

アルペンスキージュニア選手を対象としたフィールドテストについて

著者	竹田 唯史, 宮下 裕加, 中里 浩介, 石田 崇征, 近藤 雄一郎
雑誌名	北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センター年報
巻	11
ページ	35-43
発行年	2020
URL	http://doi.org/10.24794/00003310

アルペンスキージュニア選手を対象としたフィールドテストについて

Study on Field Test of Physical Fitness for Alpine Ski Junior Racers

竹 田 唯 史	宮 下 裕 加	中 里 浩 介
TAKEDA Tadashi	MIYASHITA Yuuka	NAKAZATO Kosuke
石 田 崇 征	近 藤 雄 一 郎	
ISHIDA Takamasa	KONDO Yuichiro	

北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センター年報 第11号 2020

Bulletin of the Northern Regions Lifelong Sports Research Center Hokusho University Vol. 11

アルペンスキージュニア選手を対象としたフィールドテストについて

Study on Field Test of Physical Fitness for Alpine Ski Junior Racers

竹田 唯史¹⁾ 宮下 裕加²⁾ 中里 浩介³⁾ 石田 崇征⁴⁾ 近藤 雄一郎⁵⁾

TAKEDA Tadashi¹⁾ MIYASHITA Yuuka²⁾ NAKAZATO Kosuke³⁾ ISHIDA Takamasa⁴⁾ KONDO Yuichiro⁵⁾

キーワード：アルペンスキー，ジュニア選手，体力測定，フィールドテスト，競技成績

I. はじめに

札幌市は2030年冬季オリンピック・パラリンピックの開催を目指している。日本のアルペンスキー選手がメダルを獲得するために、シニア選手の強化に加え、ジュニア選手の強化が必要である。

北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センターでは、「冬季スポーツの競技力向上と普及に関する研究」に取り組み、H県スキー連盟に所属するアルペンスキージュニア選手の体力測定を実施してきた(竹田ら2014～2019)¹⁾²⁾³⁾。

アルペンスキー選手の体力特性に関する研究は多く報告されている。アルペンスキー選手に求められる体力特性を明らかにした研究のうち、シニア選手を対象としたものとして、Haymes et al. (1980)⁴⁾、山田ら (1984)⁵⁾、White et al. (1980)⁶⁾のものがある。ここでは、有酸素性パワー、無酸素性パワー、乳酸性パワーが必要であることが指摘されている。ジュニア選手を対象としたものとして、塩野谷ら (1989)⁷⁾、小林ら (1991)⁸⁾、星野ら (2013)⁹⁾のものがあり、競技力の高い選手は、最大無酸素パワー、乳酸性パワー、最大酸素摂取量が有意に高値であることや、パワー発揮は、シニアと同等で、特に無酸素性パワーは高い傾向であることが報告されている。

アルペンスキーレースにおける競技成績の指標として、国際スキー連盟 (以下、FIS)、全日本スキー連盟 (以下、SAJ) が発行するFISポイント、SAJポイントとの関連をみた研究のうち、シニア選手を対象としたものと

して、山根ら (1993)¹⁰⁾は、全日本強化指定選手を含む女子選手を対象とし、SAJ SLポイントと除脂肪体重、動的筋力に負の相関があることを報告している。相原ら (2008, 2011)¹¹⁾¹²⁾は、大学一流選手を対象として、FIS SLポイントと体重、BMI、脚筋力に、FIS GSポイントと脚筋力に相関関係があることを報告している。中里ら (2013)¹³⁾は、全日本スキー連盟ナショナルチーム選手を対象とし、男子選手でカウンタームーブメントジャンプ・スクワットジャンプ・垂直跳びの跳躍高とFIS SLポイントの間に有意な負の相関が認められ、女子選手ではリバウンドジャンプ時の発揮パワー及びスクワットジャンプの跳躍高とFIS SLポイントの間に有意な負の相関が認められたことを報告している。

三浦 (2014・2019a)¹⁴⁾¹⁵⁾は、成年女子選手の最大無酸素パワーとSAJ GS・SLポイントと、乳酸性パワーとSAJ GSポイントに負の相関があることを報告している。成年男子選手においては、体脂肪率とSAJ SLポイントに正の相関が、膝伸展筋力の絶対値とSAJ GSポイントに負の相関があったことを報告している。

ジュニア選手を対象としたものとして、塩野谷 (1990)¹⁶⁾は県強化指定選手の最大無酸素パワー (男子) とSAJ GSポイント、最大酸素摂取量 (女子) とSAJ SLポイントに相関があることを報告している。近藤ら (2015)¹⁷⁾は高校生・大学生選手を対象としFIS GS・SLポイントと乳酸性パワーに相関があることを報告している。三浦ら (2019b)¹⁸⁾は、中学女子アルペンスキー選手の最大無酸素パワーとSAJ GSポイントにおいて弱い負の相関があること、40秒間のミドルパワー測定において、30秒間平均パワー、40秒平均パワー、30秒-40秒平

1) 北翔大学生涯スポーツ学部スポーツ教育学科

2) 北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センター

3) 北見工業大学工学部

4) 北翔大学スキー部コーチ

5) 福井大学学術研究院教育・人文社会系部門

均パワーとSAJ SL・GSにおいて、弱い負の相関があることを報告している。

以上の先行研究で明らかにされたアルペンスキー選手に必要な体力特性は、主に実験室内での体力測定結果(ラボテスト)に基づくものであり、測定環境などを得ることができない選手・指導者にとっては、現場で活用できるフィールドテストの実施が有効である。

