

## 児童期の長座体前屈と反復横跳び、50m 走の関係について —児童がより明確な目標をもって運動できるように—

About the relationship of childhood as “body bending forward” and “repetitive horizontal jump” and “50m run”: Children will be able to exercise with having goals

伊藤 秀 郎\* 森 田 啓 之\*\*  
ITO Syuro MORITA Hiroyuki

近年、腱コンプライアンスの高さと運動能力の関係を示唆する研究が行われている。腱コンプライアンスと同じものではないが、腱や筋の柔軟性を測定する方法として、長座体前屈がある。本研究では、小学校のスポーツテストの記録を使用し、児童期の長座体前屈の記録と反復横跳び、50m 走の記録の相関関係を調査した。その結果、長座体前屈の記録と反復横跳び、50m 走の記録には、調査規模に関わらず、男女ともに相関関係が見られた。「平成26年度 全国体力・運動能力、運動習慣等調査報告書」の都道府県別平均データからも相関関係が見られ（5年生男女）、長座体前屈と反復横跳びでは男女とも0.4以上、長座体前屈と50m 走では男子で0.36、女子で約0.5という相関係数であった。さらに、長座体前屈の記録がどの程度あれば、50m 走でどの程度の記録が得られるのかについて、実際の授業で子どもたちが目標をもって運動に取り組めるように、簡便なノモグラムを作成することを試みた。

キーワード：長座体前屈，反復横跳び，50m 走，スポーツテスト，ノモグラム

### 1. 目的

現在、生活環境や生活習慣の変化により、児童の運動習慣に変化が生じてきている。文部科学省による調査では、運動をする児童と、全く運動をしない児童の2極化が進んでいるというデータが示されている（文部科学省：『平成25年度 全国体力・運動習慣等調査報告書』による）。さらに、「1週間の総運動時間が60分未満の児童のうち、男子の54.6%、女子の47.6%の運動時間が0分であった。」と記述されており、特に児童の運動量の少なさが浮き彫りになっている。

身体活動は、意図的・計画的に行われる「運動」と日常生活における「生活活動」に分けられるが、前者であれば学校の体育科の授業改善、後者においても意識性の原則を心がけることなどで、より効果的な身体の育成が図られるものと期待できる。そこで本研究では、現在の限られた環境の中で、成長期の児童がより明確な目標をもって、効率的に運動の効果を高めるためには、どのようなことを心がけるのが良いと考えられるのかについて明らかにする。

近年、「腱コンプライアンス」という観点から運動のパフォーマンスを指摘する研究が行なわれている。腱コンプライアンスが高い方が、垂直跳びや短距離走の記録が良い、とするものである（福永，2010）。

本研究においては、主に、「腱」や「筋」の柔軟性を測っている「長座体前屈」とその他の運動項目との関係に着目し、児童の運動能力を高めるための方策を探ることとする。但し、研究を進める際、児童一人ひとりの「腱」や「筋」の状態を超音波画像診断などではできない

ので、簡便かつ大規模に調査されている「長座体前屈」の測定結果を便宜的に使用することとした。もっとも、その測定結果が「腱コンプライアンス」を直ちに反映しているものではない（長座体前屈では主にハムストリングと腰部の柔軟性をみている）。しかし、先に述べたように、「長座体前屈」と「反復横跳び」、「50m 走」の記録に相関があることを示し、腱や筋の柔軟性を高めることの重要性を指摘する。さらにその上で、「長座体前屈」の記録と「50m 走」の記録について、授業などでも使えるノモグラムを作成した。これを活用することで、現在の限られた運動環境でも、成長期の児童たちがより明確な目標をもって、効率的に運動能力を高めることが出来るかも知れないと考えている。

ところで、小学校のスポーツテストでは、次のような項目が計測されており、5年生（10-11歳児童）では、全国の悉皆調査となっている。そして、その結果は毎年11月に文部科学省から「全国体力・運動能力、運動習慣等調査報告書」として纏められている。

