

N18a 光度曲線の導関数を利用した接触食連星の軌道傾斜角の推定

高妻 真次郎 (中京大学)

食連星において、軌道傾斜角は光度曲線の形状に大きく影響する重要な連星パラメータのひとつである。接触型の食連星は、2つの成分星のロッシュローブがともに満たされており、各星は三軸不等楕円体の形状に近いいため、その光度曲線は連続的な変化を示す。軌道傾斜角を求めるには、光度曲線のモデリングが必要となるが、軌道傾斜角をはじめとしたいくつものフィッティングパラメータがあるため、容易には得られない。

本研究では、光度曲線の導関数を用いて、接触食連星の軌道傾斜角を非常に簡便に推定する方法を構築した。光度曲線のサンプルは、食連星モデリングコード PHOEBE を使って合成し、接触食連星のとりうるパラメータを網羅する形で 89,670 の理論曲線を得た。それらサンプル曲線の第 4 次導関数までを求め、導関数を利用した光度曲線の分類法 (Kouzuma 2025, PASJ, 77, 4) に基づいて 5 タイプに分類した。各タイプについて、導関数に現れる極値間の時間差や曲線の振幅などを中心に、軌道傾斜角と強い相関を示す特徴量がないか、第 1 次~第 4 次導関数まで調べた。その結果、すべてのタイプについて、軌道傾斜角と強い相関をもつような特徴量を見つけることができた。得られた相関関係に対し、回帰分析によって軌道傾斜角を推定する式を求め、得られた推定値の不確かさも算出できるようにした。さらに、連星パラメータが光度曲線モデリングにより精度よく決定されている実際の接触連星に本手法を適用し、推定値とパラメータ値の比較をすることで推定精度も調べた。

講演では、接触食連星の光度曲線の 5 つのタイプそれぞれについて、軌道傾斜角やその不確かさを推定するための具体的な方法について紹介する。また、実際の食連星の光度曲線に対して、本手法で得た推定値を光度曲線モデリングによって求められた値と比較することにより、本手法の有効性について議論する。