

岡山近赤外撮像・分光装置 ISLE の 現状報告

2010/08/17

柳澤顕史、岩田生、黒田大介、沖田喜一、清水
康広、小矢野久、中屋秀彦(国立天文台)

Talk plan

1. ISLE の紹介

- 撮像
- 分光

2. 昨年度の機能付加

- 微分大気差補正ガイド機能
 - サブミリ等級の測光精度を実現
 - 分光観測の効率アップ

3. 昨年度運用実績

4. 今後の予定

- 2011A の公募・など

主要な機能

ISLE の紹介

ISLE

- OASIS のグレードアップ後継機
 - HAWAII (HgCdTe 1024×1024)に更新
 - 光学系も更新
 - 4.2×4.2 arcmin², 0.25 arcsec/pix
- 撮像(13 Filters)
 - 2006B から撮像モードの共同利用開始
 - FWHM = 0.75 arcsec
 - (サブ)ミリ等級の測光精度
- 分光 (4 arcmin long-slit, R=300-4,000)
 - 2009Aから分光モードの共同利用開始
 - 微分大気差補正つきオフセットガイド機能

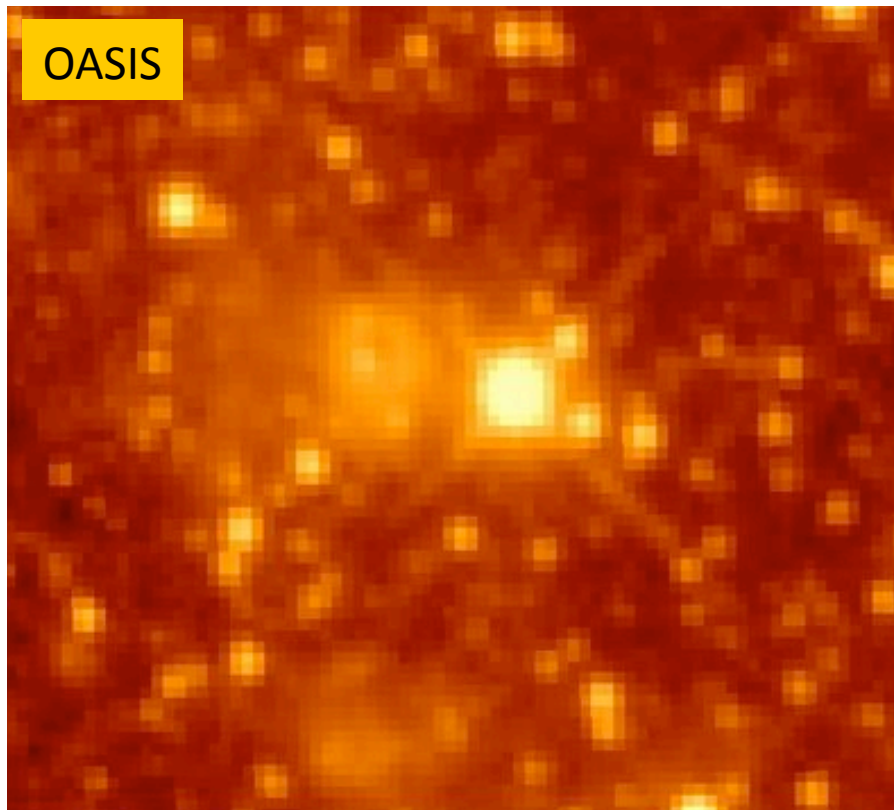


2010/8/17

