

## ジャイロ運動論的シミュレーション GKV の磁気圏-電離圏結合への適用

#渡邊 智彦<sup>1)</sup>, 前山 伸也<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> 名大・理・物理

## Application of the gyrokinetic simulation GKV to the magnetosphere-ionosphere coupling

#Hiko Watanabe Tomo<sup>1)</sup>, Shinya Maeyama<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Dept. Physics, Nagoya Univ.

The feedback instability has been discussed as a possible mechanism to elucidate the auroral growth via Alfvén waves in the magnetosphere-ionosphere coupling. The conventional models employ the (extended) MHD equations for the magnetosphere and the two-fluid equations for the ionosphere. However, it is widely known that the kinetic approach is indispensable to deal with the auroral particle acceleration in collisionless magnetospheric plasma.

We have successfully derived formulation of the feedback instability by means of the gyrokinetics [1], which simultaneously explains the auroral growth and the electron acceleration by the kinetic Alfvén waves. In this study, we have constructed a gyrokinetic simulation model of the magnetosphere-ionosphere coupling. The GKV code (see the figure), which has been widely used for analyses of turbulent transport in fusion plasma, is adopted as the base code, and is implemented with a module of the ionospheric solver. The preliminary study confirms the dispersion relation of the feedback instability.

[1] Watanabe, T.-H. (2014), A unified model of auroral arc growth and electron acceleration in the magnetosphere-ionosphere coupling, *Geophys. Res. Lett.*, 41, doi:10.1002/2014GL061166.

アルヴェン波を介した磁気圏-電離圏結合系におけるオーロラ発達を説明する理論として、フィードバック不安定性が議論されてきた。従来は、磁気圏を（拡張）MHD 方程式、電離圏を二流体方程式で記述するモデルが広く用いられてきた。一方、よく知られているように、磁気圏プラズマはほぼ無衝突であり、オーロラ粒子加速などを扱うには運動論的取り扱いが必須である。

我々は、これまでにジャイロ運動論を用いたフィードバック不安定性の定式化に成功しており [1]、オーロラ成長と運動論的アルヴェン波による電子加速を同時に説明する理論を導出した。本研究では、ジャイロ運動論を用いた磁気圏-電離圏結合のシミュレーションモデルの構築を進めた。核融合プラズマの乱流輸送解析に広く用いられてきた GKV コード（図参照）を基盤コードとして採用し、そこに電離圏ソルバーをモジュールとして導入する。予備的な解析では、フィードバック不安定性の分散関係をほぼ再現する結果が確認された。

[1] Watanabe, T.-H. (2014), A unified model of auroral arc growth and electron acceleration in the magnetosphere-ionosphere coupling, *Geophys. Res. Lett.*, 41, doi:10.1002/2014GL061166.

