

# スキー技能の違いが実技内容と実技中の心拍数に及ぼす影響

——岩手大学スキー教室を対象として——

黒川 國 児\* 澤 村 省 逸\* 栗 林 徹\*\*

(1992年4月1日受理)

The Effect on Heart Rate of Ski Competence

——in the Ski Training Course in Iwate University——

Kuniji Kurokawa\*, Shoitsu Sawamura\* and Toru Kuribayashi\*\*

## 緒 言

近年、スキースポーツは板・靴・ビンディングなどスキー用具の進歩やリフト・ゴンドラなど輸送力と圧雪車やスノーマシンによるコース整備の充実、都市とスキー場との時間的距離の短縮などにより驚異的な普及発展を示し、その愛好者は1000万人とも1500万人とも言われている<sup>1)</sup>。スキー運動は滑走コースの斜度や状態、滑走スピードを調整することにより、技術・体力・年齢に応じて楽しめることや、主としてバランスのコントロールを追求するスポーツであることから、比較的筋力の劣る人にも取り組みやすい<sup>1)</sup>。また自然環境の中で美しい景観に囲まれて行われるスキーは、現代の社会生活によって高まった精神の緊張をも解消することができる<sup>2)</sup>とされている。このようなことから、スキーは年少者から中高齢者まで幅広い年齢層から人気を集めており、生涯スポーツの視点からも高く評価されている。

学校教育においても、教材としてその歴史は浅いものの、スキー運動の教育的価値が認められ、積雪地方はもとより非積雪地方にあっても多数の児童・生徒・学生がスキーを経験し優れた体育的効果をあげている。

積雪・寒冷地である岩手県では、冬期間のグラウンド使用が著しく制限されることもあり、屋外での身体活動としてスキーは重要な位置を占めており、体育教材として取り入れている学校も多い。本学においても正課体育実技の冬期種目として、近郊のスロープを使

\* 岩手大学人文社会科学部保健体育科

\*\* 岩手大学教育学部保健体育科

用し約4週のスキー実技を行っている。また正課外の体育行事として県内のスキー場においてスキー教室（日帰り2日間コース）とスキー合宿（1泊2日間コース）を実施している。

スキー実技は技能レベルによりグループ編成が行われる場合が多い。本学のスキー実技においても、スキーの経験を持ち高い技能を身につけている者から、積雪地以外の出身者でスキーの経験がない者まで経験・技能の格差が大きく、技能レベルによりグループを編成し実技を行っている。スキーの経験のない者にとって、特殊な用具を身につけ斜面を滑るといったスキー運動は、生理的・心理的にも大きな負荷になっているものと思われる。大学のスキー実技においては初心者に正しい技能を身につけさせるとともに、スキーの楽しさを十分に感じさせる必要があり、過重な負担にならないよう配慮する必要がある。一方上級者には基本技術の指導はもとより、斜面変化への対応やスピードの追求といった、よりアグレッシブなスキー活動が望まれる。

したがって、スキー実技においては対象者の技能レベルにより指導・活動の内容が異なり、実技中の運動強度や運動量に違いがあるのではないかと考えられる。しかし、スキー実技中の運動強度・運動量について、スキーの経験・技能の程度を考慮した研究報告<sup>3)</sup>は少なく、スキーの生理的負担度については不明な点が多い。

そこで本研究では、技能レベルの異なるグループ（初心班、初級班、上級班）についてスキー実技中の心拍数を測定するとともに、その実技内容を調査することによって、スキーの技能レベルによるスキー実技中の実技内容と運動強度について検討することを目的とした。

## 方 法

### 1. スキー実技の形態

本学では正課体育実技としてスキーを取り入れ、近郊のスロープを利用して約4週にわたり実施している。また毎年、課外の体育行事として県内のスキー場においてスキー教室（日帰り2日間コース）を3回、スキー合宿（1泊2日間コース）を1回開設している。

本研究は平成4年3月2～3日に安比高原スキー場において実施された岩手大学第3回スキー教室の1日目を対象に行った。このスキー教室には268名の学生が参加し、技能レベルにより上級（パラレルターンができる）2班、中級（シュテムターンができる）4班、初級（プルークボーゲンができる）6班、初心Ⅱ（直滑降ができる）2班、初心（スキーの経験がない者）6班の合計20班、5つの技能レベルにより実技が行われた。それぞれの

班は1人の指導者が9～20人の受講生を担当した。検討の対象としたのは初心班・初級班・上級班の各1班であり、それぞれの受講生は13人、15人、18人であった。

実技時間は2日間とも午前10時～12時、午後1時～3時までを原則とした。その間の天候と気温を表1に示した。

表1 実施日の天候・気温

実施日	天候	気 温 (°C)					
		10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00
3月2日	雪のち晴	-10	-9	-8	-6	-5	-5
3月3日	曇りのち雪	-8	-9	-8	-6	-6	-7

## 2. 検討方法

今回のスキー教室での5つの技能レベルのうち、初めてスキーを行う者（初心班）、ブルークボーゲン程度の技術の者（初級班）、パラレルターン以上の技術の者（上級班）を検討の対象とした。それぞれの技能レベルの班の中から無作為に一つの班を選び、その班の中から健康な男子学生3名を無作為に選び心拍数の測定を行った。さらに対象の班ごとに2名の記録者を配置し、心拍数測定の対象者を中心に活動内容を記録した。

また参考として、初心班の指導にあたった教官1名の心拍数測定も行った。

上級、初級班については実技1日目を調査対象とし、初心班については1日目と2日目の技能の差が顕著と考え、2日目の検討も行った。表2に心拍数測定の対象者の年齢、身長、体重、出身地の積雪の有無を示した。

表2 対象者の身体特性と出身地の積雪の有無

技能レベル	対象者	年齢 (歳)	身長 (cm)	体重 (kg)	出身地の 積雪の有無
初 心	T. T	19	168	75	無
"	K. T	20	176	63	無
"	M. F	19	170	66	有
初 級	K. I	19	165	60	有
"	T. K	19	165	50	有
"	S. K	20	178	60	有
上 級	T. O	18	173	59	有
"	M. K	19	163	57	有
"	M. S	19	178	75	有
初心指導	S. S	28	176	67	有

### 1) 心拍数の測定

スキー実技中の運動強度を心拍数から求めるため、Vine社製 Portable Heart Rate Memory を対象者に装着し、60秒毎の心電信号（R波）の数を胸部双極誘導法で測定した。測定終了後、記録した心拍数を再生システムを介して日本電気社製パーソナルコン

ピュータに導き、各種記述統計計算に関する演算処理を行った。

## 2) 実技内容の記録

心拍数測定対象者を中心に各班の実技中の行動をカセットテープレコーダに録音し、調査終了後、録音テープから活動内容を時間経過にそって記録用紙に記述した。また次の7項目に分類しスキー実技の活動内容を整理した。

- ①滑走時間(スキーを装着して斜面を滑降している、あるいは平地を滑走している時間)
- ②登行時間(スキーを装着、あるいは担いで斜面を登っている時間)
- ③説明時間(スキー技術などについて説明を受けている時間)
- ④待機時間(対象者が滑り出すまで、あるいは班全体が揃うまでの待機時間)
- ⑤リフト乗車時間(リフトの搬器に乗ってから降りるまでの時間)
- ⑥リフト待ち時間(リフト乗り場付近に到着してから乗車するまでの待ち時間)
- ⑦その他(準備体操、スキーを装着していない状態での移動、トイレ休憩など実技に直接関係のない行動の時間)

