

委嘱研究期間 1999/06/12-13

氏名 坂野昇平

所属 京都大学 (Kyoto University)

受け入れ教官：基礎宇宙化学部門：中村栄三教授 (Prof. E. Nakamura)

研究題目 “高圧変成作用における元素分配” (Element partition in ultrahigh metamorphism)

固体地球センター滞在期間、同時に訪問した岡山理大の板谷徹丸教授と中村教授と共に高圧下での元素分配についての意見を交換した。私の意見の主要な部分は次のとおりである。

高圧変成作用/融解作用で議論されるマグマと鉱物間の元素分配論は経験主義的である。ある元素の鉱物とマグマ（あるいはメルト）の含有量の比はただ分析値の比である。これが何らかの物理化学的意味を持つためには Nernst の分配率が成り立っていないなければならない。しかし鉱物とマグマの間にこれが成り立っていることはまれである。その場合には交換分配係数を用いる必要がある。例外的に Nernst の分配率が満たされている場合も、分配係数は原子比、分配が化合物についてであればモル比で表されるべきであり、重量比による表現は地球科学における方言として認められるだけであろう。

殆どの物質のいわゆる分配係数はスパイダーで表現される。これは希土類元素に対する Masuda-Coryell の関係の拡張とみなされているがそれは似て非なるものである。M・C は扱うすべての元素に対して共通な尺度、初成的コンドライトに対する濃縮度があり、横軸に原子番号をとるのは便宜的であるが、イオン半径は原子番号の関数として単調に減少する。ここでも分配係数は厳密には定義されていないが交換反応の基準元素を選べばその元素の分配係数を1となるように図を相対的に動かせばよい。これに対して世間一般で使われているスパイダー図はいくつかの原則的な欠陥がある。

- 1) 基準の物質が単一でない。主な元素は初成的コンドライトでもそれでは、アルカリ元素を扱えないというので、それらに対しては推定した初成マントルの値を理由なしにくっつける。
- 2) 希土類と違って原子番号には直接的な結晶化学的意味がないので M・C の特質であった、元素生成時の元素存在度の非単調性が除去されていない。読者は 82 元素に対して 82 次元の直感を要求される。
- 3) 分配係数は物理的に定義されていないので、その値の組成依存性について全く見当がつかない。

私は分配係数の唯一の図示法は Onuma 図に基準物質を明記したものと思う。この図で基準物質の分配係数を原子価を問わず $K=1$ とし、原子価毎に違う色で表示したものが一番よい。