

日本海溝アウターライズにおける流体循環と熱輸送過程 — プチスポット海丘近傍での熱流量の高密度測定 —

○山野 誠 (東京大学), 川田佳史 (海洋研究開発機構), 佐々木肯太 (構造計画研究所),
鹿兒島渉悟 (富山大学), 笠谷貴文 (海洋研究開発機構), 川村喜一郎 (山口大学)

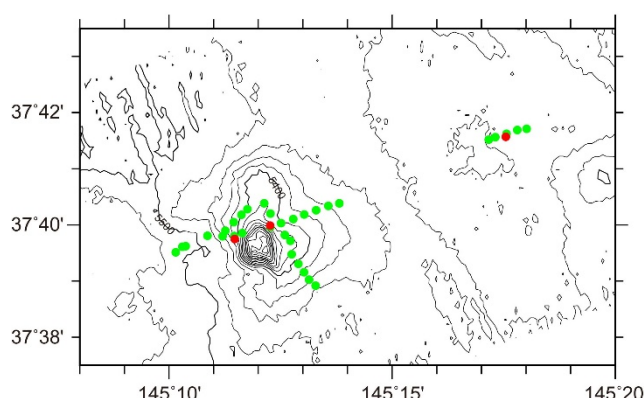
海溝の海側では、沈み込むプレートの屈曲に伴い、海洋地殻～マントル最上部に水が入り込むと考えられている。日本海溝・千島海溝の海側で観測された地震波速度構造の異常は、これを支持するものであり、変形で生じた亀裂に水が取り込まれたと解釈される。また、日本海溝海側で測定されている高熱流量も、海洋地殻の破碎で透水性が増し、流体循環により熱が効率的に輸送されるというモデルで説明可能である。しかし、これらの異常が存在する地域は透水性の低い堆積層で覆われており、水がどのようにして入り込むかは明らかでない。一方、日本海溝などの海側で発見されたプチスポット火成活動による海丘は、火山体が堆積層を貫くことで、海水が流入する経路となり得る。実際、日本海溝アウターライズ東縁のプチスポット海丘では、流体循環を示唆する低熱流量異常が観測されている。

このような火山体が、海溝海側における水の流動と熱・物質の輸送過程に果たす役割の解明を目指し、新青丸 KS-19-13 航海において、日本海溝アウターライズ上のプチスポット海丘近傍における高密度の熱流量測定、および堆積物・間隙水の採取・分析を行った。また、プレート内の流体分布に深く関わる比抵抗構造を調べる電磁気探査のため、海底電位磁力計 (OBEM) の設置も行った。

熱流量測定は、北緯 38 度付近のプチスポット火山 (海丘) が多数分布する地域で実施した。特に重点的な調査対象としたのは、径 3~4 km と比較的大きく、孤立した海丘で、山体を 2 方向で横切る測線に沿って数百 m 間隔の高密度での測定を行った (図)。得られた値は、約 20~300 mW/m² の範囲で大きく変動し、火山体が堆積層から突き出すことで活発な流体循環が起きていることを示している。また、熱流量分布は山体に対して非対称であり (西側が高く、東側が低い)、流体循環のパターンも非対称であることが推定される。

この海丘上や、海丘から離れた地点等、計 4 地点で堆積物コアを採取した (図参照)。この試料から間隙水及びガスを抽出して成分や同位体比の分析を行い、流体の移動した経路、達した深度等について解析を進めている。熱流量データ、流体循環のモデル計算の結果とも組み合わせて検討し、さらに新たな測定や試料採取を行うことで、海丘を通る循環と海洋地殻内の流体の関係を明らかにしていきたい。

電磁気探査は、北緯 39.5 度付近の海溝に直交する測線で実施した。この測線では、既存のデータにより、太平洋プレート上部の比抵抗が海溝に向かって変化することが推定されており、この変化をより詳細・明瞭に調べるために OBEM を 4 台設置した。これらは白鳳丸 KH-20-8 航海において回収済みであり、今後、解析を行っていく。



重点調査海域における熱流量測定点 (●) と
堆積物試料採取点 (●)。