

静岡県小学生5年間のボール投げの改善の可能性について

伊藤 宏, 朝倉 徹, 伊藤 純, 伊藤 悠

Possibility of Improvements in Ball Throwing
in Elementary School 5th Graders in Shizuoka Prefecture

Hiroshi ITO, Toru ASAKURA, Jun ITO, Yu ITO

2014年11月20日受理

1. はじめに

小学生の体力・運動能力を示す数値が、2004年度までの10年間で、体力の低下が目立ち始めたとされる1985年度（昭和60年）を下回っていたことが、文部科学省（以下文科省と略す）の体力・運動能力調査で分かった（文科省，2010）。

この傾向は、現在でも引き続いてみられる傾向である。小学生5年男女の50m走と同学年男女の投力（ソフトボール投げ（以下「ボール投げ」と略す））の平均値を見てみると、小学生男子の50m走は1989年（平成元年）では、標本数1001人で9.20秒±0.77秒（標準偏差、以下同様に示す）、女子は標本数976人で9.41秒±0.68秒だったが、その20年後の2008年（平成20年）では標本数で1109人男子9.35秒±0.87秒となり、女子では標本数1102人で9.54秒±0.73秒であった。これらの平均値を統計的に比較すると、男女ともに1%水準で有意な低下傾向が続いていると思われる（両側検定、ウェルチ法：男子 $t(2098)=4.19, p<0.01$ 、女子 $t(2070)=4.20, p<0.01$ ）（田中・山際，1992）。

同様に1989年（平成元年）の小学生男子の「ボール投げ」では、標本数998人で28.37m±6.99m、女子では標本数975人で16.53m±5.05mであり、その20年後の2008年（平成20年）では標本数1116人で26.20m±8.27mで、女子は標本数1104人で15.24m±4.94mであった。50m走と同様に平均値の比較をしてみると、男女ともに1%水準で有意な低下傾向である事が判明した（両側検定、ウェルチ法：男子 $t(2105)=6.53, p<0.01$ 、女子 $t(2033)=5.87, p<0.01$ ）（田中・山際，1992）。

2. 研究目的

文部科学省が行っている「体力・運動能力調査」によると、子どもの体力は、1985年（昭和60年）頃から長期的に低下傾向にあるとともに、体力が高い子どもと低い子どもとの格差（二極化）が広がっている実態があると報告している（文科省, 2014）。子どもの体力の低下は、将来的に国民全体の体力の低下につながり、生活習慣病の増加やストレスに対する抵抗力の低下など健康に不安を抱える人々が増え、ひいては社会全体の活力が失われる事態が危惧されると指摘している。さらに、文科省は子どもの体力の現状についても、「走る」「跳ぶ」「投げる」といった、基礎的な運動能力の低下とともに、幼少年期に身に付けておくことが望ましい基礎的な「動き」が獲得されていないことが今後の課題として挙げていた（文科省, 2001）。

このような状況を踏まえて、静岡県教育委員会スポーツ振興課（以下「スポ振課」と略す）は「スポーツ王国しずおか」の実現を目指し、新体力テストで全国平均を上回る種目の割合を小学校で平成25年度75%とする成果指標率を挙げている。この事はこれまでに約25%の種目（8種目中の2種目に当たる）が全国を上回っていないことを示している事になる。

今回の研究では、静岡県小学生児童の新体力テスト結果を全国の平均値と比較し、測定項目の中の走力の指標として50m走と投力の指標として「ボール投げ」について現状と今後の推移を把握し、今後の課題を明確にする事を目的とした。

3. 研究方法

今回入手した静岡県と全国各県の児童の新体力テスト結果データは「スポ振課」からデータ分析を依頼された際に、許可を得て入手したものである。また、全国値については文科省HPの〔子どもの体力向上〕の〔全国体力・運動習慣調査〕を参照した（文科省, 2014）。

