

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年6月8日現在

機関番号：82626

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2009～2011

課題番号：21500537

研究課題名（和文）発達障害者の療育におけるゲーム性を応用した身体制御機能訓練用補助装置に関する研究

研究課題名（英文）Study for body posture control training method based on game engineering for PDD people

研究代表者

佐藤 滋（SATO SIGERU）

独立行政法人産業技術総合研究所・ヒューマンライフテクノロジー研究部門・主任研究員

研究者番号：80357144

研究成果の概要（和文）：はじめに姿勢の保持，特に静止した立位，椅子座位の保持をまず訓練対象とすること，市販のゲーム機ハードの応用を念頭に開発すること，常同行動に配慮することが適切との知見を得た。次に基本姿勢から身体コントロールの巧緻性向上にいたる過程を整理、具体的な設計を行い、2種類のゲームソフトウェアを試作した。これを試用しながら効果の検討と評価、改良点の抽出と実用化に向けて必要となる開発事項の整理を行った。実際の教育実践への試用を通じ一定の効果が確認された。

研究成果の概要（英文）：At first, development concept is decided as following three points; (1) Body posture control, especially, static standing posture and static sitting posture on chairs should be trained first. (2) It is recommended that application of the commercial game console hardware is considered enough. (3) The game should not induce stereotypy of ASD. Under these concepts, two prototypes of game are developed. Through trial using of these prototypes in a special needs educational school, usefulness was confirmed, and some problems to be improved were discovered.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	900,000	270,000	1,170,000
2010年度	1,700,000	510,000	2,210,000
2011年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：人間工学

科研費の分科・細目：人間医工学、リハビリテーション科学・福祉工学

キーワード：福祉用具・支援機器、発達障害、ゲーム、療育、社会参加

1. 研究開始当初の背景

身体障害については従来から工学的な支援機器の研究が多く行われてきており、筋電義手やロボットスーツのように実用化されているものもある。これに対し、自閉症や学習障害などの発達障害の支援については、工学的手法の導入が遅れている。

その背景として第一に、発達障害、特に知

的障害を伴わないものについてはとりわけ顕著であるが、これが支援を必要とする障害であるということ自体がほとんど認識されていなかったということを指摘しなければならない。すなわち、発達障害者支援法が平成17年に初めて施行されたことにもあらわれているように、ようやく近年になって発達障害も支援されるべき障害とみなされるよ

うになったことが挙げられる。また、発達障害は外見からはわかりにくいというえ、機器によって機能を補えば足りるというものでないこと、さらに身体障害と大きく異なる発達障害固有の特徴として、同一の診断名でも症状の現れ方、状態像が非常に個人によりまちまちであるため、支援に当たっては個別対応に終始せざるを得ないということも手伝って、工学的支援の導入が遅れているものと考えられる。

近年、成人した発達障害者自身によって著された手記類が海外においても国内においても出版されるようになり、発達障害者自身からみた困難さが知られるようになってきた。これらを通じて、多くの発達障害者が感覚に過敏性を持っていたり、自分の身体がうまくコントロールできないという困難を持っていたりすることが知られるようになり、発達障害もその意味で身体障害といえるのではないかという見方が専門家間で盛んに言われるようになってきている。特に自閉症の場合、感覚の訓練や身体のコントロール能力を向上させる練習をすることで、社会性の困難の軽減にも役立つとの報告もあり、身体機能、知的機能、社会性の機能が相互に関係しあって生活上の困難が軽減されるような訓練方法が存在する可能性がある。本研究の研究者らの所属機関においても、この点に関してすでに先行研究が行われており、本研究によって先行研究の成果を具体的に普及させる有効な手段となることが期待される。

また、社会問題化しているいじめ、非行、引きこもりや学級崩壊などの背景にも、実は発達障害に起因する不適応が潜んでいて、成長過程や成人後にいたっても当人は二次障害として苦しんでいて、真の問題はそちらにある場合も相当数あるのではないかと指摘がなされるにいたっている。

発達障害者のうちでも心身の成長段階にある発達障害児の支援は、しばしば「療育」と呼ばれる形で、家庭、教育機関、医療機関、行政機関などでそれぞれに行われており、専門家を介する場合も多い。しかし、それぞれの療育場面の相互間で有機的な連携の下に効果的な支援が行われているとはいいがたい現状である。支援に関する情報を共有し、共通に利用できるようなシステムが欠如しているため、それぞれの場面の支援者が各個ばらばらに支援を行わざるを得ない状況である。そのため、重複が生じて無駄が多い、また当事者が時間を多く過ごす家庭生活場面では非専門家である保護者が支援することとなるために本人の能力の向上に資するような支援効果が上がりにくいなどの問題がある。このため総合的支援システムの必要性が研究分担者の所属機関の先行研究で明らかにされている。この点に関して、工学

的観点を導入することにより、多くの当事者にある程度共通的なツールが開発・提供される可能性について検討が急がれる。このようなツールが実現できれば、全体的な底上げにつながるし、ひいては個別の支援においても、共通的なベースの上に立つことで、より本人の能力を高めるに資する支援が提供できるようになると考えられる。

