

日本健康体力栄養学会誌

JAPANESE JOURNAL OF HEALTH, FITNESS AND NUTRITION

第22巻 第1号 平成29年12月

目次

原 著

- 吉田真知子, 岩瀬靖彦
幼児を持つ保護者のための食育意識尺度の作成 1
- 江崎ひろみ, 小川由紀子, 吉田幸恵
単独嚥下における高齢者の1回嚥下量の測定回数に関する検討 7
- 高橋節子, 小川由紀子, 高尾理樹夫, 尼壽淳子
味覚刺激と唾液分泌との関連 - 5基本味の濃度別の検討 - 12
- 東山明子, 丹羽劭昭, 今井博之
スポーツ吹矢の心理的効果の検討 19
- 多根井重晴, 村本美紀, 湊久美子
薬剤師養成課程に在籍する学生の生活習慣と健康意識・健康行動の現状
- 管理栄養士養成課程の学生との比較から - 27
- Hiroko MORIWAKI, Miwako TSUNEMATSU, Masayuki KAKEHASHI
Effects of a Physical Function, Nutrition, and Oral Function Improvement Program
for Community-dwelling Frail Elderly Subjects 36
- 短 報
- 池田昌代, 秋山聡子, 鈴野弘子
給食施設におけるニュークックチル導入の実態について 45
- 第24回 日本健康体力栄養学会 大会開催報告 52
- 「日本健康体力栄養学会誌」投稿規定 54
- 編集後記 56

日本健康体力栄養学会

THE JAPANESE SOCIETY OF HEALTH, FITNESS AND NUTRITION

スポーツ吹矢の心理的効果の検討

東山明子^{*1}, 丹羽劭昭^{*2}, 今井博之^{*3}

*1: 大阪商業大学, *2: 奈良女子大学名誉教授, *3: 医療法人イマイクリニック

Investigation into the Psychological Effects of Sport Fukiya

Akiko Higashiyama^{*1}, Takaaki Niwa^{*2}, Hiroyuki Imai^{*3}

*1: *Osaka University of Commerce*

*2: *Nara-Women's University (Honorary professor)*

*3: *The medical corporation IMAI CLINIC*

Abstract

We conducted two studies in order to investigate the psychological effects of Sport Fukiya.

First, we conducted a comparison on 11 male students with no experience of Sport Fukiya before operating and when firing Sport Fukiya, and when breathing and blowing a dart in Sport Fukiya, on four psychological indicators – attentiveness, proactivity, feeling and state anxiety – in order to investigate the psychological effects of taking part in Sport Fukiya competition. The results revealed a number of things: there was a greater improvement in attentiveness when breathing than before; there was a greater increase in proactivity and improvement in feeling when firing; and there was a reduction in state anxiety when breathing and when blowing a dart.

Next, we conducted a comparison investigation on those with little and those with abundant experience in Sport Fukiya competition. We looked at attentiveness, predominant forehead skin potential and body sway. The results revealed a number of things: There was a tendency for those experienced in Sport Fukiya to have a higher level of attentiveness, and both greater beta waves and less body sway when practicing and standing with open eyes than those with little experience.

Accordingly, this suggests that Sport Fukiya is effective as a lifelong sport that leads to an improvement in quality of life from the fact it encourages psychological stability and improvement in attentiveness.

Key words : Sport Fukiya(スポーツ吹矢), Psychological effects(心理的効果), attentiveness(注意力), proactiveness(積極性), β -waves(β 波)

I. 緒 言

スポーツ吹矢とは、古来から戦術や狩猟に用いられてきた吹き矢をもとに、20世紀末頃に現代風にリニューアルして気功による呼吸法を取り入れ、競技性を加えルールなどが規定されたニュースポーツである。今日ではいくつかの協会もできて老若男女や体力の強弱などの区別もなく、比較的親しみやすいレクリエーションスポーツとして普及してきている。一般社団法人日本スポーツ吹矢協会のホームページ¹⁾では、スポーツ吹矢式呼吸法の健

康効果として、延髄活性化、血行促進、腹筋強化、酸素供給充足、内臓器官活性化等の身体への効果および集中力強化やストレス解消等が挙げられている。しかし、心理面への効果についての実証的検討はこれまでなされていない。

スポーツ吹矢と同じように標的への命中を狙うT型競技²⁾としては、射撃や弓道、アーチェリー等があり、特に弓道やアーチェリーは道具の形状の違いはあるが、矢を放っての的を狙うという点でスポーツ吹矢と類似しているといえる。これらの種目と精神状態との関係については、

