

極域大型短波レーダーと中緯度 HF ドップラー、GPS-TEC 観測を用いた中規模移動性電離圏擾乱の多点観測

石田 哲朗 [1]; 細川 敬祐 [1]; 清水 悟史 [1]; 佐藤 夏雄 [2]; 行松 彰 [3]; 富澤 一郎 [4]; 柴田 喬 [1]; 齊藤 昭則 [5]
[1] 電通大・情報通信; [2] 極地研; [3] 極地研宙空圏 (併 総研大極域科学); [4] 電通大・菅平; [5] 京都大・理・地球物理

Direct comparison of MSTIDs observed with SuperDARN, GPS-TEC and HF Doppler at different latitudes

Tetsuro Ishida[1]; Keisuke Hosokawa[1]; Satoshi Shimizu[1]; Natsuo Sato[2]; Akira Sessai Yukimatu[3]; Ichiro Tomizawa[4]; Takashi Shibata[1]; Akinori Saito[5]

[1] Univ. of Electro-Communications; [2] NIPR; [3] NIPR (SOKENDAI, Polar Science); [4] Sugadaira Space Radio Obs., Univ. of Electro-Comm.; [5] Dept. of Geophysics, Kyoto Univ.

<http://gwave.ice.uec.ac.jp/>

It is commonly believed that Medium-Scale Traveling Ionospheric Disturbances (MSTIDs) are generated in the auroral region and then propagate radially toward the mid-latitudes. However, one to one relationship between the MSTIDs observed at the auroral and mid-latitudes has not been confirmed by substantial measurements.

We have analyzed 30 MSTIDs events observed almost simultaneously by the SuperDARN King Salmon radar in Alaska and HF Doppler measurements over Japan. Consequently, it is found that dominant period of the MSTIDs is common at the auroral and mid-latitudes, which suggests long-distance propagation of MSTIDs from the auroral to mid-latitudes. However, it is still unclear whether source of MSTIDs observed at the auroral and mid-latitudes is common or not.

In order to clarify how MSTIDs observed in Alaska propagate toward the mid-latitude, we have added GPS-TEC measurement in the subauroral latitudes to the dataset. We will discuss possible relationship of MSTIDs observed at three different latitudes.

電離圏 F 領域において頻繁に観測される中規模移動性電離圏擾乱 (Medium-Scale Traveling Ionospheric Disturbances: MSTIDs) は、これまで様々な観測システムを用いて研究が行われてきた。特に、1990 年代以降、光学観測の感度の向上や、レーダー観測領域の拡大に伴って、MSTIDs の波面の伝搬を 2 次元的に観測することが可能になってきた。すべての緯度帯における MSTIDs の観測に共通する特徴として、赤道方向への伝搬が挙げられる。この事実は、MSTIDs が高緯度で励起され、低緯度に向かって長距離伝搬することを示唆するものであるが、高緯度と中低緯度双方の領域において同時に MSTIDs をとらえ、MSTIDs の長距離伝搬を直接的に示した観測例はない。

春の合同大会における発表では、アラスカに設置されている SuperDARN King Salmon レーダーと、電気通信大学が長野県菅平において運用を行っている HF ドップラー観測のデータを用いて、オーロラ帯と中緯度における MSTIDs の 2 地点同時観測を行った結果を報告した。この解析では、オーロラ帯と中緯度でほぼ同時に観測された MSTIDs を 30 例抽出し、伝搬時間を考慮したうえで波状構造の周期解析を行った。その結果、オーロラ帯と中緯度でほぼ同時に観測された MSTIDs の周期に相関があることが示された。しかし、3000 km 以上も離れたアラスカと日本における観測を比較しているため、両地点で観測された MSTIDs の起源が同じであるという確証を得るまでには至っていない。

今回、その確証を得るために、オーロラ帯と中緯度の間にある GPS-TEC 観測をデータセットに加え、MSTIDs の 3 地点同時観測データの解析を試みた。GPS 衛星は、その測位信号電波の群遅延を測定することで、電波通路上の全電子数 (TEC) を求めることが可能である。SuperDARN・HF ドップラーの双方において、MSTIDs が観測されている 30 の事例について、アラスカと日本の間 (例えば、北海道北端やシベリア域) に設置された GPS 受信機から得られる TEC データを解析し、SuperDARN によってアラスカで観測された MSTIDs が、どのような伝搬プロセスを経て中緯度で観測されるに至っているのかを明らかにする。