

海底地震観測による 1978 年宮城県沖地震震源域の地震学的構造

3D seismic velocity structure and seismicity around the rupture area of the 1978 Miyagi-Oki earthquake revealed by OBS observation

山本 揚二郎[1]; 日野 亮太[2]; 西野 実[2]; 桑野 亜佐子[2]; 山田 知朗[3]; 金沢 敏彦[4]; 青木 元[5]; 橋本 徹夫[6]; 阿部 正雄[7]

Yojiro Yamamoto[1]; Ryota Hino[2]; Minoru Nishino[2]; Asako Kuwano[2]; Tomoaki Yamada[3]; Toshihiko Kanazawa[4]; Gen Aoki[5]; Tetsuo Hashimoto[6]; Masao Abe[7]

[1] 東北大・理・予知セ; [2] 東北大・理・予知セ; [3] 東大・地震研; [4] 地震研; [5] 仙台管区気象台; [6] 気象庁地震火山部; [7] 気象庁

[1] AOB, Tohoku Univ.; [2] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.; [3] ERI, Univ. of Tokyo; [4] ERI, Tokyo Univ; [5] SDMO; [6] Seismo.Volcano.Dep.,JMA; [7] JMA

宮城県沖では、約 40 年の再来間隔で M7 級のプレート間大地震が繰り返し発生しており、前回に地震が発生した 1978 年に発生した地震からすでに 26 年が経過している。宮城県沖地震は地震調査研究推進本部による長期評価によると、今後 20 年以内に次の地震が発生する確率は 80% 以上であり、日本中の活断層・プレート境界の中で最も大きい大地震の発生確率となっている。この地震の発生予測の確度を向上させるためには、震源域周辺の地震学的な構造の理解が必要不可欠であるが、宮城県沖における海底地震観測データは蓄積が乏しく、詳細な研究が進んでいなかった。このような背景を踏まえ、2002 年度に開始された「宮城県沖地震に関するパイロット的な重点調査観測」の一環として行われている海底地震観測では、自己浮上式海底地震計を用いた繰り返し観測による連続観測が宮城県沖地震震源域において実現された。宮城県沖地震の震源域においては、プレート境界上盤側のプレート内地震の活動度が、1978 年の地震が発生する前の約 1 年間静穏化したことが、東北大学微小地震観測網のデータの解析によって指摘されている（高木・他 1980）。この現象を検証し物理過程を解明することは、次の宮城県沖地震の発生予測にきわめて重要であり、震源域近傍での海底地震観測のデータはそのために不可欠である。

本研究では、宮城県沖における詳細な地震学的構造を解明するとともに、静穏化を起こしたと考えられる上盤側プレート内の地震活動の存在を検証し、本震の発生過程との関連を明らかにすることを目的とする。そのために、海底観測によって得られたデータと東北大学・気象庁の陸上観測点で得られたデータとを併合処理し、宮城県沖地震震源域における 3 次元地震波速度構造の推定とそれを用いた震源再決定を行った。

得られた速度構造解析の結果を過去の行われた人工地震探査による構造モデル（Ito et al. 2004, Miura et al. 2003）と総合して検討を行ったところ、多くの地震が発生している領域は、低速度の海洋性地殻に対応する低速度層と高速度の島弧側プレートのマントル（マントルウェッジ）との境界、すなわち海陸プレート境界であることが明らかになった。これらの地震群の中にはプレート境界上での微小繰り返し破壊と考えられる相似地震（内田 2003）も含まれる。また、これらの地震の震源分布からこの地域のプレート境界の形状を推定すると、その傾斜角度が南北で異なっていることがわかった。宮城県沖地震の震源域より南側では、北側に比べて太平洋プレートの沈み込み角度が緩い。領域内での南北方向の構造の変化はマントルウェッジ内にも認められ、北部では南部に比べて 5% 以上低速度となっている。

こうした不均質構造を考慮した震源決定を行った結果、明らかにプレート境界よりも浅い領域に地震活動を確認することができた。この浅い地震活動が見られる範囲は、1978 年宮城県沖地震の地震時すべり量が最も大きかった場所（Yamanaka and Kikuchi 2004）の直上ないし up-dip 側に限定される。上盤側プレート内での地震活動は東海沖でも報告されており、その存在範囲がプレート間固着領域と対応すると考えられている（Matsumura and Kato 1999）。こうした地震活動は、大地震発生前に起こるプレスリップにより静穏化することが理論的に予測されており（Kato et al. 1997）、1978 年に観測された浅い地震の静穏化は、このような本震発生に至る準備過程を反映したものである可能性が高い。