

# 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（第二報）

—— 小鹿牧場コースと岩山コースを対象として ——

澤村 省逸\*・栗林 徹\*\*・黒川 國児\*

(1992年9月1日受理)

The Effect on Heart Rate of Ski Competence —— A Continued Report ——  
—— in the Iwate University Ski Training Course at the OKA Farm and the  
IWAYAMA Skiing Ground ——

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

## 緒 言

近年、わが国におけるスキースポーツの普及は、スキー用具の進歩やスキー場の輸送力やコース整備の充実、また交通手段の発達による都市とスキー場との時間的距離の短縮などにより、驚異的な発展を示している。

スキー運動は滑走コースの難度や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、主として平衡性のコントロールを追及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)12)</sup>。また自然環境の中で行われるスキーは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とされている<sup>12)</sup>。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、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・生徒がスキーを経験し、優れた体育的效果をあげている。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、スキーは屋外での身体活動として重要な位置を占めている。伊藤、栗林の調査<sup>5)</sup>では、県内の小学校の83%が正課の体育授業として、64%が学校行事としてスキーを実施している。

\* 岩手大学人文社会科学部保健体育講座

\*\* 岩手大学教育学部保健体育科

大学では1955年頃から正課体育の野外種目としてスキーが取り入れられるようになり<sup>2)</sup>、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用し約4週のスキー実技を実施している。また、正課外の体育行事としても県内のスキー場を利用しスキー教室(日帰り2日間コース)とスキー合宿(1泊2日間コース)も実施している。

スキー実技では、対象者の経験・技能の格差がグループの行動や学習の進歩に制限を加えることから、技術水準によって等質の集団を編成して指導を進めた方がきめ細かな技術指導を能率的に行うことができるとされている<sup>12)</sup>。本学のスキー実技においても、技能レベルごとに、可能な限り小さなグループを編成し実技を行っている技能レベルごとの班編成のスキー実技においては、当然のことながら、対象者の技能レベルにより指導・活動の内容は異なることになり、グループにより実技中の運動強度や運動量が異なることが推測される。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>4)7)8)</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。

本研究では、前回アルテス・リベラレス50号に報告した「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)」の続報として、本学の正課体育として実施しているリフトのないスロープでのスキー実技と、補習講義として実施した近郊のスキー場でのスキー実技について、技能レベルの異なるグループ(初心班、初級班、上級班)の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り、スキーの技能レベルと、リフトの使用の有無による実技内容と実技中の運動強度の差異について検討することを目的とした。

## 方 法

### 1. 本学のスキー実技の形態

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、3～4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1月21日から2月4日まで、盛岡市内の小鹿牧場で実施された正課体育実技(以下、小鹿牧場コース)と、2月1日に盛岡市内の岩山パークスキー場において実施したスキー補習講義(以下、岩山コース)を対象に行った。

小鹿牧場コースは受講者を技能レベルごとに上級(パラレルターンができる)、中級(シュ

テムターンができる）、初級（プルークボーゲンができる）、初心（スキーの経験がない者）の4つに分け実技が行われた。それぞれの班は1人の指導者が8～16人の受講生を担当した。岩山コースは初心班・初級班の各1班で実施し、それぞれの受講生は8人、10人であった。今回、検討の対象としたのは、小鹿牧場コースが初心班・初級班・上級班の各1班であり、それぞれの受講生は9人、11人、12人であった。岩山コースは初心班・初級班を対象とし、初級班には、上級レベルの対象者が1名含まれていた。

なおこの指導者1人当りの受講生の数は、金子らの大学スキー実習の実態を調査した研究<sup>6)</sup>の対象とした86大学の平均値11.07人と同程度であった。

小鹿牧場コースの実技時間は3回とも午前11時～12時までの約1時間であった。岩山コースの実技時間は午後2時～4時までの約2時間であった。実験日の天候と気温を表1に示した。

表1 実施日の天候・気温

コース	実施日	天	候	気 温 (°C)					
				10:00	11:00	12:00	14:00	15:00	16:00
	1月21日	晴	れ	3.3	3.6	3.8			
小鹿牧場	1月28日	晴れのち一時雪		0.1	0.6	1.2			
	2月4日	雪のち時々曇り		2.1	2.0	1.9			
岩 山	2月1日	雪のち時々曇り					1.2	-0.2	-0.5

## 2. 検討方法

小鹿牧場コースでは4つの技能レベルのうち、初めてスキーを行う者（初心班）、プ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、それぞれの班から健康な男子学生3名を無作為に選出し、実技中の心拍数の測定を行った。さらに対象班ごとに2名の記録者を配置し、活動内容を時間経過に沿って記録させた。

岩山コースでは、初心班・初級班を検討の対象とし、初心班から4名、初級班から4名を無作為に選出した。また初心班には上級レベルの受講生1名を加え対象者とした。これらの被験者は小鹿牧場コースと同様に実技中の心拍数を測定し、活動内容を記録した。

表2に心拍数測定の対象者の年齢、性別、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

コース	技レベル	対象者	性別	年齢 (歳)	身長 (cm)	体重 (kg)	出身地の 積雪の有無
小鹿牧場	上級	N. M	M	19	177	67	有り
	〃	Y. K	M	20	174	59	無し
	〃	U. K	M	19	167	65	有り
	初級	S. T	M	19	164	54	有り
	〃	H. S	M	19	171	55	有り
	〃	H. H	M	19	165	62	有り
	初心	S. S	M	18	170	50	有り
	〃	T. T	M	20	170	72	無し
岩山	〃	W. S	M	21	172	57	無し
	上級	K. C	M	22	166	66	有り
	初級	I. S	F	19	167	57	有り
	〃	H. T	M	22	165	54	有り
	〃	M. T	M	21	172	70	無し
	〃	T. K	F	19	161	55	有り
	初心	H. Y	M	20	176	76	有り
	〃	N. H	M	20	173	62	有り
	〃	K. K	F	20	156	52	有り
	〃	H. M	F	19	157	50	有り

## 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秒毎の心拍信号(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。また活動内容を前報と同様に次の7項目に分類し、スキー実技中の行動を整理した。

- 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リフト待ちの時間(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)

## 結果および考察

### 1. 小鹿牧場での実習について

#### 1) 小鹿牧場のスロープについて

小鹿牧場は盛岡市の郊外にある、市営の牧場で市民の憩いの場所となっている。リフトの設備はないが、初心者のスキーに適した約100mの緩斜面から中斜面があり市内の幼稚園、小学校などがスキーやソリ遊びに利用している。本学からはバスで10分程度の距離にあり、正規の時間割の中でこのスロープを利用してスキーの実技を行うことができる。

#### 2) 実技の概要

初心班：小鹿牧場コース初心班の受講生はゲレンデでのスキー経験は全くなかった。しかし出身地は多岐にわたり、学童期のソリ遊びやミニスキーなど、雪上を滑る経験には大きな差があり、スキーを学習する上でのレディネスには大きな差があった。そのため、1回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時間を費やす必要があり、主に歩行や平地滑走、極緩い斜面での滑降・登行を行った。2回目の実技では極緩い斜面を使用し主にプルークボーゲンの練習を行った。3回目の実技では、自由練習の後スキルテストを行い、テスト合格後は再び自由練習を行った。

初級班：初級班はプルークボーゲンがある程度できる受講生あり、1回目の実技では、平地での用具慣れ、平地滑走を行った後、緩斜面を使用し、プルークボーゲンの練習を行った。2回目の実技でも緩斜面を使用し、プルークボーゲンの完成を目指し練習を行った。3回目の実技ではプルークボーゲンの練習を行った後、スキルテストを行い、テスト合格後は自由練習を行った。

上級班：上級班の受講生はパラレルターンがある程度できる受講生であり、1回目の実技は中斜面を使用し、パラレルターンの練習を行った。2回目の実技も1回目とほぼ同様であった。3回目の実技は100m程度の中斜面にターンを規制する旗門を8ヶ所設定し、そのコースを整備するためにデラパージュで1回、スキルテスト前の練習として1回、スキルテストの滑走を1回、タイムトライアル滑走を2回、計5回の滑走・登行を繰り返した。タイムトライアルでは可能な限り速く滑走することを目標とした。

