

原著論文

## 小学校低学年の体育授業カリキュラムの変更が 児童の下肢の筋機能に及ぼす影響

浮田咲子<sup>1) 2)</sup>, 津山 薫<sup>3)</sup>, 青木宏樹<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> 日本体育大学博士後期課程

<sup>2)</sup> 関東学院大学 教育学部

<sup>3)</sup> 日本体育大学 体育学部

<sup>4)</sup> 福井工業高等専門学校

### Effects of changes in lower-grade physical education curriculums for elementary schools on the muscle function of the lower extremities

Sakiko UKITA, Kaoru TSUYAMA, Hiroki AOKI

#### Abstract:

[Background] The present level of physical fitness of Japanese children is lower than that of around 1985. About 75% of pupils take lessons, including cram school, after school on week days, resulting in less time for playing and doing exercise except for physical education classes. Therefore, new physical education curriculums that aim to improve the physical fitness of pupils may be required.

[Purpose] The purpose of the study was to explore the effects of changes in lower-grade physical education curriculums for elementary schools on physical fitness.

[Methods] Subjects were elementary school pupils in their second grade in school year 2014/15 (former curriculum; boys  $n = 23$ , girls  $n = 19$ ) and elementary school pupils in their second grade in school year 2015/16 (new curriculum; boys  $n = 20$ , girls  $n = 16$ ). The surveys were done for 1 school year for each subject. The toe muscle strength and performances in 50-meter running time, and standing long jumping distance were measured. In the school year 2014/15, a physical education curriculum was provided in accordance with the government guidelines for education. In the school year 2015/16, a revised curriculum based on the former curriculum to improve the strength of lower extremity muscles was introduced.

[Results] Two-factor analysis of variance of the mean scores of each school year groups divided by the mean value showed significant differences in the toe muscle strength and the 50-meter running time in both boys and girls.

As for the group factors, the toe muscle strength in both boys and girls showed significant differences between the groups. The elongation rate is the toe muscle strength of subjects with the new curriculum showed greater scores than those with the former curriculum.

[Conclusion] The results suggest that, by revising the physical education curriculum for lower grades, the muscle function of the lower extremities may be improved.

(Received: August 19, 2017 Accepted: October 24, 2017)

**Key words:** Elementary school, Physical education curriculums, Muscle function, Toe muscle strength

キーワード: 小学校, 体育授業カリキュラム, 筋機能, 足指筋力

### I. 序 論

現行の学習指導要領<sup>1)</sup>は、子どもたちの現状をふまえ、「生きる力」を育むという理念のもと、確かな学力、豊かな人間性、健康・体力の知育・徳育・体育をバランスよく育てることを目指している。このことから、体育科においては、生涯にわたって運動に親しみ、健康を保持増進し、1人ひとりに応じた体力の向

上を図ることで、豊かなスポーツライフの実現を目指している。特に小学校では、「学校における体育・健康に関する指導は、児童の発達の段階を考慮して、学校の教育活動全体を通じて適切に行うものとする。」と内容を明確化し、学校段階の接続を踏まえて体系化を行っている。

体育科の内容は、基本的に低学年・中学年・高学年の3段階で示され、各学年で運動の取り上げ方に弾力

性を持たせるようになっている。徳永ら<sup>2)</sup>が、年間計画は地域や学校の実態を考慮するとともに、個々の児童の運動経験や技能の程度などに応じて、その運動をどの学年で取り上げるか、単元の構成や配列に創意工夫が求められると述べられている。また、年間計画を作成するにあたって学校全体の目標や教科の目標が明確であるか、各学年の単元の配列がわかりやすく示されているか、教員や施設・用具などの条件にも対応できているのかなども踏まえないといけないとしている。

学習指導要領<sup>1)</sup>の学年目標において、低学年(1,2学年)では、体の基礎的な動きや各種の運動の基礎となる動きなどを身につけることが求められている。小学校低学年の段階で、走る、跳ぶ、投げる等の基本的な運動動作を身につけ、さらには、運動を遂行するために必要な体力を獲得することは、中学年・高学年へのスムーズな移行の観点から重要である。そして、このことは、子ども達が生涯にわたって健康保持増進し、豊かなスポーツライフを実現すること、しいては運動に魅力を感じ、運動嫌いにならないために必要であると考えられる。

