

CRコンドライトNWA 801における水素同位体異常をもつ炭素質物質 D-rich carbonaceous materials in NWA 801 CR2 chondrite

橋口 未奈子^{1*}, 小林 幸雄², 塚本 尚義¹

Minako Hashiguchi^{1*}, Sachio Kobayashi², Hisayoshi Yurimoto¹

¹北大・理, ²北大・創成

¹Natural History Sci., Hokudai, ²CRIS, Hokkaido Univ.

コンドライト隕石中の有機物は、Dおよび¹⁵Nに富むことが知られており、分子雲で形成されたと考えられている(e.g. 1)。これまでの有機物の研究は、主に隕石の全岩分析や、隕石を酸処理して抽出された不溶性有機物(IOM)のバルク分析を用いて行われている。そのため、IOMバルクの特徴は明らかになってきているが、有機物がどのような状態で隕石中に存在しているのかはよく分かっていない。本研究では、その場水素同位体イメージングによる隕石中の有機物の探索を試み、隕石中の有機物の形状および隕石中の空間的分布を明らかにすることを目的とした。

CRコンドライトNWA 801隕石薄片に対し、同位体顕微鏡(2)を用いた¹H, D, ¹²Cイメージングを行った。一つのイメージングは直径約50 μmのマトリックス領域に対して行い、63領域中31領域において、水素同位体異常をもつ物質を計78個発見した。マトリックスの水素同位体組成を、Renazzo隕石の層状ケイ酸塩に対して推測されている水素同位体組成(730パーミル)(3)に規格化した。水素同位体異常をもつ物質の水素同位体組成は1700 ? 9600パーミルであった。また水素同位体異常をもつ物質からはいずれも¹²Cが検出された。これらの水素同位体異常をもつ炭素質物質は不均質に隕石中に散らばっていた。水素同位体異常をもつ78個の炭素質物質に対し、FE-SEM-EDSを用いたX線元素マッピングを行った。¹²CイメージとX線元素マップを対応させることにより、これらのうち40個の水素同位体異常をもつ炭素質物質の位置の特定とFE-SEMを用いた形状の観察に成功した。観察を行った炭素質物質は、形状に従い、丸い形状をしたものをRound particle、不規則な形状をしたものをIrregular particle、炭素質物質とケイ酸塩鉱物の集合体をAggregate particle、リング状の炭素質物質であり、内部にケイ酸塩や空洞をもつ粒子をRing particleと分類した。Round particleは6個、Irregular particleは7個、Aggregate particleは21個、Ring particleは6個であった。Round particleの大きさ0.3 ? 0.8 μm、Irregular particleの大きさは0.2 ? 1.0 μmであり、Aggregate particleを構成する個々の炭素質粒子の大きさは< 0.3 μm、Ring particleの大きさは0.3 ? 0.8 μmであった。

水素同位体異常をもち、水素と炭素を主成分とする物質は、従来の研究と比較して分子雲起源の有機物に対応すると考えられる。Round particleおよびIrregular particle、Ring particleの形成プロセスは、分子雲中における有機物形成モデルを用いて説明することが出来る(e.g. 4)。これは、極低温下の分子雲中で、ケイ酸塩鉱物や氷などをコアとして、その表面にガス分子が固化することで生じる氷の層の一部が、UV光のエネルギーによって有機物に変化するというモデルである。Round particleおよびIrregular particle、Ring particleの形状の違いは、コアとする物質の違いに起因すると考えられる。Aggregate particleを構成する炭素質粒子とRound particleおよびIrregular particle、Ring particleの大きさが類似していたことから、Aggregate particleはこれらの炭素質粒子とケイ酸塩鉱物との集合体であると考えられる。また、NWA 801中における水素同位体異常をもつ炭素質物質がマトリックス中で偏析していることは、NWA 801隕石母天体集積以前に、分子雲あるいは太陽系星雲内において分子雲起源の有機物が空間的に不均質な分布をしていたことを示唆する。

References:

- (1) Busemann H et al. (2006) *Science*, 312, 727-730
- (2) Yurimoto H et al. (2003) *Appl. Surf. Sci.*, 203-204, 793-797
- (3) Deloule E. and Robert F. (1995) *Geochem. Cosmochim. Acta.*, 59, 4695-4706
- (4) Greenberg J.M. (1998) *Astron. Astrophys.* 330, 375 - 380

キーワード:炭素質コンドライト, CRコンドライト,炭素質物質,水素同位体異常,有機物,
同位体イメージング

Keywords: Carbonaceous chondrite, CR chondrite, Carbonaceous material, Hydrogen isotope anomaly,
Organic material, Isotopography