

精密水準測量で検出された霧島火山地域の地盤上下変動 (2011年8月～2017年10月)

我々は、2017年10月16～18日に東大地震研究所が1968年に設置した霧島火山水準路線の一部約8km（図1）を再測定した。この結果を2011年8月および2012年3月（北大）、2015年6月（九大、北大、日大、京大）の測定結果と比較した。

図2は、BM4020（大浪池登山口）を固定点とし、2011年8月の測定結果を基準として描いた上下変動図を示す。路線の北側は、硫黄山の直下の圧力源の膨張に起因する隆起が見られる。測線の南側は2011年8月の測定以降、最大4mm程度の沈降が見られたが、現在はほぼ止まっている。なお、2015年6月の新湯三叉路付近の隆起は、新湯付近の浅いところを圧力源の増加に伴うものと考えられる。

結論として、2017年10月の霧島・新燃岳の再噴火活動にともなう上下変動は、本水準路線には生じていないと推定される。

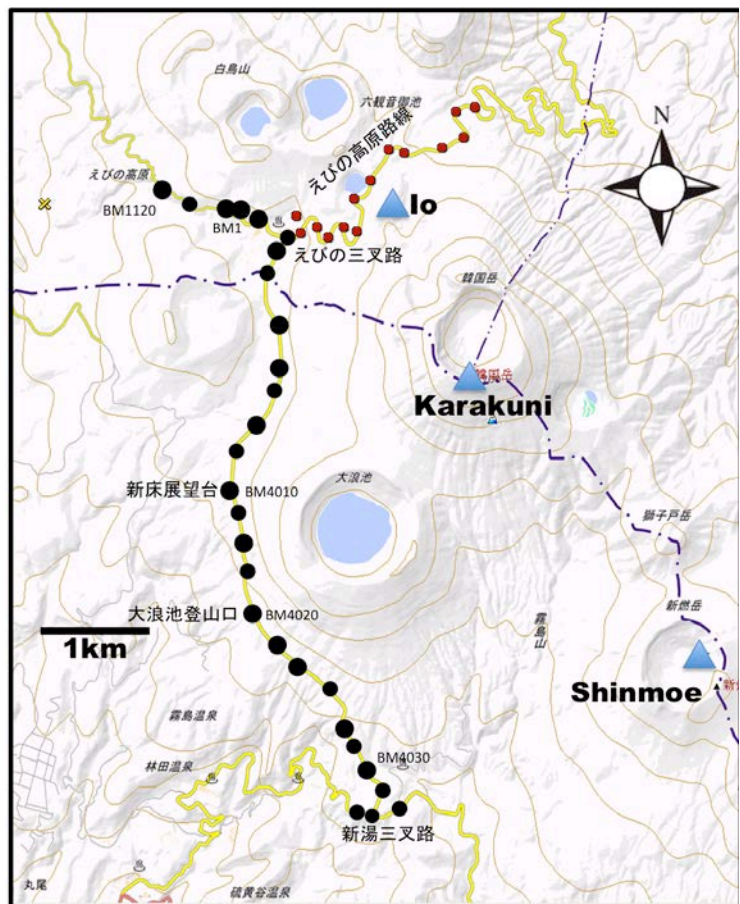


図1 水準測量路線図

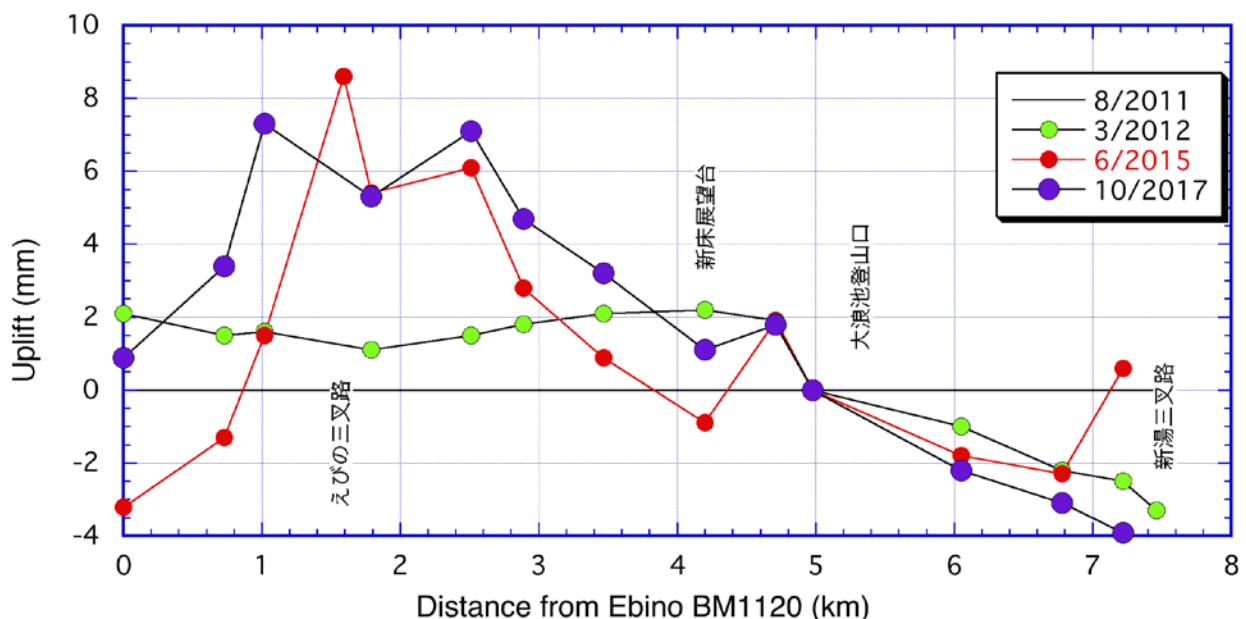


図2 BM4020 大浪池登山口を固定点とし、2011年8月の測定を基準とした上下変動値

精密水準測量で検出された霧島・硫黄山の地盤上下変動

(2015年6月～2017年10月)

2017年3月から硫黄山では地表および浅部での火山活動が活発になっているが、水準路線全体では沈降傾向が見られ、難透水層の下面（深さ700m）の圧力源は収縮傾向である。

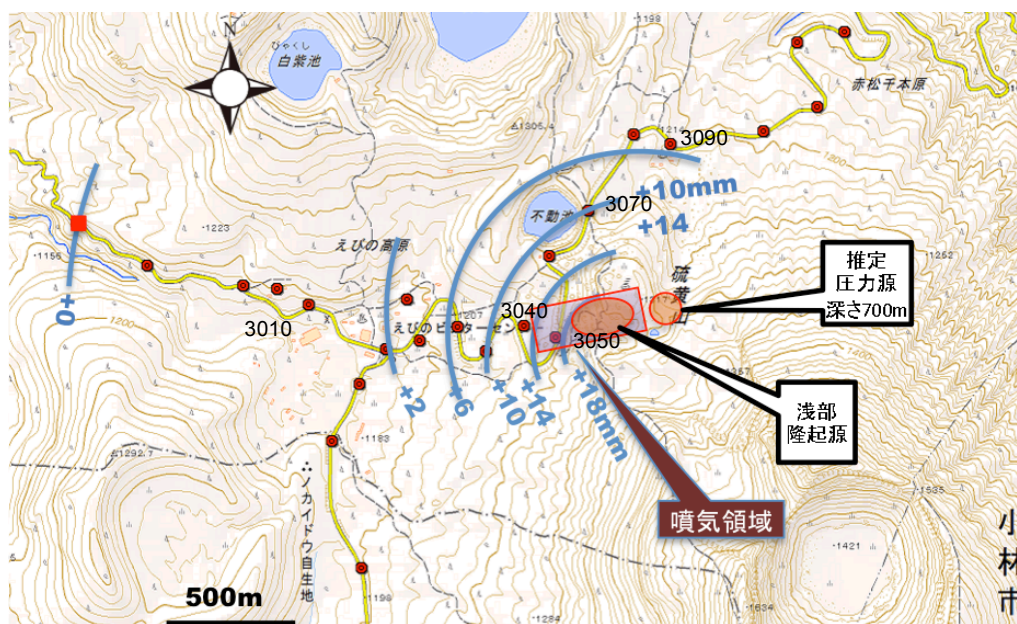


図1 えびの高原～硫黄山区間の水準路線と2015年6月～2017年5月に記録された上下変動分布。2015年の隆起時に推定された圧力源の水平位置も同時に示す。国土地理院電子地形図(タイル)を使用した。

