

平成28年度 (公財)北海道体育協会 スポーツ科学委員会研究報告 第37巻



平成28年度

(公財)北海道体育協会

スポーツ科学委員会研究報告

第37巻

THE ANNUAL REPORT
OF
SPORTS SCIENCE COMMITTEE
OF
HOKKAIDO

2016
Vol. 37

公益財団法人 北海道体育協会

HOKKAIDO SPORTS ASSOCIATION

(公財)北海道体育協会

は じ め に

各関係団体の皆様には、日頃から北海道のスポーツ振興および競技力の向上にご尽力を賜り、厚くお礼を申し上げます。

平成27年10月1日にスポーツ庁が発足され、1年が経過しました。スポーツ庁においては、現在、第2期スポーツ基本計画の策定が進められております。

スポーツを通じて国民が生涯にわたり心身ともに健康で文化的な生活を営むことができる社会を実現するためには、我々スポーツに関わる者がこれまで以上に新たな取組みを行うことはもとより、多様な分野と効果的かつ密接な連携・協働を図る必要があります。

また、リオデジャネイロオリンピック・パラリンピック競技大会が今年の夏に終了し、先月には札幌市と帯広市において第8回アジア冬季競技大会が開催され、本道にゆかりのある選手達の活躍は道民に大きな感動と感激を与えてくれました。2018年2月には平昌冬季オリンピック、2019年のラグビーW杯、2020年の東京オリンピックが開催されますが、今後も様々な国際競技大会が予定されるなど、スポーツに係る大きなムーブメントの中にあり、スポーツの価値を高め積極的に発信していくことが重要だと考えております。

このような状況を踏まえ、本委員会としても、これからのスポーツの社会的役割を認識し、医科学的立場からスポーツの振興に役立つ研究をより一層進め、スポーツの力を最大限生かすことができるよう、地域社会や国際社会の発展に役立ててまいりたいと考えております。

本委員会メンバーは、内科、整形外科、歯科の医師やスポーツ栄養学、心理学、薬学、発育発達、運動生理学等を専門とする学識者で構成されております。

今年度は、例年行っている医科学研究事業、国民体育大会への帯同、北方圏スポーツ交流事業、アンチ・ドーピング教育・啓発事業、スポーツ医・科学トータルサポート事業など幅広く精力的に活動を続けてまいりました。

今日まで37年の歴史を有する本委員会は、発足当初、競技力向上を目指したスポーツ科学の研究を主に行っておりましたが、本道の生活環境や道民の実情にあった運動実践の在り方など、健康度の向上を目指したスポーツ科学にもその研究範囲を広げてきた経緯があります。

現在、本委員会は北海道のスポーツ振興、競技力の向上及びスポーツ障害（外傷・障害）の排除などを図るため、調査・分析・研究などを行うことを趣旨として、時代の変化に対応した研究テーマを立て、必要な基礎資料の収集とその分析や研究に取り組んでおります。

本委員会としましては、これらのテーマに沿った各研究報告も、北海道のスポーツ振興や競技力向上に向けた貴重な研究であり、関係者の方々のご一読とご活用を戴ければ幸いに存じます。

今後は、関係する皆様の更なるご協力を得ながら、それぞれの専門分野を生かした研究を進める中から、より一層道民の期待に応えてまいりたいと考えております。

ここに平成28年度の活動状況を報告させていただきますとともに、本委員会の事業推進等にご協力をいただきました関係各位の皆様に対しまして、厚くお礼を申し上げます。

平成29年3月

公益財団法人北海道体育協会
スポーツ科学委員会
委員長 青木喜満

— 目 次 —

〔1〕 競技力向上に関する研究

第1部	本道の国体代表選手の心理的サポートに関する研究XIX — 少年選手の心理的競技能力について —	1
第2部	北海道マラソン参加選手におけるスポーツ貧血および熱痙攣予防に関する検討 (第2報)	11
第3部	北海道における若い女性アスリートの食行動と健康状態に関する研究 — 月経と健康状態に関する調査 —	15
第4部	事前のスタティック・ストレッチングが 中強度一定負荷運動時の酸素摂取動態に及ぼす影響	25
第5部	アイスホッケー競技におけるスポーツ歯科的アプローチ 1.2018年第23回オリンピック冬季競技大会アイスホッケー部門の救急医療班への 参加経験	33
第6部	硬式テニス選手の予測能力に関する研究	39

〔2〕 ドーピング防止に関する研究

アンチ・ドーピング教育啓発活動報告2016	43
-----------------------	----

【公益財団法人北海道体育協会 スポーツ科学委員会】

《委員長》	青 木 喜 満		
《副委員長》	佐久間 一 郎	侘 美 靖	
《委 員》	笠 師 久美子	蓑 内 豊	
	遠 山 晴 一	田 中 昭 憲	
	柚 木 考 敬	森 修 二	
	井 上 雅 之	沖 田 孝 一	
	金 子 知	渡 邊 耕 太	
	大 城 和 恵	安 部 久 貴	

本道の国体代表選手の心理的サポートに関する研究Ⅸ
－少年選手の心理的競技能力について－

The 19th Study of Psychological Support for National Athletic Meet Entrants
from Hokkaido
- Psychological Performance Levels for Junior Athletes -

主任研究委員：蓑内 豊^{a)}

研究協力員：佐川 正人^{b)}

研究協力員：平間 康允^{c)}

Chief of research group: Yutaka Minouchi ^{a)}

Regular member: Masato Sagawa ^{b)}

Cooperation member: Kosuke Hirama ^{c)}

a) 北星学園大学, Hokuseigakuen University

b) 北海道教育大学岩見沢校, Hokkaido University of Education Iwamizawa

c) 札幌国際大学(非常勤), Sapporo International University(part-time)

Abstract

The purpose of this study was to investigate psychological performance levels of junior athletes in Hokkaido. DIPCA.3 (Diagnostic Inventory of Psychological-Competitive Ability for Athletes) was administered to all junior athletes, entered from Hokkaido in the 69th National Athletic Meet in 2015. The total data of 331 players were statistically analyzed.

The average score about DIPCA (psychological performance levels) for the male players was 168.0 and the mark is inferior a little in the national level. The average score of 162.9 for female players exceeded the man.

It answered that about 21.4% of whole players were implementing mental training every day, and 33.1% of players did sometimes. It has been understood that 45.5% or more of junior players executed the mental training. The boy players who were executing a lot of mental trainings showed high scores of DIPCA. It is necessary to know that the daily mental training improve the athlete's psychological ability.

In this study, we found that 72.6% of the boy players and 90.6% of the girl players would like to do mental training. Service of psychological support system should continue in boys in particular.

I 目的

競技スポーツにおいてメンタルトレーニング(以下、MT)は、競技中の覚醒水準をコントロールし実力発揮をサポートする方法として、多くの競技者がその重要性を認めている。そして、近年ではMTは、フィジカル、スキルトレーニングとともにアスリートの競技力向上に資するものとして注目が集まることも増えてきている。メンタルサポートの必要性^{18,19,25,26)}については、指導者と選手を対象にした全国調査²⁾においても重視されており、自国開催オリンピックに向けた国際競技力の向上や、ジュニアアスリートが目覚ましい活躍をしている近年のわが国において、少年選手へのサポート体制の確立は重要な課題といえるだろう。北海道のジュニア競技スポーツにおいて、平成27年度報告³⁾では、何らかのMTを実施している選手は男女ともに約55%であった。MT実施率は、平成22年度報告⁸⁾より低下が目立ち始め、男子の実施率が平成25年度調査において若干の回復がみられた他は依然として低下が続いており、近年の国民体育大会に出場している北海道代表少年選手にとって、メンタル面のトレーニングが定着しているとは言い難い。また、MT実施状況に関する質問に対する無回答者は依然として多く、より詳細なMT実施率を把握した上で、北海道における心理サポート体制の拡充、MTの活用推進策を講じることが今後の課題となるであろう。

北海道においては、前回までの過去18回の調査から国民体育大会に出場した北海道少年選手の特徴が検討されており、年次報告されてきた。これらの研究では少年選手の心理的特徴について競技種目や競技成績などのデータとともに分析がなされ、競技力向上への基礎的な資料が提供されてきた。

また、(公財)北海道体育協会では競技力向上対策として平成18年度より「スポーツ医・科学トータルサポート事業」が展開されている。そこでは多くのジュニア選手を対象に、各競技における測定データの蓄積・分析を行い、それに基づいたトレーニングの計画・実施・指導を行うなど、スポーツ医・科学的立場からの総合的サポートが実施されてきた。このような組織的サポート体制を充実させ継続していくことは、今後の北海道におけるスポーツ振興や競技力向上にとって意義のあることであろう。そして、組

織的サポート体制の構築には基礎的なデータの蓄積とデータ分析に基づく諸問題の理解が必要である。

そこで、本研究は少年選手のメンタル面の特徴・課題を探り、心理的な競技力向上方略を見出すため、平成28年度開催の第71回国民体育大会に北海道代表として参加した少年選手を対象に心理的競技能力診断検査(DIPCA.3)を実施し、少年選手の心理的特徴の分析を行った。

II 方法

1.調査期日

平成28年9～10月

2.調査対象者

第71回国民体育大会に参加した北海道代表の少年選手である。対象となる少年選手に調査用紙を配付し295名分を回収した。

3.調査項目

心理的サポートの基礎資料となる精神面の調査には徳永ら^{21,22)}の作成による心理的競技能力診断検査(DIPCA.3)を使用した。この検査は、スポーツ選手に必要な試合や競技場面で求められる心理的能力について48の質問項目から構成されている。これら48項目は大きく5因子に分けられ、「競技意欲(競技意欲を高める能力)」80点、「精神の安定・集中(精神を安定・集中させる能力)」60点、「自信(自信を高める能力)」40点、「作戦能力(作戦を高める能力)」40点、「協調性(協調性の能力)」20点となっている。各因子とも得点の大きさが選手の心理的競技能力の優秀さを表現している。なお、本研究ではこれらの5因子の合計240点を総合的な「心理的競技能力」としても扱っている。

4.回収方法

大会に参加した競技種目ごとに心理的競技能力診断検査を配付し、大会開始前に回答させたものを種目ごとに郵送することによって回収した。

III 結果及び考察

1.調査用紙の回収数について

回収した295名分の調査用紙から、記入上の不備、記入漏れなどのあった11名分を除く284名分の調査用紙を有効回答数とした(男子選手162名、女子選手122名)。各種目における有効回答数を表1に示す。

表 1. 種目別有効回答数

種 目	男子	女子	計
ウェイトリフティング	3	0	3
ゴルフ	3	3	6
セーリング	0	2	2
ソフトテニス	6	5	11
ソフトボール	13	13	26
テニス	2	0	2
なぎなた	0	3	3
バレーボール	10	11	21
バスケットボール	12	11	23
ハンドボール	12	12	24
バドミントン	2	3	5
ボウリング	2	2	4
ボクシング	5	0	5
ボート	9	9	18
ホッケー	13	12	25
ラグビー	20	0	20
レスリング	6	0	6
空 手 道	2	2	4
弓 道	3	3	6
剣 道	5	5	10
山 岳	2	2	4
自転車	3	0	3
柔 道	5	3	8
相撲	5	0	5
器械体操	4	5	9
新 体 操	0	5	5
卓 球	4	4	8
陸上競技	8	6	14
馬 術	3	1	4
合 計	162	122	284

2.選手の特徴について

男女別に心理的競技能力得点(合計点)を算出し過去のデータと比較した(図1)。今回の少年選手の心理的競技能力得点は、男子(168.0)女子(162.9)ともに前回調査を上回る結果となった。過去18回の調査の平均得点(男子175.3、女子168.0)と比較すると、男女ともまだ若干下回っており、今年度の国体北海

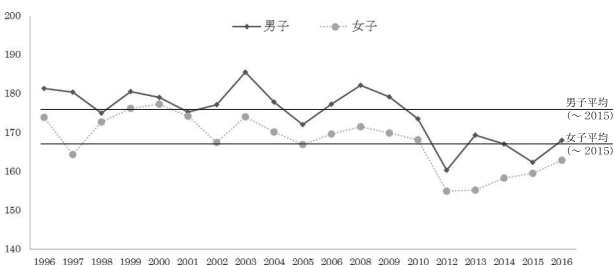


図 1. 各年度の心理的競技能力得点

道代表少年選手の心理的競技能力は高いとは言い難い。しかしながら、女子に関しては平成25年度調査から4年連続で心理的競技能力得点が向上しており、今後のさらなる改善に向け明るい材料といえようである。

選手の学年について(表2)は、男女合わせて59.2%が高校3年生、25.0%が2年生であり、主力選手の多くは高学年であるといえる。

表 2. 選手の学年と人数 (%)

年代	男子	女子	計
中 3	1 (0.6%)	4 (3.3%)	5 (1.8%)
高 1	23 (14.2%)	13 (10.7%)	36 (12.7%)
高 2	38 (23.5%)	33 (27.1%)	71 (25.0%)
高 3	97 (59.9%)	71 (58.2%)	168 (59.2%)
空白	3 (1.9%)	1 (0.8%)	4 (1.4%)
計	162	122	284

次に学年と心理的競技能力の関係については、男子において統計上有意味な差がみられ、高校3年生が1年生を上回った(図2)。一般的に練習量や試合での経験値が多い上級生の方が下級生よりも高得点となりやすいと推測できる。ところで、前回、前々回調査ではみられなかったものの、高校2年生が最も低い値となる現象が再び現れた。前回報告書において、特定の学年における得点の低迷からは脱したと判断したが、競技種目の偏りや競技成績の差異の影響など、今後も様々な角度から分析を継続し、同様の低迷現象がなぜ起こるのか、中堅学年の動向をより詳細に見守っていく必要があると考えられる。

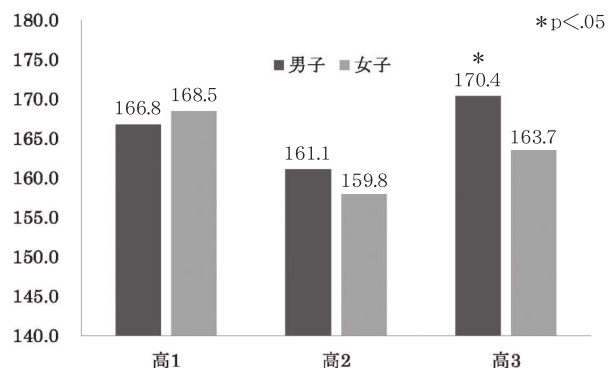


図 2. 学年と心理的競技能力得点

3.種目属性と心理的競技能力について

競技種目を個人種目、集団種目に分けて心理的競技能力を表した(図3)。男子は個人種目(171.7)が集団種目(165.0)よりも有意に高く、女子についても個人種目(163.5)が集団種目(162.4)より高得点であったが、こちらは統計上有意味な差はなかった。

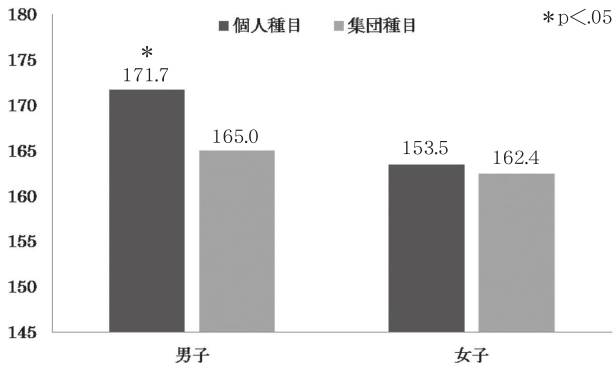


図3. 種目属性と心理的競技能力得点

また、心理的競技能力の構成要因である「競技意欲」「精神の安定・集中」「自信」「作戦能力」「協調性」の5要因については、男子は個人種目の「精神の安定・集中」「自信」が集団種目よりも有意に高く、女子については合計点に有意な差はなかったものの、「精神の安定・集中」は個人種目が、「協調性」は集団種目が有意に高い結果となった。

次に、競技種目を使用するスキルのタイプから3つに分類し分析した。「クローズドスキル」は一定の完成を目指すスキルが特徴であり、この種目には安定したスキルの実行が求められる。「オープンスキル」には多様に変化する攻防の中で適切に対処できるスキルが必要となり、この種目には競技での臨機応変なプレイが要求される。「中間スキル」は「クローズドスキル」「オープンスキル」の中間的なスキルを必要とし、主にネットで仕切られる種目、攻撃・防御の時間が一定程度確保されている種目が含まれている。

今回のスキルタイプによる集計結果を図4に示す。男子は「中間スキル」、女子は「オープンスキル」が他のスキルよりも高い得点を示し、男子のみスキルタイプによる統計上の有意差が認められた。また、合計得点以外の5要因については、男子の「自信」は「クローズドスキル」が「オープンスキル」に、「協調性」は「中間スキル」が「オープンスキル」に比べて有意に高く、女子は「精神の安定・集中」において「オープンスキル」が「中間スキル」に比べて有意に高かった。以上のことから、今年度の国体北海道代表少年選手の心理的競技能力は、総合得点については男子にスキルタイプによる違いがみられ、心理的競技能力の構成要因については男女ともにスキルタイプによって違いがみられることがわかった。

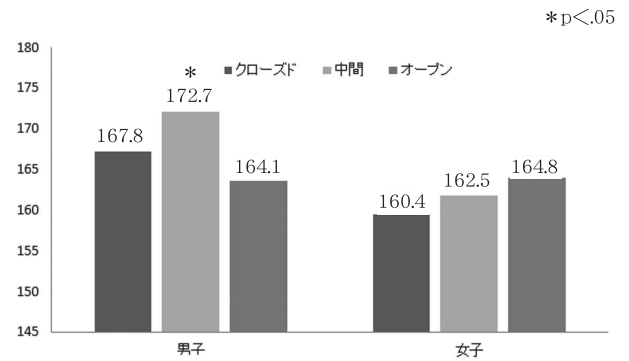


図4. スキルタイプと心理的競技能力得点

4.種目別の心理的競技能力について

選手の競技種目別に集計したものを表3に示した。表には要因の合計得点を表す「心理的競技能力」に加え、「競技意欲」「精神の安定・集中」「自信」「作戦能力」「協調性」の5要因の項目得点とともに、5段階による判定(段階点)を併記している。馬術については、女子選手の回収数が1名だったため得点は記載せず、空欄にし※印を記入した。なお、斜線が引かれている欄は該当種目が設定されていない場合、もしくは有効データがない場合を示している。心理的競技能力の高さを5段階で判定した結果、男子テニス(221.0)が最高の「5」を記録したほか、男子バドミントン(195.0)、女子柔道(190.0)が「4」を示した。特に男子テニスは前回調査でも男女ともに「4」を示しており、今回調査では女子選手のデータがなかったものの、近年高い心理的競技能力を有していると思われる。前回調査において「2」以下を示した男子の14種目(全34種目)および女子の5種目(全33種目)のうち、男子のラグビー(175.9)、器械体操(165.0)は「3」を記録し、回復傾向を示した。女子については、前回低迷した種目の今回データがなかった。

