

# 円盤風を考慮した矮新星アウトバーストの可視スペクトル合成計算

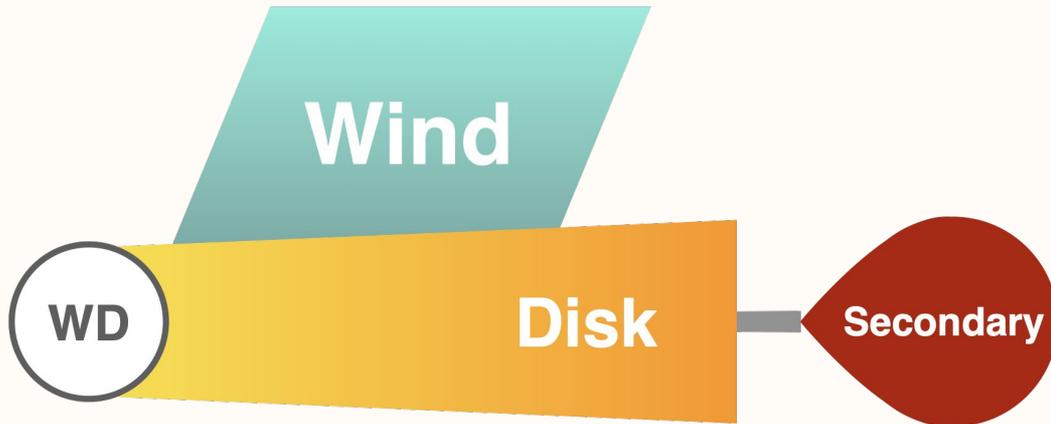
反保雄介 (京大), C. Knigge (U Southampton), K. Long (STScI) et al.

矮新星アウトバースト = 白色矮星 + 降着円盤の系でみられる突発天体

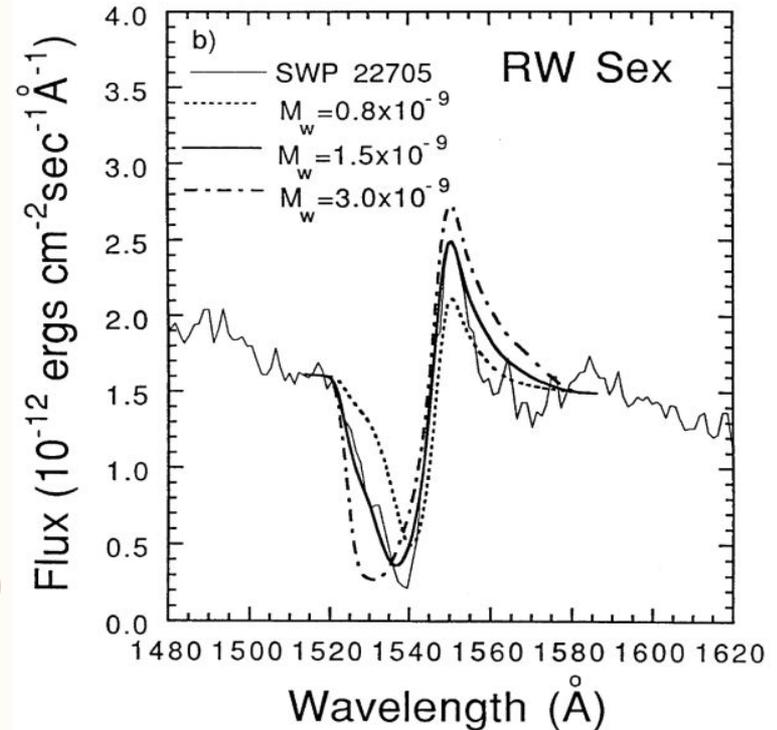
紫外光の分光観測から,,,

- : 円盤表面からのコーン状の構造をもつ円盤風
- : 白色矮星/円盤の強い紫外光によるline-driven
- : **質量損失量 - 降着量の比 ~ 1 - 10%**

円盤風は可視の輝線生成にどのような影響を与えるのか?  
**円盤由来では説明不可な可視スペクトルを再現できるか?**

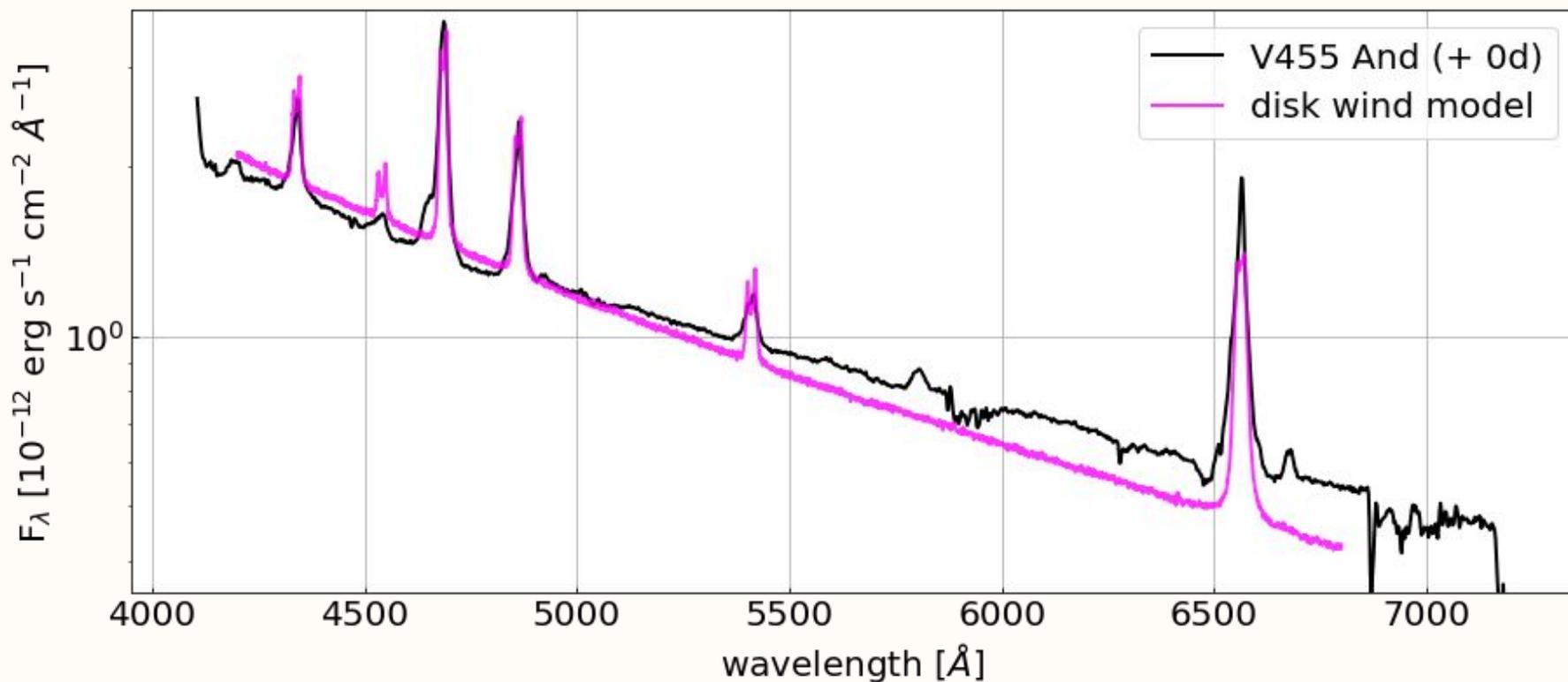


Vitello+93



## V455 And : 損失率-降着率比が40%と高い円盤風による再現

- ✓ 強い輝線 - 輝線強度 & 等価幅の両面から (観測から  $x < 1.6$ )
- ✓ 幅広い FWZI ( $\sim 4000$  km/s)
- △ フラットトップな輝線プロファイル

