

# 自閉スペクトラム症者における幾何学図形刺激への注視と 分析的行動との関係

—ASD 児は幾何学図形を好むのか？—

須田桃香<sup>1,3</sup>・菊知 充<sup>1,2,3</sup>・池田尊司<sup>1,3</sup>

(1 金沢大学子どもこころの発達研究センター、2 金沢大学医薬保健研究域医学系、  
3 大阪大学大学院連合小児発達学研究科)

## <要 旨>

自閉スペクトラム症(ASD)の認知特性を明らかにするために、社会的な刺激と非社会的な刺激を対呈示したときの視線傾向が研究されてきた。中でも、顔刺激と幾何学図形への対呈示時の ASD 者が示す幾何学図形への注視時間の増加は一貫した現象として報告されてきた。ASD 者が示す幾何学図形への注視時間の増加は、社会性障がいの一表現であるという説明がなされてきた。本研究では、ASD の特徴の一つである局所処理優勢性が幾何学図形への注視時間の増加に寄与していると仮説を立て、ディスプレイに複雑さの異なる 2 つの幾何学図形刺激を対呈示し、それぞれの刺激に対する注視時間の計測と、幾何学図形の弁別能力の測定を、定型発達児 22 名に行った。実験の結果、ASD 特性が高いほど複雑さの高い図形への注視時間が長くなることが示された。図形の弁別課題では、仮説を支持する明確な結果は示されなかったが、ASD 特性の一つである細部への関心と弁別率に正の相関があることが示された。これらの結果から、ASD 者が幾何学図形への注視時間が増加する理由として、視覚的複雑さが影響している可能性が示された。しかし、弁別率と ASD 特性、注視時間に有意な相関がなかったことから、分析的処理と幾何学図形への注視時間の関係を明らかにするために課題の改良などを行う必要があると考える。

<キーワード> 自閉スペクトラム特性、幾何学図形、分析的処理、複雑性、視線計測

## 【はじめに】

自閉スペクトラム症 (Autism Spectrum Disorder : ASD) とは、対人関係の困難さなどを中核的な症状とする発達障がい的一种である (Association, 2013)。ASD 者が抱える対人関係の困難さは、他者の思考や感情を正しく認知できないことに起因すると考えられ、ASD 者と定型発達 (Typically Developed : TD) 者の行動を比較した研究から支持されている。ASD 者が示す社会性の困難さについての研究は、対人関係を築くうえで重要な他者 (社会的な刺激) への注意の向け方から研究が行われてきた。そして、ASD 者は社会的な刺激への注意低下と非社会的な刺激への注意増加が起こることが報告されている (Chita-Tegmark, 2016)。この ASD 者が示す非社会的な刺激

への注意バイアスは、早期診断への活用が期待されている。なかでも顔刺激 (社会的刺激) と幾何学図形刺激 (非社会的刺激) を対呈示したとき、ASD 者では顔刺激への注視時間が減少し、幾何学図形刺激への注視時間が増加する傾向が複数の研究で報告されている (Fujioka. et al., 2016; Fujisawa, Tanaka, Saito, Kosaka, & Tomoda, 2014; Moore et al., 2018; Pierce, Conant, Hazin, Stoner, & Desmond, 2011)。このような研究結果から示される ASD 者の社会的な刺激への注視時間の低下は、社会性障がいの顕著な例であるという説明がなされてきた。しかし、ASD 者が幾何学図形を注視する理由については検証されておらず、その要因は不明なままで

ある。ASD者が示す幾何学図形への注意バイアスを探ることは、ASD者の認知特性を理解するうえで重要な役割を果たすことから、本研究では情報処理形態に注目し、幾何学図形への注視バイアスが生じる要因を明らかにする。

