

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 15 日現在

機関番号：10101

研究種目：基盤研究(B)

研究期間：2011～2014

課題番号：23330269

研究課題名(和文) 発達障害における脆弱性と回復性の検討と、それに応ずる個別支援法の開発

研究課題名(英文) Examinations of vulnerability and resiliency in developmental disabilities and the development in methods of individual support for them

研究代表者

室橋 春光 (Murohashi, Harumitsu)

北海道大学・教育学研究科(研究院)・その他

研究者番号：00182147

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 10,200,000円

研究成果の概要(和文)：発達障害は生物学的基盤を背景とし、社会的環境の影響を強く受けて、非平均的な活動特性を生じ、成長途上並びに成人後においても様々な認知的・行動的問題を生ずる発達の一連のありかたである。本研究では発達障害特性に関する認知神経科学的諸検査及び、社会的環境・生活の質(QOL)に関する調査を実施した。脆弱性と回復性に関連する共通的背景メカニズムとして視覚系背側経路処理機能を基盤とした実行機能やワーキングメモリー機能を想定し、事象関連電位や眼球運動等の指標を分析して、個に応じた読みや書きなどの支援方法に関する検討を行った。また、QOLと障害特性調査結果の親子間の相違に基いた援助方法等を総合的に検討した。

研究成果の概要(英文)：Developmental disorders have biological bases and are influenced from social circumstances. Their developmental courses are not typical, and children and adults with them have various cognitive and behavioral problems. In this study, several neuro-cognitive measurements were performed, and some investigations for QOL and traits of developmental disorders were carried out. Dorsolateral functions in visual processes, executive functions and working memory are supposed as common mechanisms for resiliency and vulnerability of the disorders. Event-related potentials, eye movements, etc. were measured and analyzed. Their results contributed to develop methods for support of children with them in reading and writing and so on. Improvements in supporting methods for adolescents with them and their parents were performed by suggestions from evaluative differences between their results for their QOL and the traits.

研究分野：特別支援教育 認知神経科学

キーワード：発達障害 認知神経科学 事象関連電位 眼球運動 生活の質(QOL) 社会的環境 回復性 脆弱性

1. 研究開始当初の背景

発達障害は生物学的基盤を背景としつつ社会的環境の影響をも強く受けて、非平均的な活動特性を生じ、成長途上並びに成人後においても様々な認知的・行動的問題を生ずる発達の一連のありかたである。発達障害は、学習障害、ADHD、自閉症を含み、知的障害をも包摂する幅広い概念であり(原,2009)かつそれらの間で少なからず合併する実態がある(Menghini et al.,2010)。そして重複する疾患が多いほど、対応により強い困難を生ずることになる。従って、重複可能性を発達早期に検知し、環境調整などの対応によって合併による影響を最少にすることが望まれる。さらに回復性の個人差も存在し、環境調整はその点からも検討される必要がある。

発達障害の発生機構としてはさまざまな原因が論議されてきているが、ある程度共通した基礎的メカニズムが存在すると想定しうる(Menghini et al.,2010;室橋,2008)。発達障害の範疇にあっては、共通的局面と各疾患に特異的な部分が存在し、様々な障害特性プロフィールが存在する。発達障害のある青少年への個別支援は、それらの特性に対応したかたちのものであることが求められよう。

発達障害には、社会的環境のありかたによる影響が強く現れる。したがって、その評価を適切に行うことが援助・支援の上で重要である。これまで発達障害とよばれてきた神経発達症群(DSM-Ⅴ:特異的学習症、ADHD、自閉症スペクトラム障害など)において、社会的環境から受ける影響のありかたに共通する面と異なる面が存在する。この社会的環境からの影響は、発達障害に存在する認知・行動特性の共通的部分と特異的な部分とも関連していると想定され、青年期に顕在化しやすい。

