

# 原始惑星系円盤中における固体原始惑星へのダスト降着流

谷川 享行<sup>1,2</sup>、小林 浩<sup>3</sup>、町田 正博<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 惑星科学研究センター、<sup>2</sup> 北大低温研、<sup>3</sup> 名古屋大理、<sup>4</sup> 九大理

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時間は円盤ガスが散逸する典型的時間に比べて長いと理論的に予測されており、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微惑星などの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流されて被捕獲天体が固体コアに降着できなくなる可能性がある。実際、固体原始惑星が成長する際には、微惑星などの固体物質の衝突合体が繰り返し起こるが、この過程で同時に破壊により小さい破片も大量に生じると考えられているため、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が、円盤ガス中にある固体コアに降着する過程を数値シミュレーションにより調べた。

固体の運動は、惑星周りの局所近似回転座標系であるヒル座標系の上で運動方程式を数値積分により解いて求めた。運動方程式中のガス抵抗の項は、数値流体シミュレーション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。今回は簡単のため、固体の運動は原始惑星系円盤の中心面のみの2次元に限定して計算を行った。計算の結果、大きいサイズの極限ではガスがない場合の降着率に漸近するが、サイズが小さくなるにつれて降着率が増加し、あるサイズを境に降着率が低下する様子が見られた。本講演では、数値計算により得られた被捕獲天体の個別の運動や、それらの総和としての降着率を解析し、降着率が最大となるサイズとそのときの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予定である。