ウドーら(1986)¹⁹⁾は、オーストリアスキー連盟が実施している簡易的なスポーツテスト(オーストリア方式スポーツテスト)を紹介している。そこで取り上げられている各スポーツテスト種目は、アルペンスキーの動作特性を織り込んでおり、巧みさ・スピード・バランス・脚筋力・スピード持久力・局部筋持久力などのアルペンスキーに必要な専門的体力を測る内容で構成されている。加藤ら(1985)²⁰⁾は、オーストリア方式スポーツテストの各種目と、H県スキー連盟所属のスキー選手の競技成績とを検討し、スポーツテストの有効性を示している。このスポーツテストはラボテストと比較すると簡易的であるが、特殊な測定器具を用いるため、一般的に実施が難しい。

以上のように、アルペンスキー選手を対象としたラボテストに関する研究と比べると実験室外のフィールドテストに関する研究は少なく、ジュニア選手を対象としたフィールドテストの開発は研究の余地がある。

そこで、本研究では、アルペンスキージュニア選手を対象としたフィールドテストを実施し、校種別、男女別の基礎的データを取得し、競技成績との関係を検討することを目的とする。

尚、本論は、Miyashita et.al.(2020)²¹⁾、宮下ら(2020)²²⁾の学会発表されたものに新たなデータを加え加筆を行うものである。

II. 方法

1. 対象

対象は、H県スキー連盟に所属するジュニア強化指定選手高校男子12名、高校女子8名、中学男子9名、中学女子8名とした。

競技成績の指標としてFISポイント、SAJポイントを用いた(2019/2020 SAJ NO.15/FIS NO.19)²³⁾。被験者には、体力測定の趣旨や測定方法、安全性について説明を行い、研究協力への同意を得て、2019年9月に体力測定を実施した。

対象者の年齢、身長、体重、各ポイントの平均値と標準偏差を表1に示す。

2. フィールドテスト

実施したフィールドテストは、「立ち幅跳び」、「片脚立ち幅跳び(左右)」、「立ち5段跳び」、「上体起こし(30秒)」、「8の字走」、「片脚ホップテスト(左右)」、「立位体前屈」、「開眼片脚つま先立ちテスト(左右)」、「60秒台跳び(30cm)」、「20mシャトルラン」である。

「立ち幅跳び」は、両脚で前方へ跳躍し、スタート地点に最も近い身体位置までの距離を測定した。測定は2回実施し、最大値を採用した。

「片脚立ち幅跳び」は、片脚で前方へ跳躍し、スタート地点に最も近い身体位置までの距離を測定した。測定は2回実施し、最大値を採用した。

「立ち5段跳び」は、両脚で前方へ連続5回の跳躍を行い、スタート地点に最も近い身体位置までの距離を測定した。測定は2回実施し、最大値を採用した。

「上体起こし(30秒)」は、膝関節を90°に曲げ、両腕

表1 対象者の年齢、身長、体重、FISポイント、SAJポイントの平均値、標準偏差

対象	項目	年齢	身長	体重	FIS GS ポイント	FIS SL ポイント	SAJ GS ポイント	SAJ SL ポイント
		歳	cm	Kg	点	点	点	点
高校男子	n	12	12	12	11	12	12	12
	平均値	16.9	170.8	67.8	75.9	81.8	56.2	55.5
	SD	0.8	7.0	8.5	14.1	21.1	11.4	17.3
高校女子	n	8	8	8	8	8	8	8
	平均値	17.0	159.4	54.6	62.5	80.8	31.7	49.0
	SD	0.9	2.9	4.5	16.6	50.4	14.4	51.0
中学男子	n	9	9	9	-	-	9	9
	平均値	14.2	162.7	53.7	-	-	161.0	162.7
	SD	14.2	162.7	53.7	-	-	29.0	49.3
中学女子	n	8	8	8	-	-	8	8
	平均値	14.0	153.2	47.7	-	-	136.0	160.9
	SD	0.9	4.4	4.2	-	-	14.3	22.6

※中学生のFISポイントは発行なし

を胸の前で交差させ、仰臥位から起き上がり、30秒間に肘が腿に接触した回数を記録した²⁴⁾。測定実施回数は1回であった。

「8の字走」は、マーカーを用いて地面上に縦5m、横5.6m、対角線7.5mの長方形のフィールドを作成し、スタートからマーカーの外を8の字を描くように2周走り、ゴールに至るまでの時間を記録した。測定は2回実施し、タイムが良い方を採用した。

「片脚ホップテスト」は、地面に引かれた30cm間隔の平行な線を、片脚で20回連続して左右に跳び越える時間を計測した。2回実施しタイムが良い方を採用した。

「立位体前屈」は立位から両脚を伸展させたまま下方へ前屈し、足底から指先までの距離を測定した。測定は2回実施し、良い値を採用した。

「開眼片脚つま先立ちテスト(左右)」は、開眼で、両手を体側に当て、遊脚の股関節を90度、膝関節を90度とし、片脚つま先立ちを行い、実施時間を記録した。各脚1回測定し、最大1分間で終了とした。

「60秒台跳び」は、男子は高さ40cm、女子は高さ30cmの台上からスタートし全力で左→台上→右と交互に跳び、60秒間の台上を着地した回数を計測した。測定実施回数は、1回であった。

詳細な実施方法は、巻末の資料に添付した。

3. 分析項目と統計処理

1) 各校種、男女別の平均値と基準値の作成

各測定項目の平均値、標準偏差(SD)、最高値、最低

値を求めた。得られた値から、A～Eまでの5段階の評価基準を作成した。A評価は平均値+SD以上の値、B評価は、平均値+1/2SD以上～A評価値未満の値、C評価は平均値以上～B評価値未満、D評価は平均値-SD/2以上～C評価未満、E評価はD評価未満とし(表2)、整数となるように基準値を調整した。

