

GPS キャンペーン観測によるマヨン火山の地殻変動 2005 - 2015 年 Ground Deformation of Mayon Volcano Revealed by GPS Campaign Survey 2005 - 2015

高木 朗充^{1*}; 藤原 健治²; 大倉 敬宏³; C. Luis Jr Artemio⁴; V. Baloloy Alejo⁴; 安藤 忍¹;
Laguerta Eduardo⁴; V. Bornas Ma. Antonia⁴
TAKAGI, Akimichi^{1*}; FUJIWARA, Kenji²; OHKURA, Takahiro³; C. LUIS, Jr, artemio⁴;
V. BALOLOY, Alejo⁴; ANDO, Shinobu¹; LAGUERTA, Eduardo⁴; V. BORNAS, Ma. antonia⁴

¹ 気象研究所, ² 気象庁, ³ 京都大学大学院理学研究科附属地球熱学研究施設火山研究センター, ⁴ フィリピン火山地震研究所

¹ Meteorological Research Institute, ² Japan Meteorological Agency, ³ Aso Volcanological Laboratory, Institute for Geothermal Sciences, Graduate School of Science, Kyoto, ⁴ PHIVOLCS

フィリピンのマヨン火山では、これまで GPS や重力観測等の測地観測が行われている (たとえば, Jentzsch et al., 2001). しかし, GPS 観測では 1993 年マヨン噴火に伴う明瞭な変化を検知できていなかった. 我々はフィリピン火山地震研究所 (PHIVOLCS) と共同で, マグマ蓄積・放出に伴う圧力源の変動の検知を目的に, マヨン火山で 2005 年以降 GPS キャンペーン観測網を展開し, 2015 年まで観測を継続した. その結果, 2009 年 12 月の噴火に伴う山体変動を観測した. 一方, 2013 年の水蒸気噴火と 2014 年の溶岩ドーム形成時には山体変動は検知できなかった.

2005 年以降, マヨン火山の山頂から山麓に向かって放射状に 5 つの測線を形成する約 20 点のベンチマークからなる 1 周波型の GPS 受信機を用いたキャンペーン観測網を展開した. サンプルング時間 30 秒で, 1 ~ 4 日間のスタティック観測を行った. データ処理は Bernese Ver. 5.0 を用い, 山頂北西側の点を基準点として L1 帯の 1 周波解析を 2 時間毎のエポックで行い, 2 時間毎の位置を平均化してキャンペーン観測毎の最終値とした.

多くの基線で 2009 年から 2010 年にかけて 2~3cm の短縮傾向が見られた. 2009 年 12 月にマヨン火山は噴火し溶岩流を流している. 火山体直下のマグマを大量に放出したことで, 山体が収縮したものと推測する. そこで 2009 年 8 月~2010 年 2 月の地盤変動を用い, 茂木モデルを適用して, 格子探索法 2009 年噴火に伴って収縮した圧力源の位置と体積変化量を見積もった. その結果, 収縮圧力源の最適パラメータは山頂付近の海拔下 8.5km, $13 \times 10^6 \text{m}^3$ の体積減少であった.

また 2009 年噴火以前の観測頻度は低いものの, いくつかの基線で伸長傾向のようにも見える. これは 2009 年噴火に備えたマグマ蓄積の過程を観測している可能性がある.

一方, 2013 年 5 月に 7 人の登山者が犠牲になった水蒸気噴火に伴う地殻変動は検知できていない. また 2014 年 8 月には山頂部で新たな溶岩ドームが出現する活動があった (PHIVOLCS, 2014) が, 地殻変動は検知できなかった. マグマの供給及び放出量が小さかったためと考えられる. 2009 年噴火のような $1 \times 10^7 \text{m}^3$ のオーダーのマグマ移動がないと検知は困難と考えられる.

謝辞

PHIVOLCS の火山監視噴火予知課とマヨン火山観測所には GPS のキャンペーン観測及び連続観測網の維持に対する多大な協力を感謝します.

本研究は, 独立行政法人科学技術振興機構 (JST) と独立行政法人国際協力機構 (JICA) の支援を受け, 独立行政法人防災科学技術研究所が実施している地球規模課題対応国際科学技術協力事業 (SATREPS) による共同研究「フィリピン地震火山監視能力強化と防災情報の利活用推進」によりました.

キーワード: マヨン火山, GPS, 地殻変動, 圧力源, マグマ

Keywords: Mayon Volcano, GPS, Ground Deformation, Pressure Source, Magma