



心理的所有感に配慮した発散フェーズにおけるアイデア発想支援

伊賀 彩子*¹ 伊賀 聡一郎*²

Idea generation support in the divergence phase with consideration of psychological ownership

Saiko Iga*¹, Soichiro Iga*²

Abstract – This paper explores methods to support idea generation for learners creating digital content, such as making stories for animations and manga, with the assistance of AI technology, while considering the learners' psychological ownership. We propose a dual approach to AI-assisted idea generation: a "question-based" method that elicits learners' latent ideas and a "suggestion-based" method that provides information from the AI as a clue. An experimental system based on these approaches was developed, and initial experiments were conducted to evaluate its effectiveness.

Keywords : AI technology, Psychological ownership, Idea generation, Digital content creation, Learning theory

1. はじめに

創造的なプロセスは、大別すると発散フェーズと収束フェーズの2つの段階がある^[1]。発散フェーズでは様々なインプットからアイデアが生み出され、そのアイデアのバリエーションを広げる。収束フェーズでは、発散フェーズで生み出されたアイデアの中から取捨選択を行い、それを具体的な形にする。創造活動に関連した教育プログラムでは、グラフィックスデザインやプレゼンテーション演習など、後半の収束フェーズにおける情報ツールの習得に重点が置かれることも多い。これは教育機関においては資格取得へのニーズが高いということも背景として考えられる。

しかし、実際にはアイデアを発想する発散フェーズの段階に学習の障壁が存在すると考える。著者らはこれまで大学、短期大学、デザインスクールなどで講義を実践してきたが、多くの学習者は決められた課題には真摯に取り組む一方で、自分でアイデアを出して工夫して展開するよう指示を与えると戸惑いを見せる。

近年のAI技術の進歩は目覚ましく、ビジネス文章、映像、音楽、プログラミング、多言語翻訳などを瞬時に生成できる技術が身近になっている^{[2][3]}。この状況は、経理・医療・保険・銀行などの事務や窓口業務など、ホワイトカラー業務を技術代替されるという意味においてはリスクとなる一方で、これをチャンスとして活用できるようにすることが重要である。本研究の動機は、学生がAI技術をうまく活用し、将来に役立つよう支援することにある。

しかし、AI技術を活用した教育といっても、むやみにAIを取り入れるだけでは、学習者にとって広く知識を転移できるような学習効果が得られなければ意味を持たない^[4]。とくに、学習者に「自分の発想」をもとに「自分で作れた」という感覚がなければ、単にAIが作り出したものを流用するだけになってしまう。

本稿では、アニメーションや漫画などのデジタルコンテンツ作成を学ぶ学習者が、AI技術の支援によりストーリー制作を進めるにあたり、学習者の心理的所有感に配慮したアイデア発想支援の方法について述べる。AIを活用したアイデア発想支援方法として、学習者の潜在的な発想を引き出す「質問型」とAIが保有する情報を手がかりとして与える「提案型」の2つに分類するアプローチを提案する。提案アプローチに関する実験システムを試作し、初期の実験を実施したことを報告する。

2. 既存のアプローチ

本研究で提案するアイデア発想支援方法の創案に向けて手がかりとなる既存アプローチを紹介する。

2.1 内発的動機付け

他者からやらされるのではなく、自分が興味、やりがい、楽しみをもって何かに取り組むような概念として内発的動機付けがある^[5]。内発的動機付けには、以下の3つを満たす必要がある。

- 能力：自分の能力を発揮していること
- 関係性：他者とつながっていること
- 自律性：自己の行動を自分で決め、自分自身で一貫していること

自律性を重視し、自分で決定したという気持ちが強い場合は、動機付けも強くなるとしている。

*1: 宮崎学園短期大学 現代ビジネス科

*2: エクスパーク合同会社

*1: Miyazaki Gakuen Junior College

*2: XPARC LLC.

