

空中写真解析による有珠山西方の山体変動*

Airphotograph analysis on the west flank of Usu volcano, Hokkaido,
Japan, during the 2000 activity

産業技術総合研究所地質調査総合センター**

Geological Survey of Japan, AIST

有珠火山2000年噴火に関わるマグマ等の動きによる山体変動の実態を把握するために、空中写真による計測・解析を行った。解析した範囲は、洞爺湖温泉町から高速道路虻田洞爺湖インターチェンジ付近にかけての有珠山西麓の地域である。

解析に使用した写真は、変動前のものとして、1993年8月22日(A)、変動開始後のものとして、2000年4月3日(B)、同年4月26日(C)、及び同年5月25日(D)にそれぞれ撮影されたものである。(A)の写真は北海道室蘭土木現業所が、それ以外の写真は国土地理院がそれぞれ撮影したものを使用した。計測には、空中写真解析図化機「PROMAP」(ADAM Technology社製)を用いた。解析に際しては、地表の目標点を約50点選定し、それぞれの点の各時期の座標を求め、その値の変化を調べた。解析に使用した標定点は、(A)では北海道室蘭土木現業所発行の1/5,000有珠山周辺地形図の独標点の座標を用いた。解析の過程で、(B)、(C)及び(D)では、使用予定であった標定点も変動していることが明らかになったため、2000年6月13日及び14日に、主に解析した地域の西方の7点でGPS測量を行い、それによって得られた座標を標定作業に使用した。今回の解析では、水平方向及び垂直方向とも約2m程度の誤差が含まれる。西山及び金比羅山両火口群周辺には今回の活動による噴出物が厚く堆積したため、今回用いた手法では変動の解析は行えなかった。また、(B)、(C)及び(D)の写真の一部には噴煙が写っており、その部分の解析はできなかった。

(A)と(B)の写真の比較により求めた変動量を第1図に示す。水平方向の変動ベクトルの中心は金比羅山南西麓にあり、ここからは放射状に広がる動きが確認された。水平方向の変動量は最大約10mであるが、変動の中心付近ではこれより小さい。したがって、水平方向の変動量が最も大きい区域は、変動の中心をドーナツ状に取り巻く分布を示した。垂直方向の変動量は、変動の中心付近で大きく、最大約16mであった。変動のベクトルは、変動の中心付近ではほぼ垂直方向であり、外側では傾斜は緩くなった(第2図)。変動量が5m以上に達した点の分布は、北東-南西方向に伸びた長径約3kmの楕円状の範囲内であった。変動量が5m以上に達した31の測定点の変動のベクトルを地中方向に逆に延長すると、変動の中心付近で交わる深さには比較的大きなバラつきが認められ、その深度は海水準下0~4km、中央値は海水準下約1.1kmとなった。

(B)と(C)の写真の比較により求めた変動量を第3図に示す。水平方向の変動ベクトルの中心は西山北西麓にあり、ここからは放射状に広がる動きが確認された。水平方向の変動量は最大約15mであった。変動の中心付近には、十分に密な測定点がないため、水平方向の変動量の大きい区域が変動の中心をドーナツ状に取り巻く分布を示すかどうかは確認できなかった。垂直方向の変動量は、変動の中心付近で大きく、最大約25mであった。変動のベクトルの傾斜は、変動の中心に近い点で50~60度であり、外側ではさらに緩くなった(第2図)。変動量が5m以上に達した点の分布は、北東-南西方向に長い、長径約2kmの楕円状の範囲内であった。変動量が5m以上に達した23の測定点の変動のベクトルを地中方向に逆に延長すると、変動の中心付近で交わる深さには比較的小さなバラつきが認められ、その深度は海拔0.2km~海水準下0.8km、中央値は海水準下約0.2kmとなった。

(C)と(D)の写真の比較により求めた変動量は、西山北西麓の一部の測点では4mを超えることもあったが、他の測点では概ね解析誤差の範囲内であった。

(A)と(D)との比較による最大変動量は、西山西の火口群の西側直近の目標点で認められ、垂直方向に40m、水平方向

* Received 4 Sep., 2001

** 須藤 茂・渡辺和明・池田国昭・斎藤英二

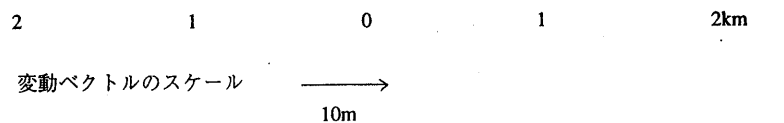
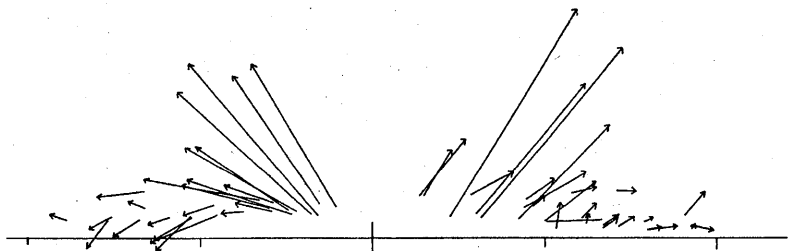
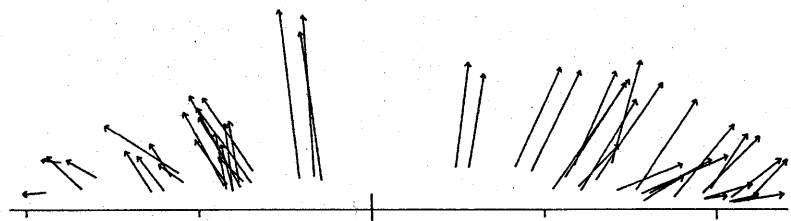
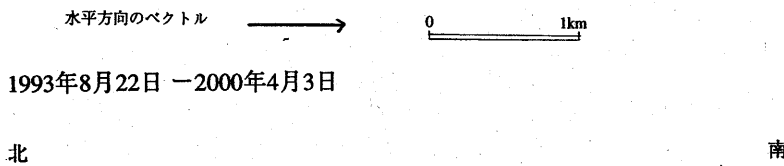
Shigeru Suto, Kazuaki Watanabe, Kuniaki Ikeda and Eiji Saito