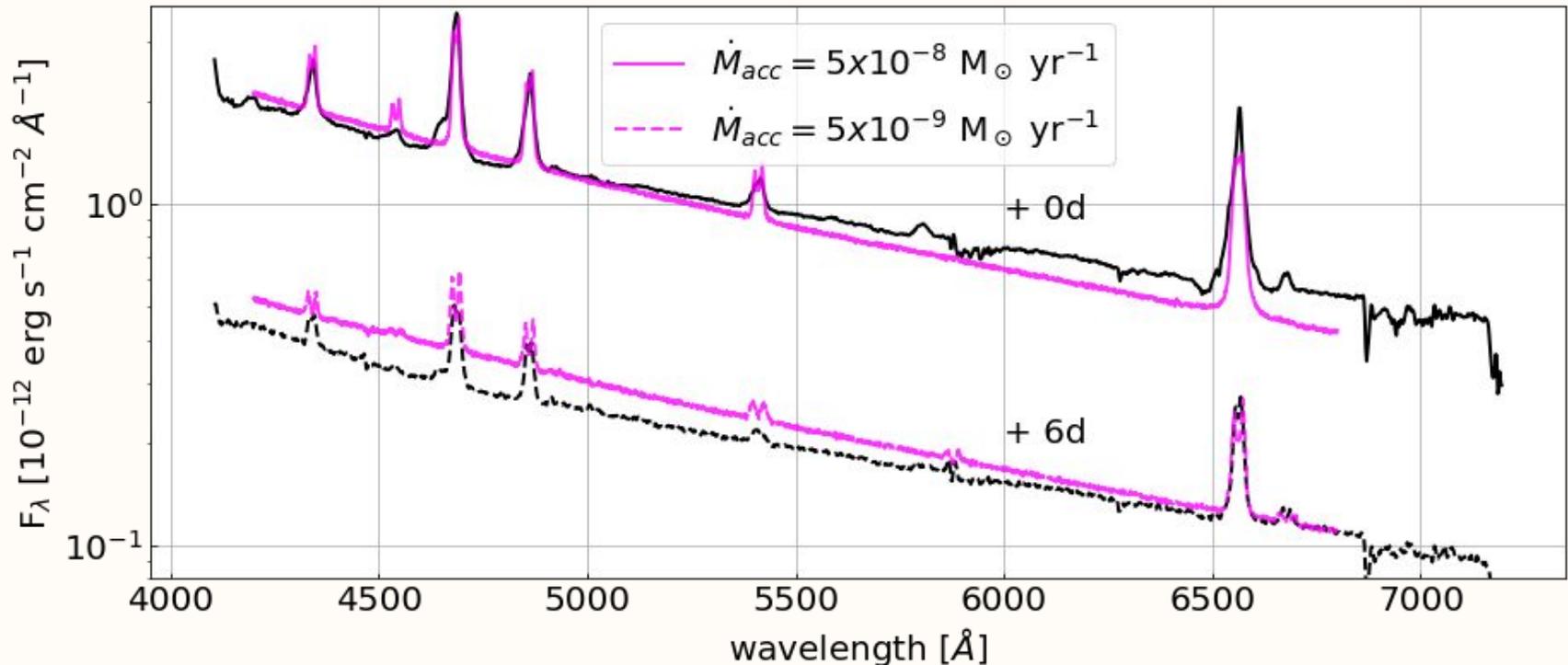


## OISTERへの提案 – 多頻度分光観測による円盤風の時間進化

アウトバースト減光に伴うスペクトルの時間進化：輝線の弱化, ダブルピークの輝線

⇒ 同じ円盤風モデル+降着率の低下で説明可能

紫外光の観測では得られない, 降着率の変化に対応した円盤風の応答を研究できる可能性



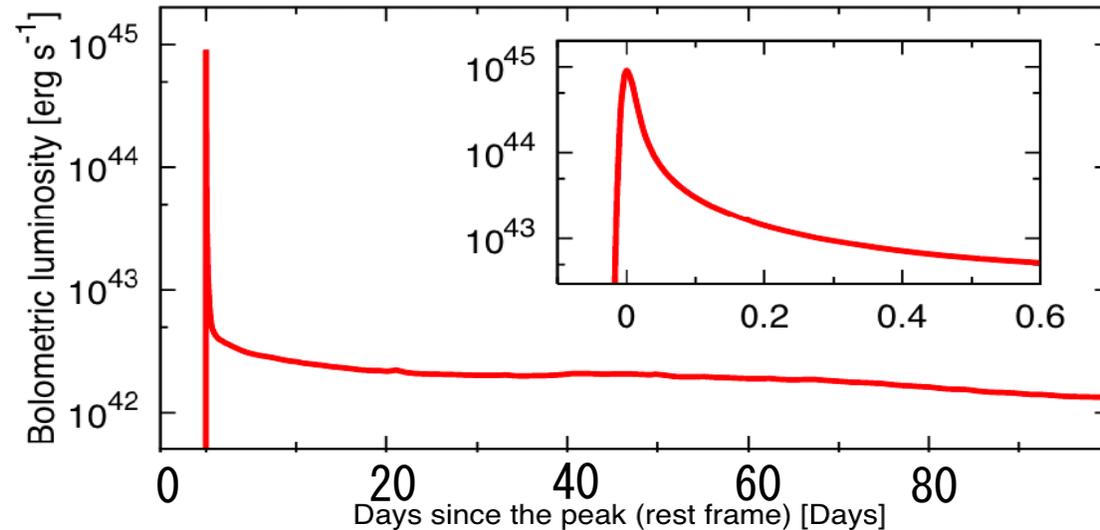
# 紫外線天文観測衛星うみつばめ の位置決定精度検証[P2]

OISTER ポスター発表

東工大 大平

# 研究背景

## 超新星ショックブレイクアウト



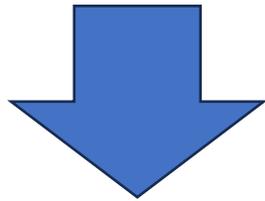
- 超新星内部で生成された衝撃波が星表面に到達した瞬間に明るく光る現象
- ピーク波長は紫外領域にあり、タイムスケールは0.1~1日

