

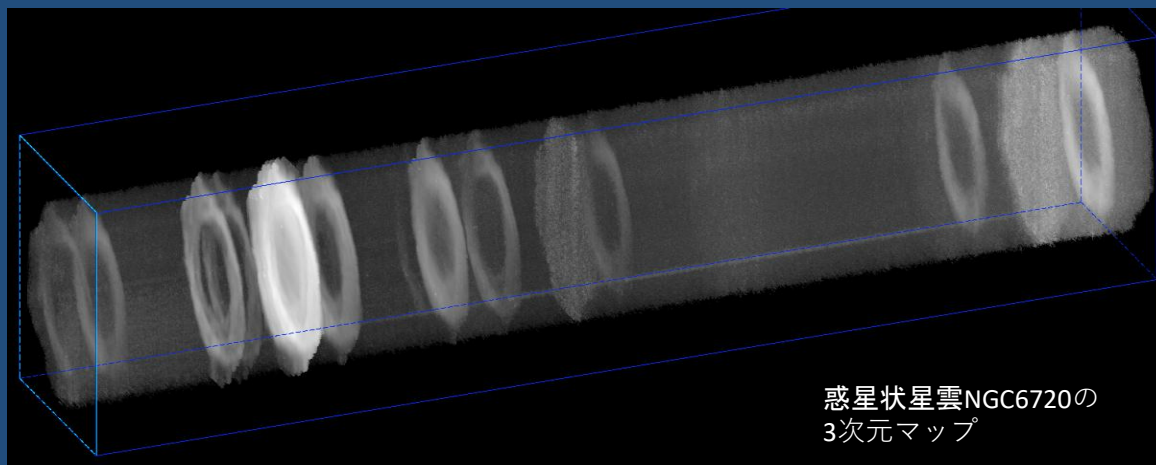
KOOLS-IPU 運用報告

磯貝桂介（京都大学岡山天文台）

- 2019年2月運用開始した面分光装置
- 110本のファイバーで視野 $\sim 8.4'' \times 8.0''$
- $\sim 0.4\text{-}1\mu\text{m}$ 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。
- 装置論文が出版：Matsubayashi+ 2025, PASJ 84



