

# 小学校体育授業における走能力向上に関する研究 — 短期間のラダートレーニングの有効性 —

中山 正剛<sup>1)</sup> 高野 誠太郎<sup>2)</sup> 荒金 和彦<sup>3)</sup>

The Effects on Sprint Ability in Physical Education Class  
in Elementary School:  
Effectiveness of Short-term Ladder Training

Seigo NAKAYAMA<sup>1)</sup> Seitaro TAKANO<sup>2)</sup> Kazuhiko ARAKANE<sup>3)</sup>

## 【要 旨】

本研究の目的は、小学校体育授業において、「走フォームの指導」と「短期間のラダートレーニング」のアプローチの有効性を明らかにすることである。対象者は、小学4年生92名（男児：33名、女児：59名）であり、フォーム群とフォームラダー群に分けられた。走フォームの指導については、走動作評価規準（長野ら：2011）を基に望ましいフォームの指導をした。また、ラダートレーニングは、宮口ら（2010）の研究を参考に、5種類のトレーニングを授業時の開始10分程度に週2回の6週間（計12回）実施した。測定項目は、走タイム（50m走のタイムと10m毎のタイム）と走フォーム（走動作評価規準）とした。二元配置分散分析の結果、50m走タイムと0～10mの2項目に有意な交互作用が認められた。また、走フォームでは、疾走時に「大きく腕を振る」「あごをひく」「効率よく腕を振る」において交互作用が認められた。これらの結果から、短期間のラダートレーニングは、より良い腕振りやあごをひく動作に繋がり、特にスタート時のタイムの短縮に寄与することが示唆された。

## 【キーワード】

ラダートレーニング 走フォーム 走動作評価規準 小学校体育授業 二元配置分散分析

## 【Abstract】

The purpose of this study was to clarify the effectiveness of the approach of 'sprint form instruction' and 'short-term ladder training' in physical education class in elementary school. The subjects were 92 elementary school students in 4th grade (33 boys, 59 girls), divided into the form group and the form ladder group. Regarding instruction of sprint forms, we instructed the correct form based on the sprint movements evaluation criteria(Nagano et al., 2011)in the both group. In addition, with reference to the research

<sup>1)</sup> 別府大学短期大学部

<sup>2)</sup> 大分市立桃園小学校

<sup>3)</sup> 別府市立上人小学校

of Miyaguchi et al.(2010), five types of ladder training were conducted for 6 weeks twice a week (12 times in all) about 10 minutes from the start of class in the form ladder group. The measurement items were sprint time (time of 50 m sprints and time every 10 m) and sprint forms (the sprint movements evaluation criteria). As a result of the two-way analysis of variance, significant interactions were found in two items of 50 m and 0 to 10 m sprints time. Also, in the sprint form, significant interactions were observed in “Arm large waving”, “Chin down” and “Waving arm efficiently” when sprinting. From these results, it was suggested that the short-term ladder training leads to better arm swinging and chin action, and in particular contributes to shortening the start time.

### 【Keywords】

Ladder training Sprint form Sprint movements evaluation criteria Physical education class in elementary school Two-way analysis of variance

## 1. 目的

スポーツ現場では、敏捷性を必要とするスポーツを中心にSAQトレーニングが注目され、導入が進んでいる。SAQとは、speed, agility, quicknessの頭文字である。このトレーニングは、現代では従来と比較してあまり期待できなくなってきた、自然な遊びの中で高められていたスキルをより効率良く効果的に伸ばし、人間が本来持っている能力を最大限に引き出すトレーニングメソッドである（特定非営利活動法人日本SAQ協会，2011）。具体的なSAQトレーニングは、ラダートレーニング、ミニハードルトレーニング、バイパートレーニング、メディシンボールトレーニングなどがある。ラダートレーニングに関する先行研究を見てみると、幼児を対象としたもの（蒲ら，2003；宮口ら，2009）から大学生を対象としたもの（角南ら，2009a, 2009b；山本ら，2011）など広い年代で研究が進められている。子どもへのラダートレーニングの有効性に関する先行研究として、宮口ら（2015）は4～6歳の幼児144名（男児82名，女児62名）を対象とし、4ヶ月間のラダートレーニングを行った結果、全身反応時間とラダー成就度に関係性が認められ

