

図5 活動時の相互の距離の指導前後の変化：電車でGo 課題（年少グループ）

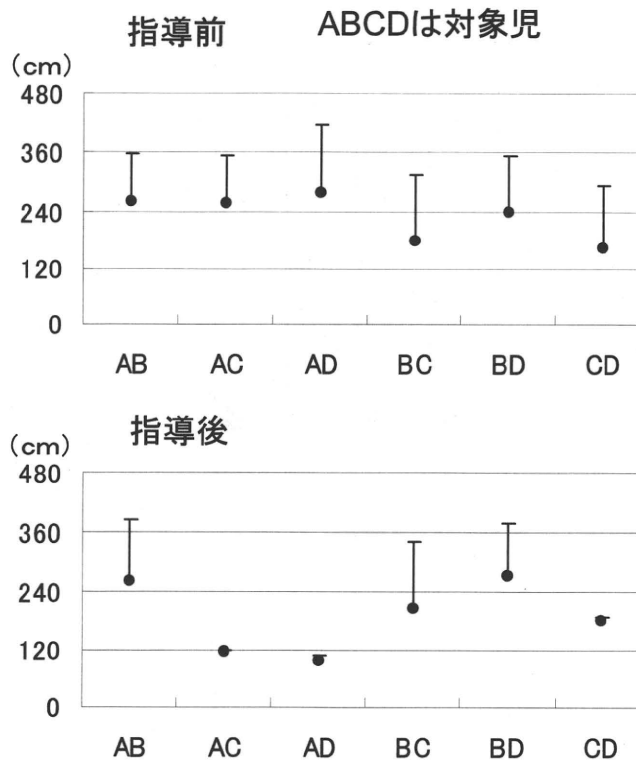


図6 視覚30度以内に入る時間のグループ指導前後の変化（年長グループ）

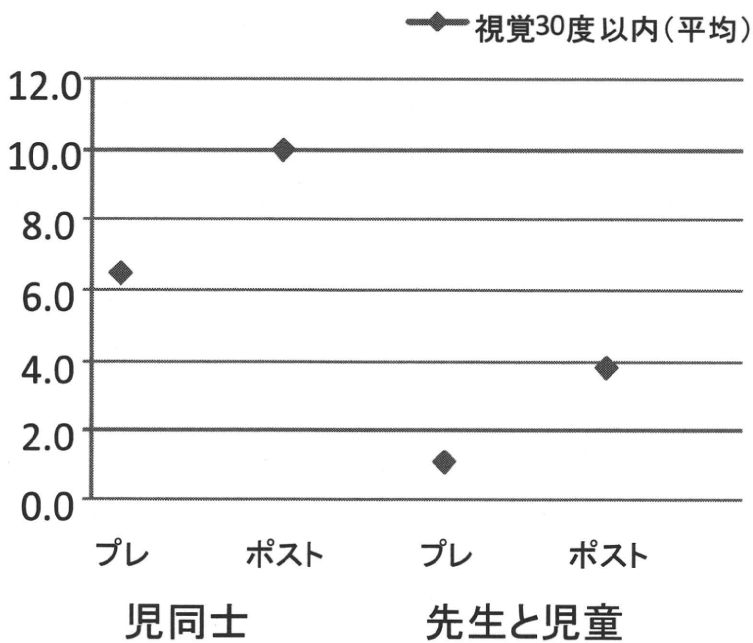


図7 活動時の視野範囲の指導前後の変化 (年長グループ)

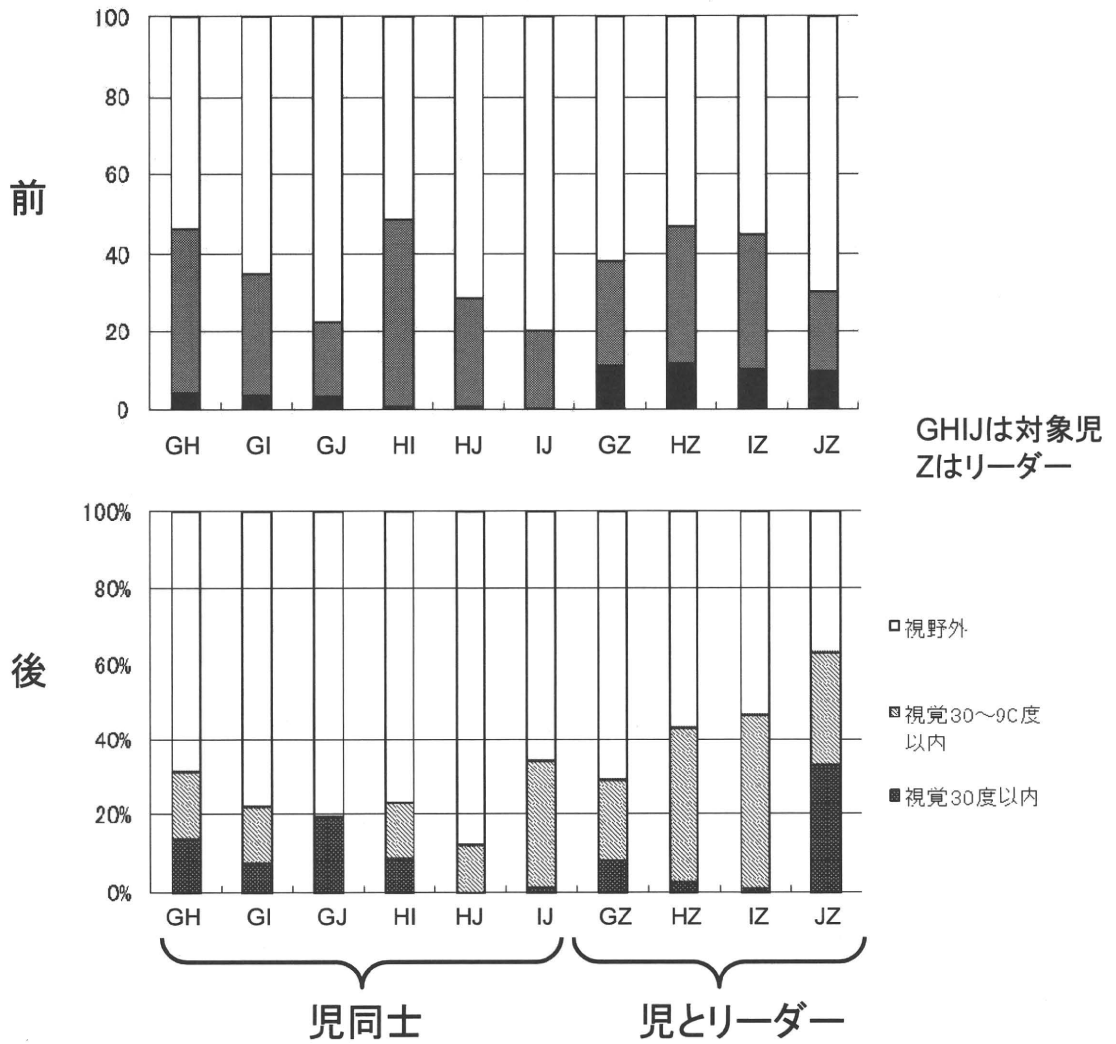


図8 活動時の相互の距離の指導前後の変化 (年長グループ)

