

令和元年5月22日現在

機関番号：10101

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2014～2018

課題番号：26285207

研究課題名(和文)個人・環境両変数を考慮した視線研究に基づくASD児者への社会的な合理的配慮の検討

研究課題名(英文) Investigation of reasonable accommodation for social difficulties of individuals with ASD based on eye-tracking research considering individual factors and environmental factors.

研究代表者

安達 潤 (Jun, Adachi)

北海道大学・教育学研究院・教授

研究者番号：70344538

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 11,100,000円

研究成果の概要(和文)：自閉症スペクトラム障害(以下ASD)児・者の社会的困難の背景となる対人認知特性と対人交流場面の諸変数の関係について、五つの基礎的・応用的実験を実施した。環境変数として「刺激の速度や複雑さ」、「情報リソースの数」等を独立変数とした。結果、いずれの実験においても「刺激速度の調整」、「刺激の複雑さの低減」、「情報リソースの絞り込み」等によりASD児・者のパフォーマンスは向上した。これらの結果は、ASD児・者の合理的配慮に求められる諸要因の把握に一定の貢献をしたものと考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

今回の一連の研究では、自閉スペクトラム症の人たちの対人交流やコミュニケーションの困難さに対する合理的配慮を検討するために、会話場面で誰と誰が話しているのかがわかること、発話スタイルのわかりやすさによる内容理解の違い、他者と交互に協調動作をすること、他者の動作の模倣、授業場面で必要な情報に注意を向けることを、検討する5つの実験を行った。結果、いずれの実験においても「ゆっくりしたかわり」、「分かりやすい情報提示」、「複数の情報を同時提示しないこと」によりASD児・者の課題遂行が向上した。以上の結果は、ASD児・者の合理的配慮に求められる諸要因の把握に一定の貢献をしたものと考えられた。

研究成果の概要(英文)：We studied five basic and applied experiments on the relationship between the cognitive characteristics of Autism Spectrum Disorder (ASD) and the environmental variables in interpersonal social situation that are the background of social difficulties in children and adults with ASD. As the environmental variables, "the speed and complexity of stimulation", "the number of information resources", etc. were used as the independent variables. As a result, the performance of children and adults with ASD improved by "adjustment of stimulation speed", "reduction of stimulation complexity", "narrowing of information resource" etc. in any experiment. Improving performance of ASD children and adults in these experiments were considered to have made a certain contribution to understanding the various factors for reasonable accommodation of ASD children and adults.

研究分野：特別支援教育

キーワード：自閉スペクトラム症 対人交流 動作模倣 コミュニケーション 発話スタイル 協調行動 合理的配慮

様式 C-19、F-19-1、Z-19、CK-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

ASD 児者の支援において、対人交流・コミュニケーション面に対する合理的配慮は重要である。しかし、対人社会性の困難さの諸側面に対して、どのような合理的配慮を提供すべきなのかについては、十分明らかにはなっていなかった。特に、ASD は ASD 特性の濃淡とともに IQ 水準も広がりがあり、全体として多様な一群である。そのため、合理的配慮の検討においても、ASD 児者個人内の要因と個人外の環境要因の両方を考慮した研究が求められた。合理的配慮とは、特別扱いではなく、特別な困難を示す児者とそうでない児者が同じスタートラインに立つためのものである。そのための手がかりが求められる状況があり、その手がかりは日常適応場面と対応する ASD の対人交流・コミュニケーション困難に焦点を当てた実験パラダイムによる研究の中で、どのような環境条件が ASD 児者の対人社会性に関わる困難性を軽減するののかの実験的検討を通じて得られると考えられた。

2. 研究の目的

(1) 同調一画面実験：ASD 児者の対人交流における困難性を明らかにするため、筆者らは、会話の同調傾向の知覚を、視線分析による実験により検討してきた(安達ら,2012)。本研究は、同調傾向の知覚を(a)動画で提示される会話者を 1 名とすることで視線の動向をより詳細に捉えるとともに、(b)話者の発話スピードを独立変数とすることによって時間単位の処理負荷の影響を検討することを目的とした。

