

FRONT-2キャンペーン期間中に観測された電離圏

内の伝搬性構造の鉛直構造

*斉藤 昭則 [1],西村 政人 [2],深尾 昌一郎 [2],五十嵐 喜良 [3],大塚 雄一 [4]

宮崎 真一 [5],鏡 裕行 [3],野崎 憲朗 [3]

京都大学 理学研究科 地球物理学教室[1]

京都大学超高層電波研究センター[2]

郵政省通信総合研究所[3]

名古屋大学 太陽地球環境研究所[4]

建設省国土地理院[5]

Vertical structure of the mid-latitude traveling ionospheric disturbances observed during the FRONT-2 campaign period

*Akinori Saito[1], Masato Nishimura [2], Shoichirou Fukao [2]

Kiyoshi Igarashi [3], Yuuichi Otsuka [4], Shin-ichi Miyazaki [5]

Hiroaki Kagami [3], Kenro Nozaki [3]

Department of Geophysics, Kyoto University[1]

Radio Atmospheric Science Center, Kyoto University[2]

Communication Research Laboratory[3]

Solar-Terrestrial Laboratory, Nagoya University[4]

Geographical Survey Institute[5]

Vertical structure of the mid-latitude traveling ionospheric disturbances have been studied with the data obtained during the FRONT-2 campaign period, from August 4 to 18 in 1999. Recent observations of the mid-latitudes ionosphere with optical and radio instruments, such as all-sky camera and GPS receiver arrays, have revealed several interesting features which cannot be explained by the classical theories on TIDs. Vertical structure of the TID is expected to provide essential clues to clarify the generation and propagation mechanism of these nighttime TIDs. We present the result of the observation and discuss the plausible mechanisms including the Perkins instability.

中緯度域夜間の電離圏における伝搬性を持つ電子密度構造について、FRONT-2キャンペーンにおけるデータを用いて、その鉛直方向の形状を観測的に解明し、それに基づき、その生成の物理機構について考察を行った。

近年の光学観測、電波観測の展開により、夜間の中緯度域電離圏における伝搬性を持つ電子密度の構造(Traveling Ionospheric

Disturbance : TID)について、いくつかの新しい性質が明らかになってきた。これらは、従来の理論では説明がつけられず、まだ解明されていない、中性大気と電離大気による物理過程が介在しているものと考えられている。1998年5月に行われたFRONT(F-region Radio and Optical measurement of Nighttime TID)キャンペーンでは、5地点での全天カメラ、2地点でのファブリ・ペロー干渉計による630nm帯の夜光の観測、国土地理院GPS受信機網による総電子数(Total Electron Content : TEC)の観測、MUレーダーによるF領域3-mスケールイレギュラリティー(Field-Aligned Irregularity : FAI)、電子密度高度プロファイルの観測を行った。この観測では、観測期間9日間のすべてにおいて北西から南東に伸びる波面を持った構造が100m/s程度の位相速度で南西に伝搬していく構造が、630nm帯夜光、TEC、F領域FAIのすべてにおいて観測された、そして、その構造の振幅は日本の北部より南部の方が大きく、伝搬していくに従って、増大していくように見られた。明瞭な時刻依存性を持ち、ローカル・タイム20時から2時にかけて出現し、昼間には現れなかった。この構造について、どこが生成領域であり、なぜこの方向に伝搬し、どのように成長し、どこまで届いているのか、などが解明されるべき点である。

これを受けて、1999年8月4日から18日にかけて行われたFRONT-2キャンペーンでは、(1)広範囲における構造の性質。(2)鉛直方向の構造分布。の2点の解明を主な目的とした。(1)の目的のために陸別、蔵王、木曽、信楽、山川、沖縄において光学観測が展開された。(2)を解明するために、MUレーダーによる電子密度高度プロファイル観測、福井県鯖江に設置された通信総合研究所のFM-CWレーダーによる時間分解能3分でのアイオノゾンデ観測、沖縄における通信総合研究所のdigisondeによる観測が行われた。本年の観測期間中は、昨年キャンペーン時に比べ、Es層の出現が少なかったため各地点でF領域電離圏の精度の良い観測が行われ、特にF領域下部について詳細なデータが得られた。この電波観測のデータを比較する事によって鉛直方向の構造の形状を明らかにし、それに基づき、夜間中緯度TIDの生成過程についての議論を行う。