#### 3) 活動内容の割合（図1，2）

図1に1回目から3回目までの小鹿牧場コースでの活動内容の割合を各班3人の平均値で示した。また図2には各班ごとの1回目から3回目までトータルした活動内容の割合の平均値を示した。リフト乗車時間・リフト待ち時間はリフトの設備がないので、0%となっている。

滑走時間の割合は2.3%（1分55秒：上級班2回目）から19.8%（10分43秒：初心班1回目）で、初心班の1回目を除くと概ね3～8%となっている。1回目から3回目までの平均では初心班10.4%、初級班5.0%、上級班3.9%であった。

前報<sup>7)</sup>の大型スキー場（安比高原スキー場）で行った課外のスキー教室では、初心班14.5%、初級班16.3%、上級班28.5%であった。今回のリフト設備のないスロープでのスキー実技では、滑走時間が少なくなっていることが分かる。

滑走距離（平地滑走を含む）は、1回目の実技で初心班が約280m、初級班が約500m、上級班が約800m、2回目の初心班が約380m、初級班が約550m、上級班が約800m、3回目の初心班が約60m、初級班が約300m、上級班が約500であった。この内、斜面を登行し滑降した距離（滑降距離）は、1回目の実技で初心班が約180m、初級班が約400m、上級班が約600m、2回目の初心班が約280m、初級班が約450m、上級班が約600m、3回目の初心班が約60m、初級班が約300m、上級班が約500mであり、上級の班ほど長くなっている。

初心班の1回目の滑降距離が約180mと少ないのにもかかわらず、滑走時間の割合が19.8%と多くなっているのは、スキー用具になれるために実施した歩行・平地滑降・方向転換なども滑走時間に含めて記録したこと、初心班の滑降のスピードが著しく遅かったこと、などによるものと考えられる。

登行時間の割合は23.0%（16分13秒：上級班2回目）から61.4%（40分53秒：初心班2回目）であった。1回目から3回目までの平均では、初心班が42.4%、初級班が40.6%、上級班が30.3%であった。

説明時間の割合は5.3%（2分50秒：初級班3回目）から33.9%（18分23秒：初心班1回目）であった。1回目から3回目までの平均では、初心班が16.5%、初級班16.8%、上級班が17.4%であった。初心班の1回目に説明時間の割合が33.9%と最も多いのは、スキー操作に慣れていない初心者に対しては多くのアドバイスが必要だったためと考えられる。

待機時間の割合は9.8%（6分33秒：初心班2回目）から44.0%（31分05秒：上級班2回目）であった。1回目から3回目までの平均では初心班が18.7%、初級班が26.2%、上級班が36.4%であり、技能レベルの高い班ほど多くなる傾向を示した。上級班で待機時間の割合が多かったのは、使用したスロープが他の班より長く急なため登行中に停止したり登行終了から滑走までの間に休息を取る必要があったこと、また体力的なものを含めて登行速度に個人差があり、全体が集合するのに時間がかかるためと考えられる。

#### 4) 実技中の心拍数の変動（図3～17）

1回目から3回目までの対象者の実技中の心拍数の変動をそれぞれ図3～5、図8～10、図13～15に、初心班、初級班、上級班の技能レベルごとに示した。なお図中の▼印は滑走

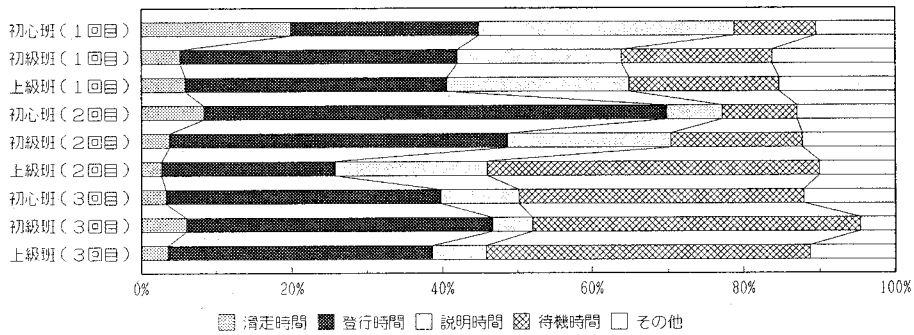


図1 スキー実技中の活動内容の割合〈小鹿牧場コース〉

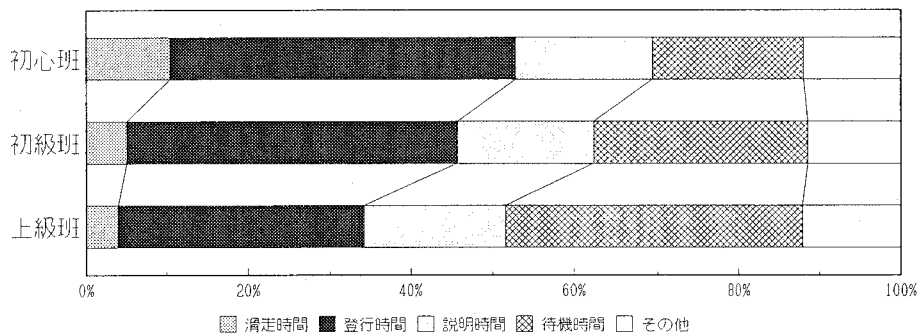


図2 スキー実技中の活動内容の割合〈小鹿牧場コース3回の平均〉

を行ったことを、▲印は登行を行ったことを示している。

また各回ごとのスキー実技中の心拍数レベルの出現頻度を、年齢20歳代のRPE尺度の日本語表示<sup>9)</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)の6段階に分け、図6・11・16に示した。

また、各対象者の実技中の心拍数の平均値、最大値、最小値を図7・12・17に示した。

(1) 1回目の実技中の心拍数について(図3~7)

初心班の1回目の実技は、スキー経験の全く無いものを対象としているため、実技のはじめにスキーや、ストック、スキー靴など、用具の身につけ方の説明を行った。その後スキー用具や滑走の感覚に慣れるため歩行や平地滑走、方向転換などの練習を行った。その後、20m程度の極緩い斜面で登行及び10秒程度の滑走を繰り返した。滑走の内容は直滑降、ブルークが主であった。

対象者の心拍数は滑走時・登行時で高くなる傾向を示し、説明時・待機時に低下する傾向を示した。初心班1日目の滑走時・登行時の心拍数に違いはみられなかったが、これは

利用したスロープの斜度が極緩やかなため、登行、滑走の生体負荷に差がなかったためと考えられる。(図3)

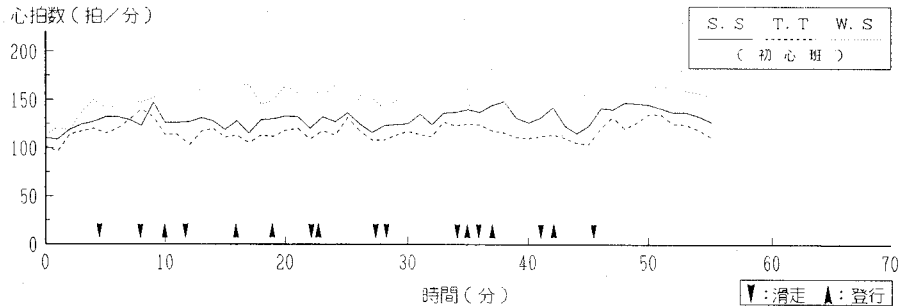


図3 スキー実技中の心拍数の変動<小鹿牧場コース1回目・初心班>

心拍数レベルの出現頻度は、S. Sは120~140拍/分が最も多く67.9%，T. Tが100~120拍/分が62.5%，W. Sが140~160拍/分が51.8%であった。3者の中ではW. Sの心拍が比較的高値を示し、T. Tの心拍が低値を示した。(図6)

平均心拍数は、S. Sが $130 \pm 9$ 拍/分、T. Tが $117 \pm 9$ 拍/分、W. Sが $155 \pm 12$ /分であった。最大値はS. Sが148拍/分、T. Tが140拍/分であり、両者ともスキーを担いで登行した時の心拍数であった。W. Sの最大値は登行時の170拍/分であった。最小値は3人とも実技開始直後の説明を聞いている時であり、S. Sが109拍/分、T. Tが96拍/分、W. Sが117拍/分であった。(図7)