(2) 発話の複雑性実験：ASD 児者の対人交流における困難性は同調傾向の知覚(1)だけではなく、臨床的には発話形式の複雑さにも影響されることが知られている。本研究は、会話を伴う対人交流場面における困難さを、発話スタイルの複雑さを独立変数とすることによって、実験的に検討することを目的とした。

(3) 同時・交互拍手課題による同調性の定量的評価についての実験：ASD 者の円滑な人コミュニケーション困難の背景に、間主観的(身体的同調性)な問題があると我々は想定している。先行研究では、対人相互交渉における表出行動のタイミングの悪さやコミュニケーションに有効な交互性を維持するパタンの不全が指摘されている Tantam 1993、Trevvarthen 2005、Garcia-Perez 2007)。我々は、他者の拍手に自分の拍手を同調させるというシンプルな課題を通して、ASD 者の間主観的な問題についての客観的な評価方法を検討した。本研究では、ASD 者群・非 ASD 者群を対象に、同時・交互拍手課題(テンポ一定)における同調性について検討した。同調性の手がかりとして、視覚刺激のみ条件(映像)、聴覚刺激(拍手音)のみ条件、視覚・聴覚統合条件の三つを設定し、手がかりの違いによる同調性の度合い、ならびに注視パタンの違いについて検討した。

(4) 動作模倣課題における刺激提示速度の影響についての実験：ASD 児は、速い動きを伴う動作模倣が困難であることが知られている(Tradif et al. 2007、Laine et al. 2010)。動作模倣困難の要因として、不器用さ(身体のコントロール能力)が挙げられる場合が多いが、我々は ASD の認知特性から、身体のコントロール能力というよりも、相手の動作を追跡できないことによる正確な運動を実行するための内部モデルの形成不全が主な原因と考え、刺激提示速度と模倣成績との関連について検討した。

本研究では、ASD 児群・非 ASD 児を対象に、刺激映像の再生速度を独立変数にした場合の模倣動作の正確さ、動作の開始及び終了のタイミング、軌道修正数および刺激映像への注視パターンを分析した。動作教材の提示速度を変化させた場合に ASD 児群の模倣の正確さが向上するかどうかを検討した。(5) 一斉授業場面における ASD の困難性についての事例的検討：ASD 児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)のあり方について、授業中の注視パターンを通して検討した。授業形式(口頭説明、ワークシートでの作業など)ごとの注視パタンの分析から、ASD 生徒が情報リソースに持続的にアクセスできる場面を特定することによって、ASD に適した授業環境について検討を行った。

3. 研究の方法

(1) 同調一画面実験：安達ら(2012)の実験構成を発展させて、画面は会話の聞き手、音声は話し手という動画を作成した。動画には(a)画面と音声は自然なやりとりの場合(本物会話)と、(b)異なる場面で記録された画面と会話を併せた不自然なやりとりの場合(偽物会話)の 2 種類を用意し、会話の真偽同定を課題とした。測度は、正答率と注視数とした。また、AQ 値、IQ 値と測度との関連性を検討した。

(2) 発話の複雑性実験：話者 1 名がショートストーリーを語る動画を作成した。動画を提示した後に、語られたショートストーリーに合致する文章あるいは合致しない文章を提示して、その合致・非合致を判断する課題を求めた。質問は 3 つ提示した。独立変数として発話形式の複雑さを操作し、(a)一文が現す内容は一内容のみで簡潔な文で発話(単純発話)、(b)倒置法を多用した文のみでの発話(倒置多用)、(c)読点と接続詞を多用し、句点なしで全体が一文である発話(全体一文)、の 3 条件とした。測度は正答率と注視数とした。また、AQ 値、IQ 値と測度との関連性を検討した。

