

心拍数からみた正課体育時の 運動強度について

川 村 正 義
佐 藤 政 之

〔研究目的〕

近年、健康に対する国民の認識はかつてないほどの高まりをみせている。この健康ブームに伴って、健康科学に対する理解も年々深まってきている。

しかし、この高まりは若者より中高年者に顕著で運動形態も団体スポーツからウォーキング、サイクリング、ジョギング等々の個人で楽しむ「マイペース」スポーツへと変化してきている。この様に一般人が健康の維持や増進、体力の向上を図るために運動を取り入れる場合「安全で有効な運動」を求める。この両方を考えた場合、運動強度に充分配慮すべき点が多い。この運動強度を個人が主観的に知るにはスウェーデンの心理学者ボルグ（Borg, G）が考案した主観的運動強度（Rating of Perceived Exertion; RPE）を利用すると便利である。

本研究は学生の生涯の健康問題を考えた時、学校体育の中で「運動の必要性を解き」「運動処方の実践指導をする」ことが必要であろうと考えた。それには彼等が現在受講している体育実技がどの程度の運動強度であるかを知ったほうが理解しやすいと考え、幾つかの種目の競技中の心拍測定を行った。

心拍数からみた正課体育時の運動強度について（川村）（佐藤）

特に持久走は個人種目であり「マイペース」スポーツへの取り組み方を心拍測定の結果から検討し指導を試みたのでそれを報告する。

〔研究方法〕

被検者は1989年度及び1990年度本学正課体育実技受講生（体育実技Ⅰ，一年生）である。心拍測定は通常の授業内で実施した。被検者の人数，種目及び測定期日は表1の通りである。

表1

種目	被検者	性別	測定期間
ミニサッカー	4名	男	1990年7月2日～7日
バスケットボール	6名	男	1990年10月22日～11月1日
持久走	13名	男	1990年9月6日～10月4日
スキー	5名	男	1990年1月10日～13日

心拍数はポーラエレクトロ社製（フィンランド）PE-3000（キャノン社販売）を使用した。上記種目の内，ミニサッカー，バスケットボール及び持久走は5秒モードでスキーは15秒モードで測定した。

1989年度はPE-3000から得られた値はインターフェイスを介してキャノン社製心拍解析システムによって解析しデータ収集をした。1990年度はキャノン製心拍データ解析ソフトウェア（ハートレイターマスター：NEC，PE-9801シリーズ用）でパソコンに取り込み処理を行った。

正課体育実技Ⅰ（対象一年生）では健康と深い係わりのある「全身持久力の向上」を目標にあげている。この意味で持久走は1回の運動が10分以上かかる距離を設定した。

ボールゲームでは5分，10分，15分間と1989年に試みたが5分間ではボールに触れる回数も少なく試合に馴染む間もなく終了する。15分間では残り5分が体力的にもたないこと、怪我の発生もあり全ての「安全

心拍数からみた正課体育時の運動強度について (川村) (佐藤)

面」を考えると15分間は無理と考えた。受講生へのアンケート調査からも試合が面白く、体力的にも自信を持って試合ができるのは5分間4%、10分間80%、15分間が16%であった。この様なことからボールゲームは一試合10分間とした。受講生は90分の授業内で2～3試合行うことになる。

〔結果と考察〕

1) ミニサッカー

授業は一試合10分間を三試合行う。心拍測定は被検者が所属するチームの第一試合とした。運動強度は試合内容、個人の技術水準、ポジション等々によって異ってくる。本研究では試合場は室内体育館、コートは33m×27m、ポジションはフォワードという条件で心拍測定を行った。

被検者4名の年齢、予想最大心拍数(HRmax)、安静時心拍数(HRrest)、試合中の心拍平均値 (Mean)、標準編差 (S・D)、最小値 (Min)、最大値 (Max)、運動強度 (%HRmax) を表2に示した。

表2

被検者	年齢	HR max	HR rest	Mean (bpm)	S・D (bpm)	Min (bpm)	Max (bpm)	%HR max
K.S	20	200	70	164.4	16.3	106	183	72.6
K.H	20	200	80	182.4	9.3	137	195	85.3
S.T	18	202	72	178.3	20.4	96	198	81.8
M.H	19	201	66	172.2	14.8	107	188	78.7

(注) HR max : $220 - (\text{年齢})$

HR rest : 講義の時間に測定

図1-1から図1-4は被検者4名の試合中の心拍変動のトレンドグラフと平均値、標準編差、最小値、最大値を表示したものである。また

心拍数からみた正課体育時の運動強度について (川村) (佐藤)

