

## 電離圏対流増大時の極域下部熱圏中性風に関する事例研究

# 津田 卓雄 [1]; 野澤 悟徳 [2]; 大山 伸一郎 [3]; 元場 哲郎 [4]; 小川 泰信 [5]; 品川 裕之 [6]; 藤井 良一 [2]  
[1] 名大・理・素粒子宇宙; [2] 名大・太陽研; [3] 名大太陽研; [4] 名古屋大; [5] 極地研; [6] NICT

### A case study on the polar lower thermospheric wind under conditions of strong ionospheric convection

# Takuo Tsuda[1]; Satonori Nozawa[2]; Shin-ichiro Oyama[3]; Tetsuo Motoba[4]; Yasunobu Ogawa[5]; Hiroyuki Shinagawa[6]; Ryoichi Fujii[2]

[1] Particle and Astrophysical Sci., Nagoya Univ; [2] STEL, Nagoya Univ; [3] STEL; [4] Nagoya Univ.; [5] NIPR; [6] NICT

We analyzed the data obtained on 16 June 2005 with the EISCAT Svalbard Radar at Longyearbyen (78.2 deg N, 16.0 deg E, 75.2 deg N invariant latitude) in order to investigate importance of ion drag on the lower thermospheric wind dynamics under conditions of strong ionospheric convection ( $\sim 2000 \text{ m s}^{-1}$ ). On 16 June 2005, increase in the ion flow speed in the *F* region began at  $\sim 0900$  UT in association with the southward turning of IMF observed by the ACE satellite. Between  $\sim 1000$  UT and  $\sim 1300$  UT, the speed of ion flow exceeded  $1000 \text{ m s}^{-1}$  with the maximum speed of  $\sim 3000 \text{ m s}^{-1}$  (equivalent to an electric field of  $\sim 150 \text{ mV m}^{-1}$ ). The increase of neutral wind velocity was also found at the same interval, and its magnitude exceeded  $\sim 500 \text{ m s}^{-1}$  at 118 km. The temporal variations of the neutral winds at 113 and 118 km were similar to those of the ion flows at the same altitudes. One may imagine that the ion drag was a dominant force to accelerate the neutral wind during the period. We will quantitatively evaluate each term in the neutral-momentum equation such as the total, ion drag, Coriolis, and viscous acceleration terms by using observed data. Furthermore, we will discuss the contribution of pressure gradient caused by the Joule heating to the neutral-wind acceleration.

2005年6月16日、ロンゲイヤビン(北緯78.2度、東経16.0度、磁気緯度75.2度)にあるEISCAT Svalbard Radar (ESR)により、顕著な電離圏対流の増大(約 $2000 \text{ m s}^{-1}$ )が観測された。この電離圏対流の増大と時間的に対応するように、下部熱圏の中性風にも明らかな速度増大が見られた。本研究では、電離圏対流増大に伴い、電場が下部熱圏風へどのような影響を与えるか、について理解する事を目的として、このイベントを詳細に解析した。

極域熱圏中性風は、イオン-中性粒子衝突を通して、外部磁気圏・極域電離圏対流の影響を受ける。このイオン-中性粒子衝突によるイオンから中性大気への運動量輸送過程は、イオンドラッグと呼ばれ、熱圏中性風ダイナミクスの一役を担っている。これまでの衛星・地上観測から、*F*領域高度では、中性大気がイオンドラッグの影響を強く受け、中性風が電離圏対流に従う様子が示されてきた。下部熱圏(*E*領域)高度においては、イオンドラッグに関する観測研究は乏しい。我々は、EISCATレーダー観測を用いた事例研究を行い、下部熱圏高度においてイオンドラッグによる寄与が中性風ダイナミクスにおいて重要な役割を果たしていることを報告してきた [Nozawa et al, JGR, 110, A12309, doi:10.1029/2005JA011128, 2005; Tsuda et al, JGR, 112, A06319, doi:10.1029/2006JA011785, 2007]。EISCAT CP2 データからは、下部熱圏高度の中性風速度の導出に加え、中性大気へ作用する力の内、力の総和(風速の時間変化)、イオンドラッグ、コリオリ力、粘性力を見積もることができる。本発表では、電離圏対流増大が特に顕著であった2005年6月16日のイベントを解析し、詳細を報告する。

2005年6月16日、ESRが観測した*F*領域の電離圏対流は、0000-0900 UT頃は、比較的穏やかな状態(約 $300 \text{ m s}^{-1}$ 以下)が続いていた。その後、IMFの変動(IMF南向きへの変化)に対応し、 $\sim 0900$  UTから電離圏対流の速度が増加し、1000-1300 UT(1300-1600 MLT)頃には、最大約 $3000 \text{ m s}^{-1}$ (北向き電場約 $150 \text{ mV m}^{-1}$ に相当)に達するような対流速度の増大が見られた。この電離圏対流の時間変化と対応するように、下部熱圏の中性風にも顕著な速度増大(高度118 kmでは、約 $500 \text{ m s}^{-1}$ 以上)が見られた。また、下部熱圏風は、同じ高度のイオン速度と良く似た時間変動を示していた。この様相は、イオンドラッグが中性風加速の主要因である事を示唆している。前回の講演(津田他, 日本地球惑星科学連合2008年大会, E114-004)では、力の総和(風速の時間変化)、イオンドラッグ、コリオリ力、粘性力の比較から、中性風加速へのイオンドラッグによる寄与を定量的に評価した。その結果、加速度項において、イオンドラッグのみでは、この中性風加速が説明できないことを示した。本発表では、力の総和、イオンドラッグ、コリオリ力、粘性力の定量的な評価を基に、ジュール加熱がつくる圧力勾配の寄与についても議論する予定である。