



京都大学  
KYOTO UNIVERSITY

Okayama Observatory, Kyoto University

SEIMEI  
TELESCOPE



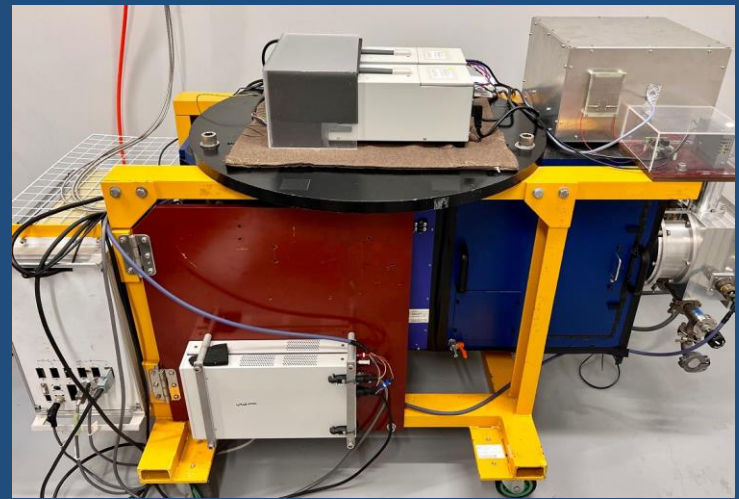
KOOLS-IFU

# 運用報告

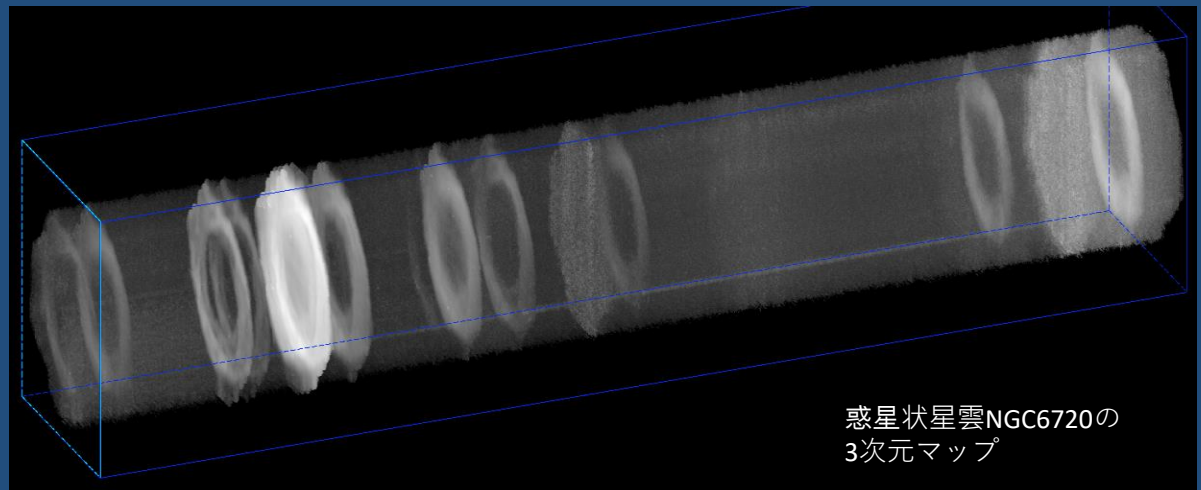
磯貝桂介、大塚雅昭  
京都大学岡山天文台

# KOOLS-IFU - 可視面分光装置

- 2019年2月運用開始
- ファイバーフィード型
- 110本のファイバーで視野 $\sim 8.4'' \times 8''$ をカバー。
- $\sim 0.4-1\mu\text{m}$ の面分光が可能
- フレア星、超新星、銀河、AGNなど、さまざまな天体分光で活躍中。



