

三陸沖日本海溝海域の熱流量分布と太平洋プレート上層部の温度構造異常

Heat flow distribution in the northern Japan Trench area and temperature anomaly in the upper part of the Pacific plate

山野 誠^{1*}, 濱元 栄起², 川田 佳史³, Labani Ray⁴

Makoto Yamano^{1*}, Hideki Hamamoto², yoshifumi kawada³, Labani Ray⁴

¹東京大学地震研究所, ²埼玉県環境科学国際センター, ³海洋研究開発機構地球内部ダイナミクス領域,
⁴インド国立地球物理学研究所

¹Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo, ²Center for Environ. Sci. in Saitama, ³IFREE, JAMSTEC,
⁴National Geophys. Res. Inst., India

日本海溝海側斜面では、北緯38度45分の東西測線に沿って行われた測定により、太平洋プレートの年齢（1億年以上）に比べて異常に高い熱流量が得られている（Yamano et al., 2008）。この熱流量異常の広がりや原因を調べることを目的とし、2008年、2009年の4航海（かいいいKR08-10, KR09-16, 淡青丸KT-08-25, KT-09-8）において、三陸沖の日本海溝海域で熱流量測定を実施した。マルチチャネル音波探査によって構造が求められている2本の測線（北緯40度15分と37度50分付近）を主な対象とし、海溝海側斜面からアウターライズ、及び海溝陸側において測定を行った。温度勾配の測定には、通常の深海用熱流量プローブ、ピストンコアラーに温度センサを取り付けたもの、潜水船用の小型プローブ（SAHF）を使用し、堆積物の熱伝導率は採取したコア試料について船上で測定した。

海溝海側では、2本の測線に沿った熱流量分布が、38度45分におけるものと同じ特徴を示すことが判明した。すなわち、値のばらつきが大きく、海底年齢に応じた標準的な値（50 mW/m²程度）と70 mW/m²以上の高い値が混在しているが、40 mW/m²以下の有意に低い値は観測されていない。高熱流量異常が3本の測線すべてで見られたことから、この異常は日本海溝に沿って広範囲にわたっているものと考えられる。東側への広がりについて見ると、70 mW/m²を超える値が得られているのは海溝軸から150km以内の範囲であるが、明瞭な境界があるかどうかを知るには、測定数を増やすことが必要である。一方、高密度の測定を行った地点の中には、わずかな距離における急激な変化（例えば、2km以内で約2倍）を示すものがあった。

このような熱流量の激しい変動の原因として、海溝海側でプレート表層に発達した正断層に沿って、間隙水が流動して熱を運んでいることが考えられる。また、低熱流量が観測されないことから、熱流量の平均値を増加させる何らかの熱源が必要である。この熱源の候補としては、海溝東側の太平洋プレート内における「プチスポット」火成活動があげられる。これらの可能性を定量的に検討するため、海洋地殻内やマントル最上部へのマグマの貫入、断層に沿った透水率の増加が、太平洋プレート表層部の温度構造に与える影響について、数値モデル計算を進めている。予備的な結果は、観測される熱流量分布を説明するには、断層面沿いの透水性の高い層が海底に達している必要があることを示唆している。

太平洋プレート上層の温度構造異常は、プレート境界の巨大地震発生帯の温度構造にも影響を与えられ、プレート境界面付近の温度構造を推定するには、その直上での熱流量分布が制約条件として重要であり、本研究では海溝陸側においても測定を行った。陸側における測定の問題点として、水深約2000m以下の浅い海域では海底水温変動の影響が大きく、通常の方法による測定が難しいことがある。このため、自己浮上式の機器を用いて堆積物中の温度プロファイル、海底水温の長期計測を実施した。3地点において約14か月間の良質な記録が得られ、これを

解析して海底水温変動の影響を除去することにより、日本海溝陸側の浅海域では初めての信頼できる熱流量値を求めることができた。

キーワード:熱流量,日本海溝,太平洋プレート,温度構造,沈み込み帯,海底水温

Keywords: heat flow, Japan Trench, Pacific plate, thermal structure, subduction zone, bottom water temperature