



近赤外偏光撮像装置の開発報告

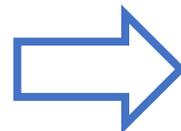
2023/9/13

○沖中 陽幸 (京都大学 D2)

開発メンバー：長田哲也 木野勝 禅野孝広

装置概要

- J,Hshortバンドの同時偏光観測
-2バンド x 2偏光成分=4チャンネル



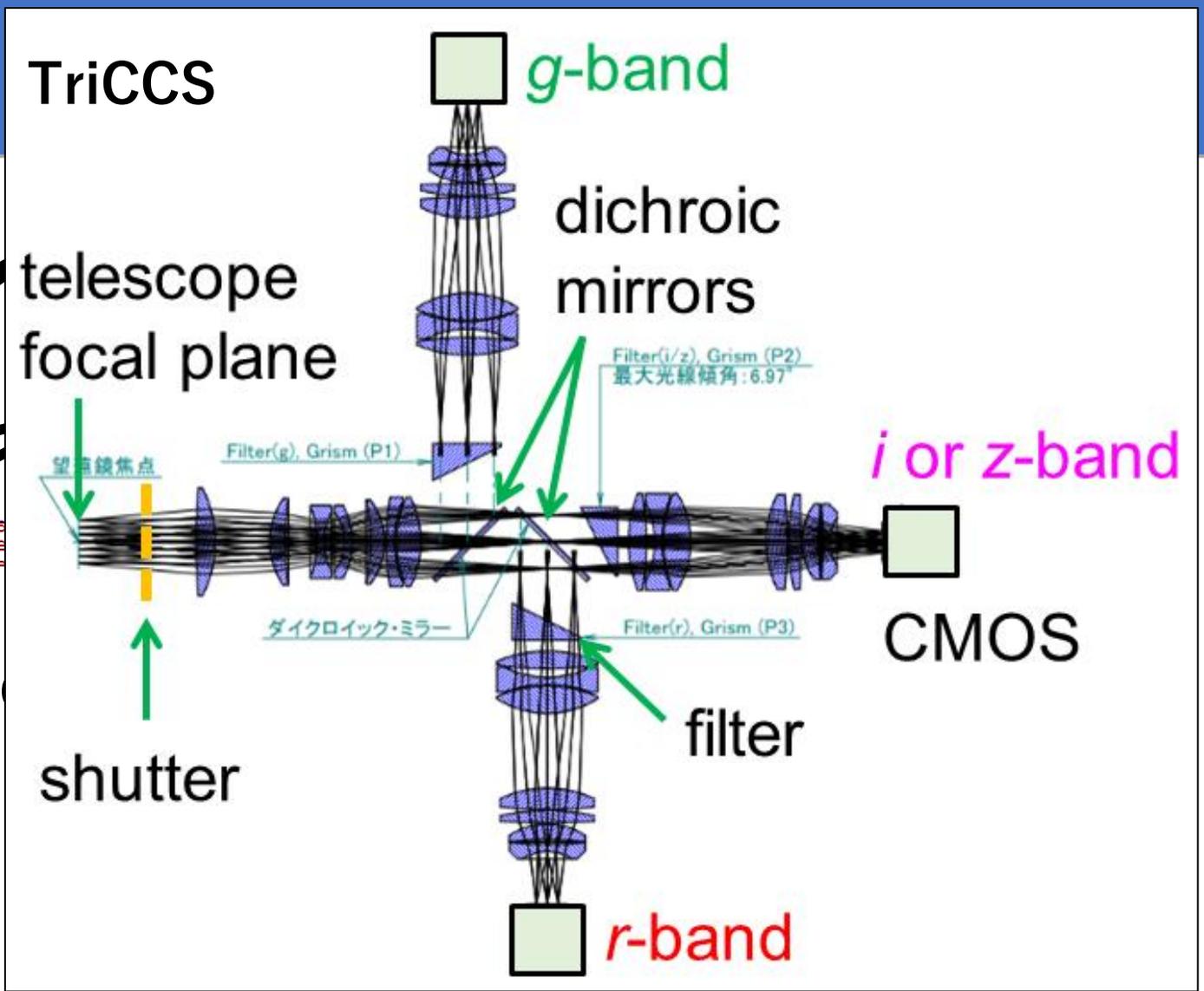
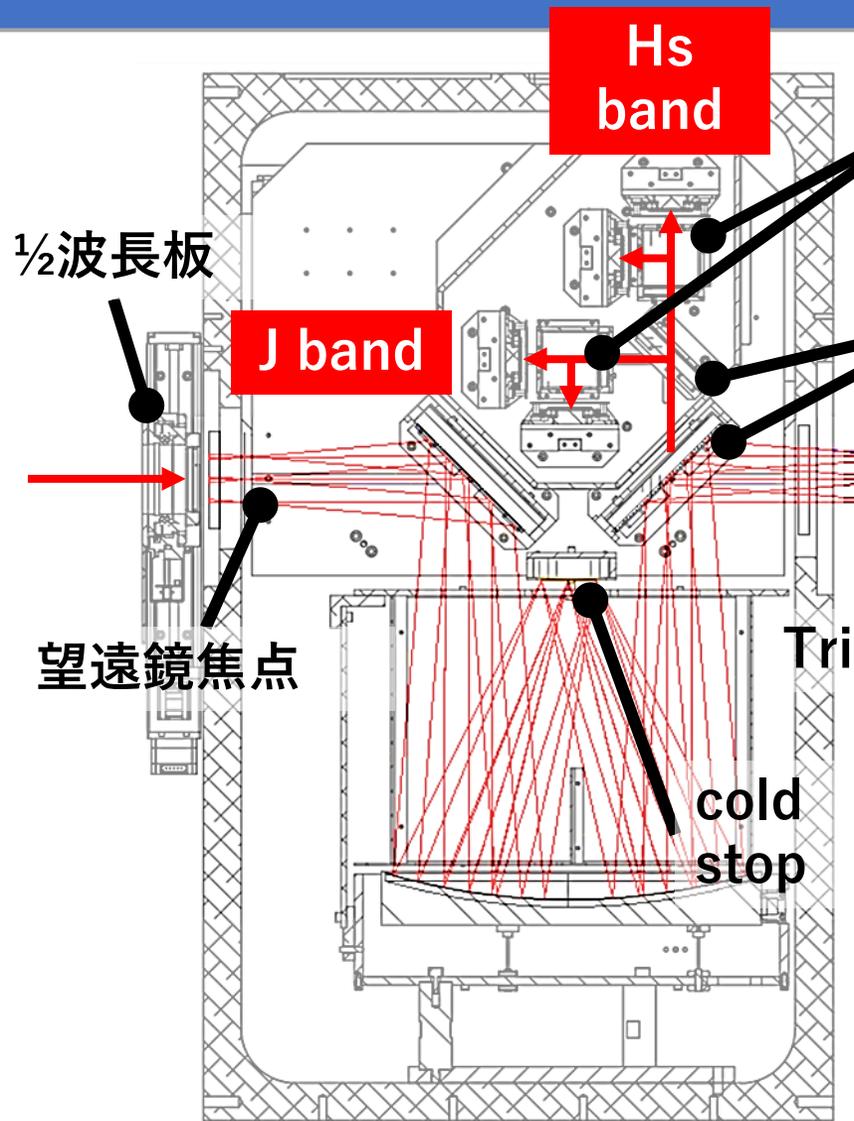
- 原始惑星系円盤
- 分子雲
- ガンマ線バースト等の観測