初級班の実技は平地滑走や、方向転換の練習を行った後、緩斜面に移動して50m程度の滑走、登行を繰り返した。滑走の内容はプルーク、ボーゲンであった。

対象者の心拍数は登行時・滑走時に高くなり、説明・待機時に低下する傾向を示した。(図4)

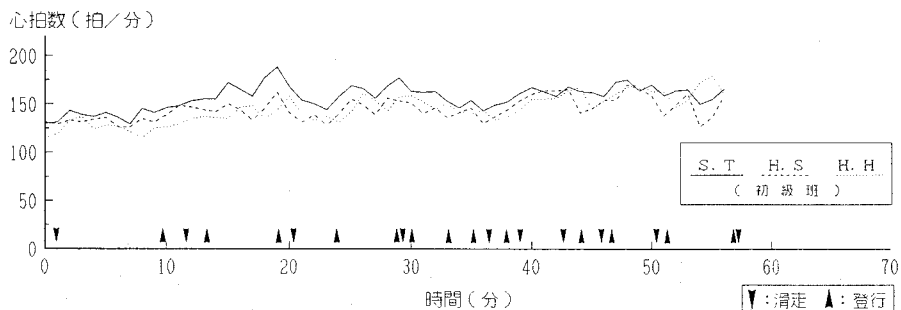


図4 スキー実技中の心拍数の変動<小鹿牧場コース1回目・初級班>



心拍数レベルの出現頻度は、S. T・H. S・H. Hとも 140～160拍/分が最も多く、それぞれ46.2%・46.2%・43.1%であった。（図6）

平均心拍数は、S. Tが156±13拍/分、H. Sが143±13拍/分、H. Hが146±15拍/分であった。最大値はS. Tが階段登行を行っている際の188拍/分、H. Sが開脚登行を行っている際の170拍/分、H. Hが滑走中に転倒した際の179拍/分であった。最小値は3人とも実技開始直後の説明を受けている時であり、S. Tが129拍/分、H. Sが106拍/分、H. Hが115拍/分であった。（図7）

上級班の実技は平地をスケータリング滑走して、使用する斜面に移動した後、100m程度の中斜面で登行・滑走を繰り返した。滑走の内容はブルークボーゲン、シュテムターン、パラレルターンなどの回転技術の練習であった。

対象者の心拍数は登行時に最も高くなり、待機、説明時に低下する傾向を示した。（図5）

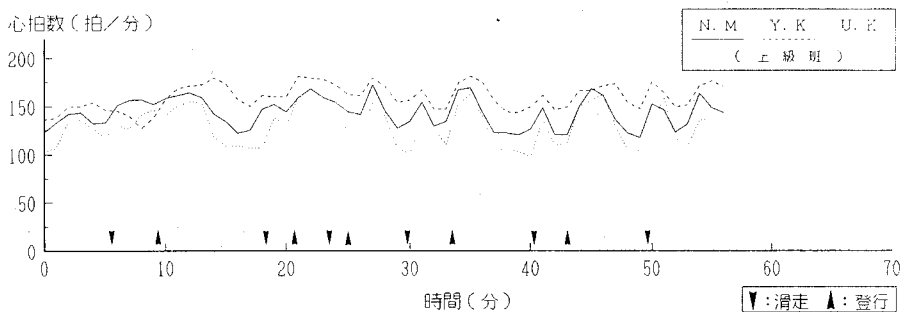


図5 スキー実技中の心拍数の変動<小鹿牧場コース1回目・上級班>

心拍数レベルの出現頻度は、N. Mは140～160拍/分が最も多く44.6%，Y. Kが160拍/分以上が51.8%，U. Kが100～120拍/分が35.1%であった。3者の中ではY. Kの心拍が高値を示し、U. Kの心拍が低値を示した。3者の心拍数の出現頻度には個人差が大きかった。（図6）

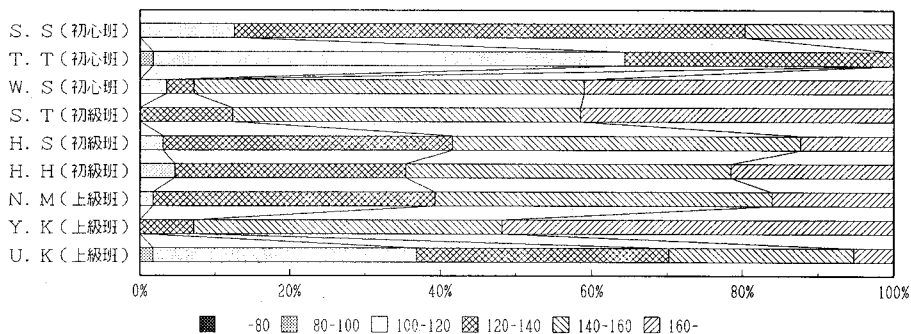


図6 スキー実技中の心拍数レベルの割合<小鹿牧場コース1回目>

1回目の平均心拍数は、N. Mが $143 \pm 16$ 拍/分、Y. Kが $159 \pm 13$ 拍/分、U. Kが $129 \pm 19$ 拍/分であった。最大値は3人とも3回目の登行終了間際であり、N. Mが172拍/分、Y. Kが181拍/分、U. Kが162拍/分であった。最小値は3人とも1回目の登行終了後の比較的長い待機中であり、N. Mが117拍/分、Y. Kが127拍/分、U. Kが97拍/分であった。(図7)

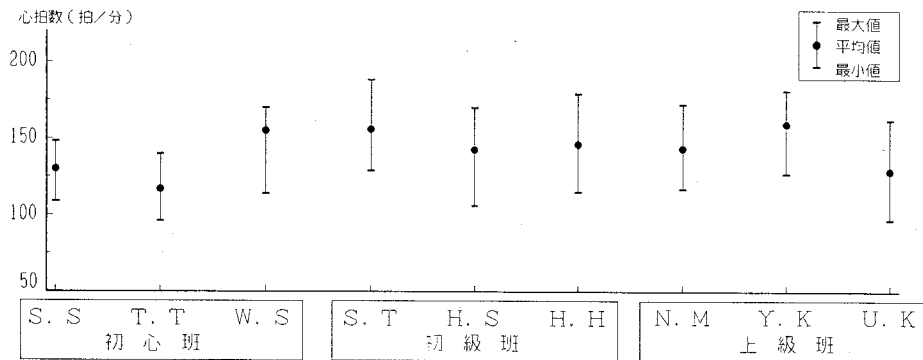


図7 スキー実技中の心拍数の平均値・最大値・最小値・レンジ<小鹿牧場コース1回目>

(2) 2回目の実技中の心拍数について (図8~12)

初心班の2回目の実技は1回目と同様、歩行や平地滑走、方向転換の練習を行った後、極緩い20m程度の緩斜面で登行及び10秒程度の滑走を約13回繰り返した。滑走の内容は、プルークによるスピードコントロール、プルークボーゲンによるターン練習が主であった。

対象者の心拍数は登行時・滑走時に上昇し、それらのインターバルが短いほど高値を示した。また心拍数は説明・待機時に低下する傾向を示した。(図8)

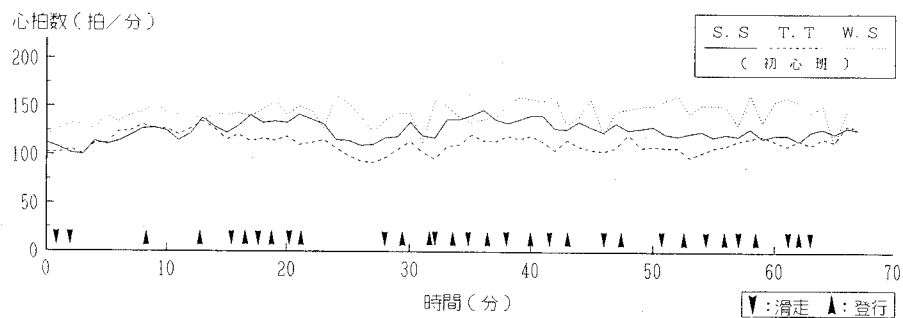


図8 スキー実技中の心拍数の変動<小鹿牧場コース2回目・初心班>

心拍数レベルの出現頻度は、S. Sは120~140拍/分が最も多く64.7%、T. Tが100~120拍/分が67.2%、W. Sが140~160拍/分が61.8%であった。3者の中では1回目と同様、W. Sの心拍が比較的高値を示し、T. Tの心拍が低値を示した。(図11)

