

Title	バスケットボール選手におけるフリースロー試投時とイメージ想起時の脳波活動
Author(s)	石村, 宇佐一; 佐野, 新一; 蒲, 真理子; 青木, 隆; 古, 章子
Citation	金沢大学教育学部紀要.教育科学編, 49: 109-122
Issue Date	2000-02-21
Type	Departmental Bulletin Paper
Text version	
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2297/662">http://hdl.handle.net/2297/662</a>
Right	

\*KURAに登録されているコンテンツの著作権は、執筆者、出版社（学協会）などが有します。

\*KURAに登録されているコンテンツの利用については、著作権法に規定されている私的使用や引用などの範囲内で行ってください。

\*著作権法に規定されている私的使用や引用などの範囲を超える利用を行う場合には、著作権者の許諾を得てください。ただし、著作権者から著作権等管理事業者（学術著作権協会、日本著作出版権管理システムなど）に権利委託されているコンテンツの利用手続については、各著作権等管理事業者に確認してください。

# バスケットボール選手におけるフリースロー試投時とイメージ想起時の脳波活動

石村宇佐一・佐野新一\*1・蒲真理子\*1・青木 隆\*2・古 章子\*3

## Brain wave activity of basketball players when shooting a foul shot and when recalling the image of shooting a foul shot

Usaichi ISHIMURA, Shinnichi SANO\*1, Mariko KABA\*1, Takashi AOKI\*2 & Akiko FURU\*3

### Abstract

This research was conducted to determine the amount and location of brain wave activity of Kanazawa University Women's Basketball Team players when shooting a foul shot and also when recalling the image of shooting a foul shot (hereinafter called "recall"). Further, in order to have the players recall the images as lucidly as possible, visualization training was undertaken. The effects of visualization was undertaken by measuring dominant brain waves, scores on the PPI, and the number of successful foul shot.

Four band waves,  $\alpha 1$ ,  $\alpha 2$ ,  $\alpha 3$  and  $\beta$  were measured in the parietal ( $C_3$ ,  $C_4$ ) and occiput ( $O_1$ ,  $O_2$ ) of the brain when shooting foul shots, and during recall. Brain wave activity in the same areas was also measured when athletes were in a resting state.

The results are summarized as follows.

- (1) There was a significant increase in  $\beta$  waves in both the parietal and occiput areas between the resting state and both when a foul shot and during recall.
- (2) When compared with the resting state, there was a significant increase in  $\alpha 2$  occiput area brain wave activity during recall, While no evidence of  $\alpha$ -blocking was found.
- (3) There appeared to be no relationship between the effect of visualization on dominant brain waves, PPI score, and during recall.

### 目 的

1960年代になって、telemeter (各種の測定値などを自動的に送受信して記録する装置)が発達するに伴い、心電図や筋電図はもとより脳波も日常生活行動や運動競技中のものが記録されるようになった<sup>26)</sup>。当初、テレメーター技術に関心を持った研究者には航空関係者が多く、Nestianu, Vら(1964)はアクロバット飛行中の飛行士の脳波をテレメーターで記録し、Balanc, Cら(1967)は民間航空のパイロットにおいて飛行中の脳波記録をラジオテレメーターで行った<sup>43)</sup>。陸上における運動競技中の脳波記録としては、Hughes, J.R.<sup>8)</sup>らが、運動中のアメリカン・フットボール選手の脳波を測定した。これはフットボールがスポーツの中で最も激しい運動であるので、選手の重大な頭部外傷の実

態を把握し、選手を守るためのヘルメットの効果をテストするために行われたものであった。これらの研究以外にも、運動中の脳波記録に関する研究は幾つか報告されている。しかし、実際の運動場面においては、体動(頭部の動き)に伴うリード線の揺れや筋活動による筋電図がアーチファクト(ART: 脳の電位変動以外の電位変動)として混入してくる。そのため、mV単位の筋電図や心電図と比較して、数10 $\mu$ V単位の微少な電位変化である脳波を運動時において正確に記録することは至難のわざと言える。現在、アーチファクトを取り除くためのフィルターの開発によって、射撃などの静的なスポーツ種目に限定されることが多かった脳波記録も、様々なスポーツ種目で行われるようになってきた。だが、その数はまだまだ少ない。スポーツ場面における意識、意志、認知、知覚、判

平成11年9月16日受理

\*1 北陸大学

\*2 金沢工業大学

\*3 金沢学院大学

断、あがりなどの心的変化を脳波によって定量化、客観化することはスポーツ科学の世界にとって重要な課題である<sup>3)30)35)39)42)</sup>。一方、運動イメージ想起時における脳波の研究は、数多く行われてきた<sup>5)12)13)18)33)</sup>。これらは、スポーツ選手の競技力向上のためのトレーニングの一つとされるイメージトレーニング(身体を使用しないで目標となる運動のイメージを想起することによってトレーニングしていく方法)の効果を生理的变化を示す指標の一つとされる脳波から検討したものである。

