

V217a 近赤外高分散分光器 WINERED : 「非冷却光学系」の実現

近藤莊平、池田優二、中西賢之、中岡哲弥、川西崇史、大坪翔悟、木下将臣、河北秀世 (京都産業大学)、 福江慧、三戸洋之、安井千香子、松永典之、濱野哲史、小林尚人 (東京大学)

我々は、 $0.91\text{-}1.35\mu\text{m}$ において高感度な近赤外高分散分光器「WINERED」(ノーマルエシェルモード $R_{\text{max}} = 28,300$ 、イメージングモード $R_{\text{max}} \sim 100,000$) の開発を京都産業大学と東京大学の共同で進めている。WINERED の特徴の1つは、赤外線観測装置にも関わらず、検出器とカメラレンズ以外の光学コンポーネントを常温環境下に設置する「非冷却光学系」を採用していることにある。これは装置周辺領域からの熱背景光が無視できる波長域 ($\lambda < 1.35\mu\text{m}$) に限定することで可能であり、 $1.7\mu\text{m}$ cut off 検出器と高精度なサーマルカットフィルタを用いることで実現する解を得ていた。非冷却にする利点として: 1) 製作、維持が容易、2) 開発時間の短縮、3) 少ない予算、が上げられる。WINERED は2012年5月に京都産業大学1.3m 荒木望遠鏡にてノーマルモードでファーストライトに成功 (福江他: 2012年秋季年会)、2013年8月にサイエンスグレード検出器のインストールを実施 (中岡他: 2013年秋季年会)、現在、様々な天体について系統的な観測を進めている (小林他: 本年会)。

一方、ファーストライトの時点では周辺熱背景光の値がまだ設計値の約50倍と高い値であった。原因がH-band 波長におけるサーマルカットフィルタからのわずかな漏れだと判明したため、追加のH-band ブロックフィルタを設計、製作、インストールした。実験室環境下 (288K) で周辺熱背景光が設計通りの $0.07e^-/s/pix$ まで減少したことを確認したが、外気温度が低い望遠鏡ドーム環境下では、周辺熱背景光の値は検出器の読み出しノイズ $5e^-$ (rms, NDR=32) 相当以下になるため、1.3m 望遠鏡で限界等級が今までより2等ほど深くなることが期待できる。この結果、赤外線観測装置で初めての「非冷却光学系」を実現できたことになる。