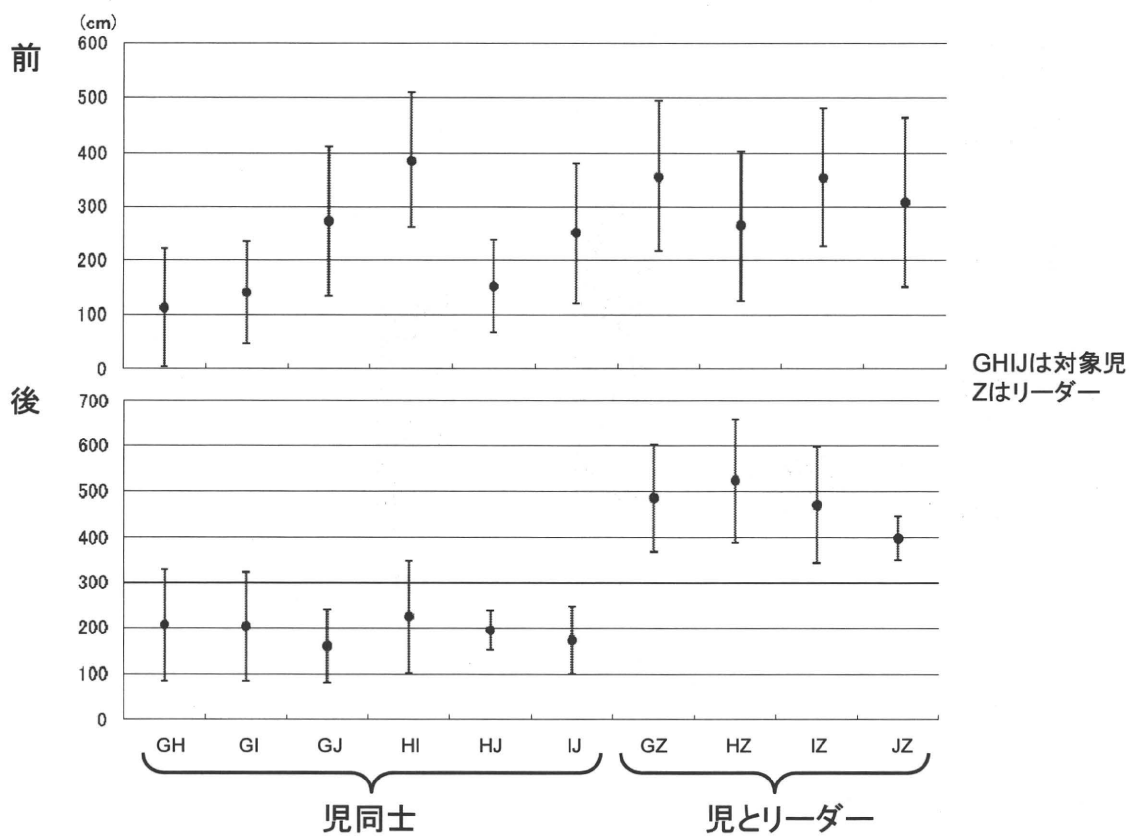


図9 対象児の総移動距離（指導前）

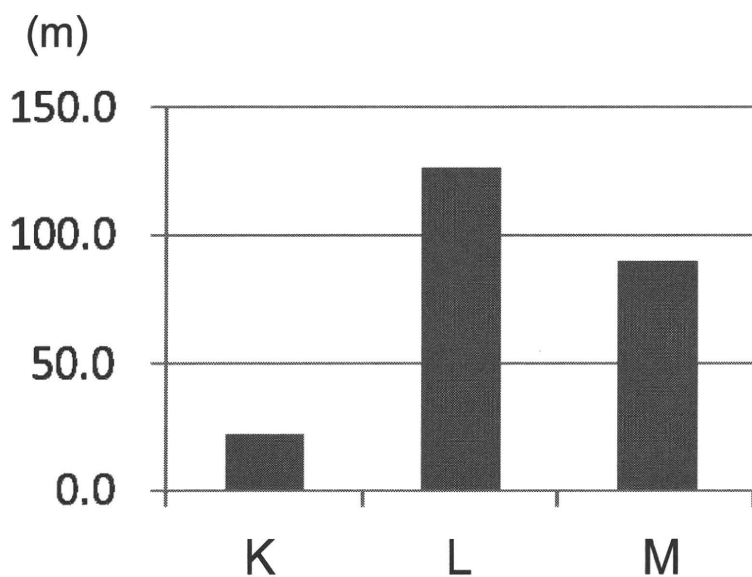


図10 対象児と指導者の平均距離

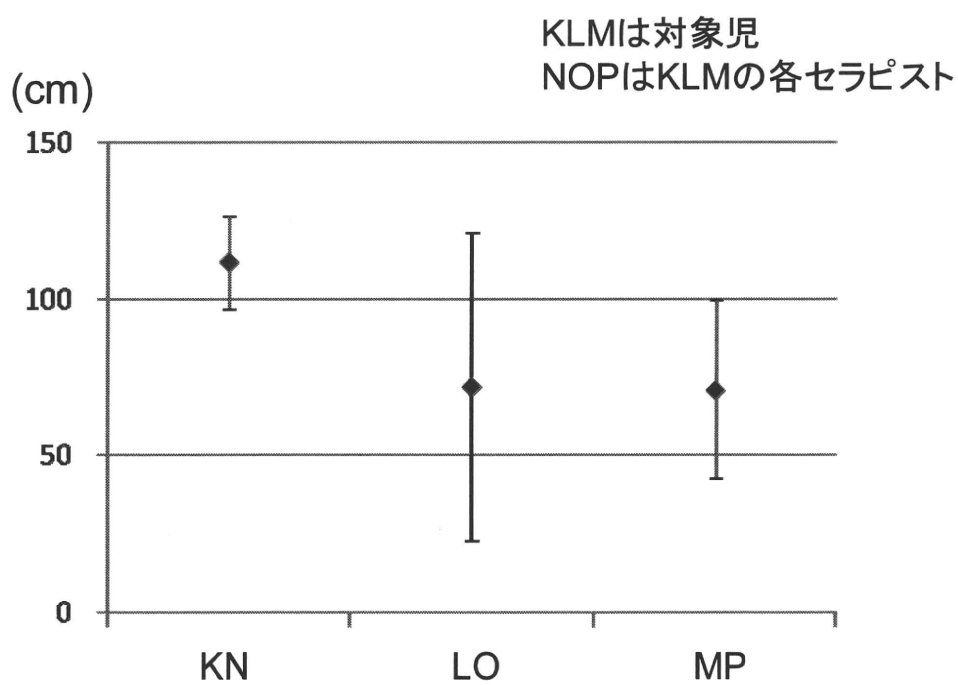
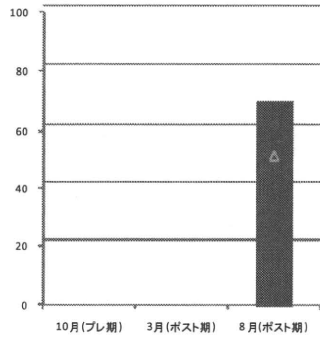
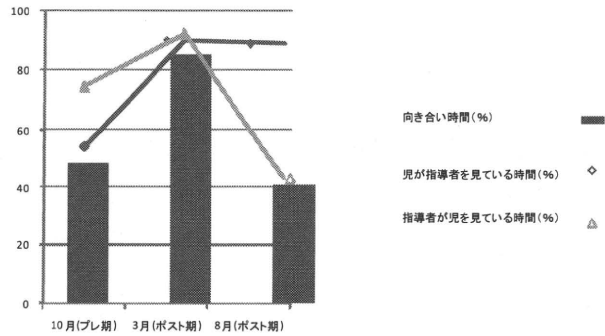


