

男子大学生の短距離走・リレー学習について

A study of 200m sprint relay performance of male students

伊藤 宏・野中基行・関上洋靖

Hiroshi ITO・Motoyuki NONAKA・Hiroyasu SEKIGAMI

(平成11年10月1日受理)

ABSTRACT

The purpose of this experimental study was to examine performances of 22 male university students in three relay and sprinting lessons. The relay was 4 × 50m and team consisted of five. In the relay lesson the lead distance was calculated by the 20m dash time of the runner who would receive the baton and the speed from 50m to 60m of the runner who would pass the baton. The sub purpose was making a comparison between the none of use the lead distance and the use of the lead distance. As a result, the sum of four member' 50m sprint time took more time than the first relay time (the none of use the lead distance) but none significantly the relay time of the use of the lead distance was faster than the none-use.

はじめに

この研究は、昨年度からの研究報告書(教育学部教科教育学偏 第49号)の継続研究である。教育学部保健体育専攻の学生が卒業後小・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・リレーも実際に教えなければならない。それも保健体育専攻生は、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、体育授業での児童・生徒の短距離走・リレーへの興味関心は、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・リレーの技術指導は、一見簡単そうに見えるが、実際児童・生徒を前にして教える段階になると、指導内容が単純であるがゆえに、現場では単一で画一的な指導になりやすいと言われている。それは技術指導と称して、その場での腿上げや、上体を前傾させ、腕をしっかり振らせ、キックは強くなど、体の部位の動かし方やフォームを意識させることが主なものになり、それらを反復練習することが速く走れると教師と児童・生徒が認識していたと思われる。そして、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かと言うことに集中させがちになっている。

そこで、今回の研究では、教育学部保健体育専攻男子1年生20名が必修専門の陸上競技の実技授業で、伊藤が考案して求めたリード距離を用いた4×50mリレーを学生がどのように実践して走るかを主課題にして行った。バトンをもって走ってくる前走者の疾走速度とバトンを受け取って走り出す次走者の20m走タイムを利用することで、リード距離を求めることと、リード距離を利用したスムーズなバトンパスをしたチームがどのようにリレーを走るのかを確かめることを目的にした。

方法

1. 学習内容について

教育学部保健体育専攻1年生男子学生20名が必修専門の陸上競技の授業を受講した。今回は4時間の授業で、一斉指導で行った。指導・練習骨子と学習時間割は表1にまとめた。

表1 指導学習内容の骨子

時限	指導学習内容
1時限	学習内容の説明 準備運動(ジョギング、ストレッチング、ウインドスプリント60m×3) 100m time trial
2時限	準備運動(ジョギング、ストレッチング、ウインドスプリント60m×3) 試行錯誤で行ったバトンパスの練習 4×50m relay
3時限	準備運動(ジョギング、ストレッチング、ウインドスプリント60m×3) リード距離を用いたバトンパスの練習 4×50m relay
4時限	準備運動(ジョギング、ストレッチング、ウインドスプリント60m×3) リード距離を用いたバトンパスの練習 4×50m relay

2. 男子学生の形態値と100m疾走能力について

測定項目は、被験者の身長と体重などの形態値、100m疾走中の速度、歩数頻度、歩幅である。これによって、疾走中の速度や歩数・歩幅の推移から走り方を考察することが出来る。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歩の接地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、歩幅の算出法をプログラミングしておくことによって求め、図表化まで行った。このように測定すれば1台のビデオカメラで速度、歩数進度、歩幅を求めることが出来る。図1参照。

3. リード距離について

リード距離については、図2の次走者Bの立っている位置からマーカーまでの距離Xを指す。この距離については、日本陸上競技連盟の陸上競技ブックの第166条⁹⁾に、「4×100mと4×200

