

A line-driven wind model for the ultrafast outflow from WD J005311

○加藤 数麻¹ 榎山 和己¹ (1.東北大学)

連星白色矮星合体は、Ia型超新星や中性子星形成の起源候補として注目されている。しかし、合体後の準静的進化段階については観測例が限られており、その進化過程は十分に理解されていない。近年、連星白色矮星合体後の準静的進化段階の候補天体としてWD J005311が発見された。本天体は、連星の主星由来の縮退コアと、合体時に放出された物質のfallbackによって形成された光学的に厚い外層から構成されると考えられており、観測的には高速の5%に達する高速星風が確認されている。また、歴史記録との対応から合体時期が比較的高い精度で推定されており、連星白色矮星合体残骸の進化理論を検証する上で重要な天体である。一方で、進化に重要な縮退コア質量や外層質量、表面元素組成などの基本的な物理量は十分に制約されていない。

そこで本研究では、観測されている有効温度、光度、および星風速度を用いて、WD J005311の物理的性質を逆問題的に制限することを試みた。具体的には、縮退コア表面での炭素燃焼をエネルギー源とし、連続光および吸収線による放射加速を考慮した定常球対称星風モデルを構築した。コア質量、外層質量、および元素組成をパラメータとして網羅的な探索を行い、観測量を同時に再現するモデルを求めた。

その結果、観測される高速星風を再現するためには、縮退コア質量がチャンドラセカール限界質量に近く、外層が金属に富んでいる必要があることが分かった。これは、高速な星風を駆動するために金属元素による線吸収が重要な役割を果たしていることを示している。また、観測量を再現するモデルでは外層質量が非常に小さく、WD J005311が合体後進化の最終段階に近い状態にあることが示唆された。

本発表では、探索手法および得られた制約の詳細を報告するとともに、WD J005311の形成および進化シナリオについて議論する。さらに、得られた結果を基に連星白色矮星合体残骸における星風の一般的性質と観測的特徴を整理し、新たな合体残骸候補天体の探索に向けた観測戦略についても議論する。