

女子大生に対する100m走指導について

A study of 100m sprint performances of female university students

伊藤 宏

Hiroshi ITO

(平成10年10月1日受理)

ABSTRACT

The purpose of this experimental study was to examine performances of female university students in five sprinting lessons. The group was divided into three sub-groups; the starting training group (n=11), the sprint training group (n=11) and the control group (n=11). Before and after the five lessons the speed, the step frequency and step length was measured over 100m sprint.

The following results were obtained;

1) There were no significant main effect in improvements of the performances of three sub-groups in the 100m sprint. But there were a little significant interaction in the performance of 100m sprint performance. The start training and the sprint training groups' performances showed a small improvement and the control group' showed a small decline.

2) The sprint training group showed a higher level of speed and step length than the start training group'. The start training group ran with a widening of stride length rather than an increasing of the step frequency but the sprint training group ran with both increasing the step frequency and step length from the start to the goal.

はじめに

教育学部保健体育専攻の学生が小・中、高校の教員になった場合、体育授業で児童・生徒に対して短距離走を実際に教えなければならない。それも、小学校では他の教科を専攻した教師よりはより専門的な知識と指導が期待され、中・高校ではより専門的な指導力が要求されることになる。しかし、体育授業での生徒の短距離走への興味関心は、高学年になればなるほど稀薄になり、特に女子の児童・生徒には最も好まれない教材になっている。

また、指導場面においても短距離走の技術指導は、一見簡単そうに見え、実際児童・生徒を前にして教える段階になると、指導内容が単純になり表面的な指導になってしまいがちになる。それは技術指導と称して、腿をあげて、上体は前傾して、腕をしっかり振って、キックは強くなど、体の部位の動かし方やフォームへの意識の仕方が主なものになっているからである。それでいて、実際児童・生徒が走る段になると、教師は100mという距離をスタートからゴール

までいかに全力で走らせることに集中させがちになっている。

そこで、今回は、教育学部保健体育専攻生必修の専門科目の陸上競技の実技授業で、専攻生が100m走をいかに上手に走るかをメインテーマにして行った。上手な走り方のポイントを学生に理解させ、それぞれのポイントを持った学生がどのように100mを走るのかを確かめることを目的にした。

方法

教育学部保健体育専攻生必修の専門の陸上競技の授業は、1・2年生の女子学生が受講している。今回は5時間の授業で、1年生女子11名に中間疾走の走り方を主に意識して走ってもらい（スプリント群）、2年生女子11名には、加速疾走の走り方を主に意識して走ってもらうことにした（スタート群）。統制群は同時期に開講していた3年生の教科教育法体育を受講している女子学生11名にお願いし走ってもらった。それぞれの練習骨子と学習時間は表1にまとめた。

表1 各群の指導内容の骨子

時 限	スタート練習群	スプリント練習群
1 時 限	学習内容の説明 準備運動(ジョギングとストレッチング) 100m走測定	学習内容の説明 準備運動(ジョギングとストレッチング) 100m走測定
2 時 限	準備運動(ジョギングとストレッチング) 各種変形姿勢からのdash(20m×4)×2	準備運動(ジョギングとストレッチング) 10cm助走からの30msprint×6
3 時 限	準備運動(ジョギングとストレッチング) スタンディングスタート30m×4	準備運動(ジョギングとストレッチング) トーイング30m×4
4 時 限	準備運動(ジョギングとストレッチング) クラウチングスタート50m×4 dash	準備運動(ジョギングとストレッチング) トーイング50m×4
5 時 限	準備運動(ジョギングとストレッチング) 100m走測定	準備運動(ジョギングとストレッチング) 100m走測定

測定項目は、被験者の身長と体重などの形態値、100m疾走タイムと100m疾走中の速度、歩数頻度、歩幅である。速度、歩数頻度、歩幅の測定方法は、1/100秒で計測できるビデオタイマー付のビデオカメラでスタートからゴールまでを図1のように撮影した。撮影したビデオをVTRで再生しスロウモーションとコマ送りでそれぞれの区間の通過時間とその区間での1歩の所要時間を読み取り、速度＝歩数頻度×歩幅の公式を利用し、EXCELの表計算ソフトに各区間の疾走速度、歩数頻度、歩幅の算出法と図表化をプログラミングしておくことによって求めた。このように測定し分析すれば1台のビデオカメラで所要時間、速度、歩数進度、歩幅を求めることが出来る。図1参照。

