

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 5 月 25 日現在

機関番号：22401

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2016

課題番号：25350730

研究課題名(和文) 協調運動に困難を示す学童の運動技能獲得過程

研究課題名(英文) The analysis on the coordination of movement in children who have difficulty of cooperative motor development

研究代表者

押野 修司 (Oshino, Shuji)

埼玉県立大学・保健医療福祉学部・講師

研究者番号：80315712

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、協調運動の困難さを示す児童の学校生活の質、協調運動能力、運動技能を把握・分析し、運動技能獲得への示唆を得ることを目的とした。発達障害・情緒障害通級指導教室に通う、8歳から12歳の児童12名を対象とした。学校生活の質、協調運動能力、全身反応時間、反応開始時間を調べた。その結果、協調運動能力は、12名中9名の児童が低下していた。学校生活の質チェックリストでは、「先生は私の事をよく分かってくれている」のみ標準値より評定値が高い傾向がみられた。全身反応時間の延長がみられた($p < .01$)。各運動指数と全身反応時間、反応開始時間の間には相関は見られなかった。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this research was to analyze the quality of school life, cooperative movement ability, motor skills of children showing difficulty of cooperative movement, and to obtain suggestions for acquiring motor skills. The subjects were 12 children aged eight to twelve who go to elementary school's resource room. The quality of school life, cooperative movement ability, whole body reaction time, whole body pre-motor time were examined. As a result, nine out of twelve children were declining cooperative movement ability. In the quality checklist of school life, the tendency was higher than the standard value, "the teacher understands me well" only. Whole body reaction time was prolonged ($p < .01$). There was no correlation between each exercise index, whole body reaction time, and whole body pre-motor time.

研究分野：身体教育学

キーワード：協調運動の困難さ 学校生活の質 協調運動能力 全身反応時間 反応開始時間

1. 研究開始当初の背景

協調運動に困難を示す学童(以下、不器用児)は、運動・スポーツだけでなく、日常生活の様々な場面に影響を及ぼし、QOL (Quality of Life, 生活の質) を著しく低下させることが知られている。また、多様な臨床像を示し、自己達成感が低く、劣等感を持ちやすいため、協調運動能力の向上や協調運動技能の学習を促すためには教材、教示の工夫と同時に、心理面・情緒面に配慮した支援が求められている。しかし、日本においては、発達障害としての認知度は低く、支援方法については、具体的な記述はほとんどみあたらない現状がある。

2. 研究の目的

本研究においては、特に、不器用児にとって苦手とされる外的環境に合わせて自らの身体を制御する必要のある運動に着目して、不器用児の協調運動能力、運動技能獲得の困難さを把握・分析し、協調運動能力および運動技能の獲得課程を明らかにすることを目的に研究を行うこととする。具体的には以下の2つの視点から分析した。

(1) 小学校の発達障害・情緒障害通級指導教室に通う児童の運動機能と学校生活

発達障害のある児童にみられる協調運動の不器用さは、日常生活や学校生活に影響を及ぼし、運動・スポーツのみならず QOL をも著しく低下させる。しかし、障害としての認知度が低いため、丁寧な説明と継続的で適切な支援が必要であるといわれている(中井, 2011)。本研究では、発達障害のある児童の協調運動と学校生活の状況やそれらの相互の影響を明らかにすることにより、支援の必要性を検討することを目的とする。

(2) 協調運動に困難さのある児童の全身反応時間の分析

反応時間とは、心理学において「ある与えられた刺激によって、決定される一つの意識的反応の最小の時間の遅れ」と定義され、大脳を経由する反応の一つであり、刺激入力後、中枢である大脳皮質での刺激の認知、処理過程、行動の発現という一連の過程を総合した時間を意味している¹⁾。また、反応時間は、大脳皮質での刺激の認知、処理過程の時間である反応開始時間と筋活動開始から行動の発現までの筋収縮時間を合わせたものである。さらに、刺激提示後、跳躍台上で跳躍することにより、足が台から離れるまでに要した時間を全身反応時間といい、これは体重を負荷とした全身的な動作における反応時間であり、スポーツをはじめ、日常動作の敏捷性と関連しているといわれている²⁾。しかし、協調運動に困難さのある児童の全身反応時間と反応開始時間を測定し報告した研究はほとんど見当たらない。

