

電離圏対流における日の出/日の入り効果

田中良昌¹、行松彰¹、佐藤夏雄¹、堀智昭²

¹ 国立極地研究所

² 名古屋大学太陽地球環境研究所

Sunrise/sunset effects on the ionospheric convection

Yoshimasa Tanaka¹, Akira Sessai Yukimatu¹, Natsuo Sato¹, and Tomoaki Hori²

¹ National Institute of Polar Research

² Solar-Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya University

In the magnetosphere-ionosphere (M-I) coupling system, nonuniform ionospheric conductivity plays an important role in the formation of the ionospheric and magnetospheric convections. For example, it has been accepted that the dawn-dusk asymmetry of the ionospheric convection in the polar region is mainly attributed to the day-night conductivity gradient (e.g. Atkinson and Hutchison, 1978). In this study, we focus on the sunrise and sunset terminators (i.e., day-night terminator in the polar region) where the gradient of the ionospheric conductivity is very large and investigate the effect of the terminators on the ionospheric convection.

It has already been reported from the geomagnetic observations that ULF pulsations show a drastic change in their polarization and phase across the sunrise terminator (e.g. Tanaka et al., 2007). The so-called sunrise effect was interpreted that the ionospheric Hall current associated with the ULF pulsations flows across the sunrise terminator and the secondary electric field is generated by the charge accumulation around the terminator. As for the plasma convection in the polar ionosphere obtained by the SuperDARN radar, however, there has been no report of such a drastic change in the ionospheric convection around the day-night terminator expected from the sunrise or sunset effects. Thus, we investigate two-dimensional distribution of the ionospheric plasma velocity around the day-night terminator by using data from the SENSU Syowa SuperDARN radars. It is theoretically expected that the plasma velocity along the day-night terminator reverses across the terminator. Furthermore, we discuss a three-dimensional current system that can explain the obtained results.

磁気圏電離圏結合系において、電離圏電気伝導度の非一様性は、磁気圏や電離圏の対流構造の形成に対して重要な役割を担っていると考えられている。例えば、極域における電離圏対流パターンの朝夕非対称は、電離圏電気伝導度の昼夜非一様性が主な原因であると考えられている (e.g. Atkinson and Hutchison, 1978)。本研究では、電離圏電気伝導度非一様性が最も顕著に現れる日の出・日の入り境界に着目し、電離圏対流への影響を調査することを目的とする。

これまでに、地磁気観測により、ULF 地磁気脈動の偏波の向きや位相が日の出境界を挟んで急激に変化することが報告されている (e.g. Tanaka et al., 2007)。この現象は、ULF 地磁気脈動に伴って電離圏 Hall 電流が境界を横切って流れることにより、境界近傍で電荷の蓄積並びに 2 次的電場の生成が起こることが原因であると解釈されている。一方で、SuperDARN レーダーから得られる極域電離圏のプラズマ対流について、日の出・日の入り効果から期待される境界近傍における対流の劇的な変化はこれまで報告されていない。そこで、本研究では、昭和基地 SuperDARN レーダーのデータを用い、昼夜境界近傍における電離圏プラズマ速度の 2 次元空間分布を調査する。ここで、プラズマ速度の昼夜境界に沿った成分は、境界を境にして方向が逆転することが理論的に期待される。さらに、得られた結果を定量的に説明できる 3 次元電流系について考察する。

References

Atkinson, G., and D. Hutchison, Effect of the day night ionospheric conductivity gradient on polar cap convective flow, *Journal of Geophysical Research*, 83, 725, 1978.

Tanaka, Y.-M., K. Yumoto, A. Yoshikawa, M. Itonaga, M. Shinohara, S. Takasaki, and B. J. Fraser, Horizontal amplitude and phase structure of low-latitude Pc 3 pulsations around the dawn terminator, *Journal of Geophysical Research*, 112, A11308, doi:10.1029/2007JA012585, 2007.