

## 太陽活動極小期における 327MHz 帯木星シンクロトロン放射強度の変動

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

### Variations of the Jovian synchrotron radiation during the solar minimum phase at a frequency of 327MHz

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

[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.

The Jovian synchrotron radiation (JSR) is a radio wave emitted from the relativistic electrons in the Jovian radiation belt, which has information of dynamics of high-energy particles and electromagnetic disturbances in the Jovian inner magnetosphere. The intensity variation of JSR, however, has been little understood in its timescales and origin. We have observed JSR for several months a year since 1994 to reveal characteristics of the flux variations especially at the time scales of days to months (short-term) and years (long-term). The regular observations have been made at a frequency of 327MHz by using parabolic cylinder antennas of the Solar Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya University. We have derived the JSR flux densities for 1994 - 2005 by reevaluation of galactic background (BG) flux densities to derive actual JSR flux densities using a new technique to estimate BG: we have observed a calibration star which was actually used in the past JSR observations and BG radiation at a time by the electrically beam-switching method, which is just the same observation method as the actual observations for the calibration star and Jupiter. We confirmed significant flux variations in improved data during the solar minimum phase (1995-1996). Though Miyoshi et al., (1999) indicated that a short JSR flux variation is related to intensification of solar UV/EUV as a causality, this result suggests solar UV/EUV is not only plausible mechanism. In our presentation, we will introduce characteristics of variations of JSR for 1995-1996 and discuss physical processes in the Jovian radiation belt.

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。特に短期変動に関しては、Miyoshi et al., [1999] により、2.2GHz 帯の JSR 変動現象一例について変動が同定され、その変動が太陽 UV/EUV フラックスの変動により木星放射線帯粒子の内部加速が起こるというメカニズムでよく説明されることが示されている。しかし、木星放射線帯ダイナミクスの特性の理解を進めていくには、JSR の変動やそのメカニズムの普遍的な特徴を導出してゆくことが課題となっている。

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。観測は、327MHz 帯において、名古屋大学 STE 研の木曾観測所のシリンドリカル・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である約 6MeV の電子の情報を持つが、この周波数帯での定常的な JSR 観測は現段階では世界的に例がなく、また、より高エネルギーの電子とはその変動特性が異なる可能性が示唆されていることから (de Pater et al., 2003)、放射線帯の特に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、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 BG 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を十分には評価できない短所があり、微弱な JSR 強度を十分な信頼度で導出することが困難であった。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、より信頼性の高い JSR 強度の導出が必須であるため、2005 年、2006 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、このデータに基づき改めて BG の見直しを行った。

これらの解析方法を用いて、JSR 強度変動を導出した結果、太陽活動極小期にあたる 1995、1996 年においても通常強度の 100% に及ぶ変動現象が誤差 50% で確認された。また、この JSR 変動は、木星で予想される太陽 UV/EUV の強度変動とは直接的な因果関係を持たないことも確認された。以上の結果は、現在、短期変動を引き起こすメカニズムの一つと考えられている、太陽 UV/EUV による木星放射線帯粒子加速機構 (Brice and McDonough; 1973; Miyoshi et al., 1999) 以外にも、変動を引き起こすメカニズムが存在することを示唆している。本講演では、JSR の 1995、1996 年の JSR 強度変動の特徴を紹介するとともに、この変動を引き起こす物理過程の考察を行う。