2. 研究の目的

本研究では、適切な個別支援方法の開発に向けて、発達障害の情報処理過程における共通の基盤と特異的局面を、知覚・認知メカニ

ズムを中心に生理心理学的・認知心理学的諸指標を用いて検討する。また、障害特性ならびに生活行動に関する質問紙等を用いて行動特性を評価し検討する。

(1) 生理心理学的・認知科学的基盤の検討:片桐・室橋(2005)は、運動知覚閾値とソーシャルスキル能力が相関することを見出した。この知見は、magnocellular系機能の低下が社会生活技能に影響することを示唆しており、この機能が脆弱性を評価する指標となりうることを示している。magnocellular系機能の低下は、学習障害(Vidyasagar,2005他)、自閉症(Milne et al.,2002他)、統合失調症(Cimmer et al.,2006他)で指摘されており、magnocellular系機能を含む背外側経路機能は脆弱性を反映する指標となり得る(室橋,2008)。また実行機能やワーキングメモリー機能も、脆弱性あるいは回復性を反映する機能となり得る(Menghini et al.,2010, Martel et al.,2007)。

(2) 社会的環境からの影響の検討:室橋ら(2008,2009)は、大学生、定時制高校生、および発達障害のある青年を対象として、生活の質(QOL)と発達障害特性(ディスレクシア、ADHD、アスペルガー障害)を測定する質問紙を開発あるいは利用して、それらの関連性を検討した。その結果、定時制高校生および発達障害のある青年では、ディスレクシア特性ならびにADHD特性を強く有するほど、生活の質が低いことが示唆された。また、アスペルガー障害特性については、発達障害のある青年においてより強く生活の質の低さに対応していた。他方、そのような特性の強くない大学生では上述の傾向は認められなかった。これらの結果は、読み書き困難や不注意・多動・衝動的行動特性が、定時制高校生や発達障害のある青年の生活の質により強く影響を及ぼすことを示しており、社会的環境の影響の複雑さを示唆している。個人のもつ知覚・認知・行動特性の把握と同時に、

社会的環境を把握しつつ、それらの関連性を考慮した援助・支援方法の開発を行うことが重要となるであろう。

3. 研究の方法

(1) 発達障害特性の生理心理学的測定ならびに認知心理学的諸検査の検討

眼球運動、事象関連電位、ワーキング・メモリー、音韻処理などに関連する諸検査を障害特性に応じて実施し、magnocellular系機能を含む視覚系背外側経路機能に関連する諸機能や実行機能などを分析・検討する。

(2) 発達障害のある児童・青年のQOLならびに社会的環境からの影響評価の検討

室橋らが開発した生活の質(QOL)調査票を用い、対象者の日常生活の諸側面に関して主観的レベルでの<生きづらさ>を評価する。また因子分析法により導出された自己評価や攻撃性等の因子別得点を算出する。さらに種々の障害特性評価用質問紙を実施し、諸結果とのQOL因子得点との関連性を検討する。

(3) 発達障害のある児童・青年の学習援助及び生活支援プログラムの開発に向けた検討

上記の方法により検討したに認知生理心理的基盤を背景とする障害特性評価結果に基づき、個に応じた学習援助法を総合的に検討する。また社会的環境に関する評価結果等から、保護者と本人の認知のずれ等を示して親子カウンセリングを行い、エビデンスベースド・カウンセリングによる支援についても検討する。

4. 研究成果

(1) 障害特性の認知神経科学的検討

大学生を対象として、高速提示されるひらがな単語及び非語、記号列を用い、事象関連電位を指標として検討した(Okumura, et al.,2015)。その結果、文字列に対して自動的に言語的処理が開始されるのではなく、視覚的注意が言語的処理の進行に密接に関与することが示された。読みの困難には視覚的注意のありかたが強く影響し、その背景にはmagnocellular系機能を含めた視覚系背外側経路機能が関与しているものと想定された

(室橋,2011)。また発達障害のある児童・生徒、特にLDを中心として、視標追跡眼球運動、文章黙読時眼球運動等を測定した結果(柳生他,2011)、眼球運動が不規則になりがちであることがうかがわれた。このことは、発達障害においては視覚的注意の制御過程不全があり、その背景にはmagnocellular系機能の不全があることが示唆される(豊巻,2011)。さらに読み困難のある児童の文章読解時における眼球運動を指標とし、対象児にとって未知の文章について朗読聴取の有無による違いを検討した。その結果、あらかじめ朗読を聞いていた場合には、眼球運動の戻り回数が少ない傾向にあった(Iwata, et al.,2014)。このことは、対象児が文脈情報を利用して読み困難に対処していることをうかがわせ、この背景にもmagnocellular系機能を含めた視覚系背外側経路機能不全が示唆される。