H $\alpha$ , V, B



惑星状星雲NGC6720の  
3次元マップ

# この1年と今後の予定

## この1年間

- 23年10月6-7日 読み出し回路の電源が故障 ⇒ 予備電源と交換
- 23年10月～  
24年1月～3月3日 読み出し回路が不安定化 ⇒ bit changeが発生(後述)  
bit changeが悪化しデータに影響が出始める
- 3月4日 読み出し回路MFront2を交換・修理
- 4月30日  
6月14-18日 シャッター故障 (開きっぱなし)  
⇒ 対症療法で凌ぐ
- 24年7月 宇宙線対策の鉛ハウスを設置
- 24年8月26日 シャッター交換

## 今後の予定

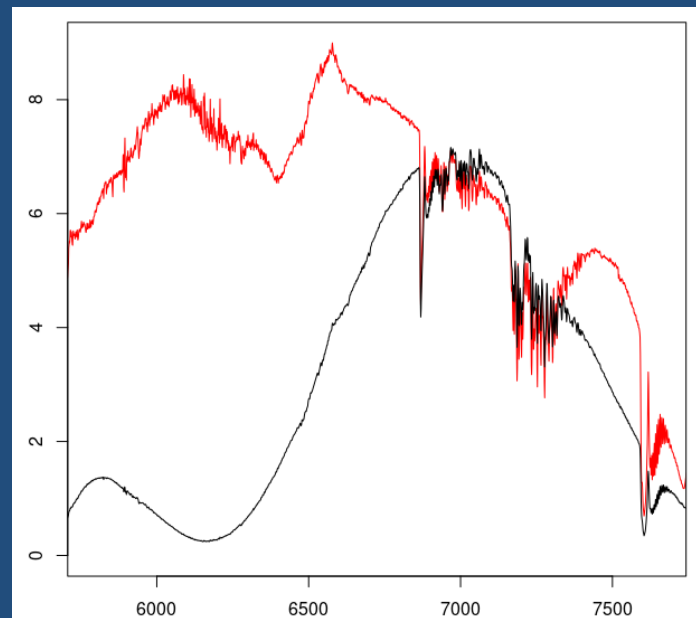
- 25A(目標) VPH683に替わる新グリズムLS656実装

# アップデート：新中分散グリズム LS656

- 現行のVPH683は、ほとんどの人がH $\alpha$ (6563Å)の観測に使用するが、H $\alpha$ の感度はピーク波長の半分程度しかない。
- 広い波長域で高効率なグリズムを理研の海老塚氏と作成
- 迷光対策に時間を要したが、対策完了。**25Aからの実装**を目指してホルダー設計中。
- 短波長側の観測効率は激増！

波長(Å)	LS656(%)	VPH683(%)	LS656/VPH683
6200	7.4	0.28	26倍
6563	8.8	3.8	2.3倍
7100	6.3	6.7	0.94倍

観測効率(%)



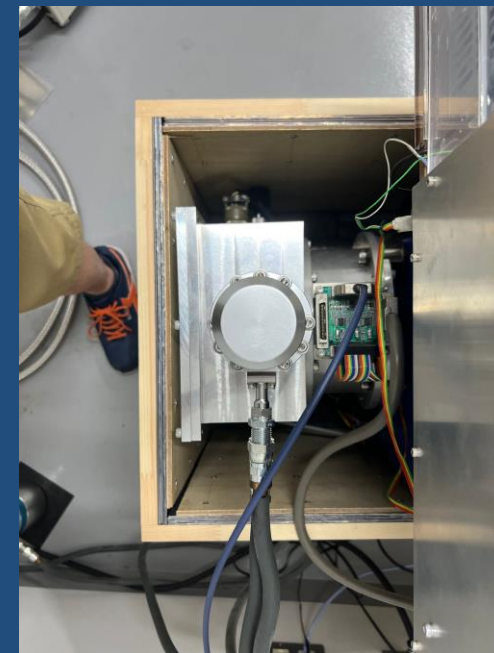
波長(Å)

LS656(赤線)、VPH683(黒線)の観測効率 (大気・望遠鏡を含む)



# アップデート：宇宙線対策（鉛ハウス）

- 宇宙線・環境放射線による汚染を軽減するため1cmの鉛板で検出器デュワーの下半分を覆う。(右図)
  - 地面からくるガンマ線を防ぐのが目的。ミューオンを防ぐには数cm程度の鉛では全く足りない。
- ⇒放射線イベント数は約3割減少した



