

超深海、チャレンジャー海淵の地球生命科学：古代型生物とその物質循

環への関わりの解明を目指して

○北里 洋 (海洋研究開発機構), 小栗一将・豊福高志・野牧秀隆・Lecroq, Beatrice (海洋研究開発機構)、Glud, Ronnie -N., Glud, Anni (Southern Denmark Univ.), Middelboe, Mathius (Univ. Copenhagen), Wenzhoefer, Frank (MPI, Bremen)

(研究の背景) 2002年10月、JAMSTECは、「かいこう」を用いて、マリアナ海溝チャレンジャー海淵において、海底表面が乱されていない堆積物コア試料を採取した。北里は、そのうち1本のコアについて分析する機会が与えられ、底生有孔虫類の分類学的研究を共同研究者とともにに行った。その結果、マリアナ海溝チャレンジャー海淵には、深海底とは異なる未記載の軟質殻有孔虫群が分布していること、それらがみな古い系統群に属していることを明らかにし、Science に速報した(ToDo et al., 2005)。その後、8種を新属新種として記載した (Gooday et al., 2008a, b, c ; Kitazato et al., 2009)。このように、海淵部の有孔虫群は形態的には深海平原群集と異なる (Gooday et al., 2008a; Kitazato et al., 2009)。しかし、分子系統的にどう位置づけられるのか、そして、どのような経緯でこのような群集が成立したのかについてはわからない。また、このような生物が生息する海淵部の物質循環については、未だに調べられていない。

(研究目的) YK10-16 航海は、1万メートルを超える海溝海淵部という、深海底からさらに隔離された環境とそこに生きる生物を対象とする。海淵部には、どのような歴史を背負った、どのような生物が適応して分布しているのか？ また、海溝海淵部ではどのような物質循環が見られ、そこに生息する生物たちは物質循環にどのように貢献しているのか？ を明らかにすることを目的として、マリアナ海溝チャレンジャー海淵において実施した。

(航海の実施内容) 研究調査は、11,000mフリーフォール式カメラ/採泥システムを用いた海底現場での海底表層未攪乱堆積物の採集、ハイビジョンビデオ撮影およびCTD測定、ultra-deep lander/採水システムを用いた堆積物-水境界における酸素プロファイルの現場測定と現場海水の採集を行った。また、ランダーにはベイトトラップを仕掛け、腐肉食性底エビ類を採取した。観測地点は、チャレンジャー海淵最深部と海側海溝斜面6000m地点の2カ所である。

(データ) 航海中の取得データおよびサンプルは以下の通りである。

- * 6000m 地点： 係留系カメラシステム2回、ランダー2回を行い、コア6本、ベイトトラップ2回 (底エビ類約60匹)、CTD2回、ビデオ映像16時間、ニスキン採水4本、酸素プロファイル = 20測線
 - * 10850m 地点： 係留系カメラシステム3回、ランダー2回を行い、コア9本、ベイトトラップ3回 (底エビ類140匹)、CTD2回、ビデオ映像16時間、ニスキン採水4本、現場観測型ウィンクラー測定2回、酸素プロファイル = 70測線
- これらの試料とデータを用いて、

- 1) 底生生物の形態分類

- 2) 分子系統と同位体生態解析、
 - 3) 堆積物のメタゲノム解析
 - 4) ソフトシェル有孔虫の電子顕微鏡アナトミー
 - 5) Ultra-deep lander による酸素プロファイルの現場測定、鉛 210 による mass accumulation rate、TOC データなどに基づいた、堆積物-水境界の炭素循環の推定
 - 6) バクテリアおよびウィルスの群集解析
- を、乗船研究者および共同研究者が行うことにしている。

(科学的・技術的な挑戦) 今回の航海では、いくつかの新たな試みに挑戦し、いずれも成功した。

- i) 微小電極を Ultra-deep lander に搭載して、チャレンジャー海淵 (10850m) での現場測定に成功した。世界最深部における初めての測定であり、1980年代に6000mに達して以来、30年ぶりの大幅な記録更新となった。堆積物中の酸素到達深度は20cmをはるかに超えており、極めて酸化的海底であることが明らかである。パッチの有無、生物擾乱等の検討を行っている。
- ii) フリーフォール式カメラ/採泥システムおよびランダーを支えた、超深海仕様の係留系システムを9回連続して投入/回収できたことにより、本システムが超深海調査のプラットフォームの一つとして使えることを実証した。
- iii) 現場型ウインクラー法固定装置を試作し、実用可能であることを示した。

第1図： チャレンジャー海淵付近の海底地形と調査地点 (★印)