ヒトの基本運動である、走運動及び跳運動の主動筋は下肢の筋群であり、また、投運動も下肢の筋群の貢献が大きい。よって、下肢の筋機能を向上させる教材単元を実施することは、児童の体力・運動能力の向上の観点から重要である。小学校の体育授業において下肢の筋機能を向上させる教材単元を導入する体育授業のカリキュラムを実施することにより、児童の瞬発力、スピード等の体力要素の向上が期待できる可能性がある。

そこで、本研究の目的は小学校低学年の体育カリキュラム変更が児童の下肢の筋機能に及ぼす効果について検討することにした。

## II. 方 法

### 1. 対象者

本研究の対象者は、神奈川県在住の小学生2014年度2年生35名(男児19名, 女児16名)と2015年度2年生41名(男児17名, 女児24名)であった。前者の35名は、2014~2015年の期間、文部科学省の学習指導要領に基づいた従来の体育カリキュラム(以降、旧カリ)で授業を実施した。後者の41名は、2015~2016年の期間は、足指筋力及び、足指筋力が関与する基礎的な運動能力の向上を目的として、新カリキュラム(以降、新カリ)で授業を実施した。対象者は1年後のほぼ同時期に運動課題の効果を検討するために、再度テストを受けた。旧カリと新カリを受けた2

年生時と50 m走タイム、立ち幅及び距離及び足指筋力の平均値は、それぞれの両群間で差はなかった。

本研究は、関東学院大学と日本体育大学のヒトに関する研究倫理審査委員会の規定に従い、被験者に承認を得て実施した(承認番号:人2014-1-1, 第015-H42号)。

### 2. 測定方法

下肢の筋機能を評価するために、50 m走タイム(スピード評価)、立ち幅及び距離(筋パワー評価)、足指筋力(筋力評価)を測定した。なお、50 m走タイム、立ち幅及び距離の測定方法は、文部科学省の新体力テスト実施要領(6~11歳対象)<sup>3)</sup>に準じて、以下のように測定した。

#### ① 50 m走タイム測定

グラウンドにコース幅125 cmの50 mの直走路を設

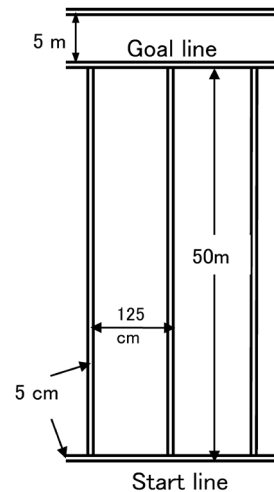


図1. 50 m走タイム測定の直走路



図2. 立ち幅及び距離測定用マット

定した(図1)。ライン幅は5 cm幅でラインを引き、対象者のスタートは、スタンディングスタートで行った。「位置について」「用意」「スタート」の声でスタートし、ゴールライン上に胴が到達するまでに要した時間を計測した。記録は1/10秒単位とし、1/10秒未満は切り上げた。測定は1回とした。

②立ち幅とび距離測定

立ち幅とび距離測定用に開発されたマット(Toe-ILIGHT社製, T-2598, 図2)を用意した。対象者はマット上に、両足を軽く開き、つま先が踏み切り線の前端に揃えて立ち、準備をし、自身のタイミングで跳



図3. 足指筋力測定器

躍を行った。跳躍の際に、できるだけ前方へ跳ぶように指示した。記録測定として、着地の踏み切り線に近い足の踵までの距離をcm単位で2回測定し、大きい値を代表値として採用した。

③足指筋力測定

足指筋力は、足指筋力測定器(竹井機器工業(株式会社)製, T.K.K.3361, 図3)を用いて、先行研究の測定方法に準じて測定した<sup>4)</sup>。つまり、座位にて股関節90度、膝関節90度屈曲位、足関節背屈0度の肢位で行った。対象者には、測定中両手を膝の上に置き、上体を椅子にもたれかけないように保ち、5本の指を足指筋力計の把握バーに掛け、最大努力で足指を屈曲することを指示した。左右足の足指筋力を各2回ずつ測定した。各左右指の最大値を使用し、その平均値を用いた。

3. カリキュラム(年間指導計画)変更について

表1は、小学校の2年生のカリキュラム(年間指導計画)の変更について示したものである。対象とした小学校では、2014~2015年の期間に文部科学省の学習指導要領に基づいた従来の体育カリキュラム(以降、旧カリと呼ぶ)を実施した。2015~2016年の期間には、前述のカリキュラムの内容を踏襲し、新たに児童の下肢の筋機能の強化が期待できる新カリキュラム(以降、新カリと呼ぶ)を導入した。新カリでは、高強度の負荷を短時間下肢にかけることを目的として、

