

KOOLS-IFU計画 進捗状況報告

太田耕司、松林和也 (京都大学)

2014年8月11－12日
岡山ユーザーズミーティング
(国立天文台三鷹)

計画概要

- 突発天体の位置が10-20秒角程度に確定したところで、可及的速やかに可視面分光観測を行い、そのスペクトルの特徴や天体の距離等を調べる。
- 装置: HIDES-F望遠鏡焦点部にIFU(ファイバーバンドル)をおき、切替可能に。
KOOLSにファイバーを導いて分光。
- 観測対象
重力波天体(アラートのあったもので位置精度が上記程度になったもの)
short GRB (重力波源の有力候補、XRTによって位置精度が上記程度のもの)
- 新学術 重力波天体 A02光赤外班
2017年頃から稼働のKAGRA(aka LCGT)、
LIGO, VIRGOとの共同 (letter of interest to LIGO/VIRGOコラボ)
- 2014年度試験装着。2015年から岡山188cm、その後3.8mへ
- 他の観測にも使える: 銀河内部構造、変動・突発天体フォローアップ等
(共同利用にもPIタイプとして利用可)

予定スペック

望遠鏡	岡山 188 cm	京大 3.8 m
空間サンプリング	1.8" / fiber	0.91" / fiber
ファイバー本数	127	
視野	30"	15"
コア filling factor	58 %	
観測波長	4000—8500 Å	
波長分解能	$R = \lambda / \Delta\lambda \sim 700$	
観測感度 (best)※	18.9 mag	19.7 mag

※観測波長 6000 Å、1800秒積分、S/N = 10、波長2 pixels (= 7.6 Å)足し合わせ、seeing = 1.0"

ショートGRB判別方法とその予想頻度

ショートGRBの発生頻度： 年間8個（過去5年間の統計）
つまり岡山で考えると 年間2－3回あるかどうか

すぐにショートとわかるのか？

GCN/SWIFT NOTICE Swift-BAT GRB position (最初の1報)

trigger_durationとよい相関

0.256sec以下を選ぶとショートの約8割をカバー

ごみ率は約60%（ごみ＝ロングGRB (;_;))

