

K-016

発達障がい児と教育支援ロボットの共同学習における教育支援効果に関する報告 - その 5 : 児童がロボットと交互に問題を解くことで生じる影響 -

Learning Effect of Collaborative Learning
between Educational-Support Robots and Developmental Disorder Children
- Fifth Report: The Effect by Solving Problems Alternately between Child and Robot -

ジメネス フェリックス†

Felix Jimenez

加納 政芳††

Masayoshi Kanoh

吉川 大弘†

Tomohiro Yoshikawa

中村 剛士†††

Tsuyoshi Nakamura

古橋 武†

Takeshi Furuhashi

1. はじめに

近年、学習を支援する場面で活躍する教育支援ロボットが注目されている [1]。従来研究の多くは、小学校など、学校における“健康児”を対象に実験を行うことで、教育支援ロボットの研究開発や効果報告が進められている。一方で、全国の公立小中学校における通常学級に在籍する生徒のうち、人とコミュニケーションがうまく取れないなどの、発達障がいの可能性がある生徒が 6.5% を上回っており、さらに年々上昇しているという調査報告がある [2]。そのため今後、発達障がい児を対象とした教育支援の必要性が高まると考えられる。実際、医学的なアプローチとして、発達障がい児を対象とした支援方法の提案 [3] や、支援システムの研究開発 [4] などの報告がされ始めている。そして近年では、ロボットを用いた支援方法も試みられている [5]。

しかしながら、発達障がいグレーゾーン児童を対象とした、療育支援や教育支援ロボットの研究開発は行われていない。発達障がいグレーゾーン児童とは、発達障がいであるとは診断されていないが、発達障がいの病名がつくつかないかの境界にいる、または疑いや可能性のある児童のことである。発達障がいと診断された児童は、福祉サービス、療育など、その児童に合った教育を受けられ、また周りの人もそのように理解して接することができるが、発達障がいグレーゾーン児童は、このようなサポートを受けることは極めて難しいのが現状である。そのため、発達障がいグレーゾーン児童は、適切な環境整備や対応が難しく、家庭や学校で、同級生らから教示を受ける、命令を受ける立場であることが多く、学習意欲が減少することが考えられる。発達障がいグレーゾーン児童の学習意欲を向上する方法として、発達障がいグレーゾーン児童に対しても他者に勉強を教える機会を与えることが有効であると考えられる。

そこで本研究では、発達障がいグレーゾーン児童に教示を求め、満足感や優越感を与える、Learning by Teaching を促す教育支援ロボットを開発し、そのロボットと発達障がいグレーゾーン児童が共同学習することで生じる教育支援効果について検討を進める。Learning by Teaching とは、学習者が他者に教えることによって、自身が学習する枠組みであり、学習者の学習意欲を向上させ、学習者に満足感や優越感を感じさせることが可能である [6]。そして、この学習方法は、ロボットと健康児間での共同



図 1: Ifbot の外観

学習においても、実現可能であることが報告されている [7]。本稿では、1名の児童とロボットが交互に問題を解き合う共同学習において、ロボットが問題を誤答して児童に教示を求めることで、ADHD の可能性がある発達障がいグレーゾーン児童に Learning by Teaching を促すかどうかについて検討する。

2. ロボットの概要

ロボットには、Ifbot(図 1) を用いる。ロボットの動作は顔の表情のみであり、手や身体は作動しない。実験は Wizard-of-Oz 法の枠組で行うため、ロボットの表情表出は遠隔操作システムを用いた遠隔操作により行う。ロボットの表情は、喜びを表す表情 12 種類、悲しみを表す表情 12 種類、合計 24 種類の表情を設定する。ロボットの音声は、パソコンを通して実験者の声がロボット用の声に変換され、ロボットから再生される。共同学習中、ロボットは問題を誤答して児童に教示を求める行動もしくは、問題を正答する行動を実行する。

3. 実験

3.1 方法

実験では、学習システム上で算数の問題を 1名の児童とロボットが交互に問題を解き合う学習実験を行う。本実験は、一般社団法人岐阜卓創発研究会が行っている発達障がい児支援のための塾「ひかりキッズ」にて実施した。