(3) 対象者は、ASD 者群 8 名 (年齢平均 32.8 歳、AQ 値平均 36.0)、非 ASD 者群 18 名 (年齢平均 22.4 歳、AQ 値平均 19.8)。課題は、等身大に投影された映像を見ながら (実験者が一定テンポで胸前で拍手をしている映像)、同時または交互に拍手をすることであった (各々同時拍手条件、交互拍手条件)。同調性の手がかりの違いにより三つの条件を設定した。音のない映像のみの視覚刺激のみ条件、拍手音のみがスピーカーから流れる聴覚刺激のみ条件、映像と拍手音が同時に再生される視覚・聴覚統合条件であった。本データが周期的な性質を持つことから、角度データとして表現可能であり、円周上に値を取るデータ (円周データ) とみなすことができるため、方向統計学を用いて分析を行った。拍手間の時間間隔を 360 度とし、期待されるタイミングとのずれを度数で表した。統計ソフト STAT-200 を用いて平均合成ベクトル長を算出した。平均合成ベクトル長は、0~1 の間の数値で、完全に同調している場合は、1 となる。課題遂行中は、TobiiProGlasses2 を装着し、眼球運動を記録した。刺激映像を (a) 頭、(b) 胸、(c) 腕、(d) その他、の 4 領域に分け、注視回数を比較した。統計的検定は、マン・ホイットニーの U 検定を採用した。

(4) 対象児は、道内の特別支援学級に所属する ASD 児群 8 名 (小学 4~6 年生、年齢平均 10.1 歳、IQ 平均 79.9)。非 ASD 児群は道内の通常学級に在籍する 15 名 (小学校 1 年生、年齢平均 7.3 歳)。刺激は、7 歳児 (NT) が実行可能な運動要素 (田中・西山 1970、田辺・田村 1988) で構成した動作系列パターン (対称動作 4 種類と非対称動作 4 種類の組み合わせ) を刺激とした。提示速度の速い条件 (120bpm) と遅い条件 (40bpm) の二条件を設定した。手続きは、等身大に投影された映像を見ながら同時に動作模倣を行った。動作系列パターンは 2 回繰り返した。模倣動作の正確さは、随意運動発達検査の身体運動模倣課題の評価方法を用いて 5 段階で評価した。動作の開始及び終了のタイミングは、刺激映像の各動作の開始時間と対象児の各模倣動作の開始時間の差を計測した。また模倣遂行中に、腕の動きが止まったり、運動方向が変化した場合を、軌道修正数としてカウントした。課題遂行中は、TobiiProGlasses2 を装着し、眼球運動を記録した。領域ごとの注視時間の割合を算出した。刺激映像を (a) 頭、(b) 胸 (c) 腰、(d) 腕、(e) その他、の 5 領域に分け、領域内に視線が停留した時間を計測した (「注視時間の割合」)。統計的検定は、マン・ホイットニーの U 検定を採用した。

(5) 対象者は、道内の特別支援学級に在籍する ASD の診断を持つ中学 1 年生男児 1 名であった。眼球運動計測には、TobiiProGlasses2 を用いた。数学の授業 3 回分を記録した (61 分 49 秒)。分析は、EDIUSpro5 で、一コマごと (30 コマ/sec) に視線の位置を目視で確認し、「教師」「黒板」「教材」「掲示物」「壁」「床」の領域に分類した (「注視時間の割合」)。授業の場面をその形式によって「口頭説明のみ」「クラスメートの発表」「個人活動 (ワークシート)」「板書と教材を使った口頭説明」の四つに分け、領域とのクロス集計により、当該の時刻における視線の位置が、授業に関係のある領域に入っていたかどうかを判断した (関連あり・関連なし)。