ただ、男子のソフトボール(163.3)、バレーボール(151.2)、バスケットボール(163.6)、ボート(162.2)、ホッケー(161.3)、レスリング(153.0)、山岳(153.0)、自転車(156.7)、相撲(162.2)については、ここ数年「2」以下の低迷が続いており、心理的競技能力向上の施策が急がれるところである。特にボートと山岳については男女ともに「2」以下を示していることから、各競技団体における今後の取り組みに期待したい。また、ハンドボール(162.5)、ボウリング(126.5)、剣道(160.0)については、前回調査において回復傾向にあっただけに、再度の落ち

表3. 競技種目別の心理的競技能力得点

所属	項目	男子	5段階判定	女子	5段階判定
ウエイトリフティング (男子3)	心理的競技能力	177.3	判定3	/	
	競技意欲	73.3	判定4		
	精神の安定・集中	27.0	判定1		
	自信	30.7	判定3		
	作戦能力	28.0	判定3		
ゴルフ (男子3, 女子3)	心理的競技能力	174.0	判定3	168.3	判定3
	競技意欲	70.0	判定4	69.7	判定4
	精神の安定・集中	20.3	判定1	19.3	判定1
	自信	35.0	判定4	30.7	判定4
	作戦能力	33.0	判定4	30.3	判定4
セーリング (女子2)	心理的競技能力	157.7	判定3	148.5	判定3
	競技意欲	73.3	判定4	56.0	判定2
	精神の安定・集中	27.0	判定1	30.0	判定2
	自信	30.7	判定3	23.0	判定2
	作戦能力	28.0	判定3	21.0	判定3
ソフトテニス (男子6, 女子6)	心理的競技能力	177.8	判定3	166.2	判定3
	競技意欲	64.6	判定3	63.0	判定3
	精神の安定・集中	33.6	判定2	22.6	判定1
	自信	29.8	判定3	32.0	判定4
	作戦能力	30.8	判定4	31.0	判定4
ソフトボール (男子13, 女子13)	心理的競技能力	163.3	判定2	164.4	判定3
	競技意欲	63.8	判定3	67.8	判定4
	精神の安定・集中	29.6	判定2	23.3	判定1
	自信	25.4	判定3	27.2	判定3
	作戦能力	26.0	判定3	27.5	判定4
テニス (男子2)	心理的競技能力	221.0	判定5	/	
	競技意欲	75.5	判定5		
	精神の安定・集中	50.0	判定4		
	自信	39.5	判定5		
	作戦能力	36.0	判定5		
なぎなた (女子3)	心理的競技能力	142.3	判定2	142.3	判定2
	競技意欲	53.0	判定2	53.0	判定2
	精神の安定・集中	24.1	判定2	20.3	判定2
	自信	20.3	判定2	20.7	判定2
	作戦能力	18.5	判定2	13.7	判定2
バレーボール (男子10, 女子11)	心理的競技能力	151.2	判定2	159.1	判定3
	競技意欲	58.0	判定2	64.8	判定3
	精神の安定・集中	26.0	判定2	25.0	判定1
	自信	25.9	判定3	25.8	判定3
	作戦能力	24.8	判定3	25.6	判定3
バスケットボール (男子12, 女子11)	心理的競技能力	163.6	判定2	167.1	判定3
	競技意欲	66.3	判定3	66.3	判定3
	精神の安定・集中	26.6	判定1	25.9	判定1
	自信	25.8	判定3	28.4	判定3
	作戦能力	26.7	判定3	27.3	判定4
ハンドボール (男子12, 女子12)	心理的競技能力	162.5	判定2	163.3	判定3
	競技意欲	62.0	判定3	63.8	判定3
	精神の安定・集中	27.2	判定2	33.4	判定2
	自信	26.5	判定3	26.1	判定3
	作戦能力	29.5	判定4	26.2	判定3
バドミントン (男子2, 女子3)	心理的競技能力	195.0	判定4	197.5	判定3
	競技意欲	74.5	判定4	64.5	判定4
	精神の安定・集中	33.5	判定2	38.0	判定3
	自信	34.5	判定4	21.0	判定3
	作戦能力	33.5	判定4	21.5	判定3
ボウリング (男子2, 女子2)	心理的競技能力	126.5	判定2	159.5	判定3
	競技意欲	47.5	判定2	55.0	判定3
	精神の安定・集中	29.5	判定2	39.5	判定3
	自信	17.5	判定2	22.5	判定3
	作戦能力	15.5	判定2	22.5	判定3
ボクシング (男子5)	心理的競技能力	173.4	判定3	/	
	競技意欲	68.6	判定4		
	精神の安定・集中	29.8	判定3		
	自信	29.6	判定3		
	作戦能力	27.8	判定3		
ボート (男子9, 女子9)	心理的競技能力	162.2	判定2	154.2	判定2
	競技意欲	64.3	判定3	62.2	判定2
	精神の安定・集中	29.8	判定2	30.3	判定2
	自信	27.6	判定3	23.8	判定3
	作戦能力	24.3	判定3	22.1	判定3
ホッケー (男子13, 女子12)	心理的競技能力	161.3	判定2	168.3	判定3
	競技意欲	63.4	判定3	67.9	判定4
	精神の安定・集中	32.5	判定2	32.3	判定2
	自信	25.1	判定3	22.6	判定3
	作戦能力	24.0	判定3	24.3	判定3

所属	項目	男子	5段階判定	女子	5段階判定
ラグビー (男子23)	心理的競技能力	175.9	判定3	/	
	競技意欲	69.1	判定4		
	精神の安定・集中	27.9	判定2		
	自信	30.9	判定4		
	作戦能力	29.9	判定3		
レスリング (男子6)	心理的競技能力	153.0	判定2	/	
	競技意欲	54.5	判定2		
	精神の安定・集中	38.0	判定3		
	自信	24.5	判定3		
	作戦能力	21.5	判定2		
空手道 (男子2, 女子2)	心理的競技能力	165.3	判定3	170.5	判定3
	競技意欲	62.5	判定3	71.0	判定4
	精神の安定・集中	31.0	判定2	35.0	判定3
	自信	27.3	判定3	22.5	判定3
	作戦能力	27.5	判定3	23.5	判定3
弓道 (男子3, 女子3)	心理的競技能力	182.7	判定3	143.3	判定2
	競技意欲	66.7	判定3	62.0	判定3
	精神の安定・集中	36.7	判定2	24.0	判定1
	自信	29.3	判定2	20.3	判定2
	作戦能力	29.0	判定3	19.3	判定2
剣道 (男子6, 女子6)	心理的競技能力	160.0	判定2	169.3	判定3
	競技意欲	58.3	判定3	67.7	判定4
	精神の安定・集中	29.7	判定1	37.0	判定3
	自信	28.3	判定3	22.7	判定3
	作戦能力	28.3	判定3	23.7	判定3
山岳 (男子2, 女子2)	心理的競技能力	153.0	判定2	147.3	判定2
	競技意欲	57.0	判定3	59.3	判定3
	精神の安定・集中	29.5	判定2	30.8	判定2
	自信	28.0	判定3	24.0	判定3
	作戦能力	27.0	判定3	19.0	判定2
自転車 (男子3)	心理的競技能力	156.7	判定2	/	
	競技意欲	65.0	判定3		
	精神の安定・集中	20.3	判定2		
	自信	29.3	判定3		
	作戦能力	28.7	判定3		
柔道 (男子5, 女子3)	心理的競技能力	165.7	判定3	190.0	判定4
	競技意欲	61.0	判定2	71.3	判定4
	精神の安定・集中	37.7	判定2	44.3	判定3
	自信	26.3	判定3	29.3	判定3
	作戦能力	25.0	判定3	26.0	判定4
相撲 (男子5)	心理的競技能力	162.0	判定2	/	
	競技意欲	64.0	判定3		
	精神の安定・集中	37.3	判定2		
	自信	24.3	判定2		
	作戦能力	19.7	判定2		
器械体操 (男子4, 女子5)	心理的競技能力	165.0	判定3	155.0	判定2
	競技意欲	66.0	判定3	58.0	判定3
	精神の安定・集中	31.0	判定1	32.0	判定2
	自信	27.7	判定3	26.7	判定3
	作戦能力	21.7	判定2	23.0	判定3
新体操 (女子5)	心理的競技能力	184.0	判定3	165.3	判定3
	競技意欲	64.0	判定3	62.3	判定3
	精神の安定・集中	37.3	判定2	25.7	判定1
	自信	24.3	判定2	30.7	判定4
	作戦能力	19.7	判定2	29.3	判定4
卓球 (男子4, 女子4)	心理的競技能力	183.7	判定3	165.3	判定3
	競技意欲	70.3	判定4	63.7	判定3
	精神の安定・集中	36.0	判定2	33.7	判定2
	自信	29.7	判定3	26.7	判定3
	作戦能力	29.7	判定3	23.3	判定3
陸上競技 (男子8, 女子6)	心理的競技能力	184.0	判定3	177.3	判定3
	競技意欲	75.3	判定4	70.3	判定4
	精神の安定・集中	37.7	判定1	36.3	判定2
	自信	37.7	判定5	28.0	判定3
	作戦能力	33.7	判定4	26.7	判定4
馬術 (男子3, 女子1)	心理的競技能力	181.3	判定3	※	
	競技意欲	69.3	判定3		
	精神の安定・集中	26.7	判定2		
	自信	34.0	判定4		
	作戦能力	32.3	判定4		
全体 (男子164, 女子122)	心理的競技能力	168.0	判定3	162.9	判定3
	競技意欲	65.4	判定3	65.0	判定3
	精神の安定・集中	29.8	判定2	29.5	判定2
	自信	28.3	判定3	25.9	判定3
	作戦能力	27.1	判定3	24.9	判定3

込みは残念な結果である。

女子においては、なぎなた(142.3)、弓道(143.3)、器械体操(165.3)が「2」以下を示した。これらの種目は従来安定した心理的競技能力を示していたため、低下の原因究明が望まれる。今回は、データとなる種目数が例年より少なかったことから、種目ごとの変化を論じるには少々物足りないところではあるが、全体的に男子の低得点種目の多さが目立っていることから、フィジカル、スキルとともにメンタ

ル面の改善が急務である。

また、心理的競技能力の構成要因にも注目してみると、「精神の安定・集中」については、平成25年度調査より全体的に低得点が続いており、前回調査において男子のレスリング、剣道、銃剣道、相撲、女子のホッケー、ライフル射撃、弓道、山岳が「3」を示し、男子の弓道については「4」を示すなど、若干の回復をみせたものの、本調査においては再び男子のウエイトリフティング、剣道、自転車、器械

体操、陸上競技、男女ゴルフ、バスケットボール、女子ソフトテニス、ソフトボール、バレーボール、弓道、新体操といった多くの種目で依然として「1」を示し、特にゴルフや陸上競技などは、その他の心理的競技能力の要因の多くが「4」または「5」を示す中、「精神の安定・集中」得点が際立って低い。これは、大舞台での自己コントロール能力やリラックス能力、集中力について、実際の競技成績との関連を検討しながら改善策を講じることが、北海道のジュニア選手の心理的競技能力における今後の最重要課題といえそうである。なお、他の4要因についてはほぼ例年通りであった。

5. 競技成績と心理的競技能力、メンタルトレーニング(MT)実施頻度について

国体における競技成績と心理的競技能力などとの比較を行った。競技成績は優勝を含めた上位入賞を「ベスト4」以内、「ベスト8」以内に分け、それ以外の入賞できなかった選手を「その他」とし、それぞれの心理的競技能力得点を表4、図5に示した。これら3群間の心理的競技能力得点及びその構成要因である「競技意欲」「精神の安定・集中」「自信」「作戦能力」「協調性」に加え、MTの実施頻度における差を一要因分散分析で検証した。その結果、男子

表4. 成績と心理的競技能力得点及びMT実施

項目	成績	男子			女子		
		平均値	標準偏差	人数	平均値	標準偏差	人数
心理的競技能力得点	ベスト4	177.6	22.39	10	169.7	16.92	6
	ベスト8	171	19.32	41	165.1	14.2	37
	その他	165.8	20.53	108	161	18.46	77
競技意欲	ベスト4	69.4	13.58	10	64.3	11.78	6
	ベスト8	67.5	7.71	41	67.2	5.71	37
	その他	64.1	9.36	108	63.9	7.8	77
精神の安定・集中	ベスト4	28.4	7.04	10	34.2	9.91	6
	ベスト8	29.5	9.72	41	26.7	9.35	37
	その他	30.2	10.81	108	30	8.93	77
自信	ベスト4	31.7	6.55	10	27.3	6.77	6
	ベスト8	29.4	5.73	41	26.2	5.71	37
	その他	27.5	6.33	108	25.9	5.79	77
作戦能力	ベスト4	30.1	6.08	10	26	7.46	6
	ベスト8	27.3	9.82	41	26.5	5.06	37
	その他	26.7	6.1	108	24.1	5.56	77
協調性	ベスト4	18	2.31	10	17.8	2.64	6
	ベスト8	17.4	2.53	41	18.5	2.18	37
	その他	17.3	2.98	108	17.2	3.1	77
MTの実施頻度	ベスト4	2	1	10	2.7	0.58	6
	ベスト8	2.1	0.86	41	2.4	0.73	37
	その他	2.3	0.79	108	2.1	0.73	77

の心理的競技能力得点については男女ともに競技成績による有意差はみられず、5要因についても特に有意な差は認められなかった。

MTの実実施頻度についても、男女ともに統計上有意な差はみられなかった。これらより、今年度の北海道代表少年選手の競技成績は、心理的競技能力得点の構成要因(作戦能力)の得点とあまり関連はみられないことがわかる。ただ、今年度の成績女子選手については、競技に意欲的に取り組んだり精神面のトレーニングに頼ったりせずとも、高いパフォーマンスを発揮できている可能性も考えられ、心理的競技能力得点やMT実施率との関連とともに、今後の競技成績の推移に注目したい。

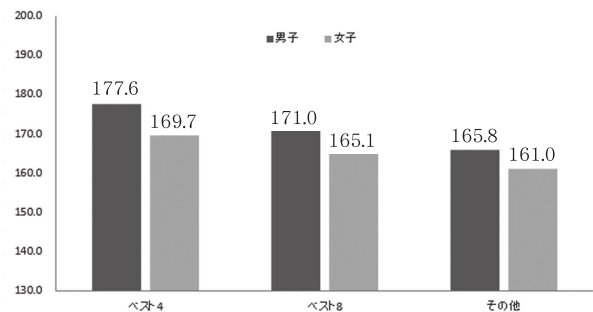


図5. 競技成績と心理的競技能力得点

6. メンタルトレーニング(MT)の実施と心理的競技能力について

選手の日常的に行っているMTの実施頻度を男女別に集計した(表5)。その結果、MTの実施に関する項目に回答した男女の選手145名中、「いつも」MTを実施する選手は男子の24.7%(19名)、女子の17.7%(12名)であり、「ときどき」実施する選手は男子の27.3%(21名)、女子の39.7%(27名)であった。よって、何らかの形でMTを実施している選手は男子の52.0%、女子の57.4%になる。例年男子の60%、女子の70%の選手がMTを実施していると回答していることから、今年度の選手は男女ともにやや低い結果といえる。特に女子選手については、平成24年度から実施率の低下が目立ち始めており、男子選手とともにMTの普及と定着が求められる。

表5. MT実施の人数

MTの実施	男子	女子
いつもする	19(24.7%)	12(17.7%)
ときどきする	21(27.3%)	27(39.7%)
したことはない	37(48.1%)	29(42.7%)
無回答	85	54

MT実施と心理的競技能力の関係を図6に示す。女子についてはMT実施と心理的競技能力得点との間に統計上有意な関連は認められなかったが、男子においては「合計得点」、「競技意欲」、「自信」について「いつもする」選手が「したことはない」選手よりも有意に高い心理的競技能力得点であった。昨年度においても、「いつもする」選手が有意に高い心理的競技能力得点を示していたことを考慮すると、やはりMTの日常的な実施を促進していく必要性が感じられる。また、「自信」との関連がみられたことから(p<.05)、特に全国レベルの大会における競技に対する自信醸成に、MT実施が少なからず貢献している可能性があることが推測できる。

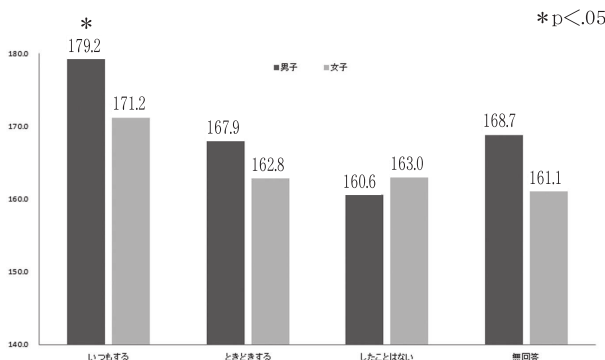


図6. MT実施と心理的競技能力得点

(財)北海道体育協会で行っている競技力向上対策「スポーツ医・科学トータルサポート事業」では、平成18年度からジュニア選手を対象として種目における測定やトレーニング処方などを実施し、スポーツ医・科学的立場からの総合的なサポート体制を整えてきた。今年度は例年と若干異なる結果であったものの、これらのジュニア選手育成システムは、近年の選手のメンタル面の強化・充実に貢献していると考えられる。

7.メンタルトレーニング(MT)の希望について

MTを希望しているか否かという、MTの希望状況と心理的競技能力との関係を示した(表6、図7)。MTの希望に関する項目に回答した男女の選手137名中、男子では28.8%(21名)が「ぜひMTをしたい」と回答し、43.8%(32名)が「機会があれば挑戦してみたい」と回答しており、合わせて72.6%の男子選手がMTを希望していると捉えることができる。女子では37.5%(24名)が「ぜひMTをしたい」と回答し、53.1%(34名)が「機会があれば挑戦してみたい」と

回答しており、計90.6%の女子選手がMTを希望していることになる。まだMT実施率に反映こそされていないものの、近年MT希望率は増加傾向にあり、特に女子は9割以上がMTを希望している。つまりこの数値は、ジュニア選手のMTに対する強い関心とその効果への期待の表れと思われる。

表6. MT希望者の人数(%)

MT希望	男子	女子
ぜひしてみたい	21 (28.8%)	24 (37.5%)
チャンスがあればしてみたい	32 (43.8%)	34 (53.1%)
今のところ必要ない	20 (27.4%)	6 (9.4%)
無回答	89	58

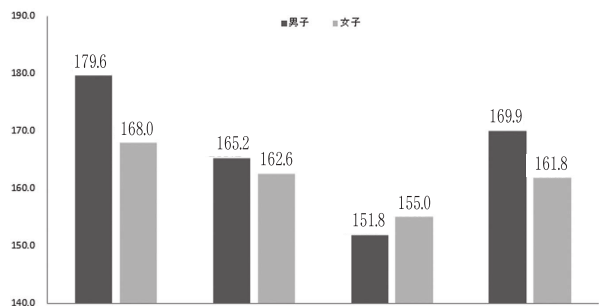


図7. MT希望と心理的競技能力得点

また、MTの希望状況と心理的競技能力得点との関係については、男子の「ぜひしてみたい」選手の得点が「機会があれば・不要」と回答した選手に比べて有意に高かった。心理的競技能力の構成要因については、「競技意欲」「自信」得点において、「ぜひしてみたい」選手が高得点であった。いずれも統計上有意差(p<.05)がみられ、MTへの興味関心を高めることで、それがMT実施、心理的競技能力向上のきっかけとなる可能性が考えられる。

