



平成24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33巻

THE ANNUAL REPORT
OF
SPORTS SCIENCE COMMITTEE
OF
HOKKAIDO

2012
Vol. 33

公益財団法人 北海道体育協会

HOKKAIDO SPORTS ASSOCIATION

平成24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25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

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23年6月、スポーツ振興法が50年ぶりに全部改正され、「スポーツ基本法」が成立し、8月から施行されました。前文には、「スポーツは、世界共通の人類の文化である。」と謳われ、スポーツを日常的に楽しむことが全ての人々の権利として認められることとなりました。

現在も東日本大震災に際して被災地支援のために、スポーツで繋がる多くの方々が復興への道すじをつけようと、懸命にあらゆるサポート活動を展開しております。

本委員会としても、今回の未曾有の体験を糧に、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、スポーツの発展をスポーツだけでなく、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、ドーピング防止教育・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が続けてまいりました。

今日まで33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次の2本の研究テーマを立て、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。

（１）競技力向上に関する研究

（２）ドーピング防止に関する研究

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24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25年3月31日

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XV	1
—少年選手の心理的競技能力について—	

第2部 変形性膝関節症症例に対する

DVDプログラムを用いた運動療法の介入効果に関する縦断的研究	11
(第2報：無作為割り付け比較試験による短期臨床効果)	

第3部 筋グリコーゲンの枯渇が高強度運動時の努力感と筋電図活動に及ぼす影響	19
---------------------------------------	----

第4部 リュージュ競技におけるスポーツ歯科的アプローチ	23
-----------------------------	----

第5部 北海道女子スポーツ選手に対する医科学サポート（中間報告）	31
----------------------------------	----

〔2〕ドーピング防止に関する研究 33

—アンチ・ドーピング教育啓発活動報告2012—

【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》	佐 川 正 人	成 田 寛 志	
	笠 師 久美子	蓑 内 豊	
	遠 山 晴 一	田 中 昭 憲	
	柚 木 孝 敬	森 修 二	
	井 上 雅 之	沖 田 孝 一	
	金 子 知		

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－

The 15th Study of Psychological Support for National Athletic Meet Entrants from Hokkaido
－ Psychological Performance Levels for Junior Athletes －

主任研究委員：佐川 正人^{a)}

研 究 委 員：蓑内 豊^{b)}

研 究 協 力 員：平間 康允^{c)}

Chief of research group: Masato Sagawa^{a)}

Regular member : Yutaka Minouchi^{b)}

Cooperation member : Kosuke Hirama^{c)}

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

b) 北星学園大学, Hokuseigakuen University

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 67th National Athletic Meet in 2012. The total data of 246 players were statistically analyzed.

The average score about DIPCA (psychological performance levels) for the male players was 160.3 and the mark is inferior a little in the national level. The average score of 154.9 for female players was the same level as the man.

It answered that about 23.8% of whole players were implementing mental training every day, and 28.6% of players did sometimes. It has been understood that 52.4% 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, there are not so many players who actually carry out mental training, but we found that 88.7% of the boy players and 95.1% of the girl players would like to do mental training. Service of psychological support system is required.

I 目的

競技スポーツにおけるメンタルトレーニング(以下、MT)は精神をコントロールし、最大限の実力発揮を促す練習法として、その重要性は多くの競技者が認めるところであり、フィジカルトレーニングやスキルトレーニングとともに競技力向上に必要不可欠なトレーニングである。メンタルサポートの必要性^{14,15,21,22)}については、指導者と選手を対象にした全国調査²⁾において重視されており、今後のスポーツ界の発展を担うジュニア選手へのサポート体制の確立は重要な課題である。

北海道のジュニア競技スポーツにおいて、平成22年度報告³⁾では何らかのMTを実施している男子選手は53%、女子選手では66%であった。これは、例年に比べるとやや低い数値であるが、男女の実施率を併せると、国民体育大会に出場している北海道代表少年選手の6割以上がメンタル面のトレーニングを実施していることになる。近年のMTの必要性の認識の高まりによるものといえるが、MT実施状況に関する質問に対し無回答も多く、北海道における詳細なMT実施率の把握とともに心理サポート体制のより一層の充実が求められる。

北海道においては、前回までの過去14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、(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、今後の競技力向上に役立つ各競技における測定データの蓄積を行い、測定データの分析やそれに基づいたトレーニング処方作成・指導を行うなど、医・スポーツ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の充実、北海道におけるスポーツ振興や競技力向上にとって非常に重要であろう。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24年度開催の第67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24年9～10月

2. 調査対象者

第67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254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^{18,19)}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254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8名分を除く246名分の調査用紙を有効回答数とした(男子選手144名、女子選手102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
アーチェリー	2	3	5
カヌー	6	7	13
ゴルフ	3	2	5
サッカー	15	8	23
ソフトテニス	6	6	12
なぎなた	0	2	2
バドミントン	3	3	6
バレーボール	12	11	23
ハンドボール	10	0	10
フェンシング	3	3	6
ボクシング	5	0	5
ボート	9	7	16
ホッケー	13	13	26
ラグビー	18	0	18
レスリング	7	0	7
空手道	2	2	4
弓道	2	3	5
山岳	2	2	4
柔道	5	3	8
水泳	10	11	21
体操(競技)	4	4	8
体操(新体操)	0	7	7
卓球	4	4	8
馬術	3	1	4
合 計	144	102	246

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)。今回の選手の心理的競技能力得点は、男子(160.3)女子(154.9)ともに前回調査を約13ポイント下回り、これまでで最も低い結果となった。また、過去14回の調査の平均得点(男子178.3、女子171.2)と比較しても男女ともに下回っており、今年度の国体北海道代表選手は近年で最も心理的競技能力が低いといえる。また、各年度の得点推移をみると、平成21年度以降は男女ともに低下し続けていることがわかり、平成20年度

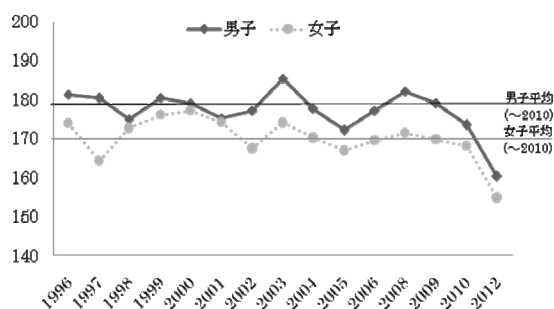


図 1. 各年度の心理的競技能力得点

以前にみられる一過性の低下とは区別して原因を検討する必要があるとされている。

選手の学年について(表2)は、男女合わせて47.6%が高校3年生、26.8%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が、男女では学年構成が若干異なっていた。

表 2. 選手の学年と人数(%)

年代	男子	女子	計
中3	5(3.5%)	10(9.8%)	15(6.1%)
高1	25(17.4%)	18(17.7%)	43(17.5%)
高2	39(27.1%)	27(26.5%)	66(26.8%)
高3	72(50.0%)	45(44.1%)	117(47.6%)
大1	1(0.7%)	0	1(0.4%)
空白	2(1.4%)	2(2.0%)	4(1.6%)
計	144	102	246

次に学年と心理的競技能力の関係については、統計上の有意性は認められなかったものの、男女ともに高校3年生が他の学年よりも高い値を示し、最上級生としての経験値の高さを窺わせる結果となった(図2)。ただ、女子については高校2年生が最も低い値となった。こちらも統計上の有意性は認められなかったが、このような高校2年生の得点の落ち込みは男女ともに平成20年度以降散見されるようになっている。その原因を探るために競技種目の偏りなどを分析したが、競技種目の影響は見られず、原因は現時点では不明である。上級生と下級生の間での様々な葛藤が、高校2年生の心理的競技能力に何らかの影響を及ぼすとも考えられるが、この特徴については今後解明に向けて調査が求められる。

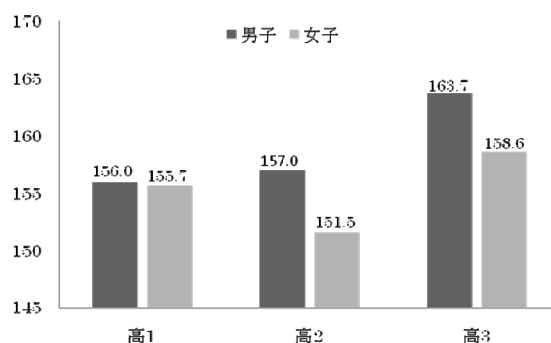


図 2. 学年と心理的競技能力得点

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)。男子の集団種目(162.4)は個人種目(157.9)よりも若干高く、女子の集団種目(156.3)も個人種目(154.0)より得点は高いが、統計上有意な差はなかった。

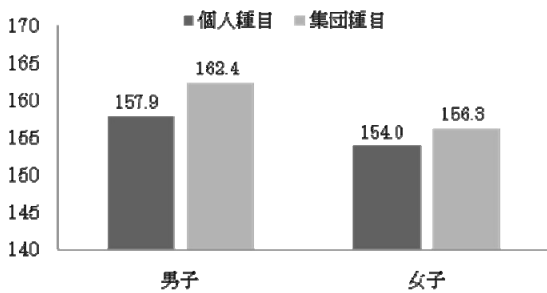


図3. 種目属性と心理的競技能力得点

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要因についても、統計上の有意差は認められなかった。

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。男女とも「中間スキル」が他の「オープンスキル」「クローズドスキル」よりも高い得点を示している。男子にはスキルタイプによる統計上の有意差は認め

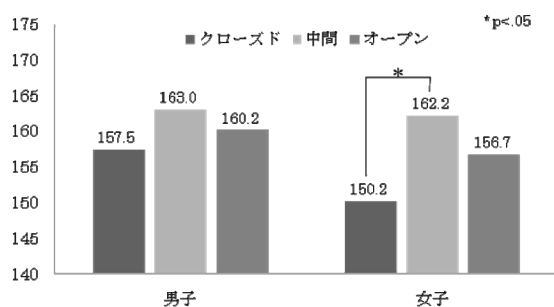


図4. スキルタイプと心理的競技能力得点

られなかったが、女子の「中間スキル」(162.2)は「クローズドスキル」(150.2)よりも有意に高かった($p<0.05$)。また、合計得点以外でも「作戦能力」において「中間スキル」は「クローズドスキル」よりも有意に高く($p<0.01$)、今回の調査では全体的に「中間スキル」の選手の心理的競技能力の高さが目立つ結果となった。しかしながら、女子にみられた「中

間スキル」と「クローズドスキル」との差は、「クローズドスキル」の低得点の影響とも考えられ、今年度の女子の「中間スキル」が例年に比べて高いわけではない点には注意が必要であろう。

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。女子の馬術については、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、最高の「5」を記録した種目はなく、「4」を示した種目も男子の弓道(188.0)のみであった。男子について、前回調査で「4」以上を示した種目のうち、山岳(180.5)、ソフトテニス(172.3)、バレーボール(169.6)、空手道(160.5)は「3」に止まり、卓球(157.3)、バドミントン(144.7)に至っては「2」まで落ち込んだ。女子については、前回「5」を記録したテニス、「4」を記録したボウリングと剣道のいずれも出場選手データが存在しなかった。特にテニスやバレーボールは近年安定して高い心理的競技能力を示しており、そういった種目が伸び悩んだり、データが存在しなかったりしたことが、今回の全体的な低得点につながった可能性がある。

一方、今回の調査で心理的競技能力の低さが際だった(5段階評価で「2」以下を示した)種目は次の通りである。男子ではアーチェリー(150.0)、カヌー(143.5)、サッカー(155.3)、ボクシング(151.4)、ボート(161.1)、ラグビー(159.8)、レスリング(143.3)、フェンシング(153.3)、水泳(147.9)、体操(競技、153.8)に、上述した卓球とバドミントンを加えた12種目であり、今回男子が出場した種目(全22種目)の半数以上が低得点だったことがわかる。そして、女子ではカヌー(137.1)、ホッケー(145.9)、水泳(146.6)、弓道(146.7)、バドミントン(150.0)、フェンシング(154.0)の6種目であり、カヌー、水泳、バドミントン、フェンシングは男女そろって得点が低いことがわかる。特にフェンシングは、近年男

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
アーチェリー (男子2, 女子3)	心理的競技能力	150.0	判定 2	155.7	判定 3
	競技意欲	62.5	判定 3	64.7	判定 3
	精神の安定・集中	29.5	判定 2	26.0	判定 1
	自信	19.0	判定 2	25.7	判定 3
	作戦能力	26.0	判定 3	24.0	判定 3
カヌー (男子6, 女子7)	協調性	13.0	判定 3	15.3	判定 3
	心理的競技能力	143.5	判定 2	137.1	判定 2
	競技意欲	59.0	判定 3	56.0	判定 3
	精神の安定・集中	21.7	判定 1	26.7	判定 1
	自信	24.5	判定 3	21.1	判定 3
ゴルフ (男子3, 女子2)	作戦能力	20.3	判定 2	18.1	判定 2
	協調性	18.0	判定 4	15.1	判定 3
	心理的競技能力	176.7	判定 3	164.5	判定 3
	競技意欲	67.7	判定 3	69.0	判定 4
	精神の安定・集中	30.0	判定 2	23.0	判定 1
サッカー (男子15, 女子8)	自信	32.3	判定 4	33.5	判定 5
	作戦能力	30.3	判定 4	29.0	判定 4
	協調性	16.3	判定 3	10.0	判定 2
	心理的競技能力	155.3	判定 2	168.1	判定 3
	競技意欲	65.4	判定 3	70.6	判定 4
ソフトテニス (男子6, 女子6)	精神の安定・集中	30.0	判定 1	23.4	判定 1
	自信	32.3	判定 3	27.9	判定 4
	作戦能力	30.3	判定 3	27.9	判定 4
	協調性	15.7	判定 3	18.4	判定 4
	心理的競技能力	172.3	判定 3	168.5	判定 3
なぎなた (女子2)	競技意欲	69.2	判定 4	64.3	判定 3
	精神の安定・集中	20.8	判定 1	36.0	判定 2
	自信	32.3	判定 4	25.5	判定 4
	作戦能力	31.7	判定 4	26.0	判定 4
	協調性	18.3	判定 4	18.2	判定 3
バドミントン (男子3, 女子3)	心理的競技能力			154.5	判定 3
	競技意欲			62.0	判定 3
	精神の安定・集中			37.0	判定 3
	自信			22.0	判定 3
	作戦能力			13.5	判定 2
バレーボール (男子12, 女子11)	協調性			20.0	判定 5
	心理的競技能力	144.7	判定 2	150.0	判定 2
	競技意欲	57.7	判定 2	64.3	判定 3
	精神の安定・集中	28.3	判定 2	28.0	判定 2
	自信	22.3	判定 2	20.7	判定 2
フェンシング (男子3, 女子3)	作戦能力	20.7	判定 2	19.7	判定 2
	協調性	15.7	判定 3	17.3	判定 4
	心理的競技能力	169.6	判定 3	164.0	判定 3
	競技意欲	67.2	判定 3	69.0	判定 4
	精神の安定・集中	26.4	判定 2	22.0	判定 1
ボクシング (男子5)	自信	29.9	判定 4	28.4	判定 4
	作戦能力	27.9	判定 3	27.3	判定 4
	協調性	18.2	判定 4	17.4	判定 4
	心理的競技能力	165.3	判定 3		
	競技意欲	65.6	判定 3		
ハンドボール (男子10)	精神の安定・集中	32.6	判定 2		
	自信	26.8	判定 3		
	作戦能力	23.5	判定 3		
	協調性	16.8	判定 3		
	心理的競技能力	153.3	判定 2	154.0	判定 2
ポーツ (男子9, 女子7)	競技意欲	61.7	判定 3	58.7	判定 3
	精神の安定・集中	29.3	判定 2	35.3	判定 2
	自信	22.3	判定 2	22.0	判定 3
	作戦能力	22.0	判定 2	21.0	判定 3
	協調性	18.0	判定 4	17.0	判定 3
ホッケー (男子13, 女子13)	心理的競技能力	151.4	判定 2		
	競技意欲	56.0	判定 2		
	精神の安定・集中	36.4	判定 2		
	自信	21.6	判定 2		
	作戦能力	23.8	判定 3		
	協調性	13.6	判定 2		
	心理的競技能力	161.1	判定 2	150.0	判定 3
	競技意欲	65.4	判定 3	61.9	判定 3
	精神の安定・集中	30.9	判定 2	33.1	判定 2
	自信	25.9	判定 3	18.6	判定 2
	作戦能力	24.0	判定 3	19.3	判定 3
	協調性	14.9	判定 3	17.1	判定 3
	心理的競技能力	166.1	判定 3	145.9	判定 2
	競技意欲	65.9	判定 3	59.2	判定 3
	精神の安定・集中	32.4	判定 2	34.5	判定 2
	自信	25.1	判定 3	18.8	判定 2
	作戦能力	25.3	判定 3	18.6	判定 2
	協調性	17.5	判定 4	14.8	判定 2

子において心理的競技能力得点の低迷が続いているが、今後は女子についても精神面の改善が求められる。

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」について男子の空手道、女子のなぎなた、柔道、卓球の4種目が5段階評定で「3」を示した以外は全て「2」以下であった。他の4要因についてはほぼ例年通りであり、今年度の選手においては自己コントロール能力やリラクゼーション能力、集中力に重点を置いた対策の必要性が示唆される。

