

サイキンの再分類の話

渡邊 美穂

パンダを見たことがあるだろうか？白黒のジャイアントパンダと赤茶のレッサーパンダはかつて同じグループの生物とされたが、それは両者に共通する特徴に基づく分類によるものである。しかし、遺伝子配列に基づいた系統学的解析を行ったところ、ジャイアントパンダはむしろクマに近く、レッサーパンダとはまったく別のグループの生物だとわかった。この系統分類学の導入により多くの生物の分類体系が修正されるべきものであることが明らかとなっている。形態の変化に乏しい細菌では、その分類が始まった初期のうちから系統学的手法が適用されてきた。それと同時に、効率的に大量の塩基配列を得て分類・同定するためのツールが拡充していった。そして莫大な遺伝子配列情報が蓄積されていく中で、系統分類学の黎明期につくった分類体系では細菌の実際の多様性をカバーしきれないことが明らかとなっていった。このような事情から、一つのグループを複数に分けたり、逆に合併したり、飛び地の解消や階級の修正をしたり、名前をつけ直したりといった作業、つまり再分類が系統分類学者らの手によって日々行われている。

多くの細菌の全ゲノム情報が利用できるようになって以降、細菌系統の大規模な再分類が行われている。そこにはさまざまな分野で研究対象とされる細菌も多数含まれているので、影響は見過ごせない。たとえば、ある処理による細菌叢の構成の変化を見るような研究では、着目する分類群Aの増減を棒グラフ上で比較したりする。分類群AがすでにBに変わっていたり、AとA'に分かれていた場合、これを把握せずにいると、得られた結果の解釈を誤ることになる。細菌の分類について状況を追跡するには国際誌 *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* を参照するのが確実である。以下、直近に提唱された細菌の再分類のうち、工学分野へも影響しそうなものをいくつか紹介する。

Hydrogenophilalia 綱の新設と *Thiobacillus* 属の再分類¹⁾：*Betaproteobacteria* 綱の細菌は多様な代謝特性を持ち、淡水環境の生態系を支えていると考えられる重要な細菌群だ。この綱に属する *Thiobacillus* 属は代表的な硫酸化細菌群であり、金属・コンクリートの微生物腐食を起こすことで知られている。本属にはかつて30以上の種があったが、度重なる再分類により数種のみとなり、それらの系統学的位置が改めて精査された。その結果、

本属は *Nitrosomonadales* 目へと再分類され、本属がそれまで属していた *Hydrogenophilales* 目は新綱へ再分類された。そして、*Betaproteobacteria* 綱内の残りの6目は大規模な再編成の結果4目に集約されることとなった。

Oligoflexia 綱への *Bdellovibrio* 目の再分類²⁾：*Bdellovibrio* 目は細菌を捕食する細菌系統として知られ、この特性を利用した抗生物質開発や病原菌駆除が試みられている。本目は *Deltaproteobacteria* 綱の下位階級とされてきたが、系統的位置の見直しが行われ、*Oligoflexia* 綱へ再分類された。

Epsilonbacteraeota 門の提唱³⁾：カンピロバクターやピロリ菌など聞くだけで腹痛になりそうなものから、熱水噴出孔や海洋の炭素/硫黄循環を担う重要な細菌群まで含む懐の深い系統が *Epsilonproteobacteria* 綱である。細菌全体に及ぶ系統解析の結果、この綱は *Proteobacteria* 門の下位にあるのは不適切であり別の門として新設されるべきことが示された。しかし2018年1月現在、細菌の新しい門をつくるためのルールは未だ整備されていない状況にある。門の新設については現状では正式でないものの、このグループの系統的独立性には留意したい。

Clostridium difficile の再分類⁴⁾：*Clostridium difficile* という種には強毒性の株が存在し、時に致死的な大腸炎を引き起こすため、その治療法開発は医学上喫緊の課題とされる。この菌が属する *Clostridium* 属は古くから存在する分類群で、非常に多くの種を抱えており近年再分類がすすんでいる。本種もその対象となり、*Clostridioides* という属が新設されてそこに再分類された。

あなたの研究対象も上記に含まれていたでしょうか？こうした変更を常に把握し続けることは必ずしも容易ではないかもしれない。しかし、すべての研究者間で正確な情報を共有するためには、共通の分類体系を用いる他はない。関心のある生物の最新かつ公式の分類がどのようになっているか、折を見て確認してみてもはどうだろうか。

- 1) Boden, R. et al.: *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.*, **67**, 1191 (2017).
- 2) Hahn, M. W. et al.: *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.*, **67**, 2555 (2017).
- 3) Waite, D. W. et al.: *Front. Microbiol.*, **8**, 682 (2017).
- 4) Lawson, P. A. et al.: *Anaerobe*, **40**, 95 (2016).