

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（西はりま天文台）

年次報告書



表紙の写真

2018 年 9 月 19～21 日、書写キャンパスにおいて、日本天文学会 2018 年秋季年会が開催されました。全国から天文学者が集う一大イベントが姫路で開催されるのは 2001 年秋季大会より17年ぶり、受付などはずいぶん簡素化されたというものの、それでも 1000 人規模の人間が動く大きなイベントです。職員はもとより学生たちも一丸となって対応し、盛況のうちに恙なく終了しました。

平成 30 年度年次報告書 目次

写真で見る平成 30 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. サイエンスティーチャー	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)	13
2-3. 近赤外線 3 色同時撮像装置 (NIC)	16
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 (WSGS2)	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	27
2-8. 共同利用観測	28
2-9. 60cm 望遠鏡による観測	31
2-10. コロキウム	34
2-11. 兵庫県立大学での教育活動	34
2-12. 高校・他大学に対する教育活動	35
3. 生涯学習活動	
3-1. 利用者数	39
3-2. 天体観望会	43
3-3. 見学・案内	51
3-4. 小型望遠鏡の貸し出しと操作実習	52
3-5. 天文工作教室	53
3-6. 出版物	54
3-7. 広報	54
3-8. ホームページ	56
3-9. 展示物	59
3-10. 自然学校	61
3-11. トライやるウィーク	63
3-12. 講演会	63
3-13. 立体シアター	64
3-14. はりま宇宙講座	65

3-15.	星の出前／出向	70
3-16.	西はりま天文台友の会	71
4.	個人の活動記録	
4-1.	伊藤 洋一	73
4-2.	石田 俊人	75
4-3.	本田 敏志	76
4-4.	鳴沢 真也	78
4-5.	高橋 隼	81
4-6.	加藤 則行	83
4-7.	大島 誠人	85
4-8.	高山 正輝	87
4-9.	斎藤 智樹	89
4-10.	バール シュテファン	91
4-11.	戸塚 都	93

写真で見る平成 30 年度



5/4 アクアナイト

上がっていくドームの窓も人気です。



5 月～11 月 自然学校の観望会



7/7 セタ豪雨による道路崩落

天文台でのスターダストは中止、
また半年に及ぶ通行止めに。



9/19～21 天文学会秋季年会

センター長、筆頭に。



9/23 新宮宮内遺跡円形周溝墓での出前観望会



12/23 キャンドルナイト

クリスマスレクチャ スノードーム製作

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

平成 30 年は 7 月に西日本で大雨が降りました。このために、天文台から佐用インター側に降りる道が崩落してしまいました。天候が回復してから崩落現場を確認しましたが、朝霧の撮影場所として使われていた展望台のテラスごと道が大きく崩れており、復旧には相当な時間がかかることがわかりました。そこで、8 月 12 日の大観望会「スターダスト」は天文台で実施することを断念せざるを得ませんでした。その代替わりとして、佐用町内の廃校を利用して 2 か所で天体観望会を行いました。事前に申し込まれた方のみならず地元の皆さんも集まり、それぞれの場所で数十人が参加されました。事前の準備では地元の人とお話することもでき、これはこれで良い経験になりました。この何年かは毎年のように、年次報告書の「はじめに」で自然災害について記しているように思います。今後は少しでも災害が減るようお願いしたいものです。

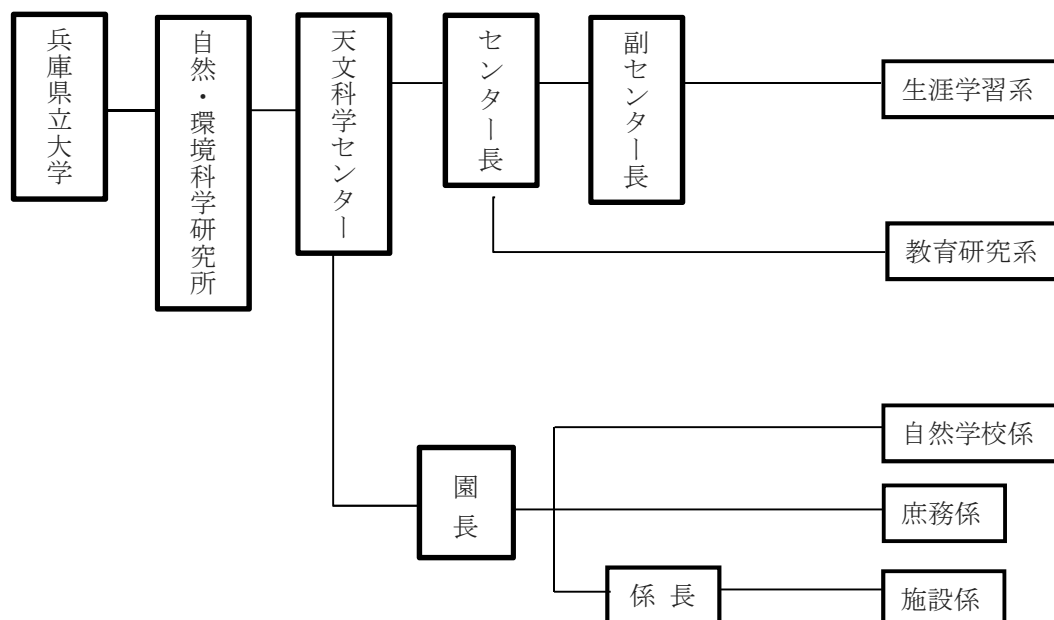
一方で、教育研究事業は順調に事業が進展しました。西はりま天文台は、平成 28 年度から 6 年間にわたり文部科学省から「光学赤外線天文学共同利用・共同研究拠点」に認定されました。特に平成 30 年度までの 3 年間は「スタートアップ期」として、多額の補助金をいただきました。私たちは共同利用観測を継続するとともに、「なゆた望遠鏡」の魅力を増すために、WFGS2 という観測装置の撮像モードと分光モードを整備し、可視光分光器 MALLS に高分散分光モードを開発しました。新しく開発した CCD カメラを MALLS と組み合わせることによって、可視光のほぼ全波長域にわたって波長分解能 40,000 程度のスペクトルが得られる予定です。また、近赤外線カメラ NIC では偏光撮像モードを修復しました。

私たちは、日本の天文学の発展に対しても貢献をしています。9 月には兵庫県立大学姫路工学キャンパスにて日本天文学会秋季年会を開催し、800 名以上の方が参加されました。いろいろと至らぬ点もありましたが、酒蔵で開いた懇親会などで十分に地域の魅力を発信できたと思います。

また、今まで発行していた西はりま天文台の紀要を“Stars and Galaxies”という査読誌に改めました。日本語または英語で投稿することができ、当面は年一回、オンラインで発行することを予定しています。この 20 年ほどで天文学を学べる大学は増えました。一方で多くの学生が学部や博士前期課程(修士課程)で卒業します。このような学生が書いた卒業論文や修士論文の中には立派な成果が含まれていることもあるでしょう。しかし、研究をした本人が天文学を離れてしまうと、その成果を世に広く発信することは難しくなります。そこで、日本語でも投稿できる学術雑誌を発行し、良い修士論文のエッセンスを後世に残す機会を設けたいと思いました。もちろん、その他の論文でも掲載可能です。おかげさまでこの取り組みには大きな注目が集まっています。これからも、様々な工夫を凝らして天文学の発展に寄与したいと思います。

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 (2018 年 5 月までは特任助教)
天文科学専門員	鳴沢 真也
天文科学専門員	小山田 涼香 (2018 年 4 月着任)
特任助教	高橋 隼
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	バール シュテファン
天文科学研究員	加藤 則行
天文科学研究員	戸塚 都
事務員	木南 典子
事務員	竹内 裕美
事務員	長船 豊子 (2018 年 4 月着任)

B. 施設・業務管理担当

園長	西本 和彦
課長補佐	仲村 歩
係長	竹田 正史
主事	入江 直紀
事務員	山本 秀幸
事務員	橋本 倫法 (2018 年 4 月着任)
事務員	春井 もとえ

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、石田
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	
紀要	加藤、高山
図書	斎藤、長舩
なゆた	パール、大島
エンクロージャ	大島、パール
60cm	パール、高山
太陽	大島、斎藤
NIC	斎藤、高橋
MALLS	加藤、本田
MINT	大島、パール
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
ユーザズミーティング	本田、高橋

社会貢献

講演会	本田、小山田
Web	石田、本田
春の大観望会	鳴沢、小山田
冬の大観望会	小山田、本田
特別観望会	本田、石田
スターダスト	本田、鳴沢
広報	小山田、石田
カレンダー	鳴沢、石田
展示	小山田、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	小山田、木南
トライやる	鳴沢、石田
貸出(ボグ、サテライト)	本田、長舩
出前などの小型望遠鏡	本田、長舩
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	長舩、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	長舩、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、長舩

1-4. サイエンスティーチャー

平成 20 年度より、土曜日などの昼間の星の観望会、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ー制度を設けた。平成 30 年度は、土曜日および翌日が休みの日曜日に、以下の方々に依頼した。

樫本 利巳、加守田 優、田中 直樹、塚田 哲也、古谷 典子、寶山かおる、穂積 正人、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 2019 年 3 月 7 日に開催した。

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

2018 年度なゆた望遠鏡は主要な機械的または電気的問題はなかった。したがって非常に多くの観測可能な夜があった。

2-1-1. 運用実績

2-1-1-1. 主な進捗

- なゆた制御トラブル対処
- WFGS2 アップグレード
- MALLS アップグレード
- 気象モニタートラブル対処

2-1-1-2. 観測利用実績

- 観測利用(毎日 観望会前～19:30, 21:00 ～ 夜明け)

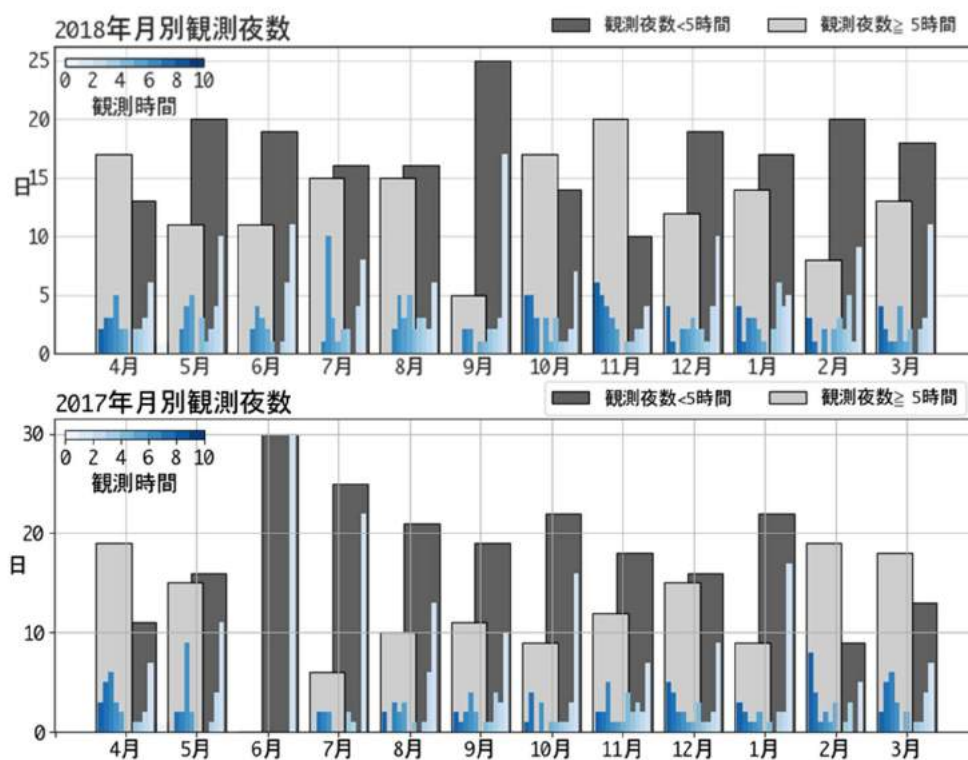
評価期間: 2018 年 4 月 1 日～2019 年 3 月 31 日

ただし、2018 年 12 月 28 日～2018 年 1 月 3 日の7日間のうち4日間は冬季休業のため観測を実施していない。

〈観測夜数〉

- ・観測時間＝0 時間 : 86 夜(全夜数の 28%) 2017 年度:44% 2016 年度 43%
- ・観測夜数≥1 時間 : 261 夜(全夜数の 72%) 2017 年度:56% 2016 年度 67%
- ・観測夜数≥5 時間 : 158 夜(全夜数の 43%) 2017 年度:38% 2016 年度 35%

〈月別観測夜数〉



- 装置ごとの利用夜数と利用率（1晩に複数装置利用あり）（2019年3月31日まで）

装置名	観測を実施した 220 夜中の利用夜と利用率
NIC	23.7% / 83 夜 (2017 年度: 23.1% / 43 夜)
MINT	1.7% / 6 夜 (2017 年度: 5.9% / 11 夜)
MALLS	69.1% / 242 夜 (2017 年度: 68.8% / 128 夜)
LISS	2.9% / 10 夜 (2017 年度: 12.0% / 22 夜)
POL	0.3% / 1 夜 (2017 年度: 15.6% / 29 夜)
WFGS2	2.3% / 8 夜 (2017 年度: 2.7% / 5 夜)

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

2018/06/19	スカイモニターカメラトラブル
2018/07/08	感雨センサートラブル
2018/07/27	雷モニタートラブル
2018/08/06	MALLS スリットビューワートラブル
2018/08/19	ベンチレータ動力系異常
2018/08/25	エンクロージャ異音
2018/09/15	obs1 マウントトラブル
2018/10/10	FRCU 電源ユニットトラブル
2018/10/23	NICPC 電源トラブル
2018/11/23	気象モニター風速計トラブル
2018/11/29	スカイモニターL カメラトラブル
2018/11/30	望遠鏡操作ソフト (ucc_run) エラー
2018/12/05	ベンチレーター駆動エラー
2019/01/28	気象モニター電源トラブル

2-1-2-2. SM/CVCU 制御機トラブル

上記以外にも、制御系と時刻サーバーでエラーが頻発しているが、システムの再起動で復旧している。SM/CVCU エラーの発生は、オブザーバログを介して毎日文書化されている。SM/CVCU エラーの原因は SM/CVCU の故障している受信用カード (GZS-M32S3-7) の可能性があり、31年3月の三菱電機機械系保守点検で交換する。

2-1-2-3. EL 駆動部からの油漏れ



図 1:EL 駆動部からの油漏れ



図 3.3.2:油吸着シート設置

30 年 7 月 7 日、EL 駆動部にオイルが垂れているのが発見された。三菱の資料にしたがって、アルコールでできるだけグリスを除去してからシートを設置。両面テープで固定。歯車と干渉しそうだったので、一応テープで固定した。

2-1-2-4. 制御の FRCU 電源ユニットトラブル

制御架起動時に FRCU Fault が点灯し、消えなかった
ので調査したところ、電源装置に障害があった。通常動作は FRCU の電源交換で復旧した。



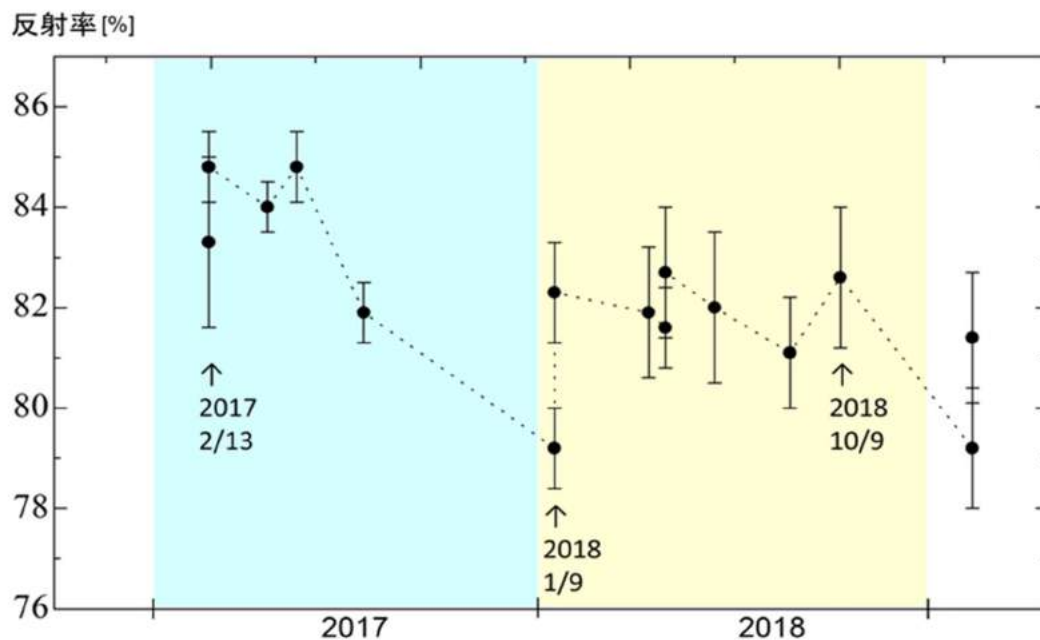
2-1-3. なゆた望遠鏡のメンテナンス等作業履歴

2-1-3-1. なゆた保守点検

- 夏の三菱電機機械系保守点検 日程：2018/07/09--2018/07/11
 - 保守作業のため、AZ、EL 操作を適宜行う
 - 作業内容は、異音・異常震動の調査（インストゥルメンタルローテータ部分以外）、動作確認、グリス塗布・給脂（バルンサー部）
- 冬の三菱電機機械系保守点検 日程：2019/03/18--2019/03/22
 - なゆた望遠鏡バランス
 - SM/CVCU のエラー調査
 - SM/CVCU の故障している受信用カードを交換

2-1-3-2. 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変化（本田）

2-1-4. なゆた望遠鏡エンクロージャ

2-1-4-1. エンクロージャ 保守点検

西村製作所によるメンテナンス・・・計3回

- 駆動系、電機系の保守
- エンクロージャ車輪改修（後述）

2-1-4-2.エンクロージャ車輪改修

- 2016年10月ごろ以降、エンクロージャを回す際の異音が大きくなった。2017年に改修作業を行ったのち、しばらく音が小さくなったが、1～2か月で再度異音が大きくなり始めた。
- 8月にエンクロージャ回転中にもものがぶつかるような大きな音が多発するようになった。調査したところスリット底面のカバーの一部が変形しており、ここがスリット下部と干渉しているのが原因であることが判明。
- 9月13-14日に西村製作所が来台して改修。2017年に交換した車輪のベアリングが壊れてしまっていたのが根本的な理由であることがわかり、交換した。



- ただし、ここでの交換は 2017 年以前に使っていたものへの交換で、一時的なものである。根本的な改修は年度末に改修を行った。

2-1-5. その他に実施した項目

2-1-5-1. 制御系のバックアップ体制の強化

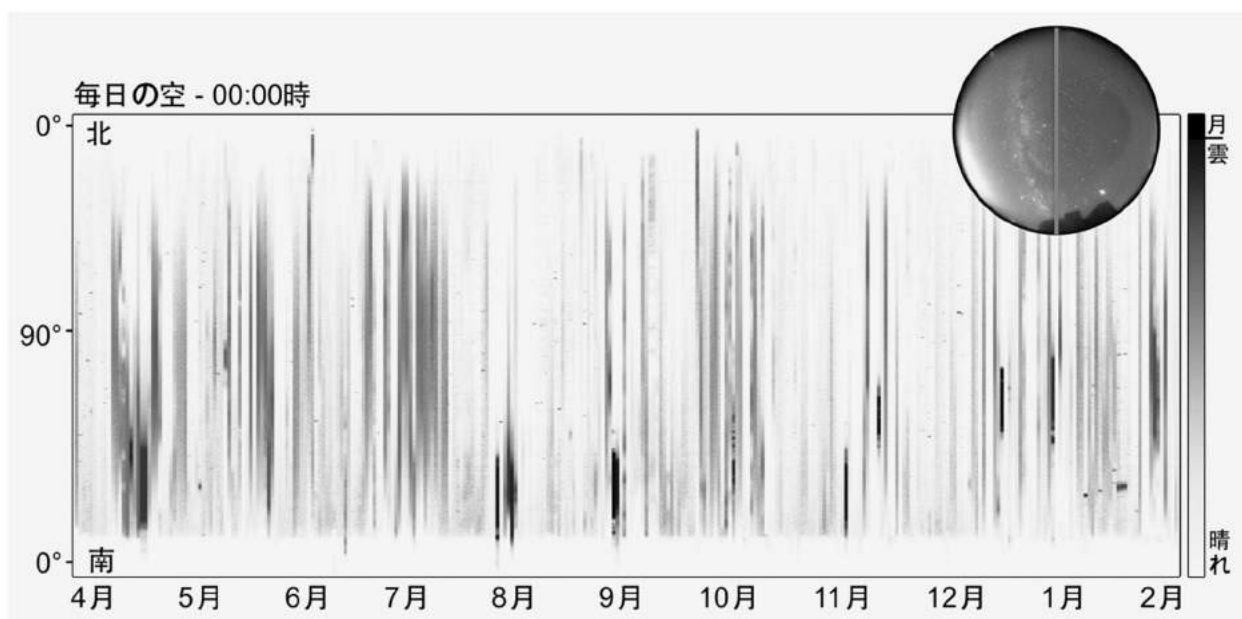
- なゆた望遠鏡の制御系の老朽化が進んでいるため、制御装置等が故障した場合のバックアップ体制を整える必要がある。
- 去年統合制御計算機のソフトを最新の計算機へ移植する検証作業を行ったが、成功しなかった。

