

運動有能感を向上させるための正しい走動作獲得法の開発

後藤 悠太*

欠畑 岳* 田上 幸司*

抄録

走運動中の基本的な動作は6歳ごろまでに習熟され、特別な練習なしに走動作が大きく変容することや改善されるということはないと言われている(加藤, 1999; 宮丸・加藤, 1990; 宮丸, 1995)。しかし、短距離走は疾走タイムや順位によって他者との能力差が明らかになりやすい。このため、短距離走は子どもにとって自身の能力の低さが実感されやすく、身体の発達のみでは相対的な疾走能力は変化しないため、疾走能力の低い子どもが劣等感を抱きやすい運動だと言える。それは短距離走のみならず他の種目を含めた運動嫌いへとつながるきっかけになりうる。また、運動嫌いの子どもの運動有能感が低いことも報告されている(岡沢ら, 1998)。そこで、本研究は運動有能感を改善するために短距離走の指導が「運動を苦手と感じている児童」の疾走能力と運動有能感に与える影響を明らかにすることを目的とした。

埼玉県の公立小学校において、走るのが苦手だと感じている小学6年生を募集し、男子12名、女子12名の計24名を対象に週1回1時間、全8回のランニング教室を行った。プログラム実施前後で疾走能力に関する各指標を男女ごとに算出し、運動有能感に関するアンケートを行った。

50m走タイムは男子が 8.95 ± 0.78 秒から 9.26 ± 0.94 秒に増加し、女子で 8.82 ± 0.37 秒から 8.79 ± 0.31 秒と減少したが、いずれにも有意差は認められなかった。接地時間と滞空時間はそれぞれ女子で 0.16 ± 0.01 秒から 0.14 ± 0.04 秒、 0.10 ± 0.01 秒から 0.102 ± 0.02 秒と有意に減少した。プログラム前後で行った運動有能感に関するアンケートの得点には有意な差は見られなかった。

本研究ではプログラム実施前後で疾走能力と運動有能感の改善は認められなかった。その要因として、参加した児童の疾走能力が高かったことが考えられる。また、プログラムの実施頻度が関係している可能性がある。ランニング指導による運動有能感の改善には、指導者の人数の決定や疾走動作のフィードバックの実施などが重要であることが示唆された。

キーワード：小学生，疾走能力，運動有能感，練習効果

* 早稲田大学大学院スポーツ科学研究科 〒359-1192 埼玉県所沢市三ヶ島 2-579-15

Development of teaching running form to improve physical competence in elementary school children

Yuta Goto *
Gaku Kakehata* Koji Tagami*

Abstract

It is reported that the basic running movement matures by about 6 years of age, and the running form does not change greatly or is improved without special practice (Kato, 1999; Miyamaru / Kato, 1990; Miyamaru, 1995). However, sprint performance is likely to become apparent ability difference between the others by sprint time and order. For this reason, it is easy for children with sprint performance to feel inferiority complex because sprint is easy for children to realize their own low ability and relative sprint ability does not change only by physical development. It can be a trigger to not only sprint but also movement dislike including other sport. In addition, it is reported that physical competence is low in children who do not like exercise (Okazawa et al., 1998). Therefore, the purpose is to clarify the influence of teaching of sprint on the sprint performance and physical competence of "children who feel exercise is not good".

The subjects were 24 elementary school sixth graders (12 boys and 12 girls) who felt that they were not good at running. Teaching of sprint was conducted once a week for 1 hour, 8 times in total. Each parameter on the running performance was calculated before and after the program, and a questionnaire on physical competence was implemented.

The 50 m run time increased from 8.95 ± 0.78 sec to 9.26 ± 0.94 sec for men and decreased from 8.82 ± 0.37 sec to 8.79 ± 0.31 sec for girls, but no significant difference was observed in any of them. The contact time and the flight time were significantly reduced from 0.16 ± 0.01 s to 0.14 ± 0.04 s and 0.10 ± 0.01 s to 0.10 ± 0.02 s in girls, respectively. There was no significant difference in the score of the questionnaire about physical competence performed before and after the program.

In this study, improvement of sprint performance and physical competence was not observed before and after the program was implemented. The reason for this may be that the participating children had a high ability to run. Also, there is a possibility that the frequency of program execution is related. It was suggested that it is important to decide the number of leaders and to implement the feedback of the running form to improve the physical competence by instruction of sprint.

