

2019 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

毎年、1月～2月に兵庫県の科学館・博物館・美術館が集まり2日に渡って、館のPRやワークショップを行うのが「ひょうごミュージアムフェア」です。

ここ数年は姫路市のショッピングモールで開催されていますが、毎年多くのお客様が来訪され、お楽しみくださいます。同時に他館の取り組みなども垣間見え、こちらも勉強させていただくこともしばしばです。

西はりま天文台ではPRはもちろんのこと、分光器「虹みえーる」と星座早見盤のワークショップを開催しました。ワークショップは主に子供向けなのですが、西はりま天文台の工作は大人の方にも好評です。

## 2019 年度年次報告書 目次

写真で見る 2019 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. 運営委員会	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)	17
2-4. Line Imager and Slit Spectrograph (LISS)	21
2-5. 同時偏光撮像・分光装置 (POL)	22
2-6. 広視野グリズム分光撮像装置 (WFGS2)	23
2-7. 「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」事業	25
2-8. 共同利用観測	27
2-9. 60cm 望遠鏡による観測	30
2-10. コロキウム	35
2-11. 兵庫県立大学での教育活動	35
2-12. 高校・他大学に対する教育活動	36
3. 生涯学習活動	
3-1. 利用者数	40
3-2. 天体観望会	44
3-3. 見学・案内	50
3-4. 小型望遠鏡の貸し出しと操作実習	51
3-5. 天文工作教室	52
3-6. 出版物	53
3-7. 広 報	53
3-8. ホームページ	55
3-9. 展示物	58
3-10. 自然学校	59
3-11. トライやるウィーク	61
3-12. 講演会	61
3-13. 立体シアター	62
3-14. はりま宇宙講座	63
3-15. 星の出前／出向	67
3-16. 西はりま天文台友の会	68

4. 個人の活動記録	
4-1. 伊藤 洋一	70
4-2. 石田 俊人	72
4-3. 本田 敏志	73
4-4. 鳴沢 真也	75
4-5. 高橋 隼	77
4-6. 大島 誠人	79
4-7. 高山 正輝	81
4-8. 斎藤 智樹	83
4-9. バール シュテファン	85
4-10. 戸塚 都	87
4-11. 小野里 宏樹	88

## 写真で見る 2019 年度



4月13日 世界一斉天体観望会  
毎年4月は世界天文月間です。



5月4日 アクアナイト サイエンスクラフト  
「宇宙の香りをつくろう」



8月3日 淡路島公園観望会



8月12日 スターダスト2019  
観望会整理券を求める長蛇の列



9月21日 新宮弥生の森観望会  
悪天候のため講座となりましたが  
ホールは満員でした



12月21日 キャンドルナイト  
キャンドル配置に毎年悩みます

# 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

これまでの何年間は「雷が落ちて『なゆた望遠鏡』が壊れた」とか「大雨で道がふさがった」など、自然災害のことばかり書いていたように思います。今年度は、このような大きな自然災害には見舞われませんでした。ありがたいことです。

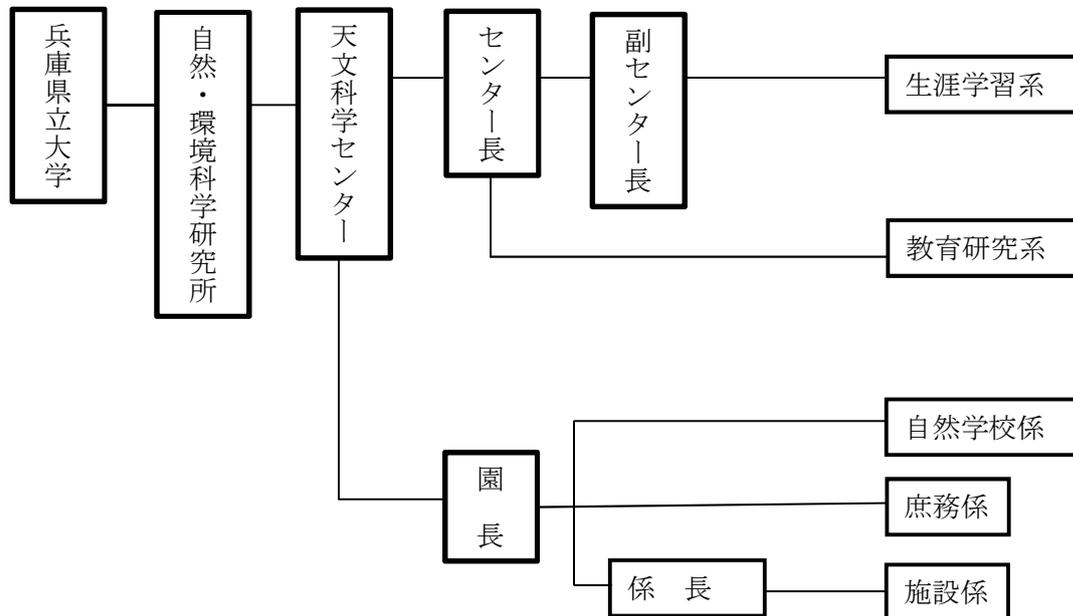
今年度は天文台の財政状況が大きく変わりました。前年度までの3年間は、文部科学省から共同利用・共同研究拠点に認定され、拠点形成のためのスタートアップ資金という外部資金を得ることができました。そこで、なゆた望遠鏡の整備や観測装置の開発を重点的に行い、可視分光器 MALLS に高分散分光モードが追加されるなど、なゆた望遠鏡の観測性能は大幅に向上しました。ところが、今年度からは資金の補助がありません。それでも、今後3年間は拠点としての活動を継続しなければならず、共同利用観測者の旅費や観測装置のマイナーなアップデートなどの経費を確保する必要があります。このために、学内学外から外部資金を調達する努力を続けました。常に外部資金の確保に奔走しなければならず、自分がまるで回し車の中のハムスターのように思える時もあります。外部資金を確保することが目的と錯覚してしまいそうです。

このように競争的資金をかき集めることは苦勞しますが、良い面もあります。それは、仕事の期限が決まるということです。資金を集めるためには「今後x年間で、これこれを完成させます」という申請書を出します。ですので、資金が得られたら多少の無理をしても計画を進め、締め切りまでに目標が達成できるようにがんばるわけです。西はりま天文台では大学生や大学院生が1月2月になると必死の形相で卒業研究や修士論文、博士論文に取り組みます。本人たちは「今までの学生生活の中で、一番真剣に学問に向き合った。こんなに頑張った自分はえらい」と思っています。ですが、卒業論文や修士論文、博士論文には締め切りという明確な目標があるので、頑張りがいがあります。一方で研究員や教員は、自分で締め切りを設定しなければなりません。しかしながら研究を進めるうちに想定外のことはよく起きます。例えば、「センター長から急に仕事を命ぜられた」というようなことです。こうした場合、しばしば「自分の研究の締め切りを延ばそう。センター長のせいだ」と考えることがあります。しかしこれではなかなか成果が上がりません。ですので、外部資金により研究の年限を強制的に決められるというのは、決して悪いことばかりではありません。

研究に関することは今までにも多くの外部資金を獲得してきました。一方でその他の事業に関する外部資金はなかなか獲得できません。今後も外部資金の獲得を模索するとともに、自分たちで期限を区切って目標を達成するようなミッションを策定できないか検討したいと思います。

# 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
天文科学専門員	鳴沢 真也
天文科学専門員	小山田 涼香 (2019年4月退職)
天文科学研究員	大島 誠人
天文科学研究員	高山 正輝
天文科学研究員	斎藤 智樹
天文科学研究員	パール シュテファン
天文科学研究員	加藤 則行 (2020年3月退職)
天文科学研究員	戸塚 都
天文科学研究員	小野里 宏樹 (2019年4月着任)
事務員	木南 典子
事務員	竹内 裕美
事務員	赤塚 由佳子 (2019年7月着任)

## B. 施設・業務管理担当

園長	西本 和彦
室長補佐	仲村 歩 (2020年3月離任)
室長補佐	阿山 くみ (2019年4月着任)
主事	橋本 倫法 (2020年3月離任)
主事	岡本 光民 (2019年4月着任)
事務員	春井 もとえ
事務員	安本 泰二 (2020年3月離任)
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、本田
県立大付属高校	加藤、本田
県立大付属中学	本田、高山
県立大「理科教育法」	斎藤、パール
県立大「天体観測実習」	伊藤、高山
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	加藤、高山
図書	斎藤、赤塚
なゆた	戸塚、大島
エンクロージャー	大島、パール
60cm	パール、戸塚
太陽	大島、斎藤
NIC	斎藤、高橋
MALLS	加藤、本田
MINT	大島、パール
LISS	高山、本田
WFGS2	高橋、戸塚
なゆた用偏光装置	パール、高橋
大学間連携	高橋、パール
共同利用観測	本田、高山

ユーザーズミーティング 本田、高橋

## 社会貢献

講演会	斎藤、本田
Web	石田、本田
春の大観望会	本田、鳴沢
冬の大観望会	鳴沢、本田
特別観望会	本田、石田
スターダスト	本田、鳴沢
広報	本田、石田
カレンダー	鳴沢、石田
展示	本田、石田
自然学校	鳴沢、石田
宇宙 NOW	本田、竹内
イベントチラシ	鳴沢、石田
友の会	石田、木南
はりま宇宙講座	木南
トライやる	鳴沢、石田
貸出(ボグ、サテライト)	本田、赤塚
出前などの小型望遠鏡	本田、赤塚
天文教育資料	鳴沢、石田

## 管理運営

年次報告書	伊藤、斎藤
資料収集	赤塚、大島
ミュージアムショップ	木南、竹内
ネットワーク	石田、大島
サーバー	石田、伊藤
共有 PC 管理	伊藤、石田
工作室	戸塚、高橋
クレーン	高橋、高山
北館維持管理	赤塚、竹内
南館維持管理	高山、加藤
出向調整	石田、木南
北館 3 階書庫	石田、赤塚

## 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チャー制度を設けた。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。令和元年度は、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。

牛丸 公平、加守田 優、高柴 健一郎、田中 直樹、塚田 哲也、寶山 かおる、松田 辰己  
八木 恵、山下 真依（あいうえお順）

## 1-5. 運営委員会

天文台の運営全般にわたる指導助言を受けるため、運営委員会を組織した。天文分野の学識経験者や兵庫県立大学の教授に委員を委嘱した。本年度は2020年3月に開催する予定だったが、コロナウイルス感染防止のため中止した。

氏名	役職名
高橋 晃	兵庫県立大学自然・環境科学研究所 所長
川端 弘治	広島大学宇宙科学センター 教授
住山 昭彦	兵庫県立大学物質理学研究科 研究科長
向井 正	神戸大学 名誉教授 (委員長)
渡部 潤一	国立天文台 副台長

## 2. 教育研究活動

### 2-1. なゆた望遠鏡

2019 年度のなゆた望遠鏡の運用では、観測不可となるような重大なトラブルは無く年末年始を除いて毎日行えた。観測も共同利用観測や大学間連携にも十分時間を確保し成果をあげている（2-1-1. 参照）。不具合については、今年度に入り頻発する UCC のエラー等についても年度中に解決した（2-1-2. 参照）。一方で、UCC が突然落ちることや obs1 がフリーズしたり再起動を余儀なくされる場面が生じたりした。今後古い機械への対応が必要になると思われる。

#### 2-1-1. 運用実績

##### 2-1-1-1. 観測利用実績

観測利用（毎日 観望会前～19:30, 21:00 ～ 夜明け）

評価期間： 2019 年 4 月 1 日～2020 年 2 月 29 日（330 夜）

- ・ 観測時間＝0 時間 : 96 夜(全夜数の 29%) 2018 年度:28% 2017 年度 44%
- ・ 観測夜数≥1 時間 : 220 夜(全夜数の 71%) 2018 年度:72% 2017 年度 56%
- ・ 観測夜数≥5 時間 : 148 夜(全夜数の 45%) 2018 年度:44% 2017 年度 38%

ただし、2019 年 12 月 29 日～2020 年 1 月 1 日の 4 日間は冬季休業のため観測を実施していない。

比較として記載する 2018 年度分実績は、2018 年 4 月 1 日～2019 年 3 月 31 日の 365 夜分を採用。

##### 2-1-1-2. 月別の 1 番の平均観測時間（2 月 29 日まで）

表 1 のグラフは、1 ヶ月ごとの 1 晩の平均観測時間を示している。

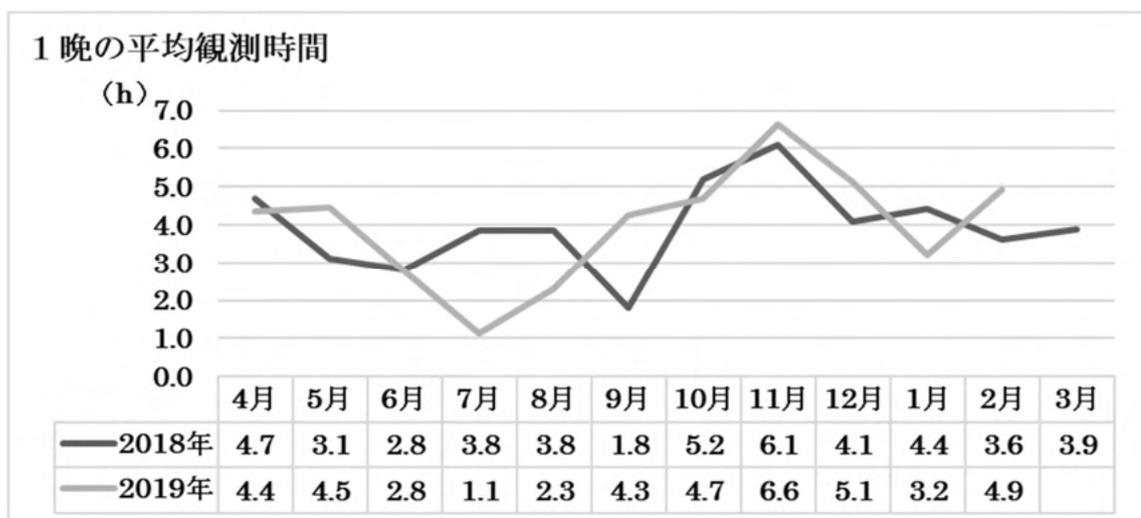


表 1

例年通り前期 6、7、8 月の平均観測時間が少ないが、2019 年度は特に 7 月が少なかった。次に表 2 に月別の 1 夜の観測時間の内訳を示す。概ね前年と 1 晩での観測時間は同じだが、7 月に観測時間が 0 時間となる夜が 20 夜と月の 2/3 にも及んでいる。

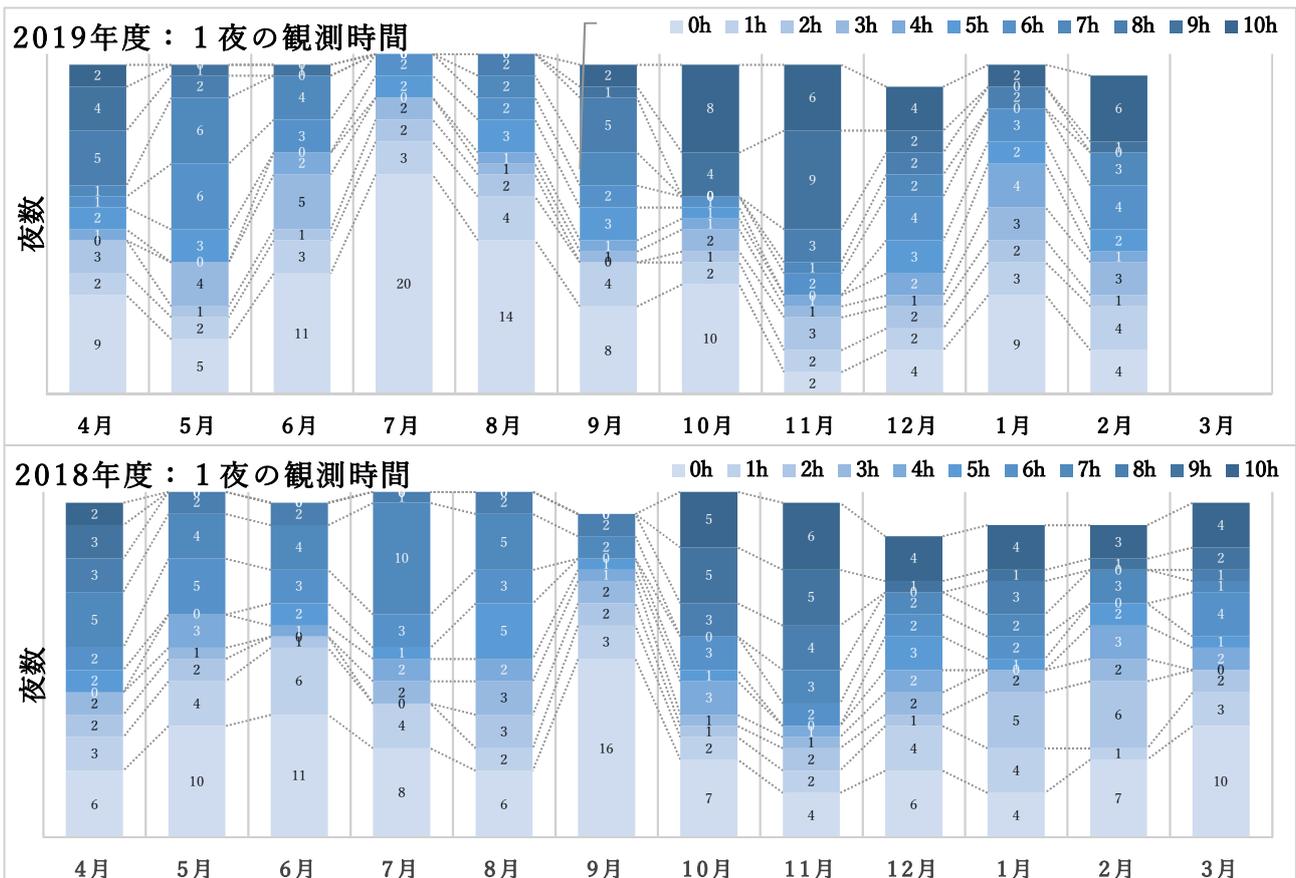


表 2

2-1-1-3. 装置ごとの利用率と利用夜数（1晩に複数利用あり）

表 3 に装置ごとの利用率と利用夜数を示している。それぞれの利用率は例年と同様 MALLS が最も多かった。今年度後半より MALLS のエッセル化が行われた。さらに持ち込みの LISS による観測が一旦終了した。さらに来年度から WFGS2 の稼働率も上がる見込みであるので、来年から利用率に変化がでる見込みである。

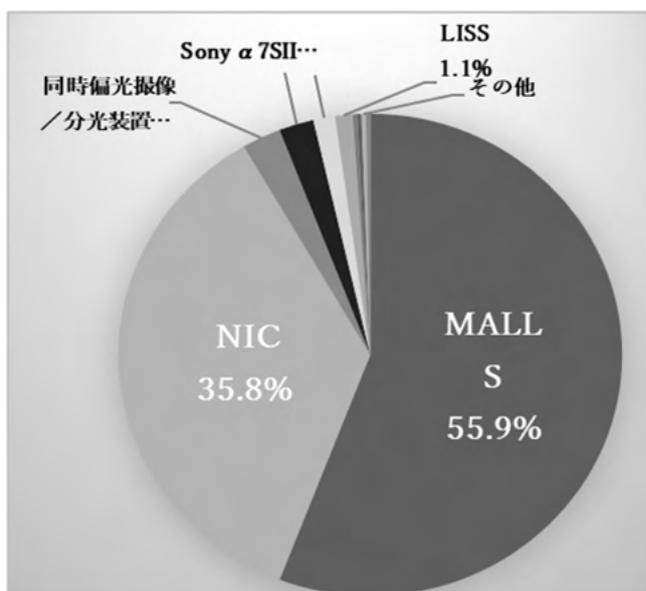
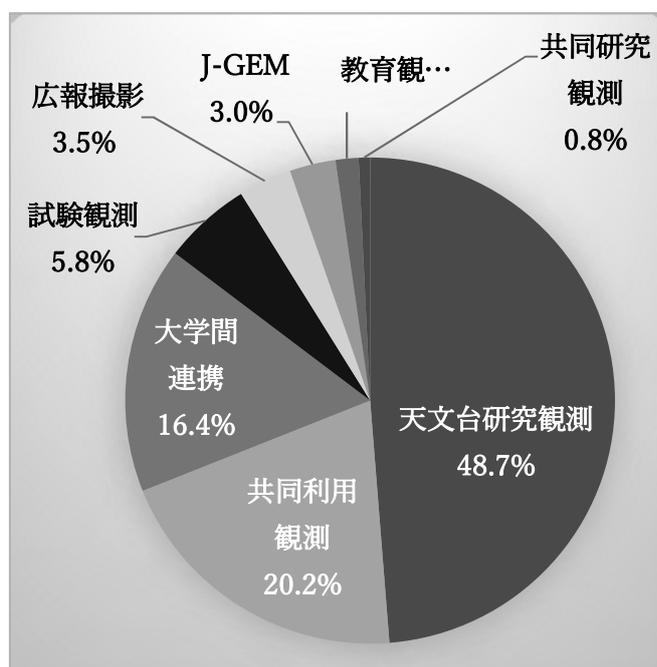


表 3

装置名	2019年度		2018年度	
	利用率	夜数	利用率	夜数
MALLS	55.9%	200	63.4%	242
NIC	35.8%	128	22.0%	84
同時偏光撮像 /分光装置	2.5%	9	0.0%	0
Sony α 7SII	2.2%	8	5.0%	19
WFGS2	1.4%	5	2.1%	8
LISS	1.1%	4	2.9%	11
Canon EOS20D	0.3%	1	0.0%	0
専用CMOS ビデオカメラ (持ち込み)	0.3%	1	0.0%	0
POL	0.3%	1	0.3%	1
眼視観望装置	0.3%	1	0.0%	0

#### 2-1-1-4. 利用種別ごとの利用率と利用夜数（1晩に複数利用あり）

次に利用種別ごとの利用率および利用夜数を表4に示す。今年度は、天文台研究観測の割合が減った分、共同利用観測の割合が若干増えたように見えるが、概ね例年通りの観測を行えた。



	2019年度		2018年度	
	利用率	夜数	利用率	夜数
天文台研究観測	48.7%	193	53.9%	234
共同利用観測	20.2%	80	17.1%	74
大学間連携	16.4%	65	16.4%	71
試験観測	5.8%	23	4.8%	21
広報撮影	3.5%	14	6.7%	29
J-GEM	3.0%	12	0.0%	0
教育観測	1.5%	6	0.9%	4
共同研究観測	0.8%	3	0.2%	1

表4

#### 2-1-1-5. なゆた望遠鏡関連査読論文

2019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
Optical Spectroscopic Monitoring Observations of a T Tauri Star V409 Tau	Akimoto & Itoh	2019, International Journal of Astronomy and Astrophysics, Vol. 9 No. 3 PP. 321-334
Shape and Rotational Motion Models for Tumbling and Monolithic Asteroid 2012 TC4 :High Time Resolution Lightcurve with the Tomo-e Gozen Camera	Urakawa et al.	2019, The Astronomical Journal, Volume 157, Issue 4, article id. 155, 13 pp.
A Long-Duration Luminous Type II In Supernova KISS15s: Strong Recombination Lines from the Inhomogeneous Ejecta-CSM Interaction Region and Hot Dust Emission from Newly Formed Dust	Kokubo et al.	2019, The Astrophysical Journal, Volume 872, Issue 2, article id. 135, 34 pp.

