

## スキー選手を対象とした体力測定について —2022年度の取り組みについて—

### Report of Physical Fitness Test for Ski Athletes in 2022

竹田 唯史<sup>1)</sup> 石川 凌<sup>2)</sup> 中里 浩介<sup>3)</sup> 石田 崇征<sup>4)</sup>  
TAKEDA Tadashi<sup>1)</sup> ISHIKAWA Ryo<sup>2)</sup> NAKAZATO Kosuke<sup>3)</sup> ISHIDA Takayuki<sup>4)</sup>

キーワード：アルペンスキー，体力測定，トレーニング

#### I. はじめに

北方圏生涯スポーツ研究センター（令和3年に北方圏生涯スポーツ研究所と改称）は、平成16年～20年度まで文部科学省高度化推進事業（学術フロンティア）として、平成17年4月に完成した。平成23年～25年度まで、私立大学戦略的研究基盤形成支援事業の採択を受け「北海道型スポーツ振興システムの構築」というテーマで研究を実施し、「競技スポーツ」「健康スポーツ」「トータルサポート」の3研究分野において研究を実施した。平成27年～29年度までは、「センター選定事業」として、「冬季スポーツの競技力向上と普及に関する研究」に取り組んできた<sup>1) 2) 3)</sup>。平成30年度から現在まで、「冬季スポーツ研究分野」として、冬季スポーツの競技力向上、普及活動に関する研究に取り組んできた<sup>4) 5)</sup>。

令和2年度から新型コロナウイルス感染症の影響で、体力測定を実施することができなかったが、令和4年度から感染対策を万全として体力測定を再開することができた。本論においては、スキー選手を対象として令和4年度に実施した体力測定の結果を報告することを目的とする。

#### II. 方法

##### 1. 対象

対象は、H県在住の中学生アルペンスキー選手10名（男子6名、女子4名）、高校生アルペンスキー選手29名（男

子14名、女子15名）、大学スキー選手15名（男子9名、女子6名）とした。

高校生アルペンスキー選手のうち、H県スキー連盟強化指定選手が17名（男子10名、女子7名）であった。大学生スキー選手は、アルペンスキーが男子4名、フリースタイルモーグルスキーが男子3名、基礎スキーが8名（男子2名、女子6名）であった。

##### 2. 測定時期

測定時期については、中学生は春（6月）、高校生は春（5月・6月）、秋（9月・10月）、大学生は夏（7月）、秋（11月）に実施した。

##### 3. 測定項目・方法

体力測定の測定項目は、先行研究<sup>6) 7)</sup>に基づき、身長、体重、体脂肪率、柔軟性、握力、背筋力、最大無酸素パワー（ハイパワー）、乳酸性パワー（ミドルパワー）、最大酸素摂取量（ $\dot{V}O_2\max$ ）、等速性膝関節伸展脚筋力、オーストリア式スキーテスト<sup>8)</sup>のうち、20cmジャンプ、正六角形跳び、段違い六角形跳び、90秒台跳びであった。

各項目の測定方法は、身長は、身長計（PA-200）によって計測した。体重・体脂肪率は、体成分分析装置InBody（インボディ・ジャパン社）を利用し、インピーダンス法によって体脂肪率を計測した。柔軟性は、デジタル式測定器（FORWARD FLEX METER, 竹井機器社製）によって、立位体前屈を実施した。握力は、アナログ式握力性（堤製作所製）によって測定し、2回の試行で最大値を体重で除して標準化した。背筋力はデジタル式背筋力計

1) 北翔大学生涯スポーツ学部スポーツ教育学科

2) 北翔大学スポーツ科学センタースポーツクラブ

3) 北見工業大学工学部

4) 北翔大学スキー部

(Back DYNAMO METER, 竹井機器社製) によって測定し, 2回の試行で最大値を体重で除して標準化した。

最大無酸素パワー (ハイパワー) の測定は, 自転車エルゴメーター (Power Max V II, Combi社製) を使用し, 異なる3段階の負荷で10秒間のペダリングを最大努力で行わせた。3回の試行の間には, 120秒の休憩を設けた。パワーは最大値(watt)で求め, 3回の試行の最大値(watt)より最小2乗法と1次回帰式を用い最大パワーを推定し, 得られた最大値を被験者の体重で除して標準化した。