「スポ振課」からの新体力テストの分析依頼は、研究目的の後半でも述べてあるように成果目標として体力の総合順位を現在の順位から平均値の位置までに上げたいという依頼であった。特に、小学校男子ボール投げの平均値が全国で一番下から2番目46位になっているので、この順位をなんとか中間の順位にまで上げたいと言う事であった。現実的には、昨年の全国学力テストの国語のように全国最下位にならないためにどうしたらいいのか、その対策と解決策を明確にする事であった。

1. 小学生5年生男子・女子の新体力テスト全国順位

表1と表2に、全国都道府県別に体力合計点で上位20位までを示した。合わせて各測定項目別に県別順位も示した。体力合計点では小学5年男子は15位で

女子は12位であった。その中身を見てみると男子では、握力、長座体前屈、ボール投げの項目が平均値を下回り62.5%の成果指標率（8項目中5項目が平均値を上回っていた）であった。女子では握力が平均値と同じで長座体前屈のみが下回っており成果指標率は85.7%であり、「スポ振課」の挙げる75%を上回っていた。

これら上回り率を男女の8項目の順位から直接確率計算による偶然確率を求めると、男子は8項目中5項目が平均値を上回っており、この偶然確率は36.3%（片側確率）であった。女子では8項目中握力が16.14kgで平均値と同記録なのでこの種目を除いた7項目中長座体前屈が全国平均36.87cmより0.66cm低い36.21cmであり、この偶然確率は6.3%（片側確率）であった。田中・中野（2008）

表1 小学5年生男子体力合計点全国上位20以内の県名（平成25年度）

男子	体力合計点	順位	握力	順位	上体前屈	順位	両肩内開脚	順位	反復跳びこ	順位	30秒歩	順位	50m走	順位	立上体前屈	順位	ボール投げ	順位
北海道府県	53.87		16.63		19.54		32.73		41.41		51.41		9.38		152.07		23.19	
福井県	57.74	1	17.26	4	21.16	1	34.72	2	44.87	1	64.67	1	9.26	2	158.76	1	24.68	3
新潟県	56.49	2	17.44	1	20.62	7	34.26	3	44.54	2	58.12	3	9.38	22	155.69	5	23.70	19
天城県	56.39	3	17.03	9	21.14	2	34.91	1	44.08	3	55.90	8	9.29	7	154.38	10	22.68	37
秋田県	56.26	4	17.24	5	20.67	6	34.24	4	43.96	4	57.87	4	9.45	34	155.07	8	24.82	2
石川県	55.90	5	17.23	6	20.16	10	33.21	11	43.86	5	57.70	5	9.32	10	154.64	9	24.20	11
埼玉県	55.85	6	16.61	26	21.06	3	33.46	8	43.81	6	57.13	6	9.27	4	155.98	4	22.18	43
千葉県	55.60	7	16.78	16	20.69	5	33.75	6	43.42	8	54.76	13	9.28	5	156.06	3	22.53	41
広島県	55.53	8	16.68	21	20.70	4	33.18	12	43.26	10	54.43	15	9.32	10	153.58	12	24.68	3
鳥取県	55.10	9	16.40	36	19.32	27	32.35	25	42.92	12	57.12	7	9.33	13	155.62	6	24.21	10
岡山県	55.04	10	16.00	46	20.43	8	32.20	31	43.38	9	52.88	19	9.23	1	155.43	7	23.58	24
富山県	54.94	11	16.89	12	19.22	32	32.55	18	43.48	7	55.33	11	9.45	34	156.31	2	23.99	13
大分県	54.90	12	17.07	8	19.42	23	33.40	9	42.24	20	53.49	17	9.37	20	152.80	16	24.53	5
宮崎県	54.90	12	16.62	25	20.28	9	32.51	20	43.10	11	54.31	16	9.35	18	151.30	27	24.28	8
鳥取県	54.77	14	16.75	18	19.61	17	31.42	45	42.68	13	59.69	2	9.39	25	152.89	14	23.91	16
静岡県	54.37	15	16.59	30	19.81	13	31.83	40	42.66	14	54.51	14	9.35	18	153.97	11	22.00	46
熊本県	54.36	16	16.67	23	19.30	28	32.15	33	42.52	16	55.90	8	9.33	13	150.48	36	23.61	23
長崎県	54.18	17	16.42	35	19.38	25	30.75	46	42.50	17	55.39	10	9.34	16	152.77	15	24.34	6
東京都	54.12	18	16.96	11	19.79	14	33.66	7	41.32	30	50.83	31	9.32	10	150.87	32	22.62	39
長野県	54.07	19	17.35	2	19.05	36	32.55	18	41.84	24	51.29	27	9.47	38	153.15	13	24.03	12
岩手県	53.95	20	17.17	7	19.50	20	32.28	28	42.31	19	52.41	23	9.55	43	151.22	28	23.82	15

