

V227b 一露出型可視偏光撮像器 HOWPol の CCD 冷却機構の改良

松場祐樹、川端弘治 (広島大学)、秋田谷洋 (茨城大)、吉田道利 (国立天文台)

HOWPol は可視光の撮像・分光・偏光撮像観測が可能な装置であり、広島大学 1.5 m かなた望遠鏡のナスミス焦点に 2009 年より常設されている主力装置の一つである。ウォラストンプリズムを 3 枚搭載し、うち 2 種類は一度の露出で 4 方位の偏光像を得ることができるタイプのもので、1 回の露出で直線偏光パラメータをすべて得ることができ、GRB 残光など短い時間変動を示す天体の偏光観測に活躍している。HOWPol では、浜ホト製 2k4kCCD 2 枚を、Cryotiger 冷凍器を用いて 173K に冷却し運用しているが、冷凍器コンプレッサーの経年劣化に伴い、冬季以外は 173K での維持が困難となってきた。また、HOWPol は他の望遠鏡のペント・カセグレン焦点に搭載する計画があることから、コンプレッサー一体型のコンパクトな冷凍器に交換することが必要である。

そこで、我々は振動抑制型で十分な冷却性能を有するスターリング式冷凍器に交換することを目標に、必要な性能を満たす冷却デュワーとその支持機構を設計した。設計は 3D CAD(SolidWorks) を用いて行った。新しい冷凍器の重量はデュワーステージの許容荷重を超えるため、かなた望遠鏡のナスミス焦点で用いるためには、装置本体や真空シール部に負担を掛けない支持機構や、効率的に脱着作業を進められる固定法の工夫が要求される。装置ローテータによるデュワーの回転に対し、負担を掛けずにナスミス台から支持する必要もあり、その支持機構には滑車とワイヤーを用いた吊り下げ型を採用した。また、熱収支計算を行い十分な冷却を行うコールドパスの設計も行い、新たな冷却機構の全体像が確定した。現在、デュワーの製作を進めており、それができ次第、冷却試験へ取り掛かる予定である。