次のようないくつかの研究報告がある。競技成績の高低についての心理面の比較研究では、高校生アーチェリー選手を対象として、成績上位群のほうが下位群より、あがりにくい傾向を示すことが報告されている³⁾。また、大学生アーチェリー選手を対象とした研究でも、競技レベルの高い選手ほど忍耐力と自己実現意欲に優れているという特徴のあることが指摘されている⁴⁾。さらに、大学弓道部員を対象とした弓道選手用心理的スキル尺度開発の研究では、弓道選手の心理的スキル尺度の因子構造検討の結果、第1因子にイメージ能力、第2因子にリラクゼーション能力、第3因子に忍耐力、第4因子に平常心、第5因子に射撃への自信が抽出されている⁵⁾。これらの先行研究から、アーチェリーや弓道等のT型競技選手には高い心理的能力が備わっていることが示唆され、それらは競技の練習や経験を通して獲得されることが推察される。

T型競技は集中力が特に重要な競技であることから、呼吸と競技経験や成績との関係が深いと考えられ、アーチェリー選手を対象とした研究において競技レベルと呼吸数の多少が関係することが報告されている³⁾。しかし競技方法や作法としての呼吸法が規定されている競技はスポーツ吹矢のみである。スポーツには能力を伸ばすために必要不可欠な要素として心・技・体の3つの要素があげられている。その中でも、心を鍛える訓練(メンタルトレーニング)の技法の1つとして呼吸法があり、気功やヨガは「腹式呼吸」、テニスやゴルフなどの一般スポーツは「胸式呼吸」であると思われる。日本古来の吹き矢から発展したスポーツ吹矢では、ゆっくりとした一連の動作の腹式呼吸と一気に矢を吹く胸式呼吸の両方の呼吸法が用いられており、呼吸機能の改善や精神集中力向上の効果が挙げられている⁶⁾が、スポーツ吹矢特有の呼吸法が心理面に及ぼす効果についての実証研究はなされていない。

そこで、スポーツ吹矢の心理的効果について検討することを本研究の目的とし、2つの実験からスポーツ吹矢未経験者に対するスポーツ吹矢体験が心理面に及ぼす効果の検討(実験1)とスポーツ吹矢競技の熟練が心理面に及ぼす効果の検討(実験2)を行った。まず実験1として、スポーツ吹矢体験の影響を排除してスポーツ吹矢式呼吸法そのものが精神集中力や気分や不安に与える効果を検討することを目的として、スポーツ吹矢未経験者を対象にスポーツ吹矢競技を行い、さらに競技作法の呼吸法と矢を吹く動作を分離して行い、比較検討した。

II. 方法 (実験 1)

1. 対象

被験者は私立総合大学医療系学部在籍するスポーツ吹き矢未経験の心身に疾患を有しない健康な男子大学生4回生の11名(22.45 ± 2.34歳)である。

2. 検査項目

- 1) 気分評価：被験者の負担に配慮して短時間で回答できるように設問項目の少ないPOMS短縮版を用いた⁶⁾。POMS (Profile of Mood States)は気分を評価する質問紙法の1つとして開発され、対象者が置かれた条件により変化する一時的な気分、感情の状態を測定できる。医療現場のみならず、運動やリラクゼーション効果などの評価測定といった健康に関わる領域でも広く使用されている。過去1週間の気分について「まったくなかった」から「非常に多くあった」の5件法で回答を求めるものである。POMS短縮版はPOMS日本語版の65問の設問数を30問に削減したものであり、日本語版同様に、緊張・不安(Tension-Anxiety, T-A)、抑うつ・落ち込み(Depression-Dejection, D)、怒り・敵意(Anger-Hostility, A-H)、活気(Vigor, V)、疲労(Fatigue, F)、混乱(Confusion, C)の6因子の気分尺度を同時に測定する⁶⁾。T得点の50点を平均基準点として得点が高いほどその状態が深刻であることを示すが、活気(V)のみは得点が高いほど活気があると判断する。なおT得点とは、「 $T = 50 - 10(\text{素得点} - \text{平均値})/\text{標準偏差}$ 」の算出式からなる標準化得点であり、素得点を記入するとT得点が見えるように検査用紙上に記されている。
- 2) 状態不安：日本版STAIの状態不安を用いた⁷⁾。人格という生来持っている不安を特性不安、その時の状況によって短時間に誘発される不安状態を状態不安と呼び、本研究では刻々と変化する状態不安のみを評価する。
- 3) 積極性：積極性評価尺度を用いた⁸⁾。積極性と安定、自信と能力、他人思考と明るさ、頑張り、やる気、とらわれない、肯定的認知の7尺度から成る35問の設問により積極性を評価する。
- 4) 注意力：注意力計AF(稲葉人間工学研究所製)を使用した。椅子に座った被験者の目の高さで被験者から1mの距離に測定器を置き、ランダムに画面に出現する1~9の数字の中から3つの指定数字(2, 5, 8)表示時のみ素早く利き手に持った手元キーを押すように指示した。表示された数字を瞬時に読み取り、指定数字の時にのみ手元キーを押すという判断のすばやさ測定される。数字表示は1.6Hzの速度で20秒間行い、反応の正確さの指標として次の計算式によって正答率を算出した。20秒間の指定数字発信数は、9~10回であった。

