

V215b 全反射型口径 1 m 宇宙太陽望遠鏡の設計検討

末松芳法, 原弘久, 勝川行雄, 鹿野良平 (国立天文台), 一本潔 (京都大学), 清水敏文 (ISAS/JAXA), SOLAR-C WG

太陽磁気活動現象のエネルギー源となる下部光球から、磁気エネルギー・質量の輸送・解放の現場となる彩層・コロナまで、切れ目なく高い空間・時間分解能で観測し、太陽磁気大気の成因及びその加熱・ダイナミクスの起源解明を行うためには、宇宙から、紫外から近赤外にわたる有用なスペクトル線で高精度偏光分光観測を行う必要がある。太陽望遠鏡としては、熱設計がしやすく排熱が効率的に行えるグレゴリー反射系が有利である。次期太陽観測衛星の科学目的を達成するため、口径 1m のグレゴリー光学系を元に、視野 300 秒角にわたり、色収差のない回折限界性能を達成する光学系を設計した。望遠鏡と焦点面装置と緩い位置トレランスで結合し、射出瞳位置 (瞳径 ~40 mm) に可動光学系 (回転波長板、像安定 Tip-Tilt 鏡) を配置するため、3 枚の非球面からなるコリメータ系をグレゴリー焦点に配置する。グレゴリー系の像面湾曲を許し、視野端の収差を小さくするよう、グレゴリー系とコリメータ系を最適化すると視野角 300 秒角にわたり Strehl 比が 1 に近い系の設計が可能なが分かった。焦点面の再結像系としては、像面湾曲が逆の符号を持つカセグレン系 (焦点調整機構を考慮して、光路に遮蔽のない軸外し系) が設計可能なが分かった。これにより、紫外から近赤外まで色収差がなく回折限界性能を持つ全反射光学系が可能となる。製作面から、グレゴリー系、コリメータ系、軸外しカセグレン系の光学特性、太陽望遠鏡としての利点を詳述する。