# 人間文化





BULLETIN VOL.

# 高校生アーチェリー選手を対象としたバイオフィードバックトレーニング

# を用いたリラクセーションスキルトレーニングの事例 葉 山 前

生活文化学科 人間関係専攻

# ■背 景

前年(1999年)に高校生アーチェリー選手を対象 とした心拍制御トレーニングを滋賀県立K高校で行 った。その時にトレーニング群と同等のアーチェリ 一成績であり、滋賀県近辺の高校アーチェリー部と いう条件で滋賀県体育協会から京都府立T高校を紹 介され、コントロール群としての測定に快く協力し ていただいた。その年度末にそのT高校アーチェリ 一部監督教員に研究報告をしたところ、その監督自 身が現役のアーチェリー選手でもあることからT高 校アーチェリー部の部員に翌年メンタルトレーニン グを行うことになった。監督の担当教科が理科とい うこともあってか前年にコントロール群の測定とし て行った心拍測定や前額皮上電位測定への関心が強 く、これらの機器を使用したバイオフィードバック トレーニングを中心としてリラクセーションスキル トレーニングを行って欲しいという要望であった。 なお、T高校アーチェリー部は過去にインターハイ や国体での優勝経験があり、2~3年毎に3位以内 には確実に入る実力を持つ部である。

5月連休明けにT高校教室にて、アーチェリー部 部員全員を対象として、OHPを使用しながらメン タルトレーニングについての説明と質疑応答を 2 時 間強行った。

その後、監督との話し合いによって、アーチェリー経験があり部活動を最も盛んに行っている2年生を対象として、音楽瞑想テープを用いた瞑想トレーニングと心拍制御バイオフィードバックトレーニングを行うことになった。瞑想のリラクセーション効果はヨガ行者や禅の研究から確認されており、特に瞑想と脳波の関係が報告されているロッカップにと、メンタルトレーニングの心理的スキルアップのひとっとしてとりあげられていること。等から、今回のトレーニングにも用いることにした。心拍制御トレーニングについては前年の研究でもその効果が検証されたことから引き続き用いることにした。

トレーニング回数と頻度については、連続したトレーニング頻度で、リラクセーションスキルトレーニングがパフォーマンス向上に効果があるという内容の報告 はみられるが、不連続なトレーニング頻度や一定間隔をあけてのトレーニング実施を行った報告がないこと、また、T高校が本学から高速道路使用で1時間半かかる遠隔であること、1回の往復に必要な高速道路料金が多額であること、さらにT高校の行事等を考慮して、トレーニング頻度は週

1回とし、期間は約7週間行うことになった。

さらに、トレーニング頻度と期間の効果を検討する ためには、トレーニングの残存効果についての検討が 必要であることから、一般にはトレーニングの前と後 に行って比較するパフォーマンステストをさらにトレ ーニング終了から約1ヵ月経過後にも行った。

# ■トレーニングの経過

# 導入した心理技法:

瞑想トレーニング

心拍バイオフィードバックトレーニング

# 対 象:

T高校アーチェリー部2年生8名

(男子3名、女子5名)

被験者全員が経験2年目のアーチェリー部員である。

アーチェリーパフォーマンステスト(行射テスト): 2000年6月12日(pre)、7月31日(middle)、

8 月30日 (post)

#### トレーニング期間:

2000年6月19日、6月26日、7月3日、7月10日、7月17日、7月24日、7月28日の7回トレーニング期間中はpreとmiddleの間に1週間毎のトレーニングを1人計6回実施した。middleとpostの間には通常の練習や試合以外のトレーニングは何も行わなかった。

#### 場 所:

行射テスト:心拍制御(HR)テスト、優勢前額 皮上電位(脳波)測定、POMS記入 ……T高校教室

行射……T高校アーチェリー場

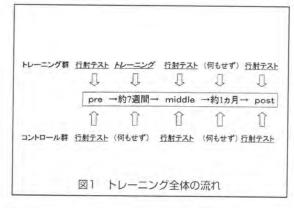
トレーニング:T高校教室

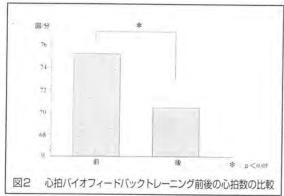
#### 測定内容:

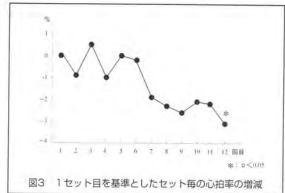
#### 優勢前額皮上電位:

