

# 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(?)

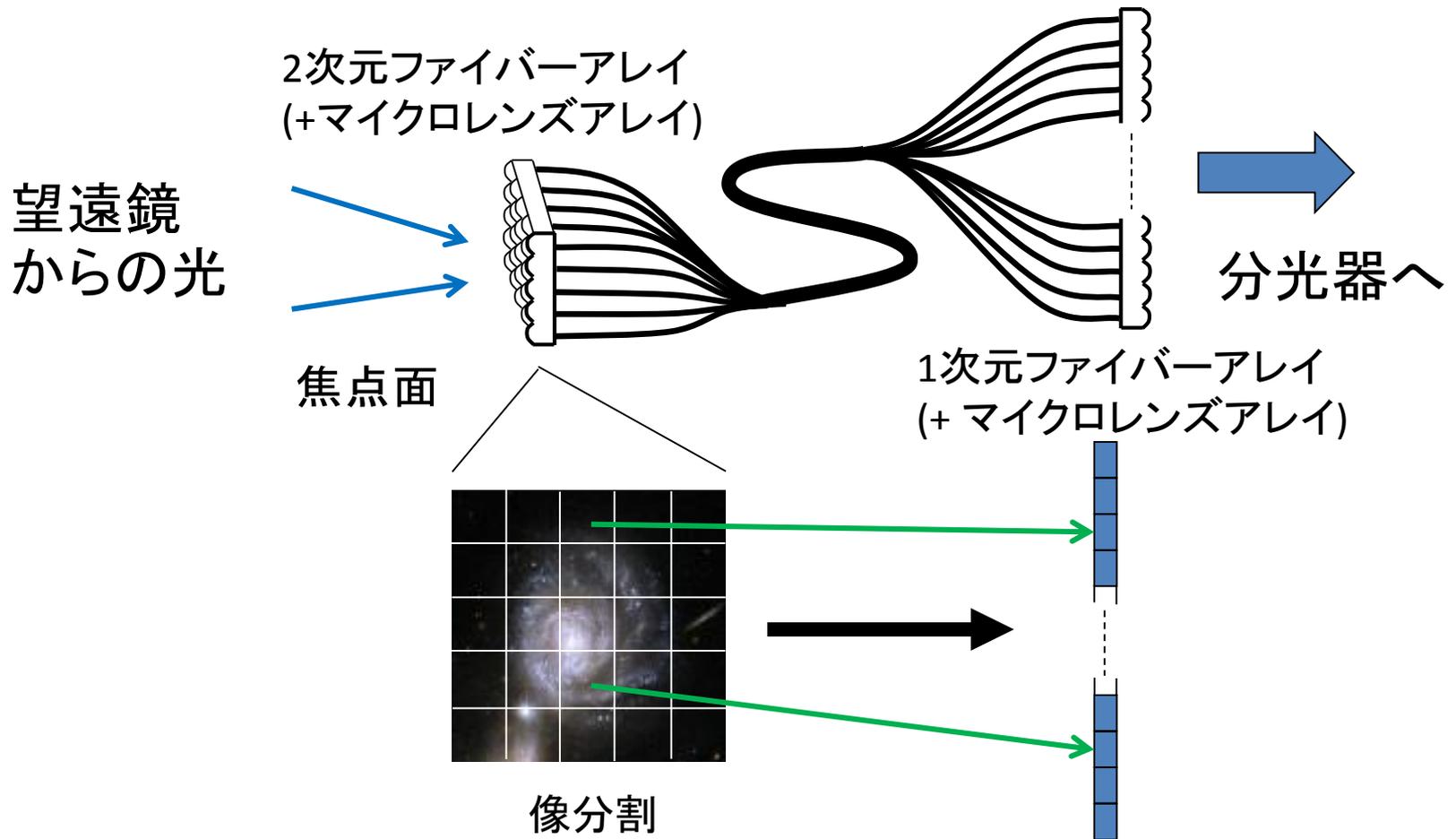
# ToO観測の行い方の案

- 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

