

特集 公開天文台 100 周年 (1)

日本公開天文台協会による公開天文台 100 周年記念事業

宮本敦・澤田幸輝・米澤樹 482

公開天文台白書から見た公開天文台の現状

米澤樹・澤田幸輝 490

EUREKA

地球磁気圏に付随した X 線放射のモデル化
— 磁気圏グローバル撮像に向けて —

伊師大貴 502

天球儀

星のソムリエ資格認定制度カリキュラムの構造

柴田晋平, 星のソムリエ制度運営グループ 511

〈2025 年度日本天文学会 天文功労賞 (長期)〉

彗星の光度観測コーディネーター業を振り返って 中村彰正 519

シリーズ: 海外の研究室から

坊氏と私のアメリカ研究生活

Carnegie Observatories 百瀬莉恵子 525

書評

シリーズ現代の天文学 [第 2 版] 恒星

守屋堯 530

月報だより・寄贈図書リスト

531

【表紙画像説明】

2026 年は日本初の公開天文台である倉敷天文台の設立から 100 周年にあたる。日本公開天文台協会では「公開天文台 100 周年」として、各種企画を実施している。写真は、倉敷天文台開台時の関係者の写真 (倉敷天文台提供)。前列左から水野千里主事、山本一清台長、原澄治名誉台長。当時の天文台は官立の研究機関が中心だったが、倉敷天文台は「公開」を目的に設立された初の天文台である。

【今月の表紙デザイン】

今月は「夏の大三角」をモチーフに描きました。ベガ (織姫星) と、アルタイル (彦星), はくちょう座のデネブが浜辺でスイカ割りをしている様子です。地球上の浜辺にある砂粒の数は、人が観測可能な星の数の多さと同じくらいだと言われています。浜に行く機会があれば、それを思い出して小さな悩みは忘れてしましましょう。

日本公開天文台協会による 公開天文台 100 周年記念 事業



宮本



澤田



米澤

宮 本 敦¹・澤 田 幸 輝²・米 澤 樹³

〈¹ さじアストロパーク 〒689-1312 鳥取県鳥取市佐治町高山 1071-1〉

〈² 摂南大学経済学部経済学科 〒572-8508 大阪府寝屋川市池田中町 17-8〉

〈³ 紀美野町みさと天文台 〒640-1366 和歌山県海草郡紀美野町松ヶ峯 180〉

e-mail: ¹miyamoto.atsushi@city.tottori.lg.jp

1926 年 11 月 21 日、日本初の公開天文台（民衆天文台）である倉敷天文台が設立されて、2026 年で 100 年となる。公開天文台 100 周年を迎えるにあたり、基本情報および日本公開天文台協会のこれまでの取り組み、今後の計画などについて説明する。

1. 公開天文台 100 周年について

2026 年は日本初の公開天文台である倉敷天文台の設立から 100 年となる記念すべき年である。日本公開天文台協会（以下、JAPOS）では、「公開天文台 100 周年」として、様々な調査や企画を実施している。本稿では、その起点となる倉敷天文台の紹介と、JAPOSでの活動事例について紹介する。なお本稿は、宮本ほか [1]、米澤 [2]、宮本・米澤 [3]、澤田ほか [4] の内容を大幅に加筆したものである。

1.1 倉敷天文台

倉敷天文台は、日本初の民間天文台（民衆天文台）として、岡山県倉敷市に 1926 年 11 月 21 日に設立された [5]。設立当時の体制は、山本一清が台長、原澄治が名誉台長、水野千里が主事、宮原節と中村要が台員となった（図 1、[6]）。

当時の天文台は官立の研究機関が中心だったが、倉敷天文台は「公開」を目的に設立された初



図 1 倉敷天文台開台時の関係者（倉敷天文台提供）

の天文台である。現在の倉敷天文台は原浩之理事長（写真 1）のもと、活動が継続されており、JAPOS の施設会員でもある。

倉敷天文台の設立当初の観測室は、スライディンググループであったが、のちに観測ドーム（現在は原澄治・本田實記念館）が増設されている。設立当初のスライディンググループ観測室は倉敷科学センターに移築されており、2024 年 3 月 11 日、



写真1 原浩之氏

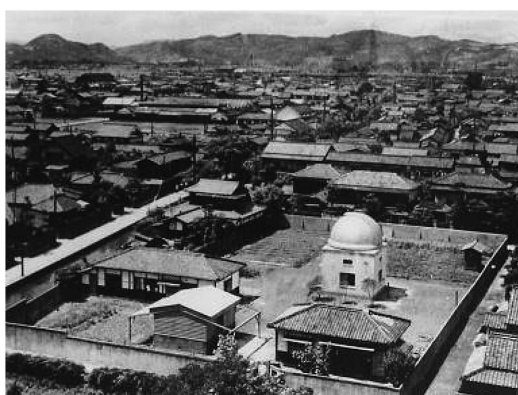


図2 戦後の倉敷天文台（倉敷天文台提供資料）

倉敷天文台およびスライディングルーフ観測室が日本天文遺産となっている（図2，[7]）。

設立当初に設置されていた口径32 cm反射望遠鏡（カルバー鏡，図3）と，後に整備された12 cm屈折望遠鏡（木辺成麿レンズ，図4）は，いずれも原澄治・本田實記念館に展示されている。

倉敷天文台で活躍した職員の一人である本田實（図5）は，1941年4月1日に台員として着任し，1952年に主事となった。生涯に12個の新彗星と11個の新星を発見し，国内外の天文愛好家に影響を与えた人物である。

1.2 そのほかの活動事例

個人所有の望遠鏡を使って公開活動を行った事例としては，藤井天文台がある[8, 9]。

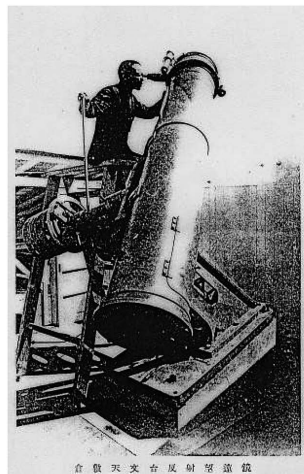


図3 倉敷天文台のカルバー鏡（倉敷天文台提供資料）



図4 12 cm屈折望遠鏡と原澄治（倉敷天文台提供資料）



図5 本田實（倉敷天文台提供資料）

藤井天文台は、滋賀日報社長（当時）の藤井善助が口径16 cm屈折望遠鏡を購入し、来訪者に星を見せていたことから始まっている。1920年12月には、山本一清（当時京都帝国大学助教授、現在の東亜天文学会の創立者）が、藤井のもとを来訪したという記録がある[9]。1922年2月からは、毎週月曜日に山本が来訪し星の話をおこなっていたことが、滋賀日報の記録に残っている[9]。藤井は当初、来訪者があるごとに望遠鏡を外に出していたが、自分が不在のことを考えて1921年にドームを設置した[9]。

藤井天文台の情報は、幸い新聞記事（滋賀日報）が残っていた[9]。他にも同様の事例がある可能性あり、活動事例が埋もれているかもしれない。JAPOSでは、後述する「公開天文台100周年記念事業調査・編纂WG」を発足させ、公開天文台に関する史的資料の収集や保存を進めている。

2. JAPOSでの取り組み

「公開天文台100周年」について、JAPOSでは、委員会と各種ワーキンググループ（以下、WG）を設立し、それぞれに組みを行っている。既に、公開天文台99周年を祝した「公開天文台99周年記念イベント」を実施した[10]。本章では、JAPOSでの取り組みの一部を紹介する。

2.1 公開天文台100周年記念事業委員会

公開天文台100周年記念事業全般を実施するために、2023年9月にJAPOS内に設立された委員会である（以下、委員会）。JAPOS公式ホームページ内に「特設サイト」を開設しているのので、詳しくはそちらをご覧ください（図6、[11]）。

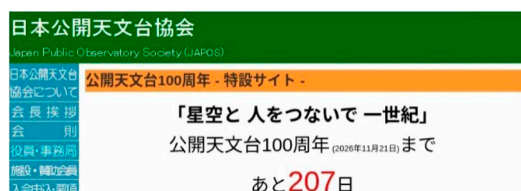


図6 公開天文台100周年特設サイト[11]

2.1.1 公式キャッチコピーとロゴマーク

公開天文台100周年をPRするため、キャッチコピーとロゴマークを作成した[12, 13]。

キャッチコピーは、2024年8月1日-31日までの期間、一般から広く募集を行った。応募総数は318件に上り、その中から公開天文台100周年記念事業委員会が7作品を選出、最終的にJAPOS会員による投票を経て、岡山県の岩中幹夫氏が考案した「星空と 人をつないで 一世紀」に決定した。

岩中氏からは「このたびは、輝かしい賞をいただき、誠にありがとうございます！今後も、公開天文台が星空と人のよき結び手であり続けることを祈っています。この賞に関わられたすべてのの方の行く先に、星の輝きがあらんことを」というメッセージが寄せられている。この決定結果は、JAPOSのWEBサイトでも掲載され、広く周知されている[13]。

また、公開天文台100周年記念事業であることを明確にし、その認知度を高めるため、記念公式ロゴマークの作成を行った。JAPOSの公式ロゴマーク作成委員会への依頼と複数案の検討を経て、公開天文台100周年記念事業委員会内で複数案の統合し、キャッチコピーの位置やフォントの調整を行い、記念ロゴマークを制作した[12]。

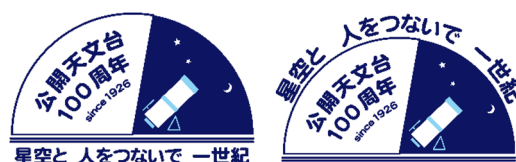


図7 公開天文台100周年記念公式ロゴマーク[12]



図8 JAPOSのロゴマーク

完成したロゴマーク（図7）は、ドームが開かれ、実際に空を観察しているような光景が特徴的である。このデザインは、2024年に作成されたJAPOSの公式ロゴマークに類似しており（図8）、100周年イベント終了後も共通のブランドイメージを保持することで、両者間の相乗効果が期待される。策定されたロゴマークは、後述する公認企画などでの積極的な活用を期待している。なお、このロゴマークは公開天文台100周年記念事業の周知および公認企画で使用できる。

2.1.2 公認イベントの募集

JAPOSでは、全国の公開天文台や関連団体、市民グループ等が広く「公開天文台100周年記念事業」に参画し、天文普及活動を一層活性化させることを目指して、「公認イベント」を募集している[14]。公認イベントはJAPOSの会員外からも広く募集しているが、以下の全ての条件を満たすことが前提となる。

- ・公開天文台100周年記念事業の趣旨に賛同し、その周知に繋がるものであること
 - ・天文普及のさらなる発展に寄与するものであること
 - ・営利・非営利は問わないが、公益性があること
 - ・公序良俗に反せず、反社会的勢力との関係がないこと
 - ・2027年3月末までに実施される企画であること
 - ・原則として、広く一般市民を対象とした企画であること
 - ・企画終了後に簡単な報告書を提出すること
- 公認企画の申請は、以下の手順で行う。
1. 「公認企画申請フォーム」[15]から、申請を行う。
 2. 公開天文台100周年記念事業委員会にて申請内容を確認する。
 3. 委員会より公認企画の承認に関する回答を、申請担当者宛に送付する。回答には2～3週間を要する場合がある。なお、JAPOS会員からの申請は、内容に不備がなければ速やかに承認の回答がなされる。

4. 申請内容について不明な点がある場合は、さらに詳細な企画書等の提出をお願いすることがある。
5. 委員会での確認の結果、条件に該当しない場合など、公認企画として承認されない場合がある。

なお承認後であっても、公認企画として不適切と判断された場合は、承認が取り消される場合があることに留意を要する。

公認企画が承認されると、以下のことが可能となる。

- ・企画名に「公開天文台100周年記念事業公認企画」の冠を付与できる。
- ・公開天文台100周年記念事業のキャッチコピーおよびロゴマークを使用できる。ただし、キャッチコピーおよびロゴマークの使用に関しては、ガイドラインに従う必要がある。
- ・公開天文台100周年記念事業のWEBサイトにて公認企画が紹介され、当該企画のWEBサイトへのリンクが掲載される。

また、公認イベントに応募する際には、以下の諸点に留意されたい。

- ・公認企画について、日本公開天文台協会または公開天文台100周年記念事業委員会が、資金的・人的支援を行うことはない。
- ・企画実施が確定した後、主催者・実施者から申請を行うこと。
- ・承認後、企画内容（企画名称、開催場所・日程等）に変更があった場合は、速やかに変更内容を連絡すること。
- ・次のような場合は、公認企画とならない場合がある。
 - 1) 新聞、テレビなどの報道、雑誌の記事など（公開天文台100周年の報道・周知を目的とした場合、公認企画でなくとも、届け出により公式キャッチコピーおよびロゴマークを使用できる）

- 2) 開催実態の確認が困難な企画
- 3) 公開天文台施設に影響を及ぼす可能性がある企画で、事前に対象施設の了承を得られていないもの

2.1.3 委員会企画イベント

委員会が主催する主な企画イベントは、以下の通りである。

2.1.3.1 ほしぞら総選挙

「ほしぞら総選挙」は、自身の好きな星座や天体、あるいは多くの人におすすめしたい星座や天体を投票する選挙型のイベントである[16]。投票結果に基づく順位付けに加え、投票時に好きな天体・星座にまつわるエピソードを募集することで、多様な物語や人々の想いを収集することも企画している。これにより、単なる人気投票に留まらない、参加者の感情に訴えかけるコンテンツの創出を目指している。

第1回の「ほしぞら総選挙」は、日本公開天文台協会(JAPOS)会員を対象に先行実施し、イベント運営の知見を蓄積した。その結果はWEB上で公開しているため(図9, [17])、参考にして欲しい。第1回の実施結果を踏まえ、現在は一般の方々も参加可能な「第2回ほしぞら総選挙」に発展させて、現在も実施中である[18]。

本イベントは、順位付けというわかりやすい形式を用いることで、天文学に馴染みのない一般市

民の関心も引きつけやすい内容となっている。また、公開天文台が持つ「星空や天体案内のプロ」としての強みを最大限に活かした企画であり、専門性と親しみやすさの両立を図っている。

さらに、参加者が投票という行為を通じてイベントに能動的に関わることで、星空や公開天文台に対する「自分事化」を促し、より深い愛着や興味を抱かせることを狙いとしている。

2.1.3.2 100周年記念SNSの運用

公開天文台100周年を迎えるに際して、新たにアカウントを開設し、情報発信を強化することで、公開天文台全体の認知度向上を目指す。

本SNSアカウント運用の主目的は、公開天文台100周年を記念した公認イベントや委員会企画イベント等の情報を集約し、効果的に発信することである。これにより、一般市民への公開天文台の認知度向上を図るとともに、各天文台が個別に運用しているSNSアカウントのフォロワー増加にも寄与することが期待できる。

具体的な運用は、Instagram(@obs_jp_100)とX(旧Twitter/@obs_JP_100)に公式アカウントを作成し、情報発信を行っている。主な発信コンテンツとしては、各天文台のイベント告知、施設紹介なども盛り込むことで、多角的な情報提供を行う。また、共通ハッシュタグとして「#公開天文台100周年」と定め、各天文台のSNSでの発信も強化する。

2.1.3.3 みんなで見よう！メシエ天体

本企画は、日本全国の公開天文台が連携し、より多くの人々に星空観察の機会を提供することを目的とするものである。全国の公開天文台が一体となって参加することで、数の力を生かした広報効果と観察参加の広がりを生み出すことを目指す。実施期間は、2025年11月21日-2026年11月21日までの1年間である。

具体的な内容として、まず広報用ポスターを制作し、WEBページ上で公開する[19]。ポスターには、メシエ天体全体の概要に加え、季節ごとに



図9 第1回ほしぞら総選挙の結果[17]



図10 みんなで見よう! メシエ天体のWEBサイト [20]

見ごろとなるメシエ天体がわかる情報を掲載し、観察への関心を高めるものとする。また、各施設で観察されたメシエ天体の種類、観察を実施した施設、参加人数などの情報をWEB上で可視化し、全国での観察状況を共有できる仕組みを整える(図10, [20])。さらに、各施設で撮影されたメシエ天体の画像を収集し、広報や学習などに活用できる素材として公開する。

加えて、「メシエマラソン記録ツール」を制作し、観察対象のうち何%を観察できたかを把握できるようにした(図11, [21])。観察の進捗状況については、ランキング形式の「Bar chart race」として動画編集し、YouTubeショート動画等でも随時公開することで[22]、参加施設や一般の人々が継続的に関心を持てるような発信を行う。

2.1.3.4 「今、天文台にいます」掲示板

「今、天文台にいます」掲示板は、観察会の参加者が自由に情報を発信し、参加者同士が交流できる場を設けることで、公開天文台100周年記念事業および各公開天文台のPRにつなげることを目的とする企画である。

具体的には、誰もが自由に書き込むことができるWEB掲示板を作成し[23]、観察会参加者や来館者が感想、発見、訪問記録などを投稿できる仕組みを整える。各施設には掲示板へアクセスするためのQRコードを掲示し、来館者がその場で画



図11 メシエマラソン 記録チェッカー [21]

像付きの投稿を行えるようにする。これにより、各地の公開天文台を訪れた人々の体験を可視化し、参加者同士の交流を促進するとともに、公開天文台の魅力を広く発信することを目指す。

2.1.3.5 一斉観察会

一斉観察会は、公開天文台100周年当日に、JAPOS会員施設を中心として全国的に同時観察会を実施することで、公開天文台100周年を記念するとともに、広く一般市民に星空に親しむ機会を提供することを目的とする企画である。

当日は、太陽系の惑星を全て観察できる機会になることから、昼の部では金星と水星、夜の部では火星、木星、土星、天王星、海王星の観察を行う。また、関連企画である「みんなで見よう! メシエ天体」のフィナーレとして、メシエ天体の観察も併せて実施する。これにより、全国の公開天文台が一体となって100周年を祝うとともに、惑星やメシエ天体の観察を通じて、参加者が天体観察の楽しさと公開天文台の魅力を体感できる機会とする。

2.2 公開天文台100年記念事業調査・編纂WG

本WGは、公開天文台100周年を迎えるに当たり、その記念事業における調査および100年史等の編纂を行うことを目的に設立された。本節では、WGの活動の概要について説明する。

2.2.1 先行研究の再検討

日本国内の公開天文台史が手際よくまとまったものに、黒田武彦氏による論考[24, 25]がある(以下「先行研究」)。「先行研究」は、望遠鏡の日本伝来から2000年代の国内における公開天文台設置の動向までがまとめられた優れた資料になっている。しかしそこでは、参考文献の掲載がなく、一部の文言や表現で加筆・修正が必要と思われる箇所が見られる。以上の点を踏まえ、WGでは「先行研究」にかかる資料の収集・保存、および「先行研究」の内容の再検討を進めてきた[26]。

黒田氏の論考[24]は全5節で構成されているため、各節をWGのメンバー内で分担して調査を進めた。また各メンバーが収集した資料は、PDF等で電子化し、著者らが管理するクラウド上で保存した。調査に際しては、天文ガイド編集部[27]、1978年の『天文月報』で通年特集として取り上げられた「天体観測施設めぐり」、東亜天文学会が編纂した「天文台&科学館めぐり」などを参照しながら、メンバーが独自で一次資料・

二次資料を収集した。「先行研究」で実名が挙げられている施設への内見調査も実施し、施設設置にかかる資料等を収集した(図12)。

2.2.2 WGによる成果物

「先行研究」の再検討結果を踏まえ、web版の「公開天文台年表：日本の公開天文台100年史」を作成した[28]。この年表には、施設名、都道府県名、運営ステータス(運営中/休館)、主力望遠鏡の口径、主力望遠鏡の種類(屈折/反射)、主な天文現象を盛り込んでおり、上下方向にスクロールすることで年代を追跡できる仕様にしている。なお、年表への記載年は「公開天文台の開設年」を基準とし、施設の移築等があった場合は最新年を採用した。

また上記の年表作成と並行して、各地の公開天文台の設置時期を視覚的に理解できるよう、「公開天文台データベース」を作成した[29]。日本国内では、1980年代-90年代にかけて「公開天文台ラッシュ」が生じたことが知られるが[30]、年代ごとの公開天文台の設置状況を視覚的に把握できる資料は限定的であった。「公開天文台データベース」では、グラフやマップなどを多用することで、全国の公開天文台情報を視覚的に把握できる仕様にしている。

なお、これらの制作物は『公開天文台要覧2024』のデータに基づいているが[31]、誤った記述になっている可能性もある。また各制作物のデザイン案も現状は仮版であることから、改善点や修正点等について皆様からご意見を頂戴したい。

3. おわりに

本年2026年は、公開天文台の源流となる倉敷天文台の設立から100周年という大きな節目を迎える。この100年の歩みは、星空と人々をつなぎ、天文学を社会に開いてきた多くの公開天文台と関係者の積み重ねによって支えられてきたものである。本稿で紹介した各種企画は、その歴史を

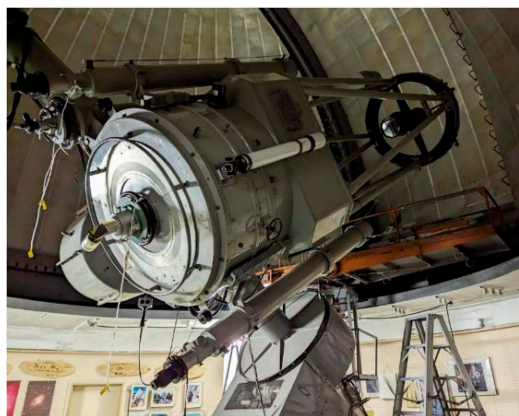


図12 ときがわ町星と緑の創造センターの望遠鏡(著者ら撮影)

振り返るだけでなく、これからの公開天文台の役割を広く発信する機会でもある。

公開天文台 100 周年を一過性の記念事業に終わらせるのではなく、全国の施設、関係団体、天文ファン、そして一般市民がともに参加し、星空に親しむ輪を広げる契機としたい。ぜひ多くの皆様より本事業の趣旨に賛同いただき、各地での企画実施や情報発信などを通じて、公開天文台 100 周年をともに盛り上げていただければ幸いである。

参考文献

- [1] 宮本敦ほか, 2024, 日本公開天文台協会第18回全国大会集録, 22
- [2] 米澤樹, 2024, 日本公開天文台協会第18回全国大会集録, 32
- [3] 宮本敦・米澤樹, 2025, 日本公開天文台協会第18回全国大会集録, 36
- [4] 澤田幸輝ほか, 2025, 日本公開天文台協会第18回全国大会集録, 29
- [5] <http://kuraten.jp/index.html> (2026.5.3)
- [6] 水野千里, 1929, 天界, 9(100), 377
- [7] 原浩之, 2024, 天文月報, 117(12), 740
- [8] 富田良雄, 2016, 第7回天文台アーカイブプロジェクト報告会集録, 7, 7
- [9] 天文台アーカイブプロジェクト, 2016, 第7回天文台アーカイブプロジェクト報告会集録, 7, 137
- [10] <https://www.koukaitenmondai.jp/100th/99th/index.html> (2026.5.3)
- [11] <https://www.koukaitenmondai.jp/100th/count.html> (2026.5.3)
- [12] <https://www.koukaitenmondai.jp/100th/logo.html> (2026.5.3)
- [13] <https://www.koukaitenmondai.jp/campaign/slogan/slogan.html> (2026.5.3)
- [14] <https://www.koukaitenmondai.jp/100th/event.html> (2026.5.3)
- [15] https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeHxeCvPEi2pV8tiQXs1Bnj2e_n_FCrModpckl0RKoWk6ZTyw/viewform?pli=1 (2026.5.3)
- [16] <https://www.koukaitenmondai.jp/100th/election/landing.html> (2026.5.3)
- [17] <https://www.koukaitenmondai.jp/100th/election/index.html> (2026.5.3)
- [18] <https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdzx63nw5yhfYDNG57rkybVp3nWlVkJrSx3hANJaI9xBwIyJw/viewform> (2026.5.3)
- [19] <https://www.koukaitenmondai.jp/100th/messier/poster.html> (2026.5.3)
- [20] <https://www.koukaitenmondai.jp/100th/messier/index.html> (2026.5.14)
- [21] https://www.koukaitenmondai.jp/100th/messier_checker/index.html (2026.5.3)
- [22] <https://www.youtube.com/shorts/sQwcf40kiaA> (2026.5.3)
- [23] <https://bbs1.rocketbbs.com/obs100imaten> (2026.5.3)
- [24] 黒田武彦, 2007, 公開天文台白書 2006, 日本公開天文台協会公開天文台白書編集委員会編(兵庫県立西はりま天文台公園), 7
- [25] 黒田武彦, 2008, 日本の天文学の百年, 日本天文学会百年史編纂委員会 編(恒星社厚生閣), 3-2-3
- [26] 澤田幸輝ほか, 2025, JAPOS 回報, 15, 15
- [27] 天文ガイド編集部編, 1971, 日本の天文台(誠文堂新光社)
- [28] <https://www.koukaitenmondai.jp/100th/history/index.html> (2026.5.3)
- [29] https://www.koukaitenmondai.jp/whitepaper/directory_2025/index.html (2026.5.3)
- [30] 澤田幸輝, 2024, 日本公開天文台協会第18回全国大会集録, 24
- [31] 澤田幸輝ほか, 2024, 日本公開天文台協会第18回全国大会集録, 141

The 100th Anniversary Project for Public Astronomical Observatories by the Japan Public Observatory Society

Atsushi MIYAMOTO¹, Koki SAWADA² and Tatsuki YONEZAWA³

¹Tottori Saji Astro Park, 1071-1 Takayama, Saji-cho, Tottori-shi, Tottori 689-1312, Japan

²Faculty of Economics, Setsunan University, 17-8

Ikeda-Nakamachi, Neyagawa, Osaka 572-8508, Japan

³Kimino Town Misato Observatory, 180 Matsugamine, Kimino-cho, Kaise-gun, Wakayama 640-1366, Japan

Abstract: In 2026, Japan's public astronomical observatories will mark the centennial of Kurashiki Observatory, founded in 1926. This article introduces the historical significance of this milestone and outlines initiatives by the Japan Public Observatory Society, including the official slogan and logo, certified events, social media outreach, observing campaigns, and a nationwide simultaneous observing event. It also presents efforts to reexamine historical studies and develop online timelines and databases, celebrating the past and future of public astronomical observatories.

