

2023 年度

兵庫県立大学 自然・環境科学研究所  
天文科学センター (西はりま天文台)

年次報告書



## 表紙の写真

2023 年度は、子供向け宇宙教室を開催しました。JAXA 宇宙教育センターと提携したものを 3 回、金沢・金の科学館より講師をお招きして 1 回の計 4 回を開催しました。

第 1 回目は「水ロケットをとばそう」。角度やおもりなど様子をみながら、真っ直ぐに、高く飛ばすにはなどを考えてもらいました。

# 2023 年度年次報告書 目次

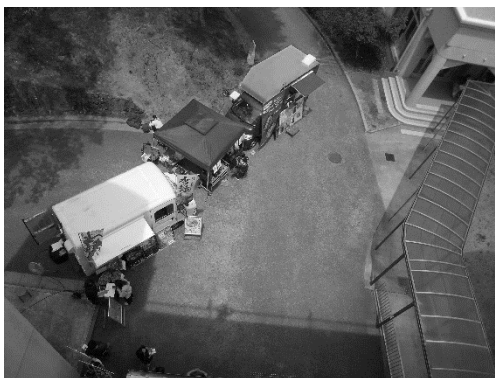
写真で見る 2023 年度	1
はじめに	2
1. 組織と構成	
1-1. 組織図	3
1-2. 人員表	3
1-3. 業務担当	4
1-4. 天文指導員	6
1-5. 運営協議会	6
2. 教育研究活動	
2-1. なゆた望遠鏡	7
2-2. 可視光中低分散分光器 (MALLS)	14
2-3. 近赤外線 3 色同時撮像装置 (NIC)	19
2-4. 広視野グリズム分光撮像装置 (WFGS2)	22
2-5. 精密偏光観測装置 (POPO)	25
2-6. 光・赤外線天文学大学間連携	27
2-7. 共同利用	29
2-8. 60cm 望遠鏡による観測	32
2-9. コロキウム	33
2-10. 教育活動(高校)	34
2-11. 兵庫県立大学での教育活動	38
2-12. Stars and Galaxies	38
3. 生涯学習活動	
3-1. 利用者数	41
3-2. 天体観望会	45
3-3. 見学・案内	49
3-4. 小型望遠鏡の貸し出しと操作実習	50
3-5. 天文工作教室	52
3-6. 出版物	52
3-7. 広 報	52
3-8. ホームページ	54
3-9. 展示物	57
3-10. 自然学校	58
3-11. トライやるウィーク	60
3-12. 講演会	60
3-13. 立体シアター	61
3-14. はりま宇宙講座	62

3-15. 星の出前／出向	65
3-16. 西はりま天文台友の会	66

#### 4. 個人の活動記録

4-1. 伊藤 洋一	69
4-2. 石田 俊人	70
4-3. 本田 敏志	71
4-4. 高橋 隼	73
4-5. 利川 潤	74
4-6. 大島 誠人	75
4-7. 高山 正輝	76
4-8. 斎藤 智樹	77
4-9. 戸塚 都	79
4-10. 竹内 裕美	80

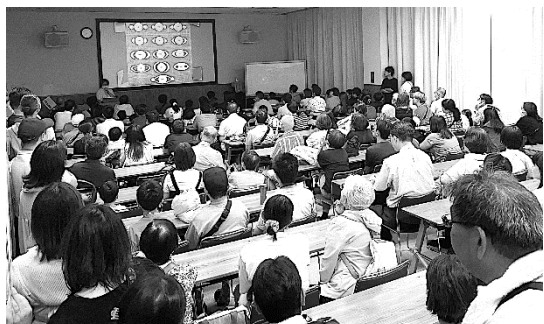
## 写真で見る 2023 年度



5月4日アクアナイト  
参加者 250 名  
キッチンカーが初めて登場



8月12日スターダスト 2023  
参加者 2,000 名  
オープンカレッジや天文台ツアーが復活。  
大盛況に。



9月17日ミニ企画観望会スタート  
初回のテーマは土星  
スタディールームに入りきれないほどの  
来台があった。参加者 180 名



11月11日友の会例会 200 回  
黒田名誉顧問から動画メッセージが届く  
33 年を振り返る写真展に思い出話の花  
が咲いた



(左)  
1月13日友の会例会  
餅つきが再開

(右)  
1月21日ひょうごミュージアムフェア  
ワークショップが再開

各種イベントにおいて、賑わいが  
戻った1年だった

## はじめに

兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 天文科学センター  
センター長 伊藤 洋一

2023 年度は新たな一步を踏み出した年になりました。数年間猛威を振るった新型コロナウイルスは、爆発的な感染が収まり、第 5 類に移行されて行動制限が撤廃されました。それに伴い、天文台にいらっしゃる方も徐々に増えました。まだコロナ前の状態には至りませんが、活気のある天文台に戻りつつあります。夏休みの 8 月 12 日に毎年開催している大観望会スターダストも、内容の多くを元の状態に戻すことができ、2000 人以上の方がお見えになりました。

研究活動では 4 月に利川氏が特任助教に、川端氏が研究員に着任しました。そして、特に可視光分光器 MALLS に大きな進展がありました。この数年間、我々は従来の 2 倍の素子数を持ち、可視光の青側も赤側も高い感度を持つ CCD カメラの開発を続けてきました。CCD 素子が大きくなったことから、MALLS の光学系の一部が小さすぎるのがわかりました。そこで、新たに大きな直径のレンズを製作し、大画素の CCD カメラの全面で良い結像性能が得られるようにしました。このレンズの設計と製作に多くの時間と多額の費用が掛かりました。

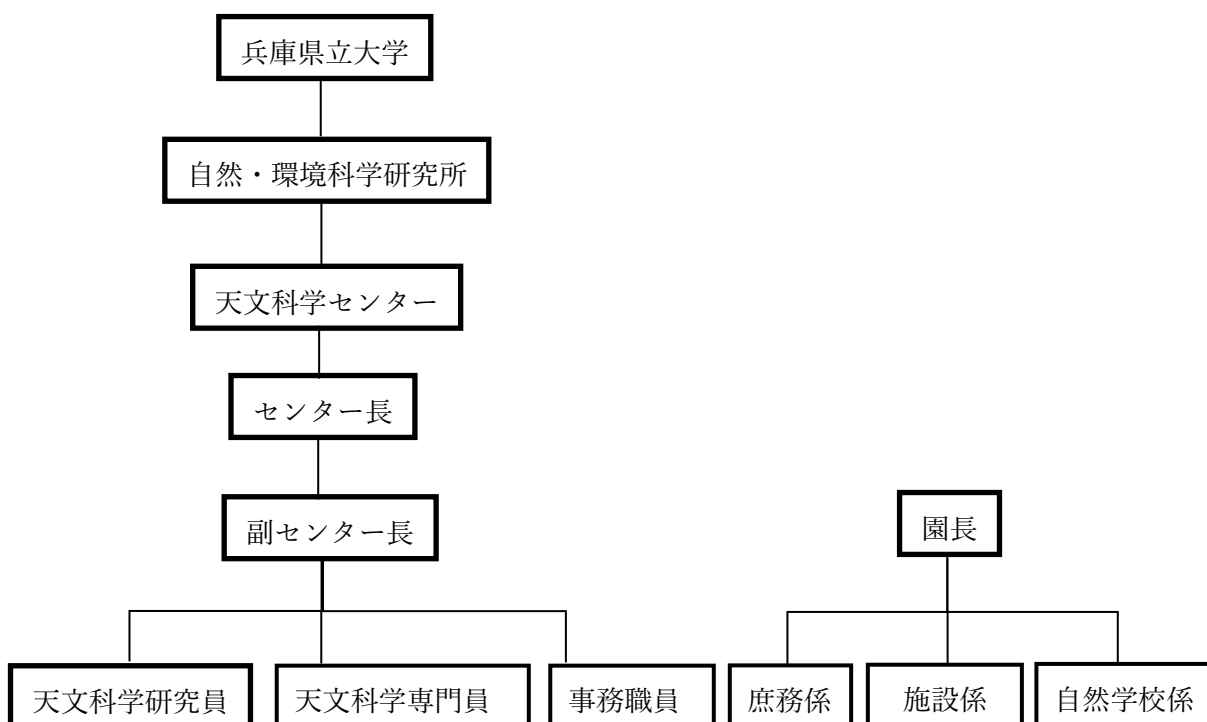
教育面では兵庫県立大学理学部と大学院理学研究科の学生の指導を引き続き行っています。2023 年度には学士を 2 名、修士を 2 名、博士を 1 名輩出することができました。これまでも天文台からは 2 名の博士が誕生していましたが、博士前期課程または博士後期課程から兵庫県立大学に入学した人たちでした。2023 年度に博士号を取得した学生は兵庫県立大学理学部に所属していた時から天文台で研究を進めていました。そのような人が博士号を取得したことから、西はりま天文台は教育活動も継続して行えてきたことがわかります。

私たちは各年度末に運営協議会を開催しています。そこでは、我々が外部の先生方にこの一年間の活動を報告し、先生方から意見をいただきます。今年度の運営協議会では「以前よりも安定的に運用できているように見える」とか「職員全員が運営全体を見渡せていて、チームとして良い状態ではないか」といった身に余るお言葉を外部の先生からいただきました。正直、私には何が良くなったのか思い当たる節は全くないのですが、外部の方から良い評価をいただいたことは、これからの活動の大きな励みとなります。

2024 年度は、今までに取り組んできた様々な事柄をより発展できる年にしたいと考えています。

# 1. 組織と構成

## 1-1. 組織図



## 1-2. 人員表

役職	氏名
A. 天文台	
教授・センター長	伊藤 洋一
准教授・副センター長	石田 俊人
准教授	本田 敏志
特任助教	高橋 隼
特任助教	利川 潤 (2023年4月着任)
天文科学専門員	竹内 裕美
天文科学研究員	大島 誠人
天文科学研究員	川端 美穂 (2023年4月着任、10月異動)
天文科学研究員	高山 正輝

天文科学研究員	齋藤 智樹
天文科学研究員	戸塚 都
事務員	木南 典子
事務員	氏原 博美
事務員	井澤 浩士 (2023年4月着任)

#### B. 施設・業務管理担当

園長	船曳 英司
園長補佐	阿山 くみ
園長補佐	井戸 耕一郎
主事	田淵 覚
主事	西本 和彦 (2023年4月着任)
事務員	河野 和則 (2023年4月着任)
事務員	那須 香織
事務員	春井 もとえ
用務員	衣畑 幸子
用務員	船曳 恵美
用務員	関山 勝久

## 1-3. 業務担当

項目	担当
教育活動	
県立大天文部	高山、川端
県立大附属高校	高山、本田
県立大附属中学	本田、高山
県立大「理科教育法」	齋藤、本田
県立大「天体観測実習」	本田、伊藤
オープンキャンパス	戸塚、伊藤
高校の教育観測や講義	高山、本田
研究活動	
査読誌	高山、利川、川端
図書	齋藤、氏原
なゆた	戸塚、利川
エンクロージャー	大島、川端
60cm	大島、戸塚

太陽	大島、斎藤
NIC	斎藤、高橋
MALLS	利川、本田
WFGS2	戸塚、川端
大学間連携	高橋、川端
共同利用観測	本田、利川
重力波	本田、斎藤
ユーズーズミーティング	本田、高橋

#### 社会貢献

講演会	本田、斎藤
Web	本田、石田
春の大観望会	本田、石田
特別観望会	石田、本田
スターダスト	竹内、本田
広報	竹内、本田
カレンダー	石田、竹内
展示	本田、竹内
自然学校	竹内、石田
宇宙 NOW	竹内、本田
友の会	石田、木南
はりま宇宙講座	竹内、木南
貸出(ボグ、サテライト)	本田、井澤
出前などの小型望遠鏡	本田、井澤

#### 管理運営

年次報告書	伊藤、斎藤
資料収集	氏原、大島
ミュージアムショップ	木南、氏原
ネットワーク	石田、伊藤
サーバー	石田、伊藤
共有 PC 管理	伊藤、石田
工作室	高橋、高山
クレーン	高橋、高山
北館維持管理	井澤、木南
南館維持管理	高山、戸塚
出向調整	石田、木南

## 1-4. 天文指導員

平成 20 年度より、土曜日などに昼間の星の観望会、天文工作、小型望遠鏡の操作などを指導するサイエンスティーチャ制度を設けた。現在は、長期休暇にお願いする場合と合わせて、天文指導員と呼んでいる。令和 5 年度は、土曜日および翌日が休みの日曜日、および夏期と春期の長期休暇期間に、以下の方々に依頼した。

井出 善心、牛丸 公平、岡田 寛子、杉村 風暁、塚田 哲也、平野 佑弥、藤東 保成、古塚 来未（あいうえお順）

## 1-5. 運営協議会

本年度は 2024 年 3 月に開催し、天文台の運営全般にわたる指導助言を受けた。

氏名	役職名
石田 弘明	兵庫県立人と自然の博物館次長
川端 弘治	広島大学宇宙科学センター教授
小林 寿夫	兵庫県立大学大学院理学研究科長
藤沢 健太	山口大学時間学研究所教授
渡部 潤一	国立天文台教授
浅野 博之	佐用町教育委員会教育長
中川 吉郎	姫路科学館長
戸次 寿一	西はりま天文台友の会 副代表
吹田 伸	神戸新聞姫路本社編集部長

## 2. 教育研究活動

### 2-1. なゆた望遠鏡

#### 2-1-1. 2023 年度の運用実績

なゆた望遠鏡の運用については、観測装置と望遠鏡のインターフェースとして導入された新たなマシン obs3 への移行を完了した。

観測については、天文台の研究観測だけでなく、共同利用観測、大学間連携にも十分時間を確保し外部との連携で成果をあげることもできた (1.1 参照)。また共同利用観測については、おおよそ半分を継続観測が実施されモニター観測が行われている。

トラブルについては、今年度は比較的少なく安定した運用ができた。なゆた望遠鏡を制御するソフトウェア ucc\_run をインストールしている専用 PC が不調となり、代替 PC 及び代替ソフトウェアで運用を切り替えた。切り替え当初にソフトウェアの初期値設定の不備や時刻サーバーや制御架との通信トラブルが起こったが、順次対応していくことで切り替え完了後は安定して運用できた (1.2 参照)。

また現在、自動観測を見据えたスクリプト観測ソフト“Nayuta Obs-Commander”の開発も進んでいる。

##### 2-1-1-1. 観測利用実績

###### <観測実施状況>

観測は基本的に毎日実施される。開始時刻および終了時刻は季節と観測者の判断にゆだねられるが、観望会が開催される日はその時間 (19:30 - 21:00) は観測を行っていない。

###### <観測夜数>

2023 年度に観測状況の内訳を以下に示す。

期間 : 2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 10 日 (337 夜)

観測時間 : 毎日 観望会前～19:30、21:00～夜明け

- ・ 観測時間=0 時間 : 98 夜 (全夜数の 29%) 2022 年度: 96 夜 (29%) 2021 年度: 29%
- ・ 観測夜数≥1 時間 : 239 夜 (全夜数の 71%) 2022 年度: 238 夜 (71%) 2021 年度: 71%
- ・ 観測夜数≥5 時間 : 140 夜 (全夜数の 42%) 2022 年度: 141 夜 (42%) 2021 年度: 45%

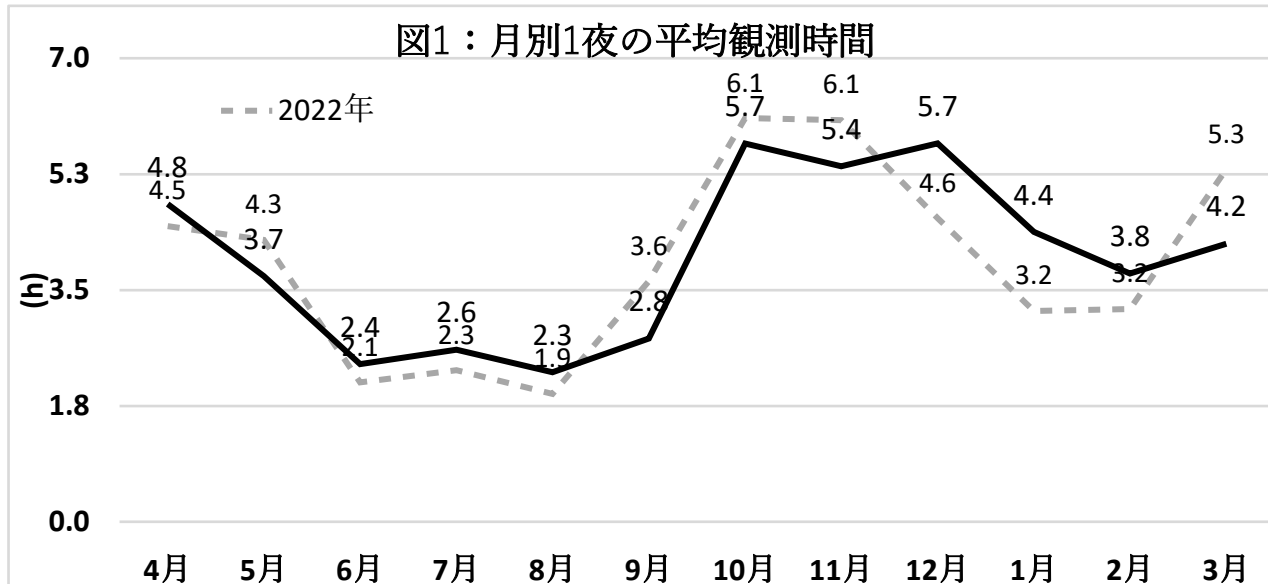
※ただし、2022 年 12 月 28 日、30 日～2021 年 1 月 1 日、3 日の 5 日間は冬季休業のため観測未実施。

※比較として記載する 2021 年度および 2022 年度分実績は、それぞれ 2021 年 4 月 1 日～2022 年 2 月 31 日の 358 夜分、2022 年 4 月 1 日～2023 年 3 月 31 日の 358 夜分を採用。

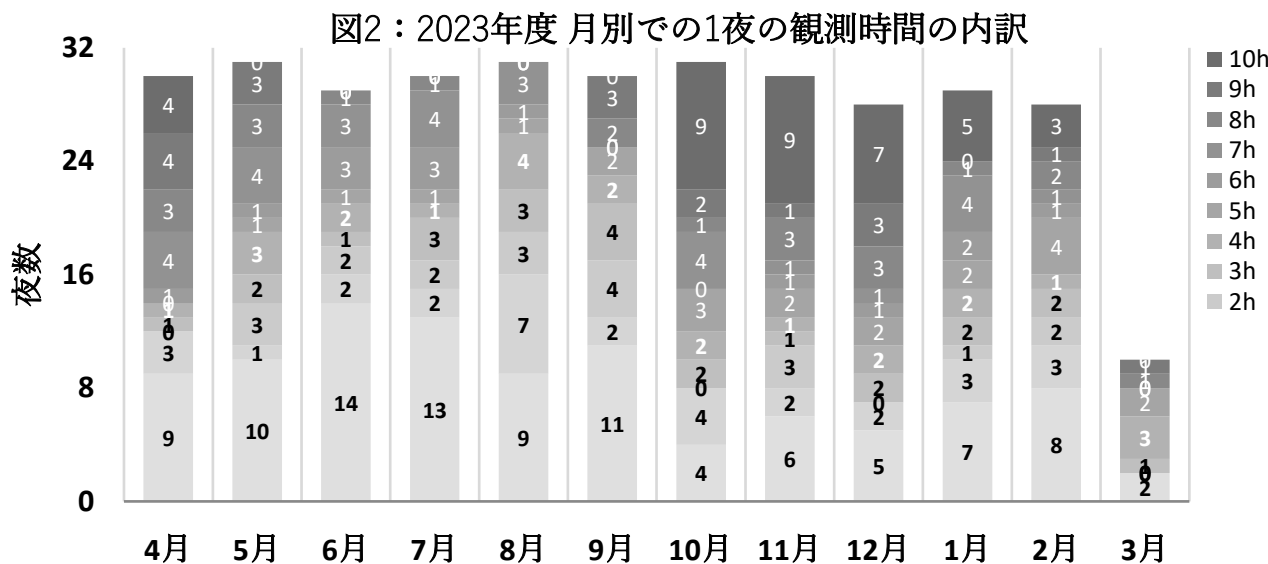
2021、2022 年度と比較し、2023 年度も概ね通常通りの運用が実施された。

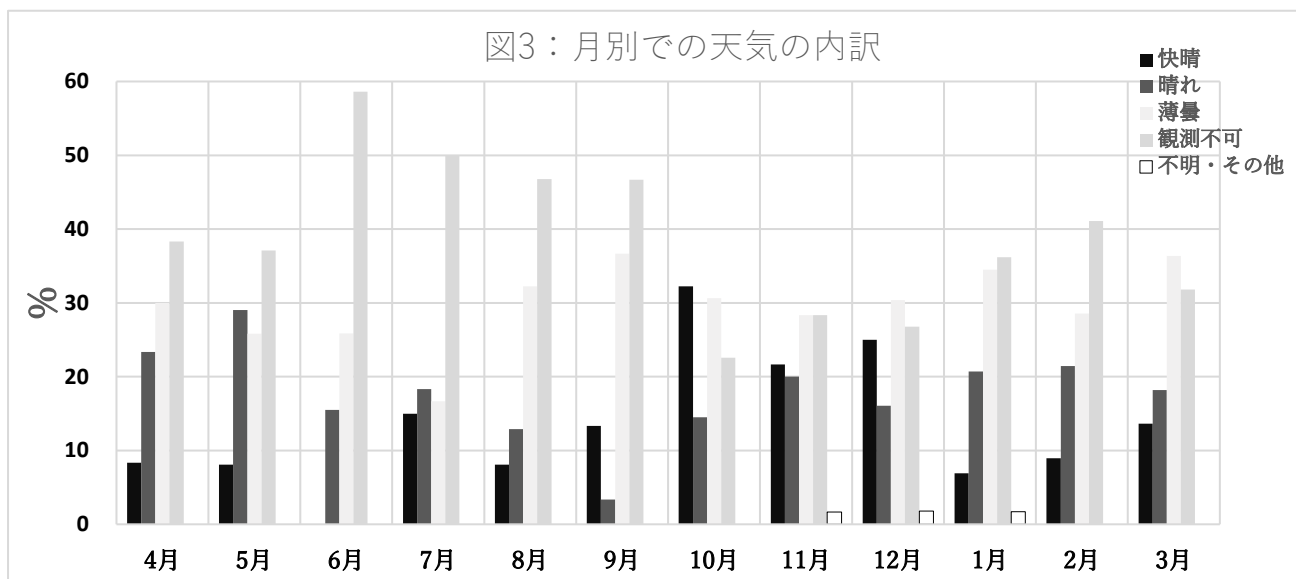
2-1-1-2. 月別の観測時間 (3月10日まで)

図1に、月別の1夜の平均観測時間を月ごとに示す。比較のため2022年度の月別の平均観測時間も示す。ほぼ例年通りだった2022年度の実績と比較しても、ほぼ平年通りの観測実績だったと言える。



次に図2に月別の1夜の観測時間の内訳、図3に天気の内訳を示す。これも例年とほぼ同様の傾向だった。雨の多い6～10月の中でも特に梅雨の時期である6、7月は1夜の観測時間が0時間となる夜が最も多い。逆に快晴率の高い10、11月には観測時間も多く取れる傾向が見て取れる。





### 2-1-1-3. 装置ごとの利用率と利用夜数

表 1 には装置ごとの利用率と利用夜数を示している。1 晩に複数の観測装置を利用する場合があります、利用率は全装置の合計使用回数に対する各装置の使用回数の割合を示している。

2020 年度から MALLS、NIC、WFGS2 の 3 つの装置で必要な観測にほぼ対応できるようになった。ここ数年観測装置は MALLS と NIC、WFGS2 でほぼ固定されており、装置交換作業もほぼ行われていない。3 つの装置の利用率も固定化されつつある。

表 1. 装置ごとの利用率と利用回数

装置名	2023 年度		2022 年度	
	利用率 (%)	利用回数	利用率 (%)	利用回数
MALLS	44.8	154	43.3	132
NIC	40.4	139	42.3	129
WFGS2	14.2	49	12.8	39
POPO	0.6	2	1.3	4
ANDOR iXon	0.0	0	0.3	1

1 晩に複数の装置で観測されるケースあり。利用率は、装置別の全利用回数に対する各装置の割合

#### 2-1-1-4. 利用種別ごとの利用率と利用夜数

次に利用種別ごとの利用率および利用夜数を表2に示す。1晩に複数の利用種別で観測が利行われる場合もある。利用率は、実施された全用種別に対する各利用種別を示す。

共同利用観測については、本年度採択された17件中10件が継続観測となっている。継続観測は最大週一回の頻度で1時間以下の観測を継続的に行うもので、長期変動の観測にとっても有用な観測手段であり、また、他の天文台では実施していない観測提案であるため、利用者の大きな関心を得ている。一方で、継続観測での採択数が多くなると、実際に観測を行う天文台職員の負担が多くなるため、今後採択数などの調整も必要かもしれない。

2020年度より、大学間連携観測について観測時間の上限などを取り決めて運用を行ったため、利用率がほぼ固定されたと思われる。また、J-GEMについては来年度の本格的な運用を視野に入れて、試験的に観測を行った。来年度はさらにJ-GEMの割合が増えるものと思われる。

表2. 利用種別ごとの利用率と利用回数

	2023年度		2022年度	
	利用率 (%)	利用回数	利用率 (%)	利用回数
天文台研究観測	56.8	208	58.2	199
共同利用観測	29.0	106	25.7	88
大学間連携	8.5	31	9.4	32
試験観測	2.2	8	4.7	16
教育観測	1.4	5	0.9	3
J-GEM	0.5	2	0.6	2
共同研究観測	1.4	5	0.3	1
広報撮影	0.3	1	0.3	1

