

令和 5 年 10 月 25 日現在

機関番号：10102

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2017～2022

課題番号：17K18605

研究課題名（和文）視線研究に基づくASD児者の予測性を高める授業及び教材デザインの検討

研究課題名（英文）The Study of Factors that Increase Predictability in Children with ASD in Classroom Situations

研究代表者

齊藤 真善（Saito, Masayoshi）

北海道教育大学・教育学部・准教授

研究者番号：50344544

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,500,000円

研究成果の概要（和文）：共同注意に問題のある自閉症スペクトラム障害児・者（以下、ASD）が効率的な注意配分を行える環境条件について、授業場面動画を視聴中の眼球運動を指標として分析した。

ASD者はアクティブラーニングを重視した授業場面に対しては注視点が分散すること、またASD児は、教師の指差しと視線の向き的一致や発話のタイミング等によって、共同注意行動が有意に増加することが示された。授業におけるASDの学習困難の背景には、ASDの認知スタイルと環境条件との間に不適合があると推測された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

ASD児の授業場面における眼球運動に関するデータは、国内ではまだ発表件数が少なく、本研究の結果は、通常学級におけるASD児の学習困難の背景にある要因について明らかにすることができた。

今回得られたデータは、教員養成課程における講義や現職教員対象の各種研修会等を通じて周知し、授業場面の合理的配慮の具体策を検討する材料としていきたい。

研究成果の概要（英文）：We analyzed the environmental conditions under which children and adults with autism spectrum disorder (ASD) with joint attention problems can allocate attention efficiently, using eye movements while watching videos of classroom scenes as an indicator. It was shown that ASD adults' gazing points were distributed to class scenes that emphasized active learning, and that joint attention behaviors were significantly increased in ASD children depending on the teacher's pointing and eye direction coincidence, timing of speech, and other factors. It was speculated that incompatibility between ASD's cognitive style and environmental conditions underlies ASD's learning difficulties in the classroom.

研究分野：社会科学

キーワード：ASD 眼球運動 授業デザイン 合理的配慮

## 1. 研究開始当初の背景

自閉症スペクトラム障害（以下、ASD）児者は、周囲の世界を理解・予測するための時間的・空間的な分節単位の大きさ（認知粒度）が、定型発達児者（以下、NT）に比べ小さく、結果として ASD 児者は、ミクロな予測可能性を嗜好すると仮定されている（小嶋、2013）。このミクロな予測嗜好性とは、事象の関連付けにおいて時間的にスパンが短く、かつ空間的に狭いことを示している。したがって上記のような特性を持つ ASD 児は、授業場面で提示される複数の教材等に適切に注意を向けるために、教員と教材等間を交互凝視する等の共同注意行動が、定型発達児童者よりも多くなることが予想される。増加する共同注意行動は、ASD 児の認知的負荷を高める一つの要因となる可能性がある。

本研究では、ASD の一斉授業場面での学習困難の背景に、従来型の授業・教材デザインと ASD の認知スタイルとの間の不適合があると仮定し、ASD 児が必要な情報を選択しやすく、かつ効率的な注意配分を可能にする教授方法（主に教師の言動）や教材内容（ICT 教材を含む）のあり方について、授業動画視聴中の眼球運動を通して検討した。

## 2. 研究の目的

本研究は、(1) 成人 ASD によるモニタリング調査による一斉授業場面の問題点についての検討：通常学級においてアクティブラーニングを実施している一斉授業場面を撮影したビデオ映像を成人 ASD 成人と NT 成人に視聴してもらい、授業場面視聴後の理解度、ストレス度等を検討した研究（以下、実験 1）、(2) 対人的学習場面とコンピューターによる学習場面の相違点について検討：教材を説明するビデオ映像を ASD 児童と NT 成人に視聴してもらい、教師の顔や指差し等の動作が画面内にある条件とない条件の眼球運動の違いを検討した研究（以下、実験 2）、(3) 授業・教材デザインの構造化と視線探索パタンの効率化の関係についての検討：教材を説明するビデオ映像を ASD 児童と NT 成人に視聴してもらい、教師の教授行動（例：指差しと視線の方向の一致や視覚情報と聴覚情報の継時的提示等）や教材内容（例：教材の数）を変数として、ターゲットとなる教材に対し効率的な注視が生じる条件について検討した研究（以下、実験 3）、の三つのテーマについて眼球運動を指標にして客観的な評価を行った。

## 3. 研究の方法

### (1)実験 1

ASD 成人 8 名、NT 成人 18 名を対象とした。動画は、S 市内通常学級で実施された小学 3 年生の算数科と社会科の授業であった。教師が同じ位置で教授している場面を 10 場面選択し、ビデオ映像を作成した。ビデオ映像の長さは、15～100 秒で、全体として約 8 分間であった。算数科の授業場面は、“アクティブラーニング”をテーマにした研究授業で、教師と児童の対話によって展開していく授業形式であった。発言、動きともに活発な児童が多く、盛んに意見交換が行われていた。一方、社会科の授業場面は、板書しながら教師が説明する

