

KOOLS-IFU

松林 和也 (国立天文台)、
太田 耕司 (京都大学)

研究協力者: 岩室 史英 (京都大学)、吉田 道利 (広島大学)、
神戸 栄治、筒井 寛典、岩田 生、泉浦 秀行、
中屋 秀彦、鎌田 有紀子 (国立天文台)

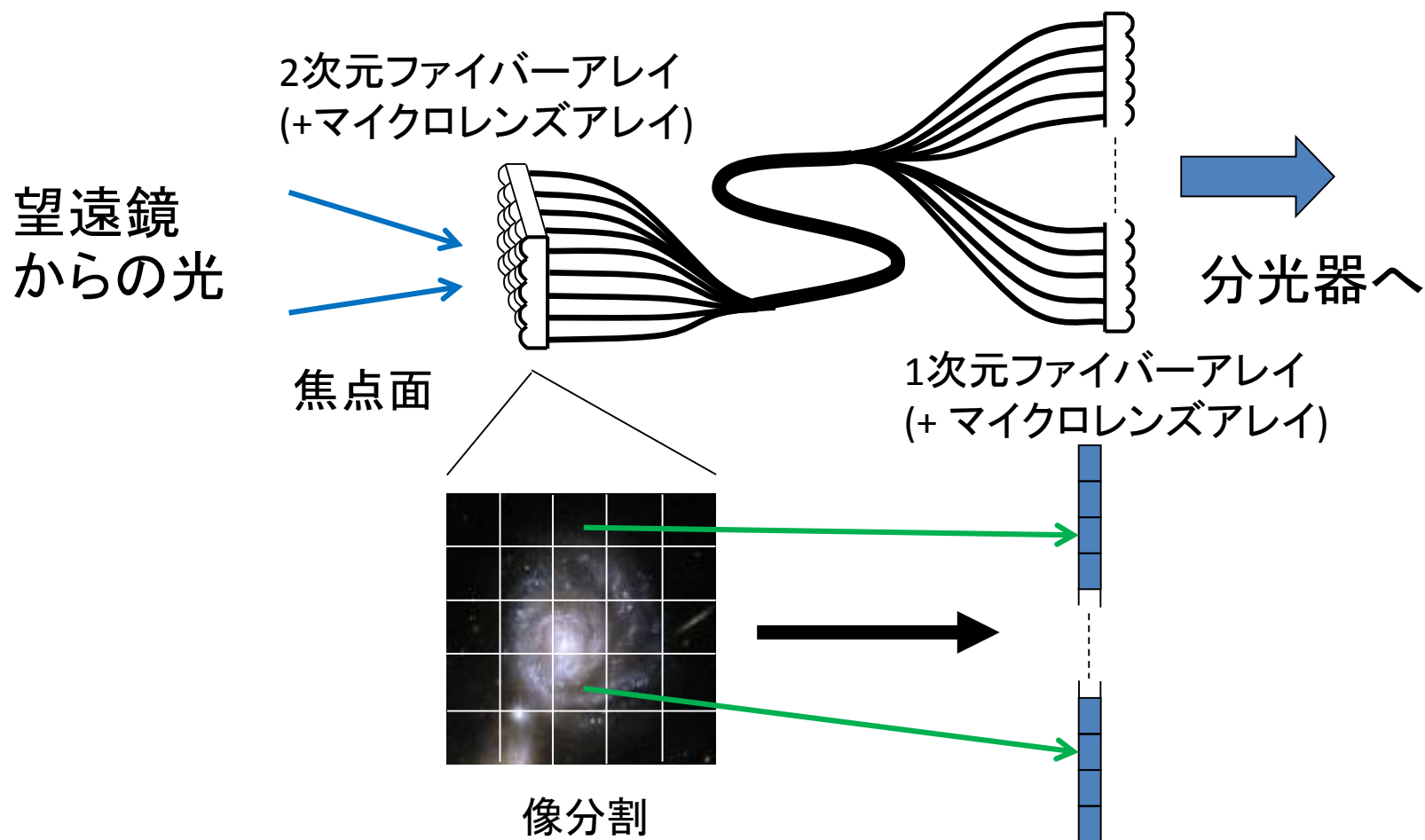
概要

- ファイバー型可視光面分光装置
- 今までは岡山188 cm望遠鏡に接続、今後は京大-岡山3.8 m望遠鏡に移設
- ターゲット: 突発天体の即時分光、広がった天体
 - 超新星爆発
 - 位置決定精度10"-20"のshort GRB
 - 重力波源天体の可視光対応天体
 - 近傍銀河

