

Chat GPT と Translingual Practice

——異なる言語資源を活用したプロジェクト型学習についての一考察——

川 又 孝 徳

0. はじめに

近年、生成系 AI (Artificial Intelligence: 人工知能) 技術は大きな進展を遂げ、言語生成能力とコミュニケーションの領域で注目を浴びている (伊藤、2019)。これにより、AI は教育分野でも重要な役割を果たす可能性が広がり、大学教育に新たな展望をもたらすことが期待される。その一方で、AI の利用には慎重な検討が必要であり、教育プロセスにおける倫理的な課題や教育の質の維持に関する懸念が存在する (市川、2020)。本研究では、AI の利点と潜在的な問題に焦点を当て、2018年度に実施した Belarus Fieldwork プログラムの実践を通じて、実際の学習環境での AI の有用性と課題を具体的に検証し、プロジェクト型学習における AI の導入可能性を模索する。

1. 生成系 AI

武田 (2023) は生成系 AI について、「生成系 AI は学術用語というよりは一般用語で明確な定義は今のところされていないが、テキスト等を入力して、テキスト、音声、画像、映像などを出力する人工知能」(p.1) と説明している。Chat GPT (Open AI, 2023) は、大規模言語モデル (Large Language Model: LLM) を元にした言語生成 AI であり、LLM とは、過去の大量なテキストデータを参考に、次に来る単語を予測してテキストを出力するモデルである (吉田 2023)。竹内ら (2023) は、LLM について、「ファインチューニングと呼ばれる特定のタスクに特化した訓練を追加することで、テキスト分類・生成や感情分析、文章要約といったさまざまな自然言語処理タスクに適応できる」(p.1) と LLM の能力の高さと多様なタスクを行うことができる可能性について言及している。

黒橋 (2023) は、従来の言語モデルと GPT (Generative Pre-trained Transformer) について、図を用いて以下のように説明している。

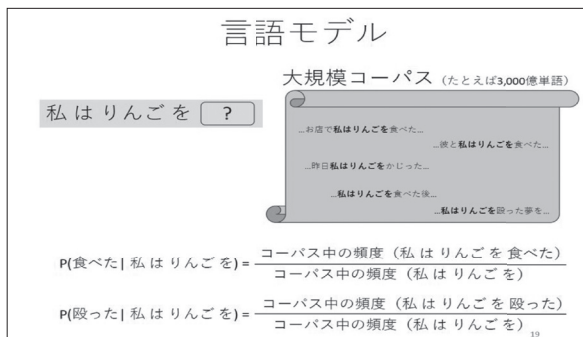


図 1 言語モデル

(黒橋、2023、p.19)

上記の図 1 にあるように、言語モデルとは、大規模コーパスの中からあるテキストが与えられた時に、その次にどのような単語が来るかを推測するモデルである。しかし、この言語モデルの場合、4単語程度を参照しているため、局所的には適切であっても全体の文脈においては不適切、あるいは無意味な文章になっていたことが Chat GPT 以前の言語モデルに見られる問題点であった。

GPT Family

- GPT (2018) 117M パラメータ
- GPT-2 (2019) 1.5B パラメータ
- GPT-3 (2020) 175B パラメータ
- InstructGPT = GPT-3.5 (2022)
 - Step0: GPT-3への入力（プロンプト＝人々が聞きたいこと）をデータベース化
 - Step1: プロンプトに対する望ましい出力を人が作って、GPT-3を訓練
 - Step2: プロンプトに対するGPT-3の複数の出力を人が順位付けし、出力の報酬（評価）モデルを学習
 - Step3: 報酬モデルを用いて、より良い出力となるGPT-3を訓練（強化学習）
- ChatGPT (2022)
 - InstructGPTと同じ枠組みで会話的な振る舞いができるようにGPT-3.5を訓練

39

図 2 GPT Family

(黒橋、2023、p.39)

