

KAlSiO₄-MgAl₂O₄ 系の高圧相転移High temperature phase transition in the system KAlSiO₄-MgAl₂O₄

岩淵 武見[1], 鈴木 敏弘[2], 糀谷 浩[3], 赤荻 正樹[4]

Takemi Iwabuchi[1], Toshihiro Suzuki[2], Hiroshi Kojitani[3], Masaki Akaogi[1]

[1] 学習院大・理・化, [2] JAMSTEC, IFREE, [3] 学習院大・理・化学, [4] 学習院大・理
[1] Dept. of chem., Gakushuin Univ., [2] IFREE / JAMSTEC, [3] Dept. of Chemistry, Gakushuin Univ.

海洋プレートの上層を構成している海洋底玄武岩は平均的なマントル岩石に比べてアルミニウム成分に富んでおり、高温高圧下ではアルミニウムに富む相を形成する。また、いくつかのアルミニウムに富む相はアルカリ元素を含むと考えられており、下部マントルの中でのアルカリ元素の振る舞いに関連している。これまで、Akaogietal.(1999)により、CaAl₂O₄-MgAl₂O₄は1:2で、NaAlSiO₄-MgAl₂O₄は1:1で、Hexagonal phase(Hp)を形成することが確認されている。また、Miyajimaetal.(2001)により、Hpは下部マントルにおけるアルカリ元素を含んだアルミニウムに富む相の候補であると考えられている。本実験ではNaをKに置き換えた、KAlSiO₄-MgAl₂O₄系における高温高圧実験を行いHpの安定領域の決定をすることにより地球深部でのアルカリ金属を含む相の挙動の理解を深めることを目的としている。

高温高圧実験には学習院大学にある6-8型マルチアンビル装置を使用した。二段目アンビルには焼結WC(先端2.5mm)を用い、ヒーターには円筒状にしたRe箔、熱電対にはW3%Re-W25%Reを用いて実験を行った。圧力範囲は15~23GPa、温度範囲は1200~1500、保持時間は1~4時間で行った。クエンチ法により回収した試料は学習院大学あるX線回折装置を用い、粉末X線回折法及び微小領域X線回折法を使用し、相の同定を行った。

出発物質に用いたKAlSiO₄はK₂CO₃、Al₂O₃、SiO₂11wt%H₂Oモル比1:1:2の混合物を1050、24時間加熱し合成した。MgAl₂O₄はMgO、Al₂O₃モル比1:1を1500で24時間加熱した物を使用した。このKAlSiO₄とMgAl₂O₄をモル比1:2、1:1、1:3に混合し出発物質とした。また、反応性を高めるために、ゾル-ゲル法を用いて、KAlSiO₄はK₂CO₃、Al(NO₃)₂・9H₂O、(C₂H₅O)₄Siモル比1:2:2、KMg₂Al₅SiO₁₂はK₂CO₃、MgO、Al(NO₃)₂・9H₂O、(C₂H₅O)₄Siモル比1:4:10:2の混合物を水溶液中に溶かし、アンモニアを加えてゲル化させ、乾燥させた後に700で加熱し合成したものを新たな出発物質として用いることにした。

高温高圧実験の結果、KAlSiO₄の端成分では、hollandite相と未知の相Xになった。hol相の安定領域とXの組成については現在検討中である。KAlSiO₄:MgAl₂O₄=1:2の組成では1500、17.5GPa~23GPaでHpが形成した。17.5GPa以下ではspinel相とcorundumと未知の相Yになった。また、20GPa、1500で、KAlSiO₄:MgAl₂O₄=1:1とKAlSiO₄:MgAl₂O₄=1:3の組成でもHp相が形成されたが、単相ではなかったため、Hp相の組成範囲は狭いと予想される。