表1. 変更前後のカリキュラム(体育科年間指導計画)の内容

旧カリ  
(2014年4月~2015年3月まで)

新カリ  
(2015年4月~2016年3月まで)

学年	2年(105)			
指導者	担任あるいは体育専科			
週の時間数	3時間			
4月	ゲーム(鬼ごっこ)			
	走の運動遊び(リズム走)			
	器械・器具を使つての運動遊び(固定遊具)			
5月	表現リズム遊び			(42)
6月	器械・器具を使つての運動遊び(鉄棒)			水泳(6)
7月	跳の運動遊び(ゴム跳び・ケンパー)			
	水遊び			(30)
9月	器械・器具を使つての運動遊び(マット)			水泳(4)
10月	ゲーム(ボール投げ・ボール蹴り)			
11月	走の運動遊び(時間走)			
12月	跳の運動遊び(縄跳び)			
1月	力試しの運動遊び			
2月	器械・器具を使つての運動遊び(跳び箱)			(23)
3月	表現リズム遊び			

➔

学年	2年(105)			
指導者	体育専科		担任	
週の時間数	2時間	71	1時間	24
4月	走の運動遊び(スキップ走)		体ほぐしの運動	
5月	走の運動遊び(スピード走)・表現リズム遊び	(35)	走の運動遊び(スピード走)・表現リズム遊び	(8)
6月~7月	器械・器具を使つての運動遊び(鉄棒)		跳の運動遊び(ゴム跳び・ケンパー他)	
	器械・器具を使つての運動遊び(マット)			
	水遊び(6)			
9月~10月	水遊び(4)			
	ゲーム(ボール投げ)		器械・器具を使つての運動遊び(固定遊具)	
11月~12月	走の運動遊び(時間走)	(22)	走の運動遊び(時間走)	(8)
1月~3月	ゲーム(ボール蹴り)		力試しの運動遊び	
	跳の運動遊び(縄跳び)・器械・器具を使つての運動遊び(跳び箱)	(14)	跳の運動遊び(縄跳び)・多様な動きをつくる運動遊び	(8)

※( )は、時間数。  
水泳は、水泳専門家が教えており、体育科・担任は関与してない。

表2. 男子における各測定項目の学年別・群わけ平均値と2要因分散分析の結果

	2年生				3年生				F	$\eta^2$	Post-hoc
	旧カリ (n=19)		新カリ (n=17)		旧カリ (n=19)		新カリ (n=17)				
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD			
50 m 走タイム (秒)	11.6	1.40	11.8	1.39	11.0	1.75	10.8	0.93	F1 = 24.75* F2 = 0.00 F3 = 0.99	0.346 0.000 0.014	新カリ, 旧カリ: 2年生 > 3年生
立ち幅とび距離 (cm)	112.1	25.02	118.8	13.87	114.5	19.14	131.5	18.09	F1 = 7.35* F2 = 3.98 F3 = 3.46	28.317 69.737 13.317	新カリ: 2年生 < 3年生
足指筋力 (kg)	5.8	2.41	6.3	1.85	5.2	1.84	9.5	1.80	F1 = 21.58* F2 = 15.93* F3 = 48.13*	0.830 2.931 1.851	新カリ: 2年生 < 3年生 3年生: 旧カリ < 新カリ

注) M: Mean, SD: Standard Deviation, \* $p < 0.05$ , F1: 学年要因, F2: 群要因, F3: 交互作用

表3. 女子における各測定項目の学年別・群わけ平均値と2要因分散分析の結果

	2年生				3年生				F	$\eta^2$	Post-hoc
	旧カリ (n=16)		新カリ (n=24)		旧カリ (n=16)		新カリ (n=24)				
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD			
50 m 走タイム (秒)	11.4	0.78	11.0	1.05	10.7	0.72	10.1	1.00	F1 = 60.75* F2 = 3.34 F3 = 0.68	0.287 0.128 0.003	新カリ, 旧カリ: 2年生 > 3年生
立ち幅とび距離 (cm)	120.3	14.36	114.8	17.84	115.06	15.48	124.2	20.04	F1 = 0.56 F2 = 0.14 F3 = 6.92*	2.063 1.632 25.303	
足指筋力 (kg)	5.9	2.13	5.5	1.64	5.2	2.34	9.0	1.89	F1 = 21.26* F2 = 9.08* F3 = 50.86*	0.934 1.360 2.234	新カリ: 2年生 < 3年生 3年生: 旧カリ < 新カリ

