

木星電波 e-VLBI 観測による木星電波源の超微細構造の探査について

Study of micro structures of Jupiter's radio source by using Jupiter radio e-VLBI

今井 一雅 [1]; 東 純平 [2]; 近藤 哲朗 [3]; 石井 敦利 [4]; 大野 敏光 [5]; 今井 雅文 [2]

Kazumasa Imai[1]; Junpei Azuma[2]; Tetsuro Kondo[3]; Atsutoshi Ishii[4]; Toshimitsu Ohno[5]; Masafumi Imai[2]

[1] 高知高専・電気工学科; [2] 高知高専・専攻科; [3] 情報通信研究機構鹿島; [4] 情報通信研究機構鹿島; [5] 高知県仁淀川町教育委員会

[1] Department of Electrical Engineering, Kochi National College of Technology; [2] Advanced Course Kochi National College of Technology; [3] KSRC,NICT; [4] KSRC,NICT; [5] Niyodogawa Town Board of Education

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、千 km オーダーの分解能) 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。

一方、日本では、月面低周波電波天文研究会 (LLFAST:Lunar Low Frequency Astronomy Study Team) で月 - 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、高知高専・今井研究室では、独立行政法人情報通信研究機構 (NICT) 鹿島宇宙技術センターとの共同研究で、高速ネットワーク環境・JGN2plus を使った木星電波 e-VLBI システムを立ち上げ、鹿島宇宙技術センター、高知高専、吾川木星電波観測所の 3 地点で VLBI 観測を行っている。

木星電波の観測は、2008 年の 2 月からこの 3 つの観測地点で行われた。その結果、世界標準時の 5 月 29 日 19:50 頃と 7 月 7 日 17:10 頃に木星電波の VLBI 観測に成功した。この時間帯の鹿島宇宙技術センターと高知高専での観測データに対して相関処理を行い、それぞれの観測日でフリッジを得ることが出来た。これは、今回の観測システムでの初めてのフリッジ検出となる。今回得られたデータでの相関処理では、相関処理を行った時間帯に、相関の山が二つ存在する現象が見られた。この二つのピークの遅延時間の差は 1 マイクロ秒で、電波源が二つ独立に存在していたとした場合には、300m の空間的な距離に対応することになり、木星電波源の超微細構造を見ている可能性も考えられる。

最近では、木星電波放射の発生頻度が 12 年周期で変動する De 効果を説明するモデルとして、木星電波サーチライトビームモデル [Imai et al.,2008] が提案されており、そのビームを説明するためには、木星の磁力線方向に約 1000m、そして緯度方向に約 200m 程度の 2 次元的な広がりを持つコヒーレントな電波源の超微細構造が考えられている。

このような電波源の超微細構造の探査は、木星電波放射機構を解明する上で非常に重要で、継続的な木星電波 e-VLBI 観測が必要であると考えている。