

生活習慣の改善維持を目的としたチャットボットの提案

加藤 美希^{1,a)} 井口 拓己^{2,b)} 吉野 孝^{1,c)} 高木 伴幸³ 小池 廣昭⁴

受付日 2024年4月8日, 採録日 2024年10月8日

概要: 生活習慣病は、癌や脳卒中、心筋梗塞など複数の疾患が含まれており、死に至るケースも存在するため、注意が必要な病気である。しかし、自覚症状が見られないことから、自ら生活習慣病の予防や改善に取り組む人は少ない。そのため、生活習慣病の予防を目的としたモチベーション向上システムが多数開発されており、そこで用いられている手法の1つに「競争」がある。これは、互いに影響しあうことを利用し、継続につながる手法である。しかし、既存の競争システムの問題点として、競争相手との実力差が大きすぎる場合に、自己効力感の低下を招いてしまうことがあげられ、その部分の考慮は行われていない。そこで本論文では、競争における心理学的影響の考慮を行うことで、自己効力感の低下を防ぎ、生活習慣改善のモチベーション向上維持を目指した。具体的には、「小さな池の大魚効果」と「褒める言葉」の2つの手法を利用し、システムの開発を行った。本システムの評価結果として、ランキングにおける小さな池の大魚効果の利用は、他者より優位に立つことがモチベーションとなり、生活習慣改善を継続させる効果があると考えられる。また、「褒める言葉」は、生活習慣改善の継続を、前向きに思わせることができる一方で、機械的な言葉の使用は、持続的に関心を得られない可能性があることが判明した。

キーワード: 心理学的効果, 生活習慣病, 継続, ランキング, 褒める言葉, 行動変容

Proposal of a Chatbot for Improvement and Maintenance of Lifestyle Habits

MIKI KATO^{1,a)} TAKUMI IGUCHI^{2,b)} TAKASHI YOSHINO^{1,c)}
TOMOYUKI TAKAGI³ HIROAKI KOIKE⁴

Received: April 8, 2024, Accepted: October 8, 2024

Abstract: Lifestyle-related diseases include cancer, stroke, myocardial infarction, and other diseases that can lead to death. However, few people take the initiative in preventing or improving lifestyle-related diseases because they do not show any subjective symptoms. For this reason, many motivational systems have been developed to prevent lifestyle-related diseases, and one of the methods used in these systems is “competition”. This is a method that uses mutual influence and leads to continuity. However, one of the problems with existing competition systems is that they cause a decrease in self-efficacy when the difference in competitiveness is too large, and this has not been taken into account. In this paper, we examine the psychological effects of competition in order to prevent the decline in self-efficacy and to improve and maintain motivation to improve lifestyle habits. Specifically, we developed a system using two methods: the “big fish in a small pond effect” and “words of praise”. As a result of the evaluation of the system, it was found that the “big fish in a small pond effect” in ranking was effective in motivating the participants to stand out from others and to continue improving their lifestyle. In addition, it was found that while “words of praise” can make people feel positive about continuing to improve their lifestyle, mechanical words have the risk of not being viewed continuously.

Keywords: psychological effects, lifestyle-related diseases, continuity, ranking, praise, behavior change

1. はじめに

生活習慣病には、癌や心疾患、脳血管疾患の「三大疾病」や、これらに高血圧性疾患、糖尿病、腎疾患、肝疾患を合わせた「七大疾病」などが含まれており、重大な病気として扱われている。さらに、厚生労働省の統計から、「三大疾病」は死亡原因の50%、「七大疾病」は死亡原因の56%を占めていることが分かっている [1]。このことから、生活習慣病を予防することで、大幅に死者数を減らすことができると考えられる。そのため、現在では生活習慣改善への取り組みが重要視されており、全国健康保険協会では「生活習慣改善10カ条」として、健康維持のために必要なことが定められている [2]。しかしながら、生活習慣改善の難点として、継続できないことがあげられる。具体的には、「モチベーションが上がらない」「自覚症状がない」「危機感がない」という理由から継続しない人が多いことが分かっている [3]。そこで近年、生活習慣改善継続のためのシステムが多数開発されており、その1つとして、競争を利用したモチベーション向上システムがある。このシステムは、他者との影響しあうことで継続を図る目的があり、主にランキングが利用されている。しかし、競争がやる気を引き出す効果を持つ一方で、競争相手との環境によっては、逆効果となる場合がある。たとえば、周囲が高いレベルの集団である場合、個人が自らの努力や能力を十分に評価することができず、自己効力感^{*1}の低下を招く危険性がある。このような問題点は、競争に参加する者のモチベーションやパフォーマンスに直接的な影響を与える可能性がある。

そこで、本研究では、競争を用いる際に考慮すべき心理的要因に焦点を当て、生活習慣改善の継続を目的としたシステムの開発を行う。今回は心理学的影響を考慮するために、2つの手法を用いる。1つ目が、「小さな池の大魚効果」である。この効果は、教育心理学者のMarshらにより検証された効果であり [4]、教育場面において、自身よりもレベルの高い集団に属した生徒よりも、自身よりもレベルの低い集団に属した生徒の方に自己効力感の向上が見られたことで判明した。この効果を利用し、競争において周りのレベルが低い環境を作り出すことで心理学的影響を考慮する。2つ目が、「褒める効果」である。この効果は、浅沼

らの研究で、褒められる経験が多いと自己効力感に向上が見られたことで判明した [5]。特に、「できる人は違うな」「君ならできると思っていた」のような能力を褒める褒め方よりも、「一生懸命頑張っている」「熱心に取り組んでいる」のような努力を褒める褒めの方が自己効力感に増加が見られたことが分かっている。このことから、努力を褒めることを利用し、自己効力感の増加を目指す。

本論文では、これら2つの手法を用いたシステムの概要とその機能について述べる。

2. 関連研究

2.1 ヘルスケアにおける行動変容手法

生活習慣病の予防において、生活習慣を改善し、健康的な生活を送ることが重要であるとされており、そのための行動変容で、心理学的要因が深く関係していることが分かっている [6]。

提案手法のように、ユーザの心理に着目し、行動変容を促す研究はいくつか行われており、そのようなコンピューティング技術を *Persuasive technology* [7] と呼ぶ。この技術はヘルスケアの分野でも利用されており、以下にその例を示す。