4. 研究成果

(1) 同調一画面実験：群分け 1 (ASD 群、高 AQ 統制群、低 AQ 統制群) の正答率の結果を図 1-1 に示す。

有意差が認められたのは、遅発話条件の ASD 群と低 AQ 統制群間 ($P=.003$)、速発話条件の ASD 群と高 AQ 統制群間 ($P=.016$) 及び低 AQ 統制群間 ($P=.003$) であった。また発話速度での有意差は ASD 群にのみ認められた ($P=.003$)。次に群分け 2 (統制群、ASD 高 IQ 群、ASD

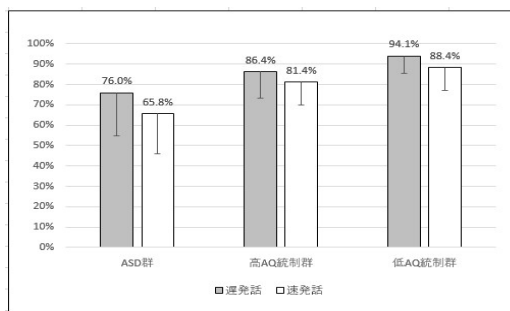


図 1-1 ASD 群・高 AQ 統制群・低 AQ 統制群の正答率

低 IQ 群) の正答率を図 1-2 に示す。有意差が認められたのは、遅発話条件の CTRL 群と ASD 低 IQ 群間 ($P=.001$)、速発話条件の CTRL 群と ASD 高 IQ 群間 ($P=.015$) 及び ASD 低 IQ 群間 ($P=0.002$) であった。また CTRL 群 ($P=.015$) と ASD 高 IQ 群 ($P=.007$) にのみ発話速度での有意差が認められた。

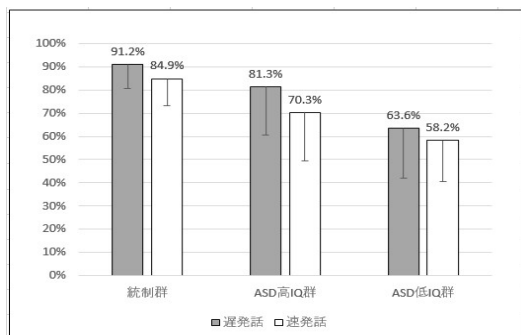


図 1-2 ASD 群・ASD 高 IQ 群・ASD 低 IQ 群の正答率

AOI 注視数について、3 群×発話速度×AOI の 3 要因 ANOVA の結果は、AOI の主効果以外は群分け 1、群分け 2 とともに発話速度と AOI の交互作用のみ有意であった。単純主効果を見ると、群分け 1 では、発話速度による注視数の有意差が高 AQ 統制群と低 AQ 統制群のみに目 (高 AQ: $P=.001$; 低 AQ: $P=.005$) と頬・顎 (高

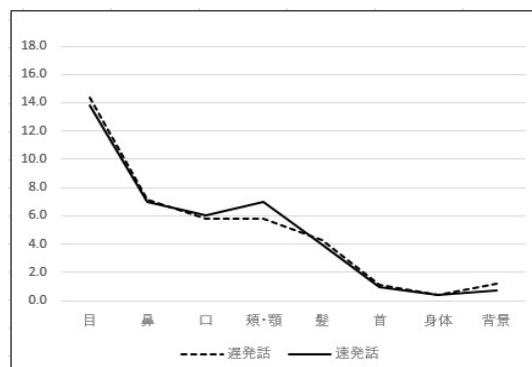


図 1-3a 発話速度毎の ASD 群の AOI 注視数分布

AQ:P=.006;低AQ:P=.001)で認められ、発話速度が速くなると、目への注視数が減り、頬・顎への注視数が増えた。例示として図1-3a, bにASD群と高AQ統制群の注視数分布のグラフを示す。

