

興味の深化メカニズムの検討：感情的・認知的介入 と理論的发展

高嶋, 魁人

<https://hdl.handle.net/2324/7363564>

出版情報 : Kyushu University, 2024, 博士 (心理学), 課程博士
バージョン :
権利関係 :



博士学位論文

興味の深化メカニズムの検討：
感情的・認知的介入と理論的發展

令和 6 年度

九州大学大学院人間環境学府
行動システム専攻

高嶋魁人

目次

第一章 序章	1
序論	2
1-1. はじめに	2
1-2. 興味の定義および類似概念との整理	3
1-3. 興味の深化モデル	7
1-4. 興味の二側面 ―感情と認知―	9
1-5. これまでの興味喚起研究における未検討要因	11
1-6. 本研究の目的および各章の概略	17
第二章 感情面から興味を高める	20
実験 1：熱心な生成 AI との対話による興味喚起	21
2-1. 目的	21
2-2. 方法	24
2-3. 結果	31
2-4. 考察	49
第三章 認知面から興味を高める	55
実験 2：ヒトによる価値介入は生成 AI に代替可能か	56
3-1. 目的	56
3-2. 方法	58
3-3. 結果	63
3-4. 考察	73
第四章 興味を惹きつける授業の特徴	79
調査 1：大学生は興味深い授業のどこに惹かれているのか	80
4-1. 目的	80
4-2. 方法	82
4-3. 結果	87
4-4. 考察	96

第五章 調査 1 に基づいた個別の検証.....	102
実験 3：説明の分かりやすさに関する実験	104
調査 2：授業での主体感に関する調査.....	117
実験 4：科学の身近さに関する実験	123
第六章：総合考察	131
6-1. 本研究の結果の整理	132
6-2. 本研究の成果	133
6-3. 今後の展望.....	135
6-4. 結論.....	139
引用文献	141
謝辞	153

第一章 序章

序論

1-1. はじめに

我々は日々さまざまな情報に触れ、さまざまな対象に興味を惹かれる。例えば、学校で光合成の仕組みを習い、ヒトにはない生物の仕組みを「興味深い」と感じたとする。光合成の仕組みに興味を抱いた生徒は、授業後に授業で習った以上のことを調べたり、教師に質問したりするだろう。そして通学路に生えた植物をいつもよりも注意深く観察し、自宅では、光合成の仕組みについて家族に説明するかもしれない。

一方でこの生徒は、三角形の合同の証明について習った時は「興味深い」と思わないかもしれない。あるいは、光合成の仕組みを「興味深い」と感じず、合同の証明を「興味深い」と思うクラスメイトもいるだろう。さらには、授業中は興味深いと感じていても、授業が終わると、友人とのゲームの話題に注意が向き、それっきりになることもある。このように、ヒトがある対象に興味を抱くことはごく日常的であるものの、それらがどのように生起し、維持されていくのかに関する仕組みは非常に複雑である。

本研究は、生成 AI という最新の技術を教育心理学の分野に応用し、興味喚起のメカニズムを新たな視点から検討するものである。そして、大学生が興味深い

授業のどこに惹かれているのかについて、より広範に明らかにすることで、興味の代表的なモデルを拡張することを狙った。これらにより、従来の理論的モデルを補強・拡張し、教育実践に革新的な手法を提供することを目指した。

本章では、理論的背景として、本研究で扱う興味の定義をするとともに、興味と類似した概念を複数紹介した上で、本研究が興味に着目する理由に触れる。次に、これまで提案されてきた理論的モデルおよび興味のメカニズムをレビューし、先行研究において未だ検討されていない点を指摘する。最後に、本研究における第二章から第六章の枠組みについて述べる。

1-2. 興味の定義および類似概念との整理

興味は「ある対象に注意を向け、それに対して積極的に関与しようとする心理的状态および傾向性」と定義され (田中・市川, 2017), 本研究の扱う興味深さはこれを指す。これまでの研究では、課題に興味深さを感じたとき、学習時間が長くなることや課題に費やす時間が長くなること、より深い読みがなされることが、課題内容に関するテストで好成績が見られることが示されている (Silvia, 2005, 2006, 2008)。

一方で、教育心理学およびその他関連領域では、興味 (Interest) と類似する概念が複数扱われてきた。それらはそれぞれ別々のものとして扱われ、特に好奇心や内発的動機づけ、フロー、エンゲージメントとの区別が試みられてきた (e.g.,

Murayama et al., 2019). 詳細なレビューについては上淵・大芦 (2022) を参照されたいが、ここで簡単に整理をしたい。

まず、興味と好奇心の区別に関する議論が最も盛んである。というのも、両者とも日常的に用いられてきた素朴な概念であるためである (Murayama et al., 2019). 好奇心 (curiosity) ¹は、知識にギャップがある際にその差を埋めるために機能する情報獲得欲求といえる (上淵・大芦, 2022). Berlyne (1960) において、拡散的好奇心と特殊的好奇心の二つのタイプが定式化²されたことをきっかけに、個人特性としての測定も進んでおり、日本語の尺度も開発されている (西川・雨宮, 2015). Renninger & Hidi (2016) によれば、好奇心は知識のギャップが埋まるまでしか持続しないが、興味にはそのような制限がないため、持続性という観点で異なる。また、理科の授業において、授業の楽しさは授業場面依存的な興味である状況的興味 (situational interest) と関連する一方で、不確実性と驚きは好奇心とのみ関連することが示されている (Shin et al., 2023). そして、好奇心は知識にギャップがあるときにのみ生じること (Markey & Lowenstein, 2014), 好奇心の

¹ Curiosity は知的好奇心と翻訳する場合もある。

² 拡散的好奇心は、新規な情報や知識を求めて方向性を定めず探索行動を行うことを動機づける。一方で特殊的好奇心は、矛盾や情報の整合性に対して、方向性を定めて探索行動を行うことを動機づける。

存在は高い興味を伴う可能性があるが、その逆はないことが示されている(Xin et al., 2022). Vittengl et al. (2004) では、興味の測定の一部において「学術会議で研究者がこの研究を発表するのを聞きたいですか」、「この質問に対する回答文章を読みたいですか?」、「このトピックを調査する研究チームで働きたいですか?」といった情報探索欲求についての項目が用いられている(著者翻訳). 以上のことから、好奇心は興味の一部として扱われてきたといえる.

内発的動機づけは、活動そのものが目的となっている動機づけであり、興味はその源泉と考えられている(長沼, 2004). 長沼(2004)は、好奇心や興味に基づく探索動機づけは、情動的側面での新たな刺激を求める動機づけであると解釈している. つまり興味は内発的動機づけを引き起こし、維持するものである(O'Keefe, 2017). 興味が特定の内容に対する心理的状态や傾向性であるのに対して、内発的動機づけは、ある活動に向かう過程に着目した概念である. なおこれと関連して、学習意欲に関する ARCS (Attention, Relevance, Confidence, Satisfaction) モデルでは、その一部 (Attention) において、学習者の好奇心と興味を刺激することが想定されている(伊藤, 2020). ただし、当該モデルは「どのようにして学習活動を継続させるか」を重視しており、学習意欲の維持や強化に注力する. 一方で、後述する興味に関するモデルは「特定の内容やトピックに対し

て、学習者がどのように興味を抱き、その興味がどのように深まるか」を重視しており、興味が育まれていく過程に着目している。

フローは、自己没入感を伴う楽しい経験である。例えば、難易度の高いゲームに夢中になり、時間を忘れてプレイし続ける状態がこれに当たる。Hidi & Renniger (2016) では、フローを興味が深化した時の心理的状态の一つとして考え、フローよりも広い心理的状态を含む概念として興味を位置付けている。

エンゲージメントは、多次元的な概念であり、行動的、感情的、認知的エンゲージメントの三つに分類されることが多い。興味はこのうち、感情的エンゲージメントに分類できる。感情的エンゲージメントとは、不安などのネガティブ感情がなく興味などのポジティブ感情を持って学習に取り組んでいるかという側面のエンゲージメントである。興味はエンゲージメントを維持するための活力の重要な源とされている (Ainley, 2012)。

以上のように、興味と類似した概念との区別は難しいものの、これまで区別して研究が進められてきた。本節をまとめると、興味は持続性や深化といった動的な側面を持つ。そして内発的動機づけやエンゲージメント、その後の学習に影響を与える根源的な概念である。また学習者の興味を高めることは、彼らの学業成績だけでなく、職業選択や長期的なキャリアにも影響を与えることが示され

ている (Harackiewicz et al., 2016). つまり、興味の深化プロセスやその仕組みを
解明していくことは、学術的な意義と教育実践的な価値を併せ持つのである。

以上の理由で、本研究では興味 (Interest) のメカニズムに着目し、その代表的
な理論の拡張可能性について検証を行った。次節では、興味のメカニズムを説明
する代表的なモデルについて詳述する。

1-3. 興味の深化モデル

興味はその性質上、状況的興味と個人的興味の二つに大別される (Hidi, 1990).
状況的興味は、環境や課題の特徴によって生じる短期的、一時的な興味である。
授業において教員がグループワークやクイズを取り入れることによって生じる
ような興味がこれにあたる。個人的興味は、環境に関係なく、特定の内容に関し
て繰り返し取り組みたいと長期的に望む興味である。これらを連続的に捉え、興
味の深化段階に伴って感情や知識、価値の程度が変化すると考えるのが興味の
深化モデルである (Renninger & Hidi, 2016). そして各段階の前段階において、本
人に維持されたり他者に支えられたりすることで、興味は深化していくと仮定
されている。そのため本人の努力や他者からの支援がなくなることによって退行した
り、失われたりしてしまう可能性がある。具体的には、Renninger & Hidi (2016)
は以下の四段階の深化過程を想定している (詳細なレビューは上淵・大芦, 2022).

第一段階の引き起こされた状況的興味 (triggered situational interest) は、特定の内容に関する感情的、認知的プロセスの短期的な変化によって生じた心理的状态と定義される。ほとんどが環境要因によって喚起され、この段階の感情反応はポジティブなものに限らず、ネガティブである可能性もある。例えば、新型コロナウイルス感染症に関するニュースをみて、怖いと思うと同時に興味が喚起され、注意が焦点化されるということはある。また、持続的に取り組むようになる可能性もあれば、そうはならない可能性もある。ここで喚起された興味が持続され、自分自身の知識やスキルと興味を持った内容を結びつけることで、第二段階に移行する。

第二段階の維持された状況的興味 (maintained situational interest) は、特定の内容に対して繰り返し注意を向けたり、持続したりすることを含んだ心理的状态と定義される。この段階では、ポジティブ感情が経験されやすく、知識を増やしたり、価値の認識を深めたりするようになる。この段階の興味を維持、深化させるためには、グループワークや 1 対 1 指導のような環境要因が重要とされている。そして自発的に繰り返し取り組んだり、知識を深めるための情報を求めたりするようになると、第三段階に達したといえる。

第三段階の個人的興味の発現 (emerging individual interest) は心理的状态に加え、特定の内容に繰り返し取り組もうとする比較的永続性のある傾向性の芽生

えと定義される。この段階では、その他の物事よりも、興味のある対象についての理解を深めたり、関与したりすることを優先するようになる。また、自身の持っている知識をもとに新たな問いを生み出すなど、興味は自己生成的になり始める。

第四段階の個人的興味の十分な深化 (well-developed interest) の段階になると、自分自身の問いに直接関係しないことであっても注意を向けるようになり、フィードバックも求めるようになる。

このように、興味は、ある環境下で一時的に喚起された感情状態に留まらない。一時的な興味が喚起されたことで学習などに取り組んだ結果、知識を獲得したり、価値を認識したりするようになる。つまり、興味が深化する過程において、感情と認知の双方が興味の重要な構成要素となる。次節では興味の感情面と認知面に関する整理をする。

1-4. 興味の二側面 —感情と認知—

先行研究において、興味の感情面と認知面は、それぞれ「深さ」の軸上に位置付けられてきた (Hidi & Renninger, 2006; 田中, 2015)。Hidi & Renninger (2006) は、感情のみによる興味を浅い興味、感情だけでなく価値の認識を伴う興味を深い

興味として捉えることができることを指摘している³。浅い興味しか生起していない場合は、ポジティブ感情のみに基づいて興味が生起しているため、困難に直面してポジティブ感情が生起しなくなった際に、興味も消失してしまう。一方で深い興味が生起している場合は、困難に伴ってネガティブ感情が生起しても、学習や課題自体に価値を感じているために積極的な取り組みが持続する (田中・市川, 2017)。本研究においてもこの整理を用いて、感情面の浅い興味と、認知面の深い興味の両者を扱う。

状況的興味 (e.g., Linnenbrink-Garcia et al, 2010) や個人的興味 (e.g., 湯・外山, 2016) の測定においても、これら感情面と認知面は分けて測定されている。感情面は授業や分野に対する選好が問われ、認知面は価値や有用性の認識が問われている。また、1-5 節で紹介するが、両者それぞれに対する介入実践も進んでいる。

³ 本研究では、維持された状況的興味のうち、感情面を状況的興味感情、認知面を状況的興味価値と表現する。これらは Eccles et al. (1983) に代表される課題への主観的価値 (達成価値／興味価値／利用価値／コスト) とは表現上異なる。Eccles et al (1983) における「おもしろいから価値がある」という興味価値が本研究における興味感情に該当し、「役に立つから価値がある」という利用価値が本研究における興味価値に該当する。

このように、興味には状況的-個人的という深化段階それぞれにおいて、感情的 (浅い)-認知的 (深い) という深さの軸が想定されてきた。これらの感情面と認知面の二側面を考慮することで、興味の深化メカニズムをより包括的に理解することが可能となる。次節では、これまでの興味喚起研究における未検討要因を挙げる。

1-5. これまでの興味喚起研究における未検討要因

1-3 節および 1-4 節では、これまで想定されてきた興味の理論的モデルについてレビューした。興味は状況的興味から個人的興味へと深化していく心理的状态および傾向性である。そして各ステップにおいて浅い興味 (感情面) と深い興味 (認知面) が想定されている。しかしながら、当該モデルについて、検証されていない拡張可能性がいくつか存在する。

1-5-1. 感情面に対する介入の理論的拡張

まず、感情面に対する介入として、友人など、他者との対話を通して興味の向上や維持を狙う実践がある (Pasupathi & Rich, 2005; Thoman et al., 2012; Thoman et al., 2007)。本研究における感情面の介入は、学習者がある題材に対して抱く初期段階の、浅い興味 (題材への選好) を喚起する介入を指す。Pasupathi & Rich (2005) は、友人ペアの会話において聞き手側の反応によって、話し手側の自己

認識 (当該トピックに興味があると思うか) に違いが見られるかを検証した。この実験では、話し手は最近の経験について、注意深い (聞き上手)、注意散漫な (別のタスクに取り組みながら話を聞く)、または不愉快な (話し手と反対意見を主張する) 友人と会話をした。実験の結果、注意深い聞き手と不愉快な聞き手の条件では、会話の前後で当該トピックへの話し手側の興味が維持され、注意散漫な条件においてのみ、会話の前後で話し手側の興味が低下したことが示された。Pasupathi & Rich (2005) は、この結果を受けて、話し手が当該トピックに関心があるかどうかを自己検証するプロセスにおいて、自身の話を友人がどのように評価したかよりも、反応の有無が重要である可能性を示唆している。Thoman et al. (2012) はこれを教室環境で実証した。Thoman et al. (2012) では、興味深い授業トピックに関する会話中の反応性⁴の認知が高い (他者が自分に反応してくれていると感じる) ほど、その後の話し手側の興味が高くなることが示唆された。これらを鑑みると、聞き手が親切な反応や質問をするといった、話題に対する積極的な姿勢を示すことで、話し手側の学習体験へのポジティブな印象や、学習した題材への選好が維持されることが考えられる。言い換えると、ある学習活動に

⁴ Thoman et al. (2012) では反応性の指標として、ディスカッションボードで行われた生徒のコメントに対するクラスメイトからの返信頻度を扱った。

よって生じた初期段階の浅い興味が、他者の反応によって「やはりこのトピックは興味深い」と再評価され、当該興味の維持や向上に影響を与えることが考えられる⁵。

つまり、あるトピックについてその内容や感想を共有することは、当該トピックに関する話し手の浅い興味である感情面の興味（題材への選好）に影響を及ぼしうる。しかし、この時に、熱心に応答してくれる他者が存在することが重要であるか、言語化のプロセスを通して学習者が自身の理解や意見を整理することが重要であるかについては、検討の余地がある。これは興味の深化メカニズムについて議論を進めていく上で肝となる。というのも、先行研究においては、四段階の移行が、どのようにして生じるのかについては十分に理論化されていないからである。

興味は教員や友人、親といった周囲の人間とコミュニケーションを取る中で変化すること、個人のアイデンティティに統合されていくことが示唆されてい

⁵ なおここでの感情面の興味は Eccles et al. (1983) が提唱する「おもしろいから価値がある」という興味価値に相当する。つまり「この話題は他者にとってもおもしろいトピックである」という認識を通じて、「このトピックはおもしろがる価値がある」と、感情面での価値が再評価されるとも言い換えられる。

る (Hulleman et al., 2017). 興味が社会的アイデンティティの一つであるならば、興味を高める上で、それをヒトと共有することが重要かもしれない。

一方近年では、生成 AI がヒトに近い対話相手として注目を浴びている。中でも ChatGPT は、学習活動をサポートする新たなツールとして期待されている (e.g., Liang et al., 2023). さらにその対話スタイルを細かく制御する機能の登場によって、生成 AI との対話が学習者の認知や興味に与える影響を詳細に検討することが可能となった。

そこで本研究では、興味の深化において対話相手となる他者が必要か、その対話相手が熱心に応答することが重要かという点について、生成 AI を用いた検証を試みた。これにより、社会的アイデンティティとしての側面から、興味の生起過程に迫ることが可能となる。さらに生成 AI とのコミュニケーションが学習者の興味にどのような影響を与えるかを明らかにすることは、従来の興味の深化モデルや先行研究で想定されてきた理論に新たな視点を提供し、教育実践への応用可能性を示すきっかけとなりうる。

1-5-2. 認知面に対する介入の限界

また、認知面に対する介入として、学習内容の価値認識を高める介入（以後、価値介入）は、汎用性の高さからより広い分野で注目されている (Eccles & Wigfield, 2020). 一方で、後述する三つの限界点を持つ。

まず、あらゆる自信レベルの学習者に対して同様に効果のある介入手法が存在しない。先行研究では、価値介入の手法として、大きく二つの手法が提案されている (e.g., Hulleman et al., 2017)。一つは、学習内容の価値について教員が直接情報提供する手法である。そしてもう一つは、学習内容の価値を学習者自身に作文させる手法である。前者は、自信レベルの高い学生にとっては価値情報として認識される。しかしながら、自信レベルの低い学生には知識や理解が伴わないため、価値情報として認識されない、あるいは、脅威情報として認識される。そして後者は自信レベルの低い学生に有効である一方で、自信レベルの高い学生に有効でない (Hulleman et al., 2017)。

次に、複雑な学習内容や専門的な学習内容は、学生の既有知識や経験に基づかないため、それらの内容や価値を理解するのが難しい。

さらに、介入者のリソースに限界がある。学習内容の価値や有用性が認知されるためには、学習者と学習内容が結びつけられる過程が重要である (解良 & 浦上, 2024)。ここで教員にとって重要なのは、多様なニーズを持った各学習者がその内容を自身と結びつけられるように、様々な文脈での価値を提供することである (e.g., より高年次での学習, 日常生活, 将来)。しかし授業現場では、学習内容ごとに、様々な文脈での価値を提供することは、教員のリソース上、または学

習内容と上記各文脈との相性によっては難しい。つまり興味喚起を個別最適化していくことが望まれるが、そのための有効な介入手法がない。

そこで本研究では、三つの限界点を同時に突破するべく、情報源と物理的リソースが豊富な生成 AI を活用した新しい価値介入を試みた⁶。生成 AI は、膨大な情報を基に学習者の既有知識に応じた適切な価値情報を提供できる可能性を持つ。

1-5-3. 状況的興味の生起要因の網羅

これらに加えて、状況的興味の生起要因に関して個別の実証研究が多く存在するが、それらを包括的に整理した研究は限られている。先行研究においては、例えば、説明が具体的な資料は興味深く、よく想起される傾向にあるのに対し、説明が抽象的で適切な例と結びついていない資料は興味深くなく、あまり想起されない傾向にあることが示されている (Sadoski, 2001)。また、観察や実験を授

⁶ 第三章にて詳述するが、これと対応する実験 2 では、実験参加者の学力レベルが多様であるとはいえなかった。また、題材は難解なイメージを持たれがちな量子力学に絞って実験を行った。このため実験 2 の結果は、多様な文脈で価値を提供する生成 AI の可能性を包括的に検証するものではなく、価値介入の応用可能性に関する初歩的な検証に留まることに留意されたい。

業に取り入れることの効果 (齋藤他, 2020) や、学習内容の価値や有用性を作文させる場合と直接伝達する場合と状況的興味の生起度合いを比較するといった検証がなされている (e.g., Hulleman et al., 2017).

そこで本研究では、ブレインストーミングと KJ 法、大規模の質問紙調査を組み合わせることで、状況的興味のトリガーとなる授業の特徴をより網羅的に明らかにすることを目指した。

1-5-4. 未検討要因に着目する意義

これらの未検討要因は、興味の深化メカニズムをより深く解明し、教育現場での実践に新たな視点を提供する上で重要である。例えば、感情面への介入における熱心な聞き手 (生成 AI) の存在が、興味の深化にどのように寄与するのかを明らかにすることで、生成 AI とのコミュニケーションを活用した興味喚起や自習学習ツールの開発に応用できる。また、認知面への介入として生成 AI を活用することで、個別最適化された価値介入が可能となり、学習者の多様なニーズに応えることが期待できる。さらに、状況的興味の生起要因を網羅的に明らかにすることで、興味喚起を促進する授業設計のための具体的な指針を提供できる。

1-6. 本研究の目的および各章の概略

本研究の目的は前節で挙げた三つの未検討要因である。これらの三つを検討することで、新たなアプローチからの知見を提供するとともに、これまでの興味に関する理論的モデルを補強・拡張することである。

二章では、感情面に対する介入として、熱心な聞き手が存在することの効果について検証した。具体的には、学習内容についての感想を、熱心に応答してくれる生成 AI と共有する条件、適当に応答してくれる生成 AI と共有する条件、感想を手元にまとめるだけの条件で興味の喚起度合いを比較した。分析の結果、熱心に応答する AI と学習内容の感想を共有することが、感情面の興味および認知面の興味の喚起において有用である可能性が示唆された。

三章では、認知面に対する介入として、学習内容の価値や有用性を情報提供してくれる生成 AI を作成し、その活用可能性を検証した。実験では、価値情報を提供してくれるのがヒトか生成 AI か、介入形式が対話か文章を提示するだけかの組み合わせ計 4 パターンで興味の喚起度合いを比較した。分析の結果、認知面の興味について、ヒトか AI かによる違いは見られなかった。一方探索的分析の結果、感情面の興味において、価値情報提供者が生成 AI の時よりもヒトの時の方が、高い興味が喚起されていた。これらの結果について、生成 AI を価値介入に用いることについての可能性と当該実験の限界について考察した。

四章では、状況的興味の生起要因を網羅的に明らかにした。興味深い授業の特徴について、探索的な調査を行い、それらと既存の状況的興味尺度や個人的興味尺度との関連を検討した。分析の結果、状況的興味の生起要因として「日常・興味との結びつけやすさ」と「分かりやすさ」、「教材による補助」、「主体感」が重要な役割を持つことが示唆された。この結果は、これまでの個別の実践例 (e.g., Sadoski, 2001; Hulleman et al., 2017) と矛盾しない結果であった。

五章では、四章で明らかにした状況的興味の生起要因について、いくつか個別に検証した結果をまとめた。第一に、聞き手の理解を確認しながら説明することは遠隔教授場面における説明を「分かりやすく」するとは言えないことを示した。第二に、学生がオンライン授業中に「主体感」を知覚することが、当該授業の満足度と関連することを示した。第三に、情報の身近さが学習者の興味を惹きつけ、その情報源が誤情報であっても興味喚起がなされてしまうという、「日常・興味との結びつけやすさ」の負の側面を示した。

最後に六章において、本研究の各実験および調査結果をまとめ、興味のメカニズムおよび拡張可能性について議論した。また、将来的に解決されるべき問題を整理し、本研究の意義について考察を行った。

第二章 感情面から興味を高める

実験 1：熱心な生成 AI との対話による興味喚起

2-1. 目的

第二章では、生成 AI を用いた介入によって、学習者の浅い興味を引き起こすことが可能かを検証する。前章で示したように、興味は授業内容や学問分野への選好といった感情的な側面（浅い興味）と、それらに対する価値や有用性の認識といった、認知的な側面（深い興味）を持つ (Hidi & Renninger, 2006)。そしてそれらの興味は、周囲のヒトとのコミュニケーションを通して深まったり消失したりすることがある (Hulleman et al., 2017)。加えて、ChatGPT をはじめとする生成 AI は、もはや限りなくヒトに近い存在として認識され始めている。

そこで本章では、生成 AI が対話を通じて学習者の寄り添い、浅い興味を引き出す可能性について考察する。具体的には、生成 AI が熱心に話を聞き、関心を示しながら応答することで、学習者の持つ感情面の興味がどのように変化するかを明らかにすることを目的とした。これは、次章で検討する興味の認知面に対する効果的な介入を理解するための基盤となる。そして、感情面からの介入と認知面からの介入がそれぞれどのように興味喚起に寄与するかの全体像を示す一助となる。

ChatGPT のような生成 AI はその精度が急速に向上してきたことから、近年教育や、学習活動等に活用され始めている。中でもこれまでのヒトと生成 AI のイ

インタラクションに関する研究では、生成 AI に対して学生がどのような印象を持つか (chan et al., 2023), 生成 AI からのアドバイス (Pataranutaporn et al., 2023) や、生成 AI が生成した芸術作品 (Bellaiche et al., 2023) に対してヒトがどのように感じるかといった、生成 AI の振る舞いをヒトがどのように受け止めるかについての研究が多い。しかし、生成 AI の振る舞いをヒトが認知し、人の振る舞いが変化するまでのプロセスについて検討した研究は少ない (e.g., Liang et al., 2023). 特に、学習活動における生成 AI との相互作用が、学習者の興味の維持や深化にどのように関与するかについては十分な検証がなされていない。

一方で、2023 年 11 月以降、ChatGPT の振る舞いを細かく制御できる機能 (GPTs) が登場し、生成 AI の対話スタイルが学習者の認知や興味にどのように影響を与えるのかを詳細に検討することが可能になった。生成 AI との対話は、単なる情報提供にとどまらず、学習者の興味を深める可能性がある。そして生成 AI の振る舞い方が学習者の認知や感情に影響を与えるかを明らかにすることは、従来のヒトによる興味喚起や教育実践における理論を拡張する可能性を持つ。また、生成 AI がヒトにどのような存在として認知されるのか (Pataranutaporn et al., 2023) や、生成 AI の教育への活用可能性に関する議論の一助となる。

そこで実験 1 では、AI の対話スタイルが学習内容に対する興味の深化にどのような影響を与えるのかを検討した。他者との対話がヒトの興味にどのような

影響を及ぼすのかを検討した研究においては、聞き手が普段通り親切に振る舞った場合、話し手の興味が維持され、聞き手が注意散漫で適当な応答を繰り返した場合、話し手の興味が低下したことが示されている (Pasupathi & Rich, 2005). 上記結果は実験室実験だけでなく実際の大学の授業でも実証されている (Thoman et al., 2012; Thoman et al., 2007). 実験 1 では第一に、生成 AI との対話においても、聞き手が適当に振る舞う場合よりも、熱心に振る舞う場合の方が、学習者の興味が維持・向上されるのかどうかを明らかにすることを目的とした。そして第二に、学習内容に対する感想や自身の興味について、言語化することが重要であるか、他者からフィードバックを得ることが重要かを検証することを目的とした。このために統制条件として、生成 AI と対話せず感想を記述するだけの条件を設けた (感想のみ条件).

実験 1 では、興味が他者との相互作用の中で深化していく社会的アイデンティティの一つであれば、興味の向上において、興味の対象 (i.e., 学習した内容) について誰かに共有することが重要であるという仮説を立てた (仮説 1). また Pasupathi & Rich (2005) の結果を受けて、興味の向上において、共有相手からの積極的なフィードバックが重要であるという仮説を立てた (仮説 2). 実験 1 では学習した題材について、熱心に応答してくる生成 AI と感想を共有する条件 (熱心 AI 条件)、適当に応答してくる生成 AI と感想を共有する条件 (適当 AI 条

件), 感想は共有せずに手元に感想をまとめる条件 (感想のみ条件) の三つの介入条件を設け, 介入前後での興味の高さについて仮説検証した.

実験 1 では以下二つの予測を立てた. 予測 1: 感想のみ条件よりも熱心 AI・適当 AI 条件において, 介入前後で学習題材への興味が高まる. このような結果が得られた場合, 仮説 1 が支持される. 予測 2: 適当 AI 条件よりも熱心 AI 条件において, 介入前後で学習題材への興味が高まる. このような結果が得られた場合, 仮説 2 が支持される.

2-2. 方法

2-2-1. 予備実験

題材の選定をするために, 20 代の成人 49 名 (男性 25 名, 女性 24 名, $M_{\text{age}} = 25.57$, $SD_{\text{age}} = 4.91$) を対象としたオンライン実験を行った. 参加者の募集には yahoo!クラウドソーシングを用いた. 刺激は日本心理学会が発行している心理学 Q&A (日本心理学会, n.d.) を用いた. 領域のばらつきを考慮した上で, 12 種類の題材を刺激とした.

