

2013年箱根火山の群発地震活動に伴う地殻変動とその変動源の推定 Crustal Deformation According to Earthquake Swarm Activities and Estimation of the Volcanic Deformation Source at Hakone

宮岡 一樹^{1*}, 原田 昌武¹, 本多 亮¹, 行竹 洋平¹

Kazuki Miyaoka^{1*}, Masatake Harada¹, Ryou Honda¹, Yohei Yukutake¹

¹ 神奈川県温泉地学研究所

¹ Hot Springs Research Institute of Kanagawa Prefecture.

1. はじめに

箱根火山では、2013年1月上旬から群発地震活動が始まり、これに同期するようにカルデラ内の傾斜計などで地殻変動が観測されている。箱根では発生する地震の規模は小さいものの、過去に度々群発的な地震活動が観測されてきている。2001年6月から10月頃の活動の際には、マグニチュード2.9を最大に、観測された地震が15000個以上もの活発な地震活動が見られた(Mの下限は概ね-0.5程度)。その際、傾斜計やGPSなどに、山体が膨張していることを示す明瞭な地殻変動が観測されたほか、活動の翌年頃から大涌谷の北側で新たな噴気・地熱地帯が現れた。その後、2006年や2008年から2009年にかけても地震活動の顕著な活発化が見られ、深部での膨張を示す変動がGPSによって観測された。

神奈川県温泉地学研究所(以下、温地研)では、箱根カルデラ周辺に傾斜計、光波測距儀、GPS観測装置などを設置し、箱根火山の活動に伴う地殻変動の観測を行っている。2001年の活動の際には、傾斜計およびGPS観測データをもとにした解析により、駒ヶ岳の深部(7km)における球状圧力源での体積増加と、駒ヶ岳と大涌谷の浅部で開口割れ目が推定された(代田ほか, 2009年)。

本発表では、今回の群発地震活動の概要及び、地殻変動データを基に推定される圧力源についての報告を行う。

2. 地震活動の概要

2013年の地震活動は1月3日頃から始まり、M1.0未満の地震が1日当たり数個程度発生していた。その後、1月10日過ぎから、1日当たり10個を超えるようになり、規模もM1.0を超える地震が発生し始めた。1月17日頃からはやや活発になり、1日当たりの発生数が約30~70個となってきた。

1月末現在までの主な地震活動域は、駒ヶ岳の山頂直下から大涌谷、台ヶ岳にかけての領域で、震央は北北西-南南東方向に約4kmの範囲に広がる。駒ヶ岳から大涌谷にかけての領域では、ほとんどの地震は海拔0km付近の浅い領域に分布している。この領域では、1月9日から活動が活発化し始め、地震の規模がM0を下回るごく微小な地震が多く発生する傾向が見られる。ただし、1月28日に大涌谷直下の深さ0km付近でM1.3の地震が発生し、温地研が大涌谷に設置している計測震度計で計測震度2が観測された。一方、その北側の大涌谷から台ヶ岳にかけての領域では、震源は深さ1km~4kmの範囲に分布している。この領域では、1月3日から深さ3km付近で活動が始まり、1月10日頃から活動域が浅い方向に拡大している。

3. 傾斜変動及び推定される圧力源

傾斜計での変動は、1月10日頃から観測され始めており、地震活動の活発化に同期していると考えられる。大涌谷から台ヶ岳にかけての地震活動域に最も近い小塚山観測点では、北北東もしくは北東方向に傾き下がる変動が観測されており、その量は1.6 μ rad. となっている。また、そのほかの観測点でも、0.3~0.4 μ rad. 程度の変動が観測されている。これらの変動は、概ね、箱根山の中央火口丘である駒ヶ岳周辺を中心として放射状に広がる(傾き下がる)ベクトルを持っており、定性的には地下の体積膨張で説明できる。ただし、小塚山観測点でのみ、他の観測点の4~5倍もの大きな変動が観測されており、ひとつの球状圧力源ではこれらの変動を説明できないことから、この他にも浅部にローカルなソースがあるものと推察される。

なお、1月末現在、地震活動は盛衰を繰り返しながらも、全体的にはほぼ一定ペースで発生している。また傾斜変動も、各観測点、成分で単調に変化している。現時点での傾斜計での変化量は、2001年の際の総量のおおよそ8分の1程度である。この他、噴気活動等にも変化は見られていない。

キーワード: 箱根火山, 傾斜計

Keywords: Hakone Volcano, tiltmeter