

せいめい望遠鏡 共同利用観測の状況

2023後期～2024年後期（途中まで）



田實晃人(国立天文台ハワイ観測所岡山分室)

せいめいUM #6(2024年9月9日)

2024年度 岡山分室の人員、予算、事業

- 人員：研究系・技術系：准教授 1、特任准教授 1、助教 1
事務系：事務支援員 2
- 予算配分：22,617千円（研究系人件費含まず、事務系人件費を含む） **前年度比1%減**
 - 光熱費、旅費、業務（給食、警備、清掃、草刈、他）委託費、通信費、消耗品費
 - 個人研究費（250千円/人、但し研究系承継職員のみ）+ 追加配分
- 事業：せいめい望遠鏡の観測時間の約半分の全国大学共同利用の推進
 - 共同利用観測の公募、審査、プログラミング（せいめい小委員会、岡山天文台と協力して）
 - 観測者の受け入れ：滞在受け入れ、旅費の支給、仮眠室運用
 - 共同利用観測者の観測サポート（岡山天文台と協力して）
 - 共同利用報告書の作成依頼と回収
 - リモート観測の運用、キュー観測の開発（岡山天文台と協力して）
 - 観測装置の整備（岡山天文台と協力して）
 - 公募情報ウェブページの維持、岡山分室ウェブページの維持
 - データアーカイブ（岡山天文台、SMOKAと協力して）
 - 岡山分室の施設の維持・保守
 - 研究室運用（本館4部屋、5人分につき京都大学へ有償貸与）
 - ネットワーク専用回線の維持
- 他活動：
 - 旧望遠鏡群の管理・運用協力：
 - 188cm反射望遠鏡運用協議会（年1～2回、2024年は1年半ぶりに10/11に浅口市役所にて開催予定）
 - 188cm望遠鏡ドーム保守 **188cm望遠鏡ドーム事故（2022.9.29）以降は調査・維持および復旧準備作業**
 - 鏡面アルミ蒸着作業（188cm望遠鏡はドーム工事終了後？、広大1.5m主鏡は本年は延期予定）
 - etc.
 - 地元対応
 - 第20回 岡山県天体観測環境維持連絡会議を2023/10/31に開催
 - 広報活動 **せいめい望遠鏡での一般観望会を開始**（三ヶ月に一度：岡山天文台、岡山天文博物館との協力）

この一年のトピックス

- 新型コロナウイルス感染症からの完全回復
- **GAOES-RVの共同利用開始** (2023B=2023.7～)
- **無人リモート観測の本格運用開始** (2024.1～)
- **TriCCS分光モードの共同利用開始** (2024B=2024.7～)
- 188cmドーム復旧工事の決定・開始 (2024.9～)
- せいめいUM#6をはじめて岡山で開催 **Now!**

せいめい望遠鏡の観測時間の内訳

全望遠鏡時間

= 京大時間 + 共同利用時間 + Engineering時間 + 天文台時間

- 京大時間数 = 共同利用時間数
- Engineering時間数 ~ 各月 0.5夜x3程度 (望遠鏡) + 各装置の要求
- 天文台時間数 ~ [研究者数@(岡山分室 + 岡山天文台)] 夜
~11夜 + 観望会 0.25夜 x2

	Date	全夜数		京大		共同利用		Eng.		天文台
23B	7/24 -12/28	158	=	62.5	+	62.5	+	23.5	+	9.5
24A	1/4-6/18	167	=	65	+	65	+	26.5	+	10.5
24B	7/22 - 12/28	160	=	63	+	63	+	22.5	+	11.5

(共同利用運用委員会で配分決定)

共同利用時間の内訳

- クラシカル観測
 - 観測者が決められた日に決められた観測を実施
- ToO観測（スケジュール表に現れない）
 - **T**arget of **O**ppportunity、目的事象発生で観測者が日時指定
- 岡山分室長裁量時間（DDT: Director's Discretionary Time）※

※ToO観測で失われたクラシカル観測時間を補填する、
ToO観測を発動しやすくする、観測日程に柔軟性を持たせるなどのために導入

- 実割当

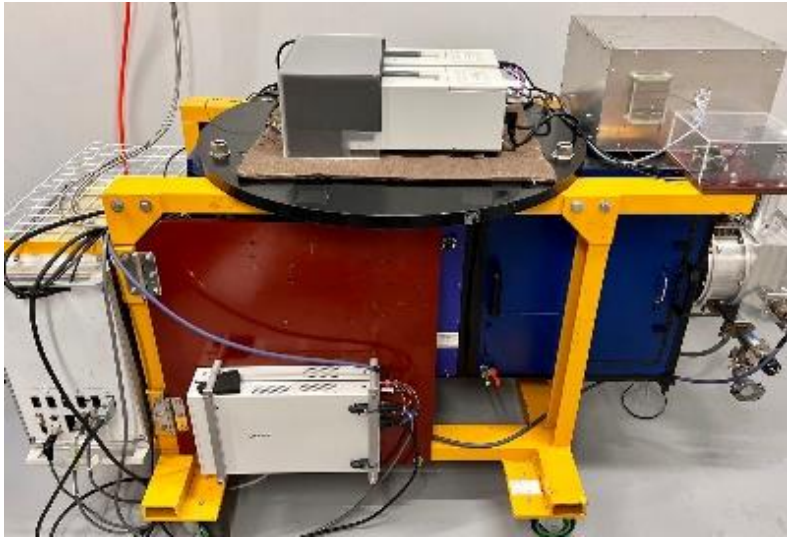
	Total	Classical	ToO	DDT	
23B	62.5	57	44.55	5.5	$62.5=57+5.5$
24A	66.75	55.25	44.45	9.75	$63.2=55.25+9.75$
24B	63	53.5	38.3	9.5	$63=53.5+9.5$

