

近赤外線高分散分光器「WINERED」の神山天文台における現状

中岡哲弥、近藤荘平、池田優二、川西崇文、中西賢之、大坪翔悟、木下将臣、新崎貴之、藤代尚文、河北秀世(京都産業大学)、新井彰(兵庫県立大学西はりま天文台)、福江慧、三戸洋之、濱野哲史、安井千香子、松永典之、小林尚人(東京大学)

○アブストラクト

我々は、赤外線波長域であるz、Y、Jバンド(0.90-1.35 μ m)において高感度(スループット>25%)かつ高分散(R_{max} ~28,300/100,000の2モード)を非冷却な光学系で実現する近赤外線高分散分光器「WINERED」を京都産業大学と東京大学で開発をしている。WINEREDは2012年5月に京都産業大学/神山天文台1.3m荒木望遠鏡にてファーストライトを行い、所望の性能が得られていることが分かったので、その後サイエンス観測プログラムを実施中である。本ポスターではWINEREDの現状と将来に加え、WINEREDによって得られた高帯域/高S/Nスペクトルの例(Arcturus; K1.5III)を紹介する。

○WINERED概要

-京都産業大学神山天文台/1.3m荒木望遠鏡に設置/運用中

(ii) WINERED性能表

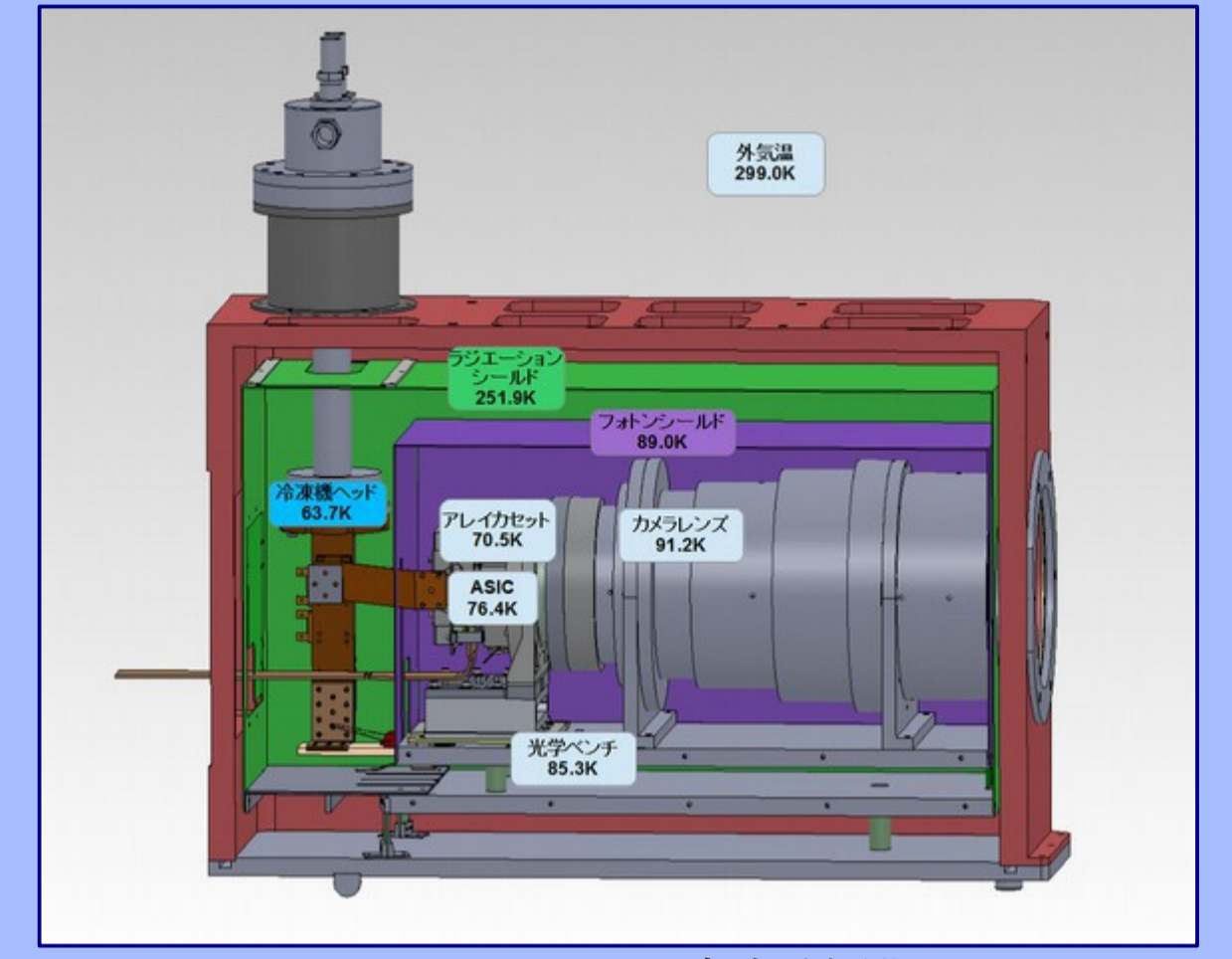
(i) WINEREDタイムスケジュール

2012年度		2013年度		2014年度	
夏	冬	夏	冬	夏	冬
→5月ファーストライト(エンジニアグレード(EG)アレイ)					
→サイエンス観測開始		→サイエンスグレードアレイ(SG)インストール			
		→アバランクス測定プログラム		→イメージングモードへ	
		→ノーマルモード完成			

	イメージングレーティングモード (R_{max} =100,000)	ノーマルエシェルモード R_{max} =28,300
分解能		
観測可能波長域	0.96-1.13 μ m 1.12-1.35 μ m	0.90-1.35 μ m
スループット	(>25%)	~40%
限界等級*	(J =12.7mag)	J =11.4mag(13.8mag)
スリット幅	100 μ m, 200 μ m, 400 μ m	
装置サイズ	1.8m(L)×1.5m(W)×1.0m(H)	

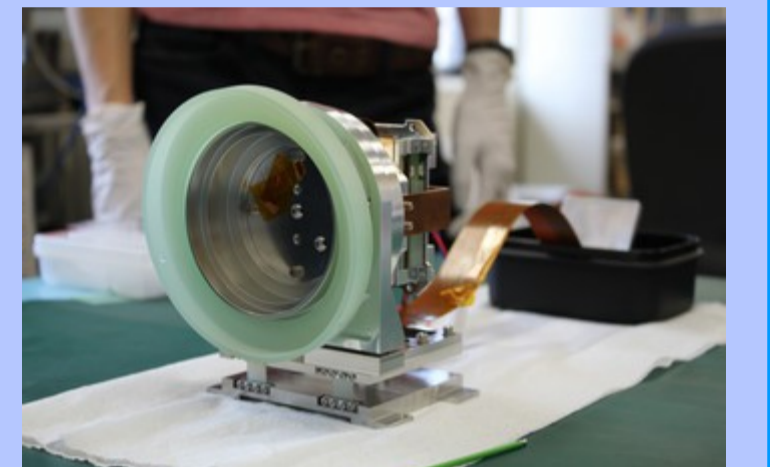
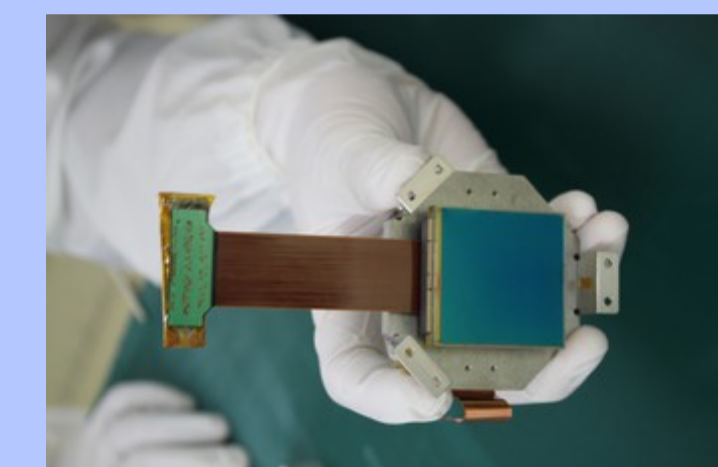
*: S/N=30, 積分時間8hを仮定
()は仕様値

