

P47a 原始惑星系円盤中における固体原始惑星へのダスト・微惑星降着

谷川享行(惑星科学研究センター, 北海道大学), 町田正博(九州大学), 小林浩(名古屋大学), 田中秀和(北海道大学)

木星のような巨大ガス惑星は、原始固体惑星が臨界コア質量に達することでガス捕獲を開始して形成するが、臨界コア質量に達するまでの理論予測時間は円盤ガスが散逸する典型的な時間に比べて長いとされており、巨大ガス惑星の形成の大きな困難となっている。しかし、惑星集積過程に円盤ガスの存在を考慮することで、この臨界コア質量に達するまでの時間が大きく変化する可能性が指摘されている。例えば、固体原始惑星が大気を持ち始める程度まで成長すると、大気とのガス抵抗により被捕獲天体の捕獲率が上昇し、臨界コア質量に達するまでの時間が短縮する。一方で、被捕獲天体のサイズがさらに小さくなるとガス抵抗がさらに効果的に効くため、固体コアを避けるように運動するガスに引きずられて固体コアへの降着が困難になる。実際、固体原始惑星が成長する際には、微惑星の衝突合体過程で破壊により小破片も大量に生じると考えられており、円盤ガスが固体集積に与える影響を調べることは巨大ガス惑星形成問題には重要である。そこで本研究では、サイズが比較的小さくガス抵抗が効く固体小天体が、円盤ガス中にある固体コアに降着する過程を数値実験により調べた。

固体の運動は、惑星周りの局所近似回転座標系(ヒル座標系)上での運動方程式を数値積分により求めた。運動方程式中のガス抵抗力は、数値流体計算を別途行い得られた定常流の密度・速度場を用いて求めた。今回は簡単化のため、固体の運動は円盤中心面上の2次元に限定した。計算の結果、天体サイズが1m - 1kmという広い領域で降着率が大きく増加し、1mより小さくなると降着率が減少に転じる様子が分かった。本講演では、降着率が決まる物理を解明し、このプロセスが惑星系形成シナリオに及ぼす影響を議論する。