

M45a フレアループトップ上空における衝撃波構造とその動的性質

高棹真介、柴田一成 (京都大学)

太陽フレアを駆動する磁気リコネクションは超音速流を生じるため、フレア領域の様々な場所で衝撃波が生じやすい状況が実現されている。特に軟 X 線で明るいフレアループの上空（フレアループトップ上空）には磁気リコネクションアウトフローがリコネクションした磁気ループと衝突することで衝撃波を形成すると期待されている（termination shock）。termination shock の形成が期待される場所付近は硬 X 線で明るいことがあるため、termination shock と粒子加速の関係性も議論されてきた。しかし熱伝導と彩層蒸発を考慮した太陽フレアの多次元磁気流体 (MHD) シミュレーションは過去にほとんど行われておらず、これまで termination shock の構造は単にほぼ水平なものとして考えられてきた。我々はループトップ上空、特に termination shock の構造を詳細に調べるべく、高解像度の太陽フレアの 2 次元 MHD シミュレーションを行った。その結果、ループトップ上空はこれまで期待されていたよりはるかに衝撃波や波動で満ち満ちていることが明らかになった。また、termination shock は水平な構造ではなく、2つの斜め衝撃波によって構成され V 字構造を持ちやすいことがわかった。さらに、その斜め衝撃波は反射することによって、ループトップ上空で無数の衝撃波を自然に形成し粒子加速が起きやすい状況になっていることも明らかになった。シミュレーションの詳細な解析の結果、我々は termination shock がなぜそのような複雑な構造を持つのかを解明し、さらにその衝撃波が近年観測されはじめたフレア領域から放射されるコロナ波動（fast-mode wave）の起源である可能性もわかった。この結果は、コロナ波動は termination shock、さらには粒子加速場所の情報を持っている可能性を示す点で重要である。本講演では、ループトップ上空の衝撃波構造を決める物理を紹介し、その衝撃波と粒子加速の関係性についても議論する予定である。