

201027007B

厚生労働科学研究費補助金
障害者対策総合研究事業

小児行動の二次元尺度化に基づく発達支援策の
有効性定量評価に関する研究

課題番号 H20-障害-一般-009

平成 22 年度 総合研究報告書

平成 23 (2011) 年 3 月

研究代表者 稲垣真澄

厚生労働科学研究費補助金
障害者対策総合研究事業

小児行動の二次元尺度化に基づく発達支援策の 有効性定量評価に関する研究

課題番号 H20-障害-一般-009

平成 22 年度 総合研究報告書

平成 23 (2011) 年 3 月

研究代表者 稲垣真澄

目 次

I. 総合研究報告	
小児行動の二次元尺度化に基づく発達支援策の有効性定量評価に関する研究 稲垣真澄 (研究代表者)	1
社会性行動評価の基準行動作成を目的とした発達障害児における治療的介入の客観的評価 指標の提案：二次元尺度による行動学的分析と顔認知の生理学的分析 軍司敦子 (研究分担者)	9
高機能自閉症児の面接談話での対面行動の特性に関する研究 —適応困難の自己認知に関する客観的評価について— 小池敏英 (研究分担者)	27
幼児期発達障害に対する療育の及ぼす効果について —行動支援開発と有効性評価に関する研究— 杉江秀夫 (研究分担者)	51
広汎性発達障害児の行動支援開発と応用行動分析の有効性評価 加我牧子 (研究分担者)	63
ADHD 児に対する感覚統合訓練の有効性定量評価に関する研究 林 隆 (研究分担者)	85
II. 参考資料	
発達障害公開セミナー (抄録集 アンケート結果)	99
III. 研究成果の刊行に関する一覧表	121
IV. 研究成果の刊行物・別刷	125

I. 総合研究報告

小児行動の二次元尺度化に基づく発達支援策の有効性定量
評価に関する研究

稲垣真澄

厚生労働科学研究費補助金（障害者対策総合研究事業）

総合研究報告書

小児行動の二次元尺度化に基づく発達支援策の有効性定量評価に関する研究

研究代表者 稲垣真澄

国立精神・神経医療研究センター精神保健研究所 知的障害研究部長

研究要旨

発達障害に対する療育法はこれまで多くの提案がなされているが、その有効性については評価尺度が一定でないため、明らかでなかった。本研究では小児行動を二次元平面座標の時間的移動としてとらえる二次元評価尺度を導入して、発達支援策の有効性の定量評価をめざすものである。

初年度は、二次元評価法を確立することと、尺度として基準項目の提案を行った。発達障害児におけるソーシャルスキルトレーニング（SST）の有効性を測る際には、コミュニケーション行動の増減だけでなく、対面行動などの運動解析と併せた解釈が求められていると考えられた。また、ペア活動での対人間距離の検討や顔認知の評価も重要であることが示唆された。

二年度は、自閉症スペクトラム児がとる対人距離に関してのこれまでの内外の複数の研究を調査し、まとめたところ、特徴的所見を示すことが判明した。また、対照児の記録により解析精度の向上を図り、高機能広汎性発達障害（PDD）、自閉症、ADHD 児への介入の効果判定を行動学的に行った。

三年度は、SST における援助行動学習に関する客観的評価を二次元評価ならびに脳波検査により行ったところ、SST 介入後、社会的手がかりの少ない段階で援助行動が出現することが行動観察によって確認され、事象関連電位振幅が SST 終了後に未知顔よりも指導員の顔を見ているときに振幅した。高機能 PDD、自閉症、ADHD 児の介入効果を二次元評価尺度で継続的に評価し、知的障害では、全般的コミュニケーションの開発に、ADHD では感覚統合療法の有効性について、自閉症幼児では応用行動分析 ABA の有効性について二次元評価尺度の有用性が示された。

分担研究者

軍司敦子 国立精神・神経医療研究センター
一精神保健研究所 治療研究室
長

小池敏英 東京学芸大学教育学部 教授

杉江秀夫 自治医科大学 教授

加我牧子 国立精神・神経医療研究センター
一精神保健研究所 所長

林 隆 山口県立大学看護栄養学部 教授

A. 研究目的

知的障害など発達障害に対する療育法はこれまで多くの提案がなされている。例えば、注意欠如／多動性障害（ADHD）児に対しては、心理社会的治療として環境調整とペアレントトレーニングなどの外的要因へのアプローチと精神刺激薬を用いた薬物療法が知られるが、その両者の併用が行動上の問題の改善につながったとする報告

（Jensen et al, Arch Clin Neuropsychol, 1999）がある。また、本人にとって情報を受けとりやすい環境に変えるといった「構造化」のアプローチが自閉症群や ADHD に有効であるとされてもいる。しかし、どのような社会性行動や対人相互性に改善がみられるのかについては、評価尺度が報告者によって異なるため比較研究が出来ず、発達障害に対するより良い支援策が何であるのか、についての根本的な議論が進まないままであった。

本研究においては、一定空間での小児行動を二次元平面の座標点移動に置きかえるという手法を取り入れて、子ども同士における時間毎の接近行動、共同注視行動や保護者や監督者への愛着行動、あるいは非言語的コミュニケーションを客観的に定量化するシステムを開発することを第一の目的とし、最終的には、研究分担者が開発・適応している障害別の各支援方策の有効性、そして優越性を明らかにすることを狙っている。すなわち、子どもの発達を促す手法を客観的に評価する系の開発を目指すものである。