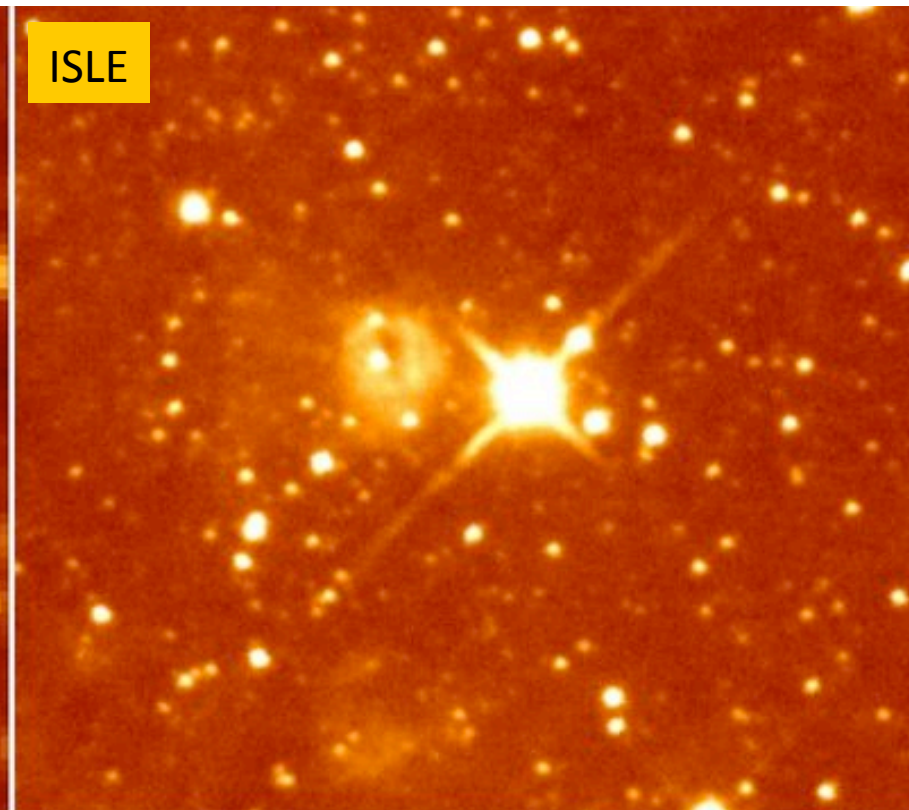
OAUM 2010

5

ISLE imaging: upgrade effectiveness

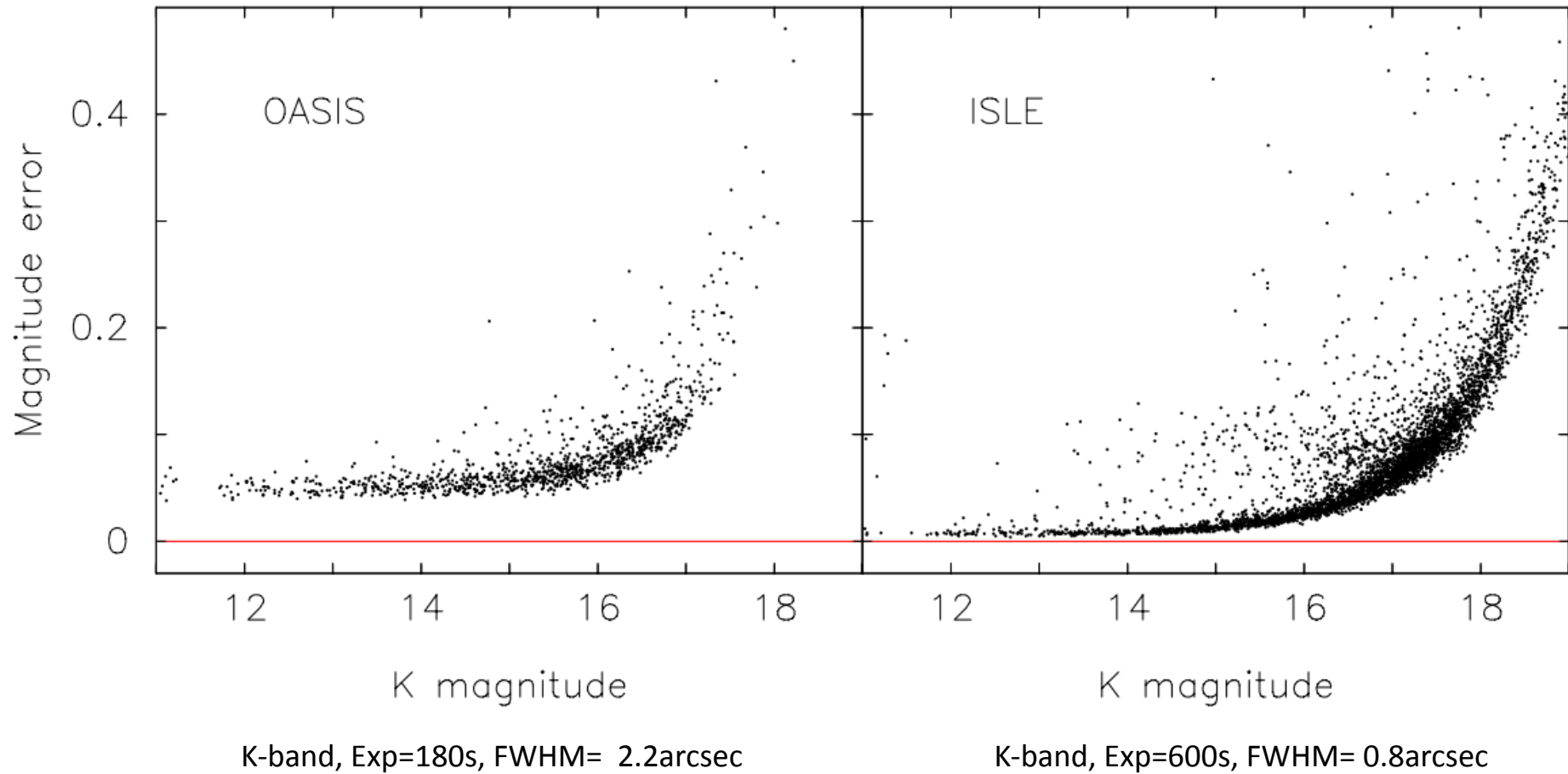


K-band, Exp=180s, FWHM= 2.2arcsec

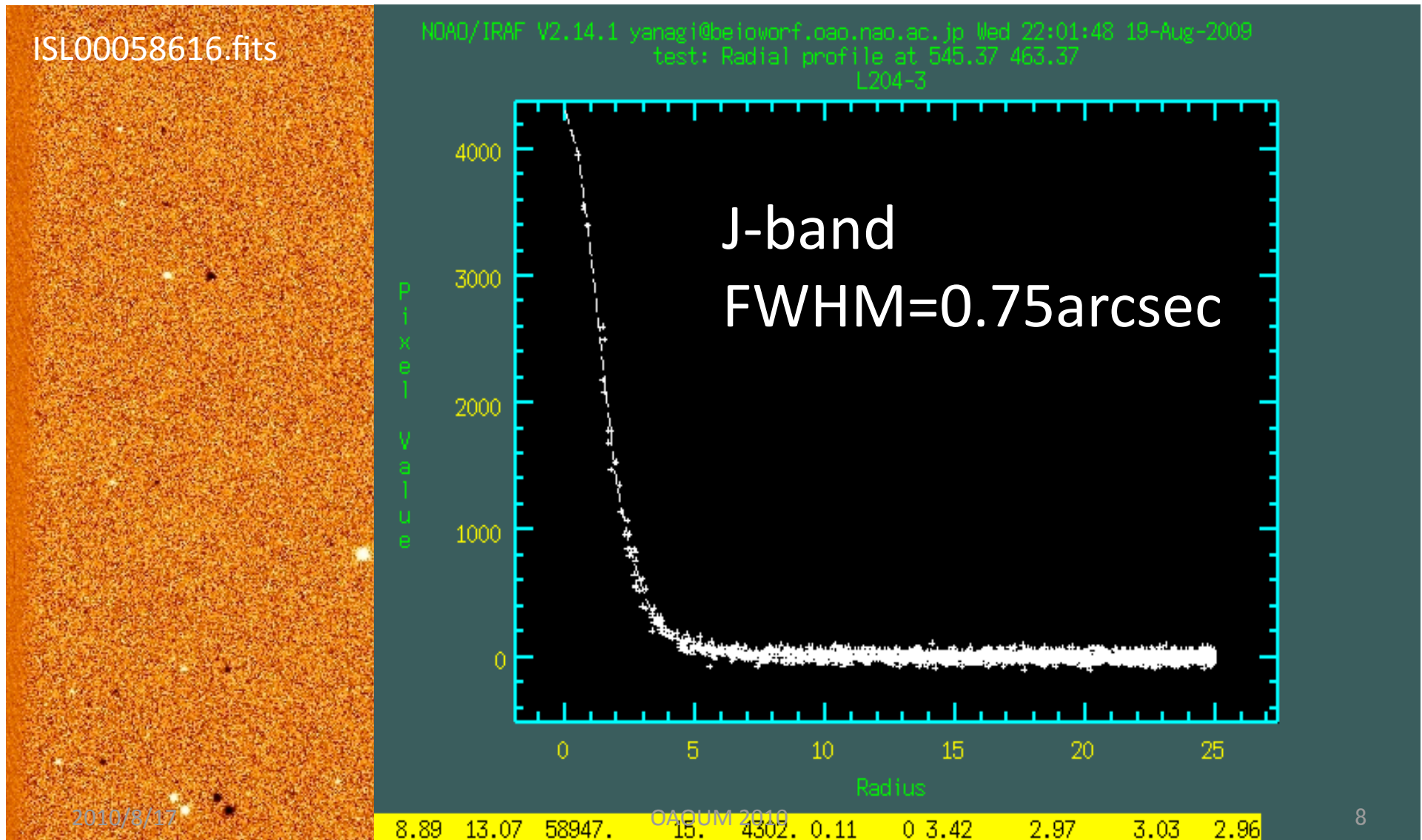


K-band, Exp=600s, FWHM= 0.8arcsec

ISLE photometry of W49A



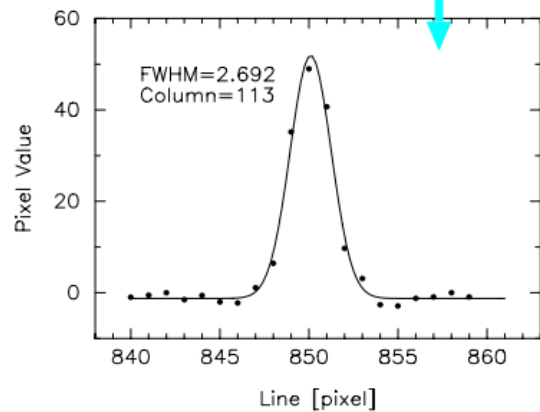
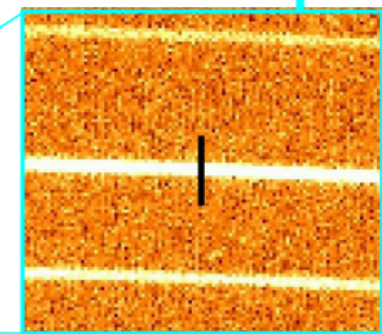
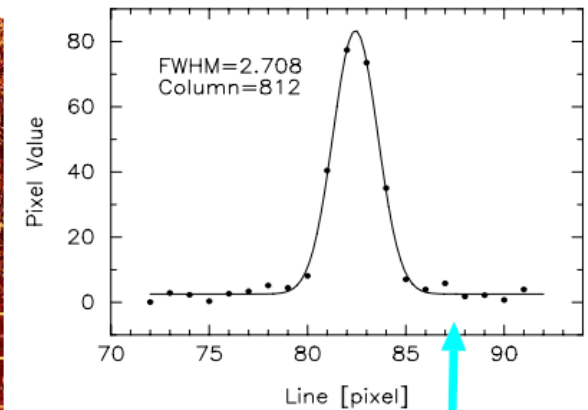
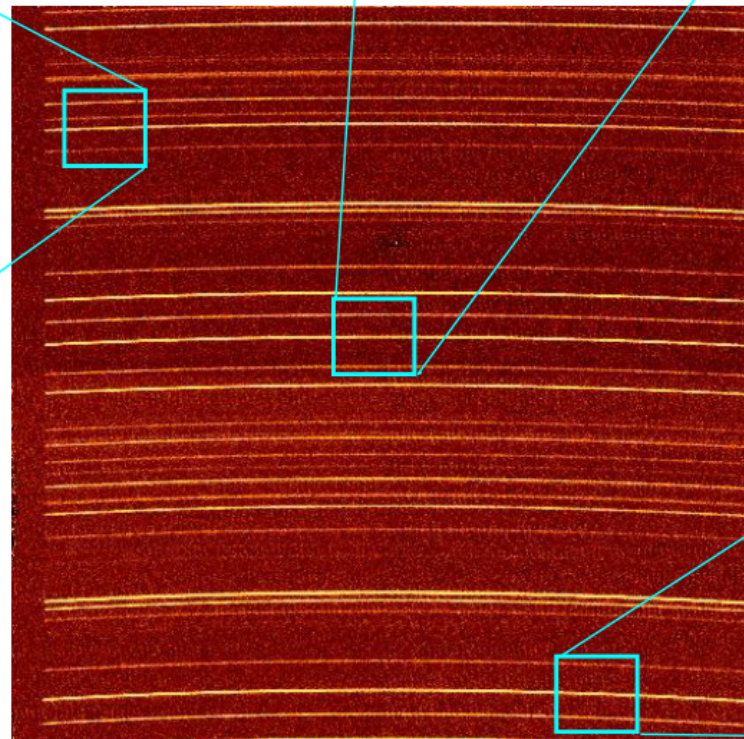
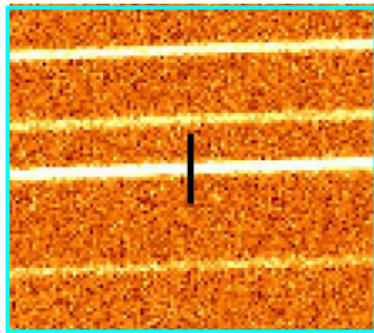
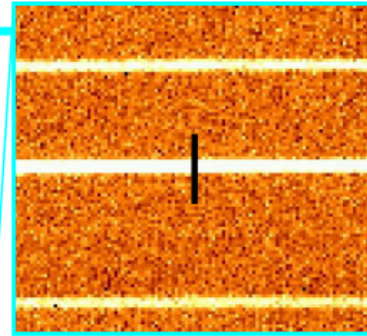
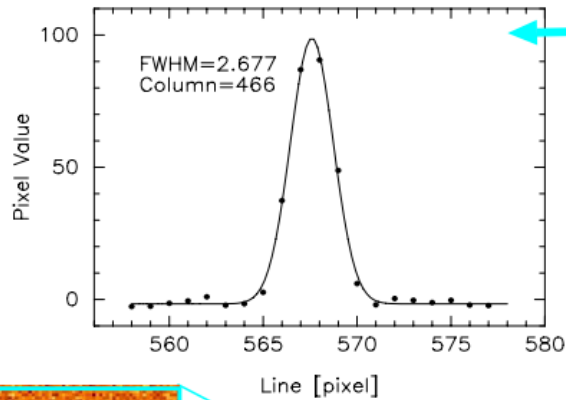
かなり良好な結像性能