本研究の目的は、協調運動に困難さのある

児童を対象に、光刺激による全身反応時間および筋電図による反応開始時間を測定し、基準になるデータと比較・分析することによって、その特徴を明らかにし、その臨床応用の可能性を検討することである。

3. 研究の方法

(1) 小学校の発達障害・情緒障害通級指導教室に通う児童の運動機能と学校生活

対象は、本研究の参加に同意の得られた発達障害・情緒障害通級指導教室(以下、通級)に通う12名の児童(2~6年生)とした。被験児の平均年齢は、 10.1 ± 1.3 歳であった。男児は10名、女児は2名であった。

協調運動の評価には、日本において小林ら(1989)により標準化された小林-Kiphard BCT(以下、小林-Kiphard BCT)の運動指数(MQ値)、学校生活の評価には、学校生活の質チェックリスト小学生版(表ら, 2008)の評定値を用いた。学校生活の質チェックリスト小学生版は、「ぜんぜんあてはまらない(1点)」、「あまりあてはまらない(2点)」、「少しあてはまる(3点)」、「よくあてはまる(4点)」で各項目を得点化し、「生活と環境」、「他者との関係」、「友達との関係」、「自分について」の各因子の得点を合計し、先行研究⁹⁾の得点と比較した。

(2) 協調運動に困難さのある児童の全身反応時間の分析

対象は、本研究の参加に同意の得られた発達障害・情緒障害通級指導教室(以下、通級)に通う12名の児童のうち、協調運動に困難がある児童9名とした。被験児の平均年齢は、 10.2 ± 1.3 歳であった。男児は8名、女児は1名であった。

(1)と同様に協調運動の評価には日本で標準化されている小林-Kiphard BCTを使用し、MQ値が71~85を「協応性の異常あり」、0~70「障害の疑いあり」の児童を協調性に困難ありと判定した。

全身反応時間および反応開始時間の測定には、竹井機器工業製の全身反応測定器型(T.K.K.1264b)を使用した。この機器は、機器の操作と計測された反応時間が表示される調整器、光および音刺激を発生させる刺激提示部、そして被験児の反応を検出する圧センサー付マット(ON-OFFスイッチ;スイッチ)から構成される。光刺激提示部は床から1mの高さに設置し、被験児と光刺激提示部との距離は1.5mとした。立位にて圧センサー付マットの上で準備姿勢をとり、刺激提示部から発せられる光刺激を感じたらできるだけ早く跳躍して反応することであった。光刺激の提示は赤色とし、「用意」の合図で膝関節を120~160度位に軽度屈曲させた。あらかじめ跳躍する高さは10cm程度でよいことを伝えておき、光刺激を提示した。合図から光刺激提示までの時間は1~3秒としランダムとなるように予め計画した。測定は練習試

行を3回行い、その後本試行を5回行った。
 また、反応開始時間の測定においては、全身反応測定器に、筋電図計測システムからの入出力を可能とする外部出力特注版(T.K.K.1264bmr)を増設した。

測定肢は、立っている被験者を背後から押したときに踏み出した側の下肢とした。測定肢の前脛骨筋(Tibialis anterior; TA)に表面電極を貼り付けた。表面電極は、腓骨先端と内果先端を結ぶライン上1/3のところをラインに沿って、電極間の距離が3cmとなるように貼り付けた。アースの貼り付け部位は測定肢の腓骨頭とした。なお、すべての表面電極は、ADInstruments社製ディスプレイEMG電極MLA101Q(直径30mm)を使用した。

