

日本公開天文台協会(JAPOS) 第11回全国研修会

「公開天文台100周年に向けて」

これまでの歩みと最新の研究に基づいた
これからの公開天文台と解説技術の可能性を探ろう

2026年2月17日~19日

日本公開天文台協会 公開プログラムワーキンググループ
担当 テキスト編集委員会：南阿蘇ルナ天文台

もくじ

はじめに 3

第1章 天文台（天文施設）の社会的役割 6

全国に400ヶ所もあるとされる公開天文台の現在置かれている状況を概観します。はじめに、利用者のニーズを知ることによって、なぜ公開天文台が必要とされているのかを見ていきます。次に、日本の公開天文台の歴史をひもとき、さらに公開天文台の評価が、利用者や施設自身、外部や設置者からどのように行われているのか、さらに社会の大きな変化から見えて来る立ち位置の変化や問題点、最後に今後への課題を見ていきます。

第2章 星空原理—なぜ人は星空を見上げるのか 18

なぜ人びとは空を見上げるのか、どうして見上げる必要があるのか、もし見上げなくなってしまえば、人びとにどのような影響があるのか、そもそも「星空の下で暮らす」ことには人間にとってどのような意味が有るのかななどを、他ならぬ人間ではないAIとの対話を通して考えていきます。

第3章 現代人のストレスと宇宙観 30

人類が複雑な社会を形成し、自らストレスを作り出していることが現代人の大きな問題だと言えるかもしれません。また、この自然から隔てられた社会の中で、以前は誰もが持っていた自分の経験に基づいた宇宙・自然観を、メディアなどの支配的な文化的影響力の中で失っていることも、その問題の一因でもあるでしょう。ストレスを抱えた現代人のウェルビーイングを取り戻すための方法を考える時、私たちの宇宙観のあり方とその成立の事情を今一度見つめ直すことの重要性について述べます。

第4章 AIの普及と人間の役割 35

AI（人工知能）の登場は早くから予見されていましたが、近年爆発的な普及と社会制度の変化をもたらしています。この人間の能力をはるかに超えたAIによる社会の不可逆的な変化が、私たちの宇宙観や世界観、そして人間の自己認識や存在意義にどのようなインパクトを与えるのか、まさに今世紀最大、いや人類始まって以来のエポックともなっています。

そして、その登場によって、人間とは何か、私たちはどこへ向かっているのかという根源的な問いがあらためて見直されています。社会の中で日々様々な視点からアプローチが行われていますが、学習指導要領にある「畏敬の念」や第7章でふれるAweの視点からこれを捉えると、どのような示唆が得られるのでしょうか。

第5章 天文台浴とウェルビーイングの関係 48

天体観察会の中で星空を見上げることで観察者に起こる「心理的变化」と「行動変容」。この観察者の“変化”こそが、現代の「人」と「星空」の関係を表しており、現代の天文台が果たすべき社会的役割としての活動のヒントが隠されているのではないかと。「星を見上げることでウェルビーイングが回復される」という仮説による先行研究の紹介、「博物館浴」の手法を使った「天文台浴」の実証

験、「天文台浴プログラム」の実践と改善、そこから得られる心身に対する効果例証などのデータを収集・蓄積・分析することを通じた、調査研究の事例を示します。

第6章 人間らしいあり方—社会課題の解決へ 68

今や公開天文台に問われているのは、天文学をベースにした真理探究の知的営為のみではなく、生物学的な人類としての自然な生き方、心豊かな感性が息づく一人ひとりの人生、社会的存在としての支え合う人間のあり方を、この社会で実現する一助となることではないでしょうか。知性・倫理・感性のすべての翼を広げて、無限の星空からの贈り物を受け取る。「日本型公開天文台」は、そうしたことを可能とする日本文化の、もっとも端的で傑出したひとつの例として位置づけられるでしょう。ウェルビーイングを回復する」という社会的課題を「星空の下で幸福に暮らす」ことで解決する」ムーブメントを提唱し、公開天文台の今後のあり方を展望します。

第7章 Awe 74

本章では、先行研究としてダッカー・ケルトナー博士の著書を参照しながら、近年海外で研究が進む「Awe」を、自己の理解のスケールを超える対象に触れたときに生起する自己超越的感情として捉え、Aweが起きる仕組みや身体的反応、そしてその感情特性を描きます。さらに、人類史的な人間共通の現象として捉えつつ、各人の認知的再構成がどのような契機で生起し、それが世界観へどのような影響を与えるのかを整理します。

第8章 公開天文台の意義と未来～公開天文台100周年の一考察として 85

日本に公開天文台が初めて設置されて100周年を迎える現在、近年におけるAweの研究に触れることで、公開天文台の社会的意義についての認識に大きな転換点が訪れることになりました。自分を越えた大きな存在を直感的・体験的に知る能力は、生物としての人類に本来備わっていた普遍的特質であり、こうしたことに気づく機会を失ってしまおうとしている現代において、各人が「Awe」を個別の実体験として再発見できる社会的環境・場・仕組みを再構築することは、喫緊の課題であり、必要不可欠なことです。次の100年に向けて、公開天文台は星空・宇宙を対象とし、天体観察を行うことを通して、まさにそのようなことを実現する社会的装置の一つとして再定義されるでしょう。

おわりに 93

◆付録1 天文台とは何か 94

日本で独自の『公開』天文台の文化が育まれた背景には、古来より市井の人びとによって育まれてきた天文文化の存在が無視できません。さらに、公開天文台誕生前夜にも既に天文台は存在しました。この付録ではこの日本で育まれた天文文化のさまざまな内容をより詳細に眺め『天文台の』歴史を見直すとともに、併せて世界各地での流れも概観・比較することにより、日本ならではの公開天文台の性質をより明らかなものにしていきましょう。

◆付録2 第9回全国研修会(24年度)の星空原理WSの結果一覧 115

第2章の中で詳説した「なぜ人は星空を見上げるのか」を明らかにする比較分析に用いた、JAPOS第9回全国研修会(2024年度)で得られたオリジナルデータです。

はじめに

「これまでの全国研修会」

2013年に発足した日本公開天文台協会(JAPOS)の「公開プログラムワーキンググループ」では、過去10年以上にわたって公開天文台や関連する公開施設の解説者に向けた研修活動を続けています。

1. これまでの流れを要約すると、大きく3期に分けることができます。

第1期(2012年度～2017年度)は、公開天文台の公開活動のあり方を、A)運営マネジメント、B)資料展示、C)天体観測会の解説技術に分けた上で、特にC)天体観測会の解説技術について、実際の天体観測会の調査を進めました。それによって、解説技術の要素として①天文学的知識、②機材操作技術、③コミュニケーションスキルの3点があること、それらをさらに各要素に分解し、構造を明らかにする作業を続けてきました。そして、それを実際の観測会に実装することによって、さまざまな天体観測会を自由に再構成して実施することが可能となり、参加者の観測体験の質的向上を図ると同時に、それを解説者の新人教育にも応用できるようになりました。

第2期(2018年度～2019年度(その後コロナ中断あり))は、伊藤寿朗の提唱した博物館の世代論を採用して、第3世代までの公開天文台とその解説技術の歴史的進展を解説しつつ、次の第4世代を展望したものです。近代的博物館の誕生から始まり、植民地主義などの歴史的流れを概観しつつ、博物館としての(資料収集・保存、調査研究、展示、教育普及の主要活動のうち)展示にあたる公開天文台の天文解説の解説技術として、①サイエンスコミュニケーション、②ファシリテーション、③インタープリテーションの、3つのコミュニケーション技術を基としながら、さらに実証主義的なA)量的アプローチのみならず、ナラティブやエスノグラフィーなどのB)質的なアプローチも必要であるところまでを扱っています。

第3期(2023年度～)は、第9回研修会から始まり、2026年には日本で最初の公開天文台が出来てから100周年を迎えますが、それを目標に第9回を新たなシリーズの第1弾として、以下について3年間にわたって順次その内容の探究と充実を図っていきます。

- (1) 「博物館としての公開天文台」に求められること
- (2) 「日本型公開天文台」の確立と今後の発展
- (3) 「これからのデジタル社会の中での公開天文台(天文施設)と天文解説のあり方」

2. 第3期3年計画

第9回研修会 第3期1年目 全体の概観を得るためのマッピングの段階
第10回研修会 第3期2年目 データの量の蓄積、質をより高める、体系化
第11回研修会 第3期3年目 総合テキスト完成、英語化、オンライン化 (2026年中に予定)

第9回(2024)の研修会

3年計画の初年度として、まず全体の概観を得るためのマッピングの段階として、以下を取り上げました。

- (1) 「博物館としての公開天文台」の新たな役割のひとつとして、とりわけ『天文体験を通じた人々のウェルビーイングに資するための天文解説技術』をより深める。
- (2) 米国天文台の調査と比較によって明らかになってきたように、『日本型公開天文台の特質』として、当初から利用者の豊かな人生に資するという生涯学習の機会を提供して来たことがある。そして、そこに古来の日本の天文文化の存在があったことにも、あらためて光を当てる。
- (3) 電子観望、ライブ配信、VR技術、さらには生成AIの登場など、『これからのデジタル

社会の中での天文施設と天文解説のあり方』を探る。
これらを通して、今回の研修会では、なぜ『星空を見上げ、その下で暮らす』ことが人々の「ウェルビーイング」につながるのかを、講義や演習を通して実際に理解し体験していく。

結果として、公開天文台が日本で発展してきたことの背景に、以下のようにウェルビーイングの要素があることが、あらためて示唆されることとなりました。

- ①公開天文台は、知的な学習とともに、人生を豊かにする天文体験の機会を、生涯学習施設として広く利用者に提供している。
- ②日本の天文文化は、その基層に自然と調和的な豊かな世界観や宇宙観を、歴史的に内包している。
- ③現代社会の課題の解決につながる要素が、天文を通じた体験の中にたくさんある。

第10回(2025) 研修会

3年計画の2年目として、以下のように実施目標を定めて実施しました。

1) 基本的理解

- ・公開天文台の一般公開そのものが、そのまま博物館浴の一種でもある天文台浴である
- ・ウェルビーイングの視点から見た天文台浴の効用をより高めるため、多様な角度から検証し、具体的実施方法を考える

2) 天体観察会

- ・天文台浴が、天体観察会の中でどのように実施され機能するのかを実際に体験

3) 公開天文台のさまざまな個性や一般公開のあり方

- ・南阿蘇ルナ天文台の事例など、今後に向けた具体的な提案を作成し、今後の展望を探る

次年度への展望

これらの成果を受けて、以下のように次への展望が開けました。

1) 国内外の公開天文施設の現状を調査

- ・さまざまな国や文化における多様な天文の学び、宇宙観と自己認識の形成に関する知見を広げる

- ・そこに存在する相違点と共通点を明らかにして、理解を深める

2) 人類発祥から現代にいたるさまざまな文明文化における天文活動を振り返り

- ・人類が、自己と宇宙をどのように理解してきたのかを知り、
- ・それが、社会のドミナントストーリーや個人のアイデンティティ形成に及ぼす影響の構造的理解に、新たな洞察を提供

3) 機会の提供と活動展開

- ・星や宇宙を知り学ぶ楽しさを、多くの人に届ける機会を多様に提供する
- ・そうした天文体験を通して、人々のウェルビーイングに資する活動を広げる

その後の具体的な展開活動

1) → 「JAPOS国際連携推進委員会」2025年設置

- ・韓国のKASI(Korea Astronomy and Space Science Institute)との連携
- ・IPS2026福岡大会でのJAPOS独自セッション開催へ
- ・香港の「香港太空館 Hong Kong Space Museum」との連絡

2) → 「Awe」の先行研究調査と日本への紹介、社会実装

- ・第11回九州&全国研修会の講座と演習

3) → 機会の提供と活動展開

- ・公開天文台とプラネタリウムをつなぐライブ配信プログラムの展開
- ・ウェブアプリ「宇宙でつながる(“星空ライフログ”などを実装)」開発と展開

第11回 (2026) 全国研修会

3年計画の最終年度として、また公開天文台100周年を締めくくり、次なる100年を目指すビジョンを描くために、文部科学省の学習指導要領に示されている「人間の力を超えたものに対する畏敬の念を深める」という記述に着目し、あわせて、ダッカー・ケルトナー博士ら海外での実証的研究が進む「Awe（畏敬）」に関する成果を参照し、公開天文台への実装に取り組みます。

1) 最新の知見や実証実験の結果に基づいた「天文台浴」の実施方法や、その可能性について多角的に学ぶ機会となるよう、研修プログラムを設計し実習する。

2) 夜間の模擬天体観察会を体験してもらい、畏敬（Awe）の観点から多角的な評価と実践的な検討を行う。

- ・参加者に畏敬の念（Awe）が生じるのか
- ・それはどのような場面で生じるのか
- ・参加者の内面的などのような要素と関連しているのか
- ・畏敬の念を感じることを支援する解説員の行動とはどのようなものか

3) Well-beingを損なってしまった現代人を、再びあるべき健康で幸せな姿に還すという社会的課題に対して、人類史的な「Awe」の視点を切り口に、天文台浴プログラムの実践と改善、そこから得られる心身に対する効果例証などのデータを収集・蓄積・分析することを通して、今日の社会的課題を「星空の下で幸福に暮らす」ことで解決するための、公開天文台ならではの様々な実践方法を探る。

第1章 天文台（天文施設）の社会的役割

ここでは、全国に400ヶ所もあるとされる公開天文台の現在置かれている状況を概観します。

まずはじめに、利用者のニーズを知ることによって、なぜ公開天文台が必要とされているのかを見ていきます。次に、日本の公開天文台の歴史をひもとき、さらに公開天文台の評価が、利用者や施設自身、外部や設置者からどのように行われているのか、さらに社会の大きな変化から見えて来る立ち位置の変化や問題点、最後に今後への課題を見ていきます。

1. 天文台利用者のニーズと評価軸

もともと、天文に関する人びとの興味関心は幅広く、日常生活の中で体験する朝焼け夕焼け、太陽や月の昇降や、明るい星や星座などの季節による運行など、日夜の気象や天文現象一般を経験する中で、それらについての知識や理解を得たいという欲求は、洋の東西や年齢などによらず広く一般に存在しています。

なかでも天文台王国とも言われる日本には、400ヶ所とも言われる世界に類を見ない数の公開天文台（公開天文施設）がありますが、そこを訪れる利用者はどのようなニーズを持っているのでしょうか。そして、どのような評価軸を以て、その天文体験を評価しているのでしょうか。具体的に見ていきたいと思えます。

1) 宇宙への眼差し: 人間は自己と宇宙をどう捉えてきたか

まず、『我々はどこから来たのか 我々は何者か 我々はどこへ行くのか』、『我々の住むこの世界はどうなっているのか』という問いは、いつの時代においても人間に共通のものだったのではないのでしょうか。

人類の宇宙と自己に対する認識は、地球上のさまざまな文化において異なる形で発展してきました。古代エジプトの人々が星々を神々と結びつけたのに対し、古代ギリシャの哲学者たちは宇宙に理性的秩序を探求しました。また、古代中国では、天と地の調和が宇宙の秩序と人間社会の模範とされ、陰陽と五行の理論を通じて宇宙の動きと人間の運命が解釈されました。そして、マヤやアステカなどメソアメリカ文明では精密な天文学を発展させ、宗教的儀式や暦の制定に宇宙観を組み込みました。

これらの多様な文化的宇宙観は、人間の自己理解と世界に対する位置づけに深い影響を与えてきました。しかし、近代以降、特に科学的探究の進展により、宇宙に対する人間の見方は大きく変化しました。ダーウィンの進化論、アインシュタインの相対性理論、量子力学などの理論は、宇宙の本質と人間の位置づけに関する私たちの理解を根底から変えました。これらの科学的発見は、宇宙に関する人類の見方を変えるだけでなく、「人間とは何か」という自己認識にも大きな影響を与えました。

現代では、天文学の発展によって宇宙の理解は飛躍的に進んでいます。宇宙の膨張(1)、暗黒物質と暗黒エネルギーの存在(2)は、宇宙の誕生や進化、構造に関する私たちの理解を大きく広げました。これらの発見は、宇宙物理学だけでなく、哲学や宗教の領域においても、自己と宇宙の関係についての新たな議論を生み出しています。

しかし、宇宙観には前提となる文化的なバイアスが存在します。特に、異なる文化や社会が

宇宙をどのように解釈し、その解釈が個人のアイデンティティや集団の価値観にどのように影響を与えるかについての認識は、まだ不十分です。

たとえば、アフリカの伝統的な宇宙観では、宇宙は生命の源であり、祖先や精霊との繋がりを通じて人間の日常生活に深く関わっています。オセアニアの先住民においては、天体は航海のガイドとしてだけでなく、世代を超えて伝えられる物語や歴史の一部としても重要な役割を果たしてきました。

西欧文化中心の現代においては認知度が低いこれらの文化的宇宙観は、日本の天文文化も含めて、多くは自然との調和や共生の思想に重きを置いており、実証的な科学的アプローチとは異なる視点を提供することで、宇宙と自己の関係を理解するための多様な窓を開きます。今後、これらの視点から宇宙と人間の関係を再評価することは、現代社会や地球環境の危機に直面する私たちに、重要な示唆を与えることになるでしょう。

2) 天文学と科学的学び

日本においては、明治期に近代的天文台・天文観測施設が初めて設置されて以降、学問としての天文学を研究し高等教育することが、機関・施設としての天文台の第一の役割でした(3)。またこれらを受けて、学校教育の初等から義務教育の一環として、天文を国民に教育しています。こうしたことは、近代の国民国家の多くで見られることです。

それにも関わらず、2024年に行われた「天文学に対する一般市民の意識調査プロジェクト(4)」によれば、一般市民の多くは、どの教育過程でも天文学を学んだことがないと考えており、今日ではウェブサイトから天文宇宙の情報を得ている割合が多くなっているようです。

一方で、一般市民の約30%の人が天文学に何らかの興味を持っていることが分かりましたが、とはいえ天文学よりも気候変動や日本文化の方に興味があり、また芸術や宇宙探査にも同じくらい興味があります。他方、神話、占星術、哲学、宗教、物理学にはあまり興味がないようです。

人びとの3分の1は、科学館やプラネタリウムに行ったことがあります。天文台に行ったことがあるのは10分の1程度です。もっとも、これらの施設を訪れたいと思っている回答者の割合は、一般的に全体の半数程度であり、図書館、映画館、水族館、動物園など、他のよく訪れる施設と同じくらいの人気です。

これらの人びとの多くは、月や星、日食や月食などの天文現象を見た経験があり、彗星やオーロラを見たり、望遠鏡で星を見たりした経験は少ないにもかかわらず、そうした体験をしてみたいという欲求はとても高いのです(3)。

3) 日常生活からの離脱とリフレッシュ

現代社会では、あふれる情報、効率性の追求、そして金銭的価値などに縛られて、ストレスに満ちています。そうした日常を離れて非日常を経験し楽しみたい、癒されリフレッシュしたいというニーズが大きくなっています。

そうした対象のひとつとしての星空・宇宙があります。絶景ブームやアウトドアブームなどと同じ側面もあり、満天の星空や流星群の観察、日食や月食、オーロラの観察などが人気があります。

こうした星空・宇宙の体験や旅行を、“アストロツーリズム”や“宙(そら)ツーリズム”と言いますが、国内で行われた「宙ツーリズムマーケティング調査 2018」(5)によれば、宙ツーリズムの参加者数が約850万人と決して少なくはなく、潜在的な参加見込者数は4000万人と、国民の3人に1人の参加が見込まれるとのことでした。

実際の参加者数の内訳は、月食や日食の観察が53%、流星群の観察が32.4%、公開天文台での天文体験が20.6%、星空を題材としたイベント・体験プログラムへの参加も9%あり、いずれも多くの人々がこうした体験を楽しんでいることが分かります。

2. 日本の公開天文台

1) 公開天文台100周年

2026年、倉敷天文台よりはじまった日本の公開天文台は100周年の節目を迎えます。ここでは日本の公開天文台の特徴を理解するため、その歴史を振り返ってみましょう。

「日本での望遠鏡による天体観測の始まり」

ガリレオがはじめて天体へ望遠鏡を向けた1609年に遅れることわずか数年、日本にはじめて望遠鏡がもたらされたのは、東インド会社から徳川家康に献上された1613年のことでした。18世紀末、岩橋善兵衛による初の国産望遠鏡は、東京天文台の源流とされる浅草司天台で天体観測に用いられました。また、江戸時代には望遠鏡による天体観察を民衆に公開したという記録も残っています。江戸時代に開かれた観測会として、橘南谿が別宅で行った事例がありますが、いわば「仲間内」によるものでした(6)。

「民衆に広く公開された」観測会の記録は、「旅行記」の中に残されています。雑誌に連載後1870年にパリで発行、1969年に「アンペール幕末日本図絵」として日本語に訳され出版されたこの旅行記の「江戸の市」の章で、上野周辺を紹介する箇所に書かれています。場所はアンペールが江戸のシャンゼリゼと評した山下（上野公園のすぐそば、上野公園山下のバス停辺り）、そこではさまざまな小店が並んでいるが、町人の「天文学者」が有料で「長い望遠鏡で太陽・月・星などをお見せする」と口上を述べ、実際人だかりができていた様子が描写されています。この、アンペールが目撃した観望会は文久三年（1863年）のこと、少なくとも今から160余年前には、大衆向けの観望会が開催されていたこととなります(7)。

「個人的観測と公開天体観測会」

ところで、天文台が研究のために行う観測・個人が個人の範疇で行う観測会と、大衆に向けた観望会とでは、同じ天体望遠鏡という道具を使いながら、何が違うのでしょうか。日本公開天文台協会は、黒田武彦が草案した会則の中で、「公開天文台」の存在意味を以下のように示しています。「本物の天体を通して自然観を養い、心豊かな人格形成に資するための生涯学習支援に取り組む公開天文台：第2条」(8)。また、同じく日本公開天文台協会の白書(9),(10)では、調査対象の「(公開)天文台」を以下のように定義しています：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（移動天文車や台車付き望遠鏡）を有する施設。

「日本の天体観測会の始まり」

明治維新後、東京帝国大学に学生実習用の天文台が造られ、1888年に研究用として麻布に帝国大学附属東京天文台が創設されました。組織的に行われた公開観望会の最初期の事例として、1913年に東京天文台で開催された天文学会の定期公演の後に、一般を対象にした天体観覧（観望会）が催されました。1920年1月、天文学普及とアマチュア育成に力を注いでいた京都帝国大学教授山本一清の尽力により、アマチュアの全国組織 天文同好会（現東亜天文学会）が創立されました。その背景には、もっと自由に望遠鏡を眺めたい、観測がしたい、そんなアマチュア天文家の切実な想いがあったのです。

しかし、当時望遠鏡を個人で所有するにはあまりにも高価な機器でした。1920年に国産初の天体望遠鏡を製造した日本工学（現ニコン）の1925年の製品カタログによると、金属三脚付き口径3インチ(7.6cm)屈折望遠鏡の価格は600円であり、2024年現在の貨幣価値だとおよそ320万円（小学校教員の初任給を基準とする）に相当します。星の文人と称される野尻抱影は1928年に4インチ望遠鏡を購入し、自宅庭でしばしば観望会を開催し人々を楽しませたそうですが、こういった事例は稀だったようです。

「日本の公開天文台の始まり」

本格的な観測設備を有し、アマチュアの高度な観測にも対応しようと考えた山本一清の理念に賛同した倉敷紡績専務の原澄治は、私財を投じて、日本における公開天文台の第一号である倉敷天文台（倉敷市）を1926年に創設しました。山本を台長とする民間の天文台として活動を開始し、人々に星への大きな関心を呼び起こすきっかけをつくりました。後に倉敷天文台長となった著名な彗星発見者の本田実は1941年に台員として着任しています。

公開天文台とは、本物の天体を通して自然観を養い、心豊かな人格形成に資するための生涯学習支援に取り組む、据え付け型の望遠鏡を有する市民に開かれた天文台です。倉敷天文台の設立以後、口径20cm～60cmの望遠鏡が科学館等に導入され公開観望会が実施されるようになり、上野の国立科学博物館や生駒天文博物館、大阪市立電気科学館、山口県立教育博物館（現県立山口博物館）などが公開天文台の役割を果たした戦前の数少ない施設でした。

「戦後の公開天文台の増大と発展」

第二次世界大戦終戦後、地域復興の目玉として各地で博覧会が催され、その目玉パビリオンとしてもはやされたのが天文台でした。自治体運営の公開天文台のはしり旭川市天文台（1950年）、富山市天文台（1956年）、札幌市天文台（1958年）などが該当します。また市民に夢を与える施設として東山天文台（1951年）が設立され、名古屋市科学館へと引き継がれています。

1960～70年代にかけて、各地に天文台を併設する社会教育施設が建設され、1970年代末に活動していた公開天文台の総数は50施設程度、しかしプラネタリウム施設が既に200以上だったことと比べると、公開天文台施設は普及の途上でした。

1980年代に入り、急速な増加に転じます。この時期高度経済成長期に入り、1988年から設定されたふるさと創生事業も強力な追い風となりました。1986年ハレー彗星回帰による盛り上がりなどもあり、80年代の間に100近い施設が創設されるに至りました。

1990年代にはより口径の大きな大口径望遠鏡開発へと向かっていきました。90年代後半には各地に新たに設置される望遠鏡は1m越えが珍しくなくなりました。

21世紀に入ると、公開天文台の増加、望遠鏡の大口径化につれて、撮像用冷却 CCD カメラ・可視分光器・近赤外線 カメラ等、研究にも十分対応できる高度な観測機器を所有する施設が増えていきました。

「公開天文台の休廃止の危機」

2010年代になると、リニューアルを行い充実した活動を継続する施設がある一方、存続の危機に瀕する公開天文台が増加します。長きにわたり地域で活発な天文普及活動に取り組んできたかわべ天文公園（2014年休止）、富山市天文台（2021年廃止）など本格的な望遠鏡を備えた天文施設の休止・廃止が相次ぐなどの厳しい事態も発生、公開天文台の価値・存在意義が、公開天文台の業界に改めて問われていると言えます(10)。

「全国的な組織化の動きと日本公開天文台協会の発足」

ところで、1990年以降、公開天文台の現状を把握する活動が続けられ、90年代の華々しい大口径望遠鏡の建設ラッシュとは対照的に、職員数の不足、劣悪な労働条件、不十分な予算、情報の不足等が浮き彫りとなりました。1991年、多くの公開天文台の要望を受け、現状の把握と情報の交換、交流を目的として「全国の天体観測施設の会」が発足しました（毎年全国大会も開催）。

21世紀に入り、国や地方財政が大きく悪化する中で、公開天文台をはじめ天文を扱う社会教育施設の業務縮小や閉鎖が目立ち始めました。2003年、日本天文学会が要望「天文学に関する社会教育施設の充実」を作成、学会内においても生涯学習の重要性が認識されました。当時400施設以上と言われる公開天文台も危機感を深め、施設の発展と職員の資質向上や交流を深め、天体を通して豊かな人間性の育成を担う生涯学習の充実を図るため、公開天

天文台および公開天文台職員の組織化の気運が高まりました。これらを背景に、2005年7月に日本公開天文台協会（Japan Public Observatory Society : JAPOS）が発足したのです(9)。

2) 日本のアマチュア天文学史

日本には市井の民がそもそも天文と関係深い生活を営んできたことが、日本の天文文化の下地にあります。日本におけるアマチュア史を概観してみましょう(11)

天文学は、職業的研究者ではないいわゆるアマチュアの活動が目覚ましく、そして、学術的にも本格的に活躍している特異な学問分野です(3)。特に日本のアマチュア天文家は様々な方面で活動しており、日本天文学会から「天体発見賞」「天体功労賞」「天文教育普及賞」、東亜天文学会から「天体発見賞」「山本一清記念学術奨励賞」「マゼラン賞」などが表彰されています。

「明治以前」

日本に上記の意味でのアマチュア天文家が生まれたのはいつ頃であったかは定かではありません。既に江戸時代後期には中国流として京都梅小路の土御門家（安倍晴明の子孫）天文台、洋学によるものとして麻田派の江戸天文台・大阪間家天文台の3つの公立天文台があり、多くのアマチュア天文家も現れたと思われませんが、詳細は不明です。明治維新によって幕府の天文方は解体され、幕府の浅草天文台の器械類は新政府の開成学校に引き渡されました。

「明治期に活躍を始めたアマチュア天文家」

その後、1888年誕生の東京天文台に繋がるいくつかの天文台再建が行われましたが、こうした天文施設や研究機関の促進をもたらしたのは1874年の金星太陽面経過、1887年の皆既日食といった、日本で見られた天文現象でした。前者では我が国による組織的観測はできませんでしたが、外国人観測隊の通訳、あるいは観測助手・写真師などとして日本人が協力しました。そして後者、8月19日に新潟から茨城を結ぶ線上で起きた皆既日食では、杉山正治（中央気象台長荒井郁之助の一行）による日本最初のコロナ写真3枚が英国王立天文協会の会誌に、別に観測していた伊沢修二（文部省編輯局長）の見事なコロナのスケッチが科学誌”Nature”に掲載されました。これらは天文の専門家ではなく、アマチュアの手による成果といえるでしょう。

日本天文学会の発足に先立つ1900年、アマチュア天文家井上四郎（横浜）はペルセウス座に新星を独立発見しました。また、1903年にもはくちょう座に彗星を独立発見しました。この二つの発見は、日本のアマチュア活動（上記の突発的観測ではなく、常時行っていた活動の成果）第一号というべきものです：彗星発見時には数名の学友が集まって望遠鏡を覗いており、既に愛好家による集まりがあったのでは、と推測されるのも興味深いです。日本天文学会の発足は日露戦争などで予定より遅れ、1908年4月のことでしたが、その発起人会出席者18名の中にアマチュアの井上四郎が含まれるのは意義深いことです。

「アマチュア天文の父・山本一清、全国への活動の広がり」

1920年、天文学の普及とアマチュアの育成に力を注いでいた山本一清（京都帝国大学教

授)が天文同好会(後の東亜天文学会)を創立しました。これは日本最初のいわゆる天文同好会で、事実会員はほとんどアマチュアでした。その機関誌「天界」には毎号アマチュアの観測データが掲載されました。一方、日本天文学会の機関誌である「天文月報」にも、1924年より観測欄が設けられ、また、早くから観測へのアマチュア天文家による協力を重要視した神田茂(東京天文台)による観測法の指導が掲載されました。

山本は京都に天文同好会の本部を置いただけではなく、全国各地に支部を作りました。それらはその地方の有力なアマチュアを中心に作って行ったものですが、現在まで存続しているものも地方の天文同好会として独立したものもあります。昭和初期にはその数は30を超え、満州・朝鮮・台湾・上海・北米などにも広がっていました。その内、特記すべきは諏訪地方のアマチュア活動です。1921年に山本・神田らを招いて開催した天文講演会を契機に諏訪支部が設立されました。長野県は教育熱心な地方として知られていますが、天文に関しても熱心な活動が続けられ、多くのアマチュア天文家が輩出されています。その原動力が初代支部長の三沢勝衛(諏訪中学校教師)で、日本でいち早く黒点の観測を始めた人物と知られています。1921年10月から34年にかけての黒点観測は、「世界的に長期観測データの整備が進んでいない期間のデータ状況を改善し、太陽活動の長期変動の理解のための根本データの改良に役立つこと」と示され、2023年末に話題になったのは記憶に新しいところです(12)。

この他にも、アマチュア天文家による天文学への貢献は多岐の範囲に亘り、例えば日本アマチュア天文学史・続日本アマチュア天文学史の目次にあげられた項目を列挙すると、以下のような多分野です(11),(13)。

太陽黒点(太陽)、惑星、日・月食・水・金星日面経過、掩蔽、流星、流星塵、隕石、彗星、小惑星、黄道光、変光星・新星、光電観測、人工衛星(人工天体)、天文計算(コンピュータ)、天体写真、望遠鏡・鏡面研磨を主として(望遠鏡と観測機械)、天文同好会・学校天文部、出版物、天文学史、天文民俗学:二冊で表記が異なるものは、()内に続での表記を付け加えました。

3. 日本の公開天文台の現状と評価

ここでは、全般的な現状を概観します(10)。

1) 公開天文台の現状

公開天文台は、天文台として単独で設置されたものもあれば、さまざまな目的を持つ施設のなかに設置されているものもあります。

具体的には、天文台、宿泊施設、博物館・科学館、社会教育施設、学校教育関連施設、野外活動施設、児童福祉施設、その他となっています。

また、その組織や運営母体もさまざまです。

具体的には、国、都道府県、市区町村、自治体出資の法人や団体、民間事業者、その他です。

施設の規模の大小や、設置目的の違い、運営母体や運営形態の違いなどによって、種々の事情や課題を持っています。

2) 公開天文台へのニーズと評価

公開天文台へのニーズと評価については、2018年に日本公開天文台協会（JAPOS）が行った全国調査「公開天文台白書2018(10)」から、以下のようなことが分かります。

「公開天文台の利用者評価」（白書3-7）
特に夜間観望会の参加者数は、一部の施設で増加傾向にあり、最近5年間で、家族連れが増加が36%と最も高く、次いで参加者層に変わりなしと答えた施設が33%。

「公開天文台の自己評価」（白書3-12）
「予算削減、人員削減」「委託期間があるため、長期的な計画が立てづらい」「職員の身分が不安定」などの課題を指摘し、公開天文台運営の困難な状況を反映している。
・職員体制: 施設全体の責任者は82%が常勤職員で、専任と兼任の比率は7:3。
・職員数: 「2~5人」が31%で最も多く、「0~1人」が16%。
・天文台担当者の雇用形態: 「公務員」が25%で最も高く、次いで「嘱託職員」が23%、「民間企業の正規職員」が15%となっている。

「公開天文台への外部評価」（白書3-12）
・「博物館・科学館」「社会教育施設」「学校教育施設」では「生涯教育や学校教育」を重視
・「天文台」「児童福祉施設」「宿泊施設」では「利用者数」を重視
・「天文台」施設では「利用者の評価」および「情報発信と公開」が重要な項目

「公開天文台の設置者評価」（白書3-12）
施設によって「生涯教育や学校教育」および「利用者数」の重視は、設置者の目標と密接に関連している。

4. 博物館としての公開天文台(新しい多様な社会的役割)

1) 博物館法改正で変わる博物館の役割

令和4（2022）年4月「博物館法の一部を改正する法律」が成立し、約70年ぶりとなる博物館法の単独改正が実現しました。令和5（2023）年4月1日から、新たな制度に移行が始まっています。その第1条において、博物館法の目的について、これまでの「社会教育法」に加えて、「文化芸術基本法」の精神に基づくことが定義されました。

これについて、文化庁より令和4年4月15日付で出された「博物館法の一部を改正する法律の公布について（通知）」の中で、緒言と留意事項として、以下のように説明されています。

「博物館を取り巻く状況が大きく変化する中で、博物館に求められる役割や機能は多様化・高度化しています。例えば、平成29年に改正された文化芸術基本法（平成13年法律第148号）や、令和元年の国際博物館会議（ICOM：アイコム）京都大会において示された「文化をつなぐミュージアム」の理念に表されるように、博物館には、まちづくりや国

際交流、観光・産業、福祉・教育等の関連機関と連携した文化施設としての役割が求められるようになってきました。」

「その第1条において、「法の目的について、文化芸術基本法の精神に基づくことを規定した趣旨は、博物館が、その事業を通じて文化の振興を図り、もって心豊かな国民生活や活力ある社会の実現に寄与する施設であることを明確にする点にあり、博物館には、社会教育施設と文化施設との双方の役割を併せ持つ施設として活動することが求められること。」

「第3条第3項において「地域における教育、学術及び文化の振興、文化観光その他の活動の推進を図り、もって地域の活力の向上に寄与するよう努めるものとする」と規定するうちの①「その他の活動」には、まちづくり、福祉分野における取組、地元の産業の振興、国際交流等の多様な活動を含み、②「地域の活力の向上」には、地域のまちづくりや産業の活性化に加え、コミュニティの衰退や孤立化等の社会包摂に係る課題、人口減少・過疎化・高齢化、環境問題等の地域が抱える様々な課題を解決することを含むこと。」

このように、博物館のあらたな役割として、「福祉分野における取組、コミュニティの衰退や孤立化等の社会包摂に係る課題、人口減少・過疎化・高齢化、環境問題等の地域が抱える様々な課題の解決」などがあらたに加わったのです。

2) 博物館とウェルビーイング

これらを受けて、日本博物館協会とICOM（国際博物館会議）日本委員会は、2023年5月21日に国立科学博物館で「国際博物館の日シンポジウム」を開催しました。テーマは「博物館と持続可能性、ウェルビーイング」でした。

この中で、緒方泉九州産業大学教授の報告が注目されました。美術手帳によれば、以下のようなものでした。「とくにウェルビーイングの観点からは、緒方によって紹介された「博物館浴」に注目したい。これは、博物館の持つ癒しやリフレッシュ効果を血圧や心理測定で数値化し、健康増進や疾病予防に活用する取り組みのことを指す。博物館鑑賞がストレス軽減に寄与するという科学的にも証明されており、緒方は博物館が「新たなウェルビーイング資源」に位置付けられるのではないかと、その可能性を示唆した。(14)」

5. 日本型公開天文台の特徴

コロナ禍のさなかであった2022年に、南阿蘇ルナ天文台ではアメリカ合衆国の天文台で行われるアウトリーチ活動に関しての調査を実施しました(15)。この調査により、日本における公開天文台の活動が、生涯学習の機会提供など地域社会のウェルビーイングの向上に資する博物館的な特徴を強く持っていることが示唆されました。

1) 調査目的、対象と方法

この調査は、米国における著名な天文台もしくは科学系博物館などの施設を対象とし、主な目的は3つありました。

1. オンラインサービスに対する考え方、現状、そして将来に向けた計画を調査すること。

2. 公開活動に関する考え方、実施状況、これからの計画などに関する調査。
3. 博物館にあたる施設としての活動に関する考え方

以上3つの軸に加えて、これまでの歴史や成り立ち、運営母体の違いによるそれぞれの運営上の難点や利点、天災やパンデミックなど未曾有の外的要因や政治的要因等によってもたらされた困難とその解決方法もあわせて調査できうる範囲で聞き取りを行いました。また、日本の公開天文台と比較検討する参考事例・データを取得するという目的もあります。

対象となった天文台はウィルソン山天文台、シャボット宇宙科学センター、リック天文台、グリフィス天文台、そしてパロマー天文台です。これらの調査対象の選定にあたっては以下の点に注意して行われました。

1. 公開活動、もしくはアウトリーチのプログラムを有している
2. 日程も考慮して米国西海岸地方かそれに近い地域にある施設であること
3. 比較的長い歴史を有している施設であること

これらの条件を満たす中で、公設、私設といった運営母体の違いや、天文台、科学博物館といった運営目的の違いをそれぞれ含むような施設のリストを作成し、その中からコロナ禍でもアクセス可能な施設に対して様々な方法で調査依頼を行いました。

これらの調査対象館に対して可能な限りアンケートにより事前調査を行い、また実際に南阿蘇ルナ天文台の副台長の高野が渡米して現地を視察、担当者に詳しくインタビューするという方法を取りました。個別の詳しい調査結果は全国科学博物館協会の報告書にありますが(1)、本調査によって、アメリカにおける天文台の成り立ちや問題解決に対する考え方が、日本の公開天文台と根本的に異なることが見えてきました。

2) アウトリーチ活動のとらえ方の違い

研修対象となった施設のサンプル数には限りがあるものの、米国ではアウトリーチ活動の対象と天文教育の対象が明確に分かれていることが見て取れます。アウトリーチ活動は、学術研究・教育機関がその活動の成果や研究成果を広く社会に還元しようとするものですが、一面ではステークホルダーの理解や応援を獲得、促進するための活動としても、重きが置かれているようです。

また教育活動は明確に受講対象グループの属性を定義しており、それに伴ってデザインされたものを提供している場合が多いと理解できました。そのため各施設の評価を、教育プログラムの効果や受講人数、受講団体数、アウトリーチの間接的な評価として外部資金獲得額など立体的に行うことが可能となっています。

一方、日本の公開天文台ではそうした意味でのアウトリーチはあまり存在せず、教育活動の対象は一般地域住民という幅広い属性を含んだグループを想定し、生涯学習的な教育活動を提供することによる社会貢献が重要視されています。そのため、現在のところ評価の基準も「来館者数」という限られた基準しか存在していないように思えます。

これは双方の天文関連施設のそもそもの成り立ち、歴史、また国民性や政治・行政的要因に起因している差異であると捉えられます。

3) 資金調達やサポート文化の違い

資金調達やサポートの文化も大きな差が認められました。米国では寄付文化が根づいており、各館は運営資金に関して寄付や外部資金の獲得に戦略的に動くのが常識となっているようです。サポート団体（地域のアマチュア天文団体など）とのつながりも強く、サポート団体からボランティアスタッフの起用などを行って、公開業務などの安定的な実行に対する解決策の一つとしています。カリフォルニアの山岳部の天文台は特に頻繁に山火事にさらされ、時に直接的・間接的な甚大な被害を被るようですが、そういった折にも各施設のサポート団体や寄付で事態を乗り切る例が見受けられました。こういったところにも外部資金の獲得のノウハウの蓄積や、日頃からのサポート団体との良好な関係構築が生かされているように見受けられます。