小学生を対象とした読み・書き・算数の困難に関するiPadスクリーニングテストを実施中の眼球運動について測定を行った。このテストでは、課題が視覚的ならびに聴覚的に提示される。予備的検討において、低学年児と中・高学年児では非語の対応文字列の選択や提示文の正誤判断などで、眼球の停留特性における違いが認められた。これらのことから、注視の発達特性を踏まえた上で、眼球運動を含めて諸検査の結果を総合的に分析することによって読み困難のありかたをより詳細に検討し得ると考えられた(Murohashi, et al.,2013)。

作業記憶機能は、注意資源の配分と密接に関連していると想定され、高機能であるほど課題非関連刺激への配分が少ないと想定される(Tsuchida, et al.,2012)。書字困難のある児童を対象として、漢字類似図形の記銘を筆記、空書、視認により実施した後に再生課題を行ったところ、空書の成績がより良好であった(蓮沼、室橋,2014)。この結果から、書字困難のある場合には、筆記処理が作業記

憶機能に過度な負担をかけており（室橋,2014a）空書は負担軽減に寄与していると想定された。

自閉症スペクトラム障害では、心情理解に困難さがあることが知られている。対象児に視覚化による物語文の読み取り援助を行ったところ、より適切な理解が促された（足立、室橋,2013）。この背景には、文理解処理が作業記憶機能に過剰な負担をかけていることをうかがわせる（室橋,2014a）。また脳内ネットワークにおける結合性も関与する可能性もある（豊巻他,2013）。

表情検出課題において、怒り表情は笑い表情よりも早く処理されることが知られている。広汎性発達障害のある子どもにおいても同様であり、静的表情の基本的処理様式に違いはないことが示唆される。だが表情変化に対する事象関連電位成分 N170 の分析から、自閉症スペクトラム指数のより高値である健常成人では、怒り表情に関する変化閾値がより高いことがうかがわれた（日高他,2012）。動的情報に関しては、自閉症スペクトラム圏では処理不全となりやすいことがうかがわれ、その背景には magnocellular 系機能を含めた視覚系背外側経路機能の不全のあることが示唆される（室橋,2011）。

自閉症圏にある児童を対象として、役割交代課題に対する絵本の読み聞かせの影響が検討された。その結果、母親による物語絵本の30分ほどの読み聞かせの約6日間の継続によって文脈処理能力が増し、対象児の役割交代能力が高まったことが示唆された（Tsunemi et al.,2014）。このことも同様に、その背景として magnocellular 系機能を含めた視覚系背外側経路機能の不全があり、学習の効率性を低下させていることを示唆する。

実行機能は、認知機能の制御に密接に関わっているが、他方で情緒的機能の影響を強く受けると考えられる（Prencipe et al.,2010）。また実行機能は、作業記憶機能と相補的な関

係にあるといえる（斉藤、三宅,2014）。痛みに関わる共感性課題について事象関連電位を指標として検討したところ、身体的ならびに心理的痛みと ERP 諸成分との関係が見出され、認知的メカニズムと情動的処理との関係が検討された（橋本他,2013;佐藤、室橋,2013）。自閉症スペクトラム傾向が強いほど、情動共有処理を反映する ERP 成分が大きく、他方で認知的処理を反映する成分が小さいことが示された。これらの結果は、実行機能が情動関連処理を適切に行い得ることが、作業記憶機能とも相俟って回復性に密接に関連することを示唆する。

（2）生活の質（QOL）と社会的環境に関連する影響の検討

定時制高校の学年別 QOL 調査と LD,ADHD,ASD 障害特性との関連性では、学年ごとに QOL と障害特性の相互作用の現れ方が異なっており、社会的環境の影響を受けることがうかがわれた。この調査では、定時制高校生群において、経済困難因子と家族一体感因子に関連したより多くの問題のあることが示唆された（室橋,2011）。