2-1-5-2. カセグレン焦点の装置交換

カセグレン焦点には同時に 2 つ装置を取り付けられるが、現在 MINT、NIC、POL、LISS、WFGS2 の 5 つの装置が稼働しているため、交換作業が必要となる。2018 年度は 18 回行われた。

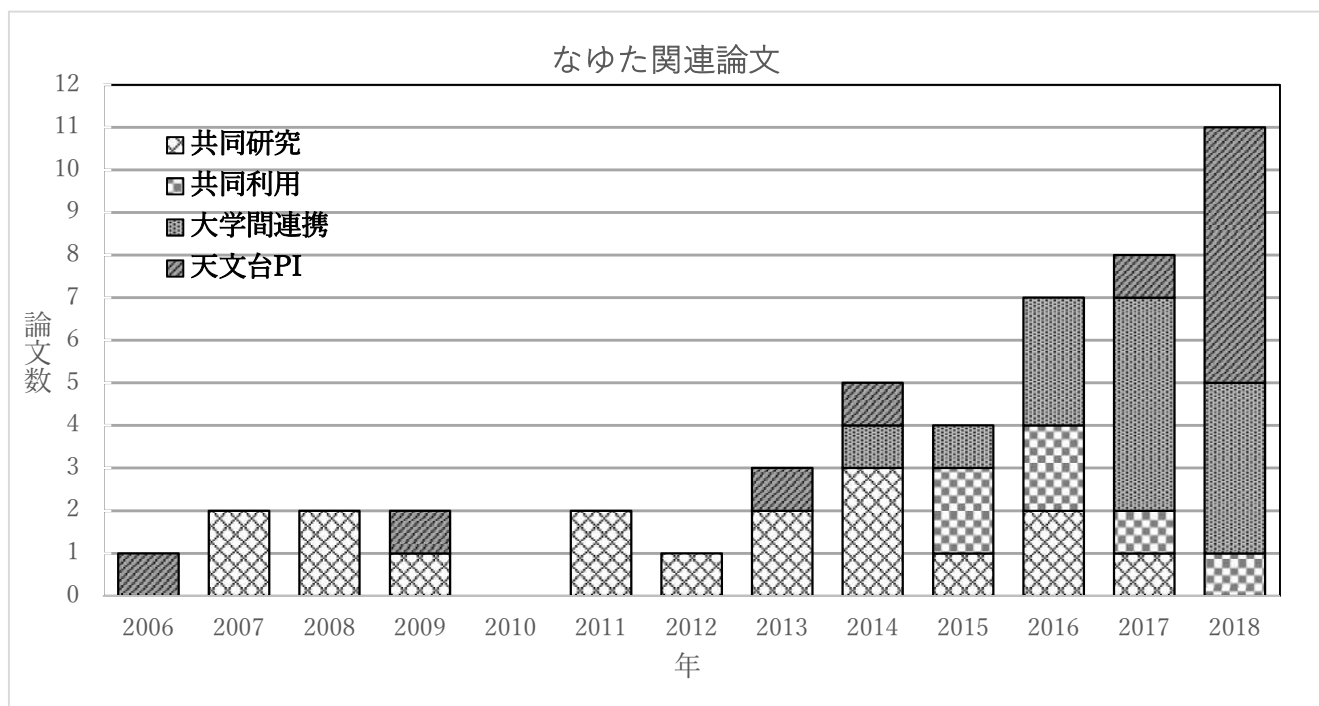
2-1-5-3. 気象モニター

次のグラフは、毎日深夜 0 時の観測条件をまとめた。



2-1-6. なゆた望遠鏡を使った成果

- これまでに出版された論文数



2-1-7. 課 題

以下に、来年度中に検討を必要とする課題を挙げる。

2-1-7-1. 制御系

- 制御計算機「UCC」の入れ替え検討およびバックアップ体制の強化
- 時刻サーバーの入れ替えの検討開始
- ポインティングアナリシス開始

2-1-7-2. 光学系

- 鏡面反射率の管理の徹底

2-1-7-3. 観測装置のインターフェース

- 装置交換の簡素化
- 新たな装置を取り付ける場合に必要な情報の共有

2-1-7-4. 気象モニター置換

- 装置交換の簡素化（センサーがすぐに劣化する）
- システムインテグレーションを文書化する必要がある

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 : 261 夜 (昨年度は 234 夜)

MALLS の利用日数 : 242 夜 (1 天体以上 MALLS で観測、昨年度は 158 夜)

利用率 (利用日数/観測実施日) : 92.72% (昨年度は 67.52%)

MALLS の利用日数は、観測日数の増加を考慮しても、昨年度の同時期より大幅に増加した。利用率に至っては 90%を越えており、ほぼ毎晩稼働している観測装置であった。

2-2-2. 主な観測課題

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
山下 真依 (兵庫県立大 4 回生)	近赤外線 Ca II 三重輝線を用いた 前主系列星の彩層活動の調査	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
若松 恭行 (京都大)	軌道周期 3 時間以上の SU UMa 型 矮新星の可視赤外・分光観測	12/8, 12/10, 12/24, 1/5	データ取得済
前原 裕之 (京都大)	Simultaneous Photometry and Spectroscopy of the active M dwarf YZ Canis Minoris	1/16-18	データ取得済

2-2-2-3. 共同利用観測

・2018 年度前期

PI (所属)	タイトル	観測日	進捗
須田 拓馬 (東京大)	超新星連星における伴星の表面汚染の可能性	4/11-13, 15 9/4, 6	解析中
和田 一馬 (京都大)	CRTS(Catalina Real-time Transient Survey)の測光データを用いた Changing-Look Quasar (CLQ)探査	5/10-11	解析中
Ömür ÇAKIRLI (Ege University Observatory)	EVOLUTIONARY STATUS OF THE ECLIPSING BINARIES WITH PULSATIONAL COMPONENT	観測 キャンセル	データ取得 できず
木内 穂貴 (埼玉大)	銀河面における T タウリ型星の広域探査	7/16-20	解析中

・2018 年度後期

PI (所属)	タイトル	観測日	進捗
須田 拓馬 (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 時間)	データ取得済
高木 悠平 (国立天文台)	FU Ori 型星 V960Mon の分光モニター観測 II	10/1-2 11/13-15 1/7-9 2/26-28	データ取得済
和田 一馬 (京都大)	CRTS(Catalina Real-time Transient Survey)の測光データを用いた Changing-Look Quasar (CLQ)探査	11/5-6, 3/4-5	データ取得済
木内 穂貴 (埼玉大)	銀河面における前主系列星の広域探査	11/27-30	データ取得済

2-2-2-4. 進捗・利用状況のまとめ

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やモニター観測に利用された。共同利用観測では、前期に採択された課題 7 件のうち 4 件と後期の 8 件中 4 件が MALLS の使用を申請した。特に、後期から新しい観測枠として“継続観測”が導入され、課題 1 件が常設装置としての利点を生かした天体のモニター観測を行った。

2-2-3. 主なトラブルと作業

2-2-3-1. 作業履歴

- 06/05 Exposure Time Calculator を実装
- 01/26 エシエル化の作業に伴い300本/mm グレーティングと8.0" スリットを取り外す
- 01/31 エシエル（高分散モード）用の光学系を筐体内部に設置
- 03/25 試験用スリットを本スリットへ換装

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、高分散モードの搭載（エシエル化）の作業が行われた。

2-2-4. 開発事項

2-2-4-1. Exposure Time Calculator の実装

MALLS は天文台外部の研究者に広く使用されている観測装置であることから、観測補助のための Exposure Time Calculator (ETC) を実装した。

MALLS の ETC (右図) は、予め設定されたグレーティングと中心波長を選択し、観測対象の V バンド等級と積分時間を入力することで、得られるデータの S/N 比と総観測時間と観測時のコマンドライン例が表示される。また、観測対象の V バンド等級と欲しい S/N 比を入力することで、必要な積分時間と総観測時間と観測時のコマンドライン例も表示できる。

Calculate S/N ratio		SN ~ 114.1
Total observation time required: 686sec		
= Exposure: (300sec + readouts 30sec)		
+ Flat: (5 sec + readouts 30sec) x 5		
+ Comparison: (0.5 sec + readouts 30sec) x 2		
+ finding and pointing source: 120sec		
e.g. Command line set for this observation		
m1s -e 5 Flat 5		
m1s -e 0.5 comparison 1		
m1s -e 300 (source_name) 1		
m1s -e 0.5 comparison 1		

Calculate Exposure time		Exposure time ~ 230.45 seconds
Total observation time required: 617sec		
= Exposure: (231sec + readouts 30sec)		
+ Flat: (5 sec + readouts 30sec) x 5		
+ Comparison: (0.5 sec + readouts 30sec) x 2		
+ finding and pointing source: 120sec		
e.g. Command line set for this observation		
m1s -e 5 Flat 5		
m1s -e 0.5 comparison 1		
m1s -e 231 (source_name) 1		
m1s -e 0.5 comparison 1		

図. MALLS の ETC ウェブサイト

2-2-4-2. MALLS の高分散モード

現状のシステムにエシエル回折格子を組み込み、高分散かつ広波長域のスペクトルが取得できるような改造を行った。エシエル回折格子は 2014 年に購入済みであり、昨年度クロスディスパーザ用の回折格子とホルダーを購入した。それぞれ、エシエルは 31.6 本/mm ブレーズ角 71.5、クロスは 400 本/mm ブレーズ角 6.3 のもので、ピクセルサイズが 15um の CCD で 1 秒スリットを用いた場合、計算上 R~45,000 程度のスペクトルが得られることになる。

現状では、MALLS は最も使われている装置であり、完全にエシエル機能一本にすることは出来ない。また、改造に伴う運用停止期間も最小限にする必要がある。そこで、現状の光学系をなるべくそのまま利用する光学素子の配置を設計し、すぐに入手可能であった市販のパーツで組み立てを行った。3つのグレーティングのうち、最も使用頻度の低い 300 本グレーティングを平面鏡に交換し、筐体内の空いているスペースへ光路を変更して切り替えられるようにした。また、クロスディスパーザは直線ステージの上に載せることにし、ロングスリットでの観測とエシエルでの観測の切り替えを容易にした。

試験用スリットを用いた試験観測では、R~42,000 のスペクトルが得られることを確認している。今後は本スリットを用いて、観測効率を考慮したパラメータの最適化を行うとともに、性能評価を行う。

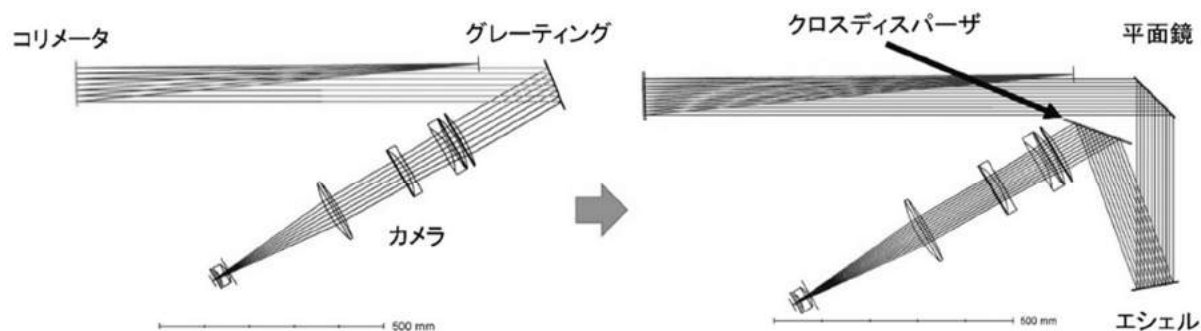


図. MALLS の光路図 (左: 中・低分散モード 右: 高分散モード)

2-2-5. 課題・改善すべき点

- ・オートガイダー用の PC の安定化 (通信が時々切れる症状あり)
- ・外部からの光漏れ対策
- ・波長校正用光源などの各種ランプの在庫管理

2-3. 近赤外線 3 色同時撮像装置 (NIC)

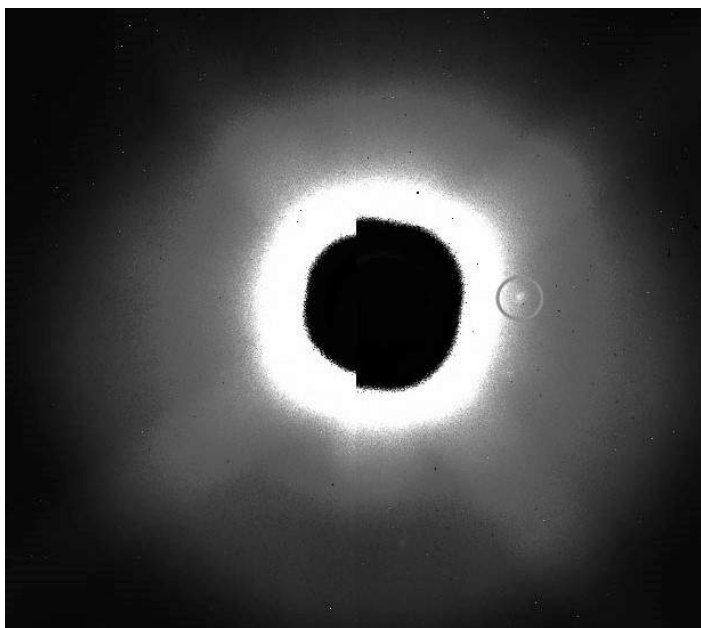
NIC はなゆた望遠鏡カセグレン焦点に取り付けられている近赤外撮像装置である。J, H, Ks の 3 バンドを同時に観測できるという特徴がある。

2-3-1. 今年度の実績

NIC 利用夜数 84 夜 (2018 年 4 月 1 日-2019 年 3 月 31 日)

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
Phobos 衛星の測光観測試験	高橋 隼 はしもと じょーじ (岡山大)	完了	完了	web ニュース発信
遠方 QSO の近赤外測光観測	斎藤 智樹	継続	継続	web ニュース発信



左図: NIC で捉えた 2018 年 7 月 18 日の火星(H バンド画像)。中央の黒い部分は火星、その右側の円の中に Phobos が写っている。火星本体は非常に明るいため、つぶれてしまっている。観測手法の工夫で、すぐ隣の圧倒的に暗い衛星を検出することができた。(web ニュースより)

火星の大接近の好機を捕らえ、火星の衛星 Phobos の測光観測を試験的に行った。視野内に非常に明るい火星が入るため、ダイナミックレンジの高い観測手法を試行錯誤により確立した。火星を中心として位置角を変えて撮像し、差分を取ることで、圧倒的に暗い Phobos の測光に成功した。この結果は広島大/東広島天文台での分光観測に繋がった。



上図: NIC で捉えた $z=7.1$ のクェーサー (QSO) ULAS J112001.48+064124.3 の近赤外画像。矢印の先の円の中に QSO。隣の星は約 16 等の赤外線源。(web ニュースより)

遠方の QSO の近赤外測光モニター観測を行っている。微光天体の観測手法を確立するため、遠方 QSO のうち比較的明るいものを試験的に観測した。結果、240s×20 点ディザードで、 $z=7.1$ の QSO ($J \approx 20AB$) を検出することに成功した(上図)。これはなゆた望遠鏡による最遠方記録であり、ルックバックタイムは 131 億年に相当する。また同クラスの複数の微光天体の検出にも成功し、今後の観測に道筋をつけた。過去の観測に基づいた Exposure Time Calculator はこうした深い観測に関しては感度を過大評価している傾向があることを突き止めた。

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
赤外線多バンド測光観測による IIn 型超新星 KISS15a に付随した高温ダスト放射の研究地球接近小惑星	小久保(東北大)	完了	解析中	—

2-3-1-3. 共同研究観測

無し

2-3-1-4. 大学間連携観測

天体	PI	観測進捗	解析段階	成果発表
MAXI J1820+070 (X 線トランジット)	村田(東工大)	継続	解析中	—
SN208zd (超新星)	山中(広島大)	完了	完了	—
3FGL J1804.5-0850 (IceCube アラート対応天体)	山中(広島大)	完了	完了	—
SN2019np (超新星)	山中(広島大)	完了	完了	—
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	—

2-3-1-5. 教育観測

観測テーマ	実習概要	観測進捗	解析段階
TrES5 (系外惑星) のトランジット観測	ひらめき☆ときめきサイエンス (文科省)	完了	完了

2-3-2. 主なトラブルと対応

● 冷凍機コールドヘッド部の補修整備

前年度より発生しているコールドヘッド部の異音が悪化しており、6月末の停電復旧後に通常の運用温度まで到達できなくなった。住友重機械工業(住重)に保守作業を依頼し、分解整備を行った(下図)。摺動部の各部品を交換し、以後問題なく冷却ができるようになった。



上図: 住重による保守作業。左上は NIC 本体からコールドヘッド部を取り外すところ。右下が部品単位に分解し、清掃および消耗品の交換作業をしているところ。

● 制御パソコンの電源載せ替え

NIC 制御用パソコン (NICPC) で、しばしば時刻同期が外れる症状が発生していた。またフリーズすることも多く、不安定になっていた。ボード差し直し、内部清掃などを試したが改善しなかったため、余っていた ATX 電源に入れ替えたところ、症状はかなり改善した。

● ヘリウムガス再充填

- 1月末の停電復旧後、冷却を開始して数分後(220K 付近)に、冷凍機コールドヘッド部から異音が発生した。これまでにない異音だったため緊急に冷却を停止した。異音を録音して住重担当者に送ったところ、配管中のコンタミが原因である可能性が高いということだった。
- まず自前でできる範囲でヘリウムガスの置換を行った。軽度のコンタミならこれで改善するはずだが、再度冷却を開始すると再び同様の症状が発生した。(2019. 01. 30)
- これは自前で対処できないため、緊急で住重に修理を依頼した。作業概要は以下の通り (2019. 02. 07)。
- コンプレッサーを作動させずに冷凍機のための運転試験 (異常なし)

- ガス検出器でリーク調査（異常なし）
- ヘリウムガスの排出・真空引き -- (a)
- ヘリウムガスの充填（0.1 MPa 程度まで）-- 上記（a）に戻る。3 回繰り返す。
- 上記真空引きと並行して冷凍機の調査（冷凍機を引き抜き氷の付着がないことを確認・冷凍機内部のガスを置換）
- 冷凍機リークチェック（異常なし）
- 冷却再開。1.5 hr 程度異常なく冷却が進んだため、作業終了。

後日、検出器温度が 100K を切ったところで撮像試験を行い、異常がないことを確認。ただしその後検出器温度が通常の運用温度まで下がらず(90K 程度/通常は約 70K)、状況を監視しつつ運用を続けた。

● 真空度の悪化

検出器温度が 90K から下がらないのを受け、2 月中旬に真空の増し引きを行った。その後観測のためにポンプを停止して外したところ、真空度が急激に悪化した（ 10^{-3} Torr 程度：原因はバルブ閉塞のミス）。急遽真空引きを行い、運用可能な真空度にまで改善した。その後は 10^{-5} Torr 台で安定、検出器温度も安定したため、(通常より悪い状態ではあるが)監視しつつ運用を続けた。

