

惑星探査機カッシーニの RPWS データ解析による新しい木星デカメートル波放射ビームモデル

A New Beaming Model of Jupiter's Decametric Radio Emissions based on Cassini RPWS Data Analysis

今井 雅文 [1]; 今井 一雅 [1]; Higgins Charles A.[2]; Thieman James R.[3]

Masafumi Imai[1]; Kazumasa Imai[1]; Charles A. Higgins[2]; James R. Thieman[3]

[1] 高知高専・電気工学科; [2] Middle Tennessee State Univ.; [3] NASA GSFC

[1] Department of Electrical Engineering, Kochi National College of Technology; [2] Middle Tennessee State Univ.; [3] NASA GSFC

木星デカメートル波放射機構は、サイクロトロンメーザ理論をベースに議論されており、この理論で説明しようとする多くの惑星電波放射がある。この木星デカメートル波放射は、数 MHz から 40MHz までの周波数における電波放射で、サイクロトロンメーザ理論で説明する惑星電波放射の中では、最も高い周波数のものであり、この放射機構を解明することは、惑星電波全体の放射機構を探る重要な鍵となると考えられる。

今までの観測・研究では、木星デカメートル波電波源はある特定の木星磁場経度の範囲内にあり、さらに木星デカメートル波はコーン状に電波が放射されており、そのコーンの厚さは数度の極めて狭い角度で放射されていると考えられている。つまり、地球からや赤道面付近にある探査機から木星電波を観測した場合、コーンのビームの厚さが薄いために、経度方向に並ぶ電波源を次から次へと観測していることになる。

本研究では、惑星探査機カッシーニが土星へ向かう途中に木星に接近した 2000 年 10 月 2 日から 2001 年 3 月 22 日までに観測された RPWS(Radio and Plasma Wave Science) のデータを解析した。この解析期間では、惑星探査機カッシーニが 1172Rj から 136Rj の間を航行していた。観測データは NASA の Planetary Data System(PDS) によるもので、0.4MHz から 16MHz の周波数別に木星電波発生頻度マップを作成し、木星電波の放射特性についてデータ解析を行った。

その結果、木星電波の発生頻度が 16MHz の周波数のとき、木星磁場経度 (System III) の CML(Central Meridian Longitude) 160 °と 240 °付近に 2 つのピークが見られるが、10MHz の周波数に近づくにつれ、それらの 2 つのピークが CML 210 °付近で 1 つのピークになり、10MHz より低い周波数では木星電波発生頻度が急激に低下し、V 字型特性を示すことがわかった。そして、木星磁場モデルである VIP4 モデルを用いて、この V 字型特性を説明する木星電波放射ビームのシミュレーションを行った。本発表では、これらのデータ解析結果の詳細と V 字型特性を説明する新しい木星電波放射ビームモデルを提案する。