2.2 価値共創による心理的所有感

心理的所有感とは、「個人が所有の対象(物質的または非物質的であっても)またはその一部が自分のものであるかのように感じている状態」である^[6]。

Köcherらは、消費者が自分で組み立てた製品を使用した場合(既製品の使用と比較して)、その製品を使った課題のパフォーマンスが向上することを明らかにしている^[7]。消費者が自分で製品を組み立てることにより、製品に対する心理的所有感が高まり、製品に対する評価が高まる期待がある。

Xuらは、人間とAIの共創における心理的所有感について考察しており、その一つの要素として貢献の度合いを挙げている^[8]。ある人がその作品を作ったと感じられるのは貢献の度合いが高いこと、つまり、所有感にはプロセスの制御感と取り組みの度合いが関係すると報告している。

これら研究は、人がAIの支援により創造活動を行う場合、人が自分で何か作品を作ったと思える、つまり心理的所有感を持つためには、作成のプロセスの制御感を持ち、その取り組みの度合いが担保されている必要があることを示唆している。

2.3 ファシリテーションにおける問いかけ

ワークショップのファシリテーターは、セッション中に即興的な問いかけを行う^[9]。問いかけには以下の4種類がある。

- シンプル：参加者の意見に対する素朴な疑問
- ティーチング：参加者に意図的な気付けを与えるためのフィードバック
- コーチング：参加者の意欲、思考、価値観を引き出すための問いかけ
- フィロソフィカル：テーマをより深めるための探求的な問いかけ

ファシリテーションの即興的な問いかけのパターンのうち、コーチングでは、問う側に答えはないが、問われる側に答えが存在する。そして、問う側は、問われる側の答えを引き出す。こうした問いかけによって、単純に答えを教えるという形ではなく、人の意欲を担保することが期待できる。

2.4 さまざまな発想支援技法

発散フェーズにおいてアイデアを発想する技法は様々提案されているが、会議などの場で自由に発想する自由発想法(ブレインストーミング)、いくつかの刺激となる情報をもとに発想する強制発想法、アナロジーからヒントを得る類比発想法^[10]などがある。

既存のアイデア発想技法には、対象者に刺激を与え、刺激を掛け合わせるなどしてアイデアの量を得るアプローチが多く見られる。例えば、ストーリー作成における発想法のひとつとして、ストーリーを構想するに

あたり、まず思いつく単語を挙げ、その単語の状況を想定し、さらに最初に思いついた別の単語と状況を入れ替えるといった形で単語と状況を掛け合わせて新しい着想を得るという発想方法が提案されている^[11]。これは単語同士を掛け合わせて制約を取り除いて強制発想的にアイデアを展開するアプローチである。

一方、ストーリー作成をする人が潜在的に持つ情報を質問を通じて引き出す方法がある。ストーリー作成に際して、質問や対話によって発想を引き出す方法が提案されている^[12]。基本となる言葉や文章を対象者が記述し、それを他者と共有する。それを聞いた他者はその内容について質問して対象者に潜在する具体的なイメージを引き出す。こうした内容をもとにストーリーを執筆していくことにより、当初は思い至らなかった内容も深掘りするアプローチである。

3. 発想支援方法の提案

本章では、心理的所有感に配慮した発散フェーズにおけるアイデア発想支援方法を提案する。先行研究が示唆する内容を小括すると、まず、学習者が学習意欲を高めるには、内発的動機づけを強化する必要があるが、それには自分で自分の能力を発揮し、他者と関係性があり、自分で行動を決定しているという自律性を高めることが重要である。また、学習者がアイデアを発案して何かを創作物を作る場合、心理的所有感を高めることにより、創作物への自分で評価を高められる期待がある。さらに、人と人が対話する場においては、コーチング的な問いかけによって人の意欲を担保できる可能性がある。

