

## GPS 電波掩蔽観測を用いた地震に伴う高度方向の電離圏擾乱の解析

# 井上 雄太 [1]; 中田 裕之 [2]; 大矢 浩代 [3]; 鷹野 敏明 [4]  
[1] 千葉大・融合理工; [2] 千葉大・工・電気; [3] 千葉大・工・電気; [4] 千葉大・工

## Examination of vertical profiles of ionospheric disturbances associated with earthquakes using GPS radio occultation measurement

# Yuta Inoue[1]; Hiroyuki Nakata[2]; Hiroyo Ohya[3]; Toshiaki Takano[4]  
[1] Grad. School of Sci. and Eng., Chiba Univ.; [2] Grad. School of Eng., Chiba Univ.; [3] Engineering, Chiba Univ.; [4] Chiba Univ.

It is reported that ionospheric disturbances are caused by giant earthquakes. One of the causes is the infrasound wave excited by surface waves propagated on the ground from the epicenter. The characteristics of the ionospheric disturbances horizontally propagated after large earthquake have been reported by using a network of ground-based GPS receivers. On the other hand, the vertical propagation of coseismic ionospheric disturbances are rarely reported.

In this study, to examine vertical propagation of the ionospheric disturbances, we have examined electron density profiles observed by GPS radio occultation measurements by FORMOSAT-3/COSMIC satellites. The profile data is available at CDAAC (COSMIC Data Analysis and Archive Center) utilized by UCAR (University Corporation for Atmospheric Research).

We analyzed the earthquakes whose magnitude is larger than M7.9 during April 2007 and January 2017. Density profiles obtained within 30 degrees of latitude and longitude and 1 hour of earthquakes are analyzed. To extract the coseismic disturbances, we calculated the mean value of the electron density in the vertical direction using five-point data (corresponds to about 10 km) and determined the disturbance from the difference between the mean value and the raw data. Variations of about 5000 electrons per cubic centimeter at both altitudes of about 620 km and 360 km were observed in association with earthquake of M 7.9 occurred off Samoa at 17:48 on 29th September 2009 (UTC). We will present propagation velocity of the seismic waves from the horizontal distances from the epicenter to the observation point to compare the theoretical values with the differential data.

大規模な地震発生により、電離圏擾乱が発生することが報告されている。これは、地面変動や津波により生じた音波や大気重力波が電離圏高度まで伝搬するためである。地震発生後の電離圏中での水平方向の伝搬特性は、GPS-TEC 観測などを用いて明らかにされつつあるが、鉛直方向の伝搬を捉えた例は少ない。

そこで、本研究では、地震に伴う電離圏擾乱の変動について、特に高度方向の変化に注目し、FORMOSAT-3/COSMIC 衛星による GPS 電波掩蔽観測で得られる電子密度の高度プロファイルデータの解析を行った。電子密度プロファイルデータは、UCAR(University Corporation for Atmospheric Research)により運用されている CDAAC(COSMIC Data Analysis and Archive Center) から入手した。

2007年4月から2017年1月の約10年間で発生したM7.9以上の地震を解析対象とし、震央を中心として緯度経度幅30度以内の地震発生後約1時間までに取得されたデータを抽出し、解析を行った。変動を抽出する際、得られた電子密度プロファイルデータを用いて、高度方向に5点のデータ(距離約10kmに相当)を用いて平均を求め、得られた平均値と元のデータとの差を求め、変動成分を抽出した。一例として、協定世界時の2009年9月29日17時48分にサモア沖で発生したM7.9の地震による、2つの異なる波形データにおいて、高度620kmと360kmで約5000 el/cm<sup>3</sup>の同程度の変動が見られた。発表では、震央から観測点までの距離から伝搬速度を求めた結果について述べる。