

富士山における永久凍土の直接観測開始

池田 敦¹、岩花 剛²、末吉哲雄³

1. 筑波大学、2. 北海道大学、3. 海洋開発研究機構

1. 研究の目的・方法・経過

本研究の目的は、富士山の永久凍土の現状を解明し、その地温変化をモニタリングすることで、将来的に気候変化と火山活動の評価につなげることである。山頂部一帯で2008年から、2地点の3 m 深観測孔と20地点の表層(<1.2 m)の地温を通年で観測している。また、物理探査、地温の高度変化の数値実験(感度実験)を行い、さらに2010年8月には深さ10 mの地温観測孔の掘削に成功した。2011年は、これまでに設置済みの地温および微気象観測装置をメンテナンスし観測を継続した。自動的に記録されるデータのうち、前年度に掘削した10 m深観測孔に関しては、2010年11月1日の落雷によって測器が破損していたことが判明し、7月初旬に補修作業を行った。その他のデータは概ね無事に回収することができ、ほぼ前年度までと同様の傾向が得られていることが確認できた。

2. 結果

風衝地(雪が風で飛ばされ積りにくい場所)の溶結凝灰岩中に設置した観測孔では、冬季のデータが取得できなかったものの、地温が10 m深において-3℃前後とかなり低温であり、その凍土は長期的に維持されることが予想された(ただし火山活動に大きな変化がないかぎり)。一方、風衝地の砂礫層中の3 m 深観測孔では、秋季に全層が融点を上回り、その地点に永久凍土が存在しないことが示唆されている。とくに秋季の大雨(台風等)に伴って深部で地温が急激に上昇することが観測された。近接する2地点でも地温状況が大きく異なることは、地盤の透水性が異なるという素因を反映しているだけでなく、降雨により地盤にもたらせる熱が非常に多いという誘因が大きく影響していると考えられた。その誘因は富士山の永久凍土環境を世界的にみて非常に特徴的なものにしていて、

全22地点における地温の観測結果から、富士山では風衝地において表層地温が低く保たれる傾向が明らかとなった。残雪が6月末以降まで残るところでは、初夏には残雪によって地温上昇が抑制されるが、冬季には地表面温度の変動が抑制されるだけの積雪があり、地温低下の抑制が顕著であった。そのため、そのような場所は、山頂直下でも永久凍土の存在に適さない条件下にあると考えられた。また、顕著な降雨イベントに伴い、1 m以深でも短時間に大きく地温が上昇するところと、そうでないところがあり、結果として前者では後者よりも地温断面が深い位置で高温側に振れる傾向が認められた。すなわち、富士山において永久凍土が存在するためには、顕著な降雨イベント時にも地温が大きく変化しない土質(透水性)、なおかつ風衝地という条件が満たされることが重要である。

南斜面と北斜面の地温を比較すると、山頂にごく近いところ(標高3600 m以上)と離れたところ(3000 m以下)を除いて、同一標高の年平均地表面温度が北斜面で3℃低かった。つまり傾斜30度強の斜面からなるその高度帯で地表面の温度収支が南北で等しくなる仮想的な標高差※は約500 mになる。※南北斜面の土質条件が等しければ、永久凍土帯下限の標高差に相当。

参考文献

岩花 剛・池田 敦・福井幸太郎・斉藤和之・末吉哲雄・原田欽一郎・澤田結基(2011) 富士山頂における3 m 深地温測定(2008-2010年)―永久凍土の存在確認と長期変化把握に向けて―。雪氷, **73**, 119-131.

池田 敦・岩花 剛・末吉哲雄(投稿中) 富士山高標高域における浅部地温の通年観測―永久凍土急激融解説の評価も含めて―。地学雑誌。

*連絡先: 池田 敦 (Atsushi IKEDA)、aikeda@geoenv.tsukuba.ac.jp