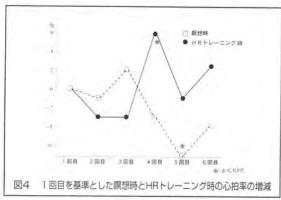
BIOFEEDBACKSYSTEMFM515N、FM515NK (フューテックエレクトロニクス株式会社製を用い、 $\theta$ 2、 $\theta$ 3、 $\alpha$ 1、 $\alpha$ 2、 $\alpha$ 3、 $\beta$ 1、 $\beta$ 2波を測定する。 心拍数: ハートレイトモニターアキュレックスプラス (POLARERECTORO製 (FINLAND)) を用い、5 秒間隔で記録し、実験終了後に専用のインターフェイスでデータをパソコンに転送し、解析ソフトによって算出する。心拍パイオフィードバックトレーニングは、被験者の最も見やすい位置にHRモニターを置き、そこに表示される心拍数を見て行う。

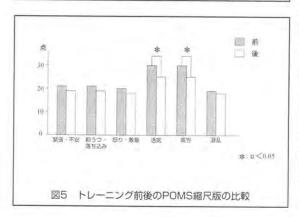
気分評価: POMS(行射テスト時)、POMS 縮尺版

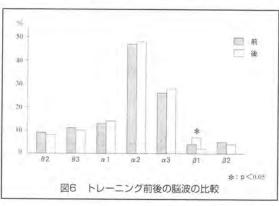


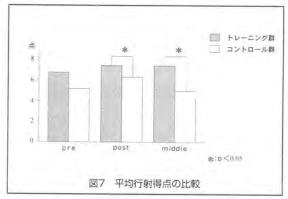


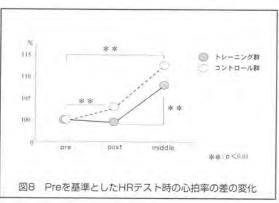












# 表1. アーチェリーパフォーマンステストの流れ

- ①HRモニター装着
- ②POMS記入
- ③脳波測定
- ④心拍制御テスト

心拍数を減少させる試行(50秒間) + 休憩(10秒間)

×12セット

- ⑤行射準備
- ⑥行射:[6本+矢取り]×3セット
- ⑦脳波測定 (安静時脳波)
- ®POMS記入

#### 表2. トレーニングの流れ

- ①HRモニター装着
- ②POMS縮小版記入
- ③脳波測定
- ④ 瞑想トレーニング (閉眼で音楽瞑想テープを聴くリラクセーション法)
- ⑤心拍BFT:

心拍数を減少させる試行(50秒間) +

休憩(10秒間)

×12セット

- ⑥脳波測定 (安静時脳波)
- ⑦POMS縮小版記入

#### 表3、瞑想トレーニングの内容(約15分間)

- ① (軽快な音楽) 伸びと弛緩 2回
- ② (明るくゆったりした音楽) 深呼吸
- ③ (川のせせらぎ音)

筋弛緩:頬→瞼→顎→首→背中→お腹→腰→脚

- ④ (川のせせらぎ音)お腹の温感→身体の温感→「気持ちが落ち着いた」「いい気持ち」
- ⑤ (静かな音楽) 深いくつろぎの世界でゆっくり身体を回す
- ⑥ (静かな音楽)実現させたいことを心の中で強く念じる(5分間)
- ⑦ (ゆったりした音楽) 覚醒 足先→腰→お腹→肩・首→頭の順に力を入れる

(トレーニング時)を行う。

行射テスト: 距離50m、1セット4分以内で6射を3セット行う。

### 手続きは

トレーニング全体の流れを図1に示した。

preとmiddleの間の7週間、瞑想トレーニングと 心拍バイオフィードバックトレーニングを、1週 間間隔で計6回実施した。

瞑想トレーニングは、音楽瞑想テープ (FUTEK 製音楽瞑想TAPE 1-A)を15分間に編集したものを使用した

なお、トレーニングの効果の評価のために、コントロール群として、京都府でT高校アーチェリー部 に次ぐ成績であると認められるK高校アーチェリー 部を紹介していただいた。

コントロール群……K 高校2年生6名

(男子3名、女子3名)