Arteaga らは10代の身体活動を促進するためのモバイルシステムの開発を行い、行動変容に影響を与える要因を調査した [8]。その結果、報酬的ゲームやシンプルな構成のもの影響力が大きいことが判明した。Fritz らは、ウェアラブルアクティビティトラッキングデバイスを利用し、健康活動における行動変容への効果を実験したところ、長期間で継続的效果が見られたことが判明した [9]。Foster らは、Facebook アプリケーションである StepMatron を利用した歩数増加の動機付けに関して研究を行った [10]。その結果、ゲーミング要素の特性により、平均歩数の増加が確認された。Eyck らは、バーチャルコーチを利用したエクササイズ促進による、アスリートの運動行動への影響を調査した [11]。その結果、内発的動機づけを果たし、エクササイズへのモチベーションが高まることが確認された。Toscos らは、仲間とのつながりを保ちたいという社会的欲求を利用して、10代の少女たちの運動意欲を高めることを目的とした予防アプリケーションを開発した [12]。その結果、個人の運動情報の共有により、協力的で支援的な活動を促進することを可能にした。

2.2 他者との比較による評価

Festinger により提唱された「社会的比較過程理論」では、人間は自分の意見や能力を評価したいという動因を持っており、客観的手段により評価できない場合は、周囲の他者との比較により自分を評価するとされている [13]。すなわ

¹ 和歌山大学システム工学部
Faculty of Systems Engineering, Wakayama University,
Wakayama 640-8510, Japan

² 和歌山大学大学院システム工学研究科
Graduate School of Systems Engineering, Wakayama University,
Wakayama 640-8510, Japan

³ 和歌山市医師会成人病センター
Wakayama City Medical Association Seijinbyo Center,
Wakayama 640-8319, Japan

⁴ 小池クリニック
Koike Clinic Co., Ltd., Wakayama 640-8323, Japan

a) kato.miki@g.wakayama-u.jp

b) iguchi.takumi@g.wakayama-u.jp

c) yoshino@wakayama-u.ac.jp

*1 目標を達成する能力を自身が持っているという認識のこと。

ち、自己評価を行うためには、他者との比較が必要となる場合があり、それは必然的に起こる可能性があることを示す。この理論は、他の研究者にも検討されている。Wheelerらは、社会的比較に関して研究を行い、「代理者モデル」を提唱した[14]。このモデルは、人間は自己評価を行う際に、自分と類似している他者の成績を参考にする傾向にあることを指し、その成績をもとに実現可能性を判断することが述べられている。また、高田は社会的比較過程理論の検証を行い、客観的情報が存在している場合でも社会的比較の欲求が生じる可能性を見出した[15]。しかし、社会的比較過程理論において、類似者ではない者と比較する場合もあることが分かっている。蜂屋は、社会的比較において、自身よりも下方の者に向けて比較を行う「下方比較過程」の存在を示唆し、人間は下方比較により自己評価を維持高揚しようとすることが述べられている[16]。また、三和らの研究では、社会的比較において、自身よりも優れた他者との比較により動機づけられる場合があることが分かっている[17]。このように、社会的比較において比較対象が類似者とならない場合があり、さらには比較を行う際に自己評価のためだけでなく、自己の価値を高めようとする心理もはたらくことが分かっている。このことは、Latanéにより示唆されており、自己評価と自己高揚の2つの目的が他者との比較の中に含まれることが述べられている[18]。

このような、特定の目的のために社会的比較を行う人間の特性は、競争、協力など、様々な場面で利用される。さらに、技術の発展にともない、様々な人とつながる機会が増えたことで、社会的比較を行う場面が多くなると予測され、その比較における対応が重要視されると考えられる。

2.3 本研究の位置づけ

生活習慣病の予防のために、Persuasive technology を利用した研究は多岐にわたって存在する[19]。その中でも、競争を利用した研究は、ランキング、チーム戦などの方法を用いて行われている[20], [21]。しかしながら、他者との比較における心理学的影響は考慮されていなかった。

そこで我々は、競争を用いる際に考慮すべき心理学的要因に焦点を当て、生活習慣改善の継続を目的としたシステム開発を行った[22]。また、心理学的影響を考慮した研究として、二見らは、運動における競争相手との歩数差と競争参加人数に着目し、LINE*2上で動作するチャットボットを利用して、研究を行っていた[23]。この研究の特徴として、ランキングの補正のみを用いている点あげられる。本研究でも、LINE上で動作するチャットボットを利用するが、異なる手法を用いる点や褒める言葉も利用している点からこの研究とは異なる。

3. 提案システム

本システムでは、チャットボットを利用し、競争による心理学的影響を考慮した、生活習慣改善の継続を目的とするシステムの開発を目指す。図1にシステムの構成を示す。本システムでは、データベースに保存された情報から、OpenAI*3が開発し提供している自然言語処理 GPT-4*4を利用して生活習慣の改善目標を提示し、利用者とチャットボット間で毎日の継続確認を行いつつ、ランキング表示と褒めるメッセージの表示によって、モチベーション向上を狙う。本システムの機能は、「目標の設定」「継続確認」「褒める言葉の掲示」「ランキングの掲示」の4つで構成される。以下に機能の具体的な内容を示す。

3.1 目標の設定機能

システム利用者には、最初に毎日の目標の設定を行ってもらう。まず、医療機関で利用されるシステムを使ってもらい、問診票の入力を行ってもらう。ここで利用する問診票には、食事や1日あたりの歩数、睡眠の質、飲酒頻度や量、喫煙の有無、ストレス度合いなど、個人の生活習慣に関する内容が含まれている。

そして、入力されたデータはデータベースに格納され、

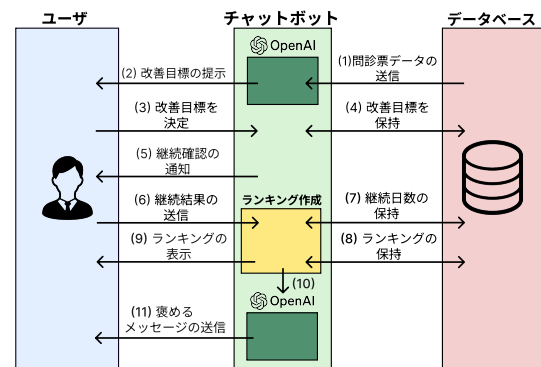


図1 システム構成

Fig. 1 A system configuration.

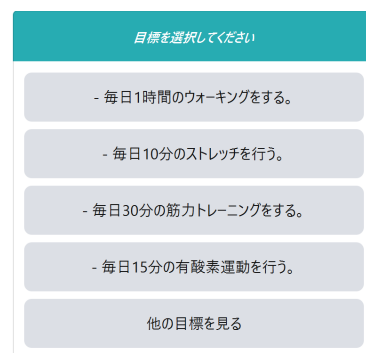


図2 目標設定

Fig. 2 Goal settings.