## 結 果

### 1. スキー実技中の活動内容の割合

図1にスキー教室1日目の実技中の活動内容の割合を班ごとに示した。

滑走時間は初心班・初級班・上級班それぞれ14.5%(28分12秒)、16.3%(31分15秒)、28.5%(51分55秒)であり、上級班は初心班の約2倍の滑走時間があった。説明時間は初心班・初級班・上級班それぞれ27.1%(52分26秒)、18.1%(34分45秒)、13.3%(24分15秒)であり、初心班は上級班の約2倍の説明時間があった。登行時間は初心班は3.6%(7分00秒)、上級班は0.6%(1分10秒)であり、初級班では登行の時間は無かった。滑走時間・説明時間・登行時間の合計は初心班・初級班・上級班それぞれ45.2%(87分38秒)、34.4%(66分00秒)、42.4%(77分20秒)であり、初心班が最も多い結果であった。

待機時間は初心班・初級班・上級班それぞれ30.3%(58分47秒)、22.0%(42分15秒)、24.3%(44分15秒)であり、初級班が多い結果であった。

リフト乗車時間は11.0%(21分25秒)、33.1%(63分29秒)、26.7%(48分31秒)であった。リフト待ち時間は初心班・初級班・上級班それぞれ3.1%(6分02秒)、9.5%(18分10秒)、5.1%(9分14秒)であった。リフト乗車時間とリフト待ち時間の合計は初心班・初級班・上級班それぞれ14.1%(27分27秒)、42.6%(81分39秒)、31.8%(57分45秒)であった。

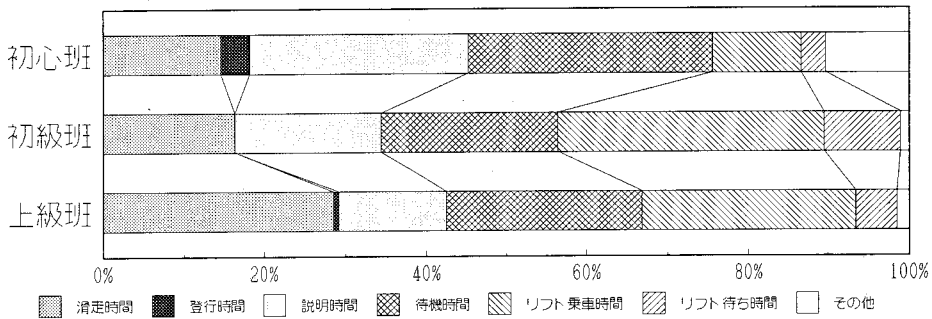


図1 スキー実技中の活動内容の割合

## 2. スキー実技中の活動内容と心拍数の変動

図2・4・6・8に初心班の対象者について、図10・12に初級班の対象者について、図14・16に上級班の対象者について、それぞれ午前・午後のスキー実技中の心拍数の変動を示した。また、心拍数の変動と活動内容を対比させるために、指導者の意志で行動の長さを調整できるもの（滑走・登行・説明・待機）と行動の長さを調整できないもの（リフト乗車・リフト待ち）、その他の3項目にまとめ、グラフの下部に図示した。さらに、図中の▼印は滑走を行ったことを、▲印は登行を行ったことを示している。

図3・5・7・9に初心班の対象者について、図11・13に初級班の対象者について、図15・17に上級班の対象者について、それぞれ心拍数レベルを6段階に分け、午前・午後のスキー実技中の心拍数レベルの出現頻度を示した。心拍数レベルの6段階の設定は、年齢20歳代のRPE尺度の日本語表示<sup>4)</sup>を参考に、非常に楽である（80拍/分未満）、かなり楽である（80～100拍/分）、楽である（100～120拍/分）、ややきつい（120～140拍/分）、きつい（140～160拍/分）、かなりきつい（160拍/分以上）とした。

### 1) 初心班（図2～9）

1日目の実技は、スキー用具や滑走の感覚に慣れるために平地滑走や緩斜面での登行及び10秒程度の滑走を繰り返した。その後午前中に1回、午後に1回、緩斜面に設置されている全長1311mのリフト（以下、S第1リフト）を使用し滑走を行った。2日目の午前中の実技は1日目と同様、若干の登行と緩斜面に設置されている全長1037mのリフト（以下、第1リフトA）を2回使用して滑走を行い、最後にプルークボーゲン課題とした実技試験を行った。午後は自由滑走とし、指導者と行動記録者は同行しなかった。指導者は1日目から2日目午前の実技終了まで、受講生に模範を示すかたちでほぼ同様の活動を行った。

1日目午前の平均心拍数はK.T・M.Fそれぞれ130±16拍/分、127±13拍/分であった。最大値はK.Tが緩斜面を2分30秒間滑走した際の163拍/分、M.Fが緩斜面を

2分50秒間滑走した際の161拍/分であり、最小値は二人ともリフト乗車中でそれぞれ94拍/分、99拍/分であった。指導者の平均心拍数は $64 \pm 11$ 拍/分、最大値は96拍/分で最小値はリフト乗車中の45拍/分であった。

対象者の心拍数は登行時、滑走時で高くなる傾向を示し、リフト乗車中、説明、待機時に低下する傾向を示した。午前中に行った登行及び10秒程度の滑走では、各対象者とも心拍数の最大値は155拍/分前後であった。指導者の心拍数は受講生と比較して平均、最大値、最小値ともかなり低値であった。

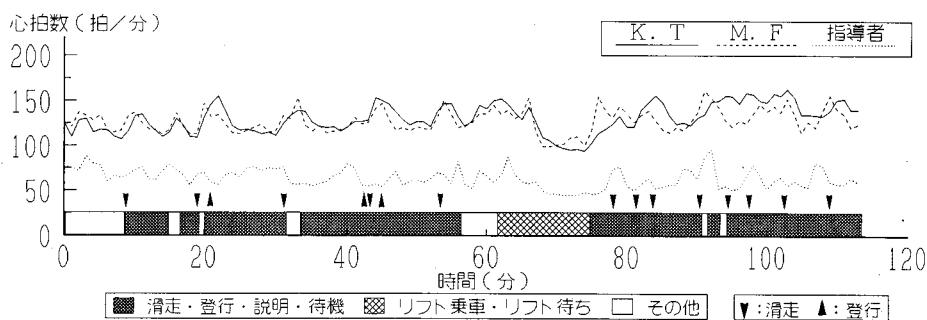


図2 スキー実技中の心拍数の変動〈初心班 1日目 午前〉

心拍数レベルの出現頻度は、K.T・M.Fとも120～140拍/分が最も多く、それぞれ44.7%、53.5%であった。140～160拍/分はK.Tが28.9%、M.Fが14.9%であり、160拍/分以上は二人とも0.9%とわずかであった。指導者は、93.0%が80拍/分未満、7.0%が80～100拍/分であった。

