

台風通過時の電離圏変動のスペクトル解析

中田 裕之 [1]; 平林 慎一郎 [2]; 益子 竜一 [3]; 長南 光倫 [4]; 大矢 浩代 [5]; 鷹野 敏明 [6]; 富澤 一郎 [7]; 長尾 大道 [8]; 松村 充 [9]
[1] 千葉大・工・電気; [2] 千葉大・工; [3] 千葉大・工・電気電子; [4] 千葉大・工; [5] 千葉大・工・電気; [6] 千葉大・工; [7] 電通大・宇宙電磁環境; [8] 統数研; [9] 名大 ISEE

Spectral analysis of ionospheric disturbances associated with typhoons

Hiroyuki Nakata[1]; Shin-ichiro Hirabayashi[2]; Ryuichi Mashiko[3]; Aritsugu Chonan[4]; Hiroyo Ohya[5]; Toshiaki Takano[6]; Ichiro Tomizawa[7]; Hiromichi Nagao[8]; Mitsuru Matsumura[9]
[1] Grad. School of Eng., Chiba Univ.; [2] Grad. School of Eng., Chiba Univ.; [3] Faculty of Eng., Chiba Univ.; [4] Engineering, Chiba Univ.; [5] Engineering, Chiba Univ.; [6] Chiba Univ.; [7] SSRE, Univ. Electro-Comm.; [8] ISM; [9] ISEE, Nagoya Univ.

Recently, coseismic ionospheric disturbances (CIDs) are examined in detail in relation to the coupling between the ionosphere and the neutral atmosphere. In addition to CIDs, the ionospheric disturbances excited by extreme weather are also observed. In this study, we have examined ionospheric and atmospheric disturbances caused by typhoons, using HF doppler (HFD), which is maintained by The University of Electro-Communications, and a microbarometer located at Sugadaira, Nagano Prefecture. In analyses of HFD data, perturbations of doppler shift were observed in 10 of 23 events where typhoons come closer to Japan. The amplitude of perturbation are about 0.2 Hz. By dynamic spectral analyses, it is found that spectral intensity of perturbations at frequency from 5 mHz to 50 mHz were enhanced. Here Typhoon No.18 and No.26 in 2013 are examined in detail, with atmospheric pressure data obtained by a microbarometer in Sugadaira. Since spectral intensity of atmospheric pressure perturbations are also intensified at 5-50 mHz, it seems that ionospheric disturbances are caused by atmospheric perturbations occurred by Typhoons. As for temporal variations of spectral intensity of HFD at 1, 4, 30 mHz, the spectral intensity at 30 mHz were clearly enhanced when typhoon No.18 and No.26 passed japan, but not at 1 mHz and 4 mHz. Spectral intensities of HFD and atmospheric pressure at Sugadaira reaches its peak at the same time when the barometric perturbation at Sugadaira reaches its maximum. In order to reveal correlation between ionospheric disturbances and atmospheric perturbations caused by typhoons, it is important to calculate the atmospheric perturbations using a numerical simulation.

近年では、電離圏と中性大気との結合に関連し、地震に伴う電離圏変動について、かなり詳しく調べられるようになってきたが、地震のみならず、竜巻や台風等の激しい気象現象においても電離圏擾乱が観測されている。本研究では台風に着目し、HFD 観測、微気圧計により取得されたデータを用いて、両者の台風に伴う変動について解析を行った。HFD 観測について、23 例の台風のうち 10 例において、台風接近・通過日にドップラーシフトの振幅に変動を確認できた。またこれらの変動では、周波数解析により、5-50 mHz の帯域で、台風通過時にスペクトル強度の上昇がみられた。次に HFD 観測での変動確認例として台風 2013 年 18 号、2013 年 26 号の 2 事例について特に着目し、微気圧計データを用いて同様の解析を行った。その結果、HFD 観測結果と同様に、台風接近時に変動が観測され、そのスペクトルも同様の帯域で変動を示していることがわかった。このことから、HFD 観測において観測された台風通過時の電離圏変動は、台風により生じた大気波動が上空に伝搬したことによるものと考えられる。次に、低周波数域と高周波数域とで変動の違いが見られたことから、1、4、30 mHz でのスペクトル強度の時間変化について解析を行った。ダイナミックスペクトルにも見られたように、30 mHz でのスペクトル強度の上昇がもっとも顕著であるが、そのピークは微気圧計におけるスペクトル強度のピーク時刻とほぼ一致した。1、4 mHz でのスペクトル強度は、微気圧計でも変化は観測されたが、HFD 観測ではそれほど顕著ではなかった。これらの変化については、大気波動の数値計算より、確認を行う予定である。