



## 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3）

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2014-09-08 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 杉山, 喜一, 山口, 恵美, 岡嶋, 恒, 神林, 勲, 横田, 正義, 前上里, 直, 佐々木, 貴子, 佐藤, 和, 山内, 武 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.32150/00006230">https://doi.org/10.32150/00006230</a>

## 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3）

杉山 喜一<sup>1)</sup>・山口 恵美<sup>1)</sup>・岡嶋 恒<sup>1)</sup>・神林 勲<sup>2)</sup>・横田 正義<sup>3)</sup>・  
前上里 直<sup>3)</sup>・佐々木貴子<sup>3)</sup>・佐藤 和<sup>4)</sup>・山内 武<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup>北海道教育大学岩見沢校スポーツ教育課程, <sup>2)</sup>北海道教育大学札幌校保健体育教室

<sup>3)</sup>北海道教育大学札幌校養護教育課程, <sup>4)</sup>東京大学身体運動科学研究室, <sup>5)</sup>大阪学院大学経済学部

## Effectiveness of Ladder Training for the Improvement of Physical Fitness of Children (Part 3)

SUGIYAMA Kiichi<sup>1)</sup>・YAMAGUCHI Emi<sup>1)</sup>・OKAJIMA Tsuneshi<sup>1)</sup>・KANBAYASHI Isao<sup>2)</sup>・  
YOKOTA Masayoshi<sup>3)</sup>・MAEUESATO Tadasu<sup>3)</sup>・SASAKI Takako<sup>3)</sup>・SATO Yamato<sup>4)</sup>・  
YAMAUCHI Takeshi<sup>5)</sup>

<sup>1)</sup>Department of Sport Education, Iwamizawa Campus, Hokkaido University of Education

<sup>2)</sup>Department of Physical Education, Sapporo Campus, Hokkaido University of Education

<sup>3)</sup>Department of School Nurse, Sapporo Campus, Hokkaido University of Education

<sup>4)</sup>Department of Life Sciences, The University of Tokyo

<sup>5)</sup>Faculty of Economics, Osaka Gakuin University

### Abstract

According to an annual report on physical fitness of school children, it is documented that the level of physical fitness of school children in Hokkaido is lower than the national average. As a background that brings the decrease of physical fitness level, our previous studies indicated that various changes of lifestyle and consciousness including the aspects of health and physical conditions should be considered. It is meaningful that the strategy focused upon the ladder training is discussed to improve their physical fitness in physical education programs. The purpose of this study was to investigate the effects of a ladder training program on the aspect of physical fitness of school children.

Participants (n=61) were second grade students (boys and girls) of a local elementary school. They were divided into control and experimental groups. Instead of a warm-up exercise of a physical education class in a control group, ladder exercises were introduced in the experimental group. The ladder program set 5 items consisting of sequential motions which were required for improvement in the physical capacities of speed and agility, and performed three times a week during 3 weeks in an experimental group. These exercises were recorded

by digital video camera and the achievement levels of children were evaluated by the experts every week. Both groups were asked to perform fundamental motor ability tests (20 meter dash, stepping, and side step test) before and after the 3 week session.

The statistical treatment indicated that the achievement levels of all the ladder exercises in the experimental group were significantly improved after 2 weeks. Compared with both control and experimental groups, the scorers of stepping and side step test in both control and experiment groups were significantly higher in post test, but the significant level of the difference in the experimental group was statistically higher. In addition, this ladder training resulted in the improvement of the 20 meter dash in the experimental group despite no significant difference in the control group.

The present study shows that the benefits of the ladder training have a major effect on improvement of physical fitness on speed and agility for children. This finding can extract useful information for educational guideline to incorporate ladder drills into PE program.