に24mであった。

(A)の写真は北海道室蘭土木現業所が、その他の写真は国土地理院がそれぞれ撮影したものである。使用のお許しを頂いた関係各位に感謝する。

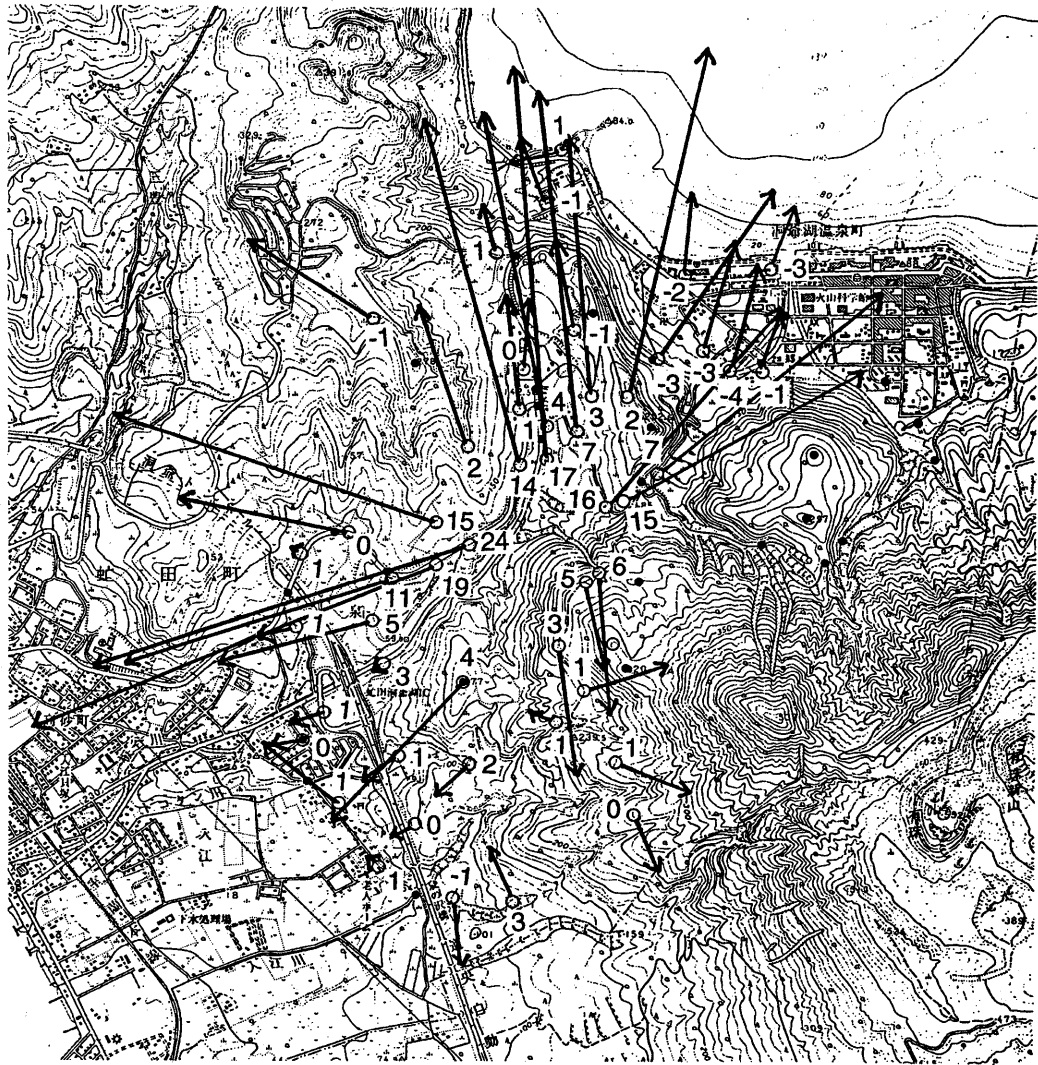


第1図 1993年8月22日-2000年4月3日間の変動
数字は垂直方向の変動量 (m)。
Fig.1 Deformation on the west flank of
Usu volcano, between August 22,
1993 and April 3, 2000.
Each number shows the vertical
movement in meter.



第2図 断面図に投影した変動ベクトル
上：1993年8月22日-2000年4月3日間、下：2000年4月3日-2000年4月26日間、ベクトルは便宜上すべて外側を向くように表示してある。

Fig.2 Movement vectors on the north(left)-south(right) cross sections.
Upper: between April 3, 2000 and August 22, 1993, and lower: between April 3, 2000 and April 26, 2000. All the vectors are shown to tend outward for convenience' sake.



水平方向のベクトル \longrightarrow 0 1km
5m

第3図 2000年4月3日-2000年4月26日間の変動

数字は垂直方向の変動量 (m)。

Fig. 3 Deformation on the west flank of Usu volcano, between April 3, 2000 and April 26, 2000.

Each number shows the vertical movement in meter.