図1-5は心拍データの頻度をヒストグラムによって示した。

図1-1
被検者 K.S

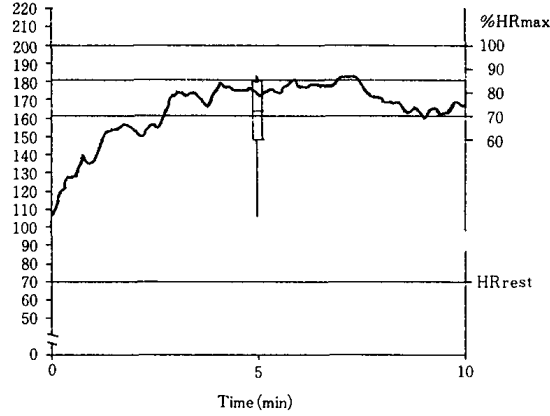


図1-2
被検者 K.H

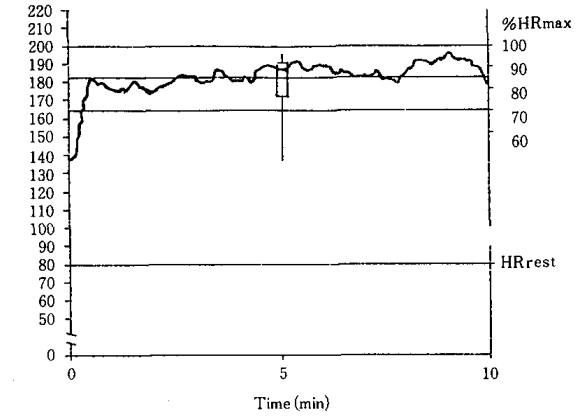


図1-3
被検者 S.T

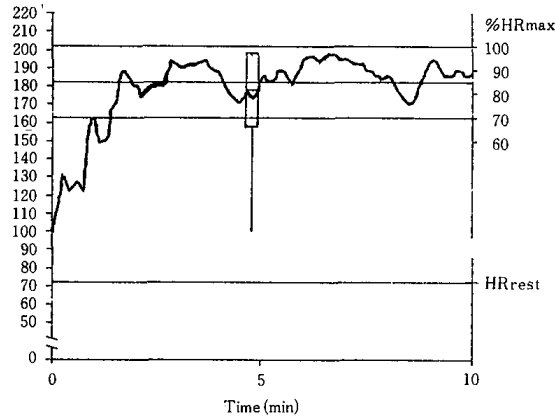


図1-4
被検者 M.H

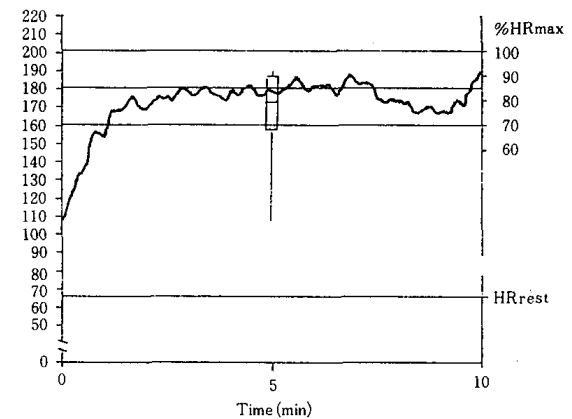
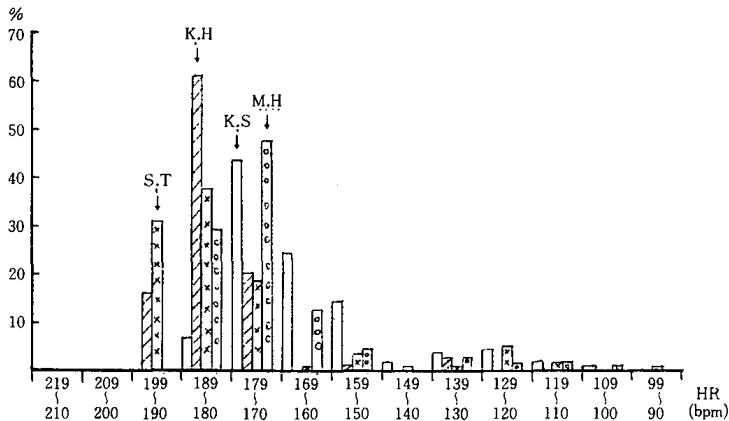


図1-5
被検者4名のヒストグラム



心拍数からみた正課体育時の運動強度について (川村) (佐藤)

被検者 K. S, K. H, M. H はサッカー選手としての経験がない者であった。K. H と M. H は終始ボールを追い、動きは積極的であった。被検者 S. T はサッカー選手であり、その動きは「ツボ」を得たものであった。被検者 4 名の平均心拍数に対する %HRmax は 73~85% の間であるが図 1-5 でも明らかのように心拍数 170~189 拍/分の範囲が試合中の大部分を占めている。あえて RPE 尺度の日本語表示 (表 3) に合わせると「かなりきつい」ことになる。

表 3 RPE 尺度の英語表示と日本語表示

ボルグの英語表示	小野寺らによる日本語表示
20	
19 Very very hard	非常にきつい
18	
17 Very hard	かなりきつい
16	
15 Hard	き つ い
14	
13 Somewhat hard	ややきつい
12	
11 Fairly light	楽である
10	
9 Very light	かなり楽である
8	
7 Very very light	非常に楽である
6	

(小野寺と宮下, 1976)

2) バスケットボール

一試合 10 分間、コートの大さは 26m × 14m。被検者 6 名のデータは下記 (表 4) の通りである。

心拍数からみた正課体育時の運動強度について (川村) (佐藤)

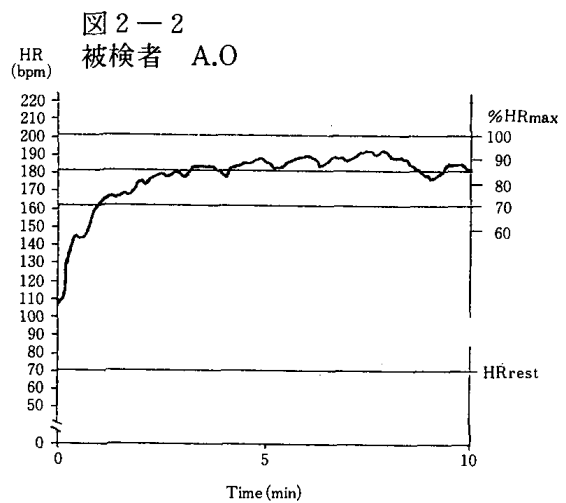
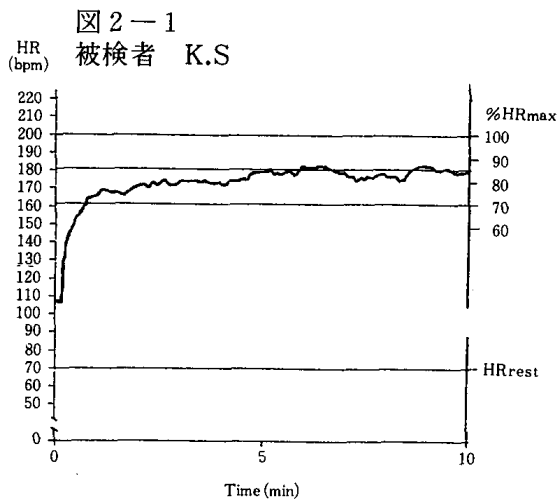
表 4

被検者	年齢	HR max	HR rest	Mean (bpm)	S・D (bpm)	Min (bpm)	Max (bpm)	%HR max
K.S	20	200	70	172.9	13.0	106	184	79.2
A.O	19	201	71	178.2	15.8	108	193	82.5
T.SA	18	202	52	171.0	16.4	101	186	79.3
T.M	19	201	65	165.5	16.6	112	196	73.9
T.I	19	201	70	189.5	9.3	135	200	91.2
T.H	19	201	82	183.2	11.4	126	193	85.0

図 2-1 から図 2-6 までは被検者各々の試合中の心拍のトレンドグラフである。また図 2-7 は 6 名の被検者の試合での心拍平均値, 標準偏差, 最小値, 最大値をまとめて示したものである。

被検者全員バスケットボール選手の経験はない。被検者 T. SA はサッカー選手, T. M は野球選手である。

被検者の %HRmax は 74~90% でミニサッカーより平均的に若干高い。



心拍数からみた正課体育時の運動強度について (川村) (佐藤)