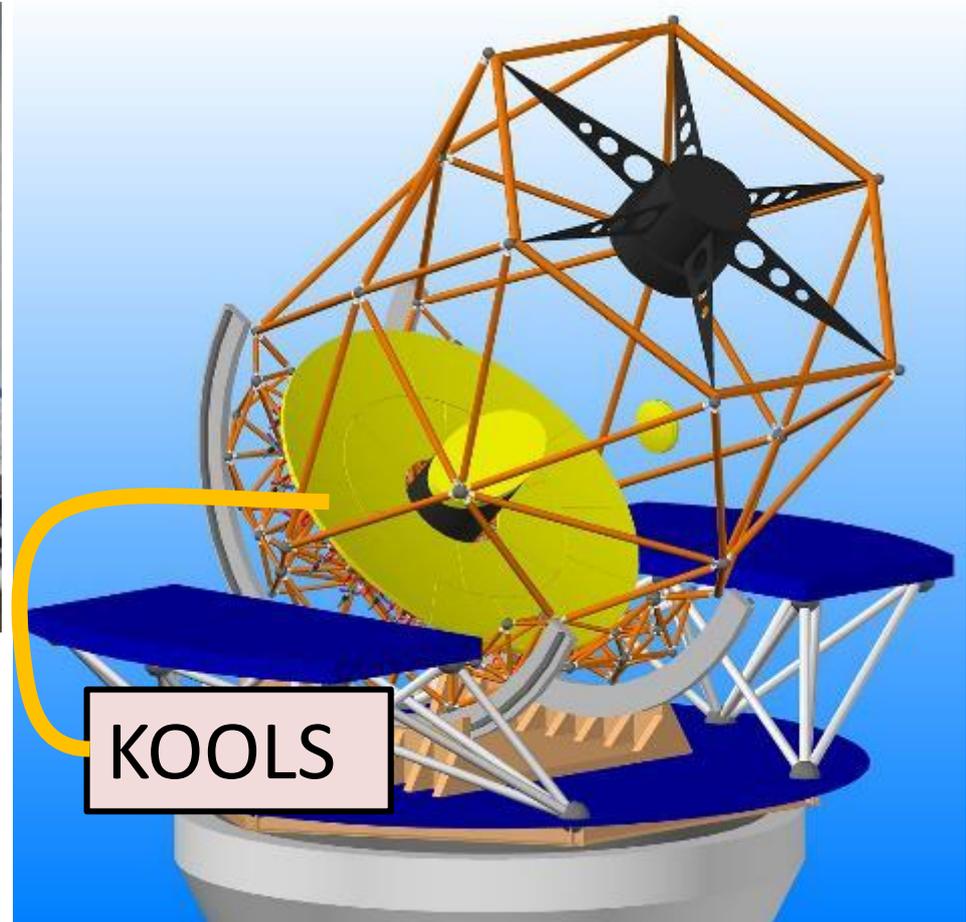


HIDES-F焦点  
面ユニット

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



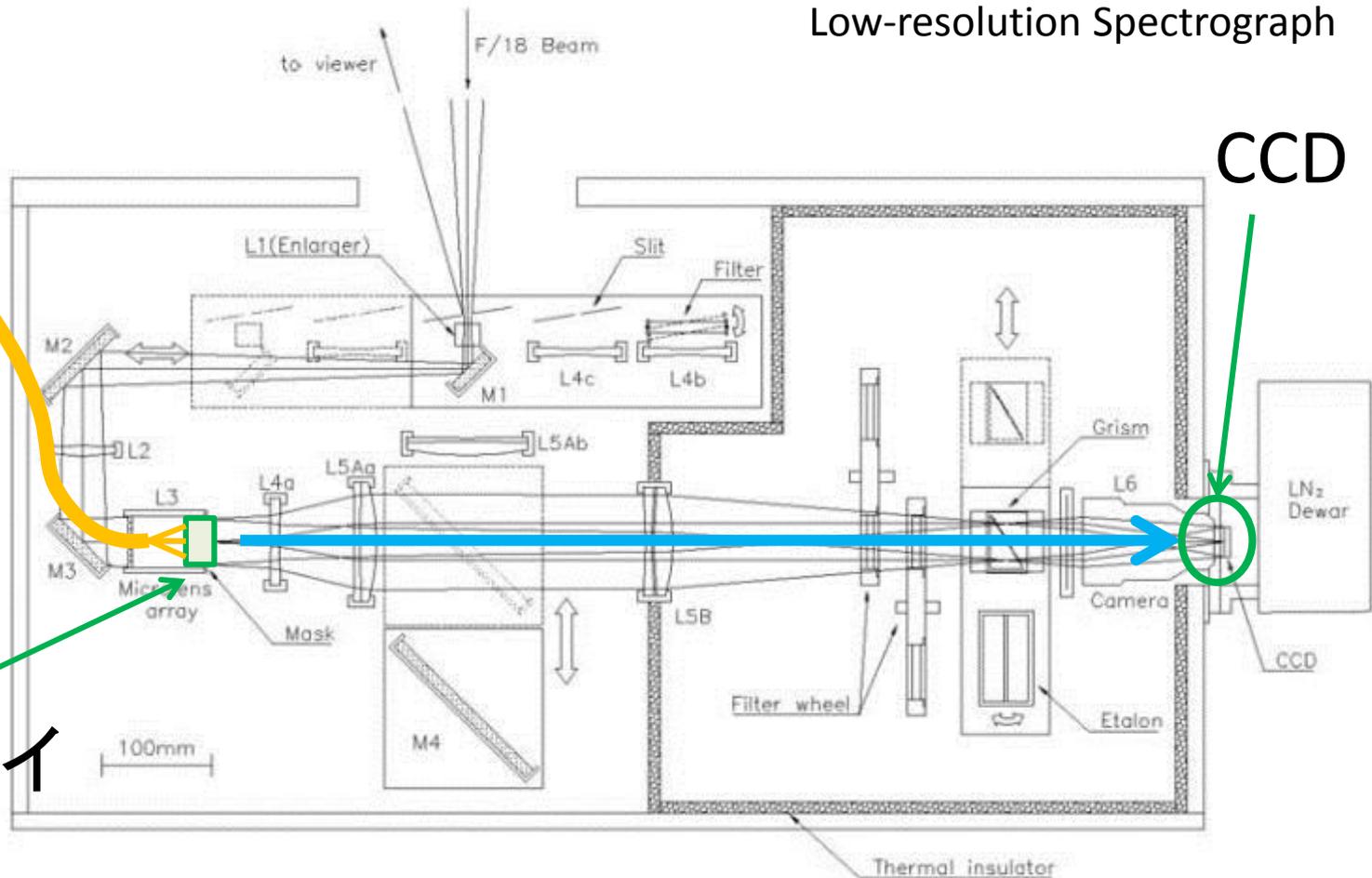
KOOLS