九大および北大、日大、京大の水準測量班は、2015年6月にえびの高原周辺に水準路線を増設した。その後、硫黄山では火山性地震の群発や傾斜変動をとまなう火山性微動がたびたび発生し、2015年12月中旬には地表に新たな噴気帯が生じ、2017年3月には噴湯や高温の噴気孔が生じている。2017年10月に九州大学と気象庁福岡管区気象台の共同でこの区間の水準測量の再測定を行った。

2017年5月までに観測された隆起量を図1に示す。これまでの水準測量の結果から圧力源(茂木モデル)は硫黄山噴気領域の東150m、標高600m(地表から700m深)の地点に推定されている。圧力源の深さは、Aizawa *et al.* (2013)がMT観測から推定している低比抵抗層(難透水層)の下面に一致しており、この難透水層の下面が圧力源となっており、硫黄山の周辺が隆起していると考えられる。

最近4回の水準測量結果を図2に示す。また主な水準点における隆起量の時間変化を図3に示す。2017年2月以降は硫黄山を中心に沈降傾向が見られている。

Mogiモデルを仮定し、深さ700m固定で圧力源の体積変化を推定した(図4)。圧力源は2016年2月に50,000m³まで膨張したと考えられるが、2017年2月以降は硫黄山周辺の地表からの水蒸気や火山ガスの放出に収縮に転じ、2017年10月現在では、ピーク時の半分以下の約21,000m³まで減少していると推定される。

