

# 有珠山2000年噴火後のセオドライト稜線観測による地殻変動\*

## — 2000年5月～2001年6月 —

Crustal Deformation Measured by Theodolite in Nishiyama vents group, Usu Volcano  
— May 2000 - June 2001 —

気象庁気象研究所\*\*  
北海道大学大学院理学研究科\*\*\*  
札幌管区気象台\*\*\*\*  
Meteorological Research Institute, JMA  
Graduate School of Science, Hokkaido University  
Sapporo District Meteorological Observatory, JMA

2000年3月31日の有珠山噴火開始後、最初の噴火地点の西山西麓（大有珠の北西約3.5km）では局所的な地殻変動が継続していた。これは有珠火山西山西麓火口群周辺での潜在円頂丘の形成と考えられる。2000年5月以降の地殻変動の推移を、西山西麓火口群から南西約1.5kmの定点から見た稜線の変化として、セオドライトを用いて、詳細に観測した。

第1図は、定点から西山西麓付近の稜線の変化を示す。縦軸は標高を示し、縮尺は約10倍強調されている。観測は、5月11日以降の71日間に20回行ったが、図は簡潔のため、8回のデータに間引いた稜線で示した。観測した広角約13度（約350mの範囲）は裸地のため稜線の高度角測定が可能であったが、その周辺部（みかけの左右）は樹林帯であり、測定が不可能であった。観測した範囲の隆起の様子から、その周辺部にも隆起が及んでいたことが予想される。

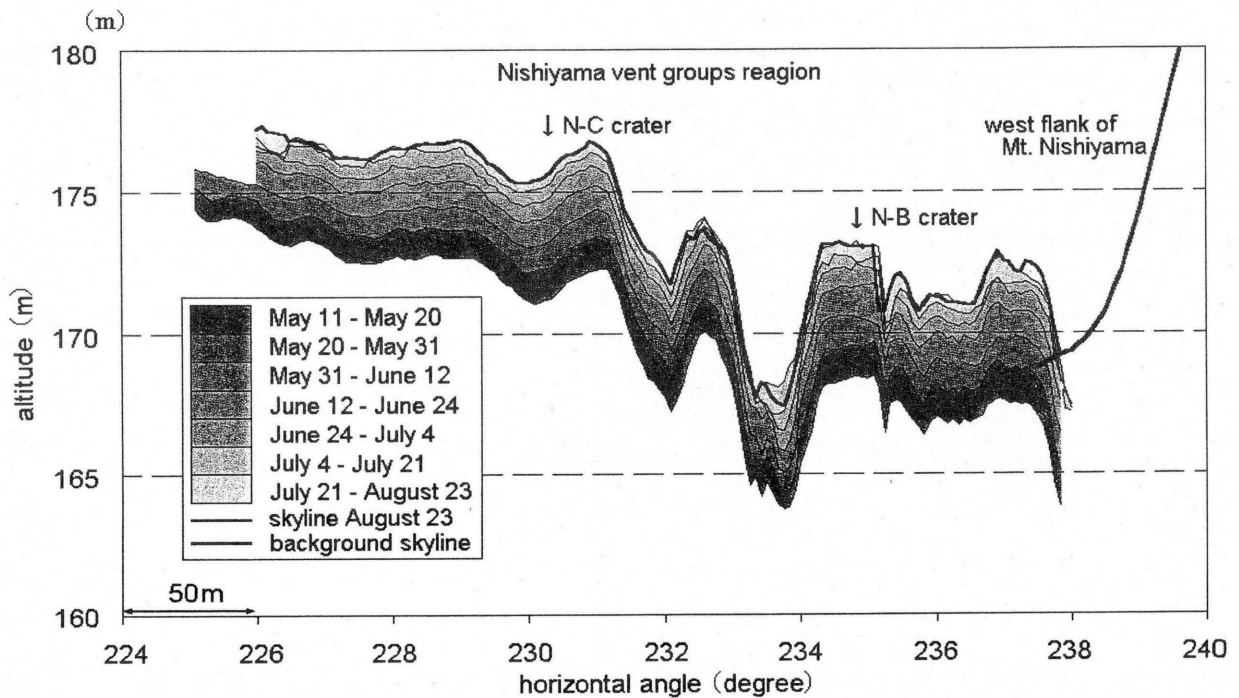
隆起量は、観測開始の5月11日から隆起活動が継続した7月21日までの71日間の積算で、約2.8～5.5mであった。最も大きい隆起量を観測した地点は、N-B火口付近の稜線であった。7月21日の観測以降は、隆起活動はほぼ停止か、あるいは沈降に転じた。8月23日までの観測では、一部に浸食あるいは崩落によるものと思われる箇所があったが、それ以外は33日間で約+0.2～-0.9mを観測し、主な沈降領域はN-C火口を含む北西側（みかけ上左側）であった。その沈降量の平均は-0.002mであった。

