

# 孔井試料および地表試料から見る伊豆大島火山約4万年間のマグマ進化

## Magma Evolution of Izu-Oshima Volcano for the Past 40,000 Years

# 岡山 悠子[1]; 中田 節也[2]

# Yuko Okayama[1]; Setsuya Nakada[2]

[1] 東大・理・地惑; [2] 東大・地震研

[1] Earth & Planetary Sci., Univ. of Tokyo; [2] ERI, Univ. Tokyo

伊豆大島火山は、伊豆 - マリアナ弧北端部に位置する日本でも最も活発な火山のうちの1つである。伊豆大島火山は層序学的に3つのステージに分けられている (Nakamura, 1964)。まず、約4万年前といわれる水中噴火による堆積物を泉津層群、約2万年前に陸上へと活動を移した後の堆積物を古期大島層群、そして約1500年前のカルデラ形成後から現在に至るまでの堆積物が新期大島層群である。最近の1986年噴火では岩石学や地球物理学などの面から様々な手法により、主および副マグマ溜りの存在を明らかにしたマグマ供給系モデルが与えられた (藤井他, 1988; 渡辺, 1998)。しかしながら、伊豆大島火山形成初期からのマグマ進化に関しては、特に泉津層群の露頭に乏しいことから、まだ理解が十分でないのが現状である。本研究では、1996-98年の東京大学地震研究所によるカルデラ内掘削 (深さ 1 km) 試料を使用することができたため、泉津層群から新期大島層群までの堆積物すべてを時間軸にしたがって追うことが可能となった。そこで、伊豆大島火山約4万年のマグマ進化を地球化学的なアプローチで明らかにすることに加え、これまでに報告例の少ない泉津層群について、大島北部海食崖に露出する溶岩と孔井試料との対比も試みた。

コア、カッティングス、地表試料のいずれも、薄片観察および XRF による分析を行った。石基部分は、斑晶の大きさを考慮して砕いた試料を実体顕微鏡下でのハンドピッキングによって選り分けた。また、一部の試料については斑晶のコアおよびリム組成を EPMA で分析した。伊豆大島火山では、これまでに結晶分化作用の過程で斜長石斑晶の濃集が指摘されており、今回用いた試料についても全岩組成と石基組成の比較からこの考えは支持される。このため、本研究では石基組成を用いて議論を進め、まず、Zr/K に対する Y/K の変化に注目した。これらの元素はすべて液相濃集元素で、結晶分化作用の過程で結晶にはほとんど入らずメルトに残留するため、それらの比が変化していればマグマ混合の、不変であれば結晶分化の可能性が与えられる。分析値は、Zr/K-Y/K 図上でほぼ直線トレンドを描き、新期については一点に集中する傾向を示した。また、マグマ混合が起きている可能性は、斑晶の組成や累帯構造などからも支持される。

伊豆大島火山のマグマ進化を総合的に考えるために斜長石のコアの平均組成 (An#) を結晶分化程度の指標、Zr/K 比をマグマ混合の指標として検討した。その結果、ともに未分化な組成を持ち、Zr/K 比の異なるマグマ (A と B) を端成分としたマグマ混合と、マグマ A の結晶分化によって全体のトレンドをほぼ説明することができた。時代ごとに詳しく見てみると、まず、泉津層群の広い Zr/K 比の変化は、混合比の違いを反映していると考えられ、マグマ A には著しく分化した溶岩も見られる。泉津の地表試料は低い Zr/K 比を持ち、それらは孔井試料における泉津層群最下部の溶岩と一致する。また、地表試料には顕著な斜長石の濃集が見られ、低 An# を持つ低 Zr/K 比マグマの特徴とも整合的である。次に、古期大島層群では Zr/K 比の高い溶岩が存在し、これらは全体において端成分の一つ (マグマ B) を反映している。しかしながら、その溶岩に含まれる斑晶は汚濁帯や複雑な累帯構造を持つことから真の端成分はより高 Zr/K を持つか、internal mixing をしている可能性がある。また、マグマ B は組成が 068 (古期のテフラ; Otsuka, 1998MS) と非常によく似ており、約 1.5 万年前頃の噴出物である可能性がある。古期の噴出物は次第にマグマ A の混合率が増加し、末期の堆積物はすべてマグマ A 起源のものといえる。新期大島層群はマグマ A の結晶分化によってのみ特徴づけられ、マグマ B 起源の噴出物は見られない。1986 年噴火の噴出物の組成もすべてマグマ A と一致することから、マグマ A の供給系は現在も残っていると考えられる。

以上をまとめると、伊豆大島火山のマグマ進化は2種類のマグマの混合とその一方の結晶分化作用によって説明できることがわかった。2つのマグマはともに An-rich で Zr/K 比が 0.02-0.03 (マグマ A) と 0.05 前後 (マグマ B) である。マグマ B は古期に活発化した後、徐々にその活動がおさまり現在はマグマ A のみの活動となっている。また、大島北部海食崖の泉津層群の溶岩はマグマ A の組成を持ち、孔井試料の泉津層群最下部と一致したことから、大島北部には泉津層群初期の溶岩が露出していることになる。