

## 極域熱圏鉛直風のグローバル構造のモデリング

### Modeling of the global structure of vertical winds in the polar thermosphere

# 品川 裕之[1], 大山 伸一郎[2], 石井 守[2]

# Hiroyuki Shinagawa[1], Shin-ichiro Oyama[2], Mamoru Ishii[2]

[1] 名大・STE研, [2] 通総研

[1] STEL, Nagoya Univ., [2] CRL

オーロラアーク付近では10 m/s以上の大きな鉛直風がしばしば観測されており、50 m/s以上に達する例も報告されている。我々は鉛直方向の運動量方程式も含めた非静水圧平衡熱圏電離圏モデルを用いて極域の熱圏を調べている。高精度の2次元モデルを用いて、オーロラアークと背景風との相互作用を調べ結果、背景風がある場合、アークの上流側で上向き鉛直風、下流側で下向き鉛直風が生成される傾向があることがわかった。さらに現在、3次元グローバルモデルを構築し、極域全体の熱圏の鉛直風構造を調べている。本講演では、鉛直風発生のメカニズムについて、モデル計算の結果と観測データとの比較を行うことにより議論する。

極域の熱圏は長年に亘って研究がされてきたが、地上や衛星からの観測技術が向上するに伴い、熱圏ダイナミクスはこれまで考えられていたよりはるかに複雑であることがわかってきた。様々なシミュレーションモデルが構築されてきたが、熱圏の振る舞いは未だに十分に解明されていない。特に、近年明らかになった熱圏鉛直風の存在は、大きな謎である。これまでのファブリ・ペロー干渉計による観測では、オーロラアーク付近では10 m/s以上の大きな鉛直風がしばしば観測されており、50 m/s以上に達する例も報告されている。比較的小さな鉛直風は、単純にその場所でのジュール加熱や粒子の降り込みによる加熱などによって説明できるものもあるが、大きなものは局所加熱だけによるものとは考えにくい場合が多い。また、遠方で発生した波動が、大きな鉛直速度を維持したまま伝搬してきたとも考えにくい。このことは、極域の熱圏の振る舞いが、いくつかの過程の重ね合わせ、あるいは相互作用で支配されていることを強く示唆している。一方、局所的に発生すると思われる鉛直風の他に、グローバルな鉛直風構造もファブリ・ペロー干渉計によって見つかっている。これらの観測結果は、グローバルな熱圏対流と局所的な加熱過程がともに鉛直風の生成と深く関わっていることを示唆している。

水平方向のスケールが鉛直方向のスケールに比べ十分大きな現象では、従来からよく用いられてきた静水圧モデルが有効であるが、水平方向のスケールが数100km以下の現象（メソスケール現象）を定量的に取り扱うためには、非静水圧平衡モデルを用いる必要がある。そのため、我々は鉛直方向の運動量方程式も含めた非静水圧平衡熱圏電離圏モデルの開発を行い、これを用いて極域の熱圏を調べている。まず、高精度の2次元モデルを用いて、オーロラアークと背景風との相互作用を調べた。その結果、背景風がある場合、アークの上流側で上向き鉛直風、下流側で下向き鉛直風が生成される傾向があることがわかった。さらに現在、2次元モデルよりも精度は落ちるが、3次元グローバルモデルを構築し、極域全体の熱圏の鉛直風構造を調べている。本講演では、鉛直風発生のメカニズムについて、モデル計算の結果とファブリ・ペロー干渉計やEISCATなどの観測データとの比較を行うことにより議論する。