

令和3年7月8日



〔照会先〕

国立障害者リハビリテーションセンター研究所
脳機能系障害研究部 発達障害研究室長 和田 真
〒359-8555 埼玉県所沢市並木 4-1
電話 04-2995-3100 内線 2578
FAX 04-2995-3132
メール wada-makoto@rehab.go.jp

(現所属) 東京都立大学システムデザイン学部
情報科学科 准教授 福井隆雄
〒191-0065 東京都日野市旭が丘 6-6
東京都立大学日野キャンパス
電話 042-585-8606 (代表)
メール takao-fukui@tmu.ac.jp

報道関係者各位

国立障害者リハビリテーションセンター研究所

視線を合わせることの少ない自閉スペクトラム症者が 短期間の試行で視線の手がかりを活用できるようになった

背景: 自閉症（自閉スペクトラム症, Autism spectrum disorder, ASD）は、発達障害の一つで、相手と視線が合わせる事が少なく、そのために、視線を手がかりにして相手の意図を読み取り円滑にコミュニケーションするのが苦手な方が多いといわれています。近年のコロナ禍においては、モニタを通して会話することも多くなってきていますが、自閉スペクトラム症のある方々は、このような会話も苦手なことが多いようです。

研究内容: そこで、東京都立大学の福井隆雄准教授（2017年3月まで本センター研究所に所属）および本センター研究所の和田真室長は、次々に表示される顔のイラストに視線を向けてもらう課題を用いて、視線行動を計測しました。自閉スペクトラム症の実験参加者は、発達障害でない方（以下「定型発達者」とします）に比べてイラストの目の領域に注視する時間は短いものの、短期間の試行で、定型発達者と同程度に、視線手がかりの活用ができるようになることが明らかになりました。短時間の練習で視線手がかりを活用できるようになるということは、自閉スペクトラム症のある方のコミュニケーション困難の改善に役立つ可能性のある成果です。

応用可能性: バーチャルリアリティ（VR）や拡張現実（AR）を含めた新しいコミュニケーション形態において、今回の結果を応用すると、自閉スペクトラム症のある方にも視線が合わせやすく意図が読み取りやすい「視線情報を提示する仕組み」を開発できる可能性があります。これにより、自閉スペクトラム症の方々の抱えるコミュニケーションの困難さが軽減されるようになることが期待されます。

本研究成果は、英国の Nature Publishing Group の刊行するオンライン科学誌 “Scientific Reports” に2021年5月27日（木）午後7時（英国時間 午前10時）に掲載されました（オープンアクセス）。

1. 研究の背景

発達障害の1つである自閉スペクトラム症 (Autism spectrum disorder, ASD) がある方 (以下 ASD 者とします) は、「目が合いにくい」と言われていますが、顔刺激を用いた視線行動分析の結果でも、定型発達者に比べて、目を見る割合が低いことが知られています[1]。また、他者の視線の先 (注意の所在) を理解し共有する能力である共同注視が定型発達者と異なるパターンを示し[2]、相手との情報共有が適切にできないことにより社会的コミュニケーションの困難を生んでいると考えられています。このように、共同注視に関する課題を行うと、ASD 者が定型発達者と異なるパターンを示すことがすでに明らかになっています。しかし、課題を続けるとそのパフォーマンスが定型発達者と同程度になっていくのか、同程度になるとしたらどのぐらいの時間がかかるのかといった点については、明らかではありません。

本研究では、ASD 者のための支援プログラムの開発を視野に入れ、短時間 (15 分以内) で行える顔のイラストを用いた模擬的な共同注視課題 (視線方向の検出課題) を実施し、ASD 者の行動特性を定型発達者と比較し、検討しました。

2. 研究の方法

本研究の課題に用いる顔画像刺激の選定を行うために、事前に数名の ASD 者にインタビューを行うと「顔写真は怖い」、「イラストの方が心理的負担は少ない」といった意見があったので、イラスト画像を用いました。