4) オンラインサービスや電子観望の違い

オンラインによるサービスの展開や、電子観望会などに関する状況は、日本の公開天文台ではそういったサービスや技術は徐々に導入され、昨今ではやや当たり前になってきています。

一方、今回訪れた米国の施設に関してはパロマー天文台がウェブ上で館内のバーチャルツアー（用意された3Dデータを閲覧するだけのもの）を提供していたり、不定期で ZOOM 等によるリモート講義のようなものがいくつか不定期に存在したりするだけで、特筆するようなものは見受けられませんでした。

5) 設置目的や連携の考え方の違い

米国における天文台は、学術的研究目的で各施設が独自の明確な科学的目的を持って建設され、天文学に大きく貢献した後に公開活動を始めて、徐々にそちらの方の比重が大きくなった、というような発展をしているものが多いようです。

一方、日本の公開天文台は多くの場合、公開業務を目的に始まった施設が大半を占めています。こういった歴史的背景の大きな違いがあることも再認識することとなりました。

6) 施設同士の連携の違い

この影響は様々な側面に現れています。

例えば、日本では公開天文台は JAPOS という協会を形成し、横に連携して様々な問題を共有しています。言い換えると、日本のそれぞれの公開天文台が抱えている問題は共通する要素が多いため、サービス開発や運営維持の有効策の打ち出しなどのヒントを得ることにおいてスケールメリットを活かそうとする横連携が有効であるといえるのではないのでしょうか。

一方、米国では各館が強い独自性を保ちそれぞれ違った問題を抱えており、業界団体を形成して協力をしていくような発想が生まれにくいのか、顕著な施設間連携のような活動は見られません。

「日本型公開天文台の特質とは一今後の発展の可能性」

以上見てきたように、日本の公開天文台は、学術的な研究教育機関がアウトリーチとしての活動を行う形態ではなく、社会教育施設や生涯学習施設として、一般地域住民という幅広い属性を含んだグループを利用者として想定し、生涯学習活動を提供することによる社会貢献を重要視しています。また、独立した天文台は、多くの場合公開業務を目的に始まった施設

が大半を占めています。そして、コロナ禍をはさんで電子観望やライブ中継などが一般化してきているのも、日本の公開天文台の大きな特徴です。

このように、以下のようなことを踏まえて、日本は「公開天文台王国」であると言って差し支えないほどの発展をして来ています

- ・公開業務を目的として設置された公開天文台の数が世界に例のないほど多いこと
- ・それらは国民の生涯学習を目的としていること
- ・全国的な組織が作られて業界を形成して相互協力をしていること

そしてそのことの背景に、日本独自の天文の文化や歴史、また国民性や政治・行政的要因が存在しており、このような特質を持った独自の「日本型公開天文台」というものが成立していることを強く示唆しています。

今後、「日本型公開天文台」が、広く一般に門戸を開いて利用者を歓迎し、天体望遠鏡や電子観望を使った天文体験を楽しみながら学ぶ場を提供してくれる、そのような生涯学習施設であることが国内外に広く認知され、その存在が確立されていくようであれば、今日、日本の文化が世界を魅了し旅行者を引き付けているように、日本の公開天文台はこれから世界的に大きく発展していく可能性を秘めているように思われます。(16)

6. 日本の公開天文台の新たな位置づけと今後への課題

1) 公開天文台の3つの性格

最近の社会的動きとしては、博物館としての公開天文台にも、これまでの理科や天文学のための①「社会教育施設」であるばかりではなく、心豊かな国民生活や活力ある社会の実現に寄与する②「文化施設」であることが求められるようになりました。

そして、以前より標榜されてきた、教育基本法第3条において理念として定められた「国民一人一人が、自己の人格を磨き、豊かな人生を送る」ための③「生涯学習施設」としての性格も、より一層明確になってきたように思われます。

2) 日本の公開天文台の基本的立場と特質

具体的には、知的な学習はもちろんのこと、「本物の天体を通して自然観を養い、心豊かな人格形成に資するための生涯学習支援に取り組む公開天文台（日本公開天文台協会会則第2条）」の基本に立ち帰ることが重要でしょう。

「星を見上げると心が安らぐ」、「自分の悩みが小さな事と思えて来る」などは天体観察会の現場ではよく聞く言葉ですが、それはけっして知的学習の副産物などではなく、多くの利用者の求めている本質的な公開天文台の役割なのではないでしょうか。

日本の公開天文台は、その文化的歴史的な背景から、その特質としてこうした役割を従来より積極的に果たしてきたように思われます。

3) 日本の公開天文台とは

これまでに述べてきたことを総合すると、以下のような要素と経緯によって、日本における公開天文台の成り立ちを理解することができるでしょう。

- (1). 暦法や神話など古代から伝承されてきた日本の宇宙観・世界観
- (2). 国内各地域の生活の中に根ざした有形無形の天文文化
- (3). 近世以降の科学的な西洋天文学
- (4). 多様なアマチュア天文家の活動
- (5). これらによる各地での公開天文台設置への土壌の醸成

これらの要素と経緯による結果として、各地において、①社会教育施設・生涯学習施設として天文や宇宙科学を学ぶ場であると同時に、②観光・まちづくり・福祉など今日の博物館的機能だととらえられる側面を持つ施設が設置されてきたのです。

4) 今後へ

今後は、そうした視点から、公開天文台の定義や社会的認識をより深化させ、その社会的存在意義の向上に努めていくことが求められるでしょう。

これからの社会は、デジタル化や通信インフラの進化によってさまざまなリアリティ（VR・MRなど）が実装されて生活空間となっていき、加えてAIの進化に伴う人間活動の決定的変化が訪れる世界になっていきます。

そのような中での公開天文台の社会的役割とは何なのか、光学的望遠鏡に限らず宇宙を体験するためのさまざまなデバイスが出現する中で、どのように公開天文台の本来的な役目を果たしていけるのか、それは今後の避けては通れない課題となるでしょう。

7. 参考文献

- 1) S. Perlmutter et al. (Supernova Cosmology Project), *Astrophys. J.* 517, 565 (1999), astro-ph/9812133.
- 2) J. Silk, *JPS Conf. Proc.* 14, 010101 (2017), arXiv:1611.09846 [astro-ph.CO].
- 3) 日本天文学会百年史編纂委員会 編. 日本の天文学の百年. 恒星社厚生閣, 2008
- 4) 高梨直紘他. 天文学に対する一般市民の意識調査プロジェクト. 日本天文学会 欧文研究報告 2024 Naohiro Takanashi, Masaaki Hiramatsu, Shio Kawagoe, Nobuhiko Kusakabe, Koki Sawada, Harufumi Tamazawa, Survey of public attitudes toward astronomy in Japan, Publications of the Astronomical Society of Japan, 2024;, psad084, <https://doi.org/10.1093/pasj/psad084>
- 5) 宙ツーリズム推進協議会. 宙ツーリズム マーケティング調査 2018
- 6) 天文宇宙検定委員会 編. 天文宇宙検定公式テキスト 2級銀河博士. 恒星社厚生閣, 2023
- 7) 三品利郎. 文久三年（1863年）の天体観望会. *天文教育*. 2022, vol.34, no.2, p.p.20-23
- 8) 日本公開天文台協会. “日本公開天文台協会会則”. 会則. 2023. <https://www.koukaitenmondai.jp/kaisoku/kaisoku.pdf>, (参照 2024-02-14)
- 9) 日本公開天文台協会 公開天文台白書 編集委員会. 公開天文台白書 2006. 兵庫県立西はりま天文台公園, 2007
- 10) 調査研究委員会 編. 公開天文台白書 2018. 日本公開天文台協会, 2023
- 11) 日本アマチュア天文史編纂会 編. 日本アマチュア天文史. 恒星社厚生閣, 1987
- 12) 国立高専機構長野高専. “約100年前の太陽黒点観測が最新天文学に貢献”. *トピックス*. 20
- 13) 続 日本アマチュア天文史編纂会 編. 続 日本アマチュア天文史. 恒星社厚生閣, 1994
- 14) 美術手帳 NEWS / REPORT - 2023.5.23
- 15) 高野敦史, 長井知幸. 海外先進施設調査報告 日本の公開天文台に比較される米国天文台の活動調査報告. 令和5年度 第1回全国科学博物館協議会総会. 2023.
- 16) 高野敦史, 長井知幸. 米国天文台アウトリーチ調査報告 その2. 日本公開天文台協会

第2章 星空原理—なぜ人は星空を見上げるのか

—人間と生成AIとの対話—

人間には、なぜだか分からないが、星空を見上げたいという衝動と、そこに強い感動を覚えるという二つの要素からなる共通の経験則がある。それは一部では「星空原理」と呼ばれてきた。

この章では、なぜ人びとは空を見上げるのか、どうして見上げる必要があるのか、もし見上げなくなってしまうと、人びとにどのような影響があるのか、そもそも「星空の下で暮らす」ことにはどのような意味が有るのかなどを、他ならぬ人間ではないAIとの対話を通して考えてみたいと思います。

1. 命題『なぜ人は星空を見上げるのか?』に対して、24年度に得られたデータを生成AIで比較分析し、導き出された回答

1) 目的と背景

24年度JAPOS全国研修会で実施された星空原理WSの結果には、現代社会を生きる人類のバイアスに起因する「星空を見上げる／見上げない社会はこうに違いない」という思い込みが反映されており、「なぜ人は星空を見上げるのか」という命題の比較分析にそぐわない回答が含まれるのではないかと、という仮説が提案された。

そこで、生成AI (ChatGPT-4o (オープンAI社)) を用い、まず不適切な項目を分類して除外した上で比較分析を行うことによって、「なぜ人は星空を見上げるのか」という命題に対する回答を得る試みを実行した。また、その回答を踏まえた複数の考察を展開した。

2) 分析手法

(1). 昨年度の星空原理WSで作成された模造紙のデータを活字化。その中から、付箋紙で書かれた内容のみを抜き出し、星空を見上げる・見上げないで分類、CSV化。

(2). 下記プロンプトを用い、ChatGPT-4oで比較分析

このCSVには、「A_誰もが星空を見上げる習慣を持つ社会」「B_誰もが星空を見上げる習慣を持たない社会」というキーワードから連想した人々の暮らしの様子、価値観、科学技術や文化などの要素がまとめられています。

これを比較・分析することによって、「なぜ人は星空を見上げるのか」という命題に対する回答を得たいと考えています。

しかし、この要素には、現代社会に生きる人類のバイアスに起因する、「星空を見上げない社会はこうにちがいない」「星空を見上げる社会はこうにちがいない」という思い込みが反映され、命題に対する比較・分析にそぐわない要素が混在しています。

これらを背景に、下記手順の通りに比較・分析を実行してください。

(a). A,B双方から、「なぜ人は星空を見上げるのか」という命題に対する比較・分析にそぐわない要素を除外してください

(b). (a)終了後、「A:誰もが星空を見上げる習慣を持つ社会」「B:誰もが星空を見上げる習慣を持たない社会」の要素を比較し、星空を見上げることが人々の生活や価値観にどのような影響を与えているかを議論してください

(3). (b)の結果をもとに、「なぜ人は星空を見上げるのか」という命題に対する回答を提案してください。

3) 結果

手順 (a): 比較・分析にそぐわない要素の除外

まず、「なぜ人は星空を見上げるのか」という命題を考える際にバイアスの影響を排除する必要があります。「星空を見上げる／見上げない社会」に関する先入観や偏見が反映されている要素を見つけ、除外します。

A: 星を見上げる社会

- ・「視力が良い」「目が大きい」など、星空を見上げることと直接関係のない身体的特徴
- ・「毛深い種族」「毛が無い人々」など、文化や価値観ではなく生物的進化に関する要素

B: 星を見上げない社会

- ・「高い建物ばかり」「地下に都市が発達している」など、都市構造のみを理由にしたもの(必ずしも星空を見上げるかどうかと直結しない)
- ・「無機質」という抽象的で主観的な要素(社会の性格を断定的に決めつけてしまう)

まずは、これらの要素を除外し、命題に対する比較・分析に適したデータに整理します。

次のステップとして、「A: 星を見上げる社会」と「B: 星を見上げない社会」の比較を行い、星空を見上げることが人々の生活や価値観にどのような影響を与えているかを議論します。

比較結果を整理しました。以下のような特徴が見られます。

手順(b) A (星空を見上げる社会) と B (星空を見上げない社会) の比較・分析

1. 価値観の違い

A: 星空を見上げる社会

- ・「科学技術が発達しているが、自然も大事にしている」
- ・「自分の住んでいる外の世界を知りたい」
- ・「青い夕焼け」など、自然の景観に対する関心が高い

B: 星空を見上げない社会

- 「手軽な娯楽が多い 動画やVR」 → デジタルコンテンツ中心
- 「本物志向は嫌われる」 → 実体験よりもバーチャル・人工的な体験が主流？
- 「昼夜問わずさわがしい街」 → 常に人工的な刺激が多い環境

2. 社会環境の違い

A: 星空を見上げる社会

- 「笑顔の高齢者」 → 人々の幸福度が高い？
- 「昔のことをすぐ忘れてしまう」 → 未来志向の社会？

B: 星空を見上げない社会

- 「街には人しかいない（ペットいない）」 → 生物多様性が低い？
- 「色彩はあまりない」 → 環境の視覚的な変化が乏しい？

手順(c) 「なぜ人は星空を見上げるのか？」への回答

この比較から、「星空を見上げることが人にどのような影響を与えているのか」を整理すると、以下のような結論が導かれます。

1. 星空を見上げることは「外の世界への好奇心」と関係している

- Aの社会では、「自分の住む外の世界を知りたい」という意識が見られる。
- 星空は、自分のいる場所の広がりを実感させ、「もっと知りたい」「遠くを見てみたい」という知的探究心を刺激する。

2. 星空を見上げることは「自然や宇宙とのつながり」を感じる機会を提供する

- Aの社会では、科学技術の発展とともに「自然を大事にしている」という価値観がある。
- 星空を見上げることで、「自分が宇宙の一部である」という感覚を得られ、人間中心の世界観から脱する機会を得る。

3. 星空を見上げることは「幸福感」につながる可能性がある

- Aの社会では「笑顔の高齢者」という特徴がある一方、Bの社会では「手軽な娯楽が多い」が、どこか無機質な印象を与える。
- 星空を眺めることは、静かで落ち着いた時間を生み、人の心に余裕をもたらす効果があるかもしれない。

結論：「なぜ人は星空を見上げるのか？」

「人は、星空を見上げることで、自分の存在をより広い世界の中に位置づけ、知的好奇心や自然とのつながりを感じる。そして、その過程で心の豊かさを得るから。」

2. . 命題「なぜ人は星空を見上げるのか？」への回答を踏まえた、生成AIを用いた複数の考察

1) 日本の伝統文化や社会規範との関連性

【プロンプト】

命題「なぜ人は星空を見上げるのか」への回答を踏まえ、日本の伝統文化や社会規範との関連性について議論してください。

今回の分析で得られた「なぜ人は星空を見上げるのか？」という結論と、日本の伝統文化・社会規範にはいくつかの共通点が見られます。

1. 星空と「無常観」

日本文化には、万物は常に変化するという「無常（むじょう）」の概念があります。

- 例えば『方丈記』（鴨長明）では、「世の中は常に移ろうものである」と語られています。
- 夜空の星もまた、時の流れとともに動き、流れ星のように一瞬で消えるものもあります。
- 星空を眺めることは、この「無常」を体感し、人の営みが宇宙の大きな流れの一部であることを実感する機会になります。

2. 星空と「自然崇拝」

日本の伝統文化では、古くから自然を神聖なものとして捉える「自然崇拝」が根付いています。

- 神道では、山や川、森だけでなく、天体も神々の領域とされ、星や月は特別な意味を持つことが多いです。
- 『万葉集』や『古今和歌集』などの和歌には、夜空の美しさや星にまつわる表現が多く見られます。
- 「月見」「七夕」などの伝統行事も、星空と密接に関係しています。

このように、日本文化では「星空を見上げること」が単なる娯楽ではなく、精神的な意味を持つ行為として根付いています。

3. 星空と「禅の思想」

禅の教えでは、「無我」や「大きなものに身を委ねる」ことが大切とされます。

- 星空を見上げることは、自分の小ささを感じ、自己の存在を広い視点でとらえる機会になります。
- 日本では、昔から「静寂の中で星を眺めること」が精神的な落ち着きを得る方法として大切にされてきました。

この視点から考えると、Aの社会（星空を見上げる社会）が持つ「心の豊かさ」や「自然とのつながり」という要素は、日本の伝統文化や社会規範と強く関連していると言えます。

現代日本との比較

一方、Bの社会（星空を見上げない社会）に見られる特徴——「手軽な娯楽」「昼夜問わず賑やか」「本物志向は嫌われる」——は、現代の都市部の生活と共通する部分があります。

- 現代の日本では、スマートフォンや動画コンテンツ、VRなどが発達し、夜空を見上げる機会が減っています。
- また、夜の都市はネオンや人工光で明るく、自然な星空が見えにくい環境が増えています。

こうした環境の変化によって、日本の伝統文化に根付いていた「星を見上げる習慣」が徐々に失われつつある可能性があります。

まとめ

- 日本の伝統文化では、星空を見上げることが「無常観」「自然崇拜」「禅の思想」などと深く結びついていた。
- しかし、現代の都市化やデジタル化により、Bの社会のような「星を見上げない」環境が増えている。
- 今後、改めて星空を見上げる習慣を大切にすることで、日本の精神文化の一部を再発見し、心の豊かさを取り戻すことができるかもしれない。

この視点から、「なぜ人は星空を見上げるのか？」という問いは、「人は本来、宇宙の中に自分を位置づけることで、精神的な安定を得る生き物だから」とも言えるのではないのでしょうか。

2) 星空を見上げる習慣が解決できる可能性のある現代社会の課題

【プロンプト】

別の考察を試みます。「なぜ人は星空を見上げるのか」という結論をふまえ、「星空を見上げる習慣」を持つことによって解決できる可能性のある現代社会の抱える課題はどのようなものが挙げられるのでしょうか。またそれはなぜ解決できるのでしょうか。

今回の分析で、「人は、星空を見上げることで、自分の存在をより広い世界の中に位置づけ、知的好奇心や自然とのつながりを感じる。そして、その過程で心の豊かさを得る」という結論が導かれました。

この視点をふまえ、「星空を見上げる習慣」が現代社会の抱える課題を解決する可能性について考察します。

1. 精神的ストレスやメンタルヘルスの問題

課題

- 現代社会では、多くの人が仕事や学校でのプレッシャー、SNSの比較文化、都市の喧騒に晒され、ストレスや不安を感じている。
- 特にスマートフォンやデジタル機器の普及により、人々は常に情報を受け取る状態にあり、心の余白が少なくなっている。

なぜ星空を見上げることが解決につながるのか

- 「マインドフルネス効果」

星空を見上げることは、静かに広大な宇宙を眺める時間を持つことを意味する。これは「今、この瞬間」に意識を集中させるマインドフルネスの実践と似ており、ストレス軽減やリラックス効果をもたらす。

- 「自己の相対化」

広大な宇宙を見つめることで、「自分の悩みは宇宙規模で見れば小さいものだ」という感覚を得られ、心に余裕が生まれる。

- 「デジタルデトックスの機会」

星空観察は、スマートフォンやPCのスクリーンから離れる時間を作る良い機会になる。

2. 環境問題への意識の低下

課題

- 現代社会では、都市化や産業の発展により、自然への関心が薄れ、環境問題に対する意識が低下している。

- 特に、光害（人工的な光が多すぎることによって星が見えなくなる問題）が進行しているため、都市部の人々は「夜空が本来どう見えるのか」を知る機会が少ない。

なぜ星空を見上げることが解決につながるのか

- 「環境意識の向上」

星空を見上げることが習慣化されると、「なぜ星が見えにくいのか？」という疑問が生まれ、光害や環境破壊について考えるきっかけとなる。

- 「自然と共生するライフスタイルの推進」

星空観察を通じて、「自然を大切にすること」の価値を実感しやすくなり、持続可能な社会の実現に向けた意識が高まる可能性がある。

3. 科学技術や探究心の低下

課題

- 現代の教育や社会の風潮として、「受け身の学び」や「効率重視の思考」が強くなり、自ら考え、探求する力が低下している。

- 特に、理科・天文学・物理学などの基礎科学に対する関心が低くなりつつある。

なぜ星空を見上げることが解決につながるのか

- 「知的好奇心の刺激」

星空を見上げることは、「あの星は何だろう？」「宇宙はどうなっているのか？」という自然な疑問を生み出す。これが科学への関心を高めるきっかけになる。

- 「探究型の学びの促進」

星空観察には、星座を覚えたり、天体の動きを予測したりする要素があり、思考力や探究心を育む教育的な効果がある。

4. 社会の分断や孤独感の増加

課題

- SNSの発展や都市化の進行により、人々のコミュニケーションが「オンライン中心」になり、リアルな対話の機会が減少している。

- 特に、個人主義が進むことで「社会的なつながりが希薄になっている」と感じる人が増えている。

なぜ星空を見上げることが解決につながるのか

- 「共通の体験によるつながり」

星空は、国や文化を超えて多くの人が共有できるもの。「一緒に星を眺める」ことは、世代や背景の異なる人々をつなぐ機会となる。

- 「孤独感の緩和」

広い宇宙の中で自分の存在を考えることで、「一人ではない」という感覚を持つことができる。これは、哲学的な意味での「つながり」を意識させる。

5. 未来志向・創造力の欠如

課題

- 現代社会では、短期的な成果や実利が求められ、長期的なビジョンや創造的な思考が軽視される傾向がある。

- 過去には、星空を見上げることが神話・文学・芸術などを生み出してきたが、現在ではそのような発想の機会が減少している。

なぜ星空を見上げることが解決につながるのか

- 「未来を考える機会の創出」

宇宙の広がりを感じることで、「人類の未来」「地球の未来」について考える契機となる。

- 「想像力や創造力の育成」

星空は、文学・音楽・アートなど、創作のインスピレーションを与える要素となり得る。

結論

星空を見上げる習慣は、以下のような現代社会の課題解決に寄与する可能性がある：

1. ストレスやメンタルヘルスの問題 → マインドフルネス効果・自己の相対化
2. 環境意識の低下 → 光害や自然保護への関心向上
3. 科学技術や探究心の低下 → 知的好奇心の刺激・理科教育の強化
4. 社会の分断や孤独感の増加 → 共有体験によるつながり・孤独感の緩和
5. 未来志向・創造力の欠如 → 宇宙の視点からの発想・インスピレーションの向上

したがって、「なぜ人は星空を見上げるのか？」という問いの答えは、単なるロマンや興味ではなく、「社会や個人が抱えるさまざまな課題を解決する鍵のひとつ」であると考えられる。

3) 公開天文台での天文体験が「星空を見上げる習慣」の回復に貢献するメリット

【プロンプト】

さらに別の考察を試みます。「なぜ人は星空を見上げるのか」という命題への回答を前提に、現代人が、博物館の一種である公開天文台を訪れ、天文体験プログラムに参加することによって「星空を見上げる習慣」を取り戻すことができれば、どのようなメリットがあるのでしょうか。日本の博物館の役割のひとつに「利用者の豊かな人生に資する」という目的があり、この見地から論じてください。

日本の博物館の役割のひとつに「利用者の豊かな人生に資する」という目的があります。現代人が公開天文台を訪れ、天文体験プログラムに参加することで「星空を見上げる習慣」を取り戻せば、以下のようなメリットが期待できます。

1. 知的好奇心の喚起と生涯学習の促進

メリット

宇宙や星空への関心を深め、知的好奇心を刺激する

- 星空観察は、天文学のみならず、物理学・数学・歴史・哲学・神話学など多岐にわたる分野と結びついている。
- 現代人が仕事や日常生活の中で「知る楽しさ」を忘れてしまいがちである中、星空を観察し、その背後にある科学や歴史を学ぶことで、自発的な探究心が育まれる。生涯学習の場として機能する
- 学校教育を終えた後も、新たな知識を得る場があることは、人生の充実度を高める。
- 「星座の名前や位置を覚える」「天体望遠鏡の使い方を学ぶ」など、実践を伴う学びは、大人の知的成長にも貢献する。

なぜ人生を豊かにするのか

知識を深めることは、人生の充実感につながる。特に、「星空を見上げる」という行為は、単なる情報収集ではなく、広い視野を得るための思考のきっかけとなり、人生に対する見方を変える可能性を持つ。

2. 精神的な充足感とウェルビーイング（幸福度）の向上

メリット

星空を見上げることによるリラックス効果

- 広大な宇宙を眺めることで、「自分の悩みが小さなものに思える」「日常のストレスから解放される」といった心理的な効果が期待できる。
 - 公開天文台での観察は、特に都市生活で星が見えにくい環境にいる人にとって、貴重な自然体験となる。
- 自己の相対化と人生観の変化
- 星空を見上げることは、「自分の存在の小ささ」を感じる機会でもある。これは、仏教の「無常観」や禅の思想にも通じる考え方であり、人生の悩みを客観視する契機となる。

なぜ人生を豊かにするのか

星空を見上げる習慣は、日常のストレスや閉塞感を軽減し、心を落ち着ける時間を提供する。また、「宇宙の広がりを実感することで、自分の生き方や価値観を見直す」という哲学的な側面もあり、長期的な幸福感につながる。

3. コミュニティ形成と社会的つながりの回復

メリット

家族・友人との共通体験を生む

- 星空観察は、一人で楽しむこともできるが、「誰かと一緒に星を見上げる」ことで、共通の話題や感動を共有できる。
- 例えば、親子で公開天文台を訪れ、「一緒に星を探す」「望遠鏡を覗く」といった体験は、親子のコミュニケーションを深める機会となる。

天文学コミュニティの形成

- 公開天文台には、天文ファンや専門家が集まることが多く、「宇宙に関心を持つ人同士が交流する場」となる。
- 「星空を見上げる」という共通の趣味を持つことで、世代を超えたつながりが生まれやすい。

なぜ人生を豊かにするのか

「星を見る」という行為が、人と人とのつながりを生む。現代社会では、SNSやデジタルメディアによって「個人の時間」は増えているが、リアルなコミュニケーションの機会は減っている。公開天文台での体験は、「共に何かを見つめる」というシンプルな行為を通じて、人間関係の質を向上させる可能性がある。

4. 環境意識の向上とサステナビリティへの貢献

メリット

光害問題への関心を持つきっかけになる

- 都市部では、人工的な光が多すぎるために、星が見えない場所が増えている。
- 公開天文台で「本来の星空」を見た人が、「なぜ自分の住む街では星が見えないのか？」と疑問を持つことで、光害やエネルギー消費の問題に関心を持つきっかけとなる。

持続可能な社会に向けた意識改革

- 天文学は、「地球が宇宙の中の小さな存在であること」「限られた資源の中で生きていること」を教えてくれる。
- これを理解することで、環境問題や気候変動に対する意識が高まり、持続可能なライフスタイルへとつながる。

なぜ人生を豊かにするのか

「自分たちの地球を守る」という意識を持つことで、社会に対する責任感や使命感を持つことができる。また、「次世代に美しい星空を残したい」という思いが生まれることで、環境保護活動に積極的に関わる契機にもなる。

5. 想像力と創造力の向上

メリット

宇宙の神秘が創造的な思考を刺激する

- 天文学は、まだ未解明の部分が多い学問であり、「この宇宙には何があるのか？」「未来の人類はどうなるのか？」といった想像力をかき立てるテーマが豊富。
- 宇宙に関する体験は、科学技術のみならず、文学・芸術・音楽など、多くの創作分野にもインスピレーションを与える。

未来志向の発想を促す

- 人類の歴史は、「星を見上げること」から始まったと言っても過言ではない。過去の偉大な科学者や哲学者も、夜空を眺めながら未来を考えていた。
- 現代人も、「宇宙への興味を持つこと」を通じて、未来を構想する力を養うことができる。

なぜ人生を豊かにするのか

想像力や創造力が高まることで、日常の楽しみ方や働き方、問題解決能力が向上し、人生の選択肢が広がる。

結論

公開天文台での天文体験を通じて「星空を見上げる習慣」を取り戻すことは、以下のような形で「豊かな人生」に貢献する：

1. 知的好奇心を刺激し、生涯学習の場となる
2. 精神的な充足感を得て、ウェルビーイングが向上する
3. コミュニティ形成につながり、社会的つながりが回復する
4. 環境意識を高め、持続可能な社会に貢献できる
5. 創造力を養い、未来を考える力を得る

つまり、「星空を見上げること」は単なるロマンチックな行為ではなく、現代社会の課題を解決し、より充実した人生を送るための重要な習慣であると言える。

3. 考察

ここまで、「なぜ人は星空を見上げるのか？」という基本的な問題意識に沿って対話と考察を重ねてきた。

あらためて、その問題意識に対する回答をまとめて再掲してみる。

A) 命題『なぜ人は星空を見上げるのか？』とその回答

回答

この比較から、「星空を見上げることが人にどのような影響を与えているのか」を整理すると、以下のような結論が導かれます。

- 1) 星空を見上げることは「外の世界への好奇心」と関係している
 - Aの社会では、「自分の住む外の世界を知りたい」という意識が見られる。
 - 星空は、自分のいる場所の広がりを実感させ、「もっと知りたい」「遠くを見てみたい」という知的探究心を刺激する。
- 2) 星空を見上げることは「自然や宇宙とのつながり」を感じる機会を提供する
 - Aの社会では、科学技術の発展とともに「自然を大事にしている」という価値観がある。
 - 星空を見上げることで、「自分が宇宙の一部である」という感覚を得られ、人間中心の世界観から脱する機会を得る。
- 3) 星空を見上げることは「幸福感」につながる可能性がある
 - Aの社会では「笑顔の高齢者」という特徴がある一方、Bの社会では「手軽な娯楽が多い」が、どこか無機質な印象を与える。
 - 星空を眺めることは、静かで落ち着いた時間を生み、人の心に余裕をもたらす効果があるかもしれない。

結論：「なぜ人は星空を見上げるのか？」

「人は、星空を見上げることで、自分の存在をより広い世界の中に位置づけ、知的好奇心や自然とのつながりを感じる。そして、その過程で心の豊かさを得るから。」

B) 命題「なぜ人は星空を見上げるのか？」への回答を踏まえた、生成AIを用いた複数の考察

1) 日本の伝統文化や社会規範との関連性

まとめ

- 日本の伝統文化では、星空を見上げることが「無常観」「自然崇拜」「禅の思想」などと深く結びついていた。
- しかし、現代の都市化やデジタル化により、Bの社会のような「星を見上げない」環境が増えている。
- 今後、改めて星空を見上げる習慣を大切にすることで、日本の精神文化の一部を再発見し、心の豊かさを取り戻すことができるかもしれない。

この視点から、「なぜ人は星空を見上げるのか？」という問いは、「人は本来、宇宙の中に自分を位置づけることで、精神的な安定を得る生き物だから」とも言えるのではないのでしょうか。

2) 星空を見上げる習慣が解決できる可能性のある現代社会の課題

結論

星空を見上げる習慣は、以下のような現代社会の課題解決に寄与する可能性がある：

1. ストレスやメンタルヘルスの問題 → マインドフルネス効果・自己の相対化
2. 環境意識の低下 → 光害や自然保護への関心向上
3. 科学技術や探究心の低下 → 知的好奇心の刺激・理科教育の強化
4. 社会の分断や孤独感の増加 → 共有体験によるつながり・孤独感の緩和
5. 未来志向・創造力の欠如 → 宇宙の視点からの発想・インスピレーションの向上

したがって、「なぜ人は星空を見上げるのか？」という問いの答えは、単なるロマンや興味ではなく、「社会や個人が抱えるさまざまな課題を解決する鍵のひとつ」であると考えられる。

3) 公開天文台での天文体験が「星空を見上げる習慣」の回復に貢献するメリット

結論

公開天文台での天文体験を通じて「星空を見上げる習慣」を取り戻すことは、以下のような形で「豊かな人生」に貢献する：

1. 知的好奇心を刺激し、生涯学習の場となる
2. 精神的な充足感を得て、ウェルビーイングが向上する
3. コミュニティ形成につながり、社会的つながりが回復する
4. 環境意識を高め、持続可能な社会に貢献できる
5. 創造力を養い、未来を考える力を得る

つまり、「星空を見上げること」は単なるロマンチックな行為ではなく、現代社会の課題を解決し、より充実した人生を送るための重要な習慣であると言える。

C) 「星空原理」の考察から「なぜこうしたことが起こるのか」が次なる問題意識

「星空原理」と一部で呼ばれてきた、なぜかは分からないが、①星空を見上げたいという衝動、②そこに強い感動を覚えると言う人間の共通の経験則がある。

それをめぐる命題から、ここで導き出された結論とは以下のようなになる。

1) 人は、星空を見上げることで、自分の存在をより広い世界の中に位置づけ、知的好奇心や自然とのつながりを感じる。そして、その過程で心の豊かさを得る。

2) 人は本来、宇宙の中に自分を位置づけることで、精神的な安定を得る生き物だ。

3) 社会や個人が抱えるさまざまな課題を解決する鍵のひとつである。

4) 「星空を見上げること」は単なるロマンチックな行為ではなく、現代社会の課題の一部を解決し、より充実した人生を送るための重要な習慣である。

しかし、なぜこのような現象が起きるのかは、未だに不明のままです。

そこで、次なるプロセスはその仕組みを解き明かしていくことになります。

第3章 現代人のストレスと宇宙観

現代の人工的な社会に生きる人々は多くのストレスを抱え、その結果「心身のバランスが取れた健康で幸せな状態＝ウェルビーイング」が損なわれています。文明の始まり以前の人々は、生存を脅かす環境による大きなストレスを抱えていたと思われませんが、社会の発展とともに徐々にそれが経済的なストレスや人間関係からくるストレスなどに置き換わっていったのではないのでしょうか。言うなれば、人類は複雑な社会を形成し自らストレスを作り出していると言えるのかもしれませんが。さらには、以前は誰もが持っていたであろう自分の自然体験に根差した宇宙・自然観もだんだんと失ってきつつあり、今では自然から隔てられた社会・文化の中でもたらされた宇宙・自然観の中で生きています。

ストレスを抱えた現代人のウェルビーイングを取り戻すための方法を考える時、一つの切り口として、私たちのこうした深層の心理構造の中に、かつての失われた宇宙観の何かを取り戻すことが、役立つのではないかと考えてみましょう。

様々な研究で、「AWE体験」や「大いなるものに対する畏敬の念」が人々のウェルビーイング向上に役立つことが示唆され始めています(1,2)。近年では文科省の定める学習指導要領の中でも、「生命や美しいもの、そして大いなるものに対して畏敬の念を持つ」ことの大切さが明示されています。かつて「宇宙」や「星空」、またはそれらを含んだ「自然」は、人類がそういった感情をもつ典型的な対象として存在していました。ところが、特にメディアを通して提示されている現代の宇宙観は、「畏怖や畏敬の念を抱く対象」といった人類が以前持っていたものとはかけ離れて、経済合理性を第一とする資本主義的な価値観の投影された歪なものに見えるときがあります。

その切り口でみると、星空と人々のつながりの機会提供を行っている公開天文台はまさに今、現代人のウェルビーイングの回復に貢献できるのではないのでしょうか。

1. 現代社会の中の様々なストレス

現代社会は、飽くなき経済的発展や豊かさへの欲求とその行き詰まり、また、止むことの無い消費社会の圧力によって、ますます社会の階層化や貧富の二極化が進んでいます。こうした経済社会的行為の結果として、自然環境や社会環境が劣化したり破壊されたりしており、社会に適応できない人びとの貧困や社会的孤立が増大しています。

これらの問題の背景には、資本主義が高度に発達したグローバリズムや成果至上主義、また情報技術（特にSNSや通信技術などコミュニケーションに係る技術）の発展による、現実社会での人間関係の希薄化などがあると思われます。

都市部の人々の生活の中から星空を含む自然が消え、社会や情報といった人工的な世界が人々の物理的・精神的活動の中心的な場や関心事になってきています。そこで、自然と幸福・健康などの関係について少し考えてみましょう。

2. 「幸福度」と「自然享受権」との関係

幸福に関する国際的な研究組織「持続可能な開発ソリューション・ネットワーク」(SDSN)が、「World Happiness Report (世界幸福度報告書)」の2023年版を発表しました(3)。その中で国別の幸福度ランキングが示され、日本の順位は137カ国中47位となっています。過去を見てもおよそ50位台から60位台の間を推移しており、先進国の中では低い順位が続いています。

このランキングのトップ10位くらいまでの国々(比較的幸福度が高い国々)を見てみると、「自然享受権(4)」を重要視している国々、つまり北欧やヨーロッパの国などが特に上位を占めていることが、大変興味深い傾向です。

自然享受権とは、国有地や私有地を問わず、持ち主に迷惑をかけない範囲で誰もが自然を享受する権利(キャンプや野営、スノーシューやスキーでの往来、レジャーなど様々な野外活動などの範囲も含む)を保証するという考え方で、北欧では古くから存在する考え方です。

この二つのランキングには相関関係が見て取れますが、この幸福度と自然を楽しむ権利との間には、何らかの因果関係があるのか、そして逆相関にあるような国や地域では、そこからのような課題が見出されるのかはまだ明らかになっていないようです。

3. 自然や星空から隔絶された生活をもたらすもの

先進国の都市部での生活では、一日中人工物に囲まれて仕事をして外の天気の様子も分からず、夜になればネオンや屋外広告などのまばゆい光に包まれて、まったく星の見えない空の下で帰宅する人びとも多いのかもしれない。

人工の光による公害である「光害」に関して見てみると、著名な科学雑誌「SCIENCE ADVANCE」が2016年に発表した研究(5)によると、現在世界人口の80%以上、アメリカとヨーロッパの人口の99%以上が、光に汚染された空の下で暮らしているということです。また、ヨーロッパの60%、北米人の80%近くを含む人類の3分の1以上が「天の川」が見えない環境にいるそうです。そして様々な研究で、この「光害」は現在も驚くべきスピードで広がっているということが示されています(6)(7)(8)。

上記の研究では、こういった光害の中で長く過ごしていると身体の機能に影響を及ぼすことも報告されています。それによると、例えば最も光害が酷いシンガポールにおいては、国民全体が目の暗順応の機能を損なっているということです(5)。

日々忙しく都市部で暮らす人々の多くは、こういった豊かな自然と隔絶された人工的な世界に暮らす事によって、「AWE体験」や「畏敬の念」を抱く大いなる存在として星空・宇宙を捉えるのは難しくなっているのではないのでしょうか。

4. メディアを通して消費される宇宙観

さて、現代の人々は、宇宙に関してどのようなイメージを抱いているのでしょうか？現代社会における宇宙のイメージは、基本的には学校教育課程の中で形作られますが、最近ではそれ以上にテレビや映画やネットなどの情報メディアの影響によって形作られるものが増えてきています。そして、そこに描かれる宇宙とは、科学技術の進歩や経済社会の発展を前提として、開拓すべき新しい人類のフロンティアとして、冒険や挑戦の舞台となっていることが多いのではないのでしょうか。言い換えると、宇宙は「畏敬の対象」よりも、「利用可能な資源」や「競争のフロンティア」として語られることが少なくありません。この変化は、自然を関係の対象ではなく、管理・搾取の対象として捉える近代的価値観と深く結びついているように見えます。

特に映画やゲームなどの物語の中で繰り広げられるストーリーは、中世や近代の人間が経験してきた異民族との戦い、領地や植民地拡大などをモチーフにしたもの、また善悪の争いや武力による制圧勝利など、慣れ親しんだ過去の物語を「宇宙という舞台を借りて表現している」ものが大半のように見受けられます(9)(10)。こうした宇宙観は、現代の情報社会の構造の中に深く織り込まれており、アニメや映画やキャラクターなどさまざまな商品に形を変えて、消費経済の重要なマーケットのひとつともなっているのです。

もちろん、このような社会的な宇宙観の構築の中には、情報メディアも含めて、新たな宇宙観、自然観、社会観を積極的に見出そうとする試みもあり、それらは上に述べたようなステレオタイプではなく、異質な存在や異文化との遭遇、その認知や共存、調和や融合なども、テーマのひとつとなっています。それは、衝突する文明や文化に対して、新たな文明論や文化論を模索する今日的な国際社会のあり方を反映したものでもあり、また同時に、異質だとされるものを取り除こうとする社会的排除に対抗して、社会的弱者を排除や摩擦、孤独や孤立から援護し、社会の一員として取り込み支え合おうとする社会包摂の課題に対しても、解決への模索として大きな意味を持っています。(11)(12)(13)。

5. エデュテイメントと宇宙観

科学系博物館では、科学的知識の学習や探究と発見の喜びを伝えるために、インタラクティブな展示や最新技術の活用が進んでいます。近年では、教育とエンターテインメントを融合させ、訪問者に楽しみながら学ぶ体験を提供することで、高い学習効果の達成を目指す試み＝エデュテイメントが加速しています(14)。エンターテインメント性を高めることは、施設の入場者数の増加にも直接的に寄与する側面が大きいため、この流れは今後も続いていくでしょう。

しかし、エンターテインメントに偏りすぎることで、示の楽しさや感覚的魅力に重点を置くあまり、科学的内容の深さや正確性が犠牲になる恐れがあります。また、最新の技術や設備に依存した展示は、高額な維持更新費用を要し、すべての科学系博物館がこれを維持できるわけではありません。