*2 <https://line.me/>

*3 <https://openai.com/>

*4 <https://platform.openai.com/docs/models/gpt4>



図 3 システム画面
Fig. 3 System screens.



図 4 他のユーザの動き
Fig. 4 Movements of other users.

その情報から、GPT-4 を利用して生活習慣の改善目標を複数提案する。図 2 に具体的な掲示内容を示す。目標の内容は 1 人 1 人異なるものが表示され、利用者はその中から 1 つ改善目標を選択する。

3.2 継続確認機能

継続確認は自分の好きなタイミングで行うことができ、図 3(1) に示すメニューバーの「継続確認」から行える。そして、利用者には「はい」「いいえ」の 2 択で選択してもらおう。また、決まった時間に確認通知が送信され、継続確認を忘れることを防いでいる。

3.3 褒める言葉の掲示機能

毎日、継続確認終了後に褒める言葉が送信される。褒める言葉は GPT-4 により生成している。具体的には、継続日数、ランキングデータ、努力を褒めることを含めて文章化したものを、GPT-4 に送り、返ってきた文章を褒める言葉として表示している。実際に GPT-4 に送ったプロンプトを以下に示す。

「あなたは継続管理を行う褒め上手な人です。ユーザは現在、生活習慣の改善維持に取り組んでおり、順位は 10 人中〇位です。継続が〇日の間で〇日続いた人をその「努力」に着目して褒めてください。」

また、褒める言葉の例を図 3(2) に示す。ここで努力を

褒めることを付けることで、褒める言葉を通じて自己効力感の増加を図る目的がある。また、ランキングの情報も付加することにより、GPT-4 に他者との比較を行わせ、言葉で利用者に他者より優れているという実感を持たせる。

3.4 ランキングの掲示機能

ランキングは 2 日に 1 回の間隔で表示される [23] *5。そして、ランキングの作成は利用者の継続日数をもとに行う。まず、他のユーザは、実際の利用者のデータを使うのではなく、システム内で合計 10 人となるように 9 人分作成する [23] *5。そして、具体的な名前は用いずに「ユーザ 1」などで表示する。また、開始当初は継続 0 日目で統一し、利用者の経験における差が生じることを防ぐ。そして、図 4 に示すように、最初は同じ順位にユーザを複数人配置し、日数の経過とともに同じ順位のユーザを減少させ、疑似的に周りがレベルの低い集団であるように見せる。

利用者の順位に関しては、継続日数の多い者が上位になるように決定する。具体例を図 5 に示す。これは継続 2 日目に表示されるランキングである。順位に関しては、毎日継続を達成した場合は 1 位、1 日継続できた場合は 3 位、継続できなかった場合は 5 位になるようにランキングが作成

*5 二見らの研究では、2 日に 1 回の間隔でのランキング掲示と、人数を 10 人にしたランキングの作成で実験を行っており、結果的に歩数の増加が見られたことから、この値を利用している。

継続2日	継続1日	継続0日
★ ランキング 2日目 ★	★ ランキング 2日目 ★	★ ランキング 2日目 ★
★1位: あなた 継続2日	★1位: ユーザ1 継続2日	★1位: ユーザ1 継続2日
★1位: ユーザ2 継続2日	★1位: ユーザ4 継続2日	★1位: ユーザ2 継続2日
★1位: ユーザ5 継続2日	★3位: あなた 継続1日	★3位: ユーザ3 継続1日
★1位: ユーザ6 継続2日	★3位: ユーザ3 継続1日	★3位: ユーザ4 継続1日
★1位: ユーザ8 継続2日	★3位: ユーザ5 継続1日	5位: あなた 継続0日
6位: ユーザ1 継続1日	★3位: ユーザ6 継続1日	5位: ユーザ5 継続0日
6位: ユーザ3 継続1日	★3位: ユーザ7 継続1日	5位: ユーザ6 継続0日
6位: ユーザ9 継続1日	8位: ユーザ2 継続0日	5位: ユーザ7 継続0日
8位: ユーザ4 継続0日	8位: ユーザ9 継続0日	5位: ユーザ8 継続0日
9位: ユーザ7 継続0日		5位: ユーザ9 継続0日

図 5 2日目の順位の決定方法

Fig. 5 How to determine the ranking on the second day.

される。このとき、利用者に周りがレベルの低い集団であると感じさせるために、継続日数が0日の場合でも、集団の半数より上に位置するように決定する。また、1週間のうち、4日以上継続できたものを評価対象としており [24] *6、1週間経過後に、4日以上継続できる見込みがある場合は、順位が3位以内となるようにランキングを作成する。

また、1週間経過後、図 3(3) に示すように、最終的な順位と次に競うメンバーについて表示する。ここでのメンバーもシステム内で作成したユーザを表示しており、必ず利用者と継続日数が同じになるように9人分作成する。ランキングのリセットは、つねに順位の変動をつける目的と、継続がうまくいかなかった人に、再び継続の機会を与える目的がある。

4. 評価実験

提案システムの利用による継続への有効性を評価するために実験を行った。調査項目としては、以下の2つがあげられる。

- (1) ランキングの心理学的影響考慮による効果
- (2) 褒める言葉の掲示によるモチベーションの変化

今回は、システム利用後にアンケートを用いてこれらの評価を行った。

4.1 実験参加者

参加者は、和歌山大学の大学生および大学院生 17 人に協力を得た。うち、男性 13 人、女性 4 人である。参加者には、チャットボットを利用した継続支援により、2週間生活習慣の改善・予防に取り組んでもらった。また、実験前に、研究の目的や方法、採取データの取扱いについて文書と口頭で説明を行い、書面で同意を得た。さらに、実験中の注意点に関して以下のように伝えている。

- (1) 実験内容に関係するため、継続確認を毎日行うこと
- (2) 他者とチャットボットの利用以外で継続に関する情報交換は行わないこと
- (3) LINE がつねに操作できる環境にあること

*6 Phillippa らによる研究で習慣化までに必要な期間は平均して 66 日、実行頻度は週 4 回以上であることが分かっており、今回はその指標をもとに設定している。

また、参加者には他のユーザが実際のユーザではなく、機械的に作られていることは伝えていない。

4.2 手順

実験参加者には、まず事前アンケートに回答してもらった。ここでは、以前から生活習慣改善に取り組んだことがあるか、現在生活習慣を改善したいと考えているかに関して 4 段階 (1. とてもそう思う, 2. 少しそう思う, 3. あまりそう思わない, 4. ほとんどそう思わない) で調査を行った。アンケート回答後は、システムの使用方法を説明し、LINE の登録を行ってもらい、翌日から 2 週間生活習慣の改善・予防に取り組んでもらった。そして、2 週間経過後、事後アンケートに回答してもらい、システムの評価を行った。