情報処理形態は、局所処理と大域処理、2つのプロセスがあり、「森を見るか、木を見るか」といった言葉で例えられる(Navon, 1977)。「森」よりも「木」を先に認識するのが局所処理優勢型の情報処理形態で、「木」よりも「森」を先に認識するのが大域処理優勢型の情報処理形態である。そして情報処理形態の特徴として、TD者は大域処理優勢型であることが知られている。一方で、ASD者は局所情報の抽出に優れていることが報告されてきた(Edgin & Pennington, 2005; Koldewyn, Jiang, Weigelt, & Kanwisher, 2013)。ASD者が示す局所処理の優勢さは、Weak central coherence (WCC: Happé & Frith, 2006) やEnhanced perceptual functioning (EPF: Mottron, Dawson, Soulières, Hubert, & Burack, 2006)などの仮説の検証から明らかにされてきた。以上のことから、ASD者は幾何学図形を見たときに、図形の個数や形、線分の長さなど、局所的な情報を詳細に分析する、分析的処理をしていたために、注視時間が増加していたと考えられる。さらに、ASDの診断基準は、「スペクトラム」と連続体として捉えられていることから、ASD特性が強まるに従って注視傾向も局所性が高まることが示唆される。

ここから提唱される仮説としては、ASD特性が強い児童は分析的な局所処理が優勢となり、図形を分析的に見ることで複雑な図形への注視時間が長くなることが予測される。また、分析的な注視が細部の記憶を促進し、特に複雑な幾何

学図形において弁別率が高くなると考えられる。ディスプレイに複雑さの異なる2つの幾何学図形刺激を対呈示し、それぞれの刺激に対する注視時間の計測と、幾何学図形への弁別能力を測定することで仮説の検証を試みる。

## 【方法】

### 参加者

4歳～6歳のTD児28名（男児:15名、女児:13名）が参加した。そのうち、養育者から視覚異常（視力低下、斜視、色覚異常）の報告があった参加児1名、課題実施が困難だった参加児4名、K-ABCII (Kaufman Assessment Battery for Children Second Edition) によって測定されたIQが70未満130以上の参加児2名を除外して分析を行った。

### 装置と刺激

刺激呈示には、13インチ(1920×1080pix)のノートPC(ThinkPad X395 Lenovo社)を用い、Windows 10(Microsoft社)上で動作するPsychoPy(Peirce, Hirst, & MacAskill, 2022)によって刺激呈示を制御した。視線計測にはサンプリングレート60Hzの眼球運動計測装置(Tobii Pro nano, Tobii Technology社)を用いた。呈示する画像は作図サイトIterograph (<http://iterograph.laborteatortue.com>) を利用し、2つの単純な幾何学図形を繰り返して重ね書きされるパターンを作図した(図.1)。

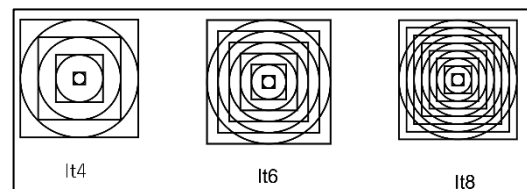


図.1 実験刺激の一例

図形の複雑さは繰り返し回数(iteration : It)で定義し、繰り返し4回のIt4条件、繰り返し6回のIt6条件、繰り返し8回のIt8条件を設け、4

つの図形（丸、四角、三角、星）の組み合わせをそれぞれIt1～It11まで用意した（計66枚）。刺激の大きさは800×800 pixで、観察距離は、約55～60cmであった。

### 行動実験及び視線計測

実験デザインを図. 2に示す。試行が始まると、左右に並置された2つの記憶刺激が5秒間同時呈示された（観察期間）。記憶刺激として呈示される幾何学図形はIt4・It6・It8のいずれか2つであった。この呈示期間中に各刺激を注視していた時間を計測した。観察期間中に呈示された刺激は一度消去され、いずれかの記憶刺激（再認刺激）または呈示されなかった新たな幾何学図形（新規刺激）を画面中央に1つ呈示し、記憶刺激に含まれていたかどうかの二肢強制選択を行わせた（再認期間）。再認期間は観察期間後、遅延時間なしで実施された。再認期間中に取得される行動指標データは、誤反応の取得を防ぐため、200msec後に取得した。また、再認期間は2分を過ぎると強制的に終了され、次の観察期間が開始された。

