

有珠山噴火に伴う水準測量 Leveling Observations to Usu Eruption

測地部 成田次範・小林勝博

Geodetic Department Tsugunori Narita, Katsuhiro Kobayashi

要 旨

2000年3月31日に噴火した有珠山の火山活動に伴う上下方向の地殻変動の状況を詳細に得るために、5月から9月にかけて有珠山周辺の水準路線において水準測量(火山変動測量)の繰り返し観測を3回実施した。これらの観測結果は火山活動を知る上での貴重な観測データとして活用され、活動が沈静化した後は復興測量の基礎データとして提供した。その概要について報告する。

1. はじめに

今回実施した水準測量は、当初有珠山周辺の一等水準路線のうち、洞爺湖温泉街周辺の立入禁止区域を除く路線で実施した。2回目の観測時には洞爺村湖畔沿いの水準点6600から国道37号にある準基339の区間を観測することにより、分断していた洞爺湖畔西側と国道37号沿いを結合して全体的な地殻変動を検証できるようにした。3回目の観測時には、火山活動も沈静化し水準路線内の立入禁止区域が解除されたことから、有珠山周辺の水準点成果更新を目的として、洞爺湖温泉街を含む水準路線87kmにおいて観測を行った。(図-1)

水準測量による観測データは、現地災害対策本部で火山活動の状況を検討する際の重要なデータとして活用さ

れ、活動が沈静化してからは、災害復旧工事の基礎データとして利用された。これら3回の繰り返し観測について述べる。

2. 水準測量が捉えた有珠山周辺の上下変動

1) 第1回観測の概要及び結果

最初の噴火から1半月経過し、火山活動も一定の落ち着きを見せ始めたことから、5月14日から5月19日にかけて第1回観測をおこなった。有珠山周辺では依然警戒体制がしかれており、広範な範囲での上下変動をとらえる観測は注目された。

有珠山周辺は危険区域がカテゴリーで区分けされ、カテゴリー内への立ち入りは現地災害対策本部への届け出制となっており、現地災害対策本部で危険地域への立ち入りの可否を判断し、許可が出た時だけに立ち入る事ができるなど、かなり危険な状況にあったので、作業は国道37号を含め全路線で安全対策を講じながら実施した。

水準測量は、伊達市から虻田町及び壮瞥町に向かう路線、並びに洞爺村から虻田町に向かう路線において行い、その結果を昭和52年から平成4年までの観測結果と比較した。このことによって火山活動に伴う有珠山周辺の上下変動が正確にとらえられた。(図-2)

伊達市舟岡町の水準点7199を出発点とする水準測量に

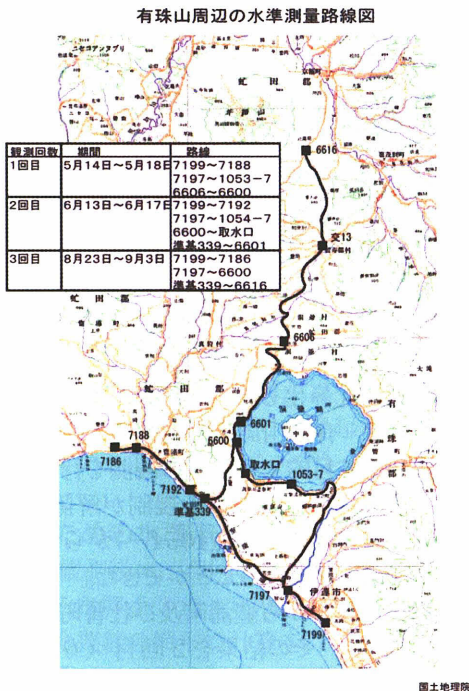


図-1 観測路線図

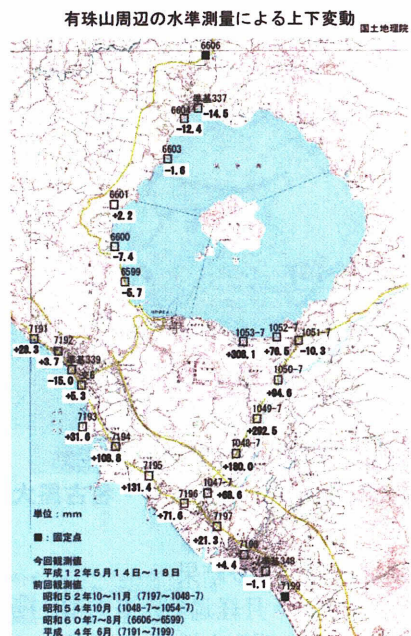


図-2 第1回観測-(昭和52年～平成4年)観測比較

より、有珠山の近くで大きな隆起の傾向が見え、伊達市から壮瞥町の路線では、昭和新山南麓の水準点1049-7及び壮瞥温泉の水準点1053-7で約30cmの最大隆起、伊達市から虻田町の路線では東有珠町の水準点7195で約13cmの最大隆起となっている。一方、洞爺村大原の水準点6606を出発点とした洞爺湖西岸部の路線では、大きな上下変動は確認されなかった。(第1回目観測 101km)

