

阿蘇カルデラにおける水準測量

Precise Leveling Survey in Aso Caldera

大倉 敬宏 [1]; 吉川 慎 [2]; 井上 寛之 [3]; 宇津木 充 [4]; 山本 圭吾 [5]; 高山 鉄朗 [6]; 松島 健 [7]; 山崎 友也 [8]; 多田 光宏 [9]; 内田 和也 [7]; 平岡 喜文 [10]; 三森 庸里江 [11]; 根本 盛行 [10]; 加納 将行 [12]; 由井 智志 [13]; 中元 真美 [14]; 山下 裕亮 [14]; 立尾 有騎 [15]; 寺田 暁彦 [16]; 鍵山 恒臣 [17]

Takahiro Ohkura[1]; Shin Yoshikawa[2]; Hiroyuki Inoue[3]; Mitsuru Utsugi[4]; Keigo Yamamoto[5]; Tetsuro Takayama[6]; Takeshi Matsushima[7]; Tomoya Yamazaki[8]; Mitsuhiro Tada[9]; Kazunari Uchida[7]; Yoshifumi Hiraoka[10]; Yurie Mitsumori[11]; Moriyuki Nemoto[10]; Masayuki Kano[12]; Satoshi Yoshii[13]; Manami NAKAMOTO[14]; Yusuke Yamashita[14]; Yuki Tateo[15]; Akihiko Terada[16]; Tsuneomi Kagiya[17]

[1] 京大・理・火山研; [2] 京大・理; [3] 京大・理・阿蘇; [4] 京都大学; [5] 京大・防災研; [6] 京大・防災研・火山活動研究センター; [7] 九大・地震火山センター; [8] 京大・防災・技術室; [9] 京大・防災研・技術室; [10] 地理院; [11] 国土地理院; [12] 京大・理・地物; [13] 京大・院理・地物; [14] 九大・理; [15] 京大・理・地惑; [16] 京大・火山研; [17] 京大理

[1] AVL, Kyoto Univ.; [2] Aso Volcanological Laboratory, Kyoto Univ.; [3] AVL, Kyoto Univ.; [4] Kyoto Univ.; [5] D.P.R.I., Kyoto Univ.; [6] Sakurajima Volcano Research Center,

DPRI, Kyoto Univ.; [7] SEVO, Kyushu Univ.; [8] Tech, DPRI, Kyoto Univ.; [9] Tech, DPRI, Kyoto Univ.; [10] GSI; [11] GSI; [12] Geophysics, Kyoto Univ.; [13] Geophysics, Kyoto Univ.; [14] Grad. Sch. Sci., Kyushu Univ.; [15] Earth and Planetary Sciences, Kyoto Univ.; [16] AVL, Kyoto Univ.; [17] Graduate School of Science, Kyoto University

1. はじめに

阿蘇火山周辺では、京都大学火山研究センターにより1937年から繰り返し水準測量が行われてきた。その結果として、中岳火口の西南西約2kmの地点を中心とした沈降が観測されている。そして、この沈降は中岳火口の西3km(草千里)の地下4-6kmを中心とする収縮力源により引き起こされたと考えられている(須藤・他、2006)。地震波トモグラフィの結果からは、草千里の地下6kmには直径2-3kmの低速度領域が存在することが明らかにされており(Sudo and Kong, 2001)、低速度領域の位置が収縮力源の位置とほぼ一致することから、この領域がマグマ溜まりに対応すると考えられている(須藤・他、2006)。

一方、2003年にはカルデラ中央部が盛り上がる地殻変動がGEONETによりとらえられ、その変動源は須藤・他(2006)が求めた力源よりも深部にある可能性の-highいことが示されている(国土地理院、2004)。また、GEONETの1997年-2002年データの解析からは、阿蘇カルデラは全体として沈降していることが明らかとなっており(村上・小沢、2004)。その変動源の一つは2003年の変動源とほぼ一致する(大倉・及川、2008)。

2008年9月~10月に、第4回阿蘇火山の集中総合観測の一環として、阿蘇カルデラ内で水準測量を実施した。本講演では、この測量の結果について報告し、最近の阿蘇火山周辺の地殻変動について議論する。

2. 水準測量

今回水準測量を実施した路線は、国道57号線(大津 阿蘇)、阿蘇登山道路坊中線、赤水線そして地獄温泉から吉田線であり、これらの総延長は約63kmである。これらの路線を、国土地理院と大学合同班で分担して測量した。各水準点間(S km)の往復差および2つの閉合環(総距離L km)の環閉合差は、それぞれ1等水準点測量の許容誤差($2.5 \times S$ mm、 $2 \times L$ mm)以下であり、一等水準測量の基準を満たしている。

国道57号路線では2003年に、阿蘇登山道路赤水線では2004年にそれぞれ国土地理院が水準測量を実施し、坊中線では2004年に、地獄 吉田線では1998年に京都大学が水準測量をおこなったが、同時期に合同で測量を実施したのは今回が初めてである。

3. 結果

2つの閉合環での環閉合差がゼロになるという条件方程式を、各路線距離の重み付き誤差の2乗和を最小にする条件で解き、各路線の高低差を求めた。そして、中央火口丘北麓の水準点(AVL-1)を基準とし、計算された阿蘇登山道路坊中線の比高値を過去の測量結果と比較した。その結果、2004年に比べると中岳火口の西南西約2kmの地点で約2cmの沈降が観測された。また、国道57号路線のカルデラ内水準点では、2003年の結果と比べて最大で約1cmの沈降が観測された。そして、地獄 吉田線、赤水線の水準点では1998年の結果に比べて、1~3cmの沈降が観測された。この路線の沈降量には、2003年の地殻変動による上昇分が含まれている可能性があるが、3路線で観測された沈降はいずれも、1.で述べた2つの変動源での収縮で説明できると考えられる。