

南部マリアナトラフにおける海底熱水系地下圏の微生物相の解析

Microbial community in the seafloor around the hydrothermal system at the Southern Mariana Trough

加藤 真悟 [1]; 石橋 純一郎 [2]; 砂村 倫成 [3]; 内海 真生 [4]; 掛川 武 [5]; 河原林 裕 [6]; 千浦 博 [7]; 丸茂 克美 [8]; 浦辺 徹郎 [9]; 山岸 明彦 [1]

Shingo Kato[1]; Junichiro Ishibashi[2]; Michinari Sunamura[3]; Motoo Utsumi[4]; Takeshi Kakegawa[5]; yutaka kawarabayasi[6]; Hiroshi, X. Chiura[7]; Katsumi Marumo[8]; Tetsuro Urabe[9]; Akihiko Yamagishi[1]

[1] 東薬大・生命; [2] 九大・理・地球惑星; [3] 東大・地惑; [4] 筑波大院・生命環境; [5] 東北大・理・地球物質; [6] 産総研、生物機能; [7] ICU・理・生物; [8] 産総研・地調; [9] 東大・理 地球惑星科学

[1] Dep. Mol. Biol., Tokyo Univ. Pharm. Life Sci.; [2] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ; [3] Univ. Tokyo; [4] Grad School of Life & Environ. Sciences, Univ. of Tsukuba; [5] IMPE., Tohoku Univ.; [6] IBRF, AIST; [7] ICU, NS, Biol; [8] AIST, GSJ; [9] Earth and Planetary Science, Univ. of Tokyo,

<http://www.ls.toyaku.ac.jp/~lcb-7/>

海底に存在する熱水噴出地帯では、熱水により還元型化合物が豊富に供給されており、それを利用して生育している生物が存在する。これまで、海底熱水地帯における微生物を対象とした研究調査は数多くなされているが、それらの多くは海底面の天然ベントやチムニー、バクテリアマットなどが主な研究対象であった。それらの調査結果により、海底下の微生物生態系の存在が強く示唆されている。本研究の目的は、海底熱水噴出地帯で掘削を行い、その掘削孔から湧出する熱水を採水し、分子生物学的手法を用いた解析により海底下に存在する微生物相を明らかにすることである。

今回の調査対象は、マリアナ海溝が南北から東西方向に大きく向きを変える場所にある南部マリアナトラフの熱水地帯である。この海域では島弧火山列と近接し背弧拡大が起きている。過去の調査により二カ所の海底熱水系が発見された。それぞれ、拡大軸上に存在する Snail site (別名 Fryer site) と、拡大軸上から少し離れた場所に位置する海山頂部に存在する Pika site である。これら二ヶ所の熱水地帯で BMS (Benthic Multi-coring System) による海底掘削が行われた。その後、無人潜水艇を用いて、掘削孔から湧出する熱水を採水することに成功した。今回はそれらの掘削孔から得られた熱水と、比較対象として天然ベントから得られた熱水、さらに周辺海水中の微生物の解析を行った。

採水した熱水に含まれる微生物をフィルターを過により濃縮してから DNA を抽出した。次に、真正細菌、もしくは古細菌の 16S rRNA 遺伝子に特異的なプライマーを用いた PCR 法により 16S rRNA 遺伝子の部分配列を増幅した。得られた rDNA 断片をクローニング後その配列を決定し、系統学的解析により微生物相を明らかにした。系統解析の結果、掘削孔から得られた熱水中の微生物相と、その周辺の海水中の微生物相とは明確に異なっていた。これは採水の際に周辺海水由来の微生物の混入が検出限界以下であったことを示している。掘削孔から得られた熱水中からは硫黄依存の独立栄養微生物と、従属栄養微生物の rDNA クローンが多く検出された。このことから、南部マリアナトラフの海底熱水系地下には、還元型硫黄を利用している微生物が一次生産の一端を担っている生態系が存在すると推定される。また掘削孔から得られた熱水中の rDNA クローンの分子系統解析により、古細菌、真正細菌ともに新規の微生物の存在が示唆された。とりわけ、真正細菌のクローン解析においては、第 6 番目のプロテオバクテリアサブグループ (APM-proteobacteria) の存在が推定された。このグループに属する微生物は未だ培養に成功した例はなく、生理学的性質は不明である。しかし得られたクローンの数の多さから、この海域の海底熱水系地下圏に優先する微生物である可能性がある。また古細菌のクローン解析の結果、データベース上のどの配列とも相同性の低いクローン (84-92%) が多数検出された。既に培養されている種のクローンは全く検出されなかった。それらのクローンは陸上温泉や他の海底熱水系から検出されているグループ (Terrestrial Hot Spring Crenarchaeota group) に属していた。また海底の堆積物から検出されているクローングループ (Marine Benthic Group E) に属するクローンも多数検出された。これらの結果から、南部マリアナトラフの海底熱水系付近の地下圏に生育する古細菌の大部分は、こうした未培養の古細菌であると推定された。