

反射法地震断面と地形からみた南西諸島海溝北端部の沈み込み構造

Subducting structure in the northern end of the Nansei-Shoto Trench deduced from MCS profile and topography

堀内 大嗣^{1*}, 西澤 あずさ¹, 金田 謙太郎¹, 及川 光弘¹, 藤岡 ゆかり¹

Daishi Horiuchi^{1*}, Azusa Nishizawa¹, Kentaro Kaneda¹, Mitsuhiro Oikawa¹, Yukari Fujioka¹

¹ 海上保安庁海洋情報部

¹JHOD, Japan Coast Guard

海洋プレートの沈み込み帯では地震が多発しており、日本海溝における2011年東北地方太平洋沖地震や、南海トラフにおいて周期的に発生している東海・東南海・南海地震のように、被害の大きい地震が起きる場合もある。南海トラフや日本海溝周辺ではマルチビーム音響測深機による海底地形調査や、地震探査による地殻構造調査が数多く行われており、沈み込み帯における地震発生機構や地震の特性の解明に向けた研究がすすめられている。しかしこれらの海域に比べて、南西諸島海溝における地形調査や地殻構造調査の研究例は少なく、南西諸島海溝に関する地球科学的な知見はまだあまり得られていない。

海上保安庁は2011年に南西諸島海溝の北端部において海溝 - 島弧 - 背弧系を横断する測線 ECr11 を設定し、屈折法およびマルチチャンネル反射法地震探査を行った。測線は喜界海盆（九州・パラオ海嶺、奄美海台、南西諸島海溝で囲まれた海盆）を南東端として、屋久島の南西約5kmの位置を通過し島弧を横断するものであり、海溝から島弧にかけての範囲は、Iwasaki et al.(1990)の屈折法探査の測線とほぼ重なっている。彼らは人工震源として主に火薬を使用することによって、海溝陸側斜面下部の12kmを超える厚さの付加体の存在や、付加体下に沈み込んだ海洋プレートの地殻構造を推定した。今回の調査では、Iwasaki et al.(1990)で報告されている付加体の内部をはじめとする、沈み込み帯の浅部から深部にかけての構造を詳細に見るために、屈折法探査においてIwasaki et al.(1990)の調査よりも海底地震計を密に設置し、屈折法探査と同一測線でマルチチャンネル反射法探査を実施した。

本発表では、ECr11 測線で実施したマルチチャンネル反射法地震探査で得られた断面図と、測線周囲の海底地形データから推定した、南西諸島海溝北端部における沈み込み帯浅部の構造と、その周囲の活断層の平面分布について報告する。

マルチチャンネル反射法地震探査の調査スペックは次のとおりである。

震源 5.7l (350 inch³) × 3 の tuned エアガンアレイ

発振間隔 50m

収録装置 3,000m、240ch ストリーマーケーブル (受信点間隔 12.5m)

収録時間 12 秒

反射法探査で得られた断面図には、沈み込む前のフィリピン海プレートに、海底面まで達する正断層がみられる。海底地形から、この正断層は海溝軸と平行な走向であることが確認できる。これは本測線 ECr11 の南方で、ECr11 にほぼ平行な測線 ECr10 (奄美海台西部で南西諸島海溝を横断する測線) で実施された地震探査において、海溝付近に海溝と平行な走向の正断層があると報告されていること (及川ほか 2012) と整合的である。測線周囲の海底には、海溝軸と平行な走向の線状構造が、南西諸島海溝軸から海側へ約50km以内、九州・パラオ海嶺の北端から奄美海台の南側までの範囲に多数分布している。これらの線状構造群は、海溝軸付近の海洋プレート上にしか確認できず、海溝軸に近いほど落差が大きくなる傾向があるため、沈み込みに伴う海洋プレートのベンディングによって形成された正断層であると推測される。

海溝陸側の反射断面図には海洋プレート上面と思われる強反射面が明瞭に見られ、少なくとも海溝軸から陸側へ約80kmの距離まで追跡することができる。この強反射面には、Iwasaki et al.(1990) が、海溝底に設置した海底地震計のデータおよび船上で測定した重力値から求めた速度構造モデルにおいて、undulation of basement と呼んだ凹凸構造が現れている。海溝に近い陸側斜面の海底地形は沈み込んだ海洋プレート基盤の凹凸構造と対応しており、海溝から陸側へ約25km および約45kmの地点では海洋プレートも地形も上に凸の構造となっている。

キーワード: 南西諸島海溝, フィリピン海プレート, 沈み込み帯, 反射法地震探査, 海底地形

Keywords: Nansei-Shoto Trench, Philippine Sea Plate, subduction zone, reflection seismic survey, seafloor topography