

インタラクション中におけるエージェントとの属性一致の認識が 与える影響の検討

The effects of similar experience with agent during interaction on empathy

郷田怜花^{1*}大本義正¹Goda Reika¹Ohmoto Yoshimasa¹¹ 静岡大学¹ Shizuoka University

Abstract: 人は自分と見た目や考え方など、属性が一致している相手に影響されて行動することがある。そこで本研究では、インタラクション中にエージェントが人の属性に合わせることで行動伝染が生じるのではないかと考えた。この影響を調べるために、インタラクション課題として属性が一致しているエージェントとそうでないエージェントの二体とゲーム課題を実施した。そしてゲームでの行動を観察し、分析、検討を行った。

1 はじめに

1.1 背景

社会集団を観察すると、集団に属する人同士は類似していることが知られており、これはネットワーク研究において同類原理と呼ばれている [1]。Lazarsfeldらは同類原理を価値同類性と地位同類性の二つの次元で考えた [2]。また、人は社会関係を構築する際に、自分と類似した相手と関係を形成しようとする傾向がある [3]。人同士のインタラクションにおける他者の行動を読むプロセスは、それぞれの人が保持する他者モデルに媒介されることが指摘されている [4]。他者モデルとは、他者の振る舞いを予測するための概念構造である。人同士のインタラクションではその予測に従ってそれぞれの人が自らの振る舞いを変化させ、適応させることで継続的なインタラクションが可能になると考えられている。自分と類似している相手に対しては容易に他者モデルを形成でき、適応することができるため、インタラクションの継続、関係性の維持につながるのではないかと考えられる。多くの研究者がインタラクション場面において相手の意図や心的状態をどのような情報から推定可能なのか明らかにしつつある。

近年人とのインタラクションが可能なエージェントの研究開発が進んでおり、これらのエージェントと社会関係を構築、維持できるようになることが期待されている。

以上から、エージェントとインタラクションをする際に、自分と類似していると認識できるようになることはエージェントと社会関係を構築するために役立つのではないかと考えた。類似性は性別や年齢などの人口統計的変数と価値観やライフスタイルなどの心理的変数で説明できると考えられる。本論文ではこれらの変数を合わせて属性と呼ぶ。

本研究では、インタラクション中にエージェントが人の属性と一致していると認識させることでエージェントの行動が人に伝染するか探ることを目的とする。具体的には属性一致をさせるエージェントとそうでないエージェントの二体とインタラクション課題を実施し、参加者の行動を調査する。

2 関連研究

人の持つ属性をエージェントに組み込んだ研究は複数行われている。たとえば、個性を組み込んだエージェントの研究として、高津ら [5] は、非タスク志向型のエージェントに対して性格モデルを組み込むことでエージェントの振る舞いに一貫性を持たせられると考えた。実際に、対話エージェントに人の性格を組み込むことで、矛盾した発言を抑制させ、会話の一貫性に関する課題解決につながることを示した。倉本ら [6] は人对エージェントのインタラクション実験を行った際に、エージェントに個性を付与させることでエージェントに対する印象が変化し、インタラクションが豊かになる可能性を示した。エージェントのパーソナリティとして「外

*連絡先：(静岡大学)

〒432 - 8011 静岡県浜松市中区城北3丁目5-1

E-mail: goda.reika.17@shizuoka.ac.jp

「対外的・内向的」を扱いエージェントパーソナリティと人のパーソナリティを相補的な関係にすると人はエージェントに対し高い評価を示すことを明らかにした研究もある [7]。これらの研究は、エージェントに個性を付与することでエージェントに対する他者モデルの構築を人に促し、継続的なインタラクションにつながることを示唆する。このように、個性を実現する個人の傾向（個人特性）を体系化し、エージェントのパラメータと対応付けることができれば、人とインタラクションを継続させることが可能なエージェントの実現につながると考えられる。ただしこれらの研究では、エージェントの個性は人に合わせて変化させてはいない。

属性の一致を認識させる方法の一つとして、エージェントによる自己開示が考えられる。Burger ら [8] は子供向けコンパニオンエージェントが自己開示を行うことで子供はよりインタラクションを続けることを検証した。ただし、自己開示の内容は相手の属性に合わせていない。

他者モデルとそれを利用したインタラクションのプロセスの解明は重視されている [9]。このプロセスの解明には、インタラクションにおいて相手が発する非言語情報、つまり社会的シグナルの読み取りからインタラクションを捉える視点が必要不可欠である。大森らは他者の信念の推定と行動予測に関わる問題点を整理するため、他者の信念の推定が必要とされる行動決定ゲームを開発した [10]。

