

中緯度における中規模伝搬性電離圏擾乱について

大塚 雄一 [1]

[1] 名大宇地研

Medium-scale traveling ionospheric disturbances at mid latitudes

Yuichi Otsuka[1]

[1] ISEE, Nagoya Univ.

Traveling ionospheric disturbance (TID) is a phenomenon of the electron density perturbations in the ionosphere. It has been considered to be the plasma manifestations of atmospheric gravity waves propagating in the thermosphere. Recent observations of airglow images and GPS receiver networks have disclosed two-dimensional horizontal structures of medium-scale TIDs (MSTIDs) which have horizontal wavelengths of several hundreds of kilometers. Most of nighttime MSTIDs propagate southwestward. This feature cannot be explained by the classical theory of gravity waves. Therefore, the nighttime MSTIDs could be associated with polarized electric field perturbations.

The ionospheric electric current in the F region are driven mainly by thermospheric neutral wind, and thus flows northeastward during nighttime because the neutral wind blows southeastward. Since the current traverses the perturbations of the plasma density, polarization electric fields could be generated to maintain divergence-free of the electric current. The polarization electric fields could be southwestward (northeastward) in the high (low) plasma density region.

Recently, it is suggested that the ionosphere is affected by earthquakes. In this presentation, we will review the mechanism for generating the nighttime MSTIDs, and discuss effects of earthquakes on MSTIDs.

電離圏には、伝搬性電離圏擾乱 (Traveling Ionospheric Disturbance; TID) とよばれる電子密度の粗密構造が伝搬する現象があることが従来から知られており、1960年代より、この現象は大気重力波による中性大気の振動が原因であると考えられてきた。しかし、近年の光学・電波観測技術の発展によって TID の水平二次元構造や伝搬特性が明らかになると、夜間に発生する中規模 TID(MSTID) は電磁力学的な不安定によって生成されていることが明らかになってきた。特に、中性大気風が駆動する電離圏電流が MSTID による電子密度の空間不均一中を流れるとき、電流の連続性を保つために分極電場が生成され、その電場によるプラズマの ExB ドリフトが夜間 MSTID の原因と考えられるようになってきた。

北半球において、夜間における MSTID の発生機構は、以下のように考えられる。中性大気風は、高温な昼側から低温な夜側に向かって吹くため、夜間において南東方向に吹く。この中性大気風速により駆動される電流は、北東向きである。電離圏における電気伝導度は電子密度に比例するため、電子密度の粗密構造が存在すると、電流の一様性を保つため、電子密度の増大 (減少) 領域において南西 (北東) 方向の分極電場が生じる。この分極電場によるプラズマの ExB ドリフトは、プラズマを低 (高) 高度に輸送し、電子密度の粗密構造をつくる。

近年、地震に伴う電離圏変動が報告されており、MSTID への影響も議論されている。本講演では、MSTID の生成機構についてレビューするとともに、地震が MSTID に及ぼす影響の可能性について議論する。