Key Words : elementary school children, sprint performance, physical competence, training effects

* Waseda University 2-57-15, Mikajima, Tokorozawa, Saitama, 359-1192, Japan

1. はじめに

走運動における疾走速度やタイムは発達につれて高校生頃まで向上していく(加藤ら, 1985; 宮丸, 2002)。しかし、それらは身体の発達に伴う下肢長や身長増加に由来するものである。一方で、走運動中の基本的な動作は6歳ごろまでに習熟され、特別な練習なしに走動作が大きく変容することや改善されるということはないと言われている(加藤, 1999; 宮丸・加藤, 1990; 宮丸, 1995)。さらに、宮丸ら(1991)は小学1年生時に相対的に疾走能力が低い児童は小学6年生時にも足が遅いままでいる事を報告している。この要因の一つに短距離走が達成水準を問わなければ誰にでもできる運動であるため(尾縣, 2011)、疾走動作を改善するような内容を授業で教わることがほとんどない事が挙げられる。しかし、短距離走は小学生低学年から小学校高学年まで行われる授業であるため、疾走タイムや順位によって他者との能力差が明らかになりやすい。大塚(2013)によると、短距離走では小学校高学年・中学生・高校生と成長していくにつれて「できる」自信が低下し、「できる」自信が低いほど短距離走に対する好感度が下がる事を報告している。これらの要因は小学生児童の運動・スポーツ嫌いを誘発するきっかけになる事が推察される。このように、短距離走は子どもにとって自身の能力の低さが実感されやすく、身体の発達のみでは相対的な疾走能力は変化しないため、疾走能力の低い子どもが劣等感を抱きやすい運動だと言える。それは短距離走のみならず他の種目を含めた運動嫌いへとつながるきっかけとなりうる。

そのような運動嫌いを改善するための指導プログラムを開発するためには、様々な指導方法や指導対象に関する多くの知見の蓄積が必要である。近年では鈴木ら(2016b)などが小学生高学年を対象に授業内で疾走動作を効果的に改善する指導プログラムを考案している。しかし、このようなプログラムは運動やスポーツに対してより劣等感を感じているであろう「走るのが苦手な児童」に対する効果についても検討する必要があるだろう。また、実際に指導を受けた児童の意識調査を行うことで、指導プログラムの有用性についても評価する必要がある。そのために、運動嫌いの指標として用いられる運動有能感の測定が効果的だと考えられる(岡沢ら, 1998)。実際に、運動嫌いの子どもは運動有能感が低いことが報告されており、運動有能感が低い児童ほどに運動が楽しくないと感じ、体育授業においても積極的な参加が少ないとされている(岡沢ら, 1998)。それらを検証した実用的な指導プログラム

の開発によって、疾走能力が改善され、運動嫌いを改善もしくは抑制する事が期待される。

2. 目的

本研究では、短距離走の指導が「運動を苦手と感じている児童」の疾走動作と運動有能感に与える影響を明らかにすることを目的とした。また、発達に伴う走動作の基本的な変化を明らかにするために試験的に幼児の走動作を測定した。

3. 方法

3.1 被験者

本研究は、埼玉県の公立小学校において、任意の参加者による放課後ランニング教室という形式で行い、走るのが苦手だと感じている小学6年生を募集した。選定条件については50m走のタイムなどで具体的な参加基準を設けず、あくまでも児童の客観的な判断に任せ、人数の制限も定めずに募集を行った。その結果、プログラムの参加を申し出た児童は、6年生28名(男子14名、女子14名)であった。そこで、これらの児童を対象とし、2018(平成30)年9月12日から10月22日までの6週間、週1~2回の計8回、1回1時間のプログラムを実施した。

幼児の測定は奈良県内の3歳から6歳までの幼稚園児282名(男子135名、女子147名)を対象に行った。なお、本研究は早稲田大学「人を対象とする研究に関する倫理審査委員会」の承認を得た上で実施した。

3.2 プログラムの内容

本研究の指導プログラムは小学生高学年を対象に行った鈴木ら(2016)のプログラムを参考に作成した。先行研究の主な指導プログラムとして、スタート技術の習得、疾走中の姿勢、腕振り動作、下肢動作の改善について指導を行うことで児童の疾走能力が向上した事を報告している。本研究では、上記の研究の中でも全力疾走中の姿勢と下肢動作の改善を目的にした指導プログラムを作成した。なお、指導プログラムは主に陸上競技経験者の大学院生2名に加え、早稲田大学競走部、および早稲田大学陸上競技同好会に所属する大学生によって指導を行い、児童に教えるプログラムの内容を必要に応じて児童の横で教示しながら実施した。

