

## 霧島山新燃岳 2011 年 6 月～9 月の噴出物

### < 概要 >

2011 年 6 月 16 日・29 日の噴出物は、2～4 月の噴出物と同様、そのほとんどが本質物粒子からなり、軽石・スコリア粒子を 30%程度含む。類質・異質岩片は 10-20%程度である。2011 年 8 月 31 日～9 月上旬に噴出した火山灰は、軽石・スコリア粒子の量が約5%に減少し、赤色酸化した岩片の量が増加している。

### < 記載 >

6 月 29 日に新燃岳から噴出し、火口北東約5km の地点で採取された試料は、粒径 0.5mm 以下の砂～シルトサイズの火山灰を主体とし、乾燥状態では灰色を呈する。実体顕微鏡による観察では、ごく細かく発泡した軽石質粒子とスコリア質粒子が認められる。軽石質粒子が5%、スコリア質粒子が25%程度である。それ以外の噴出物の大部分は鋭利な破断面を持つ新鮮なブロック状のガラス質粒子、溶岩片及びやや変質したスコリア、遊離した結晶片から構成される。軽石粒子は径数 10 ミクロンの気泡を多く含み、全体に均質に発泡している。気泡の量・形状・大きさといった特徴は、2月～3月に発生した爆発的噴火の噴出物に含まれる軽石粒子と類似している。

8 月 31 日に噴出し、火口の南西約6 km の霧島市牧園町で採取された試料は、粒径 0.5 mm 以下の砂～シルトサイズの火山灰を主体とし、乾燥状態では明灰色を呈する。実体顕微鏡による観察では、様々な程度に発泡した新鮮なスコリア質の粒子と、鋭利な破断面を持つ新鮮なブロック状のガラス質粒子、変質・風化した粒子、斜方輝石・単斜輝石・斜長石を主とする遊離結晶が認められる。表面が赤色酸化した粒子が目立つ。スコリア質粒子は、遊離結晶を除く粒子全体の 5.6%である。白色～淡褐色の軽石質粒子は認められなかった。

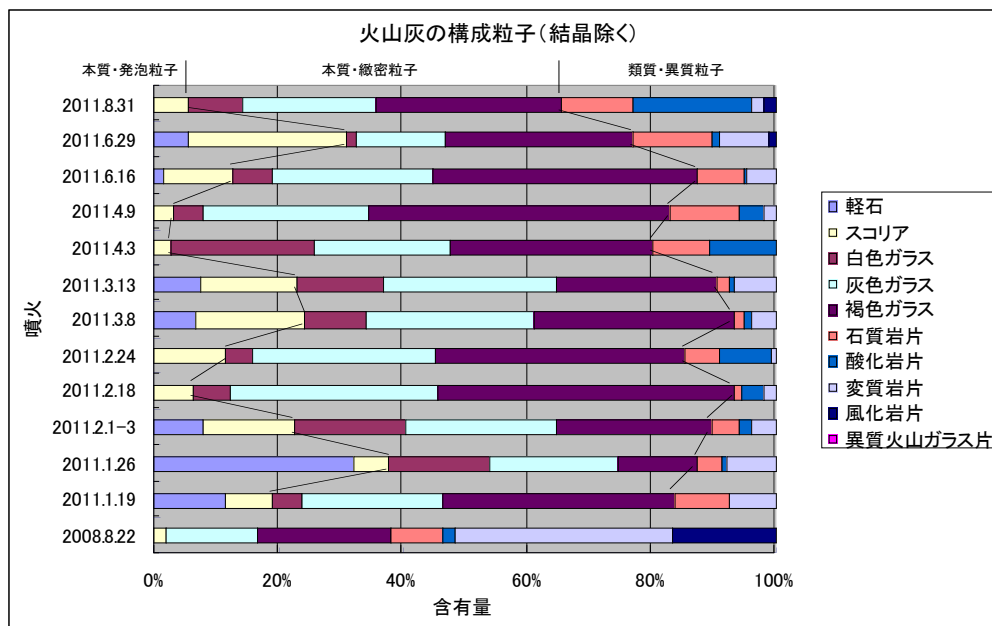


図 1 新燃岳噴出物の構成粒子の比 (2008年8月～2011年8月31日)

# 新燃岳 2011 年準プリニー式噴火過程の時間スケールの改訂

新燃岳で 2011 年 1 月 26~27 日に起こった準プリニー式噴火の過程とその時間スケールについて、再検討した。噴火に先立ち、高温マグマの注入が複数回繰り返された、という結論は変わらないが、時間スケールが修正された。既報告（第 118 回予知連絡資料）で 1~2 年ほど前・数十年以上前としていたものは、それぞれ「数日前以内」「数十日以上前」となる。これは、時間の算出に使用した磁鉄鉱中の元素拡散係数（特に Mg）の見直しによる。

## ■磁鉄鉱解析と時間スケール推定

元素拡散が速くマグマ中で数年以内に再均質化する磁鉄鉱は、噴火直前のマグマ過程を調べるのに適する。新燃岳 2011 年噴出物中の磁鉄鉱を、化学組成やゾーニングから A (A0, A1), B, C, D の 4 タイプ 5 種に分類し、噴火直前のマグマ過程を推定した（東宮・他, 2011）。