年間約10回イベント（ごみ込み）

=> 岡山では年3－4回程度

さらに精密な判定方法もあるが、難しいかもしれない

注：重力波で位置精度の高いアラートは当面
でないでしょうから、心配は無用（？）

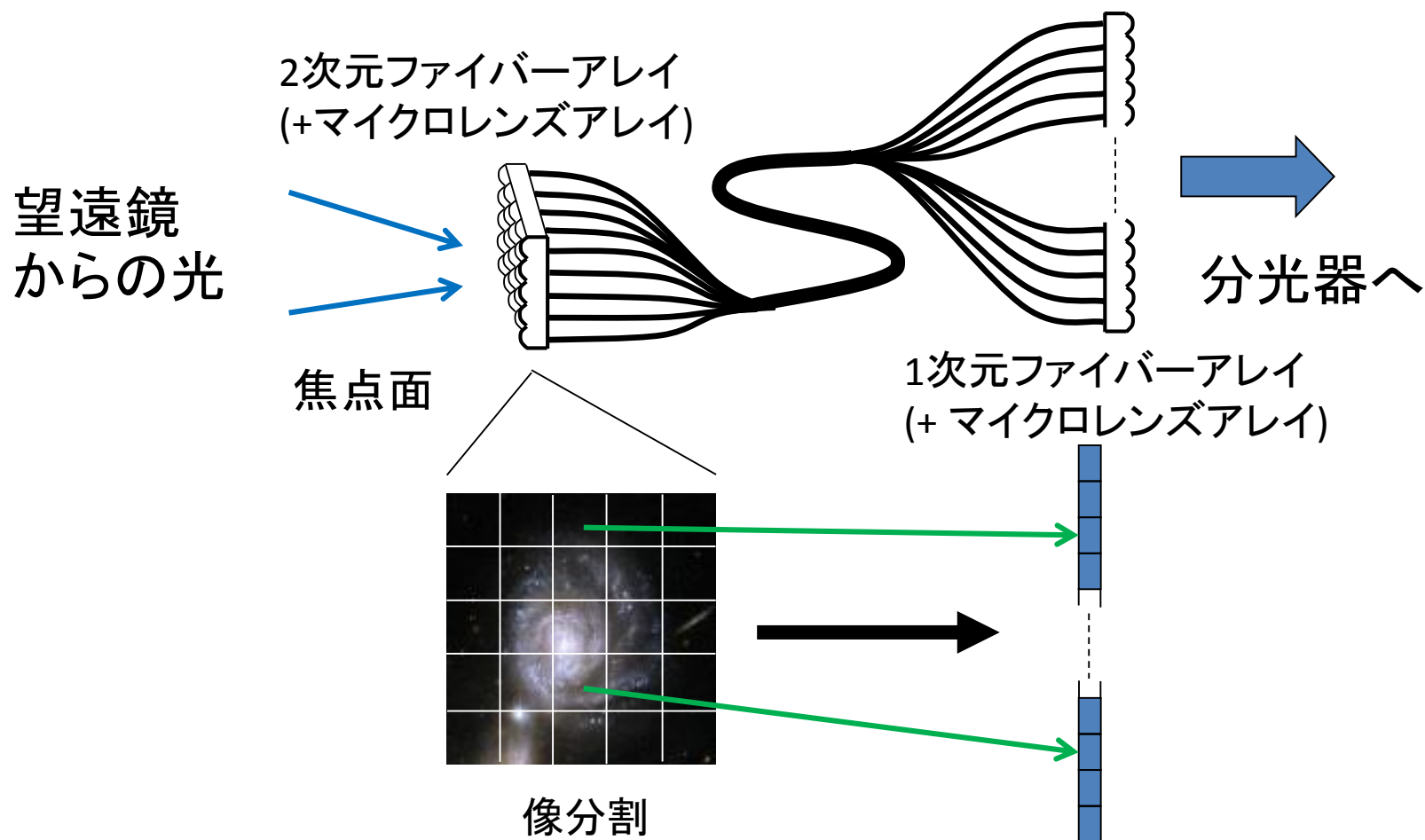
ToO観測の行い方の案

- 所長裁量ToO
- HIDES-F (含KOOLS-IFU)使用時に、
- メールなどでGCNを受け、上記条件を満たし、かつ位置精度も10－20秒角になったら、所内アラート。その晩の観測者がToO観測を実施。
- マニュアルに従って観測

