

生成 AI 機能を持つ物語生成アルゴリズムを実装したシステムでの火星での生活の動画作成ワークショップの実践と分析

Practice and Analysis of a Video Creation Workshop on Life on Mars Using a System Implementing a Story Generation Algorithm with Generative AI

青木成一郎（京都情報大学院大学）、小林信三（コンソーシアム TIES）
Seiichiro Aoki (The Kyoto College of Graduate Studies for Informatics),
Shinzo Kobayashi (Consortium TIES)

Abstract

中高校生に将来の仕事の場として宇宙を意識してもらうよう、火星に住む人の物語のパラパラ動画作成ワークショップを実施した。ワークショップは、参加者が自ら考えてグループで議論して意見をまとめてから生成 AI を補助的に物語の動画のナレーション原稿を作成するよう、主にグループワーク形式で行った。原稿作成には開発中の協創プラットフォーム・デジタルマンダラの生成 AI を補助的に利用する物語生成アルゴリズム機能を活用し、その原稿を元に AI 動画編集ツールでパラパラ動画を完成させた。事前に参加者へ提供した情報やナレーション原稿を KH Coder によりテキスト分析した結果、事前情報と完成した動画の原稿の間、および完成した原稿のグループ間で、傾向が大きく異なることが分かった。したがってワークショップを通して、講師が提供した情報を元に生成 AI を活用しつつも、参加者はグループワークで議論が十分に行え、原稿へ反映できたといえる。

We held a flipbook animation workshop based on stories about people living on Mars to encourage junior high and high school students to consider space as a future workplace. The workshop primarily used a group work format, where participants first brainstormed ideas, discussed them in groups, and consolidated their opinions. Then, they used generative AI as an auxiliary tool to create the narration script for the story animation. For script creation, participants used the story-generation algorithm on the co-creation platform digital Mandala, which is currently under development, and employs generative AI as an auxiliary tool. Based on these scripts, flipbook animations were completed using AI video editing tools. We performed text analysis of the information provided to participants beforehand and the narration scripts, using KH Coder, and found significant differences in trends between the pre-provided information and the completed video scripts, as well as between the completed scripts across groups. Therefore, participants of the workshop used generative AI based on the instructor's information, engaged in thorough group discussions, and incorporated their insights into the final scripts.

キーワード：生成 AI, ワークショップ, 物語生成, パラパラ動画, テキスト分析

1. はじめに

アメリカの NASA が主導し、日本、カナダ、イタリア、ルクセンブルク、UAE、イギリス、オーストラリアなどの国際協力体制のもとで進められている月および火星探査プログラム「アルテミス計画」(Artemis Missions) [1] によって、現在、月面への有人着陸および長期滞在による持続的な月探査が進められている。このプログラムには、輸送機、有人宇宙船、着陸機、月周回有人拠点、商業月面輸送サー

ビスなどの計画が含まれ、その先の有人火星探査を見据えたものとなっている。このプログラムでは、2030 年代に月面基地が建設され、その後の月面での経済圏の基盤となることが期待されている。月面開発については、2030 年代に基地建設を目標とした、中国主導の計画「国際月面研究ステーション (International Lunar Research Station : ILRS) 計画」[2] も、ロシア、ベラルーシ、パキスタン、アゼルバイジャン、ベネズエラ、南アフリカ、エジプト、タイなどとの協力のもと進められている。民

間企業による火星開発については、イーロン・マスク氏率いるスペース X 社が 2050 年代の火星都市建設を目標として宇宙船やロケットの開発を進めている現状がある。

