

普賢岳における微小重力変動

Micro-gravity change at Mt. Fugen

藤光 康宏[1]; 福岡 晃一郎[1]; 西島 潤[1]; 江原 幸雄[1]

Yasuhiro Fujimitsu[1]; Koichiro Fukuoka[1]; Jun Nishijima[1]; Sachio Ehara[1]

[1] 九大院・工・地球資源

[1] Earth Resources Eng., Kyushu Univ.

<http://geothermics.mine.kyushu-u.ac.jp/>

我々は、雲仙科学掘削プロジェクトにおいて、1990-95年噴火後の火道の冷却過程と、山体内における火道による熱水系の発達の可能性に関する調査を実施している。その調査項目の一つとして、精密重力の繰り返し測定を1999年から継続している。

基準点は仁田峠ロープウェイ駅前に設置し、基準点以外に14測点を仁田峠 - 薊谷 - 紅葉茶屋 - 普賢岳山頂に至る登山道沿いに設置している。測定は毎年同じ時期（8月上旬）に行っているが、調査期間中の気象状況などにより、毎年全ての測点で測定が完了しているわけではない。測定にはScintrex CG-3M重力計を使用し、各測点における120回の測定値の標準偏差が $10\mu\text{gal}$ 以内に収まるようにすると共に、往復測定によりドリフト補正を行っている。3つの測点についてはGPSによる仁田峠基準点との標高差の変動の計測も行っているが、3測点とも顕著な変動を示していない。

各測点における、仁田峠を基準とした1999年から2002年までの重力値を大局的に見ると、比較的標高の高いところにある測点の重力は1999年から2000年にかけては減少、2000年から2001年にかけて増加、2001年から2002年にかけて減少というパターンを示すのに対し、比較的標高の低いところにある測点の重力は逆位相の変化を示している。我々はこの変動について、測点の標高に顕著な変化が見られないことから、浅層の地下水位の変動を捉えているのではないかと仮説を立てた。

まず、これらの重力値は仁田峠を基準としているため、仁田峠基準点の重力変動幅より大きな変動をしている測点の重力変動は仁田峠基準点と同位相となり、小さな変更をしている測点の重力変動は逆位相となる。つまり、これらの重力値の変動は本質的には全て比較的標高の高いところにある測点と同じ変動パターンを示しており、標高の高い側では変動の幅が大きく、低い側では小さいと考えられる。また他の地点の地下水位観測により、地下水位の変動幅は、標高の高い場所で大きく谷部のような標高の低い場所では小さいことが知られている。ゆえに重力値の変化が浅層地下水位の変動によるものと考え、重力変動のパターンを定性的に説明できる。

今回のような山頂付近における地下水位の変動の要因として、降水以外を考えることは難しい。そこで1999年から2002年までの雲仙岳測候所における月別降水量を見ると、毎年の重力測定時期である8月上旬に最も影響を与えらると思われる7月の降水量の経年変化は、重力変動と同じパターンを示していることが判った。このことも仮説に対する説明として矛盾しない。

そこで、浅層の地下水帯水層を捉える目的で、2003年9月に普賢岳南斜面の薊谷付近において比抵抗探査を実施した。測線は薊谷旧登山道沿いに、紅葉茶屋に登る現登山道との分岐点から東方に設定し、測線長400m、電極間隔を10mとして、Wenner電極配置による探査深度100mの電気探査を行い、共役勾配法による逆解析を行った。その結果、低比抵抗層として捉えられた本測線下の帯水層はごく浅い部分のみに存在しており、帯水層の厚さは、電極間隔から決定される解析の最小ブロックの大きさである10mより薄いこと、帯水層の下から深度100m程度までの比抵抗は 10000 m を越える非常に高比抵抗なものであることが判った。

他の地点における地下水位変動と重力変動の関係や、無限平板によるモデル計算の結果から、数 $10\mu\text{gal}$ の重力変動量が数mの地下水位変動で説明できることが判った。つまり電気探査で検出された薄い帯水層であっても普賢岳で観測された重力変動を生じさせることが可能であることが明らかになり、本地域の微小な重力値の変化が浅層地下水位の変動によるものであると結論した。