2-3-3. 改善点

● 国立天文台データアーカイブ(SMOKA)への登録

昨年度に引き続き、まず準備としてマニュアル・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。そのうち SMOKA チーム側とも協議して、データの精査・アーカイブの方針を行った。データ本体は、一次処理済みも含めて国立天文台(三鷹)のサーバーにミラーリングが完了し、SMOKA 側によるデータチェックが進行中である。

● 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、偏光標準星の観測を進めている。偏光標準星を用いて偏光方位角の較正をし、十分な精度で偏光方位角を測定する準備が整った。偏光標準星リストの整備も進め、wiki 上で共有している。さらに、偏光観測のマニュアルや、一次処理のためのパイプラインも整備した。

● リニアドライブコントローラーの光対策

コールドシャッターと偏光素子を駆動するリニアドライブのコントローラーが、非常に明るく光っている。迷光対策として遮光シートを貼り付けて光を遮った。

2-3-4. 課題

- NIC 制御 PC は、電源の交換によってある程度安定したが、時々ハングすることがある。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。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。ただし過去にも新品を調達して NIC 関連のボードを上手く認識しなかった。
- 真空計が正しく作動していない。特に電源投入後に十分な時間が取れない場合には、低圧モードに切り

替わらなくなっている。(年度明けに予備の真空計に交換済み)

- 1 月末の停電後のトラブルで、冷却に不安が生じている。(年度明けに解決済み)

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

2-4-1. 今年度の実績

LISS 利用夜数 11 夜 (2018/04/01-2019/03/31)

前年比 : 15 夜減

2-4-1-1. 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
衝撃波が卓越した近傍セイファート銀河における AGN フィードバックの調査	5/15-16(2 夜) 12/2-6 (2 夜)	寺尾 航輝 (愛媛大)
Ia 型超新星 intrinsic な color-luminosity 関係を探るスペクトル分光観測	9/4-7(4 夜)	有馬 宣明 (東京大)
Tomo-e Gozen で発見された Ia 型超新星の intrinsic color luminosity 関係を探る分光追観測	12/2-6(4 夜)	有馬 宣明 (東京大)

2-4-1-2. 共同研究観測

なし

2-4-1-3. 大学間連携事業による観測

※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
Testing NB-NB photometric reverberation mapping of a moderate luminosity AGN	11/30-12/15 (5 夜)	Malte Schramm (NAOJ)

2-4-2. 主なトラブルと対応

◆ シャッタートラブル

以前から利用者の間ではよく知られたトラブルではあるが、露出をかける際にシャッターが開かないことがしばしば起きることが問題になっている。この原因は LISS を使用しない間にシャッターが固着してしまうことだが、昨年後半から特に悪い状況が続いている。シャッターが開かない場合、フィルターホイールボックス内にあるシャッター部を手で稼働させ、固着を解消しなければならない。この事については東大 LISS チームにも相談済みであるが、修繕には至っていない。

2-4-3. 改善

2-4-3-1. 前年度からの改善点

- LISS を使用した大学間連携観測が 1 件あった。LISS は普段なゆた望遠鏡には搭載されていない装置のため基本的に大学間連携に関わる観測に使用されることはなかった。しかし今年度は装置搭載時に観測プロポーザルが出たため、その観測に貢献できた。
- 赤外線観測装置 NIC の重量が変わったため、LISS 搭載時に望遠鏡のバランスが以前とは変わった。なるべく望遠鏡のバランスが以前と変わらないように、再度バランスの計算を行い、妥当なウエイトの組み合わせを見つけた。

2-4-3-2. 今後の改善点

- 研究員、学生含め、天文台内部で LISS を使う研究が行われていない。そのため LISS の操作を習熟した人材が少ない。そのため大学間連携の ToO 観測など、天文台の人間が LISS を操作しなければならないケースが発生した場合、対処が難しいことがある。誰でも基本的な操作ができるように LISS の操作マニュアルを適時改善していく。
- 今年度に引き続き、LISS の利用者には研究成果の発表を呼びかけていく。

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° , 45° , 90° , 135° ）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 1 夜（2018/04/01～2019/03/31）

2-5-1-1. なゆた望遠鏡での利用

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	斎藤	継続中	完了	

2-5-2. 改善点

2018 年 2 月の NIC 更新作業中、改良したフランジアダプターを用い、なゆた望遠鏡カセグレン焦点の NIC 側取り付け位置に POL を搭載し（これまでは MINT 側位置に搭載）、天体撮像が可能であることを確認した。これより MINT 側、NIC 側いずれの位置でも観測ができる状態になった。

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 Spectrograph 2）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. 今年度の実績

2017 年度に、学部生が卒業研究として、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)等を行い、なゆた望遠鏡でのファーストライトを達成した (伊藤良太, 2018, 卒業論文)。しかし、スリットビューアが未整備等の不足点があった。そこで、2018 年度は、定常運用が可能な程度まで使い勝手を向上させることを目標に、改良を継続した。

2-6-1-1. スリットビューアの開発

これまではスリットビューアが無く、分光観測をする時、スリットに天体を導入するのに手間がかかる、ガイドができないので長時間露出が難しい等の問題があった。そこで、前置ボックス内にスリットビューア光学系を設置した (図2)。光学系の構成要素は以下の通りである。

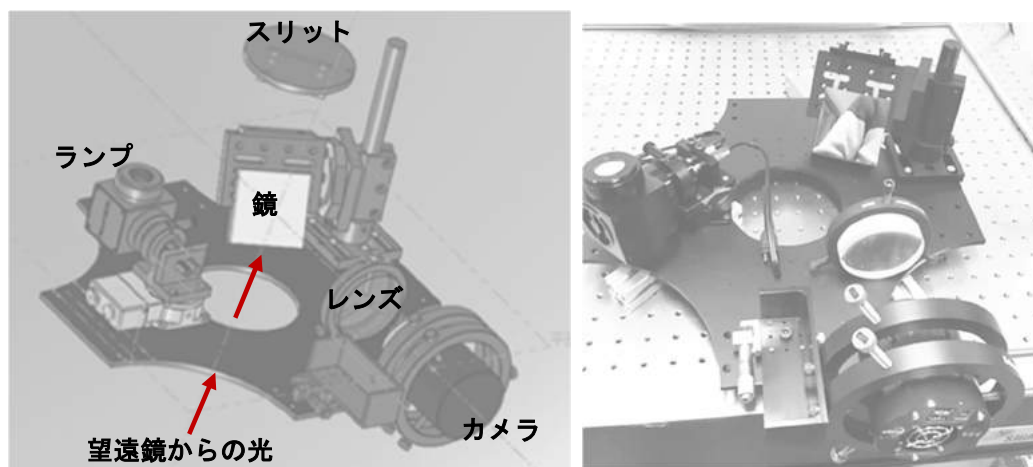


図 2 スリットビューアとランプ挿入機構の設計図(左)と実際の光学系(右)

- スリット

スリット部分以外の面を鏡とし、傾けて望遠鏡焦点に置くことにより、スリット周辺視野の光をスリットビュー光学系に導く。スリット幅は、1.5秒角相当（幅狭部）と10秒角相当（幅広部）の2段階とした。幅広部の用途は、系外惑星トランジット分光観測のように、対象星と参照星を同時に分光する必要がある、かつ、スリットからの漏れによる光の損失を協力抑える必要がある類の観測を想定している。7分角弱のスリット有効長のうち、中央付近の約2分角を幅狭部、両外側の約3分角と約2分角を幅広部とやや非対称に配置することで、（有効長未満で）どのような離角の2天体に対しても同時分光ができるように配慮した（図3右）。スリットの製作はシグマ光機に依頼した。メーカーとの相談の結果、厚さ3 mm のガラス基板上に、スリット部分を除いてクロムコートを施すこととした。非メッキ面は、反射防止コートをした。

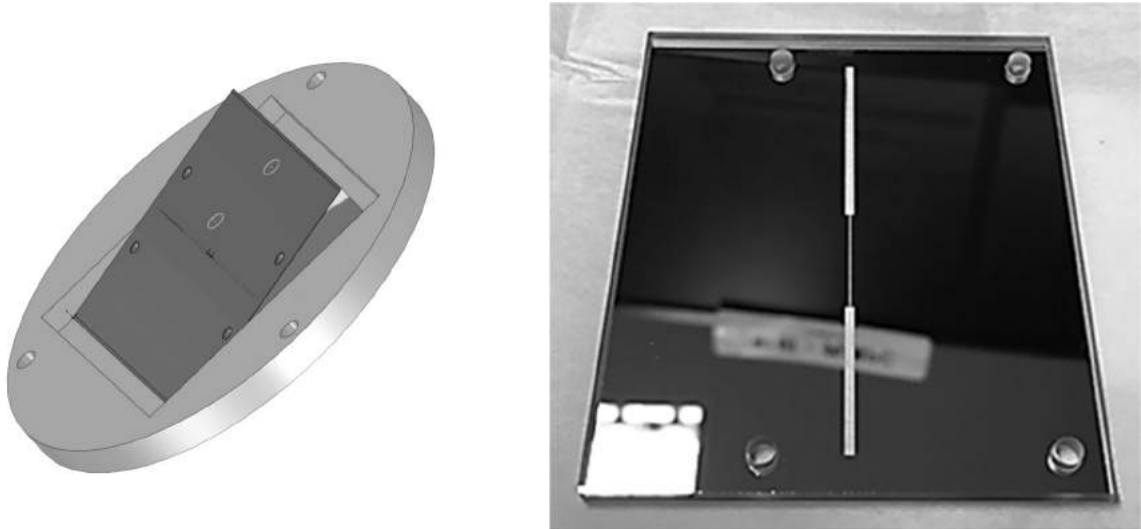


図3（左）スリットと取り付け治具の設計図（最終仕様とは若干異なる）

（右）製作したスリット（メッキ面が下）

- 折り曲げ鏡

スリットからの光を反射し、レンズとカメラに導く。エドモンド・オブティクス（Edmund Optics）の平面鏡（サイズ: 70 mm 四方、平面度: $\lambda/10$ ）を用いた。

- レンズ

光を再結像させる。空間的制約から平行光は作らず、1個のレンズで望遠鏡からの発散光を直接収束させる。エドモンド・オブティクス（Edmund Optics）のアクロマティックレンズ（直径: 75 mm、焦点距離: 100 mm）を用いた。このレンズは平行光に対して最適化されているために、特に視野の外側では結像性能が悪くシーイングサイズよりも像がぼやけることが予想されたが、スリットビューア用途では許容範囲内であると判断した。

- カメラ

スリットビュー画像を撮像する。ZWO 社の CMOS カメラ ASI160MM pro を用いた。

2-6-1-2. 波長校正ランプ挿入機構の開発

前置ボックス内に波長校正ランプを設置した。分光波長範囲 390-890 nm になるべく偏りなく輝線が

存在するよう検討し、Newport 社の水銀およびネオンの両ランプを用いることにした。シグマ光機の自動回転ステージを用いて、ランプを装置光路上に出し入れする。

2-6-1-3. 制御システムの開発

新たに Linux PC（ホスト名：WIZ）を導入し、これを用いてメインカメラ (FLI)、スリットビューアカメラ (ZW0)、ランプ点灯/消灯/挿入/退避を制御するシステムを開発した（図4）。2つのカメラの制御には INDI ライブラリを用いている。他装置の観測コマンドと同様の使用法で使えるコマンド（wfgs2.py, slview.py）を作成した。また、オートフォーカス等の観測支援ソフトウェアも開発した。

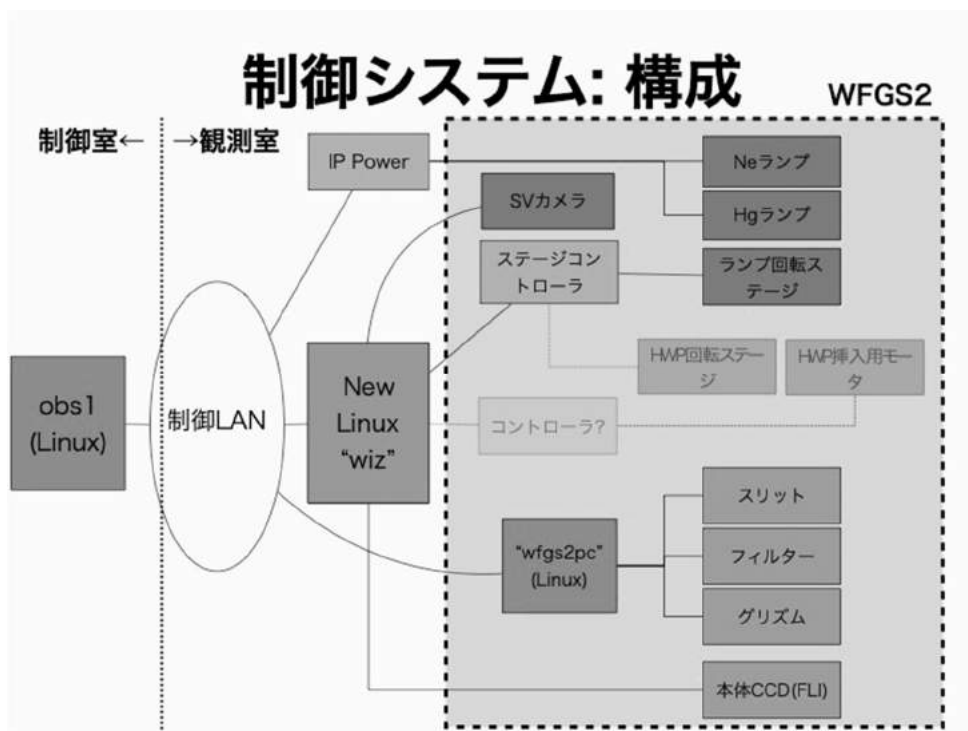


図4
WFGS2制御システムの
概念図。薄い部分は、
今後開発予定の偏光観
測モード関連。

2-6-1-4. スリットビューア撮像試験

上記の改良を加えた WFGS2（ただし、スリットは試験用の仮の物を搭載）を、2019 年 1 月になゆた望遠鏡に取り付け、試験観測を行った。スリットビューアでスリット周辺視野を撮像できることを確認した。その後、一旦望遠鏡から取り外し、本スリットの取り付け、およびスリットビューア光学系の調整を行った。2 月中旬に再び望遠鏡に取り付けた。星団の撮像（図 5）から視野の大きさは 5.4 分角×7.1 分角と求まり、これはほぼ設計どおりである。

図 5 スリットビューアで撮像した NGC869（19/02/13）



2-6-1-5. オートガイダの開発と性能試験

MALLS 用のオートガイドソフトを基に WFGS2 用オートガイダを開発し、その性能試験を行った。次の 2 種類のガイド方法を試験した：(a) スリットに導入した天体をガイド星とし、スリットから漏れた光の像(スリットビューア上)を利用する on-source ガイド、(b) スリットに導入しない天体をガイド星とし、その星像を用いる off-source ガイド。(a)、(b) とも目標ガイド位置と星像重心の平均距離が 1 秒角未満となり(図 6)、MALLS のオートガイダと同等のガイド性能を持つことを確認した。

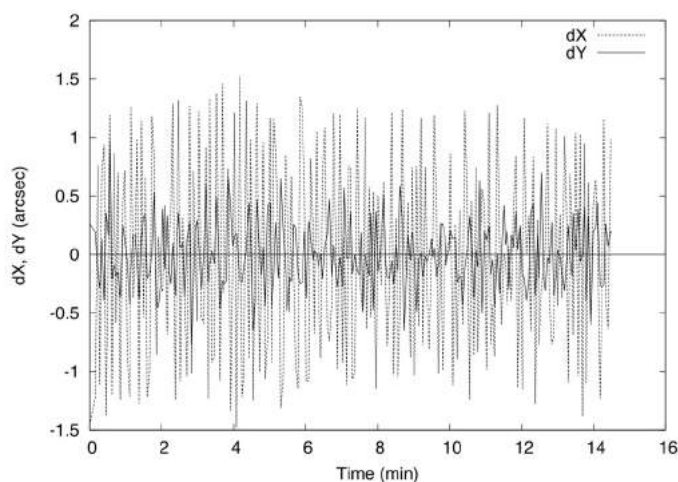


図 6 on-source ガイド性能試験の結果

横軸：経過時間(分)

縦軸：目標ガイド位置と星像重心のずれ

赤破線：検出器 X 方向の座標ずれ(dX)

青実線：Y 方向の座標ずれ(dY)

目標ガイド位置と星像重心の平均距離は 0.80 秒角。

2-6-2. 改善点

上記の開発により、装置の使い勝手が改善された。具外的には、次のような効果があった。

- スリットビューアの導入により、スリットへの天体導入が簡便となり、所要時間も短くなった。
- オートガイダの開発により、分光観測時に天体のガイドが可能となった。
- 波長校正ランプの内蔵により、比較スペクトルの取得が容易になった。
- Linux PC (WIZ) でカメラ制御を行うシステムを構築したことで、応用ソフトウェアの開発が容易になった。

2-6-3. 今年度の実績

2019 年度以降、定常運用を行いながら、偏光撮像モードの開発を行う予定である。

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

ToO およびキャンペーン観測 (3 月 31 日現在)

合計観測夜数 71 夜 (延べ数 75)

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
X 線連星	村田勝寛 (東工大)	NIC: 43	継続中	提供完了	1) Shidatsu+ (2018, ApJ), 村田 (2018, OISTER WS)
超新星(1)	山中雅之 (広島大)	NIC: 12	完了	解析中	2) 山中 (2018, OISTER WS)
超新星(2)	有馬宣明 (東京大)	LISS: 1	完了	提供完了	有馬 (2018, OISTER WS)
ニュートリノ事象	山中雅之 (広島大)	NIC: 2	完了	解析完了	3) Yamanaka+ (2018, ATel) 山中 (2018, OISTER WS)
AGN	S. Malte (NAOJ)	LISS: 5	完了	提供完了	Malte (2018, OISTER WS)
矮新星	若松恭行、小路口直冬 (京都大)	MALLS: 5	完了	提供完了	
超新星(3)	川端美穂 (広島大)	NIC: 3	完了 (中止)	-	
フレア星(1)	前原裕之 (NAOJ)	MALLS: 3	完了	提供完了	
メタノールメーザー バーバースト天体	大朝由美子 (埼玉大)	NIC: 3	継続中	提供完了	
フレア星(2)	前原裕之 (NAOJ)	MALLS: 1	完了	提供完了	

◆ ソウル国立大学での発表

主催者からの依頼を受けて、他の協議委員・観測企画運営委員 4 名とともに、ソウル国立大学で開かれたワークショップ“SNU Observatory Opening Ceremony Workshop: Future of Small Telescopes in Korea”に参加し、大学間連携で行なっている教育事業について報告した。

2-7-2. 改善点

- 連携観測を活発化させるため観測提案書の書式が簡素化される等、これまでよりも観測提案の敷居が低くなった。この効果か、兵庫県立大学における連携観測の課題数も過去最多となった。連携観測が活発化するのには喜ばしい反面、負担増も伴うため、観測や解析を効率化・省力化する工夫（ソフト開発等）が必要である。
- これまで、兵庫県立大学の観測データはデータ全体の中で補助的な役割を担うことが多かったが、今年度は MALLS のデータが中核的な役割を果たす課題が提案された (PI: 前原)。
- 2014 年に実施した月食偏光観測キャンペーン (PI: 高橋) の結果が論文化された (Takahashi, et al, 2019, PASJ)。

