

## 2013年1月以降の箱根火山における群発地震活動の精密震源分布 Detailed hypocenter distribution of the 2013 swarm activity in Hakone volcano

行竹 洋平<sup>1\*</sup>, 宮岡 一樹<sup>1</sup>, 原田 昌武<sup>1</sup>, 本多 亮<sup>1</sup>, 伊東博<sup>1</sup>, 吉田 明夫<sup>1</sup>

Yohei Yukutake<sup>1\*</sup>, Kazuki Miyaoka<sup>1</sup>, Masatake Harada<sup>1</sup>, Ryou Honda<sup>1</sup>, Hiroshi Ito<sup>1</sup>, Akio Yoshida<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 神奈川県温泉地学研究所

<sup>1</sup> Hot Springs Research Institute of Kanagawa Prefecture

### 1. はじめに

箱根火山は、伊豆半島最北端に位置する第四紀火山であり、現在でも大涌谷周辺などで活発な噴気活動が続いている。箱根火山カルデラ内では、たびたび活発な群発地震活動が発生しており、最近では2001年、2006年、2008年～2009年に山体の膨張を示す地殻変動を伴う大規模な群発地震活動が発生した。2001年の群発地震活動の際には、傾斜計およびGNSSにより検知された地殻変動データから、大涌谷及び駒ヶ岳下の浅部に開口クラックが、駒ヶ岳下深さ7kmに球状圧力源が推定され(代田ほか、2009)。その後大涌谷北側斜面において新たな噴気域が形成された(棚田ほか、2005)。

2013年1月初旬から、箱根火山では再び地震活動が活発化している。2013年1月1日から2月14日現在まで、連続波形記録の目視により約5100個の地震が確認された。このうち、温泉地学研究所(以下、温地研)のルーチン解析により、約1400イベントの震源位置が決定されている。この期間内に発生した最大規模の地震は、2月10日13時15分に大涌谷の下深さ2km付近に発生したM2.3であった。さらに、一連の地震活動に同期して、カルデラ内に設置された傾斜計に山体の膨張を示唆する地殻変動が検知されている(宮岡ほか、2013、本大会)ほか、GNSS観測データからも山体の膨張を示唆する基線長変化が検知されている(原田ほか、2013、本大会)。一連の群発地震の発生原因及び地殻変動との関係を議論するためには、高い精度で震源を決定することが重要である。本研究では、Double Difference (DD)法(Waldhauser and Ellsworth, 2000)を用いて、群発地震の震源位置の高精度決定を行った。

### 2. データおよび手法

本研究では温地研により箱根カルデラ内およびその周辺に設置された定常地震観測点データに加えて、気象庁、東大地震研、防災科研 Hi-net の観測点データを使用した。2013年1月から2月12日17時までに発生した、約1400イベントについて再決定を試みた。DD法のための初期震源位置の決定には、Yukutake et al., (2010)により決定された一次元速度構造を用い、hymh法(Hirata and Matsu'ura, 1987)によって初期震源位置を求めた。本研究では、イベントの走時差を相互相関処理ならびに検測走時から求め震源再決定に用いた。検測走時より求めた走時差データは12万ペア、相互相関処理から求めた位相差データは24万ペアである。

### 3. 結果

震源は全体的な特徴として、北は大涌谷の北側に位置する台ヶ岳から南は中央火口丘の駒ヶ岳にかけて南北に約3kmの長さわたって分布している。2月14日現在までの主要な地震活動域は、中央火口丘下(大涌谷から駒ヶ岳にかけての範囲)の深さ1kmより浅い領域(クラスターA)と、大涌谷から台ヶ岳にかけての深さ0.5~4kmの領域(クラスターB)の、2つの領域に分かれる。クラスターAでは、2013年1月9日から地震活動が始まり、マグニチュードが0以下の非常に規模の小さな地震が多く発生する傾向にある。クラスターBでは、2013年1月1日より地震活動が始まった。活動初期は、地震活動域は深さ3km付近であったが、1月中旬頃からバースト的な活動を繰り返しながら、浅い方向に地震活動域が拡大している。また、クラスターBにおける震源分布の特徴として、北西-南東あるいは北北西-南南東走向をもった鉛直な面上に震源が集中する傾向が見られる。2月10日に発生した最大地震(M2.3)は、この領域内の深さ1.9kmに震源が決定された。P波初動から求めたメカニズム解は、北西-南東方向にP軸を持つ横ずれ型であり、一つの節面走向と震源のトレンドは概ね一致する。

2001年の活動域と2013年1月以降の活動域を比較すると、2001年時の大涌谷周辺(クラスターB)での活動は、活動初期から深さ0~2km範囲の浅い領域で地震が活発に発生していたのに対して、2013年の活動は上記のとおり深さ3km付近から徐々に活動域が浅くなっている傾向が見られる。また、中央丘下の浅い領域(クラスターA)では、2001年時にはほとんど地震は発生していない。一方で、2001年時は、中央火口丘下1kmより深い領域で比較的初期の段階から地震が活発に発生していた。

発表では、今後の地震活動も含めて詳細な震源分布及び地震活動の時系列変化について報告する予定である。

謝辞: 気象庁、東京大学地震研、防災科研 Hi-net より提供された地震波形データを使わせて頂きました。F. Waldhauser 博士から hypoDD プログラムコードを提供して頂きました。

# Japan Geoscience Union Meeting 2013

(May 19-24 2013 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2013. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



---

SVC48-P23

会場:コンベンションホール

時間:5月19日 18:15-19:30

キーワード: 群発地震, 箱根火山, 震源分布

Keywords: Swarm earthquake, Hakone volcano, Hypocenter distribution