

令和 5 年 6 月 26 日現在

機関番号：12401

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2022

課題番号：16K01614

研究課題名(和文) 自由度の制御から見た運動不振学生の運動制御・学習の特徴

研究課題名(英文) Characteristics of motor control and learning of motor skill underachievers in terms of degree of freedom

研究代表者

古田 久 (FURUTA, HISASHI)

埼玉大学・教育学部・准教授

研究者番号：80432699

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)：本研究の目的は、運動の自由度の観点から運動不振学生の運動制御・学習における特徴を明らかにすることであった。ただ、運動不振学生の判定法に不十分な点が認められ、及び新型コロナウイルス感染拡大によりヒトを対象とした実験の遂行が困難となったため、当初の計画を完了することはできなかった。そのような状況での成果として次の2点が挙げられる。第1に、大学生版運動不振尺度の判定基準や使い方を見直し、整理した。第2に、運動の自由度の重要性や運動不振と発達性協調運動障害(DCD)との関連に焦点を当てて、学会シンポジウムやラウンドテーブルを企画し、運動不振者に対する指導や学習支援の在り方を議論した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

当初の計画通りに研究を進めることはできなかったが、本研究の成果に関して次の2つの観点から学術的・社会的意義を見出すことができる。第1は運動不振の判定法の改善の観点である。大学生版運動不振尺度の判定基準の検討によって、測定評価の面から運動不振研究の土台を強化できたと思われる。第2は、運動指導の改善の観点である。スポーツの指導場面では運動不振やDCD(発達性協調運動障害)を呈する者の運動技能を向上させることは難しい。今回、学会のシンポジウムや現職教員を対象としたラウンドテーブルにおいて運動不振やDCDを呈する者に対する学習支援について議論できたことは運動指導の実践場面の改善に貢献できたと思われる。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study was to clarify the characteristics of motor control and learning of students with motor skill underachievement from the viewpoint of the degree of freedom of movement. However, the initial plan could not be completed because there were insufficient points in the method to screen students with motor skill underachievement, and because it was difficult to carry out experiments on humans due to the covid-19 pandemic. The following two points can be mentioned as research products in such a situation. Firstly, I reviewed and organized the cut-off criteria and usage of the Scale for Screening University Students with Underachievement of Motor Skills. Secondly, I held a symposiums and a roundtable discussion, focusing on the relationship between motor skill underachievement and DCD and the importance of the degree of freedom of movement, and discussed what kinds of learning supports are effective for students with motor skill underachievement.

研究分野：体育・スポーツ心理学

キーワード：運動不振 自由度 判定基準

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

身体運動の制御において「不器用さ」があることは、学校教育における体育授業やスポーツ活動にとどまらず、書字や描画等の体育科以外の学習活動、及び着衣や食事等の日常生活にも支障をもたらす。そのため、体育学を始め、特別支援教育や幼児教育、小児医学等の分野において、この不器用さに関する研究が行われてきた。

特別支援教育や幼児教育、及び小児医学分野では、DCD(Developmental Coordination Disorder; 発達性協調運動障害)の用語が一般的に用いられる(American Psychiatric Association, 2013)。これまで、DCD とそれに類する子どもの特徴に関しては多くの研究的蓄積があるが、ほとんどの研究は学習活動や日常生活を支える基本的な動作に関心が向けられている。

他方、体育学分野では「運動遅滞」と「運動不振」等の用語が用いられている。両者の間に明確な区別はされていないが、基礎的な運動能力や運動学習能力をもっていないながら、能力に見合った学習成果があがらない状態を運動不振といい、そもそも基礎的な運動能力や運動学習能力が低いために学習課題を達成できない場合を運動遅滞という(藤巻, 2002)。明確な関連付けは難しいものの、運動遅滞はDCDに近い概念といえるが、基本的に体育学分野の研究は、普通教育の範囲内における体育科の教科指導の充実という文脈で行われることが特徴である。そのため、比較的微細運動よりも粗大運動に着目する傾向にある。

運動の学習の際には、身体の関節間の自由度の凍結と解放が1つの鍵となる。例えば、Utley et al. (2007)は、両手捕球動作の学習における両手肘関節間の関連をDCDの児童と健常な児童との間で比較している。分析の結果、健常な児童は練習回数とともに両肘関節間の関連性が小さくなるのに対して、DCDの児童は高い関連性を保ったままであったと報告している。これは、健常な児童は、課題に不慣れな学習初期段階では、関節運動を同期させることにより自由度を削減して、制御の負担を軽減するものの、その後は自由度の結合を解いて、課題により適した運動パターンの発見を試みたと考えられる。それに対し、DCDの児童にはそのような自由度の解放による新たな運動パターンの探索が認められなかったと解釈できる。この研究が示唆するように、身体運動において不器用さを呈する者は、そうではない者と比較して、全く異なる自由度の制御方略を用いている可能性があるため、その検討が必要である。

