

南部マリアナ深海熱水活動域における微生物群集構造の定量評価

Quantification of microbial community structure in a deep-sea hydrothermal field on Southern Mariana

柳川 勝紀 [1]; 石橋 純一郎 [2]; 浦辺 徹郎 [3]; 砂村 倫成 [4]

Katsunori Yanagawa[1]; Junichiro Ishibashi[2]; Tetsuro Urabe[3]; Michinari Sunamura[4]

[1] 東大・理・地惑; [2] 九大・理・地球惑星; [3] 東大・理 地球惑星科学; [4] 東大・地惑

[1] Univ. Tokyo; [2] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ; [3] Earth and Planetary Science,

Univ. of Tokyo.; [4] Univ. Tokyo

深海熱水活動域において、噴出熱水中に含まれる微生物の一部は、熱水孔下地下微生物圏から運ばれてきたと考えられている。高温の噴出熱水は高温かつ酸素に乏しい極限的な熱水孔下環境を端的に反映するが、低～中温の噴出熱水は、熱水孔下で熱水脈中に海水が侵入した中～高温かつ酸素や硝酸などの酸化物質を含む環境を反映する。熱水孔下では熱水と海水との混合度に応じて微生物群集が階層構造を為すことが示唆されており、海底面上における熱水と海水の混合域で優位な微生物群集が明らかにされている。噴出熱水は、非常に還元性であるため、化学合成独立栄養微生物への酸化物質の供給源として、海水は重要であると考えられる。特に、海水の熱水孔下への供給は、熱水孔下微生物圏に与える影響が大きく、重要な微生物群集制御要因の一つとなりうる。そこで本研究では、海底下で海水が混合したと考えられる噴出熱水試料を対象とし、熱水-海水混合度と熱水孔下微生物群集構造の関係性を明瞭にするためにCARD-FISH法による定量的な群集構造解析を行った。

解析に用いた熱水試料は、南部マリアナ背弧海盆拡大軸上に位置する熱水噴出域において、2003～2005年にかけて、低温～高温に至る多様な噴出熱水を計14試料採取した。CARD-FISH法を用いてプロテオバクテリアを始めとしたドメインBacteriaに属する複数の系統群の存在量を決定し、クラスター分析による試料間の比較を行った。その結果、熱水と海水の混合度に応じて4つのグループに分けることができた。周辺海水試料からなる試料が形成したクラスターでは、プロテオバクテリアがBacteria細胞の約20%を占めていた。熱水と海水の混合域からなるクラスターは時空間的に異なる試料から構成され、微生物群集構造は、時空間的な変化よりも物理化学環境に規定されていると示唆された。これらの試料中における微生物バイオマスは多く、菌の形態も多様であり、多数の100 μmを超える長く太い微生物細胞が観察された。さらにこれらの試料中には高温、低温環境でほとんど観察されなかったプロテオバクテリアが最大で35%観察された。また、高温熱水からなるクラスターでは、他の試料ではほとんど観察されないプロテオバクテリアが特徴的であり、最大でBacteria細胞の18%を占めていた。プロテオバクテリアの優占で特徴付けられるクラスターは、全て2005年度に採取された低～高温試料で構成され、時間経過に伴う大規模な変化が予想される。プロテオバクテリアは100度を超す高温熱水中にも多く観察され、熱水孔下環境から流出してきた可能性が高いと考えられる。以上の結果から、熱水孔下微生物生態系を推定するための要素として海水の関与は重要であり、生態系変動要因の一つであることが明らかにされた。また、本海域では海水の混合の少ない高温下の地下環境において、プロテオバクテリアが特徴的に存在しており、熱水に強く依存した生態系を暗示していた。