データ解析は、筋電の測定・解析は、バイオアンプ(FE132、ADInstruments社製)により、導出された筋電位を増幅し、光刺激と同期したトリガー信号とTAのsurface EMGおよびスイッチの電位を、サンプリング周波数1kHzでデジタル変換し、4ch標準PowerLab(4/26)システム(ML846、ADInstruments社製)でパーソナルコンピューター(SONY製VGN-G1KBN)に取り込んだ。表面筋電図の測定と解析にはデータ収録システムLabChart ver.7.3.7(ADInstruments社製; LabChart)を使用した。

全身反応時間の算出は、LabChartにおいて、光刺激のトリガー信号とスイッチの電位間の時間とした。反応開始時間の算出は、測定された筋電位を、LabChartにおいて、全波整流を行い、次に光刺激の前3秒間に記録されたバックグラウンドノイズで最も高い電位を記録し、光刺激のトリガー信号がONとなった時点以降でsurface EMGが記録したバックグラウンドノイズの最大値を超えた時点までの時間を反応開始時間とした。データの分析にあたっては、光刺激に対する反応時間の最小限界といわれる105 msec以下のデータについては予知反応あるいは誤反応とみなし分析からは除外した。反応時間の分析は次の通りに進めた。動作課題5回の最大値と最小値を除いた調整平均と標準偏差を求めた。全被験児の全身反応時間と反応開始時間を求め、東京都立大学体力標準値研究会(2000)⁸⁾の基準値と比較した。小林-Kiphard BCTの各検査項目のMQ値、総合的なMQ値との相関を調べた。なお、データ分析にはIBM SPSS Statistics 21を使用し、基準値との差の検定には1標本t検定を行ない、なお有意水準は5%未満をもって有意とした。

(1)(2)の倫理的配慮として、研究代表者は、まず始めに、対象となる小学校の学校長、担当教諭、保護者と本人に研究の目的、方法等について文書と口頭で説明した。また、本研究への協力を自由意志によって参加または拒否できること、たとえ協力を拒否した場合でも、如何なる不利益も被らないこと、たとえ同意した後であっても、いつでも不利益を

得ることなく同意を撤回することができることを文書と口頭で説明し、書面で同意を得た。なお、本研究は埼玉県立大学倫理委員会の承認を得て行った(承認番号:25025号)。

4. 研究成果

(1) 小学校の発達障害・情緒障害通級指導教室に通う児童の運動機能と学校生活

協調運動は標準が3名(25%)、協応性の異常ありは4名(33%)、障害の疑いありは5名(42%)であった(図1)。

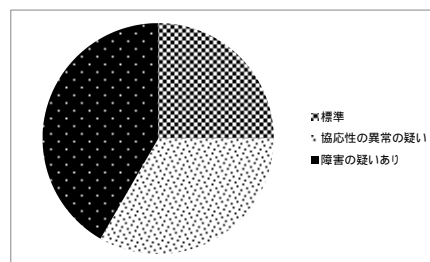


図1 小林-Kiphard BCT の状況

協調運動能力については、12名中9名の児童が低下しており、運動指導の必要性を示唆する結果となった。

学校生活の質チェックリストでは、標準値との有意な差はみられなかったが、「Q15先生は私の事をよく分かってくれている」のみ標準値より評価値が高い傾向がみられた(図2)。