1晩に複数の利用種別で観測されるケースあり。利用率は、利用種別の全利用回数に対する各利用種別の割合

#### 2-1-1-5. なゆた望遠鏡関連査読論文

2023年度のなゆた望遠鏡関連の査読論文は以下の通り。

タイトル	著者	参照
<b>Multiwavelength observation of an active M-dwarf star EV Lacertae and its stellar flare accompanied by a delayed prominence eruption</b>	Inoue, Shun et al.	2024, Publications of the Astronomical Society of Japan, Volume ,in press
<b>Quantitative grain size estimation on airless bodies from the negative polarization branch. II. Dawn mission targets (4) Vesta and (1) Ceres</b>	Bach, Yoonsoo P. et al.	2024, The Astronomy & Astrophysics, in press
<b>Evolution of accretion disk structure of the black hole X-ray binary MAXI J1820+070 during the rebrightening phase</b>	Tomohiro Yoshitake et al.	2024, Publications of the Astronomical Society of Japan, in press

<b>EMPRESS. XI. SDSS and JWST Search for Local and z 4-5 Extremely Metal-poor Galaxies (EMPGs): Clustering and Chemical Properties of Local EMPGs</b>	Moka Nishigaki et al.	2023, The Astrophysical Journal, Volume952, 11
<b>Multicolor and multi-spot observations of Starlink's Visorsat</b>	Takashi Horiuchi et al.	2023, Publications of the Astronomical Society of Japan, Volume75, 584

## 2-1-2. なゆた望遠鏡のトラブル

### 2-1-2-1. 望遠鏡のトラブル

表 3. 2023 年度 トラブル一覧

なゆた望遠鏡及び周辺設備のトラブルは表 3 の表に示す通りだった。

昨年度のトラブルと比較してもわかるように、本年度は 1 年を通してみるととてもトラブルの少ない年となった。今年度 8 月になゆた望遠鏡を制御するソフトウェア ucc\_run をインストールしている専用 PC が不調となり、代替 PC 及び代替ソフトウェアで運用を切り替えた。切り替え当初にソフトウェアの初期値設定の不備や時刻サーバーや制御架との通信トラブル

が起こった。表中の制御ソフト ucc\_run の項目については、ほぼこの時期に発生したものと言える。不具合について、順次対応していくことで切り替え完了後は安定して運用できた。

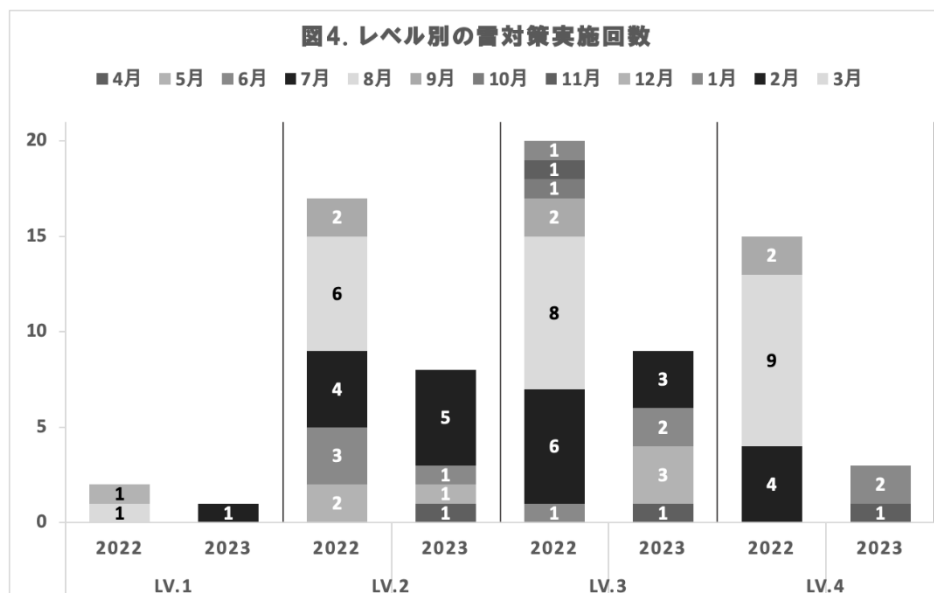
トラブル内容		発生回数		
制御架	SM/CVCU	SM/CVCU EXT CLK ALM (制御可能)	17	33
		SM/CVCU ->TCC 回線異常 (制御不可)	11	
		SM/CVCU COVER FLT	4	
		SM/CVCU EXT CLK ALM (制御不可)	1	
	その他	AGCC->TCC 回線異常	1	2
UCC->TCC 回線異常		1		
制御ソフト ucc_run	ucc_run のダウン		11	18
	一部操作不可		5	
	ポインティングエラー		2	
エンクロージャー	エンクロージャー制御不可		3	5
	ベンチレーター駆動異常 (制御不可)		1	
	スリット開閉不可		1	

2022 年度 トラブル一覧

トラブル内容		発生回数
制御架	SM/CVCU	63
	MTCU	8
制御ソフト ucc_run		9
エンクロージャー		3
時刻サーバー故障		3
その他		2

## 2-1-2-2. 雷対策

落雷の恐れがある場合はなゆた望遠鏡、装置等に対して、電源を切るだけでなく、電氣的、通信的な回路の断絶を行って対策している。対策は落雷の可能性の高さに合わせて4段階の対応をしている。図4にあるように、いずれの段階の対応においても前年より明らかに実施回数が少なかった。



## 2-1-3. なゆた望遠鏡のメンテナンス等作業履歴

### 2-1-3-1. なゆた望遠鏡保守点検

三菱電機によるなゆた望遠鏡の保守点検は以下の日程、内容で行われた。

#### ○秋の三菱電機機械系保守点検

日程：2023/10/12-2023/10/14

#### 光学・機械系保守点検

- (ア) 付着物及び異物の確認・除去
- (イ) 異常音・異常振動の確認・除去
- (ウ) アンバランストルクの確認・調整
- (エ) 動作確認
- (オ) グリース塗布・給脂
- (カ) 空隙の確認・調整
- (キ) 制動トルクの確認・調整

#### ○春の三菱電機機械系保守点検

日程：2024/03/04-2024/03/08

#### 制御系保守点検

- (ア) 架台駆動制御部
- (イ) 副鏡駆動制御部
- (ウ) 第3鏡駆動制御部
- (エ) ローテータ駆動制御部
- (オ) MTCU、SM/CVCU 演算カード故障診断

2021年度より雷が多発する7月の休園日から10月に実施日を変更した。経過観察としている不具合箇所を除いて問題ないことを確認した。ローテータ部分の冷却ホースの剥落の対応策を提案いただいたので、現在一部で実施し経過観察を行っている。

### 2-1-3-2. なゆた望遠鏡エンクロージャ保守点検（大島）

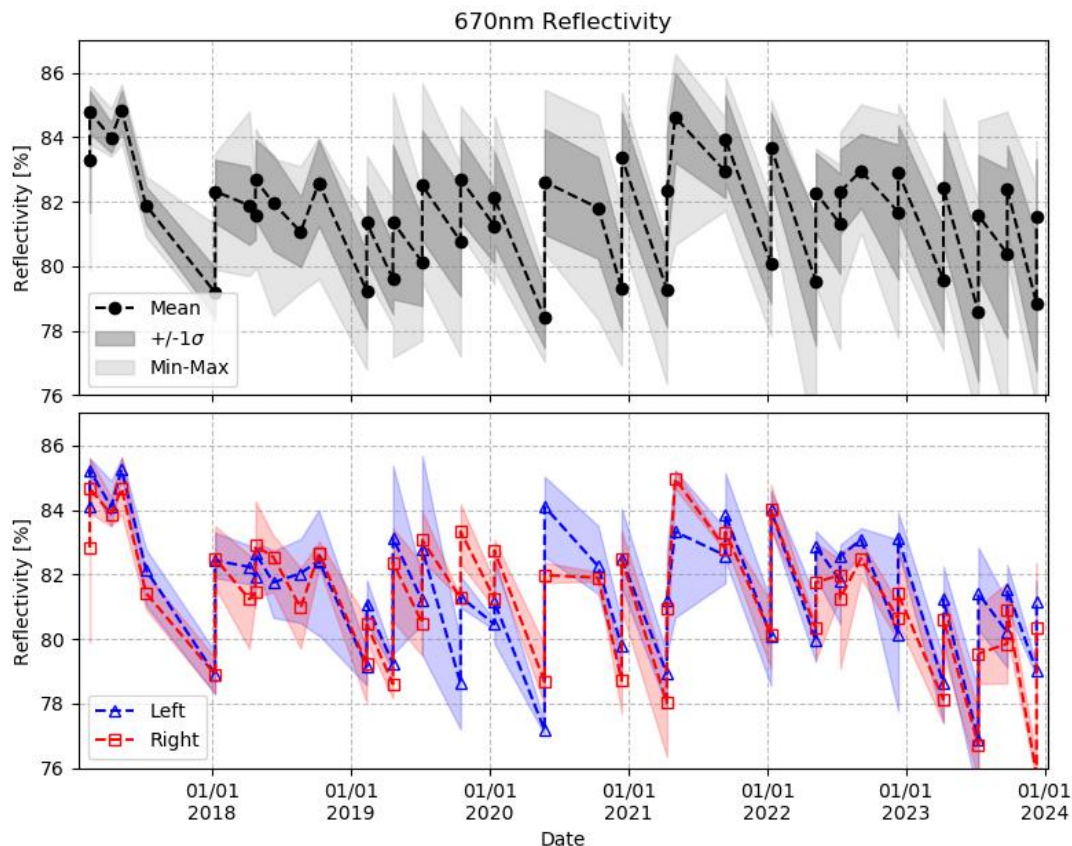
西村製作所によって年に合計3回なゆた望遠鏡エンクロージャのメンテナンスが2023/7/15、2023/11/28、2024/3/27の日程で行われた。保守点検は60cm望遠鏡の保守点検も同時に行われている。エンクロージャについては、車輪の老朽化のため車輪の修理を検討するため、代替品の確保について確認中である。

### 2-1-3-3. なゆた望遠鏡3tonクレーン保守点検（高橋）

オーエス産業による3トンクレーン年次点検が2023/11/16、月例点検が2024/3/11に行われた。いずれも大きな問題はなかった。設置から20年であることから、ワイヤーロープの交換を推奨された。また、巻き上げ減速機のオイルが減っているとの報告があった。

## 2-1-3-4. なゆた望遠鏡 反射率測定/主鏡清掃

表 4 なゆた望遠鏡主鏡の反射率



上段は、主鏡 12 点の平均および分布。破線+黒丸が平均値、濃いグレーが $\pm 1\sigma$ 、薄いグレーが最大値から最小値までの範囲。

下段は、主鏡の右側 3 点と左側 3 点のプロット。破線・青三角が左側、破線・赤四角が右側の平均値。色の帯が最大値から最小値までの範囲。

年間に複数回なゆた望遠鏡の主鏡清掃と反射率測定をしている。なゆた望遠鏡の主鏡反射率の変化は左表 4 の通り。清掃の度に反射率を回復し、12/11 の最後の清掃後には平均値で 81.6%にまで回復した。

## 2-2. 可視光中低分散分光器 (MALLS)

MALLS (Medium And Low-dispersion Long-slit Spectrograph)は、なゆた望遠鏡のナスミス台に設置された可視光の中低分散分光器である。2019 年にエッセルモードが搭載され、高分散での分光観測も可能となった。なゆた望遠鏡の主力観測装置の一つとして、天文台内部の研究から共同利用、大学間連携と広く活用されている。

## 2-2-1. 今年度の実績

なゆた望遠鏡の観測日数：240 夜（2023. 04. 01 - 2024. 03. 13、昨年度 230 夜）

MALLS の利用日数：155 夜（1 天体以上 MALLS で観測、昨年度 126 夜）

利用率（利用日数/観測日数）：65%（昨年度 55%）

今年度の全観測日数は平年並みだが、MALLS の利用率は昨年度より高くなった。他の観測装置の利用率も少し高くなっているため、一晩の観測の間に様々な観測を行っている事が原因と考えられる。

## 2-2-2. 観測課題とその進捗状況

### 2-2-2-1. 天文台内部での観測

各研究員により、自身の観測や共同研究の観測が行われている。また学部 4 年生・大学院生もなゆた望遠鏡/MALLS を用いていて研究を進めている。以下の卒業論文、修士・博士論文は MALLS を用いている。

#### ・修士論文

古塚 来未、トリウム 5989 Å 吸収線を用いた銀河系円盤巨星の r プロセス元素組成の調査

#### ・卒業論文

永田 晴飛、磁気活動性の高い若い K 型星 PW And の H $\alpha$  線と近赤外 CaII 三重輝線での可視分光観測

水本 拓走、リチウムの存在度に基づく若い星団の年代測定

### 2-2-2-2. 大学間連携事業

PI (所属)	タイトル	データ状況
庭野 聖史 (東工大)	TESS との多波長同時観測による BeXB の研究	解析中
前原 裕之 (国立天文台)	XRISM と OISTER による RS CVn 型連星の X 線・可視光同時観測	解析中
峰崎 岳夫 (東京大)	近傍活動銀河核 NGC4151 の最高エネルギー分解能 X 線観測との光赤外線同時観測	継続中

### 2-2-2-3. 共同利用観測

#### ・2023 年度前期

PI (所属)	タイトル	観測日	データ状況
須田 拓馬 (東京工科大)	低質量星およびコンパクト天体を伴星に持つ OB 型星の連星パラメータ決定	継続観測 (1, 2 週に 1 回)	解析中
石田 光宏 (横浜市立戸塚高等学校)	Be 星 $\delta$ Sco、 $\pi$ Apr それぞれの伴星の periastron epoch における高分散分光観測	4/21-22, 8/8-9, 9/11-12	解析中
大朝 由美子 (埼玉大)	How stars form in high galactic latitude translucent clouds?	4/18-20, 9/14	解析中

2023 年度後期

PI (所属)	タイトル	観測日	データ状況
谷川 衝 (東京大)	Gaia DR3 のコンパクト連星候補の追観測	継続観測 (1週に1回)	解析中
谷口 大輔 (国立天文台)	赤色超巨星の有効温度モニタリングによる変光の起源の制限	継続観測 (1週に1回)	解析中
須田 拓馬 (東京工科大)	低質量星およびコンパクト天体を伴星に持つ OB 型星の連星パラメーター決定 (4)	継続観測 (1カ月に1回), 1/31-2/6 (半夜)	解析中
井上 峻 (京大)	古典的 T タウリ型星の時期活動とその原始惑星系円盤への影響評価を目的とした多波長観測	10/24-26, 11/6-8	解析中
白石 祐太 (東京大)	TESS 光度曲線による恒星 コンパクト天体 Ellipsoidal Binary 候補天体の視線速度測定	12/4-6, 12/18-21	解析中
大朝 由美子 (埼玉大)	How stars form in high galactic latitude translucent clouds?	2/7-9	解析中

#### 2-2-2-4. まとめ

MALLS はなゆた望遠鏡の観測装置の中で最も高い波長分散で分光観測が行えるため、天文台内外の研究者や学生らに広く使用されている。共同利用観測では前期後期合わせて採択された 17 件のうち、半数の 9 件が MALLS の使用する研究課題であった。またそのうち 4 件は継続観測であった。

### 2-2-3. 今年度行った補修・改良

#### 2-2-3-1. 新 CCD カメラ搭載へ向けての開発

現在、使用中の FLI CCD に代わる 4K×2K CCD カメラを MALLS に搭載するために開発を進めている。カメラ本体は完成済みで、2 倍のセンサーサイズになる。これにより MALLS の 1 回の露出での観測できる波長範囲がおよそ 2 倍になる。カメラ以外の光学系もこの大型化に合わせて改良する必要がある。具体的には図 1 のようにカメラ直前に配置される補正レンズを両側球面レンズ 1 枚から、両側非球面レンズ 2 枚に新しく更新した。光学設計は西はりま天文台が行い、レンズとレンズホルダーの製作はシグマ光機株式会社に依頼した。西はりま天文台へは 2024 年 3 月 28 日に納入された。以下、新しい補正レンズの場合での MALLS の期待される光学性能を解説する。

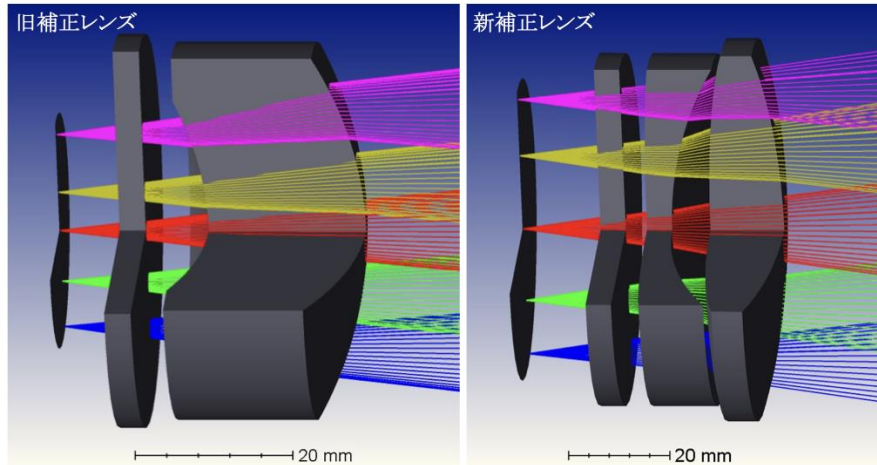


図1：現在使用中の補正レンズ(左)と新しく設計した補正レンズ(右)の概念図。1番左の円盤は CCD センサー、左から2番目は CCD カメラの窓ガラス。右側の1枚または2枚のレンズが補正レンズ。円錐状の線は光線を表し、新補正レンズによりセンサーサイズが2倍になった CCD に対しても良く結像していることがわかる。

図1で示すように新 CCD カメラはセンサーサイズが2倍になるだけでなく、窓からセンサーまでの距離も異なるため、広くなる波長域全体にわたって十分な結像を得るためには補正レンズの単純な大型化だけではなく形状などを新しく設計する必要があった。図2は新補正レンズの場合の結像性能を示す。波長範囲の端では回折限界の2倍から3倍ほどの拡がりの結像性能であるが、西はりま天文台でのシーイングサイズは条件の良い場合で1.0–1.5秒角なので、それを考慮すると十分な結像と考えられる。図2の各パネルのサイズは一辺2pixelであり、シーイングサイズは3pixelから4pixelほどである。旧補正レンズと比較して、結像性能を悪化させることなく1回の露出で観測できる波長範囲を約2倍にすることができた。

波長範囲の端では、6枚4群のレンズから構成される結像光学系の特に望遠鏡側の1枚目と2枚目のレンズのサイズが十分でないためにケラレが発生し始める。そのため CCD のセンサーサイズは2倍になったが、1度に観測できる波長範囲は40nmから70nm(長波長側では60nm)程度になり1.8倍(1.5倍)の拡大である。これ以上の波長範囲を観測するためには CCD と補正レンズだけではなく、結像光学系全体も再設計しなければならない。

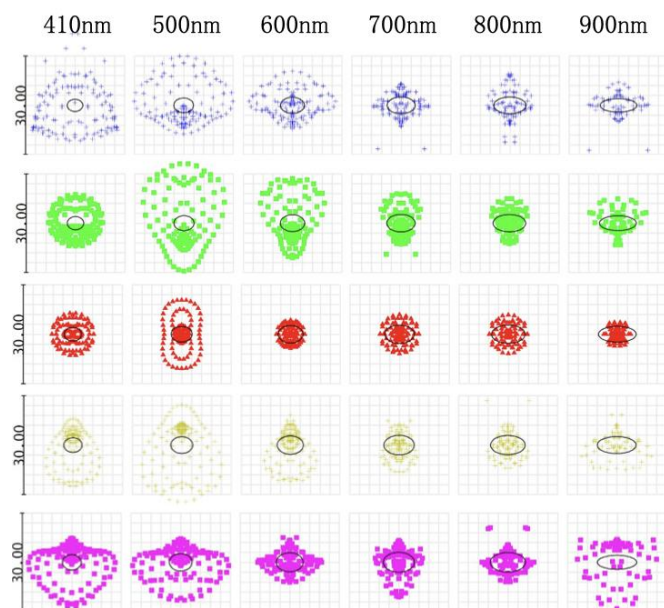


図 2：新補正レンズでの期待される結像性能(スポットダイアグラム)。左の列から中心波長が 410nm, 500nm, 600nm, 700nm, 800nm, 900nm の場合であり、中央の行がその中心波長、上側の行が短波長端、下側の行が長波長端を示す。各パネルの一辺は 30 $\mu$ m の正方形で 2pixel $\times$ 2pixel の範囲に対応する。各パネルの中央の円はエアリー半径(回折限界)である。

#### 2-2-3-2. シャッターの故障と修理

10 月 31 日頃からシャッターが数回に 1 度の頻度で開かない現象が起き始め、11 月 2 日にはほぼ全く開かなくなった。電気的な信号はシャッターまで届いていることが確認できたため、機械的な故障と推測しシャッターを MALLS から取り外し完全に分解した。その結果、シャッターの駆動部の近くのネジが緩み浮いてきており、そのネジにシャッターの羽が干渉して開かなくなっていることを突き止めた。ネジを締め直すことで問題は解決した。シャッターのような高頻度で駆動する部品は故障に備えて予備を用意しておく必要があるかもしれない。

#### 2-2-4. 今後改善すべき点

##### 新 CCD カメラ搭載へ向けての開発

前述のとおり、センサーサイズが 2 倍の大きさになった新 CCD カメラに合わせて、新しい補正レンズの設計・製作を行った。納入後、実際に MALLS に新 CCD カメラと新補正レンズを搭載することで、光学性能の検証を行う。MALLS は結像光学系を少し動かすことができる自由度があるため最適な位置などを決める必要がある。

波長校正用ランプの更新も検討している。現在使用中の Fe-Ne-Ar ランプは中低分散モードでは十分な本数の輝線が観測される波長域に含まれるが、高分散モードでは含まれる輝線が少ない。広がった波長範囲の全体にわたって精度の高い測定を行うために、より輝線の本数の多い Th-Ar ランプへの換装を検討している。Th-Ar ランプでは中低分散モードでは該当する輝線が多すぎて波長校正が困難になる可能性もあるため、Fe-Ne-Ar ランプとの併用の必要があるかなど検討していく。

## 2-3. 近赤外線 3 色同時撮像装置 (NIC)

NIC はなゆた望遠鏡カセグレン焦点に取り付けられている近赤外撮像装置である。J, H, Ks の 3 バンドを同時に観測できるという特徴がある。

### 2-3-1. 今年度の実績

NIC 利用夜数 153 夜

#### ◆天文台研究観測

天体／題目	PI	観測進捗	解析段階	成果発表
地球照の近赤外偏光観測	高橋	継続	継続	
遠方 QSO の近赤外測光モニタリング観測	斎藤	継続	継続	藤井 卒業研究 (早稲田大学)
小惑星の近赤外偏光観測	高橋	継続	継続	

#### ◆共同利用観測

天体／題目	PI	観測進捗	解析段階	成果発表
Changing-look AGN Mrk590 のダストトラス内縁部の温度変化モニタリング	小久保 (国立天文台)	継続	解析中	-
宇宙再電離期のクェーサー紫外線光度変化の研究	井上 (早稲田大)	継続	解析中	藤井 卒業研究 (早稲田大学)
近傍セイファート銀河 NGC 4151 の最高エネルギー分解能 X 線観測との同時赤外線モニター観測	峰崎 (東京大学)	新規	解析中	葉 卒業研究 (東京大学)

天体／題目	PI	観測進捗	解析段階	成果発表
Near-IR photometric monitoring of the quasi-periodic protostellar variable EC 53	相川（東京大 学）	新規	解析中	-
Be/X 線連星 4U 0115+63 の Be 星の星周円盤の構造変化についての研究	西尾（宮崎大 学）	新規	解析中	-

◆大学間連携観測

天体	PI	観測進捗	解析段階	成果発表
該当なし				

◆教育観測

観測テーマ	実習概要	観測進捗	解析段階
該当なし			

その他、大学院生の研究観測（系外惑星トランジット観測）にも使用されている。

## 2-3-2. トラブルと対応

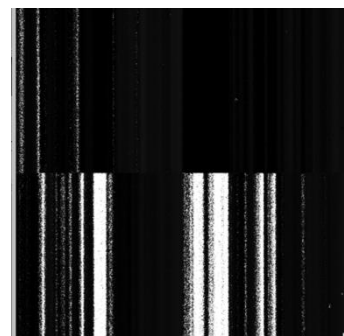
8月に読み出し回路の不調があり、VME ボードを交換した。また10月の停電後に昇温時間を十分に取れず、冷凍機の能力が低下したため、年末年始に昇温して再冷却を試みた。以下に概要を記す。

● VME トラブル

・8月にVME ボードを認識しなくなった。ボードの挿し直し、チップやスロットの接点の清掃、電源の入れ直しなどを試したが復旧せず、急遽旧式のSBS616 ボードに差し替え、復旧した。当面は通信速度が遅い状態での運用となった。

・通信速度の改善のため、中古のSBS618 ボードを手配した。Revision 違いのため(従来は Rev.G、中古ボードは Rev.C)、そのままでは正しく動作しなかったが、ジャンパピンの挿し替えで動作するようになった。

・2週間程度使用したところで、異常なピクセル(4000 カウント程度)が縦に並ぶパターン(右図)が出始めた。その場では旧式ボードに挿し替えたが、後日戻してみると正常に動作した。その後は高速モード(環境変数 VME=DMA を設定)で使用すると異常なパターンが再発し、低速モード(unset VME)で使用すると正常に動作することが判明した。また時間が経つと異常パターンが再発するため、1-2週間ごとにVMEの電源を切る運