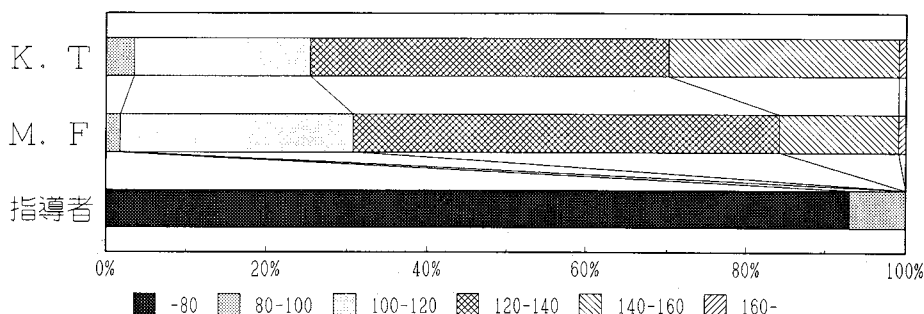


図3 スキー実技中の心拍数レベルの割合〈初心班 1日目 午前〉

1日目午後の平均心拍数はK.Tは $133 \pm 14$ 拍/分、M.Fは $126 \pm 13$ 拍/分であった。最大値は1分程度の滑走を繰り返した時でK.Tは166拍/分、M.Fは160拍/分であった。最小値はリフト乗車中でK.Tは101拍/分、M.Fは97拍/分であった。指導者の平均心拍数は $70 \pm 10$ 拍/分、最大値はスキーを担いでの移動中の112拍/分、最小値はリフト乗車中の57拍/分であった。各対象者の心拍数数は午前中と同様、滑走時で高くなり、リフト乗車中、説明、待機中に低下する傾向を示した。

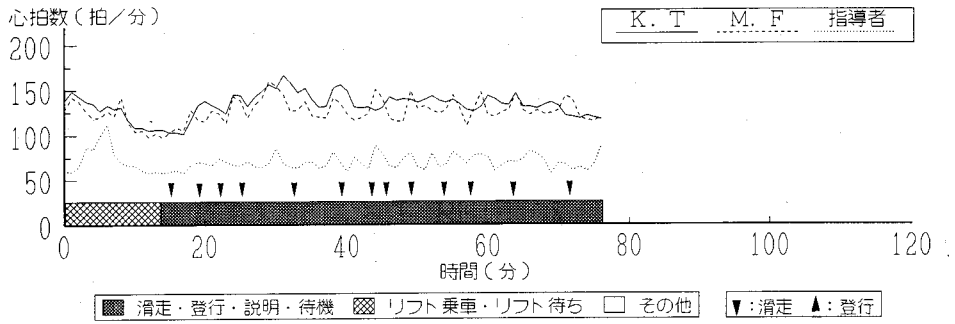


図4 スキー実技中の心拍数の変動 (初心班 1日目 午後)

心拍数レベルの出現頻度は、午前と同様に120～140拍/分が最も多く、K.Tが55.8%、M.Fが48.1%であった。140～160拍/分はK.Tが26.0%、M.Fが18.2%であり、160拍/分以上はK.T、M.Fとも1.3%であった。指導者は、80拍/分未満が85.7%、80～100拍/分が13.0%、100～120拍/分が1.3%であった。

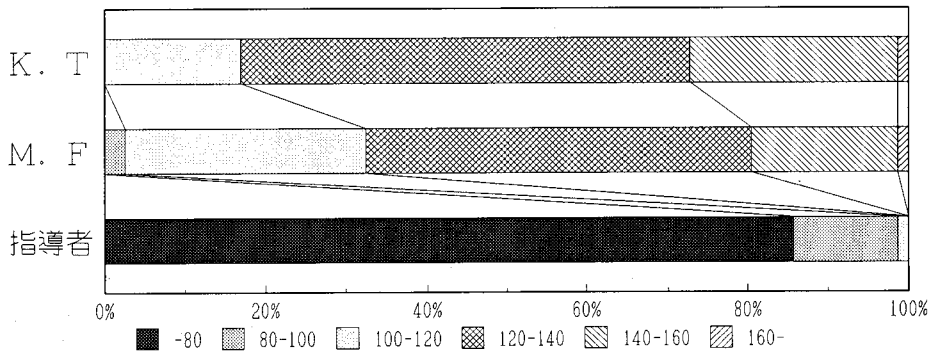


図5 スキー実技中の心拍数レベルの割合 (初心班 1日目 午後)

2日目午前の平均心拍数はT.Tが107 ± 15拍/分、K.Tが114 ± 14拍/分、M.Fが107 ± 15拍/分であった。最大値はT.Tがスキーを担いで斜面を登った際の144拍/分、K.TとM.Fは緩斜面を約3分間登行した際のそれぞれ154拍/分、140拍/分であり、最小値はリフト乗車中でT.T・K.T・M.Fそれぞれ78拍/分、84拍/分、76拍/分で

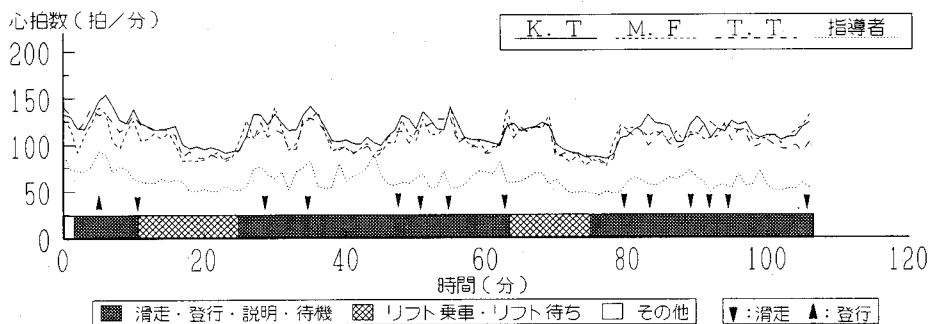
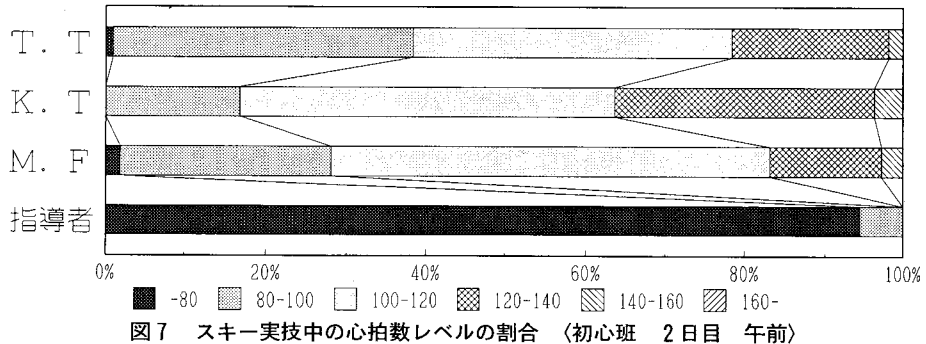


図6 スキー実技中の心拍数の変動 (初心班 2日目 午前)

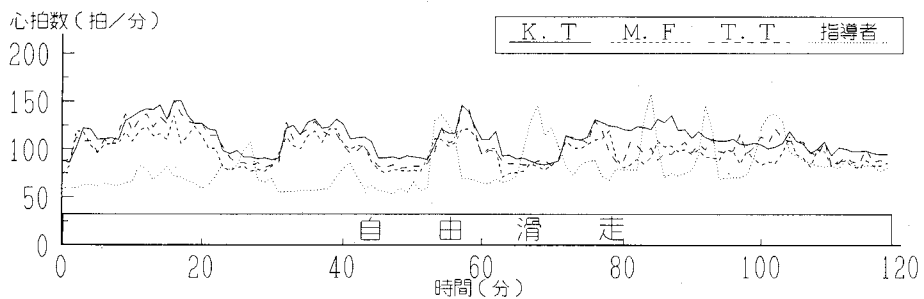
あった。指導者の平均心拍数は  $62 \pm 11$  拍/分、最大値は T.T 同様スキーを担いで斜面を登った際の 93 拍/分、最小値はリフト乗車中の 45 拍/分であった。

