

## GEOTAIL 衛星搭載低周波電界アンテナインピーダンスの解析

# 澤田 康史 [1]; 八木谷 聡 [1]; 井町 智彦 [1]; 尾崎 光紀 [1]; 小嶋 浩嗣 [2]  
[1] 金沢大; [2] 京大・生存圏

## Analysis of Low-Frequency Electric Field Antenna Impedance Aboard GEOTAIL

# Yasufumi Sawada[1]; Satoshi Yagitani[1]; Tomohiko Imachi[1]; Mitsunori Ozaki[1]; Hirotsugu Kojima[2]  
[1] Kanazawa Univ.; [2] RISH, Kyoto Univ.

The GEOTAIL spacecraft has two types of wire antennas to observe low-frequency electric fields of space plasma waves. For obtaining the accurate electric fields observed with such antennas (i.e., for accurate calibration of electric-field receivers), it is important to know the effective length and impedance of each antenna in magnetospheric plasmas. So far we have analyzed the characteristics of the effective lengths of the wire antennas. On the other hand, the antenna impedance varies with ambient plasma parameters. GEOTAIL can directly measure the antenna impedances in-situ. Since the exact calibration of electric fields has been difficult, 'typical' values of antenna impedance measured in several regions in the magnetosphere were used for calibration. It is necessary to know the accurate impedance at each location of GEOTAIL, for accurate analysis of propagation characteristics (polarization, Poynting vector, etc.) of plasma waves.

In this study, we estimate accurate antenna impedance values by using chorus emissions in the magnetosphere observed by the wave form capture (WFC) of the plasma wave instrument (PWI). For the whistler mode waves like chorus emissions we can theoretically evaluate their propagation characteristics, to obtain the theoretically expected electric field components only from the wave magnetic field observations by search coil magnetometers. Then we derive the theoretical values of refractive index, and compare them with the observed electric field components, to estimate the detailed variation of the antenna impedance. In the presentation, we will quantitatively discuss the impedance characteristics of the electric antenna onboard GEOTAIL in the Earth's magnetosphere.

GEOTAIL 衛星では磁気圏プラズマ中の電磁波動観測において低周波電界センサとしてワイヤアンテナとプローブアンテナが用いられている。これらのアンテナで観測された電界はアンテナインピーダンスや実効長、また測定回路の影響を受けるため、回路の出力電圧から電界の値への較正が必要になる。正確な較正にはプラズマ中でのアンテナ実効長及びアンテナインピーダンスの値が必要である。これまで我々はアンテナ実効長の解析を行い、その特性を明らかにしてきた。一方アンテナインピーダンスは衛星周辺のプラズマパラメータにより影響を受け変化することが分かっている。GEOTAIL 衛星ではアンテナインピーダンスを直接計測することができ、それを電界の較正に用いている。しかし磁気圏内のいくつかの領域で計測された値を、その領域での代表値として用いているため、個々のデータにおいては電界が正確に較正されていない可能性がある。プラズマ波動の伝搬特性（偏波、ポインティングベクトル等）を正確に調べるためには、個々のデータに対して正確なアンテナインピーダンスの値を知る必要がある。

本研究ではコーラスエミッションのデータを用いて、正確な電界アンテナインピーダンスの値を求めることを目標としている。コーラスエミッションのようなホイストモード波はその伝搬特性（屈折率）を理論的に評価できるため、磁界センサ（サーチコイル）による波動の磁界成分の観測データのみから電界成分の理論値を求めることができる。ここでは GEOTAIL 衛星搭載のプラズマ波動観測装置 (Plasma Wave Instrument: PWI) の波形捕捉受信器 (Wave Form Capture: WFC) で測定したコーラスエミッションの電磁界波形データを用いて、アンテナインピーダンスの推定を行う。電界成分の理論値及び電界センサによる観測値から計算した屈折率を比較することで、アンテナインピーダンスの値を推定する。発表では、コーラスエミッションが観測される磁気圏領域における屈折率の変化に基づき、アンテナインピーダンスの特性変化を定量的に議論する。