

擬人化エージェントの自己開示による人の共感の促進

Promotion of human empathy through self-disclosure of anthropomorphic agents

津村賢宏^{1,2 *} 山田誠二^{2,1}
Takahiro TSUMURA^{1,2} Seiji YAMADA^{2,1}

¹ 総合研究大学院大学

¹ The Graduate University for Advanced Studies

² 国立情報学研究所

² National Institute of Informatics

Abstract: 人間から共感を引き出す擬人化エージェントを実現するために、エージェントから人間に対する自己開示に注目し、エージェントの自己開示が人間の共感を促進する可能性と共感の促進に効果的な自己開示について、2つの仮説を立てて実験的に調査した。実験は3要因混合計画で、外見と自己開示と刺激の前後の $2 \times 3 \times 2$ の12条件である。結果、外見要因に主効果はなく、関連性が高い自己開示が共感を促進し、関連性が低い自己開示と自己開示がない場合は共感を抑制した。

1 はじめに

人間は社会で様々な道具を用いて生きている。我々は時に人間ではない人工物に対して同じ人間のように接する。メディア・イクエーションにおいて、人間が人工物に対して人間のように扱うことは知られている[1]。そのとき、我々は人工物に対して共感をしている。我々が共感している人工物として、掃除ロボットやペット型ロボット、オンラインショッピングやヘルプデスクでサービスを行う擬人化エージェントなどがある。これらはすでに人間社会で用いられており、人間と共存している。またこれらの擬人化エージェントの外見は用途や使用環境によって様々である。しかし、人間の中にはエージェントを受け入れることができない人も存在している。これからの社会にエージェントが浸透していくためには道具として便利であることは別に、人間に受け入れられやすい要因をエージェントが持っている必要がある。そこで、人間がエージェントとの関係を良好にしていく方法の1つとして、人間からエージェントに対して共感を抱いてもらうことが考えられる。共感することによって、人間はエージェントに対して積極的な行動をとり、エージェントを受け入れやすくなる。共感を引き起こす要因として、言語情報や非言語情報、状況や関係など様々な研究が行われてきたが、我々は自己開示に注目し、自己開示のどのような特性が共感に影響を与えるのかを実験的に検証する。

本研究では、エージェントから人間に対する自己開示に注目し、人間の共感とエージェントの自己開示の関係に加えて共感の促進に効果的な自己開示の特性を調査するための実験を行う。同時に、外見の異なる擬人化エージェントと自己開示の関係についても調査する。

2 関連研究

心理学分野では共感に注目し研究されてきた。Omdahl[2]は共感を大きく3つの種類に分類し、(1) 他者の感情状態に対する感情的反応である感情移入 (affective empathy) と (2) 他者の感情状態の認知的理解である認知的共感 (cognitive empathy) と (3) 上記の2つを含んだ共感と定義した。Preston と De Waal[3]は共感的な反応の中心には、観察者がターゲットの主観的な感情状態にアクセスできるようにするメカニズムが存在することを提案した。彼らによって Perception-Action Model (PAM) が定義されて、共感の相違点が統一された。彼らは共感を (a) 他人の感情状態を共有する、またはその影響を受ける、(b) 感情状態の理由を評価する、(c) 他の視点を特定して取り入れる能力の3種類として定義した。Shaffer ら [4]による研究では認知的共感の視点転換と想像性に注目した研究がされた。この研究では、参加者にタバコを吸っている妊婦を想像させてから、彼女がタバコを吸っている背景を参加者に執筆してもらった実験を行っていた。執筆の前後で妊婦への共感を調査するアンケートを行うことで、登場人物である妊婦に共感したかを判断した。

*連絡先：総合研究大学院大学
神奈川県三浦郡葉山町
E-mail: takahiro-gs@nii.ac.jp

心理学の分野では共感の尺度として様々なアンケートが使用されるが、我々は1つのアンケートについて検討した。Interpersonal Reactivity Index (IRI) は心理学の分野で利用されており、共感の特性を調査するために使用されている [5]。本研究では感情移入と認知的共感をそれぞれ調査するために日本語版 Interpersonal Reactivity Index (IRI-J) を実験に適するように変更した [6]。