初年度は、小児行動の二次元尺度化システムの開発と評価基準行動の策定を行った。

そして、ソーシャルスキルトレーニング

（SST）場面の評価には対面時間と二者間距離が有効と示された。また、発達障害児（広汎性発達障害や ADHD）に対する支援策の開発を行い、提示した。複数の小児の帽子と指導者成人の肩に色指標を付けた上で二次元平面での座標を元に、滞在時間、移動スピード、対人的関わり時間、協調行動などの数値化を行い、個人の特徴的異常を見いだした。

二年度は、自閉症児の対人距離に関する研究を文献的に調査し、特徴を抽出し、二次元評価尺度の解析精度向上を図った。ADHD 児や知的障害児に対する支援介入法前後の行動の客観記録すなわち二次元評価を研究代表者の施設で行い、その有効性について検討した。

最終年度には、PDD 児に対する SST における援助行動学習に関する客観的評価を二次元評価ならびに脳波検査により検討し、高機能 PDD 小中学生の表情の情動的認知と面接者との対面注視を明らかにすることも含めて研究を行った。また、ADHD 児に対する感覚統合訓練の有効性、自閉症に対する応用行動分析 ABA の有効性検証も行った。

B. 研究方法

1. 小児行動の二次元尺度化のための基礎的研究

小児行動の客観的評価を行うため小児の頭部の動きを行動に代表させて、平面上で解析するという二次元評価系システムを開発し、個人の動きや対人関係を計測可能かどうかについて基礎的検討を行った。

2. 発達障害児におけるソーシャルスキルトレーニングの有効性評価と社会性行動評価の基準項目の提案

ソーシャルスキルトレーニングの観察項目を児本人や保護者、指導員による行動観察法と神経生理・心理学的知見に基づいた行動追跡法で構成し、仲間関係の構築や円滑な集団活動に重要な①他児にはたらかかけたり、②他児を視野内にとらえたりする行動の定量化に焦点をあてて、解析した。また、二次元評価により対児童間距離を計測し、モーフィング動画を用いた顔認知課題によって、SSTによるペア活動の効果を検討した。

3. 自閉症スペクトラム障害児の対人距離に関する研究動向調査

2009年9月現在までにASDの対人距離および個人的空間を扱った研究論文を対象とした。キーワードには、「広汎性発達障害 (Pervasive Developmental Disorders)」「自閉症 (Autism)」「アスペルガー障害 (Asperger)」、「対人距離 (Interpersonal Distance)」「パーソナルスペース (Personal Space)」を利用した。

4. 広汎性発達障害児における援助行動の形成と生起過程の要因—二次元評価尺度を活用した行動学的分析—

PDD児2名についてソーシャルスキルトレーニング (SST) を実施し、ペアを組む指導員への援助行動に至る要因について、二次元評価尺度システムと行動観察法を併用して検討した。あわせて定型発達児4名についても検討した。

5. SSTによる援助行動学習の客観的評価および事象関連電位の検討

児童期PDDの2名にSSTを行い、指導員に対する援助行動生起に関して行動学的解析および二次元評価尺度による解析を加えた。また、SST前後の顔刺激に対する事象関連電位検査を併せて行った。

(倫理面での配慮)

二次元行動評価やソーシャルスキルトレーニングなど療育法に関して、保護者に説明し、同意を得て行われた。本研究に関しては、国立精神・神経医療研究センター研究倫理審査委員会で承認された。

C. 研究結果

1. 小児行動の二次元尺度化のための基礎的研究

4基のCCDカメラを同期して収録するシステムを用いて、4~6名の帽子色マーカーを座標とした二次元平面上の移動を客観的データとして取り込むことが可能となった。撮影時のフレーム数は7.5ないし15が最適条件と思われた。マーカー座標の位置・速度・加速度・移動距離の算出が可能で、時系列グラフ表示することができた。

2. 発達障害児におけるソーシャルスキルトレーニングの有効性評価と社会性行動評価の基準項目の提案

ADHD児(2名)とPDD児(2名)に対して、SST開始前と全セッション終了後と比較したところ、ペア活動の指導期や評価期で、ベースライン期に比べて、他児へのはたらかかけ行動の増加を確認した。しかし、グループ活動の評価期では、ベースラ

イン期に比べて他児へのはたらきかけが減っており、一見、介入効果が認められなかった。

一方、児の行動を自動追跡する二次元評価尺度による解析では、他児と向き合って活動する時間が、ベースライン期よりも指導期や評価期で増加した。また、ペア活動でのソーシャルスキルトレーニングを実施したところ、二者間の対人距離が社会距離の範囲で安定し、向き合いの増加が認められた。顔認知課題によると、SST 後には目の領域における注視回数の増加が認められるとともに、口の領域における注視回数の減少が確認された。

3. 自閉症スペクトラム障害児の対人距離に関する研究動向調査

自閉症スペクトラム障害 (ASD) と対人距離を扱った研究は、国内においてわずか 3 件にとどまり、国外でも 6 件しか検索結果として得られなかった。ASD とパーソナルスペースを扱ったものは、国外で 16 件あったが、その多くはパーソナルスペースについて抽象的に扱ったものであり、物理的距離に言及した論文は希有であった。

