

ダスト沈殿成長による原始惑星系円盤の温度進化

The thermal evolution of protoplanetary disks due to dust growth and settling

田中 秀和[1]; 井田 茂[1]

Hidekazu Tanaka[1]; Shigeru Ida[1]

[1] 東工大・地惑

[1] Dept. of Earth and Planetary Sci., Tokyo Inst. of Tech.

原始惑星系円盤のSED(spectral energy distribution)進化の理論モデル構築は、原始惑星系円盤観測から詳細な情報を引き出す上で非常に重要である。本研究では、原始惑星系円盤でのダスト成長と沈殿の数値計算を行ない、ダスト沈殿成長による原始惑星系円盤の温度やSEDの進化を調べた。原始惑星系円盤の温度分布は、中心星からの放射加熱でほぼ説明される。原始惑星系円盤内でダストが赤道面への沈殿していくと、円盤が中心星からの光を受ける面は下降していく。その結果、円盤が中心星から受けるエネルギー量は減少し、円盤は冷却していく。このようなダスト沈殿成長による円盤温度進化を、Chiangによる2層モデルを用いて計算した。我々の主な結果は以下のようまとめられる。

1. ダスト沈殿による光吸収面の降下は、太陽質量を持つ星の周りの1/100太陽質量の原始惑星系円盤の場合、百万年程度で進行する。この結果はD'Alessio et al. (2001)と調和的である。
2. 光吸収面の降下に伴う円盤冷却の結果、百万年以降には、円盤温度は標準的モデルである林モデルの温度の1/3以下に低下する。その結果、氷粒子は0.5AU以遠で存在できるようになる。これより地球形成領域でも氷微惑星が存在したと考えられる。
3. SED観測で見られる、百万年から千万年での円盤光度の減少は、ダスト沈殿成長により説明できる。よって、ガス円盤自体の寿命は千万年より長い可能性がある。