

SMP056-06

会場:展示ホール7別室2

時間: 5月23日10:15-10:30

NaAl₃Si₃O₁₁-CaAl₄Si₂O₁₁系の高圧相関係と衝撃変成を受けた隕石中のNaに富むCAS相の生成条件

High-pressure phase relations in NaAl₃Si₃O₁₁-CaAl₄Si₂O₁₁ system with application to Na-rich CAS in shocked meteorites

赤荻 正樹^{1*}, 原口摩衣子¹, 中西浩太¹, 網代秀明¹, 糞谷浩¹

Masaki Akaogi^{1*}, Maiko Haraguchi¹, Kouta Nakanishi¹, Hideaki Ajiro¹, Hiroshi Kojitani¹

¹学習院大学理学部

¹Faculty of Science, Gakushuin University

CaAl₄Si₂O₁₁組成のCAS相は六方晶バリウムフェライト構造を持つアルミノケイ酸塩高圧相である。この成分に富むCAS相は大陸地殻物質、堆積物、玄武岩質地殻の高圧相の一つとして現れることが、従来の高圧実験により明らかにされてきた。この相は遷移層から下部マントル最上部で安定であると考えられる(Akaogi et al., 2009)。Beck et al. (2004)は、火星由来とされる衝撃変成を受けた隕石中に、NaAl₃Si₃O₁₁-CaAl₄Si₂O₁₁系のCAS相と推定される相を発見した。しかしこの相はNaに富み(Na:Ca比が約3:1)、従来の高圧実験ではこのようなNaに富むCAS相が合成された例はなく、その安定領域も不明であった。今回、NaAl₃Si₃O₁₁-CaAl₄Si₂O₁₁系の高温高圧実験を行い、その相関係を明らかにすると共に、隕石中のCAS相の生成温度圧力条件を推定した。

マルチアンビル装置を用いて、13~23 GPa、1600~1900 °CでNaAl₃Si₃O₁₁-CaAl₄Si₂O₁₁系の相関係を調べた。1600 °Cでは、CaAl₄Si₂O₁₁組成のCAS相は13GPa以上で安定になる。NaAl₃Si₃O₁₁-CaAl₄Si₂O₁₁系では、圧力の増加に伴ってCAS相へのNaAl₃Si₃O₁₁成分の固溶量が増し、22GPaまではCAS相固溶体とジェーダイト、コランダム、スティショバイトが共存する。22 GPa以上では、CAS相固溶体はカルシウムフェライト相、コランダム、スティショバイトと共存する。1600 °Cでは22GPaで、CAS相にNaAl₃Si₃O₁₁成分が最大約50mol%まで固溶する。22GPa以上では、固溶量は圧力と共に減少する。このCAS相固溶体中のNaAl₃Si₃O₁₁成分の最大固溶量は、1900 °Cでは約65 mol%である。このように温度と共に最大固溶量が急激に増加するため、2200 °Cでは80mol%と推定される。NaAl₃Si₃O₁₁成分の増加に伴って、CAS相固溶体のa軸は減少し、c軸がわずかに増加する結果、モル体積は減少する。

これらの実験結果に基づくと、Beck et al. (2004)が発見した衝撃変成隕石中のCAS相(Na:Ca比は約3:1)は、圧力がほぼ22GPaで、温度が2000-2200 °Cかそれ以上で生成したことが推定される。この圧力温度条件は、同じ隕石に見つかっている他の高圧鉱物(K-ホランダイト、メジャライト+マグネシオウスタイトなど)から推定される圧力・温度とほぼ一致している。

キーワード:高圧相関係, CAS相,火星由来隕石,衝撃変成

Keywords: high-pressure phase relation, CAS phase, martian meteorite, shock metamorphism