

P51b コンドリュールと宇宙塵内の空隙の有無の違いについて

土居 政雄、中本 泰史(東工大)

コンドリュールと宇宙塵は共に、珪酸塩からなる大きさが1 mm程度以下の球状粒子である。いずれも前駆体が加熱を受けて溶融し、液滴になって表面張力で丸くなり、その後、固まって誕生したと考えられている。コンドリュールは隕石中に大量に含まれ、その形成年代や形状などから、原始太陽系星雲中で形成されたと考えられている。しかしその加熱メカニズムには、まだ不明の点が多い。コンドリュールの形成過程を解明することは、惑星系の形成初期段階を解明することにつながる。いっぽう宇宙塵は、地球外にあるダストが地球大気に突入し、地球大気との摩擦により加熱されたことは確かである。コンドリュールと宇宙塵は組成や大きさ、形成過程が類似しており共通点も多い。しかし一方で、異なる性質もある。コンドリュールの内部には空隙(発泡痕)がほとんどないが、宇宙塵には空隙が存在するものも多い。その違いの原因はまだ明らかになっていない。

本研究ではコンドリュールと宇宙塵の空隙の有無に着目し、その違いを生み出す理由を検討した。空隙を生み出すモデルとして、前駆体物質中に含まれる水分子による気泡生成を考えた。この場合、高温になったダスト中で水分子が拡散などによって移動し気泡に流入することで、気泡が発生・成長する。水分子の移動時間がダストの溶融時間に比べて長い場合、発生したあと気泡はダストが固化する時にそのまま取り残される。逆に溶融時間が移動時間よりも長い場合は、拡散によって水分子はダスト外に逃げていき、空隙は消滅する。宇宙塵の場合には溶融時間は数秒程度とは短いので、このモデルによれば空隙が内部に保持されることになる。これは観測事実とよく合っている。それに対してコンドリュール中に空隙がないということは、溶融時間が100秒程度より長かったことを示唆する。コンドリュール形成時の溶融時間がこのように推定されることは、コンドリュールの形成過程を解明する上で重要な意義を持つだろう。