藤田<sup>6)</sup>は、脳波、筋電図、眼球運動などの生理的指標を用いて、体操選手に技のイメージを描かせたところ、技にはいる瞬間に $\alpha$ 波の抑制( $\alpha$ -blocking)を認めるとともに、眼球運動の抑制、腕の筋緊張なども報告している。イメージのような精神作業時の脳波に関する初期の研究では、一般に藤田の結果と同様に $\alpha$ 波の減少ないしは、 $\beta$ 波の増加が特徴づけられてきた。しかし、最近では、精神作業中に $\alpha$ 波が制御されない、あるいは安静時よりも増加することが報告されている。イメージ想起による $\alpha$ 波抑制( $\alpha$ -blocking)を否定する立場は、精神集中時に脳波の $\alpha$ 波が増加するという報告と一致している。このことから、運動イメージ時と精神集中との間に関連性があることが示唆され、イメージ想起することに意識を集中すれば、 $\alpha$ 波の増加や $\beta$ 波の抑制も十分に可能であると考えられている<sup>20,32)</sup>。以上のことを踏まえ、本研究ではバスケットボールにおけるシュートの中でも相手と接触することがなく、メンタルな部分が大きく影響してくると考えられるフリースロー試投動作を取り上げ、実際の動作時とイメージ想起時の2場面において脳波含有量を比較検討することを目的とする。さらに、より鮮明なイメージ想起が行えるように、イメージトレーニングを実施し、その効果を優勢脳波出現時間、PPI検査、内省報告、フリースロー・シュート成績から検討する。

#### A. 運動時の脳波に関する研究

これまで、運動時の脳波についての研究は幾つか報告されているが、その数はまだまだ少ない。これまでの報告としては、Hughes and Hendrix<sup>8)</sup>のフットボール競技中の脳波記録に関するものがあり、試合の展開や休憩などに対応して脳波が変化することを報告している。根木ら<sup>26)</sup>は、身体トレーニングによる脳波の変化を見るために、自転車・スキー滑降・ローラースケート練習を実施し、学習による意識水準の変化と $\alpha$ 波の出現について報告している。また、黒田ら<sup>14)</sup>は、“ランナーズ・ハイ”とか“スポーツ・ハイ”と言われる心理的状态を脳波の変動から検討すべく、自転車エルゴメーターを用いた実験を行い、運動中の速波化および $\alpha$ 波・ $\theta$ 波の変動を報告している。さらに、笹原・大岩<sup>34)</sup>はテニスサーブ時の脳波が競技水準によってどのように異なるかを、様々な測定条件と対比しながら検討し、中級者の精神的緊張に伴う $\beta$ 波増大を報告している。これらの報告はいずれも運動時の脳波・意識水準に重点を置いた研究であった。本研究はこれまでの報告とは視点を変え、バスケットボールフリースロー試投時と、その動作をイメージ想起した時の2場面において脳波測定を実施する。そしてC3、C4(頭頂葉)、O1、O2(後頭葉)部位で、 $\alpha$ 1波(8~9Hz)、 $\alpha$ 2波(9~12Hz)、 $\alpha$ 3波(12~14Hz)、 $\beta$ 波(17~26Hz)の各周波数帯域ごとの脳波含有量について解析を行う。

#### B. イメージ想起時の脳波に関する研究

イメージトレーニングが運動技能学習の成果を高める方法の一つとして注目されると、その効果を解釈する重要な手がかりとして、イメージ想起時の生体電気現象(脳波、筋電図、心電図、眼球運動、皮膚電気活動など)に関する研究も多数報告されるようになった<sup>15)16)24)25)40)</sup>。イメージ想起時の生体電気現象の研究で最も有名なのは、Jacobson, E.<sup>11)</sup>が行った筋電図の研究である。これは、リラックスして横たわっている人がイメージを描くと、動作に関係する筋肉に僅かながら活動電位が現れるというもので