†名古屋大学工学研究科

†† 中京大学工学部

††† 名古屋工業大学大学院工学研究科



図 2: 実験中の様子

実験参加者は、ひかりキッズに通う、ADHD の可能性がある発達障がいグレーゾーン児童 4 名である。実験は、発達障がいグレーゾーン児童 4 名、ひかりキッズの教員 1 名、ロボットを遠隔操作する実験者 2 名で行った。実験者 2 名は、児童、ロボット、教員とは別室にてロボットの遠隔操作を行った。学習システムの問題は 10 問で構成され、児童とロボットは 1 問ずつ、合計 5 問解く。ロボットは 5 問ある問題のうち、3 問誤答して、2 問正答するように設定する。

3.2 結果

図 2 に実験中の様子を示す。共同学習中、ロボットが問題を誤答して児童に教示を求めると、児童全員はロボットに対して問題の解き方を教える様子が観察された。また、ロボットが問題に正解すると、共に喜ぶ様子も観察できた。このことから、従来研究 [7] におけるロボットと健康児の共同学習と同様に、ロボットが問題を誤答することで、ADHD の可能性がある発達障がいグレーゾーン児童に Learning by Teaching を促すことは可能であると考えられる。しかしながら、1 名の児童はロボットが 3 回目に誤答して児童の教示を求めた際に「ロボットは教えても全く覚えられないから、もう教えたくない」という言い、ロボットに教示しない様子が観察できた。このことから、ロボットの誤答数が多いと、児童はロボットに対して教示する気持ちが減少するということが推測できる。

4. おわりに

本稿では、1 名の児童とロボットが交互に問題を解き合う共同学習において、ロボットが問題を誤答して児童に教示を求めたことで、ADHD の可能性がある発達障がいグレーゾーン児童に Learning by Teaching を促すかどうかについて検討した。実験では、学習システム上で算数の問題を 1 名の児童とロボットが交互に問題を解き合う学習実験を実施した。実験結果から、ロボットが問題を誤答することで、ADHD の可能性がある発達障

がいグレーゾーン児童に Learning by Teaching を促す可能性があることを示唆した。しかしながら、ロボットの誤答数が多いと、児童はロボットに対して教示する気持ちが減少することも確認できた。

今回の実験では、短時間におけるロボットと発達障がいグレーゾーン児童間の共同学習を実施した。今後は、長時間における共同学習を行うことで、児童がロボットに対して長時間、共に学習するかどうかを検証していく。

参考文献

- [1] 小泉 智史, 神田 崇行, 宮下 敬宏: ソーシャルロボットを用いた協調学習実験, 日本ロボット学会誌, Vol.29, No.10, pp.902-906, 2011.
- [2] 文部科学省: 通常の学級に在籍する発達障害の可能性のある特別な教育的支援を必要とする児童生徒に関する調査結果について, 2012. Available: http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/tokubetu/material/1328729.htm
- [3] 半田 健: 発達障害児へのセルフモニタリングを取り入れた社会的スキル訓練: 短期維持効果の検討, 行動療法研究, Vol.40, No.3, pp.177-187, 2014.
- [4] 三浦 剛: 発達障がい児の早期療育システムにおける保険とソーシャルワーク: 職種間連携と発達支援としての統合, 日本保健福祉学会誌, Vol.19, No.2, pp.55-57, 2013.
- [5] P.J. Standen, D.J. Brown, J. Hedgecock, J. Roscoe, M.J. Galves. Trigo, E. Elgajiji: "Adapting a humanoid robot for use with children with profound and multiple disabilities," International Conference on Disability, Virtual Reality and Associated Technologies, 2014.
- [6] Biswas. G., Leedlawong. K., Schwartz. D., Vye. N. and Vanderbilt, at T. T. A. G.: "Learning by Teaching: A new agent paradigm for educational software," Applied Artificial Intelligence: An International Journal, Vol.19, no.3-4, pp.363-392, 2005.
- [7] 松添 静子, 田中 文英: 教育支援ロボットの賢さの違いが子どもの英単語学習に及ぼす影響, 人工知能学会論文誌, Vol.28, No.2, pp.170-178, 2013.