

原始惑星系円盤ダスト放射のアルマ観測：ダスト落下モデルとの比較

ALMA Observations of Dust Emission from Protoplanetary Disks : Comparison with Radial Drift Model of Dust Particles

布川 啓二郎¹、*野村 英子¹、樋口 あや²

Keijiro Nunokawa¹, *Hideko Nomura¹, Aya Higuchi²

1. 東京工業大学理学院地球惑星科学系、2. 理化学研究所

1. Department of Earth and Planetary Sciences, Tokyo Institute of Technology, 2. RIKEN

惑星系の形成プロセスの解明には、原始惑星系円盤の初期段階であるガスとダストの進化を理解することが重要である。近年のアルマ観測により、多くの円盤を高空間分解能・高感度で観測し、円盤の詳細な構造を統計的に議論することが可能になった。

本研究では、ALMAによるTaurus分子雲中のTタウリ星まわりの円盤10天体の観測データを用いた。これらの観測結果を解析し、中心星へのダスト落下の理論モデルと比較した。このモデルは、ガスの乱流粘性拡散とダストのガス摩擦による中心星への落下を考えている。モデルと観測結果を比較することにより、ダスト面密度、ダスト円盤半径、ガス円盤半径の3つの要素に制限を与えた。

比較の結果、10天体のうち5天体の観測結果はモデルにより説明することができた。それらのモデル・パラメータには次のような傾向があった。

- ・初期円盤半径は5天体全てにおいて数100au程度であり、ファクター3以内に収まった。
- ・ストークス数に関するダストのパラメータAは5天体全てにおいて0.1程度であり、ファクター5以内に収まった。
- ・半径1auでの初期ダスト面密度は、LkCa 15が 5.4gcm^{-2} で最大、DO Tauが 0.17g/cm^{-2} で最小であり、ファクター30程度の差があった。

一方で、残りの5天体の観測結果は本研究で用いたモデルでは説明することができなかった。これは、本モデルではダスト面密度が半径の-1乗に比例して進化するためであり、今後、ダスト成長などを考慮したより現実的なモデルと比較する必要があることを示唆する。

キーワード：原始惑星系円盤、ダスト放射、ダスト進化

Keywords: protoplanetary disks, dust continuum emission, dust evolution