また同様に心理学の分野では自己開示に注目して研究がされてきた。Jourard[7] は the Jourard Self-Disclosure Questionnaire(JSDQ) という自己開示の分類とアンケートを提示した。分類として態度や意見、興味、勉強と仕事、性格、経済、身体が項目として挙げられた。Kreiner ら [8] はこれまで対人関係に反映されている実際の自己開示を調査した研究はほぼなかったため、自己開示を評価する新しい客観的かつ動的な測定と、安定した自己開示特性を評価する従来の測定を組み合わせた包括的なアプローチを提案した。

Human-Agent Interaction(HAI) や Human-robot Interaction(HRI) の分野では人間とエージェントやロボット間の共感を研究している。HRI の分野として以下のような研究がされてきた。Leite ら [9] は長期間にわたって子供と対話することを目的としたソーシャルロボットの共感モデルを提示し、評価するために、小学校で長期調査を実施した。子供の社会的存在、エンゲージメント、ソーシャルサポートに対する認識を測定した。Zhi ら [10] はロボットが社会的影響を活用して、近くの傍観者に人間の虐待から介入し、積極的に防御するように誘導できるかどうかを調べた。

また、HAI の分野では以下のような研究がされてきた。Richards ら [11] はユーザがさまざまな言葉による共感の表現にどのような状況で反応するかを理解することが、ユーザの感情や本質的な動機に影響を与えることができるインテリジェント仮想エージェントを設計するために重要であると考えた。Okanda ら [12] は外見に注目し、ロボットに対する友情と道徳性についての日本人の大人の信念が、彼らのアニミズムの傾向と共感に関連して、外観（すなわち、人型、犬のような、卵形）が異なるかどうかを調査した。

Paiva はこれまでの HAI や HRI の研究で扱われているような共感エージェントと言われる人間と共感するエージェントとの関係を定義した。エージェントやロボットと人間との間の共感の定義として、Paiva は共感エージェントを共感されるターゲットとする場合と共感するオブザーバーとする場合の2つの異なる方法で表して、それらを図にした [13][14][15]。

我々はこれらの図を参考にして図1にまとめた。図1の T は target, E は event, O は observer である。t は時間経過を表している。T と E から O へと書かれた矢印は、O が共感するための情報である。この情報は表

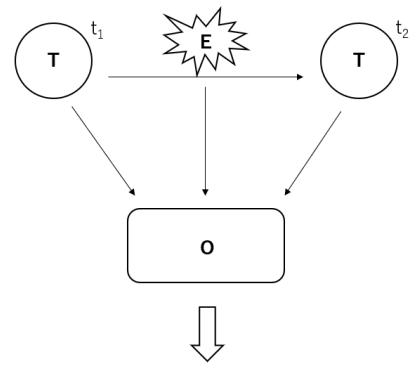


図 1: 共感エージェントの概念図

情や行動、周囲の環境変化などである。O はこれらの情報と T の情報も含めて共感的な反応を示す。これが白色の矢印である。共感エージェントと人間は T と O のどちらかに分かれる。エージェントが T であるときを共感ターゲットエージェント、O であるときを共感オブザーバーエージェントとする。本研究では共感ターゲットエージェントを用いて人間の共感的反応を促す。

3 実験方法

3.1 実験目的と実験計画

本研究の目的は、共感エージェントとのインタラクションの中で、エージェントが状況に関連した自己開示をした場合、より人間の共感を引き出すことができるかを調査することである。

以上の目的のために、我々は2つの仮説を考えた。

- 共感エージェントが行う3種類の自己開示（シナリオに関連性の高い自己開示、シナリオに関連性の低い自己開示、自己開示なし）の中で、シナリオに関連性の高い自己開示が最も共感を促進しやすく、自己開示がないほうが共感を抑制する。
- エージェントとインタラクションを行う場合、外見要因は自己開示による共感の促進に影響しない。