2-8. 共同利用観測

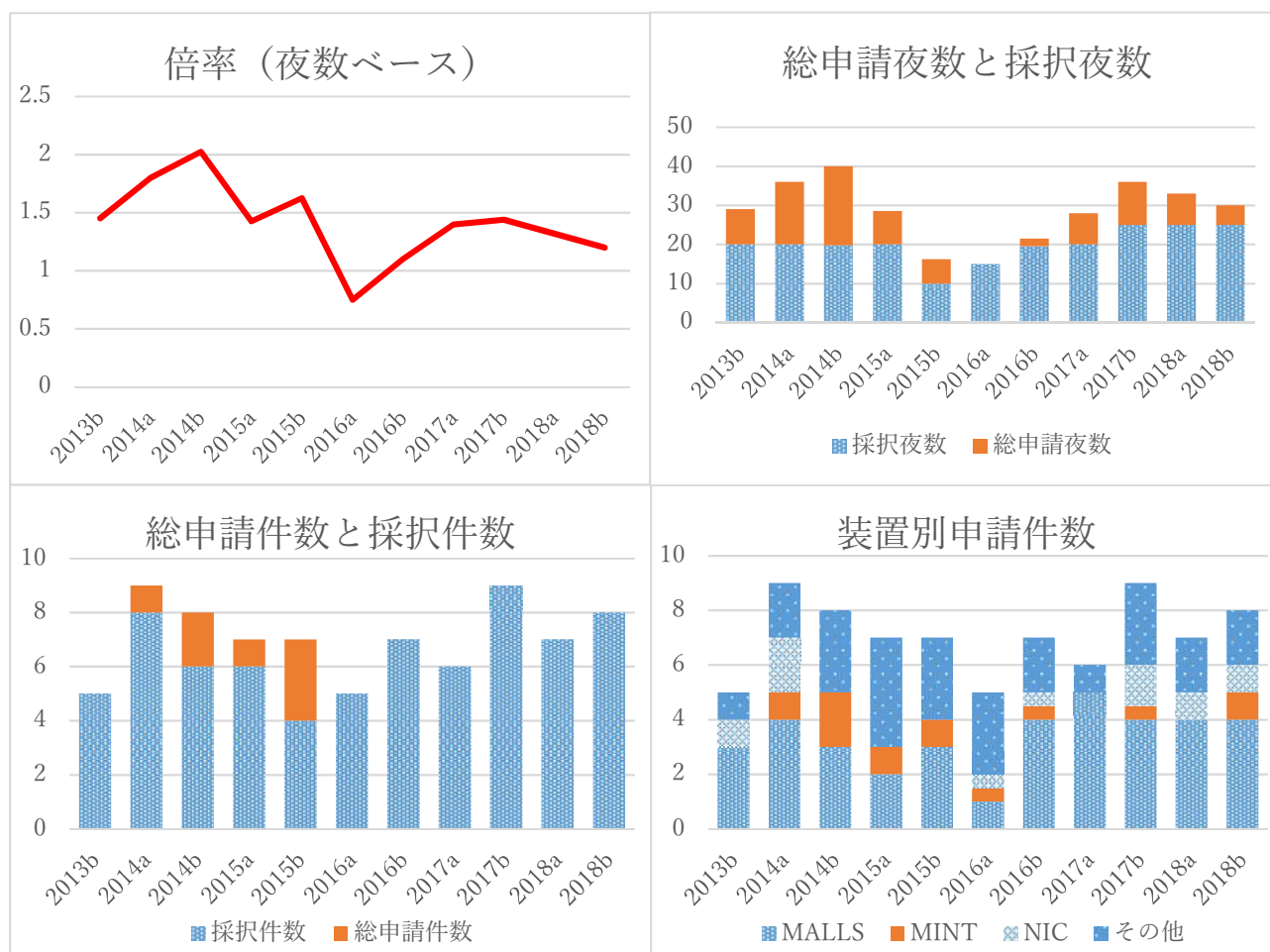
2013 年度後期より、なゆた望遠鏡の能力を最大限活かすため外部へ観測提案の公募を開始している。2016 年度「共同利用・共同研究拠点」に認定されたことに伴い、2016 年後期からは共同利用観測として観測提案の募集を行っている。観測提案は、半年ごとに 25 夜、年間 50 夜（2016 年度は 40 夜）を上限として受け付けた。観測の割り当て夜数はレフェリーの審査の後、天文台で決定するものとしている。観測時間は観望会終了後の 21 時半から朝までで、装置の立ち上げや調整、トラブルの対応などは研究員が行う。

また、今期の後半より、継続観測の受付を開始した。これは週 1 回程度の 1 時間以内の観測を実施するもので、提案者は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

2018 年 4 月から 2019 年 3 月までは次のように実施された、2018a（前期分）は 1 月 15 日、2018b（後期分）は 7 月 15 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 15 日を受付締め切りとした。申請夜数は前期 33 夜、後期 30 夜と共に上限を超えたため、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。おおむね競争率は夜数ベースでは 1.5 倍で推移しているが、やや減少傾向にある、観測装置は MALLS、その他 (LISS) の割合が多い。



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。今年度はデータを全く得られなかったケースが複数見られた。要望やコメントとは、ETC の更なる精度向上、フォーカス合わせスクリプトの不調に加え、以前より指摘されている外部向け LAN 回線の増強や、観測所側でのキャリブレーションデータの取得や装置の使い方講習の実施などを求めるものがあった。

達成率	データ取得	理由	望遠鏡や装置
5	期待以下	天候が悪かった	使いやすい
10	期待通り		使いづらい部分もある
0	期待以下	天候が悪かった	普通
5	期待以下	天候が悪かった	使いやすい
9	期待通り	天候が悪かった	使いやすい
3	期待以下	天候が悪かった	普通
10	期待通り		使いやすい

10	期待以上		使いやすい
7	期待以上		使いやすい
8	期待通り	制御系再起動による 時間のロス	使いづらい部分もある
4	期待以下	天候が悪かった	
0	期待以下	天候が悪かった	使いやすい
7	期待通り		使いやすい
0	期待以下	天候が悪かった	普通

2-8-3. これまでの成果

査読論文 6 本（今年度 3、うち 1 つは Stars and Galaxies）

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する。
- ・ 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、夜数の競争率はほぼ横ばいなので夜数は適正と考える。
 - 共同研究や大学間連携では成果が出ていることから、共同利用でも ToO 的な観測や、複数年や短時間の長期モニター観測の提案に対応すべきと考え、継続観測を開始した。
 - 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するなど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検討する。
- ・ 対応する研究員の負担軽減。
 - 装置交換の回数を減らせるように、装置の機能を統合させる。

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年3月31日現在）

- 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）

	30年	29年	28年	27年
実施回数	235回	241回	224回	234回
観望できた回数	182回	174回	149回	148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
30年	13回	39回	1回	8回	10回
29年	17回	55回	4回	8回	10回
28年	19回	42回	8回	20回	10回
27年	17回	28回	3回	6回	1回

- 大学高校 教育観測（実習等）－研究観測

観測日	利用者	取り付け機器	観測題目	利用
2018/09/27	県立大理学部実習 (斎藤、加藤)	STL	WASP-11 (太陽系外惑星 トランジット)	教育観測 (実習等)
2018/10/05 2018/10/06	三田祥雲館高校 (高橋)	STL	2005UD 連続測光 小惑星観測の練習	教育観測 (実習等)
2018/10/19 2018/10/20	舞子高校 (大島)	STL	DY Peg	教育観測 (研究)
2018/12/06	岡山理科大学 (高山)	STL	フラット、ダークのみ	教育観測 (実習等)
2018/12/15	舞子高校 (大島)	STL	ウィルタネン彗星、 M42	眼視観測 写真撮影
2018/12/22	日本女子大付属高校 天文クラブ (斎藤)	観望用アイピース	M42	眼視観望

2018/12/25	尼崎小田高校（大島） 篠山鳳鳴高校（戸塚）	STL 観望用アイピース	星団観測 （h 星団、M36） 火星、アルタイル	教育観測 （実習等）
2019/01/05	池田高校（大島）	観望用アイピース		眼視観望
2019/01/19	神戸大 GSC-ROOT（斎藤）	観望用アイピース	火星、月	眼視観望

2-9-2. 主なトラブルとメンテナンス

2-9-2-1. 概要

2018/04/22	ドームスリット開閉トラブル
2018/04/26 - 27	西村製作所によるスリット調査作業
2018/04/28	ミラーカバーのへこみ
2018/07/09	西村製作所によるスリット修理作業
2018/07/12	西村保守点検
2018/07/29	台風対策（ドーム雨漏れなし）
2018/08/23	台風対策（ドーム雨漏れなし）
2018/09/03	台風対策（ドーム雨漏れなし）
2018/09/29	台風対策（ドーム雨漏れなし）
2018/12/12	WINDOWS/PC の CCD ソフトトラブル

2-9-2-2. ドームスリット開閉トラブル

2018年4月22日の昼間の星観望会実施中に60cm 望遠鏡のドームスリットが動かなくなった。西村製作所にすぐに連絡を取り、修理を依頼した。4月26日27日、西村製作所はスリットの開放機構の問題を調査した（図2.1.1）。壊れた部品（図2.1.2）を特定したが、代替品は特別に製造する必要があったため、修理は7月まで延長となった。7月9日60cm 望遠鏡の修理を完了した。



図 2.1.1：60cm 望遠鏡開放機構修理



図 2.1.2：開放機構の壊れた物

2-9-2-3. 保守点検

西村製作所に依頼、実施した。実施日は7月12日。

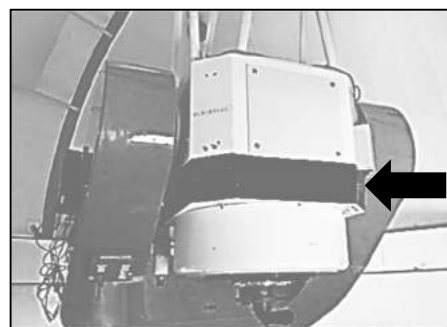
主なメンテナンス項目

- スリット不具合の解消
- 主鏡の洗浄
- 望遠鏡駆動部の注油、点検
- 副鏡の光がずれていたのを、修正
- ドーム方位回転部の注油
- 主鏡ミラーカバーが歪んでいたものを修理
- アイピース洗浄

2-9-3. 改善点

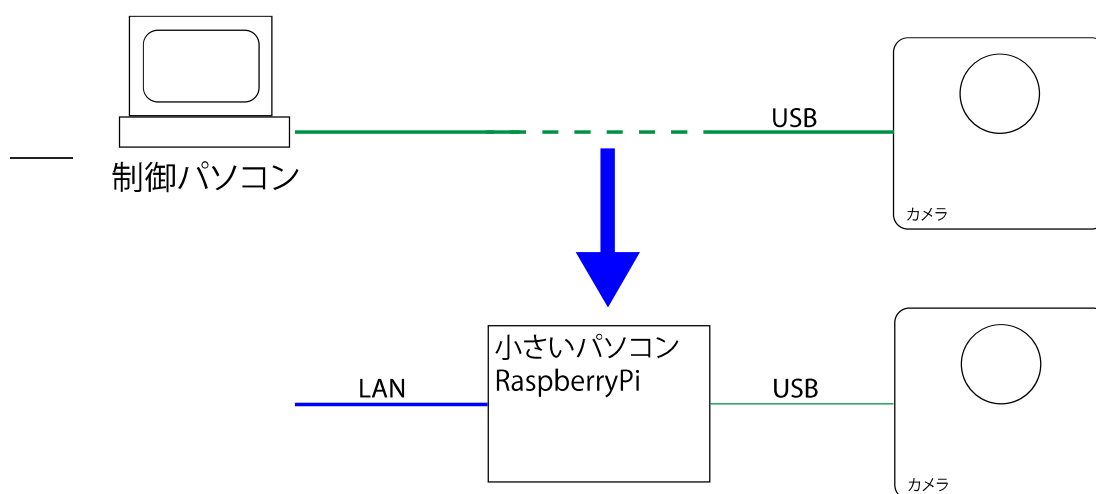
2-9-3-1 . 主鏡保護フィルム（高山）

2018年10月18日主鏡を埃や散乱光から保護するため主鏡保護フィルムを貼った(右図)。



2-9-3-2 . CCD UNIX 結合

これまでは、STL の CCD カメラは長い USB ケーブル接続した WINDOWS パソコンからしか操作出来なかった。望遠鏡のマウントに小型のパソコンを取付け、CCD カメラや CMOS カメラをネットワークのどこでもからでも操作することが出来るようにした。現在、UNIX パソコンからもカメラ操作が可能である。



2-9-3-3. ミラーカバー ドームスリット UNIX 結合

これまで、ミラーカバーとドームスリットの開閉はスイッチで操作しており（機械式）、パソコンからは操作することができなかった。USB と BLUETOOTH リリーススイッチを取り付けることにより、ミラーカバーとドームスリットをネットワークのどこからでも操作することができるようにした。



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
 - 前期 理学部 2 年生向け講義「天文学」
 - 夏期集中 理学部 3 回生向け実習「天体観測」
 - 学生指導 物質理学研究科博士後期課程
 - 二年 秋本妃奈子「急激な変光を示す前主系列星の可視光分光観測」
 - 学生指導 物質理学研究科博士前期課程
 - 二年 池邊彩乃「木星の偏光観測」
 - 二年 荻田茉由「星なし分子雲の近赤外線観測」
 - 二年 杉江祐介「可視中低分散分光器の新 CCD カメラの開発」
 - 一年 井上和也「なゆた望遠鏡可視光分光器のファイバーフィード化」
 - 学生指導 理学部
 - 四年 山下真依「カルシウム三重輝線を用いた前主系列星の採層活動の調査」
- 石田 俊人
 - 前期 全学共通科目 1 年生向け講義「宇宙科学」
- 斎藤 智樹
 - 後期 工学部他 「理科指導法」 1 コマ

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
兵庫県立赤穂高等学校(20)	2018/12/4	斎藤
兵庫県立洲本高等学校(77)	2018/12/17	本田
兵庫県立大学附属高等学校(63)	2019/2/5	本田
兵庫県立加古川東高等学校(9)	2019/2/12	大島

2-12-1-2. 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
60cm 望遠鏡や太陽観察用小型望遠鏡を使って、昼間に見える星や太陽を観察する。
- 天文工作
星座早見盤、簡易分光器を作成する。
- 天文講演会
天文台研究員が天文に関する講義を行う。以下のようなテーマを準備。
星の一生、地球以外の惑星と生命、元素の起源、活動する星たち、銀河、望遠鏡の仕組み、ブラックホール(年度途中で除外)、星の明るさと色、太陽系、太陽系外惑星、おまかせ
※ 「おまかせ」はスタッフの裁量でテーマを決める、初学者向けの選択肢

- なゆた望遠鏡の見学
なゆた望遠鏡の見学、解説を研究員が行う。

【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
観望会後の研究観測の様子を見学する。望遠鏡の操作に使用する機器類なども併せて紹介する。
- なゆた望遠鏡および 60cm 望遠鏡を使った天体観測
観測実習を行う。ユーザーは、事前に天文台が準備した観測テーマを選択するか、ユーザー自身が観測したいテーマを準備する。天文台側が用意する観測メニューは望遠鏡時間が豊富な 60cm 望遠鏡で行えるもののみとし、なゆた望遠鏡は共同利用観測、研究員の毎晩の研究観測を優先できるようにした。また独自の観測テーマについて、大学以上の団体については共同利用観測に応募することを推奨している。

<天文台が準備した観測テーマ>

1. オリジナル観望会

60cm 望遠鏡を使い、ユーザーが主催の観望会を行う。ユーザーは事前に観望天体を選択、調査してから来台してもらう。研究員は望遠鏡動作の補助をする。

2. 天体を撮影してみよう

60cm 望遠鏡で CCD カメラを用いて、様々な天体のデータを取得する方法を体験する。取得した画像を処理し、3 色合成を行ってもらう。

3. 星団の観測

60 cm 望遠鏡で各種星団を観測し、HR 図を作成する。

4. 小惑星の観測

60cm 望遠鏡で小惑星を観測し、ライトカーブを導く。

5. 太陽系外惑星の観測

60cm 望遠鏡で太陽系外惑星のトランジット検出を体験する。

2-12-1-3. 実習状況の集計結果

- 実習実施数:38 校(前年比 4 校減)内、高校:31 校(前年比 1 校減)、大学:7 校(前年比 3 校減)
実習校数は 2 年連続で減少し、今年度は事業開始以降初めて 40 校を下回った。
- 受講者数合計:1031 名
- 来台した高校の地域分布
兵庫:18 校 大阪:11 校 京都:3 校
東京、神奈川、岐阜、奈良、岡山、香川:各 1 校
例年同様、近畿圏の学校が中心だが、関東からの利用者が 2 件あった。
- 1 校あたりの平均参加人数:27 人(前年比 1 名/校増)
- 夏休み期間中(6 月後半から 8 月末日)の件数は 16 件で、全体の半分弱を占める。一方昨年と同様に、12 月の実習件数が大きな割合を占める傾向が目立ってきた(9 件)。
- 梅雨から夏にかけて豪雨が多発し、少なくとも 2 校は雨により実習をキャンセルした。
- 実習内容内訳
 - 実習項目選択数と選択率(全 38 校中、複数選択あり)

昼間の星と太陽の観察会	: 21 校
天文工作	: 1 校
天文講演会	: 24 校
なゆた望遠鏡の見学	: 14 校
なゆた観測の見学	: 15 校
なゆた/60cm 望遠鏡による観測実習	: 13 校
 - 観測実習の内容選択率(全 12 校中、複数選択あり)

オリジナル観望会	: 9 校
天体の撮影	: 0 校
星団の観測	: 2 校

小惑星	: 0 校
系外惑星トランジット観測	: 0 校
高校独自のテーマ	: 3 校

※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

- 昨年度から継続して実習参加校にアンケートを実施した（集計期間：2018/04/01/－2019/03/31）
- アンケートの回収率は 38 校中 29 校に上った（76%）。過去 3 年間の平均が 64%程度のため、今年度は回収率がよい。
- 例年通り全般的におおむね満足してもらえているという結果だった。

〈アンケート結果〉

Q1. 予約はわかりやすいか？

はい 22 件
ふつう 5 件
いいえ 1 件

Q2. 昼間の星と太陽の観測会の満足度

大いに満足 11 件
満足 8 件
不満 1 件
大いに不満 0 件
悪天候 1 件

Q3. 昼間の星と太陽の観測会の難易度

難しすぎる 0 件
難しい 2 件
適切 17 件
簡単 1 件
簡単すぎる 0 件

Q4. 天文講義の満足度

大いに満足 14 件
満足 9 件
不満 0 件
大いに不満 0 件

Q5. 天文講義の難易度

難しすぎる 0 件
難しい 6 件
適切 17 件
簡単 0 件
簡単すぎる 0 件

Q6. なゆた望遠鏡の観測見学の満足度

大いに満足 10 件
満足 14 件
不満 0 件
大いに不満 0 件
悪天候 0 件

Q7. なゆた望遠鏡の観測見学の難易度

難しすぎる 0 件
難しい 1 件
適切 20 件
簡単 2 件
簡単すぎる 0 件

Q8. 観測実習の満足度

大いに満足	11 件
満足	7 件
不満	1 件
大いに不満	0 件
悪天候	1 件

Q9. 観測実習の難易度

難しすぎる	0 件
難しい	0 件
適切	18 件
簡単	1 件
簡単すぎる	0 件

Q10. 実習全体の満足度

大いに満足	18 件
満足	11 件
不満	0 件
大いに不満	0 件

Q11. 実習全体の難易度

難しすぎる	0 件
難しい	3 件
適切	25 件
簡単	0 件
簡単すぎる	0 件

コメント等（抜粋）＞

- M31 のような銀河（系外の）と、馬頭星雲やプレアデスなど銀河系内のものが見られると私たちの場所がとらえやすくて良いのではと思います。球状星団はちょっと私たち素人には難しいと思いました。多少小型望遠鏡か低倍率で球状の全体像を見たあとだとすごさが伝わりやすいと思います。
- 天候はしかたないですね
- 今回は観測実習のデータ解析までは出来ないと、お電話で伺いましたので、持ち帰って解析することになりました。しかし初めての経験であるため、上手くできるか不安です。できれば、データ解析の実習をしていただけると嬉しいです。

2-12-2. 改善点

- 研究員の入れ替わりに伴い、天文講義のテーマから「ブラックホール」をなくした。
- 2018 年 7 月 7 日の豪雨により発生した土砂崩れのため、天文台へ大型バスで登ることが一時できなくなった。夏休み期間目だったため混乱が予想されたが、天文台 web 上での情報の開示と各方面への迅速な連絡によって、大きな問題もなく例年通り実習を執り行うことができた。
- 実習アンケートを取り始めてから 3 年分の回答の結果をまとめ、考察したものを論文として報告した（高山ほか, 2018, Stars and Galaxies, 1, 28）。

