三宅島火山玄武岩の融解実験：大船戸期マグマ溜まりの推測

Melting Experiments of a basalt from Miyakejima volcano : implication the magma chamber in Ofunato stage

潮田 雅司 [1]; 高橋 栄一 [2]; 鈴木 敏弘 [3]
Masashi Ushioda[1]; Eiichi Takahashi[2]; Toshihiro Suzuki[3]

[1] 東工大・地惑; [2] 東工大・理・地球惑星; [3] JAMSTEC, IFREE
[1] Earth and Planetary Sciences, Tokyo Tech; [2] Earth and Planetary Sci., Tokyo Inst. of Tech.; [3] IFREE / JAMSTEC

三宅島は、東京の南南西に約 180km の伊豆・小笠原弧の火山フロント上に位置する火山島である。三宅島火山は、円錐台形の成層火山であり、過去何度も噴火を繰り返している。1983 年噴火までの最近 1 万年の噴火については、津久井・鈴木 (1998)、津久井・他 (2001) によって噴火様式の変遷が詳しくまとめられている。また、新堀・他 (2003) では最近 1 万年間の噴出物を時系列に沿って系統的に岩石記載、分析することによりマグマ供給系の進化を示した。彼らは、過去 4000 年で全岩組成において SiO_2 成分が増加し、Mg#が減少するサイクルを 4 つ示した。

過去 1 万年間において、マグマ供給系の変遷を理解するために、最も未分化で噴火ごとに組成のばらつきの少ない大船戸期に注目し、マグマ溜まりの条件（深さ、温度、化学組成など）を探るべく大船戸期の澪ヶ平溶岩 (MTL)(津久井・他, 2001) に対して含水融解実験を行った。MTL を粉末にして Au75-Pd25 カプセルに入れ、厳密に量りとった H2O を加えて封入した。また、MTL を還元的な雰囲気 (QFM-1) で、1250 ℃で 1 時間保持してガラス化を行った。その MTL-glass もまた粉末にして Au75-Pd25 カプセルに封入し、MTL と同じ条件で融解実験を行った。実験装置は KOBELCO・内熱式ガス圧装置を用い、1.97kbar で 1050 ℃,1100 ℃,1150 ℃の温度条件のもと実験を行った。

現在までに得られた結果を Fig.1ab に示す。実験生成物を出発物質の MTL の岩石記載 (新堀・他, 2003) と比較し、また斜長石の組成を様々な含水条件のもとに組成変化を検討した。新堀らの岩石記載では MTL は Ca-rich な斜長石斑晶 (An88-100) が 23.2vol%、Fo-rich なかんらん石 (Fo76-84) 斑晶が 0.7vol%、単斜輝石斑晶が 0.1vol%と報告したが、本実験ではかんらん石は晶出せず、主に斜長石、単斜輝石、磁鉄鉱が晶出した (Fig 1a)。また、Fig.1b に示すように含水量が多いサンプルほど Ca-rich な斜長石が存在していることがわかる。この実験より、三宅島地下 1.97kbar の条件下において An88-100 もの斜長石を晶出するためには 2 wt%以上の H_2O が含む必要があることがわかる。このことは、三宅島と同じ伊豆・小笠原弧の火山フロントに存在する伊豆大島の噴出物において、Ca-rich な斜長石とメルト間の Ca/Na 分配によりマグマ溜まりの含水量を推論した Hamada and Fujii(2007) の結果と調和的である。ただ、本実験では三宅島大船戸期の溶岩に普遍的に観察されるカンラン石の結晶化が見られず、大船戸期のマグマ溜まりを再現するためには、さらに高圧下で温度・酸素雰囲気を制御した実験を行う必要がある。

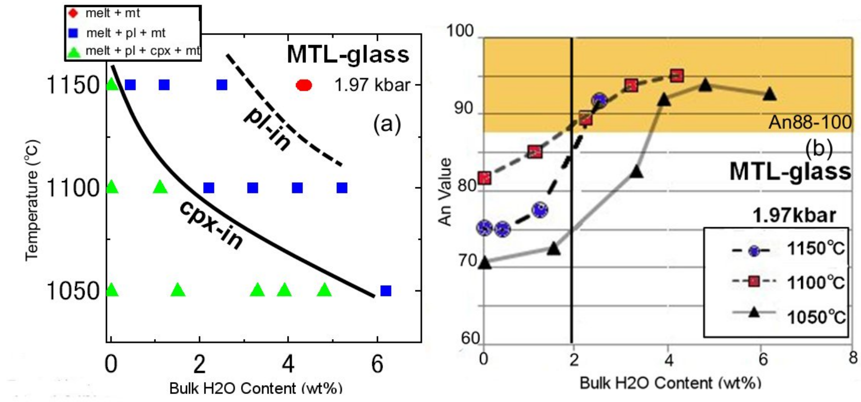

Fig.1
(a)Phase diagram obtained by the crystallization experiments at 1.97kbar for MTL-glass.
Abbreviations: mt, magnetite; pl, plagioclase; cpx, clinopyroxene.
(b)Diagram of An value(An/(An+Ab)×100) vs. bulk H2O content.