

阿蘇火山における GPS 観測

GPS observation of crustal movements at Aso Volcano

大倉 敬宏 [1]; 及川 純 [2]

Takahiro Ohkura[1]; Jun Oikawa[2]

[1] 京大・理・火山研; [2] 東大・震研

[1] AVL, Kyoto Univ.; [2] ERI, Univ. of Tokyo

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 3 km (草千里) の地下 4-6 km 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、投稿中)。また、中坊・他 (2001) は 1999 年から 2001 年にかけて行われた GPS のキャンペーン観測により、草千里を中心とした 2-3cm/year の短縮を検出している。一方、地震波トモグラフィーの結果から、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いる (Sudo and Kong, 2001)。低速度領域の位置は収縮力源の位置とほぼ一致し、これがマグマ溜まりに対応すると考えられている。しかし、マグマ溜まりへのマグマの蓄積過程などは明らかになっていない。

阿蘇火山では、静穏期に常時観測される長周期 (15 秒) 微動の存在が知られている (Kaneshima et al., 1996)。この微動は、上述の低速度層から中岳火口直下に東斜め上方に伸びた扁平な亀裂状の火道を震動源としている。マグマ溜まりから常時放出される火山ガスが、深さ 1.5km 程にある帯水層で熱水反応を起こし、火口直下の深さ 1-2km に圧力源を形成しガスを一時的に溜める。そして、その溜まったガスが火口に抜けるときに亀裂上火道で起こる非常にゆっくりとした振動が長周期微動の発生源だと考えられている。またこの圧力源は、水蒸気爆発時には、噴火の数分前に急激に膨張し、圧力を一時的に溜める事もわかっている (Kawakatsu et al., 2000)。

阿蘇中岳第一火口では、1994 年以降ストロンボリ式噴火が発生していないが、次にストロンボリ式噴火が発生する際には、マグマ溜まりから火口へ物質が移動し、上で述べた亀裂構造の火道・圧力源をマグマ本体が流動すると考えられる。そこで、マグマ溜まりへのマグマの蓄積過程さらには火口への物質の移動を検出することを旨とし、阿蘇中央火口丘周辺において GPS 連続観測を開始した。

2. 観測

2003 年 12 月より 7 点における観測が開始された。これらは中坊・他 (2001) の観測点と同じである。そして、2004 年 3 月に 1 点、2004 年 7 月に 3 点が増設され、現在は阿蘇中央火口丘の東西 12km × 南北 6 km にわたる地域に 11 観測点が設置されている。基線長は 0.5km から 12km でその多くが 5km 以下である。観測に用いられている受信機はすべて二周波対応の Topcon Legacy、Ashtech MicroZ、Topcon GP-R1DY、Leica SR530 である。全点で 30 秒サンプリングの連続観測が行われ、データはすべて現地収録している。

3. 解析結果

国土地理院の電子基準点 (阿蘇カルデラ内の 960701, 960703, 960704) のデータも使用し、Bernese4.2 による解析を行った。まず、960701 (長陽) の座標を国土地理院による日々の座標値 (F2 解析結果) に固定し、各点との基線解析をおこない、日々の座標値を求めた。その際には IGS 精密暦を用い、大気圏遅延量は各点で 2 時間ごとに推定されている。

村上 (2004) は 2003 年 3 月ころから 10 月ころにかけて阿蘇火山付近を中心とした膨張性の地殻変動が発生していた可能性が高いことを報告しているが、本研究期間にはそのような膨張を示す地殻変動はとらえられておらず、全体的に短縮性の地殻変動パターンがえられている。ただし、基線の短縮量は中坊・他 (2001) の三分の一程度の値である。また、観測開始後、2004 年 1 月および 2005 年 4 月には土砂噴出 (噴火) が発生したが、これらの噴火に対応する顕著な地殻変動は検出されなかった。

気象庁による阿蘇火山の活動度レベルは 2005 年 2 月現在で 1 であるが、今後も観測を継続し、噴火の準備過程においてマグマ溜まりから火口へ物質が移動することによって引き起こされる地殻変動をとらえることを目指す。