

令和 2 年 6 月 11 日現在

機関番号：32686

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K00214

研究課題名(和文)大規模定型発達群を対象とした自閉症傾向に特異的な感覚処理特性の心理物理学的検討

研究課題名(英文) Investigations of characteristics of sensory processing unique to autistic traits for a large population without the diagnosis using psychophysical methods

研究代表者

日高 聡太 (HIDAKA, Souta)

立教大学・現代心理学部・教授

研究者番号：40581161

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、大規模定型発達者群を対象に、自閉症傾向および複数感覚(視覚・聴覚・触覚)における情報処理特性を測定し、自閉症傾向の強弱と感覚内・感覚間情報処理との関係性について検討することを目的とした。結果から、コミュニケーションや社会的スキルと言った自閉症傾向の下位特性が、触覚における入力検出の敏感さや視聴覚間の時間処理様式と独自の関係性を持つことが示され、自閉症傾向の特性毎に、その背後にユニークな感覚情報処理が存在す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

従来の二分法的な検討方式から脱却した形で、自閉症傾向は個人の個性であるという新たな観点から自閉症傾向の感覚情報処理における特異性を網羅的に検証した。そして、各自閉症の下位特性に特有の、視覚、聴覚、触覚における感覚情報処理特性の存在の一端を明らかにした。このことは、診断を受けた方を含む自閉症傾向が強い方は独自の知覚世界を構築する仕組みが存在することを示唆するのみならず、そのような方々において最適な感覚情報処理を可能にする提示手法や訓練プログラムの開発の提言に寄与するという社会的・応用的意義も持つと考えられる。

研究成果の概要(英文)：This study examined the relationship between the strength of autistic traits and within and across sensory information processing. We measured characteristics of sensory processing for multiple senses (vision, audition, and touch) and autistic traits for a large sample without the diagnosis. We found that Autistic sub-traits such as communication and social skills have a unique relationship with sensory processing like tactile detection sensitivity and temporal characteristics of audiovisual interactions. These findings suggest that unique sensory processing may underlie behind each autistic sub-traits.

研究分野：実験心理学

キーワード：自閉症傾向 感覚情報処理 感覚間相互作用

様式 C-19、F-19-1、Z-19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

自閉症 (ASD) 傾向は、誰しもが有する特性・個人差として着目されてきた。事実、自閉症傾向の高低を測る AQ score 質問紙において、診断を受けていない人達で自閉症傾向にばらつきが生じることが示されている。また、全体的な傾向に加え5つの下位項目に分かれる(社会的スキル・注意の切り替え・細部への注意・コミュニケーション・想像力)ことも示されている。

自閉症傾向に特有の社会性やコミュニケーションにおける不全是、視覚、聴覚といった感覚情報における特異的な処理に関わることが指摘されている。従来の研究では、自閉症診断群と定型発達群とを比較する二分法的な検討が主として行われ、自閉症診断群が遂行可能な簡易的な実験手法が用いられてきた。そのため感覚過敏や感覚鈍磨といった自閉症特有の側面が、研究毎に異なる形で報告されてきた。感覚間相互作用と自閉症傾向の強弱との関係性を検討した先行研究では、自閉症傾向の特定の下位尺度と知覚行動パフォーマンスが関連することが示されているが、その知見は十分ではなかった。

2. 研究の目的

本研究では、大規模定型発達者群を対象に、自閉症傾向および複数感覚(視覚・聴覚・触覚)における情報処理特性を測定し、自閉症傾向の強弱と感覚内情報処理との関係性および自閉症傾向の強弱と視覚・聴覚間における感覚相互作用様式の獲得様式の違いについて検討することを目的とした。自閉症傾向に特異的な感覚内・感覚間情報処理を網羅的に検証することで、自閉症傾向者が脳内で構築する知覚世界を理解する足がかりとすることを目指した。

3. 研究の方法

定型発達者群を対象として、視覚・聴覚・触覚に関する大規模調査・実験を実施した。研究参加者は自閉症非診断群の成人(大学生)とし、自閉症傾向の高低を日本版 AQ score 質問紙にて測定した。視覚・聴覚・触覚において刺激への気づき(検出閾)および刺激の差異(弁別閾)に関する感度を、心理物理学的手法(恒常法)を用いて精緻に測定した。さらに、視聴覚・視触覚相互作用における錯覚の生起頻度や、新たな視聴覚相互作用様式の獲得過程の違いも検討対象とした。これらの指標と、自閉症の全体的な傾向および5つの下位項目と、各感覚情報処理特性との関係を検証した。