これらの仮説を調査するために実験を行う。実験は3要因混合計画で行い、その要因として、参加者間要因は外見と自己開示の2要因であり、参加者内要因は共感の変動を測るために動画を視聴する前と後の共感値を1要因とした。各要因の水準の数は、外見が2水準（人間、ロボット）、自己開示が3水準（シナリオに関連性の高い自己開示、シナリオに関連性の低い自己開示、自己開示なし）、動画の前後の2水準である。全部で12水準ではあるが、参加者内要因が存在するため、参加者は6つの異なる内容の実験から1つだけに参加した。また、従属変数は参加者が抱く共感である。

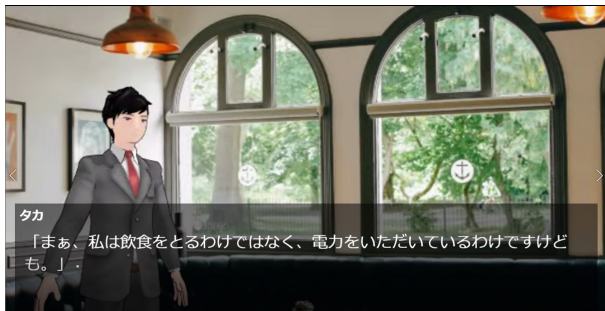


図 2: 外見が人間の場合の動画の一部シーン

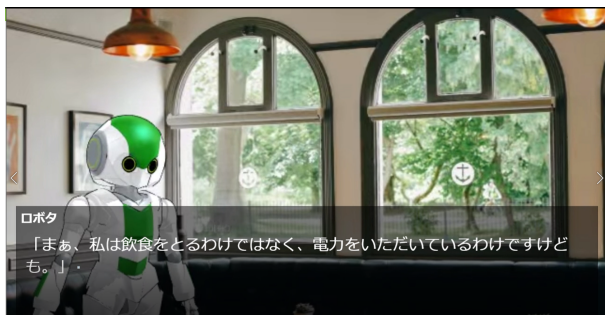


図 3: 外見がロボットの場合の動画の一部シーン

3.2 実験手順

初めに実験のフローチャートを図 4 に示す。オンライン環境で実験を行った。本実験で利用しているオンライン実験はすでに 1 つの実験方法として利用されるようになっている [16][17][18]。本研究では人間の擬人化エージェントに対する共感を促進させることが目的であるため、擬人化エージェントを用いた研究の多くは PC と人間が向かい合う形が多いため、オンライン環境であっても同様の効果が得られると考えた。

first task では、初めに参加者にエージェントとの関係を理解してもらうために、事前に用意した簡単なあらすじをテキスト形式で読んでもらう。このとき、参加者にはエージェントを想像しながら読んでもらうようにした。その後、あらすじを読んでエージェントに対して感じた共感をアンケート調査によって集計した。このタスクではエージェントの外見も自己開示についても参加者には判断できないようになっている。

second task では、first task の内容を約 3 分の動画にして視聴してもらう。動画内のエージェントは無音でテキストボックスを通して参加者に話をした。音声を入れずに無音にした理由として、共感を促進する要因として音の影響する可能性があるため、あえて無音で行った。また、すべての条件において、共通のタイミングでジェスチャーを行わせている。参加者は外見

(人間、ロボット) と自己開示 (シナリオに関連性の高い自己開示, シナリオに関連性の低い自己開示, 自己開示なし) を組み合わせた計 6 条件のどれか 1 つの内容でエージェントとインタラクションを行う。自己開示以外の内容は同様のシナリオであり、自己開示の違いによる共感の促進を調査できる。その後、first task と同様にエージェントに対して感じた共感をアンケート調査によって集計した。全ての task 終了後、自由記述で実験の感想を書くようお願いした。

