

彩層ジェットの高分解能観測と磁気流体シミュレーション—進行アルフヴェン波と彩層リコネクションの観測的証拠—

太陽コロナは磁気プラズマ活動現象に満ちてゐるが、磁気流体プラズマの自己相似的な性質から、より小さなスケールまで至る所で磁気プラズマ活動現象が起きていることが予想される。2006年秋に打ち上げられたひので衛星は、太陽彩層もまた微小なジェット現象に満ちた、激しい変動を示していることを初めて明らかにした。筆者はひので衛星可視光観測による高空間分解能データの解析と磁気流体シミュレーションとを比較し、彩層ジェットの物理過程と観測される太陽活動現象との関連を調べた。

柴田等(2007)は彩層ジェットの統計的な解析から、彩層中でも磁気リコネクションが起きていることを明らかにした。さらに筆者は、浮上磁場の2次元磁気流体シミュレーションの結果と観測との比較を行った。これまで浮上磁場の2次元シミュレーションの例は横山・柴田(1996)など数例あるが、光球からコロナにかけて密度が8桁も変化するため、現実的なシミュレーションは困難であった。筆者らは新しい計算技法を用いることでそれを可能にし、観測結果と定量的な比較を世界で初めて行った。その結果、シミュレーション中の電流シートの場所に対応するようなところに観測的にもよく似た構造が見えることを示した(図1)。今まで太陽彩層は密度が大きく平均自由行程が短いため、エネルギー解放の速さは遅く磁気プラズマ活動現象は起こらないものと考えられていたが、彩層ジェットの発見は、これまで考慮されていなかった乱流等マクロな物理が、エネルギー解放の速さに影響を与える要因として重要であることを示唆している。

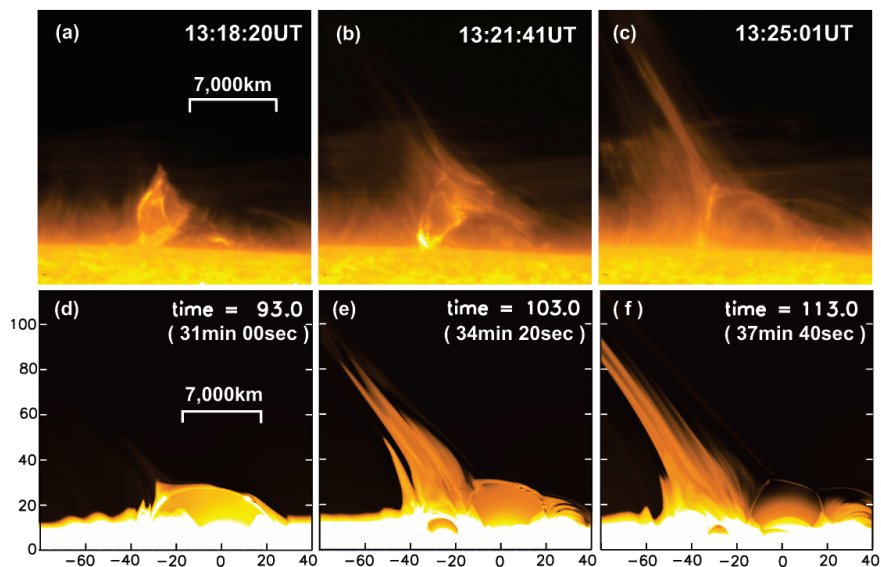


図1:ひので可視光望遠鏡による彩層ジェットと磁気流体シミュレーション結果との比較

Reference:

Nishizuka, N., et al., 2008, ApJ, 683, L83

Shibata, K., et al., 2007, Science, 318, 1591

Yokoyama, T., & Shibata, K., 1996, PASJ, 48, 353

(西塚 直人 記)