図 2-3
被検者 T.S.A

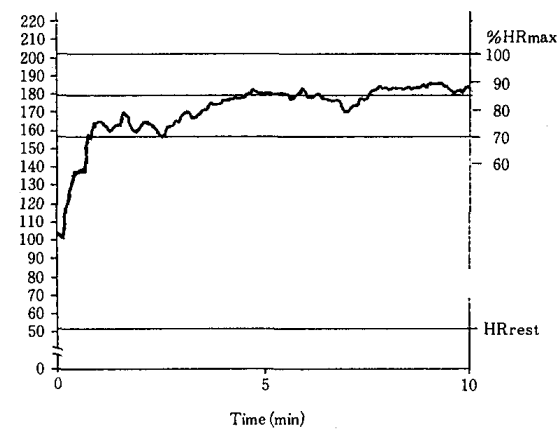


図 2-4
被検者 T.M

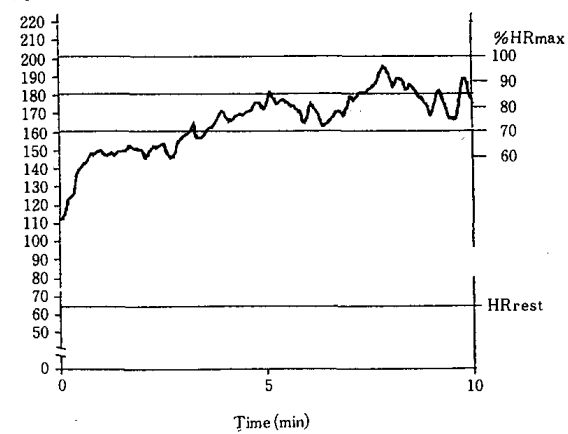


図 2-5
被検者 T.I

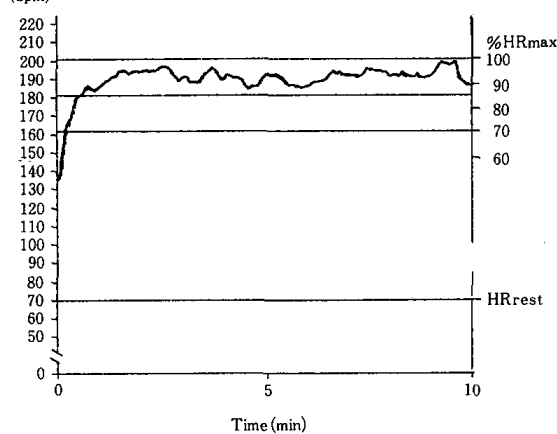
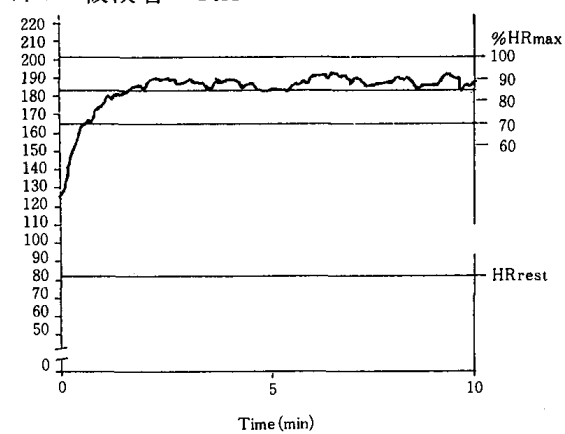
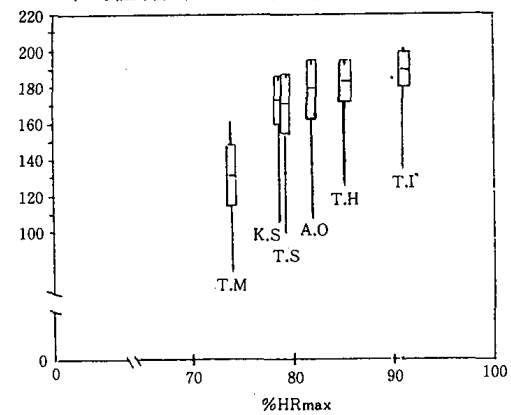


図 2-6
被検者 T.H



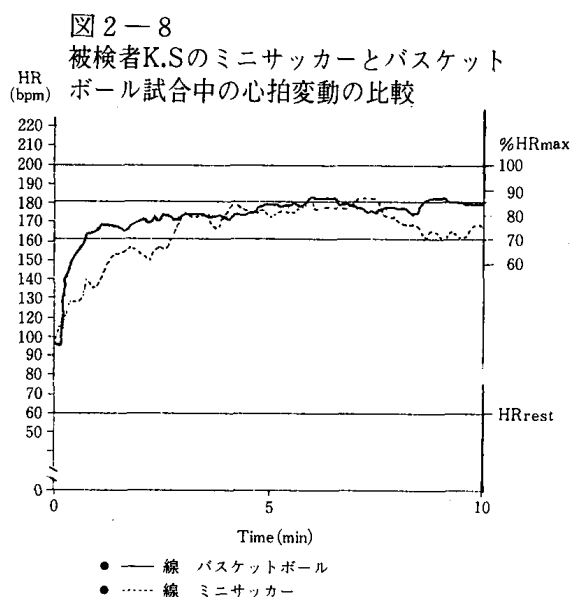
被検者 T. M は攻守の切替えのスピードについていけずバックコートで停まっていることが多かった。それに較べて被検者 T. I はウォーミングアップも充分で試合に入り、終始ボールを追いつけた。19才の被検者 4 名の平均心拍数は 179 拍/分で %HRmax は 83.0% であった。バスケットボールは RPE 尺度日本語表示では「かなりきつい」と「非常にきつい」の間である。

図 2-7
10分間バスケットボール試合中の心拍数
平均値、標準偏差、最小値、最大値



心拍数からみた正課体育時の運動強度について (川村) (佐藤)

図2-8は被検者K.Sのミニサッカーとバスケットボール試合時の心拍変動をトレンドグラフで比較したものである。ミニサッカーでは平均心拍数は164.4拍/分、%HRmaxは72.6%であった。これに対しバスケットボールは平均心拍数は172.9拍/分、%HRmaxは79.2%とバスケットボールの運動強度の方が若干高い結果を示した。



被検者の感想から、コート広さの差はあれ『バスケットボールの方がボールコントロールがミニサッカーよりしやすいのでつい熱中してしまう』ことが授業段階での両者の運動強度の差として大きいと考えられる。

ミニサッカー及び、バスケットボールの心拍測定は試合(4週)が始った第1週目に行った。試合が4週目になると試合内容は変化し、攻守の型が出てくる。例えば、バスケットボールの場合1週目は試合ができる喜びと元気さにまかせ味方の技量と関係なくフルコートで試合は展開させる。しかし次には身体的に「非常に苦しい」ことを経験したのでその反省から、「楽しく勝つ」ためにチームプレーの方法を話し合うようになる。特に守りはゾーンディフェンスをするチームが多くなるし全体に動きも効率的になって来る。

この様な状況から1週目より4週目の方が運動強度は平均的に下ることが予想される。

3) 持久走

主観的運動強度(RPE)の指導に最適な種目である。前述したが健康づくりの為に「マイペース」スポーツとしてのウォーキングと共に将来

心拍数からみた正課体育時の運動強度について (川村) (佐藤)

役立つ手軽で安全にできる運動である。また運動処方 of 初歩的な実践を学習しやすい等から重要教材として位置付けている。持久走は4週間(週1回)の体育実技中の心拍測定を実施した。被検者は一部重複しているが指導結果を全体的に捕えたく同一被検者を避けた。

a) 持久走①

受講生が自己の全身持久力の現状を知るため行った。指導者からは「自分の体調と充分相談して、完走すること」が指示された。走行時間は10分以上20分以内で全員がゴールするような距離とし、3000mを設定した。11~12名が1組となり走行、その内1名を被検者とした。走行は室内体育館1周100mを30周する。また脚の負担を考え1000m(10周)毎に逆廻りする方法で行った。1989年までは一般道路で行っていたがコース途中での指導ができない為、室内に移した。受講生2クラス66名の平均タイムは16分5秒±2分27秒であった。