所属	項目	男子	5段階判定	女子	5段階判定
ラグビー (男子16)	心理的競技能力	159.8	判定 2		
	競技意欲	63.2	判定 3		
	精神の安定・集中	29.0	判定 2		
	自信	26.5	判定 3		
	作戦能力	24.6	判定 3		
レスリング (男子7)	協調性	16.6	判定 3		
	心理的競技能力	143.3	判定 2		
	競技意欲	53.6	判定 2		
	精神の安定・集中	36.1	判定 2		
	自信	19.3	判定 2		
空手道 (男子2, 女子2)	作戦能力	17.7	判定 2		
	協調性	16.6	判定 3		
	心理的競技能力	160.5	判定 3	149.5	判定 3
	競技意欲	61.5	判定 3	68.0	判定 4
	精神の安定・集中	43.5	判定 3	28.0	判定 2
弓道 (男子3, 女子3)	自信	20.0	判定 2	17.5	判定 2
	作戦能力	19.5	判定 2	22.0	判定 3
	協調性	16.0	判定 3	14.0	判定 2
	心理的競技能力	188.0	判定 4	146.7	判定 2
	競技意欲	71.5	判定 4	55.7	判定 2
山岳 (男子2, 女子2)	精神の安定・集中	32.0	判定 2	27.3	判定 1
	自信	33.5	判定 4	23.7	判定 3
	作戦能力	32.0	判定 4	23.0	判定 3
	協調性	19.0	判定 4	17.0	判定 3
	心理的競技能力	180.5	判定 3	154.0	判定 3
柔道 (男子5, 女子3)	競技意欲	74.0	判定 5	62.5	判定 4
	精神の安定・集中	30.5	判定 2	26.0	判定 1
	自信	33.0	判定 4	26.0	判定 4
	作戦能力	24.5	判定 3	25.5	判定 4
	協調性	18.5	判定 4	14.0	判定 2
水泳 (男子10, 女子11)	心理的競技能力	175.0	判定 3	177.7	判定 3
	競技意欲	71.0	判定 4	67.7	判定 4
	精神の安定・集中	29.6	判定 2	43.7	判定 3
	自信	29.2	判定 3	24.0	判定 3
	作戦能力	29.0	判定 3	24.0	判定 3
体操(競技) (男子4, 女子4)	協調性	16.2	判定 3	18.3	判定 3
	心理的競技能力	147.9	判定 2	146.6	判定 2
	競技意欲	54.4	判定 2	61.0	判定 3
	精神の安定・集中	32.5	判定 2	28.6	判定 2
	自信	23.0	判定 2	22.3	判定 3
体操(新体操) (女子7)	作戦能力	24.3	判定 3	20.0	判定 3
	協調性	13.7	判定 2	14.7	判定 2
	心理的競技能力	153.8	判定 2	158.3	判定 3
	競技意欲	59.0	判定 3	62.8	判定 3
	精神の安定・集中	30.0	判定 2	33.3	判定 2
卓球 (男子4, 女子4)	自信	25.8	判定 3	23.3	判定 3
	作戦能力	21.3	判定 3	21.5	判定 3
	協調性	17.8	判定 3	17.5	判定 4
	心理的競技能力			160.3	判定 3
	競技意欲			62.7	判定 3
馬術 (男子3, 女子1)	精神の安定・集中			32.3	判定 2
	自信			25.0	判定 3
	作戦能力			23.1	判定 3
	協調性			17.1	判定 4
	心理的競技能力	157.3	判定 2	156.8	判定 3
全体 (男子144, 女子102)	競技意欲	62.3	判定 3	58.8	判定 3
	精神の安定・集中	30.5	判定 2	39.5	判定 3
	自信	24.8	判定 3	19.5	判定 3
	作戦能力	25.0	判定 3	23.5	判定 3
	協調性	14.8	判定 2	15.5	判定 3
	心理的競技能力	180.3	判定 3	※	
	競技意欲	67.3	判定 3		
	精神の安定・集中	34.3	判定 2		
	自信	29.0	判定 3		
	作戦能力	30.0	判定 4		
	協調性	19.7	判定 5		
	心理的競技能力	160.3	判定 2	154.9	判定 3
	競技意欲	63.4	判定 3	62.8	判定 3
	精神の安定・集中	29.8	判定 2	30.3	判定 2
	自信	25.9	判定 3	23.2	判定 3
	作戦能力	24.6	判定 3	22.4	判定 3
	協調性	16.5	判定 3	16.2	判定 3

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、心理

的競技能力得点 については男女ともに統計上有意な差は認められなかったが、「自信」と「作戦能力」については男女ともに「ベスト4」の選手が他の2群に比べて有意に高い結果となった($p<0.05$)。MTの実施頻度について、男子においては「ベスト8」の選手の実施頻度が最も高く($p<0.05$)、女子においては競技成績が高い選手ほどMTの実施頻度が高かったが、統計上有意な差はみられなかった。これらより、競技成績は心理的競技能力の構成要因(「自信」及び「作戦能力」)が高得点であるほど好成績となるが、MTの実施頻度とは必ずしも関連していないことがわかる。しかしながら、競技成績と心理的競技能力及びMT実施頻度との関係性は、特定の種目に成績上位者が固まるといったことや種目属性などによっても異なってくると考えられるため、今後検討を継続し、傾向を見出していくべきであろう。

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	173.8	12.14	9	153.9	15.38	7
	ベスト8	160.9	25.14	22	144.3	20.50	14
	その他	159.1	21.43	113	156.8	19.11	81
競技意欲	ベスト4	68.7	5.32	9	61.4	8.46	7
	ベスト8	63.4	11.59	22	58.6	9.30	14
	その他	63.0	9.67	113	63.7	8.82	81
精神の安定・集中	ベスト4	23.9	7.99	9	25.7	2.43	7
	ベスト8	30.3	9.57	22	33.1	8.92	14
	その他	30.2	10.65	113	30.2	9.82	81
自信	ベスト4	32.3	2.83	9	27.1	6.04	7
	ベスト8	25.0	5.83	22	18.9	6.32	14
	その他	25.6	6.55	113	23.6	6.06	81
作戦能力	ベスト4	31.2	4.60	9	25.4	4.32	7
	ベスト8	25.1	5.50	22	18.8	6.08	14
	その他	24.0	6.43	113	22.7	5.75	81
協調性	ベスト4	17.7	2.74	9	14.1	4.02	7
	ベスト8	17.2	3.20	22	14.9	3.01	14
	その他	16.3	3.43	113	16.6	3.06	81
MTの実施頻度	ベスト4	2.5	0.93	9	1.5	0.58	7
	ベスト8	2.1	0.69	22	2.0	1.16	14
	その他	2.3	0.78	113	2.2	0.83	81

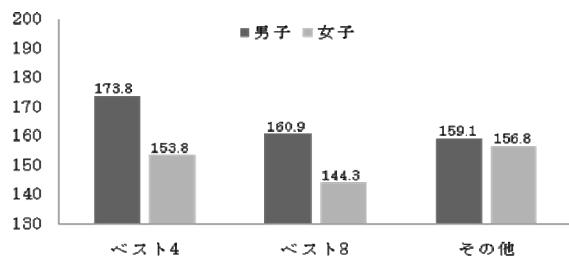


図5. 競技成績と心理的競技能力得点

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105名中、「いつも」MTを実施する選手は男子の19.1%(12名)、女子の31.0%(13名)であり、「ときどき」実施する選手は男子の28.6%(18名)、女子の28.6%(12名)であった。

表5. MT実施の人数

MTの実施	男子	女子
いつもする	12(19.1%)	13(31.0%)
ときどきする	18(28.6%)	12(28.6%)
したことはない	33(52.4%)	17(40.5%)
無回答	81	60

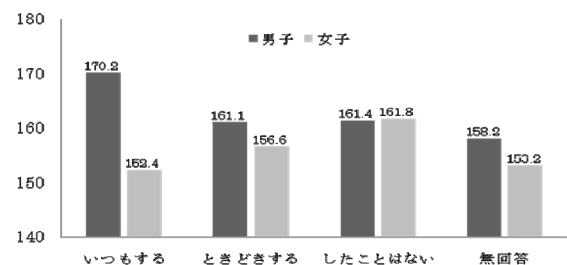


図6. MT実施と心理的競技能力得点

よって、何らかの形でMTを実施している選手は男子の47.6%、女子の59.5%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が、今年度は、実施率低下の兆候が表れた前回調査よりさらに低く、近年MT実施率は男女ともに低下傾向にあると考えられる。

MT実施と心理的競技能力の関係を図6に示す。男女とも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、例年「いつもする」選手が他の選手よりも高得点を示している中、女子において「したことはない」選手が最も高得点を示すなど、今年度はMTの恒常的な実施と心理的競技能力得点との間にこれまでとは異なる関係がみられる。また、心理的競技能力の構成要因についても、男女ともにMT実施との有意な関連は認められなかった。

(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)。

表6. MT希望者の人数(%)

MT希望	男子	女子
ぜひしてみたい	27(43.6%)	23(56.1%)
チャンスがあればしてみたい	28(45.2%)	16(39.0%)
今のところ必要ない	7(11.3%)	2(4.9%)
無回答	82	61

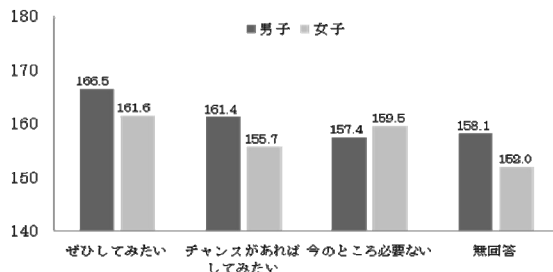


図7. MT希望と心理的競技能力得点

MTの希望に関する項目に回答した男女の選手103名中、男子では43.6%(27名)が「ぜひMTをしたい」と回答し、45.2%(28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88.7%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56.1%(23名)が「ぜひMTをしたい」と回答し、39.0%(16名)が「機会があれば挑戦してみたい」と回答しており、計95.1%の女子選手がMTを希望していることになる。MT実施率とは関係なく、近年MT希望率は増加傾向にあり、男子で8割以上、女子で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。

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、男女ともに「ぜひしてみたい」選手の得点が最も高かった。こちらについては統計上の有意差は認められなかったものの、男子の「競技意欲」得点においては「ぜひしてみたい」選手が有意に高く($p<0.05$)、競技意欲とともにMTへの意欲が高まる可能性が考えられる。

ただ、MT実施率・希望率ともに調査に対する無

回答も多く、その理由が単なる記入漏れなのかMTに対する無関心なのかは不明であるが、今後継続的に、多くの選手にMTを含む心理的サポートの意義を浸透させ、誰もがサポートを受けられるようシステムを整備していくことの必要性が感じられる。

IV まとめ

平成24年度開催の第67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、これまでで最も低い結果となった。
2. ネット型のスキルを用いる「中間スキル」種目の選手は「オープンスキル」「クローズドスキル」種目の選手よりも、心理的競技能力の優秀性が認められた。
3. 心理的競技能力が大きく低下した競技種目がみられ、心理的サポートの必要とされる種目が前回調査に比べて多く確認された。
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」の低下がみられた。
5. 競技成績の良い選手は「自信」及び「作戦能力」に優れることが示されたが、MTの実施と競技成績には関連がみられなかった。
6. MTを実施している男子選手は47.6%、女子選手は59.5%であり、近年の傾向とは異なっていた。また、MTを日常的に実施している選手の心理的競技能力が高いとは言い切れなかった。
7. MTを希望している選手は男子選手の88.7%、女子選手の95.1%で、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(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.

4)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.

5)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.

6)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.

7)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.

8)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.

9)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.

10)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.

11)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.

12)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.

13)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.

14)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.

15)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.

16)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.

17)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.

18)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.

19)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.

20)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.

21)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.

22)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.

23)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.

24)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.

変形性膝関節症症例に対する

DVDプログラムを用いた運動療法の介入効果に関する縦断的研究 (第2報：無作為割り付け比較試験による短期臨床効果)

The prospective randomized study about the effects of the intervention of the DVD-based exercise on short-term clinical outcomes for subjects with osteoarthritis of the knees

主任研究員：遠山晴一¹⁾

協力研究員：只野奏子²⁾ 千葉 健¹⁾ 黄 于庭²⁾ 生駒一憲³⁾ 安田和則²⁾

1) 北海道大学大学院保健科学研究所

2) 北海道大学大学院医学研究科

3) 北海道大学病院リハビリテーション科

Chief Investigator: Harukazu Tohyama M.D.,Ph.D. ¹⁾

Cooperative Investigator: Kanako Tadano M.S. ²⁾; Takeshi Chiba M.S. ¹⁾; Utei Koh M.S. ²⁾; Katsunori Ikoma M.D.,Ph.D. ³⁾; Kazunori Yasuda M.D.,Ph.D. ²⁾

1) Hokkaido University Faculty of Health Sciences

2) Hokkaido University School of Medicine

3) Hokkaido University Hospital, Department of Rehabilitation Medicine

【要旨】 研究者らは膝変形性関節症（OA）症例に対しDVDプログラムを用いたホームエクササイズの介入効果に関する伸無作為割付比較試験を実施した。北海道大学病院を受診した膝OA症例のうち参加に同意した107例を調査対象とし、これらの対象をDVDによる訓練を行うDVD群およびSLR訓練を行うSLR群に無作為割付し、割付を受け入れ介入後6か月まで評価が可能であったDVD群41例およびSLR群20例を評価対象とした。介入前、介入後3か月および6か月に、訓練遵守の指標としてダイアリーによる週当たりの訓練実施日数、疼痛の指標としてVASによる安静時および歩行時痛、運動機能の指標としてWOMAC、QOLの指標としてSF-8、肥満度の指標としてBMI(body mass index)を検討した。その結果、1週間当たりの訓練実施日数は3か月および6か月時ともにDVD群がSLR群に比べ有意に多く、DVD群ではWOMACの痛み、こわばり、身体機能の各サブスコア、WOMACトータルスコア、身体的健康に関するSF-8サマリースコア、歩行時疼痛、BMIは介入前に比し3か月時に有意に改善し、6か月時も有意差を維持していた。SLR群との比較では、BMIに関しては有意差を検出できなかったものの、WOMACの痛み、こわばり、身体機能の各サブスコア、WOMACトータルスコア、身体的健康に関するSF-8サマリースコア、歩行時痛の介入時からの改善点数はDVD群がSLR群よりも有意に大きかった。以上より本研究は膝OA症例に対するDVDプログラムによるホームエクササイズはSLR訓練に比し、介入後6か月においても良好な訓練遵守をもたらすとともに疼痛、運動機能および身体関連QOLの有意の改善が認められることを示していた。

Abstract

It is well known that exercise therapy has beneficial effects on pain and physical function of the population with osteoarthritis (OA) of the knee. We have then hypothesized that video-based home exercise could enhance adherence to prescribed exercise program and produce substantial improvements in pain, physical function and quality of life in patients with knee OA compared with conventional home exercise without video media. The purpose of the present study was to test this hypothesis by a 6-month prospective randomized controlled trial. A total of 107 subjects who fitted the following criteria were randomized to a video-based exercise group or a control group. Entry criteria were defined as knee pain, age over 50 years old, and radiographic evidence of OA (Kellgren-Lawrence Grade 2, 3, or 4). Subjects in the video-based exercise group received a DVD-based program encompassing range of motion (ROM) and muscle exercises and used it during home exercise. Subjects in the control group initially received detailed verbal and hands-on instruction in a home-based program of a quadriceps exercise program. Subjects in both groups were evaluated after three and six months. Measured outcomes were self-reported exercise adherence collected from diaries, WOMAC and SF-8. We the found that the numbers of exercise times in the video-based exercise group were significantly higher than those in the control group at six months. The improvements in pain and physical function categories of WOMAC and SF-8 physical component summary were significantly greater in the video-based exercise group than in the control group at all time periods. The present prospective randomized controlled trial showed that video-based home exercise can enhance adherence to prescribed exercise program for six months and can produce substantial improvements in pain, physical function and quality of life in patients with knee OA.

