

水準測量による浅間山周辺の上下変動 (2005年6月~11月)

Vertical deformation around Asama Volcano detected by precise leveling in June, and November, 2005

木股 文昭 [1]; 村瀬 雅之 [2]; 宮島 力雄 [3]; 仮屋 新一 [4]; 山室 友生 [5]; 大石 陽 [6]; 山脇 輝夫 [7]; 森 濟 [8]; 鈴木 敦生 [9]; 大島 弘光 [10]; 吉田 友香 [11]; 佐藤 流 [12]; 前川 徳光 [9]; 橋本 武志 [13]; 山本 圭吾 [14]; 高山 鉄朗 [15]; 宮村 淳一 [16]; 瀧山 弘明 [17]; 山際 芳雄 [18]; 松村 智之 [19]; 石森 啓之 [20]; 長田 昇 [21]; 小山 悦郎 [22]
 # Fumiaki Kimata[1]; Masayuki Murase[2]; Rikio Miyajima[3]; Shinichi Kariya[4]; Tomoki Yamamuro[5]; Akira Oishi[6]; Teruo Yamawaki[7]; Hitoshi, Y. Mori[8]; Atsuo Suzuki[9]; Hiromitsu Oshima[10]; Yuka Yoshida[11]; Ryu Sato[12]; Tokumitsu Maekawa[9]; Takeshi Hashimoto[13]; Keigo Yamamoto[14]; Tetsuro Takayama[15]; Jun'ichi Miyamura[16]; Hiroaki Katayama[17]; Yoshio Yamagiwa[18]; Tomoyuki Matsumura[19]; Hiroyuki Ishimori[20]; Noboru Osada[21]; Etsuro Koyama[22]

[1] 名大・院環境・地震火山センター; [2] 名大・環境; [3] 名大・理・地震火山; [4] 名大・環境・地震火山センター; [5] 名大・環境・地球惑星; [6] 名大・環境・地球惑星; [7] 名大・環境; [8] 北大・院理・地震火山センター(火山); [9] 北大・理・地震火山センター; [10] 北大・理・有珠火山観測所; [11] 北大・理・地球惑星; [12] 北大・理・地震火山センター; [13] 北大理; [14] 京大・防災研; [15] 京大・防災研・火山活動研究センター; [16] 気象庁; [17] 気象庁火山課; [18] 気象庁火山課; [19] なし; [20] 気象庁; [21] 東大地震研・火山センター; [22] 東大震研

[1] Res. Center Seis. & Volcanology, Graduate school of Environ., Nagoya Univ.; [2] Env Sci, Nagoya Univ; [3] Nagoya Univ; [4] Rsch.Ctr.Seis.&Vol.Disas,Nagoya University; [5] Earth and Planetary Sci., Nagoya Univ; [6] Earth and Planetary Envi., Nagoya Univ; [7] Graduate School of Environmental Studies, Nagoya Univ.; [8] Inst. Seismolgy and Volcanology, Graduate School of Science, Hokkaido Univ.; [9] Inst. Seismology and Volcanology, Hokkaido Univ.; [10] Usu Volcano Observatory, Hokkaido Univ.; [11] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ; [12] ISV; [13] Inst. Seismol. Volcanol., Hokkaido Univ.; [14] D.P.R.I., Kyoto Univ.; [15] Sakurajima Volcano Research Center,

DPRI,Kyoto Univ; [16] JMA; [17] Volcanological Division, JMA; [18] none; [19] none; [20] Japan meteorological Agency ; [21] Volcano Research Center,E.R.I.; [22] Earthquake Research Institute, Univ. of Tokyo

<http://members8.tsukaeru.net/kimata/>

浅間火山におけるマグマソースを明確にする目的で、筆者らは2004年9月以降、浅間山周辺域で精密水準測量を実施してきた。これまでの測量から、2004年9月の噴火や20世紀前半の活発なブルカノ式噴火時に、水準測量やGPS観測から、浅間山西方の黒斑山を中心とする圧力源が推定されている(Murakami, 1960; 宮崎, 1990; 青木・他, 2006)。しかしながら、推定される圧力源の近傍に地殻変動の適当な観測点が設置されていないことから、圧力源の位置、とりわけ深さ、その規模など詳細な議論に至っていない。

