

広視野高速CMOSカメラの開発とBok望遠鏡における性能評価

○鎌田 有紀子¹ 宮崎 聡¹ 川野元 聡¹ 小池 美知太郎¹ 小宮山 裕² 村上 真依² 土屋 光汰朗² 江上 英一⁴ 大栗 真宗³ 藤田 裕⁵ (1. 国立天文台 2.法政大学 3.千葉大学 4.アリゾナ大学 5.東京都立大学)

私達は、高速で時間変動をする天体現象の観測を念頭に、大型CMOSセンサーを用いた広視野高速カメラの開発を進めてきた。本カメラに用いられているCMOSセンサーは、浜松ホトニクス社と国立天文台が共同開発した2560×10000ピクセル（画素サイズ7.5 μm ）の大型素子である。これを焦点面に6枚並べることで、 $1.06^\circ \times 0.63^\circ$ の視野をカバーしている。

2024年の年会では、アリゾナ大学シュワード天文台のBok望遠鏡（口径2.3 m、F2.66、直径90インチ）の主焦点に搭載するカメラの概要を報告した。その後、本カメラは2025年に完成し、同年8月に出荷、9月にファーストライトを迎えた。現在は年4回程度、各1週間の観測時間を用いた試験観測を行っている。

CMOSセンサーは10 bit10 fpsおよび12 bit3 fpsの読み出しモードを備えており、それぞれゲイン $11\text{ e}^-/\text{DN}$ 、 $4\text{ e}^-/\text{DN}$ を用いて評価を行った。飽和レベルの評価はドームフラットを用いて行った。その結果、飽和レベルを線形性が $\pm 5\%$ より外れる電子数と定義した時、10 bitモードでは約9,000 e^- 、12 bitモードでは約12,000 e^- であった。また、ダークカレントおよびノイズ特性は実験室試験と同程度であることを確認した。一方、2025年9月の試験観測において画像上に周期的なノイズを確認し、その後の実験室での検証により、読み出しエレキに用いている電源ICの発振に起因するものであることが明らかとなった。これに対し、2026年6月の観測前に回路にコンデンサを追加することで発振を抑制し、常温・12bitで約 2 e^- (0.5DN) のノイズ低減を実現した。

本装置は、広視野と高時間分解能を両立する観測装置として、高速時間変動天体現象の研究を大きく前進させることが期待される。本講演では、カメラの設計および性能評価、試験観測の進捗について報告する。