

南海トラフ室戸沖での局所的高熱流量異常における水理学的解釈

Local heat flow anomaly at the toe of Nankai accretionary prism off Muroto and its hydrological interpretation

藤野 恵子[1]; 木下 正高[2]

Keiko Fujino[1]; Masataka Kinoshita[2]

[1] 日大・地球; [2] JAMSTEC

[1] Earth Information Mathematical Sci., Nihon Univ; [2] JAMSTEC

南海トラフは、フィリピン海プレートが西南日本弧下に沈み込んでいるプレート収束境界である。南海トラフの軸部には、半遠洋性堆積物の層の上に、陸源の乱泥流(タービダイト)を主とする堆積物が大量に堆積し、フィリピン海プレートの沈み込みに伴って陸側に押し付けられ、付加体を形成している。室戸沖南海トラフの軸部から付加フロントにかけて、これまでに高密度での熱流量測定が実施されており、沈みこむ四国海盆の年代から推定される熱流量(120-130mW/m²)に比べて高い熱流量値(最大200mW/m²以上)が観測されている。特に付加前縁部の断層上付近では局所的な高熱流量異常が報告されており、断層に沿った間隙流体の上昇が示唆されていた。

2002年に実施されたJAMSTECの「かいいい」によるKR02-10航海では、ROV「かいこう」による熱流量の集中的に観測を行った結果、室戸沖付加体前縁部の第2前縁断層付近で、非常に局所的な高い熱流量を得た。周辺での観測値の平均が160(mW/m²)程度であるのに対して、第2前縁断層上50m以内の範囲で最大279(mW/m²)という高熱流量を得た。

この異常値は冷湧水の上昇に起因すると仮定し、海底における熱流量異常と前縁断層・デコルマでの透水率と間隙水圧異常の関係を明らかにするために、付加体の先端部における熱・水理学的な2次元定常モデルによる数値計算を実施した。計算領域は2km×2km、海底から1km下に水平のデコルマ(幅100m)をおき、その中央付近から垂直に幅100mの前縁断層を海底まで接続した。デコルマの左端に間隙圧異常dPを与え、このdPと断層とデコルマの透水率Kchを様々に変えて、前縁断層上の熱流量最大値Qとの関係を調べた。

熱流量観測値に最も良く合った結果の一例として、断層の透水率Kchが10⁻¹³(m²)、デコルマの端に与える間隙水圧異常値dP(MPa)は0.065(MPa)、周囲の透水率が10⁻¹⁷(m²)という値を得た。一方、全部で約500通りのシミュレーションを実施し、その結果から、断層上での熱流量Q(mW/m²)とdP、Kchの間に $Q=1.6E16 \times dP \times Kch + Q_{base}$ という関係が成立することが分かった(Q_{base}は下部からの熱流量)。また断層上での湧出速度とQの間にも直線的な関係が成立していることが示されたので、結局湧出速度はdP、Kchに比例する。これはダルシーの法則と整合的であり、今回用いた系では、断層というチャンネルを通じて効率的に流体が移動していることが示された。