乳酸性パワー (ミドルパワー) も, 自転車エルゴメーター (Power Max V II, Combi社製) を用いて, 体重の0.075倍の負荷により, 40秒間の最大努力によるペダリングを行い, 最大パワーを測定し, 被験者の体重で除すことによって標準化した。

最大酸素摂取量は, トレッドミルを利用し, 呼気ガス分析器 (AE-310s, ミナト医科学社製) を用いて, Breath by Breathで取り込み周期30秒に設定して酸素摂取量を測定した。ランニング中のプルトルには, 漸増負荷方式であるBruce Protocolの各ステージの走時間を2分に短縮したものをを用い, おおよそ10分程度でオールアウトに達するようにした。

等速性膝関節伸展・屈曲筋力は, 等速性筋力測定装置 (Biodex System 3) を用い, 椅座位による膝関節完全伸展位を0°として, 0°-110° (椅座位での最大可動域) の範囲で180deg/secと60deg/secの角速度による膝伸展屈曲運動を最大努力で行い, そのピークトルク, ならびに屈曲/伸展比を測定した。尚, 大学生の秋測定においては, 機器の故障により等速性膝関節・屈曲筋力は測定することができなかった。

#### 4. 分析方法

中学生, 高校生, 大学生選手における各測定項目の平均値, 標準偏差を男女別に求めた。

高校生と大学生においては, 春・夏測定値と秋測定の平均値を対応のあるt検定によって有意差を検定した (p<0.05)。

### Ⅲ. 結果

#### 1. 中学生

中学男子の平均値・標準偏差を表1に示した。男子の身長は167.2±6.2cm, 体重は59.9±9.9kg, 体脂肪率は11.2±2.5%, 立位体前屈は9.6±5.8cm, 握力 (右) は0.65±0.09kg/kg, 握力 (左) は0.60±0.09kg/kg, 背筋力は0.6±0.1kg/kg, 脚筋力 (右) は2.9±0.5Nm/kg, 脚筋力 (右) の屈曲/伸展比は49.2±7.5%, 脚筋力 (左) は2.7±0.5Nm/kg, 脚筋力 (左) の屈曲/伸展比は55.5±8.9%, ハイパワー14.4±1.2watt/kg, ミドルパワーは8.5±0.6watt/kg, 最大酸素摂取量は55.4±3.3ml/min/kg, 20cmジャンプは11.2±1.0秒, 正六角形跳びは7.9±0.6秒, 段違い六角形跳びは15.9±1.7秒, 90秒台跳びは64.2±6.2回であった。

女子の身長は157.7±4.9cm, 体重は53.4±6.9kg, 体脂肪率は22.3±5.8%, 立位体前屈は24.4±5.8cm, 握力 (右) は0.66±0.38g/kg, 握力 (左) は0.66±0.00kg/kg, 背筋力は1.7±0.3kg/kg, 脚筋力 (右) は2.8±1.4Nm/kg, 脚筋力 (右) の屈曲/伸展比は53.7±1.6%, 脚筋力 (左) は2.4±0.4Nm/kg, 脚筋力 (左) の屈曲/伸展比は53.0±2.3%, ハイパワー12.7±1.7watt/kg, ミドルパワーは5.7±3.8watt/kg, 最大酸素摂取量は46.9±4.3ml/min/kg, 20cmジャンプは12.1±0.9秒, 正六角形跳びは8.5±0.9秒, 段違い六角形跳びは16.3±0.9秒, 90秒台跳びは62.0±9.2回であった。

#### 2. 高校生

高校男子の全体平均値・標準偏差, 春と秋の平均値のt検定の結果を表2に示した。高校男子の春の身長は168.2±7.0cm, 体重は63.4±6.9kg, 体脂肪率は13.3±4.7%, 立位体前屈は15.2±5.6cm, 握力 (右) は0.76±0.10kg/kg, 握力 (左) は0.74±0.10kg/kg, 背筋力は2.2±0.3kg/kg, 垂直跳びは62.8±7.7cm, 脚筋力 (右) は3.2±0.4Nm/kg, 脚筋力 (右) の屈曲/伸展比は55.9±12.8%, 脚筋力 (左) は3.0±0.4Nm/kg, 脚筋力 (左) の屈曲/伸展比は

