

アラスカのGPS観測網を用いたMSTIDの統計的研究及びそのオーロラ活動との関係

溝口 拓弥 [1]; 大塚 雄一 [2]; 塩川 和夫 [2]; 津川 卓也 [3]; 西岡 未知 [3]
[1] 名大 STE 研; [2] 名大 STE 研; [3] 情報通信研究機構

Statistical study of MSTID using a GPS network in Alaska and its relation to the auroral activity

Takuya Mizoguchi[1]; Yuichi Otsuka[2]; Kazuo Shiokawa[2]; Takuya Tsugawa[3]; Michi Nishioka[3]
[1] STEL, Nagoya Univ; [2] STEL, Nagoya Univ.; [3] NICT

In this study, characteristics of Medium-Scale Traveling Ionospheric Disturbances (MSTIDs) over Alaska have been revealed for the first time, by using two-dimensional maps of the Total Electron content (TEC) obtained from GPS receiver networks in Alaska. From the Statistical analysis of the TEC maps in 2012, we have found that the following characteristics.

1. MSTIDs over Alaska frequently occur in winter from 8 to 20 LT. Maximum occurrence rate of the MSTIDs in monthly and hourly bins approximately exceeds 50%. This characteristic is consistent with that of MSTIDs in mid-latitudes.

2. Propagation direction of MSTIDs is dominantly southward or southeastward from 8 to 14 LT and southwestward from 14 to 20 LT. Former is consistent with MSTIDs at mid-latitudes and could be caused by atmospheric gravity waves. Latter is consistent with MSTIDs observed with all-sky airglow imager in Alaska.

The second result suggests that relationship between MSTIDs and Auroral activity. We compared the MSTID occurrence rate and Rate of TEC Index (ROTI) which calculated from TEC data, auroral electrojet (AE) index, and geomagnetic variation in Alaska to investigate relationship between MSTIDs and Auroral activity. We have found that high occurrence rate of ROTI is around midnight. ROTI has strong dependence on time variation rather than seasonal variation. Also, large disturbance of AE index and geomagnetic activity frequently occurs around midnight. Therefore, there is no clear relationship between the occurrence rate of MSTID and the large variation of these indicators. As a result of this study, we speculate another mechanism might be operated for the occurrence of MSTID over Alaska (at high-latitudes).

本研究では、アラスカ上空における中規模伝搬性電離圏擾乱 (Medium-Scale Traveling Ionospheric Disturbances ; MSTID) の統計的性質を、GPS 受信機網によって得られた全電子数 (Total Electron content ; TEC) の水平二次元分布図を用いることで、初めて明らかにした。2012年1年間におけるアラスカ上空のMSTIDの統計解析から明らかになったことを以下に示す。

1. アラスカ上空におけるMSTIDは冬季(11月~2月)の昼間(8~20時LT)に発生頻度が高く、最大で50%程度の発生頻度であった。このように、冬季に昼間のMSTIDの発生頻度が高いという特徴は、中緯度地域における昼間のMSTIDの特徴と一致するものであった。

2. アラスカ上空におけるMSTIDの伝搬方向は、8時から14時程度まで南か南東方向が支配的であり、14時から20時程度まで南西方向が支配的であることが分かった。南、南東方向への伝播は、中緯度地域における昼間のMSTIDと一致するものであり、大気重力波がMSTIDの成因であると考えられる。また、南西方向への伝播は、アラスカにおける大気光観測による先行研究の統計結果と一致するものであった。

引き続き本研究では、アラスカにおける大気光観測による先行研究によって示唆されている、MSTIDとオーロラ活動の相関関係について調べるため、GPS全電子数データから計算されるROTI(Rate of TEC Index)、及びAE(Auroral Electrojet)指数とアラスカの地磁気データを用いて、それぞれの発生頻度の比較を行った。ROTIは、0時頃を中心として2時間程度の幅で発生頻度が高いことが分かった。季節による変化はほとんど見られず、時間による変化が大きいことが明らかになった。また、AE指数とアラスカの地磁気活動についても、0時頃を中心として2時間程度大きな擾乱の発生頻度が高くなっていることが分かった。すなわち、MSTIDの発生の有無とこれらの指標の大きな変動の有無に相関があるとは言えない結果となった。本研究の結果は、高緯度におけるMSTIDの発生には別のメカニズムが関連している可能性を示唆する。