表1 小学5年生女子体力合計点全国上位20以内の県名（平成25年度）

女子	体力合計点	順位	握力	順位	上体前屈	順位	両肩内開脚	順位	反復跳びこ	順位	30秒歩	順位	50m走	順位	立上体前屈	順位	ボール投げ	順位
北海道府県	54.70		16.14		18.06		36.87		39.06		39.66		9.64		144.55		13.94	
福井県	59.35	1	16.61	7	19.56	4	38.54	4	43.06	1	54.10	1	9.46	1	152.06	1	15.29	2
天城県	58.55	2	16.67	6	20.16	1	39.15	1	42.27	4	46.32	5	9.48	2	148.80	6	14.74	8
秋田県	58.52	3	16.73	5	19.92	2	38.65	2	42.56	3	48.73	3	9.56	6	149.45	3	15.31	1
新潟県	58.02	4	16.92	2	19.19	7	38.61	3	42.61	2	47.32	4	9.60	15	149.03	5	14.27	25
埼玉県	57.33	5	16.24	20	19.90	3	37.93	7	41.43	5	45.46	7	9.53	4	149.32	4	13.66	41
千葉県	56.84	6	16.26	19	19.42	5	38.05	5	41.18	8	43.48	15	9.52	3	148.80	6	13.58	43
広島県	56.59	7	16.14	27	19.35	6	37.41	10	40.99	10	42.60	18	9.61	17	146.69	12	14.78	6
石川県	56.54	8	16.55	9	18.14	19	37.17	11	41.42	6	44.32	10	9.59	14	147.33	10	14.43	17
富山県	56.26	9	16.35	15	17.90	27	36.72	17	41.42	6	43.11	16	9.64	22	150.09	2	14.60	11
鳥取県	56.20	10	16.11	29	18.43	15	35.74	43	41.06	9	48.90	2	9.63	21	146.03	13	13.99	31
熊本県	56.10	11	15.85	39	17.68	29	36.79	16	40.75	12	45.48	6	9.58	13	147.82	9	14.37	19
静岡県	56.00	12	16.14	27	18.47	14	36.21	32	40.41	18	43.75	13	9.57	8	147.83	8	14.01	30
宮崎県	55.96	13	16.21	21	18.69	9	36.07	36	40.94	11	42.56	19	9.57	8	144.35	21	14.86	5
岩手県	55.95	14	16.93	1	18.27	17	36.42	27	40.72	14	42.10	20	9.70	36	145.42	15	14.98	3
青森県	55.70	15	16.67	3	18.60	12	36.00	38	40.55	17	44.60	9	9.70	36	143.83	26	14.44	16
山形県	55.66	16	16.41	13	18.52	13	36.19	33	40.74	13	43.51	14	9.75	43	145.73	14	14.51	14
熊本県	55.66	16	16.18	25	18.09	21	35.91	41	40.40	19	45.29	8	9.56	6	143.23	33	14.43	17
和歌山県	55.60	18	16.56	8	18.75	8	36.93	13	40.27	20	40.27	23	9.68	31	143.52	31	14.75	7
岡山県	55.55	19	15.49	47	18.61	11	36.14	34	40.72	14	40.28	22	9.54	5	146.83	11	14.32	23
熊本県	55.18	20	16.09	32	18.63	10	35.84	42	40.68	16	41.86	21	9.68	31	143.66	29	13.91	34