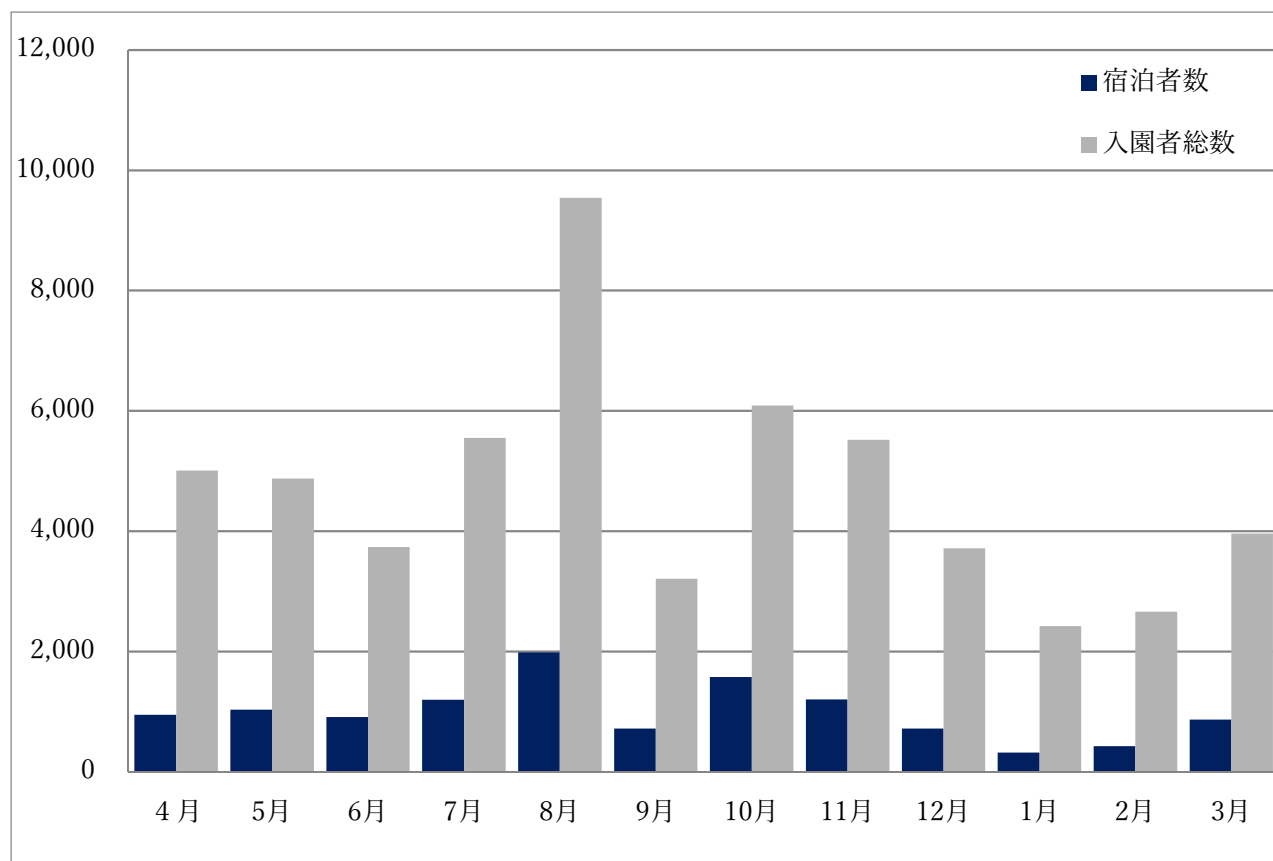
2-12-3. 改良案

- 現在の実習アンケートは利用者の声をよく反映している一方、質問内容には一部変更の必要性を感じる。例えば、なゆた観測見学の項目または夜間の観測の項目に、夜の観望会に関するコメントを記入しているケースがいくつか見られた。そのため、アンケートの質問内容を回答者がわかりやすいように修正が必要である。また、現在のアンケートには天文工作となゆた望遠鏡見学の項目が存在しないため、これらの項目を追加した新しいものを作成する（注 2019 年 4 月より新しいアンケートを作成し、移行した）。

3. 生涯学習活動

3-1. 利用者数

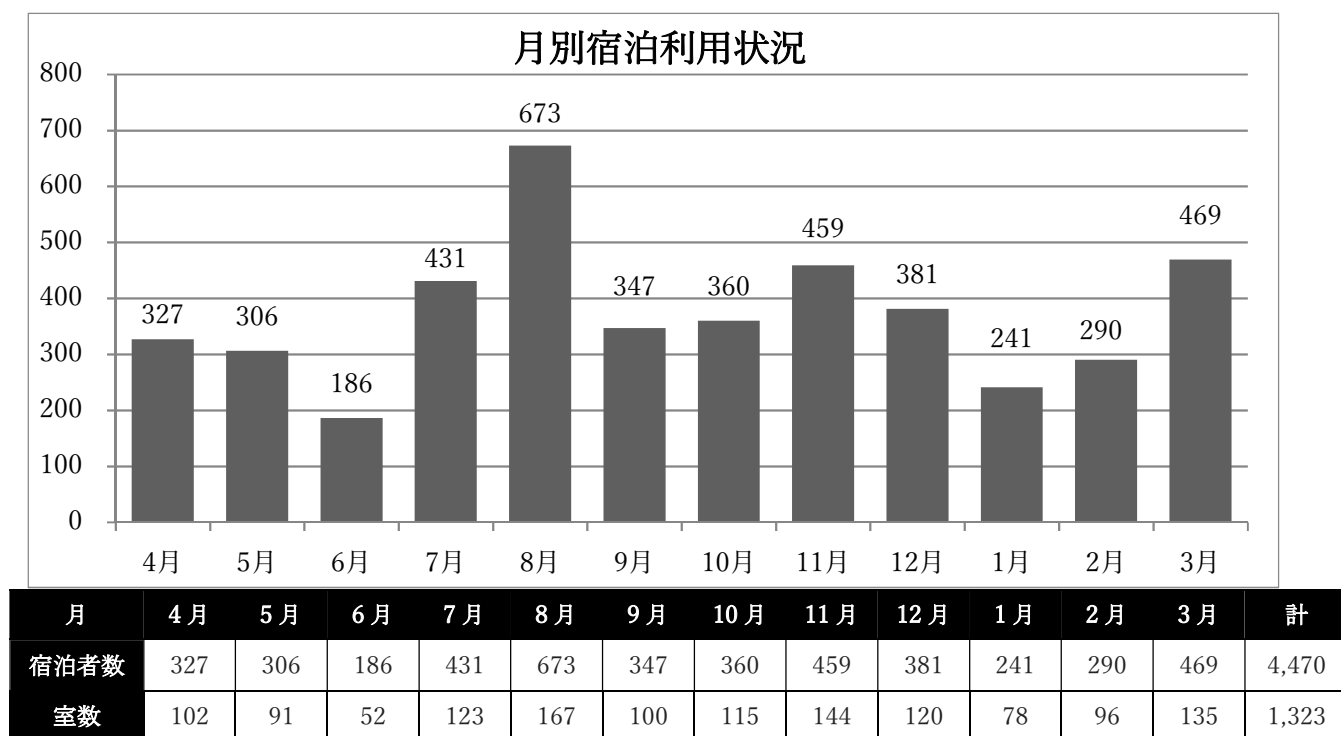
3-1-1. 来園者・宿泊者



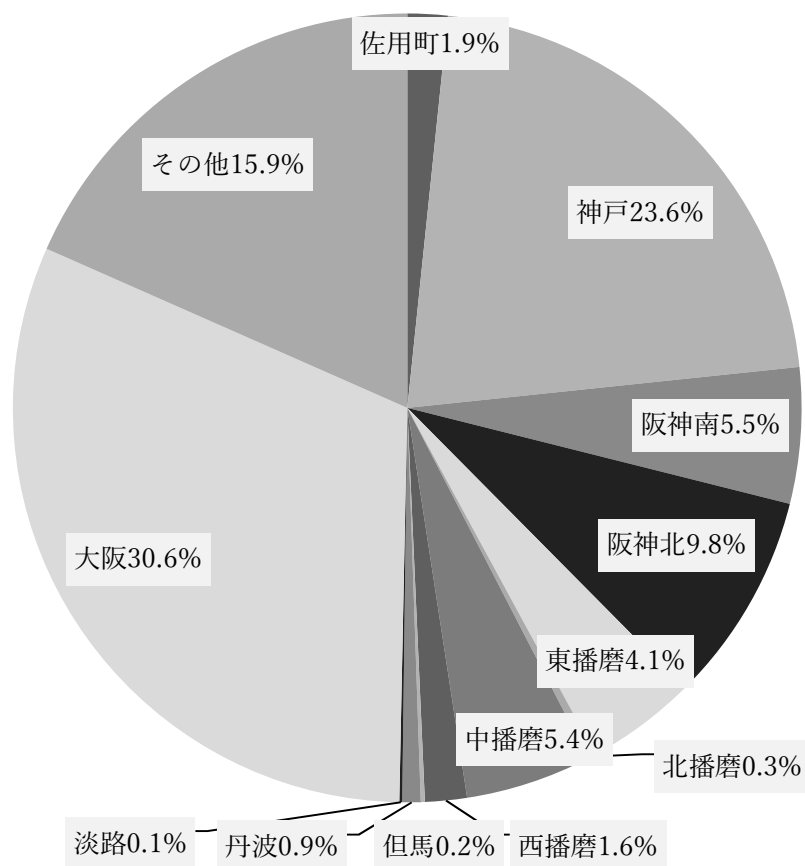
月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	計
宿泊者数	947	1,030	908	1,197	1,982	715	1,574	1,198	718	319	423	864	11,875
入園者総数	5,007	4,871	3,736	5,550	9,540	3,205	6,084	5,518	3,712	2,418	2,657	3,958	56,256

3-1-2. 家族用ロッジ宿泊利用状況

3-1-2-1. 月別



3-1-2-2. 地域別



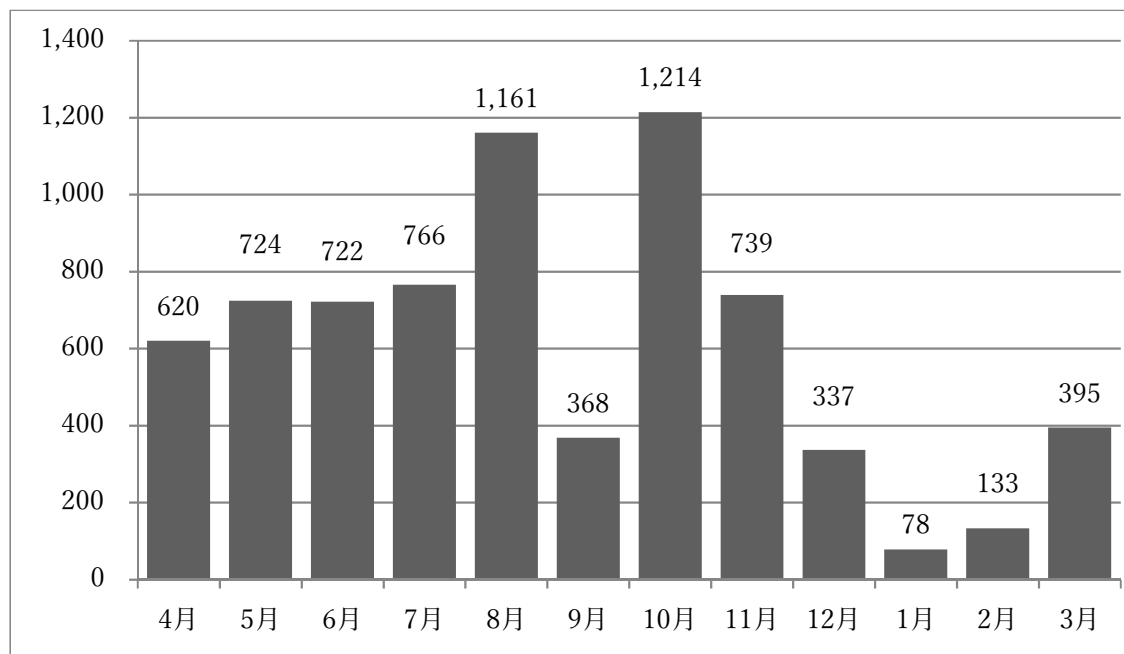
地 域	宿泊者数
佐用町	72
神 戸	990
阪神南	255
阪神北	394
東播磨	204
北播磨	17
中播磨	24
西播磨	78
但 馬	7
丹 波	33
淡 路	5
大 阪	1,370
その他	805

3-1-2-3. 曜日別



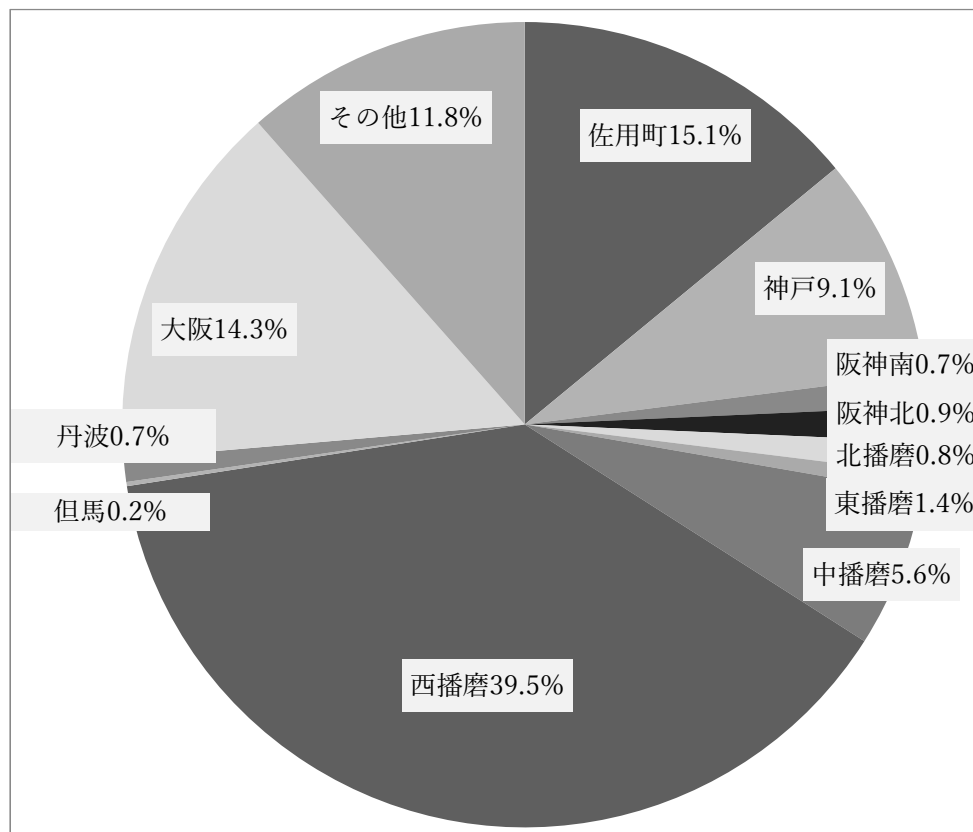
3-1-3. グループ用ロッジ宿泊利用状況

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	620	724	722	766	1,161	368	1,214	736	337	78	133	395	7,254

3-1-3-2. 地域別



地 域	宿泊者数
佐用町	1,017
神 戸	650
阪神南	95
阪神北	101
東播磨	93
北播磨	55
中播磨	458
西播磨	2,794
但 馬	12
丹 波	67
淡 路	0
大 阪	1,076
その他	836

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。

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2018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. 2018 年 4 月から 2019 年 3 月までの月別の参加者数

4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1285	1122	515	1294	2110	670	1290	1080	724	449	459	745

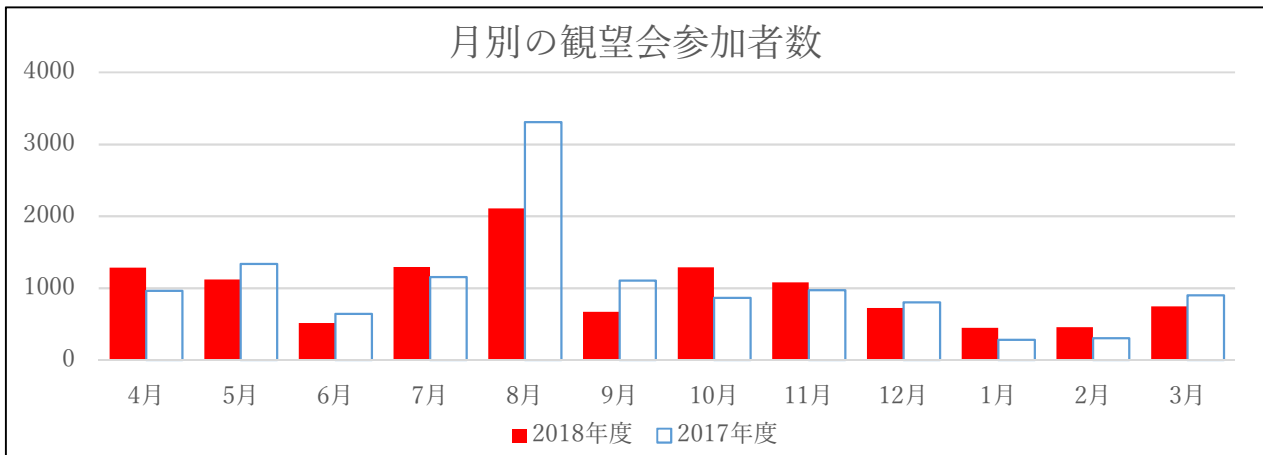


図 2. 4 月から 3 月までの月別観望会参加者数。白抜きは 2017 年度の数。

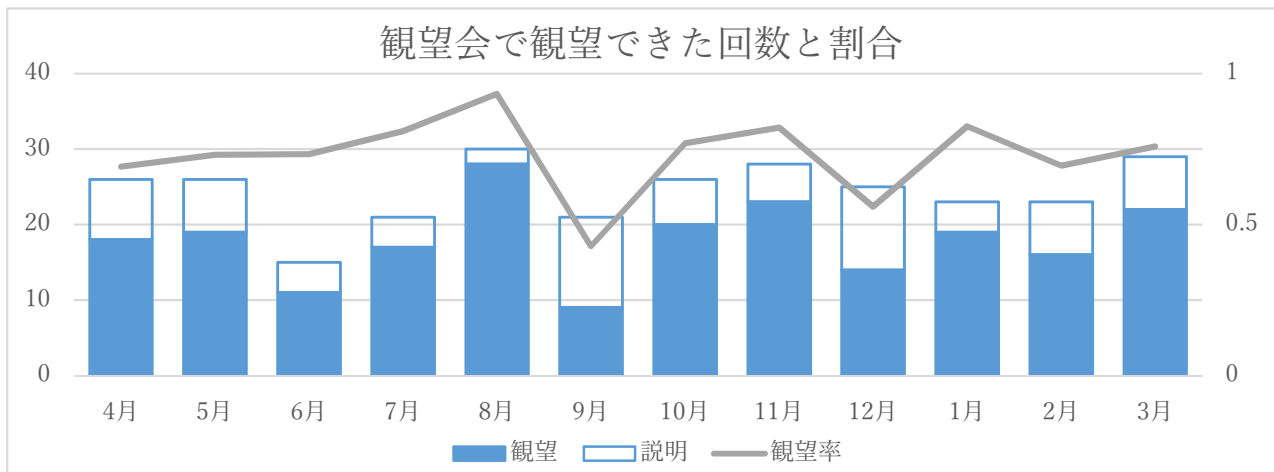


図 3. 月別の観望会開催回数と観望成功率

(塗りつぶしは観望できた日数、白抜き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。)

今年度は、昨年 2017 年度と比較すると 8、9 月の減少が目立つ。8 月は 12 日のスターダストが中止になったことに起因するものであると考えられるが、1000 人程度の減少で収まっている。今年度の夏は晴天が多かったこともあり、週末の一般観望会への参加者が増加したものと考えられる。一方 9 月は台風などによる悪天候の影響と考えられ、10 月の増加はその反動とも考えられる。その他の月は昨年度と比べてそれほど大きな変化はない。宿泊者人数の項も参照されたし。

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行い、サイエンスティーチ

ヤーもしくは天文指導員がその補助を行う。

3-2-2-1. 観測会の詳細

- 開催時間 : 13:30・ と 15:30・ の 1 日 2 回
- 観測の方法 :
 - 太陽観測は、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測する。
 - 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、月を観測する。天候にもよるが、2-3 等の 2 重星を観測する場合もある。
- 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