ToO観測手順のマニュアル、クイックルック用ソフトウェアなどは開発中

面分光とは？

光ファイバーを用いた例



装置概念図

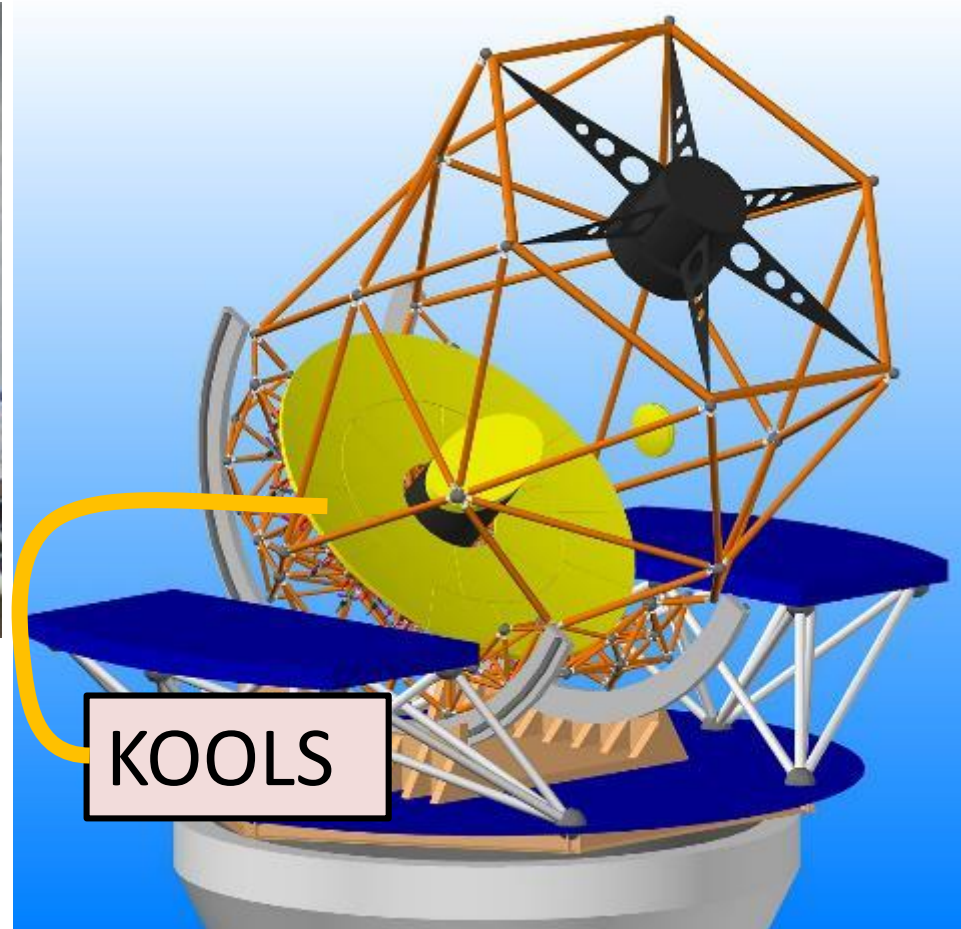
188 cm 望遠鏡の場合



ファイバーバンドル

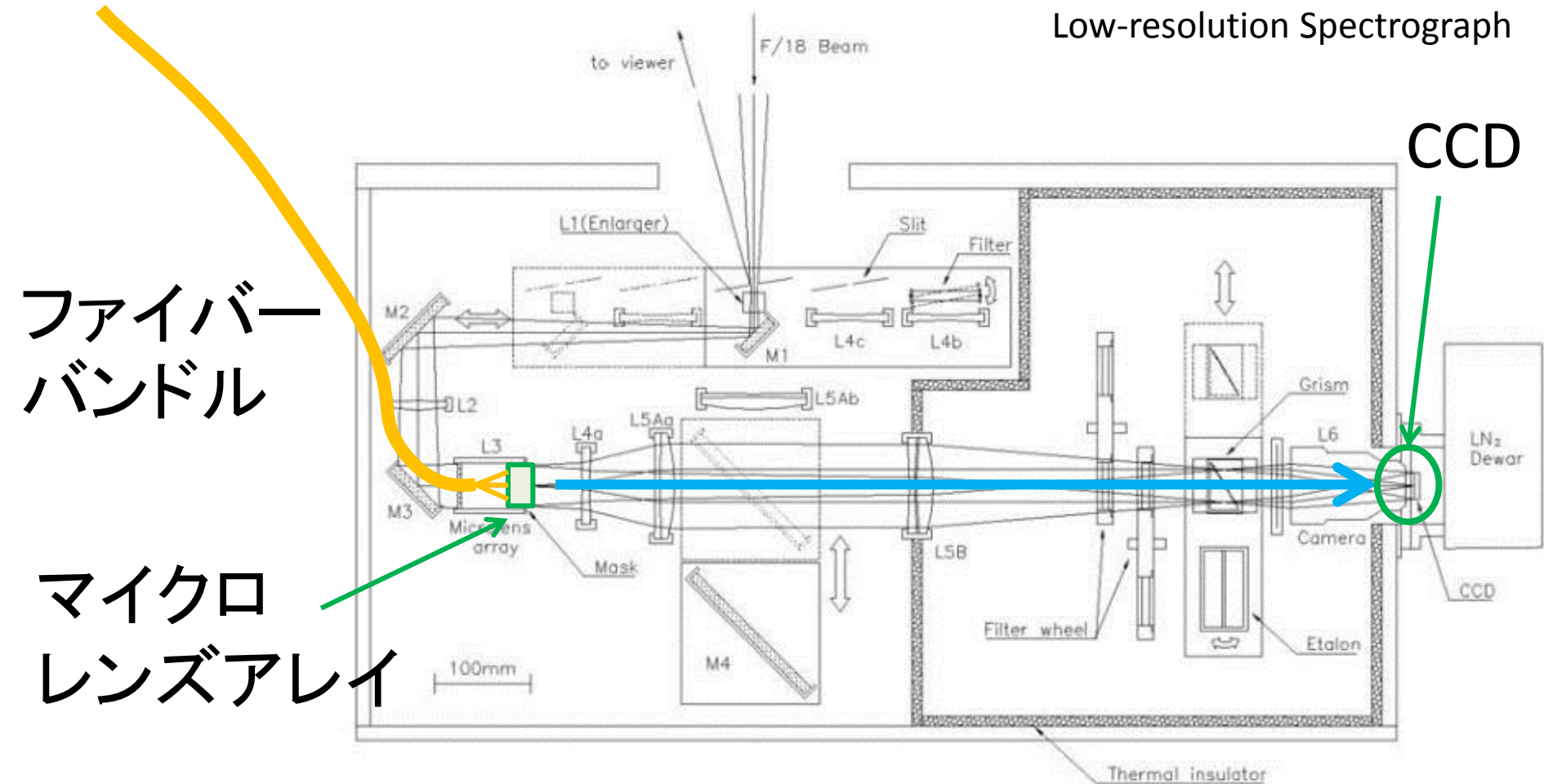
