

# 木星デカメートル電波の波形解析による電波放射メカニズムの研究 - S バースト現象と狭帯域放射の比較 -

Waveform analysis of Jovian decametric radiation; especially comparison of S-burst with narrow-band emission (N-burst)

# 袖口 智史[1]; 小野 高幸[2]; 飯島 雅英[3]; 大家 寛[4]

# Satoshi Yuguchi[1]; Takayuki Ono[2]; Masahide Iizima[3]; Hiroshi Oya[4]

[1] 東北大・理・地球物理; [2] 東北大・理; [3] 東北大・理・地物; [4] 福井工大・宇宙通信

[1] Geophysics Sci., Tohoku Univ; [2] Department of Astronomy and Geophysics, Tohoku Univ.; [3] Geophysical Inst., Tohoku Univ.; [4] Space Commu. Fukui Univ.

## 【1】はじめに

木星デカメートル電波は Burke and Franklin(1955)による発見以来、現在にいたるまで、Carr et al., (1961)、Ellis(1962)、Warwick(1963)をはじめとする多くの研究者によって、地上観測及び Pioneer10,11号、Voyager1,2号、Galileo、Ulysses といった人工飛翔体による観測から、その様々な特徴が明らかにされてきた。その中で、木星デカメートル電波は、いくつかの特徴的な微細構造が明らかにされている。(Riihimaa 1968; Leblanc et al. 1980 など)。微細構造として最もよく知られているのは、Io 関連電波源に見られる 100[msec]の間に数 MHz にわたる周波数ドリフト率をもって連続的にディスクリートのスペクトルの周波数を変化させる特徴をもつ S バーストであるが、この他にも S バーストのようにディスクリートな構造は持たず数秒のタイムスケールで出現する L バースト、50kHz から 1MHz のバンド幅をもち数分というタイムスケールで連続的に現れる放射で、ダイナミックスペクトル上で S バーストと相互作用することが知られている狭帯域放射(N-burst, N-event)が同じ Io 関連電波源に存在する。これらの電波放射の研究は主にダイナミックスペクトルによるものが主だったが、近年、観測及びデータ解析技術の発達とともにその波形の記録が可能となり、Carr et al. [1999]に、S バーストの波形解析が報告されている。その結果、1つの S-burst の中にさらに微細構造が存在し、1 [msec]以下の継続時間を持ついくつかの波束(Subpulse)より1つの S-burst が構成されていることが示された。さらに特定の周波数に着目した場合、それらの波束ごとに位相が一定 (phase coherent) となる時間が存在することがわかった。これは Io Flux Tube に沿って、形成される S-burst 放射源のコヒーレント放射の継続時間を示していると考えられる。これらの情報は電波放射メカニズムの解明の上で重要な鍵を与えると期待されるが、そのためには S-burst の波形解析だけでなく他の木星デカメートル電波現象(L-burst、狭帯域放射)の波形解析も行い、その比較を行っていくことが重要になってくる。

## 【2】データ解析システム

本研究では、東北大学惑星圏観測所に設置された広帯域デカメータ観測装置を用いて得られた観測データを使用している。直交した2面の半波長対数周期アンテナ(Log Periodic Antenna)によって受信された木星デカメートル電波は、右旋、左旋各成分に偏波分離された後、0.5~2.5MHzの帯域2MHzの信号に周波数変換され、ビデオテープレコーダ(VTR)によって直接記録される。その後、VTRに記録された観測データを再生しサンプリング周波数5MHzでA/D変換を行い、波形データ解析が行われている。本研究では得られた波形データに対してさらに注目する周波数を中心とした狭帯域(帯域100kHz)のデジタルフィルターを用いて信号を抽出し、波形解析を実施している。

## 【3】データ解析及び初期結果

1982年5月10日のS-burst現象及び1984年5月5日の狭帯域放射現象(ともにIo-B電波源)のデータに注目し解析を実施した。特に、各放射の中に存在する波束中の位相の変化に注目して解析を行った。その結果、S-burstはCarr et al. [1999]の結果と同様に、1つ1つの波束がphase coherenceの単位になっていることが確認できた。それに対して、狭帯域放射では波束構造は存在するもののSバーストの場合ほど個々の独立性はよくなく、また必ずしも1つ1つの波束がphase coherenceの単位になっているわけではないことが判明した。これはS-burstは単色性の強いシングルソースなのに対して、狭帯域放射は複数のコヒーレントソースからの放射の重ね合わせである可能性を示唆している。