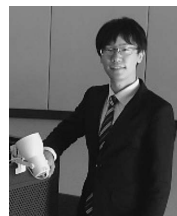
公開天文台白書から見た 公開天文台の現状

米 澤 樹¹・澤 田 幸 輝²

〈¹ 紀美野町みさと天文台 〒640-1366 和歌山県海草郡紀美野町松ヶ峯 180〉

〈² 摂南大学経済学部経済学科 〒572-8508 大阪府寝屋川市池田中町 17-8〉

e-mail: ¹yonezawa@obs.jp, ²koki.sawada@setsunan.ac.jp



米澤



澤田

2026年に倉敷天文台開設100周年を迎えるにあたり、日本公開天文台協会（JAPOS）は全国の施設を対象とした実態調査を実施し、140施設から有効回答を得た。本稿では、この調査データに基づき公開天文台の現状を分析した。分析の結果、1990年代の建設ラッシュから30年以上が経過した施設の老朽化や、長期保全計画の不足、バリアフリー化の遅れといった課題が浮き彫りとなった。その一方で、夜間観望会の需要は長期的に安定して推移している。しかし、多くの施設では予算規模が小さく、少人数の職員が多忙な業務を担っており、ボランティア組織への依存度も高い。これらの知見を踏まえ、持続可能な運営に向けた多様な在り方と課題について考察する。

1. はじめに

本年2026年は、日本の公開天文台の源流となる倉敷天文台開設から数えて100周年という節目の年である。これを契機として、全国の公開天文台の実態を定量的に把握し、次の100年に向けた議論の基盤とするため、日本公開天文台協会（以下、JAPOS）調査研究委員会では『公開天文台白書2025』の編纂を目的とした調査を実施した。本調査は2026年2月から実施し、JAPOSのメンバーリスト登録施設や『公開天文台要覧2024』等に基づき、全国の天文関連施設を対象にWebアンケートを実施した。その結果、140施設から有効回答を得た（2026年4月30日時点）。これは国内の主要な公開天文台の動向を概ね網羅しており、現状を分析するうえで有用なデータであると考えられる。ただし、一部の小規模施設等からは回答が得られていないため、全数調査ではない点は留意されたい。なお、本稿における分析の詳細な集

計結果については、別途発行予定の『公開天文台白書2025』を参照いただきたい。

一般に「公開天文台」とは、「観測設備をもち、天体観望会などの公開業務を行っている施設」とされる[1]。本稿では過去の白書の例に倣い、「公開を目的として設置された、据え付け型及び移動型望遠鏡設備を有する施設」を公開天文台と定義する[2, 3]。しかし、そのあり方は多様性に富んでいる。天体観察に適した山間部や郊外に位置し、口径1mを超える大型望遠鏡を擁する施設が存在する一方で、科学館やプラネタリウムの一部門として教育活動を主導する施設など、設置目的や運営形態、所有主体等は多岐にわたっている。

また近年、文化資源を活用しながら地域活性化を目指す「文化観光推進法」や「博物館法」の改正などにより、博物館やそれに類似する施設では、文化資源を核とした地域活性化への貢献が強く求められるようになった[4, 5]。公開天文台も、こうした社会的な要請の中に位置づけられてい

る。各施設が本来の設置目的や教育的な質を維持しながら、地域社会に貢献する拠点施設としていかなる役割を果たし得るのか。本稿では、調査データを通して、公開天文台が持つ可能性と直面する課題について考察する。

2. 施設のインフラ整備と運用環境

2.1 1990年代の建設ラッシュと現在の運用状況

日本の公開天文台の設置状況を時系列で俯瞰すると、特定の時期に集中的な建設ラッシュがあったことが読み取れる。「天文台の開設年」は1993年を筆頭に、1990年代前半から中盤にかけてが多い(図1)。

この建設ラッシュの背景は、「天文台設置の主な経緯・きっかけ」(複数選択可)の回答結果から推察できる。最も多い回答は「教育施設(社会教育施設・学校教育施設)の整備」(57%)だが、次いで「観光振興・地域おこし(地方創生など)」(21%)、「ふるさと創生事業」(16%)、「地域住民からの要望」(12%)、さらには「環境省『星空の街』選定」(8%)が続いている(図2)。すなわち、純粋な教育目的だけでなく、1980年代後半から1990年代にかけて国を挙げて推進された地方創生政策や環境保全キャンペーンが、日本各地に公開天文台を林立させる追い風になったことが示唆された。

その結果、2006年時点では開設から30年以上の施設が18%であったが、2025年には65%を占めている(図3)。建築物や大型設備の耐用年数、機械部品の設計寿命を考慮すれば、一斉に大規模改修や機材更新をする時期を迎えていることになる。これが、現在の公開天文台運営において懸念事項になっていることがうかがえる[6]。

2.2 設備メンテナンスの実態と長期的な保全計画

公開天文台の主要な設備である主望遠鏡および観測ドームにおいて、維持管理の状況は施設の持続可能性に直結する課題である。

望遠鏡の「保守点検の頻度」については、「毎

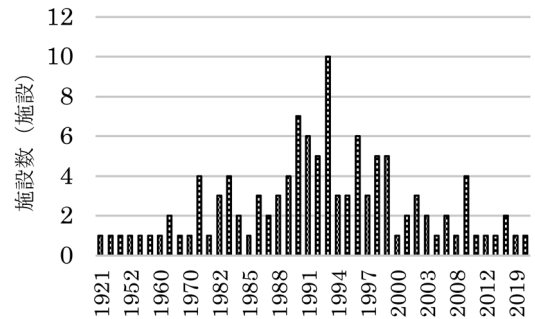


図1 天文台の開設年 (n=115)

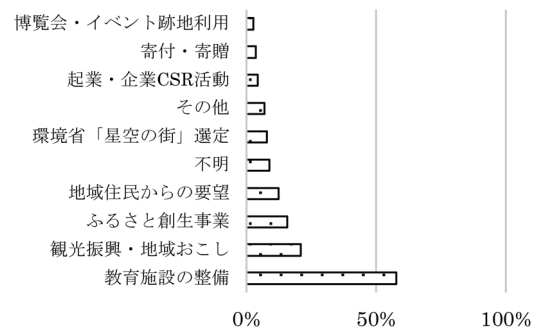
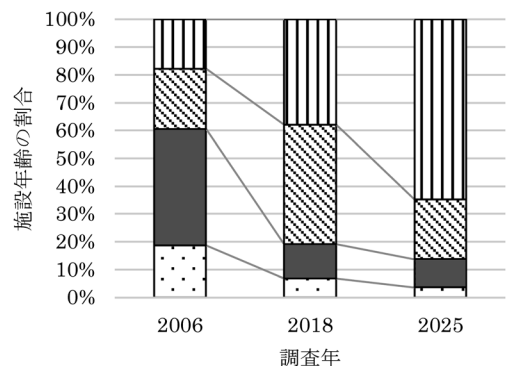


図2 天文台設置の主な経緯・きっかけ (n=114)



□10年未満 ■10-19年 ▨20-29年 ▩30年以上

図3 施設年齢割合の推移 (2006年 n=203, 2018年 n=193, 2025年 n=139)

回答年と施設の設立年から施設年齢を算出し作成

年実施」が75施設(63%)と過半数を占めており、定期的な点検体制を維持している施設が多いことがうかがえる。一方で、「不具合発生時のみ実施」とする施設も23施設(19%)存在してい

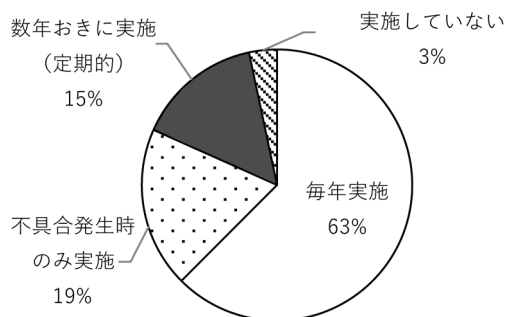


図4 望遠鏡の保守点検の頻度 (n=120)

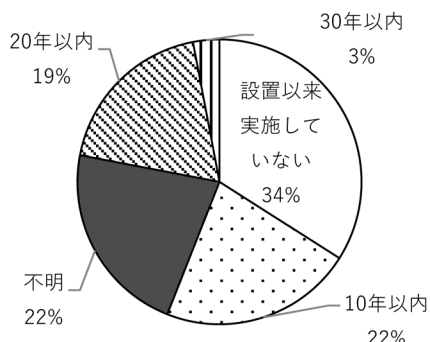


図6 主鏡の再メッキの前回の実施時期 (n=100)

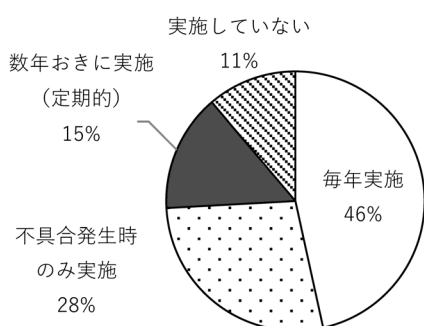


図5 観測ドームの保守点検の頻度 (n=116)

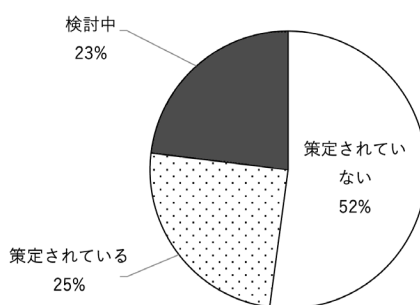


図7 施設の長期保全計画 (大規模修繕計画等) の有無 (n=117)

る (図4)。

また望遠鏡に付随する設備である「観測ドームの保守点検頻度」については、「毎年実施」が54施設 (46%) に留まり、「不具合発生時のみ実施」が32施設 (28%)、「実施していない」が13施設 (11%) など、主望遠鏡と比較して事後的な対応となる傾向が見られた (図5)。

反射望遠鏡の性能維持に影響する「主鏡の再メッキの前回の実施時期」 (屈折式等の非該当施設を除く) については、「10年以内に実施した」が22施設 (22%)、「20年以内に実施した」が19施設 (19%) となった。その一方で、「設置以来実施していない」と回答した施設は34施設 (34%) に上った (図6)。

施設の維持管理を検討する上で重要な「施設の長期保全計画 (大規模修繕計画等) の有無」については、「策定されている」と回答した施設が29施設 (25%)、「検討中」の施設が27施設 (23%)

だったのに対し、「策定されていない」と回答した施設は61施設 (52%) と半数を超えた (図7)。開設してから長期間が経過した施設では、開設当初の制御基板やモーター等の部品供給が終了しているケースも少なくない [6]。長期的な予算措置の裏付けとなる保全計画が未策定の状態で機材を運用し続けることは、故障発生時に修理対応が困難となり、長期休館や運営の見直しにつながる可能性がある。

実際、設備や機材の老朽化、それに伴う維持コストの増大等を背景として、天体観測館コスモス童夢 (山形県) や波照間島星空観測タワー (沖縄県) など、閉館や休止に至る事例が報告されている [7, 8]。その一方で、たちばな天文台 (宮崎県) やみさと天文台 (和歌山県) のように、大規模なリニューアルや機材更新を実施し、運営を継続している施設も存在する [9, 10]。運営維持にかかる

長期保全計画の策定については、二極化が進んでいることが示唆された。

2.3 バリアフリー化に向けた対応

インフラの経年化は、現代の社会教育施設に求められるバリアフリー化という面においても課題を顕在化させている。文部科学省の「博物館の設置及び運営上の望ましい基準」ではアクセシビリティの確保が重視されているが[11]、1990年代以前の設計基準で建設された施設では、建築構造そのものが物理的な制約となっている状況がデータから読み取れる。

「車いす利用者の観測室へのアクセス状況」を見ると、有効回答126施設のうち「アクセス不可（階段のみ）」とする施設が65施設（52%）と約半数に達している。その一方で「自力でアクセス可能（エレベーター・スロープあり）」は43施設（34%）、「介助があれば可能」は16施設（13%）となった（図8）。一部の公開天文台では、観測条件を確保するために主たる望遠鏡を建物の最上階などに設置しているが、後付けによるエレベーターの設置やスロープの増設には多額の費用や構造上の制約、振動への対策を必要とする。そのことが、公開天文台でバリアフリー化が進まない要因になっていることが推察される。

さらに、「望遠鏡による眼視観察の可否」においても検討すべき点がある。車いす利用者の眼視観測への対応状況については、69施設（55%）が「対応不可」と回答している（図9）。望遠鏡は天体の高度や方位によって接眼部の高さや角度が大きく変化するため、身体的制約のある来館者が安全かつ安定して覗き込むためには、昇降式の床や専用のリフト、あるいはナスミス焦点のような特殊な光学系を備える必要がある[12-14]。

こうしたハードウェア面の制約に対して、ソフト面や代替技術による対応も進められている。眼視観測が困難な場合の対応として、「モニター観望（テレビ観望）で対応」とする施設が14施設（11%）あり、映像を通じた体験の提供が行われ

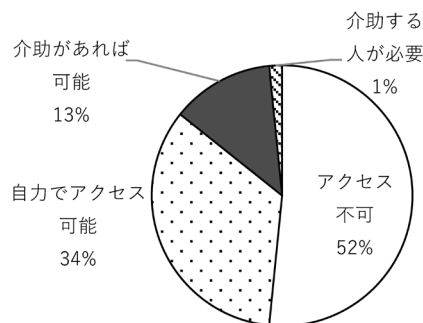


図8 車いす利用者の観測室へのアクセス状況 (n=126)

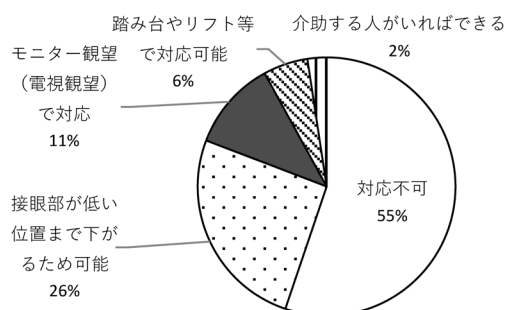


図9 望遠鏡による眼視観察の可否 (n=125)

ている[15]。「接眼部が低い位置まで下がるため可能」とする32施設（26%）や「踏み台やリフト等で対応」とする7施設（6%）も含め、各施設において現有のリソースを活用した取り組みがなされている。しかし、物理的な建築構造に起因する制約は依然として大きく、バリアフリー化は今後の施設更新における重要な検討事項の1つであると考えられる。

3. 夜間観望会の需要とデジタル技術の活用

3.1 夜間観望会への需要

公開天文台のインフラが老朽化等の課題に直面している一方、施設が提供する観望会への需要がどのように推移しているかを把握することは、今後の運営方針を検討する上で重要である。本節では、社会環境の変化が利用実績に与える影響を客

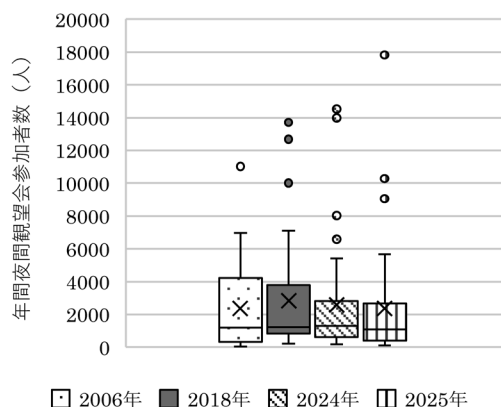


図10 年間夜間観望会参加者数の推移 (n=37)

観的に捉えるため、2006年、2018年、2024年（基礎調査）、および2025年の4回の調査すべてに回答した施設 (n=37) を対象に分析を行った。

集計の結果、「年間夜間観望会参加者数」の平均値は、2006年が2,341人、2018年が2,807人、2024年が2,554人、2025年が2,357人であった。また中央値で見ると、2006年が1,157人、2018年が1,197人、2024年が1,274人、2025年が1,062人となった（図10）。

これらの推移を概観すると、過去20年のインターネットやスマートフォンの普及による情報接触機会の変化や、新型コロナウイルス感染症拡大に伴う活動制限といった社会環境が大きく変化する中でも、年間夜間観望会の参加者数は一定の水準で推移していることがわかる。平均値、中央値ともに極端な減少傾向は認められないことから、公開天文台が提供するサービスへの需要は継続的に存在していることが示唆された。

3.2 電視観望の導入状況

先述したアクセシビリティの課題への対応や、天体観察の質的向上を目指す手法として、高感度カメラを用いて天体画像をリアルタイムでモニター投影する「電視観望」の実践が広がっている。これは、車いす利用者への配慮や多人数への同時解説において一定の利点を持つ技術である [16]。

観望会における「電視観望の導入状況」の集計

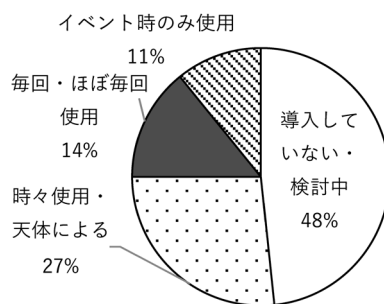


図11 電視観望の導入状況 (n=120)

結果を見ると、有効回答120施設のうち「導入していない・検討中」とする施設が58施設（48%）と半数近くを占めた。その一方で、何らかの形で導入している施設の内訳を見ると、「時々使用・天体による」が32施設（27%）、「イベント時のみ使用」が13施設（11%）となっており、「毎回・ほぼ毎回使用」の17施設（14%）を上回る結果となった（図11）。

こうした結果になった背景には、各施設における多角的な検討状況があると考えられる。すなわち技術的なノウハウの習得やそれに伴う費用負担が、各施設のリソースに応じて慎重に判断されている現状にあることがうかがえる。

来館者に提供する「体験の質」という観点も重要な要素である。モニターに映し出される鮮明な画像による情報提供と、肉眼で直接宇宙からの光を捉える眼視観測の体験は、それぞれ異なる価値を持つ。集計結果で「天体による」「イベント時のみ」といった状況に応じた活用が多数派であることは、対象天体の特性やプログラムの目的に応じて、眼視観測の制約を補完するツールとして使い分けられていることを示唆するものである。今後も、他施設の取り組みや使用例を参照しながら、施設の目的や来館者のニーズに合わせた活用のあり方が模索されていくものと考えられる。

3.3 オンライン観望会の現状

現場での観望形態の模索が続く中で、広域的な情報発信として、星空や天体をカメラで撮影し、

YouTubeなどの動画配信プラットフォーム等で共有する「オンライン観望会」の取り組みが各地でなされている [15].

