

V247a 赤外線天文衛星 GREX-PLUS 計画：望遠鏡光学設計検討

橋ヶ谷武志, 岩室史英 (京都大学), 井上昭雄 (早稲田大学), 山村一誠, 鈴木仁研, 中川貴雄 (宇宙科学研究所), 本原顕太郎 (国立天文台), 小宮山裕 (法政大学)

銀河進化・惑星形成観測ミッション GREX-PLUS は初代銀河とスノーライン探索を目標とする赤外線宇宙望遠鏡計画である。これらのサイエンスの実現に向けて次の要求仕様の望遠鏡光学系を検討した。(1) 望遠鏡の運用期間内で銀河探査に必要な体積を観測できる口径・視野を有すること。(2) 想定する検出器 HAWAII-2RG (ピクセルピッチ $18\ \mu\text{m}$) で波長 $4\ \mu\text{m}$ のエアリーディスクをナイキストサンプリングできるのに必要な F 値を有すること。(3) 像面がフラットであること。(4) 波長 $4\ \mu\text{m}$ のエアリーディスクに対してエンサークルドエネルギー (EE) が 75%程度であること。(5) バックグラウンドが黄道光放射に比べて十分に小さいこと。

(1),(2) を満たす光学系として、口径 $1.2\ \text{m}$ ・視野 0.67 平方度 ($F232/F303/F395 \times 3/F520/F680$ のフィルターセットで分割)・ $F7.73$ のリッチークリチアン (RC)+ゲルマニウム (Ge) 補正レンズ系と、同口径・視野・F 値のコルシュ型の光学系を設計した。RC+Ge 補正レンズ系は像面湾曲が存在するうえ、大きな副鏡による遮蔽や回折で EE が 66%である。また、Ge 補正レンズ系は迷光を生みやすい、振動によって壊れやすい、加工・コーティングが難しいという欠点を持つ。一方で、コルシュ型の光学系は像面湾曲を解消して、かつ EE は 72%である。さらに本光学系は中間焦点・瞳を持ち、必要に応じてフィルターの位置を原案の検出器直前から中間焦点に移すことでゴーストを低減できるうえ、中間瞳の位置にコールドストップを置くことで迷光を抑えられる。以上の比較検討からコルシュ型の光学系を採用した。なお、上記の設計思想を維持したまま口径を $1\ \text{m}$ に縮小した光学系案の設計・検討も進めている。本講演では、以上の設計・検討結果と最新の状況について報告を行う。