

3.8m望遠鏡用 面分光装置開発 - 試験観測 @188 cm望遠鏡 -

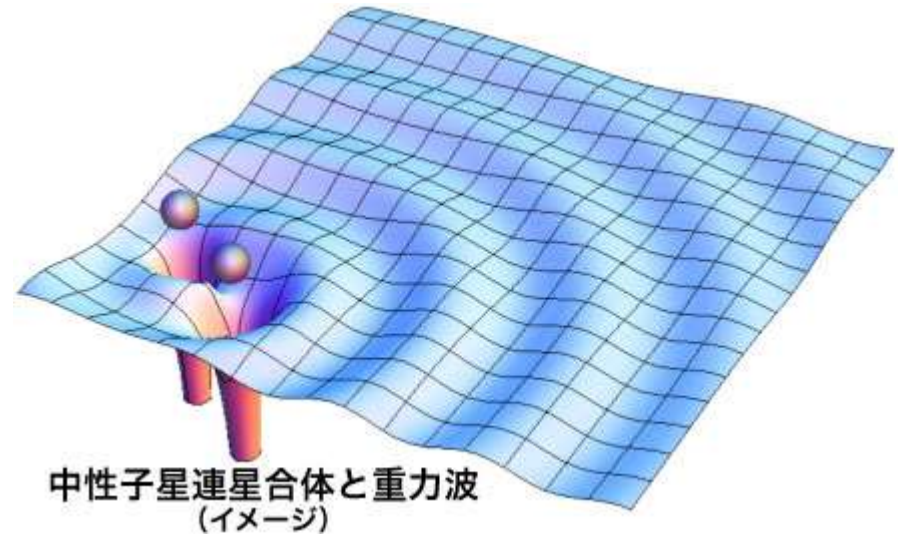
松林 和也、太田 耕司 (京都大学)

目的と研究計画

重力波源候補天体の即時分光データを取得し、
天体までの距離や運動状態などを明らかにする

研究計画

- 光ファイバーを用いた面分光ユニットを開発
- 既存の分光器KOOLSに面分光ユニットを組み込む
- 188 cm望遠鏡、3.8 m望遠鏡で観測



(大阪市立大学ホームページより)

