

阿蘇火山における先カルデラ期から後カルデラ期へのマグマ組成の時間変化

Temporal changes of petrological characteristics of volcanic products between pre-caldera and post-caldera stages in Aso volcano

三好 雅也 [1]; 新村 太郎 [2]; 古川 邦之 [3]; 長谷中 利昭 [4]

Masaya Miyoshi[1]; Taro Shinmura[2]; Kuniyuki Furukawa[3]; Toshiaki Hasenaka[4]

[1] 熊本大・院・自然科学; [2] 熊本学園大・経済; [3] 愛知大・経営; [4] 熊本大・院・自然科学

[1] Grad. Sch. Sci. &Tech., Kumamoto univ.; [2] Economics, Kumamoto Gakuen Univ; [3] Faculty of Business Admin., Aichi Univ.; [4] Dept. Earth Sci. Kumamoto Univ.

阿蘇火山直下で活動したマグマの長期的進化を明らかにするために、カルデラ形成噴火(270 - 90 ka, 渡辺, 2001)よりも前に阿蘇地域周辺で噴出した火山岩類の岩石学的特徴を調べた。カルデラ壁およびその周辺地域から火山岩試料を採集し、岩石記載および全岩化学組成分析を行った。また、一部試料についてはK-Ar年代測定を行った。

先カルデラ期火山岩類は、それらの斑晶鉱物組合せと全岩化学組成から、以下の8グループに分類される。(A)単斜輝石かんらん石玄武岩 - 玄武岩質安山岩 (SiO₂ 49 - 55 wt%, 以下同様) (B)かんらん石両輝石安山岩 (54 - 57 wt. %) (C)かんらん石普通角閃石両輝石安山岩 (56 - 59 wt. %) (D)両輝石安山岩 (55 - 62 wt. %) (E)普通角閃石両輝石安山岩 (55 - 59 wt. %) (F)普通角閃石安山岩 (53 - 57 wt. %) (G)両輝石普通角閃石デイサイト (64 - 65 wt. %) (H)黒雲母普通角閃石流紋岩 (72 - 73 wt. %)。

さらに玄武岩質グループ(A)は、ピクライト質玄武岩(かんらん石斑晶: 20 vol. % 以上, MgO: 15 wt. % 以上), 高マグネシア安山岩 (MgO: 6 - 9 wt. %), 高アルミナ玄武岩(かんらん石斑晶: 5 vol. % 以上, MgO: 6 wt. % 以下)に細分化される。ピクライト質玄武岩および高マグネシア安山岩はカルデラ外輪山の南西部地域に断片的に分布しており、高アルミナ玄武岩はカルデラ南東壁に分布している。

上記火山岩グループの噴出年代報告値は、以下のとおりである。(A)ピクライト質玄武岩(2.9 Ma, 本研究), 高マグネシア安山岩(3.9 Ma), 高アルミナ玄武岩(2.2 - 0.7 Ma) (B)0.5 Ma (D)0.8 - 0.5 Ma (E)0.6 - 0.4 Ma (F)0.5 Ma (H)0.4 Ma (新村ほか, 2008, NEDO, 1991, 渡辺ほか, 1989, 小野ほか, 1982, 兼岡・小嶋, 1970)。上記年代値は、先カルデラ期における活動マグマが、3.9 - 2.9 Maのピクライト質玄武岩, 高マグネシア安山岩から、2.2 Ma以降の高アルミナ玄武岩およびその他の安山岩~流紋岩へと変化したことを示している。2.2 Ma以降の火山活動のピークは0.8 - 0.4 Maの間であり、その期間内では火山岩グループの噴出順序などに規則性は認められない。

さらに、先カルデラ期火山噴出物の岩石学的特徴とカルデラ形成期、後カルデラ期火山噴出物のそれとを比較すると、カルデラ形成期以降の玄武岩質噴出物は、先カルデラ期高アルミナ玄武岩に類似するのに対し、安山岩~流紋岩噴出物の岩石学的特徴は先カルデラ期とカルデラ形成期以降で大きく異なる。カルデラ形成期以降の安山岩~流紋岩の主要な斑晶鉱物組合せが斜長石(5 - 40 vol. %)単斜輝石(5 vol. % 以下)斜方輝石(10 vol. % 以下)であるのに対し、先カルデラ期安山岩~流紋岩の大部分が普通角閃石斑晶(1 - 3 vol. %)を含む。また、SiO₂と微量元素のハーカー図上では、先カルデラ期安山岩~流紋岩はカルデラ形成期以降の安山岩~流紋岩に比べて著しく液相濃集元素(K₂O, Ba, Rb, Zr, Nb, Y)に乏しいトレンドを示す。

本研究結果から、先カルデラ期から後カルデラ期(約400万年間)に阿蘇地域で噴出した火山岩類の岩石学的特徴の大まかな時間変化は以下のとおりである。1) 3.9 - 2.9 Maのピクライト質玄武岩および高マグネシア安山岩, 2) 2.2 Maの高アルミナ玄武岩, 3) 0.8 - 0.4 Maの高アルミナ玄武岩および液相濃集元素に乏しい普通角閃石安山岩~流紋岩, 4) 0.3 Ma以降の高アルミナ玄武岩および液相濃集元素に富む両輝石安山岩~流紋岩。このような岩石学的特徴の変化は、マグマ起源になんらかの変化が生じたことを示唆している可能性がある。特に先カルデラ期における玄武岩類の変化と、先カルデラ期からカルデラ形成期への安山岩~流紋岩の変化の要因を明らかにすることが今後の重要課題である。