

令和 2 年 6 月 8 日現在

機関番号：32660

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2019

課題番号：16K21403

研究課題名(和文)視線行動に基づく自閉性症状の類型化

研究課題名(英文)Classification of autistic traits based on gaze behavior

研究代表者

市川 寛子 (Ichikawa, Hiroko)

東京理科大学・理工学部教養・准教授

研究者番号：60540367

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：自閉スペクトラム症者にみられる性格特性である自閉性特性は質問紙によって評定されてきたが、近年の研究から客観的に観察可能な行動にも自閉性特性の高さが反映されることが示されている。そこで本研究は、視線行動や歩行動作などの行動指標から自閉性特性を回帰することを目的として行った。その結果、他者の表情を読み取る際の視線行動、および他者との衝突を回避して歩行する際の身体動作に、自閉性特性の高低が反映されることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

これまで自閉性特性は対人コミュニケーションの困難や限局した興味・関心など、当事者の内的世界でみられる個性に注目が集まりがちであった。本研究によって視線行動や歩行動作のような客観的に観察可能な行動にもその個性があることを明らかにした。これにより自閉性特性の多面的な理解につながると期待している。

研究成果の概要(英文)：Recent studies have shown that the individual differences in autistic traits modulate involuntary behaviors, such as gaze behavior during facial communication and gait characteristics during walking alone. The results obtained through this project suggest that autistic trait can be related with gaze behavior during recognizing other's facial expression. Furthermore, the autistic trait was regressed by the gait characteristics when they tried to walk avoiding contact with their counterparts.

研究分野：行動科学

キーワード：自閉性特性 視線行動 歩行動作

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

研究の学術的背景

本研究に関連する国内・国外の研究動向及び位置づけ

自閉スペクトラム症 (Autistic Spectrum Disorder; ASD) は、社会適応に困難を示す神経発達障害である (DSM-5, 2013). その症状 (自閉性特性) は、定型発達者と自閉症者を両端とした帯状に連続分布する。スペクトラム上位 3%は自閉症と診断されるが、上位 5-9%は閾下群と呼ばれ (Sasson et al., 2013), 受診するに至らない軽度の自閉性症状 (Quantitative Autistic Trait, Nishiyama et al., 2014) を呈する。ただし閾下群には、就労などの生活環境の変化をきっかけに社会不適応となるケースが多い (杉山, 2000)。

自閉性特性は、臨床群では医師により診断されるが、閾下群以下では主に質問紙検査によって評価される。しかし質問紙への回答は被検者の主観報告であるため、意図的に回答が歪められる可能性がある。そこで客観的な評価指標の候補となるのが非随意的視線行動である。二者の対話場面を観察する視線行動は、自閉性高群と低群では異なることが報告されており (Klin et al., 2002; Nakano et al., 2010; Norbury et al., 2009), この差異を連続的に拡張することで、自閉性特性の客観的な評価指標となりうる。

2. 研究の目的

(1) 視線行動の高次元特徴量 (注視時間, 潜時, 注視箇所と頻度, 瞳孔径など) のうちから本質的な特徴量を抽出し, 心理指標と定量的に対応するパラメータとして, 客観的裏付けと類型化に利用することを目的として研究を開始した。

(2) さらに, 研究期間中に共同研究の機会に恵まれ, 歩行中の身体動作を計測する技術を本研究課題に取り入れることができた。自閉スペクトラム症者の歩行が定型発達者と異なることは先行研究 (Vilensky+ 1981, *Arch Neuro*; Hallett+ 1993, *Arch Neuro*) で指摘されていたことから, 自閉性特性と歩行動作の関連について検討することも本研究の目的とした。

3. 研究の方法

(1) 視線計測による自閉性特性との関連

自閉性特性は質問紙検査によって評定し, 行動指標は視線計測によって抽出した。まず自閉性症状を評価するための質問紙の選定と視覚刺激の選定を行った。質問紙検査で計測された自閉性症状と対応する視線行動のパラメータを抽出するため, 自閉性症状高群と低群の二群に分け, グループ間で異なる視線行動を比較した。

(2) 歩行計測による自閉性特性との関連

自閉性特性は質問紙検査によって評定し, 行動指標は歩行中の身体動作計測によって抽出した。質問紙検査で計測された自閉性症状と対応する歩行動作のパラメータを抽出するため, 自閉性症状高群と低群の二群に分け, グループ間で異なる歩行動作を比較した。