4. 広汎性発達障害児における援助行動の形成と生起過程の要因—二次元評価尺度を活用した行動学的分析—

定型発達児の援助行動は、社会的手がかりの少ない早期の段階で生起したが、PDD 児は早期段階では援助行動が出現しなかった。また、二次元評価尺度システムによる行動解析でも早期段階では、PDD 児が指導員に注目していない様子、すなわち指導員を視野 30 度以内に捉えていない行動特徴

が示された。なお、社会的手がかりの多い段階では、PDD 児において援助行動が生じ、二次元評価尺度行動解析からも、指導員に注目する行動特徴が示された。

5. SST による援助行動学習の客観的評価事象関連電位の検討

対象児は SST 介入前に比べて介入後の方が、少ないプロンプトで援助行動を生起する事が観察された。二次元尺度を用いて解析したところ、ベースライン期において、児がペアを組む個別指導員を視野 30 度以内に捉えている時間が他の段階に比べて増加していたが、SST 終了時にはペアを組む個別指導員を視野 30 度以内に捉えている時間は短くなった。

顔刺激による事象関連電位では、指導員の顔への P300 振幅を標準化したところ (指導員顔 P300/未知顔 P300)、SST 開始 1 か月前と SST 開始直前では相違はないが、SST 終了後におよそ 2~3 倍に増大していた。

D. 考察

1. 小児行動の二次元尺度化のための基礎的研究

本方法を用いることにより、児童二人や複数の子ども同士が向き合っている時間、視野内の時間を算出することが可能となると思われ、ソーシャルスキルトレーニングなど様々な療育方法に関しての効果を客観的に明らかにすることができる可能性があると思われた。

2. 発達障害児におけるソーシャルスキルトレーニングの有効性評価と社会性行動評価の基準項目の提案

実際のペアやグループなど活動体系によって最適な評価手段や精度が異なることが示唆された。共同活動における児の行動変化を捉えるためには、コミュニケーション行動の増減だけでなく、対面行動などの運動解析と併せた解釈が求められていると考えられた。ペア活動での対人間距離の検討により、対象児間の相互交渉が安定し、また維持されていることが示唆された。そして、顔認知課題の結果は、SSTの教育的支援効果が客観的に示されたものと思われた。

3. 自閉症スペクトラム障害児の対人距離に関する研究動向調査

ASD児の対人距離の特性は次のようにまとめることができた。①二者間（対象児-成人）では短い対人距離を示しやすい②知的能力による対人距離への影響がうかがわれる（低いIQは短い対人距離となりやすい）③接触者による働きかけが対人距離を縮めやすい④対人距離帯域を変化させることは少ない⑤心理・教育的介入によって、対人距離の変動は減少する可能性があるというものであった。

4. 広汎性発達障害児における援助行動の形成と生起過程の要因—二次元評価尺度を活用した行動学的分析—

PDD児は社会的刺激に対して自発的に注意を向けることは乏しいが、注目ができれば援助行動の生起につながることが示唆された。この現象は、介入によって促進される可能性が、行動観察と二次元評価尺度の両方から提案された。とりわけ後者は、介入効果を客観的に定量評価するツールとして期待できると考えられた。

5. SSTによる援助行動学習の客観的評価および事象関連電位の検討

個別指導員および全体指導者、指導補助員の行動観察から、援助行動を標的行動としたSSTの介入前後で、今回対象のPDD児の行動変容が報告された。二次元評価系では、SST指導期に入るといずれの児もペアを組む個別指導員への注目時間が短くなった。この要因として、限られた空間にて同じペアとの同じような作業（工作など）を繰り返すという、視覚的にもスケジュールの面でも構造化された環境調整によって、少ない手がかりで状況を把握することが可能となったことが挙げられる。

介入前後における脳機能に関しては、いずれの児も、顔や物画像が提示された400～600ms後にERPのP300成分が認められた。いずれの児も、P300振幅の比（指導員顔P300/未知顔P300）は、SST開始前に比べてSST終了後に2から3倍に増大していた。このことから、対象児は、SSTを通じて、相手の状況を理解し援助行動に結びつける学習を重ねることによって、他者への注目行動など対人コミュニケーションにおいて重要となる情報の獲得機会を増加させたといえる。

E. 結論

小児行動の客観的評価のために二次元平面で座標の時間的移動という二次元評価尺度を導入した。

個人の行動変化並びに対人間の距離、あるいは向き合いの時間などを把握することができて、ソーシャルスキルトレーニングや応用行動分析、感覚統合訓練の前後での

行動評価を行えることが判明した。

介入効果の般化について予測するため、脳機能の解析から、弁別や注意を反映するERPのP300成分(未知顔よりも既知顔に増大)を指標に、SSTを通じてペアを組む個別指導員の顔を認知する機会が増えた効果を検証し、他者への既知性形成による脳の学習プロセスを可視化することができた。

本研究により、高機能広汎性発達障害、知的障害、ADHD児の療育指導の効果をみるための指標として二次元評価尺度の有用性が示された。

F. 研究発表

論文発表

- 1) 佐久間隆介, 軍司敦子, 後藤隆章, 小池敏英, 稲垣真澄, 加我牧子: ソーシャルスキルトレーニングにおける短期効果の評価ー共同活動場面の子ども同士の向きに注目してー. 日本特殊教育学会第46回大会「2008山陰大会」 発表論文集. pp.483.
- 2) 北洋輔, 稲垣真澄, 軍司敦子, 細川徹: Autism Spectrum Disorders 児の対人距離に関する研究動向. 東北大学大学院教育研究科研究年報 2009; 58: 149-162.
- 3) 北洋輔, 軍司敦子, 佐久間隆介, 後藤隆章, 稲垣真澄, 加我牧子, 小池敏英, 細川徹: 自閉症スペクトラム障害のある児に対する Social Skill Training の客観的評価. 精神保健研究 2010; 56:81-87.
- 4) Kita Y, Gunji A, Sakihara K, Inagaki M, Kaga M, Nakagawa E, Hosokawa T. Scanning strategies do not modulate face identification: Eye-tracking and

near-infrared spectroscopy study. PLoS ONE
<http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0011050>