心拍数レベルの出現頻度は 100～120 拍/分が最も多く、T.T・K.T・M.F それぞれ 40.2%、46.7%、55.1% であった。120～140 拍/分は T.T・K.T・M.F それぞれ 19.6%、32.7%、14.0%、140～160 拍/分はそれぞれ 1.9%、3.7%、2.8% であった。

指導者は、80 拍/分未満が 94.4%、80～100 拍/分が 5.6% あった。

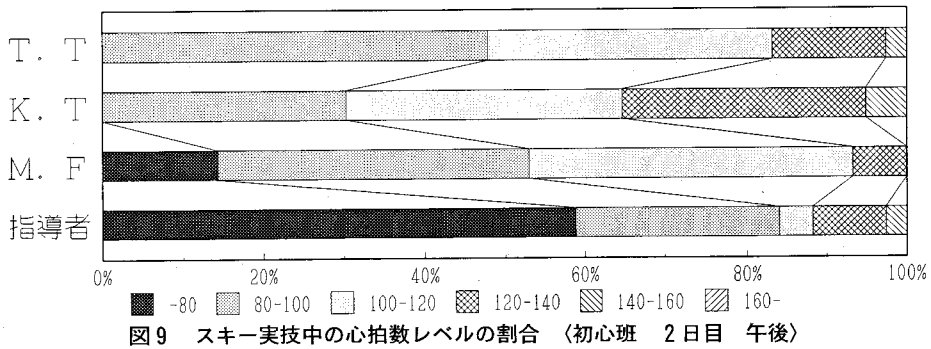


2日目午後のT.Tの平均心拍数は  $104 \pm 17$  拍/分、最大値は 151 拍/分、最小値は 80 拍/分であった。K.Tの平均心拍数は  $111 \pm 16$  拍/分、最大値は 151 拍/分、最小値は 84 拍/分であった。M.Fの平均心拍数は  $97 \pm 15$  拍/分、最大値は 135 拍/分、最小値は 71 拍/分であった。指導者の平均心拍数は  $81 \pm 23$  拍/分、最大値は 158 拍/分、最小値は 53 拍/分であった。2日目午後の対象者の活動内容は自由滑走のため不明である。



心拍数レベルの出現頻度は、100～120 拍/分が T.T・K.T・M.F それぞれ 35.3%、34.5%、40.3% であり、120～140 拍/分がそれぞれ 14.3%、30.3%、6.7%、140～160 拍/分がそれぞれ 2.5%、5.0%、2.5% であった。指導者は、58.8% が 80 拍/分未満、25.2% が 80～100 拍/分、9.2% が 120～140 拍/分、4.2% が 100～120 拍/分、2.5% が 140～160 拍/分であった。

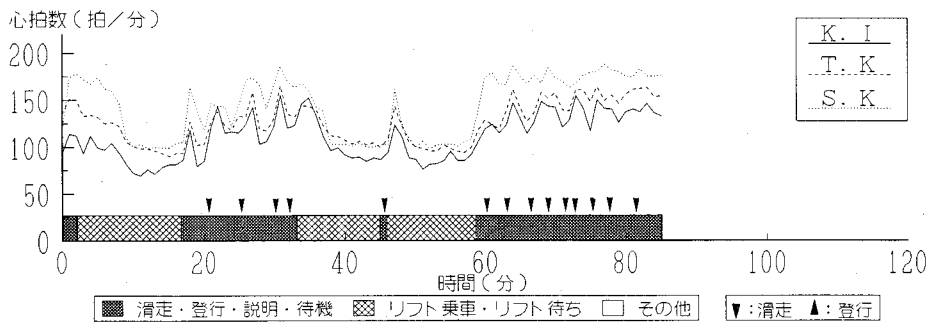




2) 初級班 (図10～13)

午前中の実技では、緩斜面に設置されている1311mのリフト(以下、S第1リフト)を2回、中斜面に設置されている1511mのリフト(以下、S第2リフト)を1回使用し、主にプルークボーゲンの完成を目標にワンライン滑走を行った。午後にはS第1リフトを1回、S第2リフトを2回使用し、シュテムターンの部分練習とワンライン滑走を行った。

午前中の平均心拍数はK.I・T.K・S.Kそれぞれ $111 \pm 24$ 拍/分、 $126 \pm 23$ 拍/分、 $144 \pm 32$ 拍/分であった。最大値はK.I・T.Kが滑走中(2分間のワンライン滑走)でそれぞれ155拍/分、165拍/分であり、S.Kが50秒程度のワンライン滑走中に転倒した時で188拍/分であった。最小値はリフト乗車中でそれぞれ69拍/分、90拍/分、98拍/分であった。心拍数は滑走時で高くなる傾向を示し、1回の滑走時間が長くなるほど心拍数が上昇する傾向を示した。また、S.Kは終始心拍数は高い傾向にあった。



心拍数レベルの出現頻度は、100～120拍/分がK.I・T.K・S.Kそれぞれ19.8%、23.3%、30.2%であり、120～140拍/分がそれぞれ20.9%、30.2%、4.7%、140～160拍/分がそれぞれ18.6%、19.8%、9.3%であった。160拍/分以上はK.Iは無く、T.K・S.Kそれぞれ9.3%、51.2%であった。S.Kはスキー滑走時にはほとんど160拍/分以上の心拍数であった。

午後の平均心拍数はK.I・T.K・S.Kそれぞれ $106 \pm 19$ 拍/分、 $125 \pm 20$ 拍/分、

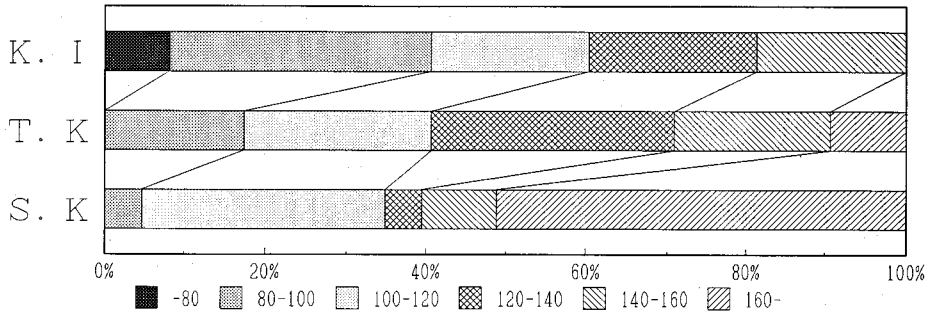


図11 スキー実技中の心拍数レベルの割合 (初級班 午前)

153 ± 28 拍/分であった。最大値はK. I が1分40秒間のワンライン滑走中の150拍/分, T. K・S. Kが4分10秒間のワンライン滑走中でそれぞれ171拍/分, 188拍/分であり。最小値はリフト乗車中でK. I・T. K・S. Kそれぞれ76拍/分, 94拍/分, 102拍/分であった。心拍数は午前中と同様、滑走時で高くなり、リフト乗車中、説明、待機中に低下する傾向を示した。また滑走間のインターバルが短いほど心拍数が高い値を示す傾向にあった。

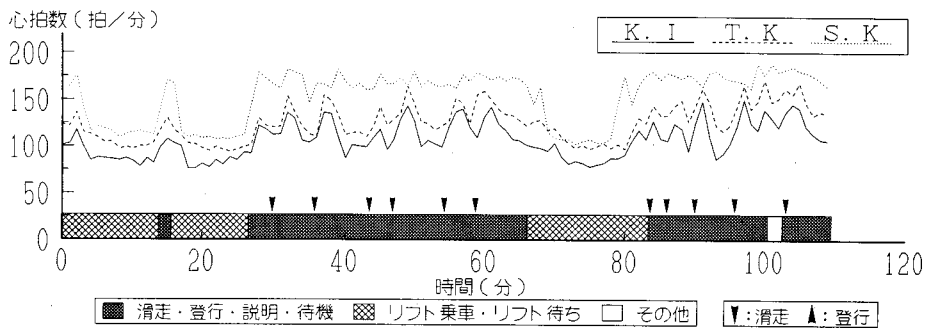


図12 スキー実技中の心拍数の変動 (初級班 午後)

心拍数レベルの出現頻度は、100～120拍/分がK. I・T. K・S. Kそれぞれ34.5%, 28.2%, 26.4%であり、120～140拍/分がそれぞれ20.0%, 32.7%, 0.9%, 140～160拍/分がそれぞれ6.4%, 20.9%, 6.4%であった。160拍/分以上はK. Iは無く、T. K・S.