表2 評価基準

評価	基準値
A	平均値+SD以上
B	平均値+SD/2～A評価未満
C	平均値以上～B評価未満
D	平均値-SD/2以上～C評価未満
E	平均値-SD/2未満

2) 競技成績との関係

FISポイント(GS・SL)、SAJポイント(GS・SL)と各測定項目との相関関係をピアソンの積率相関係数を用いて検討した。統計処理はSPSS Ver.25.0(IBM社製)を使用して行い、有意水準は5%未満とした。尚、中学生はFISポイントが発行されていないため、SAJポイントの相関関係のみを分析した。

Ⅲ. 結果

1. ジュニア選手のフィールドテスト結果と評価基準

表3に対象者の各測定項目の平均値、標準偏差、最高値、最低値を示す。また、平均値と標準偏差を基に作成

表3 フィールドテストの平均値、標準偏差、最高値、最低値

対象	項目	立ち幅跳び	片脚立ち幅跳び右	片脚立ち幅跳び左	立ち5段跳び	上体起こし	8の字走	片脚ホップテスト右	片脚ホップテスト左	立位体前屈	開眼つま先立ち右	開眼つま先立ち左	60秒台跳び	20mシャトルラン
		cm	cm	cm	cm	回	秒	秒	秒	cm	秒	秒	回	回
高校男子	n	12	11	12	12	12	11	11	12	12	12	12	11	12
	平均値	250.8	207.0	205.7	1294.3	34.8	13.92	5.45	5.59	17.6	43.3	49.7	69.6	111.8
	SD	17.1	13.0	16.3	108.7	3.5	0.52	0.46	0.39	7.0	20.0	21.7	7.0	12.8
	最高値	285.0	225.0	224.0	1485.0	40.0	13.4	4.8	5.0	25.3	60.0	60.0	79.0	127.0
	最低値	222.0	189.0	178.0	1119.0	29.0	14.8	6.0	6.3	3.8	8.0	3.0	56.0	83.0
高校女子	n	8	7	8	8	8	8	6	7	8	8	8	8	8
	平均値	206.3	175.9	172.1	1056.8	30.9	14.4	5.9	5.7	20.7	34.1	40.8	73.5	94.0
	SD	9.7	12.3	14.5	66.3	2.6	0.5	0.2	0.3	5.6	23.1	21.8	8.1	13.6
	最高値	223.0	188.0	184.0	1157.0	35.0	13.6	5.6	5.3	28.4	60.0	60.0	87.0	109.0
	最低値	195.0	160.0	139.0	975.0	26.0	15.2	6.2	6.2	12.5	6.0	5.0	58.0	74.0
中学男子	n	8	9	8	8	9	8	9	8	9	9	9	8	9
	平均値	234.3	203.2	201.6	1205.8	32.1	14.30	5.41	5.66	11.1	42.9	39.6	57.6	107.0
	SD	234.3	203.2	201.6	1205.8	32.1	14.3	5.4	5.7	11.1	42.9	39.6	57.6	107.0
	最高値	258.0	245.0	228.0	1377.0	38.0	13.8	4.9	5.1	18.6	60.0	60.0	65.0	132.0
	最低値	205.0	174.0	163.0	1026.0	26.0	15.4	5.8	6.2	5.2	23.0	5.0	47.0	88.0
中学女子	n	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	平均値	186.8	167.3	166.5	977.9	25.0	15.4	6.6	6.7	12.2	33.0	30.6	62.3	79.9
	SD	18.7	14.9	14.8	98.7	4.4	0.8	0.6	0.8	3.9	21.2	20.2	13.9	14.3
	最高値	205.0	188.0	187.0	1095.0	31.0	14.5	5.8	6.1	15.2	60.0	60.0	77.0	104.0
	最低値	158.0	146.0	149.0	829.0	20.0	17.0	7.6	8.5	3.4	3.0	6.0	41.0	55.0

した評価基準を表4に示す。各評価基準の人数と割合を表5に示す。

ポイント (GS・SL) と各測定項目の相関分析の結果を表6に示した。

2. 競技成績と各測定項目との相関関係

高校男子に関しては、「8の字走」がFIS SLポイント (r=0.635,p<0.05) とSAJ SLポイント (r=0.612,p<0.05) に有意な正の相関関係が認められた。「60秒台跳び」が