## 2-1-2. なゆた望遠鏡のトラブルとメンテナンス

### 2-1-2-1. 概要

なゆた望遠鏡 TCC 及び UCC のトラブルは表 5 に示す通りだった。

トラブルは大きく分けて 4 通り、FSCU FM 1<sup>ST</sup> LIMIT+、SM/CVCU 系トラブル、エンクロージャー異常、UCC が落ちるに分けられる。その他は単発で原因不明だが再現もしていない。

FSCU FM 1<sup>ST</sup> LIMIT+は第 4 鏡の回路信号上のエラーで、3 月のなゆた望遠鏡制御系保守の際に三菱電機の方からアドバイスを頂き対応し解決した（詳細は 2-1-2-2. FSCU FM 1<sup>ST</sup> LIMIT+トラブル参照）。

トラブル内容	発生回数
FSCU FM 1ST LIMIT + (制御可能)	163
SM/CVCU EXT CLK ALM (制御可能)	29
SM/CVCU ->TCC回線異常 (制御不可)	15
エンクロージャー異常	5
UCCが落ちる	3
SM/CVCU -> TCC回線異常 (制御可)	2
MTCU FLTエラー	2
その他	2

表 5

SM/CVCU 系トラブルは時刻サーバーに熱がこもる事で起こるトラブルで、時刻サーバーのファンの修理、構造的に熱を逃がしやすくする事、さらに制御室の温度管理を改善する事で解決した。昨年度までも SM/CVCU 系トラブルは頻発していたが、これは SM/CVCU の受信用カード (GZS-M32S3-7) の故障によるエラーで、平成 31 年 3 月の三菱電機機械系保守点検の際、SM/CVCU の受信用カードを交換する事で解消している。

エンクロージャー異常についてはエンクロージャーの副電盤の鍵を締め直す事で解決した。

UCC が落ちる現象については、まだ発生回数は少ないが、メモリー容量や古いソフトウェアを使う事での負荷などが原因と考えられ、今後重要な問題となり得るため対策が必要だと思われる。

その他、obs1 についても挙動がおかしくなり reboot や DVD からの復旧をして対応する場面があり、速やかな obs2 への移行が望まれる。

また、運用中のトラブルではないが、保守メンテナンス中に MTCU 用 DPA CB1 の TRIP 信号が復旧しない現象が起こった（詳細は 2-1-2-3. MTCU 用 DPA CB1 の TRIP 信号が復旧しないを参照）。これらはブレーカー再起動耐久回数を超えてきたことによる経年劣化の結果だと思われる。その他のブレーカーも順次不具合が予想されるため予備のブレーカーを購入予定である。

### 2-1-2-2. FSCU FM 1ST LIMIT+トラブル

第 4 鏡が挿入状態でないにも関わらず、制御装置の画面上で FM INSR 状態、FM Z 1st LIMIT が常に表示されるエラーが生じた。このエラーは 7 月末に発生して以降解消されずエラーが発生し続けた状態になっていた。

調査の結果、第 4 鏡のステージに実装されている挿入側のマイクロスイッチの RTN 信号が断線している事がわかった。RTN 信号が断線したことにより、本信号はオープン状態だと各信号を検出する論理となっているため、結果として、挿入状態でないにも関わらず常に第 4 鏡が挿入、及びリミット検出状態となっていた。第 4 鏡下部の J1 と表示されているコネクタと、AZ 中継端子台の間で断線しているはずだが、断線箇所の詳細については特定できていない。仮処置として、第 4 鏡のステージの退避側のマイクロスイッチの RTN 信号と、挿入側の RTN 信号を繋ぐ事で、表示が状態に合わせて正常に動作させた（図 6）。

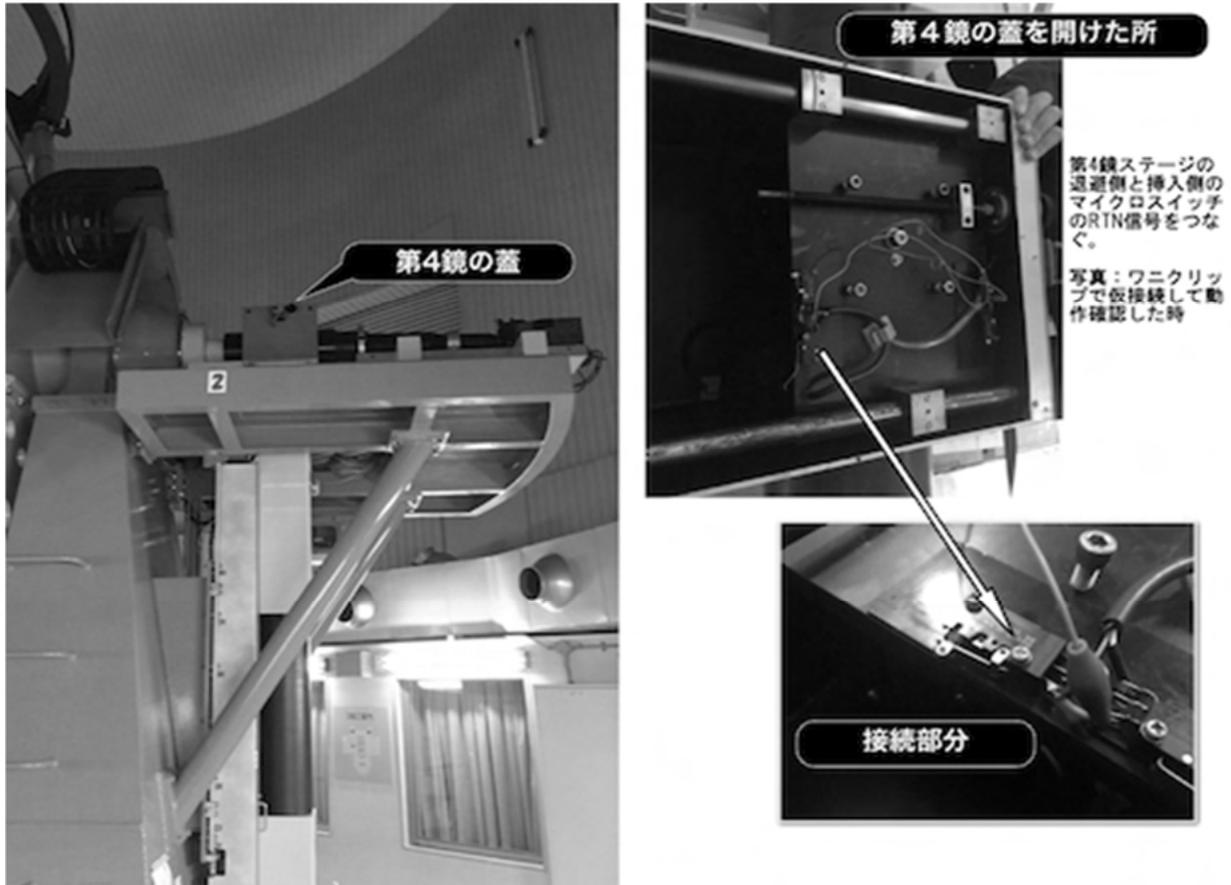


図 6

### 2-1-2-3. MTCU 用 DPA CB1 の TRIP 信号が復旧しない

3月のなゆた望遠鏡制御系保守メンテナンス中に、MTCU(図7)用のDPAのAZ、ELのDPA FAULTが復旧しない現象が起きた。ブレーカー再起動を重ねる事で復旧しなくなる頻度が高くなる傾向にある。毎日ブレーカーを再起動する事で、おおよそ1万回のブレーカー再起動耐久回数を超えてきている。CB1のTRIP信号が復旧しない現象について、応急処置として、サーキットブレーカーのアラームを止めて、リレーをonにする事で、アラームを検出しないよう信号線が無効にしてもらった(図8)。

これらはブレーカー再起動耐久回数を超えてきたことによる経年劣化の結果だと思われる。そのため、他のブレーカーも順次不具合が予想される。予備のブレーカーを購入し研究員で順次交換作業をする予定である。

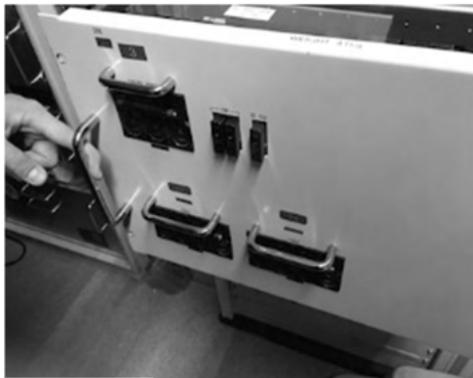


図 7



図 8

## 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。

○夏の三菱電機機械系保守点検：2019/07/09 ～ 2019/07/11

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

○冬の三菱電機機械系保守点検：2020/03/18 ～ 2020/03/22

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

### 2-1-3-2. なゆた望遠鏡 3 トンクレーン保守点検

オーエス産業による 3 トンクレーン年次点検、月例点検が行われた。また、2 年毎に行われる性能検査もシマブンクレーン検査株式会社の検査官の立ち会いのもと行われた。

3 トンクレーン年次点検：2019/10/16

3 トンクレーン性能検査：2019/10/17

3 トンクレーン月例検査：2020/ 3/ 9

性能検査により、ワイヤは通常 10 年程度が耐久年数であることから、交換の検討要請があった。

### 2-1-3-3. なゆた望遠鏡 反射率測定/主鏡清掃

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右表 9 の通り。清掃の度に反射率を回復し、5/25 の最後の清掃後には平均値で 82.6%にまで回復した。

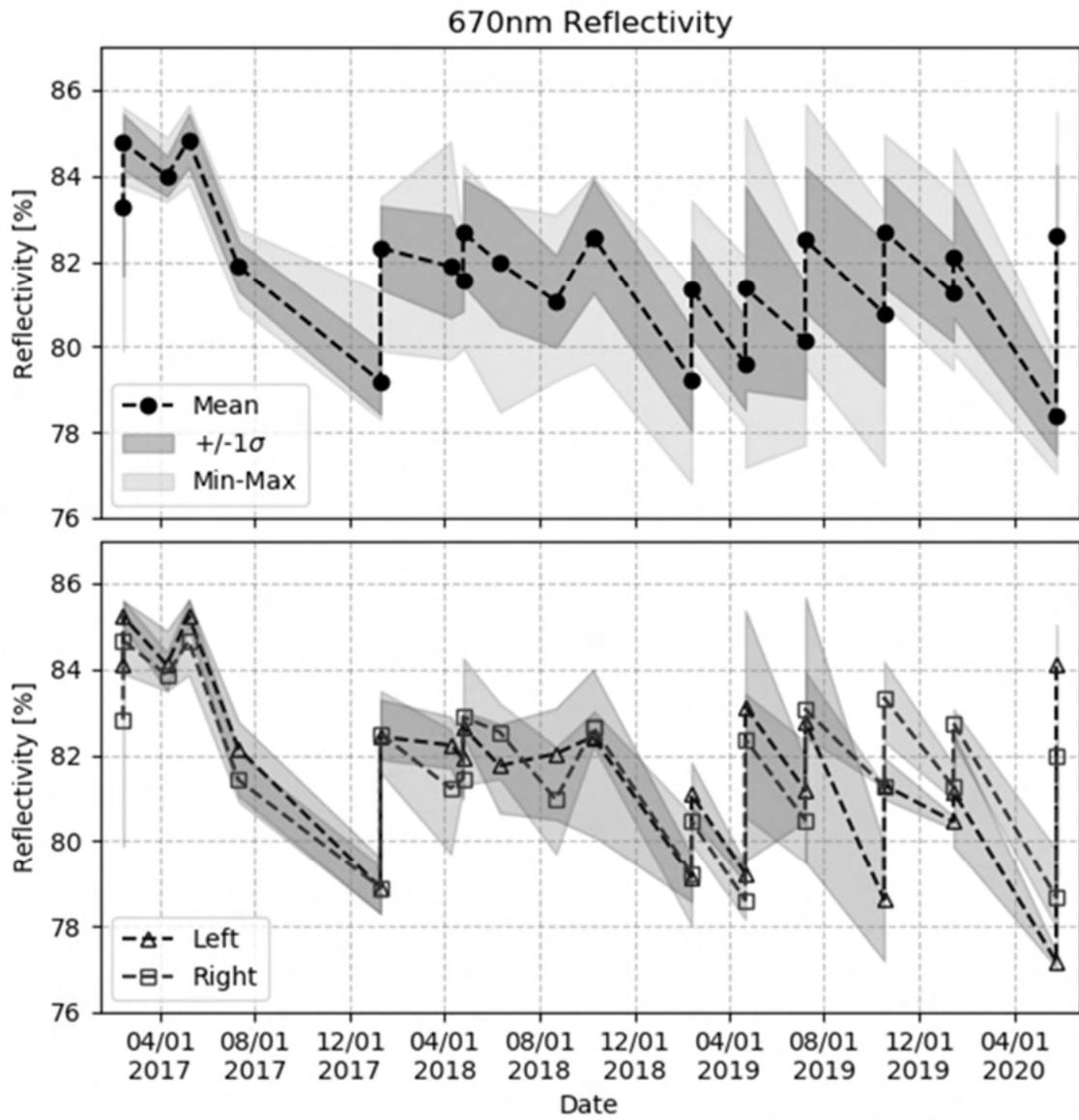


表 9

## 2-2. 可視光中・低分散分光器(MALLS)

### 2-2-1. 今年度の実績

なゆた望遠鏡の観測日数：249 夜（昨年度は 261 夜）

MALLS の利用日数：220 夜（1 天体以上 MALLS で観測、昨年度は 242 夜）

利用率（利用日数/観測実施日）：88.4%（昨年度は92.7%）

観測日数は昨年度と同程度であったが、MALLS の利用日数はわずかに減少した。しかしながら利用率は80%以上であり、ほぼ毎晩稼働している観測装置であった。

### 2-2-2. 観測課題とその進捗

#### 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。また学生により、卒業研究もしくは修士・博士論文のための観測も行われている。今年度の学生による観測成果は、以下の通りである。

PI (所属)	タイトル	観測進捗	成果発表
井上 (兵庫県立大 M2)	なゆた望遠鏡の可視分光装置に取り付ける新 CCD カメラの性能評価	完了	修士論文として発表
村瀬 (兵庫県立大 B4)	磁気活動性の高い PW And の可視分光観測	完了	卒業研究として発表

#### 2-2-2-2. 大学間連携事業

PI (所属)	タイトル	観測日	進捗
前原 (国立天文台)	Simultaneous Photometry and Spectroscopy of the active M dwarf AD Leonis	3/24, 26, 28 4/11, 4/13	Namekata et al. 2020 PASJ
川端 (京大)	近傍銀河に出現する特異な Ia 型超新星の可視・近赤外線観測	5/5-6	取得済
前原 (国立天文台)	Simultaneous Photometry and Spectroscopy of the active M dwarf EV Lacertae	9/12-13	取得済

#### 2-2-2-3. 共同利用観測

・2019 年度前期

PI (所属)	タイトル	観測日	進捗
須田 (東京大)	種族Ⅲ超新星連星における伴星の表面汚染の可能性を近傍 OB 型星で探る	継続観測 (毎週 1 回)	解析中
内藤 (なよろ市立天文台)	極めて進化の遅い古典的新星 V1280 Sco のプラト一期の分光モニター観測	継続観測 (毎月 1 回)	解析中
名越 (京大)	SDSS スペクトルと長期変光データを用いた Changing Look Quasar 探査	4/1-5, 5/7-9	論文投稿済
森鼻 (名古屋大)	$\gamma$ Cas 型天体 HD 45314 の可視分光観測による軌道周期の決定	9/29-30	解析中

PI (所属)	タイトル	観測日	データ 状況
須田 (放送大/東京大)	OB 型星の連星探査を用いた新しい種族 III 星発見 手法の検証	継続観測 (毎月 2 回)	解析中
森鼻 (名古屋大)	$\gamma$ Cas 型天体 HD 45314 の可視分光観測による軌 道周期の決定	継続観測 (2 週に 1 回)	解析中
行方 (京都大)	M 型フレア星 EV Lac のスーパーフレアの彩層放 射の連続分光観測 - 可視測光衛星 TESS との同時観測 -	10/4-5	解析中
定金 (元 大阪教育 大)	プレアデスの星 20Tau の表面にある元素大陸の研 究	10/19-28 エシエルモードに よる高分散分光	解析中
小島 (東京大)	すばる/HSC 深撮像&なゆた/MALLS 分光で探る 赤方偏移 $\sim$ 0.03 極金属欠乏銀河	10/29-30, 12/25, 2/25	解析中
竹内 (埼玉大)	銀河面低密度領域における星形成の広域探査	11/26-12/1	解析中
高橋 (アストロバイオロ ジーセンター)	フランホーファー線の観測による黄道光の絶対 輝度測定と銀河系外背景放射への制限	1/28-29 (前半夜)	解析中
岩崎 (甲南大)	狭帯域フィルターを用いた金属欠乏星探査によ って発見された金属欠乏候補星の中分散分光追 観測	2/5-7	取得済

#### 2-2-2-4. 進捗・利用状況のまとめ

MALLS は、なゆた望遠鏡の装置の中で最も高い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。これら多くの利用実績と天文台スタッフらによる維持・管理の結果、比較的安定した運用状態を保つことができている。

ナスミス台に常時設置された装置であることから、大学間連携事業では ToO のような即応を要する観測に利用されている。共同利用観測では、前期に採択された課題 6 件のうち 4 件と後期の 12 件中 8 件が MALLS の使用を申請した。特に、昨年度から導入された“継続観測”による利用が顕著で、前後期ともに 2 件の申請・観測を行った。後期には、新たに搭載された高分散分光モードによる観測提案が採択され、観測を行った。

### 2-2-3. 主な作業とトラブル

#### 2-2-3-1. 作業履歴

- 04/23 スリットビューワーの制御 PC の更新
- 05/23 分光器素子の制御モーターのトラブル
- 08/10 フラットランプの点灯不具合
- 01/04 スリットビューワーの CCD の不調
- 01/14-19 新 CCD カメラの仮設置と試験観測
- 02/04 CCD カメラの制御 PC のトラブル

### 2-2-3-2. 主な作業とトラブルのまとめ

MALLS は、天文台内外の研究者や学生らに広く使用されている。これら多くの利用実績と天文台スタッフらによる維持・管理の結果、今年度も大きなトラブルなく安定して運用できた。年度後半は、新 CCD カメラの試験観測が行われた。

## 2-2-4. 開発事項

### 2-2-4-1. スリットビューワーの制御 PC の更新

スリットビューワーは、導入天体のオートガイドに用いられる。これを制御する PC は、昨年度より通信が時々切れる症状が出ており、動作が不安定だった。そこで制御 PC を新しい PC に更新することで、通信を安定化した。新 PC の OS は、Linux 系の最新バージョンをインストールした。一方、環境は更新前の PC と同じものを構築し、更新後も同じ制御方法でスリットビューワーが使えるようにした。更新後、通信状況は改善した。

### 2-2-4-2. 基準星を用いたオフセットガイド・システムの開発

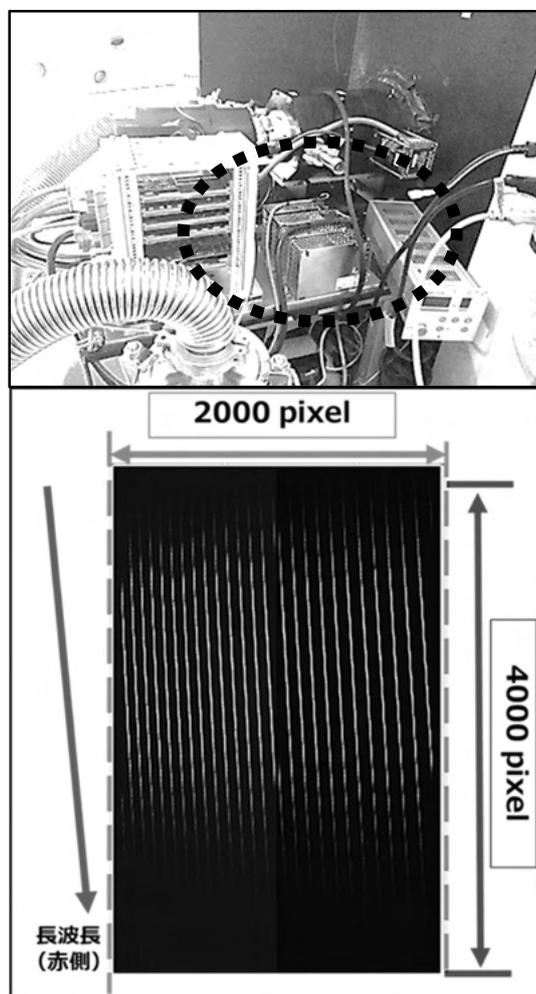
従来、スリットビューワーでターゲット本体をとらえるセルフガイドで天体の追尾を行ってきた。この方法ではスリットビューワーに写らない暗い天体を分光することができないため、基準星を用いたオフセットガイドを開発した。現状ではスリット位置角が天球面に対して回転するため、約  $5' \times 7'$  の視野内に 2 個の基準星を指定してターゲット位置を割り出し、それを使ってガイドする仕組みを実装した。これにより、18 等クラスの天体 (QSO や、連続波の受からない輝線銀河など) の分光観測を可能にした。

### 2-2-4-3. CCD カメラ制御 PC のトラブル

MALLS の CCD カメラを制御する PC について、電源を入れた際に HDD へのアクセスが行えなくなり、PC が起動できなくなった。原因を PC のマザーボードの故障と判断し、PC 内の HDD のみを別の PC に移植することで問題を解決した。HDD をそのまま移し替えたので、以前とまったく同じ環境・操作で CCD カメラを制御することができる。

### 2-2-4-4. 新 CCD カメラの試験観測

MALLS は、エシエルとクロスディスペーザの回折格子が搭載され、高分散分光による観測が可能となった。そこで効率良く高分散分光のスペクトルを撮影するため、新たな CCD カメラが開発された。これまでに、 $2K \times 4K$  ピクセルの CCD 素子を  $-90^\circ\text{C}$  で稼働できる状態にし (杉江 2019、兵庫県立大学 修士論文)、CCD 素子の性能評価と試験観測を行った



上図 MALLS の筐体に接続した新カメラ  
赤点線は真空容器

下図 撮影した高分散分光のスペクトル  
白い線がスペクトル

※図は、井上 修士論文 発表資料より抜粋

(井上 2020、兵庫県立大学 修士論文)。カペラ (0.1 等星) に対する試験観測の結果、高分散分光のスペクトルを新カメラで撮影することに成功した (前頁下図)。

## 2-2-5. 課題・改善すべき点

- ・ FLI CCD の十分な冷却
- ・ エシユルモードでの効率と波長分解能のアップ
- ・ 新 CCD 搭載に向けた準備と治具の作成、およびデュワーの調整

## 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

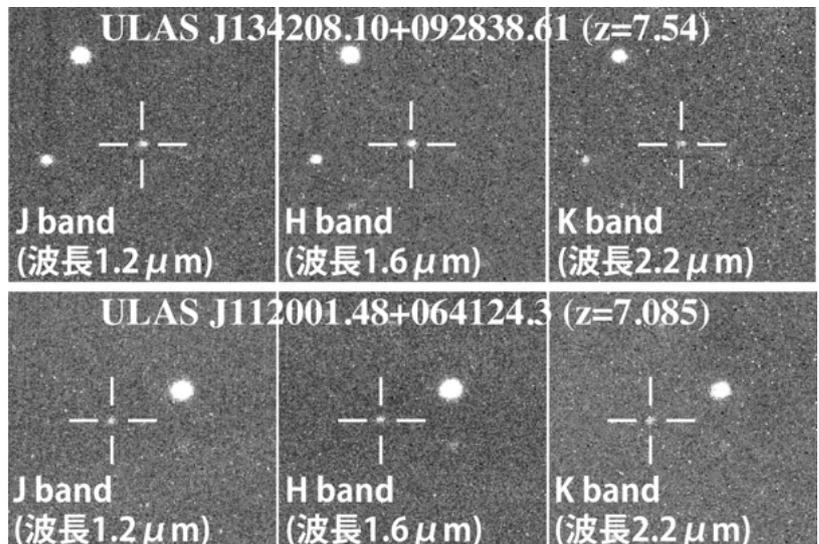
NIC 利用夜数 138 夜 (3 月 31 日現在)

#### 2-3-1-1. 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 隼	継続	継続	-
遠方 QSO の近赤外測光観測	斎藤 智樹	継続	継続	早稲田大学卒業論文、web ニュース、光赤外 UM 他

昨年度までに NIC 偏光モードの開発が進み、試験観測を進めている。観測・解析の手法を概ね確立し、自動解析スクリプトを偏光モードに対応させた。一通りの性能評価が完了し、地球照(天文台研究観測)および小惑星(共同利用継続観測)の観測研究が進行中である。

NIC で捕らえた赤方偏移  $z=7.5$  および  $7.1$  の QSO 2 天体。  
 上が ULAS J1342+0928、下が J1120+0641。  
 左から J バンド、H バンド、K バンド。  
 QSO は白い十字の中心に写っている。ともに 240 秒×10 ディザ一の 2 セット、計 4800 秒積分。



遠方の QSO の近赤外測光モニター観測を行っている。昨年度の試験観測により、20 等 (AB) クラスの天体を 2400 秒積分で検出できることを確認した。これを受けて、既知の  $z \geq 6$  QSO の近赤外測光観測による静止系紫外モニタリングを進めている。現状で 10%程度以上の測光精度を、解析の改良によって改善すべく、すばる/HSC 用に開発したコードの移植・改良を進めている。なお、一連の観測により、国内の望遠鏡による観測の最遠方記録 ( $z=7.54$ ) を達成した。QSO の変光の有無などは年単位のモニター観測が必要であり、これを実現するため、早稲田大学における卒研課題として、協力体制を作っている。

### 2-3-1-2. 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 (東北大)	継続	解析中	-
近赤外偏光撮像による小惑星表面のレゴリス粒子サイズの推定	石黒 (ソウル大)	継続	解析中	-
なゆた望遠鏡 NIC による近赤外線三色同時測光観測による系外惑星、太陽系小天体、遠方 QSO オムニバス研究	井上 (早稲田大)	台風により 中止	-	早稲田大学卒業論文 (同種のデータ使用)