3.1 データの取得

プログラムの有効性検証のため、児童の50m走タイム、最大疾走速度、最大疾走速度時のピッチとストライド、接地時間、滞空時間の分析を行った。分析のための50m走の測定はプログラムの1回目と8回目に行った。50m走タイム、最大疾走速度の算出には

60fps に設定されたカメラ (DMC-FZ300, Panasonic 社製) を使用してパニング撮影を行った。もう1台のビデオカメラ (GC-PX1, JVC 社製) は 300fps に設定し、定点撮影を行った。定点撮影のビデオカメラは 21~29m の地点が映るように画角を調整した。撮影した動画データの解析には Quick TimePlayer (Apple 社) を用いた。50m 走タイムの算出のためにスタート後1歩目の着地と胸部がゴールライン上を通過するまでのフレームを検出し、スタートからゴールまでに要した時間を算出した。ピッチは、最大疾走速度が発現した区間の歩数を要した時間で除して求め、ストライドは区間速度を区間ピッチで除して求めた。

運動有能感の評価には岡沢ら (1996) によって作成された「運動有能感測定尺度」を使用した。運動有能感は3つの因子によって構成されており、運動が得意であるか否かを表す「身体的有能さの認知」、やればできる、運動すればできそうであるかどうかを表す「統制感」、教師や友達から受け入れられているかどうかを表す「受容感」によって評価される。これら3因子に関連する各4項目を「よくあてはまる」「ややあてはまる」「どちらともいえない」「あまりあてはまらない」「まったくあてはまらない」の5段階で回答を求め、男女ごとに各因子の合計平均点を算出した。

幼児の測定は 25m 走の疾走能力で評価した。種々の設定は小学生の 50m 走と同様である。ビデオカメラの位置は 12m~13m 地点の側方約 10m の地点に設置した。300fps で撮影するビデオカメラは 9m~13m の画角に収まるように調整した。さらに、幼児の測定では接地タイプ (前足部接地: FF、水平接地: MF、踵接地: RF) を地面と足部の接地面から視覚的に判断し分類した。

3.1 統計処理

上記の分析項目について、本研究ではプログラム前後での効果検証を行った。各項目について、1 サンプルによる Kolmogorov-Smirnov 検定を行ったところ、正規性が認められたものには対応のある t 検定を用いた。また、正規性が認められなかったものは、Wilcoxon の符号付順位検定を用いて統計分析を行った。本研究では参加児童 28 名のうち、全 8 回のプログラムを 3 回以上欠席した 2 名、および 1 回目または 8 回目の測定を欠席した 2 名については分析対象から除外したため、分析対象者は 24 名 (男子 12 名・女子 12 名) とした。

幼児の疾走能力については月齢と最大疾走速度の関係を表す一次近似的を求め、各接地タイプについて月齢から推定される最大疾走速度との残差を算出した。各接地タイプおよび性別の最大疾走速度の残差、ピッ

チ、ストライド、接地時間、滞空時間の平均値および標準偏差を算出した。各測定項目の接地タイプ間の比較には、Shapiro-Wilk 検定により 3 群すべてで正規性が認められた場合は一元配置分散分析を用い、F 値が有意であった項目について Tukey-HSD 法による多重比較を実施した。3 群のうち 1 群でも正規分布が認められなかった場合は Kruskal-Wallis 検定を用い、有意差が認められた項目はペアごとの比較を行った。有意水準はすべて危険率 5%未満とした。

4. 結果及び考察

4.1 結果

50m 走タイムは、男子で 8.95 ± 0.78 秒から 9.26 ± 0.94 秒と増加し、女子で 8.82 ± 0.37 秒から 8.79 ± 0.31 秒と減少したが、いずれにも有意な差は認められなかった (表 1)。最大疾走速度は男子で 5.97 ± 0.59 m/s から 5.78 ± 0.67 m/s と減少し、女子で 5.97 ± 0.29 m/s から 6.01 ± 0.23 m/s と向上したが、有意差は認められなかった。また、最大疾走速度時のピッチとストライドにおいても有意差は認められなかった。ピッチとストライドは、男子でストライドが有意に減少し、それ以外では有意な差はみられなかった。接地時間と滞空時間においては、それぞれ女子で 0.16 ± 0.01 秒から 0.14 ± 0.04 秒、 0.10 ± 0.01 秒から 0.10 ± 0.02 秒と有意に減少し、男子に変化はなかった。運動有能感の調査からは、男女各 3 項目いずれにおいても有意差は認められなかった。

