

特集1

[天文施設×AI]：公開天文台における 生成AI導入の実践例と未来展望

高野 敦史（南阿蘇ルナ天文台）

1. 講演の目的

本講演は、公開天文台の運営に携わるトップマネジメントのひとりとして、生成AI活用を個人および組織で実践する立場から、その具体的な導入事例と成果を共有するとともに、AIの普及によって天文解説員に今後どのような変化が起こるのかを予測し、現時点で私たちが取り組むべき課題について考察することを目的とする。

1.1 基礎知識

(1) 生成AIとはなにか

生成AI（生成型人工知能）とは、人間が作った文章や画像、音声などを大量に学習し、それらをもとに新しい文章や画像、音声などを自動で作り出すことができるAI（人工知能）のことである[1][2]。簡単に言えば、生成AIとは、今までのデータを真似して、それらしいものを新たに作り出す道具である。

(2) 公開天文台における「生産性」とはなにか

公開天文台における生成AIの導入意義は、限られた人員・時間・予算という資源（インプット）から、質の高い教育や天文体験、来館者に対する満足度・感動体験といった価値（アウトプット）を最大化することにある[3][4]。

ただし、公開天文台は博物館法に基づく博物館の一形態であるということ踏まえ、その「生産性」は単なる業務効率の向上だけでなく、教育・学術・文化の発展に寄与するという博物館の掲げる目的を効果的に達成する能

力を指すものであることに留意すべきである[5]。

2. 南阿蘇ルナ天文台における生成AI活用事例

南阿蘇ルナ天文台では、生成AIの導入を効果的に推進するため、「ボトムアップ型アプローチ」と「牽引型アプローチ」という2つの枠組みを活用している。それぞれのアプローチは異なる目的と手法を持ち、組織内外での生成AI活用を促進し、成果を挙げている。

2.1 南阿蘇ルナ天文台の生成AI導入手順

南阿蘇ルナ天文台では、以下の手順で生成AI導入を進めている。

(1) AIリテラシーの高い6名のメンバーでAI業務改善チームを組織。

(2) ChatGPT Teams プランを契約し、セキュリティリスクに配慮しながら、プロジェクトマネジメントのもとでAI業務改善チームが生成AIを用いた作業手順やプロンプトの定義を進める。

(3) AI業務改善チームによる組織内研修を実施。（メンバー全員が、業務の中で生成AIを「使ってみようかな」という気持ちになることを重視する（図1）。研修は、グループワークで大いに遊びながら課題をこなせるように設計）。

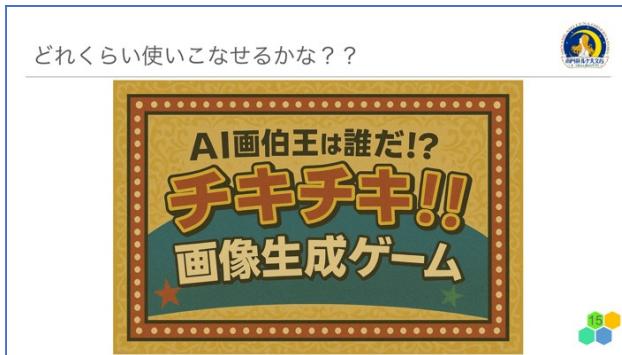


図1 社内AI研修の企画実践例

(4) AI業務改善チームの組織的なサポートのもと、業務フローの一部を生成AIに置き換える。

なお、いったん業務フローを置き換えると、もとの手法に戻さないことを徹底している（新旧2つのフローの共存を許さない）。

2.2 ボトムアップ型アプローチ

ボトムアップ型アプローチは、特定の業務において生成AIを活用した標準的な作業手順を整備し、誰もが容易にAIを利用できる環境を作り出すことである。その結果、個人だけでなく組織全体の生産性向上を目指すものである。このアプローチの真価は、組織内のすべてのメンバーが生成AIを前提として業務を行うことにより、従来の作業時間と労力を劇的に削減できることにある。