クライオスタット



・クライオスタット内部機構

検出器



HAWAII-2RG (Teledyne社製)
-1.7 μ mカットオフ
-ピクセル数: 2048×2048
-ピクセルサイズ: 18 μ m

・検出器カセット

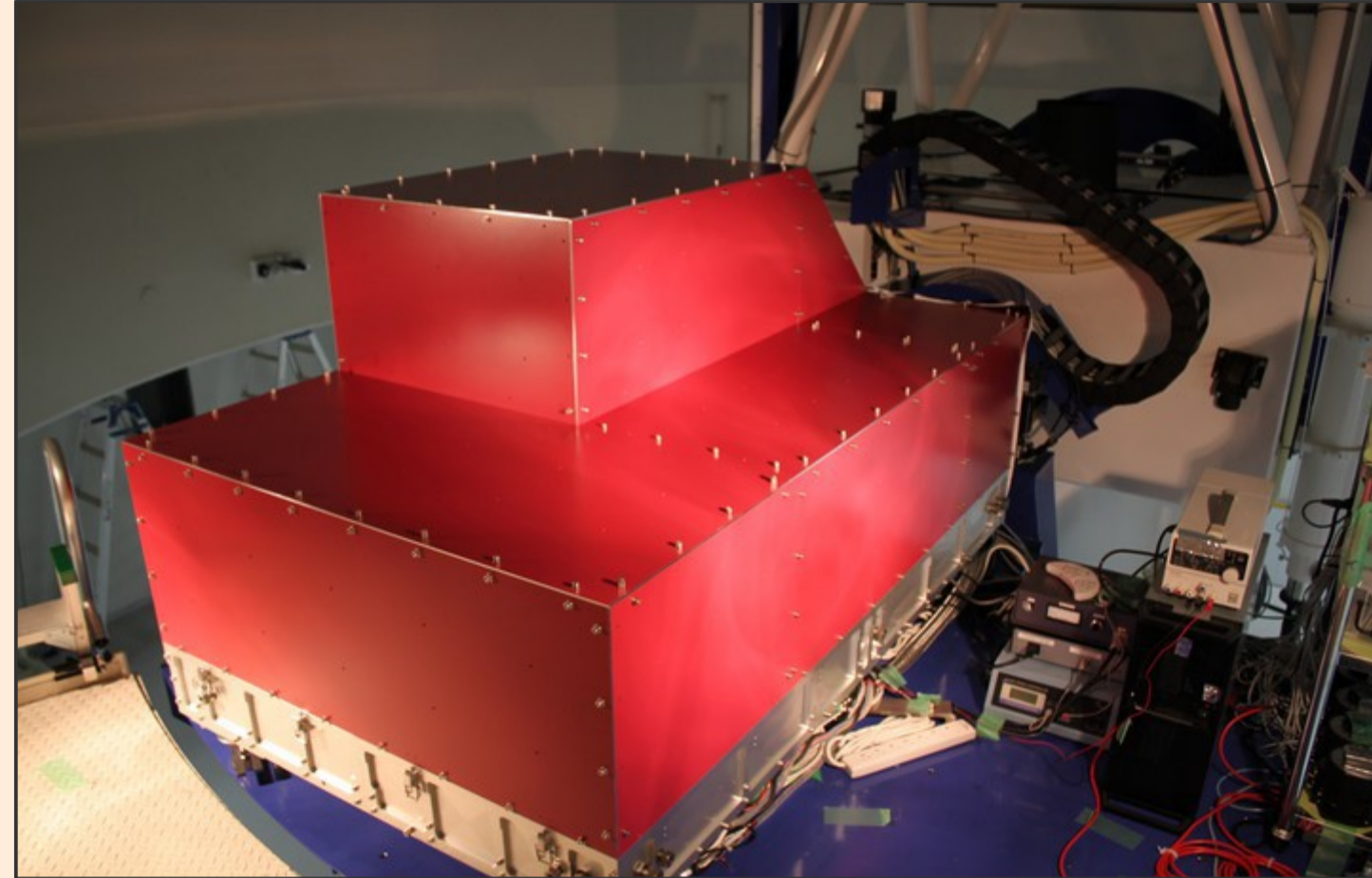
-検出器(SG)評価結果

	SG評価結果@70.5K	Teledyne測定値@77K
Conversion factor	0.44±0.01[ADU/e-]	0.44[ADU/e-]
Full well	1.37×10 ⁵ [e-]	1.1×10 ⁵ [e-]
Dark	0.0076±0.0002[e-/s]	<0.001[e-/s]