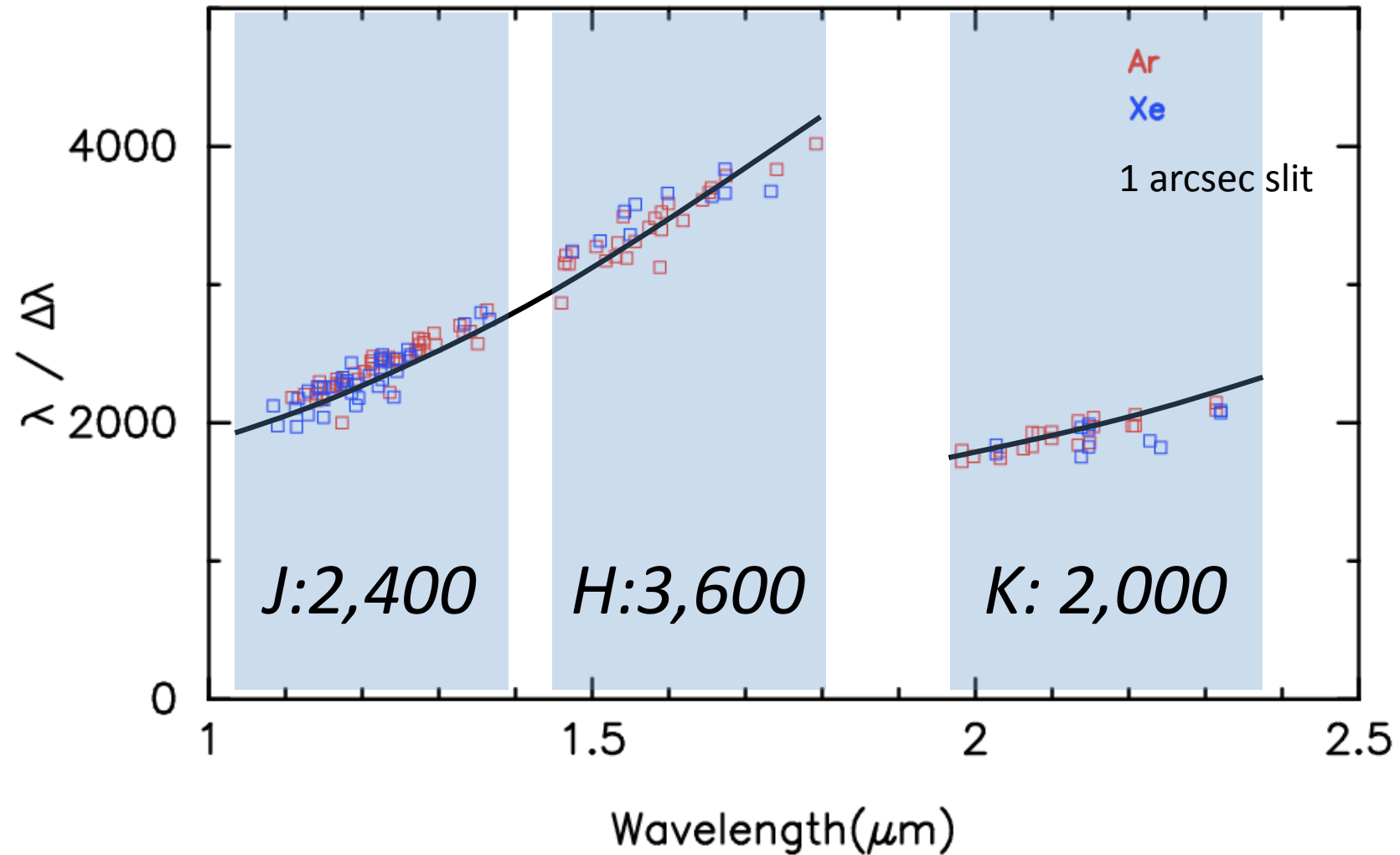
ISLE spectroscopic configurations

Spectral Resolving Power	$\lambda/\Delta\lambda$: 300-4,000
Slit length	4 arcmin.
Slit width	1.0, 1.5, 2.0, 5.0 arcsec
Gratings	G1 ... 300 groove/mm, $\vartheta_B=22^\circ$
	G2 ... 300 groove/mm, $\vartheta_B=31^\circ$
	G3 ... 75 groove/mm