（京大岡山天文台と岡山分室で協議して実際の割り当てを行う）

Classicalの採択夜数と実際の割当夜数は日程編成上の種々の制約から異なることがある。
例えば2023後期の採択夜数は54夜だが、実割当夜数は57夜。

共同利用観測装置

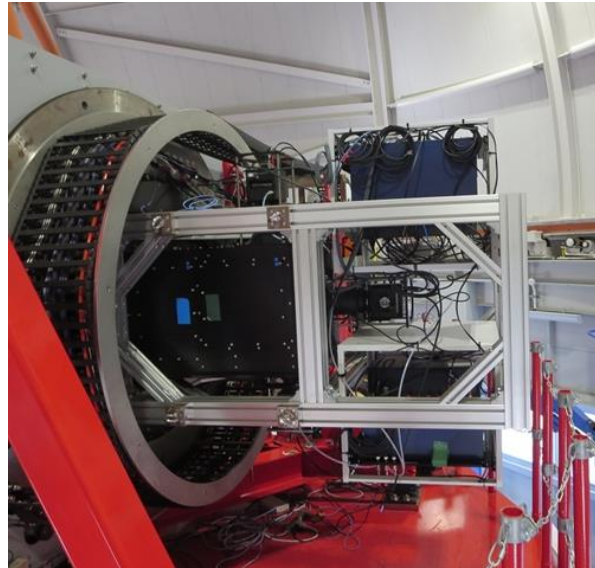
KOOLS-IFU



可視光中低分散面分光器

- 2019年共同利用開始時～
- 188cm望遠鏡KOOLSを改造
- 京都大学

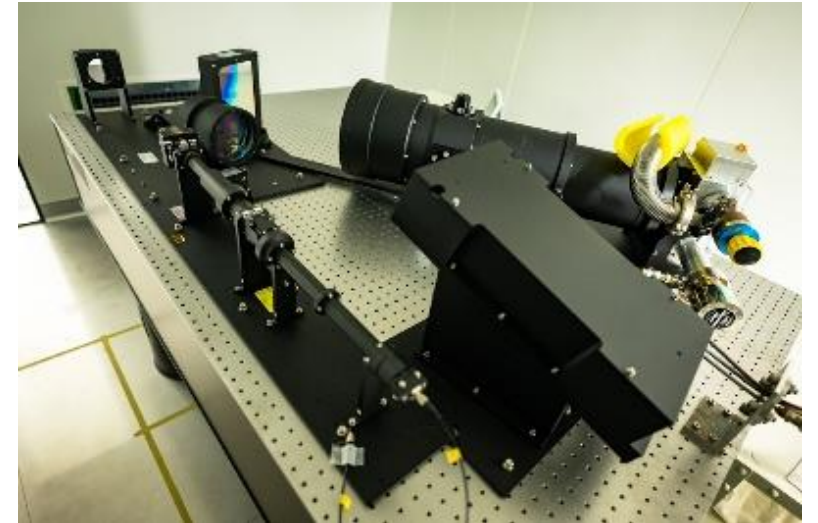
TriCCS



可視光3バンド同時撮像分光装置

- 2021B～
- 京都大学・東京大学
- ～1/100秒までの高速撮像
- **分光モードを2024Bから公開**

GAOES-RV



視線速度精密測定用可視光高分散分光器

- **2023B～**
- 東京工業大学・国立天文台
- 視線速度精密測定用 (I₂セル)

申請と採択の状況2023B-2024B

2023B (62.5夜)

- 応募件数：34 (17, 2, 15)
- 採択件数：29 (12, 2, 15)
- 要求夜数：
176.75 (110, 66.75)
- 採択夜数：
98.55 (54, 44.55)

2024A (65夜)

- 応募件数：37 (15, 3, 19)
- 採択件数：32 (13, 3, 16)
- 要求夜数：
182.83 (110.52, 72.31)
- 採択夜数：
96.7(52.25, 44.45)

2024B (63夜)

- 応募件数：**43** (24, 2, 17)
- 採択件数：32 (14, 2, 16)
- 要求夜数：
240.35(170, 70.35)
- 採択夜数：
89.8 (51.5, 38.3)

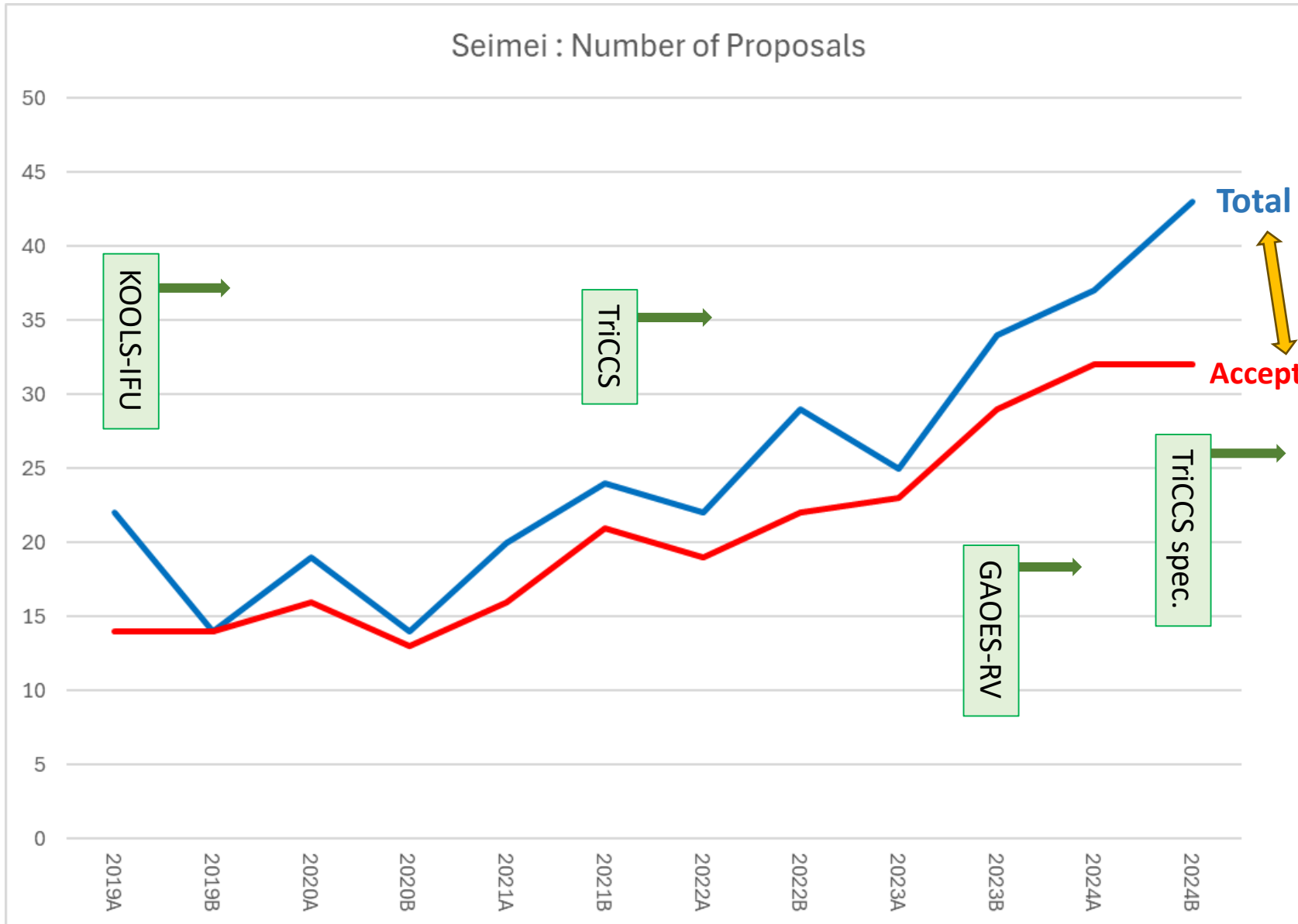
- 評価低めの課題の夜数・DDTを削って対応
- 課題の要求時期の偏りによって、**24B後半はDDT不足による補填問題の発生**の可能性がある