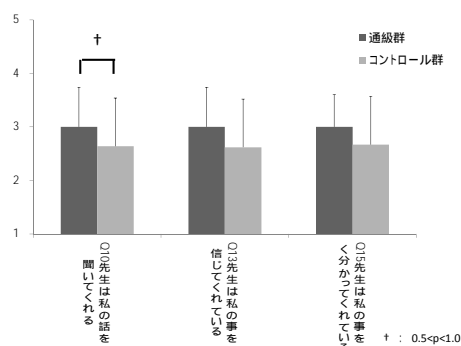


図2 教師との関係

学校生活の質チェックリストの評価値を協調運動の程度で分けた3群で比較したところ、合計点のみ、協応性の異常あり群で評価値が低い傾向がみられた(図3)。

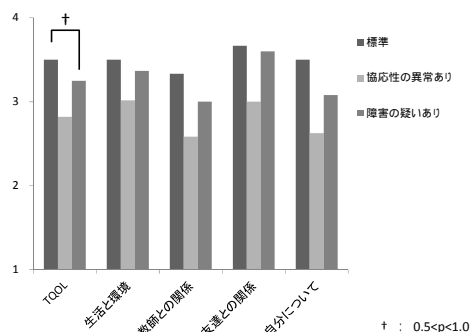


図3 運動機能と学校生活

学校生活の質については、対象児全体では「授業は楽しい」、「教師との関係」が通級群で得点が高かったのは、通級群の児童は継続的な特別支援教育を受けてきており、教師から何らかの支援を受けていること、学校生活が改善されてきている事が考えられた。粗大な協調運動能力別の検討では、「先生はわたしのことをよくわかってきている」、「教師との関係」で障害の疑いあり群で有意に得点が高く、協応性の異常あり群で得点が低い傾向がみられた。これは教師の対応が協調運動障害により影響を受けることが考えられる。特に協調運動障害が明確になると教師からの支援が手厚くなり、児童からの評価が肯定的になるのではないかと考えられる。逆に何かぎこちない動きに対しても過剰な介助がなされると、児童からの評価が否定的になるのではないかと考えられる。「友だちに自慢できることがある」、「友達との関係」で協応性の異常あり群で得点が低い傾向がみられ、運動能力標準群で得点が高い傾向がみられた。協調運動の低下により自尊心、対児童の対人関係の低下をうかがわせる内容であり、同時に協調運動の低下により学校生活の質も低下し始めていると考えられる。協調運動障害と自己認識の関連が考えられた。以上のことから、協調運動に困難がみられる児童に対応する場合には、その程度を見極めて、必要なだけ支援を行ない、児童の自尊心や自己効力感が低下しないようなかかわりが大切になるのではないかと考えられる。また、他の児童に対して、協調運動の困難があることを説明し理解を得ることも必要であることが示されたのではないかと考えられた。

(2) 協調運動に困難さのある児童の全身反応時間の分析

全身反応時間は、平均 383.4 ± 45.2 msec、反応開始時間は平均 197.6 ± 43.4 msec であった(表1)。

表1 全身反応時間、反応開始時間測定結果

年齢	性別	全身反応時間 (JRT)		反応開始時間 (PMT)	
		平均	標準偏差	平均	標準偏差
A児	8 男	384.7	6.8	184.7	26.6
B児	9 男	459.3	15.2	199	5.2
C児	9 男	331	20.2	227.3	58.3
D児	11 男	331.7	28.4	155.3	4.2
E児	11 女	339.7	19.8	209	57.1
F児	11 男	420.7	25.2	221	105.6
G児	11 男	334.7	42.5	148.5	117.4
H児	11 男	360.3	8	280.3	24
I児	12 男	400.7	41	167.5	7.8

男児 (n=8、 10.1 ± 1.3 歳) の全身反応時間は、平均 388.9 ± 45.0 msec であった。また、女児 (n=1、11 歳) の全身反応時間は、339.7 msec であった。男児は 10 歳の基準値との比較では時間の延長がみられた ($p < .01$) (図4)。

男児 (n=8、 10.1 ± 1.3 歳) の反応開始時間は、平均 196.2 ± 46.1 msec であった。また、女児 (n=1、11 歳) の反応開始時間は、209.0 msec であった。男児、女児とも基準値

