

HIDES-F/HR-mode (高波長分解能モード) の状況

神戸栄治 (OAO/NAOJ)

経過:

2009年度後半: 2009年12月 HE-modeのファーストライト
HR-mode ($R \sim 100,000$) への期待

2010年度: HR-out + イメージスライサーの製作:
JSPS 科研費基盤A (代表 梶野敏貴) の予算

2011年度: HR-in の製作 (所内の予算)

2012年度: **2012.4.26** 初めて望遠鏡に取り付ける + ファーストライト
+ 2012.5.7 実質10時間程度の観測
+ **2012.12.11-12** に実質11時間の観測
+ **2015 (A:3夜、B:2夜)** に 試験観測 (主に系外惑星探し用)

目的とするサイエンス:

同位体元素の化学組成解析、 $\text{Li6}/\text{Li7}$

視線速度精密測定時に用いる星の高波長分解能テンプレート

(HIDESスリットに装置交換する回数が減る → 所員の負担軽減)

A_p 星など低自転速度星の振動

など



装置の概要:

光学系

HR-in@カセグレン焦点:

F18→F4.8、瞳像変換して光ファイバーに入射、視野 ϕ 1.52秒角

ファイバーケーブル: Polymicro Inc. Co. FBP070-084-095

HR-out@HIDES入口(クーデ焦点)

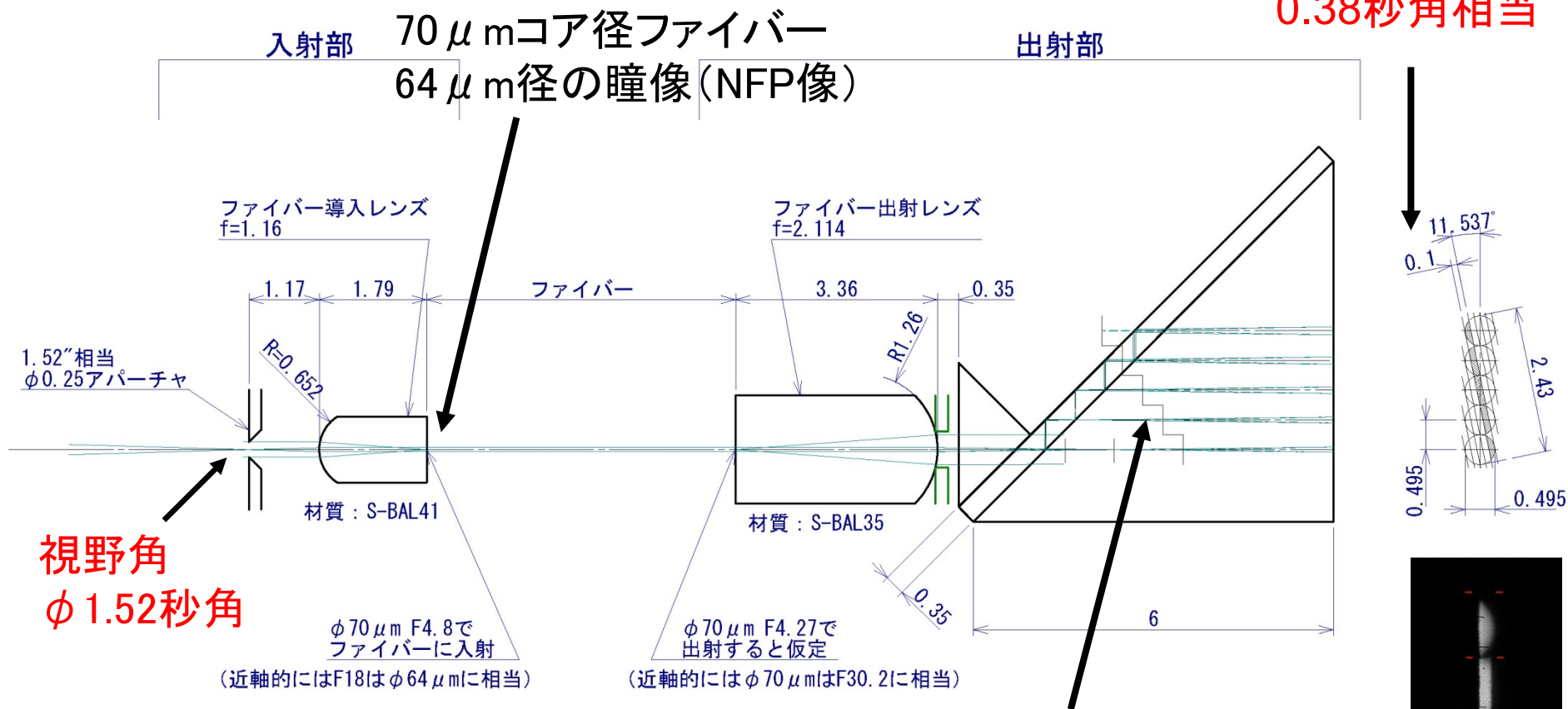
F4.3(FRD込)→F29、光ファイバーからの出射光を像瞳変換して
イメージスライサーで5分割

