

V146a Geant4 を用いた LiteBIRD 衛星における宇宙線の影響評価

富永愛侑 (東京大学、JAXA/ISAS), 辻本匡弘 (JAXA/ISAS), Samantha Lynn Stever (岡山大学), 石野宏和 (岡山大学), 塚常芹香 (岡山大学)

LiteBIRD 衛星は、インフレーション理論から予想される宇宙マイクロ波背景 (Cosmic Microwave Background; CMB) の大角度スケール B モード偏光観測に特化した観測衛星である。2020 年代後半に打ち上げ予定であり、太陽-地球系の第 2 ラグランジュ点で 3 年間の全天観測を行う。衛星は宇宙空間で常に宇宙放射線 (Cosmic Rays; CR) に晒される。焦点面検出器に照射した CR は、熱的なゆらぎを生じ、数千個の超電導遷移端ボロメータ (Transition Edge Sensor; TES) を通してノイズとして検出される。これは、B モード偏光測定における最も大きな系統誤差の要因の 1 つと考えられており、物理モデルに基づく End-to-End のシミュレーションによる影響評価が進められている。先行研究では入射する CR として銀河宇宙線のみモデル化し、一次粒子として採用した。しかし実際の L2 点では、(1) 異常宇宙線、太陽エネルギー粒子線と呼ばれる異なるフラックスをもつ CR が到来する。また、(2) 衛星構体の物質と一次粒子が相互作用することで生じる二次粒子の影響も考慮すべきである。

そこで我々は、上記 2 項目を考慮した場合の検出器面上の熱的なゆらぎを評価することを目標とし、モンテカルロ法を用いた物質中の粒子飛跡シミュレーション用ソフトウェアツールキットである Geant4 を用いたシミュレーションを行った。本講演ではシミュレーションの結果と妥当性評価、及び CR ノイズ低減に向けた設計の提案について述べる。