プラネタリウムや公開天文台のような施設も、科学とエンターテインメントのバランスを見つめる上で同様の課題に直面しています。これらの施設は、宇宙の美しさと神秘を伝える責

重なる機会を提供しますが、エンターテインメントに重きを置きすぎると、天文学の教育的側面が薄れがちです。視覚的な魅力と物語性に焦点を当てるあまり、宇宙に関する科学的知識の伝達がおろそかになることがあっては問題です。

6. 博物館である公開天文台の視点で見たこれらの問題

公開天文台やプラネタリウムは、エンターテインメントを提供するとともに、天文学的知識や考え方の正確なコミュニケーションに努める必要があります。これには、科学的内容を豊かにするとともに、観測データや研究成果を積極的に取り入れた展示・解説の開発が求められます。

同時に公開天文台は、星空や宇宙の実体験を通して、豊かな人生に役立てていただくための生涯学習施設です。最近では、知的な理解はもちろん、それと共に天体観察会で形成される「共に学び共に楽しむ場」が、ストレスに疲れた現代人の心身を癒し、自分の居場所を再確認する場の役割も求められます。そこでは、単なるエンターテインメントではなく、自分なりの血の通った世界（宇宙）観を語り、自分自身の物語（ナラティブ）を語る楽しい機会を提供することが大事です。また、公開天文台は現代社会において希少になりつつあるAwe体験の機会を提供する場だとも言えます。実際の星空や宇宙と向き合う体験は、物理的・概念的な広大さ（vastness）に直接触れる機会を提供し、人の認知的枠組みを揺さぶり、更新する契機となります（15）。それは、管理可能で消費可能な情報としての宇宙ではなく、理解を超えた存在としての宇宙と出会う時間でもあります。

しかし、こうしたことを実現するためには、解説員のための体系的で専門的な研修が必要ですが、現状ではそれが十分ではありません。

また、公開天文台の側でも、必ずしもそうした自分たち自身の新たな社会的役割への理解が広がっているとは言えず、社会の新たな期待に応えられているとはいえない現状があります。

7. 参考文献

- 1) Monroy, Maria; Keltner, Dacher (March 2023). "Awe as a Pathway to Mental and Physical Health". *Perspectives on Psychological Science*. **18** (2): 309–320.
- 2) 文部科学省 小学校学習指導要領（平成29年告知）解説（令和7年2月15日閲覧）
https://www.mext.go.jp/content/220221-mxt_kyoiku02-100002180_002.pdf
- 3) World Happiness Report 2023
<https://happiness-report.s3.amazonaws.com/2023/WHR+23.pdf>
- 4) ウィキペディア「Freedom to roam (自然享受権)」（令和6年2月8日閲覧）
https://en.wikipedia.org/wiki/Freedom_to_roam
- 5) "The new world atlas of artificial night sky brightness", *SCIENCE ADVANCES*, Vol 2, Issue 6, 10 Jun 2016, DOI: 10.1126/sciadv.160037

<https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.1600377>

6) "Is light pollution getting better or worse?", *Nature Astronomy* volume 2, pages 267–269 (2018) <https://www.nature.com/articles/s41550-018-0402-7>

7) Rapid increase in global light pollution (令和6年2月15日閲覧)

https://news-archive.exeter.ac.uk/homepage/title_877183_en.html

8) Global Light Pollution Has Increased By Up To 400% In The Last 25 Years And It's Quickly Getting Worse Say Scientists (令和6年2月15日閲覧)

<https://www.forbes.com/sites/jamiecartereurope/2021/09/23/revealed-global-light-pollution-has-increased-by-up-to-400-in-the-last-25-years-and-its-quickly-getting-worse-heres-why/?sh=229c17ce2363>

9) ウィキペディア「Space opera (スペースオペラ)」(令和6年2月15日閲覧)

https://en.wikipedia.org/wiki/Space_opera

10) ウィキペディア「ロボットアニメ」(令和6年2月15日閲覧)

<https://ja.wikipedia.org/wiki/ロボットアニメ>

11) ウィキペディア「Space Odyssey」(令和6年2月15日閲覧)

https://en.wikipedia.org/wiki/Space_Odyssey

12) ウィキペディア「Arrival」(令和6年2月15日閲覧)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Arrival_\(film\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Arrival_(film))

13) IMDb E.T. the Extra-Terrestrial (令和6年2月15日閲覧)

<https://www.imdb.com/title/tt0083866/>

14) "Interactive Museums - New Spaces for the Education of Children and Adolescents", *NMP 2022: New Media Pedagogy: Research Trends, Methodological Challenges and Successful Implementations* pp 186–199

https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-44581-1_14

15) Keltner, D., & Haidt, J. (2003). Approaching awe, a moral, spiritual, and aesthetic emotion. *Cognition and Emotion*, 17(2), 297–314. <https://doi.org/10.1080/026999303002297>

第4章

AIの普及と人間の役割

AI（人工知能）の登場は、早くから予見されていましたが、最近になって実用に供され始め、爆発的な普及と社会制度の変化をもたらしています。この人間の能力をはるかに超えたAIによる社会の不可逆的な変化が、私たちの宇宙観や世界観、そして人間の自己認識や存在意義にどのようなインパクトを与えるのか、まさに今世紀最大、いや人類始まって以来のエポックともなっています。

そして、その登場によって、人間とは何か、私たちはどこへ向かっているのかという根源的な問いがあらためて見直されています。社会の中で日々様々な視点からアプローチが行われていますが、学習指導要領にある「畏敬の念」や第7章でふれるAweの視点からこれを捉えようと、どのような示唆が得られるのでしょうか。

1. 爆発的に普及した生成AIと、AIエージェント

生成AIとは、膨大なデータを元に訓練された機械学習モデルであり、用途に合わせて「まるで人間が作ったかのような」文章や画像、音声、動画を出力できる人工知能（AI）です。生成AIは通常、データやコンテンツから学習するDeep Learning（その中でも特にTransformerと呼ばれる技術）により構築された非常に大規模な機械学習モデルのことをさします。(1)

2022年以降、簡単に使える高性能のサービスが次々と登場し、産官学のあらゆる領域において生産性向上に向けた生成AIの導入が進んでいます。生成AIの市場規模は今後指数関数的に増大し、ボストン・コンサルティング・グループの推計によると2027年に世界で1210億ドル（17兆円）に達する可能性があるとして予測され、私たちの社会や日常生活に大きな変化をもたらす可能性が示唆されています。(2)

従来のAIと生成AIとの決定的な違いは「誰もが簡単に利用できる」点にあります。過去、AI活用は専門的な知識が必要であったり、特定の限られた業務でしか利用できなかったりするものがほとんどでした。生成AIはこれを覆し、誰もが仕事や趣味などに幅広く活用できることから多くの注目を集めることとなりました。(3)

2026年初頭時点で、生成AI（Generative AI）を代表する対話型大規模言語モデルとして、米OpenAI社のChatGPTや、Google社のGeminiが広く普及しています。これらはいずれも基本機能を無料プランで利用可能な一方、企業向けの高度機能や安全性担保のオプションは有料プランとして提供されており、教育・ビジネス・研究など多様な用途で積極的に活用されています。また、AnthropicのClaudeなど、主要な生成AIも複数存在し、用途に応じて使い分けが進んでいます。これらのサービスは単なる対話に留まらず、テキスト、画像、音声、動画などのマルチモーダル生成・解析機能を備えつつあり、2025年以降、日常的な業務やクリエイティブ活動へ組み込まれる事例が増えています。(4)

中国は人工知能（AI）の研究・開発において国家戦略として大規模な投資と政策支援を行い、世界のAI競争で存在感を高めています。中国政府は自国のAI技術自立と実用化を推進し、AI計算基盤やロボティクスなどの分野で独自の技術開発を進めています。例えば、中国

の大手通信機器企業Huaweiは、米国からの半導体輸出規制下でも独自のAI向けコンピューティング・クラスタ「SuperPoDs」の実用化を目指し、自国製チップの設計による演算能力の増強を図る方針を発表しました。これは、先端AIハードウェアにおける自給自足の実現と米国市場への依存低減を狙う動きとして注目されています。(29)

2025～2026年にかけて、生成AIからさらに進んだ「AIエージェント」の実装・普及が技術開発と社会制度の両面で注目されています。OpenAIは2025年初頭に、自律的にタスクを実行できるAIエージェントの開発を進めており、特に「Operator」のようなツールは、ユーザーが目標を与えるだけで、Webブラウザ上での検索、フォーム入力、予約などの反復的な操作を実行する自律機能を備えています。これは従来のチャット型AIが対話に限定されていたのに対し、実際のタスク遂行まで支援する新しい段階の技術です。こうしたAIエージェントの開発競争は、OpenAIだけでなくGoogle、Anthropic、マイクロソフト、AWSなどの巨大IT企業にも広がっており、「標準化団体（Agentic AI Foundation）」の設立にもつながっています。これらの企業連携は、エージェントが異なるプラットフォームやツールと連携するための基盤整備を進めると同時に、技術競争の構造を再編しつつあります。(5), (30)

こうした技術の発展は、ユーザーの代わりに複雑な業務を一連の流れで処理する可能性を示す一方で、安全性や信頼性に関する課題も顕在化しています。例えば、自律的に操作を行うエージェントでは、誤った動作（ハルシネーション）やセキュリティリスクがスケールする可能性があるとして指摘され、信頼性の確保は普及の鍵となっています。(31)

2. 生成AIでできること（2026年2月時点）

人工知能（AI）の研究開発は長らく米国の大学やIT企業を中心に進められてきましたが、中国も国家戦略としてAI分野への投資を拡大し、研究・産業の両面で急速に存在感を高めています。これは、基盤モデルの高性能化に加え、用途別に細分化された多様なサービスが急速に展開されていることを示しています。

中国では生成AIサービスは当局による登録・審査制度のもとで提供されており、国家主導の管理と産業振興が並行して進められている点が特徴です。米国が比較的市場主導で発展してきたのに対し、中国は制度設計を伴った形でAIの普及を進めていると指摘されています。(6)

さて、生成AIサービスは用途に応じて多様に展開されています。

1) テキスト生成

「プロンプト」と呼ばれる指示文を入力することで、AIが自然な文章を生成します。近年は検索機能と統合され、対話形式で情報収集を行うスタイルが広がっています。代表例として、OpenAIのChatGPT、GoogleのGemini、中国発のDeepSeekなどが挙げられます。生成AIが検索体験を変えつつある現状は、主要メディアでも繰り返し報じられています。(7)

2) 画像生成

テキストから人物画・風景画・イラストなどを生成する技術も急速に普及しています。Stable Diffusion、DALL-E、Adobe Fireflyなどが代表例であり、個人の創作活動から広告・デザイン分野まで活用が広がっています。(7)

3) 音声生成

入力したテキストを自然な音声で読み上げる技術（Text-to-Speech）も高度化しています。特定人物の声質を学習し、本人に近い音声を再現する技術も登場しています。一方で、なりすまし音声の拡散や詐欺への悪用などの懸念も国際的に報じられており、安全性や規制の在り方が議論されています。(32)

4) 動画生成

テキストから直接動画を生成するAIも登場しています。米OpenAIが発表した「Sora」や中国バイトダンスの「seedance 2.0」は、文章から高精細な映像を生成できる技術として大きな反響を呼びました。映像制作工程に生成AIを組み合わせる試みも進み、映像制作の在り方そのものを変える可能性が指摘されるとともに、ハリウッド業界の著作権侵害・肖像権侵害への強い懸念を示す声明文など、各国で波紋も広がっています。(7),(33)

5) マルチモーダル型AIと、急速な社会への普及

近年の重要な変化は、これらの機能が個別に存在するのではなく、テキスト・画像・音声・動画を横断的に扱う「マルチモーダル型AI」へと統合が進んでいる点です。ChatGPTやGeminiなどは複数の形式を同時に処理可能となり、単一機能型のツールから総合的な知的支援システムへと進化しつつあります。(7)

さらに、生成AIは単なる創作支援ツールにとどまらず、企業業務や行政分野へ組み込まれる動きも広がっています。業務文書作成、問い合わせ対応、マーケティング資料作成など、特定用途に最適化された活用が進んでいます。(8)

生成AIの普及に伴い、用途別の「プロンプト」を共有するウェブサイトやオンラインコミュニティも人気を集めています。スピーチ原稿作成、クレーム対応メール作成など、特定分野に特化した活用ノウハウが共有され、生成AIを効率的に利用するための知識が社会的に流通しています。(8)(9)

このように、生成AIは、

- 技術の高度化
- サービスの細分化
- マルチモーダル統合
- 国家戦略としての制度設計
- 社会実装の拡大

という複数の側面で急速な進展を見せており、その影響は産業構造や情報環境に広範な変化をもたらしています。

3. 様々な業種におけるAI活用事例や、制度の変化（2026年2月現在）

産官学の各分野では、生成AIの活用が「試験導入」段階から「組織標準インフラ」へと移行しつつあり、それに伴う制度整備や責任体制の明確化が急速に進んでいます。2025年以降は、特定業務に特化した生成AI活用によって顕著な生産性向上を実現する事例が増加する一方、全社的・全庁的な活用を前提としたルール整備、人材育成、リスク管理体制の構築が重要課題として位置づけられています。

企業では、生成AIを専門部署のみで活用する段階から、全従業員を対象とした教育プログラムの整備や、利用ログ管理・情報保護対策の強化へと方針を転換する動きが広がっています。また自治体でも、閉域環境での安全な生成AI導入や、機密情報を学習させない仕組みを前提としたシステム整備が進んでいます。

政府レベルでは、AI事業者向けの指針の改訂や国際的なAIガバナンス枠組みへの参画を通じて、技術革新と社会的信頼の両立を図る姿勢が一層明確になっています。生成AIは単なる業務効率化ツールにとどまらず、組織運営・制度設計・国際競争戦略に関わる基盤技術へと位置づけが変化しています。

（2025年1月以降の具体的なAI活用事例と制度変化）

・生成AI活用、全社員対象に拡大 大企業で教育義務化も

企業における生成AI活用が専門部署の試験導入段階を越え、全社員を対象とした標準的業務ツールへと拡大していると報じられています。大企業では利用ガイドラインの整備に加え、全従業員向けの研修や教育を義務化する動きも見られます。情報漏洩防止や出力内容の確認体制を強化しながら、生産性向上を図る取り組みが進んでいることが紹介されています。

(9)

・自治体、閉域型生成AI導入広がる 情報漏洩対策強化

地方自治体で、外部ネットワークから切り離れた閉域環境での生成AI導入が広がっていると報じています。非公開情報を学習対象にしない仕組みや国内サーバーでの処理を採用し、情報漏洩リスクを抑えつつ業務効率化を図る事例が増加。文書作成や問い合わせ対応など定型業務での活用が進み、セキュリティと利便性の両立が課題とされています。(10)

・政府、AI安全確保へ指針改定 事業者責任明確に

政府がAI事業者向けの指針を改定し、安全性確保やリスク管理の責任を明確化する方針を示したと報じられています。生成AIの急速な普及を受け、透明性の確保、データ管理、誤情報対策などの具体的項目を整理。技術革新を阻害しない形で社会的信頼を確保する制度設計を目指す姿勢が示されています。(11)

・G7、AI国際枠組みで実効性議論 本格運用へ

G7各国がAIに関する国際的な枠組みの実効性確保に向けた議論を進めていると報じられています。広島AIプロセスを基盤に、安全性評価や透明性の確保、悪用防止策などの共通原則の具体化が課題となっています。各国が法制度や産業政策と整合させながら、国際協調の枠組みを運用段階へ移行させようとしている状況を伝えています。(12)

・生成AIが患者対応・診断・文書作成支援で進展

近年、生成AIは医療現場における事務・診療支援ツールとして注目され、診療記録やレセプト作成、画像診断、患者とのコミュニケーション支援など多岐にわたり活用が進んでいます。生成AIは膨大な医療データの処理を効率化し、医療従事者の負担軽減と医療サービスの質向上に貢献しています。具体例として、生成AIによる文書自動化は日常業務の負担を削減し、医師が診療や患者対話に集中できる環境を整えています。また、診断支援では医療画像解析や過去症例の知見活用により、見落としを減らし正確な診断を支援する試みも増加しています。こうした動きは、医療DX（デジタルトランスフォーメーション）を加速させ、患者中心のケア提供に向けたツールとしての生成AIの可能性を示しています。(13)

・ AIがハッブル宇宙望遠鏡の膨大な画像から未知の天体を発見

2026年初頭、欧州宇宙機関（ESA）の研究者によって開発されたAI解析ツール「AnomalyMatch」が、NASAのハッブル宇宙望遠鏡が過去35年にわたり蓄積した約1億枚の画像データから、従来発見されていなかった1,300件以上の異常天体候補を検出しました。うち約800件はこれまで科学的に記録されていなかった現象とみられ、銀河の合体や重力レンズ効果による特徴的な形状、ガスの触手を持つ「クラゲ銀河」、惑星形成円盤のような構造などが含まれています。AIツールは、広大なアーカイブから人手では不可能な速度でパターンを見つけ出し、解析時間を数年分から数日程度に短縮しました。この成果は、既存のデータセットから新たな科学的知見を引き出すAIの能力を示す重要な成果であり、今後の大規模観測データ処理にも応用が期待されています。(14)

4. AIの登場による目下のリスクと、対応する制度やガバナンスについて

・ 誤情報・ディープフェイク拡散への対応

生成AIによる高精度な画像・音声・動画生成は、なりすましや偽情報の拡散リスクを高めています。2025年には、選挙や国際情勢に関連するAI生成コンテンツの拡散が問題となり、各国で対策が強化されました。日本でも政府がAIによる偽情報対策の強化を打ち出し、プラットフォーム事業者に対する対応指針の明確化を進めています。AI生成コンテンツの透明性確保（生成物であることの明示）や、悪質なディープフェイクへの迅速な削除対応が政策課題として議論されています。技術の発展と民主的な情報環境の維持との両立が問われています。(15)

・ AI事業者責任の明確化と安全確保

生成AIの社会的影響が拡大する中、政府はAI事業者に対する安全確保の責任を明確化する動きを強めています。2025年にはAI事業者向け指針の改定が行われ、リスク評価、透明性の確保、データ管理体制の整備などが求められるようになりました。これは、技術革新を阻害しない形で社会的信頼を確保する「ソフトロー型ガバナンス」の具体化と位置づけられています。罰則を伴う規制だけでなく、ガイドラインや自主的な取り組みを通じたリスク低減が重視されています。(16)

・ 国際的AIガバナンスの枠組み形成（G7・広島AIプロセス）

AIは国境を越えて利用される技術であるため、国際的な枠組みの整備も進んでいます。2025年にはG7が広島AIプロセスを基盤に、生成AIを含む高度AIシステムの安全性や透明性に関する国際的枠組みの実効性確保について議論を深化させました。

各国は、安全性評価の共通原則、悪用防止措置、情報共有体制の構築などを協議し、AIの国際的な責任ある利用を目指しています。技術競争が激化する中でも、国際協調を維持できるかが問われています。(17)

・世界の中における日本のAIガバナンスの位置づけ

AIガバナンスは各国で制度整備が進む一方、その設計思想には地域差が見られます。2025年以降、欧州ではAI法（AI Act）の本格運用が始まり、用途やリスク水準に応じて義務や禁止事項を定める包括的な規制枠組みが導入されました(18)。これは、AIを「高リスク技術」と位置づけ、事前規制を重視する姿勢を明確にしたものと報じられています。

一方、米国では連邦レベルでの包括的AI法は成立しておらず、州法や大統領令などを組み合わせた分散的な対応が続いています(19)。イノベーション促進を重視しつつ、安全確保を図る姿勢が示されているものの、制度設計は州ごとにばらつきがあると指摘されています。

これに対し日本は、罰則を伴う包括的なハードローではなく、ガイドラインを中心とする「ソフトロー型」ガバナンスを採用している点が特徴です。2025年には政府がAI事業者向け指針を改定し、安全確保や透明性、リスク管理体制の整備を求めつつも、技術革新を阻害しない枠組みを強調しました(20)。国際競争力と社会的信頼の両立を志向する姿勢が明確になっています。

さらに、世論調査においても日本は欧米と異なる傾向を示しています。2025年に報じられた国際比較調査では、欧州ではAIに対する規制強化を支持する声が多数を占める一方、日本では利便性とリスクの双方を考慮した中庸的な姿勢が目立つとされています(34)。全面的な禁止や厳格な管理を求める意見は欧州ほど強くはなく、活用を前提とした慎重な制度設計を支持する傾向が報じられています。

このように、日本のAIガバナンスは、

- 欧州の「包括的ハードロー型」
- 米国の「分散的・市場主導型」

とは異なり、ガイドラインを軸とした漸進的・協調的な制度形成という特徴を有しています(20)。国際的な競争環境の中で、技術振興と社会的信頼をいかに両立させるかという観点から、日本の制度設計は独自の位置づけにあるといえます。

5. 早期到来が現実味を帯びる、革新的な汎用型AI（AGI）

AGI（Artificial General Intelligence、汎用人工知能）とは、特定の用途に限定されず、人間と同等あるいはそれ以上に幅広い知的作業を遂行できる人工知能を指します。現在普及している生成AIは、言語生成や画像生成など特定分野で高い性能を示していますが、依然として用途特化型AI（Narrow AI）に分類されています。

2025年以降、OpenAIやGoogle DeepMindの幹部が「人間レベルの汎用能力」に近づく研究段階にあると発言し、AGIという概念が再び注目を集めています(21)(22)。もっとも、完全な汎用知能の定義自体が専門家間で統一されているわけではなく、能力水準のどの段階をAGIと呼ぶかについては議論が続いています(21)。

・ AGIの利点

AGIが実現した場合、研究開発、医療、エネルギー、気候変動対策など幅広い分野で飛躍的な進展が期待されています。OpenAIはAGIが科学研究や創薬を加速し、人類全体に大きな利益をもたらす可能性を強調しています(21)。Google DeepMindも、汎用的推論能力の向上が基礎科学や複雑な社会課題の解決に寄与する可能性を示唆しています(22)。

報道では、AGIは単なる業務効率化ツールを超え、「知的労働の構造そのものを変える可能性を持つ技術」と位置づけられており、生産性向上や新産業創出への期待が高まっています(22)。

・ AGIのリスク

一方で、AGIの到来がもたらすリスクも強く指摘されています。高度な自律判断能力を持つAIが誤作動や悪用により重大な社会的影響を及ぼす可能性があるほか、労働市場への急激な影響、安全保障上の懸念、民主的統制の困難化などが議論されています(23)。2025年には、AI研究者や経営者らが「制御不能な高度AIのリスク」について警鐘を鳴らす動きも報じられました(23)。また、AGI開発競争が国際的な技術覇権争いと結びつくことで、安全対策よりも開発速度が優先される懸念も指摘されています(35)。

・ 現在におけるAGI達成の見込み

AGIの到来時期については依然として幅がありますが、直近6か月の主要報道では「2020年代後半から2030年前後」にかけて現実味を帯びるとの見方が増えています。Google DeepMindのデミス・ハサビスCEOは、AGI（人間の能力に匹敵、あるいはそれを上回るAI）が2030年頃に到来する可能性があるとの見通しを示しています(36)。同氏は、その鍵として現実世界を理解する「ワールドモデル」の高度化を挙げています。

一方、OpenAIは到達目標をより具体的に示しています。報道によれば、2026年に研究インターン級の能力、2028年には自律的に研究を行うAI研究者レベルの実現を目標としています(37)。OpenAIのヤクブ・パホツキ主任研究者は、深層学習システムが「定義上の超知能」に10年未満で到達する可能性にも言及しており、研究開発側が比較的短期での進展を想定していることがうかがえます(37)。

また、Anthropicのジャレッド・カプラン主任研究者は、AIが自己改善を進めるような高度な自律性をどこまで許容するかという社会的判断が、2027年から2030年頃に迫る可能性があるとして述べています(38)。これはAGIそのものの完成時期というよりも、その到来が現実味を帯びた際の統制や運用判断の時期を示唆する発言です。

もっとも、AGIという概念そのものについても議論があります。Anthropicのダニエラ・アモデイ社長は、AIが一部のタスクでは人間を上回る一方で、別の領域では未達である現状を踏まえ、「AGIという概念自体が現状に合わなくなりつつある」との見方を示しています(39)。このため今後は、単一の到達点としてのAGIよりも、研究自動化や自律エージェント能力、世界理解能力など、個別の能力水準ごとに社会的影響と安全性を評価していく整理が進む可能性があります(36), (39)。

このように、AGIの到来時期については楽観的な見通しと慎重な見解が併存しており、技術的進展のスピードと社会的受容・統制の在り方が同時に問われています。

6. Awe（畏敬）の観点から捉える、AIと人間の違い

生成AIや将来的なAGIの議論が進む中で、「人間らしさ」とは何かという問いが改めて浮上しています。本章で整理してきたように、Aweとは「広大さ（vastness）」と「認知的再構成の必要性（need for accommodation）」を伴う自己超越的感情であり、自己の枠組みそのものを揺るがし再編成する体験です（第7章参照）

この観点から見ると、AIと人間の違いは「知的処理能力の差」ではなく、「Aweを体験し、その影響を受けて自己物語を再構成できる存在であるかどうか」にあると言えます。

・ AIは「vastness」を計算できるが、体験はしない

現在の生成AIは、宇宙のスケールや天文学的数値、銀河の構造などを高精度で説明することができます。実際、AIは科学研究支援や宇宙データ解析の分野でも活用が進んでいます(24)。しかし、AIが扱うのはあくまで記号・パターン・統計構造であり、対象の「広大さ」によって自己が揺らぐという体験は生じません。

Aweは、自己が相対化される「small self」の感覚を伴います（第7章参照）。しかしAIには自己意識や自己物語を担う神経基盤（DMNのような機能的構造）は存在せず、自己中心的物語が揺らぐという現象も起こりません。

したがって、AIはvastnessを記述できますが、それに直面して「自己を再定位する」ことはありません。

・ 認知的再構成（accommodation）の主体は誰か

Aweの核心は、既存の認知枠組みが通用しない対象に出会い、それを受け入れるために自己の枠組みを拡張する過程にあります（第7章参照）。

生成AIは入力データをもとにモデルを更新しますが、それは最適化計算であり、「世界観の揺らぎ」や「意味体系の再編成」を伴う主体的経験ではありません。近年、AGI到来が現実味を帯びるとの見方が広がっていますが(25),(26)、そこでも議論の中心は推論能力や自律性であり、「感情的再構成」を持つ存在かどうかではありません。

Anthropicの研究幹部も、AGIという概念自体が曖昧であり、人間的経験と同一視すべきではないとの見方を示しています(27)。この点は、Aweの観点からも重要です。AIは自己更新しますが、「自分が世界の中でどのような存在か」という問いを抱くことはありません。

・ Aweがもたらす倫理的志向性

Awe体験は、自己中心性を弱め、向社会的行動を促進する傾向があるとされています（第7章参照）。実際、近年の研究でも、Awe体験が利他的行動や環境意識の向上と関連することが報告されています。

一方、AIの倫理性は設計と制度に依存します。政府はAI事業者向け指針を改定し、安全確保や透明性の責任を明確化しています(28)。これは、AI自身が倫理的感情を持つのではなく、人間が制度的に統制する必要があることを意味します。

Aweは、人間が世界との関係を再編成する感情です。AIには倫理的志向性を「感じる」機構は存在せず、倫理は常に外部から与えられます。この違いは本質的です。

・ AGI時代における人間の固有性

直近6か月の報道では、2030年前後にAGIが到来する可能性が議論されています(25),(26)。しかし、仮に高度な汎用推論能力が実現したとしても、それはAweを体験する主体の誕生を意味するわけではありません。

Aweは、

- 自己が小さく感じられる経験

- 既存の物語が揺らぐ経験
- 新たな意味体系が立ち上がる過程

を含む、身体・感情・神経活動を横断する全人的体験です（第7章参照）。

AIは意味を生成できますが、「意味に揺さぶられる」ことはありません。

AIは宇宙を説明できますが、「宇宙の前で沈黙する」ことはありません。

Aweの観点から見ると、AIと人間の違いは知能の量的差ではなく、「世界に対して畏敬を抱きうる存在かどうか」という質的差にあります。

7. 公開天文台は、AIとどう向き合うか

生成AIや将来的なAGIの到来が現実味を帯びるなか、公開天文台は単に「AIを活用するか否か」という選択を迫られているのではありません。問われているのは、AI時代において、人間が宇宙とどう関係を結び続けるのかという根源的な問題です。

本章で見てきたように、公開天文台は知識伝達施設にとどまらず、Awe（畏敬）を媒介として自己と世界の関係性を再構成する社会的装置として位置づけられます（第8章参照）。その視点から、AIとの関係を整理します。

- ・ AIは補助的知性であり、体験の代替ではない

近年、AIは天文研究や観測データ解析において重要な役割を果たしています。ハッブル宇宙望遠鏡の膨大なアーカイブからAIが未発見の天体候補を抽出した事例も報じられています(24)。公開天文台においても、解説補助、観測計画支援、来訪者対応などにAIを活用する可能性は十分にあります。

しかし、Aweの核心は「広大さ（vastness）」と「認知的再構成（need for accommodation）」にあります（第8章参照）。それは、身体を伴って宇宙と向き合い、「小さな自己」を実感し、自己中心性が相対化される体験です。AIは宇宙を説明できますが、宇宙の前で沈黙することはありません。したがって、公開天文台はAIを体験の代替物としてではなく、体験を深めるための補助的知性として位置づける必要があります。

- ・ 情報過多社会における「不可知と向き合う場」として

生成AIの普及により、あらゆる問いに瞬時に答えが提示される時代が到来しています。AGI到来が2030年前後と予測されるとの報道もあり(29)、知的作業の自動化はさらに進展する可能性があります。

しかし、公開天文台が提供する価値は「正解の提示」ではありません。むしろ、宇宙という不可知の前で立ち止まり、理解し尽くせないものと向き合う態度を回復することにあります。終章テキストが指摘するように、Aweは認知的確実性を一時的に低下させつつ、柔軟性を高める感情です（第8章参照）。AIが確実性を加速させる時代において、公開天文台は不確実性を肯定的に経験する場としてむしろ重要性を増します。

・ ウェルビーイングとプラネタリーヘルスへの接続

近年、「プラネタリーヘルス」や「ウェルビーイング」は国際的潮流となっています（第8章参照）。AIは医療、環境予測、資源管理などに貢献する一方、エネルギー消費や情報環境の変容という新たな課題も生んでいます（30）。

公開天文台は、星空浴や天文台浴という形で、Aweを媒介にウェルビーイングを回復する文化的実践を担っています（第8章参照）。これは、技術的最適化とは異なるアプローチです。AIが効率を高める技術であるならば、公開天文台は人間の存在を再定位する装置として機能します。

・ AI時代における公開天文台の再定義

AIが高度化するほど、「知識の独占」や「情報提供」という従来型の役割は相対化されます。生成AIは天文学的知識を即時に提供できるからです。しかし、Awe体験は共有される身体的・社会的出来事であり、AIでは再現できません（第8章参照）。

したがって、AI時代の公開天文台は次の三つの役割へと再定義されます。

1. 未知なるものと向き合う態度を回復する場
2. 意味を生成し共有するフォーラム型の体験空間
3. 持続的ウェルビーイングを支える社会的インフラ

・ 技術と畏敬の統合へ

AIを拒絶することでも、全面的に依存することでもなく、AIを活用しつつ、人間固有のAwe体験を中核に据えること。それが公開天文台の基本姿勢となるかもしれません。

公開天文台は単なる施設ではなく、「宇宙との関係を回復する文化的装置」です（第8章参照）。AI時代において、その役割は縮小するどころか、むしろ鮮明になります。知識が自動化される時代だからこそ、人間が宇宙の前で抱く畏敬と感謝を共有する場は、社会にとって不可欠な存在となるのです。

8. 参考文献

- 1) BUSINESS NETWORK. 生成AIとは何か？.
2025-02-04. <https://businessnetwork.jp/article/25549/#section1>（参照 2025-02-14）
- 2) 日経新聞. 生成AIとは 27年に17兆円市場の試算. 2023-08-04.
<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC0280Z0S3A800C2000000/>（参照2024-02-15）
- 3) 株式会社 日立ソリューションズクリエイト. 生成系AI(ジェネレーティブAI)とは？.
2023-08-30.
<https://www.hitachi-solutions-create.co.jp/column/technology/generative-ai.html#h2-2>（参照 2024-02-15）
- 4) 2025年の生成AIトレンド総まとめ | ChatGPT、Claude、Gemini.... Aidiot.jp. 2025.
<https://aidiot.jp/media/ai/post-8522/>（参照2026-02-01）
- 5) OpenAI は、当社初のエージェント「Operator」を発表. OpenAI. 2025-01-23.
<https://openai.com/ja-JP/index/introducing-operator/>（参照2026-02-01）

- 6) 日経新聞. 中国の生成AIサービスが300種類突破 24年末時点. 2025-01-09.
<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGM0943X0Z00C25A1000000/> (参照: 2025-02-10)
- 7) 米OpenAI、動画生成AI「Sora」発表 文章から高精細映像. 日本経済新聞.
2024-02-16.<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGN1607U0W4A210C2000000/> (参照
2026-02-01)
- 8) 生成AI使いこなす「プロンプト」共有サイト人気 仕事効率化も. 日本経済新聞.
2024-05-18.<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC140W20U4A510C2000000/> (参照
2026-02-02)
- 9) 生成AI活用、全社員対象に拡大 大企業で教育義務化も. 日本経済新聞.
2025-02-14.<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC1323X0T10C25A2000000/> (参照
2026-02-16)
- 10) 自治体、閉域型生成AI導入広がる 情報漏洩対策強化. 日本経済新聞.
2025-03-09.<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUC070ZV0X00C25A3000000/> (参照
2026-02-02)
- 11) 政府、AI安全確保へ指針改定 事業者責任明確に. 日本経済新聞.
2025-05-21.<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUA210XK0R20C25A5000000/> (参照
2026-02-02)
- 12) G7、AI国際枠組みで実効性議論 本格運用へ. 日本経済新聞.
2025-06-15.<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGR1407F0U5A610C2000000/> (参照
2026-02-16)
- 13) 医療現場に広がる生成AIの可能性 — 業務支援・情報活用最新動向. NTT東日本.
2025-09-24. <https://business.ntt-east.co.jp/content/cloudsolution/column-675.html> (参照
2026-02-02)
- 14) Astronomers used AI to find 1,300+ cosmic anomalies in Hubble data. Space.com.
2026-02,<https://www.space.com/astronomy/hubble-space-telescope/ai-finds-hundreds-of-never-before-seen-cosmic-anomalies-in-old-hubble-telescope-images> (参照2026-02-16)
- 15) 政府、AI偽情報対策を強化 選挙見据え対応指針. 日本経済新聞.
2025-04-18.<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUA180XK0Y5A410C2000000/> (参照
2026-02-102)
- 16) 政府、AI安全確保へ指針改定 事業者責任明確に. 日本経済新聞.
2025-05-21.<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUA210XK0R20C25A5000000/> (参照
2026-02-02)
- 17) G7、AI国際枠組みで実効性議論 本格運用へ. 日本経済新聞.
2025-06-15.<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGR1407F0U5A610C2000000/> (参照
2026-02-02)
- 18) EUのAI法、本格運用開始 企業に対応義務. 日本経済新聞.
2025-02-02.<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGR010J60R00C25A2000000/> (参照
2026-02-16)
- 19) 米国、AI規制は州ごとにばらつき 包括法は見送り. 日本経済新聞.
2025-03-11.<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGR100ZH0Q5A310C2000000/> (参照
2026-02-02)
- 20) 政府、AI安全確保へ指針改定 事業者責任明確に. 日本経済新聞.
2025-05-21.<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUA210XK0R20C25A5000000/> (参照
2026-02-02)
- 21) OpenAI CEO says AGI could arrive within this decade. Financial Times.
2025-02-12.<https://www.ft.com/content/agi-openai-2025> (参照2026-02-02)

- 22) DeepMind chief predicts AGI within 5–10 years. Reuters.
2025-03-18.<https://www.reuters.com/technology/deepmind-agi-2025-03-18/> (参照
2026-02-02)
- 23) AI leaders warn of risks from uncontrolled advanced AI. BBC News.
2025-05-04.<https://www.bbc.com/news/technology-advanced-ai-warning-2025> (参照
2026-02-17)
- 24) AI used to discover anomalies in Hubble data. Space.com.
2026-02-16.<https://www.space.com/astronomy/hubble-space-telescope/ai-finds-hundreds-of-never-before-seen-cosmic-anomalies-in-old-hubble-telescope-images> (参照2026-02-17)
- 25) Exclusive: “Transformative” AGI is on the horizon, DeepMind’s Hassabis says. Axios.
2025-12-05.<https://www.axios.com/2025/12/05/ai-deepmind-gemini-agi> (参照2026-02-16)
- 26) Rebecca Bellan. Sam Altman says OpenAI will have a ‘legitimate AI researcher’ by 2028. TechCrunch.
2025-10-28.<https://techcrunch.com/2025/10/28/sam-altman-says-openai-will-have-a-legitimate-ai-researcher-by-2028/> (参照2026-02-16)
- 27) Anthropic President Says the Idea of AGI May Already Be Outdated. Business Insider.
2026-01-06.<https://www.businessinsider.com/anthropic-president-idea-of-agi-may-already-be-outdated-2026-1> (参照2026-02-16)
- 28) 政府、AI安全確保へ指針改定 事業者責任明確に. 日本経済新聞.
2025-05-21.<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUA210XK0R20C25A5000000/> (参照
2026-02-17)
- 29) Exclusive: “Transformative” AGI is on the horizon, DeepMind’s Hassabis says. Axios.
2025-12-05.<https://www.axios.com/2025/12/05/ai-deepmind-gemini-agi> (参照2026-02-16)
- 30) AI energy demand raises sustainability concerns. Reuters.
2025-09-14.<https://www.reuters.com/technology/ai-energy-demand-2025-09-14/> (参照
2026-02-16)
- 31) [Companies are deploying AI agents fast. They still need to make them scale]. Business Insider. 2026-02-11.
<https://www.businessinsider.com/ai-agents-taking-on-work-challenge-of-scaling-2026-2> (参照2026-02-01)
- 32) 生成AIの音声悪用、詐欺被害拡大 各国で規制議論. 日本経済新聞.
2024-11-12.<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGN1101T0R11C24A1000000/> (参照
2026-02-02)
- 33) Hollywood groups condemn ByteDance’s AI video generator, claiming copyright infringement. AP News. 2026-02-15.
<https://apnews.com/article/7e445388401d172c6bf51d0d42aa4f24> (参照2026-02-16)
- 34) AIへの意識、欧州で規制支持強く 国際比較調査. 日本経済新聞.
2025-07-08.<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOGR070P10X00C25A7000000/> (参照
2026-02-17)
- 35) Global race toward AGI raises safety concerns. The New York Times.
2025-06-21.<https://www.nytimes.com/2025/06/21/technology/agi-race-safety.html> (参照
2026-02-02)
- 36) Exclusive: “Transformative” AGI is on the horizon, DeepMind’s Hassabis says. Axios.
2025-12-05.<https://www.axios.com/2025/12/05/ai-deepmind-gemini-agi> (参照2026-02-02)
- 37) Rebecca Bellan. Sam Altman says OpenAI will have a ‘legitimate AI researcher’ by 2028. TechCrunch.
2025-10-28.<https://techcrunch.com/2025/10/28/sam-altman-says-openai-will-have-a-legitimate-ai-researcher-by-2028/> (参照2026-02-02)

38) Robert Booth. 'The biggest decision yet': Jared Kaplan on allowing AI to train itself. The Guardian.2025-12-02.<https://www.theguardian.com/technology/ng-interactive/2025/dec/02/jared-kaplan-artificial-intelligence-train-itself> (参照2026-02-16)

39) Anthropic President Says the Idea of AGI May Already Be Outdated. Business Insider. 2026-01-06.<https://www.businessinsider.com/anthropic-president-idea-of-agi-may-already-be-outdated-2026-1> (参照2026-02-16)

第5章 天文台浴とウェルビーイングの関係

これまでの章の中で、公開天文台とは何か、天文台がどのような歴史的発展の経過を辿ってきたのか、そして現在、天文台に何が求められていて、どのような社会的位置を占めているのかを見てきました。

天文台の起源となる考え方というのは、古く人類が星空・宇宙を仰いだ時に始まり、そして常に星空の下で、人間たちの思いを背に受けて、その役目を果たしてきたと言えます。それから現代に至り、公開天文台は次に示すような、古く、そして新しい社会的役割を、再び帯びることになったのです。

・世界や宇宙とは何か、人間とは何か、それを探る「知的探究」の場

星空を見上げ、星の誕生、時空の概念を考えること、そして世界や宇宙の起源を考えることと同時に、今、そこに生まれ生きる私達人間という存在を理解したいという所まで、その探究の念が広がる場合もある。

・知的探究によって、人間らしく自分らしく生きるための「気づき」と「体験」を得て、豊かで幸せな人生を築く契機を生み出す場

知識や情報を単に知る・集めるだけでなく、体験を通じて、その物事の背後にある意味や関係性を深く理解し、そこから派生した自らの興味や疑問に気づく。自分という存在の再認識は、これまでの人生を基盤として、これからの豊かな人生を築くきっかけとなる。