- TriCCSとの同時観測

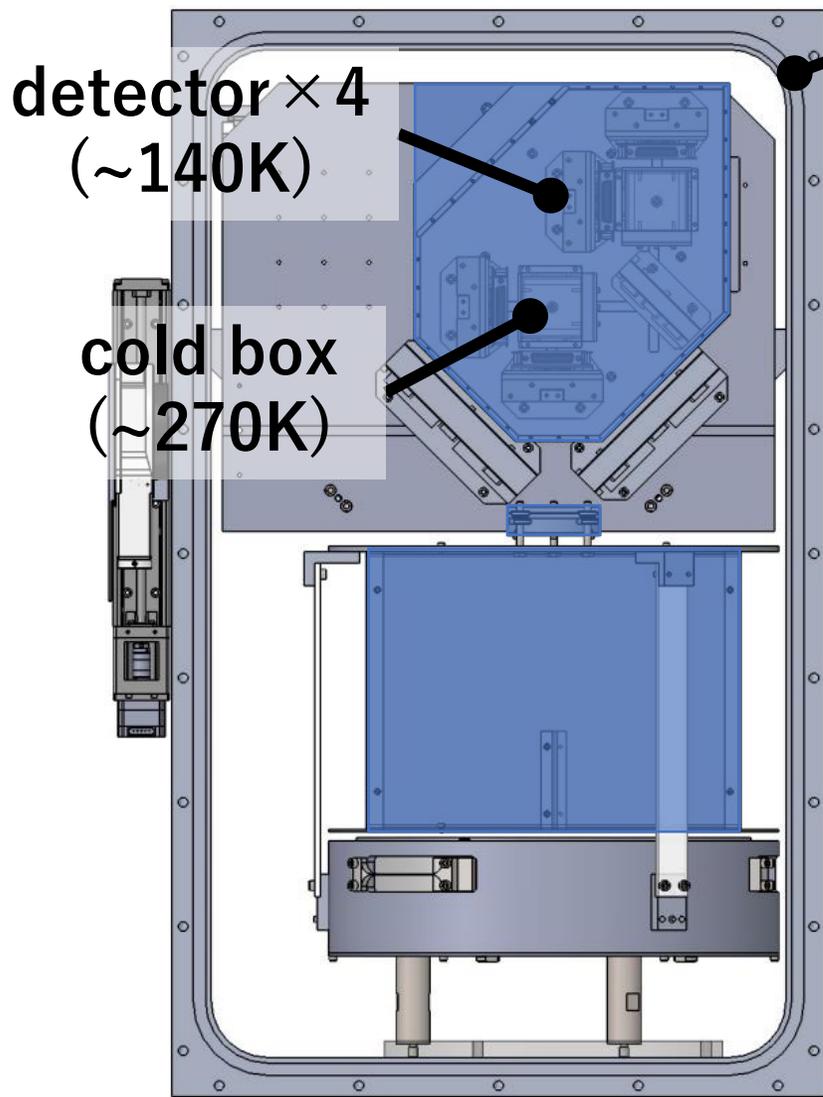
波長	J : 1.25 μ m Hshort : 1.55 μ m
観測モード	撮像・直線偏光 (×円偏光)
視野	2'.9 × 2'.9
検出器	浜ホトInGaAs 各バンドに対し2個ずつ、計4個
限界等級	18.7等 (J) 17.9等 (Hs) S/N=100 積分時間600秒
偏光精度	直線偏光1% (限界等級かつ積分時間600秒)



光学系



検出器とその冷却



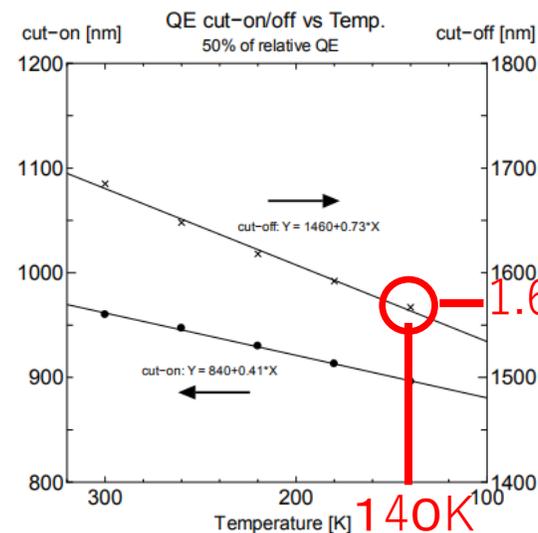
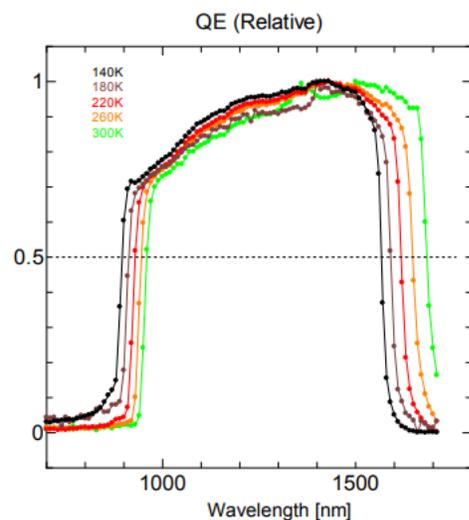
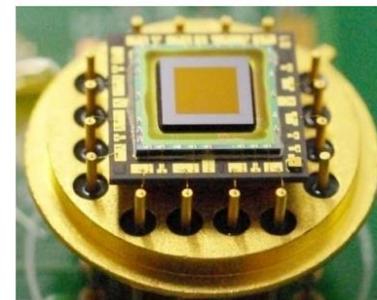
detector : 浜ホト InGaAs