紫外線で突発天体検知するために、うみつばめ衛星を開発

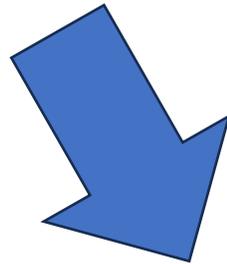
# ミッション要求

超新星ショックブレイクアウト観測ため19等での観測が必要

衛星の姿勢安定度のため、  
露光時間を長くできない



画像を重ね合わせることで  
総露光時間を稼ぐ



紫外線望遠鏡による観測画像の位置決定が必要



紫外線望遠鏡

衛星姿勢決定の  
スタートラッカー

撮影タイミングが異なる

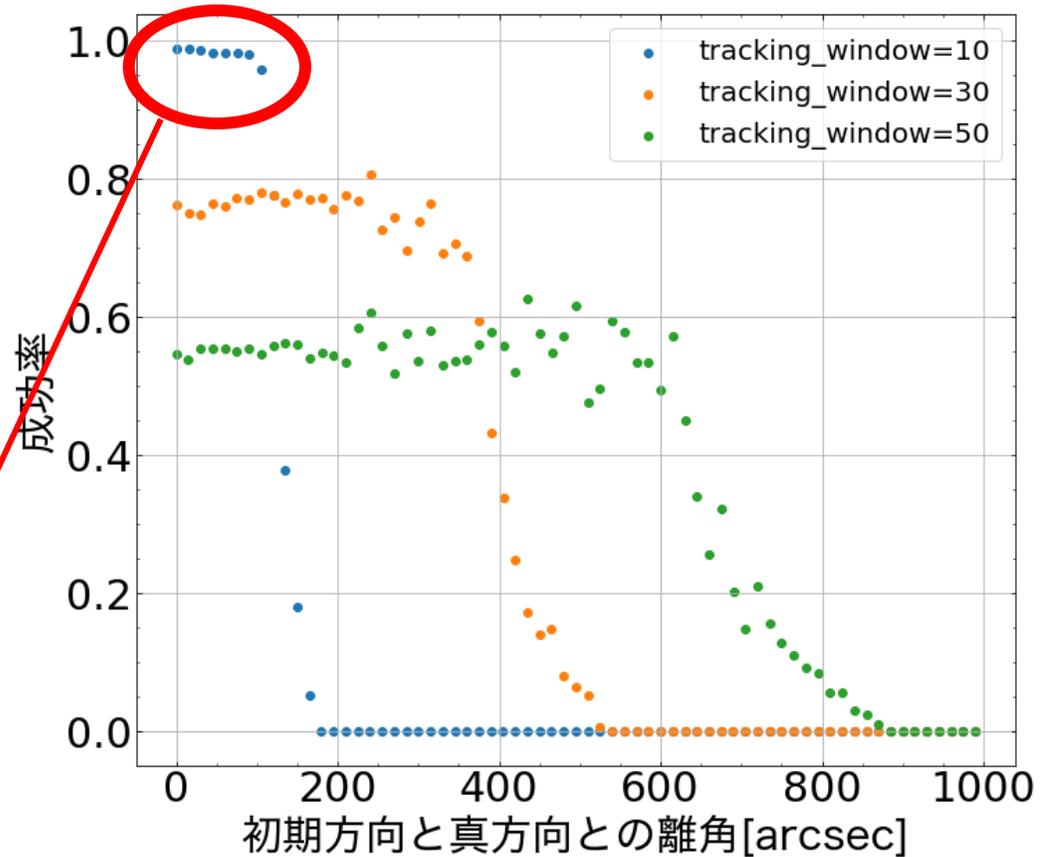


# 位置決定精度の検証

シミュレーション画像を作成し、  
位置決定を行った



初期方向のズレが100秒角以内のとき、  
1pix以内で98%以上位置決定成功



# 軌道上画像処理ソフトウェアの開発

○関響, 能登亮太郎, 大平明日香, 早津俊介, 福田美実, 武井宏延,  
谷津陽一, 高橋一郎, 笹田真人, 渡邊奎, 小林寛之 (東京工業大学)

第14回光赤外線天文学大学間連携ワークショップ, 2024年3月8日

# うみつばめ衛星

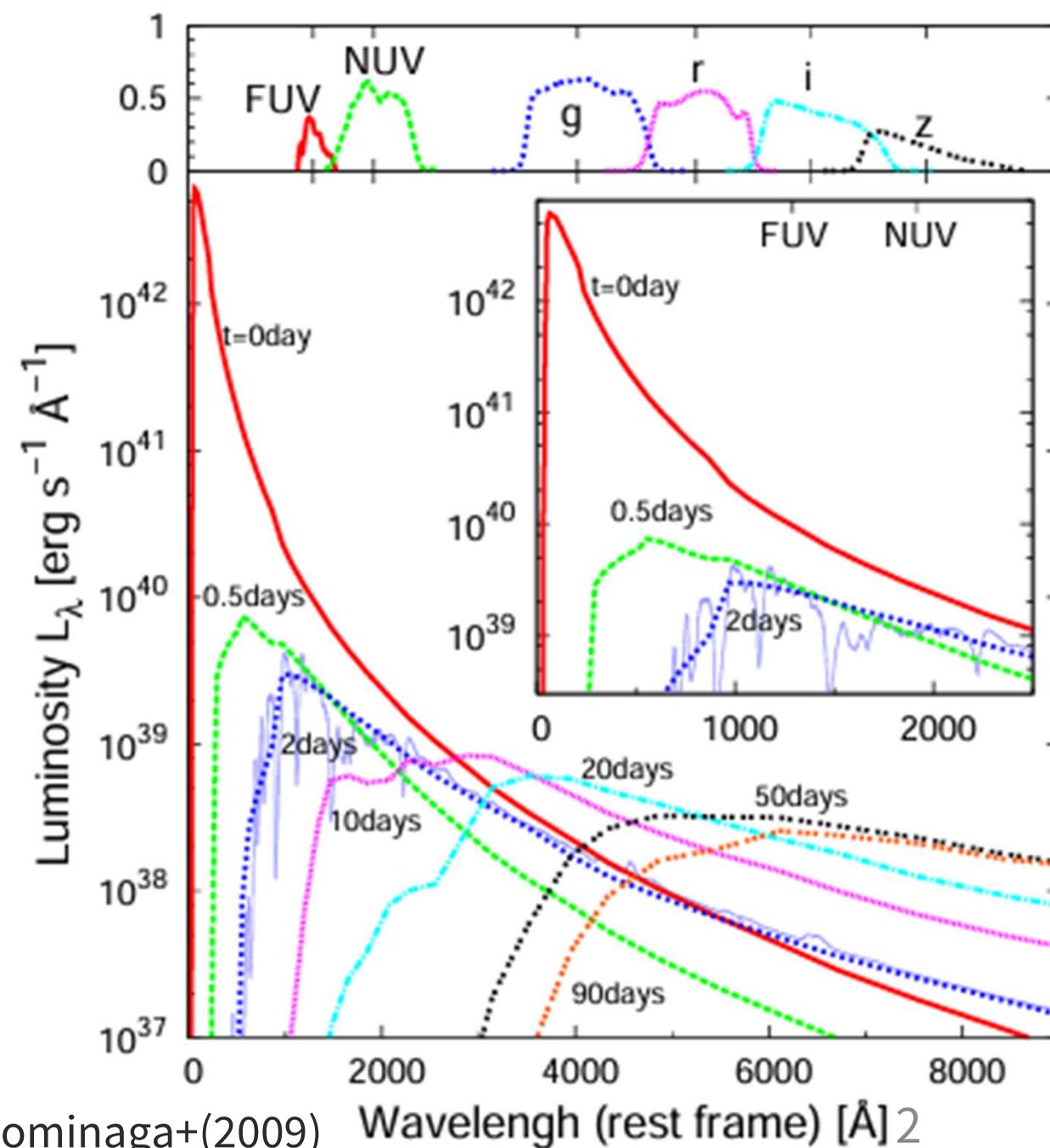
- 発生直後は非常に高温  
→ 短波長（紫外線）で明るい
- いつ・どこで発生するか不明

