

氏名	岡本健二 おかもとけんじ
学位の種類	理学博士
学位記番号	理博第547号
学位授与の日付	昭和54年1月23日
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当
研究科・専攻	理学研究科地質学鉱物学専攻
学位論文題目	Geochemical approach on the magmatic differentiation of Asama volcano and Cs/Rb ratios of calc-alkaline rocks in island arcs (浅間火山のマグマ分化についての地球化学的研究及び島弧地域産カルク・アルカリ岩類のCs/Rb比について)
論文調査委員	(主査) 教授 早瀬 一 教授 中沢圭二 教授 笹嶋貞雄

論 文 内 容 の 要 旨

マグマの生成、分化のときの各元素の分別作用はその元素が共存する液と結晶の両者に分配された比率である分配係数が異なるために起る。最近各種の火山岩について斑晶と石基間の分配係数がいろいろな元素について求められているのはこのような目的のためである。

本論文はこうした成果にそって分配係数を考えれば火山岩のマグマの生成、分化の機構をより定量的に論ずることが出来ることを浅間山火山マグマについてのべた。前半ではこの火山をつくるカルクアルカリ岩質マグマの結晶分化を定量的に論じ、後半ではこれによって得られたことを基礎としてCs/Rb比からカルクアルカリ岩質マグマの生成に必要な条件を考察した。

まず実際の岩石の化学分析値を用いて、その組成幅のマグマ分化を起させるに有効に働いた分配係数である実効分配係数を求める方法を開発した。分析された27種の元素についてそれぞれ実効分配係数を求め、次にそれらの結果と岩石に於ける斑晶と石基の間で直接に測定された分配係数を比較して、上の新しい方法の妥当性をしらべた。その結果浅間山火山についてはCs, Rb, Kなどのような分配係数の小さなin-compatible elementではレーレー分別モデルに適合し、マグマ分化に有効であった実効分配係数が求められる。然しMg, Ni, Feなどのような分配係数の大きいcompatible elementでは、レーレー分別モデルに適合しないでマグマの分化の進行に伴って分配係数が変化する。しかしマグマ分化の限られた小区間では一定であると考えられグラフ曲線上の切線の傾から各小区間の実効分配係数が求められた。

次に本論文の後半では上にのべたマグマの結晶化による各元素の挙動のちがいは分配係数のちがいによるとしてカルクアルカリ岩質マグマの生成に関する問題を取扱った。

その結果Cs/Rb比はこの二つの元素について比較的大きな分配係数をもつ鉱物である黒雲母や角閃石を晶出しない限り、マグマが分化固結を終るまで比が一定に保たれると予想され、浅間山火山マグマでこれが実証された。

日本列島に分布するいくつかのカルクアルカリ岩についてCs/Rbを測定した結果0.04~0.07となっ

た。この比は海洋底玄武岩のそれよりも3~4.5倍程度高い。この比のちがいを同一の比をもったマン
トル、ペリドタイトである起源物質から由来したとして簡単なモデル計算を行い、カルクアルカリ岩質マ
グマは角閃石ペリドタイトのような角閃石を含む岩石の部分溶融によって生じ、かつこの溶融の割合がわず
か数%である可能性を示した。同様にカルクアルカリ岩と海洋底玄武岩の間に於ては K/Rb についても
成立し、本論文ではカルクアルカリ岩質マグマの成因として角閃石ペリドタイトの少量の部分溶融である
とした。

論文審査の結果の要旨

本論文は火山岩における元素の分配が結晶と液の間にちがいを起すという事実から、カルクアルカリ岩
質マグマの結晶分化作用を明らかにした点に評価出来る。すなわち浅間山火山のマグマの固結度をレー
ー分別モデルによくあう Rb, Cs など incompatible element はもちろんのこと、マグマの分化が進むに
したがって分配係数の変化する compatible element に対しても実効分配係数をもとめた点が「拡大した
レーー分別モデル」である。これらの実効分配係数と実際の岩石に於ける斑晶と石基からの分配係数と
を比較して一致すれば上の「拡大したレーー分別モデル」がマグマ分化に定量的に適用出来る。浅間山
火山に於てはすべての元素について±10%以内でこれが一致する結果を得たのでこの企ては成功した。

また incompatible element である Rb, Cs の量比は岩石中に角閃石や雲母が晶出しない限り、マグマ
より結晶が出来はじめてから完全に固結が終るまでこの比が一定であることが明らかになった。したがっ
てもとのマグマがどのような結晶分化を経て岩石が出来ようとも、浅間山火山岩ではこの比が不変である
ことをたしかめた。

さらに日本のカルクアルカリ岩質安山岩についてこの比を測定した結果、これが海洋底玄武岩の比より
も数倍も大きいことを見出した。これはもし同一の出発物質と考えられるマントル物質からマグマが由来
したとすると、カルクアルカリ岩質マグマは角閃石を含む岩石のわずか数%の部分溶融によって生じたも
のである点を明らかにした。この点は K/Rb についてもたしかめられた。

このようにカルクアルカリ岩質マグマの地球化学的由来を明らかにした点に価値がある。

よって、本論文は理学博士の学位論文としての価値あるものと認める。