

P26a 複合コンドリュール形成のための衝突条件

保田 誠司(筑波大学)、中本 泰史(東京工業大学)

コンドリュールはコンドライト隕石に含まれる、大きさ約1mmの球状ケイ酸塩物質であり、原始太陽系星雲中のダストが加熱溶融し再固化することで形成されたと考えられている。一方、コンドリュールの中には二つの独立なコンドリュールが付着している複合コンドリュールが全体の数%存在する。これらの多くは、溶融現象を経験中に独立なコンドリュールが衝突することで形成されたと考えられているが、最小質量原始太陽系星雲モデルから見積られるダストの数密度は非常に小さく、衝突頻度は数%に遠く及ばないため、存在頻度を説明するための様々なモデルが提案されてきた(Wasson 1995, Sekiya and Nakamura 1996, Miura et al. 2007)。ところが、これまでの研究では、衝突条件にはあまり目が向けられていなかった。高速の衝突やかすめる衝突の場合、二つの液滴は付着しない。また、二つの液滴の間に粘性差がない場合には表面張力により一つの大きな液滴となる。このように形成の衝突条件は「付着条件」と「形状を保つ条件」から成り、両者を満たした衝突が複合コンドリュールを形成する。

そこで我々は、二つの液滴の衝突を三次元流体シミュレーションにより再現し、まずは「付着条件」(様々な速度、角度、粘性差)について定量的に調べた。まず粘性差がない場合、我々の数値計算結果は二つの液滴の衝突実験(Ashgriz and Poo 1990)の付着、分離の条件をよく再現する。一方、粘性差がある場合(一方が高粘性、一方が低粘性)には、衝突によって持ち込まれた運動エネルギーが粘性による散逸を強く受け、付着の条件はより高速度、より大きな衝突角度まで広がる。さらに、これらの数値計算結果は運動エネルギー、表面エネルギー、粘性によるエネルギー散逸の大小により解析的に表現できる。これにより様々な衝突速度、衝突角度、粘性差のもとでの付着、分離の条件が得られたことになる。さらにこれに「形状を保つ条件」を加えることで最終的に複合コンドリュール形成条件を明らかにすることができる。