可視光分光装置
KOOLS

3.8 m 望遠鏡の場合



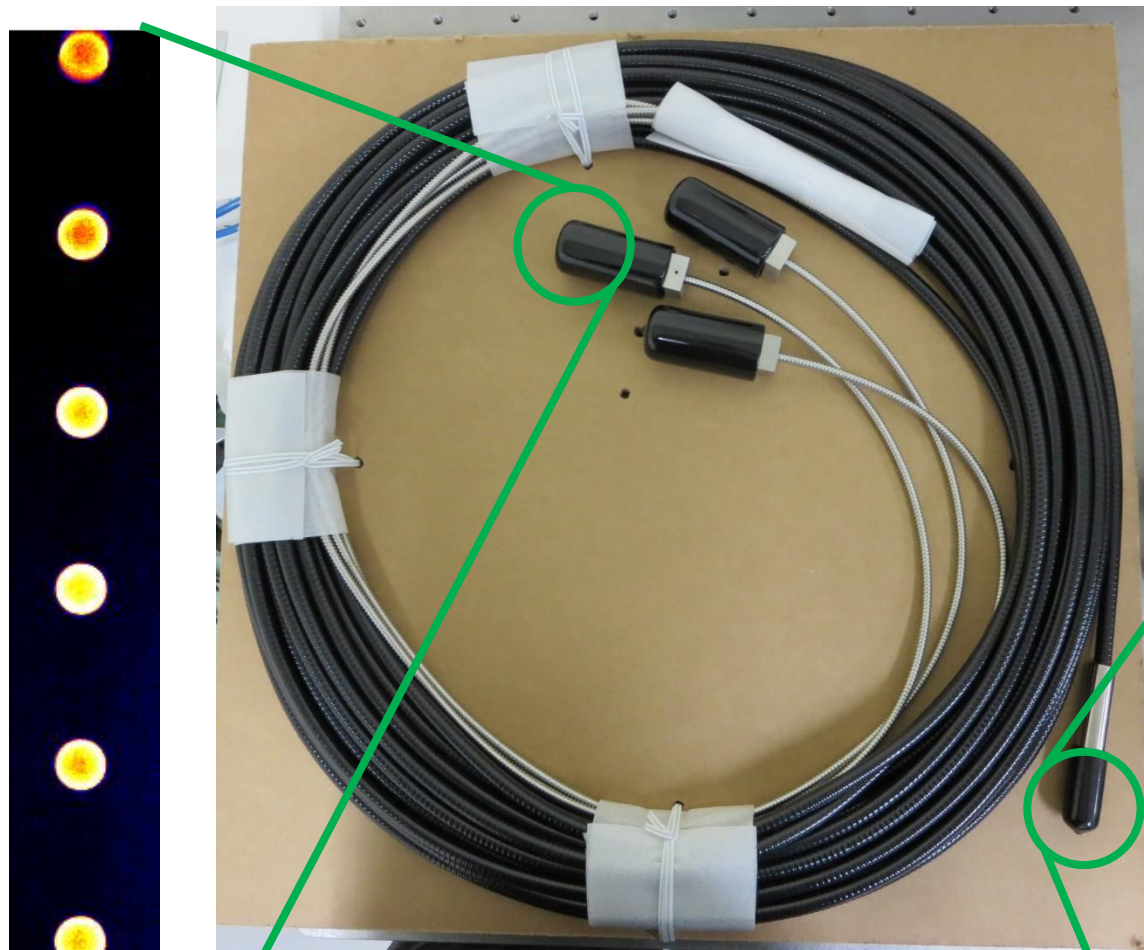
可視光分光装置: KOOLS

Kyoto Okayama Optical
Low-resolution Spectrograph



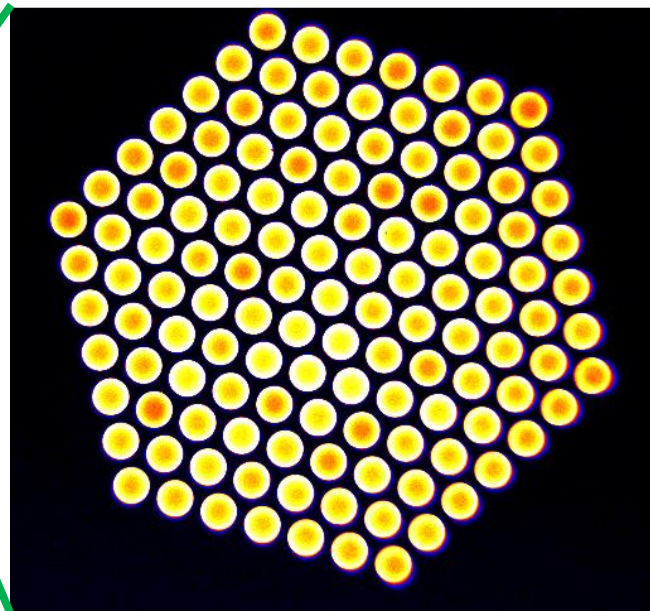
