

## 大学体育実技における持久走の指導に関する研究

### A Study on Teaching the Endurance Running in Physical Education Class for Freshmen and Sophomores

三浦 望慶<sup>\*1</sup> 袖山 紘<sup>\*2</sup> 橋本 勲<sup>\*3</sup>  
池上 久子<sup>\*4</sup> 三浦 和子<sup>\*5</sup>

Mochiyoshi MIURA Hiroshi SODEYAMA Isao HASHIMOTO  
Hisako IKEGAMI Kazuko MIURA

The purpose of the present study was to investigate effective teaching process of the proper prescription of running exercise for undergraduate students in a physical education class based on individual differences.

Seventy-six male and 10 female undergraduate students took part in the training program once a week. In order to motivate them, the objectives of the class activities were carefully explained to the subjects during first and second week.

Training intensity was determined according to pulse rate-running speed relations. From the third to the seventh weeks, the students were required to run on the track at various speeds once a week. The relationship between pulse rate and running speed was linear in general. From this result, running speed as the index of training intensity, was determined with the pulse rate of 160 beats/min. Approximately half of the total subjects showed a running speed of 135, and 150m/min with a pulse rate of 160 beats/min; 90% of the subjects evidenced a low speed of under 200m/min.

After the eighth week, they performed 400-meter interval running 10 times with a 90-second inter-trial rest. Their pulse rates were measured before and after this running. These result suggest that both intensity and duration of training must be re-examined in the training process.

The results of the questionnaire, indicated that the subjects were highly motivated for the endurance running activities in this study. It could be said that the prescription of running exercise in this study is one of the effective teaching method for the endurance running.

#### I 緒 言

持久走は全身持久力の向上に適した種目であり、持久力向上を目的としたジョギングやランニングは多くの愛好者によって行われている。しかし、学校体育で行われる長距離走は生徒に嫌われる教材であり<sup>20)</sup>、自主的な取り組みをしてくれない「難教材」<sup>25)</sup>であるとされている。その理由は能力差がはっきりするので遅くて恥かしいという劣等感や競走という最大努力で走ることの苦しさ

あげられている<sup>25)</sup>。この原因は長距離走が陸上競技として指導要領に位置づけられており<sup>16, 17, 18)</sup>、自己の能力を最高度に発揮する競走を目標とした授業の進め方にあるとみられる。

こうした目標は学校体育における重要な目標であるが、一方、個人差に即して持久力の維持、向上をねらいとして行う、いわゆる持久力の運動処方を目指した授業を行うことも必要であろう。現在、こうした目標での実技指導に関する報告は

<sup>\*1</sup>名古屋大学総合保健体育科学センター <sup>\*2</sup>金城学院大学 <sup>\*3</sup>中京女子大学

<sup>\*4</sup>名古屋聖霊短期大学 <sup>\*5</sup>愛知県立看護短期大学

<sup>\*1</sup>Research Center of Health Physical Fitness and Sports Nagoya University <sup>\*2</sup>Kinjo Gakuin University

<sup>\*3</sup>Chukyo Women's University <sup>\*4</sup>Nagoya Holy Spirit Junior College <sup>\*5</sup>Aichi Prefectural Junior College of Nursing

きわめて少ない。

運動処方に関する理論と方法は今後ますます進むであろう省力化や情報化などの社会環境の中でより重要となるであろう。これは昭和57年度から高等学校の体育理論の内容の一つとして、新たに運動処方がとりあげられていることから認められる<sup>16)</sup>。したがって学校体育の最後の機会

ある大学体育において運動処方の理論と方法を学習することはきわめて重要であるといえる。

これらのことから、本研究では大学における体育実技で運動処方を目標とした持久走の授業を行い、個人差に即したトレーニング強度の決定とトレーニングをすることによって、これまで嫌いだとされる持久走に興味を持ち、自主的に取り組むような指導を試み、これらの方法について検討しようとしたものである。

## II 研究経過

被検者は昭和55年度名古屋大学入学者で体育実技受講生のうち、トレーニング種目希望者2クラス、男子76名、女子10名、計86名である。表1に被検者の形態及び体力テスト結果を示した。各項目の平均値は昭和55年度全国大学生の平均値とほぼ同程度の値であった<sup>19)</sup>。

