

三宅島火山 2000 年噴火の本質物質～磁鉄鉱組成からの制約

Essential material of the 2000 eruption of Miyakejima volcano: Constraints by the magnetite composition

東宮 昭彦[1], 宮城 磯治[2], 斎藤 元治[2]

Akihiko Tomiya[1], Isoji Miyagi[2], Genji Saito[2]

[1] 産総研・地調, [2] 地調

[1] GSJ, AIST, [2] GSJ

<http://www.gsj.go.jp/~tomiya/tomiya.html>

三宅島 2000 年噴火の火山灰中の磁鉄鉱組成分析を行なった。磁鉄鉱組成は、微細組織にもとづく火山灰粒子分類とよく対応する。特に、針状の微結晶と細粒の気泡を多数含み新鮮な灰の中では圧倒的多数を占めるタイプ (Myk2000g-2 型) については、磁鉄鉱組成が極めて集中し、単一の起源を持つこと (マグマ起源) が推定される。更に、Myk2000g-2 中の磁鉄鉱には経時変化がみられた。すなわち 8/13 や 8/18 の噴出物中の磁鉄鉱は 7/14 や 8/10 のものと比較して量が極端に少なくなり、かつ分解組織を呈する。このことは、8/10 から 8/13 にかけて磁鉄鉱を安定条件から逸脱させるような何らかのマグマ条件の変化があったことを示唆する。

< はじめに >

三宅島 2000 年噴火では、マグマ水蒸気噴火か水蒸気噴火か、すなわちマグマが出たのか否かについて議論があった。それは、放出された火山灰の中に本質物質が含まれているか否かを確定することが簡単ではなかったためである。本講演では、磁鉄鉱組成と火山灰の微細組織・形態分類とを組み合わせることによって本質物質候補を絞り込んでいく手法について述べる。磁鉄鉱組成を用いる理由は、温度や酸素分圧等の条件変化に敏感に追随するため、その起源 (マグマ) を特徴付ける有効な指標となるためである (Tomiya et al., 2000)。

三宅島 2000 年火山灰に含まれる粒子には様々なタイプがあるが、その中でも針状の微結晶と細粒の気泡を多数含み新鮮な灰の中では圧倒的多数を占めるタイプは、"Myk2000g-2" と呼ばれ、本質物質候補として注目されてきた (宮城・他, 2000)。Myk2000g-2 型粒子は、今回の三宅島の一連の噴火の中でも比較的大規模で黒色の噴煙を継続的に出した噴火 (7/14, 8/10, 8/13, 8/18) の火山灰中に特徴的に多く含まれ (全粒子中 3 割前後)、一方で小規模で白煙主体の噴火の火山灰中には含まれない。噴火の規模と含有量に良い相関があることも、Myk2000g-2 が本質物質であることの傍証と考えられる。

< 微細組織に基づく火山灰粒子の分類と磁鉄鉱組成の分析 >

三宅島 2000 年噴火でもたらされた一連の火山灰について、EPMA による微細組織観察と磁鉄鉱組成分析を行なった。分析には火山灰試料を洗浄・篩分けした後に樹脂に埋め込んだもの (一試料当たり数百粒以上の火山灰粒子を含む) を用いた。分析に先立って、全ての火山灰粒子をその微細組織・形態によって分類しておき、粒子のタイプごとに磁鉄鉱組成を調べた。ここでは粒子を次のように分類した: Myk2000g-2 型 [typical 型] (前述); glassy 型 (基質はガラス質で気泡は少数で大きく結晶は比較的コロコロしているもの); clot 型 (結晶質で発泡しておらず他形の結晶が crystal clot のように集合しているもの); altered 型 (粒間に空隙が多く BEI で真っ暗に見えるなど新鮮には見えないもの); その他 (上記以外、遊離結晶など)。測定した磁鉄鉱は主として微結晶サイズ (数十 μ) のものである。一般に Myk2000g-2 型や glassy 型に含まれる磁鉄鉱はラメラが無く均質であるのに対し、clot 型や altered 型ではラメラが普通に見られる。

< Myk2000g-2 は本質物質か >

分析の結果、磁鉄鉱組成は火山灰粒子分類とよく対応した。その中で Myk2000g-2 型は、噴出日時に関わらず磁鉄鉱組成が極めて集中し (Al2O3 3.8-4.4%, X(Usp) 0.28-0.32, Mg/Mn 15-20), 均質・単一の起源を持つと考えられる。一方、一見本質のように見える glassy 型については、磁鉄鉱組成に variation があり、少なくともその一部は類質であると考えられる。以上より、7/14 など比較的規模の大きい爆発では、特定の微細組織と共に特定の磁鉄鉱組成をも持つ灰 (Myk2000g-2) が多数を占めていたと言える。このような噴出物は単なる水蒸気爆発で生じる可能性は低い。なぜなら、地表付近の雑多な物質が飛ばされた場合にはそのような噴出物にならないからである。従って、Myk2000g-2 は本質物質であり、それをもたらした噴火はマグマ水蒸気爆発であったと考えるのが合理的である。

Myk2000g-2 型は本質物質の最有力候補であるが、一方で類質起源 (山頂付近に堆積していた過去の火山灰) である可能性についても検討する必要がある。そこで、過去の山頂噴火の噴出物のうち、最新である 1940 年噴出物

と最大である八丁平噴出物についても磁鉄鉱組成を分析した。これらは今回の噴火の火山灰中の類質物質として最も多く含まれる可能性があるからである。しかし、これらに含まれる磁鉄鉱の組成は Myk2000g-2 のものとは明瞭に異なった。従って、様々な観測事実～他にも高温（宮城・東宮，本学会）で飛来したと考えられるカリフラワー状火山弾との類似性などがある～を総合した結果，Myk2000g-2 が本質物質である可能性は極めて高いと結論付けて良いであろう。

< 磁鉄鉱に見られるマグマ条件の変化 >

Myk2000g-2 中の磁鉄鉱には経時変化がみられることが分かった。すなわち，7/14 や 8/10 の噴出物に比べると，8/13 や 8/18 の噴出物中の磁鉄鉱は量が極端に少なくなり（磁鉄鉱微斑晶を含む Myk2000g-2 粒子の割合は前者が 50-58% に対し後者が 2-8%）かつ分解組織を呈するようになった。このことは，8/10 から 8/13 にかけて，磁鉄鉱を安定条件から逸脱させるような何らかのマグマ条件の急変化（e.g.，温度の上昇，硫黄分圧の上昇）があったことを示唆する。この変化は，8/18 の最大噴火や SO₂ ガスの大量放出開始と関連する可能性があり興味深い。

< 謝辞 >

試料の採取・調整には川辺禎久氏・星住英夫氏・中野俊氏ほかのご協力をいただきました。