HE-modeとは自動切換

3つのファイバー系が取り付けられるように予め設計していた
その他の部分(校正光源、オートガイダーなど)はHE-modeと共有

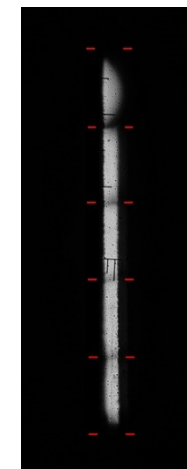
HR-modeの光学系

波長分解能:
R~100,000
0.38秒角相当

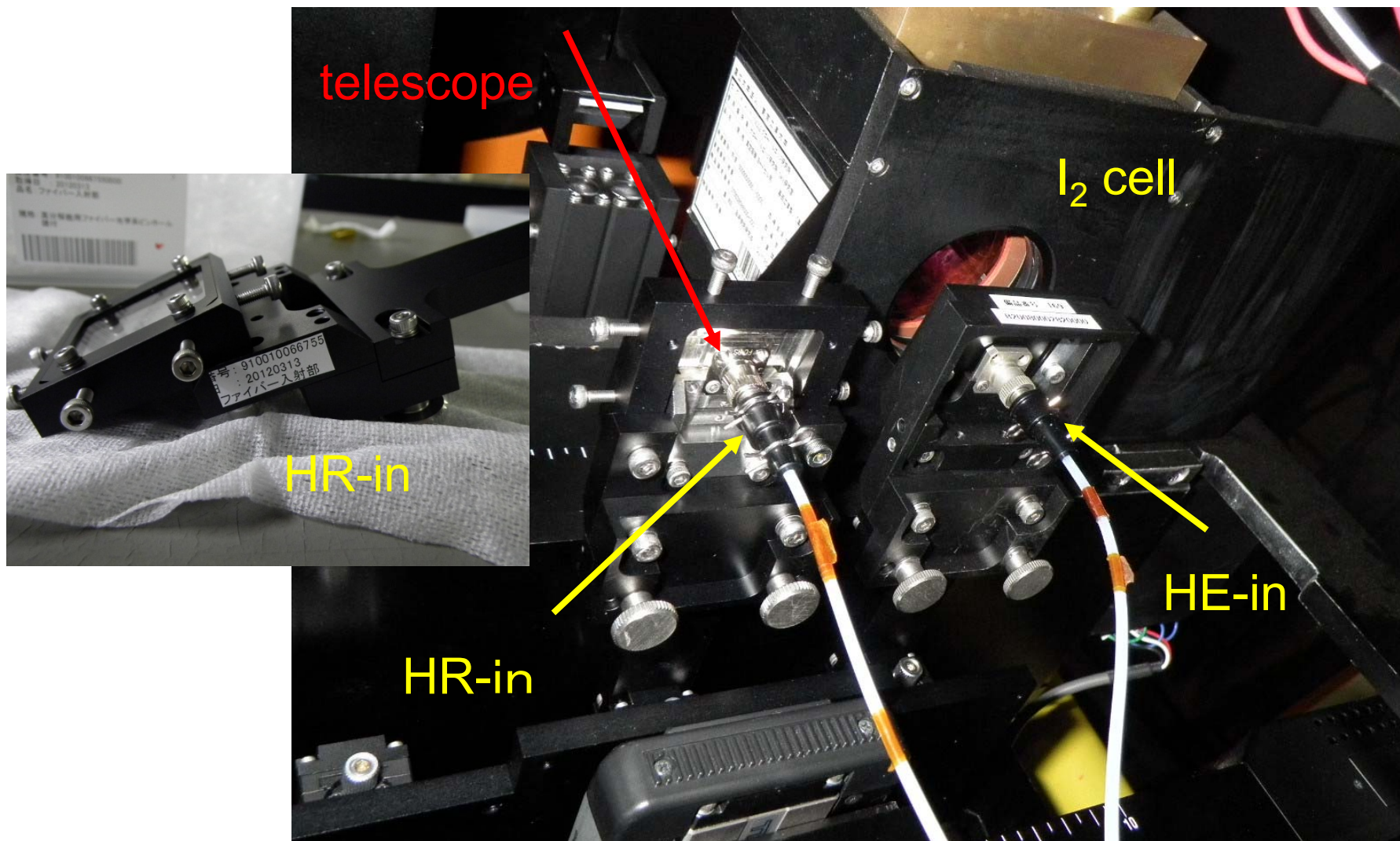


余裕をみて、 ϕ 1.88 秒角の FFP 像を 5 スライス