さらに、これを発展させ、支援を設計する上で必要なアセスメントから必要な支援手段、効果の評価、次の支援計画へのフィードバックといった諸機能を包含するデータ共有システムを構築することも有用である。

現在においても優秀な専門家は、個々の対象者に適切なアセスメントを行い、本人の現有能力を有効に生かし利用しながら、障害に起因する生活上や学習上の不都合を軽減し成長を促進し、本人の人格的成長にも寄与するような個別支援を設計することが出来る。しかし、あくまでも個別対応の中で行われているため、優れた専門家の優れた支援実践も、一般に他の当事者への支援に反映されにくい。

その一方で十分な支援効果の上げられない支援者の場合、上記とは反対に、適切な支援を設計できず、ときには不適切な介入を行うこととなり、その結果当事者本人の能力の発揮や不都合の軽減を妨げてしまう。それだけでなく、不適切な支援行為に起因する支援の失敗・効果の上がらないことを当事者の不真面目に起因するものとの誤解や責任転嫁から当事者を叱責し、それが当事者の人格を傷つけ、自信喪失・意欲の低下を招いたり、さらに社会的不適応や引きこもり、二次障害を引き起こす原因になったりする危険すらある。

これらは両極端であるとしても、平均的な支援者の場合、その中間に熱意や意欲はあるが、アセスメントの方法や解釈、支援設計に必要なスキルが優秀な支援者よりは少ないために、結果として最良の支援者が行う支援よりも無駄や遠回りをしてしまい、支援者・当事者本人双方の労力の割に少ない効果しか上げられない支援が多く行われるという結果を招く。

問題は、当事者や専門家でない家族の立場から見たとき、効果的な支援がなされるかどうか、当事者のその後の一生に渡る生活の質に影響する重大な事項でありながらたまたま出会った支援者の個人的な資質に大きく左右されてしまうという不確実性にある。

工学的な観点を導入することにより、優れた支援者の個別対応の実績を収集した中からある程度汎用性のある普遍的な要素を抽出し、あわせて機器を補助的な媒体として併用することで、全体の支援の質のばらつきを減らし、当事者の受けられる支援の質的向上

を図ることが求められている。昨今ようやくこのような観点に立った研究が一部に行われるようになったに過ぎないのが実情である。

さらに近年、玩具としての家庭用ゲーム機械の普及が著しいが、これらの機械は使用者にモチベーションを提供するのに適している。特に、後述するように発達障害児には他動性・衝動性による困難を持つものがあり、ゲームのモチベーション効果を利用することにより、集中して訓練できるのであれば、健常の子供に対するよりもゲーム性のある手法を導入する必要性が高いといえる。

最近ではいわゆるシリアスゲームと称されるような、遊戯性を求めるよりも学習的な使用法を主として想定したソフトウェアやヘルスケアソフトの開発も盛んであり、研究や実験が行われている。これを適切に利用することを通じて、上述した療育上の各場面、すなわち家庭、教育機関、医療機関、行政機関などにおける支援を連携させると、より一貫した効果の高い支援が実現できる可能性があり、当事者のQOL向上のために一刻も早い研究が求められている。

ただし、現行の市販ソフトウェアは、シリアスゲームも含めて健常の成人や子供を対象としたものがほとんどであり、そのまま療育に応用するには問題をはらむ場合も多い。すなわち、発達障害児への適用に当たっては、獲得した行動の修正に困難をもつものが多いため、不適切な使用を抑制し適切な使用に誘導することが一般の場合よりも格段に重要である。そのため当事者本人の能力向上に資するような使用方法への誘導が容易に行えるような機能を持たせる必要があるので、市販のゲーム機会やゲームソフトをそのまま利用すれば足りるものとは言えず、必要な機能とその実現方法を研究する必要がある。

2. 研究の目的

発達障害者の療育において、工学支援の第一段階の研究として、ゲーム機を応用した発達障害児の身体制御機能向上訓練用補助機器または方法の開発可能性を検討し、具体的な方法を例示する。さらに、前述したように、個別対応の情報の集積から共通に利用可能なデータベース化に必要な項目を明らかにし、多くの当事者にある程度共通的なツールが開発・提供される可能性を明らかにすることを目的とする。

3. 研究の方法

初年度において、発達障害者に多く共通する身体制御機能上の困難項目を調査し、あわせて現存する市販のゲーム機械やゲームソフトをそのまま適用する場合の弊害を検討し、訓練補助機器または訓練方法の設計に必

要な仕様を明らかにする。これと併行して、発達障害者の療育において、個別対応の情報の集積から共通に利用可能なデータベース化に必要な項目を調査する。

2年度目以降において、初年度に行う必要項目の調査結果を受けて、必要なデータベース化の項目を抽出する。また、初年度に行う仕様検討の結果に基づき、発達障害児に適用可能な身体制御機能向上訓練用補助機器または方法の開発可能性を検討し、具体的な方法を例示あるいは試作する。最終年度には例示または試作した方法の適用性について、実際の試用を含んで可能性や有用性や評価・検討し、実用化に向けた課題の抽出を行う。