被検者5名のデータは表5の通りであった

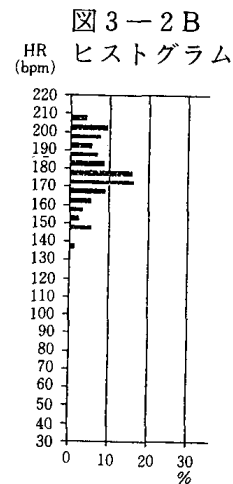
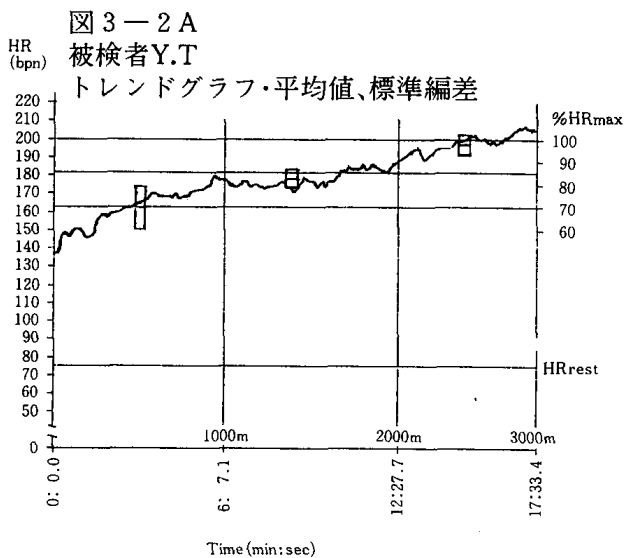
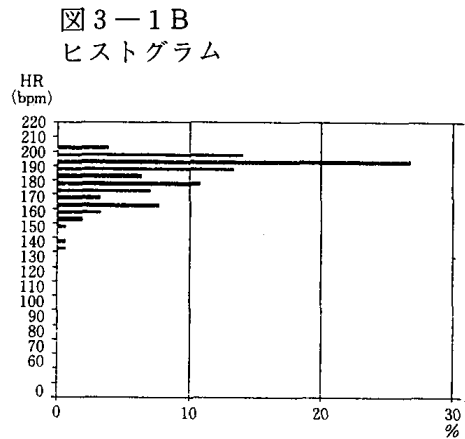
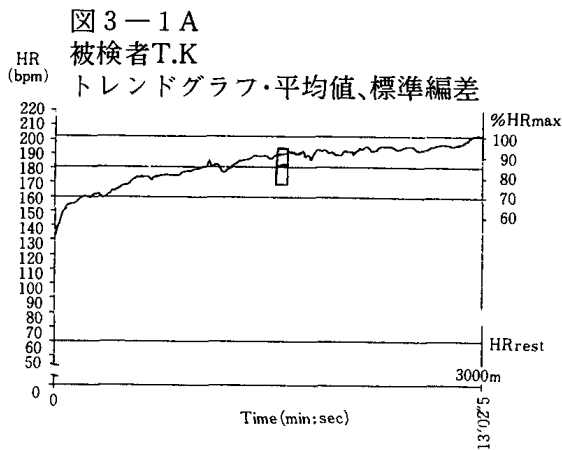
表5

被検者	年齢	HR max	HR rest	Time	Mean (bpm)	S・D (bpm)	Min (bpm)	Max (bpm)	%HR max
Y.T	20	200	75	17'33"4	178.3	16.2	137	207	82.6
K.O	19	201	82	18'02"7	184.7	15.0	112	198	86.3
T.SA	18	202	52	14'02"5	174.4	15.4	103	191	81.6
T.K	18	202	60	13'02"5	182.4	13.9	132	203	86.2
M.N	19	201	72	18'39"7	182.3	16.4	82	197	85.5

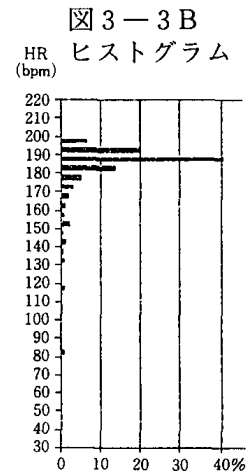
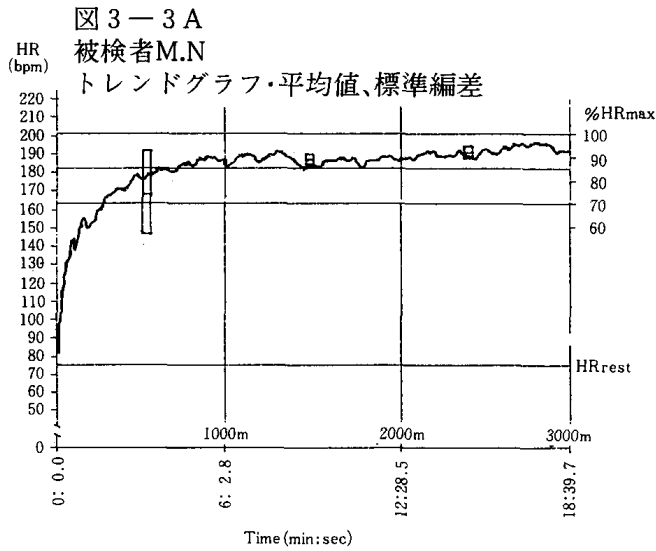
被検者 T. SA はサッカー選手, T. K は陸上長距離選手である。被検者5名の%HRmaxは81~86%の範囲でRPE尺度では「非常にきつい」運動強度となっている。

心拍数からみた正課体育時の運動強度について (川村) (佐藤)

被検者 T. K と一般学生の被検者 Y. T と M. N のタイプの異なる心拍変動の様子をトレンドグラフで図 3-A で、ヒストグラムを図 3-B で表わした。被検者 Y. T は除々に調子を上げ残り 1000m でスピードを上げたラストスパート型ともいえる。M. N は一定のスピードを保ち完走したが運動強度は 1000m からゴールまで %HRmax が 90% という非常に高いものであった。



心拍数からみた正課体育時の運動強度について (川村) (佐藤)



b) 持久走②③

「運動強度を一定に保つ」こと、「スピードの変化を感じ取る」ことを目標に2週授業を展開した。持久走①の結果、こんなに頑張らなくても一般人の健康・体力づくりができることを解説し「スピードを押えぎみ」にし、ゴール後の心拍数を190拍/分以下を第1目標とした。

授業展開 ①準備運動 (ジョギング 100m×5周も含)

