

## 鉱物 - 珪酸塩メルト間の元素分配に対する圧力の効果

## Pressure effect on element partitioning between minerals and silicate melt

# 鈴木 敏弘[1], 赤荻 正樹[1]

# Toshihiro Suzuki[1], Masaki Akaogi[2]

[1] 学習院大・理

[1] Depart. Chem. Gakushuin Univ., [2] Dept. of Chem., Gakushuin Univ.

3 から 22GPa の圧力範囲で、Ca を主成分とする物質の融解実験を行なった。得られた試料の化学組成を EPMA を用いて分析し、Ca-Perovskite 及び Merwinite と珪酸塩メルト間の元素分配係数を測定した。得られた分配係数をイオン半径に対してプロットすると、イオン半径で 100pm 付近に分配係数のピークが現れ、これは Ca の入る陽イオンサイトに対応していると考えられる。圧力が上昇しても、Na の分配係数は殆ど変化がないか、やや減少する傾向が観測された。小さな陽イオンサイトしか持たない鉱物の場合には、圧力の増加に伴い Na の分配係数が増加することから考えると、Na イオンが高圧下では相対的に縮小している可能性が考えられる。

元素分配係数は、マグマの起源や地球の進化を地球化学的に解明するための重要な情報である。鉱物 - ケイ酸塩メルト間の元素分配挙動については、鉱物の持つ陽イオンサイトの大きさに関連していることが知られている。これまでの研究から、カンラン石やガーネットなど、比較的小さな陽イオンサイトしか持たない結晶構造をとる鉱物の場合には、Na の分配係数は圧力の上昇に伴い増加することが報告されている。この原因としては、これらの鉱物の陽イオンサイトは常圧下では Na イオンが入るには小さすぎるが、Na イオンの大きさが圧力の上昇とともに他の元素に比べて相対的に縮小するため、高圧下では置換しやすくなる可能性が考えられる。そこで本研究では、Na イオンとほぼ同じイオン半径を持つ Ca を主成分として含む鉱物である、Ca-Perovskite 及び Merwinite と、珪酸塩メルト間の元素分配係数を超高压下で測定し、大きな陽イオンサイトを持つ鉱物について、元素分配係数の圧力依存性を調べた。

Ca-Perovskite の分配係数を測定する実験の出発物質には、天然の Cr-Diopside に 3wt% 程度のオルト珪酸ナトリウムを加えた物質を用いた。また、Merwinite の分配係数の測定には、合成した Pseudowollastonite や MgO 等の試薬を混合して Merwinite に近い組成とした混合物に、さらに Na、K 等の成分を加えた物質を用いた。これらの出発物質をグラファイトカプセル中に入れて高温高圧下で融解実験を行った。超高压実験は、学習院大学の 6-8 型マルチアンビルを用いて、3 から 22GPa、1800 から 2500 の温度圧力範囲で行った。試料は 30 から 60 分間、高温高圧下で保持した後急冷した。回収した試料中で、リキダス付近に存在する結晶及び急冷したメルトの化学組成を EPMA を用いて分析し、元素分配係数（結晶中の濃度 / メルト中の濃度）を求めた。

Diopside を出発物質に用いた実験では、約 17GPa から Ca-Perovskite がリキダス相となり、17 から 22GPa の圧力範囲で、Ca-Perovskite とメルト間の元素分配係数を測定した。その結果、Cr の分配係数が圧力の増加に伴い減少する傾向が見られたが、Na 等の他の元素の分配係数では、顕著な変化は観測されなかった。

一方、Merwinite は 3 ~ 15GPa の圧力でリキダス相として観測されたため、この範囲で分配係数の測定を行った。Si、Ca 等の元素では圧力が増加しても分配係数に変化は認められなかった。Na の分配係数は圧力の上昇に伴い僅かだが減少傾向が認められた。また K の分配係数については高圧下では増加する傾向が観測された。この結果は Merwinite の陽イオンサイトに対する最適な大きさが、常圧における Na イオンよりもやや大きいと考え、Na と K イオンの大きさが圧力の上昇に伴い縮小する事で説明が可能である。また 3 価イオンのうち、Al と Ga の分配係数は圧力の上昇に伴い増加する傾向が観測されたが、逆に Sc の分配係数は減少する傾向が観測された。