4. 研究成果

(1) 視覚・聴覚・触覚の閾値と自閉症傾向との関係

自閉症傾向の強弱と視覚・聴覚・触覚情報処理特性との関係性に関して検討した。52名の分析対象データについて、全体的な自閉症傾向および5つの下位項目と各感覚での検出あるいは弁別閾値との間で相関分析および重回帰分析を行ったところ、各感覚閾値と下位項目との間で独自の関係性が見られた(図1)。特に、触覚の検出閾は社会的スキルの下位項目と関係するという結果が得られたが、これは触覚が社会性の形成に寄与するという従来の知見と密接に関係するものであった。

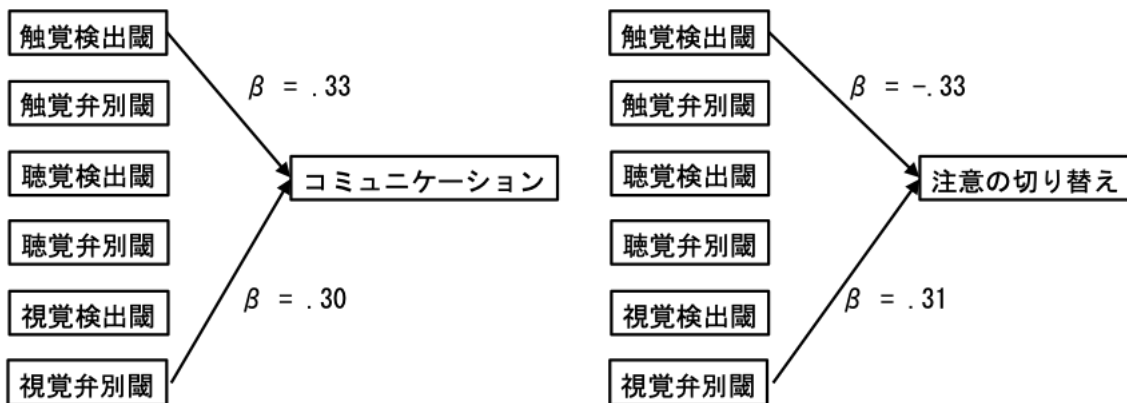


図1 研究成果(1)で得られた知見

(2) 視聴覚相互作用による錯覚と自閉症傾向との関係

Stream bounce 効果とは、2つの円が画面の両端から互いに向き合う形で中央に向かって同一軌道上で等速に進み、中央で重なり、画面の反対側に進んでいく画面を提示すると円が中央ですれ違う(stream)知覚が主に生じるが、中央で重なった際に短いクリック音を提示すると、円が跳ね返る(円が中央で互いに進んできた方向に戻る,bounce)という知覚が途端に優勢になる現象である(図2左)。72名の実験参加者に対して、円が重なるタイミングに対して音を提示するタイミングを様々に操作しStream bounce 効果の生起頻度を調べ、自閉症傾向との関係性を調べた。特に興味深い結果として、コミュニケーションが不得手という特性が高いほど、音の提示タイミングが円の重なりよりもより遅れた場合にStream bounce 効果の生起頻度が最大になる

ことが分かった。一方、Stream bounce 効果では、通常、音の提示タイミングが円の重なりと同時あるいは少し早い場合に生起頻度が最大になることが知られている。自閉症傾向のうちコミュニケーションの不得手さという特性は、光と音の時間処理の特異性に由来することが示唆された。

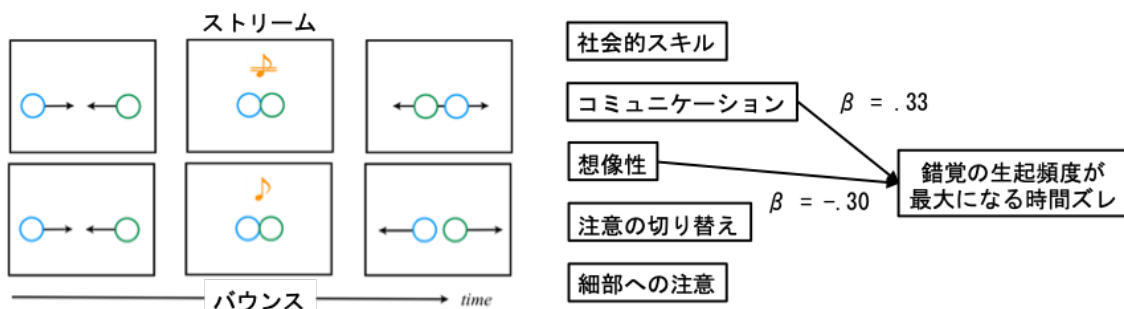


図2 研究成果(2)で用いた現象(左)と得られた知見(右)