例年、MT実施率・希望率ともに調査に対する無回答が多く、少年選手のMTに対する関心度の不透明さが憂慮されている。今年度においても、男子の約6割、女子の約半数が無回答であった。とはいえ、回答者のMT希望率の高さは明るい材料であり、無回答者の中にも意思表示をしていないMT希望者が存在する可能性も残されている。今後はそういった選手も含め、より幅広く道内ジュニア選手に対してMTの意義を浸透させる取り組みや実用的な心理サポートシステムの整備が決定的に重要であると思われる。

IV まとめ

平成27年度開催の第70回国民体育大会に北海道代表選手として参加した少年選手の心理的競技能力を調査・分析した結果は、次のようにまとめられる。

- 1.今回調査した少年選手の心理的競技能力は、男女ともに上級生が下級生に比べて高い結果となったが、全体的に例年よりも低得点であった。
- 2.男女ともに、スキルタイプによって高得点となる心理的競技能力の構成要因が異なっていた。
- 3.前回調査で低い心理的競技能力を示した競技種目のうち、いくつかは一定程度の改善を示したが、同時に低迷が続く競技も確認された。
- 4.ほとんどの競技種目において、心理的競技能力の構成要因の1つである「精神の安定・集中」の得点が今年度は特に低く、近年の特徴ともなっている。
- 5.男子は競技成績が良いほど心理的競技能力が高く、「競技意欲」「自信」「作戦能力」に優れることが示されたが、女子は競技成績上位者の「競技意欲」が高いとはいえなかった。
- 6.MTを実施している男子選手は52.0%、女子選手は58.4%と、例年よりやや低い実施率であったが、男女ともにMTを日常的に実施している選手の心理的競技能力が最も高い結果となった。
- 7.MTを希望している選手は男子選手の72.6%、女子選手の91.1%で、男女ともにMTを強く希望する選手の心理的競技能力が高いことがわかり、少年選手のMTへの関心の高さと今後の心理的サポートの重要性が支持された。

V 参考文献

- 1)遠藤俊郎他(1994)全日本ジュニア選手の心理コンディショニングの変化とその調整に関する研究(第2報)、平成6年度日本オリンピック委員会スポーツ医・科学研究報告; NO.3 ジュニア期のメンタルマネジメントに関する研究-第2報、61-81.
- 2)石井源信他(1998)第53回国体秋季大会(神奈川)参加選手・指導者の心理面に関するアンケート調査報告、平成10年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告、NO.1 国体選手の医・科学サポートに関する研究(第6報)、35-58.
- 3)佐川正人他(2016)本道の国体代表選手の心理的サポートに関する研究XVIII—少年選手の心理的競技

能力について—、北海道体育協会スポーツ科学委員会研究報告36：1-10.

4)佐川正人他(2015)本道の国体代表選手の心理的サポートに関する研究XVII—少年選手の心理的競技能力について—、北海道体育協会スポーツ科学委員会研究報告35：1-10.

5)佐川正人他(2014)本道の国体代表選手の心理的サポートに関する研究XVI—少年選手の心理的競技能力について—、北海道体育協会スポーツ科学委員会研究報告34：1-10.

6)佐川正人他(2013)本道の国体代表選手の心理的サポートに関する研究XV—少年選手の心理的競技能力について—、北海道体育協会スポーツ科学委員会研究報告33：1-10.

7)佐川正人他(2011)本道の国体代表選手の心理的サポートに関する研究XIV—少年選手の心理的競技能力について—、北海道体育協会スポーツ科学委員会研究報告31：1-10.

8)佐川正人他(2010)本道の国体代表選手の心理的サポートに関する研究XIII—少年選手の心理的競技能力について—、北海道体育協会スポーツ科学委員会研究報告30：1-10.

9)佐川正人他(2009)本道の国体代表選手の心理的サポートに関する研究XII—少年選手の心理的競技能力について—、北海道体育協会スポーツ科学委員会研究報告29：1-9.

10)佐川正人他(2007)本道の国体代表選手の心理的サポートに関する研究XI—少年選手の心理的競技能力について—、北海道体育協会スポーツ科学委員会研究報告27：1-8.

11)佐川正人他(2006)本道の国体代表選手の心理的サポートに関する研究X—少年選手の心理的競技能力について—、北海道体育協会スポーツ科学委員会研究報告26：1-9.

12)佐川正人他(2005)本道の国体代表選手の心理的サポートに関する研究IX—少年選手の心理的競技能力について—、北海道体育協会スポーツ科学委員会研究報告25：1-9.

13)佐川正人他(2004)本道の国体代表選手の心理的サポートに関する研究VIII—少年選手の心理的競技能力について—、北海道体育協会スポーツ科学委員会研究報告24：1-8.

- 14)佐川正人他(2003)本道の国体代表選手の心理的サポートに関する研究Ⅶ－少年選手の心理的競技能力について－、北海道体育協会スポーツ科学委員会研究報告23：1-10.
- 15)佐川正人他(2002)本道の国体代表選手の心理的サポートに関する研究Ⅵ－少年選手の心理的競技能力について－、北海道体育協会スポーツ科学委員会研究報告22：19-27.
- 16)佐川正人他(2001)本道の国体代表選手の心理的サポートに関する研究Ⅴ－少年選手の心理的競技能力について－、北海道体育協会スポーツ科学委員会研究報告21：9-18.
- 17)佐川正人他(2000)本道の国体代表選手の心理的サポートに関する研究Ⅳ－少年選手の心理的競技能力について－、北海道体育協会スポーツ科学委員会研究報告20：19-27.
- 18)佐川正人他(1999)本道の国体代表選手の心理的サポートに関する研究Ⅲ－少年選手の心理的競技能力について－、北海道体育協会スポーツ科学委員会研究報告19：29-37.
- 19)佐川正人他(1998)本道の国体代表選手の心理的サポートに関する研究Ⅱ－少年選手の心理的競技能力について－、北海道体育協会スポーツ科学委員会研究報告18：33-42.
- 20)佐川正人他(1997)本道の国体代表選手の心理的サポートに関する研究Ⅰ－少年選手の心理的競技能力について－、北海道体育協会スポーツ科学委員会研究報告17：9-15.
- 21)佐川正人他(1997)バイアスロン競技選手の心理的競技能力の特徴、冬季スポーツ研究1(1)：1-8.
- 22)高津浩彰他(1995)ラグビー選手の心理的競技能力について－年齢、経験月数との関係－、日本体育学会第46回大会号、592.
- 23)徳永幹雄他(1988)スポーツ選手の心理的競技能力のトレーニングに関する研究(4)－診断テストの作成－、健康科学、10：73-84.
- 24)徳永幹雄他(1992)スポーツ選手の心理的競技能力の診断に関する研究(4)、日本体育学会第43回大会号A、209.
- 25)徳永幹雄(1994)心理的サポートについての実施状況と問題点、平成6年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告、NO.1 国体選手の医・科学サポートに関する研究(第2報) 50-54.
- 26)徳永幹雄他(1994)スポーツ選手の心理的競技能力の「特性」及び「状態」に関する研究－準硬式野球大会参加選手について－、健康科学、16：65-74.
- 27)徳永幹雄(1995)心理的競技能力診断検査－手引き－、トーヨーフィジカル.
- 28)徳永幹雄(1995)心理的サポートについて、平成7年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告、NO.1 国体選手の医・科学サポートに関する研究(第3報)、81-83.

北海道マラソン参加選手におけるスポーツ貧血および熱痙攣予防に関する検討 (第2報)

佐久間一郎¹⁾、菅原誠²⁾、浜島泉³⁾、森田肇⁴⁾、佐久間研二¹⁾、井上雅之⁵⁾、大城和恵⁶⁾、大泉尚美⁷⁾、高木貴久子⁸⁾

北光記念クリニック¹⁾、松田整形外科記念病院整形外科²⁾、札幌平岡病院内科³⁾、広田医院⁴⁾、NTT東日本札幌病院整形外科⁵⁾、北海道大野病院循環器科⁶⁾、北新病院整形外科⁷⁾、高木内科医院⁸⁾

【はじめに】

北海道マラソンは日本陸連が夏季に行われるようになったオリンピックのマラソン競技対策の一環として、1987年より毎年8月の最終日曜日に札幌市で開催されてきた、一流選手および一般市民ランナーが参加するフルマラソン大会である。わが国で8月中に行われる唯一のマラソン大会であり、そのため過酷な気象状況で開催される年もある¹⁾(表1)。一方、フルマラソンの参加資格が2009年から緩和され、4時間以内の完走記録を有するランナーから、5時間で完走できる(自己申告)ランナーとなり、2012年からスタート時刻が12時10分から9時に早まったこともあり、2016年のフルマラソン参加者数は16,000名を超えた²⁾(図2)。

ただし、完走率は毎年の気象状況に左右されるのみならず、コースの後半に10数kmに及ぶ日除けのないアスファルトの直線コースがあり、完走時間が5時間に近いランナーがその地点を走る時間帯が昼過ぎの一番暑い時間となることから、完走率は毎年大体同じくらいとなっている²⁾(図1)。

本マラソン大会は夏季のマラソンであるため、救護テントへの来訪者・搬入者の多くは熱中症患者であり、虚脱のみの「熱疲労」もしくは体幹・四肢の痙攣を伴う「熱痙攣」患者である(図2、3)。

【目的】

10年以上前より、救護テントでは点滴をする際にランナーの血液を採取し、直ちに臨床検査センターに送付し血液・生化学検査値を入手してランナーの治療に資してきた。その検査結果の集積から、「熱疲労」と「熱痙攣」発症の差異はほぼ明らかとなっていた。しかるに、以前はランナーより「インフォームドコンセント」を取得しておらず、データを学会発表・論文作成に使用できなかった。一方4年前からは、ランナーが大会のビブス受領に来訪する際に、ランナーから「インフォームドコンセント」を取得し、現在はデータの公表が可能となっている。

本研究では過去4年間の血液データを利用することにより、「熱疲労」と「熱痙攣」の発症機転の差異を、ランナーの血液検査値から解析し、明らかとすること、さらに救護テントに来訪・搬入された参加選手において、スポーツ貧血の程度を把握することを目的とした。

【方法】

対象は、過去4年間に本部テントに来訪もしくは搬入され、点滴治療を受けた際に採血採取が可能だった症例は、「熱疲労」87症例(男性/女性=64/23)、および「熱痙攣」66例(男性/女性=49/17)である。

「熱疲労」は脱水症状を示した症例や疲労感等を訴えた症例、「熱痙攣」は脱水や疲労感に加え、手足や体幹の筋肉の一部もしくは全体に痙攣を生じた症例とした。

各症例の検査値の解析は、データの分布に応じて、パラメトリックの場合はunpaired *t*-test、ノンパラメトリックの場合はMann-Whitney testを使用した。P<0.05の場合、有意差があったとした。

【結果】

「熱疲労」症例と「熱痙攣」症例の男女差に関しては、有意差を認めなかった (Fisher's exact test)。

「熱痙攣」では「熱疲労」に比し、LDL、血糖、K、Ca、血小板数が有意に高く、Na、Clが有意に低く、Hctが高い傾向にあった。(表2、3、4)。

救護テントに来訪・搬入された参加選手において、女性選手ではやや貧血気味の選手がいたものの、男性選手を含め、明らかな貧血を呈したランナーは認められなかった。

【考案】

夏季にオリンピックのマラソン競技が行われるようになり、夏季のマラソン大会におけるランナーの競技力、さらに血液・体液状況の変化に関するデータが必要となった。北海道マラソンは、猛暑の本州を避け、それらのデータを取るために、開催されることになったマラソン大会である。

北海道マラソンの医事管理を任された北海道体育協会、札幌市健康スポーツ協議会のメンバーであるわれわれは、夏季のマラソン大会でランナーが発症する熱中症である「熱疲労」や「熱痙攣」に対応し、看護師・理学療法士と協力して医事体制を構築してきた。特に、点滴治療、理学療法、マッサージ法などを毎年医事対応に従事するメンバーが、それぞれの職種に応じて取得し、熱中症治療を行ってきた。

10年前からは、点滴時に採血を行い、直ちに血液データを得て患者の治療に資してきており、そのデータから「熱疲労」症例と「熱痙攣」症例の血液データの相違点が分かってきていたが、患者からのインフォームドコンセントを得ていなかったため、それを公表することが出来なかった。しかし、4年前からはインフォームドコンセントを取得するようになり、今回、そのデータを論文化し、報告できることとなった。

以前より、脱水に食塩喪失が加わると「熱痙攣」が起こることされ、ランナーは最近水分摂取に加え、塩飴などで食塩を補給している。今回の検討から「熱疲労」に比し、「熱痙攣」ではNaClの低下、さらにCaおよび肝機能値が高値であることが明確となった。高温環境下で举行されるマラソン大会に参加したランナーが「熱疲労」と「熱痙攣」を発症した場合、どのような血液生化学データを示すかという点に関しては、われわれが昨年度までの3回のデータをまとめた先行研究³⁾以外に報告がないと思われる。今回示したデータはその報告に2016年大会の症例を加えて得られたものであり、今後毎年、さらに症例数を加えて報告したい。

今回の報告に基づき、わが国での夏季のマラソン大会、さらに海外での高温環境下でのマラソン大会では、「熱痙攣」予防のため、水分補給と共に食塩の補給をさらに奨励すべきと考えられる。

一般にスポーツ選手では血漿の増加により軽度の貧血状態を呈する場合があるとされている。本研究の対象である救護テントに来訪・搬入された参加選手においては、女性選手ではやや貧血気味の選手がいたものの、男性選手では貧血は認められなかった。今後、潜在的な貧血を検索するために、鉄やフェリチン等の採血を行うべきと考えられた。

【文献】

1. 北海道マラソンホームページ：大会気象データ。
<http://hokkaido-marathon.com/data/weather.html>
2. 北海道マラソンホームページ；完走タイム別人数分布表。
https://hokkaido-marathon.com/data/distribution_m.html
3. 佐久間一郎、菅原誠、浜島泉、藏前徹、森田肇、佐久間研二、井上雅之、大城和恵、大泉尚美、亀田敏明、伊東則彦、後藤佳子：北海道マラソンで熱虚脱および熱痙攣を発症したマラソンランナーにおける血液検査値の差異の検討。第41回札幌市医師会医学会誌：17-18, 2016

表1. 北海道マラソン開催時の気象データ
北海道マラソンホームページより¹⁾

大会	開催日	スタート時刻	天気	気温(度)	湿度(%)
2016	8月28日	09時00分	晴れ	18.0	66.0
2015	8月30日	09時00分	晴れ	21.2	59.0
2014	8月31日	09時00分	晴れ	21.8	58.0
2013	8月25日	09時00分	晴れ	26.5	51.0
2012	8月26日	09時00分	曇り	28.0	55.0
2011	8月28日	12時10分	晴れ	28.9	47.0
2010	8月29日	12時10分	曇り	27.0	70.0
2009	8月30日	12時10分	曇り	21.2	65.0
2008	8月31日	12時10分	晴れ	27.2	77.0
2007	9月9日	12時10分	晴れ	29.0	58.0
2006	8月27日	12時10分	晴れ	30.0	43.0
2005	8月28日	12時10分	曇り	28.0	45.0

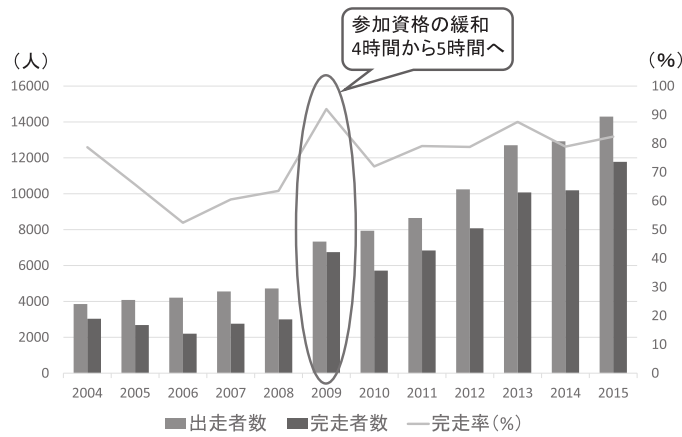


図1. 北海道マラソンの完走率
北海道マラソンホームページより²⁾

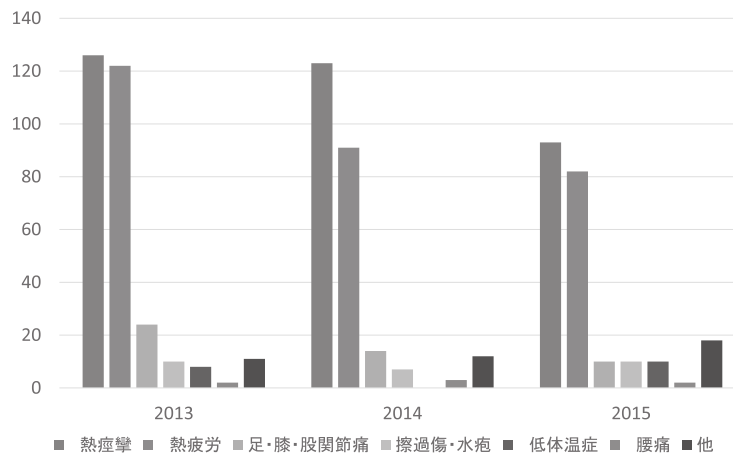


図2. 北海道マラソンでの障害の件数

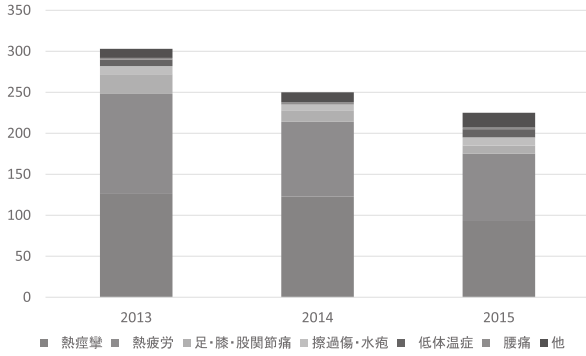


図3. 北海道マラソンにおける障害の割合

表2. 2013~2016年の北海道マラソンにおける「熱疲労」症例(n=66)と「熱瘵」症例(n=87)の血清生化学所見の比較1(平均値±SD)

	熱疲労	熱瘵	
GOT (IU/l)	35.4 ± 12.8	37.1 ± 10.5	n.s.
GPT (IU/l)	25.3 ± 11.1	26.6 ± 11.2	n.s.
LDH (IU/l)	306.9 ± 75.9	331.7 ± 73.0	p<0.05
CPK (U/l)	332.1 ± 213.6	405.1 ± 426.9	n.s.
血糖 (mg/dl)	96.7 ± 29.9	108.6 ± 37.5	p<0.05