によれば、証明研究では、有意水準5%を用い、探索・発見研究では有意水準10-15%程度で判断すると指摘しているの、男子の体力水準の判断項目8種目中5項目が平均値を超えていたからと言って有意に体力水準が高いとは言えない水準であり、女子では有意に高い水準にあったと判断出来る。

4. 結果と考察

1. 投力の指標としてのソフトボール投げの実態と記録の推移について

男子の「ボール投げ」は、22.00mでその順位は46位、全国の平均値は23.19mでその差は1.19mであった。女子では順位が30位であったがその記録は14.01mで全国の平均値13.94mを僅差0.07m上回っていた。全国平均値と比較するために統計的検定を当てはめてみると、男子は1%水準で明確な有意差が見られ(両側検定、ウェルチ法： $t(1104)=7.22, p<0.01$)、女子では、順位が30位であり数値も上回っていたが全国平均値と明確な違いは見られない事が判明した($t(1123)=0.74, p>0.10$)。

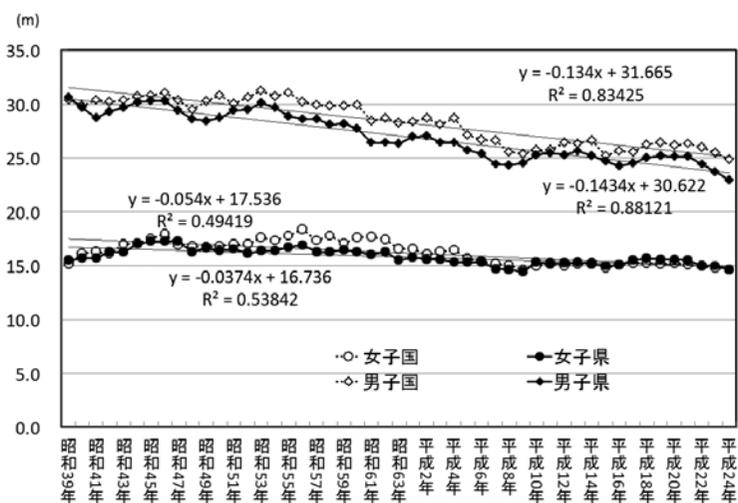


図1 小学5年生男女の投てき記録の年次推移

図1に1964年(昭和39年)から2012年(平成24年)までの48年間の投てき距離(ボール投げ)の推移傾向を示すために、「ボール投げ」の記録を目的変数に各年度を予測変数にして国と県、それぞれ男女別に予測式(回帰直線)を求め、その当てはまり度を示す決定係数(R2)を示した。その結果、国と県の女子の決定係数は49%、54%であり、男子のそれは83%、88%の強い相関を示したので、この予測式からこれまでと今後の数値を予測する事が出来る。さらに、この予測式の係数はいずれもマイナスを示しており、女子では非常に緩い減少傾

向が、男子では女子よりも2から3倍くらい大きい係数であるが緩い減少傾向が見られた。

この結果から、投能力を示す記録は今後も微減ではあるが減少傾向は続く傾向が見られると判断される。

2. 走力の指標としての50m走の実態と記録の推移について

50m走の順位は、男子は9.35秒で順位は18位、全国の平均値は9.38秒でその差は僅差0.03秒であった。女子では順位が8位でありその記録は9.57秒で全国の平均値9.64秒で0.07秒上回っていた。全国平均値と比較するために統計的検定を当てはめてみると、男子女子ともに有意差が見られなかった（（両側検定、ウェルチ法： $t(1105)=0.44, p>0.10$ ）、 $t(1052)=0.47, p>0.10$ ）。

