

海底地震探査による東南海地震[1944]発生域 - 紀伊半島沖・南海トラフ - 周辺の地殻構造

Crustal structure across the dislocation area for the Tonankai earthquake, Nankai Trough off Kii Pen., obtained from OBS survey

仲西 理子 [1], 三浦 誠一 [2], 高橋 成実 [3], 朴 進午 [4], 東方 外志彦 [4], 金田 義行 [2], 平田 直 [5], 岩崎 貴哉 [5], 中村 正夫 [6], 坂 守 [5], 加藤 亘 [5]

Ayako Nakanishi [1], Seiichi Miura [1], Narumi Takahashi [2], Jin-Oh Park [3], Toshihiko Higashikata [4], Yoshiyuki Kaneda [5], Naoshi Hirata [6], Takaya Iwasaki [7], Masao Nakamura [8], Mamoru Saka [9], Wataru Kato [6]

[1] 海技セ・フロンティア, [2] 海技センター・フロンティア, [3] 海洋センター・深海研究部, [4] 海洋センター・フロンティア, [5] 東大・地震研, [6] 東大・地震研・観測センター・和歌山

[1] FRPSD, JAMSTEC, [2] DSR, JAMSTEC, [3] JAMSTEC, FRPSD, [4] JAMSTEC Frontier, [5] JAMSTEC, Frontier, [6] ERI, Univ. Tokyo, [7] ERI, Tokyo Univ., [8] Wakayama Obs., Observation Center, ERI, Univ. of Tokyo., [9] ERI

歴史的巨大地震が繰り返し発生している紀伊半島沖南海トラフ周辺の地殻構造を明らかにするために、1998年6~7月にかけて、エアガン、海底地震計を用いた屈折法・広角反射法探査を行った。本発表では海底地震計によって取得されたデータから求められた地殻構造モデルを示す。暫定モデルは、沈み込む海洋性地殻や付加帯の存在を示している。ほかに、熊野トラフに厚さ5 km程度の堆積物が存在しており、沈降したような形状を示すことがわかった。また、島弧上部地殻と考えられる物質が熊野トラフから陸側に向かって隆起したような形状で存在する。さらにこの上部地殻は変形を受けているかもしれない。

1. はじめに

1998年6月~7月、海洋科学技術センターのプロジェクト研究である「海底下深部構造フロンティア研究」の一環として、東京大学地震研究所と共同で南海トラフ・紀伊半島沖・熊野灘周辺で制御震源地震探査を実施した。探査海域には、堆積層で充填された水深約2000mの深海平坦面である熊野トラフが存在し、前弧海盆を形成している。さらに、熊野トラフの海側には海盆外縁を形成する構造的な高まり (Outer Ridge) が存在する。また、これまでに歴史的な海溝型巨大地震が繰り返し発生している海域であり、1944年の東南海地震の破壊領域にも相当する。地形・地質学的には、前弧海盆を一つの地質構造単位とみなし、巨大地震の破壊領域と前弧海盆の存在域が対応するという説がある (粟田・杉山, 1989)。微小地震の震源分布からは、東南海地震破壊領域の北東縁に沈み込むフィリピン海プレートの断裂があるとの報告がある (Yamazaki et al., 1989)。最近の地殻構造探査からは、東部南海トラフで2重の沈み込みを示唆するような沈み込む海洋性地殻のモホ面のオフセットなど、非常に複雑な地殻構造が明らかにされている (Nakanishi et al., 1994, Nakanishi, 1998)。一方で四国沖西部南海トラフでは単純な沈み込み形態を示す結果が得られている (Nishisaka et al., 1996; Kodaira et al., 1998)。以上のように、探査海域は東南海地震の破壊領域ブロックのほぼ中央にあり、沈み込み形態が複雑な東部南海トラフから、単純な西部南海トラフへの遷移域に相当する場所である。本観測の目的は、東南海地震発生域を横断する沈み込みに関する地殻構造を明らかにすることである。本海域での沈み込みに関する構造を求め、これまでの構造探査の結果と総合し、東南海地震の破壊領域の西方から東方までの構造の変化を明らかにすることは、フィリピン海プレートの沈み込み形態と巨大地震発生との関係を明らかにする上で重要である。

2. 探査概要

探査は海洋科学技術センター深海調査船「かいいい」(KR9806次航海)により、海底地震計(OBS)と120チャンネルマルチチャンネル反射法探査システム(MCS)を用いて実施された。制御震源であるエアガン4基の総容量は4000 cu. in. (約67L)であった。OBS測線とはほぼ同一測線上でMCS探査も行った。OBSは14台を使用し、測線に沿って約15~20 km間隔で設置され、エアガンは50 m、および200 m間隔でショットされた。さらに、島弧地殻深部構造、およびその下に沈み込む海洋性地殻の形状などを詳細に求めるため、OBS測線の日本島弧側への延長線上に3点の陸上臨時観測点(古和浦, 小広瀬, 相津)を設置したほか、とテレメーター観測点(飯南)も利用した。測線の全長は約250 kmである。本研究ではOBS, 陸上観測点とエアガンを用いた屈折法・広角反射法探査の結果について報告する。また、MCS記録は地殻浅部の堆積層構造、海洋性地殻上面を決定するために利用した。

3. 結果

海底、陸上ともに設置された全観測点で良好な記録を取得することができた。特に陸上観測点の記録では、沈

み込む海洋性地殻下の最上部マントルからの屈折波 (P_n) と考えられる信号が測線全体にわたって追跡できる。これらの記録から、2次元波線追跡による走時解析を行い、四国海盆から紀伊半島までのフィリピン海プレートの沈み込みに関する暫定的な地殻構造モデルを求めた。以下に主要な結果をまとめる。(1) 四国海盆から沈み込む海洋性地殻が島弧側まで追跡できる。(2) 陸側斜面には速度4.5 km/s程度までの厚い堆積物 (~5 km) がたまっており、付加体を形成していると考えられる。(3) 5 km/s以上の速度の物質 (島弧上部地殻) が島弧側に隆起したような形状を示し、さらに陸側では形状・速度が一部の領域で変化している。その下には6 km/sを超える高速度の物質 (島弧下部地殻) が存在する。(4) 過去の研究結果と比較すると、南海トラフ東部に特徴的に見られる海洋性地殻のモホ面の不連続などは存在せず、沈み込み形態は西部南海トラフで見られる構造のように単純であるが、上述のように熊野トラフから陸側の島弧側の地殻は複雑に変化している。(5) 島弧下のマントルウェッジの存在は本観測域では認められず、島弧側のモホ面はさらに陸側に存在することが推定できる。

謝辞

MCS/OBS探査にご尽力頂きました深海調査船「かいいい」の乗組員、ならびに(株)日本海洋事業の観測技術員の皆様に感謝いたします。