光学系

面分光とは？

光ファイバーを用いた例



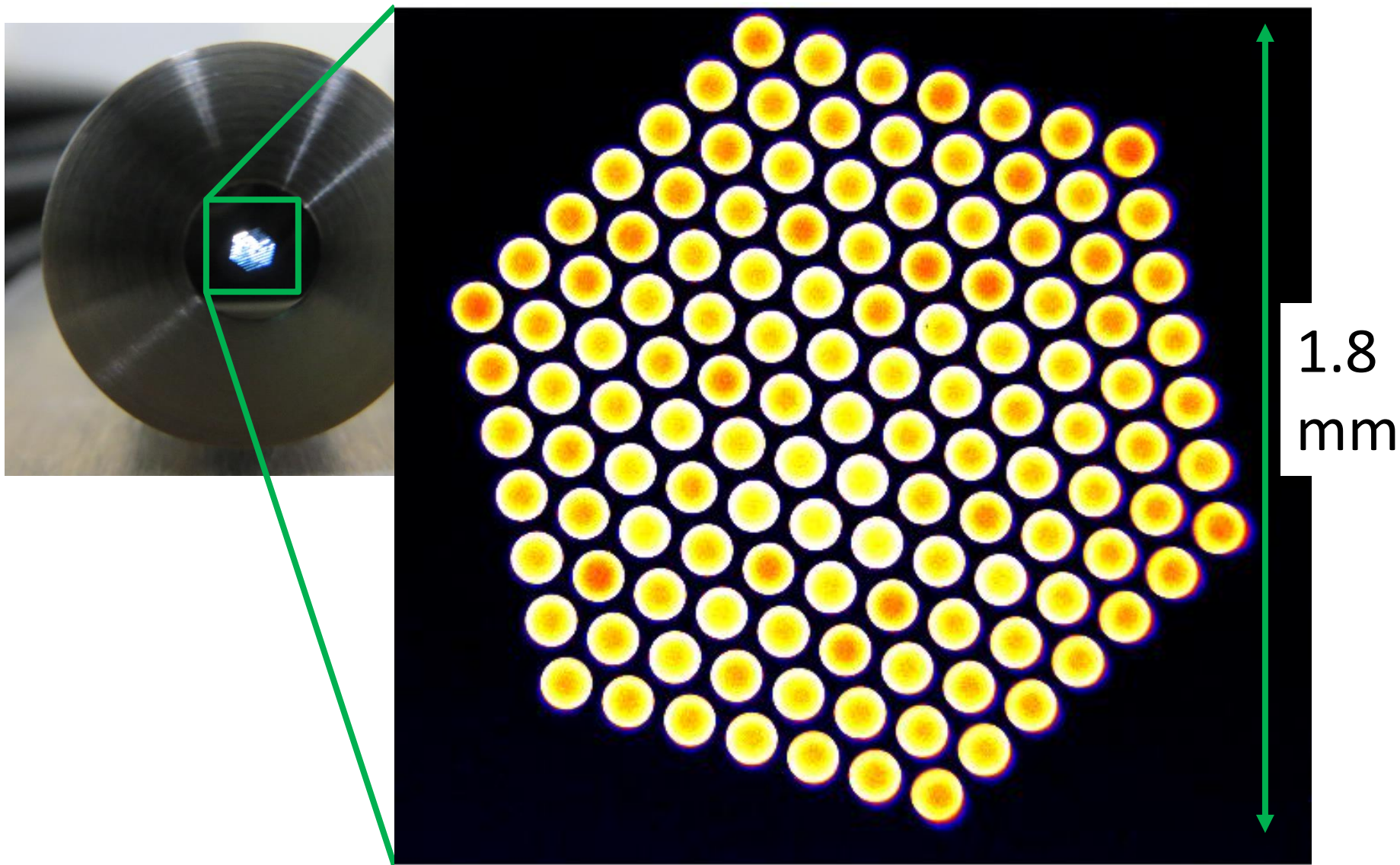
ファイバーバンドル

1次元
