

# 第26回冬季スポーツ科学フォーラム 2015新潟・湯沢

Japanese Forum for Winter Sports Science



写真左：松本 清 氏 神楽ヶ峰からの苗場山



期 日 : 平成 27 年 8 月 9 日 (日)・10 日 (月)

会 場 : 湯沢町公民館 大ホール (新潟県南魚沼郡湯沢町大字湯沢 2822)

主 催 : 冬季スポーツ科学研究会、第 26 回冬季スポーツ科学フォーラム実行委員会

後 援 : 新潟県、新潟県教育委員会、湯沢町、湯沢町教育委員会、  
(公財) 全日本スキー連盟、(一社) 日本バイアスロン連盟、  
(公財) 新潟県体育協会、(公財) 新潟県スキー連盟

協 賛 : (株) 東大能力研修舎、源川医科器械株式会社



■光学式モーションキャプチャー

**VICON** 



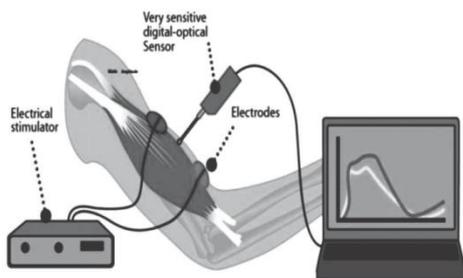
30年以上の長きにわたる  
研究開発と経験から  
世界各国の様々な計測に  
利用されています。

- ・ 30万画素～1600万画素カメラ
- ・ 屋外計測
- ・ iPhone等によるコントロール可（容易な設置・計測）
- ・ カラーHDビデオ完全同期記録・再生

■テンシオミオグラフィー【筋弾性測定】

**TMG-100**  **TMG™**  
SCIENCE FOR BODY EVOLUTION

TMGは、個々の筋の収縮特性を客観的かつ  
非侵襲的に計測することができます



<研究・応用>

障害予防、リハビリ経過モニタリング  
スポーツトレーニング  
疲労指標、筋の持久力 機能的生体組織分析  
左右対称性 屈筋・伸筋の機能的対称性  
回復期間中のリスク管理 安全なプレー復帰の意思決定  
年間を通じた選手のモニタリング 客観情報に基づく戦術・戦略の意思決定



■ジャイロセンサー内蔵筋電計

 **DELSYS®**  
WEARABLE SENSORS  
FOR MOVEMENT SCIENCES

TRIGNO™ WIRELESS SYSTEMS  
Delivering breakthrough in EMG and Movement Analysis



- ・ Full bandwidth EMG signals
- ・ Triaxial accelerations signals
- ・ Triaxial rotational velocity signals
- ・ Triaxial magnetic orientation signals

パラレルパー・テクノロジーにより、ノイズが極めて  
少ない計測が可能です。VICONとの同期計測。



**インターリハ株式会社**

本社 〒114-0016 東京都北区上中里1丁目37番15号  
TEL. 03-5974-0231(代) FAX. 03-5974-0233  
<http://www.irc-web.co.jp>

## ごあいさつ

—第 26 回冬季スポーツ科学フォーラム 2015 新潟・湯沢開催を祝す—

冬季スポーツ科学研究会 運営委員長 渡部和彦  
(広島大学名誉教授)

第 26 回冬季スポーツ科学フォーラムが湯沢町（新潟県）で開催されますことを心からお祝い申し上げます。大会開催に当たり、大会実行委員長三浦哲先生をはじめ、大会実行委員会のすべての皆様方に対し、長期間にわたる周到なる準備と多大なるご尽力を賜りましたことに対しまして、心からの敬意と感謝を申し上げます。



さて、今回のフォーラムの統一テーマは、「ウィンタースポーツの「これまで」と「これから」」が選ばれ、特別講演では、上越教育大学名誉教授 三浦望慶先生の「ウィンタースポーツ科学の「これまで」と「これから」」が予定されています。シンポジウムでは、本大会の統一テーマを巡り、これまでトップアスリートとして日本を代表して活躍され、数々の実績を残され、現在はその貴重な経験をもとに、指導者あるいは一流スキー選手を支援する側の皆様がシンポジストとして登壇されます。トップアスリート育成のために、「これまで」のご経験から「これから」を語り話題を提供していただきます。

時あたかも、平昌（ピョンチャン）オリンピックに向け、様々な対策がスタートしています。今回のフォーラムが、冬季スポーツ科学に関する様々な研究成果が報告され、それに対する新しい理解と更なる学術的進歩を期待しています。冬季スポーツ科学に裏付けられた、適切なコーチング・指導、地域の健康づくり、学校体育、トレーニングへの支援等、冬季スポーツ環境の発展のために参加者からの活発なご意見・ご討論を期待します。

冬季スポーツ科学フォーラムは、隣国、韓国でもスタートしています。第 1 回の大会は、'2012 Korea Winter Sports Forum Organization Meeting (2012 年 11 月)' が開催され、その後毎年、'Korea Winter Sports Forum' が開催されています。昨年は、2015 Korea Winter Sports Forum (2015 年 2 月 7 日- 8 日)が、平昌近郊のリゾートホテルで、ソウル大学とスキー連盟、地元関係団体等が中心となって開催されました。日本からは、大学教授等が招待され、講演が行われています。本フォーラムの第 24 回大会（北翔大学 2013 年 8 月）では、韓国の若手研究者を招待し講演が行われました。今大会では、ソウル大学から複数の大学院生の参加予定と伺っています。この機会に、冬季スポーツ科学に関する国際交流とその学術的発展の場として、アジア地域のスポーツ交流の充実を願う次第です。

末筆ながら、本大会のためにご支援いただいた、新潟県教育委員会をはじめ、地元湯沢町、湯沢町教育委員会等、多くの地元関係機関、各位に感謝申し上げます。

ありがとうございました。

2015 年 6 月 22 日

## 第26回実行委員会ごあいさつ

第26回大会実行委員会 実行委員長 三浦 哲  
(新潟県健康づくり・スポーツ医科学センター)

第26回冬季スポーツ科学フォーラムを新潟・湯沢で開催するにあたり、実行委員長として歓迎のご挨拶を申し上げます。

新潟県では1996年に新井市(現:妙高市)で第7回、2007年に新潟市で第18回が開催されてから、8年ぶり3回目の開催となります。新井市での第7回では、1998年の長野オリンピックを目前とした競技力向上および、健康増進のための冬季スポーツ・運動に関する科学・理論を明らかにし、実践に生かすことを目的として開催されました。第18回では、新潟県健康づくり・スポーツ医科学センターを会場とし、地域における競技力向上をテーマとし、選手およびコーチやチーム運営からの報告と提言がありました。今回の湯沢町ではFIS アルペンスキーワールドカップ2016湯沢苗場大会開催に向けたスポーツ振興を行っています。過去にもアルペンやフリースタイルスキーモーグルのワールドカップを開催しており、過去の「これまで」から未来の「これから」を描いていく一つの背景があると考えています。そこで、本フォーラムでは『ウィンタースポーツの「これまで」と「これから」』とし、科学、地域、競技の選手やサポートの面から、過去を見つめ直し、これからの提案を議論していきたいと考えています。また、2018年には隣国・韓国において平昌オリンピックが開催されることから、冬季スポーツ科学研究会より韓国冬季スポーツ科学フォーラムのソウル大学大学院生を招待して、フォーラムや大学の紹介をしていただきます。さらに、健康増進、少子・高齢化社会に対応した冬季スポーツ振興等への研究・開発、参加者の皆様の交流による、さらなる冬季スポーツの発展により、総合的な社会貢献となることを目指し、本フォーラムを開催いたします。

最後に、会場となる湯沢町の皆様に多大なるご協力をいただいております。さらに冬季スポーツ科学研究会運営委員長 渡部和彦先生、運営委員 飯塚邦明先生をはじめ、運営委員、実行委員、シンポジスト、協賛・広告企業、参加者の皆様のご協力により開催できたことを、この場をお借りして心から感謝申し上げます。



## 組 織

### 冬季スポーツ科学研究会

運営委員長	渡部 和彦	広島大学名誉教授
運営委員	川初 清典	北翔大学
	吉本 俊明	元日本大学
	浅野 勝己	筑波大学名誉教授
	飯塚 邦明	(株)東大能力研修舎
	藤沢 謙一郎	信州大学名誉教授
	池上 康男	愛知淑徳大学
	佐藤 佑	仙台大学名誉教授
	鈴木 省三	仙台大学
	池上 久子	南山大学
	結城 匡啓	信州大学
	竹田 正樹	同志社大学
	竹田 唯史	北翔大学
	三浦 哲	新潟県健康づくり・スポーツ科学センター
	森 敏	東海大学
	山本 敬三	北翔大学

### 第26回冬季スポーツ科学フォーラム実行委員会

実行委員長	三浦 哲	新潟県健康づくり・スポーツ医科学センター
実行委員	塩野谷 明	長岡技術科学大学
	山根 真紀	至学館大学短期大学部
	牛山 幸彦	新潟大学
	村山 敏夫	新潟大学
	市川 浩	新潟医療福祉大学
	小口 貴久	長野県ボブスレー・リュージュ・スケルトン連盟

### 協 賛 企 業 (順不同)

(株)東大能力研修舎	〒336-0911 さいたま市緑区三室 1972-9 TEL 048-874-3159
源川医科器械株式会社	〒951-8567 新潟市東中通2番町279番地 TEL 025-385-8307 fax 025-385-8311

### 後 援

新潟県、新潟県教育委員会、湯沢町、湯沢町教育委員会  
公益財団法人全日本スキー連盟、一般社団法人日本バイアスロン連盟  
公益財団法人新潟県体育協会、公益財団法人新潟県スキー連盟

