

## 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

### Physical Fitness Check for Paralympic Cross-Country Ski Team in Cooperation with Japan Institute of Sports Sciences

竹田 唯史<sup>1)</sup> 中里 浩介<sup>2)</sup> 中島 千佳<sup>3)</sup> 袴田 智子<sup>4)</sup>  
藤田 善也<sup>5)</sup> 笹代 純平<sup>6)</sup> 谷中 拓哉<sup>4)</sup> 河田 絹一郎<sup>4)</sup>  
高橋 佐江子<sup>4)</sup> 荒井 秀樹<sup>7)</sup> 渡部 峻<sup>1)</sup> 田畑 竜平<sup>8)</sup>  
石田 崇征<sup>9)</sup> 石川 凌<sup>8)</sup> 畝 中 智志<sup>1)</sup> 山本 敬三<sup>1)</sup>

TAKEDA Tadashi<sup>1)</sup> NAKAZATO Kosuke<sup>2)</sup> NAKAJIMA Chika<sup>3)</sup> HAKAMADA Noriko<sup>4)</sup>  
FUJITA Zenya<sup>5)</sup> SASADAI Junpei<sup>6)</sup> YANAKA Takuya<sup>4)</sup> KAWATA Kenichiro<sup>4)</sup>  
TAKAHASHI Saeko<sup>4)</sup> ARAI Hideki<sup>7)</sup> WATANABE Shun<sup>1)</sup> TABATA Ryuhei<sup>8)</sup>  
ISHIDA Takayuki<sup>9)</sup> ISHIKAWA Ryo<sup>8)</sup> UNENAKA Satoshi<sup>1)</sup> YAMAMOTO Keizo<sup>1)</sup>

キーワード：JISS, ネットワーク, 体力測定, パラリンピック, クロスカントリースキー

#### I. はじめに

独立行政法人日本スポーツ振興センター (Japan Sport Council, 以下JSC) では、「ハイパフォーマンスセンターネットワークの構築事業」を展開している。本事業は、ハイパフォーマンススポーツセンター (Japan High Performance Sport Center, 以下HPSC) にある国立スポーツ科学センター (Japan Institute of Sports Sciences, 以下JISS) と、地域スポーツ医科学センター、大学、地域行政等との連携構築を推進し、我が国のアスリートの今後の国際競技力向上にオールジャパン体制で取り組むとともに、ネットワーク内での人的交流、アスリート支援に関する知識、知見の好循環を図る事を目指している<sup>1)</sup> (図1)。

北翔大学は、2018年度より本事業に連携し、日本障害

者スキー連盟所属でパラリンピッククロスカントリースキー選手 (Cチーム) のフィットネス測定を実施した<sup>2)</sup>。本報告では、2018年度、2019年度の実施内容について報告する。

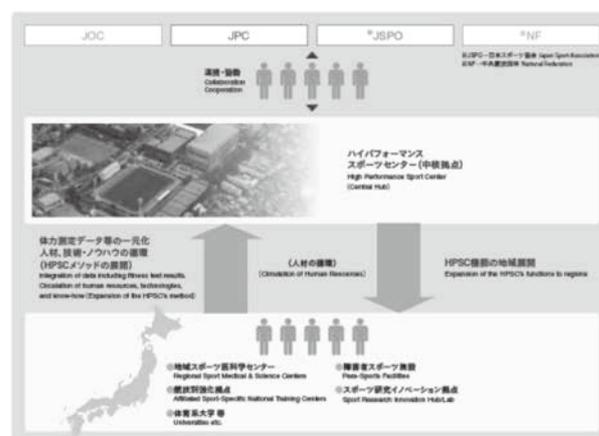


図1 ハイパフォーマンスセンターネットワークの構築事業<sup>3)</sup>

- 1) 北翔大学生涯スポーツ学部スポーツ教育学科
- 2) 北海道情報大学情報メディア学部情報メディア学科
- 3) 北翔大学非常勤講師
- 4) 国立スポーツ科学センター
- 5) 早稲田大学スポーツ科学学術院
- 6) 広島大学
- 7) 特定非営利活動法人 日本障害者スキー連盟
- 8) 北翔大学大学院生涯スポーツ学研究所
- 9) 北翔大学スキー部外部コーチ

## II. 方法

2018年6月30日（土）～7月1日（日）、11月9日（金）、2019年6月8日（土）、11月10日（日）にフィットネス測定を北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センターにて実施した。対象者は、2018年2名（男子）、2019年3名（男子2名、女子1名）であった。実施は、JISS、日本障害者スキー連盟（JPS）、北翔大学のスタッフが協力・連携し行った。各回の実施人数を表1に示す。

表1 フィットネス測定の実施人数差

(人)

年度	実施日	JISS	JPS	北翔大学			
				教員	研究員	大学院生	学生
2018年	6月30日、7月1日	4	4	2	0	3	4
	11月9日	4	3	2	0	3	4
2019年	6月8日	2	4	2	1	3	4
	11月10日	2	3	1	1	3	4