平均心拍数は、S. Sが125±10拍/分、T. Tが112±9拍/分、W. Sが144±12拍/分であった。最大値はS. Sが比較的短いインターバルで登行・滑走を繰り返した後の滑走中で147拍/分、T. T・W. Sが登行時の135拍/分であった。最小値はS. Sが平地で用具慣れの練習をしている際の100拍/分、T. T・W. Sが静止した状態で説明を聞いている時の92拍/分・112拍/分であった。（図12）

初級班の実技は、平地で準備運動を行った後、スキーを担いで斜面に移動し、前回と同じ緩斜面を使用して50m程度の登行、滑走を約8回繰り返した。滑走の内容はブルークボーゲンによるターン練習であった。

対象者の心拍数は登行時に最も高くなる傾向を示し、説明、待機時に低下する傾向を示した。（図9）

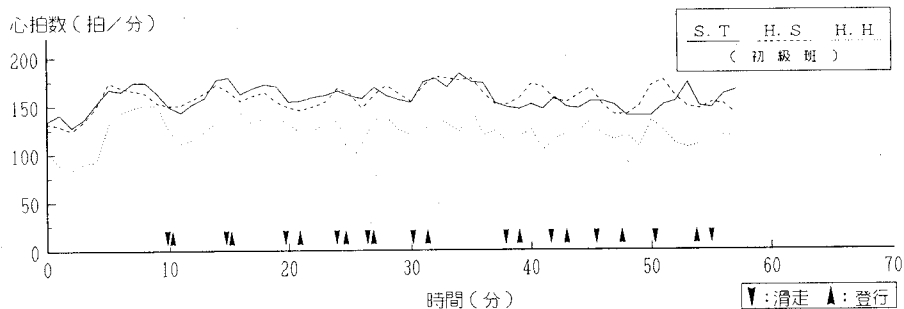


図9 スキー実技中の心拍数の変動<小鹿牧場コース2回目・初級班>

心拍数レベルの出現頻度は、S. T・H. Sとも140～160拍/分が最も多く、それぞれ46.6%・48.3%であった。H. Hは120～140拍/分が50.0%で最も多く、他の2名と比較して心拍数が低く保たれた。（図11）

平均心拍数は、S. Tが157±13拍/分、H. Sが157±13拍/分、H. Hが122±15拍/分であった。最大値はS. T・H. Sが登行を行っている際の183拍/分、180拍/分であった。H. Hはスキーを担いで斜面に移動している際の151拍/分であった。最小値は3者とも準備体操後スキーを履かずに待機している際であり、S. Tが128拍/分、H. Sが124拍/分、H. Hが84拍/分であった。（図12）

上級班の2回目の実技は、1回目と同様に平地をスケータリング滑走して斜面に移動した後100m程度の中斜面を使用して登行・滑走を6回繰り返した。滑走の内容はブルークボーゲンで外向傾姿勢・外足加重の要領を確認した後、パラレルターンの完成を目指し練習を行った。

対象者の心拍数は登行中に最も上昇し、滑走までの待機・説明中に下降する傾向を示した。待機中に低下した心拍は滑走時に上昇傾向を示した。（図10）

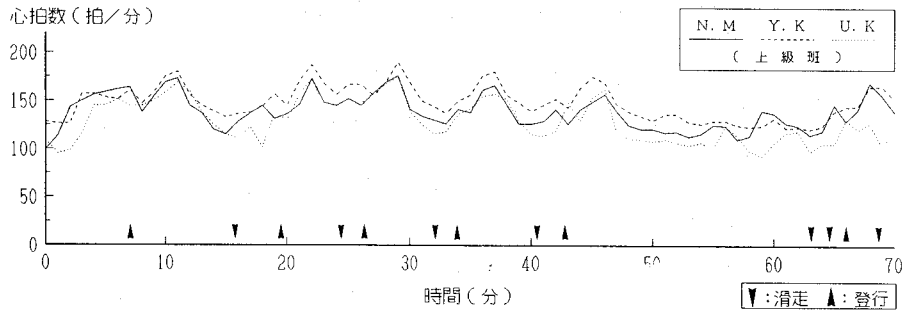


図10 スキー実技中の心拍数の変動<小鹿牧場コース2回目・上級班>

心拍数レベルの出現頻度は、N. Mは140~160拍/分が最も多く36.1%、Y. Kは140~160拍/分と120~140拍/分が37.5%で同値であった。U. Kは100~120拍/分が37.5%で最も多かった。3者の中ではU. Kの心拍が比較的低いレベルに保たれた。(図11)

平均心拍数は、N. Mが139±17拍/分、Y. Kが149±17拍/分、U. Kが128±21拍/分であった。最大値は3者とも登山時であり、N. Mが176拍/分、Y. Kが190拍/分、U. Kが175拍/分であった。最小値は3人とも授業開始直後のスキーを履く準備中であり、N. Mが99拍/分、Y. Kが121拍/分、U. Kが93拍/分であった。(図12)

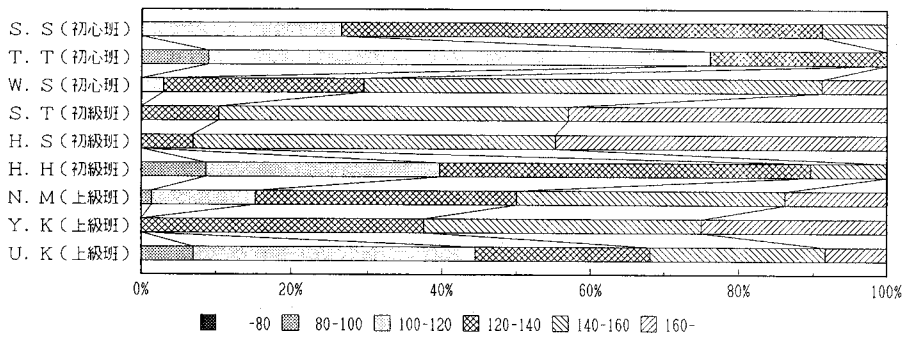


図11 スキー実技中の心拍数レベルの割合<小鹿牧場コース2回目>

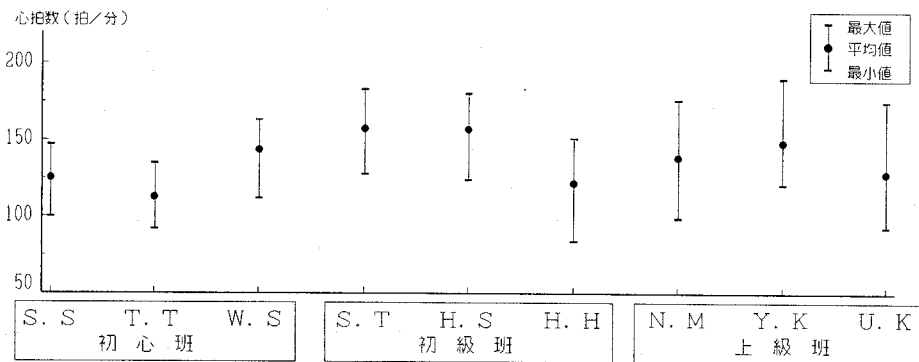


図12 スキー実技中の心拍数の平均値・最大値・最小値・レンジ<小鹿牧場コース2回目>

(3) 3 回目の実技中の心拍数について（図13～17）

初心班の実技はスキーを担いでスロープに移動し、スキルテストに備えての自由練習を約30分間行った。その後前回と同様の極緩い20m程度の緩斜面で左右2回転ずつプルークボーゲンでターンするスキルテストを実施した。スキルテストを合格した受講生は再び自由練習を行った。（図13）