以上、同調一画面の実験結果は、発話速度が速くなると、3群とも会話の同調性知覚の遂行が低下するが、ASD群の遂行低下が顕著であること、ASD群内でもIQ値が低い群では遂行の低下が大きいこと、高AQ統制群は遅発話ではASD群との遂行差を示さないが、速発話になるとASD群よりも高い遂行を維持することが示された。またAOI注視数分布では、発話速度が速くなると、統制群の注視数分布がASD群の注視数分布に近づくことが示された。以上より、ASD者とのコミュニケーションでは発話速度をゆっくりにすることが、合理的な配慮につながることを示された。また、目の周囲よりも顔の下半分を眺めやすいというASD特有とされる注視行動は課題が困難になると統制群にも認められ、両群の違いを明確に示すものではないことが示唆された。

(2) 発話の複雑性実験：本実験ではASD協力者数が少なかったため、群分け1(ASD

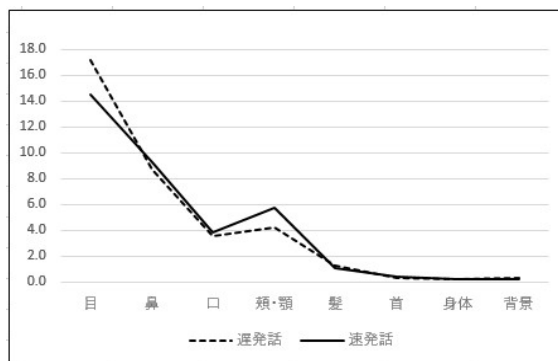


図1-3b 発話速度毎の高AQ統制群のAOI注視数分布

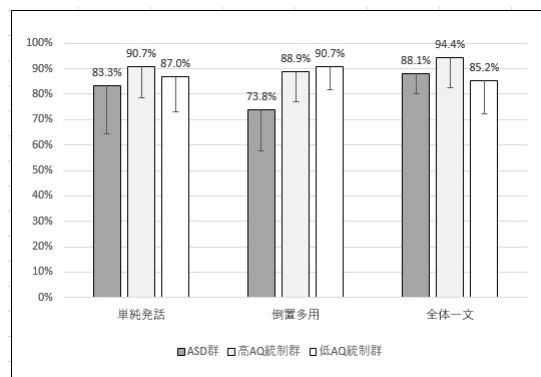


図2-1 発話複雑性条件毎のASD群のAOI注視数分布

話条件のASD群の背景への注視数が、高AQ統制群(P=.04)および低AQ統制群(P=.011)よりも有意に多かった。また目と顔下部の注視数を検討すると、ASD群において、目への注視数が倒置多用条件で全体一文条件よりも有意に多かった(P=.032)。図2-2に発話の複雑性条件毎のAOI注視数分布のグラフを示す。単純発話条件の平均値は高値であるが、標準偏差が大きく、他条件との有意差は示されなかった。

以上、発話の複雑性実験の結果は、ASD者の苦手な発話スタイルが倒置法の多用であることを示している。接続詞を多用した全体一文条件は単純発話と比べて遂行差が認められなかった。また、AOIの結果は、遂行が最も低い倒置多用条件で、それよりも成績のよい全体一文条件よりも、目の周囲に対する注視数が多かった。これらの結果は、コミュニケーションが難しい状況において目の周囲を見ることが、コミュニケーションの低下につながる可能性を示しているのかもしれない。一方、単純発話条件はASD者にとってわかりやすいタイプの発話であるが、その際には注視行動がまとまりを欠いた可能性がある。また全体一文条件は単純発話よりも課題性は難しいが、倒置多用条件よりもわかりやすい条件であり、この時に、目の周囲への注視を下げたことが、全体一文条件の高遂行を支えた可能性もある。本研究の結果は、まだ多様な解釈を許すものであるが、コミュニケーション課題の難易度と顔への注視行動との関係が課題の遂行結果に影響している可能性があり、今後、さらに検討を続ける必要がある。

