

国内e-VLBI観測網による木星電波観測について

Jupiter radio observation by the Japanese e-VLBI network

今井 一雅^{1*}, 葛岡 秀徳¹, 東 純平¹, 近藤 哲朗⁴, 石井 敦利⁴, 三澤 浩昭⁶, 土屋 史紀⁶,
中城 智之⁸

Kazumasa Imai^{1*}, Hidetoku Kuzuoka¹, Junpei Azuma¹, Tetsuro Kondo⁴, Atsutoshi Ishii⁴,
Hiroaki Misawa⁶, Fuminori Tsuchiya⁶, Tomoyuki Nakajo⁸

¹高知高専, ²高知高専, ³高知高専, ⁴NICT鹿島, ⁵NICT鹿島, ⁶東北大学, ⁷東北大学, ⁸福井工大

¹Kochi National College of Technology, ²Kochi National College of Technology,

³Kochi National College of Technology, ⁴NICT Kashima Space Center, ⁵NICT Kashima Space Center,

⁶Tohoku University, ⁷Tohoku University, ⁸Fukui University of Technology

木星電波放射機構を解明するためには、木星電波放射源の空間的な情報を得ることが最も重要なポイントとなる。しかしながら、この電波源の空間的な情報を得るための地球上からの超長基線干渉計(VLBI: Very Long Baseline Interferometry)観測は、十分な分解能を得るための基線長(数千km程度まで)がとれないだけでなく、地球の電離層の電子密度のゆらぎによる大きな制約がある。

日本では、月低周波電波望遠鏡(LLFAST:Lunar Low Frequency Astronomy Telescope)による月-地球間木星電波VLBI観測が提案されている。この月-地球間木星電波VLBI観測(基線長:最大38万km)が実現すると、観測周波数25MHzにおいて最高20kmという驚異的な分解能で、電波源の構造を調べることが可能となり、電波放射機構解明のための重要なパラメータを得ることが期待される。

この月-地球間木星電波VLBI観測の前段階として、昨年(2009年)の6月27日より高知高専、吾川木星電波観測所、NICT鹿島宇宙技術センター、東北大学の飯舘観測所、福井工大のあわら観測所の5カ所での木星電波e-VLBI観測がスタートしている。この5地点における観測周波数は、26-28MHzで、高次モードサンプリングにより2チャンネル(右旋円偏波成分、左旋円偏波成分)の信号を4MHzでサンプリングしている(高知高専は1チャンネルの直線偏波成分のみ)。この5地点の観測では、今までに10数例の観測を実施し、木星電波が受信された数例のVLBIデータの収集に成功しており、その相関処理を現在行っているところである。また、本プロジェクトは、世界規模の木星電波VLBI観測網を構築するための予備実験も兼ねており、効率的な観測手法についてのノウハウの蓄積も行われている。

一方、LLFASTによる月-地球間木星電波VLBI観測を常時行うためには、地球の経度方向に多くの木星電波e-VLBI観測点が必要である。何故なら、地球上での1地点における木星電波観測は、木星の南中時刻を中心とした6時間程度に限られるからである。このためには、インターネットに接続することを前提とした、ローコストな木星電波e-VLBIターミナルが必要となってくる。最近では、GPS同期型の周波数標準が極めて安価に入手できるようになってきたので、サンプリングのローコスト化が重要なポイントになってきている。また、日本とほぼ同じローカルタイムとなる南半球のオーストラリア付近に、木星電波e-VLBI観測点を設置することにより、8千kmオーダの基線長のVLBI観測が常時可能となり、月-地球間木星電波VLBI観測との同時観測も可能となるので、今後の展開として南半球のオーストラリア付近での木星電波e-VLBI観測点の設置を検討していきたいと考えている。

キーワード:木星電波, e-VLBI,電波源,月地球間VLBI,電波放射機構,将来計画

Keywords: Jupiter radio, e-VLBI, Radio source, Moon-Earth baseline VLBI, Radio emission mechanism, Future plan