スタイルで行われていた。研究協力者は、モニタ画面の前に座り、Tobii Pro Glasses2（トビー・テクノロジー株式会社）を装着した。ビデオ映像を視聴する毎に、下記の構造化インタビューを受けた。質問項目は、「1. あなたはこの授業場面から何を理解しましたか」、「2. 教師に対して、どの程度ストレスを感じましたか」、「3. 教師に対するストレス度を下げするために、改善してほしいところがありましたか」、「4. 周囲の子どもに対して、どの程度ストレスを感じましたか」、「5. 周囲の子どもに対するストレス度を下げするために、改善してほしいところがありましたか」の五つであった。質問項目の 1 は「理解度」を、2 は「対教師ストレス度」を、4 は「対児童ストレス度」を調べる質問項目であった。構造化インタビュー中の発話は全て録音し、逐語録を作成した後、理解度とストレス度を数値化した。理解度の判定は、作成した逐語録をもとに、授業の内容に合っているかどうか、実験者と研究の目的を知らない者との 2 名が個別に判定した。理解できている場合を 1 点、理解できていない場合を 0 点とした。理解度の満点は 10 点であった。ストレス度は、「全く感じない」を 0 点、「強く感じた」を 9 点とする 10 件法を採用した。

眼球運動の分析は、ビデオ画面を 7×12（縦×横）の 84 区画に分割し、区画ごとの注視点の数を Tobii Pro Studio にて算出した。次に注視点のデータをもとに、分布集中度を算出した。分布集中度は、森下の I $\delta$  指数を用いた。I $\delta$  指数はデータの分布様式の違いを分析するときに使われる指数で、データが集中分布している場合は 1 以上、ランダムな分布の場合は 1、一様分布の場合は 1 以下となる特徴がある。分布集中度の群間比較は、サンプル数が少ないため、効果量（Cohen's d）で行った。

## (2)実験 2

ASD 中学生 6 名と NT 成人 12 名を対象とした。動画は、架空の国のあいさつの仕方（ジェスチャー）について説明するビデオ映像を用いた。各動画の長さは約 15 秒で、全部で 8 個であった。要因は、①教師の顔、指差し動作が画面内にある条件（以下、教師あり条件）と②教師が画面内にない条件（以下、教師なし条件）の二つであった。研究協力者は、スクリーンから 2m の距離に着席し、Tobii Pro Glasses2（トビー・テクノロジー株式会社）を装着した上で動画を視聴した。スクリーンに投影された映像のサイズは横幅 1650 mm、縦幅 900 mm で、視覚度は 44.8 度であった。教室の一番前の席に着席したときの黒板の両端に対応する視覚度に調整した。分析領域（Area of Interest: AOI）は、「国名」、「国旗」、「ジェスチャーを示す写真内の人の顔」、「ジェスチャーを示す写真内の人の手」、「ジェスチャーを示す写真内の人の体」、「それ以外の背景」の 6 領域が両条件に共通しており、教師あり条件のみ、「教師役の顔」、「教師役の指差しおよび腕」、「教師役の体」の 3 領域を追加した。分析方法は、AOI ごとに、注視回数の割合を算出した。注視回数の割合の算出方法は、各研究協力者の AOI ごとの注視回数を、各条件の総注視回数で割ったものであった。また、各動画の最後にはジェスチャーの理解度を測るために 2 択のクイズを実施した。統計処理は、サンプル数が少ないため、ノンパラメトリック検定のウィルコクソンの符号順位検定を採用した。

### (3)実験3

ASD 中学生 8 名と NT 成人 15 名を対象とした。動画は、黒板に掲示した動物の写真について、教師役が説明を行っている場面を用いた。各動画の長さは 5 秒～9 秒で、全部で 24 個であった。教師役の教授行動ならびに黒板に掲示する情報量を変数とした。教授行動の要因は①指差しの有無（ターゲットとなる写真を指差ししている条件と指差ししない条件）、②指差しと視線の方向の一致の有無（教師の指差しの方向と視線の方向が一致している条件と一致していない条件）、③指差しと説明している写真までの距離（教師の指差しとターゲット写真までの距離が近い条件と遠い条件）、④ビデオ開始後に発話を開始するタイミング（ビデオ映像の開始とともに教師が説明を開始する同時条件と開始後 2 秒後に説明を開始する継次条件）の 4 つであった。情報量の要因は、⑤黒板に掲示する写真の数（黒板に掲示する写真が 3 枚の条件と 12 枚の条件）の 1 つであった。各動画視聴後に 2 択のクイズを 1 問ずつ設置し、動画視聴への動機づけを高めた。研究協力者は、スクリーンから 2m の距離に着席し Tobii Pro Glasses2（トビー・テクノロジー株式会社）を装着した上で動画を視聴した。スクリーンに投影された映像のサイズは横幅 1650 mm、縦幅 900 mm、視覚度は 44.8 度であった。教室の一番前の席に着席したときの黒板の両端に対応する視覚度に調整した。分析領域（AOI）は、「ターゲット写真」、「非ターゲット写真」、「教師役の顔」、「教師役の指差し及び腕」、「教師役の体」、「それ以外の背景」の 6 領域を設定した。分析方法は AOI ごとに、「ターゲットに到達するまでの時間」、「ターゲットに入るまでの注視回数」、「共同注意パタン数（教師の指差しや視線を確認した後にターゲットを注視した数）」の 3 項目について算出した。統計処理は、サンプル数が少ないため、ノンパラメトリック検定のウィルコクソンの符号順位検定を採用した。