$$\text{正答率(\%)} = \{ \text{全指定数字発信数} \times 2 - (\text{指定数字を見逃した回数} + \text{キーを押し間違えた回数}) / \text{全指定数字発信数} \times 2 \} \times 100$$

3. 検査時期と検査場所

検査時期は2013年3月であり、K大学講義室と実習室で行った。

4. スポーツ吹矢の実施方法

一般社団法人日本スポーツ吹矢協会⁹⁾の競技規則では、

まず「目的」として「…スポーツ吹矢競技が正確な基本動作とスポーツ吹矢式呼吸法に則って、整然かつ安全に実施され、ひいては競技者の健康増進に寄与することを目的とする。」と記載し、細かな規則を定めている。本研究の実施方法はできるだけその規則に沿うように、かつ被験者である初心者がすぐにできる方法を用いた。

競技規則では、「5～10m離れた円形的のめがけて息を使って矢を飛ばし、その得点を競う。」と記されている。一般成人初心者は8m先の的を用いることが多いことから、本研究でも標的までの距離を8mとした。

なお、筒は日本スポーツ吹矢協会公認の長さ1.2mの筒で、口元に5cmのマウスピースを装着したものをを用いた。標的は半径3, 6, 9, 12cmの同心円で内側から7, 5, 3, 1点であり、標的の高さは同心円中心点が床面から160cmである。

1ラウンド5本の吹き矢の行射を3分の制限時間以内に行い、2ラウンド合計70点満点とした。

吹き方は次の通りに形式が定められている¹⁾。

- 1)左手に筒を持ち、標的に向かって一礼する。
- 2)的に向かって足を45度に肩幅に開き構える。矢を筒に入れる。
- 3)鼻から息を吸い込みながら、筒を両手に持ち、頭上にゆっくり高く上げる。
- 4)口から息を吐きながら筒をゆっくり下げる。
- 5)筒に吹き矢を入れ、標的を見て筒を構え、筒をくわえて的に向かって一気に吹く。
- 6)呼吸を整えながら筒を下ろす。
- 7)3)から6)の動作を5回繰り返し、5本の矢を吹いた後左手に筒を持ち、正面を向いて的に向かって一礼する。

*基本動作3)から6)までの、筒上げ下げにともなう腹式呼吸と矢を一気に吹く胸式呼吸とを合わせた呼吸法を「スポーツ吹矢式呼吸法」という。

5. 実験手順

吹矢競技を行うことによる生理心理面の変化を検討するために、まず試行前検査(注意力、積極性評価尺度、POMS短縮版、日本版STAI)を行い、①椅子座位姿勢で安静(15分)、②吹矢のやり方や動作についての説明解説のDVDを座位姿勢で視聴、③DVDの説明に合わせて筒を持たずに吹矢競技の一連の動作のみを立位姿勢で5回(1ラウンド)実施、④吹矢実射(一連の吹矢動作)2ラウンド実施、を行った。さらに吹矢競技要素の中の「吹く」動作と「呼吸」動作のどちらがより生理心理面の変化に影響するかを検討するために、被験者をランダムに2群に分け⑤吹矢動作の中から矢を吹くのみ(胸式呼吸のみ)2ラウンド実施(矢を吹くのみ時)、⑥実射せず呼吸動作のみ(腹式呼吸のみ)2ラウンド実施(呼吸動作のみ時)、を2群で順序を変えて行った。それぞれ④、⑤、⑥の後に試行後検査として試行前検査と同じ検査を行った。各試行の間は10分の休憩をとった。

6. 検定方法

データ処理にはSPSS Statics ver.21を用いて一元配置分散分析を行った。下位検討は試行前検査値との比較を行った。有意水準は5%未満とし10%未満についても参考にした。

7. 倫理的配慮

事前に被験者に書面と口頭で説明し、書面による同意を得たうえで、プライバシーの侵害や漏洩のないように十分配慮して研究を行った。なお、本研究は実験1, 2ともに、畿央大学研究倫理委員会に申請し認可されたものである。

Ⅲ. 結果 (実験1)