はじめに

変形性膝関節症に対する種々の運動療法は副作用発生の危険性が少なく、短期的な疼痛および下肢機能の改善に有効であることが無作為化比較試験およびこれらのsystematic reviewにより明らかになっている^{1,2,3,4,5)}。たとえば、Osteoarthritis research society international (OARSI)による変形性関節症に対する治療のsystematic reviewでは筋力増強訓練ならびに有酸素性運動は変形性膝関節症の疼痛に対するeffect sizeはそれぞれ平均0.32(95%信頼区間：0.23-0.42)および平均0.52(95%信頼区間：0.34-0.70)であり、非ステロイド性消炎鎮痛剤内服の平均0.32(95%信頼区間：0.24-0.39)やヒアルロン酸製剤の関節注射の平均0.32(95%信頼区間：0.17-0.47)とほぼ同等あるいはより大きな効果を有しているとしている⁵⁾。事実、Doiらは伸展下肢挙上訓練と非ステロイド性消炎鎮痛剤内服との無作為化比較試験を行い、Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (WOMAC) scoreやvisual analogue scale (VAS)での疼痛に関して両者に有意の差を検出できなかったとしている⁶⁾。また、Karatosunら⁷⁾は可動域訓練、筋力増強訓練、バランス訓練などを含んだ運動訓練と週1回のヒアルロン酸製剤の関節注射との無作為化比較試験を行い、Hospital for Special Surgery (HSS) knee scoreに関して両者に有意差を検出できなかったことを報告している。

一方、Pistersら⁸⁾は運動療法の変形性関節症に対する6か月以上の長期的効果に関するsystematic reviewを行ない、介入後6か月以上経過では再介入しない場合、疼痛および対象自身の評価による身体機能に関して運動療法は長期的効果を有さないことを明らかにした。したがって、変形性膝関節症の進展を長期にわたって抑止するためには運動療法では継続性が最大の問題であった^{9,10)}。しかしながら、変形性膝関節症症例に対する運動療法の長期間にわたる遵守を可能とする方策はこれまで着目されていなかった

近年、自宅訓練の遵守を向上させることを目的として、種々の医療分野においてビデオなどの視聴覚機器の使用が広がっている¹¹⁾。研究者らはこれら視聴覚機器に着目し、変形性膝関節症症例に対する運

動療法の継続性の向上のため、無作為化比較試験により理学療法士の指導の下での効果が確認されているDeyleら¹²⁾の運動訓練が施行可能なDVDプログラムを作製し、8週間のDVDプログラムによる運動療法介入の効果を前向き調査にて検討し、膝関節の疼痛、大腿四頭筋筋力、歩行能力が介入前と比し介入後に有意の改善をもたらすことを昨年度の本報告書に報告した。しかしながら、本DVDプログラムによる運動療法介入効果の継続性は不明であり、また、膝OAに対して標準的に行なわれているホームエクササイズとの比較もなされていなかった。そこで研究者らは本DVDプログラムを用いた運動訓練の介入効果を、膝OAの標準的運動療法の1つである下肢伸展挙上 (Straight Leg Raise, SLR) 訓練との無作為割付比較試験により検討したので報告する。

対象および方法

対象は2008年10月から2009年9月までに北海道大学病院を受診した膝OA症例のうち、以下の選択基準に合致する症例とした。選択基準は(1) 50歳以上80歳未満、(2) 膝に痛みを訴え、膝関節裂隙に圧痛が存在、(3) X線所見として、Kellgren-Lawrence病期にてgrade II以上とした。また、除外項目として(1) 4週間以内に膝関節の注射を受けた症例、(2) 6か月以内に膝に対して手術治療が行なわれているか予定されている症例、(3) 定期的に膝関節注射を要する症例、(4) ステロイド剤または非ステロイド性消炎鎮痛剤の継続投与を必要とする疾患を有する症例患者、(5) 化膿性関節炎による関節軟骨損傷・破壊の既往のある症例、(6) 関節リウマチ・痛風・偽痛風・膠原病の診断を有する症例、(7) 6か月以内に脳血管障害の既往がある症例、(8) 6か月以内に心筋梗塞の既往がある症例、(9) 心不全加療中の症例は対象から除外した。以上の選択基準を満たし、除外基準が当てはまらない膝OA症例は107例であった。

前述の107例の調査対象をDVDを用いた訓練を行うDVD群54例およびSLR訓練を行うSLR群53例に無作為割付した。割付を拒絶したDVD群2例およびSLR群26例を除いたDVD群52例およびSLR群27例に対し以下に述べる運動訓練介入をそれぞれ

行なった。運動訓練の継続を途中で脱落したDVD群11例およびSLR群7例を除き、運動訓練介入後6か月まで評価が可能であったDVD群41例(79%)およびSLR群20例(74%)を評価対象とした。DVD群に対しては訓練介入開始から8週間、来院の際に理学療法士による指導のもとDVDを視聴しながら訓練を週1回、計4-7回行なった。その後、自宅でDVDを視聴しながら訓練を行なうように指導した。また、毎日の運動時間を特製ダイアリーに記入するよう指示した。本研究で用いられたプログラムはホットパック、ストレッチ、膝関節可動域訓練、筋力訓練、ステップアップ、アイシングから構成され、1回の訓練に60分程度を要するものである。一方、SLR群に対しては医師がhandoutを用いてDoiら¹⁷⁾の研究に順じ、座位あるいは伏臥位にて膝関節伸展位で床より20cm離れた状態で1回につき3-5秒間、保持するようにSLR訓練を指導し、毎日15-20回を2セット行なうように指示した。なお4週間後に医師による再確認を行なった。また、DVD群と同様に、毎日の運動時間を運動療法ダイアリーに記入するよう指示した。

両群ともに訓練介入前、介入後3か月および6か月において、以下の項目について評価を行なった。訓練遵守の指標として診察の際にダイアリーを回収し、1週間当たりの運動訓練実施日数を調査した。膝関節の疼痛はVAS (visual analog scale)により安静時および歩行時の疼痛を評価した。運動機能の指標としてWOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index)¹⁴⁾⁻¹⁶⁾により痛み、こわばり、身体機能の3つのカテゴリー計24項目の質問からなる調査票にて調査した。痛みおよびこわばりに関しては48時間以内の症状を5段階で回答させ、身体機能に関しては日常行動について5段階で回答させた。QOLの指標としてSF-8による身体的健康および精神的健康をあらわすサマリースコアを評価した。SF-8は8つの質問からなる調査票にて、該当する項目に回答させ、正常日本人の平均値が50点となるように算出された換算式によりサマリースコアを算出した¹⁷⁾。また、身長および体重を計測し、肥満度の指標としてBMI (Body Mass Index、体重/身長²)を算出した。

結果

訓練遵守に関しては週当たりの各群の訓練実施回数はDVD群において3か月時 5.3 ± 1.9 回および6か月時 5.1 ± 2.0 回、SLR群において3か月時 3.9 ± 2.1 回および6か月時 3.7 ± 2.4 回であり、3か月時および6か月時ともにDVD群はSLR群よりも有意に多かった(3か月時: $p=0.008$, 6か月時: $p=0.02$)(図1)。

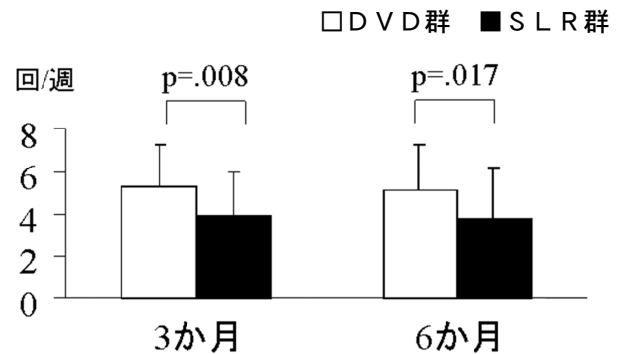


図1 DVDプログラムによる運動訓練群 (DVD群) と伸展下肢挙上訓練群 (SLR群) に無作為割付比較による週当たりの訓練回数の比較

VASによる安静時疼痛はDVD群において介入時 13.8 ± 15.3 、3か月時 2.1 ± 3.2 、6か月時 1.8 ± 2.4 であり、3か月時および6か月時ともに介入時と比較して有意に減少した(3か月時: $p<0.001$, 6か月時: $p<0.001$)。SLR群においては介入時 12.1 ± 20.2 、3か月時 7.0 ± 5.1 、6か月時 5.2 ± 3.7 と減少したものの、有意な差はなかった(3か月時: $p=0.28$, 6か月時: $p=0.14$)。また3か月時および6か月時における介入時からの改善点数はDVD群において 11.6 ± 15.4 および 12.0 ± 15.2 であり、SLR群において 5.1 ± 20.1 および 6.8 ± 20.1 と両群間に有意な差を認めなかった(3か月時: $p=0.16$, 6か月時: $p=0.27$)(図2)。

VASによる歩行時疼痛は、DVD群において介入時 29.2 ± 19.9 、3か月時 6.0 ± 6.5 、6か月時 5.2 ± 4.9 であり、3か月時および6か月時ともに介入時と比較して有意に減少した(3か月時: $p<0.001$, 6か月時: $p<0.001$)。SLR群においては介入時 19.6 ± 18.4 、3か月時 13.0 ± 7.1 、6か月時 13.7 ± 11.7 であり、介入時と比較して減少したものの有意な差はなかった(3か月時: $p=0.14$, 6か月時: $p=0.24$)。3か月時および6か月時における介入時からの改善点数はDVD群において 23.2 ± 19.7 および 24.0 ± 19.7 であり、SLR群の 6.6 ± 16.5 および 5.9 ± 17.6 と比較して有意に大きかった(3か月時: $p=0.002$, 6か月時:

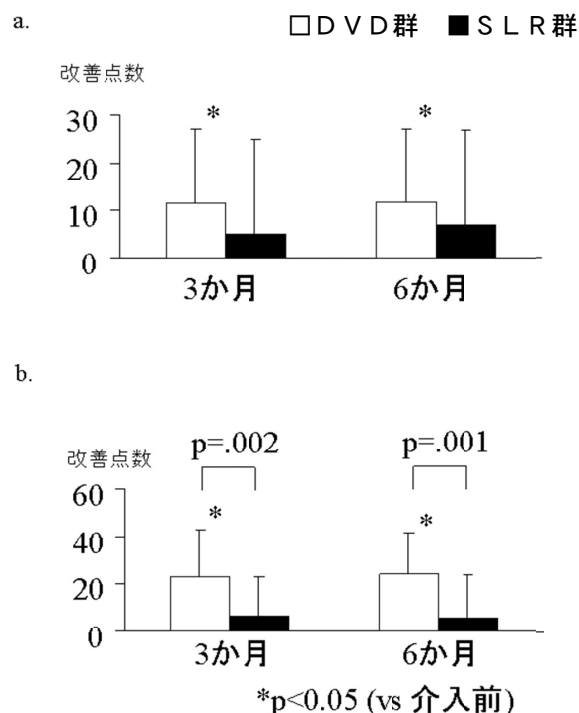


図2 DVDプログラムによる運動訓練群 (DVD群) と伸展下肢挙上訓練群 (SLR群) に無作為割付比較によるVASによる膝関節疼痛の比較 (a.安静時, b.歩行時)

p<0.001)(図2)。

WOMACの痛みのサブスコア(0-20点)では、DVD群において介入時 3.2 ± 2.3 点、3か月時 0.7 ± 1.0 点、6か月時 0.5 ± 0.7 点であり、3か月時および6か月時ともに介入時と比較して有意に改善されていた(3か月時: $p<0.001$, 6か月時: $p<0.001$)。SLR群においては介入時 1.8 ± 1.9 点、3か月時 1.7 ± 1.8 点、6か月時 1.6 ± 1.8 点であり有意な変化は認められなかった(3か月時: $p=0.72$, 6か月時: $p=0.53$)。3か月時および6か月時における介入時からの改善点数はDVD群において 2.5 ± 2.2 点および 2.7 ± 2.2 点、SLR群において 0.1 ± 1.2 点および 0.15 ± 1.0 点であり、DVD群がSLR群よりも有意に大きな改善を認めた(3か月時: $p<0.001$, 6か月時: $p<0.001$)(図3)。

こわばりのサブスコア(0-8点)に関しては、DVD群において介入時 0.7 ± 1.0 点、3か月時 0.1 ± 0.3 点、6か月時 0.1 ± 0.3 点であり、3か月時および6か月時ともに介入時と比較し有意に改善されていた(3か月時: $p<0.001$, 6か月時: $p<0.001$)。SLR群においては介入時 0.3 ± 0.8 点、3か月時 0.5 ± 1.0 点、6か月時 0.5 ± 1.0 点であり有意な変化は認められなかった(3か月時: $p=0.27$, 6か月時: $p=0.27$)。3か月時および6か月時における介入時からの改善

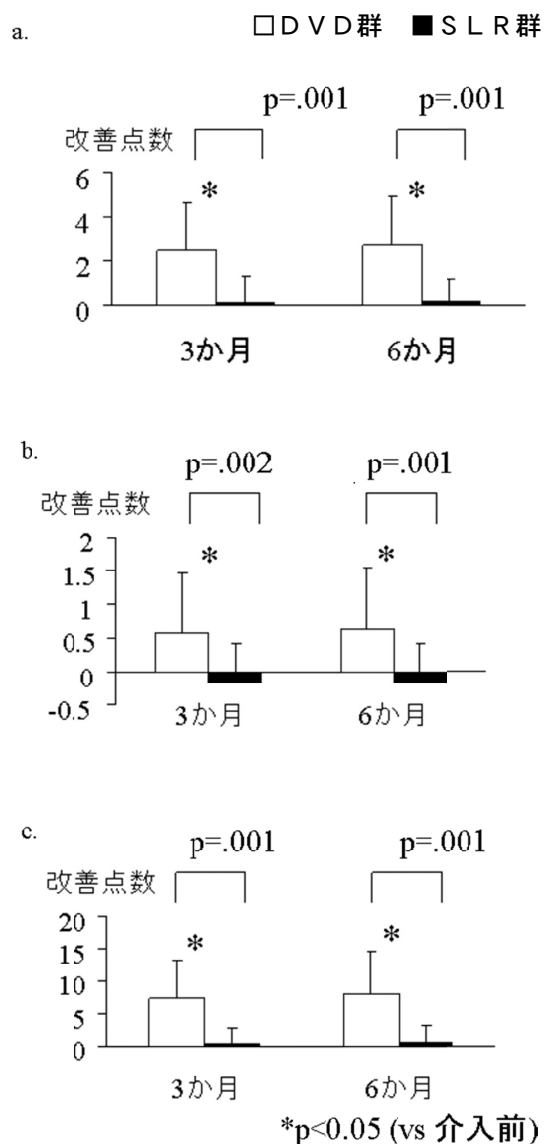


図3 DVDプログラムによる運動訓練群 (DVD群) と伸展下肢挙上訓練群 (SLR群) に無作為割付比較によるWOMAC scoreの比較 (a.痛みカテゴリー, b.こわばりカテゴリー, c.身体機能カテゴリー)

点数はDVD群において 0.59 ± 0.89 点および 0.63 ± 0.92 点、SLR群において -0.15 ± 0.59 点および -0.15 ± 0.59 点であり、DVD群がSLR群よりも有意に大きな改善を認めた(3か月時: $p=0.002$, 6か月時: $p=0.001$)(図3)。

身体機能のサブスコア(0-68点)では、DVD群において介入時 9.6 ± 6.8 点、3か月時 2.2 ± 2.3 点、6か月時 1.5 ± 1.7 点であり、3か月時および6か月時ともに介入時と比較し有意に改善されていた(3か月時: $p<0.001$, 6か月時: $p<0.001$)。SLR群においては介入時 5.9 ± 6.2 点、3か月時 5.5 ± 5.8 点、6か月時 5.3 ± 6.0 点であり有意な変化は認められなかった

(3か月時: $p=0.47$, 6か月時: $p=0.40$)。3か月時および6か月時における介入時からの改善点数はDVD群において 7.3 ± 5.9 点および 8.0 ± 6.4 点、SLR群において 0.4 ± 2.4 点および 0.5 ± 2.6 点であり、DVD群がSLR群よりも有意に大きな改善を認めた(3か月時: $p<0.001$, 6か月時: $p<0.001$)(図3)。

QOLの指標であるSF-8は身体的健康サマリースコアに関して、DVD群において介入時 40.0 ± 5.1 点、3か月時 46.6 ± 3.9 点、6か月時 46.5 ± 4.8 点であり、3か月時および6か月時ともに介入時と比較して有意に改善した(3か月時: $p<0.001$, 6か月時: $p<0.001$)。一方、SLR群においては介入時 41.8 ± 3.9 点、3か月時 42.1 ± 3.0 点、6か月時 42.6 ± 4.0 点であり、有意な差はなかった(3か月時: $p=0.79$, 6か月時: $p=0.36$)。3か月時および6か月時における介入時からの改善点数はDVD群において 6.5 ± 5.5 点および 6.5 ± 6.6 点であり、SLR群の 0.3 ± 4.3 点および 0.7 ± 3.4 点と比較して有意に改善されていた(3か月時: $p<0.001$, 6か月時: $p<0.001$)(図4)。

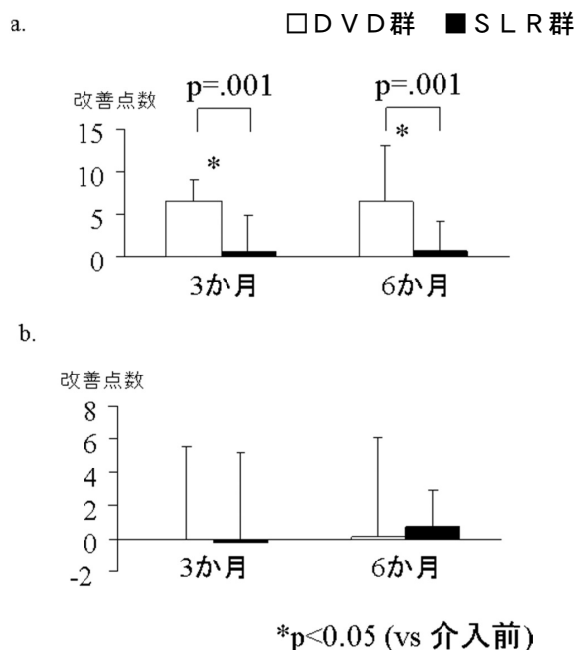


図4 DVDプログラムによる運動訓練群(DVD群)と伸展下肢挙上訓練群(SLR群)に無作為割付比較によるSF-8の比較(a. 身体的健康サマリースコア, b. 精神的健康サマリースコア)

精神的健康サマリースコアに関しては、DVD群において介入時 56.3 ± 6.7 点、3か月時 56.3 ± 3.4 点、6か月時 56.5 ± 3.3 点であり(3か月時: $p=0.98$, 6か月時: $p=0.87$)、SLR群においては介入時 57.4 ± 3.2 点、3か月時 57.1 ± 5.1 点、6か月時 58.1 ± 2.6 点と両群とも有意な変化は認められなかった(3か月時: $p=0.84$, 6か月時: $p=0.15$)。また3か月時および6か月時における介入時からの改善点数はDVD群において -0.0 ± 5.6 点および 0.2 ± 6.0 点であり、SLR群においては -0.3 ± 5.5 点および 0.7 ± 2.2 点と両群の改善点数の間に有意な差はなかった(3か月時: $p=0.88$, 6か月時: $p=0.67$)(図4)。

