

## ノートパソコンを利用した中学校100m走指導

著者	山本 博男, 渡辺 芳昭, 嶋 哲昭, 中澤 政道, 山? 正枝, 堀江 将之
雑誌名	金沢大学教育学部紀要.教育科学編
巻	55
ページ	49-55
発行年	2006-02-28
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2297/6271">http://hdl.handle.net/2297/6271</a>

# ノートパソコンを利用した中学校100m走指導

山本博男・渡辺芳昭\*<sup>1</sup>・嶋 哲昭\*<sup>2</sup>・中澤政道\*<sup>3</sup>・山崎正枝\*<sup>3</sup>・堀江将之\*<sup>3</sup>

## A case study of CAI to 100m sprint running in junior high school

Hiroh YAMAMOTO, Yoshiaki WATANABE, Tetsuaki SHIMA,  
Masamichi NAKAZAWA, Masae YAMAZAKI, Masayuki HORIE

### 緒言

現在の体育教育は生涯にわたってスポーツに親しむ資質や能力を身につけることをねらって行われており、「個に応じた指導」の充実が強調されている。また、平成10年、11年改訂の学習指導要領においても「自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、よりよく問題を解決する資質や能力を育む」という目標が掲げられ、「教えられる体育」から、「自ら学ぶ体育」への変遷を求められてきた。1980年ごろから「楽しい体育」の授業を目指して、全国各地でさまざまな取り組みがなされている。出原(1991a,b)は「楽しさとはその場限りの一過性のものではなく、子どもが学ぶことによって自分自身の成長を自覚できたり、よりいっそう深いスポーツの世界に入っていけるようなふくらみを持ったものである。見かけやその瞬間の楽しさの獲得では本当の楽しい体育とはいえない。子どもが学ぶに連れて自分が豊かになり、さらに豊かな、質の高い楽しさや喜びを求めていける様な内容を持っている学習こそが楽しい体育授業である。」と述べている。「何をどのように学習するか」を生徒一人ひとりが判断・選択し、計画的に練習や競技ができれば、自主的、自発的に運動に取り組むことに楽しさや喜びを感じることができる授業こそが目指すべき体育授業といえるだろう。一般的な陸上競技の授業の場合、ただタイムを計るだけの陸上運動になってしまっていることが多く、ただタイムを計るだけの授業は、「でき

る子ども」と「できない子ども」の選別にしかなく、なっていないことがしばしばある。この「選別」が学習意欲を減退させる一つの要因になっていると考えられる。

以上のような視点から、「8秒間走」や、「70m曲線走」、「田植えライン」など、「速さ」から「上手さ」へと目標を転換する取り組みが多く行われてきた(堤1992)。本研究で用いる「スピード曲線」も、自分の走っている間の変化を視覚的に認識し、自己の技術を変化させる事に取り組む教材である。しかしながら、手作業でのスピード曲線の作成は、複数の検者が必要となる。また、測定から速度の計算、グラフの描画までかなりの時間を必要とするために、情報の鮮度が落ちてしまい、実際の授業で利用するのは難しかった。そこで、パーソナルコンピュータ(PC)を用いることによって、複雑な計算作業を省略し、即時的にグラフによるフィードバックが可能であると思われる。

PCはアメリカを中心に、スポーツ技術の解析に積極的に使われてきており、日本においても陸上競技、水泳、野球を中心として、バイオメカニカルなデータに基づいた戦術の構成やトレーニングが行われている。しかし、これらの解析は世界一流選手を対象とした研究が中心であり、一部の競技者しか恩恵を受けられない可能性がある。松井(1997)はバイオメカニクスを学校体育、安全教育に応用することを提案しており、運動を教育手段とする体育学習におけ

るバイオメカニクスの理解は、指導者、学習者双方に必須であると思われる。

したがって本研究の目的は、学習者が瞬時にフィードバックされたバイオメカニカルな情報を用い、自主的・主体的に学習に取り組むことによって「学ぶ楽しさ」に触れることができるソフトウェアを開発し、これを搭載したノート PC をもちいて、生徒が気軽に操作して「自分の走りの過程」を把握したり、相互に観察しあうことを主眼とした授業実践を通して生徒の反応を捉えることである。

### 研究方法

ソフトウェアの開発に当たって、ソフトウェアに求められる機能を以下のように設定した。

- ・ 内蔵するストップウォッチの制度が、市販ヒント同程度であること。
- ・ 計測結果が瞬時にグラフ化されること。
- ・ 測定家かがデータベース化されること。
- ・ 操作が簡便であること。
- ・ 画面上から、学習課題の把握が可能であること。