## I. はじめに

本学は、「教育大学の機能を生かした学校・地域・家庭の教育力を高める総合的な研究事業」を通じて、各キャンパス間の教員集団の連携を図り、その成果の社会への還元を積極的に進めることで、北海道の地方自治体、公共・民間団体及び企業と連携した研究活動に取組、地域の総合的な発展に努めてきた。

このような背景の中、筆者ら(2008)は、子ども達の体力向上と豊かな心をはぐくむためのネットワークの構築と、学校教育・行政・地域社会等のレベルに応じた政策提言を目的に、小学校4年生、6年生、中学校2年生を対象とした体調や生活習慣、生活環境、生活意識等に関する生活実態の側面から体力低下の原因について調査した。そして子ども達の体力向上にあたって、教育や行政レベルでスポーツ活動や運動行動の参画に慣れ親しむための環境面の充実の必要性を明らかにしている。とりわけ学校教育においては、体育授業がそのニーズに応えるべく主要な役目に注目し、小学校4年生ならびに小学校6年生の体育授業の一部としてラダートレーニング(写真1, 2)を導入した結果、子どもたちの体力向上に有効であったことを報告している(杉山他; 2013, 2014)。実際ラダートレーニングのようなコーディネーションプログラムは、小学生の



Photo 1



Photo 2

素早い動きの向上に有効であり(安光・野川；2010)，神経系の機能と密接な関係がある調整力（巧緻性，敏捷性，平衡性，協応性）が顕著に発達する幼少年期において注目されている。しかも集中力の持続が難しく飽きやすい低学年児童にとって，運動することの楽しさ（運動有能感）を身につけることのできる有効な遊びであることから，体力の向上を目指したエクササイズとしても期待されている。

そこで本研究では，小学校2年生を対象に体育授業においてラダープログラムを導入し，ラダーエクササイズの習熟に伴う子供たちの体力向上のための有効性について検討する。そして学校体育が担うべき主要な課題の1つである子ども達の体力向上の方策にむけた基礎的資料を提供したい。

## Ⅱ. 方 法

### 1. 対 象

北海道江別市市内の小学校に在学する2年生児童61名(男子：34名，女子：27名)とした。

### 2. 実験期間，場所

本実験は，平成25年11月上旬から下旬にかけて，同小学校体育館にて行った。

### 3. 手 続 き

はじめに実験の流れについて表1に示した。まず被験者は統制群と実験群の2つのグループに分けられ，いずれのグループも，実験開始前（Pre）と終了後（Post）に体力測定を2種目実施した。測定項目は，スピードや瞬発力の指標となる20mダッシュと敏捷性の指標となる反復横跳びとした。実験期間中の体育授業（火曜日・水曜日・木曜日の週3回）の中で，統制群は通常のウォーミングアップを，実験群はウォーミングアップをかねたラダープログラムを8分程度実施した。本プログラムでは，様々なステップバリエーションを通じてボディーコントロール能力を高めるために開発された，クイックラダー（クレーマージャパン製）が使用された。またラダーエクササイズの内容は，先行研究や専門家の意見等を参考に，最終的には1マス1歩ダッシュ，1マス2歩ダッシュ，サイドステップ（左右），シャッフルステップ，開閉脚のジャンプステップの5種目とした。実験試技の際には，最初に指導者が模範を示し，その後を見童が追従する形式でそれぞれ2回ずつ試技を行った。なおトレーニングセッションは3週間で延べ9回にわたって実施された。

Table 1. Protocol of This Experiment

Group	Pre	Content	Post
Control	Fitness Test 1. 20m-dash 2. Stepping Test 3. Side-step test	Normal Warming-up (8 mins) in Physical Education Class (3 times/week)	Fitness Test 1. 20m-dash 2. Stepping Test 3. Side-step test
Experimental		Ladder Exercises as Warming-up (8 mins) in Physical Education Class (3 times/week)	

### 3. 分析方法

20mダッシュについては，走路中央地点から側方15m地点にデジタルカメラを設置して，スタート合図からゴール通過までの区間をパニング撮影(60fps)し，ビデオ再生フレーム数から所要時間を算出した。反復横とびは，文部科学省体育局の定めている新体力テストの手順に従って，1m幅に引いた3本の線を20秒でまたぎ越した回数をカウントした。なおラインをまたぎ越せなかった場合にはノーカウントにした。さ

らにステップングテストでは、10秒間のステップングをビデオ撮影し、ビデオ映像よりステップ回数を求めた。

本ラダープログラムは3週間にわたって9回のセッションが実施されたが、そのうち1週間後、2週間後、3週間後のセッションにおけるすべての試技について、前方と側方からビデオ撮影を行った。そしてラダーエクササイズの実習度について分析するために、5段階評価による判定基準を用いて、映像分析から各被験者の上達度について判定した。なお判定基準は、ラダーのマス最後までスムーズ（一回も止まらず）で、正しく、素早く、リズムカルに行う動作に対して、「とても上手にできる」を5点、「ある程度上手にできる」を4点、「あまり上手にできない」を2点、「ほとんどできない」を1点とし、「どちらとも判断しにくい」場合を3点とした。

