

学習支援コンパニオンロボットによる継続的な競争感誘発動作がPeerさ形成に与える影響

Effects of Continuous Sense of Competition Inducing Behavior by a Learning Support Companion Robot on Peer Formation

本多昂生^{*1}, 田和辻可昌^{*2}, 松居辰則^{*3}
 Koki HONDA^{*1}, Yoshimasa TAWATSUJI^{*2}, Tatsunori MATSUI^{*3}

^{*1}早稲田大学大学院 人間科学研究科
^{*1}Graduate School of Human Sciences, Waseda University

^{*2}早稲田大学 データ科学センター
^{*2}Center for Data Science, Waseda University

^{*3}早稲田大学 人間科学学術院
^{*3}Faculty of Human Sciences, Waseda University
 Email: kouki0506hd@akane.waseda.jp

あらまし：我々は、学習支援用Peer コンパニオンロボットを構築することを目指している。このためには、ロボット動作によるPeer さ誘発に関する知見の理解が必要不可欠である。そこで先研究にて得られた「Peer さ」を感じさせる仕組みを示した心理モデルに従うロボット動作を提示する長期的インタラクションによって、「競争感」を誘発させ、それにより「Peer さ」の誘発が可能であるかについて実験的に妥当性評価を行った。

キーワード：学習支援ロボット, Peer Learning, 長期的非言語インタラクション

1. はじめに

IT技術の発展やGIGAスクール構想の発足に伴い、eラーニングと呼ばれる教育・学習の形態が一般化しつつある。しかしながら、eラーニングにおける学習支援の形態は、知識の伝達や理解の促進には適した学習者よりも学習ドメインに関する知識が豊富な立場からの支援が主流である。しかしながら、我々の学びの中には同級生と協働することで知識を定着・確認する重要な学び(Peer Learning)も存在している。一方、学習支援ロボットに関する研究も盛んに行われている。柏原(2019)は、他メディアとは異なり身体性を有している学習支援ロボットは、学習者との間でより自然かつ真正性(authenticity)の高いコミュニケーションの実現が可能であることを示した[1]。それゆえ、学習阻害等のネガティブ感情の軽減が期待される[1]。従って、本研究ではPeer Learningの存在と、このロボット活用の有用性を基に、学習者と同じ立場を演じる学習支援ロボットの基本動作モデル構築を目標とする。学習環境におけるコンピュータ・コンパニオンについての研究に着目してみると、笠井ら(1999)は学習者の状況に応じ、コンパニオンの立場を学習者と同等であるPeerな立場と教師の立場を使い分けて学習支援を行う、協調学習環境におけるマルチエージェント学習環境を開発している[2]。しかしながら、2つの立場の振る舞い分けによるPeerさに関する印象低下の可能性も示唆されている。Chan, T. (1991)は、教師的立場を振る舞うコンパニオンロボットが、「監視されている」といった印象を与えうることを指摘している[3]。ただしMarder, Nら(2017)によって、仲間の存在がポジティブな効果を生み出すことが示唆されている[4]。総じて、こ

れまでのPeer learningやロボットによる学習支援の先行研究は、その有用性が示唆される一方で、その立場の使い分けが十分ではないという課題がある。そこで、本研究では様々な状況に応じて適切なPeerな立場のみを呈するロボットの構築を志向した、「Peerさを誘発させるロボット動作モデル」の構築を目指す。

2. ロボット動作による「Peerさ」誘発の検討

我々は実験ベースで学習時に学習者の抱くPeerさがどのような心的要因によって構成されているのかを明らかにし、心理モデルを作成した。(図1)[5]Peerさを構成する要因として、上位層に学習者と同じ状況・状態であるように感じられることを意味する「同等感」、学習者と競っているように感じられることを意味する「競争感」、学習者が信頼おける存在であると感じることを意味する「信頼感」の3つが存在している。また、「同等感」の下には近しさを感じる「親近感」と同程度の能力であると感じる「同速感」が、「競争感」の下には切迫する能力さを感じさせる「緊張感」と抜きつ抜かれつ状態を感じさせる「不定感」と何となく気になると感じさせる「意識感」が、「信頼感」の下にはお互いに理解し合っていると感じさせる「理解感」と相手に対して優れている能力があると感じさせる「尊敬感」が存在している。



図1：Peerさを感じる心理モデル[5]

作成した心理モデルに従い、ロボット動作によるPeerさ誘発を試みるため、ロボット動作と心理モデルとの関係性の調査をし、得られた結果をもとに短期的な「Peerさ」誘発の検討を実施したところ、複数ロボット動作をストーリー立てて提示することで一定の成果を得られたものの、瞬間的生成が厳しい「競争感」並びに「競争感」に基づく「Peerさ」誘発についての有力な結果は得られなかったため、長期的検討の必要性が示唆された。[5]

