

327MHz 帯木星シンクロトロン放射強度の長期変動特性

Characteristics of long-term variation of the Jovian synchrotron radiation at a frequency of 327MHz

野村 詩穂 [1]; 三澤 浩昭 [2]; 土屋 史紀 [3]; 森岡 昭 [4]

Shiho Nomura[1]; Hiroaki Misawa[2]; Fuminori Tsuchiya[3]; Akira Morioka[4]

[1] 東北・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] 東北大・理・惑星プラズマ大気

[1] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [2] PPARC, Tohoku Univ.; [3] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [4] Planet. Plasma and Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.

周波数 10MHz ~ 数 GHz の周波数にわたる非熱的な木星電波は、木星放射線帯の高エネルギー電子のシンクロトロン放射 (JSR) によって放射され、その時間変動は、木星放射線帯における高エネルギー電子のダイナミカルな変動により引き起こされる。このことから、JSR は木星放射線帯のダイナミクスを探る上で重要な情報源となっており、長年に渡って観測が行われてきた。これまでの観測より、JSR は長期 (数年オーダー) の変動と短期 (数日 ~ 数週間オーダー) の変動が存在していることは確認されているが、JSR に関する現在の重要な課題は、その時間変動特性の定量的な導出と変動の物理過程の理解となっている。当研究グループではそれらを明らかにすることを目的として、JSR の時間変動に焦点をあてた観測・解析を実施している。

当研究グループでは、327MHz 帯における JSR の観測を 1994 年から実施している。観測は名古屋大学 STE 研の木曾観測所のシリンダリカル・パラボラ・アンテナを用いて、年に数ヶ月間、日に一度木星の南中時付近で行っている。327MHz の JSR は木星放射線帯電子としては比較的低エネルギーの約 6MeV の電子の情報を持つが、この周波数帯での定常的な JSR 観測は现阶段では世界的に例がないことから、放射線帯の低エネルギー電子のダイナミクスに関する有用なデータとなることが期待される。

STE 研の観測装置で得られたデータから JSR 強度の時間変動情報を導出するには、観測装置に起因する利得変動を較正する必要がある。STE 研の観測装置の場合、受信系の環境温度変化等により利得が変化し、観測される電波強度には見掛けの変動が含まれている。この較正のためには、JSR と同時に取得された強度参照天体の電波強度を規準とした利得補正、および、JSR に重畳して観測されている銀河背景放射 (BG) 強度の評価が必要となる。従来、当研究グループでは、2000 年度に東北大学惑星プラズマ・大気研究センターで開発した、設定温度 ± 0.1 度の恒温に保たれた受信系を備え、利得変動を 0.1% 以内に抑制することが出来る惑星電波望遠鏡 (IPRT) を用いて、STE 研電波望遠鏡で観測された JSR データの絶対値評価を行ってきた。しかし、この手法では、ドリフトスキャン時に STE 研電波望遠鏡のビームを天体が通過する時間内 (約 6 分) での利得・システム雑音の変動の影響が十分には評価できない短所があった。木星放射線帯粒子の輸送・加速過程を解明するための理論的アプローチを進めていく上でも信頼度の高い JSR 強度が必要なこともあり、2005 年には STE 研電波望遠鏡を用いて過去の JSR 観測と全く同じ方式を用いた BG の観測、即ち、強度参照天体と過去に木星が通過した天空方向の BG の同時観測を行い、このデータから、改めて BG の見直しを行った。また、新たに観測を行った木星電波のデータを含め、1994 年から太陽活動周期に相当する 11 年分の長期のデータを得た。

本講演では、主に JSR の長期変動の特徴を紹介するとともに、変動物理過程の検討を行う。