

オーロラ渦列形成とアルヴェン波のキャビティ捕捉 Auroral vortex street formation and cavity trapping of Alfvén waves

平木 康隆^{1*}
HIRAKI, Yasutaka^{1*}

¹ 国立極地研究所
¹ National Institute of Polar Research

我々はこれまで、オーロラアーキの構造化を磁気圏-電離圏 (MI) 結合系における磁気流体 (MHD) 不安定性とその非線型発展という観点で理解する試みを精力的に行ってきた。双極子磁場、対流電場中において、アルヴェン速度 (v_A) 不均一を考慮した線型固有モード解析を行い、磁力線共鳴モード、電離圏アルヴェン共鳴モードがフィードバック不安定を起すことを示した [Hiraki and Watanabe, 2011; 2012, Hiraki, 2013]。MI 結合系の 3次元 Reduced-MHD シミュレーション (v_A は磁力線上一定) により、初期条件としてアーキ構造を与えた場合に対して、その後の非線型発展の様子を調べた。その結果、i) アーキがスプリットした直後に、増光しながら渦列へと変形すること、さらに、ii) 対流電場 20-40 mV/m 間に、その成長パターンの遷移があることがわかった。次に、 v_A 不均一を考慮した 3次元シミュレーション (アーキ構造はなし) を行い、電離圏・磁気圏キャビティによるオーロラ構造とアルヴェン波特性の変化を調べた。電離圏キャビティを深くしていくと、磁気赤道側での二次的不安定 [Watanabe, 2010] が抑制され、電離圏側で大振幅の波がトラップされる様子がみられた。本発表では、上記二つのシミュレーションの初期成果について報告する。さらに、電離圏キャビティ領域における二流体効果と平行電場を加えたモデル拡張と解析を進めており、オーロラ電子加速についても議論したい。

キーワード: オーロラ渦列, アルヴェン波, 電離圏キャビティ, 電子加速, MHD シミュレーション

Keywords: Auroral vortex street, Alfvén wave, Ionospheric Alfvén resonator, Electron acceleration, MHD simulation