以上のように、近い将来に宇宙飛行士以外の人々が月面に滞在し、その先には火星での居住の可能性が十分考えられる状況となっている。この状況を踏まえると、現在、中学生や高校生の世代の若い人々が将来、月面で仕事をする機会がある可能性は高く、場合によっては火星滞在の可能性もありうる。そこで、将来の仕事の場としての宇宙が選択肢に入りうることを意識してもらいたいと考え、火星に住む人の物語のパラパラ動画を作成するワークショップを行った。なお、本ワークショップは、日本学術振興会のひらめき☆ときめきサイエンス（プログラム名「生成 AI とデジタルマンダラを活用して火星定住者の物語の動画をつくりましょう！」、課題番号：25HT0127）として助成を受けて実施した。ワークショップの実施にあたり、科研費研究で開発中の協創プラットフォームであるデジタルマンダラ（digital Mandala）[3] とそれに組み込み中の生成 AI による物語生成アルゴリズム機能を活用した [4]。デジタルマンダラを使用した理由は、授業実践で長年の使用実績があることと [5]、互いの考えを共有して視野を広げる点で有用であること [6] と、実体験を通して研究のワクワク感を参加者に感じてもらふことを重視し、今まさに開発中のデジタルマンダラを、生成 AI 機能を駆使して使用してもらふためである。参加者がこれらを活用して、ワークショップを通し、考えた理由や根拠に特に重点を置いてグループで議論を重ねて考えを深めて明確化してもらった。その上で、明確化した考えに基づき、生成 AI による物語生成アルゴリズム機能を使って火星定住者の物語の動画のナレーション原稿を作成した。さらにその原稿を使い、AI 動画編集ソフトウェア（Vrew）[7] により、参加者がグループごとにパラパラ動画を完成した。なお、本ワークショップは動画作成ではなく、議論を十分に深めた上で生成 AI を補助的に使用することに重点を置いたため、動画は静止画を切り替えながらナレーション原稿を AI に読み上げさせる簡易的なパラパラ動画とした。

本論文では、このワークショップの実施内容と参加者が作成した動画ナレーション原稿のテキスト分析の結果を紹介する。

2. ワークショップの実施内容

ワークショップは 2025 年 8 月 8 日（金）に終日（10:00-17:30）かけて、京都情報大学院大学京都本校百万遍キャンパスで実施した。参加者は 12 名（中学生 6 名、高校生 2 名、保護者など一般 4 名）である。参加者は宇宙に興味を持ちつつも、それほど宇宙には詳しくない方々を想定した。そのため、1 日という短時間で、宇宙に関する知識を得て、それを踏まえて動画まで作成することは容易ではない。そこで、動画のナレーション原稿作成を補助するために、生成 AI を活用している。しかし、生成 AI に頼り過ぎて思考を疎かにしては、思考能力の低下に繋がり、生成 AI の活用方法としては不適切であると考えられる。そのため、各自で考え、グループで議論して意見をまとめる過程を重視した。従って、このワークショップは、生成 AI を、頼り過ぎず有用に活用する補助ツールとして、どのような活用方法があるかを、体験を通して知ってもらふ機会にもなる。そこで、グループワーク形式で十分に議論してグループとしての意見を明確にした上で、動画ナレーション原稿作成の作業で生成 AI を補助的に活用する方法をとった。なお、Google Gemini を生成 AI として選択したが、生成 AI が下書きとして生成した文章が、参加者が意図した文脈からずれることが起きにくいようにするため、デジタルマンダラへ機能として組み込んで生成 AI を使用した。そのため、生成 AI の活用法として、一般的なプロンプト指示による活用方法ではなく、デジタルマンダラを通して情報をフィルタリングして考えを反映する活用方法となる。その結果、専門的見地を持たないにもかかわらず、参加者は 1 日で高品質な動画ナレーション原稿を作成して動画を完成することまでできた。

具体的な実施の流れは次の通りである（表 1）。まず、開校式の後、午前のワークショップ開始時の講義（図 1）の時間で、ワークショップで取り組む内容、テキスト分析、生成 AI の仕組み、デジタルマンダラ、火星の概要などについて説明した。火星の概要説明にあたり、参加者が後日、自分で確認や学習のために費用をかけずに使用できるように、無償で利用可能な国立天文台提供の天体シミュレーター「4 次元デジタル宇宙ビューワー“Mitaka（ミタカ）”」[8] を使用した。また、講義では、科学（学問）に興味を持ち、将来、自分も研究してみたいと

表1 ワークショップのスケジュール

午前/午後	内容
午前	開校式
	講義
	グループワーク (午前)
	校舎見学
昼休み (昼食)	
午後	グループワーク (午後)
	発表会
	アンケート記入
	修了式