再認期間で呈示される新規刺激は、再認刺激に対して繰り返し回数を増加または減少させたものを使用した。弁別が困難な条件(diff条件)では、繰り返し回数を1回だけ増減させた刺激を再認期間に呈示した。そして、弁別が容易な条件(easy条件)では繰り返し回数を3回増減させた刺激を再認期間に呈示した。再認期間に呈示さ

れる刺激は、It4, It6, It8を基準として、難易度条件に合わせてIt回数を変化させた。つまり、diff条件の新規刺激は、It3, It5, It7, It9のいずれかであり、easy条件では、It1, It7, It3, It9, It5, It11のいずれかであった。また、いずれかの記憶刺激が呈示される条件をsame条件と定義した。再認期間中に呈示される新規刺激と、観察期間中にIt4, It6, It8条件と同時呈示される画像刺激のIt数は必ず2以上離れていた。基準となったIt4, It6, It8は、左右のカウンターバランスをとって画面上に呈示した。そして難易度条件とIt条件はランダムに実施された。なお、1試行中に呈示する全ての幾何学図形は繰り返し回数のみを変更したのを用い、幾何学図形を構成する2つの要素図形は固定した。

最初に、課題の趣旨を参加児が理解しているか確認するために、本試行とは異なる刺激を用いて練習を3試行実施した。練習試行は、参加児が実験の趣旨を理解できるまで繰り返された。実験中は5試行ごとに小休憩を挟み、45試行ごとに到達度に応じたフィードバックを行って参加児のモチベーションを維持し、休憩を取った（全180試行）。

再認弁別課題の実施前に、教示として実験者は画面をよく見ることをのみを指示した。そして課題実施中、参加児が明らかに別のところを見ている場合のみ、再度画面を見るように促した。