スポーツテストで測定するのは、①長座体前屈・②反復横跳び・③50m 走・④立ち幅跳び・⑤上体おこし・⑥20m シャトルラン・⑦ソフトボール投げ・⑧握力の8項目である。これらの項目により児童の運動能力・運動習慣が経年的に調査されている。本研究でもこれらの調査項目や調査結果を活用する。

## 2. 方法

### ・調査1

大阪府のA市a小学校3年生1クラス38名(男子:n=19、女子:n=18)について、スポーツテストの長座体前屈と反復横跳び、長座体前屈と50m走の記録から散布図を作成した。さらにその散布図に近似直線を追加し、 $R^2$  値を求め、ピアソンの相関係数を求めることで、相関性を検討した。

なお、散布図の作成及び $R^2$  値を求めるのに用いたのは、Microsoft社のexcel2000, 2003, 2010である。

### ・調査2

さらに、1つの学校の1学年のデータでは、測定方法や地域性などの偏りがあると考えられるため、a小学校の他学年(6年生)・他年度のデータを加味した上、他の地域のb小学校のデータ(6年生)のデータと比較できるようにした。

### ・調査3

調査2では、A市の2校から得られたデータで、長座体前屈とその他の運動項目に相関関係を調査したが、より一層、研究の妥当性を増すために、全国の小学5年生を対象にした、文部科学省:「平成26年度 全国体力・運動能力、運動習慣等調査報告書」の都道府県別平均データから、調査1・2と同じ手法により散布図を作成、 $R^2$  値を求め、相関係数を求めた。

## 3. 結果

### ・調査1

長座体前屈と反復横跳び、長座体前屈と50m走の記録の関連について男女別に調査した散布図を以下に示す(図1.~図4.)。これらの結果は、大阪府のA市a小学校3年生1クラス(男子:n=19、女子:n=18)のものである。

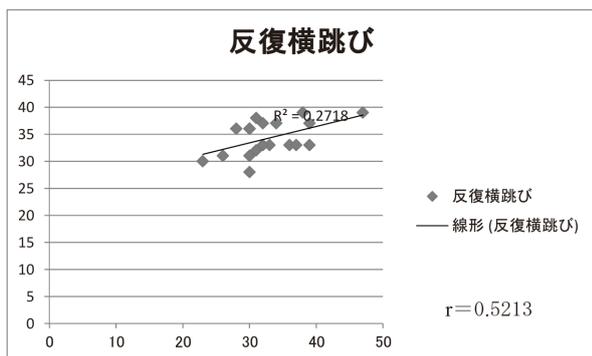


図1. a小学校 3年男子 長座体前屈と反復横跳びの記録の散布図と相関 (n=19)

図1.の結果から、3年生男子児童では、長座体前屈の記録と反復横跳びの記録には相関関係があることが分かる( $r=0.5213$ )。

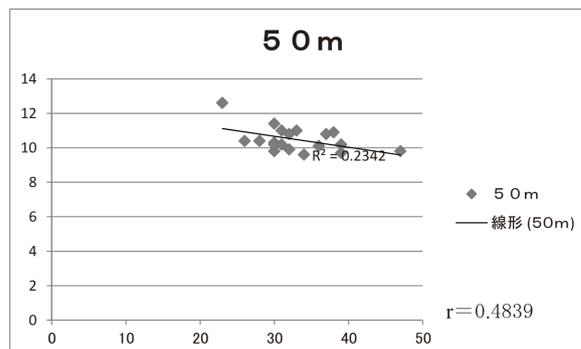


図2. a小学校 3年男子 長座体前屈と50m走の記録の散布図と相関 (n=19)

図2.の結果から、3年生男子児童では、長座体前屈の記録と50m走の記録には相関傾向にあることが分かる( $r=0.4839$ ) (50m走では、数値が低いほうが記録(タイム)が良い)。