2. 学会発表

2.学会発表

- 1) 佐久間隆介, 軍司敦子, 後藤隆章, 小池敏英, 稲垣真澄, 加我牧子: ソーシャルスキルトレーニングにおける短期効果の評価ー共同活動場面の子ども同士の向きに注目してー. 日本特殊教育学会第46回大会「2008山陰大会」, 米子, 2008年9月19-21日.
- 2) 稲垣真澄: 発達障害児の医学. 第82回山陰小児科学会特別講演, 米子, 2008年9月21日.
- 3) 北洋輔, 軍司敦子, 佐久間隆介, 後藤隆章, 稲垣真澄, 加我牧子, 小池敏英, 細川徹: Social skill training の有効性評価: 顔認知時の注視領域解析. 日本特殊教育学会第47回大会 宇都宮 2009年9月19-21日.
- 4) 後藤隆章, 軍司敦子, 佐久間隆介, 北洋輔, 加我牧子, 小池敏英, 稲垣真澄: PDD 児の相互交渉に対する Social skill training の介入効果. 日本特殊教育学会第47回大会 宇都宮 2009年9月19-21日.
- 5) 林隆, 木戸久美子, 稲垣真澄: 二次元尺度を用いた行動解析による ADHD 児に対する感覚統合訓練の有効性の評価. 第52回日本小児神経学会総会, 福岡, 2010.5.21.
- 6) 稲垣真澄: 医療分野(医学研究)からの話題提供(2008年と2009年). 日本発

達障害学会第45回大会 学会企画シン
ポジウム「発達障害」をめぐる研究と用
語・概念に関する動向, 神奈川, 2010.9.5.

- 7) Inagaki M, Kobayashi T, Kaga M, Kamio
Y: Problems of reading and writing in
elementary school children: Part I.
Nationwide study in Japan. Excellence in
Paediatrics , London, 2-4 December , 2010.

G. 知的財産権の出願・登録状況

- | | |
|-----------|----|
| 1. 特許取得 | なし |
| 2. 実用新案登録 | なし |
| 3. その他 | なし |

社会性行動評価の基準行動作成を目的とした
発達障害児における治療的介入の客観的評価

指標の提案：

二次元尺度による行動学的分析と顔認知の生理学的分析

軍司敦子

厚生労働科学研究費補助金（障害者対策総合研究事業）
総合研究報告書

社会性行動評価の基準行動作成を目的とした発達障害児における治療的介入の客観的評価
指標の提案：二次元尺度による行動学的分析と顔認知の生理学的分析

研究分担者 軍司敦子

国立精神・神経医療研究センター 精神保健研究所 知的障害研究部 治療研究室長

研究要旨

コミュニケーションスキルの向上を目指したソーシャルスキルトレーニング（Social skill training: 以下 SST）における，広汎性発達障害（Pervasive Developmental Disorders: 以下 PDD）児の状態を客観的に把握するため，指導員による行動観察法と，二次元評価尺度システムによる行動解析，他者認知プロセスに注目した眼球運動と脳機能の解析をした。

その結果，PDD 児はいずれも SST による介入前に比べて介入後には，コミュニケーション行動の生起頻度が上昇する，あるいは，少ない社会的手がかりでも援助行動が生起する，といったコミュニケーションスキルの向上が認められた。この現象は，従来の従来の行動観察だけでなく，二次元評価尺度システムによる行動解析からも指摘できた。一方，眼球運動の解析は，児によっては SST 後に目の領域における注視時間が延長するという定型発達児・者と同様の行動特徴を捉えたが，SST 前後に変化の見られない児もあり，個体差あるいは発達に応じた詳細な検討が今後の課題として残った。脳機能解析として，弁別や注意を反映する事象関連脳電位（Event related-potential: ERP）の P300 成分を指標に検討したところ，SST を通じてペアを組む指導員の顔への学習効果を検出し，他者認知における脳の学習プロセスを可視化した。

本研究によって得られた個々のエビデンスの集積は，客観的な定量評価法として治療的介入による般化を予測する資料として活用が期待される。

A. 研究目的

広汎性発達障害（Pervasive Developmental Disorders: PDD）児は同年齢の小児との活動を苦手とすることが多い。この原因に，表情からの感情理解や言外の意味・状況理解の困難さとして呈される言語・非言語コミュニケーションの障害，不注意や衝動性に起因する行動上の問題など複数の障害が挙げられる。

対人行動スキルの獲得には治療的介入が有効な手段であると考えられており，これまで，社会性認知に着目した指導会が教育機関および医療機関にて多数，実施されてきた。その一つに，ソーシャルスキルトレーニング（Social skill training : SST）があげられる。SST は，対象者が集団活動においても適切な自己評価や自己肯定感を得ることができるように，基本的なコミュニ

