

## 皆既日食に伴う重力大気音波共鳴震動の総合観測

## Synthetic Observation of Vertical Acoustic Resonance Oscillation During 2009 Total Eclipse

- 家森俊彦, 大志万直人, James J. Mori, 竹村明洋, 井口正人, 富澤一郎, 神田径,  
佐納康治, 田中良和, 藤浩明, 韓徳勝, 能勢正仁, 齋藤昭則, 宇津木充, 竹田雅彦,  
山崎健一, 小田木洋子, 松村充, 平健登, 千葉亮
- Toshihiko IYEMORI, Naoto OSHIMAN, James J. Mori, Akihiro TAKEMURA, Masato IGUCHI,  
Ichiro TOMIZAWA, Wataru KANDA, Yasuharu SANOO, Yoshikazu TANAKA, Hiroaki TOH,  
Desheng HAN, Masahito NOSE, Akinori SAITO, Mitsuru UTSUGI, Masahiko TAKEDA,  
Kennichi YAMAZAKI, Yoko ODAGI, Mitsuru MATSUMURA, Kento TAIRA, and Ryo CHIBA

The vertical acoustic resonance which can couple the ground, lower atmosphere and thermosphere (ionosphere) has been observed, for example, for the Mt. Pinatubo eruption in 1991 (Kanamori and Mori, 1992) and the great 2004 Sumatra earthquake (Iyemori et al., 2005). When a total eclipse occurs, the rapid pressure variations over a wide area caused by the rapid decrease of solar radiation may also generate the acoustic resonance. This situation provides better conditions for quantitative modeling of the acoustic resonance effects. On July 22, 2009, a total eclipse was observed along a band from China, Iwo Island, and through the Tokara Islands, south of Japan. We conducted barometric, geomagnetic, temperature, GPS-TEC and HF Doppler observations at several points along the eclipse path. Because of the turbulent weather and occurrence of a magnetic storm, it is difficult to see very clear indications of the acoustic resonance in the raw pressure and magnetic field data. However, in the frequency domain, we can identify the acoustic resonance. The HF-Doppler observation also shows ionospheric oscillations having the resonance frequency.

## 1. 目的

地震や火山噴火に関連して、電離層電子密度や電波伝搬の異常がしばしば報告されている。このような現象を起こす可能性がある物理メカニズムとして、下層大気の大気圧変動が重力音波モードで上空に伝搬し、電離層高度で反射され発生する約3分-4分周期の共鳴振動の効果が考えられる。皆既日食時には、地表近くの温度が急激に変化し、大気圧変動を起こすと考えられるので、同様な共鳴振動の発生が予測される。当研究は、日食時の総合的観測から、重力音波共鳴の特性とそれが電離層や固体地球におよぼす効果を定量的に解明することを目的とした。

## 2. 観測の概要

微気圧観測システムをトカラ列島(諏訪瀬島、中之島)、桜島、および屋久島の京都大学防災研究所の関係施設4ヶ所、沖縄・琉球大学瀬底実験所、および奄美大島北高等学校、上海近郊2ヶ所の計8ヶ所に設置した。諏訪瀬島、中之島、および沖縄にはそれぞれフラックスゲート磁力計、諏訪瀬

島および中之島にはGPS受信機も設置した。また、沖縄および阿蘇火山研究センターにはHFドップラー観測受信装置を設置した。皆既日食後数日間観測を継続し、その後各観測装置を回収、音波共鳴現象を中心にデータを解析した

## 3. 観測結果

上海近郊で得られた微気圧観測データおよび、皆既帯付近の電離層で反射されたと考えられるHF-Doppler観測データには、明瞭な音波共鳴周期に対応するスペクトルピークが検出された。また、上海近郊の地磁気観測所で得られた磁場観測データにも音波共鳴に対応する周期にピークが見られた。ただし、地上の微気圧データに見られたピークは基本共鳴周期(約265秒)であるのに対し、電離層高度の振動を見ていると考えられるHF-Doppler観測や地磁気観測データには、第一高調波(約225秒)にピークが現れた。これは、微気圧振動振幅の高度依存性が振動のモードにより異なることと、共鳴発生領域が局在化していることを反映していると推測される。