

V127b LireBIRD 搭載光学系の開発検討 1

○鹿島伸悟 (NAOJ), 長谷部孝, 関本裕太郎 (JAXA/ISAS), 今田大皓 (LAL, Univ. Paris-Sud, CNRS/IN2P3), 松村知岳, 菅井肇, 宇都宮真 (Kavli IPMU), 他 LiteBIRD Phase-A1 チーム

我々は、インフレーションモデルの検証を目的に宇宙マイクロ波背景放射 (CMB) 観測衛星 LiteBIRD の開発を進めている。LiteBIRD 光学系に求められる仕様として重要なのが、キャリアレーション精度を決める「開口径」と全天掃引の効率に影響を及ぼす「視野 (FOV)」である。

候補光学系のひとつとしてクロスドラゴン光学系と呼ばれるものがある。これは文字通り主鏡・副鏡によって光軸を交差させ、全体を比較的コンパクトにしつつ、広視野で性能を出しやすいという特徴がある。また、それ以外にも、過去の天文学会で報告したように、両方のミラーにアナモルフィック非球面を採用することで、エッジテーパーを確保しつつ、像側をテレセントリックにしたり PSF を真円に近づけたりすることも比較的容易に実現できる。

他方、クロスドラゴン光学系はその構成上、迷光が出やすいという欠点があり、更にその迷光を定量的に評価する手法も確立されていなかった。今回光線追跡ベースではあるが詳細な迷光解析を行うことにより、十分実用になるレベルまで迷光を少なくした光学系を設計することができた。最も問題となるミラーで3回スペキュラー反射して空へ抜ける迷光は、適切なフードの設置により完全に無くすことができ、吸収材で散乱された微少な光量しか迷光にならないことが確認できた。

本発表では、光線ベースの照明解析ソフトである LightTools を駆使して、如何にして迷光を評価し、それを少なくする設計を行ったかに関して詳細に報告する。