# 可視光分光装置: KOOLS

Kyoto Okayama Optical  
Low-resolution Spectrograph

ファイバー  
バンドル

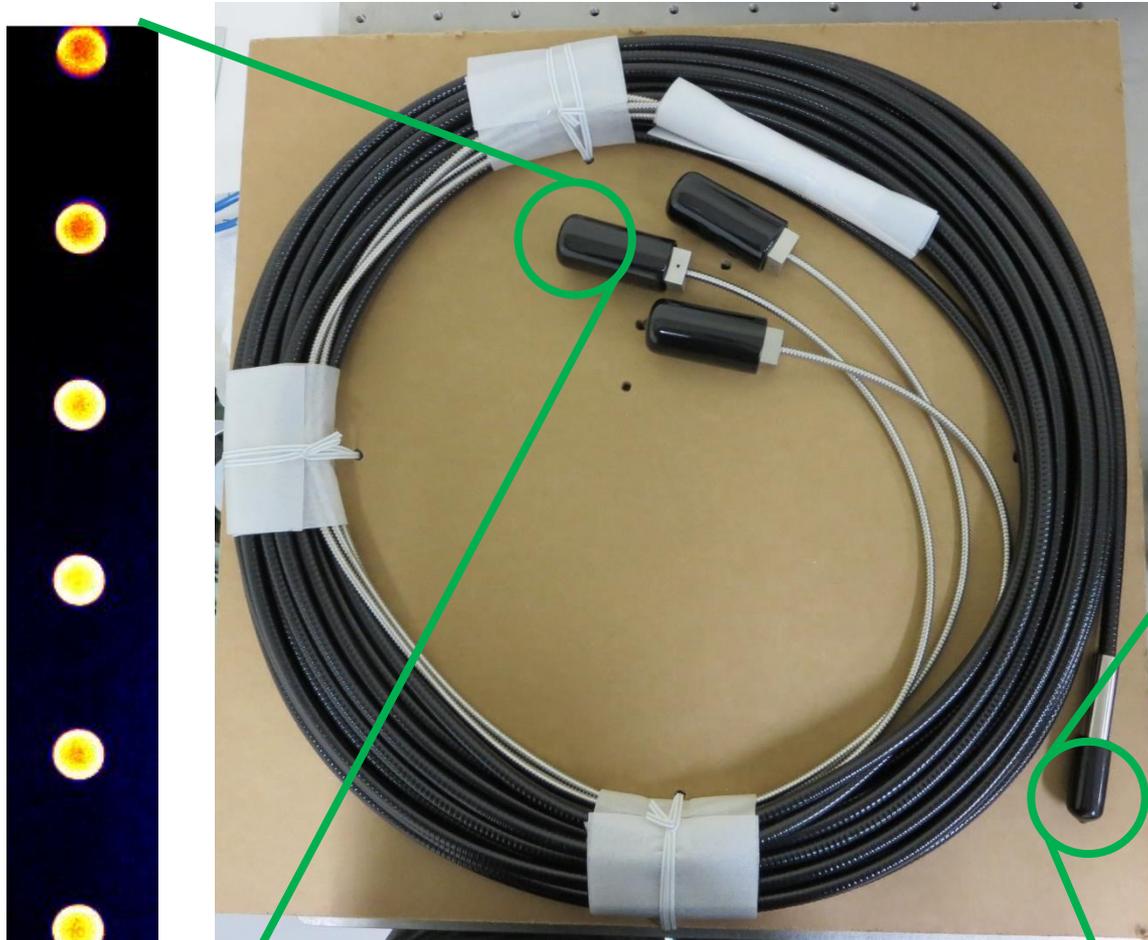
マイクロ  
レンズアレイ



CCD

1次元ファイバーアレイとマイクロレンズアレイ追加