アレイ

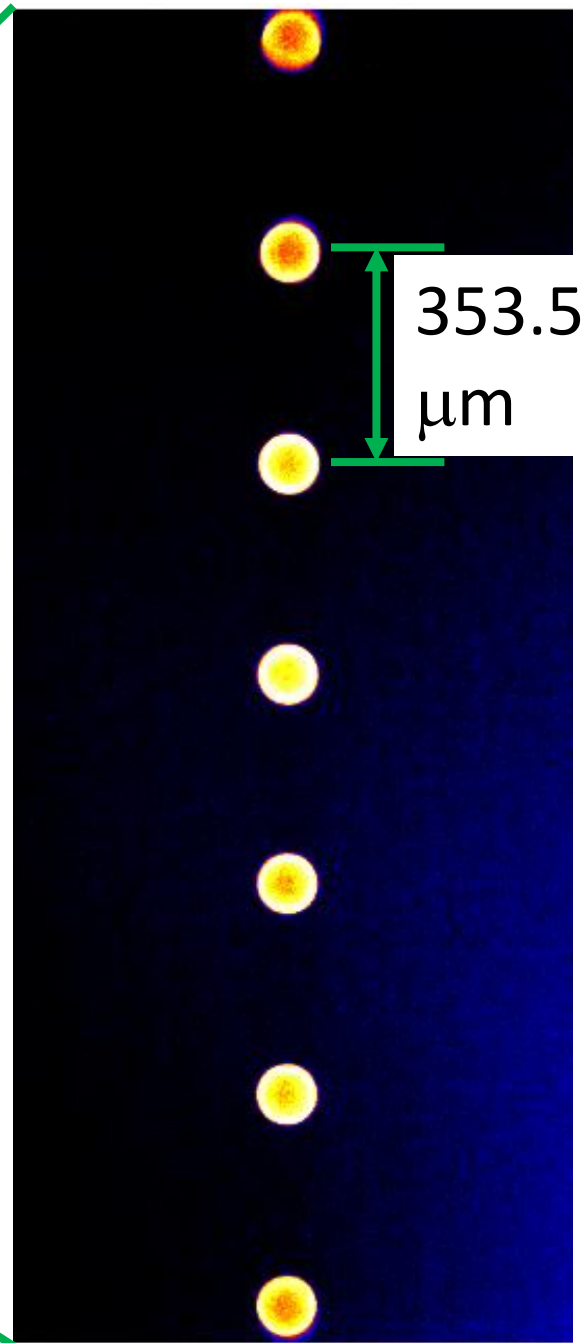
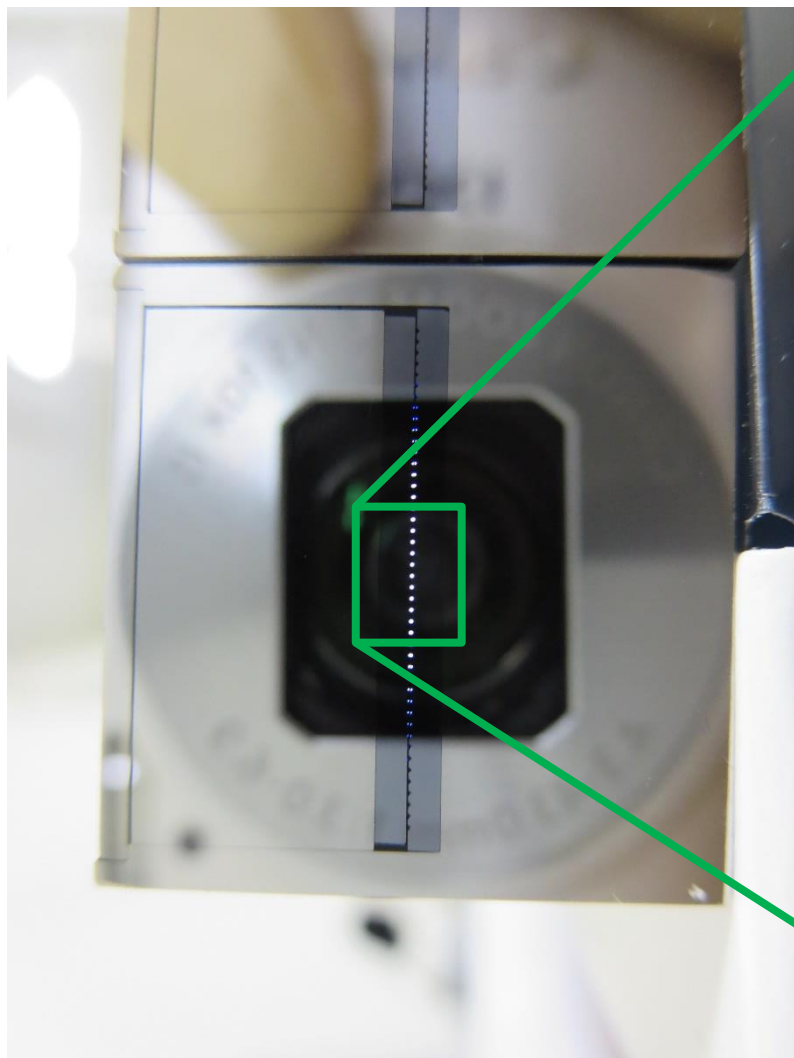


