

P227a おうし座 HL 星における惑星系形成

秋山永治 (国立天文台)、長谷川靖紘 (国立天文台、Caltech)、林正彦 (国立天文台)、井口聖 (国立天文台、総合研究大学院大学)

ALMA の長基線試験観測でおうし座 HL 星の革命的な画像が得られ詳細な描像が明らかとなった現在、観測されている原始惑星系円盤の構造についてどこまで物理的に制限を与えられるかを議論することは極めて重要である。様々な理論研究によって惑星は円盤との重力相互作用で周囲の物質を飛ばし、惑星軌道に沿ってリング状に密度が減少したギャップ構造を形成することが示されている。従って、惑星は観測されているギャップ構造の起源を説明する有力な候補である。本研究では、すでに公開されているおうし座 HL 星の画像を再度解析し、多重リングギャップの位置、サイズ、面輝度分布などをより高い精度で求めた。そして、ギャップの起源が惑星であるとした仮定の下、角運動量輸送とギャップの深さからギャップに内在する惑星の質量を見積もる手法 (Kanagawa et al. 2015b) を適用し、内側から 4 つの顕著なギャップに対してそれぞれに対応する惑星の質量を見積もった。その結果、4 つ全てのギャップで木星質量程度の惑星が存在する可能性が示され、付随するガスの円盤に対してもギャップを形成するのに十分なサイズであることが分かり、Type-II 惑星移動を支持する結果が得られた。さらに、Toomre の Q 値と冷却効果を調査し円盤の重力不安定性を調べたところ、中心星から 50AU 以遠では重力不安定の条件が満たされていることが分かった。これらの結果と天体の年齢などを考慮すると、惑星は円盤の外側で形成され Type-II 惑星移動によって現在の位置に移動してきたものと思われる。ALMA はこれまでになく原始惑星系円盤の描像を明らかにしたが、ダスト成長や永年重力不安定性でもギャップ構造の説明が可能であるため、形成の起源を明らかにするためには、円盤赤道面を反映するガス観測を含めたさらなる観測的研究が求められる。