観測装置概念図

188 cm望遠鏡の場合

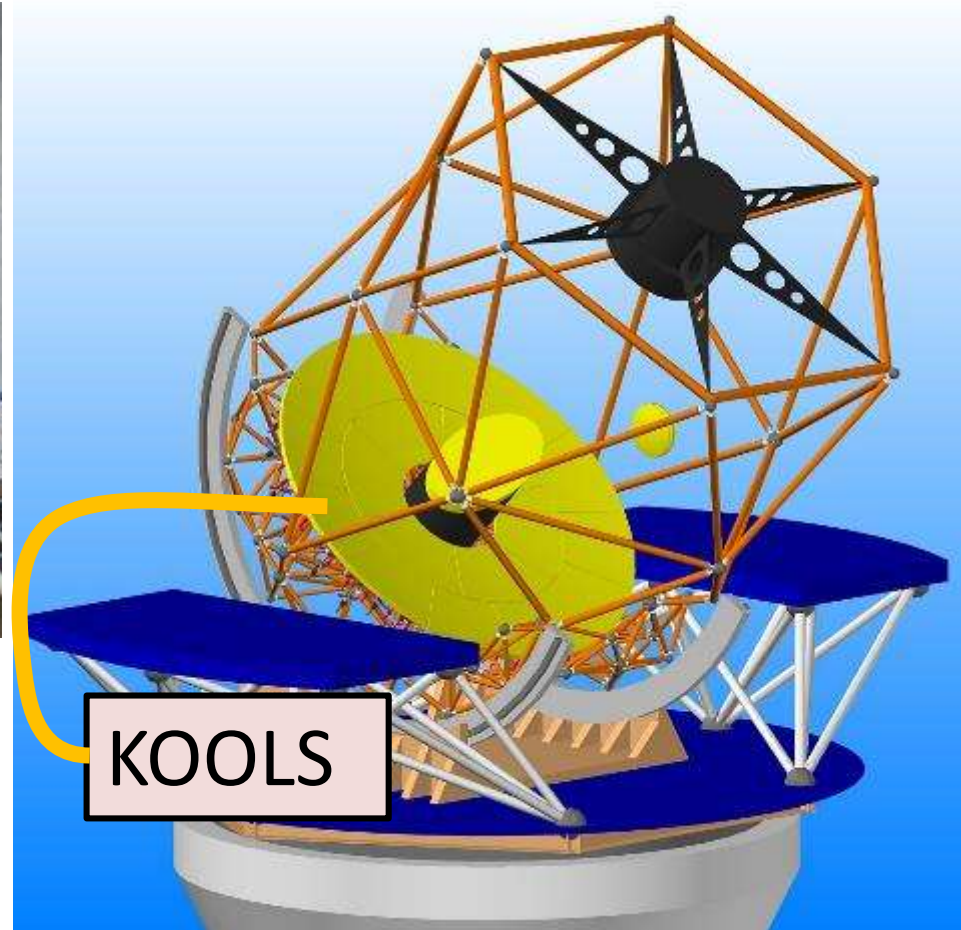


HIDES-F焦点面ユニット

ファイバーバンドル

可視光分光装置
KOOLS

3.8 m望遠鏡の場合



KOOLS

ファイバーバンドル設置 @188 cm



ファイバー
バンドル

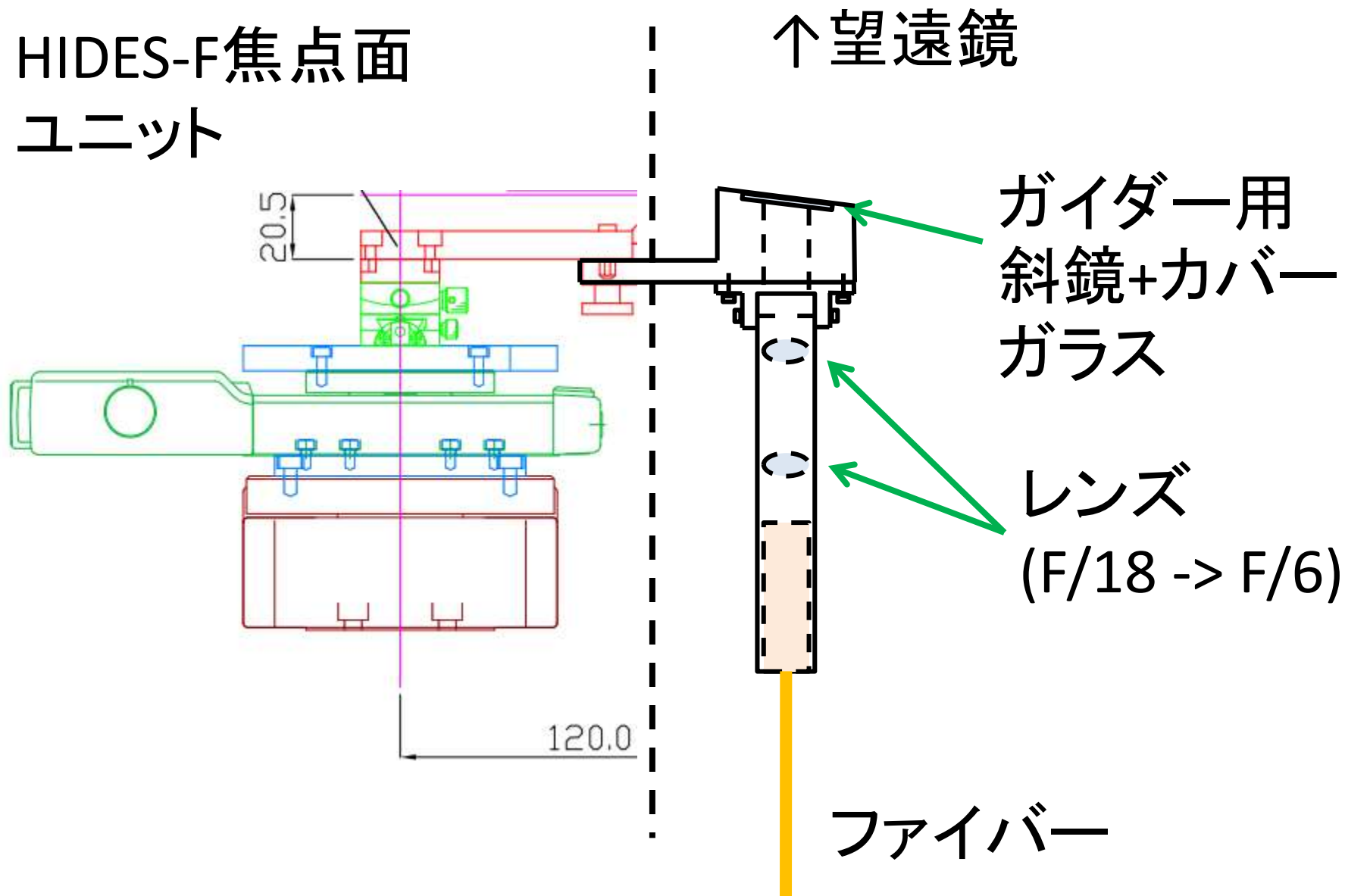
可視光
分光装置
KOOLS

(ファイバー
バンドルと
KOOLSは、実
際は望遠鏡
構造物の後
ろにある)

HIDES-F
焦点面
ユニット

KOOLS-IFU入射部概念図

HIDES-F焦点面
ユニット



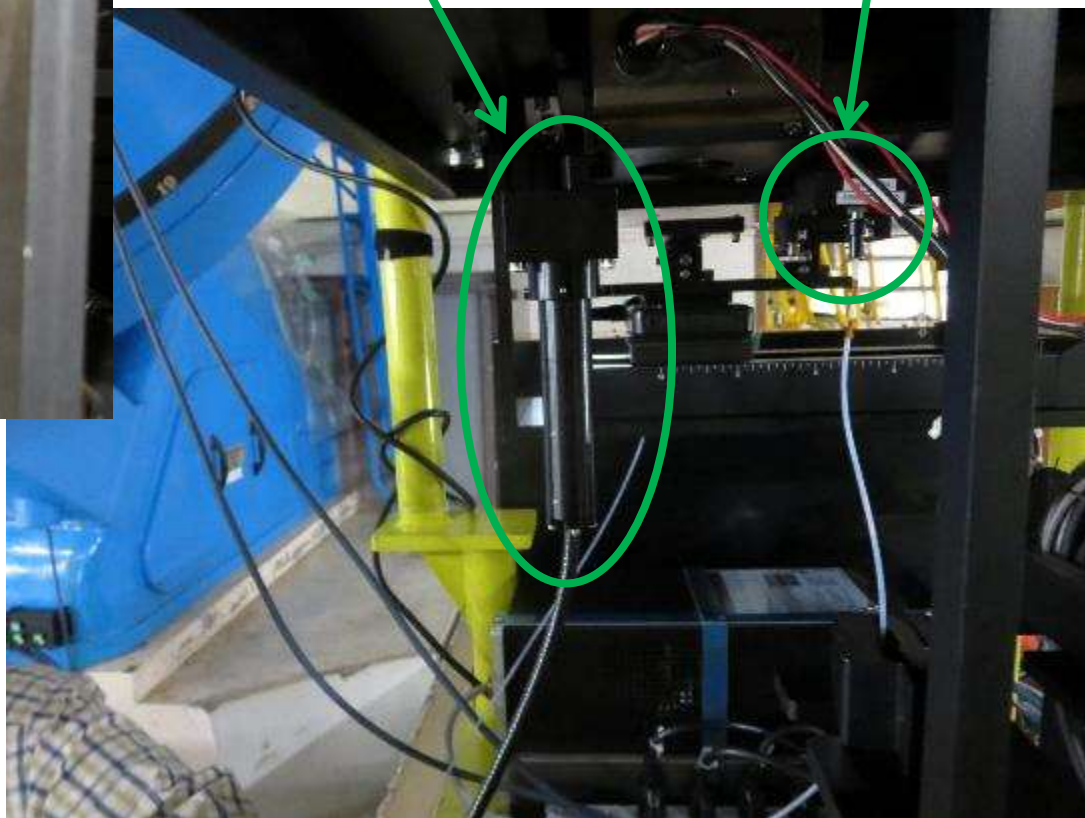
ファイバーバンドル設置 (望遠鏡側)