2次元
アレイ

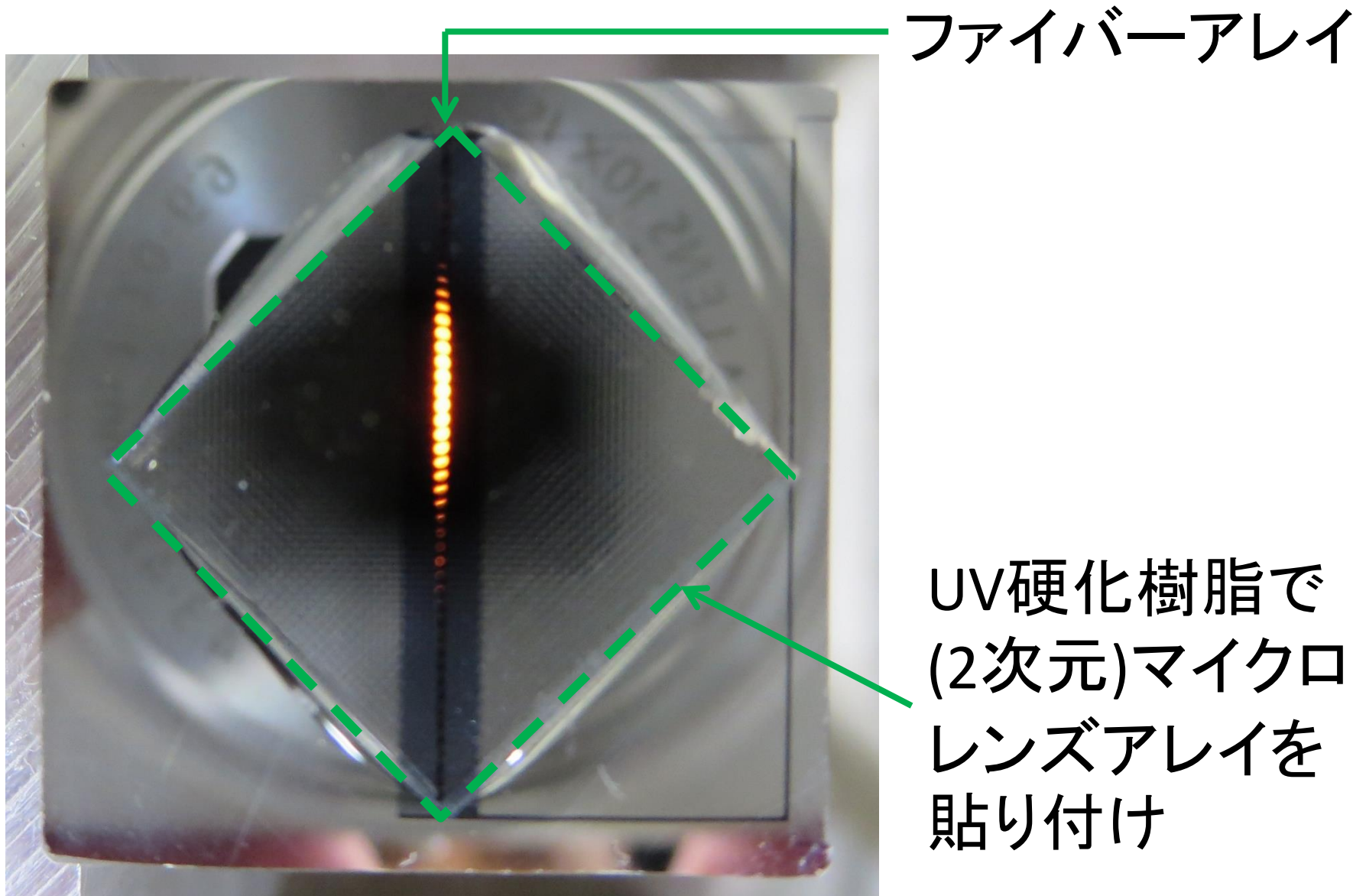
2次元アレイ側端面



1次元アレイ側端面



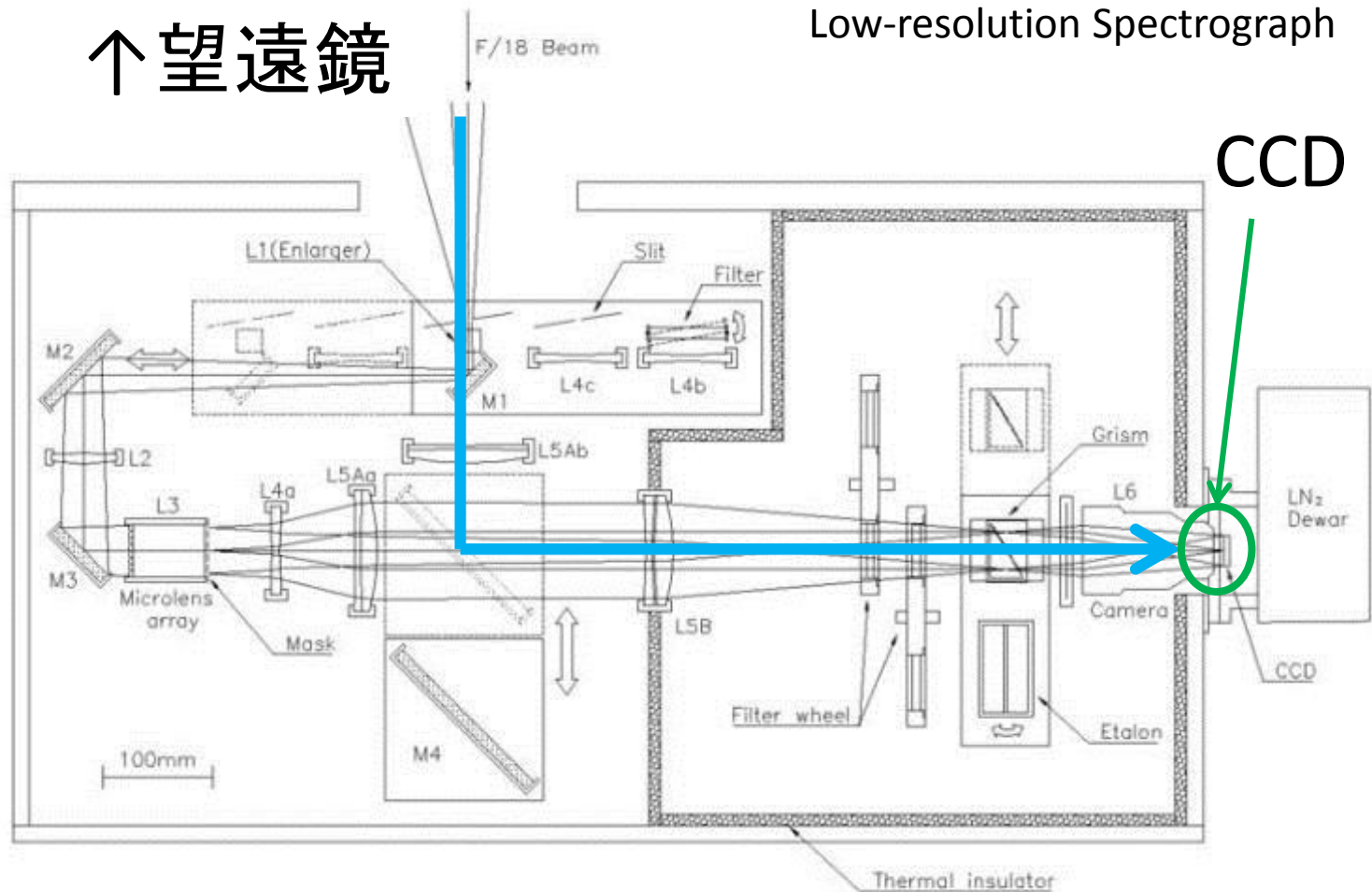