紫外線広視野サーベイ観測

地上での素早い追観測

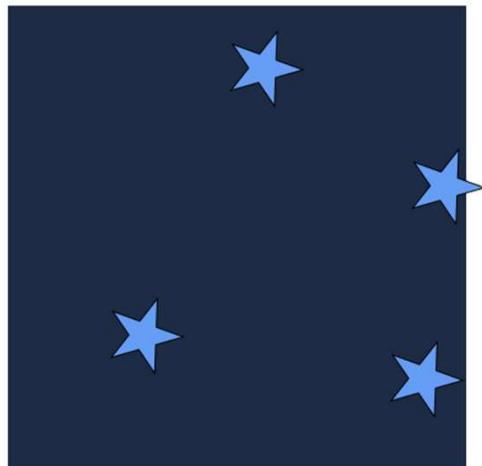
軌道上での画像処理が必要

超新星爆発のスペクトルの時間変化

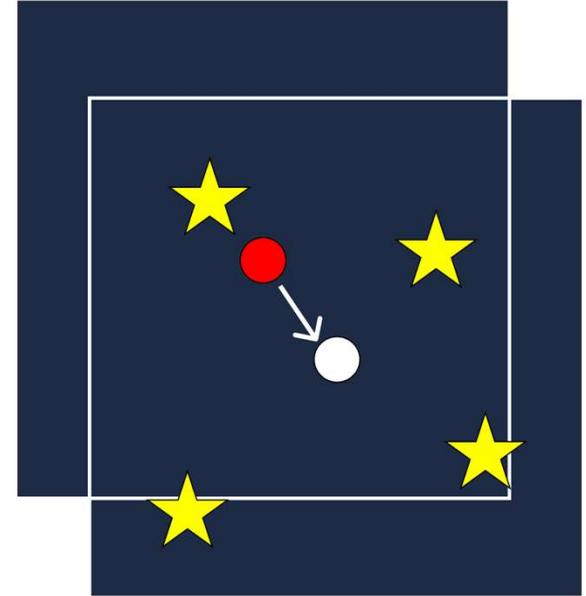
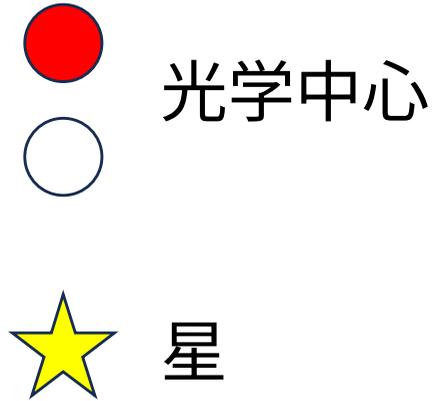


# 重ね合わせ処理

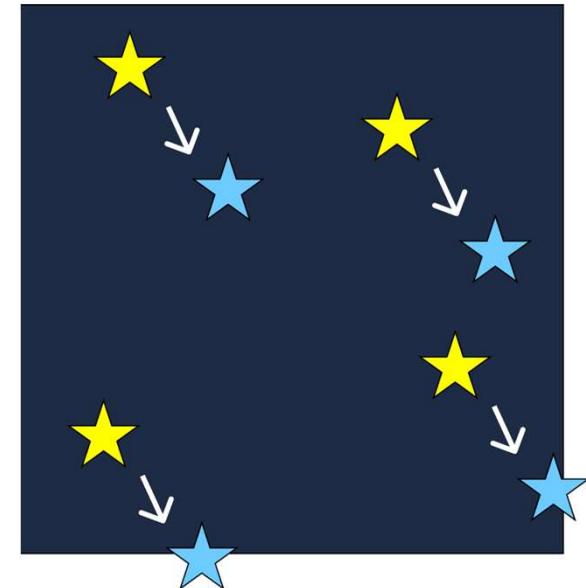
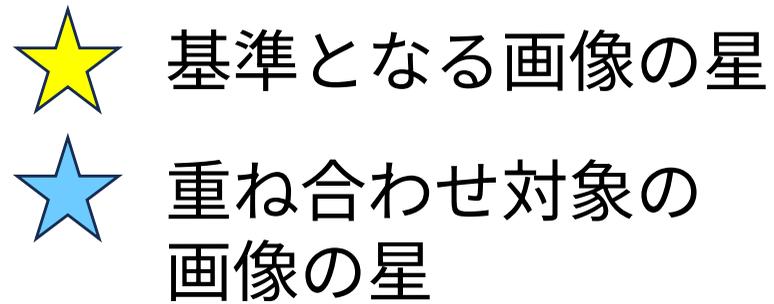
## シフト・重ね合わせ



## 指向方向を用いた重ね合わせ



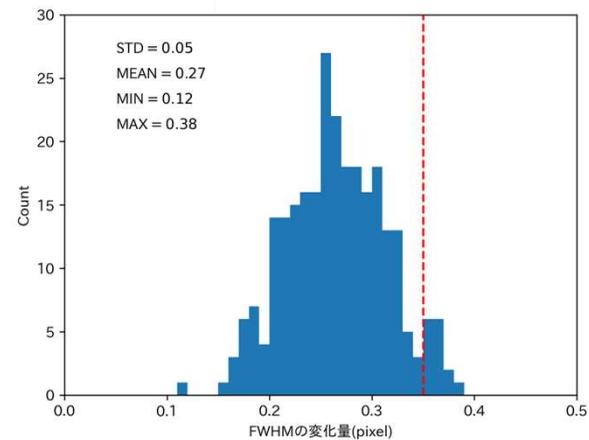
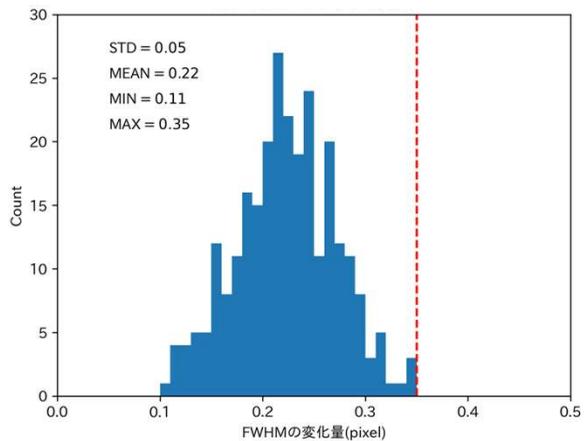
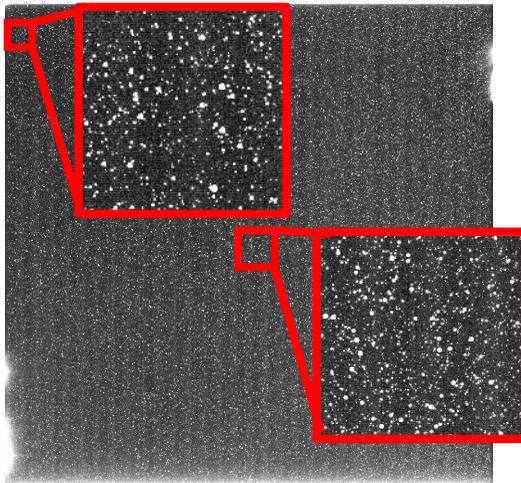
## 光源のずれを用いた重ね合わせ



