

海洋に住む‘偏食’な微生物 —海洋性有機ガス資化性 *Haliea* 属細菌の特徴—

鈴木 敏弘

偏食(家)とは、特定の食品だけを好んで食する、もしくは特定の食品を食べないこと(人)であるが、それは微生物にとっても同じである。好き嫌いがなく何でも資化できるものもいれば、好き嫌が多く好きなもの以外は一切資化できない微生物がたくさんいる。そう、微生物にも偏食(家?)は多いのである。

ところで、海洋環境のように塩濃度が高く生育に必要な成分も少なそうな環境で、本当に偏食な微生物がいるのであろうか? 答えは当然「YES」である。しかも、かなりの偏食ぶり、もともと海洋環境に微量にしか存在しない物質しか食べない微生物がいる。その物質とは有機ガス、非メタン系炭化水素‘エチレン’である。なぜそんなものを食べるのか? ここでは、そんな海洋に住む、エチレンを食べる偏食な微生物にスポットを当て、その微生物の特徴について紹介したい。

まず、海洋においてもっとも多く含まれている有機ガスは、メタンであろう。海洋におけるメタンは天然ガスの主成分として、油田開発、海洋船舶事故、メタンハイドレート開発により漏洩・流出している。その中でも、2010年のメキシコ湾での原油流出事故は、過去最悪の原油流出事故として記憶に新しい。このときにメタンなどの飽和炭化水素(メタン系炭化水素)が海洋に流出したが、海洋に住む微生物たちにより急速に分解されると報告されたことを知っている人も多いと思う。原油成分やメタンハイドレートの分解は、海洋性メタン資化性菌やアルカン資化性菌が主要な分解者である。一般的に、メタン資化性菌は、メタンを含むC1化合物のみしか炭素源として利用できないのが特徴であり、アルカン資化性菌は、短鎖から長鎖、分岐鎖アルカンまで幅広く利用できることが特徴である¹⁾。

では、非メタン系炭化水素であるエチレンについてはどうだろうか? エチレンの海洋における存在比はメタン系炭化水素に比べてきわめて少ない。海洋におけるエチレンの存在量は、季節変動にもよるが沿岸域で約17~951 pmol/L、ロックプール(岩場に囲まれた水場)でも47.2~856 pmol/L程度である²⁾。海洋表層ともなるとその存在比はさらに低くなるが、このように微量にしか存在しないエチレン‘のみ’を食べる微生物が、海洋性エチレン資化性菌‘*Haliea*属’細菌である。*Haliea*属細菌は、2008年に地中海から新属として見つかったグ

ラム陰性のアルテロモナス科に属するガンマプロテオバクテリアである。形態上の特徴としては、生育に塩が必要な桿菌であり、寒天培地上でクリーム色の他に紫、黄色、赤などの多彩な色のコロニーを形成し、鞭毛を持つものもある。ここ数年のメタゲノム解析の進展により、多くの*Haliea*属細菌が海洋サンプル中(海面から深さ3 m~10 mの海水、海洋表層水など)から検出されているが、現在、単離・同定されている株はわずか4種しか報告されていない。これら4種のエチレン資化性は実験的に確認されていないため、すべての*Haliea*属細菌がエチレン資化能を有するか定かではないが、エチレンを資化する*Haliea*属細菌は、少なくとも近年2株が*Haliea* sp.として日本近海の海洋表層水から分離された³⁾。これまでにエチレン資化性菌はグラム陽性の土壌細菌のみ報告され、それらは、エチレン以外のメタン系・非メタン系炭化水素も分解できる。しかし、海洋から単離された*Haliea* sp.の2株は、エチレンを資化できることが実験的に確認されており、エチレン以外のメタン系・非メタン系炭化水素は一切資化することができない偏食な微生物である。では、なぜこのような微生物が海洋に存在するのであろうか? 近年*Haliea*属細菌は、マングロープの堆積物中の細菌の存在量の数パーセントを占めていると報告されている⁴⁾。また、メチロトロフのメチロバクテリウム属細菌のようなエチレン生産体と共存することができ、これらは植物表面に偏在して葉圏の母集団で優先化すると考えられる。エチレンは海洋において、藻類やエチレン生産菌、植物により生産されていることから*Haliea*属細菌は、マングロープやロックプールなどに生息するエチレン生産体により豊富に産生されるエチレンを介して相互作用しているかもしれない。

ここでは偏食なエチレン資化性菌*Haliea*属細菌の特徴について簡単に述べたが、これらは海洋環境で多く検出されていることから、海洋において何らかの重要な役割をしているに違いない。

- 1) 製品評価技術基盤機構: <http://www.nite.go.jp/index.html> (2016/11/25)
- 2) Broadgate, W. J. et al.: *Mar. Chem.*, **88**, 61 (2004).
- 3) Suzuki, T. et al.: *Microbes Environ.*, **27**, 54 (2012).
- 4) Dos Santos, H. F. et al.: *PLoS One*, **6**, e16943 (2011).