

LWA1 で観測された木星電波のデータ解析 Data analysis of Jupiter's decametric radio emission observed by LWA1

島内 良章^{1*}; 今井 一雅¹; Clarke Tracy²; Higgins Charles A.³; 今井 雅文⁴
SHIMANOUCI, Yoshiaki^{1*}; IMAI, Kazumasa¹; CLARKE, Tracy²; HIGGINS, Charles A.³; IMAI, Masafumi⁴

¹ 高知工業高等専門学校, ²Naval Research Laboratory, ³Middle Tennessee State University, ⁴ 京都大学
¹Kochi National College of Technology, ²Naval Research Laboratory, ³Middle Tennessee State University, ⁴Kyoto University

木星電波は 1955 年に発見されて以来、多くの観測が行われ研究されてきたが、その電波放射機構は完全に解明されていない。この木星電波を解析するにあたって良く使われる手法として、時間経過による各周波数成分の強度変動を表すダイナミックスペクトラム解析がある。この低周波宇宙電波のダイナミックスペクトラム解析において、世界最高レベルの感度を持つ LWA1 は、ニューメキシコ大学のグループにより建設された低周波宇宙電波の研究を目的とするアレイアンテナである。LWA1 は、256 基のアレイアンテナで構成されており、右回りと左回りの偏波を観測可能とするため、広帯域な 2 系統のアクティブ・ダイポールアンテナで構成され、受信したアナログ信号は超高速サンプリングによりデジタル化されてデータ処理の後、アーカイブされている。

我々は、木星電波の放射機構を解明するために、LWA1 で観測されたデータをデータ解析言語である IDL によって解析を行っている。観測されたダイナミックスペクトラムデータは、天文分野でよく用いられる FITS ファイルでアーカイブされている。我々が作成した IDL のプログラムは、自動的にカレントディレクトリ内の FITS ファイルを探索し、ヘッダの情報を読み取ることができ、自動的に時系列順に並び替えて、配列数・時間軸・周波数軸をヘッダからの情報をもとにダイナミックスペクトラムを生成することができる。また、作成した IDL プログラムにより、任意の時間の周波数や強度を抽出や、時間分解能が大きいデータに関しては拡大処理することも可能で、右回り・左回り偏波成分を独立に抽出することも可能である。

今回解析した木星電波の Io-C 電波源のデータのダイナミックスペクトラムでは、LWA1 の 22MHz から 28MHz の観測周波数帯で、モジュレーションレーンの縞状構造を明瞭に確認することができた。また、右回り偏波と左回り偏波のダイナミックスペクトラム上で、モジュレーションレーンの縞状構造がつながっていることから、同じ磁極側で放射された電波であることが推定された。今後、LWA1 で観測された多くの木星電波のデータの解析をこの手法で行うことにより、木星電波の放射モードを特定する上で極めて重要な情報を得ることができると我々は考えている。

キーワード: 木星電波, デカメートル波, データ解析, 電波源, 電波放射機構, LWA1

Keywords: Jupiter radio, decametric wave, data analysis, radio source, radio emission mechanism, LWA1