

南海トラフ地震発生帯での海陸統合地震探査

Integrated onshore - offshore seismic study in the Nankai Trough seismogenic zone

小平 秀一[1], 高橋 成実[2], 仲西 理子[3], 三浦 誠一[4], 朴 進午[5], 金田 義行[4], 蔵下 英司[6], 岩崎 貴哉[7], 平田 直[7]

Shuichi Kodaira[1], Narumi Takahashi[2], Ayako Nakanishi[1], Seiichi Miura[1], Jin-Oh Park[3], Yoshiyuki Kaneda[4], Eiji Kurashimo[5], Takaya Iwasaki[6], Naoshi Hirata[7]

[1] 海洋センター 海底下深部構造フロンティア, [2] 海洋センター・深海研究部, [3] 海技セ・フロンティア, [4] 海技センター・フロンティア, [5] 海洋センター・フロンティア, [6] 東大地震研, [7] 東大・地震研

[1] FRPSD, JAMSTEC, [2] DSR, JAMSTEC, [3] JAMSTEC, FRPSD, [4] JAMSTEC, Frontier, [5] ERI, Univ. of Tokyo, [6] ERI, Tokyo Univ., [7] ERI, Univ. Tokyo

海洋科学技術センターは東京大学地震研究所と共同して、四国沖から内陸にかけての南海道地震破壊域において、海陸統合地震探査を実施した。観測では海・陸域に1 - 1.5 km 間隔で観測点を展開し、海域および陸域でのエアガン・爆破の信号を記録した。これにより、南海トラフから四国内陸部に及ぶ連続した地下構造がイメージできるようになった。今回新たに用いた海陸統合データからは、四国内陸部の1946年南海道地震想定破壊域の下限付近で四国下に沈み込んだ海洋性地殻が急実に折れ曲がっていることなどが明らかとなった。

1. はじめに

東海沖から四国沖にかけての南海トラフでは、沈み込むフィリピン海プレートとその上のユーラシアプレートの間でマグニチュード8クラスの巨大地震が繰り返し発生している。この地域は歴史資料や近年の地球物理学的データから、その繰り返し周期や発生領域のブロック化が世界で最もよく分かっている地域の一つである。その為、InterMARGINSでも南海トラフ地震発生帯(Seismogenic Zone)は注目すべき研究対象領域の一つと考えられる。

南海道地震発生帯では1980年代より地震学的手法を用いた地下構造探査が本格的に行われるようになり、1997年からは海洋科学技術センターによる詳細な深部構造探査が開始された。その結果からトラフ付近の詳細な断層形状・分布(例えば、朴他、本学会)や深部構造と南海道地震破壊域の関係が議論できるようになってきた(例えば、仲西他 本学会)。しかしながら、それら観測は海域のみの測線に限定されており、四国内陸部まで及んだ可能性のある南海道地震破壊域下限に至る地下構造イメージは得られていなかった。そこで、1999年6月に海洋科学技術センターと東京大学地震研究所は共同で南海トラフから四国を横断する測線による海陸統合地下構造探査を試みた。

2. 観測

海・陸域で均質なデータを得るため、海陸とも観測点間隔を1 - 1.6 kmとして、275kmの測線上に海底地震計を98台、陸上65台を設置した。データ記録システムも海・陸で同一のものを用いた。震源としては、海域で12,000 cu. inchのエアガンを200 m間隔で発振し、陸域では測線の両端で薬量500 kgの爆破を行った。エアガン、爆破の信号とも海底、陸上の地震計で共通に記録された。これにより、通常の海域地震探査の記録であるreceiver gatherの記録が得られたばかりでなく、通常の陸域地震探査の記録であるshot gatherの記録を海域まで延長して得ることが出来た。これは、海陸域に同一な密度で観測点を展開して初めて可能になったことである。

3. 観測記録及び解析結果

海域、陸域のみの記録は1999年春の地震学会において、小平他、蔵下他によって報告されている。今回は新たに、陸域で記録したエアガン記録および海域で記録した陸上爆破記録を解析した。陸域で記録したエアガン記録からは四国下に沈み込んだ海洋性地殻からの反射波と解釈できる明瞭な波が確認できる。また、海陸域の観測点による陸上爆破の記録では測線全体に初動が確認され、南海トラフ下のマントルからの屈折波も確認できる。

それら記録を用いて、走時inversion及びforward modelingによって南海トラフ軸付近から中央構造線を横切り高松付近にいたる地下構造モデルが得られた。解析では先に小平他、蔵下他によって独立に得られている海域、陸域の地下構造モデルを参照し、今回新たに用いたデータにより海陸境界部の地下構造を決定した。今回の海陸統合データにより新たに得られた特徴な構造としては、四国内陸部の1946年南海道地震想定破壊域下限付近で海洋性地殻の急激な折れ曲がりあげることが出来る。更に、その付近では島弧地殻内にも明瞭な反射面が確認できる。今後は南海トラフ地震発生帯を理解するために、この海陸域統合地下構造モデルと定常的な地震活動や南海道地震の破壊域の関係から地震発生帯での応力状態を評価する必要があると考える。