

可視3色高速
撮像分光装置
TriColor CMOS
Camera and
Spectrograph
(TriCCS)

松林 和也

TriCCS

開発チーム

開発メンバー

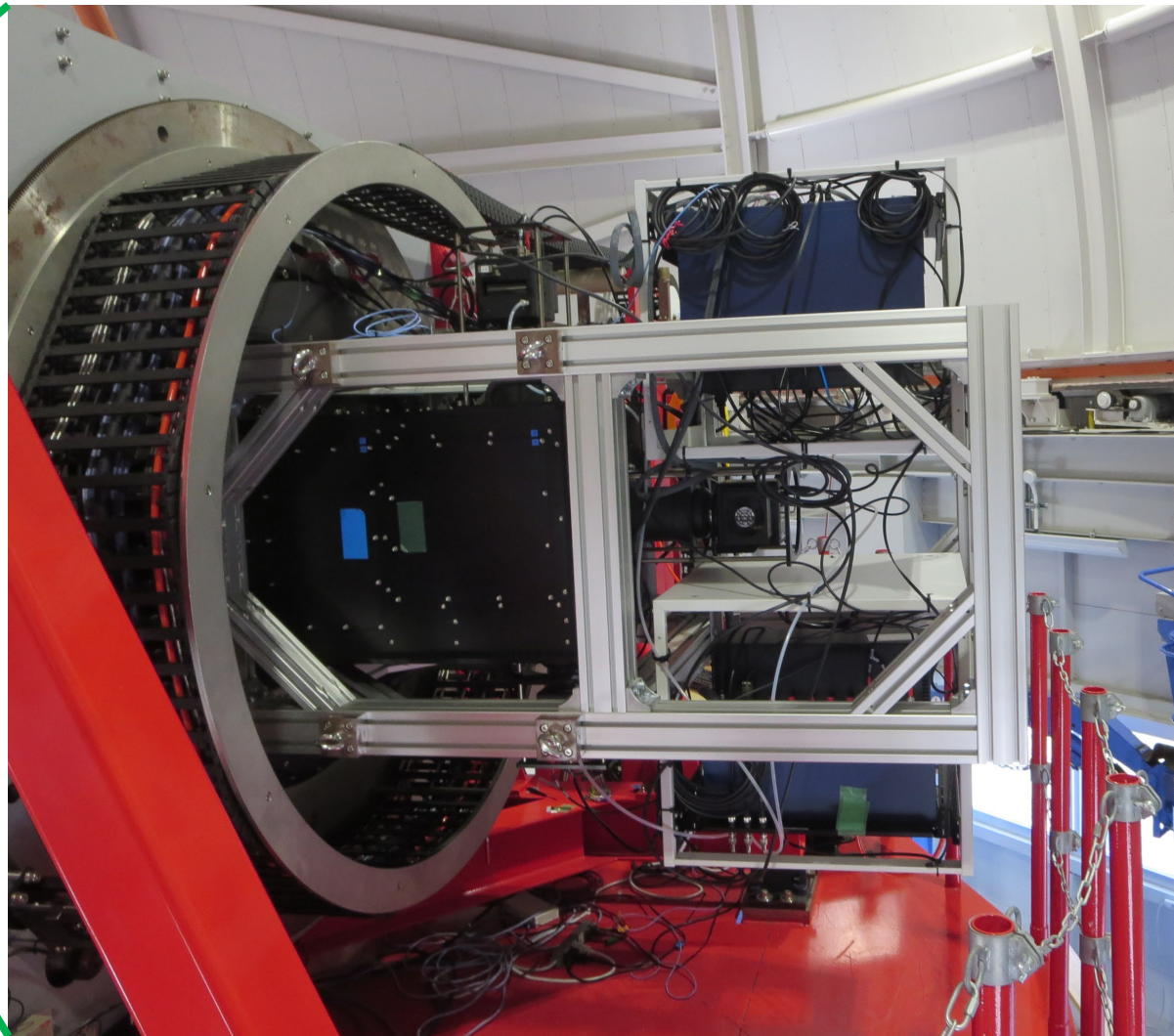
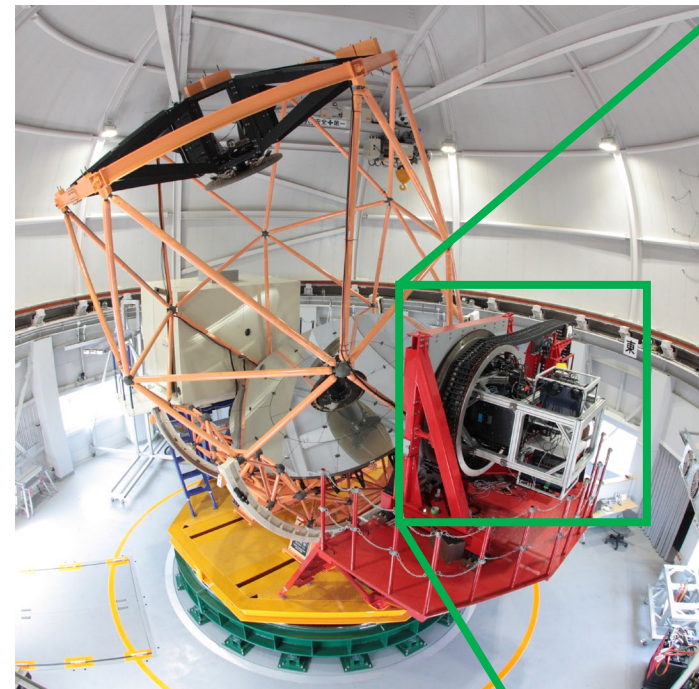
京都大学