表3. 2013~2016年の北海道マラソンにおける「熱疲労」症例(n=66)と「熱瘵」症例(n=87)の血清生化学所見の比較2(平均値±SD)

	熱疲労	熱瘵	
BUN (mg/dl)	21.7 ± 5.1	21.8 ± 4.4	n.s.
Cr (mg/dl)	1.34 ± 0.43	1.39 ± 0.35	n.s.
Na (mEq/l)	143.1 ± 3.3	141.7 ± 3.5	p<0.05
K (mEq/l)	4.20 ± 0.53	4.56 ± 0.88	p<0.01
Cl (mEq/l)	104.2 ± 4.1	102.6 ± 4.40	p<0.05
Ca (mg/dl)	9.87 ± 1.04	10.22 ± 0.61	p<0.05

表4. 2013~2016年の北海道マラソンにおける「熱疲労」症例(n=66)と「熱瘵」症例(n=87)の血液学所見の比較(平均値±SD)

	熱疲労	熱瘵	
WBC (/μl)	14775 ± 4227	15274 ± 5326	n.s.
RBC (10 ⁴ /μl)	479 ± 44	483 ± 44	n.s.
Hg (g/dl)	14.8 ± 1.4	15.5 ± 4.3	n.s.
Hct (%)	43.4 ± 3.5	43.9 ± 5.1	n.s.
PI (10 ⁴ /μl)	24.0 ± 5.2	25.8 ± 5.9	p<0.05

北海道における若い女性アスリートの食行動と健康状態に関する研究 ～月経と健康状態に関する調査～

A Study on Eating Behavior and Health Status of Young Female Athletes in Hokkaido: A Research on Menstruation and Health

主任研究委員：侘美 靖^{a)}

研究委員：笠師 久美子^{b)}

研究協力員：小山 奈緒美^{a)} 坂本 恵^{a)}

a) 北海道文教大学大学院 健康栄養科学研究科

b) 北海道大学病院薬剤部

Chief of research group: Yasushi Takumi^{a)}

Group member: Kumiko Kasashi^{b)}

Collaborator: Naomi Koyama^{a)} Megumi Sakamoto^{a)}

a) Hokkaido Bunkyo University Graduate School of Health and Nutrition Science

b) Department of Pharmacy Hokkaido University Hospital

1. はじめに

近年、わが国では若い女性に“やせ願望”や“ダイエット指向”の傾向がみられる。その中には誤った情報や認識から、偏った食生活や極端な食事制限を繰り返している例もある。若い女性の低栄養問題は、自身の健康リスクを高めるだけでなく、次世代の子どもの生活習慣病リスクを高めることも危惧されている¹⁾。

特に女性アスリート(競技選手)の場合、健康管理上の問題点として「利用可能エネルギー不足」、「無月経」、「骨粗鬆症」があり、これらは“女性アスリートの三主徴”と呼ばれている。継続的な激しい運動・トレーニングが誘因であるが、それぞれの発症が相互に関連し女性アスリートにとって深刻な健康問題となる。運動によるエネルギー消費量の増大に対して、食事によるエネルギー摂取量不足の状態が長期間続くことにより卵巣を刺激するホルモン(黄体形成ホルモン)分泌が低下し、骨代謝を含む身体諸機能に影響を及ぼすと考えられている³⁾。

日本婦人科学会が2014年に実施した大規模な「女性アスリート健康調査」⁴⁾によると、オーバートレー

ニング、栄養摂取不足によるBody Mass Index (BMI)低値が原因と思われる無月経の頻度が高く、それが疲労骨折の誘因となっている可能性が高いことが示唆された。また、疲労骨折の発症件数は16、17歳が全体の40%を占め、高校生時期の疲労骨折予防が特に重要であると指摘された。

一方、高校生など10代の女子スポーツ選手の間で激しい体重制限が要因となって生理がとまり、疲労骨折を繰り返すケースが広まっている問題で、学校の指導者の認識が不十分で特に男性の指導者が「セクハラと捉えられかねない」として必要な対策を取れていないことが日本放送協会(NHK)の調査で明らかとなった²⁾。このような状況を解決するためには、若い女性アスリートの実態を明らかにし、さらに指導者の認識や健康管理の状況を把握して、選手にも指導者にも適切で重要な情報を提供することが必要と思われる。

本研究報告の目的は、北海道内の女子高校生や若い女性アスリートの月経を中心とした健康状態や月経前症候群(PMS)、月経前不快気分障害(PMDD)などに関する認知度の実態を明らかにすることである。

2. 研究方法

(1) 調査対象者

調査対象者は、北海道内の高校・大学の女子スポーツ選手および北海道体育協会加盟競技団体所属の15～28歳までの女性アスリート(以下、選手)130名である。このうち、調査回答データに著しい不備があった4名を除いた126名を本研究の集計・解析の対象者とした。対象者の基礎情報を表1に示した。選手が現在行っているスポーツ種目を球技系と審美・記録系(審美得点や時間および距離などの記録で競う種目)に分類したところ、球技系68名(54.0%)、審美・記録系58名(46.0%)であった。今回の対象者に格技や体重階級制種目などの格闘技系の選手は含まれていなかった。

(2) 調査方法

高校・大学のスポーツ指導者および競技団体事務局を通じて「北海道若年女性の食行動と健康状態に関する調査」【アスリート調査票】(「女性アスリート健康調査」日本産婦人科学会：一部改変)を用いて自記式でアンケート調査をおこなった。

主な調査項目は、①対象者の専門種目と競技歴、②月経周期異常の有無と疲労骨折の既往、③体重および身長、④月経前症候群や月経前不快気分障害の有無、⑤性ステロイドホルモン剤(低用量ピル)の使用状況などである。

高校・大学および競技団体の指導者を通じて、研究目的、研究方法、プライバシー保護および倫理的配慮について文書で説明したのち、研究調査への協力に同意した場合にのみアンケートに回答し提出することとした。なおプライバシー保護のため、調査用紙記入後、直ちに表面にCODE番号のみを記載した封筒に入れて封をさせ、所属の学校あるいは競技団体ごとに取りまとめて指導者を經由して回収した。

(3) 集計の方法

本研究では、マルチデータソース解析支援ソフト秀吉 Dplus Ver. 2011(社会情報サービス)を用いて集計した。

(4) 倫理的配慮

本調査研究は、北海道文教大学研究倫理審査委員会の承認(承認番号27012)を得て行われた。

表1 調査対象者基礎情報(選手調査)

調査対象数	126名		
平均年齢	17.6±2.5 歳 (15～28歳)		
身長	161.2±5.5 cm		
体重	55.1±5.7 kg		
Body Mass Index	21.2±1.7 kg/m ² (平均値±SD)		
項目	区分	人数	%
所属	高校生	86	68.3
	大学生	34	27.0
	社会人	6	4.8
スポーツ種目系	球技系	68	54.0
	審美・記録系	58	46.0
	格闘技系	0	0

3. 結果

本研究報告では、調査対象者126名全体の傾向を把握するため、単純集計の結果を中心にまとめた。なお、結果のなかで表示されている割合(%)は、有効回答数における百分率を示している。

(1) 体格とスポーツ活動状況

アンケート調査における自己申告の身長および体重からBody Mass Index (BMI)を算出した(表1)。BMIについて2ポイントごとの度数分布を図1に示した。BMI 19.0未満が10名(7.9%)であったが、そのうち18.5未満が4名(3.2%)であった。BMI 20.0未満の選手は33名(26.2%)、健康上の日本人の理想値とされるBMI 22.0を下回る選手は89名(70.6%)で、全体平均は21.2 ± 1.7 [SD] kg/m²であった。

日常的なスポーツ実施状況について表2に示した。週当たりの運動日数(Q3：Qはアンケート質問番号、以下同じ)は98%以上の選手が週4日以上活動を行っており、ほぼ毎日が24名(19.2%)であった。1日当たりの平均運動時間(Q4)は約3時間で、100分以上の選手が97%であった。

今回の調査対象者の競技レベルを把握するため、スポーツ競技の代表歴として、都道府県大会参加レベル、全国大会参加レベル、国際大会参加レベルに区分し中学生時代、高校生時代、高校卒業後に分けて集計した結果を表3に示した。80%以上の選手が都道府県大会参加レベル以上であり、約半数が全国大会参加レベル以上であった。

(2) 月経の状況

平均的な月経の状況を表4に示した。月経の規則性(Q11)については、ほぼ規則的との回答が75名(60%)であり、40%の選手が不安定な状況であっ

図1 Body Mass Index の状況

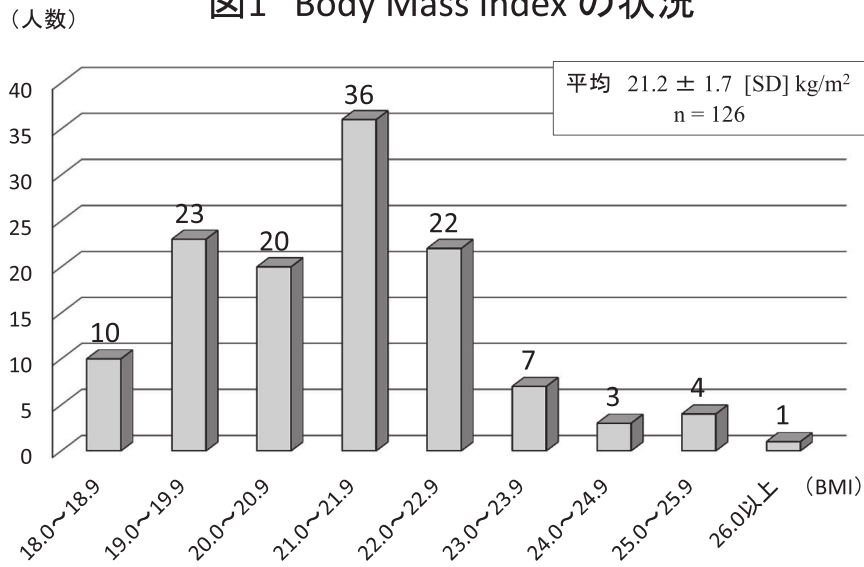


表2 スポーツ活動の状況 (選手調査)

項目	区分	人数	%	備考
Q3 週当たり運動日数	1日	0	0	有効回答数 125
	2日	2	1.6	
	3日	0	0	
	4日	6	4.8	
	5日	16	12.8	
	6日	77	61.6	
	7日	24	19.2	
Q4 1日当たり平均運動時間	0~49分	2	1.6	有効回答数 125 平均 181.2±57.4 (分)
	50~99分	2	1.6	
	100~149分	26	20.8	
	150~199分	53	42.4	
	200~249分	33	26.4	
	250~299分	2	1.6	
	300~349分	4	3.2	
350分以上	3	2.4		

表3 スポーツ競技の代表歴

項目	中学時代		高校時代		高校卒業後	
	人数	%	人数	%	人数	%
都道府県大会参加	48	38.1	58	46.0	9	22.5
全国大会参加	56	44.4	50	39.7	21	52.5
国際大会参加	3	2.4	5	4.0	5	12.5
いずれもなし	19	15.1	13	10.3	5	12.5
合計(有効回答数)	126		126		40	

表4 月経の状況

項目	区分	人数	%	備考
Q11 月経の規則性	ほぼ規則的	75	60.0	有効回答数 125
	不順	46	36.8	
	3ヶ月以上月経なし	4	3.2	
Q11-2 規則的月経周期(日数)	15～19日	6	5.0	有効回答数 121 平均 27.9±5.7日
	20～24	18	14.9	
	25～29	38	31.4	
	30～34	53	43.8	
	35～39	3	2.5	
	40～44	1	0.8	
	45～49	1	0.8	
60以上	1	0.8		
Q12 月経期間	3日以内	2	1.6	有効回答数 126
	3～7日	119	94.4	
	8日以上	5	4.0	
Q13 月経量	少ない	6	4.8	有効回答数 125
	普通	111	88.8	
	多い	8	6.4	
Q14 月経痛	全くない	19	15.1	有効回答数 126
	数ヶ月に1回ある	69	54.8	
	毎回ある	38	30.2	
Q15 月経痛の程度	勉強・仕事、運動に支障はない	56	54.4	有効回答数 103
	勉強・仕事、運動に支障がある	41	39.8	
	横になって休憩が必要	4	3.9	
	1日以上寝込む	2	1.9	

表5 月経時の薬服用状況

項目	区分	人数	%	備考
Q16-1 月経痛に対する薬服用の有無	飲まない	68	54.8	有効回答数 124
	時々飲む	47	37.9	
	毎回飲む	9	7.3	
Q16-2 薬服用開始年齢	8～9歳	1	1.8	有効回答数 56 平均 14.8±2.1歳
	10～11	1	1.8	
	12～13	11	19.6	
	14～15	26	46.4	
	16～17	12	21.4	
	18～19	3	5.4	
20以上	2	3.6		
Q16-3 薬の種類	痛み止め(市販)	51	91.1	複数回答 有効回答数 56
	痛み止め(医師処方)	5	8.9	
	漢方薬	1	1.8	
	性ステロイドホルモン剤	0	0	
	黄体ホルモン製剤	0	0	
Q17 薬服用による月経痛のコントロール	出来ている	16	28.6	有効回答数 56
	まあまあ出来ている	31	55.4	
	出来ていない	9	16.1	

図2 月経の規則性(Q11)

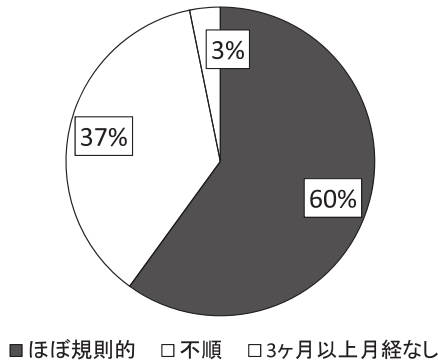
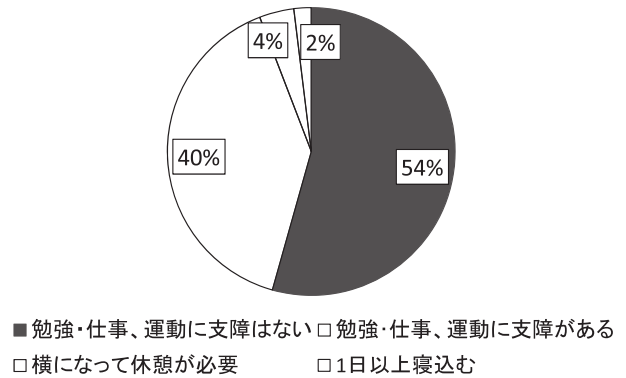


図3 月経痛の程度(Q15)



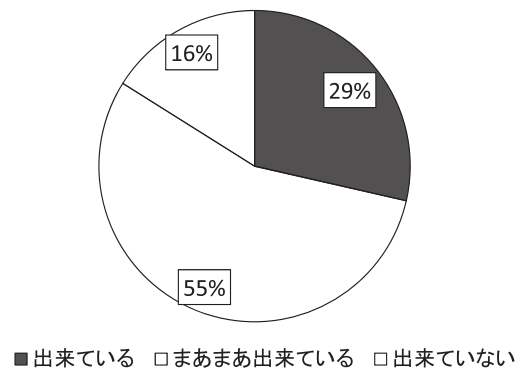
た(図2)。月経痛を感じる選手(Q14)は全体の85%で、月経痛の程度(Q15)として勉強・仕事、運動に支障を感じている選手が47名(有効回答数の約45.6%)であった(図3)。

月経時の薬服用状況を表5に示した。月経痛のために薬を服用する選手(Q16-1)が56名(45.2%)であったが、薬を服用しても月経痛をコントロールできない選手(Q17)が9名(16.1%)いた(図4)。

性ステロイドホルモン剤(低用量ピル)の使用状況を表6に示した。性ステロイドホルモン剤の使用経験者(Q18)は8名で全体の6.6%であった。コンディション調整のために月経をずらしたことがある選手(Q20)は7名(5.6%)で、95.4%の選手は未経験であった。

婦人科系医療機関の受診状況を表7に示した。婦人科、産婦人科などの医療機関受診の経験者(Q21)は22名(17.6%)で、受診の理由(Q22：複数回答)は上位から月経不順(11名)、婦人科検診(3名)、子宮頸癌ワクチン(3名)、無月経(2名)、不正出血(2名)、月経痛(1名)などであった。

図4 薬服用による月経痛のコントロール(Q17)



(3) 体重減少と骨折

急激な体重減少と骨折経験の状況を表8に示した。半年以内に5kg以上の体重減少があった選手は21名(16.7%)であった(Q23、図5)。また疲労骨折と診断された選手(Q25)が18名(15.4%)おり、「わからない」との回答を合わせると31名(26.5%)の選手が何らかの骨の異常を経験していたと推測される。骨折経験が明らかな選手の場合、骨折部位は中足骨が10名と最も多く、腓骨、脛骨がそれぞれ2

表6 性ステロイドホルモン剤の使用状況

項目	区分	人数	%	備考
Q18 性ステロイドホルモン剤の使用経験	現在も飲んでいる	4	3.3	有効回答数 121
	以前飲んだが現在使用中	4	3.3	
	飲んだことがない	113	93.4	
Q19 性ステロイドホルモン剤の飲み始め理由	月経がひどいため	2	33.3	複数回答 有効回答数 6
	避妊のため	2	33.3	
	月経の量が多いため	1	16.7	
	月経日をずらすため	1	16.7	
	子宮内腫瘍と診断されたため	0	0	
	月経前症状を改善のため	0	0	
その他	0	0		
Q20 コンディション調整のため月経をずらしたことがあるか	ない	119	94.4	有効回答数 126
	以前行った	5	4.0	
	今も時々おこなっている	1	0.8	
	継続しておこなっている	1	0.8	

表7 婦人科・産婦人科の受診

項目	区分	人数	%	備考
Q21 産婦人科・婦人科受診経験	ある	22	17.6	有効回答数 125
	ない	103	82.4	
Q22 産婦人科婦人科受診理由	月経不順	11	52.4	複数回答 有効回答者 21
	婦人科検診	3	14.3	
	子宮頸癌ワクチン	3	14.3	
	無月経	2	9.5	
	不正出血	2	9.5	
	月経痛	1	4.8	
	下腹部痛	1	4.8	
	かゆみ	1	4.8	
	月経量が多い	0	0	
	月経をずらす	0	0	
	月経前症状が辛い	0	0	
その他	2	9.5		

