

修士論文要旨

木星ヘクトメートル電波の 放射特性の研究

中川 史丸

指導教官 森岡 昭 教授

平成 8年度

太陽系最大の惑星である木星は、強力な磁場を持ち、高速で自転する非常に活動的な惑星である。この木星の極域から放射される木星電波は、木星磁気圏における粒子加速、プラズマ発電、電磁擾乱及び波動励起の結果を反映する電波信号ととらえることができる。本研究は、こうした視点から木星ヘクトメートル電波（以下、HOM）の放射特性を明らかにすることを目的としている。

HOMは、周波数が数 100kHzから数 MHz（波長で数 100m）の coherentな電磁波である。この木星電波は、地球電離層で反射されるために地上からの観測ができな
いことから、現在までの観測例が非常に少なく、その放射特性、放射源、伝搬特性等、
まだ明らかになっていない点が多く残っている。本研究の解析では、極軌道を回る地
球周回衛星のあけぼの衛星（EXOS-D）と、木星に接近し観測を行った Ulysses探査
機のデータを用い、HOMの放射特性を調べた。また、この結果と ray-tracingの手法
を用いて、放射源とそのエネルギー源について議論を行った。

1. あけぼの衛星観測によるHOM放射特性の解析

あけぼの衛星に搭載されたプラズマ波動及びサウンダー観測装置（PWS）
のデータを用いた解析では、spin modulationを用いた電波の伝搬方向の推定

から木星HOMを検出した。更に長期間にわたるデータについて box-car methodを用いた解析を行うことによりHOM放射強度の長期変動特性を求めた。この手法をさらに長い期間のデータで用いることによりHOMの長周期変動 (例えば太陽活動周期の約 11年)を調べることが可能であることが示された。

2. Ulysses探査機によるHOM放射特性の解析

Ulysses探査機が木星に接近した期間の Unified Radio and Plasma wave investigation (URAP) の 940 kHzのデータを用いて、短い時間スケールでのHOM放射特性を求めた。解析から、HOMは太陽風動圧、密度との相関が良いという結果を得た。また、system II経度により、この太陽風動圧との相関の良いHOMには system II経度依存性がある、すなわち、太陽風に依存するHOM成分と依存しないHOM成分の二種類が存在することが見いだされた。

3. 3次元 ray-tracingによるHOM放射源とエネルギー源域の同定

解析の結果を元に ray-tracingからHOMの放射源の決定を行ったところ、従来考えられてきたような単一の放射源ではなく、太陽風に依存するHOMの放射源 ($L = 30$)と、太陽風に依存しないHOMの放射源 ($L = 20$)の二重の放射源から放射されていることが示された。また、これらの放射源にエネルギーを供給するエネルギー源域について議論された。