#### 4. 統計処理

統制群と実験群毎に、PreとPostの体力測定結果の比較については、対応のあるt検定を用いた。また実験群における各ラダーエクササイズの実習度については、一要因分散分析を用い、条件間で有意差が認められた場合には、Scheffeの多重比較を行った。本研究における統計的有意水準は、5%水準と1%水準とした。

### Ⅲ. 結 果

ラダートレーニングに伴う、各運動課題の実習過程を明らかにするために、初回(0 week)に比べて、1週間後、2週間後、3週間後のラダーエクササイズの実習度について、被験者毎に5段階評価で判定を行った。表2は、各運動課題別の評価得点の平均値(標準偏差)を示している。

まず各ラダーエクササイズの実習度に注目してみると、それぞれの運動課題において条件間で有意差が認められ、1週間後、2週間後、3週間後とトレーニングを重ねるにしたがって評価得点が向上する傾向がみられた。そこで多重比較を行った結果、1マス1歩ダッシュ、1マス2歩ダッシュ、サイドステップ(左右)の3課題では、すでに一週間以降で評価得点の有意な向上がみられた。またシャッフルステップ、開閉脚のジャンプステップの課題においても、2週間後以降に有意な向上が認められた。そこでこれらラダーエクササイズの実習に伴う体力への影響について検討するために、20mダッシュ、ステップングテストおよび反復横とびの3種目の体力テストを実施した。表3は、PreとPostにおける20mダッシュの所要時間、ステップングテストおよび反復横とびの回数の平均値(標準偏差)を示している。

Table 2. Mean (S.D.) of achievement score for each ladder exercise in experimental group (n=33).

	0 week	1 week	2 weeks	3 weeks
High knee run	1.9(0.50)	2.3(0.44)**	2.8(0.28)**	3.4(0.33)**
One-in-sprint	1.5(0.41)	2.1(0.74)**	2.0(1.03)**	2.9(0.69)**
Lateral step (R)	1.5(0.44)	2.0(0.64)**	2.3(0.54)**	2.9(0.51)**
Lateral step (L)	1.4(0.39)	1.7(0.73)**	1.9(0.86)**	2.8(0.67)**
Icky shuffle	1.4(0.65)	1.6(0.53)	2.3(0.89)**	3.4(0.62)**
Hop scotch	2.0(0.42)	2.1(0.38)	2.7(0.47)**	3.4(0.64)**

\*\* : P<0.01 (vs 0 week)

Table 3. Mean (S.D.) on pre and post test of 20 meter dash, stepping, and side step test.

Group	Item	Pre	Post	Significance
Control (n = 28)	20m Dash	5.0 ( 0.30)	5.0 ( 0.30)	N.S.
	Side Step	27.5 ( 4.77)	29.8 ( 3.66)	P<0.05
	Stepping	78.1 (10.45)	79.4 (10.50)	P<0.05
Experimental (n = 33)	20m Dash	5.0 ( 0.24)	4.9 ( 0.28)	P<0.01
	Side Step	27.5 ( 3.39)	30.8 ( 3.79)	P<0.01
	Stepping	81.1 (10.21)	84.1 ( 8.63)	P<0.01

N.S. : no significance

まず20m ダッシュの疾走時間の平均値(標準偏差)をみると、統制群では、Pre が5.0(0.33)秒、Post が5.3(0.30)秒で有意差はみられなかったが、実験群では、Pre が5.0(0.24)秒、Post が4.9(0.28)秒で1%水準で有意な向上が認められた。また反復横跳びでは、Pre が27.5(4.77)回、Post が29.8(3.66)回で5%水準、実験群ではPre で27.5(3.39)回、Post が30.8(3.79)回で1%水準で有意な向上が認められた。さらにステップングテストでは統制群がPre で78.1(10.45)回、Post が79.4(10.50)回で5%水準、実験群ではPre で81.1(10.21)回、Post が84.1(8.63)回で1%水準で有意な向上が認められた。