-1.3k x 1.3k pix

-読み出しノイズ 200 e-/s/pixel

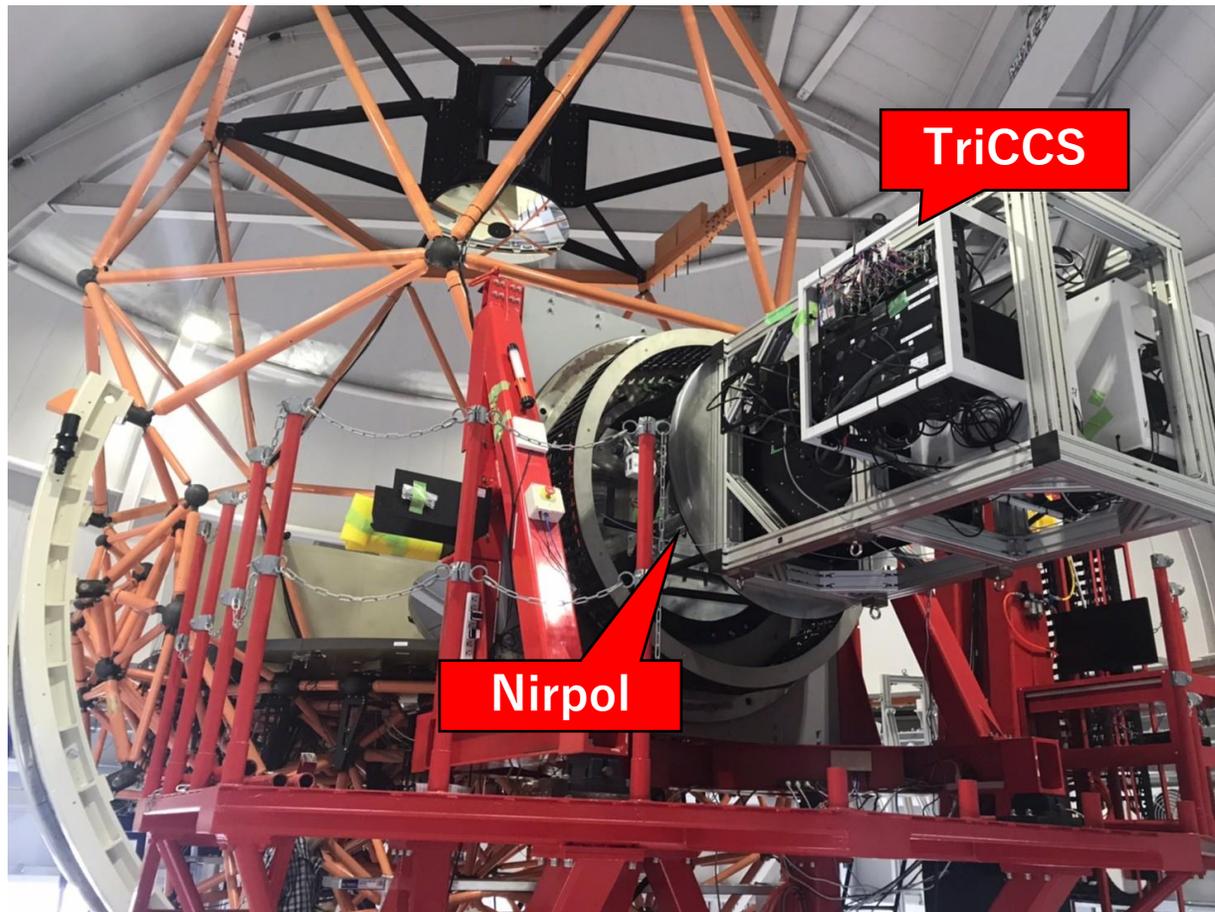
-暗電流 20 e-/s/pixel

-140Kで運用



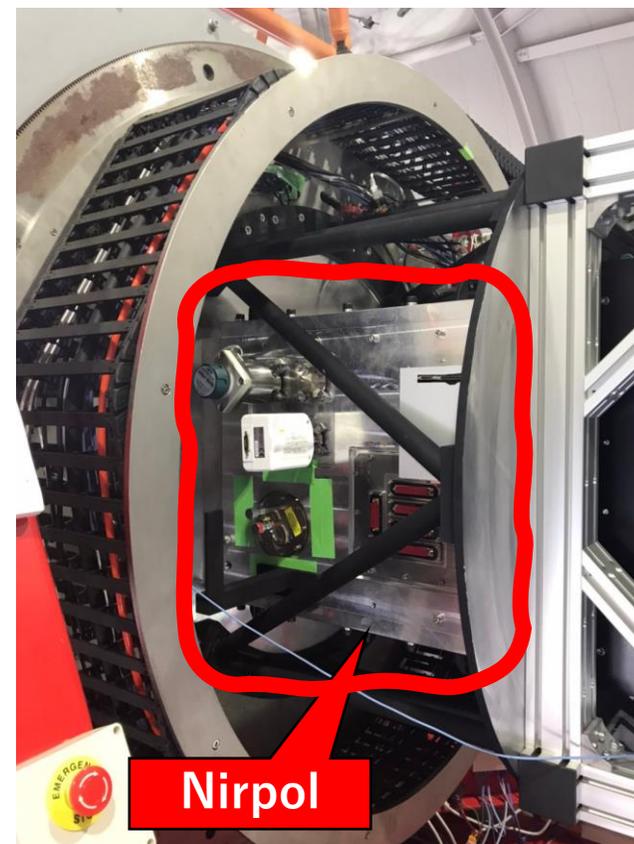
Nakaya+16
SPIE

望遠鏡取り付け時の写真



近赤外偏光撮像装置+TriCCSを取り付けた場合

せいめい望遠鏡赤ナスミス台に搭載