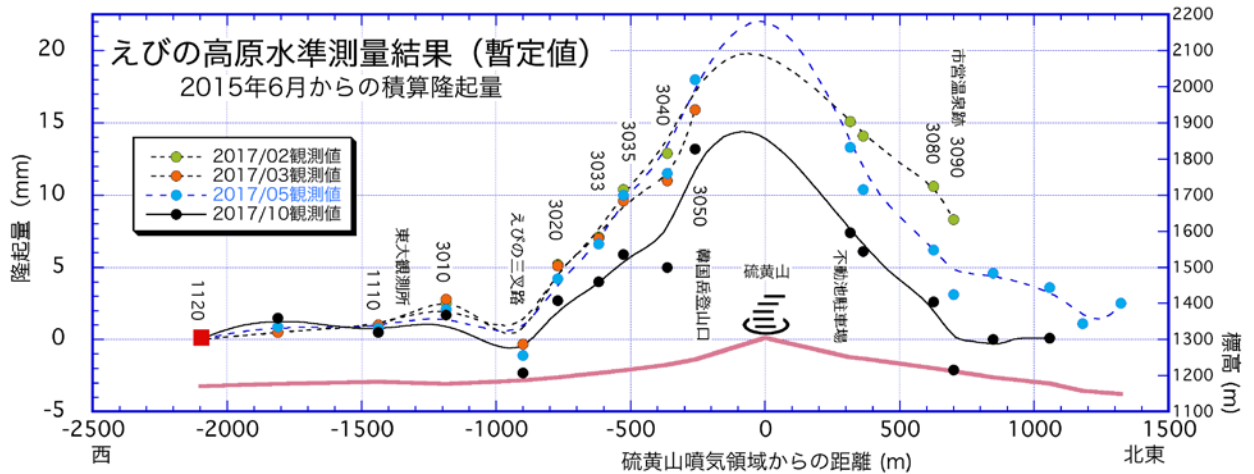


図2 最近4回の水準測量結果 硫黄山を中心に沈降傾向が見られる。

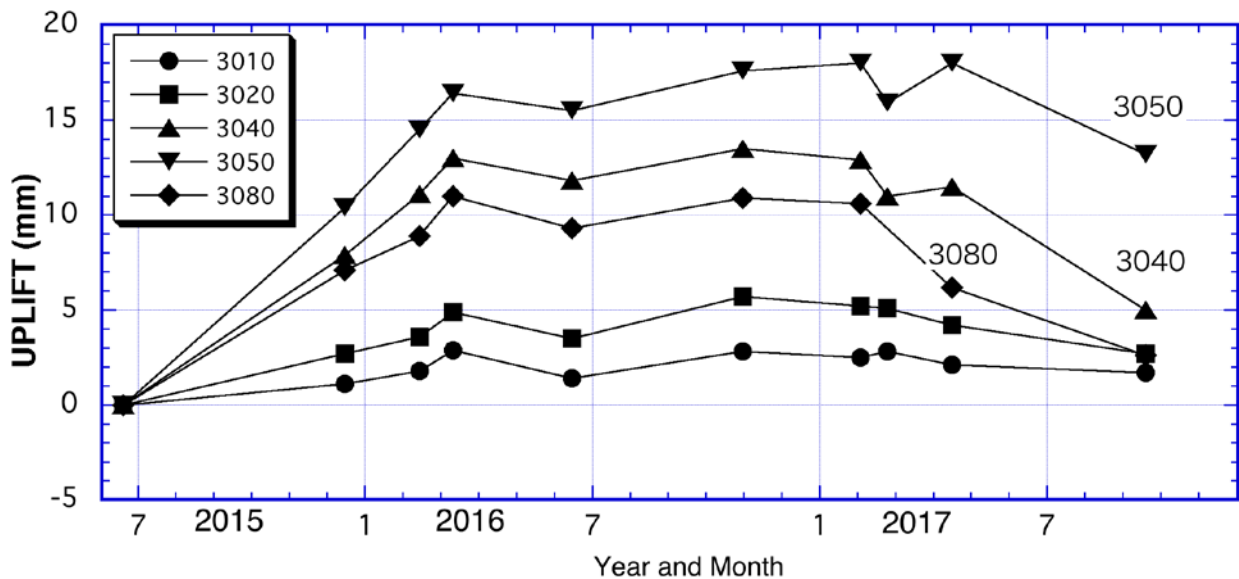


図3 主な水準点の標高の時間変化。2017年2月以降沈降が見られる

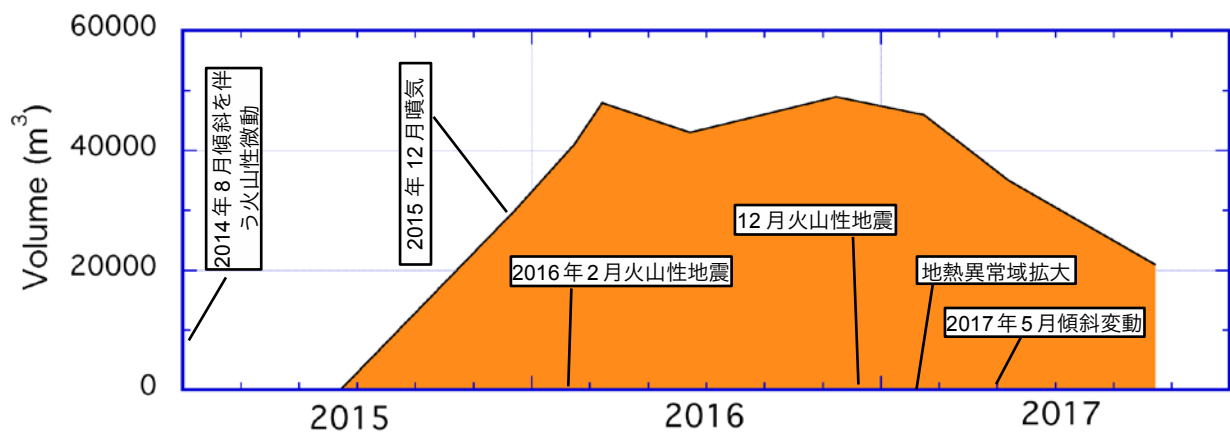


図4 moqi モデルを仮定し、上下変動から推定した圧力源の体積の時間変化