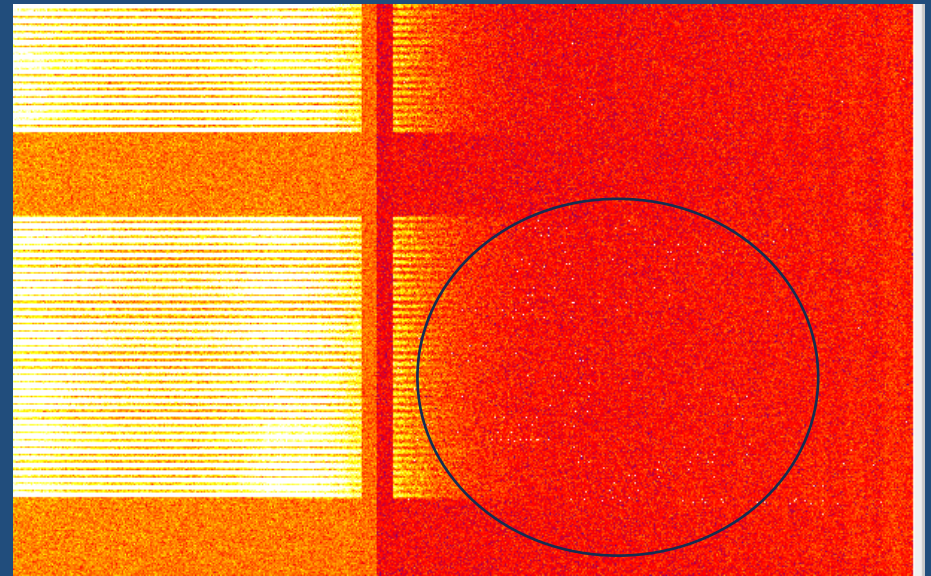
鉛設置前の20分積分の結果。  
かなりのピクセルが汚染される。  
KOOLSのCCDは空乏層(光子と  
反応する部分)が厚く高感度だが、  
放射線が入ってくる確率も高い。



強放射性花崗岩の分布。  
岡山天文台のあたりも該当する。  
<https://geosociety.jp/faq/content0313.html>

# トラブル：読み出し回路MFront2の故障

- 2023年10月から、読み出し回路の不調により一部のデータで異常が見られ始めた。最初は、光の入っていない領域でわずかなピクセル異常が発生。データへの影響は無視できた。
- 具体的には、光の入っていない領域で、一部のピクセルのカウントが本来の値より32増加。（右図）
- bit changeが原因と思われる。デジタルデータの転送時に、6番目のbit（32を表すbit）が転送エラーで0から1に変わると、カウントが+32になる。

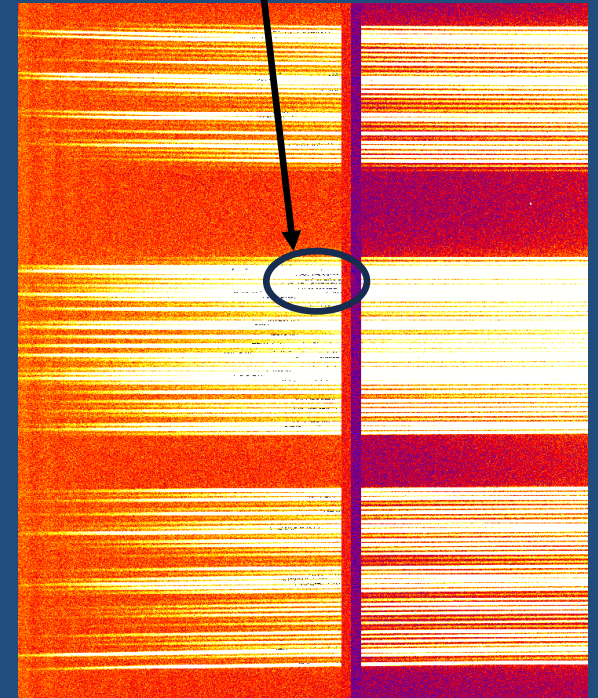


丸の中に見える白いツブツブがbit changeでカウントが+32されたピクセル。23年10～12月末は、「一番右の読み出しチャンネル」かつ「バイアスに近いカウント」でのみ発生していた。天体の光が入っているピクセルでは問題なかった。