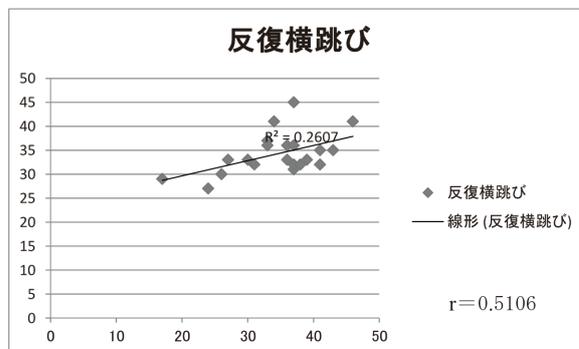


図3. a小学校 3年女子 長座体前屈と反復横跳びの記録の散布図と相関 (n=18)

図3.の結果から、3年生女子児童では、長座体前屈の記録と反復横跳びの記録には相関関係があることが分かる( $r=0.5106$ )。

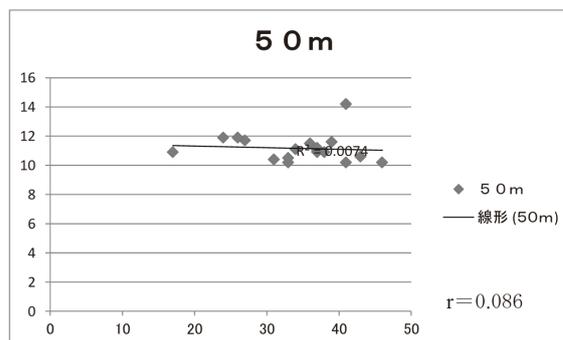


図4. a小学校 3年女子 長座体前屈と50m走の記録の散布図と相関 (n=18)

図4.の結果では、3年生女子児童では、長座体前屈の記録と50m走の記録には相関関係は認められなかった( $r=0.086$ )。

図1.~図3.の結果から、長座体前屈の記録と反復横跳び・50m走の記録に相関関係が見られたことが分

かる。

・調査 2

a 小学校の 1 クラスのデータだけでは信頼性に欠けると考えられるため、平成24年度の a 小学校 6 年生男子のデータと、平成26年の b 小学校 6 年生男子のデータを同じ手法で調査し、比較を行なった (a 小学校 図 5. と図 6.、b 小学校 図 7. と図 8.)。

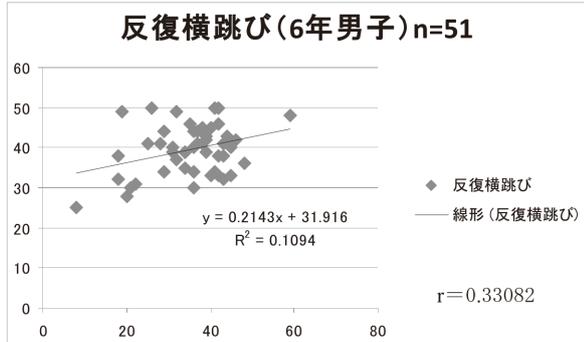


図 5. a 小学校 6 年男子 長座体前屈と反復横跳びの記録の散布図と相関 (n=51)

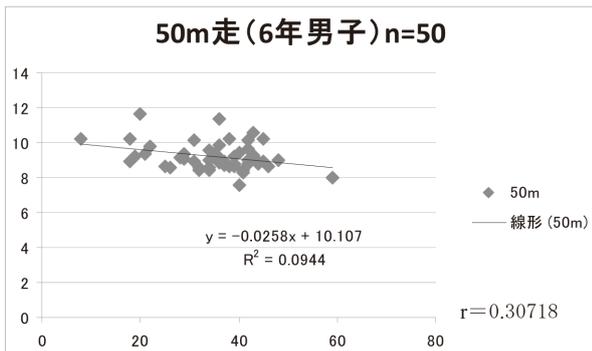


図 6. a 小学校 6 年男子 長座体前屈と50m 走の記録の散布図と相関 (n=50)

調査対象を増やした図 5.・図 6. では、図 1. ~図 4. と同じ a 小学校であるにもかかわらず (但し学年は違う)、長座体前屈と反復横跳び・50m 走の間に調査 1 ほどの相関の強さは見られない。

