

# 極限環境微生物

## 特集によせて

今中 忠行

地球が誕生してから46億年、原始生命が誕生してから約38億年が経過している。この生命の歴史の中で、無数の生物が進化してきた。遺伝的変異と淘汰といった単純な形だけではなく、ウイルスなどによる遺伝子の水平移動、動物細胞や植物細胞が誕生するきっかけとなった細胞の寄生・共生と定着、染色体内での遺伝子の移動、自然界でも起こりうる形質転換、形質導入、細胞融合などにより多様な能力をもった生物が誕生してきたのである。この生物多様性という言葉には単に分類学的な意味での種だけではなく、個体の多様性、その背景にある遺伝子レベルでの多様性も含まれている。

さて地球の長い歴史を1年のカレンダーで示すとすれば、人類の直接的祖先である原人は12月31日の19時ごろに生まれたと考えられている。地球の歴史からみれば、人類は最後に現れた生物であるのに、自分たちの生存条件を基本として、それからかけ離れた環境条件を極限環境と称しているにすぎないから、極限環境に生育している生物にとっては苦笑すべきことかもしれない。

極限環境の条件としては、温度（高温、低温）、pH（アルカリ性、酸性）、高圧力、高浸透圧、貧栄養、有機溶媒耐性、乾燥、酸素の有無などがあげられる。これらの極限環境で生育する生物は、それぞれの環境に適応するために特殊な戦略を用意しているのが通常である。たとえば、90°C以上で生育できる超好熱菌は、そのタンパク質もDNAやRNAなどの核酸も細胞膜についても高温で機能を発揮できるように見事に分子設計されている。また外部環境が高いアルカリ性を好む菌であっても細胞内のpHは中性近くに保たれているが、そのためには細胞膜を介したポンプ機能が充実している。好塩菌は細胞内に高濃度の「適合溶質」を保持するだけでなく、それが有するタンパク質の表面に酸性アミノ酸が局在する傾向が認められている。また自然界に目を向ければ、

嫌気性微生物が共生する形でお互いの不足を補っている。南極で生育する貧栄養細菌（図1）は、極低濃度の有機物を取り込むために多くの手を出している。このように極限環境微生物の適応戦略は興味あるだけではなく、うまく利用すれば、産業展開にも通じるところがあるはずである。ここでは誌面の都合もあるので、共生嫌気性微生物、好熱菌、好アルカリ性菌、好塩菌について書いてもらったが、その他の環境適応戦略や進化などについて幅広く理解してもらうには次の参考図書を参照して頂けたら幸いである。

### 文 献

- 1) Horikoshi, K. *et al.*: *Extremophiles Handbook*, Springer-Verlag (2011).
- 2) 今中忠行ら：環境微生物学, 化学同人 (2012).
- 3) 今中忠行監修：極限環境生物の産業展開, シーエムシー出版 (2012).
- 4) 今中ら編著：工学系のための生化学, 化学同人 (2012).

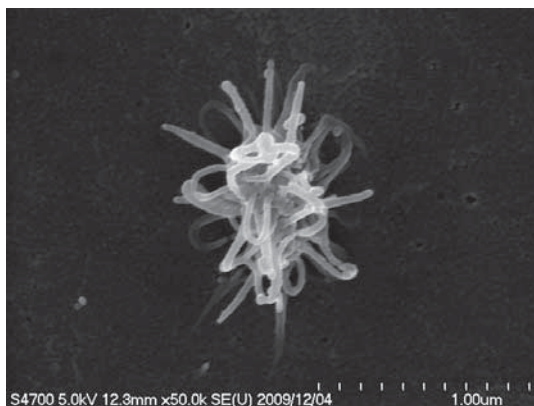


図1. 南極由来の貧栄養菌