

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 14 日現在

機関番号：34417

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2016

課題番号：25461566

研究課題名(和文)視線解析を用いた高機能自閉症スペクトラム障害の早期発見法と社会適応訓練法の開発

研究課題名(英文) Application of gaze behavior of children with autism spectrum disorders as an early detection tool and social discipline methods

研究代表者

石崎 優子 (ISHIZAKI, Yuko)

関西医科大学・医学部・准教授

研究者番号：20411556

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円

研究成果の概要(和文)：近年高機能自閉症スペクトラム障害(HFASD)児の眼球運動解析が行われており、HFASDと定型発達(TD)の比較では人の顔や人の動きを見た際に違いがあるとされているが、学校や園の場면을視覚刺激とした報告はない。

本研究で学校の授業の画面を見た際のASD児とTD児の視線解析の結果、ASD児は教師の指さしの対象や指の領域への視線滞留時間が有意に短かった。このような特徴が、ASD児が授業内容や教師・級友の意図を理解するのを困難にしていると考えられた。よってどこを見たらよいのかを指導することが集団適応が改善すること、関心領域への視線滞留時間はASD児の早期発見法となることとの可能性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：Children with autism spectrum disorders (ASD) often refuse to go to school because of difficulties in learning in class. We performed gaze behavior analysis of children with ASD to understand their difficulties in the classroom. We compared eye movements of the children ASD and those with TD while they performed free viewing of two movies depicting actual classes. We defined the regions of interest (ROIs) as the teacher's face and finger, the cartoon characters and geometric figures at which the teacher pointed, and the classroom wall that contained no objects. Children with ASD spent less gaze time on the cartoon characters pointed at by the teacher; they spent more gaze time on the wall in both classroom scenes. These results suggest that children with ASD do not follow the teacher's instructions in class and persist in gazing at inappropriate visual areas such as walls. Thus, they may have difficulties in understanding content in class, leading to maladaptation to school.

研究分野：小児科

キーワード：自閉症スペクトラム 視線解析 学校 小児

1. 研究開始当初の背景

自閉症スペクトラム障害(ASD)児は、日常生活で適切な行動が困難で集団不適応に陥りやすく、それが継続すると精神疾患や反社会的行動などの重大な二次障害にいたる。しかし、ASD児の特異な行動がなぜ起きるのかを評価した研究は少ない。最近、定型発達(TD)児は顔など社会的に意味のある刺激に視線を向けるが、ASD児は人の顔を提示した際に目を見ないことや幾何学模様に関心が見られるなどの特異な視線運動を示す事が報告されている。しかし学校や園などの子どもの日常生活場面を題材として際の視線を解析した研究はまだない。

2. 研究の目的

本研究では、眼球運動を行動指標として用いて、高機能ASD(HFASD)児に学校や園での日常生活場面を視覚刺激画面として提示した際の視線を記録し、TD児と比較し、HFASD児の知覚・運動やそれに基づく認知過程特性を明らかにすることを目的としている。それによって日常生活でつまずく理由を理解し、病態に見合った適切なトレーニング法と早期発見法の開発を目指している。

3. 研究の方法

幼児期から思春期のHFASD児とTD児に対して、視覚刺激画面(人の顔、学校や園の活動場面、風景、動物など)を提示した際の視線の移動を眼球運動計測装置iView Xにより記録して解析し、比較した。解析内容は、視線の移動のパターンによる分析(注視する刺激場面の種類や部位、視線の動かし方の解析)と数値化(視線の移動パターンの定量的解析)であった。

4. 研究成果(図1~3参照)

学校や園などの子どもの日常生活を視覚刺激画面とし、HFASD児とTD児との視線を記録し比較した結果、人の顔の静止画と学校の授業の場面の動画とを提示した際の視線滞留時間の解析において、HFASD児は人の「目」を見る時間、教室で教員の「指し示す先」を見る時間が短く、何もない壁への視線集中時間が長かった。このことが、HFASD児が他者との会話を理解し集団の中で場面を読むのを困難にしていると考えられた。

この結果をもとにして、ソーシャルスキルトレーニングとして年長児に対しては視覚刺激画面のどこを見たらよいのかを指導することにより集団適応が改善することが期待される。また関心領域への視線滞留時間は就学前のHFASD児の早期発見法となることの可能性が示唆された。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 2 件)