Generative Pre-trained Transformer (GPT) は、従来の言語モデルと同様に、文脈に基づいて次に来る単語を予測するための事前学習を行うが、GPT は Instruct GPT という手法を用いて、文の適切さを判断し、その適切さに応じて出力を微調整することができる。これにより、モデルの性能が向上し、より適切な文を生成する能力が高まるという言語モデルである(黒橋、2023)。

Chat GPT がリリースされて以来、生成系 AI が大学教育にもたらす課題については、複数の議論が行われている(Lund & Wang, 2023; Sallam, 2023; McGee, 2023)。Sallam (2023) は、AI、特に Chat GPT が出力する文書におけるプライバシーやバイアスなどの倫理的な懸念について論じている。Aydın and Karaarslan (2022) は、生成系 AI によって出力された文書は、パラフレーズされた箇所が引用なく生成されているなどの問題点を指摘している。加えて、Lund & Wang (2023) が指摘しているように、生成された文章の著作権の問題も考えられる。また、McGee (2023) が Chat GPT を用いて政治的な 5 行詩を生成したケーススタディによると、生成された 5 行詩の傾向としてリベラルな政治家を賛美し保守的な政治家を好ましくない表現で出力されたと報告している。Busso (2023) は、Chat GPT は文学作品における精読や登場人物の感情や作者の意図などを十分に解釈することが難しいため、歴史的な文脈を理解するといった生成系 AI の解釈的分析における困難さを報告している。

McGee (2023) の研究は、あくまで 80 のサンプルによって行われたものであり、生成系 AI が全て同様の出力をするとは一概に言えないが、データセットによって偏りがあることも示唆されている。データセットについては、Chat GPT の学習データは 2021 年 9 月までのものとされている。最新の GPT-4 であっても同様である(Open AI, 2023)。従って、学習データが最新ではないことも問題点の一つとして挙げられる。その一方で、生成系 AI を積極的に活用して言語学習に活かす研究も行われている。Dennis & Ross (2023) は、東京医科歯科大学での英語クラスにおいて生成系 AI を言語学習のサポートツールとして 2022 年度から使用している事例研究を紹介している。東京医科歯科大学の授業内で使用している自動生成する単語の練習問題などを紹介しながら、条件を明確にすることで、こうした input 中心の問題

についてはむしろ生成系 AI を活用し、コミュニケーションやグループワークなどといった課題を教室内で実施するといった transformative な言語学習の可能性を示唆している。加えて、Dennisson & Ross (2023) は、生成系 AI を学生が使いこなすことは、新しい Literacy として授業内で活用することを主張すると同時に、Chat GPT の懸念事項を教員が講義内で取り上げなければ、批判的に考えることに無関心になってしまうという懸念も論じている。また、Aydın & Karaarslan (2022) は、生成系 AI が出力したパラフレーズされた文章に対して懸念を示す一方で、膨大な量のデータを処理する能力の高さを活用する方法を模索することも重要であると論じている。Fitria (2023) は英語の writing のフィードバックにおいて、英語のエッセイにおける時制や語順のチェックに活用できることを示唆している。

明星大学人文学部国際コミュニケーション学科では、海外フィールドワークなどの体験を通じた学びと協働する知識を育むカリキュラム、主体的・協働的な学修を行っており、体験的な学びを十分に言語化・概念化することを目的の一つとしているが、こうした知識は生成系 AI が出力する知識とは異なるものである。生成系 AI が提供する知識からは、多様な学問領域を横断した統合的な学修を得ることが困難であることが予想される。そこで、本研究では、2018 年度に実施した Belarus Fieldwork での学びを事例として、言語生成 AI の有用性と課題について論じる。

