

巨大地震発生時までの地殻変動に対する GNSS データを用いた考察

1114106 木越 大樹

1114223 保土澤 陽大

1. はじめに

2011 年東北地方太平洋沖地震（以下、「3.11 地震」と呼ぶ）以降、国土地理院の GEONET が提供している日本全国約 1270 点の GPS 位置観測点(電子基準点)の GPS (GNSS) データを活用することによる、3.11 地震発生前後の地殻変動に関する様々な研究が行われている。そこで本研究では、2004 年 1 月 1 日（以下、日時表示はすべて UTC 表示で、日本時間は+9h）から 3.11 地震発生までの期間において、海溝型巨大地震であった 3.11 地震の発生の予兆として、地殻変動の特徴的な変化の有無を考察した。

2. 考察に用いた GNSS データ

本研究では、国土地理院のホームページにて一般公開されている GNSS データの中の「日々の座標値 (F3)」(以下、「F3 データ」と呼ぶ)を用いた。F3 データは、IGS (International GNSS Service) の基幹観測点(つくば)を基準とした相対測位を用いて算出された座標値のデータである。F3 データには、地球の重心を原点とした X 軸(グリニッジ子午線と赤道との交点への方向)、Y 軸(東経 90 度線と赤道との交点への方向)、Z 軸(北極への方向)における座標値を m 単位で示した数値と、北緯、東経、標高が示されている。このデータを用いて、所定の基準日に対する東西方向、南北方向、上下方向の日々の各変位量 (mm) を算定した。そして日本海沿岸の 3 観測点 (能代、本荘、鶴岡) と東日本大震災が発生した太平洋沿岸の 4 観測点(八戸、宮古、気仙沼、志津川)の計 7 観測点について、3.11 地震発生前日 (2011 年 3 月 10 日) までの地殻変動を用いて、3.11 地震の予兆を含む特徴的な変動を考察した。

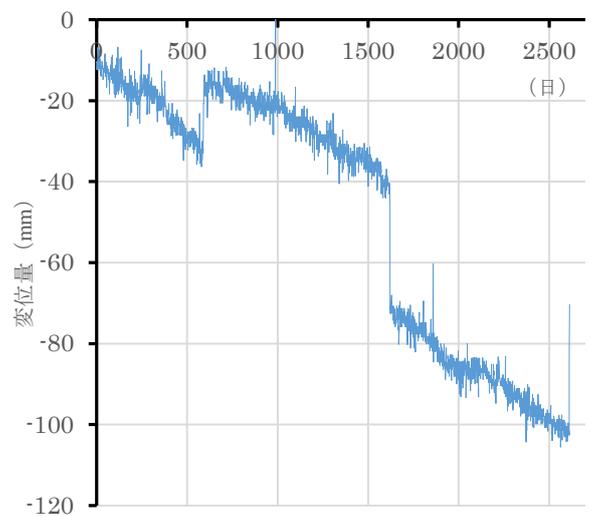


図-1 2004 年 1 月 1 日以降の変位(気仙沼 東西方向)

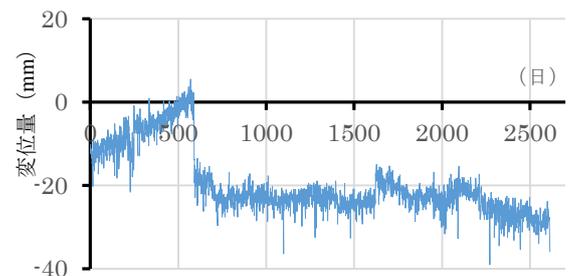


図-2 2004 年 1 月 1 日以降の変位(気仙沼 南北方向)

3. 観測点の変位

2. に示したデータを用いた考察結果を、7 観測点の中で 3.11 地震の震源地に一番近い気仙沼を一例として以下に示す。

図-1、2 に、2004 年 1 月 1 日から 2011 年 3 月 10 日までの期間における、2003 年 1 月 1 日を基準日とした、基準日の位置に対する東西、南北方向それぞれの相対的な変位量 (mm) の変化を示した。なお横軸は 2004 年 1 月 1 日からの通算日数、縦軸は東西、南北方向の変位量を東方向、北方向への変位をそれぞれ (+) として示している。図-1 より、2005 年 8 月 16 日 (通算日 589 日) の宮城県沖地震、2008 年 6 月 14 日 (通算日 1620 日) の岩手・宮城内陸沖地震、3.11 地震直前において変位量の大きな変化が確認できた。

キーワード : GEONET、GNSS、GPS、地殻変動、日々の座標値、F3

No. 2-17(小出研究室)

図-1、2ではデータの振幅が大きく、3.11地震近くの地殻変動の特徴の確認が困難であるため、3、5、11、31日間移動平均を用いて考察した。図-3、4に31日間移動平均を示す。図-1、2に比べ変位量の考察がしやすくなったが、移動平均を用いることで短期的な変化が目立たなくなり、3.11地震発生前の変動の特徴はわからなかった。そこで図-5に図-1、2の東西、南北方向の変位をそれぞれ横軸、縦軸として示し、図-6に図-3、4を用いた同様の図を示す。図-5、6より、3.11地震発生までにどの方向にどれだけ日々動いたのかを考察できるが、途中2回の地震による変位の変化が大きいものの、3.11地震の予兆を示すような変化は見つけることができなかった。なお、図-7は、図-5における2011年3月1日からの変化を示すが、巨大地震の予兆時のみに発生する変化であるとは確認できなかった。図-8には、図-5における前日に対する変位方向（東方向に対して反時計回りの角度）を示す。3.11地震が近づくことによる方位角の大きな変化は確認できなかった。