これら先行するファシリテーション技法と発想支援技法を援用して、AIを活用したアイデア発想支援方法として以下の2つのアプローチを提案する。

質問型：対象者の言葉や文章に対して、その文章に関連する問いかけ・質問を通じて対象者から発想を引き出していくアプローチ

提案型：対象者の言葉や文章に対して、類似・連想する言葉や文章を生成して発想を促進するアプローチ

4. 実験システム

本章では、3.章で提案した発想支援のアプローチの実験システムについて述べる。

4.1 システムの実装

実験システムはウェブブラウザ上で動作する。提案型と質問型それぞれに異なるプロンプトを記述し、実験モードを切り替えられるようにする。入力された文字列情報にモードに対応するプロンプトを連結して

API に送付する。結果として得られた文字列を表示する。利用者は、その文字列を手がかりとして短いストーリーを作成する。

実験システムは、Python で記述した。ユーザーインターフェース部分は、Python で Web アプリケーションを作成する Streamlit フレームワークを用いた。対話の生成部分には、Google Gemini API を用いた。

AI による支援には 3 つのタイプがあり、それぞれ以下のような特徴がある。

- **タイプ 0 (提案型・低)** : 参加者の入力した単語に対して、類語や関連語を単語のみで出力する。
- **タイプ 1 (質問型)** : 参加者の入力した単語に対して、その単語から想定できる内容を問いかけ・質問形式で出力する。
- **タイプ 2 (提案型・高)** : 参加者の入力した単語に対して、その単語を組み合わせて連想できる内容を出力する。

図 1 に実験システムのユーザーインターフェースの画面例を示す。実験者が参加者ごとにタイプ (実験条件) を選択し、実験を開始する。実験参加者が入力する項目としては、名前、単語、タイトル、ストーリーがある。参加者が単語を入力して入力ボタンを押下すると、API を経由して実験条件に応じた AI によるヒントが複数選択ボックスに 10 個送付される。

図 2 に AI による支援の画面例を示す。参加者が 3 つ単語を入力すると、タイプに応じてヒントとなる支援情報を出力する。AI からのヒントはプルダウンから複数のヒントを選択することができる。

4.2 AI による支援例

実験者が単語を入力すると、実験条件ごとに支援の表現が変わる。例えば、実験者が「カレンダー、雨、スイカ」という 3 つの単語を入力したとすると、表 1 のようなヒントが提示される。これらヒントは API 実行時に毎回異なる内容となる。

5. 実験

5.1 方法

実験条件として、前述したように 3 つのタイプを設定する。それぞれの参加者につき、実験条件として 1 つのタイプを適宜割り振り、各自おおよそ 20 分の制限時間でストーリーを作成してもらう。ストーリーとしては、400 文字以内の「子供向けのショートショート」を作成してもらう。ショートショートとは「短くて不思議な物語」「アイデアがあり、それを活かした印象的な結末のある物語」のことである。「子供向け」という設定としたのは、今回使用した AI では、暴力的・差別的な内容については支援ができないためである。

ストーリーを作成し終わったら、アンケートに回答



図 1 システムの画面例
Fig. 1 Example of system screen



図 2 AI による支援の画面例
Fig. 2 Screen example of AI assistance

してもらおう。アンケートでは、ストーリーができたのは自分の力か AI の力か、ストーリーのできばえ、AI による支援に関して評価してもらおう。

5.2 リサーチクエスチョン

本実験で明らかにしたい主なりサーチクエスチョン (RQ) は以下の 3 点である。

- **RQ0** : AI による支援の度合いは「タイプ 0 < タイプ 1 < タイプ 2」順のように評価される。
- **RQ1** : AI による支援の度合いが低いほど、ストーリーを作り上げたのは自分であると考え (心理