1次元ファイバーアレイとマイクロレンズアレイ追加

ファイバーバンドル



ファイバーの長さ: 24 m
透過率: 80% (表面反射込)
Filling factor: 58%

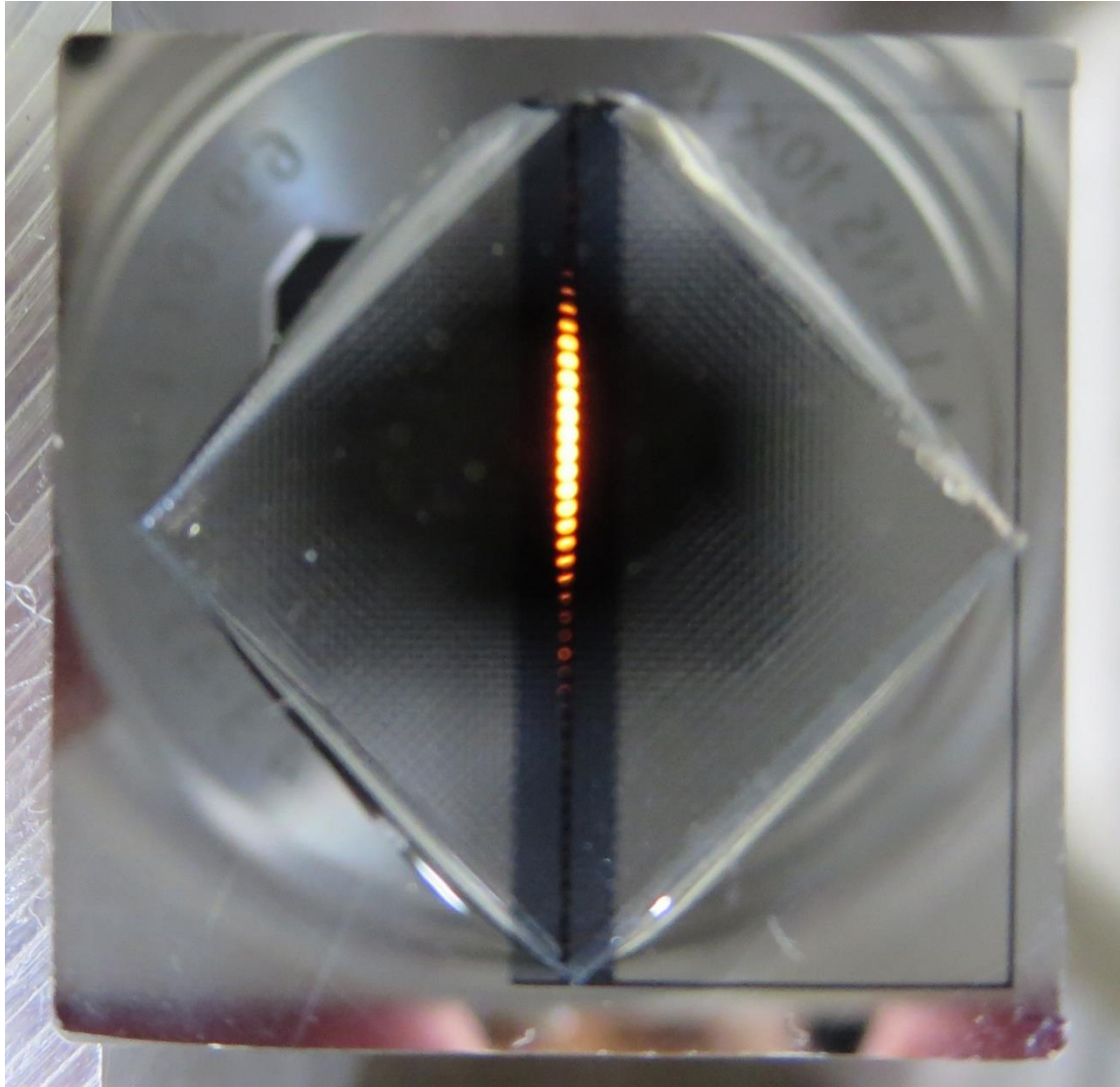
2次元アレイ
(望遠鏡側)



1次元アレイ
(KOOLS側)

