

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(2):325MHz での観測手法の確立と初期解析結果

Observation of the Jovian synchrotron radiation with the Iitate Planetary Radio Telescope(II)

土屋 史紀[1]; 三澤 浩昭[2]; 渡辺 拓男[2]; 野村 詩穂[3]; 今井 浩太[1]; 森岡 昭[4]; 三好 由純[5]; 近藤 哲朗[6]

Fuminori Tsuchiya[1]; Hiroaki Misawa[2]; Takuo Watanabe[2]; Shiho Nomura[3]; Kota Imai[1]; Akira Morioka[4]; Yoshizumi Miyoshi[5]; Tetsuro Kondo[6]

[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・理・惑星プラズマ大気; [4] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [5] 名古屋大・太陽地球環境研究所; [6] 情報通信研究機構鹿島

[1] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [2] Planet. Plasma and Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [3] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [4] Planet. Plasma and Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [5] STEL, Nagoya Univ.; [6] KSRC, NICT

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

[序]

飯館惑星電波望遠鏡 (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設置され、現在 325MHz の受信システムが整備されている。2003 年 10 月 ~ 2004 年 1 月 にかけて、IPRT を用いて断続的に JSR の連続観測を実施した。本講演では、325MHz における JSR の絶対強度観測手法の確立、並びにその初期結果について報告する。

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が、近年の JSR 観測より、数日 ~ 数週間に渡る 10 数 ~ 数 10% の JSR 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。しかしながら、変動のメカニズムを議論するために必要な、時間変化の変動の時間スケールや他の現象との因果関係といった基本的な情報が不足している。連続的な電波観測から JSR の時間変動特性を明らかにする事が IPRT の観測目的である。

[JSR 観測]

IPRT に設置されている 325MHz の低雑音受信機を用いて、2003 年 10 月中旬から 2004 年 1 月初旬にかけて、JSR の観測を断続的に約 30 日間実施した。観測は、アンテナの位置を固定して天体の通過を待つドリフトスキャン法を用い、受信機の較正のため、スキャンの前後に Y 係数法によるゲインと雑音温度の測定を行った。JSR の強度較正のため、2 回の JSR 観測毎に較正天体 (3C227) を観測した。また、アンテナの指向誤差を評価・モニタするために、同様に較正天体 (3C227 及び 3C274) に対し望遠鏡を十字に動かして強度を測定するクロススキャンを実施した。なお、2003 年 10 月の観測は、通信総合研究所の 34m 鏡 (2.25GHz) と EISCAT キルナの 32m 鏡 (929MHz) との同時観測による、電波スペクトルのキャンペーン観測として実施された。

[解析及び初期結果]

観測により得られたデータの内、太陽電波、人工雑音の影響が低い夜間のデータを中心に、Y 係数法による受信機ゲインの補正及び受信機雑音レベルの差し引きを行い、電波望遠鏡が受信した天体からの信号を導出した。また、較正天体のクロススキャンから、指向誤差を評価した。解析の結果、ピーミングカーブと呼ばれる、JSR 強度の木星磁気経度による変動が検出された。JSR 強度の木星磁気経度依存性は、木星放射線帯電子のピッチ角の情報を持ち、放射線帯電子の加速、輸送を議論する上で重要な情報となる。また、解析により、木星の背景の銀河に木星と同程度の強度パターンが存在する事が確認され、今後は、銀河背景放射成分の観測から銀河成分を差し引き、較正天体の観測から JSR の絶対強度を導出する。