

対話 AI の適切な活用法を学ぶための 問題解決型の実習教材の提案 ～異文化レシピを教材として～

山内 璃乃¹ 小原 有以¹ 佐藤 美唯² 田口 真里² 倉光 君郎^{1,a)}

概要：ChatGPT などの対話 AI の出現によって、レポートの不正作成などの懸念が広がり、教育現場に緊張が広がった。一方で、対話 AI の適切な使用方法を積極的に学ぶべきだという声も増えている。しかし、ChatGPT を正しく活用するための良い実践方法や教材は限られている。本研究では、文系・理系や専門性を問わず、多くの学生が興味を持って取り組める対話 AI の教材開発「異文化レシピ」に取り組んだ。「異文化レシピ」は、問題解決型の実習教材で、問題解決を通して、アイディア精練、批判的思考、プロセスの重要性を学ぶ。また、現在の対話 AI のかかえる問題点や限界も体験できるようになっている。本稿では、実際に学生に「異文化レシピ」を取り組ませ、学生からのアンケートが含まれている。学生からのアンケート結果より、批判的思考の項目が弱いことが分かった。また、この教材は興味を持って取り組むのに最適な題材であった。

A problem-solving material for learning the responsible use of chat-based LLMs

Abstract: The rise of chat-based LLMs, like ChatGPT, has sparked concerns about cheating, leading to tensions in the educational community. However, some believe that we should embrace the proper use of chat-based AI. Unfortunately, there is a lack of effective teaching materials and best practices for the responsible use of ChatGPT. To address this gap, our study focuses on creating "cross-cultural recipes," a unique set of teaching materials for chat-based LLMs that will appeal to students from diverse backgrounds and fields. "Cross-cultural recipes" is designed as a problem-solving learning resource that emphasizes idea refinement, critical thinking, and process importance through hands-on exercises. It also provides students with insight into the current limitations and challenges of chat-based AI. During our research, students actively engaged with the "Cross-cultural recipes" material, and we collected their feedback through a questionnaire. The results showed that the critical thinking aspect of the material was relatively weak. However, the students found the subject matter intriguing and maintained their interest throughout the learning process.

1. はじめに

ChatGPT などの対話 AI[1] の出現は、知識や作文を重視する教育現場に懸念を広めた。特に、対話 AI が生成した文か学生が執筆した文か区別することは難しく、課題の

出し方から学業成績の評価システムまで大きな挑戦となっている。そのため、対話 AI の利用を不正行為として禁止する教育機関も少なくない。

一方、対話 AI を単純に禁止するより、積極的に活用する方法を教えて、学生の能力向上を図っていこうという機運 [5] も高まっている。特に、「問題解決者の視点 [10], [11] を高め、批判的な思考を鍛える機会に活用しよう」という米マサチューセッツ工科大学 TLL の提言 [3] は、多くの教育者の共感を呼ぶところであろう。ただし、対話 AI を活用した教材や実践事例はまだ少なく、多くの教員が手探りな段階である。

¹ 日本女子大学理学部数物科学科
Department of Mathematical and Physical Sciences, Japan Women's University, 2-8-1 Mejirodai, Bunkyo-ku, Tokyo 112-8681, Japan

² 日本女子大学大学院理学研究科数理・物性構造科学専攻
Graduate School of Science Division of Mathematical and Physical Sciences, Japan Women's University, 2-8-1 Mejirodai, Bunkyo-ku, Tokyo 112-8681, Japan

^{a)} kuramitsuk@fc.jwu.ac.jp

本稿の目的は、対話 AI の適切な使い方を学ぶための問題解決型の実習教材の開発である。本来、問題解決能力や批判的思考は、それ自体、高度な専門性に裏付けられた活動といえる。対話 AI の活用法に焦点をあて、専門分野を問わず実習できる教材開発は大きな挑戦といえる。

