

双極子磁場中の磁気圏 - 電離圏フィードバック相互作用

渡邊 智彦 [1]; 平木 康隆 [2]
[1] 核融合研; [2] 名大

Magnetosphere-ionosphere feedback interactions in a dipole field

Tomo-Hiko Watanabe[1]; Yasutaka Hiraki[2]
[1] NIFS; [2] Nagoya Univ.

A theoretical model for the magnetosphere-ionosphere (M-I) coupling system with a dipole field is constructed by means of a set of the reduced magnetohydrodynamic and two-fluid equations. The dipole-field geometry is taken into account as a local flux tube model with a large L-value. The new M-I coupling model enables us to explore linear and nonlinear evolutions of the feedback instability in a more realistic configuration than previous models. The linear dispersion relation numerically solved shows an effect of the dipole geometry on the symmetry with respect to the ionospheric current direction. A nonlinear simulation in a slab configuration had demonstrated saturation of the feedback instability growth, where the Kelvin-Helmholtz-like mode grew in the saturation phase with rolling-up of thin vortex sheets. Simultaneously, one found splitting of arc-like structures of the ionospheric density perturbation. The computational model is straightforwardly extended to the dipole geometry. The nonlinear simulation of feedback instability in the dipole field is currently in progress, and the result will also be reported at the meeting.

簡略化磁気流体方程式および2流体方程式を用いて、双極子磁場中の磁気圏 - 電離圏 (M-I) フィードバック相互作用に関する理論モデルを構築している。双極子磁場形状は、大きなL値をもつ局所フラックスチューブ・モデルとして取り入れられる。この新しいM-I結合モデルにより、これまでよりも現実的な配位においてフィードバック不安定性の線形および非線形発展を探求することが可能になる。数値的に解いて求めた線形分散関係から、双極子磁場の効果が電離層電流の方向に関する非対称性をもたらすことが分かる。スラブ配位での非線形シミュレーションによれば、フィードバック不安定性の成長の飽和段階において、薄い渦層の巻きあがりを伴うKelvin-Helmholtz的なモードが成長し、また同時に、アーク状の電離層密度擾乱の分裂が見られていた。この計算モデルは双極子磁場形状へと容易に拡張できる。講演では、現在進めている双極子磁場中でのフィードバック不安定性の非線形シミュレーションについても報告する予定である。