測定項目は、身長、体重・体脂肪率、等速性膝関節伸展・屈曲筋力、上肢パワー、最大酸素摂取量（ $\dot{V}O_2\max$ ）、乳酸カーブ測定、姿勢チェックである。

各項目の測定方法について述べる。体重・体脂肪率は、体脂肪率測定装置（BOD POD, COSMED SRL社製）にて計測した。体重、肺残気量、体容積を計測し、体脂肪率、除脂肪体重を求めた。

等速性膝関節伸展・屈曲筋力は、等速性筋力測定装置（Biodex System3）を用い、椅座位による膝関節完全伸展位を $0^\circ$ として、 $0^\circ - 110^\circ$ （椅座位での最大可動域）の範囲で $180\text{deg}/\text{sec}$ と $60\text{deg}/\text{sec}$ の角速度による膝伸展屈曲運動を最大努力で行い、そのピークトルクを測定した。

上肢パワーはスキーエルゴメータ（CONCEPT2）を利用し60秒間、最大努力でプルダウン動作を実施し、60秒間の平均パワー（watt）を算出した。その際の負荷は、Drag Factorが70となるよう設定した。

最大酸素摂取量の測定は、大型トレッドミル（幅1.8m、長さ4m）上でローラースキーを装着し、スケーティング走法またはクラシカル走法で行った。呼気ガス分析器（AE-310s, ミナト医科学社製）を用いてEXP方式（呼気モード）で測定し、周期30秒および60秒の値を出力した。測定中のプロトコルは、漸増負荷方式を用い、3分間運動、1分間休憩を1ステージとして傾斜を固定し、速度をステージごとに増加させ、オールアウトまで繰り返した。最大酸素摂取量計測時に乳酸カーブテストを合わせて実施した。簡易血中乳酸測定器（Lactate Pro2 LT-1730, アークレイ社製）を用いて、最大酸素摂取量測定時の各ステー

ジの運動終了後に血中乳酸濃度を測定した。

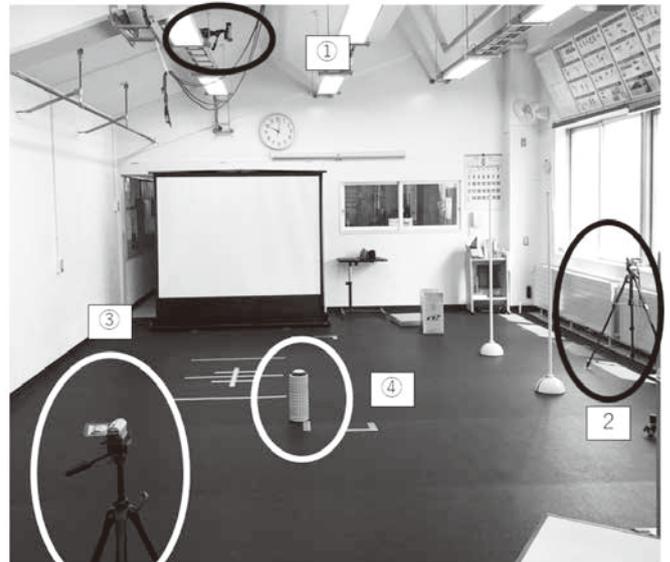
姿勢チェックは、2013年度より姿勢や動作のアセスメントの一つとして、JISSハイパフォーマンス・ジムにおいて行われているFunctional Assessment for Athletic Body（以下、FAAB）<sup>4)</sup>を実施した。詳細については、以下の結果において論述する。

## III. 結果

### 1. 姿勢チェック

本学のアスレティックトレーナー資格（日本スポーツ協会公認）保有者が、2018年度にJISSにてFAABの実施方法について研修を受け、撮影方法、フィードバックシートの作成方法を学んだ。本学のアスレティックトレーナー演習室（ATルーム）にて、JISSと同様の内容が撮影できるようビデオカメラを前方または後方、側方、上方に設置した（図2）。

選手は、JISSで使用している専用のトレーニングウェアを着用し、身体の14箇所（踵骨、アキレス腱、膝蓋骨、上前腸骨棘下端、腸骨稜上端、肩甲骨下角、肩峰）にマーカーを貼り付けた。動作は両脚立位姿勢、オーバー



1) 全景 (①天井カメラ, ②正面カメラ, ③側方カメラ, ④同期用スイッチライト)



2) 天井カメラ 3) 正面カメラ 4) 同期用スイッチライト

図2 カメラ設置状況



ヘッドスクワット、片足立位姿勢、片足スクワット、前屈、後屈、荷重位足関節背屈、座位回旋、ドロップバーティカルジャンプ、サイドキックの10種類を実施した。ビデオカメラの同期方法は姿勢保持後にスイッチライト(LED・RC-5P、日動工業社製)を発光させ、シャッタートリガーの代用とした。JISSにおいては撮影後、フィードバックシートに自動的に写真が貼り付けられるシステムを構築しているが、本学では動作撮影後、動画をPCに取り込み、スイッチライト発光時点を画面キャプチャーし、画像ファイルをトリミングしフィードバックシートに手作業で貼り付けた。一人につき、約1時間で完成することができた(図3)。

