

P48a 星雲衝撃波の通過に伴う珪酸塩ダストの蒸発と凝縮

三浦 均(京都大), 田中 今日子(北大), 山本 哲生(北大), 中本 泰史(東工大)

コンドライトと呼ばれる隕石に多く含まれる mm サイズの球状珪酸塩鉱物は、惑星形成が進行しつつある原始太陽系星雲内部において mm サイズの珪酸塩ダストの多くがなんらかのメカニズムで加熱されて融解した証拠であると考えられている。「コンドリュール」と呼ばれるその有力な形成モデルとして注目されているのが、星雲衝撃波によるダスト加熱過程である。このモデルでは、コンドリュール形成のみならず、ダストに対して様々な進化を施す。例えば Ciesla ら (2003) は、原始太陽系星雲内部において H₂O ice が通常の 700 倍程度濃集した環境で適切な衝撃波が生じると、含水鉱物を含む微小ダストが形成しうると主張した。

我々は今回、珪酸塩ダストの蒸発と凝縮過程に注目した。コンドリュールを形成しうる衝撃波中では、表面-体積比の大きな微小ダスト ($\lesssim \mu\text{m}$) はその質量の多くを蒸発によって失う (Miura & Nakamoto 2005)。ダスト蒸気はその後、衝撃波面から離れるに従ってガスとともに冷却する。その結果過飽和状態になれば、凝縮が生じる。このとき、均質核生成によって微小な凝縮核が出現するのか、もしくはコンドリュール表面に直接凝縮するのかは、その形成環境 (ダスト蒸気の密度、過飽和度、ガスの冷却速度) に依存する。衝撃波通過に伴うダスト蒸発と凝縮過程を調べることは、コンドリュール形成も含め、星雲衝撃波によるダスト進化の詳細を理解する上で重要である。我々は、従来の空間一次元平行平板の理論モデルに加えて、ダスト蒸気の熱的進化を考慮し、さらに凝縮過程を理解する上で重要なガス冷却速度を定量的に評価するために、主要冷却分子の輝線輻射輸送を考慮したダスト・ガス二流体系の数値計算を実行した。年会では、原始太陽系星雲におけるコンドリュール凝縮の描像、及び、ガスとダストの熱的進化について論じる。