

GPS 及びイオノゾンデ観測による中規模伝搬性電離圏擾乱とスプラディック E 層との関係の研究

Study of relationship between medium-scale traveling ionospheric disturbances and sporadic E layer over Japan

大塚 雄一 [1]; 谷 貴行 [2]; 津川 卓也 [1]; 小川 忠彦 [1]; 齊藤 昭則 [3]

Yuichi Otsuka[1]; Takayuki Tani[2]; Takuya Tsugawa[1]; Tadahiko Ogawa[1]; Akinori Saito[3]

[1] 名大 STE 研; [2] なし; [3] 京都大・理・地球物理

[1] STELAB, Nagoya Univ.; [2] none; [3] Dept. of Geophysics, Kyoto Univ.

これまでの GPS や大気光観測により、中緯度で夜間に観測される中規模伝搬性電離圏擾乱 (Medium-Scale Traveling Ionospheric Disturbance; MSTID) は、北西から南東にのびる波面をもち、南西方向に伝搬するものが多いことが明らかになった。さらに、MSTID による電離圏電子密度変動に伴って電場変動があることや、MSTID の水平構造が地磁気共役性をもって南北半球で鏡像の関係にあることが明らかになっている。これらの結果は、MSTID の成因に分極電場が重要であり、プラズマ不安定が起っていることを示唆している。しかし、そのプラズマ不安定のメカニズムや、なぜ MSTID が南西方向に伝搬するかは、まだ未解明である。この未解明の問題を解決するためには、F 領域だけでなく、磁力線で結ばれた E 領域も含めて考える必要がある [例えば、Tsunoda and Cosgrove, GRL, 2001、小野間他、2003 年秋 SGEPS 講演会]。本研究では、MSTID とスプラディック E(Es) 層との関係を統計的に調べ、E 領域及び F 領域の相互作用が MSTID や Es 層イレギュラリティーの生成にどのように関わっているかを明らかにすることを目的とする。

本研究では、国分寺のイオノゾンデ (情報通信研究機構) によって得られた Es 層観測データ及び国土地理院が日本国内に設置している GPS 受信機網のデータから算出された全電子数 (Total Electron Content; TEC) データを用いた。各衛星-受信機間の TEC について、1 時間移動平均からの偏差を MSTID による TEC 変動とした。MSTID の日々変動を明らかにするため、国分寺を中心とする緯度・経度 4 度四方の範囲及び 1 時間内の TEC 変動の標準偏差を計算し、その標準偏差を背景の TEC で規格化したものを MSTID の活動度とした。MSTID 及び Es 層の発生頻度が高い夏季 (5-8 月) における MSTID 活動度と foEs (Es 層突き抜け周波数) について、夜間の平均値を各日で求め、両者の日々変動を比較した。その結果、MSTID 活動度が大きい (小さい) 時には foEs が大きい (小さい) という関係が見られた。2001 年のデータを用いて両者の相互相関係数を求めたところ、0.60 であった。また、MSTID 活動度と foEs-fbEs との相互相関係数は 0.56 であり、Es 層電子密度の疎密構造と MSTID 活動度とも正の相関があることが明らかになった。この結果は、E 領域及び F 領域の電子密度変動の大きさに正の相関があることを表しており、両領域で生成された分極電場が磁力線を介して伝わり、これら電子密度変動の生成に関わっていると考えられる。