我々は、理系文系の専門知識とは独立して、生活知識を中心に思考できる（と思われる）レシピを題材に選んだ。問題解決として、留学生の友人が遊びに来るといふ少し非日常的な設定を置くことで、おもてなしの食事会を成功させることを目的とした。この課題では、最終結果のレシピにはひとつの正解は存在せず、思考過程やプロセス、さらに対話 AI の提示した内容を注意深く検証する批判的思考も重要になる。我々は、日本女子大学理学部の学生に取り組ませ、学生の課題への取り組みを分析した。

「異文化レシピ」は、対話 AI の活用法を学ぶための課題解決型の演習教材である。本論文の残りは、以下の通りである。第2節では、対話 AI と教育活用について現在の置かれた状況を述べる。第3節では、「異文化レシピ」の課題設定について述べる。第4節では、実践報告を紹介する。第5節では、関連研究を述べる。第6節では、本稿をまとめ、展望を述べる。

2. 対話 AI と教育活用

2.1 ChatGPT

ChatGPT は、OpenAI 社が 2022 年 11 月にリリースした大規模言語モデル GPT-3.5 に基づく、対話 AI である。

その技術基盤となった GPT(Generative Pretrained Transformer)[2] は、テキストコーパスにおける単語の共起性や統計的なパターンを学習し、それを元に文の生成を行う大規模言語モデルである。ChatGPT は、GPT を人間との対話用途に特化させて、差別を助長する発言、バイアスに基づく表現、その他望ましくなく回答をしないように、強化学習によって調整されている [9]。

ChatGPT の興味深い点は、プログラミングに関する質問にも応える能力がある点である。これは、訓練に用いたテキストコーパスにコードサンプルやプログラミングの質問などが含まれるためであるが、プログラミングの質問やコードサンプルの生成、更にコード修正などのソフトウェア工学タスクも可能である。この能力は、プログラミング学習の支援に応用できると期待される。

ChatGPT は、**幻覚 (Hallucination)**[4] と呼ばれる現実には存在しない回答をするリスクがある。これは、訓練データから確率的にありえる情報を生成するために発生する。現状、生成された文の正確性を検証する手段を持たず、追加の手段が必要な場合がある。

2.2 教育現場の懸念

ChatGPT は、2022 年 11 月 30 日に公開されて以来、翌

1 月には米 Stanford 大の 17% が試験に利用するなど、教育現場への急速な浸透とその影響への懸念が提示されてきた。

対話 AI を乱用することで学生への悪影響は次のようなものが考えられる。

- **不正な試験:** ChatGPT は大学生レベルの試験に合格する能力を備えている。学生が ChatGPT に問題を入力し回答を得ることで、不正に試験をパスする恐れがある。
- **演習の代行:** 学生が ChatGPT を使って宿題やレポートなどの演習を代行させること。これにより、学生の理解やスキルが身に付かず、学習の目的から逸脱する。
- **プラグラリズム (剽窃)**[6]: 対話 AI が提供する回答をそのまま採用することで、他人の知的財産権を侵害したり、剽窃を気づかずに行う可能性がある。
- **個人情報の漏洩:** ChatGPT は、インターネットを通じて運用されることが多く、学生が個人情報を ChatGPT に提供する場合、その情報が不正にアクセスされたり、悪用されるリスクがある。

2022 年現在、日本国内の主要大学においても ChatGPT を含む生成 AI 全般に対して、学生への注意喚起と使用上のガイドラインを示している。

2.3 教育の新しい可能性

ChatGPT は、教育現場から懸念を提示されるのと同時に、単に禁止するだけでなく、積極的に適切な活用方法を教えて、新しい教育の可能性を広げていこうという機運 [5], [8] も生じている。