表2は授業内容を示したものである。第1週及び第2週では説明として、持久力の重要性、持久力と身体機能及びトレーニングに関する事柄、授業の目的、方法などをとり上げ、準備的ランニングでは運動直後の脈拍数測定を練習させた。

第3週から第7週までの5回の授業では、走ス

表1 被検者の身体的特徴

測定項目	男子 (76名)		女子 (10名)	
	平均値	S・D	平均値	S・D
身長 (cm)	170.5	5.77	154.6	8.64
体重 (kg)	61.3	9.55	50.0	9.75
サイドステップ (回)	47.4	3.56	40.4	3.61
垂直跳 (cm)	58.3	6.65	38.1	5.30
上体そらし (cm)	58.8	7.51	57.6	3.20
立位体前屈 (cm)	15.5	5.77	18.7	4.97
握力 (kg)	43.8	5.14	25.5	4.62
背筋力 (kg)	140.9	23.73	88.5	16.21
踏台昇降テスト (score)	58.5	10.23	55.7	5.16

表2 授業内容

週	内 容	走 距 離
1	ガイダンス、種目分け、説明	
2	説明、グループ編成、準備的ランニング	3～4 km
3	走スピードと脈拍数 I (45, 40, 33, 30, 27.5 <sup>秒</sup> /100m)	4 km
4	II (45, 37.5, 33, 30, 25 <sup>秒</sup> /100m)	〃
5	III (Iの繰返し)	〃
6	IV (IIの繰返し)	〃
7	V (IもしくはII)	〃
8	脈拍数160でのランニング I 等質グループ編成	4 km
9	II 400m インターバル走	〃
10	III 〃	〃
11	IV 〃	〃
12	V 〃	〃
13	12分走テスト	3～4 km
14	12分走テストによる運動処方でのランニング I	15～20分
15	II レポート	〃

ピードと運動終了直後脈拍数との関係を調べ、処方強度を決定した。被検者は5〜6名のグループで表3に示すスピード別ラップタイム表とストップウォッチを用い、100m毎に印をつけた400mトラックを選択したスピードでの一定ペースで2周走り、ゴール直後10秒間の脈拍数を触診法により心臓部もしくは浅側頭動脈で測定した。1回の授業では4〜5つの異なる走スピードについて、遅いスピードから順次、休息をはさんで走らせた。より正確な測定値を得るために、各被検者は各々のスピードについて日を替えて2回ないし3回走った。

第8週から第12週までは決定された各人の処方強度によりトレーニングを行った。処方強度は各人の走スピード脈拍数関係図(図1)をもとに脈拍数160拍/分での走スピードとした。トレーニングは、400m10回を目標とし、90秒の休息をはさんで繰返すインターバル形式とした。このトレーニングでは等質グループでのグループ編成とし、同じ走スピードでトレーニングする者5〜6名が1グループとなり、走スピード別ラップタイム表(表3)とストップウォッチを用い、

400mトラックを処方スピードで走り、休息中、脈拍測定を行った。トレーニング中の負荷強度を検討することと、自己の身体反応を知り興味を持たせるため、各インターバル走の前と直後10秒間の脈拍数測定をさせ、一分間値に換算して記録させた。

第13週以降は体育科学センター方式<sup>24)</sup>による12分走テストを行い、その結果をもとに処方強度を決定し、トレーニングを実施した。この授業により、走スピード―脈拍数による処方と、体育科学センター方式との比較を試みた。

授業期間終了後、今回受講した授業と過去、中学や高校で受けた授業とについてアンケート調査を行い、運動処方の学習を目標とした今回の授業について、興味の持ち方、自主的取り組み、トレーニングの強度や量などについて各被検者の反応を調べた。受講者86名のうち、回答者は71名で、回答率は83%であった。

### Ⅲ 結 果

処方強度としての走スピードの決定では、各種走スピード別での一定ペース走を行い運動直後の脈拍数を測定した。

図1は走スピードと脈拍数との関係を示す一例である。両者の間にはこの図に見られるような直線関係が得られた。この直線関係は他の殆どの被検者について認められた。これは各人について生理的強度としての脈拍数と物理的強度としての走スピードとの対応を示す結果であり、脈拍数により処方強度としての走スピードを決定できる。これらの関係をもとに、処方強度は脈拍160拍/分での走スピードとした。