## 呼吸代謝諸量の正確なデータを 提供します



\*写真は【AE-310SRDB】  
AE-310Sシステムとエルゴメータとのオンラインシステム例

肺運動負荷モニタリングシステム

# AE-310S エアロモニタ AEROMONITOR

管理医療機器 / 特定保守管理医療機器  
認証番号：219AGBZX00095000

### 心臓リハビリテーション・呼吸リハビリテーション 運動負荷量の決定のために

心肺運動負荷試験 (CPX) を行うことにより  
各個人に合った運動負荷量を求めることができます。

### 栄養管理

### 投与エネルギーの決定のために

呼気ガス分析による間接熱量測定法により  
実測で求めることができます。

### スポーツ領域

### 最大酸素摂取量の計測のために

運動生理学分野での最大負荷までの代謝測定が可能です。

運動負荷用自動血圧計

# EBP-330

## EXERCISE BLOOD PRESSURE

管理医療機器 / 特定保守管理医療機器  
認証番号：224AIBZX00060000  
計量法型式承認番号：Q1216

### 運動時の血圧測定が 「かんたん」「正確」に！



運動時血圧測定用に新開発！  
**EX-CUFF** (特許申請中)

## リストバンドでノイズを軽減

## AE-310Sシステムと接続が可能

### 被検者のコトコフ音の特性を学習



### 3個のマイクでコトコフ音をキャッチ



# プログラム

8月 9日(日)

会 場 : 湯沢町公民館

機器展示：インターリハ株式会社（2F 大ホール入口 ホワイエ）

12：45 受 付 （2F 大ホール入口 ホワイエ）

13：15 開 会 （2F 大ホール）

13：20～14：15 講 演 『ウィンタースポーツ科学の「これまで」と「これから」』

○司 会 塩野谷 明（長岡技術科学大学）

○講 師 三浦望慶氏（上越教育大学名誉教授・

日本ノルディックフィットネス協会名誉会長）

14：30～15：45 シンポジウム『ウィンタースポーツの「これまで」と「これから」』

○コーディネーター 三浦 哲（新潟県健康づくり・スポーツ医科学センター）

○シンポジスト

・若月 等 氏 （全日本スキー連盟アルペン部副部長）

アルペンスキー競技，1985 年全日本選手権滑降優勝

～FIS アルペンスキーワールドカップ2016湯沢苗場大会開催ついて～

～アルペンスキージュニア選手育成について～

・井佐 英徳氏（陸上自衛隊高田駐屯地）

バイアスロン競技，オリンピック4大会出場

～選手・指導者として「これまで」の取り組み、「これから」の提案～

・柏木久美子氏（株式会社ドーム）

アルペンスキー競技，オリンピック2大会出場

鍼灸マッサージ師，ソチオリンピック・モーグル日本代表チームトレーナー

～選手・スタッフとして「これまで」の取り組み、「これから」の提案～

16：00～16：45 座談会「韓国冬季スポーツ科学フォーラム・ソウル大学研究紹介」

～2018 韓国・平昌オリンピックを盛り上げよう～（英語）

○司会・解説 飯塚邦明（冬季スポーツ科学研究会）

演 者 HAN DongSuk（ソウル大学大学院）

KIM JaeHwan（ソウル大学大学院）

18：00 懇親会（KKR 湯沢ゆきぐに（湯沢保養所） 紅山桜：和室宴会場）

8月10日(月)

会場：湯沢町公民館

機器展示：インターリハ株式会社(2F 大ホール入口 ホワイエ)

9:10 受付(2F 大ホール入口 ホワイエ) ・ 運営委員会(2F 練習室)

9:20 ~ 11:40 一般研究発表(2F 大ホール、時間：発表8分・質疑応答2分)  
各自PCをご持参ください。休憩時間にPCチェックをお願いします。

9:20~10:00 セッションI 座長：山本敬三(北翔大学)

I-1 マルチスケール計算化学を活用したスキーワックスの開発

○畠山 望, 小原幸子, 森本達郎, ボノー・パトリック, 三浦隆治, 鈴木 愛,  
宮本直人, 磯村明宏, 宮本 明(東北大学 未来科学技術共同研究センター),  
八重樫祐介(ガリウム)

I-2 スキーワックスの摩擦係数推定装置の開発

○宮本直人, 森本達郎, 磯村明宏, 小原幸子, ボノー・パトリック, 三浦隆治,  
鈴木 愛, 畠山 望, 宮本 明(東北大学 未来科学技術共同研究センター),  
八重樫祐介(株式会社ガリウム)

I-3 GPSシステムを用いたスキーワックステストの検証

○森 敏(東海大学国際文化学部)、竹田唯史(北翔大学)

I-4 クロスカントリースキー競技におけるローラースキーによる  
上肢のパフォーマンス評価方法の検討

○藤田善也(早稲田大学), 藤田佑平(早稲田大学大学院スポーツ科学研究科),  
井川純一(日本大学大学院文学研究科), 鈴木典(日本大学)

10:15~10:55 セッションII 座長：牛山幸彦(新潟大学)

II-1 スキーレーシング中の滑走速度とヒトEMG及びスキー振動の測定

○中里柊太, 星野 直, 高橋直也(長岡技術科学大学),  
木本理可(旭川工業高等専門学校),  
監物勇介, 今村 啓, 塩野谷 明(長岡技術科学大学)

II-2 重心回りトルク生成型チェアスキーの操作性に関する概念設計

○塩野谷 明, 清水謙吾(長岡技術科学大学), 鈴木純也(G・T・B),  
木本理可(旭川工業高等専門学校), 今村啓, 監物勇介(長岡技術科学大学)

II-3 2015 ジャパンパラアルペスキー競技大会回転競技での座位選手の  
急斜面における滑走分析

○三浦 哲(新潟県健康づくり・スポーツ医科学センター),  
宮本直人, 磯村明宏(東北大学 未来科学技術共同研究センター)

II-4 マスターズスキー参加者の参加動機の特徴—インタビュー調査による検討—

○山根真紀(至学館大学短期大学部), 徳山性友(至学館大学),  
武田 文(筑波大学人間総合科学研究科)

11:10~11:40 セッションⅢ 座長：渡部和彦(健康スポーツ科学研究所)

Ⅲ-1 重心慣性センサを用いたフリースタイルスキーエアリアルの中空中姿勢算出の試み

○市川浩(新潟医療福祉大学), 平山大作(筑波大学), 藤田善也(早稲田大学), 三浦哲(新潟県健康づくり・スポーツ医科学センター)

Ⅲ-2 スキージャンプ・テイクオフ動作中の揚力獲得の動作戦略

○山本敬三(北翔大学), 坪倉 誠(神戸大学, 理化学研究所), Sophie Baleriola (ENSMA 3), 大西慶治(理化学研究所)

Ⅲ-3 学術論文のウェブ・パブリケーション

Asia-Pacific Conference on Coaching Science 2014 の例  
○飯塚邦明(冬季スポーツ科学研究会)

11:40 総会, 閉会

~ご案内~

【参加費】 社会人 2,000 円、大学院生 1,000 円、一般公開参加:無料(冊子なし)

※抄録冊子は数に限りがございます。事前申込優先となり、不足の場合は、ご了承ください。

※寄付のお願い:本フォーラム運営に多少の費用が掛かります。本フォーラムにご賛同頂ける方は 1,000 円程度の寄付を頂けると幸いです。なお、寄付により必要経費を賄えた場合、冬季スポーツ科学研究会へ寄付し、次年度以降の活動に活用させていただきます。ご了承ください。

【振込先】口座加入者名 : 第26回冬季スポーツ科学フォーラム

ゆうちょ銀行から:口座記号番号 00510-3-51366 ※郵便局備付振込取扱票も可能です。

各銀行から : 店名(店番)○五九(ゼロゴキョウ)、店預金種目 当座、口座番号 0051366

【受付】 9日 12:45~、10日 9:10~、フォーラム開始後は休憩時間での受付となります。

遅れて来られた方は、先に会場にお入りいただき、休憩時間に受付をしてください。

【宿泊費・懇親会費】 ※当日宿泊場所にお支払いください。

①宿泊費(1泊朝食・夕食兼懇親会費付、消費税・入湯税込)

一人一室利用	二人一室利用	三人一室利用	四人一室利用
12,650 円	11,650 円	11,450 円	10,650 円

②懇親会費のみの方(宿泊なし) 3,780 円

※当日懇親会場所(宿泊受付と同じ)にお支払いください。

【一般研究発表:座長・発表者の方へ】

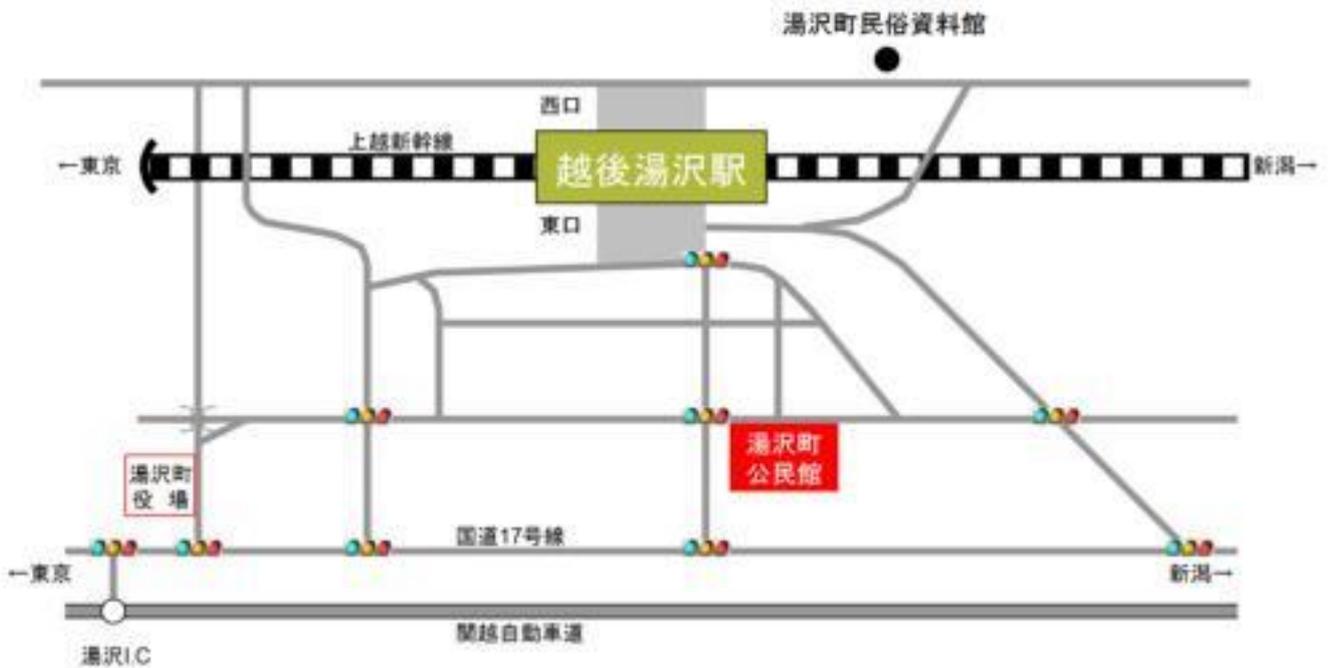
発表時間は、発表 8 分(7 分ペル 1 回、8 分ペル 2 回)・質疑応答 2 分(ペル 3 回)です。

