

高速中性風シアーの存在下における極域下部熱圏のエネルギー収支

Energy budget in the polar lower thermosphere under the existence of strong horizontal wind/shears

藤原 均[1]; 前田 佐和子[2]; 野澤 悟徳[3]

Hitoshi Fujiwara[1]; Sawako Maeda[2]; Satonori Nozawa[3]

[1] 東北大学大学院理学研究科; [2] 京都女子大; [3] 名大・太陽研

[1] Graduate School of Science, Tohoku University; [2] Kyoto Women's Univ.; [3] STEL, Nagoya Univ

<http://pat.geophys.tohoku.ac.jp/~fujiwara>

これまでの中間圏・下部熱圏における観測から、この領域には鉛直方向に強いシアーを伴った高速の中性風が、定常的に、かつ高緯度から低緯度に至るまで存在することが示されてきた(例えば、Larsen, 2002)。このような風の場の生成機構ははまだ理解されておらず、中間圏・下部熱圏における重要な研究課題の一つとなっている。また、このような風の場の存在下において、物質、運動量、エネルギー輸送が大気中でどのように行われているかは極めて興味深い問題である。特に極域熱圏/電離圏では、磁気圏から流入する電磁エネルギー散逸過程において中性風が重要な役割を担っていることから(例えば、Fujii et al., 1999; Thayer, 2000)、上記の強いシアーを伴った高速中性風の存在下におけるエネルギー散逸を定量的に理解することが望まれる。さらに、強いシアー(-50 m/s/km)からは乱流の維持・生成が予想され、この領域での乱流エネルギー散逸や、乱流によるエネルギー輸送過程の存在が示唆される。

Fujiwara et al. [2004]では、EISCAT Svalbard radar (ESR)観測から導出された電離圏パラメータ、中性風プロファイルを用いて、極域下部熱圏での電磁エネルギー、乱流エネルギー散逸率を同時に推定した。本研究では、このようなエネルギー散逸(大気加熱)に加えて、オーロラ粒子加熱、太陽紫外線加熱、熱伝導、赤外放射冷却といったエネルギー過程を含んだ数値モデルによる計算から、極域下部熱圏でのエネルギー収支を議論する。ESR観測から導出された電磁エネルギー、乱流エネルギー散逸率は、高速中性風、及びそのシアーに大きく依存し、特に高度110km付近を境に上部で電磁エネルギー散逸、下部で乱流エネルギー散逸が支配的となることがFujiwara et al. [2004]によって示されている。また、これらの加熱、オーロラ粒子加熱、太陽紫外線加熱は下部熱圏領域では同程度の大きさとなることが知られており、様々な条件下で、どの高度領域において、どのエネルギー過程が卓越するかは極めて興味深い問題である。本研究では、それぞれのエネルギー過程によって生じる加熱の大きさを定量的に評価し、同時に熱圏温度への影響を議論する。