様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

平成 ２６ 年　 ６ 月　 ９ 日現在

機関番号：１７４０１
研究種目：若手研究(B)
研究期間：2011～2013
課題番号：２３７３０８６４

研究課題名（和文）自閉症スペクトラム障害におけるソーシャルブレイン障害の解明と療育方法の開発

研究課題名（英文）The elucidation of Social Brain Disorders and the Development of treatment methods in Autism Spectrum Disorder

研究代表者
菊池　哲平（Kikuchi, Teppei）

熊本大学・教育学部・准教授

研究者番号：７０５１５４６０

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　3,100,000円、（間接経費）　930,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では自閉症スペクトラム障害（ASD）の発症メカニズムをソーシャルブレイン（社会脳）の機能障害であると捉えて一連の研究を行った。実験的手法による各種コンピテンスの発達的連関を検証し、ASD児は各種のコンピテンスの連関が乏しいことが示された。発達の遅れ・偏りだけでなく、対人的コンピテンス間のつながりが形成されないことがASDの特徴をより顕著にしていると示唆された。また調査研究及び臨床実践研究を通して、各種のコンピテンスの発達を促しつつ、その連関をいかに形成するかの方法論の検討を行った。

研究成果の概要（英文）：In this project, in the viewpoint of pathogenic mechanism of Autism Spectrum Disorders (ASD) is disability of Social Brain, we have conducted a series of studies. We had conducted the experiments to test of linkage between some developmental competences, there were correlate poorly the competences in ASD. In addition to developmental delay and bias, it was suggested that the connection between interpersonal competence is poorly and are more prominent features of the ASD. Through experimental research and clinical practice research, it was discussed the methodology that how to develop the competence and how to form the linkage between the competence.

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：教育学・特別支援教育

キーワード：自閉症スペクトラム障害　発達障害　ソーシャルブレイン　発達的関連

１．研究開始当初の背景

2000 年代に入り、脳科学の大きな発展により自閉症スペクトラム障害（ASD）の神経科学的基盤について数多くの特徴が見いだされてくるようになった。特に PET（陽電子放出型断層撮影法）や MRI（磁気共鳴画像）といった非侵襲脳機能計測技術が開発されたことで生体観測が可能になり、血流変化による脳活動の機能異常のスキャンが可能となった。こうした研究の結果、ASD における小脳及び小脳中部のサイズ異常、側頭葉の血流低下パターン（特に両側側頭葉と上側頭回における血流量の減少）、側頭葉内部の扁桃体における灰白質密度の増加などが報告されている（Frith, 2003）。

その中で、Oberman & Ramachandran（2007）による ASD をミラーニューロンの障害として捉える「壊れた鏡」仮説が注目された。Oberman ら（2005）は、随意運動中に抑制されるミュー波を指標にし、定型発達児においてミュー波はモニター越しに呈示された他者の運動を視覚的に捉えるだけでも抑制されるが、ASD 児ではそうしたミュー波の抑制が起こらず、ミラーニューロンの機能不全が生じていることを報告した。加えて ASD 児者では行動レベルにおいても各種の模倣障害が認められることも、ミラーニューロンの機能不全を推測させる根拠として位置づけられている。

一方で ASD の障害機序をミラーニューロンの障害によって一元的に説明しようとする「壊れた鏡」仮説に対して、少なからぬ批判も寄せられるようになった。例えばミラーニューロンに障害が見られるとした脳機能イメージング研究の知見は必ずしも一致しないこと（e.g., Southgate & Hamilton, 2008）や、明確に教示を与えれば ASD 者も定型発達者と同程度に正確な模倣が可能であるという指摘がある（e.g., Hamilton, Brindley & Frith, 2007）。したがって ASD の障害メカニズムをミラーニューロンシステムだけで一元的に説明することはできないと考えられよう。