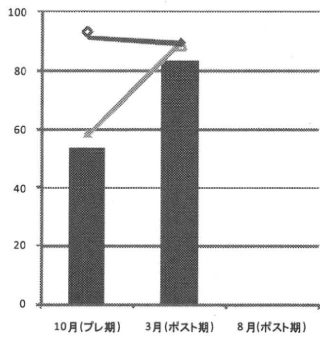
図 1 1 向き合い時間の割合



症例K



症例L



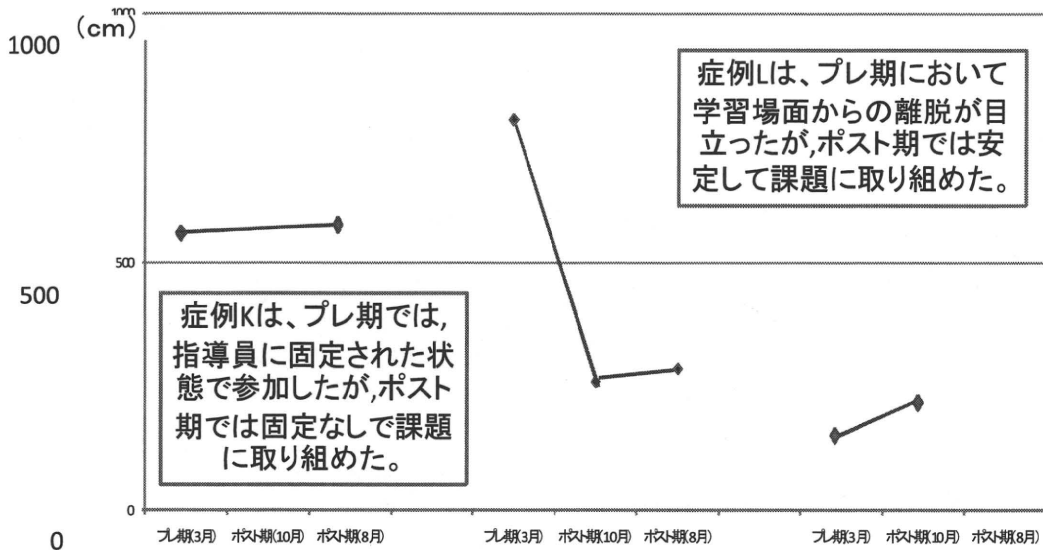
症例M

※向き合い時間の割合(%)は、視角30度以内条件で算出した。

*症例Kは、プレ期では全く課題に向かうことができず、指導員の方を見ることもなかった。また、ポスト期初回は欠席した。

*症例Mは、ポスト期2回目は欠席した。

図 1 2 1分あたりの移動距離 (cm)



症例K

症例L

症例M

症例Kは、プレ期では、指導員に固定された状態で参加したが、ポスト期では固定なしで課題に取り組めた。

症例Lは、プレ期において学習場面からの離脱が目立ったが、ポスト期では安定して課題に取り組めた。

図13 症例Kが指導員を捉えている視野

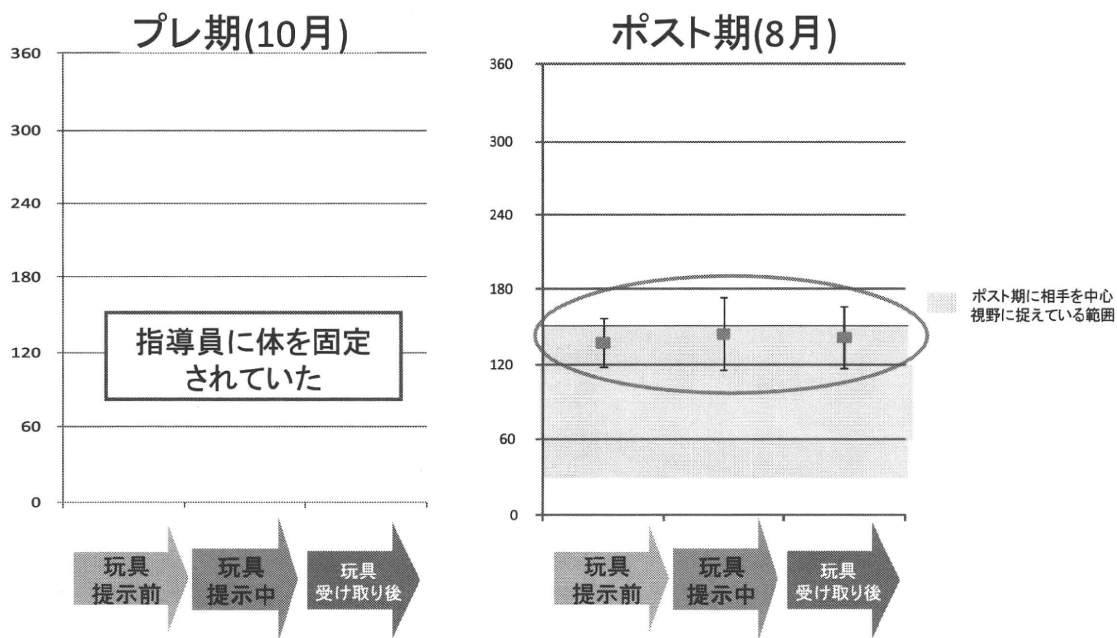


図14 症例Lが指導員を捉えている視野

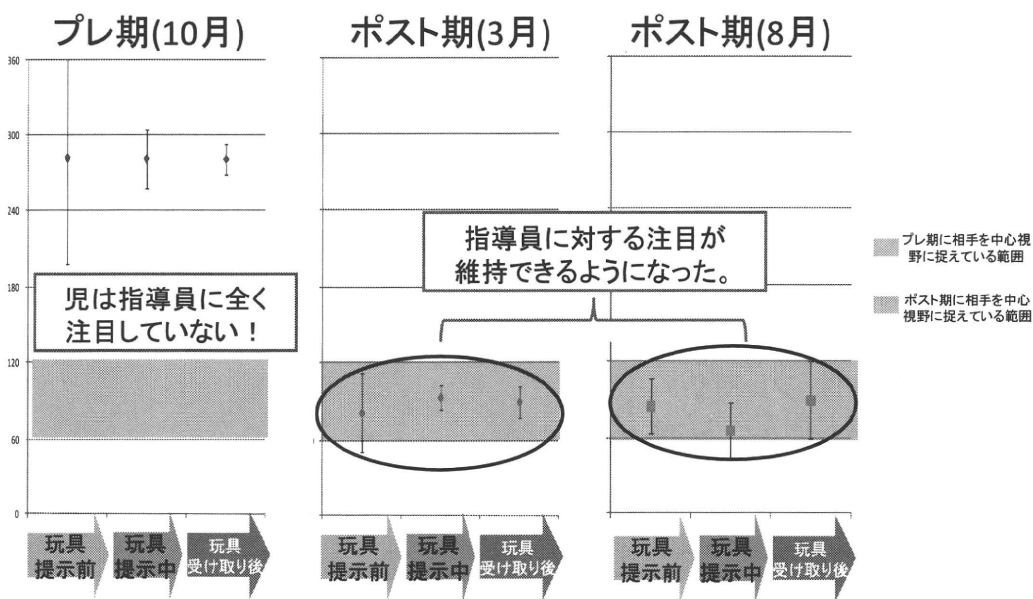
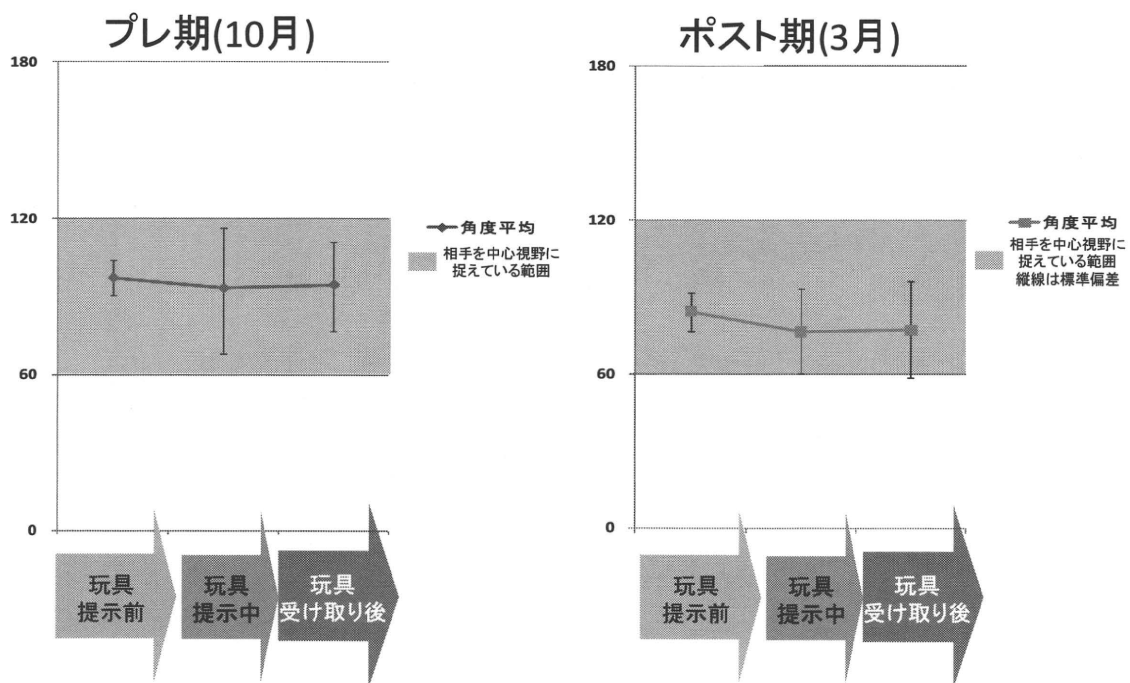


