



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

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

自閉スペクトラム症は100人に1人に達し、その支援の開発は重要な課題であり、とりわけコミュニケーション支援方法の開発はその中核である。これまでに自閉スペクトラム症者での視線移動の問題が、表情認知やコミュニケーションの障害などと深く関わっていることも示唆されており、特に視線行動の特徴として、(i)「相手の眼を見ない」、(ii)「他者の視線が読めない」、(iii)「視線の予測ができない(定型発達者と異なる)」という3つの特性が明らかになっている²⁴。顔の注視を含めコミュニケーション時に適切なタイミングで適切なターゲットに目を向けることができないことが、状況把握に必要な情報を得難くしていると考えられる(図1)。コミュニケーションの問題には、どのように相手視点に立つか、といった視点取得の難しさも関係しており、これも視線行動の特異性につながると考えられる。本研究では、視線・視点の問題とコミュニケーションに関わる悪循環を断ち切るため、自閉スペクトラム症者の視線移動や視点取得を訓練するようなゲームを開発することで、適切なタイミングで、相手の表情や場の雰囲気といった社会生活に必要な情報を得やすくできるようにすることを目指した。

表示される顔画像の「視線」方向に次の顔が表示されるようにすることで、相手の目を見るだけでなく、相手の視線(視線手がかり)やタイミング(予測)の訓練ができる仕組みを組み込んだ。

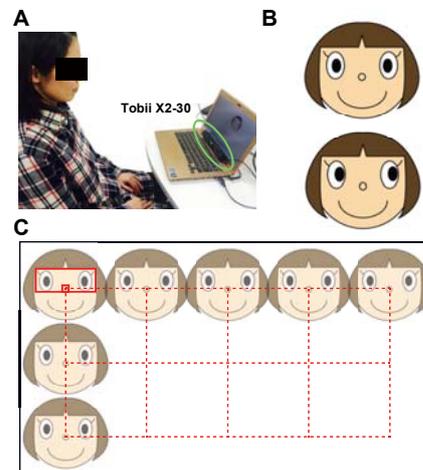


図2 「次の顔探しゲーム」 A:実験セットアップ. B: 顔刺激例. 上: 視線手がかりなし, 下: 視線手がかりあり. C: 顔刺激の提示位置 (5×3=15箇所).

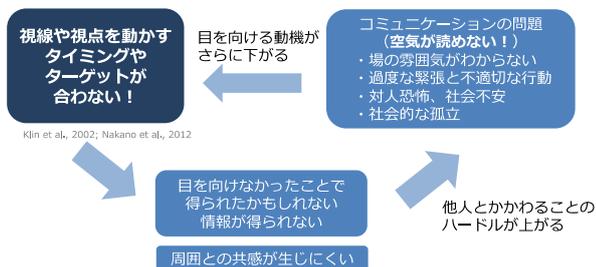


図1 発達障害者での視線と視点の問題

具体的には、視線の訓練を意図して、次々と表示される顔を目で追っていく「次の顔探しゲーム」と、自分か相手のから見た左右を判断する「左右はどっち?ゲーム」を開発した。

「次の顔探しゲーム」課題では、1秒おき程度に表示される顔に素早く視線を向けると得点が得られるようにした。目の領域に視線を向けると高得点が得られ、特に

ゲーム課題は、ノートパソコンにポータブル型の視線計測装置(Tobii X-2-30)をとりつけ、リアルタイムで視線計測できるようにして実装した。効果を検証するための第一段階として、開発した課題を用いて、自閉スペクトラム症者と定型発達者の視線行動の違いを明らかにした⁵。その結果、課題に用いたアニメ顔の視覚刺激に対して、自閉スペクトラム症者では目領域への注視時間は短いものの、予想に反して、定型発達者と同様に視線手がかりを用いていることがわかった。よりリアルな顔刺激に対しては、異なる結果となることが予想され、アニメ顔とリアル顔画像を段階的に変化させた画像を提示して般化させることで、視線手がかりに対する有効な訓練が実現できる可能性を示すことが出来た。