との比較では有意な差は認めなかった(図5)。

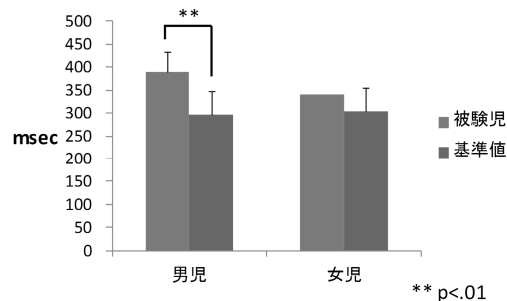


図4 全身反応時間

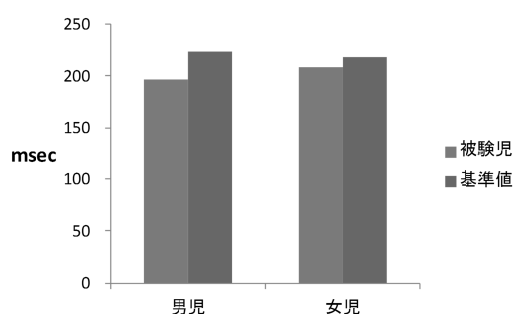


図5 反応開始時間

小林-Kiphard BCT の各検査項目の MQ 値の平均値は、平均台後ろ歩き (MQ1) 67.2 ± 29.5 、横跳び (MQ2) 76.6 ± 31.8 、横移動 (MQ3) 63.0 ± 15.6 、運動指数 (Total MQ) 60.3 ± 18.9 であった。よって平均台後ろ歩き (MQ1) は「障害の疑いあり」、横跳び (MQ2) は「協応性の異常あり」、横移動 (MQ3) は「障害の疑いあり」、運動指数 (Total MQ) は、「障害の疑いあり」と判定した。平均 MQ 値に項目間の差は見られなかった(図6)。

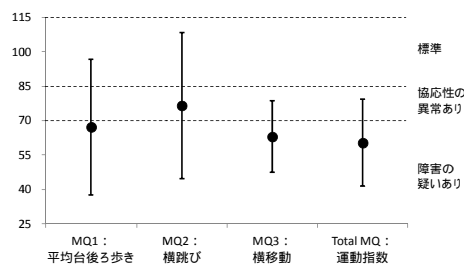


図6 小林-Kiphard BCT の各検査項目の MQ 平均値

次に、各 MQ 値と全身反応時間、反応開始時間について相関分析を行なった。その結果、各 MQ 値と全身反応時間、反応開始時間の間には相関は見られなかった。また、年齢などの相関も見られなかった。

全身反応時間の約 20% の延長は、花井 (2011) のアスペルガー症候群児を対象とした結果とほぼ同様の結果であり、子ども達のなかで、ちょっとしたことで転んでけがをしたり、咄嗟の時に物や人にぶつかったりすることが予想される結果となった。反応開始時間の短縮傾向を考慮すると中枢神経系での

処理時間よりも、筋収縮時間の延長が考えられるが、具体的な対応を考える際には個々の児童での検討が必要になるものとする。

今回、全身反応時間、反応開始時間に着目したが、協調運動能力、反応開始時間との相関は明確にはならなかった。このことは全身反応時間、反応開始時間で測定している能力と小林-Kiphard BCT で測定している協調運動能力とは別の能力をみているということが示唆されていると考えられる。当初、不器用児にとって苦手とされる外的環境に合わせて自らの身体を制御する必要のある運動として、光刺激による跳躍反応による反応時間を考えたが、身体的な不器用さの解明には至らなかった。今後、体育やスポーツ、日常生活場面に視点を置いた場合、物や人の動きを見てタイミングを合わせるような課題、いわゆるタイミング・コントロール能力をみていく必要があると考える。

5. 主な発表論文等

〔学会発表〕(計2件)

押野修司, 小学校の発達障害・情緒障害通級指導教室に通う児童の運動機能と学校生活, 日本発達系作業療法学会第2回学術大会プログラム・抄録集, 2014.03. 神奈川県立大学(横須賀市).

押野修司, 通級指導教室における児童の全身反応時間と協調運動技能の関連に関する予備的研究, 第50回日本作業療法学会抄録集, 2016.09. ロイトン札幌, 他(札幌市).

6. 研究組織

(1) 研究代表者

押野 修司 (OSHINO, Shuji)

埼玉県立大学・保健医療福祉学部・作業療法学科・講師

研究者番号: 80315712