

P39a 多次元輻射輸送計算による原始星の研究;TMC1

中里 剛、中本 泰史、菊地 信弘 (筑波大 物理)

原始星は周辺の物質が完全に落下せずにエンベロープとして残っており、中心天体がエンベロープに覆われている、星形成の初期の段階にある天体と考えられている。このような天体の内部構造や進化の様子を詳しく調べることは、星形成および惑星系形成過程を知る上で非常に重要であると考えられる。そこでこの研究では原始星のモデルを立て、そこから計算される Spectral Energy Distribution (SED) を観測と比較する、という方法で原始星の現象論的モデルを構築し、SED から内部構造についての情報を引き出すことを試みた。原始星は厚いエンベロープに覆われているが、エンベロープの主な吸収体であるダストは、サブミリやミリ波のような比較的長波長の輻射に対して光学的に薄いために、この波長領域は中心領域の構造を反映していると考えられる。よって、この方法によって原始星の構造を調べることは有効であろう。このモデルでは中心天体と星周円盤を考え、その周りをエンベロープが取り巻いているとした。また、密度分布は軸対称を仮定し、輻射輸送方程式を解いて、輻射と物質(ダスト)の平衡温度を無矛盾に求める。その際に、ダストの吸収、散乱、再放射を考慮した。以上の仮定の下で星周円盤とエンベロープの密度や半径、中心天体の質量、光度、温度をパラメータとしてモデル SED を計算し、観測結果と比較した。こうして得られたモデル SED を用いて Class I 天体 TMC1(IRAS 04381+2540) の内部構造を調べた。

その結果 TMC1 について、以下のようなことが分かった。(1) 中心天体の光度は、約 $1L_{\odot}$ であること。(2) 1AU でのエンベロープの密度はおよそ 10^{-13}gcm^{-3} であること。(3) 星周円盤が存在すること。質量に関しては $0.01M_{\odot}$ 程度と見積もられるが、ビームサイズの効果などを詳しく調べる必要がある。(4) ダストの吸収係数の振動数依存性はサブミリ、ミリ波領域では、 ν^{-2} で表わされること。