### 2-3-1-3. 大学間連携観測

天体	PI	観測進捗	解析段階	成果発表
G358.931-00.03 (メタノールメーザーバースト天体)	大朝 (埼玉大)	継続	解析中	-
X 線連星アウトバーストの近赤外追観測	村田 (東京工業大)	完了	完了	日本天文学会 2020 他
超新星 SN2019ein の観測	川端 (京都大)	完了	完了	日本天文学会 2020 ApJ, 893, 143
近傍銀河に出現する特異な Ia 型超新星の可視・赤外線観測 (SN2019muj)	川端 (京都大)	完了	完了	-
特異な性質を持つ外層剥ぎ取り型超新星の ToO 観測 (SN2019yvq)	山中 (京都大)	完了	完了	-
低温度ガス惑星の多波長トランジット観測	宝田 (埼玉大)	継続	継続	-
X 線連星 (MAXI J1820+070、上記の継続だが新規課題として提案)	村田 (東京工業大)	継続	継続	-

### 2-3-1-4. 教育観測

観測テーマ	実習概要	観測進捗	解析段階
系外惑星のトランジット観測	高校生実習	完了	完了
遠方 QSO の近赤外観測	早稲田大学実習 (卒業研究)	完了	完了

### 2-3-1-5. 重力波源追観測 (J-GEM)

国内の大学・研究機関の望遠鏡による連携で、LIGO/VIRGO で検出された重力波源の追観測を行った。

西はりま天文台では NIC による撮像観測・一次処理を行い、合計 11 日で約 50 天体、それぞれ限界等級約 19 等のデータを提供した。また解析も担当し、突発天体の有無の判断に貢献した。現在共同で総括の論文執筆を進めている。

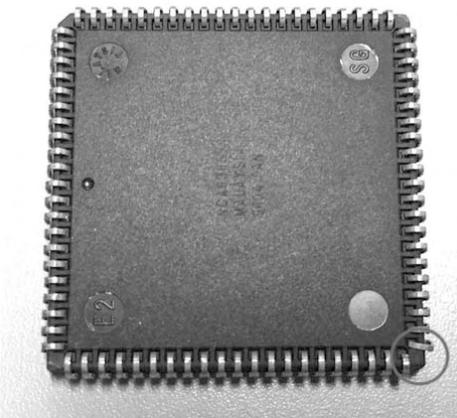
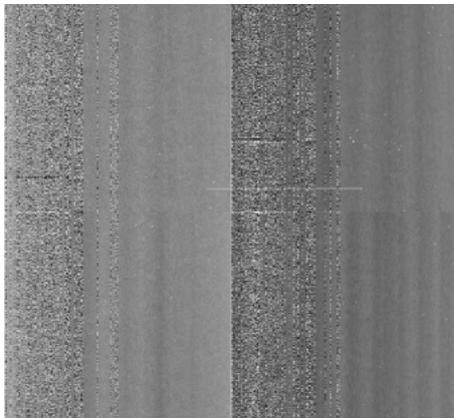
## 2-3-2. トラブルと対応

### ●冷却不調

昨年度、2019 年 1 月末の停電復旧後に冷却の不調があり、2 月に住重に対応を依頼。その後通常運用時の温度 (70–80K) まで下がらず、90K 程度で運用を続けた。真空度も  $10^{-6}$  Torr 程度と、通常より 1 桁以上悪い状態だった。5 月 2 日に真空が急激に悪くなり、冷却を停止した。真空計の動作不良が起きており、測定値ほどに真空は悪化していなかったと推測。真空計を交換し、冷却停止・真空引き・冷却再開という手順で復旧した。

### ●読み出し回路トラブル

冷却再開後、画像に異常な縦縞パターンが入るようになった (下図・左)。読み出し回路ボードの清掃・再接続、コネクタの再接続などを試みるも改善せず。ボードから IC チップを引き抜いて端子部分を清掃、歪んでいたものを修正し、復旧した。



(左) 異常な縦縞パターンが出たダーク画像 (K バンド)  
(右) 読み出し回路ボードより引き抜いた IC チップ。右下の端子が少し歪んでいる。

### ●計算機入れ替え

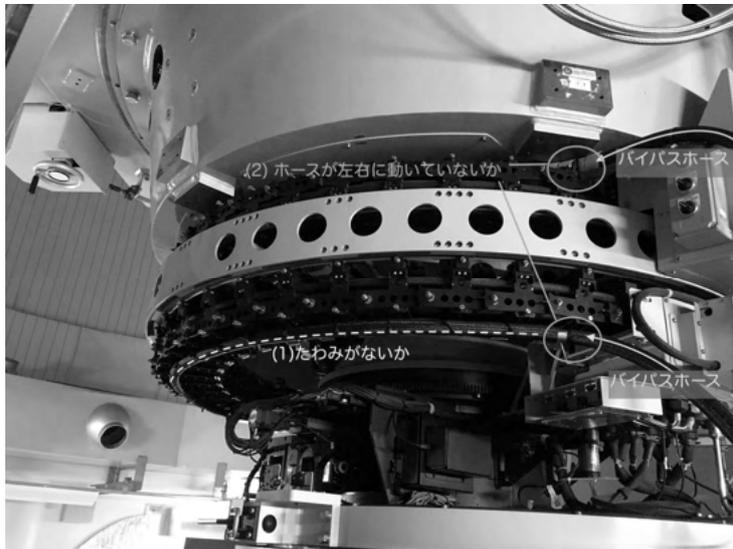
2019 年 7 月、データバックアップ/自動解析のマシンが起動しなくなる。クロウンの HDD と入れ替えて起動するも、データ用 RAID がマウントできず。バックアップおよび自動解析には別のマシンを立てることでこれを解決した。

2019 年 8 月、制御 PC のデータストレージ用 HDD が認識されなくなる。バックアップ用のマシン (旧制御用 PC) に入れ替え、新しいストレージ用 HDD を入れることで復旧した。

### ●ヘリウムホース交換

2019 年 9 月中旬、ヘリウム圧縮機の定時チェック (1 週間–10 日毎) で、ヘリウム圧力の異常な低下が見られる。ちょうど 1 週間前には正常だったが、このときは停止状態に近い圧力を示していた。住重のアドバイスに従い、ガスを充填しながら運転を継続したが、リークが酷く、1 週間程度で再度同

レベルまで圧力が低下した。配管を分割してリークテストを行った結果、圧縮機はおそらく問題なし、Supply 側巻き取り部にあるバイパスホースにリークがあることが判明(2019/10/08)。使っていないホースが1本あったため、これに交換(2019/10/18)。但し太さが違うので、従前と同じ太さのものを住重に発注、予備としてストックしてある。



巻き取り部のヘリウム・バイパスホースの様子。従前のものより太いため、巻き取り部の上下を這わせて取り付けてある。

過去の経験から、正常に巻き取られていることをチェックする手順を左図のように書き込み、wiki ページにて共有している。

この交換作業後、ヘリウムのリークはかなり改善したが、2週間程度での再充填が必要なレベルだった。その後3月の住重による保守作業の際、ジョイント部分1箇所リークが判明。ジョイント部を交換したところ、リークは収まった。

### 2-3-3. 改善点

- 国立天文台データアーカイブシステム(SMOKA)への登録

昨年度にマニュアル・ドキュメント類の整備、データ公開ガイドラインの策定、ヘッダー情報の整理を進めた。SMOKA チーム側と、データの精査・アーカイブの方針を協議し、定常的なミラーリングを開始した。その後、SMOKA チームにより、試験公開を経て、データの検索・ダウンロードが可能となった。

- 偏光観測モードの整備

昨年度に偏光素子をインストールしたのを受け、コマンドを整備し、観測手法を一通り確立した。また偏光標準星の観測を進めている。リスクシェアによる共同利用も開始し、試験観測を続けている。自動解析パイプラインも整備し、データ取得の翌日には一次処理が完了、アーカイブまでを定常的にできるようになった。

### 2-3-4. 改善すべき点・課題

- NIC 制御 PC は古いパソコンであり、交換した電源も新品ではないのが不安要素である。今年度に入って HDD を交換して以来、トラブルは劇的に減少した。PCI スロットを2基備えた新しいパソコンを調達したので、システムを移行する予定である。

- 現状の NIC は視野が狭い(2.7' x 2.7')ため、観測効率が低い。これを改善すべく、視野の拡大を検討している。光学系の改良により 4' x 4' 程度にまで拡大できることが、計算により判明した。現在、新たな光学系の部材などの検討を続けている。
- 現在、視野内の複数の星を用いて、フラットフレームで除去しきれない感度ムラを補正する仕組みを開発している。過去の研究（多葉田 修士論文 2017）で用いられた簡易的な方法を、より一般化するものである。これにより、微光天体の高精度な測光観測に道筋をつける予定である。
- フラットフレームを作製するのに非常な手間がかかるため、これまでマスターフラットを使用してきた。10%程度の測光精度を実現するには十分であるが、高精度化のためにはより高頻度でフラットフレームの作製が望まれる。フラット作製の支援ツールを開発したい。

## 2-4. Line Imager and Slit Spectrograph (LISS)

### 2-4-1. 今年度の実績

観測データを取得できた夜数：3 夜（2019/04/01-2020/03/09）

前年比：8 夜減

◆2019 年度の LISS を用いた共同利用観測

※半夜の観測であっても 1 夜とカウント

観測テーマ	観測日程	PI
Tomo-e Gozen で発見された Ia 型超新星のスペクトル分類に基づいた多様性を探る分光追観測	9/23-25 (3 夜)	有馬 (東京大)
なゆた望遠鏡ロングスリット分光観測で迫る活動銀河核の狭輝線領域の起源	1/22-24 (3 夜)	城 (愛媛大)

### 2-4-2. 主なトラブル

- イオンポンプ故障と LISS の今後

2020 年 1 月 24 日深夜、CCD 容器の温度が上昇を開始。この時は天候不良のため観測は行っておらず、待機状態であった。その後の調査で、イオンポンプが故障していることが判明。24 日以降の温度上昇の原因はポンプ故障による真空度の悪化が原因と考えられる。

現状では LISS の運用はできないため、なゆた望遠鏡にも搭載せず、保管中。イオンポンプの調査や修理について、現在 LISS チームで検討が行われている。今後については LISS チームの判断次第。

### 2-4-3. 改善点

シャッターの固着による動作不良がここ数年の問題点であったため、取り付け時に念入りに可動させ、動きを滑らかにした。その結果、半年後も特に固着することなく動作した。

## 2-4-4. 今後の改善点

今後の運用の見通しが不明ではあるが、トラブルを早期発見できる仕組み（CCD 温度の監視システムなど）の整備をしていく。現状でも温度の監視ログスクリプトが常時走っているが、ここにアラート機能を追加する等を検討している。

## 2-5. 同時偏光撮像／分光装置（POL）

同時偏光撮像／分光装置（現在、仮に「POL」と呼ばれる）は、神戸大学の藤田健太氏、西田麻衣子氏が中心になって開発した観測装置である。4方位（基準方位から $0^\circ$ 、 $45^\circ$ 、 $90^\circ$ 、 $135^\circ$ ）の強度を1露出で測定することができ、そのためストークスパラメータQ, Uの厳密な同時性を確保できる。

### 2-5-1. 今年度の実績

POL 利用夜数 21 夜（2019年4月1日～2020年3月31日）

天体／題目	PI	観測進捗	解析段階	成果発表
人工衛星の偏光観測	戸塚	継続中	完了	
人工衛星の偏光観測	斎藤	継続中	完了	
土星の偏光観測	川上	継続中	完了	卒業論文
人工衛星の偏光観測	小坂	継続中	完了	卒業論文
閃光星の偏光観測	本田	継続中	完了	
変光星	高山	継続中	完了	

### 2-5-2. 改善点

UNIX コンピュータから POL を制御するための新しいソフトウェアを作成した。以前に使用していた Windows コンピュータは廃止した。

### 2-5-3. 課題

WFGS2 に偏光観測モードを導入し、既存のカセグレン装置の機能を集約させることが計画されている。その場合の POL の扱いについて検討する必要がある。将来的には、60cm 望遠鏡での使用が想定される。

## 2-6. 広視野グリズム分光撮像装置 (WFGS2)

WFGS2 (Wide Field Grism Spectrograph2) は、ハワイ大学 UH88 (口径 2.2m) 望遠鏡用に開発された分光撮像装置である。通常の撮像、分光のほか、広視野スリットレス分光を行うことが可能となっている。2017 年にハワイ大学から、西はりま天文台へと移管された。



図 1 なゆた望遠鏡カセグレン焦点に取り付けた WFGS2

### 2-6-1. これまでの経緯

- 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。
- 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)。
- 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

### 2-6-2. 今年度の実績

#### 2-6-2-1. 観測夜数 (2020/02/24 時点)

WFGS2 利用夜数 5 夜 (2019 年 4 月 1 日～2020 年 3 月 31 日)  
利用種別はすべて試験観測である。

#### 2-6-2-2. スリットビューア支持系の改良

2019 年 4 月にスリットビューア光学系の結像レンズがホルダーから脱落し、本体光学系のコリメータレンズ上に落ち込むトラブルがあった。結像レンズの支持系は3本のロットで保持する簡易的な市販品であったため、振動や傾いたときの荷重で脱落したと考えられる。そこで、レンズの前後にリングをねじ込むことでレンズを脱落しにくくしたホルダーを設計・製作し、取り替えた (図 2)。また、スリットビューアカメラの支持系も結像レンズと同様の3点支持方式であったため、ねじ込み式のホルダーを設計・製作し、取り替えた。

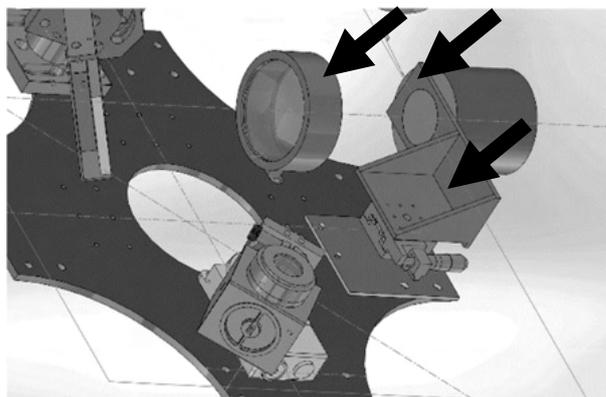


図 2 : 設計・製作したレンズホルダーとカメラホルダー (矢印)

#### 2-6-2-3. 前置ボックス側面カバーの製作

スリットビューア光学系は前置ボックス内に収まりきらず、カメラが側面の外側に飛び出している。そのため、遮光ができない状態であった。そこで、カメラの飛び出しを考慮した箱型の側面カバーを設計・製作した。軽量化のため素材は ABS 樹脂とした。

#### 2-6-2-4. 簡易解析スクリプトの開発

撮像データの簡易解析スクリプト wfgs2red.py を開発した。実行する主な処理は、一次処理、WCS 付与、開口測光、等級導出である。

#### 2-6-2-5. 測光性能評価

散開星団 M67 を撮像観測し、各フィルターでの限界等級(露出 60 秒、S/N=10)を求めた。結果は表 1 の通りである。ただし、薄明中・薄雲下の観測データを用いたため、典型的な限界等級よりも浅く導出されている可能性がある。

フィルター	限界等級	備考
V	19.0	
Ic	18.3	
g'	18.6	
r'	18.9	
i'	18.0	
z'	17.0	
H $\alpha$	r'=17.2	目安
wide-H $\alpha$	r'=18.7	目安
SII	r'=17.1	目安

表 1：露出時間 60 秒、S/N=10 に対する限界等級。狭帯域フィルターについては、目安として r' バンド等級を示した。

#### 2-6-2-6. 分光性能評価

波長校正用ランプを分光観測し、輝線を同定し、輝線マップを作成した。300 本グリズム使用時の取得波長域は 440-920 nm、波長分解能 R (=  $\lambda/\Delta\lambda$ ) は 約 300 (2 段階スリットの幅狭部) と求めた。また、等級の異なる星を複数の露出時間で観測し、S/N と等級・露出時間との関係式を求めた (図 3)。

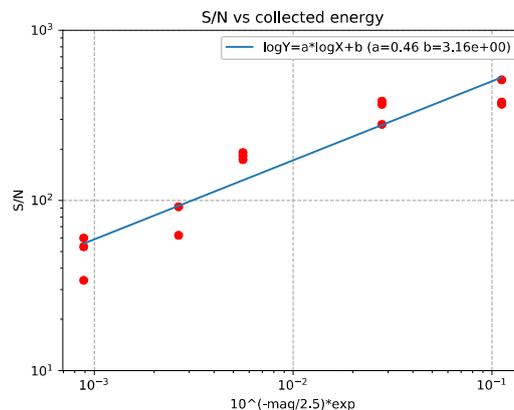


図 3：S/N と等級・露出時間の関係。横軸は  $10^X \cdot$  露出時間 (秒)。ここで、 $X = (-R \text{ 等級} / 2.5)$ 。

#### 2-6-2-7. 共同利用への供用

2019 年度後期より共同利用への WFGS2 供用を開始した。利用申請はなかった。

#### 2-6-2-8. 偏光撮像モードの開発 (戸塚)

偏光撮像モードの開発を本格化させた。前置ボックスに搭載する半波長板挿入回転機構の開発を行った。シグマ光機製の自動ステージを設置・接続するための底板やアダプタを設計・製作した (図 4)。

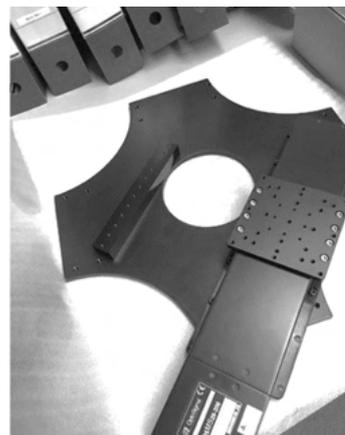


図 4：製作した半波長板挿入回転機構の一部

## 2-6-3. 改善すべき点

### 2-6-3-1. 偏光撮像モードの開発 (継続)

偏光撮像モードの開発を継続する。半波長板挿入回転機構を実装するとともに、偏光分離された像の重なりを防ぐためのアパーチャマスクの開発、ウォラストンプリズムの組み込み等が必要である。

### 2-6-3-2. 撮像限界等級の再測定

今年度に求めた限界等級は薄明中・薄雲下の観測データをもとにしているため、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る。そこで、より良い観測条件での限界等級を求める必要がある。

### 2-6-3-3. 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、S/N=50-500 でのみ適用できる。特に S/N がより低い領域での関係式を得るために、より暗い星の試験観測を行う必要がある。

## 2-7. 「大学間連携による光学・赤外線天文学研究教育ネットワークの活用」事業

平成 23 年度から 28 年度まで「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」(第 1 期大学間連携)が実施された(兵庫県立大学は平成 24 年度より正式に参画)。平成 29 年度より、新たに「大学間連携による光学・赤外線天文学研究教育ネットワークの活用: マルチメッセンジャー天文学の拠点創出」(第 2 期大学間連携)が始動した。第 1 期と同様、兵庫県立大学の他に、国立天文台、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、広島大学、鹿児島大学が参画する。大学での観測天文学教育と研究を促進することを目指し、国立天文台と各大学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する。

## 2-7-1. 今年度の実績

### 2-7-1-1. ToO およびキャンペーン観測 (2019 年 4 月 1 日～2020 年 3 月 31 日)

合計観測夜数 68 夜

天体	PI	使用装置 夜数	観測 進捗	データ提供 状況	成果発表 (予定も含む)
G358.931-0.030	大朝 (埼玉大)	NIC: 8	完了	提供完了	
AD Leo	前原 (国立天文台)	MALLS:12	完了	提供完了	行方 (2019, OISTER WS), 行方 (2020, 天文学会) Namekata+ (2020 accepted, PASJ)

天体	PI	使用装置 夜数	観測 進捗	データ提供 状況	成果発表 (予定も含む)
MAXI J1820 +070	安達、村田 (東工大)	NIC:23	継続中	随時提供中	Shidatsu+ (2018, ApJ) 安達 (2019, OISTER WS) 志達 (2020, 天文学会) 安達 (2020, 天文学会)
SN 2019ein	川端 (京都大)	NIC:13	完了	解析完了	川端 (2019, OISTER WS) Kawabata+ (2020, ApJ)
GRS1915+105	村田 (東工大)	NIC: 5	完了	提供完了	村田 (2019, OISTER WS)
SN 2019muj	川端 (京都大)	NIC: 1	完了	提供完了	川端 (2020, 天文学会)
MAXI J1807+132	木邑 (京都大)	NIC: 4	完了	提供完了	
EV Lac	前原 (国立天文台)	MALLS: 2	完了	提供完了	行方 (2019, OISTER WS) 行方 (2020, 天文学会) 前原 (2020, 天文学会)
SN 2019yvq	山中 (京都大)	NIC:12	完了	提供完了	
K2-19 b, WASP-107 b	宝田 (埼玉大)	NIC: 2	完了	提供完了	
EK Dra	行方 (京都大)	MALLS: 8	完了	提供完了	
ASASSN-20ce	木邑 (京都大)	MALLS: 1	完了	提供完了	

### 2-7-1-2. 短期滞在実習受け入れ

今年度から再開された「短期滞在実習プログラム」で、以下の2件の短期滞在実習を受け入れた。観測立案・手法、データ解析手順について指導を行った。なお、下記2件の短期滞在実習の受け入れ中に、同行者として3名の埼玉大学学部生も受け入れた。



図1 滞在中の活動について発表する実習参加者

課題名	申請者	日程	使用装置 夜数	受け入れ 担当者
系外惑星近赤外多波長トランジット測光観測	石岡 (埼玉大 M1)	2020/01/06-11	NIC:2	高橋
可視高分散分光観測による PMS の Li 吸収線の調査	竹内 (埼玉大 M1)	2020/01/06-11	MALLS:2	本田

### 2-7-1-3. 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、「光学・赤外線天文学大学間連携」全体の運営に貢献した。特に、今年度から再開された「短期滞在実習プログラム」を担当し、参加者募集や各種連絡調整を担った。

成果発表：高橋&大朝，2019，OISTER WS；大朝，高橋，他，2020，天文学会

## 2-7-2. 改善すべき点

連携観測への貢献は「ベストエフォート」方式ではあるが、どこまでが適切な「最大限の努力」なのかの判断が難しい。「大学間連携への貢献」と「内部メンバーの観測時間確保」のバランスを保つために、何らかのガイドラインを作る必要があるかもしれない。

## 2-8. 共同利用観測

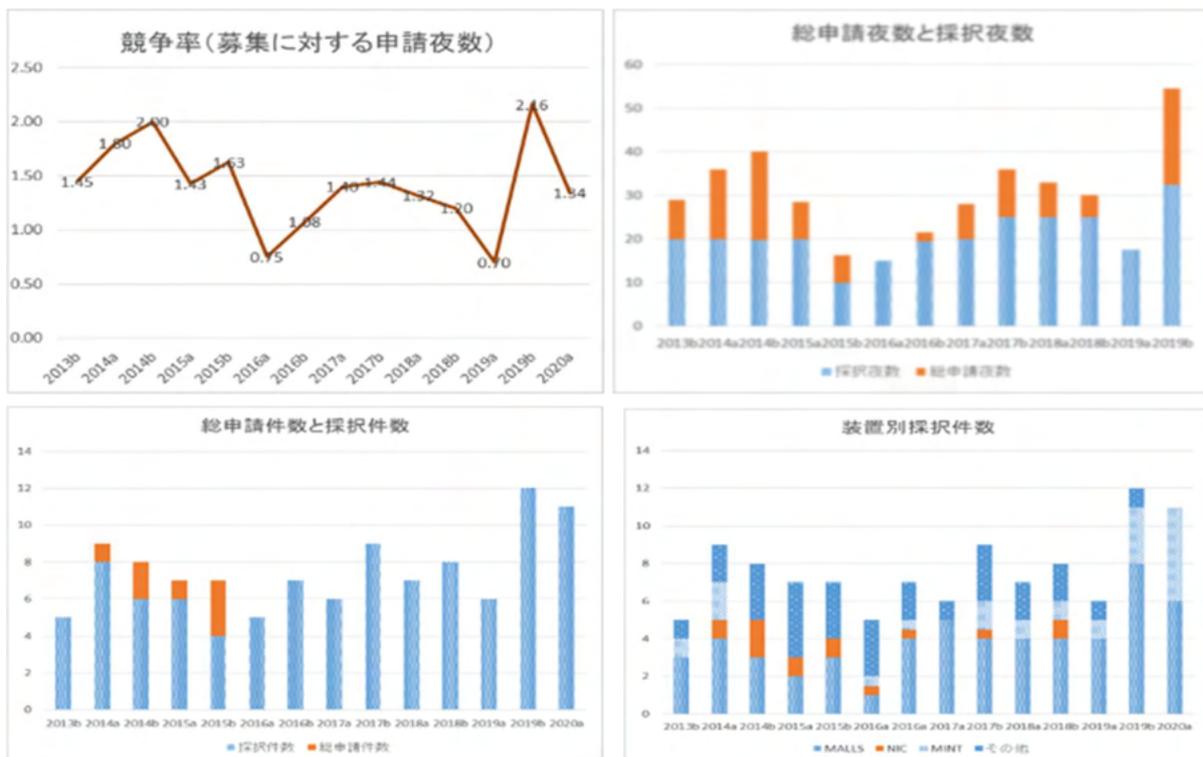
2013 年度後期より、なゆた望遠鏡の能力を最大限活かすため外部へ観測提案の公募を開始した。2016 年度「共同利用・共同研究拠点」に認定されたことに伴い、2016 年後期からは共同利用観測として観測提案の募集を行っている。観測提案は、半年ごとに 25 夜、年間 50 夜（2016 年度は 40 夜）を上限として受け付けており、観測の割り当て夜数はレフェリーの審査の後、天文台で決定するものとしている。観測時間は観望会終了後の 21 時半から朝までで、装置の立ち上げや調整、トラブルの対応などは研究員が行う。