4. 研究成果

本課題は以上の観点に基づく全く新たな研究課題であるので、初年度である平成 21 年度においては、発達障害者に多く共通する身体制御機能などの困難項目（たとえば姿勢保持困難、注視困難、感覚過敏やそれらに関連した不適切な反応行動など）、既存のゲームをそのまま適用する場合の副作用、訓練補助機器または訓練方法として必要な機能や設計に必要な仕様について検討したところ、基本項目として次のとおり設定することが必要であるとの結論が得られた。ひとつは、対象とする動作としてまず姿勢の保持、特に静止した立位、椅子座位の保持を最初の訓練項目とすることである。これら基本姿勢の教育場面でのニーズを確認した。また、常同行動に配慮が必要で、その具体策は平成 22 年度に引き続き検討することとした。さらに、既存のゲームで重心動揺計的な機能を備えたものがあり、これをベースとして装置を開発することが簡便で有効な提案となるであろうとの見通しが得られた。

そこで平成 22 年度においては、前年度の成果に基づき、基本姿勢から身体コントロールの巧緻性向上にいたる過程を整理し、実用的観点から簡単な応用動作を加味した仕様を採用するとともに、ゲームとしての実現方法を検討した上で、2種類のゲームソフトウェアを試作した。

それらを踏まえて最終年度である平成 23 年度には、試作したゲームを試用しながら効果の検討と評価、改良点の抽出と実用化に向けて必要となる開発事項の整理を行った。試用に先立つ試行を行い、いくつかの仕様項目について前年度の成果に改良を加えたいうえで、実際の教育実践に試用して一定の効果を確認した。特に、自閉症スペクトラム障害（ASD）において支障になりがちな「新規の課題に対する抵抗、拒絶」が起こらず、課題がわかりやすく、モチベーション維持の効果があることが、定性的にはあるが確認できた。最終年度においては、それとともに、初

年度からの成果を積極的に発表して普及に努めた。

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1件)

① 佐藤滋、森川治、金森克浩、梅田真理、太田容次、奈良雅子、中澤恵美、箱守知己、小野雄次郎、Development of Training Games of Physical Posture for People with Developmental Disorders、proc. 2011 IEEE/SICE International Symposium on System Integration、査読有、2011、533-536 DOI:なし

[学会発表] (計4件)

① 佐藤滋、森川治、金森克浩、梅田真理、太田容次、奈良雅子、中澤恵美、箱守知己、小野雄次郎、Development of Training Games of Physical Posture for People with Developmental Disorders、2011 IEEE/SICE International Symposium on System Integration、2011.12.21、京都府、京都大学

② 太田容次、梅田真理、金森克浩、姿勢・運動の改善が必要な自閉症児を対象としたゲーム機により視覚的支援を取り入れた教育実践市販ゲーム機を活用した自立活動の実践の検討、日本特殊教育学会第49回大会、2011.9.23、青森県、弘前大学

③ 佐藤滋、森川治、金森克浩、梅田真理、太田容次、姿勢保持練習ゲームの第一次試作～発達障害者等への適用を目指して～、日本LD学会第20回大会、2011.9.20、東京都、跡見学園大学

④ 森川治、佐藤滋、坂田陽子、二宮昭、発達障害者の姿勢保持練習ゲーム遊び、ヒューマンインタフェースシンポジウム 2011、2011.9.13、宮城県、仙台国際センター

6. 研究組織

(1) 研究代表者

佐藤 滋 (SATO SIGERU)

独立行政法人産業技術総合研究所・ヒューマンライフテクノロジー研究部門・主任研究員

研究者番号：80357144

(2) 研究分担者

森川 治 (MORIKAWA OSAMU)

独立行政法人産業技術総合研究所・ヒューマンライフテクノロジー研究部門・主任研究員

研究者番号：50358181

金森 克浩 (KANAMORI KATSUHIRO)

独立行政法人国立特別支援教育総合研究所・教育情報部・総括研究員

研究者番号：60509313

梅田 真理 (UMEDA MARI)

独立行政法人国立特別支援教育総合研究所・発達障害教育情報センター・総括研究員

研究者番号：50529138

太田 容次 (OTA HIROTSUGU)

滋賀県立三雲養護学校

研究者番号：60435831

(3) 連携研究者

中澤 恵美 (NAKAZAWA EMI)

理学療法士

奈良 雅子 (NARA MASAKO)

認定心理士

小野 雄次郎 (ONO YUZIRO)

バンダイナムコゲームス

箱守 知己 (HAKOMORI TOMOMI)

筑波大学附属学校教育局

田代 洋章 (TASHIRO HIROAKI)

e-AT 利用促進協会

岡部 優子 (OKABE YUKO)

アクセスインターナショナル

土井 幸輝 (DOI KOKI)

独立行政法人国立特別支援教育総合研究所・教育研修情報部・研究員

研究者番号：10409667