競技成績の指標であるFISポイント (GS・SL), SAJ

表4 ジュニアアルペンスキー選手を対象とした体力測定 評価基準

対象	項目	立ち幅跳び cm	片脚立ち幅跳び右 cm	片脚立ち幅跳び左 cm	立ち5段跳び cm	上体起こし 回	8の字走 秒	片脚ホップテスト右 秒	片脚ホップテスト左 秒	立位体前屈 cm	開眼つま先立ち右 秒	開眼つま先立ち左 秒	60秒台跳び 回	20mシャトルラン 回
高校男子	A	270	220	220	1400	38	13.5	5.0	5.0	25	60	60	77	125
	B	260	210	210	1350	36	14.0	5.2	5.2	20	50	50	73	115
	C	250	205	205	1300	34	14.5	5.5	5.5	15	40	40	70	110
	D	240	200	200	1250	30	15.0	5.7	5.7	10	30	30	65	100
	E	D未満	D未満	D未満	D未満	D未満	D以上	D以上	D以上	D未満	D未満	D未満	D未満	D未満
高校女子	A	215	185	185	1150	34	14.0	5.5	5.5	25	60	60	80	110
	B	210	180	180	1100	32	14.5	5.7	5.7	20	50	50	75	100
	C	205	175	175	1050	30	15.0	6.0	6.0	15	40	40	70	90
	D	200	170	170	1000	28	15.5	6.5	6.5	10	30	30	65	80
	E	D未満	D未満	D未満	D未満	D未満	D以上	D以上	D以上	D未満	D未満	D未満	D未満	D未満
中学男子	A	250.0	220	220	1300	36	13.5	5.0	5.0	25	60	60	65	125
	B	240.0	210	210	1250	34	14.0	5.2	5.2	20	50	50	60	115
	C	230.0	205	205	1200	32	14.5	5.5	5.5	15	40	40	55	110
	D	220.0	200	200	1150	30	15.0	5.7	5.7	10	30	30	50	100
	E	D未満	D未満	D未満	D未満	D未満	D以上	D以上	D以上	D未満	D未満	D未満	D未満	D未満
中学女子	A	205	180	180	1100	30	14.0	5.5	5.5	25	60	60	75	100
	B	195	175	175	1050	27	14.5	5.7	5.7	20	50	50	70	90
	C	185	170	170	1000	25	15.0	6.0	6.0	15	40	40	60	80
	D	180	165	165	950	23	15.5	6.5	6.5	10	30	30	55	70
	E	D未満	D未満	D未満	D未満	D未満	D以上	D以上	D以上	D未満	D未満	D未満	D未満	D未満

表5 各評価基準の人数と割合

対象	評価	立ち幅跳び		片脚立ち幅跳び右		片脚立ち幅跳び左		立ち5段跳び		上体起こし		8の字走		片脚ホップテスト右		片脚ホップテスト左		立位体前屈		開眼つま先立ち右		開眼つま先立ち左		60秒台跳び		20mシャトルラン	
		人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%	人	%
高校男子	A	2	17	2	18	2	17	2	17	3	25	2	18	3	27	2	17	2	17	5	42	8	67	2	18	2	17
	B	0	0	3	27	4	33	2	17	1	8	5	45	2	18	0	0	3	25	2	17	2	17	1	9	3	25
	C	6	50	1	9	0	0	2	17	3	25	2	18	0	0	1	8	3	25	0	0	0	0	3	27	2	17
	D	2	17	2	18	3	25	3	25	4	33	2	18	1	9	3	25	2	17	2	17	0	0	3	27	3	25
	E	2	17	3	27	3	25	3	25	1	8	0	0	5	45	6	50	2	17	3	25	2	17	2	18	2	17
合計		12		11		12		12		12		11		11		12		12		12		12		11		12	
高校女子	A	2	25	3	43	0	0	1	13	1	13	2	25	0	0	2	29	3	38	3	38	3	38	1	13	0	0
	B	1	13	0	0	2	25	1	13	0	0	3	38	1	17	2	29	0	0	0	0	1	13	3	38	5	63
	C	1	13	1	14	2	25	2	25	5	63	2	25	3	50	1	14	4	50	0	0	0	0	3	38	0	0
	D	1	13	0	0	3	38	2	25	1	13	1	13	2	33	2	29	1	13	1	13	2	25	0	0	1	13
	E	3	38	3	43	1	13	2	25	1	13	0	0	0	0	0	0	0	0	4	50	2	25	1	13	2	25
合計		8		7		8		8		8		8		6		7		8		8		8		8		8	
中学男子	A	2	25	1	11	1	13	1	13	3	33	0	0	2	22	0	0	0	0	3	33	4	44	1	13	2	22
	B	1	13	1	11	2	25	2	25	1	11	3	38	0	0	1	13	0	0	1	11	0	0	1	13	1	11
	C	2	25	2	22	1	13	1	13	0	0	3	38	3	33	2	25	2	22	2	22	2	22	4	50	0	0
	D	1	13	2	22	1	13	3	38	1	11	0	0	1	11	1	13	2	22	0	0	0	0	1	13	1	11
	E	2	25	3	33	3	38	1	13	4	44	2	25	3	33	4	50	5	56	3	33	3	33	1	13	5	56
合計		8		9		8		8		9		8		9		8		9		9		9		8		9	
中学女子	A	2	25	2	25	2	25	0	0	1	13	0	0	0	0	0	0	0	0	2	25	1	13	1	13	1	13
	B	2	25	1	13	1	13	3	38	2	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	13	2	25	0	0
	C	1	13	0	0	0	0	1	13	1	13	3	38	2	25	0	0	2	25	1	13	1	13	2	25	3	38
	D	0	0	1	13	1	13	1	13	1	13	2	25	2	25	4	50	5	63	0	0	0	0	1	13	3	38
	E	3	38	4	50	4	50	3	38	3	38	3	38	4	50	4	50	1	13	5	63	5	63	2	25	1	13
合計		8		8		8		8		8		8		8		8		8		8		8		8		8	

FIS SLポイント (r=-0.634, p<0.05) と, SAJ SLポイント (r=-0.665, p<0.05) に有意な負の相関関係が認められた。

高校女子に関しては, 「片脚ホップテスト右」と FIS GS (r=0.964, p<0.01), FIS SL (r=0.892, p<0.05), SAJ GS (r=0.926, p<0.01), SAJ SL (r=0.883, p<0.05) ポイントとの間に有意な正の強い相関関係が認められた。「片脚ホップテスト左」と FIS GS (r=0.839, p<0.05), SAJ GS (r=0.808, p<0.05) ポイントに強い有意な正の相関関係が認められた。

