

国土地理院 GPS 観測網を使った中緯度移動性電離圏擾乱の研究 (II)

Traveling ionospheric disturbances observed with the GSI GPS network in Japan (II)

大塚 雄一[1], 小川 忠彦[2], 齊藤 昭則[3], 津川 卓也[3]

Yuichi Otsuka[1], Tadahiko Ogawa[2], Akinori Saito[3], Takuya Tsugawa[3]

[1] 名大 STE 研, [2] 名大・STE 研, [3] 京都大・理・地球物理

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

国土地理院は日本国内に 1000 機以上の 2 周波 GPS 受信機を設置し、常時観測を行っている。平均受信機間距離は約 25km である。この様に多数の受信機を広範囲にわたって密に設置しているのは、世界でも類を見ない。我々は、この国土地理院 GPS 観測網で得られたデータから GPS 衛星と受信機間の全電子数 (Total Electron Content; TEC) を計算し、日本上空における TEC の水平二次元分布を明らかにした。この TEC データを用いることにより、電離圏中を伝搬する移動性電離圏擾乱 (Traveling Ionospheric Disturbance; TID) に起因する TEC 変動を捉えることができる。これまでに、2000 年 1 年間のデータを統計解析することにより、日中と夜間とで TID の伝搬特性が異なることを明らかにした。夜間では、TID の波長は平均 300km くらいで南西方向に伝搬するものが多いが、日中では波長はそれより短くて平均 100km 程度、伝搬方向は南向きのものが多い。また、TID 活動度の季節変化については、夜間の TID は夏に第一極大、冬に第二極大となる半年周期変動を示す。一方、日中の TID 活動度は冬に極大となる一年周期変動である。日中では、大気重力波によって振動する中性大気の運動は高い電子密度のためにイオン効力を受け、大気重力波は減衰する。磁力線平行方向の中性大気の運動はイオン効力を受けないため、南向きに伝搬する大気重力波が最も減衰を受けにくい。従って、日中では南向きに伝搬する TID が最も頻繁に観測されるのだと考えられる。これに対して、夜間では E 領域の電子密度が小さくなるため、F 領域において分極電場がつくられるようになる。この分極電場によって電離層の不均一がつくられると考えられる。特に、GPS で観測される北西から南東にのびる TEC の構造はプラズマ不安定の一つである perkins 不安定の理論と一致する。本研究では、TID の統計的性質を明らかにし、他地点での観測との比較を行い、TID の成因について議論する。