表4に脈拍数160拍/分における走スピード別の人数と比率を示した。100mのタイム45秒(135m/分)、40秒(150m/分)とかなり遅いスピードの者が19%、31%であり、合計50%と半数であった。また、90%の者は200m/分以下の走スピードであった。

インターバル形式でのトレーニング中の処方強度の検討は脈拍数によって行った。図2はインターバルトレーニングでのスタート前、及びゴー

表3 ランニング スピード別ラップタイム表

Speed Dist.	135 m/min 2.20 m/s	150	160	180	200	220	240
	2.20 m/s	2.50	2.63	3.03	3.33	3.64	4.00
100m	45"	40"	37"5	33"	30"	27"5	25"
200	1'30"	1'20"	1'15"	1'06"	1'00"	55"	50"
400	3'00"	2'40"	2'30"	2'12"	2'00"	1'50"	1'40"
600	4'30"	4'00"	3'45"	3'18"	3'00"	2'45"	2'30"
800	6'00"	5'20"	5'00"	4'24"	4'00"	3'40"	3'20"
1,000	7'30"	6'40"	6'15"	5'30"	5'00"	4'35"	4'10"
1,200	9'00"	8'00"	7'30"	6'36"	6'00"	5'30"	5'00"
1,400	10'30"	9'20"	8'45"	7'42"	7'00"	6'25"	5'50"
1,600	12'00"	10'40"	10'00"	8'48"	8'00"	7'20"	6'40"
1,800	13'30"	12'00"	11'15"	9'54"	9'00"	8'15"	7'30"
2,000	15'00"	13'20"	12'30"	11'00"	10'00"	9'10"	8'20"
2,200		14'40"	13'45"	12'06"	11'00"	10'05"	9'10"
2,400		15'00" (2,250m)	15'00"	13'12"	12'00"	11'00"	10'00"
2,600				14'18"	13'00"	11'55"	10'50"
2,800				15'24"	14'00"	12'50"	11'40"
3,000			15'00" (2,700m)		15'00"	13'45"	12'30"
3,200						14'40"	13'20"
3,400						15'35"	14'10"
3,600					15'00" (3,300m)		15'00"

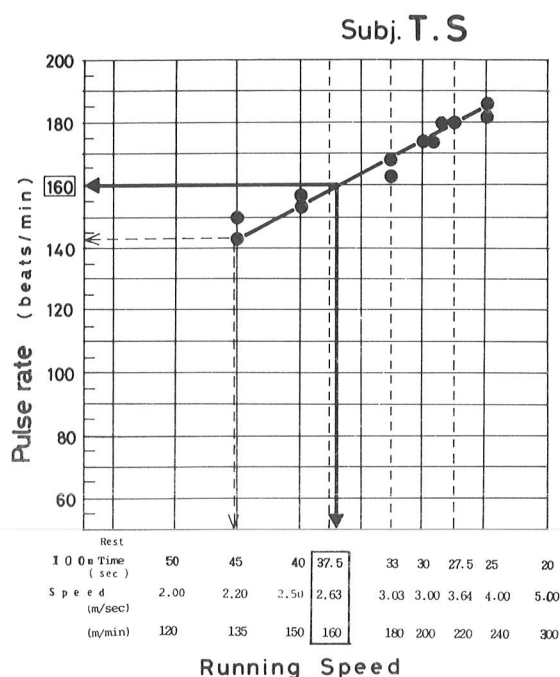


図1 走スピードと運動直後脈拍数との関係及び処方強度を160拍/分とした場合の走スピード(例)

表4 脈拍数160拍/分における走スピード別人数と比率

100m Sec.	Speed		Male	Female	Total	%
	m/sec	m/min				
45	2.20	135	12	4	16	19
40	2.55	150	22	5	27	31
37.5	2.63	160	21	1	22	26
33	3.03	180	12	0	12	14
30	3.33	200	6	0	6	7
27.5	3.64	220	2	0	2	2
25	4.00	240	1	0	1	1
Total			76	10	86	100