H α , V, B



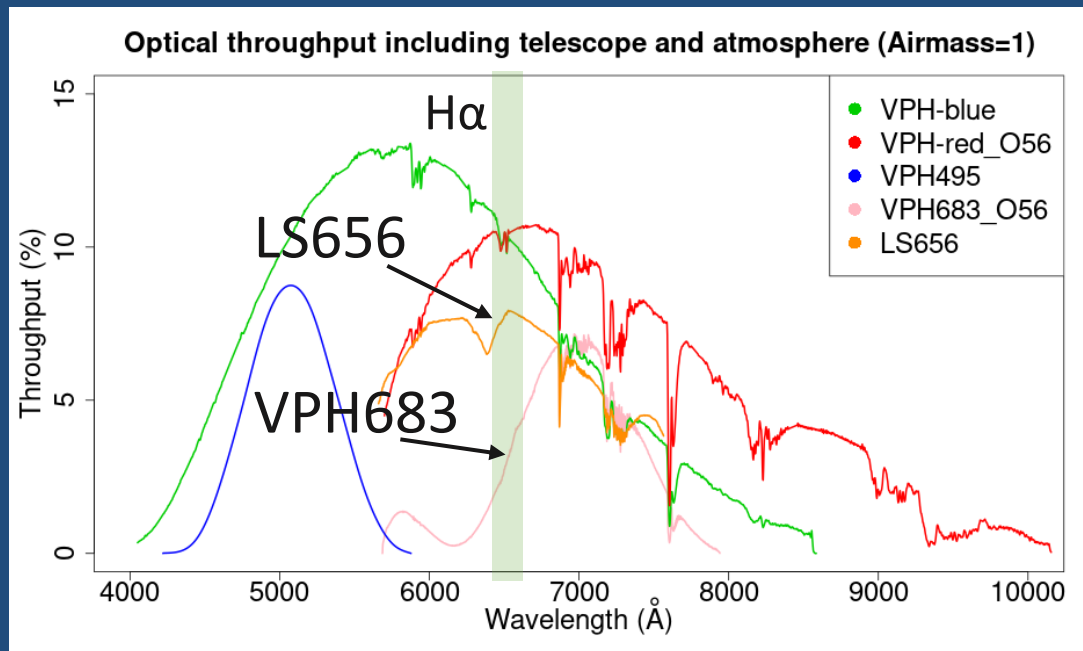
惑星状星雲NGC6720の
3次元マップ

新中分散分散素子LS656

- 従来のVPH683はH α での感度が3.76%と低かった
 - ファイバー出射部と光軸のズレにより、ピーク波長が長波長側にシフトしていたのも一因
- 新分散素子LS656は7.87%で**2倍以上の感度**を達成