注) M: Mean, SD: Standard Deviation, \* $p < 0.05$ , F1: 学年要因, F2: 群要因, F3: 交互作用

走の運動遊び(スピード走)を7回新たに実施し, 低強度の負荷を長時間下肢にかけることを目的として, 走の運動遊び(時間走)を12回(旧カリでは6回実施)実施し, 筋肉の伸張反射に負荷をかける目的として跳の運動遊び(縄跳び)を22回(1回4分間)新たに実施した。

#### 4. 統計解析

すべての測定データは平均値±標準偏差で示した。50 m 走タイム, 立ち幅とび距離及び足指筋力の各測定項目について, 男女別に指導前後(2年時と3年時)の平均値及び新旧カリキュラム(以下, 新旧カリ)の平均値の差を, 対応のある2要因分散分析(要因1: 指導要因, 要因2: 新旧カリ要因)により検討した。また変化率を変数とし, 性別(男女)の平均値及び新旧カリキュラム(以下, 新旧カリ)の平均値の差を,

対応のない2要因分散分析(要因1: 性差, 要因2: 新旧カリ)とした。多重比較検定にはTukey's testを用いた。またいずれも有意水準は5%未満( $p < 0.05$ )とした。

### III. 結 果

表2は男子における各測定項目の学年別・群わけ別平均値と2要因分散分析の結果を示している。50 m 走タイムは, 学年要因に有意な主効果が認められ, 多重比較検定の結果, 新カリと旧カリで2年生より3年生が速かった。立ち幅とび距離は, 群要因に有意な主効果が認められ, 多重比較検定の結果, 新カリでは2年生より3年生が長かった。足指筋力では有意な交互作用が認められ, 新カリでは2年生より3年生が大きく, 3年生では旧カリより新カリが大きかった。

表3は女子における各測定項目の学年別・群わけ別



表4. 各測定項目の伸び率の性別・群わけ別平均値と2要因分散分析の結果

	旧カリ				新カリ				F	$\eta^2$	Post-hoc
	男子 (n=19)		女子 (n=16)		男子 (n=17)		女子 (n=24)				
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD			
50 m 走タイム (%)	5.8	6.92	6.0	4.36	7.9	7.79	7.6	5.88	F1=0.00 F2=1.59 F3=0.02	0.001 0.856 0.008	
立ち幅とび距離 (%)	6.3	29.94	-4.0	10.82	10.6	5.67	9.5	17.76	F1=1.70 F2=4.05* F3=1.09	8.064 19.263 5.197	
足指筋力 (%)	-3.0	31.91	-10.7	27.45	61.9	48.31	76.9	57.00	F1=0.13 F2=54.78* F3=1.22	3.330 1437.625 32.101	男子: 旧カリ<新カリ 女子: 旧カリ<新カリ

注) M: Mean, SD: Standard Deviation, \* $p < 0.05$ , F1: 性要因, F2: 群要因, F3: 交互作用  
 伸び率(立ち幅とび・足指筋力): (3年生-2年生)/2年生 $\times 100$ , (50m走): (2年生-3年生)/2年生 $\times 100$

平均値と2要因分散分析での結果を示している。50 m 走タイムは、学年要因に有意な主効果が認められ、多重比較検定の結果、新カリと旧カリで2年生より3年生が速かった。立ち幅とび距離は、有意な交互作用が認められたが、多重比較検定の結果、学年及び群間で差は認められなかった。足指筋力では有意な交互作用が認められ、新カリでは2年生より3年生が大きく、3年生では旧カリより新カリが大きかった。

表4は各測定項目における児童の伸び率の性別・群わけ別平均値と2要因分散分析での結果を示している。立ち幅とび距離は、群要因に有意な主効果が認められたが、多重比較検定の結果、男女ともに、新カリと旧カリ間に差は認められなかった。足指筋力では群要因に有意な主効果が認められ、男女ともに旧カリより新カリが高かった。そして、50 m 走タイム、立ち幅とび距離は、足指筋力では性要因に有意な主効果が認められなかった。

