

4 知的障害特別支援教育における手指の巧緻性向上を目指したアプローチ

◎大原 健哲・○花田 知恵・川崎 剛・竹内 ゆりか
西川 裕子・的場 早紀・村山 希世・保田 洋幸

共同研究者 大内田 裕（大阪教育大学 特別支援教育部門）

（要旨）

握力を向上する指導を行うことで手指の「不器用さ」が軽減するという仮説を立て、生徒たちの握力の変化と微細運動の変化について分析・検証を行う。

介入前に握力測定と4種類の巧緻性検査を行った。介入は、週に3度の握力トレーニングを3週間実施である。介入後に握力測定と4種類の巧緻性検査を行い、握力と巧緻性の関係性を検証した。介入後の巧緻性検査の数値は、多くの生徒が数値を向上させることができた。しかし、握力測定では数値が向上しなかった生徒に加えて、数値が下がる生徒が多く見られるという予測できなかった結果となった。握力が下がった生徒が想定以上に多くいたことから、握力と巧緻性の間に関係性を見てとることができなかった。

介入後に握力が伸びなかった理由を分析し、知的障害がある生徒たちの握力を向上させるための方法を探ることで、今後の握力と巧緻性の関係性の研究に繋げていく。

（キーワード）知的障害教育、手指の巧緻性、握力、発達性協調運動障害

1. 研究目的

現在、発達性協調運動障害(DCD)は発達障害というカテゴリーに分類されている。

本研究における発達障害の定義は2004年12月に制定された発達障害者支援法第二条にある『この法律において「発達障害」とは、自閉症、アスペルガー症候群その他の広範性発達障害、学習障害、注意欠陥多動性障害その他これに類する脳機能の障害であってその症状が通常低学年において発現するものとして政令で定めるものをいう。』と同義である。また発達障害は知的障害を伴わないことが前提となっている。しかし全員が療育手帳を所持し知的障害を伴う本校生徒の多くに発達性協調運動障害(DCD)の様相が明らかに見られる。

本研究における知的障害の定義は「知的機能の障害が発達期（おおむね18歳まで）にあらわれ、日常生活に障害が生じているため、何らかの特別の援助を必要とする状態にあるもの」という厚生労働省の定義と同義である。

そこで本校では令和元年度からユニット研究において知的障害特別支援教育分野において「不器用な子どもたち」「運動が苦手な子どもたち」の範疇にあてはまる発達性協調運動障害 Developmental Coordination Disorder (DCD) 圏の様態を示す困難さや生きづらさをもつ生徒への指導支援の在り方やアプローチの内容についての知見を得るための研究活動を行ってきた。（岩井・太田・大原・岡・岸本・中島・橋本・丹沢・本多・大内田、2020）

令和2年度のユニット研究では発達性協調運動障害(DCD)の生徒に対する感覚情報を活用したアプローチによる全身運動と微細運動の指導実践を行った。微細運動とは、全身運動に対して手や指先、腕や足を使う細かい運動のことである。この微細運動の指導実践のなかで、目と手の協調性の課題だけでなく、指先に力を入れることや指先への力加減、力を入れたり抜いたりする連続する動作の困難性が「不器用な」様態に影響しているのではないかと推察された。（本多・太田・大原・岡・丹沢・橋本・村山・岩井・大内田裕、2021）

知的障害のある児童・生徒のなかには「不器用な子どもたち」が多く存在する。日常生活の中で靴紐が上手く結べない、紙に書かれた線に沿ってハサミを切ることが難しい、折り紙の角を合わせて折ることが苦手、ゴミ袋を閉じることができない等、個々人が様々な様相を呈している。全国の知的障害支援学校においては既にそのような不器用な生徒たちに様々な指導（アプローチ）を行っているが、指導に見合った成果をあげることが難しい現状がある。理由のひとつとして、知的障害のある児童・生徒にとって靴紐結びやゴミ袋を閉じるトレーニング等の苦手なトレーニングの継続は精神的に負担が多いことが考えられる。

そこで「不器用さ」の原因のひとつとして握力に着目した。毎年行われる新体力テストの握力測定において児童・生徒たちの握力の数値の低さは極めて低い。令和3年度のスポーツ庁による全国体力・運動能力、運動習慣等調査結果の中学生生徒の調査結果では男子の握力平均が28.8kg、女子の握力平均が23.4kgとの報告があがっ

