

## 原始星の輻射平衡計算における非等方散乱の影響

## Effects of Anisotropic Scattering on Radiative Equilibrium Calculations of Protostars

# 林 和樹[1], 中本 泰史[2], 五十嵐 丈二[3]

# Kazuki Hayashi[1], Taishi Nakamoto[2], George Igarashi[3]

[1] 東大・理・地惑, [2] 筑波大・計物セ, [3] 東大・理・地殻化学

[1] Earth and Planetary Sci., Univ Tokyo, [2] CCP, Univ Tsukuba, [3] Lab. for Earthq. Chem. Univ. of Tokyo

原始星は星・惑星系形成過程のごく初期段階の天体である。しかし、その詳細な構造はまだよく理解されていない。一方、最近の惑星系形成理論によれば、形成される惑星系の特徴はその元となる原始惑星系円盤中の質量分布に大きく依存する。したがって、原始星の構造やその進化を良く理解することは、その後の惑星系形成過程を考える上で、非常に重要な意義を持つと思われる。

原始星は小さい(1000 AU 程度)のでその構造を直接分解して観測することは難しいが、原始星からの Spectral Energy Distribution (SED)は観測されており、それから原始星の構造はある程度推定されている。

一方、最近では、大型観測装置を用いて原始星を高解像度で観測することが可能となってきた。それでは主に、可視光や近赤外でのイメージが得られる。そこで、SEDのみならず、可視光・近赤外のイメージデータも用いて原始星の構造をよりよく推定する手法を開発したいと考えている。

近赤外よりも短波長ではダスト粒子による散乱が吸収や放射に卓越し、その波長域で観測される SED やイメージは主に散乱光起源のものとなる。しかもその波長域での散乱は、一般に強い非等方性を示す。すなわち、散乱の非等方性を正しく考慮しないと観測される SED やイメージから原始星の構造に関する情報を正しく引き出すことが出来ないと考えられる。そこで本研究では、散乱の非等方性が SED やイメージに与える影響を定量的に明らかにすることを試みた。

最初の段階として、1次元平行平板媒質において非等方散乱(Mie 散乱)と等方散乱の場合を比較し、非等方散乱が輻射場や温度場に与える影響を調べた。その結果、非等方散乱はある程度の影響を持つことがわかった。具体的には、ダスト層の反射光と、光学的厚さが1のオーダーの透過光・温度構造に、非等方散乱モデルを使用した計算は等方散乱モデルとは異なる結果を示した。場合によっては非等方散乱を考慮することで、同じ SED から導かれる光学的厚さの見積もり(物質質量)が等方散乱の3倍程度大きくなり、温度が100K程度も低温になることがわかった。この違いは、原始星の構造を詳細に解明しようとする際には、無視できない大きさであると考えられる。したがって、原始星の輻射平衡計算やイメージングのシミュレーションにおいては、非等方散乱を正確に考慮することが重要であろうと思われる。