②ランニング 100m×5周 「楽であるペース」

クラス全員

②ランニング 100m×5周 「きついペース」

グループ毎

③ランニング 100m×20周 「楽なペース」10周

「きついペース」10周

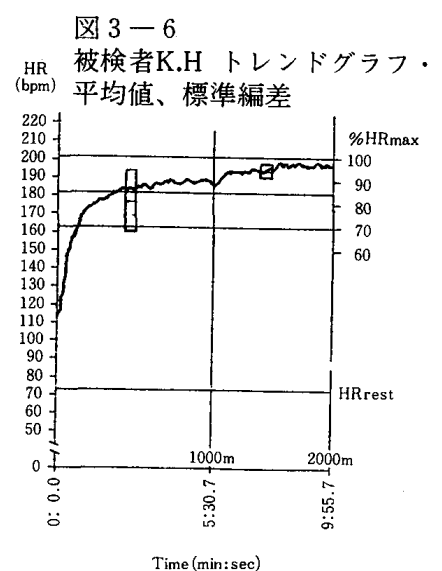
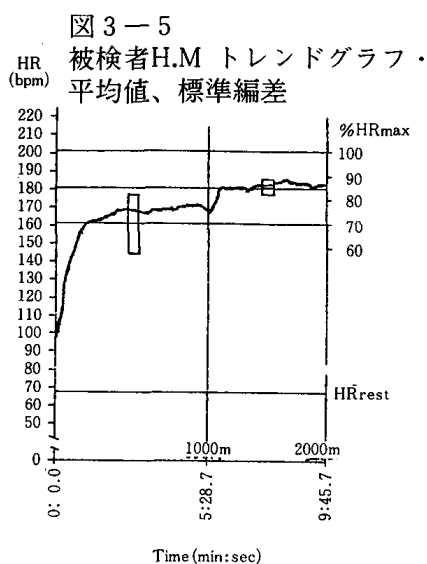
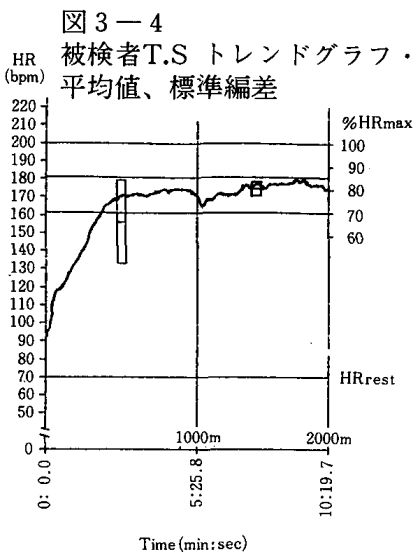
心拍変動を主観的に捕えるためにスピードの変化を付けさせた。距離は2000mとし、前半1000mは「ゆっくり」と「楽である」走行を、後半1000mは「ちょっと頑張ってみる」「きつい」感じを求めて走行させた。被検者5名の記録は持久走③のものである。(表6)

心拍数からみた正課体育時の運動強度について (川村) (佐藤)

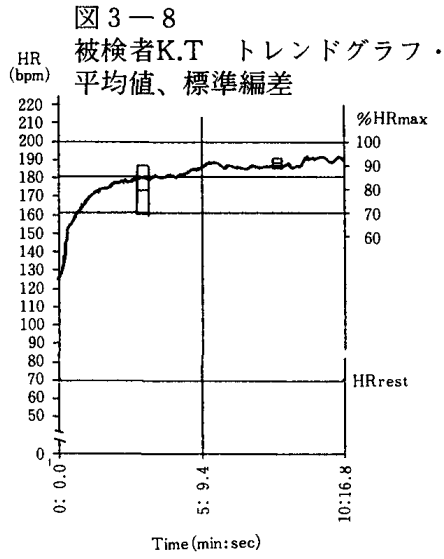
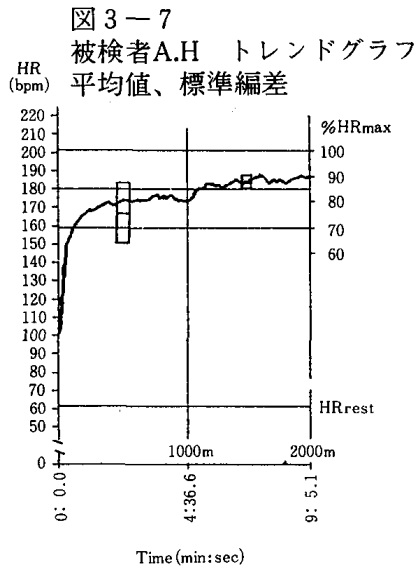
表 6

被検者	年齢	HR max	HR rest	Time	Mean (bpm)	S・D (bpm)	Min (bpm)	Max (bpm)	%HR max
T.S	20	200	70	10'19"7	164.6	19.3	91	197	72.8
H.M	19	201	68	9'45"7	169.8	16.1	96	185	76.5
K.H	19	201	73	9'55"7	185.0	15.5	113	198	87.5
A.H	19	201	62	9' 5"1	175.2	14.2	100	188	81.4
K.T	20	200	70	10'16"8	180.6	11.7	125	192	85.1

図 3-4 から図 3-8 までは各々の被検者のトレンドグラフである。被検者 K, H を除けば他の被検者は190拍/分以下の目標とスピードを一定に保つことは達成されている。しかし RPE 日本語表示尺度での目標より全員上の心拍数を示している。



心拍数からみた正課体育時の運動強度について (川村) (佐藤)



c) 持久走④

持久走の最後は3000mを「%HR max 70~85範囲で完走する」ことを目標に行った。表7は被検者5名のその結果である。

表7

被検者	年齢	HR max	HR rest	Time	Mean (bpm)	S・D (bpm)	Min (bpm)	Max (bpm)	%HR max
K.S	20	200	70	15'28"7	166.5	13.2	95	178	74.2
Y.T	20	200	75	19'21"8	172.7	12.3	106	189	78.2
T.H	19	201	82	17'22"4	178.4	10.7	132	188	81.1
H.H	20	200	72	18' 7"6	168.3	11.2	97	180	75.2
K.T	20	200	70	19'21"8	167.2	11.7	116	182	74.8

心拍数からみた正課体育時の運動強度について (川村) (佐藤)

走行中は心拍モニターを見ることなく運動強度を主観的に感じて走ることを守らせた。被検者のトレンドグラフ中、1000m毎の折返し(逆廻りになる)点で心拍の下降が見られるが、これは折返し手前からスピードを落すケースが多かったことと(PE-3000の中間時間のマーカーの為[CO]ボタンを押す動作も一因か)気持ちの一段落が出ている可能性もある。

