

飯館惑星電波望遠鏡による木星シンクロトロン電波観測の初期結果と観測計画

Preliminary observational result of the Jovian synchrotron radiation with Iitate Planetary Radio Telescope

土屋 史紀[1], 三澤 浩昭[1], 工藤 理一[1], 三好 由純[1], 渡辺 拓男[1], 森岡 昭[1], 近藤 哲朗[2]
Fuminori Tsuchiya[1], Hiroaki Misawa[2], Riichi Kudou[1], Yoshizumi Miyoshi[3], Takuo Watanabe[2], Akira Morioka[4], Tetsuro Kondo[5]

[1] 東北大・理・惑星プラズマ大気, [2] 通総研鹿島

[1] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ., [2] Planet. Plasma and Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ., [3] Planet. Plasma and Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ., [4] Planet. Plasma and Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ., [5] KSRC,CRL

<http://pparc.geophys.tohoku.ac.jp/>

[序]

本講演では、飯館惑星電波望遠鏡(以下、IPRT)における木星シンクロトロン放射の初期観測結果と今後の観測計画について報告する。

IPRTは、木星放射線帯電子が放射するシンクロトロン放射(JSR)の観測を第一の目的として、福島県相馬郡飯館村に2001年に設置され、2002年より受信機の開発及び設置を行ってきた。

木星放射線帯の、特に惑星半径の数倍までの領域は、木星の強い固有磁場に支配され、高エネルギー電子が安定に捕捉される領域と考えられてきた。しかし、近年のJSR観測より、数日～数週間に渡る10数～数10%の電波強度の短期変動が同定され、磁気圏現象との関連、内部磁気圏のダイナミクス、並びに惑星磁気圏における電子加速の観点から注目されている。

短期変動を引き起こすメカニズムはいくつかのモデルが提唱されているものの未解明であるが、地上からの電波観測により、JSRの強度、スペクトル、偏波を計測する事によって、これらの観測量に反映される高エネルギー電子の加速、輸送の情報を得る事が出来、木星内部磁気圏のダイナミクスを調べる事が出来る。

IPRTの様な単一鏡による観測は、JSRのスペクトル及び偏波観測より、放射線帯電子の速度分布の情報を得る事が可能であり、特に、マシンタイムを確保できる事から、短期の時間変動を捉える上で極めて有効な観測手段となる。

[開発状況]

IPRTには、すでに前段受信機として325MHzの低雑音受信機、給電器として平面リフレクタ付き半波長ダイポールを設置し、性能試験観測を実施してきたが、2002年の秋から冬にかけて、指向性整形素子を用いた新しい給電器と、電波の絶対強度を測定する後段受信機を開発、作成した。新しい給電器は半波長ダイポールに指向性整形素子を付加したもので、電波暗室での実験、及び標準校正天体の観測からIPRTの開口能率を評価した結果、これまでの50%から70%への向上が認められ、一般の電波望遠鏡と同等、あるいは凌ぐ性能が得られた。給電器開発の詳細については、工藤他の講演で報告される。

[JSR初期観測・観測計画]

2003年2月に、新たに開発した給電器をIPRTに設置し、木星並びに校正天体の観測を実施した。観測データの初期解析の結果、JSRの強度は約5Jyと得られ、これまでの観測により知られている値と矛盾のない結果となり、JSR観測に対し、所定の性能が得られている事が示された。

今後は、JSRの観測に最適な観測手法を確立し、連続観測を2003年の春より開始すると共に、木星放射線帯電子のピッチ角分布を反映する偏波計測システムの立ち上げを行っていく予定である。