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。

### 2-8-1. 今年度の実績

2019 年 4 月から 2020 年 3 月までは次のように実施された、2019a（前期分）は 1 月 15 日、2019b（後期分）は 7 月 17 日に提案受付開始の通知（天文学会 ML, Web）を行い、2 月 15 日、8 月 17 日を受付締め切りとした。申請夜数は前期 17.5 夜、後期 54 夜と前期は 1 倍を下回る夜数だったものの、後期は大幅に超えるものとなった。そのため、前期で 25 夜から下回った分を後期に割り当てることとした。外部メンバーを含めたレフェリーによる 6 審査結果をもとにして、夜数の割り振りを行ったが、提案はすべて採択した。

これまでの申し込みと採択については以下の通り。競争率は夜数ベースでは 1.4 倍で推移しているが、やや減少傾向にある。ただし、継続観測の申込みは増えており、前期、後期でそれぞれ 2、4 件（2020a では 5 件）であった。継続観測が実際どの程度の時間観測を行ったかについては、集計中である。観測装置は今期より、MINT の受付を終了し、WFGS2 の公開を始めた。また MALLS のエッセルモード、NIC の偏光モードも受け付けを開始し、それぞれ 1 件ずつ申し込みがあったが WFGS2 はまだ申し込みが無い。



## 2-8-2. 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。得られた要望やコメントは、NIC の真空漏れ対応、観測所側での twilight flat の取得、対応するスタッフによる対応やサポートの違い、観測者向けの望遠鏡マニュアルの改訂、LISS データ解析のサポート、キッチンの備品を新しくしてほしい、観測への謝意、等であった。

達成率	データ取得	理由	望遠鏡や装置
3	期待以下	天候が悪かった	使いやすい
5	期待通り		普通
9	期待通り	天候が悪かった	普通
10	期待通り		使いやすい
10	期待通り		使いやすい
7	期待以上		使いづらい部分もある
7	期待通り	天候が悪かった	使いやすい
4	期待以下	天候が悪かった、エシエルの残光	使いやすい
4	期待以下	天候が悪かった、望遠鏡や装置の効率 率が低い、分光器の中で重大な光量 損失を起こしている。	普通
6	期待通り	天候が悪かった	使いやすい
0	期待以下	天候が悪かった	使いやすい
7	期待以下	天候が悪かった	使いやすい
	回答無し	4件	

### 2-8-3. これまでの成果

- 査読論文 7本（今年度は1本）
- 天文台紀要 3本
- 観測報告 3件（今年度 0）
- その他（研究会や学会発表、卒業論文、修士論文など）

### 2-8-4. 改善点と今後の検討課題

- ・共同研究観測、大学間連携観測との切り分け
  - 外部による観測は共同利用が原則で、共同利用の枠で対応できないものを共同研究として受け付けているが、明確に切り分けできない部分は適宜議論している。
- ・観測結果を確認し、公表された成果は十分か検証する
  - 共同利用の夜数を増加したが、夜数の競争率は引き続きほぼ横ばいなので夜数は適正と考える。
  - 複数のセメスターにわたるモニター観測やサーベイ観測の提案が多いため、結果がまとまるまで時間がかかるものが多いと思われる。
  - 修士論文など査読論文になっていない成果をどのように調査すべきかは課題である。
- ・新規ユーザーの開拓
  - 個別に営業活動。
  - より競争力のある観測装置の開発を検討している。
  - 研究会やユーザーズミーティングなどで積極的な発表を促すとともに、内部職員がなゆたを使った観測結果を発表して利用をアピールする。
- ・観測者へのサポート
  - マニュアルの整備や対応する研究員が観測者と密な連絡を取ることで対応。
  - ユーザーズミーティングの開催など、要望を受ける機会を設ける。
- ・対応する研究員の負担軽減
  - 継続観測の数がこれ以上増加した場合、採択件数を絞る。
  - トラブルシュートを含む、観測マニュアルの整備。
  - 観測の（一部）自動化を推進する。

## 2-9. 60cm 望遠鏡による観測

### 2-9-1. 今年度の実績

60cm 望遠鏡は、主に一般市民を対象とした「昼間の星の観望会」や大学・高校生実習などで利用されている。毎週木曜日は県立大学天文部の活動 HIMITSU にも利用されている。

#### 2-9-1-1. 利用実績 (2019/04/01~2020/03/31)

- 一般向け昼間の星と太陽の観望会：土日、祝日、春・夏休み、大型連休（1日2回）

	2019年	2018年	2017年	2016年
実施回数	129回	138回	128回	130回
観望できた回数	75回	83回	86回	82回

- その他の利用(複数回答含む)

	教育観測 (実習等)	眼視観望	研究観測	観賞写真撮影	試験観測
2019年	11回	54回	3回	9回	10回
2018年	13回	39回	1回	8回	10回
2017年	17回	55回	4回	8回	10回
2016年	19回	42回	8回	20回	10回

- 大学高校 教育観測(実習等) - 研究観測

観測日	利用者 (担当者)	取付け機器	観測題目	利用
2019/08/05	YSO (小野里)	STL	小惑星	教育観測 (実習等)
2019/09/05	早稲田大学 (斎藤)	STL	系外惑星 トランジット	教育観測 (実習等)
2019/09/18	県立大学理学部実習 (小野里)	STL	小惑星	教育観測 (実習等)
2019/11/01	岡山理科大学 (高山)	STL	M37	教育観測 (実習等)
2019/12/04	舞子高校 (大島)	STL	NGC7789、 M52、M103	教育観測 (実習等)
2020/02/15	神戸大 GSC-ROOT (加藤)	観望用 アイピース		眼視観望

#### 2-9-1-2. 60cm 望遠鏡関連査読論文

2019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
Comparison of polarization at two lunar eclipse events	Takahashi et al.	2019, Publications of the Astronomical Society of Japan, Volume 71, Issue 2, id.47

## 2-9-2. 主なトラブルとメンテナンス

60cm望遠鏡はすでに30年経過している。過去に近代化されたが、望遠鏡の多くの部分、電子機器とその周辺はかなり劣化の兆候を示している。望遠鏡は一般にデモンストレーションおよび公共の目的で使用できるが、望遠鏡はしばしばエンクロージャとスリットの古い電子機器に問題が生じている（図1）。エンクロージャの屋根の壁は脆くなり、スリットのリミットスイッチは部分的に壊れている。さらに、望遠鏡のポインティングは非常に劣化しており、南の高い空に向けてのポインティングのみ正確に作動する。



図1：スリットとストッパーの劣化

### 2-9-2-1. 概要

2019/07/12	西村保守点検
2019/08/16	台風対策（ドーム雨漏れなし）
2019/10/14	オイル漏れ
2019/10/24	スリットリミット故障
2019/11/23	ドームスリット開閉トラブル
2020/01/20	副電盤の IZUMI トラブル
2020/03/03	西村保守点検

### 2-9-2-2. ドームスリット開閉トラブル

今年あった望遠鏡の主な問題は、スリット操作だった。まず、ブレーカーボックスの閉じるボタンを押しても閉じない。故障時には、二次ブレーカーボックス内のリレーからスリットを手動で閉じる必要があった。しかしこの問題は、副電盤内の故障したケーブルを交換することで解決された（図2）。

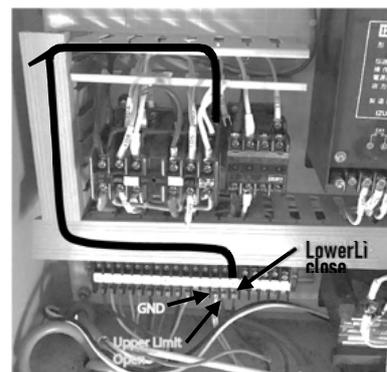


図2：副電盤の黒色の線が、交換されたケーブル（リレー制御）

数週間後、主電源のブレーカーに電力を供給した後、スリットは動作不能になり、スリットの開閉が不可能になった。この問題は、副電盤の信号受信機内のコンデンサーの不良であることが確認された。スリットの誤作動は、前述のコンデンサーから発生するブザー音に関連している。このブザー音はブレーカーをオンにしてから数分後に停止することも確認された。そして、ブザー音が止まればスリットを作動させることができた。したがって、副電盤の信号受信機（図3）の修理するまでに、およそ操作の約10～20分前にブレーカーをオンにする必要がある。電子部品のほとんどが錆びているため、信号受信機の修理は難しいように思う。部品自体が製造中止となっており、どこからも購入できないため、信号受信機は修理できない。

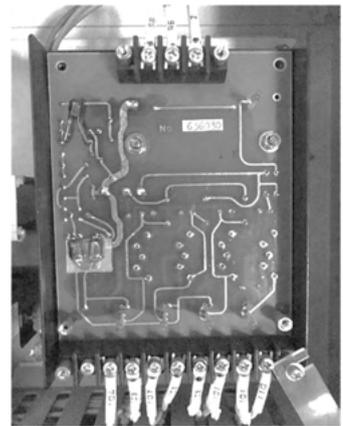


図3：副電盤の信号受信機

### 2-9-2-3. 保守点検

2019年7月12日

- アイピース洗浄
- ドーム方位回転部の注油
- 望遠鏡駆動部の注油、点検
- 主鏡ミラーカバーが歪んでいたものを修理

2020年3月3日

- アイピース洗浄
- 副鏡の光がずれていたのを、修正
- 望遠鏡駆動部の注油、点検
- スリット不具合の解消
- ドーム方位回転部の注油

## 2-9-3. 改善

現在、主な仕事は、60cm望遠鏡が故障しないようにし、故障が発生したらすぐに最善の処置をしている。さらに、自動観測システムを確立するように努力している。目的は、人間の観測者がいない状態で自律的な観測を実行するためにある。アルゴリズムの基本的なポイントは次のとおり。

- デジタル化アナログ望遠鏡コンポーネント (IOT)
- 光学式エンコーダーを介してモーターエンコーダーをエミュレート
- 気象条件と可観測性の自動化された意思決定
- 望遠鏡の誤作動の自己チェック
- ポインティング認識の達成

### 2-9-3-1. 概要

60cm 望遠鏡に新しく設置されたコンポーネントの概要

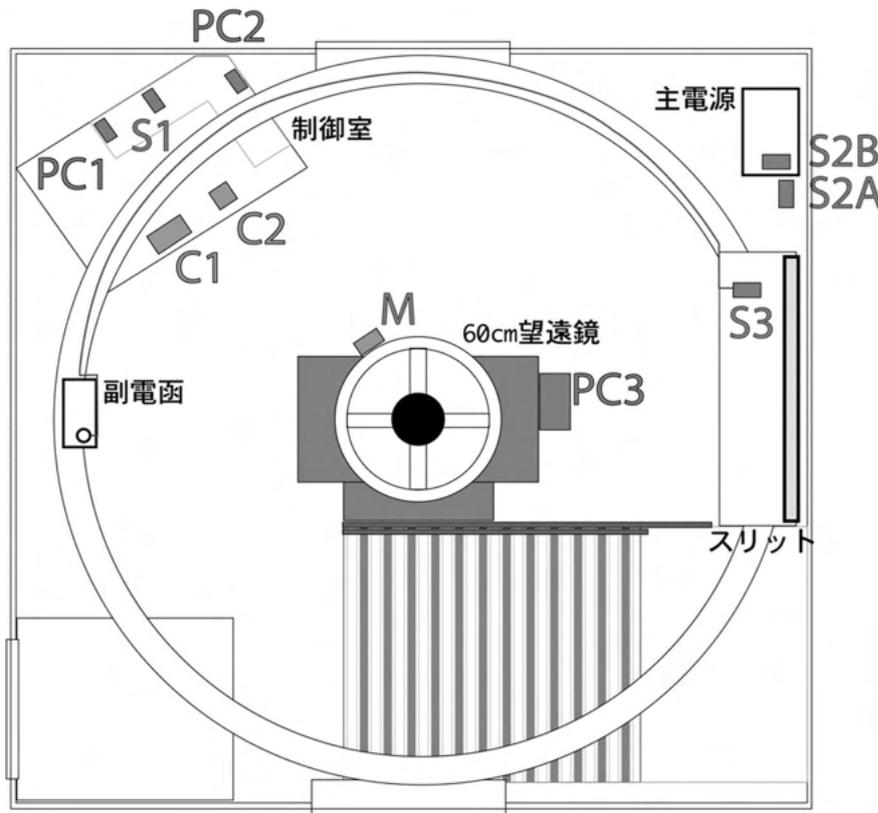


図 4 :

PC1: Windows

PC2: Unix

新しい端末

PC3: Unix

C1 : ウェブカメラ

C2 : RasPi+カメラ

M : BT リレー

S1 : USB リレー

S2A: RasPi

S2B: USB リレー

S3 : RasPi

### 2-9-3-2. マルチ CCD インターフェース

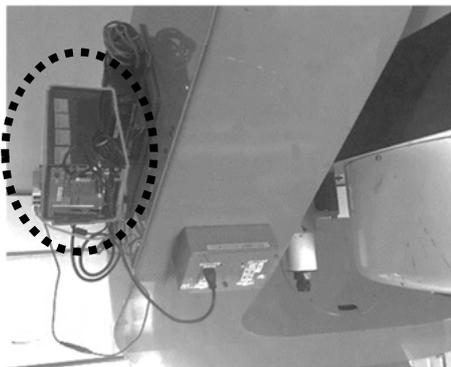


図 5 :

60cm 望遠鏡のサイドマウントにコスチュームコンピューター (PC3) を設置した。複数の CCD カメラと CMOS カメラをコンピューターに接続できる。PC3 のコンピューターは、高速 10G LAN を介してメインコンピューター (PC2) と接続された。

### 2-9-3-3. ポインティング認識

テスト目的で、サブ望遠鏡に CMOS カメラを取り付けた (図 6)。カメラの視野角は約 25 分。ポインティング位置のカメラから画像を継続的に収集するソフトウェアを開発した。

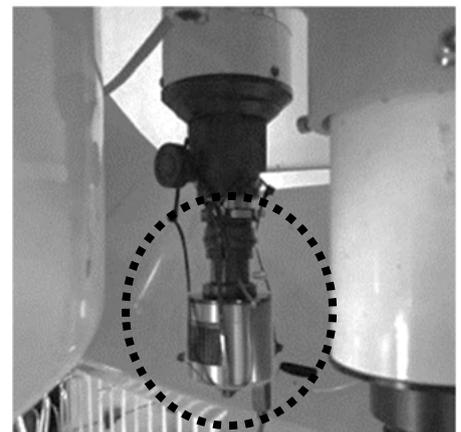


図 6 : サブ望遠鏡カメラ

プレート解析を実行し（図 7）、ターゲットからのオフセットを決定する（図 8）スクリプトを作成まで可能になった。望遠鏡をゆっくり追跡または移動する場合、空をリアルタイムでマッピングできる。最初のプレート解析は 2 秒未満で実行される。この手順により、望遠鏡はポインティング判断を正確にできる。

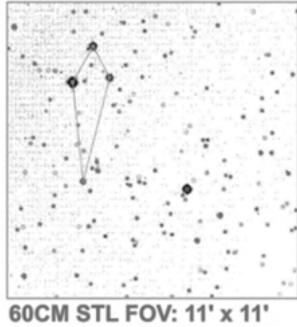


図 7：プレート解析した映像（STL）

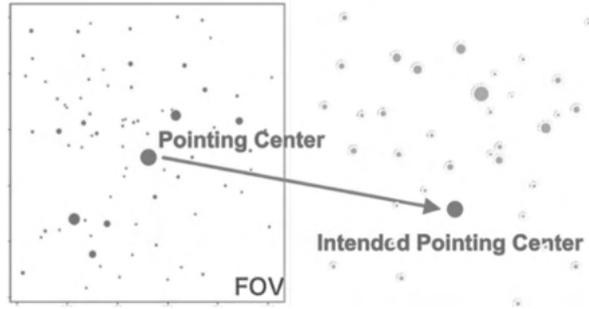


図 8：オフセット決定（サブ望遠鏡カメラ）

#### 2-9-3-4. ミラーカバー ドームスリット遠隔制御

手動で制御される望遠鏡デバイス（ミラーカバー：図 9、スリット緊急停止：図 10、スリット状態：図 11、スリット開閉：図 12）は、IOT リレーとマイクロコンピューターを使用してデジタル化した。すべてのコンポーネントは、60cm 望遠鏡のコンピューター(PC1, PC2, PC3)から制御可能である。

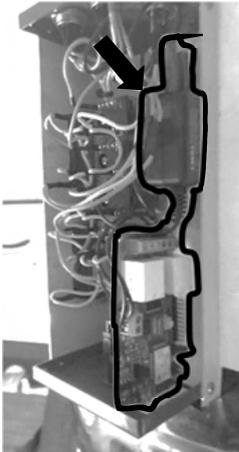


図 9：ミラーカバー（m）



図 10：スリット緊急停止（S2A, S2B）

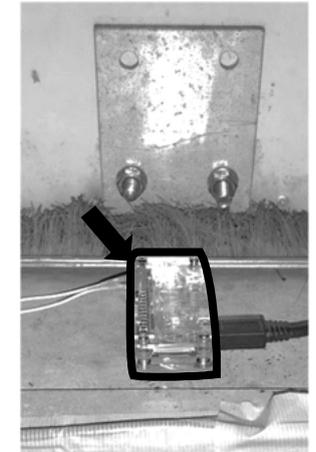
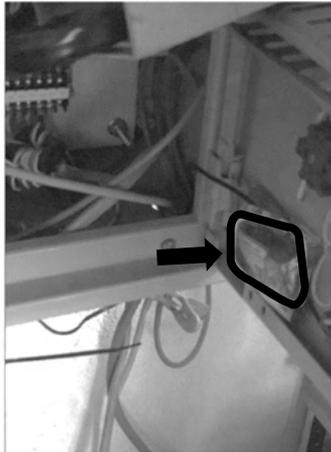


図 11：スリット状態（S3）

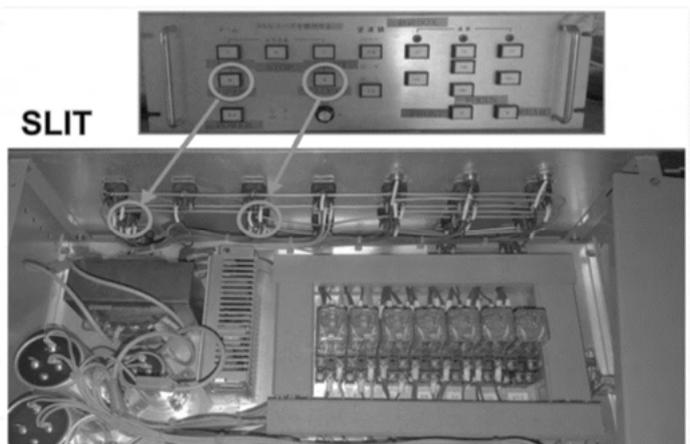
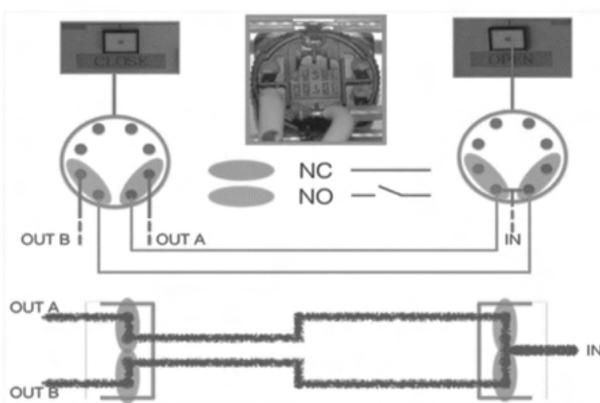


図 12：制御室内のスリット制御を使用して、スリットを制御するための図（開閉）。

### 2-9-3-5. 光学式エンコーダー

エンクロージャーの動きはコンピューターで制御できる。残念ながら、エンクロージャーを移動するモーター（左/右）はエンコーダーがない。したがって、望遠鏡のコントローラーと制御コンピューターは、エンクロージャーの位置を認識できない。エンクロージャーの下に 180 度視野のカメラとマイクロコンピューターを設置したら、スリットの位置を確認できるようになった（図 13、図 14、図 15）。

デプスマップとセマンティックセグメンテーションを使用して、スリット画像の極座標を抽出するプログラムを作成した。

自動化プロセスの進行状況は、8月の京都大学のせいめいユーザーミーティングで通知されている。

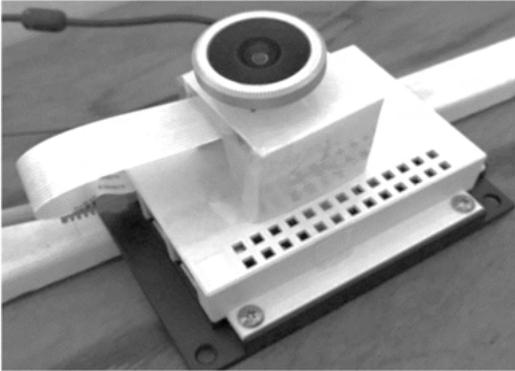


図 13 : 180 度視野のカメラ

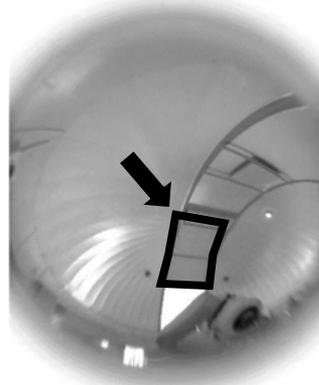


図 14 : スリット映像（昼）

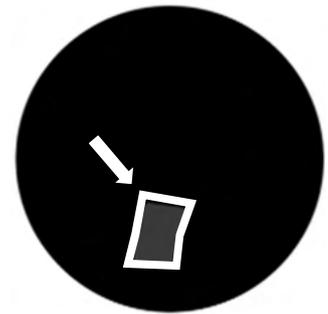


図 15 : スリット映像（夜）

## 2-10. コロキウム

今年度の開催無し

## 2-11. 兵庫県立大学での教育活動

- 伊藤 洋一
  - 夏期集中 理学部 3 年生向け実習「天体観測」
  - 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 秋本妃奈子「急激な変光を示す前主系列星の可視分光観測」
  - 学生指導 物質理学研究科博士前期課程
    - 二年 井上和也「なゆた望遠鏡可視分光器に取り付ける新 CCD カメラの開発」
    - 一年 近藤綾香「様々な物質の偏光度の測定」
    - 一年 山下真依「カルシウム三重輝線を用いた前主系列星の彩層活動の調査」
  - 学生指導 理学部
    - 四年 川上碧「土星の偏光観測」
    - 四年 小坂尚規「人工衛星の偏光観測」

- 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  
夏期集中 理学部 3 回生向け実習「天体観測」  
学生指導 理学部  
四年 村瀬洸太郎「活動性を示す PW And の分光観測」

## 2-12. 高校に対する教育活動

### 2-12-1. 今年度の実績

#### 2-12-1-1. 高校での講演・講義

学校名 (聴講者人数)	日程	担当者
兵庫県立淳心学院高等学校 (200)	2019/4/13	伊藤
兵庫県立豊岡総合高等学校 (8)	2019/11/12	斎藤
兵庫県立舞子高等学校 (40)	2019/12/13	伊藤
兵庫県立洲本高等学校 (82)	2019/12/16	本田
兵庫県立赤穂高等学校 (20)	2019/11/26, 12/10, 17	大島
兵庫県立大学附属高等学校 (27)	2020/1/28	小野里

#### 2-12-1-2. 望遠鏡再生事業

- 依頼された学校に出向し、所持している望遠鏡の動作確認や清掃、使用方法のレクチャーを行い、学校で埃をかぶっている望遠鏡を復活させる事業を今年度より始めた。
- 今年度は兵庫県立大学附属中学校、豊岡総合高校、神戸北高校、富雄第三小中学校の4校にスタッフを派遣し、メンテナンス等の作業を行なった。