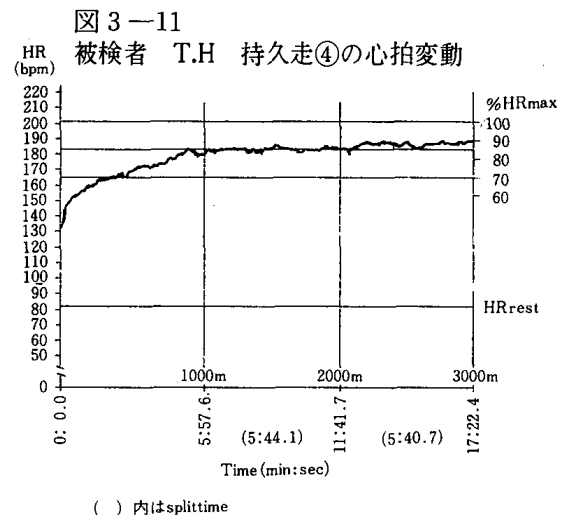
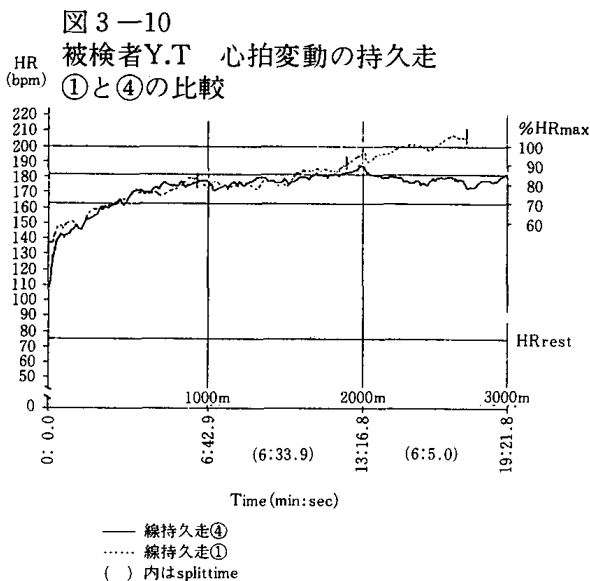
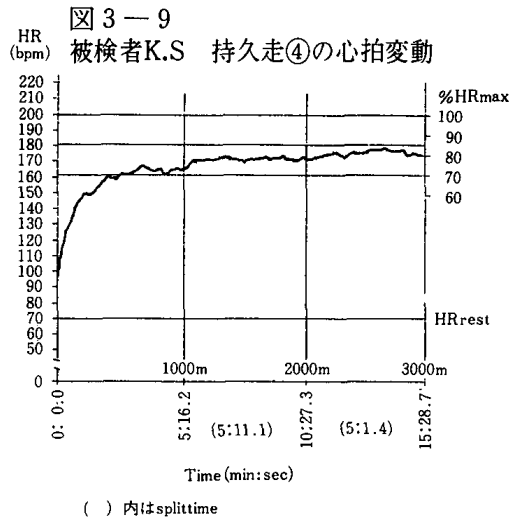
被検者 K. S (図3-9) のスプリットタイムは図示の通りほぼ一定であった。心拍数は1000m毎の平均値を示すと 153.8 ± 16.0 拍/分, 171.1 ± 1.6 拍/分, 175.0 ± 1.7 拍/分であった。

%HR max は74.2%で目標が達成された。

被検者 Y. T の1000m毎の平均心拍数は、 161.7 ± 15.3 拍/分, 178.5 ± 3.6 拍/分, 178.4 ± 2.7 拍/分で運動強度は78.2%HR max であった。

図3-10は被検者 Y. T の持久走①との比較である。2000mから3000mに明らかな変化が認められる。

被検者 T. H (図3-11) はスピードは一定に保もたれ、1000mから



心拍数からみた正課体育時の運動強度について (川村) (佐藤)

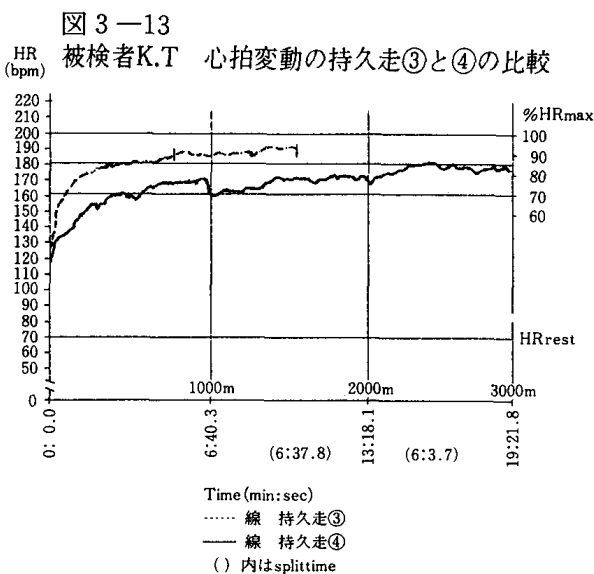
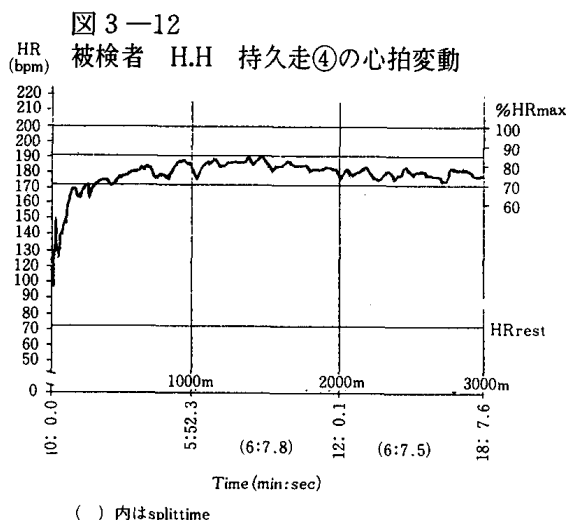
2000m (182.7 ± 1.3 拍/分) と2000mから3000m (186.1 ± 1.5 拍/分) 間の心拍変動幅が一番小さかった。運動強度は81.1%HRmax と一番高い数値を示した。

被検者 H. H (バレーボール選手) は図3-12の通りスプリットタイムが一番安定していた。平均心拍数は1000mで 161.2 ± 16.8 拍/分, 2000mで 174.4 ± 2.8 拍/分3000mで 169.1 ± 2.6 拍/分であった。運動強度は72.2%HRmax であった。

被検者 K. T の運動強度は74.8%HRmax であった。1000m毎の平均心拍数は 156.8 ± 13.0 拍/分, 168.4 ± 4.1 拍/分, 177.4 ± 3.1 拍/分であった。図3-13では被検者 K. T の持久走③との比較を試みた。持久走③で目標をぎりぎりクリアしたが、持久走④ではコントロールが上手に行われている。

以上の様に被検者5名全員が目標運動強度70~85%HRmax を達成させた。

しかし被検者 H. H と K. T は運動後「満足感が無い」との感想がありトレンドグラフにも一生懸命コントロールしようとしているのが現れているようである。「満足感」と「運動強度」、体力水準の個人差の問題等々、指導者も受講生も初歩段階から処方難しさを感じる結果となった。



心拍数からみた正課体育時の運動強度について (川村) (佐藤)

4) スキー

スキー場は岩見沢市，萩の山市民スキー場，4日間集中で開講され1日の時間割は午前，午後2時間（昼休み1時間）づつの実技である。心拍測定は4日間，午前中の実技開始から90分間を測定時間とした。

グループ（1グループ11～13名）は技術水準別に初心者，初級，中級，上級に分け編成した。被検者は初心者2名（H. HO, S.S）中級1名（R. K），上級1名（Y. W）と初心者の指導者1名（M. S）の計5名である。