一方、「左右はどっち?ゲーム」は、視点の訓練を意図し、タッチパネル付きのPCに実装した。この課題では、

自己視点からの左右、相手視点からの左右、そして相手身体の左右を素早く判断して、指し示す必要がある。例えば、「自己視点座標」では参加者からみて右か左の花に、「他者視点座標」ではアバターからみて右か左の花に、そして「他者身体座標」ではアバターの左手もしくは右手の先の花に触るよう求められる(図3)。



図3 「左右はどっち?ゲーム」

これまでの研究から、定型発達者の場合、自己身体イメージを「投影」することで背面画像の左右の判断が容易にできるのに対して、自閉症者では、判断が遅くなる傾向が知られていた⁶。本ゲーム課題でも矛盾しない傾向が得られた。さらに、相手身体画像であっても身体座標を重視した判断を行っている可能性が示された。効果は、今後慎重に検討する必要があるが、身体イメージ特性を評価し、各人に有効な介入メニューの選択に活用するなどの展望が開けた。

さらに、コミュニケーション能力改善の効果を高めるために、基礎的な研究開発も行った⁷。ラバーハント錯覚のような身体イメージの拡張を引き起こす視触覚課題を用いて、自閉傾向と共感性に関わる神経内分泌的な影響を明らかにした。身体イメージの拡張は、ゲーム課題での主体感を高めるだけでなく、共感性・コミュニケーション能力を向上させる効果も期待できる。今後は、視線・視点の訓練ゲームを統合した上で、これら知見を組み込んでいく。

以上のように、本研究助成を受けることで、視線と視点に関する2つのゲーム課題を開発することができた。さらに、自閉症者(及び自閉傾向の高い者)における視線行動や視点変換に関する特性を新たに発見することができたため、その成果を国際学会・国内学会にて発表した。今後、このゲーム課題を長期的に行い、客観的に訓練効果を評価していく。

当初、本研究では、視線行動の時空間パターンの乱れによる情報損失を訓練によって補うことを意図していた。しかし、視線・視点訓練の可能性はそれだけではないかもしれない。近年の研究から、相手の目を見ること自体が、対人コミュニケーションにおける社会認知を向上させる可能性が示唆されている。オキシトシンは、共感性や愛着形成に関わるホルモンであり、自閉スペクトラム

症の治療薬となる可能性が注目されているが、母子間では、アイコンタクト自体が、オキシトシン(ホルモン)の分泌を高め、愛着形成に関わることが示唆されている⁸。我々の研究からは、オキシトシンと身体イメージの錯覚の関連が示唆されており、視線・視点・コミュニケーションは、密接に結びついている可能性が高い。従って、本研究で開発した訓練ゲームは、視線行動・視点取得を対症療法的に獲得させるだけでなく、アイコンタクトの促進によりオキシトシン分泌誘発を通じて原因療法的な効果も期待できるかもしれない。オキシトシンの分泌は、心地よい触覚刺激によって促進されるので、視線・視点訓練の際には触覚刺激の併用が有望である。

今後の展望として、ヘッドマウントディスプレイなどのバーチャルリアリティ技術により視線課題と視点課題の双方を統合、多感覚刺激も組み込んだ課題を構築し、発達障害の感覚運動障害とコミュニケーション障害を軽減するための包括的なゲーム課題の開発と検証を展開していく(図4)。得られた知見から先導的な発達支援方法を生み出していき、自閉スペクトラム症の当事者が感じている日常生活の「生きにくさ」の解消につなげていく。



図4 研究開発の展望

参考文献

1. Senju, A. & Johnson, M. H. *Neurosci Biobehav Rev* 33, 1204-1214, (2009).
2. Dawson, G. et al. *Dev Psychol* 40, 271-283 (2004).
3. Klin, A. et al. *Am J Psychiatry* 159, 895-908 (2002).
4. Nakano, T. et al. *Proc Biol Sci* 277, 2935-2943 (2010).
5. 福井隆雄, 和田真. *信学技報* 115, 35-38 (2015).
6. Conson, M. et al. *Autism Res* 8, 454-466 (2015).
7. Wada, M. & Ide, M. *Exp Brain Res* 234, 51-65 (2016).
8. Nagasawa, M. et al. *Front Hum Neurosci* 6, 31, (2012).

謝辞

本研究の実施にあたり、助成研究(A-1)に採択くださった中山隼雄科学技術文化財団に感謝申し上げます。