

IGS データを用いた中規模伝搬性電離圏擾乱活動度の統計解析

Statistical analysis of activity of medium-scale traveling ionospheric disturbances using IGS network

小竹 論季[1]; 大塚 雄一[2]; 小川 忠彦[3]; 齊藤 昭則[4]; 津川 卓也[4]

Nobuki Kotake[1]; Yuichi Otsuka[2]; Tadahiko Ogawa[3]; Akinori Saito[4]; Takuya Tsugawa[4]

[1] 名古屋大・STELab; [2] 名大 STE 研; [3] 名大・STE 研; [4] 京都大・理・地球物理

[1] STELab, Nagoya Univ; [2] STEL, Nagoya Univ.; [3] STE Lab., Nagoya Univ; [4] Dept. of Geophysics, Kyoto Univ.

国土地理院は日本国内に約 1000 台の 2 周波 GPS 受信機を設置し、常時観測を行っている。この GPS 観測網から、日本上空の全電子数(Total Electron Content; TEC)を高時間・空間分解能で得ることができ、TEC の水平二次元分布が得られる。これまで、この GPS 観測網を用いた日本における中規模伝搬性電離圏擾乱 (Medium-Scale Traveling Ionospheric Disturbance; MSTID) の発生頻度の統計的研究から、日本では夏の夜間に MSTID の発生頻度が高いことが明らかとなり、夜間の MSTID の生成原因はプラズマ不安定であると考えられている。前回の SGEPS では、我々はこの国土地理院 GPS 観測網と滋賀県信楽町に設置された京都大学 MU レーダーを用いることによって、冬の昼間に観測された MSTID の 3 次元構造を明らかにし、その生成原因が大気重力波であることを示した。本研究では、世界各地で得られた GPS-TEC データを基に MSTID 活動度の季節、地方時及び緯度・経度依存性を統計的に明らかにし、これを基にして特に日中の MSTID の生成原因について考察する。用いた GPS データは、IGS (International GPS Service) で得られたものである。IGS は世界各地に約 350 機の GPS 受信機を持っており、それから得られた TEC データを用いることにより、MSTID の世界分布が明らかになる。本研究では、日本、南カリフォルニア、アメリカ東海岸、南アメリカ、オーストラリア、ヨーロッパの世界 6 地域から 5 点ずつ GPS 受信機を選び、太陽活動度の低い 1998 年、太陽活動度の高い 2000 年、2001 年の 3 年間について統計解析を行った。解析手法として、TEC の 1 時間移動平均からの偏差を MSTID による TEC 変動と考え、周期が 1 時間以内の TEC 変動を取り出した。その 1 時間内での標準偏差を背景の TEC で割った値を MSTID の活動度とした。その結果、日中では、世界 6 地域全て冬に MSTID 活動度の第一次極大が存在することがわかった。これにより、日中に発生する MSTID の発生頻度は緯度経度に関係なく冬に高いことがわかった。また、発生原因を解明するため、Bristow et al. [1996] の理論との比較を行った。Bristow et al. は、高度による温度勾配を考慮した大気重力波の分散関係式を提案している。彼らはこの分散関係式を夏の場合と冬の場合について計算した結果、夏では中間圏界面下の温度勾配が大きいため、重力波が上方伝搬できないことを示し、冬では中間圏界面下の温度勾配が小さいため、重力波は上方伝搬できることを示した。この理論により本研究における統計解析結果は説明できる。以上より、日中に発生する MSTID の発生原因は重力波であると考えられる。本講演では、更に GPS 受信機が比較的密にある南カリフォルニアの IGS データを用いて MSTID の水平二次元分布図を作成した結果と、南カリフォルニアで観測された MSTID と日本で観測された MSTID との比較を行う。