

V125a 月面天文台 TSUKUYOMI の実現に向けた概念設計検討 8

井口聖 (自然科学研究機構国立天文台), 山田亨 (JAXA 宇宙科学研究所), 山崎康正 (自然科学研究機構国立天文台), 山内大介 (岡山理科大学), 松本健, 大西利和 (大阪公立大学), 土屋史紀 (東北大学), 高橋慶太郎 (熊本大学), 小杉城治, 郡和範, 竝木則行, 平松正顕, 倉崎高明 (自然科学研究機構国立天文台), 梶原翔 (明治大学), 磯部直樹, 岩田隆浩, 宇佐美尚人, 関本裕太郎, 宮崎康行, 佐伯孝尚, 森治, 吉光徹雄 (JAXA 宇宙科学研究所)

我々はこれまで日本天文学会の年会などを通じて月面天文台構想に関する科学目的 (2022 年秋 U09a、2023 年秋 Z216b)、概念設計とフィジビリティ検討 (2022 年秋 V132a、V133a、2023 年春 V138a、秋 V141a、V142a、2024 年春 V107a、V108b、秋 V104a、2025 年春 V132a、秋 V133a) について報告を行ってきた。特に複雑な星・銀河形成や宇宙再電離の影響を受けず純粋に宇宙論のみで決まるとされる「宇宙暗黒時代からの中性水素 21cm 線グローバルシグナル (空間的な平均温度)」の検出を目指す検討を中心にシステム設計およびフィジビリティ検討を行ってきた。この 21cm 線グローバルシグナルは 55 MHz 以下で宇宙マイクロ波背景放射 (CMB) に対して吸収特性を持ち、約 15 MHz で極小となり、その温度は約 40 mK と予測されている。システム雑音温度は、この観測量となる吸収特性を含む前景放射等 (CMB、周囲の熱放射) によるアンテナ雑音温度と装置等起因の受信機雑音温度で決定される。前景放射を支配する天の川銀河の雑音温度は 15 MHz で約 10^5 K と予想されており、天の川銀河やアンテナビームパターンのモデリング (羽田ほか 本年会) などのシステム校正が鍵となる。約 40 mK の吸収量を検出するためには、この吸収特性の有無を決める精度とその吸収量の絶対値を測定する精度に切り分けて、システム全体の校正精度の仕様を検討する。本講演では、これらの検討を報告する。