

深海環境における鉄鉱物利用微生物の解明

○鈴木優美（神奈川工科大学, 海洋研究開発機構）, 牧田寛子・高井研（海洋研究開発機構）,
高村岳樹（神奈川工科大学）, 光延聖（愛媛大学）

鉄は海底を覆う地殻の主構成鉱物である玄武岩に多量に含まれる金属元素であり、地球上に多量かつ普遍的に存在する。さらに、多くの生物にとって必須元素であり、生物に利用されやすいことから、有機物が乏しい深海では微生物にとって主要なエネルギー源の一つであると考えられる。これに反し、その生態や生化学的性状が明らかになった深海性鉄利用微生物はごく僅かである。そこで、深海環境で鉄鉱物中の固体状の鉄をエネルギー源として利用する微生物種を明らかにするために、深海底で種々の鉄鉱物のインキュベーション(現場培養)実験を行った。この実験は深海底に鉄鉱物(玄武岩、パイライト)の存在が確認されている小笠原弧ベヨネース海丘で行われ、試料の設置及び回収にハイパードルフィンを使用した。

鉄鉱物試料として、深海環境に豊富に存在する鉄鉱物であるバサルト、バサルトガラス、熱水活動域に多く存在するパイライト(FeS_2)、純鉄を使用した。各鉄鉱物試料の粉末を孔径 40 μm のフィルターで包み、重りの付いた現場培養装置(Fig. 1)に取り付け、深海底で半年~1年間インキュベーションした。回収した鉄鉱物試料表面の微生物叢を 16S rRNA 遺伝子に基づくクローン解析によって調査した。また、現場培養装置周辺の海底堆積物を、比較のための環境サンプルとして鉄鉱物試料と同様にクローン解析を行った。

回収後の鉄鉱物試料のうち、パイライトとバサルトガラスに対し遺伝子解析を行った。この結果、パイライト、バサルト共に検出された微生物叢は堆積物試料の微生物叢と大きく異なっており、現場培養実験によって、鉄鉱物を利用する微生物を選択的に検出できたと考えられた。なおパイライト試料からは、鉄を利用する *Magnetospirillum* 属が優占して検出された。バサルトガラスから検出された微生物はパイライトとは大きく異なり微生物の優占傾向が弱く、さらに比較的優占している微生物は従属栄養微生物であった。なお、バサルトからは未培養の微生物が多く検出されており、新規の深海性鉄利用微生物が増殖した可能性が考えられた。

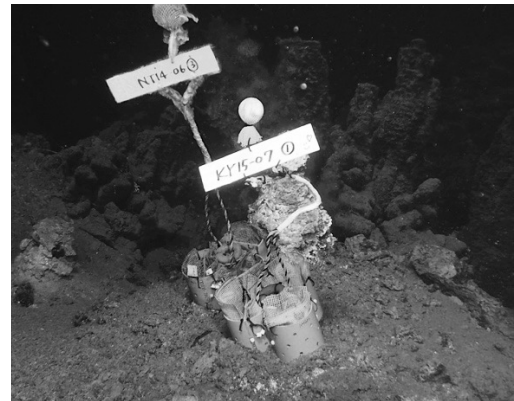


Fig 1. 現場培養装置

また、深海で鉄鉱物を利用する微生物の単離を目指してパイライトを唯一のエネルギー源とした培地に、現場培養実施地点周辺の堆積物を植種源とした培養実験を行なった。その結果、熱水の堆積物を植種源とした培養液からは *Aurantimonas* 属の微生物が、非熱水の堆積物を植種源とした培養液からは *Mariniflum* 属の微生物が単離された。これらは既往の研究により従属栄養微生物であると報告されているが、今回使用した培地中には有機物は添加していない。どちらの微生物もパイライトの代わりに塩化鉄を添加した培養液でも増殖が確認されたため、パイライトに含まれる鉄をエネルギー源として生育する能力があることが明らかになった。