- LightSmyth社のVBグレーティングT-1400-800を使用
- 理研の海老塚さん協力のもと、
約1年をかけた迷光対策が完了したため25Bから公開

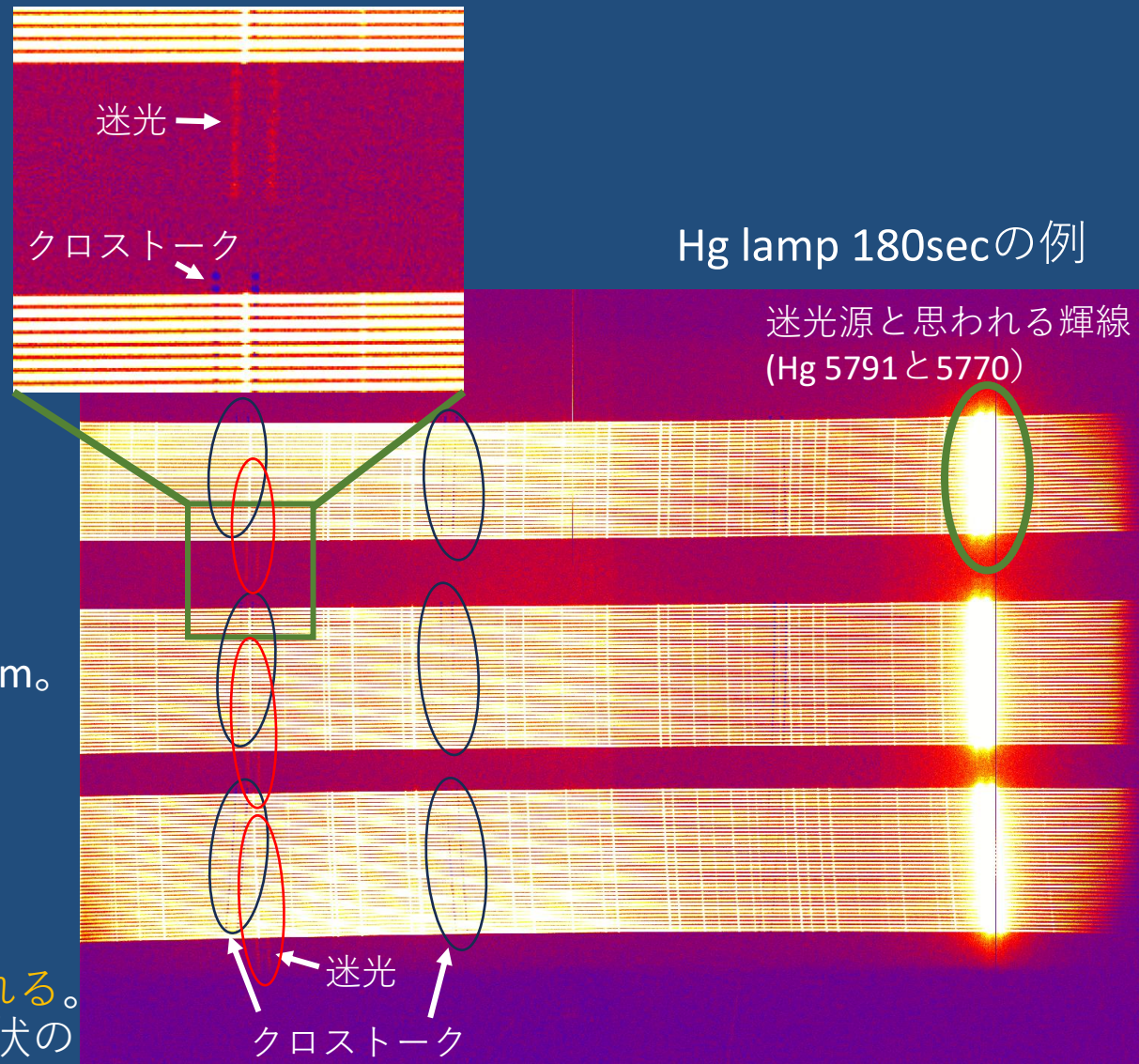
波長(Å)	LS656	VPH683	ratio
6200	7.66%	0.28%	27倍
6563	7.87%	3.76%	2.1倍
7100	5.57%	6.70%	0.83倍

