

## 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源の研究プロジェクト

# 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]; 河野 宣之 [6]; 野田 寛大 [7]; 岩田 隆浩 [8]; 東 純平 [9]; 今井 雅文 [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] 国立天文台・電波部; [7] 国立天文台; [8] JAXA/宇宙研; [9] 高知高専・専攻科

### An e-VLBI global network leading to moon-earth baseline VLBI observation of Jupiter's decametric radio source

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

[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] NAOJ; [7] NAOJ; [8] ISAS/JAXA; [9] Advanced Course Kochi National College of Technology

Jupiter is one of the most powerful radio sources at decametric wavelengths. The radio emission frequency range is from about a few MHz to 40 MHz. Jupiter's decametric radiation is considered to be the result of a highly complex interaction between Jupiter's plasma and its magnetic field. The physics of the Jupiter's radio emitting region has not yet been completely understood. The important parameter of this research is the coherent size of Jupiter's radio source, which can be determined by VLBI (Very Long Baseline Interferometry) observations. In Japan, LFAST (Lunar Low Frequency Astronomy Study Team) is proposing moon-earth baseline VLBI for investigation of Jupiter's radio source based on the moon lander project. This will be the first step of moon based low frequency radio astronomy. For this project many VLBI stations on the earth will be needed. We have a plan to construct a sophisticated e-VLBI global network for research of Jupiter's decametric radio source. This e-VLBI is based on extremely fast data sampler units and Internet connections between observation stations. The outline of this research project will be presented.

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., APJ1976]

一方、日本においては、2004 年に月面低周波電波天文研究会 (LFAST: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 3 月までに 17 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今年の 11 月に新しく設置することになっている。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、東北大学、福井工業大学、情報通研究機構 (鹿島) 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。

次のステップとしては、世界的な木星電波観測所であり、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可能となると考えている。