Read noise	16.8[e-](NDR=1) 5.3[e-](NDR=32)	14.5[e-](NDR=1)



カメラレンズ

-焦点距離: 296.18mm
-光線有効径: 130mm
-レンズ構成: 6枚



VPHクロスディスペーザ

-有効径: 110×90×t6
-ブラッグ角: 8.89deg
-溝密度: 268.9±1.4[mm/line]
-透過波面収差: ~ $\lambda/2$ @633nm

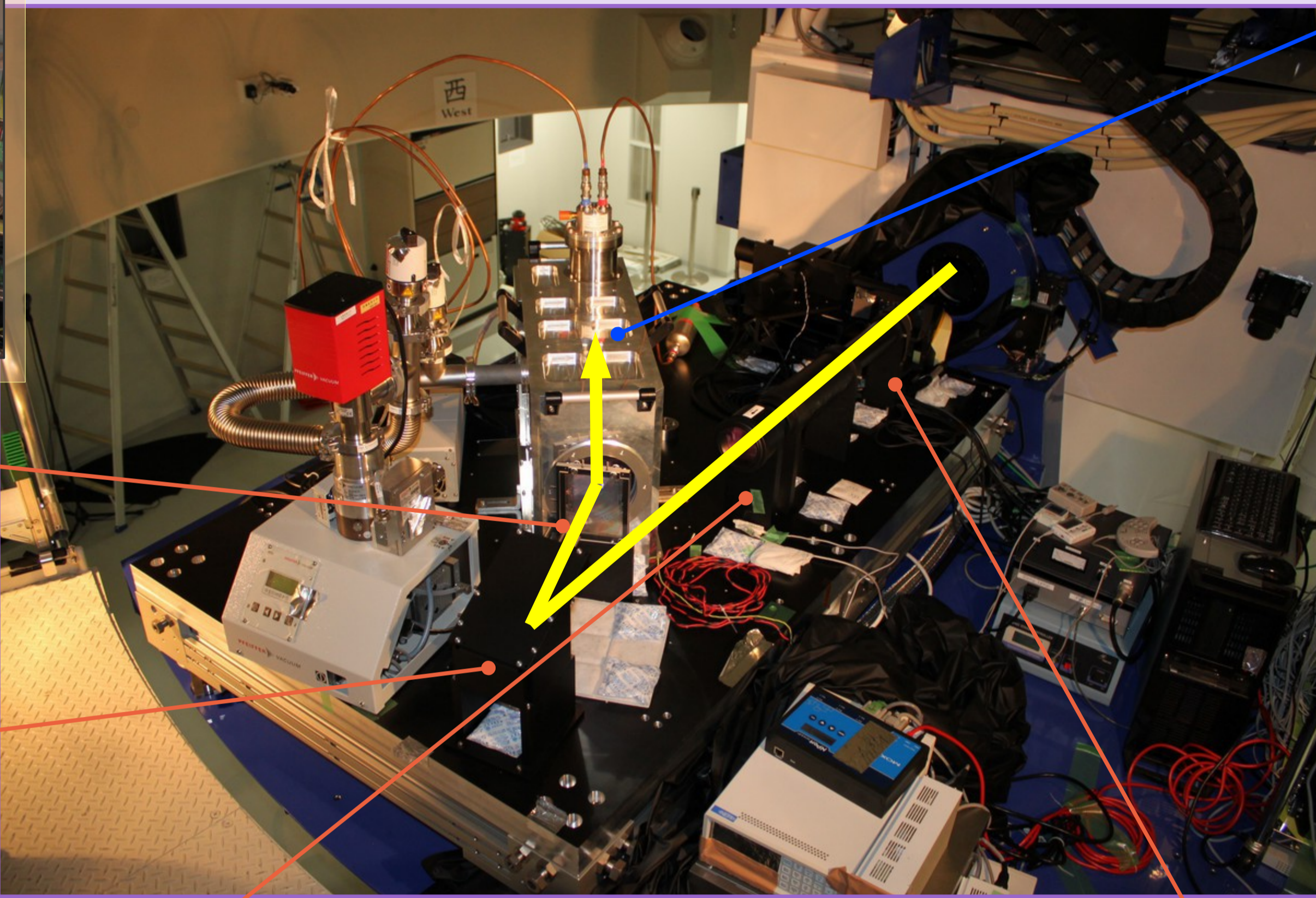
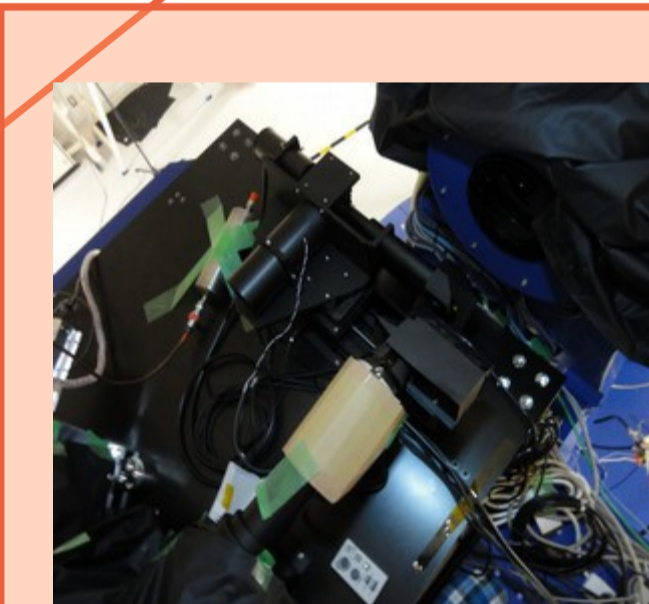


