

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 12 日現在

機関番号：12102

研究種目：若手研究(A)

研究期間：2012～2014

課題番号：24683035

研究課題名(和文) 発達障害児の問題解決過程における指導者との協同活動の生理心理学的評価

研究課題名(英文) Psychophysiological evaluation of process for problem solving in children with developmental disabilities under co-activity with trainer

研究代表者

岡崎 慎治 (OKAZAKI, Shinji)

筑波大学・人間系・准教授

研究者番号：40334023

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 5,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、発達障害児の問題解決過程の支援に関して、問題解決場面における指導者と対象児との相互作用時に生理心理学的手法を用いた脳機能計測を経年的に実施し、支援の客観的評価とその活用可能性を検討することを目的とした。基礎的な知見として相互作用的な問題解決場面では直接的な解決にあたる立場のみならず、問題を出題したり解決を援助する立場においても問題解決に関わる脳領域において活性化が生じることを示唆する知見が得られた。また、発達障害のある子どもを対象にした検討では個人差が大きいもの問題を出題したり解決を援助する立場となった際にも問題解決に関わる脳領域において活性化が生じる傾向は確認できた。

研究成果の概要(英文)：This study examined the planning function in prefrontal area during Mastermind game using near-infrared spectroscopy (NIRS). With increasing task load and time, increased concentration of oxy hemoglobin on orbital-frontal cortex and dorsolateral prefrontal cortex were observed. These results suggested that most of subjects had altered their strategies along the way in length-4 condition might affect increased recruitment of orbital-frontal cortex and dorsolateral prefrontal cortex in typically developmental adults on length-4 color combinations condition. The codemaker showed few concentration of oxy hemoglobin compared with the codebreaker. Implications of this finding for the codemaker may loss orbital-frontal cortex on correct feedback for codebreaker irrespective of task load. There findings suggested increasing concentration of oxy hemoglobin in later each condition may be affected on the codebreaker has assessed and produced more effective strategy.

研究分野：特別支援教育

キーワード：発達障害 問題解決 生理心理学的評価

## 1. 研究開始当初の背景

発達障害，とりわけ自閉スペクトラム症 (ASD) や注意欠如多動症 (ADHD) のある子どもの認知処理過程における遅れや偏り，ゆがみといった状態像は，種々の学習面や行動面の困難さにつながりやすい。その背景としてプランニング，ワーキングメモリー，実行機能，メタ認知などとして述べられる前頭葉機能の特異性が指摘されてきている。一方でそれらの特異性は個人差の大きさ，不均一性があることも指摘されており，年齢横断的なグループスタディによる検討の限界も指摘されてきた。また，脳機能計測手法や解析手法の進歩は，発達障害等の本態の理解にも資する知見にも寄与してきている。中でも近赤外線スペクトロスコープ (NIRS) は計測手続きが比較的容易であり，身体の動きのある状況でも連続計測が可能であること，他の計測手法に比べ使用する機器の可搬性が高いことなどの利点が挙げられる。NIRS を用いて，複雑な運動 (Okamoto et al., 2004; Suzuki et al., 2004; Leff et al., 2008) や対面での会話 (Suda et al., 2010)，協同活動 (Egetemeir et al., 2011) など，現実場面に近い状況における検討も行われるようになってきている。

発達障害児を対象にこれらの計測指標を用いた研究が国内外で報告されてきており，指導支援にこれらの指標を用いる試みもなされ始めている。その中で，発達障害児は定型発達の子どもの行う認知処理とは別の補償的処理を行うことで状況適応している可能性を示す知見が報告され始めている。このような補償的処理があることを前提にすると，発達障害児への指導支援には，その子どもが得意な処理方略に気づかせること，方略を活用することを意識できるような関わりを行うことが重要となる。またそのためには，指導者を中心とした関わる側が指導支援という枠組みをどのように設定し，その中での子どもの言動に対して指導者がどのように関わるかという観点も重要といえる。

また，発達障害児のこれらの心理機能の促進を意図した指導支援の考え方に，認知教育 (Cognitive Education; Ashman & Conway, 1997) が挙げられる。認知教育における教育とは，指導者や支援者と子どもはともに個々の目的と全体の目的を達成するために相互依存的に取り組む共同作業であり，知識を得るプロセスと学習のプロセスが活動の中で同じように強調される活動であるとされる。

しかしながら，子ども自身がそれぞれのプロセスを意識していることを指導者や支援者が表面的な行動から理解することは難しく，行う支援を客観的に評価する手法が求められている。また，指導者が指導支援の中でどのように相互依存的なかわりを変化させているのかについても，やはり表面的な行動から理解することは難しいといえる。

