

2003年10月と11月の磁気嵐時にGPS受信機で観測された日本上空の電離圏擾乱

Ionospheric disturbances over Japan during the geomagnetic storm in October and November 2003

大島 浩嗣[1]; 齊藤 昭則[1]; 津川 卓也[1]; 松永 圭左[2]; 星野尾 一明[3]

Kohji Ohshima[1]; Akinori Saito[1]; Takuya Tsugawa[1]; Keisuke Matsunaga[2]; Kazuaki Hoshino[3]

[1] 京大・理・地球物理; [2] 電子航法研 電子研 電航研; [3] 電子航法研

[1] Dept. of Geophysics, Kyoto Univ.; [2] ENRI, IAI; [3] ENRI

2003年10月と11月の地磁気擾乱時に日本中央部で観測されたGPS電波シンチレーションについて解析を行った。2002年12月から2003年12月までの1年間京都大学においてGPSシンチレーション観測機を用いて観測を行った結果、2002年11月4日と11月20日の二例のシンチレーションが観測された。那覇と三鷹に設置された電子航法研究所のシンチレーションモニタにおいても同じ日にそれぞれシンチレーションが観測されていた。2003年11月4日に上記の3地点で観測されたシンチレーションはUT10:00から16:00にかけて発生していた。同時刻のGPS衛星電波から得られたTotal Electron Content (TEC)の日本上空二次元マップを調べたところ、激しいTEC変動が東向きに伝搬していくのが日本中央部で見られた。この変動は南北に伸びる筋状の濃淡構造であり波長はおよそ100km程度で、伝搬速度はおよそ50m/s程度であった。同程度の波長を持つ伝搬性電離圏擾乱としてMedium-Scale Traveling Ionospheric Disturbance (MSTID)が知られており、伝搬速度はおよそ100m/sとされている。これに対し2003年11月4日に観測された筋状構造は伝搬速度が遅く、MSTIDの伝搬速度の半分ほどである。2003年11月4日には磁気嵐が発生していたが、10月29日から11月1日と、11月20日にも大きな磁気嵐が発生していた。この二つの磁気嵐のうち10月29日から11月1日にかけては那覇でのみシンチレーションが発生しており、京都と三鷹では観測されていなかった。11月20日の磁気嵐時には11月4日と同様に那覇と京都と三鷹の3地点でシンチレーションが観測されていた。2003年11月4日と11月20日に那覇、京都、三鷹で観測されたシンチレーションは南から順に強度が大きく、三鷹では他の二地点に比べると強度は弱かった。傾向として三鷹ではシンチレーションの強度は弱く、頻度も低いと考えられるが、2002年4月の7日と8日に三鷹でシンチレーションの観測例があった。この両日のDst変動は最大-10nT程度であり地磁気活動は静穏であった。赤道異常の発達に伴うプラズマバブルの発生によって中緯度域でのシンチレーションが引き起こされたものと考えられる。2003年11月4日の筋状構造とこの2002年4月7日のTEC変動を比較し相違点を議論し、中緯度日本上空でのGPSシンチレーション観測とTEC変動観測の比較、および磁気擾乱時における電離圏擾乱の発生条件の考察を行う。