという特徴があり、サイトゾル内で増殖するリケッチアと異なる。

6) エールリキア属に分類されていた *Ehrlichia sennetsu*(腺熱の病原体)は16S rRNAの類似度から *Neorickettsia* 属に移された。

7) 日本紅斑熱の原因菌 *Rickettsia japonica* はリケッチア属のままである。

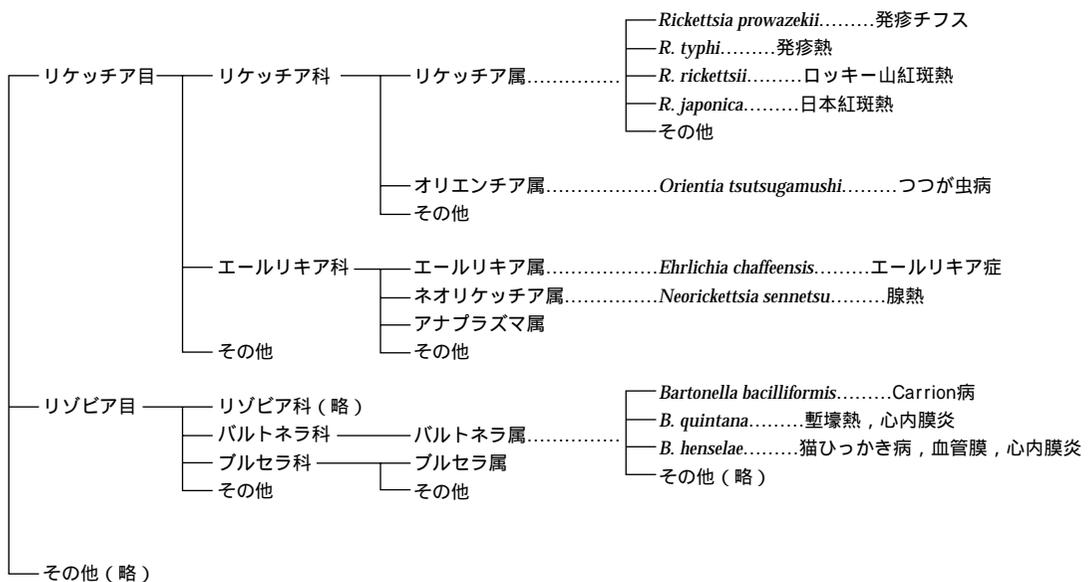
#### 4. 16S rRNA 塩基配列を重視した分類

Bergey's Manual of Systematic Bacteriology 第2版<sup>2)</sup>(2001年より出版開始)は16S rRNA塩

表1 Bergey's manual 第2版による Phylum BXII プロテオバクテリアに属する主な病原菌

クラス(綱)	主な病原菌(目または科)
アルファプロテオバクテリア	リケッチア目, リゾビア目(図1に続く)
ベータプロテオバクテリア	ナイセリア, パークホルデリア, アルカリゲネス
ガンマプロテオバクテリア	レジオネラ, コクシエラ, シュードモナス, ピブリオ, 腸内細菌科
デルタプロテオバクテリア	重要な病原菌は含まれない
イプシロンプロテオバクテリア	キャンピロバクター, ヘリコバクター

図1. Bergey's manual 第2版によるアルファプロテオバクテリアの分類と, 属する病原細菌(小田教授の原図を改変)



基配列を最も重視した分類法であるが, これまでの生化学的, 生物学的性状を無視したものではなく, polyphasic taxonomy (多相分類学) の立場をとっている<sup>3)</sup>. Bergey's manual では生物界を3つのドメイン Domain すなわち Domain Archaea (古細菌), Domain Bacteria (細菌), Domain Eucarya (真核生物) に分けるが, その下位の分類に新しく Phylum を設けている. Domain Bacteria の Phylum BXII にはプロテオバクテリア Proteobacteria が設けられている. ここには多くの, グラム陰性の桿菌, 球菌が含まれ, 表1に示すように重要な病原菌が多数含まれている. リケッチア目はリゾビア目(バルトネラ属が含まれる)とともに

アルファプロテオバクテリアに属する. ちなみに以前リケッチア科に分類されていたコクシエラ属はレジオネラ目のコクシエラ属としてガンマプロテオバクテリアに分類された(表1).

