

W28b Astro-E2 用放射線環境モンテカルロシミュレータの枠組

尾崎 正伸、渡辺 伸、佐藤 悟朗、大貫 宏祐、狐塚 正樹 (宇宙研)、寺田 幸功 (理研)、石崎 欣尚 (都立大理)、国分 紀秀、高橋 弘充、村島 未生 (東大理)、田代 信、鈴木 雅也 (埼玉大理)

人工衛星での科学観測での敵の一つは、軌道上放射線由来のバックグラウンドによる雑音/疑イベントである。これはデータの S/N 比を損なうだけでなく貴重なデータ帯域幅を食い潰す原因でもあるため、天文衛星はできるだけバックグラウンドを取り除くようなオンボード信号処理を行ってきた。また、高効率の光学系の導入はバックグラウンドを低く保ったまま入射光子量を増やす事でこの問題の低減に寄与してきた。

しかし、観測がより低光度の天体や少光子波長にシフトするのに伴い、バックグラウンドの性質をより定量的に押えなければ観測が成り立たなくなってくる。そこで登場するのがモンテカルロ法によるバックグラウンドシミュレーションである。これで正しい推定を行なうには、関連する物理過程の正しい理解に加え衛星構造の詳細な情報の入力とシミュレータ中枢から得られた情報を的確に扱う事が要求されるが、その為には衛星各部の複数の設計者とデータ利用者によるシミュレータの同時改変を破綻無く実現する高次のソフトウェア設計概念とインタフェースが必要となる。

本発表では Astro-E2 衛星を対象とした放射線環境シミュレータの枠組、特にジオメトリ記述方法の統一的枠組とシミュレーション生成物のハンドリング法について述べる。シミュレータエンジンには拡張性とジオメトリの扱いに長けた *Geant4* を用い、その制御および外部とのデータハンドリングに C++ で書かれたフレームワーク *ANL++* を用いるため、結果として全てが C++ で記述される事になる。これによりエンドユーザから見た使用上の「作法」が明確となるが、同時に開発者には内部のデータ構造とその扱い方を明示的かつ的確に設計する責任が課される事になる。