↑ 望遠鏡



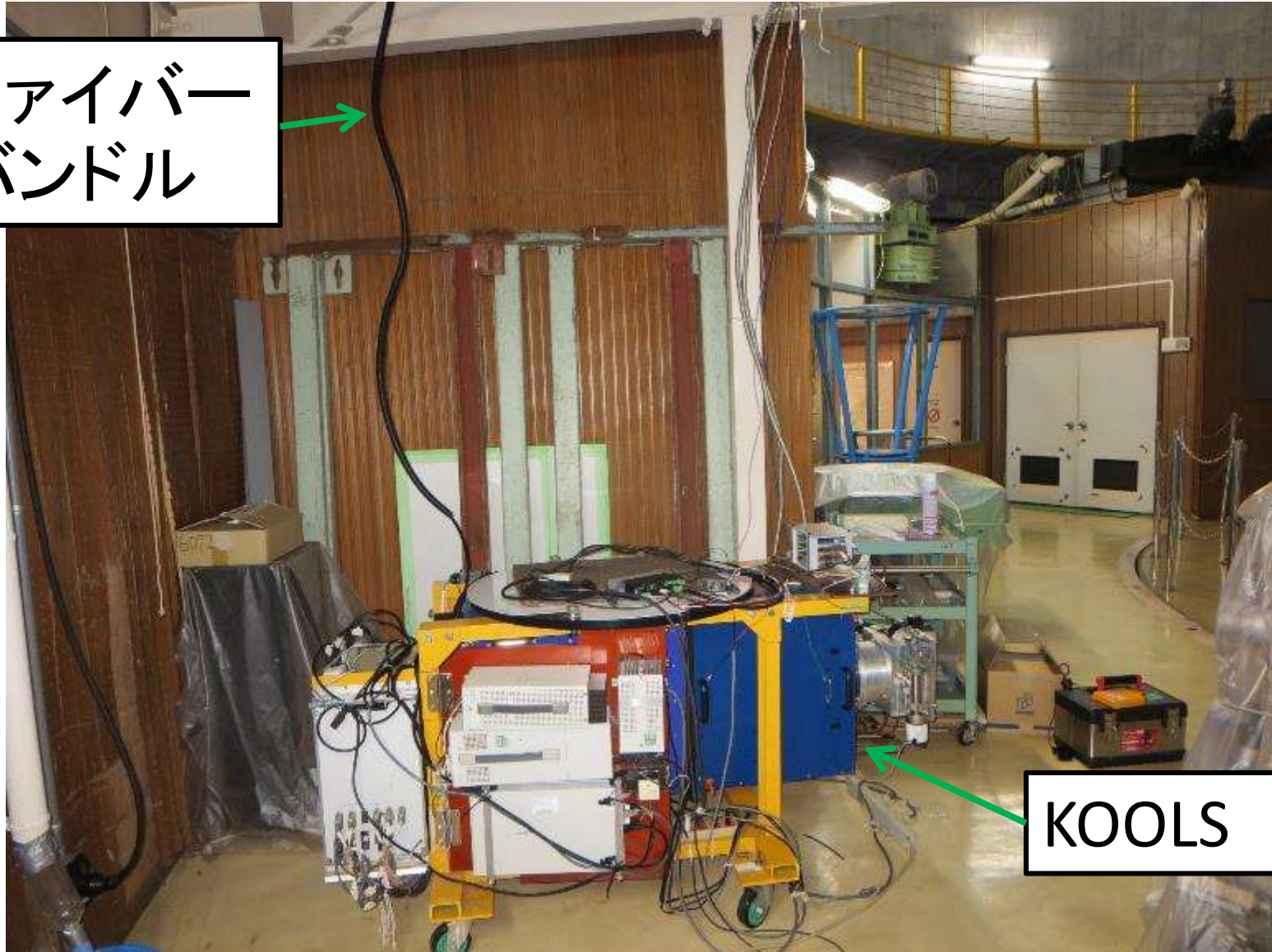
KOOLS-IFU
ファイバー

HIDES-F
ファイバー



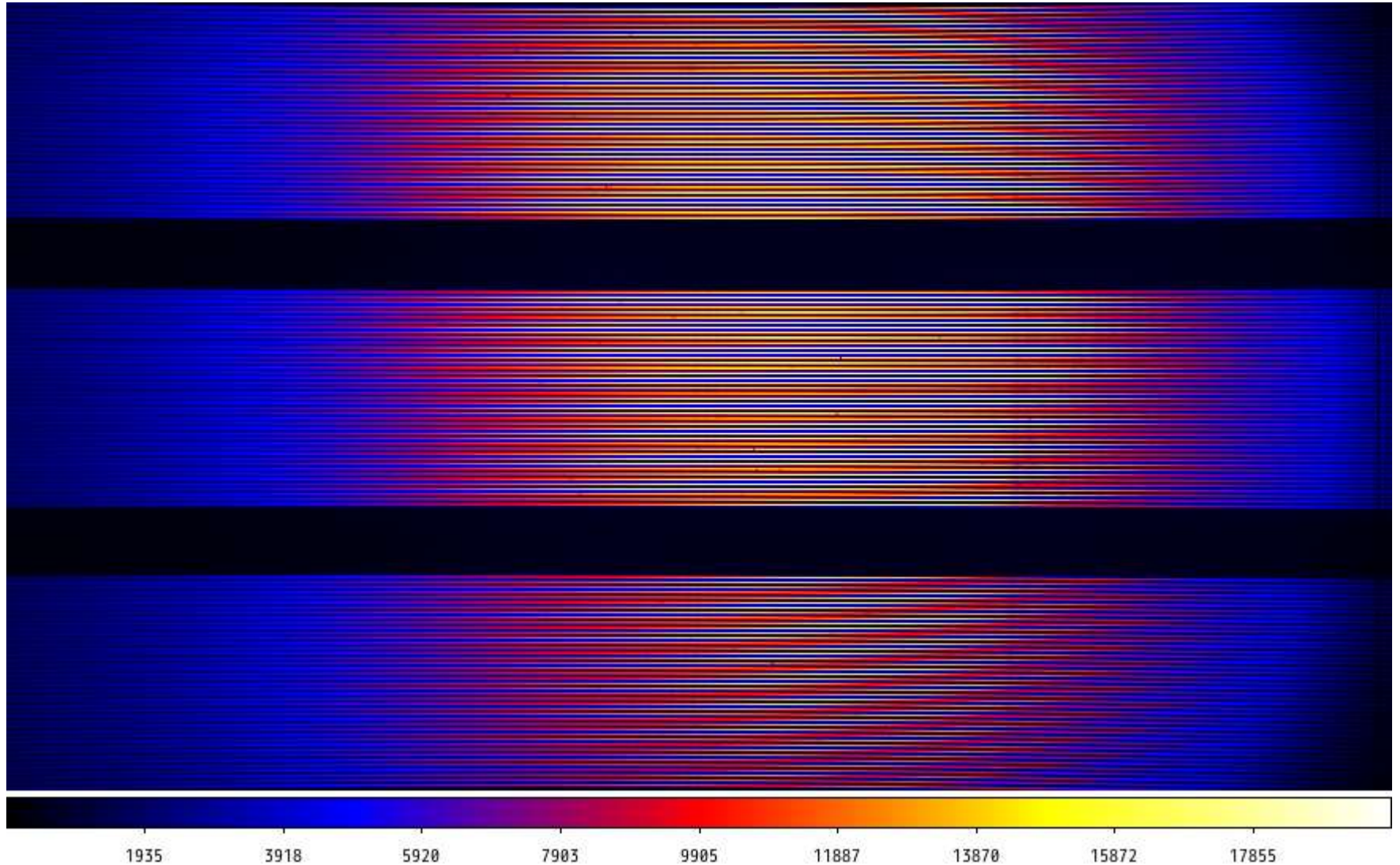
ファイバーバンドル設置 (KOOLS側)

