

HF ドップラーと微気圧計を用いた台風に伴う電離圏擾乱の解析

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]

[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

Examinations of the ionospheric disturbances associated with typhoons using HF doppler and a Microbarometer

Ryuichi Mashiko[1]; Hiroyuki Nakata[2]; Hiroyo Ohya[3]; Toshiaki Takano[4]; Ichiro Tomizawa[5]

[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.

It is reported that the extreme climate phenomena, such as typhoons and tornados, excite the ionospheric disturbances, in addition to those excited by earthquakes. These are caused by the atmospheric disturbances generated around the ground propagating to upper atmosphere. However, the studies of the ionospheric disturbances associated with typhoons are very few because their amplitudes are very small as compared to the other phenomena. In this study, therefore, we have examined ionospheric and atmospheric variations associated with typhoons using HF doppler, maintained by the University of Electro-Communications and a microbarometer located at Numata, Gunma Prefecture.

We have examined the disturbances of doppler shift associated with 3 strong typhoons (No.7, CHANTHU; No.9, MINDULLE; and No.10, LIONROCK) in 2016. The lowest pressures of these typhoons were lower than 980 hPa and kept their intensity in crossing or approaching to Japan. The amplitude of doppler frequency fluctuations increased about 0.2 Hz when the typhoons were closest to Sugadaira Observatory. In dynamic spectral analyses, it is found that spectral intensity of disturbances at frequency from 5 mHz to 40 mHz were enhanced. This means that the disturbances whose periods are about several tens of seconds were dominant. Then microbarometer data also were analyzed in the same methods. Since spectral intensity of atmospheric pressure disturbances were also detected at 5 mHz to 40 mHz, it is found that atmospheric disturbances caused by typhoons propagate to upper atmosphere and excite the ionospheric disturbances.

地震に伴い電離圏擾乱が発生することが報告されているが、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。これらはいずれも下層大気で発生した変動が上空に伝搬したことによるものである。しかし、台風に伴う電離圏変動は他の現象と比べて極めて小さいことから、未だ十分に行われていない。そこで本研究では、台風に伴う電離圏変動について、HF ドップラー観測データと、微気圧計を用いて解析を行った。HF ドップラー観測は電気通信大学によって運用されているものである。また、微気圧計は群馬県沼田市に設置したものである。

2016年に発生した台風のうち3事例(07号、09号、10号)で解析を行った。これらの台風は中心気圧が980hPa以下まで発達した強い台風であり、日本に接近・上陸した際も同程度の勢力を保っていたものである。また、台風07号と09号はそれぞれ日本の関東地方から東北地方にかけて通過しており、10号は関東地方に接近し、東北地方を通過した。いずれのイベントでも台風接近・通過日にドップラーシフト変動の増加が確認できた。変動は接近前後と比べ振幅が約0.2 Hz増加した。ダイナミックスpektral解析では、5 - 40 mHzの周波数帯域で、台風通過日にspektral強度の上昇がみられており、数10秒周期の変動が卓越していることがわかる。次に微気圧計データを用いて同様の解析を行った結果、HF ドップラー観測と同様に、台風接近時に変動が観測され、そのspektralにおいても同様の帯域で変動が確認された。すなわち、地表付近で発生した大気変動が上空に伝搬して電離圏変動が発生したものと考えられる。