用方針とした。

・9月には禅野氏(みやこ回路)に調査を依頼したが、数時間読み出しを繰り返しても問題は再現しなかった。

### ● 冷凍機関係

・前年度末に住友重機械工業による保守を行って以来、前半は比較的順調に冷却ができていた。運転時間の関係で、本年度は保守作業を行っていない。

・10月の計画停電で冷却を停止した際に、共同利用への対応のため、昇温に十分な時間が取れなかった。そのため冷却能力が低下し、通常検出器温度が75-80Kのところ85-90Kでの運用が続いていた。これの改善のため年末年始に冷却を停止し、ヒーターを作動させたうえで長時間の真空引きを行った。年明けに冷却を再開したところ、目標値直前で温度が不連続に上昇した。コールドヘッド部は55K前後と目標をクリアしたが、検出器は若干高めの78-85K程度で安定した。

## 2-3-3. 改善点

### ● 制御 PC 予備機の整備

以前の制御 PC と比較してかなり安定して動作しており、システムの安定性は1段階改善したといつてよい。前述の禅野氏のサポートも得て、以前に整備した予備機1台および新たな購入した計算機で動作を確認し、トラブル時のバックアップ体制を整えた。

### ● 観測自動化への対応

ポインティング、フォーカス合わせ、繰り返し観測、セルフガイド観測、ログなど、自動で実行できるコマンドを整備した。またそれらを web インターフェイス上のスクリプトで組み合わせて実行するシステムも整備した。前年度に整備したこれらのシステムを実際に運用することで改良を重ねており、共同利用観測者からも好評をもって受け入れられつつある。

### ● 偏光観測モードの整備

偏光標準星リストの整備および標準星の観測を進め、wiki 上で共有している。

### ● 新パイプラインおよびパイプライン・サーバー開発

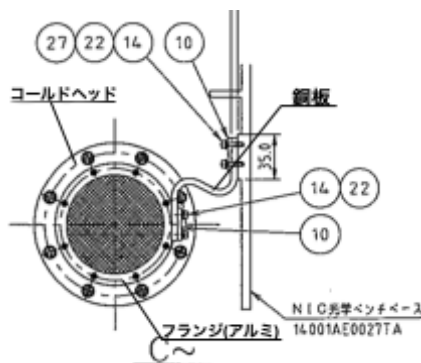
前年度に導入したパイプライン・サーバー上で、IDL ベースの新パイプラインを開発・整備した。通常モードによるデータはほぼ自動で一次処理が可能となった。観測中に随時プレビュー、差分画像表示などが可能となった他、フラット画像の作成支援のためのツールも整備した。これを用いて作成したフラット画像は随時 wiki で公開している。

## 2-3-4. 改善すべき点・課題

### ● 冷却不良対策

2024年1月に発生した冷却不良は、調査の結果、コールドヘッド・光学ベンチ間の熱パスの伝導率低下が原因と判明した。該当部分は右図のS字型銅板の付近であり、これは検出器や光学素子が設置されている面と反対側に当たる。光学ベンチ・コールドヘッドとの接続部は、ステンレス製のネジで固定されている。

この挙動は2020年夏に起こった現象と酷似している。2020年には十分に時間をかけた昇温・再冷却で改善したが、経年劣化の可能性もあり、原因究明が望まれる。次回真空容器を開ける際には、光学素子の設置面の裏側の調査が必要である。



### ● 制御 PC 整備

上述の禪野氏の作業に合わせて、制御 PC 予備機 2 台の動作確認を行った。うち新品の PC は、現行の環境をそのまま移植できることが確認されたものの、オンボードの USB を認識できない問題が明らかになった。現状では温度計・真空計を USB 接続しているため、これらを制御する工夫が必要である。

- USB 機器を別の小型 PC などに接続する
- USB 拡張ボードを空いた PCI スロットに挿して接続する

などの手段が考えられる。

一方、現行の環境をそのまま移植(クローン)するのは、10年以上前の OS を走らせることになり、新しいハードウェアとのマッチングや、セキュリティの問題などが生じる。今後を考えると、新たな OS で VME やモータードライバーのボードを動作させることが望ましい。

## 2-4. 広視野グリズム分光撮像装置 (WFGS2)

WFGS2 (Wide Field Grism Spectrograph 2) は、名古屋大学が、ハワイ大学 2.2m 望遠鏡用に開発した可視光分光撮像装置である。通常の撮像、分光のほか、スリットレス分光を行う機能がある。2017年3月にハワイ大学から西はりま天文台へと移設された。



図 1 なゆた望遠鏡カセグレン焦点に取り付けた WFGS2

## 2-4-1. これまでの経緯

1. 2016年度 2017年3月、ハワイ大学から西はりま天文台へと移設。
2. 2017年度 フランジバックを調整するための前置ボックスの製作、CCDカメラの取り付け(MINTのFLIカメラを移動)、なゆた望遠鏡でのファーストライト(伊藤良太, 2018, 卒業論文)。
3. 2018年度 スリットビューア、波長校正ランプ挿入機構、Linuxを用いた制御システム、オートガイド機能(ソフトウェア)の開発
4. 2019年度 スリットビューアの改良、前置ボックス側面カバーの製作、簡易解析スクリプトの開発、測光分光性能評価。後期より共同利用観測への供用。
5. 2020年度 偏光観測装置の設計と設置(半波長板ユニット、アパーチャーマスク、ウォラストンプリズム)、偏光観測の性能評価、フィルター交換、定時自動解析の実装

## 2-4-2. 今年度の実績

### 観測夜数 (2024/03/31 時点)

合計49夜の利用があり、全観測夜356夜中、WFGS2は13.8%の使用率である。観測は研究観測、大学間連携である。

## 2-4-3. 観測課題と進捗状況

### 天文台研究観測

天体/題目	PI	観測進捗	解析段階	成果発表
楕円銀河の偏光観測	戸塚	未完了	未完了	

### 大学間連携

天体/題目	PI	観測進捗	解析段階	成果発表
SN2023gps	越 諒太郎(東大)	4/30-9/6	未完了	

### その他

天体/題目	PI	観測進捗	解析段階	成果発表
M1、NGC2262(広報撮影)	戸塚	完了	-	web 他

- 撮像限界等級の再測定

2022年度までに導出された限界等級は、典型的な観測条件での限界等級よりも浅く導出されている可能性があったため、新たに導入された Rc、B フィルターも含めた B、V、Rc、Ic、g'、r'、i' について再度観測を行い限界等級を求めた(図 2、表 1)。

図 2 S/N と等級の関係

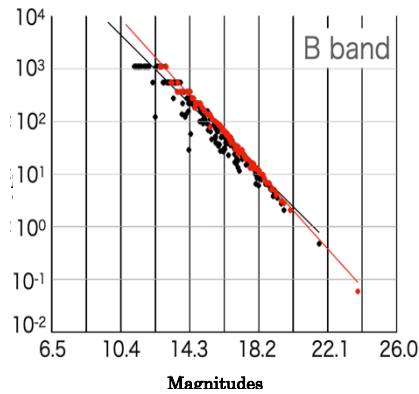


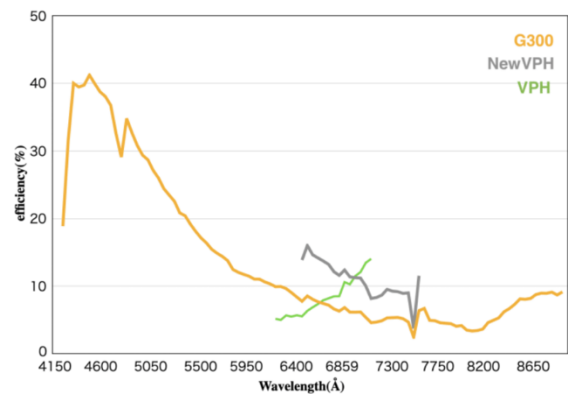
表 1 フィルターと限界等級

フィルター	限界等級
B	18.2
V	18.7
Rc	18.7
Ic	18.3
g	18.8
r	18.7
i	18.4

- 分光 S/N 予測式の適用可能範囲の拡大

今年度に求めた S/N 予測式は、G300 グリズムの S/N=50~500 のみでしか適用できない。VPH、新 VPH グリズムも含めて再度導出を行った。導出に伴って各グリズムの効率も求めることができた(図 3)。効率は G300 については低波長側で約 40% という高い数値であることがわかった。また、H $\alpha$  (6563 Å) 周辺では、VPH 新 VPH が G300 の効率を凌ぐこともわかった。

図 3 透過率と波長の関係



## 2-4-4. トラブル

- 本年度は大きなトラブルは起こらなかった。

## 2-4-5. 改善すべき点

- 偏光撮像モードの性能評価 (継続)

偏光撮像モード光学系の完成に伴い、限界等級および機械偏光を求める。ウォラストンプリズムの分離角に強い波長依存性が見られるため、位置分解能への寄与も考察する必要がある。

- スリットビューワー光学系の見直し

スリットビューワーの収差が大きいため、スリットから離れた星を使って追尾を試みると星像が広がり追尾が困難なことがあった。光学系の見直しを行い、現在より有用性の高いスリットビューワーの設計を行った(図 4)。部品が完成し次第新しいスリットビューワーに移行できるようにしていきたい。



図4 新しいスリットビューワーの設計案

## 2-5. 精密偏光観測装置 (POPO)

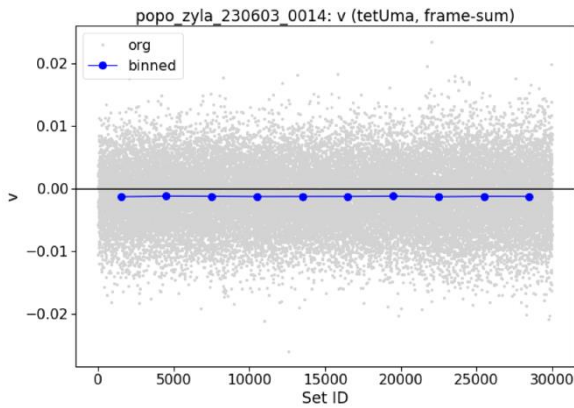
「高速位相変調」という技法を用いて精密な偏光観測を実現する装置 Polarimeter for Precision Observations (POPO) を開発している。目標とする精密度は、直線偏光度で ppm 台、円偏光度で 10 ppm 程度である。従来、高速位相変調型の偏光観測装置（例えば、HIPPI; Bailey+ 2015, MNRAS）では光検出に単素子の光電子増倍管が用いられており、2次元画像を取得することができなかった。POPO は、光検出に高速カメラを用いることで、高速位相変調型でありながら撮像機能を持つ装置とする。完成すれば、「高い精密度、または高い時間分解能」および「撮像機能」を持つ特徴的な装置となり、独創性の高い研究の創出が期待される。

### 2-5-1. 前年度までの進捗

- 2019 年頃：開発準備開始
- 2021 年度：第 1 段階として円偏光観測機能なし、撮像機能なしの装置として POPO を製作した。2021 年 9 月になゆた望遠鏡のカセグレン焦点に取り付け、ファーストライトを達成した。
- 2022 年度：第 2 段階として、部分的な撮像装置化および円偏光観測機能の追加を行った。「部分的な撮像装置化」とは、POPO が持つ 2 系統の光路のうち的一方に高速カメラ（CMOS カメラ ANDOR 「Zyla 4.2 Plus」）を取り付け、撮像ができるようにすることを意味する。R バンド 2.9 等の無偏光標準星を 5-10 分間観測したところ、直線偏光を表すストークスパラメータ  $q (=Q/I)$  および  $u (=U/I)$  の標準誤差は約 10 ppm であった。

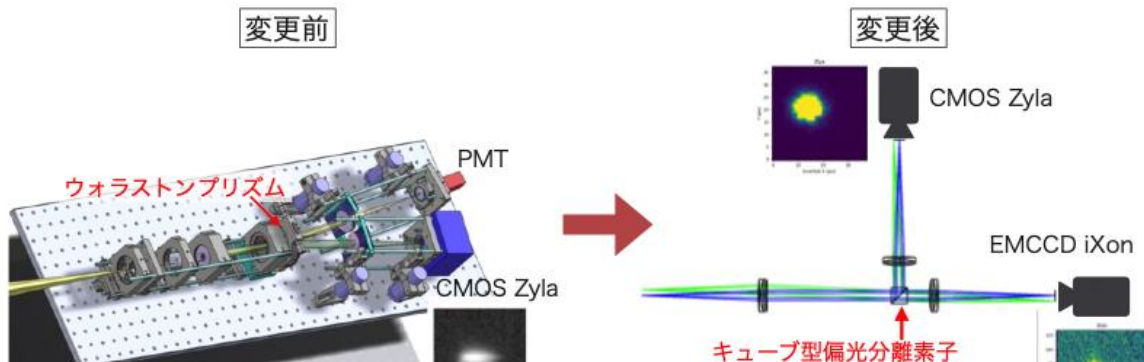
## 2-5-2. 今年度の実績

- 円偏光観測ランダム誤差の評価：前年度に円偏光観測機能を追加した POPO をなゆた望遠鏡に取り付け、2023年6月に試験観測を行った。同じ天体に対して直線偏光観測および円偏光観測を実施し、円偏光観測でも直線偏光観測と同程度のランダム誤差が得られることを確認した（図1）。



**図1. 無偏光標準星  $\theta$  Uma の円偏光観測結果：** CMOSカメラ (Zyla) を使い、200 fps で60,000フレーム取得した。横軸はセットIDで5分間の時間軸と考えてよい。縦軸はストークスパラメータ  $v$  (=円偏光度、器械偏光は未補正)。灰色の点は全データ (30,000個) の  $v$  測定値、青色の点は10区間にビンニングした結果。 $v$  の平均値は  $-1.2 \times 10^{-3}$ 、標準誤差は  $3.0 \times 10^{-5}$  (30 ppm)。直前・直後の直線偏光観測で得られた標準誤差は30-40 ppm程度。

- 完全な撮像装置化：2系統の光路の両方に高速カメラを取り付け、完全な撮像装置化を達成した。追加したカメラは、EMCCDカメラ ANDOR「iXon Ultra 897」である。また、パルス送信により、液晶位相変調器および2台の高速カメラを同期して制御するシステムを開発した、2024年3月に2台のカメラで天体を観測することに成功した。
- 光学系の改良：カメラの追加に合わせて、入射光線を常光・異常光の2光線に分離するウォラストンプリズムをキューブ型偏光分離素子に変更した（図2）。ウォラストンプリズムには2つの問題があった：(1) 分離された2光路間の距離が短く、2台のカメラを配置する空間的余裕がない、(2) 光線分離角度の波長依存性があり、そのため天体像が波長分散され伸びてしまう。キューブ型偏光分離素子では、(1) 一方の偏光成分は直進し、もう一方の偏光成分は直角に反射するため、2光路間の距離を大きくとれる、(2) 光線進行方向の波長依存性がほとんどないため波長分散は起きない、という特徴から2つの問題を回避できる。実際に2台のカメラを空間的な余裕を持って配置し、天体像の伸びが解消された（図2の恒星画像）。



**図2. 変更前(左)と変更後(右)の光学系：**カメラ横に配置されているのは恒星の観測画像。変更前に顕著だった像の横伸び（波長分散）が、変更後は低減されている（どちらのカメラでも）。

### 2-5-3. 改善すべき点、および今後の計画

- **性能評価:** 直線偏光および円偏光の撮像観測という当初目標とした機能は実装した。器械偏光等の系統誤差を含めた性能評価が未完なので、完了させる必要がある。
- **q, u 観測モード切替の効率化:** 直線偏光はストークス q, u という2つのパラメータで記述される。現状の装置構成で u を観測するには、q の観測後に装置を光軸回りに45度回転させる必要があり、モードの切り替えに時間と手間を要する。観測の効率化のため、光学系最前面に半波長板を挿入/退避することで、装置を回転させることなくモードの切り替えを行う。

### 2-5-4. 謝辞

POPO の開発 (2023 年度)には、以下の支援をいただきました。感謝申し上げます。

- ・ 国立天文台 共同開発研究 2101-0106
- ・ 日本学術振興会 科研費基盤 C 21K03648

## 2-6. 光・赤外線天文学大学間連携

光・赤外線天文学大学間連携 (OISTER) 事業には、国立天文台と9大学 (北海道大学、埼玉大学、東京大学、東京工業大学、名古屋大学、京都大学、兵庫県立大学、広島大学、鹿児島大学) が参画している。参画機関が国内外に持つ中小口径望遠鏡の有機的に結びつけた観測ネットワークを活用して、大学での観測天文学教育と研究を促進する。2011-2016 年度の第1期 (兵庫県立大学は2012年度より正式に参画)、2017-2021 年度の第2期に引き続き、2022年度から第3期が始まった。

### 2-6-1. 今年度の実績

#### 観測夜数および時間

2023年度実績 (実習観測含む) : 観測夜数 34 夜、観測時間 55.1 時間

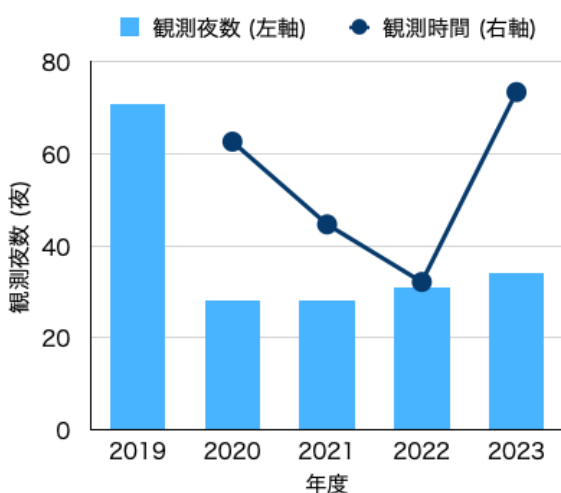


図1. OISTER 観測夜数、観測時間数の推移

- <sup>1</sup> (観測時間数は2020年度より集計を開始)

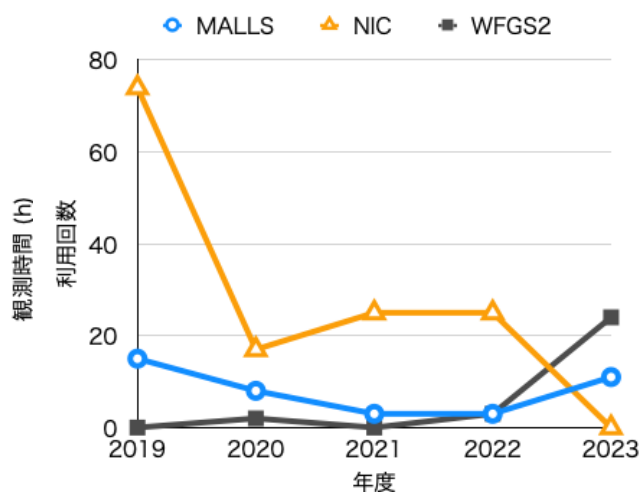


図2. OISTER 観測における各装置の利用回数

下記 7 件の研究観測を行った。

観測天体	PI	使用装置 夜数	観測 進捗	データ提供/ 解析段階	成果発表 (予定を含む)
LS V +44 17	庭野 (東工大)	MALLS: 3	完了	提供完了	
SN 2023gps	越 (東京大)	WFGS2: 14	完了	提供完了	
ブレーザー	張 (東京大)	WFGS2: 1	完了	提供完了	
NGC 4151	峰崎 (東京大)	MALLS: 2	継続中	提供完了	
SN 2024acn	越 (東京大)	WFGS2: 7	継続中	提供完了	越 (2024, OISTER WS)
HR 1099	前原 (NAOJ)、 栗原 (東京大)	MALLS: 3	完了	提供完了	
EK Dra	前原、行方 (NAOJ)	MALLS: 3	完了	提供完了	

### ● 短期滞在実習の受け入れ

短期滞在実習とは、OISTER 参画大学の学生等が、自身の所属大学以外の機関に 1 週間程度滞在し、観測・解析スキル等を学ぶプログラムである。2023 年度は下記 1 件の課題を受け入れた。



図 3. 実習中の様子

課題名	申請者	日程	使用装置 夜数	受け入れ 担当者
光・赤外線系外惑星のト ランジット探査	太田明日夏 (名古屋大 M1)	2023/11/13-15	WSGS2: 2	高橋

### ● 観測企画運営委員会への貢献

高橋が委員として観測企画運営委員会に参加し、OISTER 事業全体の運営に貢献した。

- ・ 教育事業 教育事業の担当委員の一人として「短期滞在実習」および「装置開発講習会」の企画運営を担った。今年度の装置開発講習会は 2023 年 6 月 13 日に埼玉大学にて開催された。講師は佐藤修二氏 (名古屋大学) で、講義テーマは「光の計測と天文観測」および「望遠鏡光学 400 年」であった。兵庫県立大所属の 4 名を含む 21 名が現地参加した。

- ・ OISTER 観測の自動化 OISTER 連携観測を自動化する構想が立ち上がり、高橋も有志グループに参画した。システムの概念設計に携わっている。

## 2-6-2. 特記事項

- (1) WFGS2 での OISTER 観測はこれまで数回/年であったが、今年度は 24 回と急増した (図 2)。一方、これまで典型的に約 20 回/年またはそれ以上の利用があった NIC での観測が今年度はなかった。この傾向が今後も続くのか注視していきたい。
- (2) 2020 年度より、OISTER 観測を「月間 15 時間以内、かつ、年間 100 時間以内」にするという時間制限を導入した。2024 年 3 月に月間観測時間が 15 時間の上限に達した。上限時間に達したのは制限導入後初めてである。
- (3) 2022 年に WFGS2 で偏光観測した小惑星 2010 XC15 の観測結果をまとめた論文が出版された (Beniyama+, 2023, ApJ)

## 2-6-3. 改善すべき点

観測者の負担を抑えながら、OISTER 観測を活発化するためには、観測作業の自動化が必須である。今年度は NIC に加え MALLS でも、スクリプト観測システム obs-commander が利用できるようになり、OISTER 観測においても利用が始まっている。一方、今年度 OISTER 観測が急増した WFGS2 には obs-commander は未対応である。OISTER での WFGS2 利用が続くようであれば、WFGS2 への対応も急ぐ必要がある。また、OISTER 全体としての観測自動化構想にも積極的に参画し、なゆた望遠鏡の自動観測システムとスムーズに連結させることにより、さらなる迅速化・効率化を進めたい。

## 2-7. 共同利用

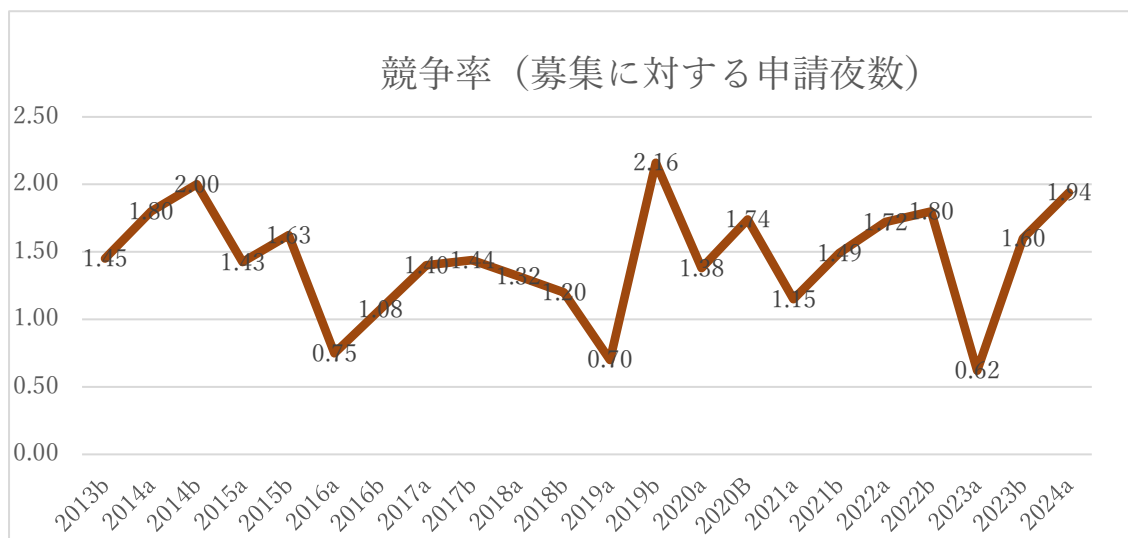
2013 年度後期より、なゆた望遠鏡の能力を最大限活かすため外部へ観測提案の公募を開始した。2016 年度「共同利用・共同研究拠点」に認定されたことに伴い、2016 年後期からは共同利用観測として観測提案の募集を行っている。観測提案は、半年ごとに 25 夜、年間 50 夜 (2016 年度は 40 夜) を上限として受け付け、観測の割り当て夜数はレフェリーの審査の後、天文台で決定するものとしている。観測時間は観望会終了後の 21 時半から朝までで、装置の立ち上げや調整、トラブルの対応などは天文台スタッフが行う。原則として観測者は来台するものとして 1 回 1 名分の旅費をこちらから補助しているが、現在はリモートでの観測も許可している。

また、2018 年度後期より継続観測の受付を開始した。これは最大週 1 回程度の頻度で、1 時間以内の観測を実施するもので、提案者は必要な場合初回のみ来台してデータを確認し、その後は天文台側で観測を行うものである。