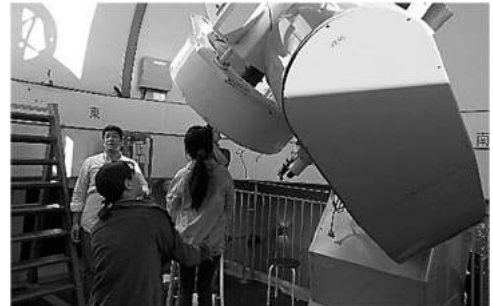


図 3. 昼間の星と太陽の観測会

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。

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 [%]
2018 年度	3442	235	182	14.6	77.4
2017 年度	3544	241	174	14.7	72.2

昨年度より実施回数はやや減少したものの、観望成功率は高くなっており、参加者の多くは 8 割近い確率で、太陽を含め何らかの天体を見ることができている。

3-2-3. スターダスト（ペルセウス座流星群観望会は中止）

ペルセウス座流星群の極大日に合わせて毎年開催されてきた天文台最大のイベントだが、今年度は 7 月の豪雨による影響により天文台での開催は中止とし、規模を大幅に縮小した出張観望会となった。天文台へのアクセス道路 2 本のうちメインの方でがけ崩れが発生したため通行止めとなり、警察、佐用町と大学で協議を行い、1 本の道路のみでは来訪者の安全を確保することは困難であると判断されたためである。

8 月 12 日は日曜であったため天文台では通常の一般観望会を開催したが、天文台へ来訪者が集中することを少しでも緩和する目的で、佐用町内の廃校 2 か所を利用して出張観望会も同日に開催した。しかしながら、大規模に開催することはできないので町内での観望会は申し込み制として、参加人数を会場の駐車スペースに合わせ、100 名程度に制限した。当日の昼には雷雨になるなど天候がすぐれなかったこともあり、参加者数は

以下の通りだった。

天文台一般観望会：140名、旧江川小学校：79名、旧長谷小学校：53名

3-2-4. アクアナイト 2018（春の大観望会）

3-2-4-1.今年度の実績

- 実施内容

日時：2018年5月4日（金・祝）

天候：晴れ（観望会中は快晴）

参加人数：800名（そのうち観望会は300名）

プログラム：

昼の部 13:30 昼間の星の観望会

14:00 3Dシアター

14:30 工作教室

15:00 3Dシアター

15:30 昼間の星の観望会

16:15 観望会整理券配布開始

16:30 講演会

夜の部 19:30 観望会（なゆたでM3＋テラスで星空案内）

その他に、ほしまる登場、ショップ営業時間延長を実施

- アンケート結果

参加者を対象に以下の設問でアンケート調査を行った。

回答数109名（1家族・ペア・グループ1枚ずつを配布した。回答の1名は1組という意味である）

1) どこからお越しですか？

兵庫県 78 (72%)

大阪府 16 (15%)

京都 6 (6%)

岡山 4 (4%)

名古屋 2 (2%)

東京 2 (2%)

計 108

兵庫県の内訳

神戸 17 (県内からの22%)

姫路 9 (12%)

加古川 8 (10%)

佐用 7 (9%)

たつの 6 (8%)

西宮 5 (6%)

明石 5 (6%)

3人：三田、尼崎、相生

2人：宍粟、赤穂、上郡

1人：太子、播磨、小野

回答なし：1

2) 本イベントを何で知りましたか？

西はりま天文台のホームページ 63
(59%)

新聞 18 (17%)

佐用町防災無線 6(6%)

県の広報紙 4 (4%)

ネット 4 (4%)

宇宙NOW 3 (3%)

口コミ 2 (どちらも「友人から」)
(2%)

以下は1名ずつ

広報紙、佐用のFacebook、
宿泊者のチラシ、天文台内のポスター、
上郡の広報、通りかかった
具体的な記述なし、
計107

3) 誰と来ましたか？

家族 86 (81%)

1人 8 (8%)

友人 7 (7%)

恋人 3 (3%)

知人 1

2人で 1

計106

4) 何回目のご参加ですか？

初めて 101 (93%)

2回目 4

4回目 2

7、3回目が1人ずつ

計109



太陽観察会



工作教室



整理券を待つ列



ほしまる登場

3-2-5. キャンドルナイト 2018（冬の大観望会）

3-2-5-1.今年度の実績

- 実施内容

日時：2018 年 12 月 23 日（日・祝） 13:30 ～ 21:00

午前中は晴れ、昼から夕方は雨、夜は晴れ

参加人数：推定 100 名（天文講演会約 50 名、観望会 36 名）

プログラム：

13:30 クリスマスレクチャー、昼間の星と太陽の観望会

14:00 3D シアター

14:30 天文工作教室

15:00 3D シアター

15:30 昼間の星と太陽の観望会

16:00 大観望会整理券の配布

16:30 天文講演会

タイトル：天の川銀河の暗黒物質

講師：東北大学 千葉証司 教授

17:30 キャンドルタイム

19:30 大観望会

その他に記念品のプレゼント、ほしまる登場、お菓子とホットドリンクのサービス、ショップ営業時間延長を実施

- 今回の特徴と分析

別の観望会イベントで実施していた 3D シアターを冬の大観望会のプログラムにも取り入れた。

また春の大観望会で、整理券配布時に南館 1 階ロビーに混雑が発生したことから、改善策を設けた。列の整備をするスタッフを配置、さらに列がのびる方向を東階段側に誘導して、ロビースペースが広く開くように配慮した。

日中の悪天候のため、イベント参加者は少なかった。事前の段階では、観望会は宿泊者（複数天体観望）と整理券参加者（1 天体のみ観望）の観望時間を分割することを想定していたが、全参加者をまとめて観望会を実施し、全ての参加者に複数天体を観望してもらった。

- アンケート結果

集計数は 24 枚＝24 組から回答を得られた。以下に各設問と結果を記す。

設問 1 どこから来られましたか？（市町村名でお答えください）

神戸市 5

相生市 3

佐用町 2

たつの市 2

加古川市 2

県内他 5（芦屋市、播磨町、赤穂市、明石市、姫路市）

大阪府 3（大阪市、豊中市、八尾市）

京都府 1（長岡京市）

滋賀県 1（守山市）

設問2 どなたと来られましたか？（選択制）

家族 17 友達 3 恋人 2 一人 2

● 家族連れが7割

設問3 「星の都のキャンドルナイト2018」を何で知りましたか？（選択制）

天文台 Web サイト 11

イベント情報サイト 4

宇宙 NOW 3

新聞 1

情報誌・広報紙 1

その他 4（友人から、知らなかった、佐用町防災無線、無記入）

以下、得票無しを選択肢

SNS からの情報、チラシ、ポスター、ラジオ、テレビ、口コミ

- Web 媒体が半数以上
- 事前の広報活動はラジオ番組での紹介2件、テレビ番組での紹介2件、新聞掲載4件以上、チラシ配布・ポスター掲示などを行っている

設問4 キャンドルナイトのご参加は何回目ですか？

初めて 19 2回目 2 3回目 1 4回目 1

10回目 1

● イベント初めてが8割

設問5 当天文台に来たのは何回目ですか？

初めて 10 2回目 5 3回目 1 4回目 1 5回目 2

● 天文台リピーターは6割、イベントをきっかけに初来台した人が4割

設問6 楽しみにしていたもの、次回楽しみたいものはなんですか？（複数選択可）

キャンドルタイム 13 クリスマスレクチャー 4

大観望会 12 お菓子とホットドリンクのサービス 4

天文講演会 9 天文工作教室 3

3Dシアター 8 ほしまるくん登場 3

昼間の星と太陽の観望会 7 記念品プレゼント 3

● 半数以上がキャンドルタイムと大観望会を選択

- スナップショット



クリスマスレクチャー



天文講演会



キャンドルタイム



大観望会

3-5-2-2. 来年度への改善点

- 南館ロビーの混雑解消

悪天候のためイベント参加者が少なく、整理券配布の混雑対策の効果が検証できなかった。次回イベントで引き続き検証したい。

- イベントのリピーターの獲得

今回のアンケートで初めてイベント参加回数と天文台来台回数を分けて調査した。結果、天文台のリピーターは6割になるが、イベントのリピーターは2割しかいなかった。イベントそのものに何度も訪れたくなるような魅力を考える必要がある。

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。平成 30 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
0	2	4	6	1	4	7	5	4	0	0	1	34 件

- 5/ 9 佐用町立上月中学校 昼間の星 3 9 名（鳴沢）
- 5/22 鳥取市服部・野寺老人クラブ学習会 見学 3 5 名（鳴沢）
- 6/ 1 たつの市立龍野西中学校 見学 1 1 名（鳴沢）
- 6/10 鳥取市みんなで歩こう会 見学・昼間の星 4 5 名（石田）
- 6/10 美作市立東栗倉小学校 3 年生 PTA 星のお話・昼間の星 1 5 名（石田）
- 6/15 NPO 法人ひとまちアート 星空婚 星のお話・見学 4 名（鳴沢）
- 7/ 6 愛知県理科教員研修 講演 2 0 名（鳴沢）
- 7/18 保城さくらんぼこども園 工作 6 1 名（鳴沢）
- 7/20 広英保育園 昼間の星 3 9 名（小山田）
- 7/22 有澤 見学・昼間の星 4 名（石田）
- 7/27 中播地区中学校理科研修会 見学・星のお話 3 5 名（小山田）
- 7/31 小宅北幼稚園 見学 5 3 名（石田）
- 8/ 3 たつの市立西栗栖こども園 昼間の星・工作 5 5 名（石田）
- 9/ 8 佐用町役場企画防災課縁結び支援企画 昼間の星・見学、星のお話 3 2 名（鳴沢）
- 9/21 但馬文教府みてやま学園 見学 4 0 名（鳴沢）
- 9/23 西大和学園中学校 講演 8 0 名（石田）
- 9/29 ネパール・マジャーニ・ハリーを囲む会 見学 1 0 名（本田）
- 10/13 自治労連近畿ブロック書記長会 講演 4 0 名（鳴沢）
- 10/18 シニア自然大学校自然観察科 講演 1 5 名（鳴沢）
- 10/20 兵庫県立大学アカデミックツーリズム 昼間の星・見学 2 9 名（伊藤、石田）
- 10/23 田原町西武老人クラブ 見学 2 0 名（石田）
- 10/26 神戸婦人大学 OG スパイスセブン 見学 2 名（小山田）
- 10/27 佐用町立三河小学校同窓会 自由見学 1 5 名
- 10/31 三菱電機マイコン機器ソフトウェア 見学、講演（本田）
- 11/10 星のまち佐用星空佐用風土ツアー 見学・昼間の星 4 0 名（鳴沢）
- 11/15 高齢者放送大学兵庫ラジオカレッジ友の会 見学 1 0 名（石田）
- 11/15 兵庫県立淡路島公園たのしもう会 見学 1 5 名（石田）
- 11/18 姫路こどもエコクラブ 工作・昼間の星・見学 8 0 名（本田、高橋、齋藤）
- 11/21 岡山県浅口市 視察 9 名（伊藤）
- 12/ 1 西播磨県民局天体観測号 星のお話、昼間の星、夜間観望 3 0 名（石田）

- 12/ 8 明石市立天文科学館星の友の会 自由見学 60名
12/12 滋慶学園高等学校 見学 2名（木南）
12/26 佐用町サイエンスツアー 見学、昼間の星 20名（鳴沢）
3/24 神河町町民温水プール 昼間の星 12名（鳴沢）

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 C・D（スライディングルーフ式観測小屋、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もいただける。



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

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いものの、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。

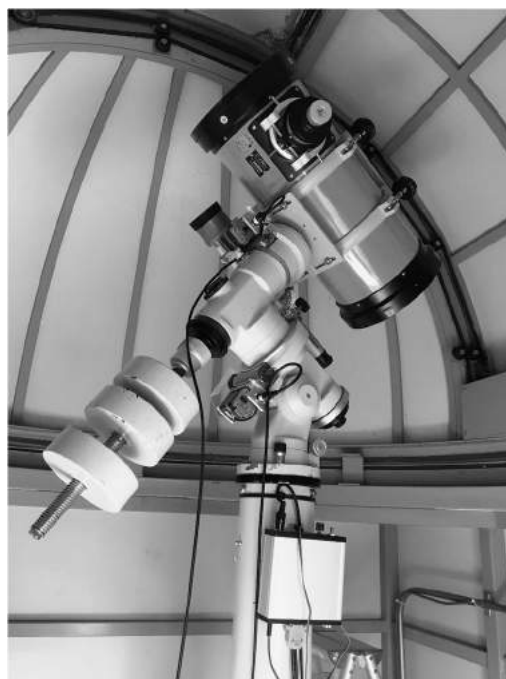
借りるには 16 時～17 時までに貸出品（観測小屋の鍵、アクセサリ、取扱説明書）を受け取って、直ちに現地で操作確認と状況のチェックを行うことを推奨している。問題や疑問が生じた場合、17 時までなら職員による対応を受けることができる。こちらも 17 時までに貸出品を受け取りに来なかった場合、予約は自動的にキャンセルされる。

3-4-1-3. 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 時までに貸出品（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、主としてサイエンスティーチャーおよびアルバイトが当たっている。平成 30 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、3 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
47	80	31	39	269	32	24	66	18	15	24	53	698 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 29 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.337（2018 年 4 月号）～ No.348（2019 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。今年度は昨年度（6 件）と比較して TV 番組に取り上げられた件数が増えた。また、新聞の掲載が増え、旅行・観光関連の雑誌や情報誌に取り上げられた件数も数年前に増加したときの水準を維持している。全体として公開天文台としての PR が増加しており、閑散期の宿泊者の増加につながったと考えている。

3-7-1. 今年度の実績

3-7-1-1. 広報成果

2018 年 4 月～2019 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：103 件（平成 29～26 年度はそれぞれ 95, 74, 71, 54 件）

メディア別に分けると

- ・新聞：39 件（平成 29～27 年度 はそれぞれ 19, 11, 27 件）※
- ・テレビ：15 件（平成 29～27 年度はそれぞれ 6, 11, 14 件）※
- ・ラジオ：5 件（平成 29～27 年度はそれぞれ 4, 5, 5 件）※
- ・雑誌、情報誌、他：44 件（平成 29～27 年度はそれぞれ 49, 47, 25 件）

内容別に分けると（複数の内容を含む場合あり）

- ・情報掲載、紹介：62 件
- ・画像提供：25 件
- ・天文現象などの問い合わせ：11 件
- ・来台取材：8 件
- ・連載記事掲載：21 件

※平成 26 年度以前について詳細な集計は無い

メディア別に見ると、新聞の掲載が、ここ数年と比べて多かった。連載が増えたことが影響していると思われる。テレビは昨年度よりも増えたが、少し以前には同程度の年もあった。ラジオは大きな変化はない。内容別に見ると、天文台の情報の掲載や紹介が多く、画像提供がそれに次いで多い。

3-7-2. プレスリリース

今年度は、以下の通りイベントを中心に 4 回のプレスリリースを行った。そのすべてで報道各社からの問い合わせにつながった。

- ・アクアナイト 2018 について
ラジオ局 1 社にて電話出演で宣伝。
- ・日本天文学会秋季年会 学術記者会見のご案内
新聞社複数から問い合わせ。
- ・星の都のキャンドルナイト 2018 のご案内
ラジオ局 2 社にて電話出演で宣伝。新聞社 4 社以上で記事掲載。テレビ局 1 社にてニュース番組で宣伝。
- ・黒田元園長日本天文学会第 1 回天文教育普及賞受賞
新聞 1 社から問い合わせ。

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
月 1 回さようケーブルテレビにて放送。バックナンバーは Web 上で視聴可能。
出演は天文台スタッフ、学生など。撮影と編集は佐用町広報課が行う。
- ・新聞連載の天文コラム
毎日新聞にて「はるかな宇宙へ」、赤旗新聞にて「宇宙を見つめる」というタイトルで、それぞれ月 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。
- ・ツイッター、フェイスブック
天文台マスコット「ほしまる」によるイベントなどのお知らせ、天文現象の紹介。
天文台の近況をリアルタイム配信。
- ・ミニコミ各誌
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。
今年度は、アクアナイト、スターダスト、星の都のキャンドルナイトについて、それぞれ数誌へ情報提供を行った。

3-7-4. 改善点

・多種多様な広報画像の取得

今年度の実績で報告したように、天文台へは多様なメディアからさまざまな依頼が届く。また、全体の件数も増加してきている。今後の依頼に対応していくためには、天体画像・星景写真だけではなく、天文台施設の外観・内観や宿泊施設、その他の設備など、幅広い種類の画像を取り揃える必要がある。なゆた望遠鏡や天文台南館については、複数種類の画像を所蔵しているが、その他の施設・設備については一種類ずつしかないものも多い。特に冊子や書籍に画像提供する際は、解像度が高い画像を求められるので、さまざまな画像の取得と更新を行いたい。

3-8. ホームページ

3-8-1. 今年度の実績

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

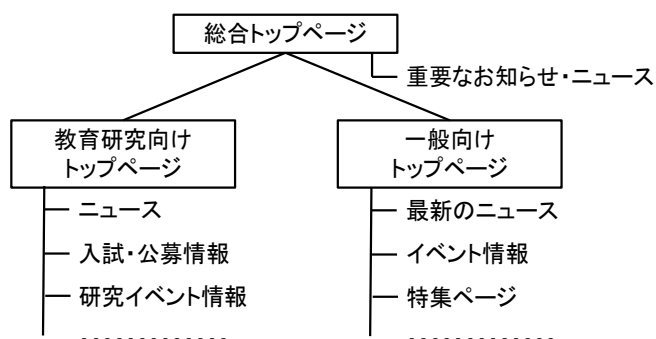


図 1. 天文台 Web ページの構造

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/UCOjyPU8JWYNdynFR26O42w>（「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 javascript (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、「火星大接近」、「NASA 火星探査機インサイト着陸」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。

2018 年 4 月から 2019 年 3 月のほしまる Twitter にて、

月平均ツイート回数 4 回

フォロワー数 390 人（2018 年 4 月より 42 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 20 件、一般向けニュース 25 件、イベント情報 15 件を掲載した。

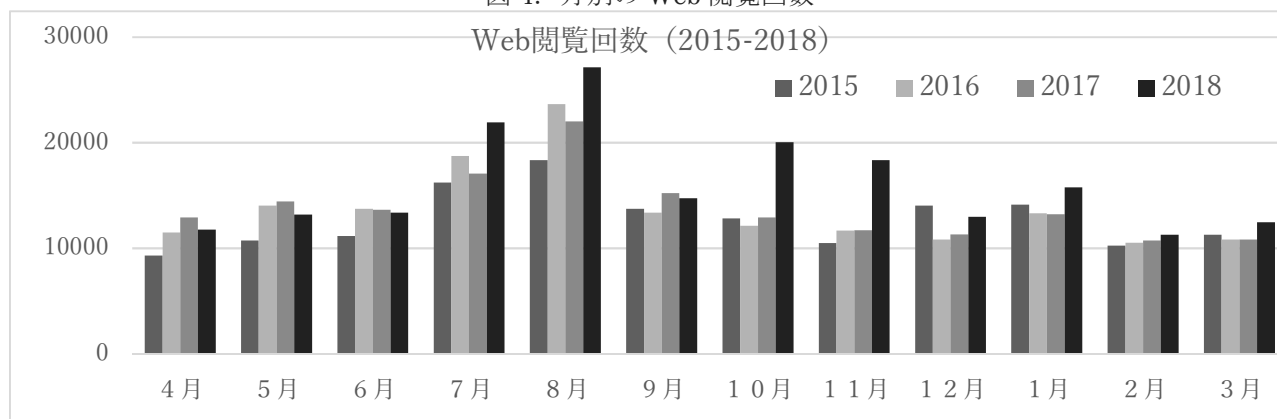
3-8-4. アクセス解析

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り、しかも両月とも昨年より閲覧回数が増えている。他には、10 月 11 月が昨年までより明らかに多かった。このこともあってか、通年での閲覧数は昨年度より増えている。

表 1. 2018 年度の月別の Web 閲覧回数

4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
11,749	13,183	13,374	21,906	27,121	14,731	20,041	18,330	12,965	15,748	11,278	12,462

図 4. 月別の Web 閲覧回数



黒の棒グラフは 2018 年度、濃淡の異なる灰色の棒グラフは 2015～2017 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。今年度は昨年度よりは増えたが、今後も継続していきたい。