表1 中学男女体力測定結果 (男子n=6、女子n=4)

項目	身長	体重	体脂肪率	体前屈	握力右	握力左	背筋力	垂直跳び	脚筋力 (最大トルク/体重)				ハイパワー	ミドルパワー			最大酸素摂取量		20cm跳び	正六角形	段違い	90秒台跳び	
	cm	kg	%	cm	kg/体重	kg/体重	kg/体重	cm	右	対比%	左	対比%	総watt/体重	watt/体重	最高回転数	40秒後回転数	$\dot{V}O_{2max}$ (ml/min/kg)	RQ	HR MAX	(秒)	(秒)	(秒)	(秒)
中学男子春平均	167.2	56.9	11.2	9.6	0.65	0.60	1.74	56.2	2.9	49.2	2.7	55.5	14.4	8.5	154.7	87.8	55.4	1.2	200.7	11.2	7.9	15.9	64.2
SD	6.2	9.9	2.5	5.8	0.1	0.1	0.32	5.4	0.5	7.5	0.5	8.9	1.2	0.6	12.9	10.8	3.3	0.1	4.6	1.0	0.6	1.7	6.2
中学女子春平均	157.7	53.4	22.3	24.4	0.66	0.66	1.69	53.3	2.8	53.7	2.4	53.0	12.7	5.7	137.0	80.3	46.9	1.2	193.0	12.1	8.5	16.3	62.0
SD	4.9	6.9	5.8	0.4	0.4	0.0	0.27	9.2	1.4	1.6	0.4	2.3	1.7	3.8	0.0	4.6	4.3	0.1	6.6	0.9	0.9	0.9	9.2

55.9±12.8%, ハイパワー 16.1±1.5watt/kg, ミドルパワーは9.2±0.6watt/kg, 最大酸素摂取量は57.1±18.3ml/min/kg, 20cmジャンプは9.7±0.8秒, 正六角形跳びは6.6±0.6秒, 段違い六角形跳びは13.4±2.8秒, 90秒台跳びは93.8±12.0回であった。

高校男子の秋の身長は168.5±7.2cm, 体重は63.7±7.5kg, 体脂肪率は13.3±2.7%, 立位体前屈は15.9±5.5cm, 握力(右)は0.77±0.09kg/kg, 握力(左)は0.74±0.09kg/kg, 背筋力は2.3±0.3kg/kg, 垂直跳びは64.4±9.1cm, 脚筋力(右)は3.3±0.4Nm/kg, 脚筋力(右)の屈曲/伸展比は53.9±6.7%, 脚筋力(左)は3.1±0.4Nm/kg, 脚筋力(左)の屈曲/伸展比は57.0±5.7%, ハイパワー16.6±1.4watt/kg, ミドルパワーは9.3±0.6watt/kg, 最大酸素摂取量は57.7±21.2ml/min/kg, 20cmジャンプは9.5±0.9秒, 正六角形跳びは6.4±0.5秒, 段違い六角形跳びは13.2±3.8秒, 90秒台跳びは97.8±10.5回であった。

高校女子の春の身長は157.6±3.8cm, 体重は53.8±4.0kg, 体脂肪率は23.2±6.5%, 立位体前屈は19.6±3.8cm, 握力(右)は0.57±0.06kg/kg, 握力(左)は0.53±0.01kg/kg, 背筋力は1.6±0.4kg/kg, 垂直跳びは48.3±7.5cm, 脚筋力(右)は2.8±0.4Nm/kg, 脚筋力(右)の屈曲/伸展比は50.3±4.4%, 脚筋力(左)は2.6±0.5Nm/kg, 脚筋力(左)の屈曲/伸展比は51.2±7.5%, ハイパワー12.9±1.7watt/kg, ミドルパワーは7.3±2.3watt/kg, 最

