

## 飯館惑星電波望遠鏡 2 周波観測装置による木星シンクロトロン放射観測の初期結果

# 今井 浩太 [1]; 三澤 浩昭 [2]; 土屋 史紀 [1]; 森岡 昭 [3]; 渡辺 拓男 [4]; 工藤 理一 [5]

[1] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [2] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [3] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [4] 明星電気 (株) 宇宙機器技術部; [5] NTT

### Initial results of Jovian Synchrotron Radiation observation with the dual frequency system on the Iitate Planetary Radio Telescope

# Kota Imai[1]; Hiroaki Misawa[2]; Fuminori Tsuchiya[1]; Akira Morioka[3]; Takuo Watanabe[4]; Riichi Kudo[5]

[1] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [2] PPARC, Tohoku Univ.; [3] Planet. Plasma and Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [4] meisei electric co.,ltd; [5] NTT

We have made regular observations of the Jovian Synchrotron Radiation (JSR) with the Iitate Planetary Radio Telescope (IPRT) at 325MHz since 2003. As a further project of IPRT, we have developed a new dual frequency receiver system which enables simultaneous JSR observations at both 325MHz and a new frequency of 785MHz. JSR is generated by relativistic electrons trapped in the Jovian radiation belt. We can obtain more information of the Jovian radiation belt from the dual frequency observations; i.e., dynamical processes of particle acceleration / heating for approximately 12MeV electrons in addition to approximately 7MeV electrons from the 785MHz and 325MHz observations, respectively. The new receiver system has individual front-end systems for both frequencies consisting of dipole-type feed systems, low noise amplifiers, frequency conversion sections, and a common back-end system. Development of the new 785MHz receiver system has been almost finished, regular observations at 785 and 325MHz have been started since June 2006. In this presentation, we will show current status of the new system and initial results of the JSR continuous observation.

木星にはその非常に強力な磁場の下、巨大でエナジェティックな放射線帯が形成されている。この木星放射線帯に存在する相対論的電子からは、木星シンクロトロン放射 (JSR) が放射され、近年、数日程度の短期変動が確認されている。この変動は、直接計測の困難な木星放射線帯粒子の未知のダイナミクスを解き明かすための手がかりとして非常に重要である。本研究グループでは、JSR 観測を主としている飯館惑星電波望遠鏡 (IPRT) の既存受信系 (325MHz) に加えて、もう一つ別の周波数 (785MHz) の受信系を開発してきた。この受信系は、2つの周波数でのスペクトル観測を可能とする。2周波数でシンクロトロン放射を観測した場合、木星放射線帯電子のエネルギー分布の情報、及び、電子の空間変動に関する情報を得ることが可能になると期待される。

2周波数で観測を行うことが出来るシステムを開発するにあたり、まず、IPRTの第2周波数受信系装置として確立したものを作り上げた (今井他, 2006年連合大会)。その後、325MHzと785MHz両方の受信系を同時に設置する事により、現在、2周波数観測を実現させ、2006年6月から観測を開始している。本発表では、開発した装置の概要及び、初期観測結果について紹介する。

785MHz 受信系の装置の目標使用としては、最小検出感度  $0.10[\text{Jy}]$  を設定した。これは、従来の研究から JSR 強度の 20% ~ 30% とされる放射線帯電子のダイナミクスに関連する固有の変化量を明確に識別しうる感度である。最小検出感度を決定する装置の開発要素は受信機雑音温度と電波望遠鏡のアンテナ有効開口面積であり、この2点を重視して開発を行った (今井他, 2006年連合大会)。

785MHz 系フロントエンド信号増幅部は、アンテナからの信号と Cal 用の信号を選択することができるリレー系、微弱な信号をロスなく増幅し、強力な人工電波をカットする RF 増幅系、増幅やフィルタリングを容易にし、スペクトルの形を整えるミキサー・IF 増幅系から構成される。これを実際の電波観測が可能な状態で特性計測を行い、増幅率・受信器雑音温度は、75.8dB、163K と求まった。

785MHz 系給電部アンテナは、既存の 325MHz 受信系でも用いられており、JSR 受信で実績のある平面リフレクター付ダイポールアンテナを採用している。また、2周波受信系とするために、785MHz 用アンテナを IPRT の焦点に、325MHz このアンテナをそこから 40cm 離れた点に設置した。実際に2つのアンテナを IPRT に設置し、電波強度が既知の校正電波源を観測することにより、アンテナ有効開口面積を導出した。その結果、785MHz で約  $430\text{m}^2$ 、325MHz で  $560\text{m}^2$  と見積もられた。この結果より、785MHz では目標値を満たし、325MHz アンテナに対する 785MHz アンテナの影響が最小限に抑えられたことが確認された。

以上の実測から得られたアンテナ有効開口面積、及び、受信器雑音温度を用いて、開発された 785MHz 受信系の現在の最小検出感度は  $0.08[\text{Jy}]$  と求められ、目標仕様の  $0.10[\text{Jy}]$  を達成した。

本研究では、以上の結果を受け、木星シンクロトロン放射の2周波観測を開始している。785MHz 受信系においても、325MHz 受信系と同様に木星の入感を捕えることが出来、JSR 受信システムとして機能するものであることが確かめられている。現在、このデータ解析を行っており、その結果もまた示す予定である。