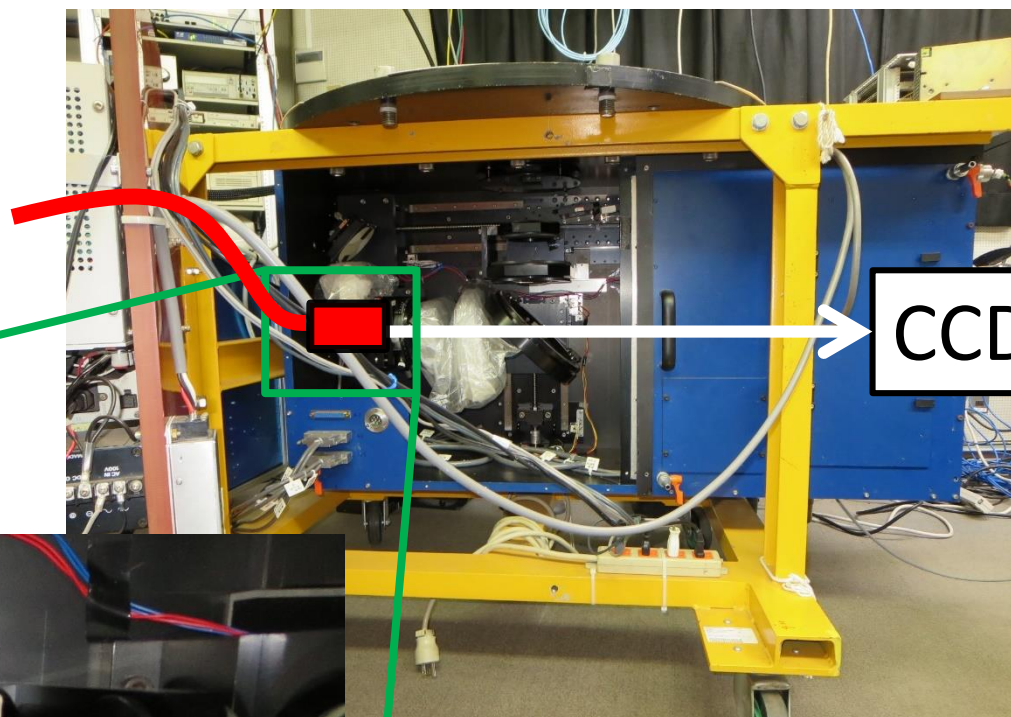


マイクロレンズアレイ貼り付け

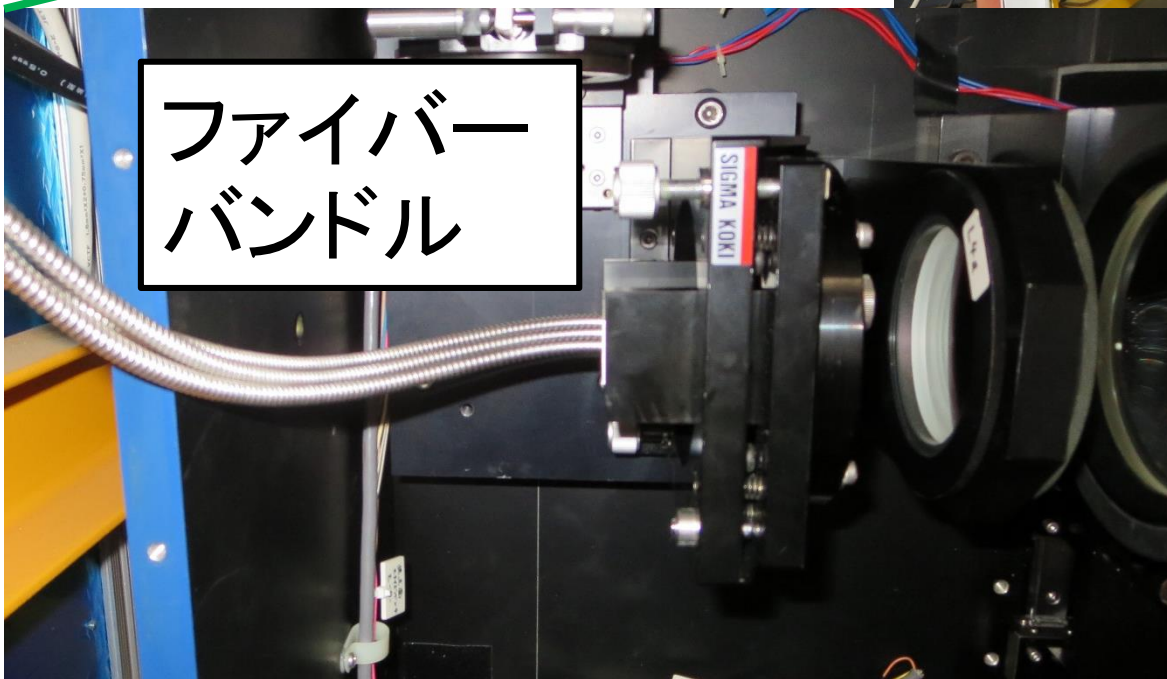


UV硬化樹脂で
(2次元)マイクロ
レンズアレイを
貼り付け

