

GPS 観測とモデル計算を用いた太陽フレアによる電離圏全電子数突然増加の研究

Study of Sudden Increases in Total Electron Content Induced by Solar Flares Using Observations and Models

津川 卓也 [1]; 加藤 修平 [2]; 佐藤 淳 [3]; 藤原 均 [4]; 大塚 雄一 [1]; 小川 忠彦 [1]; 塩川 和夫 [1]; 齊藤 昭則 [5]

Takuya Tsugawa[1]; Shuhei Kato[2]; Jun Sato[3]; Hitoshi Fujiwara[4]; Yuichi Otsuka[1]; Tadahiko Ogawa[1]; Kazuo Shiokawa[1]; Akinori Saito[5]

[1] 名大 STE 研; [2] 名大・工・電気; [3] 名大・大学院・環境学; [4] 東北大・理・地球物理; [5] 京都大・理・地球物理
[1] STELAB, Nagoya Univ.; [2] Electrical Eng., Nagoya University; [3] Graduate School of Environment Studies, Nagoya Univ.; [4] Dept. of Geophysics, Tohoku Univ.; [5] Dept. of Geophysics, Kyoto Univ.

2000年1月から2005年5月までの5年5ヶ月におけるGPS受信機ネットワークのデータを利用して、大規模太陽フレアによる全電子数突然増加 (SITEC) の太陽天頂角、local time、季節に対する依存性を統計的に調べた。また、大気モデル (MSISE90) 及び EUV モデル (EUVAC) を用いて O/N2 密度比、光電離率の分布を計算し、SITEC 観測結果との比較を行った。

SITEC 現象は、太陽フレア時に地球電離圏で起こる各種の突然電離圏擾乱 (SID) の一つであり、1970年代から研究が行われている。近年、GPS 受信機網を利用して初めて詳細な SITEC 分布を調べた事例研究がいくつか報告されている [e.g., Afraimovich et al., 2001; Zhang and Xiao, 2003, 2005]。しかしながら、SITEC の local time 依存性や季節依存性などを統計的に調べた研究はされておらず、太陽天頂角依存性以外の主な特徴は明らかになっていない。

そこで本研究では、2000年1月から2005年5月までの5年5ヶ月間におけるGPS受信機網データからTECデータを算出し、GOES衛星観測によるX線クラスがM5以上の全てのフレア(197イベント)について、SITECの太陽天頂角(\cos)依存性を求めた。その結果、SITECは \cos に対して1次式でよく近似できるが、無視できないほどのばらつき(残差)があることがわかった。この残差の緯度及びlocal timeに対する依存性を調べた結果、冬半球の方が夏半球より大きい傾向があることがわかった。一方、local timeに対する依存性は顕著な傾向が見られなかった。MSISE90モデル及びEUVACモデルを用いて、電離圏F2ピーク付近におけるO/N2密度比及び光電離率を計算した結果、これらの分布にもSITECと同様の南北半球非対称性が見られた。このことは、太陽フレアに伴うSITECは、太陽天頂角だけでなく、大気組成にも無視できないほど依存していることを示唆している。