表8 体重減少と骨折

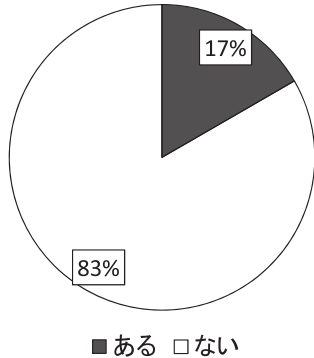
項目	区分	人数	%	備考
Q23 半年以内での5kg以上体重減少の有無	ある	21	16.7	有効回答数 126
	ない	105	83.3	
Q25 疲労骨折診断の有無	ある	18	15.4	有効回答数 117
	ない	86	73.5	
	わからない	13	11.1	
Q26 骨折部位	中足骨	10	55.6	複数回答 有効回答数 18 「その他」の内容: 腰椎(3) 足指骨(1),手根骨と腰椎(1) 股関節(1)
	腓骨	2	11.1	
	脛骨	2	11.1	
	恥骨	0	0	
	大腿骨	0	0	
	中手骨	0	0	
	その他	6	33.3	
Q27 疲労骨折時の月経周期	正常周期	10	47.6	有効回答数 21
	正常周期ではない	1	4.8	
	3ヶ月以上月経は止まっていた	0	0	
	覚えていない	10	47.6	

表9 月経前症候群[PMS]および月経前不快気分障害[PMDD]への認知度と対応 (選手調査)

項目	区分	人数	%	備考
Q28 PMS(月経前症候群)の名称	全く知らない	103	82.4	有効回答数 125
	少し知っている	16	12.8	
	よく知っている	6	4.8	
Q29 PMSの症状	全く知らない	100	80.0	有効回答数 125
	少し知っている	20	16.0	
	よく知っている	5	4.0	
Q30 PMDD(月経前不快気分障害)の名称	全く知らない	111	88.8	有効回答数 125
	少し知っている	11	8.8	
	よく知っている	3	2.4	
Q31 PMDDの症状	全く知らない	107	85.6	有効回答数 125
	少し知っている	16	12.8	
	よく知っている	2	1.6	
Q32 最近1年間のPMS・PMDDの症状の有無	全くない	56	44.8	有効回答数 125
	数ヶ月に一回ある	19	15.2	
	毎回ある	19	15.2	
	診断されたことがある	0	0	
	わからない	31	24.8	
Q33 PMSもしくはPMDDに対する薬服用	飲まない	40	88.9	有効回答数 45
	時々飲む	5	11.1	
	毎回飲む	0	0	

名であった。また、その他の部位として腰椎との回答が4名であった。疲労骨折時の月経周期が正常ではないとの回答は1名のみであった(Q27)。

図5 半年5kg以上の体重減少(Q23)



(4) 月経前症候群および月経前不快気分障害への認知度と対応

月経前症候群(PMS)および月経前不快気分障害(PMDD)への認知度と対応について表9に示した。いずれの用語についても80%以上の選手が全く知らないと回答しており、その症状についてもほとんど理解されていなかった(Q28-Q31)。しかし、アンケートの質問項目の説明の中でPMSおよびPMDDの概要を説明したところ、医師から診断された選手はいなかったが、“毎回ある”および“数ヶ月に一回ある”選手はそれぞれ19名(15.2%)であった(Q32)。このような症状に対して、薬を服用する選手は5名(11.1%)であった(Q33)。

4. 考察

本調査報告は、若い女性アスリートが抱える食生活やスポーツ活動に関わる健康問題をとらえ、適切な健康管理と競技力向上を目指して取り組んでいこうとする我々の最初の報告である。調査対象が北海道という限定された地域に在住する選手たちであること、さらに今回の調査対象者が一部の種目や所属チームに限定され対象者数も極めて少ないことから、研究に限界があり調査結果をそのまま一般化することはできないが、今後の詳細な調査を進める上での基礎的資料を得ることを目的として検討を進めた。

今回は日本産婦人科学会が2014年に実施した大学生を中心とした女性アスリート1616名、非運動女性(対照群)537名を対象としたアンケート調査の

結果^{4,5)}を参照しながら考察をしてみたい。

(1) 体格およびスポーツ活動状況と健康状態

調査対象選手の自己申告に基づく身長、体重から算出したBMIについては、18.5未満が4名(3.2%)であった。これら4名はバスケットボール、バドミントン、バイアスロン、陸上競技(跳躍)の選手であった。また半年以内に5kg以上の体重減少(Q23)があった選手が21名(16.7%)であったこと(図5)、さらに疲労骨折と診断された選手(Q25)が18名(15.4%)いたことも見逃せない。久保田⁵⁾は、BMI低値群では無月経頻度や既往疲労骨折頻度が対照群に比べ有意に高く、その理由としてオーバートレーニング、栄養摂取不足、競技特性による痩せ体形の追及などの結果BMI18.5未満に低下したことからこれらの疾患発生に影響したと報告している。今回の調査はサンプル数が少ないため競技特性からの検討は十分とは言えないが、BMI 18.5未満の4名は、球技系2名、審美・記録系2名であったことから種目特性による差は認められなかった。しかし、北海道選手ではBMI 19.0未満が10名(7.9%)、BMI 20.0未満の選手が33名(26.2%)いたことから、日常的な体重チェックにより極端な低体重や急激な体重減少などの兆候を見逃さないようにする必要があり、選手本人はもちろんのこと、指導者による健康管理の最重要チェック項目であると判断した。

スポーツ活動を98%以上の選手が週4日以上行っているが、ほぼ毎日が24名(19.2%)であった。1日当たりの平均運動時間(Q4)は平均約3時間であった。選手たちの競技レベル(表3)は、80%以上の選手が都道府県大会参加レベル以上あり、約50%の選手が全国大会参加レベル以上であった。久保田⁵⁾によると、無月経の割合は全国大会出場レベルで7.6%、地方大会出場レベルで6.9%と対照群(2.4%)より有意に高い状態であった。無月経発症頻度は競技レベルによる有意差が認められ、トップを目指して頑張る全国・地方大会出場レベルアスリートに無月経が多い。また疲労骨折頻度については、アスリートは日本代表レベルが22.6%、全国大会参加レベルが23.3%、地方大会参加レベルが20.8%、出場なしが18.8%と対照群の4.3%に比べて有意に高いものの、競技レベルによる有意差はないとのことであった。

今回の北海道選手の場合、月経の規則性(Q11)については、ほぼ規則的との回答が75名(60%)であるが、46名(36.8%)が不順、4名(3.2%)が無月経の結果で全体の40%の選手が不安定な状況であった(図2)。また疲労骨折診断を受けた選手(Q23)が16.7%であったが、“わからない”とする選手も11.1%いたことから、全国調査に比べて決して低いとは言えないと判断した。今後調査対象の種目や人数を広げて調査することにより、スポーツ種目の特性や競技レベルによる差異などについて、より正確な実態が把握できるものと思われる。

(2) 月経時の状況と対応

平均的な月経の状況(表4)において、月経痛を感じる選手(Q14)は全体の85%で、月経痛の程度(Q15)として勉強・仕事、運動に支障を感じている選手が47名(有効回答数の45.6%)であった(図3)。また、月経痛のために薬を服用する選手(Q16-1)が56名(45.2%)、薬を服用しても月経痛をコントロールできない選手(Q17)が9名(16.1%)いた(図4)。

月経前症候群(PMS)や月経前不快感分障害(PMDD)については、名称と詳細な症状については認知度が低い状態であった(表9)。しかし、具体的な症状の説明の後に質問すると(Q32)、約30%の選手が経験しており、様々な不快な状態を克服しながら競技生活を続けている実態が推察された。このような実態を選手の側から指導者に日ごろから伝えているかについては本調査では確認しなかったが、今後の選手対象調査項目に加えるべき内容と思われる。

性ステロイドホルモン剤(低用量ピル)使用経験者(表6、Q18)は8名(6.6%)、コンディション調整のために月経をずらしたことのある選手(Q20)は7名(5.6%)であった。月経をずらすことが選手自身の判断なのか、指導者からの指示あるいはアドバイスによるものかは不明であるが、今後は競技力向上目的の意図的な月経時期調整がさらに広まる可能性もあることから、選手、指導者、競技団体、体育協会等の関係者が確実な情報を共有することが重要である。

我々が今回の若年女性アスリート対象アンケートと同時期に調査した指導者(全員男性、49名)対象アンケート結果(未発表速報値)によると、選手の性周期についての把握状況は“だいたい把握している”

3名(6.1%)、“本人に任せているので把握していない”41名(83.7%)、“月経不順や無月経選手のみ把握している”2名(4.1%)という状況であった。また、生理痛についても“本人任せで把握していない”36名(75%)という実情であった。選手の月経状況について、指導者がどのような方法でどの程度把握しているかなどの詳細なデータは今後の調査報告書にまとめる予定であるが、早急な対応が必要と思われる。

以上のように、今回の調査から北海道内の若い女性アスリートの中にも、月経に関連する健康問題を抱える選手が存在することが明らかとなった。今後も月経および女性の健康管理に関してさらに調査を進めることが必要であり、また女性アスリート支援につながる教育プログラム体制づくりを着実にすすめることが重要と思われる。

5. 今後に向けて

北海道の若い女性アスリートを対象とした調査から、①選手本人だけでなく指導者も日常的な体重チェックを行い健康問題の早期の発見と対応を心がけること、②プライバシーに配慮しながらも月経に関連する女性選手の不快な状態について指導者が把握し理解できるような信頼関係と情報共有の仕組みをつくること、③競技力向上のための月経期間をずらすことへの対応について関係者で検討しておくこと、さらに④女性アスリート支援の体制づくりと教育プログラム実施の機会を増やすことなどの重要性が示唆された。

今後は選手の食生活・栄養状態と性周期や骨の健康度の関連性、さらに種目特性や指導者による女性選手の健康管理の状況と関連付けて検討を進める予定である。

謝 辞

本調査にご協力頂いた北海道内の高校生、大学生の皆様、さらに各競技団体・チームに所属する選手の皆様に対し、深く感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 日本放送協会： 早く気づいて 増える子どもの拒食症(きょうの健康)
<http://www.nhk.or.jp/kenko/kenkotoday/archives/2015/08/0826.html> (2015年 8 月 27日採録)
- 2) 日本放送協会： 女子選手の無月経 指導者の認識が不十分 (NHKニュース)
<http://www3.nhk.or.jp/news/html/20140416/k10013769361000.html>
(2014年 4 月17日採録)
- 3) 能瀬さやか 他： 女性トップアスリートにおける無月経と疲労骨折の検討. 日本スポーツ医学会誌 Vol.22 No.1 : 67-74, 2014.
- 4) 久保田俊郎：女性アスリート健康調査への日本産婦人科学会の取組、日本産婦人科学会誌ACTA OBST GYNAEC JPN Vol.67 No.3 : 1162-1166,2015.
- 5) 久保田俊郎：女性アスリートを対象としたアンケート調査. (日本産婦人科学会HP 女性ヘルスケア委員会 女性アスリートのヘルスケア小委員会.)
http://www.jsog.or.jp/news/pdf/athlete_20150911.pdf (2015年 9 月20日採録)

事前のスタティック・ストレッチングが 中強度一定負荷運動時の酸素摂取動態に及ぼす影響

研究実施者：脇彬矩¹⁾

研究責任者：柚木孝敬²⁾

1) 北海道大学教育学部

2) 北海道大学大学院教育学研究院

【緒言】

競技スポーツにおいては、ウォーミング・アップの一環としてスタティック・ストレッチングが広く用いられている。怪我の予防とパフォーマンスの向上がその目的である。しかしながら近年、事前のスタティック・ストレッチングにより、最大筋力 (Bacurau et al. 2009, Ryan et al. 2008, Siatras et al. 2008)、スプリント・タイム (Beckett et al. 2009, Nelson et al. 2005)、ジャンプ・パフォーマンス (Behm and Kibele 2007, Pearce et al. 2009) といった瞬発的運動のパフォーマンスが低下する危険性が広く指摘されている。

持久的運動に対するスタティック・ストレッチングの影響については見解が分かれている。例えば、事前のスタティック・ストレッチングにより、最大酸素摂取量 ($\dot{V}O_{2\max}$) の40、60、および80%に相当する速度で走運動の経済性が向上した (同一速度に対する酸素摂取量 ($\dot{V}O_2$) が低下した) とする報告 (Godges et al. 1989) があるが、乳酸性閾値 (LT: 一般的に40 ~ 60% $\dot{V}O_{2\max}$) 以下の速度において走運動の経済性は変化しなかったこと (Hayes and Walker 2007)、上記の運動強度範囲 (40 ~ 80% $\dot{V}O_{2\max}$) に収まる速度において走運動の経済性は変化しなかった (Mojock et al. 2011, Ohshita and Mitsuzono 2009) あるいは低下した (Wilson et al. 2010) ことも報告されている。さらに、LT ~ $\dot{V}O_{2\max}$ に相当する中~高作業率の自転車運動においては、運動経済性の低下 (同一作業率に対する $\dot{V}O_2$ の増加) (Esposito et al. 2012, Limonta et al. 2015, Wolfe et al. 2011) および運動持続時間の低下 (Esposito et al. 2012, Limonta et al. 2015) が報告されている。

このように、持久的運動に対するスタティック・ストレッチングの影響は体系的説明が可能な段階にないが、運動経済性あるいはパフォーマンスが阻害される可能性は残されている。Limonta et al. (2015) は、事前のスタティック・ストレッチングにより、漸増負荷運動において、LTの発現が早期化し、LT以降の同一作業率に対する $\dot{V}O_2$ が増加したこと (= 運動経済性が低下したこと) を報告している。彼らは、その原因の一つとして、速筋線維の動員が促進される可能性を挙げている。速筋線維は遅筋線維に比べて、エネルギー効率が低いこと (Crow and Kushmerick 1982, Han et al. 2001) が知られており、また、筋電図 (EMG) 高周波成分の割合が大きいこと (Gerdle et al. 1991, 永田と室 1982, 佐藤ら 2010) が示唆されている。それに関連して、筋線維動員様式と一定負荷運動時の $\dot{V}O_2$ 動態 (Barstow et al. 1996, Coyle et al. 1992, Pool et al. 1991) あるいはEMG活動 (Borrani et al. 2001, Shinohara and Moritani 1982, Perrey et al. 2001) の間に関連のあることが報告されている。そこで本研究では、LT強度付近の一定負荷運動を用いて、 $\dot{V}O_2$ とEMG活動の経時的変化を事前のスタティック・ストレッチングを行う条件と行わない条件で詳細に比較検討した。速筋線維の動員が促進されるなら、 $\dot{V}O_2$ 動態に加えてEMG活動が変化すると仮説を立てた。

【方法】

被験者は7名の健常男性 (23.8 ± 5.2 歳, 178.1 ± 46.7 cm, 69.9 ± 4.8 kg (平均値 ± 標準偏差)) であった。各被験者は、自転車エルゴメータ (Ergometer 232 CXL, Combi) を用いて、6分の一定負荷自転車運動 (以下、主運動) を事前のスタティック・ストレッチングを行う条件 (Stretching (S) 条件) と行わない条件 (Control

(C) 条件) で実施した (図 1)。両条件において、準備運動に位置づけられた 5 分の低強度自転車運動 (強度: 10ワット (W)、ペダル回転数: 60回/分 (rpm)) に引き続き、サドル上で 5 分の座位安静が設けられ、その後の 14 分間に、C 条件ではサドル上で座位安静が継続され、S 条件では同じくサドル上スタティック・ストレッチングが実施された。その後、1 分の座位安静を挟み、主運動が行われた。主運動の強度は、予め別日に実施された漸増負荷運動テスト (漸増率: 20 W/min、ペダル回転数: 60 rpm) において推定された乳酸閾値 (LT) 強度の 90% に相当する強度 (125 ± 17 W) とし、被験者は 60 rpm のペダル回転数を維持するように求められた。S 条件のスタティック・ストレッチングは、研究実施者 (学生トレーナー) によって、左右脚交互に「大腿前部 (大腿四頭筋) 30 秒」→「下肢後部 (ハムストリングス+下腿三頭筋) 30 秒」の順で計 5 セットが行われた。ストレッチングの強度は、筋伸長時に最終可動域付近で発生する被験者の最終域感 (end feel) を目安とした。C 条件と S 条件は、少なくとも 24 時間をあけて別日に実施された。その順序は無作為 (4 名は C 条件が先、3 名は S 条件が先) であった。自転車エルゴメータのサドル、ハンドル、およびペダル・ストラップの位置は、被験者毎に条件間で一致させた。

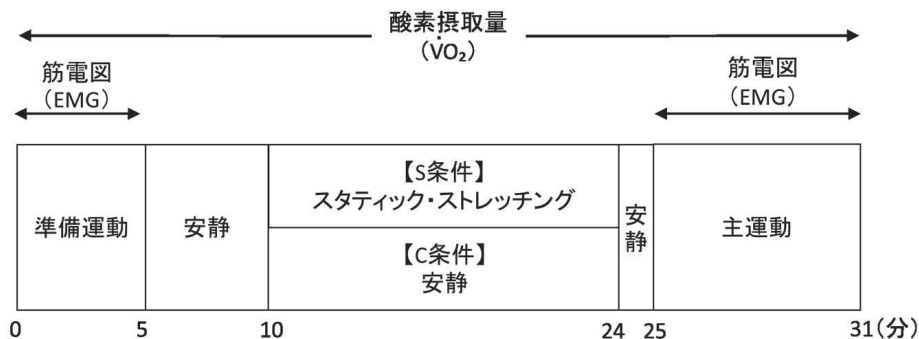


図 1. 実験プロトコルの模式図

漸増負荷運動テストおよび上記実験においては、呼吸代謝測定装置 (Aeromonitor AE-310S, MINATO) を用いて、換気量およびガス交換諸変量を breath-by-breath モードで測定した。漸増負荷運動テストにおいては、breath-by-breath データを 30 秒毎に平均し、最も高い $\dot{V}O_2$ を $\dot{V}O_{2\max}$ と定めた。また、 $\dot{V}O_2$ と二酸化炭素排出量 ($\dot{V}CO_2$) の直線関係の傾きが変化し始める負荷を乳酸閾値 (LT) と推定した (Beaver et al. 1986)。また、主運動においては、breath-by-breath モードで測定された $\dot{V}O_2$ データを 1 秒間隔のデータに変換し、下記の 1 次指数モデルを用いて近似した。

$$\dot{V}O_2(t) = \dot{V}O_{2\text{base}} + A(1 - e^{-(t-TD)/\tau})$$

ここで、 $\dot{V}O_2(t)$ は任意時間 (t) における $\dot{V}O_2$ 、 $\dot{V}O_{2\text{base}}$ は主運動前の安静 1 分間の平均値、A は振幅値 (ml/min)、TD は遅延時間 (秒)、 τ は時定数 (秒) を表す。TD と τ の和を平均応答時間 (秒) と定義した。

外側広筋から能動型双極電極 (SX230, Biometrics) を用いて準備運動時および主運動時の表面筋電図 (EMG) を導出した。双極電極 (電極中心間距離 20 mm) は、大転子と外側上顆を結ぶ線の遠位 1/3 上の点に、推定される筋線維走行方向と平行に貼付した。基準電極は、前腕の尺側茎状突起に設置した。EMG 信号は電極に内蔵された増幅器 (周波数帯域 = 20-450 Hz; 同相除去比 (CMRR) > 96 dB; 入力インピーダンス > $10^{13}\Omega$; ゲイン = 1000 倍) によって増幅し、A/D 変換器 (PowerLab 16/35, ADInstruments) を経由してサンプリング周波数 2 kHz で PC に記録した。記録した EMG データは、解析ソフト (LabChart 8, ADInstruments) を用いて、10-180 Hz の帯域通過フィルタ (バンドパスフィルタ) で処理し、積分筋電図 (integrated EMG, iEMG) および平均周波数 (mean power frequency, MPF) を算出した。準備運動中の iEMG と MPF は、2