以下は、ChatGPT により持たられる教育の新しい可能性の例である。

- **テキストの要約:** ChatGPT は、テキストの要約や補足説明が得意であり、学生の理解度にあわせて教科書や参考書の的確で理解しやすくすることができる。
- **迅速なフィードバック:** ChatGPT は、学生からの質問に対し、24 時間いつでも学習進捗にあわせて、初歩的な疑問から専門知識が必要な回答を行うことができる。
- **課題解決:** ChatGPT は、学生本人とは異なる視点のアイディアを提示し、問題解決能力を鍛えることが期待される。
- **多言語・多文化:** ChatGPT は、多言語に対応しているため、異文化間の理解や言語学習に活用することができる。

これらの方向性は、急速にコンセンサスが広がっている。ただし、概念的に ChatGPT の適切な使用法を学生に説明しても、実際に運用することは難しい。体験的に適切な使用法を学ぶことができる実習教材を整備することが重要である。

異文化レシピ

今週末、インドと韓国から留学している友達が家に遊びにきます。日本文化に少し触れられるような食事会でおもてなししようと思います。

対話 AI を使って、食事会のメインメニューのレシピを考えて提案してください。親の苦手な食材（コリアンダーと辛いもの）は避けてください。

注意：友達の詳細は自由で設定して良い

採点基準

- オリジナリティの溢れるメニューを提案できたら加点
- 食べられない食材は減点

図 1 異文化レシピの課題文

3. 教材デザイン

ChatGPT は、学生が正しくない使い方をすると、本来、演習問題から得られる知識やスキルが習得できず、成長期の認知能力が大きく阻害される危険性がある。一方、適切な使い方を学べば、科目への理解度を深め、問題解決や異文化理解の能力を高められる期待もある。ただし、適切な使い方を実践的に学ぶ教材があまりない。

3.1 目標

我々は、ChatGPT の使用方法を実践的に学ぶため、問題解決型の実習課題を開発する。以下は、本研究で目指す課題の目標である。

- **実習形式**: 学生が自ら ChatGPT を用いて取り組める形式にする
- **シンプルな課題**: 理解しやすく、身近な事例から想像しやすい課題を解決する
- **アイデア**: 学生が新しいアイデアを引き出したり、自身アイデアを洗練する練習がしやすいこと
- **批判的思考**: 高度な専門知識を必要とせず、AI の回答の正しさを議論しやすいこと
- **体験的な理解**: ChatGPT を始めとする生成 AI は新しい情報技術である。学生が AI 技術を盲信することなく、その可能性と技術的な限界を知るきっかけになること。

3.2 課題内容

異文化レシピは、図 1 のような平易な課題文で与えられる。各学生は、対話 AI を使って、与えられた課題文の解決策となるレシピを作成し、次のようなレポートとしてまとめる。

- (1) 最終的なレシピを書く
- (2) レシピを考えた過程もわかるように質問を全て列挙する
- (3) 対話 AI について気付いたこと、レシピの感想など

ヒント

問題解決には、良いプロセスが重要になります。まず、対話 AI に「ホームパーティのレシピを決める良いプロセスは？」と聞いてみるそこから始めましょう。

対話 AI の回答例

- テーマの設定: パーティの目的やテーマを明確に定義しましょう。
- 参加者のニーズや制約の考慮: パーティに参加する人々の食事制限や好みを考慮する。アレルギー、特定の食事制限（ベジタリアン、ビーガンなど）や宗教的な制約など
- 食材の季節性: 季節に合った新鮮な食材を活用する。食材は、食事会の雰囲気を盛り上げる要素となる。
- バリエーション: メニューにはさまざまな料理のバリエーションを取り入れましょう。主菜、副菜、スナック、デザートなど、異なる種類の料理を提供することで、ゲストの好みや食欲に対応できる。
- 調理手順: 食事会当日の調理手順を考慮し、時間管理をしっかりと行いましょう。煮込み料理やオープン料理など、長時間の調理が必要な料理を選ぶ場合は、予め準備をしておくことが重要です。
- テストと試食: 新しいレシピや料理を試す場合は、事前にテストを行う。レシピの味や見た目、調理時間などを評価し、必要に応じて改善する。友人や家族の意見を聞くことも有益です。