- 松林 和也
- 前田 啓一
- 太田 耕司
- 川端 美穂
- 橋ヶ谷 武志

東京大学

- 酒向 重行
- 土居 守
- 新納 悠
- 近藤 莊平
- 紅山 仁
- 西野 耀平

外觀

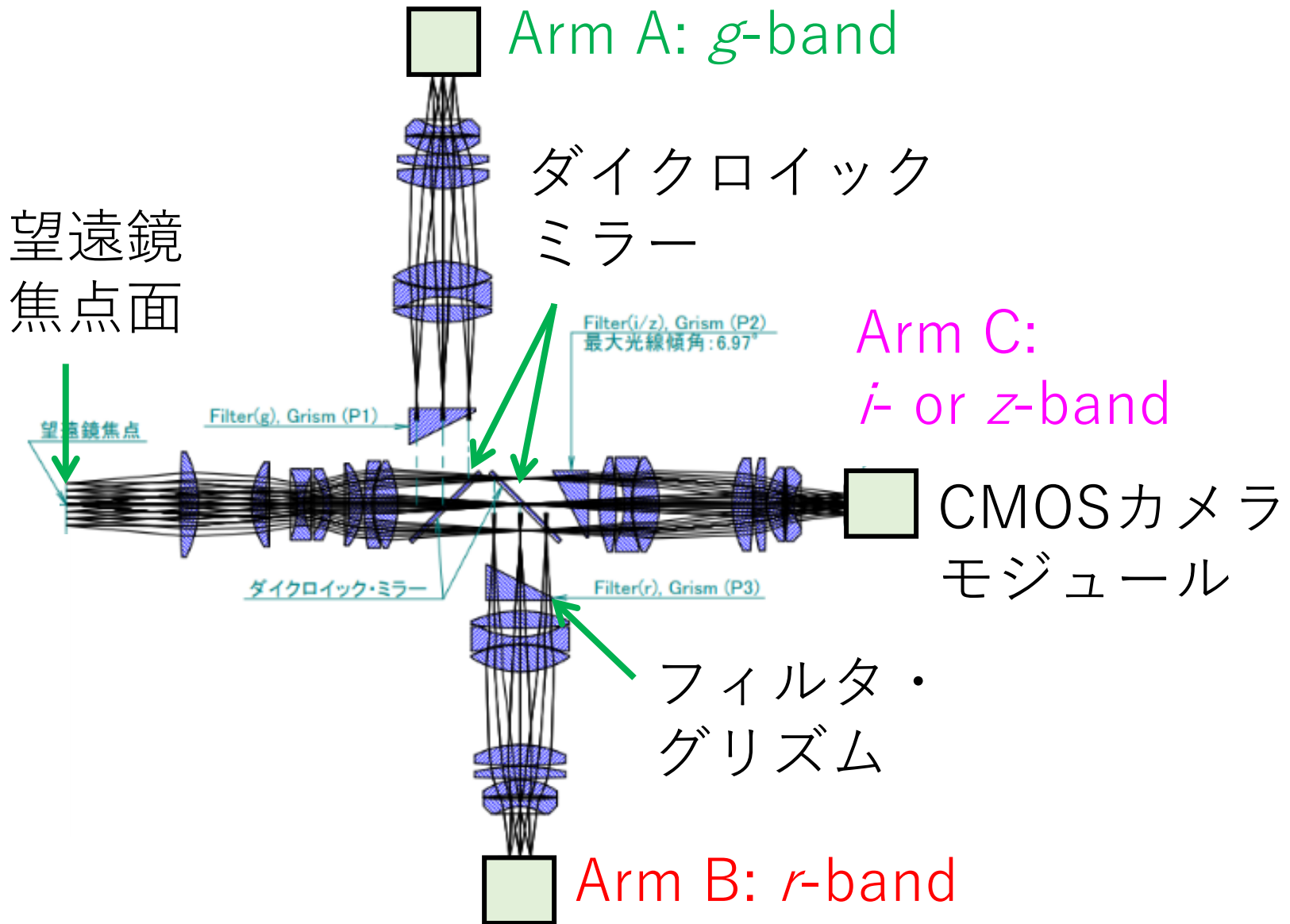


TriCCSの特徴

- 主な目的: 突発天体のフォローアップ観測
 - 観測天体例: 超新星爆発、重力波源電磁波対応天体、フレア星
- 2021年後期より共同利用・京大時間に公開
 - 撮像モードのみ、データレート原則1 fps以下
- *gri*-band or *grz*-band 3色同時撮像カメラ
- 検出器: CMOS → 高速撮像可能
- 視野: 12.6 x 7.5分角