#### 2-12-1-3. 西はりま天文台での観測実習 (高校・大学対象)

現在の実習メニューと同じメニューの実習を 2014 年 4 月から受け入れ開始し、今年度で 5 年目となる。昨年度に引き続き、実習が多くなる夏休み期間中には研究室の大学生、大学院生にアルバイトで補助をお願いした。

- 天文台で準備している実習項目

【日中の行事 13:00～18:00】

昼間の星と太陽の観察会、天文工作、天文講演会、なゆた望遠鏡の見学

【夜間の行事 19:30～】

なゆた望遠鏡による天体観望会、なゆた望遠鏡の観測見学、なゆた望遠鏡および 60cm 望遠鏡を使った天体観測

● 実習状況の集計結果

- 実習実施数：44校（前年比6件増）内、高校：34校（前年比3件増）、大学：10校（前年比3件増）
- 実習校数は昨年から6件増加し、例年通りの水準に戻った。
- 受講者数合計：1,027名
- 来台した高校の地域分布  
兵庫：17件 大阪：7件 京都：5校 岡山県：3件 奈良、岡山、香川：各1件  
例年同様、近畿圏の学校が中心。
- 1校あたりの平均参加人数：23人（前年比4名/校減）
- 夏休み期間中（7月後半から8月末日）の件数は17件で、全体の35%を占める。一方近年、12月の実習件数が多い傾向が続いている（9件）。
- 悪天候（大雨等）が原因で宿泊をキャンセルした学校が2校あった。
- COVID-19を理由としたキャンセルが4件あった（いずれも2020年3月）。

● 実習内容内訳（2020/2/18現在）

- 実習項目選択数と選択率（全44校中、複数選択あり）

昼間の星と太陽の観察会	: 25件
天文工作	: 3件
天文講演会	: 24件
なゆた望遠鏡の見学	: 19件
なゆた観測の見学	: 15件
なゆた/60cm望遠鏡による観測実習	: 15件

- 観測実習の内容選択率（全15校中、複数選択あり）

オリジナル観望会	: 10件
天体の撮影	: 0件
星団の観測	: 3件
小惑星	: 0件
系外惑星トランジット観測	: 1件
高校独自のテーマ	: 1件

※大学の単位に関わる実習を2件実施した。このような場合、実習担当者は先方の大学に非常勤講師として雇用される形式でのみ実習を受け入れている。

● ユーザーアンケート

- 今年度からアンケートの設問を刷新した（集計期間：2019/04/01/ - 2020/02/25）。
- アンケートの回収率は44校中24校（55%）であった。例年6割から7割程度の回収率があったため、非常に低い結果となった。
- 例年に引き続き高い満足度が得られた。
- 難易度とその適正について、不適切との回答は極めて少数であったのに対し、どの実習メニューでも難しさによらず適切という回答がほぼ全てを占めた。
- 天文講義と夜間の観測実習では難しいとの回答が大多数だった一方、それ以外のメニューである昼間の星や望遠鏡の見学、観測見学などでは軒並み簡単との回答が過半数を超えた。

〈アンケート結果〉

Q1. 昼間の星と太陽の観察会

● 満足度	
満足	12 件
満足だが改善の余地あり	0 件
不満	0 件
悪天候	2 件
● 難易度	
難しいが適切	4 件
簡単だが適切	8 件
難しすぎて不適切	0 件
簡単すぎて不適切	0 件

Q2. 天文講義

● 満足度	
満足	18 件
満足だが改善の余地あり	1 件
不満	0 件
● 難易度	
難しいが適切	15 件
簡単だが適切	3 件
難しすぎて不適切	1 件
簡単すぎて不適切	0 件

Q3. なゆた望遠鏡見学

● 満足度	
満足	14 件
満足だが改善の余地あり	0 件
不満	0 件
● 難易度	
難しいが適切	4 件
簡単だが適切	5 件
難しすぎて不適切	0 件
簡単すぎて不適切	0 件

Q4. 天文工作

● 満足度	
満足	3 件
満足だが改善の余地あり	0 件
不満	0 件
● 難易度	
難しいが適切	0 件
簡単だが適切	3 件
難しすぎて不適切	0 件
簡単すぎて不適切	0 件

Q5. なゆた観測鏡見学

● 満足度	
満足	16 件
満足だが改善の余地あり	0 件
不満	0 件
● 難易度	
難しいが適切	4 件
簡単だが適切	9 件
難しすぎて不適切	0 件
簡単すぎて不適切	0 件

Q6. 観測実習

● 実習メニュー	
オリジナル観望会	6 件
天文台が用意した観測メニュー	2 件
独自の観測テーマ	2 件
● 満足度	
満足	9 件
満足だが改善の余地あり	0 件
不満	0 件
悪天候	0 件
● 難易度	
難しいが適切	8 件
簡単だが適切	0 件
難しすぎて不適切	0 件
簡単すぎて不適切	0 件

#### Q7. 全体を通じて

##### ● 担当研究員のサポート

満足	22 件
満足だが改善の余地あり	0 件
不満	0 件

##### ● 満足度

満足	23 件
満足だが改善の余地あり	0 件
不満	0 件

##### ● 難易度

難しいが適切	9 件
簡単だが適切	7 件
難しすぎて不適切	0 件
簡単すぎて不適切	0 件

#### <コメント等（抜粋）>

- 計画の段階から丁寧に相談に乗っていただきありがとうございました。実習、講義も面白く内容も丁寧に説明してもらえてわかりやすかったです。
- どんなことができるのかをもっと HP 上で紹介してほしい（天文講義とひとくくりになっているが具体的内容が知りたい）
- 参加者の予備知識に配慮いただいて、「スペクトル」を「虹」と言い換えていただいていたのですが、「スペクトル」で理解できたかもしれません。参加者に、言葉を知っているか聞いていただいてもよかったです。

### 2-12-2. 改善点

- 望遠鏡再生事業を開始した。高校などで使われていない（使い方がわからず放置されている）望遠鏡は、状態が良いものが多く、使い手さえいれば十分に観望に使えるものが多いことがわかった。今年度の実績は4校であり、今後も需要や受け入れ可能件数について注視していく。
- 実習の年間実施件数は昨年から6件増加し、44件と平年並みになった。
- 設問内容を刷新した新しい実習アンケートでは、実習内容の難易度と適正の関係を明らかにするために、各実習メニューについて、  
(難しい/簡単だ)が適切 / (難しい/簡単)すぎて不適切  
の選択形式とした。またメニューの満足度について、  
満足 / 満足だが改善の余地あり / 不満  
といったように、満足と不満の中間の意見を汲み取れるように選択肢を設定した。

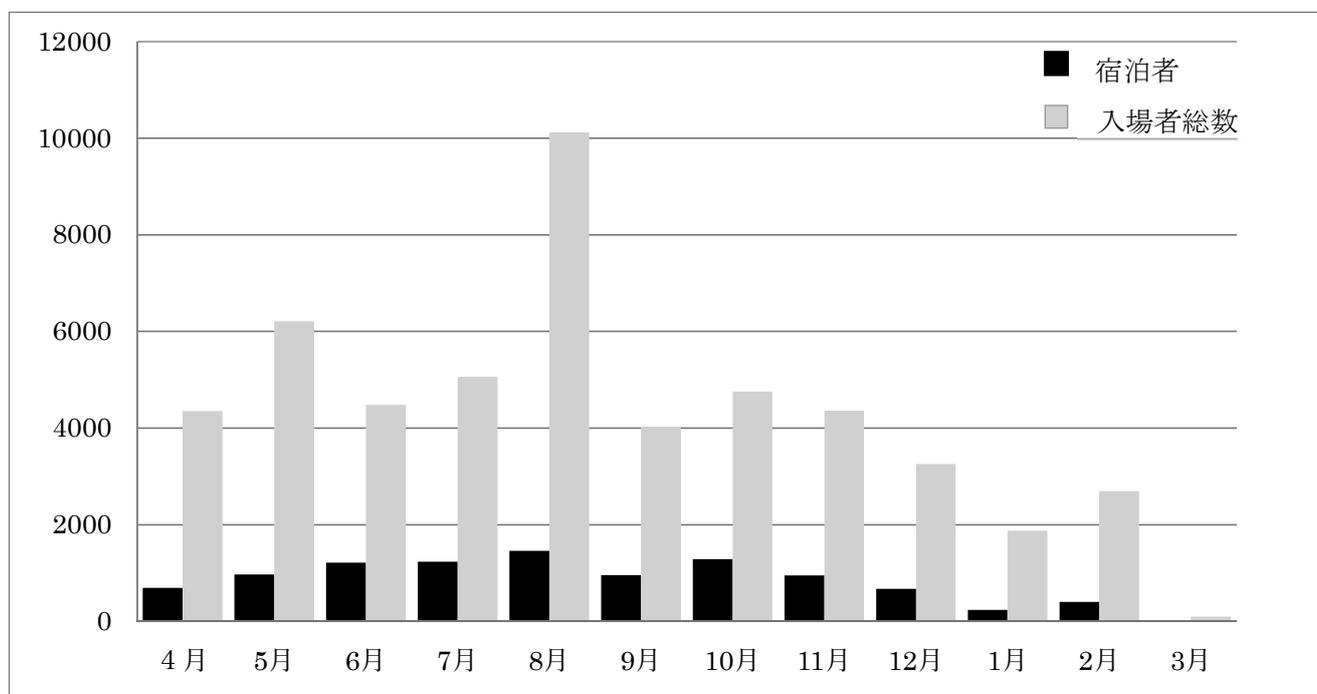
### 2-12-3. 改良案

- 天文講義のテーマによって特定の研究員に負担が偏ってしまうことがある。今年度は系外惑星の発見がノーベル賞の1つでもあったせいも、系外惑星に関する講義の希望が有意に多かった。来年度以降も負担の等分配に努める。

### 3. 生涯学習活動

#### 3-1. 利用者数

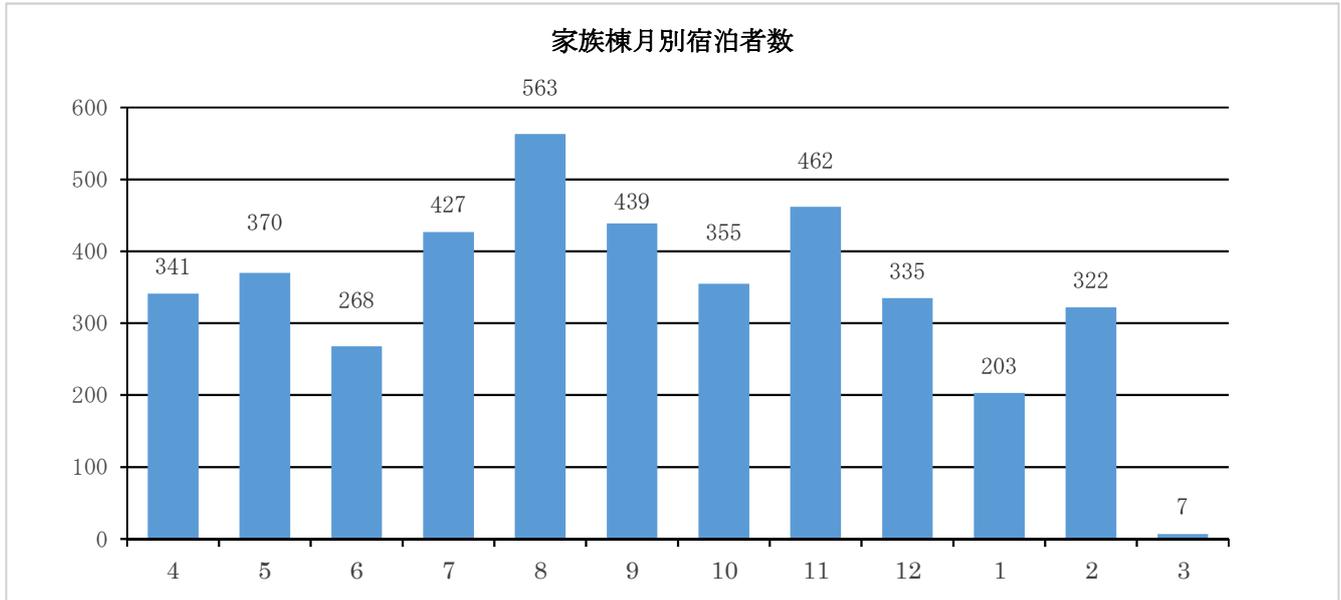
##### 3-1-1. 来場者・宿泊者



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	691	966	1,213	1,233	1,456	953	1,281	949	671	233	399	7	10,052
入場者総数	4,350	6,206	4,475	5,057	10,116	4,018	4,754	4,356	3,250	1,869	2,691	94	51,236

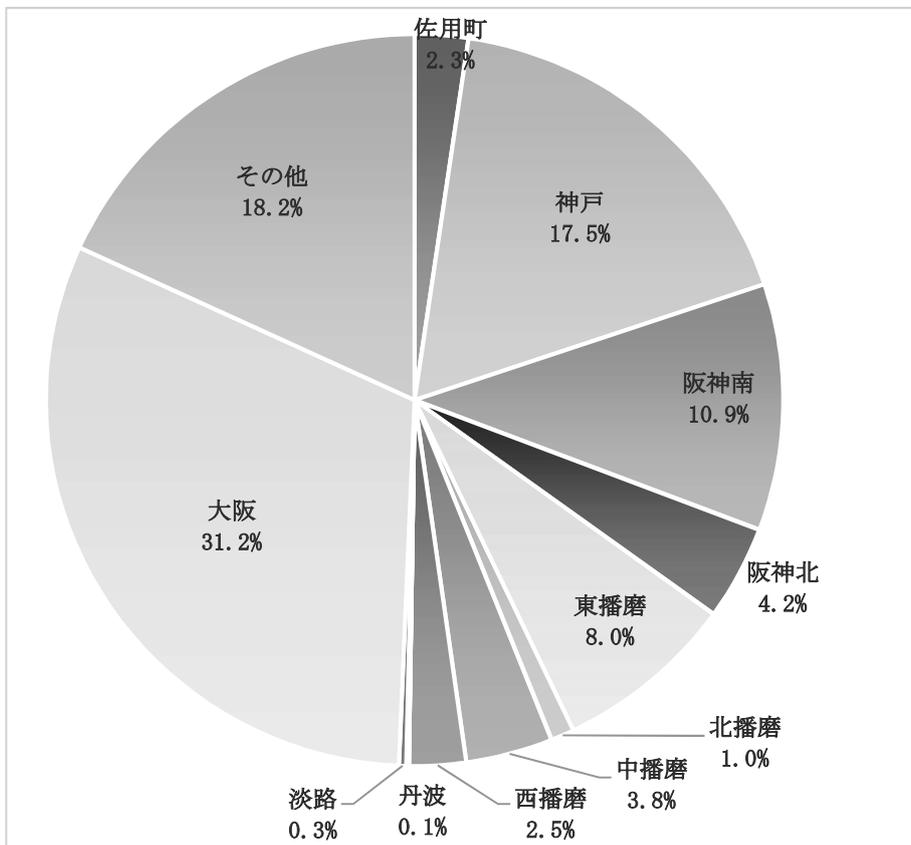
### 3-1-2. 家族用ロッジ宿泊利用状況

#### 3-1-2-1. 月 別



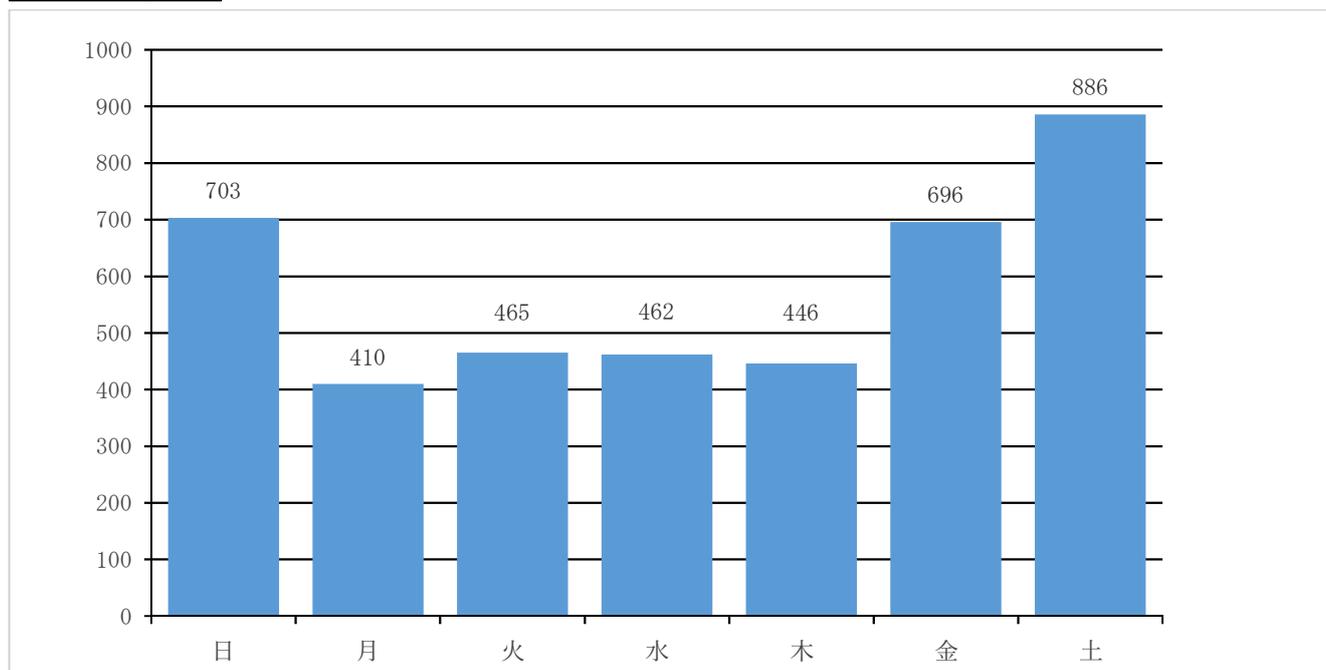
月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
宿泊者数	341	370	268	427	563	439	355	462	335	203	322	7	4,092
室数	94	106	84	124	149	134	113	133	101	66	94	3	1,201

#### 3-1-2-2. 地域別



地域	宿泊者数
佐用町	96
神戸	717
阪神南	446
阪神北	171
東播磨	326
北播磨	42
中播磨	156
西播磨	102
但馬	0
丹波	5
淡路	13
大阪	1,275
その他	743

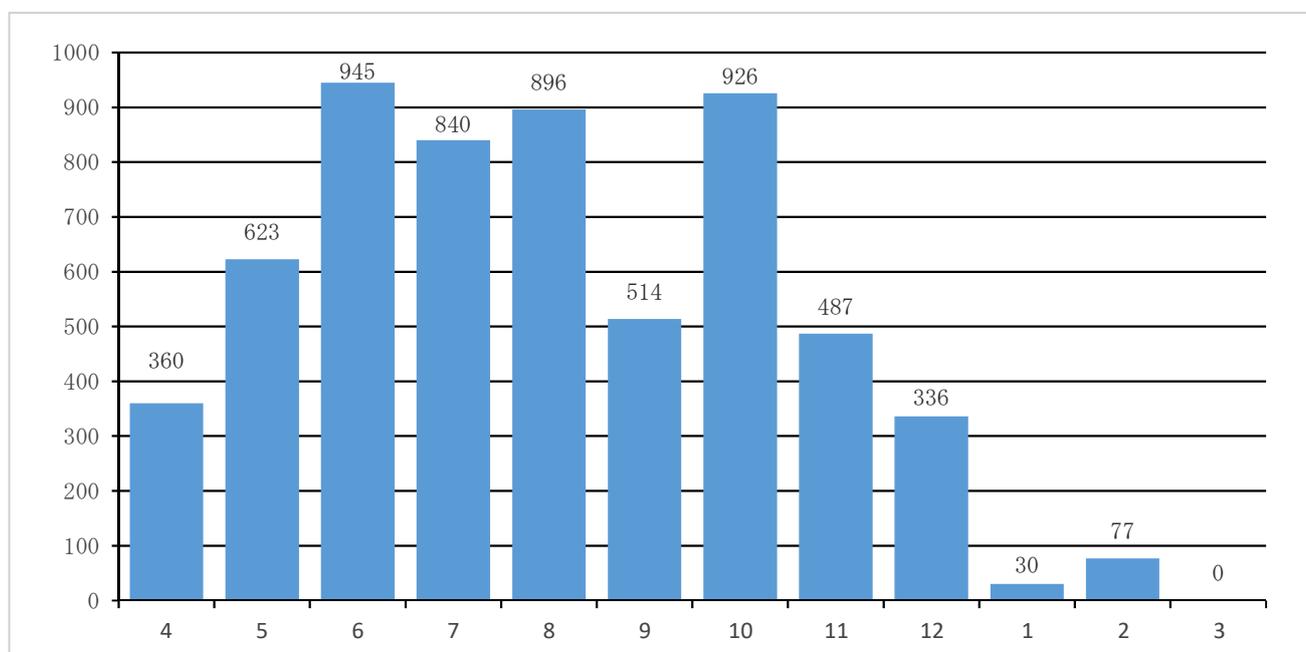
### 3-1-2-3. 曜日別



曜日	日	月	火	水	木	金	土	計
宿泊者数	703	410	465	462	446	696	886	4,068
室数	203	132	147	145	150	190	234	1,201

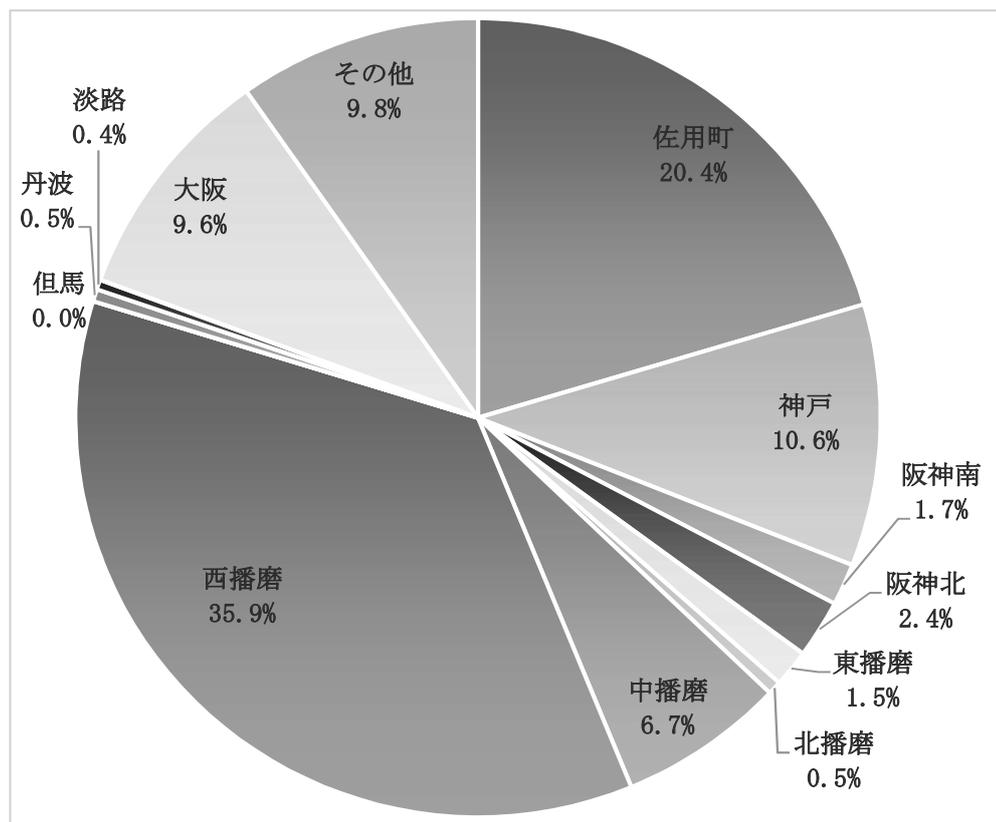
### 3-1-3. グループ用ロッジ宿泊利用状況

#### 3-1-3-1. 月別



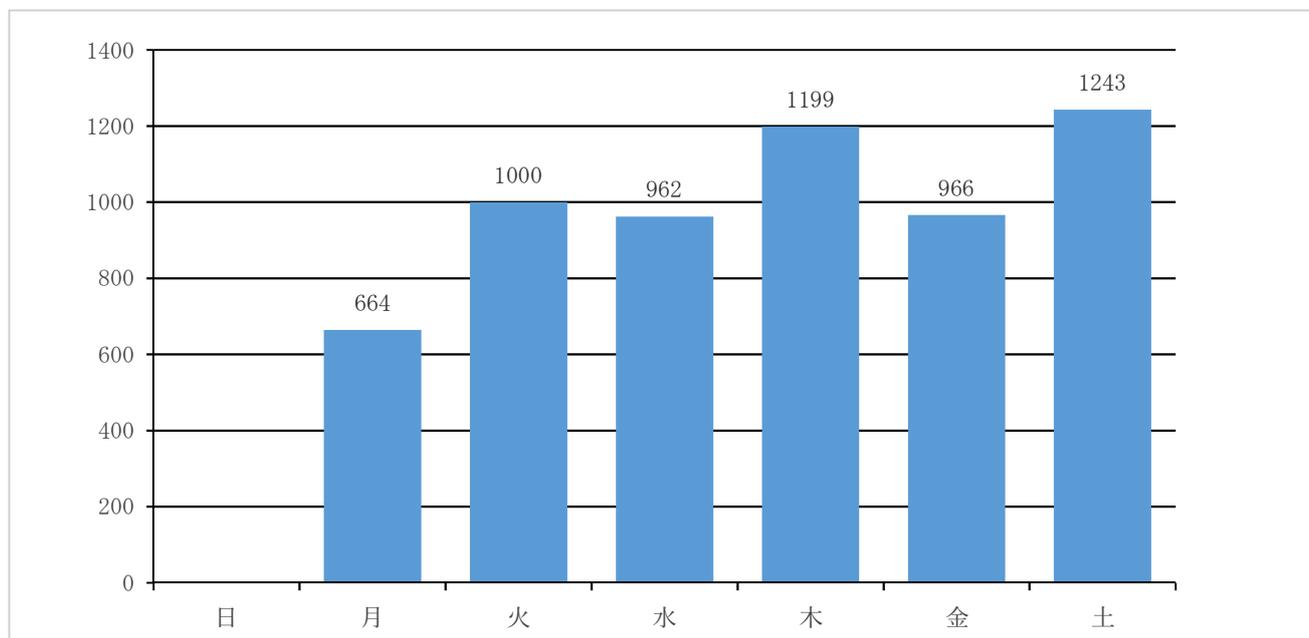
月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
宿泊者数	360	623	945	840	896	514	926	487	336	30	77	0	6,034