発表者は、各自PCをご持参ください。PC チェックを開始前または休憩時間にお問い合わせください。

# 会場

(1) 湯沢町公民館 〒949-6101 新潟県南魚沼郡湯沢町大字湯沢 2822 TEL 025-784-2460

○交通・電車：JR 越後湯沢駅東口より徒歩 5分 ・車：関越自動車道湯沢 IC より車で 5分

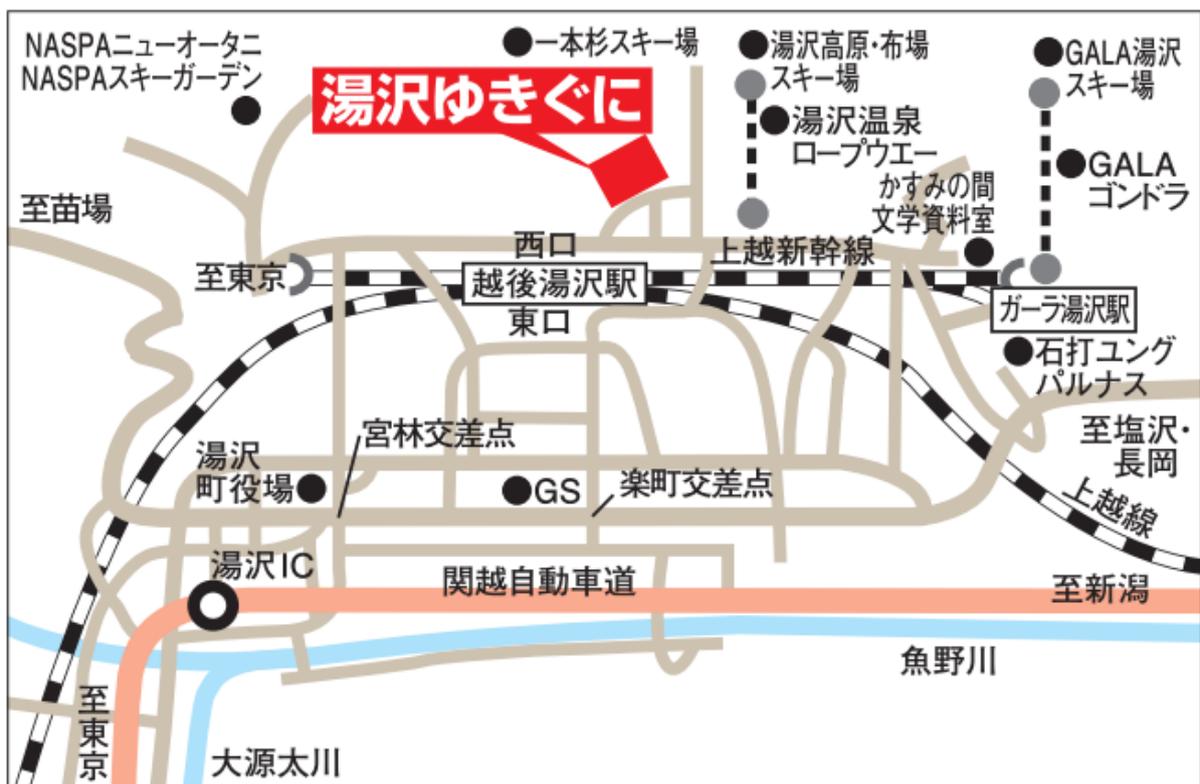


(2) 宿泊・懇親会会場 KKR 湯沢ゆきぐに 〒949-6101 新潟県南魚沼郡湯沢町湯沢 2574

TEL 025-784-3424 FAX 番号 025-784-3425 <http://www.kkryuzawa.com/>

○交通・電車：JR 越後湯沢駅(上越新幹線)下車，西口より徒歩 6分又はタクシーで 1分

・車：関越自動車道・湯沢 IC から国道 17 号経由 3km, 5分



# 講演

## 『ウィンタースポーツ科学の「これまで」と「これから」』

○司 会 塩野谷 明（長岡技術科学大学）

○講 師 三浦望慶氏

（上越教育大学名誉教授・

日本ノルディックフィットネス協会名誉会長）



スポーツ科学は広義には人文社会・自然科学でのスポーツに関する科学の総称である。その始まりは個別科学の研究者が関心のあるスポーツ種目を研究することで、エビデンス（科学的根拠）を求めたことによる。

スポーツ科学の総合的研究の契機は 1964 年の東京五輪であり、それらの研究法が冬季スポーツ研究へとひろがった。その結果、1990 年頃には国内外で冬季スポーツ科学に関する学会、研究会が発足し、1998 年の長野五輪に引き継がれ、発展をしてきた。

冬季スポーツの特徴は雪と氷を対象にして用具を用いる滑走運動であり、エビデンスを活用して運動成果をあげることが課題である。この課題達成に必要なことは、第1に何を（目的）どのように（方法）、となぜ（その理由）という根拠に基づく指導である。第2は運動成果を決める要因に関連するエビデンスを体系化することである。第3には指導者・選手と科学者との連携で、新しいエビデンスを明らかにすることである。そして、エビデンスに基づく長期計画を作成し、選手を育成することがこれからの課題であると言える。

## GPS システム

GPS サンプリング 15Hz (加速度センサ、心拍センサ付)



## SPI HPU (High Performance Unit)



SPI HPU 基本ユニット

5 台システム ¥1,700,000- (税抜)

10 台システム ¥2,850,000- (税抜)

15 台システム ¥3,850,000- (税抜)

\*上記金額はアカデミックプライスです。

- ◇ 移動距離、速度、位置情報を簡単に取得できます。
- ◇ 6段階のスピードゾーン、HeartRate ゾーンを自由に設定。
- ◇ 時間毎、距離毎のスピード・HeartRate (Min、Max、Ave)。
- ◇ 自由な速度設定でスプリント回数を分かりやすく表示。
- ◇ 移動軌跡の表示、google earth への重書。内蔵の加速度計 (100Hz) データの分析。
- ◇ 分析結果のレポート出力、テキスト出力、Eメール添付など多彩な出力形式があります。



## 納入実績

Football (UK)

Chelsea FC - UK

Manchester United FC - UK

Aston Villa FC - UK

Fulham FC - UK

Rugby Union

AllBlacks (NZ)

Wallabies (Aust)

Lions (UK)

Irish Rugby (Ireland)

AC Leinster Rugby (Ireland)

AC Leicester Rugby (England)

Football (Europe)

Real Madrid FC - Spain

AC Milan FC - Italy

Juventus FC - Italy

Fiorentina FC - Italy

Ajax FC - Netherlands

Werder Bremen FC - Germany

Trabzonspor SK FC - Turkey

UD Almeria FC - Spain

RCD Espanyol de Barcelona FC - Spain

Recreativo de Huelva FC - Spain

UD Las Palmas FC - Spain

Panathinaikos FC - Greece

Porto FC Portugal

Trabzonspor SK FC - Turkey

AFL

Geelong FC (2009 National Champions)

Brisbane Lions FC

North Melbourne FC

Melbourne FC

West Coast Eagles FC

Fremantle DOckers FC

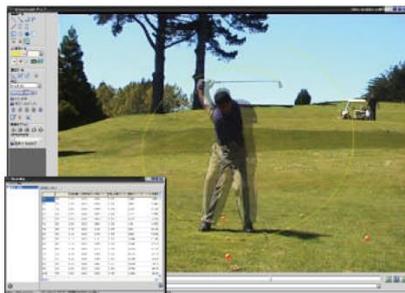
## コーチング &amp; 画像解析ソフトウェア

『動きの違い』を簡単にプレゼンテーションできる！



Siliconcoach Pro7

¥ 144,000- (税抜)



- 編集画像データにWMV、MPEG2、MPEG4、QuickTimeを使用可能。
- 他PCへのライセンス移設がWEB経由で可能。
- お手持ちのDVカメラとパソコンだけで使用可能。
- 使いやすい！フィードバックに最適。
- 60コマ/秒 単位で編集可能。
- プレゼンテーションをAVIやWMVファイルに変換可能。
- プレゼンテーションのビデオCDやDVDを作成可能。



お気軽にお問い合わせください。

株式会社 フォーアシスト  
スポーツの発展のため全力でアシストします〒101-0054 東京都千代田区神田錦町 3-17-14 北の丸ビル 2F  
TEL 03-3293-7555 E-mail info@4assist.co.jp  
FAX 03-3293-7556 URL http://www.4assist.co.jp

