

## 1秒値 GPS-TEC により導出した地震発生後の電離圏全電子数変動の周波数特性 Frequency characteristics of the variations of ionospheric total electron content after earthquakes using 1-second TEC

清水 友貴<sup>1\*</sup>, 中田 裕之<sup>1</sup>, 阿部 圭吾<sup>1</sup>, 鷹野 敏明<sup>1</sup>, 津川 卓也<sup>2</sup>, 西岡 未知<sup>2</sup>  
Yuki Shimizu<sup>1\*</sup>, Hiroyuki Nakata<sup>1</sup>, Keigo Abe<sup>1</sup>, Toshiaki Takano<sup>1</sup>, Takuya Tsugawa<sup>2</sup>, Michi Nishioka<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 千葉大学大学院工学研究科, <sup>2</sup> 情報通信研究機構

<sup>1</sup> Graduate school of Engineering, Chiba University, <sup>2</sup> National Institute of Information and Communications Technology

2011年東北地方太平洋沖地震などの巨大地震発生後に伴って電離圏擾乱が発生するという報告が多数されている。地震による電離圏擾乱を解析することは、宇宙からの津波の監視の可能性などの社会的関心も高まっていることから、重要である。本研究では、国土地理院のGPS受信網(GEONET)により観測された電離圏全電子数(GPS-TEC)の時間変動の周波数解析を行うことにより、地震発生後の電離圏擾乱の検証を目的としている。先行研究で主に用いられてきたGPS-TECは30秒値だったため、導出することのできる周波数帯域が約15mHzまでと限られていた。それに対し本研究では、1秒値GPS-TECを用い、30秒値では見ることのできない高い周波数帯域まで解析を行った。解析対象は2011年3月に発生したM6.0以上の地震である。GPSデータについては、GEONETの受信点800点、衛星仰角30度以上のデータを用いた。時系列データであるGPS-TECに高速フーリエ変換(Fast Fourier Transform:FFT)を施すことにより周波数特性を導出した。

その結果、M6.5以上の地震、計11イベント中2イベントで地震による変動を確認することができた。ただし、地震発生時刻、震源地が共に近く、変動がどの地震によるものが判別できないものは同一イベントとみなした。次に変動が確認できた2つのイベントにおいては、震源直上、約300km遠方、それぞれで周波数特性の解析を行った。その結果、震源直上において2つのイベントで共通の帯域(3.9mHz,4.9mHz)で変動を確認することができた。これらの帯域は東北地方太平洋沖地震後のTEC振動を観測したものと近い値であり、30秒値でも同じ帯域で変動が検出されていた。

また、本研究で用いた1秒値GPS-TECでしか導出することのできない帯域では、3月9日に発生した三陸沖地震と3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震の2イベントで、震源直上に15mHz付近と20mHz付近の帯域の変動を確認した。これらの帯域は、これまでに報告されている大気中の共鳴による変動とは異なるメカニズムにより励起されていると考えられ、今後さらなる解析が必要である。

キーワード: 電離圏, TEC, 地震, 大気重力波, 音波

Keywords: ionosphere, TEC, earthquake, atmospheric gravity wave, acoustic wave