具体例のひとつとして、ある天文系の国際団体の世界大会におけるセッション提案書の作成プロセスが挙げられる（図2）。生成AI導入前は、3名のチームで素案作成に1週間、修正に1週間、まとめ作業に1週間と**計3週間以上かかっていた作業**が、生成AIを前提としたワークフローを導入することで各工程が数時間へと劇的に短縮され、最終的にわずか3日間で完成させることができた。これは過去では考えられない協業における革新的な生産性向上の事例となった。

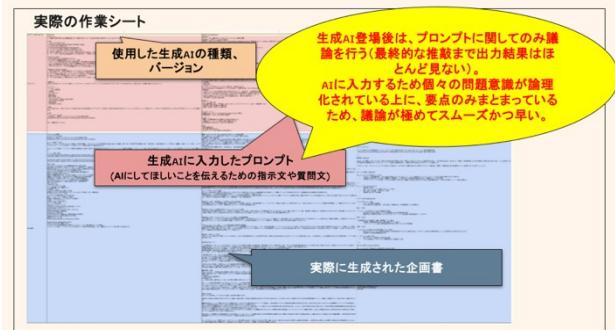


図2 生成AIを前提とした国際団体の世界大会セッション提案書の協業ワークシート

2.3 牽引型アプローチ

牽引型アプローチは、高い能力やモチベーションを持った個人や小グループに裁量権を与え、AIを活用することで組織や地域、社会の課題を解決できるかを議論・検証する。その成果をもとに、AIの活用を前提とした革新的な仕組みを創出し、具体的な課題解決を牽引していく試みである。

このアプローチは、AIが単なる道具の域を超えて、社会の仕組みや生活様式を一変させる潜在能力を持つことを前提としている。

(1) AI天文解説員の構築と、現役解説員との基礎的な比較実験

日本公開天文台協会 公開プログラムWGが体系化してきた天体観察会解説技術テキストを、生成AIに適切なプロンプトとして論理的に再構成して与えた場合、どれほどの天文解説が可能なのかを比較調査するための実験を、23年度、25年度の全国/地区研修会で実施した。

【実験】日本公開天文台協会の協会員を対象とし、小学生から実際に寄せられた素朴な疑問に対する解説を用いて実験を行った。解説員は毎回4名または3名とし、このうち1名は生成AIによる解説をそのまま読み上げ、残りの3名（または2名）は各自が約15分

で作成した独自の解説を読み上げた。聴取者となる協会員は目隠し状態で各解説を聴き、その中から生成AIによる解説だと感じた解説員を1名選択し挙手してもらい、正答数をカウントした。この実験を9回実施した[5][6]。

全9回の結果を総合すると、生成AIによる解説を見破った協会員は、参加者の22%であった。この結果は、天文解説の分野では、適切にプロンプトを与えられた生成AIが、専門の天文解説員に匹敵する水準の科学的な解説を出力できるようになっている可能性が高いことを示唆している。

また、驚くべきことに、25年6月現在、科学的な解説の質を落とさず、かつ対象者の発達段階・学習状況に応じて内容を変化させながら、すでに音声によるリアルタイムの対話による解説にも対応している。これはAI開発をめぐる国家・企業間の熾烈な競争による、まさに日進月歩の性能向上によるところが大きい[3]。我々一般の利用者ですら体感できる劇的なAIの機能向上は、少なくともここ数年の間は続くだろう。

南阿蘇ルナ天文台では、すでに実用に必要な一定水準は越えていると判断し、プロトタイプのAI天文解説員を、人間の解説員のサポートとしてテスト運用する予定である。参加者からのフィードバックを受け、慎重に活用方法について試行錯誤を続けたい。

(2) 「スマート天文台」の概念設計とプロトタイプの制作

「スマート天文台」とは、生成AI、スマート望遠鏡、IoT機器などの最新技術を統合し、天体の導入・科学的解説・参加者との対話などの要素を備えた自律的に天体観察会を実行できる新しい天文機材である(図3)。その開発の目的は以下の4点である。