ある。脳波についての研究は、主に $\alpha$ 波を対象とした研究が多い。それは、 $\alpha$ 波が意識・覚醒水準に伴って変動することから、意識や注意レベルの指標として用いられるからである。 $\alpha$ -blockingとは、安静閉眼状態で後頭部優位に出現していた $\alpha$ 波が、閉眼、緊張、暗算、などの精神活動や音刺激などによって抑制され、 $\beta$ 波となることである。国際脳波学会連合会の勧告案では、 $\alpha$ -blockingを減衰attenuationと提唱している<sup>39)</sup>。イメージ想起時の脳波記録は運動時の脳波記録と比べて動きが伴わない測定であるため、これまでに多くの研究が行われてきた。これまでのイメージ想起時脳波の報告には若干の議論があり、 $\alpha$ 波が抑制され $\beta$ 波が増加する( $\alpha$ -blocking)という報告と $\alpha$ 波が増加する( $\alpha$ -blocking否定)という報告に分かれている<sup>28)31)32)</sup>。初期の研究では、 $\alpha$ -blockingを支持する研究報告が多かったが、最近では、 $\alpha$ -blocking否定の立場をとる報告例が多くなっている。しかし、イメージ想起内容の質的問題や実験条件、脳波の個人差などを考慮に入れると、一概にどちらが正しいとは言えないようである。岡村によると、藤田<sup>67)</sup>は、体操、水泳、スキーの一流スポーツ選手を対象に、被験者が仰臥したままで自分の得意とするスポーツ活動を行っているイメージを描かせて、その際の脳波、眼球運動、四肢の筋電図、脈波、呼吸運動などをオシログラフの上に同時記録した。その結果、一流選手はあたかも実際に運動しているかのようにリズムカルなパターンをもって変化を現わすことを確認した。イメージを描くことによって、 $\alpha$ -blockingが起り、リズムカルな変化が観察されたと報告している<sup>27)28)</sup>。佐川ら<sup>32)</sup>は、安静時とスキーイメージ想起時の脳波を比較し、意識を集中して動作を引き起こす感覚を手がかりにしたイメージ想起の場合には、 $\alpha$ 波全てが $\beta$ 波領域にシフトするのではなく、比較的波長の短い $\alpha$ 波帯域での優勢脳波出現がみられると報告している。これは、被験者が閉眼状態でメトロノームの音に

注意を集中したところ、 $\alpha$ 波がほぼ直線的に増加するのを見いだした山岡<sup>46)</sup>の報告や、品川<sup>36)</sup>らの、詰め将棋を解いているときには、開眼状態にもかかわらず、 $\alpha$ 波が後頭部のほかに前頭部からも出現するという報告を支持するものである。これらの先行研究をもとに、本研究では、安静時とフリスローイメージ想起時の脳波を比較することにより、イメージ想起時において $\alpha$ -blockingが成立するのかを検討する。

## 方法

### A. 被験者

被験者は、金沢大学女子バスケットボール部選手10名(年齢18-23歳、平均経験年数9.1年)であった。そのうち1年生3名を除く7名は、1997年高橋慶治吹き込みのリラクセーションテープ、日本体育協会スポーツ科学委員会メンタルマネジメント班が作成したカセットテープ「精神安定のプログラム」深呼吸法、BODY-SONIC SYSTEMによる脳波バイオフィードバックを用いたリラクセーショントレーニングを経験している<sup>19)</sup>。被験者のプロフィールは表1に示す通りである。

表1. 金沢大学女子バスケットボール部選手プロフィール

選手	学年	バカババ・経験技術	ポジション	身長	役割
A	4	1.1(年)	C	171(cm)	S
B	4	1.0	F	164	S
C	3	5	F	156	
D	3	1.1	CF	168	
E	3	1.0	CF	167	S
F	3	1.0	G	158	
G	2	1.0	G	160	S
H	1	8	C	171	
I	1	1.0	F	164	
J	1	6	G	154	
Av.		9.1		163.3	

注) G:ガード S:スター  
F:フォワード Cap:キャプテン  
CF:センターフォワード  
C:センター

### B. 実験期間

1998年2月19日~1998年12月19日

### C. 実験場所

金沢大学教育学部体育実験室及び研究室、同大学体育館第一体育室

### D. 実験実施日程

#### 1. 実験スケジュール

本研究における実験スケジュールを図1に示した。

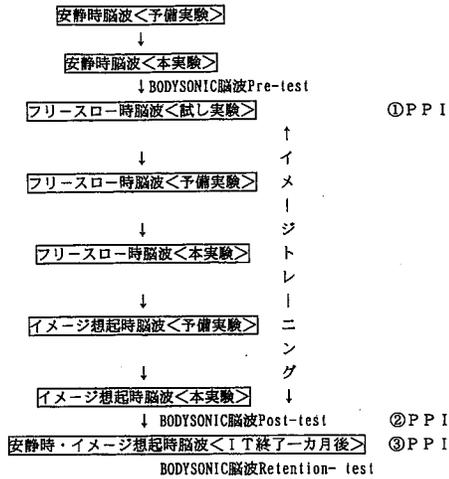


図1. 測定・トレーニング・調査スケジュール

2. 脳波測定実施日程および内容

脳波測定実施日程・内容については表2に示した。BODYSONIC SYSTEMでの脳波測定はイメージトレーニング(以下ITと省略する)期間の前後、IT終了1カ月後に行なった。