ている。¹⁾単純に比較することは難しいが今回研究対象となった中学生生徒 18 名（男子 14 名、女子 4 名）の握力平均は介入前で 16.7kg である。この握力の数値の低さと脳機能の障害に何かしらの関係が潜んでいる可能性が考えられる。

そこで今年度は微細運動に焦点を絞り、握力を向上する指導を行うことで手指の「不器用さ」が軽減すると仮説を立て、生徒たちの握力の変化と微細運動の変化について分析・検証を行う。

苦手な課題トレーニングではなく単純な握力トレーニングを楽しんで行い、握力を向上させることで巧緻性を向上させ、出来なった課題を出来るようになることを実証し、全国の知的障害支援学校に向けて巧緻性の指導モデルを示すことを目的とする。

II. 研究方法

1. 対象

中学部 18 名（男子 14 名、女子 4 名）

2. 倫理的配慮

本研究は大阪教育大学倫理委員会における倫理審査（受付番号 22097）の承認を受け保護者・本人の同意の下、行われているものである。

3. アセスメントと介入の記録方法

アセスメントとして握力測定、ワッシャー作業検査、ペグ差し込み検査、割り箸を使って豆運び検査、紺返し検査を行う。介入の前後に握力測定とこれら 4 つの検査を実施する。エジンバラ利き手テストは介入前のみ測定を行う。介入は 3 週間で週 3 回の握力トレーニングを行う。

1) 握力測定

右手の握力、左手の握力、両手を同時に握ったときの左右の握力を測定する。握力の計測は常に両手に握力計測器を握って測定を行う。（図 1）右手の計測時には左手にも計測器を握って行う。教示は「右手だけに力を入れてください。」とする。左手の計測時には右手にも計測器を握って行う。教示は「左手だけに力を入れてください。」とする。両手の計測時の教示は「両手に力を入れてください。」とする。介入前の測定は令和 4 年 9 月 26 日に、介入後の測定は令和 4 年 10 月 31 日に行った。

2) ワッシャー作業検査

一般職業適性検査器具検査を用いる。（図 2 A）この検査器具は、上下各 50 個ずつ合計 100 個の穴があいている金属盤、金属製の円柱、丸びょうおよび座金によって構成されている。右手で丸びょうを取り左手で棒から座金をつまみ取り、丸びょうと座金とを組み合わせるから片手で検査盤の下半部の穴へ順にさしていくものである。（右利き用の場合。左利き用の場合は金属製の円柱が逆になり左手で丸びょうを取り右手で棒から座金をつまみ取る。）60 秒で運べた数を測定する。右利き用（図 2 B）、左利き用（図 2 C）両方の測定を行う。介入前の測定は令和 4 年 9 月 12 日に、介入後の測定は令和 4 年 11 月 7 日に行った。

3) ペグ差し込み検査

手腕作業検査盤（図 3）を使用する。この検査器具は、上下各 48 個ずつ合計 96 個の穴があいている検査盤と棒（ペグ）によって構成されている。上部盤にさしてある棒を両手で下部盤にあいている穴へ差し込む。上部盤の右下のペグを左右両手にそれぞれ 1 本ずつ持って下部盤の右下の穴へ差し込む。上部盤の下から順々に上へと棒を抜き取り、下部盤の穴へ差し込む。25 秒で運べたペグの数を測定する。介入前の測定は令和 4 年 9 月 12 日に、介入後の測定は令和 4 年 11 月 7 日に行った。

4) 割り箸を使って豆運び検査

割り箸を使って箱に入った 20 個の豆（ひよこ形状）をお茶碗に運ぶ。（図 4）お茶碗と箱の距離を一定にして行い「お茶碗と箱には触ってはいけません。」と教示する。20 個を運ぶのにかかった時間を測定する。介入前の測定は令和 4 年 9 月 12 日に、介入後の測定は令和 4 年 11 月 7 日に行った。

¹⁾ 令和 3 年度全国体力・運動能力、運動習慣等調査結果 スポーツ庁

https://www.mext.go.jp/sports/content/20211217-spt_sseisaku02-000019583_2.pdf , 令和 5 年 1 月 4 日

5) コイン返し検査

卵パックを用いて24個の穴にある24枚の10円玉をひっくり返す。同じく24個の穴にある24枚の1円玉をひっくり返す。ひっくり返したことが被験者に分かりやすくするためコインの片面にシールを貼った。