3.3 共感エージェントの外見

本実験ではエージェントの外見を 2 種類用意している。これらの外見モデルについては図 2 と図 3 の 2 種類である。外見を人間とロボットで用意した理由として、外見要因は自己開示による共感の促進に影響しないという我々の仮説の 1 つを調査するためである。どちらの外見も我々の研究室からの依頼で作成されたものである。エージェントのジェスチャーとして、左右の腕と首を傾げる動作があるが、どちらのエージェントもシナリオの同じタイミングで動作する。顔の表情として、人間は目と口が動くがロボットは目のみが動作する。

3.4 実験で用いたシナリオ

内容は参加者が動画に登場するエージェントの仕事場の同僚として昼休憩の間にカフェで雑談をするというものである。このとき、エージェントが話す内容は全て感情分析でニュートラルになるように設定している。エージェント自身の自己開示がシナリオに関連性が高い、関連性が低い、自己開示をしないの 3 種類に分かれている。我々は本実験の目的である共感を促進するのに適した自己開示について調査するために、どの組み合わせの場合もシナリオに大きな差を生み出さないように、シナリオの進行時間や内容の大部分を共通の内容にした。このため、内容が違う点はエージェントの自己開示の部分である。本実験ではエージェントが自身の仕事についての話をするため、関連性が高い自己開示の内容を仕事に関することにした。また、関連性が低い自己開示にはエージェントの趣味に関することにした。自己開示なしでは動画時間を調整するため、天気と土地に関することにした。全ての組み合わせの動画はそれぞれ約 3 分間である。

3.5 アンケート

参加者は first task と second task の終了後にアンケートに回答した。アンケートは共感の特性を調査す

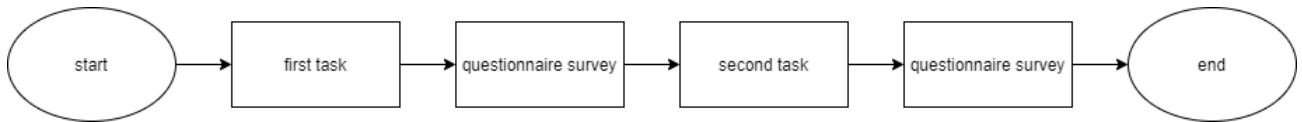


図 4: 本実験のフローチャート

るための Interpersonal Reactivity Index(IRI) から、本実験に適するように変更した 12 項目のアンケートを利用した。どちらの task にも同様のアンケートを用いた。使用したアンケートはどちらも IRI を基にしているため、5 ポイントリッカート尺度 (1:あてはまらない, 5:あてはまる) で調査した。利用したアンケートを表 1 に示す。Q4, Q9, Q10 は逆転項目なため、分析する際に点数を反転させている。second task のみ、追加のアンケートが 1 つあり、Behavior として表に表記する。これは参加者の共感的反応を調査するための項目であり、参加者はこの質問に対して、はい/いいえのどちらかで答える。

3.6 分析方法

分析は 3 要因混合計画の分散分析を行った。参加者間要因は外見の 2 水準と自己開示の 3 水準である。参加者内要因は動画を視聴する前と後の共感値の 2 水準である。参加者のアンケート結果から、人間の共感を引き出す要因として、自己開示や外見がどのように共感の促進に影響を与えるかを調査した。first task と second task で集計した共感の数値を従属変数とする。Behavior のアンケートのみ、はい/いいえを 1/0 のダミー変数に置き換えてから 2 要因参加者間の分散分析を行う。分散分析には R(R ver.3.6.3) を使用した。

4 実験結果

4.1 実験環境

本実験はクラウドソーシング会社を利用して参加者を募った。参加者には実験参加の報酬として全タスク完了で 70 円を支給した。Google form を用いて実験で用いるサイトを作成し、実験のために作成した動画は Youtube にアップロードして埋め込んだ。

4.2 参加者

参加者は全部で 1011 人である。しかし、不適当な回答をしている参加者が 93 人いたため、エラーデータとして排除し、合計 918 人であった。3 要因混合計画の分散分析を行う前に、G*Power 3.1.9.7 を用いて