スケジュール・試験観測

～2021年 装置製作・真空試験等

- ・ 2022年7月 せいめいエンジニアリング

 - 装置取り付け確認、光学試験。

- ・ **2022年12月 0.5×4夜**

 - 近赤外でのFL (1チャンネル)

 - TriCCSとの同時観測

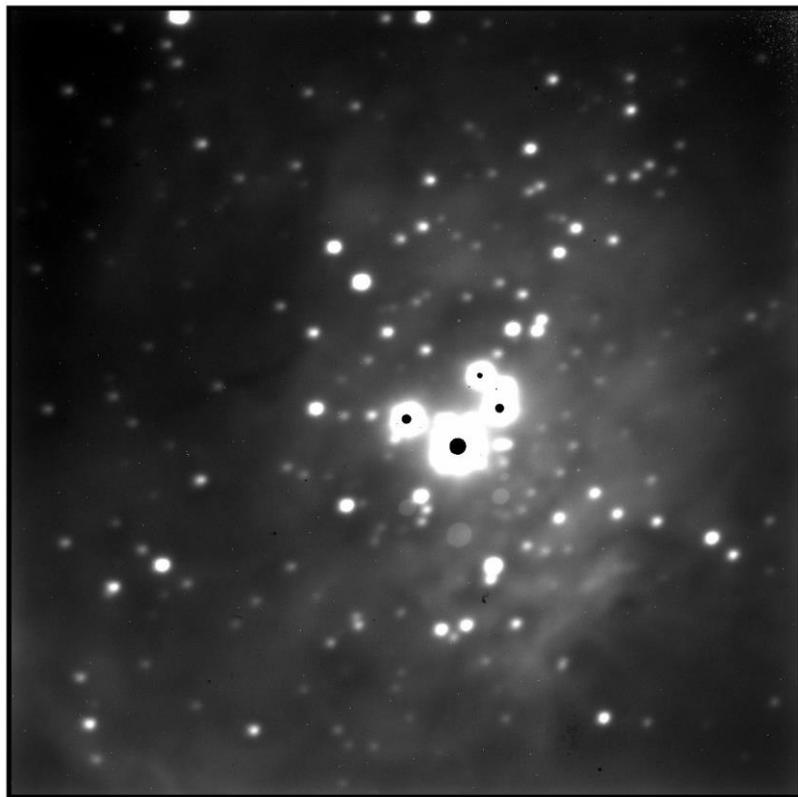
- ・ **2023年6月 0.5×8夜**

 - J,Hshortバンド同時偏光観測 (4チャンネル)

