

2001/02/08~2001/02/11, 2001/03/07~2001/03/08

研究題目 鉱物/メルト間微量元素分配に関する理論的実験的研究

Theoretical and experimental study on partitioning of trace elements
between minerals and melt

氏名 松本尚子 Matsumoto Naoko

所属 京都大学大学院理学研究科

Department of Geology and Mineralogy, Graduate School of Science,
Kyoto University

受け入れ教官 基礎宇宙化学部門：中村栄三

鉱物の多くが固溶体をつくることから、固溶体結晶と母相との元素の分配関係を理解することは、地球科学における基本的な要請の1つである。本研究では、分配係数に対するカイネティクスの効果に注目する。そのために必要な、固溶体の結晶成長時の化学組成を予測するモデルは、これまで様々な近似の下で成り立つものが提案されてきたが、一般性のある理論は確立していない。現段階で、2元理想固溶体について、温度・圧力・母相の濃度のみを指定して、結晶の成長形、その成長速度および化学組成（実効分配係数）を予測できる扱いが完成したので、今後、理論を検証、また応用した実験について議論するため、PMLでセミナーを行った。

本理論では、エネルギー状態の異なるサイト（結晶表面のテラスやステップと結晶内）を区別した上で、成長単元の出入りをキンクサイトに限定し、その単位時間あたりの個数（流束）を定式化し、次の結果を得た。

(1) 詳細釣り合いの関係をを用いて各サイトに対する平衡分配係数を求めた。

(2) 定常成長時の実効分配係数・キンクあたりの流束を与える式を求めた。また、片方の成分が微量の場合の近似式を導いた。この近似式は、ある結晶が複数の微量成分を含み、互いに相互作用がないとみなせるような場合に適用できる。

最近、他大学研究室とPMLとの共同研究として行われた、高温高压下での珪酸塩鉱物とメルトとの希土類元素の分配実験では、保持時間を変えた場合、分配係数の違いが現れている。分配係数が1より小さい場合、(a)長時間のものほど1より小さくなり、(b)その傾向は分配係数が小さいものほど顕著である。これらの結果は、短時間ではカイネティクスの有効な場合の組成を、長時間では、それが拡散によって平衡値に近づいている組成をはかっているものと解釈すると、理論の予測と一致している。この点に関連して、

1. 最近、分配係数の圧力依存性が論じられているが、圧力依存性とカイネティクスの効果の方向は一致すると予測できるので、それらの効果を分離する実験の計画
 2. むしろカイネティクスな効果は存在するものとして、時間依存性を確かめること、それを利用した拡散定数を見積もる実験の計画
- などについて話し合った。