表2. 脳波測定実施日程・内容

期日	脳波測定内容	測定場所
2/19	安静時脳波 (2・3・4時) <予備実験>	体育実験室
4/29	安静時脳波 (1時) <予備実験>	体育実験室
7/3	安静時脳波 <本実験>	体育実験室
8/20	フリースロー時脳波 <試し実験>	体育館
8/21	BODYSONIC SYSTEM脳波 <Pre-test>	研究室
9/15	フリースロー時脳波 <予備実験>	体育館
10/25	フリースロー時脳波 <本実験>	体育館
11/11~	イメージ想起時脳波 <予備実験>	体育実験室
11/16~	イメージ想起時脳波 <本実験>	体育実験室
	BODYSONIC SYSTEM脳波 <Post-test>	研究室
12/16~	安静時・イメージ想起時脳波 <IT終了一カ月後>	体育実験室
	BODYSONIC SYSTEM脳波 <Retention-test>	研究室

3. IT 実施日程および内容

IT 実施日程については表3に示した。

4. PPI 検査日程・留意点

PPI 検査は IT 期間の前 (8/22)・後 (11/16~) および IT 終了後 1 カ月後 (12/16~) に実施した。PPI 検査実施にあたっての留

意点は、落ち着いた雰囲気のもと、自由速度法で行った。

表3. イメージトレーニング (IT) 実施日程・内容

期日	内容
6/1	目標設定
8/22	不安克服訓練テープ 口頭指示によるフリースローIM
9/7	不安克服訓練テープ 口頭指示によるフリースローIM
/9	不安克服訓練テープ
/10	不安克服訓練テープ 口頭指示によるフリースローIM
/14	不安克服訓練テープ 口頭指示によるフリースローIM
/17	不安克服訓練テープ フリースローITテープ
/21	不安克服訓練テープ
/24	不安克服訓練テープ フリースローITテープ
/28	不安克服訓練テープ フリースローITテープ
10/1	不安克服訓練テープ フリースローITテープ
/5	不安克服訓練テープ フリースローITテープ
/8	不安克服訓練テープ フリースローITテープ
/19	不安克服訓練テープ フリースローITテープ
/26	不安克服訓練テープ フリースローITテープ
/30	深呼吸法 テープ フリースローITテープ
11/	深呼吸法 テープ フリースローVTR
/	深呼吸法 テープ フリースローVTR

注) IM:イメージ, IT:イメージトレーニング

E. 脳波記録 (実験装置)

小型クリニカル脳波計 (NEC 三栄製: サイナフィット2100EE211010ch) 及び、BODYSONIC SYSTEM (フューテックエレクトロニクス社製: FM515), ボディソニック・リフレッシュ・チェア (ボディソニック社製: MC-350) を用いた。小型クリニカル脳波計における脳波測定は両耳朶を連結し基準電極とし、国際10-20電極法に基づく10部位、Fp1, Fp2, C3, C4, O1, O2, T5, T6, Fz, Pz (参照: 図2)

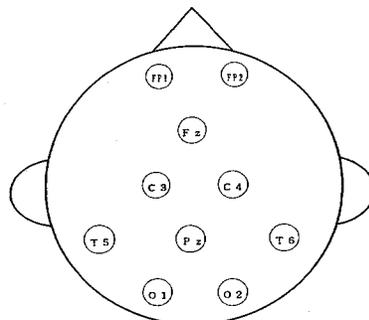


図2. 脳波測定10部位

からの単極導出により行った。時定数は0.3秒。電極はECIエレクトロキャブ (NEC 三栄製) を用いて固定され、10kΩ以下の電極間インピー

ダンスで装着された。得られた各チャンネルごとの波形は、サンプリングタイム 8 msec で Quick EEG プログラム(キッセイコムテック)に取り込まれ FFT (高速フーリエ変換) 処理が行われた。周波数分析の分解能は 0.49 Hz で、最大周波数は 40.00 Hz で行われた。フリースロー動作時、イメージ想起時の測定では、筋電フィルタ、ハムフィルタを作動させ、HFF を 30 に設定した。そして、 $\alpha$  1 波 (8.00~9.00 Hz),  $\alpha$  2 波 (9.00~12.00 Hz),  $\alpha$  3 波 (12.00~14.00 Hz),  $\beta$  波 (17.00~26.00 Hz) の各帯域ごとの脳波含有量を頭頂葉である C3, C4, 後頭葉である O1, O2 において 10 秒毎に 3 回求めた。また、安静閉眼状態での脳波も参考データとして測定し、各帯域ごとの脳波含有量を 60 秒毎に 3 回求めた。(参照: 表 4)