たことを報告しており、ラダートレーニングは神経系の伝達速度へ影響することを示唆している。また、宮口ら（2010）は4, 5歳625名（男児300名，女児325名）を対象とし、1ヶ月間のラダートレーニングを行い、走能力（25m走）を高めるためにラダー運動が有効な運動であると報告している。しかし、杉山ら（2013）の研究では小学4年生を対象に2週間のラダートレーニングを行った結果、実験群において、反復横とびは向上したが、疾走速度への影響は認められなかった。ここでは、ラダートレーニングの時間・頻度・期間についての検討が課題として挙げられている。また、杉山ら（2014）の研究では、小学6年生を対象に、3週間のラダートレーニング（延べ9回）を行った結果、最大疾走速度の向上は見られたが、20mダッシュのタイムへの影響は見られなかったと示しており、その原因の一つとしてフォームについてさらなる検討が必要であると報告している。

そこで本研究では、先行研究の課題を参考に、小学中学年を対象に、ラダートレーニングに「走フォーム指導」を加えたアプローチの有効性を明らかにすることを目的とする。ラダートレーニングが走能力に及ぼす影響を、疾走速度、走フォームの視点から明らかにすることにより、現場のより効果的な体育指導、子どもの

体力向上, さらには, 生涯スポーツの実現に寄与すると思われる。

## 2. 方法

### (1) 対象者

本研究では, 大分県別府市 A 小学校第 4 学年 52 名 (男児: 16 名, 女児: 36 名) と同市 B 小学校第 4 学年 40 名 (男児: 17 名, 女児: 23 名) の計 92 名を対象とした。対象者は, 学校ごとに走フォームの指導を受ける群 (フォーム群: A 小学校) と走フォームとラダートレーニングの両方の指導を受ける群 (以下, フォームラダー群: B 小学校) に分けられた。なお, 本研究の実施にあたっては, 対象校の校長先生と担当教員に, 介入の内容を十分に説明し, 対象者が不利益を被らないことを確認し, 同意を得て行った。

### (2) 測定項目

#### 1) 走タイム (50m)

50m 走の測定は, iPad を用いて撮影を行った。50m 走のタイムに加えて, 10m 区間毎のラップタイム (0~10m, 10~20m, 20~30m, 30~40m, 40~50m) を測定した。

#### 2) 走フォーム

走フォームについては, 2 台のビデオカメラを用いて撮影を行った。走フォームの評価については, 長野ら (2011) が作成した走動作評価規準 (表 1) を使用した。この評価規準は, 14 項目から成っており, スタート局面 (姿勢) が 4 項目, スタート局面 (動作) が 4 項目, 疾走局面 (動作) が 6 項目となっている。ただし, 長野ら (2011) の研究では, これらの項目を 0 点か 1 点 (できているか, できていないか) の 2 段階で評価を行っているが, 本研究ではより小さな変化を評価するために 1 点 (できていない), 2 点 (あまりできていない), 3 点 (ややできている), 4 点 (できている) の 4 段階とした。また, 評価については, 基本的に 2 名で判断し, 得点が分かれた場合のみ, もう 1 名が判断する形をとった。

### (3) 調査時期

フォーム群は, Pre の測定を 2015 年 4 月 15 日に実施し, Post の測定は 2015 年 6 月 10 日に行った。フォームラダー群は, Pre を 2015 年 5 月 14 日に, Post の測定を 2015 年 7 月 2 日に実施した。

### (4) 介入内容

#### 1) 走フォーム指導 (両群とも実施)

走フォーム指導は, 長野ら (2011) が作成した走動作評価規準の 14 項目をもとに走フォーム指導内容の作成を行った。指導内容は走動作評価規準 1 項目ずつをイラストで表したプリントを作成し, 1 人ひとりに配布。またそのプリントを用いて, 実際に望ましい走フォームを説明するという指導を両群に行った。また, 介入期間中, 走フォームの指導用資料をいつでも確認できるように教室に掲示した。