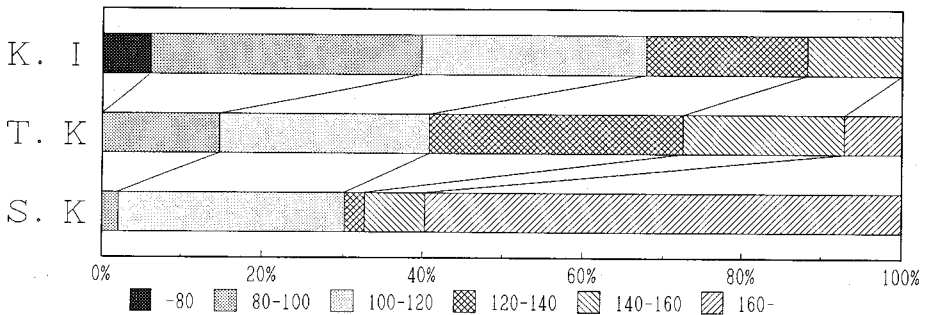


図13 スキー実技中の心拍数レベルの割合 (初級班 午後)

Kそれぞれ5.5%，66.4%であった。

3) 上級班 (図14～17)

午前中の実技では、緩斜面に設置されている1311mのリフト(以下、S第1リフト)を1回、中・急斜面に設置されている2143mの高速4人乗りリフト(以下、クワッドリフト)を2回使用し、主にパラレルターンの完成を目標にワンライン滑走を行った。午後にはS第1リフトを1回、クワッドリフトを1回、中斜面に設置されている773mのリフト(以下第3リフトA)を2回使用し、午前中同様、主にパラレルターンの完成をめざしてワンライン滑走を行った。

午前の平均心拍数はT.O・M.K・M.Sそれぞれ128±29拍/分、146±24拍/分、142±26拍/分であった。最大値は不整地急斜面をワンライン滑走した際でそれぞれ190拍/分、196拍/分、180拍/分であり、最小値はリフト乗車中でそれぞれ75拍/分、105拍/分、94拍/分であった。

心拍数は滑走時に高くなる傾向を示し、リフト乗車中、説明、待機時に低下する傾向を示した。また滑走する斜面が急斜面で不整地なほど心拍数が上昇する傾向を示した。

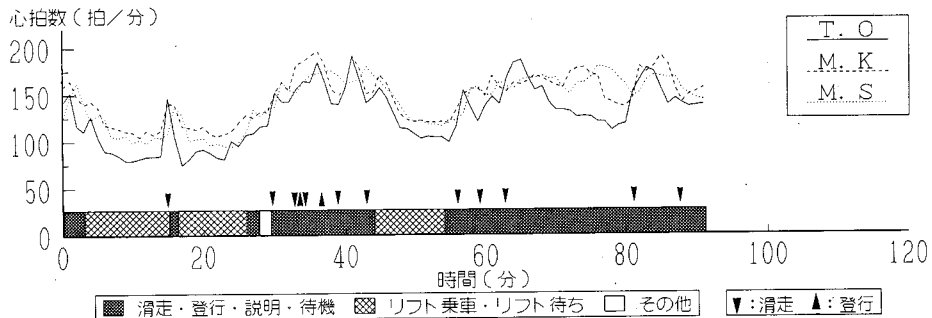


図14 スキー実技中の心拍数の変動 (上級班 午前)

午前の心拍数レベルの出現頻度は、120～140拍/分はT.O・M.K・M.Sそれぞれ21.7%，19.6%，18.5%であり、140～160拍/分がそれぞれ22.8%，30.4%，21.7%であった。160拍/分以上はそれぞれ14.1%，30.4%，37.0%であった。

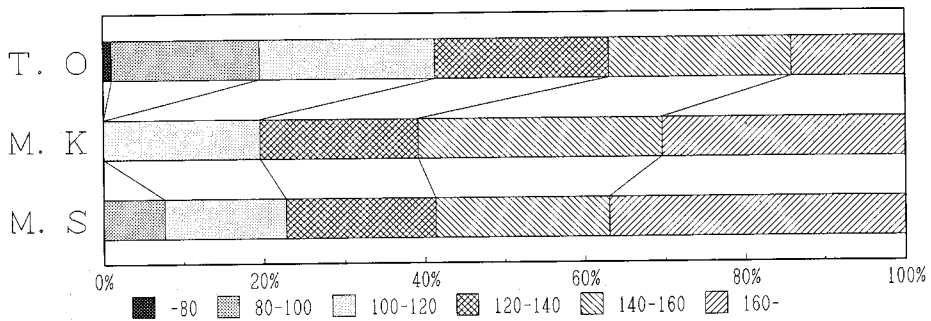


図15 スキー実技中の心拍数レベルの割合 (上級班 午前)

午後の平均心拍数はT.O・M.K・M.Sそれぞれ137±21拍/分, 150±18拍/分, 130±16拍/分であった。最大値はT.Oが急斜面をワンライン滑走した際の180拍/分, M.Kが中斜面を2分40秒間滑走した際の185拍/分, M.Sがゲレンデを変更するために緩斜面をスケータリング及び滑走した際の169拍/分であった。最小値はリフト乗車中でそれぞれ95拍/分, 122拍/分, 101拍/分であった。

心拍数は、急斜面を滑走する際に高くなり、リフト乗車中、説明、待機中に低下する傾向を示した。

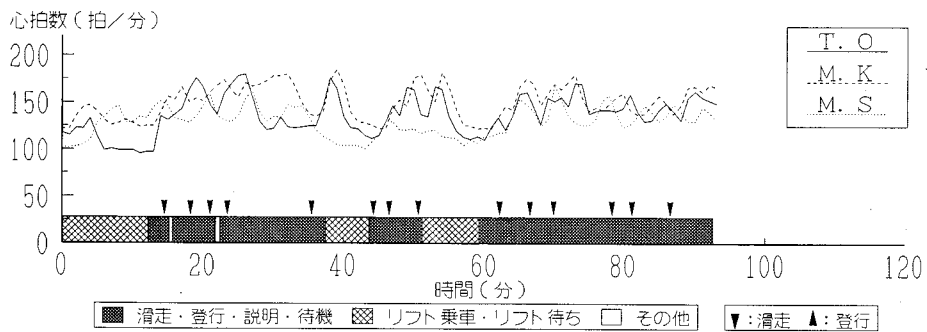


図16 スキー実技中の心拍数の変動 (上級班 午後)

