

## 磁力線長の不均一性を考慮に入れた M-I 結合系での Feedback 不安定性の解析

# 伊藤 諒 [1]; 渡邊 智彦 [2]; 前山 伸也 [2]  
[1] 名大・理; [2] 名大・理・物理

## Analysis of feedback instability in the M-I coupling system with inhomogeneity of field-line length

# Ryo Ito[1]; Tomo-Hiko Watanabe[2]; Shinya Maeyama[2]  
[1] Science, Nagoya Univ.; [2] Dept. Physics, Nagoya Univ.

Aurora that colors the polar night has attracted people from ancient times. However, the physics mechanism is still unsolved, and various studies are still in progress. A possible model that explains spontaneous development of auroras is the feedback instability. Physics essence of the feedback instability is a resonance of the Alfvén wave propagating in the ionosphere.

In the previous research (T.-H. Watanabe 2010), for the sake of simplicity, the length of the earth's magnetic field lines was assumed to be uniform, but in reality, it is not uniform. Purpose of our research is to reveal what influences on the feedback instability arise by means of the realistic magnetic configuration. As the first step, following the previous research (T.-H. Watanabe), we investigate the case with the uniform field-line length as a linearized initial value problem. While the previous research focused on the eigenmode solution, existence of the eigenmode is not guaranteed in the inhomogeneous field-line length case. Therefore, we developed a new formulation by means of the Laplace transform, and find a solution starting from an arbitrary initial condition. In this formulation, the eigenmode is represented in terms of a pole in the inverse Laplace transform. We are currently revisiting the previous study by means of the new approach, and promoting comparison with a result of linear simulation that numerically solves the initial value problem. Then, we will promote the calculation by replacing the model with inhomogeneity of the magnetic field-line length.

極夜を彩るオーロラは、太古の昔より多くの人々を魅了し続けてきた。しかし、そのメカニズムはいまだ未解決な部分があり、現在も様々な研究が進められている。オーロラの自発的な発達を説明するモデルとして、フィードバック不安定性がある。フィードバック不安定性の要点は、地球の磁力線に沿って伝搬する Alfvén 波と電離圏を水平方向に伝搬するプラズマの密度波が共鳴して不安定性が成長するというものである。

先行研究 (T.-H. Watanabe 2010) では簡単のため、地球の磁力線の長さを全て均一として扱っていたが、実際の地球の磁力線の長さは均一ではない。我々の研究の目的は、現実的な磁場配位がフィードバック不安定性にどのような影響を与えるかを調査することである。まず、最初に先行研究 (T.-H. Watanabe 2010) に倣って地球の磁力線を一定とした場合について、線形初期値問題を解析的に取り扱う。従来の解析では固有モードを仮定していたが、磁力線長の不均一性がある場合は固有モードが得られる保証はない。そのため、ラプラス変換を用いた定式化を導出し、任意の初期条件から出発した場合の解を求める。この定式化では、従来の固有モードは、逆ラプラス変換の極で表される。現在、我々は先行研究 [1] の結果の再現および、初期値問題を数値的に解く線形シミュレーションとの比較を進めている。その後、実際に地球の磁力線の長さを取り入れたモデルに置き換えて計算を行う。