

慰め行動訓練エージェントの効果の検証

Verification of the Effectiveness of the Comfort Action Training Agent

関陽太郎¹ 市川和磨¹ 大澤博隆²

Yotaro SEKI¹, Kazuma ICHIKAWA¹, Hirotaaka OSAWA²

¹ 慶應義塾大学大学院

¹ Keio University

² 慶應義塾大学

² Keio University

Abstract: 向社会的行動とは、他者に利益をもたらす意図に基づく行動の総称である。その一例である慰め行動は、他者の不安や苦痛を和らげる情緒的支援として重要である。そこで本研究では、慰め行動の訓練を支援する教育エージェントを提案する。エージェントは2体で構成し、参加者が会話場面で悲しみを示すエージェントに対して慰める行動を実践することで、共感性の向上を目指す。さらに、慰め行動を引き出す上で、もう一方のエージェントの応答方略が与える影響を検討するため、もう一方のエージェントが共感性の高い慰めを提示する条件と、共感性の低い慰めを提示する条件を比較する。

1. イントロダクション

向社会的行動とは、他者に利益をもたらすことを意図した自発的行動の総称であり[1]、他者の道具的な困難に対する援助、資源や物資の不足に対する分配、情動的・精神的な苦痛に対する慰めという3つの下位類型に分類できる。向社会的行動は日常生活の中で抱えている悩みを解決する手段として有効[2, 3]であり、Leibergらの研究[4]では、短期的な介入により向社会的行動が増加することが示されている。向社会的行動である援助・分配・慰めの中で、慰めは相手の内的な状況を把握する必要があるため、援助・分配と比べて行う難易度が高く、発育段階においても最も遅い段階で出現する[5]。また、慰めは相手の内的状態の推測が必要になるため、社会的経験の影響を受けやすく、Pettygroveらの研究[6]では、親という他者との関りが向社会的行動の発達に寄与する可能性が示唆されている。

一方、対人で慰めの訓練を行う際、相手に批判をされるのではないかとという心理的な負担が課題となっている。Dingらの研究[7]では、エージェントが学習者にとって評価的不安を感じにくい対話相手として機能し、特に不安傾向の高い学習者の発話不安を低減し、発話能力の向上に寄与することが示されている。これらの知見は、エージェントを用いることで学習者が対人不安を感じにくくなり、訓練場面における思考機会が増加する可能性を示唆している。

そこで本研究では、エージェントを用いた慰め行動の実践を行う。

向社会的行動の学習は他者を観察することによっても促進される。Peterらの研究[8]では、エージェントによる向社会的行動の様子を見せることで、子どもの向社会的行動に関する認知に影響することが示唆されている。また、Mischらの研究[9]では、向社会的行動を観察した場合と、反社会的行動を観察した場合に、観察者自身の行動が異なることが示されている。そこで本研究では、共感性の高い慰めを行うエージェントと共感性の低い慰めを行うエージェントを使用した場合で比較を行う。また、Mischらの研究では、向社会的行動のうち分配を扱っていたため架空の第三者を想定していたが、本研究では慰めを行うため会話の中に慰める対象もいる設計とする。複数エージェントの活用については、Lytridisらの研究[10]において、社会的スキル訓練の場面で、複数エージェントが役割分担を担う設計が学習支援に有用であることが報告されており、これは学習場面で役割を明確化した複数エージェント構成が有効であることを示唆している。そこで本研究では慰める役割と慰められる役割それぞれを担うエージェントを配置した環境で実験を行う。2体のエージェントと会話を行い、実験参加者の実験前後での共感性の変化を測定する。共感性の高い慰めを行うエージェントと共感性の低い慰めを行うエージェントを使

用した時それぞれの共感性およびエージェントの印象についても測定を行う。

2. 関連研究

2.1 向社会的行動

2.1.1 定義と下位類型

向社会的行動とは、他者に利益をもたらすことを意図した自発的行動の総称である[1]。向社会的行動は他者の道具的な困難に対する援助、資源や物資の不足に対する分配、情動的・精神的な苦痛への慰めという3つの下位類型として整理される[5]。援助は、相手が目標を達成することを阻害する障壁がある際に、扉を開けてあげるなど障壁を取り除く行為であり、援助・分配・慰めの中で最も早い発育段階で出現する行動である。分配は、相手が資源を持っていないなどの物質的欲求不満を、自らの資源を分け与えることで解消する行為であり、発達段階においては援助の次に出現する行為である。慰めは、相手が悲しんでいる際や不安を示している際に、共感や声かけを行うことで情動的・精神的な苦痛を解消することを目指すものであり、援助・分配と比べて、相手の内的な状況を理解することが求められるため、発育段階では援助・分配・慰めの中で最も出現が遅い行動である。