実験1の結果を表1に示した。

1. 気分評価

総合点(TMD)では試行前検査値と比較して吹矢実射時が有意に低かった。要素別では「疲労(F)」が試行前検査よりも呼吸動作のみ時が有意に低く、また「混乱(C)」が試行前検査において呼吸動作のみ時が有意に低かった。

2. 状態不安

試行前検査値と比較して、呼吸動作のみ時と矢を吹くのみ時が有意に低かった。

3. 積極性評価尺度

合計点では試行前検査値と比較して、吹矢実射時、呼吸動作のみ時、矢を吹くのみ時が有意に高かった。要素別では「自信と能力」が、吹矢実射時、呼吸動作のみ時、矢を吹くのみ時に有意に高かった。

4. 注意力

正答率が試行前検査値と比較して、呼吸動作のみ時に有意に高かった。

以上から、スポーツ吹矢未経験者を対象にスポーツ吹矢が心理面に及ぼす影響について実験1を行ったところ、スポーツ吹矢の一連の動作を行うことによって気分の改善や積極性の向上がみられ、腹式呼吸による「呼吸」動作が心理的な疲労・混乱の軽減や注意力向上に、さらに「呼吸」と一気に「吹く」胸式呼吸動作が積極性の向上や不安軽減に貢献することが示唆された。

そこでさらに、実験2としてスポーツ吹矢競技の継続が生理心理面に及ぼす影響を検討することを目的として、スポーツ吹矢の熟練者と未熟練者の注意力成績や重心動揺および優勢前額皮上電位を比較検討した。

表1 試行前検査と吹矢実射時の比較および試行前検査と呼吸動作のみ時、矢を吹くのみ時との比較

	試行前検査値	吹矢実射時	呼吸動作のみ時	矢を吹くのみ時
気分評価				
総合点 (TMD)	17.27 ± 18.22	13.55 ± 20.03	11.45 ± 19.65	13.45 ± 20.47
p 値		0.033	0.080	0.230
有意差		*	†	n.s.
疲労 (F)	50.82 ± 10.98	48.18 ± 13.36	47.36 ± 13.76	48.45 ± 14.51
p 値		0.072	0.039	0.190
有意差		†	*	n.s.
混乱 (C)	48.45 ± 8.51	45.64 ± 8.15	44.45 ± 9.77	46.55 ± 9.70
p 値		0.099	0.046	0.230
有意差		†	*	n.s.
状態不安				
得点	37.18 ± 9.18	31.72 ± 11.30	33.27 ± 8.51	33.54 ± 8.78
p 値		0.10	0.01	0.04
有意差		n.s.	**	*
積極性評価尺度				
合計点	124.00 ± 14.95	126.45 ± 17.21	128.00 ± 18.93	129.55 ± 18.55
p 値		0.038	0.030	0.016
有意差		*	*	*
自信と能力	15.36 ± 2.80	16.55 ± 2.84	17.45 ± 2.73	17.54 ± 3.05
p 値		0.019	0.001	0.004
有意差		*	**	**
注意力				
正答率	60.28 ± 17.18	68.22 ± 21.82	72.88 ± 18.43	72.44 ± 14.91
p 値		0.240	0.047	0.100
有意差		n.s.	*	n.s.

†: p < 0.1, *: p < 0.05, **: p < 0.01

IV. 方法 (実験 2)

1. 対象

スポーツ吹矢熟練者8名(男性6名, 女性2名, 年齢 60.6 ± 4.8歳, 身長166.56 ± 10.27cm, 体重69.63 ± 15.57kg, 平均経験88.25ヵ月: 5段6名, 5段A1名, 6段A1名, 注: A = スポーツ吹矢師範資格)とスポーツ吹矢未熟練者8名(男性6名 女性2名, 年齢 59.9 ± 7.3歳, 身長169.38 ± 7.11cm, 体重 61.00 ± 10.50kg, 平均経験15.00ヵ月: 無段位5名, 2段3名)であった。熟練者と未熟練者では, 年齢, 身長, 体重ともに有意な差は認められなかった。

2. 測定項目

1) 注意力: 実験1と同じ注意力計を使用した。指定数字(2, 5, 8)表示時のみ手元キーを押すように指示し, 数字表示は説明事前練習時には1.6Hzの速さで行い, 数値が高くなるほど出現速度は速くなり難度が増すことから, 測定は2.0Hzおよび2.4Hzの速度で各20秒間行い, 正答率を算出した。20秒間の指定数字発信数は, 2.0Hz時には12~13回, 2.4Hz時には15~16回であった。

