

水準測量より明らかにした東北地方太平洋沖地震後の鳴子地域の上下地殻変動

Vertical displacement in Naruko Volcano area after the 2011 Tohoku earthquake deduced from precise leveling survey

*高橋 菜緒子¹、畠山 雅将¹、百合本 はる妃¹、本田 雄生¹、塚本 雄也²、後藤 章夫³、太田 雄策⁴

*Naoko Takahashi¹, Masayuki Hatakeyama¹, Haruhi Yurimoto¹, Yuuki Honda¹, Yuya Tsukamoto², Akio Goto³, Yusaku Ohta⁴

1.東北大学理学部地球惑星物質科学科、2.東北大学大学院理学研究科地学専攻、3.東北大学東北アジア研究センター、4.東北大学大学院理学研究科附属地震・噴火予知研究観測センター

1.Division of Earth and Planetary Materials Science, Faculty of Science, Tohoku University,

2.Department of Earth Science, Graduate School of Science, Tohoku University, 3.Center for

Northeast Asian Studies, Tohoku University, 4.Research Center for Prediction of Earthquakes and

Volcanic Eruptions, Graduate School of Science, Tohoku University

2011年3月11日の東北太平洋沖地震に伴い、東北地方を中心に大きな地殻変動が生じた。海岸付近では1mを越える沈降が起き、沈降量は内陸（西）に行くに従い小さくなるのがGEONETの観測で示されている（<http://www.gsi.go.jp/common/000059956.pdf>）。

東北大学理学部地球惑星物質科学科の夏季フィールドセミナーでは、内陸まで及んだ上下地殻変動を検出すべく、2011年8月に、宮城県鳴子地域をほぼ東西に走る国道47号線に沿った二等水準路線で、10kmに渡り水準測量を行った。その結果、太平洋側（東側）ほど大きく沈降しているという調査前の予想に反し、2009年の国土地理院の測量結果との比較により、この区間では地震に伴う沈降が内陸側（西側）ほど大きいことが示された（塚本ほか、2014）。Ozawa and Fujita (2013), Takada and Fukushima (2013)はInSAR解析により、栗駒山から鳴子にかけての火山地帯で、地震に伴い沈降が起こったことを明らかにした。測量区間はこの沈降域にかかっており、2011年の測量結果はこの変動を捉えていたと解釈された。その後の変動有無を確認するため、2013年8月に同じ路線で再度測量を行ったところ、沈降が2011年の夏以降も続いており、その変動パターンが2009-2011年で得られた結果とほぼ同じであることがわかった（塚本ほか、2014）。

これら過去2回の測量結果を踏まえて、さらにその後の変動を検出するために、我々は2015年8月27日-31日に、過去2回と同じ二等水準路線区間（東から水準点番号 047-064, 066, 068, 070, 072, 074 ; 以下BM64などと表記）の水準測量を行った。標尺にはLeica GPCL3, 水準儀にはLeica DNA03を用いた。いずれの水準点間も往復測量を行い、往復残差はすべて一等水準測量の許容範囲内に収まった。

2015年8月の測量結果を2013年8月と比較すると、BM64を基準としたときのBM66, 68, 72, 74はそれぞれ7.6mm, 14.6mm, 31.8mm, 36.2mm沈降しており、変動量こそ小さくなったものの、2009-2013年で得られた結果と同様に沈降が続いていることが確認された。これに対し、BM70だけは4.6mmの隆起に転じていた。測量区間内で隆起が確認されたのはこれが初めてである。

東北大学によって整備された、国道47号線にほぼ平行するGPS路線で上下余効変動を見ると、水準測量を行った区間は、東側の隆起が西側の沈降へと遷移する位置に相当する。BM64と経度がほぼ等しい0174を基準に見ると、測量区間に対応する西側の2点はいずれも沈降し続けており、測量結果と調和的である。一方、BM70で見られた隆起に対応する変動は見えていない。

国土地理院による1969年と2009年の水準測量結果を比較すると、BM68に対して72と74は隆起しているのに対し、BM70は沈降している。Prima and Yoshida (2010)やOgawa et al. (2014)によると、鳴子カルデラのリムの東端がBM68と70の間を横切っていると見られる。BM70の特異な変動は、このような局地的な地質構造が影響しているかもしれない。

キーワード：東北地方太平洋沖地震、鳴子カルデラ、水準測量、沈降

Keywords: Great East Japan Earthquake, Naruko caldera, precise leveling survey, subsidence