

海底地震観測による宮城県沖地震震源域周囲の応力場の推定

Stress field around the source area of the Miyagi-Oki earthquake by using ocean bottom seismographic data

鈴木 健介 [1]; 日野 亮太 [1]; 伊藤 喜宏 [1]; 金沢 敏彦 [2]; 山田 知朗 [3]; 篠原 雅尚 [4]; 植平 賢司 [5]; 山本 揚二郎 [6]; 金田 義行 [7]

Kensuke Suzuki[1]; Ryota Hino[1]; Yoshihiro Ito[1]; Toshihiko Kanazawa[2]; Tomoaki Yamada[3]; Masanao Shinohara[4]; Kenji Uehira[5]; Yojiro Yamamoto[6]; Yoshiyuki Kaneda[7]

[1] 東北大・理・予知セ; [2] 地震研; [3] 東大・地震研; [4] 東大・地震研; [5] 九大・地震火山センター; [6] 海洋機構; [7] 海洋機構

[1] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.; [2] ERI, Tokyo Univ; [3] ERI, Univ. of Tokyo; [4] ERI, Univ. Tokyo; [5] SEVO, Kyushu Univ.; [6] JAMSTEC; [7] JAMSTEC,IFREE,DONET

宮城県沖は約 37 年周期で M7.5 程度のプレート境界型地震が繰り返し発生すると考えられている領域であり、地震発生の危険性が高まっていると考えられている。そのなか、2005 年 8 月 16 日に宮城県沖を震源とするプレート境界型の地震 (M7.2) が発生した。この地震の震源域周辺の海域では、海底地震計を用いた繰り返し観測が行われており、本震前後の地震活動を捉えることができた。また、柳沼 (2006)、Miura et al. (2006) および飯沼・他 (2007) によってプレート間すべりが推定されている領域でもある。こうした宮城県沖において応力場の空間的な変化を求め、そのプレート間すべり分布や微小地震活動との関連を明らかにすることは地震発生予測において重要であると考えられる。

Suzuki et al. (2008) は、三次元速度構造 (Yamamoto et al., 2008) を用いることで詳細な震源分布および発震機構解を推定し、2005 年の本震の発震機構解との類似性を用いてプレート境界型・非プレート境界型の 2 種類に地震を分類した。プレート境界型に分類された地震の震源は、プレート境界面に対応する面上においてプレート間すべり域内で発生しており、プレート境界上の小アスペリティがプレート間すべりによって破壊されることにより発生したと考えている。一方、非プレート境界型の地震は、プレート境界型の地震より広い深さ範囲で発生しており、上盤側のプレート内で多く発生する傾向がみられた。非プレート境界型地震の集中域の 1 つは本震の破壊域の東端に位置することから、本震のすべりによって生じた応力変化により活発化した地震であると解釈をおこなっている。

本研究では、推定された発震機構解を用いて応力テンソルインバージョンを行い、宮城県沖地震震源域周囲の応力場の推定を試みた。まず、宮城県沖の領域では応力場が均一であることを仮定し、発震機構解を推定することができた地震を全て用いて応力場を推定した。その結果、推定された最大主応力はプレート沈み込み方向とほぼ平行となり、太平洋プレートの沈み込みがこの地域の圧縮応力方向を支配していると考えられる。発震機構解のすべり方向と応力場から期待されるすべり方向の残差の分布を見ると、2005 年の本震の破壊域の東端では、低角逆断層型ではない地震が卓越し、これらの地震は残差が大きい傾向がある。こうした地震の多くは、本震発生後に発生しており、本震の発生による応力擾乱の影響で起こったために、平均的な応力場とは調和しない発震機構を持つと解釈される。

一方、プレート境界からの距離に注目して残差の分布をみると、プレート境界よりも深い側では小さく、一定の値を持つのに対し、プレート境界よりも浅い側では、浅くなるにつれて残差が増加する傾向があり、プレート境界をはさんで、上盤側と下盤側の海陸それぞれのプレート内部では応力場に違いがあることが示唆される。震源が太平洋プレート内部にある地震と、北米プレート側に震源をもつ地震とに分けて応力場を推定すると、太平洋プレート内では、上記で推定した平均的な応力場に近いのに対して、北米プレート内では最小主応力軸が平均的な応力場とは異なり、ほぼ水平方向を向く応力場となっている。プレート境界を境に応力場が不連続的に変化しているとする、今回解析した期間においては宮城県沖におけるプレート境界での固着は弱まっているのかもしれない。