なお、洞爺湖畔の水準点1054-7は、異常な沈下を観測したが、水準点設置個所の状況等から、今回の火山活動による変動ではなく、この点固有の変動であるとして、今回の比較対象からは除外した。

今回の水準測量の結果は、これまでの観測から推定されていた有珠山噴火前兆上下変動を裏付ける貴重なデータとなり、北海道大学・京都大学・名古屋大学が発表した有珠山噴火前兆上下変動図(図-3)においても、今回の水準測量の結果、及び、他の観測結果(GPS, EDM, セオドライト)と過去の観測データを比較して、噴火による隆起が有珠山山頂西部を中心として、ほぼ同心円上の分布をしめし、噴火前日に有珠山頂西部に亀裂が生じた動きとも対応していること等が確認された。

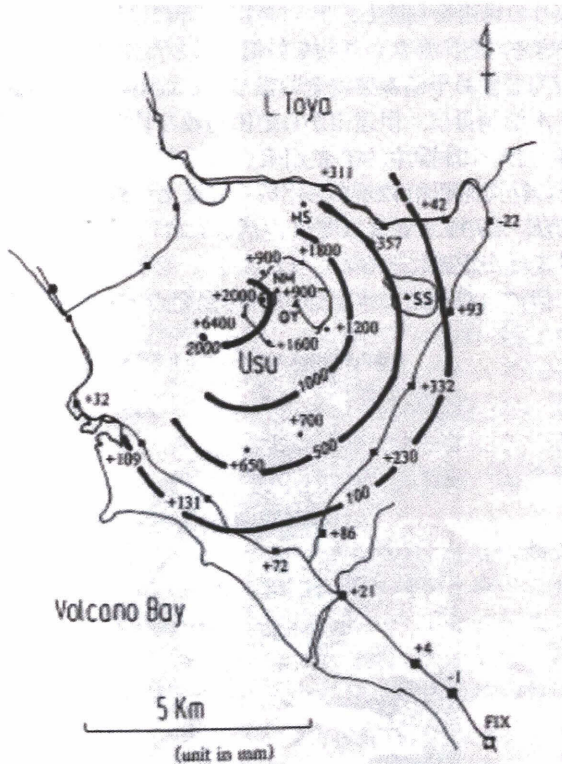


図-3 2000年有珠山噴火前兆上下変動 (北海道大学・京都大学・名古屋大学資料)

2) 第2回観測の概要及び結果

第1回観測より1ヶ月経過した6月13日から6月17日にかけて第2回目の観測を行った。前回の観測で、洞爺湖沿いの西側路線が独立していたために、有珠山周辺

の上下変動を全体的に把握できないことから、虻田町水浦の水準点6600と虻田町高砂(国道37号)の準基339の区間を結合し、観測した。(図-1)

水準測量は伊達市から虻田町及び壮瞥町に向かう路線において行い、その結果を1回目(5月14日から5月18日)の観測結果と比較した。(図-4)

1回目の観測結果により、伊達市から壮瞥町の路線で大きな隆起が見られた昭和新山南麓の水準点1049-7及び壮瞥温泉の水準点1053-7で約10mmの沈降、伊達市から虻田町の路線で大きな隆起が見られた東有珠町の水準点7195で約7mmの沈降となった。

虻田町高砂から虻田町水浦までの区間を実施したことにより、洞爺湖西側でも隆起の傾向を示していることが判明した。(図-5)(第2回目観測 101km)

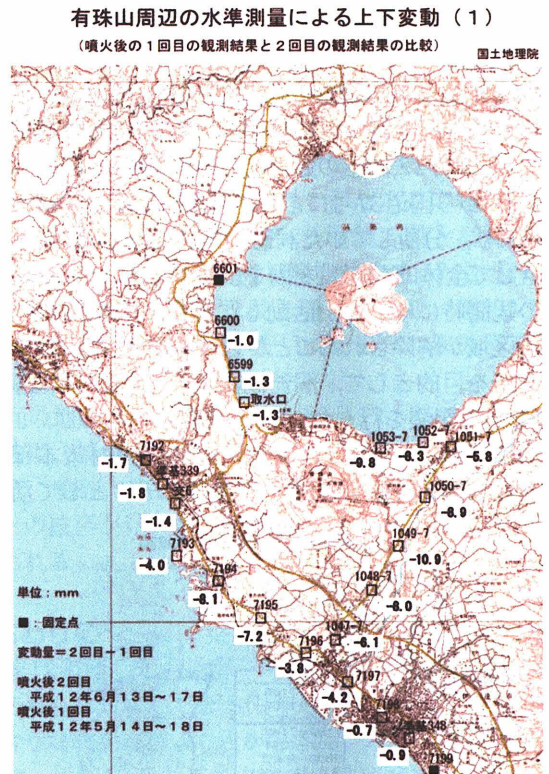


図-4 第2回観測-第1回観測比較

3) 第3回観測結果

火山活動がほぼ沈静化したことを受け、8月23日から9月4日にかけて、有珠山周辺の地殻変動の把握と水準点の成果を更新する目的で3回目の観測を行った。

水準路線がある地区の立入禁止規制が解除されたこともあり、洞爺湖温泉街の水準点1054-7から水準点6599までの未観測区間を観測することができた。

水準測量は、伊達市から豊浦町及び壮瞥町經由洞爺村の路線について行い、その結果を2回目(6月13日から6月17日)の観測結果と比較した。また、洞爺湖西側の地殻変動をより詳しく検証するため、洞爺湖洞爺村から