### 3-1-3-2. 地域別



地域	宿泊者数
佐用町	1,232
神戸	639
阪神南	102
阪神北	142
東播磨	90
北播磨	33
中播磨	404
西播磨	2,168
但馬	0
丹波	30
淡路	24
大阪	581
その他	589

### 3-1-3-3. 曜日別



曜日	日	月	火	水	木	金	土	計
宿泊者数	0	664	1,000	962	1,199	966	1,243	6,034

## 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。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。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行き、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。

#### 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、いずれも 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)



図 1. 夜間天体観望会

#### 3-2-1-2. 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。人数には大観望会などで、なゆた望遠鏡にて観望した参加者も含まれる。また、月別の参加者数を 2017 年 4 月から 2020 年 3 月までと比較したヒストグラムも示す（図 2）。

図 3 には、月別の観望成功率（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）を折れ線グラフで示した。

表 1. 2019 年 4 月から 2020 年 3 月までの月別の参加者数

4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月
871	1,374	644	1,371	2,621	1,082	948	937	644	347	547	7

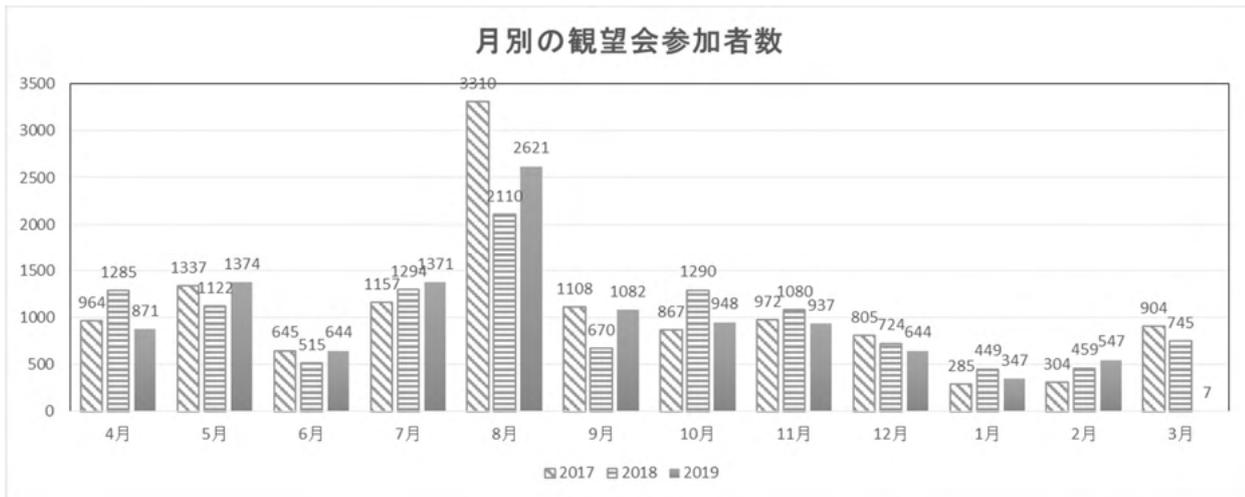


図 2. 4 月から 3 月までの月別観望会参加者数 (2017 年度から 2019 年度まで)。

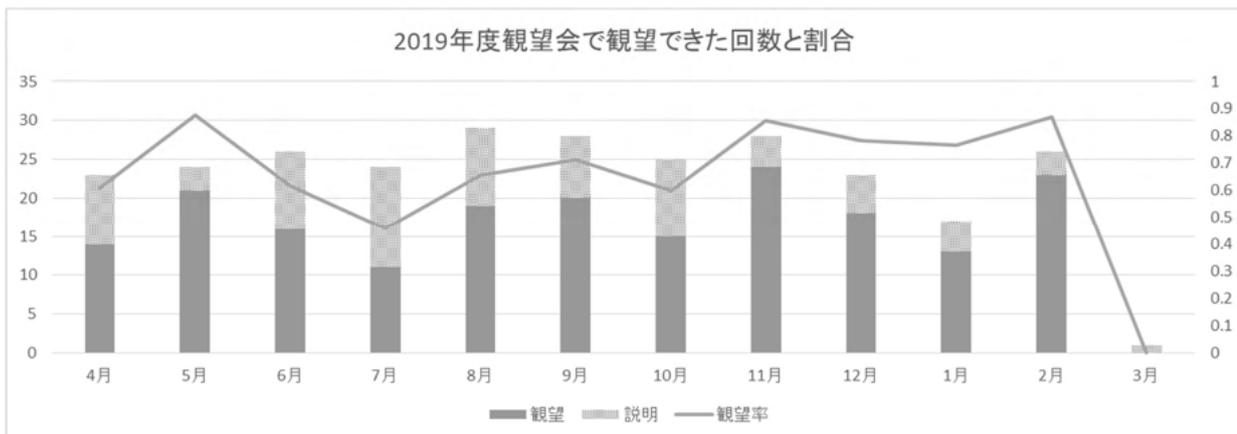


図 3. 月別の観望会開催回数と観望成功率

塗りつぶしは観望できた日数、灰色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

夏に多くの参加があり、冬にかけて減少する傾向は例年通り。昨年度の夏は晴天が多かったが、今年度は例年並みの晴天率であったと思われる。

昨年 2018 年度と比較すると 8、9 月はやや増加し、10、11 月はやや減少しているが、天候による影響が大きい (宿泊者人数の項も参照)。また、3 月は新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、1 回のみで開催となった。昨年度途中より、観望した天体も終了後に報告することとしており、観望天体の情報共有を行っている。月別の観望会参加者数については宿泊者人数の項も参照していただきたい。

## 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（図 4）。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、天文指導員がその補助を行う。

### 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 等星や明るい惑星、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



図 4. 昼間の星と太陽の観察会

### 3-2-2-2. 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、昨年度と比較した（表 2）。ただし、数値はそれぞれ 4 月から翌 3 月までの集計である。ただし、2019 年度の 3 月は新型コロナウイルス感染症拡大防止のため開催せず。

表 2. 参加者総数と実施回数、観望できた回数

	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 [%]
2019 年度	3,692	249	159	14.8	63.9
2018 年度	3,442	235	182	14.6	77.4
2017 年度	3,544	241	174	14.7	72.2

春休み期間を含め 3 月の開催がなかったものの、昨年度より実施回数と参加者はやや増加した。ただし観望できた回数は減っており、太陽を含め何らかの天体を見ることができたのは 6 割程度にとどまった。天候の悪い状況での参加者が増えた可能性がある。

## 3-2-3. アクアナイト 2019（春の大観望会）

毎週末開催の昼間の星と太陽の観察会、天文工作教室に加えて外部講師による天文講演会の開催と、夜間の大観望会（人数制限なし、整理券順）を開催。ショップは 21 時まで延長。

### 3-2-3-1. 今年度の実績

日 時：2019年5月4日（土・祝） 晴れ

参加人数：1000名（観望会は400名）

### 3-2-3-2. 今年度の特徴・分析・課題など

- ・10連休後半で快晴だったため、多数の参加者となった。
- ・ブラックホールの観測が話題となり、講演会（「ホーキング博士の冒険」近畿大学 石橋明浩氏）はタイムリーなテーマであった。（参加者120名）
- ・Mitaka3Dシアターを3回開催（参加者200人）。
- ・昼間混雑したため、太陽の観察を待つ行列がきつかったとの声があった。
- ・整理券配布前の列が非常に長くなった（3Fまで）。
- ・天文台スタッフのマンパワー不足。



### 3-2-4. スターダスト 2019（ペルセウス座流星群観望会）

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。イベントは大きく4つに分かれ、オープンカレッジ、天文講演会、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察会、天文工作も通常通り開催する。

#### 3-2-4-1. 今年度の実績

開催日時：8月12日（月・休日）

参加人数：2500名（観望会は940名）

13：30～18：00 オープンカレッジ

「彗星と流星」、「偏光で探る宇宙」、「重力のふしぎ」、「空の色のひみつ」、  
「遠くの銀河を探そう」、「レインボークイズラリー」、県立大天文部の「プラネタリウム」、  
「天文台マニアックツアー」、「Mitaka3Dシアター」

研究員や学生が一般向けに演示や工作などを行い、楽しんでいただくと同時に天文台での研究について理解を深めてもらうもの。上記のテーマについてそれぞれ1人ないし複数名がブースを出して対応した。

16：30～18：00 天文講演会（140名）

「宇宙138億年の歴史、そして未来」東京大学宇宙線研究所 大内正己氏

19：30～24：30 なゆた望遠鏡による一般観望（940名）

友の会会員ブースでの観望（300名）

19:30-20:00 の時間帯を宿泊者占有時間とし、20:00 以降は整理券順に一般観望を行った。今年度は、土星を観望天体として、940 名の方になゆた望遠鏡による観望を楽しんでもらった。加えて、天文台横のスペースで友の会会員による持ち込み望遠鏡での観望会も同時に開催した。

#### ～翌朝 流星の自由観察

通常は 21 時で天文台はゲートが閉鎖されるが、この日は 1 日解放し、芝生斜面などで自由に流星観測を行うことができるようにした。駐車スペースが足りないので、園路も駐車スペースとし、誘導には管理棟スタッフと臨時の誘導員数名で対応した。

### 3-2-4-2. 参加人数

直近5年分の参加者数と当日の天候、月齢、曜日を表2にまとめた、ただし2018年度は豪雨によるアクセス道路通行止めにより、天文台での開催は中止となったため省略。流星観察がメインなので、参加人数は天候や月齢に大きく左右される。今年度の参加者数は、深夜の自由観察参加者がやや少なめだったが、月齢を考慮するとほぼ例年通りであると考えられる。

表2. 直近の参加者数と当日の天候、月齢、曜日

	2019年度	2017年度	2016年度	2015年度	2014年度
参加者数	2,500	3,000	5,500	1,000	2,000
天候	晴れ	晴れ	晴れ	雨	薄曇
月齢	12.2	19.7	9.3	27.1	16.2
曜日	月	土	金	水	火

### 3-2-4-3. 今年度の特徴・分析・課題など

- ・満月の2日前で、流星観察の条件としては非常に悪く、あまり話題になっていなかった。広報等で流星観察を強調せず、昼間にもイベントを行うことを中心にした。
- ・例年、整理券配布前の列が問題になっており、今回は整理券を早めに配布開始した。
- ・昼間から天候が良く、例年より早い時間帯から参加者があったが適当な人数であった。小学生を含む家族が特に多かった。
- ・オープンカレッジでは例年設置場所によって参加人数に大きな差が見られるため、スタンプラリーを行った。
- ・ロビーでの混雑解消や、オープンカレッジ用スペースの確保や調整が難しい。
- ・ロッジの解放中止とテントスペースの対応が引き続き課題。
- ・天文台スタッフ間での情報共有についても検討課題。



## 3-2-5. キャンドルナイト 2019 (冬の大観望会)

### 3-2-5-1. はじめに

毎年、このイベントは祝日である 12 月 23 日に開催してきたが、今年からこの日が祝日ではなくなった。そこで、今後の開催日をめぐって下記のように全体会議で話し合いが行われた。昨年度の会議で、ひとまず今年度はクリスマスイブに最も近い土曜日である 12 月 21 日に開催することとなった。

### 3-2-5-2. 概 要

日時：2019 年 12 月 21 日（土）

天候：曇り 終了間際に晴れ

参加人数：180 名

観望会参加者：80 名（宿泊者 48+非宿泊者 34）

### 3-2-5-3. 内 容

#### 昼の部

14:00 3D シアター（1 回目）

15:00 3D シアター（2 回目）

15:30 ガーランド作り

16:30 講演会 講師：寺田健太郎先生（大阪大学）（詳細は講演会の頁参照）

#### 夜の部

17:00 キャンドルサービス

19:30 観望会

観望（カペラ） → 曇りのためなゆた見学、参加者の半数が帰宅 →

講話 → 晴れて再び観望（アルデバラン、アルマク、h 星団、天プラ）

21:00 終了

この他に記念品プレゼント、お菓子・ホットドリンクのサービス、ほしまる君登場、売店の営業時間延長なども実施。また、土曜日に通常行われている昼間の星と太陽の観望会と工作教室も実施した。



講演会



なゆた説明



ガーランド作り



キャンドルサービス

### 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。令和元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	1	3	11	1	2	3	4	4	2	2	—	34件

- 4/19 越水老人会 見学 25名(石田)
- 5/25 井吹台少年団野球部 見学 3名(石田)
- 6/ 3 六甲クラブ 見学 14名(石田)
- 6/ 8 佐用ハイキングクラブ 自由見学 40名
- 6/20 殿原町老人クラブ 見学 60名(鳴沢)
- 7/ 5 外部施設の活用による理科講座 講義・小型望遠鏡実習(伊藤、石田)
- 7/ 6 NHK神戸文化センター 見学 30名(鳴沢)
- 7/ 7 三重県地区連合自治会 見学 15名(石田)
- 7/14 婦人共励会西播磨ブロック 星のお話・見学 40名(石田、本田)
- 7/15 宇宙少年団・香川小惑星分団 昼間の星・見学 4名(鳴沢、本田)
- 7/16 はとのさと保育園 昼間の星 32名(石田)
- 7/16 保城さくらんぼこども園・保城こども園 昼間の星 72名(鳴沢)
- 7/17 はたち会 見学 26名(鳴沢)
- 7/19 広英保育園 昼間の星 43名(本田)
- 7/26 一般 その他 3名(本田)
- 7/28 滋慶学園高等学校 昼間の星 20名(本田)
- 8/23 星の児園七夕 星のお話 28名(本田)
- 9/ 1 社家地裁保全会 見学 22名(鳴沢)
- 9/11 加古川市野口公民館好友会 見学 28名(鳴沢)
- 10/19 佐用町企画防災課 見学、星空案内 30名(鳴沢)
- 10/22 佐用中央病院保育園 見学 6名(鳴沢)
- 10/29 東京工業大学同期会 見学 9名(本田)
- 11/ 7 滋慶学園高等学校 星のお話、立体シアター 20名(本田)
- 11/ 9 全国町作り団体研修会 見学 30名(石田)
- 11/15 佐用町高年クラブ 見学 130名(石田)
- 11/21 神戸シルバー大学院 見学 50名(鳴沢)
- 12/ 7 奈良県シニア自然大学 星のお話(本田)
- 12/ 7 西播磨県民局天体観測列車 昼間の星、見学、観望会 40名(石田)
- 12/22 島根県三瓶自然館 見学 3名(鳴沢)
- 12/25 佐用町サイエンスツアー 見学、昼間の星、星のお話 30名(鳴沢)
- 1/13 大阪野外活動境界 見学、昼間の星 13名(鳴沢)
- 1/15 滋慶学園高等学校 講義 10名(本田)
- 2/18 和歌山県みさと天文台 視察 5名(石田)
- 2/21 兵庫県企画県民部市町振興課 見学 19名(本田)

## 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）やファミリードーム（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。ファミリー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。



小型望遠鏡



サテライトドーム

### 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 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。

なお、現在、小型望遠鏡の利用者を対象としたアンケートを実施している。アンケートの結果は、次年度以降にまとめる予定である。

#### 3-4-1-2. サテライトドーム C・D

以前ファミリードームと呼んでいたが、昨年度より名称をサテライトドーム（C, D）に変更している。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。

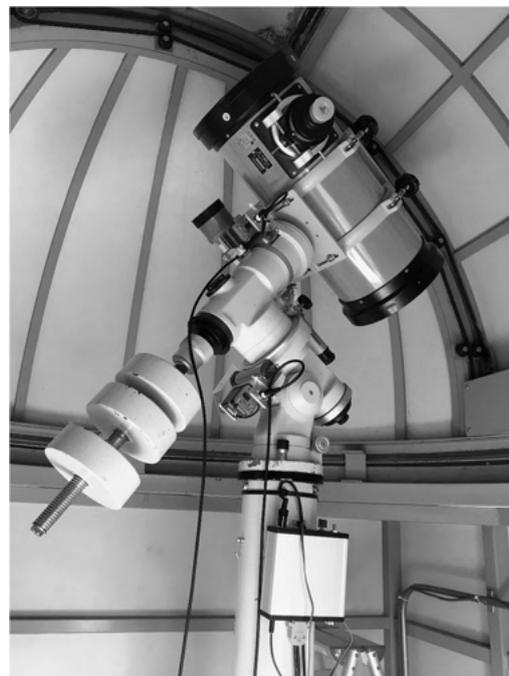
### 3-4-1-3. サテライトドーム A・B

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 時まで貸出品（観測小屋の鍵、アクセサリ、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）。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。



## 3-5. 天文工作教室

毎週土曜日、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、宿泊者を中心として、天文と関連した工作教室を実施した。他に、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、主として天文指導員およびアルバイトが対応している。令和元年度の団体・出前先を除いた月ごとの実施状況は、以下のとおりである。4月、7月、8月については、長期休暇期間中の実施分を含む。

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
66	91	15	81	183	18	20	20	13	21	23	—	551名

## 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、今年度は以下の書籍を出版した。

- ・平成 30 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. 349 (2019 年 4 月号) ～ No. 360 (2020 年 3 月号)

## 3-7. 広 報

今年度も多方面から取材依頼があり、「原則依頼は引き受ける」のもと、天文台 PR に努めた。今年度は全体の件数が減少しており、メディア個別にも昨年度よりも減少したものが多かった。

### 3-7-1. 今年度の実績

2019 年 4 月～2020 年 3 月までの取材対応と情報掲載の成果は、次の通りである。

**全体 : 66 件** (平成 30～27 年度はそれぞれ 90, 92, 75, 71 件)

メディア別に分けると

- ・新聞 : 16 件 (33 件)
- ・雑誌、情報誌、広報紙 : 27 件 (21 件)
- ・テレビ : 9 件 (15 件)
- ・書籍 : 4 件 (7 件)
- ・web 媒体 : 4 件 (6 件)
- ・ラジオ : 3 件 (5 件)
- ・その他 : 3 件 (3 件)

いずれもカッコ内は昨年度の数字。

広報依頼内容別に分けると (複数の内容を含む場合あり)

- ・施設・イベントなどの情報掲載、紹介 : 31 件 (52 件)
- ・画像提供 : 13 件 (25 件)
- ・連載記事掲載 : 10 件 (19 件)
- ・天文現象などの問い合わせ : 2 件 (8 件)
- ・来台取材 : 10 件 (7 件)

今年度は特に大きな天文現象がなかったこともあり、広報としての対応数は減少した。特にテレビ、新聞での掲載が大きく減少している。

## 3-7-2. プレスリリース

今年度は、大観望会 3 件のプレスリリースを行った。

- ・アクアナイト 2019 のご案内
- ・スターダスト 2019 のご案内
- ・キャンドルナイト 2019 のご案内

各回 2, 3 社から連絡があるものの、それほど大きく取り上げられてはいない。

## 3-7-3. 情報発信

以下の通り、定期的な情報発信を行っている。

- ・キラキラ ch

佐用町広報室と共同制作。さようケーブルテレビにて放送。今年度は佐用町との連携がうまくいかず、3 回にとどまっている。今後はイベントなどに合わせて不定期に行う。

- ・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。

- ・ほしまる@Twitter

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、天文台の近況などをツイート。

- ・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。

## 3-7-4. 改善点

### ・Web や SNS でのイベント情報発信を強化

過去のアンケート結果などから、天文台の情報を Web や SNS で得ていることが大半であるということが明らかとなったので、イベントなどの情報については速やかに Web に情報を掲載するようにし、同時にイメージする画像を加えるようにした。また、できるだけ頻繁に SNS についても何らかの情報発信を心がけた。

### ・イベント時における広報画像の取得

画像提供などの依頼では、イベントや観望会の様子などについて高解像度のものを要望されることが多い。そういった要求に耐えうるような画像の取得を行った。

### ・積極的な広報活動ができていない

問い合わせや先方からの依頼に対して最低限の対応をしてきたが、天文台側からの発信が少なかった。天文台でのイベント開催など、広報のきっかけになるようなものを増やす必要がある。また、現在なゆたにイメージングの観測装置が搭載されないため、印象的な天体画像を取得することができないことも現状の課題である。

## 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、主担当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。また、天文台広報と密接な関係がある Twitter と特集ページは広報担当者が更新している。

- ・主担当： 石田
- ・副担当： 本田

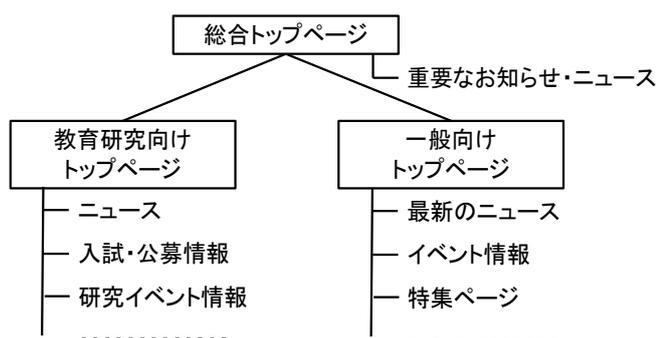


図1. 天文台 Web ページの構造

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。

### 3-8-2. 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ている。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。



図2. WordPress を用いたニュースページの生成

(上図：WordPress での入力画面、下図：上図の入力の結果生成されるページ)

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/UC0jyPU8JWyNdynFRRe26042w（「兵庫県立大学天文科学センター」で検索）。

### 3-8-2-2. 教育研究者向けページ

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）。



図3. 教育研究向けページ枠の領域は、js ファイルを使用している。

### 3-8-3. 一般向けページのコンテンツの追加

昨年度に引き続き、補足情報を提供するホームページを作成し、一般向けトップページからリンクするように修正を行った。具体的には次の通りである。

- 特集ページ
 

旬の天文現象を解説するページ。積極的な情報発信を目的に設置した。今年度は、「ブラックホールの「姿」の撮影に成功」を特集する Web ページを追加した。
- ほしまる | Twitter
 