4.3 調査内容

実験参加者が提案システムの利用により、生活習慣改善の継続ができたのか調査するため、実験終了後に継続日数の評価を行った。ここでは、1 週間のうち、4 日以上継続できたものを評価対象としている [24] *6。

継続への有効性の調査では、事後アンケートを利用してシステムの評価を行った。事後アンケートは、ランキングや褒める言葉が自身の生活習慣改善の継続に影響を与えたか質問を行い、事前アンケートと同様に 4 段階で調査を行った*7。また、小さな池の大魚効果が反映されているのか詳しく調べるため、「影響を受けた」もしくは「受けなかった」理由に関して自由記述を用いた調査も行った。さらに、ランキングで用いたリセットの機能に関して、目的に沿った効果を果たしているのか 4 段階で調査を行った。ここで、ランキングに関する事後アンケートで自由記述を多く配置し、ランキングで競う相手が機械的に作成されたものであることに実験参加者が気付いていた場合は記載できるようにした*8。

褒める言葉の掲示では、まず、正しく実験参加者に褒める言葉を送信することができていたかの確認が必要である。そのため、利用者へ送信したメッセージのログを用いて調査を行った。さらに、浅沼らが行った研究で用いられた尺度である「努力に対する褒められ経験」「能力に対する褒められ経験」の項目を参考に、GPT-4 が正しく「努力を褒める」ことができていないのかの評価も行った [5]。

事後アンケートでは、褒める言葉がユーザの自己効力感の向上を達成しているか詳しく調べるため、受け取り方と印象の 2 つの側面から SD 法を用いて 7 段階 (1. 非常に、

*7 「褒める言葉」と表記すると実験参加者の評価に影響を与える可能性があるため、実際行った事後アンケートでは褒める言葉であることを伏せて「毎日送られたメッセージ」と記載している。

*8 「褒める言葉」と同様にランキングの競争相手が機械的に作成されたことを伝えることで、実験参加者の評価に影響を与えることを防ぐ目的がある。

表 1 褒める言葉の受け取り方に関する質問項目
Table 1 Questionnaire on receiving compliments.

Negative	⇔	Positive
馬鹿にされたと思う		認められたと思う
手放しに喜べないと思う		純粹に喜べると思う
本音を言っていないと思う		本音を言っていると思う
居心地が悪いと感じる		居心地が良いと感じる
褒められたのは偶然である		褒められたのは必然である
自分は特に優れているわけではないと思う		自分はすごい人間だと思う
相手が自分をねたんでいると思う		相手が自分を尊敬していると思う
自信がなくなると思う		自信が出てくると思う
つまらないと感じる		楽しくなると感じる

表 2 褒める言葉の印象に関する質問項目
Table 2 Questionnaire on impressions of compliments.

Negative	⇔	Positive
好感度が低い		好感度が高い
暗い		明るい
機械っぽい		人間っぽい
閉鎖的である		社交的である
難しい		わかりやすい
厳しい		優しい
堅苦しい		親しみやすい

2. かなり, 3. やや, 4. どちらでもない, 5. やや, 6. かなり, 7. 非常に) で調査を行った*7. 受け取り方に関する調査項目は, 小島が行った褒める言葉の受け止め方に関する実験 [25] で用いられたものを参考に, 表 1 に示す 9 つの項目を利用した. また, 印象に関する調査項目は, 若原らのチャットアプリケーションの研究 [26] の評価で利用された項目から, 表 2 に示す 7 つの項目を利用した.

ここで, 褒める言葉やランキングの効果を調査するにあたり, 他の影響も考慮する必要性があると考えられる. そのため, 事後アンケートで, はじめに設定する目標の適切度に関する調査も行った. 調査は, 4 段階で行っている.

4.4 評価基準

今回の評価実験で, 「ランキングの心理学的影響考慮による効果」を評価するにあたり, ランキングに小さな池の大魚効果を用いることで, そもそも自己効力感を実験参加者に与えることができるのかの評価が必要であると考えられる. また, 自己効力感の増加が直接継続につながるわけではないため, 実際に継続につながっているのかの評価も必要である. 今回のランキングの調査では, 自由記述を用いた調査を行うことから, ランキングで他の競争相手のレベルが低く見えるよう操作して実験参加者に見せることが, モチベーションにつながっていることが分かる記述を確認できれば, 「ランキングの心理学的影響考慮による効果」の有用性を示すことができると考えられる. また, モチベーション向上が確認できた人において, その人が継続

できていることが確認できれば, 生活習慣の改善維持に有用であったことも示せると考えられる.

「褒める言葉の掲示によるモチベーションの変化」を評価する場合も, 自己効力感を向上させることができているのか評価を行う必要がある. しかし, そのほかにも実験参加者が, 送られてくるメッセージに対して, それが褒める言葉であると認識できているのかに関する評価も必要であると考えられる. 今回は, SD 法を用いた調査の中で, すべての項目が褒める言葉の認識の評価に利用されたものであるため, それぞれでポジティブにとらえさせることができているれば, 褒める言葉と認識させることができていると考えられる. また, 「褒める言葉の受け取り方」に関して, 各項目が自己効力感を得られたかを評価する研究で利用されていたものであるため, ポジティブにとらえたという回答が多ければ, それは自己効力感を与えることができていると考えることが可能である. また, 褒める言葉がモチベーションとなっている人が実際に継続できているのかを確認することができれば, 褒める言葉の掲示が継続に有用であることが示せると考えられる.

5. 結果と考察

5.1 生活習慣改善への意識

図 6 では, 生活習慣を改善したいと思う者の数と, 生活習慣を改善したいと思う者 16 人のうち, 実際に改善に取り組んだ者の数について, 事前アンケートで調査した結果を表す. この 2 つの調査は, 事実確認をすることが目的であり, 評価の程度を把握する必要がないため, 4 段階ではなく 2 段階 (1. はい, 2. いいえ) で調査を行っている.

図 6 の結果から, 16 人 (94%) の人が生活習慣を改善したいと考えていることが分かった. しかしながら, 改善したいと思う者のうち, 実際に改善を行った者の数を見ると改善に取り組めていない者が 7 人 (44%) いた. このことから, 生活習慣を改善したいと思う人は多いが, すべての人が実際に取り組むわけではないことが分かる.

