

## 男子大学アルペンスキー選手の競技力の検討

山田 保\*・大出一水\*\*・坂見敏夫\*\*

相原博之\*\*・斉藤俊浩\*

(昭和 60 年 6 月 3 日受付)

### A Study of Competing Standard on Male Intercollegiate Alpine Ski Racers

Tamotsu YAMADA, Kazumi OHDE, Toshio SAKAMI,  
Hiroyuki AIHARA and Toshihiro SAITOU

The purpose of this study was to compare male national and intercollegiate alpine ski racers in competing standard.

Nine members of the Japan ski team and 13 members of intercollegiate racers who competed in the first class of intercollegiate competition were tested as subjects.

Measurements of physical characteristics, back strength, leg strength, side-step, and vertical jump were made. In addition, three special tests for alpine ski racers that were used in Austria national team were taken in this study.

While, no significant differences were observed in height, national team racers were significantly heavier than intercollegiate racers. Intercollegiate racers scored significantly lower in side-step.

It is well known that the alpine ski racers have greater strength and power. In this study, no significant group differences were observed in back strength. However, national team racers had significantly greater leg strength than intercollegiate racers. Furthermore, intercollegiate racers scored significantly lower in all three types of Austrian national team's method.

#### 1. はじめに

近年、わが国のアマチュアスポーツ界では多くの競技において、大学生選手の競技成績が社会人選手に比較し劣るという傾向がみられる。夏季オリンピック大会の参加選手数についてみると、1964 年の第 18 回東京大会では、全参加選手 357 名のうち現役大学生は 115 名で 32.2% の割合であったが、1968 年第 19 回メキシコ大会では、23.7% と減少し、1976 年の第 21 回モントリオール大会では、全参加選手数に占める現役大学生の割合は実に 18.8% と大幅に減少している<sup>1)</sup>。同様に、冬季オリンピック大会についてみると、1964 年の第 9 回インスブルック大会では、全参加選手 48 名のうち、現役大学生は 15 名で 31.2% の割合であったが 1968 年の第 10 回グルノーブル大会では 27.4% となり、1972 年の第 11 回札幌大会では、地元開催でもあり、参加選

手数が 92 名と多数であったにもかかわらず、13 名で 14.1% とさらに減少し、1976 年の第 12 回インスブルック大会では、57 名中の 3 名と驚くほどの減少となった<sup>2)</sup>。比較する上でいくつかの問題点も考えられるが、夏季・冬季オリンピック大会ともに現役大学生と大学卒業生の参加数の全参加選手数に対する割合も低下していることから、我が国アマチュアスポーツ界のトップレベルにおける大学生選手の競技力は社会人選手に比べおとっていることは疑う余地のない事実である。

日本体育協会は、こうした現実に対する対策として昭和 55 年度から大学運動部の活動を活性化するための事業を実施することにした。その一つの方策が「大学選手強化拠点」の指定制度である。この制度はオリンピック大会等のビック大会に日本代表選手を出場させた大学運動部に各競技団体の推薦により強化費を補助するものであ

\* スポーツトレーニングセンター, \*\* 野外教育研究室

る。他の一つは、「大学担当ジュニア強化コーチ」制度の設置である。これは選手強化に関係する活動費を補助し、指導体制をより組織的にしようと意図するものである<sup>6)</sup>。

本研究は、近年の我が国アマチュアスポーツ界における大学生選手の競技成績の低迷という現状を背景に冬季スポーツ、中でもスキー競技におけるアルペン種目に焦点を絞り、男子大学アルペンスキー選手の競技力を検討しようとするものである。

## 2. 方 法

対象：対象は全日本学生選手権一部校に所属する男子アルペンスキー選手 13 名と全日本スキー連盟ナショナルチームに所属する男子アルペンスキー選手 9 名の計 22 名であった。

測定方法：筋力は背筋力、脚筋力（伸展筋力）を測定した。脚筋力は座位にて膝関節を  $90^\circ$  度にした状態でスプリング式の背筋力計を用いアイソメトリックな状態で最大筋力を測定した。敏捷性のテストとしては反復横跳びを、脚のパワーテストとして垂直跳びを測定した。