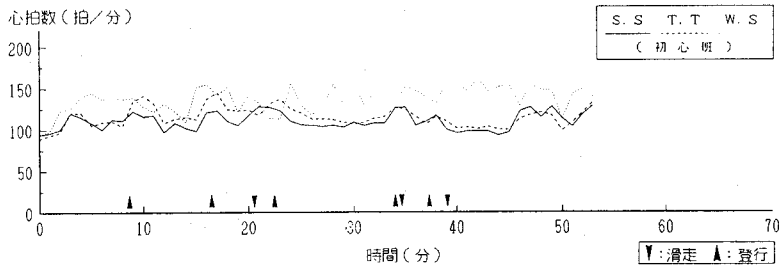


図13 スキー実技中の心拍数の変動<小鹿牧場コース3回目・初心班>

初心班の心拍数レベルの実現頻度は、S. S・T. Tは100～120拍/分が最も多く両者とも64.7%であった。W. Sは140～160拍/分が43.9%で最も多かった。3者の中では1・2回目と同様、W. Sの心拍数は比較的高い心拍数レベルであった。（図16）

平均心拍数は、S. Sが110±10拍/分、T. Tが114±12拍/分、W. Sが137±15拍/分であった。最大値はS. Sがスキルテストに備えてスタート位置まで登行した際の128拍/分、T. T・W. Sがスキルテスト前の自由練習中に登行した際の145拍/分・161拍/分であった。最小値はS. S・T. Tともスキルテスト終了後、自由練習中に待機していた際の93拍/分・89拍/分であった。W. Sは平地からスロープに移動した直後、待機していた際の94拍/分であった。（図17）

初級班の3回目の実技は、スキーを担いで斜面に移動し、前回と同じ緩・中斜面を利用して50m程度の登行、プルークボーゲン滑走を2回繰り返した後、左右2回転ずつターンするスキルテストを実施した。その後スキルテストを合格した受講生は自由練習を行った。

心拍数は登行時に最も高くなる傾向を示し、説明・待機時に低下する傾向を示した。またスキルテスト滑走中の心拍数は他の滑走と比較してやや高い値を示した（図14）

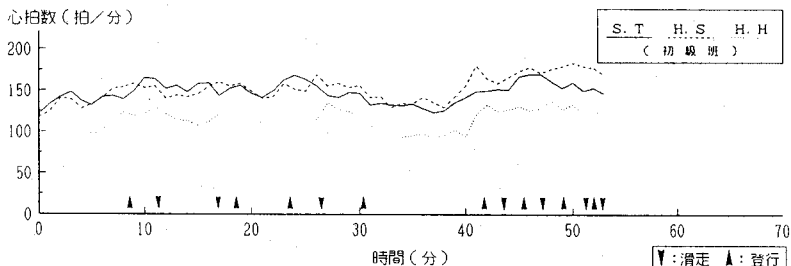


図14 スキー実技中の心拍数の変動<小鹿牧場コース3回目・初級班>

初級班の心拍数レベルの出現頻度は、S. T・H. Sとも140～160拍/分が最も多く、それぞれ57.4%・54.5%であった。H. Hは120～140拍/分が41.8%で最も多く、1回目・2回目と同様他の2名と比較して低値であった。(図16)

平均心拍数は、S. Tが147±12拍/分、H. Sが152±15拍/分、H. Hが114±13拍/分であった。最大値はS. T・H. S・H. Hとも自由練習中の比較的長い登行を行っている際の169拍/分・183拍/分・137拍/分であった。最小値は、S. T・H. Hが自由練習中の待機時間で、121拍/分・62拍/分であった。H. Sの最小値はスロープに移動する前の説明時間中の118拍/分であった。(図17)

上級班の実技は1回目・2回目と同じスロープに移動後、100m程度の中斜面にターンを規制する旗門を8ヶ所設定し、そのコースを整備するためにデラパージュで1回、スキルテスト前の練習滑走として1回、スキルテストの滑走を1回、タイムトライアル滑走を2回、計5回の滑走登行を繰り返した。

対象者の心拍数は登行、滑走中に上昇し、待機、説明中に下降する傾向を示した。(図15)

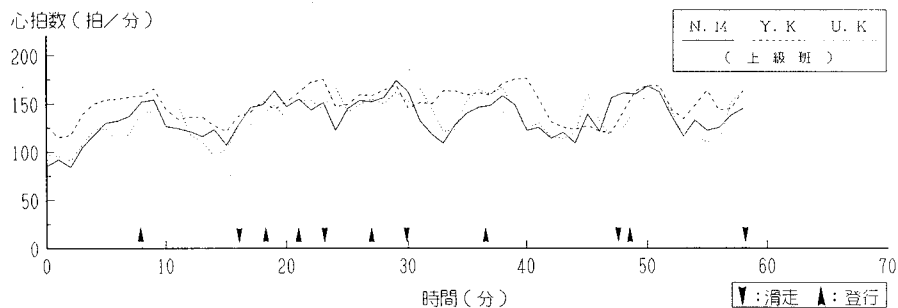


図15 スキー実技中の心拍数の変動<小鹿牧場コース3回目・上級班>

心拍数レベルの出現頻度は、N. Mは12～140拍/分が最も多く35.0%，Y. K・U. Kは140～160拍/分が43.1%・35.6%と最も多かった。3者の中ではY. Kの心拍数が比較的高いレベルに保たれた。(図16)

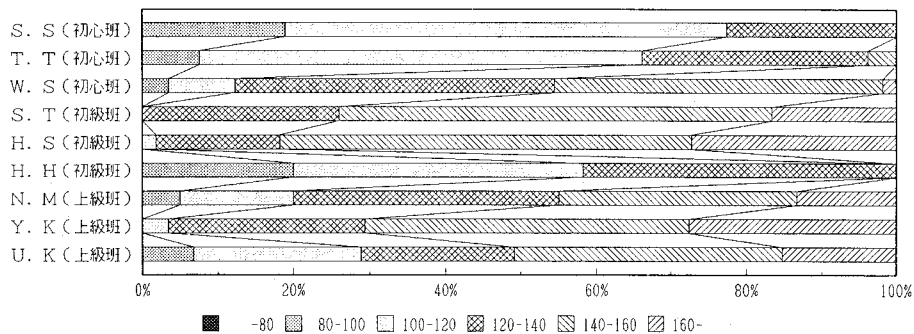


図16 スキー実技中の心拍数レベルの割合<小鹿牧場コース3回目>

平均心拍数は、N. Mが135±21拍/分、Y. Kが148±16拍/分、U. Kが134±21拍/分であった。最大値はN. Mがスキルテスト前の登行時で174拍/分、Y. Kが1回目  
のタイムトライアル中の176拍/分、U. Kがスキルテスト中の167拍/分であった。最小  
値は3人とも授業開始直後の説明中であり、N. Mが84拍/分、Y. Kが115拍/分、U.  
Kが91拍/分であった。（図17）

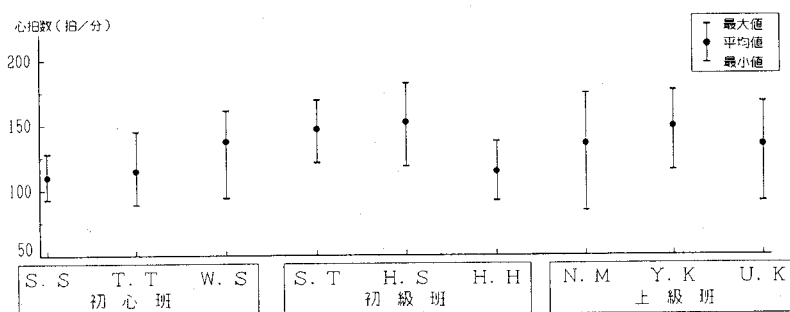


図17 スキー実技中の心拍数の平均値・最大値・最小値・レンジ<小鹿牧場コース3回目>

## 2. 岩山スキー場での実習について

### 1) 岩山スキー場について

岩山スキー場は、盛岡の市街地岩山（標高341m）に開設されているスキー場で、全長314mのシングルリフト1基と290mのペアリフト1基が架設されている。またナイター設備もあり、市の中心部から最も近いスキー場として市民に利用されている。本学からは乗車で20分程度で行くことができる。

### 2) 実技の概要

初心班：今回対象とした初心班は小鹿牧場コースと同様、スキー経験はまったくなかった。そのため実技の導入部分では歩行や平地滑走、方向転換など、スキー用具の扱いに慣れる練習を行い、その後、全長290mの緩斜面に設置されているリフトを3回使用し、プルークボーゲンの完成をめざして実技を行った。実技の最後にスキルテストを行った。