幼児の 25m 走中の接地タイプは男女共に踵接地タイプの割合が最も大きく、水平接地タイプ、つま先接地タイプの順に割合は小さくなった。男子の接地時間は水平接地タイプ (0.14 ± 0.01 秒) が踵接地タイプ (0.16 ± 0.02 秒) より有意に短かった。女子の接地時間は水平接地タイプ (0.15 ± 0.01 秒) が踵接地タイプ (0.16 ± 0.02 秒) より有意に短かった。滞空時間は水平接地タイプ (0.08 ± 0.02 秒) が踵接地タイプ (0.07 ± 0.02 秒) より有意に長かった。月齢と最大疾走速度の間には男女ともに有意な正の相関が認められた (男子; $r = 0.79, p < 0.001$, 女子; $r = 0.76, p < 0.001$) が、各接地タイプで求めた最大疾走速度の残差には有意な差が認められなかった (図 1)。

4.2 指導プログラムの前後における変化

本研究では全 8 回のプログラムを行ったが、50m 走のタイムは有意な向上は認められなかった。有意な変化が認められたのは女子の接地時間と滞空時間のみであり、男子のストライドにおいてはむしろ有意に減少するという結果になった。女子の接地時間と滞空時間

が有意に減少した要因として、毎回行った「やじろべえ」や3回行った「踏むマーク走」で、身体の軸を一直線に保ちながら、地面反力をうまく利用し、推進力を得られるようになった結果が影響した事が考えられる。

表 1 指導前後の測定項目データの変化

性別	指標	事前測定	事後測定
男子	50m走タイム(秒)	8.95±0.78	9.26±0.94
	最大疾走速度(m/s)	5.97±0.59	5.78±0.67
	ピッチ(step/s)	3.89±0.27	3.86±0.27
	ストライド(m)	1.54±0.14	1.50±0.12
	接地時間(秒)	0.16±0.02	0.16±0.02
	滞空時間(秒)	0.10±0.12	0.10±0.01
	身体的有能さの認知(点)	10.0±4.1	11.1±4.8
	統制感(点)	17.1±2.2	18.3±2.3
	受容感(点)	14.8±3.3	13.4±3.4
女子	50m走タイム(秒)	8.82±0.37	8.79±0.31
	最大疾走速度(m/s)	5.97±0.29	6.01±0.23
	ピッチ(step/s)	3.84±0.23	3.94±0.18
	ストライド(m)	1.56±0.10	1.53±0.07
	接地時間(秒)	0.16±0.01	0.14±0.04
	滞空時間(秒)	0.10±0.07	0.10±0.01
	身体的有能さの認知(点)	13.2±5.0	13.2±4.5
	統制感(点)	18.0±2.6	17.7±3.9
	受容感(点)	17.1±3.0	17.8±2.2

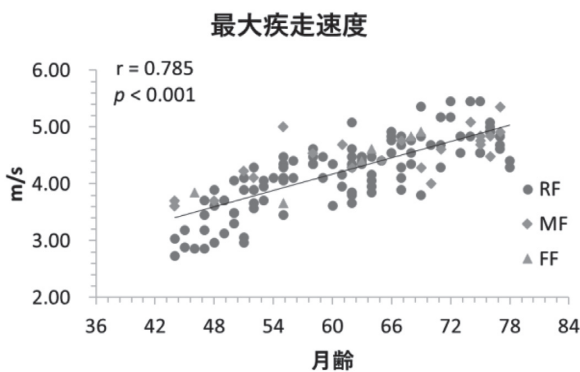


図 1 男子の月齢と最大疾走速度の関係

4.3 運動有能感の変化

運動有能感の事前アンケートでは、ランニング教室実施前の時点で統制感の15点以上が24人、受容感の15点以上が19人、3項目すべての合計点で、60点満点中45点以上の児童は28人中15人だった。これらの結果から、本研究に参加した児童で運動有能感が低いと考えられる児童は少なかった可能性がある。また、事前測定の50m走タイムには最大2.9秒の差があった。本研究では、50m走タイムが大きく異なる28名の児童を一斉に指導していたため、ランニング教室のレベルを相対的に足が速い児童に合わせて進行していた。足が速い児童の水準に合わせた結果、運動有能感が低