図 1 5 症例Mが指導員を捉えている視野



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

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

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

分担研究者 林 隆

山口県立大学看護栄養学部 教授

研究要旨

A, B 二人の ADHD 児を対象に行動の二次元尺化を行い、作業療法課題において示す行動解析を行った。二次元尺度を用いた行動解析の結果、感覚統合訓練(SI)開始前、開始7ヶ月後、1年後で起こった変化を注意力と多動性について客観的指標により評価できた。対象児の注意力は児が対象を視野内30度以内を置く（向き合い条件）割合で、多動性は対象児の移動速度と所用時間で評価した。移動速度と所用時間による評価では、移動というダイナミックな（粗雑な）運動場面では、SIの効果発現に時間がかかるが、時間とともに運動能力は円滑になり、的当てという集中力を求められる（緻密な）運動場面では、SIの効果発現は速やかであるが、個人差にあることがわかった。向き合い条件による評価では課題への集中度の向上や相手の子どもへの気遣いはSIにより速やかに発現することが確認できた。二次元尺度評価により得られた移動速度・向き合い条件の割合に各課題の所要時間は加味すると、感覚統合訓練によりもたらされた運動機能の向上と課題への集中度と他者への配慮の向上を客観的に評価することが出来た。

A. 研究目的

注意欠陥多動性障害(ADHD)の行動改善には、様々な治療や療育活動が試みられている。薬物療法としてADHDに適応を持つメチルフェニデート、アトモキセチン以外の治療方法については、客観的な有効性についての検証は十分ではないのが実情である。

本研究班の目的は小児行動の二次元尺度化により発達支援策の有効性定量評価を行うことにあるが、本分担研究ではADHD児に対する感覚統合訓練(SI)の有効性について検証することを研究目的とする。

今回は診断後に感覚統合訓練を1年7ヶ月間実施したADHD児2例を対象にSI開

始前、開始7ヶ月後、1年後に同様の場面設定を行い、各回で起こった行動の変化を定量的データとして記録し、その差を比較検討した。

B. 研究方法

1) 方法

国立精神・神経センター内に、一定の広さをもつ行動観察室の天井に広角レンズを有するCCDカメラを設置し、児童・成人の位置を二次元座標軸に変換し、各人の行動をリアルタイムで記録し、時間的な変化を捉え、複数の対象の相互関係も計測する。その際、帽子（対象児）や肩（指導者）に付けた色マーカーの高さの水平面（頭や肩）

での移動が個人の代表値となり、複数の色を使用して一人ひとり特定可能となる。2つの色マーカーから決定された対象者の向きについて、対象児が指導者あるいは他の児の方を向いている（向き合い条件：視角 30 度以内、視野内条件：視角 30-90 度、視野外条件：それ以外）時間（秒）について、検討することにより、設定状況における指導者および対象児同士の注意の向け具合を評価した。

2) 対象

対象者：ADHD と診断（DSM-IV）した児童 2 名と指導者（作業療法士：以下 OT）2 名を対象とした。対象児 A は 6 歳で多動性優性型。対象児 B は 8 歳で、不注意優勢型で広汎性発達障害の特性を持つ。対象児のプロフィールは表 1 に示す。

治療経過：A と B はいずれも平成 X 年 8 月分演者の発達外来を初診。A は初期評価の後に同年 12 月から、B は同年 10 月から、感覚統合訓練を週に 1 回の割合で開始した。

A の訓練目標

A は筋緊張、バランス、眼球運動、同時処理などの運動の不器用さの改善と表現力、自信の向上を目標にした。

B の訓練目的と内容

第 I 期（初回～2 回目）

B は不器用さが目立ったので、運動面の不器用さの改善（同時処理、運動企画の改善）と苦手なことへのチャレンジ精神、自信、集中力を向上させること、他人を意識して行動できる（気遣い、協力）ことを目標にした。

3) 研究デザイン

3) -1 質問紙による評価

主観的効果判定方法として、3 回の試行に伴い SNAP と自己評価尺度を実施した。

3) -2 OT の評価

A、B について、担当 OT の自由記載で課題と成果を求めた。

3) -3 標的活動

作業台にて割り箸ゴム鉄砲を作成（準備区間）した後にスクーターボードに乗って離れたところに設置してある的まで行き（移動区間）、鉄砲で的を倒し（的当て区間）、出発点に戻ってくる（移動区間）という一連の活動を標的活動とした。この標的活動を 3 回実施した。*A と B が役割を交代しながらそれぞれの役割を 2 回ずつ、2 人で計 4 回の試行を行う。的を倒した数のお菓子がごほうびとしてもらえる。

二次元尺度を用いた行動解析による解析は以下の 2 つの要素について検討した。①多動性の客観的評価として、各観察区間における移動速度と移動に要した所要時間を評価した。移動速度と所要時間を組み合わせて検討することにより、動きの質を分析し多動性を評価した。移動速度と所用時間の組み合わせ（マトリックス）は表 2 のような 2 x 2 表として示される。表中の矢印の順に、運動が滑らかで無駄の無いものに変化すると考えられる。②注意の客観的評価として、準備区間（工作・的作り）を含む観察区間における、相手の子どもと指導者への注目度（行動解析時間に占める向き合い条件：視角 30 度以内の割合）^{1) 2) 3)}を用いて評価した。また、的当て課題における的への注目度の評価を行うために、対象児が的を視野内条件に入れる割合について検討した。視野内条件と課題の所用時間