件数のカッコ内は（クラシカル、クラシカル+ToO、ToO）の各課題数を表わす。
夜数のカッコ内は（クラシカル、ToO）の各夜数を表わす。

<http://seimei.nao.ac.jp/openuse/proposalstatistics/> 参照

（せいめい小委員会で採否と夜数を決定する）

プロポーザル数の推移 (全体)



TriCCS →GAOES-RVと新装置の公開によって確実にユーザー数が増加している。とくにGAOES-RVによる増加影響が大きい

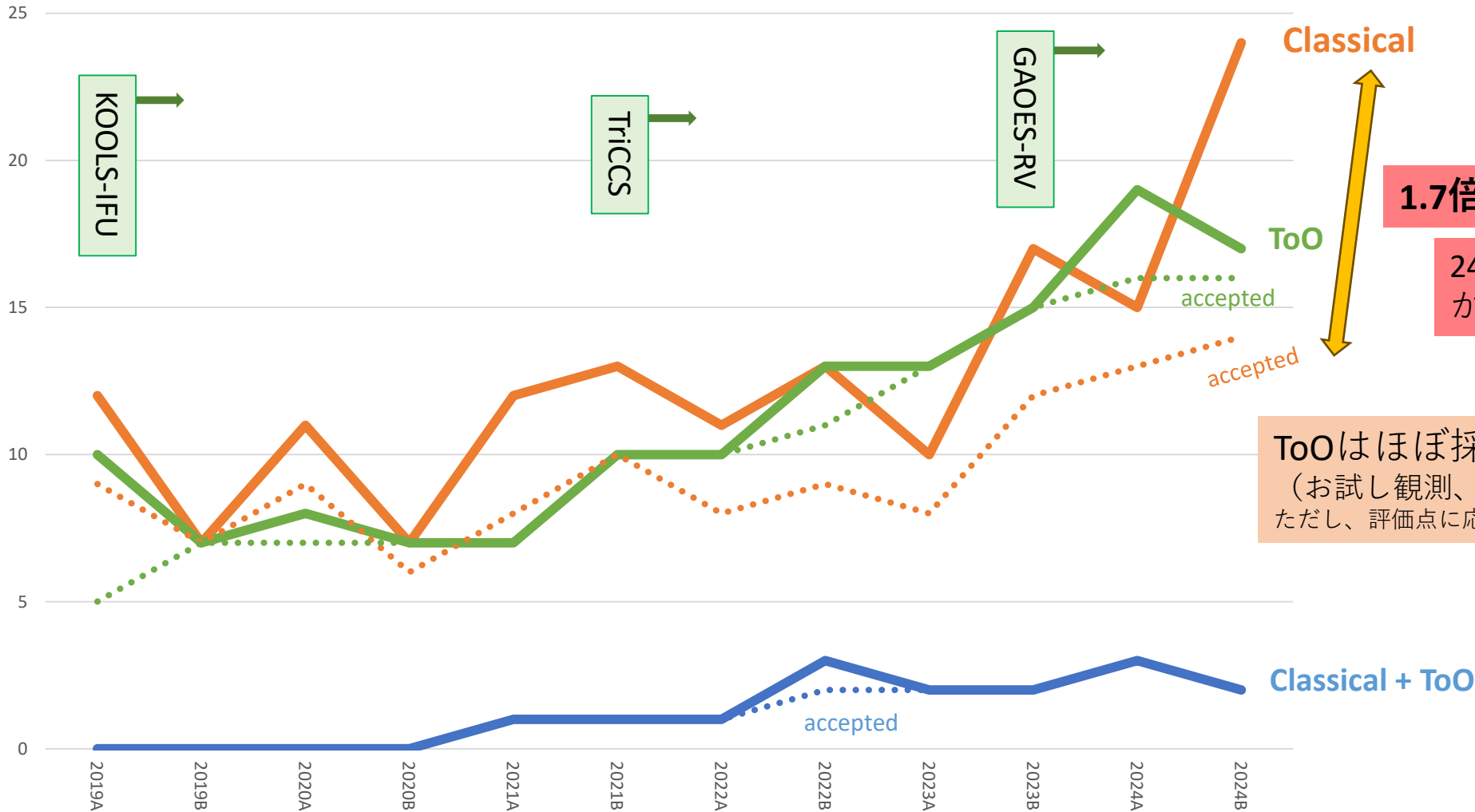
1.34倍

可能な限り採択をして夜数で調整

プロポーザル数の推移 (Classical / ToO)

