

P20b 高速気流中の液滴内部の固体コアの運動

加藤 貴昭 (筑波大数物)、 中本 泰史 (筑波大計物研)

コンドライト隕石の主要構成成分として直径 1 mm 程度の球形をした、コンドリュールと呼ばれる珪酸塩鉱物がある。コンドリュールはその構造の鉱物学的特徴から、少なくとも一度高温状態の下で融解し、その後急冷されて再固化し、出来たと考えられている。このような条件を満たすコンドリュールの形成理論に、衝撃波によってダストが加熱されるという衝撃波加熱モデルがある。

衝撃波によりダストが融解すると、液状になったダスト(液滴)には周囲の高速気流により、変形や内部流が発生する。ダスト全体が完全に溶け、内部が一様になった液滴に対しては、流体力学方程式が線形の範囲で解かれ、変形や内部流、圧力が求められた (Sekiya et al. 2003)。しかし実際にはダストは表面から熱伝導により中心に向かって順に暖められ、融解すると考えられる。つまり、ダストが融解するタイムスケールよりも短いタイムスケールの現象を議論するためには、中心に固体のコアが存在する液滴について考えなければならない。

本研究では中心に固体コアが存在する液滴に対して流体力学方程式を線形の範囲で解析的に解き、変形・内部流・圧力を求めた。またその内部流、圧力勾配により中心の固体コアが受ける力を求め、その力により固体コアが液滴から飛び出すタイムスケールと融解するタイムスケールとの比較を行なった。その結果、半径がおよそ 1mm 程度より大きいダストの場合には、融解するより短い時間で中心の固体コアは液滴から飛び出す可能性があることがわかった。これは融解途中のダスト表面から溶液が剥がされると見ることも出来る。この現象はコンドリュールの最終的なサイズ分布や構造等に大きな影響を及ぼすと考えられ、今後より詳細な議論が必要と思われる。