マイクロレンズアレイ貼り付け



可視光分光裝置: KOOLS

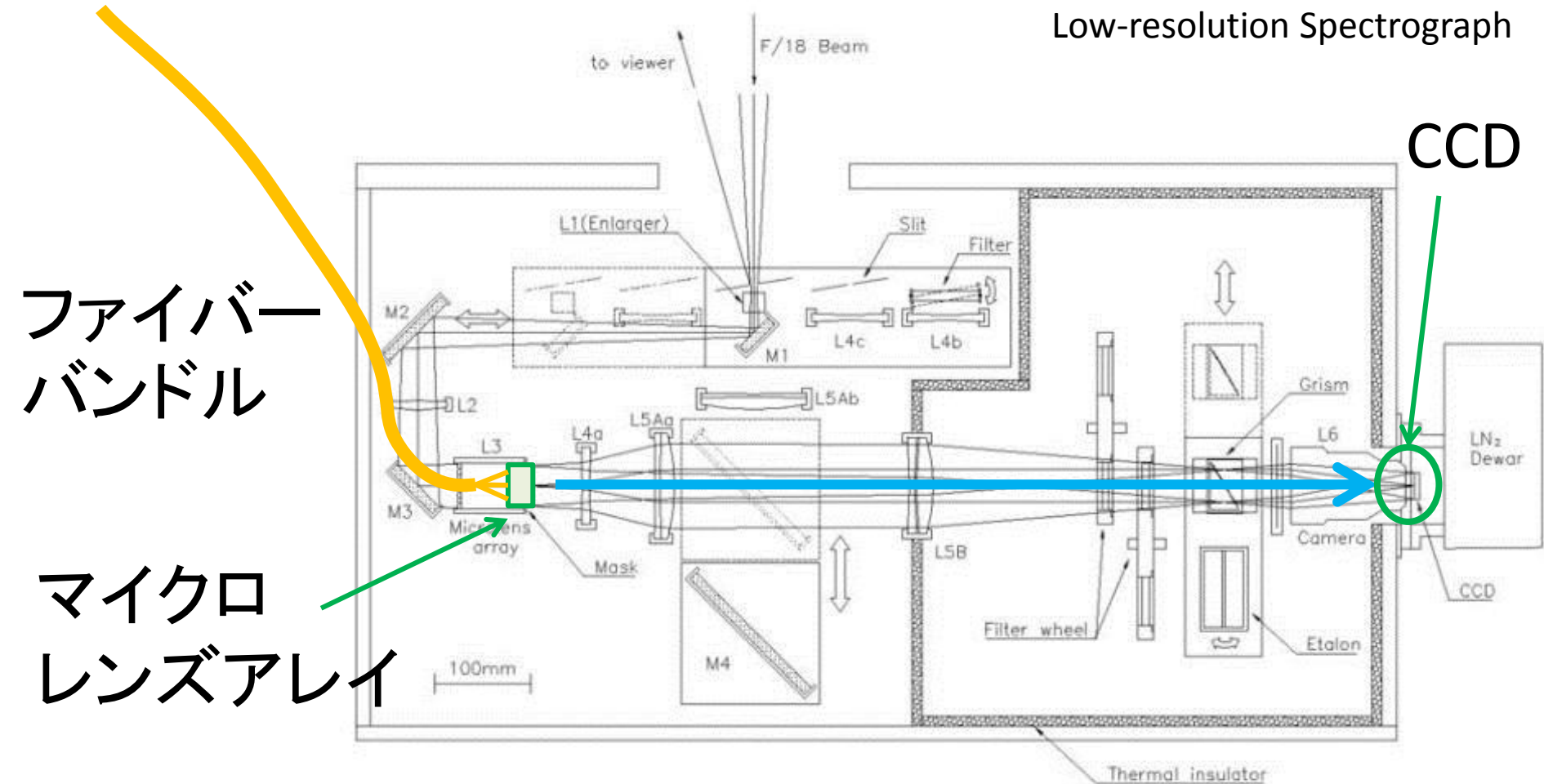
Kyoto Okayama Optical
Low-resolution Spectrograph