図 2 ChatGPT が勧めるレシピ選びのプロセス

「異文化レシピ」は、留学生の出身国を変えても構わない。ただし、インドと韓国の組み合わせは、複数の候補の中から母国の料理が想像つきやすく、定番のフュージョン料理が存在せず、バラエティの富んだ回答が得られるものを選んである。

採点基準として示しているのは、学生がレシピを考える上で途中過程を助ける道筋を示すためである。「異文化レシピ」には、ひとつの正解が存在しない。究極的言えば、ゲストが食事を満足してくれそうであれば良い。オリジナリティは、対話 AI を使ってアイデアを深掘りするための方向性である。同じく、食べられない食材を考えることで、批判的思考を展開してもらいたいと考えてある。

3.3 プロセス

問題解決型の課題は、直ぐに答えが得られることがなく、複数候補からの選択や試行錯誤の繰り返しによって解決策が得られる。ところが、問題解決に慣れていない学生は、何から手をつけていいかわからない傾向になる。対話 AI の場合は、直ぐに解を得るような質問を入力してしまう。

何から始めたらいいいかわからないとき、手助けとなるのがプロセスである。例えば、図 2 は、ホームパーティのためのレシピを決めるプロセスの一例である。このような手順が示されると、何に気をつけて取り組むべきか理解しや

すくなるだろう。

ただし、レシピを決めるプロセスを教材として提示すると、プロセスが与えられたときだけ問題解決に取り組めるように限定されてしまう恐れがある。教材としては、プロセスという概念を理解してもらい、「異文化レシピ」のヒントとして、プロセスを対話 AI に確認してみることを促すことにした。

なお、図2は、ChatGPT が示したプロセスである。このように課題に取り組むとき、プロセスやベストプラクティスを確認するようにすれば、問題解決におけるリスクを軽減することができる。

3.4 振り返り

振り返り教材は、対話 AI によるレシピ作成が一旦、修了した時点で与える自己チェックシートである。我々は、満足度や事前経験、アイデア出し、批判的思考、個性・独創性、事後学習に関する質問項目を作成した。アンケートは、答えやすいように「はい」「いいえ」の二択で実施する。

● 満足度

- － AI と作成したレシピは個人的に満足いくものでしたか？
- － AI を活用したことでより良いレシピが出来たと感じましたか？
- － AI を活用してみて楽しかったですか？

● 事前経験

- － 料理は、日常的によく行いますか？
- － 過去にレシピを見ながら、調理した経験がありますか？
- － 調理時間を気にしましたか？

● アイデア出し

- － 最初に想定したメニューと比べ、より魅力ある食事会になりそうですか？
- － 自分一人では思いつかない食材を提案されましたか？
- － 複数のレシピを比較しましたか？

● 批判的思考

- － 今回、AI から提案されたレシピが本当に美味しいか、考えてみましたか？
- － AI が提案されたレシピでそのまま食事会をしてみたいですか？
- － アレルギーや宗教上の制限を調べられましたか？

● 個性・独創性

- － 自分のおもてなしの気持ちが含まれたレシピになりましたか？
- － レシピに自分らしさを含めることができましたか？
- － 季節性のある食材を考えましたか？

