

世界初、水素酸化の化学合成生物の発見

–インド洋中央海嶺熱水活動域に生息するアルビン貝の機能解析–

○阿部 真理子・和辻 智郎・牧田 寛子・島村 繁（独立行政法人海洋研究開発機構 SUGAR），
高木 善弘（独立行政法人海洋研究開発機構 Biogeos），
宮崎 淳一・山本 正浩・高井 研（独立行政法人海洋研究開発機構 SUGAR&PEL），
中川聡（北海道大学），中村謙太郎（独立行政法人海洋研究開発機構 PEL），玉木賢策（東京大学）

1981年、深海熱水活動域に生息するチューブワームは、その生命活動を維持するのに必要な炭素源を細胞内に共生させている化学合成微生物から取り入れていることが発見された（Cavanaugh *et al.* (1981) *Science* 213:340-342, Felbeck (1981) *Science* 213:336-338）。現在までに深海熱水活動域にこのような宿主-共生菌関係をもつ「化学合成生物」はいくつか発見されているが、いずれも硫黄酸化、または（および）メタン酸化することによってエネルギーを獲得するもののみである。しかしながら、熱水活動域の Free-living の化学合成独立栄養微生物の場合は、水素を酸化することによってエネルギーを獲得する微生物が、他のいかなる形態のエネルギー代謝よりも優位に存在することができる。したがって、熱水から水素さえ十分量供給されれば、水素酸化によってエネルギーを獲得する「化学合成生物」が存在できるはずである。インド洋中央海嶺(CIR)に存在する熱水活動域「かいいいフィールド」は熱水中の水素濃度が2-10mMと世界有数の水素含有熱水である（Gallant & Von Damm (2006) *Geochem. Geophys. Geosyst.* 7: Q06018, Kumagai *et al.* (2008) *Geofluids* 8:239-251）。「かいいいフィールド」には数種の化学合成生物が存在するが、その中でも巻き貝であるアルビン貝はそのエラ組織細胞内に水素酸化能をもつ ϵ -*Proteobacteria*, *Sulfurovum* sp. NBC37-1 に近縁な化学合成微生物を共生させている（Suzuki *et al.* (2005) *Appl. Environ. Microbiol.* 71:5440-5450, Nakagawa *et al.* (2007) *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 104:12146-50）。したがって、「かいいいフィールド」のアルビン貝は世界初の水素酸化化学合成生物であることが期待できる。本研究は「かいいいフィールド」のアルビン貝が本当に水素酸化を行っているかを CIR の水素濃度の低い他の熱水サイト（エドモンド、ソリティア）のアルビン貝と比較することによって、機能レベル（個体およびエラ組織の水素消費能、エラ組織粗酵素タンパク質抽出溶液の hydrogenase 活性測定、エラ組織内の RNA 発現量）の定量解析を中心に検証することを目的として行った。

本シンポジウムではこれらの解析の結果を発表するとともに、得られた結果からインド洋中央海嶺の3つの熱水活動域に生息するそれぞれのアルビン貝が熱水中に存在する高濃度の水素に依存して生息しているかどうかに関して議論する。