ファイバー
バンドル

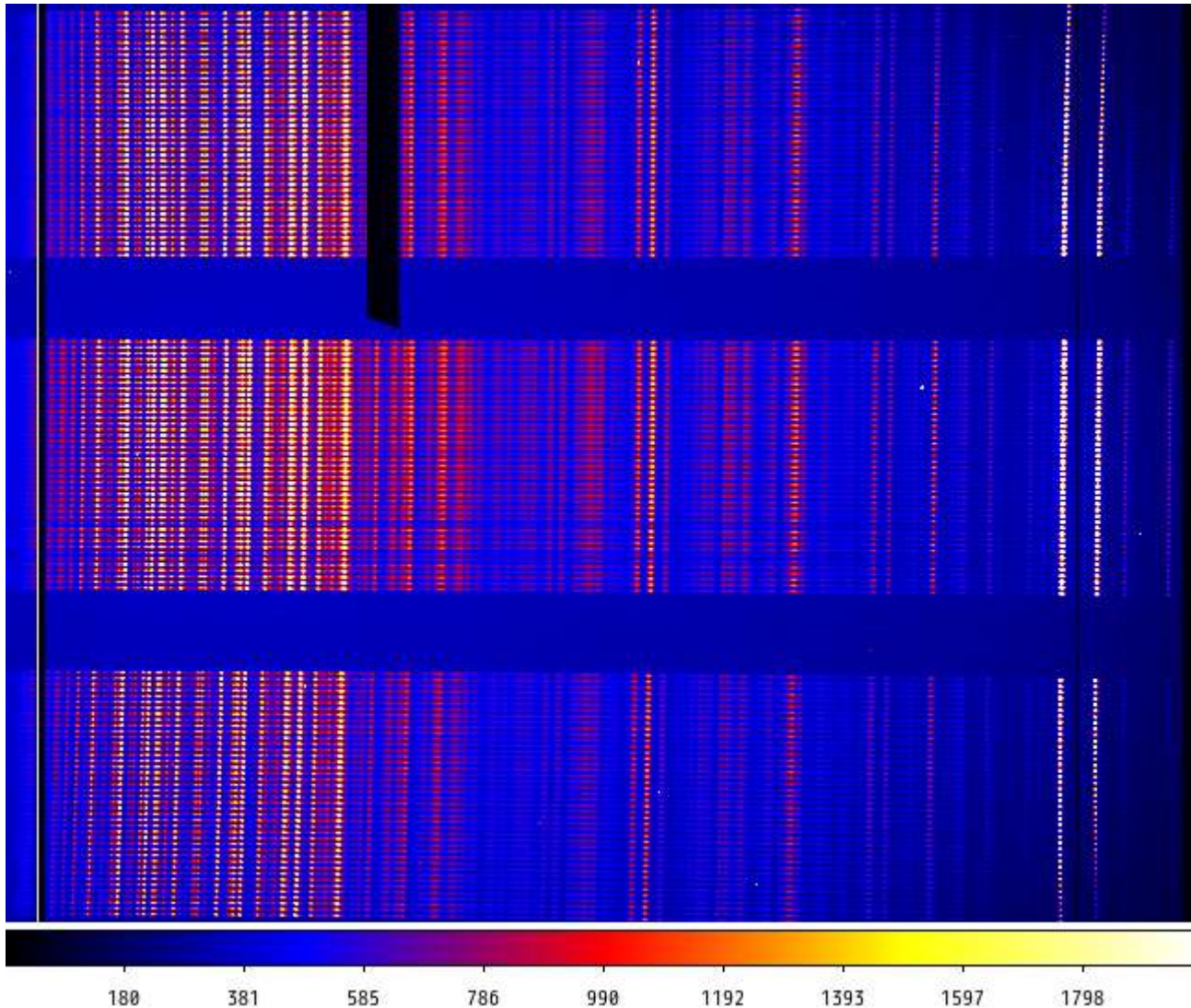


KOOLS

ドームフラット (グリズム: No.2)



比較光源 (グリズム: No.5)



