

深部構造から見た南海トラフ巨大地震発生帯

Deep crustal structure across the Nankai seismogenic zone

仲西 理子[1], 高橋 成実[2], 小平 秀一[3], 三浦 誠一[4], 金田 義行[4]

Ayako Nakanishi[1], Narumi Takahashi[2], Shuichi Kodaira[1], Seiichi Miura[1], Yoshiyuki Kaneda[3]

[1] 海技セ・フロンティア, [2] 海洋センター・深海研究部, [3] 海洋センター 海底下深部構造フロンティア, [4] 海技センター・フロンティア

[1] FRPSD, JAMSTEC, [2] DSR, JAMSTEC, [3] JAMSTEC, Frontier

南海トラフは、これまでM8クラスの巨大地震が100-200年間隔で繰り返し発生している海溝域の巨大地震発生帯である。南海トラフで起きた巨大地震に関しては、その繰り返し発生間隔や破壊域の研究が、世界の海溝域巨大地震発生帯の中でも進んでおり、地震発生帯の調査研究に適した海域と言える。

海洋科学技術センターの「海底下深部構造フロンティア研究」では、広域かつ詳細な深部構造の把握に基づき、地震活動ならびに地震発生帯の指標となる巨大地震破壊域、温度構造などの評価から地震発生過程の解明を試みてきた。本講演では、深部構造研究グループが、発足当初からこれまでに南海トラフで行ってきた海底地震計(OBS)を用いた広域的深部構造探査の成果を報告する。

南海トラフでは現在、最も最近起きた巨大地震(1944年東南海地震, 1946年南海地震から既に50年余りが経過している。地殻変動や津波, 余震分布から求められた震源断層モデルの研究[e.g. Ando, 1975]から示される南海トラフ巨大地震破壊域は、土佐, 室戸, 熊野, 遠州の4つの前弧海盆に対応する4領域に分けられることで知られている[栗田・杉山, 1989]。特に、土佐海盆に対応する破壊領域では、そのほかの領域が脆性破壊の卓越した領域であるのに対して、延性変形が卓越していると考えられている[Kanamori, 1972; Ando, 1975]。また、土佐海盆の西南隣(足摺岬沖)では、多くの震源断層モデル研究でも破壊域に含まれることがない。「海底下深部構造フロンティア」では、まず、これらの破壊様式の異なる破壊領域や非破壊領域についての深部構造を解明し、それぞれの深部構造での共通点・相違点をまとめることを目的として、土佐海盆(室戸岬沖), 熊野海盆(熊野灘), 足摺岬沖で深部構造探査を実施した。これらの探査測線は、すべて、巨大地震破壊領域をカバーする海陸横断測線となっており、特に陸上の測線については東京大学, 千葉大学, 高知大学との共同研究により実現された。

以下に、3測線で得られた深部構造の共通点・相違点について述べる。

3測線に沿った深部構造断面は、いずれも南海トラフでのフィリピン海プレートの沈み込みに関する構造を示している。これらの構造は、緩やかに沈み込む海洋性地殻(海洋性地殻第2層: 4.3-5.8km/s, 海洋性地殻第3層: 6.4-7.0km/s), 陸側斜面の厚い堆積物(<4.7km/s), 島弧の上部(5.0-6.0km/s)・下部地殻(6.0-6.7km/s)に特徴づけられる。地質構造[e.g. Taira et al., 1989]を参考にすると、陸側斜面の堆積物は、第三紀以降に形成された付加体であると考えられる。一方、3つの深部構造断面の主な相違点は(1)島弧の地殻の下で沈み込み角度が足摺岬沖・室戸岬沖(約7度)より、熊野灘(約11度)の方が急角度である、(2)第三紀以降の付加体と沈み込む海洋性地殻の接触面距離が、室戸岬沖(70km), 熊野灘(50km), 足摺岬沖(20km)の順に短くなる、ということが挙げられる。以上の結果から、深部構造と巨大地震破壊域の関係を見てみると、決定精度の高い破壊域下限の深部構造は、室戸岬沖, 熊野灘の両測線について、沈み込むプレート上面の深さが約25kmの地点に対応し、上部マントルと海洋性地殻の接触部まで到達しないことがわかった。これは温度構造から得られる地震発生帯下限のプレート上面の推定深度(20-25km)[Hyndman et al., 1997]とも調和する結果である。また、第三紀以降の付加体と沈み込む海洋性地殻の接触面距離は、巨大地震の規模、または破壊領域の規模に比例して長くなる傾向が見られる。

以上のような巨大地震破壊領域と深部構造の関係、および破壊域・非破壊域の深部構造の相違点について言及できた研究は今までになく、南海トラフから陸域にかけての巨大地震破壊領域全体を横断する大規模な深部構造探査により、はじめて可能となった。

参考文献

Ando, Tectonophys., 27, 119-140, 1975.

栗田・杉山, 地震2, 第42巻, 231-233, 1989.

Hyndman et al., The Island Arc, 6, 244-260, 1997.

Kanamori, PEPI, 5, 129-139, 1972.

Taira et al., The Evolution of the Pacific Ocean Margins, Oxford Univ. Press, 100-123, 1989.