

2011年東北地方太平洋沖地震の滑り量遷移域における海底地震計を用いた余震の高精度震源再決定 Precise aftershock relocation of the 2011 Tohoku earthquake and its relation to regional slip distribution

仲谷 幸浩^{1*}, 矢部 優², 望月 公廣¹, 塩原 肇¹, 町田 祐弥¹, 中東 和夫¹, 山田 知朗¹, 植平 賢司³, 八木原 寛⁴, 平田 賢治⁵, 小平 秀一⁶, 篠原 雅尚¹

NAKATANI, Yukihiro^{1*}, YABE, Suguru², MOCHIZUKI, Kimihiro¹, SHIOBARA, Hajime¹, MACHIDA, Yuya¹, NAKAHIGASHI, Kazuo¹, YAMADA, Tomoaki¹, UEHIRA, Kenji³, YAKIWARA, Hiroshi⁴, HIRATA, Kenji⁵, KODAIRA, Shuichi⁶, SHINOHARA, Masanao¹

¹ 東京大学地震研究所, ² 東京大学大学院理学系研究科, ³ 九州大学地震火山観測研究センター, ⁴ 鹿児島大学大学院理工学研究科, ⁵ 気象庁気象研究所, ⁶ 海洋研究開発機構

¹ERI., Univ. Tokyo, ²Dept. EPS, Univ. Tokyo, ³SEVO, Kyushu Univ., ⁴GSSE., Kagoshima Univ., ⁵MRI, JMA, ⁶JAMSTEC

2011年東北地方太平洋沖地震 (Mw9.0) の特筆すべき特徴の一つとして、海溝軸周辺に至るプレート境界浅部での大きな地震性滑りが起こったことが挙げられる。このような今まで知られていなかった特徴を持つ地震の性質を理解する上で、正確な余震分布を知ることは不可欠である。特に、本震時の滑り量分布と余震活動域とを比較し、その対応関係を把握することは、本震の破壊過程の解明にとって重要な手掛かりとなり得る。

そこで本研究では、本震時の最大断層滑り量から小さな滑り量へと遷移する領域である、北緯 37 度から 38 度にかけてのおよそ 150km x 150km の領域で海底地震計によって観測された余震について、気象庁カタログに基づいて切り出し、その震源を高い精度で再決定した。そして、得られた余震分布と本震時の滑り量との関係を考察した。使用した海底地震計は観測点間隔約 25km で設置された計 20 台、観測期間は 2011 年 3 月 28 日から 2011 年 7 月 12 日である。

解析手法としてはまず、それぞれの余震について、各観測点における P 波、S 波、および堆積層下面で変換された PS 変換波の到達時刻の読み取りを行い、hypomh (Hirata and Matsu'ura, 1987) を用いて震源決定を行った。この時、PS 変換波と P 波との到達時間差から決定された、各観測点における観測点補正值を適用した。ここで得られた震源を初期震源とし、既存の速度構造断面 (Miura et al., 2003) を参照して決めた一次元速度構造を用いて、hypoDD (Waldhauser and Ellsworth, 2000) により最終的な余震分布を求めた。

震源再決定の結果、本観測域北方での構造探査断面 (Miura et al., 2005) との比較を行うと、大陸プレートと沈み込んでいく太平洋プレートとのプレート境界の内、20km 以浅では余震活動が低調であることがわかった。一方で、20km 以深のプレート境界や上盤である大陸プレートの地殻内では余震が活発に発生していることもわかった。本震時に断層が大きく滑ったと考えられている領域では、余震活動が低調である傾向が見られる。さらに、滑り量が大きい領域の上端周辺に位置する海溝軸近くの海洋モホ面付近には、クラスタ状に余震が起こっていることも確認された。

キーワード: 2011年東北地方太平洋沖地震, 余震, 滑り量分布, 沈み込み帯, 海底地震計

Keywords: the 2011 Tohoku earthquake, aftershock, slip distribution, subduction, ocean bottom seismometer