2. 研究対象とデータ収集方法

Belarus Fieldwork は、2018 年度に実施された国際コミュニケーション学科の選択科目の一つで、ベラルーシ国立経済大学の学生と共に Minsk のプロモーションビデオを作成し、在日本ベラルーシ大使館のホームページに掲載を依頼するという目的のプロジェクト型学習プログラムである。前期 (4 月～7 月) はベラルーシ共和国についての歴史・宗教・文化的背景の事前学習を行い、ベラルーシ国立経済大学の学生と VKontakte (VK) というロシア語圏で広く使われている Social Networking Service を共通のプラットフォームとして使用し、プロモーションビデオのテーマとストーリープロットを議論しながら作成した。その後、8 月にベラルーシに渡航し、10 日間現地です

生と共に実習を行った。その目的は、プロモーションビデオの素材となる映像を撮影することである。撮影した映像や写真は Google Drive に保存され、明星大学の学生もベラルーシの学生共に閲覧、編集できる環境を構築した。後期（9月～1月）は、撮影素材を元にプロモーションビデオを編集し、ベラルーシの学生から改善点に関するコメントをもらいながら、在日本ベラルーシ大使館に掲載を依頼するというプロジェクトである。このプロジェクトを事例として挙げた理由は、2つある。一つは、VK や Google drive などの Web アプリケーションを用いた ICT ツールの活用を行っていることである。もう一つは、プロジェクト型学習の課題として指摘される現実社会との連携不足を、在日本ベラルーシ大使館やベラルーシ国立経済大学の学生と協力しながら、日本でまだあまり知られていない国を紹介するプロジェクトの明確な目標に結びつけることができる点が挙げられる。このプロジェクトでは、明星大学国際コミュニケーション学科の学生 10 名、ベラルーシ国立経済大学の学生 14 名が参加し、3つのチームに分かれてプロモーションビデオを作成した。3つのチームそれぞれは、「ミンスクの紹介」「ベラルーシ国立経済大学に留学するには」「ミンスクの若者の生活」というテーマで企画・撮影・動画編集を行った。

本研究では、質的研究法を用いてデータ収集と分析を行った。データとしては、2018年5月から12月までの参加者 VK テキストデータ、2018年8月に撮影したプロモーション素材と後期最後に作成した振り返りレポートを収集した。データに示される氏名は全て仮名であり、事前に研究許諾書を元に研究許可を得てデータ収集を行った。個人が特定されうる氏名や顔は全て画像編集を施した上で掲載している。

3. 分析



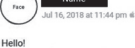

前期の SNS 上でのやり取りにおける問題点は複数分析されたが、その一つは、プロジェクトの話題以外が発信されないことである。以下の SNS のテキストデータでは、自分の名前のみを伝えた後、いくつかの質問が投げかけられている。こうしたプロジェクトの話題のみを発信することは、複数の参加者に観察された。しかし、参加者はそうした困難さを認識し、コミュニ

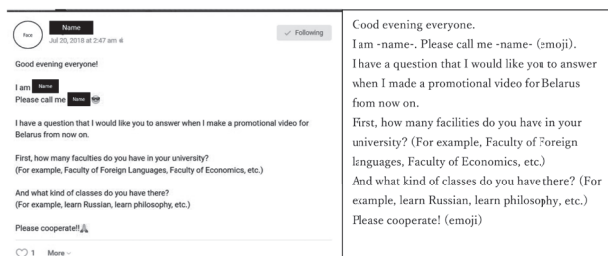
ケーションを図る相手との関係性を構築することの重要性に気づいた。その後、相互の言語を用いながら、プロモーションビデオのアイデアを構築し、撮影を行った。このプロジェクト参加者は、英語のみを使ってやり取りをすることだけを前提としたコミュニケーションではなく、アクセス可能な言語資源を用いて、translingual practice を実践した。

