

## HF ドップラーと微気圧計を用いた台風に伴う電離圏変動の統計解析

# 益子 竜一 [1]; 中田 裕之 [2]; 大矢 浩代 [3]; 鷹野 敏明 [4]; 富澤 一郎 [5]; 細川 敬祐 [6]; 長尾 大道 [7]

[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; [5] 電通大・宇宙電磁環境; [6] 電通大; [7] 統数研

## Statistical analysis of ionospheric and atmospheric disturbances associated with typhoons using HFD and a microbarometer

# Ryuichi Mashiko[1]; Hiroyuki Nakata[2]; Hiroyo Ohya[3]; Toshiaki Takano[4]; Ichiro Tomizawa[5]; Keisuke Hosokawa[6]; Hiromichi Nagao[7]

[1] Grad. School of Sci. Eng., Chiba Univ.; [2] Grad. School of Eng., Chiba Univ.; [3] Engineering, Chiba Univ.; [4] Chiba Univ.; [5] SSRE, Univ. Electro-Comm.; [6] UEC; [7] ISM

It is reported that ionospheric disturbances due to the effects of the lower atmosphere are excited. Although the extreme climate phenomena, such as typhoons and tornados, also excites the ionospheric disturbances, the studies of these kind disturbances are very few. In this study, therefore, we have examined ionospheric and atmospheric variations associated with typhoons using HF doppler sounding system (HFD), which is maintained by the University of Electro-Communications, microbarometers located at Sugadaira, Nagano Prefecture and Numata, Gunma Prefecture, and reanalysis data (JRA-55) provided by Japan Meteorological Agency. This study utilizes HFD data where HF wave transmitted from Chofu Campus is received at Sugadaira observatory.

It is found that spectral intensities of the disturbances both of HFD data and microbarometer data at frequency from 15 mHz to 45 mHz were enhanced in 5 of 8 events where typhoons come closer to Japan. Those 5 typhoons approached the observation point more than 250 km.

These ionospheric disturbances were caused by the acoustic mode of internal gravity wave in association with typhoons. The acoustic mode of internal gravity wave propagates vertically, and thus spectral intensity were enhanced when the typhoons were close to the observation point. In some typhoons which were close to the observation point, however, ionospheric disturbances were not observed. In order to reveal the cause of this phenomenon, we make analyses of wind velocity of the reanalysis data. As a result, it was found that the vertical neutral winds influence the propagations of the internal gravity wave.

下層大気からの影響により電離圏変動が発生することが報告されており、台風や竜巻等の激しい気象現象においても電離圏擾乱の発生が確認されている。しかし、これらに関する研究は未だ十分ではないことから、本研究では、台風に伴う電離圏変動や大気波動について解析を行った。用いたデータは、電気通信大学の運営する HF ドップラー (HFD) 観測データ、菅平と沼田に設置された微気圧計、気象庁による再解析データ (JRA-55) である。HFD については電通大調布キャンパスより電波を送信した HF 帯電波を菅平にて受信したデータを用いている。

2004 年から 2016 年の間に発生した台風の中から、調布-菅平中間点付近に接近したものの 19 個を対象とし HFD データの解析を行った。また、2012 年から 2016 年までの 8 個の台風においては微気圧計データとの比較も行った。それぞれの台風において HFD、微気圧計データに FFT を施し、スペクトル強度の比較を行った。その結果、HFD と微気圧計のデータにおいて 15 - 45 mHz の帯域で台風接近に伴いスペクトル強度が上昇することが明らかになった。また、8 個中 5 個の台風で HFD と微気圧計、両方のデータにおいても静穏日と比べ、スペクトル強度の上昇が確認された。

台風接近に伴い 15 - 45 mHz の帯域で HFD のスペクトル強度の上昇が確認されたが、これは台風により接近した内部重力波の音波モードが電離圏に到達することで変動が起きていると考えられる。また、HFD と微気圧計の比較について、観測点に 250 km よりも接近した台風において共に変動が見られたが、これは内部重力波の音波モードは鉛直方向に伝搬するためである。今回、対象とした台風の中には観測点に 250 km よりも接近したにも関わらず HF ドップラーに変動が現れていないものも存在した。そこで変動の有無について再解析データ (鉛直速度データ) を用いて解析を行った。その結果、HF ドップラーと微気圧計、どちらのデータでも変動が観測された 2 つの台風ではどちらも鉛直上向きの風が発生していることがわかった。また、微気圧計の変動に対して HF ドップラーであまり変動が大きくなかった台風において鉛直下向きの風が起っていた。これらより内部重力波の伝搬には中性風の上下方向の風向きが影響していると考えられる。