フィードバック用紙を作成後、日本障害者スキー連盟のトレーナーとカンファレンスを実施し、選手に必要なトレーニングメニューを提示し(図4)、選手にフィードバックを行った。

## 2. 体重・体脂肪率

BODPODを操作するPCがDOS版であり、測定には特別な操作を必要としたが、JISSスタッフにより適切に測定することができた。室温管理などに十分に気を付けて実施した。測定室の室温は22℃で実施した。

2019年度からは北翔大学の北方圏生涯スポーツ研究センター外部研究員が操作し、計測を実施した(図5)。

## 3. 等速性膝関節伸展・屈曲筋力

等速性膝関節伸展・屈曲筋力に関しては、これまで北翔大学においても多数の測定実績があった。JISSスタッフによる機器装着方法や測定方法の確認を行い、それに基づき実施した。2018年度はJISSスタッフにより測定

を行ったが、2019年度からは本学教員・大学院生が測定した(図6)。

## 4. 上肢パワー

本連携による測定を実施するにあたり、2018年度に北翔大学において新規にスキーエルゴメータを購入した。既存のグリップの代わりに、クロスカントリースキー用グリップおよびストラップをロープ先端に装着し、測定を実施した(図7)。

## 5. 最大酸素摂取量、乳酸カーブテスト

安全性を第一に考え、選手はハーネスを着用し、クライミングのロープ補助用具を利用し、転倒した場合の安全確保に努めた。測定室が狭いため、室温の管理(20℃)、換気を十分に行った(図8)。計測結果を元に日本障害者スキー連盟コーチによってトレーニング指標となる心拍数や走速度などを記載したフィードバックシートを作成した。



図6 等速性膝関節伸展・屈曲筋力測定



図5 体脂肪率測定



図7 スキーエルゴメータ

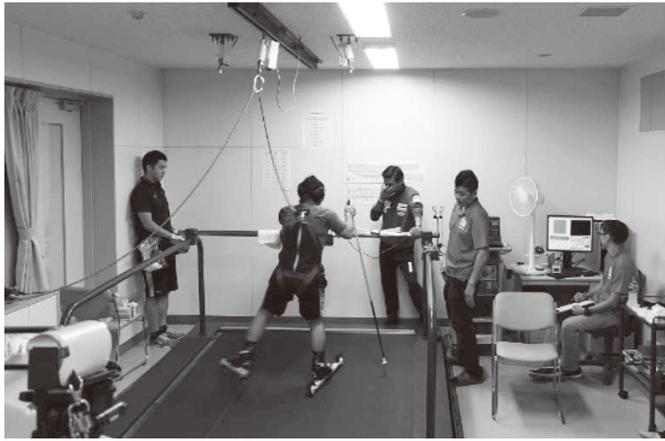


図8 最大酸素摂取量・乳酸カーブ測定

## 文 献

- 1) 独立行政法人日本スポーツ振興センター：平成30年度ハイパフォーマンスセンターネットワークの構築事業，測定研修会開催要項，2018.
- 2) 独立行政法人日本スポーツ振興センター：国立スポーツ科学センター年報2018, Vol.18, p.75, 2019.
- 3) 独立行政法人日本スポーツ振興センター ハイパフォーマンススポーツセンター運営部：Japan High Performance Sport Center パンフレット，2019. [https://www.jpnsport.go.jp/jiss/Portals/0/pamphlet/hpsc\\_pamphlet.pdf](https://www.jpnsport.go.jp/jiss/Portals/0/pamphlet/hpsc_pamphlet.pdf) 2019年1月20日参照.
- 4) 高橋佐江子，鈴木栄子，中本真也他：片側上肢切断・欠損パラリンピッククロスカントリースキー選手に対する姿勢・動作アセスメントに関する一考察，Sports Science in Elite Athlete Support, Vol.3, p.69-78, 2019.

## Ⅳ. まとめ

2018年から独立行政法人日本スポーツ振興センター「ハイパフォーマンスセンターネットワークの構築事業」の一環として，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を北翔大学で実施した内容について報告した。

今後の課題として以下が挙げられる。

### 1) FAABにおけるフィードバックシート作成の自動化

現在は，手作業によりフィードバックシートを作成しているが，JISSで実施している自動的にフィードバックシートを作成するプログラムの導入が望まれる。

### 2) 測定結果のデータ管理・測定結果のフィードバック帳票の作成

現在はJISSスタッフによるデータ管理・フィードバック帳票を行っているが，本学スタッフにより実施体制の確立も必要である。

### 3) 測定に必要な経費について

測定を実施するための人件費負担など今後，両者で検討していく必要がある。

今後も本事業に協力し，北海道における測定拠点として，冬季スポーツを中心とした競技力向上に貢献していくことは本学の果たす重要な役割であると考えられる。

## 付 記

本研究は，平成30年度北方圏生涯スポーツ研究センター・センター選定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。