

P214b 巨大衝突による天王星の衛星形成

石澤祐弥, 佐々木貴教, 細野七月 (京都大学)

天王星は他の太陽系内惑星と異なり、公転面に対して赤道面が約90度と大きく傾いている。さらに、天王星の主な衛星はおよそ天王星赤道面上に分布しており、惑星形成期に衛星が形成される周惑星円盤がすでに公転面に対して傾いていたと考えられる。これらを説明するシナリオとして、巨大衝突(ジャイアントインパクト, GI)モデルが考えられる(Slattery et al., 1992)。比較的大きい原始惑星同士の衝突により周囲に破片が散らばってデブリ円盤が形成され、円盤中でデブリが重力によって集められ衛星になるという説である。GIモデルならば赤道傾斜角の大きなずれを説明できる可能性がある。それを論じるためには、まず天王星の衛星形成を説明できる必要がある。しかし、GIモデルによる天王星衛星形成の詳細な検証は未だ成されていない。そこで、本研究ではその検証を進める。

第一段階として、微衛星形成終了時から衛星形成までを、重力N体計算を用いて考える。地球の月形成はGIモデルによる説明が有力とされており、先行研究も多い。特にデブリ(微衛星)集積による月形成については多くのN体計算が行われている(e.g., Ida et al., 1997)。その手法を参考に、天王星周りでの微衛星集積によって衛星が形成される過程をN体計算で検証する。

重力N体計算では衝突と合体を含め、円盤の様々な初期条件に対して4次のエルミート法を用いて時間発展を計算した。また計算を行うにあたって、大規模並列粒子計算のためのフレームワーク、FDPS(Framework for Developing Particle Simulator)を実装した計算コードを用いた。この計算から得られた結果をもとに、周惑星円盤の初期条件や合体成長過程について議論する。