↑望遠鏡



可視光分光装置: KOOLS

Kyoto Okayama Optical
Low-resolution Spectrograph



1次元ファイバーアレイとマイクロレンズアレイ追加

KOOLS-IFU
@岡山188 cm望遠鏡

KOOLS-IFU @OAO 188 cm 望遠鏡

ファイバー
バンドル

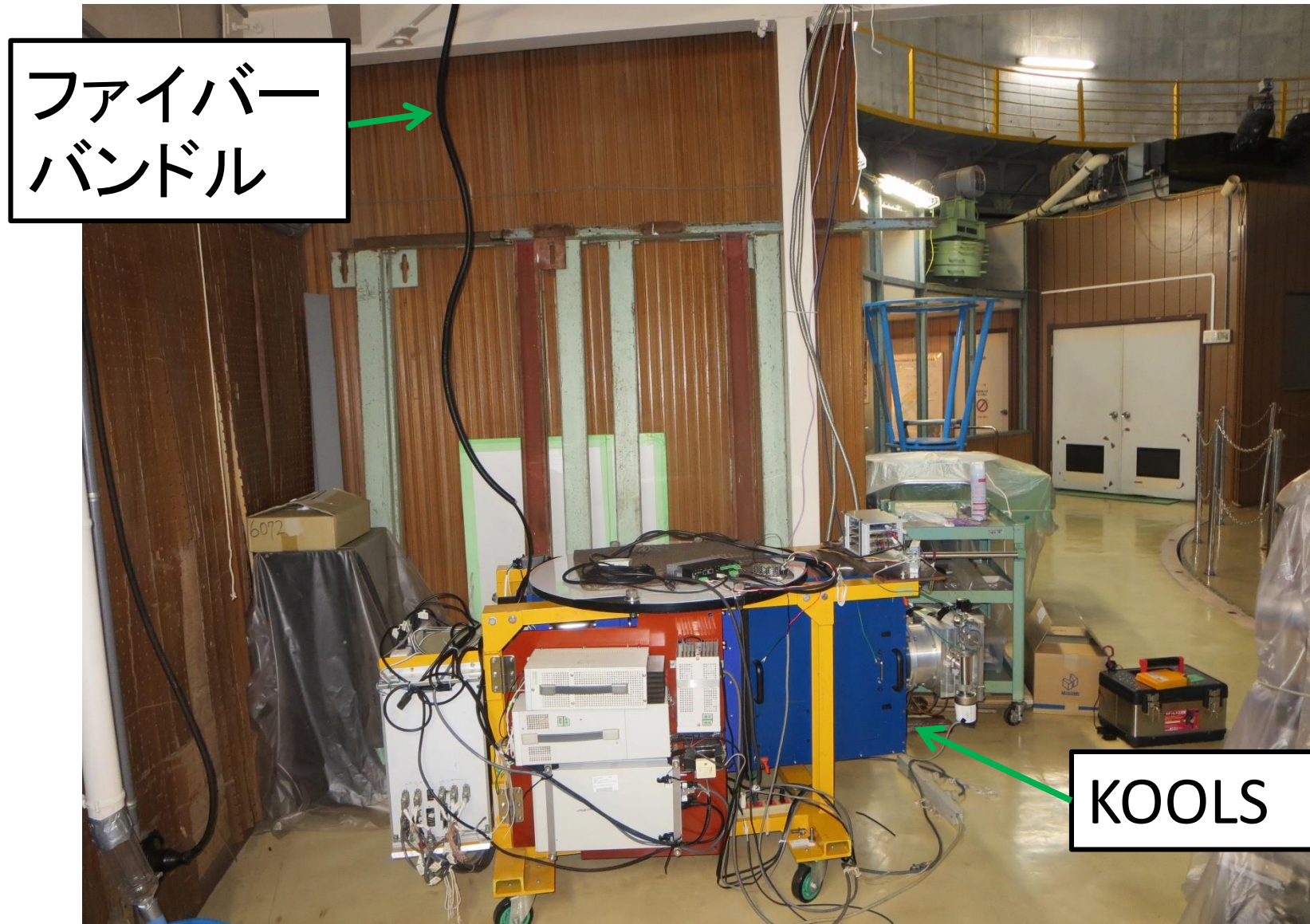
可視光
分光装置
KOOLS



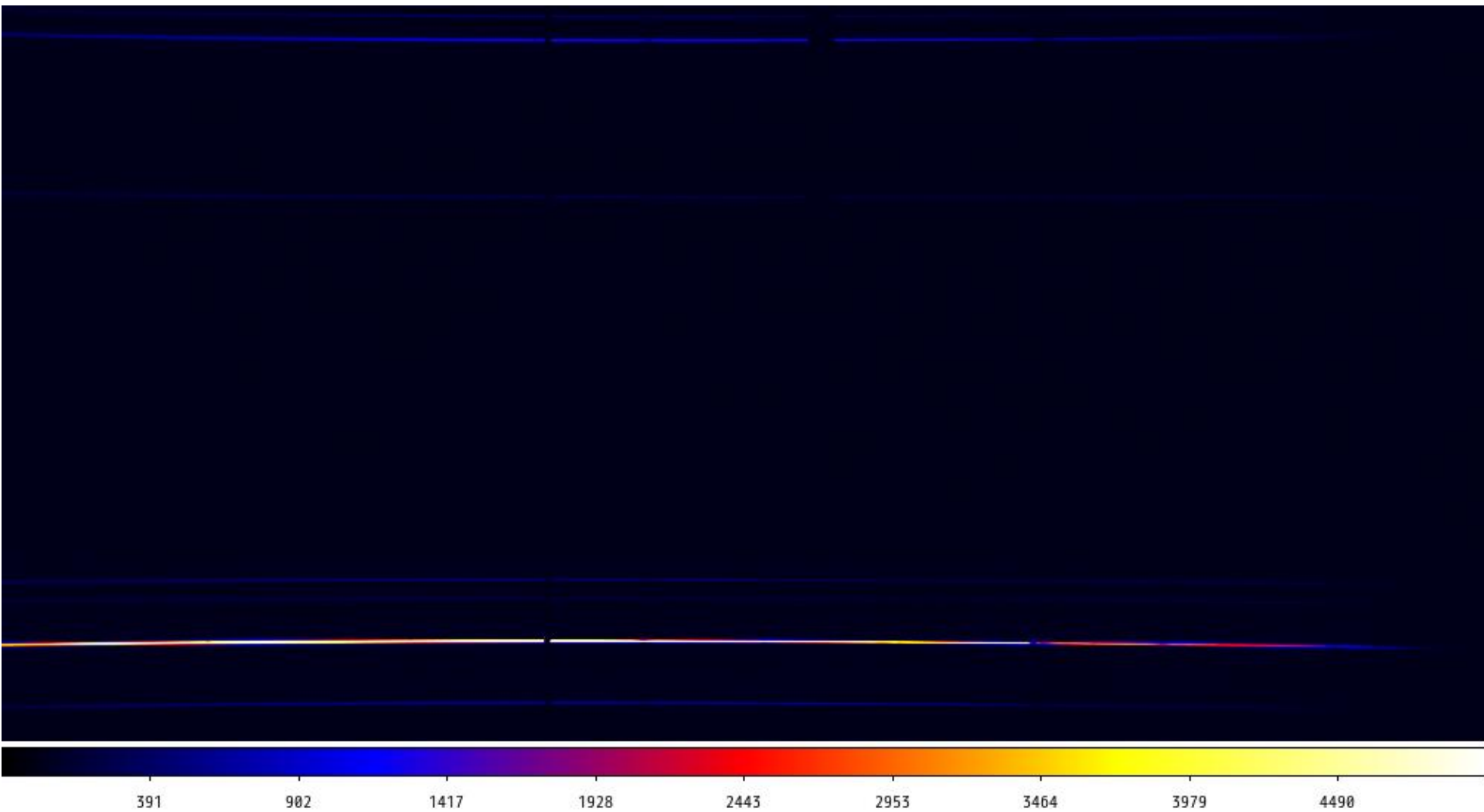
(ファイバー
バンドルと
KOOLSは、実
際は望遠鏡
構造物の後
ろにある)

HIDES-F
焦点面
ユニット

KOOLS-IFU @OAO 188 cm 望遠鏡



観測データ (星、bias引き後)



観測パラメータ @岡山188 cm望遠鏡

グリズム	No. 5	No. 2	VPH495	VPH683
ファイバー本数	127本			
1ファイバーの 視野	1.87'' (直径)			
全ファイバー での視野	30.4'' (直径)			
観測可能波長	4030— 7310 Å	5020— 8830 Å	4160— 6000 Å	6150— 7930 Å
波長分解能 ($\lambda/\Delta\lambda$)	350—600	600—850	1000— 1300	1000— 1300
最大 スループット	4.6%	7.1%	7.1%	N/A