ル直後の脈拍数を示した例である。

被検者 IT は 100m を 40 秒ペースでトレーニングした一般学生であり、NK は 30 秒ペースでトレーニングした運動部員である。

ゴール直後の脈拍数を比較すると、NK では 10

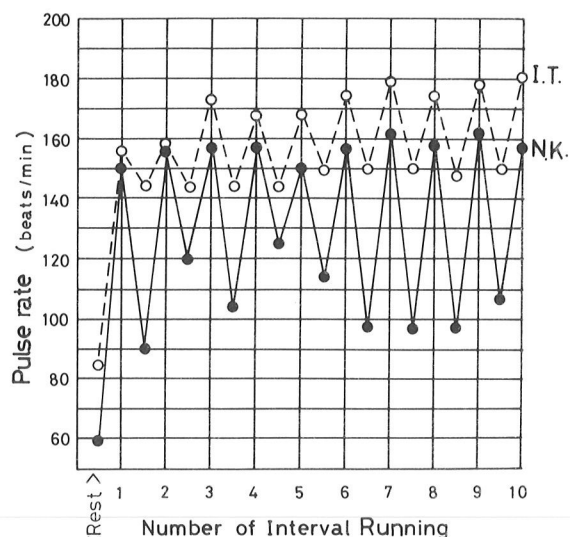


図2 インタバルトレーニング中のスタート前及びゴール直後の脈拍数の変化

回ともほぼ 160 拍/分あたりであるが、IT では回を重ねる毎に上昇し、10 回目は 180 拍/分に達している。休息中の脈拍数は NK では 100~120 拍/分であるが、IT では 140~150 拍/分と高い値であった。

表5 12分走テスト結果の体育科学センター方式による評価及び処方強度70%での走スピード

	男(75名)			女(8名)		
	m	名	m/分	m	名	m/分
①低い	1999	4	135	1699	0	115
②やや低い	2000 2399	19	135 160	1700 1999	3	115 135
③普通	2400 2799	43	160 185	2000 2299	4	135 155
④やや高い	2800 3199	9	185 210	2300 2599	1	155 170
⑤高い	3200 3350	0	210 235	2600 2700	0	170 170

※12分テスト走距離から70%処方強度での走スピード

他の被検者の脈拍数はこれら二つの例のいずれかに分類でき、ゴール直後の脈拍が IT と同様、回を重ねるごとに上昇した者は 35 名であり、

ゴール直後の脈拍数がほぼ一定であった者は 51 名であった。

表 5 に体育科学センター方式<sup>24)</sup>に示される処

表 6 持久力を高めるランニングの運動処方 of 授業についてのアンケート調査結果

受講者 86名  
回答者 71名  
回答率 83%

I. 中学, 高校での長距離走の授業について			II. 受講したランニングの授業について		
問 1. 授業のすすめ方は			問 1. 個人差に即した負荷を知るとい授業のねらいは		
(1)競争的に行われた	57 人	80.3 %	(1)理解できた	68	95.8
(2)個人差に即して行われた	4	5.6	(2)できなかった	3	4.2
(3)その他	10	14.1	(3)どちらでもない	0	
問 2. 授業に自主的な取組ができたか			問 2. 授業に自主的な取組ができたか		
(1)できた	18	25.3	(1)できた	57	80.2
(2)できない	42	59.2	(2)できなかった	7	9.9
(3)どちらでもない	11	15.5	(3)どちらでもない	7	9.9
問 3. 授業に興味を持てたか			問 3. 興味を持てたか		
(1)持てた	18	25.3	(1)持てた	58	81.7
(2)持てない	44	62.0	(2)持てない	4	5.6
(3)どちらでもない	9	12.7	(3)どちらでもない	9	12.7
問 4. トレーニング負荷は全力でなくても良いことを			問 4. トレーニング負荷は全力でなくても良いことが		
(1)知っていた	17	24.0	(1)理解できた	67	94.4
(2)知らなかった	41	57.7	(2)理解できない	4	5.6
(3)わからない	13	18.3	(3)どちらでもない	0	0
問 5. この教材は好きだったか			問 5. 走スピードと脈拍が直線関係であることを		
(1)好き	16	22.5	(1)知っていた	9	12.6
(2)嫌い	43	60.6	(2)知らなかった	55	77.5
(3)どちらでもない	12	16.9	(3)わからない	7	9.9
問 6. 中学, 高校でのトレーニング量(走距離)は			問 6. 強度(脈拍160拍/分のスピード)は		
(1)1 km	6	8.5	(1)至適だった	54	76.1
(2)2 km	28	39.4	(2)強すぎた	9	12.6
(3)3 km	12	16.9	(3)弱すぎた	7	9.9
(4)4 km	11	15.5	(4)わからない	1	1.4
(5)5 km以上	11	15.5	問 7. トレーニング量(400m インターバル 8 ~10回)は		
(6)無回答	3	4.2	(1)至適だった	55	77.5
			(2)多かった	10	14.1
			(3)少なかった	6	8.4
			問 8. この授業が将来役立つと考えられるか		
			(1)役立つ	57	80.3
			(2)役立たない	3	4.2
			(3)わからない	11	15.5