# シンポジウム

## 『ウィンタースポーツの「これまで」と「これから」』

ウィンタースポーツおよび地域の活性化、競技の選手活動やそのサポートの面から、過去を見つめ直し、これからの提案を討論していきたいと考えています。

### ○コーディネーター

三浦 哲（新潟県健康づくり・スポーツ医科学センター）

### ○シンポジスト

- 若月 等 氏（全日本スキー連盟アルペン部副部長）  
アルペンスキー競技，1985年全日本選手権滑降優勝  
～FISアルペンスキーワールドカップ2016湯沢苗場大会開催について～  
～アルペンスキージュニア選手育成について～
- 井佐 英徳氏（陸上自衛隊高田駐屯地）  
バイアスロン競技，オリンピック4大会出場  
～選手・指導者として「これまで」の取り組み、「これから」の提案～
- 柏木久美子氏（株式会社ドーム）  
アルペンスキー競技，オリンピック2大会出場  
鍼灸マッサージ師，ソチオリンピック・モーグル日本代表チームトレーナー  
～選手・サポートスタッフとして「これまで」の取り組み、「これから」の提案～

## シンポジウム『ウィンタースポーツの「これまで」と「これから」』

### シンポジスト①

若月 等 氏 （全日本スキー連盟アルペン部副部長）

～FIS アルペンスキーワールドカップ2016湯沢苗場大会開催ついて～

～アルペンスキージュニア選手育成について～

#### ●経 歴

全日本スキー連盟アルペン部副部長

#### ●主な成績

1985年全日本選手権滑降優勝

#### ●内 容

現在のスポーツの環境、思考は大きく変化したと言えます。1972年の札幌オリンピックでのスキー環境は、参加することに意義「スポーツ＝アマチュア」のイメージが強く、オリンピックで活躍することが、産業の発展にも繋がっておりました。それが1998年長野オリンピックでは、参加することから勝つためのスポーツ「アマチュア→プロ」に変わったことです。又、この世代からスポーツの環境も大きな変革があり、オリンピックを目的とした競技層とX-ゲームに代表されるようにゲーム性の強いスポーツが増えたことです。ソチオリンピックでは、従来のジャンプ、複合の活躍以外にNEWスクールのスノーボード、フリースタイルなどの活躍もあり、ウィンタースポーツに多くの関心が向けられました。

今回、全日本スキー連盟としては、ソチオリンピックにおいて多くのメダルを獲得致しましたが、残念な結果としてアルペンが活躍出来なかったことです。今後、アルペン選手の活躍がウィンタースポーツ全体の発展にも繋がることから、選手強化（8年計画でジュニア育成など）のキックオフ的位置付けとし、10年ぶりに苗場ワールドカップを誘致することに致しました。

# シンポジウム『ウィンタースポーツの「これまで」と「これから」』

## シンポジスト②

井佐 英徳氏（陸上自衛隊高田駐屯地）

～選手・指導者として「これまで」の取り組み、  
「これから」の提案～



### ●経 歴

小千谷市出身 小千谷西高校卒業後、高田自衛隊から冬季戦技教育隊(札幌)へ  
2002年からオリンピック・バイアスロン競技4大会連続出場  
2007年冬季アジア大会バイアスロン10kmスプリント金メダル  
2010年バイアスロンワールドカップ10kmスプリント10位  
活動では、地元スポーツクラブのスポーツ指導を年に1・2回、また2006年からスポーツクラブの子供達に毎シーズン海外から絵ハガキを送る。

### ●内 容

バイアスロン競技は銃を使う特有なスポーツと言う事で、銃規制が厳しく、特別な職業でないと銃は、なかなか持てません。このため、まず競技人口にかなりの制限を受けますので、人口を増やすかが課題となります。これに対する取り組みは、ジュニアの選手から親しみを持ってもらうために、実弾ではなくレーザーが出て、的に当たった、外れたがわかる機能の付いた機材でのトレーニングや大会を行っています。新潟でも津南町でミニバイアスロン大会と称しちびっ子に楽しんでもらっています。

次に、どうやってレベルを上げて行くかです。バイアスロン選手を目指す競技人口が増えても、結局は高校卒業後からしか本格的な実弾のトレーニングをする事ができないと競技自体のレベルの向上には、繋がらないと思います。なぜかと言うとレーザーには反動がない、風の影響を受けないと言った要素の経験が積めないからです。世界と勝負して勝つには、早い段階(高校生くらい)から実弾での、反動・風の修正といった本物の感覚を感じ、身体で覚える事をさせた後に本格的な連携トレーニングへの移行が望ましいと思います。これは、海外のジュニアのバイアスロンチームを実際に見てきて思い、感じるところです。これには、銃規制・危険度といった観点の意見が賛否両論だと思います。銃規制に関してはスポーツとしての目的・目標・安全管理を徹底したところで、規則の緩和へ繋げて欲しいところです。危険度に関しては、海外のバイアスロン競技者での危険事案は聞きません。自分の考えですが、それは単に銃＝危険ではなく、正しい使い方・操作方法を教える場がないからだだと思います。危険、危険しか言わず正しい使い方を教育しない。何がいけないか、悪い事を躰として教育させ、正しく取り扱う事でスポーツとして徹底した管理下であれば年齢を下げられると提案できます。

# シンポジウム『ウィンタースポーツの「これまで」と「これから」』

## シンポジスト③

柏木久美子氏（株式会社ドーム）

～選手・サポートスタッフとして「これまで」の取り組み、  
「これから」の提案～



### ●経 歴

- ・長野オリンピック・アルペンスキー競技代表
- ・ソルトレイクシティオリンピック・アルペンスキー競技代表
- ・引退後、鍼灸按摩指圧師の資格を取得
- ・2011～2014 全日本モーグルチームトレーナーに就任（ソチオリンピック帯同）
- ・2012～株式会社ドーム ドームアスリートハウス所属
- ・2014～ドームスキークラブ GM として、アルペン選手のサポート

### ●内 容

・選手としては、現在の選手よりは恵まれた支援をスポンサーから受けていたと考えます。ですが、当時全日本女子チームに帯同するトレーナーがいなく、（短期的にフィジカルトレーナーが帯同する事はありましたが。）1 シーズン前十字靭帯を断裂したまま競技した時は、テーピングなどの知識もなかったので、とりあえずグルグル巻きにして滑っていました。引退まで約 10 回の手術を行い、引退後は膝の変形を治す為骨切り術を受けました。そんな事もあり、引退後は私のような選手が増えて欲しくないという気持ちもあり、トレーナーになりサポートして参りました。

・当時、JISS が出来たばかりでしたが、現在では NTC も建設され、選手は気軽にトレーニングと治療を受ける事が出来るようになり、トレーニングや外傷、障害についても学ぶ環境が完備されてきたと思います。

ですが、そういった環境を使用できない選手、また知ろうとしない選手がいるのも現実です。

・今後は選手のサポートはもちろん、選手育成、地域貢献を目指して行きたいと思っておりますが、連盟や各メーカーの垣根を越えて、選手により良い環境を提供出来ないかと考えております。

## 座談会「韓国冬季スポーツ科学フォーラム・ソウル国立大学研究紹介」

～2018 韓国・平昌オリンピックを盛り上げよう～

“Introduction to Korean Winter Sports Science Forum and Laboratory / Study  
in Seoul National University”

～ Let's liven up the Korea Winter Olympic games • PyeongChang 2018 ! ～

(英語セッション・English Session)

### ○司会・解説 飯塚邦明 (冬季スポーツ科学研究会)

Chair: Kuniaki Iizuka (Japanese Forum for Winter Sports Science)

1952年 埼玉県生まれ

1971年 東京大学教養学部文科3類入学

1978年 日本体育施設運営株式会社入社

1980年 東京大学大学院教育学研究科  
体育学専攻修士課程

1988年 (株)東大能力研修舎設立

代表取締役

冬季スポーツ科学研究会に参加

1998年 長野オリンピックIOC

スポーツ科学教育プロジェクト参加

2014年 アジア太平洋コーチング科学

国際会議 Web 担当



### ○演者・Presenter

- HAN DongSuk (ソウル大学大学院, Seoul National University Graduate School)

Major : Health and Exercise Science (Exercise Physiology)

Research Area : Core exercise, gastrointestinal motility,  
the exercise for health

Supervisor : Prof. TaeWon Jun

Self - introduction : I am from Busan in South Korea. But these days I live in Seoul. I am second year Master degree student at Seoul National University of South Korea. My master dissertation will be based on Health and Exercise science.

I am currently studying at Seoul National University in Korea (Master degree), which I am busy in these days with my preparation of my candidature and a couple of projects. I am also an active sportsman. I like swimming, baseball, and play volleyball. But currently less active because of work.



- KIM JaeHwan (ソウル大学大学院, Seoul National University Graduate School)

Major : Health and Exercise Science (Exercise Physiology)

Research Area : Older Adults : Physical fitness, Activity,  
Sarcopenic- Obesity, Physical & Cognitive capacity.

Supervisor : Prof. TaeWon Jun

Self - introduction : I've lived in a small city from Cheong-ju and am studying in Seoul. Currently, my major is master of science for Health & Exercise science during second years of my courses. My interests are in promotion of senior health and quality of life and provoke senior healthy life for prevention. So, I will plan to enter the Ph.d degree for keeping on senior healthy quality of life.