も加味して注意力を検討した。

3) -4 顔認知検査

顔認知課題として、顔画像のモーフィング動画（ある顔が別の顔に変化していく動画）を提示し、その変化時判断の眼球運動及び本能時間を計測した。モーフィング動画は先行研究で有用に活用されている⁴⁾

4) SI効果の評価項目

各試行をおこなった平成X年1月を1回目、9月を2回目、平成X+1年8月を3回目とよぶ。3回の二次元尺度を用いた行動解析の結果、2回目に変化があり3回目もその状態が維持できるパターンをSI速効パターン、2回目は変化が無いが3回目に変化がおこるパターンをSI遅効効果パターンと名付けて有効群と考えた。1回目から2回目、3回目と同じ方向に変化するパターンを年齢依存パターン、1回目から3回目まで変化の無いものを無関係パターンと名付けて無効群と考えた。

5) 倫理的配慮

研究についての概要と研究対象者に対する人権擁護上の配慮、研究方法による研究対象者に対する不利益、危険性の排除について対象児の保護者に口頭並びに文書で十分に説明した後に、研究に対する協力を得た。

C. 研究結果

1) 質問紙による評価

結果を表3にまとめた。

2) 多動性の客観的評価（運動能力の評価）

2) -1 移動区間の推移

A・Bともに移動区間の移動速度は3回目に急上昇しており、SI遅効効果パターンを示したが、A・Bともに移動区間の所要時間は年齢依存パターンで低下した（図1）。

2) -2 的当て区間の推移

的当て区間の所要時間はA・Bとも2回目に短縮しており、SI速効パターンを示したが、的当て区間の移動速度はA児では2回目に急上昇したのちに低下し、B児の移動速度は2回目に僅かに低下し、3回目にやや上昇した（図2）。

2) -3 自己評価（運動と自尊心）の推移

的当て課題のように集中力を要求される巧緻運動場面での運動能力の向上にはA・Bで差があり、Aは著明な向上があったが、Bは僅かだった。Aは速やかに運動能力の向上を自覚出来ており、自尊心・全体的評価も高値で安定していたが、Bでは、運動能力の改善を2回目にも自覚出来ず3回目には能力の低下を自覚することになった（表3）。

2) -4 OTによる運動能力の評価

Aの変化

筋緊張のコントロール向上と眼球運動向上を認め、同時処理能力が向上した。

Bの変化

体の使い方の向上し、今までできなかった運動・動作が出来るようになった。

3) 注意の客観的評価

3) -1 的当て区間

的当て区間では的当て係はA・Bともに、初回からの的への高い集中力を示しそれが維持出来ている無関係パターンを示した。しかし、的当て区間の所要時間はSI速効パタ

ーンを示した（図3）。

3) - 2 移動区間

移動区間で引き役が相手に示す関心は、A・Bともに2回目には急上昇し、SI速効パターンを示した。特にBでその傾向が顕著だった。移動区間で乗る役が相手に示す関心は回を追う毎に上昇する年齢依存パターンを示した（図4）。

3) - 3 SNAPの変化と対人認知

Aでは2回目以降、多動性・衝動性が低下したが、元々反抗挑戦性は低値だった。Bは2回目に多動性・衝動性が急激に低下しその後反抗挑戦性が低下した。

3) - 4 OTによる対人認知能力の評価Aの変化

もともと対人関係の問題が少なく評価がなかった。OTは元々反抗挑戦性が強くないと評価していた。

Bの変化

集中力の向上と他人との協力や他人を意識して行動できる場面が増えた。相手を配慮出来るようになり多動衝動性が低下し、その結果が反抗挑戦性も改善させたと評価していた。

4) 顔認知検査

4) - 1 ROI評価、Fixation & Tracks評価、Fixation Heat Mapの評価

Aの変化

ROI評価、Fixation & Tracks評価、Fixation Heat Mapのいずれにおいても、1-3回の試行で明確な変化はなかった。

Bの変化

1回目は課題への集中が出来ず、2回目と3回目の試行の比較になる。初期顔が自己

顔だと、標的顔がfam、unfamに関わらず、顔の下方を注視したが、初期顔が非自己顔だと、標的顔がfam、unfamに関わらず、顔の中央を注視した。経時的变化では、顔の左半分から右半分へ注視が変化する傾向があった。初期顔が非自己顔だと、標的顔がfam、unfamに関わらず、鼻から目に注視ポイントが変化した。（図5）。

4) - 2 感覚統合訓練と顔認知

Aの対人関係の課題とSIの成果

Aには対人関係の課題は当初から見あたらず、SIの課題や訓練内容に対人関係を意識したものはなかった。

Bの対人関係の課題とSIの成果

Bには他人を意識（気遣い、協力）して行動できることを目的として、作業療法士と協力してクリアしていくゲームを通じて、SIを実施した。その結果、他人との協力、他人への意識ができる場面が増えた

D. 考察

感覚統合訓練は、感覚統合療法（Sensory Integration Approach,以下略して「S.I.」）とも呼ばれ、アメリカの作業療法士エアーズ博士(Ayres, A. J.)によって、研究・開発された作業療法理論である。学習障害や広汎性発達障害などの発達障害のある子ども達への治療法として発展してきた⁵⁾。ADHDのみを対象にした研究報告は見あたらないが、有効性についてのいくつかの報告がある⁶⁾ ⁷⁾。

SIによりAにより生じた変化を図6に示す。二次元尺度を用いた客観的評価では3回の試行を通して、SI実施した1年7ヶ月の間に粗大運動機能と微細運動機能がAで

は向上したことを客観的に評価することができた。この間の本人評価（自己評価尺度）では、2回目から速やかに運動能力の改善を認めており、二次元尺度評価は、主観的な運動能力の改善を客観的に示すことが出来る可能性を示した。親・保護者評価（SNAP）では運動機能の向上を当初は多動性・衝動性の悪化と捉えているが、最終的には初回よりも改善したという評価であった。二次元尺度評価は親・保護者の主観的評価よりも、対象に起こった本質的な変化を評価できた可能性もある。OT 評価は粗大運動領域と微細運動機能領域の機能向上を評価しており、二次元尺度評価と全く同じ評価であった。

一方、二次元尺度を用いた不注意の評価は課題への集中力と相手（ヒト）への配慮で評価した。A では、SI により課題への集中力と相手（ヒト）への配慮が向上、特に相手への配慮は素早く向上した。3 回の試行を通して、SI 実施した1年7ヶ月の間に注意力と配慮能力が A では向上したことを客観的に評価することができた。本人評価（自己評価尺度）では、自尊心・全体的評価は高値で安定していた。親・保護者評価（SNAP）では試行2回目から不注意スコアは上昇した。反抗挑戦性スコアは元々低値で、経時的変化は認めなかった。不注意スコアの上昇にも関わらず自尊心・全体的評価は高く、反抗挑戦性障害も無いとすれば、不注意スコアの上昇は、他者への気配りを示しているのかもしれない。二次元尺度評価は親・保護者の主観的評価よりも、対象に起こった本質的な変化を評価できた可能性が示唆された。