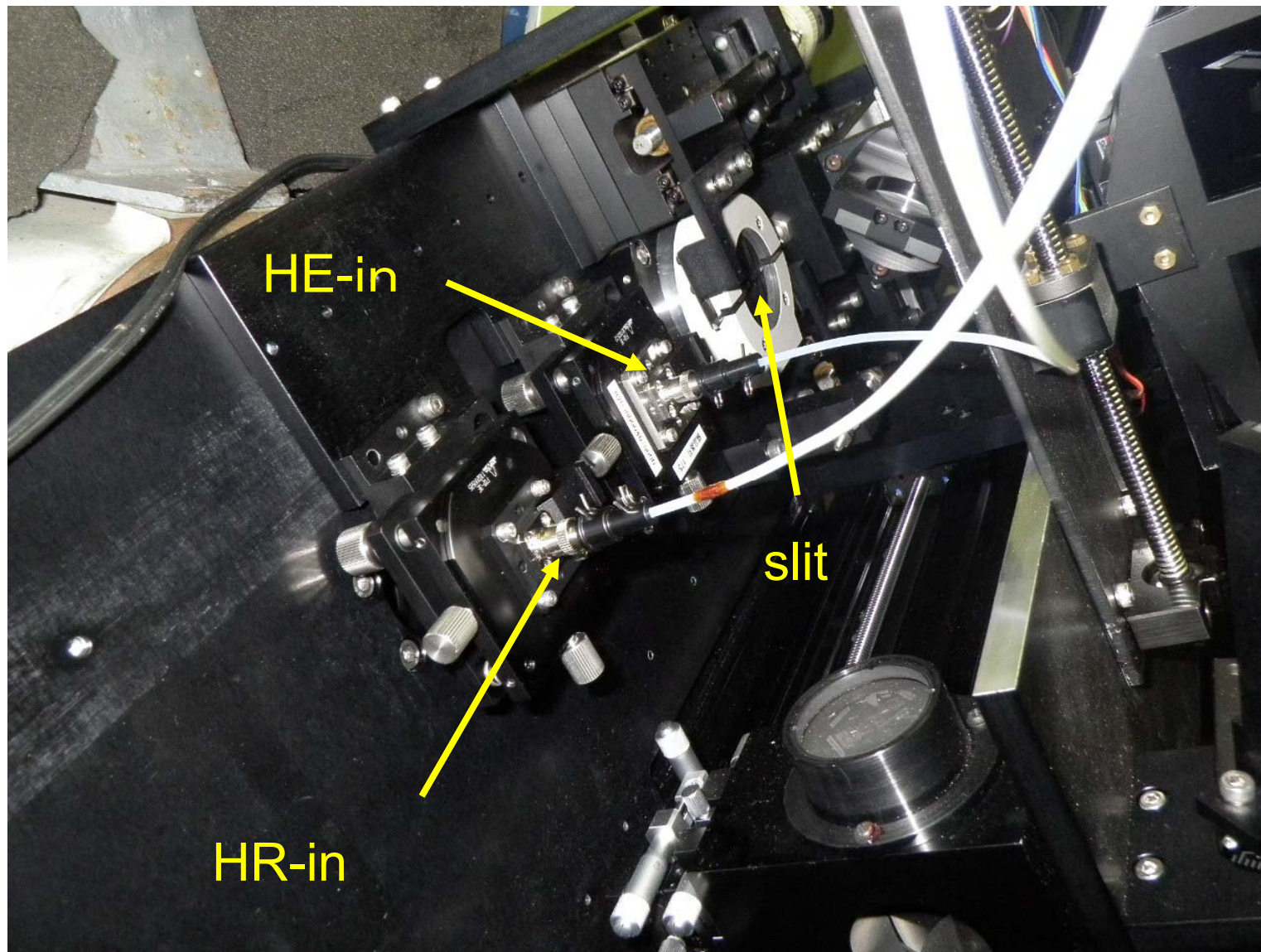
HE-mode と同様だが、各要素が一回り小さい



@カセグレン焦点



@クーデ焦点 (HIDES入口)



スペクトルの性能 (preliminary):

波長分解能: $R \sim 113,000$ (2 pixelで定義) スリットで0.38秒角相当
光学性能としては $R \sim 122,000@550 \text{ nm}$ 出ている