これらから、100m疾走タイムの短縮度合、疾走中の速度や歩数・歩幅の推移から走り方を考察した。

結果と考察

1. 受講生の形態値について

身長と体重は今期5月に本校保健管理センターで行われた健康調査で測定された内容を各被験者の許可を得て、分析に用いた。それぞれの項目について分散分析³⁾した結果、身長に有意傾向 ($F(2, 30) = 3.22, 0.10 < p < 0.05$) 体重には有意差がみられた ($F(2, 30) = 4.65, p < 0.05$)。

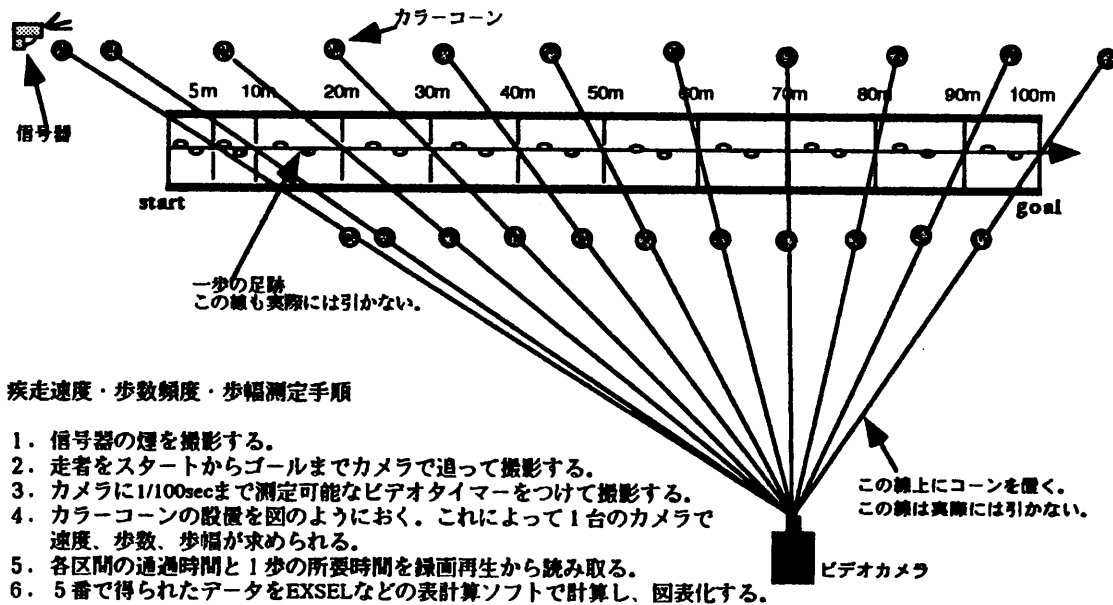


図1 ビデオカメラによる100m疾走中の疾走速度・歩数頻度・歩幅の測定図

最小有意差法を用いた多重比較によれば、体重での平均の大小関係は、対照群<スタート群=スプリント群であった。(MSe=26.42, 5%水準)しかしながら、スタート群とスプリント群との差は有意ではなかった。

今回被験者全員の形態値と100m走タイムとの相関を求めた。100m走タイムと身長・体重の相関係数はそれぞれ-0.211と0.005であり、有意な相関関係は認められなかった。以上のことから、今回の各群では体重で対照群より実験群の方が大きく、実験群間では同等の形態値であった。またその形態値は今回の100m走タイムには影響を示さないことと判断して、以下の考察を行った。表2参照。

表2 対象者の形態値と100m走タイムの平均と標準偏差

N=11		身長(cm)	体重(kg)	100m pre(sec)	100m post(sec)
スタート群	M	161.68	55.19	16.75	16.51
	SD	6.21	5.78	0.79	0.70
スプリント群	M	165.53	57.20	16.42	16.17
	SD	6.79	4.31	0.44	0.58
対象群	M	158.92	50.67	16.37	17.14
	SD	5.35	5.23	0.48	1.56

1. 100m走タイムについて

授業時間数の関係から5時間を短距離走の指導時間に割り当てたが、実際には授業前後の測定が必要なので、学生の学習時間は3時間だけであった。3時間の授業でそれぞれの課題を意識した場合、走り方がどのように変化するのだろうか。100m走タイムについて、練習課題の違い、指導前後の違いの2要因の分散分析を行った。それによると、練習課題の違いによる100m走の記録の違い、練習前後による記録の違いに有意な違いがみられなかった。しかし、練習の違いによる影響と練習前後による影響とを合わせた交互作用では10%で有意傾向が認め