Seimei : Classical vs ToO

観測課題数では
クラシカルとToOは拮抗
⇒ 24Bはクラシカル増



1.7倍

24Bはクラシカル倍率が
かなり高くなった

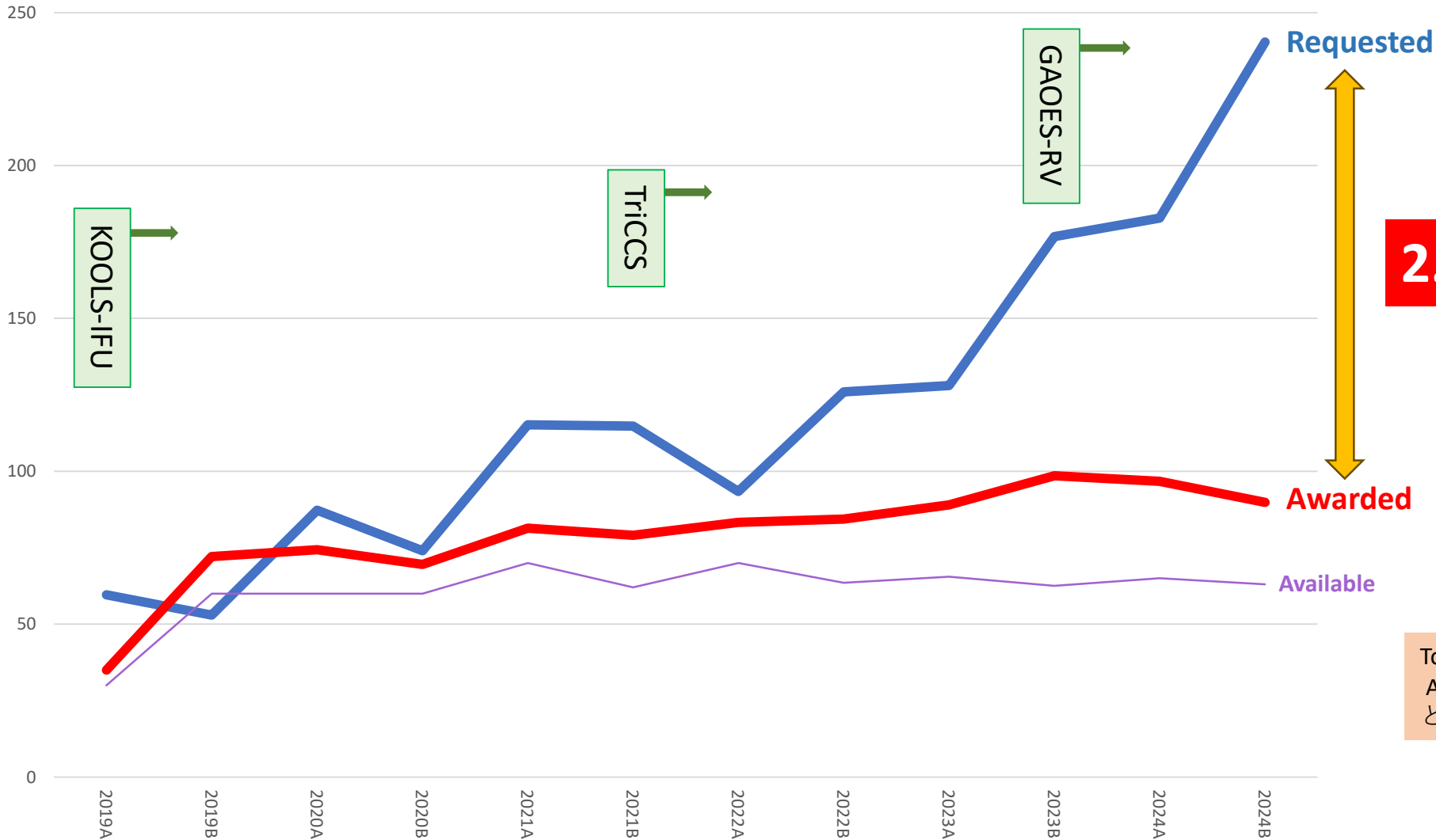
ToOはほぼ採択
(お試し観測、レア事象...)
ただし、評価点に応じて採択夜数は減らされている