参加者 (ASD 者 10 名、定型発達者 10 名) には、縦あるいは横に移動しながら、1 秒ごとに次々と表示される顔画像を目で追跡してもらう課題を行っていただきました。まず、顔画像の視線が常に真正面を向いている条件 (視線手がかりなし条件 [コントロール条件]) で実施し、続いて、次に提示される顔の方向に視線が向いている条件 (視線手がかりあり条件 [実験条件]) で同じ課題を実施し、結果を比較しました。その際、顔画像のどの領域に視線を向けていたかを計測し、各顔画像の 1 秒間の表示中に目領域を全く見なかった試行は分析より除いた上で、次の顔画像が提示されてからその目領域部分へ視線を移動する時間と、目領域部分を見ている時間 (注視時間) を測定し、顔画像の目に表現されている情報をどの程度利用して課題を行っているかの指標としました (図 1)。課題は、1 試行を 16 回分の移動から構成し、1 条件あたり全部で 10 試行実施しました。実験条件の経験がコントロール条件に影響を与えないように、ASD 者群と定型発達者群とも、常に最初にコントロール条件である [視線手がかりなし条件]、つづいて実験条件である [視線手がかりあり条件] の順で計 20 試行行いました。また、パフォーマンスの変化を見るために、それぞれの条件で、前半、後半の 5 試行ずつに分けて分析を行いました。なお、実験と初期の解析は国立障害者リハビリテーションセンターで行われ、本格的な解析は東京都立大学で実施されました。

3. 本研究の結果

- ・ 課題実施中に、顔の目領域を注視していた時間を計測したところ、ASD 者では定型発達者に比べてイラストの目の領域への注視時間が短いという結果が得られました。これは、これまでの写真等を用いた研究と一致した結果です。
- ・ 一方、今回の注目点である「ASD 者は視線手がかりを利用しているか、あるいは利用できるようになるか」について、課題の前半では視線手がかりを有効に利用しているとは言えないものの、短時間の試行経験により、後半では、視線手がかりを含んだ目領域に対して、定型発達者と同じくらい速やかに視線移動が行えるようになることが明らかになりました (図 2)。
- ・ 短時間の練習で視線手がかりを活用できるようになるという結果は、本研究のような課題が、自閉スペクトラム症のある方のコミュニケーション困難の改善に役立つ可能性があることを示唆しています。

