

マリアナトラフ 17°N 背弧拡大軸の潜航調査

A submersible study of the Mariana Trough back-arc spreading center at 17°N

富士原 敏也 [1]; 海野 進 [2]; 浅田 美穂 [3]; 小池 悠己 [4]

Toshiya Fujiwara[1]; Susumu Umino[2]; Miho Asada[3]; Yuki Koike[4]

[1] 海洋研究開発機構地球内部変動研究センター; [2] 金沢大・地球; [3] 東大海洋研・HADEEP; [4] 高知大・理・自然
[1] IFREE, JAMSTEC; [2] Earth Sci., Kanazawa Univ.; [3] O.R.I., University of Tokyo; [4] Natural Environmental Science, Kochi Univ.

海洋研究開発機構「よこすか」航海(2008年6月25日~7月6日)で、潜水調査船「しんかい6500」により、中部マリアナトラフの海底を観察し試料を採取する機会を得た。17°N 付近の背弧海底拡大軸谷内で3潜航調査を行った。本調査研究の契機は2003年に行った、高解像度の深海曳航式サイドスキャンソナー調査である [Deschamps et al., 2005; Asada et al., 2007]。特筆すべき結果として、17°N のセグメント(海底拡大海嶺の1地殻構造単位)では、なめらかな海底表面を推定させる後方散乱パターンと、凸凹した表面を推定させる後方散乱パターンの2パターンが得られた。我々は、なめらかなパターンはシート状溶岩流、凸凹パターンは枕状溶岩流であると推定した。溶岩流形態の違いは溶岩噴出率の差異を示し、シート状溶岩流は噴出率が高いことを示唆する [e.g. Gregg and Fink, 1995]。広い範囲を覆うシート状溶岩流が現れるのは、低速海底拡大域(マリアナトラフは両側に約3 cm/年)では特異なことである。またサイドスキャンソナー調査では、拡大軸谷内の溶岩流分布に地域変化があり、拡大軸谷端ではシート状、中央に向かって枕状溶岩流が卓越することがわかった。軸谷端は過去、谷中央は現在の溶岩流形態を表しているとするれば、シート状から枕状溶岩流への変遷は、過去から現在に向かって、溶岩噴出率が減少した時間変化を示唆するのかもしれない。

17°N セグメントに溶岩噴出率の増大をもたらした原因はなんだろうか? 溶岩流形態の変化は噴出率の時間変化を表しているのか? これらを検証するためには、岩石試料の化学組成と海底の年代(差)の情報が必要である。海底の現場地質を把握した上で、多地点の岩石試料を採取しての化学分析、また岩石・堆積物試料採取、海底近くでの地球物理データ取得の様々な方法を用いて、拡大軸谷内各地の溶岩流の年代(差)を求め、時間軸を入れた地質、溶岩流形態、溶岩噴出率の変化(evolution)を調べることが必要である。

3潜航は、谷の中央から小海嶺を越え中軸谷西端に向ける潜航ルート(#1088)、中軸谷東側斜面の複合火山地形を縦断するルート(#1089)、前2潜航からセグメント端に向かい約6 km 北の、軸谷西側斜面を横断するように潜航するルート(#1090)をとった。海底を目視観測し、溶岩流の形態観察と海底映像を撮影し、サイドスキャンソナー画像から推定された溶岩流形態を検証した。なめらかな表面画像、高い後方散乱強度を持つ場所は、jumbled-wrinkled, folded sheet, lobate lava flows が観察され、高い溶岩噴出率を裏付けられた。潜水調査船からサブボトムプロファイラの観測を行い、視認観察と合わせて、溶岩流を被覆する堆積層の層厚の定量的な把握から、溶岩流の新旧関係を議論する。3潜航中では中軸谷中央部(#1088)が最も堆積物の被覆量が少なく、海底形成が新しいと思われる。#1088 潜航では西端に向けて、堆積物被覆量が増えていくことが観察された。中軸谷東端付近(#1089)は約0.5-2 mの堆積層が観測され、潜航調査中では最も年代が古いと思われる。堆積速度を2 cm/千年と仮定すると、2 mは10万年の年代である。

外皮にガラス質を持つ玄武岩試料が得られた。採取された岩石試料には地域的な変化が見られる。外見上のガラス、マンガン被覆厚を見ると、#1088の軸谷中央部で採取した岩石が最も新しく見え、堆積層厚の観察と調和的である。東側斜面小火山体から斜長石の斑晶に富んだ岩石試料が得られたが、他の場所の試料は無斑晶玄武岩であった。

溶岩流の磁化強度を調べるため、潜水調査船を用いて海底近くで地磁気異常を観測した。地磁気異常の波長は100-数百mで、潜水船で目視観察された海底微細地形変化の空間的規模に対応しているものと思われる。中軸谷中央部(#1088)の地磁気異常の振幅は大きく、5000 nTにおよんでいる。比較的に新しい溶岩であると推定されるが、卓越した異常振幅ではないため、Neo Volcanic Zoneではないと思われる。他の場所は、3潜航間の地磁気異常の振幅に大きな違いが見られず、どの溶岩も同じくらい新しい(あるいは古い)と言える。