2) 前額皮上電位: Brain Pro ligh FM-828(FUTEK製)を使用し, θ 波(中心周波数5Hz), α 1波(中心周波数7.5Hz), α 2波(中心周波数10Hz), α 3波(中心周波数12.5Hz), β 波(中心周波数22Hz)について, 優勢率(%)を検討した。

3) 重心動揺: 高機能型圧分布計測システムzebris FDM-2を使用した。

3. 実験手順

実験手順は次のとおりである。

- 1) 実験の説明
- 2) 注意力説明および練習 1.6Hz 20秒間1回
- 3) 注意力測定 2.0Hz, 2.4Hz 20秒間1回ずつ
- 4) 安静脳波測定(5分間座位安静後測定1分)
- 5) 行射試射 5本
- 6) 行射2セット(5本×2)(重心動揺, 脳波測定2分)
- 7) 立位開眼(重心動揺, 前額皮上電位測定1分)
- 8) 立位閉眼(重心動揺, 前額皮上電位測定1分)

なお, 行射時の標的までの距離を熟練者は10mとし, 未熟練者は普通の練習で用いる8m, 6mのいずれかとした。

4. 統計処理

行射成績と注意力成績の熟練者と未熟練者の比較は対応のない検定を行った。脳波の安静時と立位開眼時と立位閉眼時の比較は、2元配置分散分析を行った。行射1回目と2回目の成績、および重心動揺の行射時と開眼時や閉眼時について相関の有無にはスピアマンの順位相関係数を用いた。有意水準は5%未満とし、10%未満についても参考にした。

V. 結果 (実験2)

実験2の結果を表2に示した。

1. 行射成績

行射得点は熟練者のほうが未熟練者よりも高い傾向であった。行射1回目と2回目の成績については、熟練者、未熟練者ともに相関係数 $r = 0.9$ 以上の高い相関が認められた。

2. 注意力

注意力正答率は2.0Hz時において熟練者のほうが未熟練者より成績が高い傾向であったが、2.4Hz時には有意な差は認められなかった。

3. 重心動揺

重心動揺の程度については、熟練者は未熟練者よりも、行射時には重心動揺面積が小さい傾向であった。立位時には開眼、閉眼ともに有意な差は認められなかった。

4. 優勢前額皮上電位

椅子座位安静時と立位行射時の熟練者と未熟練者の前額皮上電位優勢率について二元配置分散分析を用いて比較検討した。

安静時と行射時では、 β 波、 $\alpha 2$ 波、 $\alpha 1$ 波、 θ 波に違いがみられ、 β 波と θ 波は安静時より行射時に高く、 $\alpha 2$ 波と $\alpha 1$ 波は安静時より行射時に低かった。しかし交互作用は認められなかった。下位検定からは、安静時には熟練者と未熟練者の β 波も θ 波もともに有意な差は認められなかったが、行射時には熟練者のほうが未熟練者より β 波が高く、 θ 波は逆に未熟練者のほうが熟練者より高かった。

立位開眼時には、熟練者は未熟練者よりも有意に β 波が高かった。

また、Artifactは、立位開眼時には熟練者のほうが未熟練者より低い傾向であったが、安静時や行射時、立位閉眼時には差は認められなかった。

VI. 考 察

スポーツ吹矢未経験者を対象とした実験1の結果から、

気分評価では呼吸動作のみ時と吹矢実射時に、状態不安では呼吸動作のみ時と矢を吹くのみ時に、積極性評価尺度では、吹矢実射時、呼吸動作時のみ時、矢を吹くのみ時に、注意力は呼吸動作時のみ時に、それぞれ改善や向上が認められた。すなわち、腹式呼吸優位のスポーツ吹矢式呼吸法によって、疲労や不安の軽減と注意力や積極性の増大の効果が得られ、また胸式呼吸を含む一連のスポーツ吹矢動作においても、気分の改善と積極性の増大の効果が得られた。これらのことから、腹式呼吸優位のスポーツ吹矢式呼吸法のみならず、矢を吹くといった胸式呼吸をも含むスポーツ吹矢一連の動作が疲労や不安を軽減させ、集中力を高める効果のあることが示唆された。

スポーツ吹矢は年齢や性別を問わず、気軽に行うことができ、健常人においては精神集中力向上のみではなく、血行促進や腹筋力アップ、ダイエット、ストレス解消にも効果があるとされている。呼吸器疾患に対しても呼吸筋トレーニングとして使用されている例もあり、娯楽性や競争性の側面を持つためモチベーションの維持にも効果があるとされている⁹⁾。年齢や性別を問わずに楽しみながら行えるリハビリテーションの1つとしてだけでなく、さらなる心理的効果の得られるトレーニングとして導入できる可能性が示された。