「オンライン観望会の実施頻度」の集計結果を見ると、有効回答122施設のうち「実施していない」と回答した施設が95施設（78%）と多数を占めた。実施している施設（27施設）の内訳を見ても、「天文現象（月食など）の際にのみ実施」が14施設（11%）,「年数回程度」が8施設（7%）,「不定期」が3施設（2%）であり,「月1回程度」や「週1回以上」といった高い頻度で定期的に配信を行っている施設はそれぞれ1施設（1%）にとどまっている（図12, [17]）。

さらに「オンライン観望会の視聴者数」のデータにおいても、施設間での規模に明確な差が存在する。数十人から数千人規模の視聴者数にとどまる施設がある半面,「約2.8万人」「5万人」、さらには「約68万人」という突出した視聴者数を記録している施設も存在する。

これらの結果から、多くの公開天文台では、現時点でオンライン配信が定常的な活動として組み込まれていない現状がうかがえる。また、実施している施設においても、日常的なプログラムというよりも、特別な天文現象時などの限定的な取り組みとして位置づけられている傾向が強い [18]。オンライン活動は物理的な距離の制約を超える手段となり得るが、全ての施設が一律に目指しているわけではなく、各施設の設置目的や確保可能な

体制に応じて、その活用頻度や規模が個別に選択されているのが実態であると考えられる。

4. 公共的価値の提供と予算制約

4.1 料金体系が果たす社会教育的役割

日本の博物館等をはじめとする社会教育施設に見られる特徴の一つとして、利用に関わる経済的なハードルの低さがある [19]。公開天文台でも同様の傾向が見られ,「夜間観望会の料金体系」を見ると、52%の施設が「無料」で実施しており,「有料（入館料を含む）」の29%と合わせると、8割以上の施設が観望会の体験に対価を求めている。有料設定の場合であっても「大人1名あたりの料金」は中央値は300円、平均値は308円と、低額であることが多いことがわかった（図13）。

無料や低額での運営方針は、教育的・公共的な観点では大きな意義を持つ。経済状況に関わらず,「本物の宇宙」に触れる体験機会を等しく保障することは、社会教育施設として重要な役割である。低負担の料金モデルは、子どもたちを含む幅広い世代が、日常生活の延長線上で望遠鏡を覗き、科学的な関心を育む場の提供に寄与してきたといえよう。

4.2 予算規模の現状と維持管理コストへの対応

一方で、こうした公共性を重視した運営方針は、現在、構造的な課題に直面している。「収入（歳入）予算」の結果を見ると,「収入なし（0

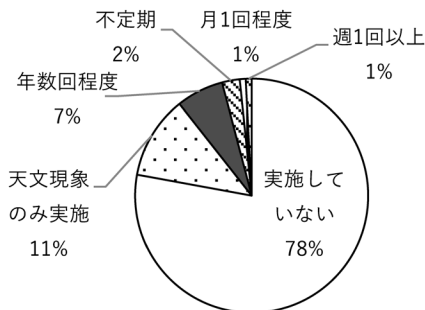


図12 オンライン観望会の実施頻度 (n=122)

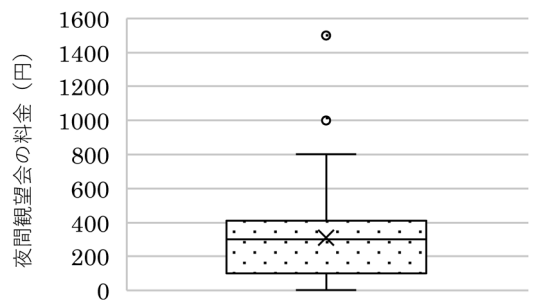


図13 夜間観望会における大人1名あたりの参加料金 (n=114) ※外れ値である5,000円および9,900円はグラフから除外した。

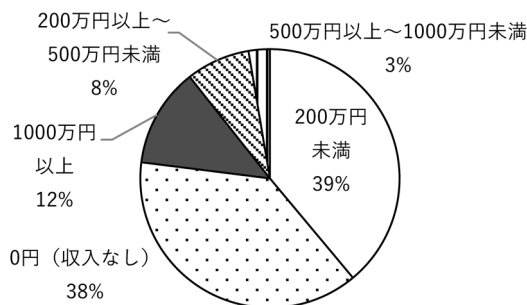


図14 収入（歳入）予算 (n=121)

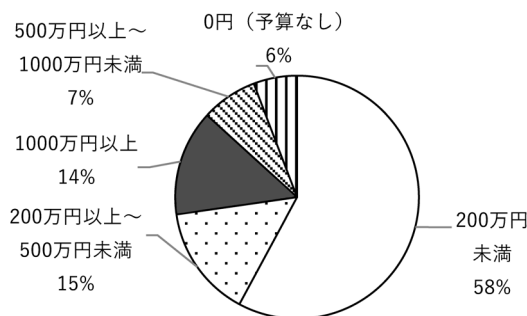


図15 支出（歳出）予算 (n=113)

円)」が38%、「200万円未満」が39%に達している（図14）。これは、多くの施設が自身の収益をあまり持たず、運営資金の大部分を設置主体の一般会計等に依存していることを示している。

また、各施設が事業として執行できる予算も限定的である。人件費や光熱費を除いた年間事業の「支出（歳出）予算」では、半数を超える58%の施設が「200万円未満」の枠内で活動していることが明らかとなった（図15）。

物価高騰や電気料金の上昇、さらには専門的な機材保守費の増大といった外部環境の変化に対して、この限られた予算枠では柔軟な対応が難しくなりつつあることが推察される。教育機会を広く無償で提供する方針を維持する一方で、施設自体の設備を更新・維持するための資金確保が難航している実態が読み取れる。

今回の調査における「公開天文台の設置主体」の結果では約8割は地方自治体であり、その「担

当部局」の結果を見ると約半数（47%）は教育委員会である。これは、公開天文台の多くが地域の教育施設として位置づけられてきたことを裏付けている。

しかし第2章で確認した通り、1990年代に建設された多くの施設が大規模な機材更新の時期を迎えている。運営方針や財政基盤の規模は施設によって多様だが、施設の維持管理コストが増大する中で、従来の「無料・低額なサービス」を前提とした運営方針と、インフラ維持という現実的な要請との間で、難しい対応を迫られている施設も多いことが浮き彫りになった。

5. 人的リソースの運用体制と地域社会との協働

5.1 スタッフの業務展開と専門性

公開天文台の老朽化と予算制約は、現場を支える人的資源の運用にも直接的な影響を及ぼしている。多くの施設が1～2名程度のごく少数の正規職員体制で運営されている中[3]、スタッフ一人あたりが担う業務範囲は拡大し、多忙を極めていることがうかがえる。

「天文担当の正規職員の主な担当業務」（複数選択可）を見ると、「天体観望会運営」（87%）を筆頭に、「広報・SNS運用」（78%）、「施設管理」（77%）、「利用者案内」（76%）、「学校対応」（74%）が上位を占めている。さらに、「予算策定」（67%）や「会計事務などの事務業務」（67%）といった行政的・管理的な業務も過半数のスタッフが兼任している（図16）。

この結果は、現場のスタッフが機器の操作や星空解説といった専門業務にとどまらず、施設の維持管理から集客のための広報、予算獲得のための事務作業など、施設運営に関わるあらゆるタスクを一手に引き受ける「マルチタスク化」が常態化していることを示している。属人的な努力によって広範な業務が維持されているこの体制は、スタッフの異動や退職が観望会の実施や専門的な解

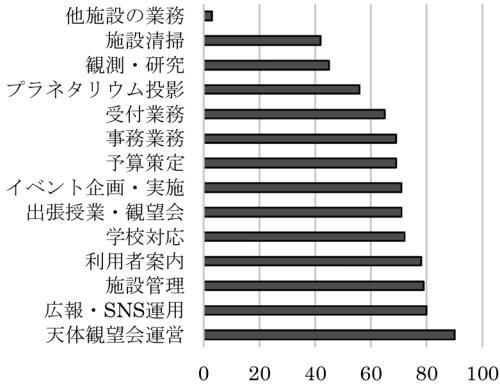


図16 天文担当の正規職員の主な担当業務
(n=103)

説といったサービス提供の維持に直接的な影響を及ぼす懸念があるといえる。

5.2 ボランティア組織との連携と市民参画

多くの公開天文台では、限られた職員体制で多数の来館者を受け入れ、夜間観望会等を安定的に運営するために、外部の支援を活用している。「ボランティア組織・友の会の有無」の結果を見ると、「施設運営のボランティアがある」(39%)と「両方(ボランティアと友の会)ある」(13%)を合わせて、半数以上の施設に運営を支援するボランティアが存在していることがわかった(図17)。

特筆すべきは、その「運営への関与度」である。「イベント時等の補助的役割」(47%)とする施設が最も多い一方で、23%の施設が「ボランティアなしでは運営不可」と回答しており、全体の2割以上の施設が、その存続をボランティア組織の活動に直接的に依存している実態が浮き彫りとなった(図18)。

地域住民がボランティアとして、天文や宇宙に関する学びを他者へ還元するサイクルは、社会教育施設における市民参画として意義ある形であると考えられる[19]。また「ボランティアなしでは運営不可」とする施設が2割に上る事実、天文台と市民との間で強固なネットワークが構築できている一方で、観望会などの中核サービスをボラ

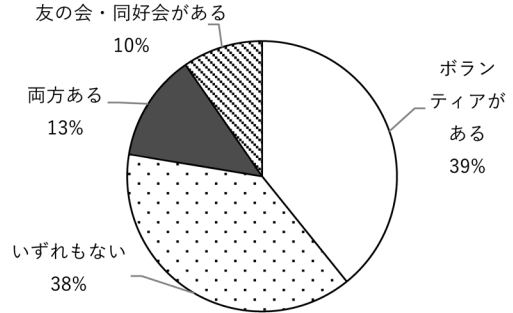


図17 ボランティア組織・友の会の有無 (n=125)

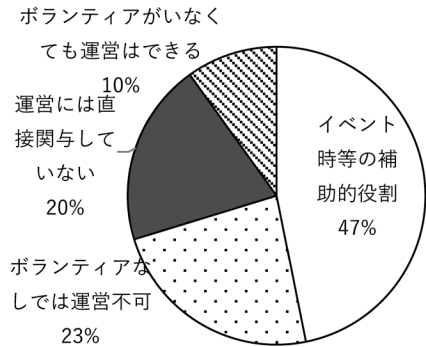


図18 ボランティア組織・友の会の運営への関与度
(n=111)

ンティアに依存する構造になっており、スタッフの高齢化や後継者不足などによって、持続的に運営できないリスクを孕んでいることを示すものである。

5.3 施設運営の評価指標と多様な活動のバランス

公開天文台における業務の優先順位を検討する上で、各施設が重視している評価指標を確認する必要がある。「施設運営において最も重視している評価指標(1番目)」の結果では、「利用者数」(43%)が最も多く、次いで「教育普及(学校・社会教育)」(33%)となっている(図19)。2番目、3番目に重視する指標においても「地域連携・市民参画」や「情報発信」が上位を占める一方、「調査・研究成果」を重視する回答はすべての段階で1-2%台に留まっている。このように、現在の施設運営では「集客」や「対外的な普及活動」が主要な指標として機能している状況がうか

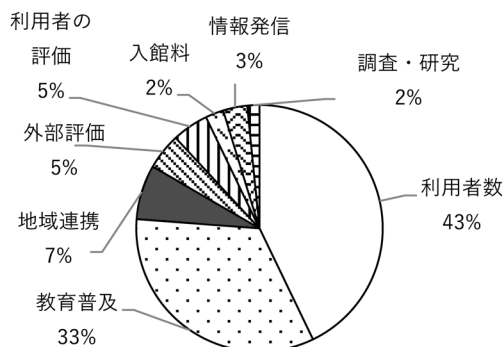


図19 施設運営において最も重視している評価指標 (1番目) (n=114)

がえる。

こうした評価指標の傾向は、各施設の「天文台設置の主な経緯・きっかけ」に要因の一端があるものと推察される。前述の通り、設置経緯では、「教育施設（社会教育施設・学校教育施設）の整備」が過半数を占め、「観光振興・地域おこし」が続いている（図2）。多くの施設が、学術研究機関としてではなく、教育や地域社会の活性化を主目的として設立されたという背景が、前述のような「利用者数」や「教育普及」を重視する評価体系に反映されているものと考えられる。

こうした施設全体の優先順位が、スタッフの「研究・観測活動の扱い」にも影響を与えている可能性がある。本調査では、研究活動が「業務として認められている」が53施設（47%）である一方、「一部認められている（時間外等）」が33施設（30%）や「業務としては認められていない」24施設（21%）とする回答が合わせて約50%に達している（図20）。これは、限られたリソースが、設立目的に即した「集客」や「教育」へ優先的に配分されている結果、相対的に研究活動の優先順位が低くなる実態を表しているものと考えられる。

しかし研究活動として、例えば「効果的な星空案内の手法」や「地域の光害モニタリング」、「来館者の分析」、「天文台浴」といった、教育活動や地域振興などを支える基礎研究に着手している施

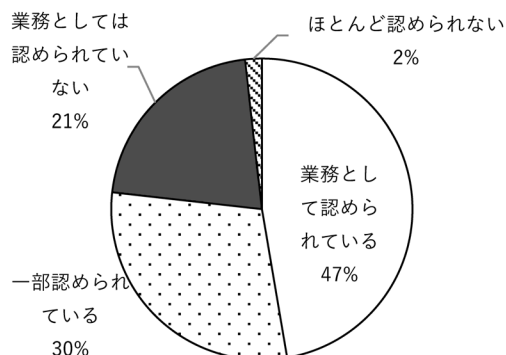


図20 研究・観測活動の扱い (n=112)

設もある [21-23]。いずれにせよ、教育的な貢献や地域の活性化、来館者満足などを中心としたスタッフの実務を正当に評価する仕組みを構築することが、多忙な業務に従事する専門人材を維持する上で重要になると考えられる。

6. 新たな社会的要請への対応と多様な運営のあり方

6.1 改正博物館法における公開天文台の位置づけと可能性

2023年の博物館法改正によって、博物館として行う事業に「電磁的記録を作成し、公開すること」が追加され、デジタルカメラによる画像などのデジタルデータも博物館資料となることが明記された。この要件緩和により、公開天文台においても博物館登録を目指す動きが出始めている。例えば、鳥取市のさじアストロパークはこれを施設の価値を高める機会と捉え、2024年7月に登録博物館となった [24]。

日本の公開天文台を法的な制度の枠組みから捉えると、その多くが既存の「博物館」の定義とは異なる位置づけにあることがわかる。「博物館法上の位置づけ」を尋ねたところ、「指定なし（博物館法外）」と回答した施設が68施設（61%）と最も多く、過半数を占めている。次いで「博物館類似施設」が26施設（23%）であり、「登録博物館」は13施設（12%）、「博物館相当施設」は4

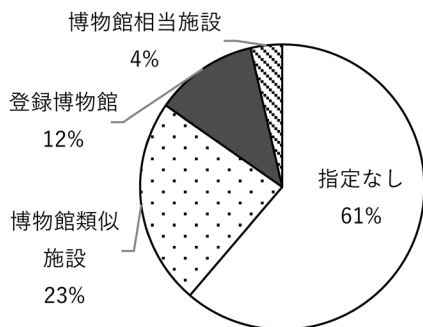


図21 博物館法上の位置づけ (n=111)

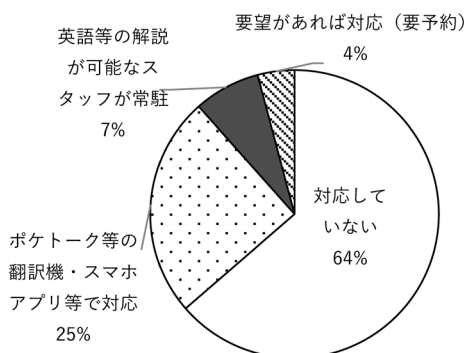


図23 観望会での外国語対応 (n=121)

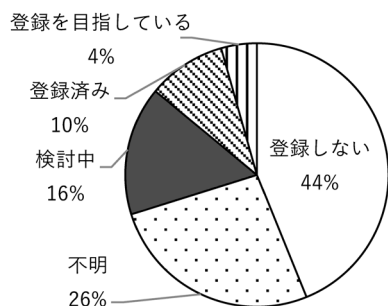


図22 今後の博物館登録への意向 (n=114)

施設(4%)に留まっている(図21)。

こうした現状に対し、「今後の博物館登録への意向」については、「登録しない」が50施設(44%)と最多になった。また、「不明」とする施設が30施設(26%)、「検討中」が18施設(16%)となっており、積極的に「登録を目指している」施設は、わずか5施設(4%)であった(図22)。博物館法改正により、博物館には地域の文化観光拠点としての役割も期待されるようになってきているが[5]、多くの公開天文台は現時点で法的な博物館制度の枠組みの外にあり、かつ将来的な登録に対しても慎重、あるいは検討段階にある実態が示された。

6.2 インバウンド対応に向けた取り組み

近年の公開天文台が、文化観光の拠点施設としての活用が期待される中で、訪日外国人客(インバウンド)への対応状況も重要な指標となる。「観望会での外国語対応」では、「対応していない」と回答した施設が77施設(64%)と過半数

に達している(図23)。

対応している施設の具体的な対応内容を見ると、「ポケット等での翻訳機・スマホアプリ等で対応」している施設が30施設(25%)、「英語等の解説が可能なスタッフが常駐」している施設が9施設(7%)、「要予約で対応」が5施設(4%)であった(図23)。現場では、語学に長けた専門スタッフを配置するよりも、汎用的な翻訳デバイスやアプリケーションの活用によって個別に対応している現状がうかがえる結果となった。

博物館法改正や文化観光推進法といった国の政策的な動きは、公開天文台に対しても文化観光の推進や多言語対応、アクセシビリティの向上といった高度な機能を求めるものである。しかし、本章のデータより、多くの施設が法的な制度の外に位置し、かつインバウンド対応などの現代的な要請に対しても、組織的な対応体制の整備には至っていないことが明らかになった。予算規模の制約や少人数体制といった現場の実態と、これらの制度的な要請との間には乖離がある。全ての施設が一律に博物館登録やインバウンド対応を目指すのではなく、各施設が置かれた文脈や地域的な役割に照らしながら、その判断が個別に求められる状況にあるといえる。

7. ま と め

本稿では『公開天文台白書2025』のデータを

分析してきた結果、公開天文台の実態の一部が明らかとなった。時系列分析が示した通り、年間夜間観望会の参加者数の中央値は、2006年から2025年にかけて安定した傾向にある。しかし、その受け皿となるインフラは1990年代の建設ラッシュから長期間が経過し、バリアフリー化や機材の維持管理といった側面で課題を抱えている施設も多い。このハード面の状況に加え、限られた予算規模、少人数の正規職員によるマルチタスク化、およびボランティアの支援への依存といったソフト面の状況が、日々の運営における制約となっていることが示唆された。こうした中、多くの小規模施設では、博物館法改正等による文化観光の推進や、インバウンド対応といった新たな社会的要請に対して、現状のリソースで十分な対応を取る余裕がないというのが実態であろう。

今後の公開天文台の持続可能性を高めるためには、全ての施設に画一的な成功モデルを想定するのではなく、施設属性の多様性に基づいた視点が重要となる。例えば、相応の予算や人員を備える施設では、博物館法などの制度的枠組みの活用や受益者負担の在り方の再検討が、インフラの維持や専門性の確保を図る上での一つの選択肢となり得る。その一方で、リソースが限定的な施設では、学校教育連携や生涯学習といった地域社会のニーズに重点を置くことで、運営面の持続可能性に寄与する可能性がある。この際、設置主体側には単なる利用者数に留まらない、地域への教育的・社会的貢献を適切に捉える評価指標の導入が運営の質を支える上で必要となろう。

1926年の倉敷天文台開設から始まった日本の公開天文台の歴史は、本物の宇宙を身近に体験できる場として価値を築いてきた。この文化的資源を次世代に引き継ぐためには、個々の施設の努力に加え、ネットワークによる相互補完が期待される。またJAPOSのような業界団体をはじめ、日本天文学会などの学術機関、プラネタリウム業界、天文教育および理科教育に携わる多様な関係

団体などと相互に連携を深めることも、社会的な役割を広げる上で有効な方策となり得るだろう。

最後に、本調査データに基づく分析の課題と今後の展望について付記する。第一の課題は、調査対象の網羅性とサンプリングの限界である。本調査から得られた有効回答は国内の主要な公開天文台の動向を捉える上で有用なデータだが、専任スタッフを配置できない小規模施設や未回答施設の実態までは十分に捕捉しきれていない。

第二の課題は、定量的アプローチの限界である。本稿では予算、人員、参加者数といった数値指標から実態を分析したが、設置目的や運営形態が極めて多岐にわたる公開天文台を一括りにして分析を行っている側面がある。また、調査年が2006年、2018年、2025年と不連続であり、それぞれの調査年における気象条件（晴天率等）や、大規模な天文現象（流星群、月食等）、工事や故障に伴う一時的な集客増減の影響を十分に補正できていないことも、データ解釈上の課題として残る。さらに、それぞれの施設が地域コミュニティで果たしている科学コミュニケーションの質や、教育的な波及効果といった質的価値の測定には至っていない。今後は、定点的な統計調査を継続させるとともに、地域課題の解決に結びついている施設の事例研究を並行して進めることが求められる。

本調査および今後発行予定の『公開天文台白書2025』が、各施設における今後の運営の一助となり、公開天文台という素晴らしい文化が次の100年へと受け継がれていくことを強く願っている。本活動の継続にあたり、関係各位のさらなるご協力をお願い申し上げたい。

謝 辞

業務多忙である中、本調査にご協力いただいた全国の公開天文台関係者皆様に深く感謝いたします。

参考文献

- [1] <https://www.koukaitenmondai.jp/setumei/setumei.html>(2026.5.10)
- [2] 兵庫県立西はりま天文台公園, 日本公開天文台協会 公開天文台白書編集委員会, 2007, 公開天文台白書 2006
- [3] 日本公開天文台協会, 2023, 公開天文台白書 2018
- [4] 渡部友一郎, 2021, 観光研究, 32(2), 95
- [5] 渡部友一郎, 2022, 観光研究, 34(1), 59
- [6] 安田岳志, 2024, 日本公開天文台協会全国大会第18回 全国大会集録, 92
- [7] 酒田市, 2023, 令和5年度第1回松山地域協議会会議録
- [8] 株式会社ジャパンライフデザインシステムズ, 株式会社アール・ピー・アイ, 2024, 令和5年度波照間島 観光拠点施設意向調査報告書(竹富町)
- [9] 岩穴口栄市, 2026, 天界, 107(1211), 122
- [10] 山内千里, 2022, 21世紀Wakayama: 和歌山社会経済 研究所報, 100, 9.
- [11] 文部科学省, 2026, 「博物館の設置及び運営上の望ましい基準」(令和8年文部科学省告示第69号)
- [12] https://www.astron.pref.gunma.jp/instruments/telescope_universal.html (2026.5.10)
- [13] https://murikabushi.jp/?page_id=17 (2026.5.12)
- [14] 黒沼佳一, 2025, 日本公開天文台協会全国大会第19回 全国大会集録, 106
- [15] 岩村和政, 2023, 山口県立山口博物館研究報告, 49, 1
- [16] 宮川 治, 2022, 天文教育, 34(3), 4
- [17] 村上恭彦, 2025, 日本公開天文台協会全国大会第19回 全国大会集録, 135
- [18] <https://www.koukaitenmondai.jp/100th/99th/index.html> (2026.5.10)
- [19] これからの博物館の在り方に関する検討協力者会議, 2007, 新しい時代の博物館制度の在り方について(文部科学省)
- [20] 山本順司ほか, 2019, 博物館学雑誌, 44(2), 17
- [21] 宮本孝志, 高野敦史, 長井知幸, 武藤祐子, 福澄孝博, 2024, 日本公開天文台協会(JAPOS)第9回全国研修会 テキスト(日本公開天文台協会)
- [22] 今村和義, 2023, 第37回天文教育研究会集録, 91
- [23] 米澤 樹, 澤田幸輝, 尾久土正己, 2022, 観光情報学会 第18回大会講演予稿集, 1
- [24] <https://www.city.tottori.lg.jp/site/saji-tenmon/6295.html> (2026.4.28)

Current Status of Public Astronomical Observatories in Japan

Tatsuki YONEZAWA¹ and Koki SAWADA²¹Misato Observatory, 180 Matsugamine, Kimino, Kaiso, Wakayama 640-1366, Japan²Faculty of Economics, Setsunan University, 17-8 Ikeda-nakamachi, Neyagawa, Osaka 572-8508, Japan

Abstract: To mark the centennial of the Kurashiki Observatory in 2026, the Japan Association of Public Observatories (JAPOS) conducted a nationwide survey, receiving responses from 140 facilities. This paper analyzes the current status of public astronomical observatories based on these survey data. The findings reveal critical challenges, including aging infrastructure stemming from the 1990s construction rush, a lack of long-term maintenance plans, and physical accessibility barriers. Although attendance at night-time stargazing events remains stable, many observatories operate with limited financial and human resources, often relying heavily on volunteer support. Finally, this paper discusses sustainable management models tailored to the diverse characteristics and regional roles of these facilities.

