

## H-IIA ロケット打ち上げに伴う電離圏変動の解析

### Examinations of the ionospheric perturbation associated with H-IIA rockets launching

\*山崎 淳平<sup>1</sup>、中田 裕之<sup>1</sup>、大矢 浩代<sup>1</sup>、鷹野 敏明<sup>1</sup>、細川 敬祐<sup>2</sup>、富澤 一郎<sup>2</sup>

\*Junpei Yamazaki<sup>1</sup>, Hiroyuki Nakata<sup>1</sup>, Hiroyo Ohya<sup>1</sup>, Toshiaki Takano<sup>1</sup>, Keisuke Hosokawa<sup>2</sup>, Ichiro Tomizawa<sup>2</sup>

1. 千葉大学大学院工学研究院、2. 電気通信大学大学院情報理工学研究所

1. Graduate School of Engineering, Chiba University, 2. Department of Communication Engineering and Informatics, University of Electro-Communications

大規模な地震や火山の噴火などの自然災害により、電離圏において擾乱が発生することが報告されている。これは自然災害により生じた音波や大気重力波が電離圏に伝播するためである。また、ロケット打ち上げに伴う大気波動や排出煙によりテポドン打ち上げに伴い、TEC 変動が発生することがGEONETデータによる解析結果として報告されている(Lin et al.,2014,2017)。テポドンは日本の上空を通過したが、日本上空を通過しないロケットについて、ロケットの軌道から離れた位置における電離圏の変動は極めて報告が少ない。そこで、本研究ではHF ドップラー観測を用いて、H-IIA ロケット(25 号、25 号) 打ち上げに伴う、比較的離れた位置での電離圏の変動を解析した。

ロケット打ち上げに伴い、柿岡、藤沢(26 号のみ)、菅平の各観測点で、ロケット打ち上げから約35 分後にドップラーシフトの変動が確認された。この時刻は、ロケットからの音波が地面で1 回反射後に観測点に届いた時刻と一致したことが音波のレイトレイシングの結果より確認された。また、これらの変動周波数は5~10 mHz(周期では100~200 s) の帯域の変動強度が上昇していることがどちらのイベントでも確認された。これは Lin et al(2014)でのロケット軌道の近くのTEC 変動と同様であった。ドップラーシフトについては、ロケットからの音波が直接観測点に到達した変動よりも、1 回地面に反射して観測点に到達した変動のほうが大きかった。この理由として、ロケットからの音波が地面で反射せずに直接観測点に到達した経路が、高度約200~250km を通過していたことが考えられる。一般に高高度において、約10mHz の大気波動は強く減衰を受けるため、直接観測点に到達した音波の振幅は減衰し、電離圏の変動が小さかったと考えられる。