

P24b 原始星形成の理論モデルとそのスペクトル進化 III

増永 浩彦、犬塚 修一郎

我々は、球対称輻射流体力学による原始星形成理論モデルの構築に携わってきた。これまでの成果では、原始星が誕生する直前までの進化（いわゆる first collapse）を追い、SED などを通じて観測天体との比較を行ってきた。現在では、分子雲高密度コアの重力収縮から $1M_{\odot}$ の原始星が形成されるまでの全進化の計算が終了したので、本講演でその結果を紹介する。

計算の初期条件として、温度が 10K 程度で僅かに重力不安定な分子雲の高密度コアを想定する。初期の密度構造は、一様密度および静水圧平衡の二種類を考えた。いずれの初期条件に対しても、力学進化の全体像は同様であったが、光度曲線に本質的な違いが現れることを見いだした。初期に一様な密度分布で計算を始めたモデルでは、原始星形成直後 $25L_{\odot}$ まで急激に上昇した後、徐々に光度を下げしていく。一方、初期に静水圧平衡を仮定したモデルでは、光度は徐々に上昇していくのみであった。この違いは、初期状態における内向きの加速度の有無から生じる質量降着率の（僅かな）違いに起因している。

以上に述べた力学進化に伴う SED の進化も数値計算により同時追跡した。その結果、観測的に class 0 源として知られる天体の示す SED は、球対称計算の範囲内では class I 天体に比べて一桁程度若い段階 (2×10^4 yr) にあることを確認した。この年齢には、初期条件による違いは現れなかった。一方観測の統計によると、class I 天体は class 0 源に比べ一桁近く光度が小さいことがわかっている。上述の初期一様モデルはこの傾向を再現するが、初期平衡モデルでは定性的に食い違う結果をもたらしている。このことは、星形成を引き起こす分子雲高密度コアは典型的には静水圧平衡にないことを意味している。

星形成が、磁場の ambipolar diffusion や乱流の散逸と言った自発的なメカニズムで始まるとすると、重力収縮の初期条件は静水圧平衡に近くなるはずである。我々の結果は、これら自発的な星形成が普遍的に起るとは考えにくいことを示唆している。