## 4. 研究成果

### (1)実験1

アクティブラーニング(問題解決・討論型授業)による算数科の授業内容の理解度は、ASD 成人群が NT 成人群に比べ有意に低かった。一方で、児童による発言が少なく受動的に聴講するスタイルの社会科の授業内容の理解度は、両群間に有意な差は認められなかった。対教師・対児童へのストレス度は授業の形式にかかわらず、両授業ともに、ASD 成人群が NT 成人群に比べ有意に高かった。改善点を問う質問には、教師に対しては「同時に複数の教授行為をしないでほしい」、「説明を途中でやめないでほしい」等が、児童に対しては「不適切なタイミングで喋らないでほしい」、「声のトーンを下げてください」等が挙げられていた。

眼球運動の結果から、導入場面(教師が黒板の前で話している場面)ならびに討論場面(教師と児童間、児童と児童間での対話が活発に行われている場面)において、ASD 成人群は NT 成人群に比べ視線が分散する傾向が見られた。特に、討論場面では、教師・児童の発言量の増加、速いターンテークによる情報源の移動の増加、児童の挙手・起立等の動作に伴う視覚刺激の増加が影響していたと考えられた。問題解決型の授業において ASD の理解

度、集中度の向上させるためには、授業目標の明確化、予測のつかない不特定多数の発話を定期的に教師が要約すること、重要な指示や説明は教師が行うなど、情報源を統一する配慮が効果的であると考えられた。

## (2)実験 2

教師あり条件では、「教師役の腕」、「教師の体」ならびに「ジェスチャーを示す写真内の人の体」への注視回数が NT 成人群より ASD 中学生群の方が有意に多かった。また、教師なし条件では、「ジェスチャーを示す写真内の人の体」への注視回数が、NT 成人群より ASD 中学生群の方が有意に多かった。他の AOI では、両条件を通じて群間差は認められなかった。視野内に教材と教師が同時に存在し、かつ教師が教授行動を示している場合（指差しと視線）、ASD 中学生群は、説明の対象になっている教材を確認するために NT 成人群よりも、教師より多く注目する傾向があることが示された。教師の教授行動への注視行動の増加は、結果的に注目すべき教材への注目回数を減少させる可能性があることを示しており、より長く教材に注目してほしい場面においては、対象を直接的に支持した後、教師が児童の視野外に位置を変更するなど、視野内の情報量を減少させるなどの配慮が効果的であると推測された。

## (3)実験 3

ターゲットに到達するまでの注視回数ならびに共同注視パターン数において、ASD 中学生群が NT 成人群よりも有意に回数が多かった要因・条件は、①指さしあり条件、②教師の指さしと視線の方向が不一致条件、③教師の指さしとターゲット写真までの距離が遠い条件、④発話のタイミングが映像開始と同時条件、⑤黒板に掲示された写真が多い条件の 5 つの条件であった。一方で、ターゲット写真に到達するまでの時間は、どの要因・条件においても有意な群間差はなかったことから、ターゲット写真に到達するまでの時間は同じでも、その過程において ASD 中学生群は NT 成人群よりも、多くの注視回数が余分に必要であった。教師が児童の視野内にいて、その動作を手掛かりに適時、説明の対象となっている教材に（本実験ではターゲット写真）に効率よく注目するには、教師の教授行動の違いや黒板上の情報量の多少によって、敏感に影響を受けていると推測された。物的な変数の調整と同時に、人的な変数の調整（動作の意味が明示的であり、かつ予測性が高い）も必要なことが示された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 齊藤真善
2. 発表標題 成人ASD者を対象としたモニタリング調査による一斉授業場面における課題について - 授業場面視聴中の視線分析と合わせた検討 -
3. 学会等名 第54回日本発達障害学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 齊藤真善 安達潤
2. 発表標題 成人ASD者を対象としたモニタリング調査による一斉授業場面における課題について
3. 学会等名 第54回日本発達障害学会
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
研究分担者	安達 潤  (Adachi Jun)  (70344538)	北海道大学・教育学研究院・教授    (10101)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------