光学系

• F/6 → F/3へ変換

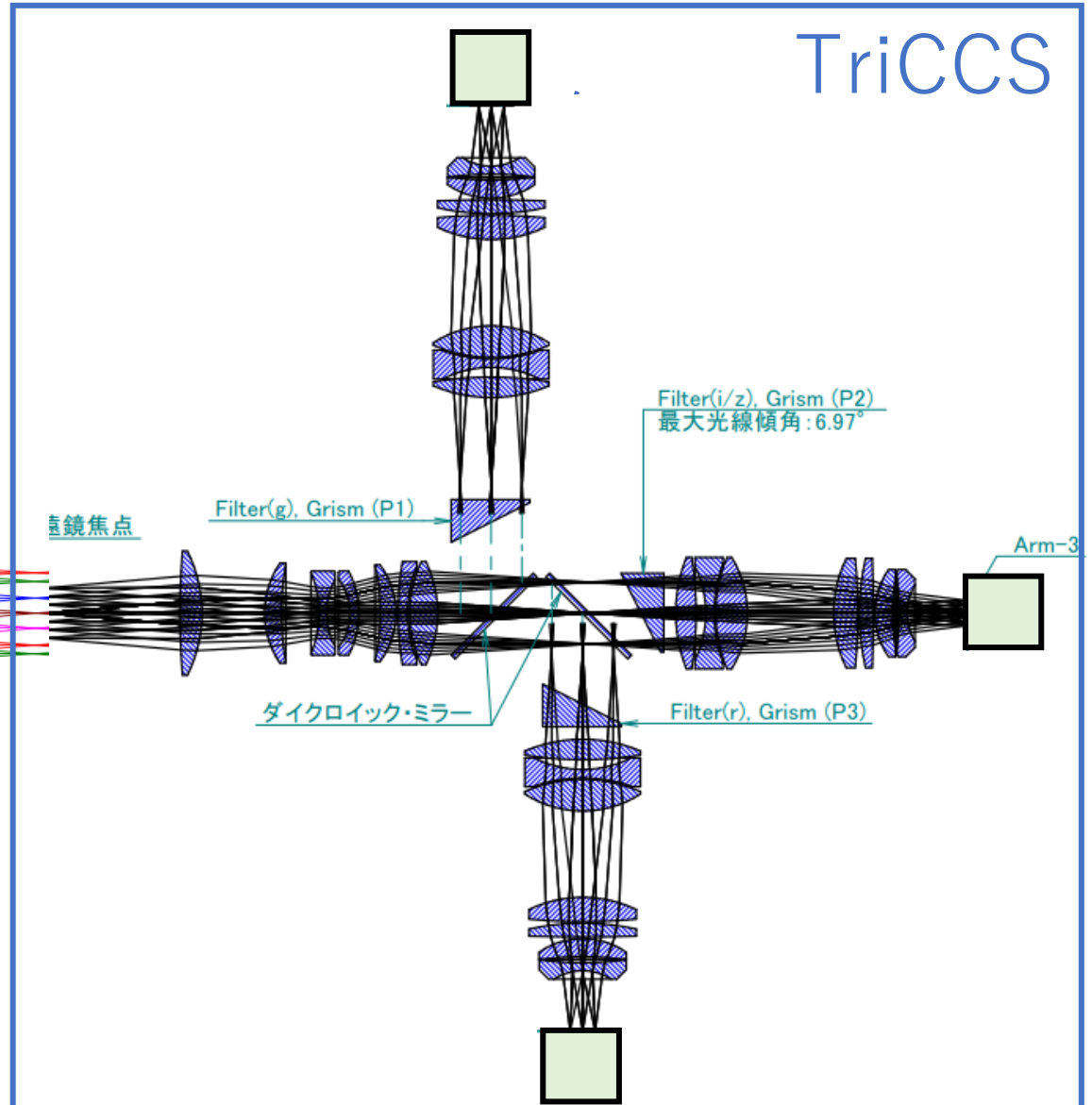


光学系 (近赤外装置と接続時)