2. 研究の目的

本研究の当初の目的は、運動不振を呈する者の効果的な学習支援策を考案するために、自由度の制御の観点から、バレーボールのアンダーハンドパスや縄跳びの二重跳びにおける運動不振学生の運動制御・学習の特徴を明らかにすることであった。

しかし、運動不振学生の判定法に不十分な点が認められたため、当初の計画を変更し、運動不振の判定法である大学生版運動不振尺度(古田, 2016)の判定基準や使い方を見直すことにした。

3. 研究の方法

これまでに収集した大学生1792名(男性1072名、女性720名)の大学生版運動不振尺度(古田, 2016)のデータを分析対象とした。大学生版運動不振尺度は2つの下位尺度(身体操作力、ボール操作力)から構成される。本研究では両下位尺度の分布を検討し、次にその分布をもとに判定基準の検討を行った。分析にはMicrosoft EXCEL 2010を用いた。

4. 研究成果

9つの判定パターンを検討した結果、性差を考慮する場合で3つ、考慮しない場合で2つの判定パターンが妥当と考えられた(表1)。具体的には、分布の観点からみて妥当な運動不振の判定基準は、両下位尺度(身体操作力とボール操作力)が男性で10以下、女性で7以下の場合、両下位尺度が男性で11以下、女性で8以下の場合、両下位尺度が男性で12以下、女性で9以下の場合、男女とも両下位尺度が8以下の場合、男女とも身体操作力が8以下でボール操作力が12以下、又は身体操作力が12以下でボール操作力が8以下の場合であった。

大学生版運動不振尺度は自己報告型の心理尺度であることを忘れてはならない。運動不振の判定基準を厳しく設定することで、判定の妥当性がある程度保証される可能性はあると考えられる。しかし、可能であれば、より妥当な運動不振の判定を行うために、新体力テスト等の実技テストや指導者による運動観察又は評価(過去の通知表の成績等も含む)、あるいは面接等と組み合わせることで総合的に判定することが望ましいと考えられた。

以上の検討結果をもとに実験を実施する予定であったが、新型コロナウイルス感染拡大によりヒトを対象とした実験を遂行することができなかった。そこで、運動の自由度の重要性や運動不振とDCDとの関連に焦点を当てて、下記のような運動不振に関する学会シンポジウムやラウンドテーブルを企画し、運動不振者に対する指導や学習支援の在り方を議論した。

令和2年度には、北関東体育学会第8回大会(令和3年2月21日)でコーディネーター及び演者としてシンポジウム「身体運動の巧みさ・不器用さの心理学と運動指導」を開催した。ここで

は、運動の制御・学習・発達を考える際には、競技経験者や熟練者に代表される「巧みさ」と、DCDや運動不振に象徴される「不器用さ」の両面から見ることの重要性を指摘し、情報处理的アプローチとダイナミカルシステムアプローチの2つの立場から関連する研究を紹介した。情報处理的アプローチの立場からは視覚に関する研究について述べた。格技や球技種目などでは、従来から視覚(眼)の重要性が指摘されているが、動体視力等の視覚的能力(視覚のハードウェア)と視覚探索行動や予測技能等の情報処理方略(視覚のソフトウェア)に着目した研究に分類できる。運動の巧みさ・不器用さとの関連は視覚のハードウェアよりもソフトウェアの方が強いといえるが、「眼の基礎体力」と言われるように情報処理の土台としてのハードウェアの役割は無視できない。この点を踏まえ、情報処理プロセスにおいてパフォーマンスを規定する要因(ボトルネック)を1つずつ解消することが重要と考えられる。他方、ダイナミカルシステムアプローチの立場からは、自由度の凍結と解放が重要である点を指摘した。DCDのような不器用な児童は、健常児と比較して、自由度が凍結されたままで、自由度の解放による新たな運動パターンの探索ができないことが実験的に示されている。これは、悪い運動パターンで固まっている可能性があるため、それを崩して、再構成させることが重要であることを意味していることを指摘した。

