

極域における磁気圏電離圏結合過程

Magnetosphere-ionosphere coupling process in the polar region

田中 良昌^{1*}, 吉川 顕正²

Yoshimasa Tanaka^{1*}, Akimasa Yoshikawa²

¹国立極地研究所, ²九州大学

¹National Institute of Polar Research, ²Kyushu University

近年、イメージャやレーダー、磁力計等による極域電離圏の総合観測によって様々なオーロラデータが得られている。一方で、オーロラは複雑な時空間変動を示すため、これらの観測データだけからそこで生じている磁気圏電離圏結合過程を理解するのは極めて困難である。そのため、理論モデルによる数値シミュレーションを組み合わせ、観測データを解釈することが非常に重要である。我々は、オーロラ観測データの解釈を補助するツールとして、極域における磁気圏電離圏結合系の単純化したモデルの開発を行っている。本研究では、特に比較的時発展の早いメソスケール（数km～千kmスケール）のオーロラの運動を理解することを目的とする。そのため、モデルには磁気圏中のアルフェン波の伝播、オーロラ電子加速領域、非一様電気伝導度を持つ電離圏、並びに、それぞれの領域の境界におけるアルフェン波の入反射過程を含める。特に、電離圏境界でのアルフェン波の入反射に誘導効果を加えることを最終的な目標とする。

本研究では、磁気圏は一流体MHD方程式系、電離圏は高度積分したオームの法則が成立する水平2次元平面モデルを仮定する。電離圏の上空には加速領域が接しており、そこではKnightの関係が成り立つとする。磁気圏と加速領域上端の間ではアルフェン波がモード変換や分反射無しで伝播すると仮定し、加速領域中の伝播は無視する。それぞれの領域の境界条件として発散電流連続と電場接線成分連続を仮定し、有限差分法により解を求める。電離圏電気伝導度は、加速領域の電位差に応じて時々刻々と更新される。これまでに加速領域と電離圏を合わせたモデルが完成しており、講演では、このモデルのテスト結果について議論する。

キーワード:オーロラ,電離圏磁気圏結合,アルフェン波,電離圏電気伝導度

Keywords: aurora, magnetosphere-ionosphere coupling, Alfvén wave, ionospheric conductivity