また、2000年7月以降は隆起の変動量が小さくなるとともに、概ね8月からは変動が反転し、沈降傾向となった。そこで、変動域により近い場所（西山西麓火口群から西約1.0km）に新定点を設置して、2000年7月14日から9月13日までと、2001年6月21日の、計8回の観測を行い、変動の推移を把握した。第2図に、旧定点と新定点で実施した稜線観測から得られた、任意の期間の変動率の推移を示した。

2000年5月から7月までは隆起が継続したが、その隆起率は単調減少した。観測当初の5月には最大で1日当たり約10cmの隆起であったが、次第に減少し、概ね8月からは変動は反転し沈降傾向となった。その後9月中旬までには1日当たり約0.4cm以下の沈降を示し（計約15cmの沈降）、その後2001年6月まで9ヶ月では約45cmの沈降となった（平均0.16cm/day）。

この観測結果をもとに、地殻変動を生じさせた圧力源及び体積変化量の推定を、茂木モデルをもとに行った。観測開始から隆起活動が完全に沈降に転じた期間である、2000年5月11日から8月23日までを、2000年5月11日～5月27日、5月27日～6月24日及び6月24日～8月23日の3つの期間について計算した。その結果、それぞれの圧力源での体積膨張は1日当たり、 $74,000 \pm 5,000 \text{ m}^3$ 、 $41,000 \pm 3,000 \text{ m}^3$ 及び $8,000 \pm 1,000 \text{ m}^3$ であり、次第に小さくなっている。深さと位置は、N-B火口付近の南北方向±20m以内の範囲の地下370～390mと、大きな差異はみられなかった（第3図）。

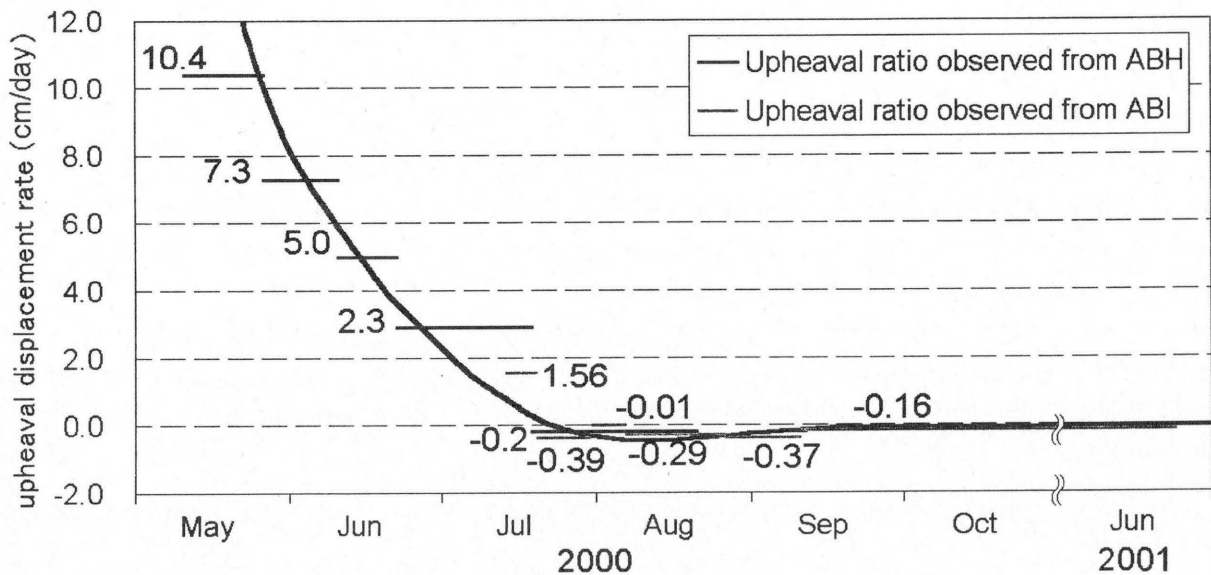
\* Received 3 Sep., 2001  
高木朗充\*\*・西村裕一\*\*\*・宮村淳一\*\*\*\*  
Akimichi Takagi, Yuichi Nishimura and Junichi Miyamura



第1図 有珠山山西麓火口群の稜線変化(2000年5月11日～8月23日)  
 簡潔のため20回の観測データのうち、8回の稜線の変化を示した。N-B火口周辺の隆起量は、この期間に最大5.5mに達した。旧観測点(ABH)からの観測。縦軸の縮尺は、約10倍に強調されている。