BMIに関してはDVD群において介入時 $24.0 \pm 3.6 \text{ kg/m}^2$ 、3か月時 $23.7 \pm 3.2 \text{ kg/m}^2$ 、6か月時 $23.6 \pm 3.1 \text{ kg/m}^2$ であり、3か月時および6か月時ともに介入時と比較して有意に改善した(3か月時: $p=0.02$, 6か月時: $p=0.01$)。SLR群においては介入時 $23.1 \pm 2.2 \text{ kg/m}^2$ 、3か月時 $23.0 \pm 2.1 \text{ kg/m}^2$ 、6か月時 $22.9 \pm 2.2 \text{ kg/m}^2$ であり、減少傾向にあったものの有意な差はなかった(3か月時: $p=0.56$, 6か月時: $p=0.26$)。また3か月時および6か月時における介入時からの減少幅はDVD群において $0.3 \pm 0.8 \text{ kg/m}^2$ および $0.4 \pm 0.9 \text{ kg/m}^2$ であり、SLR群の $0.1 \pm 0.5 \text{ kg/m}^2$ および $0.2 \pm 0.7 \text{ kg/m}^2$ との間に有意な差は認められなかった(3か月時: $p=0.21$, 6か月時: $p=0.38$)(図5)。

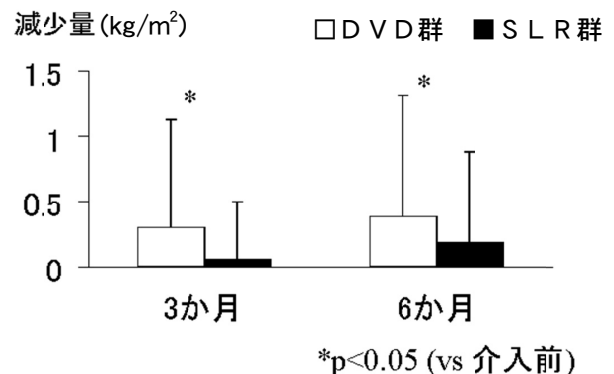


図5 DVDプログラムによる運動訓練群(DVD群)と伸展下肢挙上訓練群(SLR群)に無作為割付比較によるbody mass indexの比較

考察

今回、研究者らはDVDプログラムによる運動療法の介入効果を標準的ホームエクササイズであるSLR訓練との無作為割付比較試験により検討した。その結果、本DVDを用いた運動療法介入はSLR訓練に比し、訓練実施回数を増加させ、歩行時疼痛を有意に軽減させ、運動機能を反映するWOMACおよびQOLの指標となるSF-8 身体的健康サマリースコアを有意に改善させた。つまり、DVDを用いた運動療法は訓練遵守を向上させるとともに膝関節歩行時痛、運動機能を改善させ、また、身体関連のQOLを改善させることが示唆された。

一方、本研究の限界としては、非盲検比較試験のため評価対象者の介入に対する心理的效果が介在する可能性がある。また、無作為割付の結果により参加を辞退する例数が多く、追跡率も80%以下であることから移転バイアスが存在する可能性もある。しかしながら、本研究でのDVDによる運動療法介入のeffect sizeは介入後6 か月でWOMACにおける疼痛で0.63、身体機能で0.65とこれまで報告されてきた膝OAに対する非薬剤性治療の介入効果においてもきわめて高く、今後、追試するに値する保存的治療の一つであると考えられた。

まとめ

膝OA症例に対するDVDプログラムによるホームエクササイズの効果をSLR訓練施行例との無作為割付比較試験により検討した。その結果、DVDプログラムによるホームエクササイズはSLR訓練に比し、介入後6 か月においても良好な訓練遵守をもたらすと同時に疼痛、運動機能および身体関連QOLの有意の改善が認められた。

参考文献

- 1) Petrella RJ, Bartha C. Home based exercise therapy for older patients with knee osteoarthritis: a randomized clinical trial. *J Rheumatol.* 2000;27(9):2215-21.
- 2) Penninx BW, Messier SP, Rejeski WJ, et al. Physical exercise and the prevention of disability in activities of daily living in older persons with osteoarthritis. *Arch Intern Med.*

- 2001;161(19):2309-16.
- 3) Fransen M, Crosbie J, Edmonds J. Physical therapy is effective for patients with osteoarthritis of the knee: a randomized controlled clinical trial. *J Rheumatol.* 2001;28(1):156-64.
- 4) Roddy E, Zhang W, Doherty M. Aerobic walking or strengthening exercise for osteoarthritis of the knee? A systematic review. *Ann Rheum Dis.* 2005 Apr;64(4):544-8.
- 5) Zhang W, Moskowitz RW, Nuki G, et al. OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis, part I: critical appraisal of existing treatment guidelines and systematic review of current research evidence. *Osteoarthritis Cartilage.* 2007 Sep;15(9):981-1000.
- 6) Doi T, Akai M, Fujino K, et al. Effect of home exercise of quadriceps on knee osteoarthritis compared with nonsteroidal antiinflammatory drugs: a randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil.* 2008;87(4):258-69.
- 7) Karatosun V, Unver B, Gocen Z, et al. Intra-articular hyaluronic acid compared with progressive knee exercises in osteoarthritis of the knee: a prospective randomized trial with long-term follow-up. *Rheumatol Int.* 2006 Feb;26(4):277-84.
- 8) Pisters MF, Veenhof C, van Meeteren NL, et al. Long-term effectiveness of exercise therapy in patients with osteoarthritis of the hip or knee: a systematic review. *Arthritis Rheum.* 2007;57(7):1245-53.
- 9) Roddy E, Zhang W, Doherty M, et al. Evidence-based recommendations for the role of exercise in the management of osteoarthritis of the hip or knee--the MOVE consensus. *Rheumatology (Oxford).* 2005;44(1):67-73.
- 10) Marks R, Allegante JP. Chronic osteoarthritis and adherence to exercise: a review of the literature. *J Aging Phys Act.* 2005;13(4):434-60.

- 11) Kingston G, Gray MA, Williams G. A critical review of the evidence on the use of videotapes or DVD to promote patient compliance with home programmes. *Disabil Rehabil Assist Technol*. 2010;5(3):153-63.
- 12) Deyle GD, Henderson NE, Matekel RL, et al. Effectiveness of manual physical therapy and exercise in osteoarthritis of the knee. A randomized, controlled trial. *Ann Intern Med*. 2000;132(3):173-81.
- 13) Guyatt GH, Sullivan MJ, Thompson PJ, et al. The 6-minute walk: a new measure of exercise capacity in patients with chronic heart failure. *Can Med Assoc J*. 1985; 132:919-23.
- 14) Lequesne M. Indices of severity and disease activity for osteoarthritis. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*. 1991;20(supplement 2):48-54
- 15) Bellamy N. Pain assessment in osteoarthritis: Experience with the WOMAC osteoarthritis index. *Seminars in Arthritis and Rheumatism*. 1989;18(supplement 2):14-17
- 16) Stucki G, Sangha O, Stucki S, Michel BA, Tyndall A, Dick W, Theiler R. Comparison of the WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities) osteoarthritis index and a self-report format of the self-administered Lequesne-Algo functional index in patients with knee and hip osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*. 1998;6:79-86
- 17) 福原 俊一, 鈴嶋 よしみ. SF-8日本語版マニュアル: NPO 健康医療評価研究機構, 京都, 2004

筋グリコーゲンの枯渇が高強度運動時の努力感と筋電図活動に及ぼす影響

Effects of muscle glycogen depletion on sense of effort and electromyogram activity during intense exercise

研究代表者：柚木 孝敬^{a)}

共同研究者：矢野 徳郎^{a)}、Roghayyeh Afroundeh^{b)}、Chang-shun Lian^{b)}、白川和希^{b)}、山中亮^{c)}

Chief of research group: Takahiro Yunoki^{a)}

Group members: Tokuo Yano^{a)}, Roghayyeh Afroundeh^{b)}, Chang-shun Lian^{b)}, Kazuki Shirakawa^{b)}, Ryo Yamanaka^{c)}

a) 北海道大学大学院教育学研究院人間発達科学分野

b) 北海道大学大学院教育学院健康スポーツ教育論講座

c) 国立スポーツ科学センタースポーツ科学研究部

はじめに

スポーツ競技の多くは筋疲労との闘いである。短距離走であろうと長距離走であろうと、あるいはレスリングやサッカーであろうと、競技後半になると筋疲労によってパフォーマンスが低下する。ゆえにアスリートにとっては、筋疲労の発現をいかに遅延させるかが競技成績に直結する重大な問題となる。

Gandevia (2001) の定義¹⁾に従うと、「筋疲労」は骨格筋の力発揮能力が中枢性および末梢性因子によって低下する現象である。これは運動中に発揮される筋力が中枢性疲労および末梢性疲労に規定されることを意味する。中枢性疲労は筋疲労が中枢神経系から神経筋接合部に至るまでの経路内で発現する疲労であり、脳・脊髄からの遠心性運動指令が減衰することによって発揮筋力が低下する。一方、末梢性疲労では、筋内で生じるエネルギー基質の枯渇やpHの低下などが原因となって、神経筋接合部以降の興奮-収縮連関やエネルギー供給機構が阻害されることによって発揮筋力が低下する。

発揮筋力の低下に関する神経生理学的機序は主に局所による静的な最大随意筋収縮 (MVC) を用いて研究されてきた歴史があり²⁾、MVCを持続的に行なうと、中枢性疲労と末梢性疲労が発生すること³⁾、さらには、末梢 (疲労筋) 由来の求心性信号が脊髄⁴⁾または脊髄上位³⁾で運動出力に抑制効果を及

ぼすことが知られるようになった。最近では、この求心性信号による運動出力の抑制に類似した現象が全身性の動的な高強度運動においても観察されており^{5),6),7)}、そのような運動で観察される発揮パワーの低下は、末梢性疲労あるいは中枢性疲労のみが単純に反映されているのではなく、末梢 (疲労筋) からの求心性信号に基づく中枢神経系からの遠心性運動指令の変調も反映されていると考えられている。末梢情報が遠心性運動指令の変調をもたらす機序の詳細は明らかにされていないが、疲労筋からのグリコーゲン量に関する求心性フィードバックに基づいて遠心性運動指令が調節される可能性が報告されている^{8),9)}。またこの約10年の間に、運動遂行時の努力感 (sense of effort) のような主観的経験が遠心性運動指令の修正を通してペース戦略およびホメオスタシスの維持に寄与するという仮説がケープタウン大学グループから提案されている^{10),11),12)}。しかしながら、努力感の生成が、末梢からの求心性信号に依存しているのか⁵⁾、求心性信号とは独立して遠心性に生じるのか¹³⁾、あるいは両者の相互作用の結果なのか^{14),15)}が不明であるとの指摘もある¹²⁾。本研究では、筋グリコーゲンの段階的な枯渇を伴う短時間運動時の繰り返し時^{16),17)}における努力感と筋電図活動の変化を検討することで、筋グリコーゲンの求心性信号としての役割について考察することを目的と

する。

方法

今回報告するデータは、2010年度に実施された実験^{16),17)}で得られたものである。実験は所属機関研究倫理委員会による承認を受けて実施された。

被験者は8名の健常男性（年齢：22.0±0.4歳、身長：175.6±2.1cm、体重：70.2±3.0kg（平均値±標準誤差））であった。各被験者は、自転車エルゴメータ（Ergometer232CXL,Combi）を用い、120分間隔（安静回復（20分）+最大下運動（40分）+安静回復（60分））で短時間高強度運動（short-term intense exercise,STIE）を3回（STIE_{1st},STIE_{2nd},STIE_{3rd}）繰り返した（=STIEテスト（図1））。STIEの時間、強度およびペダル回転数は、それぞれ、120秒、最大酸素摂取量の約100%（256±10.4W）、および60rpmであった。最大下運動（40分）の強度は、換気閾値（最大酸素摂取量の約50%（126±4.2W））に相当する強度であった。各被験者は、最大下運動中においては10分おきに、その後の安静回復時には自由に水を摂取した。

STIEテストでは、各STIEの開始前（安静時）および終了後（0、3、10、20分時）に、動脈血化された指尖血のpHと乳酸濃度（[La-]）が測定された。また、Borgスケール（0-10）を用いて、各STIEの開始前（安静時）および開始後（運動1分時と運動終了時）の努力感を測定した。被験者には、「運動に対して脚がどの程度の努力を呈しているのか」という観点で努力感を評価するように指示した。さ

らに、遠心性運動指令の指標として、各STIEにおいて主働筋である外側広筋で測定された表面筋電図活動の積分値（iEMG）を算出した。

結果は平均値±標準誤差で示した。諸変量の条件間（STIE_{1st},STIE_{2nd},STIE_{3rd}）の差は反復測定一元配置分散分析およびBonferroni correctionを用いて検討した。有意水準は5%未満（p<0.05）とした。

結果と考察

最大下運動を間に挟みながらSTIEを繰り返すことで、STIE開始前の筋グリコーゲンが段階的に枯渇するため、STIE時の乳酸生成が低下し、結果として、pHの低下も段階的に抑制された^{16),17),18)}。これは筋疲労の原因とされる筋内pHの低下がSTIEの反復に伴って徐々に緩和されていたことを示唆する。しかしながら、筋疲労の影響を受ける可能性のある努力感はSTIEの反復に伴ってむしろ増加した（図2）。これは、pHの低下は疲労の知覚あるいは努力感の生成に関与しないことを示唆していると考えられる。

運動時における努力感の生成は運動中枢から活動肢に対する運動指令の大きさに依存していると一般的には考えられている¹⁹⁾。しかしながら本研究では、遠心性運動指令の指標として活動筋において計測されたiEMGはSTIEの反復に伴って低下した（図2）。各STIEの時間、強度、ペダル回転数は統一されていたので、もし遠心性運動指令の低下が実際に起きていたなら、それはより少ない運動指令あるいは運

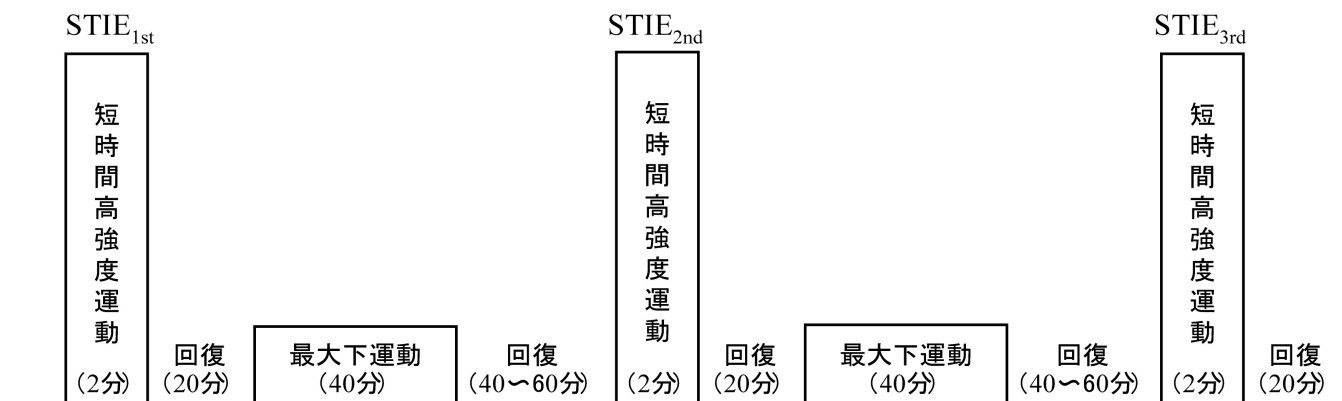


図1. 実験プロトコル

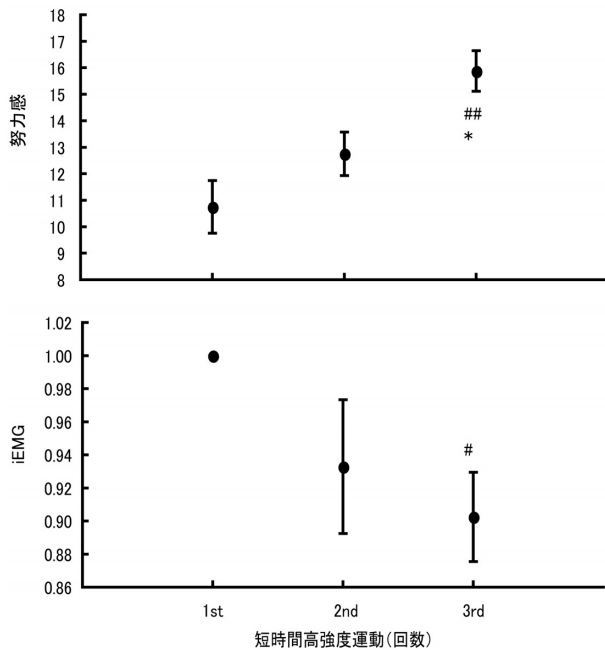


図2. 短時間高強度運動 (STIE) 時の努力感と筋電図積分値 (iEMG)
 努力感: 運動1分時と運動終了時におけるボルグスコアの合計値
 iEMG: 運動後半60秒間の値 (STIE1stの値に対する比)
 #: $p < 0.05$ (VS. 1st), ##: $p < 0.01$ (VS. 1st)
 *: $p < 0.05$ (VS. 2nd)

動単位動員によって運動課題が遂行されたことを意味する。そこには前報告¹⁷⁾で示唆されたような筋線維動員パターンの変化が関与しているのかもしれない。

このように本研究では、筋グリコーゲンの段階的な枯渇に伴って、努力感の増加とiEMGの低下が観察された。この結果は、運動遂行に伴う努力感が遠心性運動指令の調節に関わっており、さらに、努力感の生成に末梢からの筋グリコーゲン量に関する求心性情報が利用されている可能性を否定しないものであると考えられる。

文献

- 1) Gandevia SC (2001) Spinal and supraspinal factors in human muscle fatigue. *Physiol Rev* 81:1725-1789.
- 2) 小宮山伴与志, 河合辰夫, 古林俊晃 (1994) 筋疲労の神経生理学的機序. 千葉大学教育学部研究紀要, 第2部. 42:53-72.
- 3) Taylor JL, Gandevia SC (2008) A comparison of central aspects of fatigue in submaximal and maximal voluntary contractions. *J Appl Physiol* 104:542-550.