Fig1: 京都産業大学/神山天文台1.3m荒木望遠鏡ナスマス台設置図



スリットユニット

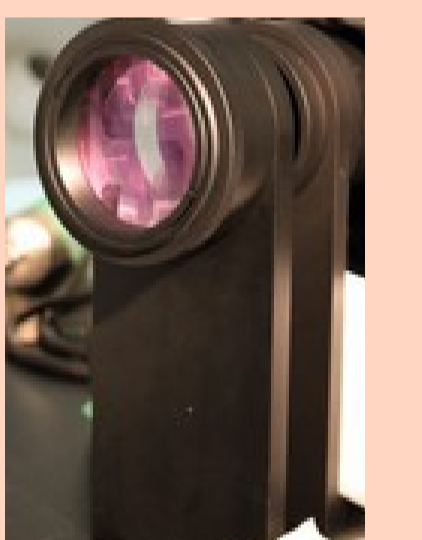
-スリット幅: 100 μ m, 200 μ m, 400 μ m
-スリット長: 3.14mm
・スリットビューワ
-倍率: 0.33倍
-視野: 0.95'×0.72'
-検出器: Watec WAT-120N (768×494 pixel)
-ピクセルサイズ: 6.5mm×4.8mm
・コンパリゾンフラットランプ
-コンパリゾン光源: Th-Arランプ
-フラット光源: ハロゲンランプ

・WINERED常磐上に設置



エシェルグレーティング

-反射型エシェルグレーティング
-サイズ: 90×175×t30mm
-反射面コート: Au
-ブレード角: 63.75deg(spec 63.5deg)
-回折効率: >90%(spec 80%)



コリメータレンズ

-焦点距離: 770mm
-透過率: >98%
-面精度: $\lambda/10$ p-v@633nm(spec < $\lambda/4$ p-v)

