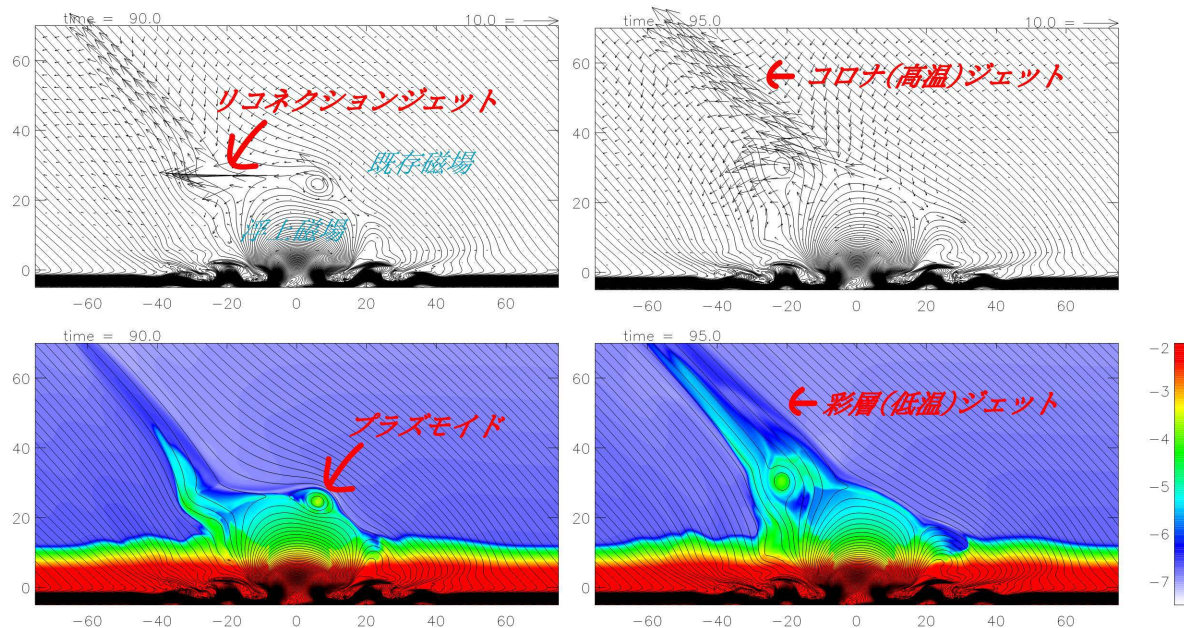


太陽浮上磁場に伴う磁気リコネクションのMHDシミュレーション (修士論文)

浮上磁場とは、磁場が太陽内部より光球面上に現れてくる現象である。浮上磁場によって磁気エネルギーは上空に運ばれ、プラズマベータが小さい (磁気エネルギー $\gg$ 熱エネルギー) 大気が形成される。太陽フレアやジェットと呼ばれる爆発現象が発生するのは、こうした磁気エネルギーの卓越した大気中であり、同時に新しい浮上磁場領域が観測されることが多い (Shimojyo et al., 1995)。現在、観測・理論の両面から、太陽フレア・ジェットは磁気リコネクションによる磁気エネルギー解放 (安定化) の過程であると考えられている。

Yokoyama and Shibata (Nature, 1995; PASJ, 1996) は、既存の大気磁場と浮上磁場との磁気リコネクションによって、ジェットが加熱・加速されるとし、観測を良く説明するMHDシミュレーションの結果を得た。我々は、Yokoyama and Shibata (Nature, 1995; PASJ, 1996) の結果をさらに発展すべく、MHD計算にCIP-MOCCT法 (Kudoh, 1997) を用い、大規模な計算を行った結果、より現実的なパラメータを用いたり、3次元に拡張することができた。



浮上磁場と既存磁場との磁気リコネクション (2D)。上段は速度場、下段は密度分布の時間変化を表す。実線は磁力線を示し、 Ω 型の磁力線が浮上磁場であり、斜めの磁力線が既存磁場である。上下が鉛直方向で、左右が水平方向である。浮上磁場の上昇によって既存磁場との間に電流シートが形成され、磁気リコネクションが起こる。ここで加熱されたプラズマが噴出されて、コロナジェットとなる (右上図)。同時に、浮上磁場によって持ち上げられた、低温高密度なプラズマが剥がされて彩層ジェットが生じる。リコネクションの間欠性 (プラズモイドの形成) より、彩層ジェットはフィラメント状になる (右下図)。

(清水 雅樹 記)