さらに、世界のトップレベルにあるオーストリアナショナルチームが実施している体力測定項目の中から六角跳び、台跳び、脚筋持久力の 3 項目を選び測定した<sup>4)</sup>。

六角跳びは図 1 のような段違いの六角形のバーを素早くスラロームフットワークの要領で交互に跳び越し、右回りに 2 周回った時の所要時間を計測するものである。台跳びは図 2 のような高さ 40 cm、横 60 cm、幅 51 cm

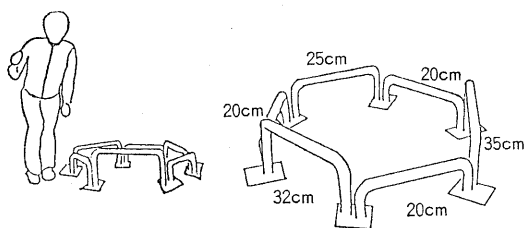


図 1 六角跳び（一边は 65 cm、数値はバーの高さ）

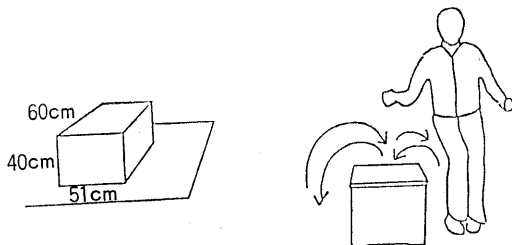


図 2 台跳び

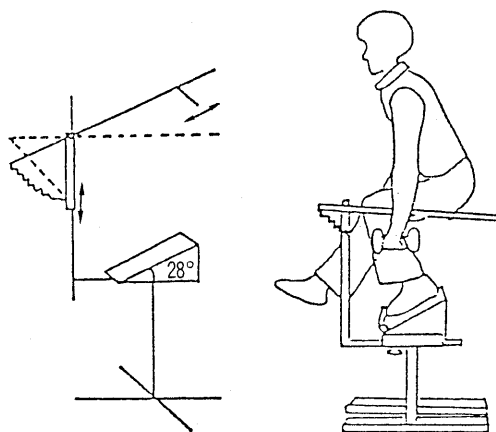


図 3 脚筋持久力

の台に左右方向から交互に跳び上り 90 秒間における最大回数を測定するものである。この種目は無酸素的運動能力を測定するものであるが、90 秒という測定時間はアルペンスキー競技における大回転あるいは滑降種目の所要時間を想定したものである。わが国における競技会では 90 秒を要するコースは少ないが、オーストリアナショナルチームとの比較の為此の時間での測定を実施した。脚筋持久力は大腿伸筋の持久力を測定するものであり、図 3 のような傾斜  $28^\circ$  の測定台を用いる。被検者は測定台の上に片脚を乗せ、膝関節の高さに合わせたバーが水平になるまで殿部を落とす。顔は真つすぐ前を見、上体を  $45^\circ$  に保って姿勢を保持する。両手には体重の 5% の重りを持ち（左右トータルで 10%）、最大持続時間を左右別に測定する。

## 3. 結果と考察

一般的に競技力は体力×技術と言われているが猪飼は、競技成績 ( $P$ ) は技術 ( $C$ )、体力 ( $E$ )、あるいは意欲 ( $M$ ) の函数として、 $P=C \cdot \sqrt{E(M)}$  のように表わすことができると述べている<sup>2)</sup>。アルペンスキー競技には筋力、筋パワーだけでなく、有酸素的、無酸素的運動能力、敏捷性、調整力など複雑で多彩な体力要素が要求される。Haymes と Dickinson は<sup>1)</sup>、一流アルペンスキー選手は脚筋力や有酸素的運動能力に優れ、しかも競技成績 (FIS ポイント：国際スキー連盟のランキング) が上位にある選手ほど 1 分以内の短時間に発揮することができるパワーが大きいと報告している。