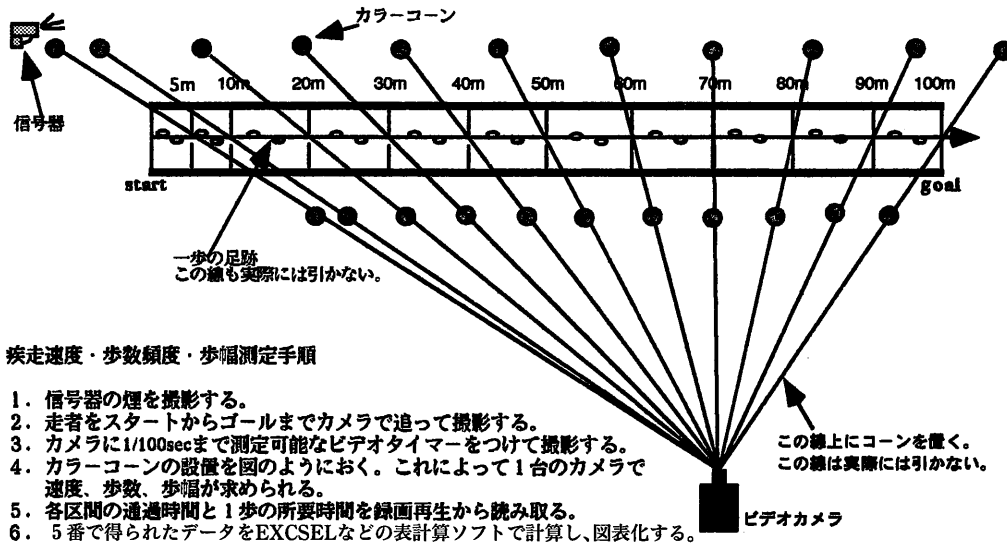
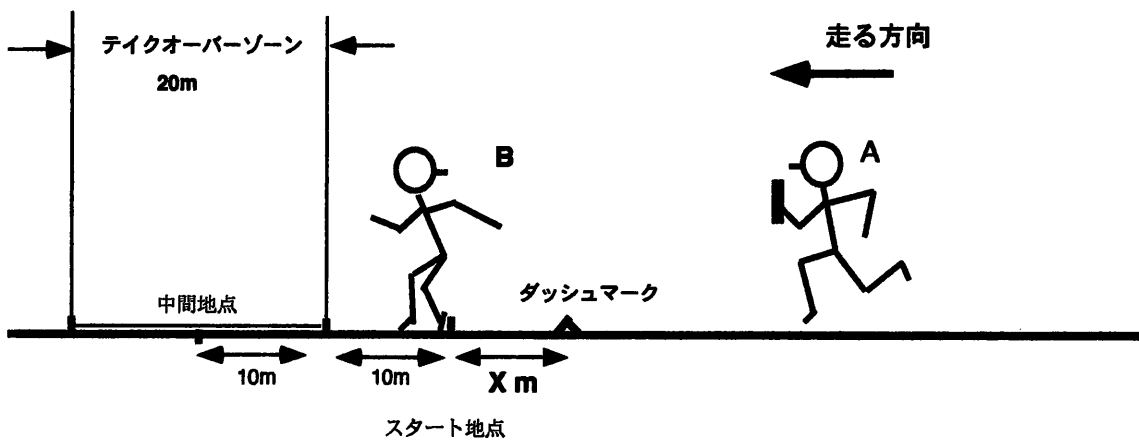


図1 ビデオカメラによる100m 疾走中の疾走速度・歩数頻度・歩幅の測定図



○テイクオーバーゾーンの間地点でバトンパスができるようにする。

次走者Bがダッシュゾーン10mと中間地点までの10mとを合わせた20mを何秒で走るのか（ダッシュタイム）と、前走者Aの50m～60m間の疾走速度を求め

ことでダッシュマークまでの距離Xmをもとめることができる。

その考え方を数式で示すと次のようになる。

$$\text{次走者Bの20mダッシュタイム} \times \text{前走者Aの速度} = \text{前走者Aがダッシュマークから中間点まで走る距離} \\ \text{リード距離 (次走者Bからダッシュマークまでの距離)} = \text{ダッシュマークから中間点までの距離} - 20\text{m} \\ (20\text{m} + X)$$

具体例

Bの20mダッシュタイムが3.0秒で、Aの速度が毎秒8.0mのとき、
 $3.0 \times 8.0 = 24.0$ $24.0 - 20 = 4.0$ X (リード距離) は、4mとなる。

図2 リード距離の求め方

m リレーでは、第1走者以外のチームの走者は、テイク・オーバー・ゾーンの前10m以内のところから走り始めてもよい。この延長した範囲を示すために、各レーンにマークをつける。」とあり、マークまでの距離についての名称はついていないので、この距離をリード距離と命名した。

リード距離の求め方は、図2に示したように、テイク・オーバー・ゾーンの中間点でバトンパスができるように、次走者のスタート位置からゾーンの間地点までの20mまでのダッシュタイムと前走者のマークから中間地点までの速度を知ること、図中の計算方法で求めることができる。これらのダッシュタイムと疾走速度値は、上記の方法1の測定から求めることができる。

