

MIS036-P06

会場: コンベンションホール

時間: 5月26日 14:15-16:15

2011年東北地方太平洋沖地震前の傾斜記録 Tilt records prior to the 2011 Off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake

廣瀬 仁^{1*}

Hitoshi Hirose^{1*}

¹ 防災科学技術研究所

¹ NIED

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震は日本の観測史上最大のマグニチュード(M)9.0という超巨大地震であった。今回の地震のような沈み込み帯プレート境界型地震の前には、震源域深部延長上あるいは破壊開始点付近で「プレスリップ」と呼ばれる地震に先立つ準静的すべりが発生し、それによる地殻変動を捉えることで地震直前予測を行うという「プレスリップ仮説」が提案されている。1944年東南海地震の前に、震源域をはさんで破壊開始点と反対側の掛川付近での水準測量で生じた大きな往復較差が、プレスリップにより生じた地殻変動であると解釈されており(Mogi, 1984; Linde and Sacks)、これがプレスリップ仮説の1つの有力な根拠となっている。しかしながら、この解釈については疑問も提出されており(鷲谷, 2004)、広く受け入れられているプレスリップの疑いない観測例はないと言って良い。本研究では、防災科研 Hi-net 観測点に併設されている高感度加速度計(傾斜計; Obara et al., 2005)の地震前の記録に基づき、地震に先立つ地殻変動が捉えられているかどうかを調べた。また、傾斜変動量の目安として、Hi-net 傾斜観測網による、沈み込む太平洋プレート上面上のすべりの検知能力を評価した。

先駆的な地殻変動がどのようなタイムスケールで生じているかは不明なため、ここでは、(1)短期(数日間)および(2)中期(1か月程度)を候補とし、それぞれの可能性について検討した。データの処理は下記の通りである。まず、オリジナルの20Hzサンプリングデータを、(1)の場合は1分サンプリング、(2)の場合は1時間サンプリングにリサンプリングした。BAYTAP-G(Tamura et al., 1991)により潮汐成分を除去し、さらに(2)について、気象庁による気圧観測値をもとに気圧応答成分を推定し除去した。東北地方および関東東部の観測点で(1)および(2)の両データセットを作成し、記録を確認した。最も顕著な記録は3月9日に発生した宮城県東方はるか沖の地震(M7.3)とそれに続く余震の波動によるものである。しかしながら、この3月9日の地震および11日の本震に先立つ顕著な傾斜変動は見出されていない。

この先駆的な地殻変動が検知されていないということが、どの程度の大きさのプレート間すべりが無いということの意味するのか、言い換えれば、プレスリップがプレート境界面上で発生したと仮定し、それがどの程度の規模であれば観測することができるのか、Hi-net 傾斜観測によるプレート間すべりの検知能力を調べた。ここでは簡単のため、プレート境界のすべりを半無限弾性体中の点震源で表し(Okada, 1992)、計算される傾斜変動の大きさが、少なくとも3つの観測点で0.1 micro radian以上となるときの地震モーメントの大きさを検知能力とした。その結果、プレート間すべりの検知能力は、東北日本太平洋側の海岸線付近、すなわち本震震源域下端付近もしくは深部延長上でMw 6.2、本震の震源付近ではMw 7.3であった。この結果は、今回のM9という超巨大地震の前に、相当規模のプレスリップはなかったことを意味する。これより小さいプレスリップがあったことは否定できないが、現状の観測網ではそれを捉えることは難しい。この事実は、直ちに「プレスリップ仮説」を否定するものではないが、地殻変動観測に基づく地震直前予測は現時点では相当困難だということの意味している。

謝辞: 気象庁の気象観測データを使わせていただきました。記して感謝いたします。

キーワード: 2011年東北地方太平洋沖地震, 地震前地殻変動, プレスリップ, 地震予測, 防災科研 Hi-net 高感度加速度計
Keywords: The 2011 Off the Pacific Coast of Tohoku Earthquake, Preseismic crustal deformation, preslip, earthquake prediction, NIED Hi-net high-sensitivity accelerometers