

昭和基地 SuperDARN レーダーによる電離圏日の出/日の入り効果の研究

田中 良昌 [1]; 行松 彰 [2]; 佐藤 夏雄 [1]; 堀 智昭 [3]
[1] 極地研; [2] 国立極地研究所; [3] 名大 STE 研

Study on the ionospheric sunrise/sunset effect by the SENSU Syowa SuperDARN radars

Yoshimasa Tanaka[1]; Akira Sessai Yukimatu[2]; Natsuo Sato[1]; Tomoaki Hori[3]
[1] NIPR; [2] NIPR; [3] STE lab., Nagoya Univ.

In the magnetosphere-ionosphere (M-I) coupling system, the nonuniform ionospheric conductivity plays an important role in the ionospheric and magnetospheric convection patterns. So far, this effect has been confirmed by the ground-based magnetometer network observation and the satellite observation. For example, it is believed that the dawn-dusk asymmetry of the ionospheric convection in the polar cap is mainly caused by the day-night ionospheric conductivity gradient.

The dawn and dusk terminators have a large ionospheric conductivity gradient, therefore, they are suitable to investigate an active role of the ionosphere in the M-I coupling system. For instance, ULF pulsations show a drastic change in their polarization and phase across the dawn terminator, that can be explained by the charge accumulation and the resultant secondary electric field around the dawn terminator.

SuperDARN radar is most suitable to detect the effect of the non-uniform ionospheric conductivity on the convection, because it is capable of measuring the two-dimensional structure of the plasma velocity in the ionospheric F region. In particular, it is theoretically expected that the plasma drift along the terminator reverses across the terminator. However, there has been no report about such drift reversal across the terminator detected by the SuperDARN radar. In this study, we analyze data from the SENSU Syowa SuperDARN radars to study the sunrise and/or sunset effect. We determine the dawn and dusk terminators from the conductivity gradient in the ionospheric E region calculated from IRI (International Reference Ionosphere) model and investigate statistically the spatial structure of the plasma velocity around these regions.

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は、磁気圏や電離圏の対流構造に対して重要な役割を果たしていると考えられている。これまで、シミュレーションは元より、地上地磁気ネットワーク観測や衛星観測等でも、これらの効果は確かめられている。例えば、電離圏対流パターンには朝夕非対称が見られるが、この主な原因として、昼から夜への電離圏電気伝導度の勾配が考えられている。

日の出や日の入り境界は、電離圏電気伝導度の非一様性が最も顕著であることから、磁気圏電離圏結合系における電離圏の役割を調べるのに適した領域である。例えば、ULF 地磁気脈動は、日の出境界を挟んで偏波の向きや位相が急激に変化することが知られており、境界を横切って流れる電離圏 Hall 電流による境界近傍での電荷蓄積とそれに伴う 2 次電場がその原因であると説明されている。

SuperDARN レーダーは、電離圏プラズマ速度が 2 次元的に測定可能であり、この電離圏電気伝導度非一様性の効果を検出するのに最適である。特に、日の出、日の入り境界に沿った方向のプラズマ速度が境界を挟んで逆転することが理論的に期待される。しかし、これまで、そのような観測例は SuperDARN レーダーデータから報告されていない。そこで、本研究では、昭和基地 SuperDARN レーダーのデータを用い、この電離圏対流の日の出、日の入り効果を調査する。日の出、日の入り境界を IRI モデルによる電離圏 E 領域での電子密度の勾配から決定し、この時間帯における SuperDARN レーダーのプラズマ速度の空間分布を統計的に調査する。