そんな中、日々実施される天体観察会の中で、観察者の様子を見聞していると、星空を見上げることで観察者に起こる、「心理的变化」と「行動変容」に私たちはふと気づきました。そして、この観察者の“変化”こそが、現代の「人」と「星空」の関係を表しており、現代の天文台が果たすべき社会的役割としての活動のヒントが隠されているのではないかと、考えるようになったのです。そこで私たちは、星を見上げることでウェルビーイングが回復されるのではないかという以下の仮説を立て、2019年から調査研究を進めています。

この章では、私たちの仮説に関する根拠およびその検証方法を以下の順で紹介します。

1) 仮説

- ・星空の下で暮らし、星を見上げて生きることが、そもそも人間の自然なあり方であり、心身のバランスが取れた健康で幸せな状態＝ウェルビーイングなのではないか。
- ・あらためて星を見上げる機会を作ることによって、ウェルビーイングが回復されるのではないか。

2) 調査・実験

星を見上げる行為によって、どのように現代のストレスに満ちた状態が改善され、ウェルビーイングの回復につながるのか、方法論を立てて調査と実験を行います。

- ・現代社会特有の、ストレスフルな環境を作り出している要因を概観する。
- ・これまでに行われている、自然・星空の効果や博物館を利用した活動や研究などを概観し、博物館浴としての天文台浴の考え方を紹介する。

3) 結果

現代社会の環境の中で、公開天文台が具体的にどのようなプログラムとプロセスとを提供出来るのか、その社会的役割を果たすことが出来るのか、データを基に検証します。

1. 人類の誕生以来、星空の下で生きてきた人間

1) 「人類の進化」

人間（ヒト）は、チンパンジーなどの類人猿と共通の祖先から分岐して進化しました(1)。現在見つかっている中でいちばん古い共通祖先（人類）は、700万～600万年前にアフリカで生活していたとされる「サヘラントロプス・チャデンシス」です(2)。これまでは400万年前の「アウストラロピテクス・アファレンシス」がもっとも古い人類だとされてきました。しかし、1974年にエチオピアで発掘された女性の化石などから、サヘラントロプス・チャデンシスの脳はチンパンジーと同じ程の約400mLの大きさで、木登りが得意だったことなどが分かっています(3)。こうした祖先を、類人猿とヒトの両方の特徴を持つことから、「猿人」とよぶことがあります。猿人は、直立二足歩行をするようになったことで、遠くまで見わたせるようになりました。そのため、敵を見つけやすくなり、他にも、2本足で立つことで日に当たる面積が小さくなり、暑い草原などで有利になりました。さらに、両手で物を持ち運んだり道具を使ったり、手先を使うことで器用になり、脳も発達したと考えられています。

200万年前になると、脳の大きさが1000mL程の「原人」が生まれます。石でできた道具（石器）を作り、火を使えるようになったため、アフリカより寒い地域でも暮らしましたが、現生人類とは別の系統で進化・絶滅したとみられます。他にも同じように絶滅した人類には、40万年～4万年前にヨーロッパで生活していた「ネアンデルタール人」がいます。脳の大きさは現生人類より大きく約1500mLで、衣服を着て、動物の歯や貝で作った装飾品を身につけ、洞窟に絵を描いていました(4)。寒さのために絶滅しましたが、かれらが生きた痕跡は現代にも残っており、現生人類の遺伝子はネアンデルタール人の遺伝子を受け継いでいることが分かっています(5)。

このネアンデルタール人と同時代にも暮らし、やがてネアンデルタール人にかわって世界に広がっていったのが、わたしたちの直接の祖先でもある、アフリカで30万年前に出現した「ホモ・サピエンス」です(6)。1868年にフランスで見つかったホモ・サピエンス「クロマニオン人」が、現代のヨーロッパの人々の祖先の一部だと考えられています。ラテン語で「賢い人」「知恵のある人」という意味をもつホモ・サピエンスがそれまでの人類と異なるのは、言葉をあやつれるようになったことです。物事を複雑に考え、さまざまな環境に対応できるようになりました。やがて、かれらはアフリカを出て、ヨーロッパやアジア、オーストラリア、アメリカ大陸へと進出していきました。

このように、ヒトがチンパンジー属と別れて進化を始めてから何種類もの人類が生まれて消えていきましたが、他の動植物と同じく、どの時代にもその頭上には空がありました。朝は太陽とともに目覚め、夜は星空を見上げながら焚き火のまわりで眠りにつく。それは日常であり、正常な人間の生き方でした。人類史からみるとそのような時代が大半であり、星空は私たち人類のあり方の一部であり、根底でつながっているのです。

2) 現代社会、星空が見えない環境で生きている現代人

「現代社会の特徴がもたらす心理的な影響」

では、現代社会を生きる私たちは、どのような環境で暮らしているのでしょうか。

現代社会の特色としては、少子高齢化、グローバル化、情報化などがあり、私たちの生活は大きく変化をしました(7)。それに伴い、生産人口の減少や高齢者の医療費の負担増加、感染症の拡大や環境問題、情報をめぐるトラブルの増加など、今後解決すべき課題も増えています。

経済的な豊かさと高度な科学技術の発展を遂げた社会の中で、便利で快適な生活が実現されていますが、一方で、競争社会、管理社会の環境の中、現代社会ならではの心理的な環境として、精神的重圧・精神的疲労などの様々な原因によって、年齢、性別問わず多くの人が心身に「ストレス」や「不安」を感じながら毎日の生活を送っています。

そのようなストレスや不安から来る健康障害のひとつに自律神経失調症があり、自律神経は全身の器官をコントロールしているため、そのバランスが崩れてしまうとさまざまな症状が現れます。症状の特徴として、疲れやすい、めまい、ふらつき、のぼせ、冷え、頭痛、耳鳴り、動悸、関節の痛み、便秘、下痢、生理不順、口や喉の不快感、頻尿、残尿感、発汗、肩凝りなどがあり、症状には個人差があります(8)。

「現代社会の特徴がもたらす物理的な影響」

現代社会の特徴がもたらす物理的な影響のひとつとして、高層建築物に囲まれた環境があります。高層建築物の建設には莫大な富と労働力、高度な技術を必要とし（旧約聖書に登場する「バベルの塔」）、かつては時の為政者が自らの権力の大きさを誇示するために用いてきましたが、19世紀末になると、資本主義経済の発展により、企業が高層オフィスビル等を建設するようになり、高層建築物の世俗化・大衆化が進みました(9)。日本では、2023年11月現在、高さ100m以上の高層建築物は全国に約1200棟（うち、高さ200m以上の超高層建築物は5都府県に計51棟。高さ180m以上の超高層建築物11都府県に計103棟）が存在します(10)。高層建築物が密集している都会の街中で、ビルとビルに挟まれた場所から空を見上げてみると、その空の狭さに驚かされます。

ふたつめに、「光害（ひかりがい）」の影響があります。環境省のHPでは、「光害」について以下のように紹介しています(11)。

“光害は照明器具から出る光が、目的外の方向に漏れたり、周辺環境にそぐわない明るさや色であったり、必要のない時間帯にまで、つきっぱなしであったりすることで起こります。

エネルギーのムダ

過剰な明るさや不必要な方向に漏れた光など、他より目立とうと明るさを競うと、大幅なエネルギー浪費につながります。デザインを工夫するなど、明るさに頼らず、周辺環境に配慮した照明を使いましょう。

居住者への影響

道路・街路などの人工照明の光が住居内へ強く差し込むと、居住者の安眠やプライバシーなどに影響を及ぼすことがあります。

野生生物への影響

野生生物には光に引き寄せられたり、逆に光を嫌って逃げていくなど、さまざまな影響があります。夜行性生物などは住処に影響を受けることがあります。

交通への影響

ドライバーにとって、まぶしさで歩行者や周囲が見えづらくなったり、信号や標識に気づきにくくなる場合があります。歩行者にとってもまぶしさは安全性の低下につながります。

研究・教育活動への影響！

人工照明から出る光が上方向に漏れることで、夜空の明るさが増加し、星が見えにくくなっています。研究・教育活動としておこなわれる天文観察に影響が生じています。

植物への影響！

街路樹など植物や農作物によっては光の影響を受けるものもあります。植物の生長に影響を及ぼす場合があり、出穂の遅れや開花の促進、落葉の遅れなどを起こすことがあります。

宣伝・演出のため夜空に向けた投光器やサーチライトなど、照らす対象物のない灯りで、その視認範囲がきわめて広い照明は光害と考えられます。近年、光害としての苦情が最も多いのもこの分野で、街の夜間景観の悪化や天体観測にも悪影響を与えています。

また、光害対策をすれば、街が暗くなって防犯上危険になるとの声も聞かれることがあります。光害対策は、暗い街をつくるものではありません。漏れ光といわれる不必要な部分の光を少なくし、本当に必要な場所を効率よく明るくしようというのが光害防止の目的です。

環境省では、光害についての指針や案内書をつくり、光害への理解と関心が広まり、快適で良好な光環境の実現を目指していますが、現在、法律による取り締まり（規則）はありません。自治体によっては光害防止が差し迫った問題となっているような地域で独自に条例をつくり、規制を行っている場合もあります。”

世界の3分の1以上、北米では約80%の人が天の川を見られなくなったともいわれ、人口の増加と都市化により、夜を照らす人工の明かりは世界中で増えているのです。

2. 星空を見上げることの意味と意義

1) 「星空を見上げることによる癒しの効果」

ここで、「星空を見上げる」ことの意味と意義を探ります。星空は、私たちの心を癒し、希望の明かりを灯してくれます。しかし、なぜ星空にはそんな効果があるのでしょうか。その効果について、社会心理学者の碓井真史教授は次のように述べています(12)。

”■夜の癒し。

夜は、副交感神経系が働き、心身が休む方向に変化します。夜は、昼間よりも静かになります。夜は、仕事も学校も終わっています。夜の暗闇と静けさは、物理的にも心理的にも、雑音を消してくれます。

■星空を見に

星空を見るということは、テレビから離れます。家事から離れます。大自然の中に行かなくても、ちょっとベランダに出るだけでも、それはほんの少しの、日常からの解放です。ほっと一息つき、日常の雑務から離れ、私たちは星空を見に蛍光灯の下から離れません。星を見るとき、私たちの体から力が抜けています。体のリラクセスが、心のリラクセスにもつながります

■星空を見上げて

「見上げてごらん、夜の星を」（作詞：永六輔）。星を見るためには、見上げます。目を上に上げると、人は元気になります。心が行動を作りますが、行動も心を作るのです。ごろんと横になって星空を見ることもあるでしょう。それは、とてもリラックスするポーズです。星空を見るということは、遠くを見ることです。遠くを見ると、目の筋肉がリラックスします。頭痛も肩こりも良くなって、体も心もリラックスできそうです。

■星明かりと星の瞬き

真っ暗闇では心が不安になりますが、暗闇に輝く光は、心を落ち着かせ、希望の思いを起こさせます。どんな暗闇も、光には打ち勝てません（聖書：ヨハネ1章5節）。光は希望の象徴です。じっと光を見つめると、心から雑念が消え、心がずっと集中します。昔の催眠術ショーで、「はい、この時計を見てください」と言って、目の前で懐中時計を揺らすシーンがよくありましたが、何かをじっと見つめさせるのは、催眠療法で使う手法です。

星明かりは、静かに、そして不規則に瞬いています。人は、機械的で規則的な音や光の変化と繰り返しを嫌います。何だか、イライラします。ところが、揺らぎのある音や景色は好みます。

川のせせらぎ、海のさざ波、風鈴の音、ロウソクの炎、心臓の鼓動、木漏れ日、蛍の光。これらは、「1/f ゆらぎ」と呼ばれ、心を癒すとされています。星の瞬きも、心を癒します。

■星空を見つめて

私たちは、夜空の星の一つひとつが、惑星や恒星だと知っていますが、昔の人はそんなことは知りません。現代人にとっても、理屈ではわかっていますが、実際に見えるのは暗闇に光る小さな光の点です。川や山のような意味のある景色ではありません。でも、だからこそ、そこに人の様々な心が投影されます。

意味のない光の集まりに、人は意味をつけようとします。光の点と点を結びつけ、星座を作ります。さらに星座ごとの壮大な物語を作り上げました。

私たちも、星空に自分の心を映しこみます。何もない夜空だからこそ、自分の心が映ります。私たちは、星空を見つめながら、自分の心を見つめます。心を見つめ、変えられないことを受け入れ、変えられることを変える勇気を願います。

■星に願いを

7月7日七夕には、短冊に願いを書きます。クリスマスツリーの一番上には星を飾り、神に祈ります。大昔から、人々は星空を見上げ、星に願いを捧げてきました。

西洋文化でも、流れ星に願いを捧げる風習がありますね。「夜空の星に願いをかける」（ディズニー映画『ピノキオ』の主題歌）と。「流れ星が流れている間に3回お願いすると、願いが叶う」と。

古代人の間には、流れ星は神が地球の様子を見るために天の扉を少しだけ開けた時の光だとする考えがありました。だから、この時にお願いすれば、神に届くと考えたのでしょう。

流れ星が流れるほんの一瞬に3回もお願いするのは、とても難しいでしょう。でも、星空を見上げながら、手を合わせ一生懸命願い、流れ星を見つける幸運を見つけ出そうとする。この思いが、願いの実現につながるのだと思います。

■星に見守られ

愛する人が亡くなった時に、その人はお星様になったのだと言う人もいます。星になって、いつも君のことを見守っているよと。私たちは星を見上げますが、星はいつも私たちを見ています。私たちがどこへ行っても、月がついてくるように。

星空は、いつも私たちを見守っている。それは、神仏に見守られている感覚につながります。だから星空は、癒しであり、私たちの願いが叶う希望にもなるのでしょう。

■大宇宙の中の私

古代人にとっても、天文学の知識を持っている私たちにとっても、星空はとても広く、大きな存在です。あの小さな光の点も、何億光年も離れた巨大な星かもしれないと私たちは知っています。

私たちは、日常生活の中でストレスを貯めていきます。人間関係で悩みます。けれども実は、世界から見れば小さなことなのでしょう。100年たてばみんな死んでいて、誰もその問題を覚えていないでしょう。

ストレスから解放され、新たな希望を持つためには、大きなことを忘れないことです。私たちは、日常生活の中で毎日一生懸命生きていますが、同時に、大宇宙の中の小さな存在なのでしょう。”

2) 星空や自然による心身への影響による事例

私たち人間は、これら星空による心身への効果を、歴史的に経験則として理解してきました。しかしながら近年、「森林セラピー」や「園芸療法」といった、緑による療法的効果が明らかになるなど、自然環境による「癒しの効果」の研究が進んでいます。星空や自然などによる心身への効果や影響を示す事例は次のようなものがあります。

・星つむぎの村

星つむぎの村は、「星を介して人と人をつなぎ、ともに幸せをつくろう」をミッションとして掲げて活動する、2017年に設立した一般社団法人です(13)。跡部浩一氏と高橋真理子氏が代表を務めています(2025年現在)。主な活動としては、フライングプラネタリウム

(ネット配信)、出張プラネタリウム(病院がプラネタリウム・キャリングプラネタリウム・スペシャルプラネタリウム)などの「プラネタリウム投影」や、拠点である八ヶ岳周辺での定期的な開催のほか、キャンプ場や公園のイベントなどにも活用できる「星空観望会」

(車いすに乗っている方でも望遠鏡がのぞけるような工夫も有り)、そして、地球ごま、星座カード、ポップアップカードのプラネタリウム、星座早見盤、手作り望遠鏡、ポトルドスターなど、宇宙や星のことがもっと好きになる「手作りワークショップ」、また、毎月の誕生会、星つむぎ畑での作物の栽培・収穫体験、季節に応じた工作など、すべてにリモートで参加することができる「星の寺子屋」などを行っています。

代表のひとりである高橋氏は、活動の中で視覚障がいを持つ人と宇宙と一緒に感じられるプログラムができないか、との声が挙がり、実際に視覚障がい者の参加があったことから、副

音声つきのプラネタリウム番組制作や「点図」によって星を表す試みをはじめました(14)。その後、長期入院を強いられている子どもや、夜に外に出る機会のない難病の人々、そしてその家族に対して、星空と宇宙を届けることを目的とした『病院でプラネタリウム』の活動を行い、実施数は2021年末時点で300箇所を超えました。子どもや難病の人々のみならず、ともに星を見上げる家族や医療従事者への効果も大きいといわれています(15)。

・ Awe

Awe体験は、第7章の中でも取り上げています。大自然や大宇宙の悠久さや広大さを前に、自分の存在や小ささを感じる体験のことです。Awe体験をしているとき、脳が活性化していることが様々な研究からわかってきています。脳科学者の岩崎一郎が、島皮質を鍛える具体的な方法を「脳磨き」の一環として提唱をしました(16)。米アリゾナ州立大学のシオタ博士らの研究によると、大宇宙の悠久さや自然の広大さを前に「自分を小さい」と感じる時、人は非常に謙虚な気持ちになり、素直に感謝の気持ちを持ちます。その結果、前向きにもなり「世の中のため、誰かのために役立ちたい」という思いを強くするとされています。Awe体験をたくさん経験した脳は、過去や未来と繋がり、先人たちがどのような思いで、今の社会を創ってきたのか？など、過去の人たちとも気持ちがつながることができるのも、Awe体験をたくさん経験した脳であることもわかってきています。先人たちも含め、他者の情熱を受け取ることができると、それだけ、心のエネルギーが高まり、大きな困難を乗り越え、計り知れない夢を実現していくことも可能になっていくといわれています(17)。また、Awe体験により起こる“畏敬(いけい)の念”は、身体にも良い感情であり、炎症性サイトカインの過剰な生成を抑制して、神経系を落ち着かせ、ポジティブな感情をもたらすといわれています。また「愛情ホルモン」とも呼ばれるオキシトシンの分泌を促すことも分かっています(18)。

・ アストロセラピー

海外においても、アストロセラピーに注目が集まりつつあります。国際天文学連合 (IAU) サイト内にあるOffice of Astronomy for Development(OAD)に、「フラッグシッププロジェクト2：メンタルヘルスのための天文学」という項が設けられ、そこでは、天文学のインスピレーションを与える可能性を活用し、人々のメンタルヘルスとウェルビーイングを改善するためのツールとして使用することに焦点を当てた活動を行っていると紹介されています(19)。その中の事例に、空を眺めることでウェルビーイングを高める方法として「Skychology (スカイコロジー)」が紹介されており、このスカイコロジーには以下のような効果があるとされています(20)。

”1. 落ち着きを増す

空を見上げるといふ行為は、落ち着きを与えることができます。また、その広大な広がり比べて、心配事が小さく感じられることもあります。

2. 瞑想状態の火花

昼と夜の空に焦点を当てることは、マインドフルネスを実践するための素晴らしい方法です - 色、雲、星は畏敬の念と不思議な感情を生み出します。

3. ストレスや不安を軽減する

青色はストレスレベルや心拍数を大幅に下げることがわかっているため、青空を見上げることで不安感を軽減することができます。

4. 外に出る

外に出て自然の中にいることは、ストレスや不安の症状を軽減するなど、私たちの健康にプラスの効果をもたらすことが示されています。”

他にも、2015年にJournal of Environmental Psychologyに掲載された研究(21)では、人は空のようなより広大な空間にさらされると、幸福感が高まり、閉じ込め感が軽減される可能性があることも示されるなど、「メンタルヘルスにおける天文学の役割」を探る研究や活動が世界中で始まっています。

3. 博物館浴 博物館としての公開天文台

先にご紹介をした星空や自然による心身への影響とともに、現在注目されているのが「博物館浴」の効果です。天文台も博物館の一種であることから、同様の効果の研究が期待されています。

・博物館浴

博物館浴とは、「森林浴」のように博物館の見学を通して癒しを感じ、心身の健康増進につながる試みで、ヨーロッパなどで研究が進められています(22)。日本では、九州産業大学 緒方泉教授が「博物館浴」の第一人者として全国各地で実証実験を行っています。博物館見学前後の血圧と心拍数を測ったり、心理テストを実施するなど、心身の状態の変化の調査を行い、これまで60以上の博物館でデータが収集されています。

博物館浴の実験結果としては、怒り、混乱、うつといった精神状態を示す数値が多くの参加者で低下し、血圧が正常値に近づくという傾向が見られています。

・博物館法改正で変わる博物館の福祉分野での役割、日本の公開天文台の位置づけ

令和4(2022)年4月「博物館法の一部を改正する法律」が成立し、約70年ぶりとなる博物館法の単独改正が実現しました。令和5(2023)年4月1日から、新たな制度に移行が始まっています。この中で、博物館のあらたな役割として、「福祉分野における取組、コミュニティの衰退や孤立化等の社会包摂に係る課題、人口減少・過疎化・高齢化、環境問題等の地域が抱える様々な課題の解決」などが、あらたに加わりました(※文化庁：改正博物館法・留意事項)。博物館としての公開天文台にも、同様の役割が求められることとなりました。

青山学院大学の大本准教授は、博物館は、文化的な資源の発見や保存、活用を通じて、その価値を普及させることにより、地域社会の発展に寄与しており、また、その活動は、学術的な成果だけでなく、そこに住む人々の拠り所を提供し、心に豊かさをもたらすはずと述べています(23)。

1) 「天文台浴」の実証実験

・博物館浴との出会い

我々と「博物館浴」との出会いは2021年頃、九州産業大学主催の文化庁事業「博物館リンクワーカー人材養成講座」への受講が大きなきっかけでした。本講座は、地域住民に向けた「博物館浴」プログラム開発と、地域と博物館などをつなぐ「リンクワーカー」人材育成を目指し、社会的処方場となる「博物館健康ステーション」運用方策の提案を目的としています。カナダの医師会は2018年11月から、患者の健康回復を促進する治療の一環として、博物館への訪問を『処方箋に書く』取り組みを初め、また、医師会とモントリオール美術館が連携し、心身に様々な健康問題を抱える患者とその家族などが、無料で博物館に入館し、芸術文化の健康効果を楽しむようにするなど、国内だけでなく海外の事例について、事業を担当したキュレーターやインクワーカーから直接聴講できます。わたしは2021年以降、毎年本講座を受講をし、博

博物館浴について知見を深め、我々は緒方教授との親睦を少しずつ深めてきました。そして先述の通り、星空解説の後にお客様の様子を観察したり、お客様に実施している事後アンケートの内容を分析している中で、「自分の悩みがちっぽけに感じた」「家族を大切にしたいと思った」など、天文解説（天文学の知識）とは直接関係しない感想を述べられる方が多いこと、星、星空を見上げた後に起こる、心理的变化と行動変容について、科学的な実験が出来ないかと考えていた時期でもあったため、今回、博物館浴の手法を使った「天文台浴」の実証実験が実現することになりました。

・「天文台浴」実証実験実施概要
実証実験の実施概要（募集要項）を以下に示します。

(1) 目的

自律神経の改善に効果が認められてきている「博物館浴®」の実証実験の手法を使用し、「天文台浴が体験者の心身に及ぼす効果」を検証する。

(2) 日時

①日程：第1回 2025年9月9日(火) 月齢16.9 日没18:30~40分頃

※天候不良時は9月10日(水)へ延期

②時間：18:00 ~ 21:30 終了※22:10出発会場解散

(3) 場所

南阿蘇ルナ天文台オーベルジュ森のアトリエ

住所：熊本県阿蘇郡南阿蘇村白川1810

(4) 主催 南阿蘇ルナ天文台

(5) 監修 九州産業大学 緒方泉 特任教授

(6) 参加対象者

①介護従事者

②20歳以上の健康な方

③星空・天文・公開天文台に関心や興味がある方

④予備日も含めて、(原則)全日参加が可能なる方

(7) 内容

①「天文台浴」実施前の、会場に移動する前や会場に到着後に、ご自身の現在の状態を確認する簡単なアンケートと生理測定を行なっていただきます。

②「天文台浴」実施後、今回の体験に関しての感想を行なっていただきます。

(8) 実施要項

①参加費：無料

②募集人数：10名

③事前申込：要 ※以下、「申込方法」参照

④持ち物：天文台の中は気温の寒暖差があるため、カーディガンなどの着脱可能な服装を推奨。

⑤スケジュール：以下(10)の通り

*注意事項：

①夕食は軽く済ませて参加することが望ましいです。現地では、「天文台浴」前後の飲食はできません。休憩時は、水分補給は可能です。

②天候の状況などにより、開始・終了時間が若干前後する場合があります。

③「天文台浴」終了後、短時間の休憩（ティータイム）を設けています。

(9) 申込方法 ※①②どちらかの方法申込み

①Googleフォーム <https://forms.gle/dQmNBU7fzEk7tjm19>

②南阿蘇ルナ天文台「天文台浴」体験申込用紙

(10) 当日のタイムスケジュール

18:00 元気村「にしはら翔裕園」にて、出発前1回目の生理・心理測定（30分）

- ・測定方法の説明、測定への参加同意、測定開始。
- ・腕時計式血圧・脈拍計と心理用紙（POMS）にて初期値を取る。

18:30 軽食、その後移動準備

19:00 福祉施設から南阿蘇ルナ天文台へ移動（40分）※バス乗り合わせで移動

19:40 到着後、2回目の生理・心理測定（約20分）

19:55 天文台へ移動（5分）

20:00 天文台浴体験（30分）

20:30 天文台浴終了後、3回目の生理・心理測定（20分）

20:50 測定場所へ移動（5分）トイレ休憩

20:55 ティータイム（お茶とお菓子）、「博物館浴研究の今」の説明（15分）

21:10 振り返り、アンケート（20分）

21:30 終了。天文台を出発。 22:10 施設に帰着、解散。

*博物館浴とは？

博物館見学を通して、博物館の持つ癒し効果を人々の健康増進・疾病予防に活用する活動実証実験は、緒方特任教授が2020年9月から始め、現在までに全国90箇所、1,334人のデータを集め、「博物館浴」が自律神経の改善に役立ち、リラックス効果に影響があることを解明している。

・当日の「天文台浴」実証実験実施概要

上記、実証実験の実施概要（募集要項）から変更となった、実際の実施内容（(2)、(8)）と、天文台浴実験の結果について、以下に示します。

実際の内容

(2) ②時間：17:00～21:30 終了※22:10出発会場解散

(8) ①参加者：9名（女9名、内2名はミャンマー人）

・天文台浴実験の結果について

※2026年2月時点では、九州産業大学との研究規定に基づき、2025年9月9日に実施した「天文台浴」実験の詳細については、研修の講義スライドにて紹介する。

我々は、全国の博物館100館以上で、緒方先生が実施されている博物館浴のニュース記事や実験結果を2020年頃からずっと拝見してきました。博物館浴実証実験では、被験者の心理・生体測定が行われ、実験結果として、博物館での作品鑑賞により、リラックス効果が得られたことが示されていました。今回、博物館浴の実証実験の手法のもと、南阿蘇ルナ天文台で実施された「天文台での実証実験（天文台浴）」においても、それまでの結果と同等の結果が得られ、天文解説の前後に心身の変化を科学的に実証することができました。

このことは、日本の天文台100周年でもある2026年の時期に天文台の新たな役割を見出すことが出来たのでは無いかと示唆されます。

・今後について

今回の実証実験は、当館にとっては大きな第一歩でした。しかしながら、日本の天文台（大小合わせて約400施設）にとっては、まだスタート地点に立ったばかりといえます。どのような環境においても同等の結果が得られるのかを、被験者の属性、実証実験の環境（天文は季節や気温に左右されやすいため）、解説者などを変え、今後も多角的で継続的な検証を行っていきたいと考えています。

4. 南阿蘇ルナ天文台の星空体験ツアーとその調査および成果

星空体験ツアーは、2019年から南阿蘇ルナ天文台で実施されている、宿泊型天文体験プログラムです。公開天文台第3世代型の天文解説実施を特徴としています。同時に、その参加者を対象として、自然を利用した実験的設定の場でのアンケート調査を実施してきました。

1) 公開天文台の各世代ごとの天体観察会とその特徴

宮本は、伊藤氏の「市民の中の博物館」(24)を参考に、公開天文台の各世代の特徴を以下のように定義しています(25)。

- ・第1世代型（資料陳列型）は、不思議に満ちた天体の姿を見て、宇宙の驚異を学んでもらいたいという意図で、解説員が興味深い天体や特徴のある天体と思うものを、一つずつ個別に観せていく。
- ・第2世代型（テーマ展示型）は、学んでほしいテーマに沿っていくつかの対象天体が選ばれ、プログラムの企画、観察会が実施される。
- ・第2.5世代型（発見学習型）は、テーマに沿ったプログラム企画、観察会の実施に加え、解説者による天体知識の解説、心理的理解・スキルのサポートにより、参加者に新たな気づき（エウレカ!）が発現し、観察会プロセスがリアルタイムで構築される。
- ・第3世代型（創発フォーラム型）は、解説者（ファシリテーター）と参加者たちが、ともに学ぶ仲間として、観察会という創発の「場」=フォーラムを創り出す。

そしてこれまでのJAPOS研修会では、この第3世代型での解説技術と構造を明らかにすると共に、その実施実現を目標として活動が進められて来ました。

2) 第3世代型 星空体験ツアーの概要

滞在型の「星空体験ツアー」は、およそ15名毎に1名の解説員=星のコンシェルジュ®が専属で担当し、天文台やプラネタリウム、野外広場（星見ヶ原）などを少人数でまわります。約100分間のプレミアム・ツアーとして毎晩開催しており、このツアーは「星のコンシェルジュ®」の案内により、以下の4つの場所を巡ります。

- (1) プラネカフェ ※2024年現在、新型コロナウイルス感染症拡大により一時停止中
ツアーの開始前に、一組ひとくみの参加者にヒアリングを実施。各ツアー毎に最適な体験プログラムの構築を行う。
- (2) 4K プラネタリウム

デジタル映像を用いて、今夜見える天体についての天文学的知識や最新の情報、また神話など星にまつわる文化について解説をする。

(3) 天文台（望遠鏡）

口径82cmの大型望遠鏡による本物の天体観察の体験と、解説者による天文学的理解のサポートを提供する。

(4) 星見ヶ原

敷地内にある星見ヶ原(野原)にサマーベッドを展開し、ベッドに寝転がって星空体を観察する。*2023年1月3日から焚き火とドリンクサービスを開始し、2025年現在も継続実施中。

3) アンケート調査の成果検証の方法

以下の2つの方法により、その調査結果から次の分析を行っています。

1. 第3世代型のモデル図に、体験ツアーのプログラムをプロットした展開モデルを作成し分析。
2. 2018年～対象期間に参加者を対象としたアンケート紙調査から、天文台に関する項目の評価結果を分析。なお、対象者は宿泊者（1/部屋）で、各宿泊部屋に設置してある用紙に回答（任意性）する形式で実施。

4) 調査結果

調査で得られた結果の発表場所は、以下のとおりです。

1. 武藤祐子. 第3世代型天体観察会についての考察1. 日本公開天文台協会(JAPOS)第14回全国大会,2019
2. 武藤祐子. 第3世代型天体観察会体験者に対する質問調査-テキストマイニングを用いた分析から-. 日本公開天文台協会 (JAPOS) 第15回全国大会,2021
3. 宮本孝志、武藤祐子. 社会のニーズに寄り添う公開天文台～南阿蘇ルナ天文台の取り組み～. 全国科学博物館協議会第27回研究発表会,2020
4. 武藤祐子、宮本孝志. 計量テキスト分析を用いた「星空体験（天文台浴）」による感情状態の抽出. 日本未病学会第29回学術総会,2022
5. 武藤祐子、宮本孝志. 公開天文台におけるサイエンスコミュニケーションの実際2-星空体験（天文台浴）のTM分析を通して-. 日本サイエンスコミュニケーション協会 (JASC) 第11回年会,2022
6. 武藤祐子、宮本孝志. 博物館浴としての公開天文台浴の取り組みについて～Well-beingへの博物館の役割～. 日本公開天文台協会(JAPOS)第17回全国大会,2023
7. 武藤祐子、宮本孝志. 公開天文台におけるサイエンスコミュニケーションの実際3-星空体験（天文台浴）のTM分析と今後の展開-. 日本サイエンスコミュニケーション協会 (JASC) 第12回年会,2023
8. 武藤祐子. 博物館浴としての公開天文台浴の取り組みについて2～TM分析結果の続報と今後の展開～. 日本公開天文台協会(JAPOS)第18回全国大会.2024
9. 武藤祐子、宮本孝志. 博物館浴としての天文台浴の取り組みについて～計量テキスト分析を用いた感情状態の抽出～. 第31回日本未病学会学術総会.2024

- 10.武藤祐子、宮本孝志. 博物館浴としての天文台浴-質問紙調査のTM分析と考察-,日本サイエンスコミュニケーション協会 (JASC) ,第13回年会JASC,2024
- 11.武藤祐子、天文台浴に関する取り組みについて国内外の質問回答に対する一考察,日本公開天文台協会(JAPOS),第19回全国大会,2025
- 12.武藤祐子. 天文台浴の実践と検証-質問紙調査のTM分析と考察-,日本サイエンスコミュニケーション協会 (JASC) 第14回年会,2025

ここからは、これまでの調査と、日本人と外国人の比較分析による調査内容とその結果をご紹介します。

5) 博物館浴としての天文台浴-質問紙調査のTM分析と考察/日本人と外国人の比較調査-

5-1.背景・目的

博物館が健康と Well-being¹⁾の課題にどう貢献できるかが世界で注目される中、日本で社会的処方・博物館浴²⁾の実証実験が進んでいます。その背景から、当台の天体観察会参加者に対する質問紙調査の可視化データの分析と考察により、“第3世代型観察会”および“博物館浴としての天文台浴”としての調査の結果を報告します。なお今回は、新型コロナ流行後のインバウンドの回復に先立ち、日本人(以下、日)と外国人(以下、外)の回答内容の比較の結果も合わせて報告します。

5-2.方法

分析期間：2024年6月29日～8月22日

対象者：期間中に星空体験(天文台浴)に参加した219名

内容：星空体験の明朝に質問紙を配布し、4つの自由記述式の設問に回答を依頼します。

設問は、世代型モデル²⁾を参考に、Q1=第1世代(資料陳列)型、Q2=第2世代(テーマ展示)型、Q3=第2.5世代(発見学習)型、Q4=第3世代(創発フォーラム)型を想定した問と他Q5(追加設問)を設定(以下、詳細参照)。調査の際、言葉の選択が恣意的・主観的とならないよう、客観性を担保するため、計量テキスト(TM)分析の手法として、『User Local Text Mining tool』を採用。日本人と外国人の結果をそれぞれまとめ、その結果を比較して考察します。

設問

- Q1. 星空について、どんな事を覚えましたか？
- Q2. 星空について、どんな事が分かりましたか？
- Q3. 今回の星空体験は、あなたにとってどんな発見や驚きがありましたか？
- Q4. 今回の星空体験は、あなたの心にどのような影響があった又は今後あると思いますか？
- Q5. その他、感じたことや行動面などで何か影響があれば教えてください。

5-3.結果および考察

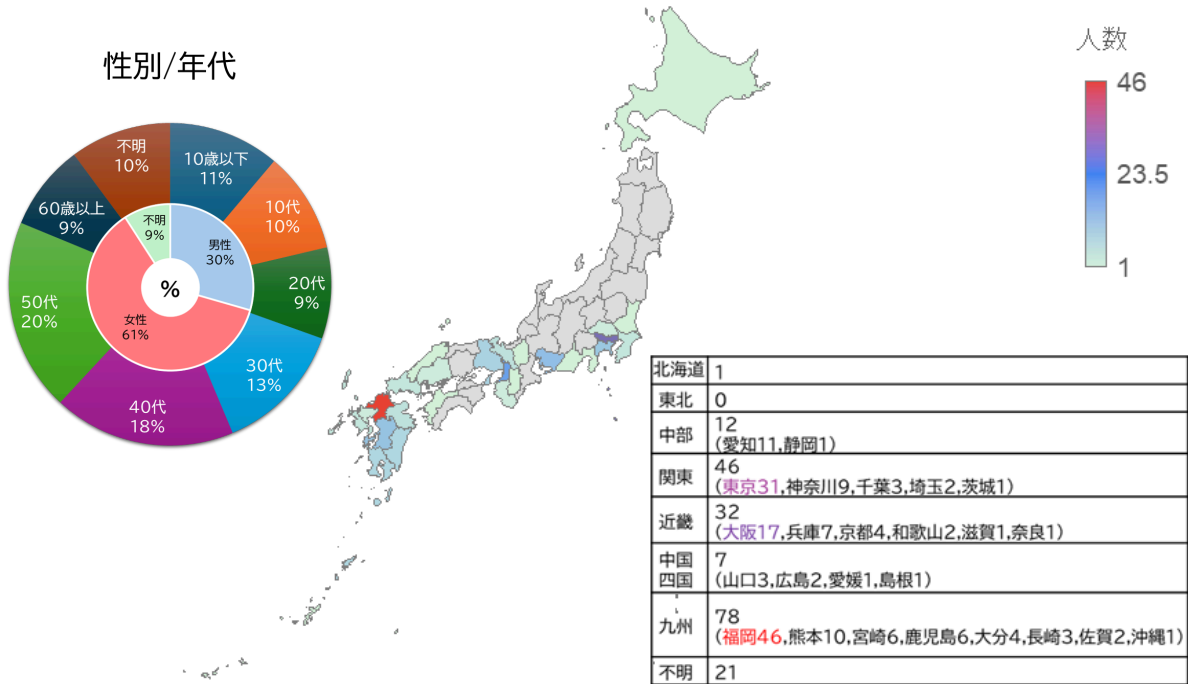
有効回答数：219(日:男性58,女性121,不明18/外:M8,F9,Unknown5)、回答率63.2%(Fig.5-1)

分析：TM分析で抽出された単語にWord cloud分析や共起NW分析を行ない、分析図を作成しました(Fig.5-2)

結果：第1、2世代型では天体や星座の名詞が多く、“知識”や天体の事象などを“覚え”、“理解”したことが読み取れました。第2.5世代型では、星空体験での実体験に対する語句が中

心で、第3世代型においても、第1～2.5世代に多く見られた“視覚”に関する語句より、「夜空」を「見上げる」などの“体験による行動の変化”や「自分」の「存在」や「悩み」は「ちっぽけ」だと感じたなどの“思想や心理”、自然や大切な人に対する「ありがとう」という“感謝や畏敬の念”に関する語句が出現していました。また、ChatGPTのアルゴリズムと連携し、高精度な要約を行う生成AI (26) にて、各問の文章を分析させた要約文章の中でも、その傾向が強く示されました。(Fig.5-3)

お住まいの都道府県



Nationality

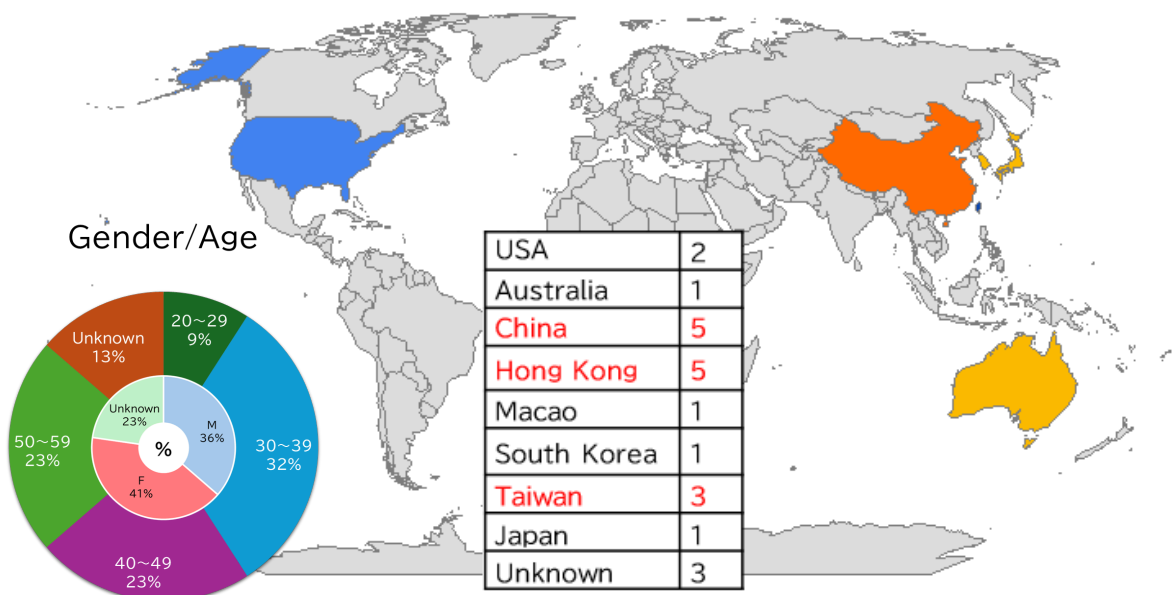


Fig5-1 回答者属性 / 日本人(上)、外国人(下)