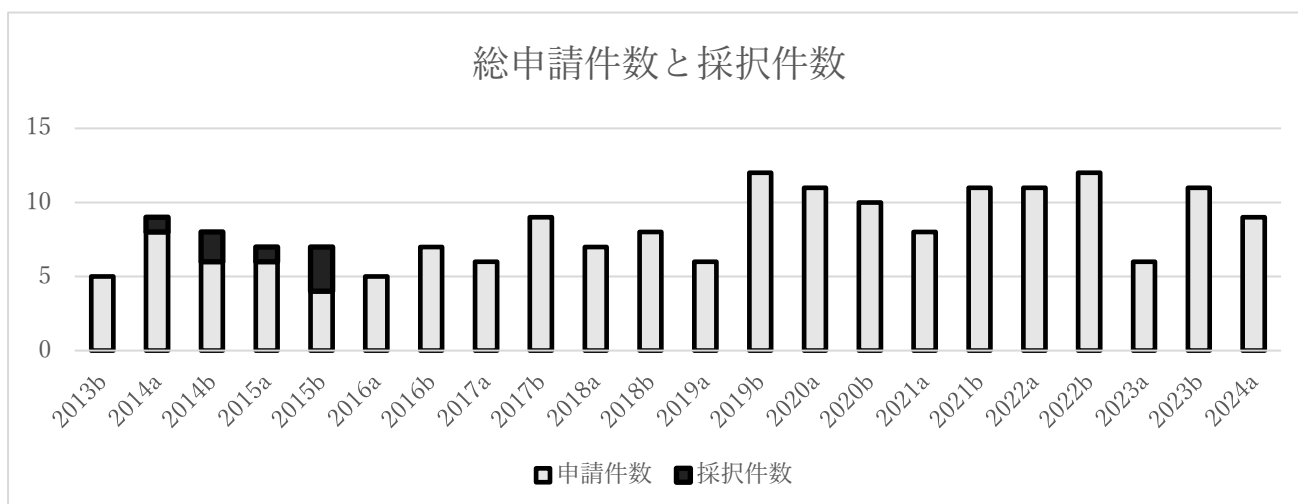
次年度 (2024) より ToO 観測の受付を行い、夜数も年間 50 夜から 60 夜へ 10 夜増やす予定である。

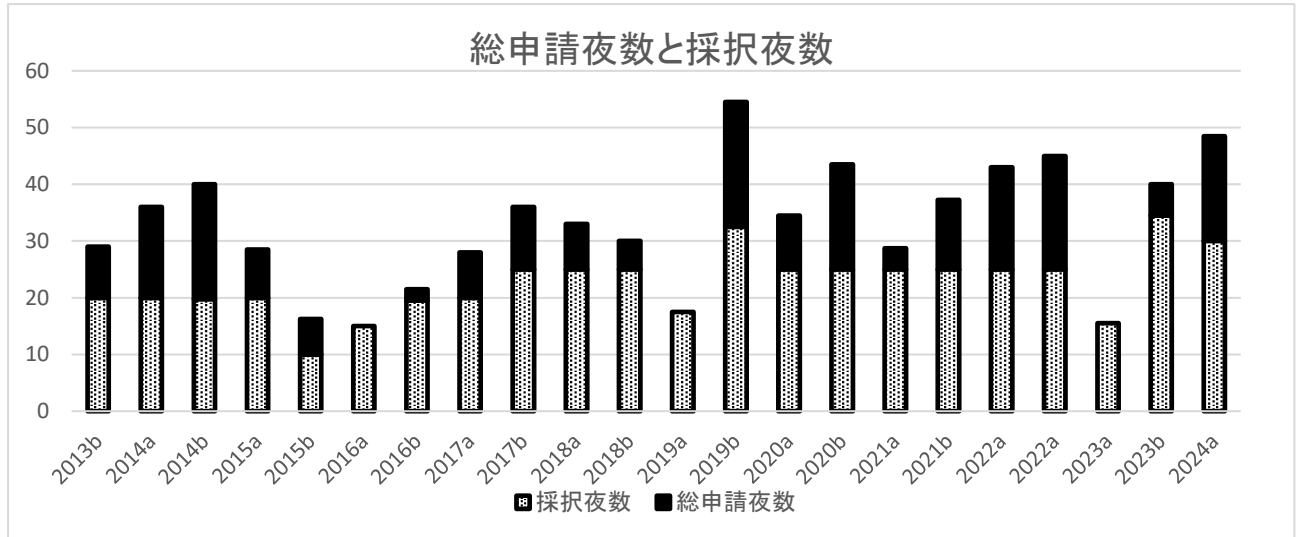
## 2-7-1. 今年度の実績

2023年4月から2024年2月までは次のように実施された、2023a（前期分）は1月15日、2023b（後期分）は7月14日に提案受付開始の通知（天文学会ML，Web等）を行い、2月15日、8月15日を受付締め切りとした。前期6件、後期11件の申請があり、申請夜数は前期15.5夜、後期40夜であった。前期は募集夜数を下回ったため全て採択とし、後期に前期で募集夜数を下回った分の夜数を割り当てた。外部メンバーを含めたレフェリーによる審査結果をもとにして、夜数の割り振りを行った。これまでの申し込みと採択等については以下の通り。

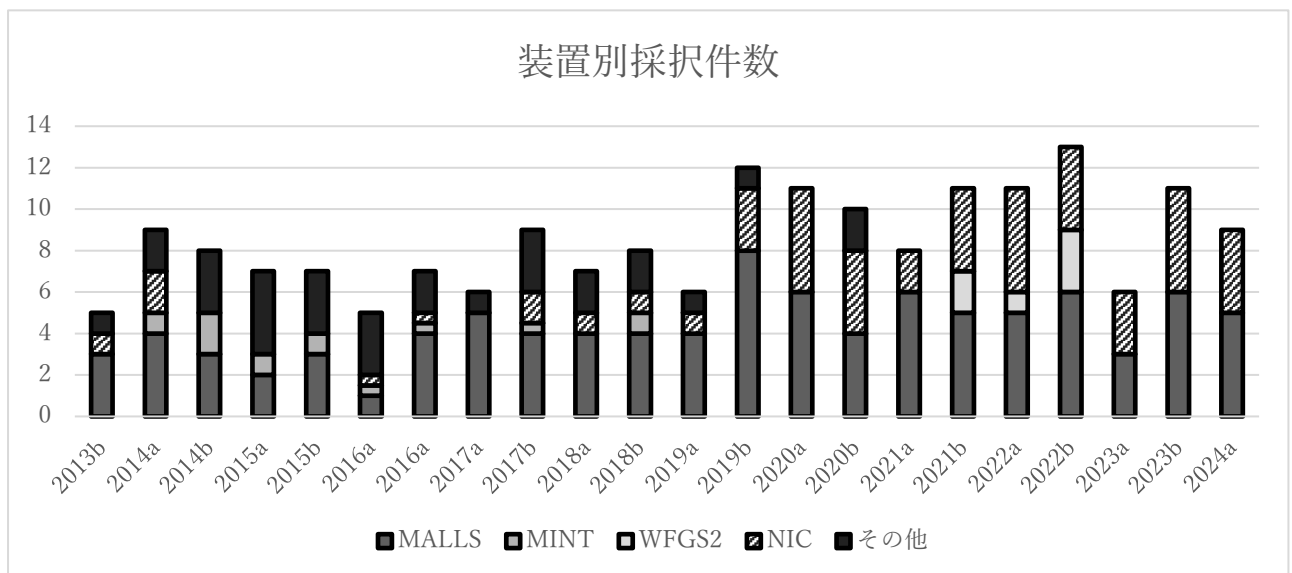


競争率は夜数ベースでは1.5倍程度で推移している。近年は継続観測の提案が増えており、今年度の継続観測の申し込みは前期3件、後期7件であった。通常の観測と継続を併用する提案も含まれる。2024年度からは、継続観測について夜数の数え方を変更するため、2024aの申請夜数の値はやや増えている。





申請件数と採択件数、および申請夜数と採択夜数について、おおよそ毎回 10 件前後の提案があり、申請夜数は 40 夜程度で推移している。2019 年後期より特に継続観測の提案が増えており、その分全体の申請件数、申請夜数ともに増加している。



現在公開している装置は、MALLS、NIC、WFGS2 であるが、ここ数年では MALLS と NIC の利用が主となっている。

## 2-7-2. 観測者へのアンケート

観測終了後に、期待したデータを得ることができたかどうか、望遠鏡や装置の使い勝手や解析などについて、アンケートを P. I. に依頼している。（観測者の主観による）達成率やデータ取得については以下の通り。回収率は 40%程度。

達成率	データ取得	理由	望遠鏡や装置
8	期待通り		使いやすい
3	期待通り	天候が悪かった	普通
10	期待以上		使いやすい
4	期待以下	天候が悪かった	使いやすい
8	期待通り	天候が悪かった	使いやすい
10	期待通り		使いやすい
8	期待通り		普通

観測者からの意見については、宿泊時の手続きやチェックアウト時間について改善を求めるものと、継続観測での PI への連絡に不備があったことなどがあった。

## 2-7-3. これまでの成果

査読論文 21 本（今年度は 3 本、うち 1 本は Stars & Galaxies）

天文台紀要 3 本

観測報告 3 件

その他（研究会や学会発表、卒業論文、修士論文など）

## 2-7-4. 今後の検討課題

- ・望遠鏡や観測装置の改良に対応したユーザーフレンドリーな観測システムの構築と観測マニュアルの整備
- ・対応する研究員の負担軽減、特に継続観測の割合が増えているため観測や解析の負担が増加している
- ・共同利用観測による成果公表の後押し
- ・新規ユーザーの開拓

## 2-8. 60cm 望遠鏡による観測

### 2-8-1. 今年度の実績

#### 2-8-1-1. 利用実績（2023/4/1～2024/3/31）

- 一般向け昼間の星と太陽の観察会  
土日、祝日、春・夏休みに実施した。昼間の星、太陽の観察会ともに 1 日 2 回開催。  
ドームの中の上限人数はコロナ以前に戻した。

昼間の星の観望会の実施回数：260回（2022年度：304回）

内、観望できた回数：185回（2022年度：185回）

● その他の利用（複数回答）

夜数	眼視観望	鑑賞・広報撮影	教育・実習	研究観測	試験観測	メンテナンス観測	その他
98	46	7	15	35	1	1	2

2-8-1-2. 教育観測、研究観測の概要

観測日	利用者	取り付け機器	観測題目	備考
2023/6/16	早稲田大学	STL	QSO 観測	
2023/8/22	小野高校	持ち込み cmos カメラ	天体写真撮影	
2023/9/5, 6	兵庫県立大学	STL	トランジット・小惑星観測	
2023/10/7	岡山理科大学	STL	星団の観測	
2022/10/16	大阪産業大学	STL	トランジット観測	
2022/10/21	舞子高校	STL	変光星 DY Peg の観測	
多数	平野	STL	トランジット観測	
多数	井出	STL	EV Lac 観測	

## 2-8-2. 主なトラブルとメンテナンス

### 2-8-2-1. ハンドセットトラブル 2023/9/13

60cm 望遠鏡のハンドセットの動作が不調で操作が出来なくなった。西村製作所に依頼して予備のハンドセットを送ってもらい、もとのハンドセットは修理に出した。11月8日に修理完了。

### 2-8-2-3. 年次点検

例年通り、西村製作所に依頼し年2回のメンテナンスを依頼した。日程は9/2、3/27の2日間。主なメンテナンス項目は例年通り各部の注油やネジなどの締め直し、主鏡の洗浄など。

## 2-8-3. 改善点

- コロナ対策による人数制限がなくなり、昼間の星の観望会が従来通りに戻った。
- 大きなトラブルなどはなかったが、ハンドセットの接触不良が発生した。このような電気系統のトラブルはある時突然発生するということは少なく、一時的な不良が時々発生することを繰り返してから最終的に完全に使えなくなってしまうことが多いので、断続的に一時不良が発生するうちに確認して対応をとる必要があると思われる。

## 2-9. コロキウム

今年度の開催なし

## 2-10. 教育活動（高校）

### 2-10-1. 今年度の実績

#### 2-10-1-1. 高校への出前授業・講演

2校、計2回出前授業を実施。

#### 2-10-1-2. 天文実習（高校・大学対象）

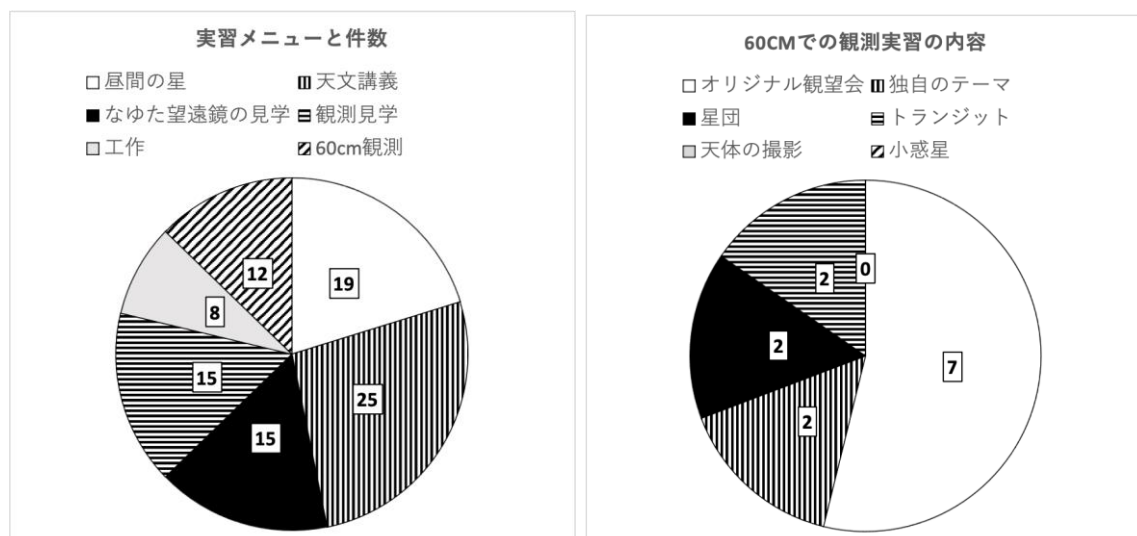
- 宿泊することを条件に高校生・大学生向けに実習メニューを用意している。学年ごと、クラスごとだけでなく、部活やサークルといった小規模の団体も受け入れている。
- 大学生で、参加することが単位認定に関わる場合は、実習担当の研究員を一時的に先方の非常勤講師として雇用してもらい形で実習を受け入れている。
- 今年度の途中より、実習申し込みを従来の用紙からweb入力へ全面的に移行した。web入力とすることで集計や内容の確認などの管理がしやすくなった。
- 実習アンケートもweb入力できるように整備した。現在は用紙に記入するか、webから回答するかのどちらでもできるようになっている。

#### 2-10-1-2-1. 実習状況の集計結果

- 実習件数：39校、参加者の合計：1069名
- 7月下旬から8月末までの夏休み期間が最も頻度が高く、17校あった。次いで10月に5校。大学は10月に比較的多い（3校）。
- 大学の単位に関わる実習を2件実施した。

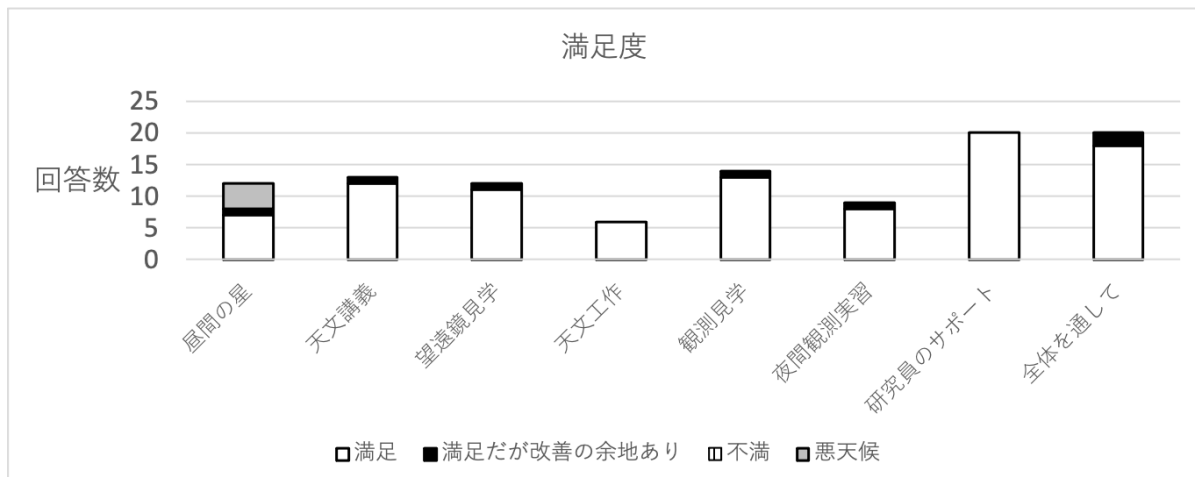
#### 2-10-1-2-2. 実習メニュー内訳（複数選択あり）

- 60cm望遠鏡での「天体の撮影」「小惑星の観測」は0件だった。



### 2-10-1-2-3. ユーザーアンケート

- 引率の先生を対象に、実習の満足度等を尋ねるアンケートを実施している。
- アンケートの回収率は35校中20校(57%)で、回答率は前年(56%)から横ばい。
- 今年度から用紙への記入だけでなく、Webからも回答できるように整備した。しかしWeb回答は7校だったのに対し、用紙での回答は13校あり、現状では用紙を廃止するには至っていない。
- 実習内容と研究員のサポートに対する満足度、および難易度についての回答結果を以下に記す。例年同様、各実習メニューについて高い満足度が得られた。



#### <コメントより抜粋>

- (天文工作について) 今回のように工作だけでなく、キャリアガイダンスをやっていただけて良かった。現在実施している研究の内容を聞くのも良いと感じた。
- (なゆた観測見学について) バックヤードで観測の裏話が聞けて楽しかったです。なゆたが今のかたちで運用されるようになった経緯や、観測機器を自作していること、望遠鏡のメンテナンスの苦労話などから、研究員の皆さんの研究や普及活動への思いを感じることができたように思います。
- (夜間観測実習について) お忙しいとは思いますがリアルタイムで研究している方の話を聞いてみたかったです。

### 2-10-1-3. その他の事業

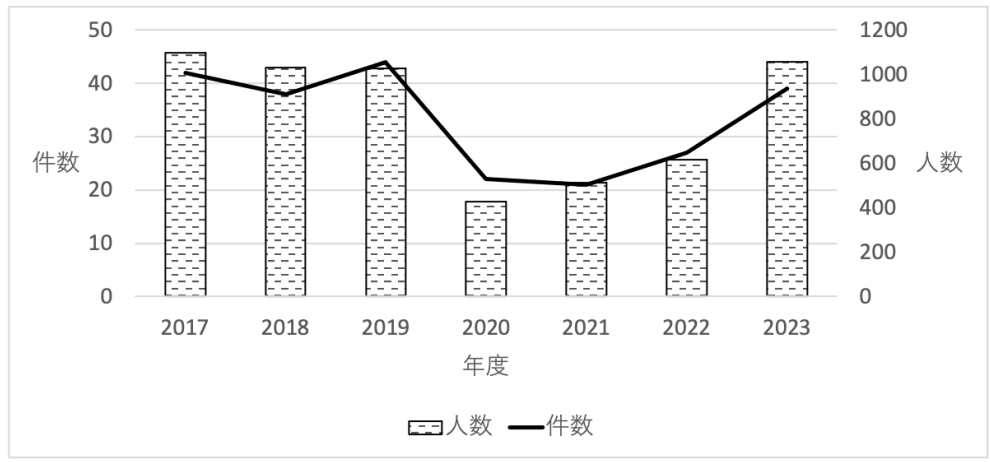
眠っている望遠鏡の再生事業、BS アンテナの貸し出しは今年度申し込みがなかった。

## 2-10-2. 近年の傾向

### 2-10-2-1. 天文実習の件数と参加人数の推移

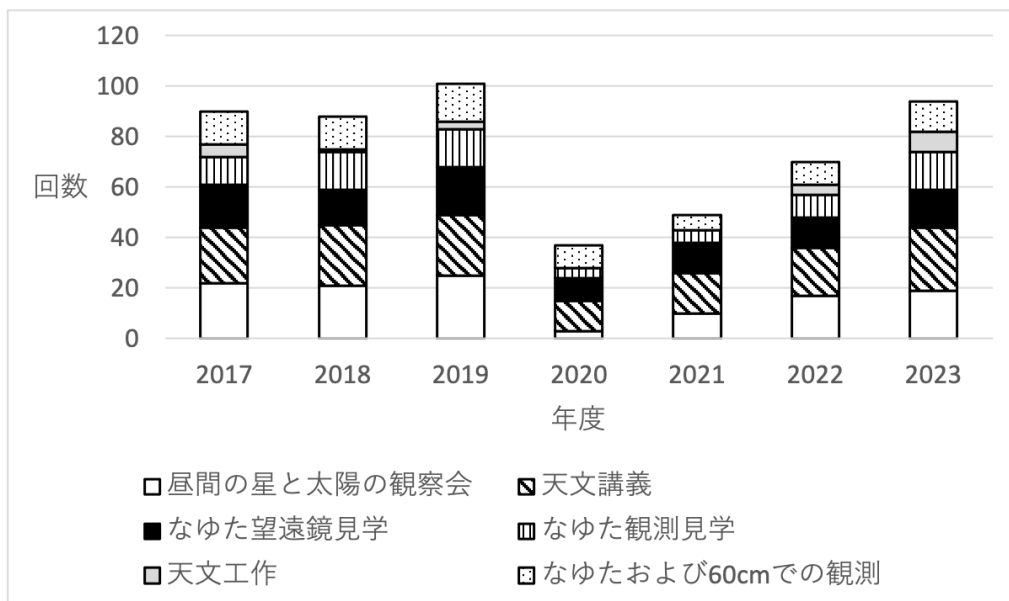
- 実習を実施した回数と、その年の参加者の総数の推移を以下にまとめた。

- COVID-19 による活動の制限により 2020 年以降、3 年連続で実施回数、参加人数共に低調だったが、2023 年度は以前の水準に戻った。



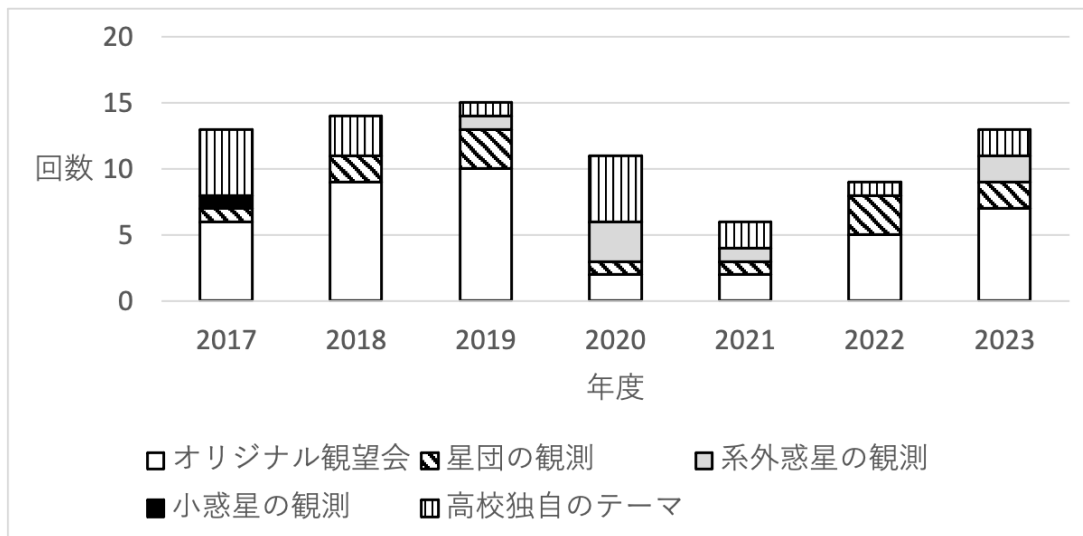
### 2-10-2-2. 実施メニューの推移

- 実習で行ったメニューの推移を以下にまとめた。
- 「天文講義」がほぼ毎年最多となり、次いで「昼間の星」、「なゆた望遠鏡見学」の順に続く。
- 夜間では「なゆた観測見学」と「なゆたおよび60cmでの観測」が例年ほぼ同数。
- 天文工作は2020年、2021年の間、休止していた。



- 60cm 望遠鏡での観測の内容を以下にまとめた。

- 例年オリジナル観望会が最多だが、2020年は高校独自のテーマによる観測が最多。



- 近年の高校大学実習のアンケート結果から、「研究員のサポート」「全体を通して」の満足度、および「全体を通して」の難易度の推移を以下にまとめた。
- サポートと実習全体についての満足度は非常に高い。
- 難易度については適切としつつ、年によって難しいと簡単の評価が分かれた。

研究員のサポート	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
満足	22	8	9	12	20
満足だが改善の余地あり	0	0	0	0	0
不満	0	0	0	0	0

満足度(全体)	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
満足	23	8	9	12	18
満足だが改善の余地あり	0	0	0	0	2
不満	0	0	0	0	0

難易度(全体)	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
難しいが適切	9	6	2	7	10
簡単だが適切	7	1	6	5	8
難しすぎて不適切	0	0	0	0	0
簡単すぎて不適切	0	0	0	0	0

### 2-10-3. 改善点

天文実習に寄せられる要望

- 毎年数件、研究員のキャリアパスを聞きたいといった要望が天文実習のアンケートや直接引率の先

生から寄せられる。

- 大学選びなどの一般的な進路指導よりもむしろ、研究員自身の経験・経歴などを聞きたいといった意図の要望が多い。

【改善案】 来年度から 30 分程度、研究員が経験などを自由に話す実習メニューを新設する。

## 2-11. 兵庫県立大学での教育活動

- 伊藤 洋一

後期 理学部 2 年生向け講義「天文学」

学生指導 物質理学研究科博士後期課程

三年 山下真依「若い恒星の彩層活動の調査」

二年 平野佑弥「なゆた望遠鏡を用いた太陽系外惑星の近赤外トランジット測光観測」

一年 明石一希「星雲の赤外線の色」

物質理学研究科博士前期課程

二年 井出善心「H $\alpha$  ロボット望遠鏡の開発」

一年 杉村風暁「プレアデス星団の属する恒星の重元素の測定」

理学部

四年 水本拓走「散開星団のリチウム存在度の測定」

- 石田 俊人

前期 全学共通科目 1 年生向け講義「宇宙科学」

- 本田 敏志

前期 理学部 3 年生向け実習「天体観測」

学生指導 物質理学研究科博士後期課程

一年 岡田寛子「金属欠乏星の観測」

物質理学研究科博士前期課程

二年 古塚来未「金属欠乏星のトリウムの観測」

理学部

四年 永田晴飛「活動的な恒星の観測」

## 2-12. Stars and Galaxies

- Stars and Galaxies は天文科学センター発行の査読誌である。掲載は無料で、公開はオンライン上のみ。
- 毎年 10 月末に投稿締め切り、査読の後、12 月末に出版。出版された論文には Digital Online Identifier (DOI) が割り振られ、Astrophysics Data System (ADS) へも掲載される (日本語論文は