大酸素摂取量は47.1±3.6ml/min/kg, 20cmジャンプは10.7±0.8秒, 正六角形跳びは7.2±2.0秒, 段違い六角形跳びは14.6±1.2秒, 90秒台跳びは97.5±15.1回であった。

高校女子の秋の身長は158.0±4.0cm, 体重は54.1±4.2kg, 体脂肪率は22.4±6.0%, 立位体前屈は20.9±3.1cm, 握力(右)は0.59±0.06kg/kg, 握力(左)は0.54±0.10kg/kg, 背筋力は1.6±0.3kg/kg, 垂直跳びは49.0±7.2cm, 脚筋力(右)は3.1±0.3Nm/kg, 脚筋力(右)の屈曲/伸展比は45.2±6.0%, 脚筋力(左)は2.9±0.3Nm/kg, 脚筋力(左)の屈曲/伸展比は47.2±2.9%, ハイパワー12.8±1.4watt/kg, ミドルパワーは7.9±0.6watt/kg, 最大酸素摂取量は47.6±3.3ml/min/kg, 20cmジャンプは10.3±0.6秒, 正六角形跳びは6.8±0.3秒, 段違い六角形跳びは14.1±1.0秒, 90秒台跳びは99.9±11.2回であった。

3. 大学生

大学生男子の平均値・標準偏差, 春と秋の平均値のt検定の結果を表3に示した。大学生男子の春の身長は169.8±5.9cm, 体重は68.5±12.2kg, 体脂肪率は16.4±10.4%, 立位体前屈は11.7±11.8cm, 握力(右)は0.74±0.10kg/kg, 握力(左)は0.72±0.10kg/kg, 背筋力は2.2±0.4kg/kg, 垂直跳びは62.1±10.1cm, 脚筋力(右), 脚筋力(右)の屈曲/伸展比, 脚筋力(左), 脚筋力(左)の屈曲/伸展比については機械の故障により測定不可,

表2 高校男子体力測定結果 (n=14)

項目	身長	体重	体脂肪率	体前屈	握力右	握力左	背筋力	垂直跳び	脚筋力 (最大トルク/体重)				ワイバ	ミドルパワー			最大酸素摂取量		20cm跳び	正六角形	段違い	90秒台跳び	
	cm	kg	%	cm	kg/体重	kg/体重	kg/体重	cm	右	対比%	左	対比%	総watt/体重	watt/体重	最高回転数	40秒後回転数	$\dot{V}O_{2max}$ (ml/min/kg)	RQ	HR MAX	(秒)	(秒)	(秒)	(秒)
高校男子春平均	168.0	63.1	13.4	14.5	0.76	0.74	2.17	61.1	3.1	58.1	2.9	61.1	15.5	9.1	158.1	100.1	56.6	1.2	192.6	9.9	6.9	13.7	90.2
SD	7.2	6.5	6.8	5.8	0.1	0.11	0.31	5.9	0.5	17.2	0.4	8.9	1.3	0.7	9.8	7.4	15.5	0.1	2.3	0.8	0.6	1	12.4
高校男子秋平均	168.5	63.7	13.3	15.9	0.77	0.74	2.28	64.4	3.3	53.9	3.1	57.0	16.6	9.3	170.6	97.1	57.7	1.2	197.3	9.5	6.4	13.2	97.8
SD	7.2	7.5	2.7	5.5	0.09	0.09	0.33	9.1	0.4	6.7	0.4	5.7	1.4	0.6	11.7	10.3	21.2	0.1	5.9	0.9	0.5	3.8	10.5
春vs秋 t検定	**			**					*	**	*	**		*						*	**		**

\*p<0.05 \*\*p<0.01

表3 中学生女子体力測定結果 (n=15)