方強度決定である 12 分走テストの結果を示した。また、12 分テスト走距離から中程度 (70%) の処方強度で 15 分の走トレーニングを行う場合の走スピードも示した。これは本研究で行った 400m×10 回のインターバル走トレーニングに近い負荷強度とみなしたことによる。

12 分テスト走距離による評価は③の普通が最も多く (男子 43 名, 女子 4 名), 次に②のやや劣る (男子 19 名, 女子 3 名) であり, その他は④のやや高い者と①の低い者に分布している。これらの結果から 70% 処方強度での走スピードを見ると, 男子では 135~210m/分のトレーニングスピードであり, 女子では 135~170m/分であった。

これらの走スピードを脈拍数 160 拍/分で決定した走スピードと比較すると, 個人によりいくらかの違いはあるが, ほぼ同じ走速度の範囲であった。

表 6 は今回行った授業についてアンケート調査を中学, 高校までに受けた授業と比較して調べた結果である。中学, 高校でのこれまでの授業では I の問 1 で 80.3% が競走的に行われたとしており, 問 2, 問 3 の自主的な取り組み, 授業への興味を持てた者は 25.3%, 持てなかったと回答した者は約 60% であった。

一方, 今回の授業について, II の問 1 では授業のねらいは殆どの学生に理解されており, 問 2, 問 3 で自主的な取り組みや興味を持てたとする回答は約 80% であった。

また, トレーニングの強度や量についても 75% の者は適していると回答しており, 今後, こうした授業が役立つと考える者 (問 8) は 80.3% であった。

#### IV 考 察

学校体育実技指導という限られた時間に, しかも多人数を対象として処方強度を決定するには酸素摂取量, 心拍数, 血中乳酸量などの実験器材を必要とする測定は不可能であるため, それらの実験結果を参考にし, 本研究では運動直後の脈拍数と走スピードとの関係から処方強度を決定した。その結果, 両者には直線関係が認められた。これ

は石井<sup>8)</sup>, Costill<sup>2)</sup>らのトレッドミル走スピードと心拍数との間に直線関係が得られたとされる報告と一致する。

Cotton<sup>3)</sup>は運動直後 10 秒間の心拍数が運動中の心拍数とほぼ同じであることから, 運動強度の推定ができるとしていることにより, 本研究でも運動直後 10 秒間の測定をした。また, 触診部位や触診法についての正確さについての検討結果から<sup>7)</sup>, 触診部位は心臓部もしくは浅側頭動脈とし, 測定誤差を少なくするため, 同一スピードについて 2~3 回, 日をかえて測定した。

各人について得られた走スピード—脈拍数関係は物理的強度と生理的強度の対応を示すものであり, 実技指導など多人数についての処方強度決定にあたっては次の特徴が考えられる。(1)脈拍数を基準に各種処方強度での走スピードを知ることができる。(2)競走的な場でなく実施できる。(3)全力走によらず測定できる。(4)各人の生体反応を直接知ることができる。(5)興味を持たせ, (6)個人差に即していることなどである。したがって, この方法は高田<sup>25)</sup>や中村<sup>20)</sup>によって長距離走が嫌いとなる理由, 能力差がはっきりする, 遅くて恥しい, 苦しいといった理由を除くものであると考えられる。

処方強度は各人の脈拍数 160 拍/分とした。これはこれまで行われた心拍数— $\dot{V}O_2\max$  に関する研究から 70%  $\dot{V}O_2\max$  かそれ以上に相当する強度<sup>1, 9, 13, 21)</sup>であり, この強度ならば最大酸素摂取量の増加, パフォーマンスの向上が期待できる<sup>9, 10, 12, 14, 15)</sup>とみられるからである。