この条件に基づいて、「Run 太郎 Watch」が開発された。このソフトウェアは、Microsoft Access 97 のデータベース機能に、Microsoft Excel 97 のグラフ機能と Microsoft Visual-Basic によってプログラムされたストップウォッチが組み込まれている。ソフト上のストップウォッチで計測したデータをグラフで表示し、さらにデータベースとして蓄積していくことができる。また、操作はすべてマウスのクリックまたは Enter キーを押すだけであり、キーボードからの入力はいらない。しかも、7 つのトラック種目に対応しており、学習者は計測したい種目をメニュー画面から選択することができる。

授業実践に先立って、疾走速度、ピッチ、ストライドの変化を分析し、指導用ソフトウェアに組み込む基礎的資料を得るため、データの収集と分析を行った。データの収集は平成 9 年 11

月 18 日～19 日に行われた。対象は七尾市立朝日中学校の生徒、男子 114 名、女子 100 名、計 214 名であった。50m 走のコース中央、25m 地点から 30m はなれた場所に走行方向と垂直にビデオカメラ (SHARP ビューカム) を設置し、60Hz でパニング撮影を行った (Fig.1)。コースにはあらかじめ 10m ごとにマーキングを行い、被検者の通過時間が正確に記録できるようにした。通過時間はフレームカウンターによって 10m ごとに読み取られた。10m ごとの通過時間と 50m 走の記録との相関係数、回帰直線が求められた。

Run 太郎 Watch を使用した授業実践は、平成 10 年 4 月 13 日～5 月 29 日までの間、七尾市立朝日中学校の全校生徒 239 名を対象として、を行い、学習者の変容を探った。この授業実践では、生徒は自分のスピード曲線をゴール直後に確認し、自分の走りを分析し、自ら課題を設定して練習方法を選択し、再計測に望むという流れで学習を進めることとした。単元の前半と後半にそれぞれ記録会を行い、これらの結果を比較分析し、スピードやタイムの推移について考察する。平均値の差の検定には対応のある t-検定を用い有意水準は 5% とした。また、単元終了後に七尾市立朝日中学校日せうち 233 名に次自由記述および項目選択による感想を求めた。質問内容はこれまでのストップウォッチを使った授業と Run 太郎 Watch を使った授業の比較 (よい点、悪い点、やる気、興味、関心など)、自分の走りの分析状況とその手段、課題設定状況とその手段などである。アンケート調査の結果から、学習課題の設定、学習意欲の変容を考察する。

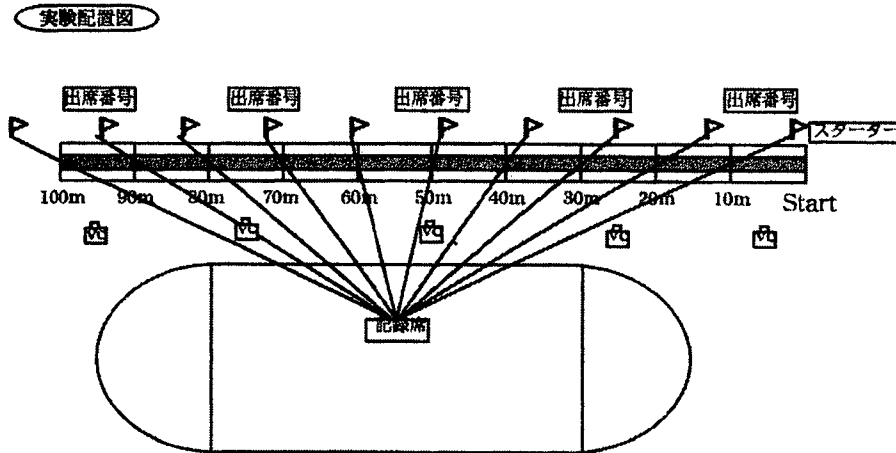


図 1. 実験配置図

### 結果及び考察

アンケートの結果、Run 太郎 Watch の長所についての回答が、延べ 442 名中 235 名、639 件中 420 件と、人数・件数ともに短所についての回答よりも多かった。

Run 太郎 Watch の長所についての回答は、「スピードの変化がわかりやすい」が 117 名、「課題を見つけやすい」が 85 名、「過去の記録や、他の人との比較ができる」が 68 名など、ソフトウェアの内容に関する回答が多かった。