SI により B により生じた変化を図7に示

す。二次元尺度を用いた客観的評価では SI により B では移動運動機能は向上したが、微細運動機能は僅かしか向上しなかったことを示すことが出来た。本人評価（自己評価尺度）では、運動能力について2回目にも自覚できず、健常域ではあるが、3回目には能力の低下を自覚していた。二次元尺度評価で示された移動運動能力の向上は、本人の主観的評価では運動能力の向上とは自覚出来ていない可能性が示された。運動についての自己評価は移動運動の向上では感じにくく、巧緻運動の改善が影響している可能性が示唆された。親・保護者評価（SNAP）では初回には多動性・衝動性スコアが臨床域まで上昇していたが、2回目には正常域まで低下し、3回目で微増するが、境界域どまりで、初回よりも低値になった。親・保護者は移動運動能力の向上を多動性の軽減と評価していた。二次元尺度評価は本人の主観的評価とは相関せず、親・保護者の主観的評価とよく相関した。本人評価は巧緻運動能力を反映しているが、親・保護者の評価は移動運動能力に着目している可能性がある。OT 評価では粗大運動領域の向上は評価出来ているが、微細運動の改善評価の記載がなく、二次元尺度の評価によって、向上したことのみを評価していた。OT 評価は二次元尺度評価と同じ評価と考えることができた。二次元尺度を用いた不注意の評価は B では、SI による課題への集中力と特に相手（ヒト）への配慮が著明に向上したことを客観的に示すことが出来た。本人評価（自己評価尺度）では、自尊心・全体的評価は2回目に急激に低下し、3回目でも回復しなかった。二次元尺度で示された相手への配慮能力は向上しても、短期

間で低下した自尊感情は改善しないことが伺われた。親・保護者評価 (SNAP) では試行2回目では不注意スコアは変化せず、3回目になってはじめて上昇した。反抗挑戦性スコアは元々臨床域で2回目までは臨床域であったが、3回目になってようやく境界域まで低下した。Bは相手(ヒト)への配慮に起因すると思われる反抗挑戦性の低下を自覚できないことになる。本人には自覚出来ず、親・保護者が評価できる変化の背景にある行動の変化を二次元尺度評価はすることが出来たことになる。二次元尺度評価は、単にSIの効果を客観的に評価するだけでなく、主観的評価の背景に存在する行動変化の本質を評価出来る可能性が示された。OT評価は二次元尺度評価と関連した。Bでは主観的自己評価で築かれず、親・保護者やOTが気づいている変化を客観的に評価することが出来た。

顔認知検査結果で3回の試行中大きく変化したのはBであった。二次元尺度による客観的評価でも相手への配慮が向上しており、親・保護者やOTの評価も対人関係面で著しい改善を認めている。顔認知テストは対人関係能力の変化を客観的に評価できる可能性を示すことができたと考えた。

E. まとめ

1年7ヶ月にわたりSIを実施したADHD児2名の行動観察を3回にわたって実施し、二次元尺を用いて客観的に評価した。SIにより、運動能力(移動運動能力・巧緻運動能力)の向上と、課題への集中力と相手に対し配慮をする能力が向上した。これらの評価は担当のOTや親・保護者の主観的評価と良好な相関を示した。二次元尺度評価

により、SIのADHD児に対する効果を評価することが出来たと考えた。ただし、対照群を置いてないため、今回評価した変化が年齢的な発達によるものではなく、SIの成果だとすることは厳密には出来なかった。しかし、指導者や親・保護者の主観的評価を指示する結果であったことは、二次元尺度評価、子ども達の行動から周囲の大人が感じる変化を客観的に捉えることの出来る方法論であることは示せたと考えた。

研究協力者

木戸久美子：山口県立大学看護栄養学部看護学科

大谷美絵、茂木千絵：山口リハビリテーション病院

参考文献

- 1) 田淵昭雄、福島正文、梶川泉. 小児の視運動機能の発達(その3)眼-頭位協調運動について. 日本眼科紀要. 1983a; 34: 1212-1215
- 2) 田淵昭雄、福島正文、梶川泉. 小児における眼-頭位協調運動の発達. 日本眼科学会雑誌 1983b; 87: 1121-1126
- 3) Funk CJ, Anderson ME. Saccadic eye movements and eye-head coordination in children. *Perceptual Motor Skills*. 1977. 44: 599-610.
- 4) Keenan JP, Freund S, Hamilton RH, Ganis G, Pascual-Leone A. Hand response differences in a self-face identification task. *Neuropsychologia*, 2000. 38: 1047-1053
- 5) A. Jean Ayres / 宮前珠子・鎌倉矩子訳. 感覚統合と学習障害. 協同医書出版社.

1980

- 6) 有川真弓, 山田孝, 里村恵子. 母親の語りから検討した感覚統合療法の効果. 作業療法 28 巻 3 号 Page286-297(2009.06)
- 7) 佐藤和. 軽度発達障害児の覚醒や注意と運動遊びの関係. 2008, LD 研究, 17: 72-81

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 林 隆(2010) TOSS 教材・指導法のどこが良いか. 教室ツーウェイ. 405, 19-21
- 2) 東谷敏子・林 隆・木戸久美子(2010) 発達障害児を持つ保護者のわが子の発達に対する認識についての検討. 小児保健研究. 69, 38-46
- 3) 林 隆(2010) 障害を持つ子どもたちが通う病院と施設 知的障害. チャイルドヘルス. 13, 323-327
- 4) 山下裕史朗・石崎朝世・川上俊亮・小枝達也・野邑健二・林 隆・平谷美智夫(2010) 日本人の ADHD 小児を対象にした機能障害調査. 小児科臨床. 63, 2181-2193
- 5) 宮口孝治・山下稔哉・林 隆・佐藤秀紀・木村勉(2010) 対人認知尺度作成の試みー少年院在院者への社会的尺度を通してー. 臨床精神医学. 39, 1065-1072
- 6) 林 隆(2010) 発達の視点に立った親・保護者の支援～親・保護者・保護者の育てられ体験と認知特性を踏まえた育児支援～. 日本小児科医会会報. 40, 53-57

2. 学会発表

- 1) 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. 2010.5.21. 福岡市.

- 2) 林 隆. 発達の視点に立った親・保護者の支援～親・保護者・保護者の育てられ体験と認知特性を踏まえた育児支援～. 第 21 回日本小児科医会総会フォーラム シンポジウム 2「発達の視点からみた育児支援」. 2010.6.6. 山口市.
- 3) 林 隆. ADHD をめぐって: 最近の考え方. 第 20 回外来小児科学会 セミナー 4. 2010.8.29. 福岡市.
- 4) 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 57 回日本小児保健学会. 2010.9.17. 新潟市.
- 5) 林 隆. 医療サイドから見えること.「発達障害と非行につながる逸脱行動～小中学校にもとめられること」. 日本 LD 学会第 19 回大会 大会企画シンポジウム. 2010.10.9. 愛知県愛知郡.