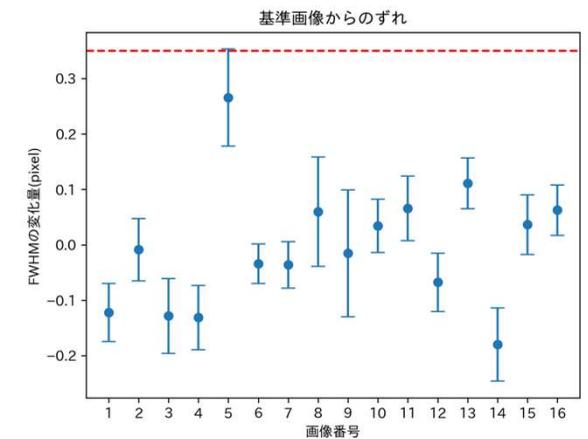
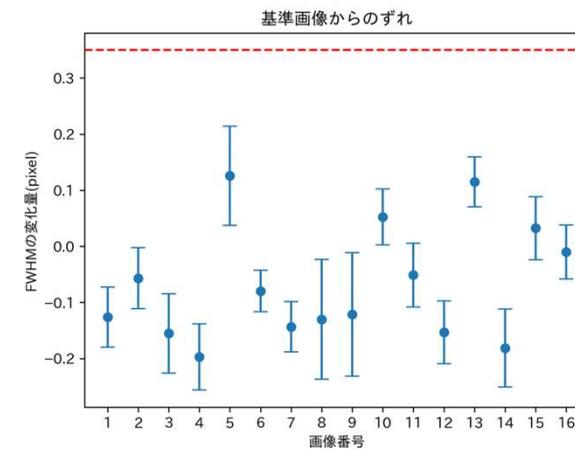
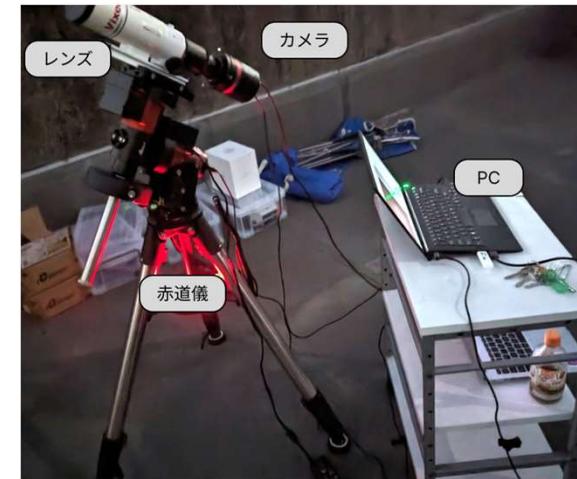
# 精度評価

- 二種類の画像を用いて評価

## シミュレータ画像



## 地上撮影の画像



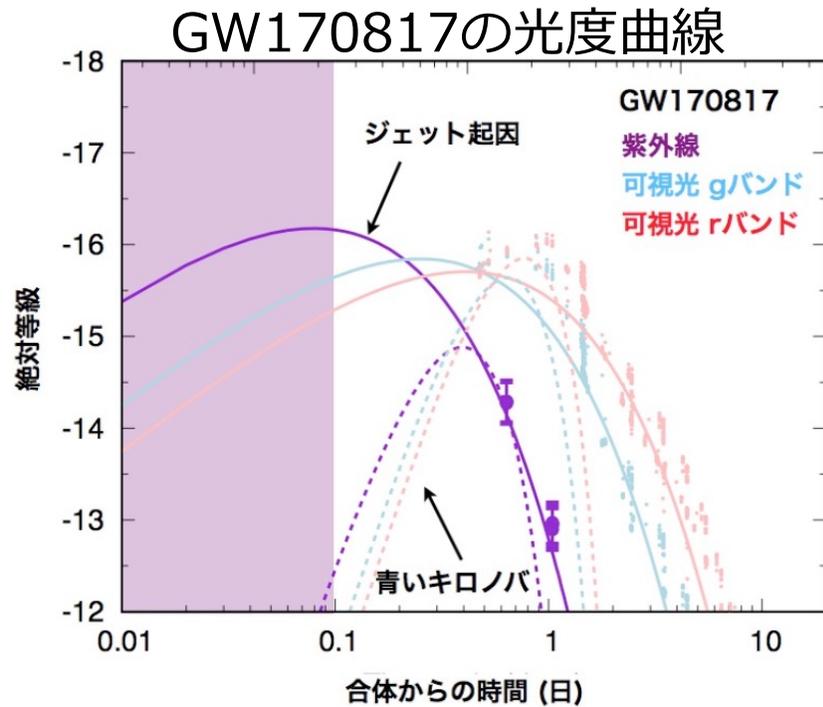
# 紫外線天文衛星の 搭載センサ性能評価

○武井宏延, 能登亮太郎, 大平明日香, 福田美実, 早津俊祐, 関響,  
渡邊奎, 小林寛之, 谷津陽一 (東工大),  
江野口章人, 白旗麻衣, 武山芸英 (ジェネシア),  
荻野直樹 (金沢大)

