

L09b 宇宙塵の組成，組織，形状の関係とその起源

土居政雄、 中本泰史 (東京工業大学)、中村智樹 (東北大学)、山内佑司 (九州大学)

宇宙塵は、地球外から地球大気に突入した固体微粒子が加熱を受けて溶融し、球状になった後に再固化して地上に降下したものである。本研究ではまず、南極で採取された宇宙塵に対して組成と組織、形状の測定を行い、それらの間の関係を調べた。次に、宇宙塵の大気中での運動や温度変化、変形などを、理論モデルを作って調べた。そして測定結果と比較し、それらの間の関係の起源を明らかにした。

本研究で用いたサンプルは、南極の Cape Tottuki の氷中から採取された直径 $100\mu\text{m} \sim 238\mu\text{m}$ の宇宙塵 903 個である。ただし、本研究の目的に不適のものが多数あったこともあり、最終的に解析に用いたものは 27 個である。測定の結果、組成は輝石とかんらん石の間にあり、輝石に近い組成を持つものほど非晶質になっていることがわかった。また、輝石に近いものほど、球に近い形状をしていることもわかった。

一方、宇宙塵の大気中での運動と温度変化、物質の蒸発、溶融時の変形などを、理論的にモデル化した。そして理論モデルの結果と実際の宇宙塵の測定結果を比較したところ、次のようなことが明らかになった。(1) 宇宙塵の組成は、始原的隕石と同じではないがあまり大きくは変わらない。すなわち、宇宙塵が受けた蒸発は激しいものではない。(2) かんらん石が主成分の場合には融点付近で固化する。その時点で高いガス動圧を受けているため、変形が大きい。(3) 輝石が主成分の場合は融点以下でも固化しにくく、ずっと低温になってから非晶質となって固化する。その時点で受けているガス動圧が小さいため、変形が小さい。

以上のように、ガス中で摩擦加熱を受けて溶融する固体微粒子についての理解が大きく進展した。こうした理解は、他の類似現象 (原始惑星系円盤内でのダスト粒子加熱・コンドリュール形成など) にも応用できるだろう。