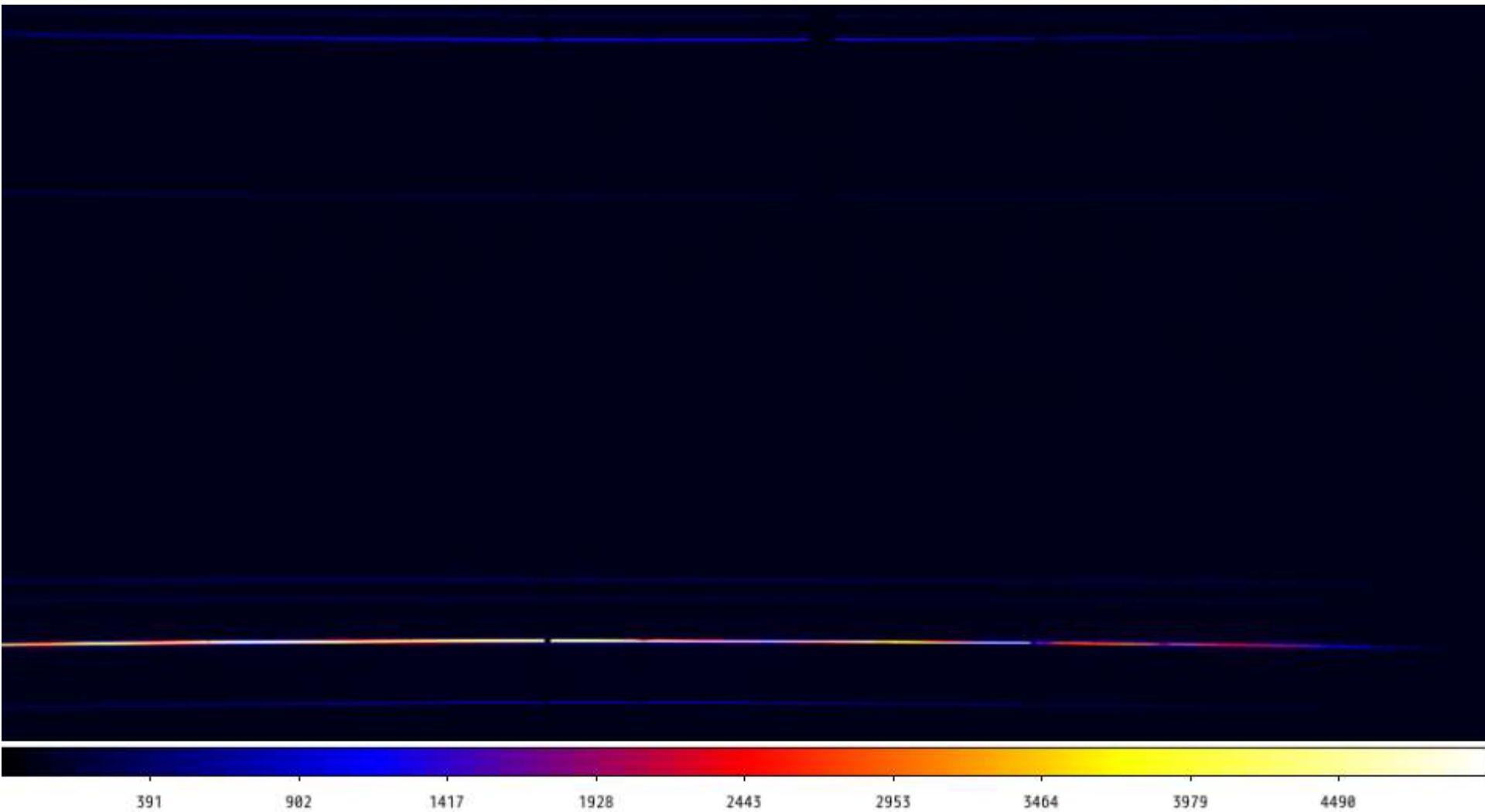
HIDES-Fの
ThArランプ
を使用

試験観測の概要

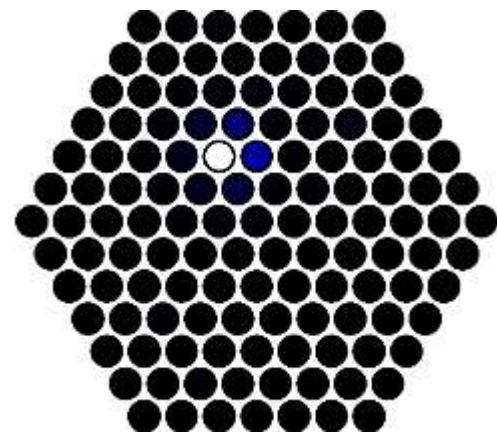
- 望遠鏡: 岡山188 cm望遠鏡
- 観測装置: KOOLS-IFU

- 観測日: 2014年10月10、13、14日; 12月26、27日
- 天気: ほぼ曇り (10月10日)、台風 (13日)、晴れと曇りが半々くらい (14日)、ほぼ曇り (12月26日)、おおむね晴れ (27日)
- seeing: およそ1.5"—2.5" (14日)、およそ1.5"—3.5"

観測データ (標準星、ほぼ生データ)