4. 研究成果

(1) 視線計測による自閉性特性との関連

まなざし課題 (Baron-Cohen et al., 2001) は, 多くの先行研究で自閉性特性との関連が示されてきた。本研究でもこれを用い, まなざし課題の正答率と, 自閉性特性を含む性格特性との関連を線形回帰分析によって検討した。大学生 14 名 (平均年齢 21.1 歳) が実験に参加し。実験では, 全顔課題 (顔全体の写真を観察し, それがどの表情を表しているかを四肢択一で回答する課題, および, まなざし課題: 目領域を切り出した画像を観察し, それがどの表情を表しているかを四肢択一で回答する課題) の二つを行った。性格特性は日本語版 Ten Item Personality Inventory (TIPI-J) (小塩ら, 2012) によって評定した。まなざし課題における正答率 ($M=0.49, SD=0.08$) は, 全顔課題における正答率 ($M=0.50, SD=0.08$) と有意な差が見られなかった。一方で, 自閉性特性が高いほど, まなざし課題と全顔課題の正答率の差分は大きくなると考えられたため, まなざし課題と全顔課題の正答率の差分を目的変数, 性格特性の下位尺度得点 5 変数を説明変数とし, 全ての変数組み合わせに対する重回帰分析 (全状態探索法, Ichikawa et al., 2014) を行い, 正答率の差分を説明する回帰式を得た ($\text{adjusted } R^2=.651$)。モデルにおいて有意となった係数は協調性, 統制性, 神経症傾向, 開放性の 4 つであり, 協調性, 統制性, 神経症傾向の係数の符号は負であった。これらの性格特性の低さは自閉性特性の高さと相関することが指摘されていることから (Lodi-Smith et al., 2019), 自閉症特性が高いほど全顔課題とまなざし課題の正答率の差分が大きいことが示唆された。



図 1. まなざし課題の実験画面の例

(2) 歩行計測による自閉性特性との関連

二者が向かい合って接近し衝突を回避してすれ違う場面を実験室内で作り出し, このときの

歩行者の身体動作を計測した。衝突を回避するには、歩行中に相手の動きを知覚し意図を読む必要があるため (Honma+ 2015 Front Psychol), 自閉性特性と歩行動作の関連を検討する上で、最適な実験パラダイムと考えた。

実験には大学生 14 名が参加した。自閉性特性は SATQ によって評定した。その後、身体のか所(頭, 腰, 左右の脚)に IMU タイプの三次元モーションキャプチャシステムを装着した状態で歩行計測に参加した。歩行計測では、他の実験者とペアになって、向かい合って歩行を開始した。1歩目から6歩目まで(直進ゾーン)は床に貼られたマーカーを目安にして直線上を歩いてもらった。7歩目以降(すれ違いゾーン)は他の被験者との衝突を避けて歩行した後、なるべくはやくもとの直線の延長線上に戻るよう教示した。実験後には、加速度のノルム、加速度のノルムの標準偏差、角加速度のノルム、角加速度のノルムの標準偏差を、直進ゾーンおよびすれ違いゾーンのゾーン内平均値として算出した。

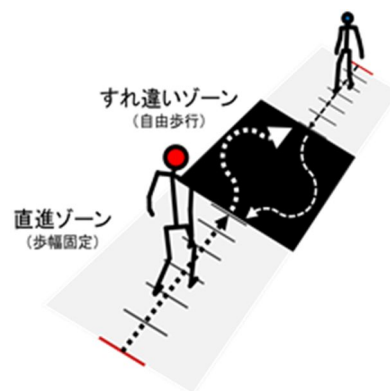


図 2. 二者が歩行中にすれ違う場面

その結果、自閉性特性の高い者ほど、すれ違いゾーンにおける腰関節の角加速度のノルムがより高いことが示された(図3)。腰関節の角加速度は体幹のブレの大きさを示しており、すれ違い時に身体動作がぎこちない場合にこれが大きくなる。本研究の結果は、自閉性特性が高い者において、単独歩行時だけでなく、他者との衝突を回避して歩行する際にも歩行動作がぎこちなくなることを示された。さらに、腰関節の角加速度のノルムを説明変数、自閉性特性を目的変数として線形回帰を行ったところ回帰することができた ($\text{adjusted } R^2=.38$) (図 4)。

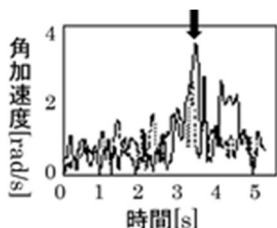


図 3. すれ違い歩行時の腰の角加速度のノルム。実線が自閉性高群の平均、破線が低群の平均。すれ違い時()に差がみられる。

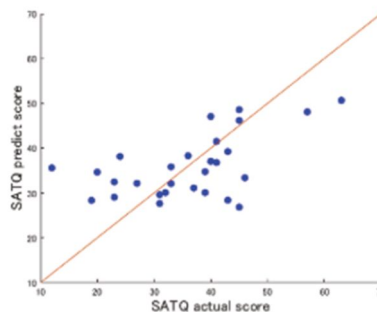


図 4. 腰の角加速度のノルムから予測した自閉性特性(縦軸)と自閉性特性の実測値(横軸)