VPH683に比べて
広い波長帯で高感度なため
超新星観測などでも活躍中。



LS656の迷光

- 非常に強い輝線を持つ天体では
迷光が現れることがあるため
解析時に注意が必要。
- 迷光の強度は輝線の**0.01%以下**。
- 右図では輝線**10～15万カウント**
(飽和しているため実際のカウントは不明)
に対して**迷光2～5カウント**。
- 迷光になり得る波長域は**539～802nm**。
それ以外の波長は、
フィルターによって**0.1%以下**に
光量が抑えられているため安心。
- また、飽和しているデータでは、
グリズムの種類に関わらず
クロストーク (信号の干渉) が現れる。
右図の例では**-20カウント**の吸収線状の
パターンが**2ヶ所**に現れている。



トラブルこの1年：読み出し異常

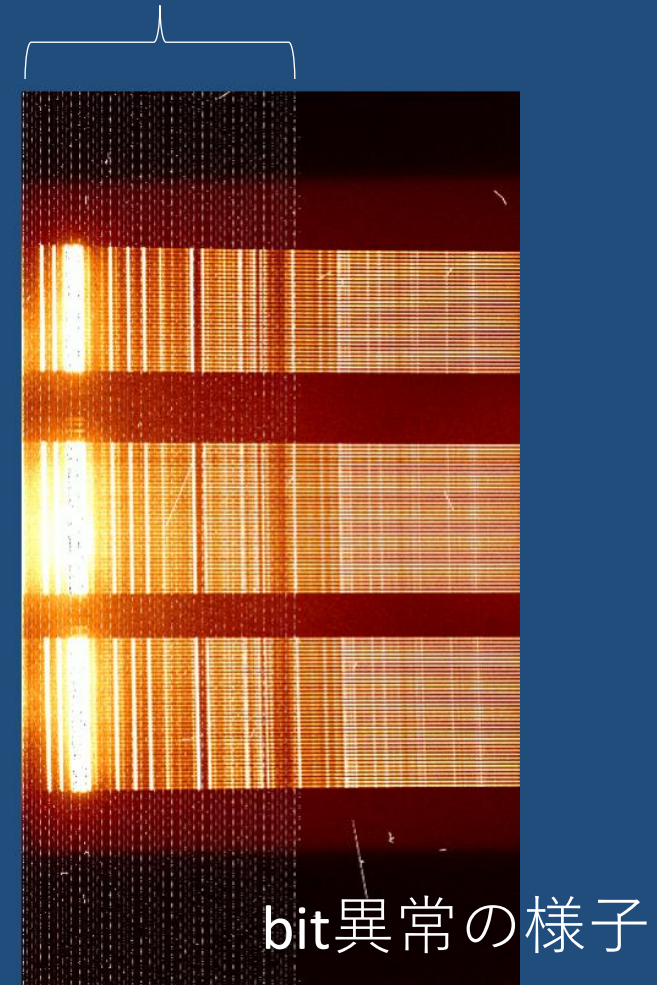
- 2025年6月23日停電
⇒復電で分光器室が**盛大に結露**
⇒慌てて色々と電源を抜く
- 原因
 - 雨で湿度100%
 - ファイバー等を通す穴の養生が甘かった
 - エアコンの設定が表示上は20℃なのに何故か内部設定は16℃になっていた（謎）
- 対策
 - 穴をしっかりと養生（右下図）
 - とんりの分光器室は問題なかったのでこれでOKなはず