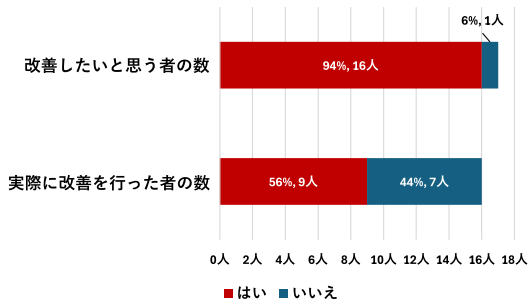


図 6 生活習慣の改善意欲に関する調査

Fig. 6 Survey results on willingness to improve lifestyle.

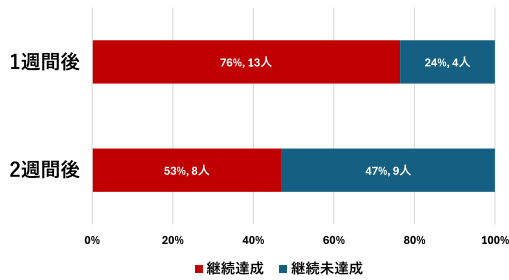


図 7 継続達成人数割合の比較

Fig. 7 Comparison of percentage of continuous achievement.

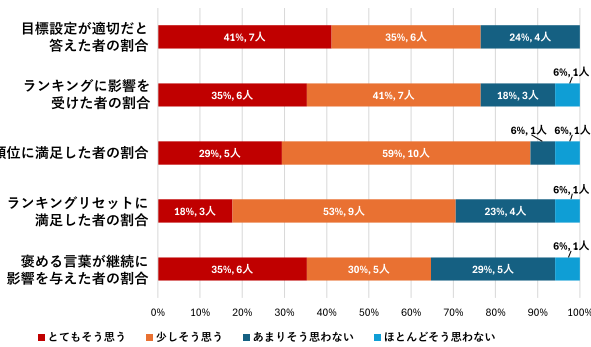


図 8 事後アンケートの調査結果

Fig. 8 Findings of the post-questionnaire survey.

5.2 継続日数の評価

実験終了後、継続日数の評価を行い、その結果を図 7 にまとめた。このとき、1週間達成できた人の数を見ると、17人中13人と全体の76%もの人が継続できていることが分かった。しかしながら、2週間と長い期間で見ると、17人中8人と1週間達成できた人の数より少ない人数となっていることが分かった。そのため、最初の段階では、生活習慣改善の継続を支援できているが、日数の経過とともに、継続につながりにくくなっていることが分かった。

5.3 目標設定への評価

GPT-4 を利用した目標の掲示が適切であったかのアンケートにより、図 8 に示す「目標設定が適切だと答えた者の割合」のような結果となった。この結果から、目標の設定が適切であると感じた人は全体の76%と半数より高い割合であることが分かった。また、適切であると答えた人の自

由記述では「自分が気にかけていた部分を改善する最適な目標だと感じた」「重すぎない継続可能な内容であった」という意見が得られた。一方で適切でないと答えた人の自由記述では「簡単なことすぎて改善されると思わない」「自分が考えている目標に合うものがない」という意見が得られた。

これらの結果から、GPT-4 を利用した目標の掲示は適切であったと考えられるが、なかには少数であるものの、適切でなかったと答える人もいた。さらに、適切でなかったと答えたほとんどの人が継続につながっておらず、自分に適した目標を設定することは、モチベーションにつながり、生活習慣の改善の継続に関係してくると思われるため、改善の余地がある。そこで今後は、自分で目標を設定する機能や難易度の調節機能などをつけることで、より利用者に合った目標の掲示ができると考えられる。

5.4 ランキングによる影響

ランキング表示により、自身の継続に影響を受けた者について調査したところ、図 8 に示す「ランキングに影響を受けた者の割合」のような結果となった。この結果から、影響を受けたと感じた人は、全体の76%と半数より高い割合であることが分かった。また、影響を受けたと感じた人に、それがモチベーションにつながったか調査すると、すべての人が「つながった」と答えていた。

表 3 は、ランキングが継続に影響を与えたかの調査に対する回答を、2週間の継続達成者とそうでない者に分け、その分布を表したものである。この結果から、2週間継続達成したすべての者がランキングに影響を受けていることが分かる。一方で、継続未達成者は9人中5人(56%)と2週間の継続達成者よりは影響を受けた者の割合が低いことが分かる。

ランキングがモチベーションにつながったと回答した13人の自由記述を見ると「自分1人ではなく、周りの人も実践している感覚が得られた」のように、単なるランキング表示が有効であったと思われる回答が3人見られたものの、他の人の回答では「同じくらいやっている人や、自分より多くやっている人を見るとやる気が向上する」「他のユーザより上になるために頑張れた」という意見があり、順位の変動がモチベーションにつながっている人の方が多かった。さらに、なかには「他の人よりもスコアが高いと明日もやろうと思えた」「他の参加者より低い順位になりたくない」など小さな池の大魚効果が表れている人も2人見られ、2人とも2週間の継続達成者であることが分かった。

今回、作成したランキングの順位変動は小さな池の大魚効果を用いており、順位の変動がモチベーションに影響を与えたことは、小さな池の大魚効果が継続へのモチベーション向上に有効であることを示していると考えられる。さらに、モチベーションに小さな池の大魚効果が直接的に関わる内容の回答も見られたため、ランキングにおける心

表 3 2 週間継続達成者と継続未達成者のランキングからの影響に関する回答の分布
 Table 3 Distribution of responses regarding the impact from the ranking among those who achieved 2-week persistence and those who did not.

項目	ランキングが自身の継続に影響を与えましたか				計
	とてもそう思う	少しそう思う	あまりそう思わない	ほとんどそう思わない	
2 週間継続達成	5 人 (63%)	3 人 (28%)	0 人 (00%)	0 人 (00%)	8 人 (101%)*
継続未達成	1 人 (11%)	4 人 (45%)	3 人 (33%)	1 人 (11%)	9 人 (100%)

*数値を四捨五入しているため、合計は 100% になっていない

理学的影響考慮が実験参加者のモチベーション向上に効果があったといえる。また、継続への影響に関しても、表 3 において、すべての 2 週間継続達成者がランキングに影響を受けていることから、小さな池の大魚効果が継続に有効であると考えられる。しかし、ランキングにおける心理学的影響が単なるランキングの表示よりどれだけ有効であるかに関して、十分に調査することができないため、その調査は今後の課題である。また、ランキングに影響を受けたにもかかわらず、継続未達成である人がいることに関しては、このように回答した半数以上の人が、目標設定が適切でないという回答していることが分かっている。そのため、この結果はランキング以外の要因が継続に影響を及ぼしたことで起きたと考えられる。

