

平成9年度・研究報告

## 下部マントル構成鉱物の高温高压下における相平衡と元素分配

—MgSiO<sub>3</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系のポストガーネット転移—

学習院大学大学院自然科学研究科化学専攻 久保 敦

はじめに メジャライトは上部マントルの遷移層を構成する主要な鉱物の一つであるため、メジャライトの下部マントル条件における高压相転移(ポストガーネット転移)について調べることは地球科学的にきわめて重要である。そこで本研究では、6-8型マルチアンビル装置を使用することにより、メジャライトの主成分である MgSiO<sub>3</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系の相関係を、圧力 17-37GPa、温度 1600-2000°Cの条件で調べた。

実験方法 出発物質にはガーネット (75En25Co(パイロープ)、90En10Co 組成)、ガラス (75En25Co, 90En10Co, 95En05Co 組成) 及び含水混合物 (MgSiO<sub>3</sub> 単斜輝石+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> コランダム+Al(OH)<sub>3</sub> = 75En25Co-2wt%H<sub>2</sub>O, 90En10Co-1wt%H<sub>2</sub>O 組成)を使用した。高压発生装置には主として学習院大学設置の 6-8 型マルチアンビル装置(超硬合金製アンビル使用)を使用し、同装置を用いて圧力 17-28GPa、温度 1600-2000°Cでの実験を行った。また補助的に岡山大学固体地球研究センター設置の 6-8 型マルチアンビル装置(焼結ダイヤモンド製アンビル使用)を使用して圧力 35-37GPa、温度 1600°Cでの実験を行った。高压実験はいわゆるクエンチ法で行った(保持時間 10-180 分)。常圧下に回収した実験試料は微量領域 X線回折計(MDG)及び電子線マイクロプローブ(EPMA)を用いて分析した。

結果 パイロープ及びパイロープ組成のガラスを出発物質とした実験回収試料の MDG 分析の結果から、パイロープは 17GPa, 1800°Cにおいてすでにパイロープ組成に近いメジャライトと微量のコランダムに分解していること、このメジャライトはさらに圧力 26.5GPa 付近で MgSiO<sub>3</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>系のペロフスカイト固溶体とコランダム固溶体の混合相に分解すること、この分解境界線の温度圧力勾配(dP/dT)は正であるが非常に小さいことが示唆される結果が得られた。また 90En10Co 組成メジャライトと含水混合物を出発物質とした実験回収試料の MDG・EPMA 分析から、温度または圧力が高くなるほどペロフスカイト固溶体中に固溶する Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>成分の量比が増えることが示唆される結果が得られた。また岡山大学固体地球研究センターでの一連の実験から、1600°Cにおいては圧力 37GPa 以上でパイロープ組成に近い(すなわち非常に Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>成分に富む)ペロフスカイト固溶体が単一相として安定に存在しうることが示唆される結果が得られた。

謝辞 高压実験やX線回折実験にあたり最大の便宜をはかり、また丁寧な指導をしてくださいました伊藤英司教授をはじめとする地球進化学部門の皆様方に厚く御礼申し上げます。