● 事後学習

- － AI が提示する情報は信頼できないと感じることはありましたか？

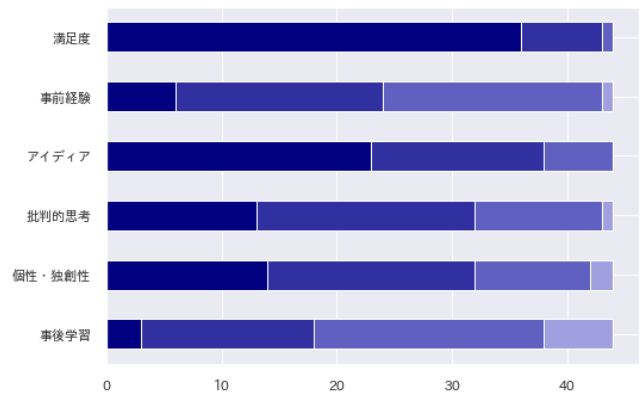


図3 アンケート結果

- － AI が提案したレシピを家族や友人と議論しましたか？
- － AI が提示する以外の情報源を調べましたか？

最後に、振り返りアンケートに答えたのち、自分の作成したレシピについて自由記述で感想を述べてもらう。

4. 実践報告

我々は、2023年6月日本女子大学理学部の学生48名を対象に「異文化レシピ」によるレシピ作成をレポート課題として出題した。対話 AI は、無料で利用可能な以下の対話 AI を自由に選んで使わせた。

- Open AI 社の ChatGPT (GPT-3.5 相当)
- Microsoft 社 Bing (GPT-4.0 相当)
- Google 社 Bard (PaLM2.0 相当)

図3は、学生からの回答を集計したものである。各質問ごとに「はい」を1点として、各グループごとに合計して、最高点は3点(最も濃色)、最低点は0(最も薄色)となっている。

まず、作成されたレシピの「満足度」から見ていく。演習教材の大前提として学生が関心をもって取り組み、さらに納得できる結果が得られることが大切である。この点で、ほとんどの学生が2点以上になる回答をし、「異文化レシピ」は関心を持ってテーマであることを示唆している。

「事前経験」は、どの程度の料理の経験があるか確認したものである。女子学生が対象であっても、調理経験が必ずしも豊富ではないことに注意したい。

「アイデア」は、全ての学生が、対話 AI を活用することで、対話 AI からなんらかのアイデアを引き出せたと感じていることがわかる。

「批判的思考」は、対話 AI が提示したレシピを批判的に分析できたかどうか示している。「アイデア」に比べると、批判的な思考が十分に行えていないことがわかる。

「個性・独創性」は、必ずしも対話 AI の活用で求められる項目ではない。もともと、大規模言語モデルは平均的な回答を出力する傾向があり、平均的な回答が望ましい活用法も多い。ただし、「異文化レシピ：では大規模言語モ

感想文より抜粋

- 対話 AI を使うことで、自分が全く思いつかないようなアイデアを得られることができてとても便利であると思った。しかし、便利であるが故に確実に悪用される未来がくると思うから今後、より一層気を付けていく必要があると思った
- AI は人間の質問の内容を理解した上で、質問をした人がどういった感情で投げかけているのか、どのような返答をすれば、相手が満足するかを考慮した上で、返しているのではないか
- 単なるブレインストーミングとして対話 AI を使うことはよいが、それを自分の中での最終的な答えにすることはよくない
- AI は稀に情報が間違っているなと感じたので、過信せずに AI の情報を二重で調べて確認する必要があると思います。
- 理系的な考えよりも文系的な考え方だと感じた。試しに化学の問題を解かせたが、答えが間違っていたし、新しい案を出すのが得意なのだなと感じた。

図 4 学生からのコメント

デルの特性を理解してもらうため、オリジナリティのあるレシピを考えるように誘導している。「批判的思考」と同様に学生によって達成度の評価は、独創的なレシピを目指している頑張った形跡もある。

「事後学習」は、対話 AI の活用のみならず、ディスカッションや外部のリソースを回り、課題を発展させられたかの項目である。今回の結果では一番弱い項目となっている。

今回は、「批判的思考」「事後学習」が弱い結果が示された。レポート課題ではなく、ワークショップ形式で取り組むことでより改善できる可能性がある。最後に、図 4 は学生からの振り返りコメントの抜粋である。全員ではないが、多くの学生が AI の便利さだけでなく、AI の限界を自分の体験として理解していることが伺えた。