中学生男子に関しては, 「8の字走」と SAJ GS (r=0.747, p<0.05) と SAJ SL (r=0.801, p<0.01) ポイントに有意な正の相関関係が認められた。

中学生女子に関しては, 「上体起こし」と SAJ GS ポイント (r=-0.724, p<0.05) に有意な負の相関関係が認められた。

IV. 考察

「8の字走」と高校男子の FIS SL・SAJ SLポイントと中学生男子の SAJ GS・SAJ SLポイントに有意な正の相関関係が見られた。「8の字走」はターン局面と左右の切り換え動作を含みながら走運動を行うものであり, スキーのターン動作と類似していることから相関関係が認められたといえる。アルペンスキー選手を対象として, 「8の字走」との関係性を明らかにした研究は見当たらず, 本研究における新たな知見である。「8の字走」は15秒程度の運動であり, アルペンスキージュニア選手の俊敏

性や無酸素性パワーの評価指標として有効であることが示唆された。

「片脚ホップテスト右」が高校女子の全てのポイントと有意な正の相関関係があり, 左が高校女子の FIS GS と SAJ GS に有意な正の相関関係が認められた。「片脚ホップテスト」は, 左右に素早くジャンプを連続する動作であり, スキーの左右への切り換え動作と類似している。「片脚ホップテスト」はアルペンジュニア選手の俊敏性, 巧緻性, 動的バランス, 無酸素性パワーを評価する指標として適していることが示唆された。また, 実際の測定時の動作観察においては, 上位選手は無駄なく素早く安定して実施することができていたが, 下位選手は, 着地地点が一定ではなく, 上半身が左右に動くという動作の特徴が見られた。このような片脚ホップテストにおける上位選手及び下位選手の動作について, スキー技術を指導しているコーチからもスキー動作との類似性が指摘された。

「60秒台跳び」は高校男子の FIS SLポイントと SAJ SLポイントにのみ相関関係が認められた。「60秒台跳び」は, 脚の屈伸動作を利用して左右に跳躍を繰り返す運動である。スキーの SL 競技においては, 脚を伸展させてターンを行い, 脚を屈曲させて切り換えを行う動作が行われ, 台跳びの動作と類似している。また, 国内における SL 競技は, 45秒~60秒程度で行われることも「60秒台跳び」と相関関係が認められた要因といえる。「60秒台跳び」は, アルペンスキーにおける乳酸性パワー (ミドルパワー) を評価する指標として有効であることが示唆された。

表6 競技成績 (FIS/SAJポイント) と各項目の相関関係

対象	項目	立ち幅跳び	片足立ち幅跳び右	片足立ち幅跳び左	立ち5段跳び	上体起こし	8の字走	片脚ホップテスト右	片脚ホップテスト左	立位体前屈	開眼つま先立ち右	開眼つま先立ち左	60秒台跳び	20mシャトルラン
		cm	cm	cm	cm	回	秒	秒	秒	cm	秒	秒	回	回
高校男子	n	12	11	12	12	12	11	11	12	12	12	12	11	12
	FIS GS	0.005	0.280	0.209	0.020	0.306	0.046	0.252	0.329	0.309	0.116	0.441	-0.261	0.206
	FIS SL	-0.365	-0.286	-0.326	-0.418	0.073	0.635*	0.552	0.330	0.458	0.061	0.387	-0.634*	0.061
	SAJ GS	-0.003	0.155	0.417	0.194	-0.068	0.063	0.349	0.478	-0.007	-0.342	0.030	-0.372	-0.041
	SAJ SL	-0.337	-0.325	-0.215	-0.335	0.075	0.612*	0.522	0.359	0.355	-0.184	0.215	-0.665*	0.017
高校女子	n	8	7	8	8	8	8	6	7	8	8	8	8	8
	FIS GS	-0.078	-0.268	0.099	-0.128	-0.486	0.568	0.964**	0.839*	-0.013	-0.013	-0.016	-0.694	-0.533
	FIS SL	0.202	0.242	0.317	0.032	0.045	0.572	0.892*	0.726*	-0.440	0.393	0.235	-0.189	0.083
	SAJ GS	0.033	-0.325	0.030	-0.059	-0.326	0.497	0.926**	0.808*	-0.005	0.174	0.111	-0.557	-0.475
	SAJ SL	0.237	0.262	0.336	0.060	0.071	0.549	0.883*	0.712*	-0.457	0.413	0.243	-0.158	0.106
中学男子	n	8	9	8	8	9	8	9	8	9	9	9	8	9
	SAJ GS	-0.541	-0.480	-0.596	-0.581	-0.493	0.747*	0.313	0.357	-0.525	0.430	0.359	-0.515	-0.440
	SAJ SL	-0.480	-0.435	-0.597	-0.540	-0.452	0.801**	0.196	0.253	-0.547	0.453	0.354	-0.491	-0.424
中学女子	n	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	SAJ GS	-0.662	-0.302	-0.307	-0.681	-0.724*	0.514	0.361	0.433	-0.305	-0.353	0.115	-0.644	-0.097
	SAJ SL	-0.185	-0.283	-0.161	-0.357	-0.554	-0.032	-0.047	0.182	-0.649	0.254	0.229	-0.545	0.061

**p<0.01, *p<0.05

加藤らは、「90秒台跳び」においては、1985年シーズンのH県アルペンジュニア選手のSAJ GSポイント上位群と下位に有意な差が認められたことを報告しており、GS競技との関連性を報告している（加藤ら1986）²⁵⁾。今後は、90秒間の実施についても検討する必要がある。