2.1.2 慰め行動の訓練

慰めは援助・分配と比較して、発育段階での出現が遅く、相手の内的状態の推測が必要になってくるため難易度が高いため[11]、訓練による学習支援の余地が大きい[5, 6]。Svetlovaらの研究[11]では、慰めは援助と比較して難易度が高く、幼児においては明確な手がかりが必要であることを示した。また、慰めのスキルが未熟な場合、状況に関する手がかりの提示が行動の出現を促し、学習を支援することが示唆された[11]。Pettygroveらの研究[6]では、幼児を対象に慰めを行うことへの指示および理由付けを行うことで、慰めを行う能力の向上が見られた。これらにより、慰めを行う能力は他者による介入により向上する余地があることが示唆された。また、幼児だけでなく、思春期の高校生に関しても社会的能力は発達途上であり、ゲームというデジタル介入を通して神経指標において共感性の向上が行われることが示された[12]。一方、複数エージェントとの会話の中で慰めを実践することによる共感性の変化を測定した研究は、私が調べた限りでは確認できなかったため、本研究にて検証を行う。

2.2 複数エージェントを用いた研究

複数エージェントの利用は、単一エージェントと比較してユーザへの社会的影響力を高め、信頼や誠実さをより強く伝達できることが報告されている[13, 14]。塩見らの研究[13]では、未就学児が英語を学習する際に1体のエージェントから褒められるよりも、2体のエージェントから褒められた方が、学習時間が有意に長くなることが示されている。また、塩見らの研究[14]では、運動スキルの習得においてもエージェントが2体いることでエージェントが1体の場合と比べて翌日時点でのスキルの向上率が有意に高くなることが示されている。西尾らの研究[15]においても、高齢者に対して2体のエージェントが連携して積極的に傾聴を行うことで、ユーザの発話が促され、積極的に傾聴を行わない場合と比べてユーザの平均発話時間が有意に長くなることが示されている。

3. 実験

3.1 実験目的

本実験の目的は、複数エージェントとの会話の中でエージェントに対する慰めを行うことで、実験参加者の共感性が向上するかを調査することである。また、実験参加者と共に慰めを行うエージェントの慰め方の違いによる実験参加者の共感性およびエージェントに対する評価についても調査する。

3.2 実験仮説

仮説は以下の通りである。

H1: 2体のエージェントと会話を行い、慰める行為をすることで、行う前と比べて共感性が向上する

H2: 共感性の高い慰めをエージェントが行っている場合、共感性の低い慰めを行っている場合と比較して、参加者の共感性が向上する

H3: 共感性の高い慰めをエージェントが行っている場合、共感性の低い慰めを行っている場合と比較して、エージェントに対する評価が高くなる

先行研究[6]より、エージェントに対して慰めを行うことで共感性が向上すると考えたため、H1を立てた。先行研究[8, 9]より、共感性の高い慰めをするエージェントがいる場合、実験参加者がエージェントの行動に影響を受け、共感性が向上すると考えたため、H2を立てた。先行研究[8, 9]より、共感性の高い慰めを行っているエージェントの評価が高くなると考え、H3を立てた。

3.3 実験条件

本実験では、SC 条件と DR 条件の 2 条件を設定する。SC 条件は共感性の高い慰め、DR 条件は共感性の低い慰めとした。それぞれの慰めの手法については、塩見らの研究[2]における励まし・慰めの 5 分類に基づき、相手の発言内容に対して、共感をしたうえで相手の気持ちを言い換え、妥当化して寄り添ったうえで、次に取るべき行動策の提示まで行う発話を、本実験における共感性の高い慰めとする。また、相手の悩みの内容に寄り添わずに、相手の感情を否定して突き放す発話を本実験における共感性の低い慰めとする。

