

## L, LL5-6 普通コンドライト中アパタイト結晶の H<sub>2</sub>O 含有量及び水素同位体組成 H<sub>2</sub>O contents and hydrogen isotopic composition of apatite crystals in L, LL5-6 ordinary chondrites

柳井 佳穂里<sup>1\*</sup>, 伊藤 正一<sup>1</sup>

YANAI, Kaori<sup>1\*</sup>, ITOH, Shoichi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 北海道大学大学院理学院自然史科学専攻

<sup>1</sup>Natural History Sci., Hokudai

### (イントロダクション)

普通コンドライト隕石の岩石学的タイプ 4-6 の違いにより、その隕石を構成している鉱物の化学組成及び岩石学的組織が異なることから、タイプ 4 から 6 に向かって、熱変成の度合いが進んでいることがいわれている。とりわけ、隕石母天体内の流体については、その存在の証拠があるにもかかわらず (Li et al., 2000; Dunn et al., 2010; Jones et al., 2011)、その流体の性質は、ほとんどわかっていない。近年、熱変成時における流体の性質を調べるために、母天体内の流体と反応しながら結晶化したと考えられているリン酸塩鉱物であるアパタイト結晶とメリライト結晶の鉱物学的研究及び H<sub>2</sub>O 含有量について研究が行われるようになってきた (e.g., Jones et al., 2011)。本研究では、L, LL5-6 普通コンドライト隕石中アパタイト結晶の岩石学的研究及び二次イオン質量分析法による H<sub>2</sub>O の定量と局所水素同位体分析を試みた。

### (実験手法)

本研究では、4 種類の L, LL5-6 に分類されている普通コンドライト隕石 (Barwell (L5)、Mocs (L5-6)、Carnegie (L6)、Ensisheim (LL6)) の岩石薄片及び岩石切片を樹脂にマウントし表面研磨した薄片試料を用いた。アパタイト結晶の探索及び定量分析には、北海道大学設置の熱電界放出型走査電子顕微鏡 (FE-SEM JEOL JSM 7000-F) 及びエネルギー分散型 X 線検出器 (EDS Oxford INCA Energy) を用いた。また、アパタイト結晶の H<sub>2</sub>O 定量及び水素同位体分析には、北海道大学設置の二次イオン質量分析装置 (Cameca ims-1270 SIMS) を用いた。標準試料及び隕石試料は、試料表面の吸着水を低減するために、約 2ヶ月間、超高真空チャンバー内に保持してから分析を行った。標準試料には、Dorango アパタイト結晶 (0.0478wt%) と Linopolis アパタイト結晶 (1.28wt%) を用いて、H/18O 比と水含有量による検量線により、隕石試料のアパタイト結晶の H<sub>2</sub>O 含有量を見積もった。また、San carlos オリビン結晶 (~20ppm) も同時に測定し、アパタイト結晶と比較を行った。水素同位体分析には、Dorango アパタイト結晶 (dDSMOW=-121permil) を用いた。分析誤差は、約 20permil (2sigma) であった。SIMS による詳細な分析条件は、Greenwood et al. (2011) を参照した。

### (結果と議論)

SIMS により見積もられたアパタイト結晶の H<sub>2</sub>O 含有量は、そのクラックや変質部を避けて、Ensisheim (LL6) のアパタイト結晶のみで推定する事に成功した。標準試料のアパタイト結晶の検量線から見積もられた H<sub>2</sub>O 含有量は、35 ppm、18 ppm という値を示した。標準試料に比べて水含有量が一桁低い値を示したため、同時に測定した San carlos オリビン結晶の H/18O 比と比較したところ、どちらも 5 倍程度高い値を示した。今後、より低い水含有量の標準試料 (数 10ppm) を含めて、普通コンドライト隕石に含まれるアパタイト結晶の H<sub>2</sub>O 含有量を推定していく予定である。

Ensisheim 中アパタイト結晶の水素同位体組成は、D-rich である傾向を示した。しかしながら、標準試料である Dorango アパタイト結晶 (478ppm) に比べて Ensisheim 中アパタイト結晶の H<sub>2</sub>O 含有量は、約一桁低い値のため、定量的に見積もることができなかった。今後、このような低い H<sub>2</sub>O 含有量を示すアパタイト結晶の水素同位体組成を推定する手法も含めて議論していく予定である。

キーワード: 普通コンドライト, アパタイト結晶, 結晶水, 水素同位体組成, SIMS

Keywords: ordinary chondrite, apatite crystal, H<sub>2</sub>O, hydrogen isotopic composition, SIMS