

## 宇宙空間で作られたダイヤモンドの姿

発表者: 宮原正明・大谷栄治(東北大学)・Ahmed El Goresy(バイロイト大学)・長瀬敏郎・西嶋雅彦(東北大学)

発表場所: 茨城大学 講堂

発表タイトルとセッション: 「小惑星 2008 TC<sub>3</sub> に由来する隕石ユレイトと炭素質物質」(S1 太陽系固体惑星地質探査: イトカワから火星・金星まで)

発表日: 平成 23 年 9 月 10 日(土)10:05-10:25

### 【概要】

ダイヤモンドは、結晶構造は異なりますが鉛筆の芯などに使われる石墨(グラファイト)と同じ炭素原子からできており、地球上では温度と圧力がきわめて高い地下深部で形成されます。これまでに宇宙空間にも炭素原子が存在することはわかっていましたし、地表に落下した隕石からダイヤモンドが見つかった例もありました。その化学的特徴からダイヤモンドが宇宙空間で形成された可能性も指摘されてきました。しかし宇宙空間における隕石形成過程において、ダイヤモンドが、どういった環境で、どのように形成されるのか、その状態を示す証拠はありませんでした。今回、スーダン北部に落下したアルマハタ・シッタ隕石を宮原正明会員をはじめとする東北大学および独国バイロイト大学のグループが詳細に観察した結果、宇宙空間でダイヤモンドが成長してきた詳細な状態を明らかにしました。

2008 年 10 月 7 日に小惑星 2008 TC<sub>3</sub> がスーダン北部のヌビア砂漠に落下し、その破片がただちに回収されアルマハタ・シッタ隕石と命名されました。これは宇宙空間で確認されていた小惑星が地球に落下し、その回収に成功した人類史上初の隕石です。この隕石は大気圏突入時に空中で爆発散乱したため、地表との激しい衝突は避けられ、宇宙空間での状態を比較的良好に保存しています。回収された隕石はタイプの異なる数種類の隕石から構成されるので、元の小惑星(2008 TC<sub>3</sub>)は複数の天体の集合体であったと推測されます。そのうち炭素質物質を多く含むユレイトのサンプルを詳細に分析しました。この隕石にダイヤモンドが含まれていることは、すでに報告されていましたが、ダイヤモンドそのものの状態やと周囲の鉱物との詳細な関係はわかっていませんでした。分析には光学顕微鏡や走査型電子顕微鏡のみならず、レーザーラマン分光分析、透過型電子顕微鏡や集束イオンビーム加工装置(FIB)など最新の分析手法が駆使されました。

隕石を構成する鉱物のひとつであるカンラン石の周囲や小さな割れ目の中には粒状の、そしてカンラン石の内部にはブクレット状の炭素質物質がありました。そして両タイプの炭素質物質の中にグラファイト-ダイヤモンドの混合物が見つかりました(図 1, 図2)。粒状とブクレット状の炭素質物

質の周りでは、元素の移動を伴うゆっくりとした分解反応を起きていました。また別のサンプルでは、グラファイトがカンラン石や輝石の表面から周囲の液体金属に向かって成長し、そして固結した様子が観察されました。これらの様子は、かなり長い時間をかけて変化してきたことを示しています。隕石中のダイヤモンドは地表に落ちて来る前の宇宙空間で、おそらく他の天体に衝突した際に発生した高温・高圧によってグラファイトがダイヤモンド化したとする説が一般的ですが、これらの観察を合わせると、ダイヤモンドの材料であるグラファイトが隕石中でどのように生成され、そしてどのようにダイヤモンドに成長していくかをより詳しく明らかにしていくことができます。

**【研究内容に関する問い合わせ先】**

宮原 正明 東北大学 大学院理学研究科地学専攻

電話 090-2828-5529

メール [miyahara@m.tohoku.ac.jp](mailto:miyahara@m.tohoku.ac.jp)

水戸大会では隕石中のダイヤモンドに関するトピックスとして下記の研究成果も発表されます。

こちらもどうぞご注目下さい。

発表者: 中牟田義博・藤 昇一

発表場所: 茨城大学 人文 11 会場

発表タイトルとセッション: 「Galpara ユレライト隕石中の n-diamond」(R2 結晶構造・結晶化学・物性・結晶成長・応用鉱物)

