

2003年2月6日に発生した浅間火山における有色噴煙放出およびこれに伴う火山性微動の発生機構

Source mechanism of ash cloud eruption associated with volcanic tremor at Asama volcano on February 6, 2003

及川 純[1], 寺田 暁彦[2], 小林 知勝[3], 辻 浩[4], 小山 悦郎[5]

Jun Oikawa[1], Akihiko Terada[2], Tomokazu Kobayashi[3], Hiroshi Tsuji[4], Etsuro Koyama[5]

[1] 東大・震研, [2] 東大・地震研, [3] 東大地震研, [4] 東大地震研・火山センター・小諸, [5] 東大震研
[1] ERI, Univ. of Tokyo, [2] ERI, Univ. Tokyo, [3] ERI, Univ. Tokyo, [4] KOVC, VRC, ERI Univ. of Tokyo, [5] Earthquake Research Institute, Univ. of Tokyo

浅間山では、2003年2月6日の12時過ぎ、山頂火口より有色噴煙を放出した。気象庁の監視カメラは、少量の灰白色の有色噴煙が高さ300m程度上昇して南東側に流れた様子を捉えている。この有色噴煙放出にともなって、火山性微動も観測されている。本研究では、火山性微動の解析と画像解析により、噴煙放出およびこれに伴う火山性微動の発生機構を考察する。

東京大学地震研究所浅間火山観測所では、浅間山の山頂火口を中心にして山腹に地震観測網(すべて固有周期1秒の速度型地震計)を設置して火山性地震・微動の観測を行っている。山頂火口中心から200m付近にある観測点(KAC)の波形記録を調べると、有色噴煙に伴って発生した火山性微動は12時0分45秒付近から始まっている。徐々に振幅が増大していき、12時1分4.7秒に引きで始まるパルスが入り振幅が急に大きくなった。1分27秒から再度パルスが入り始め1分34秒には1分4.7秒以前の振幅に戻った。そして1分46秒付近に火山性微動が終わっている。火口中心に微動発生源があると仮定して振幅分布から震動源の深さを決めると、1分4.7秒以前の振幅の小さな部分と以後の振幅の大きな部分では変わらず、火口縁から深さ200m程度すなわち火口底付近で微動が発生していることがわかる。スペクトルは5~6Hz付近を中心とした広い帯域の成分を持っている。最も特徴的と思われるのは、1分4.7秒以後の振幅の大きい部分に1.5Hzのピークが現れることである。これは、火山性微動の主要部分(1分4.7秒~1分34秒)にはその前後には無い発生メカニズムが付け加わったことを意味している。

気象庁では、浅間山のほぼ南にある軽井沢測候所に監視カメラを設置して、山頂火口から昇る噴気活動をモニターしている。本研究では、この監視カメラが捉えた有色噴煙の画像を解析しその特徴を明らかにする。有色噴煙が噴気の中から出現するのは2003年2月6日の12時1分40秒で、高度2820m、上昇速度が約7m/sであった。有色噴煙をサーマルと仮定し、火口底からの噴出直後のジェットの範囲を適当に仮定することにより、有色噴煙の放出開始時刻は12時0分40秒から12時1分28秒の間と推定する事が出来る。この不確定さは、時刻精度、有色噴煙が出現している時間の長さ、当時の風が強いことなどが要因となっている。これは、別角度からの映像やさらに物理学的な考察をすることにより改善する必要がある。有色噴煙の根本が風にながされた時間を見積もって、根本が火口壁を出た時刻を決め、火口底から火口壁を出るまでの上昇速度を5m/s~10m/sと仮定して有色噴煙の放出が終わる時刻を求めると12時1分27秒から12時1分47秒の間となる。なお、サーマルと仮定した場合の半径、上昇速度および当時の気温などから有色噴煙の持っている熱量は0.9MJと推定される。

以上を比較すると、まず、火山性微動の主要部分(1分4.7秒~1分34秒)が終わる時刻と有色噴煙の放出が終わる時刻はほぼ一致することがわかる。有色噴煙の放出開始時刻の推定値の誤差が大きいため、微動の振幅が大きくなった時刻との対応はつかないが、現段階で我々は、有色噴煙の放出開始と微動の主要部分の開始が同期していると考えており、有色噴煙の放出と火山性微動の発生が以下のような経緯でおこったと考えている。12時0分45秒付近から噴気量が増大し始めると同時に火山性微動がおこり始める。噴気量が増大するとともに火山性微動の振幅が大きくなり、1分4.7秒に噴気が通り抜けていた火口底の一部が壊れ有色噴煙が放出され始める。ここで、火道を満たしていた蒸気が直に大気中に流れ出すことによって微動の振幅が大きくなるとともに共鳴がおこり振動の1.5Hz成分が現れる。その後、ガスの流量が減る過程で何らかの原因で火道が閉じ始め(12時1分27秒)、12時1分34秒には主要部分発生直前の状態に、12時1分46秒には噴気量が12時0分45秒以前に状態に戻った。