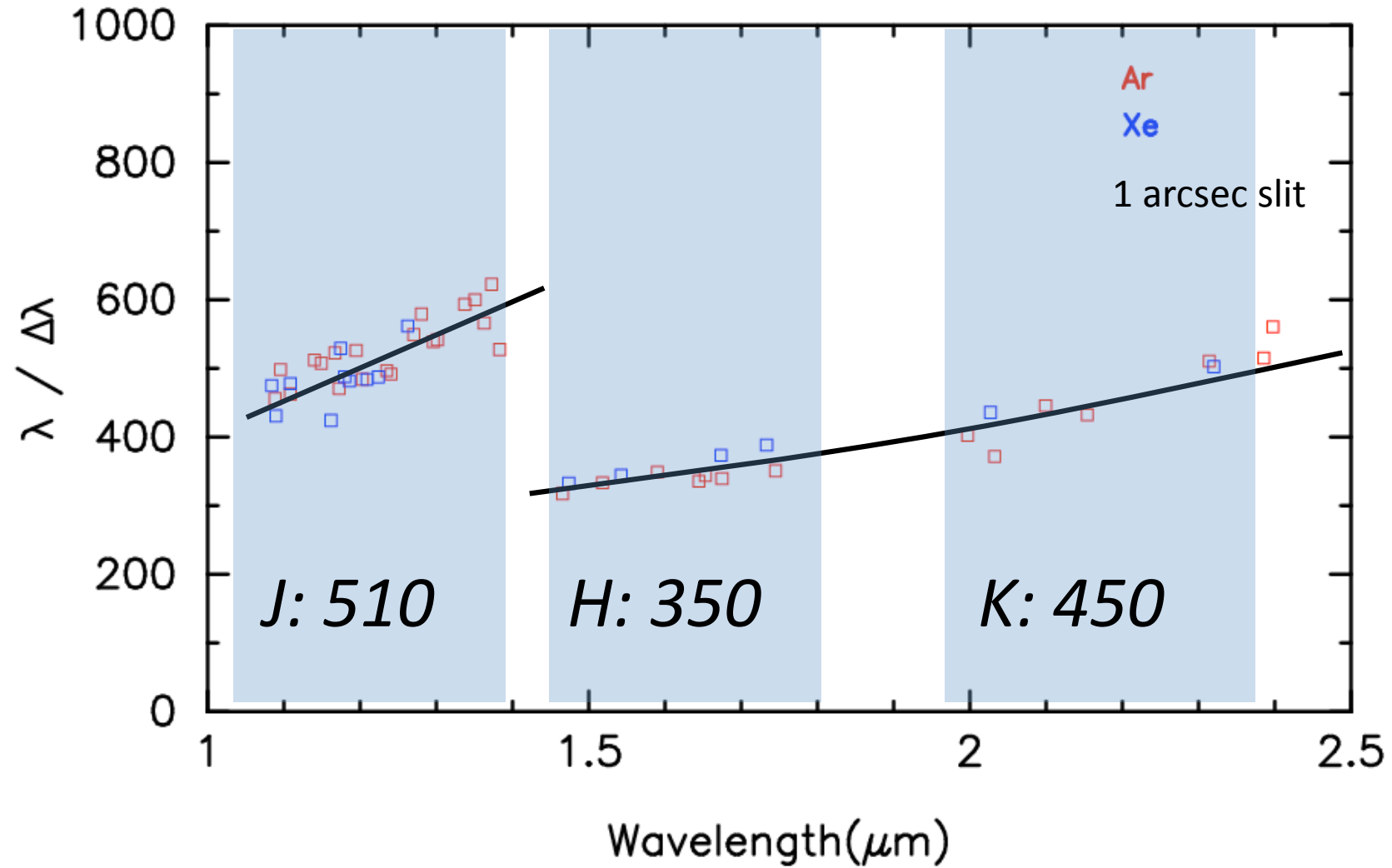
Spectroscopic image quality



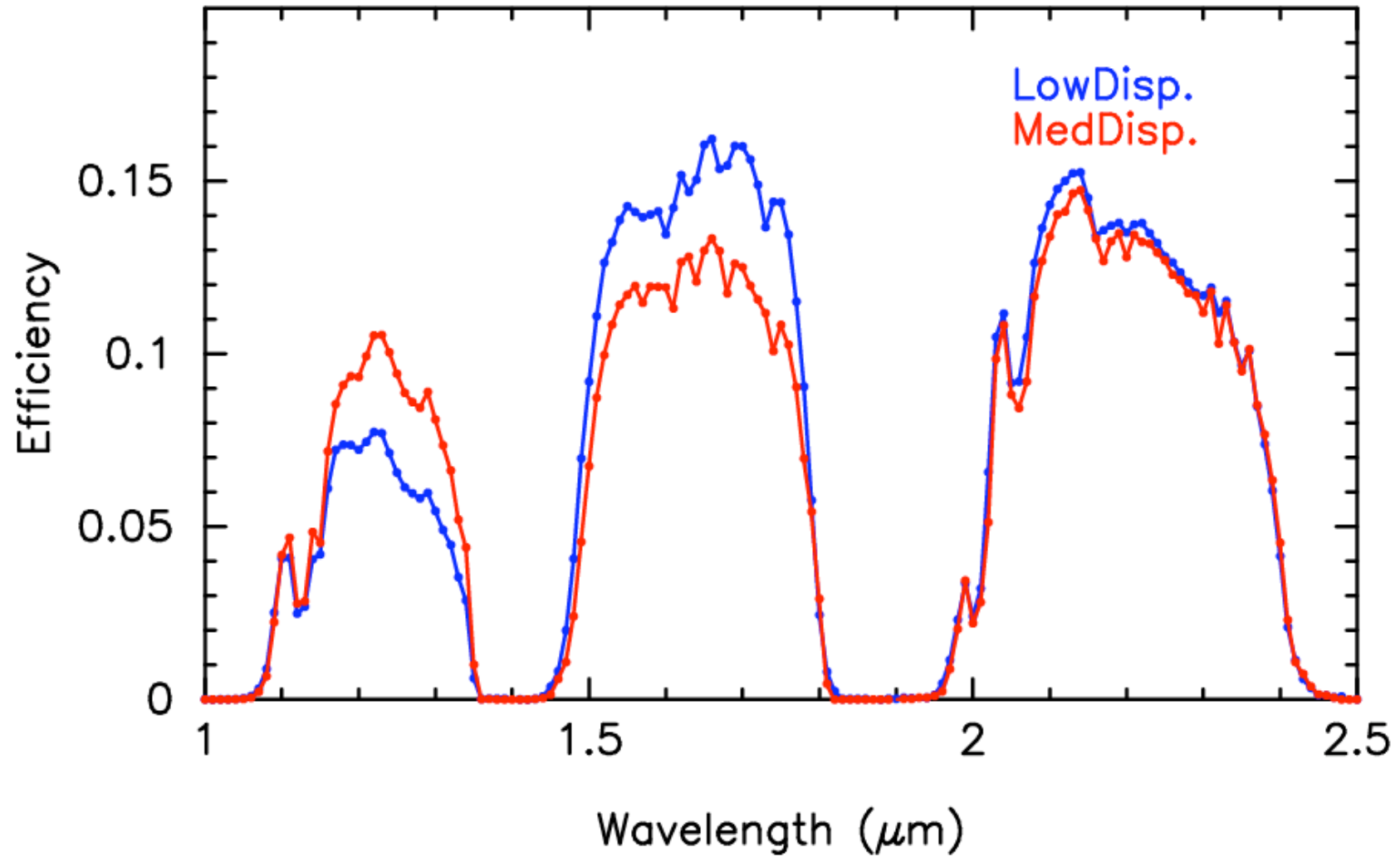
ISLE Sp. Resolution :Medium Dispersion



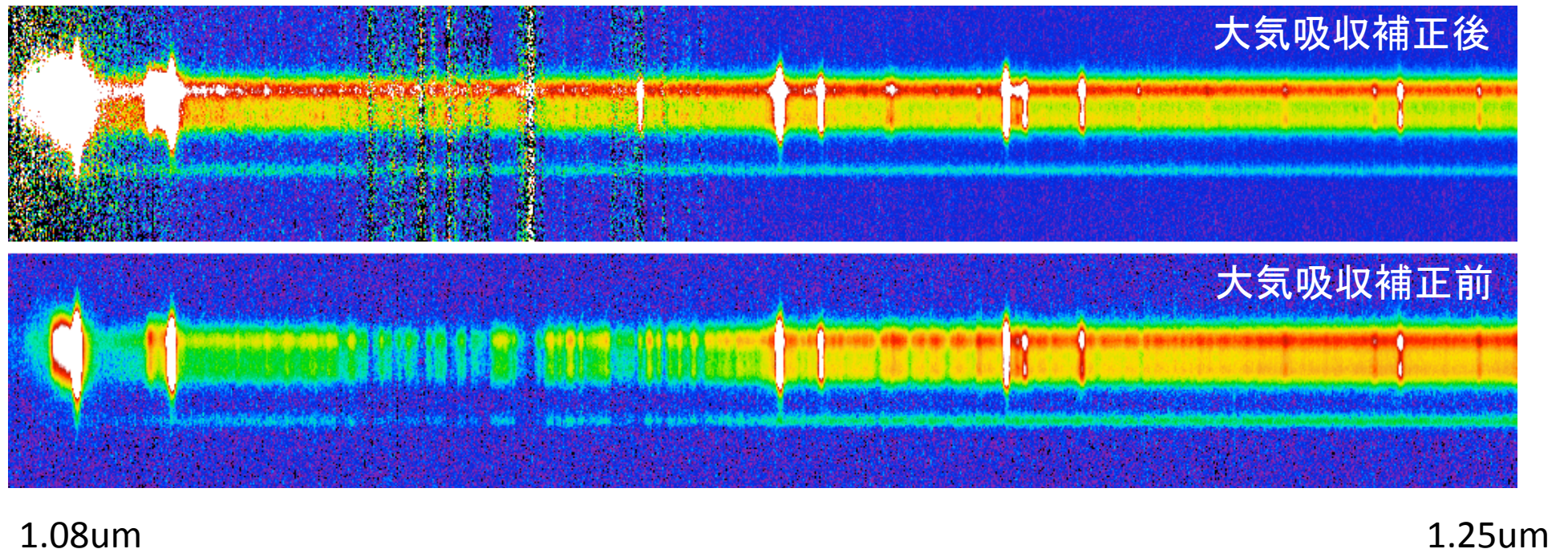
ISLE Sp. Resolution: Low Dispersion



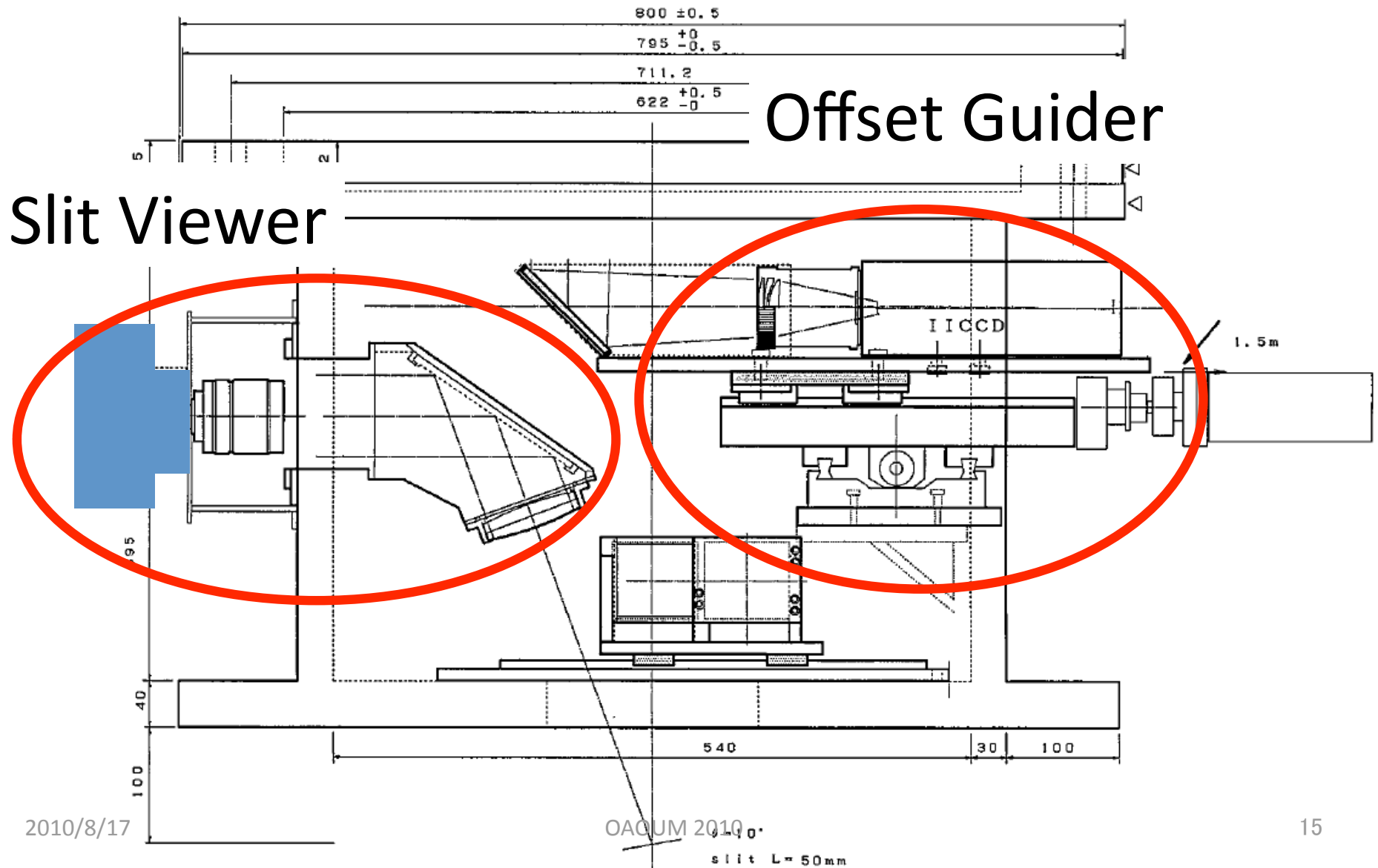
低分散・中分散回折格子の分光効率比較



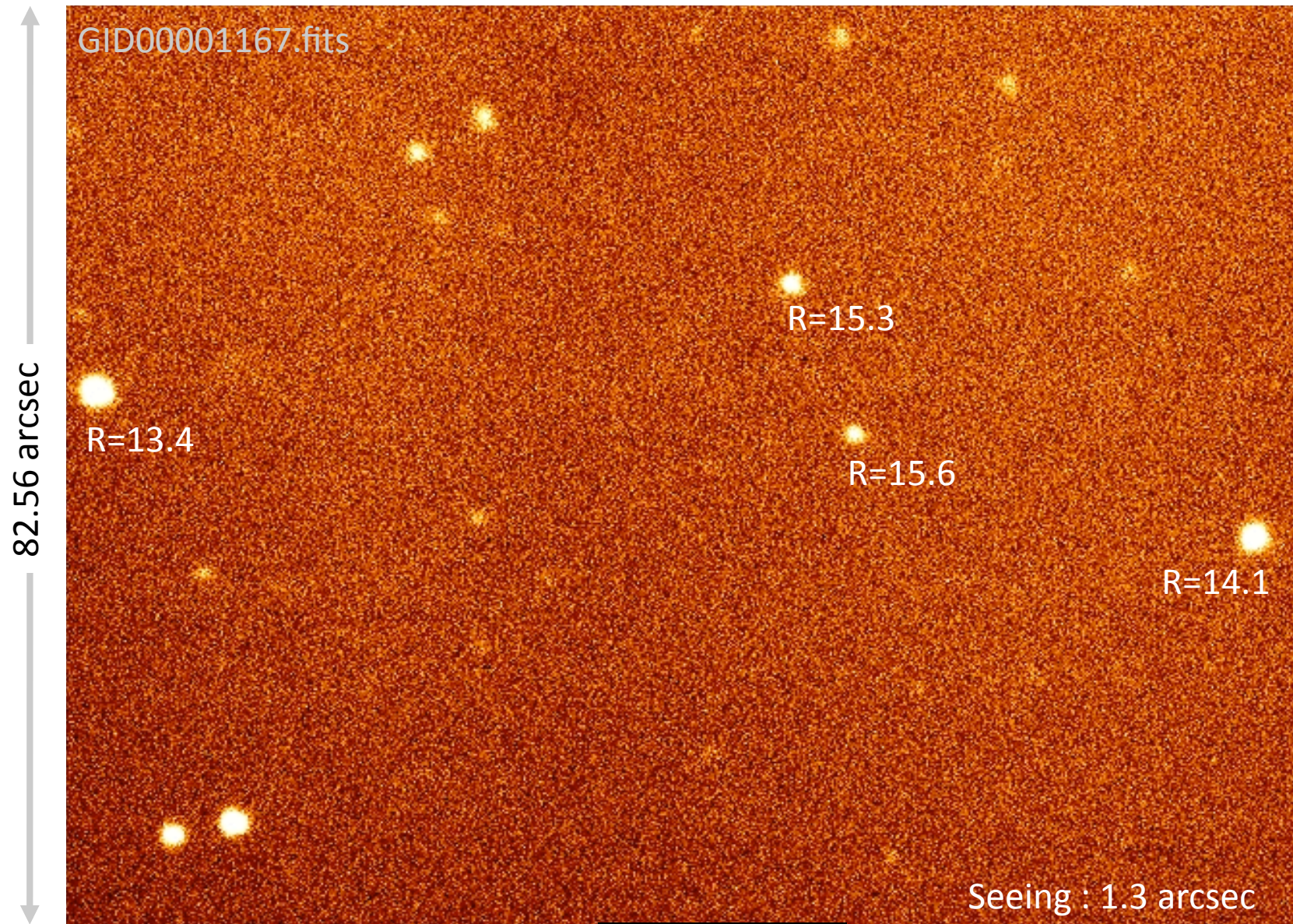
NGC7027 J-band spectra