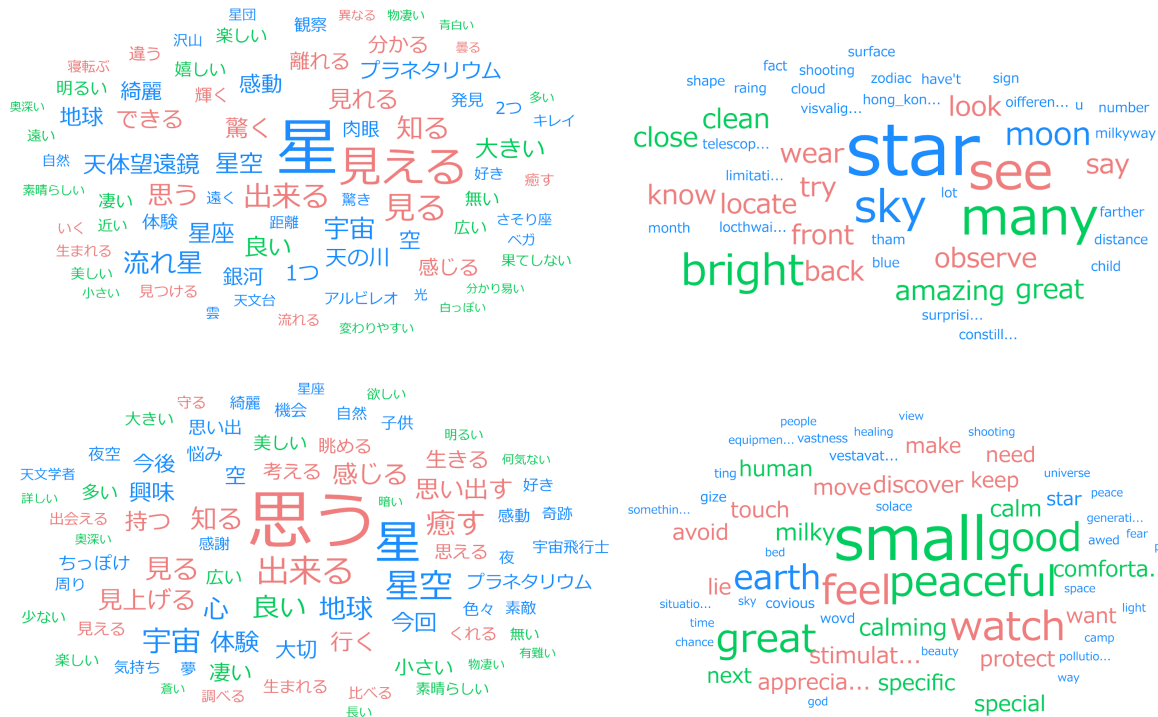


Fig5-2 Word cloud / 第2.5世代型日本人(左上)、第2.5世代型外国人(右上)
第3世代型日本人(左下)、第3世代型外国人(右下)

第1世代	日	この文章は、プラネタリウムでの星空観察に関する体験記であり、宇宙や星座についての理解が深まったことを述べています。全体として、プラネタリウムでの星空観察を通じて、宇宙や星座に対する新たな知識と感動を得た体験が描かれています。
	外	この文章は、星空観察の体験の感想を述べたものです。全体として、星空観察の魅力や学び、特に望遠鏡を使用した際の新たな発見についての感想が述べられています。
第2世代	日	この文章は、星空や宇宙に関する観察や学びを通じて得た知識や感想を述べたものであり、以下の重要なポイントが含まれています。星空や宇宙に対する理解が深まったこと、そしてそれに伴う感動や驚きを表現しており、星座や流れ星、天体望遠鏡の役割、星の個性、宇宙の広がりについての学びが中心テーマとなっています。
	外	この文章は、星座や銀河、天体観測に関する学びを述べた内容です。全体として、星座や銀河に理解を深め、特に望遠鏡を通じての観察が印象的であったことを強調しています。また、星の色や距離に関する新たな知識も得たことが述べられています。
第2.5世代	日	この文章は、天体観測や星空に関する体験談をまとめたもので、参加者たちの感動や発見を描写し、宇宙の広大さや人間の存在の不思議さを再認識する機会となったことが示されています。全体として、参加者たちは星空を観察することで自然の美しさや宇宙の神秘に触れ、感動や新たな知識を得たことが強調されています。
	外	この文章は、星や夜空に関する感想や観察を述べた内容です。全体として、星や星座の観察に対する驚きや感動、それを通じて得た知識の楽しさが表現されています。

<p>第3 世代</p>	<p>日</p>	<p>この文章は、星空観察や宇宙に関する体験についての感想や思いを述べたもので、参加者たちの感情や学びが中心となっています。以下に要約を示します。</p> <ol style="list-style-type: none"> **自然との向き合い**: 参加者は、星空を眺めることで「地球に生かされている」と感じ、自然に感謝しながら生きていきたいという思いを強めました。「戦争なんて何とちっぽけなんだろう」との感想もあり、宇宙の広さと人間の悩みの小ささを実感しています。 **癒しと感動**: 星空を見上げることで「癒されました。日常では体験できない経験でした」と述べ、心の平穏を得たことが強調されています。特に「星が他のものより一番凄いなと思うようになった」との感想が印象的です。 **学びと探求心**: 参加者は星空に対する興味が高まり、「星について調べてみようと思った」との意欲を示しています。「宇宙って学べるのが沢山あるのだと思った」との感想もあり、今後の学びへの期待が表れています。 **家族との思い出**: 家族での星空観察が「素敵な思い出となりました」との言葉から、家族との絆や共有した体験の大切さが伝わります。「20歳を過ぎた3人の子供達とゆったり星を眺めることが出来た」との具体的なエピソードも印象的です。 **未来への希望**: 参加者は「また星空を眺める機会を作りたいと思いました」と未来への希望を持ち、次回の観察や学びに期待を寄せています。「次は晴れた星空を見たいです」との願いもあり、星空への関心が持続することが示されています。 <p>全体として、星空観察を通じて得た感動や学び、自然とのつながり、家族との思い出、そして未来への期待が豊かに表現されています。</p>
	<p>外</p>	<p>この文章は、星空の下での体験を描写した感想文です。以下に要約を示します。</p> <ol style="list-style-type: none"> **特別な体験**: キャンプベッドに横たわり、星を見上げることで、私たちが天の川の下でどれほど小さく、無力であるかを実感した。 - 「It was touching when we discovered how small and tiny we were under the milky way.」 **地球環境の重要性**: 光害を避けるために、地球をより良い状態に保つ必要があると感じている。次世代が美しい空を楽しむ機会を持てるようにするため。 - 「We need to keep our Earth a better situation to avoid light pollution.」 **自然の美しさの感謝**: この特定の場所と時間、そして仲間と共にいることの喜びを感じ、地球の美しさや宇宙の広大さを再認識した。 - 「Appreciating the beauty of the earth, and the vastness of the universe, being here at this specific place and time with these people!」 **心の平穏**: この景色は非常に癒されるものであり、心が落ち着き、知的刺激を受けることができた。 - 「I feel peaceful and calm and healing.」 **人間の存在の小ささ**: 人間や地球が宇宙の中でどれほど小さい存在であるかを感じ、神聖さや畏怖を抱いた。 - 「The human being are really small, even the earth is very small in the space.」 <p>全体として、この文章は星空の下での感動的な体験を通じて、自然環境の保護の重要性と人間の存在の小ささを考えさせる内容となっています。</p>
<p>追加 設問</p>	<p>日</p>	<p>この文章は、ある天文台や星に関する施設を訪れた人々の体験談や感想をまとめたもので、全体的にポジティブな印象が強いです。以下に要約を示します。</p> <ol style="list-style-type: none"> **訪問の意義**: 「全体的に素晴らしい体験でした! 期待以上でした。本当にありがとうございます。」訪問者は、星に関する施設での体験が期待を上回るものであったと述べています。 **再訪の意欲**: 「また晴れている時に来たいと思います。」多くの訪問者が再訪を希望しており、特に晴れた日に星空を楽しみたいという意向が強調されています。 **教育的な影響**: 「子供達に、日本、地球、太陽系、銀河系、宇宙全てが奇跡的に規則正しく動くことによって生かされているという事実を教えたい。」訪問者は、星や宇宙についての知識を子供たちに伝えたいと考えています。

	<p>4. **感謝の気持ち**: 「感謝の気持ち、畏敬の念、人類のつながりを感じる。」訪問者は、自然や宇宙に対する感謝の念を強く感じており、その体験が心に残ったことを示しています。</p> <p>5. **星空への関心の高まり**: 「もっと星や宇宙の事などを知ろうと思った。」訪問者は、星空を観察することや宇宙について学ぶ意欲が高まったことを述べています。全体として、訪問者たちは星に関する体験を通じて感動し、再訪や学びを希望する声が多く、自然や宇宙への感謝の気持ちが強く表れています。</p>
外	<p>この文章は、ある体験に対する感謝と感想を述べたフィードバックです。以下に要約を示します。</p> <p>1. **体験の評価**: 「The overall experience was excellent! It was more than expected.」体験全体が非常に良く、期待以上であったことが強調されています。</p> <p>2. **友人への紹介**: 「I will definitely introduce it to my friends.」この体験を友人に紹介する意向が示されています</p> <p>3. **自然への感謝**: 「Feeling gratitude, sense of awe, connectedness of humankind.」自然に対する感謝や人類のつながりを感じたことが述べられています。</p> <p>4. **光害の軽減**: 「Decrease the light pollution.」光害を減らすことの重要性が言及されています。</p> <p>5. **スタッフへの感謝**: 「The science communication (and all staff) were great! We felt very welcome.」スタッフの対応が素晴らしく、歓迎されていると感じたことが伝えられています。</p> <p>全体として、参加者は体験を非常に楽しみ、自然や宇宙に対する新たな視点を得たことを表現しています。</p>

Fig5-3 生成AI要約 / 日本人(右)、外国人(左)

5-4.おわりに

星空体験者に対する質問紙調査について、TM分析による可視化と分析を行った結果、前報同様、語句に出現パターンを見出すことに成功し、星空体験による行動や心理に関する感情状態が改めて示されました。今後は、「星を見上げる」行動に繋がる諸要因について、TM分析で出現した語句を元にした仮説検証 (Fig.5-4) や身体特異性仮説との関係を明らかにすると共に、癒しの医療効果の実証が進む「博物館浴」3) としての実証実験の継続的な実施など、多角的で詳細な検討を行う予定です。

・研修会講義内でのグループワーク

5-3で紹介した、質問紙調査の回答文をChatGPTのアルゴリズムと連携し、高精度な要約を行う生成AI (26) にて、各問の文章を分析させた10の要約文について、グループで以下の内容を共有する。

- ・これまで自身が実施した天体観望会のお客様の感想の中に、10の要約文と同じまたは近い感想があったか。あった場合、どのようなシチュエーションだったか。
- ・10の要約文をそれぞれ、1. 観望会自体の評価、2. 癒しの感想、3. Awe体験的な感想、4. サイエンスコミュニケーション的な感想に分類する。

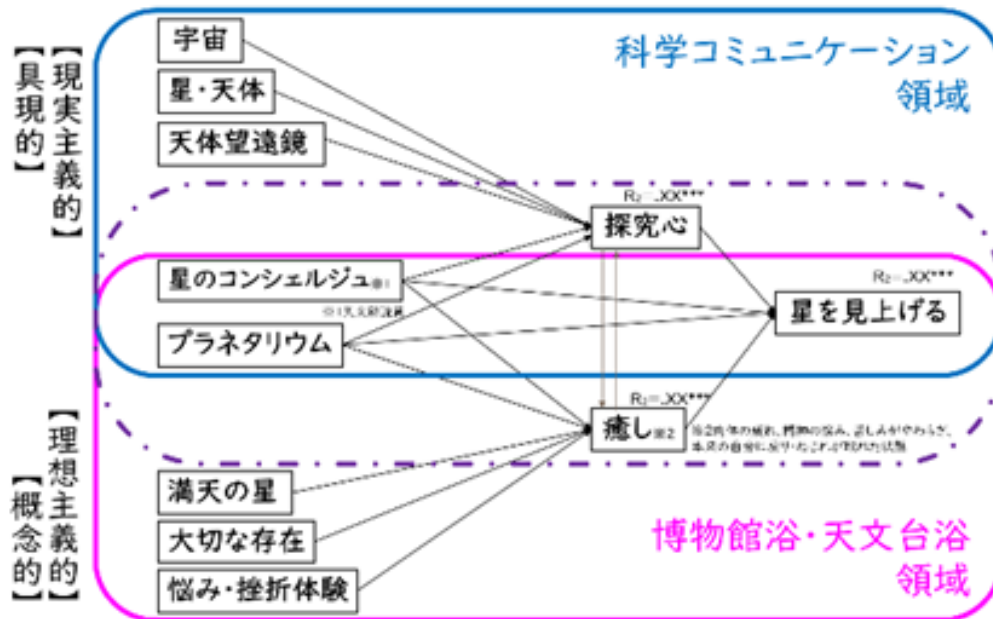


Fig5-4 「星空体験」を規定する諸要因のパス図（仮説）

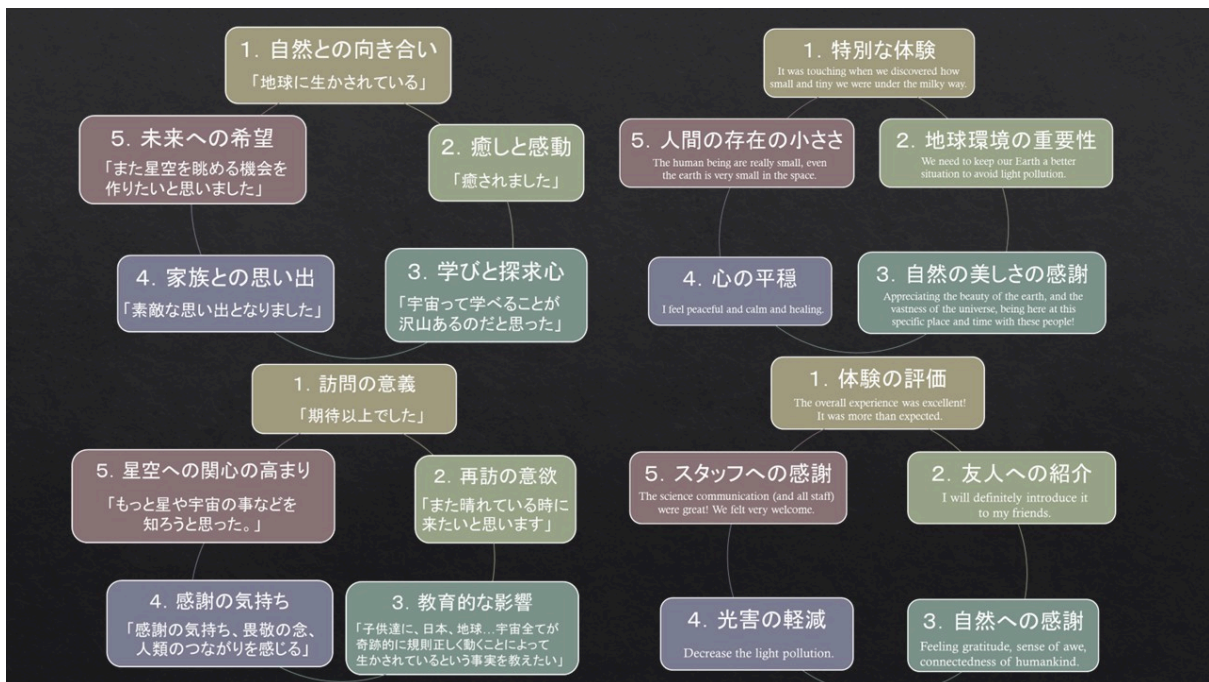


Fig5-5 高精度な要約行う生成AIにて、各問の文章を分析させた10の要約文

5-5.参考文献

- 1)日本博物館協会(2023) “Museums,Sustainability and Well-being”, 世界博物館の日シンポジウム
- 2)緒方泉(2022) 「博物館浴」の生理・心理的影響に関する基礎的研究,九産大学地域共創学会誌第9号

本研究はまだ途中段階ではありますが、「星を見上げること」は、人々に探究心や癒しをもたらし、ウェルビーイングの向上に資する効果が期待できることが示されました。

6. 参考文献

- (1) 学研kidsnet. 人類はどのように進化したの?. 2021-10.
<https://kids.gakken.co.jp/kagaku/kagaku110/science210302/>, (参照2024-01-20)
- (2) 三井誠. 人類進化の700万年――書き換えられる「ヒト」の起源. 講談社, 2005
- (3) ナショナルジオグラフィック日本版. 330万年前の二足歩行猿人、子どもは木登り得意. 2018-07-06. <https://natgeo.nikkeibp.co.jp/atcl/news/16/b/070600202/>. (参照2024-01-24)
- (4) ナショナルジオグラフィック 日本版. 【解説】世界最古の洞窟壁画、なぜ衝撃的なのか?. 2018-02-26. <https://natgeo.nikkeibp.co.jp/atcl/news/18/022600087/>. (参照2024-01-24)
- (5) 太田博樹. 遺伝人類学入門. 筑摩書房, 2018
- (6) AFPBB News. 人類起源は30万年前、定説覆えす化石発見は. 2017-06-8.
<https://www.afpbb.com/articles/-/3131217>, (参照2024-01-24)
- (7) 玉井義浩他. 現代社会 改訂版 現社323. 山川出版社, 2018-04
- (8) 久手堅司. 面白いほどわかる自律神経の新常識. 宝島社, 2021
- (9) 大澤昭彦. 高層建築物の世界史. 講談社現代新書, 2015
- (10) フリー百科事典『ウィキペディア (Wikipedia)』. 日本の超高層建築物・構築物の一覧. 2024-1-31.
<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E6%97%A5%E6%9C%AC%E3%81%AE%E8%B6%85%E9%AB%98%E5%B1%A4%E5%BB%BA%E7%AF%89%E7%89%A9%E3%83%BB%E6%A7%8B%E7%AF%89%E7%89%A9%E3%81%AE%E4%B8%80%E8%A6%A7>. (参照2024-02-01)
- (11) 環境省. 「星空を見よう」光害について.
<https://www.env.go.jp/air/life/hoshiorakansatsu/observe-5.html#:~:text=%E3%80%8C%E5%85%89%E5%AE%B3%E3%80%8D%E3%81%AF%E3%80%8C%E3%81%B2%E3%81%8B%E3%82%8A,%E3%81%AA%E5%BD%B1%E9%9F%BF%E3%82%92%E3%81%84%E3%81%84%E3%81%BE%E3%81%99%E3%80%82>. (参照2024-01-21)
- (12) 碓井真史. 星空はなぜ心を癒すのか：癒しと希望の心理学. Yahoo!news. 2018-07-07.
<https://news.yahoo.co.jp/expert/articles/65165c73b3cba4bb6cefc0de202081322ebc48d7>. (参照2023-02-14)
- (13) 一般社団法人 星つむぎの村. 私たちの想い.
https://hoshitsumugi.org/?gclid=CjwKCAiA8NKtBhBtEiwAq5aX2Et1BBZ3nQd_GGLm9flxieqjXEz7QGyTuSeyntH7h1sy0rjldyB-xoCh9UQAvD_BwE (参照2023-02-11)
- (14) 高橋真理子、跡部浩一ほか. “視覚しようがい者と共に楽しむプラネタリウム～番組副音声と点図星図の試み～. 2007-09-26. 日本天文学会2007年秋季年会, (参照 2023-12-23)
- (15) 林公代. DSPACE 外に出られない人へ星空を-「フライングプラネタリウム」が示す星の力. 三菱電機. 2020-01-21.
https://www.mitsubishielectric.co.jp/me/dspace/column/c2001_1.html (参照2023-01-31)
- (16) 岩崎一郎. 科学的に幸せになれる脳磨き：Unleash the Brain Power 人生の豊かさを決める島皮質の鍛え方. サンマーク出版, 2020
- (17) 国際コミュニケーション・トレーニング株式会社. 脳を活性化するために、Awe (オウ) 体験をしよう!. 国際コミュニケーション・トレーニング株式会社. 2021-08-06.
https://kctjp.com/2021/08/06/awe_experience013/. (参照2022-08-19)

(18) 「闇」のススメ 真っ暗な夜空が健康にもたらす恩恵とは.<https://x.gd/08fHe> (参照2025-02-05)

(19) Office of Astronomy for Development. Flagship Project 2: Astronomy for Mental Health. <https://x.gd/VSjjo> (参照2025-01-21)

(20) What is 'Skychology'? How looking at the sky can boost your wellbeing.2023-09-12. <https://unplugged.rest/blog/what-is-skychology-and-what-are-the-benefits> (参照2025-01-21)

(21) Min-sun Lee 1, Juyoung Lee 2, Bum-Jin Park 3, Yoshifumi Miyazaki4. Interaction with indoor plants may reduce psychological and physiological stress by suppressing autonomic nervous system activity in young adults: a randomized crossover study. J Physiol Anthropol. 2015 Apr 28;34(1):21. (参照2025-01-21)

(22) 琉球放送. 「森林浴」ならぬ「博物館浴」って?館内の見学を通して心身共にリラックス 実証実験の結果は. Yahoo!news. 2024-01-17. <https://news.yahoo.co.jp/articles/c101df8a7105603d7eb90bd95247f4aa94382ac3#>. (参照2024-01-17)

(23) 大木真徳. 博物館の存在意義とは。人・歴史・背景から読み解く. 青山学園大学. 2021-11.<https://research.a01.aoyama.ac.jp/blog/insights/061/#:~:text=%E5%8D%9A%E7%89%A9%E9%A4%A8%E3%81%AF%E3%80%81%E6%96%87%E5%8C%96%E7%9A%84%E3%81%AA,%E3%81%95%E3%82%92%E3%82%82%E3%81%9F%E3%82%89%E3%81%99%E3%81%AF%E3%81%9A%E3%81%A7%E3%81%99%E3%80%82>. (参照2024-01-31)

(24) 伊藤寿朗. 市民の中の博物館. 吉川弘文館,1993

(25) 宮本孝志. 公開天文台における天体解説技術の世代進化とは-時代と共に変わる公開天文台の存在意義とその使命-. 日本公開天文台協会:第7回全国研修,2019

(26) ユーザーローカルAIテキストマイニングによる分析. <https://textmining.userlocal.jp/>. (参照2025-01-22)

第6章 人間らしいあり方ー社会的課題の解決へ

1. 今後の課題と展開

「星空の下で幸福に暮らす」ムーブメントの提唱

古来の自然なあり方を失った結果、Well-beingを損なってしまった現代人を、再びあるべき姿に還すという社会的課題に対して、先述の「博物館浴」や「星空を見上げること」、「星空体験ツアー」の心身に対する効果例証などを元に、その課題を「星空の下で幸福に暮らす」ことで解決するムーブメントを、同じ課題を共有する市民や天文施設などとともに提唱し、さまざまな活動を推進する必要があります。

「Luna天文台浴プログラム (L-OBP)」

そこで、公開天文台における今後の公開プログラム展開の一例として、南阿蘇ルナ天文台では、単なる天体観察会に留まらずそれを包含した「星空の下で幸福に暮らす」宿泊体験型「Luna天文台浴プログラム」を開発し、実施しようとしています。

このプログラムは、「出会う、気づく、解放（解き放たれる）、回帰（かえってくる）」の4つのプロセスで構成されていることが、大きな特徴です。

宇宙が大好きな天文解説員の案内で
美しい星空や不思議な天体、
その地域ならではの星空の楽しみ方に出会う。

望遠鏡で宇宙を見つめ、壮大な宇宙の物語にふれ、
いつしか忘れていた大切なことにはっと気づく。

星空の下で、壮大な宇宙に包まれる自分という存在を感じ、
「ありのままの自分でいいんだ」と安らかな気持ちになれる。

自分のとっての幸せのありかを確認、
前向きに自らの日常へと帰還することができる。

天文体験を通して心身の健康を整え、生活の質を向上させる
ウェルビーイングに資する公開天文台における博物館浴

宇宙の感動にひたされる

天文台浴

Astro Museum Bathing
Public Astronomical Observatory, JAPAN
since 1926

「出会う」

出会いは、さまざまな知識や「ナラティブ＝物語」との出会いを指しています。

- ・ 悠久の星空宇宙の物語
- ・ 阿蘇の自然環境

- ・ 地域の歴史や文化の物語
- ・ 南阿蘇ルナ天文台の物語
- ・ 各スタッフの物語
- ・ 各参加者の自分自身の物語

「気づく」

気づきは、以下の3つの技術体系と星のコンシェルジュ®のサポートによって、利用者の内面で自発的に惹起されます。

- ・ サイエンスコミュニケーション

普遍的 Universal で科学的 Scientificであり、すべての人に共通の大きな物語（宇宙の物語、地球の物語、人類の物語）への知識と理解をもたらします。

- ・ インタープリテーション

主観的 Subjective で、芸術的・文化的・歴史的 Artistic、Cultural、Historical であり、すべての人のそれぞれの文脈を例外なく尊重し、場への共有から創発を促します。

- ・ ファシリテーション

参加者すべての自分の物語が、大きな普遍的物語（宇宙の物語、地球の物語、人類の物語）の中に融合されることで、日常では得がたい自己肯定感と安心感がもたらされます。

「解き放たれる」

解放により自分を取り戻す。ひとりで自己をゆっくり見つめ直したり、大切なパートナーや気心知れた小グループで穏やかに交流したりして、自己の幸せの在処を確かめ、心身ともに満たされた状態でゆっくりと過ごし、眠りにつきます。

「還ってくる」

自己の新たな原点となる体験（時間と空間）を得て、自己の（新しい）日常に、前向きに回帰します。

「スタッフの物語」

はるかな宇宙とつながる
満天の星空

数千億~数十兆の星が集まった天体一銀河 137億年前にはじまった私たちの宇宙

繰り返される星の生と死のドラマ

「宇宙の物語」

「生きている」地球を感じる
阿蘇火山の草原

世界ジオパーク

ブルームテクトニクスとプレートテクトニクス

阿蘇山 地球の誕生 46億年前 太陽系の誕生

「あなたの物語」

なぜ、私は、今夜、南阿蘇の草原に寝転がって
星空を見ているんだろう？

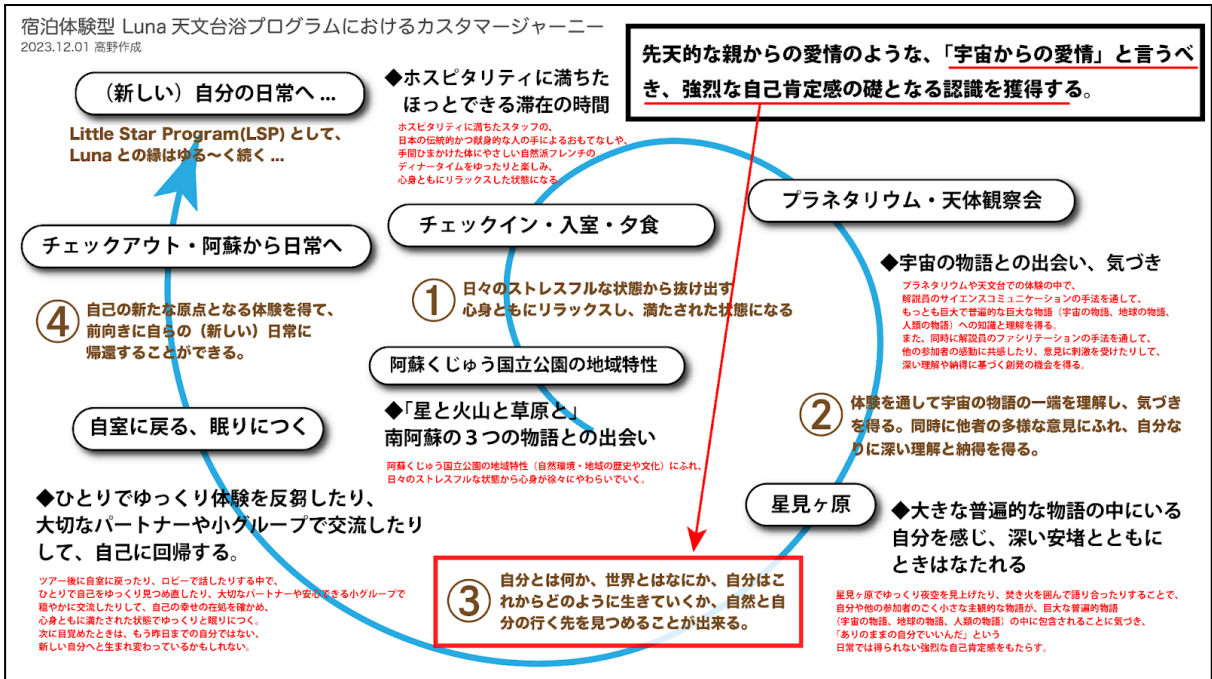
「Lunaの物語」

人には、理屈を越えて
「星が見たい」欲求がある

星空原理

Luna 天文台浴プログラム
= 4つの物語が交わる!!

「ルナ天文台で
星を見上げる」



なお、同じ課題を共有する市民や天文施設へ提唱する「(公開)天文台浴」と、その一事例である「Luna天文台浴プログラム」の違いについては、以下のようにまとめることができます。

「(公開)天文台浴」

博物館としての公開天文台が、訪れる利用者に、星空浴や天体観察などの天文体験を提供することによって、その癒やし効果を、心身の健康状態や満足度、社会性の回復などの生活の質(QOL)の向上や疾病予防に活用する、博物館浴の一種に位置づけられる活動。
⇒国内の公開天文台や天文施設で、広く一般的に体験することができる体験活動。
専門知識を持った各施設の天文解説員が担当する。

「Luna天文台浴プログラム」

「出会う、気づく、解き放たれる、還ってくる」の4つのプロセスで構成され、参加者の「星とともに暮らす」という在り方を以下の図のようにサポートし、生活の質(QOL)を向上させ、Well-beingに資するための宿泊型体験プログラム
⇒南阿蘇ルナ天文台で、実験的に行われている宿泊型体験活動。
専門的な研修を積んだ星のコンシェルジュ®が担当する。

2. 真・善・美の調和

「博物館としての公開天文台に求められること」

現代人は、あふれる情報、効率性の追求、そして金銭的価値感などに縛られて、ストレスに満ちた生活を送らざるを得なくなっています。そして、以前は朝日と共に目覚め、夜は星空の下で火を囲んで眠りに就く、そのような古来の自然なあり方をいつしか失ってしまった結果、人々はウェルビーイング(心身の健康と社会的な幸せ)を損なってしまいました。

そこで、「博物館としての公開天文台」の新たな役割のひとつとして、人々を再びあるべき健康で幸せな姿に還すという社会的課題に対して、とりわけ「天文体験を通じた人々のウェルビーイングに資するための天文解説技術」が求められているのです。

これに対して、「博物館浴」や「星空を見上げること」、そして「星空体験ツアー」の心身に対する効果例証などを元に、新たに「天文台浴」という公開天文台の活動の概念が提唱され、そこに確かな成果を見出しています。

さらには、それらを発展させて、現代社会の課題を「星空の下で幸福に暮らす」ことで解決を目指す多様な公開天文台の活動の一例として、「Luna天文台浴プログラム」などの実践も始まっています。

このように、今や公開天文台に問われているのは、天文学をベースにした真理探究の知的営為のみではなく、生物的な人類としての自然な生き方、心豊かな感性が息づく一人ひとりの人生、社会的存在としての支え合う人間のあり方を、この社会で実現する一助となることではないでしょうか。

翻って考えてみると、ギリシア時代以来唱えられてきた「真・善・美」の3つのバランスのとれた人間としてのあり方を、この時代にあらためて再構築することを、私たちは問われているようです。

そのようなあり方を体現しようとする中で、星空を見上げ無限の宇宙に対する時、私たち一人ひとりは、「知性・倫理・感性」のすべての翼を広げて、そこに与えられる無限の星空からの贈り物を受け取り、一人の人間として大きく羽ばたくことができるのではないのでしょうか。

3. 「星空の下で幸福に暮らす」未来を創る

「日本型公開天文台の確立と今後の発展」

日本で展開されてきた公開天文台の歴史は、世界的に見ても大きな意義があります。

星空や宇宙を客観的な対象として見るだけではなく、人間がその一部である世界や自然について知り、一体感を持って感得することによって、自分たちの存在の意義を確かめ、人間らしく自分らしく生きるための気づきや体験を得ようとする動機と活動は、日本の文化と自然観の中に深く息づいています。

そうした例は、八百万の神々が織りなす日本神話や、全国各地の民話や伝承、「竹取物語」から「銀河鉄道の夜」に至る多くの物語や和歌・俳句などの文学作品、そして能の舞台や書画や工芸品に至るまで、枚挙にいとまがありません。

生涯学習という面で見ても、公教育に先立つ江戸時代の寺子屋の制度は、日本社会がいかに学びを大切にしていたのか、世界的に見ても識字率の高い先進的な文化を育てていた事例となっています。

こうした背景を持って近代天文学に対する時に、日本においては、国や政府の進める研究や教育と共に、民間での活発な天文活動が各地域に起こって多くの人々が学びを楽しみ、それらが豊かな地盤となって後の全国の公開天文台のムーブメントへとつながっていったのです。

今では、多くの国民が毎夜どこかの公開天文台で宇宙を観て、学び楽しんでます。

このようなことは、他の国と比較して日本の大きな特徴なのです。

このように、今日の世界が魅せられているサブカルチャーなども含む日本の文化の、もっとも端的で傑出したひとつの例として、「日本型公開天文台」は位置づけられるべき存在ではないでしょうか。

そして、ウェルビーイング実現を新たな役割とする博物館の最前線で、これからの時代、これからの世界に求められる天文台へ向けて、新たなビジョンを描く時ではないでしょうか。

4. 社会的課題の解決へ

「これからのデジタル社会の中での公開天文台（天文施設）と天文解説のあり方」

そして、今や人間が直面しているのは、リアルな世界だけではなく、デジタルとオンライン上に広がっていく新たな宇宙、もうひとつのリアリティです。

宇宙は望遠鏡のレンズの先にあるだけではなく、手の中のスマートフォンの中に、グーグルの向こうにも広がっているのです。

この無限に広がるようにしている新しい世界を前にして、古来行ってきた役割と同じように、可能な限り知り得た情報によって世界観を提示し、学びによって、そこに人間の生きるべき意味と価値を求めていくことが、変わらぬ公開天文台の努めでしょう。

銀色のドームと望遠鏡を使うだけではなく、あらゆるデジタルデバイスがその世界の入り口になります。

当然、天文解説員の役割は変化し、さまざまなリアリティの中を横断しながら、利用者の個性に応じた必要な情報を選び出して、五感を使った適切な解説とキュレーションを行い、その利用者の自発的な理解（エウレカ）の助けとなるように創発の場を作ることとなります。

そこでは、AIの存在は欠かせないものになるでしょう。

ある時には解説員の助手として、ある時には未知のものを前にした利用者の対話の相手として、その正しい利活用を大いに図っていかねばなりません。

そのための解説技術も、大きく変化することになります。

第3世代までのリアルでの解説技術を基礎として、その先にある、まだ見ぬ新たな社会をもたらすための第4世代の天文体験と解説技術の開発が、喫緊の課題となっているのです。

第7章 Awe

1. なぜ今、「人間らしさ」と星空なのか

現代社会において、「人間らしさ」という言葉があらためて問われるようになってきました。情報技術やAIの急速な発展により、私たちの生活は利便性と効率性を大きく向上させた一方で、人間がどのように世界と関わり、どのような状態で生きているのかという根源的な問いが、かえって見えにくくなりつつあります。

今日の社会は、情報過多、時間的制約、成果や自己責任の強調といった特徴を持ち、物事を管理・最適化すべき対象として捉える視点が支配的です。その結果、私たちは日々、多くの選択と判断を迫られ、常に何かに対応し続ける状態に置かれています。こうした環境は、明確な不調として現れる場合もあれば、言葉にしにくい疲労感や余白のなさとして、静かに蓄積していくことも少なくありません。

このような状況の中で、「人間らしいあり方」とは何か、という問いは、単なる理念的な問題ではなく、現代社会が直面する具体的な課題として立ち現れています。人間らしさとは、能力や生産性の高さによって測られるものなのか、それとも、世界や他者、自分自身との関係の結び方に関わるものなのか。その答えは一つではありませんが、少なくとも、私たちが置かれている環境そのものを問い直す必要があることは確かです。

人間らしさをめぐる問いを、より長い時間軸の中で捉え直すとき、人類がどのような環境のもとで生きてきた存在であるのかに目を向ける必要があります。人類の歴史の大部分において、人間は人工照明のない環境で生活し、夜になれば星空の下で過ごしてきました。星空は特別な観光資源でも、選択的な体験でもなく、日常の生活環境の一部でした。

太陽の動きによって一日が始まり、夜には星々が空を覆うという循環の中で、人間は時間や季節の移ろいを感じ取り、世界の広がりを感じ取り、世界を身体感覚として受け取ってきました。星の運行は、暦や方位、物語や信仰の基盤となり、人間の世界理解の枠組みを形づくってきました。夜空を見上げるという行為は、知識を得る以前に、世界の大きさや秩序を感じ取る基本的な経験であったと言えます。

しかし、近代以降の都市化や産業化、人工照明の普及によって、多くの人は星空を見上げる機会を急速に失ってしまいました。現代社会に生きる私たちにとって、満天の星空は日常ではなく、特別な場所に赴かなければ出会えない存在となっています。この環境の変化は、単なる景観の変化にとどまらず、人間が長い歴史の中で前提としてきた感覚的・時間的環境からの断絶を意味しています。

こうした断絶が人間の心理や行動、世界との関係性にどのような影響を及ぼしているのかについては、これまで十分に意識されてきませんでした。しかし、人間がどのような環境の中で生きてきた存在なのかを考えると、星空との関係をあらためて捉え直すことは、「人間らしさ」を考えるうえで避けて通れない視点です。

こうした人類史的背景と現代社会の状況を踏まえると、星空と向き合う体験が、現代人にとってどのような意味を持ちうるのかが、あらためて問われてきます。実際、各地の公開天文台や星空体験の現場では、天体観測会や星空体験を通して、参加者に共通した変化が生じていることが繰り返し報告されてきました。

星空を見上げることで心が落ち着いた、視野が広がった、日常の悩みが相対化されたと感じた—こうした声は、特定の年齢層や属性に限られたものではなく、多くの参加者に共通して見られるものです。また、天体観察会をきっかけに、世界の捉え方や日常生活への向き合い方が変化したと語る人も少なくない。これらの変化は、単なる一時的な感動や娯楽体験として片づけるには、あまりにも一貫性を持って現れています。

こうした現象に着目し、「星空の下で幸福に暮らすとは」という問いが提示されました。ここでは、幸福を一時的な快適さや満足度として捉えるのではなく、世界や他者、自分自身との関係性の中で形成されるものとして捉え直す視点が示されています。また、公開天文台において行われる天文台浴の実践や、南阿蘇ルナ天文台における天文台浴（Luna天文台浴プログラム）は、その問いを具体的な場と方法に落とし込んだ試みとして位置づけられています。

しかしながら、ここで一つの問いが残されます。なぜ星空体験は、このような変化を人にもたらすのか。なぜ天文台という場において、それが繰り返し起こるのか。参加者の内側では、どのような心理的・感情的変化が生じているのか。これらの問いに答えないままでは、星空体験や天文台浴の意義を、個別の実践や感覚的な理解にとどめてしまうこととなります。

次節では、こうした問いに対する手がかりとして、「Awe（畏敬）」という感情概念に注目します。Aweは、人が自己を超えた大きな存在や秩序と向き合ったときに生じる感情であり、近年、心理学や神経科学の分野でその働きが明らかにされつつあります。星空体験において人々の内側で起きている変化を理解するためには、このAweという感情を手がかりにすることが不可欠です。

2. Aweとは何か

Awe（オー、畏敬・畏怖・驚嘆と訳されることが多い）は、人間が自身の理解や枠組みを超える対象に直面した際に生起する、複合的かつ自己超越的な感情である。近年の心理学・神経科学・社会科学において、Aweは単なる強い驚きや感動とは区別される独立した感情カテゴリーとして位置づけられています。

Keltner and Haidt（2003）による古典的定義では、Aweは主に二つの中核的特徴によって構成されます[5]。第一に「vastness（広大さ）」であり、これは物理的スケールの大きさ（宇宙、山岳、天体など）に限らず、時間的・概念的・社会的スケールの大きさを含みます。第二に「need for accommodation（認知的再構成の必要性）」であり、既存の知識構造や世界理解では十分に説明できない対象に直面することで、認知的枠組みの修正や拡張が求められる状態を指します。Aweは、この二要素が同時に満たされたときに生起する感情であるとされます。

Aweの特徴的側面は、自己意識の変容にあります。Awe体験中、個人は自己の相対的な小ささを知覚し（small self）、自己中心的関心や即時的欲求が一時的に弱まることが報告されています。この「小さな自己」の感覚は、自己の消失や否定を意味するものではなく、むしろより大きな全体（自然、宇宙、人類、社会的秩序など）の中に自己を位置づけ直す再編成的経験であると解釈されています[6]。

さらに、Aweは快・不快の単純な二分法には収まらない感情である点も重要です[3,5]。Aweはしばしば喜び、驚き、畏怖、恐れといった複数の情動要素を併せ持つ「混合感情(mixed emotion)」として経験されます。例えば、壮大な自然現象や天体現象においては、美しさへの感動と同時に、自身の無力さや理解不能性への不安が共存します。この両義性こそが、Aweを日常的な快楽や達成感から区別する要因です。

近年の研究では、Aweは特別な非日常体験に限られたものではなく、「Everyday Awe(日常的Awe)」として日常環境の中でも喚起されうる感情であることが示されています[10]。自然観察、芸術鑑賞、科学的理解の深化、他者の卓越した能力や利他的行為への接触などが、Aweの主要な誘発要因として報告されています。この観点では、Aweを人生を変える一過性の感動ではなく、継続的に育まれうる心理的資源として捉える視座を提供します。

