

## 電波干渉計を用いた木星シンクロトロン放射突発変動現象の観測検討

## Investigation on radio interferometer observations of the sudden change in Jupiter's synchrotron radiation

# 土屋 史紀 [1]; 三澤 浩昭 [2]; 今井 浩太 [1]; 森岡 昭 [3]

# Fuminori Tsuchiya[1]; Hiroaki Misawa[2]; Kota Imai[1]; Akira Morioka[3]

[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

[1] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [2] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.

; [3] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.

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

木星磁気圏内には相対論的電子が広範囲に渡り分布し、粒子加速の観点から興味深い研究対象である。内部磁気圏には放射線帯が形成され、捕捉された相対論的電子が放射するシンクロトロン放射 (JSR) は地上電波望遠鏡により観測可能な強度を持っている。

本研究グループは国内外の電波望遠鏡を用いて JSR 観測を実施してきたが、この中で、JSR 強度が一日で約 10 倍に増大し、次の日には元の強度に戻る突発変動現象を同定した (Nomura et al. 2007)。同時期の Galileo 探査機の磁場観測から、突発変動現象の観測時間にサブストームの onset が発生していた事も判明した。現在の木星磁気圏の知見ではこの現象は全く説明ができず、更なる詳細な観測の積み上げが必要である。

このため、東北大学が所有する飯館惑星電波望遠鏡 (IPRT) の近隣に小型の第 2 アンテナを設置し、2 素子電波干渉計を用いた観測の有効性を検討した。

まず、JSR 強度を 10 倍に増大させ得る 2 つの仮説を立て、JSR の放射源分布をシンクロトロン放射の理論に基づき計算した。

仮説 (1) : 高エネルギー電子の突発的輸送・電子加速により、 $L=3$  以内の放射線帯電子が 10 倍に増大

仮説 (2) :  $L=6-10$  に対応する高緯度低高度領域での電子加速・輸送により、高緯度領域の高エネルギー電子が赤道域より 2 桁以上増大

その結果、2 つの仮説では JSR の空間分布に大きな違いが生じることが確認された。

両者の違いを、単純な 2 素子の電波干渉計で観測的調べることが可能かどうかを検討するため、IPRT の近隣に 1 基のアンテナを設置し、2 つの仮説から得られる放射源分布に対して観測シミュレーションを実施した。

計算の結果、観測周波数が 325MHz の場合、基線長を 4km 程度の距離に設定することにより、2 つの仮説から得られる放射源分布の違いを捉える事ができる、という結論を得た。

本研究で検討した 2 つの仮説は、現在の定説から逸脱した極めて強い電子加速・輸送が木星磁気圏内で生じる事を要請するが、Galileo 探査機の磁場データや WIND 衛星の電波観測では、通常のサブストームにみられる特徴を超える様相は見えていない。

木星磁気圏のサブストームは 3-7 日に 1 回程度の頻度で発生するため (Krupp et al. 1998)、IPRT による木星観測時間を、24 時間当たり 6 時間としても、1ヶ月間の観測で 1 例以上の現象を検出できると考えられる。

今後、IPRT の観測により更なる現象の検出を行いつつ、研究予算の獲得・干渉計観測システムの構築を目指す。