

磁気圏-電離圏結合における磁気流体乱流の発生とその特性

渡邊 智彦 [1]; 前山 伸也 [1]; 兼山 将寿 [2]
[1] 名大・理・物理; [2] 名大・理・素宇

Generation of magnetohydrodynamic turbulence and its properties in the magnetosphere-ionosphere coupling

Tomo-Hiko Watanabe[1]; Shinya Maeyama[1]; Masatoshi Kaneyama[2]
[1] Dept. Physics, Nagoya Univ.; [2] Physics, Nagoya Univ.

Magnetosphere-ionosphere (M-I) coupling in the polar region plays an essential role in auroral dynamics. Feedback instability is one of a possible mechanism to explain self-excitation of auroral arcs. In our recent simulations, we observed spontaneous transition from the feedback instability growth phase to a nonlinear turbulence phase. After the saturation of the instability growth, the Alfvénic turbulence is generated in the M-I coupling system where counter-propagating shear Alfvén waves interact each other. The turbulent spectrum shows a power law scaling close to $k^{-5/3}$ on a low wavenumber side in consistent to the magnetohydrodynamic turbulence theory by Goldreich and Sridhar (G-S). Scaling for the parallel wavenumber is also investigated to be compared with the G-S theory. Turbulent spectrum on the ionosphere also presents a different property from that in the magnetosphere, which will be useful in comparison with auroral observations.

極域における磁気圏-電離圏結合はオーロラのダイナミクスに重要な役割を演じている。そこに生起するフィードバック不安定性はオーロラアークの自発的な発生を説明する有力な機構である。我々の最近のシミュレーションでは、フィードバック不安定性成長相から非線形乱流相への自発的な遷移が見られた。不安定性成長の飽和後に磁気圏-電離圏結合系においてアルヴェン乱流が作り出され、そこでは逆向きに伝搬するアルヴェン波同士の相互作用が生じる。その乱流スペクトルは、低波数側で $k^{-5/3}$ に近いべき乗則を示しており、Goldreich と Sridhar (G-S) による磁気流体乱流理論と整合している。磁場平行方向波数のスケールングについても調べ、G-S 理論との比較を行う。また、電離層上での乱流スペクトルは磁気圏中でのものとは異なった性質を示しており、オーロラ観測との比較において有用である。