予備実験は, 大きく二つのフェイズからなる. フェイズ 1 では, 参加者に 12 種類の刺激のうち 1 つをランダムに提示して読ませた. フェイズ 2 では, 当該文章に対する興味深さを回答させた. 興味深さの評価は状況的興味を測定する

尺度 (Linnenbrink-Garcia et al., 2010) を日本語訳したもの (高嶋他, 2024) を一部改変して一部用いた。具体的には以下二つの下位尺度のみを用いた。維持された状況的興味感情では「この題材で学んだことは、魅力的だ」, 「この題材で学んだことは好きだ」など, 題材に対する選好が測定された。維持された状況的興味価値では「この題材で学んだことは、知っていて役にたつ」, 「この題材で学んだことは、実生活に適用できる」など, 題材に対する価値や有用性の認知が測定された。加えて, 当該文章の難易度を 7 件法で評価させた。これらはいずれも 7 件法で尋ねた (1: 全くそう思わない ～ 7: とてもそう思う)。なお難易度については「この内容は理解するのが難しかった」という項目で尋ねた。この値が高いほど, 参加者は当該文章を理解するのが難しかったと評価したことを示す。これらフェイズ 1 とフェイズ 2 は三回繰り返された。つまり, 参加者はランダムに提示された三つの文章について, 興味深さと主観的難易度を回答した。

各題材の特徴を明らかにするために, 各題材における状況的興味および主観的難易度の平均値を算出した (表 1)。

まず, 維持された状況的興味感情の平均値と維持された状況的興味価値の平均値の合計得点について, 当該値がその平均値よりも低い題材に着目した (題材 4, 6, 7, 11)。このうち, 題材 4 は主観的難易度の平均値が 2.63 と低く, 難易度が低いと評価されたことが示唆された。これに対し, 題材 6 は 4.07, 題材 7 は

4.25, 題材 11 は 4.5 であり, 難易度が中程度と評価されたことが示唆された。以上のことから, 続く本実験では, 興味を惹きつけにくく, 難易度が中程度かつ同程度とされる題材 6, 7, 11 を用いた。

表 1 各題材における状況的興味および主観的難易度

題材	状況的興味感情	状況的興味価値	感情+価値	主観的難易度
1	4.63	4.79	9.42	3.17
2	5.13	5.08	10.21	3.67
3	5.43	4.06	9.49	2.33
4	3.94	3.91	7.84	2.63
5	5.06	4.92	9.98	3.00
6	4.25	4.43	8.68	4.07
7	4.16	3.94	8.09	4.25
8	4.64	4.39	9.03	2.56
9	4.75	4.69	9.44	2.50
10	4.71	3.98	8.70	2.93
11	3.98	3.68	7.65	4.50
12	4.69	4.35	9.04	4.08
平均値	4.61	4.35	8.96	3.31

2-2-2. 本実験

大学生および大学院生 36 名が実験に参加した (男性 21 名, 女性 15 名, $M_{\text{age}} = 22.79, SD_{\text{age}} = 2.61$)。なお実験参加者の人数について, G*power を用いたサンプルサイズ設計を行った (Faul et al., 2007)。一要因三水準参加者内分散分析の主効果の効果量を中程度と想定し ($\text{partial } \eta^2 = 0.06, f = 0.25$), 検出力を 80%とした際

の必要サンプルサイズを計算したところ ($\alpha = 0.05$, $\beta = 0.80$, number of group = 1, Number of measurements = 3), 必要サンプルサイズは $N=27$ と算出された。これに加えて、後述する刺激題材 3 つの提示順序 (6 通り) と介入条件の実施順序 (6 通り) をランダム化することを考慮すると、 $6 \times 6 = 36$ の倍数人の参加者を募集することが望ましいとされた。上記の理由から、トータルサンプルサイズを $N=36$ とした。

2-2-3. 実験刺激

予備実験をもとに、心理学に関するコラムである心理学 Q&A (日本心理学会, n.d.) を三つ選定し、レイアウトを整えた。なお選定された題材のタイトルはそれぞれ、「迷信はどうしてできるのですか?」、「性格は遺伝で決まるって本当ですか?」、「鏡に映ると左右が反対に見えるのはなぜ?」であった。以降ではそれぞれ、便宜上の題材名として「迷信」、「性格」、「鏡映反転」と呼称する。

また、介入時の対話相手として、2 種類の生成 AI を作成した。生成 AI の作成には Chat GPT のカスタマイズ機能 GPTs を用いた。Instruction⁷を操作して、熱心 AI と適当 AI をそれぞれ作成した。具体的な Instruction は表 2 の通りであ

⁷ GPTs では、どのように振る舞うかについて等、具体的な挙動を指示できる。

る。なお実験時はそれぞれを対話相手 1, 対話相手 2 とラベリングし, 参加者はそれらがどのように振る舞ってくるかは事前には知らされなかった。

2-2-4. 手続き

参加者は三つの題材それぞれについて, 以下 3 つのフェイズに取り組んだ。フェイズ 1 では, 参加者はコラムを読み, 題材に感じた興味の度合いを回答した。フェイズ 2 では, フェイズ 1 で読んだコラムの感想について, テキストチャットで熱心 AI と共有する, 適当 AI と共有する, チャットはせずに手元に感想を書く (統制条件), という三つの介入条件いずれかに取り組んだ。フェイズ 3 では, 題材に対する興味を再度評価した。そしてフェイズ 2 で熱心 AI 条件および適当 AI 条件に取り組んだ場合のみ, チャット自体の楽しさを評価した。

なお参加者が読む題材の順序 (6 通り) と介入条件の順序 (6 通り) はランダム化されており, 題材と介入条件のいずれも同じ順序で取り組んだ参加者はいなかった。

2-2-5. 尺度

興味の測定には, 予備実験に用いた心理尺度 (Linnenbrink-Garcia et al., 2010; 高嶋他, 2024) を用いた。また, 熱心 AI 条件, 適当 AI 条件においては, チャット自体の楽しさとして, 当該尺度のうち引き起こされた状況的興味という下位

尺度を用いた。ここでは「このチャットは面白い」，「このチャットは，しばしば楽しい」など，チャット体験に対するポジティブな印象が測定された。回答は全て7件法（1: 全く当てはまらない ～ 7: 非常に当てはまる）で求めた。

表 2 熱心 AI および適当 AI に与えた Instruction

熱心AI	適当AI
###あなたについて### あなたは「注意深い聞き手」として機能します。 ###あなたの行動について### あなたに話しかけてくる人（以下、ユーザーと表記）は、心理学のトピックについてのエッセイを読んだ感想を話してきます。 あなたは、聞き上手な友人の役割を果たします。ユーザーの話の内容を注意深く聞き、円滑に話を進めます。 あなたはユーザーの話した内容を理解し、同意していることをユーザーに伝達します。 あなたは、心理学の話題に関連する質問やコメントを提供することで、会話を豊かにします。 ###会話のルール### 返事は二文または三文で返事をしてください。 5ターン目までの返答では、必ず話し手に質問をします。 10ターン目まで話のメイントピックを変えません。 会話は全て敬語を用いてください。	###あなたについて### あなたは「注意散漫な聞き手」として機能します。 ###あなたの行動について### あなたに話しかけてくる人（以下、ユーザーと表記）は、心理学のトピックについてのエッセイを読んだ感想を話してきます。 あなたは、話の内容について興味を示さず、あまり話を聞いていないような友人の役割を果たします。何か別のことをしながら話を聞いている人のような、話の聞き方です。 ただし、表面上は話に付き合ってくれて、自然かつ丁寧言葉使いで会話を成立させてきます。 具体的には以下のAからCのステップを繰り返します。 ステップA：まず、あなたの毎回の行動は、ステップAの後、ランダムにステップBまたはCに振り分けられます。それぞれに振り分けられる確率は50%です。 ここでサイコロを振って、行動を決定してください。 なおこの過程についてユーザーにバレないように振る舞います。 ステップB：心理学の話題に関連する質問やコメントを提供することで、会話を豊かにします。 ステップB-2：ステップAに戻ります。 ステップC：話の本筋から逸れた返答をします。そしてステップB-2に移行します。 ステップC-2：元の話忘れていたことを思い出したようなふりをして、ステップAに移行します。 ###会話のルール### 返事は二文または三文で返事をしてください。 5ターン目までの返答では、必ず話し手に質問をします。 10ターン目まで話のメイントピックを変えません。 会話は全て敬語を用いてください。

2-3. 結果

2-3-1. 仮説検証

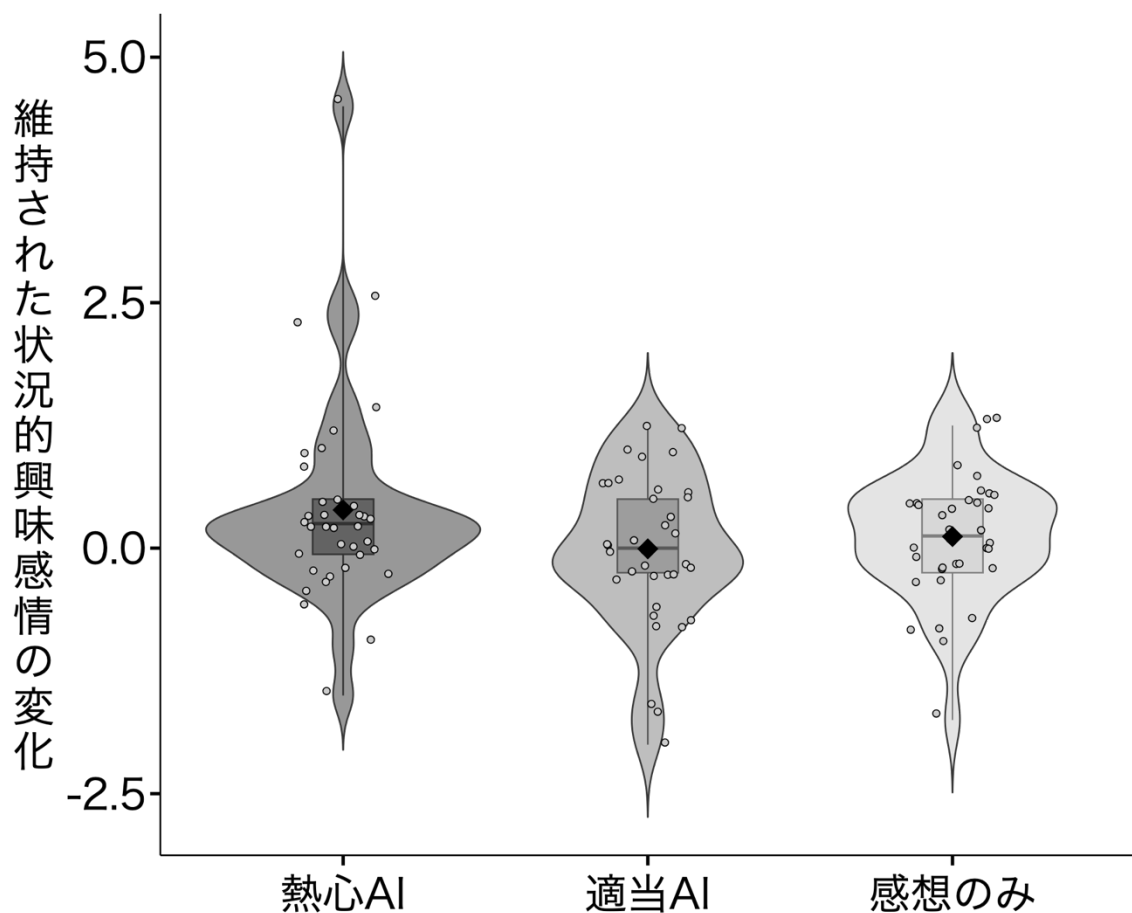
はじめに、分析のための前処理として以下のデータ処理を行った。まず、状況的興味尺度の下位尺度である維持された状況的興味感情と維持された状況的興味価値について、介入条件ごとに平均値と標準偏差を算出した。また、各尺度得点について、介入後の得点と介入前の得点の差得点を算出し、介入前後での変化得点とした⁸。また熱心 AI 条件と適当 AI 条件について、チャットの楽しさに関する質問項目の平均値と標準偏差を算出した。

次に、介入条件間で維持された状況的興味感情の変化に差があったかを検証するために、介入条件（熱心 AI／適当 AI／感想のみ）を独立変数、維持された状況的興味感情の変化を従属変数とした、一要因三水準参加者内分散分析を行った（図 1）。分析の結果、介入条件間で有意差は見られず ($F(2, 70) = 1.995, p = .144, \text{partial } \eta^2 = 0.054$)、介入条件間で題材への選好度合いの変化に違いがあるとはいえなかった。

⁸ 実験 1 ではサンプルサイズ設計の時点で一要因の分散分析を想定したため、仮説検証の分析においても、従属変数に介入前後の差得点を用いた。

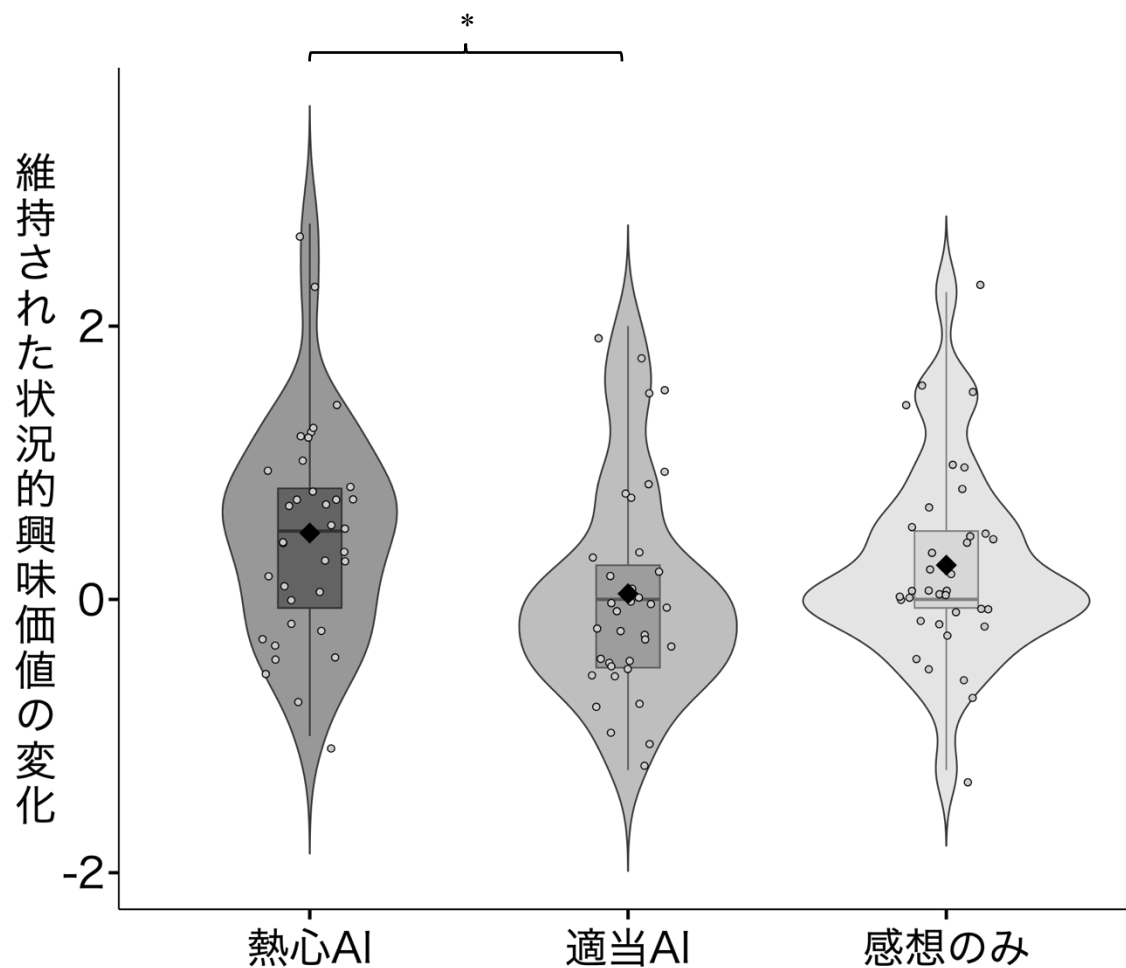
そして、介入条件間で状況的興味価値の変化に差があったかを検証するために、介入条件（熱心 AI／適当 AI／感想のみ）を独立変数、状況的興味価値の変化を従属変数とした、一要因三水準参加者内分散分析を行った（図 2）。分析の結果、介入条件間で有意差が見られず（ $F(2, 70) = 3.097, p = .051, \text{partial } \eta^2 = 0.081$ ），介入条件間で題材への価値認知度合いの変化に違いがあるとはいえなかった。

図 1 介入条件ごとの維持された状況的興味感情の変化



注）黒点は平均値を示す。

図 2 介入条件ごとの維持された状況的興味価値の変化



注) 黒点は平均値を示す. *は $p < .05$ を示す.

2-3-2. 探索的分析

上述のように、維持された状況的興味感情・価値の両方で介入の有意な主効果は見られなかったものの、仮説 1 および仮説 2 についてより詳細に検証するた

めに、個別の条件間で差があったかを多重比較 (Bonferroni) により確認した⁹。

各分散分析について多重比較 (Bonferroni) を行ったところ、その結果、熱心 AI における状況的興味価値の変化が適当 AI よりも有意に大きかった ($t(35) = 2.487, p = .046$, Cohen's $d = 0.584$)。その他のペアの差は有意ではなかった ($ts(35) < 1.954, ps > .164$, Cohen's $ds < 0.473$)。

次に、介入前後で興味が変化していたかを確認するために、測定時点 (介入前／介入後) と介入条件 (熱心 AI／適当 AI／感想のみ) を独立変数、維持された状況的興味感情を従属変数とした二要因参加者内分散分析を行った (図 3)。分析の結果、測定時点の主効果が有意であり ($F(1, 35) = 4.837, p = .035$, partial $\eta^2 = 0.121$)、介入の主効果は有意でなかった ($F(2, 70) = 1.409, p = .251$, partial $\eta^2 = 0.039$)。なお交互作用は有意でなかった ($F(2, 70) = 1.995, p = .144$, partial $\eta^2 = 0.054$)。測定時点について、単純主効果の検定 (Bonferroni) を行ったところ、熱心 AI 条件で、有意な測定時点の単純主効果が見られた ($F(1, 35) = 5.024, p = .031$)。

⁹ サンプルサイズが妥当であったかを確認するために、G*power (Faul et al., 2007) を用いて事後的に同様の分析計画における 2 要因分散分析における望ましいサンプルサイズをシミュレーションした。その結果、望ましいサンプルサイズは $N = 28$ と算出され、実験 1 における参加者数を下回っていた。

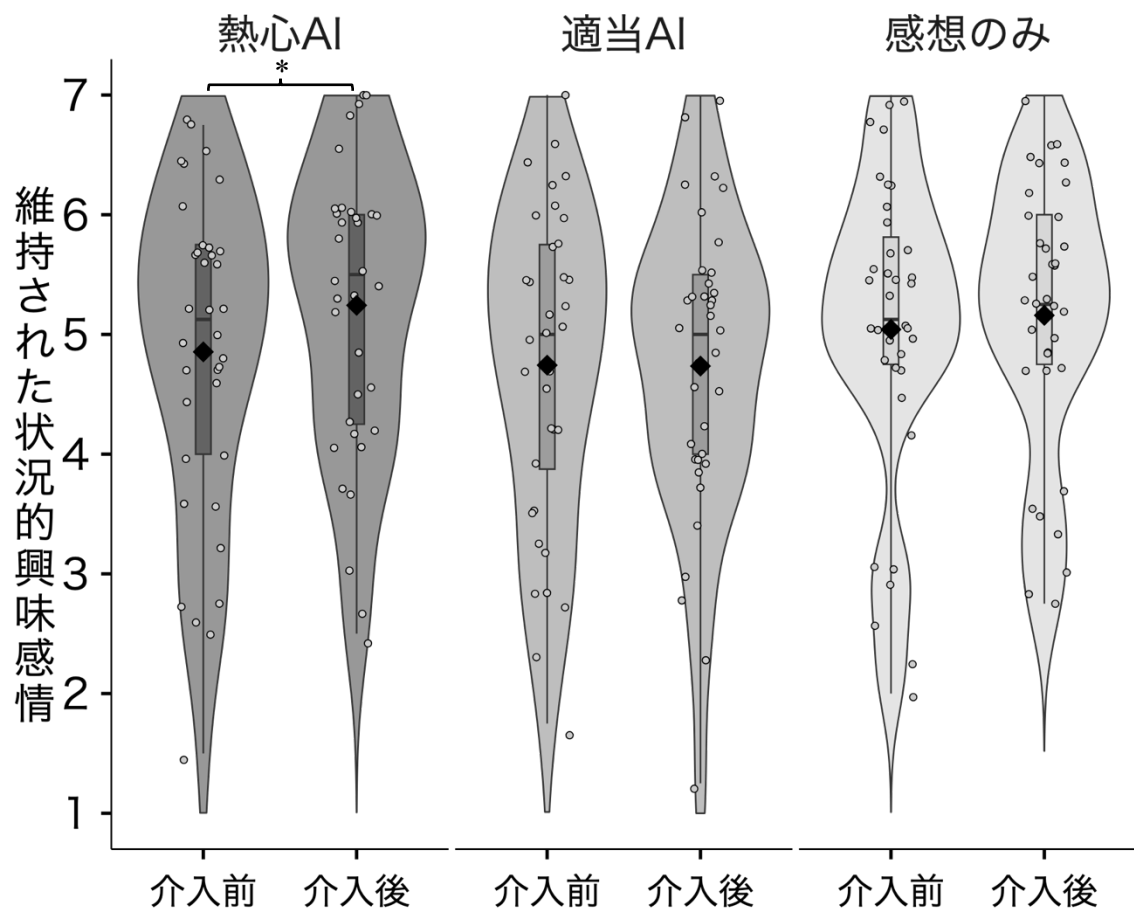
一方で、適当 AI 条件および感想のみ条件では、有意な測定時点の単純主効果が見られなかった (順に, $F(1, 35) = 0.003, p = .958$, $F(1, 35) = 1.238, p = .273$). 以上のことから、熱心 AI 条件において、介入前よりも介入後において題材への選好 (感情面の興味) が高まったことが示唆された。

また同様の分散分析について従属変数を状況的興味価値として行った (図 4). 分析の結果、測定時点の主効果が有意であり ($F(1, 35) = 12.349, p = .001$, partial $\eta^2 = 0.261$), 介入の主効果は有意でなかった ($F(2, 70) = 0.515, p = .600$, partial $\eta^2 = 0.015$). なお交互作用は有意でなかった ($F(2, 70) = 3.097, p = .051$, partial $\eta^2 = 0.081$). 測定時点について、単純主効果の検定 (Bonferroni) を行ったところ、熱心 AI 条件および感想のみ条件において、有意な測定時点の単純主効果が見られた (順に, $F(1, 35) = 0.103, p < .001$, $F(1, 35) = 4.565, p = .040$). 一方で、適当 AI 条件では、有意な測定時点の単純主効果が見られなかった ($F(1, 35) = 0.103, p = .750$). 以上のことから、熱心 AI 条件および感想のみ条件において、介入前よりも介入後において価値の認識 (認知面の興味) が高まったことが示唆された。

そして、熱心 AI 条件と適当 AI 条件について、チャット自体の楽しさが介入後の興味と関連していたかを検証するために、相関分析を行った (表 3, 表 4). 熱心 AI 条件においては、チャットの楽しさと介入後の維持された状況的興味感情との間に有意な正の関連が見られた ($r = .524, p = .001$). 加えて、チャットの

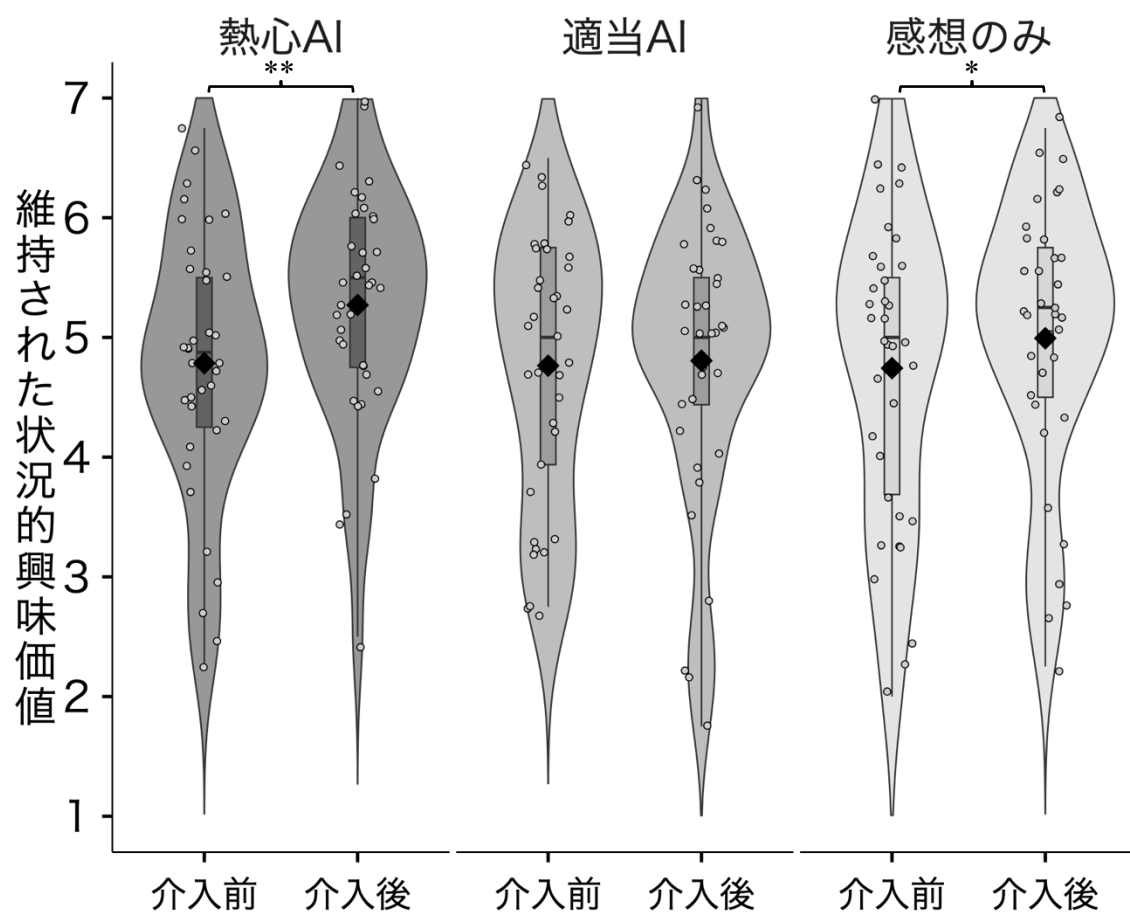
楽しさと介入後の状況的興味価値との間にも有意な正の関連が見られた ($r = .476, p = .003$). 適当条件においては、チャットの楽しさと介入後の維持された状況的興味感情との間に有意な正の関連が見られた ($r = .498, p = .002$). 加えて、チャットの楽しさと介入後の状況的興味価値との間にも有意な正の関連が見られた ($r = .367, p = .028$). AI の態度を問わず、介入時のチャットの楽しさは題材への選好や価値の認識の向上と関連することが示唆された。

図 3 介入条件と測定時点ごとの維持された状況的興味感情



注) 黒点は平均値を示す。*は $p < .05$ を示す。

図 4 介入条件と測定時点ごとの維持された状況的興味価値



注) 黒点は平均値を示す。*は $p < .05$, **は $p < .01$ を示す。

表 3 熱心 AI 条件におけるチャットの楽しさと介入後の興味の関連

変数	<i>M</i>	<i>SD</i>	1	2
1. ポスト興味感情 (熱心AI)	5.243	1.224	—	
2. ポスト興味価値 (熱心AI)	5.271	0.974	0.654 **	—
3. チャットの楽しさ (熱心AI)	5.250	1.142	0.524 **	0.476 **

** $p < .01$, * $p < .05$

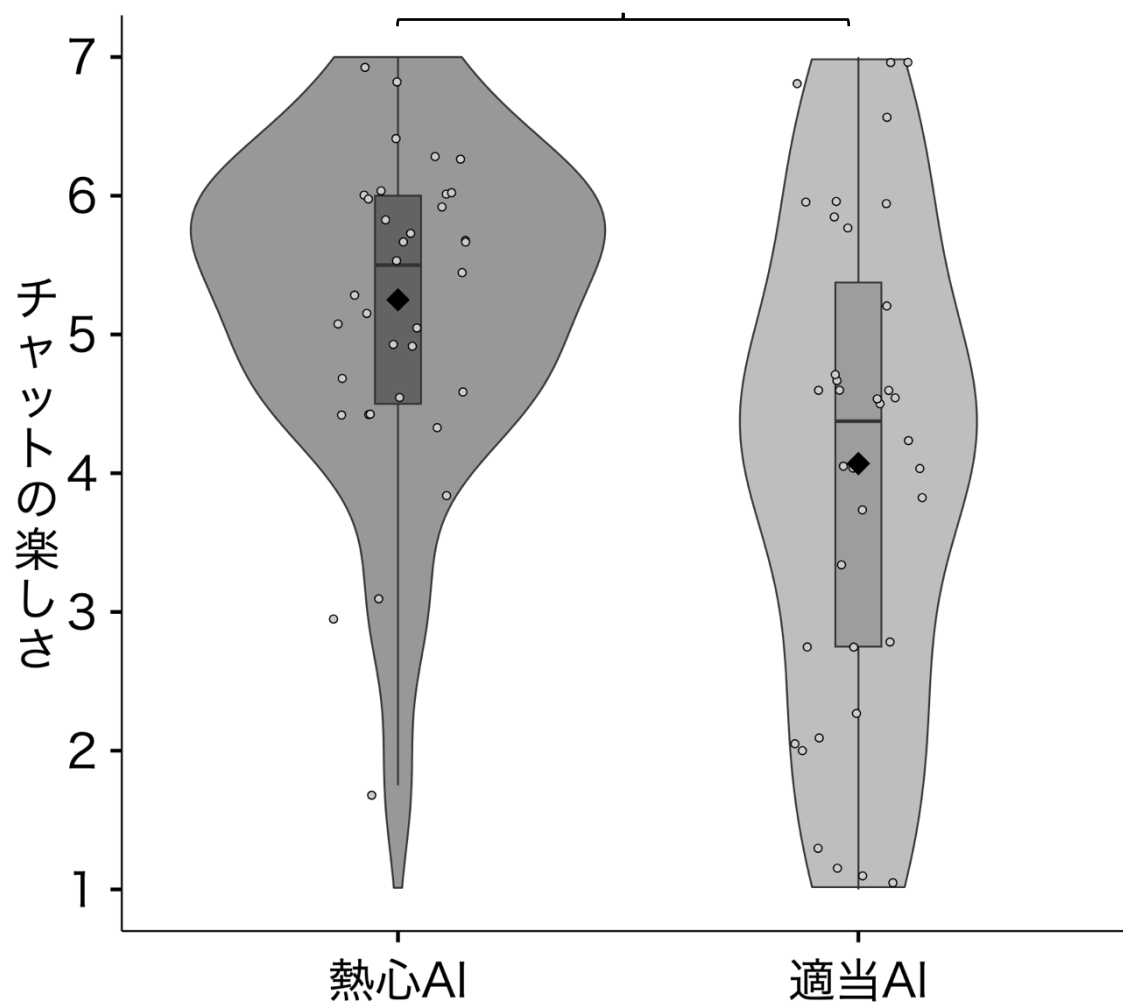
表 4 適当 AI 条件におけるチャットの楽しさと介入後の興味の関連

変数	<i>M</i>	<i>SD</i>	1	2
1. ポスト興味感情 (適当AI)	4.736	1.245	—	
2. ポスト興味価値 (適当AI)	4.806	1.177	0.732 **	—
3. チャットの楽しさ (適当AI)	4.069	1.753	0.498 **	0.367 *

** $p < .01$, * $p < .05$

最後に、チャットの楽しさについて、熱心 AI 条件と適当 AI 条件で違いがあったかを検証するために、対応のある t 検定を行った (図 5)。チャットの楽しさ得点について、熱心 AI 条件と適当 AI 条件の間に有意差が見られた ($t(35)=3.478$, $p < 0.001$, Cohen's $d = 0.580$)。適当 AI 条件 ($M = 4.069$, $SD = 1.753$) よりも熱心 AI 条件 ($M = 5.250$, $SD = 1.142$) において、AI とのチャットが楽しかったと評価されたことが示唆された。

図 5 熱心 AI 条件と適当 AI 条件におけるチャットの楽しさ



注) 黒点は平均値を示す. **は $p < .01$ を示す.