初級班：受講生は小鹿牧場コースと同様プルークボーゲンがある程度できる者であり、全長314mの緩・中斜面に設置されているリフトを10回使用し、主にプルークボーゲンの完成を目指して実技を行った。初心班同様、実技の最後にスキルテストを課し、その後自由滑走を行った。また初級班は実技中10分程度の休憩を取った。

上級者K. Cは本学基礎スキー部の3年生で、全日本スキー連盟のバッチテスト1級に合格している学生である。実技は初級班に同行する形で行い、活動内容は初級班に従った。また、初級班の受講生に模範を示す滑走を数回行った。

### 3) 活動内容の割合（図18）

図18に岩山コースでの活動内容の割合を各班ごとにの対象者の平均値で示した。

滑走時間の割合は初級班が24.4% (29分40秒) で初心班の18.6% (22分19秒) と比較してかなり多かった。またリフト乗車距離の合計は、初級班が3,140mで初心班の870mを大きく上回り、リフト乗車時間の割合も初級班が26.2% (31分55秒) と初心班の9.1% (10分50秒) よりかなり多かった。これは初級班はスキー用具や滑走の感覚に慣れるための練習を必要とせず、初心班に比べ滑走スピードが速く、1回に滑走できる距離も長いことが結果的にリフトの使用回数を増やしたことによるものと考えられる。

登行時間の割合は初級班が9.5%と初心班の1.4%より多かったが、これはリフト乗り場での登行であり、使用したリフト乗車回数の違いによるところが大きい。説明時間の割合は初心班が23.5%と初級班の9.1%より多く、小鹿牧場コースと同様、初心者には技術的なアドバイスがより多く必要とされていることによると考えられる。

待機時間の割合は初心班が39.9%と初級班の18.8%より多かった。これは初心班は滑走中の転倒者が多く、その収拾に時間を要したためであった。また、初心班において待機時間が多いことが、滑走距離・滑走時間の減少の大きな原因となっていると思われる。初心者の方々の効率的なスキー指導には、技能レベルにあった適切な斜面を選ぶこと、少人数の班編成を行うことが活動時間の面からも重要な要素であることが伺える。

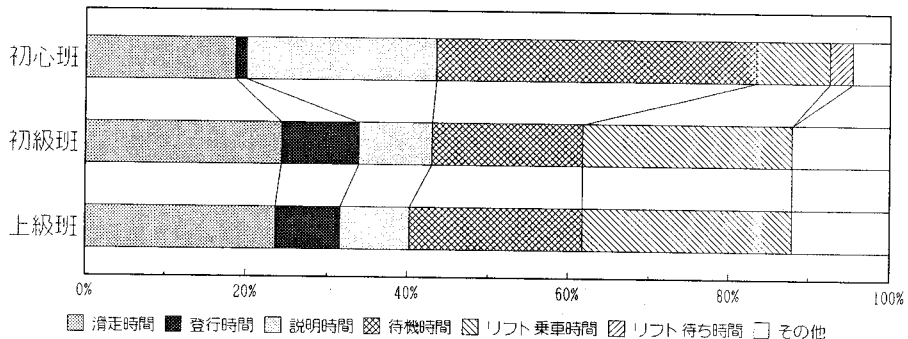


図18 スキー実技中の活動内容の割合<岩山コース>

#### 4) 実技中の心拍数の変動 (図19~23)

対象者の実技中の心拍数の変動を図19~21に、初心班・初級班・上級者の技能レベルごとに示した。なお図中の▼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。

スキー実技中の心拍数レベルの出現頻度を小鹿牧場コースと同様にRPE尺度の日本語表示を参考に、図22に示した。

初心班の実技は準備運動の後、スキー用具や滑走の感覚に慣れるために、平地での歩行や平地滑降、方向転換、極緩い斜面での階段登行、直滑降の練習を行った。その後、緩斜



面に設置されている全長290mのペアリフトを3回使用し、プルークによる制動、プルークボーゲンによるターンの練習を行った。1回の滑降距離を長く取ることを目標にしたが、待機時間を増やさないように配慮すると50m程度であった。実技の最後にスキルテストを行いプルークボーゲンを左右2回転ずつ行わせた。

初心班の心拍数は滑走時・登行時・リフト乗車前に上昇傾向を示し、リフト乗車中・待機時・説明時に低下する傾向を示した。（図19）

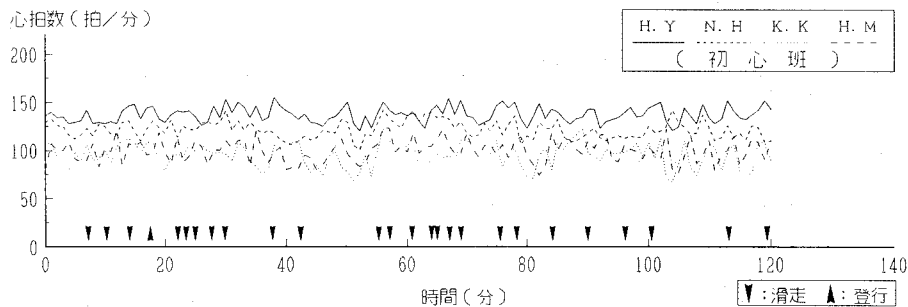


図19 スキー実技中の心拍数の変動<岩山コース・初心班>

心拍数レベルの出現頻度は、H. Y・N. Hでは120～140拍/分が最も多く、それぞれ61.2%・52.1%であった。K. Kは80～100拍/分が最も多く47.9%、H. Mは100～120拍/分が最も多く47.1%であった。（図22）

平均心拍数はH. Yが $137 \pm 8$ 拍/分、N. Hが $122 \pm 9$ 拍/分、K. Kが $95 \pm 12$ 拍/分、H. Mが $100 \pm 12$ 拍/分であった。最大値はH. Yが滑走直後に登行した際の155拍/分、N. Hが滑走中に転倒した際の142拍/分、K. Kが滑走中に転倒した際の124拍/分、H. Mが中斜面を滑走中の124拍/分であった。最小値はH. Yが120拍/分、N. Hが100拍/分、K. Kが67拍/分、H. Mが74拍/分であり、いずれもリフト乗車中であった。（図23）

初級班の実技は準備運動後、リフト乗り場までプルークボーゲンで滑走を行ない、その後緩・中斜面に設置されている全長314mのシングルリフトを10回使用し、プルークボーゲン・シュテムターンの練習を行った。また実技の後半にはバランス能力を高めるドリルとして、ストックを持たない滑走と、リフト1本分(314m)のフリー滑走を行った。また、実技開始後75分付近から約10分間の休憩を取った。1回の滑降距離は平均100m程度であったが、フリー滑走時には314mのリフト1本分を停止せずに滑走した。

初級班の心拍数も滑走時・登行時・リフト乗車前に上昇傾向を示し、リフト乗車中・待機時・説明時に低下する傾向を示した。また、今回使用したリフトは乗り場が高い位置にあるため、乗車前に階段登行を行う必要があり、その際に心拍数の上昇がみられた。（図20）

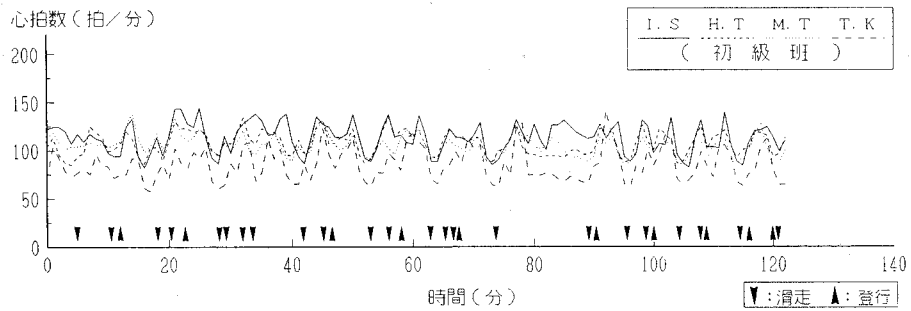


図20 スキー実技中の心拍数の変動<岩山コース・初級班>

初級班の心拍レベルの出現頻度はI・S・H・T・M・Tとも100~120拍/分が最も多く、それぞれ40.2%・47.2%・60.2%であった。T・Kは80拍/分未満が最も多く47.2%であった。(図22)