3 方法

本研究では、インタラクションを通して他者モデルを形成し、自己開示によって属性をすり合わせることによる影響を調査する。具体的には、属性一致を行うエージェントと行わないエージェントの二体を用意する。エージェントが被験者に対し質問をすることで被験者の好みやパーソナリティを把握する。被験者の属性を把握した後、自己開示を行い属性の一致を認識させる。自己開示の内容は、被験者が意見を述べた際に賛同すること、被験者の意見を踏まえて賛同しそうな意見を伝えることである。一方で属性一致を行わないエージェントは被験者の意見に対して肯定も否定もしないか、異なる意見を伝える。このプロセスにより、エージェントが被験者の他者モデルを形成し、属性を一致させていると認識させることができると考えた。また、課題中に二体のエージェントが相反する提案を行い、被験者がどちらの意見に賛同するのか調査し属性一致の認識により行動伝染が起こるかどうか検討する。そしてアンケートを実施し、それぞれのエージェントに対する印象の違いを検討する。属性一致を認識することで行動の類似が行動伝染として観察できると考え

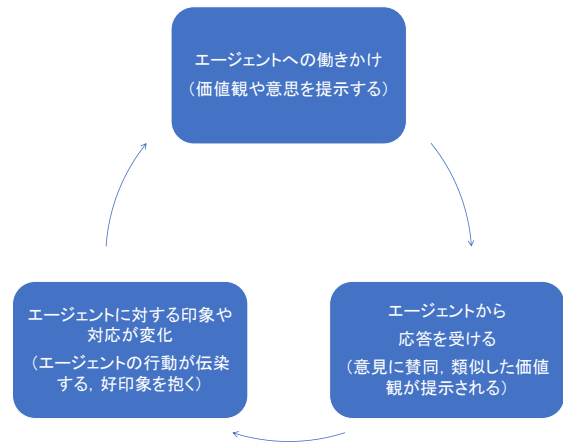


図 1: 属性一致の仕組み

た。エージェントによる属性一致の仕組みを図 1 に示す。人がエージェントに価値観や意思など属性を提示することでエージェントによって意見の賛同や類似した意見を伝えられ、属性の一致を認識する。それによってエージェントへの印象や態度が変化する。この流れが循環することで人とエージェントとの社会関係が維持され続けると考えられる。

4 実験

本章では、エージェントが人の属性と一致させることによる影響を探るために行った実験について報告する。実験では属性一致を行うエージェントと行わないエージェントの二体を用意し、一致を行うエージェントはインタラクション課題中に参加者の属性を推測し、自己開示によって属性一致を示す。そして属性一致の効果を課題中の被験者の行動、事後アンケートによって検討する。

4.1 課題

本研究ではインタラクション課題として「迷路型脱出ゲーム」を設計した。ゲームの実装には Unity [11] を使用した。このゲームでは 2 体のエージェントと一緒に迷路内を探索し、アイテムを集めながら出口を探す。探索中に雑談の時間を設け、雑談を通してエージェントは人に対して属性の一致を認識させる。ゲーム開始前にエージェントとアイスブレイクを行い、実験参加者の属性の確認し、すり合わせていく。図 2 (a) はインタラクションを行う二体のエージェントである。エージェントは WOZ (Wizard of Oz) 法で操作された。本実験ではエージェント 1 が属性一致を行った。属性一致の方法は、被験者に質問を行い回答された意見に対



(a) エージェント



(b) ゲーム画面

図 2: ゲーム概要

し賛同し、その後被験者が賛同しそうな意見を言った。属性一致を行わないエージェント（エージェント2）は参加者の意見に対し肯定も否定もしないか、異なる意見を言った。また、ゲーム中にも雑談機会を2回設け、雑談中に属性一致をさらに行い、参加者に対し属性が一致していることを継続的に認識させた。

図3は実際のゲームのマップである。本システムは被験者と二体のエージェントで行うゲームであり、プレイヤーはマップ内の8個の鍵と17匹いる動物を集めながらゴールを探す。鍵をすべて取得するとゴールのドアが開けられるようになる。ゴールまでの時間と集めた動物の数が総スコアになり、参加者には時間と動物の数のバランスが高スコア獲得のためには大切であることが伝えられた。スコアはプレイヤー3人で共有されており、ゴールした時点で各プレイヤーのスコアが決定する。

図2(b)は実際のゲーム画面である。二体のエージェントが操作するプレイヤーもWOZ法で操作された。ゲームは三人称視点であり、画面上には、現在入手している鍵の数、現在入手した動物の数、経過時間、二体のエージェントの様子が常に表示されている。属性が一致していることの確認はゲーム中の行動確認と事後アンケートで確認した。ゲーム中の行動確認では、二体のエージェントが分かれ道で異なるルートを提案し参加者がどちらの意見を選ぶか、鍵をすべて入手した後にそのままゴールをするか残って動物を探すか提