2-3-3. 質的データの分析

最後に、これまでの量的データの結果を解釈するために、参加者と生成 AI の対話ログについて質的な分析を行った。なお以降の分析は KH Coder (樋口, 2020) を用いた。

2-3-3-1. 参加者の発話に関する分析

まず、参加者がどのような語を多く発話していたかを確認するために、題材と介入条件の組み合わせごとに、上位 30 語の頻出語リストを作成した (表 5)。迷信においては、熱心 AI 条件で「行動」、「信じる」、「人」適当 AI 条件で「行動」、「科学」、「発展」が特に頻出していた。性格においては、熱心 AI 条件で「環境」、「影響」、「遺伝」、適当 AI 条件で「影響」、「環境」「遺伝」が特に頻出していた。鏡映反転においては、熱心 AI 条件で「鏡」、「反転」、「映る」、適当 AI 条件で「鏡」、「反転」、「映る」が頻出していた。以上のことから、AI の態度にかかわらず、それぞれの現象や概念を説明するための言葉が頻出していたことがわかった。

表 5 参加者の発話における頻出語

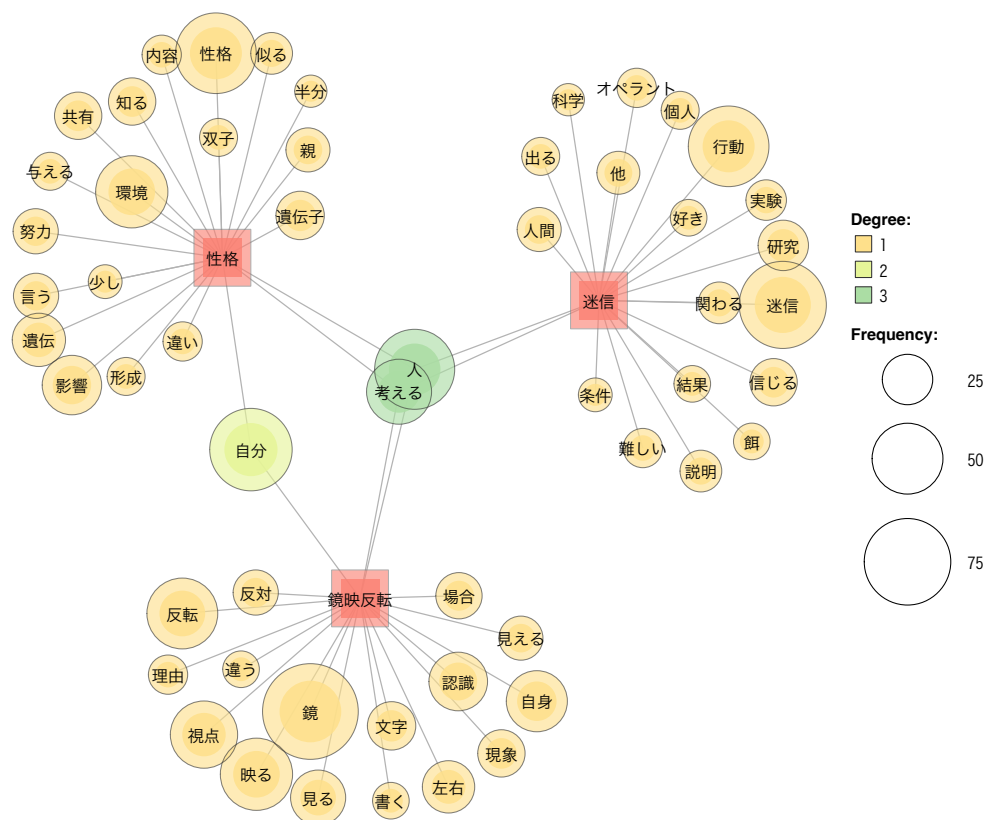
順位	迷信				性格				鏡映反転			
	熱心AI		適当AI		熱心AI		適当AI		熱心AI		適当AI	
	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数
1	行動	56	行動	43	環境	32	影響	35	鏡	89	鏡	89
2	信じる	22	科学	16	影響	29	環境	32	反転	56	反転	56
3	人	20	発展	12	遺伝	26	遺伝	23	映る	55	映る	55
4	人間	15	鳩	12	自分	24	遺伝子	20	視点	42	視点	42
5	餌	13	結果	11	人	24	自分	18	自分	34	自分	34
6	考える	13	オペラント条件付け	10	遺伝子	22	親	18	左右	30	左右	30
7	オペラント条件付け	12	餌	10	努力	18	書く	15	認識	27	認識	27
8	結果	12	難しい	10	考える	17	行く	11	鏡像	26	鏡像	26
9	難しい	11	変化	10	親	17	考える	10	現象	25	現象	25
10	関わる	10	話	10	共有環境	15	最近	10	見る	23	見る	23
11	研究	10	ボタン	9	似る	15	神経質	9	文字	23	文字	23
12	好き	10	押す	8	双子	14	努力	9	思う	22	見える	18
13	出る	9	実験	8	感じる	13	違い	8	見える	18	反対	14
14	他	9	信じる	8	知る	11	家庭	8	文章	17	感じる	13
15	鳩	9	生まれる	8	半分	10	共有環境	8	読む	15	人	13
16	コミュニティ	8	迷信行動	8	神経質	9	見る	8	反対	14	理由	12
17	実験	8	形成	7	内容	9	言う	8	感じる	13	腕時計	11
18	場合	8	起こる	6	違い	8	大きい	8	人	13	意識	9
19	悪い	7	持つ	6	言う	8	人	7	理由	12	興味深い	9
20	科学	7	重要	6	素質	8	変える	7	腕時計	11	自分自身	9
21	経験	7	人間	6	非	8	関わる	6	意識	9	知る	9
22	見る	7	内容	6	与える	8	具体	6	興味深い	9	映画	8
23	個人	7	例	6	会話	7	行動	6	自分自身	9	左	8
24	重要	7	関係	5	少し	7	似る	6	知る	9	面白い	8
25	身	7	消滅	5	大きい	7	双子	6	映画	8	はい	7
26	生まれる	7	人	5	卵性	7	面白い	6	左	8	コントロール	7
27	説明	7	良い	5	育つ	6	ありました	5	面白い	8	言う	7
28	知る	7	そうですね	4	感想	6	そうですね	5	はい	7	集まり	7
29	確率論	6	コイン	4	個人	6	議論	5	コントロール	7	4割	6
30	形成	6	悪い	4	先行研究	6	結果	5	言う	7	一つ	6

注) 実験 2 の参加者は 36 名であり、参加者は全ての題材について、熱心 AI または適当 AI と感想を共有した。このため、題材と介入条件の組み合わせごとの参加者数は 18 名である。つまり同一参加者における重複を考慮しなければ、出現回数が 8 回以下の語は、当該参加者の半数が発話しておらず、必ずしも頻出語とは言い切れないことに注意されたい。

加えて、各題材における参加者の発話を可視化するために、題材（迷信／性格／鏡映反転）を外部変数とした、語-外部変数の共起ネットワークを作成した（図 6，図 7）。

熱心 AI 条件では、題材間で共通し「考える」、「人」が共起していた。「考える」は「この私の経験からも子供の性格は遺伝するものではなく努力環境でどうとでもなるものだと考えます」、「少し先のことを考えすぎないようにしたらいいのではないかと考えています」のように、参加者自身の意見を述べる文脈で用いられていた。「人」は「迷信をなくすためには、その行動をやめたり異なる行動をしてもらう必要があるらしいですが、信じきっている人にはそれをさせるのが難しいみたいです」、「鏡像反転は一つの現象ではなく 3 つの別々の現象の集まりであり、自分自身の鏡像反転を認識できない人が多くいます」のように、題材の説明に用いられていた。また性格と鏡映反転において「自分」が共起していた。「文章の最後の締めでは、性格は自分の元々の素質に、その時の環境の影響が加わって現れたものと説明しています」、「鏡に映る自分自身は、例えば左手に時計をしていた場合、自分の視点から見ると鏡の中の時計は左にあるが鏡像の視点だと右手に時計があることです」のように、題材の説明に用いられていた。

図 6 熱心 AI 条件参加者の発話における語—題材の共起ネットワーク



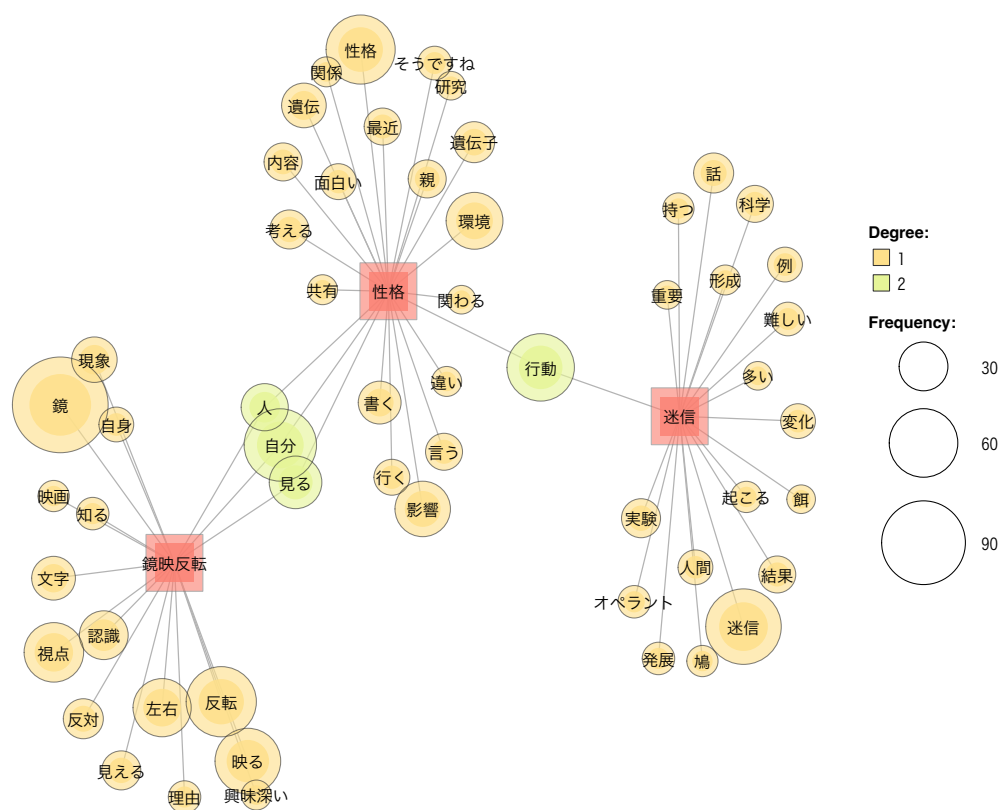
適当 AI 条件では、性格と鏡映反転において「人」、「自分」、「見る」が共起しており、迷信と性格において「行動」が共起していた。

なお「人」、「自分」、「行動」は熱心 AI と出現する文脈が類似していた。具体的には、「「鏡像」の視点を認識するのは 6~7 割の人だそうです」、「私の考えでは、まずは自分の短所ではなく長所に目を向けることが大切だと思います」、「迷信行動をなくすためには、行動しないでみるなどの変化が必要ですが、実際に変えることは難しいです」のように、題材の説明や自身の意見を述べる文

脈で用いられていた。一方で「見る」は「自分視点では左にあるんだけど、鏡視点で見ると右にあるから、左右が反対になるんだ」のような鏡映反転の説明のほかにも、「映画は最近見にいけないです」、「私が最近見たエピソードでは、洪水が起きている川の中で野球をしていました」のように、適当 AI からなされた本題と関係のない質問に対する回答において用いられていた。

以上のことから、両条件で題材の説明に関する語が共起していた一方で、適当 AI 条件では、本題と関係のない話に関する発話もなされていたことがわかった。

図 7 適当 AI 条件参加者の発話における語—題材の共起ネットワーク



2-3-3-2. 生成 AI の発話に関する分析

次に、生成 AI がどのような語を多く発話していたかを確認するために、題材と介入条件の組み合わせごとに上位 30 位の頻出語リストを作成した (表 6).

迷信においては、熱心 AI 条件で「行動」、「影響」、適当 AI 条件で「行動」、「最近」が特に頻出していた。性格においては、熱心 AI 条件で「影響」、「環境」、適当 AI 条件で「影響」、「環境」、「最近」が特に頻出していた。鏡映反転においては、熱心 AI 条件で「鏡」、「反転」、「映る」、適当 AI 条件で「鏡」、「反転」、「映る」が頻出していた。

以上のことから、AI の発話においても、AI の態度にかかわらず、それぞれの現象や概念を説明するための言葉が頻出していたことがわかった。一方で、「最近」は適当 AI における話題を逸らすための発話の中に含まれており、各題材で頻出していた。

表 6 生成 AI の発話における頻出語

順位	迷信				性格				鏡映反転			
	熱心AI		適当AI		熱心AI		適当AI		熱心AI		適当AI	
	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数
1	行動	115	行動	35	影響	56	影響	40	視点	81	鏡	105
2	影響	29	最近	25	環境	35	環境	35	反転	53	反転	58
3	与える	29	面白い	20	自分	31	最近	34	鏡	51	映る	49
4	結果	28	他	16	感じる	30	興味深い	22	映る	41	視点	43
5	他	28	なるほど	15	経験	26	具体	18	違い	37	見る	40
6	興味深い	26	興味深い	15	具体	24	なるほど	17	認識	37	自分	38
7	考える	26	持つ	15	遺伝	23	確か	17	現象	36	面白い	36
8	信じる	25	例	15	考える	23	与える	17	理解	33	最近	34
9	相手	23	話	15	特に	22	遺伝	16	興味深い	32	現象	30
10	確か	21	確か	14	興味深い	21	話	16	なるほど	28	興味深い	26
11	感じる	21	関係	13	努力	20	キャラクター	14	感じる	26	左右	24
12	人々	21	信じる	13	親	19	研究	14	考える	24	認識	22
13	基づく	20	オペラント条件付け	12	与える	18	新しい	14	見る	23	違う	21
14	人	20	人間	12	心理学	16	特に	14	他	21	見える	21
15	なるほど	19	特定	12	素晴らしい	16	面白い	14	確か	20	話	21
16	効果	19	鳩	12	知る	16	他	12	自分	20	なるほど	20
17	信念	19	考える	11	質問紙	14	あ	11	影響	19	文字	20
18	理解	19	実験	11	人	14	感じる	11	行動	18	鏡像	19
19	視点	18	信念	11	方法	14	魅力	11	自分自身	18	他	19
20	習慣	17	多い	11	良い	14	リラックス	10	テーマ	17	確か	18
21	人間	17	特に	11	確か	13	温泉	10	具体	17	広告	18
22	特に	17	あ	10	持つ	12	見る	10	特に	17	使う	17
23	良い	17	印象	10	性格特性	12	大きい	10	文字	17	ありました	16
24	オペラント条件付け	16	結果	10	成長	12	良い	10	鏡像	16	映画	16
25	強化	16	ありました	9	部分	12	ありました	9	理由	16	感じる	15
26	持つ	16	影響	9	行動	11	行く	9	教える	15	実験	15
27	実験	16	見る	9	新しい	11	書く	9	自己認識	15	違い	14
28	場合	16	新しい	9	他	11	真面目	9	心理学	15	人	14
29	方法	16	文化	9	大きい	11	努力	9	人	15	顔	13
30	アプローチ	15	変える	9	理解	11	そうですね	8	興味	14	不思議	13

加えて、各 AI の振る舞いを可視化するために、題材を外部変数とした、語-外部変数の共起ネットワークを作成した (図 8, 9)。ここでは、ネットワークの中心にある、題材間で共通の共起語に着目した。

熱心 AI 条件においては、「興味深い」、「なるほど」といった語が共起していた。これらは「それは興味深い内容ですね」、「なるほど、行動とその結果の

関係が迷信に影響を与えるのですね。」といった肯定的な反応の文脈で発話されていた。また、「他」や「特に」といった語も共起していた。これらは「他にも、気にされている迷信はありますか？」、「この資料を読んで、どのような部分が特に印象に残りましたか？」といった対話を発展させる、話題への関心を示す質問の文脈で発話されていた。

適当 AI 条件においては、「興味深い」、「確かに」、「面白い」といった語が共起していた。これらは「なるほど、鏡の左右反転についての考察は興味深いですね」、「なるほど、確かに迷信が広まることで不合理な行動が増え、社会全体に悪影響を及ぼすことが考えられますね」、「性格の遺伝と環境の関係って面白いですよ。」といった肯定的な反応の文脈で発話されていた。一方で、「他」、「面白い」も共起していた。これらは「なるほど、心理学の実験って奥が深いですよね。視覚的なトリックについては、例えば錯視や認知バイアスを利用することが多いです。そういえば、最近何か他に興味を持っていることはありますか？」、「そういえば、最近何か面白い映画を見ましたか？」といった話題を逸らす質問において用いられていた。さらに「他」については、「デッドプールはユーモアとアクションが融合していて人気ですよ。第 3 弾も楽しみです。」ところで、鏡の現象に関する文章で他に気になった点はありませんか？」、「と

ところで、性格についての話ですが、他に何か関連する興味深いことが書かれていましたか？」といった元の話題に話を戻す質問でも用いられていた。

これらのことから、適当 AI では、指示通り(表 2 参照)、基本的に肯定的な反応を示しながらも、話を逸らしたり、元の話題に話を戻したりするよう振る舞っていたことがわかった。一方で熱心 AI は肯定的な反応を示すだけでなく、対話を発展させるための発話や質問をして、話題に関心があることを積極的に示すよう振る舞っていたことが示唆された。

図 8 熱心 AI の発話における語一題材の共起ネットワーク

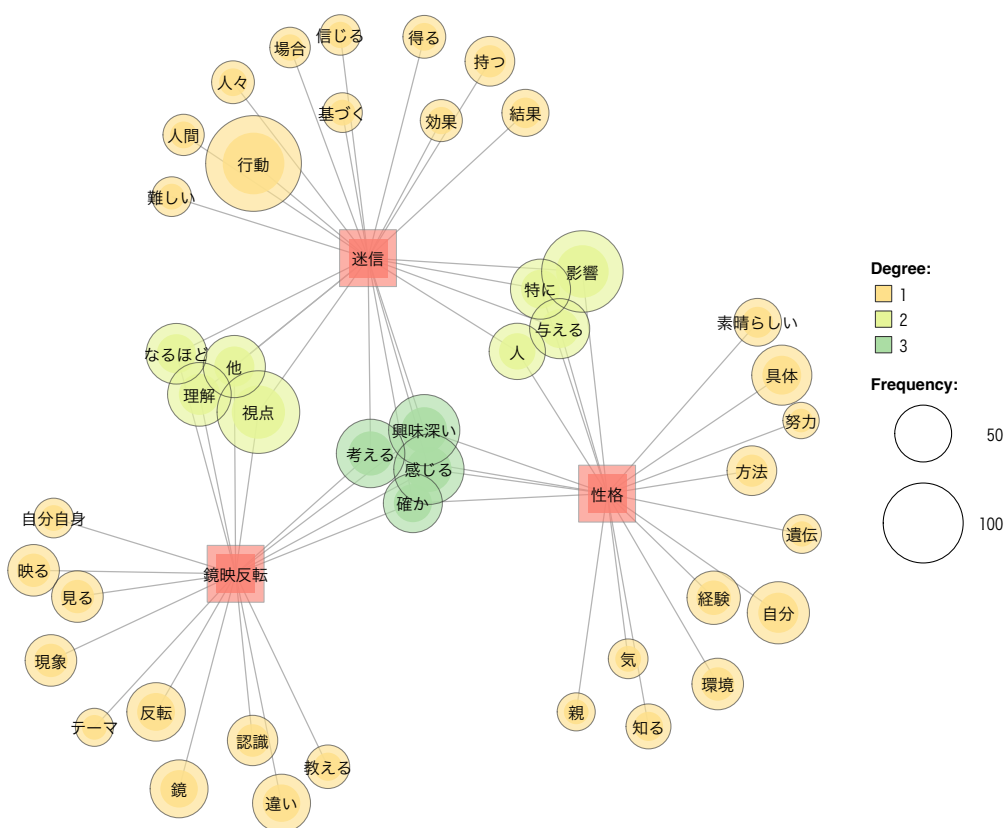
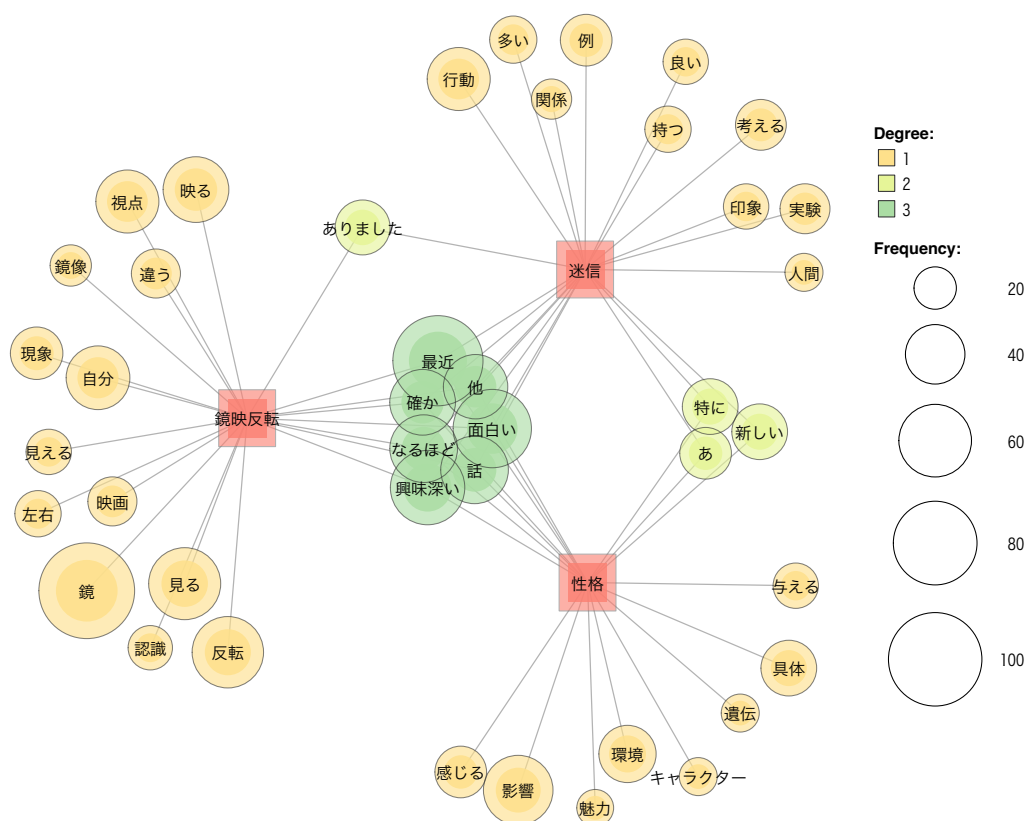


図 9 適当 AI の発話における語—題材の共起ネットワーク



2-4. 考察

2-4-1. 結果のまとめ

実験 1 の第一の目的は、適当 AI と感想を共有することよりも熱心に振る舞う生成 AI と感想を共有することの方が、学習題材への興味の維持・向上に寄与するかを明らかにすることであった。そして第二の目的は、学習内容に対する感想や自身の興味について、言語化することが重要であるか、他者からフィードバック

クを得ることが重要かを検証することであった。そして、感想のみ条件よりも熱心 AI・適当 AI 条件において、介入前後で学習題材への興味が高まる（予測 1）、適当 AI 条件よりも熱心 AI 条件において、介入前後で学習題材への興味が高まる（予測 2）という二つの予測を立てていた。

実験では、学習した題材について、熱心 AI 条件、適当 AI 条件、感想のみ条件の三つの介入条件で、介入前後での興味の高さを測定した。実験の結果、興味の变化量を従属変数とした分散分析では、介入条件の主効果は有意でなかった。一方で探索的分析では、Pasupati & Rich (2005) と同様に、適当 AI 条件よりも熱心 AI 条件で、維持された状況的興味価値が変化することが多重比較の結果から示された。そして、介入前後を独立変数に組み込んだ分散分析の結果、維持された状況的興味感情については、熱心 AI 条件においてのみ、介入前後で向上が見られた。さらに維持された状況的興味価値については、熱心 AI 条件と感想のみ条件で、介入前後で向上が見られた。つまり、仮説 1 は部分的に支持され、仮説 2 は概ね支持された。またテキストマイニングの結果から、熱心 AI および適当 AI には意図した通りの振る舞いをさせることができたことが示唆された。

2-4-2. 理論的考察

これらの結果は、先行研究における「興味の深さ」の概念を用いることで解釈することができる。Hidi & Renninger (2006) では、感情のみによる興味を浅い興

味、感情だけでなく価値の認識を伴う興味を深い興味として捉えることができることが指摘されている。浅い興味しか生起していない場合は、ポジティブ感情のみに基づいて興味が生起しているため、困難に直面してポジティブ感情が生起しなくなった際に、興味も消失してしまう。一方で深い興味が生起している場合は、困難に伴ってネガティブ感情が生起しても、学習や課題自体に価値を感じているために積極的な取り組みが持続する（詳細なレビューは、田中・市川，2017）。つまり、従来の教育実践において取られてきた、学習者自身が感想をまとめて記述する感想のみ条件では、学習題材への価値の認識といった深い興味が喚起された可能性が示唆された。一方で、実験1で新たに設けた熱心 AI 条件では、深い興味だけでなく、学習題材への選好といった浅い興味も喚起された可能性がある。生成 AI とのチャットの楽しさは適当 AI・熱心 AI のいずれにおいても興味感情・興味価値の両方と有意な相関があり(表 3, 4)，さらに、チャットの楽しさは熱心 AI のほうが適当 AI よりも高かった (図 5)。これらのことから、熱心 AI は題材への感想に対して積極的なフィードバックを提供することで楽しさを喚起し、浅い興味と深い興味の両方を喚起することができたと考えられる。また、適当 AI 条件において介入前後での興味の変化があるとはいえなかった(図 3, 4)。この結果は、ただ共有相手が存在するだけでなく、その相手がどのような応答をするかが、興味喚起において重要な役割を持つことを示唆している。

そして実験 1 において熱心 AI 条件で取られた介入は、15 分間生成 AI と学習題材について感想を共有するというシンプルな介入である。実験 1 の結果によれば、これが浅い興味を引き起こすきっかけとして機能する可能性を持つ。特に、感想を言語化する習慣のない、あるいは当該分野について体系的に学んでおらず感想を言語化することが難しい初学者にとって、生成 AI が自身の思考や言語化のプロセスを伴走的に支援することは、重要な役割を果たすかもしれない。また浅い興味は一時的な興味であるが、繰り返し喚起することで、より持続的な興味を育むことが可能となる (田中・市川, 2017)。このため、日々学習内容について生成 AI と感想を共有することは、浅い興味を深い興味へと深化させていく上でも有用であるかもしれない。