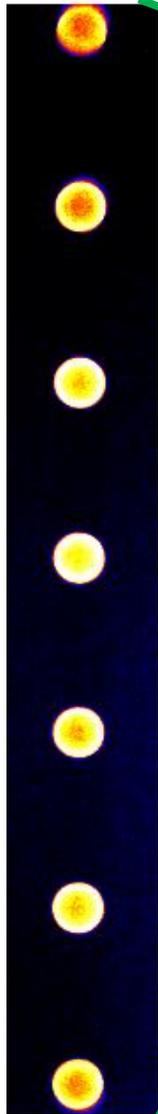
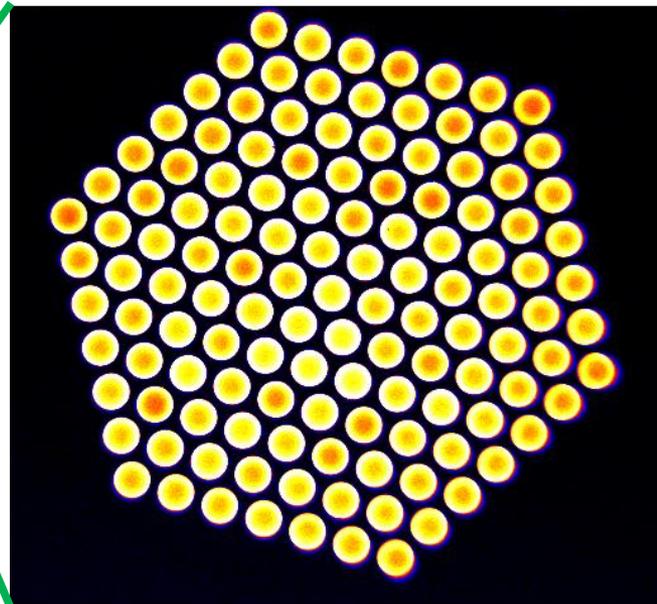
# ファイバーバンドル



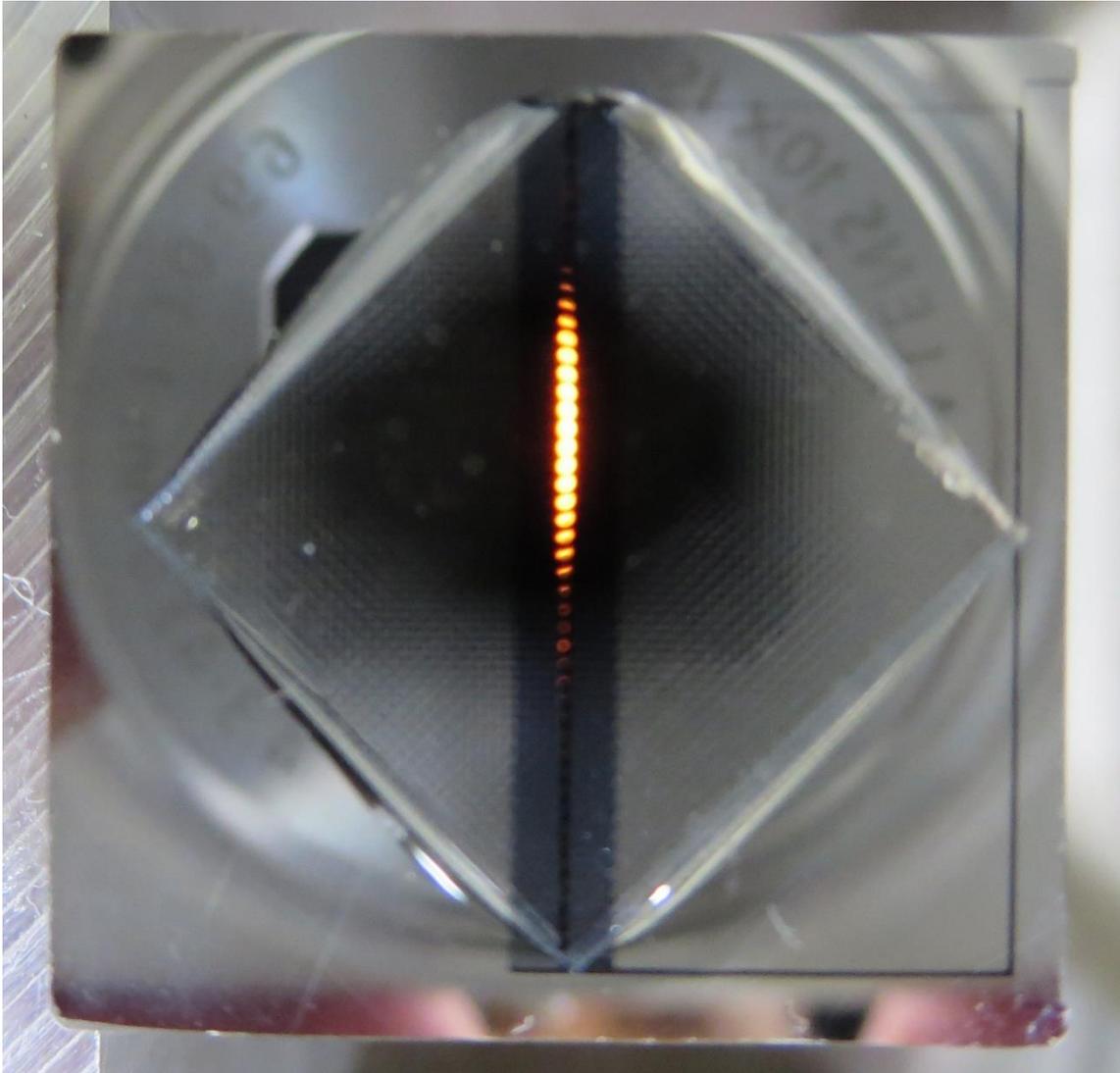
ファイバーの長さ: 24 m  
透過率: 80% (表面反射込)  
Filling factor: 58%