項目	身長	体重	体脂肪率	体前屈	握力右	握力左	背筋力	垂直跳び	脚筋力 (最大トルク/体重)				ワイバ	ミドルパワー			最大酸素摂取量		20cm跳び	正六角形	段違い	90秒台跳び	
	cm	kg	%	cm	kg/体重	kg/体重	kg/体重	cm	右	対比%	左	対比%	総watt/体重	watt/体重	最高回転数	40秒後回転数	$\dot{V}O_{2max}$ (ml/min/kg)	RQ	HR MAX	(秒)	(秒)	(秒)	(秒)
高校女子春平均	157.6	53.8	23.2	19.6	0.57	0.53	1.60	48.3	2.8	50.3	2.6	51.2	12.9	7.3	144.5	85.8	47.1	1.2	186.3	10.7	7.2	14.6	97.5
SD	3.8	4.0	6.5	3.8	0.06	0.10	0.39	7.5	0.4	4.4	0.5	7.5	1.7	2.3	13.3	10.3	3.6	0.0	3.9	0.8	2.0	1.2	15.1
高校女子秋平均	158.0	54.1	22.4	20.9	0.59	0.54	1.62	49.0	3.1	45.2	2.9	47.2	12.8	7.9	142.0	80.6	47.6	1.2	189.1	10.3	6.8	14.1	99.9
SD	4.0	4.2	6.0	3.1	0.06	0.10	0.27	7.2	0.3	6.0	0.3	2.9	1.4	0.6	9.8	23.0	3.3	0.1	5.1	0.6	0.3	1.0	11.2
春vs秋 t検定									*	**	*	**								*	**	**	**

\*p<0.05 \*\*p<0.01

ハイパワー 14.0±1.5watt/kg, ミドルパワーは8.4±0.8watt/kg, 最大酸素摂取量は51.2±4.2ml/min/kg, 20cmジャンプは10.5±1.5秒, 正六角形跳びは7.1±1.0秒, 段違い六角形跳びは15.0±2.1秒, 90秒台跳びは85.2±6.6回であった。

大学生男子の秋身長は170.1±5.5cm, 体重は69.2±12.2kg, 体脂肪率は16.2±8.3%, 立位体前屈は10.3±11.3cm, 握力(右)は0.71±0.19kg/kg, 握力(左)は0.66±0.14kg/kg, 背筋力は2.2±0.4kg/kg, 垂直跳びは63.6±12.1cm, 脚筋力(右), 脚筋力(右)の屈曲/伸展比, 脚筋力(左), 脚筋力(左)の屈曲/伸展比については機械の故障により測定不可, ハイパワー 14.4±1.5watt/kg, ミドルパワーは8.4±1.0watt/kg, 最大酸素摂取量は48.0±4.1ml/min/kg, 20cmジャンプは10.2±1.1秒, 正六角形跳びは7.0±1.3秒, 段違い六角形跳びは14.1±1.1秒, 90秒台跳びは88.1±14.5回であった。

大学生女子の春の身長は157.7±6.6cm, 体重は53.3±7.9kg, 体脂肪率は26.0±4.6%, 立位体前屈は15.3±6.6cm, 握力(右)は0.51±0.07kg/kg, 握力(左)は0.45±0.06kg/kg, 背筋力は1.6±0.4kg/kg, 垂直跳びは47.8±3.7cm, 脚筋力(右), 脚筋力(右)の屈曲/伸展比, 脚筋力(左), 脚筋力(左)の屈曲/伸展比については機械の故障により測定不可, ハイパワー 11.8±1.7watt/kg, ミドルパワーは7.0±0.5watt/kg, 最大酸素摂取量は41.9±3.9ml/min/kg, 20cmジャンプは11.7±0.9秒, 正六角形跳びは8.0±0.8

秒, 段違い六角形跳びは16.4±1.5秒, 90秒台跳びは71.2±16.6回であった。

大学生女子の秋の身長は157.4±6.9cm, 体重は52.7±7.4kg, 体脂肪率は25.4±9.3%, 立位体前屈は13.0±7.8cm, 握力(右)は0.52±0.08kg/kg, 握力(左)は0.51±0.08kg/kg, 背筋力は1.5±0.3kg/kg, 垂直跳びは45.3±5.1cm, 脚筋力(右), 脚筋力(右)の屈曲/伸展比, 脚筋力(左), 脚筋力(左)の屈曲/伸展比については機械の故障により測定不可, ハイパワー 10.6±1.4watt/kg, ミドルパワーは6.8±0.8watt/kg, 最大酸素摂取量は41.9±5.7ml/min/kg, 20cmジャンプは11.2±0.9秒, 正六角形跳びは7.5±0.9秒, 段違い六角形跳びは17.4±2.7秒, 90秒台跳びは74.0±19.2回であった。

