

三宅島火山2000年8月18日噴出物の岩石学的特徴と ガラス包有物の揮発性成分濃度*

Petrological characteristic and volatile content of magma of August 18,
2000 eruption of Miyakejima volcano

産業技術総合研究所地質調査総合センター**
Geological Survey of Japan, AIST

三宅島火山では、2000年8月18日に噴煙高度が10,000m以上に達する噴火が起きた。この噴火では、本質物質であると思われるカリフラワー状の火山弾や火山礫も放出されている。これらの試料について、微細組織の観察と鉱物およびガラス包有物の分析を行い、マグマの揮発性成分濃度や温度圧力条件を検討した。

1. 噴出物の微細組織と石基鉱物の化学組成

火山弾、火山礫および発泡黒色火山灰粒子は、斑晶鉱物として斜長石(15%)、カンラン石(1%)、単斜輝石(1%)を含む。石基には、 $20\mu\text{m}$ 以下の微結晶(斜長石、輝石、磁鉄鉱)と径 $100\mu\text{m}$ 以下の気泡が多数存在し、ガラス部分は非常に少ない(第1図)。細粒の発泡黒色火山灰粒子の石基も同様な組織を持つ。斜長石斑晶($100\text{--}1000\mu\text{m}$)の内部は比較的均質($\text{An}=84\text{--}94$)で、 $10\text{--}30\mu\text{m}$ のAb成分に富む周辺部を持つ。カンラン石($40\text{--}300\mu\text{m}$)は、広く均質な中心部($\text{Fo}=69\text{--}71$)を持つ。単斜輝石($50\text{--}150\mu\text{m}$)は、弱い正および逆累帯構造を示し、中心部の組成は、 $\text{En}=42\text{--}47$ 、 $\text{Wo}=36\text{--}41$ を示す。これらの組成は、1983年噴出物¹⁾と同様で、1962年および1940年噴出物の示す範囲内²⁾にある。石基の斜長石および輝石の化学組成は、火山弾から細粒の黒色火山灰粒子までサイズにかかわらず、同様な化学組成範囲を示している(第2図)。これらの観察および化学分析結果は、火山弾、火山礫および発泡黒色火山灰粒子が同一起源のものであり、本質物質であることを強く示唆する。石基輝石は、1983年噴出物と同様の化学組成範囲を示し、普通輝石とピジョン輝石はおおよそ 1100°C の等温線付近に位置することから、噴火直前にマグマの温度は 1100°C 程度であったと推定される(第2図)。この温度はカンラン石-石基間の酸素同位体温度計から推定される温度(1135°C)と調和的である。

2. ガラス包有物の主成分元素および揮発性成分濃度

斜長石およびカンラン石中のガラス包有物の主成分元素組成は、火山弾の石基組成とわずかに異なるが、その差は母斑晶鉱物のオーバーグロース($1\text{--}2\mu\text{m}$)で説明可能である(第3図)。斜長石およびカンラン石中のガラス包有物のS濃度は、 $0.05\text{--}0.13\text{wt}\%$ と大きく変動している一方、Cl濃度は $0.06\text{--}0.08\text{wt}\%$ と比較的狭い濃度範囲を示す(第4図)。また、斜長石のガラス包有物の H_2O 濃度は $1\text{--}1.7\text{wt}\%$ 、 CO_2 濃度は $0.013\text{wt}\%$ 以下であり、見積もられるマグマの飽和圧力は $50\text{--}30\text{MPa}$ であった(第4図)。火山ガス観測とガラス包有物のS濃度から推定されるマグマのバルクの CO_2 濃度は $0.15\text{wt}\%$ 程度である³⁾。以上の結果から、8月18日噴火を引き起こしたマグマは $1\text{--}2\text{km}$ 程度の深さで、ガスに飽和した状態で斜長石斑晶を晶出したと考えられる。また、ガラス包有物のS濃度の大きな変動は、このような低圧下で CO_2 および SO_2 主体のマグマの脱ガスが進行したことで説明可能である。