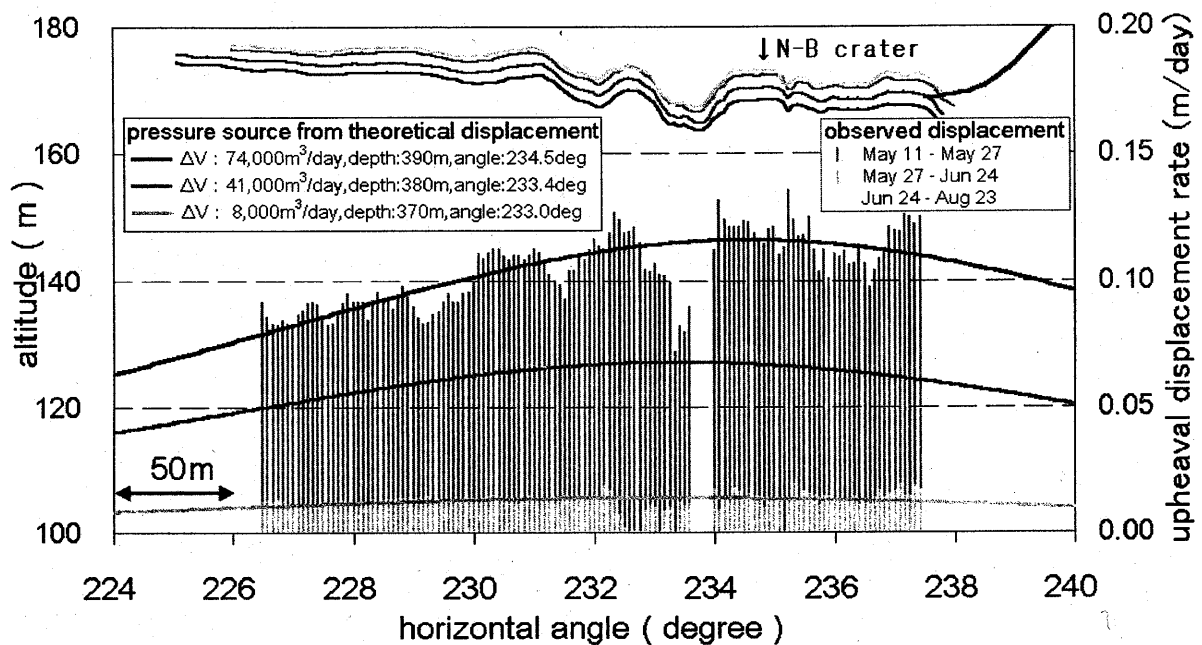
Fig. 1 Skyline variations in Nishiyama vents group region in Usu volcano from ABH, May 11–August 23, 2000.

Some skylines are omitted from this for the sake of simplicity. The accumulated upheaval around N-B crater can be as high as 5.5m from May 11 to August 23.



第2図 有珠山山西麓火口群の稜線隆起率の推移(2000年5月～2001年6月)  
 任意の期間の1日当たりの隆起率。2000年7月下旬以降、隆起は沈降に転じたが、その沈降量の割合も、次第に減小した。濃い部分は旧観測点(ABH)から、薄い部分は新観測点(ABI)からの観測。曲線は、変動の傾向をわかりやすくするために、任意に引いたもの。

Fig. 2 The variance of upheaval ratio in Nishiyama vents group region from ABH and ABI. Since late July, 2000, crustal deformation turned to subsidence from upheaval, but subsidence ratio became smaller gradually after summer, 2000.



第3図 西山西麓火口群で観測された隆起量、及び最適モデル(2000年5月11日～8月23日)  
 隆起が継続した期間を3つ(期間Ⅰ:2000年5月11日～5月27日、期間Ⅱ:5月27日～6月24日、及び期間Ⅲ:  
 6月24日～8月23日)にわけ、それぞれで観測された1日当たりの隆起量(縦線)と、茂木モデルで最適値が  
 与えられたときの理論隆起量(曲線)を示す。ともに、濃い線が期間Ⅰ、やや濃い線が期間Ⅱ、薄い線が期間  
 Ⅲを示す(右縦軸)。体積膨張率は、74,000m<sup>3</sup>、41,000m<sup>3</sup>及び8,000m<sup>3</sup>と減小した。図の上の細い線はそれぞ  
 れの期間で観測された稜線を示す(左縦軸)。

Fig. 3 Upheaval displacement in Nishiyama vents group region observed from ABH, and theoretical displacement. Upper thin lines are skylines on May 11, May 27, June 24 and June 24 to August 23, 2000, respectively.

Vertical lines show accumulated upheaval displacement, and curve lines show theoretical crustal deformation. The dark line is observed or theoretical displacement from May 11 to May 27, the middle light line is from May 27 to June 24 and the light line is from June 24 to August 23. These are calculated according to an amount of volume inflation that is 74,000m<sup>3</sup>, 41,000m<sup>3</sup> and 8,000m<sup>3</sup> a day, respectively.