分00秒～2分30秒の30秒間のデータを用いて求められた。主運動中のiEMGとMPFは、運動開始時から運動終了時まで30秒毎に求めた。周波数分析には高速フーリエ変換（ハニング窓）を用いた。主運動の前半（3分）と後半（3分）のそれぞれの時間範囲で、EMGパワースペクトルのパワーの総和（TP）を算出した。先行研究（永田と室 1982, 佐藤ら 2010）を参考にして、10～45 Hzを低周波数（LF）帯域、46～80 Hzを中周波数（MF）帯域、81～180 Hzを高周波数（HF）帯域とし、TPに対するLF帯域のパワーの割合（LFP/TP）、MF帯域のパワーの割合（MFP/TP）、およびHF帯域のパワーの割合（HFP/TP）を主運動の前半と後半に分けて算出した。

本研究の結果は、平均値±標準偏差で表した。主運動中の時間と条件（C条件とS条件）の主効果を検定するために反復測定二元配置分散分析を用いた。有意な主効果が認められた場合、Bonferroni法による比較を行った。有意な交互作用が認められた場合、時間の主効果を確認するためにそれぞれの条件で反復測定一元配置分散分析を行い、条件間の比較には対応のあるt検定を用いた。VO₂動態の近似パラメータ、準備運動時のiEMGおよびMPF、EMGパワースペクトルの各周波数帯域におけるパワーの割合については、対応のあるt検定によって条件間の比較を行った。有意水準は5%未満（ $p < 0.05$ ）とした。

【結果】

両条件の主運動中におけるVO₂の経時的変化を図2に示す。VO₂には、有意な交互作用および有意な条件の主効果は認められなかったが、有意な時間の主効果が認められた。両条件において、VO₂は、360秒時点に比べ0秒（安静）、30秒および60秒の時点で有意に低い値を示した。C条件およびS条件の運動終了前30秒間（360秒時点）におけるVO₂（VO_{2 end}、表1）のVO_{2max}（3160 ± 428 ml/min）に対する割合は、それぞれ、56.8 ± 5.1%と57.3 ± 5.2%で有意差はなかった。LT出現時のVO₂（VO_{2 LT}、1672 ± 227 ml/min）に対する割合は、それぞれ、107 ± 5.7%（C条件）と108 ± 6.4%（S条件）で有意差はなかった。

一次指数モデルによる近似によって算出されたVO₂動態のパラメータを表1に示す。1名の被験者のS条件においては、VO₂（breath-by-breath データ）の変動が大きかったために、指数モデルによる近似が実行できなかった。ゆえに、近似パラメータの条件間比較は上記1名を除く6名のデータを用いて行われた。結果として、いずれのパラメータにも条件間の差は認められなかったが、時定数（ τ ）（ $p = 0.07$ ）および平均応答時間（TD + τ ）（ $p = 0.053$ ）に関しては、C条件に比べてS条件で高値を示す傾向であった。

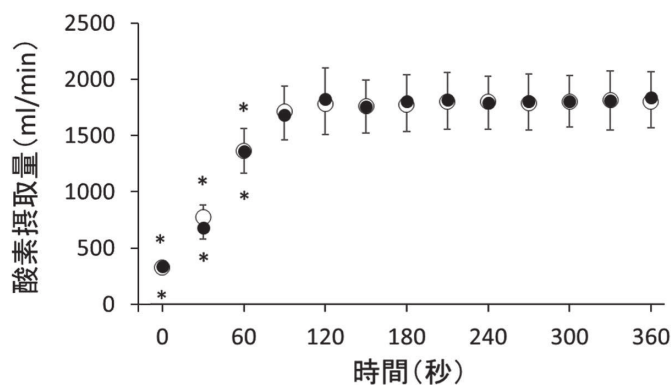


図2. 主運動時における酸素摂取量（VO₂）の経時的変化。データは平均値±標準偏差（n = 7）。

○：Control (C) 条件、●：Stretching (S) 条件。

*：360秒時点の値との間に有意差（ $p < 0.05$ ）があることを示す

表 1. 主運動時における酸素摂取 ($\dot{V}O_2$) 動態の近似パラメータ

	C条件	S条件
$\dot{V}O_{2\text{ base}}$ (ml/min)	295 ± 60.9	344 ± 26.6
A (ml/min)	1432 ± 197	1394 ± 195
TD (s)	2.81 ± 2.56	4.49 ± 2.99
τ (s)	31.2 ± 7.33	33.5 ± 6.78 #
$\tau + \text{TD}$ (s)	34.0 ± 7.28	38.0 ± 5.87 ‡
$\dot{V}O_{2\text{ end}}$ (ml/min)	1790 ± 279	1809 ± 292

データは平均値±標準偏差 (n = 6)。C: Control条件、S: Stretching条件、
 $\dot{V}O_{2\text{ base}}$: 主運動開始前1分間の安静時の平均値、
 A: 応答の振幅、TD: 時間遅れ、 τ : 時定数、TD + τ : 平均応答時間
 $\dot{V}O_{2\text{ ex}}$: 主運動終了前30秒間の平均値
 #: p = 0.07 (対C条件)、‡: p = 0.053 (対C条件)

準備運動時のiEMGおよびMEPに条件間 (C条件とS条件) の差は認められなかった。主運動時におけるiEMGおよびMEPの経時的変化を図3に示す。iEMGおよびMEPの両方で、有意な交互作用および有意な条件の主効果は認められなかった。時間の主効果がMPFのみに認められたが、下位検定 (Bonferroni法) による多重比較で有意差は見られなかった。

主運動の前半と後半における、EMGパワースペクトルのパワーの総和に対する各周波数帯域のパワーが占める割合を図4に示す。主運動の前半において、LFP/TPはC条件に比べてS条件で有意に低い値を示し ($p < 0.05$)、MFP/TPはC条件に比べてS条件で有意に高い値を示した ($p < 0.05$)。主運動の後半においては、各周波数帯域のパワーが占める割合は、全ての周波数帯域で条件間に差はなかった。

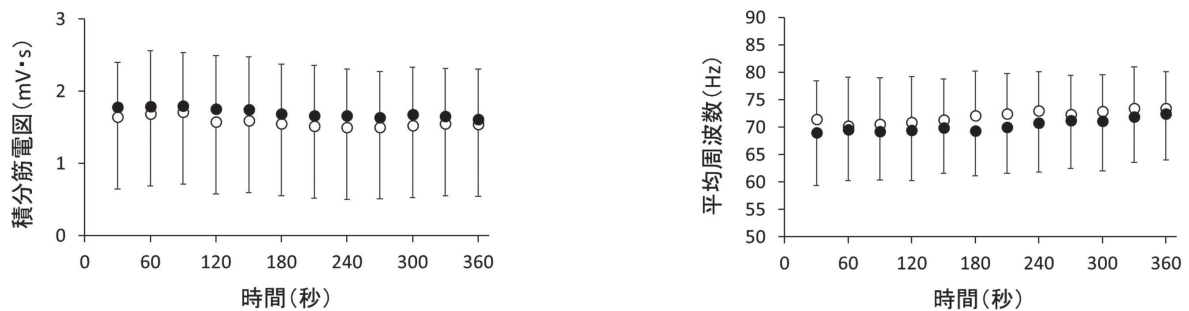


図3. 主運動時における積分筋電図 (iEMG) (左) および平均周波数 (MPF) (右) の経時的変化。データは平均値±標準偏差 (n=7)。○: Control (C) 条件、●: Stretching (S) 条件

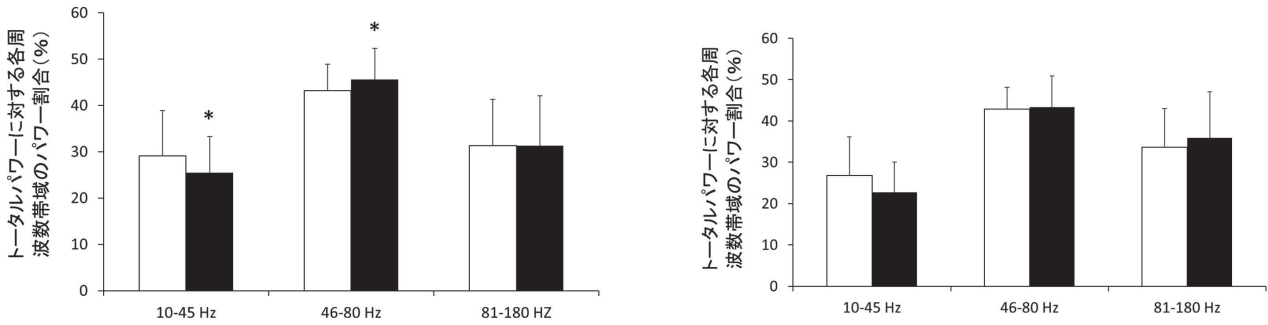


図4. 主運動の前半(左図)および後半(右図)における筋電図(EMG)パワースペクトルのトータルパワー(TP)に対する低周波帯域(10-45 Hz)のパワーの割合(LFP/TP)、中周波帯域(46-80 Hz)のパワーの割合(MFP/TP)、および高周波帯域(81-180 Hz)のパワーの割合(HFP/TP)。

データは平均値±標準偏差(n=7)。□: Control (C) 条件、■: Stretching (S) 条件、

*: 条件間に有意差(p < 0.05)があることを示す

【考察】

主運動における $\dot{V}O_2$ は、両条件とも、運動開始後90～120秒時点まで指数関数的に増加した後、定常状態を示した。運動終了時点(360秒時点)の $\dot{V}O_2$ は、 $\dot{V}O_{2max}$ の約50～60%、 $\dot{V}O_{2LT}$ の約100～110%であった。先行研究では、 $\dot{V}O_{2max}$ の約40%強度での自転車運動中に動員される筋線維のほとんどが遅筋線維のみであるのに対して、 $\dot{V}O_{2max}$ の約60%強度になると速筋線維も動員されること(Vollestad and Bolm 1985)、LT以上の強度では速筋線維の動員が活性化されること(Mateika and Duffin 1994)が確認されている。したがって、本研究で行われた主運動は、遅筋線維が主ではあるが速筋線維も動員される強度であったと推測される。LT～ $\dot{V}O_{2max}$ に相当する中～高作業率の自転車運動においては、事前のスタティック・ストレッチングによる運動経済性の低下(同一作業率に対する $\dot{V}O_2$ の増加)が報告されており、その原因の一つとして、速筋線維の動員促進が挙げられている(Esposito et al. 2012, Limonta et al. 2015, Wolfe et al. 2011)。

LT強度以上の一定負荷運動においては、 $\dot{V}O_2$ は定常状態を示さず、運動開始後90～180秒以降に緩慢な増加を示すことが知られている。この増加は $\dot{V}O_2$ slow componentと呼ばれており、遅筋線維に比べてエネルギー効率が低い速筋線維(Crow and Kushmerick 1982, Han et al. 2001)の動員増加が関係しているとされている(Barstow et al. 1996, Pool et al. 1991)。しかし本研究においては、運動終了時点(360秒時点)の $\dot{V}O_2$ ($\dot{V}O_{2end}$)に条件間の差は認められなかった(図2、表1)。また、速筋線維は遅筋線維に比べてEMG高周波成分の割合が大きいこと(Gerdle et al. 1991, 永田と室 1982, 佐藤ら 2010)が示唆されている。さらに、 $\dot{V}O_2$ slow componentはMPF(Borrani et al. 2001)あるいはiEMG(Shinohara and Moritani 1992)の密接な関連性を示すことが報告されている。しかし、本研究においては、iEMGに時間および条件の主効果はなく、またMPFには時間の主効果は認められたが、条件の主効果はなかった(図3)。さらに、主運動の後半においては、EMGパワースペクトルの総和(TP)に対する各周波数帯域のパワーの割合にも有意差がなかった(図4)。したがって、主運動の後半において、速筋線維の動員には条件間で差がなかったと考えられる。

主運動の前半において、LFP/TPはC条件に比べてS条件で有意に低い値を示し、MFP/TPがC条件に比べてS条件で有意に高い値を示した(図4)。さらに、 $\dot{V}O_2$ が定常状態に至るまで速度を反映する時定数(τ)および平均応答時間(TD + τ)が大きくなる傾向にあった(図2、表1)。この時定数は外側広筋における速筋線維の割合が多いほど高い値を示すことが報告されている(Barstow et al. 1996)。また、EMGパワースペクトルに関して、LF帯域は遅筋線維(Type I)、MF帯域は速筋線維のType II a、HF帯域は速筋線維のType II bを反映するとされる(永田と室 1982, 佐藤ら 2010)。したがって、本研究の結果で得られた $\dot{V}O_2$ 動態お

よびEMG周波数特性に関する結果は、事前のスタティック・ストレッチング (S条件) により、主運動前半において速筋線維の動員が促進されていた可能性を示唆する。その原因は不明だが、Trajano et al. (2014) は、スタティック・ストレッチングにより、運動ニューロンにおける自律持続的活動が低下する可能性を遅収縮性筋線維であるヒトのヒラメ筋で確認した。自律持続的活動は、脳幹のセロトニン作動性ニューロンからの入力によって運動ニューロンにおいて自律的に発生している持続的な発火頻度の増加であり、遅筋に分類される背部筋や下腿筋が発生する持続的張力のベースになっていると考えられる (Eken et al. 2008, Lothe et al. 2015)。上記のTrajano et al. (2014) の結果は、スタティック・ストレッチングが低閾値運動ニューロンに抑制的に作用する可能性を示唆していると考えられる。これは、S条件の主運動前半におけるLFP/TPがC条件に比べて有意に低い値を示した本研究の結果を説明するかもしれない。Trajano et al. (2014) は、上述した自律持続的活動の低下がスタティック・ストレッチ終了後少なくとも5分間継続することを確認し、このような運動ニューロンにおける脱促進がスタティック・ストレッチによって誘発される筋力低下 (例えば、Bacurau et al. 2009, Ryan et al. 2008, Siatras et al. 2008) の原因となりうることを示唆した。もしそのような現象が本研究においても生じていたら、S条件においては、ベースとなる遅筋の張力が低下し、それを補うために、より強いセントラルコマンドが必要となり、速筋線維の動員が促進されたのかもしれない。その結果、S条件の主運動前半においては、MFP/TPがC条件に比べて有意に高い値を示したのかもしれない。

Wolfe et al. (2011) は、事前のスタティック・ストレッチングが30分の自転車運動時 ($\dot{V}O_{2max}$ の65%強度) の運動経済性に及ぼす影響を検討した。その結果、運動経済性の低下 ($\dot{V}O_2$ の増加) は最初の5分までしか認められなかったことを報告している。本研究 ($\dot{V}O_{2max}$ の約50~60%強度) においても、 $\dot{V}O_2$ 動態およびEMG活動の条件間の有意差は主運動前半の3分間に限定されていた。一方、 $\dot{V}O_{2max}$ の85%強度 (Esposito et al. 2012) やLT~ $\dot{V}O_{2max}$ 強度 (Limonta et al. 2015) の自転車運動では疲労困憊に至るまで運動経済性の低下 ($\dot{V}O_2$ の増加) が認められている。理由は分からないが、運動強度が高いほど、言い換えると、速筋線維の動員がより要求される運動ほど持久的運動時の経済性はストレッチングのネガティブな影響を受けやすいのかもしれない。

以上、本研究の結果から、LT強度付近の一定負荷自転車運動においては、事前のスタティック・ストレッチングにより、運動の開始局面 (3分間) において、速筋線維の動員が促進される可能性、および $\dot{V}O_2$ の立ち上がりの応答が遅れる傾向が確認された。一方、運動開始後3分以降においては、 $\dot{V}O_2$ 動態およびEMG活動に条件間の差は認められず、運動経済性はスタティック・ストレッチングによって変化しないことが示唆された。

【課題】

本研究では運動経済性を二条件 (C条件とS条件) で比較した。運動経済性は、ある外的仕事 (速度や作業率) に対する $\dot{V}O_2$ から評価される。運動時の $\dot{V}O_2$ は、生理学的要因に加え、外的仕事に必要な内的仕事に関わる多くの要因 (解剖学的要因、バイオメカニクスの要因、環境的要因) によって変動する。したがって、スタティック・ストレッチングの前後において、筋腱単位スティフネス (柔軟性、関節可動域) (Craib et al. 1996, Garfin et al. 1981) や最大筋力 (Bacurau et al. 2009, Limonta et al. 2015) の評価は上記要因の前提条件を確認する上で必須であったと考えられる。また、高速フーリエ変換による周波数解析は解析する信号波形 (筋電波形) が定常波形であることが前提であると指摘されている (佐藤ら 2010)。したがって、非定常信号により適した周波数解析法を選択する必要もあるだろう。

【文献】

Bacurau RF, Monteiro GA (2009) Acute effect of a ballistic and a static stretching exercise bout on flexibility and maximal strength. J Strength Cond Res 23: 304-308

- Barstow TJ, Jones AM, Nguyen PH, Casaburi AR (1996) Influence of muscle fiber type and pedal frequency on oxygen uptake kinetics of heavy exercise. *J Appl Physiol* 81: 1642-1650
- Beaver WL, Wasserman K, Whipp BJ (1986) A new method for detecting anaerobic threshold by gas exchange. *J Appl Physiol* 60: 2020-2027
- Beckett JRJ, Schneiker KT (2009) Effects of static stretching on repeated sprint and change of direction performance. *Med Sci Sports Exerc* 41: 444-450
- Behm DG, Kibele A (2007) Effects of differing intensities of static stretching on jump performance. *Eur J Appl Physiol* 101: 587-594
- Borrani F, Candau R, Millet GY, Perrey S, Fuchslocher J, Rouillon JD (2001) Is the $\dot{V}O_2$ slow component dependent on progressive recruitment of fast-twitch fibers in trained runners? *J Appl Physiol* 90: 2212-2220
- Coyle EF, Sidossis LS, Horowitz JF, Beltz JD (1992) Cycling efficiency is related to the percentage of Type I muscle fibers. *Med Sci Sports Exerc* 24: 782-788
- Craib MW, Mitchell VA, Fields KB, Cooper TR, Hopewell R, Morgan DW (1996) The association between flexibility and running economy in sub-elite male distance runners. *Med Sci Sports Exerc* 28: 737-743
- Crow MT, Kushmerick MJ (1982) Chemical energetics of slow- and fast-twitch muscles of the mouse. *J General Physiol* 79: 147-166
- Eken T, Elder GC, Lomo T (2008) Development of tonic firing behavior in rat soleus muscle. *J Neurophysiol* 99: 1899-1905
- Esposito F, Ce E, Limonta E (2012) Cycling efficiency and time to exhaustion are reduced after acute passive stretching administration. *Scand J Med Sci Sports* 22: 737-745
- Garfin SR, Tipton CM, Mubarak SJ, Woo SLY, Hargens AR, Akeson WH (1981) Role of fascia in maintenance of muscle tension and pressure. *J Appl Physiol* 51: 317-320
- Gerdle B, Henriksson-Larsen K, Lorentzon R, Wretling ML (1991) Dependence of the mean power frequency of the electromyogram on muscle force and fiber type. *Acta Physiol Scand* 142: 457-465
- Godges JJ, Macrae H, Longdon C, Tinberg C, Macrae PG (1989) The effects of two stretching procedures on hip range of motion and gait economy. *J Orthop Sports Phys Ther* 10: 350-357
- Han YS, Proctor DN, Geiger PC, Sieck GC (2001) Reserve capacity for ATP consumption during isometric contraction in human skeletal muscle fibers. *J Appl Physiol* 90: 657-664
- Hayes PR, Walker A (2007) Pre-exercise stretching does not impact upon running economy. *J Strength Cond Res* 21:1227-1232
- Limonta E, Rampichini S, Riboli A, Venturelli M, Ce E, Esposito F (2015) Influence of acute passive stretching on the oxygen uptake vs work rate slope during an incremental cycle test. *Eur J Appl Physiol* 115: 2583-2592
- Lothe LR, Raven TJL, Eken T (2015) Single-motor-unit discharge characteristics in human lumbar multifidus muscle. *J Neurophysiol* 114: 1286-1297
- Mateika JH, Duffin J (1994) The ventilation, lactate and electromyographic thresholds during incremental exercise tests in normoxia, hypoxia and hyperoxia. *Eur J Appl Physiol* 69: 110-118
- Mojock CD, Kim JS, Eccles DW, Panton LB (2011) The effects of static stretching on running economy

and endurance performance in female distance runners during treadmill running. *J Strength Cond Res* 25: 2170-2176

