

富士火山のマグマ供給系

Magma plumbing system of Fuji volcano

藤井 敏嗣 [1]; 安田 敦 [2]

Toshitsugu Fujii[1]; Atsushi Yasuda[2]

[1] 東大・地震研; [2] 東大地震研

[1] Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo; [2] Earthq. Res. Inst., Univ. Tokyo

富士火山の特徴の一つは10万年もの間、基本的にはシリカに乏しい玄武岩マグマを噴出し続けていることにある。同様に玄武岩マグマを主体とする伊豆大島・三宅島・八丈島などの伊豆弧の他の火山では過去数万年の活動でかなりの量の安山岩マグマやデイサイトマグマなどを噴出している。また、富士火山の玄武岩は島弧玄武岩のうちでもFe/Mg比の高い、かなり分化したマグマである。八丈島や三宅島の玄武岩類のほうがむしろ低いFe/Mg比をもつ、より未分化な玄武岩マグマを産することも注目すべき点である。

最近の掘削によって、山体中に隠れた先小御岳火山では少なくとも20万年前まで玄武岩からデイサイトに至る広い化学組成のマグマの活動があったことがわかった(吉本ほか, 2004)このことや愛鷹火山, 小御岳火山の活動を考慮すると富士山地域で玄武岩主体の特徴的なマグマ活動に移行したのはたかだか10万年程度であることを示している。

富士火山が分化程度の進んだ、Fe/Mg比の高い玄武岩マグマによって特徴づけられる理由として、富士火山のマグマ溜まりが伊豆弧の他の火山に比べて深いマグマ溜まりで分化が進むためであることをFujii (2003)は議論した。この原因として、フィリピン海プレートがユーラシアプレートの下に沈み込むため、フィリピン海プレートの発達した中部地殻の花崗岩質岩石がより深部にもたらされて、マグマ上昇の密度障壁となるためであるとした。いわば地殻の二重化によってマグマ溜まりの深さが他の伊豆弧の火山に比べて深くなるのである。10万年程度前から玄武岩質マグマに突然変化した理由として、富士地域の地下にもたらされる花崗岩質の密度障壁となるフィリピン海プレートが連続体として沈み込むのではなく、スライス片として沈み込む(Taira et al., 1998)ためであると考えられる。

このモデルは、高圧での結晶分化を想定するため、分化初期から輝石類の分別が顕著となり、Rb/Y比やZr/Y比の大きな変化をもたらす可能性がある。玄武岩質マグマにおける輝石とのZr/Yなどの分配については未確定な部分も多く、富士火山の玄武岩に見られる全ての変化をもたらすのは玄武岩マグマの結晶分化だけでは無理があるかもしれない。

ここでは、更に議論を進め、高圧下で分化が進んだ玄武岩マグマが密度障壁を破って浅部に上昇するのは、含水玄武岩マグマの分化によってマグマ中に濃集する水の量が増加して、密度が減少するためであると考えられる。この浅部に到達したマグマが地下にとどまり、分化を行うと比較的少量の安山岩、デイサイト質のマグマが形成される。このようなマグマは液相濃集元素に富み、Rb/Y比やZr/Y比も高い。この分化してシリカに富むマグマと深部のマグマ溜まりから密度障壁を破って上昇したマグマとが混合すると、全岩組成としては玄武岩質であるが、液相濃集元素に富むマグマが形成される。玄武岩マグマとシリカに富むマグマの完全な混合が起こらず、玄武岩マグマがシリカに富むマグマの加熱装置として働いたケースが約3000年前の砂沢噴火や、3000年前の宝永噴火であると考えられる。

このモデルによるとZr/Y比やRb/Y比の大きな変化も可能であり、古富士期には玄武岩マグマの活動度が大きかったために新富士期マグマに比べてZr/Y比やRb/Y比が相対的に低くなったと考える。富士火山がなぜ分化が進んだ玄武岩マグマしか噴出せず、より未分化なマグマの噴出が起こらないことも、分化が充分進まない限り密度障壁を突破できないことから整合的に説明できる。