コントロール群の行射日: 2000年6月3日(pre)、7月28日(middle)、9月2日(post)

pre,middle.postの間には通常の練習や試合以外のトレーニングは何も行わなかった。

#### ■トレーニングの評価

1) 心拍パイオフィードバックトレーニング時の心拍数 心拍パイオフィードバックトレーニング前後の心 拍数の比較を図2に示した。

図2から、心拍制御バイオフィードバックトレーニングを終えた後の心拍数は、トレーニング前の心拍数よりも有意に低くなった(p<.05)。さらに、測定日の安静時心拍数を100とした場合の各測定心拍数の割合を算出し、1セット目を基準としたセット毎の心拍率の増減を図3に示した。

心拍率 = (測定心拍数/安静心拍数)×100

図3から、心拍制御バイオフィードバックトレーニングのセットの半ば頃から心拍率が減少する傾向がみられ、最終セットでは心拍率が有意に減少した(p<.05)。

したがって、毎回のトレーニング時に行った心拍 バイオフィードバックトレーニングはトレーニング 各回において、トレーニング前よりもトレーニング 後の方が心拍数が低くなっており、1回ごとの心拍 制御トレーニングには効果があったと考えられる。

また、心拍制御トレーニングでの50秒間を1セットとした12セットというセット数については、1セ

ット目から6セット日までは心拍率の目立った減少 はみられないが、7セット目頃から急に減少傾向を 示し、12セット目は1セット目に比べて有意に心拍 率が減少したことから、1回当たりの心拍制御トレ ーニングのセット数を12回と設定したのは妥当であ ったと思われる。

# 2) 瞑想トレーニング時と心拍トレーニング時の心拍率

収想トレーニング時と心拍トレーニング時の心拍 率を、それぞれトレーニング1回目を基準として図 4に示した。

図4から、瞑想トレーニング時は、トレーニング 5回目に心拍率が減少した(p<.05)。心拍バイオフィードパックトレーニング時では、トレーニング 4回目には増加した(p<.05)が、その後は有意な増加はみられなかった。心拍率の減少という視点からみると、心拍制御トレーニングよりもむしろ瞑想トレーニング時に心拍率が減少しており、瞑想トレーニング1回目と比較して、2回目、3回目の心拍制御トレーニング時における心拍率が減少傾向を示したことから、心拍制御トレーニングを経験したことによって瞑想トレーニング時にもHRモニターに頼らなくても心拍率を減少させる能力が身についたことが考えられる。

#### 3) トレーニング前後の気分評価

瞑想トレーニングと心拍バイオフィードバックトレーニングによる気分の変化を、POMS縮尺版を用いて測定し、図5に示した。「活気」「疲労」はトレーニング後のほうがトレーニング前より有意に低くなった(p<.05)。有意な差はみられなかったが、他の尺度もトレーニング後に低くなる傾向がうかがえた。したがって、トレーニングを行ったことによって気分状態が良い方向に向かったことがうかがえる。また本トレーニングでは、サイキングアップは行わずリラクセーショントレーニングのみを行っていたために、活気も減少したのではないかと思われる。

#### 4) トレーニング前後の脳波

トレーニング前後の優勢前額皮上電位の出現率の 比較を図6に示した。

図 6 から、トレーニング前後の優勢前額皮上電位の出現率(出現時間の割合)は、 $\beta$  1 波のみトレーニング後のほうが有意に低くなった (p<.05)。有意

差はみられなかったが、a1、a2、a3波はトレーニング後の方が増加傾向にあった。 $\beta$ 2、 $\theta$ 2、 $\theta$ 3波については、トレーニング後の方が減少する傾向がみられた。したがって、有意な差はみられなかったが、リラクセーション状態にあるときや注意集中が高まっているときに優勢率が高くなる $\alpha$ 波のみがトレーニング後に増加する傾向がみられたことから、トレーニングが $\alpha$ 波増強に貢献することが示唆された

#### 5) 行射成績

アーチェリーパフォーマンステストでの行射成績は、トレーニングをしたことによってやや増加傾向を示した。トレーニングの効果は、コントロール群との比較からみたほうが確かであるので、トレーニング群とコントロール群の行射成績を図7に示した。図7から、preでは、行射成績はトレーニング群とコントロール群の間には有意な差はなく、トレーニング開始前には両群のアーチェリーパフォーマンスに差がなかったことがわかる。

middleとpostでは、トレーニング群のほうがコントロール群よりも有意に成績が高かった(p<.05)。 したがって、トレーニングを行ったことによってアーチェリーパフォーマンスが向上し、コントロール群との行射成績に差が生じてきたものと思われる。

