

深海底熱水活動が海底下微生物圏に与える時空間的インパクト

Spatial and Temporal Impact of Deep-Sea Hydrothermal Activity on Subsurface Biosphere

高井 研[1], 稲垣 史生[1]

Ken Takai[1], Fumio Inagaki[1]

[1] 海洋科技セ・深海環境フロンティア

[1] DEEP-STAR, JAMSTEC

<http://www.jamstec.go.jp>

我々の研究グループは、これまでの研究結果から、深海底から得られた遠洋性堆積物中に Thermococcus や Haloarcula といった極限環境微生物がアーキア群集中に優占していることを遺伝子情報から明らかにし、その他いくつかの解析結果と合わせて、極限環境微生物が過去40億年に及ぶ地球科学ダイナミズムと密接に 관련된 当時の環境変動を今に伝える微生物化石として堆積したという仮説を考えている。

また一方、世界中の深海底熱水孔における超好熱菌の研究では、世界中どの熱水孔域（中央海嶺系、島弧系、背弧海盆系或いは太平洋、大西洋、インド洋）においても、一般的には極めて良く似た近縁な超好熱菌が生息していることが考えられている。また地殻内で、非連続的に存在する油田環境中にも、遺伝的に熱水孔産の Thermococcus と区別できない程近縁な Thermococcus が普遍的に存在することが知られている。地理的及び環境的に大きく隔たりがある地球規模での高温域で、なぜこのような極端な類似性が見られるのか？これも一つの大きな謎であった。

これらを説明する仮説として、Stetter らは海水による伝播を指摘しているが、それでは大陸地下の油田中に存在する海洋性超好熱菌の地球規模での分布を説明するには、不十分であると考えられる。我々は、これまで提唱されてこなかった新しい伝播形式を考えている。それは海水と堆積物（プレート）を通じた伝播である。この仮説が正しければ、おそらく熱水活動域に近い海底堆積物では、まだ生きている超好熱菌が残っているのではないかと考えられた。

これらの仮説を検証するため、沖縄トラフ熱水孔域周辺の堆積物中の Thermococcus 群集の解析を行った。その結果、生きた Thermococcus が低温堆積物中から培養された。また生きた Thermococcus の割合は、熱水孔からの距離が長くなる程、減少することから、酸素を含んだ海水を通じて運搬されていることが考えられた。さらに生きた Thermococcus は同じコアでも上にいく程（年代が新しい程）、多くなる、つまりかなり長い期間（おそらく数千年から数万年）、生きたままの状態で海底下環境において存在していることが考えられた。

また一方、沖縄トラフ熱水活動に依存した現在活動的な微生物群集の解析結果から、熱水環境をとりまく様々な微環境での微生物の分布、機能がわかりつつある。現在、これら海底表層からのアプローチを基に沖縄トラフ熱水活動域の深海掘削を提案しており、様々な分野の専門家との議論を期待する。