図 4 は、わが国の男子ナショナルチーム選手（ジュニア選手を含む）の回転競技における FIS ポイントと総合筋力（握力+背筋力+脚筋力+腕筋力）との関係を示

したものである<sup>9)</sup>。ポイントは数値が小さいほど競技成績が上位にあることを示すものであり、筋力に優れている選手ほど優れた FIS ポイントを有していることが明

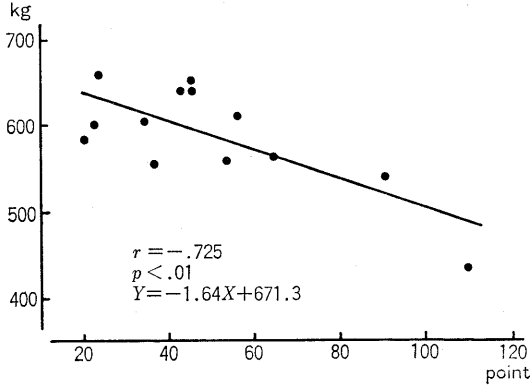


図 4 回転競技における FIS ポイントと総合筋力の関係

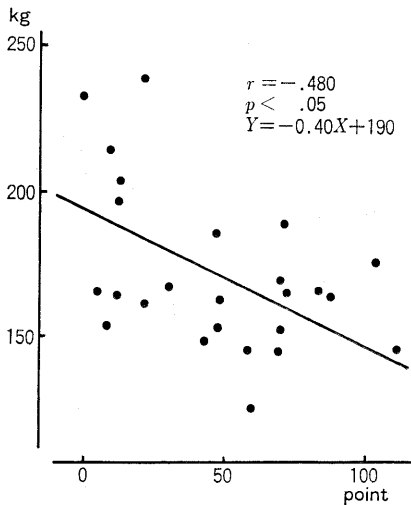


図 5 大回転競技における SAJ ポイントと脚筋力 (左+右) の関係

らかである。 $(r = -.725, P < .01)$  さらに、脚筋力と競技成績との関係を検討してみた<sup>9)</sup>。18 才以上の男子アルペンスキー選手 (ナショナルチーム選手及び大学選手) の大回転競技における競技成績 (SAJ ポイント: 全日本スキー連盟のランキング) と脚筋力との関係を図 5 に示したが、脚筋力の大きい選手ほど優れた SAJ ポイントを有しており  $(r = -.480, P < .05)$ , Haymes と Dickinson<sup>1)</sup> の報告にみられるように脚筋力のアルペンスキー競技における重要性が明らかになるとともにトレーニングの必要性が示唆される結果が得られた。

対象とした大学選手、ナショナルチーム選手の測定結果を表 1 に示した。身長・体重の平均値は大学選手が 171.5 cm, 65.8 kg, ナショナルチーム選手は 174.2 cm, 72.8 kg であり体重においてナショナルチーム選手が 5% 水準で有意に大きな値を示した。新型の可倒式ポールが公式競技において採用され、極度にスピード化された現在のアルペンスキー競技においては<sup>10)</sup>、身体の充実度も競技力に影響を与える一要素となるであろう。

回転、大回転競技においてはスピードの追求や、より高度な技術へのチャレンジから予想しえない身体運動が生じることはよくみられることである。また、自身の身体の運動だけに限らず外力も関係してくる中での運動性においては負荷に対応する筋力も必要になってくる。アルペンスキー競技に要求される筋力として、①スピードに対応する身体の保持的筋力②ターン時に求められるテクニカル筋力③ターンが要求している雪面抗力のための筋力④ターン中にかかる回転外力に対応する筋力⑤スタートからゴールまで疲労感を覚えることなく滑走するための筋持久力 (滑降持久力) を考えてみた<sup>9)</sup>。

背筋力は全身の筋力の指標とされ、アルペンスキー競技においては特に滑降中の姿勢維持とバランスを崩した際の復元力にも関係し①③ないし④に関与するものであるが、大学選手の値は 201 kg, ナショナルチーム選手の値は 232 kg であり、ナショナルチーム選手の平均値が