ケーションスキルの獲得を個別にサポートする指導法で、学校や地域においても利用され、成果を上げつつある。たとえば、行動上の問題を抱える発達障害児への支援手段としても用いられている (Kavare and Fones, 1996; Krasny et al., 2003)。

学習したスキルを日常場面に応用するために、対象のコミュニケーションの状態や指導効果のより適切な評価が求められるが、その評価尺度は報告者によって異なるのが現状である。また、より効果的な介入案を提案するためにも、共通した客観的指標の必要性が指摘されているものの、その手法はいまだ確立していない。

そこで本研究では、児本人や保護者、指導員による行動観察法と神経生理・心理学的知見に基づいた行動解析法の検討から、コミュニケーションスキルの状態を、客観的に定量化する評価法の提案を目的とした (図 1)。

まず、児の状態を定量的に判断するため、身体的・精神的発達の把握には標準化された心理検査および質問紙を使用した。

児の行動変容についての評価には、二次元尺度を用いた行動解析に取り組んだ。本システムは、治療的介入場面における録画情報を基に対象の位置と頭部方向を自動追跡し二次元平面上に展開する。少ない制約で対象の行動を定量化し、他者への注目行動や距離の保ち方を評価できる点で期待できる。円滑なコミュニケーションには、しばしば顔や視線の認知特性が利用されることから、注目行動の解析は、コミュニケーションスキルの状態把握に役立つにちがいない。また、治療的介入の他に新たに検査の機会を増やす必要がなく、児への負担が

少ないのも利点である。本研究では、従来の行動観察法も併用し、二次元評価尺度による定量化および可視化に取り組んだ。

一方で、上記のような頭部回転運動を指標とした注目行動の評価から、児の行動変容のきっかけや要因までも捉えることは難しい。そこで、他者認知の状態把握における神経生理学的な評価法として、顔認知の特性に焦点を絞った。PDD 児は 4 歳までに顔認知における脆弱性が臨床観察からしばしば報告される。したがって、表情や視線を手がかりとした他者の状況や気持ちの理解が苦手であることが多く、すなわち、これがコミュニケーションや社会性の質的障害として示される PDD の基本的特徴と密接にかかわっていると解釈できる (Chevalier-Skolnikoff, 1973)。一方で、限定された興味あるいは顔への社会的興味の欠如 (Adrien et al., 1993; Tantam et al., 1993; Dawson et al., 2005) が、顔情報処理の機会を減少させ、PDD 児における顔認知障害を深刻化させている可能性もある。このような顔認知における脆弱性把握は、治療的介入が影響する範囲を特定し、行動変容の汎用性を推測することを可能にするだろう。そこで、介入場面に一緒に参加した児や個別指導員の顔への認知について、顔のどこを見ているかという眼球運動の解析と顔情報から個人を特定する際の脳機能の解析を介入前後に適用し、他者への既知性形成の状態把握を試みた。

B. 研究方法

1. 対象

児童期の PDD 児 8 名 (男児 7 名; 6:02~8:00) を対象とした。いずれの児も国立精

神・神経医療研究センター病院小児神経科を受診し、小児神経専門医により PDD と診断された。PARS（広汎性発達障害日本自閉症協会評定尺度）の幼児期・児童期のスコアはいずれも高値を示した。

被検児はソーシャルスキルトレーニング（以下、SST とする）のメンバーとしてリクルートされ、平成 20 年度に 4 名、平成 21 年度に 2 名、平成 22 年度に 2 名がそれぞれ同一の SST セッションに参加した。リクルート対象の基準は、①集団行動が強く求められがちな小学校 1、2 年に在籍中、②主訴の一つが同世代の子どもとの集団行動および友人形成が困難、であることとした。明確な神経学的異常所見、中・重度の知的障害および著しい多動・衝動性のある児は対象から除外した。

定型発達児は、小学校 1 年生の男児 4 名（6y10m～7y3m）を対象とした。彼らは、援助行動生起時の行動解析に際してのコントロールとしてリクルートされ、SST には参加しなかった。いずれも過去に神経学的異常および精神的異常が指摘されておらず、明確な知的障害は認められなかった。

（倫理面への配慮）

本研究の実施にあたっては国立精神・神経医療研究センターの倫理委員会の承認を得た。被検児およびそれぞれの保護者は本研究の意義と方法について十分な説明を受けた後、国立精神・神経医療研究センターにおける検査協力に同意し、児および保護者が国立精神・神経医療研究センターに来訪した上で、SST および検査に参加した。

2. SST の概要

1 セッションあたり 3 時間の短期集中型

SST を、平成 20 年度は 8 か月で 12 回セッション、平成 21 年度は 1 か月で 12 回セッション、平成 22 年度は 1 か月で 10 回セッション実施した。全体指導員 1 名、各児担当の個別指導員（固定）、補助指導員数名が参加した。セッションに参加した他の児も担当指導員も、対象児にとって未知の人物であった。

SST は、平成 20 年度は、①表情と②気持ちを表すことば、③具体的な場面、を対応させる学習を通じて、コミュニケーション行動の生起を促す指導を行った。平成 21～22 年度は、コミュニケーション行動の一つである援助行動に標的行動を絞って指導を行った。

なお、個別学習時間では、ビデオあるいは指導補助員の寸劇によって問題場면을提示し、状況理解や相手へのはたらきかけの方法について学習し、標的行動の理解・習得の指導を行ったが、注目行動自体を増やすような行動上の訓練はしなかった。