発表日: 平成 23 年 9 月 11 日(日)15:00-15:15

【添付資料】



図1. アルマハタ・シッタ隕石試料の外見

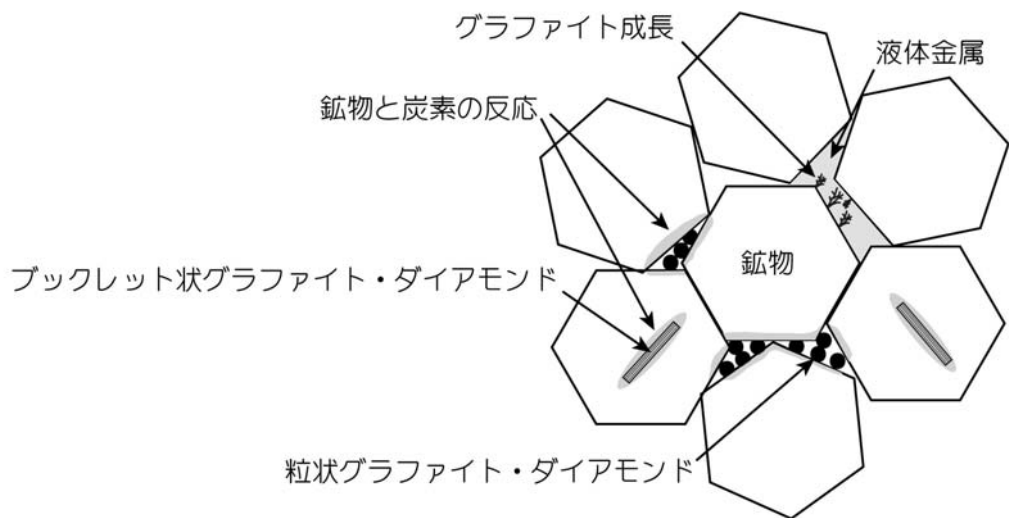


図2. 隕石中の炭素質物質の状況の模式図.

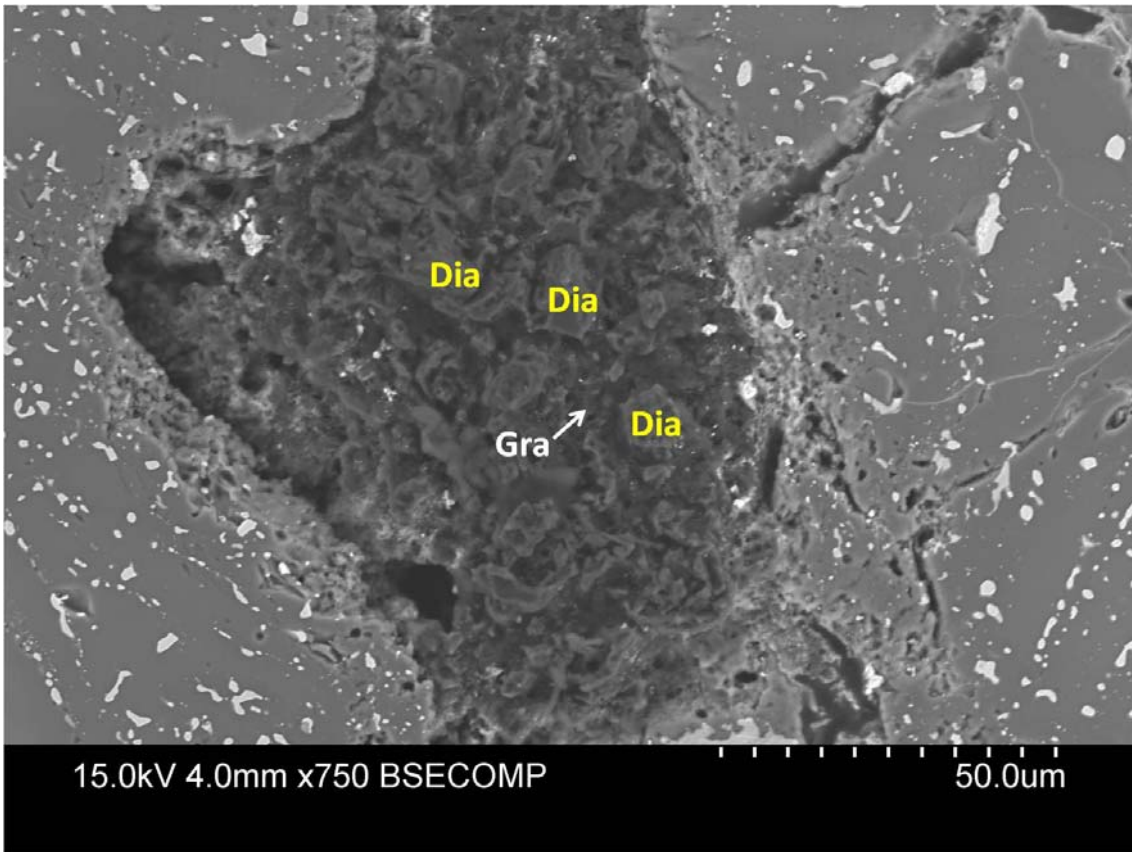


図3. 電子顕微鏡写真. 中央の暗い部分が炭素質物質であり, Gra = グラファイト, Dia = ダイヤモンド.