今回の研究では、このリード距離を前走者と次走者がもちいて、どの程度正確なバトンパスができるかを調査することが目的となっている。

結果と考察

1. 受講生の形態値と疾走能力について

表2に身長、体重、50m走の平均と標準偏差を示した。身長と体重は今年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値を全国平均と比較するために用いた。身長のみ5%水準で有意差がみられた。50m走タイムを疾走能力として用いたのは、全国値として用いた体力・運動能力調査報告書(文部省体育局)には、100m走タイムが掲載されておらず、50m走のみが用いられていたからである。

身長と体重の分散は全国の分散と等質であったが、50m走の分散は全国の分散と等質と見なせなかったため、ウェルチの法によるt検定⁹⁾をおこなった。その結果、全国の平均値との差は有意ではなかった。したがって、身長は本学生の方が高く、体重・50m疾走能力は全国と同程度の形態、能力であった。表2参照。

2. 100m 疾走について

表2 男子学生の形態値と疾走能力について

		身長 (cm)	体重 (kg)	50m走 (秒)
男子学生	m	173.35	64.01	7.18
20名	sd	4.57	7.09	0.30
全国男子学生	m	170.69	62.22	7.27
1800名	sd	5.66	7.92	0.51
有意差検定		p<0.05	ns	ns

授業時間数は、4時間をリレーの指導時間に割り当てた。リレーの学習では、個々のペアのリード距離を計算で求めるために、20mのダッシュタイムと50mから60mまでの疾走速度を求めなくてはならないので、学生には100mの全力走を課した。

そこで今回の男子学生の100m疾走の走り方について、最初に、小林らの報告と比較してみた。小林らの報告⁵⁾では、東大生男子の100m疾走タイムが13.99秒で、総歩数が68.20歩、歩数頻度は3.64歩/秒、歩幅は1.48m/歩と報告している。