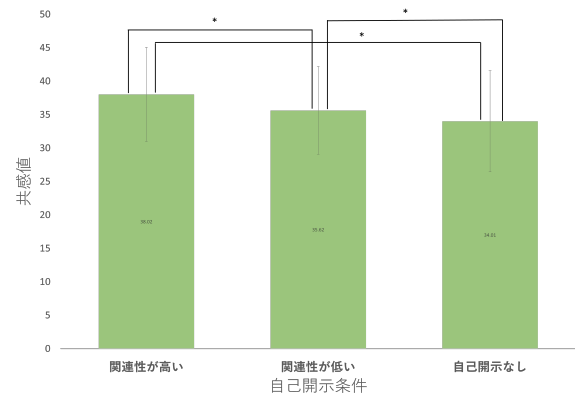


図 5: Q1-Q12 の動画視聴後の自己開示に対する多重比較の結果

3 要因分散分析に適した参加者数を計算した。F tests の MANOVA:Repeated measures, within-between interaction を選択して事前分析した。パラメータ設定として、効果量を 0.15, 有意水準を 0.05, 検出力を 0.80 とした。G*Power の結果、576 人の参加者数が適当であるという結果となった。分析に適した人数に揃える作業を行うために、方法として実験への参加順に上から各条件 96 人を分析対象とした。そのため、分析に使用する参加者は合計で 576 人である。

年齢は平均で 45.35 歳 (標準偏差 11.11) で、最小が 15 歳, 最大が 86 歳であった。また、性別は男性が 312 人で女性が 264 人であった。

4.3 分析結果

12 項目のアンケートについて、全てをまとめた分析と共感的反応の促進した分析を行った。多重比較にはホルムの多重比較検定を利用して有意差の存在を検討した。アンケートの分析結果、自己開示と動画視聴前後の 2 要因の交互作用が認められたため、単純主効果を調べた。単純主効果の分析結果を表 2 に示す。その結果、動画視聴後の自己開示に有意がみられたため、図 5 に示す。また、動画視聴後の共感的反応に関する行動の分析結果にも外見と自己開示の交互作用が認められ、単純主効果を調べた。分析結果を表 3 に示す。結果から有意差が認められたため、図 6 に示す。

初めに、表 2 より Q1-Q12 の総合的分析結果から自

表 1: 本実験で使用したアンケートのまとめ

アンケート番号	内容
Q1	相手に非常事態が起こって、不安で落ち着かなくなった。
Q2	相手が感情的になっている場面で、何をしたらいいかわからなくなった。
Q3	差し迫った助けが必要な相手を見て、混乱してどうしたらいいかわからなくなった。
Q4	相手が困っているのを見て、気の毒に思わなかった。
Q5	相手が他人にいいように利用されているのを見て、その相手を守ってあげたいような気持ちになった。
Q6	相手の話や起こった出来事に心を強く動かされた。
Q7	相手の立場と人間の立場の両方に目を向けるようにした。
Q8	相手のことをよく知ろうとして、相手からどのように物事がみえているか想像した。
Q9	自分が正しいと思える時には、相手の言い分を聞かなかった。
Q10	相手の話や起こった出来事に引き込まれてしまうことはなく、客観的だった。
Q11	相手に起こった出来事が自分の身に起こったらどんな気持ちになるだろうと想像した。
Q12	相手の気持ちに深く入り込んだ。
Behavior	最後に相手からお金を貸してほしいと言われましたが、あなたはどうしますか？

表 2: Q1-Q12 の総合的分析結果

条件	平均	標準偏差
関連性が高い自己開示-前	36.87	6.208
関連性が高い自己開示-後	38.02	7.033
関連性が低い自己開示-前	36.72	5.767
関連性が低い自己開示-後	35.62	6.567
自己開示なし-前	36.58	6.407
自己開示なし-後	34.01	7.557

