

P24a SED による原始星の観測角度の推定

中里 剛、中本 泰史、梅村 雅之 (筑波大 物理)

天体をどの角度から見ているかという情報 (観測角度) は、天体の構造を詳しく調べる上で非常に重要な量である。原始星の場合、観測角度は付随するアウトフローのイメージや速度構造の解析によって推定される (e.g., Chandler et al. 1996)。しかし、この方法ではアウトフローの構造を詳しく調べる必要があり、おおまかな見積もりができない。また、モデル計算を介しているために、モデルと結果の妥当性を何らかの手段で検証する必要がある。そこで本研究ではこれと独立な方法として、天体のエネルギー・スペクトル分布 (SED と略記) から観測角度を推定する方法を新たに提案する。この方法では、SED の振動数積分から得られる光度と、原始星 SED のピーク値から見積もった光度との比較によって観測角度を見積もる。

原始星では、星周円盤やアウトフロー、エンベロープなどの非球対称な密度構造によってエネルギーの流れが非等方となり、SED は観測角度によって変化する。そのため SED を振動数積分した見掛けの光度 (L_{app}) も変化し、観測角度が大きいほど見掛けの光度は小さくなる。また一方で数値計算の結果より、SED のピーク値はおおまかには中心星の実際の光度にほぼ比例し ($L_* \approx (\nu L_\nu)_{\text{max}} \cdot L_\odot / 5.2 \times 10^{33} \text{erg s}^{-1}$)、観測角度による L_* の変化は小さいことがわかっている (中里他 2000 年天文学会秋季年会 P19b)。そのため、上に挙げた 2 つの方法で見積もった光度の比 $f_L = L_{\text{app}}/L_*$ は観測角度によって変化し、観測角度が大きくなるほど f_L の値が小さくなることがわかった。数値シミュレーションの結果を 2 次までの Legendre 多項式展開によってフィッティングすると、およそ $f_L \approx 2.3P_0 - 3.1P_1(\cos \theta) + 4.1P_2(\cos \theta)$ となる。ただし θ は観測角度である。

この方法を用いると、SED だけが得られているような原始星候補天体であっても観測角度を推定することが可能となる。また、この方法はアウトフローによる方法とは独立であるから、両者の結果の比較から観測角度の推定値の妥当性を検証することもできる。