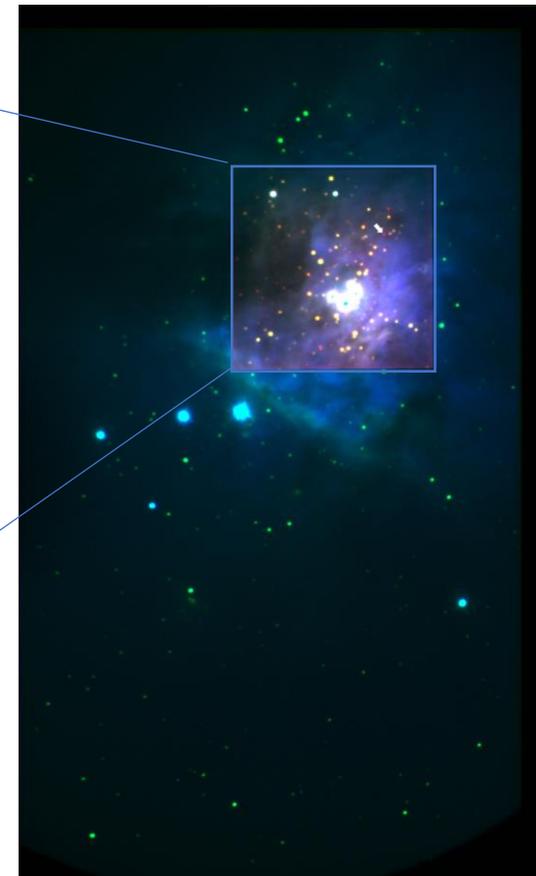
- ・ 現在装置は京大宇物実験室に

試験観測(2022/12)

- ・ 昨年12月にInGaAsによるFL、ただしfilter,偏光BS未設置
TriCCSとも同時撮影(右図は近赤外,g,rの三色合成)



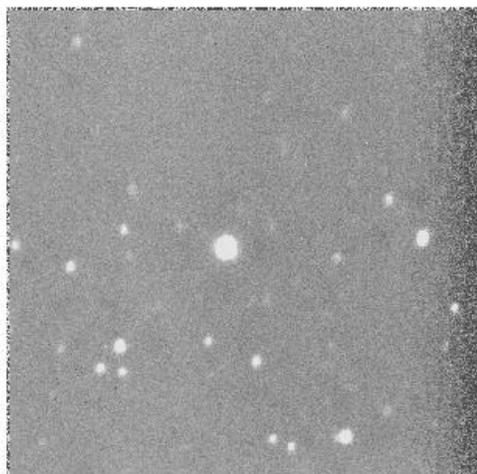
オリオン大星雲 (トラペジウム)