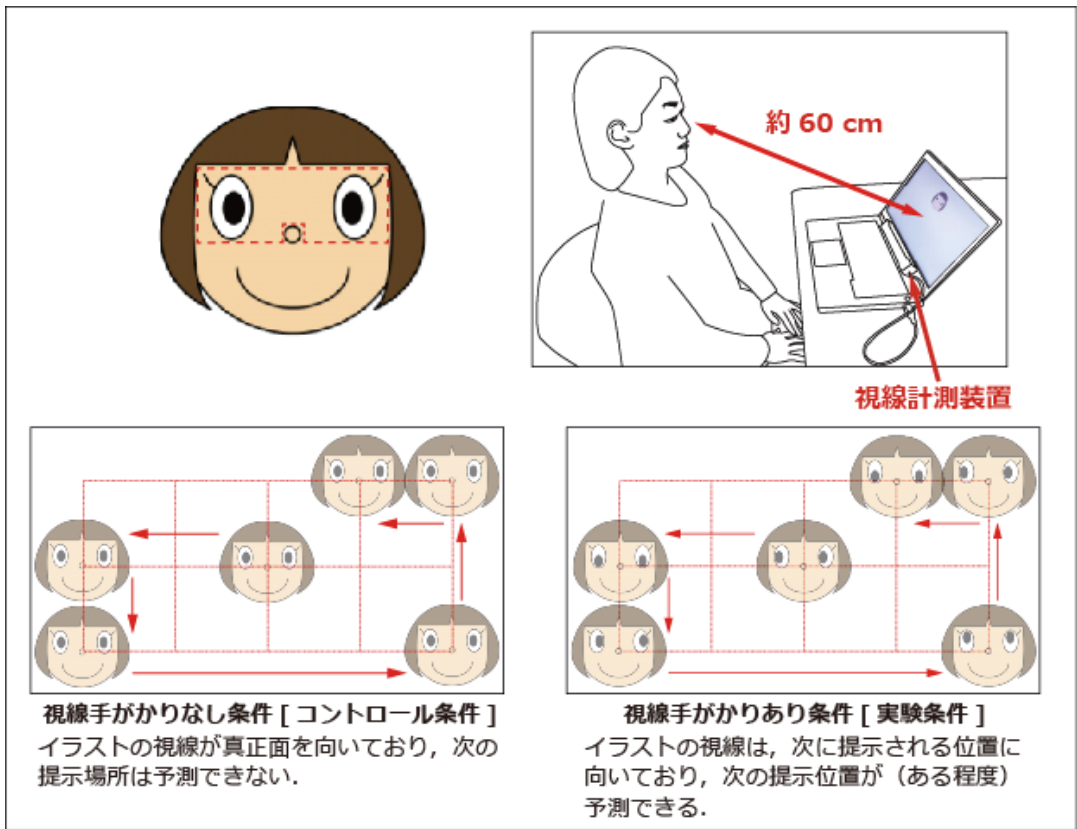


図1 顔イラストを視線で追いかける課題

左上の顔イラストを用いた。赤い点線部分を「目領域」とした。右上の図のように画面から約60cm離れた位置から課題を実施していただき、その時の視線を視線計測装置により計測した。左下・右下の図に示す通り、赤矢印のように顔画像が縦または横に移動しながら1秒ごとに次々と表示され、それを目で追う様子を計測した。図はその一部であり、実際には1試行につき顔画像が16回表示された。視線が(1)常に正面を向いている[コントロール条件]と、(2)次に顔が提示される方に向いている[実験条件]の2種類の課題を順に行った。