表 1 被検者の測定結果

	身長 (cm)	体重 (kg)	背筋力 (kg)	脚伸展筋力 (kg)		反復 跳 (回)	横 び	垂直跳び (cm)	6 角跳び (秒)	台跳び (回)	脚筋持久力 (秒)	
				R	L						R	L
大 学	171.5	65.8	201	78	77	53		65	9.9	98	49.0	50.0
	5.7	7.9	32	11	11	3		6	0.7	4	19.5	28.2
全日本	174.2	72.8	232	96	96	56		66	9.1	105	5.6	88.6
	4.7	5.7	36	17	16	3		6	0.4	5	27.9	19.6
差		$P < .05$		$P < .01$	$P < .01$	$P < .05$			$P < .05$	$P < 0.1$	$P < .01$	$P < .05$

表 2. 男子アルペンスキー選手の目標値

	背筋力 (kg)	脚筋力 (kg)	垂直跳 (cm)	反復横跳 (回)	1500M走 (分)	六角跳び (秒)	台跳び (回)
中 学	体重×2.5	体 重	60	50	5.15	9.5	95
高 校	体重×3.0	体重×1.5	65	55	5.00	9.0	105
大 学	体重×3.5	体重×1.5	70	55	4.45	9.0	110

大きかったが有意な差はみられなかった。

大腿伸筋群の静的筋力である脚筋力は、ターンのマキシム時に必要なだけでなく①～⑥の全てに関係するアルペン選手にとって不可欠な体力要素であり、大学選手の値は右 78 kg, 左 77 kg, ナショナルチーム選手の値は右 96 kg, 左 96 kg と左右いずれも 1% 水準で有意な差がみられ、明らかにナショナルチーム選手が大きな値であった。大回転競技において競技成績 (SAJ ポイント) と脚筋力との間に有意な相関関係が認められていることから、大学選手の競技力向上の一要素として脚筋力をはじめとする筋力の向上が望まれる。さらに、単に筋力の向上だけでなく、いくつかの筋群がコーディネートされた状態で合理的に機能される能力を身につけることが必要である。

身体を左右に速やかに移動させ全身の敏捷性の指標とされる反復横とびは大学選手では 53 回, ナショナルチーム選手は 56 回と 5% 水準で有意な差がみられ大学選手が明らかに低い値であった。身長において有意な差がみられなかったが、体重において大学選手が 5% 水準で有意に低い値を示したにもかかわらず、反復横跳びに有意な差がみられるということは大学選手の敏捷性の明らかな不足を物語るものであろう。脚筋パワーの指標である垂直跳びはオーストリアチームの体力測定においても実施されているが、大学選手の値は 65 cm, ナショナルチーム選手では 66 cm と差はみられなかった。

オーストリアチームが実施している体力測定の特徴は基礎体力の測定を発展させ競技の特性を考慮した点にあり、スキー技術を最大限に発揮する為の体力として何が必要であるかを求めようとするものである。

六角跳びはアルペンスキー競技に必要な敏捷性と正確なフットワークが要求される種目である。大学選手の値は 9.9 秒, ナショナルチーム選手の値は 9.1 秒であり 5% 水準で有意な差がみられ、明らかに大学選手が低い値であった。台跳びは無酸素性運動能力の指標として測定されるものであるが、アルペンスキー競技は時間が 30 秒から 1 分 30 秒であることからミドルパワーの運動であり<sup>5)</sup>, 台跳びの測定結果は非乳酸性と乳酸性機構か

らのエネルギー供給能力の優劣を示すものであるといえる。大学選手の値は 98 回, ナショナルチーム選手の値は 105 回であり 1% 水準で有意な差がみられ、明らかに大学選手が低い値であった。脚筋持久力は大学選手では右 49.0 秒, 左 50.0 秒であった。ナショナルチーム選手では右 95.6 秒, 左 88.6 秒であり右脚では 1% 水準, 左脚では 5% 水準で有意な差がみられ、六角跳び・台跳びと同様に大学選手が明らかに低い値を示した。この脚筋持久力の差は⑤スタートからゴールまで疲労感なく滑走するための筋持久力 (滑降持久力) の相違を示すものであり、レース後半でのスキー操作, すなわちスタートからゴールまで正確なスキー操作でコースの変化に適應することができるかということに大きな影響をおよぼすものとする。

