

日米共同三次元地震波探査による南海付加体のBSR分布

BSR distribution in the Nankai Accretionary Prism from US-JPN Nankai 3D seismics

森田 澄人[1], 芦 寿一郎[2], 倉本 真一[3], 平 朝彦[4], Nathan L. Bangs[5], Tom H. Shipley[5], Gregory F. Moore[6], EW9907/08 航海乗船研究者一同 倉本 真一, NGH99 航海乗船研究者一同 木下 正高

Sumito Morita[1], Juichiro Ashi[2], Shin'ichi Kuramoto[1], Asahiko Taira[3], Nathan L. Bangs[4], Tom H. Shipley[4], Gregory F. Moore[5], EW9907/08 Cruise Shipboard Scientific Party Kuramoto Shin'ichi, NGH99 Cruise Shipboard Scientific Party Masataka Kinoshita

[1] 地調, [2] 東大・理・地質, [3] 地質調査所, [4] 東大・海洋研, [5] テキサス大, [6] ハワイ大

[1] GSJ, [2] Geological Institute, Univ. Tokyo, [3] Ocean Research Institute, Univ. of Tokyo, [4] UTIG, [5] Univ. Hawaii

一般にBSR (Bottom Simulating Reflector: 海底擬似反射面) は下位にフリーガス層を胚胎するガスハイドレート層の下底を示すと考えられており、南海付加体でも広くその分布が知られている。

1999年6月~8月、高知県室戸半島沖海域において日米共同三次元地震波探査が行われた (EW9907/08 航海)。コロンビア大学ラumont・ドハティ地球研究所の調査船モーリス・ユーング号 (1,978 t) は総容量4,276立方インチの14機エアガン、240チャンネルの6,000mストリーマ・ケーブルを曳航し、本船とテールブイのダブルGPSシステムを搭載した強力且つ高精度な探査を成功させた。調査海域は81本の二次元測線を100m間隔でとり、80km x 8kmのボックスに及んだ。三次元解析は年内の完了を目指しているが、これまでの二次元データ編集により、詳細なBSR分布を求め、トラフ軸から約40km付近の不明瞭だった巨大スラスト帯の深部構造まで明らかになった。このような海底の大構造を捕えることにより、地質構造に関連したガスハイドレート層及びBSRの形成プロセスについて議論が可能となった。また同年9月、同様の海域測線上において67観測点に及ぶ包括的な地殻熱流量測定が、(株)オフショア・オペレーションの第5海工丸 (500 t) によって行われた (NGH99 航海)。これによりBSRから見積もった地殻熱流量と海底面での実測値との高精度な比較が可能となった。

調査海域におけるBSRの分布は、海底地形と地質構造に著しく依存していることが分かった。特に、二次的な逆断層であり、より効率良く堆積物を押し上げ付加体の発達に貢献しているアウトオブシーケンス・スラストを介してBSRの深度の変化は明瞭である。また全般的なBSRの深度は、巨大スラスト帯の斜面下部まで水深にしたがって徐々に大きくなるが (海底から0.4~0.8秒)、それより海側の付加体前線部ではトラフ軸に近づくにしたがって小さくなる (0.2秒~)。BSRから見積もった地殻熱流量の分布は海底面での実測値のそれと整合的であり、付加体前線部及びトラフ軸付近における活発な間隙水の対流を示唆している。

また、BSRは特に巨大スラスト帯で特徴的な分布を示している。一般に巨大スラストの上盤側では、BSRは断層に接して存在しているが、下盤側には明瞭なBSRは発達していない。この理由として、1) 地層に沿って間隙流体が移動するため、流体供給源のボリュームの違いが差別的にBSRを発達させた、また2) 断層沿いに間隙流体が移動するが、比較的低下の海底付近では流体の拡散が起こっているため、断層上盤側に顕著なBSRが発達した、これらが考えられる。したがって、このようなBSRの分布は付加体内の巨大スラスト帯に特徴的な現象と言える。

BSR面における振幅解析など、今後も三次元解析に併せて継続するが、以上の観察事実は地質構造と流体移動、及びガスハイドレート層とBSR発達に関する新たな思索をもたらした。