

海底プローブ法熱流量測定におよぼす底層水温変動の熱的影響についての観測実験

Observational study of thermal effects of bottom water temperature variation on heat flow measurement at sea bottom

松林 修[1], 山野 誠[2]

Osamu Matsubayashi[1], Makoto Yamano[2]

[1] 工技院・地調, [2] 東大震研

[1] GSJ, AIST, MITI, [2] ERI, Univ. Tokyo

日本の太平洋側の付加体に関する海底熱流量データを議論するとき、水深が比較的浅いところでは熱流量プローブの貫入深さが2m程度の観測は海底水温変動の影響が無視できない場合の実例を得たので報告する。一方は東海沖で水深1230mのサイト、他方は四国室戸岬沖水深2026mのサイトで、長さ2mの槍型プローブを海底に設置して、後日記録部を自己浮上させて回収する。2つのシステムによる多点地温データでは槍型プローブ中で下方の位置のセンサほどノイズ減衰の程度が大きく、かつ位相も遅れる様子が見られ海底表層で水温変動の影響が下方へ熱伝導的に伝播していることが、小型水温計による海底水温変化データを合わせて明らかになった。

水深が1000-2000m程度の海域で海底熱流量を測定するためには、海底水温変動の熱的影響が十分小さいという条件が成り立つかどうかをチェックする必要があるが、これまではそのための実測データは非常に少なかった。我々は日本周辺の海域、特に陸に近接したところ（水深が比較的浅い海域）での熱流量データの信頼性を高めることが重要と考え、海底水温変動の影響評価を目的とする海底表層地温の長期観測実験を東海沖と四国沖にて行った。用いた長期計測用装置は、観測終了後に船上から音響指令により温度プローブ・重錘を捨てて、データ記録部を浮上させて回収する。記録部とプローブの接続を切る方法において2通りを試みた。一方のシステム（Aと呼ぶ）では電磁誘導を用いた非接触型のコネクタを使用し、データのみ受け渡す方式でデータを回収する。他方のシステム（B）では電動式の水中ケーブルカッターによりセンサからのリード線を切って記録部を回収する。システムAは長さ2mの温度プローブに7個の温度センサを組み込んだものを使用して1999年4月10日に東海沖の水深1230mサイトに設置し同年9月16日に回収した。非接触型コネクタに問題があったため、地温測定ができたのは5月11日までの約1ヶ月であった。システムBは1999年9月23日に室戸岬沖の水深2026mサイトに設置し、2000年2月25日に回収した。こちらも同様に長さ2mの温度プローブに9個の温度センサを組み込んだものを使用した。システムBについては技術的な問題点により、地温測定ができたのは12月29日までの98日間のみであった。両者ともに、上記観測期間内については非常に良い地温時系列データが得られた。日本列島太平洋側の付加体に関する熱流量データを議論するとき、熱流量プローブの貫入深さが2m程度の観測については海底水温変動の影響が無視できない場合があることを示す実例を提示することになった。

更に、熱的な「ノイズ源」である海底水温については、データ記録部耐圧ケースの外側に取り付けられた独立した小型水温計により、どちらも約5ヶ月の期間にわたる良質の水温データが得られた。それらの結果は、東海沖サイトでの海底水温は5か月の間に2.6 から3.2 の範囲で短周期の激しい変動をしている一方、室戸沖サイトでは海底水温は5か月の間に1.75 から2.10 の範囲でやや緩やかな変化にpeak-to-peak0.3 の単発的な変化（周期約2週間）が重ね合わさったようなパターンを示す。小型水温計のデータを参照しつつ前述の2つのシステムによる多点地温時系列データを見ると、槍型プローブ中の深い位置のセンサほどノイズ減衰の程度が大きく位相も遅れることが明瞭に見られ、海底表層で水温変動の影響が下方へ熱伝導的に浸透していることが読み取れた。なお、今回の結果からは短周期の水温変動の影響だけしか議論できず、1年またはそれより長い周期の水温変動の影響についてはそれを目的とする観測をおこなうような研究が必要であろう。