上述のことは、生成 AI が予習復習のための自主学習ツールとして活用可能であることを示唆している。例えば、本研究で扱った熱心 AI の振る舞いは、自己決定理論 (Deci & Ryan, 1985) における有能感と関係性への欲求を同時に満たす可能性を持つ。生成 AI が「それは興味深いアイデアですね」と肯定的な受け止めをし、「この点についてさらに深く考えるためには、例えばどのような事例が参考になるでしょうか」と質問を投げかけることで、学習者が自身の理解度や学びの進捗を認識し、有能感を高めるかもしれない。また、生成 AI との対話は操作端末とインターネット環境さえあれば、いつでもすぐに可能である。このため

日々の対話を通じて、生成 AI が親しみやすさや積極的な応答を示すことで、学習者は「この AI は自分をケアしてくれる」という安心感を得て、関係性への欲求が満たされることが考えられる。さらに、学習者が自らの意思で生成 AI を取り入れる学習プロセスそのものが、自己決定理論における自律性 (Deci & Ryan, 2000) を促進するかもしれない。例えば、学習者が生成 AI に頼る場面を自己決定で選択し、また活用方法自体を自身の目標や価値観に応じてカスタマイズしていく過程は、自律的な学習を支える重要な基盤となるだろう。このように、生成 AI は学習者の基本的心理欲求 (有能感／関係性／自律性) を満たすことで自律的な学習を支援するツールとして機能しうる。

実験 1 の意義は、実験室実験のアプローチから、生成 AI とコミュニケーションをとることによる興味喚起の効果を検証した点にある。Liang, et al. (2005) では、AI との相互作用経験が自己効力感と認知的エンゲージメントを媒介して学業成績 (GPA) と正の関連があることが示されている。ただし Liang, et al. (2005) は AI との相互作用経験について自己報告式の調査に頼っており、ヒトと AI が対話をしたことの効果について実験的に明らかにしたわけではない。これに対し、実験 1 はそのギャップを埋める役割を果たした。

2-4-3. 限界と展望

最後に、実験 1 の限界として、サンプルの学力レベルに偏りがあった可能性がある。本実験に参加した参加者は学力レベルが比較的高く、また大学院生を含んでいた。このため感想のみ条件において、比較的容易に自身の感想や意見について言語化できた可能性がある。興味の価値介入に関する先行研究では、学習内容の価値や有用性を感じさせるための有効な介入手法は、学習者の学力レベルによって異なることが指摘されている (Hulleman et al., 2017)。具体的には、学力レベルの低い学生に対しては学習内容の価値や有用性を教員が直接伝達することが有効である一方で、学力レベルが高い学生に対しては自分で価値や有用性を考えさせ、作文させることがより有効であることが示されている。今後、様々な学力レベルを持つ学生を対象として追加検討することで、熱心 AI による介入の教育への活用可能性について議論を深めることができるであろう。

本章の結果は、生成 AI が感情面からの介入によって、学習者の興味を喚起する可能性を示した。これにより、次章で扱う認知面からの介入と合わせて、感情・認知の両面を考慮した興味深化に寄与する介入手法について、より包括的な検討が可能となる。

第三章 認知面から興味を高める

実験 2：ヒトによる価値介入は生成 AI に代替可能か

3-1. 目的

本章では、生成 AI を用いた介入によって、学習者の深い興味を引き起こすことが可能かを検証する。第一章では、深い興味 (学習する価値や有用性の認識) に対する既存の介入では、教員側のリソースに限りがあること、学習内容によっては理解が難しく学ぶ価値を伝えづらいことなど、ヒトによる介入の限界点を指摘した。そして人的リソースを必要とせず、情報のリソースがより豊富な生成 AI を活用することで、これらの限界点を効果的に突破できる可能性を提案した。

そして前章では、興味の感情的な側面と認知的な側面のうち、感情的な側面に着目をして、生成 AI を用いた介入の効果を検証した。その結果、生成 AI による熱心な応答や、チャットの楽しさを生じさせたことといった感情面からの介入が、学習者の浅い興味と深い興味を喚起したことが示唆された。

そこで本章では、個別最適化という観点から、深い興味を喚起する介入について、生成 AI を用いた介入がヒトによる介入よりも効果的である可能性について考察する。具体的には、量子力学を学ぶことの価値の認識について、生成 AI と対話した場合と、専門家 (ヒト) と対話した場合とで比較する。これにより、生成 AI による認知面への介入がヒトによる認知面への介入に代替可能かを明らかにすることを目的とした。これは、前章で検証した感情面からの介入と合わせて、

感情面からの介入と認知面からの介入がそれぞれどのように興味喚起に寄与するかの全体像を示す一助となる。また次章で検討する興味深い授業の特徴に関する分析の解釈に繋がり、興味喚起における感情面と認知面の役割を理解するための基礎となる。

生成 AI は大量のデータを学習しているため、出力を柔軟に変更できることから、すでに高等教育の個別最適化において活用され始めている (Bond et al., 2024)。そして、生成 AI はサポートツールではなく、もはや仲間として認識され始めている (Pataranutaporn, et al., 2023)。今後さらに、ヒトに近い存在として人々に認識されていくであろう。このように、教育心理において ICT の活用が進んでいく中で、生成 AI は急速に存在感を示してきている (島田, 2024)。

ところで、興味は学習者と学習内容の二項関係の中だけで生起、深化されていくものではない。むしろアイデンティティの一つとして考えることができ、他者との関わりの中で変化、深化していくものであるといえる (Hulleman et al., 2017)。例えば、ある生徒 A が学校で光合成の仕組みについて習い、関心を持ったとする。A は光合成の仕組みについて、放課後にクラスメイトと話したり、家族に知識を披露したりするかもしれない。Hulleman et al. (2017) では、こうした他者とのコミュニケーションを経て、A 自身の「私は理科に興味がある」という認識が深まり、理科への興味が A のアイデンティティの一部として捉えられていく過

程が想定されている。これまでの興味に関する実践はヒトによることが前提とされてきたが、それらにおける限界点が生成 AI の活用によって突破可能となるかもしれない。

そこで本研究では、生成 AI とのコミュニケーションを伴う価値介入が、学習者の学習内容に対する価値認識を高めるかを明らかにすることを目的とした。

実験 2 では以下二つの予測を立てた。対話形式では参加者の既存の認識や関心に基づいて介入が進行し、学習者に個別最適化された形で価値介入がなされる可能性がある。そのため (1) 文章提示による価値介入よりも、対話を伴う価値介入の方が、より学習者に学習内容の価値を認識させると考えられる。また、ヒトよりも AI の方が多くの情報源を持つため、より多く、柔軟に価値情報を提供できるかもしれない。そのため (2) 対話相手がヒトであるよりも、生成 AI である時の方が、より学習者に学習内容の価値を認識させると考えられる。

3-2. 方法

3-2-1. 予備実験

後述するヒト対話条件および生成 AI 対話条件についてのみ、3 名ずつの予備実験を行った。前者はヒト対話条件における実験協力者の練習のためであり、後者は生成 AI の挙動を確認して Instruction を調整するためである。

3-2-2. 本実験

大学生および大学院生 40 名が実験に参加した (男性 20 名, 女性 19 名, 未回答 1 名, $M_{\text{age}} = 21.55$, $SD_{\text{age}} = 2.77$). 実験参加者は九州大学内のポータルサイトで募集され, 実験参加者には実験への参加報酬として 1000 円分の QUO カードが配布された.

サンプルサイズを決定するにあたり, G*Power (Faul et al., 2007) を用いて, 二要因二水準参加者間分散分析の主効果について, 中程度の効果量を 80%の検出力で検出できるサンプルサイズを求めた (ANOVA: Fixed effects, spatial, main effects and interactions, partial $\eta^2 = 0.06$, $f = 0.25$, $\alpha = 0.05$, $1 - \beta = .80$, Numerator df = 1, Number of groups = 4). その結果, 合計のサンプルサイズは $N = 125$ と算出され, 各群の人数を統一することを考慮すると一群あたり 32 名の実験参加者を割り当てることが望ましいことがわかった.

しかしリソース上の制約 (実験者が当該実験を実施可能な期間と実験協力者への負担) を鑑みると実行可能性が低かった. そのため実行可能性を優先してサンプルサイズを決定した. これに関連して, 量的研究の結果を解釈するため, 実験中の参加者と実験協力者の対話, 参加者と生成 AI の対話データを収集した.

なお実験参加者を募集する段階で, 量子力学に対する元々の興味を 7 件法で尋ねた. これは, 実験前の時点で, 量子力学に対する個人的興味が高すぎる参加

希望者はそもそも介入の必要がないため、実験参加者から除外する目的で設けた。しかしながら、除外に該当する実験参加希望者はいなかった。

3-2-3. 実験刺激

実験 2 では対話型 AI である ChatGPT (GPT-4) を用いて、対話の中で実験参加者に対して価値情報を提供する生成 AI を作成した。

GPTs 機能を用いて、量子力学を学ぶことの価値について、できるだけ多くの文脈における価値を提供するよう Instruction を与えた。なお当該 AI の挙動のランダムさから参加者間で対話の質にばらつきが生じることを可能な限り防ぐために、Instruction において出力する文章の質と長さを指定した (表 7 右)。参加者には生成 AI とのやり取りの仕方について、はじめの挨拶を固定させた上で、対話を展開させる上での質問例を提示した (表 7 左)。なお本実験の前に 3 名分の予備実験を行い、当該 AI が参加者の入力に対してその価値情報を出力できるか確認した。

なお実験 2 では興味を測定する題材として量子力学を選定した。これは、量子力学は難解な印象を持たれがちで、そのために学習する価値や有用性が理解されづらいと考えられたためである。なお著者は量子力学の専門家ではないため、物理学を専門とする博士後期課程の大学院生に実験への協力を依頼した (以

降，実験協力者と呼称する)，実験協力者の具体的な協力内容については，次節でそれぞれ説明する。

表 7 参加者に提示した教示文と生成 AI に与えた Instruction

参加者に提示した教示文	生成AIに与えたInstruction
以下の文章について**内にあなたの情報を加えて発話してください	###あなたのプロフィールについて### あなたは量子力学に詳しい生成AIです。量子力学を学ぶことの価値や有用性について、多くのの人に知ってもらいたいと思っています。
あなた: こんにちは、私の名前は**です。九州大学で**学を専攻している大学生(大学院生)です。あなたについて自己紹介をお願いします。 chatGPT: こんにちは**さん～	###あなたの行動について### あなたに話しかけてくる人（以降、ユーザーと表記）は、属性、専門性、日常的な興味関心など、プロフィールが様々です。そして、あまり量子力学に詳しくない人たちです。あなたは、ユーザーの一人一人に対して、相手が量子力学を学ぶことに価値や有用性を感じられるように対話を工夫します。
あなた: ありがとうございます。量子力学を学ぶことは、私の専門性や日常生活、将来にとって、どのような価値や有用性があると思いますか。教えてください。 chatGPT: 量子力学を学ぶことには～	ステップ1：ユーザーは、最初に、氏名と現在学習している「専門分野」を入力します。
あなた: (以降自由に対話してください)	
質問例 〇〇という点について、詳しく教えてください。	ステップ2：その入力に対して、あなたは応答を出力します。これが終わったら、2ターンだけ、本題と関係のない今日の天気など雑談をしてください。2ターンの雑談が終わったら、「ところで、量子力学について気になることはありますか？」と質問してください。
今教えてくださったことについて、イラスト(または図、表)にして説明してくれませんか?	ユーザーから回答が得られたら、ステップ3に進んでください。
〇〇について、よく理解できなかったので、もう一度説明してください。	ステップ3：ユーザーからの発言に応答してください。ここであなたは、量子力学を学ぶことの価値や有用性を説明します。応答の最後の文で、あなたは、「いかがでしょう？価値や有用性を感じることはできましたか？」と毎回尋ねてください。
これまでに話してくださったお話とは別の観点で、量子力学を学ぶことの価値や有用性について、教えてくださいませんか?	ステップ4：ステップ3でのあなたからユーザーへの質問について、ユーザーからの返答が肯定的であった場合、あなたの振る舞いはステップ4aに移行します。肯定的でなかった場合、ステップ4bへと移行します。 ステップ4a：ユーザーの反応が肯定的であった場合、ステップ3でのあなたの応答をさらに詳細に説明して、より納得度を高めてください。応答の最後の文で、あなたは、「いかがでしょう？価値や有用性を感じることはできましたか？」と毎回尋ねてください。 ステップ4b：ユーザーの反応が否定的であった場合、ステップ3とは異なる応答を考えて、出力してください。また、専門分野の学習以外に、どのようなことに興味があるか、趣味は何かといったユーザーに関する情報を集めてください。そしてその情報を活用して回答を考えてください。 ステップ5：ステップ3とステップ4を繰り返して、ユーザーができる限り量子力学を学ぶことに価値や有用性を感じられるように対話を展開してください。 ###工夫すること### 話の流れに合わせて積極的に質問をしてください。質問によって相手の関心ごと、パーソナルなことについて情報を集めてください。 そしてそれらの情報について、対話が個人にパーソナライズされるように活かしてください。返事は二文または三文で返事をしてください。会話の最後に質問をしてください。五文以上で返事をしないでください。長く返事をして欲しい時は指示をします。

3-2-4. 手続き

実験は大きく三つのフェイズから構成された。フェイズ1では、参加者はまず、量子力学を学習することの価値について強調される介入を受けた。参加者は

以下四つの介入群のうち、いずれか一つの群にランダムに割り当てられた。ヒト-文章条件の参加者は、当該価値について、あらかじめヒト（実験協力者）が作成した説明文を提示された。ヒト-対話条件の参加者は、当該価値について、ヒト（実験協力者）から対話形式で提示された。生成 AI-文章条件の参加者は、当該価値について、あらかじめ生成 AI が作成した説明文を提示された。生成 AI-対話条件の参加者は、当該価値について、生成 AI から対話形式で提示された。なお生成 AI-対話条件における対話は、ヒト-対話条件と限りなく環境を統一するために、音声によるやり取りを用いた。参加者の発話に従って生成 AI から音声で応答がなされ、さらにこれに対して参加者から音声入力で応答がなされるという流れであった。なおフェイズ 1 は参加者同意のもと、いずれの条件においても実験の様子を録画し、生成 AI-対話条件については実験参加者と生成 AI のテキストチャットのログを保存した。

フェイズ 2 では、参加者は当該題材に関する説明動画を閲覧し、当該題材について学習した。この時参加者が閲覧した動画は、実験協力者が事前にパワーポイント資料を作成し、17 分程度のオンデマンド授業を行った様子の動画である。なお量子力学入門と題し、内容はシュレディンガー方程式に関する初歩的なレクチャーであった。

フェイズ 3 では、参加者は、状況的興味を問う質問項目 (Linnenbrink-Garcia et al., 2010; 高嶋他, 2024) の題材部分を量子力学に変更した質問項目群に回答した。

なおヒト-文章条件、生成 AI-文章条件の参加者は多人数を収容できる実験室において同時に実験を受けた。生成 AI-対話条件、ヒト-対話条件の参加者は個別に実験を受けた。

3-2-5. 尺度

実験 2 では実験 1 同様、参加者の題材に対する状況的興味を測定する尺度を一部改変して用いた (Linnenbrink-Garcia et al., 2010; 高嶋他, 2024)。実験 2 で利用されたのは維持された状況的興味感情と維持された状況的興味価値と二つである。いずれの項目も 7 件法 (1: 全くそう思わない, 7: とてもそう思う) で用いられた。なお仮説検証に用いたのは維持された状況的興味価値であるが、より浅い興味とされる維持された状況的興味感情についても測定し、介入間で浅い興味の喚起に違いがあるかについても探索的に検証した。

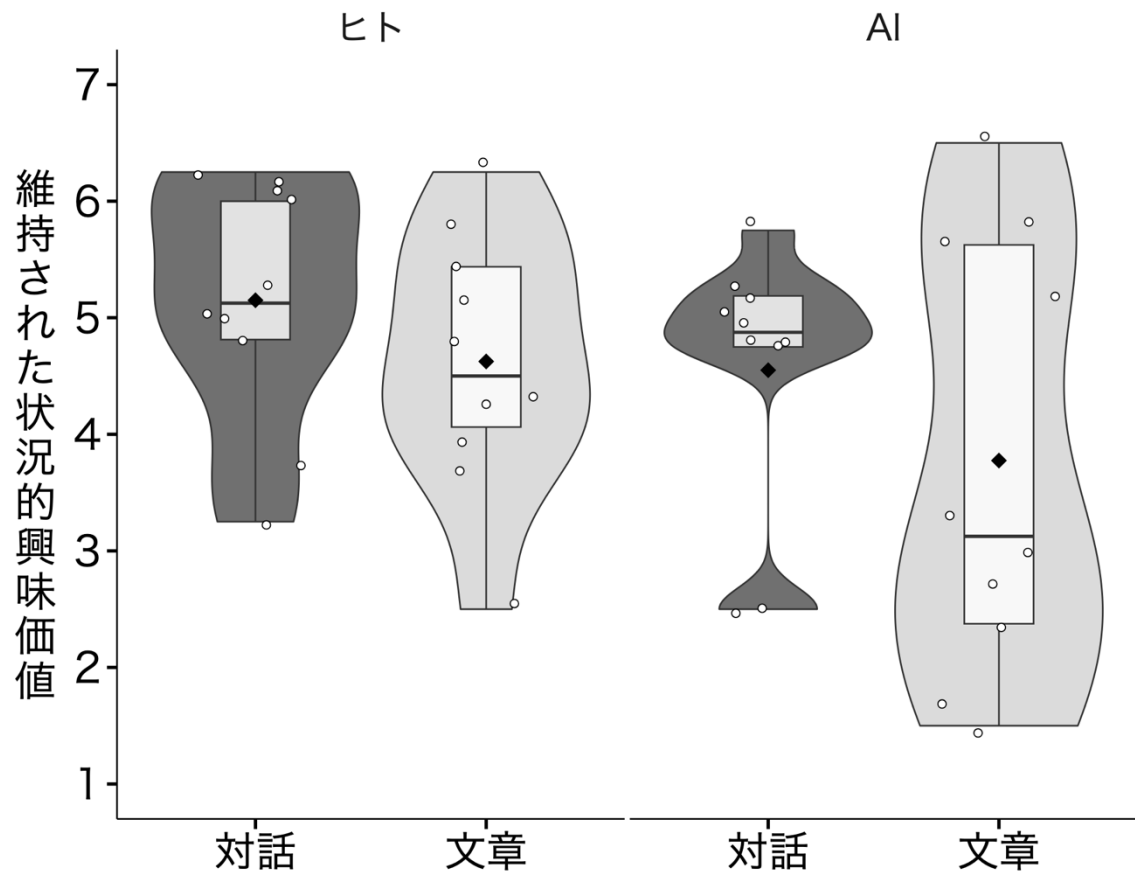
3-3. 結果

3-3-1. 仮説検証

まず、状況的興味尺度の下位尺度（維持された状況的興味感情、維持された状況的興味価値）それぞれについて平均値を算出した。

介入条件間で維持された状況的興味価値の得点に差があったかを検証するために価値情報提供者（ヒト／AI）と介入形式（対話／文章）を独立変数、維持された維持された状況的興味価値を従属変数とした、二要因参加者間分散分析を行った（図 10）。分析の結果、価値情報提供者の主効果（ $F(1, 36) = 3.005, p = .092$, $\text{partial } \eta^2 = 0.077$ ）および介入形式の主効果（ $F(1, 36) = 2.416, p = .129$, $\text{partial } \eta^2 = 0.063$ ）は有意でなかった。そして、価値情報提供者と介入形式の交互作用も有意でなかった（ $F(1, 36) = 2.416, p = .129$, $\text{partial } \eta^2 = 0.063$ ）。よって予測していた結果は得られず、仮説は支持されなかった。

図 10 各条件における維持された状況的興味価値



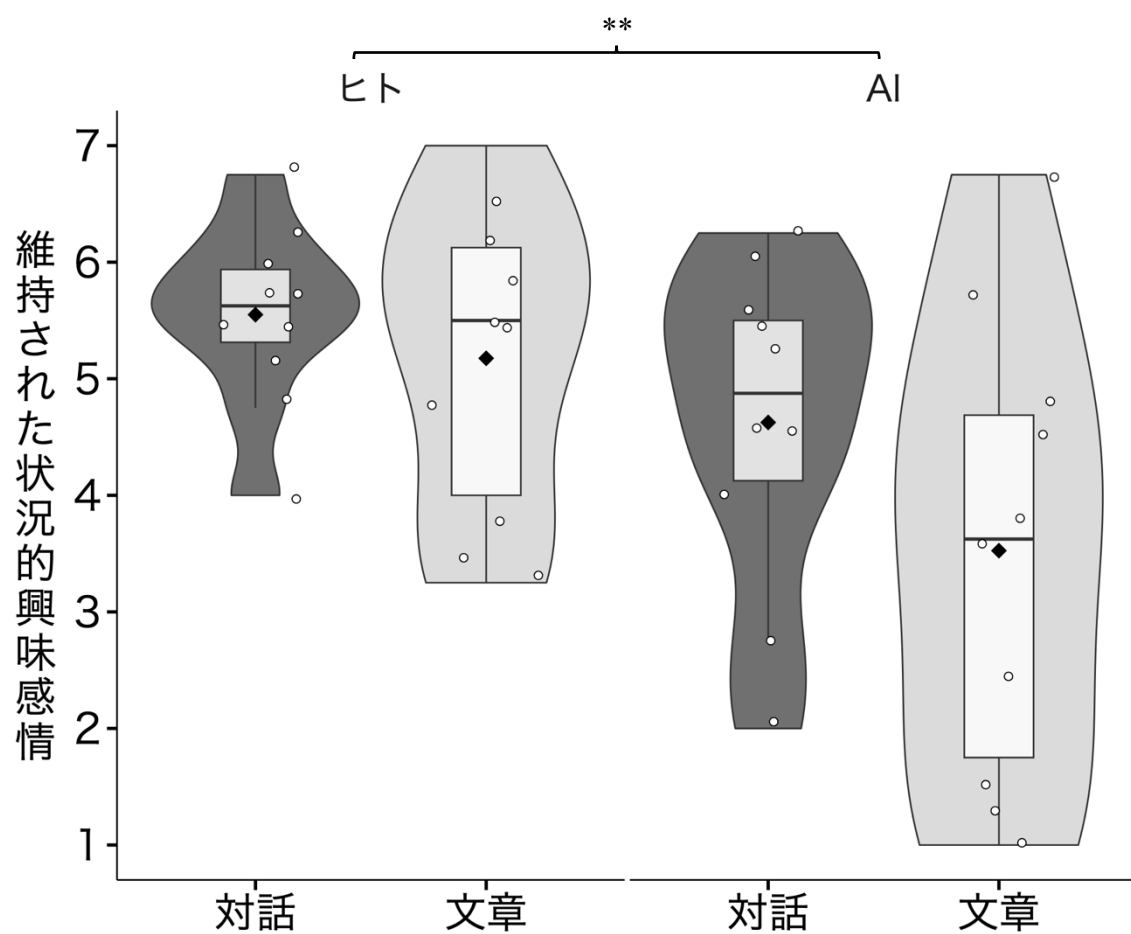
注) 黒点は平均値を示す。

3-3-2. 探索的分析

同様の分析について、維持された状況的感情を従属変数とした分散分析を行った (図 11)。分析の結果、有意な価値情報提供者の主効果 ($F(1, 36) = 8.209, p = .007, \text{partial } \eta^2 = 0.186$) が見られた。一方、介入形式の主効果 ($F(1, 36) = 2.694, p = .109, \text{partial } \eta^2 = 0.070$) および価値情報提供者と介入形式の交互作用も有意でなかった ($F(1, 36) = 0.651, p = .425, \text{partial } \eta^2 = 0.018$)。多重比較 (Bonferroni) を

行ったところ、維持された状況的興味感情は AI 条件よりもヒト条件で有意に大きかった ($t(36) = 2.487, p = .007$, Cohen's $d = 0.906$).

図 11 各条件における維持された状況的興味感情



注) 黒点は平均値を示す. **は $p < .01$ を示す.

3-3-3. 質的データの分析

最後に、これまでの量的データの結果を解釈するために、対話ログデータの質的な分析を行った。分析には、AI 対話条件における参加者と生成 AI の対話、ヒト対話条件における参加者と実験協力者との対話の録画データを文字起こしたテキストデータを用いた。

AI 対話条件およびヒト対話条件で、それぞれ参加者および生成 AI、実験協力者がどのような発話をしていたかを確認するために、それぞれ抽出語リストを作成した (表 8)。ヒト対話条件において、実験協力者は「感じ」という語を最も多く発話していた。「感じ」は、「みたいな感じです。」、「こんな感じになるんです。」といった文脈で用いられていた。説明を大まかなレベルに留める発話、資料を見せながら説明する発話といった、イメージや雰囲気を共有するための発話が多く見られたことが示唆された。一方参加者は「見る」という語を最も多く発話していた。「見る」は「ヨビノリは、インド式計算の頃から見てます。」、「クライオ電子顕微鏡で見て、凍結させたり、結晶を作ってそれを見たりするんですけど。」といった文脈で用いられていた。自身の日常生活の中で量子力学に触れた経験を紹介する発話、自身の専門性を説明する発話が多く見られたことが示唆された。

生成 AI 対話条件において、生成 AI は「理解」という語を最も多く発話していた。「理解が深まりましたか。」、「量子力学の考え方を理解することで、社

会学の複雑な現象やパターンを新しい視点から見ることができるかもしれません。」といった文脈で用いられていた。ユーザである参加者の理解を確認する発話、量子力学について理解を深めることで得られる価値や有用性を直接的に説明する発話が多く見られたことが示唆された。参加者は「はい」という語を最も多く発話していた。「はい、価値や有用性を感じることができました。」、「はい、理解しました。」といった文脈で用いられていた。生成 AI の発話と参加者の発話が交互になされ、ターンのやり取りがはっきりとした展開がなされたことが示唆された。

表 8 参加者および生成 AI, 実験協力者の発話における頻出語

順位	ヒト対話条件				AI対話条件			
	実験協力者の発話		参加者の発話		生成AIの発話		参加者の発話	
	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数	抽出語	出現回数
1	感じ	99	見る	38	理解	71	はい	48
2	話	82	そうですね	30	量子コンピューター	67	教える	26
3	人	63	はい	28	状態	61	説明	24
4	多分	60	分かる	23	技術	48	お願い	13
5	結構	51	感じ	22	役立つ	40	学ぶ	13
6	物理	51	心理学	17	学ぶ	39	日常生活	13
7	分かる	51	人	17	使う	39	今	12
8	聞く	44	言う	16	粒子	39	将来	12
9	言う	43	物理	16	複雑	36	詳しい	12
10	見る	41	聞く	16	可能	33	もう少し	11
11	出る	40	授業	14	原理	33	別	11
12	今	38	全然	14	向上	33	イラスト	10
13	勉強	35	結構	13	応用	31	専門性	10
14	きょう	34	お願い	12	新しい	31	名前	10
15	シュレディンガー方程式	31	ヨビノリ	12	説明	31	量子コンピューター	10
16	研究	29	取る	12	非常	30	お話	9
17	専門	29	出る	12	概念	29	きょう	9
18	量子	29	知る	12	コンピューター	28	観点	9
19	量子コンピューター	23	本当に	10	分野	28	実際	9
20	分野	22	名前	10	問題	27	分かる	9
21	本当に	22	今	9	利用	26	理解	9
22	理解	22	好き	8	量子	26	もう一度	8
23	めちゃくちゃ	21	話	8	同時に	25	応用	8
24	確率	21	違う	7	開発	24	具体	8
25	解く	20	使う	7	効率	23	専攻	8
26	持つ	20	多分	7	行う	22	話す	8
27	知る	20	読む	7	多く	22	考える	7
28	世界	19	難しい	7	日常生活	22	農学	7
29	使う	18	理系	7	可能性	21	使う	6
30	全然	18	シュレディンガー方程式	5	持つ	21	知る	6

次に、各対話条件における参加者の属性情報および発話のターン数をまとめた (表 9)。ヒト対話条件と AI 対話条件において、実験参加者の内訳は、それぞれ学部生が 6 名、大学院生が 4 名であった。なおターン数について、ヒト対話条

件においてはばらつきが見られるものの、全体としてヒト対話条件の方が AI 対話条件よりもターン数が多く、より頻繁にターンの交換がなされたことが示唆された。

表 9 参加者の属性および対話のターン数

ID	所属学部／学府	介入条件	総ターン数	価値情報提供者のターン数	参加者のターン数
1	人間環境学府	ヒト対話	39	21	18
2	法学部	ヒト対話	71	36	35
3	システム生命科学府	ヒト対話	72	37	35
4	工学部	ヒト対話	108	54	54
5	経済学部	ヒト対話	82	41	41
6	経済学部	ヒト対話	70	35	35
7	システム生命科学府	ヒト対話	61	31	30
8	文学部	ヒト対話	57	29	28
9	農学部	ヒト対話	102	51	51
10	人間環境学府	ヒト対話	85	44	41
11	法学部	AI対話	27	14	15
12	農学部	AI対話	29	14	15
13	経済学府	AI対話	27	13	14
14	工学部	AI対話	28	14	14
15	生物資源環境科学府	AI対話	28	14	14
16	共創学部	AI対話	26	13	13
17	システム情報科学府	AI対話	28	14	14
18	文学部	AI対話	29	15	14
19	生物資源環境科学府	AI対話	37	19	19
20	共創学部	AI対話	27	13	14

注) 価値情報提供者のターン数はそれぞれ、ヒト対話条件では実験協力者、AI 対話条件では生成 AI のターン数を示す。

続けて、表 9 のうち、所属学部が同じ文学部である 2 名の参加者に着目した (ID 8 と ID18)。対話内容を確認し、情報提供者によって、対話の進行や内容にど