観測夜数配分の推移（全体）

夜数ベースでは
競争率がさらに上昇

GAOES-RV前 ~1.4倍
GAOES-RV後 1.8倍↑

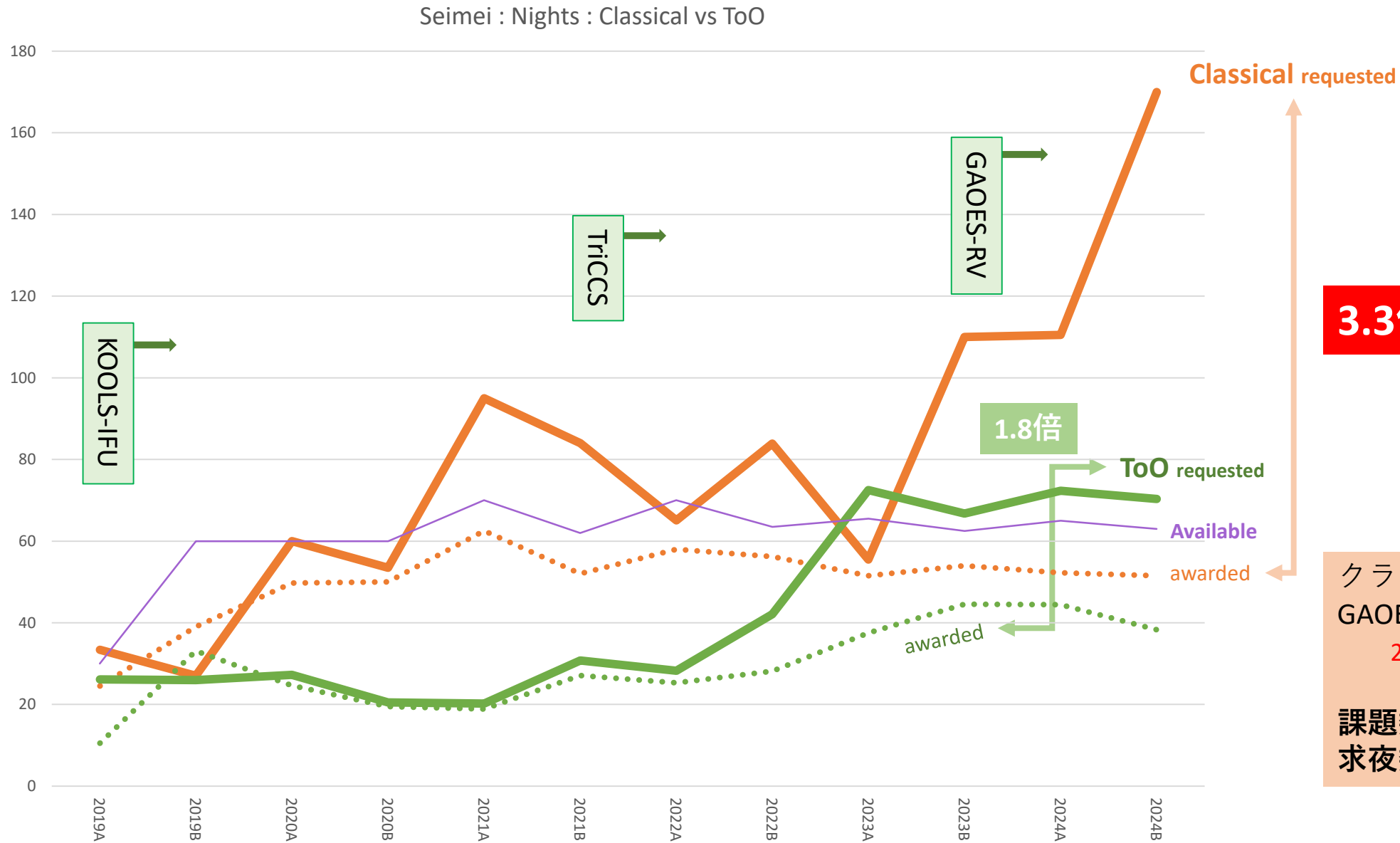
Seimei : Number of Nights



2.7倍

ToOの発動率は10-20%程度なので
Awarded > Available
となっている

観測夜数配分の推移 (Classical / ToO)



3.3倍!!

クラシカル課題では特に
GAOES-RVによって高倍率化
23B 2倍 ⇒ 24B 3.3倍

課題数 & 1課題あたりの要
求夜数の増加

ToO発動状況

※24BはDDT割り付けの制限から
期の後半での補填割り付けが難しくなる可能性がある

2023B

採択：17課題 44.55夜

発動：6課題 計18回 2.6夜消費 (5.8%)

最大消費率26% (0.39夜/1.5夜)

2024A

採択：19課題 44.45夜

発動：6課題 計33回 6.3夜消費 (14%)

最大消費率72% (2.15夜/3夜)

2024B ※2024.9.6現在

採択：18課題 38.3夜

発動：1課題 計1回 0.1夜消費

従来、ToO発動夜数は同総採択夜数の10%程度

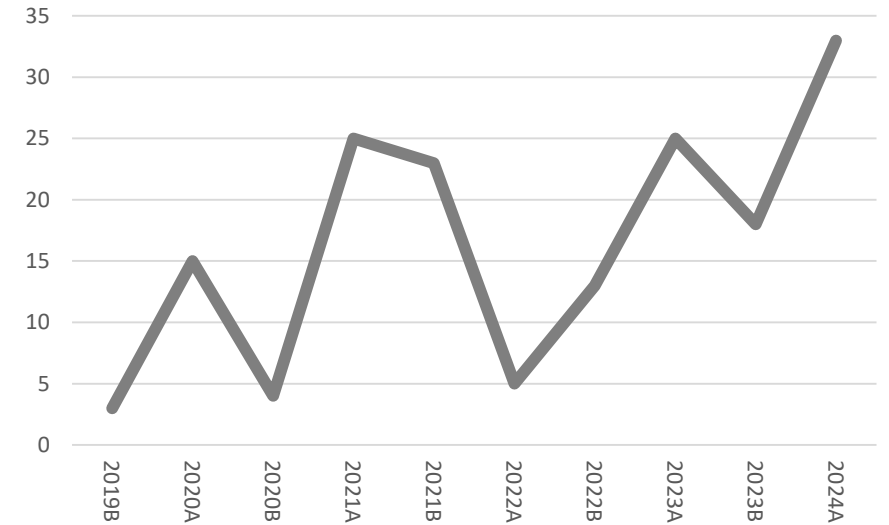
⇒ **24Bで14%に上昇**

HST, TESS, XRISM などとの同時モニター
(発動可能性の高いToO)

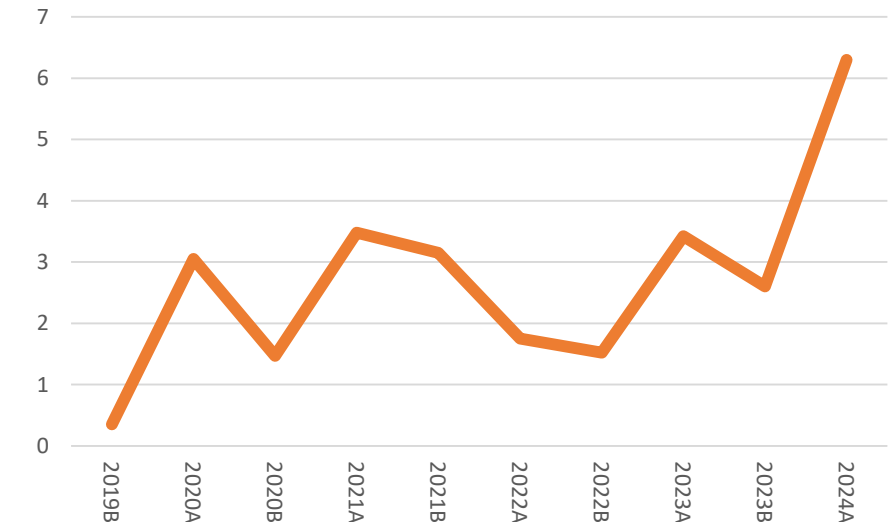
発動回数にも依存するので

消費夜数 < 補填に必要な夜数

Seimei : ToO triggered times



Seimei : ToO used nights



トラブルによるダウンタイム

※詳細は木野さんの発表にて

	Total Down Time	主な内容
23B	～3夜	<ul style="list-style-type: none">主鏡Seg.6接着剥離リモートモード設定忘れ
24A	～2.5夜	<ul style="list-style-type: none">Cont380（望遠鏡制御ソフト）関連望遠鏡制御PCのディスクフルAzエンコーダー自動観測スクリプトの終了処理KOOLS-IFU シャッター関連
24B	～0.5夜	<ul style="list-style-type: none">高い室温によるコンプレッサーの停止（GAOES-RV）