本特集の取りまとめにご尽力いただき、また本記事および次記事の共著者である澤田幸輝氏は、2026年7月17日に逝去されました。本特集は、関係者の皆様のご協力のもと、澤田氏のご遺志を尊重して11月号までの三号にわたり掲載いたします。

ここに謹んで哀悼の意を表し、心よりご冥福をお祈り申し上げます。

天文月報編集委員

地球磁気圏に付随したX線放射のモデル化 —磁気圏グローバル撮像に向けて—



伊 師 大 貴

〈中央大学理工学術院 〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27〉

e-mail: dishi494@g.chuo-u.ac.jp

太陽活動に応じて激しく変動する地球磁気圏が、軟X線で明るく輝いていることが知られるようになったのは、ここ数十年のことである。この放射は、太陽風中の高電離イオンが地球周辺に薄く広がる外圏中性水素と「電荷交換反応」を起こすことで生じる。従来はX線天文衛星の観測に重なる前景放射として扱われることが多かったが、近年では磁気圏構造や太陽風変動を直接反映する新しいリモートセンシング手法として注目されている。筆者らは、日本のX線天文衛星「すざく」の観測データを解析し、外圏中性水素分布、太陽風観測データ、電荷交換断面積、磁気圏構造を統合した地球磁気圏X線放射の予測モデルを構築した。本稿では、観測との比較から明らかになった地球磁気圏X線放射の時間変動や空間構造を紹介するとともに、将来の磁気圏グローバル撮像への展望について述べる。

X線で輝く地球磁気圏

地球周辺の宇宙空間には、太陽風と地球磁場との相互作用によって形成される「磁気圏」が、高度1000 km付近から数万kmにわたって広がっている。磁気圏は太陽風の侵入を防ぐ「バリア」として働く一方、太陽風擾乱に応答して、その大きさや形状、さらには内部環境を変化させ、オーロラ爆発や磁気嵐などのダイナミックな宇宙環境変動を引き起こす。こうした描像は、1960年代以降の人工衛星による「その場」観測によって明らかにされ、地上観測や数値シミュレーションとの比較を通じて理解が深められてきた。

近年、この磁気圏が軟X線で明るく輝いていることが分かってきた [1, 2]。これは、太陽風に含まれる O^{7+} や O^{8+} といった高電離イオンが、地球周辺に薄く広がる外圏中性水素から電子を捕獲す

る「電荷交換反応」に伴う発光である。本放射はもともと彗星からのX線放射を説明するために提唱され [3]、地球周辺におけるその兆候は、1990年代のROSAT衛星による全天サーベイ観測で、太陽風変動と相関する奇妙な軟X線増光として検出された [4, 5]。さらに2000年代に入ると、日本の「すざく」衛星などによる分光観測から、電荷交換反応に特徴的な輝線分布が確認され [6-10]、現在では地球磁気圏に付随したX線放射の存在が広く受け入れられている。

図1に、地球周辺で予想されるX線放射の模式図を示す。理論予測によれば、本放射は太陽風イオン密度が高くなる磁気圏の昼側（太陽方向）で強く生じると考えられている [11]。特に、太陽風が最初に衝突するバウショック、その内側に形成されるシース領域、磁気圏界面（マグネトポーズ）、さらに太陽風が磁力線に沿って地球近傍へ

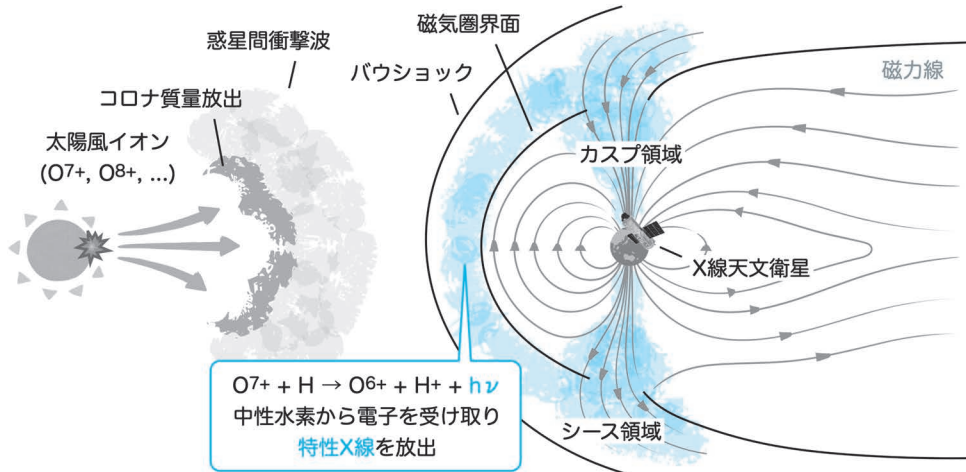


図1 地球磁気圏における電荷交換X線放射の模式図。太陽風に含まれる高電離イオン（ O^{7+} や O^{8+} など）が、地球周辺に広がる外圏中性水素から電子を捕獲する「電荷交換反応」によって特性X線を放出する。昼側シース領域やカスプ領域では、特に強い放射が期待される。地球周回軌道上のX線天文衛星では、これらが前景放射として観測される。

流入するカスプ領域では、強い放射が期待される。

地球磁気圏の構造を反映した放射の空間分布が観測できれば、従来は「その場」観測によって局所的にしか捉えられなかった磁気圏構造やその時間変動を、遠隔から直接測定できる可能性がある [12]。一方、本放射は地球を周回するX線天文衛星にとって、好むと好まざるとにかかわらず常に天体観測に重なる前景放射でもあり、その正確な変動予測は観測データの解釈において重要である [13]。近年では、XMM-NewtonやChandra衛星などの観測と磁気流体シミュレーションを組み合わせたモデル化が進められてきたが、実際の観測で見られる急激かつ複雑な時間変動を定量的に再現できる例は限られていた [14, 15]。

本稿では、すざく衛星によって観測された代表的な発光イベントを題材に、外圏中性水素分布、太陽風観測データ、電荷交換断面積、磁気圏構造を統合し、地球磁気圏X線放射の予測モデルを構築した。観測との比較を通じて明らかになった地球磁気圏X線放射の時間変動や空間構造を紹介するとともに、将来の磁気圏グローバル撮像への展

望について述べる。

すざく衛星が捉えた地球磁気圏X線

日本のX線天文衛星「すざく」は、2005年から2015年にかけて約10年間運用され、X線CCDカメラXISによって多くの成果を挙げた。特に、近地球軌道と徹底した検出器較正によって、低く安定したバックグラウンドと良好なエネルギー応答を実現したことで、暗く広がった放射の観測に大きな威力を発揮した。すざく衛星の観測データには、主目的である遠方天体からのX線だけでなく、地球磁気圏に由来する前景放射も含まれており、筆者らはこの成分に着目した系統解析を進めてきた [16, 17]。

すざく衛星が取得した全データは公開されており、約3,000観測に及ぶデータが利用できる。宇宙天気研究の進展によって太陽風データの整備も進み、同時期の太陽風環境を比較的容易に調べられるようになった。筆者らは、XIS視野内の点源天体を除去した上で、残された拡散成分に対して軟X線ライトカーブおよびスペクトル解析を行った。ACEやWINDなどの太陽風観測衛星データ

と比較することで、放射強度と太陽風変動との対応を調べた結果、太陽風変動に同期して軟X線強度が数十分から約1時間の時間スケールで急激に増光するイベントを多数発見した。

図2上段には、代表的な発光イベントの軟X線ライトカーブと太陽風パラメータの時間変動を示す。軟X線強度が増大するタイミングでは、太陽風陽子密度も同時に増大していることがわかる。このイベントでは、コロナ質量放出（CME）に伴う太陽風構造が地球へ到来していた。図1に示すように、CMEは前方に惑星間衝撃波を形成し、先行する太陽風を圧縮する。この段階では陽子密

度は増加するものの、高電離イオンは少ないため、増光は比較的弱い。一方、後続するCME本体には高電離イオンが多く含まれており、強い増光が見られる。本稿では、前者をプリフレア期、後者をフレア期、それ以外の比較的安定した時間帯を安定期として区別した。

図2下段には、プリフレア期およびフレア期から安定期を差し引いて得られた差分スペクトルを示す。プリフレア期およびフレア期ともに、1 keV以下では炭素、窒素、酸素による輝線群が卓越しており、特にOVIIやOVIII輝線が強く見られた。CMEに伴うイベントでは、ネオンやマ

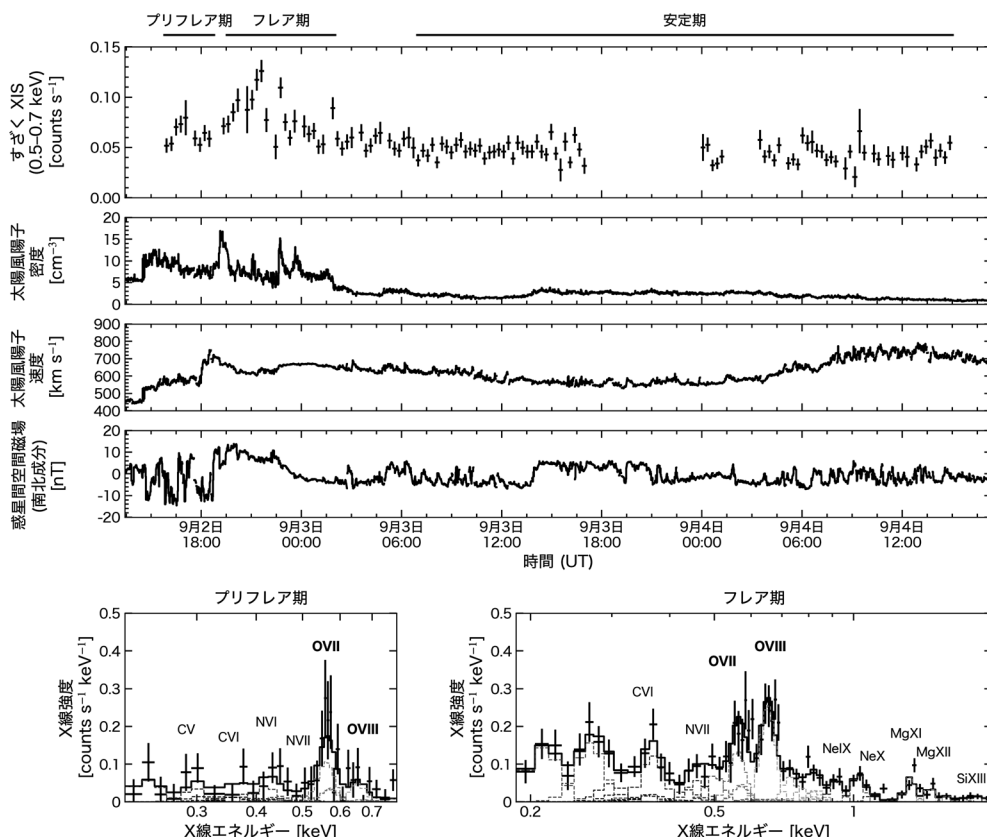


図2 すゞく衛星によって観測された代表的な電荷交換X線イベントの時間変動およびスペクトル。上段は0.5–0.7 keV帯におけるXISライトカーブ、中3段は太陽風陽子密度、速度、惑星間空間磁場の時間変動を示す。観測初期には弱い増光（プリフレア期）と顕著な増光（フレア期）が見られ、その後安定期へ移行している。下段は、プリフレア期（左）およびフレア期（右）から安定期を差し引いて得られた差分スペクトルであり、OVIIやOVIIIをはじめとする電荷交換反応に特徴的な輝線が確認できる。

グネシウムなど重イオンによる輝線が2 keV 付近まで現れる例も見られた。

図2で示したイベントでは、短時間かつ局所的なスパイク状の増光が観測された。これらの増光は、陽子密度や速度の変化だけでは説明できず、衛星の視線方向に沿った開磁場領域までの距離と軟X線強度との間に良い相関が見られることから、地球近傍の高度数千km 付近で発光が生じている可能性が示唆された [6]。このような複雑な時間変動を理解するためには、太陽風条件だけでなく、磁気圏構造や視線方向を考慮した地球磁気圏X線放射の予測モデルが必要である。

地球磁気圏X線放射モデル

本章では、すざく衛星によって観測された地球磁気圏X線放射を説明するために構築した予測モデルを紹介する。電荷交換X線放射の強度は、基本的に「中性水素密度×太陽風イオンフラックス×電荷交換断面積」を視線方向に沿って積分した量として与えられる。具体的には、以下の式を用いて観測される放射強度を計算した。

$$I_{\text{SWCX}} = \frac{1}{4\pi} \int n_{\text{H}} n_{\text{ion}} v_{\text{ion}} \alpha ds$$

ここで、 n_{H} は外圏中性水素密度、 n_{ion} は太陽風イオン密度、 v_{ion} は太陽風イオン速度、 α は電荷交換断面積、 ds は視線方向の微小距離を表す。これらの物理量を各時刻において評価し、視線方向に沿って積分することで、観測される放射の空間分布および時間変動を予測した。以下では、各パラメータの評価方法、磁気圏構造、および視線方向積分について述べる。

外圏中性水素分布

外圏は高度500 km 以上から月付近まで広がる地球大気の最外層であり、主に水素原子から成る。その密度は極めて低く、地球の重力に束縛されながらも、熱的・非熱的な散逸過程によって宇宙空間へ広がっている。外圏そのものを厳密に記

述しようとする、粒子輸送や加熱・散逸などの過程まで含める必要があり、容易ではない。そこで、先行研究によるモンテカルロ計算の結果に基づき [18]、中性水素密度 $n_{\text{H}}(r)$ を、地球中心からの距離 r に対して、

$$n_{\text{H}}(r) = 25 \text{ cm}^{-3} \left(\frac{10 R_{\text{E}}}{r} \right)^3$$

と近似した [19]。外圏密度は水素ライマン線の光学観測から推定されるが、地球近傍では光学的に厚くなり、遠方では背景放射に埋もれてしまうため、絶対値には依然として大きな不定性が残されている。高速中性粒子観測やX線観測からも推定は行われているが、10地球半径 (R_{E}) 付近では、数 cm^{-3} から数十 cm^{-3} の幅広い値が報告されている [20, 21]。

太陽風イオン分布

太陽風の密度、速度、イオン組成には、ACE およびWIND衛星の観測データを用いた。本研究では、特にOVIIおよびOVIII輝線に着目した。以下では、 n_{ion} および v_{ion} を、OVII輝線に寄与する O^{7+} イオンの密度 $n_{\text{O}^{7+}}$ および速度 $v_{\text{O}^{7+}}$ として表す。

O^{7+} イオン密度は、太陽風陽子の密度 n_{p} に対して、ヘリウムと陽子の存在比 (He/p)、ヘリウムに対する酸素存在比 (O/He)、および高電離酸素イオン中に占める O^{7+} の割合 (O^{7+}/O) を掛け合わせることで推定した。すなわち、

$$n_{\text{O}^{7+}} = n_{\text{p}} \left(\frac{\text{He}}{\text{p}} \right) \left(\frac{\text{O}}{\text{He}} \right) \left(\frac{\text{O}^{7+}}{\text{O}} \right)$$

として与えられる。

ヘリウムと陽子の存在比には、WIND衛星のSolar Wind Experiment (SWE) またはACE衛星のSolar Wind Proton Alpha Monitor (SWEPAM) による測定データを用いた。両者には系統差が存在するが、WIND/SWEの値を用いる方が比較的安定している [22]。

ヘリウムに対する酸素存在比と、高電離酸素イオン中に占める O^{7+} の割合は、ACE衛星の Solar Wind Ion Composition Spectrometer (SWICS) による測定データを用いて評価した。検出器チームによれば、典型的な不定性は約30%である [23]。ACE/SWICSは2011年以降に劣化が進み、信頼性が大きく低下したため、一部の測定データの利用が難しくなった。そこで2011年以降の観測データに対しては、過去の観測から得られた統計的な値を用いて O^{7+} イオン密度を推定した [24]。

最後に、 O^{7+} イオン速度は、太陽風陽子の速度 v_p と熱速度成分 $v_{th} = \sqrt{3k_B T_p / m_p}$ を考慮し、

$$v_{O^{7+}} \simeq \sqrt{v_p^2 + v_{th}^2}$$

として評価した。なお、 k_B はボルツマン定数、 T_p は陽子の温度、 m_p は陽子の質量を表す。

電荷交換断面積

電荷交換断面積 α は、イオン種や速度によって変化する重要な物理量である。本研究では、彗星の電荷交換X線放射の解析でも広く用いられてきた、地上実験および理論計算に基づく値を採用した [25]。不定性は約20%と報告されているが、特に OVIII 輝線に対応する電荷交換断面積は速度

依存性が大きいので、その評価には注意が必要である。

磁気圏構造

地球磁気圏の形状は太陽風条件によって大きく変化する。バウショックや磁気圏界面の位置および形状は、これまでの「その場」粒子観測によって、その統計的な描像や太陽風応答が詳しく調べられてきた。本研究では、それらの経験的モデルを利用し [26, 27]、各観測時刻における平均的な磁気圏形状を再現した。これらはあくまで統計的な平均像であり、時々刻々と変化する太陽風に対する過渡応答を十分に再現することは難しい。詳細な磁気圏構造を再現するには磁気流体シミュレーションが必要となるが、計算コストを考慮し、経験的な簡易モデルを採用した。

太陽風プラズマはバウショックを通過すると圧縮・減速され、シース領域では中性水素との電荷交換反応が効率的に進むため、主要な発光領域となる。バウショック通過に伴う密度増加や速度低下は、流体力学的な衝撃波条件式 (Rankine-Hugoniot 関係式) を用いて評価した。典型的には、密度は約4倍まで増加し、一方で速度は低下する。また、温度上昇に伴う熱速度成分も考慮し

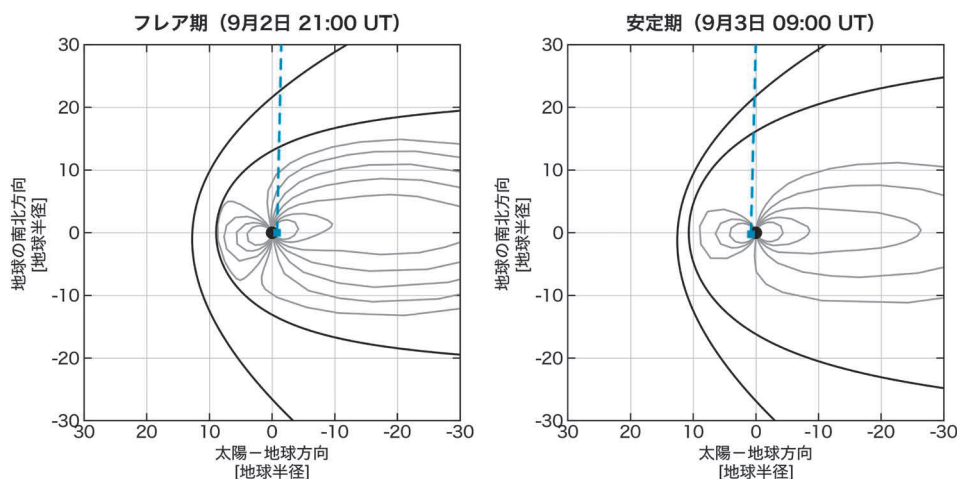


図3 磁気圏構造の計算例。フレア期（左）および安定期（右）における磁気圏構造を示す。黒線はバウショックおよび磁気圏界面、灰色線はTsyganenko磁場モデルによる磁力線を表す。青破線は衛星の視線方向、青四角は衛星位置を示す。

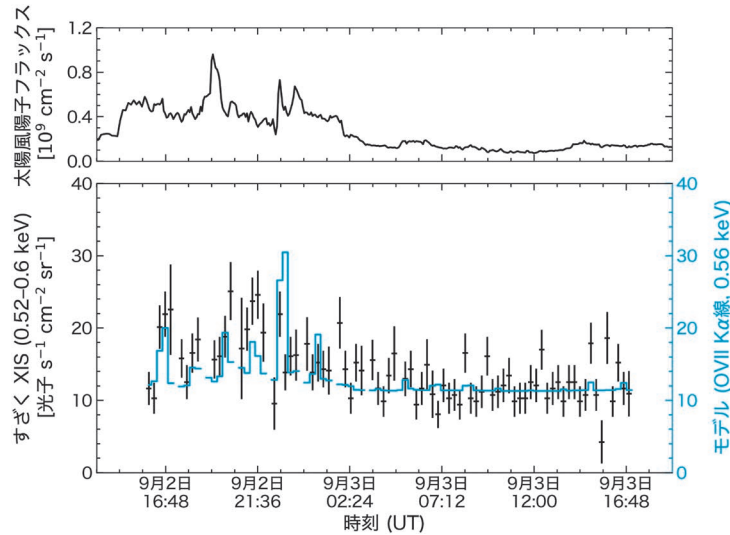


図4 観測された軟X線強度とモデル計算結果との比較. 上段はACE衛星による太陽風陽子フラックスの時間変動, 下段は0.52-0.6 keV帯における軟X線強度の時間変動を示す. 青線は本研究モデルから計算されたOVII輝線強度を表す.

た. 簡易化のため, シース領域では太陽風分布を一樣と仮定した.

一方, 磁気圏内部には太陽風プラズマがほとんど侵入できないため, 電荷交換X線放射への寄与は小さいと考えられる. ただし, 磁力線が惑星間空間へ開いた構造を持つカusp領域では, 太陽風が磁力線に沿って磁気圏内部へ侵入できる. カusp領域の判定には, Tsyganenko 磁場モデル [28] を用い, 各観測時の太陽風動圧や地磁気条件から開磁場領域を求めた. 図3に, フレア期および安定期における磁気圏構造の計算例を示す. フレア期には太陽風動圧の増加に伴って磁気圏が圧縮され, シース領域やカusp領域の形状も変化する.

視線方向積分

最後に, すざく衛星の軌道情報および姿勢データを用いて, 各時刻における衛星位置と視線方向を再構成した. また, ラグランジュ点で観測された太陽風データに対して地球到達までの時間遅延の補正を行い, 観測時刻に対応する太陽風構造を推定した.

これらを用いて, 時間変化する磁気圏構造に対

して視線方向に沿った積分を行い, 観測される軟X線ライトカーブおよびスペクトルを計算した. これにより, 太陽風条件と衛星の位置や視線方向の時間変化を考慮した地球磁気圏X線放射モデルを構築した.

X線で視えてきた地球磁気圏

前章で構築した地球磁気圏X線放射モデルを用いて, すざく衛星によって観測された代表的な発光イベントとの比較を行った. その結果, 地球磁気圏X線放射がどこで, どのように生じるのかが明らかになる一方で, モデルでは説明できない現象も浮かび上がってきた.

図4に, 代表的な発光イベントにおける軟X線ライトカーブとモデル計算結果との比較を示す. 太陽風陽子フラックスの増加に伴う全体的な増光だけでなく, 数十分程度のスパイク状の増光についても比較的良く再現していた.

