

P06b 木星および土星のコア質量の状態方程式モデル依存性について

堀 安範(阪大理)、高部英明(阪大理)、佐野孝好(阪大レーザー研)、塩屋俊直(阪大レーザー研)

太陽系内の木星および土星や系外惑星にも代表される巨大ガス惑星の内部構造と形成メカニズムを解明するために、数値計算により内部構造の定常解を求めた。そして、コアの質量と状態方程式モデルとの関連性を詳しく調べた。

巨大ガス惑星は、エンベロープ(大部分が水素とヘリウムから成るガス成分)とコアから構成される。一般に、そのコアは、鉄やケイ酸塩化合物などの鉱物から成る岩石と、水・アンモニア・メタンなどの凝縮により形成された氷から構成されていると考えられている。

しかし、巨大ガス惑星が微惑星から現在の姿へと成長した過程で、実際にどの程度のコア質量を獲得しているのかは、未だ正確には解明されていない。その理由としては、惑星の質量や半径などの物理量の観測精度の問題以外に、超高压かつ高温下にある惑星内部での水素の物性(状態方程式)の不定性が大きく寄与している。

今回、我々はポリトロップ近似を用いて、エンベロープガスの構造を解析した。我々の計算結果から、実際にコア質量が状態方程式モデルに、非常に敏感に影響を受けていることがわかった。また、硬い状態方程式モデルほど、コア質量は大きく、外層領域は狭くなる傾向も見られた。このことは、今後さらに高精度の水素の状態方程式を、理論的・実験的に検証していく必要性を強く示唆している。