表1 条件ごとの AI による支援例

Table 1 Examples of AI assistance for each experimental condition

条件	ヒントの例
タイプ0	日付/イベント/予定/締め切り/スケジュール/水/雲/傘/レインコート/ブーツ/夏/水分/果物/種/緑
タイプ1	カレンダーに書かれているのは何ですか?/雨が降っている場合、何をする必要がありますか?/スイカは一般的にいつ頃収穫されますか?/カレンダーの各月は必ず何日ありますか?/雨にはどのような種類がありますか?/スイカの最も一般的な色は?/カレンダーは何のために使われますか?/雨が降ると何が起こりますか?/スイカはどれくらい持ちますか?/カレンダーには祝日が表示されていますか?
タイプ2	カレンダーが巨大化して世界を覆い尽くす。/大粒の雨がスイカのように果肉が詰まった果実として降り注ぐ。/スイカがカレンダーに返信し日付ごとに異なるフレーバーを届ける。/カレンダーのページが傘のように開き雨を防ぐ。/スイカが時計に変わり時間を甘い果汁で示す。/雨がカレンダーのインクとなり空中に日付を書き込む。/カレンダーがスイカの皮になり日付ごとに異なる種が浮かび上がる。/雨の雫がスイカの種のように弾け飛び周囲に飛び散る。/スイカが雷鳴を放ち雨雲を呼び寄せる。/カレンダーの日付がスイカの縞模様のように変化する。

的所有感が高い状態)。

- **RQ2**: 心理的所有感が高いほど、作られたストーリーのできばえに関する評価が上がる。

5.3 実験参加者

社会人 15 名 (年齢 20~50 歳台) に実験に参加してもらった。3 つある実験条件それぞれに 5 名ずつを割り振った。参加者のほぼ全員がショートショートや小説を読んだことはあるが書いた経験はなく、1 名のみ読むことも書くこともないとしている。

6. 実験結果：得られたストーリーの例

実験で得られたストーリーを例としてひとつ挙げる (図 3)。これはタイプ 0 の実験条件で得られたストーリーである。「鬼、おにぎり、走る」という 3 つの単語をもとにして、AI は単語レベルのヒントを提示する。この場合では参加者は、AI によるヒントのうち「息切れ、海苔、風、赤鬼、青鬼、マラソン」という単語を選択してストーリーを作成しており、「赤鬼、青鬼」という単語から「色」という要素にフォーカスすることにより、「海苔」の色を「黒」とすることでオチの創案につなげることができている。

『鬼のマラソン大会』
 今日は鬼のマラソン大会。鬼たちは鬼の学校の校庭に勢揃い。閻魔大王の合図でスタートです。「よーいどん!」。さあマラソン大会のスタートです。鬼たちはいっせいに走り出しました。赤鬼がぶっちぎりでリードしています。「ヒュー」ところが強い北風が吹いてきて、赤鬼は弱って青鬼になりかけてしまいました。「ああ、寒くてもうだめだ」そのとき鬼のママが作ってくれたお弁当の特におにぎりがあったことを思い出しました。青鬼になりかけた赤鬼は、おにぎりを頬張ると、おにぎりにまいてあった海苔をはがして、肩からくるくるっとまきつけました。「これで寒くないぞ!」青くなりかけた顔も赤くもどって元気にゴールイン!でも閻魔大王はこういきました「あれ?この地獄に黒鬼はいなかったはずだけど?」赤鬼は海苔をぐるぐる巻きにしていたので黒鬼になってしまっていたのでしたとき。

図 3 実験により得られたストーリーの例

Fig.3 Example of a story resulting from the experiment (Type 0)

7. 実験結果：リサーチクエスションに対する結果

7.1 RQ0 に関する結果

RQ0 では、AI による支援の度合いが「タイプ 0 < タイプ 1 < タイプ 2」順のように評価されるという仮説を立てた。

図 4 に「Q.AI を活用することで、より創造的なアイデアを思い浮かぶことができました?」という設問に対する 5 段階評価 (5. 非常に思い浮かぶことができました~1. 全く思い浮かぶなかった) の結果を実験条件ごとにまとめた。これを見ると、タイプ 2 の「提案型・高」が最も創造的なアイデアを思い浮かぶことができましたという評価を得ていた。

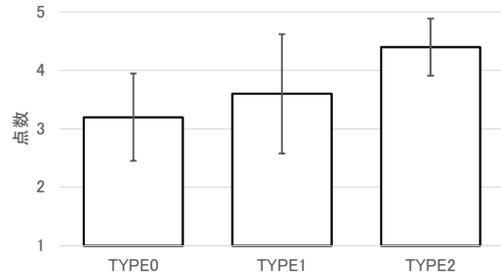


図 4 Q.AI を活用することで、より創造的なアイデアを思い浮かぶことができました?