5. 関連研究

対話 AI を積極的に教育に活用する機運は高まっている。

米ペンシルバニア大の E. Mollick と L. Mollick[7] は、対話 AI を活用した 3 つのケースとして、獲得した知識の活用する、対話 AI が生徒役・人間が先生役をし、理解の証拠を提示する文章を書かせ評価する、中間過程を補足させるなどの課題を例を提示している。ただし、ChatGPT がリリースされて 1 ヶ月以内という短期間で書かれ、出版されたため、まだ具体的な実践報告は含まれていない。

6. まとめと展望

本稿では、「異文化レシピ」という問題解決型課題を提案した。実際に日本女子大学理学部の学生に対話 AI を用いて回答させたことで、AI による学習上の利点、さらに AI の技術的な限界、AI の危険性を体験的に理解させる効果

が確認された。今後は、ワークショップ形式など講義スタイルを変えることで、中・高校生への授業展開も検討していきたい。

参考文献

- [1] Emily M. Bender, Timnit Gebru, Angelina McMillan-Major, and Shmargaret Shmitchell. On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big? In *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*, FAccT '21, page 610–623, New York, NY, USA, 2021. Association for Computing Machinery.
- [2] Tom Brown, Benjamin Mann, Nick Ryder, Melanie Subbiah, Jared D Kaplan, Prafulla Dhariwal, Arvind Neelakantan, Pranav Shyam, Girish Sastry, Amanda Askell, Sandhini Agarwal, Ariel Herbert-Voss, Gretchen Krueger, Tom Henighan, Rewon Child, Aditya Ramesh, Daniel Ziegler, Jeffrey Wu, Clemens Winter, Chris Hesse, Mark Chen, Eric Sigler, Mateusz Litwin, Scott Gray, Benjamin Chess, Jack Clark, Christopher Berner, Sam McCandlish, Alec Radford, Ilya Sutskever, and Dario Amodei. Language models are few-shot learners. In H. Larochelle, M. Ranzato, R. Hadsell, M.F. Balcan, and H. Lin, editors, *Advances in Neural Information Processing Systems*, volume 33, pages 1877–1901. Curran Associates, Inc., 2020.
- [3] Nancy Gleason. Chatgpt and the rise of ai writers: How should higher education respond? *Times Higher Education*, December 2022.
- [4] Ziwei Ji, Nayeon Lee, Rita Frieske, Tiezheng Yu, Dan Su, Yan Xu, Etsuko Ishii, Ye Jin Bang, Andrea Madotto, and Pascale Fung. Survey of hallucination in natural language generation. *ACM Comput. Surv.*, 55(12), mar 2023.
- [5] David A. Joyner. Chatgpt in education: Partner or pariah? *XRDS*, 29(3):48–51, apr 2023.
- [6] Jooyoung Lee, Thai Le, Jinghui Chen, and Dongwon Lee. Do language models plagiarize? In *Proceedings of the ACM Web Conference 2023*, WWW '23, page 3637–3647, New York, NY, USA, 2023. Association for Computing Machinery.
- [7] Ethan R. Mollick and Lilach Mollick. New modes of learning enabled by ai chatbots: Three methods and assignments. *SSRN*, December 2022.
- [8] Ethan R. Mollick and Lilach Mollick. Using ai to implement effective teaching strategies in classrooms: Five strategies, including prompts. *SSRN*, March 2023.
- [9] Long Ouyang, Jeff Wu, Xu Jiang, Diogo Almeida, Carroll L. Wainwright, Pamela Mishkin, Chong Zhang, Sandhini Agarwal, Katarina Slama, Alex Ray, John Schulman, Jacob Hilton, Fraser Kelton, Luke Miller, Maddie Simens, Amanda Askell, Peter Welinder, Paul Christiano, Jan Leike, and Ryan Lowe. Training language models to follow instructions with human feedback, 2022.
- [10] George Polya. *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton University Press, 2014.
- [11] P.C. Wankat and F.S. Oreovicz. Chapter 5 - problem solving & creativity. In *Teaching Engineering, Second Edition*, pages 93–115. Purdue University Press, 2 edition, 2015. Open Access Edition.