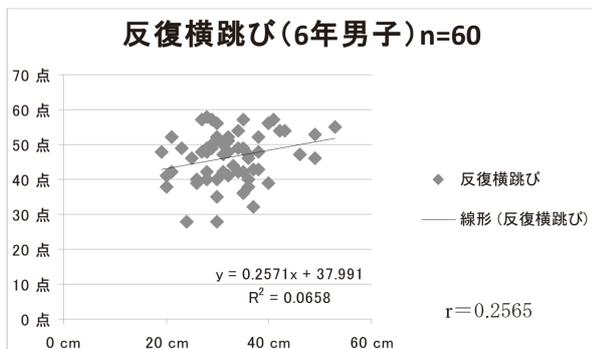


図 7. b 小学校 6 年男子 長座体前屈と反復横跳びの記録の散布図と相関 (n=60)

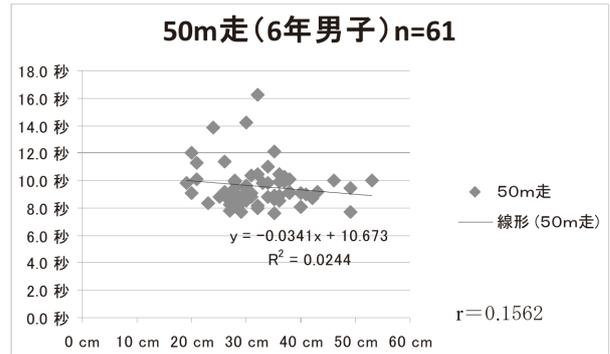


図 8. b 小学校 6 年男子 長座体前屈と50m 走の記録の散布図と相関 (n=61)

図 7.、図 8. は、b 小学校の結果であるが、a 小学校に比べ、相関の強さそのものにやや違いが見られる。

a 小学校 3 年生の図 1. ~図 4. よりも母数を大きくした調査でも、長座体前屈の記録と反復横跳び・50m 走の記録に相関関係が見られた。

しかし、a 小学校の 3 年生 1 クラスのデータと a・b 両小学校 6 年生学年全体のデータを比較してみると、6 年生では、比較的弱い相関が見られる程度である。また、同じ学年 (6 年生) であるにも関わらず、a 小学校の方が b 小学校よりも相関係数が大きい。

・調査 3

調査 1・2 では小規模な調査であるため、より一層、研究の妥当性を増すために、文部科学省：「平成26年度全国体力・運動能力、運動習慣等調査報告書」の都道府県別平均データから、調査 1・2 と同じ手法により散布図を作成、 $R^2$  値を求め、相関係数を求めた。以下にその結果を示す (図 9. ~図 12.)。なお、このデータは、先にも述べたとおり、全国の 5 年生 (10-11 歳児童) の悉皆調査である (男子：n=556,756 女子：533,376)。大規模な調査であれば、生まれ月の影響も受けにくいものと判断した。

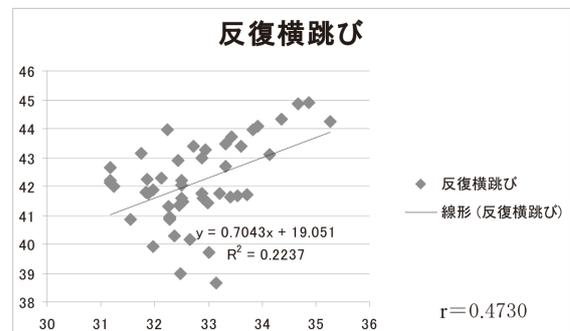


図 9. 5 年男子 長座体前屈と反復横跳びの記録の散布図と相関 (文部科学省：『平成26年度全国体力・運動能力、運動習慣等調査』より作成)