思ってもらえるよう、講師による自己紹介に加え、研究者をめざしたきっかけや研究の楽しさも紹介した。なお、プログラム終了時にとったアンケート結果では、参加者全員から「科学(学問)に興味があった」「将来、自分も研究してみたいと思った」との回答を得たため、科学や研究への興味の増進へ繋がったと言える。また、科研費の重要性を理解してもらうため、科研費やひらめき☆ときめきサイエンスの趣旨も説明した。

参加者に自ら考えてグループで議論して意見を明確化するなど活発な活動を促すため、講義後はグループワーク形式で取り組んでもらった(図2)。グループワークのテーマは「火星でどのように楽しみながら日常的生活ができるかを、合理的な理由を踏まえて明確にまとめる」である。この議論を十分にしておかなければ、午後のグループワークで生成AIを活用した動画ナレーション作成の際に、グループの意見を反映できずに生成AIが生成した下書きをほぼそのまま使うことになってしまうため、十分な議論をした上で考えを明確化するように注意

を促した。実施場所とした京都情報大学院大学のイノベーションルームは壁3面のホワイトボード機能を備えており、議論に適した場所である。思考の整理にあたり、ポストイットも利用している。グループ構成は、下級生は上級生の広い視点を学び、上級生(特に高校生)はグループワークをリードする経験をできるように、中学生の様々な学年と高校生を1グループに含むように構成している。また、飛び入りで参加した保護者などの一般の方は中高生とは別にグループとした。その結果、高校生1名と中学生3名からなるグループを2グループと一般の方4名からなる1グループの合計3グループでグループワークへ取り組んだ。グループワークは、開始時に初めてテーマを与えられて考え始めても限られた時間で質の高い議論をすることは困難である。そのため、テーマと火星の環境や火星での生活で考える必要があることを資料としてまとめ、事前に中高生の参加者へ提供している。その資料を参照した上で、自分が想像する火星での生活のイメージに近い画像をあらかじめ準備して持参してもらい、グループワーク開始時の自己紹介の時間で、中高生の参加者にはその画像を使用してグループメンバーに自分の考えを説明してもらった。講義中の説明と合わせて、ここで再度、事前に提供した情報と同じ情報を説明したこと、最終成果物を想像させるためにパラパラ動画の例を示したこと、講師や大学院生などによるファシリテーターとしての補助などにより、グループワークでの議論が活発になった。午前の最後に京都情報大学院大学のハイフレックス仕様教室など最新設備を見学する時間を設けた。

午後は、グループごとに、午前中でまとめた考えを参照しながら、生成AIを補助的に利用してデジタルマンダラの物語生成アルゴリズム機能を使っ



図1 講義の様子



図2 グループワークの様子

1. 題材を選ぶ。

題材: 49. 火星ライフ・サバイバル&ファン：過酷な環境に挑む未来

*** 今回のディベートの題材 ***

---< 題材の要点 >---

1. 火星の過酷な環境（低温、放射線、大気、重力、ダストストーム）での生活様式。
2. 宇宙環境における住居、服装、移動手段の設計と工夫。
3. エネルギー確保のための多様な選択肢（太陽光、原子力）と効率化。
4. 水資源の持続的な利用と循環システムの構築。
5. 食料確保、土壌問題への対応、メニュー開発。
6. 火星の地形を活用したレクリエーションの可能性。
7. 科学的根拠に基づいた火星での日常生活の実現可能性。
8. 未来の宇宙生活における課題解決と新たなライフスタイルの提示。

---< 題材の概要 >---

本ドキュメントは、火星での平均気温マイナス55度、地球の500倍の放射線強度、呼吸に適さない薄い大気、地上に到達する隕石、地球の38%の重力、大規模なダストストーム、限られたエネルギー資源、長い公転周期、水の確保の困難さ、毒性のある土壌といった過酷な宇宙環境下での、合理的かつ楽しみながらの日常生活とレクリエーションの実現方法について考察する。