近赤外装置

望遠鏡
焦点面

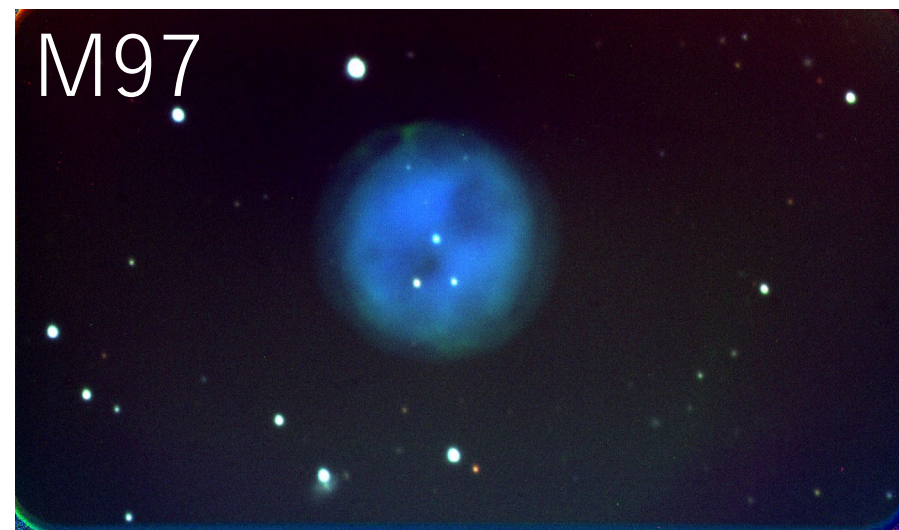
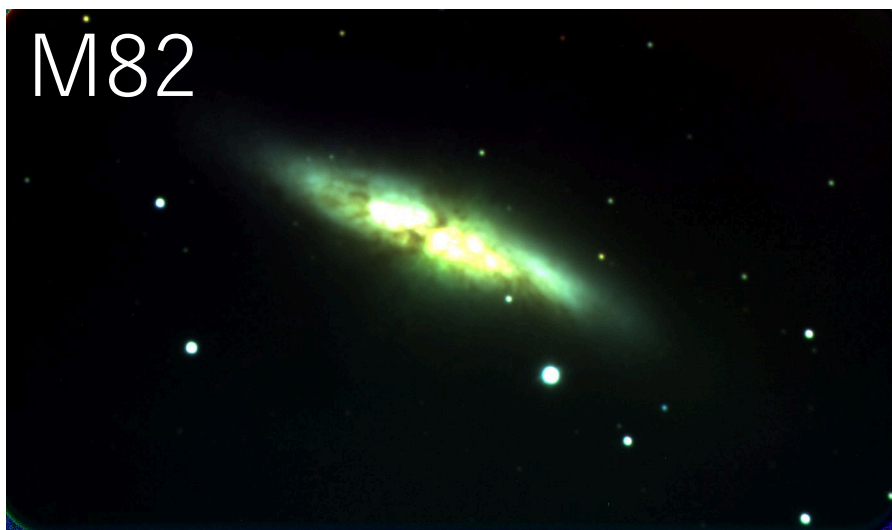