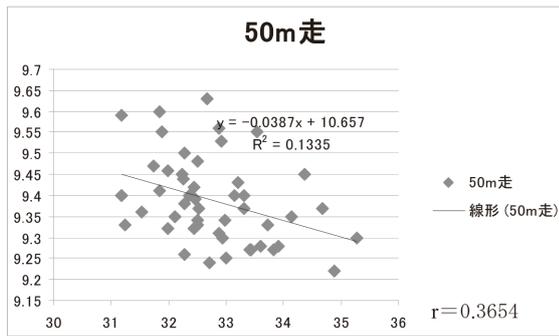


図10. 5年男子 長座体前屈と50m走の記録の散布図と相関

(文部科学省：『平成26年度全国体力・運動能力、運動習慣等調査』より作成)

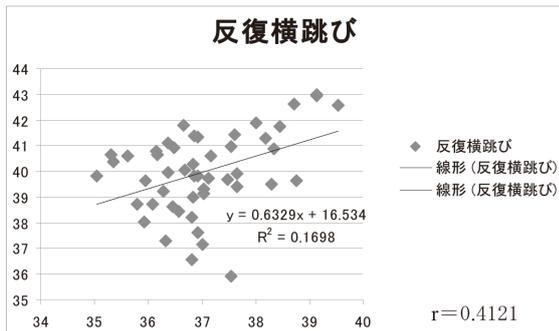


図11. 5年女子 長座体前屈と反復横跳びの記録の散布図と相関

(文部科学省：『平成26年度全国体力・運動能力、運動習慣等調査』より作成)

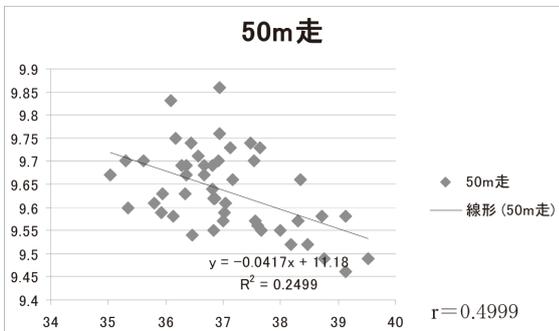


図12. 5年女子 長座体前屈と50m走の記録の散布図と相関

(文部科学省：『平成26年度全国体力・運動能力、運動習慣等調査』より作成)

男子では、反復横跳び・50m走ともに相関係数が0.35以上、女子でも0.4以上となっている。調査2よりも相関係数が大きく、長座体前屈と反復横跳び・長座体前屈と50m走の記録には、相関関係があると考えられる。

#### 4. 考察

調査1・調査2・調査3のいずれの結果においても、長座体前屈とその他の運動項目に相関関係が認められている。このことから、長座体前屈で測られる、下半身を中心とした腱や筋の柔らかさと、反復横跳びで測られる敏捷性・50m走で測られる走力には相関関係があると考えられる。

しかし、小さな規模で行った調査1・2では、相関係数に差異が生じている。このことについては、以下の2点でとらえることができる。

- ・同じ小学校でもデータの規模が大きいときに相関係数に差異が生じたことについて

図1.～図4.までの調査結果はデータが少なく、長座体前屈の記録もその他の運動項目の記録も良い数名の児童の結果に大きく結果が左右されていることが考えられる。a小学校1クラス(本研究では、男子19名・女子18名)程度の調査では結果に妥当性がないと考えられる。なお、人数が少ないデータでは、児童の年齢(生まれ月)の影響も受けやすいものと考えられる。

- ・a小学校とb小学校の相関係数の違いについて

図5.と図7.、図6.と図8.などのように、同一学年でも、学校間で相関係数に違いが生じた原因については、以下のような要因が考えられる。

- ①生活環境や生活習慣の違い
- ②運動環境や運動習慣の違い
- ③体育科の授業内容・方法の違い
- ④スポーツテストの実施方法や測定方法の違いなどである。

しかし、a小学校とb小学校はA市の同じ区に属する近隣校であり、同じスポーツクラブ(サッカークラブや水泳教室)に通う児童も多く、生活範囲(利用するスーパーマーケットや利用する鉄道など)も重複しており、地域差はあまり見られない。また、学校規模、1クラスあたりの児童数もほぼ同じであり、学校行事もほぼ似ている。これらのことから考えて、①～③については、完全にはないがほぼ、相関係数の違いの原因としては考えられないと考えられる。

