

欧州のGPS受信機網を用いた全電子数変動の観測 Observations of total electron content variations using GPS networks in Europe

大塚 雄一^{1*}, 中川 慎太¹, 塩川 和夫¹, 津川 卓也²
Yuichi Otsuka^{1*}, Shinta Nakagawa¹, Kazuo Shiokawa¹, Takuya Tsugawa²

¹ 名古屋大学太陽地球環境研究所, ² 情報通信研究機構

¹Solar-Terrestrial Environment Laboratory, ²NICT

欧州におけるGPS観測網データを用いて全電子数(Total Electron Content; TEC)を算出し、TEC変動の水平二次元分布を明らかにした。本研究では、各GPS衛星-受信機間で得られたTECの時系列から1時間移動平均を引くことによりTECの変動成分を抽出し、衛星-受信機間のパスが高度300kmを通る地点にプロットしてTEC変動成分の水平二次元分布を求めた。このTEC変動の二次元分布について、2008年一年間のデータ解析を行い、以下を明らかにした。(1)地磁気緯度に沿って東西方向にのびる電離圏トラフの水平二次元構造を明らかにした。統計解析を行い、トラフの出現頻度は、春・秋の日没後から真夜中にかけての時間に高いことを明らかにした。この結果は、トラフの緯度が地磁気活動に依存し、地磁気活動が高いときに低緯度側に移動するという従来の観測結果と一致しており、トラフが低緯度側に移動したときにGPS-TECの二次元分布で捉えられることを示している。(2)昼間におけるMSTIDは、冬季に発生頻度が高く、南向きに伝搬するものが多い。この結果は、他の観測機器によるMSTIDの観測結果やGPS-TECデータを用いた他地域での観測結果と一致しており、従来から考えられてきたように、昼間のMSTIDが大気重力波に起因するものであることを支持している。これは、電離圏プラズマは中性大気との衝突によって磁力線に平行な方向にのみ動かされるが、大気重力波による中性大気運動の磁力線平行成分は、大気重力波が赤道方向に伝搬する時に最も大きくなるためと考えられている。また、本研究では、MSTID発生頻度の緯度依存性を明らかにするため、欧州を低緯度側と高緯度側とに分け、それぞれにおいて発生頻度を調べたが、両者に明確な違いは見られなかった。(3)夜間においてMSTIDは南西方向に伝搬するものが多いことを明らかにした。この結果は、日本と南カリフォルニアにおけるGPS-TECの水平二次元分布を用いて得られた統計解析結果や、日本やアメリカ域での光学観測で得られた統計結果とも一致する。夜間のMSTIDが、北西から南東にのびる波面をもつものが多いことから、夜間のMSTIDの生成にPerkins不安定が重要な役割を果たしていると考えられる。さらに、本研究では、MSTIDの発生頻度には緯度依存性があり、高緯度では低緯度に比較して発生頻度が低いことが明らかになった。

キーワード: GPS, 全電子数, 電離圏, 電離圏トラフ, 伝搬性電離圏擾乱
Keywords: GPS, TEC, ionosphere, ionospheric trough, TID