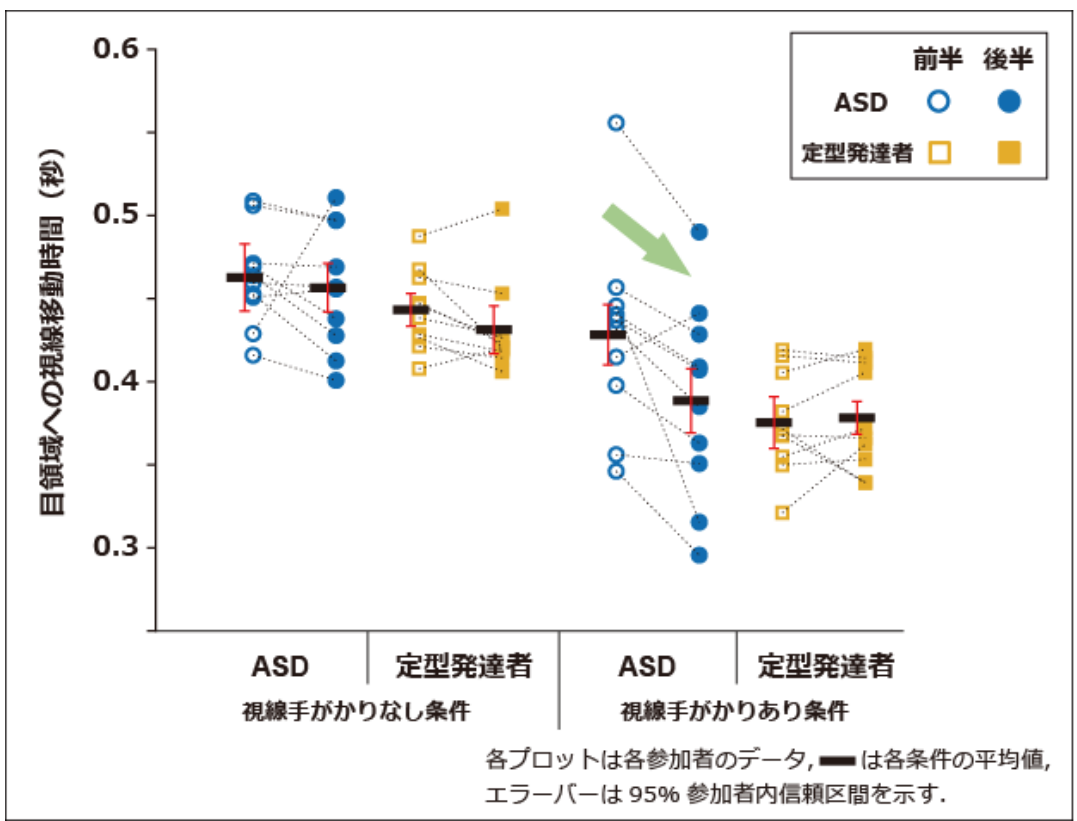


図2 目領域へ視線を向けるまでの時間

定型発達者のデータでわかるように、視線手がかりがある[実験条件]では、[コントロール条件]より目領域(図1左上の顔画像の赤点線内)に速やかに視線を向けることができる。しかし、ASD者では、[実験条件]であっても前半は視線情報をあまり使っていない。後半では目領域へ最初に視線を向けるまでの時間が短縮し、定型発達者と同程度になった(緑の矢印の方向に変化が見られた)。なお、視線移動時間は、顔画像が提示されてから、その顔画像の目領域内に最初に視線が検出されるまでの時間を指す。

各プロットは各参加者のデータ、■は各条件の平均値、エラーバーは95%参加者内信頼区間を示す。

4. 本成果の意義と展望

ASD 者が好むコミュニケーションスタイルの一つとして、顔がイラストで表現されたり、動物等に置き換わったアバターなどの媒介物を介したやり取りを得意とする[3]、ということがあります。コロナウィルス感染症の流行を受けて、オンライン会議などでの遠隔の対面コミュニケーションがますます重要になっています。近年の VR 技術の発展から、今後は、生身のコミュニケーション以外にも、スマホやパソコン上でのアバターを用いたコミュニケーションが盛んになる可能性があります。今回の実験課題は、次々に現れる顔画像を視線で追うというだけで、「視線を追うように」という指示はしていませんが、視線を合わせるのが苦手なはずの ASD 者でも、短時間の試行でイラスト顔の視線方向の情報を自然に有効活用できるようになることを示しています。この結果を応用して、ゲーム課題などで視線情報を利用しやすくするための訓練・支援手法を開発すれば、単にアバターなどの媒介物を使うこと以上に、ASD 者がより円滑にコミュニケーションをできるようにする手段を提供できる可能性があります、ASD 者の社会参加を促進することにつながることを期待されます。

【参考文献】

1. Phillips, W., S. Baron-Cohen, and M. Rutter, *The role of eye contact in goal detection: Evidence from normal infants and children with autism or mental handicap*. *Development and Psychopathology*, 1992. **4**(3): p. 375-383.
2. Senju, A., et al., *Reflexive orienting in response to eye gaze and an arrow in children with and without autism*. *The Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 2004. **45**(3): p. 445-58.
3. Ochs, I. and O. Solomon, *Autistic Sociality*. *Ethos*, 2010. **38**(1): p. 69-92.

5. 今回の研究に携わったメンバー

福井隆雄*¹、Mrinmoy Chakrabarty²、佐野美沙子³、田中有、鈴木繭子、東江浩美、金樹英、深津玲子、西牧謙吾、中島八十一⁴、和田真*

(注) 著者の現所属 (異動のあった者以外は国立障害者リハビリテーションセンター所属)

1. 東京都立大学システムデザイン学部
2. Indraprastha Institute of Information Technology, Delhi
3. 名古屋大学大学院医学系研究科
4. 長野保健医療大学 地域保健医療健康センター

* 責任著者 (corresponding authors)

題名 : Enhanced use of gaze cue in a face-following task after brief trial experience in individuals with autism spectrum disorder

誌名 : *Scientific Reports*

巻号 : 11, 11240

DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-021-90230-6>

*本研究は、主に下記の科学研究費の支援を受けて行われました。

・挑戦的萌芽研究『『空気を読む』』の発達障害者向け視線誘導訓練の研究開発(15K12615, 研究代表:和田真、研究分担:福井隆雄)

・新学術領域研究「個性」創発脳「感覚情報処理の個人差が生み出す身体の『個性』」(19H04921, 研究代表:和田真)

・新学術領域研究「顔・身体学」トランスカルチャーとしての発達障害者における顔・身体表現(20H04595, 研究代表:和田真)

・公益財団法人中山隼雄科学技術文化財団・助成研究「自閉症のコミュニケーション障害を改善するための訓練ゲームの開発」(研究代表:和田真)

・科学技術融合振興財団・研究助成「発達障害の為の視線と視点を訓練するゲームの研究開発」(研究代表:和田真)