

P243a 集積期の原始巨大ガス惑星からの水素輝線放射 LkCa 15b への示唆

青山雄彦, 生駒大洋 (東京大学), 谷川享行 (産業医科大学)

若い恒星は周囲にガス円盤（原始惑星系円盤）を伴うことが知られており、そこが惑星形成の現場であると考えられている。実際に、若い恒星 LkCa 15 周りには原始惑星系円盤が存在し、赤外放射観測から複数の原始惑星の存在が確認されている。最近、その一つである原始巨大ガス惑星 LkCa 15b から強力な $H\alpha$ 線放射が検出された (Sallum et al. 2015)。これは、現在も LkCa 15b に原始惑星系円盤からガス流入が続いていることを示唆している。しかし、集積中の原始ガス惑星からの水素輝線の発生機構および発生量については理解されていない。本研究は、原始巨大ガス惑星に流入する高温ガスからの放射量を定量化することを目的とする。原始巨大ガス惑星に流入するガスに対する流体計算によれば、原始巨大ガス惑星の周囲には小円盤が形成されることが知られている。さらに、最近の流体計算によれば、その小円盤から原始惑星系円盤へのガス流入は鉛直方向に起こり、小円盤上面では強力な衝撃波が発生することが分かっている (Tanigawa et al. 2012)。そこで我々は、化学反応と電子準位遷移を考慮した 1 次元放射流体計算を行い、衝撃波後方のガスの冷却過程を数値シミュレーションし、水素輝線放射の強度を計算した。結果として、原始惑星まわりの円盤の上面から、 $Ly\alpha$ 線や $H\alpha$ 線が強く放射される場合があり、その強度は原始惑星系円盤のガス密度に比例し、また原始惑星の質量の 2 乗に比例することが分かった。この結果を LkCa 15b に適用し観測結果と比較し、観測された $H\alpha$ 量と整合的な惑星質量および原始惑星系円盤のガス密度に制約を与えることができた。