

ジャロサイトの衝撃回収実験

川野晃平, 宮原正明* (広島大・理), 小林敬道 (NIMS), 関根利守 (大坂大・工), 菅大暉 (JASRI), 高橋嘉夫 (東京大・理)

Shock recovery experiments of jarosite

Kouhei Kawano, Masaaki Miyahara*, (Hiroshima Univ.), Takamichi Kobayashi (NIMS), Toshimori Sekine (Osaka Univ.), Hiroki Suga (JASRI), and Yoshio Takahashi (Tokyo Univ.)

Shock recovery experiments of jarosite and natrojarosite were conducted in the shock pressure range of 13–41 GPa to clarify shock-induced dehydration. Based on the XRD/DTA analysis of recovered samples, jarosite decomposes into hematite (+magnetite) and FeSO_4 with the dehydration of OH above ~23 GPa.

1. はじめに

火星探査機マーズ・エクスプレスは可視光・赤外線分光器により3箇の鉄の硫酸塩が火星表面に存在することを突き止めた[1]。火星探査車オポチュニティはメスバウアー分光装置を用いて火星表土に鉄明礬石(ジャロサイト: $\text{KFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$)が含まれることを明らかにした[2]。ジャロサイトの存在は火星表層で起きた水-岩石反応の痕跡の1つと見なされている。

火星では今なおメテオロイドによる衝撃が起きている。含水硫酸塩鉱物は加熱すると分解し脱水反応が起きる。衝突に伴う衝撃圧縮がジャロサイトに加わると加熱時同様の脱水反応が起きると予想される。しかし、ジャロサイトを用いた衝撃回収実験はなく、分解脱水を起こす衝撃圧や分解反応は未知である。そこで、本研究ではジャロサイトとソーダ鉄明礬石(ナトロジャロサイト: $\text{NaFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$)の衝撃銃実験を行い、脱水圧力と分解反応を明らかにした。

2. 実験試料と実験手法

ジャロサイトは草津白根山の北東に位置する茶つぼみ公園にて採集したものを使用した。ナトロジャロサイトはギリシャのKamariza 鉱山のものを使用した。試料を乳鉢で粉碎しよく乾燥して吸着水を取り除き衝撃実験試料とした。粉末試料をSUS304のコンテナに封入し、衝撃銃実験はNIMSの一段式火薬銃を使用し、衝撃圧はインピーダ

ンスマッチング法で求めた。実験は衝撃圧13–41 GPaの範囲で行った。衝撃実験後、コンテナから粉末試料を回収し、XRDとDTA/TG分析を行った。

3. 結果と考察

13 GPaの衝撃圧を加えたジャロサイトのXRDパターンは出発物質とほとんど変わらないが、ピークの半値幅がわずかに大きくなっていった。22.6 GPaではジャロサイトのピークの半値幅がさらに大きくなり、ヘマタイトのピークが現れた。33.0 GPaではジャロサイトのピークが消失し、ヘマタイトに加えマグネタイトの弱いピークが現れた。41.0 GPaではヘマタイト、マグネタイトとSzomolnokite ($\text{FeSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$)のピークが現れた。

以上の結果とDTA分析から、ジャロサイトは約23 GPa以上でヘマタイト、 FeSO_4 、 K_2SO_4 (非晶質)に分解し、OHが脱水し始めることが判明した。Szomolnokiteは FeSO_4 が空気中で水和し生成したものである。マグネタイトはヘマタイトの分解生成物と推定される。

一方、ナトロジャロサイトは32.6 GPaでも分解は完了しておらず、分解にはジャロサイトに比べて高い衝撃圧が必要かもしれない。

引用文献

- [1] Gendrin et al., *Science*, **307**, 1587 (2005).
[2] Squyres et al., *Science*, **306**, 1698 (2004).

Keywords: Mars, jarosite, shock experiment, dehydration
Corresponding author: miyahara@hiroshima-u.ac.jp