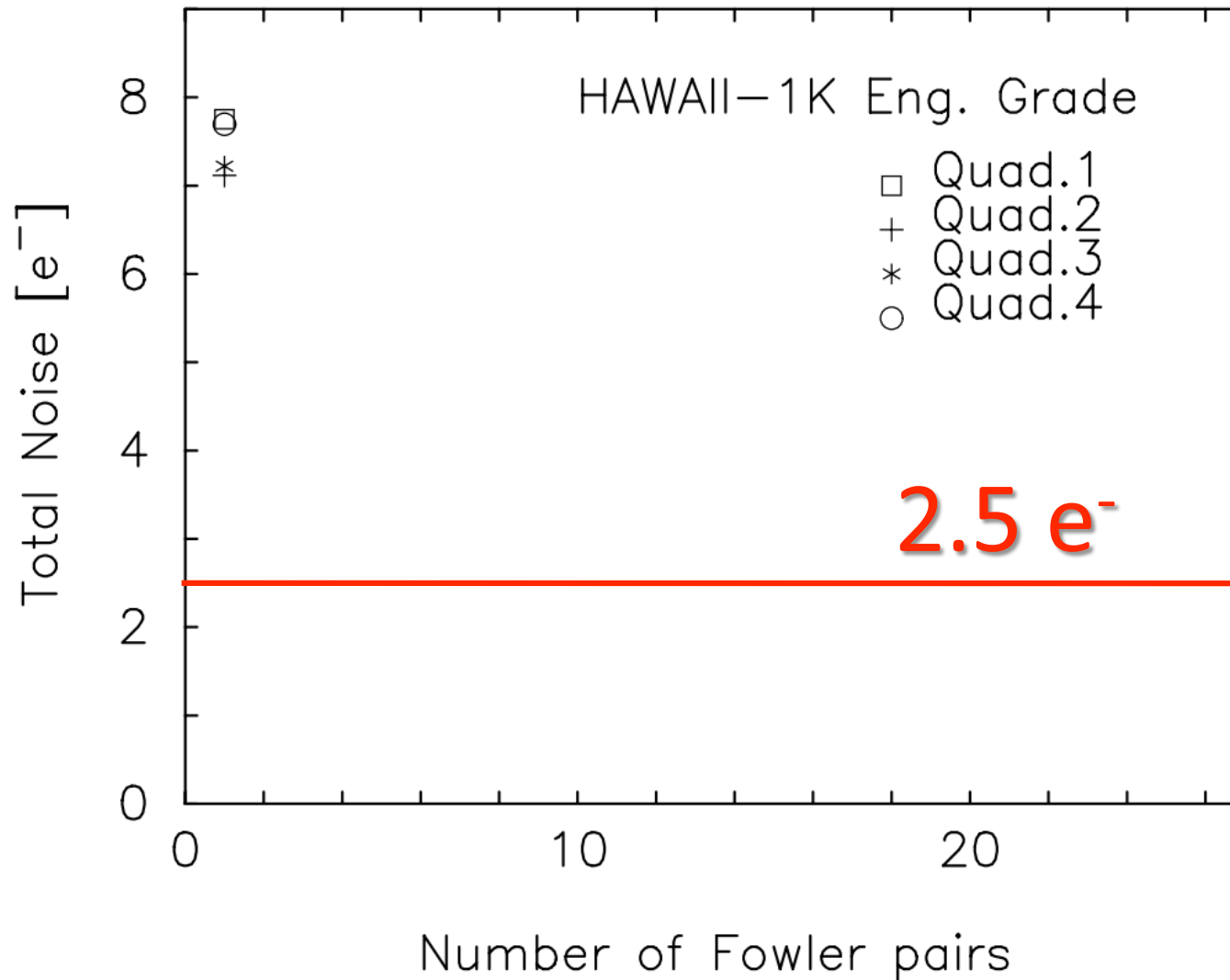
カセ・ガイド系



Cassegrain Offset Guider Camera



ISLE total readout noise

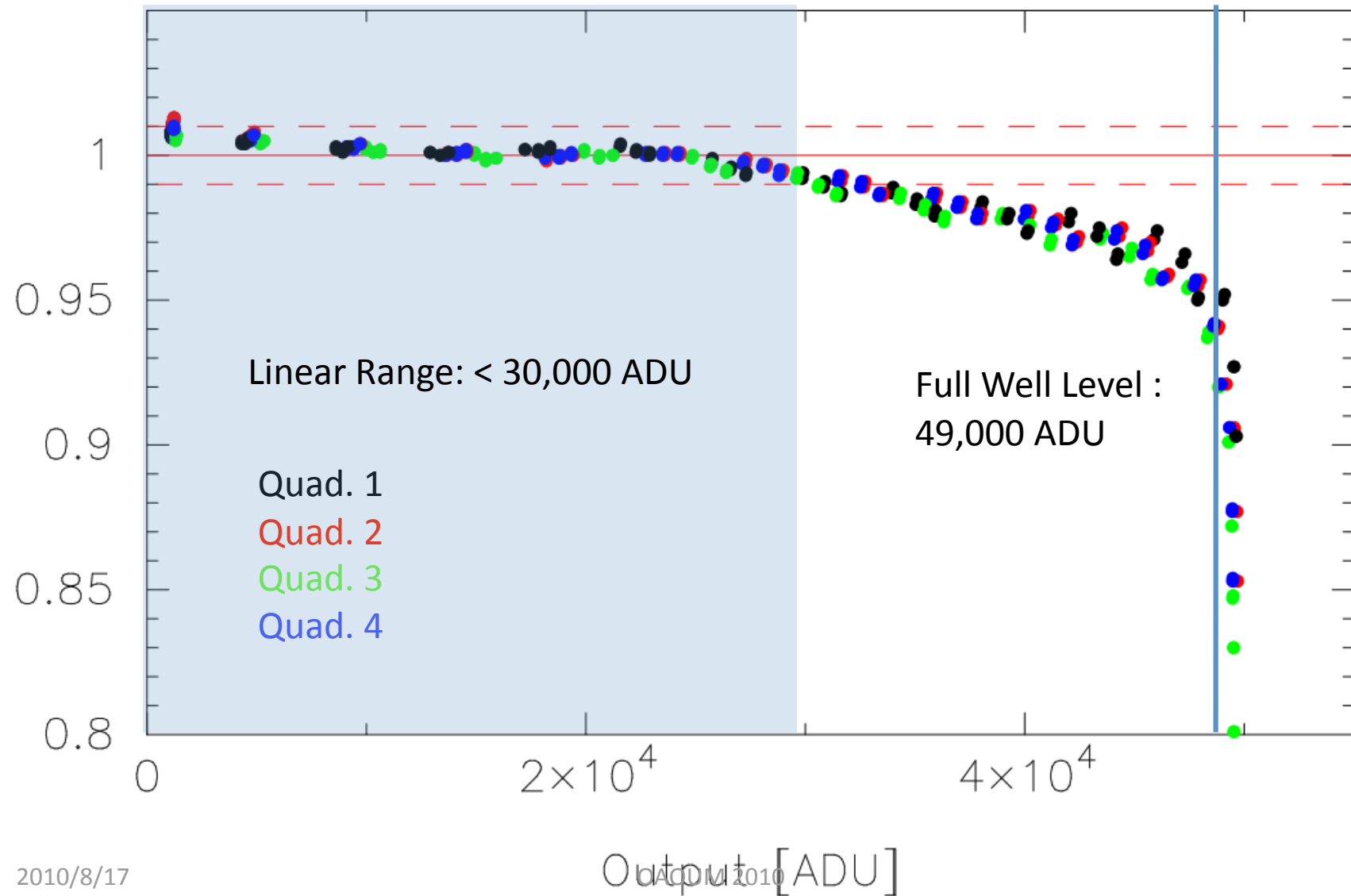


Readout Noise 比較

ISLE (OAO)	2.5—8 e ⁻
IRIS2 (AAT)	4.8—14.1e ⁻
ISAAC (ESO)	11e ⁻
SOFI (ESO)	11e ⁻
NOTCam(NOT)	10—12e ⁻
QUIRC (UH)	<15e ⁻
INGRID (INT)	16—25e ⁻
CISCO (SUBARU)	18e ⁻
SIRIUS (IRSF)	30e ⁻