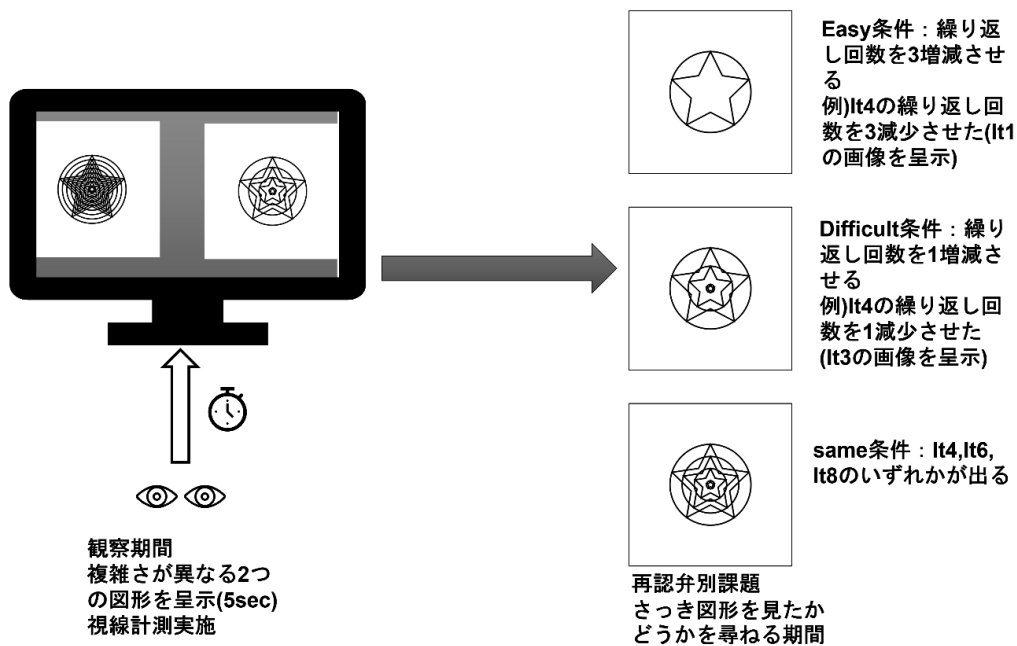


図.2 再認弁別課題の手続き

実験は、参加児の保護者に研究の概要を説明した後、文書による同意を得てから行った。

最初に、参加児と検査者は10分ほど交流をした。参加児が検査者に対して自発的に会話を始める、もしくは検査者の問いかけに答えることを確認してから視力検査(森実式ドットカード)および知能検査(K-ABCIIのうち認知処理尺度に関連する検査を抜粋)を行った。その後、視線計測を含む再認弁別課題を実施した。再認弁別課題を開始する前に、10個の対象物を数えさせることで参加児が数概念を獲得しているか確認した。

実験中は、保護者を別室に案内し、参加児のASD特性の強さを測る日本語版自閉スペクトラム指数(Autism-Spectrum Quotient: AQ)と、対人応答性尺度(Social Responsiveness Scale Second Edition: SRS-2)への回答を記入させた。

## 【結果】

### 視線計測

関心領域 (Area of interest: AOI)について

は、観察期間中に同時呈示される2つの幾何学図形のうち、図形のIt回数が多い刺激をhigh領域とし、少ない刺激をlow領域とした。そして、各AOIへの総注視時間をTobii Pro Lab(Tobii Technology社)によって算出した。

ASD特性と分析的処理による注視時間の延長を検討するために、保護者が評定したAQ得点の分布をもとに20パーセントイルに位置する7点以下の参加児を低群、80パーセントイルに位置する19点以上の参加児を高群として分類した。そして、20パーセントイル～80パーセントイルまでに位置する参加児を中群とした。

参加児の情報を表1に示す。一要因分散分析による群間比較の結果、年齢、K-ABCIIの認知処理IQには有意差はなく、ASD特性の指標としたAQ得点で高群、中群、低群の順で得点に有意差があった。SRS-2のT-scoreでは、高群が低群および中群よりも得点が高いことが示されたが、低群と中群に得点差は認められなかった。

表.1 群ごとの参加者情報

|                  | 低群           | 中群              | 高群          | p値        |
|------------------|--------------|-----------------|-------------|-----------|
| N (男:女)          | 5(3:2)       | 11(5:6)         | 5(3:2)      | n. s.     |
| 年齢_日数 (SD)       | 2370(110.23) | 2007.92(243.33) | 2101(381.6) | n. s.     |
| AQ (SD)          | 6.2(0.84)    | 13.25(3.49)     | 22.8(3.56)  | $p < .01$ |
| SRS T_score (SD) | 39.2(4.49)   | 46.42(7.25)     | 55(4.30)    | $p < .01$ |
| 認知処理尺度IQ<br>(SD) | 103.4(18.37) | 108.33(14.61)   | 108.6(8.99) | n. s.     |
| 継次 (SD)          | 103.8(9.96)  | 102.42(12.65)   | 110.8(7.19) | n. s.     |
| 同時 (SD)          | 105(21.76)   | 110.83(11.49)   | 99.2(14.87) | n. s.     |

注視時間を従属変数とし、それぞれの群（高・中・低）×領域（high・low）による二要因混合計画分散分析を行ったところ、有意な交互作用が認められ ( $F(2, 18)=6.48, p<.01, \eta^2=0.02$ )、high領域の注視時間に群間で有意差があった ( $F(2, 18)=4.55, p=0.03, \eta^2=0.34$ )。Shaffer法による多重比較補正を用いた下位検定の結果、ASD傾向低群・中群に比べて高群ではhigh領域への注視時間が有意に長いことが示された。しかし、低群と中群の間に有意差は認められなかった(図.3)。また、どの群においてもlow領域よりもhigh領域への注視時間が有意に高いことが示された(低群： $F(1, 4)=9.71, p=0.04, \eta^2=0.3$ ;中群： $F(1, 10)=40.59, p<.01, \eta^2=0.05$ ;高群： $F(1, 4)=40.82, p<.01, \eta^2=0.3$ )。主効果の検定では、領域には有意な主効果が認められ、high領

