

海底堆積物中の温度・間隙水圧長期計測装置の開発

Development of instruments for monitoring temperature and pore pressure in marine sediments

山野 誠 [1]

Makoto Yamano [1]

[1] 東大震研

[1] ERI, Univ. Tokyo

海底堆積物中の間隙水流動の時間変動を調べることで、浅海域で熱流量を測定することを目的として、温度プロファイル及び間隙水圧の長期計測装置の開発を進めている。潜水船を利用する機器については、記録容量を増し、温度分解能を向上した改良型の装置を1998年10月に設置し、長期計測を実施中である。通常の観測船から設置する自己浮上式温度記録装置については、ほぼ実用的なものが製作できた段階であり、1999年中に長期計測を実施する予定である。間隙水圧を計測する装置については、圧力センサとデータロガーの動作試験を終え、実際に堆積物中で間隙水圧を計測する試験の準備を行っている。

若い海洋底における熱水循環、沈み込みに伴う堆積物の圧密等による間隙水の流動が存在すると、それが熱を運ぶために堆積物中の温度分布が影響を受ける。特に、海底拡大軸や付加体の断層近傍等、間隙水の流れが時間的に大きく変動すると考えられる場所では、温度分布の長期計測を行うことにより、流れの時間変動を検出することができるものと期待される。また、間隙水の流動は間隙水圧の静水圧からのずれを伴うから、間隙水圧の長期計測によっても、流れの変動に関する情報が得られるはずである。一方、堆積物中の温度分布の長期観測は、浅海域において海底水温変動の影響を取り除いて熱流量を求める手段としても有用である。そこで、海底堆積物中の温度分布、さらには間隙水圧を長期計測する装置として、1995年以後、以下のような機器の開発を進めてきた。

(1) 潜水船を利用する機器

長期温度計測装置の設置に潜水船（あるいはROV）を使用することの利点は、熱水噴出や冷水生物群集のような非常に局所的な活動について、的確な地点に設置ができることである。このタイプの機器は、温度データ記録部とケーブルで接続された複数の温度プローブを有しており、海底を観察しながら設置点を決め、ケーブルを展開してプローブを突き刺す。既に1991～1992年に相模湾で1年間の計測を行った実績があるが、測定間隔が長く、潮汐による短周期の変動を分解することができなかった。このため、測定間隔を短くできるように記録容量を増すと同時に、温度分解能も向上させた改良型の装置を新たに製作した。この装置は、1998年10月に東海沖のガス湧出が観察された地点に設置済みであり、1999年にはROVまたは潜水船による回収と再設置を計画している。

(2) 自己浮上式の機器

潜水船を利用する方式では、設置する機会が限定され、扱える温度プローブの長さにも限度があるため、通常の観測船から設置する自己浮上式温度記録装置の開発を進めている。ケーブルを展開することができないため温度プローブは1本であるが、船上からワイヤーで吊り降ろして設置することができ、音響コマンドによって重錘及び温度プローブを切離してデータ記録部を回収する。データ記録部と温度プローブの接続には、電磁誘導を用いた非接触型のコネクタを使用し、切離しを容易にしている。現在までのところ、相模湾において5日間の計測試験に成功しているが、切離し機構部と非接触型コネクタに改良を加えた上で、1999年4月に本格的長期計測を開始する予定である。

(3) 間隙水圧の計測

間隙水圧を計測する装置としては、これまでに、数日間の記録を取る自己浮上式のシステムや、ワイヤーで吊り下げた状態で数時間の測定をするシステム等が作られているが、現在開発を進めているのは、半年から1年の長期間にわたり、同じ地点で温度プロファイルと間隙水圧勾配の両方を測定するものである。間隙水圧の測定には高精度の差圧圧力センサを使用することにし、室内でセンサの長期安定性を確認した。また、圧力センサの出力と温度を計測するデータロガーを製作し、海中での動作試験を行った。次の段階としては、圧力ポートを有するプローブを実際に堆積物に突き刺し、間隙水圧を実測する試験を行う予定である。