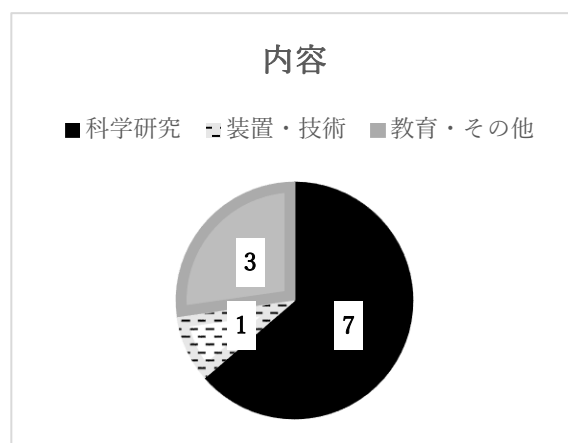
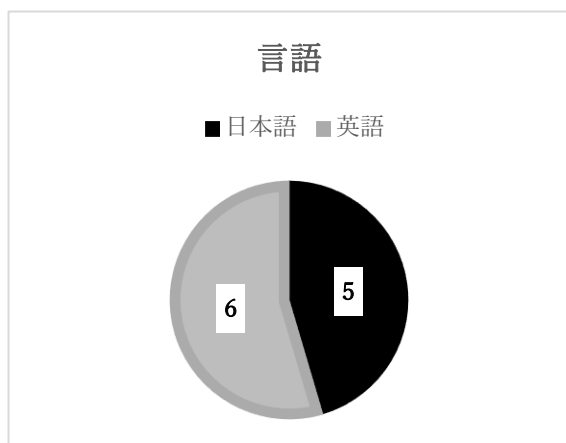
概要のみ掲載)。

- 対象は広い意味での天文学全般の他、教育、科学史など研究分野は問わない。
- 言語は日本語もしくは英語。

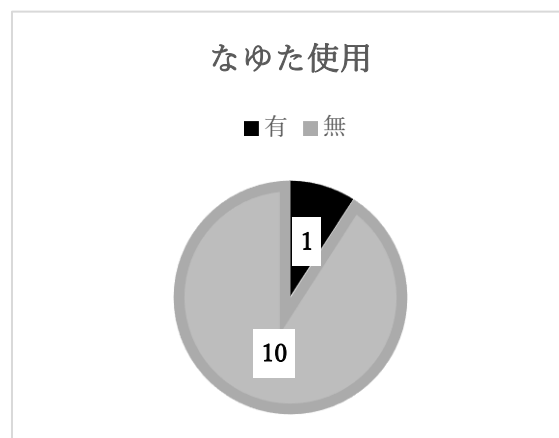
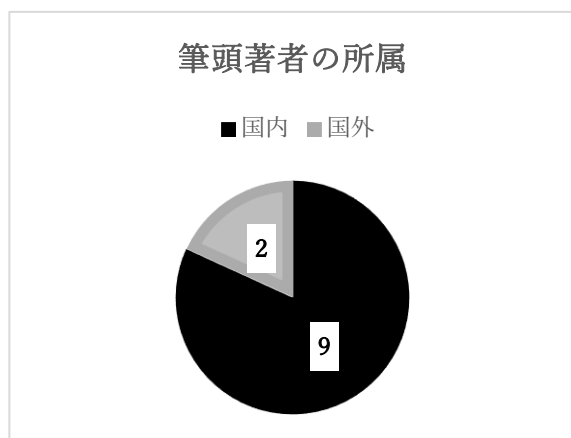
## 2-12-1. 今年度の実績

【受理論文数】 11 本

【内訳 (単位: 本)】



※装置・技術は、解析・観測手法の開発、確立も含む

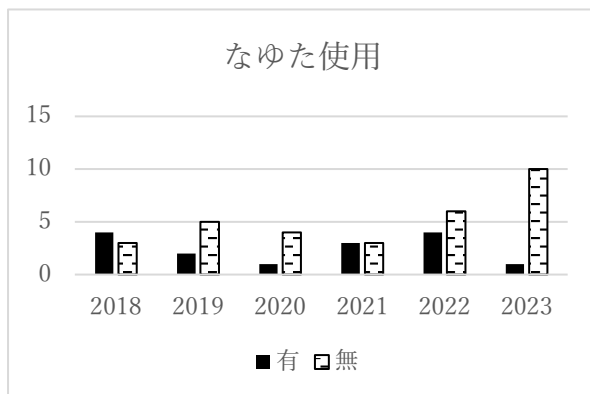
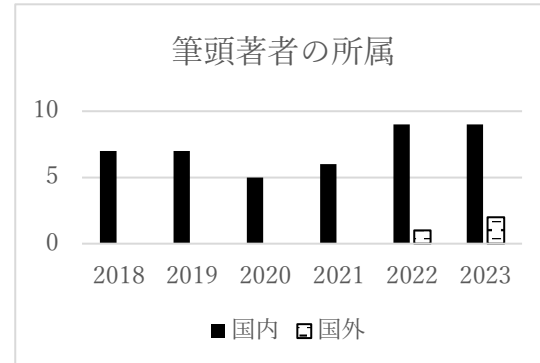
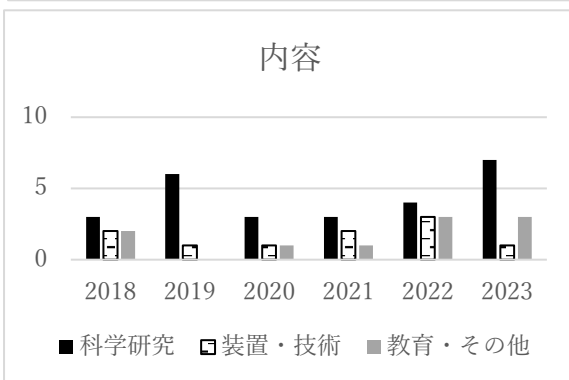
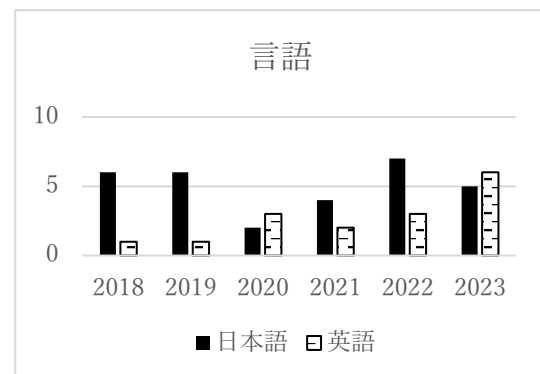
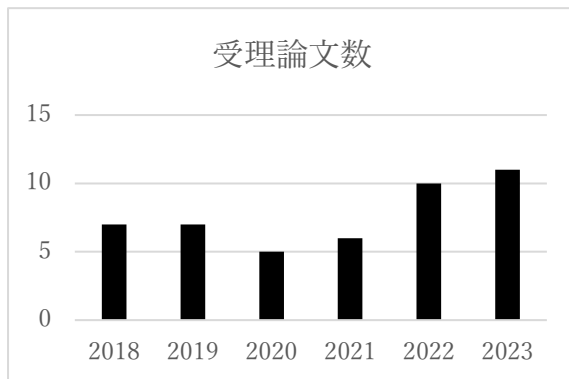


【傾向】

- 国内からの投稿がほとんどだが、海外からの投稿も 2 件あった。
- なゆた望遠鏡のデータを用いた論文は 1 本。
- 科学研究が半数を超える。無料で誰でも投稿できる点が研究費を持たない方からも評価されている。
- 天文教育や天文学史など、取り扱う査読誌が少ない分野からの積極的な投稿がある。

## 2-12-2. 近年の傾向

発行が始まった 2018 年度から今年度まで以下にまとめた。



- 論文数は増加傾向にある。関係各所への周知が大きな効果を生んでいる。昨年度と今年度は国外からの投稿があり、これも周知効果である。
- 日本語論文数は年に依らずほぼ一定だが、英語論文数は緩やかな増加傾向にある。
- なゆた望遠鏡のデータを使用した論文は、西はりま天文台の学生による研究論文と、職員によるなゆたの装置や観測技術等の報告が大半を占め、外部の研究者の論文は多くない。

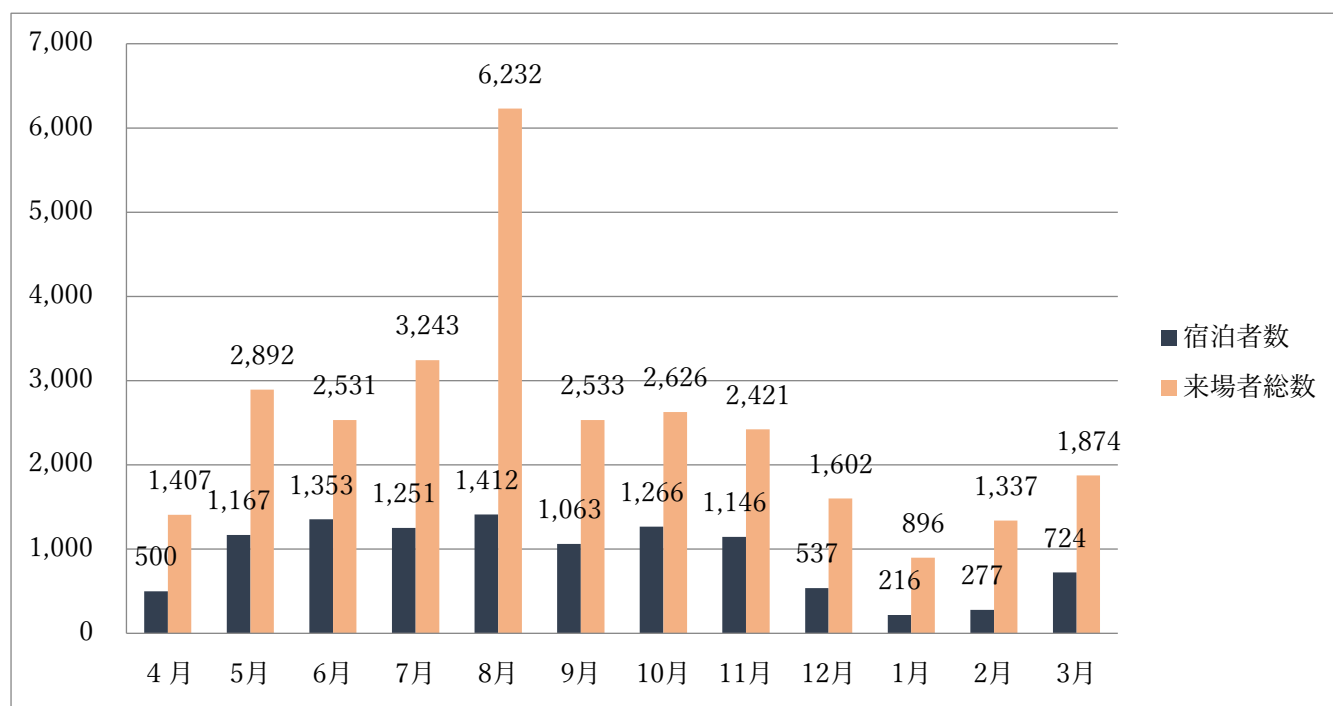
## 2-12-3. 改善点

- 引き続き外部に投稿の周知を進める。科学論文に加え、天文教育、科学史など投稿先がかなり限られる研究論文の発表の場としての特色をアピールする。

### 3. 生涯学習活動

#### 3-1. 利用者数

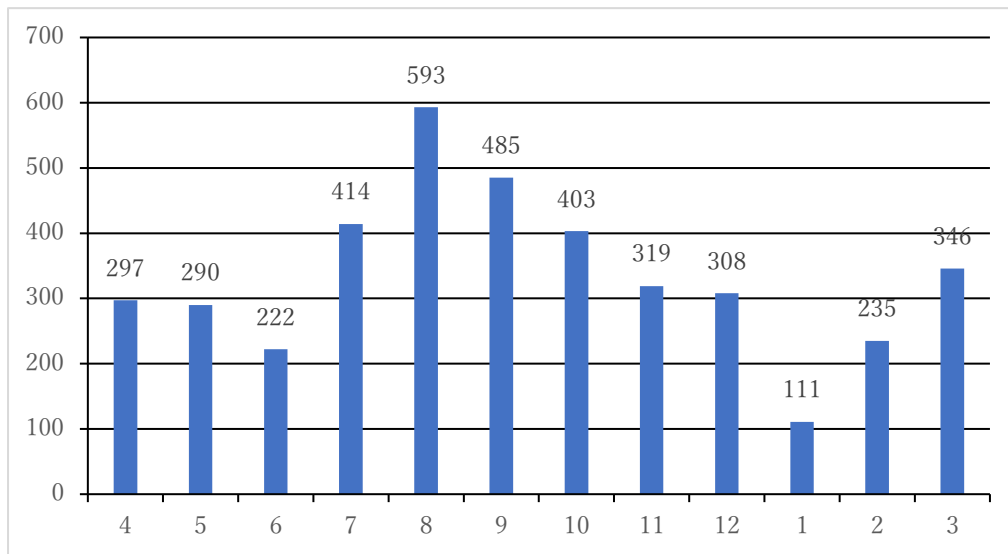
##### 3-1-1. 来場者・宿泊者



月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
宿泊者数	500	1,167	1,353	1,251	1,412	1,063	1,266	1,146	537	216	277	724	10,912
来場者総数	1,407	2,892	2,531	3,243	6,232	2,533	2,626	2,421	1,602	896	1,337	1,874	29,594

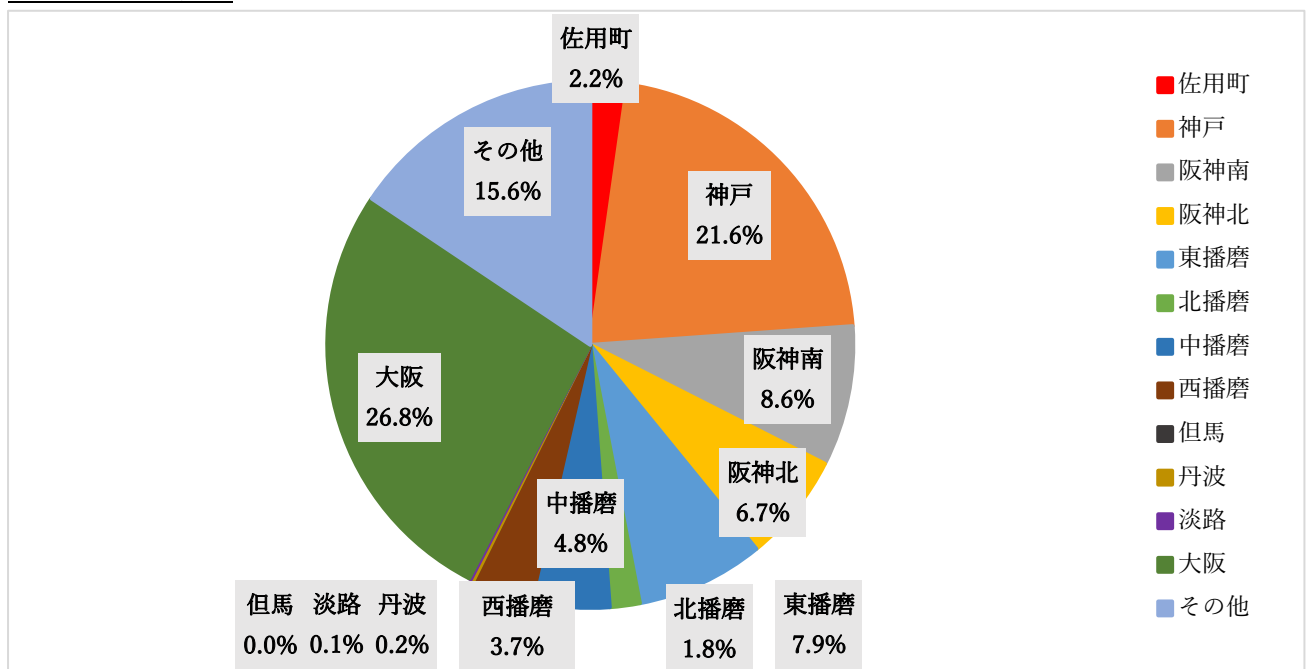
### 3-1-2. 家族用ロッジ宿泊利用状況

#### 3-1-2-1. 月別



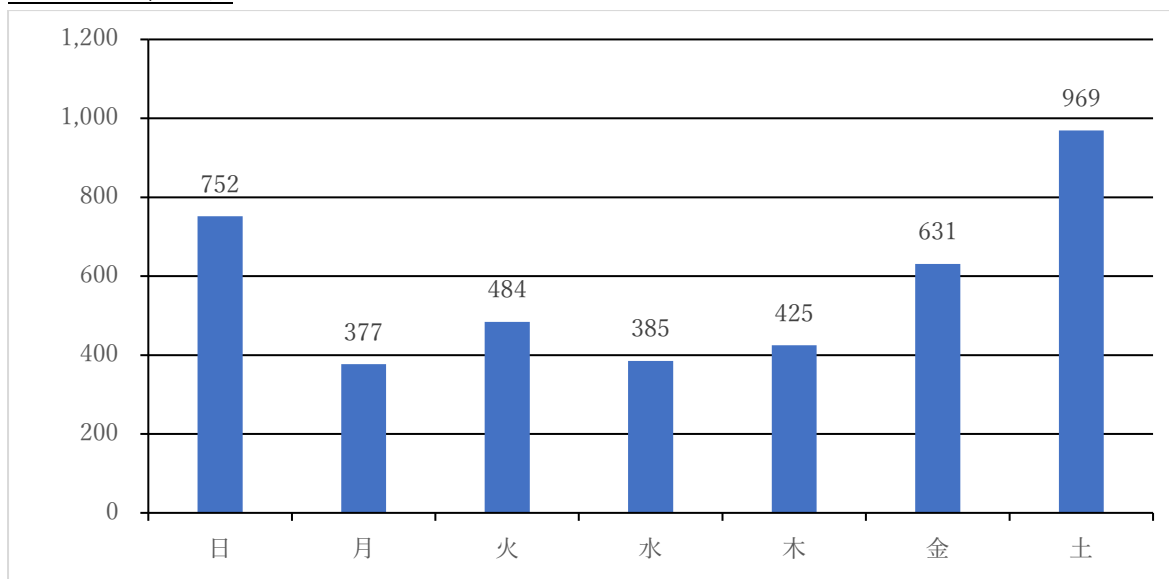
月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
宿泊者数	297	290	222	414	593	485	403	319	308	111	235	348	4,023
室数	89	85	64	117	161	135	122	105	94	34	73	102	1181

#### 3-1-2-2. 地域別



地域	佐用町	神戸	阪神南	阪神北	東播磨	北播磨	中播磨	西播磨	但馬	丹波	淡路	大阪	その他
宿泊者数	90	870	346	268	316	74	192	150	0	7	5	1,077	628

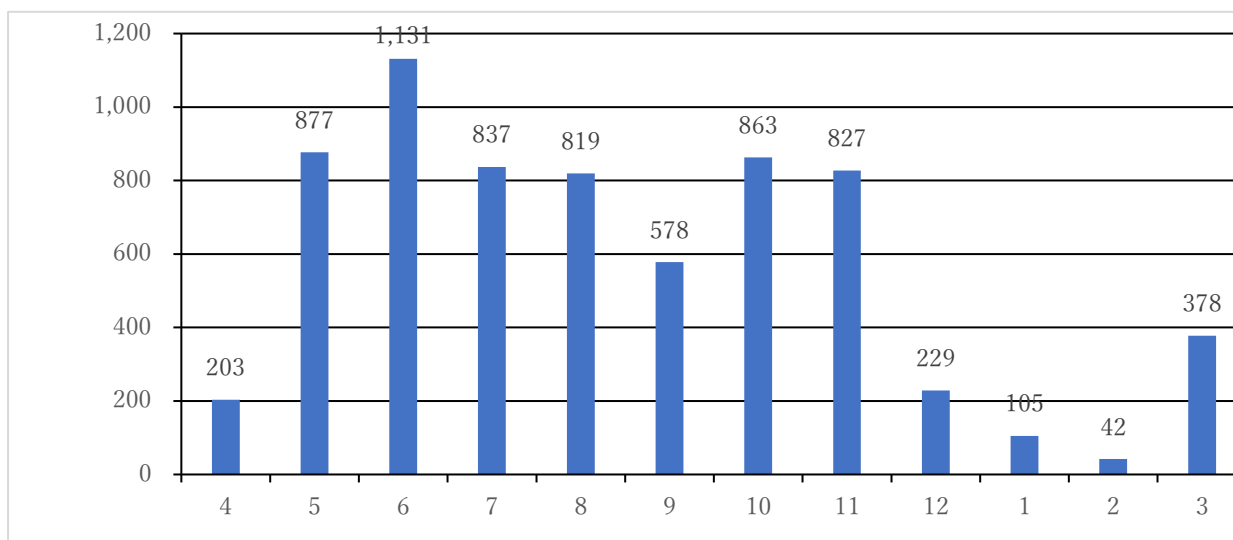
### 3-1-2-3. 曜日別



曜日	日	月	火	水	木	金	土	計
宿泊者数	752	377	484	385	425	631	969	4,023
室数	235	142	134	125	133	162	250	1,181

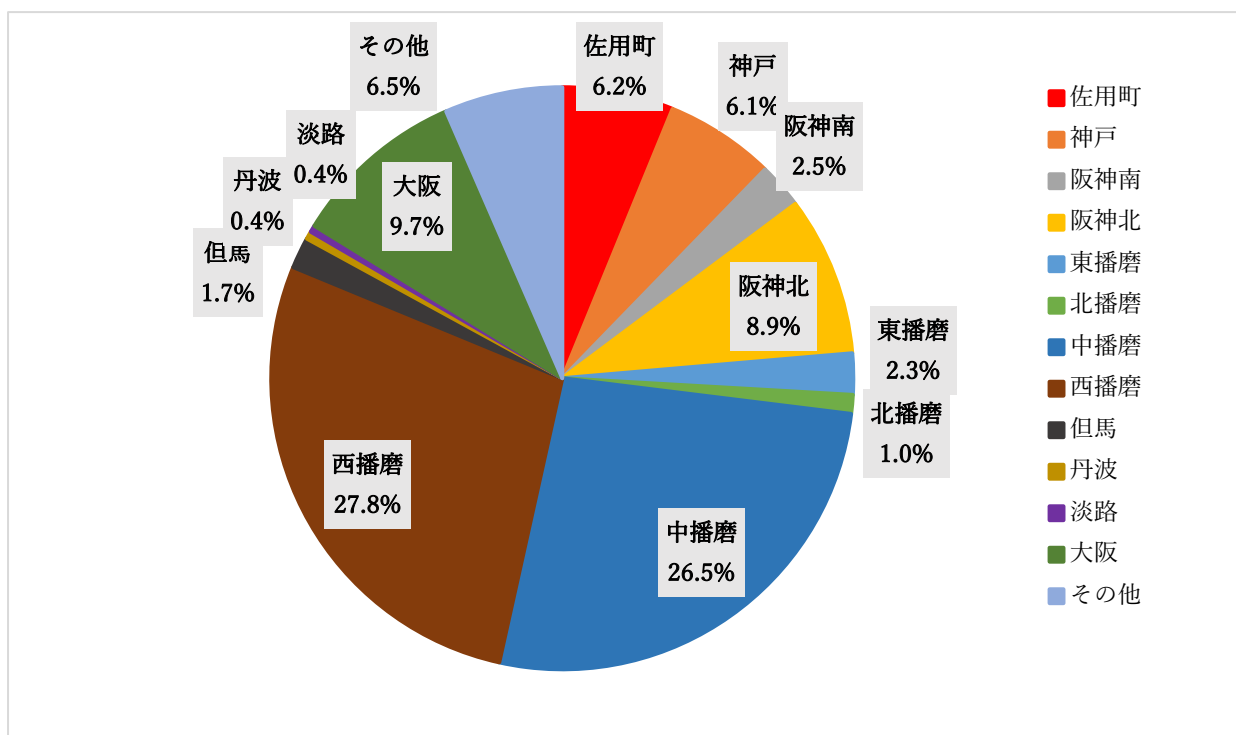
### 3-1-3. グループ用ロッジ宿泊利用状況

#### 3-1-3-1. 月別



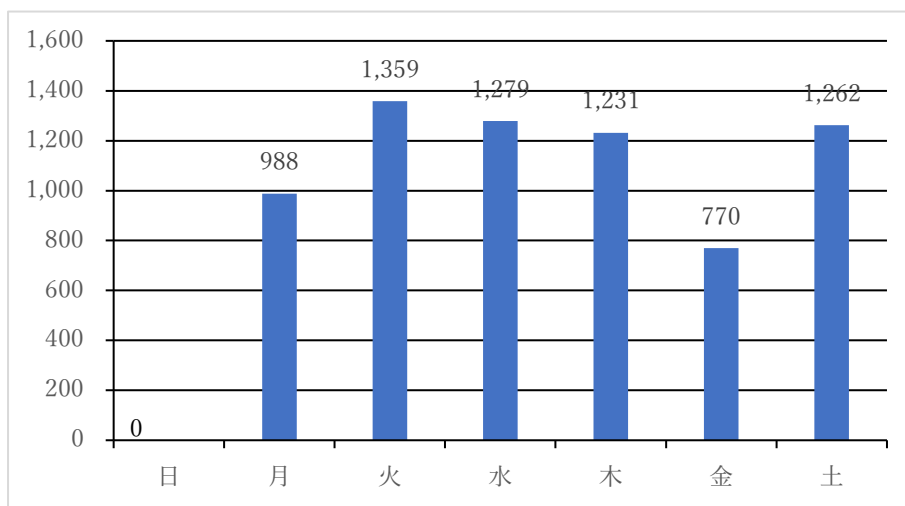
月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
宿泊者数	203	877	1,131	837	819	578	863	827	229	105	42	378	6,889