尚，受講生は1日の実技終了後，指導者間の話し合で技術の進歩によりグループ移動が行われる。

被検者5名の4日間の心拍データは表8の通りである。

表8

1月10日（第1日）気温2.1℃ くもり

被検者	年齢	HR max	HR rest	Mean (bpm)	S・D (bpm)	Min (bpm)	Max (bpm)	%HR max	備 考
H.HO	19	201	63	158.7	11.9	132	184	69.3	リフト使用なし初心者
S.S	18	202	71	117.5	17.1	95	170	35.5	〃 初心者
Y.W	18	202	60	134.8	11.4	105	163	52.7	〃 上級
R.K	19	201	75	146.4	9.9	126	179	56.7	〃 中級
*M.S	46	174	63	125.3	4.1	109	155	56.1	〃 指導者

1月11日（第2日）気温-4.6℃ 快晴

H.HO	19	201	63	116.4	22.7	79	157	38.7	リフト使用
S.S	18	202	71	119.0	22.2	85	148	36.6	〃
Y.W	18	202	60	108.2	18.0	65	147	33.9	〃
R.K	19	201	75	-	-	-	-	-	〃
*M.S	46	174	63	95.6	11.3	56	121	29.4	〃

1月12日（第3日）気温-10.4℃ くもり 風あり

H.HO	19	201	63	108.7	16.4	73	147	33.1	リフト使用
S.S	18	202	71	-	-	-	-	-	
Y.W	18	202	60	123.8	12.9	84	149	44.9	〃 ウェーデルン
R.K	19	201	75	125.7	16.3	8.3	175	40.2	〃
*M.S	46	174	63	100.8	7.6	70	130	34.1	〃

心拍数からみた正課体育時の運動強度について (川村) (佐藤)

1月13日 (第4日) 気温-5.2℃ くもり

H.HO	19	201	63	120.7	16.9	75	168	41.8	リフト使用 急斜面
S.S	18	202	71	102.0	22.3	70	151	23.7	〃 実技テスト
Y.W	18	202	60	100.7	10.2	60	142	28.7	〃 〃
R.K	19	201	75	126.5	13.5	99	162	40.9	〃 〃
*M.S	46	174	63	87.4	8.9	62	112	22.0	〃 〃

- 〔注〕 1) 被検者*M.Sは指導者
 2) 天候はスキー場当日午前9時30分記録
 3) 被検者H.HOはバスケットボール選手 Y.Wは野球選手

本研究では初心者の被検者 H. HO と S. S, それにそのグループの指導者 M.S について第1日目と2日目に限り検討した。

初心者とは初めてスキーを履く者と1~2回(日)の経験を有する者とし各々1名を選び被検者とした。前者が被検者 H. HO で、後者が被検者 S. S である。

第1日目のプログラム (午前中)

- ・ スキー体操
- ・ 階段登行
- ・ 斜めプルークと停止
- ・ 斜めプルークから山まわり
- ・ プルークで停止
- ・ プルークからの右まわり
- ・ 左まわり

平滑なごくゆるい斜面
(斜度5°以下)

上記の種目を距離10~20mの斜面を使い1種目2~4回繰り返し指導した。

第1日目の90分間の平均心拍数は被検者 H. HO は158.7拍/分, S. S は117.5拍/分, M. S は125.3拍/分であった。平均心拍数から見た%HRmaxは被検者 H. HO が69.3%と高く, S. S は35.5%, M. S が56.1%であった。被検者 H. HO と S. S の%HRmaxの差は技術水準の差がそのまま、出現したものと考えられる。このグループ(11名)には初めてスキー

心拍数からみた正課体育時の運動強度について (川村) (佐藤)

を履く者が6名おり実技時間が経過しても上手に登行できない者2名、その内1名が被検者 H. HO であった。精神的負担も生理的負担も高いことが認められる。これに対し被検者 S. S は一度滑った後、所定の位置まで登行し他の者が来るまで待つことになる。この時間が余裕として出てくる。指導者 M. S の %HRmax が高いのは、①種目の説明とデモンストレーション ②滑走中の者へのアドバイス ③転倒者、登行不能者への指導での登り下り ④安全面での注意等々、常にコトバを発して「喋る」ことが負担の大部分を占めている。

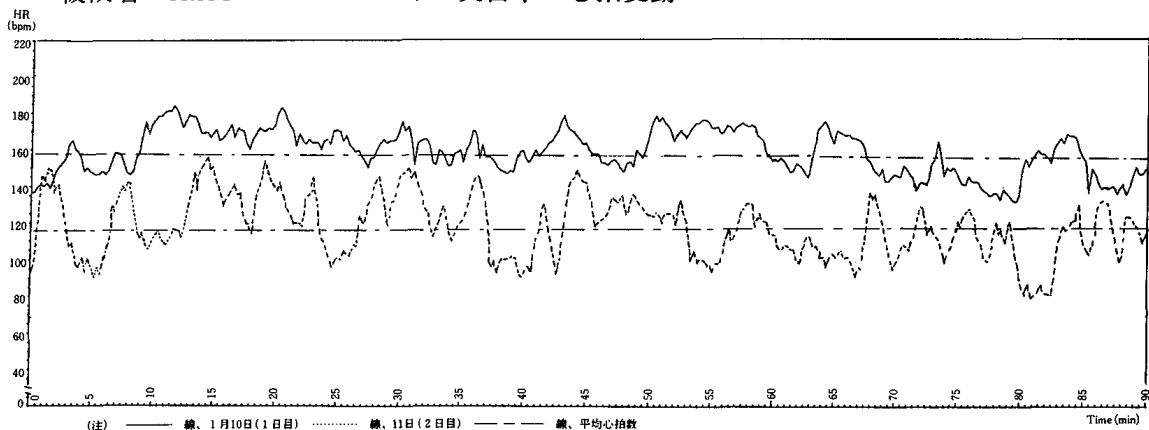
第2日目、被検者 H. HO は第1日目午後の部でも上達が遅れこの日は他の初心者グループの者と「特別班」に移っての受講となった。

「特別班」はスキーの扱いが特別遅れ、登行運動もまだ不得意な者を集め4名の編成となった。「特別班」は前日の疲労と下肢を中心とした筋肉痛があることと、登行でのエネルギー消費も考慮してリフトを使用することにした。頂上から中斜面を横いっぱい使い「斜め横断」をする方法で行い、同じコースを反復滑降した。

緩斜面では登行することなく技術練習が行われた。

2回目の平均心拍数は116.4拍/分、%HRmax は38.7%であった。図4-1は被検者 H. HO の第1日目と2日目の心拍変動の比較である。

図4-1
被検者 H.HO スキー実習中の心拍変動



心拍数からみた正課体育時の運動強度について (川村) (佐藤)