表 4. 小型クリニカ脳波計設定一覧

	フリースロー試験	イメージ想起試験	安静閉眼試験
測定電極	6 経路	3 経路	3 経路
測定時間	30 (10 $\times$ 3)	30 (10 $\times$ 3)	180 (60 $\times$ 3)
LFP	0.3	0.3	0.3
HFF	30	30	60
NOTCH	ON	ON	OFF
RPD40	ON	ON	OFF

BODYSONIC SYSTEM (フューテックエレクトロニクス社製: FM515) における脳波測定は専用ソフト BFT-515CF を用いた。探查電極をセンサーベルトで前額右にアースを、前額左に基準電極をクリップで左耳朶に装着し、単極誘導により前頭葉から最も優勢に出現した脳波を 2 秒毎に 3 分間記録した。測定した脳波は、 $\theta$  波 (4~8 Hz),  $\alpha$  1 波 (8~9 Hz),  $\alpha$  2 波 (9~12 Hz),  $\alpha$  3 波 (12~14 Hz),  $\beta$  波 (17~26 Hz) で、Electromyogram (EMG: 筋電図) の混入などで脳波が測定できなかったときは、Artifact (混合物) を記録した。

測定の様子を写真 1 に示した。

## F. 脳波測定の方法

本研究で行う脳波測定は、小型クリニカ脳波計を用いて、フリースロー試投時とイメージ想起時の脳波を比較することを主とするが、基

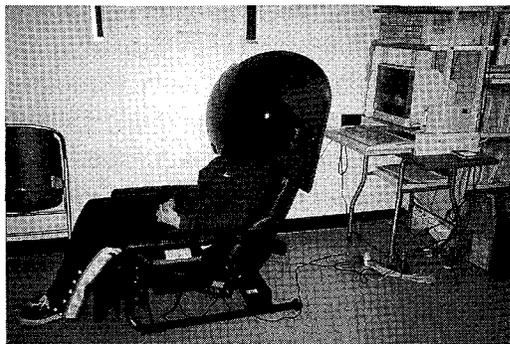


写真 1. BODYSONIC SYSTEM における脳波測定の様子

準データとして安静閉眼状態での脳波測定も行った。また、BODYSONIC SYSTEM を用いてイメージトレーニング前後における前頭葉からの優勢脳波出現の変化についても測定した。

### 1. フリースロー試投時脳波測定の方法

試し実験、予備実験と段階を踏んで実験を行ったが、動作時脳波測定において最大の課題とされる ART (アーチファクト: 脳の電位変動以外の電位変動) の混入をなくすことは最後まで達成されなかった。だが、リード線をゴムバンドで固定するなどの改善をし、本実験の測定を終了した。実験の様子は 8 ミリビデオカメラに記録した。体育館における測定の様子を写真 2 に示した。

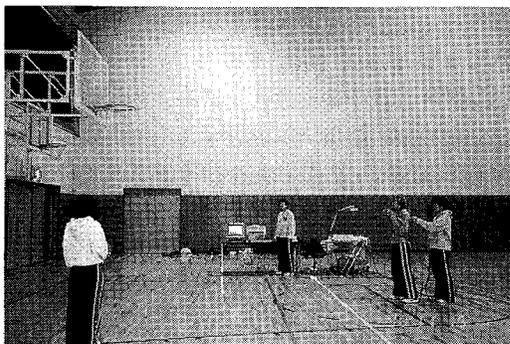


写真 2. 体育館における測定の様子 (全体)

### 2. イメージ想起時脳波測定の方法

<本実験>

イメージ想起時脳波測定方法は以下に示した通りである。

a) 椅座位姿勢で呼吸法のテープを聞かせリラックス状態をつくる (約10分)。b) 電極を装着している間、フリースロー・IT・ビデオ (自分がフリースローを成功している場面を編集したもの) を見てもらう (約7分間)。この時、被験者に対し「シュートを放つ時、何に気を付け・どこに集中しているか等をVTRを見ながらしっかりと観察し、より鮮明なイメージが描けるようにして下さい」という統一した教示を与える。

c) 椅座位姿勢の安静閉眼状態で、10秒毎に与える「はい」の合図に合わせてフリースローイメージを一本描く練習をさせる (3試行)。

d) c) で練習したように10秒毎に「はい」の合図を与え、イメージ想起時の脳波を測定する (10秒×3試行)。

<リテンションテスト：イメージトレーニング終了一か月後>

この測定はトレーニング効果がどれだけ保持されているかを見る測定であるため、予備実験や本実験とは異なり測定前にイメージトレーニングを全く行わずに測定した。電極装着後、10秒毎に「はい」の合図を与え、イメージ想起時の脳波を測定した (10秒×3試行)。