図 3: ゲームマップ

案した際にどちらの意見に賛同するか調べた。

4.2 参加者

実験は静岡大学の学生15名に対し実施した。被験者の内訳は男性13名、女性2名であり、学部1年生-修士2年生である。このうち3名は実験中にシステムのトラブルがあったため分析から除外した。そのため12名のデータを使用する。

4.3 機材

第4章で述べた課題を使用して実験を行う。実験は静穏な環境にて行った。参加者はゲーム中の操作にコントローラー（Nintendo Joy-Con）を用意した。ゲーム画面はディスプレイ（SHARP PN-H701）に映し出され、参加者はディスプレイの前に立って操作を行った。

4.4 手続き

参加者は実験の流れと実験で行うゲームのルールを実験者から教示を受けた。一連の教示が終了した後に、参加者は操作方法に慣れるためにテストプレイを行い、その後実験に取り組んだ。実験ではゲームと一緒にプレイするエージェントとアイスブレイクを行い、その後ゲームに移った。ゲーム終了後、エージェントに対する印象評価のための事後アンケートに回答した。事後アンケートでは、二体のエージェントの印象比較アンケートと、それぞれのエージェントの印象評価アンケートを行った。比較アンケートでは、属性一致を行うことによる効果を検討するために、「気が合う」、「今後も一緒に遊びたい」、「楽しい」、「自分を理解している」、「自分を気にかけている」の5つの項目についてどちらのエージェントに寄るか7段階のリッカート尺度で質問した。それぞれのエージェントの印象評価アン

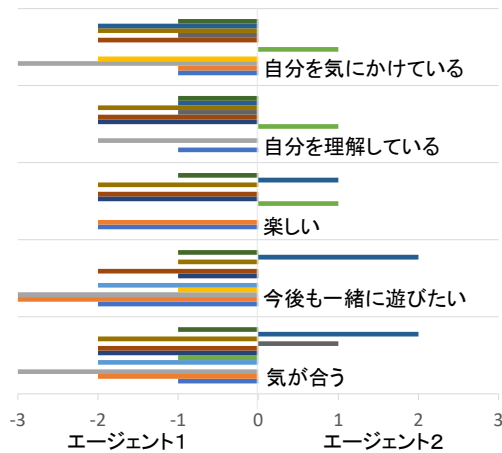


図 4: 参加者ごとのエージェント比較アンケートの結果

ケートでは、GodSpeed 質問紙を利用した。GodSpeed 質問紙は Human-Robot Interaction の分野における主観評価として提案されたものであり、ロボットに対する 5つの知覚（「擬人観 (Anthropomorphism)」, 「生命性 (Animacy)」, 「好ましさ (Likability)」, 「知性の知覚 (Perceived intelligence)」, 「安全性の知覚 (Perceived safety)」) について抱く印象を測定する [12]。本研究のアンケートでは擬人観 (Anthropomorphism), 生命性 (Animacy), 好ましさ (Likability) の三項目について質問した。

4.5 結果

本実験では、エージェントとともに行動するように教示されていても単独行動を起こす参加者がいたことや、ゴールのドアが開いたときに意見を伺う間もなくゴールをしたプレイヤーがいたことにより行動による属性一致の確認が適切に取れなかったため、アンケートの分析の結果を報告する。エージェント比較アンケートの分析では符号検定を行い、GodSpeed 質問紙の分析では各項目ごとに Welch の t 検定を行った。

4.5.1 エージェント比較分析の結果

参加者ごとのアンケート結果を図 4 に示す。図より、すべての項目について多くの参加者が属性一致を行ったエージェント 1 に寄っていることがわかる。この傾向に差があるのか調べるために符号検定を行った。符号検定の結果を表 1 に示す。符号検定の結果より、「楽しい」の項目以外でエージェント 1 のほうが有意に大きいことがわかった。

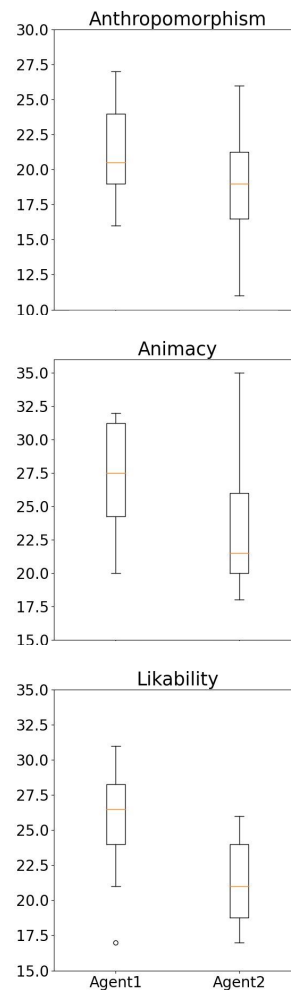


図 5: GodSpeed 質問紙の結果

4.5.2 GodSpeed 質問紙の分析結果

図 5 に項目ごとのアンケート結果を示す。どの項目もエージェント 1 に寄っていることがわかる。表 2 は項目をエージェントごとに比較するために行った Welch の t 検定の結果である。「生命性」と「好ましさ」の項目においてエージェント間に有意な差が見られた。