4) Bigland-Ritchie B, Johansson R, Lippold OC, Woods JJ (1983) Contractile speed and EMG changes during fatigue of sustained maximal voluntary contractions. *J Neurophysiol* 50: 313-324.

5) Amman M, Dempsey JA (2008) Locomotor muscle fatigue modifies central motor drive in healthy humans and imposes a limitation to exercise performance. *J Physiol* 586:161-173.

6) Matsuura R, Arimitsu T, Kimura T, Yunoki T, Yano T (2007) Effect of oral administration of sodium bicarbonate on surface EMG activity during repeated cycling sprints. *Eur J Appl Physiol* 101: 409-417.

7) Matsuura R, Arimitsu T, Yunoki T, Yano T (2011) Effects of resistive load on performance and surface EMG activity during repeated cycling sprints on a non-isokinetic cycle ergometer. *Br J Sports Med* 45:820-824.

8) Rauch HGL, St Clair Gibson A, Lambert EV, Noakes TD (2005) A signalling role for muscle glycogen in the regulation of pace during prolonged exercise. *Br J Sports Med* 39:34-38.

9) Skein M, Duffield R, Kelly BT, Marino FE (2012) The effects of carbohydrate intake and muscle glycogen content on self-paced intermittent-sprint exercise despite no knowledge of carbohydrate manipulation. *Eur J Appl Physiol* 112:2859-2870.

10) Tucker R (2009) The anticipatory regulation of performance: the physiological basis for pacing strategies and the development of a perception-based model for exercise performance. *Br J Sports Med* 43:392-400.

11) Noakes TD (2012) Fatigue is a brain-derived emotion that regulates the exercise behavior to ensure the protection of whole body homeostasis. *Front Physiol* doi: 10.3389/fphys.2012.00082

12) Swart J, Lindsay TR, Lambert MI, Brown JC, Noakes TD (2012) Perceptual cues in the regulation of exercise performance-physical

sensations of exercise and awareness of effort interact as separate cues. *Br J Sports Med* 46:42-48.

13) Marcora S (2009) Perception of effort during exercise is independent of afferent feedback from skeletal muscles, heart, and lungs. *J Appl Physiol* 106:2060-2062.

14) Nybo L (2009) Commentaries on viewpoint: perception of effort during exercise is independent of afferent feedback from skeletal muscles, heart, and lungs. *J Appl Physiol* 106:2064; author reply 2067

15) Scano GL (2009) Commentaries on viewpoint: perception of effort during exercise is independent of afferent feedback from skeletal muscles, heart, and lungs. *J Appl Physiol* 106:2064; author reply 2067.

16) 柚木孝敬, 矢野徳郎, 山中亮, 有光琢磨, Roghayyeh Afroundeh, 連長順 (2011) 短時間高強度運動の繰り返し時における血液pHの調節. 北海道体育協会スポーツ科学委員会研究報告. 第31巻、31-35.

17) 柚木孝敬, 矢野徳郎, 山中亮 (2012) 運動時の心的活動と呼吸応答. 北海道体育協会スポーツ科学委員会研究報告. 第32巻、21-24.

18) Yamanaka R, Yunoki T, Arimitsu T, Lian CS, Afroundeh R, Matsuura R, Yano T (2012) Relationship between effort sense and ventilatory response to intense exercise performed with reduced muscle glycogen. *Eur J Appl Physiol* 112:2149-2162.

19) Yunoki T (2012) Mental processes and breathing during exercise. *J Phys Fitness Sports Med* 1:357-362.

リュージュ競技におけるスポーツ歯科的アプローチ
1. マウスガード使用におけるスタート時間への影響

A Study on the luge in Terms of Sports Dentistry
Part1 : Influence on the Starting Time in Mouthguard use

主任研究員：森 修二^{a)}

研究協力員：荊木裕司^{a)}，横田 敏郎^{a)}，中港 誠幸^{a)}，山口 敏樹^{a)}，秋月 一城^{a)}，三浦 豊^{a)}，塚越 慎^{a)}，
谷内田 渉^{a)}，額賀 康之^{a)}

a) 北海道スポーツ歯科研究会

【はじめに】

リュージュは、滑走面にスチール製エッジを付けた強化プラスチック製の“そり”に乗って、氷で造られた1000～1,300mのコースを滑り降り、その速さを競う競技である。操縦は競技者の姿勢の変化による重心の移動とそりの先端を足ではさみ込む操作のみで行う。この点が操縦装置を持つボブスレーとの相違点である。連続するカーブを持つコースを高速で走破し、タイムを競うが、カーブにおける加速度、遠心力による姿勢変化とそれに伴うそりの横方向への挙動をいかに小さくするかが勝敗の鍵となる。

この姿勢変化を困難にするものにいわゆる「首とられ」がある。一般的にカーブにおける遠心力により頭部が後方および側方に振られることを指すが、「首とられ」が起きることにより姿勢変化と重心の変化が生じる。その結果、そりに不安定な挙動が発生し、選手の現在位置認識に大きな障害が起きることによりタイムロス、コースアウト、転倒事故などにつながる危険性をはらんでいる^{1～2)}。

我々はこの「首とられ」現象に注目し、2004年から顎・歯・顔面の歯科の傷害の予防のために適切なマウスガードの推奨をしている。近年ではカナダ・アメリカ・オーストリア・ドイツ・日本の各チームではマウスガードの使用者の増加傾向が認められる。今回の調査では、マウスガードの使用がスタート時の競技への向上に影響があるかどうかを調査した（図1～5）。

図1

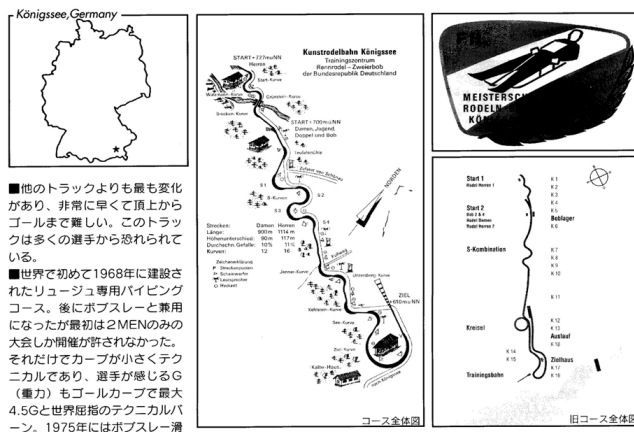
ドイツ **KOENIGSSEE** (ケニックゼー)

図2

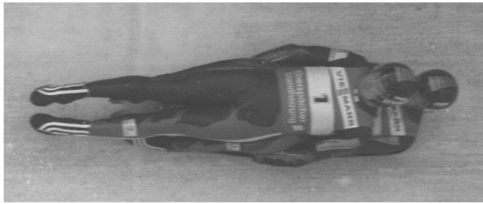


通常の滑走フォーム

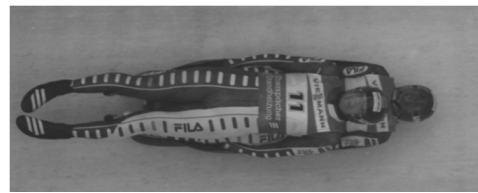


”首とられ”状態

図3



首とられないように頑張るオーストリアの二人乗り選手



首とらて完全に上を向いてしまっているイタリアの選手

図4

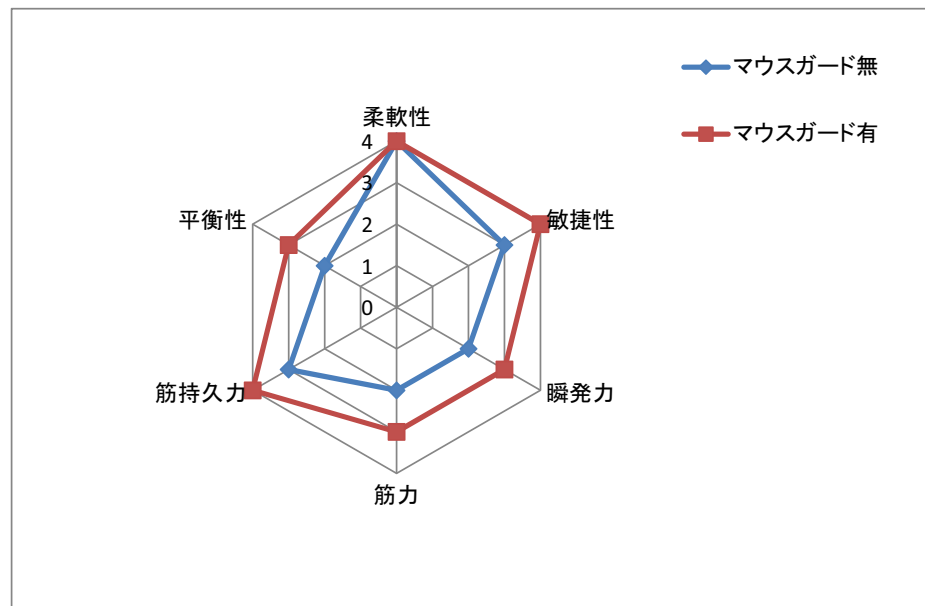
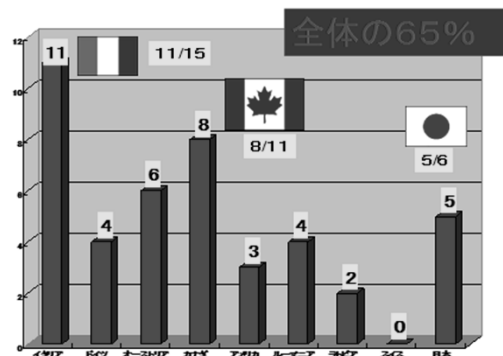


図5. 2007年リージュワールドカップでのアンケート調査

首をとられて転倒したりケガをしたことがありますか。

設問3. 首をとられて転倒したりケガをしたことがありますか。



今回、リージュ選手の競技力向上および歯科的傷害予防を目的に口腔疾患・生活習慣、加えて選手間で多く使用されているマウスガードのスタート時間への影響について調査・検討を行った。その結果いくつかの知見が得られたので報告する^{1～2)}。

【目的】

リージュ競技におけるマウスガードの使用によるスタート時での影響について検証した。得られた知見について報告する。(図6～8)。

図6 三次元動作解析

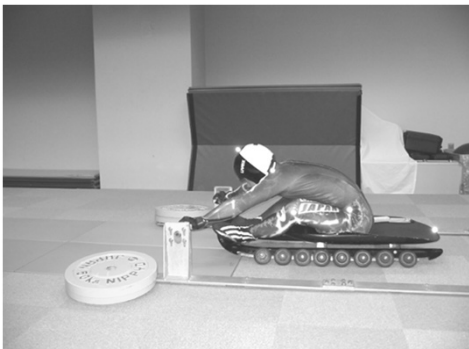


図7 三次元動作解析



図8 三次元動作解析



【対象と方法】

2012年4月、北海道リージュ連盟の日本代表選手を対象に北海道立総合体育センター測定室にて、陸上トレーニング用のリージュそりを使用し、スタート時の三次元動作解析装置による速度測定を行った。最初にマウスガード未使用で基礎体力測定、およびスタート時の速度の測定を行った。1週間後にマウスガードを使用し、同じく基礎体力測定、およびスタート時の速度測定を行った。スタート時のそりの方向性とバランス状態が有効と認められたマウスガード使用・未使用のそれぞれ10回の測定結果を比較検討した。マウスガードの厚さは平均2.0ミリを使用した。

【結果と考察】

マウスガード使用時と未使用時を比較した結果、使用時に平均速度が向上した。また、最高速度はマウスガード使用時の方が高くなった(図9～10)。

図9

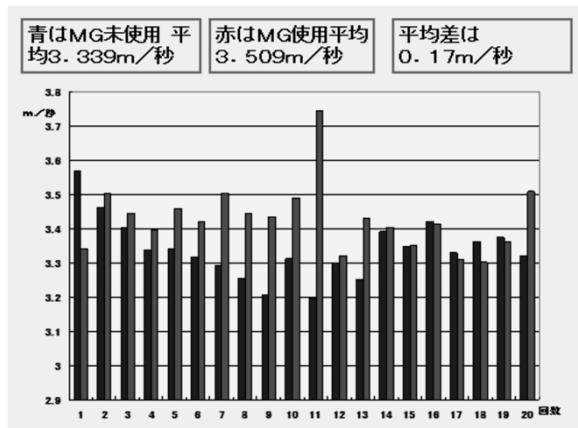
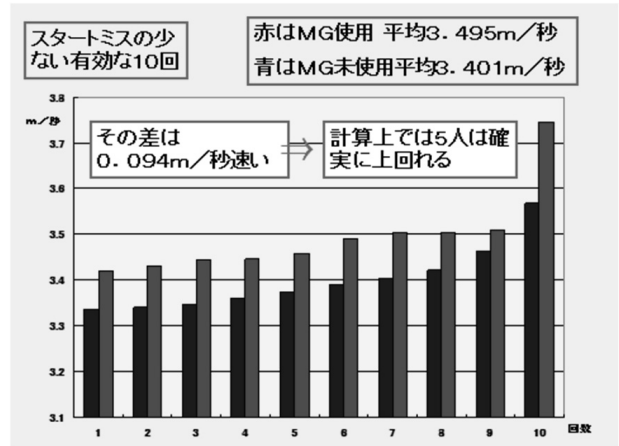


図10



基礎体力測定の結果では、筋持久力・筋力・瞬発力・敏捷性の測定項目でマウスガード使用時に良い結果が認められた。今回用いた方法により、マウスガードの有効性、効果の判定を客観的に判定することの可能性が示唆された。リュージュの実際の氷上スタートにおいては、最大筋力を発揮させた高速スタートが必要になる。そのスピードを維持したままスタート直後のそりの安定を確実に行うことが必要である。そのためには、選手の身体運動の向上が必要であり、さらに最善のコース取りのためには、安定した頭部位置で滑走に移らなければならない。この頭部の位置安定には、バランスの取れた頸部筋肉が必要であり、頸部筋力を安定させるためには良好な咬合関係と十分な咬合面積の確保による咬合の維持、安定が必要である^{3~5)}。今後は被験者を増やして、マウスガード使用の有効性を評価したいと考えている。

2. 基礎体力測定について

リュージュは滑走中においてそり上での安定した姿勢と方向転換の的確な運動能力が必要である。さらに滑走中は氷上からそりに伝わる変化を予測し瞬時に対応することが必要となる。その場合身体バランスが競技成績に大きく影響することが考えられる。今回の体力測定において筋持久力・筋力・瞬発力・敏捷性の測定項目でマウスガードを使用したときに結果が上がった（図11～12）。マウスガードを装着することで咬合は適度に拳上され顎関節を安定させると同時に咬合力による咀嚼筋群の緊張が頸部筋肉に影響を与え頭部の維持、安定に寄与したと推測される。しかしながら、全体的に運動能力の低さも認められ基礎体力向上の必要性が認められた。

図11 マウスガード未使用

体力診断表

登録番号 フリガナ氏名

性別 男

生年月日

年齢 21

前回測定日 2012/04/25

今年測定日

初回測定日

きたえーる 北海道立総合体育センター

2006/08/12

* 形態測定 *

測定項目	今回測定値	前回測定値	年齢別平均値
身長	168.2 cm	166.9 cm	171.6 cm
体重	77.8 kg	58.8 kg	64.9 kg
体脂肪率	25.7 %	12.4 %	(標準体脂)
除脂肪体重	57.8 kg	51.5 kg	62.2 kg

ボディタイプの分類

肥満度	細型	やや細型	標準	やや太型	太型
少ない	F				E
やや少ない				D	
普通		C			
やや多い			B		
多い				A	★

体重も体脂肪も多いタイプで過食と運動不足からくる肥満のタイプです。

* 心肺機能 *

測定項目	今回測定値	前回測定値	初回測定値
最高血圧	124 mmHg		135 mmHg
最低血圧	62 mmHg		66 mmHg
安静時心拍数	79 拍/分		91 拍/分
予測肺活量	4252 ml		4069 ml
最大肺活量	4120 ml		3840 ml
一秒量	4120 ml		3250 ml
一秒率	100 %		85 %

心拍数の基準値

最高心拍数	100 %	199 拍/分
運動時最高心拍数	80 %	175 拍/分
健康増進のための運動時目標心拍数	40~60 %	127~151 拍/分
運動開始時目標心拍数	%	拍/分

心拍数は運動するときの1つの目安として下さい。いきなり強い運動をしては危険です。また、無理のない範囲で運動を継続して下さい。運動開始時目標心拍数から始めて、60%程度まで、運動するようしましょう。