# 紫外線広域観測衛星うみつばめ

## ■ターゲット天体

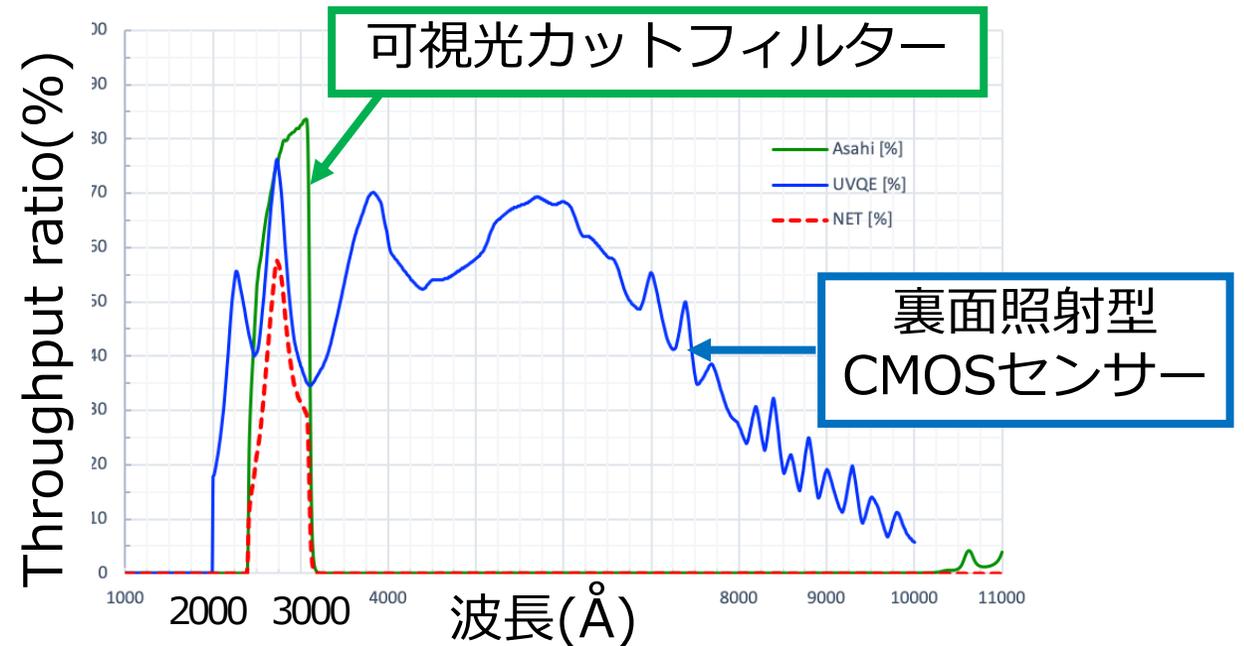
- ・中性子星連星合体



谷津陽一.  
 紫外線時間領域天文学のための超広視野探査衛星.  
 2019年度小規模計画の提案書, 2020.

## ■紫外線波長域対応の裏面照射型 CMOSセンサー搭載

- ・可視光カットフィルターと組み合わせ  
 →紫外線領域のみで高感度

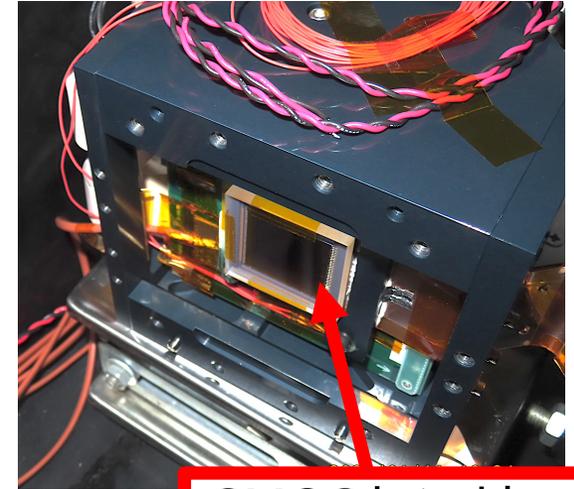


# 性能評価結果

## ■読み出しノイズ

- ・バイアスフレームの差分から標準偏差を計算

2.27 e<sup>-</sup>

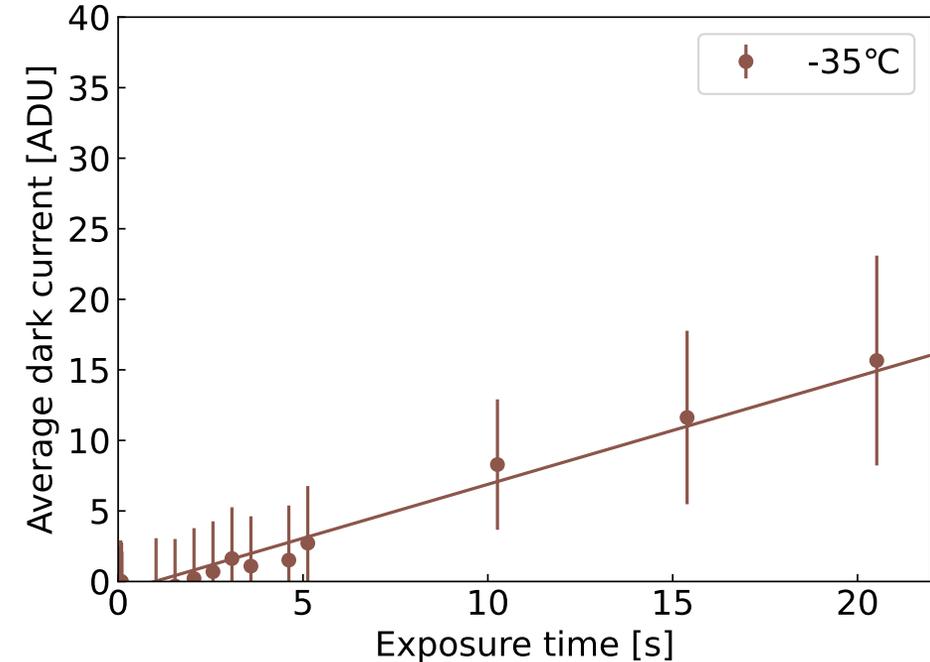


CMOSセンサー

## ■暗電流

- ・ダークフレームの平均ADUを露光時間で線形フィッティング

$0.784 \pm 0.025 \text{ e}^-/\text{pix}/\text{s}$



# ミッション要求の達成可能性

## ■限界等級の計算

- S/N > 5を検出限界
- 基準天体として黒体輻射する天体を仮定
- 読み出しノイズ・暗電流から全ノイズの推定

$$M_{\text{lim}} = -2.5 \log_{10} \left( \frac{5\sigma_t}{F_0} \right) + M_0$$

$F_0$ : 基準天体のフラックス  
 $M_0$ : 基準天体の限界等級  
 $\sigma_t$ : 全ノイズ

## ■ミッション要求達成可能性の確認

- ミッション要求の達成に必要な重ね合わせ枚数・露光時間の算出
- 計算上は達成可能

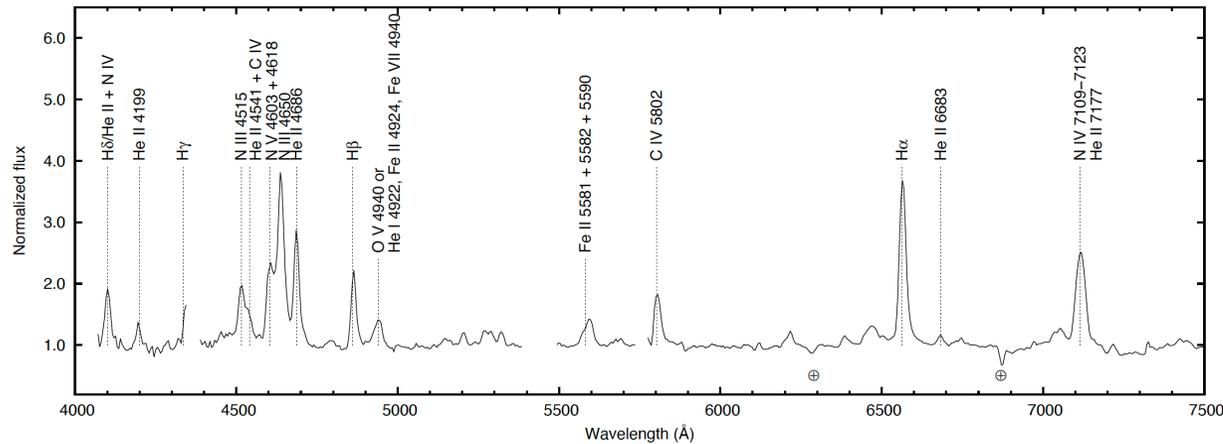
# Smart Kanataの初期成果

佐崎凌佑, 植村誠 (広島大学)