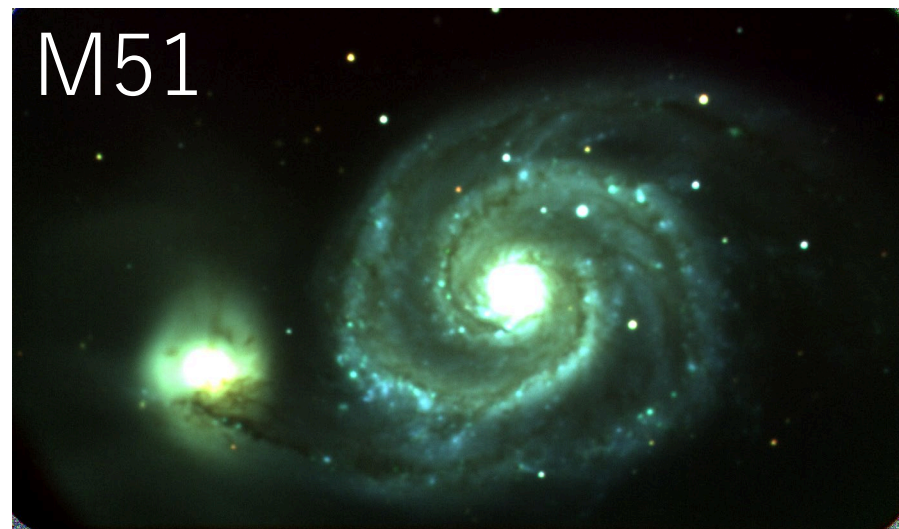
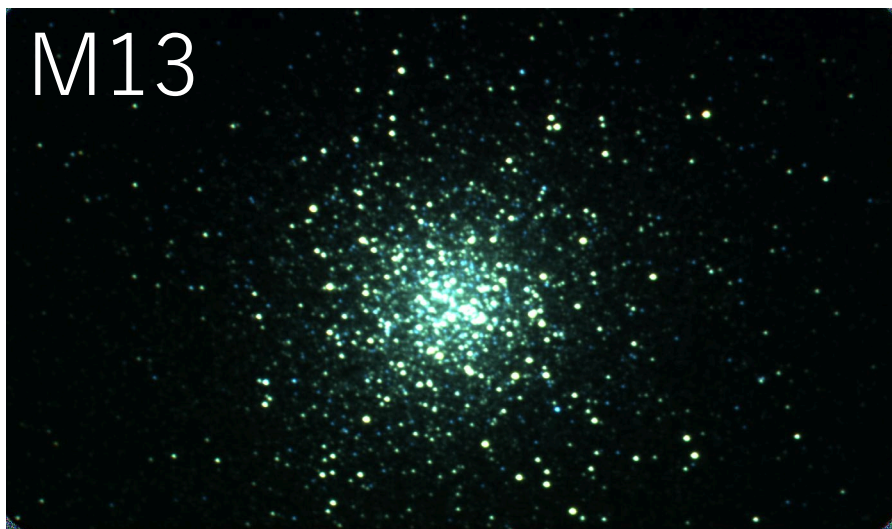
J, H_s -band