引用文献

- American Psychiatric Association (2013). Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition. 2013.
- Sasson, N. J., et al. (2013). Autism Res, 6, 134–143.
- Nishiyama, T., et al. (2014). J Autism Dev Disord, 44, 993–1007.
- Klin, A., et al. (2002). Arch Gen Psychiat, 59, 809–816.
- Nakano, T., et al. (2010). P Roy Soc B- Biol Sci, 277, 2935–2943.
- Norbury, C. F., et al. (2009). J Child Psychol Psyc, 50, 834–842.
- 杉山登志郎 発達障害の豊かな世界 日本評論社 2000年
- Baron-Cohen, S., et al. (2001). J Child Psychol Psyc, 42, 241–51.
- 小塩ら (2012). パーソナリティ研究, 21, 40–52.
- Lodi-Smith, J., et al. (2019). Autism, 23, 556–565.
- Honma, M., et al. (2015). Front Psychol, 6, 1013.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 4件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Igarashi, Y., Ichikawa, H., Nakanishi-Ohno, Y., Takenaka, H., Kawabata, D., Eifuku, S., Tamura, R., Nagata, K., & Okada, M.	4. 巻 1036
2. 論文標題 ES-DoS: Exhaustive search and density-of-states estimation as a general framework for sparse variable selection.	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Physics: Conference Series.	6. 最初と最後の頁 012001:1-15
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1088/1742-6596/1036/1/012001	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 Shigeta, M., Sawatome, A., Ichikawa, H., & Takemura, H.	4. 巻 7
2. 論文標題 Correlation between autistic traits and gait characteristics while two persons walk toward each other	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Advanced Biomedical Engineering	6. 最初と最後の頁 55-62
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14326/abe.7.55	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 市川寛子・伊藤稔・竹村裕	4. 巻 2
2. 論文標題 教師志望者におけるカウンセリングスキルとしての共感性の高さとまなざし課題遂行成績の関連	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 東京理科大学教職教育研究	6. 最初と最後の頁 35-40
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Geangu, E.*, Ichikawa, H.*, Lao, C.*, Kanazawa, S., Yamaguchi, M. K., Caldara, R.*, & Turati, C.* *Joint first and last authors	4. 巻 26
2. 論文標題 Culture shapes 7-month-olds perceptual strategies in discriminating facial expressions of emotion.	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 Current Bioloty	6. 最初と最後の頁 R663-R664
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.cub.2016.05.072	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計6件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 3件）

1. 発表者名 Shigeta, M, Sawatome, A, Takemura, H., & Ichikawa, H.
2. 発表標題 Examination of the Relationship between Autistic Traits and Gait Characteristics While Two Persons Walk Toward Each Other Using the Exhaustive Search Method
3. 学会等名 40th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Shigeta, M., Sawatome, A., Ichikawa, H., & Takemura, H.
2. 発表標題 Correlation between personality and hesitant avoidance while walking
3. 学会等名 Northwest Biomechanics Symposium 2017 (NWBS2017) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 市川寛子
2. 発表標題 まなざし課題における視線行動と性格特性の関連
3. 学会等名 第35回日本生理心理学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 市川寛子・岡田真人・山口真美・金沢創・神尾陽子
2. 発表標題 一般学童における対人応答性尺度(SRS)と子どもの強さと困難さアンケート(SDQ)の正準相関
3. 学会等名 日本心理学会第81回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 市川寛子・浦川智和・市川太一・重田将宏・澤留朗・田中元善・栗田佑騎・荒木修・竹村裕
2. 発表標題 正面から接近する歩行者を観察時の 事象関連電位とその個人差
3. 学会等名 第37回日本生理心理学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ichikawa, T., Shigeta, M., Urakawa, T., Sawatome, A., Tanaka, M., Kurita, Y., Araki, O., Ichikawa, H., & Takemura, H.
2. 発表標題 Correlation between gait perception and autistic traits in the general population: A study on event-related evoked potentials
3. 学会等名 41st Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 市川寛子	4. 発行年 2019年
2. 出版社 建帛社	5. 総ページ数 200
3. 書名 教育・学校心理学	

1. 著者名 小山望・早坂三郎・市川寛子ほか38名	4. 発行年 2017年
2. 出版社 福村出版	5. 総ページ数 280
3. 書名 人間関係ハンドブック	

〔産業財産権〕

〔その他〕

市川寛子 論文・著書・学会発表
https://www.tus.ac.jp/fac_grad/p/achievement.php?58b0

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----