トラブルこの1年：読み出し異常

異常が発生するのは一番左の読み出し口のみ（読み出し口は4つ）

- 2日ほど暖房を入れて乾燥させたが、数日後に読み出し異常が発生
- 一番左の読み出し口で、bit15 (16384を表すbit)がたまに0 → 1になる
- つまり、カウントが+16384される
- 読み出し回路Messia6のメモリを交換すると一時的に回復
- しかし2週間ほどで再発
- 最終的には、Messia6を構成するGESiCA基盤の交換で解決した
- トラブルは梅雨の整備期間に発生したため正式な共同利用観測には影響しなかった



次世代面分光装置MOFU²開発計画

- KOOLSは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。

⇒老朽化するKOOLS-IFUに代わる

第一線級の次世代分光装置を本気で検討しよう！

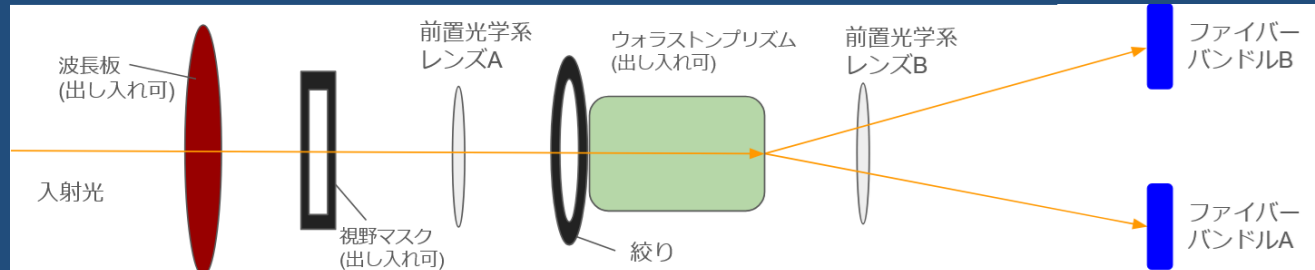
- 具体的な性能を次ページにまとめたので
ご意見・ご要望がある方は磯貝まで。

検討中の性能

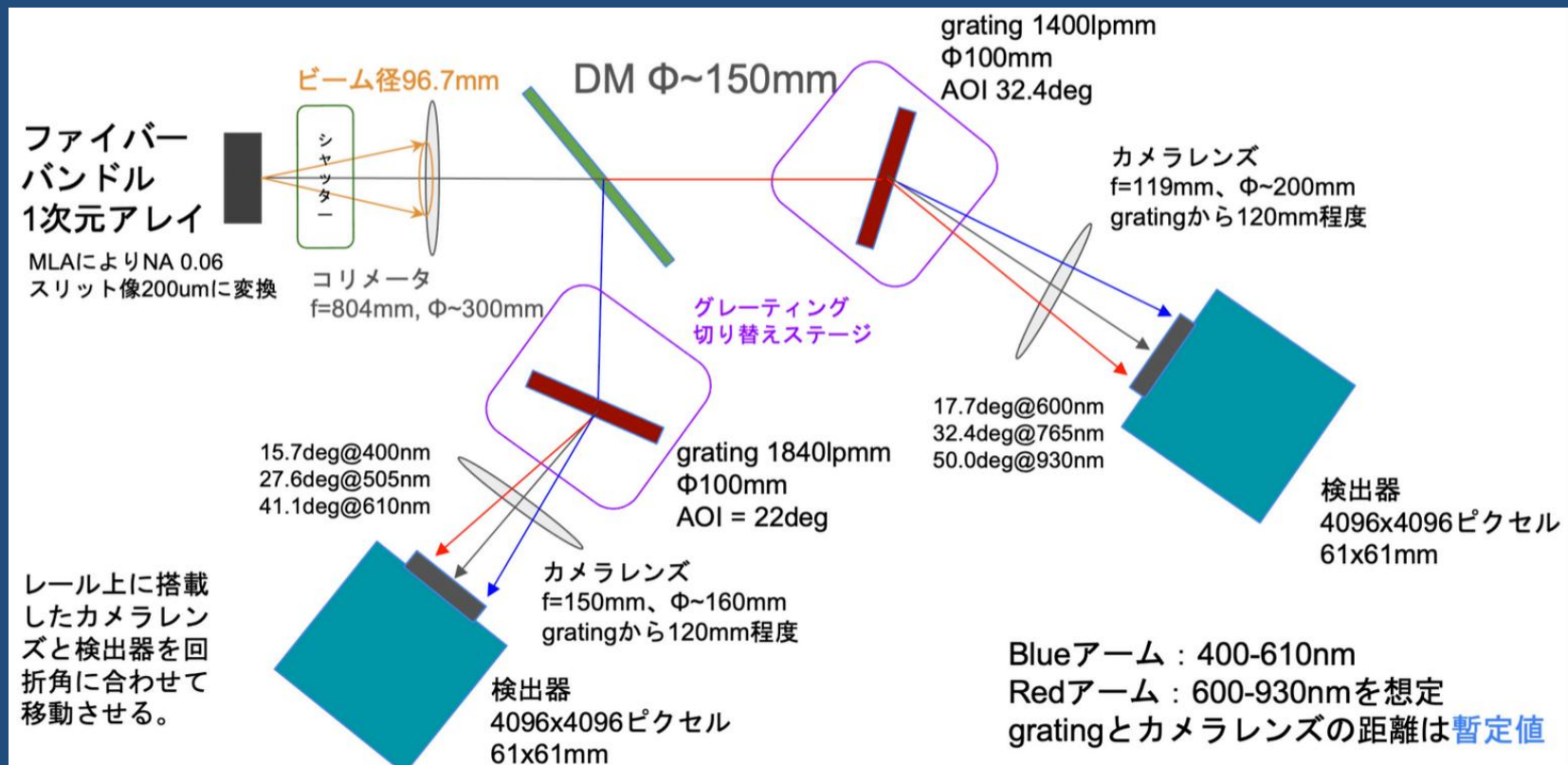
- 装置数：オブジェクト用とスカイ用で同じものを2つ
- 視野形状：15.3" x 15.3" 角の視野が2つ（約2倍の広視野化）、1ファイバー0.9"。17本 x 17本 = 289本ファイバー/視野。
- 観測モード
 - OBJ/SKY、OBJ/OBJモード：2つの入射ファイバーで2つの領域を観測
 - POLモード：ターゲットのQ,U偏光を2つのバンドルに分けて入射
- 波長カバレッジ：ダイクロで2アームに分離し全波長を同時観測
 - Blueアーム: 390-610nm
 - Redアーム: 600-1000nm
- 波長分解能：R=1000、2000、4000~5000の三種類
中分散モードでは波長域が制限
- 検出器：4Kx4K pixelのCCDを検討中