これらの調査方法を利用した親子別調査についても検討した（室橋,2011）。その結果、対人関係や障害特性について親と子で問題の捉え方に関して視点が異なることが示された。この方法は、青年期以降の子とその親を対象にしたエビデンス・カウンセリングとして利用できると考えられる。

幼児においては、自記式調査は行うことが出来ないため、保護者や保育者による評価が必要となる。そのため、幼児期における QOL の評価方法について検討した。保護者・保育者による評価では、評価者の育児・保育観が強く影響する（吉川,2014）と考えられるため、評価対象となる行動が生じた状況・文脈などについても検討できるようにする必要があったと考えられた。

（3）総合的支援方法の検討

障害特性の生理心理学的・認知心理学的検討ならびに行動特性と QOL に関連する検討からうかがわれるように、発達障害圏ではその背景に magnocellular 系機能を含む視覚系背外側経路機能や実行機能、ワーキングメモリー機能の不全が共通の基盤として存在し、予測、文脈把握などの困難を生じやすいことが示唆される(室橋,2014a,2014b,2013,2011)。援助方法として、文脈情報の事前提示や利用促進の方策をとることが有効になると想定され、本研究においてもそのような考え方に合致する成果が示されたと考える。

社会的環境の影響調査に関する諸指標と認知生理心理的諸指標との間には、両者に関連し得る多くの中間表現型が存在していると想定される。そのあり方については、今後さらに探索的に検討していくことが重要となると考えられる(室橋,2014b)。

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 10 件)

1. Okumura, Y., Kasai, T., and Murohashi, H. (2015) Attention that covers letters is necessary of the left-lateralization of an early print-tuned ERP in Japanese hiragana. *Neuropsychologia*, 69, 22-30. (査読有)
2. 室橋春光 (2014a) 発達障害におけるワーキングメモリー特性を生かした学習支援 LD 研究-研究と実践, 23, 134-141 (査読有)
3. 室橋春光 (2014b) 総括コメント論文: 読み書きの困難を抱えつつ学びを求める子どもたち-「読み書きに悩んでみる子どもたち-読み書き困難における問題の所在と支援-」シンポジウムを終えて 子ども発達臨床研究, 6, 137-138. (査読無)
4. Tsunemi, K., Tamura, A., Ogawa, S., Isomura, T., Tio, H., Ida, M., and Masataka, N. (2014) Intensive exposure to narrative in story books as a possibly

- effective treatment of social perspective-taking in schoolchildren with autism. *Frontiers in psychology*, (doi:10.3389/fpsyg.2014.00002) (査読有)
5. 豊巻敦人 渡辺隼人 柳生一自 室橋春光 (2013) MEG による functional connectivity の解析-Default Mode Network モデルに関連した Autism Spectrum Disorder と定型発達の比較- 生理心理学と精神生理学 31(1), 41-49. (査読有)
 6. Murohashi, H. (2013) Editorial: Cognitive science approach to developmental disorders: From “discrete” diagnostic to “dimensional”. *Japanese Psychological Research*, 55(2), 95-98. (査読無)
 7. Toyomaki, A. and Murohashi, H. (2013) “Salience network” dysfunction hypothesis in autism spectrum disorders. *Japanese Psychological Research*, 55(2), 175-185. (査読有)
 8. Tsuchida Y, Katayama J, Murohashi H (2012) Working memory capacity affects the interference control of distractors at auditory gating. *Neuroscience letters*, 516, 62-66. (査読有)
 9. 豊巻敦人 (2011) 発達性ディスレクシアの認知神経科学的理解-大細胞系視知覚と聴知覚について- 心理学評論, 54(1), 45-53. (査読有)
 10. 室橋春光 (2011) 発達障害における視知覚形成過程に対する大細胞系の役割について 心理学評論, 54(1), 54-63. (査読無)
- [学会発表](計 10 件)
1. 日高茂暢, 諸富隆, 室橋春光 (2014) 空間周波数特性が表情変化における N170 に与える影響と自閉症傾向の関係に関する検討 日本臨床神経生理学会第 44 回学術大会(福岡国際会議場, 福岡市, 福岡県, 11.21)