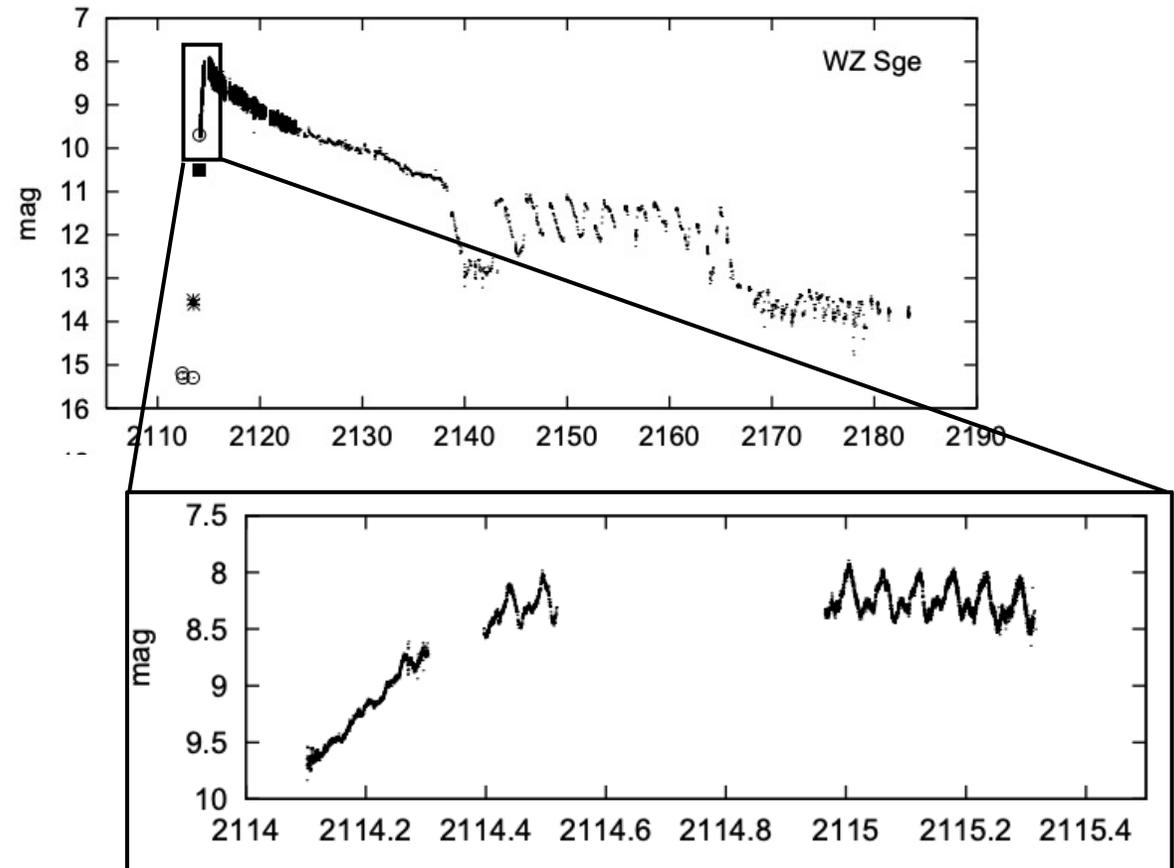
# 激変星の爆発極初期

- 新星爆発のスペクトル
- WZ Sge型矮新星の早期スーパーハンプ
- 爆発初期の観測は難しい...

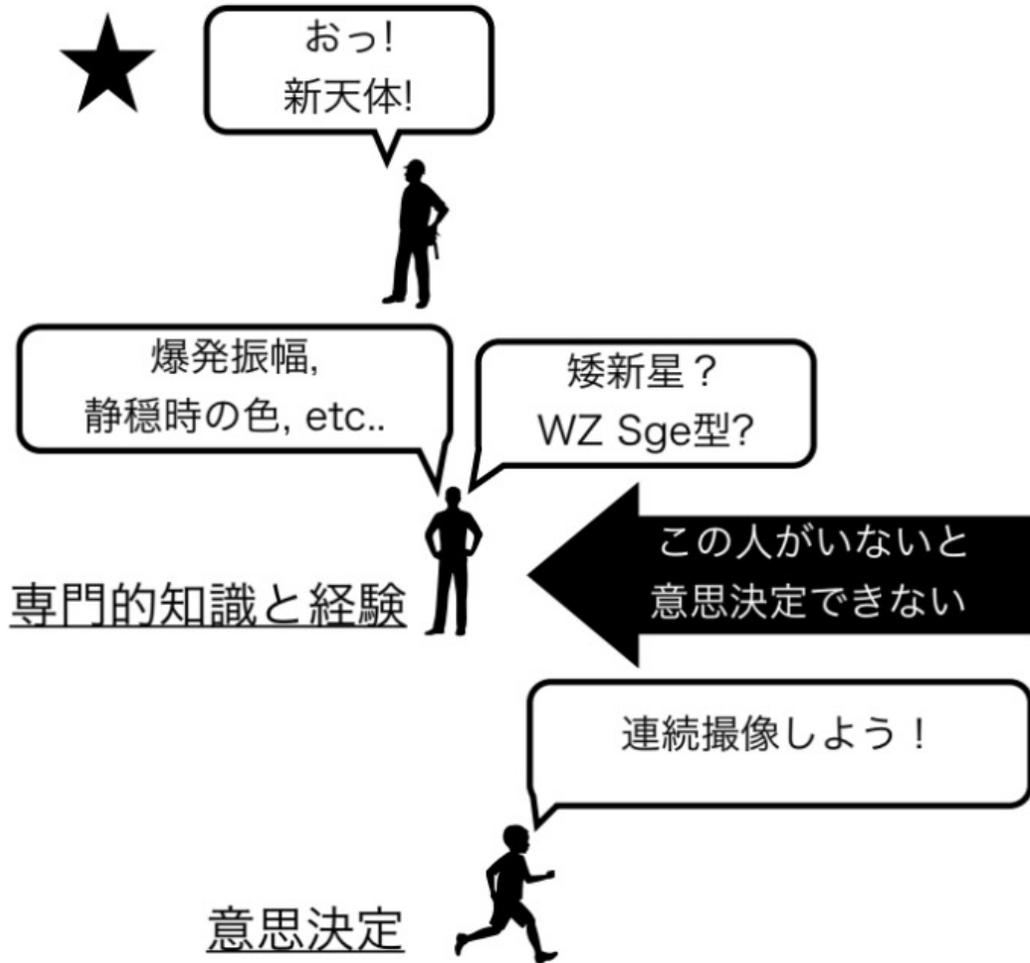
新星 T Pyxの発見5時間後のスペクトル (Arai+ 2015)