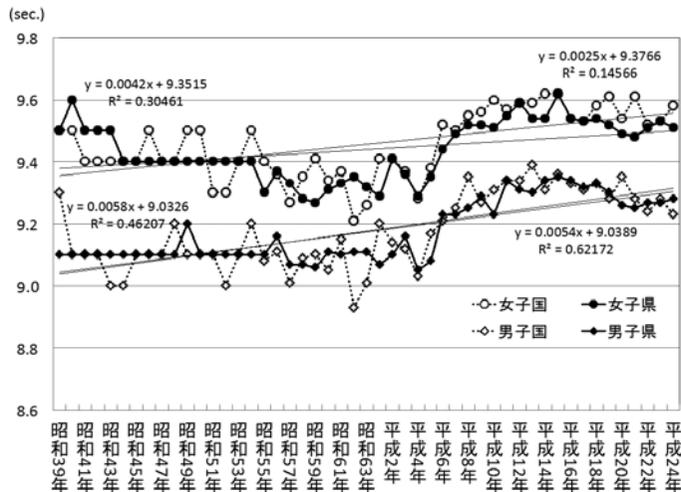


図2 小学5年生男女の50m走記録の年次推移

図2に1964年（昭和39年）から2012年（平成24年）までの48年間の50m走の推移傾向を示した。50m走の記録を目的変数に各年度を予測変数にして国と県、それぞれ男女別に予測式（回帰直線）を求め、その当てはまり度を示す決定係数（R2）を示した。その結果、国と県の女子の決定係数は14%、30%であり弱い相関を示し、男子のそれは46%、62%の強い相関を示したので、男子の今後の傾向予測が可能になった。この予測式の係数はいずれもプラスを示しているがその係数は女子では0.0025から0.0042を示し、非常に緩い低下傾向が、男子では女子よりも1.3から2.3倍くらい大きい係数を示し緩い低下傾向が見られた。

この結果から、男子の50m走の記録は今後も微増ではあるが低下傾向は続く傾向が見られると判断される。

3. 投力（ソフトボール投げ）の課題と今後の課題解決について

今回の研究目的は、50m走とボール投げに焦点を当て、全国順位、その測定値を全国値と比較する事で、その実態を把握し今後の課題を提案する事にある。男女50m走と女子のボール投げは国も県も低下傾向が見られるものの、その傾向はプラトー（下げ止まり）になってきているので、ここでの課題解決提案対策から外すことにした。ここでは特に男子を対象として「ボール投げ」の記録向上について論考を進める。静岡県の男子の全国順位最下位から2番目という実態から女子並みに30位くらいに押し上げたいと言う「スポ振課」からの依頼に応えるために、結果で明らかになった実態、全国の平均値は23.19mでその差は1.19mであった事を踏まえ、効果的な解決策の提案を試みた。

4. 投力（ボール投げ）はどのような体力として捉えられ、その体力アップはどのようにしたら良いのか。

ここで、「ボール投げ」の体力について、再考察を試みた。文科省が行う新体力テストでは、体力を行動体力として捉えており、防衛体力や精神的な要素を指してはいない。

具体的なテスト項目は、握力（筋力）、上体起こし（筋持久力）、反復横とび（敏捷性）、20mシャトルラン（全身持久力）、立ち幅とび（筋パワー）、ソフトボール投げ（巧緻性・筋パワー）、50m走（スピード・筋パワー）、長座体前屈（柔軟性）の計8種目で構成されている。それらは基本的な体力要素である筋力、筋持久力、敏捷性、全身持久力、筋パワー、巧緻性、スピードそして柔軟性をより客観的に捉えられる測定項目として、これらの合計値を総合評価して、児童生徒の体力として捉えている（文科省HP：子どもの体力向上）。

