

昭和基地におけるFPDISとオーロラVHFレーダー
同時観測による 下部熱圏中性風 - プラズマドリフト相互作用の解明
*坂野井 健 [1],福西 浩 [2],五十嵐 喜良 [3]

東北大学大学院理学研究科惑星プラズマ・大気研究センター[1]
東北大学大学院理学研究科惑星大気物理学分野[2]
通信総合研究所[3]

Relationship between neutral winds and plasma drifts in the lower thermosphere observed by a FPDIS and a VHF radar at Syowa station, Antarctica

*Takeshi Sakanoi[1], Hiroshi Fukunishi [2], Kiyoshi Igarashi [3]

Planetary Plasma and Atmospheric Research Center, Tohoku University[1]
Department of Astrophysics and Geophysics, Tohoku University[2]
Communication Research Laboratory[3]

Simultaneous observations of thermospheric neutral winds and plasma drifts in the auroral region were carried out using a Fabry-Perot Doppler Imaging System (FPDIS) and a VHF radar at Syowa station, Antarctica (66.4 deg. MLAT) for 6 nights in September, 1996. Neutral winds in the region covered by a VHF radar observation were derived precisely by FPDIS with a wide-angle objective lens (FOV = 42 deg.) and a slant objective mirror. The wavelength of FPDIS observation was 557.7 nm and the time resolution of neutral winds was 30 - 120 sec. From a case study on 12 September it is found that the variation of neutral wind show a good agreement with that of plasma drifts, and that shear winds are formed associated with auroral arcs. It is inferred that these shear winds are driven by an ion drag force of plasma drifts.

近年の観測とシミュレーションにより、極域熱圏においてオーロラ活動に伴い大規模な中性風が駆動されることが明らかになってきた。しかしながら、オーロラ活動の早い時間変化に対する局所的なプラズマドリフトと中性風の詳細な関係は明らかになっていない。下部電離圏E層領域における中性風とプラズマドリフトの詳細な時間・空間関係を明らかにし、オーロラ現象に伴う下部熱圏-電離圏相互作用を解明することを目的とし、ファブリーペロードップラーイメージングシステム (FPDIS) による中性風視線風速と温度の2次元分布データ、およびオーロラVHFレーダーによる視線プラズマドリフトの2次元分布データを用いてイベント解析を行った。

FPDISとオーロラVHFレーダー同時観測は、1996年9月に6晩行われた。FPDIS観測において、対物レンズ上方に斜めミラーを設置し視野(42度)で水平から斜め上方の領域のオーロラ光学観測を実施した。観測波長はOI 557.7 nmで、時間分解能は30秒 - 2分で行われた。このFPDISデータを用いて、オーロラVHFレーダー観測領域内の昭和基地から距離約120 - 700 kmのE層視線方向風速分布が導出可能となった。一方オーロラVHFレーダー観測においては、同時観測6晩全てにE層からと見られるエコーが受信された。今回は、エコーが特に強くオーロラ活動度が高かった9月10, 11, 12日の3晩について報告する。

12日晩の観測では、VHFレーダーエコーと中性風変動は非常に良く対応した。1700 - 1930 UTにオーロラアークが昭和の高緯度から低緯度へ移動するのに伴って強いレーダーエコーが得られ、視線方向の中性風は低緯度向き(~ 200 m/s) から極向き(~ 100 m/s) へと反転した。さらに2300 - 2340 UTにかけて、極側から低緯度側、かつ西から東へ移動するディスクリートオーロラの通過に対応して顕著なレーダーエコーが得られ、視線中性風は一時的に低緯度向き(~ 100 m/s) から極向き(300 m/s) へと変化した。(ただし、中性風速の絶対値は詳細な検討が必要)。このことは、プラズマドリフトのイオンドラッグ力、またはジュール加熱により非常に早いレスポンスで顕著な中性風が駆動されることを示唆する。また、557.7 nm オーロラ画像データから、中性風はオーロラオーバルのアークに沿ってシア構造を持つことが明らかになった。このシア風の向きはオーロラアークの高緯度側で反太陽方向、低緯度側で太陽方向であり、一般的なプラズマ対流の方向と一致することから、イオンドラッグにより駆動されたと見られる。本講演では他の2晩の解析に加えて、その応答から見積もった中性大気とプラズマ間の衝突周波数についても議論を行う予定である。