い児童に指導が行き届かない事で、疾走能力の有意な向上が認められず、運動有能感も上がらないという結果につながったと推察される。

しかし、この指導プログラムの本来の目的は「走るのが苦手だと感じている児童」に対し、指導プログラムの有用性と運動有能感への効果を検証する事である。その一方で、指導回数が限定される条件下で、相対的にタイムの速い児童に合わせてプログラムを進行せざるを得なくなってしまったことは児童の疾走能力および運動有能感の変化に影響を与えた可能性がある。これらの事を踏まえると「走るのが苦手だと感じている児童のパフォーマンス及び運動有能感の向上にはできる限り少数の参加者、もしくはより多くの指導者の動員が必要になるだろう。

また、第8回目の最終回に行った事後測定の運動有能感のアンケートは50m走の測定が終わった直後に50m走のタイムを参考に被験者に伝えた。運動有能感には自分自身の結果だけに由来するものではなく、相対的に見た、社会的な評価も関係すると考えられるため、事後測定の50m走のタイムをしっかりと伝えること、ランニングフォームなどのフィードバックを行ってアンケートを実施することでまた異なる結果が得られた可能性がある。

4.4 参加者児童の選定

本研究には男女合わせて28名が参加した。第1回目の事前測定の50m走測定では、平均タイムが男子で8.95±0.78秒、女子で8.82±0.37秒であった。

参考にした鈴木ら(2016b)の実験で対象にした小学6年生では、ランニング教室実施前での平均は男子で9.06秒、女子で9.70秒と、文部科学省・スポーツ庁が毎年発表している「全国体力・運動能力・運動習慣等調査(全国体力テスト)」の結果よりも下回る結果であった。また、その他に小学校高学年の児童を対象にランニング教室を行った先行研究(陳ら, 2013)でも、ランニング教室実施前で男子9.16±0.67秒、女子9.49±0.71秒と、その実験を行った平成24年度に発表された全国の平均結果(11歳男子8.81±0.74秒、12歳男子8.42±0.75秒、11歳女子9.12±0.68秒、12歳女子8.93±0.69秒よりも、0.4秒以上遅いことが挙げられた。

しかし今回のランニング教室では、男女それぞれ14人の結果は、8.95±0.78秒、8.82±0.37秒と、測定方法が異なることを考慮しても、埼玉県(平成30年度)が発表している平均タイム(男子8.87秒、女子9.09)を女子はもともと上回り、男子も0.1秒以内と、ほぼ平均タイムと同タイムであった。全体で見ると、男子

で最も速い児童はランニング教室実施前で7.18秒と、埼玉県の小学6年生男子の平均である8.87秒を1.6秒上回った状態での参加となった。さらに、平均タイムを下回る児童よりも上回っていた児童の方が多く、当初想定していた「走るのが苦手だと感じている」児童とは異なり、元々の50mタイムが申し分ない参加者も多数いたことが、他の先行研究と異なる点と言える。参加児童の選定を行うことは、それ自体が運動有能感を影響させる結果となってしまうこと、不公平となってしまう可能性がある。しかし、本研究の目的である「走るのが苦手だと感じている」児童に焦点を当てる場合は、選定方法と選定された児童の妥当性について検討する必要がある。

4.4 指導プログラム

ランニング教室に参加した28名に対して実際の指導を行った人数は最低で2名、最大で5名ほどだった。実際の教育現場では難しいが、児童に対する指導人数は運動有能感の変化に影響を与える可能性がある。これは特に、走るのが苦手だと感じている児童を対象にする研究では必要となるだろう。また、指導頻度も重要であり、ランニング教室を週に1度の頻度で行うと練習したプログラムの習得に時間がかかってしまう。これらを踏まえると、指導の頻度は運動有能感に対しても何らかの影響を及ぼす可能性が考えられる。また、運動有能感や疾走能力の向上には、ランニング教室への授業意欲も一つ挙げられると推察され、児童が授業に集中しやすいような指導の仕方にも配慮する必要がある。