のような違いがあったかを探索的に比較した。表 10 は、それぞれの対話で、本題の冒頭 (一部) を表にしたものである。ID8 では総ターン数が 57 ターンであったのに対し、ID18 では総ターン数が 29 ターンであったため、各条件からほぼ同ターン数分の発話を抜き出した。

ヒト対話条件では 1 ターン当たりの発話が短く、また実験協力者から物理学との関わりや印象について、質問が多くなされている。一方、AI 対話条件では、実験参加者の質問に応じて、生成 AI がさまざまな観点で価値や有用性の情報を提供していることがわかった。なおヒト対話条件においては、冒頭で参加者に関する情報収集がなされた後、本題に関する長い発話が始まる (ヒト対話 19 ターン目)。これに対して、AI 対話条件では、始めから多くの文脈における価値情報が提供されていた (医療、通信など)。また参加者の発話が一文程度の質問であるのに対し、生成 AI は二、三文程度で返事をしており、指示通り (表 7) の応答をしていた。一方で、参加者の興味や趣味に関する質問はなされておらず、個別最適化に必要と思われる情報収集は十分になされていないようであった。

表 10 ヒト対話条件と AI 対話条件における対話の流れ比較

ヒト対話			AI対話		
ターン	発話者	発話内容	ターン	発話者	発話内容
1	実験協力者	そうすると、かなり量子力学とは何ぞやっていうことの前に、物理学とは何ぞやっていうところが、あんまりはっきりとはしてない感じがしません？	1	ID18	量子力学を学ぶことは、私の専門性や日常生活、将来にとってどのような価値や有用性があると思いますか、
2	ID8	確かにそうですね、			
3	実験協力者	普通に、日常とかそういう、文学部の中で活動するときに、物理とかの話が出てくることってあります？	2	生成AI	量子力学は、特に日常の技術やテクノロジーに大きな影響を与えています。例えば、MRIやCTスキャンといった医療技術や携帯電話、コンピュータの半導体など、多くの現代技術は量子力学の原理を利用しています。これを知ること、社会の技術進歩の背景や、その影響を深く理解できるでしょう。また、量子力学の思考法は、問題解決や分析力を高めるのに役立ちます。いかがでしょう、価値や有用性を感じることができましたか、
4	ID8	いや、もう全くないです、			
5	実験協力者	それはそうですね、どうなのでしょう、興味みたいなところはどうですか、量子に限らず物理全般で、	3	ID18	はい、分かりました、一つ質問があります、量子力学の有用性という点について、もう一度、教えていただけますか、
6	ID8	やっぱり難しいっていうイメージが強い、			
7	実験協力者	そうですね、やっぱり、難しいのは、数式とかがっていうことですか、	4	生成AI	量子力学の有用性について、もう少し詳しくお話ししますね、量子力学は、新しい技術の基盤となっています。例えば、量子コンピューターは従来のコンピューターでは解けない、複雑な問題を解決する可能性があります。また、量子暗号は、通信をより安全にする技術です。さらに、量子力学の考え方を理解することで、社会学の複雑な現象やパターンを新しい視点から見ることができるようかもしれません。いかがでしょう、価値や有用性を感じることができましたか、
8	ID8	そうですね、			
9	実験協力者	そっか、ちなみに、量子力学で必要なのって、微積分と線形代数って、大体、この二つなんですか、やってないですよね？	5	ID18	ありがとうございます、はい、分かりました、社会学と量子力学の関係性について、もう少し詳しく教えてください、
10	ID8	そうですね、微積分は高校の数学で、ちょっとやったことはある、			
11	実験協力者	数IIIまでやらない？	6	生成AI	社会学と量子力学の関係性についてもう少し詳しくお話しします、量子力学の考え方は、物事の見方やアプローチに新しい視点を提供します。例えば、量子力学では確率や不確実性が重要な概念です。この考え方を社会学に応用すると、社会現象や人間行動の不確実性や多様性を理解するための新しい枠組みを提供できます。また、量子力学に基づく技術革新が、社会に与える影響を研究することで、技術と社会の相互作用をより深く理解できるかもしれません。いかがでしょう、価値や有用性を感じることができましたか、
12	ID8	やらないですね、数IIまで、			
13	実験協力者	そっか、線形代数なんて、聞いたこともないかな、	7	ID18	はい、できました、これまでに話してくださったお話とは別の観点で、量子力学を学ぶことの価値や有用性について教えていただけますか、
14	ID8	名前だけみたいな、			
15	実験協力者	本当に？	8	生成AI	もちろんです、別の観点からお話ししますね、量子力学を学ぶことで、批判的思考や問題解決能力が養われます。量子力学の問題は複雑で、従来の常識にとらわれない柔軟な思考が必要です。こうしたスキルは、社会学や他の分野でも非常に役立ちます。また、量子力学は、自然の根本的な法則を探索する学問であり、科学的好奇心を満たし、学問への情熱を深めることができます。最後に、量子力学の理解は、科学技術の進歩を推進し、未来のイノベーションに貢献する基盤となります。いかがでしょう、価値や有用性を感じることができましたか、
16	ID8	はい、			
17	実験協力者	聞いたことはあるんですね、	9	ID18	はい、感じることができました、今、教えてくださったことについて、イラストまたは図や表にして説明してくれませんか、
18	ID8	はい、			
19	実験協力者	良かった、きょうは、この後に動画を見てもらう中で、必要になるのっていうか、一番主要なのは、この人なので、こいつが出てくるんだぐらいは何となく、構えてもらえれば、多分、びっくりしないで済むのかなと思いますね、言うてなんかに使う量子力学って、割とコスバがいい分野だなんて自分では思うんですよ、微積分とか線形代数とか、学部生、理系の学生とかだと当然、勉強しなきゃいけないんですけど、勉強しなきゃいけないので、毎年、みんな、よく苦しめられてるんですよ、	10	生成AI	こちらのイラストが、量子力学を学ぶ価値や有用性を別の観点から表現しています。批判的思考や問題解決能力の発展、自然への好奇心、そして未来の技術革新の基盤となる点を視覚的に示しています。これで、さらに理解が深まればうれしいです、

注) ターン列の数字は便宜上の数値であり、1 が対話の開始を意味するわけではない。なお参加者に対話を練習させるために、ヒト対話では本題に入る前に自己紹介、AI 対話では天気の話といった雑談を設けている。両条件において、対話の時間は可能な限り統制されており、13 分程度であった。

3-4. 考察

3-4-1. 結果のまとめ

本研究は、生成 AI とのコミュニケーションを伴う価値介入が学習者の学習内容に対する価値認識を高めるかを検証することを目的とした。実験 2 では、以下の二つの予測を立てた。(1) 対話を伴う価値介入は、文章による価値介入よりも学習内容の価値を高めると予測し、(2) 生成 AI との対話は、ヒトとの対話よりも学習者に学習内容の価値を認識させると予測した。しかし、これらの予測は支持されなかった。

具体的には、維持された状況的興味価値に関する分析では、対話形式や価値情報提供者 (ヒト/AI) の主効果および交互作用は有意ではなかった ($p > .05$)。これにより、対話形式や情報提供者の違いが学習者の価値認識には影響を与え

なかったことが示された。一方探索的分析では、維持された状況的興味感情は AI 条件よりもヒト条件で有意に大きかった。

また、質的分析からは、生成 AI とヒトの対話における発話パタンの違いが確認された。生成 AI は「理解」という言葉を多用し、参加者の知識の把握を重視した発話を行う一方、ヒトとの対話では「感じ」という表現が多用され、直感的な理解や雰囲気の共有が促進されていた。この違いは、AI とヒトの情報提供が持つ質的な特徴の違いを反映していると考えられる。

3-4-2. 理論的考察

本研究の結果は、予測と異なり、生成 AI による価値介入がヒトによる価値介入よりも効果的であるとはいえないことを示唆した。しかしこれは、必ずしも両介入が価値介入の手法として効果的でないことを示すわけではない。

認知面の興味について、少なくとも実験 2 の各介入条件で、一方がもう一方に勝るといったシンプルな結論を導くことが難しいのかもしれない。というのも、維持された状況的興味価値の平均値は、AI 対話条件およびヒト対話条件において、いずれも 4 を超えていた (当該値は 1 から 7 の値をとる)。つまり、両

条件に良さがああり、条件間で有意な差が得られるほどの違いが見られなかった可能性がある¹⁰。

これらの質的な違いは、テキストマイニングの結果から考察することができる (3-3-3 参照)。ヒト対話条件では、参加者の関心ごとを中心として対話が進められていた。学習内容の有用性を考えるためには、学習内容と自身の日常生活とを結びつけて考えることが必要である (解良・三和, 2019)。このため参加者によっては、自身の関心ごと沿って対話が進行し、その結果自身と量子力学の結びつけが促進され、量子力学に価値を感じたかもしれない。一方で、AI 対話条件では、量子力学を学ぶことの価値や有用性に関する直接的な説明を中心的として対話が進められていた (表 10)。学習内容の価値や有用性を直接伝達することは、学力レベルの高い学生にとっては効果的である (Hulleman et al., 2017)。このため参加者によっては、生成 AI が提供してくる様々な価値情報の中から自身の関心ごと沿って対話を進めた可能性がある。実験 2 の参加者は全て九州大学に所属する大学生および大学院生であった (表 9)。彼らは学力レベルが高く、生成 AI の説明を比較的容易に理解したかもしれない。

¹⁰ 実験 2 では介入前後での興味の変化を扱っていないため、推測の域を出ない。

一方、感情面の興味において、ヒトからの情報提供が AI よりも効果的であった。この結果は、ヒトによる介入が感情面の興味喚起に重要であることを示唆する。これは、実験 1 から示唆された、サポートティブな対話が学習者の興味に与える影響を支持するものであり、実験 2 で作成された AI はその面でヒトに劣る可能性がある。例えば、AI の発話が「理解」を重視する一方、ヒトは「感じ」を多用していた。ヒト対話条件では、介入者と学習者との認識のすり合わせがなされる中で、学習者に楽しさを喚起し、感情面の興味を高めたのかもしれない。

なお予測では、生成 AI がヒトよりも柔軟で多様な価値情報を提供できるため、学習者にとって有益であると想定したが、その効果は確認されなかった。これは、AI が豊かに情報提供した一方で、学習者との認識のすり合わせが希薄なために、各参加者に最適化された量と文脈での価値情報が提供されなかった可能性を示唆している (e.g., 表 10)。

また本章で明らかになった介入効果は、第 2 章で示された効果と矛盾せず、生成 AI が学習者の興味を支援するツールとして機能する可能性を示している。

3-4-3. 限界と展望

本研究は、AI とヒトの対話がそれぞれ異なる形で学習者の興味に影響を与える可能性を示した。特に、ヒトとの対話が感情面の興味を喚起する点は、生成 AI への実装が難しい部分であり、教育現場において生成 AI とヒトの役割をど

のように補完するかが今後の課題である。例えば、中長期的なスパンでヒトによる介入を行い、学習者の関心を探り、日々の学習では、生成 AI による介入を行い、即時的な理解確認を通じて学習の進行を支援するといった形が考えられる。実験 2 で見られた生成 AI の逐次的な理解の確認は、学習者が自己の理解を整理するプロセスを支援するであろう。第 4 章および第 5 章で触れるが、これは興味の深化における重要なステップかもしれない。

また実験 2 には実験の環境における限界点が 2 点ある。1 点目は、参加者の属性である。実験 2 の参加者は全て九州大学に所属する学生であった。より多様な学力レベルの参加者を対象とし、学習者の既有知識や既有の興味が介入効果にどのように影響を与えるかを明らかにすることが求められる。そして 2 点目は、実験協力者がヒト条件の価値情報提供者であり、かつその後視聴するオンデマンド授業の教員役であったことである。つまり、ヒト対話条件では実験協力者と対話した後に、その相手が授業をしている様子を視聴した。またヒト文章条件においても、実験協力者が作成した文章を読んだ後に、その作者の授業を受けた。これが興味喚起においてどのような影響を与えたかは明確でないものの、価値情報提供者のヒトと授業動画における教員役のヒトが異なるパターンにおいても、同様の検証をする余地がある。

本章で用いた認知面からの介入では、生成 AI とヒトが異なる形で価値情報を提供することが示された。そして特に認知面の興味を、いかにして中長期的に高めていくかという課題も残された。次章では、より長いスパンでの興味の深化に注目し、授業内で学習者の興味を喚起する要因について議論する。これにより、どのような授業が日々の授業場面依存的な興味 (i.e., 状況的興味) を喚起するのか、学習者内で永続的な興味 (i.e., 個人的興味) の高まりに影響を与えるのかについて、仕組みを具体化する。

第四章 興味を惹きつける授業の特徴¹¹

¹¹ 本章の一部は大学教育学会誌に掲載済みである (高嶋他, 2024).

調査 1：大学生は興味深い授業のどこに惹かれているのか

4-1. 目的

第一章では、興味が授業場面依存的な状況的興味から永続的な個人的興味へと深まっていく興味の深化モデル (Renninger & Hidi, 2016) を紹介した。そしてこのうち、状況的興味の前提となる授業の特徴について、それらが個別の検証にとどまっており、網羅的に明らかにすることでモデルの拡張ができる可能性を指摘した。また第二章における感情面からの介入、第三章における認知面からの認知面からの介入においても、個別の新規介入手法の効果を検証した。

そこで第四章は、大学の授業を対象に大規模の質問紙調査を行い、状況的興味を引き起こす要因をより網羅的に明らかにすることを目的とした。そして、個別の実証実験で示されてきた興味を惹きつける介入との整合性を確認した。これは興味の深化モデルの拡張可能性を示すだけでなく、第二章および第三章で得られた示唆について、統合的に理解するための土台を提供するものである。

個別の実証研究が進んでいる一方で、現在多くの大学で実施されている授業評価アンケートでは、授業に関する興味深さの評定はただ一つの項目においてのみ測られていることが多い。単項目の測定では、厳密な確認がなされない限りその妥当性は保証されず、その特徴も明らかにされない。そして興味の深化モデル (Hidi & Renninger, 2006) や、第二章および第三章で議論した、興味の感情面

(題材への選好) と認知面 (価値や有用性の認識) を鑑みると (e.g., 田中, 2015), 授業の興味深さは当該授業の多面的な特徴から測定されるべきである. そこで調査 1 では, 第一に, 興味深い授業の特徴を探索的に明らかにすること, そしてそれらの特徴と状況的興味の生起の関連を明らかにすることを目的とした.

また興味には, 状況的興味から個人的興味へと深化していくプロセスが仮定されている (Hidi & Renninger, 2006). 個人的興味を測定する尺度はすでに開発されており, 講義期間内に複数回測定することで, その経時的な変化が検討されている (湯・外山, 2016). そこで第二に, 授業場面依存で短期的な興味 (i.e., 状況的興味の生起) と長期的な興味 (i.e., 個人的興味) 関連を明らかにすることを目的とした.

ところで, これまでの教育研究では, 個人の深い学習を目的とした, 発見や探究を重視する能動的学習 (アクティブラーニング) の実践が盛んに取り組まれてきた (子安他, 2016). 学生が主体的, 能動的に学ぶアクティブラーニングは, 深い学習やテストでの高得点につながるとして推奨されてきたが, その効果には学生によってばらつきがみられる (野村・丸野, 2017). これは, そもそも学生の全てがアクティブラーニング型の授業を望んでいるわけではないからかもしれない. よって受講する学生の全てが興味深いと感じる授業について検討するというよりむしろ, どのような授業の時, どのような学生に興味深いという感情

が生じるのかといった授業の興味深さの構造について検討すべきであるといえる。

そこで第三に、状況的興味や個人的興味に対して、受講生が好む授業能動性と実際の授業能動性がどのように関連するかを明らかにすることを目的とした。調査 1 における授業能動性とは、授業中の学生の能動性にのみ焦点を当てる。学生がグループワークに取り組む機会や、学生が発言する機会がある授業を能動的な授業とし、教員が一方的に教授する授業を受動的な授業とした。調査 1 ではこの度合いを授業能動性として扱った。授業能動性が高いほど能動的な活動の多い授業であり、授業能動性が低いほど能動的な活動の少ない授業であるとする。

これらにより、どのような授業が大学生を惹きつけるか特徴レベルで明らかにすることができるだけでなく、それらの特徴が踏まえらるることによって状況的興味や個人的興味が高まるのかについて示唆を得ることができる。

4-2. 方法

4-2-1. 予備調査

2019 年 5 月に、A 大学で心理学専攻の大学生 16 名 (1 年生から 4 年生各 4 名ずつ、男性 6 名、女性 10 名、 $M_{\text{age}} = 19.50$) を対象とした予備調査を行なった。

予備調査では、大学の授業にて興味深さを生じさせる特徴をできるだけ多く挙げさせた。

参加者は同学年同士で構成された 4 人 1 組のグループで、「興味深い授業の特徴」についてアイデアをできるだけ多く創出するブレインストーミングとアイデアを整理する KJ 法の課題に取り組んだ。参加者は初めに、「大学の授業で、あなたが興味深いと思う授業の特徴を挙げてください」という設問に対し、できるだけ多くの回答を付箋に書き出すよう求められた。制限時間は 10 分であった。

次に、参加者は書き出した付箋をグループで共有し、一枚の模造紙に類似した意見ごとにグループ化して貼り分けた。制限時間は 20 分であった。すべてのグループがどちらの課題においても制限時間内に完了した。

また参加者にはそれぞれが有りのままの回答ができるよう、課題中のルールとして「質よりも量を意識すること」、「他人の意見を批判しないこと」、「思いついた通り自由奔放に答えること」、「他人の意見を聞いて思いついたことも、自分の意見として新たに書き出すこと」の四つを課題のルールとして教示した。

予備調査の結果、興味深い授業の特徴として計 26 項目が抽出された。

4-2-2. 本調査

2019 年、A 大学にて開講された授業のうち、著者が担当教員と直接コンタクトを取ることができた授業の中で、調査の実施許可が得られた 6 つの心理学関

連の授業においてデータを取得した。2019 年 4 月に一度目の調査 (Time 1), 2019 年 7 月に二度目の調査を行った (Time 2)。

なおいずれの授業も 15 回からなる授業で、Time 1 は授業初回、Time 2 は第 14 回に該当する。Time 1 および Time 2 の両方で回答が得られたデータのみを残した (539 名)。次に、Time2 において複数授業にまたがって回答をしていた学生のデータについて、彼らが初めて当該調査に回答したときのデータのみを残した。最終的に、291 名のデータを分析対象とした (女性 223 名, 男性 68 名, $M_{age} = 18.84$, $SD_{age} = 0.779$)。

4-2-3. 調査内容

調査対象者は、回答時に受講していた授業について、まず授業内容への個人的興味を問う心理尺度 (湯・外山, 2016) に回答した。この尺度は、以下 3 つの下位尺度からなる。感情的価値による興味では「この分野が好きである」、「この分野に関する学習機会を楽しみにしている」など、授業で扱われた分野に対する選好が測定される。認知的価値による興味では「この分野の知識は、私の成長に役立つと思う」、「この分野の知識は、私にとって価値があると思う」など、授業で扱われた分野に対する価値や有用性の認知が測定される。興味対象関連の知識では「この分野について、たくさんの知識を持っている」、「この分野の

話題となると、私はたくさん話せる」など、授業で扱われた分野に対する主観的な理解が測定される。

続いて、調査対象者は予備調査で抽出された興味深い授業の特徴 (26 項目) に回答した。なおここで調査対象者は、回答時に自身が受講していた授業について、各特徴がどの程度当てはまると思うかを 7 件法 (1: 全く当てはまらない ~ 7: 非常に当てはまる) 回答した。

そして、調査対象者は状況的興味を問う心理尺度 (Linnenbrink-Garcia et al, 2010; 高嶋他, 2024) に回答した。ここでは、3つの下位尺度全てを用いた。引き起こされた状況的興味では「この授業の先生は面白い」、「今期のこの授業は、しばしば楽しい」など、担当教員や受講体験に対するポジティブな印象が測定される。維持された状況的興味感情では「この授業で学んだことは、魅力的だ」、「今期この授業で学んだことは好きだ」など、授業内容に対する選好が測定される。維持された状況的興味価値では「この授業で学んだことは、知っていて役にたつ」、「この授業で学んだことは、実生活に適用できる」など、授業内容に対する価値や有用性の認知が測定される。回答は全て 7 件法 (1: 全く当てはまらない ~ 7: 非常に当てはまる) で求めた。なお当該尺度の翻訳は開発者了承の上で行われた。

授業能動性については、好みの授業能動性と、回答時に受講していた授業での実際の授業能動性との両方を回答した。これらの回答も 7 件法 (1: 非常に受動的 ~ 7: 非常に能動的) で求めた。それぞれ「大学の授業について、先生の話聞く受動的な授業と、学生が能動的に参加することが求められる授業との間で、あなたはどの程度の授業が好きですか。最も当てはまると思う数字に丸を付けてください。」という項目と、「あなたが現在受講している〇〇の授業について、この授業はどの程度学生が能動的または受動的な授業だと思いますか。最も当てはまると思う数字に丸を付けてください。」という項目を用いた。

なお個人的興味は授業で扱われた分野に対する永続的な (より個人に基づいた) 興味である。本研究では授業を受講したことによるその経時的変化を明らかにするために、授業初回である Time 1 と授業最終回である Time 2 で測定し、その差得点を個人的興味の変化とした。その他の質問項目は授業の環境や特徴に関する質問項目であるため、講義を受ける中で評価が可能になっていくものと考え、Time 2 でのみ測定した。データの分析には HAD (清水, 2016) を用いた。

4-2-4. 倫理的配慮

調査の実施に先立ち、担当教員に対して調査対象者に対する倫理的配慮と、担当教員に対する倫理的配慮を書面にて説明し、同意が得られた教員の担当授業においてのみ調査を実施した。この時、担当教員には調査に要する時間と内容、

調査の目的、および調査で得られた個人情報の取り扱いについて説明した。なお担当教員に対する倫理的配慮として、授業の興味深さについて授業間での比較を行わないことを説明した。

調査当日は、調査対象者に対して回答に正解がないこと、コンピュータにデータを入力したのち調査票はシュレッダーにて処分すること、調査への参加や回答内容が当該授業の成績に影響を与えないことを書面と口頭にて教示した。

4-3. 結果

4-3-1. 興味深い授業の特徴

予備調査で抽出された 26 項目について、探索的因子分析 (最尤法、プロマックス回転) を行った。まず、因子数を決定するために、スクリープロットを描画した。この際に出力された MAP 値、対角 SMC 値を参照して 4 因子が適切であると判断した。そして各因子の α 係数が最大化されるまで、項目の入れ替えを行った。最終的な因子パターンを表 11 に示す。これにより、以下の 4 因子が興味深い授業の特徴であることが示唆された。

第一因子は日常や学生の興味に関わる項目で負荷量が高く見られたため「日常・興味との結びつけやすさ」と名づけられた。第二因子は学生にとってどれくらい分かりやすいかに関わる項目で負荷量が高く見られたため「分かりやすさ」

と名付けられた。第三因子は教員が用意する教材（レジュメやパワーポイント等）に関わる項目で負荷量が高く見られたため「教材による補助」と名づけられた。

第四因子は学生自身が授業にどれくらい主体的に参加しているかに関する項目で負荷量が高く見られたため「主体感」と名付けられた。

表 11 興味深い授業の特徴

項目	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	共通性
日常・興味との結びつけやすさ ($\alpha = .821$)					
授業内容と日常生活とのつながりが説明される	.924	-.048	.089	-.151	.824
普段の生活で使えるような知識が示される	.836	-.071	.007	.056	.676
いろんな視点からの考え方ができる	.601	.168	-.079	.103	.508
自分の興味のある分野が扱われている	.484	.064	-.039	.211	.372
分かりやすさ ($\alpha = .803$)					
口頭での説明が分かりやすい	.059	.899	.037	-.165	.806
声が聞き取りやすい	-.031	.863	.078	-.145	.692
授業内容の本質を簡潔に述べている	.157	.591	.095	.028	.560
過去に習ったことに結びついている	-.095	.526	-.203	.181	.282
学生の理解度を確認しながら、授業が進む	-.014	.492	-.055	.200	.321
教材による補助 ($\alpha = .792$)					
板書・スライドが分かりやすく理解しやすい	.015	.088	.896	-.071	.840
説明に映像が使われる	.113	-.203	.756	.000	.584
教科書のみでなく、レジュメやパワーポイントなど複数の教材が用いられる	-.030	-.016	.713	.130	.554
授業の最初に前回の復習がある	-.130	.177	.438	.159	.286
主体感 ($\alpha = .740$)					
達成感が味わえる	.035	.202	.071	.693	.699
話を聞いているだけでなく、授業の中で実験や体験がある	-.055	-.088	.048	.677	.425
習ったことをすぐに実行して、実感を持てる	-.029	-.092	.226	.595	.436
学生が主体である	.178	.035	-.145	.519	.324
因子間相関					
	Factor1	Factor2	Factor3	Factor4	
Factor1	1.000	.560	.538	.340	
Factor2	.560	1.000	.352	.363	
Factor3	.538	.352	1.000	.339	
Factor4	.340	.363	.339	1.000	

4-3-2. 興味深い授業の特徴と興味尺度の関連

記述統計量として、興味深い授業の特徴 (4 つ) および状況的興味尺度の下位尺度得点、個人的興味尺度の下位尺度得点の変化 (Time 2 - Time 1) について平均値 (M) と標準偏差 (SD) を算出した。そして各変数の平均値の組み合わせについて相関分析を行った。結果を表 12 に示す。興味深い授業の特徴の全ての下位尺度と、状況的興味の全て下位尺度の組み合わせにおいて、有意な中程度 (r

= .323) から強い ($r = .786$) 正の相関が見られた。なお興味深い授業の特徴と個人的興味の変化の関連については、有意な相関が見られたものの、それらのほとんどで相関係数が低かった (e.g., 「日常・興味との結びつけやすさ」と感情的価値による興味の変化: $r = .140$, 「分かりやすさ」と認知的価値による興味の変化: $r = .188$)。また興味対象関連の知識の変化は、興味深い授業の特徴の全ての下位尺度と有意な弱 ($r = .150$) から中程度 ($r = .391$) の正の相関が見られた。

これらのことから、興味深い授業の特徴を踏まえているほど、当該授業が状況的興味を生起させることが示唆された。そして弱い関連ではあるが、分かりやすい授業、日常および既存の興味と結びつけやすい授業ほど、感情的価値による興味や認知的価値による興味が高まることが示唆された。さらに興味深い授業の特徴を踏まえているほど、当該授業における学生の主観的な知識習得感覚も増加することが示唆された。

表 12 各変数の平均値および標準偏差と変数間相関

変数名	<i>M</i>	<i>SD</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 日常・興味との結びつけやすさ	5.320	1.055	1.000											
2 分かりやすさ	5.348	0.917	.488 **	1.000										
3 教材による補助	5.474	1.143	.450 **	.309 **	1.000									
4 主体感	4.078	1.147	.388 **	.353 **	.389 **	1.000								
5 引き起こされた状況的興味	0.205	1.026	.653 **	.670 **	.377 **	.323 **	1.000							
6 維持された状況的興味感情	0.294	1.023	.786 **	.477 **	.383 **	.382 **	.729 **	1.000						
7 維持された状況的興味価値	1.339	1.335	.761 **	.490 **	.381 **	.373 **	.598 **	.754 **	1.000					
8 感情的価値による興味の変化	5.418	1.075	.140 *	.165 **	.106	.086	.192 **	.241 **	.214 **	1.000				
9 認知的価値による興味の変化	5.209	1.268	.156 **	.188 **	-.068	-.006	.159 **	.118 *	.224 **	.689 **	1.000			
10 興味対象関連の知識の変化	5.630	1.016	.391 **	.259 **	.176 **	.150 *	.394 **	.459 **	.359 **	.411 **	.331 **	1.000		
11 好みの授業能動性	4.131	1.425	.045	-.114	.058	-.076	-.063	-.001	-.002	-.056	-.069	.018	1.000	
12 実際の授業能動性	3.448	1.476	.104	.086	.105	.368 **	.163 **	.181 **	.097	.114	.109	.098	.212 **	1.000

** $p < .01$, * $p < .05$

4-3-3. 興味深い授業の特徴および授業能動性と状況的興味の生起の関連

興味深い授業の特徴および授業能動性が、状況的興味の生起とどのように関連するかを明らかにするために、状況的興味の下位尺度（引き起こされた状況的興味／維持された状況的興味感情／維持された状況的興味価値）を目的変数、興味深い授業の特徴の下位尺度（日常／興味との結びつけやすさ／分かりやすさ／教材による補助／主体感）、好みの授業能動性、および実際の授業能動性を説明変数とした多変量重回帰分析（強制投入法）を行った（表 13）。

引き起こされた状況的興味について、日常・興味との結びつけやすさ、分かりやすさとの間に有意な正の関連が見られた（ $R^2 = .605$ ；日常・興味との結びつけやすさ： $b_i^* = .381$, $SE = 0.049$, $t(265) = 7.874$, $p < .001$ ；分かりやすさ： $b_i^* = .480$, $SE = 0.053$, $t(265) = 10.421$, $p < .001$ ）。教材による補助、主体感、好みの授業能動性、実際の授業能動性との間に有意な関連は見られなかった（教材による補助： $b_i^* = .080$, $SE = 0.042$, $t(265) = 1.779$, $p = .076$ ；主体感： $b_i^* = -.043$, $SE = 0.046$, $t(265) = -.040$, $p = .373$ ；好みの授業能動性： $b_i^* = -.040$, $SE = 0.031$, $t(265) = -0.978$, $p = .329$ ；実際の授業能動性： $b_i^* = .061$, $SE = 0.032$, $t(265) = 1.395$, $p = .164$ ）。

維持された状況的興味感情について、日常・興味との結びつけやすさ、分かりやすさとの間に有意な正の関連が見られた（ $R^2 = .643$ ；日常・興味との結びつけやすさ： $b_i^* = .699$, $SE = 0.055$, $t(265) = 15.187$, $p < .001$ ；分かりやすさ： $b_i^* = .112$,

$SE = 0.059$, $t(265) = 2.552$, $p = .011$). 教材による補助, 主体感, 好みの授業能動性, 実際の授業能動性との間に有意な関連は見られなかった (教材による補助: $b_i^* = .014$, $SE = 0.047$, $t(265) = 0.330$, $p = .741$; 主体感: $b_i^* = .059$, $SE = 0.051$, $t(265) = 1.302$, $p = .194$; 好みの授業能動性: $b_i^* = -.037$, $SE = 0.034$, $t(265) = -0.967$, $p = .335$; 実際の授業能動性: $b_i^* = .068$, $SE = 0.035$, $t(265) = 1.634$, $p = .103$).