一方で、モチベーションにつながらなかった人の自由記述では、「名前が匿名化されていて興味がわかなかった」「ランキングをあまり見なかった」「ランキングの人の区別ができなかった」という意見が得られた。この結果から、ランキングに影響を受けなかった者は、名前を匿名化したことやランキングを見ていないことが原因であることが分かり、小さな池の大魚効果を用いたことによる影響はないと考えられる。

ランキングにおいて、毎回の順位に満足できたかを調査すると、図 8 に示す「順位に満足した者の割合」のような結果となった。この結果から、全体の 88% と半数より高い割合で満足できたと感じる人がいることが分かった。ここで、順位に満足できなかった人に関しては、2 週間のうち継続日数が 1 日もしくは 0 日の人であることが分かっており、そもそも生活習慣の改善を行っていないため、小さな池の大魚効果が影響しているとは考えにくい。

順位が 1 週間でリセットされることがモチベーションにつながったか調査を行った結果、図 8 に示す「ランキングリセットに満足した者の割合」のような結果となった。この結果から、71% の人がモチベーションにつながったと感じていることが分かった。ここで、モチベーションにつながったと答えた人の自由記述では、「1 位になれる希望が出てくるから」「自分とかけ離れている人よりも、近いレベルの人と競う方が勝てそうな気がしたから」「順位が下の場合は上に追いつくチャンスに思えるため」という意見が得ら

れた。一方で、モチベーションにつながらなかった人の自由記述では、「特に影響を感じなかった」「次の 1 週間で頑張ればいいのかとってしまった」という意見が得られた。順位が 1 週間でリセットされることに関しての肯定的な意見では、順位の変動に対するモチベーション向上につながる意見が多く、本来の目的を果たしつつ、小さな池の大魚効果の促進につながっていると考えられる。また、モチベーションにつながらなかったという意見に関しては、目的に沿った影響を与えることができなかったものの、小さな池の大魚効果に影響を及ぼしているような記述がなかったため、今回の実験の目的への影響はないと考えられる。

ランキングに関する事後アンケートの自由記述の中では、ランキングで競う相手が機械的であるような内容の回答が見られなかったことから、今回の実験で機械的に競争相手が作成されていることに、気づいた人はいなかったと考えられる。

これらの結果から、ランキング表示は継続に影響を与えやすいことが考えられ、小さな池の大魚効果を利用することは、心理学的影響を考慮するうえで有効であると考えられる。また、ランキングが継続に影響を与えられなかった原因として、ランキング内の他のユーザが匿名化されていることがあげられ、今後、ランキングに用いた小さな池の大魚効果が、継続に与える影響を大きくするために、ニックネームをつけるなど識別しやすい名前を用いていく必要があると考えられる。順位が 1 週間でリセットされることに関しては、肯定的な意見が多く、モチベーション向上に有効であると考えられる。

5.5 褒める言葉による影響

実験参加者に正しく褒める言葉が送られているか調査した結果、すべてのメッセージに褒める内容が含まれていることが分かった。また、敬語であったのに急にタメ語になることや日本語がおかしいことはあったが、内容のそぐわない文章になっていることはなかった。さらに、「努力を褒める言葉」になっているかについて、褒める言葉の研究で用いられた尺度をもとに調査した結果、褒める言葉にはなっているが、努力を褒めていない内容のものが、すべての人のメッセージログで 1 週間に 1, 2 回見られた。しか

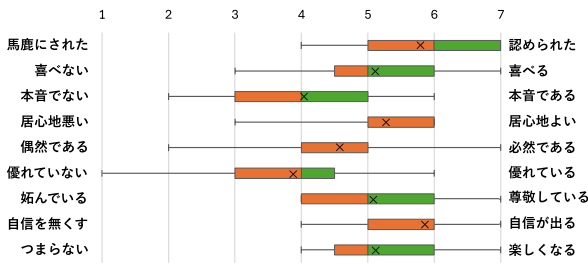


図 9 褒める言葉の受け取り方の調査結果

Fig. 9 Survey results on how compliments are received.

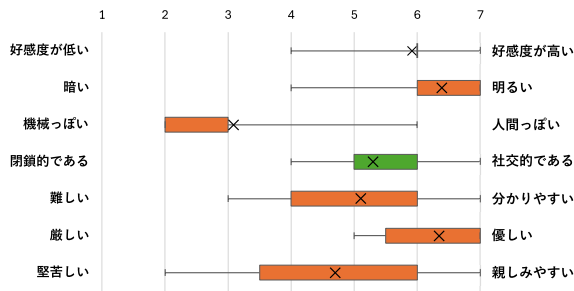


図 10 褒める言葉の印象の調査結果

Fig. 10 Survey results of impressions of compliments.

し、他の日に送られたすべての言葉は「努力を褒める言葉」であり、「能力を褒める言葉」は見られなかった。この結果から、「努力を褒める言葉」を掲示できていない日はあったものの、「能力を褒める言葉」ではないことや頻度が少ないことから、影響は小さいと考えられる。また、内容がそぐわないことがなかったことから、本来の目的である「努力を褒める言葉」の掲示ができていたと考えられる。

実際に褒める言葉がどのように受け止められているのか SD 法を用いて調査を行った結果を、箱ひげ図で表したものを図 9 に示す。図 9 では、左に並べられた言葉がネガティブな印象、右に並べられた言葉がポジティブな印象のものを示している。そして、バツ印は平均値を表している。この結果から、ポジティブな受け止め方である右側に平均値が偏っているものの、「本音でない⇔本音である」「優れていない⇔優れている」の項目において、少なくとも半数はネガティブに、もしくはどちらともいえないと受け取っていることが分かった。

また、褒める言葉への印象に関する調査の結果を、箱ひげ図で表したものを図 10 に示す。今回も、先ほどと同様に、左がネガティブ、右がポジティブな印象の形容詞が並んでおり、バツ印は平均値を表している。この結果から、印象においては、全体的にポジティブに感じている人が多いことが分かった。しかしながら、「機械っぽい⇔人間っぽい」という項目に関しては、他の項目に比べ、ネガティブな印象である「機械っぽい」に偏っていることが分かった。