脈拍数 160 拍/分での走スピードは 90% の者は 200m/分以下であった (表 4)。この結果は一般大学生のトレーニングスピードがかなり低いことを示している。これは一般学生の一日の心拍数連続測定で最高値が 100~110 拍程度であると報告されていることから<sup>27)</sup>, 日常生活での持久力トレーニング刺激の不足から考えられる結果である。

トレーニングは 400m を 10 回休息をはさんで走るインターバル形式で行った。走行距離合計 4km, 走行時間は 20~30 分であることから, 持久力のトレーニング効果が得られる運動量としては十分であると考えられる。<sup>4, 6, 22, 23)</sup> このトレーニ

ング量との関連で、トレーニング強度について体育科学センター方式<sup>24)</sup>と比較すると、70%処方強度で15分トレーニングする場合の中程度、30分トレーニングする場合の強いトレーニングに相当すると考えられる。

トレーニングをインターバル形式としたのは、一般人では乳酸発生の運動強度が低く、50%  $\dot{V}O_2\max$  以下であると報告されていることから<sup>1,4,5,11,26)</sup>、持続したランニングでは無酸素代謝過程が生じることによる苦しさを避けるためである。またインターバル休息期に脈拍数測定を行ったが、ランニングによる身体反応を知ることで興味を持つことになり、トレーニング負荷をトレーニング中に再検討することの必要性が指摘できる。

持久走の授業を各個人の生体反応を手がかりに持久力の運動処方を行いトレーニングすることとし、ランニングが嫌いであるという理由に十分考慮して行った授業について、アンケート調査の結果では約80%の者が興味を持って、自主的な取り組みができたと回答している。この値は競走が中心であった中学、高校の授業については25.3%であったことからかなり大きな変化であったと言える。これらの結果から、持久走の運動処方を目標とした授業が体育実技として位置づけられ、実践される必要があると指摘できる。

## V 要 約

大学体育実技受講生男子76名、女子10名について持久力の向上を目的としたランニングの授業を行い、これまで嫌いであるとされた持久走に興味を持ち、自主的に取り組むような指導を試みた。

処方強度の決定は、各種走スピードによる一定ペースでのランニング（物理的強度）と運動直後の脈拍数（生理的強度）との関係から決定した。これら両者の間には各人について直線関係が認められた。この方法は、異なる強度での処方スピードを知ることができるし、各個人の身体反応を直接知ることができる。また、競走的な場で生じる心理的緊張、能力差、評価などによる劣等感や最大努力による苦しさなど持久走が嫌いとされる理由を除き、個人差に即した処方強度を知ることが

できることから、持久走授業への興味が持たれ、自主的な取り組みがなされたとみられる。

トレーニング強度は各人の脈拍数160拍/分での走スピードとした。全体の約50%の者は135～150m/分とかなり遅い走スピードであり、90%の者は200m/分以下の走スピードであった。この結果は体育科学センター方式による12分テストでの処方では中程度（70%）、15分間のトレーニングスピードとはほぼ同じ範囲であり、一般大学生の持久走での走スピードはかなり遅い結果であった。

トレーニングは無酸素的負荷を避けるため、400mを90秒の休息をはさんで10回繰返すインターバル形式で行った。スタート前とゴール直後の脈拍数測定によりトレーニング中の負荷を検討した。各ランニングゴール直後の脈拍数がほぼ一定であった者は51名であり、他の35名は回を重ねるごとに脈拍数の上昇がみられた。この結果は処方強度はトレーニング量との関連で脈拍数などにより再検討しながらトレーニングを行う必要があることを示唆している。

今回実施した授業とこれまで中学、高校で受けた授業についてアンケート調査を行った。その結果、中学、高校では、競走的な授業であったとする回答が多く、興味を持ち、自主的な取り組みができた者は25.3%であった。

一方、今回の授業ではそれらの値は約80%と増加した。また、トレーニングの強度、量についても75～78%の者が至適であると回答している。

これらの結果から持久力の運動処方を目標として、個人差に即した運動強度によってトレーニングした今回の授業には多くの学生が興味を持ち自主的な取り組みがなされたといえる。

## 文 献

- 1) 青木純一郎、高岡郁夫、前島孝：最大酸素摂取量の80%および65%トレーニングのperformance、最大酸素摂取量、血中乳酸濃度および心拍数に及ぼす効果。体育科学1: 81-90, 1973.
- 2) Costill, D.L., H. Thomason and E. Roberts., Fractional utilization of the aerobic capacity distance running. Med. Sci. Sports. 5: 248-252, 1973.