(1) 科学的な天文学体験を質高くより広範に

提供し、サイエンスコミュニケーションや天文台浴・自然セラピーの要素を統合した体験者のウェルビーイングを高める機会を創出すること。

(2) 従来解説員が担ってきた業務の一部をAIが代替することで、人間の解説員の負担を軽減し、人間にしか出来ない活動に集中できる環境を作ること。

(3) 専門知識を有した職員が不在の天文施設の運営をサポートすること。

(4) 新人解説員による標準化された天体観察会解説技術の学習をサポートすること。

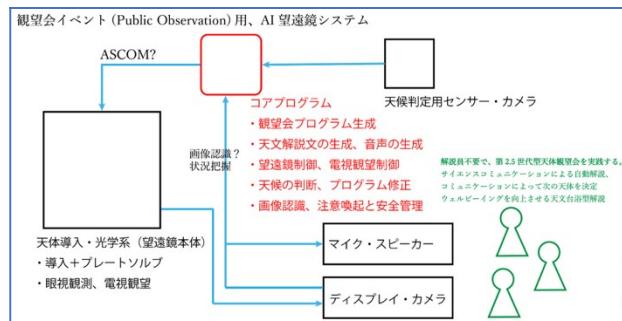


図3 「スマート天文台」システムの概念図

南阿蘇ルナ天文台では、この概念設計に沿って一部ユニットの開発が進んでいる。生成AI(OpenAI API)を利用し、天体の自動選択、導入、音声による解説まで自動で行うシステムを実験中である。赤道儀のコントロールにASCOMドライバ、一部天体の位置計算にPythonのskyfieldライブラリを用いている。

【今後の開発の展開】

- ・天候や周囲の状況に応じた動的な進行
- ・固定された手順進行ではない、対話を織り交ぜた動的な進行
- ・設置館の特色に応じた解説内容カスタマイズ
- ・多言語対応

私たちのビジョンとして、将来的には市販の安価な赤道儀にもスマート天文台システムを導入可能にし、誰もが手軽に天体観察会や天文台浴に参加し、星空や宇宙を楽しむことでウェルビーイングを高められる世界を実現したいと考えている。

3. AI がもたらす公開天文台の未来像

近未来（といっても限りなく近い未来）の公開天文台は、生成 AI や汎用人工知能(AGI)が普及することにより、公開天文台の運営やサービス提供の形態は大きく変化するだろう[7][8]。具体的には、科学的知識の伝達に特化した AI 天文解説員が広まり、現在主流である「人間の解説員による対面での科学的解説」が大きく減少することが考えられる。また、スマート天文台による自律型の天文体験施設が安価に普及し、現在の公開天文台が大きく数を減らす一方、一般の誰もが質の高い天文体験に容易にアクセスできるようになると予想される[5]。

AI が論理的で精密な科学的情報を提供できるようになる一方で、人間の天文解説員は感情的・社会的な側面、すなわち参加者のウェルビーイングを高めるコミュニケーションや、価値観の共有と言った要素に特化するようになるだろう[9]。AI が科学的情報提供を担当し、人間は対話的・感情的な体験の提供を担うという役割分担が進むかもしれない[5]。

3.1 人間の天文解説員の新たな役割と求められる能力

AI との協業を通じて新たな天文体験の価値を創出し、公開天文台の未来を切り開いていくためには、我々人間の解説員は以下の 4 つの能力を身につけることが重要であると考えている。

(1) サイエンスコミュニケーション技術：

科学的事実を効果的かつ親しみやすく伝えるだけでなく、現代社会の中でウェルビーイングを高めるための重要な要素の一つである参加者のサイエンスリテラシー向上を支援する能力が求められる[10]。