要因	F	p	η^2_p
動画視聴前の自己開示	0.1080	0.8976 ns	0.0004
動画視聴後の自己開示	15.61	0.0000 ***	0.0519
関連性が高い自己開示の前後	10.29	0.0016 **	0.0514
関連性が低い自己開示の前後	10.88	0.0012 **	0.0542
自己開示なしの前後	34.24	0.0000 ***	0.1527

p: +p<.10 *p<.05 **p<.01 ***p<.001

表 3: Behavior の分析結果

条件	平均	標準偏差
人間-関連性が高い自己開示	0.8750	0.3325
人間-関連性が低い自己開示	0.7604	0.4291
人間-自己開示なし	0.6667	0.4739
ロボット-関連性が高い自己開示	0.6875	0.4659
ロボット-関連性が低い自己開示	0.7604	0.4291
ロボット-自己開示なし	0.7083	0.4569

要因	F	p	η^2_p
関連性が高い自己開示の外見	8.9668	0.0029 **	0.0155
関連性が低い自己開示の外見	0.0000	1.0000 ns	0.0000
自己開示なしの外見	0.4428	0.5060 ns	0.0008
人間の自己開示	5.5535	0.0041 **	0.0191
ロボットの自己開示	0.7196	0.4874 ns	0.0025

p: +p<.10 *p<.05 **p<.01 ***p<.001

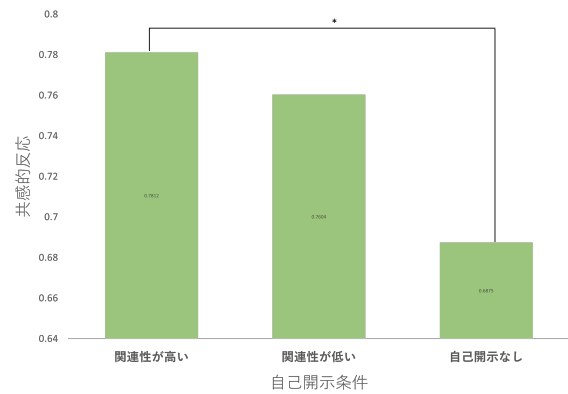


図 6: Behavior の動画視聴後の自己開示に対する多重比較の結果

自己開示要因と動画視聴前後の交互作用が認められた。多重比較の結果、動画視聴後の自己開示要因の単純主効果では、図 5 のように 3 水準すべての組み合わせで有意差が認められた。また、各自己開示条件ごとの動画視聴前後の単純主効果は、全ての自己開示条件において動画視聴前後で有意差が認められた。以上の分析結果を踏まえて、自己開示がシナリオに関連性が高いと共感を促進しており、自己開示がないと共感を抑制したことが示唆された。

また、外見要因と自己開示要因と動画視聴前後の交互作用が認められなかった。外見要因と自己開示要因の交互作用も認められず、外見要因と動画視聴前後の交互作用も認められなかった。

共感的反応に関する分析として表 3 の Behavior の結果がある。結果から外見要因と自己開示要因に交互作用がみられ、多重比較の結果から図 6 のように、外見が人間のとき関連性が高い自己開示と自己開示なしの間にのみ有意差が認められた。また、関連性が高い自己開示のとき外見の間に有意差が認められた。その結果から関連性が高い自己開示の場合、自己開示なしよりも共感的反応を促進することが示唆された。

5 議論

本実験では、人間が擬人化エージェントに対して共感を抱く場合に必要な条件を調査するために行われた。この目的のために以下の2つの仮説を置き、実験から得られたデータを分析した。

- 共感エージェントが行う3種類の自己開示（シナリオに関連性の高い自己開示、シナリオに関連性の低い自己開示、自己開示なし）の中で、シナリオに関連性の高い自己開示が最も共感を促進しやすく、自己開示がないほうが共感を抑制する。
- エージェントとインタラクションを行う場合、外見要因は自己開示による共感の促進に影響しない。

その結果、仮説の1つ目である共感エージェントが行う3種類の自己開示（シナリオに関連性の高い自己開示、シナリオに関連性の低い自己開示、自己開示なし）の中で、シナリオに関連性の高い自己開示が最も共感を促進しやすく、自己開示がないほうが共感を抑制することは実験から支持された。