実技中の平均心拍数はI・Sが $113 \pm 16$ 拍/分、H・Tが $107 \pm 12$ 拍/分、M・Tが $105 \pm 11$ 拍/分、T・Kが $85 \pm 17$ 拍/分であった。最大値はI・S・H・Tとも滑走中に転倒した際の144拍/分・135拍/分、M・T・T・Kはリフトに乗車するために登行している際の139拍/分・141拍/分であった。最小値はI・Sが82拍/分、H・Tが85拍/分、M・Tが84拍/分、T・Kが57拍/分であり、いずれもリフト乗車中であった。(図23)

上級者K・Cは初級班に随行する形で実技を行ったため、行動の内容は初級班とほぼ同じであった。また初級班に模範を示す滑走を数回行った。滑走スピードは初級班に比べてかなり速かった。心拍数は登行時・リフト乗車前に上昇傾向を示し、リフト乗車中・待機時・説明時に低下する傾向を示した。上級者K・Cの滑走は初級班のペースに合わせるためにスピードをコントロールする場面が多く、心拍数も比較的低値に留まった。しかしフリー滑走中(1時間59分20秒から40秒間)は自分のペースで滑走し、心拍数は比較的高かった。(図21)

矢野らは<sup>11)</sup>同一被験者に同一斜面を滑らせた場合、滑走時の心拍数は滑走スピードと

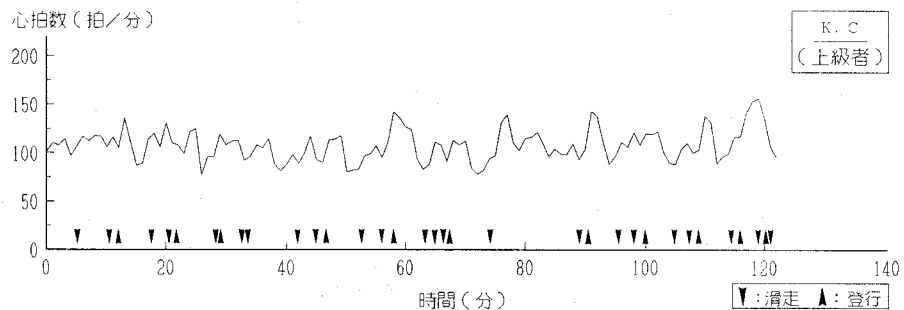


図21 スキー実技中の心拍数の変動<岩山コース・上級班>

共に増加することを、中野らは<sup>8)</sup>スキー操作に要するエネルギーは滑降時の回転スピードと共に増加することを報告しており、自分の技能レベルより低いグループで滑走スピードを抑えた実技では、十分な運動強度を得ることができないことが推測される。このことから各技能レベルの受講生に、十分な運動強度を確保するためには、適切なグルーピングがなされる必要があると示唆される。

また、心拍数の出現頻度は100～120拍/分が最も多く、46.3%であった。(図22) 平均心拍数は108±16拍/分であった。最大値はフリー滑走後、速やかにリフト乗車のための登行を行った際の156拍/分であり、最小値はリフト乗車中の77拍/分であった。(図23)

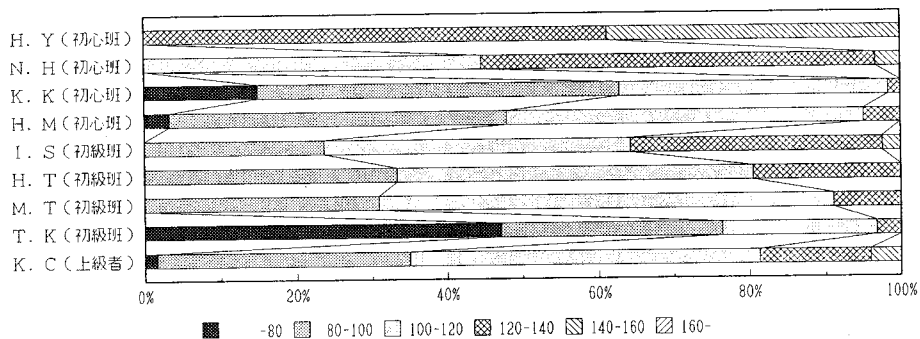


図22 スキー実技中の心拍数レベルの割合<岩山コース>

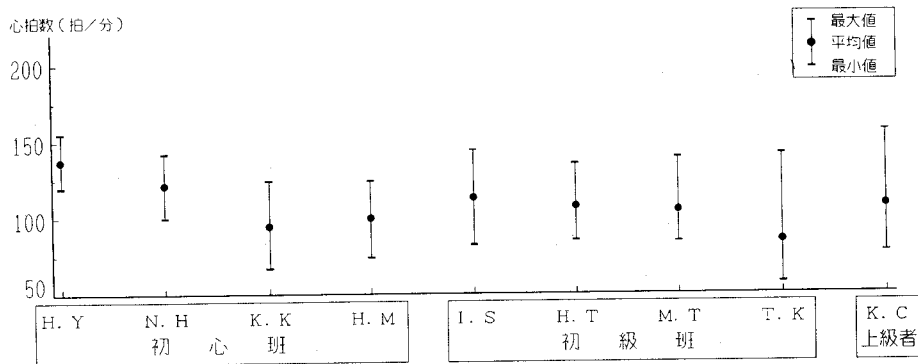


図23 スキー実技中の心拍数の平均値・最大値・最小値・レンジ<岩山コース>

### 3. 技能レベル・スロープの違いが実技内容に及ぼす影響

小鹿牧場コースの1回目から3回目までの活動内容の割合の平均値を、初心班・初級班・上級班別にみると、それぞれ滑走時間10.4%・5.0%・3.9%，登行時間42.5%・40.6%・30.3%，説明時間16.6%・16.8%・17.4%，待機時間18.7%・26.6%・36.4%であった。(図2) 岩山コースの初心班・初級班の活動内容の割合をみると、それぞれ滑走時間18.6%・24.4%，登行時間1.4%・9.5%，説明時間23.5%・9.1%，待機時間39.3%・18.8%であった。(図18)

滑走時間は小鹿牧場コースでは初心者が最も多くなっているが、1回目から3回目までの滑走距離の平均値でみると、初心班173m・初級班383m・上級班567mとなり、初心班が最も少ない結果となる。岩山コースの滑走距離は初級班の方が初心班より多く、滑走距離は初心班870m、初級班3,140mであった。

登行時間は小鹿牧場コース初心班・初級班・上級班の順で多くなっている。登行距離は3日間の合計で初心班520m、初級班750m、上級班1,700mであり、初心班は少ない登行距離に多くの時間が必要であり、上級班は初心班・初級班に比べ登行スピードが速いことが分かる。初心者の場合、登行の距離と斜面の斜度を考え合わせると、登行の速度はかなり遅く、初心者にとって斜面の登行は技術的にかなり困難なものであるといえる。岩山コースではリフト乗車に必要な登行以外は行っていない。

説明時間は、小鹿牧場コースでは技能レベルにかかわらず約17%であった。岩山コースでは初心班の割合が多かった。前報<sup>7)</sup>の大型スキー場で行ったスキー教室の検討では、説明時間の割合は初心班27.1%、初級班18.1%、上級班13.3%であり、初級班については今回の小鹿牧場コースとほぼ同じ割合であった。今回の小鹿牧場コースのようにリフトを使用しない実技では十分な滑走距離を確保することが難しく、そこで説明を受けるために活動を停止する時間を極力少なくする必要がある。小鹿牧場コースの初心班では活動範囲は狭く指導者と受講生の距離も近いので、活動を続けさせながら班全体にアドバイスを与えることが可能であったが、2日以後の実技中の説明時間を減らすことにつながったと考えられる。

また、前報に比べ小鹿牧場コースの上級班で説明時間の割合が多くなった原因としては、大型スキー場ではトレインで長い距離を滑走するような指導方法が主となるが、今回の小鹿牧場コースでは斜面の全長が約100mしかなく、トレインによる指導ができなかったこと。また、登行による疲労度が大きく登行後すぐには滑走できる状態ではなかったため、指導者が説明時間を長くとったためと考えられる。