# 一般研究発表

## 【発表者の方へ】

各自PCをご持参ください。

開始前または休憩時間に PC チェックをお願いいたします。

時間は、発表 8 分(7 分ヘル 1 回、8 分ヘル 2 回)・質疑応答 2 分(ヘル 3 回)です。

## マルチスケール計算化学を活用したスキーワックスの開発

○畠山 望<sup>1</sup>、小原幸子<sup>1</sup>、森本達郎<sup>1</sup>、ボノー・パトリック<sup>1</sup>、三浦隆治<sup>1</sup>、  
鈴木 愛<sup>1</sup>、宮本直人<sup>1</sup>、磯村明宏<sup>1</sup>、宮本 明<sup>1</sup>、八重樫祐介<sup>2</sup>

1) 東北大学 未来科学技術共同研究センター、2) ガリウム

### 1. 背景と目的

スキーやスノーボードに代表される、滑走面を有する用具を用いるスノースポーツでは、気温など環境に応じた適切なワックスを滑走面に適用することが重要になる。しかし、適切なワックスの選択やワクシングは一般には難しく、使用環境に依らない高い性能と滑走面への容易な塗布を両立するようなワックスが理想的である。本研究は、そのような究極のワックスを最終目標として、理論に基づくマルチスケール計算化学を活用しながら進めているワックス開発について<sup>1-2)</sup>、現状を紹介する。

### 2. 方法

スキーワックスの性能指標である、低摩擦性、撥水性、耐久性について、各種シミュレーションを行った。量子論に基づく分子レベルシミュレーションをベースにした、摩擦摩耗シミュレータ、接触角算出シミュレータ、ワックス浸透シミュレータを、それぞれ適用した。ここで、耐久性は、滑走面へのワックスの浸透性に対応している。実験との比較により精度を高めながら、材料や組成について検討を進めた。

### 3. 結果

低摩擦性については、現状ではフッ素が優れているという結果が得られた。摩擦係数のわずかな違いが、性能を大きく左右している。撥水性についてもフッ素が優れている。一般に、フッ素系ワックスはポリエチレン製滑走面への浸透性に限界があるが、本研究では、パラフィンと遜色のない浸透性（浸透距離 200  $\mu$  m以上）を持つフッ素含有パラフィンワックスの開発に成功した。

### 4. 考察

理論的手法を活用することにより、優れた性能を持つワックスの開発が進められた。

本研究は、S I P（戦略的イノベーション創造プログラム）／革新的設計生産技術の支援によって行われた。

### 参考文献

- 1) 文部科学省（2014）平成 26 年版 科学技術白書、9
- 2) Nozomu Hatakeyama, *et al.* (2015) *Science and Skiing VI* (Meyer & Meyer Sport), 168-176; Akira Miyamoto, *et al.* (2015) *ibid.*, 215-223

## スキーワックスの摩擦係数推定装置の開発

○宮本直人<sup>1</sup>、森本達郎<sup>1</sup>、磯村明宏<sup>1</sup>、小原幸子<sup>1</sup>、ボノー・パトリック<sup>1</sup>、  
三浦隆治<sup>1</sup>、鈴木 愛<sup>1</sup>、畠山 望<sup>1</sup>、宮本 明<sup>1</sup>、八重樫祐介<sup>2</sup>  
1) 東北大学 未来科学技術共同研究センター、2) 株式会社ガリウム

### 1. 背景と目的

スキーワックスの重要性は 1/100 秒単位でタイムを争うスキー競技では論を俟たない。ここでは、スキーの滑走面と雪面との界面に着目し、スキーワックスの低摩擦性について調査研究を行った。本研究の目的はワックステストで使用可能な摩擦係数推定装置を開発することとした。

### 2. 方法

スキーの摩擦の研究は数多の優れた先人により礎が築かれている。我々の摩擦係数推定装置は先行研究<sup>1)</sup>の計測システムを参考に GPS レシーバ、慣性センサ、力覚センサから構成される。GPS レシーバは SX Blue II (GENEX) でディファレンシャル測位する。慣性センサと力覚センサはそれぞれ 9 軸ワイヤレスモーションセンサ (ロジカルプロダクト) と USL06-H5-500N (テック技販) を用いた。

### 3. 結果

開発した摩擦係数推定装置の内、力覚センサを取り付けたスキー板を図 1 に示す。両足の前足部と後足部の、板とビンディング

グとの間に力覚センサを取り付けた。

計測結果の一例を図 2 に示す。起伏の少ない平均斜度 4.2 度の緩斜面上に設置したトラックをクラウチング姿勢で直滑降した時の剪断応力や垂直抗力が一定にはならなかった。4 ラウンド計測し、摩擦係数推定値の平均  $\mu$  は 0.054~0.065、標準偏差  $\sigma$  は 0.016~0.018 であった。

### 4. 考察

剪断応力や垂直抗力には摩擦以外の抵抗、スキー板や取り付け治具の振動、スキーヤーの運動等の影響が含まれると考えられる。今後はこれらの影響を排除していきたい。

本研究は、SIP (戦略的イノベーション創造プログラム) / 革新的設計生産技術の支援によって行われた。

### 参考文献

- 1) 廣瀬圭、土岐仁、近藤亜希子 (2014) 実滑走におけるスキー板の摩擦推定に関する研究、日本スキー学会 第 24 回大会 講演論

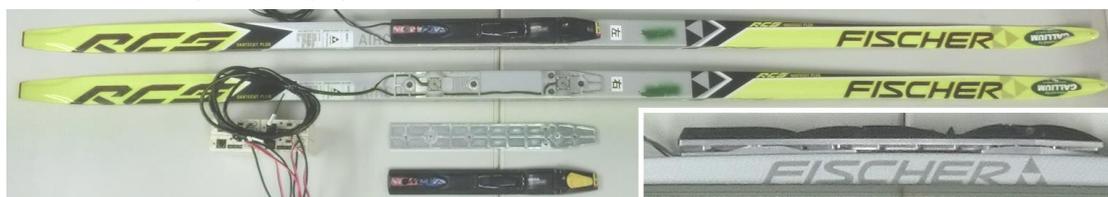


図 1 開発した摩擦係数推定装置のスキー板

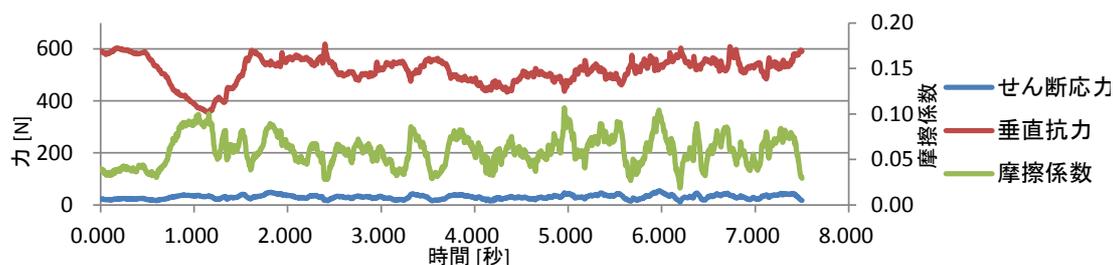


図 2 計測結果の一例 ( $\mu=0.0598, \sigma=0.0168$ )

## GPS システムを用いたスキーワックステストの検証

○森敏<sup>1</sup>、竹田唯史<sup>2</sup>

1) 東海大学国際文化学部

2) 北翔大学

## 1. 目的

クロスカンリースキー競技では、スキーの滑走性が勝敗を大きく左右するため、スキーテストが何回も繰り返さされる。スキーテストでは以下の方法などが用いられている。1. ある一定の決められた距離を滑り、スピードメーターを用いて速度を測る。2. 下りから平らにかけて滑り、どれだけ止まらずにスキーが滑っていくか測定する。3. スキーを履いて滑走し、フィーリングでスキーの滑走性を判断する。

現場では、様々なテストを繰り返し、経験と知恵を駆使しながらスキー選択を行うが、最適なスキーやワックスを見つけ出すことは難しい。また、最終的な選択の判断は選手のフィーリングで決められることも多い。

本研究では、様々なスキーテスト方法を検証し、スキー及びワックスの選択に関する基礎的な資料を得ることを目的とした。

## 2. 方法

5月の残雪を利用して、旭岳温泉クロスカンリースキーコースで以下のテストを行った。

- ① スピードメーター (Crono Test Speed Tra, STAR) を用いた測定 (図1)
- ② GPS システム (SPI HPU, GPSports) を使用しての速度測定。
- ③ 選手によるフィーリングテスト (図2)
- ④ コーチの手動によるフィーリングテスト

クロスカンリースキー選手に①の速度測定装置および②のGPSシステムを装着し、スキー滑走テストを行った。テストには4種類の異なるワックスをそれぞれに塗布したスキーを4台用意し、各スキー2回ずつテストを行わせた。また、各スキーを2名のコーチの手によるフィーリングテスト(手でスキーを前後に動かして滑走性を判

断する)を同時に行った。4種類のワックスはミニスキーにも塗布し滑走性をテストした。

## 3. 結果および考察

①の光電管を用いた速度測定と②GPSシステムを用いた速度測定はある程度一致した。③フィーリングテスト中の速度を②GPSシステムで測定した結果、選手によりフィーリングテストを行う方法が異なることがわかった。③選手によるフィーリングテストと④コーチの手動によるフィーリングテストは一致しなかった。

本研究の結果、GPSシステムを使用してのスキーテストは、スキーの滑走性の測定に際し有効であると考えられたが、さらなる詳細なデータが必要である。



図1. スピードメーターを用いた速度測定



図2. 選手によるフィーリングテスト

## クロスカンリースキー競技における ローラースキーによる上肢のパフォーマンス評価方法の検討

○藤田善也<sup>1</sup>, 藤田佑平<sup>2</sup>, 井川純一<sup>3</sup>, 鈴木典<sup>4</sup>

1 早稲田大学スポーツ科学学術院, 2 早稲田大学大学院スポーツ科学研究科  
3 日本大学大学院文学研究科, 4 日本大学松戸歯学部健康・スポーツ科学

### 1. 背景と目的

近年, クロスカンリースキー競技ではコースの環境や用具の高性能化によって, 上肢の貢献の高いダブルポーリング走法の使用頻度が高まっている<sup>1)</sup>. また, 2014年12月のワールドカップ男子15 km クラシカル種目 (Davos, SUI) では, 3名の選手がスケーティング走法専用のスキー板を装着して主にダブルポーリング走法を用いて滑走し, 10位以内に入ったことが大きな話題となった. 一方, 日本人選手のダブルポーリング走法のパフォーマンスは世界トップ選手と比較して劣るという報告もある<sup>2)</sup>.