2. Iwata, M., Itgaki, S., Yagy, K., Murohashi, H. (2014) Eye fixation patterns and saccades of children with dyslexia in Japanese. 17th world congress of psychophysiology of the International organization of psychophysiology (Hiroshima international conference center, Hiroshima university, Hiroshima, Hiroshima, 9.26)
3. 橋本悟 佐藤史人 室橋春光(2013) 他者の苦痛場面に対する共感的反応についての検討-事象関連電位を指標とした身体的な痛みと心理的な痛みの比較- 第77回日本心理学会大会(札幌コンベンションセンター, 札幌市, 北海道, 9.21)
4. 佐藤史人 室橋春光(2013) 自閉症スペクトラム障害に見られる感覚の偏奇と共感性の関連について-事象関連電位を用いた検討- 第77回日本心理学会大会(札幌コンベンションセンター, 札幌市, 北海道, 9.20)
5. 蓮沼杏花 室橋春光(2013) 漢字書字学習過程に関わるワーキングメモリ特性の検討-同時及び継次ワーキングメモリに着目して- 第22回日本LD学会大会(横浜国際会議場, 横浜市, 神奈川県, 10.13)
6. 足立明夏 室橋春光(2013) 物語文の読み取りにおける心情曲線を用いた指導と考察-自閉症特性のある児童を対象とした学習から- 第22回日本LD学会大会(横浜国際会議場, 横浜市, 神奈川県, 10.13)
7. 室橋春光(2013)ワーキングメモリーと学習支援(教育講演)第22回日本LD学会大会(横浜国際会議場, 横浜市, 神奈川県, 10.13)
8. 日高茂暢 室橋春光 諸富隆(2012)表情変化に対応するN170振幅と自閉症傾向の関連に関する検討 第42回日本臨床神経生理学会学術大会(京王プラザホテル, 新宿区, 東京都, 11.9)
9. 室橋春光(2011)青年期QOLと発達障害指標との関連性-ある定時制高校における学年別

調査- 日本教育心理学会第53回総会(かでる2・7, 札幌市, 北海道, 7.26)

10. 室橋春光(2011)青年期QOLと発達障害指標との関連性-親の会に所属する親子の調査事例について- 日本特殊教育学会第49回大会(弘前大学, 弘前市, 青森県, 9.25)

[図書](計1件)

室橋春光(2012)発達障害と認知:読み書きの困難. 発達の基盤:身体,認知,情動(根ヶ山 光一, 仲 真紀子編)242-254,新曜社

6. 研究組織

(1)研究代表者

室橋 春光(MUROHASHI HARUMITSU)
北海道大学・大学院教育学研究院・教授
研究者番号:00182147

(2)研究分担者

河西 哲子(KASAI TETSUKO)
北海道大学・大学院教育学研究院・准教授
研究者番号:50241427

正高 信男(MASATAKA NOBUO)
京都大学・霊長類研究所・教授
研究者番号:60192746

豊巻 敦人(Toyomaki Atsuhito)
北海道大学・医学(系)研究科(研究院)・助教
研究者番号:70515494

(3)連携研究者

間宮 正幸(Mamiya Masayuki)
北海道大学・教育学研究院・教授
研究者番号:70312329

松田 康子(Matsuda Yasuko)
北海道大学・教育学研究院・准教授
研究者番号:30301857

柳生 一自(Yagyu Kazuyori)
北海道大学・医学(系)研究科(研究院)・助教
研究者番号:90597791

安達 潤(Adachi Jun)
北海道教育大学・教育学研究科・教授
研究者番号:70344538

斉藤 真善(Saito Masayoshi)
北海道教育大学・教育学研究科・准教授
研究者番号:50344544

松本 敏治(Matsumoto Toshiharu)
弘前大学・教育学部・教授
研究者番号:50199887

寺尾 敦(Terao Atsushi)
青山学院大学・社会情報学部・助教
研究者番号:40374714

(4)研究協力者

奥村 安寿子,足立 明夏,岩田 みちる,土田 幸男,日高 茂暢,蓮沼 杏花,橋本悟,佐藤 史人,坂井 恵,吉川 和幸