2次元アレイ  
(望遠鏡側)

1次元アレイ  
(KOOLS側)

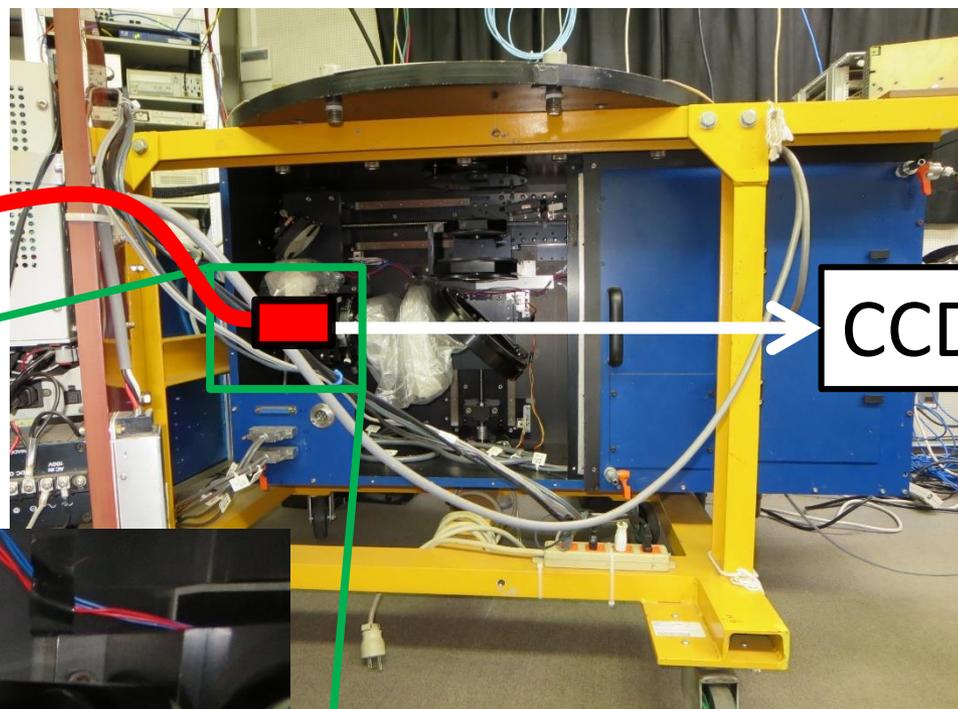


# マイクロレンズアレイ貼り付け