そこで本研究の目的は, ローラースキーを用いて上肢のパフォーマンスの評価方法を検討することで競技パフォーマンス向上のための示唆を得ることとした.

### 2. 方法

被験者は, 大学スキー部に所属するクロスカンリースキー選手 23 名を対象とした. 被験者には, 2.5 km の上り坂のアスファルト路面において, 2 種類 (ダブルポーリング走法のみでの滑走 (以下, DP 試行とする), クラシカル総合滑走 (以下, CL 試行とする)) の最大努力の試行を実施させた. 各試行において所要時間および滑走中の心拍数, 滑走後の血中乳酸濃度, 主観的努力度を計測した.

### 3. 結果

所要時間は, DP 試行では  $779.4 \pm 112.5$  秒, CL 試行では  $935.7 \pm 179.6$  秒であり, DP 試行が有意に高値を示した ( $p < 0.001$ ). また DP 試行と CL 試行の所要時間との間に有意な相関関係がみられた ( $r = 0.949$ ,  $p < 0.001$ ).

### 4. 考察

DP 試行の所要時間の短縮が CL 試行の所要時間の短縮に関連することが示唆された. このことは本研究で実施した上肢のパフォーマンス評価方法が, 同競技のパフォーマンスを評価するうえで有効な指標であることが示唆するものである.

### 参考文献

- 1) Carlsson, et al. (2013) Scaling of upper-body power output to predict time-trial roller skiing performance. *Journal of Sports Sciences*, 31(6): 582-588.
- 2) 藤田善也 (2013) クロスカンリースキー競技におけるバイオメカニクスの観点からの競技サポート. *バイオメカニクス研究*, 17: 189-200.

## II-1

### スキーレーシング中の滑走速度とヒト EMG 及びスキー振動の測定

○中里柊太<sup>1</sup>, 星野直<sup>1</sup>, 高橋直也<sup>1</sup>, 木本理可<sup>2</sup>, 監物勇介<sup>1</sup>, 今村啓<sup>1</sup>, 塩野谷明<sup>1</sup>

1) 長岡技術科学大学, 2) 旭川工業高等専門学校

#### 5. 背景と目的

本研究は、機械力学信号とヒト生理信号を同一のユニットで計測するシステムを構築、実際のレース中のスキー滑走時機械力学振動とヒト EMG の同時計測を行い、レーシング時のスキー荷重と振動の関係や疲労について検討した。

#### 6. 方法

実験は、新潟県長岡市 S スキー場で開催されたスキー大会で実施した。被験者は、男性スキー上級者 1 名（元 SIA 指導員）であった。被験者は全長 800m の大回転コースを 2 回（1 本目および 2 本目）、前述のシステムを装着して滑走し、レーシング中のスキー機械力学振動およびヒト EMG の計測および解析を行なった。

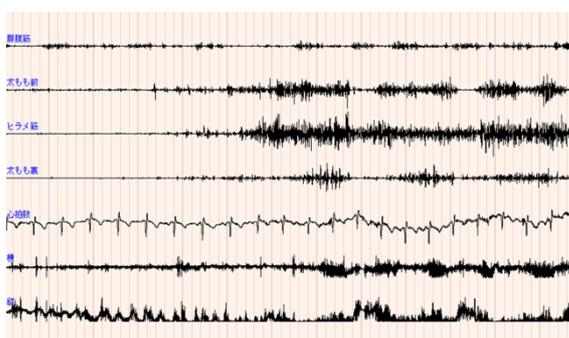


図 1. ヒト EMG およびスキー振動計測出力例

#### 3. 結果および考察

図 1 は、計測した各波形の出力例を示す。ヒト EMG からは iEMG, MPF を算出し、レーシング時の筋出力動態、筋疲労について検討した。また、レーシング中にスキー板に発生する振動について、スキー板の長軸に直行する方向の振動(横振動)と鉛直方向の振動(縦振動)を解析した。

EMG の解析からは MPF の低下が確認できた。MPF は筋疲労に伴い、低下する傾向のあることが報告されている。これはレーシング時における生体負荷強度の高さを示唆していると考えられる（別途測定した ECG からは 200bpm 近い心拍数が確認された）。また振動の解析からは、縦振動において 200Hz 以上の高次の周波数が観察された。またスキー幅横方向の振動において、スキーのターンに同期して低次の振動が発生していることが確認された。

#### 参考文献

- 1) 塩野谷明, ”スキー滑走メカニズムの解明の試みと生体情報処理(招待講演論文)”, 生体情報処理と高度情報処理シンポジウム 2011, 91-98, 2011.

## II-2

### 重心回りトルク生成型チェアスキーの操作性に関する概念設計

○塩野谷 明<sup>1</sup>, 清水謙吾<sup>1</sup>, 鈴木純也<sup>2</sup>, 木本理可<sup>3</sup>, 今村啓<sup>1</sup>, 監物勇介<sup>1</sup>

1) 長岡技術科学大学, 2) G・T・B, 3) 旭川工業高等専門学校

#### 1. はじめに

本研究は、高い技術が求められる現在のチェアスキー操作に、重心回りトルク生成という概念を持たせることで、操作性を高めたチェアスキーを開発しようとするものである。

#### 2. 方法

研究は、以下の3つで構成した。

- 1) 既存のチェアスキーの操作性を検討するため、GPS ロガーおよび慣性センサによるチェアスキー滑走中の速度、旋回半径、傾き角の計測・解析
- 2) 1) の解析結果に基づき、チェアスキーの高い操作性ための概念設計
- 3) 概念設計の検証のため、実験用試作モデルを作成、床反力計を用いたスキー滑走方向に対する垂直方向の回転トルクおよび操作時筋活動 (EMG) の計測・解析

#### 7. 結果および考察

1) の結果より、チェアの傾きの大きさが旋回半径を決定する要因であることが示唆された。傾きが小さい場合、横ずれが大きく回転半径を決定する要因と考えられた。以下にスキー旋回時の運動方程式を示すが、旋回半径が小さいほど切削抵抗、噴流抵抗が増し、ずれが大きくなると考えられる。

$$m \frac{d^2 y}{dt^2} = R_T \sin \beta - R_L \cos \beta$$
$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = mg \sin \psi - (R_L \cos \beta + R_T \cos \beta)$$

但し、 $\beta$  はスキー回転角、 $L_T$  は切削抵抗、 $R_T$  は噴流抵抗

2) の結果より、チェアスキーの高い操作性の概念設計を図 1 に示す。重心回りトルクとともに、チェアが滑走方向と垂直方向にスライドする機構とした。

3) の結果より、構築した概念モデルは低い筋活動で高い回転トルクを生成することが認められた。

本結果に基づき、現在新しいチェアスキーを作成中である。

#### 謝辞

本研究は、科学研究費補助金研究 (課題番号 26560346) の助成を受けている。関係各位に感謝申し上げます。

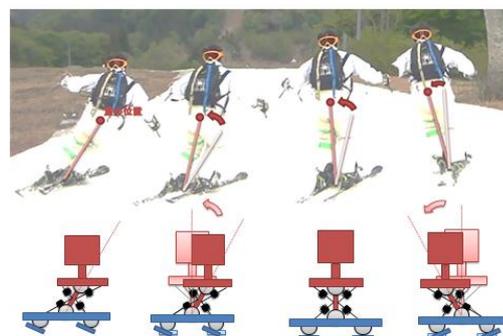


図 1. チェアスキーの高い操作性の概念設計

## 2015 ジャパンパラアルペスキー競技大会回転競技における 座位選手の急斜面滑走分析

○三浦 哲<sup>1</sup>、宮本直人<sup>2</sup>、磯村明宏<sup>2</sup>

1) 新潟県健康づくり・スポーツ医科学センター

2) 東北大学 未来科学技術共同研究センター

### 1. 背景と目的

日本のアルペスキー座位競技は、ソチ・パラリンピックでメダル5個を獲得し、国際的に競技レベルが高いといえる。しかし、大会場面で報告は少なく、十分にパフォーマンスが検証できているといえない。

そこで、本研究は、アルペスキー座位回転競技大会での座位選手の急斜面滑走を軌跡・タイム・速度を分析し、競技力を高めるための示唆を得ることを目的とした。

### 2. 方法

2015年3月22日に長野県白馬村・八方尾根スキー場で行われた2015ジャパンパラアルペスキー競技大会回転2本目の1位(A)および2位(B)の選手2名を対象とした。2名はいずれもソチ・パラリンピック・アルペン競技でのメダル獲得者である。

各旗門間距離をレーザー距離計(Leica社製DISTO™ D810 touch)で計測した。さらに、スタート直後の斜度30度の急斜面6旗門をビデオカメラ1台を用いて、画角、ズーム等を固定し、撮影した(図1)。



図1 撮影場面と滑走軌跡  
(選手A:赤、選手B:青)

画像解析ソフト(DKH社製Frame-dias II v3)を用いて、1/30秒フレーム毎に各旗門および被験者のブーツをデジタル化し、位置座標を求めた。

各旗門間タイムを選手のブーツ座標が各旗門座標を通過したフレームから算出した。

距離の算出には、各旗門間の画面上座標距離を実距離で除し、縦y・横xのそれぞれの各旗門間位置の単位座標実距離を算出した。本研究の画角は、画面上斜面位置は画面縦y軸を基準にカメラとの距離が近づくことから、各旗門間位置の単位座標実距離と画面上縦y軸位置の回帰式を求め、この式により縦y位置での距離を較正して実距離を算出した。標準誤差は±0.3mと少し大きかったが、定性的な比較として用いた。選手のブーツ移動実距離を画像フレーム時間1/30秒で除して滑走速度を算出した。