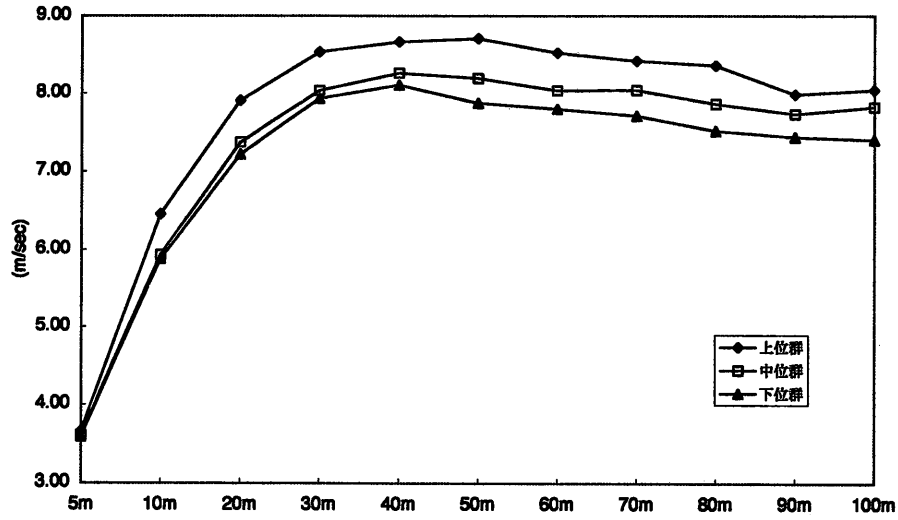


図3-1 速度曲線

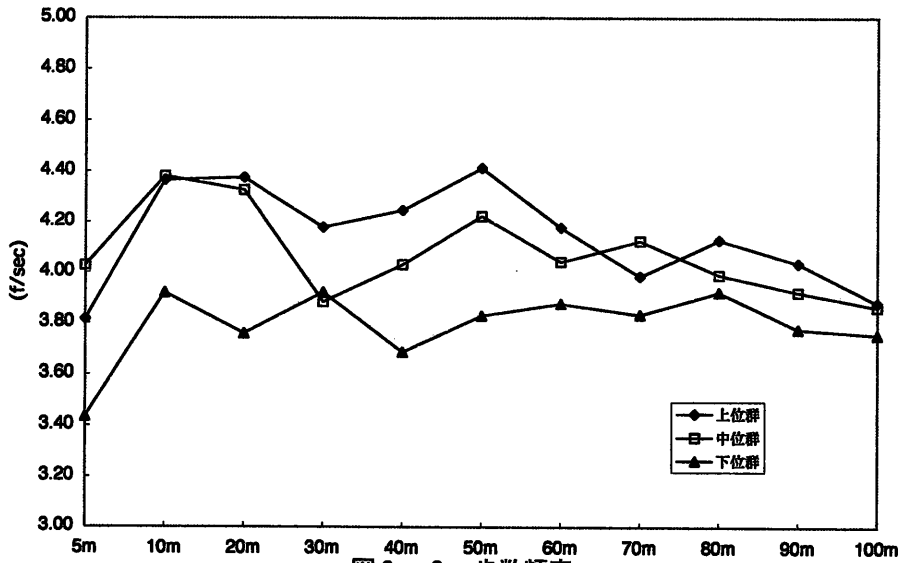


図3-2 歩数頻度

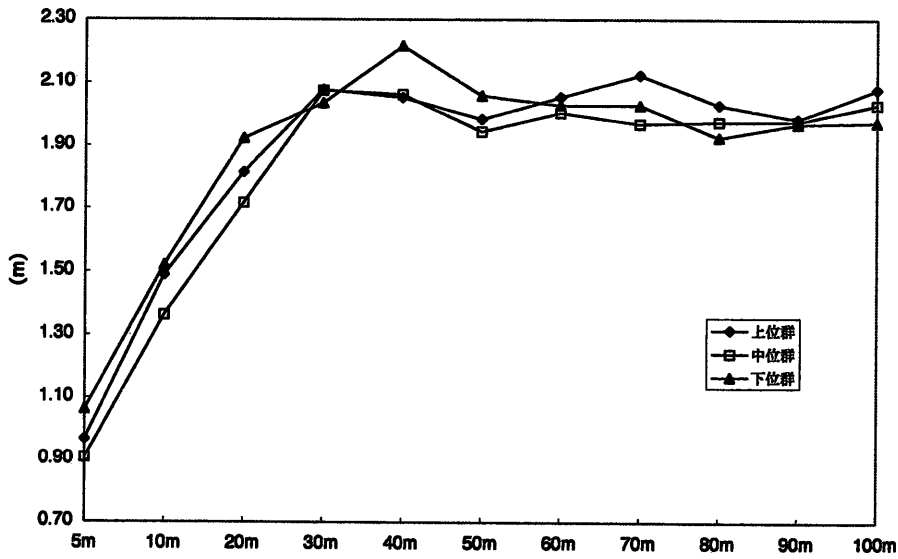


図3-3 歩幅曲線

同様な観点で今回の男子学生を見てみると、疾走タイムは、13.50秒で、総歩数(走タイム×歩数頻度)は54.13歩、歩数頻度は4.01歩/秒、歩幅は1.86m/歩であった。静大生の方が、歩数頻度も歩幅も大きい走り方であった。

さらに、静大生の走り方を、疾走中の速度、歩数、歩幅の変化から考察を試みた。考察にあたっては、運動学の立場から、運動経過の構造分析²⁾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続疾走局面(終末局面)とに区分してそれぞれの局面ごとに、100m 走タイムの速い群(上位群7名)と中間群(中位群7名)そして遅い群(下位群6名)の3群に分けて走り方に考察を加えていくことにした。

加速疾走局面の速度変化について3群を比較すると、上位群は他の2群とは違いスタートからゴールまで高水準を示し明確な違いがみられたが、中位群と下位群は40m までほぼ同程度の速度水準を示していた。しかし、その後の疾走局面で3群間では明らかな違いを示していた。

歩数頻度と歩幅とをリンクさせて考察してみると、加速局面で、中位群の歩数頻度が30m 地点まで一番高く、次いで上位群であった。下位群では、この立ち上がりの局面で脚の素早い回転がされていない走りであることが判明した。しかし、この動きは同時に歩幅を広くして走ったからであり、図3-3からもはっきり読み取れる。

これらの運動表象を各群の走り方として、まとめてみると、走りの遅い群の走り方は、加速区間から歩幅を広くして走ろうと試みているようで、その結果歩数頻度の上がらない動きになってしまい、結果として疾走速度も高まらない走りになっている。中位群は、下位群とは逆に、スタートから歩数頻度をあげて走ろうとしており、その結果歩幅の短い走り方になっていた。上位群は、スタートからゴールまで歩数頻度を高めにし、同時に歩幅も他の2群よりは高くせず、同程度の歩幅を用いた走りを示した。

