

富士火山の山体変動観測網設置について

Newly established ground deformation monitoring system on the Fuji volcano

須藤 茂[1], 斎藤 英二[2], 渡辺 和明[2]

Shigeru Suto[1], eiji saito[2], Kazuaki Watanabe[2]

[1] 地調, [2] 地質調査所

[1] GSJ, [2] Geological Survey of Japan, AIST

富士火山は、将来噴火する可能性は大きいと考えられるが、その観測体制は一部の地震計・傾斜計を除くと必ずしも十分ではない。今回、噴火の場所や時期を推定するための基礎資料を得ることを目的に、新たに GPS と光波測距による山体変動観測網を設置した。富士火山では、北西-南東方向に伸びる岩脈状のマグマが貫入・上昇してくる可能性が大きいと判断されるため、山体変動観測網はそれを挟む観測が可能であるように配置した。GPS、光波測距とも、連続と繰り返しの測定方法を用いた。観測は、1999年10月から開始した。GPSの水平方向のデータで見ると、2001年1月までの測定期間を通じて顕著な山体変動は認められていない。

富士火山は、有史及びそれ以前の活動史の研究成果から判断すると、将来噴火する可能性は大きいと考えられるが、その観測体制は一部の地震計・傾斜計を除くと必ずしも十分ではない。一方、1707年以来、富士火山噴火による災害を受けた経験がないために、山体の周辺や首都圏ではその備えはほとんどなされていないという問題がある。今回、噴火の場所や時期を推定するための基礎資料を得ることを目的に、海拔約1000mから3400mの斜面に新たに GPS と光波測距による山体変動観測網を設置した。富士火山は、側火山の分布や宝永火口壁などで認められる岩脈の方向などから、次の噴火でも北西-南東方向に伸びる岩脈状のマグマが貫入・上昇してくる可能性が大きいと判断される。そのため、山体変動観測網はそれを挟む観測が可能であるように配置した。設置作業は1999及び2000年の2年間にまたがって行った。GPS、光波測距とも、連続と繰り返しの測定方法を用いた。

GPS連続測定の観測点は、南東斜面に4点（太郎坊：TRB、粟倉：AWK、御殿場口六合目：GST、富士宮口新五合目：FMF）、北西斜面に4点（小御岳：KMT、スパルライン四合目：SLF、剣丸尾：KMB、富士ヶ嶺：FGN）設けた。このうち、TRBとAWKのみには電気及び電話回線を引き込み、得られたデータは茨城県つくばの地質調査所から公衆電話回線を通じて転送可能となるようにした。他の点では、太陽電池と蓄電池による独立電源方式とし、データは現場に貯え、ATAカードにより、観測者が現場に赴き取得するようにした。GPS繰り返し測定点は、GST-FMF間に2点、KMT-SLF間に2点それぞれ配置した。これらの4点では露岩等にネジのみを設置し、測定者が現場に器械を設置したときのみ測定を行う方式とした。連続、繰り返しとも機器は1周波のものを用いた。観測は、KMB及びFGNでは、2000年12月から、それ以外の6点では1999年10-12月からそれぞれ開始した。今回設置した観測網内の最低及び最高点であるAWK及びGSTの標高はそれぞれ約1000m及び2800mであり、その他の点も含めて標高差が大きい。したがって、垂直成分のデータはばらつきが大きく、山体変動を解釈するに十分な精度を得ることが難しい。一方水平成分のデータのばらつきは相対的に小さい。水平成分のデータで見ると、2001年1月までの測定期間内では顕著な山体変動は認められていない。

光波測距連続測定の器械点は、TRBとAWKに設置した。器械は、プレハブの観測施設内に立てた直径20cmのコンクリート柱の上に載せた。南東斜面の9地点に反射鏡を設置し、TRBからはこのうちの5点との間の斜距離を、AWKからは7点との間の斜距離をそれぞれ測定するようにした。得られたデータはいずれも電話回線を通じてつくばの地質調査所に転送可能となるよう設計した。気象補正のための観測は、器械点のみで行っており、十分ではない。このため気象庁富士山測候所の気象データの提供を受け、より補正を確実にしよう試みた。光波測距繰り返し測定は、KMT及び御庭の計2点の器械点から、それぞれ2点の反射鏡との斜距離を測定する方法であり、測線は御庭・奥庭の火口群を挟むように配置した。光波測距連続測定は、GPS観測よりもさらに標高差が大きい測線でも行っている。また、測線の長さも最大9kmと長い。このため得られたデータのばらつきは大きく、山体変動を解釈するに十分な精度を得るには、なお気象補正に関する技術的な問題が残されている。

火山の山体変動は、山体が十分に大きい場合や、熱水系などの地下の流体の動きが活発な場合には、マグマの活動とそれ以外の原因による変動の識別が難しいことが予想される。例えば九重山での光波測距及びGPS観測によれば、1995年の水蒸気爆発以降も、2001年に至るまで、火口周辺では変動が継続している。この一連の変動の力源の位置や深度からは、それが直接マグマの動きを反映したものと判断できない。これは長期間の測定結果から得られたもので、噴火活動直後の短期間のデータから判断することは困難であった。噴火活動を含まない期間の火山の山体変動観測記録は必ずしも多くない。マグマの活動を的確に判断するためには、この点を配慮して早めに観測網を設置しておく必要がある。