札幌オリンピック大会 (第 11 回, 1972 年) 以後, わが国のアルペンスキー選手の体力は向上してきているといわれる<sup>3)11)</sup>。しかし, 大学男子アルペンスキー選手の体力は明らかにナショナルチーム選手に比べ低い値であった。そこで, 大学選手が体力トレーニングを遂行する上での体力目標値をナショナルチーム選手の値をもとに考えてみた。(表 2)

図 6 はナショナルチーム選手の最大酸素摂取量と 1500 M 走のタイムとの関係を示したものである。( $r = .80$ ,  $P < .01$ ) この関係から身体資源としての最大酸素摂取量の目標値を 55 ml/kg・分とすると 1500 M 走の目

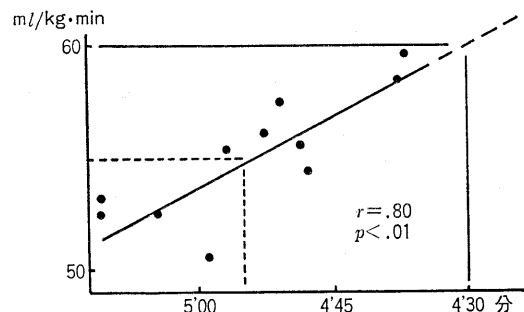


図 6 ナショナルチーム選手の最大酸素摂取量と 1500 M 走のタイムとの関係

標タイムは4分55秒程度、5分を切ればということになり、60 ml/kg・分では4分30秒が目値値として設定されることになる<sup>9)</sup>。

図7は冬季オリンピック大会の参加選手(スキー、スケート、アイスホッケー、ボブスレー、リュージュ、バイアスロン)における現役大学生の占める割合を示したものである。1964年の第9回インスブルック大会では

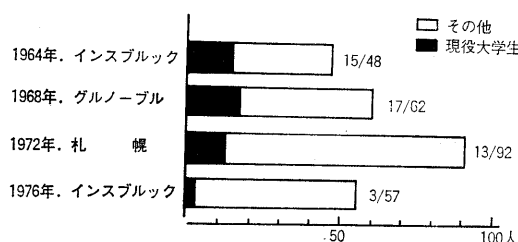


図7 冬季オリンピック大会参加選手における現役大学生の占める割合

31.2%であったものが、1968年の第10回グルノーブル大会以後著しく減少していることが明らかである。

冬季オリンピックにおけるアルペン競技参加者を示したものが表3である。1972年の第11回札幌大会を中心にして、それ以前のオリンピック大会においては参加選手のほとんどが大学選手であり、この時代のわが国におけるアルペンスキー競技の主軸が大学選手であったことがわかる。しかし、札幌大会以後大きな変化があらわれた。これは1968年のグルノーブル大会に参加した選手が4年後の札幌大会までに大学を卒業し、社会人選手としてなお活躍を続けていたことが大きな理由である。札幌オリンピックの強化選手の多くは彼らであり、大学選手から社会人選手へ強化の対象が変わっていく第一歩をここにみることになるわけである。わが国のアルペンスキー競技の主軸となっていた大学選手は1972年以後、強化の中心的存在ではなくなってしまったのである。こ