3.4 実験デザイン

本実験は、エージェント 2 体（以下それぞれをエージェント A、エージェント B と呼ぶ。）と実験参加者 1 名で会話を行う。会話シナリオは、悲しんでいるエージェント A を、実験参加者とエージェント B で自由な会話の中で慰めるというものである。具体的なシナリオは実験参加者の年齢を考慮し、高校で起こりうる悩みとして考えられるものを、事前に LLM を用いて生成する。会話における発話の順序は、システムの音声認識および LLM を使用する都合上、エージェント A、エージェント B、実験参加者の順と固定し、発話の順序については事前に実験参加者へ説明を行う。実験時のエージェントの配置は図 1 の通りである。実験参加者の前にエージェント A とエージェント B を配置する。

本実験においてエージェントはコミュニケーションロボット Sota¹ を 2 体使用する。2 体の Sota は共通の 1 台の PC 上の Controller サーバに TCP 接続されている。実験参加者の発話内容は、Sota 内臓の音声認識機能を利用して文字起こしし、Controller サーバから OpenAI Realtime API² を介して LLM へ送信する。LLM のモデルは、生成速度を考慮し、gpt-4o-mini-realtime-preview³ を使用する。

本実験では、参加者内計画とし、SC 条件と DR 条件の 2 条件を実施する。各条件間では、1 回目に行った会話の影響を低減するため、10 分程度の休憩を設ける。さらに、順序効果を考慮し、実験の順序は参加者間で変更する。

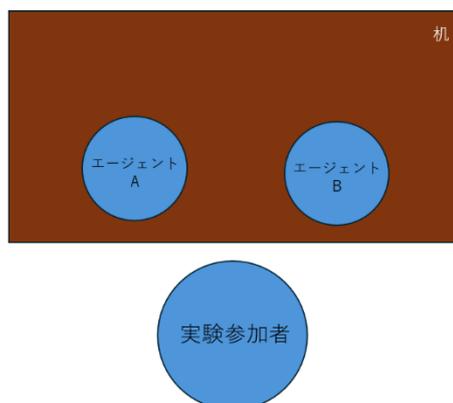


図 1 上から見た実験時の配置

3.5 評価方法

評価は会話内容、アンケート、デブリーフィングによって行う。会話内容は、文字起こしされたものをログとして保管し、実験終了後に会話内容の分析を行う。アンケートは、実験前に実験参加者の特性を測るために対人反応性指標 IRI-J[16]を行い、介入による共感性の変化を測るため、各条件の前後で多次元共感性尺度 MES の 10 項目短縮版[17]を行う。また、エージェントへの印象を測るために各条件後に god speed[18]を行う。デブリーフィングは実験終了後に半構造化で行い、エージェントへの感想や各条件への感想などを聴取する。

4. まとめ

本稿では、慰め行動を訓練するエージェントの開発を行い、慰め行動を行うことによる共感性向上の有無、およびエージェントの慰め方の違いによる共感性の変化と、その時のエージェントへの評価を調査する実験計画を示した。本研究により、エージェントを用いた慰め行動の実践による共感性の変化、エージェントの慰め方の違いによる共感性および印象の違いが測定されることで、より共感性の向上を促す介入設計の提案が可能となることが期待される。

謝辞

本研究は JST ムーンショット型研究開発事業「身体的共創を生み出すサイバネティック・アバター技術と社会基盤の開発」(Grant number JPMJMS2013) および公益財団法人トヨタ財団「人工知能と虚構の科学—AI による未来社会の想像力拡張」(D22-ST-0030) の一環として実施されました。