### 8. 結果

図1の滑走軌跡は、3旗門目で選手Aが旗門外側へ大きく膨らみ、5旗門目では逆に選手Bが旗門外側へ大きく膨らんでいた。

滑走時間および速度では、選手Aは3-4旗門間で遅れたが、5-6旗門間で追いつき、滑走軌跡の影響を示していたといえる。

### 9. 考察

対象とした回転競技2本目のタイムは選手Bより選手Aがわずかに速かった。本コースは、スタート直後の急斜面の後、中・緩斜面が続く。急斜面からの速度が、その後の速度に影響することが考えられ、急斜面後半で速度を維持した選手Aの滑走タイムが良かったことへ影響したと考えられる。急斜面の対応がパフォーマンスへ影響することが示されたといえる。

本研究は、SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)／革新的設計生産技術の支援によって行われた。

## マスターズスキー参加者の参加動機の特徴

—インタビュー調査による検討—

○山根真紀<sup>1,4</sup>、徳山性友<sup>2</sup>、武田 文<sup>3</sup>

- 1) 至学館大学短期大学部、2) 至学館大学、3) 筑波大学体育系、  
4) 筑波大学大学院人間総合科学研究科

### 1. 背景と目的

これまで筆者らは、マスターズスキーの現状を把握するために、マスターズスキー大会の開催状況及びマスターズスキー参加者の性別、年代別、地域別特徴を明らかにした(2014 山根)。今回の研究ではマスターズスキー参加者にインタビュー調査を行い、参加者の参加動機の特徴について明らかにすることを目的とした。

### 2. 方法

研究対象者はマスターズスキー参加者の女性 8 名、男性 18 名の合計 26 名である。

調査方法は半構造化インタビューで、2014 年 8 月～11 月に実施した。記録は研究対象者の許可を得た上で、IC レコーダーに録音した。インタビュー項目は属性、スキーの活動状況、オフシーズンの身体活動状況、マスターズスキーの参加動機要因であった。

スポーツ参加動機の分析は Tokuyama (2009)、McDonald et al. (2002) による 13 要因から構成された Sports Motivation (スポーツ参加動機) を日本語に翻訳した霧島らの研究(2013 霧島)を参考に分類した。また、参加動機の性差や年代差を検討するために、参加動機カテゴリーごとに性別、年代別に集計した。

### 3. 結果

参加動機として、技術向上、競争、健康・体力づくり、交流、自己実現、ストレス解消、達成、美的、リスク獲得、自己尊重、所属の 11 項目と、スキー・スキー競技特性、外的要因、マスターズスキー特性を合わせた 14 項目の上位カテゴリーが抽出された。

また、性別、年代別によって検討した結果、それぞれ参加動機に違いが見られた。

### 4. まとめ

マスターズスキー参加者の参加動機は、家族、友人、仕事仲間と共に交流したいという「交流」や重要な他者からの誘いといった「外的要因」、スキー・スキー競技が楽しいという「スキー・スキー競技特性」、他者との関係において、人の能力を測り、競争したいという欲求である「競争」の 4 項目が上位に挙げられた。しかし性別や年齢によって参加動機は異なることがわかった。

### <文 献>

- 1) 山根真紀, 武田文. マスターズスキーの現状—参加者の人数・性・年代・地域別特徴と県スキー連盟の取り組み—. スキー研究. 2014, 11(1), pp.43-50.  
2) 霧島広樹, 木村和彦. 参加動機が観戦意図へ与える影響についての検討—テニス事例として—. スポーツ科学研究, 2013, 10, pp.12-25.

## 慣性センサを用いた

## フリースタイルスキーエアリアル空中姿勢算出の試み

○市川浩<sup>1</sup>, 平山大作<sup>2</sup>, 藤田善也<sup>3</sup>, 三浦哲<sup>4</sup>

1)新潟医療福祉大学, 2)筑波大学, 3)早稲田大学,

4)新潟県健康づくり・スポーツ医科学センター

## 1. 背景と目的

身体運動を定量的に評価する手法にはビデオ撮影による画像解析によるものが多数ある。しかし、雪上かつ空中で三次元的な演技が行われるフリースタイルスキー種目にこの手法を適用することは、比較的困難である。一方、小型軽量無線化の進んだ慣性センサを用いた運動計測手法はスポーツへの応用例も増え、雪上競技への導入も見受けられる。本研究はフリースタイルスキーエアリアルを対象に慣性センサを用いた運動計測を行い、空中局面の体幹部姿勢算出を試みることを目的とした。

## 2. 方法

男性エアリアル選手1名を被験者とした。試技は雪上エアリアルサイトでの伸身後方1回宙返り(レイアウト)および伸身後方1回宙返り1回ひねり(フルツイスト)とした。被験者の腰部に慣性センサロガー(LogicalProduct社製 LP-WS0905)を装着し、試技中の体幹部加速度および角速度データをサンプリング周波数200Hzで収録した。また試技の様子はビデオカメラで撮影した。加速度データからは着地時刻を特定し、角速度データを積分演算することで体幹部の回転角度を算出した。

## 3. 結果

レイアウト試技における矢状面内の回転角度変位や、フルツイスト試技における体幹長軸周りの回転の様子を定量的に得ることができた(Fig.1)。また、姿勢変化の様子を三次元アニメーションとして動画表示することも可能となった。

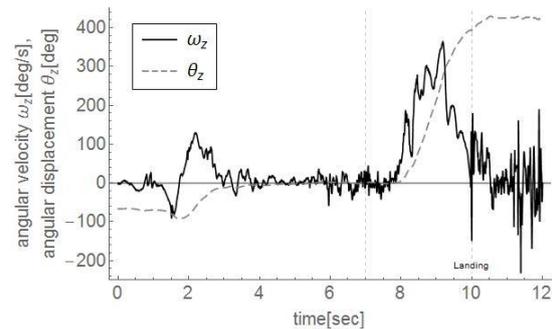


Fig. 1 フルツイスト試技における体幹長軸周りの角速度(実線)および角度変位(破線)

## 4. 考察

画像分析手法では定量化が比較的困難な、雪上での空中姿勢を概ね再現することができた。ロガーは無線で操作でき、本体は42gと軽量であることから、機器装着による被験者への負担も小さい。今後、姿勢算出精度の検証や、より高速・より高難度な試技を対象とした測定を得ることで、トレーニング等への応用が期待できるものと考えられた。

## スキージャンプ・テイクオフ動作中の揚力獲得の動作戦略

○山本敬三<sup>1</sup>、坪倉 誠<sup>2,4</sup>、Sophie Baleriola<sup>3</sup>、大西慶治<sup>4</sup>

1) 北翔大学生涯スポーツ学部、2) 神戸大学、3)ENSMA、4) 理化学研究所

## 1. 背景と目的

スキージャンプのテイクオフ局面では、選手は助走姿勢から飛行姿勢へ移行する。選手の姿勢が短時間にダイナミックに変化するため、選手が受ける空気力も大きく変化すると考えられる。最適な飛行姿勢を形成するために、選手はこの空気力に対応した姿勢変化が求められる<sup>1</sup>。しかし、踏切動作中の空力特性の定量化は困難であり、未解決な問題である。本研究の目的は、数値流体解析 (CFD: computer fluid dynamics) を用いて、踏切動作中の空力特性を定量化し、揚力獲得のための動作戦略を明らかにすることとした。

## 2. 方法

まず、コンピュータ上で、任意姿勢を形成できる人体モデルを作成した。現役スキージャンパーの身体形状を、3次元レーザースキャナを用いて計測した。右半身の形状データを用いて、左右対称の身体形状を作成した。身体を15体節に分割し、各関節に球形状を当てはめることで、関節に可動性を与えた。次に、実動作中の踏切動作を映像分析 (矢状面) し、動作中の関節角度変化を計測した (動作時間 0.2 秒)。対象の被験者は女性選手2名とした (熟練者 jumper A と非熟練者 jumper B)。関節角度データから人体モデルの姿勢を形成し、コンピュータ上で流

体解析を行った。

CFD の計算条件では、乱流モデルとして Large-eddy model を用いた<sup>2</sup>。壁面の影響を低減するため、計算領域を幅 11m、長さ 24.2m、高さ 13.2m とした。映像分析時の助走速度を基に、気流の流入速度は 83.6km/h とした。

## 3. 結果

抗力については、両選手ともに姿勢変化に伴って増加する傾向が見られたが、jumper B の抗力は jumper A よりも常に大きく、最大で 2 倍を超えた。一方、揚力では初期姿勢において jumper B の値は jumper A よりも大きかったが、動作の後半で最大値に達した後に減少した。これに対し jumper A では、動作後半に揚力が急増し、最終姿勢では、jumper B の揚力値を超えた。この時、流れ場 (渦度) の観察から、jumper A の後流には、両上肢で形成された左右対称の渦流れによって、吹き降ろしの気流が発生していた。

## 4. 考察

短時間の踏切動作中に、空力特性は劇的に変化していた。特に揚力については、上肢の動作に影響を受けることが示唆された。

参考文献

- 1) Schwameder (2008)
- 2) Yamamoto et al. (2015)

## 学術論文のウェブ・パブリケーション

Asia-Pacific Conference on Coaching Science 2014 の例

○飯塚邦明

冬季スポーツ科学研究会

### 1. 背景と目的

学術論文は印刷して出版するという長い歴史がある。しかし、ウェブ検索が主流になりつつある現在は、印刷して郵送するのではなく、直接ウェブ上に出版して読む方が早くて便利である。

学術論文のウェブ上での出版では、pdf形式が主流である。pdfの利点は、印刷物に近く、きちんとレイアウトされた完成文書として読め、そのままプリントアウトして印刷物として使えるという点にある。しかし、pdfはファイルサイズが大きくてスマートフォンと相性がよくない。また、動画や音声も利用しにくい。

昨年、2014年8月に北海道大学で開催されたAsia-Pacific Conference on Coaching Science (APCOCS 2014)のウェブパブリケーションに関わったので報告する。