こうした批判から、ASD の神経発達的基盤としてミラーニューロンの機能不全が絡んでいるとしても、ASD の障害機序には複合的な社会的認知機能のネットワーキング不全を想定する方が妥当であると考える。この社会的認知機能を実現している脳内ネットワーキングは「ソーシャルブレイン」（開・長谷川，2009）と呼ばれる。ソーシャルブレインとは、人間が社会生活において必要となる様々な対人的情報を処理するための認知的基盤とそのネットワーキングの総称である。例えば他者の意図や感情の認知・理解や、注意の共有システムとしての視線認知、身体運動の知覚のためのバイオロジカルモーション知覚などは、社会生活上必要不可欠な能力である。これら様々な認知機能は脳の各領域に点在しているが、それぞれの領域の活動は有機的な連合をしており、総体として働くようにシステム化されていると考えられる。もちろん、ミラーニューロンも、ソーシャルブレインを構成する重要な下位システムである。こうした観点から、1 つの脳領域（あるいは特定の発達的コンピテンス）に ASD の一次的障害を帰属させるのではなく、広範囲に連結した社会的認知システムのネットワーキングの機能不全、すなわちソーシャルブレインの障害として ASD を捉えることが妥当である。

２．研究の目的

上述した研究開始の背景から、本研究はソーシャルブレインの観点から、ASD の障害メカニズムを解明し、またソーシャルブレイン障害という観点からの臨床的介入の方法を検討することを目的とした。

(1)　ASD のソーシャルブレイン障害に関する実験的検討

障害メカニズムの解明については、自己認知を始めとする各種の発達的コンピテンスの発達的連関を中心に実験的検討を行う。ソーシャルブレインの中でも最も重要なシステムは、対人関係の基本的単位である自己−他者を区別するために必要な自己認知システムであるといえる。例えば自己認知の最も原初的な行動指標は、鏡に映った自己像に対する理解（自己鏡像認知）であるが、定型発達幼児ではおよそ２歳までに自己鏡像認知が確立することが示されている（Lewis & Brooks-Gunn, 1979）。この自己鏡像認知には視覚的なバイオロジカルモーション知覚情報と自らの動作に伴う体性感覚情報を統合させることで成立する（宮崎・開，2009）。ASD は自己鏡像認知については成立するものの、恥ずかしいといった自己意識的情動が出現せず、定型発達とは異なるメカニズムで成立していることが示唆されている（別府，2001；菊池，2009）。

また自己認知以外にも、ASD の障害特性は実に幅広い領域で困難が認められており、それは共同注意といった対人的コミュニケーションの基礎的なレベルから心の理論といった高次の認知的コミュニケーションレベルにまで渡っている。また各種の発達的コンピテンスについても、感情理解、意図理解、模倣、視線といった社会的認知に関する能力のあらゆる部分で ASD の困難が報告されている。したがって広汎な症状を示す ASD の障害メカニズムを描き出すためには、これらの諸能力を個別に検討するのではなく、有機的に関連づけながら総合的に捉えることが必要であると考える。

(2) ASD へのソーシャルブレイン障害への介入方法の検討

さらに、ASD をソーシャルブレイン障害として捉えた観点からの効果的な療育技法についても検討を行う。ASD をソーシャルブレイン障害と捉えた場合、様々な社会的認知能

力の１つに焦点をあてて促すよりも、その機能連関を利用して実際の関わりの中で促す「体験重視型」の療育法が効果的であると考える。例えば年少児の場合、遊びの中で ASD 児の情動を活性化させながら模倣やふり遊び、共同注意行動などを引き出すなどのアプローチが有効であると考えられ、そうしたアプローチとして DIR プログラムによるフロアタイム（Greenspan & Wieder，2006）が近年注目されている。さらに年長の ASD 者に対しては、体験重視型のアプローチとして心理劇や動作法による療育法が挙げられる。これらのプログラムを実際に ASD 児に適用して、その効果を検証すると共に、ソーシャルブレイン障害がどのように改善するかを検討する。それにより各種のアプローチ技法をより精選し、さらなる効果的なアプローチを開発することを目指す。

３．研究の方法

(1) ASD のソーシャルブレイン障害に関する実験的検討

本研究課題の中で行った ASD のソーシャルブレイン障害について実験的検討は、以下の通りである。

① 遅延自己像に対する ASD 幼児の理解

ASD 幼児（n=9, mean CA=5:04, mean DA=2:03）に対して２秒間の遅延自己像を呈示し、その反応を分析した。統制群はダウン症の幼児（n=8, mean CA=5:02, mean DA=2:02）比較条件として遅延無しの鏡像条件と左右の反転条件を設定した。各条件においてマークテストを行い、さらにマークテストを行わない状態での自己像への注視率、及び自己像に対する興味関心を評定した。