参 考 文 献

- 1) 曾屋龍典・宇都浩三・牧本博・鎌田浩毅・奥村公男・須藤茂(1984) : 三宅島火山1983年噴出物の化学組成および鉱物組成, 火山, 29, S283-S296.
- 2) 宮坂瑞穂・中川光弘(1998) : 1940年・1962年噴出物の岩石学的研究から見た近年の伊豆諸島三宅島火山のマグ

* Received 4 Sep., 2001

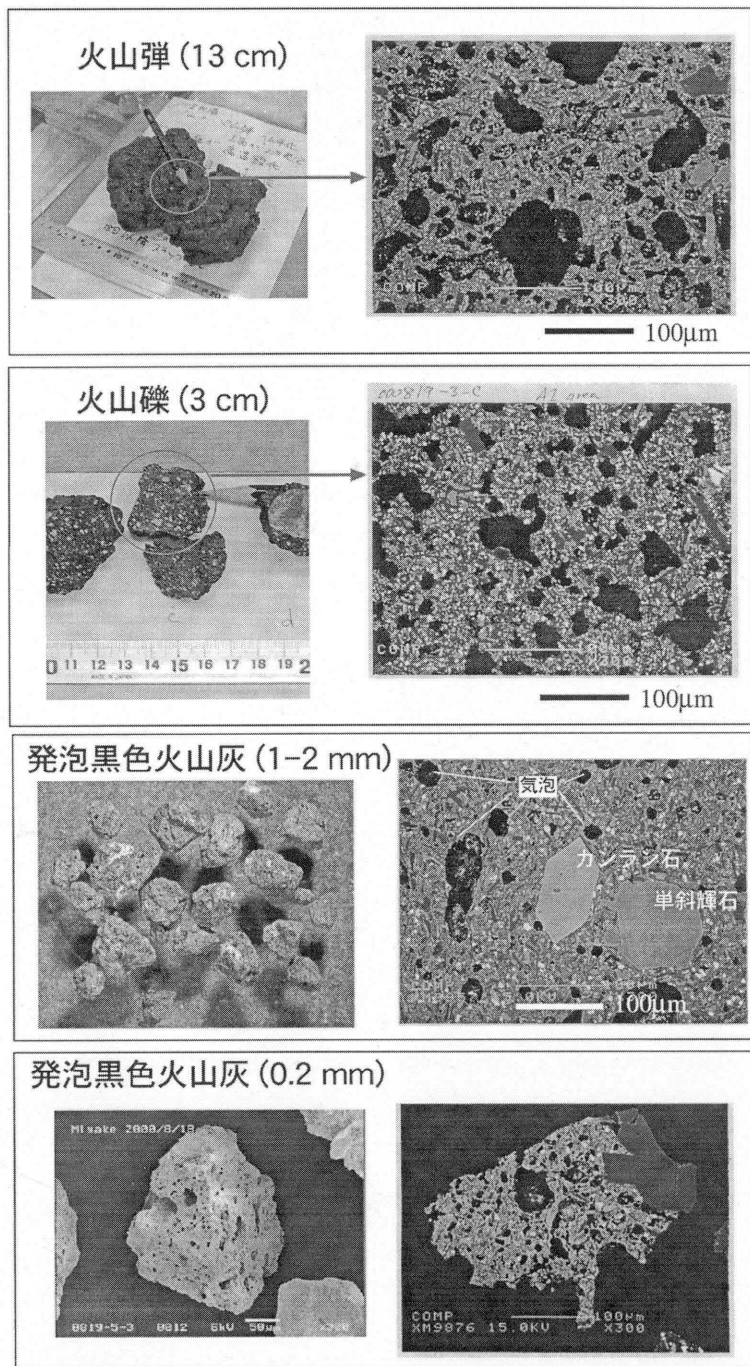
** 斎藤元治・佐藤久夫・川辺禎久・宇都浩三

Genji Saito, Hisao Satoh, Yoshihisa Kawanabe and Kozo Uto

マ供給系, 火山, 43, 433-455.