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、今年度は新規特集は火星関連のみであった。今後、新しい企画を増やすよう力を入れていきたい。

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。今後は、定常的な利用を意識した内容の充実も図っていきたい。

3-9. 展示物

今年度は、太陽系クイズラリーの更新、案内ポスターの増設、大きな星座早見盤の設置などを行った。

3-9-1. 太陽系クイズラリーの更新

太陽系クイズラリーは天文台敷地内に点在し、太陽系内の天体に関するクイズ全 10 問を解き、解答用紙を北館事務室に提示することで、記念品(手作り星座早見盤)と引き換えられる。幼児・児童に特に人気がある。しかし、天文台に複数回訪れたことのあるお客さんから、「今回もやってみようと思ったが、前とクイズが一緒」という意見があった。したがって、新しいクイズに更新をした。前回のクイズが天体の文学的・歴史的な題材をクイズにしたものであったので、今年度は天体科学的な題材でクイズを作成した。



図 1. 太陽系クイズラリー (火星)

3-9-2. 案内ポスターの増設

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、月更新の「今月の星空」というポスターを作成した。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。来台者に質問された時、ポスター前まで案内し、このポスターを活用して紹介をしたこともある。



図 2. 2019 年 2 月の星空

3-9-2-2. 夜間天体観望会の案内

曜日によって観望会に参加できる枠が異なるので、「曜日によって違う」ことを一番伝わりやすくしたポスターを作成した。南館玄関の正面をはじめ、施設内各所に掲示した。

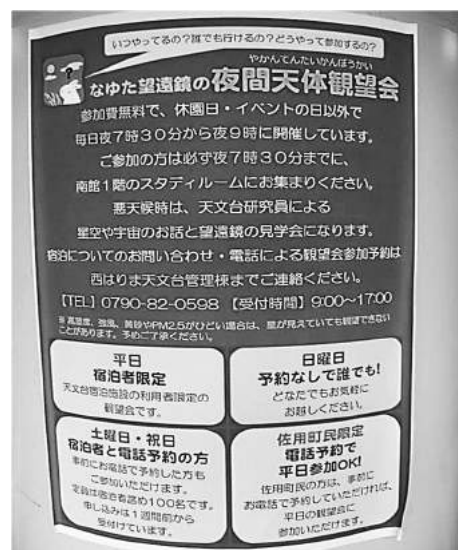


図 3. 夜間天体観望会の案内

3-9-3. 大きな星座早見

幅約 1 メートルほどの星座早見盤で、天文台研究室所属の学生が有志で作成した。現在南館ロビーに展示し、お客さんが実際に回して使用することができる。はりまのお星さまというタイトルで、一般的な星座名・恒星名ではなく、播磨地域の星の和名を掲載している。



図 4. 大きな星座早見盤

3-9-4. 改善点

3-9-4-1. 展示物、展示ポスターの更新

まず、なゆた望遠鏡の肩書きについて施設内各所のポスターを更新・統一する。次に長年更新されていないタッチパネルクイズやロビー展示物の内容を改めて精査し、更新を行う。

3-9-4-2. 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が 2014～2017 年の映像資料なので更新を行いたい。近年のキラキラ ch のアーカイブ放送を盛り込むだけでなく、天文台内の案内などの新たな映像資料の作成を試みたい。

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」を使用している 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. 平成 30 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 15 日～5 月 19 日	22
2	赤穂市立	赤穂西小学校 坂越小学校	5 月 21 日～5 月 25 日	41
3	相生市立	那波小学校 相生小学校	5 月 29 日～6 月 2 日	27
4	佐用町立	南光小学校 三河小学校 三日月小学校	6 月 4 日～6 月 8 日	41
5	佐用町立	佐用小学校 利神小学校 上月小学校	6 月 18 日～6 月 22 日	75
6	上郡町立	高田小学校	9 月 11 日～9 月 15 日	25
7	上郡町立	上郡小学校	10 月 1 日～10 月 5 日	33
8	相生市立	青葉台小学校	10 月 15 日～10 月 19 日	53
9	相生市立	双葉小学校	10 月 23 日～10 月 27 日	69
10	相生市立	中央小学校	10 月 29 日～11 月 2 日	76
11	上郡町立	山野里小学校	11 月 5 日～11 月 9 日	53
合 計			11 団体 (18 校)	

3-10-2-2. 実施した活動の内容

公園内

- ・ 天体学習 2 m 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、草木染、ペットボトルロケットづくり (大会) ・ 野焼き陶芸 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、自然観察ウォーキンイズ)、ナイトハイク、基地づくり、遊び場づくり、テント泊 (室内) 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、棒パンづくりなど
- ・ 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

公園周辺

- ・自然観察ハイキング、朝霧観察

佐用町内

- ・ひょうご環境体験館での環境学習
- ・佐用町内ハイキング（上月城歴史探訪）
- ・皆田和紙 紙すき文化伝承館での紙すき体験

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）
- ・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）



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。受入枠は平成30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付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

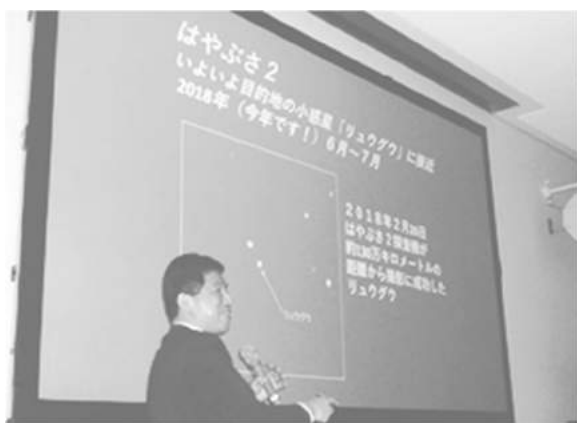
通常年6回実施、大観望会の時（外部の方が講師）と3連休の中日（内部のスタッフ）。

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ている。

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
213	5/ 4 (アクアナイト)	山田 亨 (JAXA)	宇宙へ翔ぶ大型望遠鏡	140
214	7/15	斎藤 智樹	変わった銀河が指し示す、 120億年前の『大都会』	35
215	10/ 7	石田 俊人	古典的セファイド —その基本と個性	20
216	12/23 (キャンドルナイト)	千葉 証司 (東北大)	天の川銀河の暗黒物質	50



今年度は9月に日本天文学会の公開講演会を開催したことと、スターダストの天文台開催が中止になったこともあり、4回の開催となった。

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 (Mitaka) の上映が可能となっている。
平成30年度は合計30回の利用があり、全体で858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	3	5	3	1	1	2	5	2	4	0	1	3	30
人数	92	296	67	3	22	29	50	116	105	0	12	66	858

立体シアター利用対象

悪天候時対応	自然学校	高校・大学	見学団体	イベント時	その他
24	0	2	0	4	0

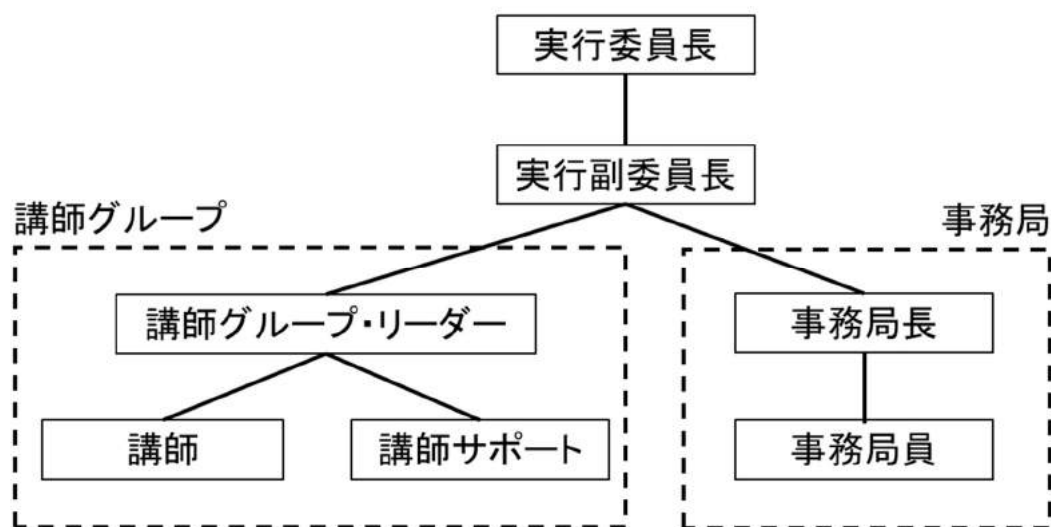
3-14. はりま宇宙講座

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®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 12 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	小山田 涼香（兵庫県立大学天文科学センター）

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。

・平成 30 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
・平成 30 年度 後援
兵庫県教育委員会

にしわき経緯度地球科学館「テラ・ドーム」

3-14-2. 講 座

3-14-2-1. 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 「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」 「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		
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		

3-14-2-2. 今年度の開催日程

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 名の募集予定人数を上回る 60 名からの応募があった。

月 日	曜日	講座名	会場	時間	定員	講師
10 月 7 日	日	さあはじめよう	姫路科学館	9:30～12:20	60	安田岳志
		望遠鏡のしくみ		13:30～16:30	60	田中慎悟
10 月 13 日	土	望遠鏡を使ってみよう	西はりま天文台	16:30～21:00	20	穂積正人
10 月 21 日	日	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	20	八木幸次
10 月 28 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	20	高原摂竜
11 月 3 日	土	昼間の星を観察しよう	西はりま天文台	13:15～16:15	20	石田俊人
		星座を見つけよう		16:30～21:00	20	川崎忠昭
11 月 11 日	日	昼間の星を観察しよう	星の子館	13:15～16:15	20	八木幸次
		星座を見つけよう		16:30～21:00	20	本岡慧子
11 月 24 日	土	星の文化に親しむ	加古川総合文化センター	13:30～16:30	60	井上 毅
11 月 25 日	土	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	伊藤和俊
		星座を見つけよう		16:30～21:00	20	安田岳志
12 月 1 日	土	星空案内の実際	西はりま天文台	16:30～21:00	20	戸次寿一
12 月 2 日	日	星空案内の実際	加古川市立少年自然の家	16:30～21:00	20	太井義真
12 月 9 日	土	星空案内の実際	星の子館	13:30～16:30	20	安田岳志
12 月 22 日	日	宇宙はどんな世界	加古川総合文化センター	13:30～16:30	60	伊藤洋一
1 月 14 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	井上 毅 石井優子
2 月 2 日	月	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	井上 毅 石井優子
2 月 23 日	土	認定式	姫路科学館	9:30～12:45	70	—

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

● 受講者数

平成 30 年度 新規 60 名 継続 15 名

各講座の参加状況

月 日	曜日	講 座 名	会 場	定員	参加者数
10 月 7 日	日	さあはじめよう	姫路市市民会館	60	61
		望遠鏡のしくみ		60	61
10 月 13 日	土	望遠鏡を使ってみよう	西はりま天文台	20	25
10 月 21 日	日	望遠鏡を使ってみよう	加古川市立少年自然の家	20	20
10 月 28 日	日	望遠鏡を使ってみよう	にしわき経緯度地球科学館	20	13
11 月 3 日	土	昼間の星を観察しよう	西はりま天文台	20	12
		星座を見つけよう		20	17
11 月 11 日	日	昼間の星を観察しよう	星の子館	20	20
		星座を見つけよう		20	23
11 月 24 日	土	星の文化に親しむ	加古川総合文化センター	60	55
11 月 25 日	日	昼間の星を観察しよう	加古川市立少年自然の家	20	10
		星座を見つけよう		20	16
12 月 1 日	土	星空案内の実際	西はりま天文台	20	16
12 月 2 日	日	星空案内の実際	加古川市立少年自然の家	20	19
12 月 9 日	日	星空案内の実際	星の子館	20	22
12 月 22 日	土	宇宙はどんな世界	加古川総合文化センター	60	52
1 月 14 日	土	プラネタリウム解説体験	明石市立天文科学館	15	12
2 月 2 日	月	プラネタリウム解説体験	明石市立天文科学館	15	13
2 月 23 日	土	認定式	姫路科学館	70	35

3-14-3-2. 資格認定

2019年2月23日に平成30年度はりま宇宙講座の資格認定式を挙行了。詳細は、以下の通りである。

- ・平成30年はりま宇宙講座 資格認定式

日時：2019年2月23日（土） 9:30~12:45

場所：姫路科学館 参加：受講者35名 スタッフ他27名

星空案内人の資格取得者数：15名（累計171名）

星空準案内人の資格取得者数：53名（累計606名）

内容：今年度は計35名の受講者に資格認定を行った。記念講演会として、安田副委員長（姫路科学館）によるプラネタリウムの特別上映が行われた。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



図2. 開講の様子



図3. 「望遠鏡を使ってみよう」の講座風景



図4. 認定式での記念撮影

3-14-4. 改善点

- ・ボランティア保険への加入と来年度の課題

今年度はボランティア保険への加入を行った。保険料は実行委員会で負担した。来年度の課題として、「望遠鏡を使ってみよう」の講座を1講座増やし、一つの望遠鏡に受講者3名で取り組めるようにしたい。

- ・講座の順序の入れ替え

「望遠鏡を使ってみよう」を受講してから他の講座を受講する方が、望遠鏡の基本操作知識を持った上で

臨むことができるため講座の組み合わせを入れ替えた。

- ・第4回星空案内人交流会の実施（3月23日、1泊2日、於：西はりま天文台）

第3回から約10年ぶりに開催した。新旧の星空案内人を集い、星空案内活動の為の親睦と情報交換を深めるのが狙い。参加者50名。

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。平成30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

- 7/21 観望会 矢野小学校 70名（鳴沢）
- 7/23 観望会 有年小学校 20名（石田）
- 8/4 観望会 兵庫県立淡路島公園 約100名（石田、竹内）
- 8/5 観望会 和田山図書館 約30名（石田）
- 8/18 観望会 しんぐう☆まちあそび2018 太陽観測（小山田）
- 9/23 観望会 たつの市教育委員会 弥生の森のお月見会 30名（石田、竹内）
- 9/25 観望会 佐用町生涯学習課 観月の夕べ（鳴沢）
- 11/3 観望会 佐用町文化祭 太陽観測（鳴沢）
- 11/10 観望会 佐用町江川フェスティバル 40名（鳴沢）
- 11/16 観望会 愛の光こども園 40名（鳴沢）
- 11/17-18 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測、約50名（石田）
- 11/24 観望会 加西市立富合小学校 PTA 40名（石田）

3-15-2. その他の出向

- 6/14 講演 宇宙のお話 三木市高齢者大学 30名（石田）
- 8/25 その他 三田青年会議所ブロック大会 ほしまる出張（小山田、竹内）
- 12/22 講演 サイエンスカフェはりま 30名（伊藤）
- 1/9 講演 和歌山大学 374名（鳴沢）
- 1/23 講演 たつの市民大学（たつの市立中央公民館） 180名（加藤）
- 1/26-27 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201名（石田、竹内）
- 2/8 講演 奈良市立富雄第三中学校（高山）
- 2/9 講演 兵庫県立歴史博物館 ボランティアコーディネータ養成セミナー 50名（石田）
- 2/24 講演 しんぐう☆まちあそび（小山田）

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。

開催回数	日程	参加人数
第168回	2018年 5月12－13日	23
第169回	7月14－15日	23
第170回	9月 8－ 9日	38
第171回	11月10－11日	32
第172回	2019年 1月12－13日	36
第173回	3月 9－10日	24

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サイエンスティチャーとして活躍する方も誕生している。

日程	参加人数
2018年 4月14日	曇天のため中止
6月 9日	4
10月13日	12
12月 9日	8
2019年 2月 9日	曇天のため中止

3-16-1-3. イベントの企画・実施

2019年 1月13日 お餅つき大会 参加 37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（代替観望会） 協力
- ・ 冬の大観望会 協力
- ・ 星の出前観望会 協力
- ・ しんぐう楽市楽座 協力

3-16-1-5. 後援事業

2019年 2月9－10日 星なかまのつどい

3-16-1-6. 収益事業

2018 年 8 月 12 日 スターダストイベント中止のため、無し

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	168	84	252
個人会員	158	134	292
ジュニア会員	6	4	10
団体会員	0	0	0
賛助会員	2	3	5
合計	334	225	559

地域別

地域	会員数(構成割合)
兵庫県	333 (59.6%)
大阪府	105 (18.8%)
岡山県	19 (3.4%)
京都府	14 (2.5%)
その他	88 (15.7%)
合計	559

(2019 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五名および理学部の一名の研究指導を行った
- 日本学術振興会の「ひらめきときめきサイエンス」事業により、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」の形成事業に力を注いだ
- ベトナム中央高原大学にて、天文学の講義と実習を行った
- 岡山大学にて天文学の集中講義を行った

4-1-2. 発表論文・著作

<査読あり論文>

- Itoh, Y. and Oasa, Y., 2019, Spitzer IRAC Colors of Nebulae Associated with Star-Forming Regions, International Journal of Astronomy and Astrophysics, 9, 39
- Katoh, N., et al., 2018, Search for companions in visual binary systems using precise radial-velocity measurements, PASJ, 70, 60
- Takarada, T., et. al., 2018, Planets around the evolved stars 24 Boötis and γ Libra: A 30 d-period planet and a double giant-planet system in possible 7:3 MMR, PASJ, 70, 59

<その他の論文>

なし

<著書>

なし

<その他>

なし

4-1-3. 講演・発表

- 2018年6月、淳心学院、出前授業、約90名
- 2018年11月、四国地学研究会、高校教員向けの講演会、約15名
- 2018年12月、はりま宇宙講座「宇宙はどんな世界」、約50名
- 2018年12月、兵庫県立舞子高校、出前授業、約50名
- 2019年3月、兵庫県立図書館、一般向け講演会、約15名
- 2019年3月、日本天文学会春季年会、東京都小金井市、「なめた望遠鏡の運用」、約50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」、130 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
- 文部科学省「共同利用・共同研究拠点の形成」、1500 万円、代表
- 日本学術振興会「ひらめきときめきサイエンス」、20 万円、代表
- 三菱電機 受託研究「宇宙デブリ類別観測技術」、50 万円、代表

4-1-5. 受賞等

なし

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
- 日本天文学会 年会開催地理事

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、その結果を日本天文学会年会にて発表した。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

なし

4-2-3. 講演・発表

2018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ー宇宙の中の私たちー」、300名

2018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ー月と太陽と地球ー」、300名

2018年9月、日本天文学会秋季年会、兵庫県姫路市、「北極星の脈動振幅の変動の共鳴仮説Ⅱ」

ポスター講演

2018年10月、天文講演会、天文科学センター、「古典的セフィドーその基本と個性」、

2018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」、20名

2019年2月、兵庫県立歴史博物館、ボランティアコーディネータ養成セミナー、

「兵庫県立大学西はりま天文台の指導員と友の会の活動」、50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 8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。
- 西はりま天文台での天文普及活動。
- 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)

- Takeda, Y.; Hashimoto, O.; Honda, S., 2018, Spectroscopic Determination of Capella's Photospheric Abundances: Possible Influence of Stellar Activity, *The Astrophysical Journal*, 862 57
- Honda, S.; Notsu, Y.; Namekata, K.; Notsu, S.; Maehara, H.; Ikuta, K.; Nogami, D.; Shibata, K., 2018, Time resolved spectroscopic observations of an M-dwarf flare star EV Lac during a flare, *Publications of the Astronomical Society of Japan*, 70 62
- Kimura, M., et al., 2018, On the Nature of Long-Period Dwarf Novae with Rare and Low-Amplitude Outbursts, *Publications of the Astronomical Society of Japan*, 70 78
- Aoki, W.; Matsuno, T.; Honda, S.; Ishigaki, M.; Li, H.; Suda, T.; Bharat Kummar, Y., 2018, LAMOST J2217+2104: a new member of carbon-enhanced extremely metal-poor stars with excesses of Mg and Si, *Publications of the Astronomical Society of Japan*, 70 94
- Namekata, K.; Maehara, H.; Notsu, Y.; Toriumi, S.; Hayakawa, H.; Ikuta, K.; Notsu, S.; Honda, S.; Nogami, D.; Shibata, K., 2019, Lifetimes and Emergence/Decay Rates of Star Spots on Solar-type Stars Estimated by Kepler Data in Comparison with Those of Sunspots, *The Astrophysical Journal*, 871 187
- Notsu, Y.; Maehara, H.; Honda, S.; Hawley, S. L.; Davenport, J. R. A.; Namekata, K.; Notsu, S.; Ikuta, K.; Nogami, D.; Shibata, K., 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,