短時間かつ局所的な増光はどこで生じていたのだろうか. 図5に, 本研究モデルによって計算した地球磁気圏X線放射の空間分布を示す. 放射は

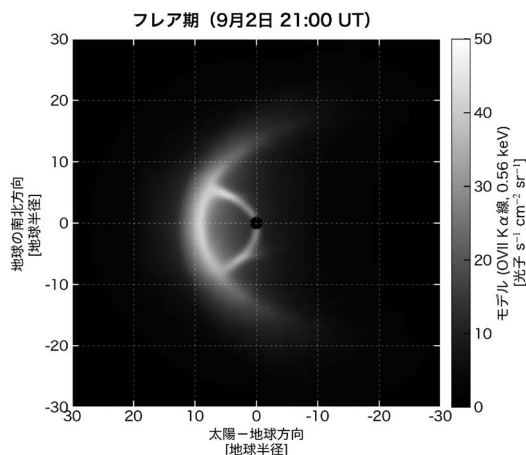


図5 本研究モデルによって計算した地球磁気圏X線放射の空間分布。濃淡は視線方向に沿って積分した放射強度を表す。中央の黒丸は地球を示す。

昼側シース全体に広がる一方で、カusp領域では局所的に強い放射が形成されていることがわかる。特に興味深いのは、すざく衛星の視線がカusp領域を横切るタイミングで、スパイク状の増光が生じていた点である。

筆者の知る限り、観測との比較を通じて、カusp領域における局所的な電荷交換X線放射と、その時間変動を同時に再現した例は初めてである。今後さらに多くのイベントを調べることで、磁気圏構造とX線放射の時間変動との対応関係がより明らかになると期待できる。

次に、モデルは発光強度についてどの程度観測を再現できているのだろうか。図6に、各イベントにおけるOVIIおよびOVIII輝線の観測値と予測値との比較を示す。

OVII輝線については、8例中7例で観測値と予測値が3倍以内で一致し、平均的には2倍程度の精度で再現された。外圏密度、太陽風観測データ、電荷交換断面積などに含まれる不定性を考慮すれば、概ね妥当な一致である。残りの1例では、すざく衛星の視線が夜側を向いていたにもかかわらず、X線増光が観測されていた。通常、夜

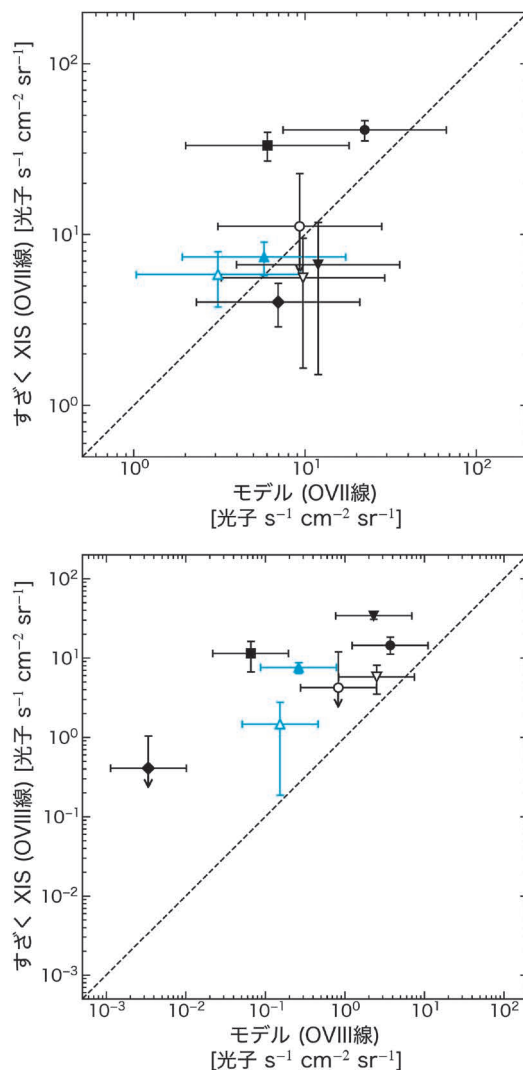


図6 モデル計算結果と観測値との比較。上段はOVII、下段はOVIII輝線について、本研究モデルによる計算値と観測値との比較を示す。破線は計算値と観測値が一致する場合を表す。マーカーの形状は各イベントを区別しており、白抜きはプリフレア期、黒塗りはフレア期を表す。青色は本稿で紹介した代表的な発光イベントに対応する。

側では磁気圏界面までの距離が遠く、強い放射は期待されにくいいため、モデルでも再現できていない。夜側領域において高電離イオンが増加した例が報告されており [29]、太陽風が通常とは異なる

る経路で磁気圏内部へ流入している、あるいはモデルが想定していない別の発光領域の存在も考えられる。

OVIII輝線については、再現度はさらに低く、最大で観測値の1/100程度にとどまる例も存在した。明確な原因は良く分かっていないが、その一因として電荷交換断面積そのものに大きな不定性が残されていることが挙げられる。前章でも述べた通り、電荷交換断面積は速度に依存し、実験値と理論値の違いも依然として大きい。近年では、実験および理論の両面からデータベースの整備が進められており、今後は断面積の精度向上に期待したい。

もう一つの可能性として、太陽風イオン観測装置の精度限界が挙げられる。 O^{8+} イオンは He^{2+} イオンと質量電荷比が近いいため、両者の分離が難しく、系統誤差が含まれている可能性もある。一方で、こうした不一致は、X線観測が高電離イオンを遠隔的に診断する新しいリモートセンシング手法となると言い換えることができる。

地球磁気圏X線研究のこれから

これまで述べてきたように、地球周辺で生じる電荷交換X線放射は、天文学だけでなく、太陽系科学や宇宙天気研究にも大きく関わっている。軟X線増光の特徴や発生条件については徐々に理解が進みつつあるものの、その正確な時間変動を予測するにはまだ課題が多い。本放射の全体像を理解するためには、地球周辺を局所的に観測するだけでは不十分であり、磁気圏全体を俯瞰的に観測する新しい手法が必要となる。こうした背景から、磁気圏全体をX線で撮像することを目的とした宇宙ミッションが各国で進められ、一部はすでに打ち上げられている [30–32]。

日本でも、同様の目的でGEO-X計画が進められている [33]。筆者は望遠鏡開発に携わっており、光線追跡シミュレーションを用いて応答関数を構築し、それを基に観測性能の評価や観測可能

な発光イベントの予測を進めている [34]。将来的には観測結果との比較を通じて、本稿で構築した予測モデルの高度化を進めていきたいと考えている。

忘れてはならないのが、XRISM衛星である。筆者も検出器チームの一員として、運用および軌道上解析に携わっている。X線マイクロカロリメーター Resolve は、ゲートバルブが未開放であるため、軟X線帯域では当初予定されていた最高エネルギー分解能での観測は現時点では実現していない。一方、X線CCDカメラ Xtend では高品質な軟X線観測データが取得されつつあり、地球磁気圏起源の電荷交換X線放射についても新たな解析が始まっている。本稿で示した夜側方向の異常増光やOVIII輝線強度の不一致といった課題についても、XRISM衛星による新たな観測を通して理解が進むことを期待している。

本研究を通して、地球磁気圏X線放射が太陽風と磁気圏との相互作用を反映し、磁気圏全体の構造や時間変動を捉える新しい観測手段となる可能性が見えてきた。筆者は、GEO-X計画による磁気圏グローバル撮像やXRISM衛星による高品質な軟X線観測を通して、本研究で構築した地球磁気圏X線放射モデルが予測する描像を観測的に検証し、地球磁気圏をX線で「見る」という新しい観測手法を確立していきたい。こうした新しい観測は、既存の理解を検証するだけでなく、これまで見えなかった現象や新たな謎をもたらすだろう。その謎を解くために観測を行い、モデルを改良し、さらに新しい謎に出会う。本研究を進める中で、筆者自身もそうした研究の醍醐味を実感してきた。本稿を通して、読者の皆さんにもその醍醐味の一端を感じていただければ幸いである。

謝 辞

本稿の内容は、筆者らによる査読論文 [35] と筆者の博士論文に基づいています。指導教員の江副祐一郎氏ならびに、共同研究者の石川久美氏、

三好由純氏, 寺田直樹氏に深く感謝いたします。
本稿の執筆の機会を与えてくださった勝田哲氏,
ならびに原稿に目を通していただいた信川久実子
氏にも深く感謝いたします。

参考文献

- [1] 藤本龍一他, 2007, 天文月報, 100, 321
- [2] 江副祐一郎, 2018, 天文月報, 111, 444
- [3] Cravens, T. E., 1997, Geophys. Res. Lett., 24, 105
- [4] Snowden, S. L., et al., 1994, ApJ, 424, 714
- [5] Cox D. P., 1998, Lecture Notes in Physics, 506, 121
- [6] Fujimoto, R., et al., 2007, PASJ, 59, S133
- [7] Ezoe, Y., et al., 2010, PASJ, 62, 981
- [8] Ezoe, Y., et al., 2011, PASJ, 63, S691
- [9] Ishikawa, K., et al., 2013, PASJ, 65, 33
- [10] Ishi, D., et al., 2019, PASJ, 71, 23
- [11] Robertson, I. P., et al., 2006, J. Geophys. Res., 111, A12105
- [12] Sibeck, D. G., et al., 2018, Space Sci. Rev., 214, 79
- [13] Kuntz, K. D., 2019, A&ARv, 27, 1
- [14] Wargelin, B. J., et al., 2014, ApJ, 796, 28
- [15] Whittaker, I. C., et al., 2016, J. Geophys. Res. Space Phys., 121, 4158
- [16] 石川久美, 2013, 博士論文, 首都大学東京
- [17] Ishi, D., et al., 2017, The X-ray Universe 2017, 103
- [18] Hodges, R. R., Jr., 1994, J. Geophys. Res., 99, 23229
- [19] Cravens, T. E., Robertson, I. P., & Snowden, S. L., 2001, J. Geophys. Res., 106, 24883
- [20] Fuselier, S. A., et al., 2010, Geophys. Res. Lett., 37, L13101
- [21] Connor, H. K., & Carter, J. A., 2019, J. Geophys. Res., 124, 1612
- [22] OMNIWeb Plus, NASA GSFC Space Physics Data Facility
- [23] Gilbert, J. A., et al., 2023, ACE/SWICS 2.0 Level 2 Data Release Notes, ACE Science Center
- [24] Schwadron, N. A., & Cravens, T. E., 2000, ApJ, 544, 558
- [25] Bodewits, D., et al., 2007, A&A, 469, 1183
- [26] Shue, J.-H., et al., 1998, J. Geophys. Res., 103, 17691
- [27] Merka, J., et al., 2005, J. Geophys. Res., 110, A04202
- [28] Tsyganenko, N. A., 1995, J. Geophys. Res., 100, 5599
- [29] Ebihara, Y., et al., 2005, J. Geophys. Res., 110, A02208
- [30] Guo, Y., et al., 2021, Sci. China Earth Sci., 64, 1026
- [31] Walsh, B. M., et al., 2024, Space Sci. Rev., 220, 37
- [32] Branduardi-Raymont, G., & Wang, C., 2024, Handbook of X-ray and Gamma-ray Astrophysics, 1369
- [33] Ezoe, Y., et al., 2023, JATIS, 9, 034006
- [34] Ishi, D., et al., 2024, Proc. SPIE, 13093, 130937C
- [35] Ishi, D., et al., 2023, PASJ, 75, 128

Modeling of X-ray Emission Associated with the Earth's Magnetosphere—Toward X-raying the Magnetosphere

Daiki ISHI

Faculty of Science and Engineering, Chuo University 1-13-27 Kasuga, Bunkyo-ku, Tokyo 112-8551, Japan

Abstract: It has only been in the last few decades that the Earth's magnetosphere has been recognized as a bright source of soft X-ray emission produced through charge exchange between solar wind ions and exospheric neutral atoms. Although this emission has often been regarded as foreground contamination in X-ray astronomy, it is now attracting attention as a new remote-sensing technique for X-raying magnetospheric structures and solar wind variations. We analyzed Suzaku observations and constructed a model combining exospheric neutral hydrogen, solar wind data, charge exchange cross sections, and magnetospheric structures. This article introduces the temporal and spatial characteristics of magnetospheric X-ray emission revealed through comparisons between observations and the model, together with future prospects for global X-ray imaging of the Earth's magnetosphere.

星のソムリエ資格認定制度 カリキュラムの構造



柴田 晋平, 星のソムリエ制度運営グループ

〈特定非営利活動法人星のソムリエ機構 〒090-0832 山形市城西町 5-6-8〉

e-mail: sshibata@hoshi-sommelier.org

星のソムリエ（星空案内人）資格認定制度は2007年から全国で利用されるようになり、現在では9千人を超える資格取得者がいます。全国およそ50ヵ所で資格認定講座が開かれており、天文学の普及の一翼を担う制度になりました。本稿ではその資格認定制度講座のカリキュラムがどのように作られているかを紹介します。天文学そしてサイエンスが日常生活により深く浸透するための方法を考えるための一助にいただければ嬉しいです。

1. 星のソムリエ資格認定制度

星空案内人資格認定講座 [1] では、日常生活の中で星空や宇宙に親しむための学習カリキュラムを提供しています。「星のソムリエ」はこの制度で資格を取られた方の愛称です。通常、講座というと学ぶことが中心になりますが、星のソムリエ資格認定制度では学んだことを人に伝えるという要素を加えています。この「人に伝えること」を目標の一つに加えたことが人気の秘密になっています。「生まれてくる我が子に星のことが語れたらいいな」とか「星のことで話ができるお友達が欲しい」といった動機が受講生に多いことから、星を通じたコミュニケーションが重要であることがわかります。

この制度が誕生したのは2003年です。この年の10月、当時私が勤務していた山形大学で、屋上に設置された学生実習用の望遠鏡（口径15 cm 屈折望遠鏡）を毎週土曜日に一般公開し始めました [2]。以来、「やまがた天文台」と名づけたこの施設は毎週一般公開されています。この時、私一人で毎週星空案内をし続けることは不可能に思わ

れましたので、星空案内ができる人材の養成の仕組みとして星空案内資格認定制度を立ち上げ、資格を持った方が毎週土曜日の天文台での星空案内を行うことにしました。2003年から4年ほどかけて、科学技術振興機構のモデル事業の助成を受けてカリキュラムを整備して、2007年から全国どこでもこの制度が使えるようになりました [3, 4]。

講座の受講生全員が市民向けの星空案内を行うことは想定できませんし、それが目標でもありません。あくまで、日常生活の中で星空や宇宙のことが親しみをもって受け入れられているような文化をつくることがこの制度の真の狙いになります。家族に星空や宇宙のことが話せたり、近くの公園で近所の皆さんのために観望会を開いたりといった日常の活動を繰り広げていただければと考えてこの制度はつくられました。星空や宇宙について語り合える友達づくりも講座の重要な役割になっています。当初から標語として「町内に一人案内人」「職場に一人案内人」を掲げ、今では資格取得者百万人を目指しています。

当初、これほどまでに普及するのは星のソムリエというネーミングの為、という意見も聞かれま

したが調査すると普及のキーとなるのは現在「ハッピー二乗の法則」と呼んでいるものであることがわかっています [5]。星空や宇宙について学ぶことは楽しく、ここで一つのハッピーが得られます。次に、それを人に伝え、聞いて喜んでいただけることを発見します。これは大きな二番目のハッピーです。この二度のハッピーを感じると、また学ぼう、また伝えようという循環が始まります。これが大きな推進力になっています。

2. カリキュラムの基本設計

2.1 3分野7科目

星空や宇宙をテーマに楽しむこと、それを人に伝えることが目標ですので講義カリキュラムはおよそ学校の天文のカリキュラムと違ったものになります。受講生は星・宇宙に興味があると言っても、受講生の多くは星座をよく知っているわけもなく、望遠鏡に触ったこともなく、科学的な知識も十分とはいえません。このことも考えてできるだけハードルを低くして入りやすいカリキュラムを作る必要があります。

講義内容は星空案内をする現場に即し、図1のように全体が3つの基本分野からなっています：

1. 実際の星空観察のスキル、
2. サイエンスとしての天文学、
3. 星空・宇宙に関する文化。

文化のところでは星座神話や星占いを含んでいること、観察のスキルでは天体望遠鏡の使い方を

学ぶところなどが学校教育などとは明らかに異なる特徴でしょう。また、全体を総合して人前で星空案内をしたり、観望会を開催したりすることを学ぶ科目も準備されていることも特徴です。

具体的には7つの科目があります。各科目の具体的内容は第3章で述べますが、科目は大きくふたつ「講義科目」と「実技科目」にわけています。「講義科目」は講義を聞いて勉強し、最終的には単位認定レポート問題を課題として与え、レポートに合格することでその科目の単位認定となります。「実技科目」は講義を受けた後、別の日に実技練習を積み、定められた実技認定チェックシートに沿って実技試験が行われ合否が判定されます。7番目の科目である「星空案内の実際」の実技試験は、実際に人前で星空案内しますので、路上試験という愛称があります。

いずれの単位認定でも講義に出席することは条件になっていて、知識もあるし観察スキルもあるからと言って、講義に出ないでレポートを提出したり実技試験を受けることはできないルールになっています。他の受講生と共に学びながら交流の仕方や多様性を体感することも重要な学びと考えているからです。

2.2 「星空案内人（準案内人）」が活躍

2004年頃、実際に制度を始めてわかったことは実技科目の単位取得はハードルが高く、最後まで辿り着くのがなかなか難儀だということでした。また、準備された科目全部を制覇しないと星空案内の活動ができないかという、まったくそういうことではないという事実があります。そこで、資格を二段階に分けて実技科目の合格をまだもらっていない「星空案内人（準案内人）」が第一段階、実技科目の単位もとった「星空案内人」が第二段階（最終目標）という仕組みにしました。また、7科目すべての単位の取得が必要とはしていません。これによって順に階段を上っていけるようになりました。資格の条件は図2に示しました。

第一段階の名称は「星空案内人（準案内人）」

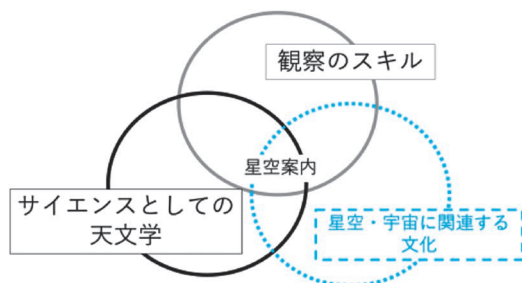


図1 星のソムリエ資格認定制度カリキュラムの3つの要素。

	科目	※ 星空案内人 (準案内人)	星空案内人
必修科目	さあ、はじめよう	単位取得	単位取得
	望遠鏡のしくみ	単位取得	単位取得
	星空案内の実際	受講	単位取得
選択科目	宇宙はどんな世界	3科目 以上 受講	3科目 以上 単位取得
	星空の文化に親しむ		
	星座を見つけよう		
	望遠鏡を使ってみよう		

※ アイコンは、 講義科目、 実技科目を示す。

図2 星のソムリエ（星空案内人）の資格条件。

となっていて、ちょっと不思議な名称です。これは自動車免許の（AT車限定）が、限定があっても自動車の運転ができるのと同じ考えです。括弧の中に準案内人と書いてあっても星空案内人であることには変わらないというメッセージです。どちらも「星のソムリエ」と名乗ることができます。現状をみると、圧倒的に人数が多い「星空案内人（準案内人）」が「星空案内人」（実技科目もクリアした人）よりも重要なプレイヤーになっています。

2.3 望遠鏡操作できなくても構わない！

星空案内は、星空案内する人の個性がとても大事でいろいろなスタイルの星空案内があるところが楽しいです。資格条件表を見るとわかりますが、例えば、望遠鏡の操作実技が全くできない人でも、文化的なことが苦手でも、星空案内人の資格が取得できます。星空案内はこうでなければならないという型にはめないように注意を払って資格制度が作られています。

2.4 育てたい案内人像

個性の重要性はもう一步踏み込んだところでも組み込まれています。現在、全国およそ50ヵ所で講座が開講されています。そして、講座を開講している団体を制度の実施団体と呼んでいます。実施団体の形態は、科学館、大学、星空案内などを行っている市民団体、星空を資源にした地域振興をしている自治体や観光協会・宿泊施設などさま

ざまです。各実施団体はそれぞれ団体独自の目的をもって運営されています。それぞれの目的を実現するための手助けとして星のソムリエ資格認定制度を利用してくださいという趣旨でこの制度は作られています。

講座を開くためには申請を出して認可を得る必要がありますが、申請書には各団体が持つ「育てたい案内人像」を明記することになっています。これがまさにその団体の目標になるものです。このため、各団体が求める講座の卒業生の達成目標が異なります。7番目の科目である「星空案内の実際」の資格認定基準は、この制度を運営している星のソムリエ機構の管理の下、団体ごとのオーダーメイドになっています。

2.5 統一性と個性のバランス

資格認定制度は全国で統一したものになければならない一方で、制度を利用する実施団体の目的に合わせたり、それぞれの星空案内をする人の個性が活かせる仕組みにする必要があります。「星空案内の実際」の授業や単位認定基準に自由度を持たせることを先に述べました。それ以外の工夫として講義の「70%ルール」というのがあります。

講義の楽しさの生命線は講師の個性、講師の熱量です。画一的な講義は面白くありません。そこで、全国の統一性と活気ある授業の両立のため各科目の講座において全体の70%程度の時間を講義要綱に準拠して行い、残りの30%程度の時間を講座講師のオリジナルの内容で行うこととしています。ここで出てきた講義要綱というのは全国の統一性を持たせるために資格認定制度で定めた講義内容です。学校教育で言うと学習指導要領に相当するものです。講師の自由度を認めるこのルールが星のソムリエ講座を活気あるものとする一つの柱になっています。星のソムリエ講座は全国で講師を務める皆さんの努力とやる気で支えられています。

3. 各科目の内容

資格認定講座を構成する7つの科目は以下です：

講義科目

- ・さあ、はじめよう
- ・望遠鏡のしくみ
- ・宇宙はどんな世界
- ・星空の文化に親しむ

実技科目

- ・星座を見つけよう
- ・望遠鏡を使ってみよう
- ・星空案内の実際

全体像は図3をご覧ください。詳細は星空案内人資格認定制度のホームページの講義要綱をご覧ください [6].

3.1 さあ、はじめよう

すべての科目に先立って、導入として位置付けられているのが「さあ、はじめよう」という科目です。

この制度が始まってしばらくした頃、最後に受ける科目である「星空案内の実際」の後に「星空案内がこんなに楽しいものとは思わなかった。最初からこういった趣旨で開講されている講座だとわかっていればもっとちゃんと勉強したのに！」という受講生からのご意見をいただきました。講師は具体的な講義内容にすぐに入りたくなるものです。その結果、星空案内の楽しさを話すことが（当たり前のことになっていて）後まわしになっていたのです。現在の講義要綱では、星空案内さんが全国でどのような活動をしているかの具体例や、星空案内の楽しさを「さあ、はじめよう」という最初に受ける科目で伝えることとしています。ハッピー二乗の法則は最初に説明します。

受講生の多くは全くの初心者で、星座を自信を持って見つけることはできませんし、星の固有名に馴染んでいるわけではありません。「さあ、はじめよう」の授業では星や星座にまず馴染んでいた

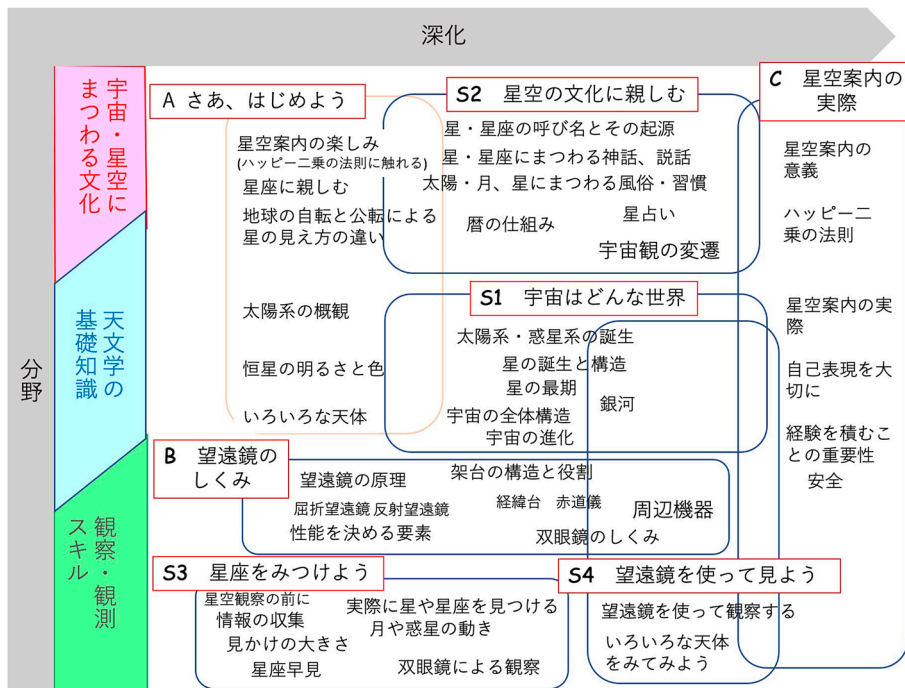


図3 全7科目の守備範囲を示した。各科目が連携をとりながら順に理解を深めていく仕組みになっている。「さあ、はじめよう」で始まって、「星空案内の実際」で終わる。途中の順序は制限していない。

だくようにします。「さあ、はじめよう」は導入の部分のみで、実際の空での見つけ方は「星座をみつけよう」の授業で、星座の歴史や神話は「星空の文化に親しむ」の授業でそれぞれ深めていくという構造になっています。

「さあ、はじめよう」では星の明るさや色について知り、星団や星雲、銀河があることを学びます。これらを受けて「宇宙はどんな世界」でサイエンスとしての天文学に入っていきます。

このように、「さあ、はじめよう」の授業はその後に続く科目への導入になっています。ここでは、ハードルを感じないで以降の受講ができるモチベーションをもっていただくことが最大の役目ということになります。

3.2 望遠鏡のしくみ

望遠鏡の操作に慣れている人でも望遠鏡の仕組みがわかっているわけではありません。この授業では操作法には触れず基本的な仕組みの理解に集中します。この科目は実技科目ではなく講義科目になっており、レポート問題に答えることによって単位認定します。

凸レンズあるいは凹面鏡によって焦点面に実像ができることを学びます。実像がキーになって、次に、解像度、像の明るさ、収差、接眼レンズを使う場合の倍率などについて学習を進めます。光学系以外に、経緯台や赤道儀といった架台の仕組みも扱います。「さあ、はじめよう」の授業で日周運動や天球の概念を習うのでその知識が活かされます。

3.3 星座をみつけよう

「さあ、はじめよう」で代表的な星座、星、アステリズム（夏の大三角、北斗七星など星座以外の星の並び）が導入されますが、「星座をみつけよう」の科目では、実際に星空を観察する方法を学びます。腕を伸ばしてグーを作って角距離10度が測れることなどもここで扱います。月の満ち欠けや惑星の運動についても理解します。

