

P56a 衝撃波加熱コンドリュール形成：衝撃波前面におけるダストの加熱速度

三浦 均 (筑波大・数物)、中本 泰史 (筑波大・計科セ)

コンドリュールは隕石に含まれる球状の石質組織で、原始太陽系星雲中に存在した数 $100 \mu\text{m}$ のシリケートダストが加熱され、融解したものが再固化してできたものだと考えられている。コンドリュール内部には solar abundance 程度の揮発性元素が含まれているが、加熱のタイムスケールがあまりにも長いと、完全に揮発して消失してしまう。運動論的蒸発モデル (Tachibana & Huss 2004) によると、シリケート成分が融点に達するまでの温度領域 ($1273 - 1573 \text{ K}$) におけるダストの加熱速度は、 10^4 K/hr 程度より速くなくてはならない。

衝撃波によるダスト加熱 (e.g., Iida et al. 2001) では、ダストは主に衝撃波後面におけるガス摩擦によって融点まで加熱される。その加熱速度は極めて早い ($\sim 10^6 \text{ K/hr}$)。しかし衝撃波加熱モデルには、衝撃波後面からの輻射によって衝撃波前面のダストが加熱されるというメカニズムもある (e.g., Desch & Connolly 2002)。この輻射による加熱は比較的遅い ($\sim 100 - 1000 \text{ K}$)。

本研究では、揮発性元素を保持できる条件を調べるために、衝撃波前面におけるダストの熱史を計算した。輻射による加熱を定量的に評価するため、衝撃波領域で発生した分子輝線・ダスト熱放射に対する輻射輸送方程式を解き、各場所での輻射加熱量を与えた。さらに、opacity に関わるダストについては、ダスト・ガス質量比やダストのサイズ分布を変えて計算を行なった。その結果、(a) 衝撃波前面の optical depth が大きいほど、輻射加熱が効いてダストの加熱速度が遅くなる、(b) optical depth が 1 程度以下であれば、上記の温度領域におけるダストの加熱としてはガス摩擦が支配的になって加熱速度が大きくなり、揮発性元素が保持できる、ということが分かった。これは、コンドリュール形成環境が dusty ではなく、光学的に薄かったことを示唆する結果である。