* 体力測定 *

要因	測定種目	今回測定値	前回測定値	年齢別平均値	評価	体力年齢
心肺持久力	エアロバイク	W ml/kg/分	W ml/kg/分	145 W		
柔軟性	最大柔軟量	cm	cm	47.6 ml/kg/分		
敏捷性	長座体前屈	21.3 cm	20.5 cm	15.6 cm	★★★	★★
敏捷性	全身反応時間	310 msec	280 msec	349 msec	★★★	★★
敏捷性	反復跳び	35 回	50 回	46 回	★★	★★
瞬発力	垂直跳び	53 cm	56 cm	59 cm	★★	★★
筋力	握力(右)	38.6 kg	44.9 kg	49.7 kg	★★	★★
筋力	握力(左)	48.9 kg	101 kg	147 kg	★★★	★★★
筋持久力	背筋力	156 kg	30 回	32 回	★★★	★★★
平衡性	上体おこし	30 秒	163 秒	92 秒	★★★	★★★
平衡性	閉眼片足立ち	30 秒				

要因別体力評価

柔軟性は低下していきいます。維持できるようなストレッチを!!!
敏捷性は加齢と共に減ります。運動によって維持しましょう。
筋力は加齢と共に減ります。向上の努力につとめましょう。
筋持久力は加齢と共に減ります。せめてもう1段階のレベルアップを!!
平衡性は低下していきいます。向上に努めましょう。
瞬発力は加齢と共に減ります。向上に努めましょう。

前回値との比較

柔軟性は維持できています。油断せずストレッチをしましょう。
敏捷性は低下が少しみられます。動きが重くなった感じはありませんか?
筋力は加齢と共に減ります。向上の努力につとめましょう。
筋持久力は加齢と共に減ります。せめてもう1段階のレベルアップを!!
平衡性は低下が少しみられます。向上に努めましょう。

運動プログラム

要因	運動種目
瞬発力	なわとび (60~70回/分)
瞬発力	短距離走・跳躍・投てき
瞬発力	柔道・相撲
瞬発力	バレーボール・バドミントン・野球
筋力	ウエイトトレーニング
筋力	腹筋・腕立て

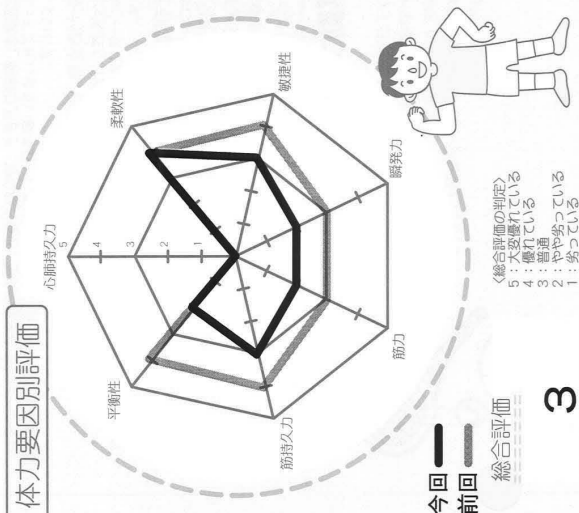


図12 マウスガード使用

体力診断表

登録番号
氏名

性別
男

生年月日

年齢
21

今回測定日

2012/05/02

前回測定日

2012/04/25

初回測定日

2006/08/12

きたえーる 北海道立総合体育センター

* 形態測定 *

測定項目	今回測定値	前回測定値	年齢別平均値
身長	167.4 cm	166.9 cm	171.6 cm
体重	76.6 kg	77.8 kg	58.8 kg
体脂肪率	25.9 %	25.7 %	12.4 %
除脂肪体重	56.8 kg	57.8 kg	51.5 kg
			61.7 kg

ボディタイプの分類

肥満度	細型	やや細型	標準	やや太型	太型
少ない					
やや少ない	F				E
普通			D		
やや多い		C	B		
多い				A	★

体重も体脂肪も多いタイプで過食と運動不足からくる肥満のタイプです。

* 心肺機能 *

測定項目	今回測定値	前回測定値	初回測定値
最高血圧	122 mmHg	124 mmHg	135 mmHg
最低血圧	74 mmHg	62 mmHg	66 mmHg
安静時心拍数	81 拍/分	79 拍/分	91 拍/分
予測肺活量	4232 ml	4252 ml	4069 ml
最大肺活量	4230 ml	4120 ml	3840 ml
一秒量	4230 ml	4120 ml	3250 ml
一秒率	100 %	100 %	85 %

心拍数の基準値

最高心拍数	100 %	199 拍/分
運動時最高心拍数	80 %	175 拍/分
健康増進のための運動時目標心拍数	40~60 %	128~152 拍/分
運動開始時目標心拍数	%	拍/分

心拍数は運動するときの1つの目安として下さい。いきなり強い運動をしては危険です。また、無理のない範囲で運動を継続して下さい。運動開始時目標心拍数から始めて、80%程度まで、運動するようにしましょう。

* 体力測定 *

要因	測定項目	今回測定値	前回測定値	初回測定値	年齢別平均値	評価	体力年齢
心肺持久力	エアロバイク	W ml/kg/分	W ml/kg/分	W ml/kg/分	145 W		
	最大酸素摂取量				47.6 ml/kg/分		
柔軟性	長座位体前屈	22.2 cm	21.3 cm	20.5 cm	15.6 cm	★★★	★★
敏捷性	全身反応時間	250 msec	310 msec	280 msec	349 msec	★★★	★★★
	反復横跳び	46 回	35 回	50 回	46 回	★★★	★★★
瞬発力	垂直跳び	55 cm	53 cm	56 cm	59 cm	★★★	★★★
	握力(右)	49.6 kg	38.6 kg	44.9 kg	(左右平均)		
	握力(左)	55.2 kg	48.9 kg	44.5 kg	49.7 kg	★★★	★★★
筋力	背筋力	193 kg	156 kg	101 kg	147 kg	★★★	★★★
筋持久力	上体おこし	37 回	30 回	30 回	32 回	★★★	★★★
平衡性	閉眼片足立ち	65 秒	30 秒	163 秒	92 秒	★★★	★★★

体力要因別評価

柔軟性は低下してしまっています。維持できるようなストレッチを！！
敏捷性は優れています。維持できるような運動をしましょう。
瞬発力はまあまあです。維持・向上を図ることが大切です。
筋力はもう少し強化を希望してレベルアップをしたいと思います。
筋持久力は優れています。努力の賜と云えるでしょう。今後このペースで...
平衡性は普通ですが、運動して向上を図りましょう。

要因別体力評価

前回値との比較

柔軟性は維持できています。油断せずストレッチをしましょう。
敏捷性は向上しています。ここで油断せず向上したものは維持しましょう！
瞬発力の向上がみられます。日頃の心掛けが良かったようです。このまま維持を！
筋力の向上がみられます。努力の賜と云えるでしょう。今後このペースで...
筋持久力は向上しています。努力の賜と云えるでしょう。今後このペースで...
平衡性の向上がみられました。良い方向にむいていっていますので運動の継続を...

運動プログラム



＜総合評価の基準＞
5：大分優れている
4：優れている
3：普通
2：やや劣っている
1：劣っている

今回
前回
総合評価

4

要因	運動項目
瞬発力	なわとび (60~70回/分)
瞬発力	短距離走・跳躍・投てき
瞬発力	柔道・相撲
瞬発力	バレーボール・バスケットボール・野球
筋力	ウエイトトレーニング
筋力	腹筋・腕立て

3. むし歯・歯周病による影響

今回の調査からマウスガードが競技能力および運動能力に良い影響を与えることが明らかになった。しかしながら、歯科検診の結果からむし歯の本数が一人平均12本と非常に高い状況であった。治療の必要な歯があることを自覚しているが、日々の授業、練習、合宿、大会などのため歯科受診の時間が取れない状況と考えられ、歯科での予防的定期検診は十分とは言えない。しかしながら、選手はスポーツにおいて歯の健康は大切と考えており、これらのことから、リージュ選手において歯の健康を維持することは極めて重要であり、今後はさらにスポーツ歯科医学的アプローチが強く推進されるべきである。

【結論】

1. 三次元動作解析はリージュにおけるマウスガードの有効性、効果の判定を客観的に判定することの可能性が示唆された。
2. 選手の競技力を向上させる上で、マウスガードが基礎的運動能力の発揮に良い影響を与えることが示唆された。
3. 選手は歯の健康は重要と考え、競技能力に効果があると認識していることから、リージュ競技において、健康な口腔内環境の維持に関してスポーツ歯科医学的アプローチの必要性が認められた。

【参考文献】

- 1) 森修二, 荊木裕司, 工藤勝: リージュ競技におけるスポーツ歯科のアプローチ 1. アンケート調査による分析一. スポーツ歯学 1: 18-26, 2004.
- 2) 森修二, 荊木裕司, 工藤勝, ほか: リージュ競技におけるスポーツ歯科のアプローチ 2. アンケート調査による分析一. スポーツ歯学 12: 26-37, 2008.
- 3) 森修二, 横田敏郎, 中港誠幸, ほか: 高校野球におけるスポーツ歯科のアプローチ, (財)北海道体育協会スポーツ科学委員会研究報告, 23-29, (財)北海道体育協会, 札幌, 2009.
- 1) 大山喬史, 石上恵一, 石島 勉, ほか: スポーツ歯学の臨床, 122-144, 医学情報社, 東京, 1998.
- 4) 大山喬史, 河野一郎, 安井利一, ほか: スポーツ歯科臨床マニュアル, 1-146, 医学情報社, 東京, 2007.
- 5) (財)北海道体育協会: スポーツ医・科学トータルサポート事業【報告書】, 87-98, 北海道体育協会, 札幌, 2008.

北海道女子スポーツ選手に対する医科学サポート（中間報告）

金子 知（整形外科 北新病院）

島本 則道（整形外科 北新東病院）

【はじめに】

北海道女子スポーツ選手、今回は冬季競技（女子アイスホッケー）を対象とし、本道の競技力向上に役立てる目的に、各種測定を経時的（春・秋／年2回程度）に実施。測定データから今後のトレーニング処方作成・指導に役立て、その後の競技パフォーマンス向上を目指すことを目的とする。

中間報告として初年度の春・秋の2回の結果を報告し、今後のサポートの重点項目を検討した。

【対象・方法】

女子アイスホッケー（札幌インフィニティズ所属）プレーヤー

計測項目

1. 形態測定：身長，体重，体脂肪率
2. 心肺機能：血圧，安静時心拍数，最大肺活量，1秒量
3. 体力測定：長座体前屈，全身反応時間，反復横跳び，垂直跳び，握力，背筋力，上体起こし，閉眼片足立ち，Powermax V（PWC@75%HRmax），Biodex（等速性筋力評価）
4. メディカルチェック

医師が診察，病的状態がないか確認し，傷害予防やコンディショニング向上のために助言を行った。理学療法士が各関節可動域や全身柔軟性を測定し，必要に応じて医師の助言に基づいたストレッチの指導やパフォーマンス向上に適切なトレーニングを指導した。

【結果】

測定人数／第1回（2012/05/30）16名 第2回（2012/10/30）9名

形態測定については，身長，体重とも，経時的に大きな変化は観察されなかった。体力測定については緩やかな増大傾向を，とくに年齢の若い選手に認めるが，明らかではなかった。その中で筋瞬発力（PowermaxV，Biodex）は年齢の若い選手に経時的増大傾向がみられるが，身長の違い（体型の違い），個人差が大きかった。

メディカルチェックでは，疾患を抱えている選手はいなかったが，足関節骨折後1名，手関節手術後1名みられたが，パフォーマンスに問題はなかった。

フィジカルテストによる特徴的な身体所見については，1. タイトハムストリングス，2. 扁平足，3. 下肢筋力低下，が挙げられた。

1. タイトハムストリングス（ハムストリングス柔軟性低下）：高頻度の所見であった。アイスホッケーではスケーティングが主な運動であり，特に大腿部の筋力を必要とする。そのため筋力が増大する反面，柔軟性が低下する危険性があると思われた。タイトハムストリングス状態では傷害の危険性が増大し，腰痛の頻度も高くなると言われている。それらに対してストレッチの指導を行った。

2. 扁平足：高頻度の所見であった。足部アーチが低いと様々な足関節や下腿の運動障害が発現しやすいと言われており，今回，シンスプリントが多かったのもこの一因と思われる。予防にはアーチサポートを作成し，柔軟性および周囲トレーニングを指導した。

3. 下肢筋力低下：パフォーマンス向上のために、下肢筋力だけではなく体幹トレーニングも合わせて指導を行った。

【考察】

今回、中間報告であるが、基礎体力が低下している選手（筋力不足）、柔軟性低下が明らかである選手が多くみられた。フィードバックのため、その場で足りないポイントを理解してもらい、改善プログラムを作成し、継続して改善に努められるように啓蒙している。

では実際にはアイスホッケー競技では、どの程度の体力が要求されるのであろうか。過去の男子試合に関する研究では、1シフトで平均91.2～146.3秒、氷上に乗り、そのシフトで平均2回の中絶があり、1シフトで平均57.9～86.9秒、氷上でプレーする。この運動は1ピリオドあたり平均4.5～5.8回、1試合あたり平均13.5～17.4回あると報告されている。つまり1試合を通して、最低これくらいの運動頻度、強度をこなすことができる基礎体力が必要だと考えられる。そのため、今後も結果のフィードバック指導が必要であり、経時的变化を観察していく予定である。

まだ追跡1年目であるが、その間にアイスホッケー女子日本代表はソチオリンピック出場権を獲得し、女子アイスホッケーに関する環境は大きく変化している。札幌インフィニティズからもU18日本代表に2名選出されており、今後も医科学サポートを継続し、北海道冬季競技女子選手の競技力向上のためサポートを継続していきたい。

アンチ・ドーピング教育啓発活動報告2012

Anti-doping educational activities report 2012

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：鳴海 克哉^{b)}、竹内 伸仁^{c)}、田崎 嘉一^{c)}、大倉 康^{c)}、豊谷 高明^{c)}、奥村 康子^{c)}

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

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

Collaborator : Katsuya Narumi ^{b)}, Nobuhito Takeuchi ^{c)}, Yoshikazu Tasaki ^{c)}, Yasushi Ookura ^{c)},
Takaaki Tatamiya ^{c)}, Yasuko Okumura ^{c)}

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

b) 北海道大学病院、Hokkaido University Hospital

c) 北海道薬剤師会ドーピング防止特別委員会、Hokkaido Pharmaceutical Association Special Committee on Anti-Doping

【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ドーピング防止のための正しい知識を提供する機会として、国体前講習会や各種の講習会を実施してきた。これに加え、毎年新しい試みを行っており、平成23年度はスポーツファーマシストを加えた講演会の開催やクリッカー（ARS：オーディエンスレスポンスシステム）を利用した意識調査を実施した。その結果、特に10代の選手においては、ドーピング防止に関する講義を受講するのが初めてと答えた者が多く、また、ドーピング防止活動を行うスポーツファーマシストについても認知度が低いことが明らかになった。

このような状況を踏まえて、平成24年度は国体前講習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の実施に加え、北海道薬剤師会との共催にてドーピング防止ワークショップを開催した。その結果、選手と薬剤師が双方の情報や考えを共有しながら、一堂に会してグループワークを行うことにより、ドーピング防止を理解する機会となった。また、ワークショップ後のアンケートにおいて、参加した選手・指導者がスポーツファーマシストや薬剤師がドーピング防止活動を支援する存在であることを認識できたと回答していた。今後もワークショップ等を開催することにより、選手・指導者ならびに薬剤師と一緒にドーピング防止を考える機会を提供し、よりスポーツ現場に即したドーピング防止活動を推進したいと考

【Summary】

The Hokkaido Sports Association Sports Science Committee has held pre-national-meet workshops and various lectures, as opportunities to provide athletes and those concerned with correct knowledge for the purpose of anti-doping. In addition, new trials are carried out every year, and in FY 2011, workshops with sports pharmacists were held and clickers (ARS: Audience response system) were used to implement an awareness survey. The results revealed that many respondents, especially athletes in their teens, were attending a lecture on anti-doping for the first time, and that awareness levels of sports pharmacists who take part in anti-doping activities, are quite low.