#### Ⅳ. 考 察

ラダーエクササイズの上達度に注目して見ると、実験期間を通じてすべての種目において有意な向上が認められた。特に1マス1歩ダッシュ、1マス2歩ダッシュ、サイドステップ(左右)についてはすでに1週間後で、またシャッフルステップ、開閉脚のジャンプステップも2週間後でその効果がみられた。前報(杉山他;2014)による小学6年生の結果と比較すると、いずれの種目も小学2年生の上達度の方がより早い傾向を示した。綿引(1990)は、随意的運動の反応過程にみられる中枢での刺激認知、運動プログラム作成、その伝達を含む刺激提示から運動開始までの能力が、小学2年生にあたる7-10歳頃に急速に発達すると指摘している。このことから本研究でも、このような随意的運動課題における小学校の低学年の方の上達度が早いことを裏付ける結果となった。なお今回のラダートレーニングの導入に際して、子ども達同士が高い興味・関心を示し、積極的に体を動かそうと努力してくれたことも、技能向上を促した要因となったことも加えておきたい。

また1マス1歩ダッシュ、1マス2歩ダッシュ、サイドステップ(左右)とシャッフルステップ、開閉脚のジャンプステップの間で、上達度に違いがみられた。おそらくそれぞれの運動の難易度の違いによるものと思われるが、この点について、前者のエクササイズのステップの移動方向が直線的であるのに対して、後者の場合は左右のステップ移動や上下のジャンプ移動といった運動要素が加わっている。このことから素早い方向変換や空中バランスといった難易度が加わったことが習熟速度に影響を与えたためであろう。いずれにしてもラダートレーニングがSAQトレーニングすなわちSpeed(スピード)、Agility(敏捷性)、Quickness(クイックネス)の向上を目的としたトレーニングの一部として行われてきた(原田他;2007, 犬塚・原;2009)点で、ラダーエクササイズの習熟が、子ども達のスピードや敏捷性に関わる体力向上を期待させた。

そこで本実験結果に注目して見ると、20mダッシュでは、ラダートレーニングによる顕著な効果が認め

られた。20m ダッシュは、スタートから加速、加速からトップスピードといった一連の疾走局面にみられる複雑な技術が関与し(杉山他;1998),その加速局面における疾走速度の増加は、0 m から20m まではピッチの立ち上がりとストライドの急激な増加が必要である(松本他;1991)。またこのような敏捷性の向上をもたらす要因として、運動中の接地時間の短縮も1つの要因として指摘されている(原田他;2007)。実際の子ども達の動きを眺めてみると、はじめのうちは慣れない運動に対して、ラダーのマス幅が狭いと言っていた児童たちも次第と慣れはじめ、素早い動きを機敏に行う(接地時間を短縮する)ことで、左右への動きも含め比較的スムーズに切り替えられる(調整能を高める)ようになっている。このことから少なくともラダートレーニングによって、スタートから加速局面で要求されるピッチ(重要なステップの素早い切り替え)を促し、結果的に接地時間を短縮するような技術的な改善がはかられたものと思われるが、これらについては疾走フォーム等の分析を加えながら今後にもむけて詳細に検討してみたい。

その一方で反復横跳びやステップングテストでは、ラダートレーニングの有無にかかわらずいずれの条件間でも有意な向上が認められた。このことは成長著しいこの年齢段階にある児童特有の傾向であるのか、1回目に行われた体力テストの経験による効果であるかは、あらためて詳細な分析を待つことにしたい。ただそれら記録の伸び率に注目してみると、ラダートレーニングを導入した実験群の方が大きく、統計学上の有意水準も実験群の方が統制群よりも高い傾向を示した。おそらくラダーエクササイズが動作の素早さや動作方向を正確に変更する速さを強調する性質のトレーニングであることから、反復横跳びやステップングに要求されるいわば敏捷性を向上させる上で実験群に対して有利に働いた可能性がある。また本実験の被験者が、運動刺激が発育刺激として非常に敏感な時期にある低学年児童であったことも考慮に入れるべきであろう。