- 安定期に入ってきている。
- KOOLS-IFUは老朽化による細かなトラブルがおきている。
- マニュアルを熟読していれば、防げたトラブルもある。

望遠鏡の振動現象や望遠鏡制御PCの不調等、上記以外のトラブルも見られる。

分室長裁量時間 (DDT) の運用状況

「分枝」 分室職員による技術開発等
「分科」 分室職員による科学研究

23B : 5.5夜

Date	種別	PI	ID	夜数
2023/8/3	追加	佐藤	23B-N-CN14	0.5
2023/9/5	補填	佐藤	23B-N-CN14	0.5
2023/9/6	補填	葛原	23B-N-CN13	0.5
2023/10/1	追加	佐藤	23B-N-CN14	0.5
2023/10/9	分枝	田實	23B-N-BE01	0.5
2023/10/23	ToO	諸隈	23B-N-CT02	0.25
2023/10/23	割り付け無し			0.25
2023/11/1	補填	宝田	23B-N-CN04	0.5
2023/11/2	追加	宝田	23B-N-CN04	0.5
2023/11/27	補填	葛原	23B-N-CN13	0.5
2023/12/6	補填	葛原	23B-N-CN13	0.5
2023/12/12	補填	谷川	23B-N-CN02	0.5

24A : 9.75夜

Date	種別	PI	ID	夜数
2024/2/13	補填	佐藤	24A-N-CN05	0.25
2024/2/22	割り付け無し			0.25
2024/4/1	補填	増田	24A-N-CN10	0.5
2024/4/14	補填	葛原	24A-N-CN14	0.5
2024/4/20	補填	谷川	24A-N-CN03	0.25
2024/5/12	補填	佐藤	24A-N-CN05	0.5
2024/5/12	補填	前田	24A-N-CT15	0.5
2024/5/19	補填	前田	24A-N-CT15	0.5
2024/5/19	追加	前田	24A-N-CT15	0.25
2024/5/26	補填	増田	24A-N-CN10	0.5
2024/5/30	補填	谷川	24A-N-CN03	0.25
2024/5/31	補填	星	24A-N-CN15	0.25
2024/5/31	追加	谷川	24A-N-CN03	0.25
2024/6/1	補填	星	24A-N-CN15	0.25
2024/6/13	補填	葛原	24A-N-CN14	0.5
2024/6/13	補填	岡田	24A-N-CN09	0.5
2024/6/14	補填	峰崎	24A-N-CT10	0.25
2024/6/14	追加	星	24A-N-CN15	0.25
2024/6/14	追加	岡田	24A-N-CN09	0.5
2024/6/15	ToO	峰崎	24A-N-CT10	0.25
2024/6/15	補填	星	24A-N-CN15	0.25
2024/6/15	追加	岡田	24A-N-CN09	0.5
2024/6/17	割り付け無し			0.75
2024/6/18	ToO	峰崎	24A-N-CT10	0.25
2024/6/18	分科	田實	24A-N-BS01	0.75

24B (途中) : 4.5/9.5夜

1.5ヶ月で半分消費

Date	種別	PI	ID	夜数
2024/8/14	補填(Trouble)	白石	24B-N-CN08	0.5
2024/8/15	追加	佐藤	24B-N-CN10	0.5
2024/8/15	補填(Trouble)	白石	24B-N-CN08	0.5
2024/8/16	分科	田實	24B-N-BS01	0.5
2024/8/17	追加	佐藤	24B-N-CN10	0.5
2024/8/23	追加	佐藤	24B-N-CN10	0.5
2024/8/25	分科	田實	24B-N-BS01	0.5
2024/8/26	追加	葛原	24B-N-CN20	0.25
2024/8/27	追加	葛原	24B-N-CN20	0.25
2024/8/28	追加	葛原	24B-N-CN20	0.5

- ToO発動が増え、DDTによる補填の事務手続きがかなり負担になりつつある。
- リモート観測によって補填の依頼はしやすくなっている。
- 期の中での要求時期の偏りによっては補填が難しくなる。

天文台時間の運用状況22B-23B (途中)

23B : 9.5夜

ID	PI	Title	夜数
23B-O-0001	田實	銀河系の厚い円盤に属する巨星における系外惑星探索	2.75
23B-O-0002	磯貝	矮新星静穏期の降着円盤構造の再構成とその時間進化	1
23B-O-0003	田實	Gaia DR3の不活性コンパクト連星候補の分光追観測	0.25
23B-O-0004	木野	山形大学からの持ち込み装置IMONYの動作確認	2
23B-O-0005	前原	KOOLS-IFU/TriCCS 自動観測のテスト	0.5
23B-O-0006	前原	Hyades cluster 中の晩期型フレア星の分光モニター観測	0.75
23B-O-0007	大塚	TriCCSスリットスキャン観測のテスト	0.5
23B-O-0008	前原	KOOLS-IFU/TriCCS の即時自動観測のテスト	0.5
観望会			0.5
未割り付け			0.75
S23B 計			9.5

24A : 10.5夜

ID	PI	Title	夜数
24A-O-0001	前原	TriCCS分光モードのテスト	1.3
24A-O-0002	前原	RS CVn 型星候補 HD251108 の視線速度測定	0.55
24A-O-0003	木野	山形大学からの持ち込み装置IMONYの動作確認	1
24A-O-0004	磯貝	AAVSO Campaign observation for Variable Star	1.25
24A-O-0005	田實	Gaia DR3の不活性コンパクト連星候補の分光追観測	0.5
24A-O-0006	村田	広報用天体画像の取得	0.25
24A-O-0007	山本	SEICA 試験観測	1
24A-O-0008	磯貝	Follow-up observations for a young TOI- system with a debris disk	0.75
24A-O-0009	田口	重力波用フォローアップ観測スクリプトの試験観測	0.5
24A-O-0010	戸田	広報用天体画像の取得	0.5
24A-O-0011	大塚	せいめい望遠鏡を使った天文学教育用素材の取得-分光データ	0.5
24A-O-0012	川端	広報用天体画像の取得	0.25
24A-O-0013	大塚	筒先カメラの試験と広報用データの取得	0.25
観望会			0.5
未割り付け			1.4
S24A 計			10.5