### 3. 安静時脳波測定の方法

<本実験・イメージトレーニング終了一か月後>

フリースロー時脳波、イメージ想起時脳波を比較する際の基準データとするために測定を行った。椅座位・安静閉眼・口半開き状態の脳波を60秒×3回 (3分間) 測定した。実験室における測定の様子を写真3に示した。

### 4. BODYSONIC SYSTEM での脳波測定方法

BODYSONIC SYSTEM を用いた脳波測定①イメージトレーニング前、②イメージトレーニング後、③イメージトレーニング終了一か月後の3回行った。イメージトレーニングの前後と終了一か月後で前頭葉からの優勢脳波出現時間に何らかの変化が見られるか BODYSONIC

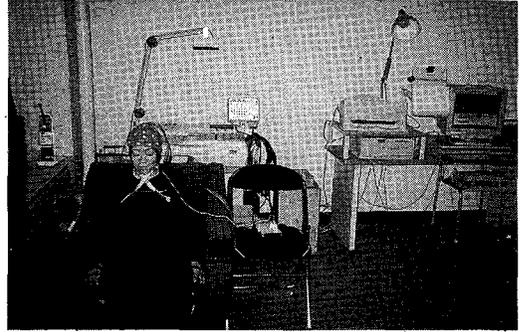


写真3. 実験室における測定の様子

SYSTEM を用いて脳波測定を行った。測定の際に与えた教示は、「楽な姿勢で眼を閉じ、眼球を動かさないこと」「口を半開きにすること」だけであった。測定時間は3分間とした。

### G. イメージトレーニングの方法

本研究で行うイメージトレーニング (IT) は、日本体育協会スポーツ科学委員会メンタルマネジメント班<sup>22)23)</sup> (松田他) が作成した「メンタルマネジメントプログラム」不安克服訓練①～⑤テープと、「精神安定のプログラム4」深呼吸法①テープを用いた呼吸法によるリラックス、および自作のフリースロー・IT・テープ、フリースロー・IT・ビデオを中心に、被験者の事情、日程を考慮して行ったものである。本研究で行うイメージトレーニングは大きく分けて呼吸法によるリラックスとフリースロー・イメージトレーニングの2つの項目から成り立っている。

#### 1. 呼吸法によるリラックス

猪俣は<sup>10)</sup>、鮮明でしかも統御制の高いイメージを描くためにはリラックスが必要であると報告している<sup>10)</sup>。そこで、本研究では、イメージトレーニングに先立ち、イメージトレーニングの基礎となるリラックスを体得してもらうこととした。日本体育協会スポーツ科学委員会メンタルマネジメント班 (松田他) が作成した「メンタルマネジメントプログラム」不安克服訓練①～⑤テープと、「精神安定のプログラム4」深呼吸法①テープを使用した。テープを用いた呼吸法によるリラックス

レーニングは、練習開始前とイメージ想起時脳波測定前に行った。使用したテープと期日の詳細は表3に示した通りである。

「メンタルマネジメントプログラム」不安克服訓練①～⑤テープは、競技に対してマイナスな作用を起こす競技不安を低減あるいはコントロールする力を身に付け、メンタルタフネスを高めようとするものである。呼吸法を中心として、自律訓練法、催眠法、イメージ法など、各方法の一部を統合し、心的弛緩法を取り入れると共に、練習場所や時期などの点でも選手生活に適した形で作られている。「精神安定のプログラム4」深呼吸法④テープは、いつでも、どんな場面でも短時間でリラクセスするための呼吸法の練習である(約10分)。

## 2. フリースロー・イメージトレーニング

フリースローのイメージ想起を行い易くするために、フリースロー・IT・テープとフリースロー・IT・ビデオを作成した。これらのテープとビデオを用いたイメージトレーニングはリラクセスした状態で実施できるように、上述1. で述べた呼吸法によるリラクセーションの直後に行った。また、それぞれを使用した期日は表3に示した通りである。

### a. フリースロー・IT・テープ(自作)

フリースロー試投動作をルーチン化して、細かい点までより具体的なイメージを描くことができるようになることを目的に作成した<sup>17)41)45)</sup>。またテープで、イメージする場面・状況を言語教示することによって、イメージ想起内容を統一することも目的とした。