② ASD 幼児における遅延自己像と意図理解の発達的関連

ASD 幼児（n=17, mean CA=5:01, mean DA=2:05）及び定型発達幼児（n=9, mean CA=4:05）に対して、自己像認知課題及び他者意図理解課題を実施し、各課題の通過率をクロス集計した。自己像認知課題は遅延なし（０秒）条件、１秒遅延条件、２秒遅延条件を設置し、マークテストによる自己像認知の成立を検証した。他者意図理解課題は「魚とタモ課題（川田，2011 を参考）」と「タッチランプ課題（Gergely, 2002 を参考）」を実施した。

③ ASD 児における他者表情の変化プロセス認知の検討

就学前の ASD 幼児（n=8, mean CA=5:0, mean MA=3:3）、就学している ASD 児童（n=8, mean CA=10:3, mean MA=9:6）、および定型発達児（n=10, mean CA=5:1）を対象にした。喜び、怒り、悲しみ、驚きの４感情を示す感情写真をニュートラル状態から各感情が最大に表される表情の変化を連続写真で撮影し、大学生による評定によって４段階（レベル 1：25%程度、レベル２：50%程度、レベル３：75%程度、レベル４：100%）に分けた表情写真を作成した。この表情刺激を対象児に一枚ずつ呈示し、どの感情に当てはまるか選択カードを用いて回答してもらった。

④ ASD 児における顔の同定プロセスにおける関係性の影響

特別支援学校の協力を得て、中学部及び高等部に在籍する ASD 生徒 8 名と知的障害を有する生徒 8 名を対象にし、呈示する顔刺激を特別支援学校で各生徒を担任している教員の顔にすることで、既知顔についての顔同定プロセスを検討した。2 名の担任教員の顔写真を合成し、目や口、髪型をベースとなる教員とは別の教員のものにすることで、ASD 児の顔同定における既知顔の影響を検討した。

⑤ ASD 児における方言理解の特徴

ASD 児が方言を話さない、という先行研究（松本・崎原，2011）の結果を基に、ASD 児の方言理解の特徴を調べることで、ASD 児が方言という地域限定のパラ言語をどのように獲得しているのかを明らかにすることが可能と考えた。知的障害を有さない小学校 4 年生から 6 年生の ASD 児 15 名を対象に、熊本弁による会話を題材にして、方言を標準語に翻訳する課題を実施した。統制群は小学 4 年生の定型発達児 27 名とした。

(2) ASD へのソーシャルブレイン障害への介入方法の検討

本研究課題の中で ASD 児者へのソーシャルブレイン障害へのアプローチとして以下の実践的研究を行った。

① ASD 児へのグループ･プレイ･セラピー

遠矢・針塚（2006）のグループ･セラピーの方法論を参考に、熊本市立黒髪小学校情緒通級指導教室との連携で、ASD を中心とする発達障害児のためのグループ･プレイ･セラピーを実施し、そのプログラム及び実施についてのシステムを検討した。グループ･プレイ･セラピーは個別に設定された指導時間に通級指導教室に通う児童を一同に集め 10 名～15 名程度の集団を作り、ゲーム的要素を取り入れた集団活動を行うことによって児童の集団活動に対する成功体験を培い、通常の学級場面へとつなげていくことを狙いとしている。

グループ･プレイ･セラピーの基本的枠組みは、通級指導教室との連携の下に、対人的･社会的スキルを必要とする遊び活動「ソーシャル･ゲーム」を行うことにあり、そのための通級指導教室での事前の個別指導、児童に 1 対 1 で支援に当たるセラピストの存在、そして集団活動をリードするリーダー・セラピスト、セラピストの補助をするコ・セラピストによって構成した。