HAWAII-1 #271: Deviation from Linear

Duration = 50 cpg.ascii unit



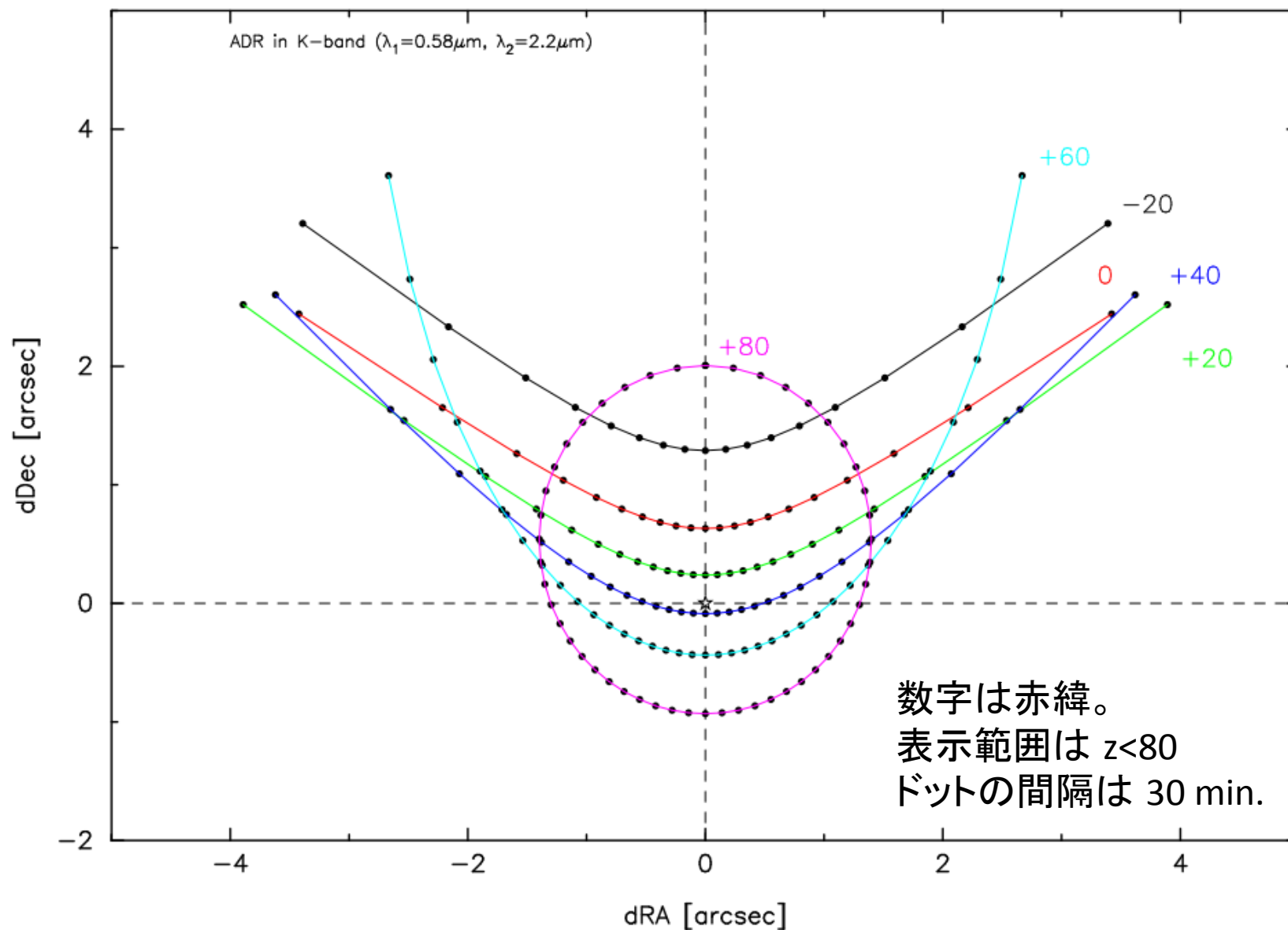
微分大気差補正機能付きオフセットガイダーの公開

昨年度の機能向上

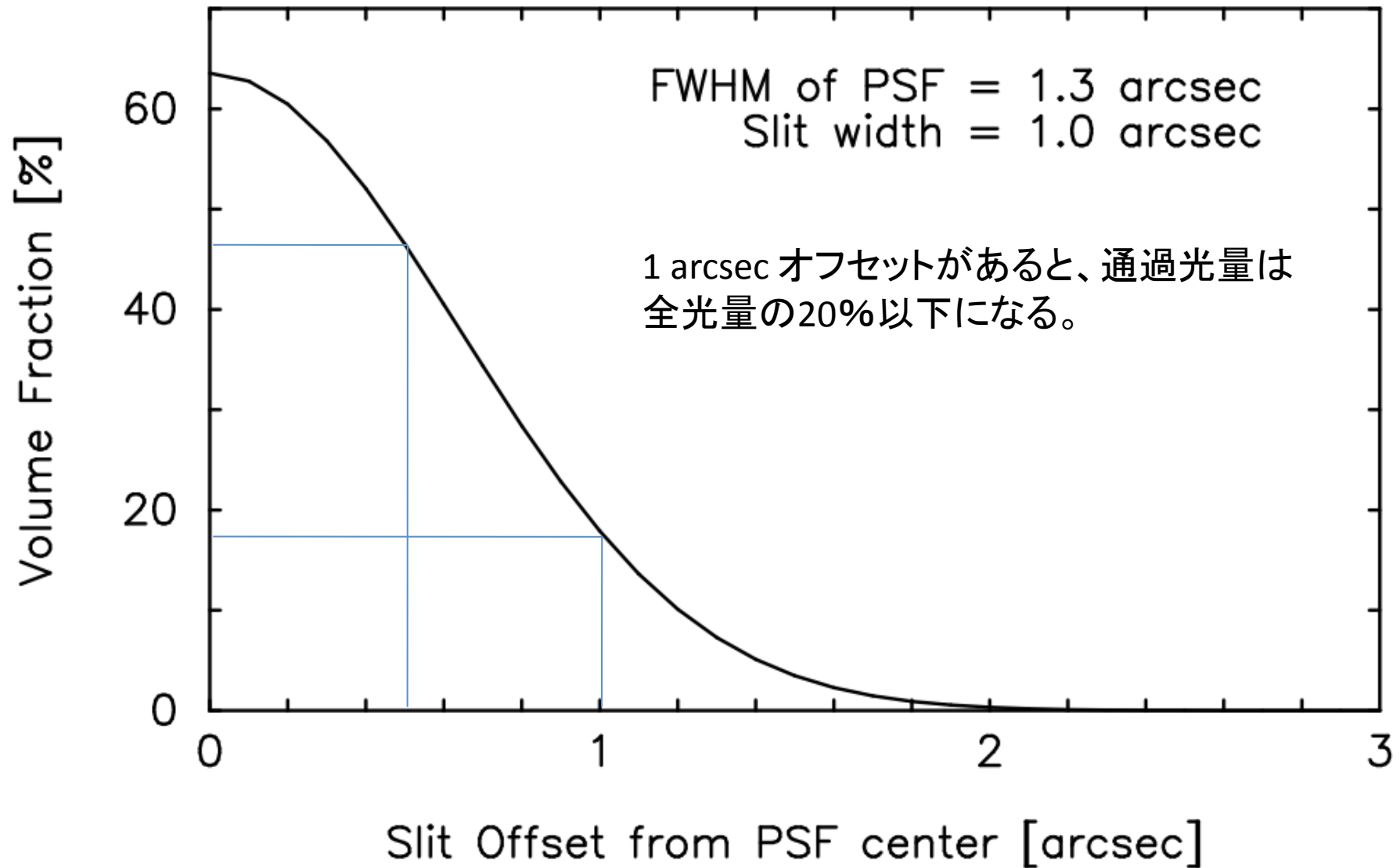
ガイド機能

- 長時間追尾する際の要となる機能
- ISLE Offset Guider
 - 天体と Guide 星の相対位置が不変であることを利用
 - Camera は可視感度⇒微分大気差
- 微分大気差補正機能付きオフセットガイド
 - 追尾性能: $0.3 \text{ arcsec}/5^{\text{h}}$