待機時間は、小鹿牧場コースでは上級班が最も多く、初心班が最も少なかった。これは上級班の登行は距離も長く斜面も比較的急なため、登行による疲労度が大きく休息が必要だったこと、また各受講生間に登行速度に差があることから、班全体が集まるまでに時間がかかったことが原因であった。このようにリフトを使用せず、長い距離の登行を行う場合、待機時間の割合が多くなるのはやむを得ないことと考えられる。岩山コースでは初心班は初級班の約2倍の39.9%であった。前報<sup>7)</sup>の大型スキー場で行ったスキー教室の検討では、初心班30.3%、初級班22.0%、上級班24.3%であった。

初心班の待機時間の割合は、滑走中に転倒する受講生の数に大きく影響されている。従って初心者であっても、転倒せずに滑走できる斜面にリフトがあれば、大きく滑走距離を延

ばし、効率的に技術を向上させ得ると考えられる。緩斜面でリフトを使用できれば、滑走時間を増やし技術を向上できると考えられる。

滑走時間・登行時間・説明時間を実際の学習活動の時間と考えた場合、小鹿牧場コースでのこの3つの合計は初心班・初級班・上級班それぞれ、69.5%・62.4%・51.6%となり初心班、初級班、上級班の順となった。岩山コースでは初心班43.5%、初級班43.0%であった。前報<sup>7)</sup>でのこれら滑走時間・登行時間・説明時間の合計は初心班・初級班・上級班それぞれ、45.2%・34.4%・42.4%であった。岩山コースと大型スキー場の結果はほぼ等しい割合となり、小鹿牧場コースでは少し多めの割合となっている。

階段登行・開脚登行は初心者・初級者指導においてはスキーの扱いを向上させるための重要な練習種目である<sup>2)12)</sup>、登行練習が必要な段階においては登行練習と滑走練習をうまく組み合わせることにより、実際の学習活動の割合を多くすることが可能であると考えられる。

#### 4. 技能レベル・スロープの違いが実技中の心拍数に及ぼす影響

今回対象としたスキー実技は、正課の体育実技としてリフトのない近郊のスロープで行われた小鹿牧場コースと、リフトのあるスキー場で行われた岩山コースであった。どちらのコースでも技能レベルごとに班編成を行い、実技に使用したスロープは各レベルごとにほぼ同程度の傾斜・斜面状況であった。

図24に、小鹿牧場コースの1回目から3回目までの実技中の平均心拍数・最大心拍数・最小心拍数の平均値と、岩山コースの平均心拍数・最大心拍数・最小心拍数を示した。両コースの平均心拍数・最大心拍数・レンジを比較すると、いずれも小鹿牧場コースで高い傾向があった。これはリフトの使用の有無によるところが大きいと考えられる。

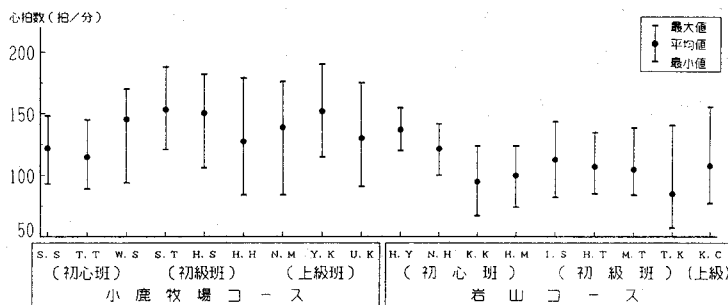


図24 スキー実技中の心拍数の平均値・最大値・最小値・レンジ  
場コース3回の平均・岩山コース>

先行研究では、滑走中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ると報告されており<sup>7)8)</sup>、本研究の検討でも同様な結果となった。また、同一被験者に同一斜面を

走させ、滑走中の心拍数の変化を検討したところ、滑走スピードが速い方が心拍数が高いことを報告している<sup>11)</sup>。さらに、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<sup>3)</sup>、滑走中の運動強度には滑走スピードが大きく関与していると思われる。

初心者はスキー技術が未熟なため、転倒したり立ち止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心拍数の差異になっているものと推察される。

小鹿牧場コースの初級班・上級班では登行中に高い心拍数となっており、初級班・上級班が行った登行は、実技中の運動強度を高めるのに十分なものであった。しかし、初心班が行ったように極緩い斜面をゆっくりと登行するのでは、十分な運動強度を得られなかった。笹原らは<sup>10)</sup>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行を入れることが有効であるとしている。今回の小鹿牧場コースと岩山コースとの比較においても、初級班の技能レベルにおいては実技中に登行を取り入れた方が、望ましい運動処方になることが推察される。

小鹿牧場コースについて、技能レベルの差が登行時の心拍数に及ぼす影響について見ると(図3～5・8～10・12～15)、滑走中の心拍数と同様に、技能レベルの高い班ほど高い心拍数レベルにあるといえる、しかし登行した斜面の斜度・距離が技能レベルにより大きく異なるため、明確な結論は見出せなかった。しかし小鹿牧場コースの初心者の場合、登行そのものが技術に難しいものであり、心拍数を大きく高めるような運動負荷とはならず、滑走時と同様の変動であった。また、初心者の実技中の心拍数について、小鹿牧場コースと岩山コースを比較しても、両者の間に大きな差は見いだせなかった。

初心者を指導する場合、ある程度スキー操作に慣れたものに対しては、緩斜面のロープトウヤリフトを使用することによって滑降距離を延ばし、技術の向上はもちろん、運動強度・運動量を高めることが可能になるのではないかと考えられる。

## ま と め

今回の研究では、前回アルテス・スリベラレス50号に報告した「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)」の続報として、本学の正課体育実技として実施しているリフトのないスロープ(小鹿牧場コース)での実技と、補習講義として実施した近郊のスキー場での実技について、技能レベルの異なるグ

ループ（初心班・初級班・上級班）の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し、スキーの技能レベルと、リフトの使用の有無による、実技内容と実技中の運動強度の差異について検討した。

その結果を要約すれば以下のとおりである。

- 1) リフトを使用しないスキー実技では、技能レベルの高いグループほど滑走距離が長くなるが、活動中の割合としては、滑走スピードとの関係から、技能レベルの低いグループの方が滑走時間の割合が多くなった。
- 2) リフトを使用しないスキー実技では、技能レベルが高いグループほど待機時間の割合が多くなった。これは使用する斜面が他のグループより長く急なため、登行時・滑走時の疲労度も大きく、休息が必要だったこと。移動距離が大きく、集団の收拾に時間がかかることが主な原因であった。
- 3) リフトを使用するスキー実技では、滑走距離・滑走時間も技能レベルが高いグループほど長かった。これは上級者ほど滑走速度が高く、転倒などによるロスタイムが少ないためであった。一方、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が、これは初心者ほど多くのアドバイスを必要とし、転倒などによるロスタイムが多いことによると考えられた。
- 4) 滑走中の心拍数は、前報と同様、技能レベルの高いグループほど高値を示した。これは上級者ほど滑走速度が高く、1回の滑走距離も長いことによると推察された。
- 5) 岩山コースの上級者K. Cの心拍数の変動から、自分の技術レベルより低いグループで活動しても十分な運動強度を得られないことが示唆された。グルーピングを行う際は、指導に適した人数制限を行うことはもちろん、できるだけ等質な集団になるよう配慮する必要がある。

## 引用文献

- 1) 浅見俊夫編：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.34-35,153.
- 3) 猪飼道夫ら：札幌オリンピックスポーツ科学研究報告，1987，pp.157-180.
- 4) 石河利寛ら：スキーのエネルギー代謝に関する研究，日本のスキー科学，日立製作所，pp.84-92，1971.
- 5) 伊藤章一・栗林徹：岩手県内の小学校における冬期体育（スキー）実施状況の調査，岩手大学教育学部附属教育学センター教育学研究，10：pp.175-185，1988.
- 6) 金子和正ら：大学スキー実習の実態について，日本スキー学会誌，1：pp.162-174，1991.
- 7) 黒川國見ら：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—，アルテス・リベラレス，50pp.165-183,1992.
- 8) 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 : pp.190-198, 1991.
- 9) 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 : pp.191-203, 1976.
  - 10) 笹原英夫ら：ゲレンデ・スキーの運動強度, 体力科学, 33 : pp.283, 1984.
  - 11) 矢野勝ら：スキー実技中の滑降時における心拍数応答について, 日本スキー学会誌, 2 : pp.119-126, 1992.
  - 12) 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.22-25, 72-75, 84-93.