

P09b 衝撃波加熱コンドリュール形成における蒸発の効果

三浦 均 (筑波大・自然)、中本 泰史 (筑波大・計物セ)、飯田 彰 (筑波大/神戸大)

地球に落下する隕石の大半を占めるコンドライト隕石は、コンドリュールと呼ばれる直径 1mm ほどの球形の組織を含んでいる。そのコンドリュールに見られる構造は、かつてコンドリュールの前駆体がなんらかの物理過程で加熱されて融解し、その後急冷されてできたものであると考えられている。このような原始太陽系星雲内で起こったコンドリュール形成過程を調べることは原始太陽系の環境を推測することにつながり、惑星系形成論にとって非常に意義のある研究だと考えられる。

コンドリュール前駆体を加熱するメカニズムとして考えられているものに、原始太陽系星雲内に発生した衝撃波による加熱のモデルがある。この衝撃波加熱についての数値的な計算はすでに行われているが、コンドリュール前駆体について詳しい取り扱いをした計算例はまだない。たとえば、融点・沸点は外部の環境にかかわらず一定であり、蒸発が起きているのは前駆体が沸点であるときのみであるとされていた。しかし実際には沸点は前駆体の外部の環境によって変わるであろうし、沸点より低い温度においても蒸発は起きているはずである。

そこで本研究では、希薄ガス中の固体の加熱・融解・蒸発の物理過程を詳しく考慮し、コンドリュール前駆体の融解・蒸発の条件を調べた。今回は簡単のため、コンドリュール前駆体はコンドリュールの主要な構成鉱物であるフォルステライト (Mg_2SiO_4) 一成分だけからなると仮定した。

その結果、(1) 蒸発の大半は、沸点において起きている、(2) コンドリュールの最高温度や蒸発量は、衝撃波後面の密度に強く依存する、(3) 蒸発によりサイズが小さくなるが、すべて蒸発しきってしまう場合はあまりない、(4) 前駆体の温度変化の時間スケールは、蒸発が激しく起きていない環境ではサイズに比例しており、従って冷却率はサイズに反比例する、(5) コンドリュール内に存在する空洞を、前駆体内に気泡が発生したあとの急激な冷却によるものとして説明できる可能性がある、ということがわかった。