K-band 像に対する可視像の軌跡



Slit 通過光量



微分大気差補正つき オフセットガイド機能の試験

- HAT-P-13 field
 - 観測: 2010年1月5日 22^h04^m – 27^h20^m (5^h16^m)
 - 露出: 60 sec
 - 取得フレーム総数: 234枚
 - 天候: 晴れ
 - シーイング: 3 arcsec 前後 (劣悪)
- この試験は、フレームに対して object を固定できるかどうかを見るもの
 - 測光精度を高めるために、Auto Guide が必要
 - 分光観測のように Nodding を試験するものではない

ISLE による Hat-P-13 field の画像

視野全体

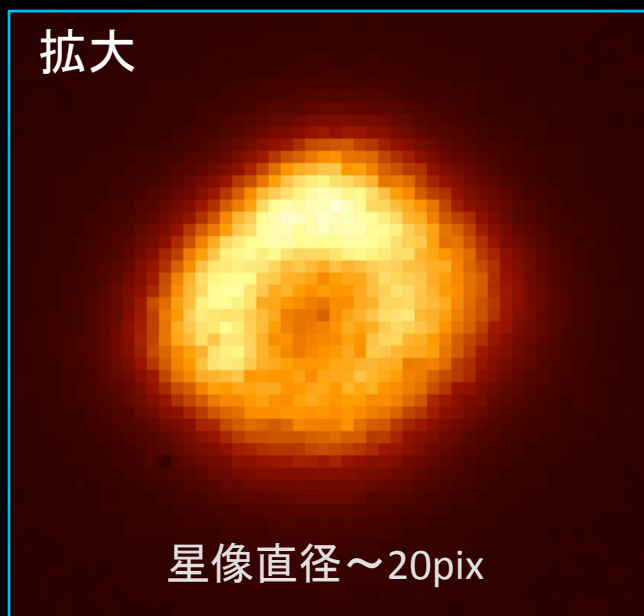
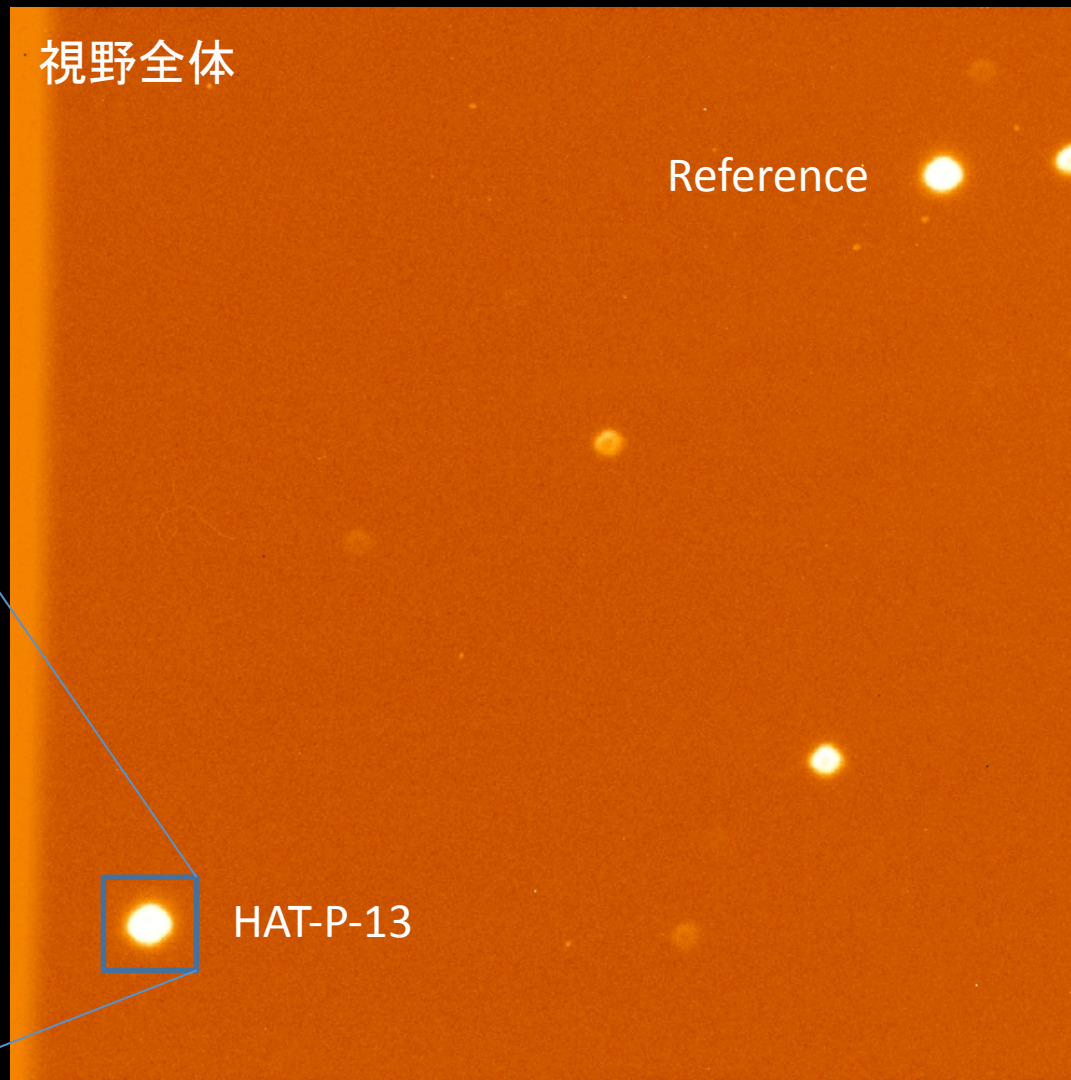
Reference

