

ロボットを用いた ASD 児の共同注視への介入効果についての 予備的研究

(中間報告)

福井大学子どものこころの発達研究センター 熊崎 博一
大阪大学大学院・基礎工学研究科 吉川 雄一郎

Preliminary Study for the Effect of Intervention to Joint Attention with Autism Spectrum Disorder Using a Robot.

Research Center for Child Mental Development, University of Fukui, KUMAZAKI, Hirokazu
Graduate School of Engineering Science, Osaka University, YOSHIKAWA, Yuichiro

要 約

多くの自閉症スペクトラム障害 (Autism Spectrum Disorder: ASD) 者において共同注視スキルの遅滞は社会コミュニケーション障害の基礎にあると考えられている。共同注視スキルへの早期介入は社会的、言語的結果も改善させることが期待され、共同注視の改善にフォーカスを当てることでより影響力の強い治療が期待できる。ASD 児の具体的・視覚的な強さを考慮すれば、ロボットのテクノロジーが共同注視の介入を高める道具として有用であると期待される。本研究では 1)多くの ASD 児がロボットを用いた検査に集中できるようになる環境 2)ロボットを用いることにより、ASD 児の共同注視にどのような変化をもたらすかを明らかにすることが目標となる。本稿では中間報告として進捗状況を報告する。

【キー・ワード】 joint attention, autism spectrum disorder, intervention, robot

Abstract

Delay of joint attention skills are thought to be fundamental social communication skills of the children with autism spectrum disorder (ASD). Early intervention towards joint attention can systematically improve these skills and such improvements partially mediate improvements in other critical developmental areas, including social and language outcomes. Considering their relative strengths and differences in understanding physical and visual worlds for children with ASD, we're hoping that robotic technology could be used as a tool for the development of enhanced joint attention interventions. In this study, our target is 1) creating an environment to concentrate on robotic experiment for children with ASD, and 2) showing how joint attention for children with

ASD change. We report the results of the experiment carried out until now.

【Key words】 joint attention, autism spectrum disorder, intervention, robot

研究の背景

自閉症スペクトラム障害 (Autism Spectrum Disorder: ASD) は社会性の障害, コミュニケーションの障害, 想像力の障害を主症状とする障害であり, 患者数は近年増加傾向にあり, 世界的な社会問題となっている。現代社会においては, ASD 者は対人的コミュニケーションに質的障害を抱えながらも社会に適応し, 健常者同士が行うようなコミュニケーションを健常者相手に行っていかなければならないという問題に直面している。多くの ASD 者において乳幼児期に共同注視の遅滞がみられるが, 共同注視の遅滞は ASD において社会コミュニケーション障害の基礎にあると考えられている (Kasari et al. 2008, 2010)。共同注視の早期介入は社会的, 言語的結果も改善させることが期待され, 共同注視の改善にフォーカスを当てることでより影響力の強い治療となりうるものが期待されている (Kasari et al. 2010; Poon et al. 2011)。

多くのフィールド研究により, ASD 児の多くがロボットに対してはある程度の向社会的態度を示すことが分かってきている (Diehl et al. 2012)。社会的なコミュニケーション介入は子どもたちが熱中して持続的に関わる必要がある必要であり, 本能的にモチベーションが高まるときに最も効果的である。また本人の小さな進歩や変化に細かく対応できることも重要な要素となる。こういった要素や ASD 児の具体的・視覚的な強さを考慮すれば, ロボットのテクノロジーが共同注視の介入を高める道具として有用であると期待される。

現在までの研究は, ロボットの刺激やシステムが ASD 児の注意をとらえ対象に向けるのにいくらか有効であることを予備的に示している (Zachary et al. 2013)。我々が, ASD 児に対し本研究で用いる子ども型ロボット (M3-Synchy) (図 1) を用いて行った実験 (図 2) でも, M3-Synchy が ASD 児の注意をとらえ向けるのに有効であることを経験的に見出している。一方で注意の傾向がずっと維持されるか, そういった傾向が繰り返し刺激により改善するかはわからない。本研究では研究代表者・分担者が開発してきた M3-Synchy を用いて, 構造化された枠の中で ASD 児がロボットとの間で共同注視タスクへの反応が改善することを明らかにする。共同注視タスクへの反応が改善することで, ASD 児の共同注視が日常生活においても汎化されるという次の目標へのステップとなり, ロボットを用いた ASD 児のコミュニケーション支援法開発につながると考えている。



図 1 M3-synchy



図 2 M3-synchey を用いた実験場面

研究計画・方法

リクルートは、福井大学医学部附属病院または研究協力施設に通院している患者から行う。

- (1) 2 歳～6 歳の男女
- (2) 外来で ASD と診断されている者
- (3) 自由意思による研究参加に保護者（20 歳以下のケース）の文書同意が得られるの条件を満たす者である。

