

モジュレーションレーン法による木星デカメートル波電波源の探査

Investigation of Jupiter's Decametric Radio Source by the Modulation Method

今井 一雅[1], 川竹 彰仁[1], 亀田 千絵[1]

Kazumasa Imai[1], Akihito Kawatake[2], Chie Kameda[2]

[1] 高知高専・電気工学科

[1] Dept. of Electrical Eng., Kochi National College of Technology, [2] Dept. of Electrical Eng., Kochi National College of Technology

<http://www.jupiter.jp/>

木星デカメートル波放射は、木星の磁場の回転座標系である System III 経度と衛星イオの位相角である Io Phase に関連していることが今までの観測でわかっている。特に衛星イオの位相角に依存する電波源は衛星イオの軌道を貫く L シェル (5.9) の木星極域に存在し、その電波放射周波数は、ローカルなジャイロ周波数に対応すると考えられている。一方、衛星イオの位相角に依存しない成分もあり、その電波源の L シェルも含めて多くのパラメータがわかっていなかった。

筆者らのモデル (Imai et al., 1992a, 1992b, 1997) は、木星電波源から放射された電波が、衛星イオの軌道近くを貫く木星の磁力線に沿ってあたかもスダレのように分布するプラズマのスクリーンにより変調を受ける伝搬現象を基本としている。衛星イオの軌道付近における木星の磁力線の構造は、惑星探査機の観測によりすでにモデル化されていることから、木星電波源の位置をパラメータとして、観測されたモジュレーション・レーンの様々な特性とシミュレーションした結果とを比較することができ、これにより電波源の位置や構造を知ることができる。

本研究では、このモジュレーション・レーン法を用いて衛星イオの位相角に依存しない木星電波源の位置に関する情報を調べ、従来の観測データをもとに、その電波源のモデル化の検討を行った。まず、衛星イオの位相角に依存しない成分である Non-Io-A 電波源のモジュレーション・レーンの傾き (Slope) の測定が Riihimaa によってなされているので、そのデータを用いてシミュレーションを行ってみた (Imai et al., JGR in press)。この場合、フリーパラメータとしては、電波源の L シェルとコーンハーフアングルであるが、実際のデータにもっともフィットする最適な組み合わせの計算を行った。その結果、もしコーンハーフアングルを特定することができたら、その電波源の L シェルを求めることが可能となることがわかった。Io-A 電波源のコーンハーフアングルは、モジュレーション・レーン法により 60 度と推定されているので、同じ 60 度を用いた場合には、L シェルが 6 で木星磁気圏内でのユニークなプラズマ源であるイオプラズマトーラス中の Ribbon の領域に近いところが電波源であると推定される。また、逆にイオプラズマトーラスの L シェル範囲を満たす電波源の場合のコーンハーフアングルを推定することも可能となり、Ribbon から Warm Torus の範囲の L シェルを満たすコーンハーフアングルは、55 度から 65 度の範囲となることがわかった。

【参考文献】

Imai, K., L. Wang, and T. D. Carr, A Model for the production of Jupiter's decametric modulation lanes, *Geophys. Res. Lett.*, 19, 9, 953-956, 1992a.

Imai, K., L. Wang, and T. D. Carr, Origin of Jupiter's decametric modulation lanes, *Planetary Radio Emissions*, edited by H. O. Rucker and S. J. Bauer, Austrian Academy of Sciences, Graz, Austria, pp. 69-90, 1992b.

Imai, K., L. Wang, and T. D. Carr, Modeling Jupiter's decametric modulation lanes, *J. Geophys. Res.*, 102, A4, 7127-7136, 1997.

Imai, K., J.J. Riihimaa, F. Reyes, and T.D. Carr, Measurement of Jupiter's Decametric Radio Source Parameters by the Modulation Lane Method, *J. Geophys. Res.*, (in Press).