拡大

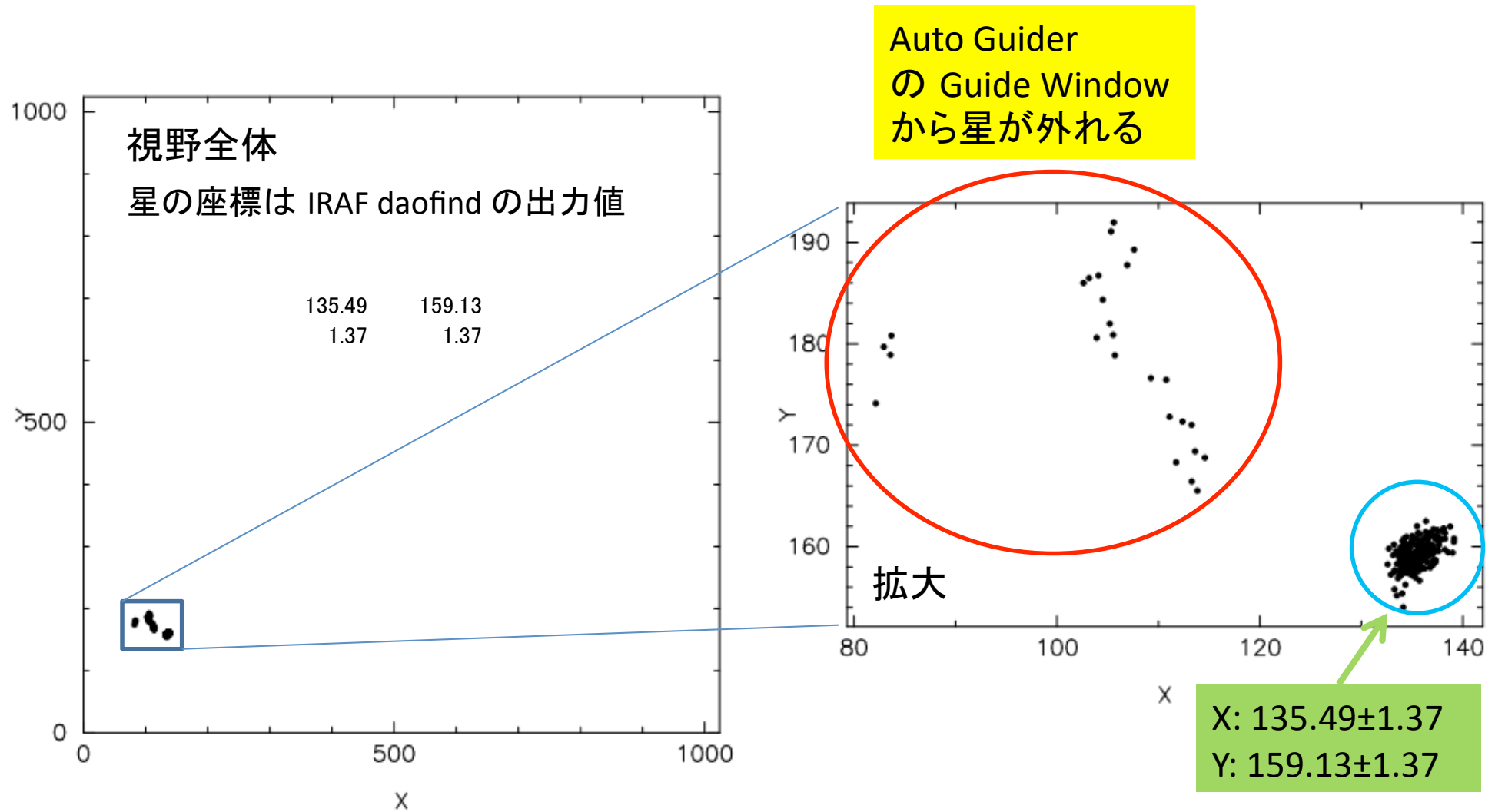
星像直径 $\sim 20\text{pix}$

HAT-P-13

隣接スカイの median を差し引いている



全観測画像のHat-P-13 の座標



$$1.37 \text{ pix} \times 0.25 \text{ arcsec/pix} = 0.34 \text{ arcsec}$$

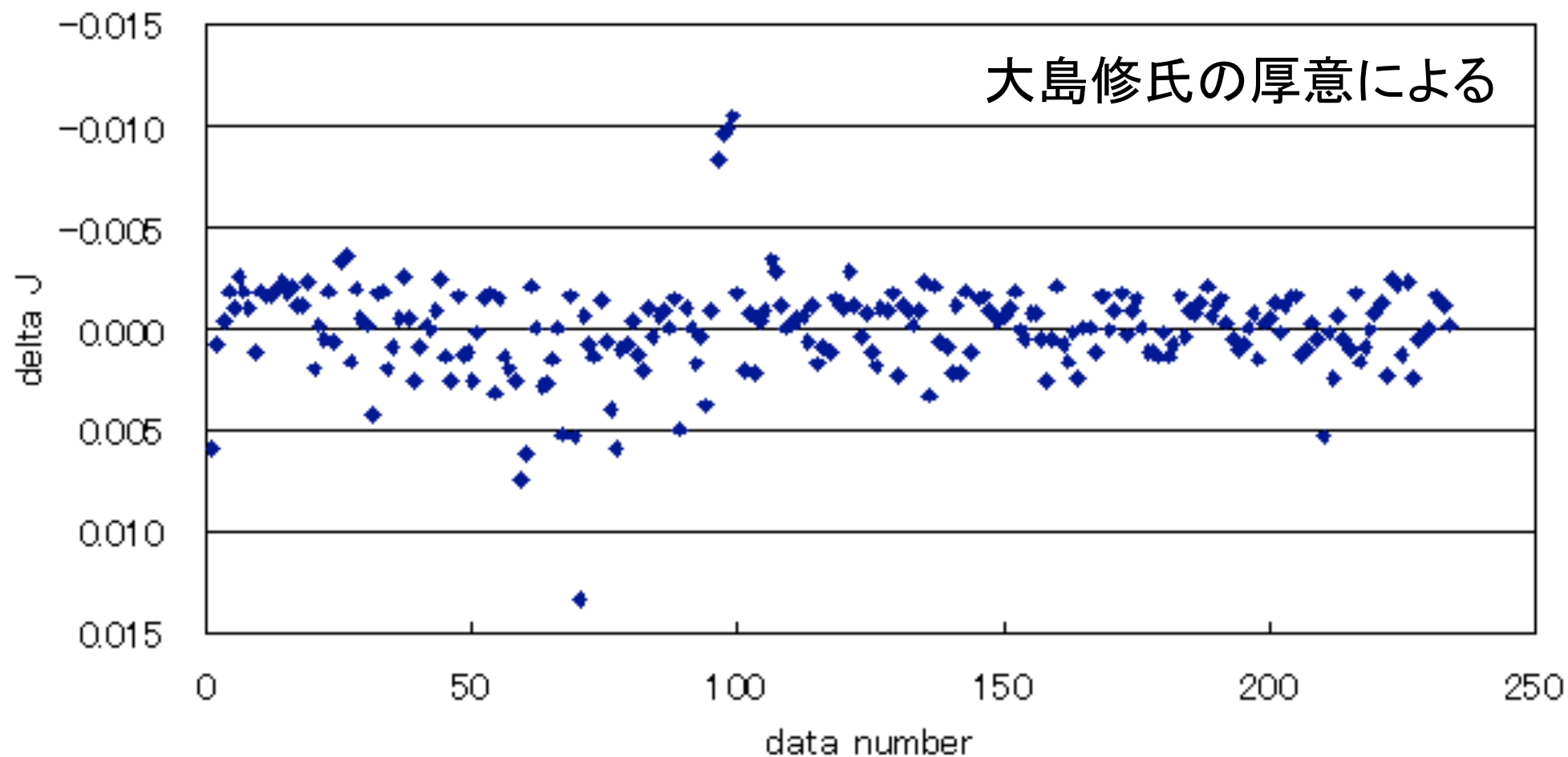
ミリ等級の測光精度

HAT-P-13b $J(V-Ens)$ @OAO_ISLE

airmass corrected

standard deviation ≈ 1.14 mmag for #150 to #200

大島修氏の厚意による



Photometric accuracies attained by ground-based Infrared Instruments

Instrument	Telescope	Photometric accuracy	Detector	Reference
CAIN-II	1.5m/ Telescopio Calros Sanchez , reide	0.00077	NICMOS3	Alonso, R., et al., 2008, A&A, 487, L5
ISLE	188cm/OAO	0.0011 (0.0009)	HAWAII-1	OAO Eng. Time (Narita et al. This meeting.)
SOFI/ISAAC	8m/ESO	0.0014	HAWAII-1	Caceres, C. et al., 2010, A&Ap, 507, 481
LIRIS	4.2m/WHT	0.003	HAWAII-1	Alonso, R. , et al.,2010, A.J. ,139, 1481

1年間の主要な機能向上

- オフセットガイド機能の公開
 - 微分大気差を補正してガイド
 - ガイダーは、可視 CCD
 - 観測装置は赤外に感度
 - 観測者の負担が軽減された
 - 分光観測
 - Nodding 観測を装置・望遠鏡任せに
 - スリット上から天体は外れない
 - 測光観測
 - トランジット観測に利用
 - サブミリ等級の実現に不可欠

最近、気がついたのですが ...

ISLE は
共同利用で公開されていて
安定にデータ取得が可能な

東アジアで

唯一の

近赤外分光装置です

まとめ

- ISLE
 - シャープな結像性能
 - FWHM=0.75 arcsec
 - Crowded Field Photometry
 - サブミリ等級の測光精度
 - 世界トップレベル
 - 東アジアで唯一の共同利用近赤外分光装置
 - 微分大気差補正込オフセットガイド機能
 - 読み出しノイズ 3-9電子
 - HAWAII-1K としては、世界一の低ノイズ

運用状況

装置トラブル

採択課題一覧

出版状況

昨年度運用実績

この1年の運用状況

- 共同利用4年目(2006Bより)
- 共同利用実績:
 - 撮像3件、分光1件
 - 2009B: 9夜(2件) / 104夜(14件) 9%
 - 2010A: 8夜(2件) / 118夜(14件) 7%
 - 合計: 17夜(4件) / 222夜(28件) 8%
- 取得フレーム数
 - 17,228 frame (Eng. Time を含む)

トラブルなど

- データ取得PC
 - 立ち上がらないこと2度
 - 原因1:メモリーが外れた
 - 原因2:AT電源が故障した

最近の採択課題一覧

Semester		Title
2010B	大塚・他	Dust and Elemental Abundances in Planetary Nebulae
	橋本、長尾・他	Revealing the AGN Feedback in Nearby Seyfert Galaxies
	Chandler, Lee・他	Simultaneous Observations of Classical Be Stars with Strong Near Infrared Excess
	末永、成田・他	HAT-P-13bのトランジット周期変動観測
	松岡・他	Near-IR exploration of hidden AGNs in bright IR galaxies
2010A	成田・他	Measurements of Transit Timing Variations of HAT-P-13b Caused by HAT-P-13c
	Chandler, Lee・他	Simultaneous Observations of Classical Be Stars with Strong Near Infrared Excess
2009B	長尾、橋本・他	Revealing the AGN Feedback in a Nearby Seyfert Galaxy NGC 1068
	林、伊藤・他	誘発的星形成領域W4に付随するブライトリム分子雲の近赤外撮像観測

Publications with ISLE

- **Scientific Papers (2009-2010)**
 - Yamanaka *et al.* (2009), EARLY PHASE OBSERVATIONS OF EXTREMELY LUMINOUS TYPE Ia SUPERNOVA 2009dc, *Ap.J.* **707**, L118
 - Imada *et al.* (2009), CCD Photometry of a Newly Confirmed SU UMa-Type Dwarf Nova, NSV 4838, *PASJ* **66**, pp.535-541
 - Kato *et al.* (2009), SDSS J080434.20+510349.2: Eclipsing WZ Sge-Type Dwarf Nova with Multiple Rebrightenings, *PASJ* **66**, pp.601-613

本 UM における ISLE 関連の研究発表

• 撮像観測

- ISLEによる系外惑星トランジット観測の性能評価
 - 成田憲保(国立天文台) ... 2010A
- Ksバンド撮像によるedge-on銀河外縁部のscale height測定
 - 伊藤信成(三重大学)

• 分光観測

- OAO/ISLE による NGC 1068 の近赤外線分光観測
 - 橋本哲也(京都大学) ... 2009B

2011A の公募

今後の課題

今後の予定

今後の課題

- より、使いやすい UI の用意
- Fringe 除去の限界評価

2011A 公募

- 撮像モード
 - 公開(制限なし)
- 分光モード
 - 試験的な公開を継続
 - Shared Risk
 - 申請に先立ち、PI(柳澤)まで連絡ください。