

アナタハン火山で観測された地震活動, 火山性微動

Seismic Activity and volcanic tremor observed at Anatahan volcano, in Northern Marian

森田 裕一 [1]; 渡邊 篤志 [1]; 中田 節也 [1]; 松島 健 [2]; Camacho John Takai[3]; 田部井 隆雄 [4]; 前野 深 [1]

Yuichi Morita[1]; Atsushi Watanabe[1]; Setsuya Nakada[1]; Takeshi Matsushima[2]; John Takai Camacho[3]; Takao Tabei[4]; Fukashi Maeno[1]

[1] 東大・地震研; [2] 九大・地震火山センター; [3] EMO, CNMI; [4] 高知大・理・応用理学

[1] ERI, Univ. Tokyo; [2] SEVO, Kyushu Univ.; [3] EMO, CNMI; [4] Applied Sci., Kochi Univ.

1. はじめに

アナタハン島はサイパン島の北方 120km にある北マリアナ弧の無人の火山島で, 2003 年 5 月に東火口で有史最初の大规模噴火が起こった. 6 月まで断続的に噴火は続き溶岩ドームが形成されたが, 6 月 14 日に発生した水蒸気爆発により溶岩ドームが吹き飛ばされた. 2005 年 4 月にも大规模な噴火活動があったが, 火山活動は現在低調である. アナタハン島では, USGS と北マリアナ連邦危機管理局 (EMO) により, 火山活動の監視のため 3 点で地震観測を行い, FM 方式無線テレメータでサイパンにある EMO までデータを伝送され, 地震活動の監視はされている. しかし, 観測点配置や機器の故障から火山活動に伴う地震の震源は推定されていない. この火山の噴火機構解明のためには系統的な観測網による地球物理観測が必要不可欠である. 我々は, 2008 年にアナタハン島調査 (中田・他) の一環として, 島内の 5 点に 3 成分短周期地震計を設置し, 連続で地震波形データを収録した. 無人島での長期多点地震観測は極めて困難で, 活動的な火山であっても観測データのある例は少ない. この地震観測の詳細については, 前講演 (渡邊・他) で詳しく述べ, ここではその解析結果について発表する.

2. 地震活動

アナタハン島では, 2003 年噴火の直前には, 1 時間に 200 個以上の地震活動があったことが知られている. また, 最近では 2008 年 1 月に活発な地震活動が見られ, 2 ~ 3 月に中規模な噴火活動があった. これまでの活動では噴火前に常に地震活動が上昇していた. 今回の観測期間 (2008 年 6 月 26 日 ~ 2009 年 1 月 20 日) 中の 7 月下旬から 8 月上旬にアナタハン島の東火口で水蒸気爆発が 10 数回起ったが, この期間の火山性地震の活動は極めて低いことが判った. 震源の決めることができた地震は, 全観測期間でわずかに 11 個であり, 最大の地震でもマグニチュード 1 程度であった. また, 震源はいずれも東火口直下の深さ約 2km 程度であると推定された. 地震は水蒸気爆発活動の前後に集中して発生するというのではなく, 毎月 1 ~ 3 個の割合で発生していた. このことから, アナタハン島で観測される地震活動は, 水蒸気爆発のような浅部の活動とは関係なく, より深部のマグマ蓄積にかかわるものと考えられる.

3. 火山性微動

全観測点の地震計データの振幅の時間変化を求めると, 各点で同時に観測される 2 Hz 付近にピークを持つ振動が, 7 月から 8 月に継続して発生していることが判った. この振動の継続時間は 5 分以上と長く, 脈動よりも高い周波数成分に振幅のピークを持つことから火山性微動であると考えられる. 特に, 7 月 13 日 23 時 (UT) 頃より 8 月 6 日 21 時 (UT) 頃までの約 24 日間継続する火山性微動 (ここではこれを「連続微動」と呼び, それ以外の継続時間が 3 時間以下のものを「孤立微動」と呼ぶ) が見られた. 連続微動の振幅は時間と共に大きくなり, 8 月上旬に最大となり 8 月 6 日に急に停止する. 連続微動開始時と停止時には振幅の大きな孤立微動が発生した. ここで観測された火山性微動の特徴を以下に挙げる. (1) 連続微動では, 時間経過と共に全観測点で徐々に振幅が大きくなり, 水蒸気爆発が起こったとされる 8 月上旬が最も振幅が大きい. (2) 微動振幅の空間分布から, 微動の発生源は東火口の北西にあると推定される. (3) 連続微動発生前後, 及び連続微動発生期間中に孤立型微動が発生している. 孤立型微動の振幅は連続微動の振幅よりも大きい. (4) 孤立型微動の観測点間の振幅比は連続微動のそれとは異なるものが多く, 発生源が連続微動とは異なる可能性が高い.

以上のように, 極めて長期に継続し振幅が時間変化する連続微動と, 発生源がそれとは異なる孤立微動が 7 月末から 8 月上旬に発生していたことが明らかになった.

4. まとめ

これまで, 水蒸気爆発に伴う火山性微動はいくつかの火山で観測され, ここで見られた連続微動の発生源も水蒸気爆発に直接関わっていると考えられる. 今回の火山性微動の特徴は, その継続時間が極めて長いことと, 振幅が徐々に大きくなり水蒸気爆発の発生時期に最大振幅となり, その後急激に停止した. これは, 地下で徐々に火山性流体が上昇し, 水蒸気爆発に至ったり, 水蒸気爆発により熱を失ったため, 活動は停止し微動が終息したと考えることができる. 噴火前に地震が少なかったことから, 大量のマグマの供給はなかったため, 小規模な水蒸気爆発になったものと思われる. 今後解析を進め孤立型微動と連続微動の関連について検討したい.