

惑星探査機ガリレオによる木星電波観測データの解析

Jupiter's radio emissions observed by Galileo spacecraft

今井 一雅 [1], 田辺 直子 [1], 山下 緑 [1], Charles A. Higgins [2], Reyes Francisco [3]

Kazumasa Imai [1], Naoko Tanabe [2], Midori Yamashita [2], Charles A. Higgins [3], Reyes Francisco [4]

[1] 高知高専・電気工学科, [2] NRC NASA Goddard Space Flight Center, [3] Depart. of Astronomy, Univ. of Florida

[1] Dept. of Electrical Eng., Kochi National College of Technology, [2] Dept. of Electrical Eng., Kochi National College of Technology, [3] NRC NASA Goddard Space Flight Center, [4] Depart. of Astronomy, Univ. of Florida

<http://www.kochi-ct.ac.jp/~imai/>

本研究では、惑星探査機ガリレオに搭載された受信機とプラズマ波動受信アンテナで観測された、100 kHz から 5.7 MHz までの木星電波のダイナミックスペクトラムを表示するプログラムを開発した。ガリレオのデータには、時刻及び位置情報と、42チャンネルの各周波数における強度データが入っており、オリジナルデータファイルは地球の1日分ごとにわかれている。データ処理プログラムでは、このデータを木星1回転分(360°)毎のものに統合し、ダイナミックスペクトラムとして表示できるようにした。データ解析の結果、いくつかの木星電波の特徴を調べることができた。

本研究では、惑星探査機ガリレオに搭載された受信機とプラズマ波動受信アンテナで観測された、100 kHz から 5.7 MHz までの木星電波のダイナミックスペクトラムを表示するプログラムを開発した。ガリレオのデータには、時刻及び位置情報と、42チャンネルの各周波数における強度データが入っており、オリジナルデータファイルは地球の1日分ごとにわかれている。データ処理プログラムでは、このデータを木星1回転分(360°)毎のものに統合し、ダイナミックスペクトラムとして表示できるようにした。

今回解析に使用したデータは、ガリレオの7回目の木星周回軌道の時のデータで、1997年4月1日から4月9日までのものである。表示したダイナミックスペクトラムとガリレオの軌道を見比べることにより、イオを貫く磁力線周辺の影響や、木星に接近するにつれて電波の様相がどのように変化するか等を調べることができる。

20木星回転分のダイナミックスペクトラムを解析した結果、次のような特徴が明らかになった。(1)ダイナミックスペクトラムとガリレオの軌道を見比べると、ガリレオがイオの軌道に接近するに従って受信電波が強くなっている。このことから、木星電波に対するイオ軌道付近にあるイオプラズマトラスの影響が考えられる。(2)ガリレオが木星に最も接近していたとき、木星電波の縞状構造がはっきりと見られ、さらに、システム経度の90°~150°付近で早期電波源(木星電波の発生頻度の最も高い主電波源より時間的に早く出現する電波)からのものと思われる、比較的強い電波が見られる。(3)ほとんどのダイナミックスペクトラムで、周波数が1MHzから3.5MHzの範囲(ヘクトメートル波)に、周期的な正弦波状の電波が観測されない吸収バンドのようなものが見られることが、データ処理により確認された。

データ解析の結果、いくつかの木星電波の特徴を調べることができた。今まで筆者らは主に木星電波の中のデカメートル波(3MHz~30MHz)に関して地上観測を行っていたが、本研究では木星ヘクトメートル波(300kHz~3MHz)とデカメートル波の関連を惑星探査機ガリレオの観測データから詳細に調べることができるとわかった。今回開発したデータ処理プログラムを使って、さらに多くのデータを解析することにより、木星電波の新たな特徴を調べることができると考えている。