3. 長期的非言語インタラクションによるPeerさの誘発検討

先研究[5]にて長期的検討の必要性が示唆された「競争感」の誘発並びに「競争感」誘発による「Peerさ」の誘発可能性について本研究では調査することとする。実験にて用いるロボット動作の情報並びに心理モデル情報が先研究に基づくものである[5]ため、本研究では発達段階における各種能力を習得した都内の中学校に通学する学生を対象に長期的インタラクションにおける印象評価実験を実施することとした。神田ら(2004)を参考に、これまでの実験で得られたデータを基に想定される状況と対応するロボット動作を示すエピソードを作成した。[6]また、今回は実際にロボットと共に数学学習の実施を指示した。実験の期間は長期的インタラクションの研究を行った Marderら(2017)[4]と神田ら(2003)[6]を参考に、1日あたり1時間で週3回の2週間実施することとする。図2に実験の流れを示す。

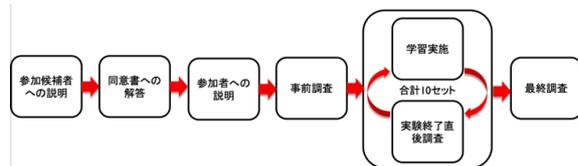


図2：実験の流れ

参加者には事前調査として個人特性(年齢・性別・数学学習への意欲・ロボットに対する印象)と学習能力について質問紙調査を実施した。ここでのロボットに対する印象については、ロボットに対する評価へのバイアスを考慮するため、ロボットに対して抱く経験と興味に関する評価指標を神田ら(2001)で用いられた評価指標を現在版に一部改良して使用することとする。[7]事前調査情報を基に難易度策定した演習課題の実施とロボットによる動作提示を1回の学習にて3回実施する。演習課題については、eラーニング下での学習を想定しているため、PCを用いて課題を提示し、白紙の用紙を自由に使い解答するように指示することとする。また、各演習課題への取り組みについては、実験者の存在を認識させないように第三者によって指示を出すこととする。実験者は被験者に装着したウェアラブルカメラにてモニタリングをし、作成したエピソードに従うロボット動作をWoz法によって被験者へ提示することとする(図3)。学習1回修了毎に「競争感」と「Peerさ」に関する印象並びに学習に対する意欲と感想につい

て質問紙調査を実施した。学習と直後調査を10サイクル実施した後、最後に「競争感」と「Peerさ」に関する印象並びに学習者の学習に対する気持ちについて質問紙調査を実施した。

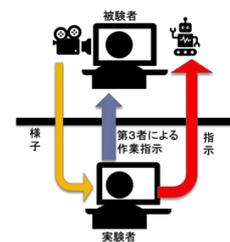


図3：実験環境

現在実験実施中であり、今後分析段階に入る予定である。

4. まとめと今後の課題

先研究では、学習時に学習者の抱くPeerさがどのような心理的要因によって構成されているかを表現する心理モデルを構築した。[5]作成した心理モデルに基づく「Peerさ」誘発の短期的検討を実施したところ、特定条件下におけるPeerさの誘発の可能性が示唆された。しかしながら、瞬間的生成の厳しい「競争感」に関わる有力な結果が得られず本研究による検討の必要性が示された。それゆえ本研究では、実際の学習の場における長期的なインタラクションを擬似的に作成し、「競争感」とそれにかかわる「Peerさ」誘発の可能性について調査を行うこととした。本研究の結果から、「競争感」誘発の可能性が示されることとなり、「Peerさ」を誘発するロボットによる学習支援によって引き起こされる学習者への心理的影響について今後調査することが可能となる。

5. 参考文献

- 1) 柏原昭博.: エンゲージメントを引き出す学習支援ロボット. コンピュータ&エデュケーション, CIEC 会誌創刊準備号編集委員会 編, 46, pp. 30-37. (2019)
- 2) 笠井俊信, 岡本敏雄.: 仮想的協調学習環境におけるエージェント間コラボレーション, 情報処理学会論文誌, Vol. 40, no. 11, pp. 100-110. (1999)
- 3) Chan, T.: integration-Kid: A Learning Companion System. Proc. Of 12th IJCAI, Vol. 2, pp. 1094-1099. (1991)
- 4) Marder, N., Velarde, C., Huycke, S., & Schleien, S.: The Peer Companion Program: An Experiential Learning Opportunity. SCHOLE: A Journal of Leisure Studies and Recreation Education, Vol. 32, No. 1, pp. 49-66. (2017)
- 5) 本多 昂生, 田和辻 可昌, & 松居 辰則. (2022). 学習時における Peer さを誘発させるコンパニオンロボット動作モデルの構築. 人工知能学会研究会資料 先進的学習科学と工学研究会, 94. https://doi.org/10.11517/jsaialst.94.0_05
- 6) 神田 崇行, 平野 貴幸, & Daniel Eaton 他. (2004). 日常生活の場で長期相互作用する人間型対話ロボット-語学教育への適用の試み. 日本ロボット学会誌 = Journal of the Robotics Society of Japan, 22(5), 636-647.
- 7) 神田崇行, 石黒浩, & 石田亨. (2001). 人間-ロボット間相互作用にかかわる心理学的評価. 日本ロボット学会誌, 19(3), 362-371.