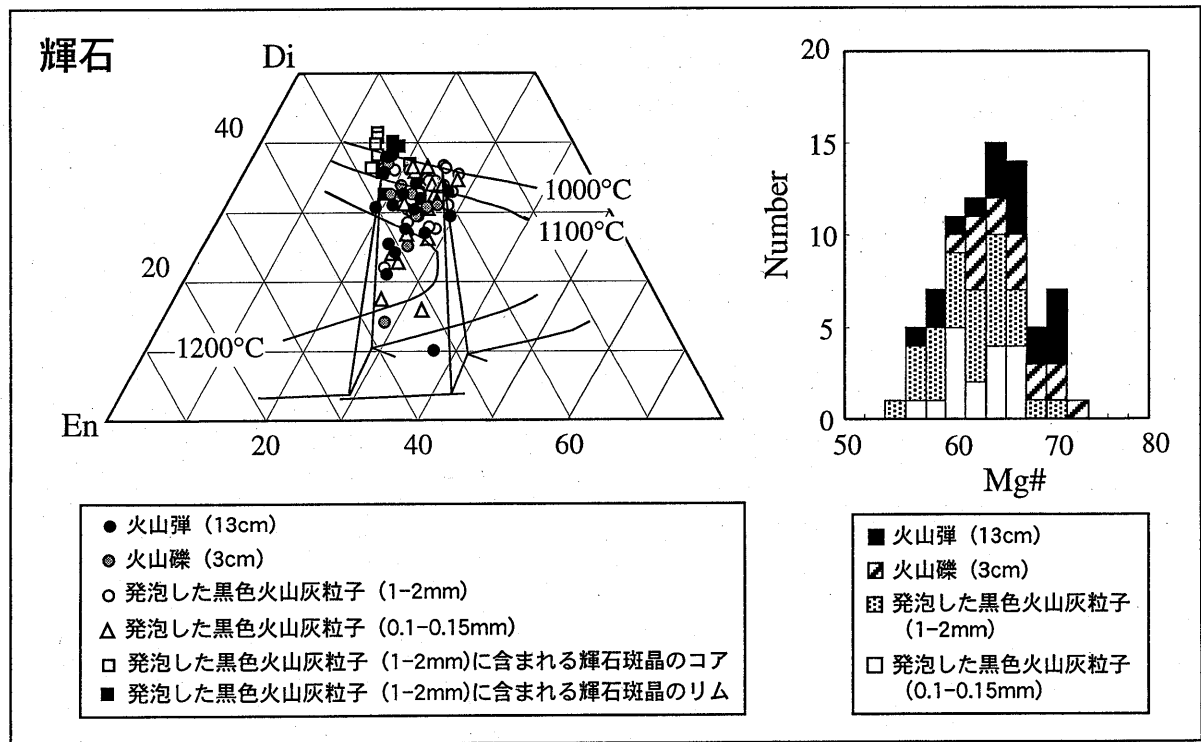
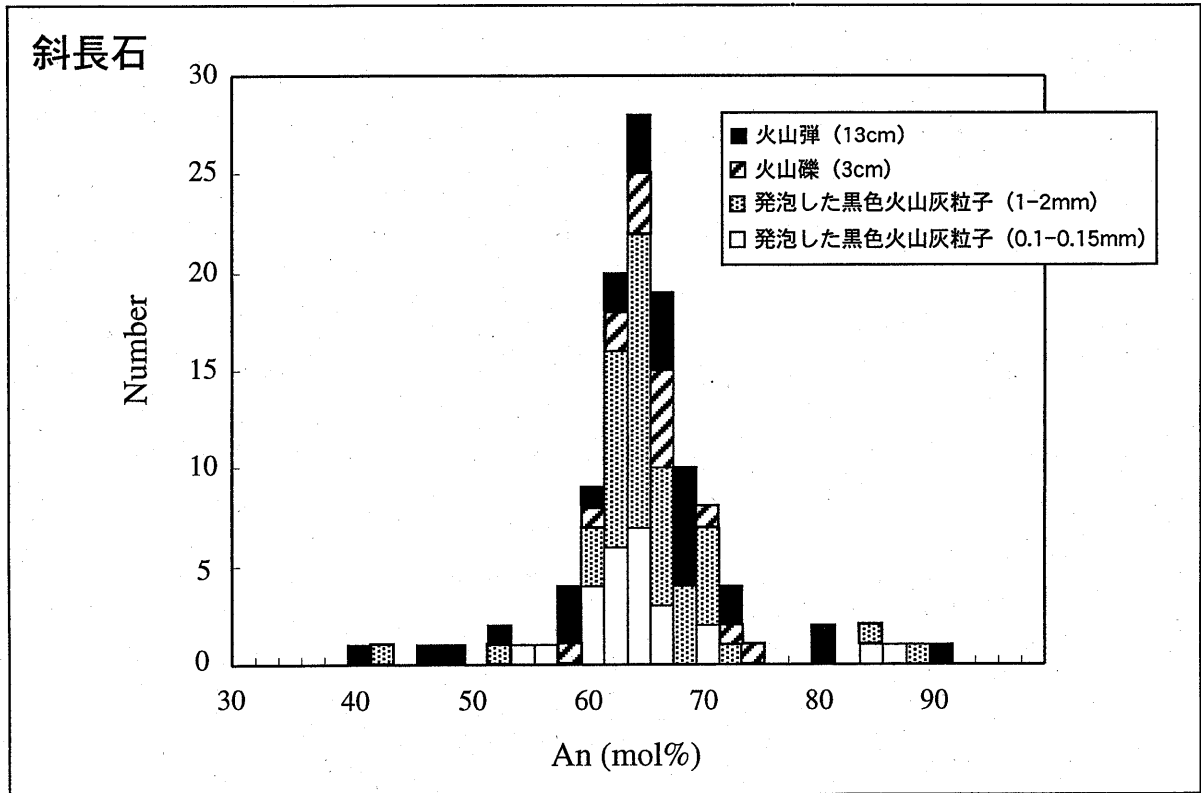
3) 篠原宏志・風早康平・斎藤元治・J.A.Sutton・松枝秀和・福井敬一・中堀康弘 (2001) : 三宅島火山噴煙の CO₂/SO₂比観測、地球惑星科学関連学会2001年合同大会予稿集、VO-P011.