域への注視時間がlow領域よりも長いことが示された ( $F(1, 18)=88.72, p<.01, \eta^2=0.1$ )。しかし、群間の注視時間に有意な主効果は認められなかった ( $F(2, 18)=3.46, p=0.05, \eta^2=0.27$ )。

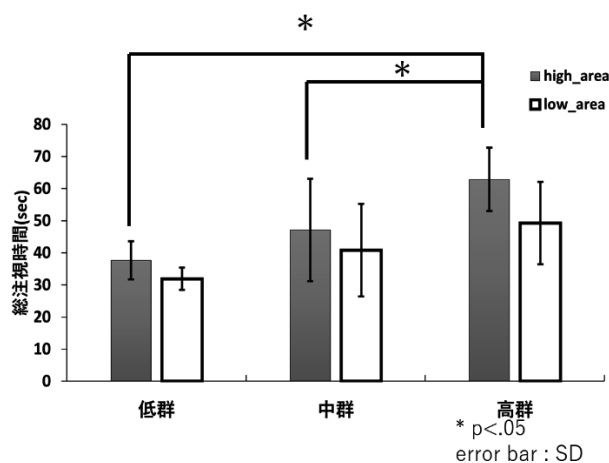


図.3 AQ 得点別にみた各領域への総注視時

## 再認弁別課題

再認弁別課題の結果を示す。最初に、再認弁別課題の難易度条件別の同異判断の正答率の傾向を明らかにするために、難易度(diff, easy, same)およびIt(4, 6, 8)を被験者内要因とする二要因分散分析を行った。結果として、難易度要因とIt要因の間に交互作用が認められた( $F(4, 80)=11.99, p<.01, \eta^2=0.06$ ) (図. 4)。まず、diff条件においては、It4の正答率が高く、It8とIt6の正答率には有意差が認められなかった。一方、easy条件では、It4がIt8よりも正答率が有意に高いことが認められたが、It4とIt6、It6とIt8の正答率に有意差は認められなかった。最後に、same条件ではIt8, It6, It4の順番で正答率が高くなることが示された。

次に、It条件の結果を示す。It4条件では、easy条件がdiff条件よりも正答率が高く、easy条件とsame条件および、diff条件とsame条件は正答率に差があるとはいえないことが示された。It6条件ではdiff条件の正答率が最も低く、easy条件とsame条件の正答率には差があるとはいえないことが示された。最後に、It8条件では、diff条件の正答率が最も低く、さらにeasy条件よりもsame条件の正答率が低いことが示された。

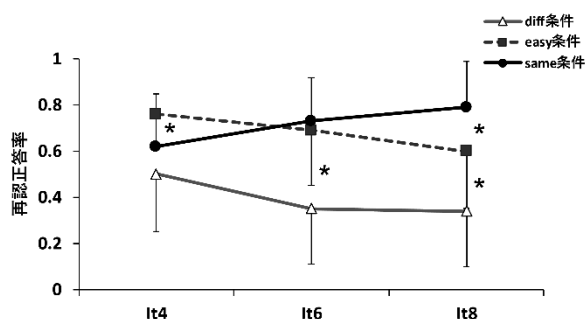


図.4 各 It の難易度条件の正答率

また、難易度において主効果が認められ ( $F(2, 40)=14.04, p<.01, \eta^2=0.28$ ), 難易度条件ではdi

ff条件が最も正答率が低いことが示された。しかし、It条件では正答率に有意差は認められなかった ( $F(2, 40)=3.94, p=0.05, \eta^2=0.01$ )。