3. 記録と解析

3. 1. 行動観察

コミュニケーション行動の解析には、「注意をひく」「伝える」「応答する」という対人コミュニケーションスキルに着目し、生起率を算出した。

援助行動の解析には、社会的刺激の量や質に対応する注意の段階（Eisenberg, 1986）に着目して 4 段階に分け、援助行動の生起した段階を評価した（図 2）。ここでの社会的刺激は、ペアを組む個別指導員から呈される各プロンプトを意味する。

いずれも第 1～2 セッションをベースライン期、その後を指導期、最後の 2 セッ

ョン分を評価期として児の行動を解析した。

3. 2. 行動の定量化

行動の記録には二次元尺度（軍司, 2009, 2010）を用いた（図3）。児および指導員にあらかじめ特定の色マーカーを付した帽子の着用を求め、鳥瞰方向より4つのビデオカメラでSSTの様子を撮影した（15 frame per second）。記録された映像から、児および指導員の位置情報を高さ120cmにて補正を行い、平面上の値（x,y）に展開した。録画および行動追跡にはキッセイコムテック社製のKinema recorder, Kinema Tracer を用いた。

二次元に展開された位置情報をもとに、児から見た個別指導員の相対位置をサンプリングポイント毎に算出し、児が相手（ペアの児や個別指導員）をどの視野で捉えているかを解析した。視野30度以内に相手を捉えている状態を『注目行動』と定義し（軍司, 2009, 2010）、各プロンプト段階における注目行動の発生頻度（注目行動とみなされたサンプリング数/解析可能であったサンプリング総数）（%）を算出した。

3. 2. 顔認知の定量化

ペアを組んでSSTに参加した児の顔のどこを見ているかという検討を、平成20年度SSTに参加した児のうち2名を対象におこなった。ある顔画像（初期画像）から異なるもう一枚の顔画像（標的画像）へ変化するモーフィング動画（変化率： $\Delta 0.5\%$ / $\Delta 1$ frame, フレーム速度：10fps, 呈示時間：20sec 上限）を提示し、児がその変化を判断しているときの眼球運動をEye Link 1000（Remote）を用いて sampling rate 500 Hz で計測した。Data Viewer にて 100 ms 以上かつ視角 1° 以内の眼球運動の停留が認められたとき、fixation point としてカウントした。

また、平成22年度SSTに参加した児2名を対象に、SSTにてペアを組む指導員の顔（学習顔）、母親の顔（既知顔）、指導員と同年代の合成顔（未知顔）と1種類の物画像をランダム順に提示し、検者が指定した画像（ターゲット画像）が見えたらすみやかにキイ押しをする課題に取り組んでもらった。このときの脳波（事象関連脳電位、Event related-potentials: ERP）を記録し、SSTを通じた新規の人物に対する学習効果について、顔情報から個人を特定するプロセスに着目して解析した。脳機能データは、SST開始の1か月前とSST開始直前、SST終了後に収集された。

C. 研究結果

1. 行動変容：行動観察と頭部方向の解析
少人数体制のSSTにおける介入効果について、行動の観察法と自動追跡法を用いて検討したところ、SST開始前に比べて終了後では、いずれもコミュニケーション行動の生起頻度が上昇する（図4）、あるいは、社会的手がかりの少ない段階でも援助行動が生起するようになる（図6,7）といった行動変容が認められた（軍司, 2009, 2010, 2011）。先行研究においても、援助行動を標的行動とした児への介入が成功しており（松岡ら, 1999; 松岡ら, 2001; 須藤, 2008）、本研究の結果も、援助行動の形成という点では介入効果による可能性は高い。

また、頭部方向の自動追跡による解析から、定型発達児は、社会的手がかりの少ない段階で既に、行動が識別しやすい中心視野を対象（ペアを組む個別指導員）を捉えようとする注目行動が認められるのに対し、SST開始当初のPDD児は対象への注目行動

がほとんど生起しないという行動特徴が検出できた(軍司, 2010)。PDD児は感情理解や社会性認知の特異性から(杉村, 2009), 社会的刺激に自発的に注意を向けることが往々にして少ない(Bacon et al., 1984; Downs et al., 2004; Liebal et al., 2008)。それ故に注目行動の少なさとして反映された可能性がある。しかし, SSTによる介入前後の行動を比較したところ, PDD児もSSTによる介入後では, SST前よりも社会的手がかりの少ない段階で対象への注目行動が増加し, 援助行動も同時に生起した(軍司, 2010)。すなわち, PDD児も対象に注目さえできれば, あまり明示的ではない社会的刺激にも反応してコミュニケーション行動を生起できる可能性を示唆したといえる。

以上から, ヒトの位置情報の二次元尺度化によって, 二者間の相対的角度を軸に, 少人数の活動場面におけるコミュニケーション量を時間積分として可視化することに成功した(図5)。本評価システムは, 部屋の天井より撮影した活動の様子を, ユニホーム(帽子やゼッケン)の色情報を元に解析するため, 児への負担が少なく, 行動制約や拘束時間といった実用性の点で注目に値する。また, 軸の変数を選択することにより, 他の要素(例えば, 児間距離など)がコミュニケーションに貢献するレベルや頻度も可視化する。したがって, コミュニケーションスキルの客観的な定量評価法として, 適切な要素や目的, 対象に応じて柔軟に検討できる点で, 今後の応用が期待できる。