KOOLS-IFU
@京大-岡山 3.8 m望遠鏡

KOOLS-IFU @3.8 m望遠鏡

- 分光器はナスミス台以外の場所に常設
- 観測時にファイバー入射部を光路に挿入
- 平成30年度より共同利用観測の予定



KOOLS

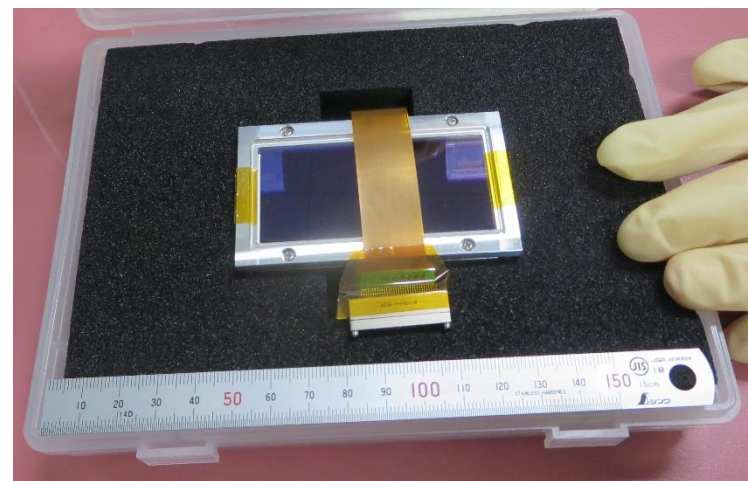
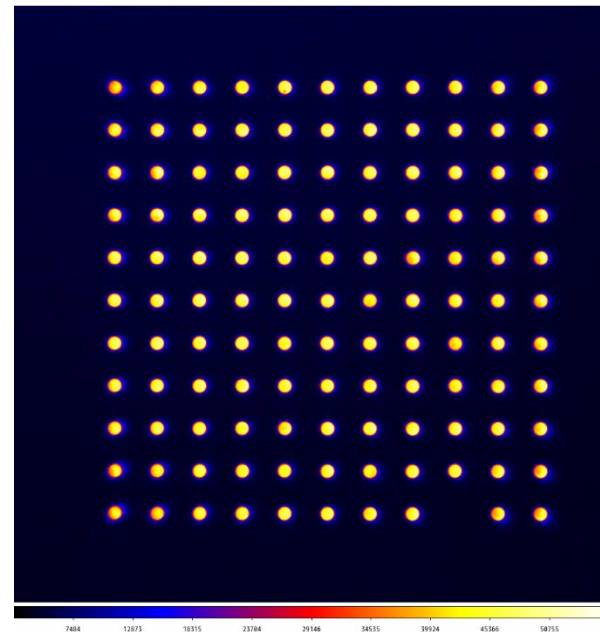
予想観測パラメータ @3.8 m望遠鏡

グリズム	No. 5	No. 2	VPH495	VPH683
ファイバー本数	127本			
1ファイバーの視野	0.91'' (直径)			
全ファイバーでの視野	14.8'' (直径)			
観測可能波長	4030— 7310 Å	5020— 8830 Å	4160— 6000 Å	6150— 7930 Å
波長分解能 ($\lambda/\Delta\lambda$)	350—600	600—850	1000— 1300	1000— 1300
最大 スループット	4.4%	6.7%	6.7%	N/A

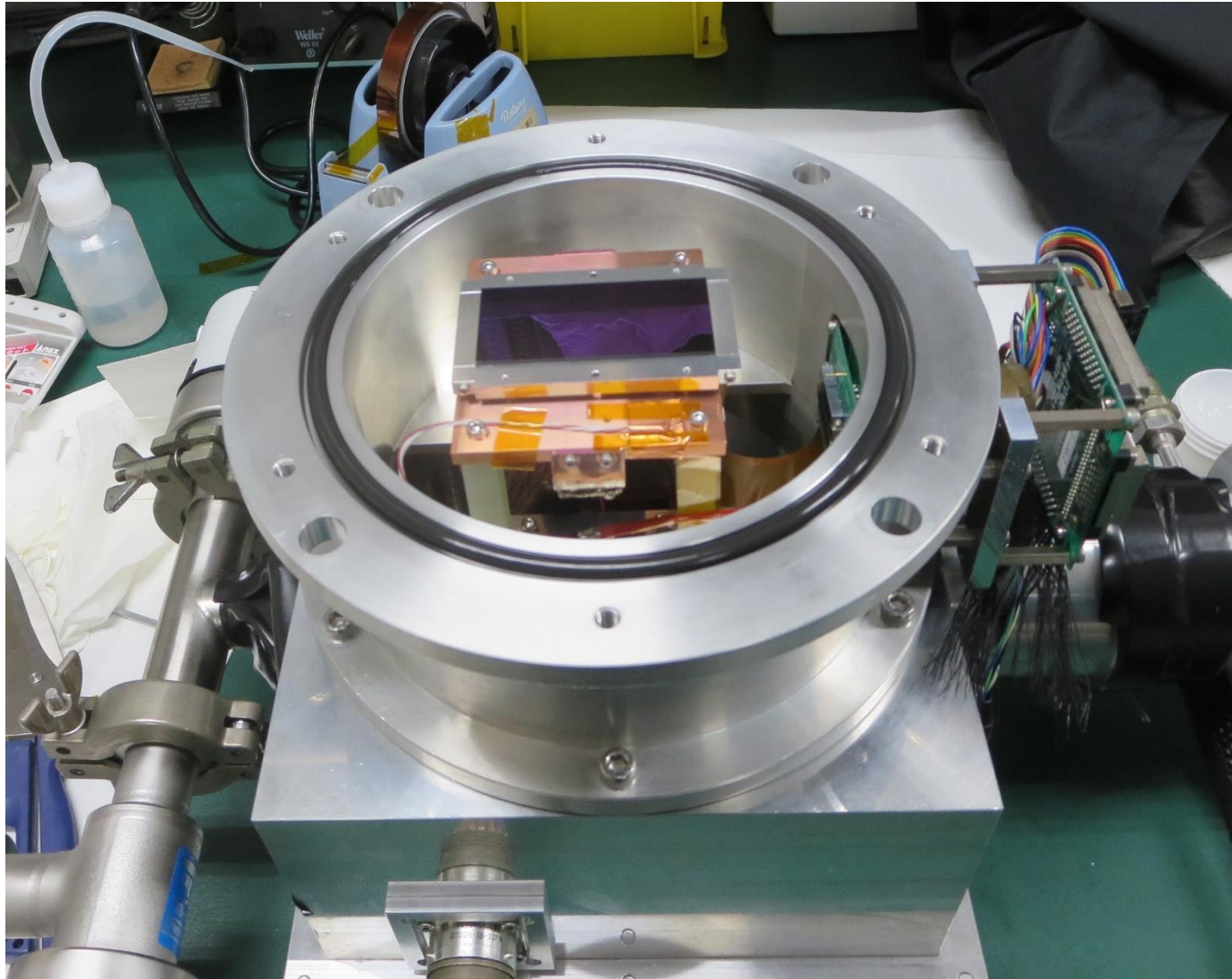
アップグレード計画

KOOLS-IFUアップグレード計画

- 2次元アレイ側にMLA付き面分光ユニット
 - 天体flux lossを低減
- CCDと読み出し回路交換
 - 読み出しノイズ低減
 - 読み出し時間短縮
 - 長波長側の量子効率向上