午後の心拍数レベルの出現頻度は、120～140拍/分はT.O・M.K・M.Sそれぞれ36.2%, 30.9%, 47.9%であり、140～160拍/分がそれぞれ27.7%, 31.9%, 23.4%であった。160拍/分以上はそれぞれ17.0%, 37.2%, 2.1%であった。

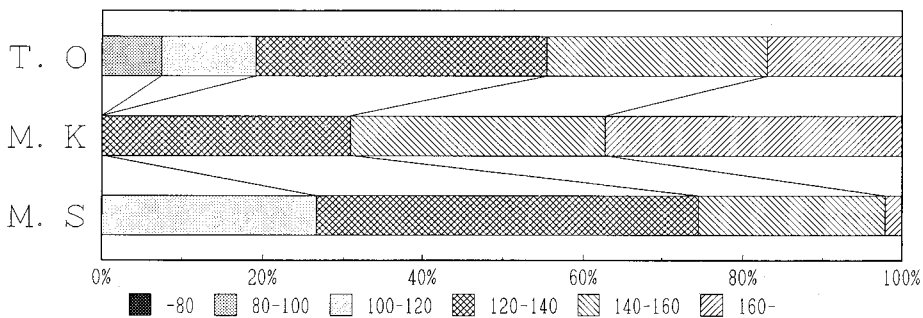


図17 スキー実技中の心拍数レベルの割合 (上級班 午後)

以上各班の心拍数レベルの出現頻度を比べてみると、各班とも1日目の午前・午後の心拍数レベルの出現頻度は、ほぼ同様の傾向を示した。また初心班の2日目午前、1日目 に比べ、低い心拍数レベルの割合が増加した。

### 3. スキー実技中の心拍数の平均値・最大値・最小値・レンジ

各対象者について、午前と午後を合わせたスキー実技中の心拍数の平均値・最大値・最小値・レンジを図18に示した。

1) 上級班

対象者T.Oの心拍数の平均値(以下, AvgHR)は132±26拍/分, 最大値(以下, MaxHR)は190拍/分, 最小値(以下, MinHR)は75拍/分, レンジは115拍であった。対象者M.KのAvgHRは148±21拍/分, MaxHRは196拍/分, MinHRは105拍/分, レンジは91拍であった。対象者M.SのAvgHRは136±22拍/分, MaxHRは180拍/分, MinHRは94拍/分, レンジは86拍であった。

2) 初級班

対象者K.IのAvgHRは108±22拍/分, MaxHRは155拍/分, MinHRは69拍/分, レンジは86拍であった。対象者T.KのAvgHRは125±21拍/分, MaxHRは171拍/分, MinHRは90拍/分, レンジは81拍であった。対象者S.KのAvgHRは149±30拍/分, MaxHRは188拍/分, MinHRは98拍/分, レンジは90拍であった。

3) 初心班1日目

対象者K.TのAvgHRは131±15拍/分, MaxHRは166拍/分, MinHRは94拍/分, レンジは72拍であった。対象者M.FのAvgHRは127±13拍/分, MaxHRは161拍/分, MinHRは97拍/分, レンジは64拍であった。指導者のAvgHRは66±11拍/分, MaxHRは112拍/分, MinHRは45拍/分, レンジは67拍であった。

4) 初心班2日目

対象者T.TのAvgHRは106±16拍/分, MaxHRは151拍/分, MinHRは78拍/分, レンジは73拍であった。対象者K.TのAvgHRは113±16拍/分, MaxHRは154拍/分, MinHRは84拍/分, レンジは70拍であった。対象者M.FのAvgHRは103±16拍/分, MaxHRは140拍/分, MinHRは71拍/分, レンジは69拍であった。指導者のAvgHRは68±18拍/分, MaxHRは146拍/分, MinHRは45拍/分, レンジは101拍であった。

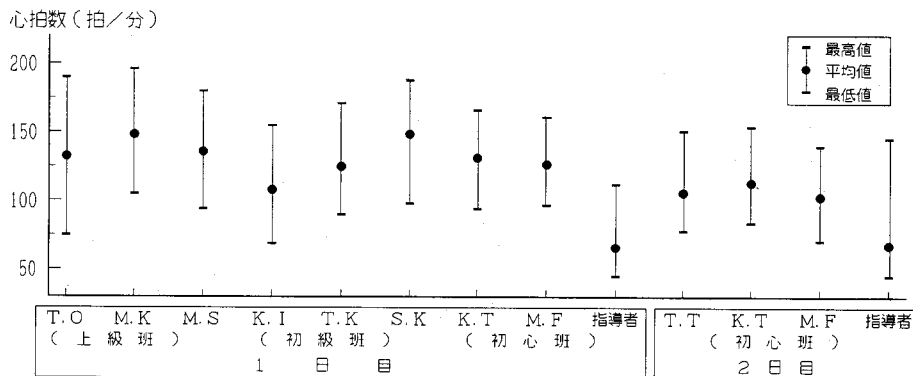


図18 スキー実技中の心拍数の平均値・最大値・最小値・レンジ

## 考 察

## 1. スキー実技中の活動内容

今回対象とした初心班はゲレンデでのスキー経験はまったくなかった。しかし、出身地は多岐にわたり、ソリ遊びやミニスキーなど、雪上を滑ることに関しての経験には大きな差があったと思われる。そういった意味で、スキーを初めて学習するうえでのレジネスには大きな差があった。そのため、1日目の実技の導入部分では、雪上を滑ることやスキー用具の扱いに慣れることに多くの時間を費やす必要があり、主に平地滑走や登行からの滑降を行った。実技開始時にはリフトに乗車することが困難であると判断される受講生もかなりいたが、約1時間の練習により、班としてリフトを利用できる状態になり、午前中に緩斜面にあるリフトに1回乗車した。1日目の午後・2日目の午前は緩斜面にあるリフトを利用し、滑降・制動・回転などの部分練習を主体として実技を行った。

初級班はブルークボーゲンがある程度できる受講生あり、1日目の実技では、緩・中斜面のリフトを利用し、ワンライン滑走を中心にブルークボーゲンの完成を目標に実技を行った。

上級班の1日目の実技は、可能な限り滑走距離を増やすことに主眼を置き、不整地や急斜面などを含む多様なコースを、1回に滑走する距離を長く取ったワンライン滑走を主体として行った。

1日目に実技で乗車したリフトの延べ距離は初心班 2622 m、初級班が 8266 m、上級班が 10597 mであった。

リフト乗車時間は、初心班が 11.1%、初級班が 33.1%、上級班が 26.7% であった。上級班のリフト乗車時間の割合が初級班より下回っているが、上級班は高速 4 人乗りリフトを 3 回利用しており、実際乗車したリフトの延べ距離は上級班の方が 2331 m 長かった。このように、リフトの乗車時間と滑走距離とは一概に比例関係にはなく、ある程度スキー技術を習得した者が、滑走距離を長く取った練習をしようとする場合、高速化されたリフトやゴンドラを利用することが有効だと考えられる。

リフト待ち時間は、初心班が 3.1% (約 6 分)、初級班が 9.1% (約 18 分)、上級班が 5.1% (約 9 分) であり、リフトの利用に関しては非常に良い条件であったと思われる。しかしこの要素は、実施場所・時期によって大きく変動するものと考えられる。

滑走時間は、初心班 14.5%、初級班 16.3%、上級班 28.5% であり、技能レベルが高いグループほど滑走時間が長くなる傾向を示した。説明時間は、初心班が 27.1%、初級班が

18.1%，上級班が13.3%であり，技術レベルが低いグループほど長くなる傾向を示した。待機時間は，初心班が30.3%，初級班が22.0%，上級班が24.3%となり，技術レベルが低いグループほど長くなる傾向を示した。