そこで、2005年5月に、国道18号線沿いに展開されている国土地理院の水準路線の追分から1000m林道を経由し、チェリーパークラインを経て車坂峠に至る水準路線を名古屋大学、

北海道大学、気象庁、京都大学、東京大学により新設した。追分の国土地理院水準点549から路線長29.5kmの路線に59の水準点を設置した。比高が1005m、海拔にして2000mに達する急峻な路線である。水準点はほとんどが道路周辺の構造物に設置した。圧力源の位置をより明確に推定できるように、水準路線は車坂峠から北方向と北西方向へそれぞれ3kmほど分岐している。そして、2005年11月に同路線において2回目の水準測量を名古屋大学、北海道大学、気象庁で実施した。

浅間山では2004年8月の噴火以来、基本的には火山活動が緩やかに低下している。とりわけ、2005年に入ってから、噴火活動もほとんど観測されていない。また周辺における国土地理院や東京大学によるGPS観測でも山体の膨張は観測されず、収縮の地殻変動が推定されている。

しかし、今回実施した水準測量から検出した2005年5月から11月までの6ヶ月間における上下変動は車坂峠を中心に隆起が検出された。検出された隆起は、追分に対して、車坂峠で最大6mmに達する。隆起が検出されるのは、1000m林道の西端、車坂峠から南へ5kmの菱野温泉からである。水準点はほとんどが道路周辺の構造物に設置したが、現在のところ、恐れた人工的な乱れの上下変動を示す水準点は見つかっていない。

水準測量に使用した標尺にスケール誤差が存在すると、水準路線の比高プロフィールに相関した見かけ上の上下変動が観測される。今回の路線は比高が1000mに達する。もしも、今回利用した水準標尺に(5-6) × 10⁻⁶程度のスケール誤差があるとすると、今回検出した6mmの上下変動はスケール誤差による見かけの上下変動で説明される。勿論、測量を開始するにあたり、標尺は組み合わせた水準儀で垂直のチェックは行っている。また、今回の測量で標尺は2005年5月に4式、11月に3式を利用している。検出した上下変動をすべてスケール誤差による見かけの上下変動で説明することは確率が低くなる。

車坂峠を中心として観測された隆起の上下変動を単純に説明するモデルとして、以下の2ケースが考えられる。なお、車坂峠直下のダイク貫入モデルは、車坂峠では上下変動として沈降が計算されることから却下した。1) 膨張の球状圧力源: 車坂峠周辺の隆起は、その直下3-4kmでの1 × 10⁶m³の体積増加で説明できる。2) ダイクの収縮モデル: 車坂峠の

隆起はダイク直上の隆起で簡単に説明できるが、モデルから計算される山麓での顕著な沈降が観測されていない。

一方、周辺域の GPS 観測によれば、2004 年に観測された膨張の地殻変動が 2005 年には収縮に転じたと報告されている (国土地理院)。となると水準測量から推定される球状の膨張圧力源と矛盾する。しかし、今回観測された隆起が最大で 6mm であり、単純な茂木モデルで 6mm の隆起に対応する水平変動を計算すると 2mm の水平変動になる。しかも、その 2mm の水平変動が現れる領域が、車坂峠から半径 2-4.5km で囲まれる非常に狭い領域で、その周辺域では 2mm 以下の水平変動となる。すなわち、今回水準測量から検出した上下変動に対応する水平変動は 2mm と推定されることから、GPS 観測では検出されていないと考える。

青木ら (2005) は 2004 年の浅間山の活動について、GPS 観測から車坂峠の直下 3km 前後に $7 \times 10^6 \text{m}^3$ のダイク貫入を推定している。今回推定した球状圧力源は深さが 3-4km、体積増加が半年間で $1 \times 10^6 \text{m}^3$ となり、深さは一致し、体積増加率は 10 %となる。なお、球状でなくても、北西南東方向に走るパイプでの体積増加でも今回の隆起は十分に説明できる。