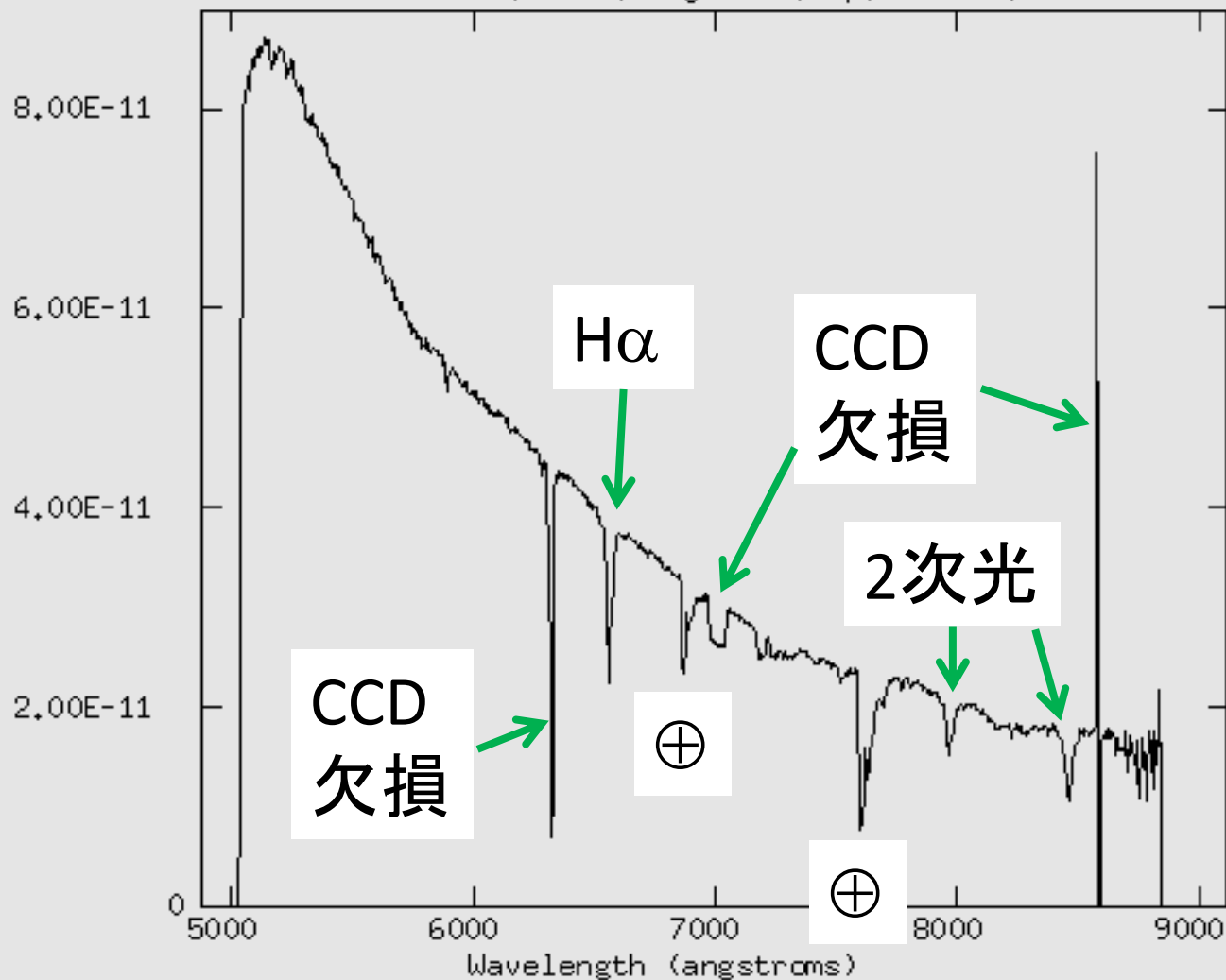
星のスペクトル



波長6400 Å
での画像

- HD15318
- $V = 4.28$
mag
- B9III

NOAO/IRAF V2.14.1 kazuya@h140 Tue 17:07:14 20-Jan-2015
[kls033981-fc-total.fits]: object 1. ap:21 beam:1



スループット概算

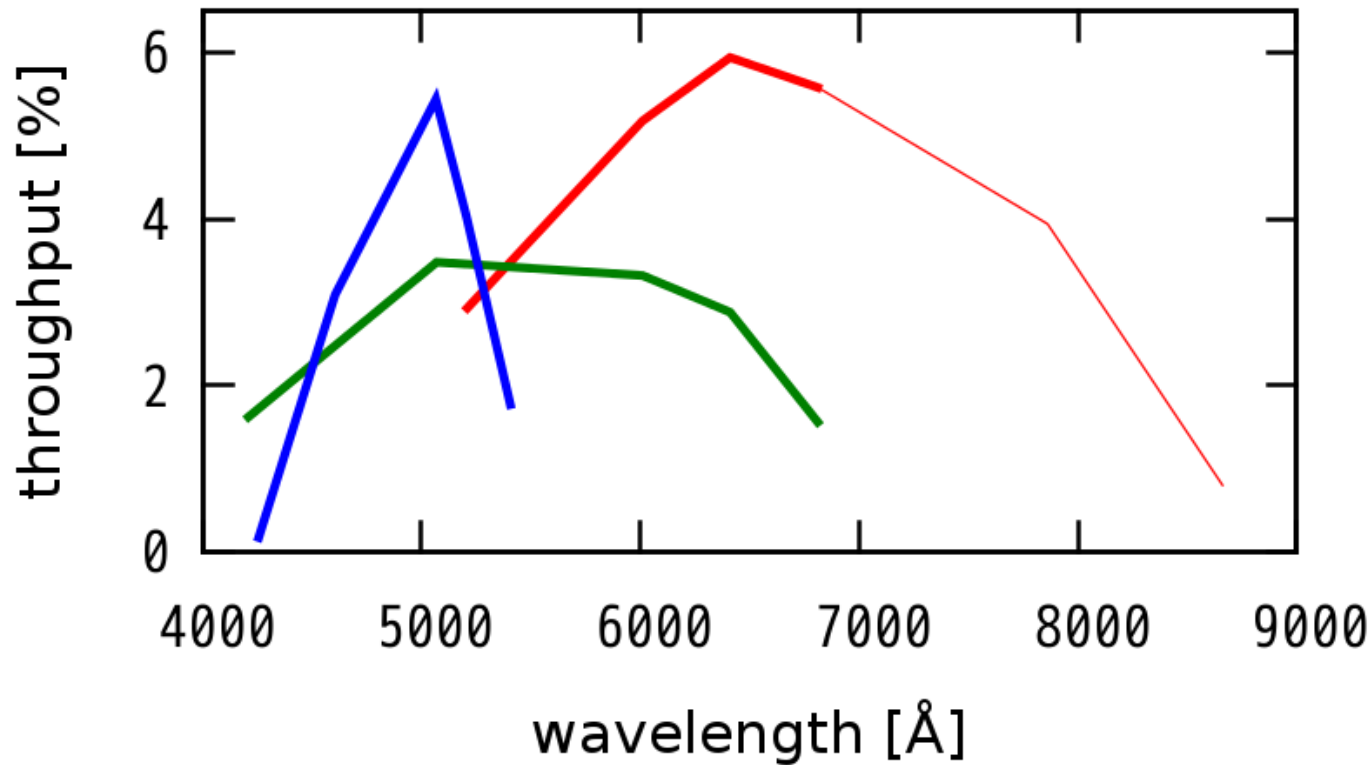
(波長: 6500 Å、グリズム
No.2を想定)

- 地球大気: 0.7
- 望遠鏡: $0.85^2 = 0.72$
- IFU部 (レンズ、ファイバーなど): 0.66
- コリメータ: $0.95^8 = 0.66$
- グリズム: 0.5
- カメラレンズ: 0.85
- CCDウィンドウ: $0.97^2 = 0.94$
- CCD: 0.85

- 合計: 7.5%

スループット

標準星データを用いて、スループット測定 (地球大気からKTOOLS CCDまで)