2. 顔認知の方略: 眼球運動の解析

顔を見ているときの視線をSST前後で比

較したところ, 児によっては変化が認められた(軍司, 2009)。変化が認められなかった児は, 鼻への注視が多かった。変化が認められた児は, SST前では口や鼻の領域における注視回数の割合が高く(図8), 先行研究で指摘されたPDD児・者の特徴(Klin et al., 2002; Trepagnier et al., 2002; Dalton et al., 2005)に一致した。そして, SST後には目の領域における注視時間が延長するという定型発達児・者と同様の行動特徴が示された(Haith et al., 1977)。目の領域は, 言語や身振り等に類する表現行動としての意味付けや感情の理解に有益な情報を提供する。したがって, 目の領域への注視増加は, 対人コミュニケーションにおいて重要な情報の獲得機会を増加させたことを意味するであろう。

3. 顔情報の学習: 脳機能の解析

顔を見ているときの脳機能解析から, いずれの児も弁別や注意レベルを反映するP300成分を検出することができた(軍司, 2011)。P300成分は, ターゲット画像を見て弁別反応(キイ押し)をするときに, 頭頂部(Pz)において顕著に増大する陽性成分であり, おもに弁別プロセスや注意レベルを反映する(Courchesne et al. 1984)。この成分は, 未知顔よりも既知顔に対して増大することから(諸富, 1997, 2001; Gunji et al., 2009), 顔のパターン検出や顔情報のもつ個体認知に続いて生じる弁別や判断のプロセスに関わるものと解釈された(Gunji et al., 2009)。本研究では, SST開始前では, ペアの個別指導員の顔を見ているときと未知顔を見ているときでP300振幅に相違はなかったが, SST終了後では, 未知顔より

もペアの個別指導員を見ているときの P300 振幅の方が増大することが確認された(図9)。Bolteら(2006)は、高機能自閉症と診断された成人を対象に顔を弁別するトレーニングをおこない脳活動(fMRI)を計測したところ、右半球における内側後頭回の活動がトレーニング後に有意に増大することを報告した。このように、PDDは顔認知における脆弱性があると指摘されながらも、顔記憶を目的としたトレーニングにおいてその効果が報告されつつある(Bolte et al., 2006; Faja et al., 2008)。本研究における顔情報の学習とは、直接的な記憶トレーニングではなく、ある空間で複数のヒトとゲームの準備や実施をするといった社会的文脈に付随するものであった。それにもかかわらず、児は、SSTにて相手の状況を理解し援助行動に結びつける学習を重ねることによって、他者への注目行動など対人コミュニケーションにおいて重要となる情報の獲得機会を増加させたといえる。すなわち、ペアの顔を認知する機会が増えたことが、P300 振幅の増大に結びついたと考えられた。この結果は、PDD児への治療的介入にともなうコミュニケーション能力形成の可能性を示唆するものといえる。今後の治療的介入の方略を開発する上で、資料として活用が期待される。

D. 考察

1. 頭部方向の自動追跡によるヒト行動の客観的評価

今回、ヒトの位置情報を座標化する二次元評価尺度を用いることによって、二者間の相対的角度を軸に、コミュニケーション量を時間積分として可視化することに成功

した。本評価システムは部屋の天井より撮影するもので、ゲーム準備におけるペアの行動をユニホーム(帽子やゼッケン)の色情報を元に解析するため、児への負担が少なく、行動制約や拘束時間といった実用性の点で注目に値すると考えられる。

また、軸の変数を選択することにより、他の要素(例えば、児間距離など)がコミュニケーション量に貢献する頻度も可視化するので、結果的に、コミュニケーションスキルの状態評価法として適切な要素を、目的あるいは対象児に応じて選択するなどの応用が期待できる。

2. 援助行動の介入効果：行動観察から

援助行動を標的行動とした SST の介入前後で、PDD 児は行動変容を示した。介入後には、ペアを組む指導員の行動刺激(不足している道具を探索する状況)から、他者のおかれている困難な状況に気付くことができるようになった。すなわち、介入前に比べて少ない社会的手がかりを元に援助行動の生起へとつなげることが可能になった。先行研究においても、援助行動を標的行動とした ASD 児への介入が成功している(松岡ら, 1999; 松岡ら, 2001; 須藤, 2006; 須藤ら, 2007; 須藤, 2008)ことから、本研究の結果も、援助行動の形成という点では介入効果による可能性は高い。援助行動の生起は、動機づけや自発性の有無に関わらず、他者との関係構築を促進し(Harries et al., 1990)、ときに社会的賞賛や返礼を随伴する(松岡ら, 1999)。すなわち、SST という本介入は PDD 児にとっても、活発な対人交流への発展が期待できるものである。

しかし、介入経過(指導期)における援

助行動の発現段階は、PDD 児 2 名間で異なっていた。B 児では指導期①においてプロンプトの第一段階で援助行動が発現し、その後も同じ段階で行動生起のタイミングが維持されたが、A 児では指導期②以降によりやく改善され、B 児と同じ段階で行動が生起するようになったのはポストベースライン期であった。A 児の行動発現が遅れた背景の一つに、欠席の影響が考えられる。A 児は指導期①に 2 回欠席しており、指導の回数やインターバルの点で、援助行動の発現に関わる学習が定着しにくい状況であった。

