

GPS 受信機網データを用いた地震後の電離圏全電子数変動の解

Analysis of total electron content variations after earthquakes using GPS networks

山矢 優 [1]; 大塚 雄一 [2]; 小川 忠彦 [2]

Yu Yamaya[1]; Yuichi Otsuka[2]; Tadahiko Ogawa[2]

[1] 名大 STE 研; [2] 名大 STE 研

[1] STELab,Nagoya Univ.; [2] STELAB, Nagoya Univ.

国土地理院が日本国内に展開している GPS 受信機網で得られたデータを用いることにより、日本上空の全電子数 (Total Electron Content; TEC) の水平二次元分布を高時間・空間分解能で得ることができる。この水平二次元分布図を用いて、地震発生に伴う電離圏の TEC 変動を観測することができる。本研究では、米地質調査所 (United States Geological Survey; USGS) にて公開されている 2000 年 1 月から 2007 年 10 月までにマグニチュード 6.0 以上の日本で起きた 20 例の地震について、地震発生後の TEC 変動を調べ、各衛星 - 受信機間で観測された TEC について、15 分間の移動平均からの偏差を求め、地震による TEC 変動を取り出した。このうち、2004 年 9 月 5 日の紀伊半島沖地震、2007 年 1 月 13 日の千島列島東方沖地震、2007 年 3 月 25 日の能登半島地震、2007 年 7 月 16 日の新潟県中越沖地震の 4 例のイベントで、地震発生から十数分後に震央の位置から遠ざかる方向に伝搬する TEC 変動が観測された。その千島列島東方沖地震、能登半島地震、新潟県中越沖地震の 3 例では、TEC 変動の振幅が震央に対して東西方向に小さく、南北方向に大きく、TEC 変動の振幅が震央に対して方位角依存性を持っていることが明らかになった。

地震による TEC 変動は、地震に伴って発生した音波が原因と考えられる。音波による中性大気の振動方向は、音波の伝搬方向と平行であり、電離圏中のプラズマは、中性大気との衝突によって磁力線平行方向にのみ動かされる。よって、中性大気振動の振幅が同じ場合でも、音波の伝搬方向と磁力線が平行に近いほど TEC 変動の振幅は大きい。日本は北半球に位置するので、音波が北向きに伝搬する場合よりも南向きに伝搬する場合の方が TEC 変動の振幅は大きくなる。つまり、赤道方向に向かって伝搬する TEC 変動が顕著に見られた、ということができる。Otsuka et al. [2006] で紹介されている 2004 年 12 月 26 日スマトラ西方沖地震後の TEC 変動においても、このような震央に対する方位角依存性を示していた。この原因として、中性大気との衝突に対する電離圏プラズマの移動方向と磁力線の方向との関係が考えられている。

本発表では、日本同様に稠密な GPS 受信機網をもつ南カリフォルニアにおいて起こった地震の後の TEC 変動についても報告する。