

海洋-大気系におけるインフラサウンド波の2段階増幅機構

A two-step amplification mechanism of infrasound waves in the ocean-atmosphere system

*品川 裕之¹*Hiroyuki Shinagawa¹

1. 国立研究開発法人情報通信研究機構

1. National Institute of Information and Communications Technology

地震動に伴って大気中に音波（インフラサウンド波）が励起されて上方に伝搬する過程で、その振幅が増大することは良く知られている。その増幅率は周期にもよるが、熱圏で凡そ $10^4 \sim 10^5$ 倍程度と見積もられている [Shinagawa et al., 2013; Maruyama and Shinagawa, 2014]。一方、海洋では周期10秒程度以下の地震動に対しては海水の圧縮性が効いてきて、海底の震動によって急激な圧力変動が生じると音波として伝搬するため、震動周期によっては鉛直方向の共鳴現象が生じ、大きな海面変動が発生する可能性がある。これまでの理論的研究では、水深数1000メートルの海洋では、音波共鳴による海面振動の大きさは最大で海底での振幅の100倍程度と見積もられている [Williams and Guo, 1991; 泉宮他, 1996]。このことは、海洋での共鳴で増幅された海面振動が大気中の音波となって大気圏を伝搬して行く過程で、熱圏領域では $10^6 \sim 10^7$ 倍程度にも増幅されることを示唆している。すなわち、海底でマイクロメートル程度の振幅の微震動でも超高層大気に入るとメートルオーダー以上の鉛直振動となり、電離圏構造に何らかの変動を及ぼし得る可能性がある。本発表では、海洋の共鳴震動の音波が熱圏・電離圏にどのような影響を及ぼすかを考察し、その結果を報告する。

参考文献

(1) Shinagawa, H., T. Tsugawa, M. Matsumura, T. Iyemori, A. Saito, T. Maruyama, H. Jin, M. Nishioka, and Y. Otsuka, A simulation study of ionospheric variations in the vicinity of the epicenter of the Tohoku-oki earthquake on 11 March 2011, *Geophys. Res. Lett.*, 40, 5009–5013, doi:10.1002/2013GL057627, 2013.

(2) Maruyama, T., and H. Shinagawa, Infrasonic sounds excited by seismic waves of the 2011 Tohoku-oki earthquake as visualized in ionograms, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 119, doi:10.1002/2013JA019707, 2014.

(3) 泉宮尊司, 阿部宏之, 海水の圧縮性と鉛直共鳴による海面変動の増幅メカニズム, *海岸工学論文集*, 43, 421-425, 1996.

(4) Williams, J. E., and Guo, Y. P., Standing waves on a compressible ocean, in "Mathematical Approach in Hydrodynamics" edited by Touvia Miloh, 128-138, 1991.

キーワード：音波、海洋-大気系、増幅、共鳴、電離圏変動

Keywords: acoustic waves, ocean-atmosphere system, amplification, resonance, ionospheric variation