実験2のスポーツ吹矢競技熟練による心理的効果の検討では、熟練者と未熟練者では標的までの距離に違いがあったものの、熟練者のほうが行射成績が良い傾向にあることが確認された。行射成績からは熟練者のほうが未熟練者より成績が高い傾向であり、かつ成績の高低に高い相関が認められたことから、対象の熟練者と未熟練者の区別が妥当であることが示された。

注意力は、熟練者の注意力のほうが未熟練者より高い傾向であったことから、熟練者のほうがすばやい判断力の正確さが優れていることと同時に熟練者のほうが脳の覚醒レベルが高いことが推察される。数字提示速度の速い2.4Hz時に違いが認められなかったのは、速度が速すぎて難易度が高すぎたためと思われる。約60歳の被験者を対象とする場合には、2.0Hzが適切な速度であり、2.4Hzは適さないことが示唆された。

優勢前額皮上電位測定時に混入するノイズであるとみられるArtifactの出現は、立位で行うクレー射撃時の β 波やArtifactとして現れるとの研究報告¹⁰⁾から、椅子座位での安静時よりも立位での開眼で吹矢行射動作を行う行射時のほうが、測定姿勢の違いによって β 波やArtifactが増加する傾向であることが推察される。一方、クレー射撃選手への瞑想トレーニングにより、 β 波と θ 波が減少したとする報告もある¹¹⁾。岡村²⁾は、標的を狙って命中させるT型競技では正確な動作を安定して行う技能が求められ、そのためにはやや低い脳の覚醒水準が望ましいと述べている。本研究における優勢前額皮上電位の比較では、行射時と立位開眼時には熟練者のほうが β 波は高く、未熟練者は行射時の

表2 熟練者と未熟練者の比較

	熟練者	未熟練者	p 値	有意差
年齢	60.62 ± 4.78	59.88 ± 7.30	0.81	n.s.
身長	166.56 ± 10.27	169.38 ± 7.11	0.53	n.s.
体重	69.63 ± 15.56	61.00 ± 10.50	0.21	n.s.
吹矢得点	27.56 ± 4.52	24.25 ± 5.96	0.07	†
注意力正答率				
2.0Hz	78.87 ± 12.65	61.45 ± 21.56	0.09	†
2.4Hz	39.64 ± 21.35	30.29 ± 18.99	0.43	n.s.
重心動揺				
行射時	215.00 ± 136.86	372.86 ± 391.49	0.07	†
立位開眼時	28.96 ± 20.61	37.46 ± 28.46	0.51	n.s.
立位閉眼時	50.55 ± 52.06	65.85 ± 31.95	0.49	n.s.
優勢前額皮上電位				
安静時				
β波	42.68 ± 35.30	20.80 ± 25.04	0.17	n.s.
α3波	10.79 ± 18.91	8.73 ± 7.71	0.77	n.s.
α2波	32.66 ± 26.66	24.76 ± 30.69	0.59	n.s.
α1波	11.43 ± 21.03	29.35 ± 33.37	0.21	n.s.
θ波	0.83 ± 1.78	15.18 ± 28.01	0.17	n.s.
Artifact	1.43 ± 2.37	1.04 ± 1.97	0.73	n.s.
行射時				
β波	71.63 ± 22.50	42.98 ± 18.76	0.009	**
α3波	7.01 ± 6.09	10.47 ± 8.99	0.29	n.s.
α2波	1.44 ± 1.48	4.46 ± 7.22	0.31	n.s.
α1波	0.60 ± 0.57	3.13 ± 4.80	0.09	†
θ波	12.12 ± 11.74	30.90 ± 20.37	0.01	*
Artifact	3.93 ± 4.02	7.875 ± 9.99	0.18	n.s.
立位開眼時				
β波	86.44 ± 18.65	48.70 ± 28.86	0.007	**
α1波	1.23 ± 1.72	4.35 ± 9.15	0.36	n.s.
α2波	0.61 ± 1.22	4.76 ± 8.46	0.19	n.s.
α1波	0.00 ± 0.00	3.74 ± 6.98	0.15	n.s.
θ波	11.03 ± 17.75	30.36 ± 29.43	0.13	n.s.
Artifact	0.70 ± 1.75	9.91 ± 10.64	0.08	†
立位閉眼時				
β波	64.78 ± 39.31	47.96 ± 40.44	0.41	n.s.
α3波	5.80 ± 10.57	3.71 ± 3.53	0.60	n.s.
α2波	19.61 ± 27.76	21.63 ± 23.12	0.88	n.s.
α1波	9.16 ± 22.64	22.90 ± 30.99	0.33	n.s.
θ波	0.63 ± 1.77	3.74 ± 9.94	0.39	n.s.
Artifact	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	1.00	n.s.