○初期観測結果

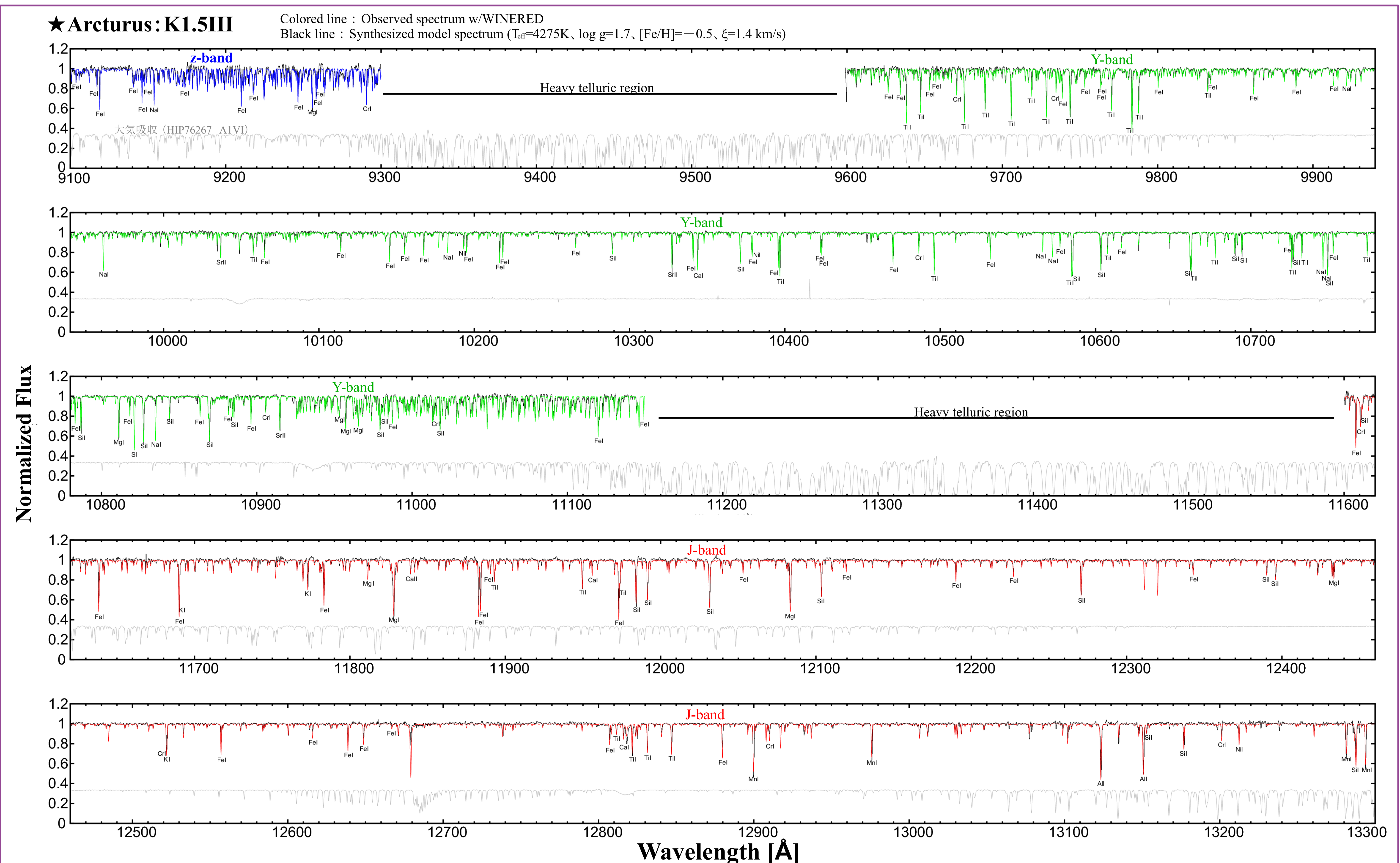


Fig2: WINEREDで得られたArcturus (α Boo)の0.9-1.35 μ m帯域の分光スペクトル