3-1 課題達成のための情報伝達ツールとしての SNS ツール

プロジェクト開始当初、参加者である明星大学の学生は、このプロジェクトの目的であるミンスクのプロモーションビデオの素材を収集するための事前調査として、VK を用いてベラルーシ国立経済大学の学生にコンタクトを始めた。しかし、以下データに示されているように、1つのメッセージに質問が多く、返答がなくても次の質問を重ねても送信している。チームのタスクを完遂させるための情報収集を行うことだけに集中してしまい、自分たちが何のチームで何を目的に撮影をしようとしているのか、どのような素材を集めようとしているのか、またベラルーシの学生の専攻はなにかといった相手に対する興味関心を示さず、情報伝達や連絡事項を伝えるだけの transactional talk に終始している。

データ 1 VK テキストデータ

 <p>Hi! I'm </p> <p>I want to ask everybody on making the promotion video. 🤖</p> <p>Where is the place that is famous in Minsk? Where is the place that an active person visits? Where is the place that a relaxing person visits? Where is the place that people like heritage visit? Where is the favorite place of Minsk?</p> <p>Please tell me. 🤖</p> <p>♡ 4 More ~</p>	<p>Hi, I'm -name-.</p> <p>I want to ask everybody on making the promotion video (emoji)</p> <p>Where is the place that is famous in Minsk?</p> <p>Where is the place that an active person visits?</p> <p>Where is the place that a relaxing person visits?</p> <p>Where is the place that people like heritage visit?</p> <p>Where is the famous place of Minsk?</p> <p>Please tell me (emoji)</p>
 <p>Hello! My name is </p> <p>I have two question.</p> <p>What are the traditional buildings and foods in Belarus? What is popular now?</p> <p>Please tell me 🤖</p> <p>♡ 4 More ~</p>	<p>Hello!</p> <p>My name is -name-</p> <p>I have two question.</p> <p>What are the traditional buildings and foods in Belarus?</p> <p>What is popular now?</p> <p>Please tell me (emoji)</p>



(VK テキストデータ、2018/07/14～07/20)

このように、VK では、質問を数多く続け、相手から反応がなくてもさらに質問を続けるという行動が見られた。その結果、データ 1 に示されている質問に対して、ベラルーシ参加者からは何の反応もなかった。それに加えて、初投稿という場面において、“please cooperate”、“please tell me”などの表現の問題も観察された。当然、ここでは、2つの改善点が挙げられる。一つは、英語の文法や構造・談話展開に関わる問題と、もう一つは関係性が十分に構築されないまま、質問が情報収集に終始していることである。言語的な問題については、英語学習者である彼らが、自身で流暢で正確な英文を書き上げるということは難しい。おそらくここで、Chat GPT などの言語生成系 AI が活躍することができると考える。単なる翻訳アプリケーションなどの機械翻訳は、文字通りに翻訳する、つまり従来の言語モデルと類似する問題があるため、必ずしもその場面や文脈に適した翻訳ができるわけではない。言語生成系 AI では、状況や文脈を定義した上で出力することで、機械翻訳よりも場面に適切な翻訳を行うことができると考えられる。また、SNS というプラットフォームにおいては、1回の投稿に長文での質問事項を全て入れ込むよりも、短い質問を何度か行う場合は返信が多いことが示唆されている(古谷・大谷、2005; 青山、2018; 村上、2023)。

では、今回の明星側参加者のように、英語を学習中である学生がこうした海外との協働プロジェクト学習に参加することは時期尚早だと結論付けられるだろうか。次のセクションでは、対面において学生が創造的な実践を行いベラルーシ側参加者と円滑な人間関係を構築し、言語による相互行為が関達に行われたデータを示しながら、こうした海外プロジェクト型学習での学び

について議論する。

3-2 利用可能な言語資源を用いた相互行為

SNS 上ではあまり円滑なやり取りが行われなかったが、8月からの集中期間において対面での相互行為では、言語情報だけではなく、英語だけではなく様々な言語資源を用いて相互理解を図った。その結果、ベラルーシの学生も明星の参加者に対して数多くの質問を行いながら、プロモーションビデオ制作について議論し、撮影場所や撮影方法などを議論し、言語による相互行為が SNS 上以上に闊達に行われた。その顕著な例が以下の Translingual Practice (Canagarajah, 2013) である。Translingual Practice とは、言語学習者が利用可能なすべての記号をレパートリーの一部として扱うことで、多様な記号論的資源が関与するコミュニケーションを指している。以下のデータは、現地活動 2 日目に、撮影場所や撮影のプロットについて意見が出なかった際に、明星の参加者であるマナとカオルがベラルーシ語を学ぶスキットを制作するという提案を行ったものである。

データ 2 ベラルーシの学生と明星の学生が作成したスキット動画



マイケル：こんにちは

マナ：Privet !

