

月 - 地球間木星電波 VLBI に向けての e - VLBI 地球観測網による木星電波観測プロジェクト

Global e-VLBI project leading to moon-earth baseline VLBI observation of Jupiter's decametric radio emissions

今井 一雅 [1]; 近藤 哲朗 [2]; 三澤 浩昭 [3]; 土屋 史紀 [4]; 中城 智之 [5]; 岩田 隆浩 [6]; 河野 宣之 [7]; 野田 寛大 [8]; 東 純平 [9]; 今井 雅文 [1]

Kazumasa Imai[1]; Tetsuro Kondo[2]; Hiroaki Misawa[3]; Fuminori Tsuchiya[4]; Tomoyuki Nakajo[5]; Takahiro Iwata[6]; Nobuyuki Kawano[7]; Hirotomo Noda[8]; Junpei Azuma[9]; Masafumi Imai[1]

[1] 高知高専・電気工学科; [2] 情報通信研究機構鹿島; [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; [5] 福井工大・宇宙通信; [6] JAXA/宇宙研; [7] 国立天文台 RISE; [8] 国立天文台 RISE; [9] 高知高専・専攻科

[1] Department of Electrical Engineering, Kochi National College of Technology; [2] KSRC,NICT; [3] PPARC, Tohoku Univ.; [4] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [5] Space Commu. Fukui Univ.; [6] ISAS/JAXA; [7] RISE, NAOJ; [8] RISE, NAOJ; [9] Advanced Course Kochi National College of Technology

<http://jupiter.kochi-ct.jp/>

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、地球上で行う VLBI であるために、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り、アメリカで 1970 年代に行われた木星電波 VLBI 観測でも、木星の電波源の大きさが 400km という上限が得られたにすぎない。[Lynch et al., APJ 1976]

一方、日本においては、2004 年に月面低周波電波天文研究会 (LLFAST:Lunar Low Frequency Astronomy Study Team) が発足し、将来の月面電波天文台の実現に向けて活発な議論が行われている。すでに、2007 年 11 月までに 19 回の会合が重ねられている。この月面天文台の第 1 ステップとして提案されている月 - 地球間木星電波 VLBI 観測は、最大 38 万 km の基線長により、観測周波数 25MHz において 20km という驚異的な分解能で、この木星電波源のコヒーレントな領域の大きさを調べることが可能となる。これは、惑星探査機が木星に行ったとしても直接測定することができない分解能であり、電波源のコヒーレントな領域の大きさを調べることで、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可能となる。

提案されている月 - 地球間木星電波 VLBI 観測を実現するためには、世界規模の木星電波 VLBI ネットワークを構築する必要がある。我々は、情報通信研究機構・鹿島宇宙技術センターで開発されてきた e-VLBI システムの技術をベースに、月 - 地球間木星電波 VLBI 観測を視野に入れて、低周波数帯でのフロントエンドを含めた世界標準となる VLBI システムの開発を行っている。また、国内の観測拠点として、極めてノイズレベルの低い山間部に位置する高知県の吾川木星電波観測所 (高知高専) に、専用のアンテナシステムを昨年の 11 月に新しく設置した。そして、この吾川木星電波観測所と、すでに国内の木星電波観測の拠点となっている、情報通研究機構 (鹿島) 東北大学、福井工業大学の合わせて 4 カ所に本研究で開発された木星電波 VLBI システムを設置し、インターネットで接続した国内木星電波 VLBI ネットワークを立ち上げることを計画している。

この計画の次のステップは、世界的な木星電波 VLBI 観測網の構築であり、インターネットに接続されているアメリカのフロリダ大学とハワイ大学、フランスのナンセイ宇宙電波観測所等に、本研究で開発された VLBI システムの設置を行いたいと考えている。これによって、世界規模の木星電波 VLBI ネットワークの定常的な運用が可能となり、木星電波源の高精度なモニタリングが定常的に可能となる。また、この観測システムにより、右旋円偏波成分と左旋円偏波成分の電波源の位相的な変動とモジュレーションレーン法で得られる電波源の位置情報との正確な対比が可能となり、木星電波放射機構を解明する上で重要な情報を得ることができると考えている。

本発表では、VLBI 観測を開始した高知県の吾川木星電波観測所の観測システムの紹介及び、鹿島宇宙技術センターと吾川木星電波観測所の VLBI 観測の初期結果についても報告する。

【参考文献】

1. 次期月探査における月面低周波電波干渉計 step-1 の提案: 岩田隆浩 (ISAS/JAXA), 野田寛大 (国立天文台), 三澤浩昭 (東北大), 今井一雅 (高知高専), 近藤哲朗 (NICT), 井上充 (国立天文台), 月面低周波電波天文研究会 (LLFAST), 第 8 回宇宙科学シンポジウム, 2008 年 1 月 9 日