Run 太郎 Watch の短所についての回答は、「操作が難しい」が 28 名、「準備が大変」が 23 名など、PC のハード面に関する指摘が多かった。

ストップウォッチのみを用いた授業と比較した場合、ストップウォッチの長所は「準備が簡単」、「気軽にできる」がそれぞれ 12 名で、長所に関する回答のほとんどを占めていた。ストップウォッチの短所では「タイムしかわからない」が 64 名、「スピードの変化がわからない」が 34 名で特に多かった。

Run 太郎 Watch を用いた授業の楽しさについて、全体の 61% が「楽しい」と答え、その 7 割が「スピードの変化がわかる」をその理由とし

てあげている。また、授業意欲について 56% が「やる気になる」と答え、その理由の 64% が「スピードの変化がわかる」であった。さらに、「来年も使いたいか?」の問いに対して 84% が「来年も使いたい」と回答している。

これらの結果から、PC を学習活動の場に持ち出してその場でフィードバックを行ったことで、生徒に新鮮さとインパクトを与えることができたと思われる。したがって、「自分の課題を分析し発見しやすい」という回答や、「楽しい」、「やる気になる」という回答が多く得られたと思われる (Fig.2)。

また、単元終了後には、全体の 55% の生徒が記録を向上させており、「グラフの安定」、「走りやすさの向上」など、それぞれの走りに「上達」を感じられたことが大いに評価できるであろう。

「Run 太郎 Watch による走りの自己分析ができた」と答えた生徒は全体の 73% であったが、そのうちの 92% がスピード曲線をもとにして自己分析をしていた。また、「自己の課題を設定できた」と答えた生徒が全体の 67% であったが、そのうち 84% がスピード曲線を参考として課題を設定していた。

## RUN太郎WATCHを使った授業の楽しさと理由

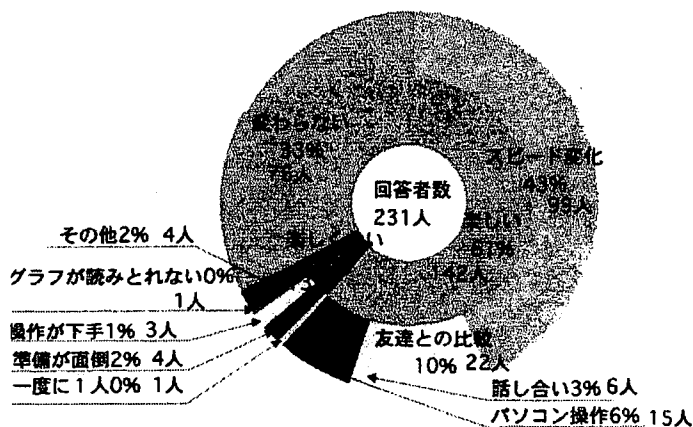


図 2. 課題設定状況とその手段

ある生徒は感想文の中で「Run 太郎 Watch を使うと授業が楽しく感じた。自分が 30m地点に来たらスピードが落ちていることがわかり、『今度からは全力でスピードを落とさずに走るぞ』と思って授業に取り組める。走るのが嫌いだったけど、パソコンを使ったら少しだけでも走るの

が好きになった。」と述べている。このように PC の活用によって、生徒が意欲的に学習活動に取り組むことができたこと、また、スピード曲線が生徒の走りの分析の参考として利用されていることがわかる(Fig.3)。

## 自分の走りの分析状況とその手段

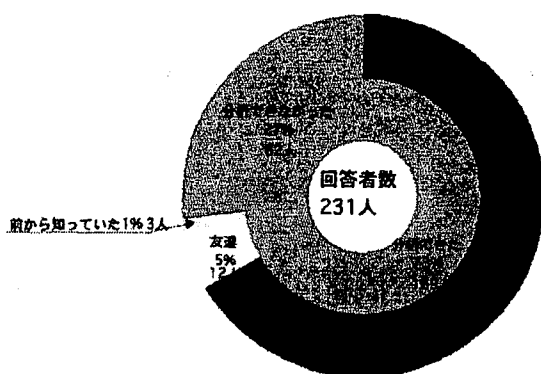


図 3. 自分の走りの分析状況とその手段

記録を分析した場合、本研究では男女とも 20～40m区間でスピードの向上が見られた。短距

離走では「スムーズな加速と、速度の維持」が課題とされるが、このうち「スムーズな加速」

を達成できるようになったと考えられる。生徒の中には、短距離走の前半部分ではほとんど呼吸をしないということを知らない者もあり、呼吸にほとんど意識をおかないことで、呼吸による走りのリズムの乱れを抑えることができたのではないかと考えられる。

