

HF ドップラによって観測された 2012 年 5 月 6 日の竜巻起源の音波による電離圏擾乱

Ionospheric disturbance caused by acoustic wave due to the tornado on 6 May 2012 observed by the HF Doppler network

富澤 一郎^{1*}, 西村仁志¹

Ichiro Tomizawa^{1*}, Hitoshi Nishimura¹

¹ 電気通信大学宇宙・電磁環境研究センター

¹SSRE, Univ. of Electro-Comm.

2012 年 5 月 6 日 12 時 35 ~ 55 分 JST に茨城県つくば市付近で強い竜巻が発生した。この竜巻発生域の上空に反射点を持つ電通大 HF ドップラ (HFD) 観測ネットワークにおいて、ドップラの短時間変動が観測された。この変動のスペクトルを解析したところ、20 ~ 300 秒の大気音波成分に起因した変動であることを確認できた。

竜巻による大気波動については、Davies and Jones(1977) など多数の報告があるが、竜巻直上での観測は今回が初めてである。反射点が竜巻に最も近かった大洗の HFD5006 kHz 観測では、ドップラ変動から求めた大気波動周期として 120、170、240 秒が全期間安定して得られた。これらの周期は Davies and Jones(1977) の報告と合っている。100 秒以下の短周期成分が、竜巻が HFD 反射点に近づいたときに観測された。また、300 秒以上の長周期側で明確な減衰が見られた。同じ HFD 反射点でも反射高度の高い 8006kHz の方が短周期変動が減衰していることから、F 層高度では短周期成分の減衰が大きいことも分かった。以上のことから、下層大気からの音波モードでの伝搬であることが確認できた。

つぎに、観測された 3 つのドップラ変動周期について、Chimonas and Peltier(1973) の熱圏下部と地表との間の反射伝搬モデルで解析を行った。茨城県内の 3 つの HFD 観測点間の位相差解析を行い、水平位相速度 132、66、56 m/s を得た。これらの水平速度、反射高度に適合したモードから波源までの距離を推定したところ、おおよそ竜巻位置と合致した。また、反射点間位相から求めた波面方向も矛盾しない結果を得た。

さらに詳しい解析結果については、講演時に報告する予定である。

参考文献

[1]K.Davies and J.E.Jones : Acoustic waves in the ionospheric F2-region produced by severe thunderstorms, J. Atmos. Terr. Phys., Vol.85, pp.1787-1744, 1973.

[2]G.Chimonas and W.R.Peltier : On severe storm acoustic signals observed at ionospheric heights, J. Atmos. Terr. Phys., Vol.36, pp.821-828, 1973.

キーワード: 電離圏擾乱, 大気音波, 2012 年 5 月 6 日竜巻, HF ドップラ観測

Keywords: ionospheric disturbance, acoustic wave, tornado on 6 May 2012, HF Doppler observation