観測可能波長域: 赤クロス $> 430 \text{ nm}$ (オーダー間が十分取れる波長)
青クロス 特に制限なし

スループット: ? %

4.4%@550nmを達成

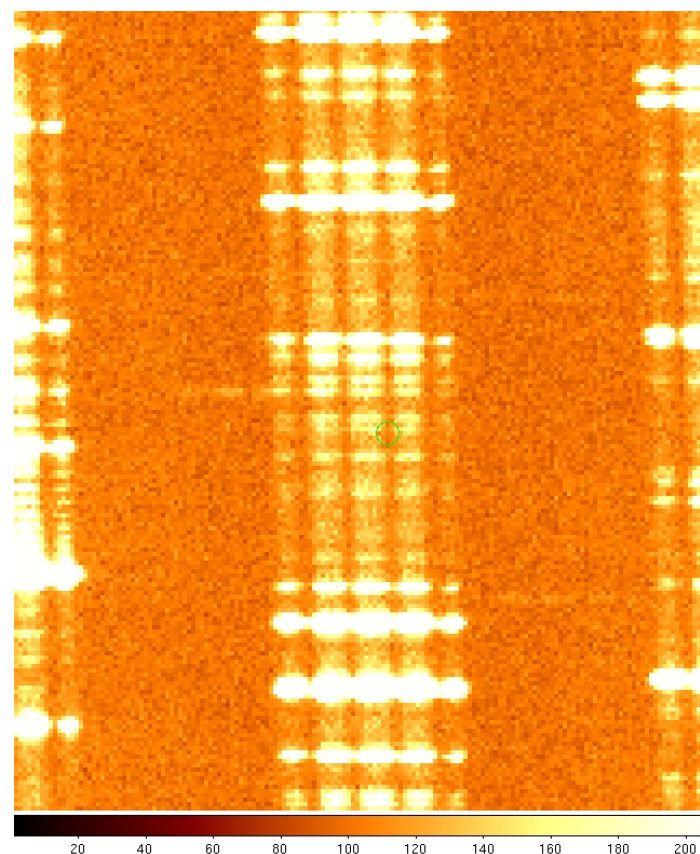
青側の効率はHEモードより少し低め?