ほしまる | 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。

2019年4月から2020年3月のほしまる Twitter にて、

  - 月平均ツイート回数 6.8回
  - フォロワー数 431人（2019年4月より38名増）

であった。
- 宿泊関係の更新
 

管理棟よりの更新依頼により、依頼部分の更新を行った。
- ニュースの掲載
 

教育研究系で17件、一般向けニュース14件、イベント情報13件を掲載した。

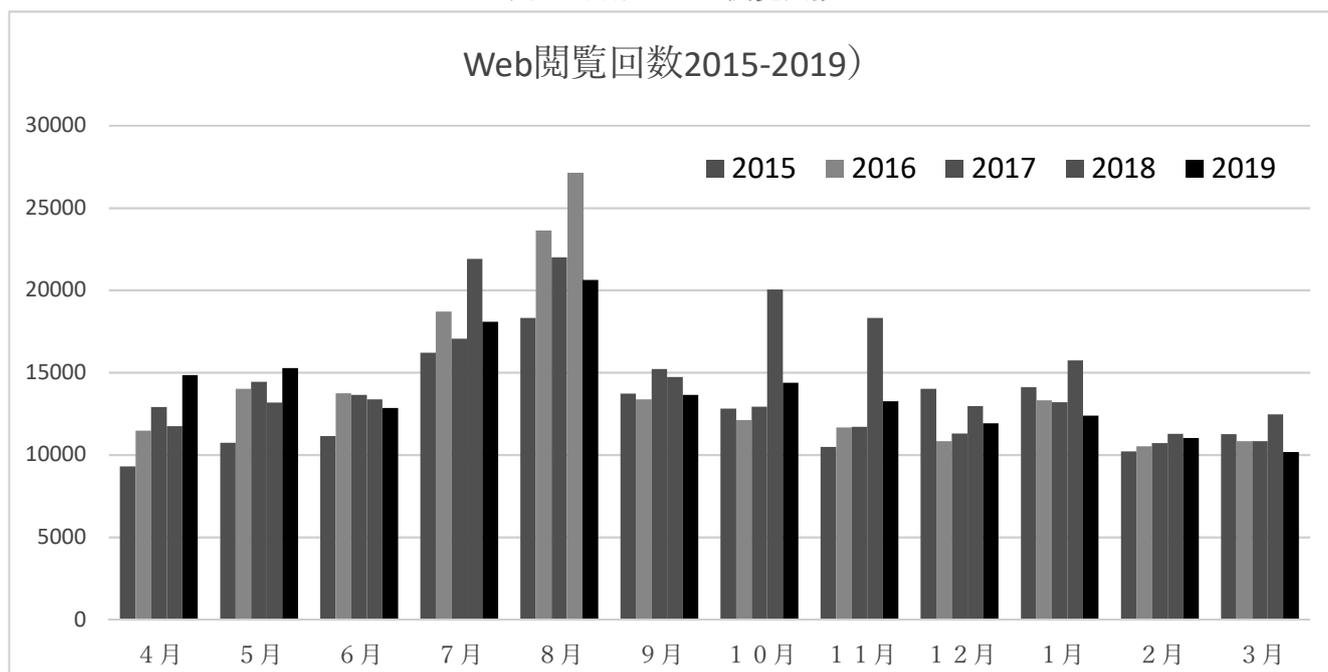
### 3-8-4. アクセス解析

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。例年通り 7 月、8 月の閲覧回数は多い傾向がある。年間での閲覧回数は一昨年のレベルに戻った。昨年度がなぜ多かったのかに関する考察が必要と思われる。

表 1. 2019 年度の月別の Web 閲覧回数

4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
14,858	15,283	12,849	18,097	20,636	13,643	14,388	13,262	11,919	12,395	11,032	10,171

図 4. 月別の Web 閲覧回数



黒の棒グラフは 2019 年度、濃淡の異なる灰色の棒グラフは 2015～2018 年度の閲覧回数を表している。

### 3-8-5. 改善点

#### 3-8-5-1. 教育研究者向けページの更新頻度の向上

以前から指摘されていることだが、教育研究向けページのニュースがどうしても少ない。

#### 3-8-5-2. 天文現象についての情報発信

アクセス統計の分析から、特集はある程度効果があることが示されている。しかしながら、今年度も 1 件しか更新できていない。

#### 3-8-5-3. 定常利用の増加

アクセス解析の結果から、どうしても天文現象の状況によってアクセス数の変化があるように思われる。トピック的な天文現象は、新たな利用者の獲得に役立てるようにして、その一方で定常的な利用を促すような内容があれば、利用者が着実に増加していくのではないかと考えられる。

いずれも、昨年度も改善が必要な点として報告したが、今年度も改善できなかった。

## 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. 展示物の保守管理

剥がれたポスターの修復、体験型の工作物や展示用 PC などの故障対応を行った。

### 3-9-2. 既存の内容の更新

#### 3-9-2-1. 今月の星空

来台者から「今夜は何が観られるか」「今の季節のおすすめの星はなにか」という質問を聞く機会が多いので、昨年度より月更新の「今月の星空」というポスターを作成している。その月の星空の図、月齢、惑星、見つけやすい星、観望会で人気の天体を記している。南館3階廊下、南館1階玄関正面、南館エレベーター内、北館ロビーの4箇所に掲示している。

#### 3-9-2-2. 自動映像の更新

ロビーやスタディールームでリピート再生している自動映像の更新を行った。



図1. 今月の星空

### 3-9-3. 改善点

#### 3-9-3-1. 展示物、展示ポスターの更新ができていない

長年更新されていないタッチパネルクイズについて、内容の精査を進めており、次年度改定する予定である。また太陽系クイズラリーの問題を更新した。その他、ロビー展示物の内容をあらためて精査し、更新を行う予定である。また、パワーズ・オブ・テンの導入、タジックアースの導入を検討している。



図2. 屋外のクイズラリー

## 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ある。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ている。この事業は学習の場を学校の教室から豊かな自然の中へ移し、児童が自然や人、地域社会とふれあいながら、理解を深めるとともに、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」、「主体的に判断・行動し、課題に挑戦する積極性」、「他者との協力を通じて、物事を達成する協調性」、また、「自然、生命に対する畏敬の念や感動する心、共に生きる心を育む」など、「生きる力」を育成することを目標に掲げている。

当施設は、公開天文台を含むため特徴ある活動拠点となりえ、開園当初より自然学校の受け入れを積極的に行っている。4 泊 5 日の学校活動を支援するため、野外活動指導員の確保及びプログラムの協議・開発、野外活動用備品の整備にも力を注いでいる。

参加児童は自然と親しみ、それらに触れあえるだけでなく、当天文台の職員がサポート・解説する分かりやすく楽しいプログラムが体験できる。具体的なメニューとしては、なゆた望遠鏡を使用した天体観察、美しい本物の星空で行われる“天然プラネタリウム”、天文工作、講話・クイズをはじめ、ソフトウェア「Mitaka」を使用する 3D シアター投影などがある。

このような活動を通して、多くの児童達に佐用町の「地域」、「人」、「自然」の恵みを生かした多彩で生き生きとした、そして普段の学校生活では味わえない素晴らしい体験をしてもらっている。

### 3-10-2. 利用状況

#### 3-10-2-1. 2019 年度利用状況

番号	学 校 名		期 間	児童数
1	相生市立	若狭野小学校 矢野小学校	5 月 20 日～5 月 24 日	24
2	赤穂市立	赤穂西小学校 坂越小学校	5 月 28 日～6 月 1 日	37
3	佐用町立	佐用小学校 利神小学校 上月小学校	6 月 3 日～6 月 7 日	91
4	相生市立	青葉台小学校	6 月 11 日～6 月 15 日	42
5	佐用町立	南光小学校 三河小学校 三日月小学校	6 月 17 日～6 月 21 日	32
6	上郡町立	高田小学校	9 月 10 日～9 月 14 日	30
7	上郡町立	山野里小学校	9 月 30 日～10 月 4 日	48
8	上郡町立	上郡小学校	10 月 7 日～10 月 11 日	28
9	相生市立	双葉小学校	10 月 21 日～10 月 25 日	71

10	相生市立	中央小学校	10月29日～11月2日	55
11	相生市立	那波小学校 相生小学校	11月5日～11月9日	31
合計		11団体（18校） 489人		

### 3-10-2-2. 実施した活動の内容

#### 天文台内

- ・天体学習 2mなゆた望遠鏡による星の観察、天然プラネタリウム、星・宇宙の話（クイズ）、天文クイズ、星座早見盤作り、3Dシアターなど
- ・創作活動 焼杉工作、和紙作り、竹細工、木工クラフト、基地づくり・遊びなど
- ・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10、自然クイズラリー、ナイトハイク、基地づくり、遊び場づくり、テント泊（室内外）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 ピザづくり体験、火おこし体験、野外炊事など
- ・その他 家族への手紙、班交流、スタンプ練習、思い出発表会、アルバム作り、リーダーとの交流会など

#### 天文台周辺

- ・自然観察ハイキング、朝霧観察

#### 佐用町内

- ・佐用高校でのアグリスクール
- ・幕山地区での川遊び/生き物学習
- ・平福地区歴史探訪
- ・皆田和紙 紙すき文化伝承館での紙すき体験
- ・佐用消防署での防災体験/クイズ

#### その他

- ・カヌー、カヤック（県立いえしま自然体験センター）
- ・自然体験（上郡B&G海洋センター）
- ・漁業体験（赤穂市しおさい市場）
- ・草木染、環境や自然学習等（ひょうご環境体験館）
- ・施設見学（須磨海浜水族園）  
（赤穂市海浜公園）  
（三田市人と自然の博物館）



【昼間の星の観望会】

### 3-10-2-3. 予約順位抽選会

当施設での自然学校を希望する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。

受入枠は令和元年度には16枠を設け、うち11枠で自然学校を実施した。

## 3-11. トライやるウィーク

トライやる・ウィークは、兵庫県が県内の中学 2 年生を対象として実施している職場体験である。当天文台ではこの制度が開始された平成 10 年から生徒の受け入れをしている（前期は佐用郡内の、後期は兵庫県立大学附属中学校などの生徒が対象）。

本年度は両期間とも希望者がなかった。

## 3-12. 講演会

通常年 6 回程度実施、大観望会の時（外部講師）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

通常は 16:30～18:00（質疑応答時間含む）に開催、参加無料、人数制限無し、予約無し

### 3-12-1. 今年度実績

通算回数	開催日	講師	タイトル	参加人数
217	05/04 (アクアナイト)	石橋 明浩 (近畿大)	ホーキング博士の冒険 宇宙のビッグバンからブラックホールへ	120
218	07/14	パール シュテファン	宇宙の終わり	40
219	08/12 (スターダスト)	大内 正己 (東京大)	宇宙 138 億年の歴史、そして未来	140
220	09/15	戸塚 都	多波長観測から見えてくる銀河、銀河団の姿	40
221	10/13	伊藤 洋一	太陽系外惑星の天気	28
222	12/23 (キャンドルナイト)	寺田 健太郎 (大阪大)	月の科学の最前線	70
223	01/12	小野里 宏樹	天の川銀河の地図を描くには	25



8月「スターダスト」、大内氏の講演  
『宇宙 138 億年の歴史、そして未来』



12月「キャンドルナイト」、寺田氏の講演  
同氏の著作も販売。人気を博した模様。

今年度は日本天文学会のあった前年と比較して回数が増え、計7回の開催となった。大観望会の講演会は盛況で、もともと来場者の少ない12月「キャンドルナイト」以外は満席となった。内部の講師による講演も4回開催し、若手研究員を中心に最新の研究成果を紹介する内容となった。

### 3-12-2. 来年度予定

通算回数	開催日	講師	タイトル
中止	05/04 (アクアナイト)	田中 雅臣 (東北大)	ついに「見えた」重力波天文 共催：新学術領域研究「重力波創世期」
224	07/12	加藤 則行 (神戸大)	「双子の星はそっくりか？」
中止	08/12 (スターダスト)	川邊 良平 (国立天文台)	宇宙の謎に迫る；最先端からの報告
225	09/20	大島 誠人	宙を彩る奇妙な星たち
226	12/26 (キャンドルナイト)	岡村 定矩 (東京大学)	宇宙の姿を知っていますか ～ブラックホールはどこにある？～
227	01/10	未 定	

2020年度は現在のところ4回程度開催の予定である。6回の予定であったが、コロナウイルス感染症拡大を受けて、5月「アクアナイト」、8月「スターダスト」の講演会は中止となった。1月の閑散期には開催しても集客があまり望めないとの考えから、ここ数年は実施していなかったが、天文台のアクティビティを落とさないためにも開催を計画している。

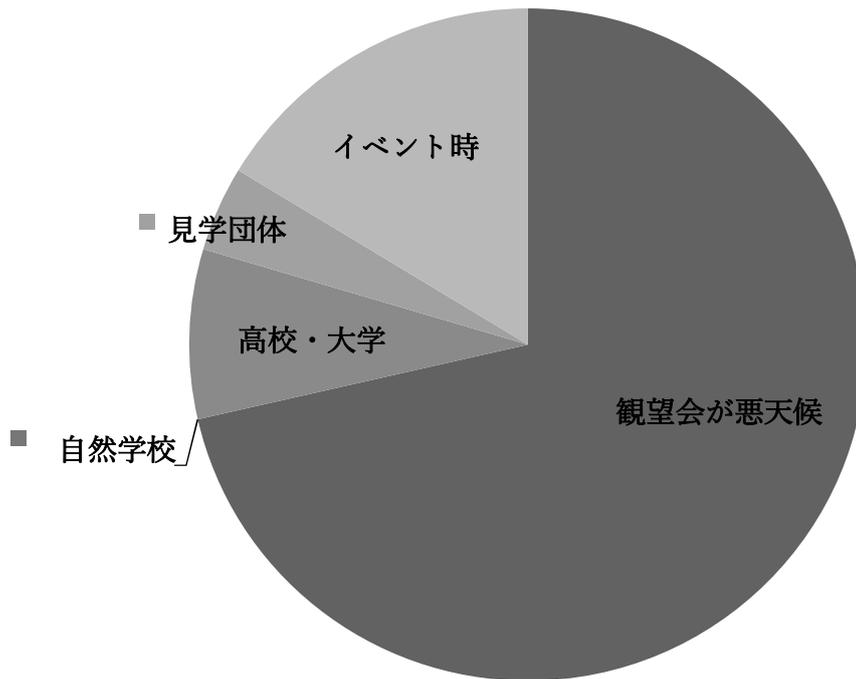
講師の依頼は前年の秋に行っているが、外部講師はアクティビティの高い方ほど調整が難しいという部分もある。

### 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。令和元年度は合計49回の利用があり、全体で1,430名の参加があった。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	5	3	6	4	10	4	3	1	7	4	2	—	49
人数	220	200	60	172	361	113	30	62	117	54	41	—	1,430

## 令和元年度立体シアター利用対象



### 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13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。

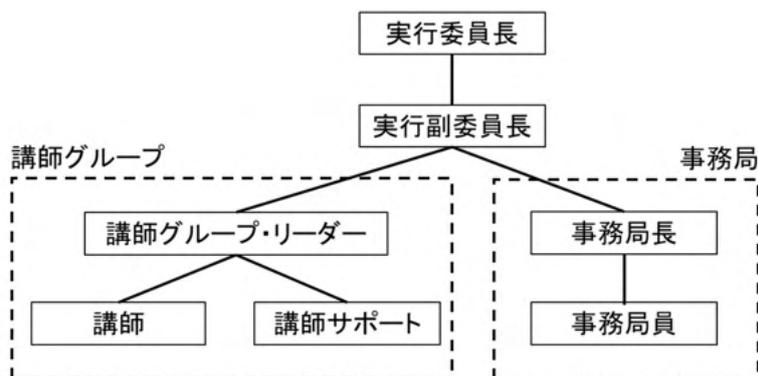


図1. はりま宇宙講座 組織概要

・はりま宇宙講座 役職

実行委員長 伊藤 洋一（兵庫県立大学天文科学センター・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 井上 毅（明石市立天文科学館）

**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。

・令和元年度 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 加古川宇宙科学同好会 明石市立天文科学館  
 にしわか経緯度地球科学館「テラ・ドーム」

・令和元年度 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」になるためには	「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
	星の文化に親しむ	講義	筆記試験		「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して、基準点以上で合格
	星座を見つけよう	講義と実技	実技試験		「星座を見つけよう」
	望遠鏡を使ってみよう	講義と実技	実技試験		「望遠鏡を使ってみよう」 →実技試験で合格
自由選択	昼間の星を観察しよう	講義	筆記試験	資格取得には関係しません	資格取得には関係しません
	プラネタリウム解説体験	講義と実技	筆記試験		

### 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。今年度は、新規 50 名の定員で募集した。

#### ● 受講者数

令和元年度 新規 47 名 継続 3 名

月日	曜日	講座名	会場	時間	定員	参加数	講師
9月29日	日	さあはじめよう	姫路科学館	9:30~12:20	60	48	安田岳志
		望遠鏡のしくみ		13:30~16:30	60	48	田中慎悟
10月19日	土	望遠鏡を使ってみよう	加古川市立少年自然の家	16:30~21:00	15	14	松田辰己
10月26日	土	望遠鏡を使ってみよう	西はりま天文台	16:30~21:00	15	5	戸次寿一
10月27日	日	望遠鏡を使ってみよう	にしわき経緯度地球科学館	16:30~21:00	15	12	高原摂竜
11月2日	土	昼間の星を観察しよう	西はりま天文台	13:15~16:15	20	10	石田俊人
		星座を見つけよう		16:30~21:00	20	17	川崎忠昭
11月4日	月	望遠鏡を使ってみよう	西はりま天文台	16:30~21:00	15	6	穂積正人
11月17日	日	望遠鏡を使ってみよう	星の子館	16:30~21:00	15	7	安田岳志
11月24日	日	昼間の星を観察しよう	加古川市立少年自然の家	13:15~16:15	20	7	本田敏志
		星座を見つけよう		16:30~21:00	20	15	竹原善幸
11月30日	土	宇宙はどんな世界	明石公園花と緑のまちづくりセンター	13:30~16:30	60	28	伊藤洋一
12月1日	日	昼間の星を観察しよう	星の子館	13:15~16:15	20	15	本田敏志
		星座を見つけよう		16:30~21:00	20	14	本岡慧子
12月7日	土	星空案内の実際	西はりま天文台	16:30~21:00	15	12	戸次寿一
12月14日	土	星の文化に親しむ	明石公園花と緑のまちづくりセンター	13:30~16:30	60	39	井上 毅
12月15日	日	星空案内の実際	にしわき経緯度地球科学館	16:30~21:00	15	13	高原摂竜
12月22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	6	太井義真
1月11日	土	プラネタリウム解説体験	明石市立天文科学館	14:30~20:00	15	12	井上 毅
1月19日	日	プラネタリウム解説体験	明石市立天文科学館	14:30~20:00	15	12	井上 毅
1月26日	日	星空案内の実際	星の子館	16:30~21:00	15	14	安田岳志
2月15日	土	認定式	姫路科学館	13:30~16:45		52	--

### 3-14-3-2. 資格認定

2020年2月15日に2019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。

- ・2019年度はりま宇宙講座 資格認定式

日時：2020年2月15日（土）

場所：姫路科学館 参加：受講者名 スタッフ他名

星空案内人の資格取得者数：7名（累計189名）

星空準案内人の資格取得者数：41名（累計638名）

内容：今年度は計48名の受講者に資格認定を行った。特別講演会として、2期の大角泰史氏の「星でひとをつなぐ～星のソムリエの体験談～」があり、その後、伊藤実行委員長より受講者一人ひとりに認定証が授与された。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PRが行われ、実行委員一人ずつお祝いの言葉を受講者へ送って閉式となった。

### 3-14-3-3. スナップショット



「望遠鏡を使ってみよう」の講座風景



認定式での記念撮影

## 3-14-4. 改善点

### 3-14-4-1. 今年度の改善点

- ・講座の加増

よりきめ細やかな指導ができるように「星空案内の実際」の講座を1つ増やした。

- ・認定式後に宿泊を伴っての懇親会を実施

卒業生にも呼びかけて星の子館で懇親会を実施した。宿泊は21名、日帰りは15名で観望会にも参加し交流を深めた。

### 3-14-4-2. 次年度の改善点

- ・緊急連絡内容の見直し

台風等で講座が中止、延期になった場合の緊急連絡内容を見直す

- ・質問等に迅速に答えられる体制作り

受講生、スタッフからの質問等に迅速に答えられる体制を作る

- ・実行委員会の再構築の検討

## 3-15. 星の出前／出向

学校、地方公共施設等から依頼があり、対応職員の都合が合った場合には、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。令和元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

- 7/20 観望会 明石市立山手小学校 150名（石田、竹内）
- 7/21 観望会 新宮宮内遺跡 30名（本田、竹内）
- 7/22 観望会 赤穂市立有年小学校 20名（石田）
- 7/28 観望会 佐用町ひまわり祭り 太陽観察（鳴沢、竹内）
- 8/ 3 観望会 兵庫県立淡路島公園 約100名（石田、竹内）
- 8/ 8 観望会 美作市キッズチャレンジ 50名（鳴沢）
- 8/17 観望会 赤穂海浜公園オートキャンプ場 75名（石田、竹内）
- 8/20 観望会 しんぐう Next 50名（本田、竹内）
- 9/ 4 観望会 西宮市立北六甲台小学校 81名（鳴沢）
- 9/13 観望会 佐用町生涯学習課 50名（石田）
- 9/15 観望会 児童養護施設二葉園 74名（石田）
- 9/21 観望会 新宮宮内遺跡 50名（本田）
- 10/19 観望会 和田山図書館 30名（石田）
- 11/ 3 観望会 佐用町生涯学習課 太陽観察 150名（鳴沢）
- 11/16 観望会 江川フェスティバル 50名（鳴沢）
- 11/16-17 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（石田）
- 11/29 観望会 赤穂市有年公民館 50名（石田）

### 3-15-2. その他の出向

- 5/24 講演 阪神シニアカレッジ4年 109名（石田）
- 6/29 講演 NHK文化センター神戸教室 30名（鳴沢）
- 6/20 講演 阪神シニアカレッジ3年 129名（石田）
- 7/18 講演 宇宙のお話 新温泉町立高齢者大学 30名（石田）
- 9/14 講演 神戸市立青少年科学館 astro クラブ 24名（鳴沢）
- 9/18 講演 鹿児島県立楠隼高等学校 14名（鳴沢）
- 11/21 講演 尼崎市総合文化センター 600名（鳴沢）
- 12/13 講演 兵庫県立舞子高等学校 12名（伊藤）
- 1/13-14 工作と展示「虹で調べる宇宙」  
（ひょうごミュージアムフェア、イオンモール姫路リバーシティー）、2日計203名（石田、竹内）
- 2/22 講演 上郡町高齢者大学千種川学園 56名（鳴沢）
- 2/23 講演 神戸市立青少年科学館サイエンスカフェ 30名（鳴沢）

## 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。

開催回数	日程	参加人数
第174回	2019, 5/11-12	29
第175回	7/13-14	24
第176回	9/14-15	30
第177回	11/ 9-10	22
第178回	2020, 1/11-12	37
第179回	3/14-15	コロナのため中止

#### 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
2019, 4/13	15
6/ 8	12
10/12	曇天のため中止
12/14	17
2020, 2/ 8	13

#### 3-16-1-3. イベントの企画・実施

2020. 1/12 お餅つき大会 参加 38名

#### 3-16-1-4. イベント等への協力

- ・ 春の大観望会 協力
- ・ 夏の大観望会 協力
- ・ 冬の大観望会 協力
- ・ 星の出前観望会 協力

#### 3-16-1-5. 後援事業

2020. 2/29-3/1 星なかまのつどい コロナのため中止

#### 3-16-1-6. 収益事業

2019. 8/12 スターダストイベント

#### 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製作・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	171	86	257
個人会員	152	124	276
ジュニア会員	5	2	7
団体会員	0	0	0
賛助会員	3	4	7
合計	331	216	547

地域別

地域	会員数 (構成割合)
兵庫県	331 (60.5%)
大阪府	100 (18.3%)
岡山県	20 (3.7%)
京都府	14 (2.5%)
その他	82 (15.0%)
合計	547

(2020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」「天体観測」の講義・実習を行った
- 兵庫県立大学大学院物質理学研究科博士課程四名および理学部の二名の研究指導を行った
- 高校生向けの天体観測実習を行った
- 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
- ベトナム国立宇宙センター ニャチャン天文台にて、データ解析の実習を行った

#### 4-1-2. 発表論文・著作

<査読あり論文>

- Hosoya, K., Itoh, Y. (corresponding author) et al., 2019, Spectroscopic Survey of H $\alpha$  Emission Line Stars Associated with Bright Rimmed Clouds, *International J. of Astron. and Astrophys.*, 9, 154
- Akimoto, H., Itoh, Y., 2019, Optical Spectroscopic Monitoring Observations of a T Tauri Star V409 Tau, *International J. of Astron. and Astrophys.*, 9, 321
- Takahashi, J., Itoh, Y. et al., 2019, Comparison of polarization at two lunar eclipse events, *Publ. of Astron. Soc. Japan*, 71, 47
- Arimatsu, K., et al., 2019, New Constraint on the Atmosphere of (50000) Quaoar from a Stellar Occultation, 2019, *Astron. J.*, 158, 236

<その他の論文>

なし

<著書>

なし

<その他>

なし

#### 4-1-3. 講演・発表

- 2019年7月、淳心学院、出前授業、約90名
- 2019年9月、日本天文学会秋季年会、熊本市、  
「太陽系外惑星 HAT-P54b の近赤外線トランジット観測」、約50名
- 2019年12月、はりま宇宙講座「宇宙はどんな世界」、約40名
- 2019年12月、兵庫県立舞子高校、出前授業、約40名

#### 4-1-4. 外部資金の獲得

- 科学研究費 基盤(C) 「孤立して存在する前主系列星」、65 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」、550 万円、分担
- 新学術研究領域「重力波創世記」、320 万円、分担

#### 4-1-5. 受賞等

- 2019 年度 日本天文学会欧文研究報告論文賞 (Tanaka et al. 共著)

#### 4-1-6. 学会などからの委嘱

- 姫路市星の子館 運営委員会委員
- 国立天文台 プロジェクト評価委員会委員

#### 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）の宇宙科学を担当した。研究面では、脈動変光星に関する研究を継続し、その結果の論文化を進めている。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