「上体起こし」が中学女子のSAJGSポイントと相関がみられたことは、一つの新たな知見である。スキー運動はバランス保持のため腹筋などの上半身の筋力が必要なため、SLよりも滑走速度が高いGSにおいては、筋力の弱い中学生女子には必要な体力要素の可能性もある。

また、今回は、男子と女子において、相関関係のあった項目が異なっていた。塩野谷(1990)¹⁶⁾、山根(1993)¹⁰⁾も指摘しているように、アルペンスキージュニア選手の男子と女子では、異なる体力特性が求められる可能性も示唆された。

V. まとめと課題

1. 本論のまとめ

H県スキー連盟に所属する強化指定選手37名（高校男子12名、高校女子8名、中学男子9名、中学女子8名）を対象として、フィールドテストを実施した。実施したフィールドテストは、「立ち幅跳び」、「片脚立ち幅跳び(左右)」、「立ち5段跳び」、「上体起こし(30秒)」、「8の字走」、「片脚ホップテスト(左右)」、「立位体前屈」、「開眼片脚つま先立ちテスト(左右)」、「60秒台跳び(40cm・30cm)」、「20mシャトルラン」であった。

校種別、男女別の平均値と標準偏差を求め、実施したフィールドテストの評価基準値を作成した。

競技成績の指標であるFISポイントとSAJポイントとの相関関係を検討したところ、以下の結果を得た。

- 1) 「8の字走」が高校男子のFIS SL・SAJ SLポイントと中学生男子のSAJ GS・SAJ SLポイントに有意な正の相関関係が見られた。「8の字走」は、アルペンスキージュニア選手の敏捷性や無酸素性パワーの評価指標として有効であることが示唆された。
- 2) 「片脚ホップテスト右」が高校女子の全てのポイントと有意な正の相関関係があり、左が高校女子のFIS GSとSAJ GSに有意な正の相関関係が認められた。「片脚ホップテスト」は、アルペンジュニア選手の俊敏性、巧緻性、動的バランス、無酸素性パワーを評価する指標として適していることが示唆された。
- 3) 「60秒台跳び」は高校男子のFIS SLポイントとSAJ SLポイントで相関関係が認められた。「60秒台跳び」も、アルペンジュニア選手の本筋力パワーを評価する指標であることが有効であることが示唆された。

2. 課題

今回の研究においては、H県の強化指定選手であり、同学年の上位選手を対象とし、対象者数も少なかった。今後は、より下位の選手のデータも取得し、幅広い技術レベルの選手を対象とすることにより、アルペンスキージュニア選手にとって必要な体力特性やフィールドテスト項目を明らかにすることができる。

資料

<2019年度版>

ジュニアアルペンスキー選手を対象とした体力測定

作成 石田崇征（北翔大学スキー部コーチ）
中里浩介（北見工業大学）
竹田唯史（北翔大学）

・筋力

1. 立ち幅跳び

○測定の目的：脚筋力、パワーの測定

○測定方法

1. 準備：メジャー（3m以上）1m程度の棒

2. 方法

(1)両足を軽く開いて、つま先が踏み切り線の前端にそろうように立つ。

(2)両足で同時に踏み切って前方へ跳躍する。横に置かれた計測用のメジャーと平行に跳躍するように指導する。

3. 記録

(1)着地時に身体が床に触れた位置のうち、最も踏み切り線に近い位置と踏み切り線の距離を計測する。

(2)記録はセンチメートル単位とし、センチメートル未満は切り捨てる。

(3)2回実施してよい方の記録をとる。

(4)踏み切りの際には、二重踏み切りにならないようにする。

4. 目標値 男子240cm 女子195cm

2. 片脚立ち幅跳び

○測定の目的：一側性脚筋力、パワー、パワーの左右差の計測

○測定の方法

(1)基本的に立ち幅跳びと同じ要領で計測する。

(2)片脚で立った状態で跳躍を開始する。着地は両脚着地でも構わない。

目標値 男子200cm 女子170cm 左右差10cm以内

3. 立ち5段跳び（5回連続の両脚幅跳び）

○測定の目的：脚パワー、連続パワー発揮、協調性、巧緻性の測定

○測定方法

1. 準備：メジャー（15m程度）1m程度の棒

2. 方法

(1)基本的に立ち幅跳びと同じ要領で計測する。

(2)止まらずリズムカルに両脚で5回跳躍し、跳躍距離を計測する

3. 目標値 男子12m 女子10m

4. 上体起こし

○測定目的：体幹の筋力、筋持久力を測定する。

○測定方法

1. 準備：ストップウォッチ、マット

2. 方法

- (1) マット上で仰臥姿勢をとり両腕を胸の前で組む。両膝の角度を90度に保つ。
- (2) 補助者は、被測定者の両膝をおさえ、固定する。
- (3) 「始め」の合図で、仰臥姿勢から、両肘と両大腿部がつくまで上体を起こし、その後すばやく開始時の仰臥姿勢に戻す。
- (4) 30秒間、前述の上体起こしを出来るだけ多く繰り返す。

3. 記録

(1) 30秒間の上体起こし(両肘と両大腿部がつく)回数を記録する。ただし、仰臥姿勢に戻したとき、背中がマットにつかない場合は回数としない。

4. 目標値 男女 35回

・敏捷性

5. 8の字走

○測定目的：敏捷性、協調性の測定

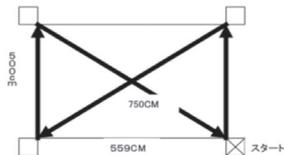
○測定方法

1. 準備：メジャー、マーカー

2. 方法

- (1) 縦5m、横5.6m、対角線7.5mの長方形のフィールドを作る。角にマーカーを置く
- (2) 縦の辺からスタートしマーカーの外を回りながら8の字に2周走る。
- (3) 計測者は被測定者が動き出した瞬間に計測を開始し、2周のタイムを計測する。

