

V114b 臼田宇宙空間観測所 64m アンテナの電波天文観測に向けた性能評価

藏原昂平、中西裕之、今井裕、齊田智恵(鹿児島大学)、村田泰宏、坪井昌人(宇宙科学研究所)、上原 顕太、石川聡一(東京大学)、土橋一仁、下井倉ともみ(東京学芸大学)、藤沢健太、青木貴弘(山口大学)、山本宏昭(名古屋大学)、米倉覚則(茨城大学)、春日隆(法政大学)

JAXA 臼田宇宙空間観測所 64m 鏡は、衛星管制用として活躍している日本で最大口径を誇るアンテナであり、10GHz 以下の電波を観測できる装置として重要であり特に、L 帯にある水素原子 21cm 輝線は宇宙にある原子ガスを探る上で基本となる輝線が観測できる望遠鏡である。本望遠鏡の主要な役割は深宇宙探査機等の衛星の運用であるため、近年、アンテナパターンや受信機雑音温度、較正用雑音源等価温度など電波天文観測に必要なアンテナおよび受信機性能、較正情報が得られていなかった。しかし次世代大型望遠鏡 Square Kilometre Array (SKA) の建設準備が進む中、国内において SKA がカバーする周波数帯域での科学観測が可能な装置として重要性はますます高まっており電波天文観測に必要なアンテナ性能評価が急務である。

そこで我々は L 帯、C 帯、X 帯のそれぞれで連続波観測によるアンテナパターン、開口能率、システム雑音温度、受信機雑音温度の測定を行なった。臼田 64m 鏡のシステム雑音および受信機雑音温度は L(1~2GHz) 帯でそれぞれ約 90[K], 40[K], C(4~7GHz) 帯でそれぞれ約 80[K], (受信機雑音温度は未測定), 2013 年に搭載した受信機での X(8~9GHz) 帯でそれぞれ約 36[K], 約 14[K] であった。L 帯では中性水素原子ガス 21cm 輝線観測のために、周波数スイッチやスペクトルの地球回転補正などを実装した。また較正用ノイズソースの等価温度を測定し、科学運用に必要なシステムを整備した。

本講演では L, C, X 帯のビームサイズ・サイドローブ成分の情報を中心に臼田 64m アンテナについて紹介する。