

V127a 宇宙暗黒時代からの中性水素 21cm 線グローバルシグナル検出を目指した前景放射モデルの開発 2

羽田弘臣, 井口聖 (総合研究大学院大学/自然科学研究機構国立天文台), 磯部直樹 (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), 松本健 (大阪公立大学)

月面天文台 TSUKUYOMI 計画では、月面上でのデカメートル波観測による、宇宙暗黒時代から放射された中性水素 21cm 線のグローバルシグナルの検出を目指して検討、設計が進められている。このグローバルシグナルは宇宙マイクロ波背景放射に対して最大約 40mK (@ 15 MHz 付近) の吸収プロファイルとして現れることが予想されている。一方で、前景放射の中で最も支配的な放射源である天の川銀河放射の空間平均温度は 15 MHz でおよそ 10^5 K だと予想されており、観測データから中性水素 21cm 線グローバルシグナルを検出するためには、観測装置に由来するノイズや、天の川銀河や他の電波銀河による前景放射への理解が重要となってくる。

我々は前回の年会 (2025 年秋 V134a) で、観測装置を月面上に設置した時に、ビームパターンでたたみ込まれた天の川銀河由来の前景放射スペクトルのシミュレーションツールの開発について報告した。この我々が開発したツールは、月の自転の影響を受けてビームパターンが天球面上をどのように動き、そしてその動きがアンテナの設置場所にどのように依存するのかを計算することができる。

本講演では、より現実に即した結果が得られるよう、アップデートされたシミュレーションツールについて報告する。このアップデートされたシミュレーションツールでは、天の川銀河のフラックスが、月の歳差によるビームパターンの動きや、太陽や地球が天の川銀河の放射を遮る効果を考慮して計算されている。このツールを用いて、これらの効果が観測フラックスに対してどの程度影響してくるのかについて議論する。