3. リード距離について

20m のダッシュタイムと50m から60m までの疾走速度を表3にまとめた。具体例として、KN が次走者(一番速い学生)として、KM (一番遅い学生)が前走者としたら $3.23 \times 7.46 - 20 = 4.10$ になり、リード距離は4.10m になる。またSS が次走者(一番遅い学生)として、KN が前走者(一番速い学生)の場合、 $3.80 \times 9.09 - 20 = 14.54$ となる。今回の学生間では、リード距離は約4m から約15m までの距離になり、バトンをもって走る人が速く、バトンを運んで来る人が遅い場合、リード距離はなるべく短くし、逆にバトンをもって走る人が遅く、バトンを運んで来る人が速い場合は、リード距離をなるべく長くした方が良いことが判明した。

実際の中学・高校でこのリード距離を利用したの授業は現在のところ皆無である⁷⁾。現行の高校の指導資料⁶⁾では、「リレーでは、バトンパスを確実にできるようにするとともに、できるだけ速いスピード

表3 20m ダッシュタイムと50m 地点過ぎの疾走速度

subject	20m time(sec)	50 - 60m speed(m/sec)
IY	3.50	7.87
OY	3.63	7.75
KM	3.77	7.46
KN	3.67	7.75
KN	3.23	9.09
KK	3.49	7.87
TK	3.67	7.87
HA	3.63	7.94
MK	3.53	8.40
YS	3.24	9.01
WY	3.47	8.20
UH	3.54	8.06
SW	3.36	8.55
ST	3.67	8.40
SY	3.64	7.87
SH	3.47	8.06
SS	3.80	8.06
NS	3.56	7.87
HT	3.53	8.33
WJ	3.43	8.20
m	3.54	8.13
sd	0.15	0.41

を維持しながらバトンパスができるように、受け手の走り出しのタイミングなどに重点を置いて指導する」と述べてあるが、リード距離の利用についての指摘はない。

学校体育授業事典⁴⁾では、追いかけるランニング（逃げ手の背にタッチ）＝ダッシュマークの位置を決める方法として、逃げ手がベストタッチゾーンに逃げ込んだかそうでないかによって、ダッシュマークの位置を変えて、うまく行ったときの距離を何足るか歩測しておくとして説明している。

また、ダッシュマーク距離のとり方⁵⁾として、 $G = 20.20 \times (T2 - T1) / T1$ 、 $20.20 = \text{定数}$ （ゾーンの中程でバトンパスする）、 $T1 = \text{追いつ手のラスト25mに要するタイム}$ 、 $T2 = \text{次走者が最初の25mに要するタイム}$ 、を挙げて、25m走タイムを測ることでリード距離が求められるとしている。

以上のように、バトンパスの学習や練習では、実際生徒同志の試行錯誤によって、リード距離が求められ、リレーが行われている。

4. リレータイムについて

今回の授業で用いたリレーは、4人1チームで200mを走るリレーで、一人が50m走るようになる。一般のリレーは、 $4 \times 100\text{m}$ で、一人が100mを走るになっている。しかし、今回の授業では、走力勝負になるのではなく、バトンパスの上手下手やオーダーの順序、さらにゲームとしての勝負の不確定要素があること、最後に疲労が蓄積せずに、何回もやれるように、と言う配慮から一人の走る距離を短くし、50mを用いた。

今回、各チーム4人の合計タイムの全チームの平均値は28.51秒（標準偏差0.28秒）であった。児童・生徒に、この合計タイムとリレータイムとではどちらが速いかを質問してみると、たいしては合計タイムの方が速いと答えているのを経験的に認識している。その理由は、バトンをとすとか渡らない場合があるなどバトンパスの難しさを考慮に入れて答えていたと思われる。

そこで、従来の方法で、何回かの試行錯誤して、自分たちなりのリード距離を用いてリレーを行った結果、どのチームもリレータイムの方が良く、平均25.02秒（0.40秒）で走り、3.49秒も速く走ることが出来た。次に、リード距離を用いてバトンパスを練習した後にリレーを行い