3. 目標値 男子12秒 女子14秒



6. 片脚ホップテスト

○測定目的：アルペンスキー競技に特異的な動作における敏捷性、協調性の測定。

片脚動作での敏捷性、協調性(バランス)の測定。

○測定方法

1. 準備：メジャー、ラインテープ(30cmの間隔で2本の平行な線を引く)

2. 方法

- (1) 被測定者はどちらかの線の外側に立ち、測定者の合図で測定を開始する。
- (2) 被測定者は線を踏まないように反対側の線の外側にホップし、それを20回(10往復)素早く繰り返す。
- (3) 20回ホップするタイムを計測する。片脚(左右両方)での計測を行う。

3. 目標値 男子6秒 女子7.5秒

・柔軟性

7. 立位体前屈

○測定目的：ハムストリングスや腰背部の筋群のタイトネスを評価する。腰痛の予防や股関節に関する動作改善に重要。

○測定方法

1. 準備：メジャー、台

2. 方法

- (1) 台の上に足を肩幅にして立ち、地面に手をつけるように体幹と股関節を屈曲させていく。この時膝は曲げない。
- (2) 指先と地面の距離を計測する。地面を0cmとし、地面に届かない場合はマイナス、地面より下に指が出る場合はプラスで計測する。

3. 目標値 男子15cm 女子20cm

・バランス

8. 開眼片脚つま先立ちテスト

○測定目的：静的バランスの測定

○測定方法

1. 準備：ストップウォッチ

2. 方法

- (1) 被測定者は腰に手を当て片脚つま先立ちになり、計測を開始する。
- (2) 遊脚の肢位は股関節90度、膝関節90度とする。
- (3) 終了となる条件は遊脚が地面に着く、遊脚の角度が大きく崩れる(約45度以上)、支持脚が元の位置から動く、腰から手が離れる、支持脚の踵が地面に触れるとする。
- (4) 数回練習した後に行う。各脚1回づつ測定する。1分間で終了

3. 目標値 男子・女子1分

・持久力

9. 台跳び(60秒)

○測定目的：アルペンスキー競技に特異的な動作におけるミドルパワー、敏捷性、協調性の測定

○測定方法

1. 準備：ストップウォッチ、台(男子高さ40cm幅50cm、女子高さ30cm幅50cm程度のもの。実際に使用した台のサイズを記録し記入)

2. 方法

- (1) 被測定者は台の上に立った状態からスタートし、左右交互に飛び降り、台の上に戻る動作を繰り返す。
- (2) 台の上部に乗った回数を計測する。

1. 目標値 男子70回 女子60回

10. 20mシャトルラン

○測定目的：有酸素性持久力の測定、vo2maxの推定値の算出

○測定方法

1. 準備：音源、メジャー(線またはマーカー2本を20m間隔で引く)

2. 方法

- (1) プレーヤーによりCD(テープ)再生を開始する。
- (2) 一方の線上に立ち、電子音によりスタートする。
- (3) 電子音に合わせて、方向転換しながら20m走を繰り返す。
- (4) 音源に合わせた速度を維持できなくなり走るのをやめたとき、または2回続けて線に触れることができなくなったときに、テストを終了する。なお、電子音からの遅れが1回の場合、次の電子音に間に合い遅れを解消できれば、テストを継続することができる。

3. 記録

(1) テスト終了時(電子音についていけなくなった直前)の折り返しの総回数を記録とする。ただし、2回続けてどちらかの足で線に触れることができなかったときは、最後に触れることができた折り返しの総回数を記録とする。

(2) 折り返しの総回数から最大酸素摂取量を推定することもできる。

4. 実施上の注意

(1) ランニングスピードのコントロールに十分注意し、電子音の鳴る時には、必ずどちらかの線上にいるようにする。CD(テープ)によって設定された速度で走り続けるようにし、走り続けることができなくなった場合は、自発的に退くことを指導しておく。

5. 目標値 男子125回 女子90回

6. 最大酸素摂取量推定値(ml/kg/分)

折り返し数70回→41.8 90回→46.3 100回→48.5 120回→53.0 130回→55.3

以下のQRコードから上記の測定種目を動画で確認できます。

YouTube：ジュニアアルペンスキー選手を対象とした体力測定

<https://www.youtube.com/channel/UCg6Oz8yjqgK6JODXfvyGXtw>



ジュニアアルペンスキー選手を対象とした体力測定

測定日： 年 月 日

氏名： _____ 生年月日(西暦) 年 月 日

(年齢 才)

学校名： _____ 学年： _____

1. 身長 _____ cm 体重 _____ kg

2. 立ち幅跳び _____ cm _____ cm
(最大値を○で囲む、以下同じ)

3. 片脚立ち幅跳び 右脚 _____ cm 右脚 _____ cm
左足 _____ cm 左足 _____ cm
左右差 _____ cm (各最大値の差)

4. 立ち5段跳び _____ cm _____ cm

5. 上体起こし _____ 回

6. 8の字走 _____ 秒

7. 片脚ホップテスト 右脚 _____ 秒 左脚 _____ 秒

8. 立位体前屈 _____ cm

9. 開眼片脚つま先立ちテスト 右脚 _____ 秒 左脚 _____ 秒
(最大1分で終了)