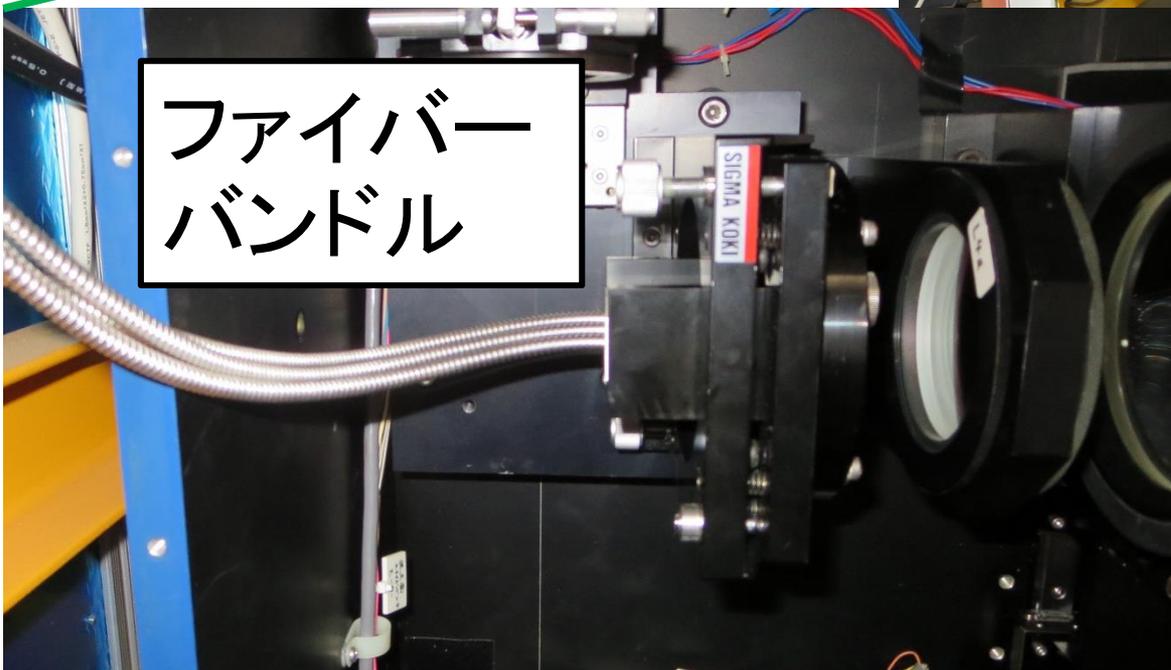
UV硬化樹脂で  
(2次元)マイクロ  
レンズアレイを  
貼り付け

# ファイバー仮取り付け

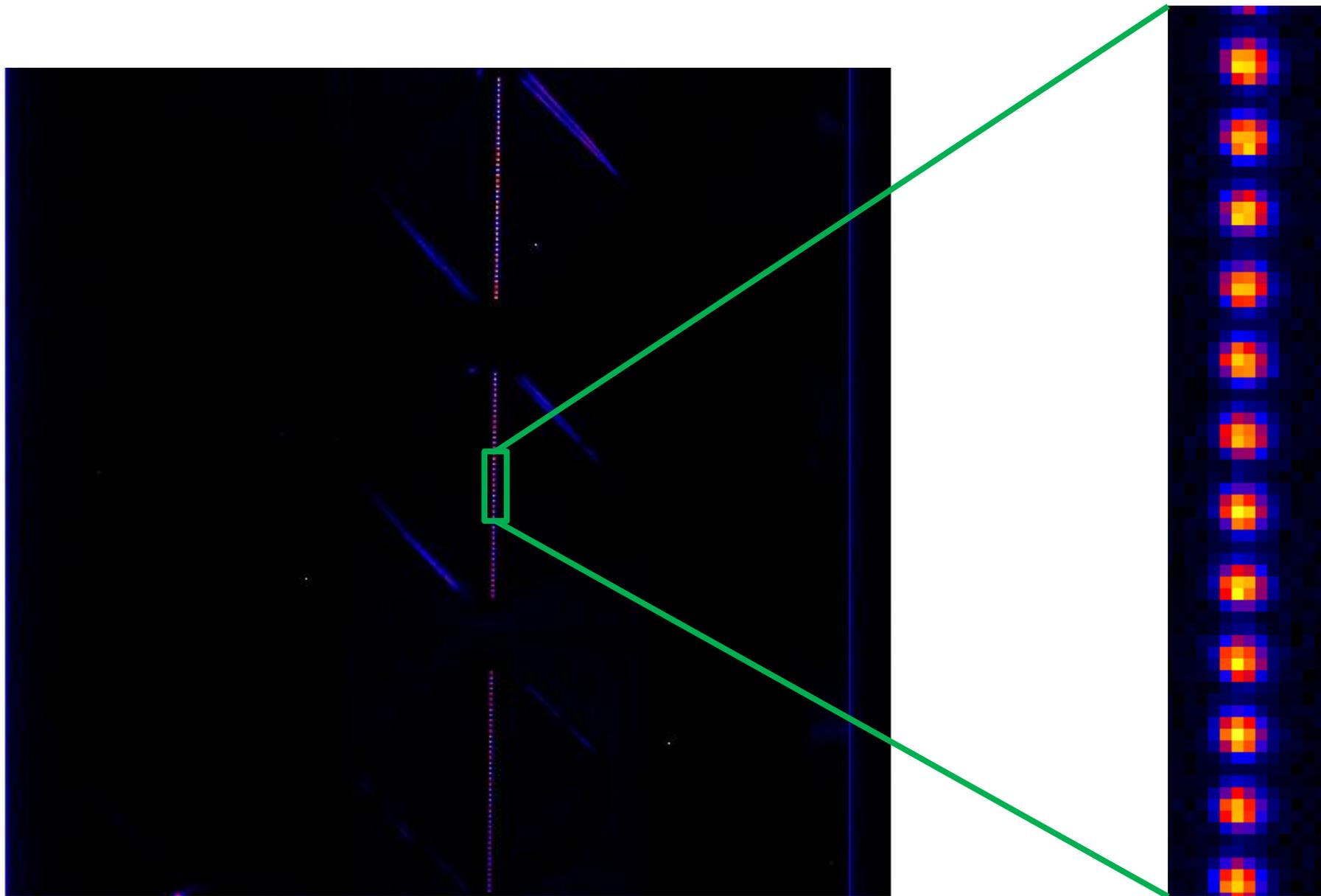


