

## 火山噴火後のLF/VLF帯標準電波強度変動

#丸山 慶 [1]; 大矢 浩代 [2]; 土屋 史紀 [3]; 山下 幸三 [4]; 高橋 幸弘 [5]; 中田 裕之 [6]; 鷹野 敏明 [7]

[1] 千葉大・工・電気電子; [2] 千葉大・工・電気; [3] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [4] 足利大・工学部; [5] 北大・理・宇宙; [6] 千葉大・工・電気; [7] 千葉大・工

## Variations in intensity of LF/VLF standard radio waves after volcanic eruptions

# Kei Maruyama[1]; Hiroyo Ohya[2]; Fuminori Tsuchiya[3]; Kozo Yamashita[4]; Yukihiko Takahashi[5]; Hiroyuki Nakata[6]; Toshiaki Takanof[7]

[1] Electrical and Electronic, Chiba Univ.; [2] Engineering, Chiba Univ.; [3] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [4] Engineering, Ashikaga Univ.; [5] CosmoSciences, Hokkaido Univ.; [6] Grad. School of Eng., Chiba Univ.; [7] Chiba Univ.

Several studies for the F-region ionosphere associated with volcanic eruptions based on GPS-TEC data have been reported so far (e.g., Heki, 2006; Dautermann et al., 2009; Heki et al., 2010). These studies reported that acoustic waves excited by volcanic eruptions reached up to the F-region height, and caused F-region disturbances. However, little studies on the D-region ionosphere associated with volcanic eruptions have been reported. In this study, we investigate the D-region variations after eruptions of Sakurajima (31.59N, 130.66E) and Shin-moedake volcanos (31.91N, 130.89E), Japan, and Kelud volcano (7.93S, 112.31E), Indonesia, using intensity and phase of low frequency (LF) and very low frequency (VLF) transmitter signals. The LF and VLF propagation paths are JJY 60 kHz - Tainan (TNN, Taiwan), BPC (68.5 kHz) &#8211; TNN, and NWC (19.8 kHz) &#8211; Pontianak, Indonesia. The Sakurajima volcanic eruptions occurred at 04:11 UT on 6 June, 2014. Based on wavelet spectra, the both LF intensities had a period of 3-5 minutes during 04:12-04:20 UT after the eruptions. We compared the LF intensities with atmospheric pressure data obtained by an infrasonic meter observed by Sakurajima Volcano Research Center, Kyoto University, and seismic waves in the NIED F-net data (FUK, STM, and SBR) located close to the Sakurajima volcano. The atmospheric pressure had the similar period of 3-5 min during 04:18-04:42 UT. The vertical velocity of the seismic waves had a period of 2-5 min during 04:12-04:47 UT. The similar period of the LF intensities, atmospheric pressure, and seismic waves could be caused by acoustic resonance between the Earth surface and lower thermosphere. In the presentation, we will also show variations in the LF/VLF signals after the Shin-moedake and Kelud volcanic eruptions in detail.

これまで火山噴火発生後のF領域電離圏に関する研究は、GPS-TECによるTEC変動などで報告されている(e.g., Heki, 2006; Dautermann et al., 2009; Heki et al., 2010)。これらの研究では火山噴火によって生じた音波がF領域電離圏まで到達し、F領域電離圏の変動を生じさせていることを示す。しかし、火山噴火に関連するD領域電離圏の変動についての研究はほとんどない。そこで、本研究ではLF/VLF帯標準電波の強度および位相データを用いて、桜島(31.59N, 130.66E)、新燃岳(31.91N, 130.89E)、およびケルート山(7.93S, 112.31E)噴火後のD領域電離圏変動を調べる。LF/VLF伝搬パスは、JJY-60kHz-台南(TNN)、中国(BPC-68.5kHz)-TNN、およびNWC(19.8kHz)-ポンティアナ(インドネシア)である。桜島の噴火は、2014年6月6日04:11 UTに発生した。ウェーブレット解析の結果、4:12-4:20UTにかけてJJY60kHz-TNNおよびBPC-TNNパスのLF波の強度に3-5分の周期成分が検出された。京都大学防災研究所付属火山活動センター桜島火山観測所が観測する桜島の空振計による地表の気圧変化、防災科学技術研究所による広帯域地震観測網(F-net)による地震計の上下動速度の観測データと比較したところ、空振計では4:18-4:42UTにかけて3-5分、地震計では4:12-4:47UTにかけて2-5分の周期が見られた。LF波強度、地表の気圧および地震波に見られたこれらの似た周期は、地表-下部熱圏間の音波の共鳴によるものである可能性がある。発表では、新燃岳およびケルート山噴火後のLF/VLF帯標準電波の変動についても報告する。