永田 晟, 室 増男 (1982) 表面筋電パワー・スペクトルのパターン分類. *人間工学* 18: 35-42

Nelson AG, Kokkonen J, Arnall DA (2005) Acute muscle stretching inhibits muscle strength endurance performance *J Strength Cond Res* 19: 338-343

Ohshita T, Mitsuzono R (2009) Influence of different stretching on range of motion and running economy in long distance runners. *The Japanese Society of Physical Fitness and Sports Medicine* 58: 395-404

Pearce AJ, Kidgell DJ (2009) Effect of secondary warm up following stretching. *Eur J Appl Physiol* 105: 175-183

Perrey S, Betik A, Candau R, Rouillon JD, Hughson RL (2001) Comparison of oxygen uptake kinetics during concentric and eccentric cycle exercise. *J Appl Physiol* 91: 2135-2142

Pool DC, Schaffartzik W, Knight DR, Derion T, Kennedy B, Guy HJ, Prediletto R, Wagner PD (1991) Contribution of exercise legs to the slow component of oxygen uptake kinetics in humans. *J Appl Physiol* 71: 1245-1260

Ryan ED, Beck TW (2008) Do practical durations of stretching alter muscle strength? A does-response study. *Med sci Sports Exerc* 40: 1529-153

佐藤 拓, 岩下 篤, 佐藤 哲大, 吉田 正樹, 湊 小太郎 (2010) 自転車エルゴメータ運動時における筋電図周波数解析による筋活動の評価. *信学技報* 110: 7-11

Shinohara M, Moritani T (1992) Increase in neuromuscular activity and oxygen uptake during heavy exercise. *Ann Physiol Anthropol* 11: 257-262

Siatras TA, Mittas VP (2008) The duration of the inhibitory effects with static stretching on quadriceps peak torque production. *J Strength Cond Res* 22: 40-46

Trajano GS, Seitz LB, Nosaka K, Blazevich AJ (2014) Can passive stretch inhibit motoneuron facilitation in the human plantar flexors? *J Appl Physiol* 117: 1486-1492

Vollestad NK, Bolm PCS (1985) Effect of varying exercise intensity on glycogen depletion in humans muscle fibres. *Acta Physiol Scand* 125: 395-405

Wilson JM, Hornbuckle LM, Kim JS, Ugrinowitsch C, Lee SR, Zourdos MC, Sommer B, Panton LB (2010) Effects of static stretching on energy cost and running endurance performance. *J Strength Cond Res* 24: 2274-2279

Wolfe AE, Brown LE, Coburn JW, Kersey RD, Bottaro M (2011) Time course of the effects of static stretching on cycling economy. *J Strength Cond Res* 25: 2980-2984

アイスホッケー競技におけるスポーツ歯科のアプローチ

1.2018年第23回オリンピック冬季競技大会アイスホッケー部門の救急医療班への参加経験

A study on the Ice Hockey in Terms of Sports Dentistry

1.Participation in emergency care squad experience in the 23rd 2018 Winter Olympic Games ice hockey section

研究責任者：森 修二^{a)}

研究者：荊木 裕司^{a)} 秋月 一城^{a)} 西 隆一^{a)} 額賀 康之^{a)}

研究協力者：福田 公孝^{b)} 鈴木 孝治^{c)} 原 則行^{c)} 谷内田 渉^{d)} 青木喜満^{e)}

a) 北海道スポーツ歯科研究会

b) 医) いとう整形外科病院

c) 医) 北海道整形外科記念病院

d) 北海道大学大学院歯学研究科冠橋義歯補綴学教室

e) 特医) 整形外科 北新病院

【はじめに】

冬季オリンピック競技の一つであるアイスホッケー競技はゴールキーパーを含む1チーム6人制の団体競技である。試合は20分間を3回行い勝敗が決まる。ゲーム中は選手間での激しいぶつかり合いによるケガの防止のために選手にはプロテクターが必要不可欠である。選手の頭部外傷・脳しんとうの予防のためには専用のヘルメットがある。しかしながら、フルフェイスのヘルメット以外は、強化プラスチック製の透明のゴーグル付きのものがほとんどであり鼻部から下あごにかけては外力に対して無防備な状況である。この点から、マウスガードの必要性が考えられるが、これまでアイスホッケー競技においてスポーツ歯科医学などの専門学術的見地からのアプローチはほとんどない状況である。今回、韓国平昌で開催の第23回オリンピック冬季競技大会アイスホッケー部門二次予選札幌大会において医科救急医療班に参加した貴重な経験を報告する。

尚、本研究は2016年6月第27回日本スポーツ歯科医学会名古屋大会にて報告し、ポスターにて発表済みである。

【大会ポスター】

2018年第23回オリンピック
冬季競技大会アイスホッケー

2018年2月11日～13日 札幌市月寒体育館

大会概要	
大会名	2018年2月11日～13日 札幌市月寒体育館
主催	国際アイスホッケー連盟 (IIHF)
協賛	札幌市月寒体育館
会場	札幌市月寒体育館
観戦料	無料
参加資格	2018年2月11日～13日 札幌市月寒体育館

2016 MEN'S OLYMPIC QUALIFICATION PRELIMINARY ROUND 2 GROUP J

第23回オリンピック冬季競技大会 [平昌/ソチ]
2016男子オリンピック
二次予選グループJ

平成28年 2月11日・13日・14日
札幌市月寒体育館

【活動の経緯】

我々は、北海道体育協会の組織の中に設置されたスポーツ科学委員会において、歯科医師の立場から、北海道内のスポーツ選手を対象に競技力向上に関して科学的研究を推進することを目的に2006年から活動を行っている。今回、上記委員会委員長からの推薦により、2016年2月11日～14日の4日間札幌市で開催された冬季オリンピックアイスホッケー2次予選の医事部員として参加し、スポーツ歯科医師の役割を遂行した。大会期間中の現場で得た経験から、少ない知見ではあるが報告する。

【概要】

2018年2月に韓国平昌にて開催される第23回冬季オリンピックアイスホッケー2次予選大会の救急医療班の一員として参加した。2次予選大会は、2016年2月11日～14日の4日間、北海道札幌市月寒体育館において参加4カ国のリーグ戦中の選手を対象に歯科的な外傷・障害の救急処置および医科医療班のサポートを目的として活動した。日本国内では初めての貴重な経験をする事ができた。実際の活動としては2次予選参加国のウクライナ・クロアチア・ルーマニア・日本の4カ国の試合および練習中における緊急時に備えて、歯科救急用具・薬剤等の準備をし、月寒体育館内に設置された医務室にて待機した。

【具体的活動】

2016 IIHF 男子オリンピック二次予選リーグ札幌大会参加経験については医事報告を基に報告する

- ① 大会までの準備
 - ② IIHFの視察 歯科医師の参加はない
 - ③ Medical Meeting 歯科医師の参加はない
 - ④ First Aid Roomでの救急診療・処置
 - ⑤ 今大会ではドーピング・コントロールは行われなかった
- * 参加救急医師10名 歯科医師1名

【医務室への連絡方法】

2016男子オリンピック2次予選リーグ札幌
 医事部 医務室 担当表 (2月2日現在)
 医務室への連絡方法
 開設時間内は担当のドクターに携帯電話で連絡
 大会本部からTEL・FAX 会場内無線で医務室へ連絡
 医務室閉鎖時(夜間など)はオン・コールのドクターが
 携帯電話で対応する。

歯科医師は医務室開設時間内は常勤、大会期間中オン・
 コール対応。
 森修二先生、090-0000-札幌森歯科医院
 011-874-6481

【大会結果についての新聞報道】

高西 2戦連続3位
 日本1勝
 大沢2発格下圧倒
 道銀

LS北見初優勝 女子
 日本圧巻7ゴール
 ルーマニア完封

日本全勝 最終予選へ
 ウクライナ
 耐えに耐え 終盤猛攻

日本男子 新戦術決まった
 全勝で五輪最終予選へ
 アルペン日本勢低迷

日	ク	ウ	ル	高	得	失	差
①日本	●	○	○	3	3	0	3
②ウクライナ	○	●	○	3	2	1	6
③ロシアチア	●	○	○	3	1	2	3
④ルーマニア	○	○	●	3	0	3	0

引用：北海道新聞

【大会までの準備】



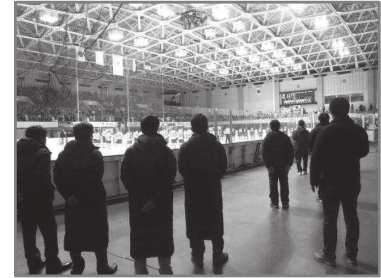
脳震とうの対応にはSCAT3
スポーツによる脳震盪評価ツール
第3版が利用された

【歯科用タービン・バキューム・救急器材と医薬品など。医事報告書・各国選手の名簿表等々】

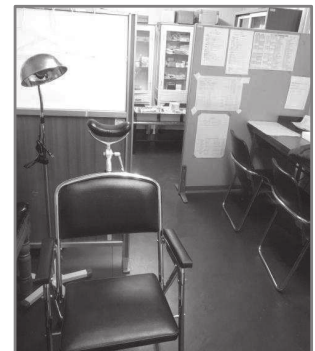
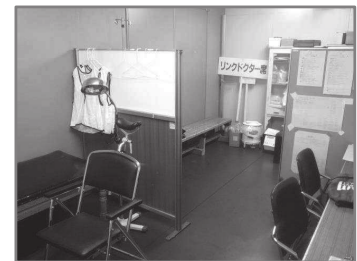
【今回準備された歯科救急器材および医薬品】

- 2016 男子オリンピック2次予選リーグ 札幌
必要と思われる受傷部位と歯科医療器材・医薬品について
- 治療用椅子1台（自家用車に保管し必要に応じて搬入し使用する 画像添付）
 - ポータブルエンジン・ポータブルレントゲン・口腔内用スタンドライト1台（同上）
 - 止血用ポータブル電気メス
 - 治療された詰め物脱離：歯科用接着剤にて再着 再着不可の場合歯科用詰め物
痛みがある時は鎮静効果のある歯科用応急処置材をつめる
 - 歯根の脱臼の場合：局所麻酔用注射器、生理食塩水脱臼歯の固定のための歯科用接着剤
 - 歯の破折の場合：局所麻酔用注射器 破折片の再接着剤 マウスガードの調整材
歯の調整用の歯科用小型エンジン 軟化のための歯科用ライター
 - 口腔内（舌・歯肉）・口腔外（口唇・口唇周囲）軽度の場合：
局所止血用ボスミン液 とテーピングテープにて早期復帰
縫合必要な場合 糸付針 滅菌ガーゼ・滅菌ワッテ・ロールワッテ
 - マウスガードの紛失・破損の場合：型取り材・石膏・バキュームフォーマー
 - 多数歯にわたる歯の脱臼：歯科矯正治療用のワイヤーなどを利用した応急処置
 - 上顎骨骨折・下顎骨骨折（マウスガード使用中の受傷例は少ない）：
左右の顎位を安定させ頭頂部からテーピング固定し 出血に注意して2次病院へ
 - 発症は少ないと思われませんが 疲れなどにより痛み腫れなどを伴う急性の歯根膜炎または歯髄炎は歯に穴をあけ解放にすることで良くなりますのでポータブルエンジンで処置できなければ森歯科に搬送し対応します（森歯科は車で通常10分です）
 - くすり：
*経口抗菌剤クラビット錠250mg *鎮痛・抗炎症・解熱剤 ロキソニン錠60mg
*口腔洗浄・含嗽材ネオステリングリーン

【口唇裂傷受傷者・および救急時に医療班ということが大会関係者から明確にわかるように同じ色・形の防寒具と胸には医師の証明書】

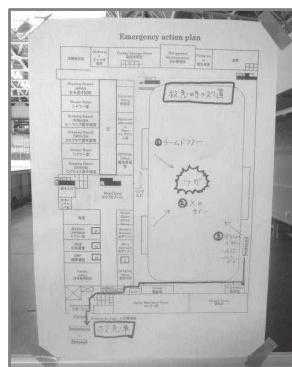


【常設の医務室・医薬品・その他救急医療用品】



【頭頸部損傷・脳震とう受傷等々対応のストレッチャーおよびリンク内での受傷者に対するアプローチ方法図とリンクサイドのAEDの所在】

ストレッチャーの常備位置など救急搬送の手順は医務室内に常時貼り付けられる



搬送用ストレッチャー



外傷者搬送用にリンクサイドにAEDと共に常備



【結果と感想】

クロアチア選手の上口唇裂傷処置
クロアチア選手3名の整形外科的外傷
日本人選手の打撲・外国人観客の腹痛処置
大会期間中6名の救急処置が行われた。
医師の帯同がなく、受傷時の救急対応に困る
クロアチア国の選手に対しての応急処置が多
くなされた。上口唇裂傷者においては医師に
よる適切な縫合・投薬、歯科医師による歯牙
及び顎関節受傷有無の診断等により早期復帰
の観点から翌日の出場を可能にさせた。

【考察】

大会・公式練習時を含めた救急対応のために、
会場内医務室に設置されたFirst Aid Roomに
て待機した。医科との医療機器・医薬品の準
備においては連携を図りお互いの分担を決め
た。しかしながら、医科ではIIHF（国際アイ
スホッケー 連盟）Medical regulationsなど
から医療体制・医薬品などの基準がすでにあ
り、歯科と比較してもその差は大きいと感じ
た。現時点では救急現場における歯科救急
マニュアルさえない状況である。今後は冬季
スポーツ大会における救急体制、必需品な
どの構築が急務と思われる。

硬式テニス選手の予測能力に関する研究

田尾 賢吾¹⁾、黒田 裕太²⁾、沖田 孝一^{1,2,3)}

- 1) 北翔大学大学院 生涯スポーツ研究科
- 2) 北翔大学生涯スポーツ学部 スポーツ教育学科
- 3) 北海道体育協会 スポーツ科学委員

【要約】

硬式テニス競技において試合に勝利するためには、相手のサーブゲームをブレイクしなければならない。サーブの速度は、プロ選手で時速200 km、一般プレーヤーでも時速170 kmを超えることがあり、インパクトから0.5～0.7秒ほどでレシーバーのもとにボールが到達するため、打たれてから動いても理論上返球することは難しい。ゆえに、硬式テニス選手には高い予測能力が必要とされる。本研究では、北海道内トップレベルの大学生硬式テニス競技者を含む異なる競技水準の被験者において、サーブの球種およびコース予測能力を測定・評価し、比較検討した。その結果、競技水準の高低および経験の有無にも関わらず、有意なサーブ予測能力の差は認められず、予測能力ではなく、返球技術や返球後の反応がポイント取得の主要因となり、競技水準に関連している可能性が示唆された。

【はじめに】

現在、硬式テニスはオリンピックやパラリンピックで競技として採用されている。近年の日本人選手の活躍から知名度は上がり、年齢、性別、身体的特性を問わず広く親しまれるスポーツとなり、生涯スポーツとしても導入されている。

硬式テニスは、球技種目の一つであり、バドミントンや卓球と同様にネット型スポーツとしてネットを介しておこなわれる。道具（ラケットとボール）を使い、様々な技術を駆使しながら、1人（シングルス）あるいは2人（ダブルス）で相手とポイントを競うことが特徴である。球速の早い硬式テニス競技では、予測が重要であるため、鍛錬者は相手の体勢や目などの細かな動きやラケット面などをみて、どこにどのようなボールが来るかを予測すると考えられている。特にサーブとリターンではさらにこの要素が大きいと考えられる。

硬式テニスにおいて試合に勝利するためには、相手のサーブゲームをブレイクしなければならないが、サーブ速度は、プロでは時速200 km、一般プレーヤーでも時速170 kmを超えることがあり、打たれてから0.5～0.7秒ほどでレシーバーのもとにボールが到達する。このサーブを的確に返球するためには、コース・球種などを予測するためのスキルが必要であるが、競技水準の違いによる予測の正確性を検討した研究はみられない。

【目的】

本研究の目的は、北海道内トップレベルの大学生硬式テニス競技者を含む異なる競技水準のプレーヤーにおいて、サーブの球種およびコース予測能力を測定・評価し、比較検討することを目的とした。

【方法】

異なる競技水準のテニス競技者および初心者を含めて、4群の対象群を設定した。

上級者群：全日本学生テニス選手権大会出場経験者8名(年齢：21.4±1.5歳、テニス歴：13.0±2.0年)。

中級者群：北海道学生テニストーナメント及び北海道学生テニス選手権大会本戦出場者17名年齢（20.0±1.2

歳、テニス歴：8.6±3.3年)。

初級者群：北海道学生テニストーナメントおよび北海道学生テニス選手権大会予選敗退者 12名(年齢：18.9 ± 0.9 歳、テニス歴：6.2 ± 4.0 年)。

未経験者群：テニス競技未経験者 9名 (年齢：22.4 ± 0.9 歳)

計46名、全員右利きとした。

呈示ビデオの作製

全日本学生テニス選手権大会出場経験のあるテニスコーチをモデルとし武田らの使用した方法を参考に、デュースサイドとアドバンテージサイドから打つサービスに対して、リターンをする場面を想定して撮影した(図1)。

