

M33a 浮上磁場の磁気リコネクションの3次元MHD数値シミュレーション II. 捻れ磁束管の場合

宮腰剛広(京大理)、磯部洋明(京大理)、横山央明(東大理)、柴田一成(京大理)

「ようこう」は、太陽コロナにおいてジェット現象(細く絞られたプラズマ流)が頻繁に発生していることを発見した。ジェットの足元付近の構造を詳しく調べてみると、ジェットの発生前後で、磁気ループの形やつながり方が変化していることが多い。これはジェット発生機構が磁気リコネクションによるものであることを強く示唆している。「ようこう」以外にも、「TRACE」や「SOHO」などで、続々とジェット現象が観測されている。

我々は、孤立した捻れ浮上磁束管が、上空の既存磁場と磁気リコネクションを起こすと、磁束管中に蓄えられていた磁気捻れが、開いた磁場に沿って捻り Alfvén 波として伝搬し、ジェットが発生すると考え、この過程を3次元MHD数値シミュレーションを用いて理論的に調べている。この時捻り Alfvén 波の振幅が大きいと磁気圧による加速が効いてジェットはスピン運動を伴ってさらに加速されると考えられる。このようなスピン運動を伴うジェットは実際に観測されている(黒河ら、1987など)。現在までの予備的な結果によると、磁気リコネクション後に開いた磁場にそって、ローカルな音速程度の上昇流が発生すること、また磁気ループが太陽表面上に出ると急激に膨張しドーム状になりつつリコネクションするが、周囲の磁場が強いと磁束管が、初期形状に近い細いチューブ状のままリコネクションすることが分った。本研究は、今年会で報告のある磯部らの研究とともに、地球シミュレータセンター共同プロジェクト(天文グループ)の課題の一つであり、計算の大部分を地球シミュレータを用いて行っている。メッシュ数は500の3乗以上の計算を行っている。