相関係数の違いの原因として考えられるのは、④である。詳しく見てみると、a小学校とb小学校では、測定方法に大きな差はなかったが、実施方法において差が見られた。スポーツテストの実施にあたり、a小学校では、20mシャトルランと握力を除く運動項目に関しては一度に(1日の中で時間を各学年に割り振って)実施していたのに対して、b小学校では、各運動項目を一定の期間の中で各クラスの判断で実施するようになっていた。

スポーツテストの実施方法が相関係数に影響を及ぼすことの仮説として、運動単位の動員数の高さの違いが考えられる。一般に筋力の発揮水準は収縮に参加する運動単位の数に左右され、脳の興奮水準(集中度)が高い場合、筋力が増大する(臼井, 2011)。よって、たくさんの人数で大勢の声を受けながら、「行事として設定された場」で一連の運動をしたほうが相関として現れやすいのではないかと考えている。

#### 5. 長座体前屈の記録から推測される50m走の最大期待値(目標値)について

さらに、児童が目標設定をしやすいよう、3で得られた結果に基づき、長座体前屈の記録から50m走の期待値を推測し、簡便なノモグラムを作成することを試みた。

表1. 男子長座体前屈の点数・記録を基にした時に考えられる50m 走の標準値・目標値

長座体前屈	点数(点)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
長座体前屈	(cm)	14	15	19	23	27	30	34	38	43	49
50m 走	標準(秒)	10.15	10.12	9.96	9.80	9.65	9.53	9.37	9.22	9.02	8.79
	目標値(秒)	8.65	8.63	8.53	8.43	8.33	8.25	8.15	8.05	7.93	7.78

表2. 女子長座体前屈の点数・記録を基にした時に考えられる50m 走の標準値・目標値

長座体前屈	点数(点)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
長座体前屈	(cm)	17	18	21	25	29	33	37	41	46	52
50m 走	標準(秒)	10.49	10.44	10.32	10.15	9.98	9.81	9.65	9.48	9.27	9.02
	目標値(秒)	8.79	8.78	8.72	8.65	8.58	8.51	8.43	8.36	8.27	8.16

目標を持って運動することでより一層の運動の効果を期待できるためである。ここでは実際に学校の授業などで目標値としてとらえる事ができることを意識している。児童を取り巻く環境は個人によって異なり、トレーニング方法も様々であるが、仮に自分が長座体前屈で「これくらい」の記録を示しているならば、その他の運動項目で、「これくらい」の記録を目標にできると明示することを意識している。長座体前屈の記録と、他の運動項目の記録は相関関係であり、因果関係ではないが、意識性の原則から、数値目標にある根拠ある目安を設けることには意味があると考えている。

ノモグラムの作成方法に関しては様々な方法がある(例えば、藤田・池田, 2011)が、ここでは児童の記録の実測値を最大期待値として考えることにする。

小学校6年生の児童の実測値から、長座体前屈の記録を得点化し(記録の得点化は、スポーツテストの点数と同じものとした)、その得点に位置する児童の50m 走の上位2~3名を最大期待値(目標値)としてプロットした。但し、最大値に著しく偏りがある場合には、特異値と見做し、除外した。なお、作成には、Microsoft社のexcel 2000, 2003, 2010を使用した。最大期待値(目標値)を数式で表すとともに、平成26年度の全国の結果から、標準値も数式化した。以下にその式を示す。また、表1. に男子、表2. に女子の結果一覧を示す。

- ・ 6年男子 最大期待値(目標値)  
 $(50m \text{ 走の目標値}) = (\text{長座体前屈の記録}) \times -0.025 + 9$
- ・ 6年男子 標準値  
 $(50m \text{ 走の標準値}) = (\text{長座体前屈の記録}) \times -0.039 + 10.7$
- ・ 6年女子 最大期待値(目標値)  
 $(50m \text{ 走の目標値}) = (\text{長座体前屈の記録}) \times -0.018 + 9.1$
- ・ 6年女子 標準値  
 $(50m \text{ 走の標準値}) = (\text{長座体前屈の記録}) \times -0.042 + 11.2$