Based on this, in FY 2012, as well as the pre-national-meet workshops and a lecture tour for the purpose of the sports medicine/science total support project on anti-doping, anti-doping workshops were also held jointly with the Hokkaido Pharmaceutical Association. The resulting gatherings and group work that took place, in which both athletes and pharmacists shared information and thoughts, provided an opportunity to understand more about anti-doping. Responses to a post-workshop questionnaire showed that participating athletes and coaches were able to become more aware of the support provided by sports pharmacists and pharmacist in anti-doping activities. In the future, too, it is hoped that such workshops 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、平成15年より国体選手を中心とした薬と栄養に関する意識調査や国体前講習会の実施、ジュニア選手の競技力強化事業であるスポーツ医・科学トータルサポート事業において講義と指導を通してドーピング防止啓発活動を行ってきた。

その結果、ドーピングの問題が社会的に認知されるに連れて、ドーピングという言葉そのものについては認識されてきたが、規則としてのドーピングの意味を正しく理解させるには、期待されるような効果が得られていないと考えた。また、講習会の開催については北海道という地域性もあり、多くのスポーツ選手や指導者が一堂に会して講義を受けることが難しいこと、ジュニア選手については、継続して競技を続ける者が少ないこと、さらに、アンチ・ドーピングに関する情報提供の体制が確立されていないことなどが考えられた。

そこで、平成23年度においては、合宿地等に赴いてドーピング防止の講義を行う出前講座を複数名のスポーツファーマシスト（薬剤師）が行い、講義後にクリッカーを利用した意識調査を実施した。その結果、特に10代の選手においては、ドーピング防止に関する講義を受講するのが初めてと答えた者が多く、また、ドーピング防止活動を行う公認スポーツファーマシスト（以下、スポーツファーマシスト）についても認知度が低いことが明らかになった。

このような状況を踏まえて、平成24年度は、国体前講習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の実施に加え、北海道薬剤師会と共催にて「選手と薬剤師で考えるドーピング防止ワークショップ2012 in Hokkaido」を開催したので、講義ならびにワークショップの結果について報告する。

【方法】

<講義>

国体前講習会において、国体派遣予定の選手・指導者ならびに関係者にむけて、ドーピング防止のために留意すべき内容の確認、ドーピング防止ガイドブックの使い方、国体前後を含む期間における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。

また、スポーツ医・科学トータルサポート事業の一環として、ジュニア選手へのドーピング防止啓発のための出前講座を実施した。対象は道内強化対象の陸上選手ならびに指導者として、60分のドーピング防止に関する講義を行った。

＜ワークショップ＞

ジュニア選手・指導者ならびに薬剤師・スポーツファーマシストが一堂に会してグループワークを行いながらドーピング防止について考えるワークショップを実施した。ワークショップ詳細は図1に示したが、講義に続き、ロールプレイを実施した。ロールプレイは感冒薬、胃腸薬、喘息治療薬の3領域の事例ヒントをもとに参加者がシナリオを作成し、そのシナリオを用いて、薬を購入、あるいは処方せんによる薬剤交付を受ける際に、留意すべき点について検討してもらうというグループワークを行った。ワークショップ前後に選手・指導者ならびに薬剤師・スポーツファーマシストに対してアンケート調査を実施し、ドーピング防止や薬剤師・スポーツファーマシストに対しての意識の変化を調査した。また、設問の最後には今後のアンチ・ドーピング活動の参考とするために、ワークショップに関する感想などの自由記載部分を設けた。

【結果】

＜講義1＞

平成24年度 国民体育大会ドーピング防止のための研修会

日時：平成24年9月19日（水） 60分

会場：札幌プリンスホテル 国際館パミール（札幌市）

対象：第67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 80名

講義演題：「国体選手のためのドーピング防止の知識」

（講義内容）ドーピングの定義と禁止される理由、ドーピング規則違反事例から学ぶこと、日常の留意点、最新情報

＜講義2＞

平成24年度 スポーツ医・科学トータルサポート事業

目的：本道の競技力向上（選手強化）のため、ジュニアの国体選手等を対象に、専門領域の医科学者から総合的なサポートを実施する。

日時：平成24年11月15日（水） 60分

会場：札幌市教育文化会館（札幌市）

対象：北海道陸上競技協会強化合宿 ジュニア選手37名・コーチ19名

講義演題：「陸上競技選手のためのドーピング防止の知識」

（講義内容）ドーピングの定義と禁止される理由、ドーピング規則違反事例から学ぶこと、日常の留意点、最新情報

質問：サプリメントを使う時の注意

回答：基本的には食事から栄養をしっかりとって頂きたい。その上でサプリメントが必要であれば、国内の広く知られたメーカーのもの（特に日本アンチ・ドーピング機構認定商品等）を使用することをお勧めする。

＜ワークショップ＞図2

選手と薬剤師で考えるドーピング防止ワークショップ2012 in Hokkaido

日時：平成24年11月11日（日）

会場：北海道立道民活動センター かでる2・7

対象：スポーツ関係者：36名（ジュニア選手：26名、指導者：5名、関係者：2名、日本アンチ・ドーピング機構関係者：3名）、薬剤師：25名（スポーツファーマシスト：15名、薬剤師：2名、ファシリテーター：8名）

ロールプレイ事例：薬購入・交付時のシナリオ（感冒薬、胃腸薬、喘息治療薬）

ロールプレイ事例の内、喘息治療薬のシナリオモデルを図3に示した。アンケート結果ならびに感想の詳細は最終ページに示した。

【考察】

＜講義1＞

平成24年度 スポーツ医・科学トータルサポート事業

（講師感想）陸上競技指導者の多くは過去にドーピング防止に関する講習会を受けているため、その必要性については理解されていると思われた。選手は高校生が主体であるため、毎年新入生が入ること、またサプリメントに関する質問の内容からも、ドーピング防止啓発は継続すべきと考える。

＜講義2＞

平成24年度 国民体育大会ドーピング防止のための研修会

（講師感想）日本のドーピング防止規則違反事例の多くは、知識や教育不足によると思われる事例であるため、国体事前講義等、身近な講習会や研修会で継続的に教育啓発を続ける必要があると思われる。

＜ワークショップ＞

選手・役員に対する事前アンケート調査では、薬剤師の存在が十分に認識されておらず、特に「スポーツファーマシスト」を知っている選手は皆無であり、指導者においても半数の者はその存在を知らなかった。ワークショップ後アンケートでは、ドーピング防止についての理解が高まり、スポーツファーマシストがドーピング防止について知識を持っていることを知り、北海道でのスポーツファーマシストの活動に対する期待を記載した感想も見られた。また、今後は薬剤師に気軽に相談したいと回答した者が増加していたことは、薬剤師やスポーツファーマシストを理解してもらうという一つの成果であったと考える。

薬剤師においては、薬剤師によるドーピング防止活動の必要性を感じており、その意識はワークショップ前後でも維持されていた。また、今後の活動においても今回のワークショップで選手と一緒に薬の購入について考えることで、スポーツファーマシストとしての活動体験ができ、今後もスポーツファーマシストの資格継続を全員が希望していた。

以上の結果から、毎年行っている講義によるドーピング防止啓発活動に加え、ワークショップのような選手・指導者ならびに薬剤師・スポーツファーマシストと一緒にグループワークをすることで、ドーピングやドーピング防止の知識の確認ができ、また、スポーツファーマシストにおいては、実際に活動を体験できる機会となったことがわかった。

今後も体験型のドーピング防止啓発の機会を検討しながら、ドーピング撲滅に向けて、活動を継続したいと考える。

図 1

[選手と薬剤師で考える ドーピング防止ワークショップ 2012 in Hokkaido]	
日程:11月11日(日) 会場:かでる2・7 820号室	
主催:(一社)北海道薬剤師会・(公財)北海道体育協会	
後援:(公財)日本アンチ・ドーピング機構	
9:00-9:10	受付:アンケート記入(事前意識調査:9項目)
9:10-9:45	講演(Key Note Lecture)「アスリートから見たアンチ・ドーピング」 日本アンチ・ドーピング機構(JADA)アスリート委員 2004-2008オリンピック(フェンシング) 池田 めぐみさん
9:45-9:55	ワークショップ概要説明(スケジュールとポイント)
9:55-11:20	(各グループ)1~8グループ ・自己紹介 ・小冊子を用いたドーピング防止の説明 ・お薬手帳の内容と使い方 (テーマ毎に)風邪薬、喘息薬、胃腸薬 ・薬を買う時のロールプレイ(選手+指導者+薬剤師) ・薬の買う時の問題点を考える
11:20-11:40	感想・まとめ
11:40-11:50	ご挨拶と閉評:日本アンチ・ドーピング機構(JADA) 落合 陽子さん



選手・指導者の感想



指導者

・薬局で処方薬をもらう時、たぶん、一般の薬局ではドーピングについては分からないだろうと思っていましたが、思い切って聞いてみようと思います。

選手

- ・将来なろうと思っている薬剤師についてもっと知れたので、とても良かったです。
- ・スポーツファーマシストの身近さを感じることができて良かったです。
- ・選手として役立つことばかり教えて頂きありがとうございました。薬に関して興味が持てました。
- ・もっとスポーツファーマシストが道内に増えたらもっと競技者との距離も縮まり身近に感じられると思いました。



スポーツファーマシストの感想

薬剤師

・アスリートの不安な点、疑問点を直に詳しく聞くことができ、自分自身にとっても勉強になりました。スポーツファーマシストを目指してみようと思います。

スポーツファーマシスト

- ・スポーツファーマシストを取得し、初めてこうした実習に近い形で勉強させて頂き、とても良かったです。
- ・今回みたいに選手とのワークショップを継続してほしい。
- ・スポーツファーマシストのスキルアップセミナーはあるのか？



ファシリテーターの感想

・大変勉強になり、初めて選手からの生の声が聴けたり、とても有意義でした。グループでの進行等、反省するところも多々あり、今後に向けて勉強していきたいと思います。

・スポーツファーマシスト活動として一つのアプローチモデルになり、今後も少しずつ形を変えながら継続していくことがドーピング防止活動へのステップアップにつながっていくものと考えます。

・オリンピックの池田さんやJADAの方々の協力を得られ、グループでの話をしただけ、参加者にはとてもよかったと思う。

・今回参加したスポーツファーマシストを中心にドーピング防止の啓発活動を行わせる場を提供してもよいのではないかと。

・活動報告会やセミナー等でワークショップの重要性、スポーツファーマシストとしての役割を認識してもらう必要があると思われる。

図 2



図 3

ロールプレイング
事例) 喘息治療薬

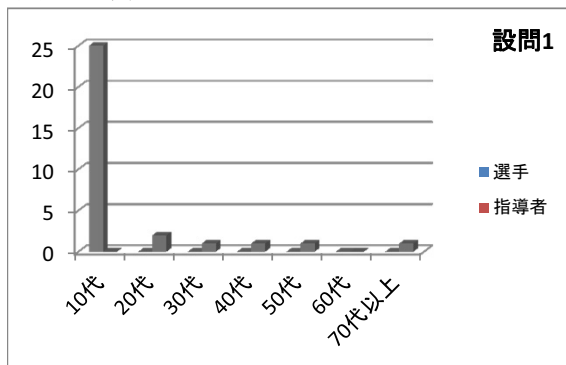
役割	ヒント	会話例
薬剤師()	あいさつし、症状を聞く。	こんにちは。シムビコートは、朝晩の吸入回数も変わっていませんが、息が苦しくなったり咳が出たりしなかったですか。
選手 ()	症状を伝える。	大丈夫でした。今回は風邪もひかなかったし、調子は良かったです。発作止めのほとんど使わなかったです。
薬剤師()	喘息治療薬の服用上の注意を説明する	そうですね。調子が良くて良かったですね。喘息は発作を起こさないことが重要なので調子がいいからと言って吸入回数を減らしたりやめたりしないようにしてください。症状が悪くなるだけでなく治りづらくなりますよ。
選手 ()	(薬剤師の説明に伝える)	そうですね。真面目に吸入します。
薬剤師()	発作止めの薬について尋ねる	それから、今回から調子が悪いときにも発作止めの代わりに朝晩の吸入薬を吸いなさいと先生から説明を受けましたか。
選手 ()	(薬剤師の説明に伝える)	はい、朝晩の吸入薬を今まで使っていた薬ではなく、発作止めの代わりに使いなさいって言われました。
薬剤師()	医師からの発作時の用量指示を確認する	そうですね。何回吸っていいかお聞きになってますか。
選手 ()	医師からの用量の指示を話す	朝晩はいつもどおり2回ずつ吸うように言われました。調子が悪くなったらその時に1回吸って、よくなるようだったらもう1回吸いなさいと言われました。
薬剤師()	最大吸入回数と注意点に関して説明する	全部合わせて1日合計12回まで吸っていいことになっていますが、それでも調子が戻らないようだったら診察を受けるようにしてください。それと、今まで使っていた発作止めは使わないでください。
選手 ()	TUE申請について尋ねる	わかりました。ところで、ずっとこの薬を吸入しているんですが去年出した申請の有効期限が来月で切れると思うのですが、先生に話すのを忘れました。
薬剤師()	該当薬のTUE申請について説明する	そうですね。実は今お使いになっている「シムビコート」は今年から1日合計で8回まで、また先月から12回までは申請しなくてよいことになったんですよ。
選手 ()	(薬剤師の説明に伝える)	そうですね。知らなかったです。
薬剤師()	ドーピング違反になる場合を説明する	ただ、たくさん吸入するとドーピング検査で引っかかる可能性がありますし、体に負担もかかるので回数はきちんと守って吸入してください。
選手 ()	(薬剤師の説明に伝える)	わかりました。
薬剤師()	お薬手帳を勧める	ところで、お薬手帳は持っていますか？記録しておくことで忘れないですし、病院や薬局でお薬をもらう時に、お薬の組み合わせなども考えてくれますので、とても役に立ちます。
選手 ()	(薬剤師の説明に伝える)	ありがとうございました。

[選手・関係者向け]

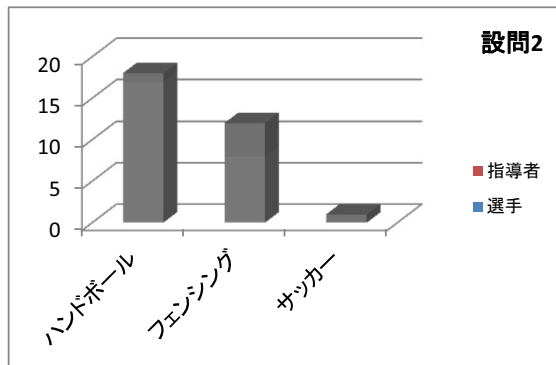
事前アンケート

※グラフ数字:人数

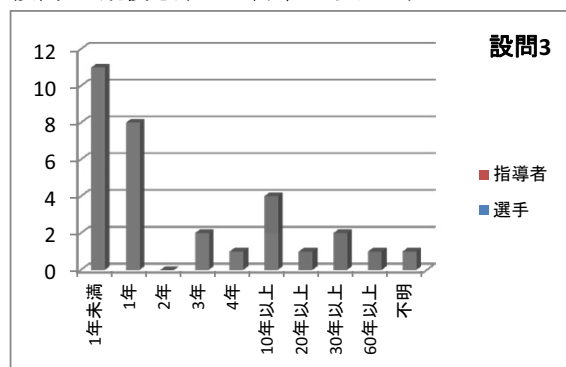
設問1 年代は？



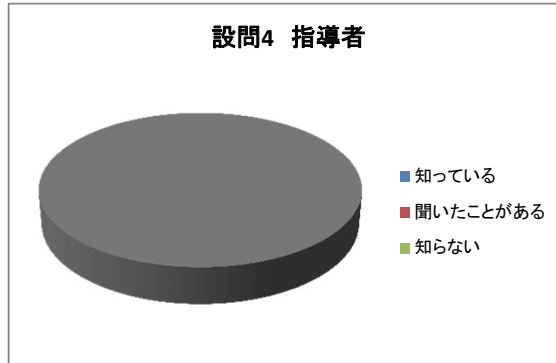
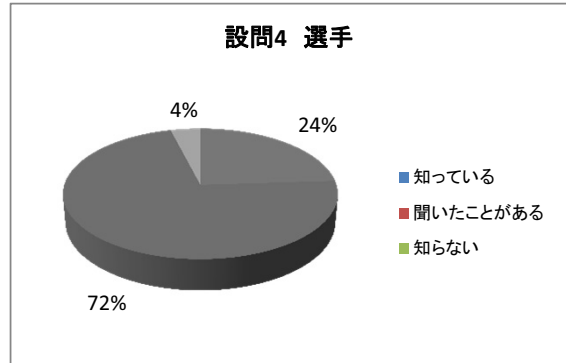
設問2 どんな競技をしていますか？（ ）の中に書いてください。



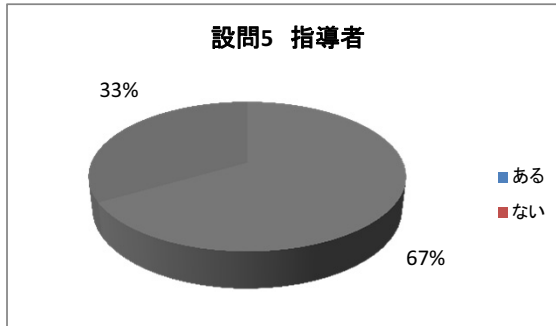
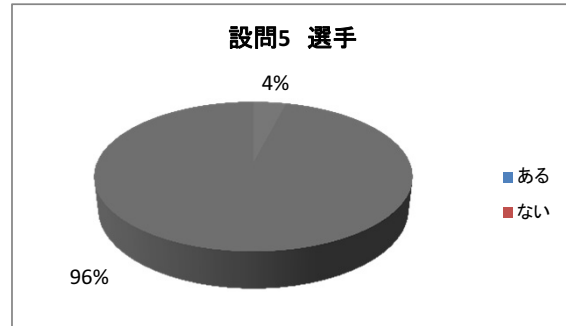
設問3 競技を始めて何年になりますか？