さてあらためてラダートレーニングの有効性について概観してみると、安光・野川(2010)は、児童3年生を対象としたラダートレーニングを中心としたコーディネーショントレーニングが反復横跳びのような素早い動きの向上に有効であること、宮口他(2011)は、ラダーエクササイズ導入後に反復横跳びの効果量(変化量)が大きかったこと、さらに犬塚・原(2009)は、バスケットボール選手を対象にした報告では、ラダートレーニングが新体力テストの測定項目に加え、方向変換走などの記録向上に有効であることを報告している。これらの報告はラダートレーニングが幼児から大学生におよぶさまざまな年齢層における体力強化を考える上で興味深い。その中で本研究の対象となった小学2年生は、一般に神経系の著しい発達が見られる時期である。またこの時期にいろいろな運動を経験しておくかどうかが、その後の動作の習得に大きな影響を及ぼすことも知られている。したがって動作習得のためのレディネスもピークを迎え、動きの巧みさを身につける上で最も適した、いわばゴールデンエイジにつなげていくための重要な時期にあたる。本研究は、体育授業の中にラダートレーニングを導入することによって、スピードや敏捷性といった側面からその有効性について明らかにしてきたが、ラダートレーニングのもつ豊富な動きのバリエーションにより、まさにゴールデンエイジにむかう子どもたちの体力を比較的短時間かつ短期間で強化できる点に今後も注目していきたい。体育授業におけるラダートレーニングの導入は、時間的な制約をあまり受けないかたちで可能になるほか、工夫によっては子どもの遊びとして、興味や関心を持続させたかたちで業間中休みに取り入れることも考えられ、今後は、体力向上プログラムの1つとして、その普及に努めていきたい。

## V. ま と め

本研究は、小学2年生を対象に、体育授業においてラダートレーニングを3週間実施し、体力向上に関する有効性について検討した。その結果、ラダートレーニングを通じてすべてのエクササイズの上達が認められた。そこでこのようなラダーエクササイズの習熟に伴う、20m ダッシュや反復横とびといった運動能力

テストへの影響について分析した結果、20m ダッシュならびに反復横とびおよびステップングにおける記録の向上が認められた。これらのことからラダートレーニングが、スピードや敏捷性を高める効果があり、子ども達の体力の向上を目指していく上で、有効なプログラムであることが明らかにされた。

## VI. 参考文献

- 原田剛・烏賀陽信央・金高宏文・山本正嘉（2007）：中学生女子バスケットボール選手を対象としたラダートレーニングの効果，*スポーツトレーニング科学* 8， 5-12.
- 犬塚剛弘・原文貴（2009）：大学生バスケットボール選手の敏捷性能力に及ぼすラダートレーニングの効果，*鳥根大学教育学部紀要（自然科学）* 43， 137-143.
- 松本拓・宮下憲・阿江通良・関岡康雄・森田正利・五十嵐幸一（1991）：100m 走における加速疾走局面から最大疾走速度到達までの下肢の動作変化 *日本体育学会大会号（44B）* 698.
- 宮口和義，出村慎一，春日晃章（2011）：ソフトバランスバーを用いた幼児の動的平衡能力の評価，*教育医学*， 56， 356-361.
- 杉山喜一・岡嶋 恒・神林 勲・岡安多香子・佐々木貴子・須田康之・横田正義・及川勝也・行徳義朗（2008）：北海道の子どもの体力・運動能力と生活実態，公開シンポジウム「北海道教育大学は学校・地域・家庭の教育力向上に貢献できるか」，45-52.
- 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）：子供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， 85-93.
- 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）：子供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- 1， 111-118.
- 杉山喜一・渡辺 啓・永井 純・関岡康雄（1998）：100m 走のスピード曲線にみられる疾走局面に関する因子分析的構造，*北海道教育大学紀要（自然科学編）*， 49- 1， 24-28.
- 安光達雄・野川春夫（2010）：小学校における業間中休みを使ったコーディネーションプログラムの効果，— すばやい動きに着目して —，*スポーツパフォーマンス研究* 2， 233-245.
- 綿引勝美（1990）：コーディネーションのトレーニング，*新体育社*， 103-117.

杉山 喜一（北海道教育大学岩見沢校 教授）  
山口 恵美（北海道教育大学岩見沢校 大学院生）  
岡嶋 恒（北海道教育大学岩見沢校 教授）  
神林 勲（北海道教育大学札幌校 教授）  
横田 正義（北海道教育大学札幌校 教授）  
前上里 直（北海道教育大学札幌校 准教授）  
佐々木貴子（北海道教育大学札幌校 教授）  
佐藤 和（東京大学身体運動科学研究室 助教）  
山内 武（大阪学院大学経済学部 教授）