Fig.4 Q.Did AI help you come up with more creative ideas?

図 5 では、「Q.AI が生成したヒントの質は?」という設問に対する 5 段階評価 (5. 非常に高い~1. 非常に低い) の結果を実験条件ごとにまとめた。これを見るとタイプ 2 が最もヒントの質として高いという評価が得られている。

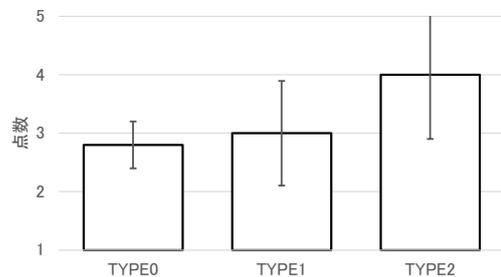


図 5 Q.AI が生成したヒントの質は?

Fig.5 Q.How is the quality of the AI-generated hints?

これらから AI による支援の度合いはタイプ 2 が最も高く、次いでタイプ 1、そしてタイプ 0 が最も低い評価されているという結果が得られ、RQ0 で立てた仮説は支持されたことが確認された。

7.2 RQ1 に関する結果

RQ1 では、AI による支援の度合いが低いほど、ストーリーを作り上げたのは自分であると考え（心理的所有感が高い状態）という仮説を立てた。

図6に「Q. このストーリーができたのは自分の力？ AI の力？」という設問に対する結果を示す。これは、全部で11段階の点数を想定して、点数が高いほど最終的なストーリーについて自分（人間）の関与が高く、点数が低いほどAIの関与が高いとして回答してもらい、それを実験条件ごとに集計したものである。この結果を見ると、タイプ0と1については「自分の力」として回答する傾向があり、タイプ2では「AIの力」として回答する傾向が見られた。実験条件3群間でのマン・ホイットニーU検定の結果、タイプ0と2間 ($p=0.092$)、タイプ1と2間 ($p=0.089$) に差が見られた ($p<0.1$)。

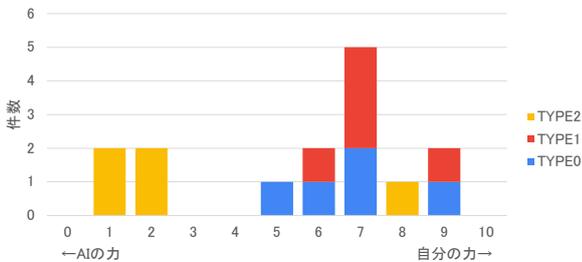


図6 Q. このストーリーができたのは自分の力？ AI の力？

Fig. 6 Q. Was it your own strength or the strength of AI that allowed you to complete this story?

図7は、「Q. AIはストーリーの創造に役立った？」という設問に対する5段階評価 (5. 非常に役立った～1. 全く役立たなかった) の回答を実験条件ごとに集計したものである。この結果から、タイプ2が最もストーリーの創造に役立ったと評価されていることがわかった。

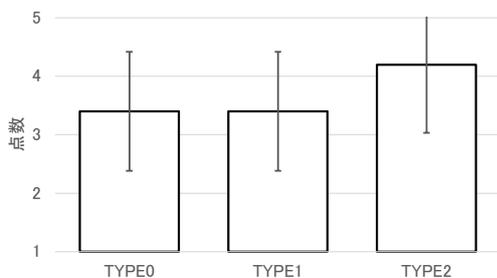


図7 Q. AIはストーリーの創造に役立った？

Fig. 7 Q. Did AI help create the story?

