

P222b

WPH 法による月形成シミュレーション

河瀬哲弥 (京都大学), 佐々木貴教 (京都大学), 細野七月 (理化学研究所)

最も有力な月形成のモデルとしてジャイアント・インパクト説がある。この説では、原始地球に火星サイズの原始惑星が衝突したと考えられている。その結果、衝突物のマントルが飛び散り、差動回転円盤が形成される。その後、この円盤物質が自己重力で集積し、合体成長することで月が誕生したとされる。この説は月のコアが他の太陽系天体のコアと比べて小さいなどのいくつかの観測事実をうまく説明できる。

実際にジャイアント・インパクト説で月形成が可能かどうかを確かめるため、月形成のシミュレーションが多くの先行研究でなされてきた。しかし、それらはジャイアント・インパクトから円盤形成までを粒子法流体スキームの1つであるSPH法 (Smoothed Particle Hydrodynamics)、円盤内での月形成をN体計算で行うといった2段階のものであった。このため、段階間で多くの仮定を必要とし、最終的な結果に不定性が残っている。ジャイアント・インパクトから月形成までの一貫とした流体シミュレーションが行われてこなかった理由は、差動回転円盤の長時間の計算にSPH法が適していないからである。近年、この問題を克服した新しい粒子法流体スキームであるWPH法 (Weighted Particle Hydrodynamics) が開発された。これにより差動回転円盤の流体シミュレーションが長時間可能となった。

本研究では、N体計算で行われた円盤内での月形成をWPH法で計算し、両者の結果を比較する事を目標とした。現在、まだ簡単なモデルではあるが、WPH法を用いることで差動回転円盤の長時間の計算が可能であること、およびN体計算の結果と同様に一個の重い天体が形成される可能性があることがわかってきた。本講演ではWPH法を用いた月形成シミュレーションの有効性について議論する。