

W12b W50/SS 433 の構造形成に関する磁気流体計算 IV

大村匠, 酒見はる香, 田嶋裕太, 大前陸人 (九州大学), 町田真美 (国立天文台)

電波星雲 W50 は、球状のシェルと東西に引き延ばされたウイングの複合構造を持つ天体である。球状シェルの中心に X 線連星 SS433 が位置していること、SS433 ジェットの噴出軸と東西のウイングを結んだ軸とが一致していることから、W50 は超新星残骸 (SNR) とジェットの共進化によって形成されたという見方が強い。近年、数多くのガンマ線検出が報告されている W50/SS433 は、宇宙線加速源の一つとして着目されている。東ウイングに位置する X 線ホットスポット (e1, e2) からは TeV ガンマ線が検出されており、ジェットの軸と一致している。従って、TeV ガンマ線はジェットを起源とする加速電子からの放射であると示唆されている。一方で、シェル北部からは MeV ガンマ線が検出されているが、こちらは SNR が加速源であると指摘されている。しかし、Li et al.(2020) では、MeV ガンマ線の強度変動の周期とジェットの歳差周期との相関関係が報告されるなど、SS433 の活動性と MeV ガンマ線放射が関係している可能性が浮上してきた。これら粒子加速機構を考える上で、我々は先ず第一に W50 の構造形成の成因について明らかにする必要があると考えた。

そこで我々は、磁気流体シミュレーションを用いてジェットのみでの W50 構造形成モデルを考案してきた (2020 年春季年会 W22b)。周辺物質よりも密度の軽いジェットのプラズマ流は、先端衝撃波によって熱化された後、バックフローとして中心天体方向へと流れる込む。このバックフローが定常的なエネルギー供給源としての役割を果たすことで、SS433 を中心として球状に膨張するシェルが形成される。その結果、10 万年程度のジェットの持続的な活動を必要とするが、観測される W50 のウイングとシェル構造の再現に成功した。本講演では、加えて SNR ジェット共進化モデルとの相違点やバックフローによる X 線ホットスポット形成機構についても紹介する。