4. まとめ

本研究では、GEONETのGNSSデータ（F3データ）から導かれたデータを用いて、気仙沼等の観測点の日々の地殻変動を観察した。変位量の移動平均や水平変位の2次元表示等を試みたが、いずれの観測点においても3.11地震の地殻変動の予兆を確認することはできなかった。今後の課題としてF3データの元データである日内変動もわかるRINEXデータを活用し、より細かな時間毎の変化の考察が必要と考える。

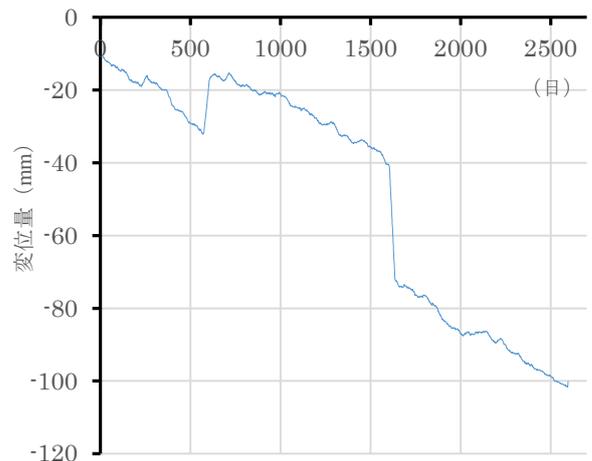


図-3 変位量の31日間移動平均(気仙沼 東西方向)

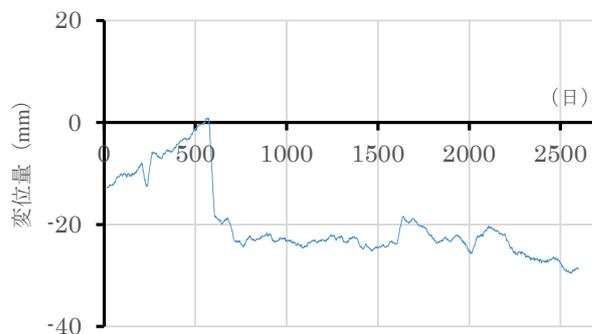


図-4 変位量の31日間移動平均(気仙沼 南北方向)

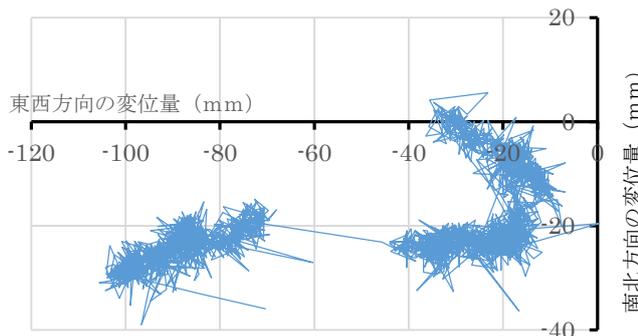


図-5 変位の2次元表示(気仙沼)

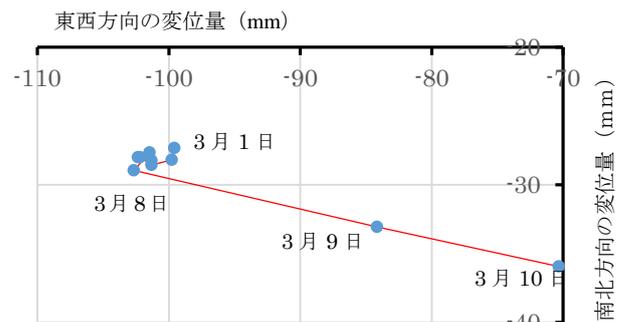


図-7 2011年3月1日から3月10日までの変位量

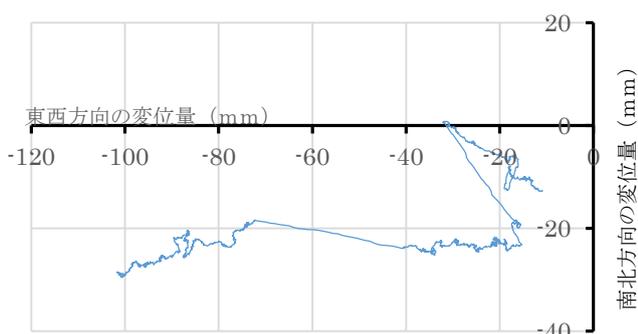


図-6 変位(31日間移動平均)の2次元表示(気仙沼)

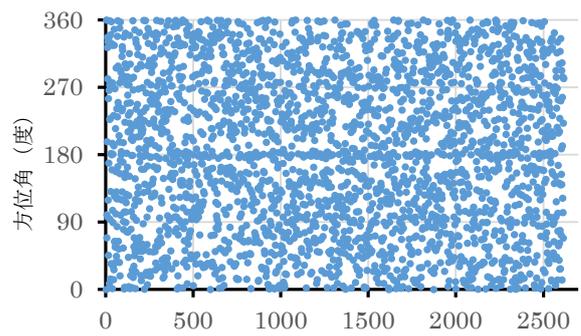


図-8 日々の変位の方位