### 3-1-3-2. 地域別



地域	佐用町	神戸	阪神南	阪神北	東播磨	北播磨	中播磨	西播磨	但馬	丹波	淡路	大阪	その他
宿泊者数	426	419	173	610	157	72	1,827	1,9128	119	30	26	668	450

### 3-1-3-3. 曜日別



曜日	日	月	火	水	木	金	土	計
宿泊者数	0	988	1,359	1,279	1,231	770	1,262	6,889

## 3-2. 天体観望会

兵庫県立大学西はりま天文台は、公開天文台としての性格も備え、各種の天体観望会を開催している。観望会は、天文学普及や天文学を通じた生涯学習の中核を成す。開催する主な観望会は、夜間天体観望会、昼間の星と太陽の観察会、大観望会、特別観望会に大別される。

### 3-2-1. 夜間天体観望会

西はりま天文台は、一般向けの宿泊施設を備えており、宿泊者を対象になゆた望遠鏡による夜間の天体観望会を開催している（図 1）。また、土日祝日は日帰りの参加も受け付けている。夜間天体観望会は原則、観望希望者がいる日は毎日開催している。悪天候の場合は、星や宇宙のお話となゆた望遠鏡見学会に代える。天体の案内・解説（悪天候時のお話と望遠鏡案内）は主に生涯学習系のスタッフがを行い、なゆた望遠鏡の操作などの補助は教育研究系のスタッフにより行われている。



図 1. 夜間天体観望会

#### 3-2-1-1. 観望会の詳細

開催時間：19:30-21:00

観望の流れ：

- ・南館 1 階スタディールーム集合→説明と諸注意→なゆた望遠鏡観測室へ移動→天体観望  
(悪天候の場合：南館 1 階スタディールーム集合 → 星と宇宙のお話 → なゆた望遠鏡観測室へ移動 → 望遠鏡見学会)

参加方法：

- ・宿泊者は宿泊日の 19:30 までに集合
- ・日帰りの参加者は、土曜祝日は 1 週間前から電話で参加予約し、日曜日は予約なしで 19:30 までに集合
- ・佐用町民は観望会の開催が予定されている日であれば、事前予約の上 19:30 までに集合することで、曜日に関係なく日帰り参加可能

日帰り参加の受け入れ人数：当日の宿泊者と併せて 100 名まで

(宿泊者が 80 名を超えた場合は全体で 120 名まで受け入れる)

#### 3-2-1-2. 新型コロナウイルス感染症への対応

新型コロナウイルス感染症の位置づけが、令和 5 年 5 月 8 日から 5 類感染症に移行したことを受け、全ての制限を解除した。消毒液の設置などは引き続き行なっている。

### 3-2-1-3. 参加者数

今年度の夜間天体観望会の月別の参加者数を表1に示す。また、図2に月別の参加者数を2019(コロナ禍前)、2020、2021、2022年度と比較したヒストグラム、図3に月別開催回数と観望成功率(観望できた日数/観望会の開催日数:薄曇りの中でも観望できた日を含むので「快晴率」では無い)を示す。

4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
417	888	703	1220	2372	951	786	647	637	300	302	654

表1. 2022年3月から2023年2月までの月別の参加者数

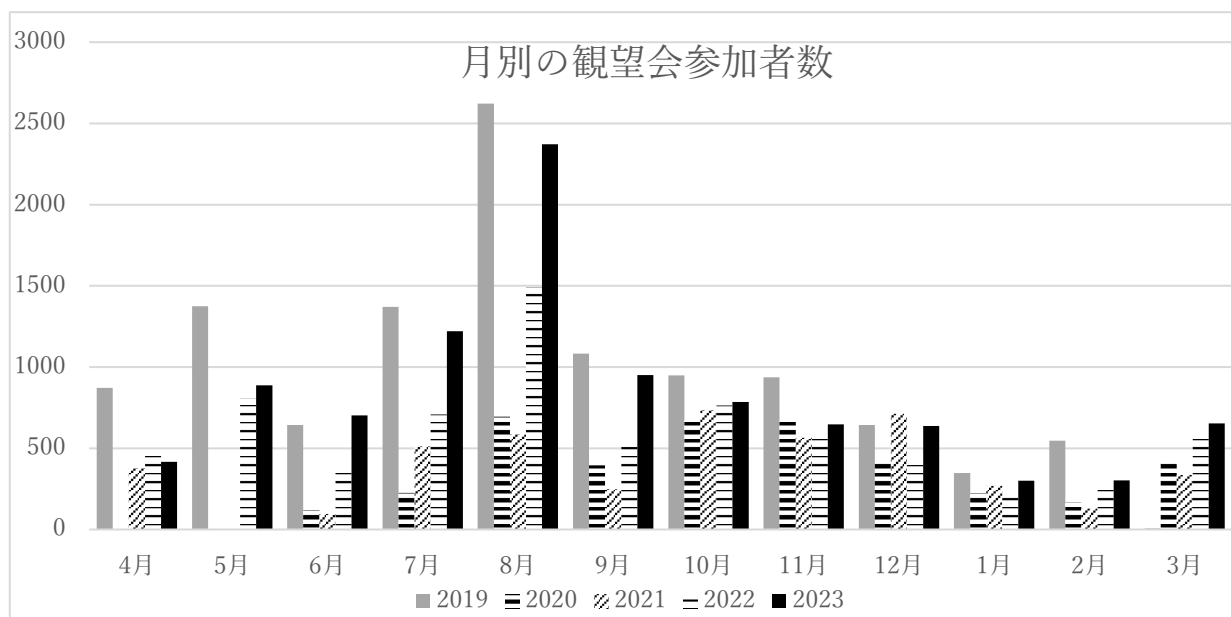


図2. 4月から翌年3月までの月別観望会参加者数(2019年度から2023年度まで)

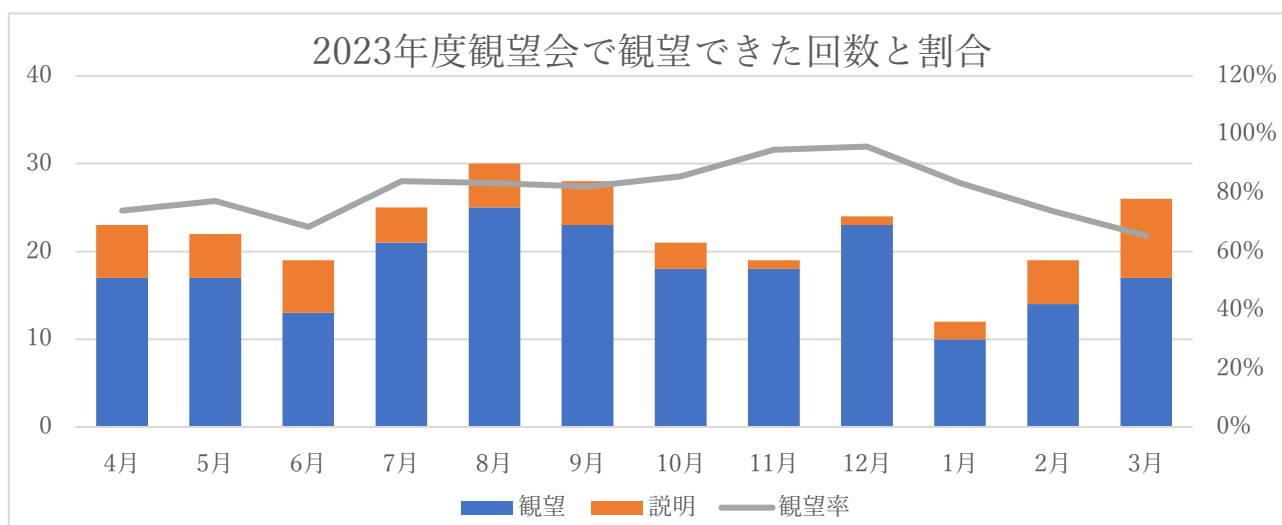


図3. 月別(4月から3月まで)の観望会開催回数と観望成功率  
 下は観望できた日数、上部は観望できず説明のみとなった日数  
 折れ線グラフは観望成功率(少しでも何らかの天体を観察した割合)

## 3-2-2. 昼間の星と太陽の観察会

西はりま天文台では、昼間でも天体観察を体験できるようにするため、土日祝日と夏休み、春休み、ゴールデンウィークの期間に昼間の星と太陽の観察会を開催している。夜遅くまで観望会に参加できない方や、昼間に訪れた方への貴重な天体観望の機会となっている。悪天候の場合は、60cm 望遠鏡の見学会に代える。天体の案内・解説（悪天候時の望遠鏡案内）は生涯学習系のスタッフがを行い、サイエンスティチャーもしくは天文指導員がその補助を行う。



図 4. 昼間の星の観察会

### 3-2-2-1. 観察会の詳細

開催時間：13:30～ と 15:30～ の1日2回

観察の方法：

- ・太陽観察は、北館2階テラスにてH $\alpha$ と白色光の減光フィルターを装着した口径8cm程度の屈折望遠鏡を使用する。主にH $\alpha$ ではプロミネンスを、白色光では黒点を観察する。
- ・昼間の星は、北館4階にある60cm望遠鏡で行う。主に1等星明るい惑星、月を観察する。天候にもよるが、2-3等の2重星を観察する場合もある。

参加方法：

- ・予約不要
- ・開始時刻までに北館1階ロビーへ集合

### 3-2-2-2. 新型コロナウイルス感染症への対応

新型コロナウイルス感染症の位置づけが、令和5年5月8日から5類感染症に移行したことを受け、全ての制限を解除した。消毒液の設置などは引き続き行なっている。

### 3-2-2-3. 実施回数と参加者数

今年度の参加者総数と実施回数、観望できた回数などをまとめ、コロナ禍前の2019年度から昨年度までと比較した（表2）。

実施回数は増えたものの、晴天率がひどく悪く、参加者が減っている一因と思われる。

	参加者 総数	実施回数	観望できた 回数	1回あたりの 参加人数	観望成功率 [%]
<b>2023年度</b>	<b>3313</b>	<b>308</b>	<b>185</b>	<b>17.9</b>	<b>60.6</b>
2022年度	3800	261	191	14.6	73.2
2021年度	3413	247	165	13.8	66.8
2020年度	2194	154	110	14.2	71.4
2019年度	3692	249	159	14.8	63.9

表 2. 参加者総数と実施回数、観望できた回数

### 3-2-3. 大観望会

年に3回(5月4日アクアナイト、8月12日スターダスト、12月24日キャンドルナイト)大観望会と称した参加人数に制限の無い観望会を、外部講師を招いた講演会等と合わせて開催している。特に8月のスターダストは西はりま天文台最大のイベントで、日中は天文に関する演示や講演を行い、夜間は流星観察のために一晩敷地を解放するもので、天候や月あかりの状態が良ければ3000人以上が集まるものである。

#### 3-2-3-1. アクアナイト

毎週末開催の昼間の星と太陽の観望会に加えて、工作教室と外部講師による天文講演会の開催、夜間の大観望会(整理券順)を開催。

##### 今年度の実績

日時: 2023年5月4日(木祝)

講演会参加: 80名 観望会参加: 145名

天候に恵まれ、お昼のイベント、講演会には多くの参加があったものの、全体としての参加人数は250名といまひとつの伸びとなった。

初めて、キッチンカー3店の出店があった。



#### 3-2-3-2. スターダスト

ペルセウス座流星群の極大日に合わせて開催する西はりま天文台としては最大規模のイベント。この日だけ天文台の敷地を一晩中開放することで、誰でもいつでも自由に流星観察を行えるようにする。今年度からコロナ禍以前のフル開催とした。

主なイベントは天文講演会、天文台裏側ツアー、立体シアター、オープンカレッジ、友の会有志による小型望遠鏡観望会、なゆた望遠鏡による一般観望、流星の自由観察である。昼間の星と太陽の観望会、天文工作も通常通り開催した。また、JAXA宇宙教育センターと提携したコズミックカレッジを数年ぶりに開催した。ショップは21時まで延長。キッチンカー、地元の商工会や有志による出店もあった。



##### 今年度の実績

日時: 2023年8月12日(土)

講演会参加: 60名、立体シアター参加: 100名

天文台裏側ツアー参加: 100名

観望会参加: 763名

コズミックカレッジ参加: 19組 58名

オープンカレッジは研究員・学生による7種類の実験や解説を行った。

月の影響がなく、観望に最適の夜であったためか、2000名の参加があった。



### 3-2-3-3. キャンドルナイト

毎週末開催の昼間の星と太陽の観測会に加えて、工作教室と外部講師による天文講演会の開催、夜間の大観望会(整理券順)を開催。ショップは21時まで延長。また、屋外にキャンドルを設置して幻想的な雰囲気をつくる。コズミックカレッジを同時開催した。

#### 今年度の実績

日時：2023年12月24日(土)

講演会参加：30名

観望会参加：70名

冬の観望会については、雪の心配があるため、どうしても減少しがちである。

この度も雪や足の心配についての問い合わせが少なからずあった。



## 3-3. 見学・案内

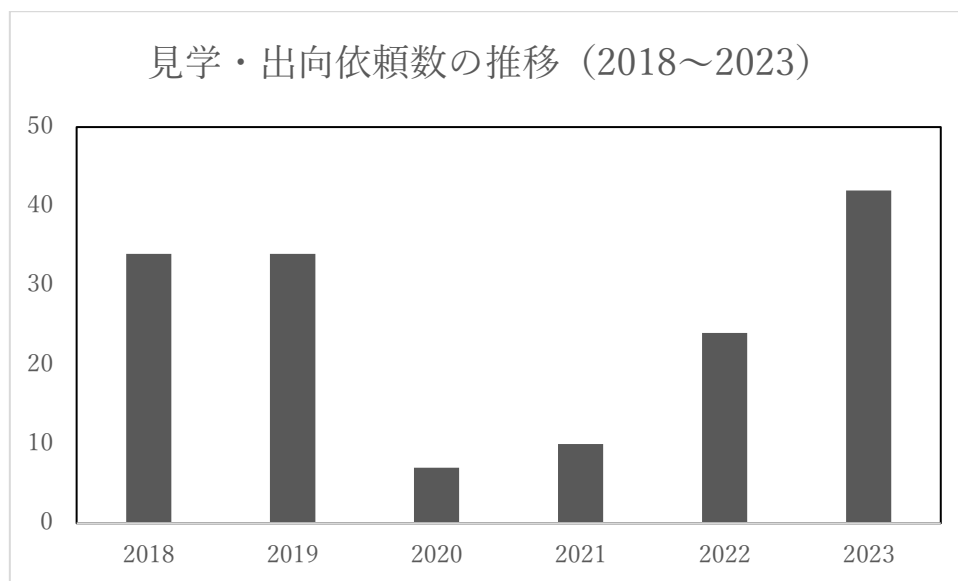
団体であらかじめご予約をいただいた場合で、対応職員の都合が合った場合には、2m 望遠鏡を中心として施設のご案内を行った。令和5年度の対応状況は以下のとおりである。

4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
1	0	2	1	4	1	2	0	3	1	4	2	22件

- 4/18 ひょうごオレンジの会 自由見学 7名
- 6/6 兵庫県企業庁 視察 1名(石田)
- 6/27 ポジティブアースネイチャーズスクール 下見・自由見学 4名
- 7/21 広英保育園 昼間の星 38名(石田)
- 8/1 宍粟市小中学校理科教員研修 見学・講義・工作 8名(石田)
- 8/10 のあつく自然学校 昼間の星と太陽、工作(独自)、自由見学 22名
- 8/25 西播磨地域指導員育成センター研修 見学 20名(石田)
- 8/26 高田まちづくり協議会 見学 30名(石田)
- 8/26 ポジティブアースネイチャーズスクール 昼間の星と太陽、独自 40名
- 9/22・10/16・10/27・10/30・11/10 千種川リハビリテーションセンター見学・自由見学(石田)
- 10/2 三菱電機ソフトウェア 昼間の星と太陽、講義、見学 30名(伊藤、本田)
- 10/20 ゆうゆう学園強度探訪クラブ 見学 20名(竹内)
- 12/7 ATR 見学、昼間の星と太陽、工作 7名(石田)
- 12/16 西播磨県民局イベント列車 見学・講演・観望会 40名(石田)
- 12/26 佐用町サイエンスツアー 見学・昼間の星と太陽・工作 25名(竹内)
- 1/16 四方工業株式会社 視察・見学 (本田)
- 2/8 兵庫県企画部 視察・見学 7名(竹内)

- 2/ 9 菅野中学校 昼間の星と太陽、講演 70名 (竹内・高山)
- 2/22 滝川中学校 昼間の星と太陽、講演 29名 (本田)
- 2/28 猪名川町観光協会 見学 30名 (竹内)
- 3/21 河本家保存会 見学 30名 (本田)
- 3/29 若手天文教育普及ワーキンググループ 講演 30名 (石田)

3-15 の星の出前／出向と合わせた依頼数の最近6年間の推移を以下に示す。



### 3-4. 小型望遠鏡の貸し出しと操作実習

宿泊者に対して希望者に小型望遠鏡 (BORG77 屈折経緯台) やサテライトドーム (スライディンググループ式観測小屋、30.5cm ドブソニアン反射経緯台) を無料で貸し出している。小型望遠鏡は園内を自由に持ち歩いて、月や惑星、明るい恒星などが楽しめる。サテライトドームのドブソニアンは 30cm の大口径を活かして、中級者以上の方に星空散歩・散策、メシエ天体マラソンなどして楽しんでいただける。



## 3-4-1. 天文台所有の貸し出し用望遠鏡と設備についての貸出要件

### 3-4-1-1. 小型望遠鏡

望遠鏡に触ったことのない初心者からを対象として貸出を行う。ただし16時30分から約30分間をかけて行われる望遠鏡操作実習の受講を必須とする。参加しなかった場合、自動的に予約はキャンセルされることになる。なお実習終了の際に誓約書と引き換えに実習修了証が発行される。この修了証を提示することで次回からの貸出では操作実習の受講は免除されることになる。

小型望遠鏡の利用者にはアンケートを実施しており、実際に多くの方が観望会終了後に利用していることや、講習内容は十分であることが示されている。

### 3-4-1-2. サテライトドーム A・B

サテライトドーム（A，B）の貸出要件は「既に望遠鏡を扱える技能を持つ上級者以上を対象として貸出を行う」としている。

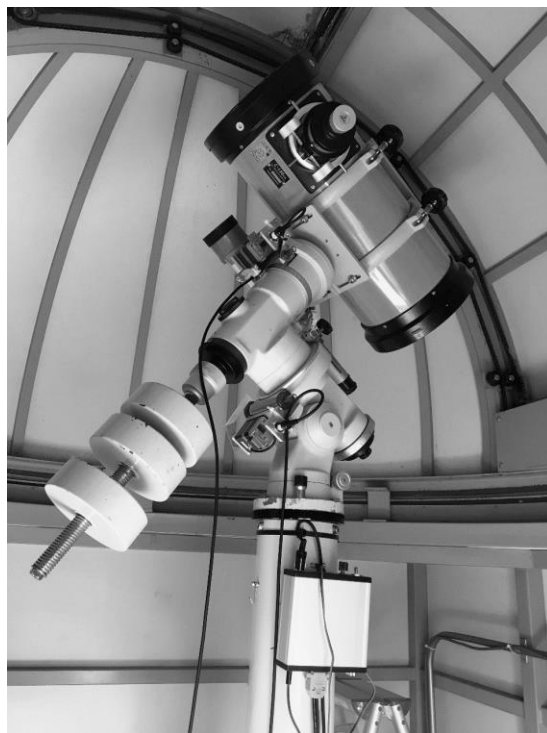
上級者の判断要件の技能として

- ・ 赤道儀式望遠鏡の所有または管理経験がある。
- ・ モーター駆動赤道儀の扱いを理解できる。
- ・ メーカーによる操作方法の違いを説明書で理解し適切に使用できる。

・ 利用目的に応じて接眼部アクセサリーを適切に交換できる。

を具体的な目安としている。16時～17時までに貸出品（観測小屋の鍵、アクセサリー、取扱説明書）を受け取り、直ちに操作確認と状況チェックを行うことを推奨している。17時以降の貸出には対応しない（自動キャンセル）。こちらは1晩1,400円の有料となっている。マニュアルとしては、操作マニュアルの他に、天体撮影用の「直接撮影解説書」も用意されている。

サテライトAについては、老朽化によるトラブルが増えており、部品などを更新することが望ましいが、望遠鏡のメーカーはすでに無くなっており、現状のものを修理するなどして対応している。



### 3-4-1-3. サテライトドーム C・D

貸出要件は「既に望遠鏡を扱える技能を持つ中級者以上を対象として貸出を行う」としている。初級者を対象から外している理由としては、利用希望者にとって初心者との区別があいまいであることと、初級者とみられる利用者の扱い方に問題が散見されたことがある。実際、ドブソニアンは機構が簡単で覚えることは少なくあるものの、操作技術においては熟練を要する「補助機能なしの望遠鏡」である。とは言え判断する技能が

- ・ファインダーの調整が自分でできる
- ・接眼レンズの交換による倍率変更ができる
- ・ピントの調整ができる

を目安とすることは変更していない。

借りるには 16 時～17 時までに貸出品（観測小屋の鍵、アクセサリ、取扱説明書）を受け取って、直ちに現地で操作確認と状況のチェックを行うことを推奨している。問題や疑問が生じた場合、17 時までなら職員による対応を受けることができる。こちらも 17 時までに貸出品を受け取りに来なかった場合、予約は自動的にキャンセルされる。

### 3-5. 天文工作教室

来毎週土曜日、日曜日、祝日、および学校の長期休暇期間のうち春休み、夏休みについては、天文と関連した工作教室を 14 時半から実施している。偶数日は星座早見盤、奇数日は簡易分光器の作成として定員 20 名で行っている。どちらも材料費として 100 円かかる。他に、学校など団体の宿泊利用者については、施設利用中の活動として実施する場合や、出前先で実施する場合もある。天文科学センターでの実施には、主としてサイエンスティチャーおよびアルバイトが対応している。2022 年度までは日曜日は実施していなかったが、今年度 5 月より日曜日も実施している。

### 3-6. 出版物

兵庫県立大学西はりま天文台では、施設運営や研究活動などの広報媒体として、冊子等を出版している。令和 5 年度は以下の書籍を出版した。

- ・2022 年度 兵庫県立大学自然・環境科学研究所 天文科学センター 年次報告書
- ・月刊情報誌『宇宙 NOW』No. 397 (2023 年 4 月号) - No. 408 (2024 年 3 月号)

### 3-7. 広報

天文台には多方面からの取材依頼があり、「原則依頼は引き受ける」のもと、天文台 PR に努めている。

#### 3-7-1. 今年度の実績

2023 年 4 月から 2024 年 3 月 31 日までの、外部からの情報掲載依頼や取材・問い合わせ対応の成果は、次の通りである。

**全体：70 件** (2022 年度 95 件、2021 年度 78 件、2020 年度 42 件)

メディア別	新聞：18 件
	雑誌、情報誌、広報紙：20 件
	テレビ：7 件
	web 媒体：17 件
	ラジオ：1 件
	その他：7 件

広報依頼内容 施設・イベントなどの情報掲載、紹介：29件  
画像提供：7件  
連載記事執筆：22件  
天文現象などの問い合わせ：2件  
来台取材：3件  
電話・オンライン取材：2件  
その他：5件

## 3-7-2. 情報発信

以下の通り、定期的な情報発信を行っている。

- ・西はりま天文台だより  
佐用町が発行する広報誌「広報さよう」に「天文台だより」として毎月400字程度のコラムを掲載している。
- ・新聞連載の天文コラム  
毎日新聞にて「はるかな宇宙へ」というタイトルで、月1回程度記事を掲載している。執筆は希望する天文台スタッフによる当番制。
- ・ミニコミ各誌  
地域情報誌やお出かけ情報サイトなどで天文台のイベント情報を発信している。定期的な行事の情報掲載の依頼を行っている。媒体は、紙ベースとWebベースがある。
- ・ほしまる X、ほしまる Instagram  
天文台マスコット「ほしまる」による発信。イベント情報、天文現象、天文台の近況など。今年度より Instagram を開設した。

## 3-7-3. 改善点

### 3-7-3-1. 天文現象などの情報発信コンテンツの充実

新規来客の誘致のためにも、ホームページやほしまる X 等で、天文現象の紹介や解説、天文現象のライブ配信などを考慮していきたい。

### 3-7-3-2. SNS 媒体のさらなる有効活用

X、instagram は即時に情報を発信することができるため、速報性のある情報を提供するために有用である。その用途は観測成果の速報や、施設の営業情報など、様々なものが考えられる。より多くのユーザーにほしまる X、ほしまる Instagram が西はりま天文台の情報源であることを認識されるよう、日常的にツイートを重ねることが重要である。

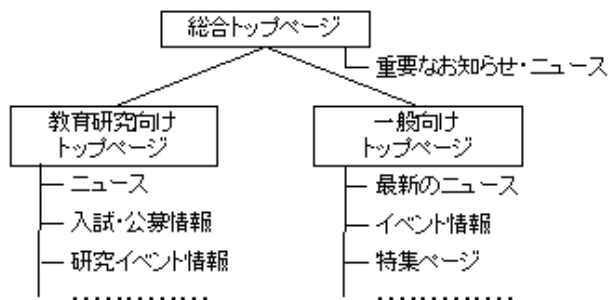
## 3-8. ホームページ

### 3-8-1. 今年度の実績

#### 3-8-1-1. 運用体制

ホームページの運用体制は、教育研究向けページと一般向けページの日常的な更新作業を基本、担当1人が行っている。その者が対応できないときは、副担当がバックアップする体制となっている。