(3) 同時拍手・視覚刺激のみ条件および交互拍手・視覚刺激のみ条件においてASD者の平均ベクトル長が、非ASD者に比べ有意に低かった。他の条件に有意差はなかった(図3-1、3-2、それぞれ p<.05)。注視回数は、同時拍手・視覚・聴覚統合条件において、頭部および腕部に有意差があった。頭部は非ASD者群の方が多く(p<.05)、腕部はASD者群の方が多かった(p<.05)。交互拍手・視覚映像のみ条件と交互拍手・視覚・聴覚統合条件において、腕部に有意差があった。両条件ともに、ASD者群が非ASD者群に比べ、腕部への注視回数が多かった(図3-3、それぞれ p<.05)。AQ値と各拍手交互課題の相関を求めたところ、交互拍手・視覚のみ条件との間に負の相関があった(r=-0.64、p<.01)。

群、高AQ統制群、低AQ統制群)の正答率の結果を図2-1に示す。有意差が認められたのは、倒置多用条件のASD群と低AQ統制群間(P=.036)のみであった。同条件のASD群と高AQ統制群間(P=.07)には傾向が認められた。

AOI注視数について、3群×発話速度×AOIの3要因ANOVAの結果は、AOIの主効果以外は発話速度とAOIの交互作用のみ有意であった。単純主効果を見ると、単純発話

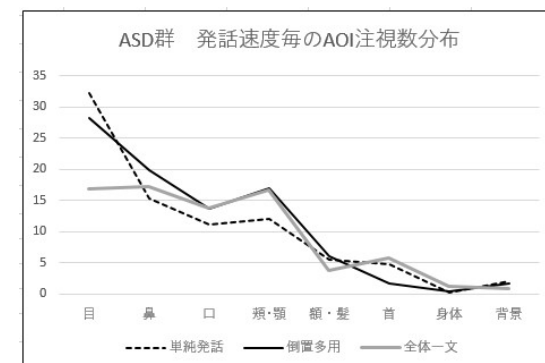
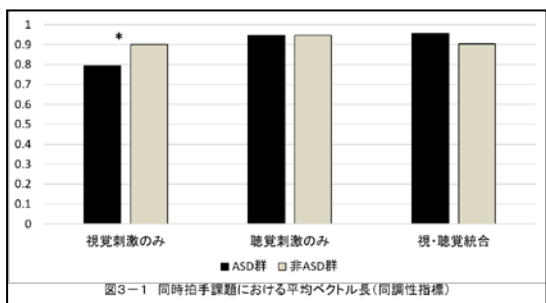
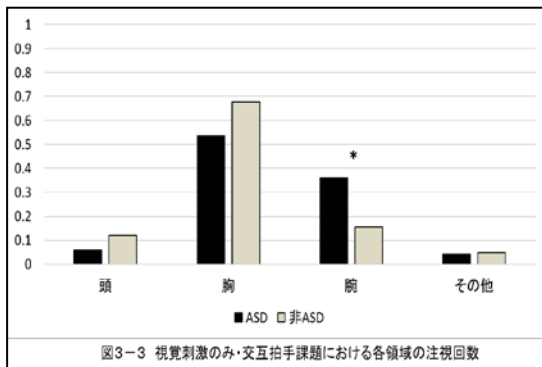
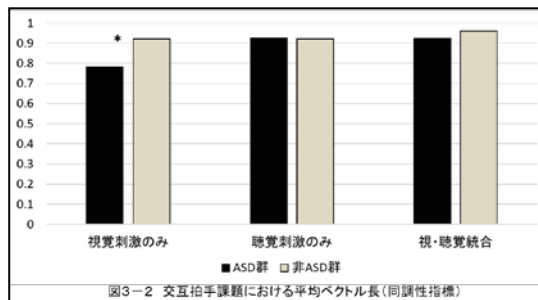