マイケル：僕はマイケルです。

マナ：menya zovut Mana. Pryjemna paznajomicca

マイケル：よろしくね。

マナ：Jakuju muzyku vy liubicie?

マイケル：僕はロックが好きです。何の音楽が好きですか？

マナ：Papsu liubliu

(Team 1, ビデオ録画データ, 2018/08/27)

データ 3 ベラルーシ学生によるロシア語スキット



カオル：Andy, how can I say “I’m hungry, I want to something to eat” in Belarusian?

アンディ：OK. You will say “YA goloden, khochu chto-nibud poyest”

カオル：One more please?

アンディ：(ゆっくりと) YA goloden, khochu chto-nibud poyest

(Team 3, ビデオ録画データ, 2018/08/27)

データ 2は、マイケルが日本語で自己紹介を行い、マナがベラルーシ語とロシア語で自己紹介を行うという短いシーンであり、データ 5はカオルがロシア語で “I’m hungry, I want to something to eat” というロシア語の表現をアンディに尋ねるというスキットである。この時、英語とロシア語、ベラルーシ語、日本語が混在するビデオを作成することにより、双方の参加者が質問するきっかけとなった。ベラルーシの学生に日本語を英語で伝え、ベラルーシの学生からロシア語を学習するというやり取りを通して、タスクに直接関係のない話題であっても、お互いが相手の言語でコミュニケーションを行うように変化してきた。参加者の一人であるトモミは、様々な挨拶や日常会話をベラルーシの学生に尋ねている様子を Vlog 形式で提出し、自身の学びについての振り返りを動画で記録した。ここでは、カオルと同様、ベラルーシの学生に様々なベラルーシ語の日常表現を尋ねる様子を撮影している。

データ 4 ベラルーシの学生による日常会話ビデオ



(Team 2, ビデオ録画データ、2018/09/01)

こうした活動は、一見するとタスクに無関係の撮影を行っているようにも見える。しかし、自身の英語に限界を感じていた参加者にとっては、この Translingual Practice によって、共感を深めるきっかけと英語以外の言語資源を用いる気づきをもたらした。

ベラルーシに行く前は英語に自信が無く、英語を話すのを恐れていた。しかし、いざベラルーシに行ってみて拙い英語を使ってみると、自分が苦手とする英語が通じ自分に自信がついた。日本に帰ってからのコミュニケーション外国語の授業では前期に比べ発言する機会が増え、相手に伝える努力をするようになった(タクト、2018、振り返りレポート)

お互いのことを全く知らない中、いつの間にか私たちは気軽に話せる関係になり、1つの「チーム」が出来上がっていた(ユミコ、2018、振り返りレポート)

加えて、言語のみではない相互行為によってやり取りを行い、相互理解を図ろうとする場面も観察された。

データ 5 ベラルーシの学生と共同でドラニキ調理をしているビデオ



ヒサシが歩いてクリスに近寄る

ヒサシ：Change? (指をクルクル回して自分を指さす)

クリス：Oh, thank you. But I am OK. Can you help Amy? (右側の女性を指さす)



(Team 2, ビデオ録画データ、2018/08/31)

ここでは、ジャガイモの皮むきを行っているクリスに対して、ヒサシが指を回す動作と change? という単語だけでクリスに自分の意図を伝え、クリスもその意図を理解して、隣の Amy を手伝うようジェスチャーと共に依頼している。

