

Cusp/LLBL 領域の熱圏ダイナミクスへのジュール加熱と粒子加熱の寄与

Contribution of Joule and auroral particle heating to thermospheric dynamics in the Cusp/LLBL region

鈴木 美誉[1], 藤原 均[1], 野澤 悟徳[2], 前田 佐和子[3], 福西 浩[4]

Miyu Suzuki[1], Hitoshi Fujiwara[2], Satonori Nozawa[3], Sawako Maeda[4], Hiroshi Fukunishi[5]

[1] 東北大学大学院理学研究科, [2] 名大・太陽研, [3] 京都女子大, [4] 東北大・理・地物

[1] Department of Geophysics, Tohoku University, [2] Graduate School of Science, Tohoku University, [3] STEL, Nagoya Univ, [4] Kyoto Women's Univ., [5] Department of Geophysics, Tohoku Univ.

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

近年の EISCAT Svalbard radar (ESR) による観測データを用いた解析により、カスプ付近の E 層において強い中性大気の加熱が起こっていることが示唆されている。このような強い加熱の原因として、特にカスプへの粒子の降り込みによる加熱、ジュール加熱が考えられるが、それぞれの寄与の程度は明白ではない。したがって、この2つの加熱過程を調べることは、昼間側熱圏大気のエネルギー収支を理解する上で重要である。本講演では ESR データや衛星データを用いた解析から、磁気緯度 75°付近の昼側電離圏の空間構造を導出し、ここでの熱圏大気の加熱過程を評価した結果を報告する。

From recent analyses of EISCAT Svalbard radar (ESR) data, it is suggested that strong heating of neutral atmosphere occurs at E-region height in the cusp/LLBL region. It is likely that Joule heating or particle heating is the main process for such a strong heating. However, there are few studies for the estimation of Joule and particle heating rates in the dayside ionosphere by radar observations.

We will investigate the structure of dayside ionosphere near 75MLAT using ESR and NOAA satellite data, and will derive thermospheric heating rates due to Joule and particle heating in the cusp/LLBL region.

高緯度熱圏は、紫外・遠紫外領域の太陽放射による加熱のみならず、極域対流電場やオーロラ粒子の降りこみに起因する加熱など、電離圏・磁気圏起源の加熱過程の影響を受ける領域である。カスプ付近の電離圏は、電子・イオンの降り込みや電場が複雑かつ微細な空間構造をもつことが知られている。さらに、これらの電子・イオンの入射フラックス、降り込み領域は地磁気活動度や惑星間空間磁場の向きなどに依存し、大きく変化することが、これまでのレーダー、衛星観測により明らかとなってきた。また、極冠域の大気温度がオーロラ帯より高温となる場合があることを示唆する観測結果も示されている。しかし、緯度幅にして 10°以下の広がりをもつにすぎないこの領域において、ジュール加熱やオーロラ粒子による加熱が、中性大気の温度構造やダイナミクスにどのような影響を与えているのか、詳細は分かっていない。

近年の EISCAT Svalbard radar (ESR, 地理緯度 78.2 N, 地理経度 16.0E, 磁気緯度 75.3N) による観測から、1998年9月22日の磁気正午付近のE層において、強い中性大気の加熱を示唆する結果が得られている。同日0952UT、高度277kmにおいて、約46mV/mの強い北向きの電場が観測されている。この電場によってE層高度においても、強いジュール加熱による中性大気の温度上昇が引き起こされている可能性がある。また、他の加熱の原因として、粒子の降り込みによる加熱なども考えられるが、カスプ近傍でのE層高度での中性大気温度上昇を引き起こす物理過程は分かっていない。従って、カスプ近傍でのジュール加熱とオーロラ粒子の降り込みによる大気の直接加熱を調べることは、ここでの中性大気のエネルギー収支を理解する上で極めて重要である。

本講演では ESR データや衛星データを用いた解析から、磁気緯度 75°付近の昼側電離圏の空間構造を導出し、ここでの熱圏大気の加熱過程について定量的な評価を行った結果を報告する。