

深海底熱水噴出孔周辺のバクテリオファージの生態調査

○大野さやか（海洋研究開発機構極限環境生物圏研究センター、東京工業大学）、布浦拓郎・高井研（海洋研究開発機構極限環境生物圏研究センター）、丹治保典（東京工業大学）、中川聡・井町寛之（海洋研究開発機構極限環境生物圏研究センター）、乗船者一同

これまで、私たちの研究グループでは、深海底熱水噴出孔環境の生態系、特に原核生物（細菌や古細菌）の生態系に焦点を当てた研究を行ってきた。原核生物の量やその多様性、原核生物群集構造と熱水活動域の地質学的条件の関係等を明らかにし、深海底熱水噴出孔環境の原核生物生態系について理解を深めてきた。しかしながら、近年のバクテリオファージ（以下、ファージと記載）の研究において、ファージが、我々が想像する以上に原核生物の生態系、ひいては地球環境に大きな影響を及ぼしている可能性が指摘され始めている。これらの研究が意味することは、ファージの生態を理解することなく、原核生物の生態系をより深く理解することはできないということである。

ファージは原核生物に感染するウィルスの総称であり、宿主となる原核生物に感染し、溶菌させるという性質を持つ。このようなファージ（正確にはウィルス様粒子）は地球上には約 10^{31} 個存在していると推定されている。その膨大かつ圧倒的な存在量は、ファージが生態系全体に大きな影響を与えていることを容易に想像させる。事実、海洋環境（この研究では深海環境は含まれていない）におけるファージ研究において、その存在量は 1ml の海水中に 10^5 ~ 10^8 個存在し、原核細胞数の 1-100 倍程度であることや、海洋中の溶存炭素量の約 20% がファージの影響であるといった報告がなされている。加えて、ファージが遺伝子の伝播（つまり生物の進化）にも大きく関わっていることも知られており、特に近年のゲノム解析による結果の蓄積がその直接的な証拠を示している。しかしながら、ファージ研究の中でも特に環境中におけるファージの生態（=環境ファージ生態学）の研究は世界的に見ても始まったばかりであり、その知見は少ない。我々の研究対象である深海底熱水噴出孔環境ではファージの数（正確に言うとウィルス様粒子の数）を計測した報告が僅か 2 つのみであり、ファージの種類等の基礎的な情報すらない状況にある。

そこで、我々は NT07-11 および NT07-13 航海において、沖縄トラフの 2 つの深海熱水噴出孔環境（伊平野北および南奄西）の大型生物群（ヒバリ貝、ゴカイの巣とゴエモンコシオリエビ）の直上、そして熱水噴出孔直上で海水を採取した。そして、(1) ファージの空間的分布とその量の把握、(2) ファージの種の同定、(3) ファージの分離の 3 つの項目を行うことで、深海熱水噴出孔環境におけるファージ生態の基礎的情報を収集するつもりである。現在、項目 (1) について結果が出ており、1ml 中の海水にウィルス様粒子が 10^6 から 10^7 個程度存在し、原核生物細胞の約 2-8 倍程度存在することを明らかにした（図 1）。

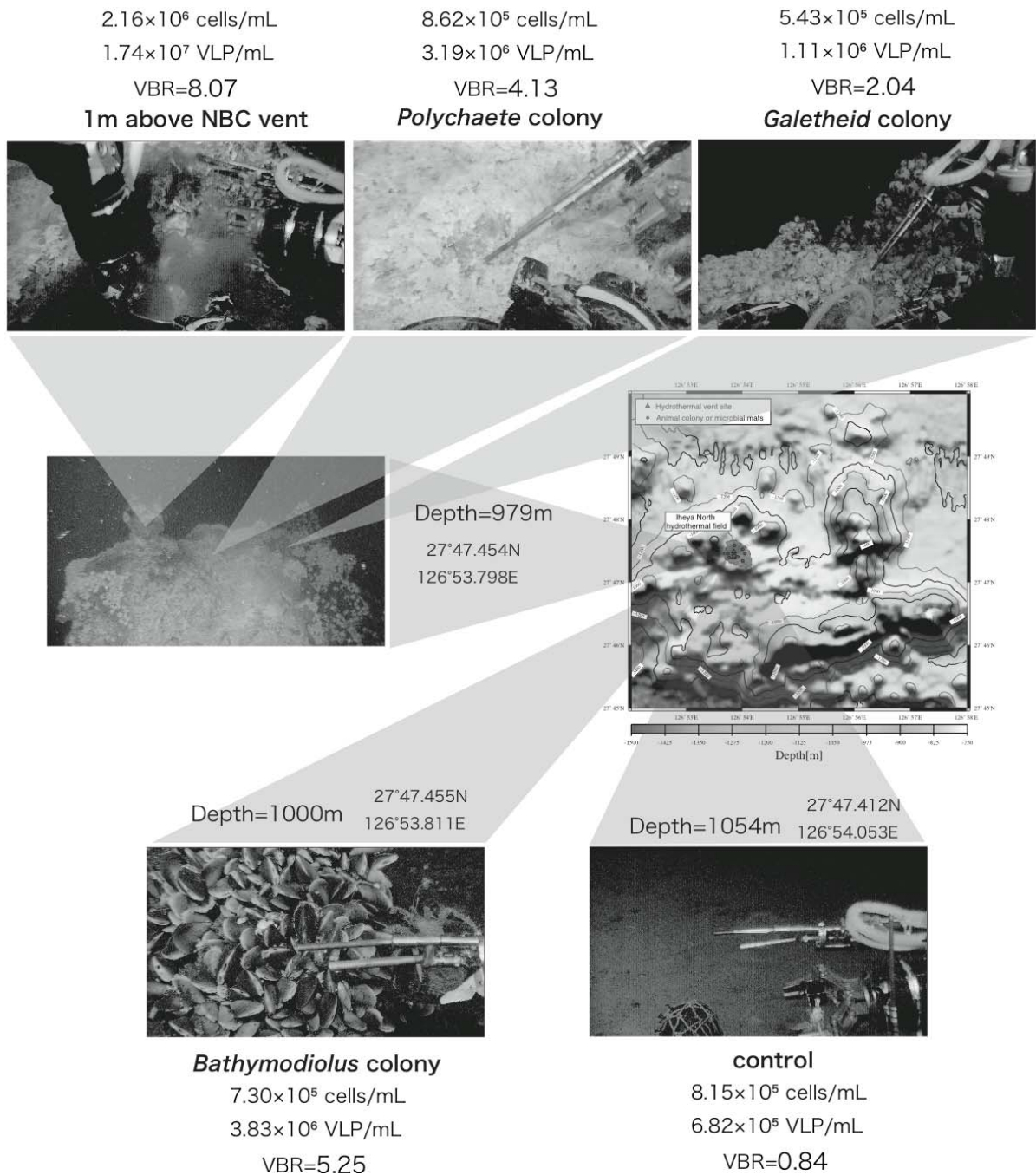


図1 ; 沖縄トラフ・伊平屋北熱水噴出孔付近における大型生物群、および熱水噴出孔直上と、周辺域における

ウイルス様粒子数と原核生物細胞数、およびその比率 (virus-like particle and bacterial cell ratio; VBR)