② ASD 児のための多面的自尊心尺度の開発

グループ･プレイ･セラピーにおけるソーシャル・ゲームの内容を検討するために必要となる、対象児の自尊心の状況を多面的に測定する尺度の開発を行った。尺度はグルー

プ・プレイ・セラピーの効果を検証するために使用することも目的としている。

③ 個別プレイセラピーにおける模倣能力の促進

就学前の ASD 幼児 2 名（男児 1 名、女児 1 名、どちらも生活年齢は 5 歳）に対して、個別のプレイセラピーの中で模倣遊びやふり遊びを仕掛け、動作模倣及び音声模倣の能力が向上するかを検証した。

④ 動作法による ASD 児へのアプローチ

動作法の導入により、ASD 児の対人的やりとりの質が変容するかについて、4 歳の ASD 男児を対象に事例研究を行った。また年齢や症状の異なる ASD 児者への動作法を適用した 103 事例のカルテを量的分析することにより障害特性と動作課題の関連性の検討を行った。

⑤ 年長 ASD 児への劇的手法を用いた感情表出指導の効果検証

日常場面における感情表出が乏しい 16 歳の年長 ASD 児に対して、劇場面を演じることで感情表出の仕方を具体的に指導し、感情表出が向上するか、事例研究による検証を行った。

４．研究成果

(1) ASD のソーシャルブレイン障害に関する実験的検討

① 遅延自己像に対する ASD 幼児の理解

マークテストに対する対象児の反応は Fig. 1 の通りであった。マークテストの成績は ASD 幼児が有意に低い傾向にあり、さらに ASD 児はどの条件でも反応に違いが見られなかった。ダウン症児は条件によって自己像理解に差が生じ、特に遅延映像を自己像として捉えることが困難であることが示唆された。

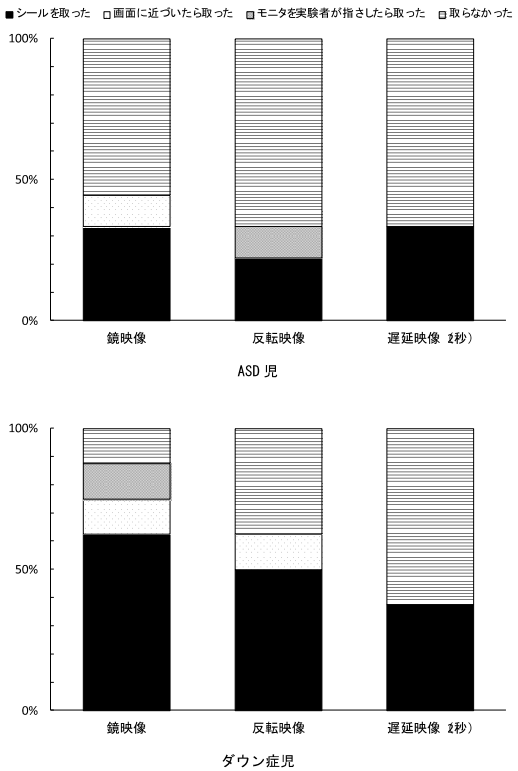

Fig.1 ASD 及びダウン症児のマークテストに対する反応

一方、マークテストを行わない状態での対象児の反応を分析したところ、自己像に対する注視率には両群とも条件間での変化はなかったが、自己像に対する興味関心については ASD 児が遅延自己像に対して最も興味関心を向けるが、ダウン症児は鏡映像に対して最も関心を向けることが明らかとなった。

② ASD 幼児における遅延自己像と意図理解の発達的関連

遅延自己像に対するマークテストの通過率と他者意図理解の関連について、ASD 幼児は課題間の通過率に強い関連がみられなかった。

③ ASD 児における他者表情の変化プロセス認知の検討

ASD 児は全体として表情変化が進行して行くにつれて正答率が上昇するが、TD 児がレベル２～４にかけて徐々に正答数が上昇するにもかかわらず、ASD 児はレベル３～４にかけて急激に上昇する傾向が強いことが示された。また年長の ASD 児は TD 児よりも「驚き」の表情において顔の形態変化に敏感に反応していた。また ASD 児は「悲しみ」のレベル２において突然正答数が上がるが、レベル３で再び低下するなど TD 児と異なる反応を示すことが明らかになった。

