

火山噴火観測を実現するための長距離ミュオグラフィの実証 Very Long Range Muography for Monitoring a Volcano Eruption

草茅 太郎^{1*}; 田中 宏幸¹
KUSAGAYA, Taro^{1*}; TANAKA, Hiroyuki¹

¹ 東京大学地震研究所
¹ERI, University of Tokyo

我々はミュオグラフィの射程を5 km までのばす事に成功した。これまでのミュオグラフィ観測は、山体に近い位置(火口から1 km 程度)からの測定に限られていたので、噴火中の火山でミュオグラフィを行うことが難しかった。噴火中の火口から1 km 程度の距離まで近づくことは一般的には大変危険で時として、2-3 km 程度まで噴石が飛来することもまれではない。

そこで、山体から遠い地点でもミュオグラフィ観測ができるよう、カロリメータ式ミュオグラフィ検出器を用いることを考えた。カロリメータ式検出器は、ミュオグラフィにおいてバックグラウンドノイズとなる電磁成分や空気中を散乱して対象を透過してきたかのような飛跡をつくる低エネルギーミュオンを選択的に除去できる特徴を持つ。従来は、山体に近づくことによって、山体そのものをバックグラウンドノイズ成分の遮蔽に利用してきたが、カロリメータ式検出器は遠方からの観測でも同様の機能を果たすと考えた。

カロリメータ式検出器の性能を実証する目的で、噴火中の火山の火口から5 km 離れた地点でのミュオグラフィ測定を実施した。対象となった火山は鹿児島県霧島市に位置する霧島山新燃岳である。観測結果からは、2011年の新燃岳噴火で形成された現火口底直下に空洞の存在を示唆する低密度領域が認められた。この低密度領域は、2011年噴火で噴出した溶岩の一部が火道を通して下方に落ち込んだことによって形成されたのではないかと考えられる。

今回のミュオグラフィ射程距離向上により、これまで近づくことができなかった噴火中の火山に対してもミュオグラフィを行えるようになったため、ミュオグラフィの噴火予知技術に向けた実用化が進んだと考えられる。

キーワード: 宇宙線, ミュオン, ミュオグラフィ, 火山, 噴火, 遠方
Keywords: cosmic ray, muon, muography, volcano, eruption, remote