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

表1 対象児

対象児	A	B
年齢(初回評価時)	5歳	7歳
WISC-III PIQ	95	109
WISC-III VIQ	100	104
WISC-III FIQ	97	108
特性	多動性優勢型	広汎性発達障害的特性

表2 移動速度と所要時間の組み合わせ

	所用時間増加	所用時間低下
速度上昇	多動性が顕著に	運動が円滑に
速度低下	運動は慎重に	運動は合理的に

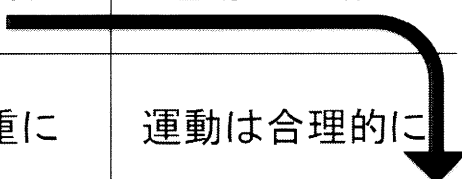


表3 質問紙による評価のまとめ

		A			B			
		初回	2回目	3回目	初回	2回目	3回目	
SNAP	AD/HD inattention	1.1	1.8±1.1	1.8±1.2	1.2	1.2±1.1	1.7±1.2	
	AD/HD Hyperactivity / Impulsivity	1.6	2.0±1.0	1.3±1.1	2.0	1.4±0.7	1.7±0.9	
	Oppositional Defiant Disorder	0.3	0.5±0.8	0.3±0.7	2.4	2.3±0.9	1.9±0.6	
	Grand average	1.0	1.5±1.1	1.2±1.2	1.8	1.6±1.0	1.7±0.9	
自己評価尺度 (小4-6平均)	社会性 (3.16±0.70)	4.0	3.7±0.6	4.0±0.0	3.0	3.3±1.2	1.7±0.6	
	運動 (1.97±0.62)	1.8	3.3±1.0	3.0±1.4	2.8	2.8±1.0	1.8±1.0	
	容貌 (2.46±0.67)	2.6	2.0±1.3	2.0±0.7	3.4	2.6±0.5	3.8±0.4	
	学業 (2.42±0.58)	3.6	3.4±0.9	1.2±1.7	3.2	2.4±0.5	2.2±1.6	
	振る舞い (2.39±0.57)	4.0	3.7±0.6	1.7±0.6	2.3	2.7±0.6	1.7±0.6	
	自尊心・全体的自己心 (2.68±0.63)	3.3	3.3±0.8	3.3±1.0	3.7	2.5±1.0	2.7±1.0	

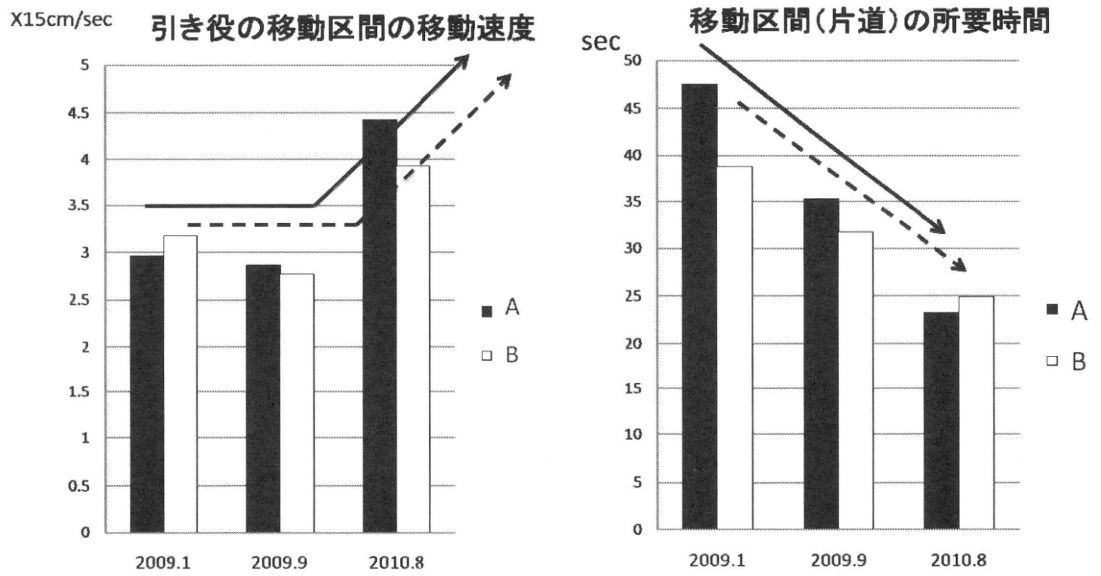


図1 移動区間の移動速度と所要時間

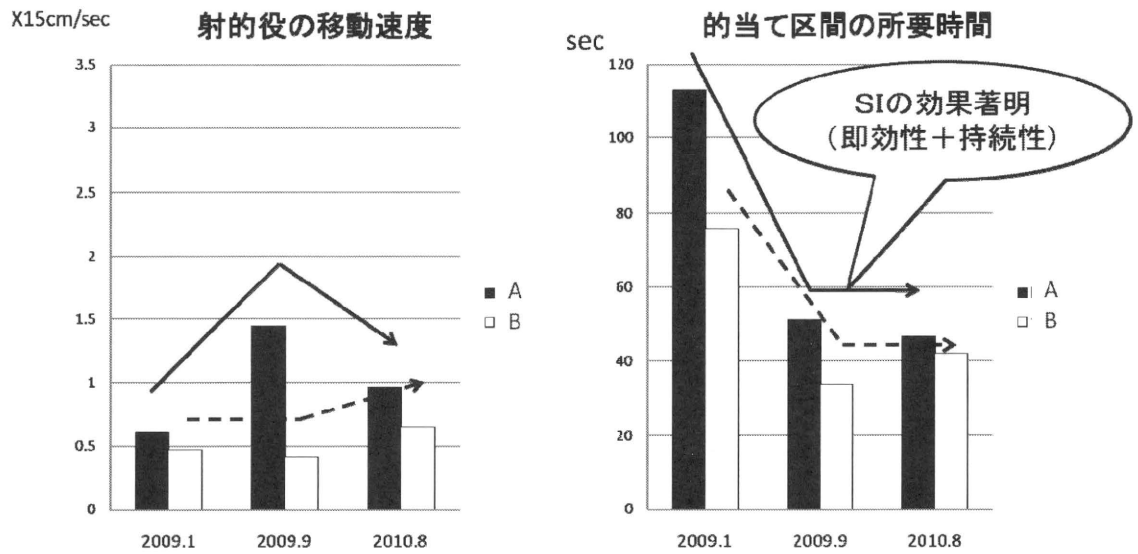


図2 的当て区間の移動速度と所要時間

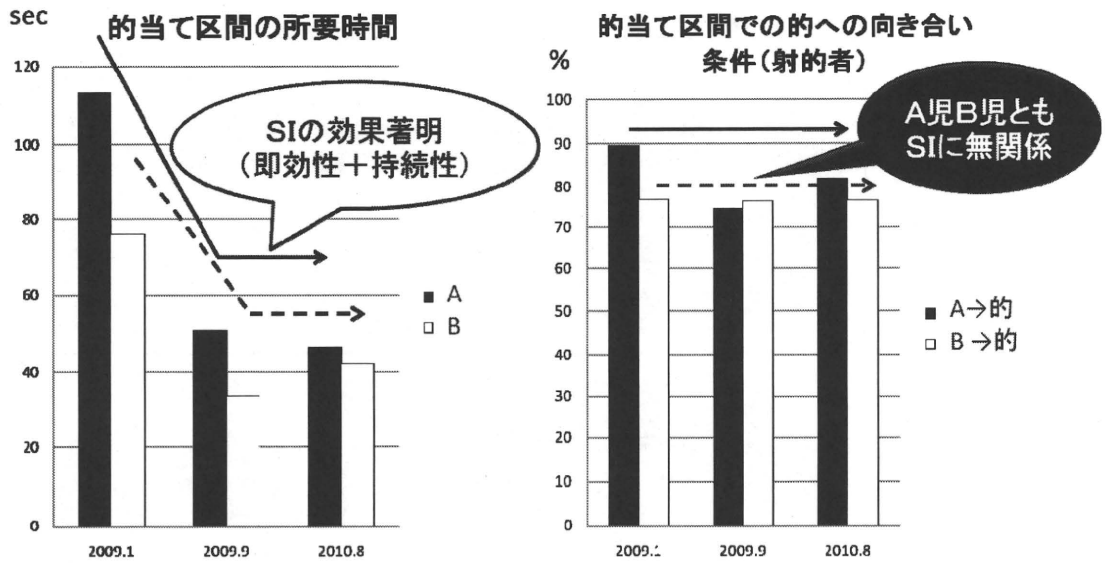


図3 注意の客観的評価 (的当て区間)