動画はサーバーのトス、立ち位置、インパクトまでの3秒まで観察できるようにした。

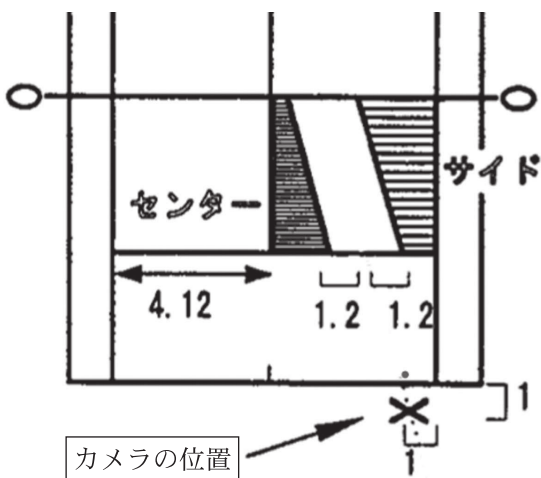


図1. テニスのサービスコース・球種予測における有効な手がかり(武田, 2004より引用)

リターン予測力測定方法

動画は縦80cm、横90cmのスクリーンに映し、被験者に観察させ、各動画終了後にコースと球種を解答用紙(下参照)に解答させた。解答は毎回のポイント終了時に行った。

評価方法

6ゲーム想定(30ポイント)、正答率によって評価を行った。

統計処理方法

データは、平均±標準偏差で表した。コースと球種の正答率における群間の差の検定は、一元配置分散分析を用い、有意水準は $p<0.05$ とした。

【結果】

1) コース予測の結果(図2)

正答率は、上級者66% 中級者63% 初級者60% 未経験者46%と上級者が高い傾向であったが、競技水準とコース予測の正答率に統計学的有意差はみられなかった

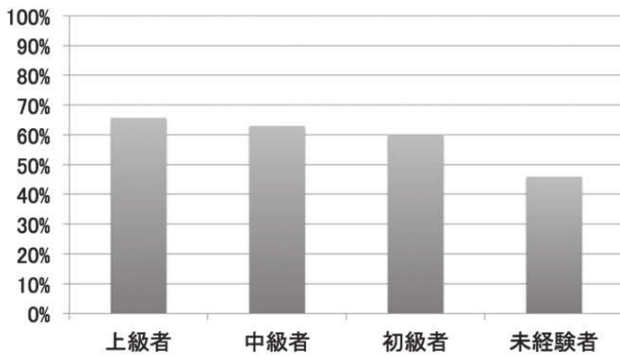
2) 球種予測の結果(図3)

正答率は、上級者65% 中級者56% 初級者62% 未経験者49%であり、コースと同様に競技水準と球種の正答率にも統計学的有意差はみられなかった。

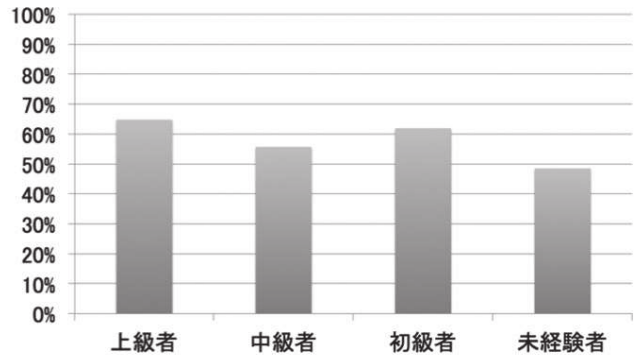
リターン予測 解答用紙

1問目	<球種>	フラット	・	スライス	・	スピン
	<コース>	センター	・	ボディ	・	ワイド
2問目	<球種>	フラット	・	スライス	・	スピン
	<コース>	センター	・	ボディ	・	ワイド
3問目	<球種>	フラット	・	スライス	・	スピン
	<コース>	センター	・	ボディ	・	ワイド
4問目	<球種>	フラット	・	スライス	・	スピン
	<コース>	センター	・	ボディ	・	ワイド
5問目	<球種>	フラット	・	スライス	・	スピン
	<コース>	センター	・	ボディ	・	ワイド
6問目	<球種>	フラット	・	スライス	・	スピン
	<コース>	センター	・	ボディ	・	ワイド
7問目	<球種>	フラット	・	スライス	・	スピン
	<コース>	センター	・	ボディ	・	ワイド
8問目	<球種>	フラット	・	スライス	・	スピン
	<コース>	センター	・	ボディ	・	ワイド
9問目	<球種>	フラット	・	スライス	・	スピン
	<コース>	センター	・	ボディ	・	ワイド
10問目	<球種>	フラット	・	スライス	・	スピン
	<コース>	センター	・	ボディ	・	ワイド

コース正答率(図2)



球種正答率(図3)



【考察】

本研究では、インパクトまでのサーブ動作からの球種とコースの予測能力を検討し、上級者、中級者、初級者、未経験者を比較し、上級者で正答率が高い傾向は見られるものの、統計学的差はみられないという結果を得た。

武田らのコースと球種予測における有効な手がかりを検討した論文では上級者と中級者でコースと球種予測の正確性に差がなかったと報告している。これは、テニス領域固有の知識量に両群で差がなかったためではないかと考察している。本研究では、さらに未経験者も加えて検討したが、上級者、中級者、初級者とも有意な差を示さなかった。

【まとめ】

テニス競技水準の高低および経験の有無も関わらず、有意なサーブ予測正確性の差は認められなかった。ゆえにサーブ打球後の反応（認知処理など）やリターンの技術力がリターンゲームのポイント取得の主要因となり、競技水準に関連している可能性が示唆された。

【今後の課題】

眼球運動計測装置（アイマークレコーダー）を使用し、視線動作などを検討したいと考えている。

【参考文献】

1. 新井博、榊原浩晃：スポーツの歴史と文化、道和書籍、2012.
2. 朝岡正雄：スポーツ運動学序説、不味堂出版：p p. 131 - 142, 1999.
3. レイナーマートン：スポーツコーチ学、大森俊夫、山田茂、「訳」、西村書店、2003.
4. 財団法人日本テニス協会：新版テニス指導教本、大修館書店、2005.
5. 青木純一郎ら：スポーツ生理学、市村出版、2001.
6. 澁谷隆良：指導者のためのテニスの科学と応用、ブックハウス・エイチディ、2010.
7. 財団法人日本テニス協会：平成26年度 テニス環境等実態調査 報告書、2015.
8. Plum B, Safran M, (別府諸兄訳)：From Breakpoint To Advantage: A Practical Guide To Optimal Tennis Health And Performance, エルゼビア・ジャパン、2006.
9. Roetert P, Kovacs M: TENNIS Anatomy, Human Kinetics, 2011.
10. 児玉光雄：実は180度違う一流テニス選手の思考、東邦出版、2014.
11. 坂井利彰：テニス世界トップ10も実践する最新の打ち方・戦い方、東邦出版、2014
12. 武田守弘、古田 久：テニスのサービスコース・球種予測における有効な手がかり：反応時間計測手法と空間的遮蔽手法を用いて。広島大学大学院教育学研究科要, 53, 327-334, 2004.

アンチ・ドーピング教育啓発活動報告2016

Anti-doping educational activities report 2016

研究責任者：青木喜満^{a)}

主任研究者：笠師久美子^{b) c)}

研究協力員：豊谷高明^{c)}、前田直大^{c)}、川口向司^{c)}、坂田祐樹^{c)}、門間康成^{c)}、宇野雅樹^{c)}、奥村康子^{c)}
竹内伸仁^{c)}、松本健春^{c)}、

Chief of research group : Yoshimitsu Aoki^{a)}

Group member : Kumiko Kasashi^{b) c)}

Collaborator : Takaaki Tatamiya^{c)}, Naohiro Maeda^{c)}, Koji Kawaguchi^{c)}, Yuki Sakata^{c)},
Yasunari Monma^{c)}, Masaki Uno^{c)}, Yasuko Okumura^{c)}, Nobuhito Takeuchi^{c)},
Takeharu Matsumoto^{c)},

a) 北新病院 整形外科、Orthopaedic Hokushin Hospital

b) 北海道大学病院薬剤部、Department of Pharmacy Hokkaido University Hospital

c) 北海道薬剤師会、Hokkaido Pharmaceutical Association

【要旨】

北海道体育協会スポーツ科学委員会では、スポーツ選手や関係者にアンチ・ドーピングのための正しい知識を提供する機会として、平成15年の国民体育大会を契機に、国体前研修会ならびにスポーツ医・科学トータルサポート事業ドーピング防止のための出前講座を実施している。また、今年度は2017冬季アジア札幌大会組織委員会の依頼のもと、北海道薬剤師会と共に冬季アジア札幌大会において、アンチ・ドーピング教育啓発ブースでの情報提供などのアンチ・ドーピング活動を支援する機会を得ることができた。

国体前研修会、出前講座と2回の講習会ならびに2017冬季アジア札幌大会でのブース活動を通して、選手・指導者ならびに広く国民にアンチ・ドーピング情報を提供することの重要性を再認識した。今後も選手・指導者ならびに薬剤師と一緒にアンチ・ドーピングを考える機会を提供し、よりスポーツ現場に即したアンチ・ドーピング活動を推進したいと考える。

【Summary】

The Hokkaido Sports Association Sports Science Committee has held pre-national-athletic meet workshops and various lectures, as opportunities to provide athletes and those concerned with correct knowledge for the purpose of anti-doping since 2003 national athletic meet.

Also, a lecture tour for the purpose of the sports medicine/science total support project on anti-doping has been held. Furthermore, during the period of the 2017 Sapporo Asian Winter Games, anti-doping enlightenment activity in a booth were also held jointly with the Hokkaido Pharmaceutical Association under the support of the organizing committee. In the future, it is hoped that such activities and the like will provide opportunities for athletes, coaches and pharmacists to consider anti-doping together, helping to promote anti-doping activities that correspond to the frontline of sport.

【はじめに】

北海道体育協会スポーツ科学委員会では、活動の一環として、国体前研修会ならびにスポーツ医・科学トータルサポート事業ドーピング防止講座を実施し、アンチ・ドーピング教育啓発を行っている。さらに、今年度は北海道薬剤師会を介し、2017冬季アジア札幌大会組織委員会（以下、組織委員会）の依頼を受け、北海道薬剤師会と協働で2017冬季アジア札幌大会において、アンチ・ドーピング活動を実施したので、ここに報告する。

【方法】

＜講義＞

国体前研修会において、国体派遣予定の選手・指導者ならびに関係者にむけて、アンチ・ドーピングのために留意すべき内容の確認、Play True Book アスリートガイドの使い方、薬やサプリメントに関する相談の仕方等の解説を行った。今年度は講義講師1名がアンチ・ドーピング教育資材の使い方、ならびに市販薬の添付文書の見方等について解説を行った。

さらにスポーツ医・科学トータルサポート事業の一環として、ジュニア選手へのアンチ・ドーピング啓発のための出前講座を実施した。対象は北海道スケート連盟所属のスピードスケート選手ならびに指導者とし、アンチ・ドーピングに関する講義ならびに最新の情報提供を行った。

＜国際総合競技大会におけるアンチ・ドーピング教育啓発活動＞

北海道薬剤師会と共に、2017冬季アジア札幌大会において、アンチ・ドーピングに関する情報提供の機会として、選手村ならびに競技会場内にキャンペンブースを設置した。ブースでは、スポーツファーマシストを中心に、ボランティア薬剤師、北海道体育協会職員等がアンチ・ドーピングに関する資材の配付、禁止物質の検索に関する情報提供等を行った。

【結果】

＜講義1＞

平成28年度 国民体育大会アンチ・ドーピングのための研修会

日時：平成28年9月20日（火）

会場：北海道体育協会 研修室

対象：第71回国民体育大会本大会出場の監督・コーチ・選手、各競技団体の指導者75名

講義演題：「確認しておきたいアンチ・ドーピング情報」

（講義内容）ドーピングの定義と禁止される理由、ドーピング防止規則違反事例から学ぶこと、日常の留意点、禁止物質検索サイトGlobal Drug Reference Online（以下、Global DRO:日本アンチ・ドーピング機構（JADA）提供）の使い方、市販薬の添付文書の見方、最新情報

質問：（2件）現在使用している医薬品の使用可否について、Global DROの使い方詳細について。

＜講義2＞

平成28年度 スポーツ医・科学トータルサポート事業

目的：本道のジュニアの国体選手等や指導者の競技力向上（選手強化）のため、専門領域の医科学者から必要な知識を学習し、総合的なサポートを実施する

開催日時：平成28年7月29日（金）

開催場所：ホテル宮崎（帯広）

参加者：北海道スケート連盟強化合宿 ジュニア選手63名・コーチ等 6名

講義演題：「知っておきたいアンチ・ドーピングの知識」

(講義内容) 禁止される物質・方法、実際の事例から考える、日本のドーピングの現状、ドーピングコントロール(検査)、禁止物質検索サイトGlobal DROの紹介、アンチ・ドーピング・クイズ、最新情報、市販薬の添付文書の見方

＜国際総合競技大会におけるアンチ・ドーピング教育啓発活動＞

大会名：2017冬季アジア札幌大会

開催日時：平成29年2月20日(月)－26日(日)

開催場所：キャンペーンブース設置会場

アスリートヴィレッジ(アパホテル&リゾート<札幌>)：選手村(主催：JADA)

真駒内会場(真駒内公園屋内競技場)：ショートトラック、フィギュアスケート

月寒会場(月寒体育館)：アイスホッケー

帯広会場(帯広の森屋内スケート場)：スピードスケート

対象：国内ならびに海外からの選手、一般観客ならびに競技関係者等

活動内容：アンチ・ドーピングキャンペーンブースにおける情報提供(北海道体育協会スポーツ科学委員会委員1名、北海道薬剤師会アンチ・ドーピング特別委員会委員8名、ボランティア薬剤師57名、北海道体育協会職員2名他)

【対応時間】

・各会場活動シフトにて対応

【対応方法】

- ・資材配付
- ・資材を使った解説、情報提供
- ・Global DROの紹介
- ・活動内容は日報にて管理

【資料配付結果】

- ・冊子「教えてください アンチ・ドーピングのこと」(北海道薬剤師会・北海道体育協会等作成)
- ・スポーツファーマシスト(SP)紹介パンフレット(JADA提供)
- ・SP紹介フラッパー(JADA提供)
- ・北海道薬剤師会作成クイズ

＜2017冬季アジア札幌大会のためのボランティア薬剤師事前研修会＞(道薬・道体協共催)

日時：平成28年12月10日(土) 17:00－18:40

場所：きたえーる・道体協講堂

内容：第1部 研修：ブース活動における情報提供

第2部 講演：国体におけるアウトリーチ活動(アンチ・ドーピング・ブース活動)について」一般社団法人岩手県薬剤師会 常務理事・釜石シーウェーブス 中田 義仁 氏

【考察】

＜講義1＞

平成28年度 国民体育大会アンチ・ドーピングのための研修会

参加した指導者の多くは毎年継続して参加頂き、ある程度、理解されていると思われるが、選手の参加が少なく、国体前講習会のみならず、各地で開催される強化合宿の際に、近隣のスポーツファーマシストにも協力頂き、アンチ・ドーピング教育啓発を強化すべきと考える。

＜講義2＞

平成28年度 スポーツ医・科学トータルサポート事業

北海道スケート連盟は過去にも講習会を開催しており、指導者ならびに選手の理解も高まっているように思われた。講義の中でGlobal DROを紹介した際には、スマートフォンで本サイトにアクセスしてシミュレーション検索を行っている者もあり、関心の高さが伺われた。

また、地元帯広のスポーツファーマシスト1名にも同席頂き、今後も薬やドーピングに関する相談に対応して頂けるよう依頼した。

＜国際総合競技大会におけるアンチ・ドーピング教育啓発活動＞

国際総合競技大会におけるアンチ・ドーピング活動は、北海道体育協会ならびに北海道薬剤師会では、2015年全農世界女子カーリング選手権札幌大会に続き、2回目であり、その経験も功を奏して、無事に終了することができた。

当初は、なかなかブースに来訪する観客が少ない状況もあったが、冊子やパンフレット等を配付しながら解説することで、理解されるようになり、多くの方がアンケートやクイズに回答してくださった。このブースは、薬に関する相談を積極的に受ける場ではないが、アンチ・ドーピングの入門窓口として広く理解されたのではないかと考える。

【まとめ】

北海道は元来、体育協会でのアンチ・ドーピング活動が先行していたが、平成21年日本アンチ・ドーピング機構公認スポーツファーマシスト制度発足前後より、北海道薬剤師会との協力体制がより強くなってきた。特に、今年度は札幌・帯広会場を起点に2017冬季札幌アジア大会が開催され、日本で初めて、薬剤師やスポーツファーマシストが国際総合競技大会に参画し、北海道体育協会もその支援を行うことができた。

一方で、キャンペンブースでは、アスリートヴィレッジ（選手村）での選手啓発のブースと、競技会場での一般向けのブースを分けて考える必要があり、この点は誰をターゲットにするかという基本的な問題をあらためて考えさせられる機会となった。ブースボランティア参加者の経費、ADカードの発給、ウェア等の支給や事前ボランティア研修会への参加等々、大会運営上の多くの問題があることもあらためて経験した次第である。

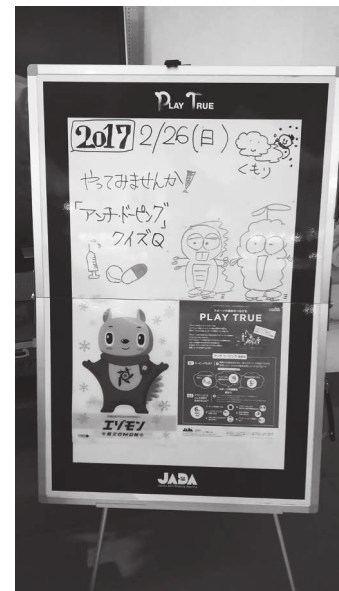
2018ピョンチャンオリンピック・パラリンピックに向け、多くの冬季競技選手を送り出す北海道として、この経験を活かして、継続的なアンチ・ドーピングの支援を展開したいと考えている。ラグビー W杯、2020東京オリンピック・パラリンピックと続くが、国体前研修会や出前講座など、普段の地道なアンチ・ドーピング教育啓発活動が華やかな闘いの舞台を支えるものと考え、北海道での活動を展開する所存である。多くのご支援にあらためて感謝申し上げたい。

【キャンペンブース：アスリートヴィレッジ（アパホテル）】



【キャンペンブース：真駒内会場（真駒内屋内競技場）】

ボランティア薬剤師（スポーツファーマシスト）、日本薬剤師会亀井常務理事、北海道薬剤師会竹内会長、岩手県薬剤師会本田常務理事



【キャンペーンブース：帯広会場（帯広スケートの森）】

ボランティア薬剤師（スポーツファーマシスト）、北海道薬剤師会松本副会長、北海道体育協会津田次長



【キャンペーンブース：月寒会場（月寒体育館）】



平成28年度

(公財)北海道体育協会 スポーツ科学委員会研究報告

平成29年 3月

発行 (公財)北海道体育協会

〒062-8572 札幌市豊平区豊平5条11丁目1番1号

北海道立総合体育センター内

電話 (011) 820-1704

印刷 まことプリント

〒001-0922 札幌市北区新川2条3丁目8-6

電話 (011) 764-0903