

M14b フレアの Quasi-periodic pulsation に対する新しい MHD 的なシナリオ

高棹真介、柴田一成 (京都大学)

太陽フレアのライトカーブはよく準周期的な変動を見せることがあり、Quasi-periodic pulsation (QPP) と呼ばれている。典型的な周期は数秒から数十秒程度であり、幅広い波長帯で観測されるが、電波や硬 X 線などの非熱的粒子からの放射で特に顕著である。周期は放射領域の物理量診断に使えると推測されており、この物理解明はフレアの理解に重要である。QPP の起源は大きく分けて (1) ポストフレアループ内の MHD 波動、(2) 周期的に変動するリコネクション率、の 2 つの説が提案されてきた。しかし過去の QPP に関する研究で、熱伝導入りリコネクションを考慮したフレアの MHD シミュレーションを行ったものはない。そこで我々は、Yokoyama & Shibata (2001) のモデルに基づいたフレアのシミュレーションを行い、QPP の起源について MHD の視点から迫った。リコネクションアウトフローがループと衝突して形成する衝撃波 (MHD fast mode shock; 以下 termination shock と呼ぶ) は粒子加速に適した場所と言われているが、その termination shock の強度が準周期的に変動していることがわかった。今回のシミュレーションではリコネクション率に有意な時間変動は見られなかったため、変動の起源はループ内の MHD 波動である。しかし、過去の波動研究で提案されているようなループ内を繰り返し伝搬する slow mode (low-beta 磁束管中の音波) などは見られなかった。したがって、この衝撃波強度の変動はこれまでのモデルでは説明できない現象である。我々は termination shock が形成されているループトップ領域を詳細に解析した。その結果、アウトフローがループトップに衝突した際に Alfvénic な運動を生じて、termination shock に対して擾乱を与えていることがわかった。この Alfvénic な運動は high-beta 中の slow mode であることもわかった。本講演では termination shock の変動の過程について詳細に紹介する予定である。