性能一覧 (一部は予想値)

項目		値	
ピクセルスケール		0.350'' / pixel	
視野		12.6' x 7.5'	
フレームレート		最大98 fps	
観測バンド		<i>gri</i> or <i>grz</i>	
限界等級 (10 σ)	撮像	1秒積分	~19 mag
		600秒積分	~22 mag
	分光	1秒積分	~15 mag
		600秒積分	~19.5 mag
波長分解能 (1.0''スリット)		$R \sim 700$	

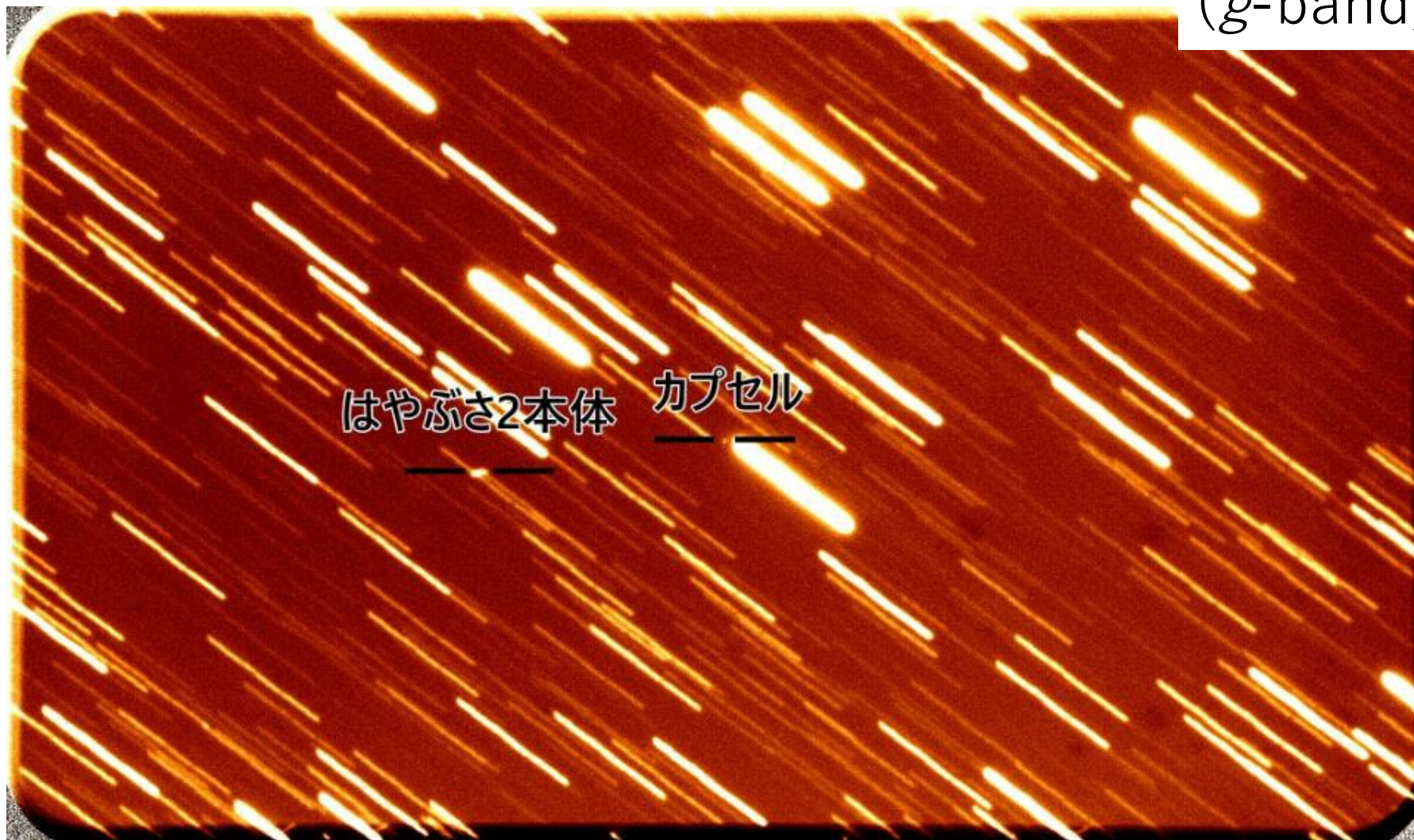
3色合成画像 (g, r, i -band)



