

コンドリュール形成の衝撃波加熱モデル

A Chondrule Formation Theory with Shock-Wave Heating Mechanism

中本 泰史^{1*}, 三浦均², 保田誠司³, 土居政雄¹, 中島静¹

Taishi Nakamoto^{1*}, Hitoshi Miura², Seiji Yasuda³, Masao Doi¹, Shizuka Nakajima¹

¹東京工業大学, ²東北大学, ³NEC航空宇宙システム

¹Tokyo Institute of Technology, ²Tohoku University, ³NEC Aerospace Systems

コンドリュールとはコンドライト隕石中に見られる大きさ1mmほどの球粒組織であり、主にシリケイトからなる。コンドライト隕石中に占める体積が80%にも達する場合もあり、始原的コンドライト隕石の母天体である小惑星の過半の質量を占めていると思われる。すなわちコンドリュールは太陽系初期に大量に形成されたと思われ、その形成過程を明らかにすることは、太陽系初期の様子を解明することにつながると考えられる。

コンドリュールは主に球状をしていて溶融を経験した形跡もあることから、シリケイト組成の前駆体ダスト粒子が溶融し、表面張力によって球状になったと考えられる。しかし一方、太陽系形成期においてシリケイトが溶融するほどの高温状態を作り出す加熱機構が何であるかは、未解明のまま残されている問題である。

私たちはコンドリュールを形成する加熱メカニズムとして衝撃波加熱モデルを考えている。原始太陽系星雲のガス中に何らかの原因で衝撃波が発生すると、そこに漂っていたダスト粒子は高速のガス流に伴うガス摩擦などによって加熱される。これによりシリケイトダスト粒子が加熱されて溶融しコンドリュールが形成され则认为するのが、衝撃波加熱モデルである。

理論モデルが自然現象を正しく再現しているかどうかを判断するためには、広範な観測・測定結果と理論モデルの結果が一致しているかどうかを見る必要である。私たちは衝撃波加熱コンドリュール形成モデルにもとづき、コンドリュールに見られる特徴・観測結果との比較を行ってきた。私たちがこれまで調べた点については、衝撃波加熱コンドリュール形成モデルは観測結果をよく再現することがわかった。それらには、次のようなものが含まれる：シリケイトダスト粒子が溶融すること、昇温中の温度変化率、温度降下中の温度変化率、コンドリュールの最大サイズ、最小サイズ、3次元形状が球から少しずれることとその程度。

わたしたちが最近取り組んできたテーマは、(1)複合コンドリュールの形成、(2)マトリックス中の微結晶の形成、(3)高速微惑星による弧状衝撃波の発生とコンドリュール形成、(4)宇宙塵の形状の起源の解明とコンドリュールの衝撃波加熱形成との関連、などである。本講演ではこれらの成果を踏まえ、衝撃波加熱によるコンドリュール形成を議論したい。