

せいめい望遠鏡用新中分散分光器MIDSSARの開発

○野上 大作¹ 岩室 史英¹ 前原 裕之² 木野 勝¹ 幾田 佳³ 田實 晃人² 李 尚姫¹ 川端 美穂¹ 田口 健太¹ 柴田 一成⁴ (1.京都大学 2. 国立天文台 3.一橋大学 4.同志社大学)

太陽型恒星や低質量星で発生する巨大フレア（スーパーフレア）や、それに伴うコロナ質量放出（CME）は、周囲の系外惑星の宇宙天気と直結し、そのハビタビリティに決定的な影響を及ぼす。これらの突発現象のダイナミクスを解明するためには、光球から彩層にわたる多層大気の変動を高頻度かつ長期間にわたって追跡する分光モニタリング観測が不可欠である。しかし、共同利用望遠鏡における時間割当の制限や既存装置の制約から、国内でこのような占有型の高頻度観測を定期的に実施することは極めて困難であった。

この課題を克服するため、我々は京都大学3.8mせいめい望遠鏡独自の観測時間枠を最大限に活かす専用装置として、恒星活動研究用中分散分光器「MIDSSAR」（Mid Dispersion Spectrograph for Stellar Activity Research）を開発した。MIDSSARは前置光学系内で天体光を効率的に分割し、既存の高分散分光器GAOES-RVと完全な同時連携観測を行うユニークな設計を持つ。これにより、光球の黒点進化を捉える金属吸収線帯（500–600 nm）、彩層活動を敏感に反映するCa II H&K線（青チャンネル： $\lambda \approx 13,800 \text{ \AA}$ ）、そしてCMEに伴うプロミネンス噴出などの質量運動を速度構造まで捉えるH α 線（赤チャンネル： $\lambda \approx 18,200 \text{ \AA}$ ）の3つの重要波長帯を同時にキャッチし、多層的な大気変動を立体的に捉えることが可能となった。

本講演では、低高度観測時の色ズレを低減する大気分散補正器（ADC）を含む光学・機械設計、2台の独立したカメラを超高速かつ安定して同期させる駆動制御システム、および焦点面の61本光ファイバー束が描く2次元画像から高精度な1次元スペクトルを自動抽出・波長校正するデータ処理パイプラインについて報告する。さらに、2026年春に実施されたファーストライト観測の結果、光学系の収差が設計通り1ピクセル以下に完璧に抑えられていることや、得られたデータのS/N比が環境条件によらず理論限界値と完全に一致したという、初期性能検証の極めて良好な結果についても詳しく報告する。