4) Dixon, J.E., Stolper, E.M. and Holloway, J.R. (1995) : An experimental study of water and carbon dioxide solubilities in Mid-ocean ridge basaltic liquids. Part I: Calibration and solubility models. Jour. Petrol., 36, 1607-1631.

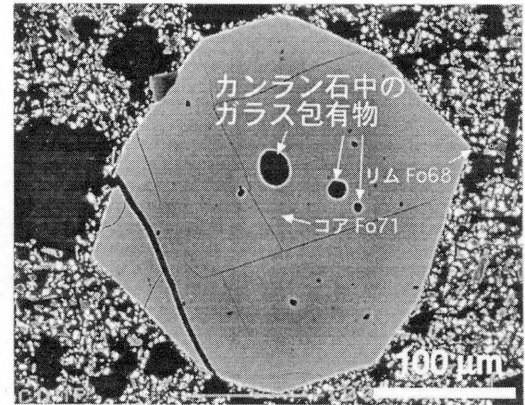
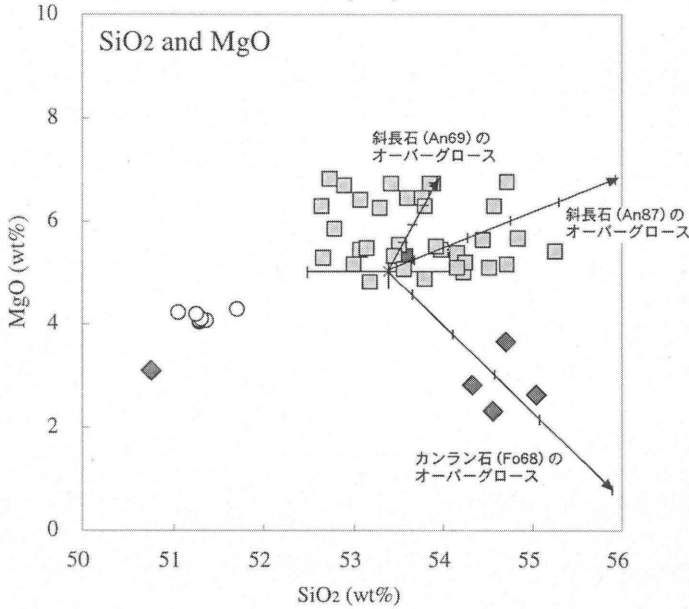
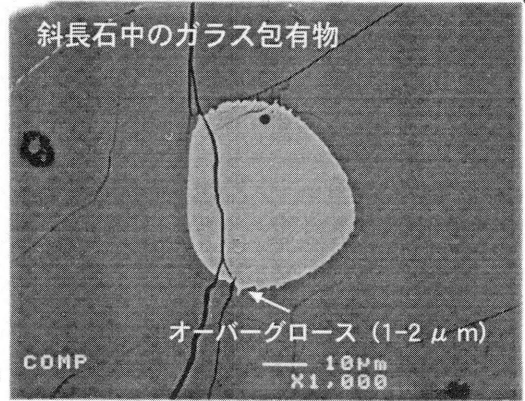
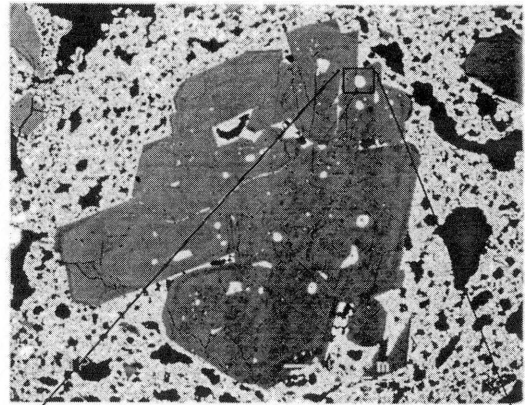
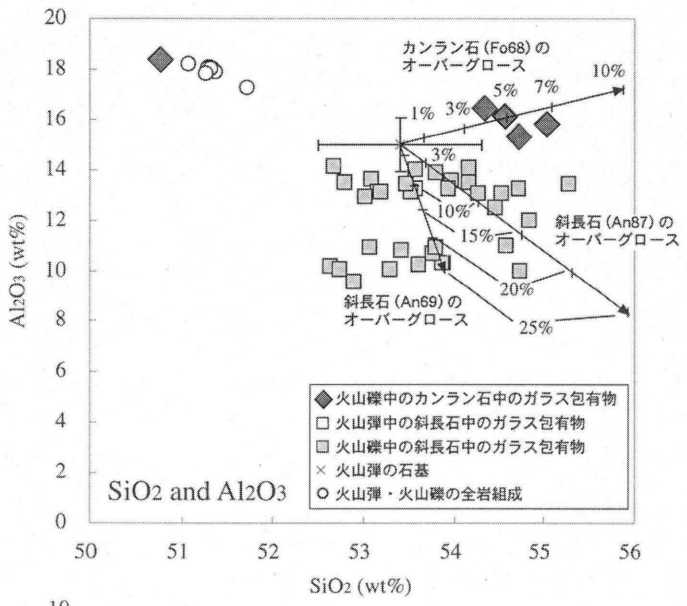


第1図 2000年8月18日に噴出したカリフラワー状火山弾、火山礫および火山灰の反射電子像。白：磁鉄銅、灰色：輝石、暗灰色：斜長石、黒：気泡・空隙。

Fig. 1 Back-scattered electron images of bombs, lapilli and black ash particles of August 18, 2000 eruption observed by scanning electron microprobe.

