

地上 GPS 受信機網による全電子数データを用いた赤道異常の高緯度側境界のプラズマ密度構造の研究

五井 紫 [1]; 齊藤 昭則 [2]; 津川 卓也 [3]; 西岡 未知 [3]
[1] 京大・理・地物; [2] 京都大・理・地球物理; [3] 情報通信研究機構

The study of the plasma density structure at the northern edge of the equatorial ionization anomaly using the TEC data

Yukari Goi[1]; Akinori Saito[2]; Takuya Tsugawa[3]; Michi Nishioka[3]
[1] Geophysics, Kyoto Univ.; [2] Dept. of Geophysics, Kyoto Univ.; [3] NICT

The plasma density structure at the high latitudes boundary of the equatorial ionization anomaly (EIA) during the geomagnetic quiet time was studied. In the previous study, the storm enhanced density (SED) was observed that extended from the EIA toward the north-west. The subauroral polarization stream (SAPS) electric field transport the high plasma density region from the EIA toward the north-west. During the geomagnetic quiet time, the high plasma density region was observed in the high latitudes boundary of the EIA using the ground-based GPS TEC data. In this paper, the high plasma density structure in the high latitudes boundary of the EIA was observed during the geomagnetic quiet time to reveal the physical background using the ground-based TEC data and the topside TEC data. The ground-based TEC data derived from the GPS network on the North-America continent was used in this study. The topside TEC data derived from the GRACE satellite was used. This data observed from GRACE satellite altitude, 500km, to GPS satellite altitude, 20,000km. It was observed that the high plasma density extended from the EIA toward the north-west at UT 23 on 19 May in 2003 using the ground-based TEC data during the geomagnetic quiet time. The amplitude of the TEC enhancement at 80W 40N in the geographic coordinates was about 10 TECU. At same time, the GRACE satellite flew from 110W 60N to 110W 30N in the geographic coordinates. The TEC enhancement which amplitude was about 5 TECU was observed in the topside TEC data derived from the GRACE satellite. It was revealed that this TEC enhancement derived from the high plasma density structure which observed by the ground-based TEC data at the same time.

磁気静穏時の赤道異常帯の高緯度側境界におけるプラズマ密度構造について調べた。磁気擾乱時、赤道異常の高緯度側の境界では、Storm Enhance Density(SED)による TEC 増大が観測されることが先行研究によって明らかにされている。SED とは磁気擾乱時の昼側電離圏で赤道異常帯の高緯度側の端から北西方向へ伸びていく高プラズマ密度領域の事である。磁気静穏時の昼側電離圏でも、赤道異常帯の高緯度側境界で高プラズマ密度領域が極方向へ拡大する現象が地上-GPS 全電子数 (Total Electron Content 以下 TEC) データによって観測された。本研究では静穏時の赤道異常の高緯度側境界におけるプラズマ密度構造の観測を行い、物理的な背景を明らかにすることを目的とする。使用したデータは北米大陸の GPS 受信機網から得られる地上-GPS TEC データと低軌道衛星 GRACE から得られるトップサイド TEC データを用いた。

2003 年 5 月 19 日 UT23:25 頃に地上-GPS TEC データで、西経 80 度北緯 40 度の地点から西経 50 度北緯 50 度の地点へ伸びる高プラズマ密度領域が観測された。このとき、Kp 指数は 2+で磁気静穏時であった。西経 80 度北緯 40 度における TEC の増大は約 10TECU であった。同時刻に GRACE 衛星は西経 110 度付近を北緯 60 度から北緯 30 度に向かって飛翔し、西経 110 度北緯 60 度付近において約 5TECU の TEC の増大を観測した。観測した位置と時刻から、赤道異常から北西へ伸びる高プラズマ密度領域を低軌道衛星が横断して、トップサイド TEC データで TEC の増大が観測されたことが明らかになった。

以上より、地上-GPS TEC データで観測される磁気静穏時の赤道異常の高緯度側境界で観測される高プラズマ密度構造が、トップサイド TEC データでも観測されることが明らかになった。低軌道衛星が赤道異常の高緯度側領域を低緯度域で横切る事例を解析することで、磁気静穏時の赤道異常の高緯度側境界における高プラズマ密度構造の高度分布を明らかにする。