

P205a 光学的に薄い衝撃波による複合コンドリュール形成の可能性

荒川創太, 中本泰史 (東京工業大学)

現在地球に落下してくる隕石の大半はコンドライトと呼ばれるタイプの隕石である。また、コンドリュールとは直径 1 mm 程度の球形の珪酸塩粒子であり、これはコンドライトの主要構成要素である。コンドリュールはその形状から、初期太陽系においてダスト粒子が溶融、結晶化することで形成されたと考えられている。

コンドリュールのうち数%のものは2つのコンドリュールが付着した状態で隕石中に存在しており、これらは複合コンドリュールと呼ばれる。複合コンドリュールの大半は、一方は球形を保持し他方は変形した状態で付着しており、これは結晶化したコンドリュールに固化していないコンドリュールメルトが衝突、付着することで形成されたことを示唆している (e.g., Arakawa & Nakamoto 2016)。従来、この衝突はコンドリュールメルトが融点以上の高温状態で発生したと仮定され、その際の限界付着速度は 1 m s^{-1} 程度と見積もられてきた (e.g., Kring 1991)。しかし、浮遊炉を用いたコンドリュールの結晶化実験から、宇宙空間に浮遊しているコンドリュールメルトは融点付近ですぐには結晶化せずガラス転移温度付近まで過冷却状態を保持することが明らかになった (e.g., Nagashima et al. 2008)。そして、この過冷却液滴の非常に高い粘性を考慮して限界付着速度を見積もると、1400 K 以下まで過冷却されたコンドリュールメルトは 1 km s^{-1} 程度の高速衝突においても付着できる可能性がある。

そこで我々は、原始惑星系円盤における光学的に薄い衝撃波による加熱でコンドリュールが形成され、さらに複合コンドリュールも形成されるというシナリオを提示する。コンドリュールのサイズ分布を考慮し、1 次元衝撃波中でコンドリュールの速度、温度の変化を計算した結果、光学的に薄い衝撃波中では過冷却状態のコンドリュールメルトの一部が 1 km s^{-1} 程度の速度で衝突し複合コンドリュールを形成できる可能性が見出された。