## 2. 研究の目的

上記をふまえ，本研究は，発達障害児の問題解決過程の支援に関して，問題解決場面における指導者と対象児との相互作用時に生理心理学的手法を用いた脳機能計測を経年的に実施し，支援の客観的評価とその活用可能性を検討することを目的とした。そのために，脳機能計測として，脳波 (事象関連電位) や近赤外線スペクトロスコープ (NIRS) を認知課題等の問題解決事態遂行時に記録検討することを通して問題解決の背景となる認知処理過程を明らかにすることと，個々の発達障害のある子どもの問題解決過程の促進を意図した指導支援において，子どもならびに指導者の双方から生理心理学的計測を行い，子どもと指導者それぞれの問題解決場面における脳内処理が指導的かわりを通してどのように変容するかを経年的に検討することを通して，支援の客観的評価とその活用可能性を検証した。さらにそれらの知見や関連する理論を実際の指導支援場面や学校などの教育的支援の中でどのように反映させるかについても検討した。

## 3. 研究の方法

教育相談に来談している発達障害および発達障害が疑われる児童生徒を主な対象とし，心理・教育的アセスメントを実施するとともに，承諾が得られた数名については認知課題遂行中の脳波計測と NIRS 計測を適宜それぞれ実施した。NIRS 計測については，協同問題解決を要する条件とその客観的評価方法の設定にあたり，問題解決を要する課題としてマスターマインドゲーム (出題側が設定した複数の色からなるピンの配列をピンの色と位置に関するヒントを手がかりに回答側が一定の試行内に答える) を用い，出題側と回答側を指導者ならびに協力者・協力児 (小学校高学年～中学生) の双方から NIRS 記録を行った。

心理・教育的アセスメントについては，研究代表者が日本版の作成に関与した日本版 DN-CAS 認知評価システムを中心に活用すると共に，検査の理論的背景である知能の PASS (プランニング，注意，同時処理および継次処理) モデルや，PASS モデルに基づく読みを中心とした学習の構えの促進を意図した指導支援プログラムである Cognitive Enhancement (COGENT) プログラム，プランニングを意図した指導支援の考え方としての Process Based Instruction (PBI) 等の先行研究を参考にした。

## 4. 研究成果

目的において挙げた以下の課題について，それぞれ以下のような成果が得られた。

(1) 問題解決の背景となる認知処理過程の検討

問題解決に要する種々の心理機能のうち，発達障害とりわけ ADHD 児に見られがちな

注意や行動制御の困難について、行動指標による推敲成績の分析、課題遂行時の事象関連電位ならびに近赤外線スペクトロスコピーによる検討から、彼らの問題解決に至る種々の機能の連関の程度が定型発達児と比べて相対的に低下しがちであること、扱う情報や刺激の種類により処理過程が影響を受ける点は定型発達児と同様に認められるものの、その影響の仕方は定型発達児に比べても個人内のばらつきが大きいことが示唆された。(2)子どもと指導者それぞれの問題解決場面における脳内処理が指導的かわりを通してどのように変容するか

とりわけ発達障害児を対象にした検討では結果の個人差が大きく、個々の対象児の縦断的な変化の検討が十分には行えなかったものの、問題解決を要するゲームに出題者と回答者が取り組む際に、定型発達成人、定型発達児においては問題の難易度の上昇によって前頭前部の脳血流量に変化が見られること、問題の回答者だけではなく回答者の回答時にルールに従ってヒントを出すことが求められる出題者でも、脳血流量に変化が見られることが示された(Hamada & Okazaki, 2014 など)。

(3)学校現場での授業を中心とした指導支援への適用の検討

上記の実験的な検討と並行して実施された指導支援において、小学校就学後に学習面のつまづきが予想された ADHD 児 2 名を対象に読みを中心とした学習の構えを促進する指導プログラムの検討を行った(青木ら, 2013)。

また、指導者との相互作用的な活動による脳内処理の活性化という観点は、自閉スペクトラム症(ASD)児の不安に対する問題解決的な支援の検討(濱田ら, 2015)に反映された。あわせて通常の小学校の授業現場における実践への適用についても検討した(村松, 岡崎, 2014)。

