

航海概要報告

1. 航海番号/レグ名/船舶名 : KR03-13/かいいい
2. 研究課題名 : (1) マリアナトラフの拡大過程 (課題提案者 山崎 俊嗣)
(2) 南部マリアナ海域における島弧・背弧マグマ活動と海底熱水活動の関連性 (課題提案者 益田 晴恵)
3. 首席研究員名 (所属機関名) : 山崎 俊嗣 (産業技術総合研究所)
4. 調査海域 : マリアナトラフ中南部、マリアナトラフ南部
5. 期間 : 2003年11月16日(日)～12月8日(月)

調査研究航海概要

マリアナトラフの拡大過程の解明及び、南部マリアナ海域における島弧・背弧マグマ活動と海底熱水活動の関連性の解明を目的として、以下の調査研究を行った。途中、台風接近による避泊が2日間あったものの、事前の計画のほとんどを実施することができた。

マリアナトラフ中南部の北緯14度～16度30分において、計6日間航走観測を行い、精密地形マッピング、地磁気三成分、重力異常の測定を行った。測線は6マイル間隔の東西測線とし、海況が許せば13ノットで航走した。海底拡大軸の位置、拡大方向、海底年代等に関する情報が得られた。

背弧マグマ活動の特徴及び海底熱水活動との関連を研究するため、マリアナトラフ南部の海底拡大軸上の7地点及び拡大軸に近接する海山の2地点において、ドレッジにより岩石採取を行った。9地点すべてで試料が採取され、8地点で急冷ガラス縁を持つ新鮮な玄武岩が採取された。また、海山においては活動を停止したブラックスモーカーチムニーの断片が得られた。

熱水プルームのモニタリングのため、CTD採水システムの水中局を上下させながら1ノット程度の船速で曳航するTow-yo観測の手法により、北緯13度付近の海底拡大軸に沿う、あるいは直交する計5測線においてCTD観測を実施した。温度およびpHの異常により、熱水プルームの分布が明らかとなった。結果として、別の場所から由来する2つの熱水プルームがあるらしいことがわかった。顕著なプルームが見られた場所を中心に、24点で化学及び微生物分析用の採水を行った。いくつかの化学成分については船上で分析が行われ、マンガンの濃度異常と温度異常の関係が求められた。また、熱水プルームの移動を評価するため、流速計を14日間係留して深層流観測を行った。

海洋地殻表層の電気伝導度構造による熱水循環系のイメージングを目的として、MMR法電磁気探査を行った。熱水活動が確認されている北緯13度付近の海底拡大軸上に、計6台の海底電位差磁力計(OBEM)を約600mの範囲に設置した。2つの電極を海底から約20mの高度と海面から約7mの深さに保ちながら通電し、定点保持(10地点)または微速で移動(5測線)した。OBEMはすべて回収に成功した。

1. テクトニック（断層）、ボルカニック（火山）な地形形態（モルフォロジー）と、背弧海盆に特有である、拡大軸に非対称な拡大現象との関係、2. 拡大セグメント毎で見られる海洋地殻の形成の差異、メルトの供給による拡大と、3. テクトニックな拡大、4. 大洋底の低速拡大海嶺と比較した場合、背弧拡大に特徴的な地質学的特徴、を解明することである。地形、地球物理学的な特徴から、マグマティックな背弧拡大セグメントと推定される、北緯 17 度の調査域と、比較目的のために北緯 18 度の調査域を設けた。

調査の結果、北緯 17 度と北緯 18 度の調査域での背弧拡大セグメントの両者ともに、強い反射率が得られた。「わだつみ」で取得されたサブボトム・プロファイラの記録からは、両者とも明瞭な堆積層は認められないことと調和的である。北緯 18 度の調査域では、拡大セグメント中央からハンモック状地形が卓越している。北緯 18 度において、現段階の処理では、拡大セグメント中心付近に明瞭な断層構造が認められない。ただし調査範囲の東西両端付近（中軸谷崖の裾付近）には明瞭な線状構造が認められる。

北緯 17 度と北緯 18 度での対照的な特徴として、北緯 17 度では、拡大セグメント中央付近の広範囲に、噴出温度が高い、あるいは低粘性であることを示す、シート状溶岩流が卓越して見える。北緯 17 度の調査域では、シート状溶岩の分布を示唆する反射率強度の強いパターンの比率が高く、面積が大きい。北緯 17 度の拡大セグメントは北緯 18 度のそれに比べて、マグマティックな拡大活動が活発であることが確認される。北緯 17 度ではシート状溶岩流からハンモック地形への変遷が明瞭に見える。今航海では、拡大軸に直交方向に広い範囲のデータを取得できたため、拡大方向に活動の変遷を迫る可能性がある。北緯 17 度では、場所により断層の卓越する範囲や規模、走向などに差があるように見える。今後の解析処理により、海底地質の鮮明なイメージングができれば、上記の目的に向けた、より踏み込んだ議論が可能であると期待できる。