Takahiro Higuchi, Yuko Ishizaki, Atsushi Noritake, Yoshitoki Yanagimoto, Hodaka, Kobayashi, Kae Nakamura, Kazunari Kaneko. Spatiotemporal characteristics of gaze of children with autism spectrum disorders while looking at classroom scenes. PLOS ONE,12(5); e0170912

樋口 隆弘, 則武 厚, 石崎 優子, 柳本 嘉時, 小林 穂高, 金子 一成. 思春期高機能自閉症スペクトラム障害児の視線解析 定型発達児との視線滞留対象の比較 子どもの心とからだ, 24 (4): 469-471, 2016

[学会発表](計 9 件)

Higuchi T, Ishizaki Y, Noritake A, Yanagimoto Y, Kobayashi H, Nakamura K, Kaneko K. Gaze behavior and joint attention in dynamic scenes of school classes by children with autistic spectrum disorders; an eye-tracking study for early diagnosis and intervention. The 46th Annual Meeting of Neuroscience. 2016年11月13日, San Diego (米国).

Higuchi T, Ishizaki Y, Noritake A, Yanagimoto Y, Kobayashi H, Nakamura K, Kaneko K. Gaze behavior in movies of Japanese and arithmetic class scenes; an eye-tracking study for early diagnosis of children with ASD. The 39th Annual Meeting of the Japan Neuroscience Society. 2016年7月21日, パシフィコ横浜(神奈川県・横浜市).

樋口隆弘, 石崎優子, 則武 厚, 柳本嘉時, 小林穂高, 金子一成. 教室場面の動画をういた視線解析による自閉症スペクトラム児のスクリーニングの有用性. 第119回日本小児科学会 2016年5月14日, ロイトン札幌(北海道・札幌市).

石崎優子. 発達障害児の視線解析. 第10回KMU小児臨床研究会 2015年9月19日, コンベンションルーム AP 大阪(大阪府・大阪市).

Higuchi T, Ishizaki Y, Noritake A, Yanagimoto Y, Kobayashi H, Kaneko K. Characteristic gaze behavior in children with autism spectrum disorders and its diagnostic usefulness. The 11th Asian Society for Pediatrics Research. 2015年4月17日、大阪国際会議場(大阪府・大阪市)

石崎優子、樋口隆弘、則武 厚、柳本嘉時、小林穂高、金子一成。定型発達の子供の就学前と思春期児童の顔 ならびに社会的場面への視線滞留時間。第117回日本小児科学会学術集会 2014年4月12日、名古屋国際会議場(愛知県・名古屋市)

樋口隆弘、石崎優子、則武 厚、柳本嘉時、小林穂高、金子一成。就学前と思春期の自閉症スペクトラム障害児の視線滞留時間。第117回日本小児科学会学術集会 2014年4月12日、名古屋国際会議場(愛知県・名古屋市)

樋口隆弘、則武 厚、石崎優子、柳本嘉時、小林穂高、金子一成。多胎児における視線パスの一致率に関する検討。第27回近畿小児科学会 2014年3月9日、奈良文化会館(奈良県・奈良市)

樋口隆弘、則武 厚、石崎優子、柳本嘉時、小林穂高、金子一成。思春期高機能自閉症スペクトラム障害児の視線解析一定型発達児との視線滞留対象の比較。第11回日本小児心身医学会関西地方会。2014年1月26日、京都府医師会館(京都府・京都市)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

取得状況(計 0 件)

〔その他〕

ホームページ等 なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

石崎優子 (ISHIZAKI, Yuko)

関西医科大学・医学部・准教授

研究者番号: 20411556

(2) 研究分担者

長濱輝代 (NAGAHAMA, Teruyo)

大阪市立大学・大学院生活科学研究科・准教授

研究者番号: 40419677

(3) 研究代分担者

中村加枝 (NAKAMURA, Kae)

関西医科大学・医学部・教授

研究者番号: 40454607

(4) 研究分担者

則武 厚 (NORITAKE, Atsushi)

関西医科大学・医学部・助教

研究者番号: 80407684

(5) 研究分担者

柳本 嘉時 (YANAGIMOTO, Yoshitoki)