(図5)それぞれ20秒でひっくり返すことができた硬貨の枚数を測定する。介入前の測定は令和4年9月26日に、介入後の測定は令和4年10月31日に行った。



図1 握力測定の様子

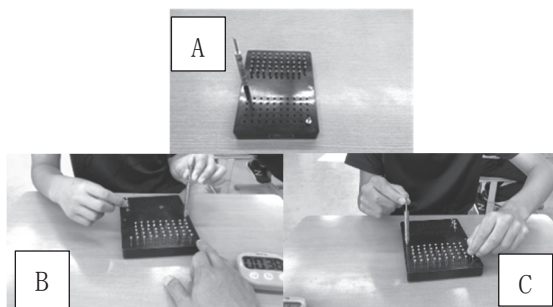


図2 A：一般職業適性検査器具 B：右利き用 C：左利き用

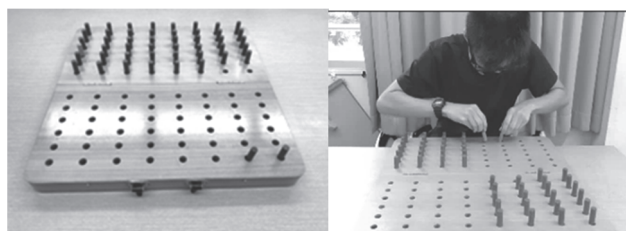


図3 手腕作業検査盤と検査の様子

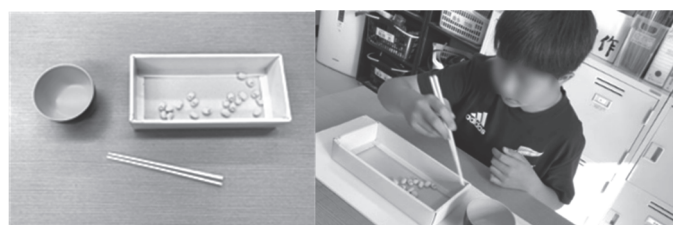


図4 割り箸とひよこ形状の豆と検査の様子

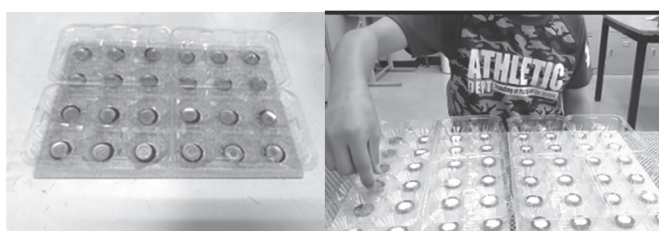


図5 シールを貼ったコインと検査の様子

6) エジンバラ利き手テスト

担任教員が対象生徒の日常生活の様子からエジンバラ利き手テストを行い測定する。

4. 介入方法

令和4年10月11日(火)から28日(金)のおよそ3週間で週に3回ハンドクリップを使って握力トレーニングを行う。ハンドクリップを握ることが難しい生徒にはゴムボールを用いた。(図6)ハンドクリップの強度は15kgである。毎回、同じ動画をスクリーンに映して、ハンドクリップやゴムボールを握るトレーニングを行う。授業で使用頻度の高い動画の前で曲に合わせて実験者がハンドクリップを握る様子の動画(図7)を作成した。生徒たちにとってトレーニングが精神的負担にならないよう、馴染みのある曲を使用し、生徒たちから見て一人称視点となるよう工夫した。使用した曲は約1分40秒で、両手で同時に握る動作が129回、左右交互に握る動作が36回(右18回、左18回)の構成とした。

