

P21a 野辺山ミリ波干渉計を用いた原始惑星系円盤のイメージング・サーベイ (2) モデル解析

北村 良実(宇宙研)、百瀬 宗武(茨城大理)、横川 創造(総研大三鷹)、川辺良平、田村 元秀(国立天文台)、井田 茂(東工大理)

我々は、原始惑星系円盤の多様性と進化を探る目的で、国立天文台野辺山宇宙電波観測所のミリ波干渉計(NMA)を用いて、1998年度から3年間、長期共同利用観測を行ってきた。その結果、Tタウリ型星13天体について円盤の撮像に成功した。観測とその結果の詳細については、パート1の講演で報告する予定である。パート2の本講演では、円盤イメージの詳細な解析結果と降着円盤としての進化について議論する。

本観測によって撮像された円盤イメージは、既知のスペクトルエネルギー分布(SED)とともに円盤モデルに基づき解析した。モデルとの比較により、円盤イメージからは外径、面密度分布、傾き角、位置角を、SEDからは内径、温度分布、ダスト吸収係数の周波数依存性(β)を求めた。採用した円盤モデルは、1) 面密度分布と温度分布がベキ乗分布で与えられるモデルと、2) 面密度分布に降着円盤の相似解を用いたモデルの二つである。

モデル解析の結果、降着円盤としての進化傾向と円盤の多様性が見えてきた。本研究では円盤進化の指標として、最も基本的な時計である中心星の年齢と、円盤起源の赤外超過輻射量と良い相関がある $H\alpha$ 輝線強度を考えた。このうち $H\alpha$ 輝線強度を進化指標に選んだ場合、輝線強度が減少するにつれ(即ち質量降着率が減少するにつれ)、円盤半径が増加する傾向が現れてきた。この傾向は、降着円盤の進化に伴い内側から外側へ角運動量輸送が起こる結果と解釈できる。また、円盤の多様性も明らかになってきた。円盤半径には進化傾向を除いても100 AU程度のバラツキがある。さらに面密度分布に関しては、100 AUでの値は太陽系起源論の標準モデルである林モデルでの外挿値と合っているが、分布のベキ指数(p)は、林モデルが採用した1.5ではなく、主に0から1の間に分布している。これは降着過程の多様性を反映しているのかもしれない。