このテープの内容は試合場面でのフリースローを想定しており、一本のシュート動作が、準備局面・主局面・終局面から構成されている。全体で3試行のシュートイメージから成り立っている(約5分間)。フリースロー・IT・テープのアナウンス内容は資料1、2に示す通りである。

### b. フリースロー・IT・ビデオ

フリースロー・IT・ビデオは、より鮮明な

視覚的イメージが描けるようにするため作成した。さらに、岡村<sup>29)</sup>は自分が達成しているイメージ(達成イメージ)によるITが有効であると示唆していることから、選手に各自のシュート成功体験だけを見せることによって、成功時の良いイメージを固定化することも目的とした。

そこで本研究では、シュート成功時の映像を横、正面、及び試合場面(試合での映像がない者は除く)を8ミリビデオカメラで撮影し、ビデオ編集システム(Victor:VIDEO CASSETTE RECORDER BR-S382, EDITING CONTROLLER RM-G380, VIDEO TITLER JX-T800, COLOR VIDEO MONITOR TM-14)によりアッセンブル編集した。イメージ想起時脳波測定の際装着中に、一人約3分間の映像を繰り返し3回提示した。

## 3. 目標設定

イメージトレーニングを実施するに先立ち、自分を正しく把握し、目標を明確にすることによって、練習ならびに大会への意欲を高めると共に、イメージトレーニングに対する前向きな姿勢作りを目的とした。用いた目標設定用紙は、中込ら<sup>21)</sup>の目標設定表を参考に作成した。

## H. PPI検査

The psychological Performance Inventory(以下PPI検査と略す)は、Loehrがメンタルトレーニングの第一歩となる自己の精神的な強さと弱さの正しい把握のためのメンタルタフネス診断表として作成したものである。Loehrの主観的尺度で作成されたものであるが、Loehrの選手コーチとしての実績に基づいているため、その有効性が示唆される<sup>13)44)</sup>。本研究において使用した検査用紙は、石村<sup>19)</sup>らによって翻訳され、更に客観的な検討・訂正を加えて、調査用紙として作成されたものである。このPPIは42項目から成り、自信・不安耐性・集中力・イメージ力・意欲・積極性・心構えの7つの尺度から構成されている。評価に際しては、各尺度ごとに得点の小計を出し、その得点

からプロフィールを作成し評価する。

本研究では、イメージトレーニングの効果を知るためにPPI検査を行い、イメージ力の変化を中心に検討した。PPI検査実施日程についてはD. 実験実施日程 4. PPI日程に示した通りである。

### I. 解析方法

本研究では、フリースロー試投時脳波とフリースローイメージ想起時脳波を比較するために、脳波含有量を求めた。さらに、イメージトレーニングの効果を知るために、BODY SONIC SYSTEMによる優勢脳波出現時間の測定、PPI検査を実施した。

フリースロー試投時、イメージ想起時(本実験)、イメージ想起時(IT終了1ヶ月後)の脳波含有量の比較及び、安静時、イメージ想起時(本実験)、フリースロー試投時の脳波含有量の比較には二元配置分散分析法(繰返しがない場合)を用い各因子の各水準に有意な主効果が認められたものに関してはLSD法による多重比較検定を行った。<sup>4)</sup>

優勢脳波出現時間、PPI検査得点の変化の比較には、ノンパラメトリック法のFriedman検定を行った。本研究で用いた有意水準はすべて5%とした

## 結果

### A. フリースロー試投時とイメージ想起時の脳波含有量の比較

小型臨床脳波計を用いて、バスケットボールのフリースロー試投時とイメージ想起時における脳波測定を行った。国際10-20電極法に基づく10部位FP1, FP2, C3, C4, O1, O2, T5, T6, Fz, Pzから脳波を測定し、そのうちARTの影響が比較的少なく、 $\alpha$ 波の出現が認められ易い頭頂葉のC3, C4部位、後頭葉のO1, O2部位における脳波含有量を求めた。

比較する脳波データは、フリースロー試投時脳波測定、イメージ想起時脳波測定(本実験)、

イメージ想起時脳波測定(IT終了1ヶ月後)の3回分とした。図3は、C3, C4, O1, O2部位における脳波含有量の平均値を棒グラフで示したものである。

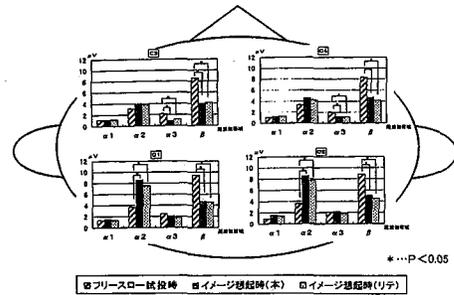


図3. C3, C4・O1, O2部位におけるフリースロー試投時・イメージ想起時(本)・イメージ想起時(リテ)の脳波含有量(平均値)の比較

結果は、頭頂葉のC3, C4部位において、 $\alpha 3$ 波と $\beta$ 波がフリースロー試投時で有意な増加を示した。後頭葉のO1, O2部位では $\beta$ 波がフリースロー試投時で、 $\alpha 2$ 波がイメージ想起時(本実験)とイメージ想起時(IT終了1ヶ月後)で有意な増加を示した。