#### IV. 考 察

50 m 走タイムは、男女ともに、旧カリと新カリで2年生より3年生が速かったが、伸び率は、旧カリと新カリ間で差がなかった。スピードは筋パワーと類似した体力要素であるが、パワーの大きさを重視するのではなく、運動の完了にかかる時間の長短に関係する体力要素である<sup>5)</sup>。児童期初期における短距離走のパフォーマンスの向上は調整力の発達に大きく依存している<sup>6)</sup>。本研究では新カリにおいて走の運動遊びとしてスピード走を実施したが、下肢のスピードを発達させるためには、動作遂行時間に大きく関与する巧緻性や敏捷性等を向上させる教材単元を合わせて導入する必要があったのかもしれない。

立ち幅とび距離は男子において新カリで2年生より3年生が長かったが、伸び率は、旧カリと新カリ間で差がなかった。筋パワーは筋力と筋収縮速度の積である。本研究では、1学期はスピード走を、2学期は時間走を、3学期は縄跳びを4分間実施した。2学期及び3学期で筋の収縮速度がそれほど発達しなかったため、下肢の筋パワーは顕著に発達しなかった可能性がある。

足指筋力は、男女ともに新カリにおいて、2年生より3年生の記録が向上しており、伸び率は男女とも新カリが旧カリより高かった。本研究では新カリにおいて体育の授業時に筋肉の伸張反射に負荷をかけることを目的に跳の運動遊びとして縄跳びを長期間(4分 $\times$ 22回)実施した。縄跳びを長期間実施することにより、跳躍及び着地時に下肢の筋群に大きな負荷がかかる頻度が高くなったため、下肢の筋力が発達したと考えられる。下肢の筋力を発達させるために、縄跳びを教材単元として導入することは適切であったと判断される。

伸び率は、旧カリと新カリで性差が認められなかった。松浦<sup>6)</sup>の6~7歳では幼児期の延長で、運動成就の結果は筋力などに依存するよりも、協調能力・調整力の優劣に依存するとされている。6~7歳の年齢段階においては、協調能力や調整力の発達の程度は男女で大差がないため、伸び率は性差が認められなかった可能性がある。また、足指筋力は、小学1~6年の児童<sup>7)</sup>において加齢にともない発達するが、性差は認められなかったと報告されている。本研究の結果から足指筋力は、7~8歳の年齢段階では、加齢にともない発達の程度に、性差はないと判断される。

## V. 結 論

小学校低学年（2年生）の下肢の筋機能を向上させることを目的として、体育授業時にスピード走及び縄跳びを導入し、時間走の回数を増やした新たなカリキュラムに変更した。結果、カリキュラムの変更により男女児ともに下肢の筋力が向上する可能性が示唆された。

## 謝 辞

本研究を行うにあたり、ご協力いただいた関東学院六浦小学校の校長、体育専科の尾木先生そして諸先生方、児童、保護者のみなさまに心から感謝申し上げます。

## 付 記

平成 26,27 年度関東学院大学人間環境学部人間環境学会教員研究助成経費の補助を受けたものです。

## 文 献

1) 文部科学省（2009）小学校学習指導要領, 東京書籍：東

京。

- 2) 徳永隆治・木原成一郎・林 俊雄（2015）新版 初等体育科教育の研究, 学術図書出版社：東京, 24-30.
- 3) 文部科学省：新体力テスト実施要項（6歳～11歳対象）[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/sports/stamina/05030101/001.pdf](http://www.mext.go.jp/a_menu/sports/stamina/05030101/001.pdf)（参照日 2014 年 4 月 1 日）.
- 4) Soma, M., Murata, S., Kai, Y., Nakae, H., and Satou, Y. (2014) An examination of limb position for measuring toe-grip strength, *J. Phys. Ther Sci*, 26(12): 1955-1957.
- 5) 出村愼一監・村瀬智彦・酒井俊郎・春日晃章 編著（2011）幼児のからだを測る, 知る—測定の留意点と正しい評価法（初版）. 杏林書院：東京, pp. 40-63.
- 6) 松浦義行（1996）体力の発達, 朝倉書店：東京, pp. 50-51, 31-34.
- 7) 関 耕二・米嶋美智子・西田彰訓・露木亮人（2014）小学生の足指筋力と体力や生活習慣の関係について, 地域学論集 鳥取大学地域学部紀要, 10(3):135-144.

---

〈連絡先〉

著者名：浮田咲子

住 所：横浜市金沢区六浦東 1-50-1

所 属：関東学院大学教育学部こども発達学科

E-mail アドレス：saki0911@kanto-gakuin.ac.jp