

GPS ネットワークを用いた大規模伝播性電離圏擾乱の研究

Traveling ionospheric disturbances using GPS network

南部 慎吾 [1]; 渡部 重十 [2]; Liu Huixin[2]; 齊藤 昭則 [3]

Shingo Nanbu[1]; Shigeto Watanabe[2]; Huixin Liu[2]; Akinori Saito[3]

[1] 北大・理・地球; [2] 北大・理・地球惑星; [3] 京都大・理・地球物理

[1] Hokkaido Univ.; [2] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ; [3] Dept. of Geophysics, Kyoto Univ.

地球の高度約 80 km から約 700 km までは電離圏と呼ばれ電子とイオンからなるプラズマが存在する。電離圏の電子密度分布は層構造をなし、中緯度域では主に太陽放射と中性大気の密度によって決定されるが、中性大気風や磁気嵐によって電子密度分布は変化することが知られている。

水平方向に 1000 km 以上の規模を持つ電子密度分布の擾乱が伝播する現象を、大規模伝播性電離圏擾乱 (Large-Scale Traveling Ionospheric Disturbances : LSTIDs) という。この現象の原因はオーロラ電流のジュール加熱などにより発生する大気重力波だと考えられている [Hines (1960)]。レーダーや GPS による LSTIDs の観測が行われているが、未だに発生機構、伝播機構は解明されていない。

本論文では LSTIDs の発生機構を解明すべく、この現象の出現の特徴を、GPS Earth Observation Network(GEONET) を用いて作られた電離圏の全電子数擾乱の水平分布図を用いて、2003 年 8 月 10 日から 11 月 30 日までに日本の上空に出現した 21 例の LSTIDs の解析を行った。

21 例の内 17 例でその水平伝播速度及び伝播方向を、20 例で周期を求めた。平均速度は磁気嵐発生時が 633 m/s、静穏時が 492 m/s、全体で 600 m/s であり、16 例が赤道方向に伝播した。平均周期は 73 分であった。また LSTIDs が発生した時刻での地磁気の様子を Dst index 及び、AE index を用いて調べた。その結果磁気嵐が発生した期間に 15 例出現し、これまで考えられていた磁気擾乱時に発生するという特徴が確かめられた。AE index の変動時刻及び観測された伝播速度、方角から LSTIDs の発生地点を推定したところ極域に集中していた。この結果は、オーロラ電流の発達によって LSTIDs が発生するという生成機構を示唆するものである。

参考文献

Hines, C. O.,(1960),Internal atmospheric gravity waves at ionospheric heights, Can. J. Phys.Lett.,38,1441-1481.