学年別に記録の伸びを比較した場合、1年生で特に顕著な記録の伸びがいられた。形態の拡大が1ヶ月という短期間に起こったとは考えに

くく(斎藤・伊藤 1995)、疾走動作が劇的に変化したとも考えにくい。一つの可能性として、1年生は入学後運動部活動に参加する生徒が多く、部活動における基礎的なタイムよくトレーニングによって、筋の瞬発力が発達したことが考えられる。これに対して2、3年生では既に部活動におけるトレーニングが十分に行われているために1年生に比べて大きな記録の改善がなかったのではないかと考えられる。

表 1. 1年生男子における記録の変化

		(n=44) (mean±SD)		
		5月	6月	差
区間タイム (s)	0-10m	2.350 ± 0.192	2.536 ± 0.250	-0.186 **
	10-20m	1.689 ± 0.164	1.532 ± 0.188	0.157 **
	20-30m	1.612 ± 0.175	1.531 ± 0.186	0.081 **
	30-40m	1.584 ± 0.196	1.536 ± 0.220	0.048 **
	40-50m	1.593 ± 0.193	1.548 ± 0.210	0.045 **
	50-60m	1.607 ± 0.186	1.520 ± 0.201	0.087 **
	60-70m	1.644 ± 0.204	1.518 ± 0.214	0.126 **
	70-80m	1.661 ± 0.208	1.585 ± 0.240	0.076 **
	80-90m	1.665 ± 0.232	1.646 ± 0.250	0.019 n.s.
	90-100m	1.632 ± 0.280	1.550 ± 0.320	0.082 *
記録	17.037 ± 1.952	16.502 ± 2.017	0.535 **	

(\*p<0.05 \*\*p<0.01)

表 2. 1年生女子における記録の変化

		(n=38) (mean±SD)		
		5月	6月	差
区間タイム (s)	0-10m	2.434 ± 0.158	2.686 ± 0.321	-0.252 **
	10-20m	1.758 ± 0.123	1.611 ± 0.188	0.147 **
	20-30m	1.712 ± 0.123	1.604 ± 0.142	0.108 **
	30-40m	1.669 ± 0.135	1.617 ± 0.158	0.052 *
	40-50m	1.688 ± 0.133	1.645 ± 0.168	0.043 **
	50-60m	1.691 ± 0.128	1.635 ± 0.163	0.056 **
	60-70m	1.735 ± 0.141	1.626 ± 0.173	0.109 **
	70-80m	1.745 ± 0.142	1.707 ± 0.165	0.038 n.s.
	80-90m	1.769 ± 0.155	1.794 ± 0.202	-0.025 n.s.
	90-100m	1.675 ± 0.162	1.696 ± 0.233	-0.021 n.s.
記録	17.878 ± 1.246	17.620 ± 1.420	0.258 *	

(\*p<0.05 \*\*p<0.01)

本研究では3年女子において疾走速度の低下がみられており、女子においても若干の経年的な疾走能力の向上があるという先行研究と異なる結果を示している。これは、女子においては

身長・体重など、形態の拡大に対して、瞬発力の増加があまり見られず、性ホルモンによる形態の変化によって瞬発的な筋力発揮が不適になってきていることを示唆している。また、発

表 3. 3年生女子における記録の変化

区間タイム (s)	(n=29)		差
	5月	6月	
0-10m	2.488 ± 0.194	2.780 ± 0.232	-0.292 **
10-20m	1.827 ± 0.156	1.688 ± 0.185	0.139 **
20-30m	1.815 ± 0.208	1.662 ± 0.167	0.153 **
30-40m	1.780 ± 0.213	1.730 ± 0.185	0.050 *
40-50m	1.786 ± 0.205	1.809 ± 0.202	-0.023 n.s.
50-60m	1.786 ± 0.213	1.755 ± 0.206	0.031 n.s.
60-70m	1.819 ± 0.229	1.837 ± 0.206	-0.018 n.s.
70-80m	1.856 ± 0.235	1.798 ± 0.227	0.058 **
80-90m	1.868 ± 0.225	1.756 ± 0.257	0.112 **
90-100m	1.812 ± 0.271	1.973 ± 0.367	-0.161 **
記録	18.838 ± 2.065	18.788 ± 2.038	0.050 n.s.