られた。この事から、練習前では同程度の疾走能力であったが、スタート群・スプリント群の両群間では明確な違いは見られないものの、両課題練習群では記録の短縮傾向、統制群では低下傾向がみられた。

小林らは「100mを速く走るゼミ」として東京大学1・2年生男女20名に約3ヶ月間の授業を、彼自身の開発したスプリント・トレーニングマシンの積極的な利用による走フォームの改善、パワー・マックスVによる自転車駆動発揮パワートレーニング15秒間3セット、体幹筋力筋力マシンでの筋力アップ、30mダッシュ3本などを練習骨子にして行った。その結果は女子8名の5月での平均値が18秒73から7月で17秒61と1秒12の短縮を示したと報告している。²⁾

今回の練習内容と比較すると、小林らの方が練習期間が長く、筋力トレーニングも加わっており多角的なトレーニング内容になっている。それに比較すると、今回の内容は3時間という短い時間であったが、スタート群は加速疾走やいろいろなダッシュなど加速区間の練習そのものを中心に行っており、スプリント群では伊藤の作成したピッチマックス(牽引走用具)というトレーニングマシンを利用して負荷軽減走を積極的に利用してハイスピードの練習が中心におこなった。ピッチマックスマシンとは動滑車の原理を利用した器具であり、ひもの片方を指導者が固定して持ち、もう一方は任意に開放できる工夫がされているひもの端を牽引されて走る学生に付け、動滑車を牽引する学生に付けて進行方向へジョギングしてもらうことで、牽引される走者の速度の10%くらいアップした速度で走ることが可能になる器具である。

小林らは18秒73から17秒61へと約6%の短縮、今回の2群は共に約2%の短縮を示しており、被験者の資質や練習時間の相違から、どちらの方が優れた練習内容であるかと判断することは出来ないが、今回の授業数を出来るだけ増やすことで、両者の成果の違いが浮かび上がってくるものと思われる。