装置レイアウト

偏光モードの前置光学系



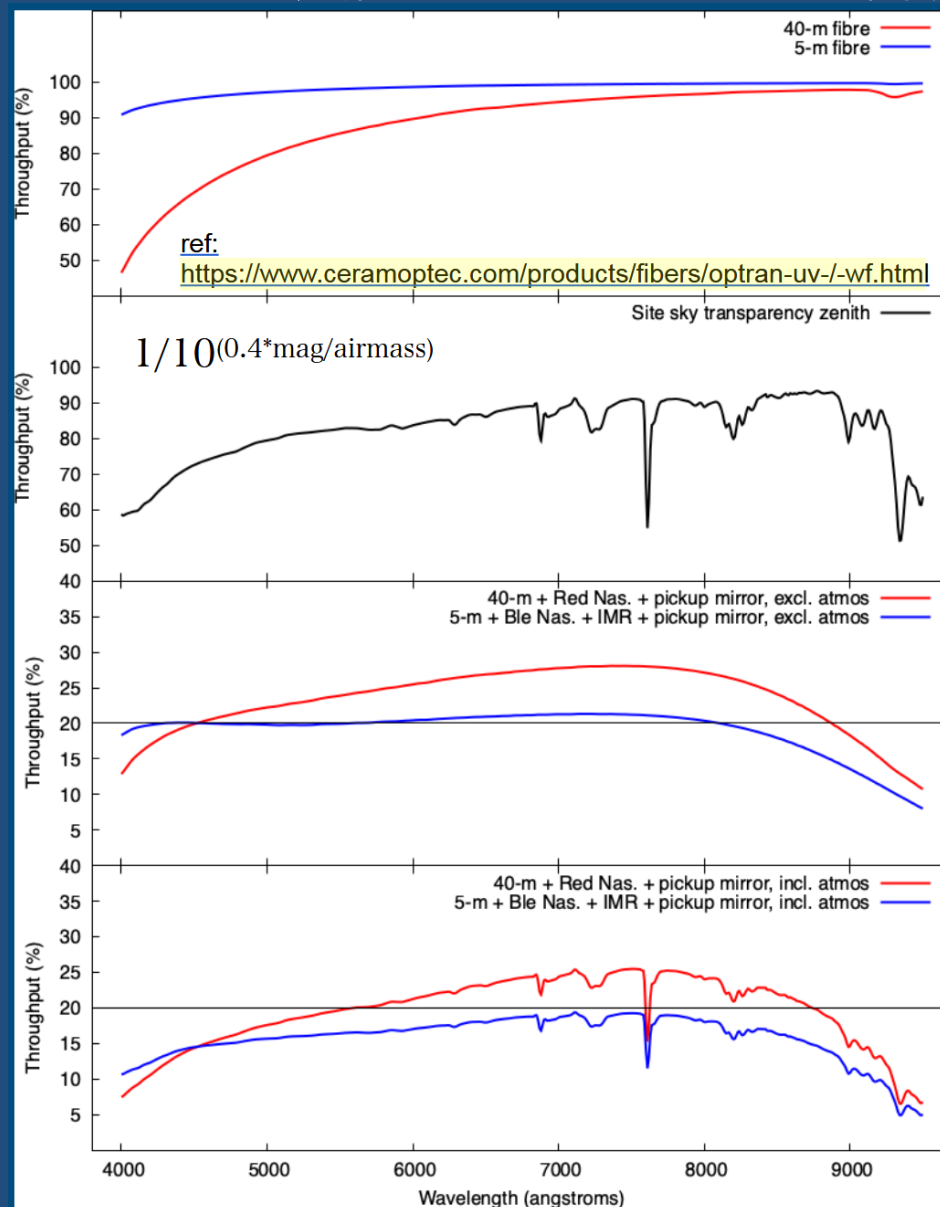
分光器のレイアウト案



限界等級の見積り

- 装置スループット2倍を目指す
 - $R=4000$, $\text{SNR}=10/\text{pix}$
6 x 600sec, zenithで
mAB=17.6@4300Å
mAB=18.2@7000Å
 - $R=1000$, $\text{SNR}=10/\text{pix}$,
6 x 600sec, zenithで
mAB=18.7@4300Å
(現VPH-Blue, mAB=17.7)
mAB=19.4@7000Å
(現VPH-Rred, mAB=18.4)
- ⇒1等ほど深く見られるように

ファイバー長やミラーの数を
変えた時の装置スループットの計算



視野の例

約 2 倍の広視野化に
よって高効率な
面分光観測が実現

