

# レイトレース法による地球周辺の電波伝搬の研究

## A study on wave propagation around the Earth using ray tracing

# 岡本 宏章[1]; 小野 高幸[1]; 飯島 雅英[2]; 熊本 篤志[3]; 上本 純平[4]

# Hiroaki Okamoto[1]; Takayuki Ono[1]; Masahide Iizima[2]; Atsushi Kumamoto[3]; Jyunpei Uemoto[4]

[1] 東北大・理・地球物理; [2] 東北大・理・地物; [3] 東北大・理; [4] 東北・理・地球物理

[1] Department of Astronomy and Geophysics, Tohoku Univ.; [2] Geophysical Inst., Tohoku Univ.; [3] Tohoku Univ.; [4] Geophys Sci, Tohoku Univ

あけぼの衛星搭載 PWS 波動受信機によって得られるダイナミックスペクトル上には周波数が一定の地上放送局の信号が観測されている。それらの通信波のうちで 100 kHz には海洋航法システム Loran-C の通信波がみられ、宇宙空間ではホイッスラーモード波動として伝搬している。ホイッスラーモード波動の伝搬には伝搬経路上の磁場やプラズマ粒子密度などのパラメータが深く関わっていることを考慮すると、人工衛星でとらえられた通信波は地上から人工衛星までの電離圏、プラズマ圏などの情報を持っている。ダイナミックスペクトル上の通信波の信号の出現特性を調べ、レイトレース法によって予測される受信可能領域と比較することで、伝搬経路上のプラズマパラメータに関する情報を得られる。

レイトレース法は、電波の伝搬経路を小さな path segment に分割して考え、それを連続して積分することで異方性不均一媒質中での電波の伝搬経路を得る方法である。それぞれの伝搬経路の path segment はその場所での媒質中で分散関係式を解くことによって求められる。

本研究では、プラズマ密度モデルと IGRF 磁場モデルを与えて、100kHz の信号のレイトレースを行い、地上からの通信が人工衛星まで到達し得ることを確認し、衛星付近での伝搬角などについて議論する。レイトレース法によって予測される受信可能領域と 100 kHz の信号が観測された領域を比較し、伝搬経路上のどのような情報を持つのかを考察する。