

P234b 有機物マントルをもつダストの衝突合体成長：合体可能速度の温度特性

上田裕太 (東工大/東大), 奥住聡, 中本泰史 (東工大), 田中秀和, 香内晃 (北大), 永原裕子 (東大)

原始惑星系円盤において、ミクロンサイズのダストがキロメートルサイズの微惑星まで合体して成長すると考えられているが、未だに理論的な解明には至っていない。従来の理論研究では、ダストを構成する物質としてシリケートもしくは氷のみが想定されてきた一方、宇宙に同程度豊富に存在する有機物は無視されてきた。ミリメートルの厚さのダスト有機物層への衝突実験 (Kudo et al. 2002) によると、有機物に覆われたダストの衝突合体可能速度は特定の温度で著しく上がる。しかしながら、有機物で覆われたダストがミクロンサイズである場合に、そのアグリゲイトの衝突合体可能速度がどのような温度依存性を持つのかは明らかになっていない。

本研究の目的は、有機物の存在を考慮してサブミクロンサイズのダストで構成されるアグリゲイトの衝突合体可能性を明らかにすることである。この結果から、微惑星形成に示唆を与えることが可能となる。本研究では、シリケートコアを有機物マントルが覆っているような層構造のダストの衝突合体可能速度を、Kudo et al. (2002) と同じ温度で、まずは JKR 理論を用いて推定した。JKR 理論は、付着力をもつ弾性体球に対する接触理論である。私たちの推定では、200K を超えると衝突合体可能速度が上がるという温度依存性がみられる結果が得られた。これは、温度の増加に伴って、有機物の弾性率が減少し接触面積が増加する事によって、付着力が強くなった為だと考えられる。この結果は、ダスト表面に有機物が存在する温度領域ではダストの衝突合体効率が上がる事によって、他の領域よりも早くダストサイズの成長が起こる事を示唆する。