

L04a 宇宙塵の3次元形状 -地球大気との摩擦による溶融ダスト粒子の変形-

土居政雄(東工大)、中本泰史(東工大)、中村智樹(九大)、山内佑司(九大)

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、オブレート型(どら焼き型)の宇宙塵やプロレート型(ラグビーボール型)の宇宙塵が発見された(Tsuchiyama et al. 2004)。また、我々も独自に宇宙塵の形状を測定し、様々な変形度を持つ宇宙塵があることを報告した(2008年春季年会 L15a 講演)。球から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、オブ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)。また、冷えて固まる瞬間の力の大きさにより、宇宙塵は様々な大きさの変形度を持つと考えられる。すなわち、宇宙塵間の融点の違いが、様々な変形度を生み出していると考えられる。

本研究では南極から採取した宇宙塵の形状と組成を測定し、組成から融点を見積もった。一方、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)を求めた。そして、数値計算で得られたサイズと変形度を測定結果と比較した。その結果、宇宙塵の形状の違いは回転の有無により、また変形度の違いは融点の違いにより説明できることがわかった。