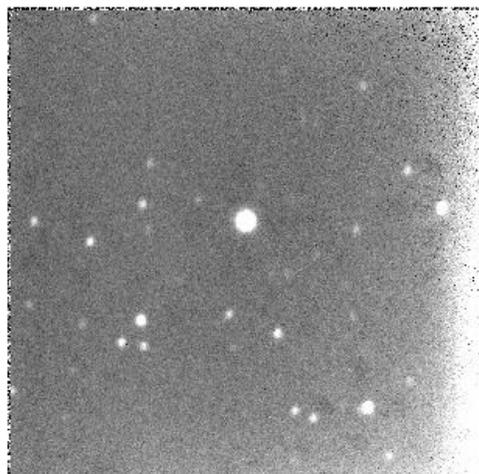
試験観測(2023/6) ①

- ・ J,Hsバンド × 2偏光成分の4チャンネルによるCyg OB2#17の偏光観測

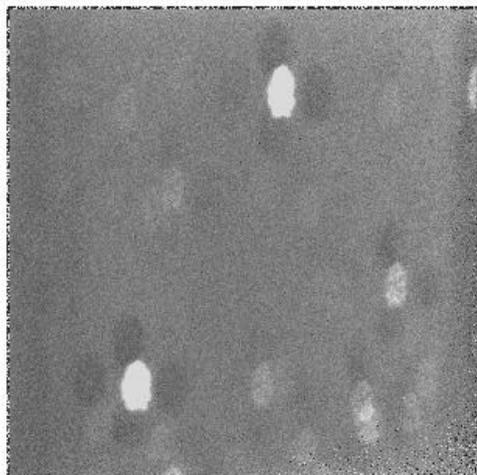
Jバンド・s偏光



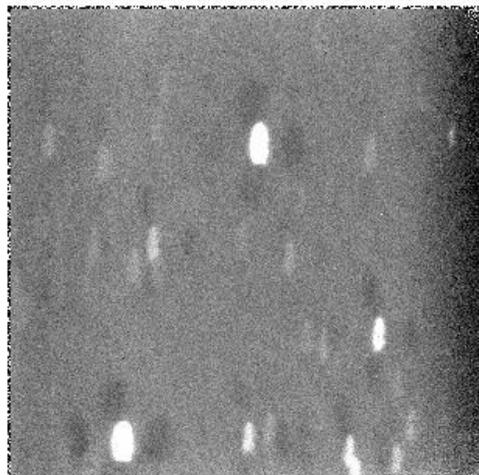
Jバンド・p偏光



Hsバンド・s偏光

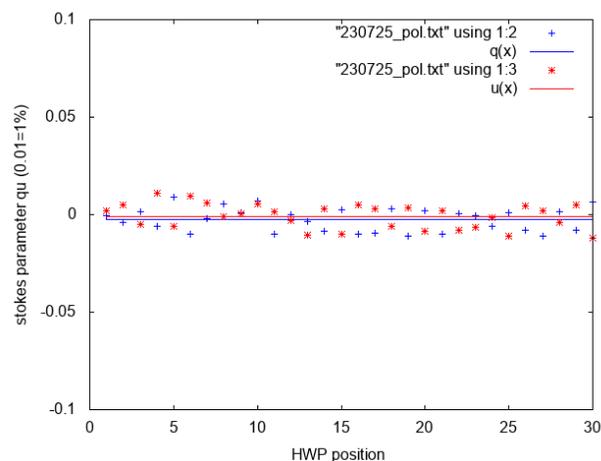


Hsバンド・p偏光

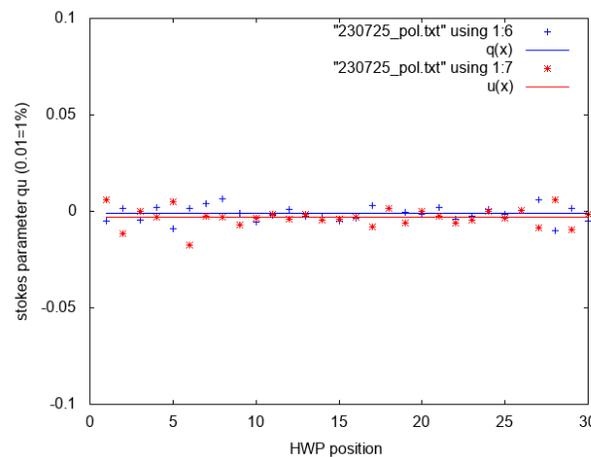


試験観測(2023/6) ②

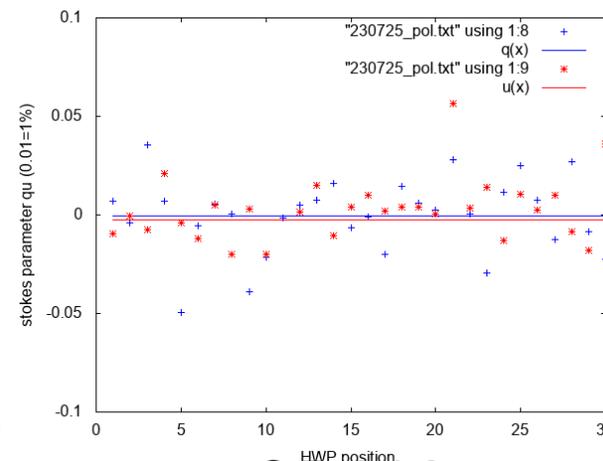
- 無偏光標準星の偏光観測(Jバンド)



