

月低周波電波望遠鏡：LLFASTによる木星電波観測システム

Jovian Radio Wave Observation system using LLFAST: Lunar Low Frequency Astronomy Telescope

岩田 隆浩^{1*}, 今井 一雅², 三澤 浩昭³, 近藤 哲朗⁴, 中城 智之⁵, 野田 寛大⁶, 竹内 央¹, 土屋 史紀³, 熊本 篤志³

Takahiro Iwata^{1*}, Kazumasa Imai², Hiroaki Misawa³, Tetsuro Kondo⁴, Tomoyuki Nakajo⁵, Hiroto Noda⁶, Hiroshi Takeuchi¹, Fuminori Tsuchiya³, Atsushi Kumamoto³

¹JAXA宇宙科学研究本部, ²高知高専, ³東北大学, ⁴情報通信研究機構, ⁵福井工業大学, ⁶国立天文台

¹ISAS/JAXA, ²Kochi National College of Technology, ³Tohoku Univ., ⁴NICT, ⁵Fukui Univ. of Technology, ⁶NAOJ

木星からの強力なデカメートル波 (DAM) の電波放射機構は未知の部分が多く、電波放射機構を解明することによって、宇宙空間プラズマ物理学の重要な本質に迫ることが可能になると考えられている。この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。木星電波の公転周期に伴って変動するDe (Jovicentric Declination of the Earth)効果から、木星と衛星イオの成す電波の放射源として、サーチライト状のビーム構造が提唱されている[1]。また、モジュレーション・レーン法観測結果とジャイロ周波数との考察から、木星の電波源は20km (観測周波数26MHzにおいて) を上限とすることが示唆されている。しかしながら地上でのVLBI観測では、木星位置での最高分解能は1000kmであることから、電波源サイズを同定することは不可能である。このため、宇宙空間を利用した、より大型の観測システムによる高分解能観測が期待されてきた。

月低周波電波望遠鏡：LLFAST (Lunar Low Frequency Astronomy Telescope) は、「かぐや」に続く次期月探査機 (仮称：SELENE-2) の月周回オービターへの搭載が提案されている電波望遠鏡であり、これは将来の10MHz帯以下の月面低周波干渉計に向けての第一歩である。月周回軌道上のLLFASTと地上の電波観測局から構成される基線により、20-25MHz帯での木星電波の宇宙空間VLBI観測を行うことにより、木星電波源に迫る20kmの高い空間分解能での観測を実現する。

LLFASTは、オービター構体から伸展するクロスダイポールアンテナと、衛星内部に搭載される受信・記録・軌道上デジタル処理システムから構成される。観測時には、アンテナは3軸制御により木星を指向する。20-25MHz帯 (単一鏡観測では15-25MHz) で受信された短波帯信号を、アナログ・デジタル変換後に記録し、要求に応じて必要な時刻・周波数のデータを地上にダウンリンクする。これらの観測信号と地上局で観測されたデータとの相関処理を行う。

参考文献- [1] Imai, K. et al. (2008) AGU Fall Meeting SM41B-1673.

キーワード:木星, イオ, DAM, 宇宙空間VLBI, SELENE-2

Keywords: Jupiter, Io, DAM, Space VLBI, SELENE-2