#### IV. 考察

中学男子と女子について比較すると, 体脂肪率の値が男子の11.2%に比べて, 女子は22.3%と高い値になっていた。立位体前屈の値が男子9.6cmに比べて, 女子は24.4cmと高い値になっていた。一般的に男性より女性の方が体脂肪率は高く, 柔軟性が高いため, 妥当な結果といえる。また, これまで中学生の体力測定値はほとんど報告されておらず(本研究所の体力測定も中学生を対象としたものは初である), 基礎的な資料を得ることができた。

表4 大学男子体力測定結果 (n=9)

項目	身長	体重	体脂肪率	体前屈	握力右	握力左	背筋力	垂直跳び	脚筋力 (最大トルク/体重)				ハイパ	ミドルパワー			最大酸素摂取量		20cm跳び	正六角形	段違い	90秒台跳び		
	cm	kg	%	cm	kg/体重	kg/体重	kg/体重	cm	右	対比%	左	対比%	総watt/体重	watt/体重	最高回転数	40秒後回転数	$\dot{V}O_{2max}$ (ml/min/kg)	RQ	HR MAX	(秒)	(秒)	(秒)	(秒)	
大学男子春平均	169.8	68.5	16.4	11.7	0.74	0.72	2.22	62.1	3.1	53.5	5.9	51.2	14.0	8.44	167.2	89.7	51.2	1.3	195.1	10.5	7.1	15.0	85.2	
SD	5.9	12.2	10.4	11.8	0.10	0.10	0.37	10.1	0.3	5.6	8.6	11.4	1.5	0.77	22.4	15.0	4.2	0.1	7.8	1.5	1.0	2.1	6.6	
大学男子秋平均	170.1	69.2	16.2	10.3	0.71	0.66	2.19	63.6	-	-	-	-	14.4	8.39	165.6	84.6	48.0	15.7	196.6	10.2	7.0	14.1	88.1	
SD	5.5	12.2	8.3	11.3	0.19	0.14	0.37	12.1	-	-	-	-	1.5	0.98	16.2	12.5	4.1	43.2	4.2	1.1	1.3	1.1	14.5	
春vs秋 t検定																								

表5 大学女子体力測定結果 (n=6)

項目	身長	体重	体脂肪率	体前屈	握力右	握力左	背筋力	垂直跳び	脚筋力 (最大トルク/体重)				ハイパ	ミドルパワー			最大酸素摂取量		20cm跳び	正六角形	段違い	90秒台跳び		
	cm	kg	%	cm	kg/体重	kg/体重	kg/体重	cm	右	対比%	左	対比%	総watt/体重	watt/体重	最高回転数	40秒後回転数	$\dot{V}O_{2max}$ (ml/min/kg)	RQ	HR MAX	(秒)	(秒)	(秒)	(秒)	
女子春平均	157.7	53.3	26	15.3	0.51	0.45	1.64	47.8	2.4	53.4	2.4	53	11.8	7	132.7	75.5	41.9	1.3	187.5	11.7	8	16.4	71.2	
SD	6.6	7.9	4.6	6.6	0.07	0.06	0.38	3.8	0.3	7.9	0.3	12	1.7	0.5	7.3	12.4	3.9	0	6.2	0.9	0.8	1.5	16.6	
女子秋平均	157.4	52.7	25.4	13	0.52	0.51	1.49	45.3	-	-	-	-	10.6	6.8	126.4	59.7	41.9	1.3	187.7	11.2	7.5	17.4	74	
SD	6.9	7.4	9.3	7.8	0.08	0.08	0.31	5.1	-	-	-	-	1.4	0.8	17.3	2.5	5.7	0.1	7.2	0.9	0.9	2.7	19.2	
春vs秋 t検定																**								