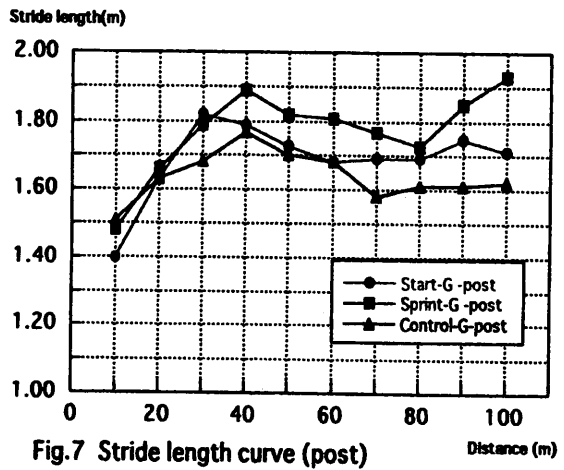
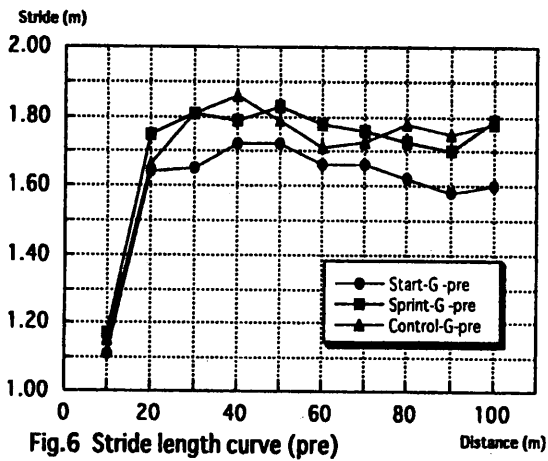
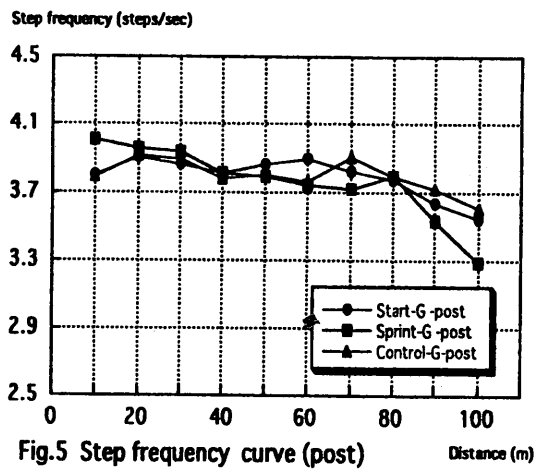
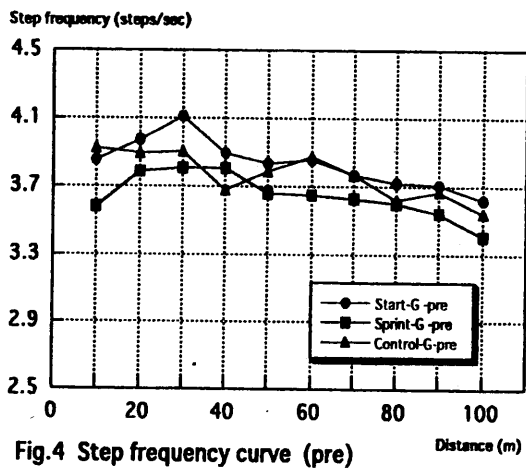
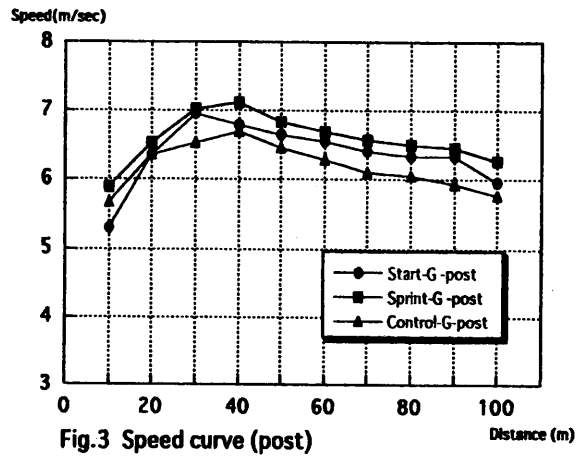
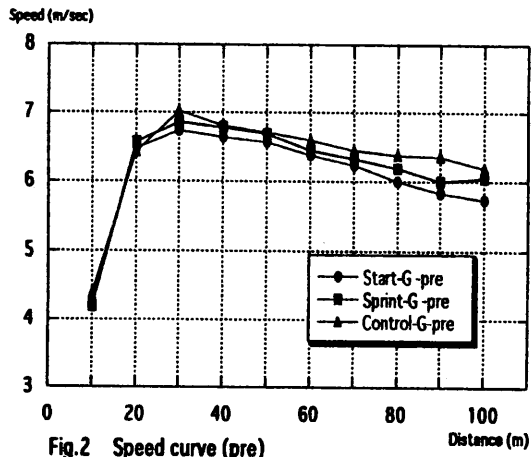
2. 100m疾走の走り方について

疾走中の歩数と歩幅について、前述の小林らは、東大生女子の100m疾走で総歩数が68.20歩から64.18歩となり、歩数頻度は3.64歩/秒から3.64歩/秒と変化はなかったが、歩幅は1.48m/歩から1.57m/歩に拡大し、走記録の改善は、主として歩幅の拡大による要因によって導かれていると報告している。

同様な観点で今回の実験群を見てみると、スタート群では、総歩数が64.32歩から62.57歩となり、歩数頻度は3.84歩/秒から3.79歩/秒とあまり変化せず、歩幅は1.60m/歩から1.69m/歩へと広がった。スプリント群では、総歩数が59.93歩から61.28歩と増え、歩数頻度も3.65歩/秒から3.76歩/秒へと増え、歩幅も1.71m/歩から1.77m/歩と広がっていた。対照群では、総歩数は61.71歩から65.13歩と増え、歩数頻度は3.77歩/秒から3.80歩/秒と変わらず、歩幅は1.74m/歩から1.67m/歩へと短くなっていた。

以上のことから、100m疾走タイムの向上は歩幅の広がりによって導かれただけでなく、さらに歩数頻度の増加と歩幅の拡大の両方によって導かれることもありえることが示唆された。

