

P14b 衝撃波加熱によるコンドリュール内部温度の非一様性

保田誠司(筑波大学)、中本泰史(筑波大学)

コンドリュールは石質隕石の中に含まれる直径 1mm 程度の球状組織であり、その形状や内部の化学組成から原始惑星系円盤のダストが溶融し再固化したことで形成されたと考えられている。したがってコンドリュールの形成過程を探ることは、原始惑星系円盤内部の状態を探ることにつながり、星・惑星形成を考える上で重要な問題であると考えられる。

コンドリュールの形成過程は未解明な点が多いが、ダスト加熱の有力なメカニズムのひとつに衝撃波加熱モデルがある。これは、原始惑星系円盤内に発生した衝撃波を通過することでダストとガス間に相対速度が生じ、それに伴うガス摩擦によりダストが加熱されるというものである。ダストの加熱計算はいくつかなされているが、ほとんどはダスト内部の温度が一様であるという仮定をおいている。しかし実際にはダストは表面から加熱され、熱伝導によって内部も順に加熱される。したがってダスト内部には温度の非一様性が生じ、部分的な溶融が起こり、そこだけが剥ぎ取られるということが起こる可能性がある。

本研究ではダスト内部の熱伝導に衝撃波加熱モデルに基づく加熱を受けるとする。また同時に、表面から輻射によって冷却も起こるとする。ダスト粒子が球形で外部流れに対して軸対称であると仮定し、二次元軸対称非定常熱伝導方程式を数値的に解いた。その結果ダスト内部に温度の非一様性が生じることがわかった。例えばダスト半径が 1mm の場合、流れに対する前面と後面とで温度差は 400K にもなる。一方、ダスト半径が小さい場合には、この温度差は小さい。従って初期半径の大きなダストでは非一様な溶融が起こり、溶融部の剥ぎ取り・サイズの減少が起こることが示唆された。