有珠山周辺の水準測量による上下変動(2)

(噴火前の観測結果と噴火後の2回目の観測結果の比較) 国土地理院



有珠山周辺の水準測量による上下変動
(6月13~17日から8月23日~9月3日の上下変動)

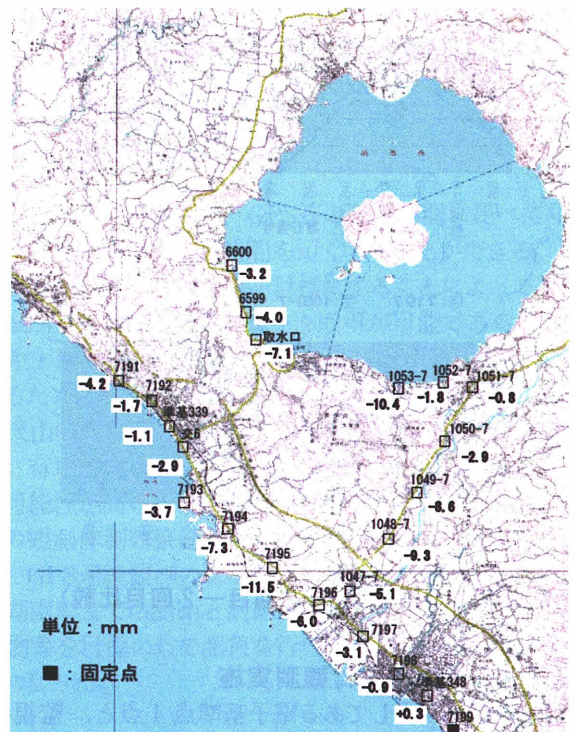


図-5 第2回観測(昭和52年~平成4年)観測比較

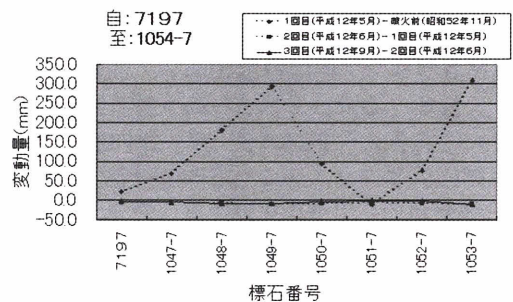
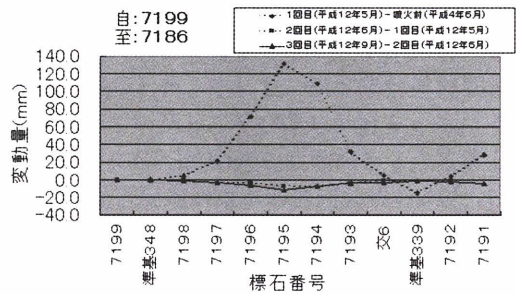
喜茂別町まで路線を延長して実施した。(図-1)

噴火直後の第1回目の観測結果では大きな隆起が見られた昭和新山南麓の水準点1049-7及び壮瞥温泉の水準点1053-7では、それぞれ約9mmと約10mmの沈降、東有珠町の水準点7195で約12mmの沈降となっており、噴火後の沈降が見られた第2回観測以降も有珠山周辺の沈下傾向が継続していたことがわかった。

今回新たに測量した喜茂別町までの路線においては、噴火に伴う特に大きな変動は観測されなかった。(図-6)(第3回目観測 87km)

図-6 第3回観測-第2回観測比較

上下変動量の時間変化



観測期間噴火前 7191~7187:平成4年6月
7197~1054-7:昭和52年10月~11月
1回目 平成12年5月14日~5月18日
2回目 平成12年6月10日~6月17日
3回目 平成12年6月20日~9月3日

建設省国土地理院

図-7 上下変動量の時間変化

4) 各路線の観測時期での上下変動比較

国道37号及び洞爺湖温泉街に向かう路線それぞれの上下変動を比較した。第1回目の観測と前回(平成4年&昭和52年)の観測結果の比較で、大きな隆起が見られた伊達市の7195と1049-7及び1053-7において、第2回目観測以降は10mm前後の沈降が見られる他は全体に変動がなく、火山活動により生じた隆起が一定収まって収束に向かっていることが伺える。(図-7, 図-8)

3. 復興のための水準点成果の更新

3回目の観測後に、今回の噴火で大きな変動がなかったと思われる水準点3点(6599, 7187, 交13)を固定点として、全路線の網平均計算を行い、成果の更新を行い、その結果は災害復旧測量の標高データとして関係機関に提供した。