自己紹介ビデオの作成や料理を共に作りながら関係性を深めるという活動は、生成系 AI、Chat GPT を用いても達成が困難な課題である。対面の相手に共感を示しながら、関係性を構築し、プロジェクトを進行するというプロジェクト型学習のアプローチにおいては、言語面でのサポートとして生成系 AI は機能することは考えられるが、上記のような体験を解釈して適切な

アウトプットを提供することは難しい。また、現在の Chat GPT などの言語モデルは、単一言語の入力に対してアウトプットは可能だが、translingual な状況のように、複数言語の入力に対して複数のアウトプットを行うことは、まだ難しい。この複雑な社会的相互行為は、学生の方が Chat GPT よりも円滑にコミュニケーションを図ることができると考えられる。

4. 本研究のまとめ

本研究では、生成系 AI、特に言語モデルである Chat GPT の議論をまとめ、その後、Belarus Fieldwork でのデータをもとにプロジェクト型学習への適用について考察を行った。学生は課題達成に焦点を当てがちで、相手への共感や自己開示が不足しており、情報伝達や質問のみを発信してしまった。しかし、英語だけでなく複数の言語資源を活用し、Translingual Practice を通じて共感を深め、課題を達成した。つまり、一見課題と関係のない複数の言語を使用した自己紹介ビデオや日本語・ベラルーシ語の言語表現ビデオの作成により、関係性が深まり、実際の撮影のアイデアや意見が出やすい環境を整えた。その結果、制限された英語の単語とジェスチャーだけを使用しながら、料理や街中の建物を見つけるなどの活動が円滑に行われ、「ミンスクの紹介」「ベラルーシ国立経済大学に留学するには」「ミンスクの若者の生活」など異なるテーマに関する様々なアイデアと体験を結びつけ、チームは3つのプロモーションビデオを完成させることができた。

5. 今後の展望

Busso (2023) は、コミュニケーションは言語情報だけでなく、歴史的、政治的、社会的な文脈を解釈し、相手との共感を示しながら相互理解を進めた上で成立するものであるため、言語化が難しい情報を生成系 AI が処理することができないことを懸念の一つとして挙げている。Chat GPT は大規模言語モデルから言語を生成するという自然言語処理タスクに適応できる可能性はあるが、今回のプロジェクトのような異なるアイデアや意見などをネットワーク化させることはまだ不十分であるため、こうした生成系 AI をどの

ように活用するかについて継続的に研究を行う必要がある。本研究での分析のように、個人のアイデアや意見をどのようにネットワーク化させるか、身体化された知識あるいは体験からの実践知をどのように得るかを問うことが重要になるのではないかと考える。

また、Block (2013) は、従来のコミュニケーション研究は、言語を中心としたアプローチが行われてきたが、複数の言語資源やマルチモーダルなアプローチによるコミュニケーション研究の重要性を指摘している。Chat GPT のような生成系 AI も複数の言語資源に含まれる。プロジェクト型学習において、異なる言語を話す学生同士がコラボレーションする場面で生成系 AI を活用することで、言語の壁を乗り越えたコミュニケーションが可能になるのではないか。本研究では、実際に学生同士が Chat GPT を用いた相互行為がなかったため、今後のプロジェクト型学習において、このような生成系 AI を取り入れ、複数の言語資源を活用したコミュニケーションについて研究を進めていきたい。