アンケートの自由記述では、それぞれの実験条件について以下のようなコメントが得られた。タイプ0 (提

案型・低) による支援では、支援として十分とはいえない印象を持つ利用者が見られ、タイプ1 (質問型) では、単語でも提案してほしいというニーズを持つ利用者が見られた。こうした点から、利用者から見て、タイプ0と1については、AIによる支援としては何か物足りないものがあるという印象を持っていることがわかる。

タイプ0(提案型・低) に関して

…AIの結果が、単語に関連のあるものが多かったため予想の範疇を超えるおもしろいものに出会えた気はしませんでした。…

タイプ1(質問型) に関して

…質問も役に立ったが、単語レベルで関連単語をAIにいくつも提示してもらえると、より発想が広げやすく、ストーリー制作に役立つという印象を受けた。…

タイプ2(提案型・高) に関して

…気になる単語を入れたらいろんな文章の候補が出てきて、なんとなくつなげることで文章ができていったのは面白い経験でした。…

すなわち、タイプ0と1では、支援形態が提案型と質問型のように異なるが、参加者にとってのストーリー創造への支援の役立ち度合いとしては同程度と認識されていることは興味深い。

これらの結果から、AIによる支援がストーリー創造に役立っている、つまり支援の度合いが高いと考えられているほど、最終的に得られたストーリーはAIによる力によってできたものであると認識されている。すなわち、AIによる支援の度合いが低いほど、ストーリーを作り上げたのは自分（人間）であると考え、すなわち、心理的所有感が高い傾向が見られ、RQ1の仮説は支持されたことが確認された。

7.3 RQ2 に関する結果

RQ2では、心理的所有感が高いほど、作られたストーリーのできばえに関する評価が上がるという仮説を立てた。

図8では、「Q. ストーリーのできばえは？」という設問に対する5段階評価 (5. 非常にうまくできた～1. 全くよくできなかった) の回答を実験条件ごとに集計した。この結果、平均的にはタイプ1の質問型がストーリーのできばえが高いと自己評価されていた。

このストーリーのできばえに関する設問の結果と、図6のストーリーができたのは自分あるいはAIの力かという設問の結果との関係を見ると、相関係数は $r=-0.38$ であり、弱い負の相関が見られた。自分の力でストーリーを作ったという心理的所有感が高い状態であっても、必ずしもストーリーのできばえに関する主観評価は高まらないことが示唆され、RQ2の仮説は必ずしも支持されなかったといえる。

しかしながら、タイプ1の質問型ではストーリー

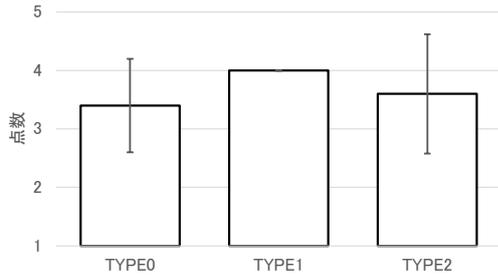


図8 Q.ストーリーのできばえは？
Fig.8 Q.How did the story turn out?

の主観評価が高い傾向にあり、なおかつ、自分の力で作ったという傾向も見られたことは興味深い。学習支援という観点から、AIによる支援の度合いと学習者がストーリーの客観的なできばえの判断のバランスについて追求していくことに意義があるものと考えられる。

8. 関連研究との比較

TEZUKA2020 プロジェクトでは、人間の担当者が漫画を作成するプロセスにおいて、AI技術を活用して漫画のシナリオ（プロット）とキャラクターの作成支援を試みている^[13]。

大規模言語モデル（LLM）を活用し、アイデア創出タスクに従事する人々を支援する創造性支援ツールが提案されている^[14]。システムはアイデア創出セッションで用いることを想定しており、システムが提案するアイデアは、既存のアイデアの言い換えや推敲ができる。システムが積極的にアイデアを提案するモードも備えている。