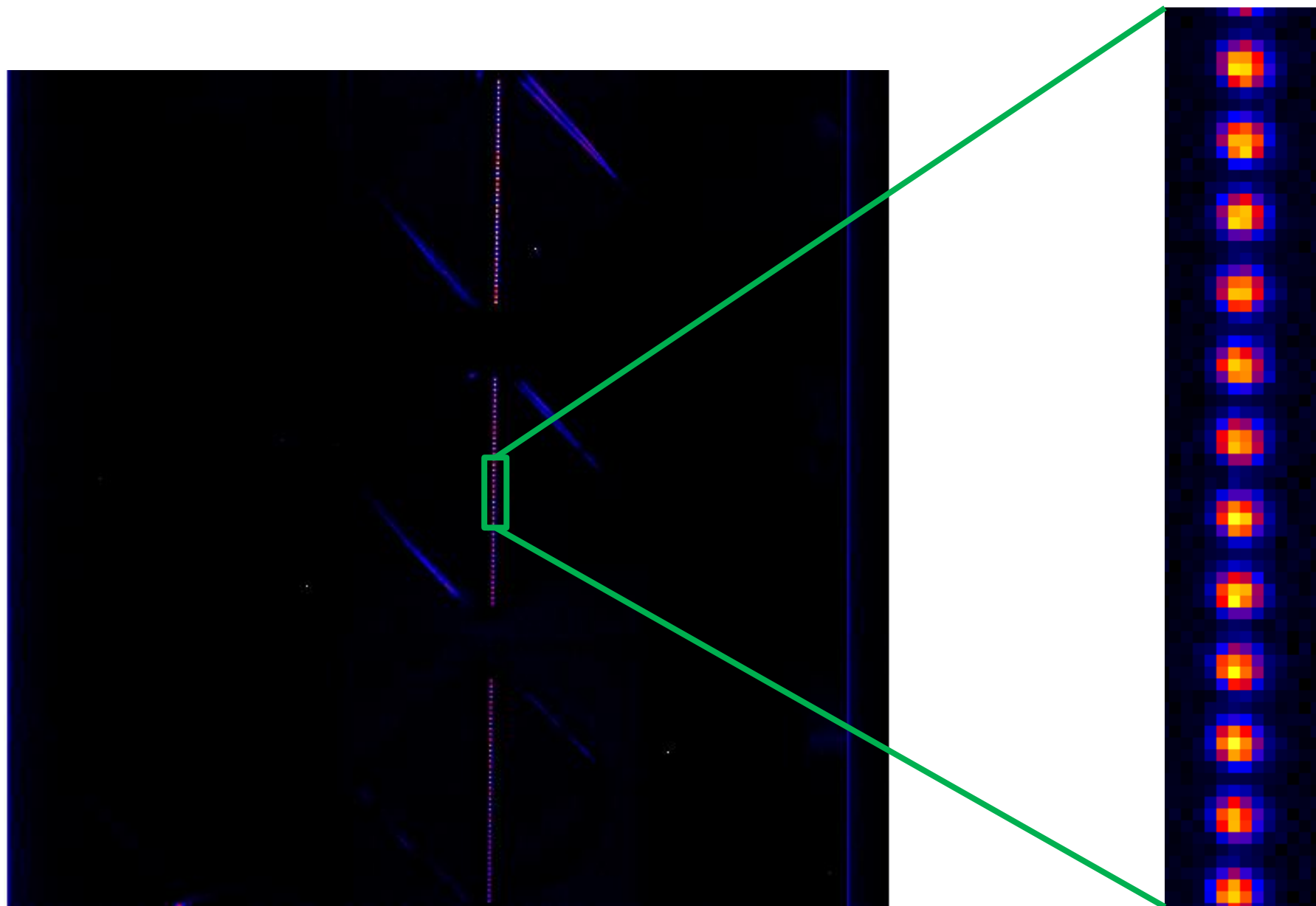
ファイバー仮取り付け



ファイバー
バンドル

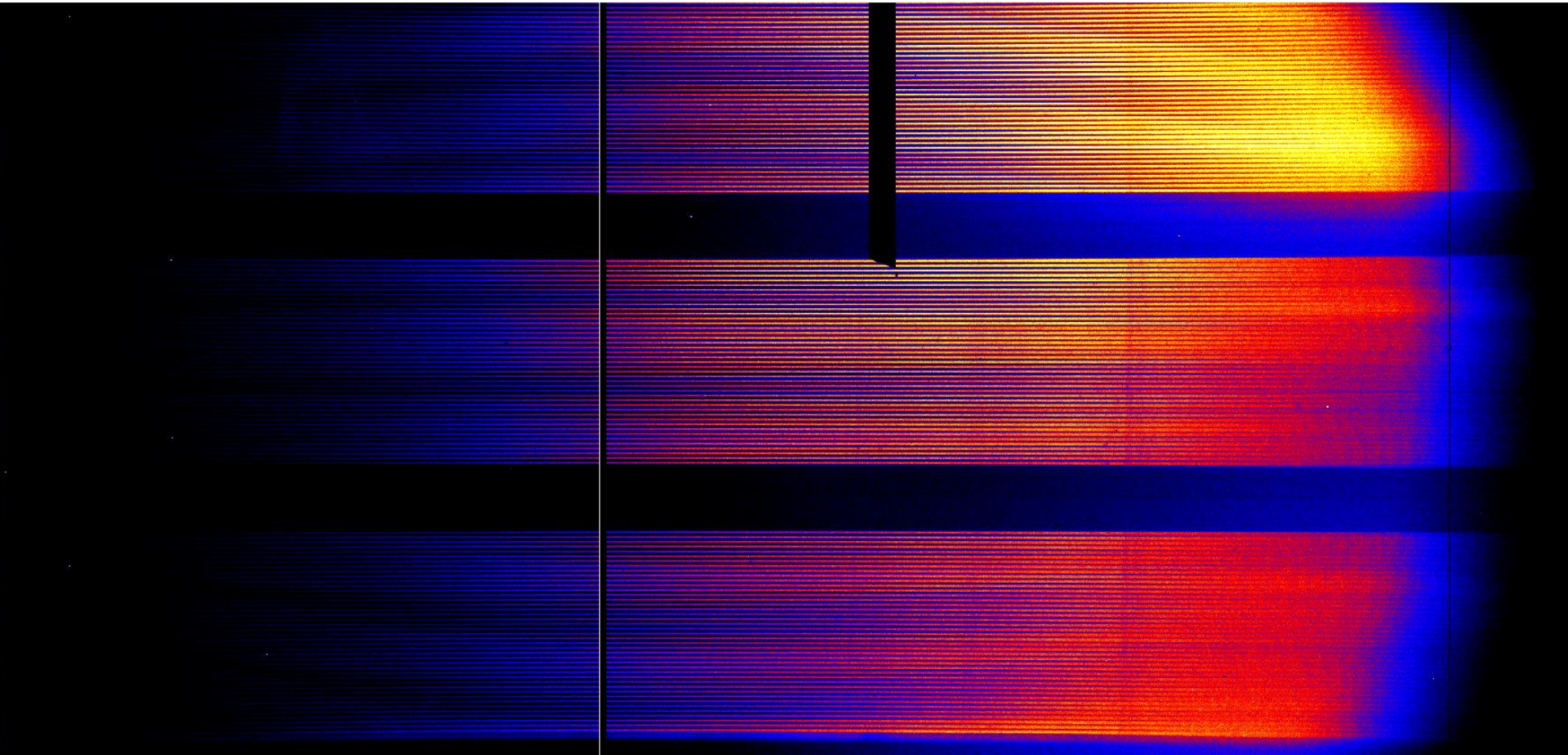


ファイバー端面像 (ピント調整後) (分散素子無)