CCD

ファイバー  
バンドル

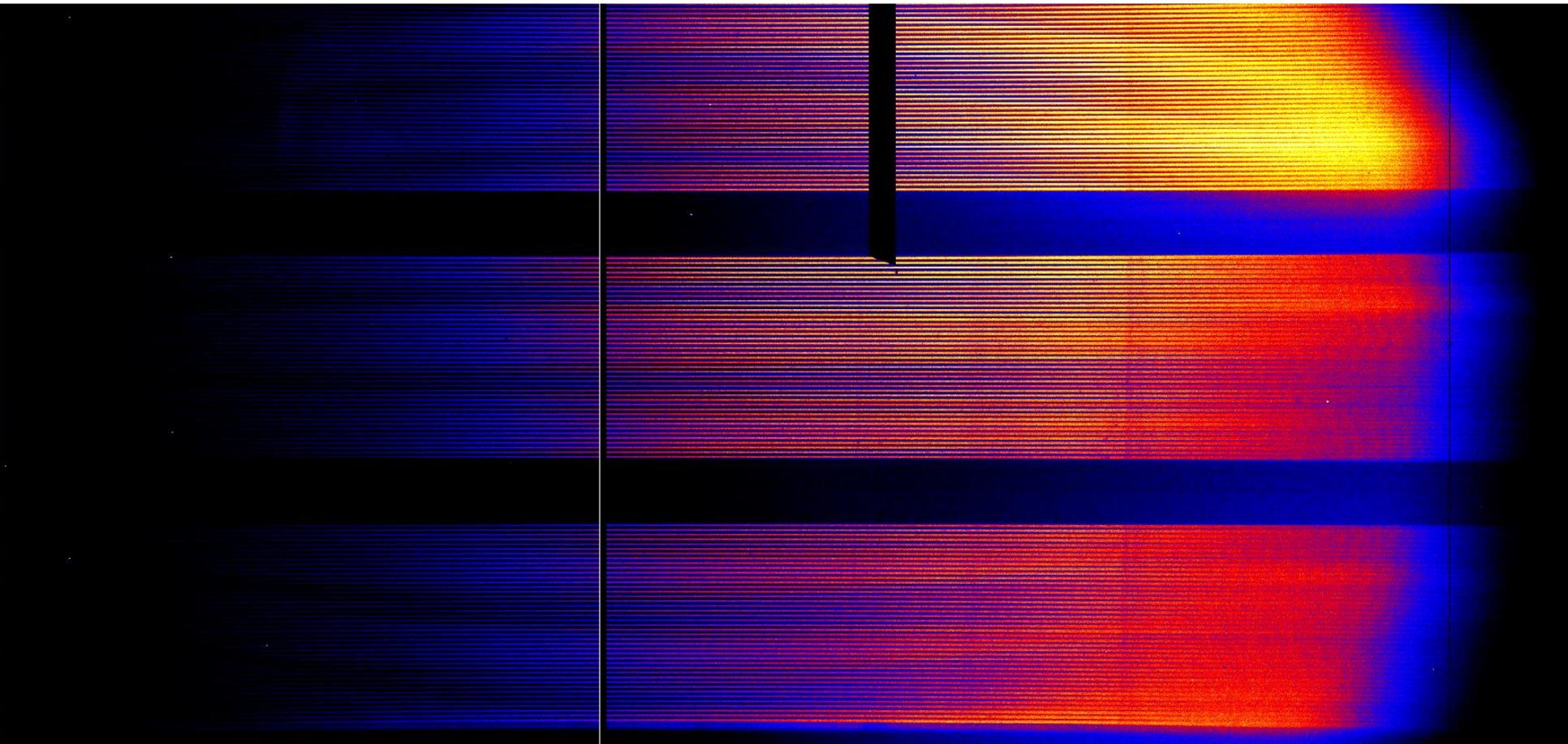


# ファイバー端面像 (ピント調整後) (分散素子無)