\*\*p<0.01

高校生男子の春と秋を比較して有意に高くなっていた項目は、身長、体前屈、脚筋力（左）、ハイパワー、ミドルパワーの最高回転数、20cm跳び、正六角形跳び、90台跳びであった。身長は一般的な成長によるものであり、それ以外の体力測定項目は、夏季のトレーニング成果といえる。有意差はみられなかったが、体重、体脂肪、立位体前屈、握力（右）、背筋力、脚筋力（右）、ミドルパワー、最大酸素摂取量の平均値は向上していた。春の5月・6月の測定から秋の9月・10月の約4か月においてもトレーニング成果がみられたといえる。適切な質・量のトレーニングが実施できていたと推測する。

一方、脚筋力（右・左）の屈曲/伸展比は、春の値から秋に値が有意に低下した。これは、伸展力が向上したが、屈曲力は向上しなかったといえる。屈曲筋群のトレーニングが課題として明らかになった。

高校女子についてみると、春の値に比較して秋の値が有意に向上したものは、脚筋力（右・左）、最大酸素摂取量の走時間、20cm跳び、正六角形跳び、間違い正六角形跳びであった。これらの項目は夏季のトレーニング効果が明確に見られた項目といえる。有意な差はみられなかったが、体脂肪率、握力（右）、脚筋力（右）、ミドルパワー、最大酸素摂取量、90秒台跳びの値が向上した。有意な差はみられなかったが、夏季のトレーニングが効果的に行われていたといえる。

一方、脚筋力の屈曲/伸展比が春の値に比べて有意に低下した。これは、男子同様に伸展筋力のみ向上したことが原因といえる。

大学生選手についてみると、春と秋の値を比較して有意に向上した項目は無かった。女子のミドルパワーの40秒後の平均値は有意に低下していた。有意な差はみられなかったが、男子において、平均値が低下した項目は立位体前屈、握力（右・左）、背筋力、ミドルパワー、最大酸素摂取量であった。女子では、立位体前屈、背筋力、ハイパワー、ミドルパワー、間違い六角形跳びであった。男子のハイパワー、男女の20cm跳び、正六角形跳び、90秒台跳びは、有意な差はみられなかったが平均値は向上した。大学生においては、高校生と比較して春と秋で向上した項目が少なく、平均値が低下していた項目が多かった。以上のことから、大学生選手においては、トレーニングの量・質ともに十分な内容ではなかったと評価する。これは、大学生チームのトレーニング実施は、週に3回（1回1.5時間）であること、また、トレーニング参加は自主性を尊重しているため、全員が週3回のトレーニングに参加しておらず、トレーニング頻度、量などが少なかった選手がいることに起因すると推察する。

## V. まとめ

本研究においては、令和4年度に北方圏生涯スポーツ研究所において実施したスキー選手を対象とした体力測定結果を報告し、以下の結論を得た。

- ・中学生の体力測定値の基礎的データを得ることができた。
- ・高校生スキー選手は春の値と比較して秋の値が向上しているものが多かった。約4か月のトレーニングが効果的に実施できたと評価する。
- ・大学生スキー選手は春の値と比較して秋の値が低下しているものが多かった。夏季のトレーニングが不十分であったと評価する。

本研究は、令和4年度に本研究所において実施した体力測定結果を報告したものであり、一般化できる内容ではない。今後、さらにデータを蓄積し、競技力との関係などを分析していくこと、トレーニング内容と体力測定値との関係について検討していくことを今後の課題とする。

## 謝辞

本研究の対象者として体力測定に参加していただいた選手の皆様、測定補助として体力測定を実施いただいた本学学生に心より感謝申し上げます。

## 付記

本研究は、令和4年度北方圏生涯スポーツ研究所プロジェクト研究の冬季スポーツ研究分野として実施した。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, 2017.
- 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, 2018.
- 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, 2019.

- 4) 竹田唯史, 中里浩介, 中島千佳他: 国立スポーツ科学スポーツセンターと連携によるパラリンピッククロスカントリースキー選手のフィットネス測定について. 北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センター年報, 10: 37-41, 2020.
- 5) 竹田唯史, 宮下裕加, 中里浩介他: 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. 北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センター年報, 11: 35-43, 2021.
- 6) 小林 規, 深代千之, 柳 等他: 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.
- 7) 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. 日本スキー学会誌, 12: 51-60, 2015.
- 8) 加藤 満, 菅原 誠, 見戸長治他: オーストリア方式Sportmotrische Teste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.