以上のように、Aweとは「広大さ」と「認知的再構成」を伴い、自己意識の変容と混合的情動体験を特徴とする自己超越的感情です。この感情は、人間の世界理解や価値観、さらには行動や社会的関係性にまで影響を及ぼす可能性を持ち、近年注目される研究対象となっています。

3. Aweを生み出す8つの機構

近年のAwe研究においては、Aweを単一の刺激によって生起する感情として捉えるのではなく、複数の異なる経験的経路(mechanisms, sources)を通じて喚起される感情として理解する枠組みが提示されています。Keltner(2023)は、日常生活の中でAweを引き起こす主要な要因を8つに分類し、これらが人間の認知・感情・社会的行動に共通した影響を及ぼすことを示しています[5]。

以下では、それぞれの機構について順に概説します。

1) 道徳的美(Moral Beauty)

道徳的美とは、他者の卓越した利他的行為、勇気、思いやり、自己犠牲的行動などに触れた際に生じるAweです。このタイプのAweは、物理的な広大さではなく、倫理的・価値的次元における「大きさ」によって喚起される点に特徴があります。

道徳的美に基づくAweは、観察者に自己中心性の低下をもたらし、prosocial behavior(向社会的行動)や道徳的動機づけを高めることが示されています[6]。すなわち、Aweは単なる感動にとどまらず、社会的規範や価値の内在化を促進する情動として機能します。

2) 集団的高揚(Collective Effervescence)

集団的高揚とは、儀式、祭り、コンサート、宗教行事、スポーツ観戦など、多人数が同調的に感情や注意を共有する状況において生じるAweです。この概念はDurkheimの社会学的理論に起源を持つが、近年のAwe研究において再評価されています。

この機構では、個人は自己を独立した存在としてではなく、集団の一部として知覚し、自己境界が一時的に希薄化します。結果として、帰属意識や社会的結束感が高まり、共同体への信頼や協力行動が促進されます。

3) 自然(Nature)

自然環境は、Awe研究において最も頻繁に言及される誘発要因の一つです。山岳、海洋、夜空、天体现象、生態系の多様性などは、物理的の広大さと理解困難性を同時に備えており、典型的なAwe体験を生み出します。

自然によるAweは、ストレス低減、注意回復、主観的幸福感の向上と関連することが報告されています[4,6]。また、自然とのAwe体験は、環境保護意識や地球規模の視点を育む契機となる点で、教育的・倫理的意義も大きいとされています。

4) 音楽 (Music)

音楽は、時間的構造と情動的高揚を通じてAweを喚起する重要な機構です。特に、壮大な和声、急激な展開、予測を超える構造的変化を含む音楽は、聴取者に認知的再構成を促します。

音楽によるAweは、言語的理解を超えた形で感情や意味を共有する経験であり、個人を超えた秩序や調和の感覚を生み出す点に特徴があります。

5) 視覚的デザイン・芸術 (Visual Design & Art)

建築、美術、映像、デザインなどの視覚芸術もまた、Aweを喚起する重要な源泉です。特に、スケールの大きさ、精緻さ、秩序と複雑性の両立を備えた作品は、観る者の知覚や価値判断を揺さぶります。

このタイプのAweは、人間の創造性そのものに対する驚嘆を含み、「人間が生み出し得るものの限界」を再認識させる契機となります。

6) 精神性・宗教性 (Spirituality)

宗教的体験や精神的修行、瞑想、祈りなどを通じて生じるAweは、自己を超えた存在や秩序との接続感を特徴とします。必ずしも特定の宗教信仰を伴う必要はなく、超越的意味や神秘性への感受性が関与します。

この機構におけるAweは、生の意味づけや死生観の形成に影響を与えることが示唆されています。

7) 生と死 (Life and Death)

誕生、老い、死、進化、生命の循環といったテーマは、人間存在そのものの有限性と連続性を同時に意識させる点で、強いAweを喚起します。

このタイプのAweは、恐れや悲しみを含みつつも、人生の価値や時間的スケールへの再認識を促し、価値観の再編成をもたらします。

8) エピファニー (Epiphany)

人生の本質的な真理を突然理解する瞬間がエピファニー。

- ・ 哲学的な洞察
- ・ 科学的発見
- ・ 形而上学的なアイデア
- ・ 個人的な気づき
- ・ 数学の方程式
- ・ 人生を一瞬で変えてしまう突然の告白

どの場合も、そのエピファニーは事実・信念・価値・直感・イメージといったものを、一つの新しい理解の体系に再構成します。

以上の8つの機構は、それぞれ異なる経験領域に属しながらも、「広大さ」と「認知的再構成」というAweの中核的条件を共有しています。Aweは特定の対象に限定された感情ではなく、自然・社会・文化・知的活動といった多層的な文脈において生じうる、普遍的かつ可塑的な感情であると言えます。

4. Awe体験に伴う身体的・表出的反応

1) 鳥肌・涙・言葉

Awe体験は、主観的な感動や意味づけの変化にとどまらず、明確な身体的・表出的反応を伴う点に特徴があります。なかでも「鳥肌 (goosebumps)」「涙」「言葉の変容 (沈黙あるいは言語化衝動)」は、多くの文化圏において共通して報告される反応であり、Aweの情動的特性を理解する重要な手がかりとなります。

2) 鳥肌 — 生理的覚醒と自己境界の揺らぎ

Awe体験時に生じる鳥肌 (立毛反射) は、自律神経系、とりわけ交感神経系の活動と関連する生理反応です。鳥肌は寒冷刺激や恐怖においても観察されるが、Aweに伴う鳥肌は、恐れや危険回避とは異なる文脈で生起する点に特徴があります。

感情研究において、鳥肌は「美的フリッソン (aesthetic frisson)」とも呼ばれ、音楽、芸術、壮大な自然、宇宙映像などに接した際に生じることが報告されています[2,12]。この反応は、予測と逸脱、秩序と驚きが同時に生じたときに強く現れ、Aweの混合感情的性質を身体レベルで反映していると考えられます。

鳥肌はまた、自己と外界の境界が一時的に不安定になる瞬間に生じやすい反応であり、「自分を越えた何か」に触れたという主観的感覚と密接に結びついています。

3) 涙 — 情動解放と価値の再編成

Awe体験に伴う涙は、悲しみや苦痛による涙とは異なる性質を持ちます。しばしば「感動の涙」や「理由のない涙」として報告され、本人自身も明確な感情ラベルを付与できない場合が多いとされています[14]。

この涙は、副交感神経系の関与を伴う情動調整反応であり、強い情動喚起の後に生じる緊張の解放や統合過程を示唆しています。Aweが引き起こす涙は、意味や価値の再編成が進行していることの外的指標として解釈することができます。

特に、自然や宇宙、生命の循環といった対象に対するAweでは、個人的経験を越えた普遍的な文脈に自己が接続される感覚が生じやすく、その過程で涙が生起することが多いとされています。これは、自己物語の更新に伴う情動的統合反応と位置づけられます。

4) 言葉 — 沈黙と言語化衝動

Awe体験において特徴的なのは、「言葉を失う」体験と、「どうしても語りたくなる」衝動が併存する点です。体験の最中には、対象の大きさや複雑さが既存の言語的枠組みを超えるため、沈黙や言語的停止が生じやすいとされています[5,13]。

この言語化困難性は、Aweが認知的再構成を伴う感情であることと深く関係しています。すなわち、既存の概念や語彙では十分に表現できないため、一時的に言語が追いつかなくなるのです。

一方で、体験後には、比喩、物語、詩的表現などを用いてAwe体験を共有しようとする強い欲求が生じることが多いとされています。この言語化衝動は、体験を個人的意味に統合し、社会的に共有可能な知識や物語へと変換する過程を反映しています。

5) 身体反応と言語反応の統合的理解

鳥肌、涙、言葉の変容はいずれも、Aweが単なる認知的評価ではなく、身体・情動・意味づけを横断する全人的体験であることを示しています。鳥肌は即時的な生理的覚醒を、涙は情動的統合を、言葉は意味の再構築と共有を担う反応として位置づけることができます。

これらの反応は、Aweが自己中心的世界観を揺るがし、新たな理解枠組みへと移行する転換点において生じる「可視的な兆候」であると言えます。

5. Aweと感情

Aweは、感情科学において近年独立した研究対象として位置づけられてきた情動であり、従来の基本感情理論や快・不快の二分法では十分に説明できない特徴を有しています。本章では、Aweを感情の分類体系の中に位置づけ、その情動的特性と機能について論じます。

1) Aweの感情分類上の位置づけ

感情研究においては、怒り、恐れ、喜び、悲しみといった基本感情 (basic emotions) を中心とする理論が長く支配的でした。しかし、近年の研究は、人間の感情経験がより多様で階層的であることを示しており、Aweはその中で「自己超越的感情 (self-transcendent emotions)」の代表例として位置づけられています。

自己超越的感情とは、自己の境界を越え、他者やより大きな全体との結びつきを強める感情群を指します[10]。Aweは、感謝、慈悲、共感、畏敬などと並び、自己中心的関心を弱め、社会的・倫理的志向性を高める点において特徴的です。

2) 混合感情としてのAwe

Aweの重要な特性の一つは、それが単一の情動価 (valence) に還元できない混合感情である点です。Awe体験には、喜び、驚き、美的快感といった肯定的情動と同時に、恐れ、不安、理解不能性への戸惑いといった否定的情動が共存することが多いとされています。

この両義性は、Aweが「制御可能で予測可能な世界」から一時的に個人を引き離し、既存の認知枠組みの限界を露呈させることに起因します。すなわち、Aweは快感を与えると同時

に、認知的負荷や不確実性を伴う感情であり、その緊張関係こそがAwe体験の核心をなしています。

3) Aweと自己意識の変容

Awe体験においては、自己意識の質的变化が一貫して報告されています。具体的には、「自己が小さく感じられる (small self)」という主観的経験が生起し、自己評価、社会的比較、個人的欲求への注意が一時的に低下します。

この自己縮小感は、自己否定や無価値感とは異なり、より大きな文脈の中で自己を再定位する経験です。その結果、個人は自己を孤立した主体としてではなく、自然、社会、宇宙といった広範なシステムの一部として知覚するようになります。この点において、Aweは自己意識を拡張的に再構成する感情であると解釈できます。

4) Aweと時間・存在感覚

Aweは、時間感覚や存在感覚にも影響を及ぼすことが示されています。Awe体験中、個人は時間の流れを遅く感じたり、現在の瞬間への没入感を強く感じたりする傾向があります[8]。これにより、日常的な時間的制約や効率性への意識が相対化されます。

この時間的変容は、Aweが即時的な目標達成や成果志向から個人を解放し、より長期的・意味志向的な視点を促進する感情であることを示唆しています。

5) Aweの感情機能

感情は進化的観点から、行動選択や社会的適応を支える機能を持つと考えられています。この観点から見ると、Aweの主要な機能は、個人の認知的柔軟性を高め、新たな理解枠組みへの開放性を促す点にあります。

Aweは、既存の信念や価値観の絶対性を緩め、学習、協力、探究といった行動を促進します。また、向社会的行動や利他的判断との関連も報告されており、Aweは社会的秩序や協調性の維持に寄与する感情である可能性が示唆されています。

6) 他の感情との比較

Aweは、驚き (surprise) や感動 (inspiration) と混同されやすいのですが、これらとは明確に区別されます。驚きが主に予測違反への短期的反応であるのに対し、Aweはより持続的で、世界理解や自己認識の変容を伴います。また、感動が行動動機づけに焦点を当てるのに対し、Aweはその前段階として、認知と価値の再構成を引き起こす点に特徴があります。

6. Aweとデフォルトモードネットワーク

近年の神経科学研究において、Awe体験が脳内ネットワーク、とりわけデフォルトモードネットワーク (Default Mode Network: DMN) の活動様式に影響を与える可能性が指摘されています。DMNとは、内側前頭前野、後帯状皮質、楔前部、側頭頭頂接合部などを中心と

する脳領域のネットワークであり、外的課題に注意を向けていない安静時や内省的状態において活性化することが知られています[7]。

DMNは、自己参照的思考、過去や未来の想起、他者の心的状態の推測、人生の物語的理解といった、高次の内的認知過程と深く関与しています。すなわち、DMNは「自己とは何か」「世界の中で自分はどのような存在か」といった意味づけを担う中枢的な神経基盤であると考えられています。

Awe体験の特徴の一つである「小さな自己 (small self)」の感覚は、このDMNの活動変化と密接に関連している可能性があります。複数の研究は、Awe体験中または直後に、自己評価や自己中心的思考に関与するDMNの活動が一時的に低下することを示唆しています[1,13]。この低下は、自己意識の消失や解体を意味するものではなく、むしろ自己を中心とした物語的構造が緩み、より広い文脈の中で再編成される過程として理解されます。

この点において、AweはDMNを「停止」させるのではなく、その支配的な働きを弱め、他の認知ネットワークとのバランスを変化させる感情であると捉えることができます。通常、DMNは自己物語の維持や過去経験との整合性を重視しますが、Awe体験はこの安定性に揺らぎを与え、新たな意味づけや世界理解の可能性を開くと考えられています。

また、Aweが誘発する認知的再構成 (need for accommodation) は、DMNが担う「世界の物語化」機能に直接的な影響を及ぼします。理解不能な現象や概念に直面した際、既存の自己物語や世界観では十分に説明できなくなるため、DMNは新たな物語構造を構築する必要に迫られます。この過程は、世界をより広いスケールで統合的に捉え直す方向へと個人を導くと考えられます。

さらに、DMNは他者理解や共感とも関連するネットワークであり、Awe体験後に報告される向社会的行動の増加や関係性志向の高まりとも整合的です。自己中心的な物語が相対化されることで、他者や自然を自己と対立する存在ではなく、同一のシステムに属する要素として捉える認知が促進されると考えられます。

興味深いことに、瞑想体験や宗教的・精神的体験においても、DMNの活動変化や自己境界の希薄化が報告されており、Awe体験はこれらと部分的に共通する神経的特徴を持つ可能性があります[1,13]。ただし、Aweは必ずしも内向的・静的な状態に限定されず、外界の刺激（自然、宇宙、芸術など）を通じて喚起される点で独自性を持ちます（第7章第3節を参照）。

以上を踏まえると、Aweとは、DMNによって維持されてきた自己中心的かつ安定した世界物語を一時的に揺るがし、より広く、柔軟で関係性志向的な物語へと更新する契機となる感情であると位置づけることができます。この神経基盤の観点からも、Aweが世界の見方や価値観に長期的影響を及ぼしうる理由が示唆されています。

7. Aweは世界の見方をどう変えるのか

Aweは一過的な情動体験にとどまらず、個人が世界を理解し意味づける枠組みそのものに影響を及ぼす感情です。Awe体験を通じて、人は自己、他者、自然、宇宙といった存在を捉え

る視点を再編成し、より広いスケールで世界を把握するようになります[6,11]。本節では、Aweが世界の見方に与える主要な影響を、認知的・価値的・社会的側面から検討します。

1) スケール認知の拡張

Awe体験の中心的効果の一つは、認知的スケールの拡張です。Aweを喚起する対象は、物理的、時間的、概念的に個人の通常の認知範囲を超えており、それに直面することで、人は自身の日常的関心や問題を相対化します。

このスケールの拡張は、自己を世界の中心とみなす視点から、より広大な文脈の中の一要素として捉える視点への移行を促します。結果として、短期的・局所的な出来事よりも、長期的・全体的な構造や関係性に注意が向けられるようになります。

2) 認知的確実性の低下と柔軟性の向上

Aweは、「世界は理解可能で、予測可能である」という前提に揺らぎをもたらす感情です。理解を超える現象や概念に直面したとき、個人は既存の知識や信念が不十分であることを認識し、認知的確実性が一時的に低下します。

しかし、この不確実性は否定的な混乱ではなく、認知的柔軟性を高める方向に機能します。Awe体験後、人は新しい情報や異なる視点を受け入れやすくなり、固定化された信念や価値判断を再検討する傾向が強まることが示されています。

3) 自己中心性から関係性志向への転換

Aweが世界の見方に与えるもう一つの重要な影響は、自己中心的視点から関係性志向的視点への転換です。Awe体験中には、「小さな自己」の感覚が生じ、自己の重要性や支配感が相対的に低下します。

この変化により、世界は「自己の欲求を満たす対象」ではなく、「相互に結びついた関係の網」として知覚されるようになります。自然、社会、他者との連関性が強調され、個人は自らの行動が全体に与える影響を意識しやすくなります。

4) 価値観と意味づけの再編成

Awe体験は、価値観や人生の意味づけにも影響を及ぼします。壮大な自然や宇宙、生命の循環といった対象に触れることで、成功、所有、効率といった日常的価値基準の相対性が浮かび上がります。

その結果、人は意味、つながり、貢献といった価値をより重視する傾向を示します。Aweは、人生を評価する基準を「何を達成したか」から「どのような世界の一部として生きているか」へと移行させる契機となりうると考えられます。

5) 世界観の統合と物語化

Aweは、断片化された経験を統合し、世界を一貫した物語として捉える認知過程を促進します。理解困難な現象に対して、人は意味や秩序を見出そうとし、科学的、哲学的、あるいは物語的枠組みを用いて世界を再構築します。

この過程において、世界は単なる出来事の集合ではなく、秩序と法則、あるいは深い意味を持つ全体として知覚されるようになります。Aweは、世界を「説明すべき対象」であると同時に「敬意をもって向き合うべき存在」として捉える視点を育みます。

6) 行動選択への波及効果

世界の見方の変化は、最終的に行動選択にも影響を及ぼします。Aweによって広い視野と関係性志向が促進されることで、利他的行動、協力、環境配慮、長期的判断が選択されやすくなります。

この点において、Aweは認知的体験であると同時に、社会的行動を方向づける基盤的感情として機能しています。

以上、第7章では先行研究も踏まえてAweの人間にもたらす効果を細かく見てきました。これはある意味、なぜ星空原理（第2章参照）が存在するのか、また、「人が星の下で幸福に暮らす意味とは」という問いに対するヒントを与えるものとなっています。続く第8章ではAweの視点から見た公開天文台での活動を考察してみます。

8. 参考文献

- [1] Brewer, J. A., et al. (2011). Meditation experience is associated with differences in default mode network activity. PNAS.
- [2] Goldstein, A. (1980). Thrills in response to music and other stimuli. *Physiological Psychology*.
- [3] Gordon, A. M., et al. (2017). The dark side of the sublime. *Emotion*.
- [4] Joye, Y., & Bolderdijk, J. W. (2015). An exploratory study into the effects of exposure to natural aesthetics. *Journal of Environmental Psychology*.
- [5] Keltner, D., & Haidt, J. (2003). Approaching awe, a moral, spiritual, and aesthetic emotion. *Cognition and Emotion*.
- [6] Piff, P. K., et al. (2015). Awe, the small self, and prosocial behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*.
- [7] Raichle, M. E., et al. (2001). A default mode of brain function. PNAS.
- [8] Rudd, M., et al. (2012). Awe expands people's perception of time. *Psychological Science*.
- [9] Shiota, M. N., et al. (2007). The nature of awe. *Cognition and Emotion*.
- [10] Stellar, J. E., et al. (2017). Self-transcendent emotions. *Journal of Personality and Social Psychology*.
- [11] Van Cappellen, P., & Saroglou, V. (2012). Awe activates religious and spiritual feelings. *Psychology of Religion and Spirituality*.
- [12] Wassiliwizky, E., et al. (2015). Chills and goosebumps. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*.
- [13] Yaden, D. B., et al. (2017). The varieties of self-transcendent experience. *Review of General Psychology*.
- [14] Zickfeld, J. H., et al. (2020). Tears of joy. *Psychological Science*.
- [15] Monroy, M., & Keltner, D. (2023). Awe as a pathway to mental and physical health. *Perspectives on Psychological Science*.
- [16] Keltner, D. (2023).

AWE: The New Science of Everyday Wonder and How It Can Transform Your Life. Penguin Press.

[17] 美術手帳編集部. (2023). 「博物館浴」が心と体を癒やす？ 美術手帳 NEWS / REPORT.

[18] 日本公開天文台協会. (2018). 公開天文台白書 2018.

第8章 公開天文台の意義と未来 ～公開天文台100周年の一考察として～

日本に公開天文台が初めて設置されて100周年を迎える現在、近年におけるAweの研究に触れることで、公開天文台の社会的意義についての認識に大きな転換点が訪れることになりました。これは、先人たちの長い努力と実践を経た一つの到達点と言えるかも知れません。

以下は、そうしたことを織り込んだ一つの考察になっています。

1. 人類史におけるAweと天文体験

1) 星空と人類の世界観形成

Aweは、近年になって心理学的概念として定義された感情ですが、その経験自体は人類史の初期から一貫して存在してきました。夜空に輝く星々や天体の規則的運行は、宗教、神話、哲学、暦、科学といった多様な文化的実践の起点となっており、人類は長きにわたり、天体を通じて自己を超えた秩序や広大な世界と向き合ってきました。

狩猟採集社会から農耕社会への移行においても、天体観測は季節や時間を理解するための実践であると同時に、人間存在の有限性や宇宙的秩序を感得する体験であったと考えられます。すなわち、天体に対する畏敬や驚嘆は、Aweの原初的形態として、人類の世界観形成に深く関与してきたのです。

この人類史的な文脈において、現代の公開天文台は、単なる科学教育施設ではなく、人類が本来的に持ってきたAwe体験の場を、現代社会において再び開く装置として位置づけることができます。

人類の歴史を長い時間軸で捉えたとき、星空の存在は例外的・特別な体験ではなく、むしろ当たり前前の日常環境の一部であったと考えられます。人類は誕生以来、人工照明のない環境において、昼は太陽の動きに従い、夜は星空の下で生活してきました。朝は太陽とともに目覚め、夜は焚き火の周囲で星を見上げながら眠りにつくという生活様式は、数百万年にわたり繰り返されてきた人類の日常であり、星空は「特別な風景」ではなく、「正常な人間の生き方の一部」であったと位置づけることができるのです。

進化史的に見れば、猿人から原人、旧人、現生人類に至るまで、人類は一貫して屋外環境の中で夜空と向き合ってきました。星空は単なる背景ではなく、時間の循環、季節の変化、方位の認識、さらには生と死の意味づけに深く関与してきました。星の運行や天体の周期性は、人類にとって最初期の「秩序ある世界」の知覚であり、同時に自らの存在がその秩序の中の一部であることを感得する契機であったのです。

このような星空との関係性は、宗教や神話、儀礼、暦、哲学、そして後の科学へと連なり、人類の世界観形成の基盤を成してきました。夜空を見上げるという行為は、知識を得る以前に、畏敬や驚嘆、すなわちAweに近い情動体験を伴うものであり、人類は長らくこの感情を通じて世界と自己の位置づけを行ってきたと考えられます。

2) 星空からの断絶と回帰

しかし、近代以降、とりわけ19世紀末から20世紀にかけての都市化・工業化・人工照明の普及は、人類を星空から急速に切り離してきた。現代社会に生きる多くの人々は、星空が見えない環境で生活しており、夜空を見上げる経験そのものが非日常的な出来事となっています。この環境変化は、単なる視覚的風景の変化にとどまらず、人類が長い進化史の中で前提としてきた感覚的・情動的環境からの断絶を意味しています。

この観点に立てば、現代人が星空に触れた際に強いAweを経験することは、「特別な感動」というよりも、むしろ進化的・文化的に馴染み深い感覚との再接続として理解することができます。星空を見上げたときに生じる畏敬、自己の小ささの感覚、時間や存在への再認識は、新たに獲得された感情ではなく、人類史の中で長く培われてきた基本的な情動反応が、現代において再び呼び起こされている状態であると解釈できるのです。

したがって、Aweと天文体験の関係は、心理学的に新奇な現象ではなく、そもそも人類史的にきわめて自然なものである。星空の下で生き、星を見上げることは、人間にとって「回復」や「癒し」をもたらす行為ですが、それ以前に、本来の生き方へ回帰する体験であって、その過程でAweという感情が喚起されるのです。

2. 公開天文台におけるAwe体験の特性

1) 公開天文台におけるAwe体験とは？

公開天文台で提供される天体観測体験は、Aweを構成する中核要素である「広大さ（vastness）」と「認知的再構成（need for accommodation）」を強く満たす[5]。宇宙の空間的・時間的スケールは、人間の直感的理解を大きく超えており、来訪者は自らの常識的世界観の限界を自覚せざるを得ません。

さらに、公開天文台における体験は、専門家による解説や他者との共有を伴う点で、単独的体験にとどまらない。天体という「誰にも所有されない対象」を前に、人々は同時に驚き、沈黙し、言葉を探す。この共有性は、Aweがもつ集団的・社会的側面を自然に喚起します。

このような体験は、日常生活において過剰に肥大化しがちな自己中心的関心や即時的問題意識を相対化し、自己をより広い文脈の中に再配置する契機となります。

公開天文台におけるAwe体験とは、天体観測という行為を媒介として、人が自己、世界、宇宙との関係性を再構成する過程全体を指すものである。それは単なる知識獲得や視覚的感動ではなく、感情・認知・身体・社会性が同時に変容する総合的体験として成立します。

2) 公開天文台でのAwe体験の特性

公開天文台でのAwe体験の特性は、以下のようなものでしょうか。

第一の特性は、宇宙という圧倒的なスケールを、実在する対象として身体的に知覚させる点にあります。夜空に広がる星々や、望遠鏡を通して観る惑星・星雲・銀河は、人間の日常的な認知スケールを大きく超えており、「広大さ（vastness）」というAweの中核要素を直接

的に喚起します。とりわけ、これらが単なる映像や情報ではなく、実際にその場に存在する現象として経験されることは、Awe体験の強度と現実感を高める重要な条件となります。

第二に、公開天文台におけるAwe体験は、理解と不理解の境界に立たされる経験として構成されます。天文学的知識の提供は、宇宙を理解可能な対象として示す一方で、その時間的・空間的スケールや生成過程は、最終的には直感的理解を超えた領域へと参加者を導きます。この「知的には理解できるが、体験的には理解しがたい」という状態は、既存の世界理解の枠組みを揺さぶり、認知的再構成（need for accommodation）を促します。公開天文台は、この揺らぎを安全かつ肯定的な体験として成立させる装置なのです。（注：第2.5世代型天文解説技術を参照）

第三の特性として、公開天文台におけるAwe体験は、自己中心性の相対化を通じて生起する点が挙げられます。宇宙的スケールに直面することで、個人は自身の悩みや役割、社会的評価を一時的に脇に置き、「宇宙の中の一存在としての自己」を知覚します[6]。この「小さな自己」の感覚は、自己否定ではなく、自己をより大きな文脈の中に再配置する経験であり、心理的負荷の軽減や価値観の再編成につながるのです。

第四の特性として、さらに公開天文台におけるAwe体験は、本質的に共有された体験です。天体は誰にも所有されず、同じ空を複数の人が同時に見上げるという状況は、自然発生的な集合的Aweを生み出します。解説者、参加者、初学者、専門家といった立場の違いを超えて、「驚き」や「沈黙」を共有することで、Aweは個人的感動を超えた社会的意味を帯びます。この共有性は、体験を一過性の情動から、記憶に残る意味経験へと転換させる重要な要素です。（注：第3世代型天文解説技術を参照）

以上のように、公開天文台におけるAwe体験は、宇宙という非日常的対象を用いながら、人類史的に馴染み深い感覚—星空を見上げ、自己を超えた世界と向き合う感覚—を現代社会において再構築する営みなのです。この一般的特性を具体的かつ意図的に実装した事例として、次節では南阿蘇ルナ天文台における星空体験ツアーを取り上げます。

3) 具体例- 南阿蘇ルナ天文台におけるAwe体験とは？

南阿蘇ルナ天文台の星空体験ツアーは、従来の知識伝達型の天体観察会とは異なり、「第3世代型（創発フォーラム型）」の天体観察会として設計されています。この形式では、解説者と参加者が一方向的な教示関係に立つのではなく、ともに星空を前に驚き、問い、意味づけを行う「場」そのものが重視されます。

そこでの体験は、プラネタリウムでの学習、天体望遠鏡による観察、野外での実際の星空観望といった複数のフィールドを巡る構成を持ち、参加者は時間をかけて徐々に日常の感覚から切り離されていきます。このプロセスは、Aweの構成要素である「広大さ（vastness）」を段階的に体感させると同時に、理解の枠組みを更新する「認知的再構成（need for accommodation）」を自然に促す設計となっています。

特に注目すべき点は、星空体験ツアーにおいてAweが「瞬間的な感動」として消費されるのではなく、体験の流れの中で深化・持続されることです。参加者は星空を見上げる中で、自身の悩みや日常的関心が相対化され、「宇宙の中の小さな自己」を実感します。この感覚は、アンケート調査や自由記述においても、「癒された」「心が落ち着いた」「自分の悩みが小さく感じられた」「感謝の気持ちが湧いた」といった言葉として、一貫して表出されています。

また、星空体験ツアーでは、Awe体験が個人内に閉じることなく、他者との共有を通じて社会的意味を獲得する点が特徴的です。観察後の対話や振り返りにおいて、参加者は自身の感じた驚きや感動を言語化し、他者の視点と重ね合わせます。このプロセスは、Awe体験を一時的な情動反応から、価値観や行動に影響を及ぼす経験へと転換させる役割を果たします。

実際、調査結果からは、星空体験後に「また星を見上げたい」「家族や友人にも体験してほしい」「自然や地球環境を大切にしたい」といった将来的志向や行動意図の変化が確認されています。これは、Aweが自己中心的視点を緩め、より長期的・関係性志向的な世界観を形成する感情であるという先行研究の知見とも整合的です。

このように、南阿蘇ルナ天文台の星空体験ツアーにおけるAwe体験は、進化史的に人類が親しんできた星空との関係性を、現代社会において再構築する試みであると同時に、ウェルビーイングの回復をもたらす実践的枠組みとして機能しています。この例に示されるように、公開天文台という機関は、Aweを単なる偶発的な感動として扱うのではなく、それが意図的に育まれ、共有され、意味づけられる体験として提供する場なのです。

3. Aweとウェルビーイング回復の接点

1) Aweと森林浴、星空浴、博物館浴

近年の研究は、Awe体験が主観的ウェルビーイングの回復や向上と関連することを示しています[15]。Aweは、ストレスや不安を直接的に「解消」する感情ではないが、問題そのものを相対化し、より大きな意味枠組みの中で再解釈することを可能にします。

特に、Aweによって生じる「小さな自己」の感覚は、自己批判や反芻思考といった心理的負荷を一時的に弱める効果を持つ。自己が世界の中心ではないと感じられることは、現代社会においてしばしば求められる自己管理・自己最適化からの解放をもたらします。

公開天文台におけるAwe体験は、このような心理的再配置を、非侵襲的かつ文化的に受容されやすい形で提供します。医療や福祉の文脈においても、治療や介入ではなく、「世界との新たな関係性を体験する場」として機能する点に独自性があります。

Awe体験がウェルビーイングの回復と結びつく可能性は、近年の感情科学や環境心理学の知見によって次第に明らかにされつつあります。その重要な示唆を与える概念の一つが、「森林浴」や「博物館浴」といった、環境体験を通じた心身回復の枠組みです。

森林浴は、自然環境の中に身を置くことで自律神経系のバランスが整い、ストレス指標が低下することが知られています。同様に、博物館浴とは、博物館や美術館といった文化的空間における鑑賞体験を通じて、心理的緊張や否定的感情が緩和され、心身の健康増進につながる試みとして位置づけられています。博物館浴の実証研究では、鑑賞前後で怒り、混乱、抑うつといった心理指標の低下や、血圧の正常化傾向が確認されており、文化体験が治療的効果を持ちうることを示されています[17]。

これらの実践に共通するのは、環境との関わり方そのものを変化させることで、自己の状態を再調整するという発想です。すなわち、ウェルビーイングの回復は、問題を直接的に解決することによってのみ生じる限定的なものではなく、むしろ世界との関係性を再構築する過程を通じて根本的に生起するものだ。この関係性の再構築を媒介する感情として、Aweはきわめて重要な役割を果たします。

Awe体験は、大きな自然や宇宙、芸術作品といった対象に触れることで、自己中心的な思考を相対化し、「大宇宙の中の小さな自己」という感覚をもたらします。この感覚は、ストレスや不安を直接消去するものではありませんが、それらを包み込む文脈を拡張し、心理的負荷を軽減する働きを持っています。先行研究においても、星空を見上げる行為が、副交感神経系の活性化、視線の上方移動による身体的変化、1/fゆらぎによる情動安定などを通じて、心身のリラクセスをもたらすことが示されています。

この観点から、星空浴は森林浴や博物館浴と同系統の回復的实践として位置づけることができます。星空浴とは、星空という人類史的に馴染み深い環境に身を置き、宇宙的スケールと向き合うことで、自己と世界との関係性を再調整する体験です。そこでは、畏敬、感謝、謙虚さといったAweに特徴的な情動が生起し、ウェルビーイングの回復につながる心理的基盤が形成されるのです。

2) Aweと天文台浴

公開天文台における「天文台浴」は、この星空浴を、意図的かつ再現可能な形で社会に実装する試みです。天文台は、星空を「鑑賞物」や「学習対象」として提供するだけでなく、博物館的空間として、来訪者が安心して宇宙と向き合える場を構成します。解説、対話、共有、振り返りといったプロセスが組み込まれることで、Awe体験は一過性の感動ではなく、意味づけと統合を伴う全体的経験へと深化します。

南阿蘇ルナ天文台の星空体験ツアーは、この天文台浴の具体的実践例として理解できるでしょう。参加者は、星空の下で身体的にリラクセスし、心理的には自己を相対化し、社会的には他者と驚きを共有します。この多層的プロセスを通じて、ウェルビーイングは「回復・修復されるもの」としてではなく、「本来すでに有ったものが再び思い出される状態」として立ち現れるのです。

したがって、天文台浴は、自然セラピーや博物館浴の枠組みを宇宙体験へと拡張した実践であると捉えることができ、Aweを媒介としたウェルビーイング回復を担うことが可能であると結論づけることができます。それは治療や介入ではなく、人間が本来持っていた世界との関係性を、現代社会において再び開くための文化的装置なのです。

4. 公開天文台の実践的意義と今日的役割

以上を踏まえると、公開天文台の実践的意義と今日的役割は知識の伝達や娯楽的体験にとどまらず、以下のような場として再定義することができます。

1) 「未知なるもの、不可知な世界」と向き合う態度を取り戻す場

資本主義が高度に発展した現代社会においては、情報過多、時間圧、自己責任の強調といった要因により、世界が過度に管理・最適化すべき対象として知覚されがちです。それらが社会の根本的な問題を引き起こしています。これに対し、公開天文台が提供する宇宙体験は、理解し尽くせないもの、制御できないものと向き合う態度そのものを回復させます。

2) 感動とともに、新たな関係性を再構築し、意味を生成する場

公開天文台は、Aweを媒介として、人々が自己、他者、世界との関係を再構成するための「意味生成の場」として機能します。

3) 持続的なウェルビーイングを支える社会的インフラとしての公開天文台

この態度の回復は、「ウェルビーイング」を単なる快適さや満足度としてではなく、「世界とどう関係を結んでいくかという持続的プロセス」として捉え直す契機となります。公開天文台は、そのプロセスを静かに、しかし確実に支える社会的インフラであると言えます。

5. 公開天文台の未来～次の100年に向けて

1) プラネタリーヘルスとウェルビーイング

これまで見てきたように、宇宙と私たち人間は、きわめて深い次元において一つにつながっています。

宇宙は、単なる鑑賞や客観的観察の対象ではありません。私たち人間をその懷に抱く母なる大地・地球もまた宇宙の一部であり、あらゆる存在と同様に、私たち人間自身も宇宙の一部なのです。

この前提に立つとき、「調和の取れた地球環境（プラネタリーヘルス）がもたらす美しい星空」と、「人間として心身ともに健康で幸福に暮らすこと（ウェルビーイング）」とのあいだには、本質的な関係・つながりが存在していることが理解できます。

それは偶然の相関ではなく、人間が宇宙の一部として存在しているという構造そのものに由来する必然的な関係なのです。

2) 星空からの贈り物

美しい星空や自然生態系も、人間が人間らしく幸福に暮らす社会性も、もともと人間が自分の力で勝ち取る権利のようなものではありません。

それらは、所有できる「権利」ではなく、人類が生まれた時から与えられていた自然や生態系からのかけがえのない贈り物、すなわち「星空・宇宙からの贈り物」だと言えるでしょう。

古来、人間はその贈り物を受け取りながら、「大いなる畏敬の念と深い感謝の気持ち」を抱きつつ、調和の取れた生活圏を築く智慧を持っていました。

しかし、傲慢になった近代的自我は、それを当然の権利と誤認し、自然環境のみならず自分たち人間自身をも利用価値として消費する対象へと転化させました。その結果、私たちは何より大切だったものを失い、この便利でありながらも殺伐とした世界を作り出してしまったのです。

3) Aweと地球的ムーブメント

では、近代的な科学技術と、自然と共に生きてきた古来の人間の生き方とを、対立させるのではなく融合・両立させる新たな文化・文明を、どのように形づくることができるのでしょうか。

また、人智を超えた壮大な宇宙に私たちが生きているという事実を、誰もが当たり前のこととして知り、ごく自然に宇宙とつながりを持ち「星空の下で幸福に暮らす」世界を、どのように実現することができるのでしょうか。

① その第一歩は、私たちが失ってしまった「星空の下で幸福に暮らす」生き方とは何であったのか、人類誕生以来自然と共に生きてきた数百万年のそのあり方を、謙虚に問い直すことでしょう。

② 次に、それを奪ってしまった文明や文化、そして私たち自身に対して、「星空の下で幸福に暮らす」ことは自然からの賜物であり、人類生得のあり方であり、人間社会の本来の一部であったということをあらためて確認し、それを取り戻すことの意義を主張することが必要です。

③ さらに、生命誕生以来のその恩恵がどこから来ていたのかに体験的に気づき、その実体験に裏打ちされた感謝の気持ちをもって、調和の取れた社会と地球環境を取り戻す努力を始めなければなりません。

④ 同時に、ニュートンが「私は、真理の大海を前に、海辺で遊んでいる子どものようなものだ」と述べたように、私たちは常に、不可知な宇宙の前で謙虚である必要があります。

⑤ 「星空・天然自然からの贈り物」に気づくことによって初めて生まれる、生きとし生けるもの、さらには万物にさえ向けられる「畏敬の念と感謝」。この、自分を越えた大きな存在を直感的・体験的に知る能力は、生物として人類に本来備わっていた普遍的特質であり、近年の国際的研究により「Awe（オー）」と呼ばれています。Aweは、人類としての「根源的な生きる力」を生み出し、社会性を生み出してきた源泉でもあったのです。

⑥ こうしたことに気づく機会を失ってしまおうとしている現代において、各人が「Awe」を個別の実体験として再発見できる社会的環境・場・仕組みを再構築することは、喫緊の課題であり、必要不可欠なことです。公開天文台は、まさにそのような社会的装置の一つとして再定義されるでしょう。

⑦ さらに日本においては、縄文時代以来、八百万の神々に表象されるような自然との親和性の高い文化があり、それを背景に成り立ち発展してきた日本独特の公開天文台が、海外の他の文化圏の天文施設と比しても、とりわけ自分を越えた大きな存在を直感的・体験的に知る機会を提供するにふさわしい場として機能するではないかということが示唆されます。今後も、海外との比較調査を行い、日本の公開天文台が持つこれらの特質を活かした展開を行い、世界的な社会課題の解決へとつなげていくことが期待されます。

⑦こうして、公開天文台に代表されるような社会に設置された体験と学びの場によって、再び認知構造の再構成がもたらされやすくなり、あらためて人間社会は自然のシステムに織り込まれており、その贈り物によって成り立っているという「気づきの体験」が可能となるでしょう。さらに、その認識を社会生活の中で感謝とともに分かち合い、社会経済活動として交換し贈りあっていく（ペイフォワード＝恩送り）ことが始まれば、そこに近現代社会とはまた違った新たな文化・文明が形づくられていく可能性が生まれるでしょう。

⑦ 現在、「プラネタリーヘルス」や「ウェルビーイング」は、地球環境と人類の存続に危機をもたらしかねない過剰な資本主義の社会を、根本から問い直す世界的潮流となっており、そのような大きな社会的ムーブメントの中であって、公開天文台もその一員としてこの惑星レベルの流れを進めていく必要があります。

4) 未来

「星空の下で、心静かに満ち足りて幸福に暮らす」ことがあらためて実現された世界においては、人々は夜になればごく自然に星空を見上げ、それを楽しむための天文知識・技術・深い情操を当たり前で備えているでしょう。

その時、私たちはみな宇宙の一部であるという宇宙観（コスモロジー）を、科学的知識とともに、「大いなる畏敬と心からの感謝」の体験として共有しているのです。

5) 公開天文台がその役割を終える

もともと天文台は、星を観測し、知識を伝えることによって人々の世界観・宇宙観を育み、そこに人間の生きる意味を紡ぐことを目的としていました。

しかし近代以降、合理的で科学的な宇宙像の提供に重点を置くあまり、人間自身の意味を軽視し、物質世界の探究に偏ってきた側面はなかったでしょうか。その結果、所有によってのみ豊かさを測る現在の世界観に、無自覚に加担してきた可能性も否定できません。