#### 2) ラダートレーニング (フォームラダー群のみ)

ラダートレーニングは, 体育授業のはじまりの 10 分程度で行い, 週に 2 回の 6 週間, 計 12 回実施した。トレーニングの実施内容は宮口ら (2010) の先行研究を参考に「かけ足, 横向きダッシュ, グーパージャンプ, ジグザグジャンプ, シャッフル」の 5 種類を取り入れ, 各種類 1 回ずつ行った (図 1)。介入の 1, 2 回目はトレーニングに慣れさせるため, 「ゆっくり丁寧に」を基本とし進めており, トレーニングに慣れてくると, 「速く, 丁寧に」をベースに進めた。

また, ラダーはスピードラダー (長さ 5m, 横幅 40cm, 間隔 50cm, プレート数 9 個) を 5 セット用いた。

### (5) 統計処理

実験群と統制群の各種目の Pre と Post の比較については対応のある t 検定を用いた。また群ごとの Pre から Post の変化量の違いを明らかにするために二元配置分散分析を用いた。

なお, 統計解析ソフトは, IBM SPSS Statistics 21 を使用し, 有意水準は 5 % 未満とした。

表1 走動作評価規準(長野ら2011)

局面	走動作評価基準	児童に見られる走動作	評価	得点	
スタート局面	姿勢	①足と腕が交互になっている	足と腕を交互に構える 足と腕を同じ側に構える 左右の腕が揃っている	○ ▲ ▲	1 0 0
		②膝がつま先より前に出ている	膝がつま先より前に出ている 膝がつま先より前に出していない	○ ▲	1 0
		③前傾姿勢になっている	前傾姿勢になっている 前傾姿勢になっていない	○ ▲	1 0
		④やや前方の地面を見ている	やや前方の地面を見ている ゴール方向を見ている スターターを見ている その他	○ ▲ ▲ ▲	1 0 0 0
	動作	⑤後方の足からスタートする	後方の足からスタートする 前方の足からスタートする	○ ▲	1 0
		⑥大きく腕を振って加速している	大きく腕を振って加速している 腕の振りが小さい 腕を振っていない	○ ▲ ▲	1 0 0
		⑦足が十分に上がっている	高：水平面とももの角度が30°以下 中：30°～60° 低：60°以上	○ ▲ ▲	1 0 0
		⑧低い姿勢で加速している	低い姿勢を保ったまま加速している すぐに体を起こしてしまう	○ ▲	1 0
疾走局面	動作	⑨あごを上げていない	あごを上げていない あごを上げている	○ ▲	1 0
		⑩体幹がぶれていない	体幹がぶれていない 体幹にぶれがある	○ ▲	1 0
		⑪視線が前方に固定されている	前方に固定されている 横を向く あちこち見ている 前方と地面を交互に見る	○ ▲ ▲ ▲	1 0 0 0
		⑫まっすぐ走っている	まっすぐ走っている まっすぐ走っていない	○ ▲	1 0
		⑬足が十分に上がっている	高：水平面とももの角度が30°以下 中：30°～60° 低：60°以上	○ ▲ ▲	1 0 0
		⑭効率のよい腕振りができている	前方に効率よく腕を振っている 横に振っている 振りが小さい 上腕が振れていない 腕を回している 掻くようにしている	○ ▲ ▲ ▲ ▲ ▲	1 0 0 0 0 0

### 3. 結果

#### (1) 疾走速度への影響

各群の総タイムと10m区間のラップタイムの変化を表2に示す。t検定の結果、フォームラダー群の総タイム、0～10m、30～40mに有意な向上が認められた。しかしフォーム群では

