



科学の眼

まなこ

発行: 姫路科学館 (〒671-2222 姫路市青山 1470-15 電話: 079-267-3961)
<https://www.city.himeji.lg.jp/atom/>

天文シリーズ

太陽系の秘密を知る隕石

コンドライト

Chondrite

姫路科学館 学芸・普及担当 井上 仁美

太陽系は回転しながら重力で収縮しはじめたガスとチリからなる原始太陽系星雲から誕生しました(『科学の眼』No. 533「ザガミ隕石」参照)が、地球のような大型の天体は成長の途中で発生した熱で一度は溶けているので誕生当時の情報を失っています。太陽系生成の歴史を記憶する、一度も溶けていない隕石のコンドライトについてご紹介します。

■ コンドライト (始原的な石質隕石)

コンドライトはコンドリュールを含む石質隕石のことです。コンドリュールは主にカンラン石や輝石からなる球状の物質(直径数百 μ m ^{マイクロメートル} ~数 mm)で、その組織の再現試験から原始太陽系星雲の中で瞬間的に加熱されてできた液体の滴 ^{しずく} が急冷されて出来たと考えられています。コンドライトは細粒の基質の中にコンドリュールや金属粒、その他の包有物が埋め込まれた構造をしています。

コンドライトは主要元素組成の違いに基づいて普通コンドライト、炭素質コンドライト、エンスタタイトコンドライトの3つのグループに大別されます。各グループはさらに、化学組成に基づく化学的分類と、変成の程度に基づく岩石学的分類の2つの基準で細分化します(表参照)。

例えば、L6は化学的分類がL、岩石学的分類が6の普通コンドライトという意味です。

コンドライトは元素としての鉄を20~30%含んでいます。エンスタタイトコンドライトはすべての鉄

表 コンドライトの化学的分類と岩石学的分類

化学的分類	岩石学的分類 ⁽¹⁾
炭素質コンドライト CI, CM, CR, CO, CV, CK, CH, CB	水質変成度大 1
	↑ 2
普通コンドライト H, L, LL	変成少 3
エンスタタイトコンドライト EL, EH	↓ 4
	熱変成度大 7

分類表記方法: 化学的分類と岩石学的分類を併記、例(L6, CM2)
(1) 岩石学的分類の1, 2は炭素質コンドライトのみ

が金属として含まれ、炭素質コンドライトはほとんどの鉄が酸化物として鉱物の中に入っています。普通コンドライトはこの中間です。この違いはコンドライトができた場所と原始太陽からの距離に関係すると考えられています。

■ 炭素質コンドライト

炭素質コンドライトはその名の通り、色々な化合物や有機物の形で炭素原子を含んでいます。また、含水鉱物や水を含むことも特徴的です。

CI1 炭素質コンドライトの化学組成は太陽光球の化学組成と揮発性成分をのぞいて非常によく一致します。

このため「元素の宇宙存在度」を推定するのに使われています。太陽系ができたときのままの組成を保存している貴重な隕石です。

写真1はCV3炭素質コンドライトのアエンデ隕石です。黒い細粒の基質の中に丸いコンドリュールとCAI (Ca-Al-rich inclusion) と呼ばれるCaとAlに富んだ不定形の包有物をたくさん含んでいます。原始太陽系星雲は高温のガス状態になり、よくかき混ぜられたと考えられていますが、そのガスが冷却する過程で最初に固体として現れる高温鉱物の集まりがCAIです。また、基質の中にはプレソーラー粒子と呼ばれる、ガス化を免れたダイヤモンドや炭化ケイ素なども見つかっていて、原始太陽系星雲生成以前の星間物質の情報を保持していると考えられています。

炭素質コンドライトは有機物から高温鉱物まで、色々な時期に様々な状態で作られた物質の集合体であり、まさに太陽系誕生時の情報がつまったタイムカプセルです。

■ はやぶさ2の意義

2010年6月13日に帰還した小惑星探査機「はやぶさ」はS型小惑星「イトカワ」(写真2)のサンプルリターンに成功しました。その後の分析で「イトカワ」はLL普通コンドライトと同じ組成でした。後継機の「はやぶさ2」は2018年6月27日に「リュウグウ」(写真3)へ到着し、2019年3月5日にはサンプル採取に成功しました。リュウグウは炭素質コンドライトの母天体と考えられているC型小惑星に分類されます。

隕石や小惑星のサンプルを分析することで、太陽系の起源・進化や生命の原料物質が解明できます。特に有機物は、隕石母天体の水質変成・熱変成の過程で多様化し、最終的に地球生命の材料になったと考えられています。はやぶさ2が「リュウグウ」のサンプルを持って帰ってくる2020年が楽しみです。

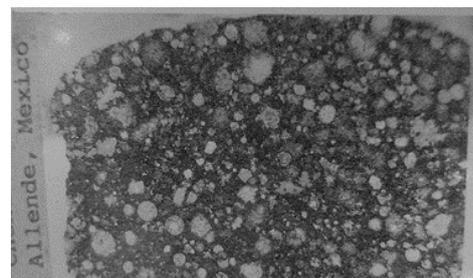


写真1 アエンデ隕石の薄片写真
CV3炭素質コンドライトの組織
写真提供：米田成一氏(国立科学博物館)



写真2 S型小惑星「イトカワ」
©JAXA

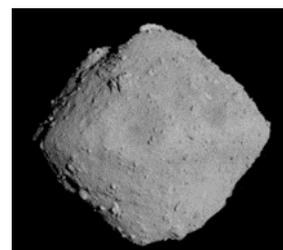


写真3 C型小惑星
「リュウグウ」 ©JAXA