> 原本のPDFファイルを開く。

2. 討論のレベルを設定する。

討論レベル: 高校生向け

図3 デジタルマンダラの画面（一部）

て、システム（図3）と対話をしながら物語の動画のナレーション原稿を完成させた。ナレーション原稿作成作業では、このシステムが持つ生成AIの機能を使って生成した原稿の下書きを、グループの考えを反映して修正する、という手続きを対話的に行った（図4右下の「生成する」ボタンを押すことで表現形式の下の欄に生成AIが物語のナレーション原稿の下書きを生成）。ここでは、生成AI機能による下書きをそのまま使うのではなく、午前中で明確化したグループの考えをできるだけ反映して修正することに、特に注意を促した。それが結果として、後述するようにナレーション原稿の傾向がグループごとに大きく異なる結果となった。

さらに、完成したナレーション原稿を元に、AI動画編集ソフトウェア（Vrew）を使い、最終成果物としてのパラパラ動画を完成させた（図5）。

【物語:ストーリーテリング】

上記の主張を効果的に伝えるための物語（ストーリーテリング）を創作しない。

舞台:	火星に住んでいる子どもたちが居住区の外に出て行うハイキング	音
登場人物:	楽観的な13才の太郎くん、活動的な15才の花子さん、知識豊富な人形ロボットのマックスくん	音
結末:	楽しい結末	音
思想基盤:	...	音
表現形式:	ナレーション	音

その計画に基づき、三人は火星の赤い大地へと足を踏み出した。太郎くんは、言った通り、坂道を軽々と駆け上がり、花子さんは、まるで空を飛んでいるかのような感覚で大地を跳ねるように進んだ。マックスくんも、その二人の楽しそうな様子に、少しだけ歩調を速めた。

彼らは、奇岩が連なるエリアでピクニックを楽しんだ。弁当箱を開けると、火星で育てられた新鮮な野菜を使ったサラダと、宇宙食とは思えないほど美味しいサンドイッチ。その上、地球ではありえない、ふわりとした浮遊感を感じながらの食事は、まさに夢のようだった。

「すごい！やっぱり、火星のハイキングは最高だね！」太郎くんは、思わず叫んだ。

花子さんも、満足そうに頷いた。「本当に、地球では絶対に味わえない体験だね！」

マックスくんも、そっと微笑みを浮かべた。「観測データによると、あなたの主張は正しかったようです。火星の低重力環境は、確かにユニークで魅力的な体験をもたらします。」

夕日が火星の大地を赤く染める頃、三人は満足げに居住区へと戻っていった。火星でのハイキングは、彼らにとって、忘れられない、素晴らしい冒険となったのだ。

生成する

図4 生成AIによるナレーション原稿の下書きの例

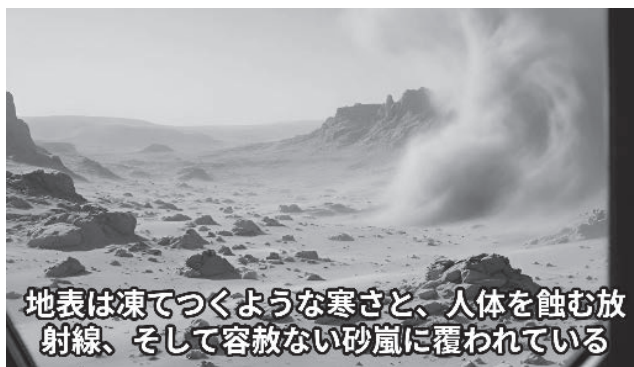


図5 作成された動画の例

Vrewを使用すると、原稿を流し込むことで、それに合わせた静止画を自動で生成して時系列に並べ、また指定した声色の声で原稿をナレーションとして読ませ、動画を生成することができる。なお、作成した動画はグループごとに、大講義室で行った発表会で披露してもらい、互いに鑑賞した。その後、アンケート記入の時間を設けた後、最後に学長が「未来博士号」修了証書を授与する修了式を行い、解散となった。