†: p < 0.1, *: p < 0.05, **: p < 0.01

θ波が高かったことから、熟練者はθ波が低くβ波の高いことが未熟練者との違いであることがわかった。スポーツ吹矢は一気に強く息を吹いて矢を放つ点が、他のT型競技と大きく異なる。迷いなく標的に向かって矢を一気に吹くという動作は熟練者のほうが優れていると考えられることから、熟練者はスポーツ吹矢経験を積むことによってβ波優

勢となることが示唆された。またArtifactは、立位開眼時に熟練者より未熟練者のほうが高い傾向であったことから、スポーツ吹矢を行う立位開眼の体勢下であっても、熟練者のほうがノイズの混入が少ないことがわかる。さらに行射時の重心動揺が熟練者のほうが未熟練者より小さい傾向であったことから、立位姿勢時において熟練者のほう

が未熟練者よりもノイズが生じるような不規則的運動が少ないことが示唆された。これに加えて熟練者のほうが注意力成績も高い傾向であったことから、スポーツ吹矢経験を積むことによって精神的な安定の高さがもたらされ、精神安定が立位での姿勢安定をもたらしていることが推察される。

オリンピックや世界選手権大会レベルの一流アーチェリー選手と大学アーチェリー部員の呼吸数や集中についての比較研究¹²⁾では、大学アーチェリー部員のほうが呼吸数は有意に多く、呼吸運動が集中維持機能を低下させている可能性を示唆している。成人弓道選手を対象とした研究でも、心拍数の低いほうが行射の中率が高い傾向を示すことを示唆している¹³⁾。心拍数の多少は心理的安定と関係が深く、心拍数が多いと心理的不安定を招き不安やあがりや興奮が強く、少ないと心理的安定を招くことは先行研究から報告されている¹⁴⁾。さらに、心拍数と注意集中とは関係が深いことを報告する研究もみられる¹⁵⁾¹⁶⁾。本研究では呼吸数や心拍数の測定は行わなかったが、スポーツ吹矢動作の腹式呼吸優位の呼吸法によって呼吸数抑制コントロールが行われていることが推察される。また、ゆっくりした腹式の呼吸法はリラクゼーションスキルの一つであることから、覚醒レベルの低下を促す可能性もあるが、スポーツ吹矢競技では一連の動作の中で胸式呼吸優位の一気に吹くという動作が入ることによって、覚醒レベルを高く保つ効果があるのではないかと考えられる。

集中力と脳活動の研究からは、注意がより集中している状態では優勢前額皮上電位 α 2波が多く出現すること、さらに、この α 2波は自律訓練法によるバイオフィードバックトレーニングによって増強させることができることも報告されている¹¹⁾¹⁷⁾¹⁸⁾。また、大学生射撃部員を対象とした優勢前額皮上電位の比較研究¹⁹⁾では、射撃前後の閉眼時のほうが安静時より α 2波及び β 波が他の脳波より多く出現する傾向が顕著であること、 θ 波や α 1波は出現量が少ないこと、これらは射撃による心理的影響によって覚醒水準が高まったためと考えられることを報告している。霜²⁰⁾は、オリンピック出場経験のある女子ライフル射撃選手の脳波分析から、射撃競技の照準中には β 波が主に現れ、撃発直前に α 波に変化したと報告している。これらの先行研究から、弓道やアーチェリーや射撃等のT型競技は、心拍数の多少と競技成績に関係があることと、脳波の中でも α 波や β 波が特に関係することが示唆される。本研究において、熟練者のほうが行射時の β 波が大きいことの結果を裏付けるものであり、熟練者の集中力が高いことを示していると考えられる。

さらに、弓道選手²¹⁾やアーチェリー選手²²⁾へのメンタルトレーニングや心理的支援が成績向上に寄与したとの研究報告もいくつかみられる。本研究からもスポーツ吹矢の継続は、弓道やアーチェリー競技と同様に、行射時だけでなく平常時の立位姿勢で開眼状態である覚醒・活動時にも

やや高い脳活動状態をもたらし、この脳の活性化が注意力増強とともに、スポーツ吹矢の高得点にも寄与すること、またスポーツ吹矢の熟練は、重心の安定をもたらす可能性があることが推察された。スポーツ吹矢競技は男女の別や年齢の幼老を問わず、さらには体力や心肺機能の強弱や高低による影響が少なく、QOLの向上につながる生涯スポーツの1つとして有効であることが示唆された。競技道具等にかかる費用も他のT型競技であるアーチェリーや弓道より比較的廉価であることや、標的を立てればどこでも競技練習ができることから、経済的負担が軽く、かつ場所を選ばずに気軽に行えることも利点である。