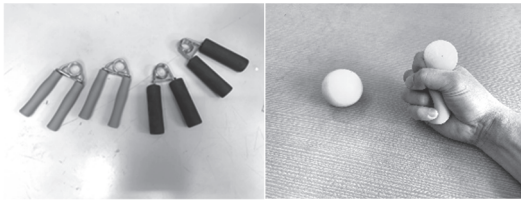


図6 ハンドクリップとゴムボール

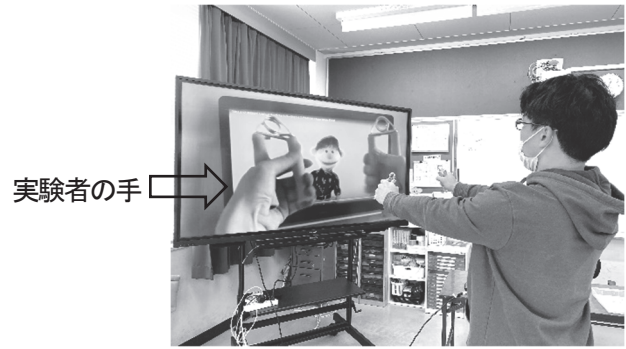


図7 用いた動画と訓練の様子

Ⅲ. 結果

1. 3週間の介入前後のそれぞれの測定・検査の結果は以下の通りである。

1) 介入前後の握力測定の結果

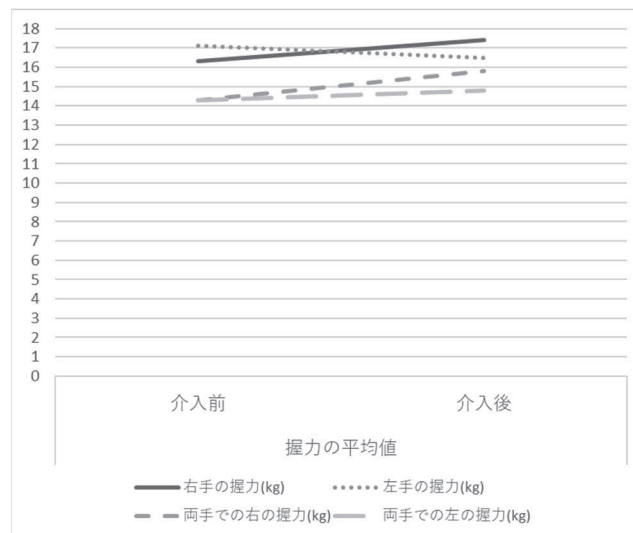


図8 介入前後の握力測定の結果

右手の握力、両手で測った時の左右の握力の平均値は介入後に僅かであるが上がった。左手の握力の平均値は介入後に下がった。個別に見ていくと右手の握力において数値が上がった生徒9名に対し、介入後の数値が下がった生徒8名、計測不能が1名見られた。左手の握力は介入後の数値が上がった生徒5名に対し、介入後の数値が下がった生徒12名、計測不能が1名見られた。数値が下がった生徒が上がった生徒の数を上回った。両手で握った時の右の握力は介入後の数値が上がった生徒13名、介入後の数値が下がった生徒4名、変化なし1名が見られた。両手で握った時の左の握力は介入後の数値が上がった生徒8名、介入後の数値が下がった生徒10名と下がった生徒が上がった生徒の数を上回った。介入前と介入後で t 検定を行ったが両手で握った時の右の握力のみ有意差が見られた。

$$(t = -2.769, d.f = 17, p = -0.013)$$

2) 介入前後のワッシャー作業検査の結果

右利き用介入後の数値があがった生徒10名、介入後の数値さがった生徒1名、変化なし4名、計測不能が3名見られた。左利き用介入後の数値があがった生徒9名、介入後の数値がさがった生徒1名、変化なし5名、計測不能が3名見られた。検査の平均値は表1に示す。

3) 介入前後のペグ差し込み検査の結果

数値が上がった生徒が12名、下がった生徒が2名、変化なしが4名見られた。検査の平均値は表1に示す。

4) 介入前後の割り箸を使って豆運び検査の結果

数値があがった生徒 10 名、下がった生徒 5 名、できなかった生徒 3 名見られた。検査の平均値は表 1 に示す。

5) 介入前後のコイン返し検査の結果

1 円玉介入後の数値が上がった生徒 11 名、介入後の数値が下がった生徒 4 名、変化なし 2 名、計測不能が 1 名見られた。10 円玉介入後の数値が上がった生徒 13 名、介入後の数値が下がった生徒 1 名、変化なし 3 名、計測不能が 1 名見られた。検査の平均値は表 1 に示す。

表 1 各種検査の平均値

	介入前	介入後
(2)ワッシャー作業検査 右利き用 (個)	5.4	6.9
ワッシャー作業検査 左利き用 (個)	5.7	7.2
(3)ペグ差し込み検査 (個)	26.3	29
(4)割り箸を使って豆運び検査 (秒)	73.5	45.8
(5)コイン返し10円玉 (個)	13.8	17.3
コイン返し 1円玉 (個)	15.9	17.3