### 2. 論文ウェブ出版の方針

出版担当の竹田唯史氏が示した「pdfで誰でもウェブ上で読むことができるように」という基本方針のもと、私なりに2つの点を工夫した。

- 1) スマートフォンでも読みやすいこと。
- 2) 論文中の言葉の検索ができること。

そのために、pdfに加えて、通常のブラウザの表示に使うhtmlファイルも作ることにした。

htmlでサンプル書式を作り、そこに出来上がったpdf文書から本文をコピーアンドペーストして使用した。

### 3. 結果

<http://proceed.apcocs2014.org> ウェブサイトにメールアドレスを入れてログインすると、上方に4つのタブが現れる。左端のタブをクリックするとプログラムと抄録が見られる。次のタブは、論文本体がhtmlまたはpdfで閲覧できる。3つ目のタブで、キーワードの検索ができ、掲載されたどの論文のどこに、何回キーワードが現れるか調べられる。最後のタブからは論文のpdfファイルをダウンロードできる。

### 4. 考察

出来上がったウェブサイトを、APCOCS設立発案者の、Dr.Jasson Chan、Dr.Tae Won Jun、Dr.Watanabeの3人の教授に見ていただいたところ好評であった。スマートフォンで論文読む場合は、画面の大きさに応じてレイアウトが変化するhtmlが見やすい。またキーワード検索はhtmlとサーバーサイドのPHPプログラムを使って比較的容易に実現できた。スポーツ科学のように動きを捉える学問では、動画が利用できると便利である。今後、動画を使いやすいhtml5の普及とともに、スポーツ科学論文でhtmlの利用がますます期待される。

冬季スポーツ科学研究会は、冬季スポーツ種目及び気象環境における身体運動に関する研究活動を行うとともに、会員相互の連絡をはかることを目的とし、研究対象を人間及びその環境とし、基礎的、応用的諸科学を統合し、健康及び体力の向上、競技者の育成、教育指導法、トレーニング法等の開発をめざし、総合的立場から社会的福利に貢献しようとするものである。役員 16名、会員 142名であり、会員は全国の教育・研究・指導・医療従事者が参加している。

#### 開催フォーラム

第1回	1990年10月10日	岡山市 つしま苑
第2回	1991年10月5・6日	富山市 銀嶺荘
フォーラム	1992年6月28日	日本女子体育大学
第3回	1992年12月19・20日	筑波大学
第4回	1993年11月19・20日	スポーツ医・科学研究所
第5回	1994年5月27・28日	長野市 三井ガーデンホテル長野
第6回	1995年9月17・18日	仙台大学
第7回	1996年6月22・23日	新井市 勤労者研修センター
第8回	1997年6月21・22日	信州大学
第9回	1998年6月13・14日	北海道大学
第10回	1999年7月3・4日	広島大学
第11回	2000年11月25・26日	日本大学文理学部
第12回	2001年11月10・11日	国立スポーツ科学センター
第13回	2002年10月14・15日	埼玉大学
第14回	2003年9月28・29日	熊本大学
第15回	2004年9月26・27日	信州大学
第16回	2005年11月26・27日	東京大学駒場キャンパス
第17回	2007年2月17・18日	北海道大学
第18回	2007年7月28・29日	新潟県健康づくり・スポーツ医科学センター
第19回	2008年7月26・27日	信州大学
第20回	2009年7月25・26日	北翔大学
第21回	2010年3月11・12日	金城学院大学
第22回	2011年8月4・5日	野沢温泉トレーニングセンター
第23回	2012年7月15・16日	同志社大学
第24回	2013年8月10・11日	北翔大学
第25回	2014年5月31日・6月1日	小樽商科大学

代表 渡辺和彦 電話：048-874-3159 email : [kazuwp@hiroshima-u.ac.jp](mailto:kazuwp@hiroshima-u.ac.jp)  
〒731-0041 東広島市西条町寺家 4323 スポーツ健康科学研究所  
事務局 飯塚邦明 [iizuka.kuniaki@gol.com](mailto:iizuka.kuniaki@gol.com)

---

第26回冬季スポーツ科学フォーラム2015 新潟・湯沢 抄録集

2015年8月 発行

発行・編集 第26回冬季スポーツ科学フォーラム実行委員会

〒950-0981 新潟市中央区堀之内48-4-1303 三浦 哲

TEL 090-1460-8677 Fax 025-249-6362

E-mail : [tetsu-m@cameo.plala.or.jp](mailto:tetsu-m@cameo.plala.or.jp)

# TalkEye Lite

お求め易い  
定価140万円(税別)の  
アイカメラです

装着式の眼球運動測定システムで、眼球検出と視野にUSBカメラを使用し、処理用パソコンに直接接続するシンプルな構成です。最新の画像処理技術を採用し、汎用PC上で眼球運動を検出します。処理用パソコンのみの電源で動作するため、フィールドへの持ち出しが簡便になり、長時間での使用が可能です。



#### 【仕様】

検出方式	瞳孔画像処理方式
検出部形態	ゴーグル式 単眼 (左右付け替え)
検出部照明光	870nm
検出範囲	左右50度、上20度、下40度
サンプリング周波数	30Hz
カメラ調整機構	眼球：なし、視野：上下のみ
眼鏡使用	可 (一部不可の場合あり)
CCU	寸法：約67(W)×28(D)×67(H)mm 質量：約70g
検出部	寸法：約190(W)×200(D)×90(H)mm 質量：約70g
OS/視野画像保存先	Windows7/HDD
使用インターフェース	USB2.0以上×4
視野画像保存形式	MJPEG形式(.AVI)
データ保存形式	テキスト形式(.CSV)
データメモリ数	200,000個(30Hzで約110分)

※TalkEye Lite(両眼タイプ)もございます。

人間の可能性を科学する  
**竹井機器工業株式会社**

本社/〒956-0113 新潟市秋葉区矢代田619 TEL. 0250(38)4132 FAX. 0250(61)1211 <http://www.takei-si.co.jp>

## トータルリハビリテーションプランナー

# NIHON MEDIX

## NIHON MEDIX

### NIHON MEDIX

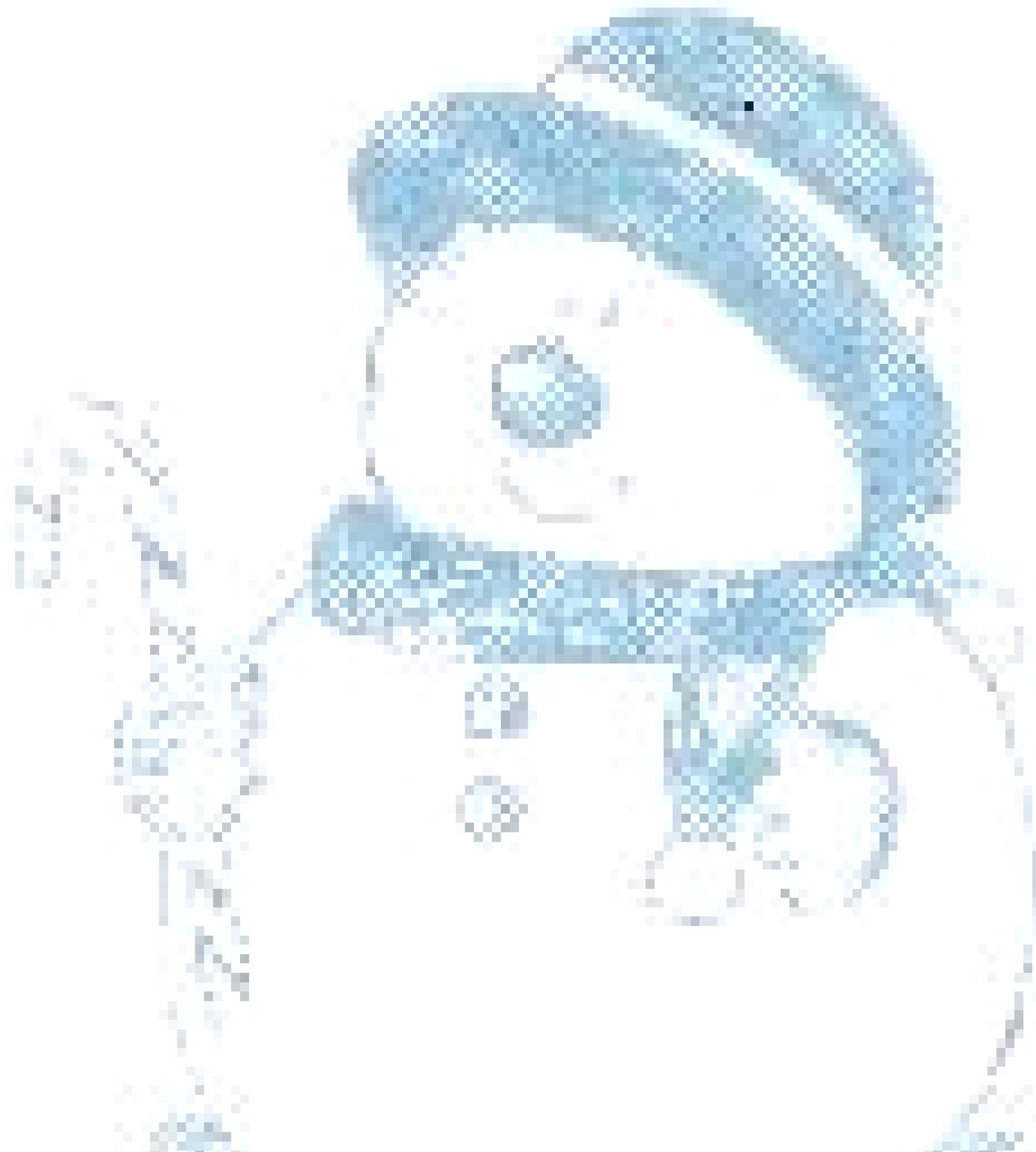
 **株式会社日本メディックス**

埼玉営業所

〒349-0135 埼玉県蓮田市井沼 620-20  
TEL 048-767-1681 FAX 048-766-0199

新潟出張所

〒950-0864 新潟市東区紫竹 5-19-15  
TEL 025-255-5015 FAX 025-243-7725



—第 26 回冬季スポーツ科学フォーラム 2015 新潟・湯沢 抄録集—