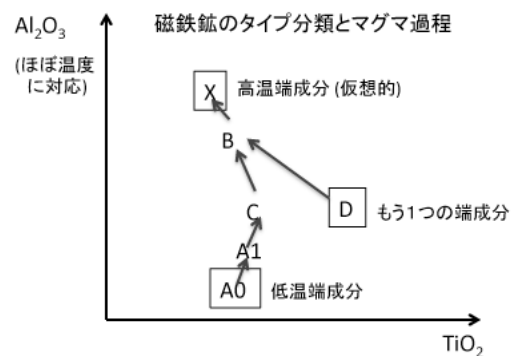


図 1: 新燃岳噴出物中の磁鉄鉱の組成変化。

## ■磁鉄鉱解析から推定された噴火過程

- (1) 低温の安山岩マグマ A0 に高温の玄武岩マグマ X が注入。中間的マグマ A1・D を生成 [噴火準備]
- (2) 中間的マグマ A1・D に再度高温の玄武岩マグマが注入。A1・D を加熱 (C・B の生成) [トリガー]
- (3) A1・D (および C・B) を含む混合マグマが上昇、途中で A0 を取り込みながら噴火 [上昇]

## ■各噴火過程の時間スケール

### 【改訂後】

- (1) = 噴火の 数十日以上前 <sup>(※)</sup>
- (2) = 噴火の 数日前以内
- (3) = 噴火の 1 日前以内 (数時間)

### 【改訂前】

- 数十年以上前 (中間的マグマ生成)
- 1~2 年ほど前 (加熱開始)
- 数日~数十日以内 (トリガー)

(※) (1) の高温マグマ注入は、単発的でも継続的でもよい。

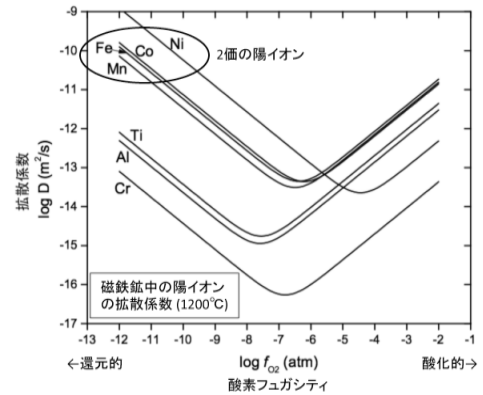


図 2: 磁鉄鉱中の拡散係数 (Van Orman & Crispin, 2010)。2 価の陽イオンの拡散係数は、低 fO2 条件では Ti・Al より 2 桁大きい (新燃岳マグマは log fO2 = -11)。

## ☆拡散係数の見直し (DMg の新たな見積り)

磁鉄鉱中の Mg の拡散係数 DMg のデータが無かったため、前回解析では類似鉱物スピネルの DMg (1.9 × 10<sup>-18</sup> m<sup>2</sup>/s: Liermann & Ganguly, 2002) を採用した結果、数十 μm の拡散に数年かかる計算となった。しかし 900°C の実験産物中の磁鉄鉱は 2 時間で Mg が顕著に拡散しており (Semberg et al., 2011), DMg は 10<sup>-15</sup>~10<sup>-16</sup> m<sup>2</sup>/s 程度 (Ti より拡散が速い) と見積もられた。更に、新燃岳の磁鉄鉱の Mg のゾーニングは Fe や Mn と同じ幅であり、拡散係数も同様と考えられた。そこで DMg = DFe = 4.4 × 10<sup>-15</sup> m<sup>2</sup>/s (950°C) として今回解析した。その結果、Ti と Mg から見積もった拡散時間がほぼ一致し、妥当と考えられた。なお、1 月 26~27 日から 2 月 14 日までの間に磁鉄鉱斑晶 (粒径 100 μm 前後) の Mg や Mn は均質化しているが、これから求めた DMg も 10<sup>-15</sup>~10<sup>-16</sup> m<sup>2</sup>/s 程度と整合的である。

## 新燃岳噴煙組成変化

3月から5月にかけて噴煙の  $\text{SO}_2/\text{H}_2\text{S}$  モル比の低下が観測されたが、その後は比はほぼ一定に保たれている。

$\text{SO}_2/\text{H}_2\text{S}$  モル比の低下は、噴気温度の低下もしくは平衡圧力の増加により生じ得る。

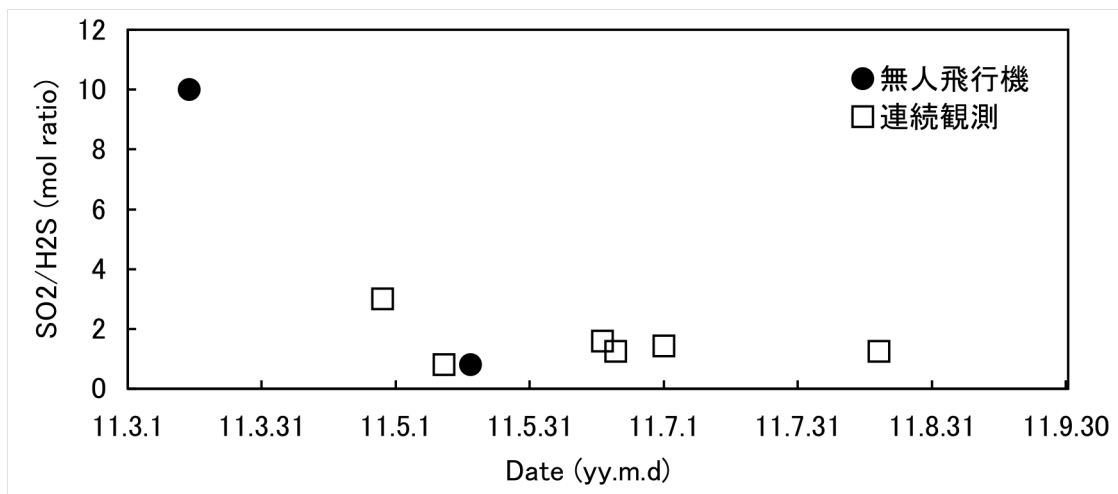


図1 噴煙  $\text{SO}_2/\text{H}_2\text{S}$  変化。