有意な値は認められなかった。また、二元配置分散分析の結果、総タイムと0～10mの2項目に有意な交互作用が認められた。

#### (2) 走フォームへの影響

各群の走動作得点の変化を表3に示す。t検定の結果、フォームラダー群では走動作得点合計、各局面合計のスタート動作と疾走動作、各

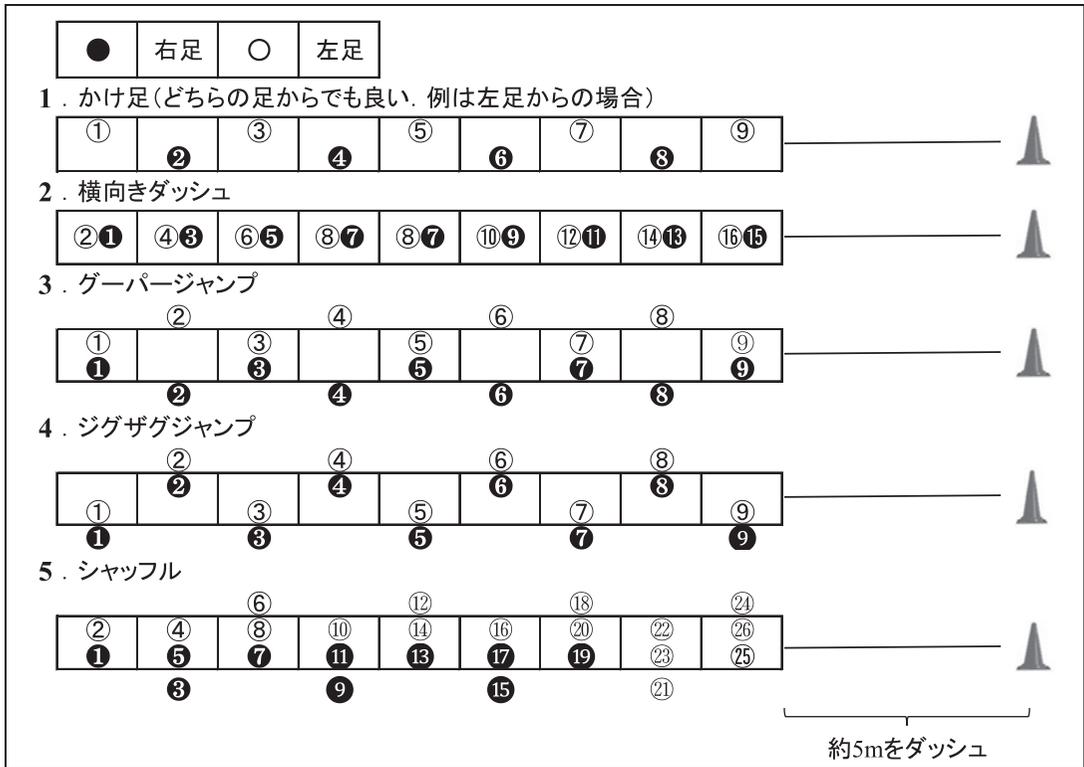


図1. ラダートレーニングの実施内容 (5種類)

表2. 各群の総タイムと10m 区間のラップタイムの変化

	フォームラダー群 (40名) 男子17名, 女子23名					フォーム群 (52名) 男子16名, 女子36名					群×時間 交互作用
	pre		post		ttest	pre		post		ttest	
	M	SD	M	SD		M	SD	M	SD		
総タイム (秒)	9.64	0.62	9.45	0.58	p<.01	9.94	0.72	9.87	0.72	n.s.	p<.05
0m-10m(秒)	2.45	0.12	2.32	0.12	p<.01	2.47	0.16	2.45	0.14	n.s.	p<.01
10m-20m(秒)	1.74	0.12	1.75	0.11	n.s.	1.85	0.15	1.83	0.17	n.s.	n.s.
20m-30m(秒)	1.77	0.13	1.75	0.12	n.s.	1.79	0.15	1.76	0.14	n.s.	n.s.
30m-40m(秒)	1.81	0.14	1.79	0.14	p<.05	1.88	0.16	1.86	0.17	n.s.	n.s.
40m-50m(秒)	1.86	0.16	1.85	0.15	n.s.	1.95	0.18	1.98	0.20	n.s.	n.s.

項目得点の4項目(大きく腕を振って加速, 低い姿勢で加速, あごを上げていない, 足が十分に上がる)に有意な改善がみられた。フォーム群では走動作合計得点, 各局面合計のスタート姿勢とスタート動作, 各項目得点の3項目(低い姿勢で加速, まっすぐ走っている, 足が十分に

上がる)に有意な改善がみられた。

また二元配置分散分析の結果から, 各項目得点の「大きく腕を振って加速」, 「あごを上げていない」, 「まっすぐ走っている」, 「効率のよい腕振り」の4項目に有意な交互作用が認められた。しかし, そのうちの「まっすぐ走っている」