コリメータからの光の溢れ、
望遠鏡のガイド性能の悪さ、
などの問題あり

SN: $\leq 1,000@700 \text{ nm}$ ならOK

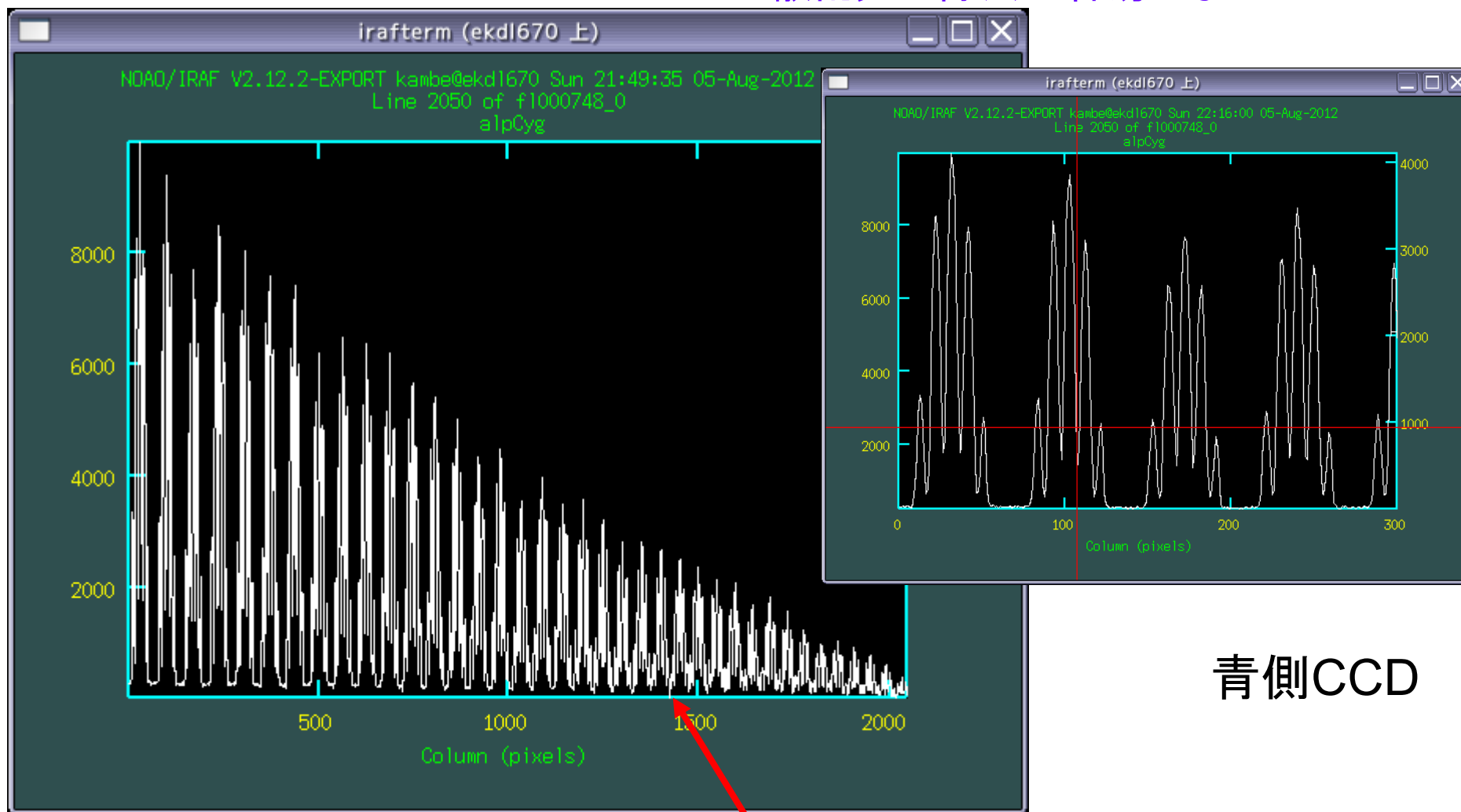
それ以上はモーダルノイズを
抑えるアジテータなどが必要

HR-modeで取得したTh-Arスペクトルイメージ
1つのオーダーが5つにスライスされている



- 観測可能波長域: $\lambda > 430$ nm for red cross disperser

$\lambda < 430$ nm は散乱光の除去が容易でない