はやぶさ2と帰還カプセル

協力: 「おかえりはやぶさ2観測キャンペーン」 (主催: JAXAはやぶさ2プロジェクト、日本惑星協会、日本公開天文台協会)

(g-band)



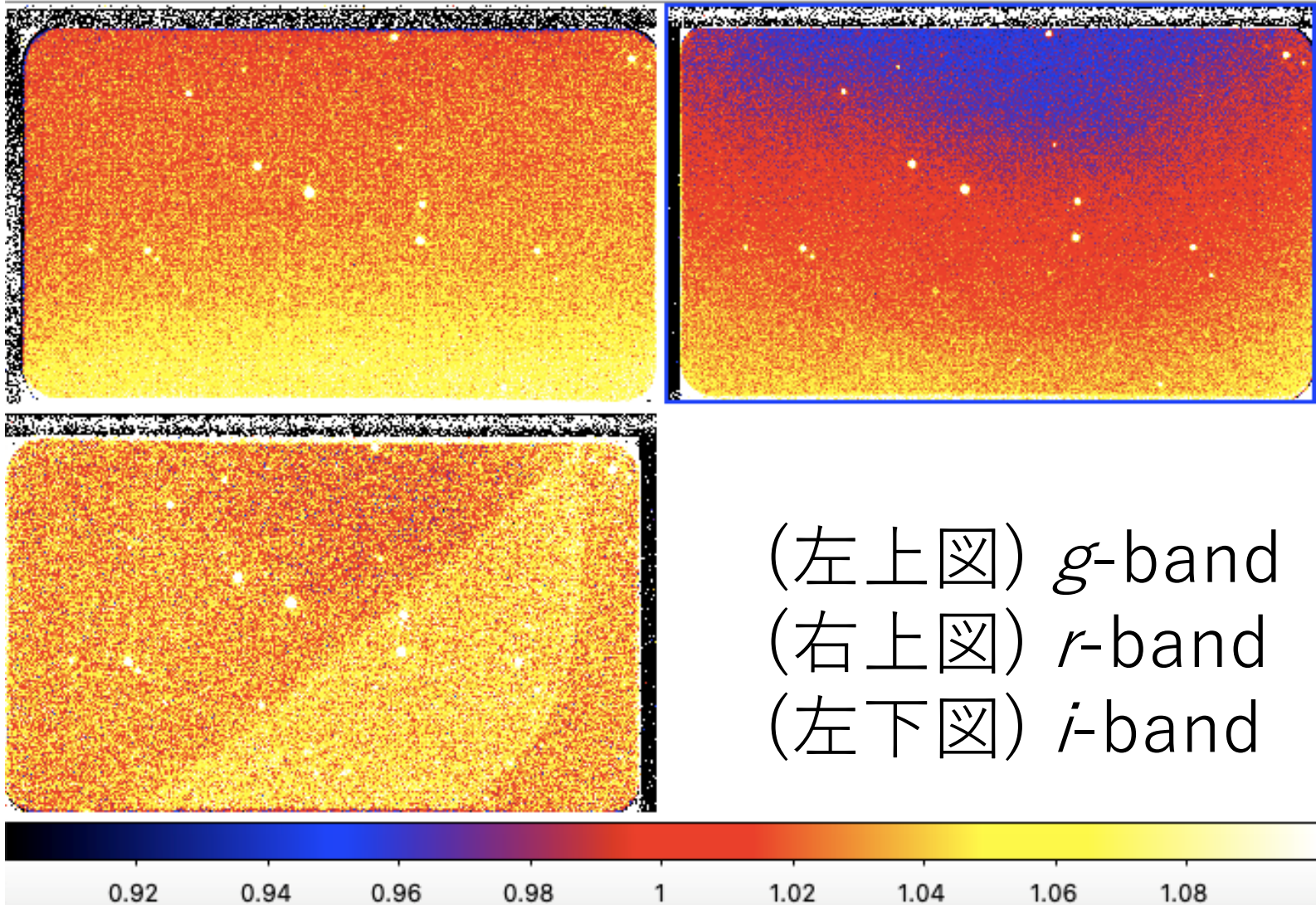
はやぶさ2本体 カプセル

注意点

- 観測装置外からの迷光の可能性あり
 - フラットに数%の誤差があることも
- 天体データと同じ設定 (CMOSゲインと温度、積分時間) でdarkを撮るのが良い
- CMOS出力データbit数は14-bit (最大16383 ADU)。また、12000 ADU付近からカウント値の線形性が低下 → 10000 ADU以下での使用を推奨

天体画像

ダーク・フラット処理
画像中心の背景光で規格化



GUI (2021/8/5)

The screenshot shows a software interface for controlling an observation system. The window title is "tricc_obs_gui.py". The interface is divided into several sections:

- ObsCommand:** Contains checkboxes for CMOS IDs 0, 1, and 2. A "CMOS target temp." field with a "set" button. "Start" and "Stop" buttons for CMOS control. A green "Initialize all motors" button. A "Filter or Grism" dropdown set to "dark". "Exp. time of a single frame" field with "exposure time" and "sec." labels. "Gain factor" dropdown set to "Auto". "Number of single frames" and "Number of frame sets" fields. A green "Exposure sequence" button, a red "Stop all motors" button, and a pink "End observation" button. A "Message" text area showing "No alarm in motors." and "Exposure finished."