## 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7件)

濱田香澄、岡崎慎治、瀬戸口裕二：ASD 児の不安に対する指導支援 鉄道路線図による不安の可視化 , 名寄市立大学紀要, 査読有, 9, 61-68, 2015

Hamada, K., Aoki, M., Okazaki, S.: Hemodynamic changes during problem-making and solving in Typically Development adults, International Journal of Psychophysiology, 94(2), 210, 2014 doi:10.1016/j.ijpsycho.2014.08.846

村松静、岡崎慎治：通常の学級における児童の認知処理過程を考慮した授業 理想的なインクルーシブ教育をめざして , 筑波大学特別支援教育研究, 査読有, 8, 12-22, 2014

青木真純、室谷直子、増南太志、松沢晴美、高野知里、岡崎慎治、前川久男：就学後に学習のつまづきが予想される幼児に対する COGENT プログラムを用いた指導の効果, 障害科学研究, 査読有, 37, 13-26, 2013

濱田香澄、岡崎慎治：定型発達成人および小児における干渉抑制機能について 動物を用いたストループ課題遂行時の前頭前部における脳血流の変化からの検討 , 障害科学研究, 査読有, 37, 39-56, 2013

青木真純、岡崎慎治、前川久男：注意欠陥多動性障害児における干渉課題遂行中の認知的制御に関する検討, LD 研究, 査読有, 21(4), 460-469, 2012

岡崎慎治：注意の持続・コントロールが苦手な子への支援の考え方, 発達教育, 査読無, 2012年4月号 pp.4-11, 2012

〔学会発表〕(計8件)

濱田香澄、青木真純、岡崎慎治：問題解決課題遂行時の前頭前部における脳血流変化の予備的検討, 第32回日本生理心理学会大会, 2014年5月17日, 筑波大学大学会館(茨城県つくば市)

Aoki, M. and Okazaki, S.: Anticipation and cognitive control in children with attention-deficit/hyperactivity disorders, The 19th Annual Meeting of the Organization for Human Brain Mapping, 17 June 2013, Washington State Convention Center in Seattle, WA, USA.

岡崎慎治、濱田香澄、田淵梨絵、青木真純：問題解決状況における注意欠陥/多動性障害児の前頭前野活動の検討, 第31回日本生理心理学会大会, 2013年5月19日, 福井大学(福井県福井市)

岡崎慎治：ADHD への生理心理学的接近, 第30回日本生理心理学会大会, 2012年5月3日, 北海道大学(北海道札幌市)

岡崎慎治：自閉症スペクトラムと DN-CAS, 日本自閉症スペクトラム学会第11回研究大会, 2012年8月25日, つくば国際会議場(茨城県つくば市)

濱田香澄、高野知里、岡崎慎治：自閉症スペクトラム障害児に対する不安のモニタリング指導 路線図を不安尺度として用いて , 日本特殊教育学会第50回大会, 2012年9月29日, つくば国際会議場・つくばカピオ(茨城県つくば市)

青木真純・高野知里・室谷直子・松沢晴美・増南太志・岡崎慎治・前川久男：注意欠陥/多動性障害児に対する cognitive enhancement (COGENT) program を用いたペア学習の効果に関する検討, 2012年9月29日, つくば国際会議場・つくばカピオ(茨城県つくば市)

岡崎慎治：DN-CAS と実行機能-方略評価の観点から-, 2012年9月30日, つくば国際会議場・つくばカピオ(茨城県つくば市)

〔図書〕(計5件)

岡崎慎治(2014)第2章 主な心理検査 3  
DN-CAS 認知評価システム 安住ゆう子(編著)  
子どもの発達が気になるときに読む心理検査入門 特性に合わせた支援のために, 合同出版, pp.51-54

岡崎慎治(2013)第10部 臨床 10-2  
ADHD; 日本認知心理学会(編) 認知心理学ハンドブック, 有斐閣, pp. 378-379

J・P・ダス(著)前川久男・中山 健・岡崎慎治(訳)(2014)読みに困難がある子どもの理解と指導 知能の PASS 理論と DN-CAS から. 日本文化科学社

岡崎慎治・宮寺千恵・増南太志(2013)ADHDへのアセスメント. 前川久男・梅永雄二・中山健(編), 発達障害の理解と支援のためのアセスメント. 日本文化科学社, 113-127.

岡崎慎治・中山健(2013)DN-CASによるアセスメント. 前川久男・梅永雄二・中山健(編), 発達障害の理解と支援のためのアセスメント. 日本文化科学社, 39-60.

## 6. 研究組織

### (1)研究代表者

岡崎 慎治 (OKAZAKI, Shinji)

筑波大学・人間系・准教授

研究者番号: 40334023