また、疾走動作の評価については鈴木ら(2016b)が作成した「疾走動作の観察的動作評価法」や、橋本ら(1993)が作成した「スタートダッシュの観察的動作評価基準」などを疾走動作の変化の指標として活用することを検討する必要がある。しかし、これらの観察的評価法と実際に計測されたピッチやストライドなどの数値との間にある関連性を明らかにする必要があるだろう。

4.5 幼児の疾走能力と接地タイプの関係

幼児の測定では、男女ともに月齢と最大疾走速度の間に正の相関が認められた(図1)。残差分析を行った結果、接地タイプによる差は認められなかったが、男女ともに接地時間では接地タイプによって有意な差が認められた。小学生を対象とした研究では、接地時間は前足部接地タイプや水平接地タイプが踵接地より有意に短い結果を報告している。本研究の結果はそれらの結果を一部支持するものとなったが、疾走能力が十分に発達していない幼児の疾走能力と接地タイプの関

係については、縦断的に測定をしていく事で明らかにする必要がある。

5. まとめ

本実験では全8回のプログラムを行ったが、有意差な変化を示したものは男女すべての項目を合わせて女子のストライド・滞空時間の増加と、男子のストライドの減少のみであった。ランニング教室の実施によって運動有能感に有意な変化は見られなかった。その要因として、ランニング教室応募の際の選定方法、指導の実施頻度などが関係している可能性が示唆された。ランニング指導による運動有能感の改善には、指導者の人数の決定や疾走動作のフィードバックの実施などが重要であることが示唆された。

【参考文献】

1. 天野義裕(1983)走動作の発達. 日本体育学会第34回大会号:34
2. 岡澤祥訓・北真佐美・諏訪祐一郎(1996)運動有能感の構造とその発達及び性差に関する研究. スポーツ教育学研究, Vol.16, No2:145-155.
3. 岡澤祥訓・諏訪祐一郎(1998)「運動の楽しさ」と「運動有能感」との関係. 体育科教育 46(12):44-46.
4. 岡澤祥訓・辻朋枝(1998)運動有能感の発達傾向に関して. 体育科教育, 46(9):54-56.
5. 尾縣貢(2011)陸上運動・競技 学校体育と競技の接点を考える. 陸上競技学会誌, 9:25-28.
6. 加藤謙一・川本和久・関岡康雄(1985)中学生の疾走能力の発達に関する縦断的研究. 体育の科学, 35(11):858-862.
7. 陳洋明・池田延行・中山孝晃・清田美紀(2013)小学校高学年の体育授業における短距離走指導に関する研究. 国士舘大学体育研究所報, 32:29-37.
8. 鈴木康介・友添秀則・吉永武史・梶将徳(2016b)小学校高学年の体育授業における短距離走の学習指導プログラムの効果. スポーツ教育学研究, 36(1):1-16.
9. スポーツ庁(2013)全国体力・運動能力等調査結果 平成24年度年齢別テストの結果 50m走, 立ち幅跳び, ソフトボール投げ, ハンドボール投げ(参照日 2018年12月8日)
10. スポーツ庁(2017)「全国体力・運動能力・運動習慣等調査(全国体力テスト)」(参照日 2018年12月8日)
11. スポーツ庁(2018)全国体力・運動能力等調査結果 平成29年度年齢別テストの結果 50m走, 立ち幅跳び, ソフトボール投げ, ハンドボール投げ(参照日 2018年

12月8日)

13. 橋本毅・加藤謙一・宮丸凱史(1993)小学校の体育授業におけるスタートダッシュの練習効果.スプリント研究,3:1-10.
14. 文部科学省(2017)小学校学習指導要領(平成 29 年度告示)解説
15. 宮丸凱史・加藤謙一(1990)成長にともなう走能力の発達.体育の科学,40(10):775-780.
16. 宮丸凱史・加藤謙一・久野晋也・芦沢玖美(1991)発育期の子供の疾走能力の発達に関する研究(1):児童の失速能力の縦断的発達.日本体育協会スポーツ科学委員会編.1990 年度 日本体育協会スポーツ科学研究報告集 Vol2 報告書 No.6. スポーツタレントの発掘方法に関する研究 第2報:128-137
17. 宮丸凱史(1995)成長にともなう走能力の発達:走りをはじめから成人まで. Japanese Journal of Sports Sciences,14(4):427-433

この研究は笹川スポーツ研究助成を受けて実施したものです。