図2-2 発話複雑性条件毎のASD群のAOI注視数分布

ASD 者群は非 ASD 者群に比べ、同時・交互拍手課題の両方において、視覚刺激（映像）の

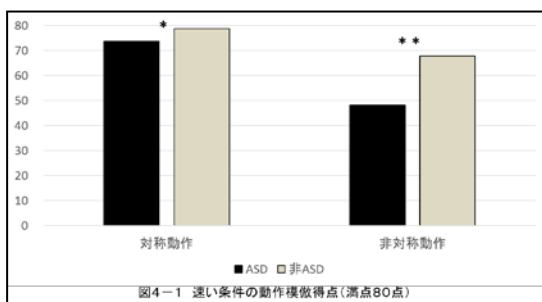


のみ条件での同調成績が低かった。これらの結果は、他者の行為を知覚しながら、同時に自らの行為を調節するというような、知覚と表出が直接に相互作用する処理経路の存在を示すと同時に、特に ASD 者は視覚→運動の変換ルートに問題がある

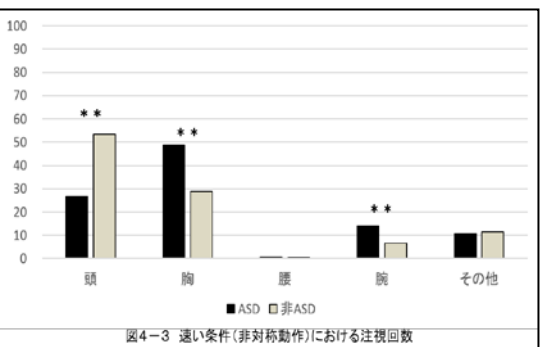
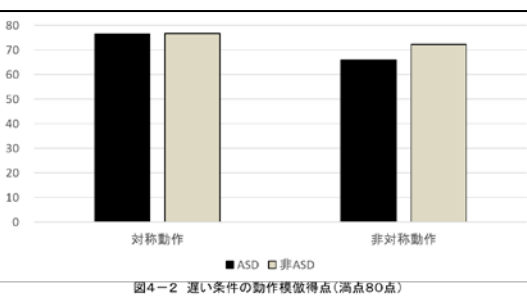


難性が顕在化しやすいと推測された。注視パタンの結果から、ASD 者群は非 ASD 者群に比べ、三つ条件すべてにおいて、腕部の動きそのものを目で追う傾向にあり、頭部ならびに胸部を注視しながら、腕部の動き全体を俯瞰している非 ASD 者群と対照的なパターンを示すことが分かった。これらの結果は、成人期においても、間主観的な身体的同調行為の問題が円滑なコミュニケーションを阻害する基底要因になっていることを示唆していると考えられた。

(4) 模倣動作の正確さは、速い条件で、対称・非対称動作ともに、ASD 児群の得点が非 ASD 児群に比べ有意に低かった (図 4-1、4-2、対称動作： $p<.05$ 、非対称動作： $p<.01$)。しかしながら遅い条件では、群間の有意差は消失し、仮説と一致した (ASD 児群 8 名のうち 7 名が成績向上していた)。動作の開始・終了時刻は、両条件ともに群間差はなく、両群が同じタイミングで