10. 60秒台跳び _____ 回

11. 20mシャトルラン _____ 回

付 記

本研究は、令和元年度北方圏生涯スポーツ研究センター・センター事業として実施した。本研究において、申告すべき利益相反状態はない。

文 献

- 1) 竹田唯史, 近藤雄一郎, 山本敬三他: スキー選手を対象とした体力測定とトレーニング指導に関する研究—平成27年度の取り組みについて—. 北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センター年報, 7: 43-49, 2016.
- 2) 竹田唯史, 近藤雄一郎, 山本敬三他: スキー選手を対象とした体力測定とトレーニング指導に関する研究—平成28年度の取り組みについて—. 北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センター年報, 8: 53-59, 2017.
- 3) 竹田唯史, 近藤雄一郎, 山本敬三他: スキー選手を対象とした体力測定とトレーニング指導に関する研究—平成29年度の取り組みについて—. 北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センター年報, 9: 33-39, 2018.
- 4) Haymes EM, Dickinson AL: Characteristics of elite male and female ski racers Med Sci Sports Exerc, 12 (3): 153-158, 1980.
- 5) 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.
- 6) White AT, Johnson SC: Physiological comparison of international, national and regional alpine skiers. Sports Medicine, 12 (4): 374-378, 1991.
- 7) 塩野谷明, 酒井吉雄, 藤乃木一正他: 新潟県アルペンスキー強化選手の体力因子. 長岡技術科学大学研究報告, 11: 87-98, 1989.
- 8) 小林規, 深代千之, 柳等, 若山章信他: ジュニア・アルペン・スキー選手のパワー発揮特性. 日本スキー学会誌, 1: 175-189, 1991.
- 9) 星野宏司, 角田和彦, 佐々木敏他: アルペンスキー選手における無酸素性パワーの発揮特性について. スキー研究, 10 (1): 47-53, 2013.
- 10) 山根真紀, 小林規, 石毛勇介他: 女子アルペンスキー選手の身体組成と動的筋力. 日本スキー学会誌, 3: 50-56, 1993.
- 11) 相原博之, 中川喜直, 服部正明: 一流アルペンスキー選手の体力特性および競技成績 (FISポイント) との関連性について. 東海大学紀要体育学部, 8: 79-85, 2008.
- 12) 相原博之, 中川喜直, 服部正明: 大学一流アルペンスキー選手の体力と大回転競技能力との関係. 東海大学高等教育研究 (北海道キャンパス), 5: 1-13, 2011.
- 13) 中里浩介: アルペンスキー選手の体力測定項目とFISポイントの関連性. 第26回日本トレーニング科学学会大会プログラム抄録集, 35, 2013.
- 14) 三浦哲: 成年女子アルペンスキー選手の無酸素性パワー発揮特性からみた競技力の関係. 日本体育学会大会予稿集, 65: 265, 2014.
- 15) 三浦哲, 加藤稜大, 荒川正昭: 成年男子アルペンスキー選手の等速性膝関節伸展・屈曲筋力と競技力の関係. 日本体育学会大会予稿集, 70: 77, 2019.
- 16) 塩野谷明, 橋本哲雄: 新潟県アルペンスキー強化選手の体力 (第2報) —特に競技成績と体力の関係から—. 日本体育学会大会号, 41B: 664, 1990.
- 17) 近藤雄一郎, 竹田唯史: 男子アルペンスキー選手の体力特性とFISポイントとの関連性について. スキー研究, 12 (1): 51-60, 2015.
- 18) 三浦哲, 阿久津菜摘, 渡邊歩実他: 中学女子アルペンスキー選手の無酸素性パワーと競技力の関係. 日本スキー学会第29回大会講演論文集, 34-37, 2019.
- 19) ウドー・アルブル, 加藤満, 岡野五郎他: オーストリア方式のアルペンスキートレーニング・マニュアル. pp.93-101, 富士書院, 北海道, 1986.
- 20) 加藤満, 菅原誠, 見戸長治他: オーストリア方式 Sportmotrische Tests からみた習熟度別の北海道アルペンスキー選手における体力水準. 北海道体育学研究, 20: 29-36, 1985.
- 21) Miyashita Y, Nakazato K, Takeda T: The relationship between skiing performance and a developed test-battery for junior alpine ski racers. The 2020 Yokohama Sport Conference, K10-P0377, 2020. 尚, 学会発表ポスターにおいては, FISGSポイントとFISSLポイントの相関係数が逆であり, 正しくは, FISSLポイントと「8の字走」「60秒台跳び」に相関がみられた。
- 22) 宮下裕加, 竹田唯史, 中里浩介他: ジュニアアルペンスキー選手を対象としたフィールドテストと競技成績の関係—高校女子を対象として—. 日本スキー学会2020年度秋季大会講演論文集, 2020.
- 23) SAJ データバンク. ポイントリスト: <https://sajdb.shikuminet.jp/alpine/point/list/> 2020年11月6日参照. FISポイント, SAJポイントとは, 出場したレースのレベルや競技成績, 優勝者とのタイム差等によって算出され, 当該レースでの優勝者のタイム差

から算出される「レースポイント」とそのレースの競技レベルを表す「ペナルティポイント」との和で表される。ポイントの数值が低い選手ほど競技力の高い（ランキング上位）選手となる。

- 24) 文部科学省新体力テスト：https://www.mext.go.jp/a_menu/sports/stamina/03040901.htm/ 2020年11月6日参照.
- 25) 加藤満, 菅原誠, 見戸長治他：オーストリア方式スポーツテストからみた北海道アルペンスキージュニア選手の体力に関する研究. 日本体育学会大会号, 37B (0) : 879, 1986.