今回のスキー教室では，技能レベルごとにリフトの使用回数に大きな差があった。そこで今回のスキー実技中の活動内容から，リフト乗車時間・リフト待ち時間・その他の時間を除き，滑走・登行・説明・待機時間の割合を図19に示した。

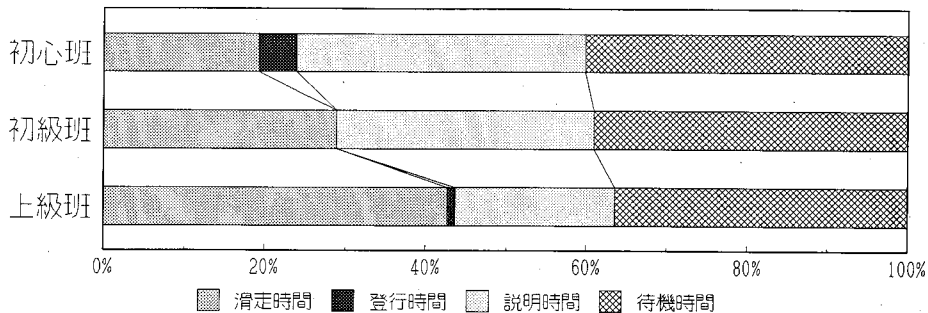


図19 スキー実技中の滑走・登行・説明・待機時間の割合

スキー実技中の滑走時間は上級班が42.7%，初級班が28.9%，初心班が19.3%となり，上級班が圧倒的に多かった。説明時間は上級班が19.9%，初級班が32.1%，初心班が35.8%となり，上級班に比べ初心班と初級班がかなりの高値を示した。待機時間は上級班が36.4%，初級班が39.0%，初心班が40.1%となり，どの班もほぼ同じ割合であった。スキー実技中の滑走時間は技能レベルが高いものほど多くなる傾向を示すが，その差は説明時間の差によるところが大きいと推察される。

初心者・初級者の指導では，技術的なアドバイスをより多く必要とすることや，指導者の模範滑走をグループ全体に示す機会が多いこと。今回の上級班の指導が，可能な限り滑走距離を増やすことに主眼を置き，ワンライン滑走を多く用いて，示範の提示と試技を同時に行ったことがこのような結果をもたらしたものと推察される。

## 2. スキー実技中の心拍数

今回のスキー実技中の心拍数は，各対象者とも滑走時あるいは登行時に上昇し，リフト乗車中や待機時に下降する傾向を示した。

今回の調査では，滑走時の心拍数は技能レベルが高い班ほど高値を示す傾向にあり，先行研究<sup>3)</sup>と同じ結果となった。このことは，上級者の滑走スピードが高いこと，1回の滑走距離が長いこと，滑走間のインターバルが短いこと，不整地や急斜面など，難易度の高いコースを滑走したこと，などが主な原因であると推察される。

待機時の心拍数は，技能レベルが低い班ほど高値を示す傾向にあった。このことはス

キー経験の少ない者にとって、スキーやスキー靴など慣れない用具を身につけ雪面に待機しているだけでも、心身にかなりの負担となっていることが推察される。

1日目のスキー実技中の平均心拍数を班ごとの平均値で比較すると、初心班  $129 \pm 2$  拍/分 ( $n=2$ )、初級班  $127 \pm 17$  拍/分 ( $n=3$ )、上級班  $139 \pm 7$  拍/分 ( $n=3$ ) となり、上級班が最も高い値を示した。(図19) また心拍数の最大値の平均は初心班  $164 \pm 3$  拍/分、初級班  $171 \pm 13$  拍/分、上級班が  $189 \pm 7$  拍/分となり技能程度が高い班ほど高値を示す傾向にあった。(図20) 心拍数の最小値の平均は初心班  $96 \pm 2$  拍/分、初級班  $86 \pm 12$  拍/分、上級班  $91 \pm 12$  拍/分となり、技能程度による差異は見あたらなかった。(図20) 心拍数の変動範囲(レンジ)の平均は初心班  $68 \pm 4$  拍/分、初級班  $86 \pm 4$  拍/分、