の項目については、フォーム群に有意な改善がみられた。

#### 4. 考察

本研究では、小学校中学年の児童に対して、走能力向上のためのラダートレーニングの影響を明らかにするために、フォーム群とフォームラダー群の2群に分けて50m走を走フォームと疾走速度の視点から測定・分析した。その結果、ラダートレーニングを取り入れることによって走フォームの視点では、「腕を大きく振って加速する」「疾走時にあごをひく」「効率よく腕を振る」ことに有効だということが明らかになった。ラダートレーニングによる「あごをひく」への効果については、ラダートレーニング時、常に足元の縄梯子を見ていないと足が引っ掛かってしまうため、自然とあごをひくくせがついたのではないかと考えられる。「効率よく腕を振る」について、効率よくとは、走動作評価規準では、しっかり前後に大きく腕を振

ることができているかどうかを判断基準としており、悪い例として、「腕を横に振っている」「上腕が振れていない」「腕を回している」「掻くように振っている」などがある。そこでフォームラダー群にラダートレーニングを実践してもらった際に、速く丁寧に取り組むことと並行して、走動作評価規準を基とした走フォーム指導も取り入れたため、その結果フォームラダー群は走フォーム（腕の振り方、足の上げ方など）を意識しながらのラダートレーニングとなったことが、「効率の良い腕ふり」や「大きく腕を振る」というスキルを身につけることにつながったのではないかと推察される。

また、疾走速度の視点では、0～10m区間の疾走速度の向上、50m走の総タイムの短縮に有効であることが明らかになった。0～10m区間の疾走速度の向上については、小学校中学年に対しての本研究の介入（ラダートレーニング）が、speed, agility, quicknessのうち、特に「quickness（刺激に反応し早く動き出す能力）」に影響を及ぼしたのではないかと考えられる。

表3. 各群の走動作得点の変化

	フォームラダー群 (40名) 男子17名, 女子23名					フォーム群 (n=52) 男子16名, 女子36名					群×時間 交互作用	
	pre		post		ttest	pre		post		ttest		
	M	SD	M	SD		M	SD	M	SD			
走動作得点合計(点)	41.35	4.06	44.20	4.18	p<.01	40.23	3.96	41.90	3.95	p<.05	n.s.	
<b>各局面合計点</b>												
スタート姿勢(点)	11.55	2.28	12.38	2.47	n.s.	10.60	2.13	11.63	3.08	p<.05	n.s.	
スタート動作(点)	11.50	1.68	12.70	1.56	p<.01	11.17	1.72	12.17	1.82	p<.01	n.s.	
疾走動作(点)	18.30	2.39	19.13	2.20	p<.05	18.46	1.99	18.44	2.27	n.s.	n.s.	
<b>各項目得点</b>												
大きく腕を振って加速(点)	2.65	0.80	3.20	0.69	p<.01	2.77	0.73	2.71	0.72	n.s.	p<.01	
低い姿勢で加速(点)	2.40	0.78	2.95	0.60	p<.01	2.02	0.50	2.81	0.84	p<.01	n.s.	
あごを上げていない(点)	3.18	0.64	3.48	0.51	p<.01	3.13	0.74	3.00	0.82	n.s.	p<.01	
まっすぐ走っている(点)	3.08	0.80	2.80	0.82	n.s.	3.00	0.77	3.38	0.60	p<.01	p<.01	
足が十分に上がる(点)	2.53	0.64	2.98	0.66	p<.01	2.54	0.50	2.79	0.64	p<.05	n.s.	
効率のよい腕振り(点)	2.88	0.69	3.08	0.57	n.s.	2.92	0.65	2.77	0.61	n.s.	p<.05	

※各項目得点については、有意な値が認められた項目のみ示している。

同時に走フォームの得点において「大きく腕を振って加速」が二元配置分散分析の結果、フォーム群に比べ、フォームラダー群が有意に向上していることも、0～10mのタイムの短縮に影響を及ぼした要因ではないかと考えられる。また50m走の総タイムが短縮したことについては、杉山ら(2013, 2014)の先行研究と異なる結果となった。その要因として、先行研究において「時間・頻度・期間・フォーム」が課題として挙がっていたことを参考にして介入方法を検討したことが挙げられる。具体的には、同じ小学4年生を対象とした研究(杉山ら, 2013)では、2週間(延べ6回)のラダートレーニングでは疾走速度に影響がなかったことから、本研究では6週間(延べ12回)とし、杉山ら(2014)の研究で課題とされた、「走フォーム指導」を導入に加えたことが本研究で成果が出た要因と考えられる。