関連性が高い自己開示のみ共感が促進されたことと自己開示なしの場合は共感が抑制されたことについては仮説通りであったが、関連性が低い自己開示が共感を抑制したことについて考察する必要がある。自己開示の内容自体は事前実験から自己開示していると認識はされている。しかし、シナリオに関連性が低いという条件では共感が抑制されるとは限らない。本実験では共感が抑制される結果にはなったが、この結果は関連性が低い自己開示の中でも内容によっては共感を促進する可能性がある。そのため、実験で使用した関連性が低い自己開示とは異なる自己開示の種類や内容によって共感を促進する場合も考えられる。このことから、共感エージェントを用いて人間に共感をしてもらう場合はシナリオに関連性が高い自己開示をさせることが効果的であり、反対に共感をしてもらいたくない場合は自己開示をさせないことが効果的である。シナリオに関連性が低い自己開示を利用して共感エージェントを導入する場合、人間がエージェントに共感を抱くかどうかを重視するべきではないだろう。

次に仮説の2つ目であるエージェントとインタラクションを行う場合、外見要因は自己開示による共感の促進に影響しないことについても実験から支持された。これまでに外見や自己開示はそれぞれ人間の共感に対して研究をされてきている。今回我々が使用した外見の選択には理由がある。本実験のシナリオにおいて、エージェントは人間と同等の仕事をこなしているという前提のために、身体構造は人間と近いものを採用した。外見はヒューマノイド型ではあるが異なるモデルを用意し、さらに自己開示の条件を設定した実験としては、外

見と自己開示に交互作用がなかったことに注目すべきである。しかし、本条件においてのみの結果である可能性もあり、外見についてはさらに検討していかなければならない。

次に共感的反応の分析として Behavior の結果を議論する。本実験において、参加者はターゲットである共感エージェントに対してオブザーバーの役割であった。オブザーバーはターゲットから得られるあらゆる情報から共感的反応を示す。今回の実験ではお金を貸すかどうかの選択が共感的反応の行動として考えた。この結果、外見が人型の場合の関連性が高い自己開示と自己開示なしの間で有意がみられたが、関連性が低い自己開示は他の条件と有意差が認められなかった。また、関連性が高い自己開示の場合は外見の間で有意がみられた。これらのことから、共感的反応を促進する目的において、外見が人間であり関連性が高い自己開示を行うことで共感的反応を促進できることが示唆されたため、自己開示と外見を利用することは有効であると考えられる。

6 まとめ

近年、擬人化エージェントは人間社会に徐々に浸透してきている。そのため、日常的に触れ合う機会が増えるかもしれない擬人化エージェントに対して、人間は共存するための意識が必要になってくるだろう。しかしながら、エージェントに対して不快感や好印象を持っていない人も一定数存在している。この問題を緩和するために、我々はエージェントに対して共感を抱いてもらうことによって今後のエージェントの人間社会への利用の向上に期待している。本研究では2つの仮説を立てて実験を行った。その結果、1つ目の仮説の共感エージェントが行う3種類の自己開示（シナリオに関連性の高い自己開示、シナリオに関連性の低い自己開示、自己開示なし）の中で、シナリオに関連性の高い自己開示が最も共感を促進しやすく、自己開示がないほうが共感を抑制することは実験結果から支持された。そして、2つ目の仮説であるエージェントとインタラクションを行う場合、外見要因は自己開示による共感の促進に影響しないということについても実験結果から支持された。さらに、共感的反応を促進させる場合は、外見が人間であると、自己開示の関連性が高いほど共感的反応を促進することが実験結果から支持された。今後の研究として、共感の要素である感情移入と認知的共感について、特定の共感の要素を強くしたい場合や弱くしたい場合を考えていくことで、様々なシチュエーションで共感エージェントの開発が考えられる。