参考文献

【英語】

- Aydın, Ö., Karaarslan, E. (2022). OpenAI Chat GPT Generated Literature Review: Digital Twin in Healthcare. In Ö. Aydın (Ed.), *Emerging Computer Technologies 2* (pp. 22-31). zmir Akademi Dernegi..
- Busso, A. (2023). Leveraging Chat GPT in Language Classrooms. Paper presentation in *JALT CALL 2023 ~CALLing the future*. 3rd June 2023.
- Block, D. (2013). Moving beyond “lingualism”: Multilingual embodiment and multimodality in SLA. In *The multilingual turn* (pp. 54-77). London: Routledge.
- Denninson, J., & Ross, G. (2023). An investigation into effective prompts utilizing Chat GPT for language classroom activities. Paper presentation in *JALT CALL 2023 ~CALLing the future*. 3rd June, 2023.
- Fitria, T. N. (2023). Artificial intelligence (AI) technology in OpenAI Chat GPT application: A review of Chat GPT in writing English essay. In *ELT Forum: Journal of English Language Teaching*. 12, (1), pp. 44-58.
- Lund, B. D., & Wang, T. (2023). Chatting about Chat GPT: how may AI and GPT impact academia and libraries?. *Library Hi Tech News*, 40(3), pp. 26-29.
- McGee, R. W. (2023). Is Chat GPT Biased against Conservatives? An Empirical Study. *SSRN Electronic Journal*.

- Sallam, M. (2023). Chat GPT Utility in Healthcare Education, Research, and Practice: Systematic Review on the Promising Perspectives and Valid Concerns. *Healthcare*, 11(6), 887. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/healthcare11060887>
- Wei, J., Tay, Y., Bommasani, R., Raffel, C., Zoph, B., Borgeaud, S., Yogatama, D., Bosma, M., Zhou, D., Metzler, D., Chi, E. H., Hashimoto, T., Vinyals, O., Liang, P., Dean, J., & Fedus, W. (2022). Emergent Abilities of Large Language Models. *Transactions on Machine Learning Research*. <https://openreview.net/forum?id=yzkSU5zdwD>

【日本語】

- 青山征彦 (2018) 大学生における SNS 利用の実態：使い分けを中心に 成城大学社会イノベーション研究、13(1)、1-17.
- 市川類 (2020) AI 原則の体系化と今後のガバナンスの方向：デジタル・AI におけるイノベーションと社会制度の共進化、*IIR ワーキングペーパー*、一橋大学イノベーション研究センター、WP#20-15
- 伊藤高史 (2019) インターネット・SNS 時代の「マス・コミュニケーションの全面化」に関する考察：メディア社会学と社会システム論の観点から、*評論・社会科学* (131), 1-21. 同志社大学社会学会
- 竹内広宜、小川克也、江頭俊亮、小形真平、山本修一郎 (2023) エンタープライズアーキテクチャを用いた知識流通モデルによる生成系 AI の業務適用分析 *人工知能学会第二種研究会資料*, KSN-033, 03. https://doi.org/10.11517/jsaisigtwo.2023.KSN-033_03
- 武田俊之 (2023). 大学は生成系 AI の影響をいかに認識しているか？ *日本教育工学会研究報告集*, (2), 88-94.
- 古谷嘉一郎、大谷哲朗 (2009) 携帯メールでのコミュニケーションが感情に与える影響—携帯メール依存と 2 種類の関係性に注目して— *比治山大学現代文化学部紀要*, (15), 85-93.
- 村上幸史. (2023). 返信は早い方が良いのか？—携帯メールや LINE における「互酬性仮説」の検証実験 *社会心理学研究*, 62(2), 80-93.

【インターネット】

- 吉田 壘 (2023) 「教員向け Chat GPT 講座～基礎から応用まで～」 Lui Yoshida Lab. <https://edulab.t.u-tokyo.ac.jp/2023-05-13-report-event-Chat-GPT-course/> (閲覧日：2023 年 10 月 10 日)
- Open AI (2023). Chat GPT overview <https://openai.com/Chat-GPT> (閲覧日：2023 年 10 月 10 日)
- 黒橋 禎夫 (2023) Chat GPT の仕組みと社会へのインパクト 第 62 回 大学等におけるオンライン教育とデジタル変革に関するサイバーシンポジウム <https://edx.nii.ac.jp/lecture/20230303-04> (閲覧日：2023 年 10 月 10 日)