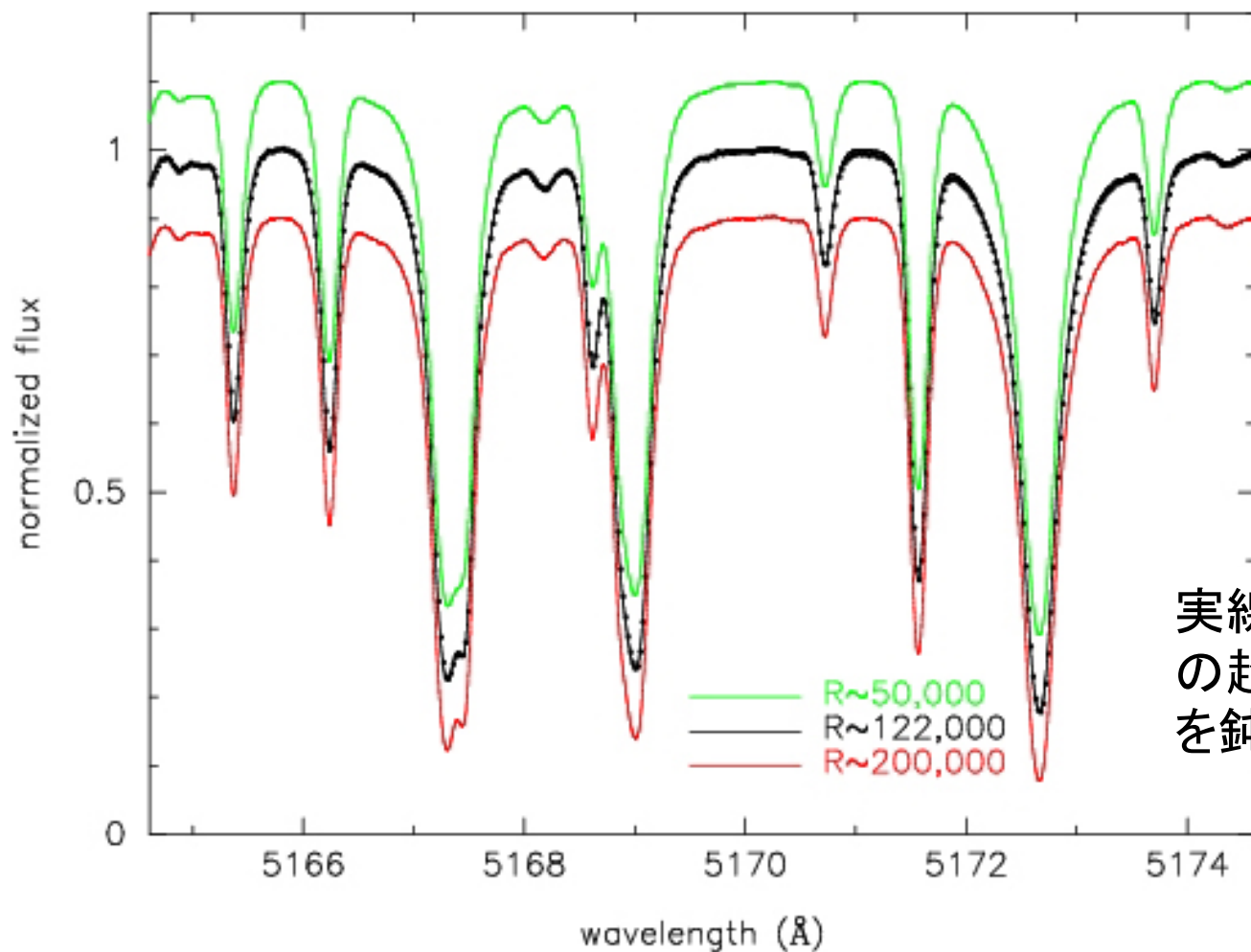


青側CCD

410nm弱付近でオーバーラップ

波長分解能: $R \sim 113,000$ (2 pixelで定義) スリットでは0.38秒角相当
光学性能としては $R \sim 122,000@550 \text{ nm}$ 出ている

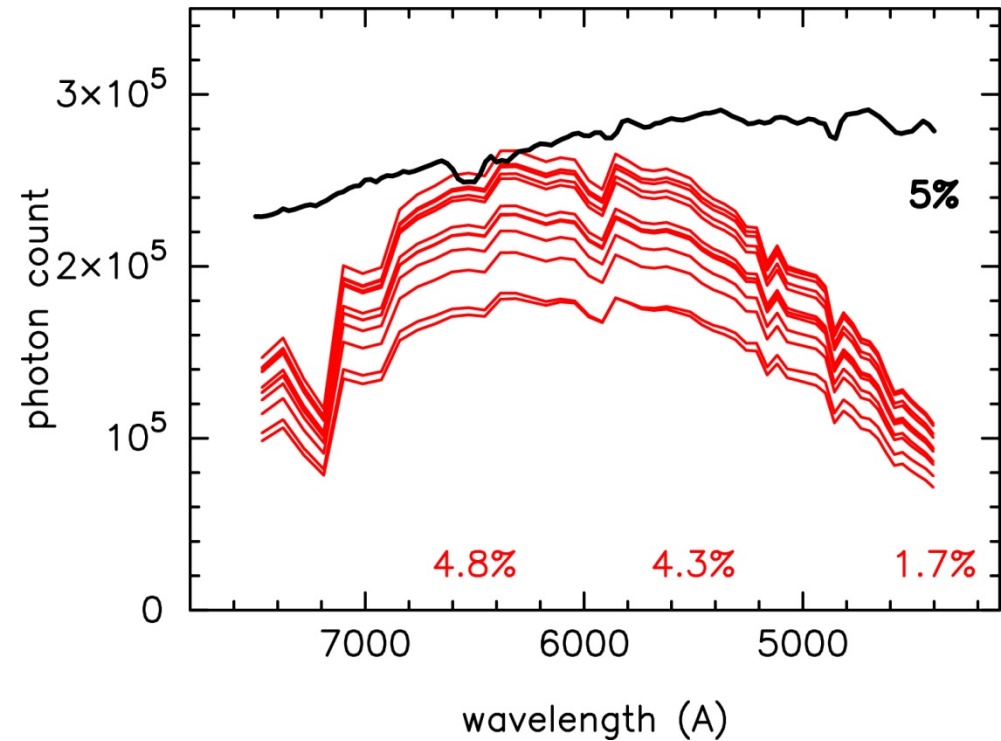
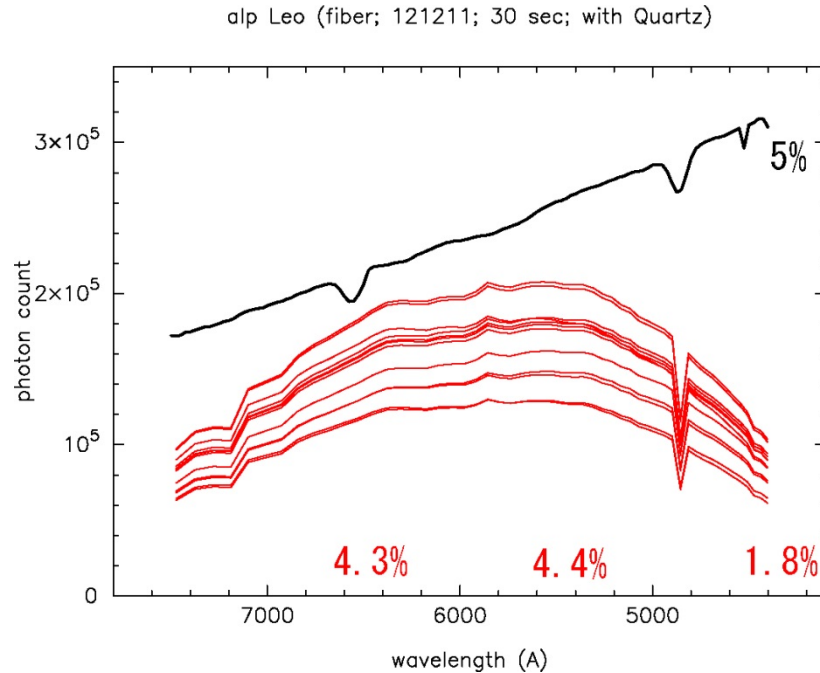
alpCMI by HR-mode (2012.4.26)