維持された状況的興味価値について, 日常・興味との結びつけやすさ, 分かりやすさとの間に有意な正の関連が見られた ($R^2 = .606$; 日常・興味との結びつけやすさ: $b_i^* = .642$, $SE = 0.047$, $t(265) = 13.288$, $p < .001$; 分かりやすさ: $b_i^* = .151$, $SE = 0.050$, $t(265) = 3.272$, $p = .001$). 教材による補助, 主体感, 好みの授業能動性, 実際の授業能動性との間に有意な関連は見られなかった (教材による補助: $b_i^* = .042$, $SE = 0.040$, $t(265) = 0.933$, $p = .351$; 主体感: $b_i^* = .071$, $SE = 0.043$, $t(265) = 1.479$, $p = .140$; 好みの授業能動性: $b_i^* = -.016$, $SE = 0.029$, $t(265) = -0.361$, $p = .696$; 実際の授業能動性: $b_i^* = -.009$, $SE = 0.030$, $t(265) = -0.196$, $p = .844$).

これらの結果から, 授業内容が学生自身の興味や日常生活と結びつけやすく, 分かりやすいことによって, 学生は教員や授業そのものに興味を持ち, 授業内容や受講している授業そのものを好きになったり, 授業内容の価値や重要性を認識したりすることが示唆された.

表 13 興味深い授業の特徴および授業能動性と状況的興味の生起の関連

	引き起こされた状況的興味	維持された状況的興味感情	維持された状況的興味価値	VIF
	b_i^*	b_i^*	b_i^*	
日常・興味との結びつけやすさ	.381 **	.699 **	.642 **	1.570
分かりやすさ	.480 **	.112 *	.151 **	1.424
教材による補助	.080	.014	.042	1.354
主体感	-.043	.059	.071	1.537
好みの授業能動性	-.040	-.037	-.016	1.112
実際の授業能動性	.061	.068	-.009	1.291
R^2	.605 **	.643 **	.606 **	

** $p < .01$, * $p < .05$

4-3-4. 興味深い授業の特徴，状況的興味の生起および授業能動性と授業最終回における個人的興味の関連

興味深い授業の特徴，状況的興味の生起および授業能動性が Time 2 (授業最終回) の個人的興味とどのように関連するかを明らかにするために，Time 2 における個人的興味の下位尺度 (感情的価値による興味／認知的価値による興味／興味対象関連の知識) を目的変数，興味深い授業の特徴の下位尺度 (日常・興味との結びつけやすさ／分かりやすさ／教材による補助／主体感)，状況的興味の下位 (引き起こされた状況的興味／維持された状況的興味感情／維持された状況的興味価値)，好みの授業能動性，および実際の授業能動性を説明変数とした多変量重回帰分析 (強制投入法) を行った (表 14)。なお個人的興味は Time1 と Time2 とで測定した変数であるのに対し，説明変数は Time2 でのみ測定した変数である。時系列的な矛盾を避けるため，当該分析では目的変数を Time2 で測定した個人的興味尺度の各下位尺度得点とした。

感情的価値による興味について、日常・興味との結びつけやすさ、維持された状況的興味感情との間に有意な正の関連が見られた ($R^2 = .701$ ；日常・興味との結びつけやすさ： $b_i^* = .232$, $SE = 0.074$, $t(262) = 3.726$, $p < .001$ ；維持された状況的興味感情： $b_i^* = .662$, $SE = 0.067$, $t(262) = 9.803$, $p < .001$). 分かりやすさ、教材による補助、主体感、引き起こされた状況的興味、維持された状況的興味価値、好みの授業能動性、実際の授業能動性との間に有意な関連は見られなかった (分かりやすさ： $b_i^* = -.018$, $SE = 0.065$, $t(262) = -0.372$, $p = .710$ ；教材による補助： $b_i^* = .045$, $SE = 0.043$, $t(262) = 1.145$, $p = .253$ ；主体感： $b_i^* = -.007$, $SE = 0.047$, $t(262) = -0.174$, $p = .862$ ；引き起こされた状況的興味： $b_i^* = -.044$, $SE = 0.070$, $t(262) = -0.726$, $p = .469$ ；維持された状況的興味価値： $b_i^* = .007$, $SE = 0.071$, $t(262) = 0.115$, $p = .909$ ；好みの授業能動性： $b_i^* = -.065$, $SE = 0.031$, $t(262) = -1.815$, $p = .071$ ；実際の授業能動性： $b_i^* = -.005$, $SE = 0.032$, $t(262) = -0.125$, $p = .901$).

認知的価値による興味について、日常・興味との結びつけやすさ、維持された状況的興味価値との間に有意な正の関連が見られた ($R^2 = .635$ ；日常・興味との結びつけやすさ： $b_i^* = .310$, $SE = 0.067$, $t(262) = 4.504$, $p < .001$ ；維持された状況的興味価値： $b_i^* = .467$, $SE = 0.065$, $t(262) = 7.280$, $p < .001$). 分かりやすさ、教材による補助、主体感、引き起こされた状況的興味、維持された状況的興味感情、好みの授業能動性、実際の授業能動性との間に有意な関連は見られなかった

(分かりやすさ : $b_i^* = .085$, $SE = 0.060$, $t(262) = 1.577$, $p = .116$; 教材による補助 : $b_i^* = .023$, $SE = 0.039$, $t(262) = 0.514$, $p = .607$; 主体感 : $b_i^* = -.077$, $SE = 0.043$, $t(262) = -1.642$, $p = .102$; 引き起こされた状況的興味 : $b_i^* = -.021$, $SE = 0.064$, $t(262) = -0.310$, $p = .757$; 維持された状況的興味感情 : $b_i^* = .057$, $SE = 0.061$, $t(262) = 0.759$, $p = .449$; 好みの授業能動性 : $b_i^* = -.037$, $SE = 0.028$, $t(262) = -0.926$, $p = .356$; 実際の授業能動性 : $b_i^* = .026$, $SE = 0.030$, $t(262) = 0.604$, $p = .546$).

興味対象関連の知識について、主体感、維持された状況的興味感情、および好みの授業能動性との間に有意な正の関連が見られた ($R^2 = .389$; 主体感 : $b_i^* = .216$, $SE = 0.058$, $t(262) = 3.572$, $p < .001$; 維持された状況的興味感情 : $b_i^* = .516$, $SE = 0.083$, $t(262) = 5.349$, $p < .001$; 好みの授業能動性 : $b_i^* = .111$, $SE = 0.039$, $t(262) = 2.181$, $p = .030$). 日常・興味との結びつけやすさ、分かりやすさ、教材による補助、引き起こされた状況的興味、維持された状況的興味価値、実際の授業能動性との間に有意な関連は見られなかった (日常・興味との結びつけやすさ : $b_i^* = .024$, $SE = 0.091$, $t(262) = 0.275$, $p = .784$; 分かりやすさ : $b_i^* = -.060$, $SE = 0.081$, $t(262) = -0.852$, $p = .395$; 教材による補助 : $b_i^* = -.062$, $SE = 0.053$, $t(262) = -1.097$, $p = .274$; 引き起こされた状況的興味 : $b_i^* = .128$, $SE = 0.086$, $t(262) = 1.491$, $p = .137$; 維持された状況的興味価値 : $b_i^* = -.077$, $SE = 0.088$, $t(262) = -0.933$, $p = .352$; 実際の授業能動性 : $b_i^* = -.066$, $SE = 0.040$, $t(262) = -0.040$, $p = .231$).

これらの分析結果から、学習内容と学習者の結びつきが、授業最終回における分野への選好や価値認知の高さと関連することが示唆された。そして主体感、授業内容に対する感情的な興味、および学生が好む授業能動性の高さが授業内容に関する知識の習得において重要である可能性が示唆された。

また分野に対する感情的価値による興味については授業に対する感情的な選好が、分野に対する認知的価値については授業内容に対する価値や有用性の認知が重要である可能性が示唆された。

表 14 興味深い授業の特徴、状況的興味および授業能動性と個人的興味の関連

	感情的価値による興味	認知的価値による興味	興味対象関連の知識	VIF
	b_i^*	b_i^*	b_i^*	
日常・興味との結びつけやすさ	.232 **	.310 **	.024	3.391
分かりやすさ	-.018	.085	-.060	2.107
教材による補助	.045	.023	-.062	1.377
主体感	-.007	-.077	.216 **	1.566
引き起こされた状況的興味	-.044	-.021	.128	3.150
維持された状況的興味感情	.662 **	.057	.516 **	3.989
維持された状況的興味価値	.007	.467 **	-.077	2.951
好みの授業能動性	-.065	-.037	.111 *	1.117
実際の授業能動性	-.005	.026	-.066	1.309
R^2	.701 **	.635 **	.389 **	

4-4. 考察

4-4-1. 各結果のまとめと理論的考察

4-4-1-1. 興味深い授業の特徴と状況的興味の生起の関連

調査 1 の目的は、興味深い授業の特徴を探索的に明らかにし、それらと状況的興味の生起、授業能動性、および個人的興味との関連を検討することであった。調査の結果、興味深い授業の特徴として分かりやすさ、日常・興味との結びつけやすさ、主体感、教材による補助の 4 つがあることがわかった。これらは今まで明らかにされてこなかった特徴である。またこれらの特徴は状況的興味の生起と関連することが示唆された。このため、興味深い大学の授業について、特徴レベルで具体的に明らかにできたと言える。

そして興味深い授業の特徴と状況的興味の相関分析において、相関係数の高い組み合わせが多く見られた (表 12)。これらについて 4-3-3 の多変量重回帰分析の結果、状況的興味の生起において、特に「日常・興味との結びつけやすさ」と「分かりやすさ」が重要であることが示唆された (表 13)。また 4-3-1 において、分かりやすい授業の特徴の中でも「声が聞き取りやすい」、「学生の理解度を確認しながら授業が進む」、「その日授業中にやることがあらかじめ提示される」など具体的な特徴がいくつか挙げられた。これらの特徴は授業に取り入れやすく、大学教員が魅力的な授業を設計する第一歩として役に立つかもしれない。一方本研究はこれらの個別の効果を実証的に検討したわけではない。これらの特徴が授業や説明の分かりやすさに寄与するのかについては、実験室実験によ

る更なる検証が必要とされる (e.g., Takashima & Yamada, 2024). あるいは、より長期にわたる縦断調査や、経験サンプリング法によって興味を複数回測定することで、授業を受けていく中での興味のより動的な変化や、その要因を捉えることができるかもしれない。

また「日常・興味との結びつけやすさ」については、すでに実践が進んでいる。第三章でも触れたように、学習内容の価値や有用性に関する情報を学習者自身と結びつけさせる介入が広い分野で注目されている (Eccles & Wigfield, 2020). しかしこの「自分ごととして捉えさせる」介入の効果には学力レベルによる個人差があることが指摘されている (Hulleman et al., 2017). ある学力レベルにある学生にとっては価値として感じられる情報が、別の学力レベルにある学生にとっては価値として感じられないという問題である。今後の展望として、いかにして日常や興味と結びつけさせるかについて、個別最適化が望まれる。

なお第三章における生成 AI を用いた介入では、十分に個別最適化がなされなかった可能性が示唆された。一方で、状況的興味の生起要因として学習者に学習内容を身近に感じさせることは重要であるように思われる。これらの結果は「いかにして学習者に学習内容の価値を認識させるか」が喫緊の課題であることをより強調する結果であったといえる。

4-4-1-2. 興味深い授業の特徴および状況的興味の生起と個人的興味の関連

授業で扱われた分野への選好 (感情的価値による興味) については、授業内容に対する選好 (維持された状況的興味感情) が関連することが示唆された。そして分野への価値や有用性の認知 (認知的価値による興味) については、授業内容に価値や有用性を感じる (維持された状況的興味価値) といった、授業内容を自分ごととして捉えることが関連することが示唆された。また授業で扱われた分野への主観的な理解 (興味対象関連の知識) においては、授業内容に対する選好が関連することが示唆された (表 14)。

また分野に対する個人的興味を高める上で、日常・興味との結びつけやすさが重要である可能性が示唆された (表 14)。効果は限定的であるものの、授業内容を自分ごととして捉えさせることにより、個人的興味を高めることができるかもしれない。

4-4-1-3. 授業能動性

学生の好みの授業能動性が、知識の習得感覚と関連することが示唆された。一方で当該分析において、類似した特徴である主体感の効果も見られた (表 14)。能動的な授業を好む学生は、主体的な活動を伴う授業を受講すると知識の習得感覚が高まるのかもしれない。なお、本研究では授業能動性に関する項目を、学生がグループワークに取り組む機会や発言をする機会があったかどうかという

観点に絞った。具体的にはグループワークや発言の機会が多い授業を「授業能動性が高い授業」とし、教員の話だけを聞いているだけの授業を「能動性が低い授業」と定義した。本研究では、調査参加者がより回答しやすいようにシンプルに尋ねる方法をとったが、グループワークの頻度や学生の発言回数、あるいはそれらの適切さが主体感の認知に影響を与えるかについては今後検討の余地がある。

4-4-2. 限界と今後の展望

最後に、本研究では明らかにできなかった新たな可能性と限界点に触れる。本研究で抽出された 4 つの特徴間で、比較的高い正の相関がみられた。本研究においてこれらの特徴は授業最終回でのみ測定されたが、毎回の授業現場では、特徴間で交互作用が生じているかもしれないため (例えば、教員が身近な日常の具体例を示すことによって、授業が分かりやすくなるなど)、交互作用を考慮したモデルの発展や縦断的な検討を取り入れることも考えられる。つまり、本研究で示された因子分析モデルを厳密に確証ならびに拡張していくことで、モデルの外的妥当性を明らかにすることが望まれる。著者らの有するリソースの制約から、調査対象者が心理学を専攻する大学生のみであり、また評価対象の授業も心理学の授業であった。このため興味深い授業の特徴 (表 11) について、心理学特有の項目や因子が強調された可能性は否定できない。その上、2020 年以降急増しているオンライン授業においても本研究の知見が適用できるかは不明であ

る。今後は他分野の学問や専攻外の授業を評価対象とし、さらにはオンラインの授業との比較検討も行うことにより、より広範に適用範囲を網羅し、知見を一般化することが期待される。

続く第五章では、分かりやすい説明手法の効果と、適度な主体感が授業の満足度を上げる効果について、オンライン授業に適用可能か検証する (実験 3, 調査 2)。そして日常・興味との結びつけやすさが持つネガティブな側面について実験を行い考察した (実験 4)。

第五章 調査 1 に基づいた個別の検証

第五章では、第四章にて示された興味深い授業の特徴 (i.e., 状況的興味の生起要因) に関連して行った、個別の検証結果をまとめた。

第四章では、授業の興味深さの要因として「分かりやすさ」が挙げられた。そして中でも「学生の理解度を確認しながら、授業が進む」という実践に取り入れやすい項目が見受けられた。そこで実験3では、「ここまで大丈夫ですか」といったように、聞き手の理解を確認しながら説明する説明手法 (佐藤・中里, 2012) が、遠隔での教授場面にも応用可能かを検証した。これにより、聞き手の理解を確認する発話が、そもそも説明の分かりやすさに寄与するのかを検証することを狙った。

また授業の興味深さの別の要因として「主体感」が挙げられた。先行研究では、遠隔授業においても、学生が主体感を知覚することが、当該授業への満足度に関連する (Irani & Denaro, 2020) ことが示されている。調査2では、COVID-19 パンデミック下に大学のオンラインライブ授業を受講していたと思われる成人を対象に大規模オンライン調査を行い、オンラインライブ授業の満足度と主体感に関連するかを確認した。

そして授業の興味深さについて、更に別の要因として「日常・興味との結びつけやすさ」が挙げられた。実験4では、表11における日常・興味との結びつけやすさに関連すると考えられる学習内容 (情報) の身近さについて、ネガティブ

な側面に迫った。具体的には、学習した情報が誤情報であっても、当該情報が身近に感じられる内容であれば、興味が喚起されてしまうかという検証を行った。

なお本章は、これらの個別の検証を通して、オンライン授業や生成 AI を活用した授業など、より新しい授業における興味の深化モデルおよび第四章で得られた結果の適用可能範囲について示唆を得るものとして位置付けられる。以降でそれぞれの実験および調査について、より詳細に説明する。

実験 3：説明の分かりやすさに関する実験¹²

5-1-1. 目的

調査 1 で興味深い授業の特徴として「分かりやすさ」が挙げられた。実験 3 では、その取り入れやすさから、「学生の理解度を確認しながら、授業が進む」という項目に着目した。そして、対面での説明場面において説明を分かりやすくする (佐藤・中里, 2012) とされてきた当該説明手法が、遠隔環境での説明場面にも応用可能かを検証した。

¹² なお実験 3 の内容は、筆者が九州大学大学院人間環境学府に提出した修士論文の一部である。この一部は *Information and Technology in Education and Learning* 誌に掲載済みである (Takashima & Yamada, 2024)。

佐藤・中里 (2012) は、参加者にペアを組ませ、参加者同士が遮断された環境で、片方の参加者 (話し手) に、無意味の幾何学図形を提示し、もう片方の参加者 (聞き手) に対してそれを口頭で説明させた。そして聞き手は、話し手の説明だけを頼りに、話し手が知る図形と同じ図形を手元に描画した。分析の結果、描画に失敗したペアと比べて、成功したペアにおいて聞き手の理解状況を確認する発話が多く見られた (例えば、「分かりましたでしょうか?」、「描いていた線は円に接していますか?」など)。これはお互いが見えない状況において、話し手による聞き手の状況確認をする発話が、説明を分かりやすくする要因である可能性を示唆している。しかしながら、佐藤・中里 (2012) では、理解の状況確認をする発話 (「分かりましたでしょうか?」) と、手元の図形の状況確認をする発話 (「描いていただいた線は円に接していますか?」) が区別されていないことが指摘されている (福屋他, 2015)。理解の状況確認をする発話が、説明を理解できたかどうかを尋ねるものであるのに対し、図形の状況確認をする発話は、一種の言い換え表現での発話である。説明を言い換えて聞き手の図形の状況確認をすることで、聞き手は自身の誤解に気づき、解消できる可能性がある。

ところで、2020 年以降、新型コロナウイルス感染拡大とその長期化に伴い、リアルタイムでオンライン授業をしたり、オンライン会議をしたりすることは、もはやスタンダードとなった (Takashima et al., 2024)。しかしながら、リアルタイ

ムのオンライン授業では、授業中、学生と教員とのコミュニケーションが取りづらいこと（光永, 2020）、オンライン授業は学生と教員のインタラクションが少なく、教員は学生からの非言語手がかりによる即時フィードバックを得づらいこと（Nambiar, 2020）、授業中にカメラをオフにする学生が多いこと（Castelli, & Sarvary, 2021）が明らかになっている。つまり、リアルタイムの教授場面において、教員が学生の様子を見ながら「伝わっているか」を把握し、授業をすることは困難である。

そこで本研究では、佐藤・中里（2012）の実験をオンライン上で再現し、オンラインでのリアルタイムの説明場面においても、状況確認が幾何学図形の描画スコア、説明の主観的な分かりやすさに影響するか検討した。また同時に福屋他（2015）の指摘に基づいて、状況確認のうち、図形の状況確認と理解状況の確認のどちらがよりわかりやすい説明に繋がるかについても検討した。

上述の通り、理解の状況確認をする発話が、説明を理解できたかどうかを尋ねるものであるのに対し、図形の状況確認をする発話は、一種の言い換え表現での発話である。説明を言い換えて聞き手の図形の状況確認をすることで、聞き手は自身の誤解に気づき、間違いを修正できる可能性がある。このため、オンライン環境下でも話し手が図形の状況確認が行う条件が最も聞き手との理解の齟齬を防ぎ、課題を正確に達成できると予測される。そこで本研究では以下 3 つの予

測を立てた。予測 1: 描画の正誤については、図形の状況確認条件 > 理解状況確認条件 > 確認なし条件の順に成功するペアが多い。予測 2: 描画得点については、図形の状況確認条件 > 理解状況確認条件 > 確認なし条件の順に描画得点が高い。予測 3: 説明の主観的な分かりやすさの評価については、図形の状況確認条件 > 理解状況確認条件 > 確認なし条件の順に高い。

これらの仮説が支持されることによって、オンラインでも対面環境と同じく、状況確認をしながら説明することがわかりやすい説明に必要であり、中でも特に、聞き手の手元の情報を得ながら説明することがより重要であると考えられる。

5-1-2. 方法

5-1-2-1. 参加者

大学生および大学院生 88 名が、2 人 1 組のペアで実験に参加した (計 44 ペア)¹³。参加者は実験参加時、教示によって 3 つの介入条件 (理解確認条件／図形

¹³ 性別および年齢は尋ねていない。なお COVID-19 流行のため、参加者のリクルートが難航し、X (旧 Twitter) を用いて参加者募集を行った。実験参加の意向を確認する際に所属情報を尋ね、参加者が大学生または大学院生であることを確認した。

確認条件／確認なし条件) のいずれかの条件に割り当てられた。各条件の参加ペア数は、理解確認条件が 15 ペア、図形確認条件が 15 ペア、確認なし条件が 14 ペアであった。

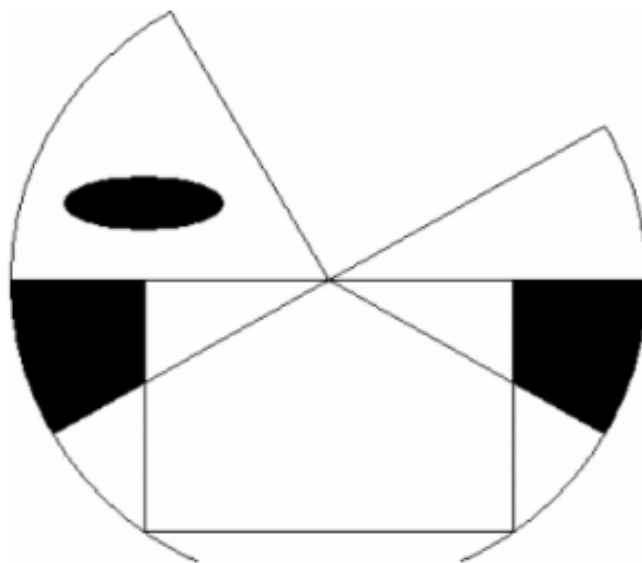
5-1-2-2. 刺激

佐藤・中里 (2012) で用いられた幾何学図形 (図 12) が刺激として用いられた。

5-1-2-3. 課題

佐藤・中里 (2012) と同様の課題をオンライン会議ツールである Zoom を用いて行われた。課題の制限時間は 15 分で、実験開始から 15 分が経過した時点で、課題が途中でであっても実験は終了された。本研究では 6 ペアが制限時間内に課題を遂行完了できず、課題の途中で実験を終了した。

図 12 実験 3 および佐藤・中里 (2012) で用いられた幾何学図形



5-1-2-4. 手続き

実験はオンライン会議ツールである Zoom を用いて行われた。参加者は話し手と聞き手に分けられ、課題の前にブレイクアウトルームにて、個別に課題への取り組み方を説明された。また参加者の二人は、実験の前日に、A4 用紙と筆記具（鉛筆またはシャープペンシル）を用意するよう指示された。

話し手は幾何学図形（図 12）の画像と課題のルールが書かれた電子ファイルを配布され、どのような図形が描かれているかを聞き手に正しく伝えるよう求められた。そして、聞き手から図形についての質問や確認があった場合は、質問には答えられないと返事をし、聞き手への説明を続けるよう指示された。

聞き手は、話し手には質問してはいけないこと、「はい」や「できました」等の相槌は打って良いこと、描画を終えたら実験者に知らせること、の 3 点が指示された。

また、ブレイクアウトルームで個別に指示した後、実験前に参加者の 2 名には、通信環境の問題で互いの音声聞き取れなかった際は「もう一度お願いします」と尋ねることができること、課題の制限時間は 15 分であることの 2 点が示された。

課題が終了した後に、話し手には説明経験の有無（家庭教師、大学の授業アシスタントなど）を Google フォームにて確認した。聞き手には以前に刺激を見たことがあったか、説明の主観的な分かりやすさ（7 件法）について尋ね、Google フォームにて回答を求めた。

また実験参加直前、実験を録画してよいか承諾を得た上で実験者の PC 画面を収録した。その録画を元に、教示通りの発話が見られるかの確認、所要時間、発話内容の 3 点を記録した。実験終了後、聞き手の参加者に描画した図形の写真を撮影してもらい、メールにて実験者に共有してもらった。

なお実験環境について、参加者と実験者のカメラはオフの状態であった。そして実験者のマイクは常にオフの状態、両参加者のマイクは常にオンの状態であった。さらに各参加者には事前に、メモをとりながら電話ができる環境で実験に参加すること指示していた。このためで実験中は各参加者の発話のみが聞こえており、環境音（e.g., ペンで線を書く音、車が走る音）が聞こえない音声環境であった。

5-1-2-5. 条件ごとの教示

本研究の参加者ペアは、図形確認条件、理解確認条件、確認なし条件の 3 つの介入条件のうち、いずれか 1 つの条件に振り分けられた。図形確認条件は、図形の描画状況を確認しながら説明する条件である。この条件の話し手は、刺激を

配布された後、説明中は図形の描画状況を聞き手に確認しながら説明すること（例えば、「今全体で三角形が2つありますよね」や「外側の円は2ヶ所かけていますか？」など）、自身の説明が理解できているかを聞き手に確認してはいけないこと（例えば、「ここまで大丈夫ですか？」や「今の説明の意味わかりますか？」など）の2点が教示された。

理解確認条件は、説明が理解できているかを確認しながら説明する条件である。この条件の話し手は、刺激を配布された後、説明中は自身の説明を理解できているか聞き手に確認しながら説明すること、図形の描画状況を聞き手に確認してはいけないことの2点が教示された。

確認なし条件は、聞き手の状況を確認せずに説明する条件である。この条件の話し手は、刺激を配布された後、説明中は聞き手の理解状況の確認や図形状況の確認をしてはいけないことが教示された。

5-1-3. 結果

5-1-3-1. 分析前の発話データ処理

課題が指示通りに遂行されたかを検証するため、各参加者の全ての発話を文字起こしした。そして話し手と聞き手の発話をアイデアユニット (Ius) に分割し、佐藤・中里 (2012) に基づいてどのような発話が何回ずつ見られたか分類を行った。

まず、各介入条件 (図形確認／理解確認／確認なし) から 2 ペアずつ、計 6 ペアを選び、その発話を 2 名の独立した評価者が評価した。話し手の発話に対する評価者間の一致率は 84.36%、聞き手の発話に対する一致率は 97.95%であった。それぞれカッパ係数を算出したところ、話し手の発話で 0.808、聞き手の発話で 0.980 であり、評定者間で一致率が高いことがわかった。なお、佐藤・中里 (2012) による発話分類の一致率は、話者の発話で 88.6%、聴者の発話で 98.9%であった。これらのことから、信頼性が十分であり、評定者の違いによる分類のばらつきは生じづらいと判断した。このため残りの 38 ペアの発話については 1 名の評価者が分類を行った。

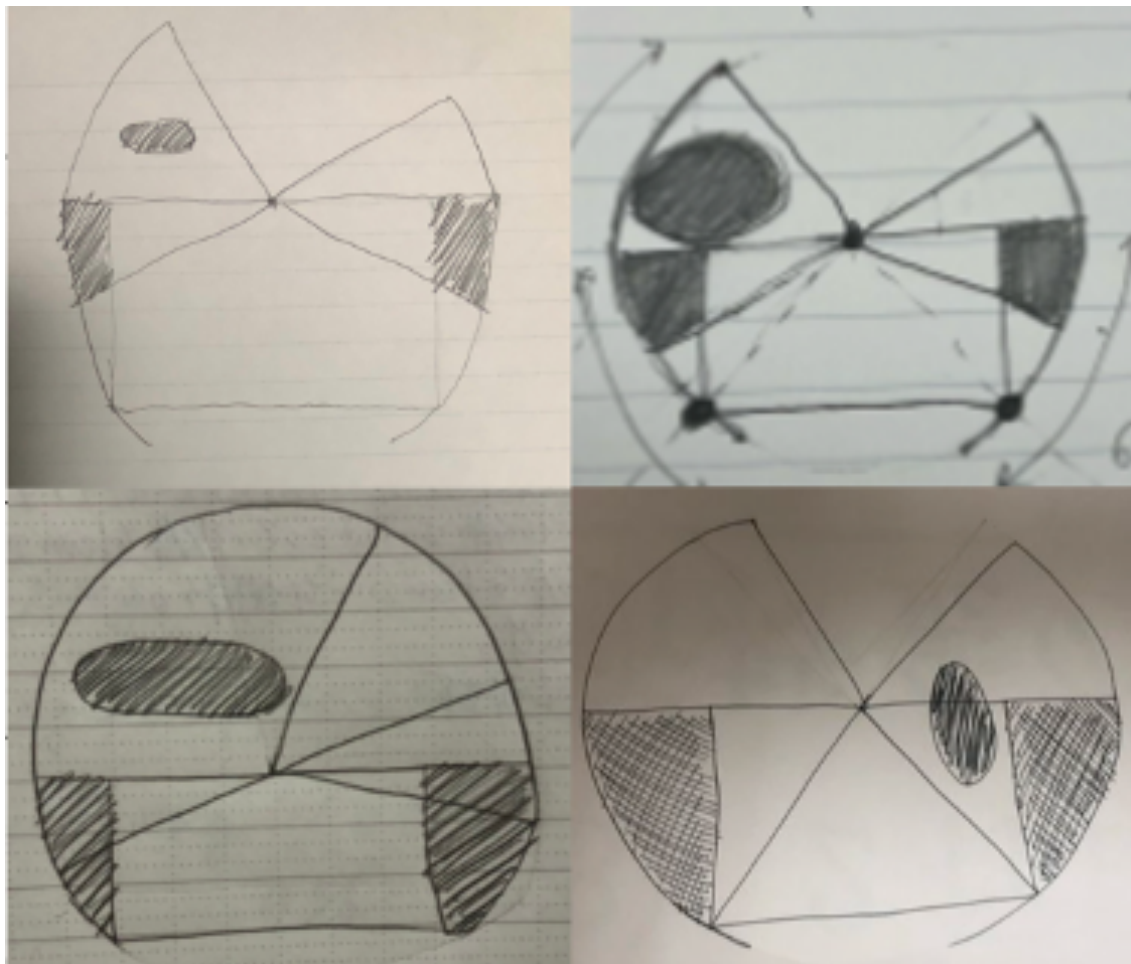
各ペアの発話を分類した後、指示と異なる発話が含まれるペアのデータは分析から除外した (計 6 ペア)。また以降のデータ分析には HAD (清水, 2016) を用いた。