以上から、再認弁別課題はIt数が増加するに従って、図形の微妙な差異の弁別が困難となり、結果として同じであると混同してしまうことが正答率に繋がる、same条件の正答率が高くなることが示された。

さらに、深い分析的処理を要することが予測されるdiff条件の正答率とASD特性の関係を検証するために、相関分析を行った。結果として、It条件別の弁別率とSRSのT-scoreおよびAQ得点に有意な相関関係は認められなかった。また、幾何学図形への総注視時間と弁別率についても有意な相関関係はなかった。しかし、AQ得点の下位尺度である「細部への関心」との間に正の相関が認められた ( $r=0.46, p=0.03$ )。It6とIt8条件においては有意な相関関係は認められなかった (表. 2、図. 5)。

表. 2 正答率と各指標の相関係数

|               | It4          | It6   | It8   |
|---------------|--------------|-------|-------|
| SRS (t-score) | -0.01        | 0.12  | 0.20  |
| AQ得点          | 0.23         | 0.01  | 0.07  |
| AQ 細部への関心     | <b>0.46*</b> | 0.10  | 0.36  |
| 総注視時間         | -0.10        | -0.10 | -0.17 |

\*:  $p<.05$

以上の結果から、再認弁別課題によって求められる弁別能力は、ASD特性全般ではなく特に細部への関心への強さが関係していることが示された。

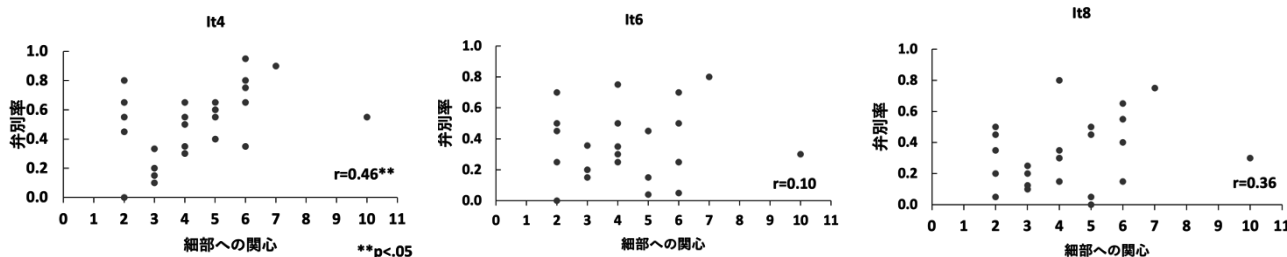


図.5 AQ の下位尺度である細部への関心と正答率

【考察】

本研究では、ASD者が示す幾何学図形刺激への注視行動の増加理由を明らかにするために、局所情報の処理特性に注目した。そして、ASD特性をスペクトラムとして捉え、ASD特性が強まるに従って分析的処理が優勢となり、複雑な図形への注視時間が増加すると仮説を立て実験を行った。最初に、複雑さが異なる2つの刺激を同時呈示して、図形への注視時間を測定した。その結果、各領域の注視時間を群間で比較したとき、AQ得点高群は、複雑な幾何学図形刺激への注視時間が長いことが示された。一方、同時に呈示される複雑性の低い刺激に対しては有意な群間差がなかった。このことから、幾何学図形であれば条件なく選好するというわけではなく、ASD特性が高い幼児は、より分析的処理が必要となる視覚的複雑さを持つ図形に注意が誘引されることが示された。

ASD者が視覚的な複雑さに対して注意バイアスを持っているとすると、先行研究によって報告されている顔刺激への注意低下についても社会性の障がいの観点以外から理由を説明できると考えられる。つまり、顔刺激を一種の図形として捉えた時に、同時呈示される幾何学図形の視覚的複雑さが相対的に高かったために、ASD者の注視行動を増加させたとも解釈ができる。