講義日に晴れないことも多いので、ここでは、

星空のシミュレーションソフトやプラネタリウムを用いて講義を行います。そして、後日、野外での練習を積んだうえで、単位認定は実際の空で行うことになっています。

3.4 星空の文化に親しむ

この科目では、星空・宇宙と人との関わりを広く学ぶことになっています。取り扱う内容が多岐にわたるため講義の時間内にそのすべてを扱うことが不可能になります。そのため、講義要綱では複数の項目をあげてそのうちいくつかを講師が選択して講義をすることとしています。ただし、星座の起源の解説と暦の仕組みは必修項目としています。

選択項目は、(1) 星・星座にまつわる神話、物語など、(2) 太陽・月・星にまつわる風俗習慣（お月見、七夕、遺跡など）、(3) 星占い、(4) 宇宙観の変遷です。星空案内では、お誕生日の十二星座や星占いはとても活躍する話題なので、これらの項目が含まれています。

3.5 宇宙はどんな世界

サイエンスとしての天文学の部分になります。星の誕生と構造、星の最期、銀河、宇宙の進化など天文学全般をざっと概観します。詳しくは図3参照。星に明るさと色があることは「さあ、はじめよう」で触れていますが、この講義でHR図に発展することになります。星団や星雲、銀河の存在も「さあ、はじめよう」で学んでいますので、これらをサイエンスの切り口で説明することになります。

3.6 望遠鏡を使ってみよう

小型の望遠鏡を組み立てて、ファインダー合わせ、目的天体の導入、ピントあわせなど実際に観察するところまでの一連の動作の体験していただきます。受講生の多くは初めて望遠鏡を見る・触るというかたなので丁寧に講義します。講義終了後、半年から1年程度の練習期間を経て実技試験に臨む場合が多いようです。

3.7 星空案内の実際

この講義では、星空案内をする際の心得、コミュニケーション、安全などを扱います。実際に人前で話すグループワークや観望会の計画書を作る練習などが行われます。各実施団体の育てたい案内人像にあわせていろいろな内容の授業が展開されています。

私が担当する時は、講義の後半にグループワークを行います。数人のグループに分かれて与えられた星座に対する星空案内を考え、みんなの前で発表します。グループメンバー全員に出番があることが条件です。その星座の見つけ方や、星座にまつわる神話、その星座にある天体の天文学的な説明など豊富な星座案内が繰り広げられます。クイズが出てきたり、時には寸劇が始まったりと、とても豊かな時間が繰り広げられ、講座のハイライトになっています。

この科目の単位認定は路上試験の愛称を持つ実際の星空案内ですが、育てたい案内人像によって内容は色々で、市民向けの星空観望会の企画書を作成する課題を課している場合もあります。

4. カリキュラムの調整

4.1 内容の吟味

カリキュラムで扱う内容は多岐にわたり、その各々をしっかりと習得しようとする膨大な講義時間が必要です。一方で、星空案内をいったん始めると知識や体験が自然に増えてどんどん進歩していくことが経験的にわかっているので、講座で扱う内容は最低限にとどめることにしました。2003年から2007年までのやまがた天文台での実験から最適化した結果、講義時間は1科目あたり最低100分としました。100分というのは最低限の時間で実際は120分くらいが講師の負担が少なく、消化不良も少ないようです。

2007年当初、最初の科目「さあ、はじめよう」で宇宙膨張に触れるべきという意見があり、しばらくこの考えを入れたこともありました。しか

し、これは宇宙膨張を知っている講師側の満足感だけに依拠していて、現実の受講状況を考えるとマイナス効果であることが2003年からの実験でもわかっていましたし、その後の研究でも明らかになりました。現在では、宇宙膨張などはサイエンスとしての天文学の授業である「宇宙はどんな世界」でのみ扱うことにしています。「さあ、はじめよう」では観望会などで触れることがある銀河までを扱うことにしています。

4.2 まとめ

星のソムリエ制度が始まって20年になり非常に安定した運営状況になっています。星のソムリエ資格認定制度のカリキュラムは、星空案内をする人が勉強する第一歩のカリキュラムとしてはほぼ完成形になっていると思われます。

4.3 星のソムリエのための参考書を書きませんか

星のソムリエ機構では教科書を発行していません。講師が講義資料を作成し、その資料に基づいて授業をするのを妨げないためです。しかし、現実の授業では講義の時間配分を誤って講義要綱に定められた内容をカバーできなかったという事態も起こります。また、講義要綱に完全に沿った、つまり、全分野にまたがった講義資料を作るのは大変なことです。講師がカバーできなかったことがあっても、この制度の講義要綱に沿った参考書があれば、この本のここを見ておきなさいというようなフォローができるので便利です。その役割として現在は「星空案内人になろう！」(技術評論社)を提供しています[7]。この本は、日頃星空案内をしている市民の方が集まって共同して書いた本で、なかなか味のある仕上がりになっています。少し内容が古くなっているので新しい参考書を近日出版する予定です。

星空案内は多様性をもっていますので、受講生のために資格制度のカリキュラムに沿った本を多くの方に執筆していただければ私は思っています。しかし、資格認定制度の講義要綱全体をカバーした本を執筆することは分野が広すぎて容易

表1 本を書かれたらこのようなリストをつけていただけると星のソムリエさんが手に取ってくださる機会が増えるのではないのでしょうか。

星のソムリエ資格認定制度の講義内容のうち本書が扱っている項目	
さあ、はじめよう 星空観察に関する基礎知識	
・星空案内の楽しみ	—
・星座に親しむ	—
・星（恒星）の明るさと色	○
・地球の自転と公転による星の見えかたの違い	○
・太陽系の概観	○
・いろいろな天体（太陽系外）	○
星座をみつけよう 肉眼および双眼鏡による観察に関する基礎知識と技能	
・星空観察の前に知っておくべきこと	—
・情報の収集	—
・見かけの大きさ（みかけの距離）	○
・星座早見を使いながら、星や太陽の動きを理解する	—
・夜空観察のトピック	—
・月や惑星の動きと見え方	△
・双眼鏡による星空	△
望遠鏡のしくみ 天体望遠鏡の原理および構造など	
・望遠鏡の原理	○
・望遠鏡の構造	○
・架台の構造と役割	○
・望遠鏡の性能を決める要素	△
・双眼鏡のしくみ	—
宇宙はどんな世界 天文学、宇宙物理学に関する基礎知識	
・星の誕生と構造	○
・星の最期	○
・銀河	○
・宇宙の進化	○
・太陽系・惑星系の誕生	○
望遠鏡を使ってみよう 望遠鏡の操作および観察に関する基礎知識と技能	
・望遠鏡を使って観察する	—
・いろいろな天体を見てみよう	—
星空の文化に親しむ 星空・宇宙と人との様々な関わりについて学ぶ	
・星・星座の呼び名とその起源	—
・星・星座にまつわる神話、説話など	—
・暦の仕組み	—
・太陽・月、星にまつわる風俗・習慣	—
・星占い	—
・宇宙観の変遷	△
星空案内の実際 星空・宇宙をテーマにした星空案内の実践的技能	
・星空案内の意義	△
・星空案内の実際	—

ではありません。そこでここで提案があります。講義要綱の一部だけしかカバーしていないような本でも良いので星のソムリエさんの目線で書いた本を出版してください。その時に、付録にこの本は星のソムリエ制度の講義要綱のこの部分をカバーしている本ですよという小さい表を掲載していただけないでしょうか。こうしておけば受講生の皆さんはこの本を読めばこの部分のことがわかるんだなと言うふうに考えることができます。そのような付録のサンプルを表1に示します。今後発行される本にぜひ掲載くださいますようお願い申し上げます。

謝 辞

星空案内人資格認定制度は特定非営利活動法人星のソムリエ機構によって維持し運営されています。20名程の会員で切り盛りしています。また、全国50以上の実施団体で講座が運営されています。そして、全国で9,000人以上の方が星のソムリエの資格をとってそれぞれのやり方で星空・宇宙を市民に楽しんでいただける活動をしています。これら星のソムリエ関係の皆様にご心から感謝申し上げます。

参 考 文 献

- [1] [https://sites.google.com/site/hoshizoraannaishikakunintei/\(2026.7.1\)](https://sites.google.com/site/hoshizoraannaishikakunintei/(2026.7.1))
- [2] 柴田晋平, 2010, 天文月報, 103, 633
- [3] 柴田晋平ほか, 2007, 「星空案内人(星のソムリエ)資格認定制度の創設」, 日本天文学会春期年会(東海大学), Y17a
- [4] 渡邊瑛里ほか, 2007, 「星空案内人資格認定講座の実施状況について」, 日本天文学会春期年会, (東海大学), Y18b
- [5] 柴田晋平, 2006.3.27, 天文教育フォーラム「大学と地域連携による天文教育普及」における招待講演が「ハッピー二乗の法則」公開の場での初出。
- [6] <https://sites.google.com/site/hoshizoraannaishikakunintei/jiang-yi-yao-xiang> (2026.7.1)
- [7] 柴田晋平ほか, 2007, 星空案内人になろう!～夜空が教室。やさしい天文学入門,(技術評論社)

Structure of the Curriculum for The Star-Sommelier Qualification System

Shinpei SHIBATA

Star Sommelier Program Management Group

¹Nonprofit Organization for Star Sommelier, 5-6-8 Shironishimachi, Yamagata, Yamagata 990-0832, Japan

Abstract: The Star-Sommelier (Astronomy-Guide) Qualification System has been adopted nationwide since 2007. Today, more than 9,000 people have obtained the certification, and certification courses are offered at approximately 50 locations across the country. The program has become an important contributor to the popularization of astronomy. This paper introduces the structure of the curriculum used in the certification courses and explores ways to integrate astronomy—and science more broadly—into everyday life.

〈2025年度日本天文学会 天文功労賞（長期）〉

彗星の光度観測コーディネーター業を振り返って



中 村 彰 正

〈愛媛県上浮穴郡久万高原町菅生 2-1271-1〉

e-mail: nakamura10633@ybb.ne.jp

はじめに

このたび、日本人による彗星の光度観測の取りまとめという活動に対して、天文功労賞（長期）という名誉ある賞を賜りました。このような地味な活動を評価していただいたことを、大変光栄に感じています。ここではこれまで活字にすることがなかったその内容について、先人の実績も含めて誌面をお借りして記録に残しておきたいと思います。

星の広場との出会い

1977年、当時高校2年生だった筆者は「星の広場」に入会しました。和歌山市在住の加茂昭氏によって創設された同会は、彗星に関心を持つアマチュア天文家300人以上が所属する全国組織です。すでにいくつかの彗星に望遠鏡を向けてスケッチをとったり、写真に収めたりと観測のまねごとをしていましたが、頼りにしていた商業誌の記事は新発見の彗星の情報源としてはタイムリーさに欠け、短い観測チャンスを逃して後から悔しい思いをすることが何度かありました。そこで速報性のある情報を求めて、同会に入会を申し込んだのです。毎週のように送られてくる会報「アストロニュースサービス（以下ANS）」の内容はたいへん刺激的でした。特に彗星の光度を目測し、数値として記録に残すという作業は、「研究」っぽくて魅力的に感じられました。6 cm という小



図1 筆者が700件以上の眼視観測を行った20 cm ニュートン反射望

口径の望遠鏡しかもっていなかった筆者にも、その「研究」に参加するチャンスがすぐに訪れました。1977年9月に発見されたC/1977 R1 (Kohler) が7等まで明るくなったのです。同会発行の手引きを参考に計16夜の観測を行い、それらの報告がANSに掲載されました。名だたる観測者と自分の名前が並んでいる紙面を見た時の誇らしい気持ちは、今でも忘れることができません（図1）。

国際的な機関の発足

当時彗星の光度観測は、欧米を中心とする多く

の国のアマチュアによって盛んに行われていました。彗星の活動度を表すパラメーターの1つとして、その光度が有益であると考えられたからです。しかしそれらのデータの公表はほとんど各国内にとどまっており、しかもジャーナル、天文同好会の会報、商業雑誌など様々な場所に散逸的に掲載され、利用者にとっては不便な状態にありました。これらのデータを一元的に収集し、同時に光度観測の方法についての議論を通じてデータの質の向上を図ることを目的として1979年に創刊されたのが、The International Comet Quarterly（国際彗星季報、以下ICQ）です。前身となった雑誌The Cometは、ケプラー天文同好会という会の機関誌として1973年に創刊されました。その編集に携わっていたダニエル・グリーン氏（当時ハーバード大学の学生）に、これを母体とし、収集した光度観測を掲載する雑誌に衣替えるよう勧めたのは、当時国際天文学連合・天文電報中央局の局長だったブライアン・マーズデン氏です。

星の広場には海外会員であった米国のチャールズ・モリス氏から何らかの働きかけがあったものと推察され、会員による光度観測の報告が創刊当初から加茂昭氏によって行われています。ただしANS掲載のすべての報告を、そのままICQへの報告用紙に転記するという方法で行われたことから、精度がよくないと思われる観測も散見されます。また当時星の広場が会員に求めている報告項目は、ICQのそれよりもずっと少なかったため、今見直してみると不完全な報告と言わざるを得ません。それでも、日本人の光度観測を継続的に国際的な機関に報告した、初めてのケースとなりました。残念なことに、この作業は加茂氏の多忙のために2年足らずで終了し、結局ICQ No. 30（1979年4月号）からNo. 36（1980年10月号）までに、109名による700件余りの観測が掲載されたに留まりました。

山猫彗星観測者グループの結成

1980年、筆者は筑波大学に入学し、新しい観測者仲間を得てますます彗星にのめりこんでいきました。特に同時期に同大学院に在籍中だった市川和彦氏からは、多くの薫陶を受けました。やがて氏の出身地である群馬県を中心に、北関東の熱心な観測者10名ほどで山猫彗星観測者グループ（以下YGCO）を結成し、様々な情報交換を行うようになりました。中でもメンバーに重宝されたのは、筆者の手による各彗星の観測用に特化された多数の星図の発行です。その作成の基にしたのは、およそ9等までの星のデータが載っているSAO星表でした。このためもっと暗い彗星用として、限界等級の深い写真に経路をプロットした星図を作成したこともあります。また10等以下の彗星の比較星として使用するため、アメリカ変光星観測者協会から多数の変光星図を、共同購入しました。メンバーの熱意に加えてこういった環境の整備もあり、YGCOでは非常に多くの光度観測が行われるようになりました。

YGCOの観測をICQへ

1986年に開かれた「星を見よう会（星の広場の年会）」でのことだったと思いますが、加茂氏とICQへの報告について話をする機会がありました。筆者が自身の観測を報告しようと考えていると話したところ、せっかくなら多くの観測を行っているYGCOメンバーのデータも併せて送ってはどうか、と勧められたのです。意を強くした筆者は、早速メンバーに連絡して報告の了解を取りました。星の広場ではこの頃すでに、報告形式をICQに準じた内容に変更していました。そしてYGCOメンバーは、星の広場の会員でもありました。ですから、わずかな追加情報を伝えてもらうだけで、ANS掲載の数字をICQの所定の様式の各欄に転記し、報告することができます。ただ問題は、その用紙に「Type or Print Only」と

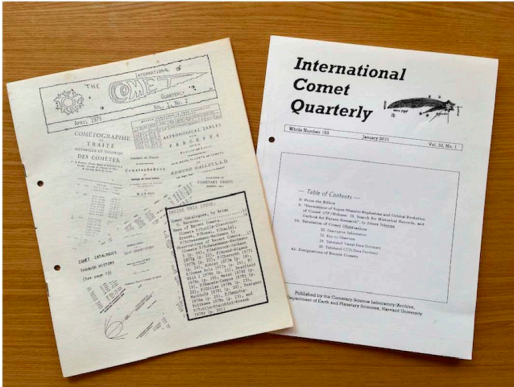


図2 ICQの創刊号（前身からの通し番号ではNo. 30）と印刷版として最終号となったNo. 153

注記があったことです。そこでワードプロセッサを購入し、まずは1984年以降のデータを打ち込んでいきました。ICQの報告用紙は1枚に15件しか書けず、しかも彗星別・観測者別に用紙を分けなければなりません。このため印刷された用紙はかなりの分量となり、1986年11月から数回に分けて送ったエアメール代も予想以上にかさみました。ともあれ、メンバー7名による観測がNo. 63（1987年7月号）に542件、No. 64（同10月号）に106件、それぞれ掲載され、筆者による継続的な報告作業がスタートしました（図2）。

報告方法の変遷

初回の報告を受け取ったグリーン氏からは、すぐに返信がありました（図3）。そこにはお礼の言葉とともに、フロッピーディスクでの報告の打診が書かれていました。これは後で聞いた話ですが、ICQ事務局では学生ボランティアによるコンピューターへの観測データの入力作業が行われていました。そこで入力ミスをなくすとともに、出版までの時間を削減したいと考えていたのです。この手紙を受け取ってから間もなく筆者もパソコンを入手しましたが、日本製はいわゆる「ガラパゴス系」であるため、そのままでは海外のパソコンとファイルのやり取りができません。いろ



図3 ICQの創設者ダニエル・グリーン氏と筆者。国際彗星天文学ワークショップにて

いろ調べた結果、2HDではなく密度を上げてフォーマットし直した2DDのフロッピーディスクなら、互換性があることがわかりました。そこで1年ほどでフロッピーディスクでの報告に切り替え、面倒なワープロの印刷作業から解放されることになりました。

さらに1994年からは海外とのメールの送受信ができるようになり、報告にかかる時間も費用も大きく削減されました。

観測コーディネーター制度のスタート

その後、精力的に光度観測を行っていた2名も加わって9名のデータを送っていましたが、1990年にICQの運営方法に大きな変化がありました。観測コーディネーター（以下OC）制度の採用です。それまで各個人がICQ事務局に報告を送っていた 방식을改め、国ごとに任命されたOCを報告の窓口とするものです。各OCが観測値の妥当性や報告フォーマットの一次チェックを行うことでデータの信頼度が高まりますし、逆に事務局から各観測者へのスムーズな連絡も（特に非英語圏の国で）期待できます。

筆者にも、「日本のOCにならないか？」という5月31日付けの手紙が届きました。そこには「すでに君はこの仕事に巻き込まれている」という一文も添えられていました。実績を評価してくれた（？）ことに気をよくした筆者は、この申し出を受けることにしました。そして同様に任命された計10か国のOCの名前とともに、No. 75（1990年7月号）でOC制度の開始が発表されました。

観測報告の呼びかけ

OCへの任命をきっかけに、より多くの観測者にICQへの報告に参加してもらうことにしました。一番のターゲットは、なんといっても光度観測者の多い星の広場です。1990年8月に同会の会報HAL9039号上で、ICQへの報告への参加を呼びかけました。方法として、まずは星の広場への報告前にコピーを取り、筆者にも送る手があります。ICQへの掲載は迅速にできますが、これでは面倒で二の足を踏む人も多そうです。そこで、年に一度星の広場から発行される観測報告集から、筆者が選別するという方法も可としました。さらにこれに対して連絡のなかった人の中で観測数の多い数名に、1991年10月と翌年6月の2回にわたり、個別に勧誘の手紙を送りました。結局これらの呼びかけに応じて30数名から了承の回答を得ることができました。なお後者の方法については、星の広場から表計算ソフト用のデータの提供があった1988年から1992年までで終了しました。一方1994年に筆者を含めた有志で開設したパソコン通信の会議室や、それを引き継いで始まったメーリングリストには、星の広場会員以外の参加者も多く、ここでもICQへの報告を勧誘しました。

ICQフォーマットの啓発

彗星の精密位置観測（精測）の報告には、以前から世界共通のフォーマットが使われてきました。符号、観測時刻、赤経、赤緯、光度、出典、天文台コードを、80カラムの1行にコンパクトに並べたものです（80カラムという数はパンチカードに入力していた頃の名残です）。ICQフォーマットもこれにならって80カラムとされました。当初はICQスタッフが、後にはOCが紙に記入されたデータをコンピューターに入力していたため、観測者はフォーマットを気にする必要はありませんでした。やがて筆者への報告の多くがイン

ターネット経由となってきましたので、ミスの防止のためにも観測者にICQフォーマットでの報告を推奨することにしました。

精測と異なり、彗星の光度目測に影響を与える要素は、例えば比較星カタログの種類、使用機材、ピントのぼかし方など多数あります。さらにコマ直径、中央集光度、尾の長さなども記述しなければなりません。限られたスペースにこれらの情報を詰め込むため、非常に多くのキー（略号）が導入され、その一覧と説明を載せた数ページに及ぶ資料が配布されていました。そこでこの資料の日本語訳を中島康氏とともに作成して各観測者に配布、さらに具体的な記入例を詳説した資料を作成しました。これらは後に、前述のパソコン通信やメーリングリストで公開するとともに、吉田誠一氏のホームページにも掲載してもらい、周知を図りました。このフォーマットは、観測者の要望を受けて小修正が続けられたほか、1995年の彗星の新符号システムへの移行によっても一部が変更されました。さらにCCDカメラの普及に伴って、2003年には129カラムから成る拡張フォーマットが導入されました。ただ、詳細な情報を盛り込むための度重なる変更によって非常に煩雑なフォーマットとなり、記入ミスの修正がOCの大きな負担となってしまったのは皮肉なことです。

ICQの休刊と活動の停滞

2010年、ICQはその事務局をスミソニアン天体物理センターからハーバード大学の地球惑星科学科に移転しました。これに伴ってスミソニアンのプリントショップが使えなくなり、ICQの発行に必要な費用が購読料だけでは賄えなくなりました。このため印刷物としての発行は、No. 153（2010年1月号）で終了しました。ただしデータの収集は続けられ、それらはホームページ上で公開されることになりました。この方式はNo. 159（2011年7月号）まで続けられましたが、現在ではその作業もストップしています（図4）。



図4 筆者の最後の観測となったC/2006 P1 (McNaught).
2007年1月13日白昼の撮影

COBSの設立

代わって現在彗星の光度観測のデータベースとして標準と言えるのが、2010年に設立されたCOBSです。これはスロベニアのアマチュア組織であるチェルニ・ブルフ天文台が運営するサービスで、約31万件の観測を収める世界最大規模のデータベースです。ICQアーカイブのデータも多くがインポートされており、さらにICQフォーマットを採用しているため、実質的にはICQの後継事業と呼べるものです。筆者に送られてきたデータも、その活用のため、観測者の了解を得てCOBSにも報告することとしました。まずはICQに未公表となっていた2,424件を2016年に送付し、さらに翌年以降は、ICQとCOBSに同時に報告を送ることにしました。こうして両社への報告を続けましたが、筆者の健康上の理由で2022年3月をもってこれらの業務を終了し、以降は各観測者に直接報告をお願いしています。ちなみに筆者が仲介したのは、1986年から2022年までの約35年間で、計90名による843個の彗星の25,572件の観測でした。

表1 日本人の彗星光度観測数トップ30 (2026年5月31日現在)

観測者コード	氏名	観測報告数	観測期間
NAK01	中村彰正	5,310	1977-2007
YOS02	吉本勝己	3,699	1990-2026
TSU02	津村光則	2,768	1988-2022
MIY01	宮崎修	2,302	1996-2026
YOS04	吉田誠一	2,146	1996-2026
NAG08	永井佳実	1,310	1996-2026
YUS	遊佐徹	1,228	1982-2026
HAR10	張替憲	1,171	2010-2026
ISH02	石川昭良	1,131	1980-1997
KAD02	門田健一	896	2000-2007
KAN	金井清隆	648	1977-2007
MIT	三ツ間重男	634	1977-2009
YOS05	吉田+門田	535	1998-2000
NAG04	永島和郎	510	1987-2017
AIK	相川礼仁	433	2012-2026
EZA	江崎裕介	403	2000-2004
FUK02	福島英雄	379	1997-2007
OHS	大島雄二	377	2002-2006
NAG02	長田貴	374	1977-1999
KOB01	小林寿郎	300	1985-1997
YAS	安木誠規	215	1977-1997
ICH	市川和彦	212	1977-1986
WAT01	渡辺信夫	176	1982-2002
YAM03	山口義昭	172	2020-2026
KAM03	上島敏幸	160	1987-1994
TAN01	谷口邦彦	153	1977-1984
MOM	百瀬雅彦	147	1985-2008
OHT	大塚忠雄	130	1981-1989
HAY01	林宏典	120	1985-1992
SAK	桜井清	116	1977-1982

