

# 隕石衝突に起因する金属-ケイ酸塩の分離過程の解明

境家達弘<sup>1</sup>, 藤川勇志<sup>1</sup>, 寺崎英紀<sup>1</sup>, 近藤忠<sup>1</sup>, 重森啓介<sup>2</sup>

<sup>1</sup>大阪大学大学院理学研究科, <sup>2</sup>大阪大学レーザー科学研究所

地球型惑星の金属核とケイ酸塩マントルとの分離様式は、惑星表層からの全熔融状態（マグマオーシャン）中での分離プロセスと、固体マントル中での金属の移動プロセスとに大別される。後者のプロセスでは、金属がある程度濃集・集合することが必要とされる。この濃集過程としてこれまではマグマオーシャン中での鉄合金の分離・濃集が考えられてきた。しかし大規模なマグマオーシャンを経験しない小惑星などでも核の存在が判明している。また近年のシミュレーションによる分離モデルでは、惑星表面での隕石衝突により引き起こされる局所的な金属/ケイ酸塩の分離が熱エネルギーを発生し、これが未分化天体内部全体に伝播し、全体が分離するトリガーとなることが報告されている(Ricard et al. 2009)。したがって衝突に起因する金属/ケイ酸塩の分離過程は、マグマオーシャンを必ずしも必要としない新しい分離メカニズムとして、重要なプロセスである。そこで本研究では、衝突起因の金属/ケイ酸塩の分離プロセスの有無を検証することを目的として、レーザーを用いて隕石衝突模擬した回収実験を行い、回収試料の組織観察から金属/ケイ酸塩の分布変化を調べ、金属分離への衝突の影響を明らかにする。

レーザー衝撃回収実験は、大阪大学レーザー科学研究所の激光 XII 号 (T-II) レーザー装置にて行った。出発試料には、未分化天体を模擬する試料として、ケイ酸塩鉱物と金属合金 (FeS) の混合粉末をペレット状に成形し用いた。実験後回収した試料を、樹脂に包埋後、切断・研磨し、走査型電子顕微鏡(SEM)による組織観察等を行った。試料の分布は、SEMによる反射電子像の画像解析から、FeS 粒子の数、サイズ、総面積、アスペクト比などを評価した。FeS 粒子は表面ほど扁平（衝撃波伝播方向と直交方向に伸張）しており、深くなるほどその扁平度合いは弱まっていることがわかった。FeS 粒子の総面積は、表面ほど FeS の割合が大きく、深くなるほどその割合は小さくなっていることがわかった。これは試料の空隙率の深さ方向の変化で単純には説明できず、衝撃波伝播が FeS 粒子の分布に影響を与えていることを示唆している。