これまでの考察はラダートレーニングを行ったことによる向上について考察したが、走フォームの「まっすぐ走る」の項目で二元配置分散分析の結果、フォーム群の方がフォームラダー群に比べ有意な改善を示したことについての考察も必要となってくる。小粥, 山本(2000)の研究では、ラダートレーニングは横への敏捷性能力の改善に効果が得られるとある。ラダートレーニングを取り入れる際は、ラダートレーニング時と直線を走る時の重心のかけ方の切り替えなど、まっすぐ走るための何らかの指導が必要になってくるのがわかる。また今回のラダートレーニングの種類の中で、横向きダッシュやジグザグジャンプ、シャッフルについては、横方向への移動が多かったこともあり、まっすぐ走ることに悪影響を及ぼした可能性も否定できない。しかし、この点についての解釈はあくまでも推測に過ぎないため、今後の課題としたい。

本研究では、1回10分程度の授業介入を、週2回の6週間行った場合の効果が明らかにされたことから、短期間でいかに効果的な授業を行うかの点において、とても意義があったのではないかと考えられる。最後に、児童たちのラ

ダートレーニングに取り組む姿勢はとても積極的で、楽しんで実施していた。活動に飽きやすい児童が多い中、ラダートレーニングのような多種多様な動きが組み込まれた活動は比較的楽しんで取り組むこともでき、小学校現場への導入はとても有効であると推測される。今後は、その点についても、アンケート調査などにより明らかにしていくことを課題として挙げておく。

## 参考文献

- 1) 蒲真理子, 佐野新一, 宮口和義(2003) 幼児期におけるアジリティラダーを使用した遊びの検討 北陸大学, 27, pp13-23.
- 2) 小粥智浩, 山本利春(2000) サッカー選手における敏捷性評価としての立位ステッピングテストの有効性, サッカー医・科学研究, 20, pp90-93.
- 3) 宮口和義, 出村慎一, 蒲真理子(2009) 幼児におけるラダー運動の成集中度と運動能力との関係, 発育発達研究, 43, pp1-10.
- 4) 宮口和義, 出村慎一, 蒲真理子, 鶴沢典子(2010) 幼児におけるラダー運動の成集中度の年代差・性差および走能力との関係, スポーツパフォーマンス研究, 2, pp1-11.
- 5) 宮口和義, 出村慎一, 橘和代(2015) 幼児のラダー運動と上肢および全身反応時間の関係, 日本生理人類学会誌, 2, pp55-61.
- 6) 長野敏晴, 小磯透, 鈴木和弘(2011) 走運動の基本的動作習得を目指した体育学習—低学年児童を対象とした授業実践を通して, 発育発達研究, 53, pp1-11.
- 7) 杉山喜一, 神林勲, 岡嶋恒, 横田正義, 前上里直, 須田康之, 及川勝也, 岡安多香子, 佐々木貴子, 野寺克美, 行徳義朗(2013) 子どもの体力向上のためのラダートレーニングの有効性(その1), 北海道教育大学紀要, 教育科学編, 63(2), pp85-93.
- 8) 杉山喜一, 神林勲, 岡嶋恒, 横田正義, 前上里直, 須田康之, 及川勝也, 岡安多香子, 佐々木貴子, 野寺克美, 行徳義朗, 佐藤和(2014) 子どもの体力向上のためのラダートレーニングの有効性(その2), 北海道教育大学紀要, 教育科学編, 64(2), pp111-118.
- 9) 角南良幸, 村上清英, 中山正剛, 大隈節子(2009a) 大学体育実技のためのSAQ関連体力測定および評価法の検討, 大学体育学, 6, pp. 33-42.
- 10) 角南良幸, 村上清英, 大隈節子, 中山正剛(2009b)

体育実技における準備運動の活用がSAQ関連体力に及ぼす影響について, 体育・スポーツ教育研究, 9 (1), pp.5-13.

- 11) 特定非営利活動法人日本SAQ協会 (2011) SAQトレーニングとは, <http://www.nisaq.com/> (参照日2018年11月1日参照).
- 12) 山本正彦, 木村瑞生 (2011) 10週間に及ぶラダートレーニングが一般男子大学生の敏捷性に及ぼす影響, 東京工芸大学工学部紀要, 1, pp27-34.