

# On the bi-polar magnetic structure at the leading-edge of reconnection jets

# 白鷹 範子[1]; 丹所 良二[2]; 藤本 正樹[3]

# Noriko Shirataka[1]; Ryoji Tandokoro[2]; Masaki Fujimoto[3]

[1] 東工大・理・地球惑星; [2] 東工大・理・地球惑星; [3] 東工大・理・地球惑星

[1] Earth and Planetary Sci., Titech; [2] Dept. Earth and Planetary Sci., TIT; [3] DEPS, TITECH

地球向きの磁気リコネクションジェットの前縁で磁場の  $z$  成分 ( $B_z$ ) が負になるイベントが観測結果として報告されている [Slavin et al. 2003]。  $B_z$  が負から正になるときに  $B_y$  の大きさが大きくなり、そのピークを先行するようにジェットの速度の  $x$  成分 ( $v_x$ ) のピークが在り、遅れるように数密度 ( $n$ ) のピークが在る。このようなイベントの例は幾つかあると報告されている。

以下、太陽方向を  $x$ 、北を  $z$  とする座標系を用いる。南北で反平行な  $x$  方向の初期磁場 ( $B_{x0}$ ) を用いた Harris モデル ( $B_{x0} = \tanh(z)$ ) による磁気リコネクションが一般的であるが、本研究では、更に  $y$  成分 ( $B_{y0}$ ) も初期磁場として加えることで、このイベントを説明しようとするものである。これは赤道面近傍での 3 次元的な現象で、南北で逆向きである  $B_{x0}$  に  $B_{y0}$  が加わることで、赤道面近傍で磁力線が上下でクロスする形となって生じたリコネクションである。そのため 3 次元構造を持ったねじれたようなジェットが発生し、赤道面上の  $B_{y0}$  を引っ掛けて進み、結果、ジェットの前縁部分で磁場の  $z$  成分 ( $B_z$ ) が負となる。リコネクション発生前の磁場の  $y$  成分が実際に常に 0 であるとは考えにくいので、こうした研究は現実に即しているものであると言える。

本研究では、3 次元 MHD シミュレーションを行い、  $B_z$  の最小の値 ( $B_{zmin}$ ) に注目した。シミュレーション Box の中央で時間変化しない局所的な異常抵抗を与えることでリコネクションジェットを発生させる。異常抵抗は  $\exp\{- (x/R_x)^2 - (y/R_y)^2 - (z/R_z)^2\}$  で与える。  $B_{y0}$  として 4, 6, 8 [nT] にあたる値を取り、更に  $R_y$  の値を変化させ、  $B_{zmin}$  の値の  $B_{y0}$  と  $R_y$  への依存性を調べた。結果、  $B_{y0}$  が大きく  $R_y$  が小さいほど  $B_{zmin}$  の大きさは大きくなることが判った。逆に捉えると、報告されている観測結果である  $B_{y0} = 4$  [nT],  $B_{zmin} = -3$  [nT] を実現するためには、プラズマシートの厚さを  $D$  として、  $R_y = 4D$  であればよいことが判った。プラズマシートの厚さを 1000 ~ 3000 [km] とすると、  $y$  方向のリコネクションジェットの幅 ( $2R_y$ ) は 1 ~ 4  $R_e$  であると推定できたとと言える。