- 3) Cotton, F.S. and D.B.Dill., On the relation between the heart rate during exercise and that of the immediate post-exercise period. *Am. J. Physiol.* 111: 554—556, 1935.
- 4) Davies, C.T.M. and A.V. Knibbs., The training stimulus. The effects of intensity, duration and frequency of effort on maximal aerobic power output. *Int. Z. angew. Physiol.* 29: 299—305, 1971.
- 5) Davis, J.A., P.Vodak, J.H. Wilmore, J.Vodak and P. Kurtz., Anaerobic threshold and maximum aerobic power for three modes of exercise. *J.Appl. Physiol.* 41: 544—550, 1976.
- 6) Fario, I.E.: Cardiovascular response to exercise as influences by training of various intensities. *Res. Quart.* 41: 44—50, 1970.
- 7) 橋本勲, 三浦望慶, 袖山紘, 安藤好郎, 吉村篤司, 三浦和子, 伊藤久子: 運動処方を行うための触診法による脈拍測定についての検討。中京女子大学紀要, 18号, 1983.
- 8) 猪飼道夫編著: 身体運動の生理学。杏林書院, 370—380, 1973.
- 9) 猪飼道夫, 福永哲夫, 芳賀脩光: 心拍出力からみた70%VO<sub>2</sub>max強度による持久性トレーニング効果の検討。体育科学1: 67—72, 1973.
- 10) 石河利寛, 清水達雄, 佐藤佑: 勤労青少年の作業能力向上のための至適強度について。体育科学1: 73—80, 1973.
- 11) 加賀谷照彦, 加賀谷淳子: 運動処方。杏林書院, 240—256, 1983.
- 12) 金子公宥, 加藤橘夫, 豊岡示朗, 宮川敏明, 末井健作: 全身持久性に及ぼすフィールド走トレーニング(60—100%VO<sub>2</sub>max強度)の効果。体育科学2: 167—173, 1974.
- 13) Londeree, B.R. and Stephen A. Ames., Trend analysis of the %  $\dot{V}O_2$ max-HR regression. *Med. Sci. Sports.* 8(2): 122—125, 1976.
- 14) 松井秀治, 宮下充正, 三浦望慶, 小林寛道, 長沢弘, 水谷四郎, 亀井貞次, 村瀬豊, 袖山紘: 健康成人の Aerobic Work Capacity のトレーニング——Submaximal な運動を継続することに対する生体反応——。体育科学1: 125—133, 1973.
- 15) Miura, M., K. Kobayashi, M. Miyashita and H. Matsui., Effects of two years of running training on maximum oxygen uptake of running speed. *Nagoya J. Health, Physical Fitness & Sports.* I, 1978.
- 16) 文部省: 高等学校学習指導要領解説。一橋出版, 41, 1972.
- 17) 文部省: 中学校学習指導要領。大蔵省印刷局, 74, 1982.
- 18) 文部省: 中学校指導書 保健体育編。東山書房, 34—35, 1982.
- 19) 文部省体育局: 昭和55年度体力・運動能力調査報告書。1982.
- 20) 中村昌平: 長距離走の嫌いな生徒の意識と実践。体育の科学33(3): 207—211, 1983.
- 21) 老月敏彦, 山路啓司, 有沢一男: 心拍数と歩行走行スピードからみた運動強度。体育の科学26(9): 680—686, 1977.
- 22) Sharkey, B. J., Intensity and duration of training and the development of cardiorespiratory endurance. *Med. Sci. Sports.* 2: 197—202, 1970.
- 23) Shephard, R. J., Intensity, duration and frequency exercise as determinants of the response to a training regime. *Int. Z. angew. Physiol.* 26: 272—278, 1968.
- 24) 体育科学センター編: 健康づくり運動カルテ。講談社, 29—78, 1976.
- 25) 高田典衛: 実践による体育授業研究。大修館, 25: 140—142, 1978.
- 26) Williams, C. G., C. H. Whydham, R. Kok and M. J. E. von Rahden., Effect of training on maximum oxygen intake and on anaerobic metabolism in man. *Int. angew. Physiol.* 24: 18—23, 1967.
- 27) 山路啓司: 運動処方のための心拍数の科学。大修館書店, 1981.

(昭和59年1月20日受付)