新CCDインストール @先端技術センター

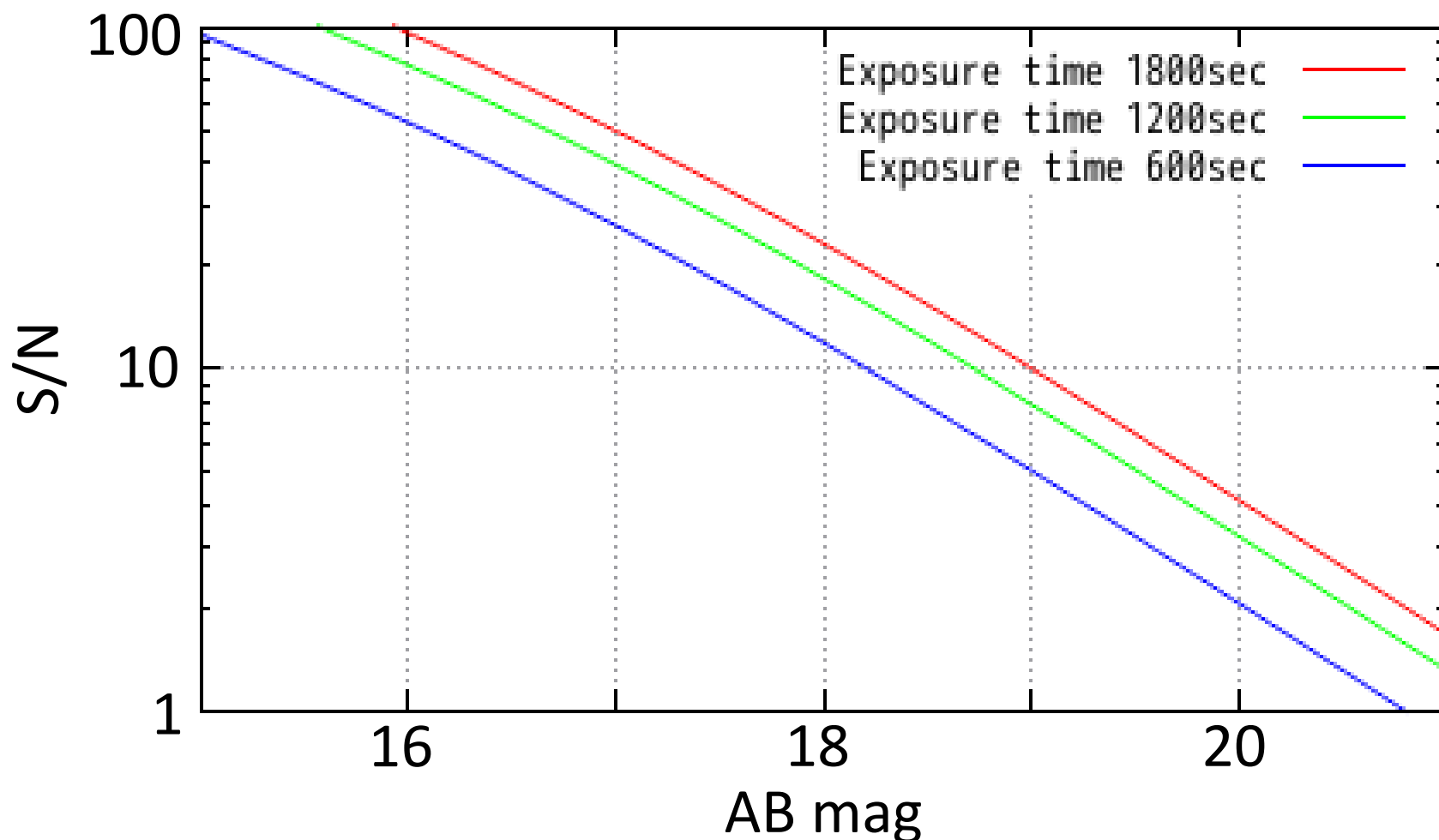


新旧CCD比較 (2017/2/17現在)

項目	旧CCD	新CCD
CCD	SITe ST-002A	浜松ホトニクス 完全空乏型
pixel数	~2000 x 4000	
pixelサイズ	15 μm	
読み出しシステム	MESSIA5 + MFront	MESSIA6 + MFront2
読み出し時間 (全面、1 bin)	~180 s	~20 s
読み出しノイズ	~10-25 e^-	~8 e^-

↑
~5 e^- まで下がる可能性あり

予想限界等級 @3.8 m望遠鏡



- グリズム No.2、 $\lambda = 6000 \text{ \AA}$ 、 $\Delta\lambda = 7.56 \text{ \AA}$ (= 2 pixel)
→ 限界等級 19.0 mag @1800秒積分、S/N = 10

まとめ

- KOOLS-IFU: ファイバー型可視光面分光装置
- ターゲット: 突発天体の即時分光観測、広がった天体
- 京大-岡山3.8 m望遠鏡へ移設予定
 - 平成30年度から共同利用観測を行う予定
 - 視野15''、限界等級19.0 mag @1800秒積分
- 浜松ホトニクス 完全空乏型CCDをインストール
 - 読み出し時間短縮、読み出しノイズ低減
 - 長波長側で感度改善の見込み