

GPS 受信機網および DEMETER 小型衛星を利用した伝搬性電離圏攪乱の同時観測

Ground based and satellite simultaneous observations of Travelling Ionospheric Disturbances using the GPS-TEC and DEMETER data

大西 健夫 [1]; 津川 卓也 [2]; 大塚 雄一 [3]; Berthelier Jean-Jacques[1]

Tatsuo Onishi[1]; Takuya Tsugawa[2]; Yuichi Otsuka[3]; Jean-Jacques Berthelier[1]

[1] LATMOS/IPSL/CNRS; [2] 情報通信研究機構; [3] 名大 STE 研

[1] LATMOS/IPSL/CNRS; [2] NICT; [3] STELAB, Nagoya Univ.

中性大気の振動による大気重力波はしばしば電離圏 F 層において電離大気(プラズマ)の振動、すなわち伝搬性電離圏擾乱 (Traveling Ionospheric Disturbance; TID) を引き起こすと考えられている。昼間の中規模伝搬性電離圏擾乱 (Medium-Scale TID, MSTID) は F 層における中性大気とイオンとの衝突が原因とみなされ、電離圏上部に伝わるプラズマ擾乱は小さく、衛星観測は難しいと考えられてきた。本研究では、北米大陸における GPS 受信機網から得られた全電子数 (TEC) とフランス DEMETER 小型衛星から得られたプラズマ観測データを用いて、プラズマ変動の同時観測を行った。DEMETER 衛星からは衛星高度 (660-710km) における電子密度とイオンの磁力線方向の速度を使い、高度 300km として計算された全電子数と比較した。大気振動とプラズマ振動の相関を見るため、すべてのデータは時間および位置において移動平均からの偏差を用いた。全電子数データと比較するため、衛星で観測されたプラズマ密度とイオン速度のデータを電子密度が最大となる高度約 300km に磁力線に沿って投影した。比較の結果、従来難しいとされていた高高度における磁力線方向のイオン速度変位が、伝搬性電離圏擾乱による全電子数変位と良い相関を示していることがわかった。一方、衛星の電子密度データは全体的にノイズが大きく、全電子数変位との比較は難しいが、特定の現象においてのみ良い相関が得られた。また、F 層上部における上向きイオン速度は、全電子数の増大とほぼ一致する、または位相が進んでいることが明らかになった。本発表では、異なる高度で観測された物理量間の位相差を説明するため、F 層ピーク高度付近から F 層上部にかけての電離大気振動の伝播について、中性大気および電離大気の振動のモデルを用いて考察する。本研究は GPS データと衛星観測による昼間の伝搬性電離圏擾乱の初めての同時観測であり、その結果、高高度におけるイオンもその影響を受けていることが明らかとなった。