3. 事前提供資料と物語の動画ナレーション原稿のテキスト分析

それぞれ高校生1名と中学生3名からなる2グループと一般4名からなる1グループの合計3グループでグループワークへ取り組んだが、講師が事前に提供した情報は共通であるにも関わらず、動画の傾向がグループ毎に大きく異なっていた。その傾向を統計的に確認するため、KH Coder [9] を用いて事前に提供した情報と動画ナレーション原稿に対するテキスト分析を行った（図6）。図6は参加者へ事前に提供した資料（ラベル「事前」）と完成した動画のナレーション原稿（中高生のグループ：ラベル「物語1」と「物語2」、一般のグループ：ラベル「物語3」）についてKH Coderで形態素解析した後に得られた語彙のうち、品詞を名詞（グループごとに固有の人名を除く）に限定した対応分析図である（最小出現回数3で上位60位に設定）。名詞に限定した理由は、事前に提供した情報と作成したナレーション原稿に含まれる情報の差異を把握するためである。図6の水平および垂直の破線が交差する中心点から見て、ラベル（事前、物語1、物語2、物語3）の向こう側に位置する語彙がそのラベルに対応するデータに相対的に多く現れる特徴的

4. おわりに

近い将来に宇宙飛行士以外の人々が月面に滞在し、その先には火星での居住の可能性が十分考えられる。その状況を踏まえると、現在、中学生や高校生の世代の若い人々が将来、月面で仕事をする機会がある可能性は高く、場合によっては火星滞在の可能性もありうる。そこで、将来の仕事の場に宇宙があり得ることを意識してもらうため、火星に住む人の物語のパラパラ動画作成ワークショップを1日で実施した。ワークショップは、宇宙にあまり詳しくない参加者が、事前に提供した情報を活用し、自ら考えてグループで議論して意見をまとめる活動を促すよう、主にグループワーク形式で取り組んでもらった。グループは中高生からなるグループと一般のグループに分けて取り組み、議論を通して意見を明確化した上で、開発中の協創プラットフォーム・デジタルマンダラ (digital Mandala) の、生成 AI を補助的に利用する物語生成アルゴリズム機能を活用して、火星定住者の物語の動画のナレーション原稿を作成した。その後、その原稿を元に AI 動画編集ソフトウェアを使って、参加者がグループごとにパラパラ動画を完成させた。事前に提供した情報と完成した動画ナレーション原稿に対して KH Coder でテキスト分析することで、事前情報と完成した動画の原稿の間、および完成した動画の原稿のグループ間で、傾向が大きく異なることを確認出来た。傾向が異なる理由は、各グループでの十分な議論が原稿へ反映されたためと、中高生と一般の方で元々持っている知識量や知識のバリエーション、思考の範囲の違いが反映されたためと考えられる。なお、本論文の内容は、宇宙にあまり詳しくない人が1日でパラパラ動画完成にまで至るワークショップの実践例として、また生成 AI を補助的なツールとして活用する方法の例として、参考になると期待される。

謝辞 本研究の一部は JPSF 科研費 21K02672, 24K06137, 25HT0127 の助成を受けたものである。

参考文献

- [1] <https://www.nasa.gov/humans-in-space/artemis/>
- [2] <https://www.cnsa.gov.cn/english/n6465652/n6465653/c6812150/content.html>
- [3] 小林信三, 橋本隆彦, 青木成一郎, 岡本敏雄. “Diamond Mandala Matrix (DMM) を用いた多言語協調型オンライン授業の設計と実践”, 情報教育シンポジウム論文