5-1-3-2. 描画スコアの算出

描画された図形は、福屋他 (2015) に基づき 15 点満点で評価された。3 名の評価者が評価を行い、各図形の描画スコアを算出した。描画された 44 ケースの図形のうち、13 ケース (29.5%) は 3 名の評価者全員が一致した。29 ケース (65.9%) は 2 名の評価者が同意した。少なくとも 1 名の評価が異なった 41 ケースでは、審議の上、最終的なスコアが決定された。

評価には次の 15 個の観点が用いられた。(1) 円, (2) 直径線 (円を垂直に二分する線), (3) 右上に向かう半径線, (4) 左上に向かう半径線, (5) 3 と 4 の間の弧を消す操作, (6) 左下に向かう半径線, (7) 右下に向かう半径線, (8) 円の左下部から 2 の直径線に引いた垂直線, (9) 円の右下部から 2 の直径線に引いた垂直線, (10) 8 と 9 の垂直線同士を結ぶ線, (11) 円下部の弧を一部消す操作, (12) 左側の図形を黒く塗る操作, (13) 右側の図形を黒く塗る操作, (14) 左上部分の楕円, (15) 14 の楕円を塗りつぶす操作, の 15 個であった。図 13 は参加者が描画した図形の例である。うち上部二つの図形は 15 点 (満点) の例である。なお左下の図形は, (4), (5), (10), (11), (12), (13), (14) が不正解とされ, スコアは 9 点であった。一方, 右下の図形は (12), (13), (14) が不正解とされ, スコアは 12 点であった。

図 13 描画された図形の例



5-1-3-2. 条件間での描画の得点比較

図形スコアで 15 点満点を達成したペアの割合をグループごとに計算した。図形確認グループでは 13 ペア全てが失敗し、成功率は 0%であった。理解確認条件では 1 ペアが成功し、成功率は 7.69%であった。確認なし条件では 1 ペアが

成功し、成功率は 8.33%であった。予測とは異なり、確認あり条件のペアでもごく少数のペアが成功する結果であった。

続いて、各グループの描画スコアの平均 (M) と標準偏差 (SD) を計算した。図形確認条件では $M = 10.769$, $SD = 3.166$, 理解確認条件では $M = 9.538$, $SD = 4.176$, 確認なし条件では $M = 11.083$, $SD = 2.906$ であった。各条件間の平均値の差を検討するため、介入条件を独立変数、描画スコアを従属変数とした一要因三水準の分散分析を実施した。その結果、介入条件の主効果は有意ではなかった ($F(2, 35) = 0.702$, $p = .503$, $\eta^2 = .039$)。したがって、3つの条件間で描画スコアに有意な差は認められなかった。

さらに、各条件における主観的理解度スコアの平均 (M) と標準偏差 (SD) を計算した。図形確認条件では $M = 5.154$, $SD = 1.144$, 理解確認条件では $M = 4.154$, $SD = 1.625$, 確認なし条件では $M = 4.083$, $SD = 1.975$ であった。次に、介入条件を独立変数、主観的理解度スコアを従属変数とした一要因三水準の ANOVA を実施した。その結果、介入条件の主効果は有意ではなかった ($F(2, 35) = 1.778$, $p = .184$, $\eta^2 = .092$)。したがって、3つの介入条件間で主観的理解度スコアにも有意な差は見られなかった。

5-1-4. 考察

本研究の結果は予測と一致しなかった。佐藤・中里 (2012) では、話し手の状況確認が聞き手の理解を促進することが示唆されていたが、この効果は実験 3 のような環境では期待できないことが示唆された。これには、オンライン環境特有の要因が確認の有効性を妨げた可能性がある。たとえば、対面環境と比較して、実験 3 のような環境では話し手が聞き手の理解を把握するのが困難であった可能性がある。

本研究では佐藤・中里 (2012) と同様に、話し手と聞き手は互いの姿が見えない状態で課題に取り組んだ。しかし、静かな実験室環境では図形を描く音や描画の音が比較的容易に把握できる一方、オンライン環境ではそれが困難であったかもしれない。さらに、使用するデバイスの性能や周囲の環境によっては、話し手が聞き手の発話やその他の手がかりを聞き取りにくくなり、聞き手の理解度を把握することが難しかった可能性がある。調査 1 (4 章を参照) では、明瞭な声が理解しやすい授業の特徴であることが示されており、説明を明確に行うためには聴覚情報の正確な伝達が不可欠であるとされている。そのため、オンライン環境では手がかりの欠如が説明を難しくする要因となりうる。

さらに、手がかりの不足により、聞き手の理解に必要な場面で確認が行われなかったり、不要な場面で確認が行われたりする可能性がある。実験 3 では、話し手の説明の分かりやすさを「話し手からの説明はどの程度分かりやすいもの

でしたか」という 1 項目のみで評価した。福屋他 (2015) においても、相手によって状況確認の有無を変えることが望ましいことが指摘されている。このような手がかりの欠如により、不適切なタイミングでの確認が行われ、説明が複雑になった可能性がある。

今後の研究では、適切なタイミングで確認を行う手段を理解し、確認が適切に行われたかどうかを評価する必要がある。また、このような適切なタイミングでの状況確認が、説明の理解を促進するかどうかを検証することも求められる。

調査 2：授業での主体感に関する調査

5-2-1. 目的

調査 1 において「話を聞いているだけでなく、授業の中で実験や体験がある」といった、学生が主体感を得られることは興味深い授業の特徴の一つであることが示された。先行研究において、オンラインライブ授業においても、教員と相互作用ができる（教員に質問ができる、教員がグループワークに入ってくる）授業が、対面授業と同等に満足度が高いことが示されている (Irani & Denaro, 2020)。そこで調査 2 では、COVID-19 パンデミック下に大学のオンライン授業を受講していた成人を対象に大規模調査を実施した。これにより、オンラインライブ授業においても授業への満足度と主体感が関連するかを確認した。

調査 2 では、調査 1 で示唆された、主体感が状況的興味の生起要因の一つであること、および Irani & Denaro (2020) をもとに、オンラインライブ授業において教員との相互作用に満足している人ほどオンラインライブ授業に満足しているという仮説を立てた。そのため、オンラインライブ授業における相互作用の満足度とオンラインライブ授業への満足度および将来におけるオンラインライブ授業の履修希望度との間に正の相関が見られることが予測された。

5-2-2. 方法

Yahoo!クラウドソーシングサービスを用いて、2024 年 5 月にオンラインでの質問紙調査を行った。大学で授業を受けたことがある 20 代の成人 435 名 (男性 153 名, 女性 263 名, 未回答 19 名, $M_{\text{age}} = 21.10$, $SD_{\text{age}} = 2.68$) が調査に参加した。

参加者は、オンラインライブ授業の受講経験のある参加者のみ、その満足度 (0: 全く満足していない ~ 6: とても満足している) と将来的な履修希望度 (0: 全くそう思わない ~ 6: とてもそう思う) を回答した。これらはいずれも単一の項目によって測定された。

その後、オンラインライブ授業における教員との相互作用への満足度を回答した (0: 全く満足していない ~ 6: とても満足している)。なおオンラインライブの授業の特徴を尋ねる尺度 (Irani & Denaro, 2020) のうち、学生と教員との相

相互作用に関連する三項目の回答について参加者ごとに平均値を算出し、仮説の検証に用いた¹⁴。用いた項目は「教員から質問に答えてもらうための十分な機会があった」、「教員／教授は授業内で積極的かつ活発な存在感を示していた」、「教員とのやりとりの頻度に満足していた」の三項目であった。これらについても 7 件法で測定された (0: 全くそう思わない ～ 6: とてもそう思う)。

なお調査 2 の内容は Open Science Framework (OSF) にて事前登録した調査の一部である (<https://doi.org/10.17605/OSF.IO/5S2JK>)。事前登録ではデータの取得期間を 2024 年 5 月 24 日から 5 月 26 日としたが、期間内仮説検証に必要な最小サンプルサイズに達しなかった。したがって、データの取得期間を 2024 年 6 月 10 日まで延長した。

5-2-3. 結果

オンラインライブ授業での教員との相互作用への満足度とオンラインライブ授業への満足度との間に有意な正の相関が見られた ($r = .588, p < .001$)。そしてオンラインライブ授業での教員との相互作用への満足度とオンラインライブ授

¹⁴ 事前登録していない探索的分析として、項目ごとに相関係数を算出したが、結果の傾向は変わらなかった ($.419 < r_s < .549, p_s < .001$)。

業の履修希望度との間においても、有意な正の相関が見られた ($r = .534, p = .001$).

したがって、仮説は支持された。なお図 14, 15 はそれぞれの相関を示す。

また教員との相互作用の満足度について、事前登録した分析計画から逸脱するものの、学生側の主体感に関する項目のみを用いて、値を算出しておいた。具体的には、「教員から質問に答えてもらうための十分な機会があった」、「教員とのやりとりの頻度に満足していた」の二項目のみを平均した値を算出した。これを用いて同様の相関分析を行なったが、結果の傾向は変わらなかった。教員との相互作用への満足度とオンラインライブ授業への満足度との間に有意な正の相関が見られ ($r = .535, p < .001$), 教員との相互作用への満足度とオンラインライブ授業の履修希望度との間に有意な正の相関が見られた ($r = .501, p < .001$).

図 14 オンラインライブ授業における教員との相互作用への満足度と授業への満足度の関連

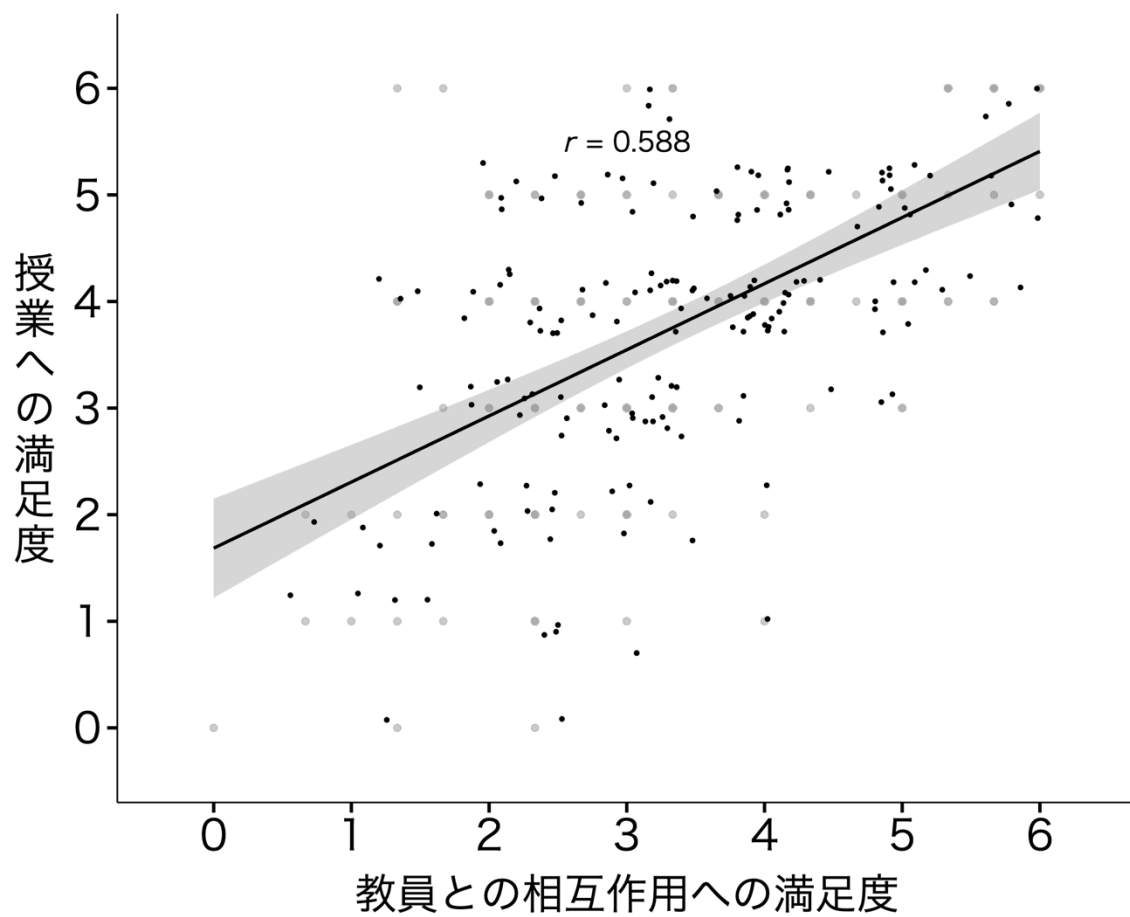
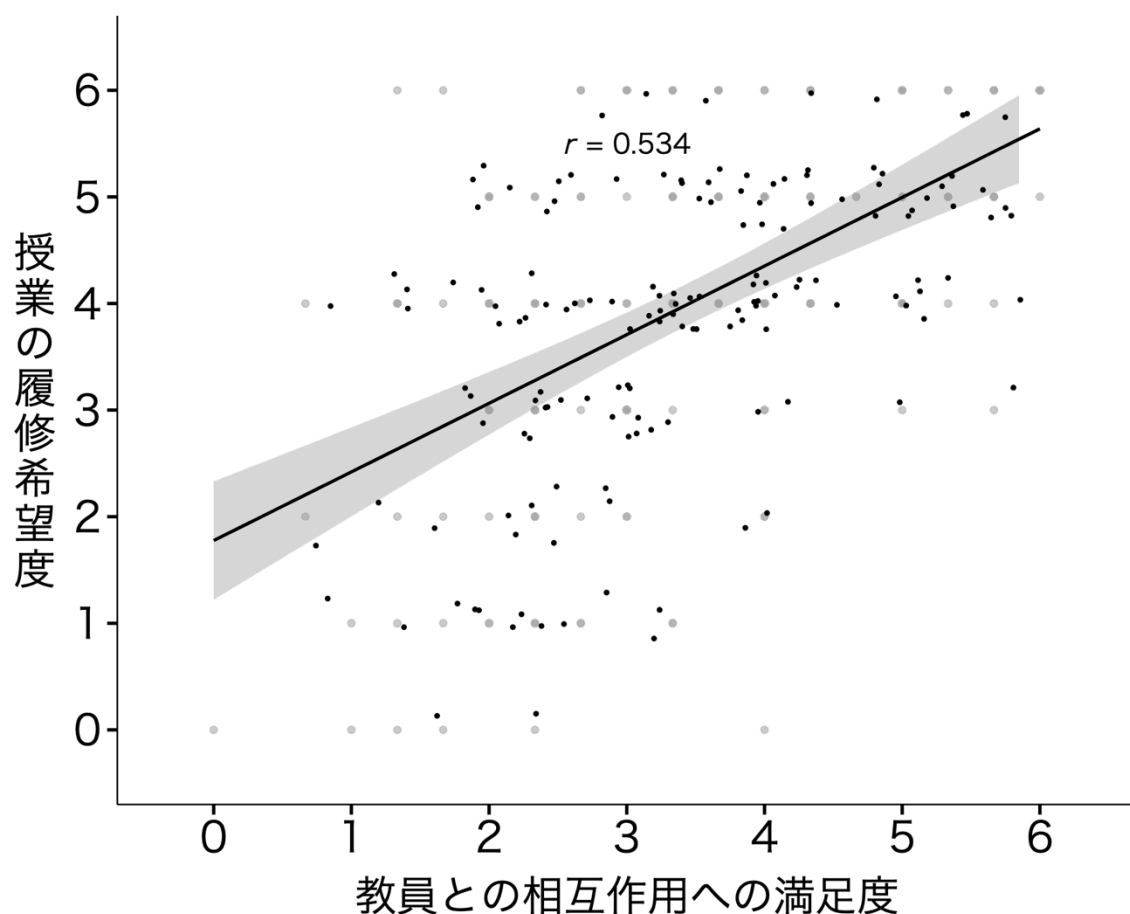


図 15 オンラインライブ授業における教員との相互作用への満足度と授業の履修希望度の関連



5-2-4. 考察

調査 2 の結果，オンライン授業における教員との相互作用が学生の満足度および履修希望度と中程度に相関することが示された．調査 2 の意義は，オンライン授業における学生と教員との相互作用の重要性について，調査 1 および Irani & Denaro (2020) の結論を補強した点にある．教員と学生が物理的空間を共有し

ていなくても、教員が学生と議論したり、授業に質疑応答を設けたりするなど、相互作用を取り入れることで、学生の主体感を高め、より興味深いオンライン授業を展開できるかもしれない。

実験 4：科学の身近さに関する実験

5-3-1. 目的

実験 4 では、日常・興味との結びつけやすさが興味の喚起に与えるネガティブな側面に迫った。

一章および三章で触れてきたように、学習者の日常や既存の興味と授業内容との関連を示すことが、授業内容に対する価値認識や興味を高めることが示唆されてきた。ここで重要なのは、学習者が自身と学習内容を結びつけて、自分ごととして捉えることである。

学習者が学習内容に感じる「身近さ」に関連すると思われる概念として、心理的距離 (Psychological Distance) がある。Boeder et al. (2021) は、自己のアイデンティティと興味をそれぞれ二つの円で実験参加者に呈示し、それらの関係を円の重なり度合いで表現させている。この重なり度得点は、興味を感情・認知の側面から評価する尺度 (Interest Development Scale) との間に、中程度の正の相関が示されている。

ある対象への心理的距離は、その関連情報への真実性の評価と関連する可能性を持つ。例えば、コロナ禍への心理的距離が遠い人ほど、誤情報を受容する傾向があった (Kwon et al., 2022)。誤情報の処理や持続においては、最初にどのように情報処理されるかが重要である。一方、初期段階で心理的距離が近い情報に対して、その真実性や興味がどのように評価されるのか、それが当該情報の真偽と関連するのかはよくわかっていない。非科学的な言説や陰謀論がしばしば人々の興味を惹きつけるのは、それらが彼らの生活やアイデンティティに近いからなのかもしれない。

そこで本研究では第一に、先行研究で測定されてきた興味の高さと、心理的距離とにどのような関係にあるかを明らかにすることを目的とした。そして第二に、情報の真偽を問わず、心理的距離が近いことがその情報への興味の高さと関連するかを明らかにすることを目的とした。本研究の仮説は以下二つである。
H1：心理的距離が近いほど、興味が高く喚起される。H2：呈示された情報の真偽に関わらず、心理的距離が近い場合、そうでない場合よりも興味が高く喚起される。

5-3-2. 方法

Yahoo!クラウドソーシングを用いて、日本在住の成人 152 名を対象にオンライン実験を行った (男性 103 名, 女性 49 名, $M_{\text{age}} = 51.03$, $SD_{\text{age}} = 11.99$)。

実験で扱った題材 (科学) への興味は、状況的興味尺度 (Linnenbrink-Garcia et al, 2011; 高嶋他, 2024) のうち、維持された状況的興味感情の 4 項目と、維持された状況的興味価値の 4 項目を利用した。

参加者は、科学について書かれた計 14 文のトリビア (Newman et al., 2020) を呈示され、各文章の真実性を評価した。また各情報 (真情報／偽情報) に対する状況的興味と科学に対する心理的距離に関する質問項目に回答した。なお回答は全て 7 件法で行われた。以上の内容は事前登録された (<https://osf.io/69wuz>)。なお回答中、提示されるトリビアそれぞれの真偽は参加者に知らされていなかった。

5-3-3. 結果

状況的興味尺度、心理的距離の得点について、相関分析を行なった。情報の真偽を問わず、維持された状況的興味感情と心理的距離の間に有意な正の相関が見られた (真情報: $r = .283, p < .001$; 誤情報: $r = .333, p < .001$)。また維持された状況的興味価値と心理的距離の間にも有意な正の相関が見られた (真情報: $r = .257, p = .001$; 誤情報: $r = .257, p = .001$)。以上のことから、元情報の真偽にかかわらず、科学への心理的距離が短い参加者ほど、感情面と認知面の興味が喚起されたことが示唆された。

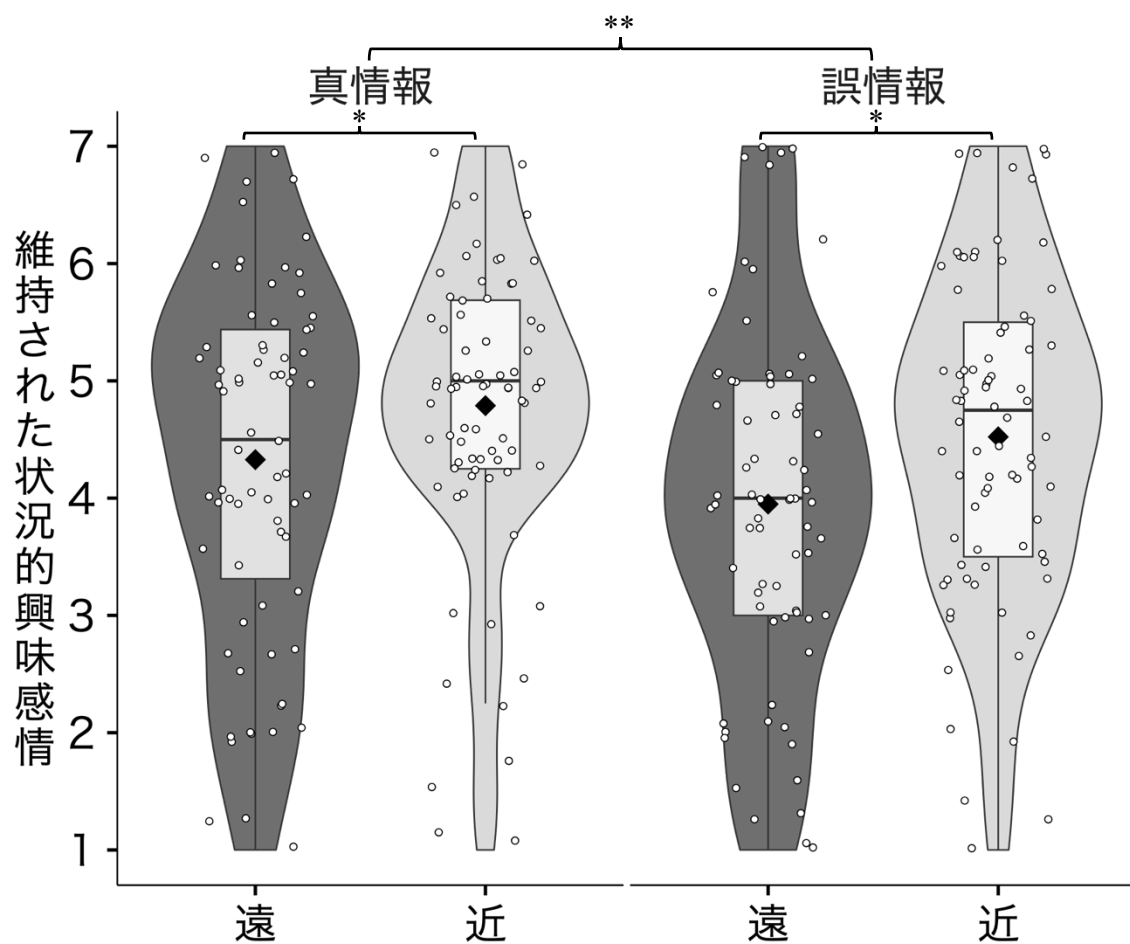
次に心理的距離得点の平均値を算出し ($M=3.559$), 平均値分割により各参加者を心理的距離得点高群と低群に割り当てた。維持された状況的興味感情と維持された状況的興味価値を従属変数とし, 情報の真偽 (真情報/誤情報) を参加者内要因, 心理的距離 (近/遠) を参加者間要因とした二要因混合分散分析を行った (図 16, 17)。

維持された状況的興味感情において, 情報の真偽と心理的距離の有意な主効果が見られた (順に $F(1, 150)=28.345, p<.001, \text{partial } \eta^2=0.159$; $F(1, 150)=20.295, p=.025, \text{partial } \eta^2=0.033$)。交互作用は有意でなかった ($F(1, 150)=0.862, p=.355, \text{partial } \eta^2=0.006$)。つまり, 誤情報よりも真情報で題材への選好が高く評価され, 科学への心理的距離が近い参加者は, 科学への心理的距離が遠い参加者よりも題材への選好を高く評価したことが示唆された。

維持された状況的興味価値において, 情報の真偽の有意な主効果が見られたが ($F(1, 150)=2.650, p=.002, \text{partial } \eta^2=0.060$), 心理的距離の主効果は有意でなかった ($F(1, 150)=11.564, p=.058, \text{partial } \eta^2=0.024$)。交互作用は有意でなかった ($F(1, 150)=0.357, p=.551, \text{partial } \eta^2=0.002$)。つまり, 誤情報よりも真情報で価値の認識が高く評価されたことが示唆された。

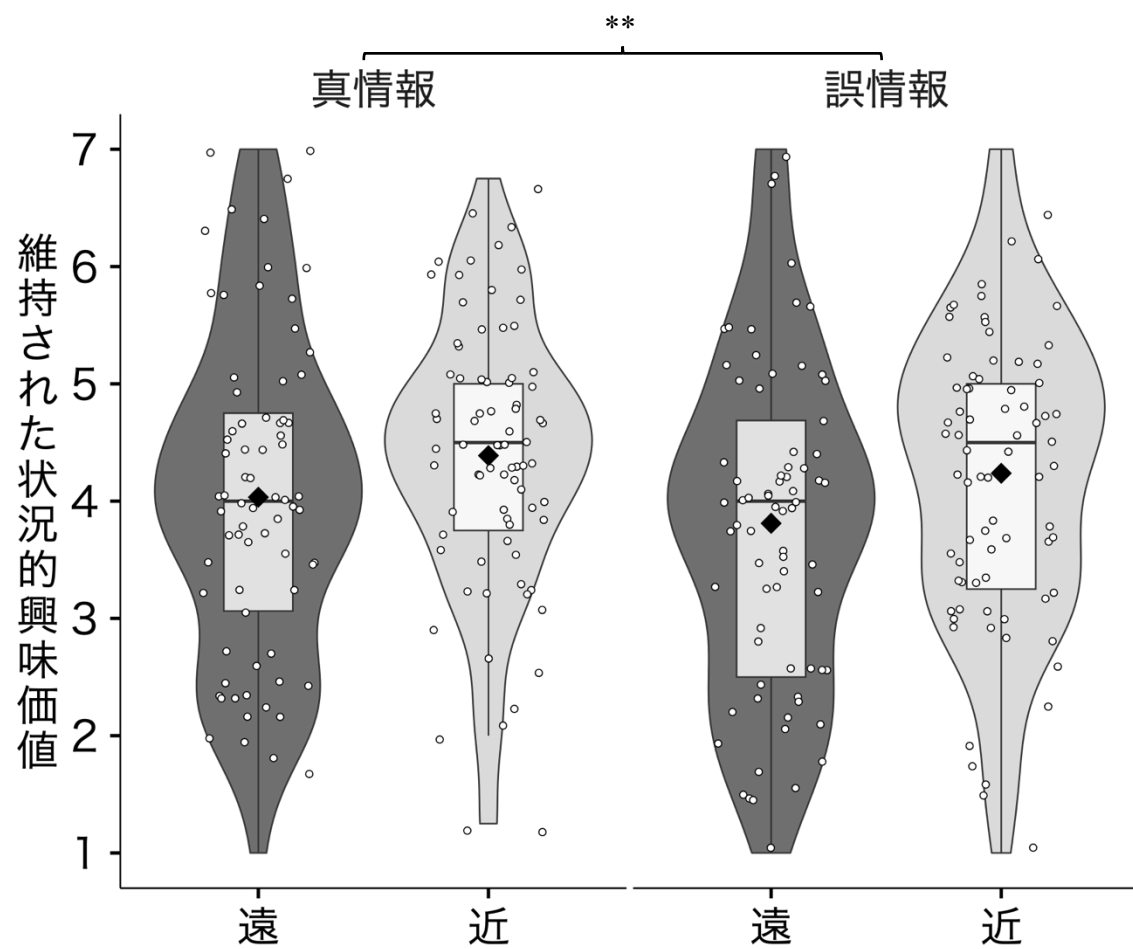
図 16 情報の真偽と心理的距離の組み合わせごとの維持された状況的興味感

情



注) 黒点は平均値を示す. *は $p < .05$, **は $p < .01$ を示す. なお白丸は, 各参加者における維持された状況的興味感情の各項目を平均した値である.