- Status:** A table showing CMOS status and temperature, and a table for motor positions.

CMOS	Status	Temp. [deg. C]
CMOS 0 (arm-A)	DISCONNECTED	25.01
CMOS 1 (arm-B)	DISCONNECTED	25.17
CMOS 2 (arm-C)	DISCONNECTED	25.13

Motor	Pulse	Position
shutter	0	close
collimator	3000	image
arm-A	500	PS1-g
arm-B	0	PS1-r
arm-C	0	PS1-i
slit-pos	0	out
viewer-pos	0	NotReady
slit-focus	0	home
viewer-focus	0	home

Frame set ID	1852
Start time	18:10:13.67
- Job:** "Server" field with "start" and "Now" buttons, and a "finish" field. "Start" and "Stop" buttons. "Next" field with "None". Radio buttons for "Append" (selected) and "Insert". "Import job file" button. "Delete" and "Delete All" buttons. "Sound" radio buttons for "On" (selected) and "Off".

まとめ

- 突発天体のフォローアップ観測などに使える、可視3色高速撮像分光装置TriCCSを開発中
- 2021年後期より撮像モードを公開（ただしデータレートは原則1 fps以下）
- ピクセルスケール: 0.350 秒角/pixel
- 視野: 12.6 × 7.5 分角
- 撮像バンド: 「*gri*-band」または「*grz*-band」
- 高速モードは2022年前期以降、分光モードは2022年後期以降に開始予定