本研究では、行射時の優勢前額皮上電位測定を、行射動作全体を通して測定したために、個々の動作時の詳細な脳活動を把握するには至らなかった。行射時の脳活動の変化をより詳細に区切って測定することが、今後の課題である。

謝 辞

実験に協力いただきました畿央大学学生の皆様および日本スポーツ吹矢協会京都精華支部の皆様に御礼申し上げます。

引用文献

- 1) 一般社団法人日本スポーツ吹矢協会：スポーツ吹矢について。〈<http://www.fukiya.net/fukiya/>〉 accessed 5th June 2017.
- 2) 岡村豊太郎：T型競技の心理学。勝部篤美他編著：コーチのためのスポーツ人間学。p.150, 大修館, 東京, 1981
- 3) 豊田一成：アーチェリー選手の心理的適性に関する研究。スポーツ心理学研究, 13(1), 24-31, 1986
- 4) 岡村静香：大学生アーチェリー選手における心理的競技能力の特徴—性別、競技レベルの影響から—。早稲田大学大学院スポーツ科学研究科修士論文, 2012
- 5) 煙山千尋：弓道選手用心理的スキル尺度の開発。武道学研究, 46(1), 41-51, 2013
- 6) 横山和仁：POMS短縮版手引きと事例解説。1-9, 金子書房, 東京, 2005
- 7) Spielberger, C. D.：日本版STAI状態・特性不安検査使用手引。4-12, 三京房, 東京, 1991
- 8) 東山明子, 福森 貢：大学生用積極性評価尺度の開発。畿央大学紀要, 11, 7-24, 2010
- 9) 河合秀彦, 山本竜隆：吹矢呼吸訓練法がリハビリテーションに効果的だった一例。東方医学, 27(3), 21-29, 2011
- 10) 本田 誠, 東山明子：優勢前額皮上電位からみたクレー射撃競技力向上の検討。滋賀県体育協会スポーツ科学

- 委員会紀要, 21・22, 71-78, 2003
- 11) 本田 誠, 東山明子: 社会人スポーツ選手を対象としたリラクゼーションスキルトレーニング実施の試み. 滋賀県体育協会スポーツ科学委員会紀要, 21・22, 57-70, 2003
 - 12) 武山 秀, 渡辺 謙: 呼吸数からみたアーチェリー選手の集中維持機能(TAF)の検討. 体力科学, 29(4), 236-237, 1980
 - 13) 東山明子, 宇佐美嘉人, 森田博彦, 笠井弘基: 弓道の的中率と心拍数の関係. 滋賀県体育協会スポーツ科学委員会紀要, 17・18, 49-58, 1999
 - 14) 高井秀明: 呼吸法を併用した心拍バイオフィードバックの心理・生理的变化について-バイオフィードバック未経験者を対象として-. バイオフィードバック研究, 36(1), 69-75, 2009
 - 15) 東山明子, 丹羽劭昭: 心拍制御トレーニングによるパフォーマンス向上の検討. 脳波バイオフィードバックトレーニングによるパフォーマンス向上の研究 平成9年度~12年度科学研究費補助金(基盤研究C)研究成果報告書, 129-134, 2001
 - 16) 東山明子, 林 景子, 本田 誠: 心拍数からみたクレール射撃競技向上の検討. 滋賀県体育協会スポーツ科学委員会紀要, 19・20, 76-85, 2001
 - 17) 丹羽劭昭: 優勢前額皮上電位 α 2波バイオフィードバックトレーニングによる注意集中の増強の検討. Biofeedbackを利用した心理的トレーニングによるパフォーマンス向上の研究 平成6年度~8年度科学研究費補助金(基盤研究C)研究成果報告書, 23-30, 1997
 - 18) 東山明子: 中高年社会人選手を対象としたリラクゼーションスキルトレーニング. メンタルトレーニングジャーナル, 1, 39-41, 2007
 - 19) 弘志穂, 丹羽劭昭, 星野聡子: 射撃における生理心理状態の検討. 日本体育学会大会号(43A), 178, 1992
 - 20) 霜礼次郎: こころと脳と行動からみたチャンピオンについて. スポーツ心理学研究, 18(1), 62-63, 1991
 - 21) 東山明子: 心拍Bio-feedbackトレーニングが弓道行射に及ぼす影響. 滋賀県体育協会スポーツ科学委員会紀要, 19・20, 61-68, 2001
 - 22) 東山明子: 高校生アーチェリー選手を対象としたメンタルトレーニングの効果. 滋賀県体育協会スポーツ科学委員会紀要, 19・20, 69-75, 2001