

カラダに潜む‘小さなクルミのような巨大な球体’は何者か？

大西 章博

Megasphaera (メガスファエラ) 属と名付けられた嫌気性細菌の集団がある。属名は‘巨大な球体’という意味を持つ。分子系統学に基づく、乳酸菌と同じく発酵菌門(グラム陽性菌の一群)に属する。しかし、実際の試験ではグラム陰性を示す。不思議な集団である。細菌分類便覧の“Bergey’s Manual”¹⁾には5菌種が解説されているので、主な分離源ごとに以下に紹介する。

*M. elsdenii*はルーメン(反芻動物の第一胃)から分離されて1959年に提案された。細胞が1.6~2.6 μmと通常の球菌よりも大きい。この特徴が属名の由来となっている。これまでに、糖類や乳酸の消費能力が高いこと、酢酸や酪酸などの短鎖脂肪酸を生成すること、人獣共通の腸内細菌であることなどが明らかになっている。また、家畜の成長促進に寄与することが知られており、畜産分野では善良な微生物として扱われている。近年では高吸水性樹脂の原料を生産する能力にも注目されており²⁾、この菌種を好印象グループと呼んでおく。

*M. micronuciformis*はヒトの臨床検体(肝臓の化膿性病巣や指の化膿性炎症など)から分離されて2003年に提案された。こちらは細胞サイズが0.4~0.6 μmと小さい。他の菌種と異なり、一般的な生理活性試験では炭素源を資化せず、生理学的な能力がまったくといっていいほど分かっていない。種形容語の*micronuciformis*は、小さな胡桃(クルミ)様の形状を表す形容詞である。学名が‘小さなクルミのような巨大な球体’であることには違和感を覚えるが、命名者が出会った困難も想像できる。いったい何者なのであろうか？

*M. cerevisiae*は1985年に、*M. paucivorans*と*M. sueciensis*は2006年に、それぞれ変敗したビールから分離されて提案されている。糖類の資化能力は高くないが、エタノールやホップに耐性があり、少ない栄養源でもよく育つ。ビールは恰好の培地ということである。しかし、生成する脂肪酸や硫化水素が強烈な異臭味を呈するため、これらが混入したビールは製品価値を損なうこととなる。10⁶/ml以下の菌数でもビールは飲料不適なほどに汚損する。醸造業界ではビール変敗菌として扱われており、明らかに嫌われ者グループである³⁾。

このように、*Megasphaera*属は生息場所と特徴から三つのグループに分かれるようである。好印象グループは畜産分野、嫌われ者グループは醸造分野で詳しく研究

され、個々の動態や能力の理解が進んでいる。では、*M. micronuciformis*はヒトから見るとどのようなグループといえるのであろうか？

結論としては、未だ‘善し悪し不明のグループ’である。分離源はヒトの臨床検体であったが、疾病との因果関係は分かっていない。それどころか最初に提案されて以来、培養法に関する報告はごく稀である。どうも培養自体が厄介な微生物のようだ。国際塩基配列データベース(GeneBank)で検索すると、*M. micronuciformis*と高い相同性を示す16S rRNA 遺伝子配列が200件以上登録されている。そのほとんどが培養を経ずに試料から直接DNAを取り出して解析されたものである。この情報を遡るとOral TaxonやHuman Oral Microbiomeというキーワードに辿り着く。どうやら生息場所の一つはヒトの口腔内である。なるほど、このグループも身近な微生物ではあるようだ！しかし、ヒトにとって良い菌か、悪い菌か、どちらでもないのか？この解決は今後の研究に託すしかない。残された疑問だけは実に巨大である。

話はこれで終わらない。近年、*Megasphaera*属の新種提案に関する報告が増えている。2013年には“*M. massiliensis*”⁴⁾が、2014年には*M. indica*⁵⁾が相次いで提案された。前者は国際細菌命名規約に沿った正式な提案ではないが、どちらもヒトの腸内細菌として分離されており、系統的には好印象グループに含まれる。もちろん善し悪し不明のグループだって負けてはいない。ヒトの口腔内に存在する約700種の細菌に関する包括的な情報を提供するHuman Oral Microbiome Database⁶⁾には、*M. micronuciformis*の類縁菌種と考えられる未培養微生物が登録されている。*Megasphaera*属の奥行はまだまだ深いようだ。巨大な球体と名付けられた微生物達に、新たな興味を持っていただけたなら幸いである。

- 1) Marchandin, H., et al.: *Bergey’s Manual of Systematic Bacteriology*, 2nd, vol. 3, 1082, Springer (2009).
- 2) 麻生祐司: *生物工学*, **92**, 115 (2014).
- 3) Sakamoto, K. et al.: *Int. J. Food Microbiol.*, **89**, 105 (2003).
- 4) Padmanabhan, R. et al.: *Stand. Genomic. Sci.*, **8**, 525 (2013).
- 5) Lanjekar, V. B. et al.: *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.*, **64**, 2250 (2014).
- 6) Dewhirst, F. E. et al.: *J. Bacteriol.*, **192**, 5002 (2010).