¹ Sota Official Site <https://www.vstone.co.jp/products/sota/>

² <https://developers.openai.com/api/docs/guides/realtime>

³ <https://developers.openai.com/api/docs/models/gpt-4o-mini-realtime-preview>

参考文献

- [1] Eisenberg, N., & Mussen, P. H. (1989). The roots of prosocial behavior in children. Cambridge University Press.
- [2] Shiomi, S., & Yonezawa, M. (2008). 「慰め・励まし」の様相: シナリオを例として. 関西外国語大学留学生別科日本語教育論集, 18, 1-15.
- [3] Xiang, L., Kikuchi, H., Yang, J., & Kikuchi, H. (2023). 悩みの種類に応じた対話ロボットによる励まし発話の励まし効果の調査. In Human-Agent Interaction Symposium 2023 (Paper P-63).
- [4] Leiberg, S., Klimecki, O., & Singer, T. (2011). Short-term compassion training increases prosocial behavior in a newly developed prosocial game. PLOS ONE, 6(3), e17798. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0017798>
- [5] Dunfield, K. A. (2014). A construct divided: Prosocial behavior as helping, sharing, and comforting subtypes. Frontiers in Psychology, 5, 958. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00958>
- [6] Pettygrove, D. M., Hammond, S. I., Karahuta, E. L., Waugh, W. E., & Brownell, C. A. (2013). From cleaning up to helping out: Parental socialization and children's early prosocial behavior. Infant Behavior and Development, 36, 843-846. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2013.09.005>
- [7] Ding, D., & Yusof, A. M. B. (2025). Investigating the role of AI-powered conversation bots in enhancing L2 speaking skills and reducing speaking anxiety: A mixed methods study. Humanities and Social Sciences Communications, 12, 1223. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-05550-z>
- [8] Peter, J., Kühne, R., & Barco, A. (2021). Can social robots affect children's prosocial behavior? An experimental study on prosocial robot models. Computers in Human Behavior, 120, 106712. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106712>
- [9] Misch, A., & Dunham, Y. (2021). (Peer) Group influence on children's prosocial and antisocial behavior. Journal of Experimental Child Psychology, 201, 104994. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2020.104994>
- [1 0] Lytridis, C., Papadopoulou, C. I., Papakostas, G. A., Kaburlasos, V. G., Nikopoulou, V.-A., Kerasidou, M. D., & Dalivigkas, N. (2020). Robot-Assisted Autism Spectrum Disorder (ASD) interventions: A multi-robot approach. In 2020 International Conference on Software, Telecommunications and Computer Networks (SoftCOM) (pp. 1-4). IEEE. <https://doi.org/10.23919/SoftCOM50211.2020.9238273>
- [1 1] Svetlova, M., Nichols, S. R., & Brownell, C. A. (2010). Toddlers' prosocial behavior: From instrumental to empathic to altruistic helping. Child Development, 81, 1814-1827. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01512.x>
- [1 2] Kral, T. R. A., Stodola, D. E., Birn, R. M., Mumford, J. A., Solis, E., Flook, L., Patsenko, E. G., Anderson, C. G., Steinkuehler, C., & Davidson, R. J. (2018). Neural correlates of video game empathy training in adolescents: A randomized trial. npj Science of Learning, 3, 13. <https://doi.org/10.1038/s41539-018-0029-6>
- [1 3] Shiomi, M., Tamura, Y., Kimoto, M., Iio, T., Akahane-Yamada, R., & Shimohara, K. (2021). Two is better than one: Verification of the effect of praise from two robots on pre-school children's learning time. Advanced Robotics, 35(19), 1132-1144.
- [1 4] Shiomi, M., Okumura, S., Kimoto, M., Iio, T., & Shimohara, K. (2020). Two is better than one: Social rewards from two agents enhance offline improvements in motor skills more than single agent. PLOS ONE, 15(11), e0240622. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0240622>
- [1 5] Nishio, T., Yoshikawa, Y., Iio, T., Chiba, M., Asami, T., Isoda, Y., & Ishiguro, H. (2021). Actively listening twin robots for long-duration conversation with the elderly. ROBOMECH Journal, 8, 18. <https://doi.org/10.1186/s40648-021-00205-5>
- [1 6] Himichi, T., Osanai, H., Goto, T., Fujita, H., Kawamura, Y., Davis, M. H., & Nomura, M. (2017). 日本語版対人反応性指標の作成. 心理学研究, 88(1), 61-71. <https://doi.org/10.4992/jipsy.88.15218>
- [1 7] Kino, K., & Suzuki, Y. (2016). 多次元共感性尺度 (MES) 10 項目短縮版の検討. 宮城学院女子大学研究論文集, 123, 37-52. <https://doi.org/10.20641/00000283>
- [1 8] Bartneck, C., Kulić, D., Croft, E., & Zoghbi, S. (2009). Measurement instruments for the anthropomorphism, animacy, likeability, perceived intelligence, and perceived safety of robots. International Journal of Social Robotics, 1(1), 71-81. <https://doi.org/10.1007/s12369-008-0001-3>
-