「滑る」運動に慣れてきたこと、登行運動がない、下るコースが同じであったこと等々から第2日目が「楽になっている」ことが認められる。

被検者 S. S と指導者 M. S (このグループは9名となる) の2日目のプログラムは

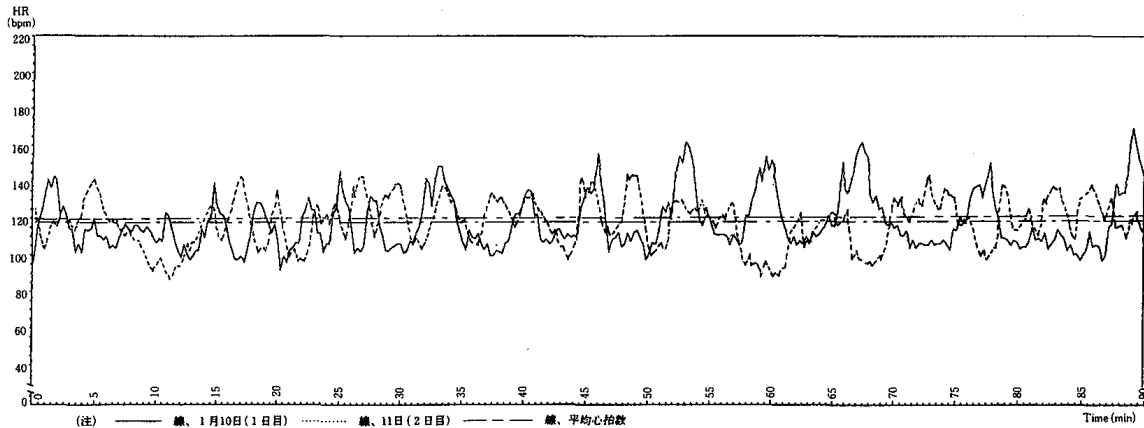
- ・斜滑り
- ・シュテム・ギルランデ
- ・山開きボーゲン

・シュテム・ボーゲン 等を主に反復練習を行った。斜面は中斜面から緩斜面にかけ10~40mを登行し滑降を繰り返す方法で行いリフトの利用は2度であった。

被検者の平均心拍数は S. S は119.0拍/分, M. S は95.6拍/分であり%HRmax は S. S は36.6%, M. S が29.4%であった。

被検者 S. S は前日とほぼ同じ心拍変動を見せ、平均心拍数もほぼ同じであった。「登行と滑降」の繰り返しの練習方法が心拍に与える影響を観察できる (図4-2)

図4-2
被検者 S.S スキー実習中の心拍変動

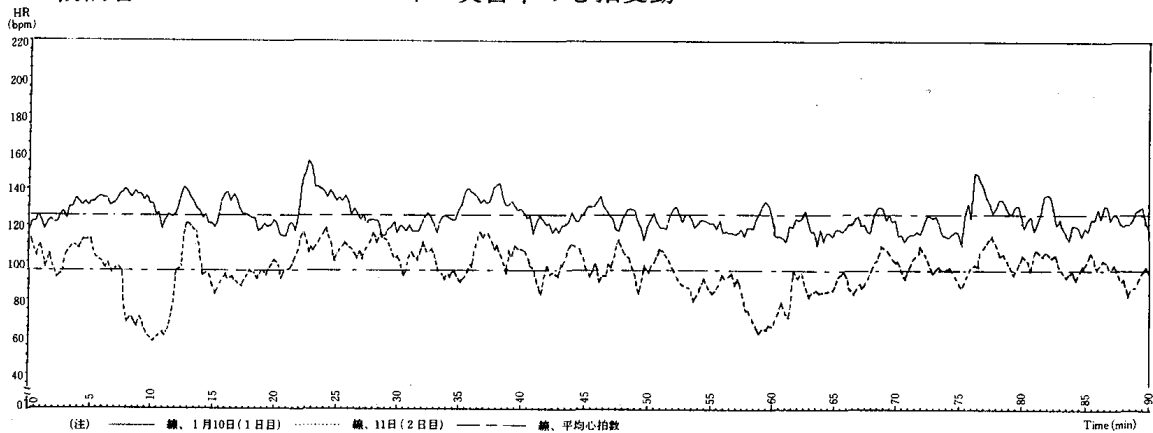


指導者 M. S はグループが同じ位の技術水準を持っている者で構成されたこと、距離を置いても合図で指導が進められるようになったこと等で2日目は非常に楽になっている。(図4-3)

スキーではスキーを履いて登行する。この運動が生理的負担を高めて

心拍数からみた正課体育時の運動強度について (川村) (佐藤)

図 4-3
被検者 M.S スキー実習中の心拍変動



いることが認められる。初心者でも安全面の保障ができれば早めにリフトを利用し負担を軽くすることで指導者のコトバを「聴く」余裕もできてくると思われる。

初心者の指導者は精神的にも生理的にも負担が高く、特に第1日目は受講生同様高い結果を示した。

〔要 約〕

- ①本研究での平均心拍数からみた運動強度はミニサッカー 73~85%，バスケットボール 74~94%，持久走の指導前で82~86%指導後75~81%であった。またスキーではリフト利用のない第1日目36~69%，リフト使用日は33~45%であった。
- ②ボールゲームは瞬間的に非常に高い心拍数を示す。これは技術追求を含めた楽しさはあるが自分の動きは相手の出方とボールの行方によって変る。変り方は急な時が多いし勝敗へのこだわりも有り運動強度も高くなる。
- ③持久走では RPE 尺度の日本語表示より高くなる傾向があるので一段階下げた目標表示の仕方がよいと考える。
- ④スキーは技術水準の差がそのまま負担として出てくる傾向にあるのでグループ分に充分配慮する必要がある。

参考文献

- 1) 山地啓司, 「心拍数の科学」大修館書店, 1981
- 2) 池上晴夫新版「運動処方」朝倉書店, 1990
- 3) 池上晴夫「運動処方の実際」大修館書店, 1987
- 4) 佐藤雅幸, 朝日洋一ら「心拍計システム (ポラーエレクトロ社製 PE-3000) の測定精度について」臨床スポーツ医学: Vol. 6, No. 8 937-940, 1989
- 5) 青木純一郎, 形本静夫, 「ミニ・バスケットボールのトレーニングが児童の全身持久力に及ぼす影響」第1報心拍数からみたミニ・バスケットボールの運動強度。体育科学16;22-28, 1988
- 6) 浅見俊雄, 山本恵三ら「全身持久性のトレーニング処方に関する研究(2)」強度と時間の違いによるトレーニング効果について。体育科学 2;117~122, 1974
- 7) 小野寺孝一, 宮下充正, 「全身持久性運動における主観的強度と客観的強度の対応性」~Rating of perceived exertion の観点から~。体育学研究。21;191~203, 1976
- 8) 水田拓道「初心者スキーのHRについて」日本体育学会第28回大会号305, 1977
- 9) 矢野勝, 松岡勇二ら「スキー実習における指導者と受講学生の心拍変動について」日本体育学会第41回大会号672, 1990
- 10) 北村潔和「5日間の大学スキー実習中のHR」富山大学教養部紀要20:33-47, 1987
- 11) 財団法人全日本スキー連盟「日本スキー教程」スキージャーナル1989
- 12) 財団法人全日本スキー連盟「日本スキー指導教本」スキージャーナル1989

本研究は1989年度, 駒沢大学北海道教養部学術研究助成 (共同研究) による成果の一部である。