関西医科大学・医学部・助教

研究者番号: 90610353

(6) 研究協力者

樋口隆弘 (HIGUCHI, Takahiro)

関西医科大学・医学部・大学院生

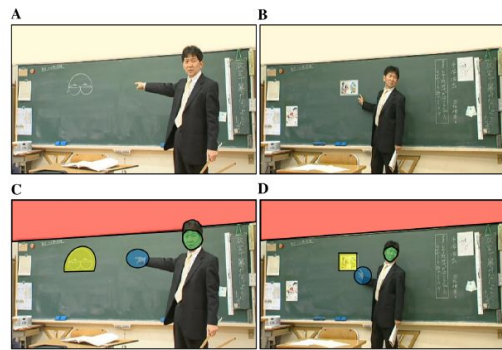


Fig 1. Representative stimuli in the arithmetic and Japanese classroom scenes. (A) The teacher is pointing to the geometric figure in the arithmetic class. He is standing far from the figure, and his eyes are directed to a participant. (B) The teacher is pointing to the cartoon characters in the Japanese class. He is standing near the characters, and the direction of his eyes is incongruent with that of his finger. (C, D) The green ROIs represent the teacher's face, the blue ROIs represent the teacher's fingers, the yellow ROIs represent the figures at which the teacher is pointing, and the red ROIs represent the wall with no objects.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175912.g001>

< 図 1 刺激画像と解析部位 (ROI) >

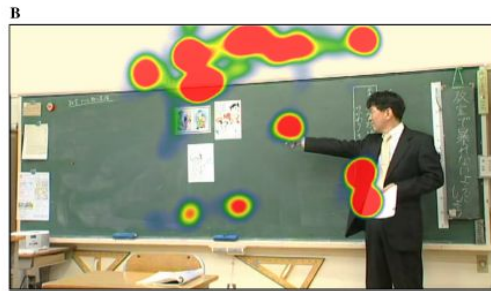
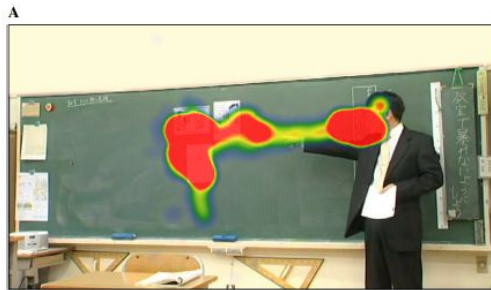


Fig 2. Representative heat-map figure s. Representative still frame used to show the heat maps of a child with TD and another with ASD. Red areas are gazed at by children for longer periods. (A) Heat map of a child with TD. (B) Heat map of a child with ASD.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175912.g002>

< 図2 TD児(上)とASD児(下)の視線集中の比較 >

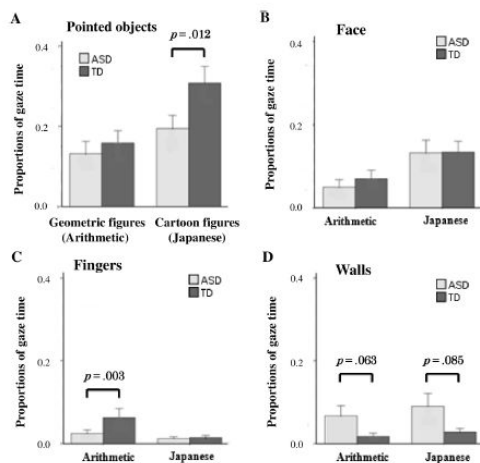


Fig 3. Proportions of gaze time for the two groups on each ROI in each classroom scene. The proportions of gaze time for the two groups (mean \pm standard error of mean) are shown. The geometric and cartoon figures pointed at by the teacher (A), the teacher's finger (B), the teacher's face (C), and the walls, not objects, pointed at by the teacher (D) in the arithmetic and Japanese classroom scenes. Gray bars indicate children with ASD, and dark gray bars indicate children with TD. *P* values were determined by Welch's *t*-test.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0175912.g003>

< 図3 TD児(上)とASD児(下)の指さす先、顔、指、壁への視線集中時間の比較 >