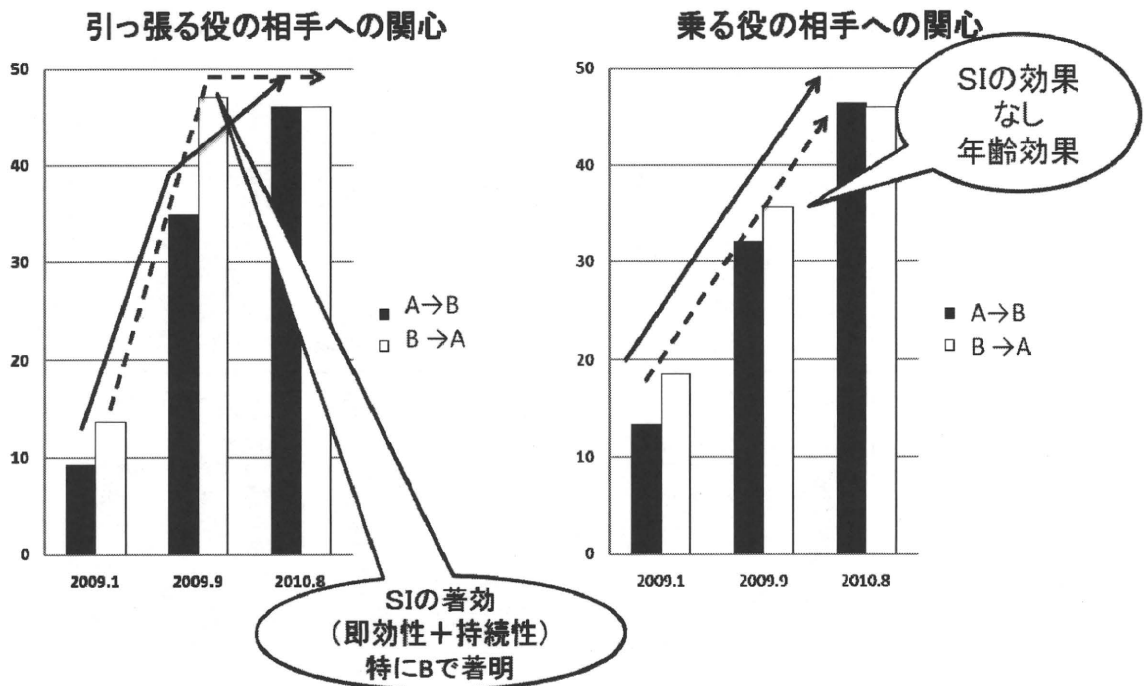


図4 注意の客観的評価 (移動区間)

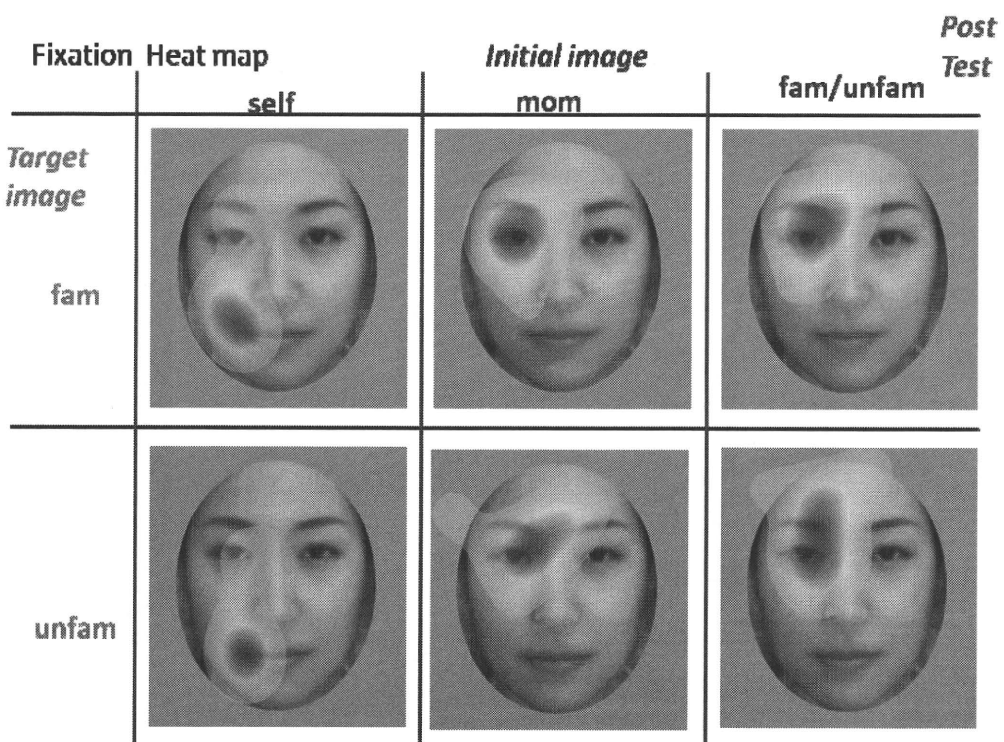
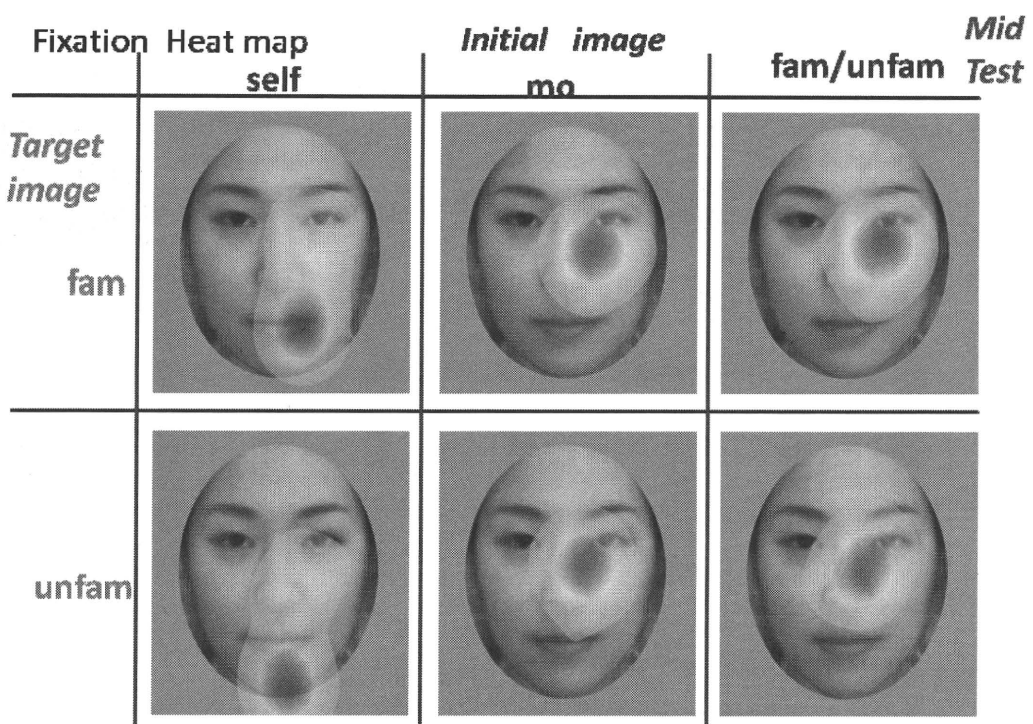


図5 Fixation & Heat Map 評価 (A)

上段は Mid Test を示し、下段は Post Test を示す。