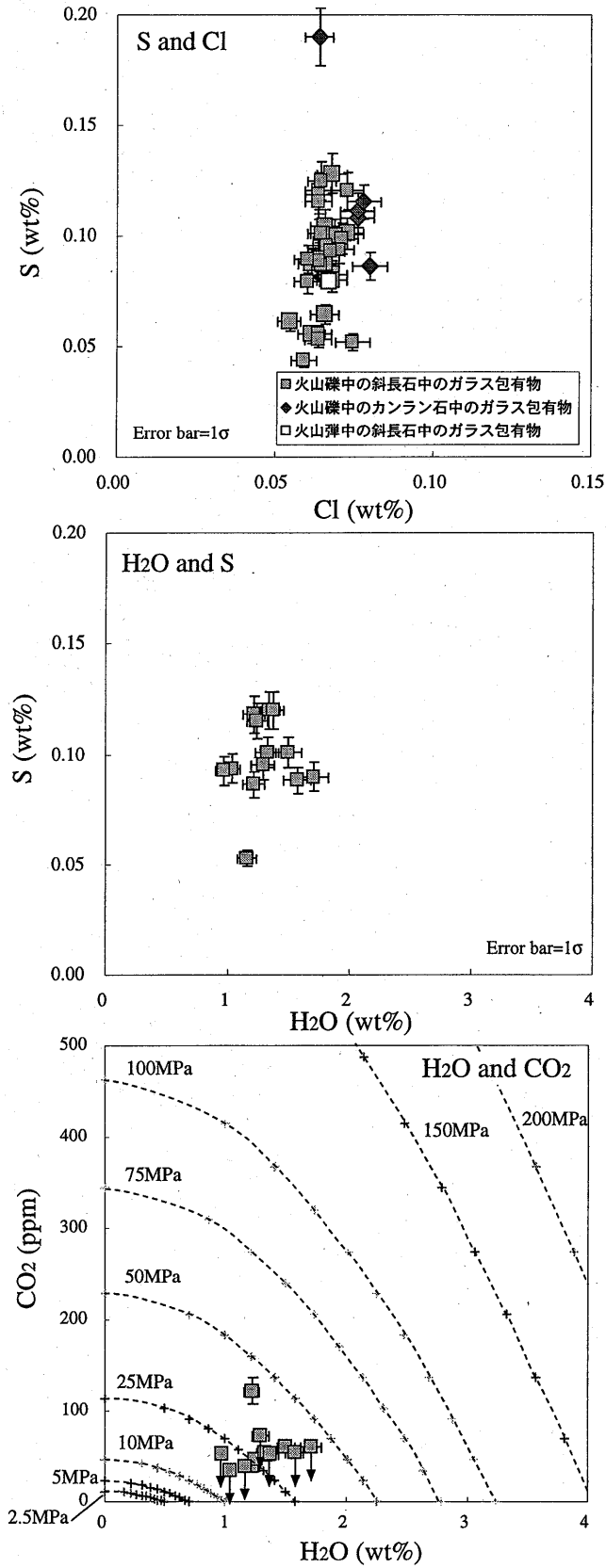


第2図 2000年8月18日に噴出したカリフラワー状火山弾、火山礫および火山灰の石基斜長石の化学組成
 Fig. 2 Chemical compositions of plagioclase and pyroxene in groundmass in bomb, lapilli and ash particles of August 18, 2000 eruption.



第3図 斜長石およびカンラン石中のガラス包有物の反射電子像と主成分元素組成

Fig. 3 Back-scattered electron images and major element composition of melt inclusions in plagioclase and olivine phenocrysts.



第4図 斜長石およびカンラン石中のガラス包有物の揮発性成分濃度
 水および二酸化炭素の玄武岩質メルトへの溶解度(1200℃)は Dixon et al. (1995) を引用
 Fig. 4 Volatile contents of glass inclusions in plagioclase and olivine phenocrysts. Solubility of H₂O and
 CO₂ in basaltic melt at 1200℃ is after Dixon et al. (1995) .