(2) インタープリテーション技術：解説員

は参加者の（必ずしも科学的ではない）多様な背景や価値観を理解し、それらを包含する観察会という場を形成する基本的態度を身につける必要がある[5][11]。

(3) ファシリテーション技術：心理的安全性を確保し、参加者が気軽に意見や感想を共有できる環境作りを行う能力が求められる

[12]。多様な価値観や意見を調整し、観察会の終わりに全員が一定の納得感を得られるオープンエンドを構築することが重要となる[10]。

(4) ハルシネーションを見抜く国語力と専門知識：

AI が output する情報には、時として根拠のない情報（ハルシネーション）が含まれることがある。このため、人間の解説員には、これらを適切に見抜き訂正するための確かな国語力と専門知識が不可欠となる[13][14]。言うなれば、「AI に盲目的に従うのではなく、緊張感をもって批判的に使いこなせる解説員になる」ということだ[5]。

4. おわりに

本発表では、公開天文台における生成 AI の導入の意義や課題、南阿蘇ルナ天文台における実践事例、そして生成 AI がもたらす未来像について考察してきた。生成 AI は論理的な業務を効率化し、人間が本質的なコミュニケーションや創造的活動に専念する時間を大幅に増加させる大きな可能性を示している。

今後の取り組みとして、南阿蘇ルナ天文台では、生成AIを前提としたワークフローへのさらなる移行を進めるとともに、AIと人間の協働による新しい天文体験の創出を推進していきたい。AI天文解説員の精度向上やスマート天文台の開発を通じて、先人が培ってきたすばらしい日本の公開天文台100年の歴史や文化を次代へと継承し、より多くの人が質の高い天文体験を享受できる環境作りに挑んでいきたいと思う。

文 献

- [1] 日経新聞 (2025) 『生成AIとは 27年に17兆円市場の試算』
(<https://businessnetwork.jp/article/25549/#section1>, (参照 2025-02-14))
- [2] 自治体通信 (2025) 『【生成AI・事例】セキュアな環境で利用できる生成AI、「全職員の使いやすさ」が活用を促進』
(https://www.jt-tsushin.jp/articles/case/jt63_exawizards, (参照 : 2025-02-10))
- [3] 市川類 (2024) 『AIガバナンスを考える（1）技術と共に進化する取り組み』, 日経新聞 2024年2月2日号。
- [4] 市川類 (2024) 『AIガバナンスを考える（6）「管理」と「共存」で異なる認識』, 日経新聞 2024年2月9日号。
- [5] 日本公開天文台協会 公開プログラムWG (2019) 『サイエンスコミュニケーターとしての天体解説員』, 日本公開天文台協会 第7回全国研修会テキスト。
- [6] 日本公開天文台協会 (2024) 『第18回大会（東京大会）集録』。
- [7] 日経新聞 (2025) 『シンギュラリティとはAIが人知を超える転換点』
(<https://www.nikkei.com/article/DG XKZ039592240R31C18A2NN1000/>, (参照 2024-02-15))

- [8] 読売新聞 (2024) 『ドラえもんの国とAIの未来 万物に魂を見いだすアニミズムの可能性』
(<http://digital.asahi.com/articles/ASSD40SZGSD4ULLI00BM.html?pn=12&unlock=1#continuehere>, (参照 : 2025-02-14))
- [9] 石川智也 (2024) 『AIが超えられないバカの壁 養老孟司さん「問題はむしろ人間」』, 朝日新聞 2024年1月12日号。
- [10] 日本公開天文台協会 公開プログラムWG (2025) 『天文台浴の実施方法と展開の実際例』, 日本公開天文台協会 第10回全国研修会テキスト。
- [11] キャサリーン・レニエ, マイケル・グロス, ロン・ジマーマン著, 日本環境教育フォーラム監訳 (1994) 『インタープリテーション入門』, 小学館。
- [12] 堀公俊 (2004) 『ファシリテーション入門』, 日本経済新聞出版。
- [13] 竹内幹 (2023) 『大学改革シンポ特集「AIとの共生 どう進める」』, 朝日新聞 2023年5月6日号。
- [14] 日経新聞 (2025) 『AIには不可能で、人間にしか出来ないこと そのために育むべきもの』
(<https://www.nikkei.com/article/DG XZQOCD237PD0T20C25A1000000/>, (参照 : 2025-02-14))



高野 敦史