赤線: グリズムNo.2、緑線: グリズムNo.5、青線: グリズム VPH495

観測パラメータ

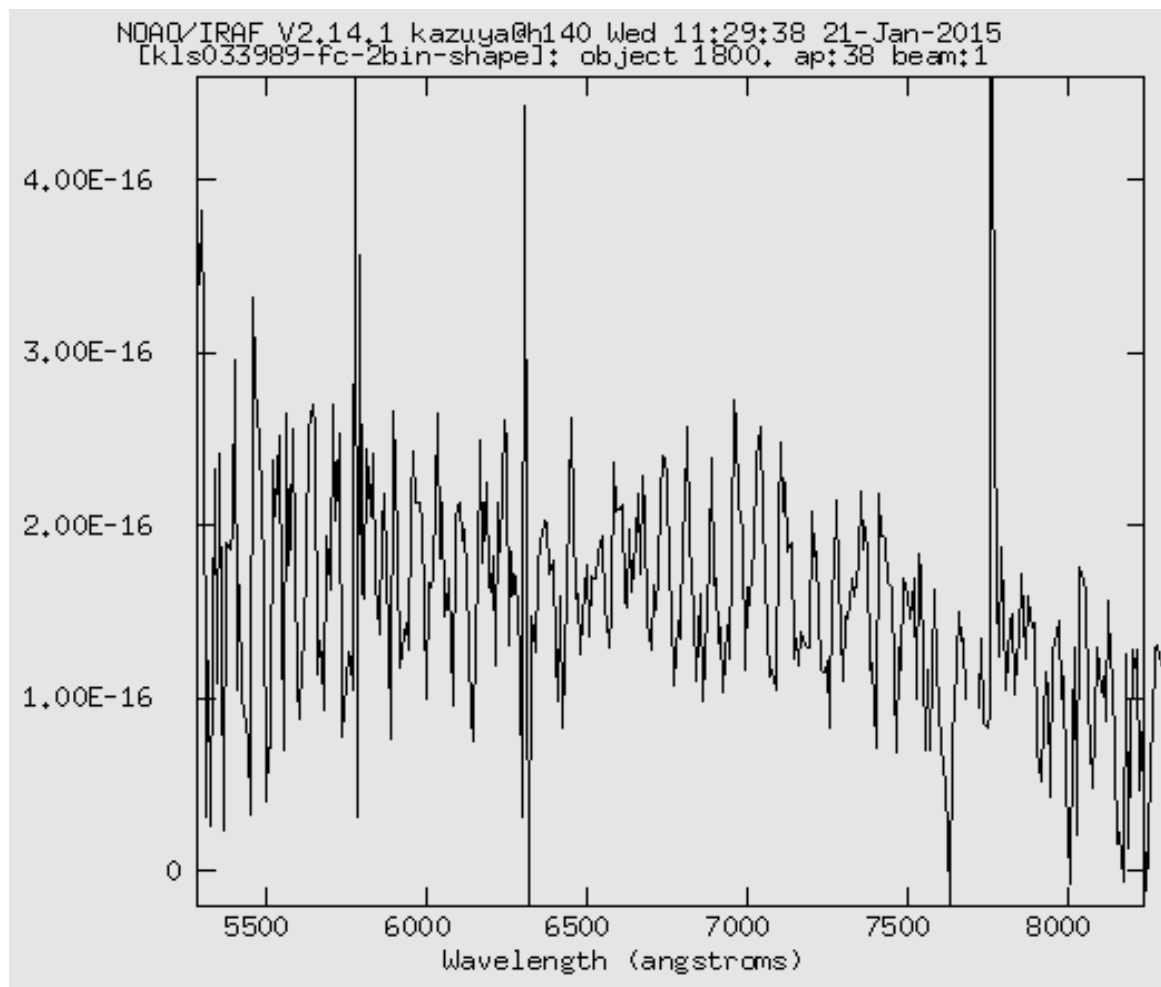
グリズム	No.5	No.2	VPH495
ファイバー間 角距離	2.34" \pm 0.05"		
視野	30.4" \pm 0.65"		
観測波長	4200— 7200 Å	5200— 8600 Å	4300— 5400 Å
波長分解能	400—650	800—1000	1000—1300
ピーク スループット	3.5 %	5.9 %	5.4 %

どれもほぼ予想通り

暗い星の観測例 (グリズムNo.2、1800 秒積分)

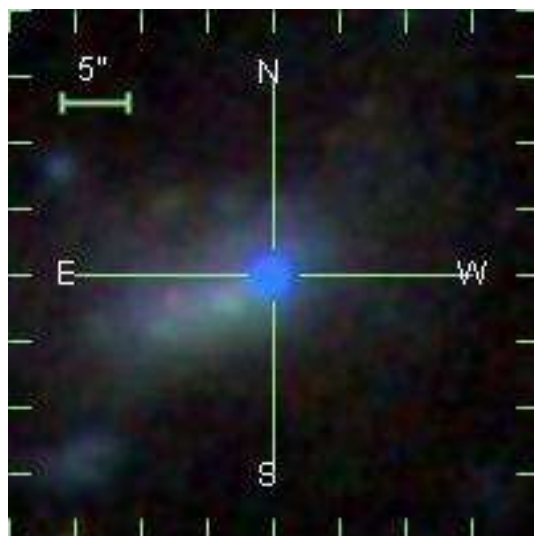
SDSS J034959.88+362047.57

$r = 18.50$ mag、 $i = 18.07$ mag

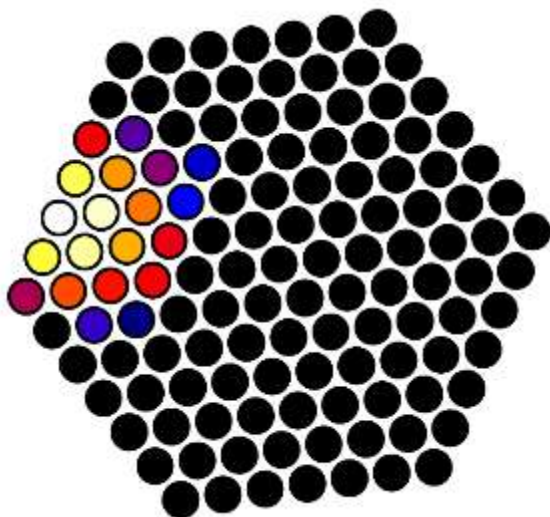
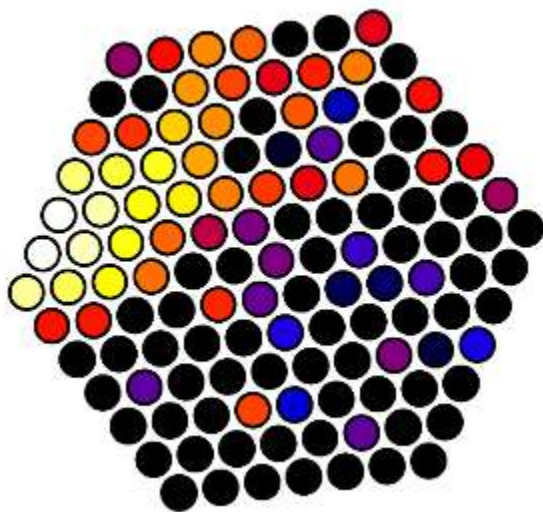