さらに本研究では、視線計測の結果のみから幾何学図形観察時に分析的処理を行っている根拠とするには不十分であると考え、行動評価として再認弁別課題を実施した。最初に、再認弁別課題の正答率の傾向を分析し課題の難易度を検討した。その結果、diff条件が他の難易度条件よりも正答率が低く、diff条件は弁別することが困難であることが示された。さらに、難易度条件ごとにIt数で正答率を検証していくと、再認弁別課題のIt6条件以降の正答率がeasy条件とsame条件で反転し、新規刺激が既知の刺激として判断される割合が増加していたことが示された。これは本研究で用いた再認弁別課題が視覚的短期記憶の影響を受ける課題だったために生じたと考えられる。記憶容量は発達とともに大きくなることが示され、本研究の対象年齢である5歳時点では、成人の記憶容量の約1/4であることが報告されている(Riggs, McTaggart, Simpson, & Freeman, 2006)。さらに、成人であっても記憶対象が複雑になるほど記憶容量を圧迫しやすい(Alvarez & Cavanagh, 2004)ことから、It6以降の繰り返し回数を持つ幾何学図形を含むペアを呈示することで、幼児の視覚的短期記憶容量を溢れさせた可能性がある。It6条件においてeasy条件の正答率が低下し、same条件の正答弁別率が向上したことは、It6が幼児の視覚短期記憶容量の限界かその付近であり、図形の

詳細な記憶が曖昧になったと示唆される。これは、It数が増えるIt8条件において、same条件の正答率が最も高くなることから支持される。つまり、It6とIt8で示されているsame条件の正答率の高さは、既知刺激を既知刺激として明確に弁別した結果ではなく、保持される情報が曖昧になり新規刺激と既知刺激の見分けがつかなくなった結果であると推測される。このことから、幼児にとってIt4条件は弁別能力内の課題であり、It6とIt8条件は弁別能力を超えたときに起こる混同現象を捕捉できたと考えられる。

また、再認弁別課題の正答率と個人の認知様式との関連について相関分析によって検討したところ、特に分析的処理を要するdiff条件のIt4条件の正答率とASD特性の1つである細部への関心に正の相関があることが示された。これは、課題の実施目的通りで、情報の詳細に注意を向ける傾向が強いほど、僅かな違いを弁別できる可能性を示していると考えられる。

しかし、本研究で得られた結果から仮説の証明を考えると、細部への関心の上位項目となるAQ得点と正答率および、正答率と幾何学図形への総注視時間との間には相関関係が認められなかったことに留意しなければならない。

まず、総注視時間と正答率の間に相関関係がなかった要因としては、分析的処理の深さが挙げられる。本研究では、線分の数や交点といった局所の特徴に注目し、繰り返し回数の違いを見つけ出すことを分析的処理と定義している。しかし、ASD特性が高い群はそれ以上に図形を細分化して繰り返し回数とは異なる箇所を観察していたため、本研究で正答だとされる繰り返し回数の差に気が付かなかったと推察される。こ

の可能性を統制した検討をするには、探索するターゲットを明示的に示した時の反応時間を計測する必要があると考えられる。

また、AQ得点から推測されるASD特性と正答率に有意な相関関係がなかったことについて、細部への関心が、ASDスクリーニングの中でもカットオフ値を持たず(若林・東條・Baron-Cohen・Wheelwright, 2004)、ASD特性の個人差を示唆する下位項目であることが関係していると考えられる。つまり、図形の弁別能力はASD特性のうちの一部に過ぎず、個人差が大きい認知的特徴であったことから、コミュニケーションが不得手であるという広範的なASD特性との有意な相関関係が認められなかった可能性がある。