(3) 視聴覚相互作用の獲得と自閉症傾向との関係

85名の参加者を対象に、視聴覚間の感覚間対応づけに関する実験を行った。神経細胞の発火強度を手がかりとするとされる「光-音の強度」(明るい暗い光と大きい小さい音が対応)と、概念的・言語的に学習されるとされる「光位置-音高」(高い低い位置と高い低い音)について、光の強度や位置を判断させる課題を行わせ、感覚的に一致する音の提示が光の検出を促進するというような形の視聴覚間の感覚間対応づけ効果と自閉症傾向との間の関係性について検討した。感覚間対応づけ間でそれぞれ、全体的な自閉症傾向および下位項目との関係性が異なることが示された。その結果、自閉症傾向が高い群では、光-音の対応づけについて効果が弱く、また社会的スキルのスコアが高いほど光-音の対応づけ効果が弱いという結果が得られた(図3左)。したがって、光と音の強度という単純な組み合わせの学習において、自閉症傾向の特に社会的困難さが関係していることが示された。さらに、左右に動く光と音の高さの変化を3分間対提示すると、音が光の動きを駆動するようになるという新たな感覚間対応づけ関係が獲得される効果についても67名を対象として検討した。その結果、注意の切り替えが不得手、即ち注意が過度に集中するという特性と学習効果との間に正の関係性が見られた。この結果は、注意は知覚学習を下支えするという知見と一致するものであった。(図3右)。

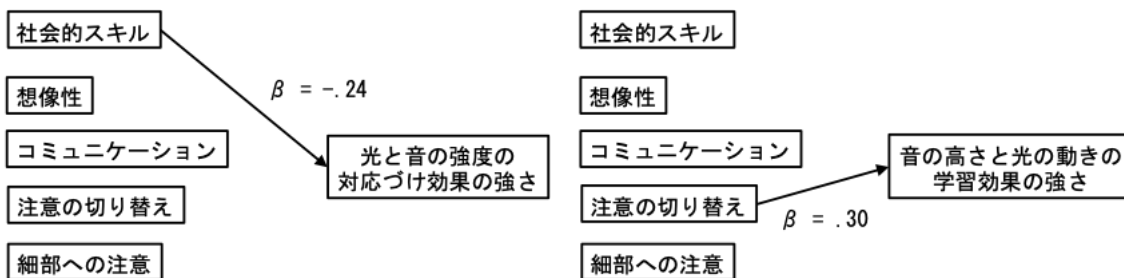


図3 研究成果(3)で得られた知見

(4) 視触覚相互作用と自閉症傾向との関係

画面上に提示された視覚物体の縞模様の傾きを判断する課題を行っている最中に手に振動が提示されると、視覚物体の見えが阻害されるという視触覚間の知覚的抑制効果と自閉症傾向との間の関係性について、分析可能であった28名のデータについて検討を行ったところ、全体の傾向としては自分の手と少し離れた同側位置(同側、遠方)(図4左)に視覚物体の知覚が抑制されたが、自閉症傾向全体との関係性では、同側かつ近傍の位置に視覚物体が提示された際に、自閉症傾向が強いほど抑制効果が見られた。このことは、自閉症傾向が強い人ほど、より強い触覚や自己受容感覚を持つことを示唆している。

また、触覚情報処理において第一人者(Prof. Matthew R. Longo 教授)の研究室(Birkbeck, University of London)において在外研究を行い、手の甲では垂直方向と水平方向で時間の感じられ方が異なるという異质性があることなど、今後自閉症傾向に特有の触覚における特異性を検討するための知見やノウハウを獲得した。