また、指導当初より A 児は、適切な標的行動が一種類しか明示されない指導に疑問を報告しており、これが発現を妨げた一因とも考えられる。なお指導期②では、数種の行動案を示したため、標的の学習に不満は出なかった。対照的に B 児は、指導期①に継続して参加し、その介入方略も十分に納得していた。そのため、指導期①の時点で、社会的手がかりの少ない段階における援助行動の生起に至ったと解釈できる。しかし、指導期②では天井効果から生起段階の維持のみが評価対象となり、援助行動の発達や応用の面で評価することができなかった。個の行動達成状態を考慮した柔軟な介入方略の開発が、今後の課題であろう。

3. 援助行動に至る経過：二次元評価尺度による注目行動の解析

3. 1. PDD 児と定型発達児の比較

介入研究において扱われることの少なかった援助行動の生起過程について、行動学的な観点から PDD 児の特異性が示された。定型発達児の援助行動は、社会的手がかり

の少ない早期の段階で生起していたが、PDD 児はその段階では援助行動が出現しなかった。そして、二次元評価尺度による行動解析は、その早期の段階では、定型発達児に比べて PDD 児が指導員に注目していない様子、すなわち、指導員を視野 30 度以内に捉えていない行動特徴を示した。なお、段階のすすんだ、社会的手がかりの多い段階では、PDD 児も援助行動が生起し、二次元評価尺度による行動解析からも、指導員に注目する行動特徴が示された。

Eisenberg (1986) の援助行動の生起過程のモデルをふまえると、定型発達児は短時間で、あるいは、少ない手がかりで状況を把握することができ、援助行動の生起に至ることができるが、PDD 児は社会的刺激に注意を向けることにおいて特異性があり、それ故に援助行動の少なさが生じるとも考えられる。この社会的刺激に対する自発的な注意には、感情理解の特異性や社会的認知発達、社会化経験の役割が関与するかもしれない (杉村, 2009)。したがって、PDD 児の援助行動の特異性は、感情理解など社会的な刺激に対する自発的な注意の低下に起因し (Bacon et al., 1984; Downs et al., 2004; Liebal et al., 2008)、ひいて今回の結果にみられるように、注目行動の多少として反映された可能性がある。

そもそも注目行動が生じる原因は、形態認知など視覚的な識別能力が中心視野に近付くにつれ上昇することにある

(Weymouth, 1958)。たとえば、周辺視野における形態の識別能力は、12 歳までに徐々に成人レベルに達するため、小児期には脆弱性があり (Shoji and Ozaki, 2007)、また、視力低下にともなって低下する (勝

二、尾崎, 2004). すなわち, 相手の行動を知るための適切な行動調整とは, 小児期では相手の方向に目を向けることを意味する.

また, 8歳以下では, 視野 30度以上の周辺視情報をとらえる際に, 眼球運動よりも頭部回転運動が重要に駆動する (田淵ら, 1983ab). また, 知的障害や読字障害をともなう場合, 頭部回転運動はより狭い視野で優性になる (Petri and Anderson, 1980). そこで私たちは, 解析対象を 8歳以下の小児に限り, 視野 30度以内に対象を捉えようとする頭部回転運動を, 他児への注目行動として解析した.

したがって, 二次元評価尺度による行動解析は, 他児への注意そのものではなく, それにともなう生じる視覚探索の行動特徴を記述する. すなわち, 両者の間にズレが生じる 8歳以降については, 解釈を支持するものではない. しかし, 少なくとも 8歳以下の小児に限り, 行動を識別しやすい中心視野に他児を捉えようとする頭部回転運動の解析は, 小児特有の注目行動として, コミュニケーションスキルの状態評価に客観性を加えるだろう.

3. 2. PDD 児における介入効果

PDD 児が援助行動の生起に至る過程において, 被援助者を正面の視野に捉える行動が, 介入前よりも介入後に増加した. すなわち, PDD 児は被援助者に注目さえ出来れば, あまり明示的ではない社会的刺激にも反応して援助行動を生起できる可能性がある.

本研究では, 介入方略としてビデオモニタリング法を中心に, 困難状況に陥った人物の心的状態や状況に関する質問を活用し,

PDD 児の注意喚起や状況理解を促すことを行った. このような学習は, “どうして他者に注意を向けなければいけないのか”, あるいは, “他者がどのような心的状態なのか”, といった認知的側面における理解を促す. このとき, 注目行動としての動作や行動調整の訓練は実施されなかった. しかし, 学習成立の条件には他児への観察や適切な行動の模倣が必須であることから, 間接的には注目行動を促進したことになり, これが, 介入前後の行動変容の一因であることは否めない. 介入前後における注意の変化と併せた評価は, 今後の課題である.

E. 結論

コミュニケーションスキルの向上を目指した SST における PDD 児の状態を客観的に定量評価するため, 行動観察と二次元尺度による行動解析, 顔認知のプロセスを反映する眼球運動と脳機能の解析を試みた.

定型発達児の援助行動は, 社会的手がかりの少ない早期の段階で生起するが, PDD 児はその段階では援助行動が出現せず, 相手への注目行動も乏しい. この現象は, 従来の行動観察だけでなく, 二次元評価尺度システムによる行動解析からも指摘できた. なお, 社会的手がかりの多い段階では, PDD 児も援助行動が生起し, SST による介入前に比べると SST 後には, 少ない社会的刺激に反応して援助行動を生起し, 同時に注目行動も出現することが捉えられた.

さらに, 介入効果の般化について予測するため, 眼球運動の解析から顔認知の方略を検討したところ, SST 前に比べて SST 後には顔の目の領域に長く注視するという, 定型発達児と同様の行動特徴を捉えること