(\*p&lt;0.05 \*\*p&lt;0.01)

育促進現象を考慮に入れた場合、女子の記録は今後下降傾向になることが考えられる。

各区間の区間速度と記録の相関を見た場合、0～10m区間で優位に高い相関が見られたが、後半の記録会では中程度の相関に転じ、必ずしもスタートダッシュが速い事が記録に反映するわけではなくなっていることを示唆している。

授業では、グラフの作成に割く時間を短縮し、走りのイメージが鮮明なうちにスピード曲線が表示されるので、生徒は自分の走りに興味を持つとともに、「なぜグラフがでこぼこになるのだろう」、「なぜここでスピードが落ちるのだろう」、「理想的なグラフにするにはどうしたらよいだろう」と疑問を持ち始めた。こうした疑問の解決のために生徒同士での教え合いなど、自分の課題の解決に向けてさまざまな走り方に挑戦する意欲的な姿がみられた。また、400mや800mなどのグラフを見たいと言い出す生徒も現れた。

個に応じた指導の観点から振り返ると、PCの活用によって時間的余裕が生まれ、一人ひとりに合わせた指導の材料を得ることで、1対1で生徒と会話する機会が増え、生徒からの質問も増加したと思われる。

### 結論

本研究では、陸上運動において時間の計測結果を瞬時にバイオメカニカルな視聴覚情報”スピード曲線”として学習者にフィードバックすることができるソフトウェアの開発及び、開発したソフトウェアを活用した授業実践を通して、関心・意欲、分析と課題設定、技能等の観点から生徒の変容を捉えることを試みた。その結果、以下のことが結論付けられた。

- ①パソコンを活用して視聴覚情報を瞬時に学習者にフィードバックすることは、グラフ作成までの時間と労力の効率化から、学習者に理解度をより深め、教師が個に応じた支援ができる可能性がある。
- ②パソコンを活用して使用各情報を瞬時に学習者にフィードバックすることは、学習者の興味・関心・意欲を高め、楽しく感じることを示唆される。
- ③パソコンを活用して使用各情報を瞬時に学習者にフィードバックすることは、運動技能の分析、課題の明確化、相互評価活動の活発化など、生徒が主体的に学習を進める可能性がある。

## 今後の展望

本研究におけるPCの活用、及び授業実践は概ね満足できるものであったと思われる。今研究を踏まえた今後の課題としては以下のことがあげられる。

①過去の自分の計測結果あるいは友人の計測結果との比較を画面上で可能にすること。さまざまな条件での比較を行えることで、学習者が新たな課題を発見するヒントになる可能性がある。

②リアルタイムでのフィードバックが可能になること。1500m、3000mではチェックポイントごとのリアルタイムの情報が持つ意味が大きいため、ペース配分など、学習者が課題を設定する手がかりとなる。

③陸上競技以外の種目にRun太郎Watchのシステムを応用すること。水泳、持久走、障害走において応用の可能性がある。走り幅跳びにおいて、助走速度と記録の相関をとるという応用も可能であるとおもわれる。

④ノートPCの普及の必要性。ノートPCの普及はかなり進んでいるが、個に応じた指導を十分に実践するには、最低5、6人に1台のPCが必要である。今後の設備の充実に期待したい。

⑤授業者が一斉指導ではない授業観をもつ必要がある。個に応じた授業への転換のための工夫としてTT、選択制、グループ学習などの授業形態の導入が必要になるとと思われる。

## 参考文献

- 1) Din, S. Feng (1996) : Computer-Assisted- Instruction, students off-task behaviour and their achievement. Education and Treatment of Children, Vol.19, No.2 : 170-182
- 2) Mohnsen, Bonnie and C. Thompson (1994-1995) : Teaching biomechanics through interactive laserdiscs. Computing Teacher, December/January :30-32
- 3) Watanabe, Yoshiaki., M. Fujiwara, N. Yasuda and H. Yamamoto (1997) : A case study of CAI to junior gymnastics class in Japan. Proceedings of XV<sup>th</sup> International Symposium on Biomechanics in sports, Texas U.S.A. : 76-79
- 4) 出原泰明 (1991a) : 体育の授業方法論. 大修館書店 : 23
- 5) 出原泰明 (1991b) : 体育の授業方法論. 大修館書店 : 133
- 6) 松井一幸 (1989) : 普通化高校におけるマイクロコンピュータ利用. 教育と情報 vol.375(6) : 27-29
- 7) 斎藤昌久・伊藤章(1995) : 2歳児から世界一流短距離選手までの疾走能力の変化. 体育学研究 40 : 104-111
- 8) 堤吉郎 (1992) : 新しい体育の展開と評価Q&A. 体育科教育 4月号 : 40-41