

吾妻山周辺の地殻変動 Crustal deformation around Azumayama Volcano

三浦 哲^{1*}; 山本 希¹; 市来 雅啓¹; 西村 太志¹; 太田 雄策¹; 出町 知嗣¹
MIURA, Satoshi^{1*}; YAMAMOTO, Mare¹; ICHIKI, Masahiro¹; NISHIMURA, Takeshi¹; OHTA, Yusaku¹;
DEMACHI, Tomotsugu¹

¹ 東北大学大学院理学研究科

¹ Graduate School of Science, Tohoku University

はじめに

吾妻山は福島県と山形県の県境に位置し、多数の成層火山や単成火山などからなる火山群である(気象庁, 2013)。2001年以降の吾妻山周辺の地震活動を見ると、2009年頃までは2, 3年間隔で活動期と静穏期を繰り返していたが、その後は定常的な活動に移行したように見える(気象庁, 2014a)。2013年以降は地震発生率が若干低下したが、2014年10月頃から地震数が増え始め12月12日には継続時間約35分の火山性微動が発生し、12月1ヶ月間の地震数は576回と1998年11月以降で最大を記録した。このため、気象庁では噴火警戒レベルを2に引き上げた(気象庁, 2014b)。

本報告では、上述のように火山活動が活発化している吾妻山周辺のGNSS連続観測データを解析することにより得られた地殻変動について報告する。

GNSS連続観測データの解析

吾妻山周辺では、気象庁の6観測点においてGNSS連続観測が実施されている。これに周辺の国土地理院のGEONET観測点を加え、GIPSY-OASIS II ver. 6.2の精密単独測位法(Precise Point Positioning, PPP)による解析を行った。衛星の軌道情報はITRF2008に準拠したIGS08を、中性大気中の水蒸気に対する補正にはGMF(Boehm et al., 2006)を用いた。

東北地方においては、2011年東北地方太平洋沖地震後の顕著な余効変動が今なお継続しており、吾妻山の火山活動に関連する地殻変動を抽出するためには、余効変動成分を除去する必要がある。余効滑りや粘性緩和などを考慮した余効変動の時間発展を精確に再現しうる物理モデルが構築されれば、それに基づいて余効変動成分を取り除くことも可能であるが、現段階ではそれ自体が重要な研究課題であることから、本研究では余効変動成分を関数近似により取り除いた。

すべり速度/状態依存摩擦法則によれば、大地震の余効滑りは時間に対する対数関数で近似できるとされている(例えばMarone et al., 1991)。また、PPP法による解析結果にはプレート運動による剛体回転成分も含まれることを考慮し、1次関数も加える。さらに、GNSSデータの解析結果には、様々な要因により季節変動成分が重畳することが知られているため、年周及び半年周変動成分も加えて各項の係数を最小二乗法により推定して余効変動成分を求めて除去した。

解析結果

2014年9月30日までの時系列データを用いて余効変動成分を除去し、同年10月以降の地殻変動を抽出したところ、一切経山を中心とする最大1cm程度の放射状の水平変動と隆起傾向が明らかとなった。この地殻変動に対して茂木モデルを仮定し、拘束条件付き逆解析(Matsu'ura and Hasegawa, 1987)を行ったところ、一切経山直下の深さ約3kmの位置に増圧源が推定された。この増圧源の深さは、吉田・他(2012)が2004年から2008年までの期間のGPSデータ解析結果を用いて推定した増圧源・減圧源の深さ(0.2?0.6km)と比較してかなり深い。この違いが有意か否かについては、余効変動の除去方法等も含めて十分検討する必要がある。

謝辞

本研究では気象庁及び国土地理院のGNSSデータをご提供頂きました。記して感謝いたします。

参考文献

- Boehm et al. (2006), GRL, 33, L07304, doi:10.1029/2005GL025546.
気象庁(2013), 日本活火山総覧(第4版) I. 北海道・東北, pp. 557.
気象庁(2014a), http://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/kaisetsu/CCPVE/shiryu/130/130_no06.pdf
気象庁(2014b), <http://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/monthly.v-act.doc/sendai/14m12/213.14m12.pdf>
Marone et al. (1991), JGR, 96, 8441-8452.
Matsu'ura and Hasegawa (1987), PEPI, 47, 179-187.
吉田・他(2012), 駿震時報, 76, 1-8.

キーワード: 火山活動, 地殻変動, GNSS

Keywords: volcanic activity, crustal deformation, GNSS