表3 冬季オリンピックにおけるアルペン競技出場選手名

年 号	開 催 地	選 手 名	所 属
1960 年 (第 8 回)	スコーバレー	猪 谷	USA
		多 田	早 大
		見 谷	早 大
		武 田	明 治
1964 年 (第 9 回)	インスブルック	富 井 (一)	日 大
		大 平	早 大
		気 田	早 大
		野 戸	芝 大
1968 年 (第 10 回)	グルノーブル	野 戸	芝 大
		気 田	早 大
		丸 山 (仁)	慶 大
		佐々木	早 大
		丸 山 (寿)	早 大
1972 年 (第 11 回)	札幌	富 井	西 沢 (日大 OB)
		柏 木	日仏貿易 (芝大 OB)
		古 川	美津濃 (芝大 OB)
		千 葉 (晴)	専 大
		大 杖	デサント (慶大 OB)
1976 年 (第 12 回)	インスブルック	富 井	西 沢 (日大 OB)
		片 桐	北野建設
		千 葉	専 大 OB
		市 村	日本楽器
1980 年 (第 13 回)	レイクプラシッド	海 和	三井物産スポーツ
		児 玉	小賀坂スキー
		沢 田	デサント
		片 桐	北野建設
1984 年 (第 14 回)	サラエボ	海 和	三井物産スポーツ
		児 玉	小賀坂スキー
		千 葉 (信)	デサント
		岩 谷	三井物産スポーツ

れに追い打ちをかけるように、世界の他のスポーツ界に出現した低年齢層からの競技参加現象がアルペンスキー競技において激しくなると、ジュニア選手(中・高校生)の強化が着目されるようになり、ジュニア選手に対するスキー関連企業の支援強化が図られるようになった。このためジュニア時代から支援を受けた企業へ企業アマチュア選手として進む方向が出現し、大学における優秀選手の獲得が容易ではなくなった。1980年の第13回レイクプラシッド大会、1984年の第14回サラエボ大会におけるアルペンスキー競技参加選手の中に大学選手は誰一人として存在しない。

わが国のアルペンスキー競技における男子大学選手の競技力は社会人選手に比べ劣っているといえる。これは、選手自身の体力不足とわが国スキー界に存在する特有の選手強化方法によりジュニア選手と社会人選手(企業アマチュア選手)の強化の狭間に大学選手が埋もれてしまい、社会人選手に比べて体力的にも技術的にも大学選手の能力開発が遅れてしまったことに起因すると考える。

#### 4. ま と め

全日本学生選手権一部校に所属する13名の男子大学アルペンスキー選手とナショナルチーム選手9名を対象に、男子大学アルペンスキー選手の競技力について検討した。

1) 大学選手の背筋力は、ナショナルチーム選手の値に比べ有意な差はみられなかった。

2) 大学選手の脚筋力は、ナショナルチーム選手の値に比べ劣り、有意な差がみられた。

3) 大学選手の台跳び・六角跳び・脚筋持久力は、ナ

ショナルチーム選手の値に比べ劣り、有意な差がみられた。

4) 大学選手の競技成績の低迷は、体力不足とスキー界特有の選手強化方法により大学選手の体力的、技術的な能力開発が遅れたことに起因すると考える。

#### 引用文献

- 1) Haymes, E. M. and A. L. Dickinson: Characteristics of Elite Male and Female Ski Racers, *Med. Sci. Sports Exercise*, **12**, 153-158 (1980).
- 2) 猪飼道夫: 身体運動の生理学, 336-337, 杏林書院, (1973).
- 3) 猪飼道夫: 札幌オリンピックスポーツ科学研究報告, 157-180, 日本体育協会, (1972).
- 4) Kornexl, E: Sportmotorische Tests im Training Österreichischer Schirnnläufer, (1983).
- 5) 宮下充正: トレーニングの科学, 35-67, 講談社, (1980).
- 6) 日本体育協会: 大学スポーツの現状と振興策について, p. 6, (1980).
- 7) 日本体育協会: オリンピック選手の出身大学, 出身地, p. 3, (1978).
- 8) 大出一水, 大内哲彦: ジュニアスキー選手の脚部機能に関する研究, 日本体育大学紀要, **8**, 53-62, (1979).
- 9) 山田 保, 安部 孝: アルペンスキー選手の年間トレーニング計画と体力目標値, 昭和59年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告, No. II 競技種目別競技力向上に関する研究, **8**, 284-289, 日本体育協会, (1985).
- 10) 山田保: 新型ボール使用時の回転技術, 体育の科学, **33** (12), 890-894, (1983).
- 11) 山田 保, 安部 孝, 堀居 昭: 一流アルペンスキー選手の体力, 日本体育大学紀要, **13**, 67-71, (1984).