本研究をまとめると、ASD特性が強まるとより分析的処理を要する複雑さが高い図形への注視時間が長くなることが示され、視線傾向からは仮説を支持する結果を得ることができた。しかし、行動実験からは幾何学図形の観察時に分析的処理が行われているか明確な根拠を得ることができなかった。そのため、今後は課題の改良や、分析的処理を評価できる別の行動実験を行う必要があると考える。

また、本研究の結果はあくまでTD児がもつASD特性から導き出された結果である。そして、ASD傾向が極めて低い群および高い群のサンプルサイズが少ないという点に留意しなければならない。今後は、ASD傾向が極めて高い群、即ち診断を既に受けているASD児を含めた広いサンプリング調査に発展させる必要がある。

## 【引用文献】

American Psychological Association. (2013).  
*DSM-5 精神疾患の診断統計マニュアル*



- (America  
Psychiatric Association Washington  
D. C.).
- Chita-Tegmark, M. (2016). Social attention in ASD: A review and meta-analysis of eye-tracking studies. *Research in Developmental Disabilities, 48*, 79-93. doi:10.1016/j.ridd.2015.10.011
- Edgin, J. O., & Pennington, B. F. (2005). Spatial cognition in autism spectrum disorders: superior, impaired, or just intact? *J Autism Dev Disord, 35*(6), 729-745. doi:10.1007/s10803-005-0020-y
- Fujioka, T., Inohara, K., Okamoto, Y., Masuya, Y., Ishitobi, M, Saito, D. N., . . .  
Kosaka, H. (2016). Gazefinder as a clinical supplementary tool for discriminating between autism spectrum disorder and typical development in male adolescents and adults. *Molecular Autism, 7*, 1-14.
- Fujisawa, T. X., Tanaka, S., Saito, D. N., Kosaka, H., & Tomoda, A. (2014). Visual attention for social information and salivary oxytocin levels in preschool children with autism spectrum disorders: an eye-tracking study. *Front Neurosci, 8*, 295. doi:10.3389/fnins.2014.00295
- Happé, F., & Frith, U. (2006). The Weak Coherence Account: Detail-focused Cognitive Style in Autism Spectrum Disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 36*(1), 5-25. doi:10.1007/s10803-005-0039-0
- Koldewyn, K., Jiang, Y. V., Weigelt, S., & Kanwisher, N. (2013). Global/local processing in autism: not a disability, but a disinclination. *Journal of autism and developmental disorders, 43*(10), 2329-2340. doi:10.1007/s10803-013-1777-z
- Moore, A., Wozniak, M., Yousef, A., Barnes, C. C., Cha, D., Courchesne, E., & Pierce, K. (2018). The geometric preference subtype in ASD : Identifying a consistent, Early-Emerging phenomenon through eye tracking. *Scientific Reports, 7*.
- Mottron, L., Dawson, M., Soulières, I., Hubert, B., & Burack, J. (2006). Enhanced Perceptual Functioning in Autism: An Update, and Eight Principles of Autistic Perception. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 36*(1), 27-43. doi:10.1007/s10803-005-0040-7
- Navon, D. (1977). Forest before trees: The precedence of global features in visual perception. *Cognitive Psychology, 9*(3), 353-383. doi:10.1016/0010-0285(77)90012-3
- Pierce, K., Conant, D., Hazin, R., Stoner, R., & Desmond, J. (2011). Preference for Geometric Patterns Early in Life as a Risk Factor for Autism. *Archives of General Psychiatry, 68*(1), 101-109. doi:10.1001/archgenpsychiatry.2010.113
- Riggs, K. J., McTaggart, J., Simpson, A., & Freeman, R. P. (2006). Changes in the capacity of visual working memory in 5- to 10-year-olds. *J Exp Child Psychol, 95*(1), 18-26. doi:10.1016/j.jecp.2006.03.009
- 若林昭雄・東條吉邦・Baron-Cohen S.・Wheelwright, S. (2004). 自閉スペクトラム指数 (AQ) 日本語版の標準化—高機能臨床群と健常成人による検討. *心理学研究, 75*, 78-84.