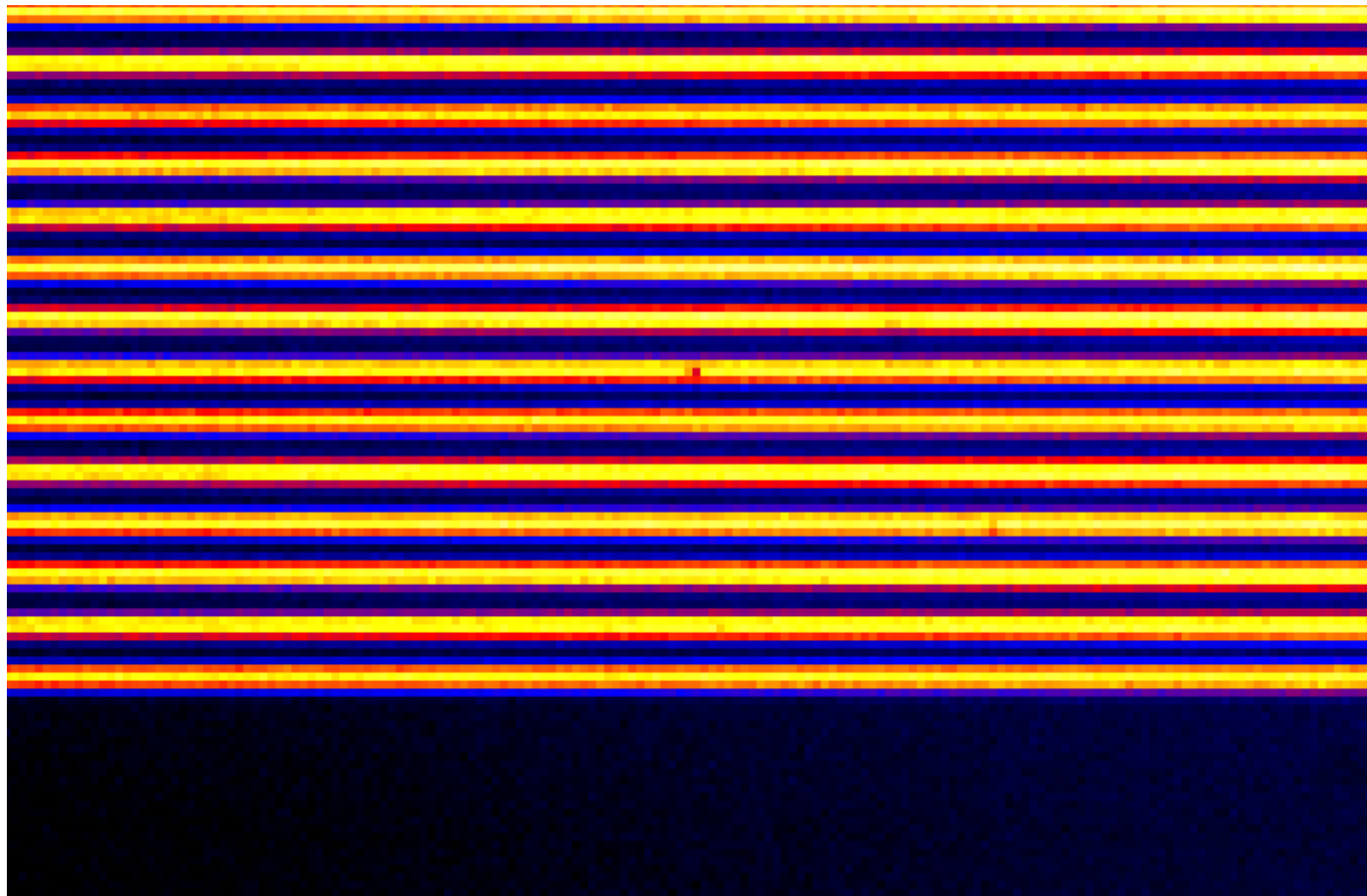
スペクトル

波長方向



スペクトル (中心部)

各スペクトルが
分離できている



今後の予定

- 7-9月: 試験観測に向けた準備 (解析ソフトウェア開発など)
- 10月前半: KOOLSにファイバーバンドルを取り付け、最終光学調整
- 10月14-15日: 188 cm望遠鏡で試験観測
- 2015年-: 科学観測 (ToO観測)

まとめ

- 重力波源天体、short GRBのスペクトルを取得するために、KOOLS用面分光ユニットを開発中
- ファイバーバンドルとマイクロレンズアレイを購入
- ファイバーバンドルをKOOLSに仮取り付けし、スペクトルが撮れることを確認
- 10月14-15日に試験観測
- 2015年からサイエンス観測(ToO観測)を行いたい