

L15a 宇宙塵の3次元形状について; 地球大気中で溶融したダスト粒子の変形

土居 政雄(筑波大/東工大)、中本 泰史(東工大)、中村 智樹(九州大)、山内 祐司(九州大)

宇宙塵とは、惑星間塵など地球外にあるダストが地球大気に突入し、大気との摩擦により加熱を受け溶融し、表面張力により丸くなったあと冷えて固まったものである。大きさは直径 1mm 以下で、組成は鉄質、石質、石鉄質などである。近年、宇宙塵の形状に注目した観測がなされ、宇宙塵の形状や変形度の大きさが観測された (Tsuchiyama et al. 2004)。彼らは、その中にオプレート型(どら焼き型)の宇宙塵やプロレート型(ラグビーボール型)の宇宙塵を発見した。球からくずれた形状をしている宇宙塵があるのは、溶融中に力を受けて変形したためと考えられる。このときダストに働く力としては、ガス動圧、表面張力、遠心力が考えられる。突入ダストが回転していない場合、ダストには一方向からガス動圧が働き、オプレート型の宇宙塵が形成される (Sekiya et al. 2003)。一方、ダストが高速回転している場合には、ダストの回転軸に対しガス動圧が軸対称に働き、軸方向に伸びたプロレート型の宇宙塵になる (2007 年秋季年会 L10b 講演)。

本研究では地球大気に突入したダストの運動を追い、ダストに働くガス動圧や遠心力を計算し、得られたガス動圧からダストの変形度(軸比)を計算した。そして、これらの数値計算で得られたサイズと変形度を観測と比較した。今回調べたダストの突入パラメータ(半径 2 mm 以下、速度 11.2 km/s 以上、突入角 0^{circ} (地球の中心) 90° の範囲)では、サイズが 100 μm 以下の変形度の大きな宇宙塵は、説明できないことがわかった。観測された宇宙塵は組成比があまり変わらないことから、観測された宇宙塵の大きな変形度は、表面張力や粘性の違いによるものではないと思われる。したがって、今回考えたガス動圧による変形以外の変形機構を考える必要があることがわかった。