- ・ 主担当： 本田
- ・ 副担当： 石田



Web ページの構造は、図1の通りである。総合トップページには、教育研究向けページと一般向けページそれぞれの重要なお知らせ・ニュースを掲示する。教育研究向けページと一般向けページは、ほぼ独立しているが、相互リンクするコンテンツやニュースが存在する。

図1. 天文台 Web ページの構造

### 3-8-2. ホームページの更新手法

#### 3-8-2-1. 一般向けページ

WordPress を用いることで、文書エディタを使用する感覚でhtml ファイルを修正できる。これにより、更新方法が簡易化されている（図2）。画像についても、WordPress 上で画像ファイルを選択するだけで簡単にアップロードできるようになった。アップロードした画像は、文章に挟み込むことやホームページ上で公開することが簡単に行える。ただし、ニュースなど頻繁に追加・更新するページ以外のページについては、html ファイルをテキストエディタで直接書き換えるなどして更新を行っている。

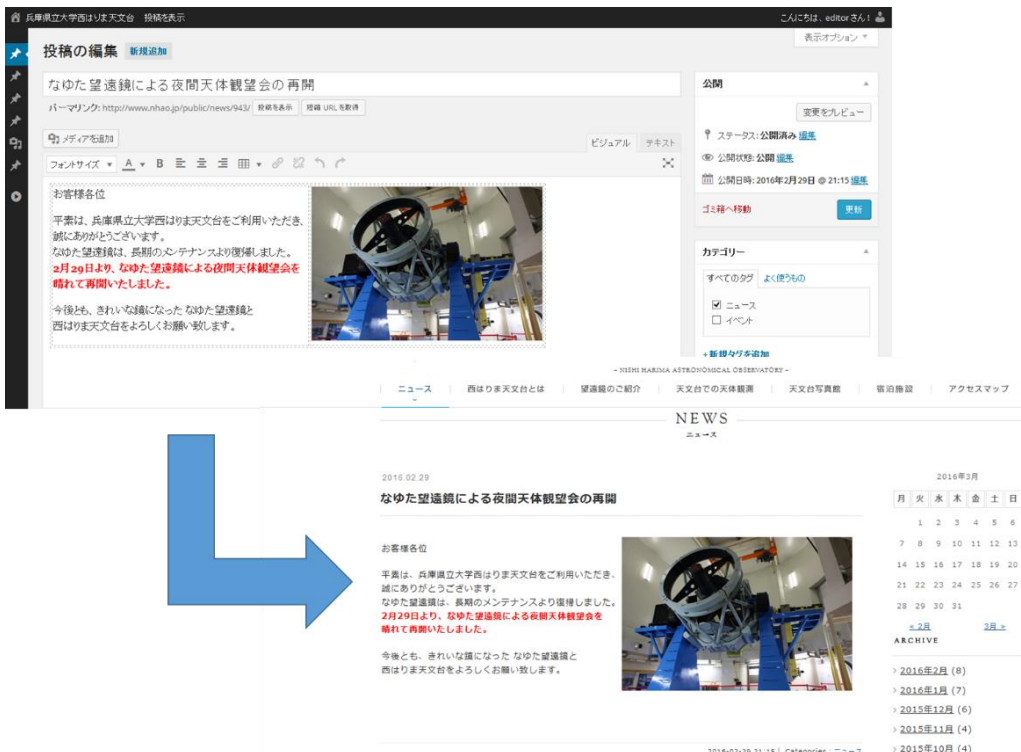


図 2. WordPress を用いたニュースページの生成(上図：WordPress、下図：生成ページ)

一般向けページでは、天体動画や過去のキラキラ ch を配信している。配信方法は、動画ファイルを YouTube へアップロードし、WordPress を用いてホームページ上で埋め込み動画として公開している。YouTube での専用ページは、次の URL である：

<https://www.youtube.com/channel/UCOjyPU8JWyNdynFRe26O42w>

(「兵庫県立大学天文科学センター」で検索)。

### 3-8-2-2. 教育研究向けページ

Html ファイルをテキストエディタで編集し、更新する。ホームページの構造に java script (js) ファイルを使用している。js ファイルを用いることで、サイドメニューやヘッダーを教育研究向けページすべてで同一に表示することができる。

図 3. 教育研究向けページ赤枠の領域は、js ファイルを使用している。



### 3-8-3. コンテンツの追加・修正

今年度特に大きな改定は行っていない。基本的にはイベント情報やニュースの掲載、科学成果の公表などが主である。

- ほしまる X (旧 Twitter)

ほしまる X (旧 Twitter) は、天文台マスコットほしまるのつぶやきで、リアルタイムの情報発信を行っている。一般向けページからリンクが貼られている。

- ほしまる Instagram

今年度よりインスタグラムも開設された。ほしまるのページからリンクが貼られている。

- ニュースの掲載

教育研究系で22件、一般向けニュース16件、イベント情報20件を掲載した。これらは、件数としては昨年度とほぼ変わらない。ただし、ここ数年は新型コロナ対策の変更のお知らせやイベントの中止のお知らせなどが多かったが、今年度はイベント情報が大幅に増えた。

### 3-8-4. アクセス解析

天文台 Web ページのアクセス解析を行った。解析ソフトは、Web サーバーに実装されている AWStats を使用した。月別の閲覧回数は表 1 と図 4 の通りである。7 月・8 月が他の月よりやや多い傾向があるのは例年通りだが、概ね月に 1 万から 1 万 5 千程度のアクセスで、月別の変化は少なくなっている。

表 1. 2023 年 4 月から 2024 年 3 月までの月別の Web 閲覧回数

4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
10634	11731	11353	16623	18289	11800	11602	11213	11185	11500	10674	10395

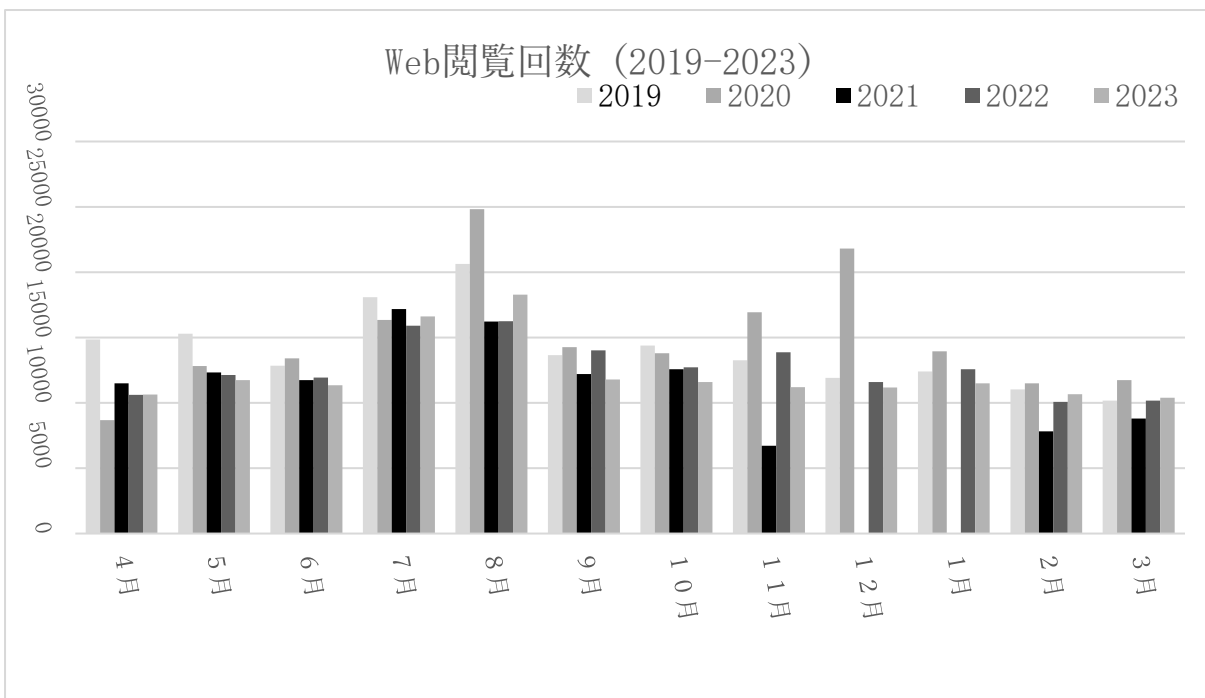


図 4. 月別の Web 閲覧回数 (2021 年の 12 月、2022 年の 1 月は情報無し)

### 3-8-5. 今後の改善点

#### 3-8-5-1. 広報やイベント担当との連携

イベントの案内などは、Web で随時情報発信を行っているが、イベントの担当者、広報の担当、Web の担当で情報の共有が十分できておらず、案内が直前になってしまうことがあった。天文台全体や各担当者との密接な情報共有が必要である。

### 3-8-5-2. 教育研究系の情報発信の充実

研究員や学生による研究成果をできるだけ Web で発信するように心がけている。より分かりやすい内容とするために、図の解説やポンチ絵を加えるなどさらに手を加える必要がある。また、関連する天体画像を充実させることも課題である。

### 3-8-5-3. X や Instagram など SNS の活用

X や Instagram など SNS での発信は情報の拡散に有用であるが、基本的には会員向けのサービスであるために、アクセスできる者が限定されることになる。活用方法についてさらに探る必要がある。

## 3-9. 展示物

来台する一般の方向けに、天文台や天文学全般に関する展示を行っている。天文台の北館、南館内には施設の紹介や天体画像などを用いた解説の展示、屋外には施設の説明パネルや、クイズラリー等がある。

### 3-9-1. 今年度の実績

#### 3-9-1-1. 新規設置した展示物

- 重力レンズの模型を作成し、南館ロビーに設置
- なゆたエンクロージャ入り口と南館西側階段に音声案内を設置
- 2m ダミーセルの展示に説明版を設置
- 全国の公開天文台パンフレット展示
- 上松望遠鏡展示室に照明センサー取り付け
- 大型ポスター（垂れ幕）を北館に展示
- 南館玄関に 2 m 望遠鏡模型を設置
- 研究系スタッフの研究対象を紹介する全天星図を設置



#### 3-9-1-2. 更新した展示物

- 太陽系クイズラリーの配置場所を直感的に距離がイメージできるように変更
- 内容がやや古くなったロビーの重力波の展示を撤去し、ガリレオ望遠鏡（レプリカ）の展示に変更
- Powers of Ten の屋外展示を天文台周遊クイズに変更
- なゆたエンクロージャ内の望遠鏡や観測装置紹介ポスターを更新
- ロビーなどで常時流している動画の内容を一部更新
- タッチパネルクイズの一部改訂
- 南館西階段の展示（画像）更新
- 北館階段のパネル展示更新（天文部の写真を展示に追加）
- 南館入り口の案内や自動販売機の設置場所案内表示を追加

### 3-9-2. 今後の改善点

- 古くなった展示物の更新。内容が古くなったものなど、順次更新作業を進めているが、対応しきれていないものがある。

- 不安定な展示の改修。触ることのできる展示物は頻繁に破損するため、より壊れにくいものへ素材を変えるなどの工夫が必要である。また、動画再生用 PC などは、老朽化に伴い頻繁にフリーズするなどトラブルが多いため更新が必要である。
- 表示の多言語化、ユニバーサルデザイン化を進める。

## 3-10. 自然学校

### 3-10-1. 概要

自然学校は、兵庫県内の小学校5年生を対象に行われる宿泊型の体験学習で、兵庫県独自の取り組みとして昭和63年にスタートし、平成3年には県下すべての公立小学校で実施される事業となった。

学習の場を学校の教室から豊かな自然の中へ写し、児童が自然や人や地域社会と触れ合いながら、学校で学んできた事柄の理解を深めていく。そして、さまざまな体験活動を通して、「自分で問題をよりよく解決するための思考力」、「自然、生命の尊さを知り、感動する心、ともに生きる心を育む」など、「生きる力」を育成することを目標に掲げています。

当施設は、開始当初より自然学校拠点施設として受け入れを積極的に行い、町内外の野外活動指導員36名の体制でプログラムの開発に取り組み、魅力ある自然体験をサポートしている。

敷地内の自然と親しみ、触れ合えるだけでなく、兵庫県立大学の教員・研究員が実際に研究に使用している2m望遠鏡を使って、さまざまな天体について実際に観望しながら知ることができることが大きな特徴である。望遠鏡を使用した観望会の時間以外でも、見上げれば多くの学校の地元では見ることができない多くの星を見ることができるところから、天体の観望を中心とした、さまざまな体験を多くの学校に提供している。

### 3-10-2. 利用状況

#### 3-10-2-1. 令和5年度利用状況

番号	学 校 名	期 間	児童数
1	姫路市立 四郷学院	5月9日～5月13日	57
2	姫路市立 網干小学校	5月15日～5月19日	87
3	相生市立 若狭野・矢野小学校	5月23日～5月27日	14
4	上郡町立 高田小学校	6月5日～6月9日	23
5	姫路市立 家島小学校	6月13日～6月17日	6
6	佐用町立 佐用・上月・南光・三日月小学校	6月19日～6月23日	88
7	伊丹市立 荻野小学校	6月27日～7月1日	105
8	姫路市立 余部小学校	7月3日～7月7日	57

9	姫路市立	前之庄小学校	9月12日～9月16日	26
10	相生市立	相生・那波小学校	9月18日～9月22日	20
11	相生市立	青葉台小学校	9月26日～9月30日	46
12	相生市立	双葉小学校	10月2日～10月6日	83
13	上郡町立	山野里小学校	10月16日～10月20日	52
14	相生市立	中央小学校	10月24日～10月28日	52
15	姫路市立	城陽小学校	11月6日～11月10日	108
16	姫路市立	大塩小学校	11月14日～11月18日	70
17	上郡町立	上郡小学校	11月28日～12月1日	28
		合 計	17 団体 (22 校)	922 人

### 3-10-2-2. 実施した活動の内容

#### 施設内

- ・天体学習                    なゆた望遠鏡による天体観察、天然プラネタリウム、星や宇宙についてのお話、昼間の星と太陽の観察会、天文クイズ、天文工作、立体シアター
- ・創作活動                   焼杉工作、竹細工、木工クラフト、和紙づくり、草木染め
- ・野外活動                   キャンプファイヤー、イニシアティブゲーム、ミッション8、基地づくり、ナイトハイク、遊び場づくり、ドラム缶風呂など
- ・室内レクリエーション   キャンドルサービス、ランタンファイヤーなど
- ・野外調理                   ピザづくり、火おこし体験、野外炊事(カレー、空き缶飯ごう、棒焼きパン)、など
- ・その他                      家族への手紙、班交流、スタンプ練習、思い出まとめ、アルバム作り、

#### 公園周辺

- ・自然観察ハイキング、朝霧観察

#### その他

- ・カヌー、カヤック（兵庫県立いえしま自然体験センター、音水湖カヌークラブ（波賀町））
- ・朝来市フォレストアドベンチャー
- ・防災学習（佐用消防署）

### 3-10-3. 予約順位抽選会

当施設での自然学校を希望する兵庫県内の公立小学校に対し、翌年度の自然学校の受入枠を決定する抽選を行うとともに、施設内の見学、説明会（前期・後期）を行った。

### 3-10-4. 新型コロナウイルス感染症の影響による特記

2 団体で新型コロナウイルス感染症が発生し、前倒しでの帰校があった

### 3-11. トライやるウィーク

今年度の開催なし

### 3-12. 講演会

通常年 6 回実施、大観望会の時（外部の方が講師）と 3 連休の中日（内部のスタッフ）。中学生以上の天文初心者を想定した内容の講演を依頼し、通常は 16:30～18:00（質疑応答時間含む）に、参加無料、人数制限無し、予約無しで開催している。

#### 3-12-1. 今年度実績

月/日	講師	テーマ	参加人数
05/04(五月夜の星まつり)	鳥海森 (JAXA)	太陽活動やフレア	80
07/16	川端	超新星	60
08/12(スターダスト)	磯部洋明(京都市芸大)	ハンセン病療養所	60
09/17	利川	銀河と大規模構造	30
10/08	平野佑弥 (県立大)	ベトナムでの系外惑星観測	30
12/23(キャンドルナイト)	浦川聖太郎(スペースガード)	小惑星検出アプリ	30

今年度も6回開催し、うち3回は大観望会に合わせて外部講師に依頼した。ただし、10月の講演会は、当研究室の学生が講師である。参加者は主にリピーターが中心で、開催の形態はコロナ禍以前の状態に戻ったが、参加者数は特に大観望会時においては以前より少ない。



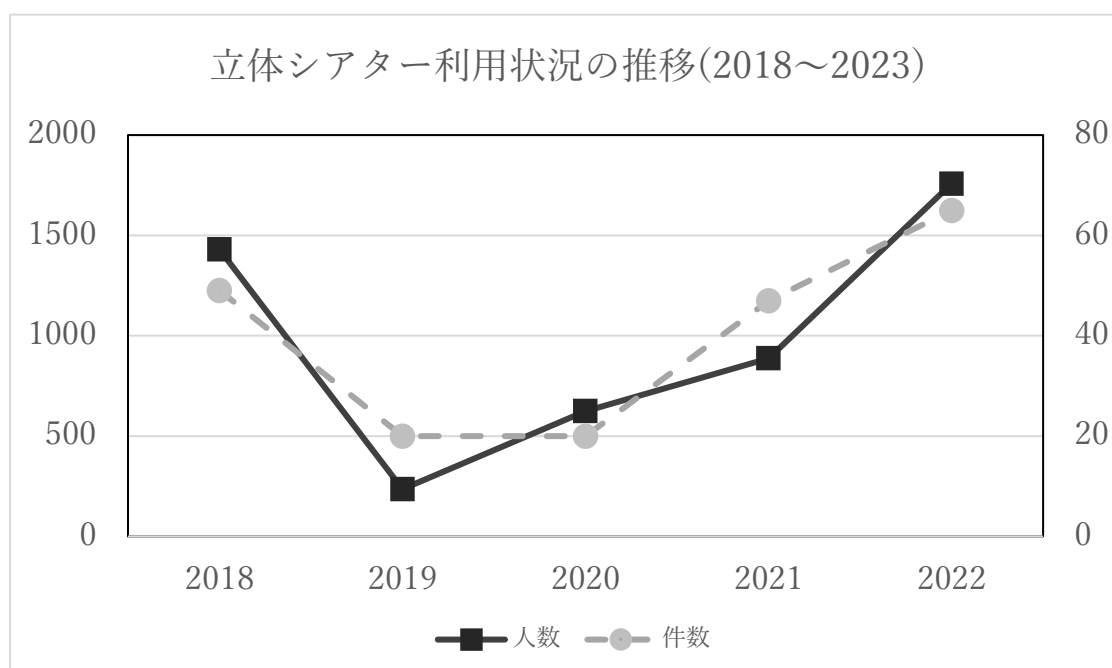
5月4日（五月夜の星まつり2023）の講演会の様子。講師は鳥海森氏。

### 3-13. 立体シアター

天文台南館一階スタディールームでは立体シアターの上映が可能となっている。令和5年度は合計65回の利用があり、全体で1758名の参加があった。また、65件中57件が、観望会が悪天候であったことによる利用であった。利用状況を下記に示す。

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
件数	7	5	5	7	13	4	3	2	7	1	4	7	65
人数	78	194	166	171	465	43	162	116	120	4	51	98	1758

過去6年間の利用状況の推移を以下に示す。新型コロナのために利用件数、参加人数ともに減っていたが、令和5年度は回復していることがわかる。



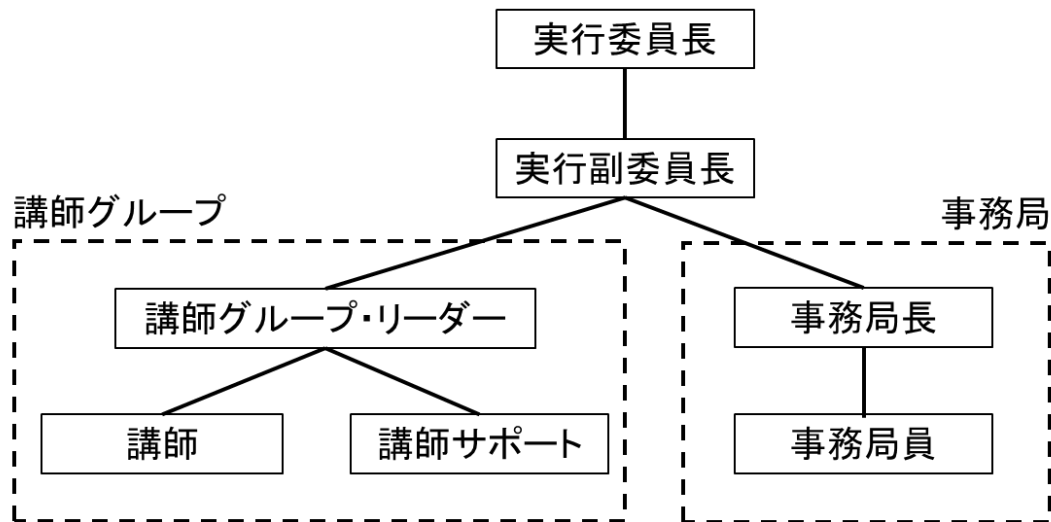
## 3-14. はりま宇宙講座

はりま宇宙講座は、はりま宇宙講座実行委員会により運営されている、星空案内人<sup>®</sup>資格認定制度に基づく資格認定講座である。県内の施設および団体と連携して、2007年度より開講した。今年度は、通算15回目の開催となった。本講座では星空案内人の養成を通して、一般市民から見て“星や宇宙について良く知っている身近な人”を世に送り出す活動を行っている。

### 3-14-1. 今年度の運営

#### 3-14-1-1. 運営体制

はりま宇宙講座実行委員会が運営を行い、その事務局は兵庫県立大学西はりま天文台に設置されている。さらに主な活動を担う講師や講師サポートを統括する講師グループが設置されている。実行委員会の組織図（図1）と役職は、以下の通りである。



#### ・はりま宇宙講座 役職

実行委員長	伊藤 洋一（兵庫県立大学西はりま天文台・センター長）
実行副委員長	安田 岳志（姫路科学館）
講師グループ・リーダー	安田 岳志（姫路科学館）
事務局長	竹内 裕美（兵庫県立大学西はりま天文台）

#### 3-14-1-2. 共催・協力施設・団体

はりま宇宙講座は、広く県内の施設や団体からの協力を得て、運営されている。主な協力内容は、「講座を開講する場所の提供」、「講座の進行に必要な機材の貸し出し」である。今年度の共催・協力施設・団体は、以下の通りである。

・2023年度 共催・協力施設・団体

兵庫県立大学西はりま天文台 姫路科学館 姫路市宿泊型児童館『星の子館』  
 加古川市立少年自然の家 加古川総合文化センター 加古川宇宙科学同好会  
 明石市立天文科学館 にしわき経緯度地球科学館「テラ・ドーム」

・2023年度 後援

兵庫県教育委員会

## 3-14-2. 講座

### 星空案内人 資格取得の要件

星空案内人、準案内人になるためには、下記の講座を受講、または試験に合格する必要がある。

単位	講座名	講座の形式	認定試験	「準案内人」になるには	「星空案内人」になるには
必修	さあ、はじめよう	講義	筆記試験	単位認定レポートを提出して、 基準点以上で合格	単位認定レポートを提出して、 基準点以上で合格
	望遠鏡のしくみ	講義	筆記試験	単位認定レポートを提出して、 基準点以上で合格	単位認定レポートを提出して、 基準点以上で合格
	星空案内の実際	講義と実技	筆記試験 実技試験	講義と実技を受講	実技試験（観望会の企画と実施） に合格
選択	宇宙はどんな世界？	講義	筆記試験	3科目以上を受講  ※「はりま宇宙講座」では実技 試験の合格を推奨しています	3科目以上で試験に合格 「宇宙はどんな世界」 「星の文化に親しむ」 →単位認定レポートを提出 基準点以上で合格 「星座を見つけよう」 「望遠鏡を使ってみよう」 →実技試験で合格
	星の文化に親しむ	講義	筆記試験		
	星座を見つけよう	講義と実技	実技試験		
	望遠鏡を使ってみよう	講義と実技	実技試験		

### 3-14-3. 今年度の実績

#### 3-14-3-1. 受講者総数と各講座の参加状況

以下の通りに、各開講日に協力施設等にて開講した。昨年につき、新規 25 名の定員で募集した。ただし、会場は 2019 年時に戻し、各協力施設を使用させていただいた。

#### ● 受講者数

2023 年度 新規 25 名 継続 1 名

月日	曜日	講座名	会場	時間	定員	参加数	講師
10月8日	日	さあはじめよう	姫路科学館	9:30～12:20	30	27	安田岳志
		望遠鏡のしくみ		13:30～16:30	30	27	田中慎悟
10月22日	日	星座を見つけよう	にしわき経緯度地球科学館	16:30～21:00	15	13	高原摂竜
11月5日	日	星座を見つけよう	姫路市宿泊型児童館 『星の子館』	16:30～21:00	15	15	原田美紀
11月12日	日	星の文化に親しむ	姫路市宿泊型児童館 『星の子館』+リモート	13:30～16:30	30	25	安田岳志
11月23日	木祝	宇宙はどんな世界	姫路市宿泊型児童館 『星の子館』+リモート	13:30～16:30	30	25	伊藤洋一
11月25日	土	望遠鏡を使ってみよう	兵庫県立大学 西はりま天文台	16:30～21:00	15	6	川崎忠昭
12月3日	日	望遠鏡を使ってみよう	姫路市宿泊型児童館 『星の子館』	13:30～16:30	15	14	安田岳志
12月10日	日	星空案内の実際	姫路市宿泊型児童館 『星の子館』	16:30～21:00	15	13	戸次寿一
12月24日	日	星空案内の実際	加古川市立少年自然の家	16:30～21:00	15	11	安田岳志
1月21日	日	望遠鏡を使ってみよう	兵庫県立舞子高校	16:30～21:00		5	川崎忠昭
2月4日	日	認定式	姫路科学館	13:30～16:45		25	