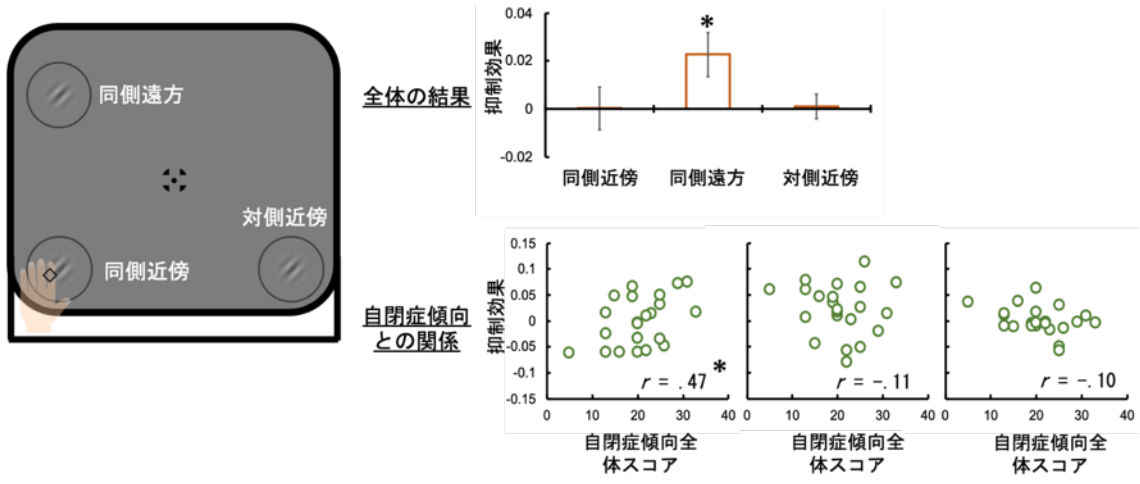


図4 研究成果(4)の実験場面(左)得られた知見(右)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 5件/うち国際共著 2件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Hidaka Souta, Yaguchi Ayako	4. 巻 31
2. 論文標題 An Investigation of the Relationships Between Autistic Traits and Crossmodal Correspondences in Typically Developing Adults	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Multisensory Research	6. 最初と最後の頁 729 ~ 751
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1163/22134808-20181304	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 Hidaka Souta, Suzuishi Yosuke, Ide Masakazu, Wada Makoto	4. 巻 8
2. 論文標題 Effects of spatial consistency and individual difference on touch-induced visual suppression effect	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 17018
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1038/s41598-018-35302-w	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 Yaguchi Ayako, Hidaka Souta	4. 巻 49
2. 論文標題 Unique Relationships Between Autistic Traits and Visual, Auditory, and Tactile Sensory Thresholds in Typically Developing Adults	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Perception	6. 最初と最後の頁 405-421
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1177/0301006620907827	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 Hidaka Souta, Tame Luigi, Zafarana Antonio, Longo R. Matthew	4. 巻 128
2. 論文標題 Anisotropy in tactile time perception	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Cortex	6. 最初と最後の頁 124-131
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1016/j.cortex.2020.03.011	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

1. 著者名 Hidaka Souta, Tucciarelli Raffaele, Azanon Elena, Longo R. Matthew	4. 巻 208
2. 論文標題 Tactile distance adaptation aftereffects do not transfer to perceptual hand maps	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Acta Psychologica	6. 最初と最後の頁 103090 ~ 103090
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2020.103090	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5件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 鈴石陽介, 日高聡太, 井手正和, 和田真
2. 発表標題 触覚誘導性視知覚抑制効果における視触覚刺激の空間一致性と自閉傾向の影響に関する検討
3. 学会等名 第10回多感覚研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 日高聡太, 矢口彩子
2. 発表標題 自閉症スペクトラム傾向と感覚間対応づけとの関係性に関する検討
3. 学会等名 日本認知心理学会第15回大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Hidaka, S., Yaguchi, A.
2. 発表標題 Relationships between crossmodal correspondences and autistic traits in typically developing adults
3. 学会等名 18th International Multisensory Forum (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 日高聡太, Luigi Tame, Matthew R. Longo
2. 発表標題 触覚仮現運動軌道上で生じる知覚マスキング
3. 学会等名 日本基礎心理学会第38回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 日高聡太, Luigi Tame, Matthew R. Longo
2. 発表標題 手の軸間で生じる触刺激に対する時間知覚の異方性
3. 学会等名 日本心理学会第83回大会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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
研究協力者	矢口 彩子 (YAGUCHI Ayako)	立教大学・現代心理学研究科・大学院生 (32686)	