

高精度非静水圧熱圏電離圏モデルを用いた極域超高層大気の研究と予報

Study and prediction of the polar upper atmosphere using high-resolution non-hydrostatic thermosphere-ionosphere model

品川 裕之[1]

Hiroyuki Shinagawa[1]

[1] 名大・STE研

[1] STEL, Nagoya Univ.

極域の熱圏・電離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、その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。これまで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・電離圏の振る舞いは未だに十分に解明されていない。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。本講演では、熱圏・電離圏のダイナミクスについて、我々の熱圏・電離圏モデルとこれを用いた研究例を紹介し、さらに、予報を行う上の問題点と今後の展望についても議論する。

極域の熱圏・電離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、その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。これまで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・電離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とそれに伴う電離圏変動の生成機構は、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、オーロラ領域付近では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、大きなものは局所的加熱だけによるものとは考えにくい場合も多い。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て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電離圏ダイナミクスを調べている。本講演では、熱圏・電離圏のダイナミクスについて、我々の熱圏・電離圏モデルとこれを用いた研究例を紹介し、さらに、予報を行う上の問題点と今後の展望についても議論する。