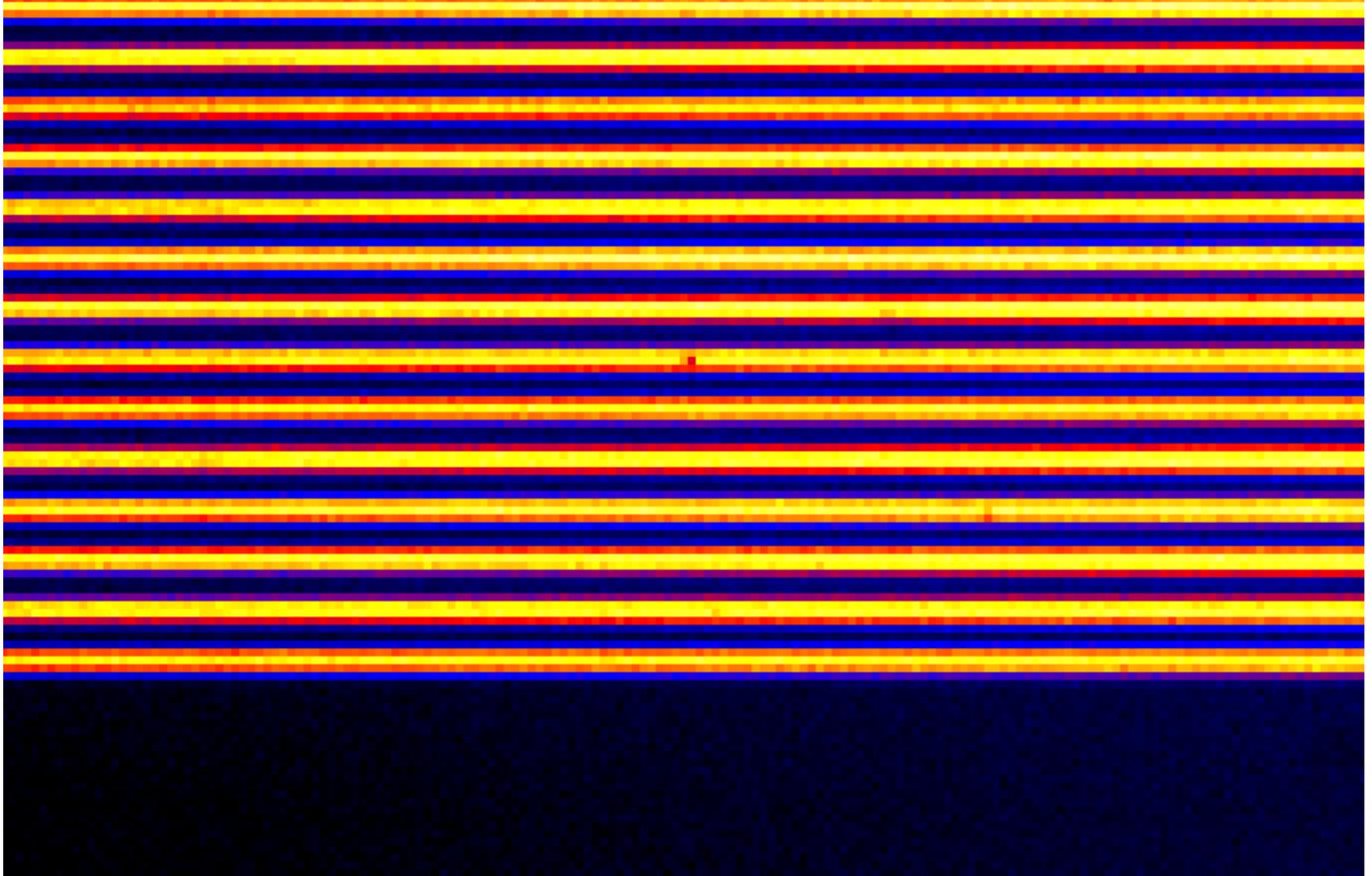
# スペクトル

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