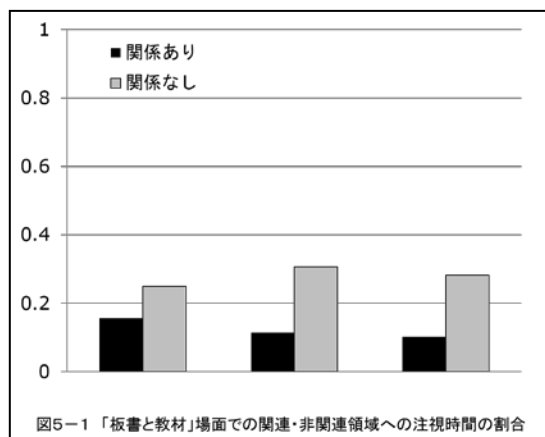
動作を開始ならびに終了していた。軌道修正数は、速い条件の非対称動作の場合に、



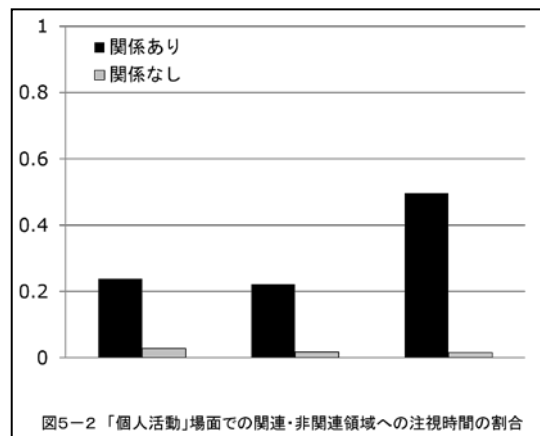
ASD 児群は非 ASD 児群に比べ有意に多かった ($p<.01$)。注視時間の割合は (図 4-3)、両条件を通じて、対称・非対称動作の両方に対し、ASD 児群は、(b) 胸および (d) 腕右腕・左腕への注視時間が非 ASD 児群に比べ長い傾向にあり (すべて $p<.01$)、一方非 ASD 児群は (a) 頭・顔・首への注視時間が ASD 児群に比べて長かった (すべて $p<.01$)。

刺激映像の提示速度が速い場合、ASD 児群は非 ASD 児群より模倣動作の正確さが劣るが、提示速度を遅くするとその差がなくなることから、身体のコントロール能力の違いというよりも、動きを知覚する際の処理速度が動作模倣に影響していることが示唆された。また ASD 児群は、動いている身体部位を中心視でとらえようとする傾向があり、特に速い条件 (かつ非対称運動) での軌道修正数が ASD 児群で多かったのは、部分的な注視傾向により運動の予測が立ちにくくなるために、模倣中に運動パターンを変更することを余儀なくされたためであろうと推察した。動作模倣を目的とした教材提示の際には、ASD 児の認知処理速度に合わせて調整を行うことが合理的配慮として妥当であることが示唆された。

(5) 下図(図5-1、5-2)は、関連(関係あり)・非関連領域(関係なし)への注視時間の割合を比較している。縦軸が割合(%)で、各授業の総分析時間に対する各項目の割合を示している。



「板書と教材」(教師が板書しながら教材を使って説明する場面)では、3回の授業を通し、一貫して関係なし領域への注視時間が、関連あり領域を上回っていた。一方「個人活動」(主にワークシートに取り組む場面)で



は、関係あり領域への注視時間が、関係なし領域を上回っていた。「板書と教材」場面のような一般的な授業形式は、本生徒にとって関係あり領域への注目行動を減少させる要因となっていると考えられた。この注目行動の違いは、クロスモダル(異なる感覚の連合能力)による情報統合がどれくらい必要かといった認知負荷量の違いが影響している可能性が高く、ASD児に対して教材を用いて説明する際には、教師の振る舞い(発話と随伴動作)を構造化することが合理的配慮として妥当であることが示唆された。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計0件)

[学会発表] (計1件)

齊藤 真善、安達 潤、自閉症スペクトラム障害児の動作模倣における刺激提示速度の影響について、2018.10.13、第59回日本児童青年精神医学会、東京大学(東京都)

[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) 研究分担者

研究分担者氏名：齊藤 真善

ローマ字氏名：SAITO Masayoshi

所属研究機関名：北海道教育大学

部局名：札幌校・特別支援教育専攻

職名：准教授

研究者番号(8桁)：50344544

(2) 研究分担者

研究協力者氏名：内山 登紀夫

ローマ字氏名：UCHIYAMA Tokio

所属研究機関名：大正大学

部局名：心理社会学部

職名：教授

研究者番号(8桁)：00316910