

## 平成10年度共同利用成果報告書

### 超高压安定アルミニウム含有相の合成とその熱力学的性質

学習院大学理学部化学科 赤荻正樹

マントル遷移層下部から下部マントル上部にかけての領域で安定な珪酸塩鉱物のうち、MgO-FeO-SiO<sub>2</sub>系の鉱物に関しては、今日までに相平衡関係や高压相の物性が詳しく調べられている。しかしアルミニウム含有高压相についての研究は不十分であり、アルミニウムを中心とする三価イオンの高温高压下での挙動を明らかにすることは重要である。本研究では、それらのアルミニウム含有高压相を超高压高温下で合成し、そのエンタルピーを測定して、熱力学的に相平衡関係を決定することを目的としている。

平成11年3月に、筆者は学習院大学理学部化学科の学生2人(田中玲、小林真)と共に8日間固体地球研究センターに滞在し、カルシウムフェライト型MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>の合成を試みた。この相は、沈み込むスラブ中の玄武岩質地殻が相転移することによって、約25GPa以上の圧力下で存在すると考えられる相である。5000トン分割球型マルチアンビル装置を用いて合成実験を行った。実験には2mmテーパー付き超硬合金アンビルを用い、ヒーター(試料容器)の大きさは径0.9mmであり、27-28GPa、1600°C、約30分の条件で合成実験を行った。微小部X線回折装置による相の同定の結果、試料中央部にカルシウムフェライト相が合成された。前回の共同利用の際、MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>スピネルを出発物質に用いて、ほぼ同じ圧力温度条件でカルシウムフェライト相の合成を試みたが、スピネルから転移させる際の体積変化が大きいため、圧力低下の可能性が考えられた。そこで今回は、出発物質にMgO(ペリクレーズ)+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(コランダム)を用いた。今回の実験結果と従来の他の結果を総合すると、MgAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>組成のペリクレーズ+コランダム→カルシウムフェライト転移の境界線は、負の勾配を持つと判断される。

なおMgSiO<sub>3</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系のアルミニウム含有イルメナイト相を合成するための予備実験として、MgSiO<sub>3</sub>イルメナイト相の合成を3mm超硬合金アンビルで行った。ヒーター(試料容器)の径は1.5mmであり、合成条件は22GPa、1500°C、30分であった。合成後の微小部X線回折装置による同定の結果、イルメナイト単一相の合成が確認された。今後Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を含むイルメナイト固溶体の合成を試みる予定である。

固体地球研究センターに滞在中、伊藤英司教授、桂智男助教授には大変お世話になった。厚くお礼申し上げます。