

## 惑星間磁場 BY 卓越時の粘性対流セルとマーキング対流セルの関係

# 渡辺 正和 [1]; Kabin Konstantin[2]; Sofko George[3]; Rankin Robert[2]; Ridley Aaron[4]; Gombosi Tamas[4]  
[1] 九大・理・地惑; [2] アルバータ大・物理; [3] サスカチュワン大・物理; [4] ミシガン大・大気海洋宇宙

### Relationship between viscous and merging convection cells during IMF BY-dominated periods

# Masakazu Watanabe[1]; Konstantin Kabin[2]; George Sofko[3]; Robert Rankin[2]; Aaron Ridley[4]; Tamas Gombosi[4]  
[1] Earth & planetary Sci., Kyushu Univ.; [2] Dept. of Physics, Univ. of Alberta; [3] Dept. of Physics & Engineering Physics, Univ. of Saskatchewan; [4] Dept. of Atmospheric, Oceanic, & Space Sci., Univ. of Michigan

Using numerical magnetohydrodynamic simulations, we clarify the relationship between viscous-driven convection (what we call viscous cells) and reconnection-driven convection (what we call merging cells). We examine the dipole tilt effects on the magnetosphere-ionosphere convection system when the interplanetary magnetic field is oblique northward ( $BY = 4 \text{ nT}$  and  $BZ = 2 \text{ nT}$ ). The azimuthal locations of the two viscous cell centers in the equatorial plane rotate eastward (westward) when the dipole tilt increases as the Northern Hemisphere turns toward (away from) the Sun. This rotation is associated with the nearly same amount of eastward (westward) rotation of the equatorial crossing point of the dayside separator. The reason for this association is that the viscous cell is spatially confined within the Dungey-type merging cell whose position is controlled by the separator location. The ionospheric convection is basically a round/crescent cell pattern, but the round cell in the winter hemisphere is significantly deformed. Between its central lobe cell portion and its outer Dungey-type merging cell portion, the round cell streamlines are deformed due to the combined effects of the viscous cell and the hybrid merging cell, the latter of which is driven by both Dungey-type reconnection and lobe-closed reconnection. As a consequence, the round cell becomes tadpole-shaped.

磁気圏 電離圏結合系に駆動される大規模対流のうち、いわゆる粘性セルとマーキングセルの関係を明らかにする。我々は電磁流体数値実験を行い、惑星間磁場が斜め北向き ( $IMF BY = 4 \text{ nT}$ ,  $BZ = 2 \text{ nT}$ ) の場合に駆動される対流系の地球双極子傾角依存性を調べた。赤道面における粘性セル中心位置の方位角は地球双極子傾角に依存する。傾きがない場合には、2つの粘性セルは6時・18時の方向に現れるが、北半球が太陽に向くように双極子が傾くと、2つの粘性セルの中心位置はそれぞれ赤道面で東向き（反時計回り）に回転移動する。北半球が太陽から離れるように双極子が傾く場合には、2つの粘性セルの中心位置はそれぞれ赤道面で西向き（時計回り）に回転移動する。また、昼間側のセパレータが赤道面を通過する点の方位角を調べると、粘性セルの中心位置と同期して回転移動することがわかった。粘性セルと昼間側セパレータが同期して回転移動している理由は、粘性セルはマーキングセルの内側に形成され、マーキングセルの位置は昼間側セパレータの位置に依存するからである。昼間側セパレータの位置は地球双極子傾角に依存する。一方、電離圏対流は、ラウンド（丸）セル/クレッセント（三日月）セルの基本パターンを示すが、冬半球におけるラウンドセルは大きく変形する。ラウンドセル中心部のロープセルと外縁部のダンジー型マーキングセルに挟まれた部分では、混成マーキングセルと粘性セルが重ね合わさり、流線の変形が起こる。混成マーキングセルはダンジー型磁力線再結合と交換型磁力線再結合によって駆動される対流セルである。この結果、ラウンドセルの概形はおたまじゃくし型になる。