

R005-28

B会場：11/5 PM1 (13:45-15:30)

14:00~14:15

## Xクラス太陽フレア発生時のOCTANEネットワークによる空間不均一性の観測

#中山 雅晴<sup>1)</sup>, 大矢 浩代<sup>2)</sup>, 土屋 史紀<sup>3)</sup>, 塩川 和夫<sup>4)</sup>, 野崎 憲朗<sup>6)</sup>, 中田 裕之<sup>5)</sup>

(<sup>1)</sup> 千葉大学, (<sup>2)</sup> 千葉大・工・電気, (<sup>3)</sup> 東北大・理・惑星プラズマ大気, (<sup>4)</sup> 名大宇地研, (<sup>5)</sup> 千葉大・工, (<sup>6)</sup> 電通大)

## Horizontal inhomogeneity detected by OCTAVE VLF/LF observations during a X-class solar flare

#Masaharu Nakayama<sup>1)</sup>, Hiroyo Ohya<sup>2)</sup>, Fuminori Tsuchiya<sup>3)</sup>, Kazuo Shiokawa<sup>4)</sup>, Kenro Nozaki<sup>6)</sup>, Hiroyuki Nakata<sup>5)</sup>

(<sup>1)</sup> Chiba Univ., (<sup>2)</sup> Engineering, Chiba Univ., (<sup>3)</sup> Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ., (<sup>4)</sup> ISEE, Nagoya Univ., (<sup>5)</sup> Grad. School of Eng., Chiba Univ., (<sup>6)</sup> UEC)

When solar flares occur, electron density in the ionosphere (60-100 km altitudes) increases because of intense X-rays. So far, relationship between VLF (3-30 kHz) and X-ray flux has been reported (Paulin et al., 2010), although there are few reports for horizontal inhomogeneity of the reflection height in the D-region ionosphere. The purpose of this study is to reveal horizontal homogeneity of electron density in the D-region ionosphere during a X-class solar flare using multi-path VLF/LF (30-300 kHz) transmitter signals of "Observation of CondiTion of ionized Atmosphere by VLF Experiment (OCTAVE)" network. When solar flares occur, VLF/LF amplitude and phase vary with decreasing the reflection height. The transmitters used in this study were NWC (21.817S, 114.167E, 19.8 kHz), JJI (32.05N, 130.82E, 22.2 kHz), JYJ (37.37N, 140.85E, 40.0 kHz; 33.47N, 130.18E, 60.0 kHz), and BPC (34.63N, 115.83E, 68.5 kHz). The receivers were located at KAG (Tarumizu, Kagoshima, Japan, 31.59N, 130.55E), PKR (USA, 65.125N, 147.488W), and RKB (Rikubetsu, Hokkaido, 43.45N, 143.77E), which are part of OCTAVE network. A X2.2-class solar flare occurred at 08:57 UT on 6 September, 2017. During the solar flare, amplitudes of variations in the VLF/LF amplitude ( $\Delta A$ ) and phase ( $\Delta P$ ) were 2.65-14.73 dB and 31.0-150.25 degrees, respectively. Using wave-hop method, we estimated reduction in reflection height ( $\Delta h$ ) from the observed  $\Delta A$  and  $\Delta P$ . When the reference height was assumed to be 78.08-84.99 km, the  $\Delta h$  were estimated to be 1.0-4.8 km for BPC-KAG, BPC-RKB, JYJ40-KAG, JYJ60-RKB and JYJ40-RKB paths. The difference in the  $\Delta h$  for each path would be caused by distance between the sub-solar point and each path, and sunset effects. In this presentation, we will discuss the horizontal inhomogeneity of the reflection height during the solar flare in detail.

太陽フレアが発生すると、強力な X 線により電離圏（高度 60-100km）の電子密度が上昇する。これまで、VLF (3-30kHz) と X 線フラックスの関係は報告されているが (Paulin et al., 2010)、電離圏 D 領域における反射高度の水平方向の不均一性についての報告はほとんどされていない。本研究の目的は、"Observation of CondiTion of ionized Atmosphere by VLF Experiment (OCTAVE)" ネットワークのマルチパス VLF/LF (30-300 kHz) 送信信号を用いて、X クラス太陽フレア時の電離圏 D 領域における電子密度の水平方向の不均一性を明らかにすることである。太陽フレアが発生すると、VLF/LF の振幅と位相は反射高度の低下に伴って変化する。送信局は NWC (21.817S, 114.167E, 19.8kHz), JJI (32.05N, 130.82E, 22.2kHz), JYJ (37.37N, 140.85E, 40.0kHz; 33.47N, 130.18E, 60.0kHz) and BPC (34.63N, 115.83E, 68.5kHz) を使用した。受信局は、OCTAVE ネットワークの一部である KAG (鹿児島県垂水市、31.59N、130.55E)、PKR (米国、65.125N、147.488W)、RKB (北海道陸別市、43.45N、143.77E) を使用した。2017 年 9 月 6 日 08 時 57 分 (UT) に X2.2 クラスの太陽フレアが発生した。この太陽フレアの際、VLF/LF の振幅 ( $\Delta A$ ) と位相 ( $\Delta P$ ) の変動量はそれぞれ 2.65~14.73dB、31.0~150.25 度であった。wave-hop 法を用いて、観測された  $\Delta A$  および  $\Delta P$  から反射高度の低下量  $\Delta h$  を推定した。基準高度を 78.08-84.99km とした場合、BPC-KAG, BPC-RKB, JYJ40-KAG, JYJ60-RKB, JYJ40-RKB パスでは、 $\Delta h$  は 1.0-4.8km と推定された。各パスの  $\Delta h$  の違いは、太陽直下点と各パスとの距離、および日没の影響によるものである。本発表では、太陽フレア時の反射高度の水平方向の不均一性について詳しく説明する。