これらの結果から、褒める言葉の受け取り方と印象に関して両方ポジティブにとらえている場合が多いことから、褒める言葉の掲示により自己効力感を向上させることがで

きたと考えられる。また、褒める言葉の受け取り方に関して、「本音でない⇔本音である」の項目で「本音でない」という受け取り方をしている人が半数ほどいたことについて、分散が「本音でない」に偏っているわけでないことや、褒める言葉が継続に影響を与えなかったと答えた人で、「本音でない」と感じている人が 2 人、「本音である」と感じている人が 2 人と意見が分かれていたことから、「本音でない⇔本音である」の項目が継続への影響に関係しているとは考えにくい。また、「優れていない⇔優れている」の項目では、質問の内容が「自分は特に優れているわけではないと思う⇔自分はすごい人間だと思う」となっており、自己効力感の向上を感じているかについて調査する目的があったが、受け取り方によっては、その人の性格が影響しうる内容であったため、「優れていない」と回答する人がいたと考えられる。実際に、同様の目的で行った「自信を無くす⇔自信が出る」の項目の調査では、ポジティブなとらえ方をする人が多かったことから予測できる。

毎日の褒める言葉の掲示により、継続に影響を与えられたかについて調査したところ、図 8 に示す「褒める言葉が継続に影響を与えた者の割合」のような結果となった。この結果から、影響を受けたと考える人は、65%とランキングよりは影響度が低いものの半数以上いることが分かった。また、ランキングと同様に影響を受けたすべての人が、褒める言葉がモチベーションにつながったと回答していることが分かった。

表 4 は、褒める言葉が継続に影響を与えたかの調査に対する回答を、2 週間継続達成者とそうでない者に分け、その分布を表したものである。この表から、2 週間継続達成者の中で、褒める言葉が継続に影響を与えたと回答した人は 8 人中 5 人 (63%) で、影響を与えなかったと回答した人は 8 人中 3 人 (38%) であることが分かる。この結果から、2 週間継続達成者は半数以上の人が、褒める言葉が継続に影響を与えたと回答していることが分かった。また、継続未達成者に関しては、褒める言葉が継続に影響を与えた人は 9 人中 6 人 (67%)、継続に影響を与えなかった人は 9 人中 3 人 (33%) であることが分かる。よって、2 週間継続達成者と同様に継続未達成者も半数以上の人が褒める言葉に影響を受けていることが分かる。また、褒める言葉が継続に影響を与えたと回答した人について、2 週間継続達成者よりも継続未達成者の割合の方が多少ではあるが多いことが分かる。

この結果から、2 週間継続達成者は半数以上の人が褒める言葉に影響を受けていることが分かり、褒める言葉の掲示が生活習慣改善の継続に有効であると考えられる。また、褒める言葉が継続に影響を与えなかったと回答した 2 週間継続達成者に関しては、ランキングによる影響のみを受けて継続達成が果たせたと考えられる。ここで、褒める言葉に影響を受けた人に着目すると、継続未達成者

表 4 2週間継続達成者と継続未達成者の褒める言葉からの影響に関する回答の分布
 Table 4 Distribution of responses regarding the influence of words of praise among those who achieved 2-week persistence and those who did not.

項目	毎日送られてきたメッセージが自身の継続に影響を与えましたか				計
	とてもそう思う	少しそう思う	あまりそう思わない	ほとんどそう思わない	
2週間継続達成	2人 (25%)	3人 (38%)	3人 (38%)	0人 (00%)	8人 (101%)*
継続未達成	4人 (45%)	2人 (22%)	2人 (22%)	1人 (11%)	9人 (100%)

*数値を四捨五入しているため、合計は100%になっていない

の人数の方が2週間継続達成者よりも多いことから、影響を受けても継続につながっていない人が多いことが分かる。そこで、SD法を用いた調査との関連性を見ると、影響を受けても継続につながらなかった6人中5人が「機械っぽい⇔人間っぽい」という項目で「機械っぽい」と回答していることが分かった。このことから、機械っぽい言葉の掲示が継続に影響を及ぼしている可能性があると考えられる。

自由記述の中では、褒める言葉の良い点として「肯定的なメッセージが多くポジティブになれた」「励ましのメッセージは嬉しい気持ちになる」という意見が得られた。一方で、悪い点として「言葉が堅苦しく途中で読まなくなってしまった」「言葉が機械っぽく読み飛ばしてしまった」という意見が得られた。また、自由記述の中で悪い点を記載していたすべての人が、褒める言葉が継続に影響を与えなかった人であることが分かっている。

このことから、SD法を用いた調査結果も含めて考えると、褒める言葉ではなく、メッセージ自体が機械的であることが、継続に影響を及ぼさなかった、もしくは影響を及ぼしたとしても継続維持につながらなかった原因であると考えられるため、褒めること自体が生活習慣の改善維持におけるモチベーション低下につながるとは考えにくい。

これらの結果から、褒める言葉で利用者にポジティブな印象を与えることができ、自己効力感は向上できたのではないかと考えた。しかしながら、努力を褒めることに注力してしまったことにより、言葉が機械的な表現となり、利用者の継続に悪影響を及ぼした可能性がある。そのため、今後は、自己効力感の向上だけでなく、生活習慣の継続維持につなげるために、褒める言葉を作成する際は、GPT-4にキャラクターの設定を行ってもらするなどし、機械的な言葉にならない工夫が必要であると考えられる。

6. おわりに

本論文では、競争による心理学的影響を考慮した生活習慣改善の継続を目的としたチャットボットの提案を行った。従来の競争を利用した生活習慣改善のためのシステムでは、心理学的影響を考慮できておらず、モチベーションの低下につながる可能性があった。そのため、本研究では、自己効力感を向上させるために小さな池の大魚効果と褒め

る言葉を利用したシステムを開発し、生活習慣改善の継続を目指した。本論文の結果、以下のことが分かった。

- (1) ランキングが継続に影響を及ぼす場合が多く、小さな池の大魚効果を利用することで、他者より上位となることがモチベーションとなり、生活習慣改善の継続を促進させることが期待できる。しかし、競争相手が明確に識別できない場合、モチベーション低下につながる危険性がある。
- (2) 褒める言葉の掲示により、ポジティブな印象を与えることができ、生活習慣を改善する中で自己効力感を向上させることが可能であった。しかし、継続的に向上させるには、機械的な言葉遣いにしないことが必要であると考えられる。

今後は、比較実験を用いて、心理学的影響の考慮の有無における差を検証するとともに、ランキングの表示方法の再検討を行う。そして、他のユーザが機械的に作成されていることに、利用者が気づかない工夫も行っていく。また、褒める言葉に関しては、機械的でない言葉を利用し、継続的にモチベーションにつなげる方法を模索する。