4-3-3. 講演・発表

- | | |
|-------------|---|
| 2018 年 9 月 | 日本天文学会秋季年会、兵庫県立大学
「Be 星プレオネの H α 輝線観測が示す伴星が円盤に与える影響」、約 30 名 |
| 2019 年 3 月 | 第 24 回天体スペクトル研究会、大阪教育大学天王寺キャンパス
「西はりま天文台 MALLS 分光器のエシエルモード追加について」、約 50 名 |
| 2019 年 3 月 | 核データと重元素合成を中心とする宇宙核物理研究会、北海道大学学術交流会館
「分光観測による金属欠乏星の化学組成」、約 60 名 |
| 2018 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 |

2019 年 2 月 高大連携授業、兵庫県理大学附属高校
「天体観測から宇宙の歴史と物質の起源に迫る」、63 名

4-3-4. 外部資金の獲得

- 科学研究費 基盤（B）「太陽白色光フレアと太陽型星スーパーフレアの比較研究」10 万円、分担

4-3-5. 受賞等

なし

4-3-6. 学会などからの委嘱

なし

4-3-7. その他、特筆すべき事項

兵庫県立大学附属中学プロジェクト学習 3 年生対応

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
- アクアナイト 2018（春の大観望会）の企画・準備・実施
- 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

<査読あり論文>

Iijima, T., Naito, H., and Narusawa, S. 2019 “High-velocity equatorial mass ejections and some other spectroscopic phenomena of the symbiotic star CH Cygni in an active stage”

Astronomy & Astrophysics, 622, 15

<研究会集録>

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?」、連星系・変光星・低温度星研究会 2018 集録(web)

<著作>

- ・『天文学者が、宇宙人を本気で探しています！ 地球外知的生命探査<SETI>の最前線』、鳴沢真也、洋泉社、ISBN 978-4-8003-1371-3
- ・『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>

2018 年 12 月 7-9 日 連星系・変光星・低温度星研究会 2018、星の郷ふれあいセンター（岡山県井原市）
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?」

<大学での講義>

2019 年 1 月 9 日 和歌山大学「天文学」、同大学、「地球外知的生命探査論」、374 名

<一般向け講演>

2018 年 7 月 21 日 フタバ幼稚園星の出前でのお話会、同園、「夏の星座のお話」、70 名
7 月 31 日 A&A English HOUSE English Space Camp, 当天文台、
「日本で一番くわしい宇宙人の話」、50 名
8 月 25 日 星の子園への講話、当天文台「うちゅうのおはなし」、30 名
10 月 28 日 星のソムリエ西宮 2017 年秋星空案内 in 西宮ガーデンズ、阪急西宮ガーデンズ、
「宇宙人はどのようにさがすのか? ～地球外知的生命（SETI）の話～」、100 名
12 月 27 日 佐用町教育委員会研究施設見学ツアー、当天文台、
「天文学者になるには」、20 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

なし

4-4-7. その他、特筆すべき事項

<テレビ・ラジオなどの出演・取材協力>

2018年7月25日 NHK ニュース神戸発『宇宙のロマン伝えたい ～西はりま天文台・鳴沢真也さん夏の夜空を楽しもう』出演

2018年8月8日 NHK おはよう関西『夏の夜空を楽しもう』出演

2018年10月26日（10月27日再放送）NHK かんさい熱視線『星に願いを 山の上の天文台』出演

2018年11月18日（2019年1月6日再放送）

NHK 目撃！にっぽん『星に願いを～小さな山の天文台物語～』出演

2019年1月17日（1月23日再放送）

NHK BS コズミックフロント☆NEXT『どこで会う！？地球外生命体』出演

<新聞への記事執筆>

・しんぶん赤旗 「宇宙を見つめる」のコーナー

2018年4月16日 第1回 「4月 春のダイヤモンド」

2018年7月16日 第4回 「7月 火星大接近で思う」

2018年10月15日 第7回 「10月 知的生命とヒト」

2019年1月21日 第10回 「1月 奇跡的な存在」

・毎日新聞 「はるかな宇宙へ」のコーナー

2018年5月31日 第147回 「天空に輝く春の1等星 恒星の個性にもおもしろさ」

2018年11月29日 第152回 「連載10周年特別編 銀河の話題最多30回数」

・読売中高校生新聞 「科学トラベラー」のコーナー

2018年10月26日 「もし宇宙人の電波を捉えたら」

2019年3月22日 「届け宇宙へのメッセージ」

<新聞、雑誌への取材協力、関連記事掲載>

・しんぶん赤旗 2018年5月20日、著書紹介

・星ナビ 2018年7月号、著書紹介

- ・日経サイエンス 2018 年 7 月号、著書紹介
- ・しんぶん赤旗 2018 年 7 月 30 日、「学問はおもしろい 地球外知的生命探査」
- ・日本経済新聞 2018 年 10 月 9 日、「宇宙人存在の証し探求 鳴沢真也さん」
- ・神戸新聞 2018 年 12 月 27 日、「小中生ら研究施設ツアー」
- ・読売新聞夕刊 2019 年 3 月 14 日、「サイエンス&エコロジー未知の隣人探索今も」

4-5. 高橋 隼

4-5-1. 主な活動

- 2014 年 10 月に行った月食偏光撮像観測のデータ解析を完了し、2015 年 4 月の月食観測結果と比較することにより、地球大気透過光の偏光度を支配する要因について議論を行った (Takahashi et al., 2019, PASJ)。
- WFGS2 のスリッピーア光学系、オートガイドソフト、波長校正ランプ挿入機構を開発した。
- NIC の器械偏光を測定・解析した。少なくとも J, Ks バンドについては、1%の 偏光度を検出するには十分な程度に器械偏光が小さいことを確認した (高橋 他, 2018, Stars & Galaxies)。

4-5-2. 発表論文・著作

<査読あり論文>

- Shidatsu, M., Nakahira, S., Yamada, S., Kawamuro, T., Ueda, Y., Negoro, H., Murata, K. L., Itoh, R., Tachibana, Y., Adachi, R., Yatsu, Y., Kawai, N., Hanayama, H., Horiuchi, T., Akitaya, H., Saito, T., Takayama, M., Ohshima, T., Katoh, N., Takahashi, J., Nagayama, T., Yamanaka, M., Kawabata, M., Nakaoka, T., Takagi, S., Morokuma, T., Morihana, K., Maehara, H., Sekiguchi, K., "X-ray, Optical, and Near-infrared Monitoring of the New X-ray Transient MAXI J1820+070 in the Low/hard State", 2018, ApJ, 868, id.54
- Hasegawa, S., Kuroda, D., Kitazato, K., Kasuga, T., Sekiguchi, T., Takato, N., Aoki, K., Arai, A., Choi, Y.-J., Fuse, T., Hanayama, H., Hattori, T., Hsiao, H.-Y., Kashikawa, N., Kawai, N., Kawakami, K., Kinoshita, D., Larson, S., Lin, C.-S., Miyasaka, S., Miura, N., Nagayama, S., Nagumo, Y., Nishihara, S., Ohba, Y., Ohta, K., Ohya, Y., Okumura, S.-I., Sarugaku, Y., Shimizu, Y., Takagi, Y., Takahashi, J., Toda, H., Urakawa, S., Usui, F., Watanabe, M., Weissman, P., Yanagisawa, K., Yang, H., Yoshida, M., Yoshikawa, M., Ishiguro, M., Abe, M., "Physical properties of near-Earth asteroids with a low delta-v: Survey of target candidates for the Hayabusa2 mission", PASJ, 70, id.114
- Kwon, Y. G., Ishiguro, M., Shinnaka, Y., Nakaoka, T., Kuroda, D., Hanayama, H., Takahashi, J., Baar, S., Saito, T., Kawabata, M., Uemura, M., Morokuma, T., Murata, K. L., Takagi, S., Morihana, K., Nagayama, T., Sekiguchi, K., Kawabata, K. S., Akitaya, H., "High polarization degree of the continuum of comet 2P/Encke based on spectropolarimetric signals during its 2017 apparition", A&A, 620, id.A161
- 高橋 隼, 禅野 孝広, 斎藤 智樹, 伊藤 洋一, 「NIC 偏光観測モードの再開発」, 2018, Stars and Galaxies, 1, 17-27
- Takahashi, J., Itoh, Y., Watanabe, M., Akitaya, H., Takaki, K., Kawabata, K. S., Itoh, R., Oasa, Y., "Comparison of polarization at two lunar eclipse events", 2019, PASJ, 71,2,id.47

4-5-3. 講演・発表

- 2018 年 6 月 兵庫県フロン回収・処理推進協議会 平成 30 年度通常総会特別講演、兵庫県神戸市、「宇宙と生命とオゾン」、およそ 80 名
- 2018 年 12 月 第 9 回光赤外線天文学大学間連携ワークショップ、「月食の偏光観測」、およそ 50 名
- 2019 年 2 月 SNU Observatory Opening Ceremony Workshop: Future of Small Telescopes in Korea、ソウル(韓国)、"OISTER Educational Programs"、およそ 50 名
- 2019 年 3 月 日本天文学会 2019 年春季年会、東京都小金井市、「月食偏光の比較: 2014 年 10 月 8 日と 2015 年 4 月 4 日」、およそ 50 名 (ポスター&口頭)

4-5-4. 外部資金の獲得

科学研究費 若手 (B)「偏光観測を用いた生命探査法の開発: 海の検出と大気の特徴づけ」70 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・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 大学協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. 加藤 則行

4-6-1. 主な活動

- ・ なゆた望遠鏡を使用した連星の観測的研究
- ・ なゆた望遠鏡を用いた観測のサポート
- ・ MALLS の管理と維持
- ・ Stars and Galaxies (査読誌) の編集
- ・ 西はりま天文台での高校および大学向け実習

4-6-2. 発表論文・著作

<査読あり論文>

- ・ Noriyuki Katoh, Yoichi Itoh, Bun'ei Sato, “Search for companions in visual binary systems using precise radial-velocity measurements”, 2018, PASJ, 70, 60
- ・ Megumi Shidatsu, Satoshi Nakahira, Satoshi Yamada, Taiki Kawamuro, Yoshihiro Ueda, Hitoshi Negoro, Katsuhiro L. Murata, Ryosuke Itoh, Yutaro Tachibana, Ryo Adachi, Yoichi Yatsu, Nobuyuki Kawai, Hidekazu Hanayama, Takashi Horiuchi, Hiroshi Akitaya, Tomoki Saito, Masaki Takayama, Tomohito Ohshima, Noriyuki Katoh, Jun Takahashi, Takahiro Nagayama, Masayuki Yamanaka, Miho Kawabata, Tatsuya Nakaoka, Seiko Takagi, Tomoki Morokuma, Kumiko Morihana, Hiroyuki Maehara, and Kazuhiro Sekiguchi, “X-Ray, Optical, and Near-infrared Monitoring of the New X-Ray Transient MAXI J1820+070 in the Low/Hard State”, 2018, ApJ, 868, 54
- ・ Noriyuki Katoh, Yoichi Itoh, Bun'ei Sato, “Radial Velocity Variations of ADS 3085 A and B”, 2018, Stars and Galaxies, 1, 39

<その他>

- ・ 加藤 則行、“公開天文台における夜間利用の促進を狙ったオリジナル体験型展示と施設環境の整備”、2018 年 12 月、一般社団法人 全国科学博物館振興財団『博物館活動の活性化をめざして -科学博物館活動等事例集-』、p.13

4-6-3. 講演・発表

<口頭発表>

- ・ 2018 年 9 月、日本天文学会 2018 年秋季年会、兵庫県姫路市、「分光連星を対象とした星周に付随する巨大ガス惑星の探査」、およそ 100 名

<外部講師>

- ・ 2019 年 1 月 23 日、平成 30 年度たつの市民大学「赤とんぼ学園」、180 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

なし

4-6-7. その他、特筆すべき事項

< 記事執筆 >

・ 毎日新聞「はるかな宇宙」

2018 年 8 月『M16・「わし星雲」 恒星が生まれる「創造の柱」』

2019 年 2 月『ミラ型変光星「しし座 R 星」 数百日かけ明るさ変化』

4-7. 大島 誠人

4-7-1. 主な活動

なゆたを用いて、自分の研究テーマに基づいた近接連星系の観測、脈動変光星の観測などを行った。そのほか、大学間連携に基づいた観測ターゲットなどについても観測を行った。

また、観測装置については、太陽望遠鏡およびきらきらとんぼ、なゆたエンクロージャを担当し、管理、維持などを行った。

観望会は、月1回の解説担当のほか、観測当番日における望遠鏡の操作や天体選定、および来客が多い日の誘導などを行った。

また、主に高校生を対象とした講義や観測実習、出前講義なども行っている。

4-7-2. 発表論文・著作

Isogai, K., Ohshima, T. et al. "Third-nearest WZ Sge-Type dwarf nova candidate ASASSN-14dx classified on the basis of Gaia Data Release 2", PASJ, 71, 22

Shidatsu, M., Ohshima, T. et al. "X-Ray, Optical, and Near-infrared Monitoring of the New X-Ray Transient MAXI J1820+070 in the Low/Hard State", ApJ, 868, 54

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

- ・ 毎日新聞連載「はるかな宇宙」第 146 回、第 151 回
- ・ しんぶん赤旗連載「宇宙を見つめる」第 2 回、第 5 回、第 8 回、第 11 回
- ・ 天文ガイド連載「変光星ガイド」月刊連載

4-8. 高山 正輝

4-8-1. 主な活動

- 測光データと理論モデルの比較による赤色巨星変光星のメカニズムの研究
- 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を担当

4-8-2. 発表論文・著作

<査読あり>

Masaki TAKAYAMA, Yoichi ITOH, Kumiko MORIHANA, and Yuhei TAKAGI., “On the satisfaction of the practical training for high school and undergraduate students in Nishi-Harima Astronomical Observatory”, 2018, Stars and Galaxies, vol 1, 28

4-8-3. 講演・発表

2018 年 9 月 日本天文学会秋季年会、兵庫県立大学、兵庫県姫路市
題目「赤色巨星変光星の周期光度関係の微細構造について」、口頭講演（50 名）

出前授業

2019 年 2 月 奈良市立富雄第三小中学校、奈良県奈良市、「職業人に学ぶ」講演会
題目「天文学者の仕事」、20 名

2019 年 2 月 同上、特別授業、題目「星の振動現象」、70 名

4-8-4. 外部資金の獲得

天文学振興財団 平成 30 年度第 1 回国際研究支援事業（国際研究集会参加）、28 万円、代表
（但し、災害により出張が中止になったため助成金は返還）

4-8-5. 受賞等

なし

4-8-6. 学会などからの委嘱

なし

4-8-7. その他、特筆すべき事項

兵庫県立大学附属中学校にてプロジェクト学習の支援、指導

中学校へ出向し、出前授業（奈良市立富雄第三中学校）

毎日新聞コラム「はるかな宇宙へ」

第 148 回「こと座 M57・惑星状星雲」、同 153 回「ガスの塊 かに星雲」

4-9. 齋藤 智樹

4-9-1. 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 の維持・管理および制御・解析の改良
- SMOKA サーバーの整備・維持・管理およびデータの精査
- 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

4-9-2. 発表論文・著作

<査読あり論文>

- Kato Y., Matsuda Y., Iono D, Hatsukade B., Umehata H., Kohno K., Alexander, D. M., Ao Y., Chapman S. C., Hayes M., Kubo M., Lehmer B. D., Malkan M. A., Michiyama T., Nagao T., Saito T., Tanaka I., Taniguchi Y., "A high dust emissivity index β for a CO-faint galaxy in a filamentary Ly α nebula at $z = 3.1$ ", 2018, PASJ, 70, 5
- Shidatsu M., Nakahira S., Yamada S., Kawamuro T., Ueda Y., Negoro H., Murata K. L., Itoh R., Tachibana Y., Adachi R., Yatsu Y., Kawai N., Hanayama H., Horiuchi T., Akitaya H., Saito T., Takayama M., Ohshima T., Katoh N., Takahashi J., Nagayama T., Yamanaka M., Kawabata M., Nakaoka T., Takagi S., Morokuma T., Morihana K., Maehara H., Sekiguchi K., "X-Ray, Optical, and Near-infrared Monitoring of the New X-Ray Transient MAXI J1820+070 in the Low/Hard State", ApJ, 868, 54
- 高橋隼、禅野孝広、齋藤智樹、伊藤洋一、"NIC 偏光観測モードの再開発"、2018、Stars and Galaxies

<その他の論文>

- Kikuta S., Matsuda Y., Cen R., Steidel C. C., Yagi M., Hayashino T., Imanishi M., Komiyama Y., Momose R., Saito T., "Ly α view around a $z=2.84$ hyperluminous QSO at a node of the cosmic web", submitted to PASJ, arXiv:1904.07747

4-9-3. 講演・発表

2018 年 7 月	天文講演会、西はりま天文台、 「変わった銀河が指し示す、120 億年前の『大都会』」、およそ 50 名
2018 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」、31 名
2018 年 7 月	大阪府立生野高校、西はりま天文台、「星の一生」、17 名
2018 年 7 月	京都府立福知山高校、西はりま天文台、「ブラックホール」、32 名
2018 年 8 月	兵庫県立神戸甲北高校、西はりま天文台、「ブラックホール」、23 名
2018 年 12 月	兵庫県立赤穂高校、兵庫県赤穂市、「星の一生」。およそ 20 名
2019 年 1 月	神戸大学発達科学科、西はりま天文台、「銀河天文学」、19 名
2019 年 1 月	兵庫県立赤穂高校、西はりま天文台、「銀河天文学」、およそ 20 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

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）

4-9-7. その他、特筆すべき事項

著書:

「ヴィオラ・ダ・ガンバの手引」、日本ヴィオラ・ダ・ガンバ協会研究誌準備委員会（神戸愉樹美、青山比呂乃、井森真紀子、斎藤智樹、松岡由衣）、アカデミア・ミュージック株式会社刊

4-10. パール シュテファン

4-10-1. 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>

- ・なゆた望遠鏡の維持管理
- ・自律望遠鏡開発 (60cm 望遠鏡、IOT、エン트로ピーオートフォーカス)
- ・WFGS2 スリット検出ソフトウェア開発
- ・POL 月の検出ソフトウェア開発
- ・スカイモニターの維持管理
- ・西はりま天文台ウェブサイト翻訳 (部分的)

4-10-2. 発表論文・著作

- ・ Y. G. Kwon, M. Ishiguro, Y. Shinnaka, T. Nakaoka, D. Kuroda, H. Hanayama, J. Takahashi, S. Baar, T. Saito, M. Kawabata, M. Uemura, T. Morokuma, K. L. Murata, Seiko Takagi, Kumiko Morihana, Takahiro Nagayama, K. Sekiguchi, K. S. Kawabata and H. Akitaya “Large Polarization Degree of Comet 2P/Encke Continuum Based on Spectropolarimetric Signals During Its 2017 Apparition”, A&A 620, A161 (2018)

4-10-3. 講演・発表

2017 年 6 月、Science Conference、神戸高校、「Modern Astrophysics and our Place in the Universe」、およそ 500 名（口頭発表）

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

- ・ 非必須学生プログラミングセミナー（毎週、2018 年 4 月－ 7 月）
<http://www.nhao.jp/~sbaar/seminar.html>
- ・ 育児休暇：2018 年 8 月 － 2019 年 1 月

4-11. 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門教育促進活動

4-10-2. 発表論文・著作

Tozuka, M., “MALLS および NIC の Exposure Time Calculator (ETC) の作成”, Stars and Galaxies, Vol.01, 2018p.,66,72

4-10-3. 講演・発表

なし

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

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

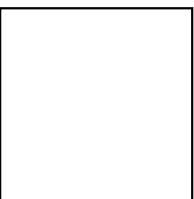
発行： 兵庫県立大学 自然・環境科学研究所
天文科学センター

〒679-5313 兵庫県佐用郡佐用町西河内 407-2

Tel: 0790-82-0598

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

発行日： 2019 年 8 月 1 日



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