

P09c 高速気流中の液滴の安定性解析

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。コンドライト隕石の全隕石に占める割合が高いことから、コンドリュールは原始太陽系星雲中に豊富に存在していた可能性が高く、それを調べることにより原始太陽系星雲の情報が得られると期待される。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、出来たものと考えられる。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。衝撃波によって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、変形や内部流が生じる。液滴が力学的に不安定となれば、変形が増大し、最終的に液滴は分裂する可能性がある。

本研究では、液滴の変形が小さい段階での液滴の力学的安定性について、流体力学の方程式を線形近似して解き、安定性解析を行なった。液滴内の流れは軸対称で粘性・非圧縮性流体であるとし、自由分子流近似を用いて高速気流による外力を考慮した。解析は流れを方位角方向にモード展開して行なった。解析の結果、液滴は、液滴の大きさ、粘性率、外部高速気流による外力の大きさ等に依存して不安定になることがわかった。これはこれらの物理量が、形成されるコンドリュールの大きさに対して、大きな影響を与えることを意味する。なお、ここでは軸対称の流れを仮定したが、今後は非軸対称流れの安定性解析も進める予定である。