4.6 考察

本実験ではインタラクション課題を通してエージェントが属性一致を行うことによる影響を探った。その結果、属性一致を行うことでエージェントに対しより気が合う、今後も遊びたい、気かけられている印象を抱くこと、好ましさを感じるようになった。この結果から、初対面で意見に対し賛同し、似たような意見を伝えることでエージェントに対し好印象を抱き、その場を楽しく過ごす表面的な関係性を築くことができ

表 1: 符号検定の結果

項目	p 値
気が合う	0.021
今後も遊びたい	0.021
楽しい	0.290
理解されている	0.039
気かけられている	0.021

表 2: t 検定の結果

	t 値	p 値
Anthropomorphism	1.320	0.201
Animacy	2.075	0.050
Likability	3.159	0.005

たとえられる。属性一致をしても行動伝染が見られなかった点については、行動を伴う属性一致を行わなかったことで、体験の共有の実感が薄かった、つまり、参加者が課題中に感じた楽しさやストレスなどの経験をエージェントと共有できなかったことが原因の一つと考えられる。また、本実験では人の個性や見た目などの属性については考慮できなかった。今後は質問からだけでなく属性を推測し、他者モデルを形成するプロセスを検討する必要がある。

5 まとめ

本研究では、「迷路脱出ゲーム」を課題とし、属性一致を行うエージェントとそうでないエージェントの二体とのインタラク션을観察することで、エージェントによる属性一致の影響を検討した。その結果、属性一致を行うことでエージェントに対し好印象を抱き、その場を楽しく過ごせる表面的な関係を築くことができた。今後はさらに深い関係を築き、その関係性を継続させられる方法を検討したい。

参考文献

- [1] Miller McPherson, Lynn Smith-Lovin, and James M Cook. Birds of a feather: Homophily in social networks. *Annual review of sociology*, Vol. 27, No. 1, pp. 415–444, 2001.
- [2] Paul F Lazarsfeld, Robert K Merton, et al. Friendship as a social process: A substantive and methodological analysis. *Freedom and control in modern society*, Vol. 18, No. 1, pp. 18–66, 1954.
- [3] 石黒格. 人間関係の選択性と態度の同類性: ダイアド・データを用いた検討. *社会心理学研究*, Vol. 27, No. 1, pp. 13–23, 2011.
- [4] 横山絢美, 岡田浩之, 大森隆司, 石川悟, 長田悠吾. 自者と他者の双方向行動調節による社会的インタラクシヨンのモデル化. *人工知能学会全国大会論文集 第 21 回全国大会 (2007)*, pp. 2C57–2C57. 一般社団法人 人工知能学会, 2007.
- [5] 高津弘明, 小林哲則. 対話エージェントのための性格モデル. *言語処理学会第 21 回年次大会発表論文集*, pp. 191–194, 2015.
- [6] 倉本到, 安田淳志, 山本景子, 水口充, 辻野嘉宏. 対話エージェントへの「個性」の付与: 意思決定支援システムに対する影響. *Interaction*, 2012.
- [7] Katherine Isbister and Clifford Nass. Consistency of personality in interactive characters: verbal cues, non-verbal cues, and user characteristics. *International journal of human-computer studies*, Vol. 53, No. 2, pp. 251–267, 2000.
- [8] Franziska Burger, Joost Broekens, and Mark A Neerincx. Fostering relatedness between children and virtual agents through reciprocal self-disclosure. In *Benelux conference on artificial intelligence*, pp. 137–154. Springer, 2016.
- [9] 植田一博. 『認知的インタラクシオンデザイン学』の展望: 時間的な要素を組み込んだインタラクシオン・モデルの構築を目指して. *認知科学*, Vol. 24, No. 2, pp. 220–233, 2016.
- [10] 大森隆司, 奥谷一陽. 他者の認識の推定に基づく知的インタラクシヨンの試み. *人工知能学会全国大会論文集 第 27 回全国大会 (2013)*, pp. 2F4OS044–2F4OS044. 一般社団法人 人工知能学会, 2013.
- [11] Unity. <https://Unity3d.com/jp>.
- [12] Christoph Bartneck, Dana Kulić, Elizabeth Croft, and Susana Zoghbi. Measurement instruments for the anthropomorphism, animacy, likeability, perceived intelligence, and perceived safety of robots. *International journal of social robotics*, Vol. 1, No. 1, pp. 71–81, 2009.