しかし、「星空の下で幸福に暮らす」地球がよみがえるならば、病気の消滅によって病気を治すことが目的であった病院がその役目を変え、日常的な健康を維持し増進する場が変わっていくように、科学的知識の普及啓発を主目的としてきた現在の「公開天文台」も、その歴史的役割を終えることになるでしょう。

そして、日本の公開天文台が200周年を迎える頃には、人々と宇宙とのより深いつながりをもたらす「共有財産（コモンズ）としての新たな場・新たな公開天文施設」へと転換し、その新しい人類史的役割を担っているかも知れません。

6. 参考文献

（第7章と共通のため、そちらを参照）

おわりに

これまで見てきたように、公開プログラムワーキンググループとしての基本的方向性は、第2期までの研修会における天体解説技術の体系化と技術研修の成果に加えて、第3期以降では、さらに広く国内外の公開天文施設や、関連する幅広い調査研究の現状を知ることによって、多様な文化における宇宙観と自己認識の形成に関する認識の幅を広げ、そこに存在する相違点と共通点を明らかにして、より理解を深めることです。

そして、そうした天文における歴史的文化的な認識を通して、人類発祥から現代にいたるさまざまな時代や文明文化の中で、人類が自己と宇宙をどのように理解してきたのかを知り、それが個人のアイデンティティ形成にどのように影響するかという構造的な理解に、公開天文台ならではの新たな洞察を提供することを目指しています。

さらには、それを通して、今日の社会的課題の解決と未来への展望へとつながる公開天文台の役割を見出すことです。そこに公開天文台の本来的な存在意義と、今後目指すべきもっとも大切な方向性があると思われるからです。

日本公開天文台協会 公開プログラムワーキンググループ
2026年2月17日発行
「テキスト編集委員会」：南阿蘇ルナ天文台
宮本孝志 高野敦史 長井知幸 宮下恭光 武藤祐子 福澄孝博

◆付録 1 : 天文台とは何か

テキスト第1章でも日本の公開天文台100周年の観点から、特に公開天文台に焦点をあて、その歴史と共に天文台とは何か紹介してきました。日本で独自の『公開』天文台の文化が育まれた背景には、古来より市井の人びとによって育まれてきた天文文化の存在が無視できません。さらに、公開天文台誕生前夜にも既に天文台は存在しました。この付録ではこの日本で育まれた天文文化のさまざまな内容をより詳細に眺め『天文台の』歴史を見直すとともに、併せて世界各地での流れも概観・比較することにより、日本ならではの公開天文台の性質をより明らかなものにしていきましょう。それによって、独特の発展を遂げている日本の公開天文台とその世界的な位置づけについても考えられることでしょう。

(この付録の部分だけでもひとつの物語になるように第1章で既に概観した内容も重複を厭わず再掲している部分もあります)

1. 日本の公開天文台とはなにか

日本の公開天文台とは、

- (1). 暦法や神話など古代から伝承されてきた日本の宇宙観・世界観、
- (2). 国内各地域の生活の中に根ざした有形無形の天文文化、
- (3). 近世以降の科学的な西洋天文学、
- (4). 多様なアマチュア天文家の活動を基盤として、
- (5). 公開天文台が各地に設置される土壌が醸成され、

その結果として、その地において、社会教育施設・生涯学習施設として天文や宇宙科学を学ぶ場であると同時に、観光・まちづくり・福祉など今日の博物館的機能だととらえられる側面を持つ施設である。(1)

(公開プログラムワーキンググループの見解です)

それでは、この付録を通して、この見解に至った根拠をあぶり出していきます。

2. 歴史的役割

1) 創造神話

世界各地に創造神話が伝わっています。これは、その地で宇宙の誕生がどう考えられていたか、に繋がります。その創世神話を広く見渡してみると、大きく二つのグループに分かれることに気付きます。

ひとつは、我われにも親しみ深い「至高神による世界の無からの創造を語り、最初の神（男女神）の誕生・天地の分離、さらに、大地の形成など」が紡がれていくもので、他方は「世界は最初から存在し、天と地は原初から分かれており、至高神は天に住むか、地上に住み後

に天に昇る」というものです(2)。日本の神話のひとつである古事記は前者に属し、例えばイザナキとイザナミの物語とギリシャ神話のオルフェウスの物語の類似性は、よく指摘されるところです。

これら創造神話は、その地の人々が「宇宙をどう考えていたか」の痕跡であり、天文学の第一歩ともいえるでしょう。さらに、文字の無かった旧石器時代にさかのぼっても、洞窟の壁画などに「彼らの考える」宇宙が刻まれていたりします。人類にとって宇宙を考えるのは、自然な行為なのでしょう。

他方、この神話群の分布は「人類大移動」の軌跡も示します。例えば日本には以下の神話が伝わっています。

- ①古事記
- ②動物が主人公として一人称で語るアイヌのユーカラ
- ③沖縄に伝わる津波神話（これは世界に創世神話の種類にかかわらず広く見られる洪水神話に繋がる）

これらは、以下のような日本人が渡来したルートに対応していると考えられています(2)。

- ①朝鮮半島から北九州に至るルート
- ②シベリアから北海道に至るルート
- ③琉球列島を辿って渡ってきたルート

このうち③の海上ルートは、ポリネシアの人びとのように「星を目当てにした」航海だったことでしょう。このように天文学とは元もと人類の原点にあるものなのです。

2) 暦と時間

天文学の本来のもう一つの大きな役目、それは暦と時間の制定です。

暦を定める場合、古くから使われてきたのは規則的に繰り返す天体の運行でした。1日は生命の最も基本的なリズムですが、少し長い周期の月の満ち欠けに基づく1月、さらには季節の移り変わりに基づく1年がそのリズムとして挙げられます。1年を単位とした暦は太陽暦、1月を単位とした暦は太陰暦と呼ばれ、前者は太陽、後者は月の観測により構成されます(3)。

その他にも古代エジプトのシリウス暦（実質的には太陽暦）、マヤ文明の金星暦なども知られています。これらは古代より天体の運行や変化が精密に測定されてきた証拠であり、春分と秋分の日にピラミッド階段部分に「大蛇の姿」が現れるマヤのチチェン・イツァ遺跡は圧巻です。また、月の神とその妻が祭られたウル（メソポタミア）のジググラトは、主階段の向きと月の出の方向との関係性が指摘されています。

3) 生活・人びとの生業に根差す文化

”学問”という範疇からは外れるかもしれませんが、天文が人びとに大きくかかわったいま一つの側面が生活の場における文化、です。

時や季節を知るに留まらず、農作業のタイミングを知るのも魚が獲れるタイミングを知るのも星の巡りからで、それらはその地その地での伝承という形で言い伝えられてきました。また、海洋民族にとって星はまさにその道しるべだったのです。これらは作業の時に歌う歌という形でも人びとの身近なものとして伝えられてきました。

さらに大きく視点を持つと、政治も星の巡りに関わってきます。例えば、後藤明はその編著「星の文化史」序章にて、次のように端的に記しています。(4)

天体は人間が制御することができないからこそ、天文現象に規則性を見出した人間が、天文現象を予知することで宇宙を支配していると思わせることができる。

それでは、これらの観点・背景に留意しつつ日本の天文台の文化を改めて見直していきましょう。

3. 日本の天文文化

1) 古代日本の世界観・宇宙観としての天文文化

自然の観察にもとづく自然科学の萌芽は、人類文化の始まったところであれば、どこにでも見られます。西方ではエジプトのナイル流域やメソポタミア、東方ではインドのガンジス河流域、東アジアでは黄河流域、これらのいずれの地方においても、天文学を含むそれぞれの独特な原始的自然科学と、その応用としての技術が大きく発展し、人々の生活や文化に影響を与えました(5)。

古代の宇宙観・世界観を知るのは容易ではありませんが、古代の書物や遺物から当時の人々の考えの一端に触れることができます。

「日本神話と暦、天体との関係」

日本は世界的に見ても比較的長い歴史を有する国家であり、古代日本の歴史を物語るものとして古事記(712年頃)と日本書紀(720年頃)があります。その中で語られる神代の伝説には、天照大神(あまてらすおおみかみ)、月読尊(つきよみのみこと)などの神名が伝えられていることから考えると、古代の日本人は天体とかなり縁の深い民族であったことがうかがえます。

古事記、日本書紀には、伊弉諾尊(いざなぎのみこと)が「三天歴」をおつくりになったこと、神武天皇が辛酉(かのとり)の年の正月朔日(太陽暦では紀元前660年2月11日のこと)にご即位になったことが記されています。いずれも天文学上、また暦学上の意味をもつものです。これに基づいて明治時代に紀元節が定められ、今日では建国記念の日として国民の祝日となっています。

他にも記紀には日本古代史と天体の関係を示唆するものとして、下記のような記述や説があります。

・天照大神の神格は太陽によって象徴され、大神が須佐之男命(すさのおのみこと)を避けて天岩戸(あまのいわと)にお入りになったことは、ある種の天文現象によって象徴されている。

・神武天皇による東征の折、群を導いた足を3つ持つと伝えられる八咫鳥(やたがらす)は太陽を象徴したものである。これは古代中国において太陽の中に黒点が発見され、これを太陽中に三脚の鳥ありと伝えられたことで、八咫鳥は太陽の象徴と見なされるようになった。これは兎をもって月を表すことと比較される。

「中国の暦と天文学と古代日本への影響」

ところで、中国は春秋戦国時代(紀元前8世紀～紀元前3世紀)にすでに忠実な天体観測にもとづく高度な暦法が用いられるなど、古代における天文学の先進地でした。それではそれら中国の暦はどのように日本へと入ってきたのでしょうか。(6)稲荷山古墳から1968年に出土した鉄剣に辛亥(471年)の干支が刻まれており、少なくとも5世紀後半には日本で中国暦を使っていたことが確認できます。また、日本書紀「欽明天皇15年(554年)二月」には、

別にまた勅により、(略)、暦博士である固徳王保孫(略)を奉った。皆、願いによって交代した。

と記されており、同じく「推古天皇10年(602年)十月」には

百済の僧である観勒がやってきた。暦の本、天文地理の本、それに遁甲方術の本を奉った。この時書生三～四人を選んで、観勒について学ばせた。玉陳は暦法を学んだ。大友村主高聰は天文遁甲を学んだ。山背臣日立方術を学んだ。

※遁甲方術：占星術と占い術

と記されています。さらに推古天皇12年(604年)正月朔に始めて暦日を用いたと政治要略に書かれています。すなわち、日本では5世紀後半には中国暦を使っていたことが確認でき、6世紀には百済より派遣された暦博士が暦を作成していたこと7世紀初めに暦法を学び独自に暦を造り始めたことが分かります。天命思想伝来（後述）以前より暦は使用されていたのです。

このように6世紀、7世紀に暦や数学、天文学の専門家が中国より渡来し、日本の暦法の改良を行うなどしています。中国の天文学の影響を強く受けた日本には、古代から1600年までに間に日食222回・月食64回の観測記録があり（諸説あり）、長期間にわたって天体の運行への興味を継続していたことがうかがえます(7)。

また、奈良県にあるキトラ古墳の石室内部天井には、350個以上の星が配され、それらを朱線で結んで少なくとも74もの星座が記されています。相馬充（国立天文台）はこの天文図を天文学的手法で解析し、観測年代は300年±90年、観測地緯度は33.9±0.7度と見積もりました。この緯度にあたる地点は中国の長安や洛陽、日本では飛鳥が該当します。しかしこの時代、日本ではまだ天体観測が行われていない時代であるため、古代中国との交流による影響が示唆されています(8)。

さらに詳細ないわゆる学問としての天文学的知識は、第一回遣唐使（632年帰国）によってやはり中国より初めて日本にもたらされました。(6)律令制度の基礎となる天命思想（日本では皇孫思想と形を変えた）と共に、天文はその基盤技術として正方位測量法を含む天文技術や時刻制がもたらされ、国家による天文観測も始まったのです。

中国では古来、王宮建設時には北極星の観測から都市の南北軸が決められ、軸上の宮殿は北極星を象徴する位置が与えられました。(9)中国の太極殿にならった日本の大極殿の造営も天命思想による宮の正方位化に則っており、北極星を観測するための技術が伝えられ、実際に行われたのでした。

2) 平安時代の暦と陰陽道

「日本における暦法の歴史」

古来より、天文学上もっとも重要視されたのは暦を作ることでした。先に述べたように古代日本では中国の暦法を採用しましたが、時々暦と一致しない天文現象が観測されると改暦が行われました。日本書紀に記述がある推古天皇による7世紀の改暦から19世紀中頃の幕末までの間に10回の改暦が行われています(7)。

特に平安時代初期に定められた5つ目の暦である宣明暦（せんみょうれき、862年に改暦）は、その後823年にわたって用いられました。もっともこれは宣明暦が特別に優れていたわけではなく、改暦後に遣唐使が断絶し中国との交流がなくなったこと、また日本の暦学が未熟であったことにより、天文現象と一致しない事象が起こったとしても修正することができなかつたことが原因です（中国では、宣明暦制定後71年ほどで改暦されています）(10)。

「陰陽寮」

さて、平安時代の日本では、律令制のもと、天文道、陰陽道、暦道などを司る陰陽寮が朝廷に設置され、陰陽頭（おんみょうのかみ）を中心に天文博士、陰陽博士、暦博士、漏刻博士によって業務が遂行されました。そのうち、天文博士は天空に現れた異変を観測し、過去の観測記録と照らし合わせて異変の意味を解釈し、その結果を天皇に奏上する天文密奏を行いました。また毎年貴族や役人に配布された具注暦には無数の陰陽道的暦註が記入されていて、貴族の日常生活や朝廷の行事を左右しました。また、陰陽師から聞いた過去の天文現象の記録を、具注暦の空欄を利用した日記（古記録という）に記した貴族もいました(11)。

また、平安時代末期にはひらがなの普及にともなって仮名暦が作成されるようになり、暦註の多くが和洋化されました。当初仮名暦は女性貴族の間に用いられましたが、次第に男性にも用いられるようになり、暦の普及に大きく貢献しました（現存する最古の仮名暦は1226年のもの）。鎌倉時代になると木版刷りの版歴の制作がはじまり、地方における暦の需要に応えていくこととなります(12)。

ところで、今昔物語によると、平安時代中期の陰陽家 賀茂保憲（かものやすのり）は天文博士と暦博士を兼ねていましたが、これを譲るにあたり、暦博士を実子 賀茂光栄（かものみつよし）に、天文博士を弟子（諸説あり）の安倍晴明（あべのせいめい）に譲りました。以後、紆余曲折の中で両家は幸徳井（こうとくい）家、土御門（つちみかど）家と名前を変えながら、幕末に至るまで実に900年以上にわたり編暦の任を担いました(11)。

余談ですが、平安時代にはすでに陰陽道の思想が広く社会に普及していましたが、その中には歪曲された迷信も多く含まれました。安倍晴明の名は優れた陰陽家として、またこうした迷信の元祖として今日まで一般に知れ渡ることになりました(7)。

3) 西洋からもたらされた、天文学

「科学としての」天文学は、16世紀、西洋から入ってきます。伝えたのはイエズス会の宣教師達でした。しかもそれは布教のための作戦の一環としてだったのです。(13)宇宙論を対仏教の思想的武器と成し、ひいてはデウス（神）の存在証明とするというものでした。壮大な宇宙とその秩序正しいふるまいは、デウスの力があってこそ、という論理です。

この流れの中から日本人の特色ともいえる性質が明らかにできます。1552年4月9日付イエズス会総長に宛てたザビエルの書簡で「日本人は天体の運行・日蝕・月の満ち欠けなどについて知るのを大変喜びます。これらのことを説明できれば人々から好意を得るのに大変役立ちます」と日本に来る宣教師が持つべき素養が強調されているのです。即ち、宇宙論が布教の道具として使われるのにあたり、その根底にあったのは「日本人が科学的知識欲に満ちていた」ことなのです。デウスを信じさせるための講話の素だったものが、宣教師たちの思惑を越えて、日本人の備わらせていた天文的文化の貪欲な知識欲を満たすものになった、日本人がそれだけ自然の不思議に関心を持っていたと分かるかと思えます。

ここで一つ指摘しておきたいのは、彼らが伝えた内容は天動説ではありましたが、これはキリスト教の立場だからではなく時代的にまだ地動説が広がっていなかったからこそだった、という点です。宣教師たちは（作戦だったとはいえ）真摯に最新の科学をもたらしてくれたのでした。こうして単なる布教の道具として導入された天文学は複数の日本語訳を経て東ア

ジア的なものへと昇華し、禁教後もキリシタンの出自を離れ自立的に流通し続けたのでした。

4) 江戸期の望遠鏡制作者と、一般に向けた観察会

「日本にもたらされた望遠鏡」

1609年にガリレオ ガリレイが初めて天体へ望遠鏡を向けた時から遅れることなく数年、日本に初めて望遠鏡がもたらされたのは、軍費用でこそありましたが、東インド会社から徳川家康に献上された1613年のことでした(14)。

「日本の望遠鏡制作と天体観測」

長崎の御用目鏡師森仁左衛門が徳川吉宗の命により制作した望遠鏡は、口径9.1cm・長さ3.4m、鏡筒には牡丹唐草模様が施されていました。徳川吉宗は江戸城内にこの望遠鏡を使った天文台を築き、彗星を観測したと記録されています(15)。

天体用に望遠鏡が製作され出したのは18世紀末のことで、泉州の岩橋善兵衛が手がけました(15)。彼の望遠鏡は優秀で、和歌山の鯨漁師などにも広く使われたそうです。日本で記録の残る望遠鏡を用いた民間最初の観察会は、まさにこの岩橋善兵衛が制作した天体望遠鏡（長さ約2.4～2.7m、八稜筒型）を用いたもので、寛政五年七月二十日[1793年8月26日]のこと、医師橘南谿が別宅で開いたものでした。岩橋善兵衛を含む13人は、太陽・月・金星・土星・木星・星団・天の川などを観察し、その様子は橘南谿の「望遠鏡観諸曜記」などに残されています：橘南谿による太陽・惑星のスケッチが、国立天文台所蔵資料に残っています(11)。

日本で最初に反射望遠鏡を制作したのは近江鉄砲鍛冶の一人国友藤兵衛でした。彼は天保三年（1832年）に1号機を製作し、黒点・月・惑星などの観測をしながら改良を重ね、西洋からの輸入品を凌ぐ高性能なものを作り上げました(15)：最近、研究者が国友藤兵衛の望遠鏡を実際に覗いたところ、曇りもなくはっきり見えて驚いたそうです。国友藤兵衛は日本における黒点観測者の草分けとしても知られており、1年2ヵ月に及ぶ黒点数の増減を詳細に記録しています。この観測は同時代に約11年周期で増減することを発見したドイツの天文学者ハインリッヒ・シュワーベのものに匹敵する科学的な業績です：国友藤兵衛による太陽の黒点連続観測スケッチは、長浜城歴史博物館に残されています(15)。

一方で、現存する日本で一番古い望遠鏡による月のスケッチを残したのが麻田剛立です。豊後の国杵築藩の藩医だった彼は、天文暦学の研究のために脱藩し、大阪で医師を続けながら研究活動続け、反射望遠鏡（オランダからの輸入品）を用いた月のスケッチも残しました。彼はこのスケッチでクレーターを「池」と記しています。さらに天文暦学の塾、先事館を開き、寛政改暦を成し遂げた高橋至時や間重富といった優秀な弟子を育成しました。精密な日本地図を作製したことで有名な伊能忠敬（彼が使用したのも岩橋善兵衛の望遠鏡）は高橋至時の弟子ですから、麻田剛立の孫弟子になります(15)。

5) 日常の生活に即した天文気象

「日本古来の自然歴と和名伝承」

日本には、6世紀に大陸から暦法が輸入されるまでは、『暦』という概念自体がありませんでした。

使われていたのは、

天[そら]のけしき、日の出入かた、月の清さにぶさなどに考へ、あるいは木草のうへを見て、此の木の花さくは、その季のそのころ、その木の実なるは、そのときのそのほど、そのときのそのほど...」(本居宣長「真暦考」)

のように自然の気配から生活の基となる季節を知る「自然暦」でした(12)。その中で中心を成すもののひとつが天体であったことは容易に想像がつくでしょう。

また、カレンダー同様時計が無かった頃に、人びとが時を知る基準となったのも、やはり天体でした。「あの星があの山に掛かったから、もう直ぐ夜が明けるぞ」など、人びとは”身についた”時計で生活を送っていました。

このように、人びとの普段の生活に深く、自然に、入り込んでいた天体たちですが、日本においてそれが如実に表れた例が、和名であり星に基づく伝承です。また、これら天体への親しみが、七夕やお月見などの星まつりに現れています。

人びとは星を覚えるために、親しみを込めて身の回りの道具や自分らの生活になぞらえたり、見た目の様子から名づけたりして、星の和名を伝えてきました。また、農作業のタイミングを知る農業暦や漁のタイミング・気象の変化を知る目印として、代々伝承を伝えてきたのです。

「天文民俗学と星の和名調査」

これらを扱うのが「天文民俗学」の分野で、

- ・星の和名(星の方言・伝承)
- ・天体に関係する年中行事(七夕・十五夜など)
- ・天体に関係する民間信仰(月待・三日月さま・日食・月食など)
- ・天体に関係する民俗文化財(星見石・星の池・星の井戸・星名に関係する民具など)

といった調査項目があげられます(16)。これらの中から、実際に行った調査のいくつかをご紹介します。

○星の和名を鹿児島県の民具で再現(17)

2005年、「鹿児島県の民具を使って鹿児島県の伝承を再現」の調査が行われました。鹿児島県歴史資料センター黎明館の収蔵庫を中心に所蔵の民具を撮影し、鹿児島県内で撮影された星座写真との合成で再現する、という作業の中で、からす座の和名「おぜんぼし」がお膳(鹿児島県では足つきと足なしを使い分けるが、後者)の台形のその形にピッタリだと分かりました。おぜん星は普通、足の様子を横から見たものと解釈されますが、全く新しい発見でした：その時に取り上げられた民具は以下の通りです。

すまる、わらつと、酒榼、馬鍬、柄杓、杓子、びく、太鼓、糸車、桴、帆、踏臼、お膳、箕、竈、荷棒。

○星見石の現地調査(18)

2013年、竹富島と石垣島で星見石の現地調査が行われました。竹富島で星見石が使われていた畑は、今では草藪となってしまっています。この畑が廃棄されるにあたり、星見石をそのまま残すか、子ども達に伝えていきやすい中心部の公園に移すか、話し合いが持たれました。島民の方がたの選択は後者、現在は赤山公園に設置されています。「穴を通してむりかぶしが見える時で、麦の撒き時を知った」と教わりました。

石垣島では、石垣島天文台所長の宮地竹史さんに二か所の星見石を案内していただきました。登野城の星見石と新川の星見石です。これらの星見石は、特定の場所にしゃがみ込んだ上で頂点を見通す視線とむりかぶし等の星が重なるタイミングで、色いろな作物の撒き時を知った、とのことでした。

八重山地方では、むりかぶしを祭った御嶽[オガン]の現地調査や祭事の聞き取り、それにまつわるいいつたえ(星物語)も調査いたしました。

○北海道積丹半島での和名調査(19)

2014年と2022年の2回、1970年代の北尾による調査を補う形・追跡調査する形で調査を行いました。主な成果を列挙します。

- ・ミョージョーという和名を採取（積丹町日司泊：S8年生まれ男性）
- ・「星、なんとか、ミツボシとか、なんだったかな、こっちのほうでる星、ナナツボシだったかな、ミツボシとか、ウヅラボシっていったかな、東の空にね、出るんですよ、ウヅラボシとかね」「東の空にね、午後11時頃でてくるんですよ、10月のね、20日頃からね、12月の10日頃までさっきいった磯舟でね、イカ釣りするのです、日暮れにイカつけに出てね、6時頃出てね、ひとばんイカつけして、その星がウヅラボシって、11時頃、東の空からあがってくる、かたまって、3つか、4つ、かたまってあがってくるの、海から、その星があがってくるころに、イカがつきだしてくる」「ミツボシ、も言った、おれは、ウヅラボシとかいって、おやじから話をきいて、（おやじ）明治生まれここ出身、ミツボシ丹念してない」「サンコウを聞いたことがある」（積丹町幌武意町：S9年生まれ：男性）

以上、2014年

- ・「この星出でいたら潮目が変わる、潮目が変わるとイカがつくぞ、アケノミョージョー（明けの明星）がひかっている」「北斗七星の傾きでいま何時、真ん中の大きい星、動かない」「秋の十五夜、とってもいい、食べてもよい、すいかなど、縁側に供えてあるのを持って行ってよい、月がある間に（言いつけを破っても：本来はお月さんが残したら（沈んだら）食べて良いことになっていた）食べてもおばあさんらは怒らなかった、七夕はしなかった」「北斗七星、ナナツボシと言っていた」（積丹町入舸：S27年生まれ：男性）
- ・「ウヅラボシじゃなくて、ムジラだよ」「あっちの方向にね、出てくるのよ：指さされた方向を後で方位磁針アプリで確認するとまさにプレアデス星団が昇る方位であった」「丹念っていうのはね、経験を基に学び実行することやね」「イカからウニに変わって使わなくなったけど、お父さんから習って、自分もやって、今でも覚えているよ」（積丹町幌武意町：S9年生まれ：男性→2014年と同じ方！）

以上、2022年

4. 近世から20世紀前半の西洋天文学

「西洋の近世天文学の始まりと発展」

西洋における近世天文学の発展には、遠洋航海における必要が大きな促進力となりました。コロンブスの西インド諸島発見、ヴァスコ・ダ・ガマに喜望峰をまわる新インド航路の発見など、大洋上における緯度・経度の決定には天文学的観測が必要となったため、この方面の研究が16世紀後半に各国において奨励されることになったのです。これら近世天文学の発展を契機として、17世紀中頃にパリ天文台やグリニッジ天文台が相次いで創設されました。折しもこの時代はアイザック・ニュートンによる望遠鏡の発達の時代でもあったのです(7)。

17世紀～18世紀の天文学的発見はめざましいものでした。英国のニュートンは万有引力の法則を発見し、天体力学の創始者となりました。またグリニッジ天文台の初代台長フラムスティードは2935個の星を含む恒星表を作成しました。ドイツのヘヴェリウスは、彼自身で組み立てた当時欧州一の望遠鏡によって世界最初の月面図を作りました。オランダのホイヘンスは土星の環の正体を見きわめ、光の波動説を提唱しました。

パリやグリニッジ天文台などの近代的天文台の開設に各国もならい、天体観測は遠洋航海や

測地事業などと結びついて、急速に精密度を増しました。観測機器、特に天文時計の発達はめざましく、英国のハリスンはクロノメーターを完成させました。ドルロンドはアポクロマトレンズ（色消しレンズ）を発明し、屈折望遠鏡に革命をもたらしました。フランスでは喜望峰における観測から太陽と月の視差を決定し、南天の星をまとめたラカイユ星表を作成しました。

このような天体観測の進歩により、17世紀後半から18世紀中頃にかけて、欧州各国で現在まで継続刊行されている航海のための天文暦（航海暦）が編纂されるようになりました。天文学の測地における応用も盛んに行われ、フランス学士院ではパリを通る子午線長の当時の測定値の1/4000万を1メートルとし、メートル法制定に貢献しました。

「太陽系外への観測と考察」

さて、世界史における大変動が相次いで起こった18世紀、19世紀。アメリカの新天地に独立国ができたように、天文学においても太陽系から離れた恒星の世界、すなわち大宇宙の空間領域へ観測と考察が進められる傾向が生じました。1781年に天王星の発見によって雷名を轟かせたハーシェル（大ハーシェル）は、実際の観測に基づいて宇宙の構造を解明することに挑みました。恒星を数え上げる星数調査はその後息子（小ハーシェル）に引き継がれ、初の観測的銀河系構造モデルであるハーシェルの銀河系構造を提唱し、また銀河座標の定義やユリウス日の提案など多数の天文学的な業績を上げるに至りました。

「宇宙測定の第一歩」

宇宙探求において根本的な命題の一つに、宇宙空間の深さ、すなわち恒星までの距離を知ることがあげられます。16世紀後半のティコ・ブラーエは恒星の視差の存在を予見しながらも当時の観測機器で検出することができず、以後あまたの天文学者たちがこの測定に挑みました。そしてティコからの時代から100年以上後の1810年、ドイツのベッセルによってはくちょう座61番星に初めて視差が観測されました。これを契機として、宇宙測定の第一歩がはじまりました。

「小惑星の発見とロス卿の1.8m望遠鏡」

19世紀の幕開け、すなわち1801年1月1日夜に、イタリアのパレルモ天文台によって新種の天体である小惑星第一号のケレスが発見されました。その翌年にはパラスが、その後ユノー、ヴェスタなど相次ぐ小惑星の発見が続き、19世紀末にその数は約500個に到達しました。また19世紀は望遠鏡の大型化が進み、より暗い天体の観測が可能となりました。英国のロス卿は自身の邸宅に口径1.8mの大望遠鏡を設置し、今日渦巻き銀河として知られる星雲の渦巻き構造など多数の天文学的発見をしました。

「天体力学の全盛と海王星の発見」

同時期、理論方面では天体力学が全盛の時代を迎えていました。フランスのルヴェリエは天王星の60余年間の精密観測結果を整理し、木星、土星などの摂動作用をすべて除ききり、未発見の惑星による系統的な残余をもとに地道な試行錯誤を重ね、最終的にその質量と軌道を導き出しました。この計算結果はベルリン天文台のガレへと伝えられ、まさにルヴェリエの予測位置近辺にあった海王星が発見されたのでした。

「天体目録の出現」

ところで、恒星を系統的に網羅して精密な位置を測定した本格的な恒星目録は、18世紀後半になって相次いで現れました。18世紀中頃に3回にわたって出版されたボン北天星表（B.D.）、19世紀末の南天のコルドバ星表（C.D.）、初の写真観測による恒星目録であるケープ写真星表（C.P.D.）などがその代表であり、いずれの資料も恒星の固有運動の決定に

今日においても活用されています。また、星雲・星団の目録の編纂としては、1784年フランスのメシエが天体暦の付録として発表した103個の天体を記録したメシエ表が最初です。その後、19世紀末にデンマークのドレイヤーがまとめたNew General Catalogue of Nebulae and Clusters (NGC、7840個)、Index Catalogue (I.C.、5386個)が発表され、現在に至るまで天文学者から天文アマチュアまでおなじみの重要な基礎資料となっています。

「太陽観測の発展」

また19世紀中頃には太陽観測の研究も盛んになりました。ドイツのアマチュア天文家であったシュヴァーベは11年の太陽黒点周期を発見し、英国のカーリントンは太陽の回転速度が緯度によって異なる赤道加速度を発見しました。またスイスのヴォルフは太陽黒点の盛衰を表現する黒点相対数(ヴォルフ数)を提案し、黒点活動の尺度として一般に用いられるようになりました。日食観測遠征も盛んになり、プロミネンスやコロナに対する研究も行われます。フランスのジャンセンと英国のロッキヤーが分光器を応用して水素の α 線のみで観測する手法を発明しました。コロナのスペクトルを測定した米国のヤングは、黒点スペクトルを高度に分解して太陽磁気学の開祖となりました。

「変光星観測のはじまり」

また同時期の19世紀中頃から後半にかけて、アマチュア天文家の増加によって変光星の研究が飛躍的に進展しました。それまでは両手で数えるほどしか知られていなかった変光星が、19世紀末には約400個となり、変光星が20世紀において天体物理学における一大分野を形成する基礎を作りました。

「天体スペクトルの観測と分類」

天体スペクトルの分類は米国で体系的にまとめられました。天体スペクトルの観測は18世紀中頃にドレイパーによってはじめられ、後にピッカリングへ引き継がれ、20世紀に全天8.25等までの恒星をもれなく含むヘンリー・ドレイパーカタログ(HDカタログ)として出版されました。

「写真観測とアメリカ天体物理学の隆盛」

時を同じくして天体物理学が写真観測によって大いに発展しました。1845年に米国のボンズが月の写真を初めて撮影したのがそのはじまりであり、19世紀末に優れた天の川の写真を数多く残した米国のバーナードらによって観測技術は洗練され、20世紀における飛躍の基礎を築きました。

19世紀後半から20世紀前半にかけて天体物理学は発展期を迎えます。これは同時にアメリカ合衆国天文学界の勃興期でもあります。1840年に米国ハーバード大学天文台が創設されたのをきっかけに、ウィスコンシン州にヤーキス天文台、アリゾナ州にローウェル天文台、20世紀に入るとウィルソン山天文台、パロマー天文台など、現代天文学において目覚ましい業績を上げ、人類の宇宙観・世界観に強く影響を与える天文台が多数出現したのです。

5. 日本の公開天文台

※本節の内容は、澤田ら日本公開天文台協会 公開天文台100周年調査・編纂ワーキンググループによって参考文献の追加調査および一部の加筆・修正が行われ、日本公開天文台協会回報(20)にて報告されている。2026年1月現在、速報的に会員限定で公開され、更なる情報収集・改訂が行われているところだが、最終形はオープン公開されるので、参照されたい：2026/4/1公開予定。

1) 公開天文台100周年

第1章で触れましたように、2026年、倉敷天文台よりはじまった日本の公開天文台は100周年の節目を迎えます。ここでは字数の関係でここでは触れられなかった詳細を含め、100年の歴史を改めて振り返ります。

「日本の公開天文台の始まり」

本格的な観測設備を有し、アマチュアの高度な観測にも対応しようと考えた山本一清の理念に賛同した倉敷紡績専務の原澄治は、私財を投じて、日本における公開天文台の第一号である倉敷天文台（倉敷市）を1926年に創設しました。山本を台長とする民間の天文台として活動を開始し、人々に星への大きな関心呼び起こすきっかけをつくりました。後に倉敷天文台長となった著名な彗星発見者の本田実は1941年に台員として着任しています。

公開天文台とは、本物の天体を通して自然観を養い、心豊かな人格形成に資するための生涯学習支援に取り組む、据え付け型の望遠鏡を有する市民に開かれた天文台です。倉敷天文台の設立以後、口径20cm～60cmの望遠鏡が科学館等に導入され公開観望会が実施されるようになり、上野の国立科学博物館や生駒天文博物館、大阪市立電気科学館、山口県立教育博物館（現県立山口博物館）などが公開天文台の役割を果たした戦前の数少ない施設でした。

「戦後の公開天文台の増大と発展」

第二次世界大戦によって、いくつかの望遠鏡は罹災し、天体観望というゆとりも一時失われました。終戦後、地域復興の目玉として各地で博覧会が催されましたが、そのパビリオンの目玉としてもはやされたのが天文台でした。自治体運営の公開天文台のはしりとなった旭川市天文台（1950年）、富山市天文台（1956年）、札幌市天文台（1958年）などがこれに該当します。また市民に夢を与える施設として東山天文台（1951年）が設立され、名古屋市科学館へと施設は引き継がれています。この頃、他地域の天文台の口径を1cmでも上回るようにと、天文台建設の際に口径の競い合いも起こりました。

1960～70年代にかけて、各地に科学館や教育センター、青少年活動施設などが建設され、その付属設備として天文台が造られました。この頃各地に導入されたのは据え付け型の15cm～25cmの屈折式が多数を占めました。太陽観察が容易、月や惑星の観測に向くこと、扱いやすいことなど、この時期主流だった観察活動を反映した結果と言えます。ところで、1970年代末に活動していた公開天文台の総数は50施設程度、これはプラネタリウム施設がすでに200以上を数えていたことと比べると、公開天文台施設は普及の途上であったことがうかがえます。

1980年代に入り、公開天文台は急速な増加に転じました。設置主体のほとんどが市町村です。一般的な公共施設の整備がおおむね終わったからでしょうか、自治体の関心は天文関係の施設整備に向かうことになりました。この時期高度経済成長期に入り、地方の財政も潤沢を極め、1988年から設定された政府のふるさと創生事業が財政面で強力な追い風となりました。1986年のハレー彗星の回帰による世間の盛り上がりなどもあり、80年代の間に100近い施設が創設されるに至りました。しかも設置された望遠鏡は口径60cmクラスが当たり前となりました。

1987年に民間の設置したダイニクアストロパーク天究館は、口径60cm望遠鏡による観測機能に加え、公園機能や文化活動を積極的に取り入れた地域貢献も意識した天文施設でした。また、1990年に設立された西はりま天文台公園（兵庫県）では、従来ほとんど重要視されていなかった研究活動と教育普及の両輪を掲げた施設のあり方が取られ、以降の公開天

文台の計画推進に一石を投じました。

1990年代には大口径の望遠鏡を製作できるメーカーも10社近くに増加し、より口径の大きな望遠鏡開発へと向かっていきました。1991年の口径91cmを備えた星の子館（兵庫県）オープンを皮切りに、口径101cmの美星天文台（岡山県）、口径103cmのさじアストロパーク（鳥取県）、口径105cmのみさと天文台（和歌山県）とセンチ単位で大型化が競われました。90年代後半には各地に新たに設置される望遠鏡は1m越えが珍しくなくなり、1999年に県立ぐんま天文台が口径150cmを導入し、20世紀の望遠鏡大型化の最後を飾りました(14)。

21世紀に入った直後の2002年、旧国立天文台堂平観測所の日本光学91cm反射望遠鏡が、ときがわ町星と緑の創造センターの一般公開用望遠鏡となりました。また2004年には当時国内最大、公開施設では世界最大級となる200cm反射望遠鏡が西はりま天文台公園に設置されました。さらに2006年、国立天文台が公開にも使用する105cm反射望遠鏡を擁する石垣島天文台が完成しました。2008年には仙台市天文台がリニューアルと移転に伴い130cm反射望遠鏡を設置、同年大田原市ふれあいの丘には65cm反射望遠鏡を備えた天文館が開館しました。

北海道名寄市では、1992年に木原秀雄から名寄市に寄贈された天文台の活動を引き継ぎ、施設内に研究観測用の北海道大学160cm望遠鏡を置くなよる市立天文台が2010年に開台しました。160cm望遠鏡は一般公開にも利用されています。熊本県阿蘇郡産山村では、地元9年生(産山村では中高一貫校の産山学園で義務教育を行っており、中学3年生に相当)が子ども議会で天文台設置を提案したのをきっかけに、25cm反射望遠鏡を備えたうぶやま天文台がオープンしました。この時期、公開天文台の増加、望遠鏡の大口径化につれて、撮像用冷却CCDカメラ・可視分光器・近赤外線カメラ等、研究にも十分対応できる高度な観測機器を所有する施設が増えていきました。

「公開天文台の休廃止の危機」

2010年代になると、リニューアルを行い充実した活動を継続する施設がある一方、存続の危機に瀕する公開天文台が増加します。これまで述べてきた20世紀後半に次々創設された施設が相次いで耐用年数を迎え始めたのです。加えて、耐震基準に基づく調査から「対応工事が必要」と判断され、工事するよりは廃止、主に首長の交代や平成の大合併などにより「予算を他の事業に回す」という設置者の運営方針転換といった事由からも、廃止や規模縮小が相次ぎます(21),(22)。長きにわたり地域で活発な天文普及活動に取り組んできたかわべ天文公園（2014年休止）、富山市天文台（2021年廃止）など本格的な望遠鏡を備えた天文施設の休止・廃止が相次ぐなどの厳しい事態も発生しており、公開天文台の価値・存在意義が、公開天文台の業界に改めて問われていると言えます(23)。

「全国的な組織化の動きと日本公開天文台協会の発足」

ところで、1990年以降、兵庫県立西はりま天文公園を中心に公開天文台の現状を把握する活動が続けられてきました。90年代の華々しい大口径望遠鏡の建設ラッシュとは対照的に、職員数の不足、劣悪な労働条件、不十分な予算、情報の不足等が浮き彫りとなりました。1991年、多くの公開天文台の要望を受け、現状の把握と情報の交換、交流を目的として「全国の天体観測施設の会」が発足し、毎年会場を変えながら全国大会が開催されました。

21世紀に入り、国や地方財政が大きく悪化する中で、公開天文台をはじめ天文を扱う社会教育施設の業務縮小や閉鎖が目立ちはじめました。2003年、日本天文学会が要望「天文学に関する社会教育施設の充実」を作成、記者発表とともに、全国の関係機関に送付、学会内

においても生涯学習の重要性が認識されることとなりました。当時400施設以上と言われる公開天文台も危機感を深め、施設の発展と職員の資質向上や交流を深め、天体を通して豊かな人間性の育成を担う生涯学習の充実を図るため、公開天文台および公開天文台職員の組織化の気運が高まりました。これらを背景に、2005年7月に日本公開天文台協会（Japan Public Observatory Society : JAPOS）が発足したのです(24)。

「公開天文台白書の発行」

さて、社会の中で公開天文台がどのような役割を担い、未来への展望を見いだすために、日本公開天文台協会では公開天文台白書の作成が行われています。

日本公開天文台協会が発足した直後に作成された公開天文台白書（2006）によると、公開天文台の設置主体の90%以上が国・地方自治体であるにも関わらず、正規職員が1名以下で運営している施設が60%近くに達しており、運営費も年額200万円以下の施設が80%もあるという脆弱な状態であることがわかりました。予算もさることながら、とりわけ職員数の不足が労働条件の悪化や業務内容の低下を招き、魅力ある施設作りに逆行する大きな要因となっていることが明らかになりました(24)。

