

木星電波モジュレーションレーンによるNon-Io-A電波源のL-shellの測定

*今井 一雅 [1], Francisco Reyes [2], Thomas D. Carr [2]

高知高専・電気工学科[1], フロリダ大学・天文学科[2]

Determination of the L-shell of Jupiter's Decametric Non-Io-A Source by Using the Modulation Lane Method

*Kazumasa Imai[1], Francisco Reyes [2], Thomas D. Carr [2]

Kochi National College of Technology[1]

University of Florida, Department of Astronomy[2]

Up to the present, the L-shell at which the Non-Io-A source of emission is located has been unknown. By using our model for the production of modulation lanes and by adjusting the L-shell of the source, we have been able to fit a distribution of values of modulation lane slopes provided by Riihimaa. Assuming a 60 degree cone half-angle, we found that L-shell values between 4 to 8, centered around 6, fit the distribution fairly well. Our results locate the L-shell of the source within the Io plasma torus, implying that the location of the energy source of the electrons responsible for the emission in the Io plasma torus.

木星デカメートル波のNon-Io-A電波源は、その電波放射の発生頻度が衛星イオに依存しないことから、電波源の位置に対応するL-shell等の情報は今までわかっていなかった。この電波源の位置情報は、木星電波放射機構を解明する上で、非常に重要な情報であるといえる。

筆者らは、木星電波のダイナミックスペクトラム上に現れる斜めの縞状構造であるモジュレーションレーンを解析することにより、木星電波源の位置の精密測定が可能であることを示してきた。

[Imai et al., 1992a, b, 1997] これは衛星イオの軌道付近に存在するプラズマのスタレ構造がモジュレーションレーンの成因とする今井スタレモデルをベースにしたシミュレーションで可能となるものである。

本研究では、FinlandのRiihimaaによって観測された、21MHzから23MHzまでのダイナミックスペクトラム観測で測定されたNon-Io-A電波源のモジュレーションレーンの傾きのデータ(1966年から1979年)の分布を、我々のモデルによりシミュレーションを行い、L-shellを求めた。

シミュレーションでは、木星電波放射特性が、電波源の位置にお

ける木星磁場の方向に対して、ある角度を持った方向に強いビーム構造を持つと仮定し、Cone Half-angleとして60度の値を使用した。観測データの分布にフィットするL-shellをシミュレーションにより求めた結果、L-shellが4から8の範囲になることがわかった。このL-shellの範囲には、イオプラズマトーラスがあることから、Non-Io-A電波源のエネルギー源となる電子は、イオプラズマトーラスに起因するものであると考えられる。

Non-Io-A電波源は、太陽風との相関が確認されているが、木星のキロメートル電波放射(KOM)はイオプラズマトーラスと深い関係があり、太陽風との相関があることも観測的に明らかとなっている。このことから、Non-Io-A電波源のエネルギー源がイオプラズマトーラスと考えても太陽風との相関を説明できるモデルを同様に考えられるのではないかと考えている。

References

1. Imai, K., L. Wang, and T. D. Carr, A Model for the Production of Jupiter's Decametric Modulation Lanes, Geophysical Research Letters, Vol. 19, No. 9, pp. 953-956, 1992a.
2. Imai, K., L. Wang, and T. D. Carr, Origin of Jupiter's Decametric Modulation Lanes, in Planetary Radio Emissions III, edited by H. O. Rucker, S. J. Bauer, and M. L. Kaiser, pp. 69-90, Austrian Academy of Sciences Press, Vienna, 1992b.
3. Imai, K., L. Wang, and T. D. Carr, Modeling Jupiter's Decametric Modulation Lanes, Journal of Geophysical Research, Vol. 102, No. A4, pp. 7127-7136, 1997.