参考文献

- [1] Byron Reeves and Clifford Nass. *The Media Equation: How People Treat Computers, Television, and New Media like Real People and Places*. Cambridge University Press, USA, 1996.
- [2] B. L. Omdahl. *Cognitive appraisal, emotion, and empathy*. Lecture Notes in Computer Science. Psychology Press, New York, 1 edition, 1995.
- [3] Stephanie D. Preston and Frans B. M. de Waal. Empathy: Its ultimate and proximate bases. *Behavioral and Brain Sciences*, 25(1):1–20, 2002.
- [4] Victoria A. Shaffer, Jennifer Bohanek, Elizabeth S. Focella, Haley Horstman, and Lise Safra. Encouraging perspective taking: Using narrative writing to induce empathy for others engaging in negative health behaviors. *PLOS ONE*, 14(10):1–16, 10 2019.
- [5] Mark H. Davis and Mark H. Davis. A multi-dimensional approach to individual difference in empathy. In *JSAS Catalog of Selected Documents in Psychology*, page 85, 1980.
- [6] Toshiyuki Himichi, Hidekazu Osanai, Takayuki Goto, Hiroyo Fujita, Yuta Kawamura, Mark H. Davis, and Michio Nomura. Development of a japanese version of the interpersonal reactivity index. *The Japanese Journal of Psychology*, advpub, 2018.
- [7] Sidney M. Jourard. *Self-disclosure: An experimental analysis of the transparent self*. John Wiley, 1971.
- [8] Hamutal Kreiner and Yossi Levi-Belz. Self-disclosure here and now: Combining retrospective perceived assessment with dynamic behavioral measures. *Frontiers in Psychology*, 10:558, 2019.
- [9] Iolanda Leite, Ginevra Castellano, André Pereira, Carlos Martinho, and Ana Paiva. Empathic robots for long-term interaction. *International Journal of Social Robotics*, 2014.
- [10] Xiang Zhi Tan, Marynel Vázquez, Elizabeth J. Carter, Cecilia G. Morales, and Aaron Steinfeld. Inducing bystander interventions during robot abuse with social mechanisms. In *Proceedings of the 2018 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction, HRI '18*, page 169–177, New York, NY, USA, 2018. Association for Computing Machinery.
- [11] Deborah Richards, Ayse Aysin Bilgin, and Hedieh Ranjbartabar. Users' perceptions of empathic dialogue cues: A data-driven approach to provide tailored empathy. In *Proceedings of the 18th International Conference on Intelligent Virtual Agents, IVA '18*, page 35–42, New York, NY, USA, 2018. Association for Computing Machinery.
- [12] Mako Okanda, Kosuke Taniguchi, and Shoji Itakura. The role of animism tendencies and empathy in adult evaluations of robot. In *Proceedings of the 7th International Conference on Human-Agent Interaction, HAI '19*, page 51–58, New York, NY, USA, 2019. Association for Computing Machinery.
- [13] Ana Paiva, João Dias, Daniel Sobral, Ruth Aylett, Polly Sobreperez, Sarah Woods, Carsten Zoll, and Lynne Hall. Caring for agents and agents that care: Building empathic relations with synthetic agents. *Autonomous Agents and Multiagent Systems, International Joint Conference on*, 1:194–201, 01 2004.
- [14] Ana Paiva. Empathy in social agents. *International Journal of Virtual Reality*, 10(1):1–4, Jan. 2011.
- [15] Ana Paiva, Iolanda Leite, Hana Boukricha, and Ipke Wachsmuth. Empathy in virtual agents and robots: A survey. *ACM Trans. Interact. Intell. Syst.*, 7(3), September 2017.
- [16] R.N Davis. Web-based administration of a personality questionnaire: Comparison with traditional methods. *Behavior Research Methods, Instruments, Computers*, 31:572–577, 1999.
- [17] Matthew J. C. Crump, John V. McDonnell, and Todd M. Gureckis. Evaluating amazon's mechanical turk as a tool for experimental behavioral research. *PLOS ONE*, 8(3):1–18, 03 2013.
- [18] Kazuo Okamura and Seiji Yamada. Adaptive trust calibration for human-ai collaboration. *PLOS ONE*, 15(2):1–20, 02 2020.