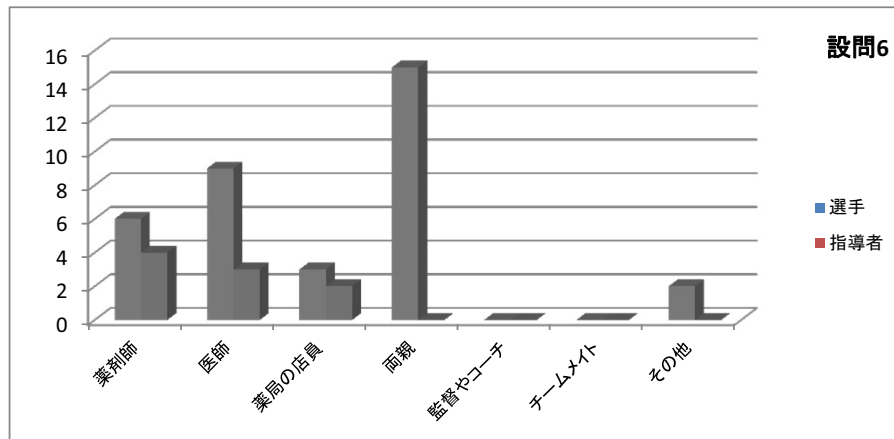
設問4 ドーピングについて知っていますか？



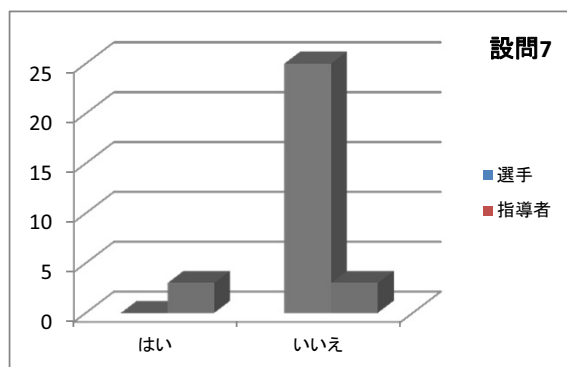
設問5 ドーピングについての講義を受けたことがありますか？



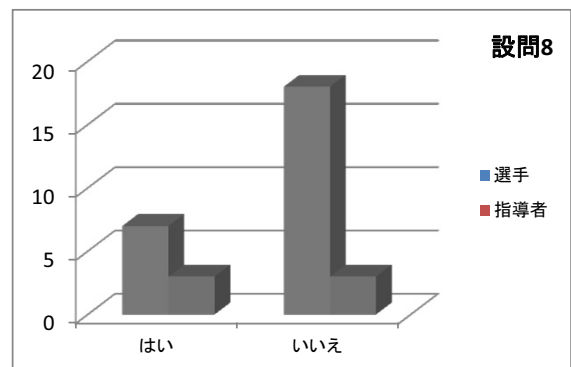
設問6 薬を買う時に誰に相談しますか？（複数回答可）



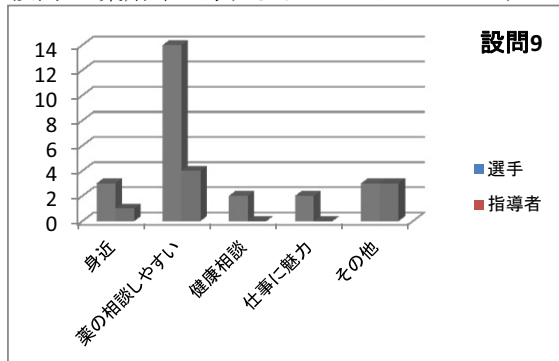
設問7 スポーツファーマシストを知っていますか？



設問8 身近に相談できる薬剤師や薬局がありますか？

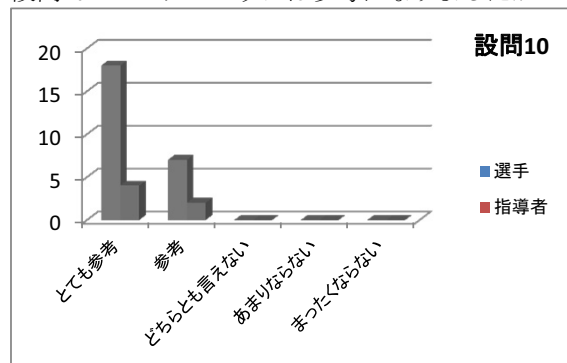


設問9 薬剤師に対するイメージはいかがですか？（複数回答可）

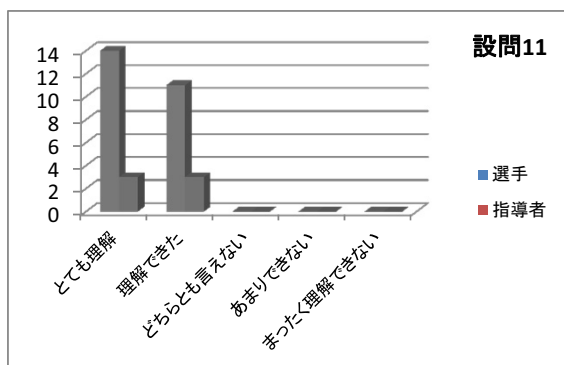


終了後アンケート

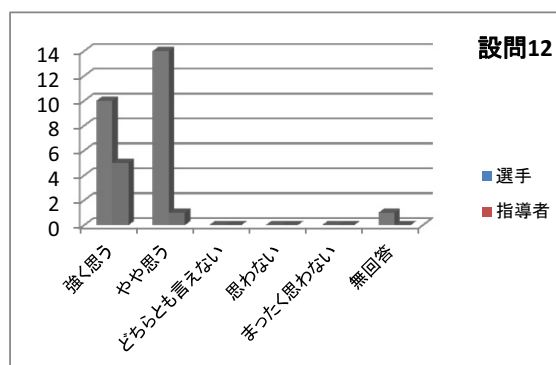
設問10 ワークショップは参考になりましたか？



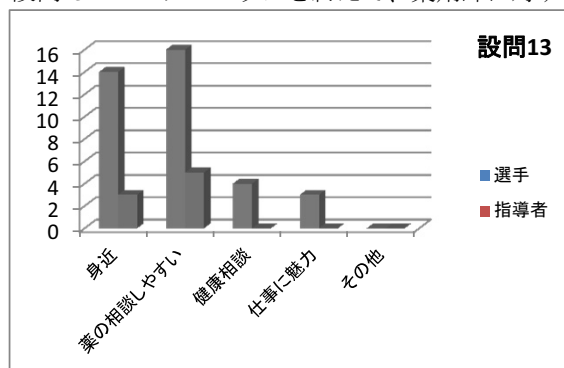
設問11 ドーピング防止について理解できましたか？



設問12 薬でわからないことがあった時はスポーツファーマシストや薬剤師に相談しようと思いますか？



設問13 ワークショップを終えて、薬剤師に対するイメージはいかがですか？（複数回答可）

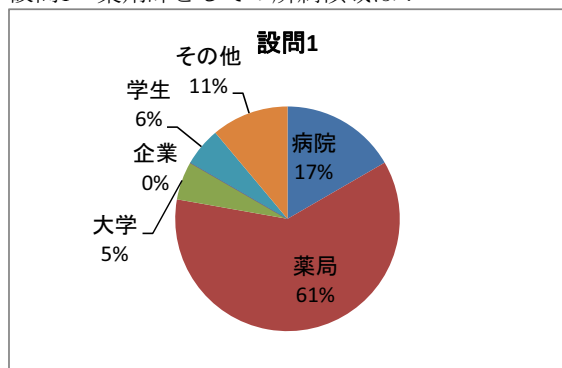


【薬剤師向け】

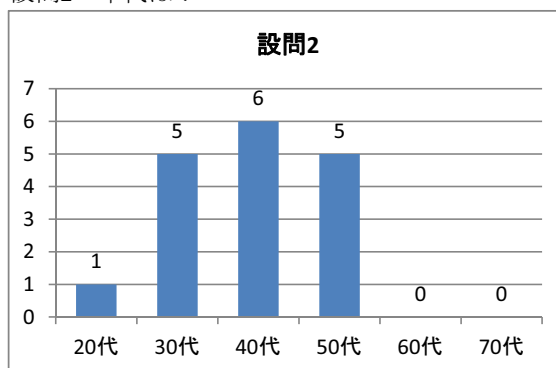
事前アンケート

※グラフ数字:人数

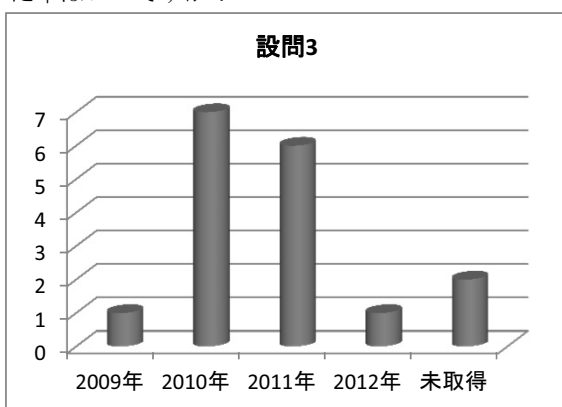
設問1 薬剤師としての所属領域は？



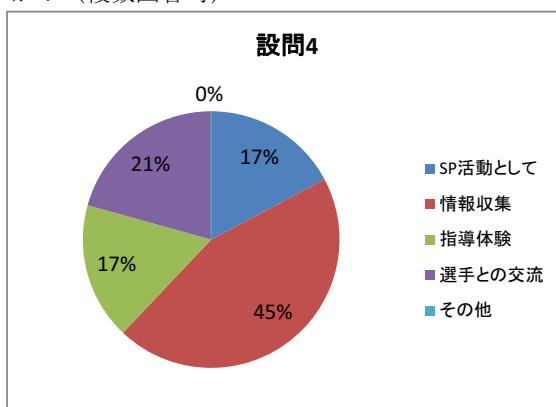
設問2 年代は？



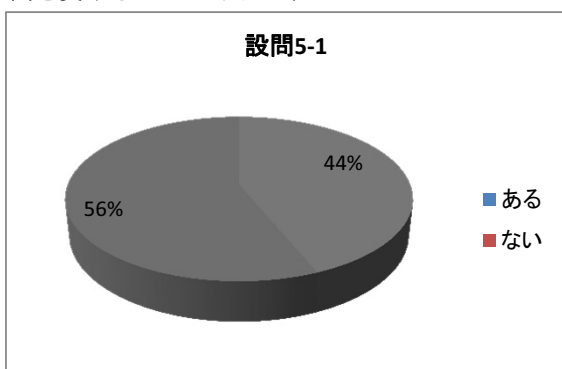
設問3 スポーツファーマシスト（SP）を取得した年はいつですか？



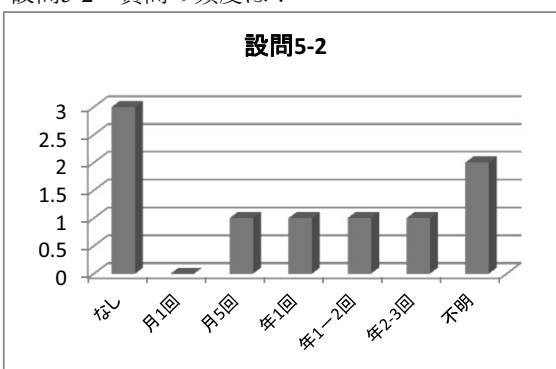
設問4 ワークショップに参加した目的は何ですか？（複数回答可）



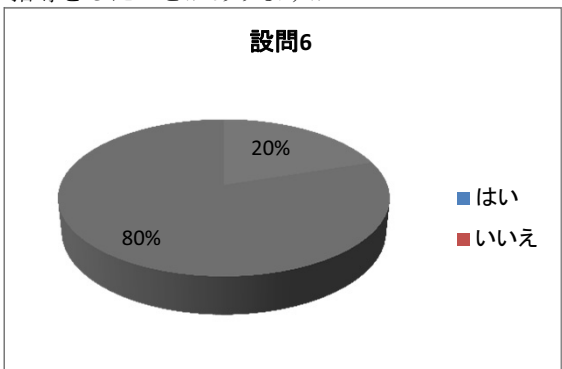
設問5-1 日頃業務の中でドーピングに関する質問を受けることはありますか？



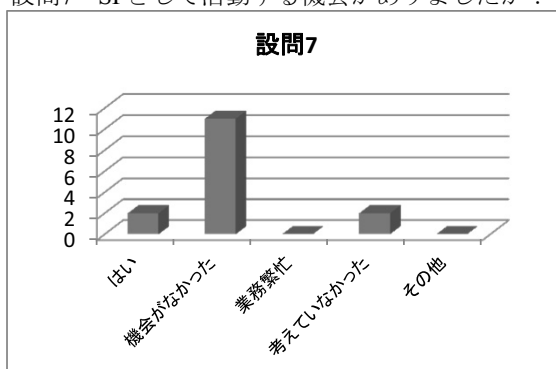
設問5-2 質問の頻度は？



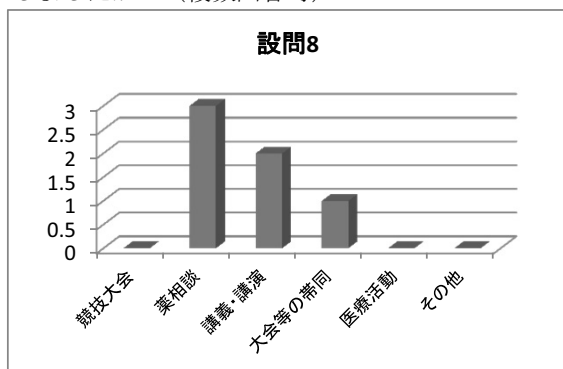
設問6 実際に選手や関係者にドーピング防止の指導をしたことがありますか？



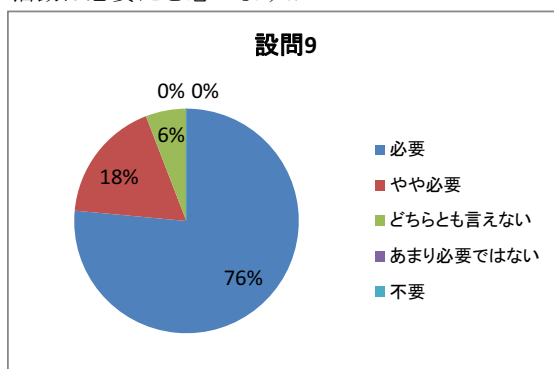
設問7 SPとして活動する機会がありましたか？



設問8 SPを取得された方はどのような場で活動しましたか？（複数回答可）

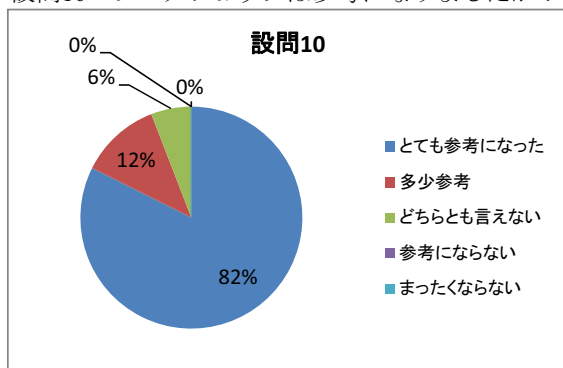


設問9 薬剤師の職能としてアンチ・ドーピング活動は必要だと思いますか？

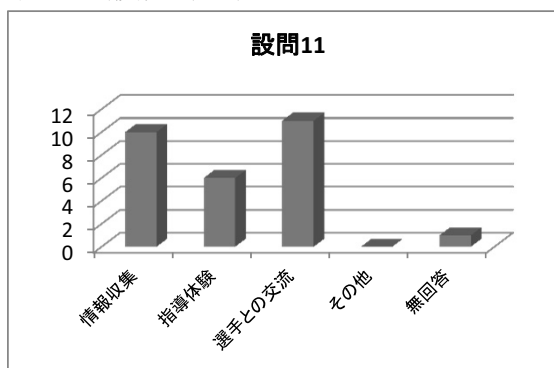


終了後アンケート

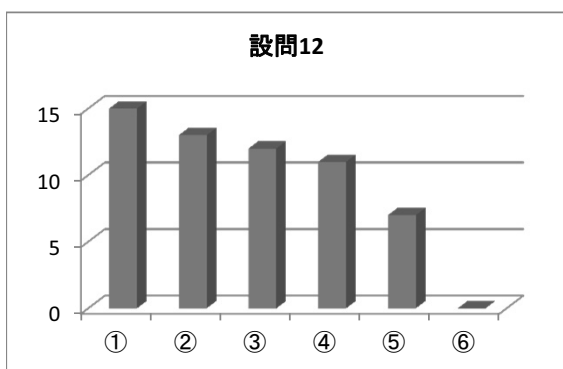
設問10 ワークショップは参考になりましたか？



設問11 ワークショップで収穫できたことは何ですか？（複数回答可）

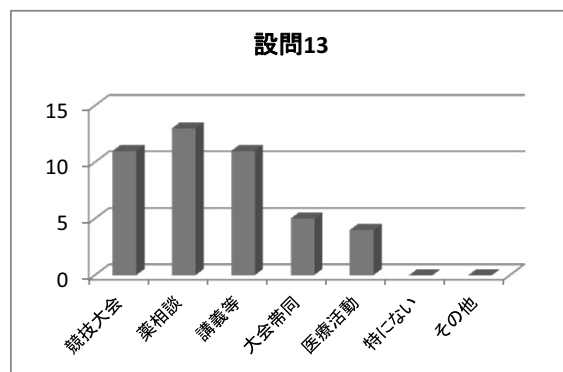


設問12 以下の項目で参考になったものに○を、参考にならなかったものに×をつけてください。

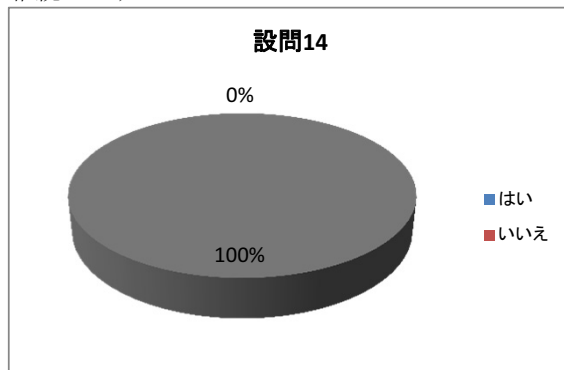


- ①アスリートKey Note Lecture
 - ②薬の購入時の問題点を考える
 - ③薬を買う時のロールプレイ（選手+関係者+薬剤師）
 - ④ドーピング防止小冊子の配布と使い方
 - ⑤お薬手帳の使い方
 - ⑥その他
- ※×の回答はなし

設問13 今後、活動するならばどのような活動を希望しますか（複数回答可）



設問14 今後もスポーツファーマシストの資格を継続しますか？



設問15 薬剤師の職能としてアンチ・ドーピング活動は必要だと思いますか？