HD144287



HD98281



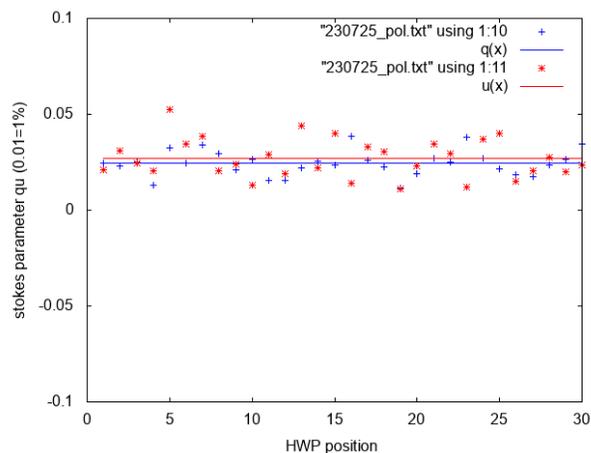
GD319

Stokes Q
Stokes U

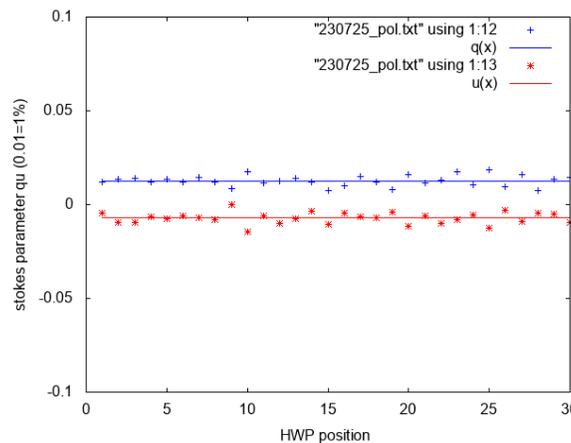
	Stokes Q	Stokes U	偏光度p(%)
HD154892	-0.00257 ± 0.00110	-0.000777 ± 0.00115	0.27% ± 0.011%
HD98281	-0.00118 ± 0.000717	-0.003233 ± 0.000902	0.34% ± 0.07%
GD319	-0.000493 ± 0.00352	-0.002435 ± 0.005928	0.24% ± 0.037%

試験観測(2023/6) ③

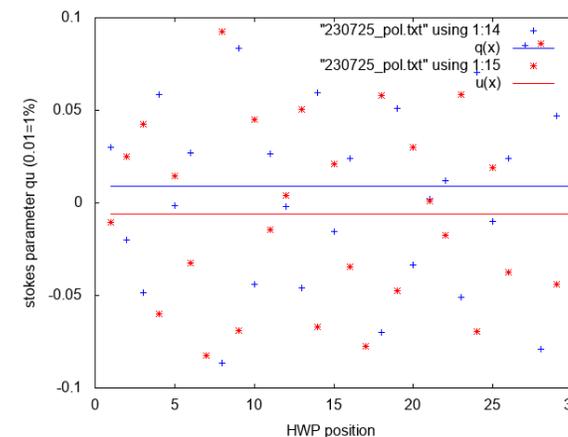
・ 偏光標準星の観測(Jバンド)



CygOB2#12



CygOB2#17



HD215806

Stokes Q
Stokes U

	Stokes Q	Stokes U	偏光度p(%)	偏光度： UKIRTより引用
CygOB2#12	0.0243 ± 0.00121	0.0268 ± 0.00186	3.63% ± 0.1%	3.90% ± 0.04
CygOB2#17	-0.0126 ± 0.00530	0.00721 ± 0.000553	1.45% ± 0.04%	2.02% ± 0.04%
HD215806	0.00884 ± 0.00987	-0.00575 ± 0.00975	1.05% ± 0.1%	0.77% ± 0.06%

現状の問題点

- **Jバンド,Hsバンド,TriCCS間の焦点ずれ**

- JバンドとHsバンド間のずれ、特にHsバンドの非点収差はダイクロイックミラーのwedgeの向きを誤った状態で設置したため

- TriCCS側では近赤外偏光カメラ搭載前と比較しfocus位置が移動(副鏡位置で-0.55mm変動)

- **望遠鏡駆動に伴う視野移動**

- ローテーター半周の間に約1'移動。光学素子の固定・支持方法の見直し

- **冷凍機の不具合**

- 検出器の目標温度140Kのところ、6月の観測では202Kまでしか冷却できなかった。
→装置を京都に持ち帰った後、冷凍機ヘッドからのガス漏れが発覚。これが原因?

まとめと今後

- **2022B,2023Aで試験観測**

- J,Hsバンド × 2偏光の4ch同時観測

- 偏光補正計算中

- **今後の課題**

- 光学系の調整.支持方法の再検討

- 冷凍機の修理(交換)対応

- UI、データ処理パイプラインなど共同利用に向けての準備

せいめいでの運用開始は2024年以降