④ ASD 児における顔の同定プロセスにおける関係性の影響

平均反応時間を比較すると ASD 児（2.32sec, SD=0.23）は知的障害児（3.67sec, SD=0.86）よりも反応時間が早かった。また ASD 児は“口”が違う人物になっていても、ベースになっている人物名を答える割合が高く、一方で合成したパーツが増えるにしたがってベースとなる人物を答える割合が減少する傾向が顕著であった。

⑤ ASD 児における方言理解の特徴

ASD 児は方言理解の成績が TD 児に比べ有意に低く、パラ言語としての理解が困難であることが示唆された。また品詞毎の分析を行ったところ、ASD 児と TD 児で有意差がみられたのは形容詞、副詞、連体詞のみであり、これらのことから、他者の心的状態を理解して学ぶ必要がある品詞について困難を有していることが示唆された。

(2) ASD へのソーシャルブレイン障害への介入方法の検討

① ASD 児へのグループ・プレイ・セラピー

通級指導教室との連携の下、事前指導から当日のグループ・プレイ・セラピー、終了後のカンファレンス等の基本的枠組みにそって実施した。活動内容として、衝動性のコントロールを主な狙いとしたソーシャル・ゲーム、他者への興味関心を深めることを目標としたソーシャル・ゲーム、他者視点の獲得を目標としたソーシャル・ゲームなどを開発した。

これらのグループ・プレイ・セラピーに継続して参加した児童のセッション中の発言や振り返りシートなどでの記述から、他者への関心の芽生えや、セッション中の自身の行動についての気づき、協調性のある行動といった変容が徐々にみられるようなってきた。

② ASD 児のための多面的自尊心尺度の開発

453 名の大学生のデータを基に尺度の因子分析を行い、そこから 8 因子構造による多面的自尊心尺度を開発した。さらに、開発した尺度をグループ・プレイ・セラピーに参加している児童に実施し、臨床的特徴が開発した尺度によって充分に示されるかどうか臨床的妥当性についても確認した。結果、充分な臨床的有用性がある尺度を開発することができた。

③ 個別プレイセラピーにおける模倣能力の促進

どちらの事例もセッションの進行に伴い、自発的な働きかけ行動の頻度が上昇し、また相互交渉によるターン数についても増加した。模倣能力についても、プレテストに比べポストテストで通過した項目が増加した。

④ 動作法による ASD 児へのアプローチ

4 歳の ASD 男児へ 4 日間 10 セッションの集中的な動作法によるアプローチにより、他者に対する応答性が高まり、また衝動性のコントロールがみられるなどの変容がみられた。また 103 事例のメタ分析により、ASD 児者が示す障害特性に応じた動作課題を整理した結果、社会性・コミュニケーションを主訴とする場合はリラクセイション課題と踏みしめ課題が多く、固執性が強い場合は直作り・軸作りの課題が多いことなどが示された。

⑤ 年長 ASD 児への劇的手法を用いた感情表出指導の効果検証

1 回 50 分計 11 回のセッションにより、3 つの感情場面「嬉しい」「悲しい」「驚き」のそれぞれについて表出能力が高まったことが第 3 者評定によって明らかになった。またクラス担任からセッション終了近くから感情表出が豊かになったと報告された。

(3) まとめ

実験的研究及び臨床実践研究を通して、ASD 児をソーシャルブレイン障害として捉えることが可能であることを示し、その観点からの介入方法について検討してきた。特に集団・個別を問わず、各領域にまたがる発達的コンピテンスの有機的な連関を促すことが、より ASD 児の社会性改善の糸口になることが示された。今後は、ソーシャルブレインの観点からの ASD 児へのアプローチについて、より詳細な分析と検討を行い、社会性改善のプログラムを開発していく必要がある。

５．主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 5 件）

① 菊池哲平・伊津野史・江川めぐみ・林田亜沙美（2014）．発達障害児のためのグループ・プレイ・セラピーの取組（１）：大学と情緒障害通級指導教室の連携．熊本大学教育実践研究，31，137-146．査読なし．