Bergey's manual の分類に沿って, アルファプロテオバクテリア綱と下位の分類, そのうちヒトに病原性のある細菌の菌名と感染症を図1に示した. 以下, 生物学的な違いに重点を置いて説明したい.

1) アルファプロテオバクテリアの中には偏性細胞内寄生性であるリケッチア目 Rickettsiales と, 人工培地で培養可能なリゾビア目 Rhizobiales, その他が含まれる.

2) リケッチア目には,サイトゾル内で増殖するリケッチア科 *Rickettsiaceae* と,食胞内で増殖するエールリキア科 *Ehrlichiae* が含まれる.

3) リケッチア科には,ペプチドグリカンをも有するリケッチア属と,ペプチドグリカンをも有しないオリエンチア属が含まれる.つつが虫病原体はオリエンチア属に属する.

4) エールリキア科にはエールリキア属とネオリケッチア属が含まれる.腺熱病原体は *Neorickettsia sennetsu* である(ただし,オハイオ州立大学のカウ教授らはエールリキア科の代わりにアナプラズマ科を立て,その下位にエールリキア属,アナプラズマ属,ネオリケッチア属,ワルバキア属を分類している.)<sup>9)</sup>

5) リゾピア目には人工培地での培養が可能なバルトネラ科 *Bartonellaceae* が含まれ,バルトネラ科にはバルトネラ属 1 属のみ含まれる.リゾピア目に含まれるブルセラ科,ブルセラ属の細菌も細胞内寄生菌であり,人工培地で培養可能である.

### 5. おわりに

細菌の分類学が DNA の塩基配列とその類似度を重視するのは,人為的,作為的な要因をできるだけ排除し,細菌の進化を最も反映した自然分類学をめざすからである. *Bergey's manual* も 16S rRNA の塩基配列を最も重視している.しかし,形態,染色性,生化学的性状,細胞膜脂質組成などこれまで分類に使われてきた性状を無視するもの

ではない.それは *Bergey's manual* に polyphasic taxonomy(多相分類学)をうたっていることから明らかである(このシリーズの藪内の論文<sup>5)</sup>参照).リケッチアの分類に関しても,以上見てきたように,生物学的性状の違いと 16S rRNA 塩基配列の違いが矛盾せず整合的であることが示されたと考える.しかし,リケッチアという分類群(タクソン)には入らない多くの細菌がいること,今後も新しいタクソンが生まれてくることを認識し,概念思考(まさに,思いの枠)を柔軟にしておく必要があるであろう.

謝辞: 稿を終えるにあたり,鹿児島大学大学院医歯学総合研究科感染防御学小田紘教授,岐阜大学医学部微生物学江崎孝行教授から多くのご教示いただいた.記して感謝申し上げます.

### 文 献

- 1) 小田 紘: リケッチア(戸田新細菌学,改訂 32 版,南山堂,2002 年)703-14.
- 2) *Bergey's manual of systematic bacteriology*, 2<sup>nd</sup> Edition, vol. 1.(ed. by Garrity GM), Springer, 2001.
- 3) Gillis M, *et al.*: Polyphasic taxonomy. *ibid* p. 43-8.
- 4) Dumler JS, *et al.*: *Int J Syst Evol Microbiol* 2001; 51: 2145-65.
- 5) 藪内英子: 医学細菌の分類・命名の情報 7. *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology* 第 2 版での分類学概要 感染症学雑誌 2001; 75(8): 653-5.

## Current Topics on Classification and Nomenclature of Bacteria

### 16. Taxonomy of *Rickettsia*

Shin-ichi YOSHIDA

Department of Bacteriology, Faculty of Medical Sciences, Kyushu University

[J.J.A. Inf. D. 77 : 415 ~ 417, 2003]