

V247a 近赤外線高分散分光器 WINERED:高感度非冷却近赤外線分光器の実現

近藤荘平, 池田優二 (京都産業大学), 小林尚人 (東京大学), 安井千香子 (国立天文台), 福江慧, 鮫島寛明, 濱野哲史, 大坪翔悟, 渡瀬彩華, 村井太一, 竹中慶一, 新井彰, 河北秀世 (京都産業大学), 松永典之 (東京大学), WINERED 開発グループ

赤外線分光器は液体窒素温度以下に冷却して運用されるのが通常であるが、観測波長を近赤外の短い波長域に限る場合、周辺熱背景光ノイズを検出器の読み出しノイズ ($5 - 10 e^-$) 相当まで下げることが可能となり、可視光装置と同様に常温環境下に設置する「非冷却赤外分光器」が原理的に可能となる。それによる利点として: 1) 製作・メンテナンスの容易性、2) 開発期間の短縮、3) 関連予算の削減、などが挙げられる。そのような赤外線分光器は過去から提案されてきたが (e.g., Joyce et al. 1998)、周辺熱背景光を十分下げることができず、実現できていなかった。我々は、ついに波長域 $0.9 - 1.35 \mu\text{m}$ の高感度な非冷却近赤外高分散分光器 WINERED ($R_{\text{max}} = 28,000$: WIDE モード、 $80,000$: HIRES モード) を開発した (詳しくは本年会小林、池田の発表参照)。WINERED は、検出器と結像カメラ以外の光学系すべてを常温下に設置した構成で、独自開発のサーマルブロックフィルタと検出器に HAWAII-2RG $1.7 \mu\text{m}$ cut-off を用いることで、観測波長以上の周辺熱背景光を遮断している。WINERED の数年に渡る熱背景光の外気温度依存性の解析により、観測波長内 ($\lambda < 1.35 \mu\text{m}$) の背景光はモデルで期待された通り僅かな値であると同時に、観測波長以上 ($\lambda > 1.35 \mu\text{m}$) の背景光は設計通りに完全に遮断できていることを確認した。一方で、外気温度に依存しない迷光成分も若干存在していることも分かった。迷光源の特定とその除去がさらなる高感度化へ向けた課題となるものの、全周辺熱背景光によるノイズはすでに目標値 ($< 10 e^-$) に達しており、WINERED で初めて高感度の非冷却赤外線分光器が実現できたと言える。