- 波長6000 Åで
S/N ~ 3.8
- CCD読み出しノイズリミット
- 解析を工夫すれば、もう少しよくなる？

広がった天体(銀河)の観測例



SDSSによる3色
合成画像



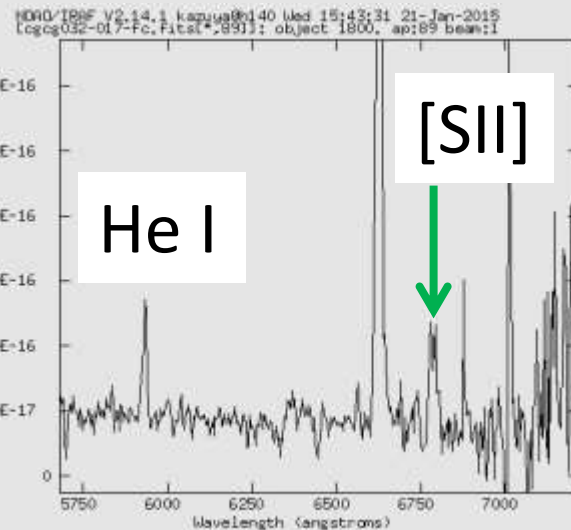
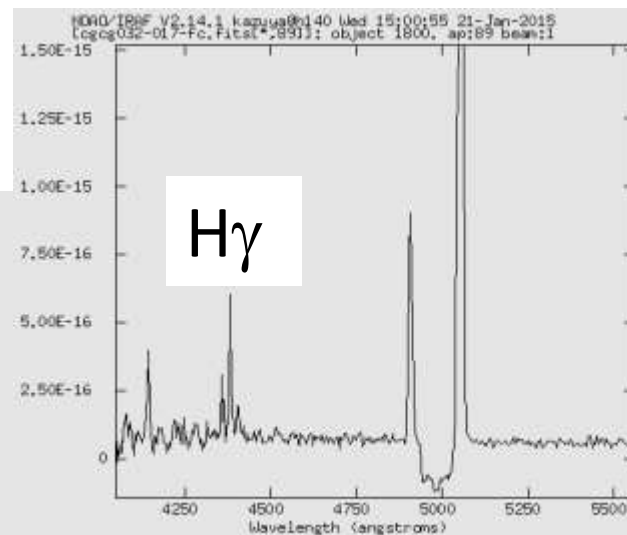
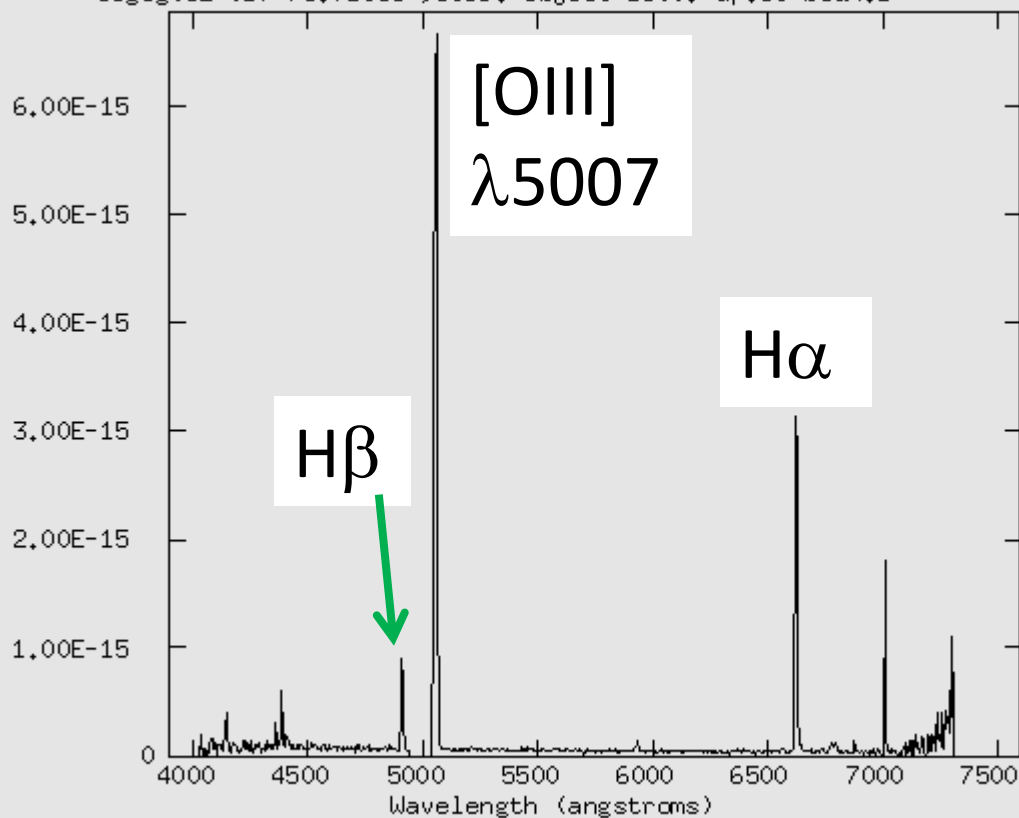
- 上図: KOOLES-IFU
による5700 Å連続
光画像
- 下図: [OIII]
λ5007輝線画像
- どちらもlogscale

- 左端が銀河中心
- 輝線領域は銀河
中心部に集中し
ている

広がった天体(銀河)の観測例

最も輝線が強いファイバーのスペクトル

NOAO/IRAF V2.14.1 kazuuya@h140 Wed 14:59:08 21-Jan-2015
[cgcg032-017-fc.fits[*89]]: object 1800, ap:89 beam:1



まとめと今後の予定

- 2014年10月と12月に、188 cm望遠鏡でKOOLS-IFUの試験観測を行った
- 面分光ユニットの光学的性能(視野、スループットなど)はほぼ予想通りであった

- 2015年後期から、KOOLS-IFU + 188 cm望遠鏡で共同利用観測を行うことを目指す
- ToO観測を行うための環境整備
 - ToO天体情報の自動表示プログラム作成
 - 観測操作マニュアル作成