ボール投げの体力構成は、巧緻性と筋パワーから成り立っている。この事から、構成要素の一つである筋パワーに着目してみると、成果を上げるためには、トレーニングの原則を当てはめる事が合理的であると考えられる。トレーニングの原則とは、過負荷（いつもの運動刺激よりも少し強くする）の条件で、特異性（運動効果は万能ではなく、それぞれの体力特有のトレーニングの仕方により成果が異なってくる）、可逆性（運動をやめれば元の水準にもどる）、適時性（年齢に応じて体力要素ごとに異なる発達経緯をたどる）を考慮して、体育授業の中でボール投げを体力づくりの学習として実施して行けばよいことになる（日本体育協会、2013）。

しかし、筋パワー・トレーニングを小学校高学年に積極的に取り入れていく事に対して、文科省は次のように捉えており、実際の体育授業に取り入れていく事は非常に困難な事象であると推察される。

文科省スポーツ・青少年分科会の議事要旨（文科省，2001）は以下の通りである。「昭和50年代に体力のピークを迎え、それから体力水準は落ちる一方である。東京オリンピックが終わってから、選手養成ばかりではなく国民の体力を向上させることも重要と言われるようになり、いろいろな研究費がついた。国民体力づくり、青少年体力づくりが社会的に盛んとなり、学校の体育においても体力を高めるということが一番の大きな目標となった。その結果、体力がピークを迎えた。しかし、その反省として、つらいことばかりやらせるとスポーツ嫌いが増えるため、楽しい体育にしようという方向に考えが変わった。つらいことではなく運動の楽しさを教えるという方向に学習指導要領が変わっていったため、あまり体力づくりということに学校が本気にならなくなった。体力テストの時も子どもにがんばらせなくなった。」

「ボール投げ」は、もう一方の体力要素としての巧緻性も重要視されている。この巧緻性は、運動学の立場から、調整力として捉えられている（村木，2001）。運動学において調整力は、単一あるいは複合的な運動の時間的・空間的な筋の制御によって外的課題や目的に対する感覚反応として生起し、その統合化を通して達成されるものとして定義される。この定義を踏まえて「ボール投げ」を運動学的に捉えて直してみると、一般的に捉えられている以上に、投げる技術は単純ではない。直径2メートルのサークル内で2ステップのリズムを利用し踏切局面では体全身を後方に反らし、踏切動作と同時にボールを持っている腕を大きくより速く振らなければならない（田内，2013）。さらに、足場が滑りやすいと十分にブロック動作がしにくくなり、助走の勢いが余るとリリース時に接地足が踏切線を超えやすくなる。この動作は特異な動きであり、より遠くへ投げようとするならば、意識的な反復練習や指導が求められる。

このように、「ボール投げ」を体力づくりの観点や運動学の立場から、再認識してみると、その測定方法に、見直しが必要になってくる。静岡県の新体力テストの測定法は、文科省の測定手順にそって行われているが、その測定が測定期間内で1回の測定で終わっている。

このような状況条件を踏まえて、今回の提案は、「ボール投げ」をトレーニングとして授業に取り入れるのではなく、より効果的な体づくりの運動領域として捉え直してみてもどうか。ボールをより遠くへ投げることの楽しさや巧みな動きを学習するために、投げるボールをいろいろな大きさや重さを変えて投げたり、既に教具としてあるジャベリック、ボルテックスなど、そしてスポンジでできたフォームロケットを使って、助走付きの投げを体づくりの一環として、新体力テスト測定の前に2から3時間の授業を設定して行ってはどうか。また、実際の新体力テスト測定時には、昨年の記録を参考し、児童各自の自己新が出るまで教師が改善のために動きの指導をし、児童は何回も練習する機会を設け

た方が望ましいと思われる。それは、「ソフトボール投げ」は筋パワーをベースにした調整力、巧緻性が求められる技能運動であるからである。

5. まとめ

今回の研究では、静岡県小学生児童の新体力テスト結果を全国の平均値と比較し、走力の指標としての50m走と投力の指標としての「ボール投げ」の現状と今後の推移を把握し、今後の課題を明確にする事を目的として、分析考察を行い、次のような知見を得た。

