

2011年東北地方太平洋沖地震に伴う地殻変動と震源断層モデル Crustal Deformation and Fault Model of The 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake

飛田 幹男^{1*}, 石原 操¹, 今給黎 哲郎¹, 小沢 慎三郎¹, 小林 知勝¹, 水藤 尚¹, 鈴木 啓¹, 西村 卓也¹, 野口 優子¹, 宮原 伐折羅¹, 宗包 浩志¹, 山中 雅之¹, 矢来 博司¹, 佐藤 まりこ², 石川 直史²

Mikio Tobita^{1*}, Misao Ishihara¹, Tetsuro Imakiire¹, Shinzaburo Ozawa¹, Tomokazu Kobayashi¹, Hisashi Suito¹, Akira Suzuki¹, Takuya Nishimura¹, Yuko Noguchi¹, Basara Miyahara¹, Hiroshi Munekane¹, Masayuki Yamanaka¹, Hiroshi Yarai¹, Mariko Sato², Tadashi Ishikawa²

¹ 国土交通省国土地理院, ² 海上保安庁海洋情報部

¹GSI of Japan, ²Hydrogr. and Oceanogr. Dept. of Japan

1. はじめに

平成23年3月11日に発生した2011年東北地方太平洋沖地震は、その規模が国内観測史上最大のM9.0で、全世界の地震観測史上でも4番目の巨大地震であった。大規模な津波を伴ったことで大きな被害が生じた。

2. 地震時の地殻変動

GEONETによる観測では、3月11日の本震に伴い震源域に近い電子基準点「牡鹿」(宮城県)で東南東方向に約5.3mという非常に大きな水平変位が観測されるなど、北海道から九州にまでおよぶ広域で地殻変動が観測された。岩手県から茨城県にかけての太平洋沿岸では数十cm~1m余りの沈降が観測された。この地殻変動データから、地震を引き起こした断層は岩手県沖から茨城県沖まで南北400km以上におよぶ長大なものであること、断層滑りの大きさは宮城県沖で最大25m以上に達することなどが推定された。今回の地震では断層が海岸から遠いため、主な隆起域は日本海溝に近い深い海の領域にあって、太平洋沿岸部は沈降が観測された。海上保安庁海洋情報部の海底地殻変動のデータを考慮すると、震源域直上の海底の広い範囲が10m以上隆起したと想定され、これが巨大な津波の原因となったと考えられる。

3. 地震後の地殻変動

地震後もゆっくりとした地殻変動が観測されており、震源断層周辺での余効的な滑りが続いていると考えられる。水平変動では地震時と同じ方向の変位が見られていて、例えば電子基準点「山田」(岩手県)では、地震後1ヶ月で東南東方向に約0.4mの変動が観測されている。上下変動では、岩手県の「岩泉2」、「山田」観測点では沈降が継続している一方、宮城県の「矢本」、茨城県の「茨城鹿嶋」、千葉県の「銚子」観測点ではわずかな隆起が観測されている。余効変動から推定された滑りの領域は本震で大きくすべった領域よりやや北西側、プレート境界の深い側に広がっている。また、銚子沖にも余効滑りのやや大きい領域が推定されている。余効滑りのモーメントマグニチュードは3月中に8.3を超え、その後も増加している。

福島県浜通りなどで発生した浅い正断層型の地震については、GEONETの隙間を埋めるように、陸域観測技術衛星「だいち」の合成開口レーダー(PALSAR)の干渉画像が詳細な地殻変動を捉えた。

4. まとめ

東北地方太平洋沖地震は我が国の観測史上最大の地震であり、それに伴う地殻変動・余効変動も非常に大きく、また広域に及んでいることが観測された。今後も長期的に余効変動や地震に伴う変動が予想されることから、国土地理院では地殻変動の推移を監視する予定である。

謝辞: 本研究で用いたPALSARデータは、国土地理院とJAXAとの「陸域観測技術衛星を用いた地理空間情報の整備及び高度利用に関する協定書」に基づき、国土地理院がJAXAから購入し提供を受けた。

キーワード: 地殻変動, 震源断層モデル, GEONET, 海底地殻変動, 余効変動

Keywords: crustal deformation, fault model, GEONET, postseismic displacement, sea-floor crustal deformation