24B (途中) : 8.75/10.5夜

ID	PI	Title	夜数
24B-O-0001	木野	分割主鏡の光学調整	1
24B-O-0002	田口	重力波用フォローアップ観測スクリプトの開発と試験観測	1
24B-O-0003	前原	TriCCS 分光モードを用いたフレア星 GJ1243 の高速分光観測	1
24B-O-0004	小路口	反復新星 U Sco の静穏期の分光観測	0.5
24B-O-0005	川端	近傍超新星のフォローアップ観測及び TriCCS の性能評価	0.5
24B-O-0006	村田	広報用天体画像の取得	1.25
24B-O-0007	Indonesia	インドネシア来訪者へのデモンストレーション	0.5
24B-O-0008	田口		0.75
24B-O-0009	小路口		0.5
24B-O-0010	戸田	広報用天体画像の取得	1
24B-O-0011	村田	広報用天体画像の取得	0.25
観望会			0.5
未割り付け			0
S24B(途中) 計			8.75

2024年6月～

研究系職員 3 + 8 名

⇒ 天文台時間 11.5夜 (25Aより)

- MNRAS.532.1486L (2024/08) *“Observations and detectability of young Suns' flaring and CME activity in optical spectra”*
Leitzinger, M.; Odert, P.; Greimel, R.
- A&A...687L..19N (2024/07) *“The aspherical explosions of the O3fg-like Type Ia supernovae 2021zny and 2022ilv revealed by polarimetry”*
Nagao, T.; **Maeda, K.**; Mattila, S. and 3 more
- MNRAS.530.4501H (2024/06) *“Discovery and follow-up of ASASSN-23bd (AT 2023clx): the lowest redshift and luminosity optically selected tidal disruption event”*
Hoogendam, W. B.; Hinkle, J. T.; Shappee, B. J. and 23 more
- PASJ...76..251Y (2024/04) *“Evolution of accretion disk structure of the black hole X-ray binary MAXI J1820+070 during the rebrightening phase”*
Yoshitake, Tomohiro; **Shidatsu, Megumi**; Ueda, Yoshihiro and 18 more
- MNRAS.529..393N (2024/03) *“Probing the origin of the two-component structure of broad-line region by reverberation mapping of an extremely variable quasar”*
Nagoshi, Shumpei; Iwamuro, Fumihide; Yamada, Satoshi and 5 more
- MNRAS.528.4209M (2024/03) *“Intermediate-luminosity Type IIP SN 2021gmj: a low-energy explosion with signatures of circumstellar material”*
Murai, Yuta; Tanaka, Masaomi; Kawabata, Miho and 28 more
- PASJ...76..103H (2024/02) *“The variability of the broad line profiles of SDSS J1430+2303”*
Hoshi, Atsushi; Yamada, Toru; Ohta, Kouji
- ApJ...961...23N (2024/01) *“Multiwavelength Campaign Observations of a Young Solar-type Star, EK Draconis. I. Discovery of Prominence Eruptions Associated with Superflares”*
Namekata, Kosuke; Airapetian, Vladimir S.; Petit, Pascal and 14 more
- PASJ...75.1280O (2023/12) *“Seimei/KOOLS-IFU mapping of the gas and dust distributions in Galactic PNe: Unveiling the origin and evolution of the Galactic halo PN H4-1”*
Otsuka, Masaaki; Ueta, Toshiya; Tajitsu, Akito
- ApJ...958..156T (2023/12) *“Spectra of V1405 Cas at the Very Beginning Indicate a Low-mass ONeMg White Dwarf Progenitor”*
Taguchi, Kenta; Maeda, Keiichi; Maehara, Hiroyuki and 9 more
- AJ....166..229B (2023/12) *“Multicolor Photometry of Tiny Near-Earth Asteroid 2015 RN35 across a Wide Range of Phase Angles: Possible Mission-accessible A-type Asteroid”*
Beniyama, Jin; Ohsawa, Ryou; Avdellidou, Chrysa and 10 more
- ApJ...957..100G (2023/11) *“Bridging between Type IIb and Ib Supernovae: SN IIb 2022crv with a Very Thin Hydrogen Envelope”*
Gangopadhyay, Anjasha; **Maeda, Keiichi**; Singh, Avinash and 26 more
- ApJ...955..143B (2023/10) *“Photometry and Polarimetry of 2010 XC15: Observational Confirmation of E-type Near-Earth Asteroid Pair”*
Beniyama, Jin; Sako, Shigeyuki; Ohtsuka, Katsuhito and 16 more
- A&A...678A.209K (2023/10) *“The broad-lined Type-Ic supernova SN 2022xxf and its extraordinary two-humped light curves. I. Signatures of H/He-free interaction in the first four months”*
Kuncarayakti, H.; Sollerman, J.; Izzo, L.; **Maeda, K.** and 59 more

Namekata et al. 2020 が2023年度日本天文学会・欧文研究報告論文賞を受賞!!