# トラブル：読み出し回路MFront2が悪化

- 2024年1月から症状が急激に悪化。  
異常が発生する読み出しチャンネルや異常bitの種類が増える。
- 1月18日～3月4日、対症療法としてバイアスレベルを1050から1200に増やした。  
また、読み出し回路(Messia)の電源を入れっぱなしにしたところ発生頻度が落ちた。
- 3月4日、読み出し回路MFront2を国立天文台の中屋秀彦さんに修理して頂き基盤を交換して解決。

左の読み出しチャンネルで発生した-64のbit changeの様子。  
ファイバー間に黒いブツブツがある



## bit changeの対処法

- 岩室氏のリダクションプログラム coros.c で対処可能。  
bit異常を検知し自動で補正をしてくれる。  
<http://www.kusastro.kyoto-u.ac.jp/~iwamuro/KOOLS/>



# KOOLS-IFUの次世代機を作ろう！

- 毎年のように致命的な部分で故障が発生している。  
しかし多くのパーツが古く、簡単に修理・交換はできない。  
また、機能拡張をしようにも筐体のサイズの制限がある。  
⇒そろそろ第一線級の次世代機を本気で検討しよう！
- 検討中の性能を次ページにまとめたので  
ご意見・ご要望がある方は磯貝・大塚まで。
- 詳しい話は2日目15:55からの  
講演「シン中低分散面分光装置」をお聞きください。



# 検討中の次世代機の性能

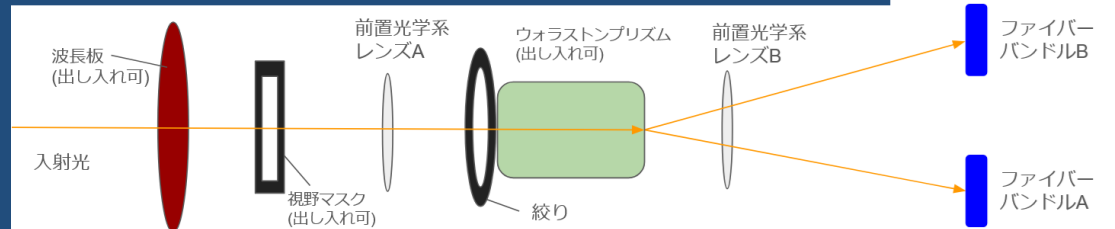
- 装置数：オブジェクト用とスカイ用で同じものを2つ
- 視野形状（オブジェクト用とスカイ用で共通）：15.3" x 15.3" 角、1ファイバー0.9"。17本 x 17本 = 289本ファイバー/視野。
- 観測モード
  - OBJ/SKY、OBJ/OBJモード：2つの入射ファイバーで2つの領域を観測
  - POLモード：ターゲットのQ,U偏光を2つのバンドルに分けて入射
- 波長カバレッジ：ダイクロイックミラーで2アームに分離
- Blue-アーム：400-610nm、Red-アーム：600-930nm
- 波長分解能：500、1500-2000、3000-4000の三種類
- 検出器：Teledyne CCD SOP-4096B-154A-MBAR (4096x4096ピクセル)

# 検討中の次世代機の性能

## 限界等級の見積り

- R=4000, SNR=10/pix**  
 6 x 600sec, zenithで  
 mAB=17.6@4300Å  
 mAB=18.2@7000Å
- R=1000, SNR=10/pix,**  
 6 x 600sec, zenithで  
 mAB=18.7@4300Å  
 (現VPH-Blue, mAB=17.7)  
 mAB=19.4@7000Å  
 (現VPH-Red, mAB=18.4)
- 1等ほど深く見られるようになる**

## 偏光モードの前置光学系



## 分光器のレイアウト案