② 菊池哲平・榎木田祥代（2014）．自閉症スペクトラム幼児における自己像理解と意図理解の発達的関連：ソーシャルブレインの観点から．乳幼児医学心理学研究，22(2)，91-100．査読なし．

③ 菊池哲平（2013）．青年期ダウン症者における歩行動作の特徴 ： 臨床動作法の観点から見た定量的分析．熊本大学教育学部紀要，62，145-151．査読なし．

④ 菊池哲平（2012）．大学生における発達障害に対する態度の変容 ：VTR 視聴、ディスカッション、講義を通して．熊本大学教育学部紀要　人文科学，61，125-133．査読なし．

⑤ 榎木田祥代・菊池哲平（2011）．自閉症幼児における動作法導入初期のプロセスについての検討 ： 二項関係から三項関係の成立を目指して．熊本大学教育学部紀要　人文科学，60，133-138．査読なし．

〔学会発表〕（計 7 件）

① 菊池哲平・白濱由香梨・中石ひさ子（2013）．発達障害児のための「多面的自尊心尺度」の開発（１）：多面的自尊心尺度の項目選定と妥当性の検討．日本特殊教育学会第 51 回大会（明星大学）．2013 年 8 月 31 日．

② 中石ひさ子・白濱由香梨・菊池哲平（2013）．発達障害児のための「多面的自尊心尺度」の開発（２）：臨床的有用性の検討．日本特殊教育学会第 51 回大会（明星大学）． 2013 年 8 月 31 日．

③ 菊池哲平（2012）．自閉症スペクトラム障害の障害特性と動作課題の関連．2012 年日本リハビリテイション心理学会学術大会（福岡）．2012 年 11 月 30 日．

④ 菊池哲平（2012）．自閉症スペクトラム障害児における他者の表情変化プロセスの理解．日本特殊教育学会第 50 回大会（筑波大学）．2012 年 9 月 29 日．

⑤ 榎木田祥代・菊池哲平（2011）．自閉症幼児におけるふり遊びと運動模倣能力の関連．日本特殊教育学会第 49 回大会（弘前大学）． 2011 年 9 月 24 日．

⑥ 岩下陽平・菊池哲平（2011）．クラスメイトに対する発達障害の説明：事例比較による他児説明の必要性の検討．日本特殊教育学会第 49 回大会(弘前大学)．2011 年 9 月 24 日．

⑦ 菊池哲平・榎木田祥代・岩下陽平（2011）．ダウン症児における心の理論の発達：因

果関係の理解及び現実と空想の区別との関連．日本特殊教育学会第 49 回大会（弘前大学）．2011 年 9 月 23 日．

〔図書〕（計 2 件）

① 菊池哲平（2014）．自閉症スペクトラム児の自己像認知（特集 シリーズ・発達障害の理解(3)発達障害研究の最前線）--（心理的側面を中心に）．臨床心理学 14（3），356-361，金剛出版．

② 菊池哲平（印刷中）．（１）自閉症児における情動、（２）ダウン症児における情動、（３）ADHD 児における情動．遠藤利彦・佐久間路子・石井佑可子（編著）よくわかる情動発達．ミネルヴァ書房．

〔産業財産権〕

○出願状況（計　　件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況（計　　件）

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

６．研究組織

(1)研究代表者

菊池哲平（KIKUCHI, Teppei）
熊本大学・教育学部・准教授
研究者番号：70515460

(2)研究分担者

（　　）

研究者番号：

(3)連携研究者

（　　）

研究者番号：

(4)研究協力者

岩下　陽平（IWASHITA, Yohei）
熊本大学・大学院教育学研究科・大学院生

榎木田　祥代（ENOKIDA, Sachiyo）
熊本大学・大学院教育学研究科・大学院生

中石　ひさ子（NAKAISHI, Hisako）
熊本大学・大学院教育学研究科・大学院生
熊本市立東町小学校・教諭

白濱　由香梨（SHIRAHAMA, Yukari）
熊本大学・大学院教育学研究科・大学院生

伊津野　史（IDUNO, Fumi）
熊本市立黒髪小学校・教諭

江川　めぐみ（EGAWA, Megumi）
熊本市立黒髪小学校・教諭