令和4年度には、埼玉大学教育実践フォーラム2023(令和5年2月18日)でのラウンドテーブルプログラム「運動が苦手な児童・生徒に対する配慮と指導を考える」を主催した。ここでは、まず背景として、学校の体育授業において不器用等の理由により運動を苦手とする学習者をいかに支援するかについての関心が高まっていることに言及した。次に、小学校学習指導要領(平成29年告示)解説体育編の「運動(遊び)が苦手な児童への配慮の例」の分析結果について言及した。運動は「個人」「課題」及び「環境」の3つの相互作用によって組織化される(Newell, 1986)。近年のDCD研究では、運動の不器用さの改善策として過程志向と課題指向の2つのアプローチがあるとされているが、これらのうち、過程志向的アプローチは「個人」に、課題指向的アプローチは「課題」と「環境」に着目しているといえる。この考えを、「運動(遊び)が苦手な児童への配慮の例」に当てはめると、その多くが「課題」と「環境」に着目した課題指向的アプローチに立脚していることを示した。そして、運動が苦手な児童・生徒に対する配慮と指導を考える視点・手がかりとして、運動課題と「つまずき」の分析、恐怖心、受容感や心理的安全性、教師の指導観・マインドセットの4点を挙げた。特に「つまずき」の分析は、本研究課題で扱っている運動の自由度の凍結と解放を促す練習方法の開発という観点から重要であることに触れた。その後、本学附属小学校及び附属中学校の先生方から、体育授業において運動が苦手な児童・生徒に対する配慮と指導で気をつけている点について発表してもらい、全体で意見交換を行った。

表1 判定基準別の運動不振等の割合(%)

番号	運動不振の判定基準	性別	運動不振	ボール操作不振	身体操作不振	非運動不振
	男: 身体操作力 10, ボール操作力 10	男性	5.9	7.5	8.0	78.6
	女: 身体操作力 7, ボール操作力 7	女性	5.4	7.8	8.3	78.5
	男: 身体操作力 11, ボール操作力 11	男性	10.1	8.7	9.2	72.0
	女: 身体操作力 8, ボール操作力 8	女性	10.6	8.6	10.0	70.8
	男: 身体操作力 12, ボール操作力 12	男性	16.0	11.1	10.3	62.7
	女: 身体操作力 9, ボール操作力 9	女性	15.4	11.7	12.6	60.3
	男・女: 身体操作力 8, ボール操作力 8	男性	2.3	3.1	4.5	90.1
		女性	10.6	8.6	10.0	70.8
	男・女: 身体操作力 8, ボール操作力 12 又は身体操作力 12, ボール操作力 8	男性	6.6	1.9	1.4	90.1
		女性	24.4	2.2	2.5	70.8

引用文献

- American Psychiatric Association (2013) Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders: DSM-5. American Psychiatric Publishing, pp.74-77.
- 藤巻公裕 (2002) 運動不振児の指導. 市村操一・阪田尚彦・賀川昌明・松田泰定(編), 体育授業の心理学, 大修館書店: 東京, pp. 124-130.
- 古田 久 (2016) 大学生版運動不振尺度の開発. 日本教科教育学会誌, 39(2): 71-80.
- Newell, K.M. (1986) Constraints on the Development of Coordination. In M. G. Wade, & H. T. A. Whiting (Eds.), Motor Development in Children: Aspects of Coordination and Control. pp.341-360.
- Utley, A. et al. (2007) Ball catching in children with developmental coordination disorder: control of degrees of freedom. Developmental Medicine and Child Neurology, 49: 34-38.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 0件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 古田 久	4. 巻 67
2. 論文標題 大学生版運動不振尺度における運動不振の判定基準の検討	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 埼玉大学紀要(教育学部)	6. 最初と最後の頁 97-101
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 古田 久	4. 巻 68
2. 論文標題 大学生版運動不振尺度の使い方	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 埼玉大学紀要(教育学部)	6. 最初と最後の頁 1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 古田 久	4. 巻 66
2. 論文標題 運動が苦手な児童・生徒への配慮を考える4つの視点	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 体育科教育	6. 最初と最後の頁 30-33
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 1件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 古田 久
2. 発表標題 身体運動の巧みさ・不器用さの心理学と運動指導
3. 学会等名 第5回(2021年度)広域科学教育学会大会(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 古田 久
2. 発表標題 身体運動の巧みさと不器用さの心理学(シンポジウム「身体運動の巧みさ・不器用さの心理学と運動指導」)
3. 学会等名 北関東体育学会第8回大会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関