

長期 EISCAT データを用いた電離圏トラフの構造変動の研究 Multi-timescale statistical analysis of ionospheric trough with long-term EISCAT dataset

石田 哲朗^{1*}, 小川 泰信², 門倉 昭²
Tetsuro Ishida^{1*}, Yasunobu Ogawa², Akira Kadokura²

¹ 総合研究大学院大学, ² 国立極地研究所

¹The Graduate University for Advanced Studies, ²National Institute of Polar Research

本研究の目的は、北極域電離圏のオーロラ帯/サブオーロラ帯トラフ(以下、トラフ)を統計的に解析し、トラフの基本構造を支配する背景の物理を明らかにすることである。

トラフは、電離圏内の電子密度が急激に減少する領域を指し、磁気圏のリングカレントと磁力線を介して結合していると考えられている。そのため、トラフの成因を明らかにすることで、電離圏のみならず、磁気圏 - 電離圏結合過程の研究に貢献することができる。さらに、トラフのエッジ付近で生じる急激な電子密度減少が、HF帯の電波伝搬やGPS衛星の測位精度に強い影響を与えることが指摘されているため、トラフの成因の理解は情報通信分野へ貢献することも期待される。

トラフの直接的な成因は、電離圏加熱に伴う解離再結合反応であると考えられている。しかし、様々な物理・化学過程がこの解離再結合反応を駆動させるため、これまでのイベント解析や短期間の統計解析ではトラフの特徴を因果関係も含めて理解することは極めて困難であった。そこで本研究では、国立極地研究所に整備された29年間(1983年~2011年)のEISCAT磁気子午面スキャンデータベースを利用して、これまで実現できなかった大規模な統計解析を実施し、様々な時間スケールでトラフの空間構造がどのように変動するかを調査している。これまでに得られたトラフの特徴は以下の通りである。

(1) 夜側のトラフはその季節も定常的に形成される一方で、昼側のトラフは太陽天頂角の違いで形成される経度帯が変化するため、その発生頻度に季節変化が現れる。

(2) Kp指数の上昇に伴い、トラフの馬蹄状の構造が pre-midnight に張り出しながら、低緯度側へシフトする。

(3) F10.7指数の上昇に伴い、トラフ周辺の電子密度は増え、トラフの溝は深くなる。

発表では、本研究で用いた解析手法と共に、上記のトラフの特徴とその成因について議論する。

キーワード: EISCAT, 電離圏, トラフ

Keywords: EISCAT, Ionosphere, Trough