おわりに

COBSへの報告は、ウェブページから簡単に行うことができます。しかもフォーマットや二重報告のチェックを自動で行い、問題がなければ即時にデータベースに追加される優れたものです。英語のページということでハードルが高いと感じる向きもあるようですが、それでも熱心な数名による報告が今でも続けられています。COBSの統計ページを見ると、2026年5月末現在、日本人による通算報告数は約3万1千件に上ります。これは全体の10%に当たり、国別ではドイツに次ぐ2位となっています。最近はいわゆるスマート望遠鏡

の普及により、暗い彗星を容易に追跡できる時代になりつつあります。今後も多くの観測が行われることを期待したいと思います。

参考として表1に、これまでに報告を行った195名の日本人のうち、報告数上位30名を掲げました。COBSの統計ページに基づいていますので、筆者を経由していない報告も含めた数字です。

謝 辞

ICQへの報告に当たり、筆者の背中を押すとともに、多くのアドバイスをいただいた加茂昭氏に感謝します。本賞決定の直前に逝去された氏に、受賞の報告ができなかったことが残念でなりません。またコーディネーターの仕事ができるのは、報告するデータがあればこそです。報告をくださったすべての観測者の皆様にも、誌面をお借りして感謝します。

坊氏と私のアメリカ研究生生活

Carnegie Observatories

カーネギー天文台（アメリカ、パサデナ）

<https://carnegiescience.edu/obs>百瀬莉恵子（日本学術振興会海外特別研究員）
（現・国立天文台ハワイ観測所准教授）

海外での研究生生活の形は研究者の数だけある。私の場合は息子と二人での生活を成り立たせつつ、与えられた条件の中で最善を探る日々だった。

2022年の春、私は日本学術振興会海外特別研究員（海外学振）として、アメリカのCarnegie Observatoriesに赴任した。そこで、銀河進化における銀河周辺物質や銀河間物質の研究に取り組んだ。Carnegie Observatories（以下、本研究所）はCarnegie Scienceという科学財団が運営する研究部門の一つであり、太陽研究者のGeorge Haleや、銀河研究・観測的宇宙論の分野で知られるEdwin Hubbleなど、名だたる天文学者を輩出してきた歴史ある研究機関である^{*1}。カリフォルニア州パサデナ市の住宅街に位置するキャンパスには、理論から観測、系外惑星から宇宙論、銀河進化まで、幅広い分野の研究者が集い、さらに本研究所が有するチリ・Las Campanas天文台の観測装置を開発するエンジニアも在籍している。事務職員を含めても総勢50名程度と小規模で、昼食時には中庭に人が集まり、互いに顔見知りというアットホームな職場環境である。

今回の「海外の研究室から」は、この魅力的な研究所における研究生生活……ではなく、働きながら小学生の息子（本稿では愛称として「坊氏」と呼ぶ）と二人で暮らしたパサデナでの2年半の思

い出を、ワンオペ生活を終えた今、振り返りながら書き綴ったものである。海外での華やかな研究生生活記というよりも、思うように研究が進まずもがいた日々や、生活の中で私が感じたあれこれを綴った雑多な記録である。

求不得苦

2022年当時の我が家は、私と夫（以降「夫氏」と呼ぶ）、そしてアメリカでは秋から小学一年生になる坊氏の三人家族だった。夫氏の仕事の事情により、私は坊氏と二人で渡米し、異国での生活を始めることになった。ワンオペ生活が容易ではないことは覚悟していたものの、いざ始まってみると、初っ端から「ワークライフバランス？ 何それおいしいの？」という状態で、どう頑張ってもライフましまし、ワーク少なめ。想像以上に仕事ができず、「思ってたんと違う!!」と何度も心の中で叫ぶ日々が続いた。

最大の想定外は収入減だった。海外学振で赴任している私の給与（正確には海外学振支給経費）は円建てで支払われるため、現地通貨に換算すると為替の影響を直接受ける。渡米のおよそ1ヵ月前、当時の世界情勢を背景に円の価値が急激に下落し、そのまま加速。渡米から2-3ヵ月後には、ドル換算の給与が海外学振申請時と比べて30%以上減少していた。その結果、学振からの給与と

^{*1} なお、本研究所の所属ではないものの、Carnegie Scienceはダークマターの観測的実証で知られるVera Rubinも輩出している。

けでは家賃や保険料、食費、交通費といった必要最低限の生活費で家計はほぼ限界。なんなら赤字である。貯金を切り崩し、日本からの仕送りを含めても、生活は常にぎりぎりの状態だった。

この収入減による影響を最も大きく受けたのが、研究時間だった。アメリカの小学校では保護者による送迎が基本であり、共働き家庭では放課後に子どもをアフタースクール（学童保育）に預けるのが一般的だ。当初は坊氏も学童を利用し、平日の日中は職場で集中して研究する予定だった。しかし、円安による収入減によって学費を支払う余裕がなくなり、学童の利用を断念せざるをえなかった。その結果、私がオフィスに滞在できるのは坊氏のお迎えがある午後2時まで。半日授業の金曜日にいたっては正午までしか職場にいられなかった。自宅で仕事ができるのは、坊氏が寝た後の夜10時頃からせいぜい2~3時間。こうして、アメリカでの最初の1年間の研究時間は、体感では、日本にいた頃の半分程度にまで目減りした。

それでも、救いの手は差し伸べられるものだ。渡米から8ヵ月ほど経った頃、現地で知り合った日本人の友人家族がサポートを申し出てくれた。毎週金曜日には、友人が自分の子どもと一緒に坊氏を学校でピックアップし、夕方まで預かってくれるようになった。週に1日でも終日研究に集中できる時間が確保されたことで、「研究できない」というストレスは大きく軽減された。さらに、海外在住の学振研究員有志による働きかけと、日本学術振興会・文部科学省担当者の尽力により、2023年度から海外学振支給経費が大幅に増額された。また、学童やサマーキャンプの参加費用として、NPO法人ケイロン・イニシアチブから家族支援の助成もいただいた。依然として現地雇用のポストドクとの給与差は大きく、円安もさらに進行していたが、それでも経済的な余裕は心の余裕

につながり、精神的な安堵感は確実に増した。加えて、2023~2024年度からは学費の安い公立の学童を利用できるようにもなり^{*2}、渡米から1年半を経て、ようやく平日は終日職場で研究に集中できる環境が整った。

暗中模索

研究時間の確保に加えて、パサデナでの研究生活にはもう一つ大きな課題があった。それは、「出張や観測、各種イベントに参加する際、坊氏をどうするか」という問題だ。せっかくのアメリカ生活、人脈を広げ、研究の幅を広げるためにも、興味のある研究会には参加したいし、テーマの近い研究者を訪問できればなお嬉しい。しかし、坊氏を一人で家に残して出張することは不可能であるうえに、アメリカでは短時間であっても子どもを一人で留守番させることはできない。

そこで考えたのが、「自分が出向くのではなく、相手をこちらに招く」という方法である。本研究所では、スピーカーを招いて対面で行うウィークリーコロキウムが開催されている。私は、会いたい研究者をこのコロキウムのスピーカーとして推薦した。パサデナまでの旅費は本研究所負担であるため、推薦した研究者は皆快く引き受けてくれた。こうして複数の研究者を招くことで、腰を据えた議論を行うことができた。さらに、スピーカーの推薦にとどまらず、コロキウム係も引き受けた。コロキウム係は、スピーカー候補者への連絡や講演日の調整、旅費の手続きなどを担当する役割である。この業務を通じて、自身の専門分野に限らず、様々な分野の研究者と交流する機会を得ることができた。

このように、パサデナにいながら多くの研究者と議論することはできたが、まったく出張できなかったわけではない。年に一度ほどではあるが、

^{*2} 学費の安い公立の学童は待機児童が多い。御多分にもれず坊氏も待機児童となり、渡米したての2022~2023年度は公立の学童を利用することができなかった。

夫氏を“召喚”し、研究会に参加することもできた^{*3}。また一度だけ、シッターを雇っての子連れ出張にも挑戦した。行き先は、パサデナから比較的近いパークレーとスタンフォードで、共同研究者や友人を訪ねた。パークレーでは終日シッターを雇い、勉強から食事まで坊氏の世話をお願いした。スタンフォードでは友人家族が坊氏を見てくれた。そのおかげで、共同研究者と議論をしたり、友人の案内でRubin LSSTカメラを見学するなど、非常に充実した出張となった。なおこの出張では、交通費を節約するためにマイカーで移動したのだが、片道7時間あまりを一人でノンストップで運転するという、別の意味での挑戦も経験した。

出張時に使用した“夫氏召喚カード”は頻繁に使用できるものではないため、観測にはリモートで参加した。リモート観測といえども、家事・育児との同時進行は容易ではない。チリとは夏時間で4-5時間の時差があり、観測はパサデナ時間の午後3-4時頃から始まり、深夜に終了する。このため、観測の合間に坊氏のお迎え、夕食の準備、寝かしつけなどをこなす必要があった。特に観測中にトラブルが発生すると、その後の行動の見通しが立たず、動き出すタイミングを見極めることが難しかった。さらに、観測が週末や連休に割り当てられた場合には、「坊氏の休日を台無しにしない」という別のミッションも加わる。時間管理だけではなく、坊氏との遊びと観測を両立させるための自身の体力や、時には友人との調整も必要となった。週末すべてに観測が入った際には、友人家族の外出に坊氏を混ぜてもらったこともあったのだった。

研究生活には、出張や観測以外にも数時間から

半日程度のイベントもある。そのうち次の二つのイベントの多くで、坊氏を連れて参加した。一つ目は広報イベントである。本研究所では、自治体が主催するサイエンスフェアへの出展や定期的な一般講演、キャンパス公開などが活発に行われており、こうした活動への研究員の積極的な参加が推奨されていた。もともと広報活動が好きな私は、可能な限りこれらに参加し、そのほぼすべてに坊氏を連れて行った。坊氏はイベントに参加するだけではなく、チケット配布などの簡単なボランティアも手伝ってくれた。その結果、研究所の多くの人とすっかり顔馴染みになった。二つ目のイベントは、ゲストとの食事である。本研究所では、コロキウム後にスピーカーとのディナーがあった。また、パサデナにあるNASA JPLやCaltechなど天文分野の研究機関に出張で訪れた研究者と食事をする機会もあった。いずれの場合も、了承が得られた際には坊氏を同席させてもらった。そのおかげで、私は、坊氏を見ながらゲストとの交流を深めることができた。さて、こうした場に坊氏が参加できたことは、ひとえに周囲の方々や食事を一緒にしたゲスト研究者の理解と配慮の賜物である。加えて、アメリカ社会の子育てに対する寛容さやおおらかさにも支えられていたのだと思う。皆が坊氏に温かく接してくれたことには、たいへん感謝している^{*4}。

雲外蒼天

こうして四苦八苦しながら研究する日々は、渦中にいる間は、「このままでは『なんの成果も得られませんでした』という状態になってしまうのではないか……」と、焦る気持ちでいっぱいだった。しかし、振り返ってみれば、研究面はもちろんの

^{*3} なお、出張時における坊氏の世話を目的とする場合に限らず、夫氏は私たちに会いに来て、家族で過ごす時間を作ってくれたことも、ここに記しておきたい。

^{*4} およそ2年半の生活の中で、坊氏は実に多くの天文分野の研究者と出会ってきた。もし、「天文・天体物理分野の研究者との交流人数ランキング」なるものがあれば、坊氏は小学生の部において、世界ランクのかなり上位に食い込むのではないかと考えている。



本研究所の公開日における坊氏。この年は、Hubbleがアンドロメダ星雲M31にセフィッド変光星を発見してから100年の節目にあたり、Hubbleにまつわる展示が多く行われていた。なお、プライバシー保護のため、坊氏の顔は筆者による似顔絵で表現している。

こと、様々な点で得るものの多い時間だった。

なかでも大きかったのは、自身の性格への影響である。私はもともと自分に自信がなく、人に頼ることが得意ではなかった。しかし、異国でのワンオペ生活は周囲の助けなしには成り立たず、否応なく「人に頼ること」を学ぶ機会となった。さらに、盗難や事故といった研究以外のトラブルも乗り越えるなかで、気づけば自分の中に、根拠のない自信が育っていた。

価値観にも変化があった。日本にいた頃の私は、研究者は常に研究のことを考えるべきだとか、母として家事や育児はきちんとこなさなくてはいけないとか、「研究者としての自分」「母や妻としての自分」に対し「かくあるべき」という縛りを自らに課していたように思う。これは自分自身の性格によるところもあるが、社会や環境の中で培われた側面も大きい。一方、多様性に満ちたアメリカでは、働き方一つとっても“基準”や

“普通”は存在しない。子どもの習い事のために時短勤務をする教授もいれば、午前中は在宅で仕事をし、午後から出勤するスタッフ、他州に住む家族と暮らしているため、研究所のオフィスには年に数日しか来ないポストドクもいた。そもそも、夕方5時頃には多くの人が帰宅しており、朝から夜中まで研究室にこもって研究している人など見当たらない*5。研究と私生活の優先順位は人それぞれであり、そしてそれも状況に応じて変化してよいのだ。こうした多様な価値観が尊重される、あるいは皆が他人の生き方を過度に気にしない環境は、私の心を大いに解放してくれた。自分自身にかけていた「こうあるべき」という縛りを少しずつゆるめ、息をしやすくしてくれたのだった。

合縁機縁

さてそもそも、この無謀とも思えるパサデナでの母子生活への挑戦の背景には、二つの出会いがある。

一つ目は、海外学振の受入研究者となってくれたMichael Rauch博士との出会いだ。Michaelとは十年ほど前に京都で開催された研究会で知り合い、その後、スウェーデンで開催された滞在型研究プログラムを通して親しくなった。滞在中、私たちは同じオフィスを使用しており、休憩時間には二人で様々な話をした。研究の話以上に、趣味やスウェーデン観光の話で盛り上がっていた記憶がある。以来、Michaelは私の研究だけではなくキャリアについても気にかけてくれ、折にふれて「Carnegieで一緒に研究しよう」と声をかけてくれていた。そしてついに機会が巡り、パサデナで共に研究できるようになった。今回の赴任を通じてさらに親しくなり、今では家族ぐるみでお付き合いをさせていただいている。

もう一つの出会いは、学位取得後、最初に赴任した研究機関で知り合った先輩女性研究者であ

*5 これはあくまで本研究所での話である。朝から夜中まで研究に打ち込む研究者もいるだろうし、いてもよい。

る。その先輩は、未就学のお子さんと二人でロサンゼルス近郊の研究機関に赴任された経験をお持ちだった。その話を初めて伺った当時、私はまだ結婚相手さえおらず、「先輩、なんてパワフルなんだ!」と、ただただ驚嘆したものだ。時を経て、まさか自分が同じような経験をするとは思ってもみなかったが、この先輩の経験談のおかげで、坊氏との二人きりでの異国生活にも「挑戦してみようかな」と思うことができた。赴任が決まって以降も、先輩からは母子アメリカ生活のアドバイスをいただくなど、引き続き気にかけていただいている。また、この先輩からは、もう一つ大切な言葉をいただいている。それは、「低空飛行でもいいから、研究を続けること」というアドバイスだ。まだ独り身で、自分の時間を自由に使っていた当時には、どこか実感を伴わない言葉だった。しかし、坊氏が生まれ、ワンオペでの生活を送る中で、今やこの言葉は私にとって大切なお守りとなっている。

この二人の研究者とのご縁をはじめとして、私は本当に人に恵まれてきたのだと思う。私と坊氏の2年半にわたるパサデナ生活も、名前を挙げればきりが無いほど多くの方々に支えられてきた。本研究所の方々はもちろんのこと、前述のように研究生活を支えてくれた日本人の友人家族、本稿

では触れきれない多くの友人たちや共同研究者の方々にも助けていただいた。日本からパサデナに出張で来られた方々からは差し入れをいただき、我が家の食卓に潤いを与えてくれた。また、当時パサデナで研究されていた日本人の天文関係者の方々には、公私にわたり大変お世話になった。そうした交流の中から、TMT-ACCESS (TMT eArly Career Centered, Engineers-Scientists Synergy) というワークショップの開催につながったことも、ここに記しておきたい。そして何より、家族、特にアメリカでの研究生生活を後押しし、ときに「召喚」に応じてくれた夫氏には、この場を借りて最大級の謝意を表したい。

パサデナに赴任する前の私は、キャリアに行き詰まり、憤りを抱え、口からは呪詛を吐き、闇に落ちかけているような状態だった。そんな中で始まった坊氏と二人きりのアメリカ生活は、研究面では苦心惨憺の日々だった。それでも、多様な価値観を尊重する社会環境と、こうして支えてくださった方々のおかげで、以前より少し強く、自由になり、ダークサイドからも抜け出し、次のキャリアへ進むことができた。そんなパサデナでの日々を支えてくださったすべての方々に、今あらためて、心から感謝したい。



シリーズ現代の天文学 [第2版] 恒星

野本憲一・定金晃三・佐藤勝彦 編

日本評論社 A5判 392頁 定価3,520円

読み物
お薦め度
5
☆☆☆☆☆

恒星は天文学の基礎中の基礎ですが、残念ながら日本語で書かれたよい教科書はあまり存在しないというのが私の印象です。そんな中でもシリーズ現代の天文学のこの教科書は数少ない例外です。恒星の観測から物理までが網羅的に書かれており、恒星について初めて学ぶ方から、辞書的に恒星のことについて確認したい方まで、幅広い方々にお勧めできる教科書だと思います。

本書の第1版は私が学生だった2009年に出版され、だいぶ勉強させていただきました。本書はその後の恒星研究の進展が書き加えられた第2版となります。恒星研究の歴史は長いため、第1版の16年後に第2版が出てそんなに新しいことはないのではないかと思います。しかし、この16年は恒星研究にとって激動の時期でした。例えば2015年に初めて観測された重力波は恒星の研究にこれまでになかった全く新しい視点をもたらしています。2015年以降これまでに数百のブラックホール同士の合体が観測され、恒星進化の最後に形成されるブラックホールの質量や回転の分布の情報が得られるようになりました。これらの情報はブラックホール形成に至る恒星進化について多くの新しい知見をもたらしました。私は恒星が起こす超新星の研究をしています。この16年間で超新星の年間発見数が10倍以上増えており、超新星に至る恒星進化の研究に大きな進展をもたらしています。

恒星の教科書は英語で書かれたものを含めると多く存在しますが、英語で書かれた教科書にはな

い本書の大きな特徴として、恒星研究における日本人研究者の貢献が知れることにあります。解説されている内容について、日本人研究者がどのような貢献をしたのかが随所に書かれており、「この方はこのような研究もされていたのか!」といった発見があることも本書のよいところとして挙げられます。

あえて少し気になった点を挙げるとすれば、第2版で新しく書き加えられた部分に書き足した感が出てしまっているところがあることでしょうか。すべてを新しく書き直すことは難しいですが、新しい部分がより自然に組み込まれるとよかったように思います。ポジティブに捉えるのであれば、どの部分がこの16年での進展であるかがよくわかると思います。

とはいえ、第1版と変わらず日本語の恒星の教科書としてはよいもので、恒星についてこれから勉強したい学生から恒星について調べ物をしたい研究者まで、幅広い方々にお勧めできる恒星の教科書です。最新の内容にも触れられるようにするため、第1版をお持ちの方々も第2版にアップデートされるとよいように思います。

また、この書評を書いている最中に、編集者である野本憲一さんがGuber Cosmology PrizeとShaw Prizeを受賞されたという素晴らしい知らせを受けました。この場をお借りしてお祝いを申し上げます。

守屋 堯 (国立天文台)

寄贈図書リスト

- ① プラネタリウム百年史, マシュー・マクマホン, ベドロ・M・P・ラポーゾ, マイク・スメイル, キャサリン・ボイス=ジャシーノ 編, 水嶋英治, 木村かおる 訳, A5判, 224ページ, 3,600

円+税, 丸善出版

- ② 見えないブラックホールを見る, 本間希樹, 四六判, 256ページ, 1,800円+税, 日本評論社
- ③ コペルニクス説遺聞 原典でたどる科学革命初期の諸相, 高橋憲一 編訳, A5判, 480ページ, 8,200円+税, みすず書房

月報だより

月報だよりの原稿は毎月20日に締切り, 翌月に発行の「天文月報」に掲載いたします。ご投稿いただいた記事は, 翌月初旬に一度校正をお願いいたします。

記事の投稿は, e-mailで toukou@geppou.asj.or.jp 宛にお送りください。折り返し, 受領の連絡をいたします。

人事公募

群馬県職員（観測普及研究員）

キーテクノロジーぐんま天文台では, 天文学の教育普及に重点を置き, 子どもたちや県民に知的好奇心を刺激する本物の体験を提供する「開かれた天文台」を目指して運営を行っております。この度, 下記のとおり観測普及研究員を募集することとなりました。つきましては, 天文学の教育普及に情熱を持って取り組まれる, 意欲ある方々の応募を心よりお待ちしております。

1. 職種及び採用予定人員: 観測普及研究員 1名
2. 主な職務内容: 教育普及活動(解説, 企画運営, 情報発信等), 望遠鏡等の維持管理・操作, 観測研究
3. 主な受験資格:
 - (1) 年齢: 昭和40年4月2日以降に生まれた人(令和9年4月1日時点で61歳以下)
 - (2) 学歴: 大学又は大学院において天文学又は関連分野を専攻し, 卒業・修了(見込みを含む)した人
 - (3) 経験: 天文学に関する研究実績又は実務経験(施設での教育普及や望遠鏡の管理・操作経験等)のある人
4. 選考スケジュール:
 - (1) 申込期間: 令和8年7月6日(月)～令和8年8月31日(月)
 - (2) 第1次選考(書類審査・小論文): 令和8年9月実施
 - (3) 第2次選考(面接・適性検査): 令和8年10月27日(火)
5. 受験案内の入手方法・詳細: 試験の詳細, 提出書

類及び申込方法については, 以下の群馬県ホームページを御参照ください。

URL: <https://www.pref.gunma.jp/page/764159.html>

【本件に関する問い合わせ先】

群馬県教育委員会事務局生涯学習課

電話: 027-226-4661(直通)

E-mail: kigakusyu@pref.gunma.lg.jp

核融合科学研究所研究教育職員

1. 募集人員:
 - (1) 核融合科学を学際的に発展させる教授, 准教授又は助教 若干名
 - (2) 核融合科学を学際的に発展させる教授, 准教授又は助教(女性限定) 1名程度
 - (3) 装置工学・教授 1名
 - (4) プラズマ加熱理工学・教授 1名
 - (5) プラズマ量子プロセスユニット准教授又は助教 1名
 - (6) 超高流束協奏材料ユニット准教授又は助教 1名
2. (1) 所属分野: 詳細は「10.その他」記載のURLにおいて確認すること。
(2) 勤務地: 岐阜県土岐市下石町322-6
3. 専門分野/4. 職務内容・担当科目: 詳細は「10.その他」記載のURLにおいて確認すること。
5. (1) 着任時期: 詳細は「10.その他」記載のURLにおいて確認すること。
(2) 任期: 任期無し
6. 応募資格: 詳細は「10.その他」記載のURLにおいて確認すること。
7. 提出書類: 詳細は「10.その他」記載のURLにお

いて確認すること。

(1) 履歴書, (2) これまでの研究内容, (3) 就任後の抱負, (4) 研究業績リスト, (5) 論文別刷, (6) 添付する論文の概要と本人の貢献を記載した文書, (7) 推薦書

8. 応募締切: 2026年9月30日(水) 17時

9. (1) 提出先: 詳細は「10. その他」記載のURLにおいて確認すること。

(2) 問合せ先:

・提出書類について

核融合科学研究所管理部総務企画課人事係

E-mail nifs-jinji@nifs.ac.jp

・研究内容等について

核融合科学研究所研究部長 坂本隆一

E-mail sakamoto@nifs.ac.jp

10. その他 (待遇など):