また、2024年現在最新の公開天文台白書（2018）の報告では、公開天文台の設置主体として「市区」の61%を筆頭に、計81%が国・地方自治体、法人等・民間事業者がそれぞれ7%で続きます。全体の82%の施設における施設責任者が常勤職員によって占められており、専任と兼任の比率は7:3でした。『2006年版』での「常勤・専任」の全体割合が45%でしたので、施設責任者における専任職の割合が微増していると考えられます。一方常勤職員数では、「2～5人」が31%、以下「6～10人」22%、「0～1人」16%と続いています。多くの公開天文台施設では、2010年代に入っても少ない常勤職員で運営されていることが分かります。特に「天文台」施設では少人数の常勤職員によって運営され、「学校教育施設」における常勤職員数も相対的に少ない傾向が見られました。また全体の43%が「正規職員」で、37%が「非正規職員」、12%が「ボランティア」でした。『2006年版』と比較して、現在の公開天文台施設は公務員を中心とする正規職員が担当する割合が減少していることが推察され、不足分の人員を非正規職員が担ったり、指定管理による民間企業の運営となり「民間企業の正規職員」へ業務が委託されたりしたものと考えられます。運営費は73%の施設において「200万円未満」で、運営費0の施設も一定数存在するものと考えられます(23)。

「日本の公開天文台の特質」

ところで、日本の公開天文台は、地域における有形・無形の天文文化を基盤として、その地において、社会教育施設・生涯学習施設として天文や宇宙科学を学ぶ場としてだけでなく、観光・まちづくり・福祉など今日の博物館機能だととらえられる役割を担う施設が多く存在します。2022年に米国天文台アウトリーチ調査を行った高野敦史・長井知幸（南阿蘇ルナ天文台）は、この点において日本の公開天文台は天文学先進地である米国天文台とは異なる特徴を有し、日本の公開天文台は他国と比較しても際立った特徴をもった公開活動を行う天文施設である可能性を指摘しています（後述、本付録第6節）(1)。

「博物館としての公開天文台」

そして、2022年の博物館法改正によって、公開天文台を取り巻く社会情勢に大きな変化が訪れました。博物館が、従来の社会教育法に基づく社会教育施設であることに加え、文化芸術基本法による文化施設であることが明確にされ、公開天文台もそうした博物館の一種であることが公に位置づけられたのです。

日本公開天文台協会では、改正に向けた諮問の段階から議論に積極的に参加し、全国大会での講演会や博物館セッションの実施などを通して、博物館としての公開天文台の地位の確立と啓発活動に取り組んできました。その結果が法制上に表され、「公開天文台」が「博物館施設のひとつ」であると公に認められたことは、公開天文台の活動の歴史において、大きな転換点となりました。

「AWEの視点からの公開天文台」

第7章に見たように、今回の研修会の大きなテーマが「AWE」でした。ここで公開天文台前夜の一般的天文台も含めた、「天文台の流れ」をAWEの視点から眺め直してみましよう。

元来、人びとは生活の一部として夜空を見上げ、過ごしていました。星空・天体は自分らを取り巻く自然環境の一要素でしかなく何ら特別なものではなく「見上げればそこにあるもの」だったのです。しかし、同時に人びとはその星空から壮大さを感じ取り秩序正しい運行・その中を不思議に動いていく明るい星たちに、人間の力が及ばないこととして畏敬の念を抱き、まさにAWE体験をしていたのです。

そんな人びとのAWE体験革命をもたらしたのはやはり望遠鏡の発明でしょう。江戸後期、継続的な観測を始めた浅草天文台（日本初の天文台ともいえる）は広い台の上に渾天儀など肉眼で観測する装置を備えたものでした(20), (25)し、一般市民が利用できる施設でもありませんでした。この意味では当時の天文台では生身の人間の五感のみで感じるAWEを広げることではできませんでした。しかし、当初の小さな望遠鏡ですら、それを覗ける人は一部の人びとに限られていたとはいえ、また、現在の素晴らしい天体写真には遠く及ばないものの、ガリレオ・ガリレイの「星界の報告」や橘南谿・国友藤兵衛・麻田剛立らのスケッチからは、今の私たちにも彼らの感じた興奮と畏敬がまじまじと伝わってきます。肉眼のみからの世界が大きく広がった瞬間でした。

やがて、宇宙の研究を目的とした望遠鏡を備えた天文台が設置されるようになってきます。しかし、その望遠鏡で宇宙の姿を覗けるのは一部の研究者に限られ、折角の大型装置をもってしても、市民にAWE体験を供する場とはなりえませんでした（時折催された一般公開を除く）。また、上に述べた小型望遠鏡ですら、市民が気軽に手にできるものではない超高級品でした：例えば1925年版日本工学（現ニコン）製品カタログでは金属三脚付き口径3インチ屈折望遠鏡が2024年の貨幣価値（小学校教員の初任給基準）で320万円相当の600円。そんな中、山本一清の精神に基づき、一般市民への公開を目的として生まれたのが公開天文台でした。そこではまさに、肉眼や小型の望遠鏡だけでは得られない更なる畏敬の念、AWEが供されていました。月や惑星の詳細な姿、深宇宙を覗き見る興奮はもちろんのこと、装置の巨大さそのものにも鳥肌が立ち認知的スケールの拡張が起きたことでしょう。

時が流れ、(公開)天文台の、いや、人びと自身のおかれている環境に変化が見られるようになります。周囲に光害があふれだしたのです。かつては都心や大阪など大都市でも簡単に見られた天の川も街の明かりにかき消され、明るい星しか見られない環境下では、宇宙がそこに在ることすら人びとは忘れて生活してしまっていました。しかし、郊外に設置された公開天文台はもちろん、市街地に設けられた公開天文台も、こうして忘れさられてしまった宇宙に再会する場となり得たのです。

かつては、人びとの周りにありふれていた宇宙を天文台（望遠鏡）という道具の助けによってより深く知り畏敬の念を感じる場を提供していた公開天文台が、自分らの上に常に存在する宇宙に気付きその壮大さから宇宙の存在そのものに畏敬の念を感じAWE体験をする場へ

と変化してきたのです。まるで、古代の人が夜空を見上げただけの時のように：もちろん、より詳細な情報量を伴うのではあります。

当初の「人びとが元来体験していたAWEをより深める役目」から、今では、頭上にある宇宙を忘れた人達に、改めて原点回帰とでもいえるような「宇宙を感じることでAWE体験を思い起こさせる役目」が公開天文台に課せられてきていると言えるでしょう。そこでは、宇宙を感じるのみならず、自らが宇宙の一部である、とその中へ溶け込んでいく体験が待っているに違いありません。

2) 科学教育における天文教育、天文学の普及と科学コミュニケーション

「日本天文学会の発足と一般会員の活動」

日本天文学会は、天文学の進歩および普及を目的として1908年（明治41年）に創立されました。その年の11月7日に当時東京天文台があった麻生飯倉において定会を開き、学会最初の講演会および国内初の一般を含めた天体観覧（観望会）を行いました。ただし、このとき聴講や天体観覧を許されたのはごく一部の者に限られましたが、1913年の定会講演では広く一般公衆の講演傍聴が許可されました。このように日本天文学会は設立当初から一般大衆への天文普及に積極的でした。

天文学会の通常会員には、会費納入以外には何も条件がなく、中学生や高校生でも会員になることができました。1932年（昭和7年）の太陽ウォルフ黒点数の観測報告の中に、はじめて武蔵高校生徒からの報告が他の会員らの報告に並んで記載されています。高校生の観測日数は当時の東京天文台の報告日数より多いものであり、熱心に取り組んでいた様子が見えます。1956年には太陽黒点観測報告29例のうち11例が中学・高校からの観測報告であったり、スプートニク1号が打ち上げられた1957年には日本各地で高校生も参加する人工衛星実視観測が熱心に行われたりしました。

このような授業とは別に部活やクラブ活動としての天文教育は、時代による浮き沈みを経験しながらも、現在の日本天文学会ジュニアセッションなどに引き継がれています。

「高校における天文の位置づけ」

ところで、高等学校のカリキュラムにおける天文教育の変遷を辿ってみましょう。今日、欧米の多くの高等学校が天文を物理で扱っているのに対して、日本では地学で扱っています。旧制中学時代、天文は主に地理の中で教えられていましたが、1942年に理科が物象と生物の2つの科目に分けられ、1947年に物象が物理・化学・地学に分けられ、学習指導要領における科目名や扱う内容の変更はあるものの、物・化・生・地の大きな枠組みは変わることなく現在に至っています。

これは現在においてもしばしば論争になることがあり、制定当時の地学関係者の画期的な業績と見る向きもあれば、地学は物・化・生の3つの枠に収まりきれなかった自然科学分野の寄せ集めでカリキュラムとして未完成であるという意見も根強くあります。いずれにしても地学は、地球内部から表層部の地質鉱物、古生物、地震、火山、海洋、気象から宇宙までも包含した大自然を扱う重要な存在だと考えられますが、高校地学の履修率は減少の一途を辿っています。2019年の吉田幸平・高木秀雄（早稲田大学）の報告によれば、2015年以降の地学の履修率は1.2%~0.9%であり、他の理科科目（19%~26%）と比較して著しく低いことがわかります。1994年の同様の調査でも履修率10%と低い値でしたが、その後約20年

を経てさらに1/10になっています。この状況には多くの地学関係者が危機感を表明し続けてきましたが、長らく好転が見られないのが現状です(26)。

「科学（サイエンス）コミュニケーションの取り組み」

さて、天文の教育普及において大きな役割を担う今日の科学博物館や公開天文台において、昨今科学コミュニケーション（サイエンスコミュニケーション）が広く取り入れられています。

科学コミュニケーションは、個々人ひいては社会全体が、科学を活用することで豊かな生活を送るための知恵、関心、意欲、意見、理解、楽しみを身につけ、サイエンスリテラシーを高め合うことに寄与するコミュニケーションの方法や枠組みを示すものです。科学に関する情報を広く共有するために、行政・政策の透明化、開かれた討議による民主的な科学技術政策の展開も含まれています。またここで言うサイエンスリテラシーとは、科学に支えられた現代社会で賢く生きる上で必要な、科学に関する最小限の知恵や作法のことです。

日本の科学技術行政に科学コミュニケーションという概念を事実上初めて導入したのは2004年のことです。これを契機として、科学技術コミュニケーターの募集が行われ、東京大学、北海道大学、早稲田大学の提案が採択されました。これは5年間の期限付き補助金で、大学院衆課程相当のコミュニケーター養成コースを試行的に実施するというものでした。2006年から国立科学博物館においてサイエンスコミュニケーター養成実践講座が開講され、同年11月には東京台場地区で第1回サイエンスアゴラが開催されました。また、科学コミュニケーションの実践例として、各主催者が工夫を凝らした多様なサイエンスカフェの急速な普及が見られ、日本型の形式が定着するに至りました(27)。

全国に300カ所以上ある公開天文台においても広くサイエンスコミュニケーションは取り入れられ、日本公開天文台協会においても「サイエンスコミュニケーションとしての天体観察会」（2019年）をテーマとする全国研修会などが開催されています(28)。

3) 生涯学習、社会教育

「生涯学習」

「生涯学習」(29)とは、人がその生涯のさまざまなシーンで行う学習のすべてを指します。スポーツ・趣味・レクリエーション・ボランティア・文化活動など、必ずしも学習を目的としないものも含まれますが、その活動のために知識・技術を身に付けたり、活動を通して結果として学習したりするので、これらも生涯学習に該当するのです。

中央教育審議会答申「生涯教育について」(1981年)で、学歴社会から学習社会への転換が謳われ、つづいて臨時教育審議会(1984-1987年)で学習者の立場を尊重する生涯学習社会の実現が提唱されて以降、生涯学習社会の実現が繰り返し言われていましたが、中央教育審議会答申「新しい時代に対応する教育の諸制度の改革について」(1991年)において、具体的にそのあり方が示されました。『社会のさまざまな教育・学習システムが相互に連携を強化して、生涯のいつでも自由に学習機会を選択して学ぶことができ、その成果を評価する』ような社会が生涯学習社会です。

「社会教育」

「社会教育」(30)とは、学校教育・家庭教育以外の、広く社会の中で行われる教育活動を言います。社会教育行政を含めて社会教育ということもあります。社会教育法第二条では『学校教育法に基づき、学校の教育課程として行われる教育活動を除き、主として青少年及び成人に対して行われる組織的な教育活動（体育及びレクリエーションの活動を含む。）』と定義されています。

「公開天文台の法的位置づけ」

こうして見ると、公開天文台で人びとが行うのはまさに生涯学習であり、また公開天文台が人びとに提供しているのはまさに社会教育の場といえます。しかし、公開天文台が、必ずしも社会教育施設として運営されているわけではなかったことは興味深いことです。

例えば、公開天文台白書(24),(23)では、基となるアンケート調査において、施設の分類を以下の8項目から選択してもらう形式をとっています：①天文台が主体となる施設②博物館・科学館（博物館相当の施設）③野外活動施設（少年自然の家、野外研修施設など）及び公園④社会教育施設（公民館、図書館、生涯学習センター、文化センターなど）⑤学校教育施設（教育センター、視聴覚センターなど）⑥児童福祉施設（児童館、児童文化センターなど）⑦宿泊施設（国民宿舎、ペンション、ホテルなど）⑧その他（自由回答）。また、これらの中には一見して「生涯学習施設」からかけ離れたものも含まれます。

2006年の調査(24)では、生涯学習に結びつきそうな施設で自治体が設置している「天文台」、「博物館・科学館」、「野外活動施設」、「社会教育施設」の4つの施設種別を抜き出してそれぞれの設置主体を比較してみると、それぞれ順に「観光・産業部局担当」、「教育部局担当：圧倒的」、「観光・産業部局担当」、「教育部局担当：圧倒的」が多い、としています。

「生涯学習施設であるべき施設」が、必ずしもその実態を伴っていない構造が認識できません。

2018年の調査(23)では、設置主体と運営主体の関係に変化が見えてきたことが指摘されています。設置主体が自治体である割合が83%と高いのに対し、施設の運営主体は地方自治体による直営の割合が48%、「法人等」「NPO法人」「民間事業者」といった団体による運営が45%と、地方自治体による直営施設と団体による運営施設とが、ほぼ同等の割合を示しています。

このことから、現在では、地方自治体が設置した施設の一部を、「法人等」「NPO法人」「民間事業者」が運営していることが推測されます。

ところで、2022年の博物館法改正によって、公開天文台を取り巻く社会情勢に大きな変化が訪れました。博物館が、従来の社会教育法に基づく社会教育施設であることに加え、文化芸術基本法の本質による文化施設であることが明確にされたのです。

こうして、博物館の一種である公開天文台は、生涯学習施設であり、社会教育施設であると共に文化施設であることが、公に位置づけられました。

6.日本型公開天文台の特徴

コロナ禍のさなかであった2022年に、南阿蘇ルナ天文台ではアメリカ合衆国の天文台で行

われるアウトリーチ活動に関しての調査を実施しました(1)。この調査により、日本における公開天文台の活動が生涯学習の機会提供など地域社会のウェルビーイングの向上に資する博物館的な特徴を強く持っていることが示唆されてきました。

1) 調査目的、対象と方法

この調査は、米国における著名な天文台もしくは科学系博物館などの施設を対象とし、主な目的は3つありました。

1. オンラインサービスに対する考え方、現状、そして将来に向けた計画を調査すること。
2. 公開活動に関する考え方、実施状況、これからの計画などに関する調査。
3. 博物館にあたる施設としての活動に関する考え方

以上3つの軸に加えて、これまでの歴史や成り立ち、運営母体の違いによるそれぞれの運営上の難点や利点、天災やパンデミックなど未曾有の外的要因や政治的要因等によってもたらされた困難とその解決方法もあわせて調査できうる範囲で聞き取りを行いました。

また、日本の公開天文台と比較検討する参考事例・データを取得するという目的もあります。

対象となった天文台はウィルソン山天文台、シャボット宇宙科学センター、リック天文台、グリフィス天文台、そしてパロマー天文台です。これらの調査対象の選定にあたっては以下の点に注意して行われました。

1. 公開活動、もしくはアウトリーチのプログラムを有している
2. 日程も考慮して米国西海岸地方かそれに近い地域にある施設であること
3. 比較的長い歴史を有している施設であること

これらの条件を満たす中で、公設、私設といった運営母体の違いや、天文台、科学博物館といった運営目的の違いをそれぞれ含むような施設のリストを作成し、その中からコロナ禍でもアクセス可能な施設に対して様々な方法で調査依頼を行いました。

これらの調査対象館に対して可能な限りアンケートにより事前調査を行い、また実際に南阿蘇ルナ天文台の副台長の高野が渡米して現地を視察、担当者に詳しくインタビューするという方法を取りました。個別の詳しい調査結果は全国科学博物館協会の報告書にありますが(1)、本調査によって、アメリカにおける天文台の成り立ちや問題解決に対する考え方が、日本の公開天文台と根本的に異なることが見えてきました。

2) アウトリーチ活動のとらえ方の違い

研修対象となった施設のサンプル数には限りがあるものの、米国ではアウトリーチ活動の対象と天文教育の対象が明確に分かれていることが見て取れます。アウトリーチ活動は、学術研究・教育機関がその活動の成果や研究成果を広く社会に還元しようとするものですが、一面ではステークホルダーの理解や応援を獲得、促進するための活動としても、重きが置かれているようです。

また教育活動は明確に受講対象グループの属性を定義しており、それに伴ってデザインされたものを提供している場合が多いと理解できました。そのため各施設の評価を、教育プログラムの効果や受講人数、受講団体数、アウトリーチの間接的な評価として外部資金獲得額など立体的に行うことが可能となっています。

一方、日本の公開天文台ではそうした意味でのアウトリーチはあまり存在せず、教育活動の対象は一般地域住民という幅広い属性を含んだグループを想定し、生涯学習的な教育活動を提供することによる社会貢献が重要視されています。そのため、現在のところ評価の基準も「来館者数」という限られた基準しか存在していないように思えます。

これは双方の天文関連施設のそもそもの成り立ち、歴史、また国民性や政治・行政的要因に起因している差異であると捉えられます。

3) 資金調達やサポート文化の違い

資金調達やサポートの文化も大きな差が認められました。米国では寄付文化が根づいており、各館は運営資金に関して寄付や外部資金の獲得に戦略的に動くのが常識となっているようです。サポート団体（地域のアマチュア天文団体など）とのつながりも強く、サポート団体からボランティアスタッフの起用などを行って、公開業務などの安定的な実行に対する解決策の一つとしています。カリフォルニアの山岳部の天文台は特に頻繁に山火事にさらされ、時に直接的・間接的な甚大な被害を被るようですが、そういった折にも各施設のサポート団体や寄付で事態を乗り切る例が見受けられました。こういったところにも外部資金の獲得のノウハウの蓄積や、日頃からのサポート団体との良好な関係構築が生かされているように見受けられます。

4) オンラインサービスや電子観望の違い

オンラインによるサービスの展開や、電子観望会などに関する状況は、日本の公開天文台ではそういったサービスや技術は徐々に導入され、昨今ではやや当たり前になってきています。

一方、今回訪れた米国の施設に関してはパロマー天文台がウェブ上で館内のバーチャルツアー（用意された3Dデータを閲覧するだけのもの）を提供していたり、不定期で ZOOM 等によるリモート講義のようなものがいくつか不定期に存在したりするだけで、特筆するようなものは見受けられませんでした。

5) 設置目的や連携の考え方の違い

米国における天文台は、学術的研究目的で各施設が独自の明確な科学的目的を持って建設され、天文学に大きく貢献した後に公開活動を始めて、徐々にそちらの方の比重が大きくなった、というような発展をしているものが多いようです。

一方、日本の公開天文台は多くの場合、公開業務を目的に始まった施設が大半を占めています。こういった歴史的背景の大きな違いがあることも再認識することとなりました。

6) 施設どうしの連携の違い

この影響は様々な側面に現れています。

例えば、日本では公開天文台は JAPOS という協会を形成し、横に連携して様々な問題を共有しています。言い換えると、日本のそれぞれの公開天文台が抱えている問題は共通する要素が多いため、サービス開発や運営維持の有効策の打ち出しなどのヒントを得ることにおいてスケールメリットを活かそうとする横連携が有効であるといえるのではないのでしょうか。

一方、米国では各館が強い独自性を保ちそれぞれ違った問題を抱えており、業界団体を形成して協力をしていくような発想が生まれにくいのか、顕著な施設関連携のような活動は見られません。

「日本型公開天文台の特質とは一今後の発展の可能性」

以上見てきたように、日本の公開天文台は、学術的な研究教育機関がアウトリーチとしての活動を行う形態ではなく、社会教育施設や生涯学習施設として、一般地域住民という幅広い属性を含んだグループを利用者として想定し、生涯学習活動を提供することによる社会貢献を重要視しています。また、独立した天文台は、多くの場合公開業務を目的に始まった施設が大半を占めています。そして、コロナ禍をはさんで電子観望やライブ中継などが一般化してきているのも、日本の公開天文台の大きな特徴です。

このように、以下のようなことを踏まえて、日本は「公開天文台王国」であると言って差し支えないほどの発展をして来ています

- ・ 公開業務を目的として設置された公開天文台の数が世界に例のないほど多いこと
- ・ それらは国民の生涯学習を目的としていること
- ・ 全国的な組織が作られて業界を形成して相互協力をしていること

そしてそのことの背景に、日本独自の天文の文化や歴史、また国民性や政治・行政的要因が存在しており、このような特質を持った独自の「日本型公開天文台」というものが成立していることを強く示唆しています。

今後、「日本型公開天文台」が、広く一般に門戸を開いて利用者を歓迎し、天体望遠鏡や電子観望を使った天文体験を楽しみながら学ぶ場を提供してくれる、そのような生涯学習施設であることが国内外に広く認知され、その存在が確立されていくようであれば、今日、日本の文化が世界を魅了し旅行者を引き付けているように、日本の公開天文台はこれから世界的に大きく発展していく可能性を秘めているように思われます。(31)

7. 参考文献

- 1) 高野敦史, 長井知幸. 海外先進施設調査報告 日本の公開天文台に比較される米国天文台の活動調査報告. 令和5年度 第1回全国科学博物館協議会総会. 2023.
- 2) 後藤明. 世界神話学入門. 講談社, 2018
- 3) 公益社団法人 日本天文学会. “天文学辞典”. 暦(れき). 2023年09月19日更新.
<https://astro-dic.jp/ephemeris-2/>, (参照 2024-02-14)
- 4) 後藤明 編. 星の文化史 世界13地域における星の知識・伝承・信仰. 丸善出版, 2025
- 5) 藪内清 編. 天文学の歴史(新天文学講座XII). 恒星社出版, 1958
- 6) 竹迫忍. 日本の天文学の起源 -天命思想と天文の伝来-. 第30回天文文化研究会(大阪市). 2025.
- 7) 山本一清 編. 東西天文學史(圖説天文講座). 恒星社厚生閣, 1952

- 8) 相馬充. “キトラ古墳天文図の解析”. 相馬充website.
<https://www2.nao.ac.jp/~mitsurusoma/history5/21Soma.pdf>, (参照2024-2-10)
- 9) 妹尾達彦. 長安の都市計画. 講談社, 2001
- 10) 国立天文台暦計算室. “暦の伝来から宣明暦まで”. 暦Wiki,
<https://eco.mtk.nao.ac.jp/koyomi/wiki/CEF2BBCB2FC6FCCBDCA4CECEF12F1.CEF1A4CEC5C1CDE8A4ABA4E9C0EBCCC0CEF1A4DEA4C7.html>, (参照2025-2-15)
- 11) 天文学宇宙検定委員会 編. 天文学宇宙検定公式テキスト 2級銀河博士. 恒星社厚生閣, 2023
- 12) 中山茂 編. 天文学史(現代天文学講座15). 恒星社厚生閣, 1982
- 13) 平岡隆二, イエズスの日本布教戦略と宇宙論—好奇と理性、デウスの存在証明、パライソの場所—. 長崎歴史文化博物館研究紀要 第3号. 2008, vol.3, p.p.43-73
- 14) 日本天文学会百年史編纂委員会 編. 日本の天文学の百年. 恒星社厚生閣, 2008
- 15) 天文学宇宙検定委員会 編. 天文学宇宙検定公式テキスト 3級星空博士. 恒星社厚生閣, 2023
- 16) 続 日本アマチュア天文史編纂会 編. 続 日本アマチュア天文史. 恒星社厚生閣, 1994
- 17) 福澄孝博, 北尾浩一. 星の和名を鹿児島島の民具でたどる. 日本公開天文台協会回報. 2008, no.6, p.p.1-5
- 18) 北尾浩一. 日本の星名事典. 原書房, 2018
- 19) 福澄孝博, 北尾浩一. 北海道の和名調査—積丹・岩内2022年編—. 第36回天文教育研究会 (2022年日本天文教育普及研究会年会) 集録. 2022, p.p.95-97
- 20) 日本公開天文台協会 公開天文台100周年調査・編纂ワーキンググループ, 公開天文台100年史.JAPOS回報第15号. 2025.
https://koukaitenmondai.jp/document/wp-content/uploads/2025/11/japos_sawada_15_15-28-1.pdf, (参照 2026-02-04)
- 21) 福澄孝博, 生涯学習施設支援WG. 社会教育施設について考える(WG 報告)～第1回: 活動の概要紹介・東日本データ編～. 天文教育. 2016, vol.28, no.5, p.p.14-16
- 22) 福澄孝博, 生涯学習施設支援WG. 社会教育施設について考える(WG 報告)～第2回: 西日本データ・JAAA 年会参加報告編～. 天文教育. 2016, vol.28, no.6, p.p.67-70
- 23) 調査研究委員会 編. 公開天文台白書 2018. 日本公開天文台協会, 2023
- 24) 日本公開天文台協会 公開天文台白書 編集委員会. 公開天文台白書 2006. 兵庫県立西はりま天文台公園, 2007
- 25) 大学共同利用機関法人自然科学研究機構国立天文台.“組織情報”. 歴史.
<https://www.nao.ac.jp/about/history.html>, (参照 2026-02-11)
- 26) 吉田幸平, 高木秀雄. 高等学校理科「地学基礎」「地学」開設率の都道府県ごとの違いとその要因. 地学雑誌. 2020, vol.129, no.3, p.p.337-354
- 27) 独立行政法人国立科学博物館 編. 科学を伝え、社会とつなぐサイエンスコミュニケーションのはじめかた. 丸善出版, 2017
- 28) 日本公開天文台協会 公開プログラムワーキンググループ, 第8回全国研修会テキスト, 2019
- 29) 浅井経子編著. 生涯学習概論—生涯学習社会の展望—新版. 理想社, 2019
- 30) 山本恒夫. “生涯教育と生涯学習”. 生涯学習研究 e 事典. 2006.
<http://ejiten.javea.or.jp/content6d6e.html#:~:text=生涯教育とは、個人,営みのことである。&text=生涯学習は、個人の,助長する営みである。>, (参照 2025-02-14)
- 31) 高野敦史, 長井知幸. 米国天文台アウトリーチ調査報告 その2. 日本公開天文台協会 2023年度姫路大会集録. 2023.

◆付録2：第9回全国研修会(24年度)の星空原理WSの結果一覧

◇星空を見上げる習慣を持つ惑星

(順不同)

視力が良い
住人はとても視力が良い
目が大きい
毛深い種族
毛が無い人々
体温が高い
あゆみが早い
人を信じる
みな友達
性格はおだやかで旅行客に友好的
性格はおだやか争いは行わない
みな歌が好き
総歩数は多くない
少し寒冷地
昼夜の気候差が大きい
海と大陸が半々
空気がうすい
空気がある
水色の星
雲がほとんど発生しない
火山の噴火が小規模ながら頻発している
平均気温が20℃
夜は涼しいので昼は家から出ない
昼は暑すぎるので活動しないで寝ている
まぶしい昼は外に出てはキケン
昼より、夜が好き
スイーツが主食
チーズが好き
夜行性の動物を食料としてつかまえて生活している
農業中心
自分で食べ物をつくっている
基本夜行性が普通です
夜起きるのが普通です
移動民族 遊牧民
地上は平らで何も無く、方向が分からないので星だけが目じるしとなる
星を見て、家の方向を探す
モンゴル民族の様な
どうして星をみている？昔から食料を探す為に、上を見てた
電話などが無い
TVが無い
電気が無い 夜は真っ暗
移動は、馬
人工衛星がたくさん打ち上げられている
天文学が発達している
星を見ることがエンターテイメントになっている
宇宙旅行が当たり前になっている
科学技術が発達しているが、自然も大事にしている
昔のことをすぐ忘れてしまう
出会った人はみんな気さくな感じだった

独自の道徳（タブーや宗教など）をもっているが、敵対的なものではない 穏やかで友好的
フレンドリー
人々はいつも笑っている
街の人たちは金持ちではなさそう（質素な感じ）だが幸せそうだった
街の人たちは自然とうまく共生しているようだった
人々はおだやかで争いが無い
のんびりした人達
「毎日充実して生きているよ！生きていることが楽しいよ！」とキラキラ語ってらした
風が気持ちいい
山や川や海地球と何も変わらない地形
その惑星は宇宙から見ると緑色っぽかった
その街の空気はおいしかった
空は青かった
その惑星は 青い
雨が降ってもなぜか濡れない
ポカポカ陽気
天気はよく晴れていた
その街の気温は少し肌寒い感じだった（ただ、快適）
最初に会ったのは40歳くらいの女性だった
三番目に会ったのは10才くらいの男の子だった
その星の人々は地球人にかなり似ている
地球人とそっくりな外見！
顔は地球のペルーの人のよう
現地の方は、身長は私達と同じくらいの高さ
肌はブルー系（アバターっぽい）
その男性の仕事は漁士だった
今子育てが大変だと言っていた
二番目に会ったのは60歳台の男性だった
みんなすごく視力の良い人たち
その男性はこんがり日焼けをしていた
この子もこんがり日焼けをしていた
その人たちはとても長く生きる
街は少し標高がありそうだった
街のまわりに高い山は見えなかった
ロケットの着陸場から街はすぐ近くにあって
街はこぢんまりとしているが人はまあまあ住んでいた
街に犬とか猫は見かけなかった
街の近くに湖か池の様なところがあった
あまり高い建物はない（平屋〜2、3階建て）
着陸地は宇宙港のような整備されたところ
着陸地からの移動は現地の車のようなもの
広大な森に囲まれた石造りのこぢんまりとした街
石だたみの道を歩いた
その他、馬とか牛とかの動物は見かけなかった
その星の人々は既に地球人を見たことがある
その星の人々は地球人がどのような人々かはある程度知っている
他の惑星から来た私を「ああ、来たの」って違和感なく受け入れてくれる
地球のことを知っている
「今どき、ロケットで来る人もいるんだねえ」とおっしゃってました
月がない
空には太陽が3つあった
空はいつも明るく夜がない（けど星は見える）
自然もたくさんある
地上に花があふれている
水はすぐにどんな水でも飲んでOK
風景や生態系は一見地球とよく似ている
野菜や果物を売って生活しているとのこと（一人目の女性）
鳥の声

木の実などなんでも食べられる
木は針葉樹のようだった
その星は緑が豊かな惑星だった
重力が小さいのでジャンプして移動できる
空を飛んでる人（空中浮遊？）
家族など社会構成単位は必ずしも同じではない
学校はない 勉強は自由にすればOK
性別が不明（ない？）
お金というものが無い！
子どもはみんな育てている
みんな裸足である
見た目では性別がわかりにくかった
1人1台天体望遠鏡を持っている
星座の神話がある
天文台のある生活
プラネタリウムのある社会
子どもたちは星占いに夢中
弦楽器の音
リラックスできる音楽
テレビよりも星空を多くみる生活
川で水あそびをしている
歌をうたい火を囲むことが好き
外に出ることが好きな人が多い。夜も、多くの人が出歩く
星座や一等星を五線譜にした音楽
静かな時間を、過ごす人たちがいる。
キラキラしたモチーフの物（宝石など）が大人気
羊毛っぽい毛皮でできた服を着ている
服を着ていて、肌を隠している。
遊牧民のゲルっぽい家
自然由来の素材の服を着ている
窓が大きく、外の様子が良く見える家に住んでいる。
夢は宇宙飛行士
他の星に生物がいないかの研究
宇宙旅行があたりまえ
子供たちは宇宙に行くようなあそび
宇宙開発が進んでいる
過ごしやすい気候
天気が悪いと、気分が下がる。
ショックな事 天気が悪い星が見れない日
川や鳥の鳴き声など自然の音であふれている
自然災害・自然現象が多い（大雨・地震・虹・噴火）
雲がほぼない
虫や動物と共存している
太陽が暗くて常に夜みたい
きれいな花がさいている
大地（土）や草の匂いがする 大自然
青い夕焼け
気温が低い
動物はたくさんいる
にじいるの空
植物はあまり無いが、室内で大量に育てている
水が豊富で水がきれい
緑色の海
廃キガスがない
空気がうすい
金色に輝く植物
青い花々がたくさんある
天気ははれで星が見える

動物たちが大きい
海の中にも人間が住んでいる
藁っばい植物を育てている
花のにおい
自然とキョウゾンした住まい
デジタルなものが発達していないイメージ
何もなくても割と満ち足りた生活をしているので、科学文明が発達しない（需要がない）
様々な物事には、何か要因があると思っている
自分の住んでいる外の世界を知りたい
太陽が出てくるタイミングで自然に起きる
畑のタイミングを見ている
星を見て時間を計っている
星から、今後のことを知る
果物や野菜中心の食事
ケーキを作ったり、手芸をしたり
食べる物は、おいしい
自分で育てた野菜などを食べている
自然を大切に作る食事
視力がとても良い
全体的に暗いが、住んでいる人々は普通に物が見える
家族や地球と助けあう生活
3世代以上村の人たちと一緒に暮らしている
自然をいかした仕事
知的水準が高い
仕事という概念がない
うつ病の人がいない社会
心身ともに健康 特に心が健康
争い事を星を見る事によってカイケツできる
近所の家に子どもが生まれてうれしかった
最近うれしかったことは新しい命が誕生 家族が増えた
毎日生きることにはわくわくしている
若者が旅に出て悲しかった
大切な人が亡くなって悲しい人がいる でも、周りに支えてくれる人がいる
笑顔の高齢者
楽しい人々
環境を大切に作る人
世界は助け合う社会
国境のない世界
空は誰のものか議論が行われている
LBGTの世界
平和な社会
気持ちの拠り所を作って、気分を安定させている
信仰はなく宇宙が神

◇星空を見上げる習慣のない惑星

（順不同）

高い建物がたくさんあって空が見えない
高い建物ばかり
たかいビルが多い
地下に都市が発達している
空を見上げる習慣がないのはほとんど空が見えないせい
無機質
人工物に囲まれて生活している
土や地面はなく、監視されてる
人間しかいない
歩いている人ばかり

システマティック
シンプルな装飾
街には人しかいない（ペットいない）
オフホワイトの建物が多い
色彩はあまりない
車はなかった
街の異様さに空に目がいかなかった
見た目は地球と似ているが、陸地にはほぼ人工物しかない
風景が単調
昼でも夜でも人工の光で明るい
街中でも気温はほぼ一定、暑くも寒くもない感覚
電気などの明かりなどは見かけなかったが、暗くはなかった
生物の絶滅がどんどん進んでいる
自然が失われている
木は、はえていなかった
自然の中のアクティビティが少ない
山や海はほとんど見えない
花もなかった
おおらか せかせかしていない
話すことは大好き
困っていることはなかった
親切だがとても表面的
1つ聞くと1つかえってくる
あんまり友好的ではない
みんな前をむいてあるいている
社会主義的でサボっている人が多い
他人の目をすごく気にしている人々
人をダマそうとする人が多い
他人との比較をすごく意識している
体を動かすことが好き
夜まで盛り上がっている
公私の区別はきちり
物質主義的な社会
みんな眼鏡着用
病院着みたいなのを着てる
みんな同じ様なかっこ
社会性がとても強い
Artが重要視されていない
常に風が強い
風が強くてホコリっぽい仕事
あつくもさむくもない
基本晴れ雨は降らない
夜になっても月は見えない（衛星がない）
一昼夜が長い
ゲームがさかん
紙の本は無い
基本的に屋外に出ない
遠くへ行ってみたいという気持ちはあまりない
バーチャル世界が発達している
星は屋内（プラネタリウムの）で見るもの、という認識
機械化が進んでいる
自動運転の乗り物で移動する
科学技術が発達していて不便なく生活できる
人々は科学に基づいた地上の生活に一定の満足感を感じている
科学がそれほど発達していない
知的水準は高い
星座についてあまり知らない 星座の文化がない
宇宙についての知識はあるが、あこがれはない

なんとなくさびしい感じはするが、それが当たり前になっている社会
旅行者としては居心地が悪かった
悩みが無さそうに見える
寿命は短い
意外と地球とおなじ食べ物がある
人々が住み始めてまだ歴史が浅い
話をするのが好きそうでは無い
人づきあいが悪い
話しかけても立ち止まって話してくれない
閉鎖的（かもしれない）
全て同じ姿（見た目）
出まきそうでは
灰色の服装 モノトーン
個性がない
顔色が悪い
子供がいない
老人もいない
指示待ち
どれい 奴隷
自分の意志を強く持たない
許可制
空想
色々な事に興味を持っていなそう
盲目的
無思考
意志がない
あまり笑顔になれない
他の星に行こうと思ってはいない
恐らく、向こうからすると、こちらは宇宙人なのに無関心
食事に楽しみを持たない（全てサプリメント）
自由が制限
このようなところにはいたくない
本物志向は嫌われる
夢がもてない
戦争
人を信用できない
心がトゲトゲしている
仕事が忙しい
忙しい様子
外に人があまりいない（家の中に居る）
外に出る時は移動する時だけ
娯楽が多い
充実した社会保障
夜は外出しない
季節感が無い
今の時間が分からない
季節が分からない
夜の時間が明確で無い
空の色の変化があまり無い
時間の感覚がデジタル
ずっと前か下かしか見ていない
星は天井にあいた穴だと思っている
星座の星の話が通じない
芸術があまり盛んで無い
プラネタリウムはあるけどあまり見には好きで行かない
一次産業が発達
下を向いて歩く人が多い
星を見ても儲からない

科学に興味をもたない人が多い
ここで星を見る案内をしてみたい
広さを感じない
自然が少ない
音がない（風、水など）
自然の風景があまりない
木や花が咲いていない
自然がない
雲が多い（天気が悪い）
公害（光）で星が見えづらい
遠くまで見渡せるのに同じ建物が見えている
よくメディアで見る未来の街みたい
高層ビルが建ち並ぶ
「もしかして、未来の地球に来た？」と一瞬思った
無機質な街
街並がきれいでも夜も明るい
生活 家族ごとに
小さな家
1人の人が多い
きれいな家
家族との時間も意外ととれる
観葉植物がお家にいっぱい
単身者が多い
家 木で造った
あんまり家の外から出ない
おだやかな気候
天気 晴れ
自然 多い
常にくもっているの、植物が大きくそだっている→空が少い
くもりや雨
くもっていて空が見えない
機械の多い街
晴天率が低い
あんまり天気は良くない
自然が少ない
自然が少ない
緑が少ない
社会問題 異常気象
夜が短いので昼働き、夜になったらすぐ寝る
夜がない
街灯が多い
誰でも簡単に宇宙旅行ができる
宇宙とはほんの一部の人が興味を持つところ
小さな宇宙
自分らの外は思いが及ばない
メディアにたくさん宇宙のことが取り上げられている
仕事 畑
仕事 漁師
リモートワークが主流
うれしかったこと 子どもが生まれた
野菜がとれた（うれしかったこと）
なやみ 食料が足りないかも
なやみ 日照り
なやみ 井戸がかれる
野菜が枯れた（ショック）
環境汚染が問題になっている
クリーンな世界（環境汚染は問題）
工場において 空気がきれいでない

平地が少ない
24時間うごいてるから音がうるさい
静か
道具は手づくり
におい 火の燃える
昼夜問わずさわがしい街
野菜を食べる
木の実
コンビニ食や出来合の料理 サプリメント
採集した物を食べている
食事 やぎ
食事 ひつじ
食事 魚
いろんな国・地球の料理がユニバーサルに食べれる
平和 争いが起きようがない
移動が少ない
小グループにわかれた世界
侵略への恐怖
体は健康でも心が健康でない人が多い
先を見通せないなので目標はない
ある意味優しい世界
うまくいっただら嬉しい うまくいなくても当たり前
心身健康
世のため人のため、便利になるための開発を目指している
優しい人が多い
高齢者 村の長老
動物 やぎ
長生き
社会問題 水の分け方
教育がしっかりしている
基礎学力的なものが高い
少ない資源をうばいあう
簡単に外の人とつながれる
科学技術が発達している
都市化は進んでいない
とにかく便利な世界
高齢者に優しい バリアフリーが完備
都市化が進んでいる
服 葉っぱ
薄着 (うすぎ)
生きるのに余裕が無い
時間があいまい
行きあたりばったり
疲弊している
忙しい
子ども かけっこ
子ども ゴムとび
手軽な娯楽が多い 動画やVR
読書や映画鑑賞
Chill (チル) っぽい音楽
音楽 たいこ
楽しい趣味が充実