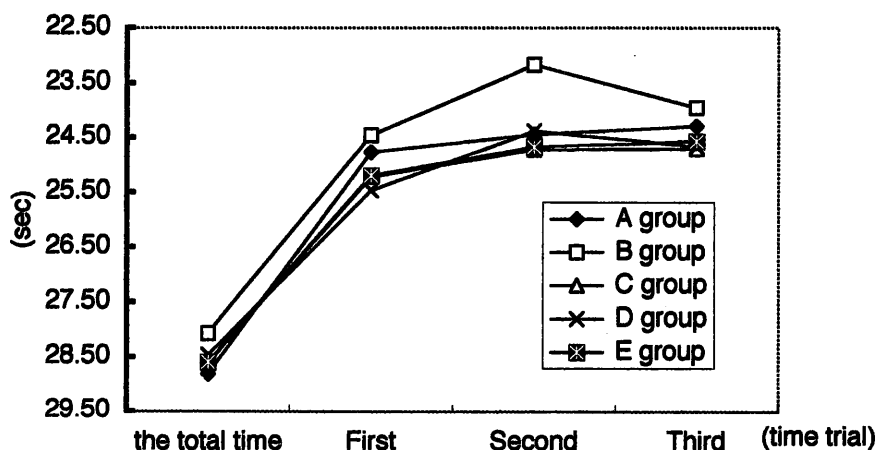


図2 リレータイムの推移

タイムを計測した。その結果平均24.67秒(0.63秒)であった。その差はさらに0.75秒の短縮であった。統計処理については、分散分析、対応のある有意差検定⁹⁾も一応行ったが、今回基本的には例数が少ないため、有意差があるなしの判断を行わないで単純に比較した。

また測定に当たってはバトンパスも観察したが、どのチームもゾーン内のほぼ真ん中あたりで、確実にパスが行われており、学生自身もリード距離を利用したバトンパス練習に、半信半疑で取り組んだが、計算どおりにパスが出来たことに、少なからず驚いたようであった。ねらい通りのパスワークが出来たことで、より積極的にバトンパスの練習に取り組む態度が見られた。さらに、もう1時間パスワークのための授業を行い、最後にリレータイムを測定したところ、平均24.43秒(0.31秒)で、わずかであるが、0.16秒の低下を示した。この結果から記録の方は頭打ちになり、リレータイムとしては限界に近づいたのではないかと思われる。しかし、標準偏差は約半分になっており、最終的にはパスワークは安定したものと考えられる。

以上の結果から、リード距離を利用したバトンパスワークは、従来方法より確実に、より短時間でパスワークが行われることが判明し、学習する学生にとってもバトンパスワークへの認知が十分にされたことによって、より積極的に学習が出来たと思われた。

まとめ

男子大学生22名を対象に4時間のリレー・短距離走の実技授業を行い、バトンパスワークでのリード距離をいかに上手に利用するかをメインテーマにして行った。100m走の上手な走り方とリード距離の求め方についても学生に理解させることによって、学生がどのように4×50mリレーを走るのかを確かめた。

100mの走り方については、疾走タイムから上・中・下位群の3群で加速疾走・疾走・持久疾走局面ごとの速度・歩数頻度・歩幅変化で比較すると、上位群は他の2群とは違いスタートからゴールまでどの局面も速度・歩数頻度・歩幅は高水準を示し明確な違いを示していた。中位群と下位群は40mまでの加速局面の速度変化では同程度の速度水準を示したが、中位群は歩数頻度を高くし、下位群は歩幅を広くして走っていた。

リード距離を利用したバトンパスワークは、従来方法より確実に、より短時間でパスワークが行われることが判明し、学習する学生にとってもバトンパスワークへの認知が十分にされたことによって、より積極的に学習がなされた。

男子学生を対象としたリレー・短距離走の授業は、今後とも授業時間数、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、リレー・短距離走のより効果的な指導・学習方法を求めていきたい。

引用文献

- 1) 油野利博, 1990: 第二章 短距離走・リレーの学習指導, 陸上競技の方法, 関岡康雄編著, 道和書院, 57-59
- 2) 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, 朝岡正雄・佐野 淳・渡辺良夫訳, 大修館書店, 26-35
- 3) 伊藤 宏, 1991: 中高校生の短距離走, 学校体育, 39-6, 58-61
- 4) 伊藤 宏, 1995: リレー・短距離走の授業研究, 学校体育授業事典, 宇土正彦監修, 大修館書店, 774-779

- 5) 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
- 6) 文部省, 1992: 陸上競技, 高等学校保健体育指導資料・指導計画の作成と学習指導の工夫, 海文堂出版株式会社, 54-56
- 7) 品田龍吉, 1999: 陸上運動・競技のどこがどのように変わったのか, 学校体育, 52-10, 7-9
- 8) 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
- 9) 日本陸上競技連盟, 1999: 陸上競技ルールブック 第166条 リレー競走あい出版 390-392