これらAI技術によるコンテンツ作成は、プロの現場でもこれから頻繁に用いられることになると考えられる。アイデアの良し悪しの判断基準を持つ専門家であれば、AIの支援を有効活用できると言える。しかし、初学者が中心の学習の現場では、そうした判断基準を学習者が持ち合わせていることは期待できない。したがって、学習の現場にAIによるアイデア発想支援の枠組みを導入する際には、関連研究のようにAIが人のアイデアを誘発するだけでは十分ではない。

本研究の結果からは、AIによる支援の度合いが相対的に低いほど心理的所有感が高まる傾向が見られた。本研究の知見をAIによるアイデア発想支援のフレームワークに援用することにより、学習者は得られたアイデアについて自分が発想した、自分のものであると思えるようになる期待がある。

9. まとめ

本稿では、アニメーションや漫画などのデジタルコンテンツ作成を学ぶ学習者が、AI技術の支援によりストーリー制作を進めるにあたり、学習者の心理的所

有感に配慮したアイデア発想支援の方法について述べた。AIを活用したアイデア発想支援方法として、学習者の潜在的な発想を引き出す「質問型」とAIが保有する情報を手がかりとして与える「提案型」の2つに分類するアプローチを提案した。提案に基づいた実験システムを試作し、ショートショートストーリー作成をタスクとして実験を試みた。その結果、AI支援の度合いが低いほど、ストーリーに対する心理的所有感が高い傾向がみられた。また、心理的所有感が高いほどストーリーの自己評価が高まるという傾向は必ずしも見られなかったが、質問型による支援でのストーリーへの自己評価が高い傾向が見られたことは興味深い。

本研究は初期段階であり、定量的な検証は十分とはいえ結論の適用範囲は限定的である。また、実験システムは単語や文章をシンプルに回答するのみで、人とAIとの対話的なインタラクションについてはカバーできておらず今後の課題としたい。

参考文献

- [1] Design Council, The Double Diamond, <https://www.designcouncil.org.uk/our-resources/the-double-diamond/> (last accessed: 2024.7.14)
- [2] OpenAI: ChatGPT, <https://openai.com/chatgpt> (last accessed 2024.7.14).
- [3] Google: Gemini, <https://gemini.google.com/> (last accessed 2024.7.14).
- [4] Holmes, W., Bialik, M., Fadel, C.: *Artificial Intelligence in Education*, Center for Curriculum Redesign (2019).
- [5] Ryan, R. M., Deci, E. L.: Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25, pp.54-67 (2000).
- [6] Pierce, J. L., Kostova, T., Dirks, K.T.: Toward a theory of psychological ownership in organizations, *The Academy of Management Review*, 26(2), pp.298-310 (2001).
- [7] Köcher, S., Wilcox, K.: I made it work: How using a self-assembled product increases task performance, *Journal of Consumer Psychology*, 32(3), pp.492-499 (2021).
- [8] Xu, Y., Cheng, M., Kuzminykh, A.: What Makes It Mine? Exploring Psychological Ownership over Human-AI Co-Creations, *ACM GI'24* (2024).
- [9] 安齋勇樹, 塩瀬隆之: 問いのデザイン: 創造的対話のファシリテーション, 学芸出版社 (2020).
- [10] 中山正和, NM法のすべて 増補版, 産能大出版部 (1980).
- [11] 田丸雅智: 誰でも必ず小説が書ける超ショートショート講座, WAVE出版 (2020).
- [12] 梶谷真司, 書くとはどういうことか, 飛鳥新社 (2022).
- [13] 栗原聡, 川野陽慈: いかにして「ばいどん」のシナリオは生まれたのか?, *人工知能* 35巻3号, pp.402-409 (2020).
- [14] Di Fede, G., Rocchesso, D., Dow, S., Andolina, S.: The Idea Machine: LLM-based Expansion, Rewriting, Combination, and Suggestion of Ideas, *ACM C&C '22*, pp.623-627 (2022).