詳細は以下を参照ください。

<https://www.nifs.ac.jp/about/recruit/>

研究会・集会案内

「東京大学木曽観測所及び名古屋大学宇宙地球環境研究所」

特別公開 2026 のお知らせ

東京大学木曽観測所及び名古屋大学宇宙地球環境研究所では、9月19日(土)、20日(日)に施設の特別公開を行います。望遠鏡や観測装置を間近に見ることができるほか、1日目の夜には天体観望会も行います。両日とも講演会を予定しています。是非ご来場ください。なお講演会はYouTubeでの中継も行いますので、会場へ来られない方も是非お楽しみください。

◆開催日時とプログラム:

○2026年9月19日(土) 13:00~20:30

* 13:00~17:30 望遠鏡デモンストレーション, 研究紹介, 施設紹介 など

* 14:30~15:30 講演会 講師: 高田 裕行 (国立天文台天文情報センター 専門研究職員)

タイトル: 「星空の心理学」

* 18:30~20:30 天体観望会 (雨天中止)

○2026年9月20日(日) 10:00~16:00

* 10:00~16:00 望遠鏡デモンストレーション, 研究紹介, 施設紹介 など

* 13:30~14:30 講演会 講師: 有馬 宣明 (日本大学理工学部航空宇宙工学科 助手)

タイトル: 「月にぶつかると一瞬の光『月面衝突閃

光』が教えてくれること」

◆開催場所: 東京大学木曽観測所および名古屋大学宇宙地球環境研究所木曽観測施設

(長野県木曽郡木曽町三岳 10762-30)

◆交通手段: JR中央西線木曽福島駅または上松駅から車で約30分

◆共催:

東京大学大学院理学系研究科附属天文学教育研究センター木曽観測所, 名古屋大学宇宙地球環境研究所, 木曽広域連合, 木曽文化公園

◆問い合わせ先:

木曽観測所 TEL: 0264-52-3360

木曽観測所ホームページ: <https://www.ioa.s.u-tokyo.ac.jp/kisohp/>

名古屋大学宇宙地球環境研究所 ホームページ: <https://stsw1.isee.nagoya-u.ac.jp/>

※施設公開・講演会ともに事前申し込みは不要で、入場無料です。

※講演会はYouTubeでもライブ配信します。

賞の推薦

2026 年度宇宙科学奨励賞公募のご案内

公益財団法人宇宙科学振興会では、宇宙科学分野で優れた研究業績を挙げ、将来の宇宙科学の発展に大きな役割を果たすことが期待される若い研究者を顕彰し、宇宙科学奨励賞を授与いたします。ここに2026年度の第19回宇宙科学奨励賞候補者のご推薦を募集いたします。推薦要綱の詳細は当財団のホームページ (<https://www.spss.or.jp>) に掲示しておりますが、当奨励賞の概要は以下の通りです。皆様の周りで優れた業績を挙げ将来の活躍が期待される若手研究者をご存知の際には、是非ともご推薦いただきますようお願い申し上げます。表彰の趣旨: 宇宙理学 (飛翔体を用いた観測, 探査, 実験に関連する理学研究) 分野及び宇宙工学分野で独創的な研究を行い、宇宙科学の進展に寄与する優れた研究業績をあげた若手研究者個人を顕彰する。この賞が対象とする分野には、地球観測や宇宙環境を利用した理学研究・工学研究も含まれる。

授与機関: 公益財団法人 宇宙科学振興会

候補者: 上記分野で優れた業績をあげた当該年度の4月1日現在37歳以下の若手研究者個人。候補者の推薦は他薦に限る。

業績の審査: 業績の審査は、推薦理由となる研究業績に関連して発表された論文に基づいて、当財団が設

置する選考委員会において行う。

賞の内容：授賞は原則として毎年宇宙理学関係1名、宇宙工学関係1名とする（ただし適格者のいない場合は受賞者なしとする場合がある）。受賞者には本賞（賞状と表彰楯）および副賞（賞金30万円）が贈られる。

推薦締切日：2026年10月31日（土）必着。

表彰式：選考結果は2027年1月に推薦者と受賞者に通知するとともに、当財団ホームページにおいて発表する。その後2027年3月初旬に表彰式を行い、受賞者には受賞対象となった研究に関する講演をしていただく。

なお、推薦の手続きの詳細については財団のホームページ（<https://www.spss.or.jp>）をご覧ください、推薦書式をダウンロードして必要事項を記載の上、（1）候補者の略歴、（2）業績全般を示す論文のリスト、および（3）推薦の対象となる論文の別刷等必要書類を添付の上、電子メールにてご提出ください。

お問い合わせ先および推薦書送付先：

〒252-5210 神奈川県相模原市中央区由野台3-1-1

公益財団法人宇宙科学振興会 事務局

E-mail: admin@spss.or.jp

Tel: 042-751-1126（火、木）

公益財団法人天文学振興財団 令和8年度天文学業績表彰応募

当財団は、社会における天文学の振興に寄与するため、天文学に関連する分野での顕著な業績に対して表彰をいたします。

公益財団法人天文学振興財団 理事長 観山正見

1. 応募種目

[1] 古在由秀賞

（1）選考基準（以下のいずれかに該当する者）

- ①広い意味で理論天文研究において顕著な業績をあげた研究者
- ②天文学の広報普及に貢献した者（アマチュアも含む）
- ③広い意味で重力波天文学の貢献に顕著な業績をあげた研究者
- ④国際的に天文学の推進（特にアジアの天文学）に貢献した者
- ⑤天文学の推進に関して管理運営等において優れた業績をあげた者

（2）対 象

- ・当該年度当初において45歳以下であること（個人または研究グループの代表者）。また、

応募は推薦に依るものといたしますが、他薦・自薦の別は問いません。

[2] 吉田庄一郎記念・ニコン天文学業績賞

（1）選考基準（以下のいずれかに該当する者）。

- ・新たな天体観測手法の研究・開発で顕著な業績をあげた者
- ・天体観測技術の研究または開発分野で顕著な業績を挙げた者
- ・新たな天体観測手法・装置の研究・開発を通じて産業界の発展に顕著な寄与をなした者

（2）対 象

- ・当該年度当初において50歳以下であること（個人またはグループの代表者）。また、応募は推薦に依るものといたしますが、他薦・自薦の別は問いません。

2. 応募期限：両賞とも令和8年10月末日

3. 選考結果：両賞とも選考委員会で審査の上、結果ついて令和9年1月下旬に文書で通知します。

4. 申請方法：天文学振興財団ホームページ上にWordファイルとPDFファイルを掲載します。応募書類は、一つのPDFファイルにまとめて電子メールに添付し、応募期限までに以下のメールアドレス宛にお送りください。

shinsei@fpastron.jp

天文学振興財団より受理確認メールを返信いたします。

5. 問合せ先：公益財団法人天文学振興財団 事務局

〒181-8588 東京都三鷹市大沢2-21-1

国立天文台内

Tel: 0422-34-8801

Fax: 0422-34-4053

<http://www.fpastron.jp/>

2026年度日本天文学会林忠四郎賞受賞候補者 および欧文研究報告論文賞受賞候補論文推薦 のお願い

林忠四郎賞選考委員会

標記の二つの賞について、受賞候補者と受賞論文の推薦をお願いします。締切は両賞とも2026年11月3日（火）（必着）です。以下に述べるそれぞれの要領に従って記入した推薦書のPDFを[apply \(at\) asj.or.jp](mailto:apply(at)asj.or.jp)宛にe-mailで送付してください。なお、件名「林忠四郎賞候補者推薦書」または「欧文研究報告論文賞候補推薦書」と表記してください。林忠四郎賞の推薦は2年間有効です。欧文研究報告論文賞の推薦は毎年リ

セットされます。なお、欧文研究報告論文賞は「原則として1年に2件以内」と内規に定めているため、優れた論文であっても受賞に至らない場合があります。その場合、優れた論文は複数回推薦していただくことを奨励します。授賞式は両賞とも本会春季年会時の会員全体集会にて行う予定です。

2026 年度（第 31 回）林忠四郎賞推薦要領

この賞は、林忠四郎博士が1995年11月に第11回京都賞を授与されたのを記念し、「後進の天文学研究を奨励するため」として同博士より日本天文学会にいただいた寄付を基金にして設定されたものです。なお、本賞は、他薦のみとなっています。

対 象：広い意味での天文学（天体物理学，宇宙物理学，他の関連テーマも含む）における独創的でかつ分野に寄与するところの大きい研究業績に対して授与する。

受賞資格：本年度当初においてすでに本会正会員である者（個人または少人数の研究グループ）。

授賞件数：原則として1件。

賞状等：本賞として賞状，副賞として賞牌（メダル）および賞金（30万円）を授与する。

推薦書の形式：表題は「2026年度林忠四郎賞候補者推薦書」としてください。A4サイズ用の用紙に，次の順序で横書きにしてください。

- 1) 候補者（被推薦者，連名授賞可）について：氏名（ふりがな），生年月日，大学卒業年，現職および連絡先（電話，e-mail）
- 2) 授賞対象とする研究の表題（英語表記も併記）
- 3) 推薦者について（正会員）：氏名（ふりがな），現職，連絡先（電話，e-mail），被推薦者との関係
- 4) 推薦理由の要旨（300字以内）
- 5) 推薦理由
- 6) 関連する論文のリスト
- 7) 添付資料として，推薦に関連して最も重要な論文のPDF（3編以内）

推薦書を含めた合計ファイルサイズが20MBを超える場合，メールを複数回に分けてお送りいただくか，論文PDFをオンラインストレージ等に保存のうえ，推薦書を添付したメール本文にてそのURLなどをお知らせください。

2026 年度（第 31 回）欧文研究報告論文賞推薦要領

この賞は，日本天文学会欧文研究報告（Publications of the Astronomical Society of Japan (PASJ)）に出版された優れた論文を称賛し，今後も優れた論文が投稿・出版されることを奨励するために設定したものです。なお本賞の選考委員会は，林忠四郎賞選考委員会が兼ねています。なお，本賞は論文を対象とした賞です。推薦は他薦に限らず論文の著者（共著者を含む）からの自薦も可能です。

対象論文：原則として2020年12月から本賞締め切りまでに発行されたPASJに掲載された論文の中で，独創的で天文学分野に寄与の大きい，特に優れた論文をその対象とする。

授賞件数等：原則として2件以内。受賞論文の著者（共著の場合は，すべての共著者）に賞状を授与するとともに，受賞記念講演日より3年以内に投稿された論文一編について，その本文掲載料を無料にするともに，オープンアクセスにて公開する。

推薦書の形式：表題は「2026年度欧文研究報告論文賞候補推薦書」としてください。A4サイズのPDFで，次の順序で横書きにしてください。

- 1) 候補論文について：論文題目，筆頭著者名，出版された巻，ページ，発行年
- 2) 推薦理由（1,000字程度）
- 3) 推薦者について（正会員）：氏名（ふりがな），現職，連絡先（電話，e-mail）

2026 年度（第 38 回）研究奨励賞候補者推薦のお願い

研究奨励賞選考委員会

本会は，優れた研究成果を上げている若手天文学者に対して，日本天文学会研究奨励賞を授与しています。受賞資格は

- 1) 日本天文学会正会員で，最近おおそ5年間（※以下参照）における天文学への寄与が顕著なる者
- 2) 当該年度初日（2026年4月1日）にすでに正会員であってかつ博士学位取得後8年以内の者。ただし，産休・育休等やむを得ない事情により天文分野での活動に空白期間があれば，その年月は考慮する。です。毎年3名以内を対象とし，賞状，賞牌（メダ

ル)および賞金(10万円)を併せて授与しています。皆様からの多数の候補者の推薦(自薦も可)をお待ちしております。近年は女性候補者の推薦が少なくなっております。女性候補者の積極的な推薦をお願いします。選考委員会では推薦された方の中から、研究奨励賞内規に基づき選考を行い、候補者を代議員総会に推薦します。推薦にあたっては、被推薦者が当該年度の学会年会費を納入済みであることを確認してください。受賞候補者の推薦要領は以下の通りです。

- (1) 締切: 2026年11月5日(木) 必着
- (2) 提出書類: ○候補者氏名、会員番号、現職、博士学位の情報(論文題目、取得年月日、授与期間、指導教員名)、職歴(産休・育休等やむを得ない事情により天文分野での活動に空白があることを考慮する場合にはその期間を記載してください)、○授賞対象とする研究の表題(日本語および英語)、○推薦者の氏名、現職、連絡先(自薦の場合には候補者について聞くことのできる方を記載してください)、○推薦理由(300文字程度の要旨とA4で2〜3枚程度の本文、※最近5年間の業績を基本とし、それを遡る2〜3年間にも主業績に至る一連の萌芽的研究があれば積極的に記載してください)、○関連論文リスト、○推薦に関連して最も重要な論文のコピー(3編以内)
- (3) 提出先: 下記webサイトへのPDFファイルアップロード
webサイト(<https://www.asj.or.jp/jp/activities/prize/shorei/>)を通じてPDFファイルをアップロードしていただきます。提出書類を一つのPDFにまとめ、ファイル名を「2026kenkyushorei_full_name」として頂き、webサイトから必要事項をご記入の上でアップロードしてください。“full_name”は候補者の氏名です。

2026年度(第26回)天文功労賞 候補者推薦のお願い

天体発見賞選考委員会

この賞は、研究機関外での天文活動、例えば長年に亘る天体観測や、突発的な現象の検出・通報などを称賛し、奨励するためのものです。賞の対象となる功績は、天体発見賞・天体発見功労賞の枠に収まらない天文観測・研究活動です。対象者は、日本在住者、日本国籍を有する個人、または日本に本拠地を置く団体であって、天文学研究を主たる業務としない者(団体)とします。日本天文学会の会員であるかどうかは問い

ません。選考は、天体発見賞選考委員会が行い、候補者(団体)を代議員総会に推薦します。

この天文功労賞につきまして、日本天文学会の会員の方々からの候補者(団体)の推薦を広く募集します。A4紙1枚程度で、候補者(団体)名、功績題目(1行程度)、功績の説明を書いていただき、日本天文学会事務所(〒181-8588 東京都三鷹市大沢2-21-1 国立天文台内、Fax: 0422-31-5487, e-mail: [apply\(at\)asj.or.jp](mailto:apply(at)asj.or.jp))までお送りください。郵便・Fax・電子メールのいずれでも結構です。推薦は随時受け付けておりますが、今回の選考に確実に乗せるには、2026年11月13日(金)までにお送りください。なにとぞ多数のご推薦をよろしくお願いいたします。なお、推薦された候補について、2026年度に受賞対象とならなかった場合でも、当選考委員会において候補リストに登録し、翌年度以降の選考対象とします。このため、同一の推薦を翌年度以降に重ねて行う必要はありません。ただし、推薦内容に変更がある場合は、再度の提出をお願い致します。

2026年度(第9回)天文教育普及賞候補者推薦のお願い

天文教育普及賞選考委員会

日本天文学会天文教育普及賞は、天文教育や普及活動の分野で特に顕著な貢献をされた個人や団体を顕彰し奨励して、教育普及活動のさらなる発展を期するものです。対象者は、日本国内・国外またはその両方で活動を行った日本在住者や日本国籍を有する個人、または日本に本拠地を置く団体、及び日本国内で行われた教育普及活動を実施した外国の個人または団体です。教育普及活動が本務の場合も、本来の業務を大きく超え、社会に強い影響を与え、多大な貢献をした場合は対象となります。また、日本天文学会の会員であるかどうかは問いません。選考は天文教育普及賞選考委員会が行い、候補者を代議員総会に推薦します。

つきましては、日本天文学会正会員・準会員の方々から、候補者(団体)の推薦を広く募集します。A4紙1枚程度で、候補者(団体)名、活動名(1行程度)、活動内容の説明を記載し、必要に応じて補足資料(A4紙5枚程度まで)を添付のうえ、日本天文学会事務所(〒181-8588 東京都三鷹市大沢2-21-1 国立天文台内、Fax: 0422-31-5487, [apply\(at\)asj.or.jp](mailto:apply(at)asj.or.jp))にお送りください。フォーマットの指定は特にありません。郵便・Fax・電子メールのいずれでも結構です。

なお、連名で推薦される場合は全員が会員である必要はありません。推薦は随時受け付けておりますが、

第9回の選考に確実に間に合わせるには、2026年9月30日(水)までにお送りいただくようお願いいたします。なお昨年度推薦いただいた候補者に関しては再推薦の必要はありません。なにとぞ多数のご推薦をよろしくお願いいたします。

会 務 案 内

公益社団法人日本天文学会 2025 年度（2025 年 4 月 1 日～2026 年 3 月 31 日）事業および決算の報告

事業・決算報告書の電子版を日本天文学会ホームページ上（<http://www.asj.or.jp>）で公開しておりますが、書面による配布を希望される方には別途郵送いたしますので、学会事務所までご連絡ください。

1. 2025 年度事業の報告

2025 年 9 月の秋季年会（海峡メッセ下関）、2026 年 3 月の春季年会（京都産業大学）ともに、現地での講演を基本としてオンラインでも聴講できるハイブリッドで開催しました。助成金では、早川基金として海外研究活動のための渡航補助を 25 名（うち 2 名辞退）に総額約 520 万円、学術交流費として年会学生発表者に総額約 54 万円を支給しました。寄附金による新規支援事業として、若手研究者の国際交流をより活発化することを目指した国際研究会の助成を行う「若手国際交流研究会基金」の創設のため、2026 年度の事業開始に向けた準備タスクフォースにて事業体制等を検討整備し、2025 年 12 月理事会での承認を受け若手国際交流研究会選考委員会を設置しました。それ以外の活動内容はおおむね例年通りでした。欧文研究報告、天文月報、年会予稿集、ジュニアセッション予稿集、シリーズ現代の天文学の刊行、各種委員会活動、各賞の授与、後援事業を行いました。詳しい事業報告は学会ホームページを参照してください。2026 年 3 月 31 日現在の会員数は以下の通りです。

	正会員 (内学生)	準会員	団体 会員	賛助 会員	合計
2025 年 3 月 31 日	2,401 (673)	931	35	46	3,413
入会	307 (286)	47	0	0	354
退会・除籍等 [うち除籍] ^{注1}	△ 218 (134) [△ 35 (0)]	△ 75 [△ 21]	△ 1 [0]	△ 3 [0]	△ 297 [△ 56]
移籍 (増) ^{注2}	11 (4)	12	—	—	23
移籍 (減) ^{注2}	△ 12 (3)	△ 11	—	—	△ 23
正会員へ (学生減) ^{注3}	△ (91)	—	—	—	—
2026 年 3 月 31 日	2,489 (735)	904	34	43	3,470

(注 1：除籍とは会費未納による資格喪失を指す)

(注 2：移籍とは正会員、準会員との間の移動のことを指す)

(注 3：学割扱いの正会員から通常の正会員への移動を指す)

2. 2025 年度決算の報告

2025 年度の経常収益は前年度より 33,179,575 円増、経常費用は同 26,896,494 円増、学会の正味財産は 2,026,551 円増加し 146,938,142 円となりました。受取会費は前年度より 490,000 円増加し 42,746,000 円でした。

欧文研究報告 (PASJ) 事業では、多くの会員の方に掲載料半額キャンペーンをご利用いただき、出版頁数は増加しました。オープンアクセス利用者の増加に加え、本年度は過去の PASJ 論文の AI 学習への二次利用料収益があり、収益が経費を上回りました。年会事業では、例年よりも多くの会員の方にご参加頂いた一方で、会場費の高騰により経費が収益を上回りました。賛助会費と寄付で運営されている助成事業では、学術交流費基金、研究奨励賞基金に寄付をいただきました。支援に感謝いたします。

2025 年度の公益目的事業会計は 4,086,002 円の黒字となりました。黒字の要因としては、上記オープンアクセス利用者の増加、AI 学習への二次利用料収益が大きく、またその他にも年会会場費の変動、物価高、PASJ 事業への為替の影響等、様々な要因が積み重なった結果と分析しています。会員全体集会等でお知らせしている通り、2026 年度以降、年会運用システムの導入、安定的なハイブリッド開催を目指した年会固定開催地の試用開始、基金の枯渇が懸念される早川事業への対応、学会事務職員の待遇改善等、経費の増加が見込まれます。本年度及び過年度における公益目的事業会計の黒字をこれらの経費増に充当する事で、公益社団法人の要件である「中期的期間での収支の均衡」を満たすことを目指しています。2026 年度も引き続き、適正な予算策定と公益社団法人の趣旨に沿った柔軟な予算執行を行うことで、健全な財政の維持に努めてまいります。事業別決算書内訳は以下のとおりです。

事業別決算書内訳表

2025年4月1日から2026年3月31日まで

(単位：円)

科 目	公益目的事業会計					
	一般事業					
	共通事業	欧文事業	月報事業	年会事業	その他の事業	小 計
経常収益計	20,751,240	76,886,738	2,255,335	12,496,800	1,741,190	114,131,303
経常費用計	15,845,390	57,037,060	15,071,869	15,205,749	7,266,559	110,426,627
当期経常増減額	4,905,850	19,849,678	△ 12,816,534	△ 2,708,949	△ 5,525,369	3,704,676

科 目	公益目的事業会計						公益目的 事業計
	一般事業						
	学術交流費 事業	国内研修 支援金事業	研究奨励賞 事業	早川基金 事業	林賞事業	小 計	
経常収益計	697,300	1,862	695,231	5,558,009	446,961	7,399,363	121,530,666
経常費用計	544,963	550	467,554	5,558,009	446,961	7,018,037	117,444,664
当期経常増減額	152,337	1,312	227,677	0	0	381,326	4,086,002

科 目	法人会計	内部取引等 消去	合 計
経常収益計	20,966,431		142,497,097
経常費用計	17,552,827		134,997,491
当期経常増減額	3,413,604		7,499,606

2025年度ご寄付者名

2025年度に日本天文学会へご寄付をいただいた
方々です。深く感謝申し上げます。
(敬称略／受付順)
高橋真理子，浅山信一郎

計 報

会員の澤田幸輝氏は2026年7月17日に逝去さ
れました。満28歳でした。ご冥福をお祈り申し
上げます。

天文月報 119巻 10月号 主な掲載予定記事

特集：公開天文台100周年（2）：日本の公開天文台をめぐる略史【澤田幸輝】

施設の事例から見る公開天文台のこれまでとこれから【公開天文台100周年調査・編纂ワーキンググループ】

研究奨励賞：多波長観測と太陽・恒星の比較による恒星スーパーフレアとコロナ質量放出の理解【行方宏介】

天球儀：〈2025年度日本天文学会天体発見功労賞〉新星探して三十余年【金津和義】

〈2025年日本天文学会天文功労賞〉掩蔽観測による小惑星の衛星の発見【真砂礼宏】

シリーズ・海外の研究室から：左側通行の国々を巡る研究者の旅【平井遼介】

シリーズ・天文学者たちの昭和：田原博人氏ロングインタビュー 第1回：少年時代～高校時代【高橋慶太郎】

編集委員：日下部展彦（編集長）、岡本文典、小山翔子、志達めぐみ、鈴木大介、高橋葵、田中壱、谷川衝、鳥海森、中島亜紗美、信川久実子、橋本拓也、福島肇、藤澤幸太郎、宮武広直、宮本祐介、守屋堯

令和8年8月20日 発行人 〒181-8588 東京都三鷹市大沢2-21-1 国立天文台内 公益社団法人 日本天文学会

印刷発行 印刷所 〒162-0801 新宿区山吹町332-6 株式会社 国際文献社

定価733円（本体667円） 発行所 〒181-8588 東京都三鷹市大沢2-21-1 国立天文台内 公益社団法人 日本天文学会

Tel: 0422-31-1359（事務所）／0422-31-5488（月報） Fax: 0422-31-5487

振込口座：郵便振替口座00160-1-13595 日本天文学会

三菱UFJ銀行 三鷹支店（普）4434400 公益社団法人 日本天文学会

日本天文学会のウェブサイト <https://www.asj.or.jp/> 月報編集e-mail: toukou@geppou.asj.or.jp

会費には天文月報購読料が含まれます。

©公益社団法人日本天文学会2026年（本誌掲載記事は無断転載を禁じます）