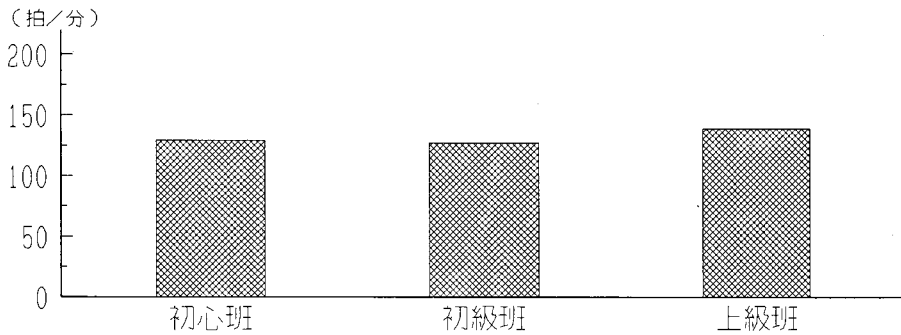


図20 各班ごとの実技中の平均心拍数の平均値

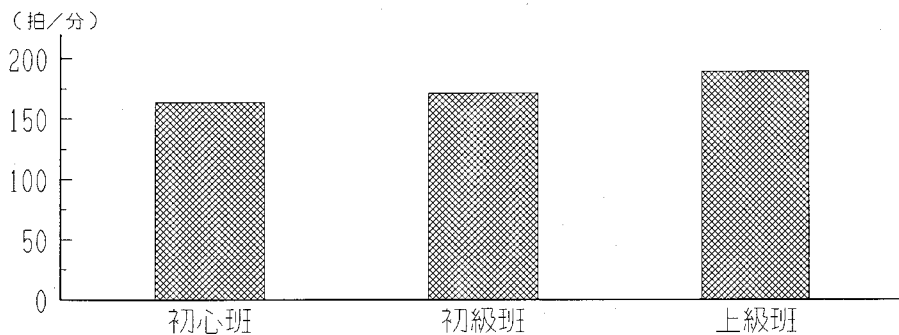


図21 各班ごとの実技中の最大心拍数の平均値

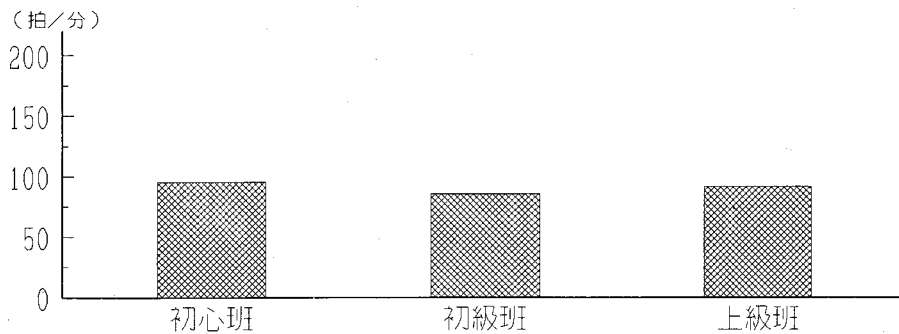


図22 各班ごとの実技中の最小心拍数の平均値



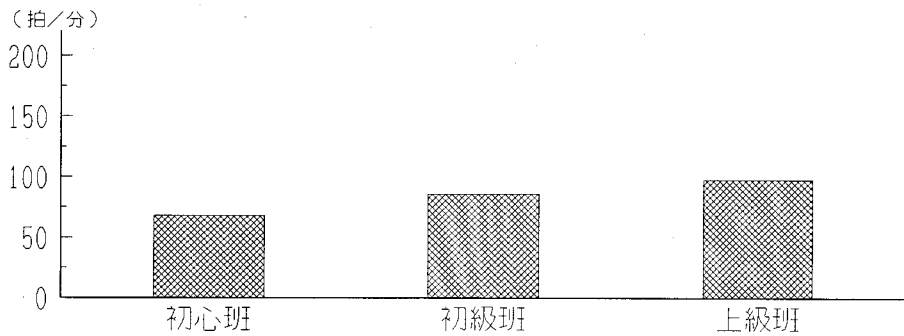


図 23 各班ごとの実技中の心拍数レンジの平均値

上級班  $97 \pm 13$  拍/分となり、技能レベルが高い班ほど変動の範囲が広いことを示した。

これらのことは、中野・杉山らが指摘したように<sup>3)</sup>、スキー滑走中の運動強度は、技能レベルが高い者ほど高値になることを示唆するものであった。

スキー操作に要するエネルギーは、滑走スピードに大きく影響を受けることが知られており、初心者はスキー技術が未熟なため、転倒したり立ち止まったりすることが多く、滑走スピードを上げることができない。一方、上級者はバランス能力が高く比較的高いスピードでも安定した滑走やターンができる。このことがスキー滑走中の運動強度の差違になっているものと推察される。

### 3. 初心者の実技中の心拍数

初心班の対象者のうち、2日間にわたり心拍数を記録することができたK.TとM.Fについて、1日目午前、午後、2日目午前的心拍数の平均値、最大値、最小値の推移を図23～24に示した。

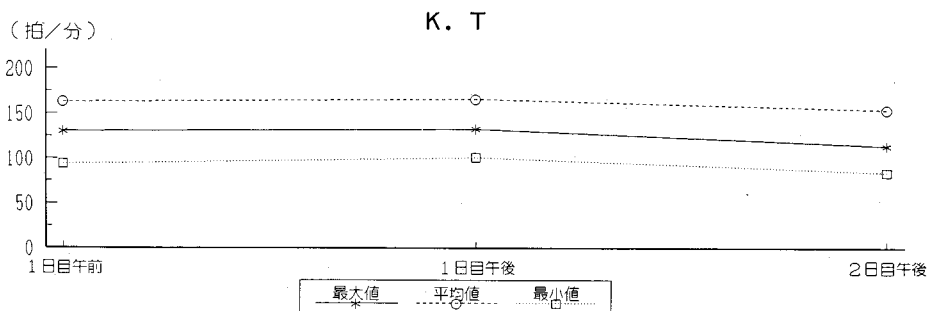


図 24 初心者の実技中の心拍数の推移 (K. T)

初心班の実技は1日目午前、午後、2日目午前とも、ほぼ同程度の斜面を使用して行われた。しかし2人の対象者とも、1日目の午前、午後的心拍数に比べ、2日目午前的心拍数の方が、平均心拍数、心拍数の最大値、最小値とも明らかに低下していた。

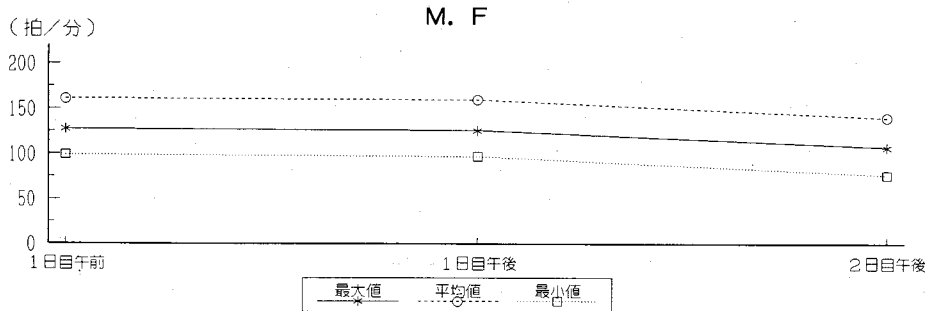


図25 初心者の実技中の心拍数の推移 (M, F)

心拍数の増減は種々の因子に影響されることが報告されているが<sup>6)</sup>, 2日目の心拍数の低下は初心者が慣れないスキー用具を身につけ、滑る板の上で体をコントロールするという日常生活では経験できない運動<sup>2)</sup>に不安を感じていた段階から、ある程度スキー用具やスキー運動に慣れ、スキーをコントロールできる段階にまで進んだものと考えられる。

初心者の1日目の午前中はおもに登行による滑走を行い、午後はリフトを使用した滑走を行った。しかし心拍数からはその違いを見つけられず、初心者にとっては登山による滑走も、リフトを使用した滑走も、運動強度には大きな違いがなかったことが推察される。

笹原、三浦ら<sup>5)</sup>によると、スキーを運動処方として用いる際はそのプログラム中に登山を入れることが有効であるとしているが、今回の初心者を対象とした実技では、登山からの滑走とリフトを使用した滑走との差は見いだせなかった。むしろ初心者でもある程度スキー運動に慣れた者には、リフトを使用することによって滑走距離を延ばすことは、技術の向上はもちろん、運動強度の面でもよい影響をもたらすのではないかと考えられる。

### ま と め

今回の研究では、本学のスキー教室に参加した学生のうち、初心者（スキーの経験がないもの）、初級者（プルークボーゲンができるもの）、上級者（パラレルターンができるもの）を対象に、スキー実技中の心拍数を測定し、スキーの技能レベルの差が、実技内容や、実技中の運動強度に与える影響を調査し考察した。

その結果を要約すれば以下のとおりである。

- 1) スキー実技中の滑走時間は技能レベルが高いグループほど長く、説明時間・待機時間は技能レベルが低いグループほど長かった。このことは技術が向上するにしたがっ

て、指導者の助言や、転倒などにもなうロスタイムが減り、リフトを多用して滑走距離を延ばせることによるものと推察された。

- 2) リフトの乗車時間と技術レベルとの関係はみあたらなかったが、リフトの乗車距離は技能レベルが高いグループほど長かった。スキー実技中の滑走距離を延ばすためには高速リフトの使用が有効だと思われる。
- 3) 滑走中の心拍数は技能レベルが高いグループほど高値を示した。これは技能レベルが高いほど滑走スピードが高く、1回の滑走距離も長く、滑走間のインターバルも短いことによると推察された。
- 4) 待機中の心拍数は技能レベルが低いグループほど高かった。これは初心者にとってはスキーやスキー靴を身につけ雪面に立っているだけでも心身にかなりの負担になっていることを示唆するものであった。

#### 引用文献

- 1) 浅見俊夫ら編：現代スポーツ大系，第16巻，講談社，1984，pp.148—153.
- 2) D.S.K. <大学スキー研究会> 編：スキー教本，杏林書院，1987，pp.153.
- 3) 中野偉夫，杉山康司：スキー技能の違いがレジャースキー時における心拍応答に与える影響. 日本スキー学会誌. 1: 190—198, 1991.
- 4) 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.
- 5) 笹原英夫ら：ゲレンデ・スキーの運動強度. 体力科学 33, 6, 日本体力医学会第39回大会号, 283, 1984.
- 6) 山地啓二司：運動処方のための心拍数の科学，大修館書店，1989，pp.196—242.
- 7) 全日本スキー連盟編：日本スキー教程，スキージャーナル，1986，pp.1—20