

## 原始惑星系円盤につくられる惑星形成過程の兆候

## Signs on Protoplanetary Disks Created by Planet Formation Processes

\*田中 秀和<sup>1</sup>、金川 和弘<sup>2</sup>、村川 幸史<sup>3</sup>\*Hidekazu Tanaka<sup>1</sup>, Kazuhiro Kanagawa<sup>2</sup>, Murakawa Koji<sup>3</sup>

1.東北大学・天文、2.シユチェン大学、3.大阪産業大学

1.Astronomical Institute, Tohoku University, 2.University of Szczecin, 3.Osaka Sangyo University

惑星形成過程において原始惑星円盤に観測可能な様々な構造がつくられることが、理論研究から予言されている。よって、ALMA等の高解像度観測で多くの原始惑星円盤を観察することにより、惑星形成現場の貴重な情報が取得されることが期待される。

惑星形成初期におけるダスト成長過程は、円盤の温度や輻射場を大きく変える。ダストは輻射の主な吸収・放射源であり、その成長は光吸収係数を大幅に減少させるためである。ダスト成長が進行する時間は、円盤質量や温度によらずケプラー回転周期の数百倍程度と理論から予言されている。ダスト成長とそれに伴う光吸収係数の減少は、回転周期が短い円盤内側領域では急速に進むが、外側領域ではゆっくり進行する。このような円盤各所のダスト成長に伴い、円盤温度と輻射場がどのように変化するかを輻射輸送計算により調べた。その結果、ダスト成長が進行した内側領域と成長が遅れている外側領域との境界において、効率よく中心星光が吸収され、高温かつ高輝度なリング構造がつくられることが示された。このようなリング構造が観測されれば、ダスト成長時間を基準時計として用いることにより、円盤年齢を精度よく決定できる。

一方、惑星形成過程が進行し巨大ガス惑星が生まれると、その軌道に沿ってリング状にガス密度が低下したギャップ構造が形成される。多数の流体計算を行うことで、惑星がつくるギャップ構造を詳細に調べた。その結果、ギャップの幅については惑星質量の1/2乗に比例するという経験式を得た。円盤ギャップ構造が観測されそれが惑星に起因するものであれば、この経験式からそこにある惑星の質量を推定することができる。

円盤内側と外側とでは惑星形成過程の進行度合いが大きく異なるので、上記の高輝度リング構造とギャップ構造の両方が1つの原始惑星系円盤にみつかる可能性もあるだろう。そのような天体では惑星質量とその惑星の形成時間が同時測定され、惑星形成論に重要な制約を与えることができる。

キーワード：アルマ、原始惑星系円盤、ダスト、巨大惑星

Keywords: ALMA, protoplanetary disk, dust, giant planet