

伊豆・小笠原弧、鳥島火山における珪長質マグマの成因について

Genesis of silicic magma in Torishima volcano, Izu-Bonin arc

谷 健一郎[1]; 田村 芳彦[1]; 鈴木 敏弘[2]

Kenichiro Tani[1]; Yoshihiko Tamura[1]; Toshihiro Suzuki[2]

[1] IFREE, JAMSTEC; [2] JAMSTEC, IFREE

[1] IFREE, JAMSTEC; [2] IFREE / JAMSTEC

鳥島は八丈島の南方約 300km に位置する伊豆・小笠原弧の活発な第四紀火山である。鳥島火山は海面下も含めると総体積が 466 立方 km に達し、伊豆諸島では三宅島に次ぐ巨大火山である。明治後期から昭和初期にかけて島民がいた期間以外は無人島であり、その噴火史はほとんど明らかにされていない。近年では 1902 年（島民 125 名全滅）、1939 年（島民全員避難）、2002 年に噴火したことが知られている。

昨年 9 月に鳥島の上陸調査を行い、火山地質の再検討を行うと共に島の広範囲なサンプリングに成功した。その結果、鳥島火山の噴出物はその噴火ステージによって、明瞭に化学組成が異なることがわかった。

島の主部分を構成する成層火山ステージは $SiO_2=49wt. \%$ の玄武岩と $SiO_2=58-65wt. \%$ の安山岩～デイサイトからなり、バイモーダルなマグマ活動によって生成されている。カルデラ形成後には、現在の島中心部付近から噴出して島北部・南東部の海岸まで達した大規模な溶岩流の噴火 ($SiO_2=51wt. \%$) があった。1939 年噴火では $SiO_2=54wt. \%$ の均質なマグマによって、現在の中央火口丘である硫黄山と千歳浦・兵庫浦の大規模溶岩流が形成された。本発表では成層火山ステージのバイモーダル火成活動の岩石学的特徴とその成因について報告する。

成層火山を形成する玄武岩は斑晶組合せが $ol+cpx+pl$ の low-K tholeiite で、 FeO^*/MgO 比が増加するにつれて Al や Ti が増加するトレンドを持つ。主要元素と一部の微量元素のトレンドは cpx , pl , ol の結晶分化で説明できる。これは各斑晶のモード組成とも調和的である。

安山岩～デイサイトは全岩組成で Mg や Ni に富み、 $ol+cpx+pl+opx+titanomagnetite$ の斑晶組合せを持つ。 cpx と pl はバイモーダルな組成分布を持ち、low-Mg cpx と opx は逆累帯構造を示す。また opx 、low-An pl 、 $titanomagnetite$ は流紋岩質のガラス包有物を含んでいる。鏡下での観察や苦鉄質捕獲岩の分析も併せ、安山岩～デイサイトは $[ol+high-Mg\ cpx+high-An\ pl]$ と $[low-Mg\ cpx+low-An\ pl+opx+titanomagnetite]$ の斑晶組合せを持った二つのマグマが混合して生成されたことがわかった。

$[ol+high-Mg\ cpx+high-An\ pl]$ の斑晶組合せのマグマは、

- ・玄武岩中の ol よりも Fo と Ni に富んだ ol を持つ
- ・玄武岩中の cpx よりも Mg# が高い cpx を持つ
- ・玄武岩中の pl よりも同じ An 値で MgO に富み、FeO に乏しい pl を持つ

などの事実から、成層火山ステージの玄武岩よりもより未分化なマグマから由来したと考えられる。

$[low-Mg\ cpx+low-An\ pl+opx+titanomagnetite]$ の斑晶組合せのマグマについては、Tamura and Tatsumi (2002) において中部地殻の dehydration melting によって生成されることが指摘されている。本研究では、伊豆・小笠原弧の中部地殻の断面と考えられている丹沢トータル岩の溶融実験との比較を行った。その結果、 opx 中の glass inclusion の組成がトータル岩の 3kb 900 度～1000 度の溶融実験の液組成と良い一致を示す。このことはトータル岩質中部地殻の部分溶融によって、安山岩～デイサイトの珪長質端成分マグマが生成された可能性を示唆する。

上記のような未分化玄武岩質マグマとトータル岩の部分溶融マグマの混合によって、鳥島火山の安山岩～デイサイトが Mg や Ni に富む特徴や非平衡斑晶組合せを説明できる。鳥島火山の成層火山ステージのバイモーダル火成活動は、未分化な玄武岩質マグマが珪長質端成分マグマの成因に密接に関っている点が特徴的である。