

# 阿蘇火山マグマは地殻の溶融物質か？

## Crust fusion model for the generation of magmas from Aso volcano

# 三好 雅也[1]; 長谷中 利昭[2]; 佐野 貴司[3]

# Masaya Miyoshi[1]; Toshiaki Hasenaka[2]; Takashi Sano[3]

[1] 熊本大・院・自然科学; [2] 熊本大・理・地球科学; [3] 富士常葉大・環境防災

[1] Grad. Sch. Sci. &Tech., Kumamoto Univ.; [2] Dept. Earth Sci. Kumamoto Univ.; [3] Environment and Disaster Res., Fuji Tokoha Univ

九州における火山フロントよりもやや背弧側に位置する阿蘇火山は、別府-島原地溝帯（松本，1979）内に存在する世界最大級のカルデラ火山である。別府-島原地溝帯は現在も南北方向に開いており、阿蘇火山のマグマ活動に密接に関係していると考えられる。

阿蘇火山の活動は、約30万年前から約9万年前に起こった大規模カルデラ形成火砕流（Aso-1~Aso-4，総体積約180km<sup>3</sup>：渡辺，2001）と、その直後から始まった後カルデラ火山活動の2ステージからなっている（小野・渡辺，1985）。微量元素含有量パターンから、両ステージに活動したマグマの起源物質組成に違いは無い。

後カルデラ火山活動では、約9万年間の間に、南北約25km，東西約18kmのカルデラ内において流紋岩~玄武岩質まで幅広い組成の噴出物を生産している。後カルデラ活動噴出物は主に溶岩であり、これらにはカルデラ形成火砕流堆積物では観察しえない記載事項が存在すると考えられる。よって、カルデラ形成後の活動マグマの組成多様性の原因を解明することは、阿蘇火山直下におけるマグマ生成プロセスを理解するうえで重要である。

多様な組成のマグマ生成にはいくつかのプロセスが複合されている可能性があるが、本研究では、カルデラ形成後噴出溶岩の記載岩石学的特徴、XRF、SEM-EDS分析結果などと最も調和的であるマグマ生成プロセスを考察した。

主成分元素含有量と記載岩石学的特徴から、後カルデラ火山活動溶岩は5つのグループに区別することが出来る。

1. 黒雲母両輝石流紋岩（高野尾羽根溶岩：SiO<sub>2</sub>含有量70wt.%，以下同様），
2. 両輝石デイサイト（立野，沢津野，白水，各溶岩：65-67wt.%），
3. 無斑晶質両輝石安山岩（栃ノ木溶岩：60-62wt.%），
4. 斑晶質両輝石安山岩（御竈門山，夜峰山，烏帽子岳，沢津野，各溶岩：56-62wt.%），
5. カンラン石両輝石玄武岩-玄武岩質安山岩（鮎返ノ滝，吉岡，松ノ木，米塚，杵島岳，往生岳，赤瀬，中岳，各溶岩：48-54wt.%）。（溶岩名は全て小野・渡辺，1985，渡辺，2001に基づく。）乙ヶ瀬溶岩：71-73wt.%（増田・渡辺，2003）は以上のどれにも含まれず、第6の溶岩グループである。また、FeO\*/MgO-SiO<sub>2</sub>グラフでは、各グループ同士は一樣なトレンドを示さない。

阿蘇火山岩中には集斑状組織が顕著であり、その鉱物組合せは、単独で存在する斑晶鉱物組合せと同じである（全溶岩に両輝石，斜長石，不透明鉱物が含まれるのに加え、黒雲母流紋岩には黒雲母，玄武岩~玄武岩質安山岩にはカンラン石が存在する）。斑晶と全岩組成は、非平衡の関係にあり、Wells(1977)ほかの輝石温度計を用いて両輝石斑晶接触面で測定した温度は、溶岩の組成に関係なくほぼ一定であった（およそ950-1100）。集斑状鉱物同士の粒間には褐色~黒褐色透明ガラス部分が存在する。流紋岩，デイサイト，安山岩中には溶融，変形した他形斜長石微斑晶集合体や，ミングリング組織がみられる。

以上の結果から、後カルデラ火山活動噴出物の組成多様性は、少なくとも静的マグマ溜り内での単純な結晶分化解作用で生じているとは考えにくい。上記の結果を最も包括的に説明できるマグマ成因論として、本研究では以下の考察から地殻物質の部分溶融を提案した。カルデラ内の火口の配列はTakahashi(1986)が主張した地殻部分溶融における熱源からの距離と生成マグマ組成の関係を示している可能性がある。陥没規模が最大（小野・渡辺，1985，渡辺，2001）であり熱源に最も近いと考えられるカルデラ中央部からは玄武岩，その周囲では安山岩~デイサイト，最も遠くでは流紋岩を噴出している。また、後カルデラ火山活動噴出物のSiO<sub>2</sub>-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>wt.%図は、特に珪長質岩でSiO<sub>2</sub>含有量の低下に伴うP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>含有量増加のスムーズな曲線を描く。これは小林(1987)が示した部分溶融の特徴的なパターンを示す。地殻物質の溶融という視点でみると、各溶岩中に存在する集斑状組織は、マグマ中から晶出した各斑晶が集合したのではなく、下部地殻を構成するハンレイ岩質起源物質が分解された残りであり、ミングリング組織は褐色~黒色ガラス部が流動の際引き伸ばされて形成されたものであると考えられる。

全てのマグマが地殻部分溶融で形成されたとは限らないが、本研究の結果・考察は、少なくとも流紋岩~安山岩マグマの生成には溶融地殻物質が関与している可能性があることを示した。