実験室では以下の装置を準備する（実験室及び装置配備は図 3 参照）。

- (1) 共同注意を誘発する M3-synchey
 - (2) 児が共同注視したときに反応する 2 つのターゲットオブジェクト
 - (3) M3-synchey を見ている時間を判定する視線追跡装置や児のパフォーマンスを撮影するビデオカメラ
- 視線追跡装置には Tobii X2-60 eye tracker を用いる。

上記に示した装置配備の中で ASD 児が M3-synchey とコミュニケーションを行う。なお M3-synchey は遠隔操作されており、身振りや表情、音声などを調節しコミュニケーションすることが可能である。コミュニケーションの中で M3-synchey が 20 秒間に 1 度程度ターゲットモニターを見つめる。その際に ASD 児がターゲットモニターを見つめたらターゲットモニターが光る仕組みとする。コミュニケーションは 10 分程度（これを本番実験では 1 セッションとする）とする。

研究は予備的実験、本番実験の 2 つから成る。予備実験では ASD に詳しい児童精神科医の熊崎と動き・自律動作の人間らしさが調節可能なロボットの遠隔操作システムの開発に従事してきた吉川が実験中の経時的変化を詳細に検討し、M3-synchey に対する ASD 児の反応の分析に取り組む。ASD 児の反応が乏しかった場合に、熊崎が児童精神科医の立場で ASD 児が注視することができなかった原因を分析し、吉川がロボットの視線提示において目／首／体の向きなどの要素を組み合わせるかを

色々と変える等，ロボットを含めた装備配置の微修正を行い，ASD 児のロボットに対する反応が向上するように環境調整する。その後別の対象者に実験を再開し，多くの ASD 児が検査に集中できるようになるまで予備実験を繰り返す。

多くの ASD 児が反応する実験環境が設定できたら予備実験より本番実験に移る。本番実験では外来療育にロボットを用いた支援法を併用する介入群と，外来療育のみを行う対照群に分ける。各群は週 1 回のセッションを計数回実施する。各群とも実験開始時，及び実験終了時に共同注視の程度を両群で比較する。なお共同注視の程度は実験室で評価する(評価時の器具配置は図 4)。被験者が実験室に入室し，“実験者”はあらかじめプログラムされたランダムなタイミングで対象物を見つめる設定とする。“実験者”が対象物を見つめた際に，被験者が対象物を見つめるまでの時間，及び見つめる回数で評価し両群を比較する。

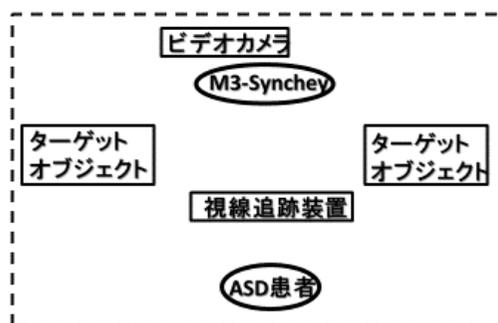


図 3 実験室及び器具配置

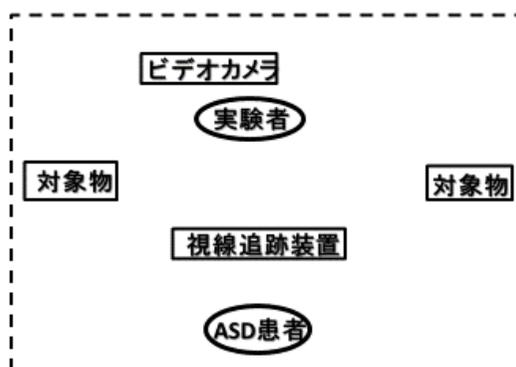


図 4 評価時の器具配置

進歩状況

10 名の ASD 児を対象に M3-Synchy と自由な対話で遊ばせて，その様子を児の母親に観察してもらった。母親の感想，及び普段療育に携わっているスタッフからの意見をまとめ予備実験に向けての

準備及びリクルートを行っているところである。

引用文献

- Diehl, J., Schmitt, L., Villano, M., & Crowell, C. (2012). The clinical use of robots for individuals with autism spectrum disorders: A critical review. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 6(1), 249–262.
- Kasari, C., Gulsrud, A. C., Wong, C., Kwon, S., & Locke, J. (2010). Randomized controlled caregiver mediated joint engagement intervention for toddlers with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 9, 1045–1056.
- Kasari, C., Paparella, T., Freeman, S., & Jahromi, L. B. (2008). Language outcome in autism: Randomized comparison of joint attention and play interventions. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1, 125–137.
- Poon, K. K., Watson, L. R., Baranek, G. T., & Poe, M. D. (2011). To what extent do joint attention, imitation, and object play behaviors in infancy predict later communication and intellectual functioning in ASD? *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42(6), 1064–1074.
- Zachary, E. W., Zhi, Z., Swanson, A. R., Bekele, E., Zhang, L., & Crittendon, J. A. (2013). Can Robotic Interaction Improve Joint Attention Skills? *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42(6), 1064–1074. DOI 10.1007/s10803-013-1918-4.