男女50m走と女子のボール投げは全国も県も低下傾向が見られるものの、その傾向はプラトー（下げ止まり）になってきているので、ここでの課題解決提案対策から外し、新体力テストにおける男子の「ボール投げ」の記録向上について論考を進めた。

1969年（昭和39年）から2012年（平成24年）までの48年間の投てき距離（ボール投げ）の推移傾向を、「ボール投げ」の記録を目的変数に各年度を予測変数にして国と県、それぞれ男女別に予測式（回帰直線）を求めた結果、国と県の決定係数（ R^2 ）が83%、88%と強い相関を示した。この予測式から今後の数値を予測する事が可能となった。さらに、この予測式の係数はいずれもマイナスを示しており、記録は今後も微減ではあるが減少傾向は今後も続く傾向が見られると判断された。

今回の課題解決の提案は、「ボール投げ」をより効果的な体づくりの運動領域として捉え直していただくこと。ボールをより遠くへ投げることの楽しさや巧みな動きを学習するために、投げるボールをいろいろな大きさや重さを変えて投げたり、既に教具としてあるジャベリック、ボルテックスなど、そしてスポンジでできたフォームロケットを使って、助走付きの投げを体づくりの一環として、新体力テスト測定の前に2から3時間の授業を設定して行うこと。実際の新体力テスト測定時には、昨年の記録を参考し、児童各自の自己新が出るまで児童は何回も練習する機会を設ける方が望ましい。それは、「ソフトボール投げ」は筋パワーをベースにした調整力、巧緻性が求められる技能運動であるからである。

6. 引用・参考文献

- 長谷川裕（2013）体力とは．公認スポーツ指導者養成テキスト・共通科目I，日本体育協会：東京，pp.50-54
- 文部科学省（2001）スポーツ・青少年分科会（第2回）議事要旨．[http:// www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo5/gijiroku/010501.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo5/gijiroku/010501.htm)，（参照日 2014年10月10日）

- 文部科学省(2010) 体力・運動能力調査-Q&A. http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa04/tairyoku/qa/1261324.htm, (参照日 2014年10月10日)
- 文部科学省(2014) 平成20年度体力・運動能力調査結果統計：年齢別テスト. http://www.mext.go.jp/component/b_menu/houdou/___icsFiles/afield-file/2009/10/13/1285568_1.pdf, (参照日 2014年10月10日).
- 文部科学省. 子どもの体力向上, 全国体力・運動能力、運動習慣調査. http://www.mext.go.jp/a_menu/sports/kodomo/zencyo/1266482.htm, (参照日 2014年10月10日)
- 文部科学省(2014) 子どもの体力向上. <http://www.recreation.or.jp/kodomo/myself/test.html>, (参照日 2014年10月10日)
- 村木征人(2001) 体力の運動学的認識, 金子明友・浅岡正雄編, 運動学講義(10版). 大修館書店: 東京, pp.53-66.
- 静岡県教育委員会事務局 学校体育のページ 平成25年度本県児童生徒の体力・運動能力調査結果, <http://www.pref.shizuoka.jp/kyouiku/kk-120/documents/heikinkiroku.pdf>, (参照日 2014年10月10日)
- 田中敏・山際勇一郎(1992) ユーザーのための教育・心理統計と実験計画法(二版). 教育出版: 東京, pp.36-65.
- 田中敏・中野博幸(2008) クイック データアナリシス(3版). 新曜社: 東京, pp.8-13.
- 田内健二(2013) 実技編第4章 やり投げ. 陸上競技指導教本アンダー16・19 レベルアップの陸上競技上級編, 日本陸上競技連盟. 大修館書店: 東京, pp.92-98.

共著者名と所属

- 朝倉 徹 静岡県教育委員会スポーツ振興課主席指導主事
伊藤 純 富士宮市社会教育課指導主事
伊藤 悠 東海大学海洋学部非常勤講師