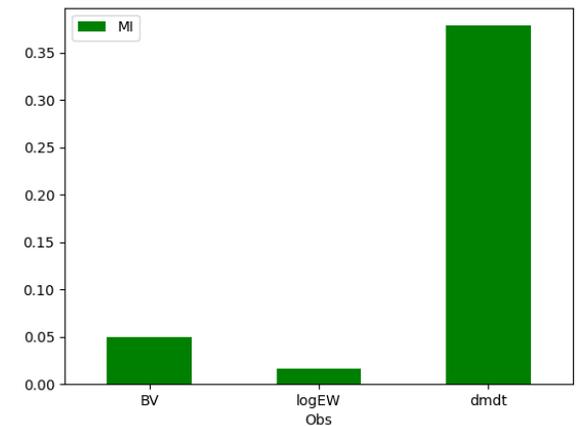
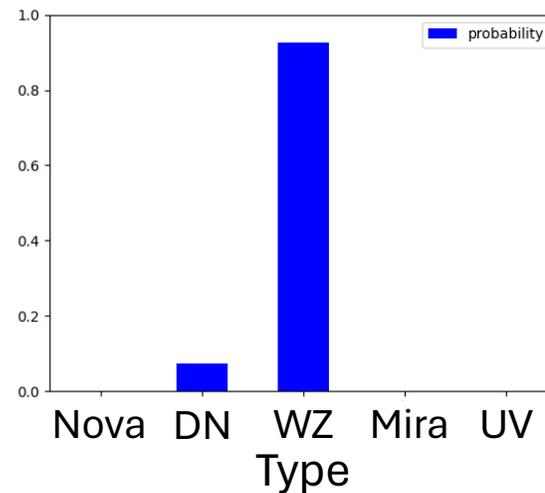
WZ Sgeの2001年のアウトバースト時の光度曲線 (Ishioka et al. 2002)



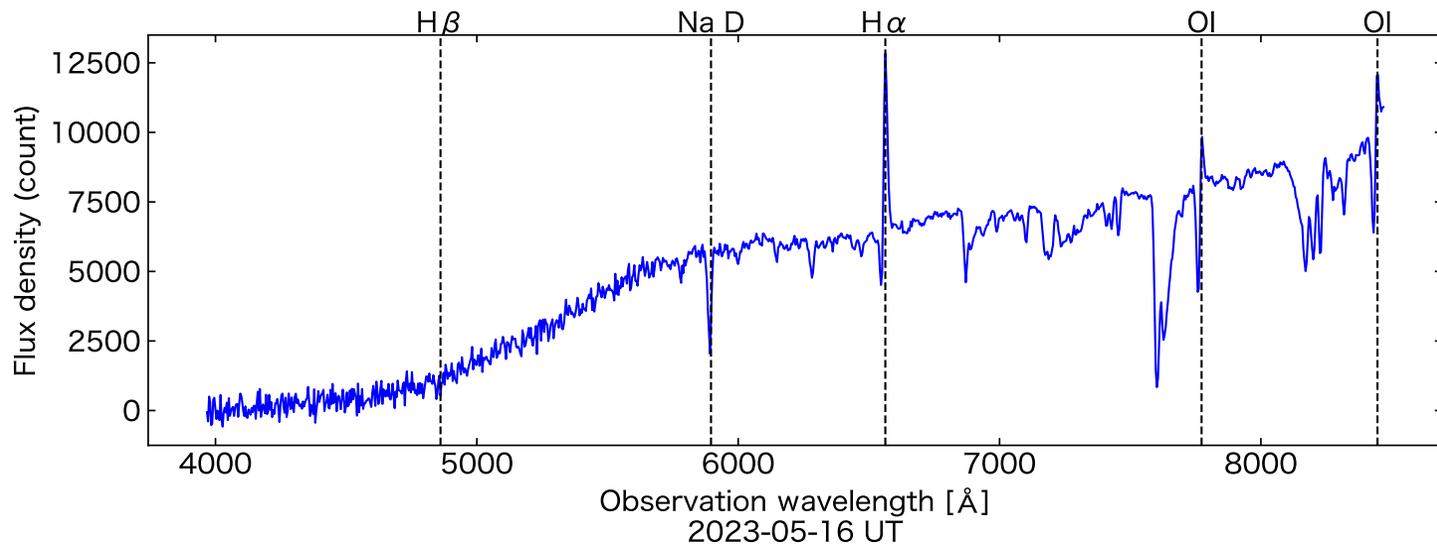
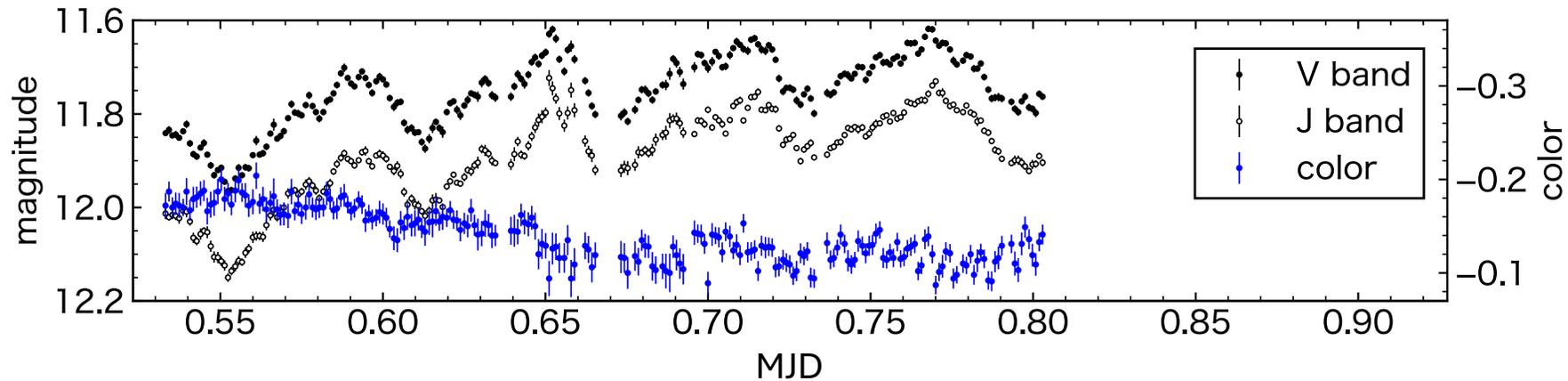
# 観測の自動化: Smart Kanata



- 突発天体現象の取得
- 天体情報の判別
- 適切なフォローアップ観測の決定
- 観測



# 初期成果



初期成果は出始めている

- WZ Sge型矮新星の円盤構造
- スペクトル取得による新星同定