

## 木星デカメートル波電波源の De 効果について

# 今井 一雅 [1]; 福島 光一 [1]; 氏原 明也 [1]; 今井 雅文 [2]; Higgins Charles A.[3]; Reyes Francisco[4]; Garcia Leonard[5]; Thieman James R.[6]

[1] 高知高専・電気情報工学科; [2] 京大・理・地惑; [3] Middle Tennessee State University; [4] University of Florida; [5] NASA/GSFC/Wyle Information Systems; [6] NASA/GSFC

### De effect on Jupiter's decametric radio source

# Kazumasa Imai[1]; Koichi Fukushima[1]; Akiya Ujihara[1]; Masafumi Imai[2]; Charles A. Higgins[3]; Francisco Reyes[4]; Leonard Garcia[5]; James R. Thieman[6]

[1] Kochi National College of Technology; [2] Division of Earth and Planetary Sciences, Kyoto Univ.; [3] Middle Tennessee State University; [4] University of Florida; [5] NASA/GSFC/Wyle Information Systems; [6] NASA/GSFC

We show the long-term periodic variation of the occurrence probability of Jupiter's decametric radio emissions is caused by the De effect which is related to the pure geometrical effect of sharp radio beaming. We propose the searchlight beam model which can explain this sharp beaming especially in a latitudinal direction. The three dimensional structure of the radio source is the important key parameter to produce the searchlight beam of Jupiter's decametric radio emissions. We calculate the beam pattern by using the dimensions of the radio coherent region. The calculated results show the existence of sharp beaming in the latitudinal direction. As the searchlight beam is the intensified part of a conical sheet beaming toward the equatorial plane, it does not conflict with the previous idea of the conical sheet model. We also propose a model to explain the cyclic changes of CML and the effective width of the non-*Io-A* source. We believe that the searchlight beam model is very important in understanding the beaming of the planetary radio emissions.

木星からの自然電波放射であるデカメートル波の発生頻度は、木星の自転軸のわずかなずれに対応する De (Jovicentric declination of the Earth) の約 12 年の周期に関連することを、我々は 50 年近い地上での観測データから示してきた。わずかにプラスマイナス 3 度の De の角度変化が木星電波の発生頻度を大きく変える De 効果モデルを考えるためには、純粋に幾何学的な問題であると考え、緯度方向に非常に細いビーム構造を考える必要がある。我々は、従来磁力線に対して軸対称に電波放射が行われていると考えるコーン状のビーム構造が、電波源の異方性を考えることにより、緯度方向に一部強められサーチライトビーム状となることを示し、この De 効果の発生頻度の変化を説明できるモデルとなることを示してきた。

一方、この De 効果には、木星電波の発生頻度だけでなく、木星経度方向での発生頻度分布のシフトも報告されている。これは、non-*Io-A* の電波源において顕著で、電波放射が始まる木星の System III 経度の変化はあまりないが、電波放射が止まる System III 経度が、De の値がマイナス 3 度からプラス 3 度が変わるに従って 30 度を超える変化を示す現象である。これを、サーチライトビームで説明するために、我々は経度方向に沿って、サーチライトビームの方向が緯度方向に数度系統的にずれていると仮定することにより説明できるモデルを考え、このモデルでは、木星表面磁場の強度が経度方向に変化していることから、木星電波源のジャイロ周波数が変化し、電波源の高度が変わることにより、電波源の近傍のプラズマパラメータが変わることから、ビームの緯度方向の変化を考え、このモデルと実際の観測データとの比較を行うことにより、コンシステントなモデルであることを確かめることができたので報告する。

#### References

Carr, T.D., A.G. Smith, F.F. Donovan, and H.I. Register, The twelve-year periodicities of the decametric radiation of Jupiter, *Radio Sci.*, 5, pp.495-503, 1970.

Imai, K., L. Garcia, F. Reyes, M. Imai, and J.R. Thieman, A model of Jupiter's decametric radio emissions as a searchlight beam, *Planetary Radio Emissions VII*, edited by H.O. Rucker, W.S. Kurth, P. Louarn, and G. Fischer, Austrian Academy of Sciences, Graz, Austria, pp.179-186, 2011.