

## P207a IM Lup 円盤の近赤外線・ミリ波観測に基づく包括的な重力不安定円盤モデル

植田高啓 (Max Planck Institute for Astronomy), 田崎亮 (Université Grenoble Alpes), 奥住聡 (東京工業大学), Mario Flock, Prakruti Sudarshan (Max Planck Institute for Astronomy)

原始惑星円盤は、形成初期段階では自己重力不安定であると予想され、惑星形成の初期条件を与えると期待される。本研究では IM Lup 周りの自己重力不安定円盤の理論モデルを構築し、近赤外線観測・ミリ波観測と比較することで、円盤ガス・ダストの性質について制約を与えた。本モデルの重要な点は、円盤の温度構造が、中心星輻射ではなく、ガス降着に伴う降着加熱と外部輻射によって決定される点にある。重力不安定性を決めるパラメータ Toomre の  $Q$  値が円盤全体で 1 程度であると仮定すると、重力不安定円盤は円盤内側に大きな質量をもち、内側領域が降着加熱によって高温化する。高温化した内側領域は鉛直方向に膨らみ、中心星輻射を遮蔽するため、外側領域の温度は外部輻射によって決定される。この特徴的な構造は、IM Lup 円盤の近赤外線観測を良く再現する。

本研究が示唆するもう 1 つの重要な点は、ダストが付着成長しづらいという点である。本モデルで得られた円盤ダストの熱放射イメージとミリ波観測を複数波長で比較した結果、ダストの臨界付着速度が  $3 \text{ m s}^{-1}$  より小さければミリ波観測を大変良く再現できることがわかった。一方、ダストが効率的に付着成長できる臨界付着速度  $10 \text{ m s}^{-1}$  の場合、重力不安定円盤でも観測されたミリ波輻射強度に満たないこととなった。さらに、この低いダスト付着効率は、降着加熱による赤道面加熱を効率的にし、臨界付着速度が小さいほどミリ波観測から予想される温度構造を良く再現することがわかった。近赤外線観測・ミリ波観測・温度構造を包括的に説明するには、ダストの臨界付着速度が  $0.3 \text{ m s}^{-1}$  程度と非常に小さい必要がある。本発表では、以上の結果を述べた上で、IM Lup 円盤での惑星形成の可能性について議論する。