参考文献

- [1] 三大/七大疾病（生活習慣病）は死因の50%以上。どんな保険で備える？、入手先 (<https://www.f-l-p.co.jp/knowledge/1081>) (参照 2024-04-03)。
- [2] 全国健康保険協会：生活習慣改善10カ条、入手先 (<https://www.kyoukaikenpo.or.jp/g4/cat410/sb4020/10kajyou/>) (参照 2024-04-03)。
- [3] 農林水産省：食育に関する意識調査報告書、入手先 (<https://www.maff.go.jp/j/syokuiku/ishiki/h30/3-4.html>) (参照 2024-04-03)。
- [4] Marsh, H.W. and Parker, J.W.: Determinants of student self-concept: Is it better to be a relatively large fish in a small pond even if you don't learn to swim as well?, *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol.47, pp.213-231 (1984)。
- [5] 浅沼美里, 山本 奨：教師からの褒められ経験・叱られ経験がその後の自己効力感に与える影響, 岩手大学大学院教育学研究科研究年報, No.2, pp.49-57 (2018)。
- [6] 日本健康心理学会 (編)：健康心理学概論, 実務教育出版 (2002)。
- [7] Fogg, B.J.: *Persuasive technology: using computers to change what we think and do*, Morgan Kaufmann (2002)。
- [8] Arteaga, S.M., Kudek, M., Woodworth, A. and

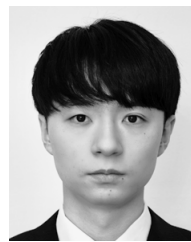
- Kurniawan, S.: Mobile System to Motivate Teenager's Physical Activity, *Proc. 9th International Conference on Interaction Design and Children*, pp.1-10 (2010).
- [9] Fritz, T., Huang, E.M., Murphy, G.C. and Zimmermann, T.: Persuasive Technology in the Real World: A Study of Long-Term Use of Activity Sensing Devices for Fitness, *Proc. SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp.487-496 (2014).
- [10] Foster, Lawson, Linehan: Motivating physical activity at work: Using persuasive social media extensions for simple mobile devices, *Proc. 14th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments*, pp.11-14 (2010).
- [11] Eyck, A., Geerlings, K. and Karimova, D.: Effect of a virtual coach on athletes' motivation, *Lecture Notes in Computer Science*, Vol.3962, pp.158-161 (2006).
- [12] Toscos, T., Faber, A., An, S., Gandhi, M.P. and Clique, C.: Persuasive technology to motivate teenage girls to exercise, *Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp.1873-1878 (2006).
- [13] Festinger, L.: A theory of social comparison processes, *Human Relations*, Vol.7, pp.117-140 (1954).
- [14] Wheeler, L., Martin, R. and Suls, J.: The proxy model of social comparison for self-assessment of ability, *Personality and Social Psychology Review*, Vol.1, No.1, pp.54-61 (1997).
- [15] 高田利武：社会的比較過程についての基礎研究 1, 実験社会心理学研究, Vol.14, No.2, pp.132-138 (1974).
- [16] 蜂屋良彦：他者と較べる—社会的比較過程の理論と慢, 大谷学会, Vol.82, No.4, pp.33-37 (2004).
- [17] 三和秀平, 外山美樹, 長峯聖人, 湯立, 相川 充: 制御争点の違いが上方比較後の動機付けおよびパフォーマンスに与える影響, 教育心理学研究, Vol.65, pp.489-500 (2017).
- [18] Latané, B.: Studies in social comparison-Introduction and overview, *Journal of Experimental Social Psychology Supplement*, Vol.1, pp.1-5 (1966).
- [19] Orji, R. and Moffatt, K.: Persuasive technology for health and wellness: State-of-the-art and emerging trends, *Health Informatics Journal*, Vol.24, No.1, pp.66-91 (2018).
- [20] Nishiyama, Y., Okoshi, T., Yonezawa, T., Nakazawa, J., Takashio, K. and Tokuda, H.: Toward Health Exercise Behavior Change for Teams Using Lifelog Sharing Models, *IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics*, Vol.20, No.3, pp.775-786 (2016).
- [21] 麻生祐輝, 伊藤信行, 内藤克浩, 中條直也, 水野忠則, 梶克彦: ヘルスケア促進のためのグループ間対抗イベントシステムに関する研究, 情報処理学会研究報告, Vol.2020, No.38, pp.1-7 (2020).
- [22] 加藤美希, 吉野 孝, 井口拓己, 高木伴幸, 小池廣昭: 生活習慣病の改善維持を目的としたチャットボットの提案, 情報処理学会, 第 86 回全国大会, 5ZF-06 (2024).
- [23] 二見京介, 寺田 努, 塚本昌彦: 心理学的影響を考慮した競争情報フィードバックによるモチベーション制御手法, マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム論文集, Vol.2017, pp.467-478 (2017).
- [24] Lally, P., van Jaarsveld, C.H.M., Potts, H.W.W. and Wardle, J.: How are habits formed: Modelling habit formation in the real world, *European Journal of Social Psychology*, Vol.40, pp.998-1009 (2009).
- [25] 小島弥生: 相手と状況がほめ言葉の受けとめ方に与える影響, 埼玉学園大学紀要 (人間学部篇), Vol.13, pp.83-96 (2016).
- [26] 若原 基, Rzepka Rafal, 荒木健治: 非同期型チャット

アプリケーションに対応した雑談システムの構築と評価, ことば工学研究会, Vol.33, pp.19-26 (2009).



加藤 美希 (学生会員)

和歌山大学システム工学部システム工学科に在学中。生活習慣の改善維持支援および大規模言語モデルを応用したシステムの開発に関する研究に従事。



井口 拓己 (学生会員)

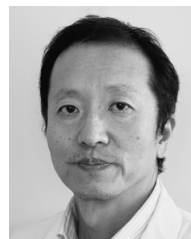
2023 年和歌山大学システム工学部システム工学科卒業。現在, 同大学大学院システム工学研究科システム工学専攻博士前期課程に在学中。医療データや ID-POS データ等のビッグデータ分析に関する研究に従事。



吉野 孝 (正会員)

1992 年鹿児島大学工学部電子工学科卒業。1994 年同大学大学院工学研究科電気工学専攻修士課程修了。博士 (情報科学)。現在, 和歌山大学教授。コミュニケーション支援およびビッグデータの社会的応用に関する研究に興

味を持つ。



高木 伴幸

1995 年和歌山県立医科大学卒業。2009 年同大学大学院医学研究科 (臨床系・内科学 1) 単位取得満期退学。現在, 和歌山市医師会成人病センター院長。



小池 廣昭

1974 年名古屋市立大学医学部卒業。同年和歌山県立医科大学第一内科入局。医学博士。1989 年小池クリニック開業。1998 年和歌山県警産業医就任。2023 年和歌山県警産業医 (生活習慣病指導医) 離職。生活習慣病予防

に興味を持つ。