

南海トラフ熊野沖の付加体先端部で湧水の時間変化を検出する試み Detecting time-dependent fluid discharge at the toe of the Nankai Trough accretionary prism

川田 佳史^{1*}, 後藤 秀作², 山野 誠¹, 芦 寿一郎³

Yoshifumi Kawada^{1*}, Shusaku Goto², Makoto Yamano¹, Juichiro Ashi³

¹ 東大地震研, ² 産総研, ³ 東大大気海洋研

¹ERI, Univ of Tokyo, ²GSJ/AIST, ³AORI, Univ of Tokyo

南海トラフ熊野沖の付加体先端部にある断層崖(大峰リッジ)近傍の湧水域で2年以上に渡る長期熱流量観測を行い、湧水およびその時間変化の検出を試みた。付加体からの湧水は付加体からの排水過程および地震発生帯の間隙水圧異常に関わる。このため、湧水およびその時間変動の検出は、付加体の変形過程を知るための第一歩となる。

自己記録式の熱流量計(SAHF; Kinoshita et al., 2006)を、湧水があると期待されるバクテリアマット上、およびその近傍の湧水がないと期待されるふつうの海底面上に設置した。SAHFの槍部分(長さ60cm)には5つのサーミスターが11cm間隔で封入されており、海底下約50cmまでの温度を記録できる。ひとつのSAHFの近傍には、海底付近の水温を測るための水温計も設置した。設置期間は2010年3月15日~2010年8月6日、2010年8月6日~2012年7月11日、および2010年7月11日~現在である。機器の設置・回収は海洋研究開発機構の「なつしま・ハイパードルフィン」および「よこすか・しんかい6500」を用いた(NT10-05Leg1, YK10-09, NT12-18)。

本観測地点は水深が浅く(~2500m)潮汐や黒潮などによる水温変動を被っているため、水温変動を積極的に用いて流速を求める方法を用いた(Goto et al., 2006)。まず、温度計ごとにある期間(4、5カ月程度)のフーリエ成分を求める。次に、深さの異なる2つの温度計について、各フーリエ成分の振幅比(浅いセンサー/深いセンサー)と位相差からその区間のDarcy流速および拡散係数が得られる。位相差は主に拡散係数に関連し、位相差が大きいほど拡散係数は小さく求まる。拡散係数が分かると、振幅比からDarcy流速が求まる。すなわち、上昇流では速度が大きいほど振幅比が大きく、下降流では速度が大きいほど振幅比が小さい。以上の方法を様々な期間に対して行うことで、湧水の時間変化を追うことができる。

バクテリアマット上とふつうの海底面上、それぞれに設置した熱流量計のデータについて上記の解析を行い、有意な差を得た。ふつうの海底面上では、すべての期間で流速ほぼ0が得られた。また、拡散係数はいずれの深さにおいてもこの地域の平均的な値 $3 \times 10^{27} \text{ m}^2/\text{s}$ が得られた。一方バクテリアマット上では、Darcy流速にして $2.3 \times 10^{27} \text{ m/s}$ 程度の上昇流が見込まれることが分かった。予備的な解析によると、2011年初頭ではDarcy流速が $1 \times 10^{27} \text{ m/s}$ と、その後よりやや弱い傾向がみられた。拡散係数として、海底下30cmより深いところではこの地域の平均的な値が、20cmより浅いところでは平均より1.5から2倍程度の値が得られた。大きな拡散係数は、バクテリアマットの形成と関連があると考えられる。

キーワード: 湧水, 付加体, 熱流量, 沈み込み帯, 長期計測

Keywords: fluid seepage, accretionary prism, heat flow, subduction zone, long-term monitoring