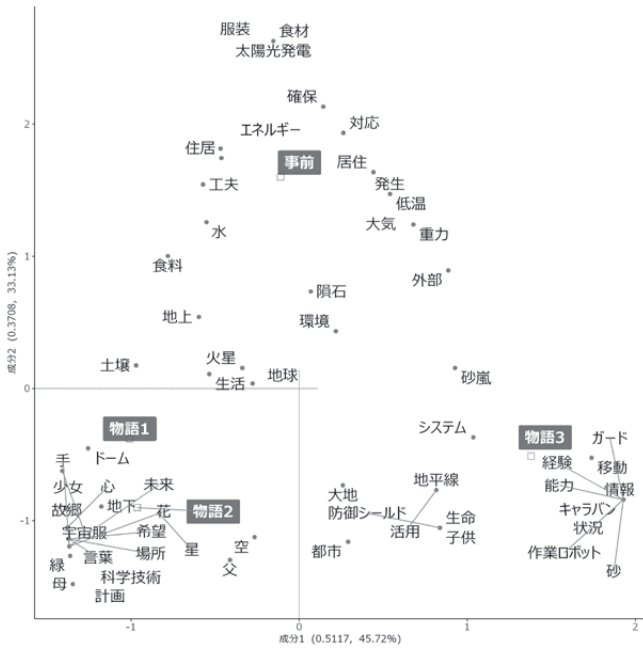


図6 事前に提供した情報と完成したナレーション原稿に含まれる名詞の対応分析図

な語彙である。例えば、図6のラベル「事前」の上方に位置する語彙である、「食材」「服装」「太陽光発電」などが事前情報に特徴的な名詞である。図6右下のラベル「物語3」の更に右下に位置する、「キャラバン」「作業ロボット」「移動」「情報」などが、一般グループ（ラベル「物語3」）に特徴的な名詞である。また、ラベル「事前」の位置がラベル「物語1」「物語2」「物語3」の位置と比べて、中心点に対する方向が大きく異なる。そのため、事前に講師が同じ情報を提供したにも関わらず、完成した動画のナレーション原稿に含まれる情報が、いずれのグループも事前情報とは大きく異なることが分かる。これは、午前中のグループワークで、講師が事前提供した情報へ依存し過ぎず、議論が各グループで十分に出来、生成 AI を活用しつつも議論が原稿へ反映されたためと考えられる。

また、ラベルが互いに近くに位置する場合は両方で使用された語彙で共通するものが多いことを示す。そのため、中高生グループ（ラベル「物語1」「物語2」）と一般グループ（ラベル「物語3」）で、使用される語彙が大きく異なることが分かる。これは、中高生と一般の方で、元々持っている知識量や知識のバリエーションおよび思考の範囲が異なるためと考えられる。

集, pp.170-177, 情報処理学会, 2021.

- [4] 小林信三, 青木成一郎, 土持法一, 小林祐也, ネパール・アナンダ. “生成 AI・MANDALA・ICE アプローチを取り入れた主体的な協調型学習の提案”, 情報教育シンポジウム論文集, pp.109-116, 情報処理学会, 2023.
- [5] 青木成一郎, 小林信三, 小林祐也, 土持法一. “ICE モデルに基づき設計した大学での反転授業における digital Mandala を用いた実践と分析”, 情報教育シンポジウム論文集, pp.359-366, 情報処理学会, 2024.
- [6] 青木成一郎, 小林信三, 楢木隆彦, 岡本敏雄. “デジタル Diamond Mandala Matrix を用いたオンライン授業「宇宙における農業」の実践の分析”, 情報教育シンポジウム論文集, pp.152-158, 情報処理学会, 2021.
- [7] <https://vrew.ai/ja/>
- [8] <https://4d2u.nao.ac.jp/mitaka/>
- [9] 樋口耕一. “社会調査のための計量テキスト分析”. ナカニシヤ出版, 2014

◆著者紹介

青木 成一郎 Seiichiro Aoki

京都情報大学院大学教授
関西大学非常勤講師
大阪経済大学非常勤講師
京都大学大学院理学研究科附属天文台天文普及プロジェクト室室長
一般社団法人日本応用情報学会 理事
認定 NPO 法人花山星空ネットワーク 理事
東京大学大学院理学系研究科博士課程修了 (博士 (理学))
平成 25 年度 文部科学大臣表彰 科学技術賞 受賞

小林 信三 Shinzo Kobayashi

青山学院大学大学院ビジネススクール非常勤講師
NPO 法人コンソーシアム TIES 非常勤研究員
一般社団法人俯瞰工学研究所主任研究員
一般社団法人グリーンカラー・プラネット CTO
ニューヨーク市立大学経営大学院マーケティング・マネージメント修了 (M.B.A.)