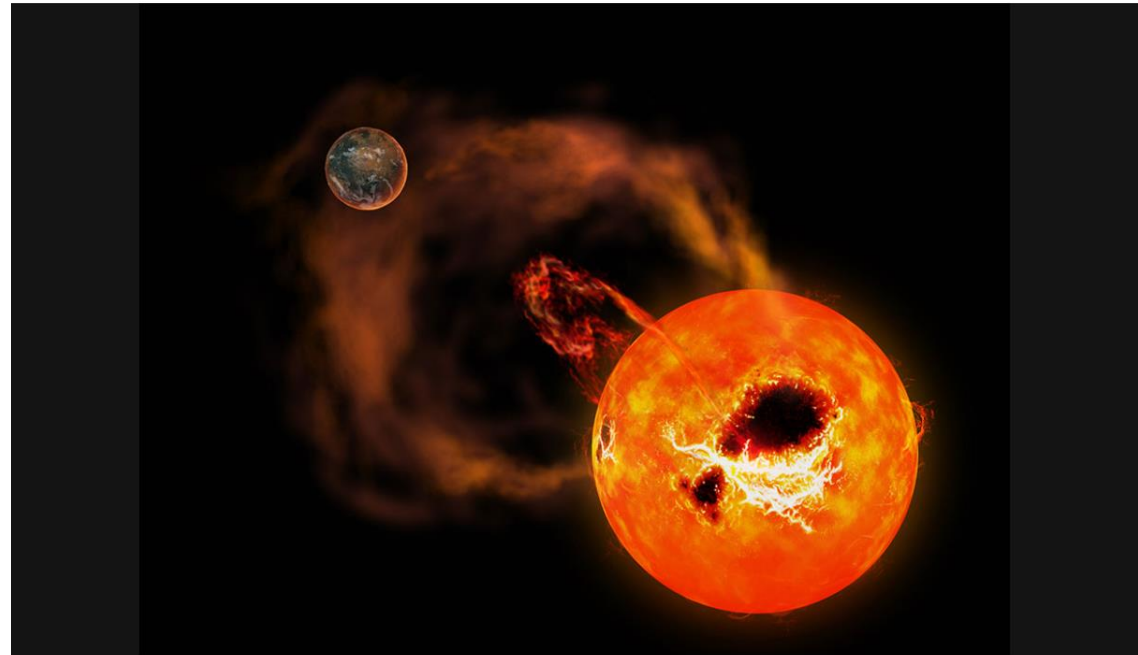


研究成果

2020年7月10日

京大せいめい望遠鏡でスーパーフレアの検出に成功— 生命居住可能な惑星への影響の理解に向けて—

2020年当時の国立天文台の
ウェブリリース



しし座AD星のスーパーフレアの想像図。黒点（星の表面の黒色の部分）の周辺で巨大スーパーフレア（白色）が発生している。（クレジット：国立天文台） [画像](#)（1.3MB）

京都大学岡山天文台の「3.8mせいめい望遠鏡」を中心に複数の望遠鏡を用いた連携観測で、恒星表面で発生する大規模な爆発現象「スーパーフレア」が捉えられました。スーパーフレアは、太陽の表面で起こるフレアよりもエネルギーが格段に大きい一方で、その放射の振る舞いや時間変化は太陽フレアと似た性質を示すことが分かりました。今後も観測例を増やすことが、地球や生命居住可能な惑星への影響を議論するための基礎になると期待されます。

無人リモート観測の本格的公開

2024.1月～

- **VPN + KVM over IP**

専用のリモート観測LANを作成。KVMのみで観測制御用端末（x3）を操作。

- 望遠鏡ドーム内に以下を設置

- ▶ リモート/ローカル切り替えスイッチ

- ▶ 人感センサー

- VPNルーターの電源ON・OFFで外部からのアクセスをコントロール

- 以下条件を満たす**観測者個人にたいしてリモートアカウント**を発行

せいめい望遠鏡制御室に人がいない状態での無人リモート観測は2024年1月から本格運用（リスクシェア）しています。

リモート観測を行うためには以下の条件をすべて満たしている必要があります。

- A) リモート観測を実行する方（PIもしくはco-I）がせいめい望遠鏡の現地観測経験が十分にあること。
- B) 無人リモート観測によっておこる観測続行不能などのトラブルについて了解できる方
- C) 事前に昼間の接続試験・講習を受けている方

共同利用での
基本ルール

リモート接続マニュアルより

共同利用観測（あらかじめスケジュールされたクラシカル観測）でリモート観測を行う場合は、必ず**観測の10日前**（現地観測の場合の来訪申請と同じタイミング）までに

岡山分室・せいめい共同利用係 seimei-openuse@ml.nao.ac.jp
宛てにメールでの申請をお願いいたします。
ToOについては適宜連絡を行った後に使用してください。

使用したい方はなるべく早めにアカウント申請し、昼間の接続試験を！

リモート観測者側に必要な物

くわしくは Seimei wiki上のマニュアルを参照

- 4kディスプレイ** が接続されたWin10/11 or macOS PC
必須ではないが、1台はあった方が操作はしやすい
4kよりも小さい場合はスクロール or 縮小表示することになる

- 高速・安定したネットワーク環境**

ただし、観測所の外部接続は 1Gbps
複数名による同時接続・操作は推奨しない

- 日本語キーボード
でなくてもよいが観測用端末は日本語KBなので注意

OS標準のVPNクライアントを使用するのでソフトウェアは特に必要ない

※観測夜間中のプログラム間の引き継ぎは専用zoomを使用してください。
(共同利用・京大時間問わず)

一般向けの電視観望会

天文台時間から三か月に一度0.25夜を供出し、一般を対象とした電視観望会を2023.4から開始し、起動に乗りつつある（現在まで7回実施）



参加者の募集などは浅口市の岡山天文博物館がとりおこなっている。

世界的にみても4m級望遠鏡の一般向け観望会は稀である。



岡山分室・来訪に関して

- 宿泊同時滞在者数8名（最大）まで制限解除（2023.1～）
- 食堂等の制限解除（2023.5～）
- ただし引き続き感染には各自でご注意ください。

- 連続した観測期間が**6日を超える**場合は、交代の観測者の旅費として**6日を超えるごとに1名分**の旅費を追加で申請することができます。（2022年12月改定）

- 大学院生のみによる観測（2022年9月改定）
 - **二名以上**で観測を行うこと
 - 少なくとも一名は岡山天文台現地でせいめい望遠鏡を使った**主体的観測経験**があること
 - 観測に参加するそれぞれの大学院生の**指導教員が宣誓書**（所定の様式）を提出していること

188cmドーム復旧工事

2024.9.11～

- 2022年9月末から観測停止していた188cm望遠鏡のドーム工事が今月開始される
- 新スリットは横開きに（開閉時間は11⇒2分に）
- 工期は三ヶ月
年度内には観測再開が目標
- 望遠鏡の動作は確認済み

工事中はとくに危険ですので
188cm望遠鏡周辺への分室職員の許可なしでの
立ち入りはしないでください。



2023B～2024B（途中まで） 共同利用まとめ

- 年間約130夜の**共同利用観測を順調に実施**することができている。
（ダウンタイムは1年間で5.5夜：昨年と変わらず）
現場スタッフが細かなトラブルに日々対応しながらの運用
- GAOES-RVの公開後、**競争率はかなりの上昇傾向（特にクラシカル）**
- **無人リモート観測の本格運用を開始**している。
現在のリモート使用率は 50% 以上
補填観測等も見越してできるだけアカウント取得を推奨
もちろん、せいめい観測による分室への来訪は歓迎です。
- 188cm望遠鏡が再開にむけて動きはじめました。