6) エジンバラ利き手テスト

1 名のみが左利きであることが判明した。

2. それぞれの検査・測定の実績

握力測定では両手で握った時の右の握力のみ介入前後での数値に有意差が見られたが、握力とそれぞれの課題の間に相関関係が見られなかった。今回の研究実践では握力の向上が不器用さを軽減するという仮説は棄却された。

IV. 考察

本研究では握力と巧緻性の関係性に着目し、握力が向上することで「不器用さ」が軽減できるという仮説を立てて行ったが、握力と巧緻性の間に関係性を見いだすことができず、仮説を立証することはできなかった。

介入後の握力測定において握力が下がる生徒が多くいたことは実験者の予測に反した。特に左手のみの握力測定と両手で握った時の左手の握力測定では、数値が下がった生徒が上がった生徒の数を上回った。

このことは被験者 18 名中、17 名が右利きであったことに何かしらの原因が存在するかもしれない。

両手で握った時の右の握力の数値だけは介入後に半数以上の生徒が向上した。

これは介入方法に要因があると考えられる。今回の握力トレーニングで使用した動画の中で、両手で同時に握る動作が左右交互に握る動作の回数を大きく上回り主に両手で握る訓練がなされていたことが推測される。握力を鍛える訓練ではなく、握り方を学習する訓練になっていた可能性が示唆される。握る力である筋肉等の抹消器官を訓練するというより中枢神経に働きかけた訓練になっていた可能性が高い。左右それぞれの握力を向上させるには片方で握る訓練が必要であったと考えられる。つまり片方の手に出力をだしながら、もう片方の手には出力しないよう抑制をかける訓練が必要であったと考える。

本研究を通して測定・検査時の環境面には大きな反省と課題が残った。測定方法においては握力測定器の握り幅は厳密に調整したが測定回数に問題があった。知的障害を伴う生徒たちは日によって体のコンディションにムラがある。例えば介入前後の測定は同じ環境下（朝のランニング後などの決まった時間帯）で数回測定を行い、その平均値をデータとすることで違った結果が得られたかもしれない。

トレーニング器具を見直すと、ハンドクリップの強度が生徒全員に同じ負荷でトレーニングを行ったことで、それぞれの生徒に応じた適切な負荷をかけることが出来ていなかった。今後はそれぞれの生徒に適切な負荷がかかる強度の異なるハンドクリップを使用することが望まれる。

巧緻性の検査においては生徒たちが集中できる環境を設定することが難しかった。介入前後で時間、場所、計測者等の環境を同じくすることは学校の教育課程（時間割）との関係で容易なことではないが今後は可能な限り

改善していくべきである。

生徒の抽出方法にも工夫が必要である。サンプルサイズを増やしたいことから 18 名全員を対象としたが、やはり知的障害特別支援学校の現状において全員からデータを取ることの難しさがあった。課題に対する理解度や生活リズムにムラのない生徒を抽出するなどの工夫がいる。

しかし、今回の研究実践によって知的障害のある生徒たちにとって両手で握ることが片手で握ることに汎化しないことが示唆されたことは今後の巧緻性の研究において大きな意義であると考ええる。今後は両手と片手のトレーニングを独立して行い、生徒の抽出方法を見直し、トレーニング器具や測定方法を改善し、確実に握力を向上させて再度それぞれの巧緻性検査との関係を分析してみたい。

V. 謝辞

本論文の作成にあたり、共同研究者である本学特別支援教育部門大内田裕准教授には、統計手法や考察方法等協力の域を越えて多くのご指導をいただきました。誠にありがとうございました。

そして本研究に快く協力して頂いた、附属特別支援学校の教職員・生徒・保護者の皆様に心から感謝します。

VI. 引用・参考文献

岩井俊夫・太田令菜・大原健哲・岡真右・岸本早生里・中島弘貴・丹沢正太・橋本義久・本多克敏・大内田裕 (2020) : 「知的障害特別支援教育における感覚情報を活用した運動学習」, 大阪教育大学附属特別支援学校紀要, 第 1 号, 25-28

本多克敏・太田令菜・大原健哲・岡真右・丹沢正太・橋本義久・村山希世・岩井俊夫・大内田裕 (2021) : 「知的障害特別支援教育における感覚情報を活用した運動学習」, 大阪教育大学附属特別支援学校紀要, 第 2 号, 43-49