### 3-14-3-2. 資格認定

2024年2月4日に2023年度はりま宇宙講座の資格認定式を挙行政した。詳細は、以下の通りである。

日時：2024年2月4日（日）

場所：姫路科学館

参加：スタッフ他14名

星空案内人の資格取得者数3名（累計185名）

星空準案内人の資格取得者数：22名（累計669名）

内容：今年度は計25名の受講者に資格認定を行った。

特別講演 明石市立天文科学館 井上毅氏「太陽が見たいよう、星の話につき(月)あって」

伊藤実行委員長より認定者一人ひとりに認定証を授与。

星空案内人の資格を生かして活動している団体や施設などの紹介

実行委員から受講者へのお祝いの言葉

閉式

## 3-14-4. 改善点

### 3-14-4-1. 今年度の改善点

- ・講座の再開

昨年は会場3か所に絞ったが、今年度は協力施設の要請もあり、募集人数は25名と縮小化継続したものの、はりま周遊コース、星の子集中コースを設定した。

### 3-14-4-2. 次年度の改善点

- ・「望遠鏡を使ってみよう」について

実技試験の時に講座で使った望遠鏡でなくても他の望遠鏡でも対応できるよう講座で説明が必要。

- ・「星空案内の実際」について

講座の折に本番に近い形で実践的な講座で実技としてすべきなのは、多様性を重視し、講師が押さえるポイントを押さえていたら良い。企画書の見本も活用していく。

- ・スタッフ研修について

講座の内容に変更があったこともあり、実地研修が急務である。

## 3-15. 星の出前／出向

学校、地方公共施設等から依頼があり、対応職員の都合がついた場合には、小型望遠鏡を持ちだして出前の観望会を行ったり、星や宇宙についてのお話などを行ったりしている。職員の出向が困難な場合には、はりま宇宙講座で星空案内人の資格を持つ方などに外部委託して、できるだけイベントを実施していただけるよう支援している。令和5年度の実施状況は以下のとおりである。

### 3-15-1. 星の出前・出向

- 5/15 観望会 姫路市立荒川小学校 167名 (竹内)  
7/8 観望会 しんぐうナイト 50名 (外部委託)  
7/22 観望会 神戸新聞事業社 (外部委託)  
7/30 太陽観察 佐用町ひまわり祭り (石田)  
8/16 観望会 オンザヒルスクールオブアート 20名 (外部委託)  
8/18 観望会 丹波市青垣いきものふれあいの里 50名 (竹内)  
8/19・20 太陽観察 青少年のための科学の祭典 (石田)  
9/20 観望会 北六甲台小学校 88名 (竹内)  
9/29 観望会 佐用町「観月の夕べ」 50名 (石田)  
観望会 龍野観月の夕 (外部委託)  
9/30 観望会 兵庫県立淡路島公園 100名 (中止)  
10/21 太陽観察・工作 西播磨フロンティア祭 (石田)  
観望会 朝来市和田山図書館 30名 (石田)  
11/3 太陽観察 佐用町文化祭 100名 (本田)  
11/11 観望会 兵庫県立いえしま自然体験センター底引き網体験での天体観察 50名 (外部委託)  
12/14 観望会 アストロカーズ

### 3-15-2. その他の出向

- 8/12 工作 コバコ 工作 (外部委託)  
12/16 講演 明石市立天文科学館友の会 40名 (本田)  
1/21 工作 ひょうごミュージアムフェア 100名 (石田)

## 3-16. 西はりま天文台友の会

### 3-16-1. 主な活動

#### 3-16-1-1. 例会

例会は友の会の主要な行事である。1泊2日(土、日)で開催しており、1日目に天体観望会、天文に関するお話、天文クイズ大会などを実施した。11月11日は例会が200回を迎え兵庫県議会副議長も来台し、黒田名誉顧問のメッセージを流し、今までの例会や友の会と関連した写真を展示した。

開催回数	日程	参加人数
第197回	2023.5/11-12	14
第198回	7/8-9	7
第199回	9/9-10	42
第200回	11/11-12	27
第201回	2024.1/13-14	29
第202回	3/9-10	29

### 3-16-1-2. 友の会観測デー

天体観望会の追加メニューである。60センチ望遠鏡を使ってさまざまな観測体験をする。技術や知識を身につけ天文指導員として活躍する方も誕生している。

日程	参加人数
2023.4/8	11
6/10	曇天のため中止
10/14	曇天のため中止
12/9	10
2024.2/10	10

### 3-16-1-3. イベントの企画・実施

2024.1/14 例年1月の例会翌日に開催するお餅つきを4年ぶりに再開した。参加者は25人。

### 3-16-1-4. イベント等への協力

8/12 スターダストにおいて、小型望遠鏡5台を用意し、イベント参加者に観望していただいた。

### 3-16-1-5. 後援事業

2024.3/3-4 星なかまの集い

### 3-16-1-6. 収益事業

2023.5/4 アクアナイトイベント 8/12 スターダストイベント  
12/23 キャンドルナイトイベント

### 3-16-1-7. 特別事業（ミュージアムショップ運営）

- ・「宇宙NOW」の販売
- ・天文台オリジナルグッズの制作、販売
- ・工作セット（星座早見盤・簡易分光器「にじみえーる」）の販売
- ・天文グッズ等販売、仲介等

### 3-16-2. 会員数

種別

種類	県内	県外	合計
家族会員	146	74	220
個人会員	143	108	251
ジュニア会員	5	4	9
団体会員	0	1	1
賛助会員	3	3	6
合計	297	190	497

地域別

地域	会員数 (構成割合)
兵庫県	297 (61.0%)
大阪府	88 (18.1%)
岡山県	16 (3.3%)
京都府	11 (2.2%)
その他	75 (15.4%)
合計	487

(2024年3月31日現在)

## 4. 個人の活動記録

### 4-1. 伊藤 洋一

#### 4-1-1. 主な活動

- 兵庫県立大学理学部で「天文学」の講義を行った
- 兵庫県立大学大学院物質理学研究科の五名および理学部の一名の研究指導を行った
- 文部科学省から認定された「共同利用・共同研究拠点」事業に力を注いだ

#### 4-1-2. 発表論文・著作

<査読あり論文>

- Xiao, G.-Y., et al., “Two Long-period Giant Planets around Two Giant Stars: HD 112570 and HD 154391”, *Astronomical Journal*, 167, 2
- Quang, N. L., et al., “Learning Based on Shared Experience: A Proof of Concept at the SAGI summer school in Observational Astronomy”, *Stars and Galaxies*, 6, 2
- Tue, N. V., et al., “First detection of exoplanet transit in Vietnam”, *Stars and Galaxies*, 6, 7
- Sato, S., Iwamoto, Y., Itoh, Y., “WISE Infrared Search for Young Stellar Objects Associated with Starless Cores”, *International Journal of Astronomy and Astrophysics*, 13, 23
- Teng, H. Y., et al., “Revisiting planetary systems in the Okayama Planet Search Program: A new long-period planet, RV astrometry joint analysis, and a multiplicity-metallicity trend around evolved stars”, *Publications of the Astronomical Society of Japan*, 75, 6

<その他の論文>

なし

<著書>

なし

<その他>

なし

#### 4-1-3. 講演・発表

- 2023年4月、兵庫県立大学附属中学、ガイダンスキャンプ、約80名

- 2023年12月、兵庫県立舞子高校、出前授業、約30名
- 2024年3月、SPRING-8、座談会、約100名

#### 4-1-4. 外部資金の獲得

- 科学研究費 基盤(C) 「ポストTタウリ型星の観測」、20万円、代表
- 文部科学省「光学赤外線天文学研究拠点 機能強化支援」、約1500万円、代表
- 文部科学省「大学間連携による光・赤外線天文学研究教育拠点のネットワーク構築」、580万円、分担

#### 4-1-5. 受賞等

なし

#### 4-1-6. 学会などからの委嘱

- 国立天文台 すばる望遠鏡科学諮問委員会委員
- 東京大学 アタカマ望遠鏡科学諮問委員会委員
- 京都大学 せいめい望遠鏡科学諮問委員会委員
- 姫路市星の子館 運営委員会委員

#### 4-1-7. その他、特筆すべき事項

なし

### 4-2. 石田 俊人

#### 4-2-1. 主な活動

大学での教育活動としては、共通教育科目（工学部・理学部・環境人間学部より受講）の宇宙科学の担当を継続した。研究面では、脈動変光星に関する研究論文1篇を発表した。社会貢献面は、出前観望会などの実施を継続している。

#### 4-2-2. 発表論文・著作

Linear Nonadiabatic Pulsation Models of Ultra-Long-Period Cepheids, Toshihito Ishida, Stars and Galaxies vol. 06, id 11 (2023)

### 4-2-3. 講演・発表

なし

### 4-2-4. 外部資金の獲得

なし

### 4-2-5. 受賞等

なし

### 4-2-6. 学会などからの委嘱

なし

### 4-2-7. その他、特筆すべき事項

出前観望会等

- ・ 7/30 南光ひまわり祭り 太陽観察
- ・ 8/19・20 青少年のための科学の祭典 太陽観察
- ・ 9/29 佐用町「観月の夕べ」 出前観望会
- ・ 10/21 西播磨フロンティア祭 工作と太陽観察
- ・ 朝来市和田山図書館 出前観望会
- ・ 1/21 ひょうごミュージアムフェア 工作

他に見学等対応7件

## 4-3. 本田 敏志

### 4-3-1. 主な活動

- 金属欠乏星やフレア星などの観測的研究。
- なゆた望遠鏡を使った観測研究や観測装置の維持、管理。
- 研究室学生の研究指導。
- 西はりま天文台での天文教育普及活動。
- 附属中学でのプロジェクト学習など、学校教育の支援。

## 4-3-2. 発表論文・著作

(すべて査読有)

- Inoue et al., “Detection of a High-velocity Prominence Eruption Leading to a CME Associated with a Superflare on the RS CVn-type Star V1355 Orionis”, 2023, ApJ, 948 9
- Ikuta et al., “Starspot Mapping with Adaptive Parallel Tempering. II. Application to TESS Data for M-dwarf Flare Stars AU Microscopii, YZ Canis Minoris, and EV Lacertae”, 2023, ApJ, 948 64
- Aoki et al., “Unique Chemical Composition of the Very Metal-poor Star LAMOST J1645+4357”, 2023, ApJ, 955 28
- Notsu et al., “Apache Point Observatory (APO)/SMARTS Flare Star Campaign Observations. I. Blue Wing Asymmetries in Chromospheric Lines during Mid-M-Dwarf Flares from Simultaneous Spectroscopic and Photometric Observation Data”, 2023, ApJ 961 189

## 4-3-3. 講演・発表

- 2023年6月、たねまきめぶき、オンライン、「星の虹にかくされたひみつ」、約5名
- 2023年7月、兵庫県立洲本高校、兵庫県洲本市、「元素の起源とマルチメッセンジャー天文学」、約80名
- 2023年9月、2023年度なゆたユーザーズミーティング、オンライン、「なゆた望遠鏡 観測装置の現状」、約30名
- 2023年9月、Nuclei in the Cosmos (NIC XVII)、IBS(韓国)、「Chemical compositions of r-process enhanced metal-poor stars discovered by the LAMOST/Subaru telescopes」、約100名
- 2023年10月、三菱マイコン新入社員研修、西はりま天文台、「天体望遠鏡と西はりま天文台2m なゆた望遠鏡の現状」、約20名
- 2023年12月、GAOES-RV研究会、東京工業大学、「恒星の化学組成と銀河系の化学進化」、約30名
- 2024年2月、神戸大学未来博士道場、オンライン、「星の観測から宇宙の進化を探る」、約20名

## 4-3-4. 外部資金の獲得

- 科学研究費 基盤A「明るい金属欠乏星の全北天域探査による初代星元素合成と初期銀河系形成の解明」、30万円、分担
- 科学研究費 基盤B「恒星スーパーフレア解明のための太陽フレアの The-Sun-as-a-star 研究」、5万円、分担
- 科学研究費 基盤C「大質量星連星を手がかりとする初代星と重力波起源天体の探査」、10万円、分担

#### 4-3-5. 受賞等

- 日本天文学会欧文研究報告論文賞、「Optical and X-ray observations of stellar flares on an active M dwarf AD Leonis with the Seimei Telescope, SCAT, NICER, and OISTER」(共著)

#### 4-3-6. 学会などからの委嘱

- 国立天文台 せいめい望遠鏡小委員会 委員 (9月まで)

#### 4-3-7. その他、特筆すべき事項

- 附属中学プロジェクト学習2年生担当

### 4-4. 高橋 隼

#### 4-4-1. 主な活動

- ・ 精密偏光観測装置 POPO の開発を進め、完全な撮像装置化を実現した。
- ・ なゆた望遠鏡のスクリプト観測ソフト obs-commander を改良し、複数天体・複数種類の観測を連続的に実施することができるようにした。また、NICに加え、MALLS でも obs-commander を利用できるようにした。

#### 4-4-2. 発表論文・著作

<査読あり論文>

- ・ Bach, Y. P., Ishiguro, M., Takahashi, J., Geem, J., Kuroda, D., Naito, H., Kwon, J., "Quantitative grain size estimation on airless bodies from the negative polarization branch. II. Dawn mission targets (4) Vesta and (1) Ceres", 2024, Astronomy & Astrophysics, 684, id.A81
- ・ Bach, Y. P., Ishiguro, M., Takahashi, J., Geem, J., Kuroda, D., Naito, H., Kwon, J., "Quantitative grain size estimation on airless bodies from the negative polarization branch. I. Insights from experiments and lunar observations", 2024, Astronomy & Astrophysics, 684, id.A80
- ・ Beniyama, J., Sako, S., Ohtsuka, K., … Takahashi, J. (19人中11番目), et al., "Photometry and Polarimetry of 2010 XC15: Observational Confirmation of E-type Near-Earth Asteroid Pair", 2023, The Astrophysical Journal, 955, id.143

### 4-4-3. 講演・発表

- ・ 2023年9月、2023年度なゆたユーザーズミーティング、「精密偏光観測装置 POPO の開発状況」、オンライン、約 50 名
- ・ 2024年3月、第13回光赤外線天文学大学間連携ワークショップ、「なゆた望遠鏡の観測自動化」、東京/オンライン、約 50 名

### 4-4-4. 外部資金の獲得

- ・ 科学研究費助成事業 基盤研究 (C) 21K03648、「ホモキラリティ円偏光を用いた系外惑星生命探査：その実現に向けた地球観測」、70 万円 (5 カ年中の 3 年目)、代表
- ・ 国立天文台共同開発研究 2101-0106、「高速位相変調を用いた偏光撮像装置の開発」、150 万円 (3 カ年中の 3 年目)、代表

### 4-4-5. 受賞等

なし

### 4-4-6. 学会などからの委嘱

- ・ 光学・赤外線天文学大学間連携事業 観測企画運営委員
- ・ JAXA 大学共同利用システム研究員

### 4-4-7. その他、特筆すべき事項

なし

## 4-5. 利川 潤

### 4-5-1. 主な活動

- ・ すばる望遠鏡 HSC-SSP に基づく原始銀河団研究
- ・ MALLS の新補正レンズの開発

### 4-5-2. 発表論文・著作

(査読あり)

Toshikawa, J., Wuyts, S., Kashikawa, N., et al. “An enhanced abundance of bright galaxies

in protocluster candidates at  $z \sim 3-5$ ,” 2024, MNRAS, 527, 6276

Shi, K., Malavasi, N., Toshikawa, J., Zheng, X., “Nature versus Nurture: Revisiting the Environmental Impact on Star Formation Activities of Galaxies,” 2024, ApJ, 961, 39

### 4-5-3. 講演・発表

2023年9月、日本天文学会2023年秋季年会、名古屋大学（対面とオンラインのハイブリッド開催）、  
「赤方偏移3から5の原始銀河団における明るい銀河の密度超過」、およそ100名

2023年9月、西はりま天文台天文講演会、西はりま天文台、「宇宙の都会と田舎と、そこに住む銀河たち」、およそ30名

### 4-5-4. 外部資金の獲得

なし

### 4-5-5. 受賞等

なし

### 4-5-6. 学会などからの委嘱

なし

### 4-5-7. その他、特筆すべき事項

なし

## 4-6. 大島 誠人

### 4-6-1. 主な活動

なゆた望遠鏡を使った研究面では、可視光分光装置 MALLS を用いた激変星や特異星の観測的な研究を主に行った。また、大学間連携や共同利用観測、継続観測などの依頼観測も行った。

施設の観測装置の維持の面については、太陽モニター望遠鏡および60cm望遠鏡、なゆた望遠鏡エンクロージャについて、主担当として管理・維持および保守点検の調整・作業を行った。

一般普及活動としては、観望会における解説担当を月に1回程度、なゆた望遠鏡のオペレーション担当を月に数回程度担当して観望会の実施や観望天体の選定などを行った。そのほか参加者が多い日の誘導や星空案内も行った。また、参加者むけに星座ごとに見どころとなる天体や天文学上重要な天体を紹

介した案内を作成した。そのほか、高校・大学の実習における講義や観測実習の指導も行った。

#### 4-6-2. 発表論文・著作

- Beniyama, J., Ohshima, T. et al. “Photometry and Polarimetry of 2010 XC15: Observational Confirmation of E-type Near-Earth Asteroid Pair”, 2023, Astrophysical Journal, 955, 143

#### 4-6-3. 講演・発表

- 2023年6月、研究会「変動宇宙における降着現象 ～活動性・多様性の源～」、京都大学、「矮新星アウトバースト頻度における長期時間」、およそ50名（口頭ありポスター発表）
- 2024年2月、連星系変光星研究会、神奈川県相模原市、「矮新星におけるアウトバースト頻度の長期変動とスペクトル変化」、およそ30名

●

#### 4-6-4. 外部資金の獲得

なし

#### 4-6-5. 受賞等

なし

#### 4-6-6. 学会などからの委嘱

- 日本天文学会 国内研修支援金選考委員会

#### 4-6-7. その他、特筆すべき事項

- 毎日新聞「はるかな宇宙へ」第201・203・207・210回
- 月刊天文ガイド（誠文堂新光社）「変光星ガイド」担当

### 4-7. 高山 正輝

#### 4-7-1. 主な活動

- ・ 赤色巨星変光星の脈動周期と脈動モードの研究
- ・ なゆた望遠鏡を用いた観測的研究

- ・ なゆた望遠鏡の維持、メンテナンス等
- ・ 観測装置 MALLS 関連の開発。今年度は主に新 CCD カメラの読み出しノイズ削減のための開発を担当。
- ・ 査読誌 Stars and Galaxies の編集
- ・ 高校・大学実習等、科学普及および教育活動。今年度は 10 校の実習を担当。
- ・ 兵庫県立大学附属中学校・プロジェクト学習天文班担当
- ・

#### 4-7-2. 発表論文・著作

(査読あり)

Masaki Takayama, “Period modulations of the long secondary periods on the AGB stars”, Stars and Galaxies, 2023, 6, 6

#### 4-7-3. 講演・発表

なし

#### 4-7-4. 外部資金の獲得

なし

#### 4-7-5. 受賞等

なし

#### 4-7-6. 学会などからの委嘱

なし

#### 4-7-7. その他、特筆すべき事項

- ・ 兵庫県立大学附属中学校プロジェクト学習天文班 3 年生の指導
- ・ 毎日新聞「はるかな宇宙へ」執筆 (4 回)

## 4-8 齋藤 智樹

### 4-8-1. 主な活動

[遠方 QSO の近赤外モニタリング観測]

- 近赤外 (JHKs いずれか、もしくは静止系 1450Å) 20.5 等までの  $z > 6$  QSO の変光測光サンプルを構築し、観測を遂行した。
- うち静止系 1450Å 絶対等級  $-26.6$  等 (AB 等級,  $z \sim 6$  の場合) 以上の 14 天体を主サンプルとして重点的に観測した。
- 取得したデータに基づいてすばる望遠鏡他の観測提案を提出した。
- 測光精度向上のため、観測手法・解析手法に細かな改良を重ねた。

[近傍の Seyfert 銀河 NGC4151 の近赤外変光観測]

- 東京大学の研究者と協力し、NIC/MALLS で観測を遂行した。
- XRISM 衛星との組み合わせで FeK $\alpha$  輝線領域の同定のための解析をした。
- NIC による明るい天体・短い積分での高精度な測光のための解析手法を共同で開発した。

[NIC の保守・運用]

- 運用主担当者として NIC の保守・整備 (含・サーバー) などを行った。
- パイプラインの改良および定常的なキャリブレーション・データの取得・解析により、測光精度の改善に努めた。
- パイプラインサーバーの導入・整備により、リアルタイムでのカウント確認・スナップショット (および差分画像) 確認などを可能にした。
- データ解析・保存用サーバーや、SMOKA 転送用サーバーを整備・運用した。

[その他]

- MALLS オフセットガイド・システムを用いた結果を、共同研究で論文化した。

### 4-8-2. 発表論文・著作

[査読あり論文]

- "An enhanced abundance of bright galaxies in protocluster candidates at  $z \sim 3-5$ "

Toshikawa J., Wuyts S., Kashikawa N., (10 co-Is), Saito T., 2024, MNRAS, 527, 6276-6291

- "EMPRESS. XII. Statistics on the dynamics and gas mass fraction of extremely metal-poor galaxies"

Xu Y., Ouchi M., Isobe Y., (41 co-Is), Saito T., et al. 2024, ApJ, 961, id.49 (15pp.)

- "Photometry and polarimetry of 2010 XC15: Observational confirmation of E-type near-Earth asteroid pair"

Beniyama J., Sako S., Ohtsuka K., (9 co-Is), Saito T., et al. 2023, ApJ, 955, id.143 (16 pp.)

- "EMPRESS. IX. Extremely metal-poor galaxies are very gas-rich dispersion-dominated

systems: Will the James Webb Space Telescope witness gaseous turbulent high-z primordial galaxies?"

Isobe Y., Ouchi M., Nakajima K., (41 co-Is), Saito T., et al. 2023, ApJ, 951, id.102 (18 pp.)

[その他]

- 毎日新聞エッセイ「はるかな宇宙へ」令和5年7月掲載「合体間近の巨大ブラックホール候補」
- 毎日新聞エッセイ「はるかな宇宙へ」令和5年11月掲載「電離ガスを吹き出す銀河」
- 毎日新聞エッセイ「はるかな宇宙へ」令和6年2月掲載「星のゆりかご、オリオン大星雲」
- 宇宙NOW「おもしろ天文学」令和5年6月号「暗い銀河のスペクトルが見たい」
- 宇宙NOW「400号その時代 The Astronphysical Journal 1992年」令和5年7月号
- 宇宙NOW「Astro Focus」令和5年10月号「ニセモノに注意」

### 4-8-3. 講演・発表

なし

### 4-8-4. 外部資金の獲得

なし

### 4-8-5. 受賞等

なし

### 4-8-6. 学会などからの委嘱

日本ヴィオラ・ダ・ガンバ協会 研究誌委員長

同協会発行 査読付き研究誌「Discordia Concors」編集長

### 4-8-7. その他、特筆すべき事項

なし

## 4-9. 戸塚 都

### 4-9-1. 主な活動

- なゆた望遠鏡を用いた近傍楕円銀河とその付随矮小銀河の観測的研究、学会等への参加
- 観望会や天文台で開催される年間イベントの開催による科学普及活動
- 高校・大学実習対応による天門教育促進活動

### 4-9-2. 発表論文・著作

なし

### 4-9-3. 講演・発表

2023年7月、兵庫県立大学西はりま天文台、オンライン開催、なゆたユーザーズミーティング、「なゆた望遠鏡の状況と運用報告」、およそ100名

2023年11月、関西で星を学ぶ会、大阪市立 総合生涯学習センター、「元素の起源と銀河・銀河団の化学進化」、40名

### 4-9-4. 外部資金の獲得

なし

### 4-9-5. 受賞等

なし

### 4-9-6. 学会などからの委嘱

なし

### 4-9-7. その他、特筆すべき事項

なし

## 4-10. 竹内 裕美

### 4-10-1. 主な活動

- 広報業務
- 印刷物作成
- 観望会や天文台で開催される年間イベントの開催による天文普及活動
- 外部依頼による天文普及活動
- 外部からの天文現象等問合せ対応
- 「はりま宇宙講座」対応

### 4-10-2. 発表論文・著作

なし

### 4-10-3. 講演・発表

なし

### 4-10-4. 外部資金の獲得

サイエンスボランティア支援事業助成金 180,000 円

### 4-10-5. 受賞等

なし

### 4-10-6. 学会などからの委嘱

「はりま宇宙講座」事務局長

「宇宙航空研究開発機構宇宙教育センター コズミックカレッジ地域主催者

### 4-10-7. その他、特筆すべき事項

<新聞等への記事執筆>

広報さよう 「西はりま天文台だより」

2023年 6月 第28回「夏至」

2023年 11月 第32回「アンドロメダ銀河」

2024年2月 第35回「りゅう座」

<JAXA コズミックカレッジ>

2023年8月12日「水ロケットをとばそう」

2023年11月19日「宇宙飛行士に挑戦」

2023年12月23日「星砂で星座」

<西はりまコズミックカレッジ>

2024年3月9日「実験で楽しむ銀河鉄道の夜」

2023 年度

兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 天文科学センター  
年次報告書

発行： 兵庫県立大学 自然・環境科学研究所  
天文科学センター

〒679-5313 兵庫県佐用郡佐用町西河内 407-2

Tel: 0790-82-3886

URL: <http://www.nhao.jp>

発行日： 2024 年 9 月 1 日



2023年度

兵庫県立大学

自然・環境科学研究所

天文科学センター

年次報告書