

SVC052-05

会場:302

時間:5月26日 15:15-15:30

## 箱根群発地震の発生に関する地学的考察 - 丹那・平山断層との関係について - Geological meaning of the swarm earthquake occurrence in Hakone Volcano -Relation for Tanna and Hirayama Faults-

行竹 洋平<sup>1\*</sup>, 伊東博<sup>1</sup>, 本多 亮<sup>1</sup>, 原田 昌武<sup>1</sup>, 棚田 俊收<sup>2</sup>, 吉田 明夫<sup>1</sup>

Yohei Yukutake<sup>1\*</sup>, Ito Hiroshi<sup>1</sup>, Ryou Honda<sup>1</sup>, Masatake Harada<sup>1</sup>, Toshikazu Tanada<sup>2</sup>, Akio Yoshida<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 神奈川県温泉地学研究所, <sup>2</sup> 防災科学技術研究所

<sup>1</sup> Hot Springs Research Institute of Kanaga, <sup>2</sup> NIED

### 1. はじめに

丹那断層は伊豆半島を南北に縦断する活動度の高い活断層である。丹那断層の運動様式については、Kuno (1936) によって詳細に調べられ、水平方向の変位が卓越する横ずれ断層型であることが明らかにされた。顕著な横ずれ断層の発見は、当時としては革新的な知見であった。

一方、箱根火山は、丹那断層の北側延長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見られる。箱根火山のさらに北側には、北北東 - 南南西走向の平山断層が存在する。高橋ほか (1999) は、これら二つの活断層の活動により箱根火山ではプリアパート構造が形成され、それが箱根火山におけるカルデラ構造の形成に深く関与している可能性を指摘した。

本発表では、箱根火山と丹那断層との関係に関するこれまでの研究をレビューし、さらに箱根火山で発生する群発地震活動と丹那・平山断層の活動との関係を示唆する研究結果について紹介する。

### 2. 箱根火山における群発地震活動

箱根火山カルデラ内では、これまで活発な群発地震活動が頻繁に発生している (平賀, 1987; 萬年, 2003)。最近では、2001年、2006年、2008年~2009年に地殻変動を伴った顕著な地震活動が発生した。1900年代初めからの中期中にかけての群発地震の活動履歴については、萬年 (2003) による文献調査がある。それによると、1930年北伊豆地震の後、1933~35年にかけて、箱根カルデラ内で噴気異常と地震活動の活発化した記載が存在し、萬年 (2003) は北伊豆地震が箱根火山の地熱および地震活動に何らかの影響を与えた可能性を指摘している。

一方、横ずれ断層系がマグマ起源の熱水などの地殻流体が上昇する経路となることについて、これまで多くの議論がなされてきた。Sibson (1987) は、二つの横ずれ断層に挟まれた領域では、両断層の相互作用によって局所的な応力擾乱が生じ、高い透水性をもつ微小な断層系が発達することを示した。さらに、Sibson (1996) はその断層系が深部からの熱水が移動する経路となり、熱水が断層内を移動する過程で地震がトリガーされるモデルを提案した。Curewitz and Karson (1997) は、横ずれ断層の活動により発達した断層構造が、地表での温泉や噴気などの地熱活動に寄与している可能性を提示した。

### 3. 高精度震源分布から考察される群発地震の発生モデル

筆者らは、箱根で発生する群発地震活動と、周辺のテクトニクスとの関係について議論するため、温泉地学研究所の定常観測点により記録された地震波形データを用いて、群発地震震源位置の高精度決定を行った。その結果、箱根で発生する群発地震の震源は、ほぼ鉛直な複数の微小な面上に集中して発生していることが明らかになった (Yukutake et al., 2010)。これらの面状の震源分布は、走向が東西から南北の範囲でばらつき、その長さは数 100 m から 1 km 程度であることも分かった。Yukutake et al., (2010) は、この面状の震源分布は丹那・平山断層の相互作用 (プリアパート場における応力擾乱) により形成された高い透水性を持つ微細な断層系を反映しているとし、地下深部に存在するマグマ溜まりから供給された熱水が、微細断層を移動する過程で群発地震が発生しているモデルを提案した。さらに、Yukutake et al., (2011) では、観測点間隔 2 から 3 km の高密度地震観測を箱根とその周辺域で展開したデータを基に、2009年に箱根湖尻周辺で発生した活発な群発地震活動について、更に高精度で震源およびメカニズム解を決定した。その結果、群発地震の震源域が拡散的な移動をしていることが示され、この結果により群発地震が断層帯内を熱水が拡散する過程で発生しているという上記の解釈が裏付けられた。

箱根で発生する群発地震について、高い透水性を持つ微細な断層系が大きな役割を果たしており、その断層の発達には丹那断層および平山断層の相互作用が密接に関係していることが考えられる。

キーワード: 丹那断層, 箱根火山, 群発地震, 震源分布

Keywords: Tanna Fault, Hakone volcano, Swarm earthquake, Hypocenter distribution