上に示す表により、児童にとっての目安ができ、数値も妥当なものであるが、この目安は筋力が考慮されておらず、今後ブラッシュアップしていく必要がある。ただ、このように他の運動と関連のある目標をはっきりさせることで、比較的取り組みやすいストレッチなど柔軟運動にもより一層、意識性を取り入れた運動が可能になると

考えられる。今後、授業などでも活用していきたいと考えている。

## 6. まとめ

本研究では、児童の長座体前屈の記録と、反復横跳び・50m 走の記録に相関関係があることが分かった。これまで、腱コンプライアンスと運動のパフォーマンスに相関関係があることは指摘されていたが、長座体前屈で測っている能力が直接、腱コンプライアンスを示すものではないことを考慮しても、長座体前屈と反復横跳び、長座体前屈と50m 走の記録には、相関関係があることが分かった。

このことにより、都市化した現在の限られた環境で、児童が効果的に運動の効果を高めるためには、腱や筋の柔軟性を高めることを心がけること(意識すること)が重要な要素であることが分かった。

また、長座体前屈を点数化したときの50m 走のノモグラムを作成したことにより、6年生を対象とした標準値・目標値を明らかにすることができた。このことにより、比較的取り組みやすいストレッチなど柔軟運動にもより一層、意識性を取り入れた運動が可能になり、目標設定もしやすくなる(心がけやすくなる)と考えられる。さらに、本研究のような分析を行うことは、新たな教育方法開発につながるだけでなく、子どもの発達への視点を与えてくれることでもある。つまり、子ども理解が広がるということになる。

『平成26年度 全国体力・運動能力、運動習慣等調査報告書』によれば、小学校5年生の児童が放課後や休日に運動やスポーツを行っている場所について、男女とも「地域の公園」とする回答が最も多かった(男子47.6%、女子48.1%)。柔軟運動は狭い場所でも手軽にできるので、時間も空間も限られた生活環境の中で運動能力を伸ばすには、公園で柔軟運動を意識的に行うことが良いと考えられる。地域の公園に遊具を適切に配置することや、公園内でボール運動ができる環境を整えることも大切である。

但し、本研究で明らかになったのは相関関係であり、因果関係ではない。それでも、柔軟性は児童の運動パフォーマンスに何らかの影響をおよぼしている可能性は大きいと考えられる。今後、児童期の身体の働きや成長のメカ

リズムを研究することで、運動間の関係をはっきりさせることが必要であり、そのようにして現在の生活環境や生活習慣に応じた、より効果的な運動環境や運動習慣を確立することが必要であると考えている。

#### <引用文献・参考文献>

- ・藤田育郎, 池田延行. 体育授業における目標設定の手法に関する研究—小学校高学年の走り高跳びを対象として—. 体育・スポーツ科学研究, 第11号, 2011. 国士舘大学体育・スポーツ科学学会, 35-39.
- ・樋口満, 福永哲夫. 放送大学大学院教材 スポーツ・健康科学. 2010年2月20日, 第2刷. 52-58.
- ・樋口満, 福永哲夫. 放送大学大学院教材 スポーツ・健康科学. 2010年2月20日, 第2刷. 51-52.
- ・池田延行, 蓮池直志. 体育学習における標準設定の方法に関する研究: 走り高跳びについて. 体育経営学研究, 4 (1), 1987. 21-28.
- ・文部科学省, 平成25年度 全国体力・運動能力、運動習慣等調査報告書. 2013, 11.
- ・文部科学省, 平成26年度 全国体力・運動能力、運動習慣等調査報告書. 2014, 11.
- ・白井永男, 岡田修一. 放送大学大学院教材 発達運動論. 2011年3月20日 第1刷. 116-117.