さらに、100m疾走の走り方をスタートからゴールまでの速度、歩数、歩幅の変化をみていくとき、次のような見方で考察をしていくことにした。それは、速度の変化はその基礎になっているのが歩数頻度(ピッチ)と歩幅(ストライド)とが互いに関連しあって影響し合っていることから、100mを前半から、もしくは後半に歩数を多くして走ろうとしているのか(ピッチを高めるのか)、さらに歩幅を広げて走ろうとしているのかが図2から図7までの速度曲線・歩数頻度線・歩幅曲線の変化から読み取ることが出来る。そして運動学の立場から、運動経過



の構造分析¹⁾として100m区間をスタートから40mまでを加速疾走局面（導入局面）、40mから80mまでを疾走局面（主要局面）、80mからゴールまでを持久疾走局面（終末局面）とに区分してそれぞれの局面ごとの走り方に考察を加えていくことにした。

速度曲線について3群を加速疾走局面で指導前後を比較すると、指導前では3群とも同様な速度変化を示しており、最高速度は指導前30m区間で出現していたが、指導後はスタート群だけそのまま、スプリント群・対照群は40m区間へと移行を示した。疾走局面では指導後、早い順にスプリント群、スタート群、対照群が毎秒6mから7mの速度で疾走し、持久疾走局面では、指導前では対照群が実験群よりも速い速度維持であったが指導後では実験群よりも低い速度を示した。

歩数頻度曲線を速度曲線と同様に考察を行うと、指導前の加速疾走局面では3群とも30m区間で最高歩数頻度を示したが、実験群は40m区間で急激にピッチを落として疾走局面へ移行していた。指導後では3群とも加速局面の前半から早いピッチを示し、その以降3群とも疾走区間は同程度の水準で維持し持久疾走局面でスプリント群だけが急激な低下を示した。これは、次に考察される歩幅とリンクしており、スプリント群だけがこの最後の区間歩幅を広げて走ったからだと思われる。

歩幅曲線から、指導前の対照群は加速疾走局面と持久疾走局面で実験群よりも比較的長い歩幅を示していたが、指導後ではどの局面でも実験群より短い歩幅であった。スプリント群がスタート群よりも指導前より広い歩幅であったが、指導後では持久疾走局面でその差がより広がり、スプリント群の方が疾走局面・持久疾走局面ともに大きいストライドで走っていた。

以上のことから、スタート群の走り方は、前半から飛ばして走ることを練習したにもかかわらず、加速疾走局面ではピッチを高めるよりは、ストライドを広げて走る走り方を示した。スプリント群ではハイスピードで走ることを練習したことで、加速疾走局面からピッチを落とさず、疾走局面から後半は広めのストライドで走り通す走り方を示した。

まとめ

女子大生22名を対象に5時間の陸上競技の実技授業を行い、100m走をいかに上手に走るかをメインテーマにして行った。上手な走り方のポイントを学生に理解させ、それぞれのポイント（加速疾走区間の走り方を学習したスタート群11名と疾走区間の走り方を学習したスプリント群11名、それと対照群として11名）を意識した学生がどのように100mを走るのかを確かめることを目的にした。

課題の違いによる要因と学習前後による成果の要因とを合わせた分散分析から、交互作用が10%で有意傾向で認められた。このことから、練習前では同程度の疾走能力であったが、スタート群・スプリント群の両群間では明確な違いは見られないものの、両課題練習群では記録の短縮傾向、統制群では低下傾向がみられた。

走り方については、スプリント群・スタート群ともに前半から、ピッチを高め、ストライドも中盤から後半にかけて狭くせずに走る走り方を示したが、スプリント群の方がスタート群よりもピッチ、ストライドともに高めの水準を保った走り方であった。

どちらの課題が有効であるかに対して、授業時間数、人数、課題練習の量と質の設定などをより統制した研究授業を今後重ねることによって、短距離走のより良い走り方の指導・学習方法を求めていきたい。

引用文献

- 1) グロッサー・ノイマイヤー, 1995. : 選手とコーチのためのスポーツ技術のトレーニング, 浅岡正雄・佐野淳・渡辺良夫訳, 大修館書店, 26-35
- 2) 小林寛道, 1998. : 100メートルをより速く走る, 新・知の技法, 小林康夫・船曳建夫編, 東京大学出版会, 183-198
- 3) 田中 敏・山際勇一郎, 1992. : 教育・心理統計と実験計画法, 教育出版, 105-119