

樽前山北東登山道水準測量で明らかになった上下変動(1997 - 2001)

Vertical displacements between 1997 and 2001 along the northeastern mountain road at Mt. Tarumai

森 濟[1], 鈴木 敦生[1]

Hitoshi, Y. Mori[1], Atsuo Suzuki[2]

[1] 北大・理・地震火山センター

[1] Inst. Seismology and Volcanology, Hokkaido Univ., [2] Inst. Seismology and Volcanology, Hokkaido Univ.

1997年夏(7,8月)に、集中総合観測の一部として、樽前山北東登山道沿いに水準点を設置し、名古屋大学と共同で最寄りの国土地理院の水準点 BM4560 までつないだ。さらに、途中から、モーラップ湖畔までの枝路線も同時に設置した。

2001年に国土地理院が、樽前山周辺の水準路線の整備と、測量を実施した。その際、同年10月には北海道大学の点も測った。

樽前山北北東方約9.6kmにあるBM4560を不動と仮定して、この期間の上下変動を求めた。標高400m付近(登山道4合目付近、山体中心より北北東方約5km)を極小として、その両側で隆起を示し、七合目の登山道終点で最大隆起5.4mm、標高300m付近で極大値5.1~5.2mmを示す。登山道上半部の隆起は、山体の膨張を反映しているとも考えられるが、登山道下半部の隆起は、原因がよくわからない。

4合目から上の水準点の比高変化について、過去の活動がいずれも山頂火口からであるので、山頂直下に球状等方圧力源を仮定し、弾性変形で考える。最適のモデルは、圧力源の深さ約2.9km、体積増加量が4年2ヶ月間で、 $1.9 \times 10^4 \text{m}^3$ と求められ、山頂中心での最大隆起量は約6.6mmとなる。当然のことながら、登山道下半部の変動は説明されないが、上述の極大隆起域で、0.5mm程度の隆起となっており、この部分の隆起を説明するために、モデルを考える場合の障害にはならない。このモデルでの、深さを変えると、当然これらの値は変化するが、登山道上半部の測量結果をほぼ説明できるのは、深さ2~3.5km、体積増加量 $1.3 \sim 2.3 \times 10^4 \text{m}^3$ の範囲であり、いずれにしても、極めて浅く小さな圧力源を考えなければならない。この体積膨張の原因は、いろいろと考え得るが、山頂の熱活動の活発な状態が続いていること等から、深部からのマグマの供給が続いていることを示唆している可能性もある。

登山道下半部の隆起は、その広がり(湖畔では小さい、かつ登山道沿い方向で幅3~5km)から、極めて浅い原因を考えなければならない。山頂部同様に等方圧力源モデルで、説明を試みた。水平位置を仮定するに足る、根拠・データが無いので、水準路線東方に隣接する2.5km四方の領域を、100m毎に東西、南北に区切り、深さ方向では、0.4kmから8kmまで100m毎に区切って、その格子点を中心とする球状等方圧力源を仮定して、約5万個のモデルについて計算を行った。その中で、観測値を説明するのに最適なものは、山頂からN37°E方向に約6.9kmの位置の深さ0.7kmに、4年2ヶ月間に約 $8 \times 10^4 \text{m}^3$ の体積増加があったとするモデルであった。適当であると思われるモデルの中心位置は、水平的には±200m程度の範囲内、深さは0.5~0.9kmと極めて浅く、体積増加量は $8 \sim 10 \times 10^4 \text{m}^3$ と求められ、山体中心部に考えられるものの50%程度と小さい。しかし予想される最大隆起量は、圧力源が、山体中心のモデルよりさらに浅いため、25~90mmと逆に一桁ほど大きくなり、弾性限界に近い値となる。この力源の水平位置は、ここから東北東方約1.5kmにある丸山遠見という小山に続く尾根筋に当たっているが、厚い火砕流堆積物に覆われた森林地帯で、地質的情報も乏しく、詳しいことはわからない。

樽前山では、傾斜水準測量、辺長測量及びGPS測量でも山体膨張傾向が20年以上続いていることがわかっており、今回水準測量でも山体膨張が確認されたことになる。1996年から小噴火を繰り返している、北海道駒ヶ岳の登山道水準測量でも、噴火前からの隆起が観測されていたこともあり、樽前山の今後の活動が注目される。

謝辞：今回の登山道水準路線の我々の点を測量して下さい、データを提供して下さい、国土地理院に、深く感謝いたします。