#### 6) HRテスト時の心拍率

preを基準としたHRテスト時の心拍率の差の変化 を図8に示した。

図8から、pre-middle間では、トレーニング群は心拍率に変化はみられなかったが、コントロール群は心拍率が上昇した(p<.01)。middle-post間では、トレーニング群はこの間トレーニングを行っていなかったところ、有意に心拍率が上昇した(p<.01)。これは、この程度のトレーニングでは、約1ヵ月後には残存効果がみられなくなることを示唆している。コントロール群では、postの心拍率はpreと比較してさらに上昇した(p<.01)。したがって、トレーニングを行っている期間中はHRテスト時の心拍率の上昇がトレーニングを行うことによって抑えられたことが考えられる。しかし、トレーニング終了後にはその効果が残らなかったことから、さらにトレーニングを継続する必要があったと思われる。

# 7) トレーニング終了後の戦果

トレーニングの翌年(2001年)、トレーニングを 行った男子生徒達を中心としたメンバーでインター ハイ団体優勝を果たした。

また、トレーニングの翌々年(2002年)、トレーニングを行った女子生徒達が卒業後中心となったメンバーで国体成人女子団体優勝を果たした。

#### ■まとめ

京都府立丁高校アーチェリー部2年生8人を対象 として、音楽瞑想テープを用いた瞑想トレーニング と心拍制御バイオフィードバックトレーニングを行 った。その結果、次のような成果がみられた。

- 瞑想トレーニングと心拍バイオフィードバックトレーニングによって、心拍数を減少させる方向に影響させることができた。
- 2. 1週間に1回間隔で6回の瞑想トレーニングと 心拍バイオフィードパックトレーニングを行って いる期間は、心拍制御能力が獲得できることが示 唆された。
- 3. 瞑想トレーニングと心拍バイオフィードバックトレーニングが、優勢前額皮上電位 $\beta$ 被と $\theta$ 被を減少させ、 $\alpha$ 波を増強させることに寄与すると考えられた。
- 4. 瞑想トレーニングと心拍バイオフィードバック トレーニングの併用は、アーチェリーパフォーマ ンスの向上に寄与した。
- 5. トレーニング終了後にインターハイや国体で上 位の成績をおさめることができた。

したがって、本研究で行ったトレーニング頻度では、トレーニング期間中には心拍制御能力がみられるが、トレーニングを終了して約1ヵ月後の心拍制御能力の残存効果はみられない。しかし、その後のインターハイや国体での優勝という競技成績からみてもアーチェリーパフォーマンス向上に寄与したと考えられる。

# ■引用文献

- 1) Anand, B.K., Chhina G.S. and Shiga, B. (1961) Some aspects of electroence phalographic studies in Yogis. Electroence phalography and Clinical Neurop hysiology, 13.452-456
- 2) 安藤治(1995)「瞑想の精神医学」(春秋社)29-60.
- Echenhofer, F., Coombs, M. and Samten, L. (1992)
  EGG&P300 differences during meditation and rest. Phychopysiology, 29, s28.
- 4) 星野聡子・丹羽劭昭(1994)「バイオフィードパックおよび自律訓練法を用いたトレーニングによる心拍制御がライフル射撃のパフォーマンスに及ぼす影響」丹羽劭昭編PeakPerformanceをもたらす心理的トレーニング効果の基礎的研究一特にBio-feedbacktrainingによる脳波や自律神経現象を中心に一
- 5) 日本スポーツ心理学会(2000)「スポーツメンタルトレーニング指導士―資格認定講習会テキスト」p58.
- 6) 二宮葉子(2000)「心拍制御トレーニングによる パフォーマンスの向上」1999年度滋賀県立大学創 業論文
- 7) 丹羽劭昭(2000)「弓道選手における自律訓練法 を用いたパイオフィードバックトレーニングによ る心拍制御と的中率との関係」聖母被昇天学院女 子短期大学紀要第26号
- 8) 李強・津田久美・山田雄三・水谷充良・山田富 美雄(1993)「気功及び密教瞑想の脳波的研究」 Neurosciences, 19. Supplement 1. 141-144.
- 9)山崎正監修・山田富美雄編(1997)「癒しの科学 [原想法] (北大路書房) 44-65.