なし

### 4-2-3. 講演・発表

- 2019年5月、阪神シニアカレッジ、兵庫県宝塚市、「宇宙と私たち II—宇宙の中の私たち—」、300名
- 2019年6月、阪神シニアカレッジ、兵庫県宝塚市、「宇宙と私たち I—月と太陽と地球—」、300名
- 2019年7月、新温泉町高齢者大学、兵庫県新温泉町、「宇宙のお話」、30名
- 2019年11月、はりま宇宙講座、天文科学センター、「昼間の星を観察しよう」、10名

### 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

- 出前観望会等対応 10件

## 4-3. 本田 敏志

### 4-3-1. 主な活動

- フレア星や金属欠乏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。
- 西はりま天文台の広報・展示、天文普及活動。
- 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

(すべて査読あり)

- Yuta Notsu, Hiroyuki Maehara, Satoshi Honda, Suzanne L. Hawley, James R. A. Davenport, Kosuke Namekata, Shota Notsu, Kai Ikuta, Daisaku Nogami, Kazunari Shibata, 2019, Do Kepler superflare stars really include slowly-rotating Sun-like stars ? - Results using APO 3.5m telescope spectroscopic observations and Gaia-DR2 data -, The Astrophysical Journal, 876 58
- Qian-Fan Xing, Gang Zhao, Wako Aoki, Satoshi Honda, Hai-Ning Li, Miho N. Ishigaki & Tadafumi Matsuno, 2019, Evidence for the accretion origin of halo stars with an extreme r-process enhancement, Nature Astronomy, 3, 631
- Namekata, Kosuke; Davenport, James R. A.; Morris, Brett M.; Hawley, Suzanne L.; Maehara, Hiroyuki; Notsu, Yuta; Toriumi, Shin; Ikuta, Kai; Notsu, Shota; Honda, Satoshi; Nogami, Daisaku; Shibata, Kazunari, 202, Temporal Evolution of Spatially Resolved Individual Star Spots on a Planet-hosting Solar-type Star: Kepler-17, The Astrophysical Journal, 891, 103
- Takeda, Y. & Honda, S. Spectroscopic Determination of Stellar Parameters and Oxygen Abundances for Hyades/Field G-K Dwarfs, 2020, Astronomical Journal, 159, 174
- Takeda, Y.; Honda, S.; Taguchi, H.; Hashimoto, O. 2020, Spectrum variability of the active solar-type star  $\xi$  Bootis A Publications of the Astronomical Society of Japan, 72, 2

### 4-3-3. 講演・発表

- 2019年5月、原子核物理でつむぐrプロセス、京都大学基礎物理学研究所、「天体観測で分かるrプロセスの情報」、70名
- 2019年7月、弥生の森の星空観察会、たつの市埋蔵文化財センター、「宇宙と星をみよう」18名
- 2019年8月、2019年度せいめい（光赤外）ユーザーズミーティング、京都大学、「MALLSを用いたフレア星 EVLac の  $H\alpha$  線連続分光観測」、70名
- 2019年9月、弥生の森星空シアター、たつの市埋蔵文化財センター、「星空と宇宙」、100名
- 2019年12月、JINA-CEE との共同研究ワークショップ、国立天文台、「Spectroscopic studies of r-process elements in metal-poor stars」、40名

- 2019年11・12月、はりま宇宙講座、加古川市立少年自然の家・星の子館、「昼間の星を観察しよう」、15名
- 2019年12月、出前授業、兵庫県立洲本高校、「色々な電磁波でみる宇宙」、77名

#### 4-3-4. 外部資金の獲得

なし

#### 4-3-5. 受賞等

- 2019年度日本天文学会 欧文研究報告論文賞 (共著)

#### 4-3-6. 学会などからの委嘱

- 日本天文学会 内地留学奨学金選考委員
- せいめい望遠鏡小委員会 委員
- 光赤外線天文学連絡会 運営委員

#### 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. 鳴沢 真也

### 4-4-1. 主な活動

- 夜間観望会対応・天文当番など通常の生涯学習活動
- 自然学校（天文メニュー）打ち合わせ、分担配分、実施等
- 印刷物（イベントチラシ、カレンダー）作成
- 依頼された講演会での講演

### 4-4-2. 発表論文・著作

<研究会集録>

- 鳴沢真也、中村泰久、「短周期アルゴル系の突発的周期変化時に何がおきているのか？<完結編>」、連星系・変光星・低温度星研究会 2019 集録 p. 81
- 鳴沢真也、キャンペーン参加者、「第 2 次 RZ Cas 測光キャンペーンの初期成果報告」、連星系・変光星・低温度星研究会 2019 集録 p. 43

<著作>

- 『理科年表』（『明るい食連星の推算極小』の頁）

### 4-4-3. 講演・発表

<研究会での発表>

- 2019 年 11 月 29 日-12 月 1 日、連星系・変光星・低温度星研究会 2019、中京大学名古屋キャンパス、鳴沢真也、中村泰久、口頭、「短周期アルゴル系の突発的周期変化時に何がおきているのか？<完結編>」
- 2019 年 11 月 29 日-12 月 1 日、連星系・変光星・低温度星研究会 2019、中京大学名古屋キャンパス、鳴沢真也、キャンペーン参加者、ポスター+口頭、「第 2 次 RZ Cas 測光キャンペーンの初期成果報告」、連星系・変光星・低温度星研究会 2019

<一般向け講演>

- 2019 年 5 月 25 日、朝日カルチャーセンター講演、同センター大阪教室、「人間は特別な存在か？ 地球外知的生命探査論」、50 名
- 2019 年 6 月 29 日、NHK 文化センターこども 1 日講座、同センター神戸教室、「こども科学相談室 宇宙編」、10 名
- 2019 年 7 月 6 日、NHK 文化センター講座、当天文台、「夏の星空観察会」
- 2019 年 9 月 14 日、神戸市立青少年科学館アストロクラブ、同館、「地球外知的生命探査の最前線」、24 名
- 2019 年 9 月 18 日、鹿児島県立楠隼高校 1 年宇宙学講義、同校、「地球外知的生命探査論」14 名
- 2019 年 12 月 25 日、佐用町教育委員会研究施設見学ツアー、当天文台、「宇宙の魅力 科学者になるには？」20 名

- 2020年2月22日、上郡町高齢者大学、上郡町つばき会館、「貴重な存在 文明を支えた高齢者たち」、56名
- 2020年2月23日、神戸市市立青少年科学館サイエンスカフェ、同館喫茶、「宇宙人の探し方」、30名

#### 4-4-4. 外部資金の獲得

なし

#### 4-4-5. 受賞等

なし

#### 4-4-6. 学会などからの委嘱

連星系・変光星・低温度星研究会 2019 世話人

#### 4-4-7. その他、特筆すべき事項

<テレビ番組等への出演>

- 2019年6月完成、毎日映画社、DVD および「ひょうごチャンネル」、兵庫県 PR 動画『ふるさとひょうご五国物語「榎」Yuki's Story』取材協力、出演
- 2019年9月、NHK facebook「NHK HUMAN」『星に願いを～小さな山の天文台物語～』取材協力、出演
- 2020年1月12日、NHK ワールド JAPAN、『星に願いを～小さな山の天文台物語～』
- 2020年1月17日、関西テレビ 報道ランナー 17時台の「しらべるジャーナル」取材協力、出演

<新聞への記事執筆>

- 毎日新聞 「はるかな宇宙へ」のコーナー
- 2019年6月27日 第157回 「もうすぐ七夕 織姫星と彦星 アルタイルからの返信は!？」
- 2019年12月19日 第162回 「ぎょしゃ座のカペラ 公転しあう四つの恒星」
- 読売中高校生新聞 「科学トラベラー」のコーナー
- 2019年6月28日 「一般相対性理論証明した天体」
- 2019年10月25日 「秋のひとつ星 実は3兄弟」
- 2020年1月4日 「姿を変える二重のリング すばるの青い星 プレオネ」

<新聞、雑誌への取材協力、関連記事掲載>

- 2019年12月5日発売、Newton 別冊『銀河のすべて 増補第2版』「地球外知的生命を探し出せ」
- 2019年8月29日 読売 KODOMO 新聞「宇宙人はいるんですか？」
- 2019年12月6日 朝日小学生新聞「天文学者鳴沢真也さんに聞きました 宇宙人って本当にいるの？」
- 2020年2月1日 東京新聞 SETI 関連記事
- 2020年2月4日 中日新聞 SETI 関連記事
- 2020年2月6日 北立中日新聞 SETI 関連記事
- 2020年2月8日 東京新聞 SETI 関連記事
- 2020年2月18日 中日新聞 SETI 関連記事

## 4-5. 高橋 隼

### 4-5-1. 主な活動

- NIC の偏光モードを利用して、地球照の偏光観測を行った。29 晩分のデータを取得し、論文に必要なたデータがほぼ揃った。
- WFGS2 のスリットビューア光学系を改良し、撮像モードおよび分光モードの性能評価を行った。
- 高精度偏光装置の開発を開始した。

### 4-5-2. 発表論文・著作

<査読あり論文>

- Arimatsu, K., Ohsawa, R., Hashimoto, G. L., Urakawa, S., Takahashi, J., Tozuka, M., Itoh, Y., Yamashita, M., Usui, F., Aoki, T., Arima, N., Doi, M., Ichiki, M., Ikeda, S., Ita, Y., Kasuga, T., Kobayashi, N., Kokubo, M., Konishi, M., Maehara, H. M., Miyata, T., Morii, M., Morokuma, T., Motohara, K., Nakada, Y., Okumura, S., Sako, S., Sarugaku, Y., Sato, M., Shigeyama, T., Soyano, T., Takahashi, H., Tarusawa, K., Tominaga, N., Watanabe, J., Yamashita, T., Yoshikawa, M., “New Constraint on the Atmosphere of (50000) Quaoar from a Stellar Occultation”, 2019, The Astronomical Journal, 158, 6, id. 236
- 高橋 隼, 「NIC 偏光モードの性能評価」, 2019, Stars and Galaxies, 2, id.3
- Kawabata, M., Maeda, K., Yamanaka, M., Nakaoka, T., Kawabata, K. S., Adachi, R., Akitaya, H., Burgaz, U., Hanayama, H., Horiuchi, T., Hosokawa, R., Iida, K., Imazato, F., Isogai, K., Jiang, J., Katoh, N., Kimura, H., Kino, M., Kuroda, D., Maehara, H. M., Morihana, K., Murata, K. L., Nagao, T., Niwano, M., Nogami, D., Oeda, M., Ono, T., Onozato, H., Otsuka, M., Saito, T., Sasada, M., Shiraishi, K., Sugiyama, H., Taguchi, K., Takahashi, J., Takagi, K., Takagi, S., Takayama, M., Tozuka, M., Sekiguchi, K., “SN 2019ein: New Insights into the Similarities and Diversity among High-velocity Type Ia Supernovae”, 2020, The Astrophysical Journal, Volume 893, Issue 2, id.143

<査読なし論文>

- Takahashi, J., “Inclusive Design Workshops at the Nishi-Harima Astronomical Observatory”, IAUS358, Proc., 2019 submitted

### 4-5-3. 講演・発表

- 2019 年 8 月、2019 年度せいめいユーザーズミーティング(第 29 回光赤外ユーザーズミーティング)、「西はりま天文台 NIC と WFGS2 の改良」、京都府京都市、およそ 50 名(代理発表: 本田敏志)
- 2019 年 11 月、IAU Sympo358: Astronomy for Equity, Diversity and Inclusion、東京都三鷹市、「Inclusive Design Workshops at the Nishi-Harima Astronomical Observatory」、およそ 100 名
- 2019 年 12 月、第 10 回 光赤外線天文学大学間連携ワークショップ、岡山県倉敷市、「兵庫県立大学の活動報告」、およそ 50 名

- 2019 年 12 月、第 10 回 光赤外線天文学大学間連携ワークショップ、岡山県倉敷市、「短期滞在実習の再開」、およそ 50 名
- 2020 年 1 月、ABC 若手分野間連携勉強会、東京都三鷹市（遠隔から発表）、「地上からの地球観測：月面地球照・月食」、

#### 4-5-4. 外部資金の獲得

- 住友財団 基礎科学研究助成、「生命ホモキラリティに起因する地球反射光円偏光の検出」、170 万円、代表
- 兵庫県立大学 特別研究助成金、「生命ホモキラリティに起因する地球円偏光の検出」、15 万円、代表

#### 4-5-5. 受賞等

な し

#### 4-5-6. 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
- はやぶさ 2 プロジェクト 地上観測サブグループ メンバー
- JAXA 大学共同利用システム研究員

#### 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

- 研究面では、なゆた望遠鏡を用いて近接連星系や特異星などを中心として、観測的研究を行った。また、大学間連携観測で共同研究を呼びかけられている観測対象についても観測を行った。なゆた望遠鏡の共同利用観測においても調整・観測の補助などを行った。
- 観測装置については、太陽望遠鏡およびなゆたエンクロージャの装置主担当として管理・維持などを行った。
- また、一般普及活動として、天文台で行われている観望会において月1回解説担当を行ったほか、夜間の観測当番の日は観望会担当者と連携を取り、観測天体の選定、望遠鏡のオペレーションなどを行った。また、来客が多い日はテラスの準備や片付け、誘導などを行った。
- そのほか、高校生を対象として、講義や観測実習、解析の指導などを行っている。また、依頼に応じて出前講義も行った。

### 4-6-2. 発表論文・著作

- Altan, M., Kato, T., Ishioka, R., Schmidtobreick, L., Güver, T., Uemura, M., Ak, T., Bianchini, A., Ayyıldız, Ö., Matsumoto, K., Esenoğlu, H., Bektöre, E., Ohshima, T., et al. "Superhump period of SDSS J214354.59+124457.8: First Z Cam star with superhumps in the standstill", MNRAS, 489, 1451 (2019)
- Ohshima, T. & Hozumi, M. "Multi-color photometric observation of SX Phe-type variable BL Cam", Stars and Galaxies, 2, 5 (2019)

### 4-6-3. 講演・発表

- 2020年3月、筑波大学、茨城県つくば市、「全変動最小化を用いた矮新星アウトバースト時における円盤構造の時間発展の再構成」、日本天文学会 2020年春季年会（コロナ流行につきスライド提出のみ）

### 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

なし

#### 4-6-7. その他、特筆すべき事項

- 毎日新聞連載「はるかな宇宙」第 156, 161, 166 回
- 天文ガイド（誠文堂新光社）「変光星ガイド」月刊連載
- 「ベテルギウスの減光と超新星爆発」（共著）、天文ガイド 2020 年 4 月号

## 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
- 観測装置の維持管理（主に LISS を担当）
- 高校・大学実習等、西はりま天文台での科学普及活動
- 兵庫県立大学附属中学校のプロジェクト学習担当

### 4-7-2. 発表論文・著作

<査読あり>

- Masaki Takayama & Yoshifusa Ita, “Long secondary periods in luminous red giant variables”, 2020, MNRAS, vol 492, 1, 1348

<査読なし>

- 高山正輝, “なゆた&60cm 望遠鏡の天文実習への活用, 2019 Seimei & Opt-IR UM 収録, p-12
- 高山正輝, 西はりま天文台スタッフ一同, “西はりま天文台「高校大学実習」活動報告”, 第 33 回天文教育研究会年会 収録

### 4-7-3. 講演・発表

- 2019 年 8 月 7-8 日, 2019 年度せいめいユーザーズミーティング(第 29 回光赤外ユーザーズミーティング), 京都大学, 京都府京都市, 題目「なゆた&60cm 望遠鏡の天文実習への活用」(ポスター講演)
- 2019 年 8 月 18-20 日, 第 33 回天文教育研究会年会, 志賀レークホテル, 長野県下高井郡山ノ内町, 題目「西はりま天文台「高校大学実習」活動報告」(ポスター講演), 150 名
- 2020 年 2 月 8 日, 奈良市立富雄第三小中学校, 奈良県奈良市, 題目「天文学者の仕事」, 20 名

### 4-7-4. 外部資金の獲得

なし

### 4-7-5. 受賞等

- 論文の共著者になっていた、Tanaka et al., “Kilonova from post-merger ejecta as an optical and near-Infrared counterpart of GW170817”, 2017, PASJ, vol. 69, 6, 102 が, 日本天文学会 2019 年度欧文研究論文報告賞を受賞

#### 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

- 毎日新聞コラム「はるかな宇宙へ」、第 158 回（渦巻銀河と不規則銀河）、第 163 回「h 星団」を執筆
- 兵庫県立大学附属中学校プロジェクト学習にて天文班 3 年生の指導を担当

## 4-8. 齋藤 智樹

### 4-8-1. 主な活動

- すばる・Suprime-Cam/Hyper Suprime-Cam および多波長観測データを用いた遠方銀河・原始銀河団の観測的研究
- なゆた・NIC を用いた遠方 QSO の近赤外(静止系紫外)測光モニター観測
- なゆた・NIC の維持・管理およびユーザー対応
- なゆた・NIC の制御・解析の改良による測光精度向上
- SMOKA サーバーの整備・維持・管理
- なゆた・MALLS のオートガイドシステム(特にオフセット・ガイド)の開発
- なゆた望遠鏡による観測のサポート
- 西はりま天文台における高校・大学向け実習

### 4-8-2. 発表論文・著作

#### <査読あり論文>

- Kikuta S., Matsuda Y., Cen R., Steidel C. C., Yagi M., Hayashino T., Imanishi M., Komiyama Y., Momose R., Saito T., "Ly $\alpha$  view around a  $z=2.84$  hyperluminous QSO at a node of the cosmic web" 2019, PASJ, 71, L2

#### <その他の論文>

- Simpson J., Smail I., Dudzeviciute U., Matsuda Y., Hsieh B.-C., Wan W.-H., Swinbank A.M., Stach S., An F.-X., Birkin J., Ao Y., Bunker A., Chapman S., Chen C.-C., Coppin K., Ivison R., Mitsuhashi I., Saito T., Umehata H., Wang R., Zhao Y., "An ALMA survey of the brightest sub-millimetre sources in the SCUBA-2-COSMOS field", submitted to MNRAS (arXiv:2003.05484, accepted at May 2020)

### 4-8-3. 講演・発表

#### <講演>

- 2019年7月、兵庫県立大学「理科指導法」講義、西はりま天文台、「星の一生」、21名
- 2019年7月、香川県立観音寺第一高校講義、西はりま天文台、「ブラックホール」、38名
- 2019年11月、兵庫県立豊岡総合高校講義、豊岡市、「銀河天文学」「望遠鏡の仕組」、8名
- 2019年12月、兵庫県立御影高校講義、西はりま天文台、「ブラックホール」、11名
- 2020年2月、滋慶学園高等学校講義、西はりま天文台、「銀河天文学」、6名

#### <発表>

- 2019年8月、光赤外ユーザーズミーティング、京都大学、「なゆた・NICによる  $z>6$  クェーサーの近赤外観測」(収録あり)

#### 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 研究誌準備委員会委員（分野外からの学術的コメンテーターとして参加）
- 「Discordia Concors」（査読つき論文誌、日本ヴィオラ・ダ・ガンバ協会刊）編集長

#### 4-8-7. その他、特筆すべき事項

- MALLS のオフセット・ガイド・システムを開発し、スリットビューワーに写らない天体の観測を可能にした。これにより MALLS の観測限界が、追尾リミットから検出リミットとなり、実質的な感度が飛躍的に向上した。これを用いた QSO の観測が、論文に繋がった（Nagoshi et al., 2020年6月 PASJ に投稿済み）。またこれまで MALLS では不可能だった、連続波の検出されない輝線銀河をターゲットとした共同利用が実現した（PI: T. Kojima）。
- NIC を用いた遠方クェーサーの観測を進めた。従来当天文台で観測されることのなかった微光天体の観測のため、観測戦略・データ解析の最適化を模索している。この過程で、早稲田大学の卒業研究や、国立天文台(すばる・MOIRCS)での追観測などの協力体制を作り、遠方( $z>6$ ) QSO のサンプルを構築した。遠方記録として web ニュースや光赤外 UM でも発表したほか、毎日新聞エッセイ「はるかな宇宙へ」にも紹介した。

## 4-9. バールシュテファン

### 4-9-1. 主な活動

<研究>

- 銀河団合併によって生まれた大規模音響衝撃波の進化と宇宙論への影響の解明
- 宇宙スケールでの光の質量ポラリトン理論
- 機械学習を用いた古代の空の地図の分析

<その他>

- 時刻サーバーの GPS のロールオーバー回避策
- 自律望遠鏡開発 (60cm 望遠鏡、IOT、NN 光学ドームトラッカー)
- 60cm 望遠鏡 CCD インターフェイス (Unix と Windows)
- MALLS フトウェアバックアップ (OBS2)
- なゆた WEB ログ (MALLS+NIC)
- スカイモニターの維持管理

### 4-9-2. 発表論文・著作

なし

### 4-9-3. 講演・発表

- Special Lecture (イノベーション特論), Muroran Institut of Technology,  
Title: Machine Learning Applications in astrophysics (機械学習の天文学物理学への応用) 発表 (200 人)
- Fall Meeting of the Astronomical Society of Japan (天文学会秋季年会), Kumamoto University,  
Title: 機械学習を用いた電波の音響ショックの探索 (Searching for Radio Shocks using Machine Learning) 発表 (50 人)
- 29th Optical Infrared Users Meeting of the National Astronomical Observatory of Japan, Kyoto University,  
Title: 西はりま天文台 60cm 望遠鏡の全自動化 (Automation of the Nishi-Harima Observatory 60 cm Telescope) (Poster)

### 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

- 非必須学生プログラミングセミナー (<http://www.nhao.jp/~sbaar/seminar.html>)

## 4-10. 戸塚 都

### 4-10-1. 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
- 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文教育促進活動

### 4-10-2. 発表論文・著作

<査読あり論文>

- Miho, Kawabata, et al. “SN 2019ein: New Insights into the Similarities and Diversity among High-velocity Type Ia Supernovae “, 2020, The Astrophysical Journal, Volume 893, Issue 2, article id. 143
- Arimatsu, Ko, et al. “New Constraint on the Atmosphere of (50000) Quaoar from a Stellar Occultation “2019, The Astronomical Journal, Volume 158, Issue 6, article id. 236, 7 pp.

### 4-10-3. 講演・発表

- 2019年9月、天文講演会、兵庫県立大学天文科学センター西はりま天文台、「多波長観測から見えてくる銀河、銀河団の姿」、約40名

### 4-10-4. 外部資金の獲得

なし

### 4-10-5. 受賞等

なし

### 4-10-6. 学会などからの委嘱

なし

### 4-10-7. その他、特筆すべき事項

なし

## 4-11. 小野里 宏樹

### 4-11-1. 主な活動

- なゆた望遠鏡と MALLS を用いた分光観測、超小型赤外線望遠鏡 TMMT の測光観測によるレッドクランプ星の観測的研究
- なゆた望遠鏡での重力波イベント観測システムの整備
- NIC の視野拡張の検討
- 西はりま天文台での高校・大学実習

### 4-11-2. 発表論文・著作

<査読あり論文>

- Onozato, H., Ita, Y., Nakada, Y., Nishiyama, S., “The Age and Metallicity Dependence of the Near-Infrared Magnitudes of Red Clump Stars”, 2019, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 486, 5600
- Richmond, M. W., Tanaka, M., Morokuma, T., Sako, S., Ohsawa, R., Arima, N., Tominaga, N., Doi, M., Aoki, T., Arimatsu, K., Ichiki, M., Ikeda, S., Ita, Y., Kasuga, T., Kawabata, K. S., Kawakiwa, H., Kobayashi, N., Kokubo, M., Konishi, M., Maehara, H., Mito, H., Miyata, T., Mori, Y., Morii, M., Motohara, K., Nakada, Y., Okumura, S., Onozato, H., Sarugaku, Y., Sato, M., Shigeyama, T., Soyano, T., Takahashi, H., Tanikawa, A., Tarusawa, K., Urakawa, S., Usui, F., Watanabe, J., Yamashita, T., Yoshikawa, M., “An optical Search for transients lasting a few seconds”, 2020, Publications of the Astronomical Society of Japan, 72, 3

<その他の論文>

なし

<著書>

なし

<その他>

なし

### 4-11-3. 講演・発表

- 2019年10月、GWPAW 2019、東京大学、「The Status of Japanese Telescopes Performing J-GEM Follow-up Observations of Gravitational Events」、約130名
- 2020年1月、天文講演会、兵庫県立大学天文科学センター西はりま天文台、「天の川銀河の地図を描くには」、約25名
- 2020年1月、高校1年生向け第5回高大連携授業、兵庫県立大学附属高等学校、「恒星の観測により天の川銀河の地図を描く」、27名

#### 4-11-4. 外部資金の獲得

なし

#### 4-11-5. 受賞等

なし

#### 4-11-6. 学会などからの委嘱

なし

#### 4-11-7. その他、特筆すべき事項

なし



2019 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：2020 年 9 月 1 日



2019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