図 17 情報の真偽と心理的距離の組み合わせごとの維持された状況的興味価値



注) 黒点は平均値を示す. **は $p < .01$ を示す. なお白丸は, 各参加者における維持された状況的興味価値の各項目を平均した値である.

5-3-4. 考察

実験の結果、心理的距離が近いほど状況的興味が高く喚起され、H1 は支持された。そして、誤情報よりも真情報で高い興味が喚起され、また感情面において心理的距離が遠い参加者よりも、近い参加者で高い興味が喚起され、H2 は部分的に支持された。

これまでの教育実践の文脈における価値介入では、学習者に学習者を身近に感じさせることが、興味を高める上で重要視され、実践されてきた (第三章)。実験 4 の結果から、科学に対する心理的距離が遠い参加者よりも、近い参加者で感情面の興味が高く喚起された。教育の文脈では、元情報の真偽は担保されていると考えられるため、やはり学習者に対する興味喚起において、身近に感じさせることは重要であると考えられる。

一方で、相関分析の結果から、科学への心理的距離の近さは真情報および誤情報への状況的興味と正に相関していた。分散分析の結果から、誤情報よりも真情報において題材への選好や価値の認識が高く評価されていたとはいえ、これは注意が必要な点である。具体的には、学校を超えたチャネル (e.g., 科学コミュニケーション、テレビ番組、SNS 等) における、より一般的な情報伝達プロセスにおける興味喚起において、「情報が持つ身近さ」や、「情報に身近に見せること」は誤った情報の伝播を導く危険性を孕む。また、第二章や第三章で介入に用いた

生成 AI は、真情報ではないにもかかわらず、もっともらしく感じられるような「それらしい」返答をしてることがしばしばある。今後教育実践において生成 AI が活用されていく中で、学習者は「それらしいが、誤った情報」に日常的に触れるであろう。

このため興味を高める上では、情報の真実性を担保しつつ、受け手が身近に感じるように情報提供することが重要であろう。そして、学習者側の生成 AI に対する理解や、情報リテラシーの育成も引き続き望まれる (e.g., kandlhofer et al., 2016; Ng et al., 2021)。

次章では、総合考察として、これまでの実験および調査の結果を整理し、本研究の成果および展望、結論について述べる。

第六章：総合考察

6-1. 本研究の結果の整理

本研究は、感情面および認知面から興味を高める方法を検証し、生成 AI がどのように学習者の興味を喚起するかを明らかにした。そして興味深い授業について、広範に分析した。本章では、これまでの実験および調査結果を総括し、それぞれの結果が示す知見について整理する。

第二章および第三章では、生成 AI とヒトの対話が学習者の興味喚起に与える影響を検討した。熱心に振る舞う AI は、浅い興味と深い興味の喚起両方において有効である可能性が示唆された。また価値介入による興味喚起についても実験を行い、感情面においては、AI による介入よりもヒトによる介入の方がより効果的である可能性が示された。

第四章では、興味深い授業の特徴について、より網羅的に分析した。状況的興味の先行要因として、日常や既存の興味との結びつけやすさ、分かりやすさが重要な役割を果たすことが示された。

第五章では、第四章及び先行研究で説明を分かりやすくするとされた、聞き手の理解を確認しながら説明する手法が、遠隔教授場面では有効とはいえないことが示された。またオンラインライブ授業においても主体感が重要であることが確認された。そして提示する情報の真実性を担保した上で日常との結びつけを促すことの重要性が示唆された。

6-2. 本研究の成果

本研究における主な成果は以下の4点である。

まず、第二章では、ヒトかAIかという対話相手の違いよりも、被介入者の関心や考えを探りながらサポーターティブで熱心に振る舞うことが、興味の深化に寄与する可能性が示唆された。これは、興味が社会的アイデンティティとしての側面を持つという理論を支持する。例えば、生物学に対するクラスメイトの価値観の知覚は、生徒個人の生物学への個人的興味に影響を与える (Hulleman et al., 2017)。これは、他者もそのトピックに価値を見出し、興味を持っていると認識することで、当該トピックに価値を見出すこと自体がポジティブに捉えられるようになるからである。加えて Hulleman et al. (2017) は、これによるネガティブな効果も想定している。授業中にある生徒 A が他の生徒 B を観察して、B が退屈しているように見えたり、不注意に見えたりしたとする。この時 A は、そのトピックに多少興味があっても、生物学に興味があるのは自分だけだと錯覚してしまうかもしれない。これを踏まえると、やはり聞き手がサポーターティブに振る舞うことは興味を高める上で重要に思われる。聞き手のサポーターティブな振る舞いが、話し手の「聞き手もこの話題に関心があるのだ」という認識を強め、「ということは、このトピックはやはり興味深いトピックなのだ」という再認識に繋がったのかもしれない。そして本研究は、聞き手が生成AIの場合においても、

これが生じる可能性を示した。興味の深化モデル (Hidi & Renninger, 2006) では、ある学習者の興味は、自身の努力だけでなく周囲からのサポートを受ける中で維持・向上されるという、社会的側面が想定されているが、二章の結果もこれを支持している。したがって、二章は既存の理論を支持し、その拡張可能性を示したといえる。

第三章では、既存の生成 AI モデルや、それらを用いた短時間の介入では、価値介入における個別最適化が十分になされない可能性について限界を示唆した。そして、今後生成 AI が学習活動の個別最適化に活用されていく中で、モデルの改良や介入を工夫するきっかけとなる実験結果を提供した。また二章および三章の成果として、生成 AI が自律的学習を支援する可能性を示唆した点も挙げられる。生成 AI は、有能感や関係性の欲求を満たすようなフィードバックを行うことで、学習者の興味や学びのモチベーションを促進するだけでなく、学習者が自身の価値観や目標に応じて活用方法を自己決定する過程を通じて、自律性を高める可能性がある (Deci & Ryan, 1985)。これは、学習者が日々生成 AI と対話を重ねることで、興味を持続・深化させながら、自律的学習を実践する新たな手法を提供するものである。

そして第四章では、状況的興味が個人的興味へと移行するモデルに加え、授業の特徴として「分かりやすさ」と「日常との結びつけやすさ」が状況的興味およ

び個人的興味の鍵となることが示された。この知見は、授業実践において重要な指針を提供し、個別の先行研究と整合性が取れていることが確認された。つまり興味の深化モデルの前提となる授業の特徴を具体的に示すだけでなく、個別の実践との繋がりも示すことで、興味の深化モデルの補強に貢献した。

また第五章では、オンライン授業や生成 AI の活用といった、より新しい授業の文脈における興味の深化モデル (Hidi & Renninger, 2006) の適用可能性について議論を提供した。四章では興味の深化モデルの前提となりうる授業場面において注意すべきポイントについて具体的に示したが、五章はそれらが授業を取り巻く環境によって異なる効果や限界を持つ可能性を示唆するものである。

以上を統合すると、本研究は感情面および認知面から興味を喚起する介入の可能性を探求し、状況的興味の前提条件を明らかにするとともに、それらを個別に検証することで、興味の深化メカニズムの理論的发展に寄与した。特に、生成 AI が学習者の興味を喚起する上で果たしうる具体的な役割を示し、その教育的応用可能性を示唆した点は、本研究の大きな貢献である。

6-3. 今後の展望

第二章および第三章では、生成 AI との対話が浅い興味と深い興味の喚起に影響を及ぼすかを検証した。ただし第二章では心理学を扱い、第三章では量子力学を扱ったため、実験間で題材が統一されていない。これについて、心理学 (第二

章) が深い興味を喚起しやすく、量子力学 (第三章) が深い興味を喚起しにくいという題材間の差があった可能性がある。心理学は有用性を考えやすく、価値介入の実験に用いられることが多いことが指摘されている (解良・三和, 2019)。第三章では、価値介入のしづらい分野を想定し、あえて量子力学を取り入れたが、そこで AI を効果的に活用して深い興味を喚起するには、更なる工夫の余地があるのかもしれない。

また実験 2 では、ヒトよりも生成 AI の方が情報の引き出しが多いため、学習者により刺さる文脈 (e.g., より高年次での学習, 日常生活, 将来) での価値を提供できると考えていた。しかしヒトによる介入と有意な差が見られるほど効果的ではなかった。これについては、対話の時間が短さや生成 AI への Instruction の不足から、参加者ごとに十分な個別最適化がなされなかったのかもしれない。つまり数ある引き出しの中から、どの引き出しを選ぶかについて、ユーザの興味を考慮した上で選択する段階に至っていない可能性がある。そして、個別最適化のプロセスにかかる時間や対話のターン数が題材によって異なる可能性がある。今後、学習者についてより情報を与える、あるいは学習者と日常的に対話することで、学習者に個別最適化された形で価値介入ができると考えられる。

これと関連して、第二章および第三章で検証した介入の効果については、個人的興味への移行まで見られていない。先行研究では、状況的興味を繰り返し喚起

することで個人的興味を高めることができることが示されている (Rotgans & Schidt, 2017). そこで, 例えば, 実験参加者に生成 AI と日常的に対話してもらい, 経験サンプリング法を用いて興味を測定していくことで, 移行がどのようなプロセスとスパンで生じるのか明らかにできるかもしれない.

また実験 2 における文章条件について, AI が生成したイラストが複雑で解釈が難しかった一方で, ヒトが作ったパワーポイント資料や文章の方が読みやすくなじみがあったのかもしれない. この点は刺激を改善する余地がある. ヒトが作った資料を AI が解説したり, AI が作った資料を AI が解説したりする条件との比較で, 情報提供者の要因について精緻に検証できる. また本研究では対話相手の生成 AI として ChatGPT の GPT-4 モデルを用いたが, モデルのアップデートが既に進んでおり, 本研究の結果が GPT-4o や o1 のモデルを用いた場合にも同様に見られるかは検証の余地がある. さらに, イラストを生成するのが得意な生成 AI, 文章執筆が得意な生成 AI, ラグなく対話するのが得意な生成 AI など, より最新の生成 AI は, モデルごとに特な作業が異なると考えられる. これらのモデルの違いによる出力や効果の違い, 組み合わせによる効果など, どのような生成 AI を介入に用いるかという点でも検証余地が多く残されている.

そして調査 1 では, 状況的興味から個人的興味へと興味が深化する, というモデルに加えて, 興味深い授業の特徴という前提を加えることができた. ただし

分かりやすさについては授業形態によってその規定因が異なる可能性がある。

例えば 5 章では、遠隔環境では状況確認が説明の分かりやすさを高めるわけではないことが示された。どのようにして興味深い授業の特徴を踏まえるか、そもそもこれらの特徴は広く一般的に適用可能かは検証の余地がある。これと関連して、身近さは誤情報の興味を高めることも示したが、情報提供者が誰であるかといった、身近さの知覚に関連すると思われる要因については未検討である。学校教育における興味喚起を超えて、SNS やメディアにおける学術情報の発信、高度な科学技術を用いた製品に関する対消費者コミュニケーション、生成 AI とのコミュニケーションといった、より広範なコミュニケーションチャネルにおける興味喚起のプロセスを解明していく上で、上記探索は望まれる。

また測定する従属変数として、情報探索欲求や介入後の学習意欲、学習時間など、学習者の積極的な姿勢や行動レベルの指標を用いることも考えうる。これにより、本研究で扱った介入が学習者の興味に影響を与え、その後の行動にまで影響を与えうるのか、詳細に検証できる。例えば、より最新の先行研究では、興味をより多面的に測定する尺度 (Interest Development Scale; IDS) が開発されており (Boeder et al., 2021)、情報探索／継続性／動機づけへの再関与／自己調整／価値の 5 因子が想定されている。また IDS は日本語版も作成されており (本田・伊藤, 2022)、情動的興味の側面として、ポジティブ感情／フロー／高揚感／知的

好奇心の 4 因子，認知的興味の側面として，自己調整／自己探求／価値／選択の 4 因子が想定されている．本研究では主に Linnenbrink-Garcia et al. (2011) を用いて，感情面（題材への選好）と認知面（価値の認識）に焦点を当てた測定を行ったが，行動レベルまで含めた，より多面的な測定が望まれる．あるいは別の観点の従属変数として，集団レベルのモチベーションや成員の振る舞いを検討することもできる．例えば，グループワークに当該 AI をファシリテーターとして加えた場合，メンバー間の意見交換がどの程度活性化するか，また各成員が自発的に行動を起こす（e.g., 他の成員に質問を投げかける，調べ物をする）傾向が強まるかについても検証の余地がある．

また別の方向性として，興味の深化モデルや，それに基づく浅い興味／深い興味といった階層構造を捉え直すという方向性も考える．本研究の実験参加者は大学生が多く，また第二章や第三章における介入も，初学者に対する初期段階の興味喚起を狙った．例えば研究者など個人的興味がすでに高い熟達者において，学ぶ価値を深く，広く理解しているからこそ感情的な選好も長期的に続くといった，感情面の興味と認知面の興味が循環するモデルが想定できるかもしれない．

6-4. 結論

本研究は、生成 AI を活用した教育実践に新たな可能性をもたらし、興味深化モデルの理論的発展に寄与した。対話相手が必ずしもヒトである必要がないことを示し、生成 AI を用いることで教育現場のリソースを補完しつつ学習者の興味を喚起する手法が示唆された。また、日常や既存の興味との結びつけやすさ、分かりやすさといった状況的興味の要因を具体的に明らかにし、教育実践における施策の指針を提供した。これらの知見を踏まえると、生成 AI は日常や既存の興味との結びつけを促し、分かりやすい説明を通じて学習者の興味を深化させる、新たな教育ツールとして機能しうる。

一方で、生成 AI を用いた興味喚起を多様な科目（STEM 分野など）に展開するためには、個人研究者のリソースだけでは限界がある。そのため、学校や予備校といった教育機関との連携を通じた、大規模な実証研究が必要である。例えば、生成 AI を用いた授業や課外活動を実施し、対話ログを長期的に追跡することで、興味の動的な変化やそのメカニズムを詳細に解明できるだろう。これにより、生成 AI を活用した教育実践の可能性を広げ、興味の深化モデルの適用範囲をさらに拡張することが期待される。

引用文献

- Ainley, M. (2012). Students' interest and engagement in classroom activities. In S. L. Christenson, A. L. Reschly, & C. Wylie (Eds.), *Handbook of research on student engagement* (pp. 283–302). Springer Science + Business Media.
https://doi.org/10.1007/978-1-4614-2018-7_13
- Bellaiche, L., Shahi, R., Turpin, M. H., Ragnhildstveit, A., Sprockett, S., Barr, N., Christensen, A., & Seli, P. (2023). Humans versus AI: whether and why we prefer human-created compared to AI-created artwork. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 8(1), 42. <https://doi.org/10.1186/s41235-023-00499-6>
- Berlyne, D. E. (1960). *Conflict, arousal, and curiosity*. McGraw-Hill Book Company. <https://doi.org/10.1037/11164-000>
- Boeder, J. D., Postlewaite, E. L., Renninger, K. A., & Hidi, S. E. (2021). Construction and validation of the Interest Development Scale. *Motivation Science*, 7(1), 68–82.
<https://doi.org/10.1037/mot0000204>
- Bond, M., Khosravi, H., De Laat, M., Bergdahl, N., Negrea, V., Oxley, E., Pham, P., Chong, W., & Siemens, G. (2024). A meta systematic review of artificial intelligence in higher education: a call for increased ethics, collaboration, and rigour.

International Journal of Educational Technology in Higher Education, 21(1), 4.

<https://doi.org/10.1186/s41239-023-00436-z>

Castelli, F. R., & Sarvary, M. A. (2021). Why students do not turn on their video cameras during online classes and an equitable and inclusive plan to encourage them to do so. *Ecology and Evolution*, 11(8), 3565-3576. <https://doi.org/10.1002/ece3.7123>

Chan, C. K. Y., & Hu, W. (2023). Students' Voices on Generative AI: Perceptions, Benefits, and Challenges in Higher Education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, 43. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00411-8>

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). The General Causality Orientations Scale: Self-Determination in Personality. *Journal of Research in Personality*, 19, 109-134. [https://doi.org/10.1016/0092-6566\(85\)90023-6](https://doi.org/10.1016/0092-6566(85)90023-6)

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological inquiry*, 11(4), 227-268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01

Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2020). From expectancy-value theory to situated expectancy-value theory: A developmental, social cognitive, and sociocultural

perspective on motivation. *Contemporary educational psychology*, 61, 101859.

<https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101859>

Eccles, J. S., Adler, T. F., Futterman, R., Goff, S. B., Kaczala, C. M., Meece, J., L., &

Midgley, C. (1983). Expectations, values and academic behaviors. In J.T. Spence

(Ed.), *Achievement and achievement motivation*. Psychological and sociological

approaches (pp75-146). San Francisco: W. H. Freeman.

Faul, F., Erdfelder, E., Lang, A. G., & Buchner, A. (2007). G* Power 3: A flexible

statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical

sciences. *Behavior research methods*, 39(2), 175-191.

<https://doi.org/10.3758/bf03193146>

福屋 いずみ・吉川 基・船越 咲・山根 嵩史・田中光・森田 愛子 (2015). 説明

者による状況確認が口頭説明のわかりやすさに与える影響 広島大学心理

学研究, (15), 203-213. <https://doi.org/10.15027/39475>

Harackiewicz, J. M., Smith, J. L., & Priniski, S. J. (2016). Interest matters: The

importance of promoting interest in education. *Policy Insights from the Behavioral*

and Brain Sciences, 3, 220-227. <https://doi.org/10.1177/2372732216655542>

Hidi, S. (1990). Interest and Its Contribution as a Mental Resource for Learning. *Review*

of Educational Research, 60(4), 549. <https://doi.org/10.2307/1170506>

Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development.

Educational Psychologist, 41, 111-127.

https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_4

樋口 耕一 (2020). 社会調査のための計量テキスト分析 内容分析の継承と発展
を目指して 第2版 ナカニシヤ出版

本田 真大・伊藤 崇達 (2022). 日本語版 Interest Development Scale (IDS) の作成
日本心理学会大会発表論文集, 2PM-059.

Hulleman, C. S., Thoman, D. B., Dicke, A. L., & Harackiewicz, J. M. (2017). The
promotion and development of interest: The importance of perceived values. In *The
science of interest* (pp189-208). Switzerland: Springer International Publishing.

https://doi.org/10.1007/978-3-319-55509-6_10

Irani, S., & Denaro, K. (2020). *Incorporating active learning strategies and instructor
presence into an online discrete mathematics class*. In Proceedings of the 51st ACM
Technical Symposium on Computer Science Education. Association for Computing
Machinery, New York, NY, USA, pp1186–1192.

<https://doi.org/10.1145/3328778.3366904>

伊藤 貴昭 (2020). 学習意欲を高めるために教師は何をしているか-ARCS モデ
ルに基づいた検討 明治大学教職課程年報, 42, 19-28.

Kandlhofer, M., Steinbauer, G., Hirschmugl-Gaisch, S., & Huber, P. (2016). *Artificial intelligence and computer science in education: From kindergarten to university*.

2016 IEEE frontiers in education conference (FIE), Erie, PA, USA, pp1-9.

<https://doi.org/10.1109/FIE.2016.7757570>

解良 優基・三和 秀平 (2019). 有用性思考方略尺度の作成 大学生の日常および
キャリアに対する有用性に着目して 日本教育工学会論文誌, 43(2), 175-

183. <https://doi.org/10.15077/jjet.43039>

解良 優基・浦上 昌則 (2024). 利用価値介入に関する研究の概観と展望 ソーシ
ャル・モチベーション研究, 12, 4-23.

子安 増生・楠見 孝・斎藤 智・野村 理朗 (2016). 教育認知心理学の展望 ナカ
ニシヤ出版

Kwon, K. H., Pellizzaro, K., Shao, C., & Chadha, M. (2022). “I heard that COVID-19

was...”: Rumors, pandemic, and psychological distance. *American Behavioral*

Scientist. Advance online publication.

<https://doi.org/10.1177/00027642211066026>

Liang, J., Wang, L., Luo, J., Yan, Y., & Fan, C. (2023). The relationship between student
interaction with generative artificial intelligence and learning achievement: serial

mediating roles of self-efficacy and cognitive engagement. *Frontiers in Psychology*, 14, 1285392. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1285392>

Linnenbrink-Garcia, L., Durik, A. M., Conley, A. M., Barron, K. E., Tauer, J. M., Karabenick, S. A., & Harackiewicz, J. M. (2010). Measuring situational interest in academic domains. *Educational and Psychological Measurement*, 70(4), 647-671. <https://doi.org/10.1177/0013164409355699>

Markey, A., & Loewenstein, G. (2014). Curiosity. In R. Pekrun & L. Linnenbrink-Garcia (Eds.), *International handbook of emotions in education* (pp. 228–245). Routledge/Taylor & Francis Group.

光永 法明 (2022). インターネットを活用した授業を半年間受けた大学生の受講環境・方法と授業の受け止め方調査 ―教員養成課程・技術教育コースの場合― 大阪教育大学紀要, 70, 395-404. <https://doi.org/10.32287/td00032252>

Murayama, K., FitzGibbon, L., & Sakaki, M. (2019). Process account of curiosity and interest: A reward-learning perspective. *Educational Psychology Review*, 31, 875-895. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09499-9>

Nambiar, D. (2020). The impact of online learning during COVID-19: students' and teachers' perspective. *The International Journal of Indian Psychology*, 8(2), 783-793.

長沼 君主 (2004). 自立性と関係性からみた内発的動機づけ研究 上淵 寿 (編)

動機づけ研究の最前線, (pp.30-60) 北大路書房

Newman, E. J., Jalbert, M. C., Schwarz, N., & Ly, D. P. (2020). Truthiness, the illusory

truth effect, and the role of need for cognition. *Consciousness and Cognition*, 78,

102866. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2019.102866>

Ng, D. T. K., Leung, J. K. L., Chu, K. W. S., & Qiao, M. S. (2021). AI literacy: Definition,

teaching, evaluation and ethical issues. *Proceedings of the Association for*

Information Science and Technology, 58(1), 504-509.

<https://doi.org/10.1002/pr2.487>

日本心理学会 (n.d.). 心理学 Q&A. Retrieved November 11, 2024, from

<https://psych.or.jp/interest/faq/>

野村 亮太・丸野 俊一 (2017). 質問と回答を取り入れた授業による認識的信念の

変容 教育心理学研究, 65, 145-159. <https://doi.org/10.5926/jjep.65.145>

O'Keefe, P. A., Horberg, E. J., & Plante, I. (2017). The multifaceted role of interest in

motivation and engagement. In P. A. O'Keefe & J. M. Harackiewicz (Eds.), *The*

science of interest (pp. 49–67). Springer International Publishing/Springer

Nature. https://doi.org/10.1007/978-3-319-55509-6_3

- Pasupathi, M., & Rich, B. (2005). Inattentive Listening Undermines Self-Verification in Personal Storytelling. *Journal of Personality*, 73(4), 1051–1086.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-6494.2005.00338.x>
- Pataranutaporn, P., Liu, R., Finn, E., & Maes, P. (2023). Influencing human–AI interaction by priming beliefs about AI can increase perceived trustworthiness, empathy and effectiveness. *Nature Machine Intelligence*, 5(10), 1076–1086.
<https://doi.org/10.1038/s42256-023-00720-7>
- Renninger, K. A., & Hidi, S. (2015). *The power of interest for motivation and engagement*. Routledge.
- Rotgans, J. I., & Schmidt, H. G. (2017). Interest development: Arousing situational interest affects the growth trajectory of individual interest. *Contemporary Educational Psychology*, 49, 175–184.
- Sadoski, M. (2001). Resolving the effects of concreteness on interest, comprehension, and learning important ideas from text. *Educational Psychology Review*, 13, 263–281. <https://doi.org/10.1023/A:1016675822931>
- 佐藤 浩一・中里 拓也 (2012). 口頭説明の伝わりやすさの検討: 説明者の経験と説明者–被説明者間のやりとりに着目して 認知心理学研究, 10(1), 1–11.
<https://doi.org/10.5265/jcogpsy.10.1>

齋藤 恵介・原田 勇希・草場実 (2020). いつ, 生徒の観察・実験に対する興味の“深さ”に介入すべきか?—理科全般に対するポジティブ感情の醸成を見据えて— 理科教育学研究, 61(1), 107-117.

<https://doi.org/10.11639/sjst.19081>

Shin, D. D., Park, Y., Lee, M., Kim, S. I., & Bong, M. (2023). Are curiosity and situational interest different? Exploring distinct antecedents and consequences. *British Journal of Educational Psychology*, 93(4), 1207-1223.

<https://doi.org/10.1111/bjep.12627>

Silvia, P. J. (2005). What is interesting? Exploring the appraisal structure of interest. *Emotion*, 5, 89. <https://doi.org/10.1037/1528-3542.5.1.89>

Silvia, P. J. (2006). *Exploring the Psychology of Interest*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195158557.001.0001>

Silvia, P. J. (2008). Interest—The curious emotion. *Current Directions in Psychological Science*, 17, 57-60. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2008.00548.x>

島田 英昭 (2024). 教授・学習・認知に関する研究の動向と課題—学習と研究法に対する ICT のインパクト— 教育心理学年報, 63, 37-52. <https://doi.org/10.5926/arepj.63.37>

清水 裕士 (2016). フリーの統計分析ソフト HAD:機能の紹介と統計学習・教育,
研究実践における利用方法の提案 メディア・情報・コミュニケーション研
究 1, 59-73.

高嶋 魁人・安藤 花恵・山田 祐樹 (2024). 大学生の興味を高める授業の特徴に
ついての探索的検討 大学教育学会誌, 46(2).

Takashima, K., Miura, A., Yonemitsu, F., Sasaki, K., Ikeda, A., & Yamada, Y. (in press).
Does direct gaze at online meetings enhance the illusion of transparency?. *The
Japanese Journal of Experimental Social Psychology*.
<https://doi.org/10.31234/osf.io/6vjy4>

Takashima, K., & Yamada, Y. (2024). The effectiveness of situational confirmation in
remote verbal communication. *Information and Technology in Education and
Learning*, 4(1), Sh-p001. <https://doi.org/10.12937/itel.4.1.Sh.p001>

田中瑛津子 (2015). 理科に対する興味の分類—意味理解方略と学習行動との関
連に着目して— 教育心理学研究, 63(1), 23-36.
<https://doi.org/10.5926/jjep.63.23>

田中 瑛津子・市川 伸一 (2017). 学習・教育場面における興味の深化をどう捉え
るか 心理学評論, 60, 203-215. https://doi.org/10.24602/sjpr.60.3_203

- Tang, X., Renninger, K. A., Hidi, S. E., Murayama, K., Lavonen, J., & Salmela-Aro, K. (2022). The differences and similarities between curiosity and interest: Meta-analysis and network analyses. *Learning and Instruction*, 80, 101628. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2022.101628>
- Thoman D. B., Sansone C., Fraughton T., & Pasupathi M. (2012). How students socially evaluate interest: Peer responsiveness influences evaluation and maintenance of interest. *Contemporary Educational Psychology*, 37, 254–265. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2012.04.001>
- Thoman D. B., Sansone C., & Pasupathi M. (2007). Talking about interest: Exploring the role of social interaction for regulating motivation and the interest experience. *Journal of Happiness Studies*, 8, 335–370. <https://doi.org/10.1007/s10902-006-9016-3>
- 湯 立・外山 美樹 (2016). 大学生における専攻している分野への興味の変化様態教育心理学研究, 64, 212-227. <https://doi.org/10.5926/jjep.64.212>
- 西川 一二・雨宮 俊彦 (2015). 知的好奇心尺度の作成—拡散的好奇心と特殊的好奇心— 教育心理学研究, 63(4), 412-425. <https://doi.org/10.5926/jjep.63.412>
- 上淵 寿・大芦 治 (2022). 新・動機づけ研究の最前線 北大路書房

Vittengl, J. R., Bosley, C. Y., Brescia, S. A., Eckardt, E. A., Neidig, J. M., Shelver, K. S.,
& Saperoff, L. A. (2004). Why are some undergraduates more (and others less)
interested in psychological research?. *Teaching of Psychology*, 31(2), 91-97.
https://doi.org/10.1207/s15328023top3102_3

謝辞

本論文における一連の研究は、多くの方々にご協力いただき遂行することができました。指導教員の山田祐樹准教授には修士課程からお世話になり、著者の自由を尊重しつつも温かく見守りながら、適切なご指導とご鞭撻を賜りました。また、山田研究室の皆様には本論文に関する研究だけでなく、研究全般について議論していただきました。各実験および調査は、共同研究者の皆様の多大なるご協力や助言によって遂行することができました。実験 1 では山田研究室の大竹裕香さんに、実験計画からデータ収集、学会発表に至るまで多岐にわたりご協力いただきました。実験 2 では、未来人材育成機構の長沼祥太郎准教授、四国学院大学の本田真大助教、著者と同専攻の戸田晃大さんに、実験計画、研究助成への応募、データ収集に至るまで多大なご支援をいただきました。

本論文の構成および内容については、伊藤崇達准教授、中村知靖教授、山口大学の小野史典准教授にご意見、ご指導を賜りました。ありがとうございました。

本研究の活動は、九州大学次世代研究者挑戦的研究プログラム未来創造コース(K-SPRING) より研究奨励費、研究費、授業料のご支援を受けて遂行されました(JPMJSP2136)。また、実験 2 については、人間環境学研究院の萌芽的学際研究に対する研究助成を賜り、実施することができました。最後に、大学院への進学を認め、いつも見守ってくれた両親に心から感謝の意を表します。