実線: マグドナルド天文台
の超高分解能スペクトル
を鈍らしたもの

スループットとその色特性の例

alp Cyg (fiber 150718; per 30 second)



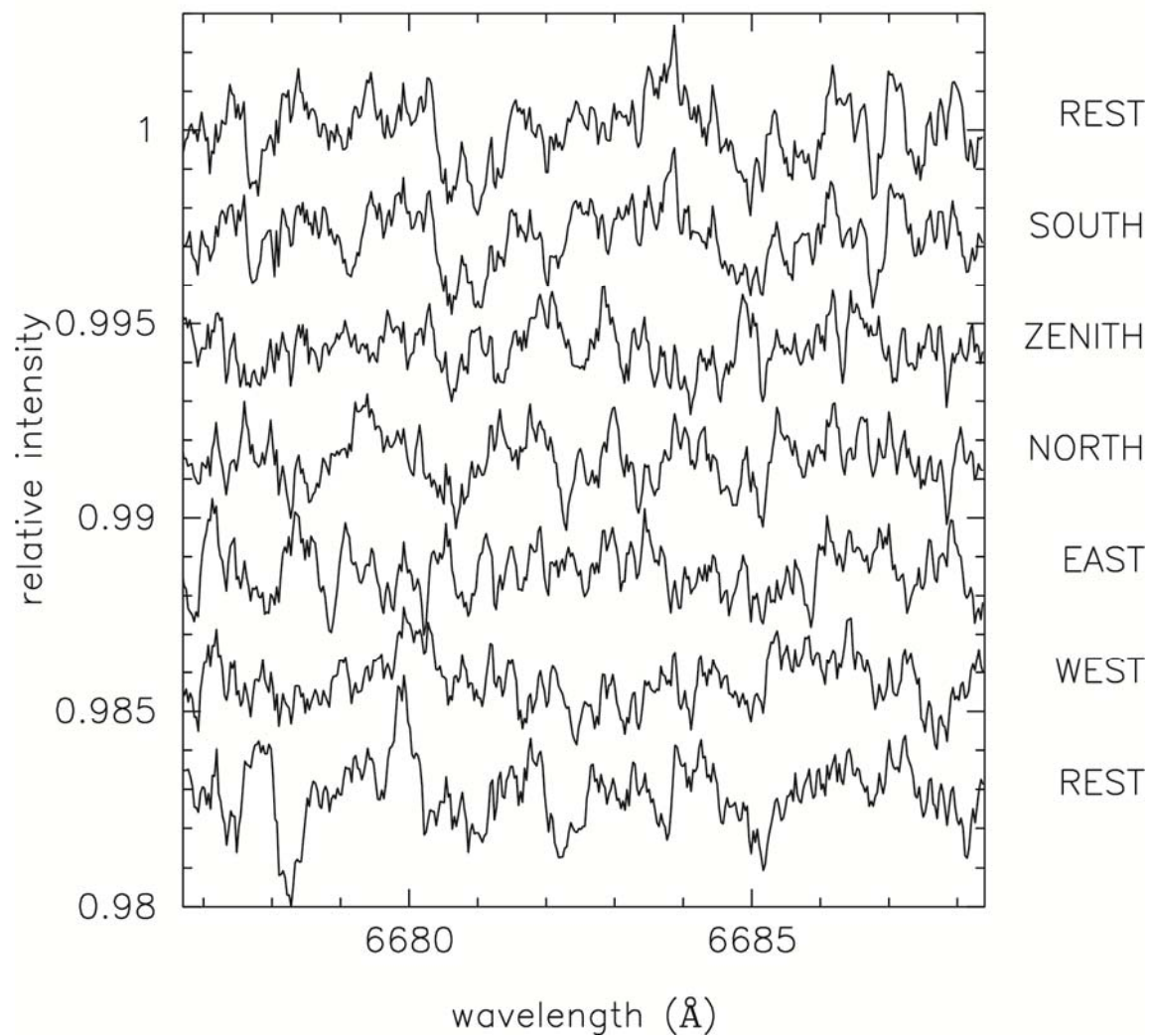
seeing size ~1秒角強

ピーク・スループット5%弱 (ただし、まだseeingの良い時の観測がない)
平均的に9等星1時間露出でS/N~100@600nm

• モーダルノイズの影響

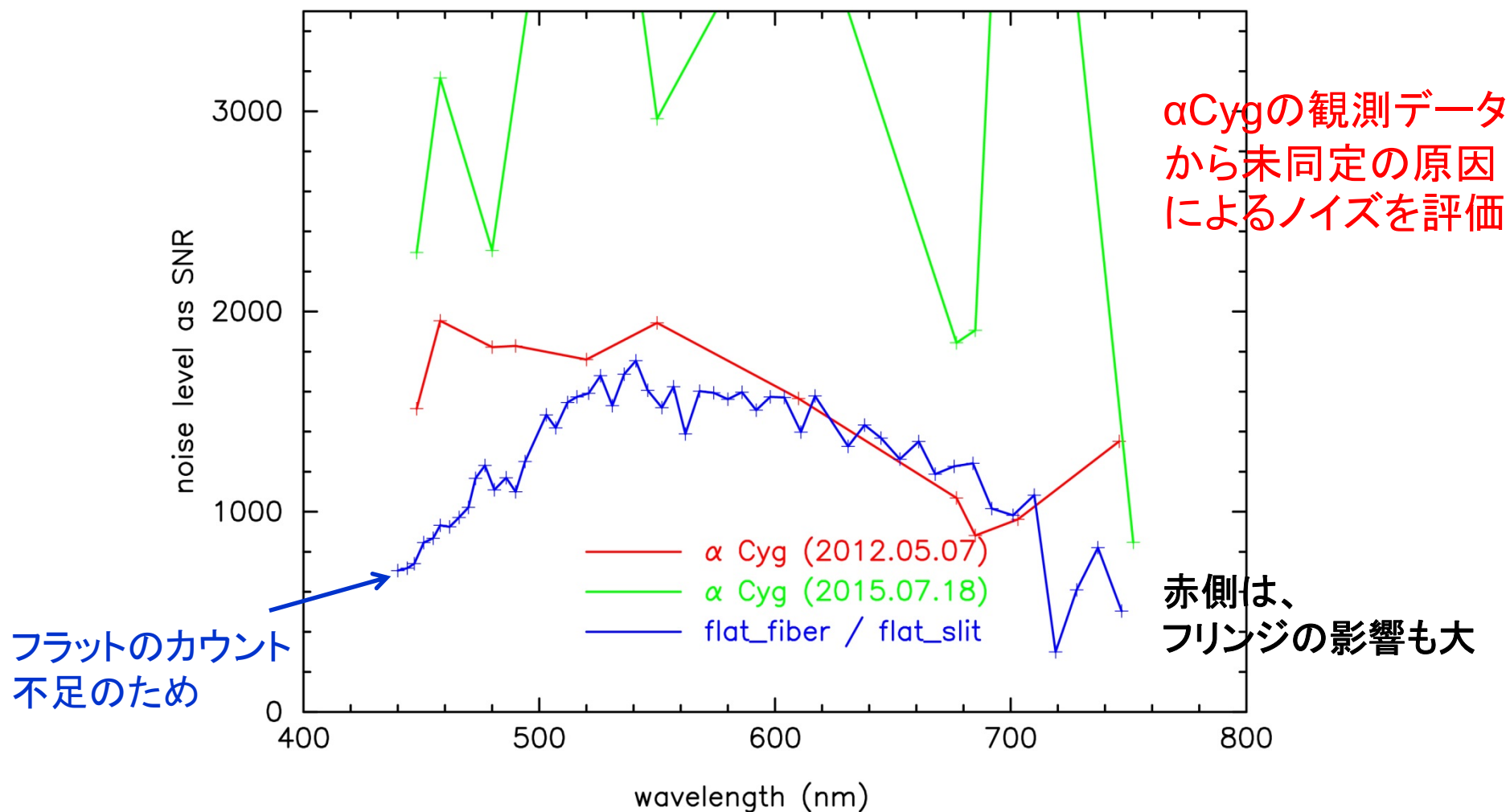
いろいろな望遠鏡の姿勢でフラットを取得し、slitフラットで補正したスペクトル

flat spectra in various telescope directions
- 2012.04.26 -



- モーダルノイズの影響: $SN \leq 1,000 @ 700 \text{ nm}$ ならOK

unknown error source (modal noise ?)





今後の予定(課題):

- * オートガイダーの改良 HEモードよりガイドの影響を受けやすい
 重心検出プログラム等の改善
- * 効率の評価と改善
 青側で効率が下がる原因の調査
 光学部品の改良(マイクロレンズなど)?
- * モーダルノイズ対策
 アジテータなど
- * 試験観測(継続) 2015B(2夜)
- * 2016A公開予定