### B. 安静時、イメージ想起時、フリースロー試投時の脳波含有量の比較

基準データとして測定した安静時脳波とイメージ想起時(本実験)、フリースロー試投時の脳波含有量を比較した。安静時では脳波含有量を60秒毎に3回求め、イメージ想起時、フリースロー試投時では10秒毎に3回求めた。

図4は、C3, C4, O1, O2部位における脳波含有量の平均値を帯域ごとに棒グラフで示したものである。

結果は、C3, C4, O1, O2すべての部位でフリースロー試投時の $\beta$ 波、C3, C4部位でフリースロー試投時の $\alpha 3$ 波、O1, O2部位でイメージ想起時の $\alpha 2$ 波が有意な増加を示した。また、C3, C4部位では、イメージ想起時の $\beta$ 波が安静時と比較して有意な増加を示した。

### C. 優勢脳波の比較

イメージトレーニングの効果を調査するため

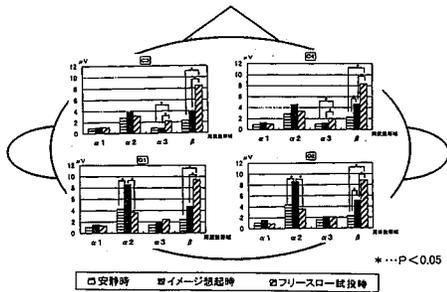


図4. C3, C4・O1, O2部位における安静時・イメージ想起時・フリスロー試投時の脳波含有量(平均値)の比較

の一つの指標として、BODYSONIC SYSTEMを用いて脳波測定を行い、イメージトレーニングの前後で優勢脳波出現時間になどのような変化が見られるかを調べた。測定はIT開始前 (Pre-Test)、IT終了後 (Post-Test)、IT終了1カ月後 (Retention-Test) の3回行った。図5は各測定時の優勢脳波出現時間(中央値)を各帯域ごとに棒グラフで示したものである。

結果は、緊張やストレスを感じている時に出現すると言われるβ波がPre-Post間で減少傾向をみせたが、Retentionテストで再び元に戻った。また、リラックス集中状態の時に出現すると言われるα2波はPre-Post間で増加傾向をみせたが、RetentionテストでPre-Testの時よりも減少した。しかし、いずれの増加・減少傾向も有意な変化ではなかった。その他の脳波に関しても有意な増加や減少は見られなかった。(参照: 図6)

D. PPI 得点の比較

イメージトレーニングの効果をみる一つの指標として、メンタルタフネスを測定する心理検査 (PPI 検査) を用い、イメージトレーニングの効果が最も顕著に現れると思われるイメージ力についてどのような変化が見られるかを調べた<sup>2)</sup>。PPI 調査はITの前 (Pre-Test)、ITの後 (Post-Test)、IT終了一カ月後 (Retention-Test) に行った。結果は、7つの尺度 (自信, 不安耐性, 集中力, イメージ力, 意欲, 積極性, 心構え) のすべてにおいて、有意な変化が見られなかった。本研究で最も注目していたイメージ力の尺度は、Pre-Test < Retention-Test < Post-Test < Middle-Test の順で高

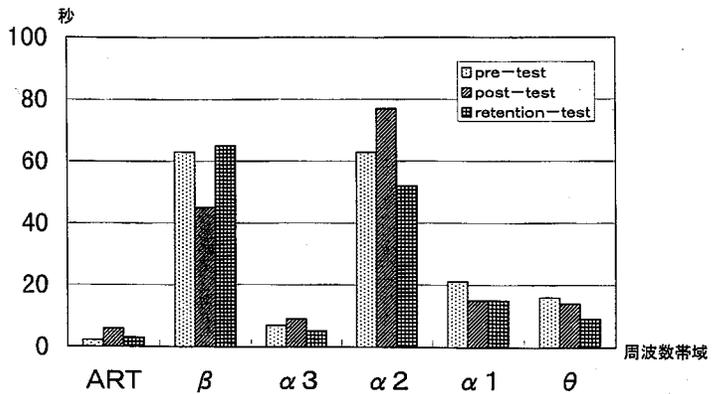


図5. ボディソニック優勢脳波出現時間(中央値)の比較

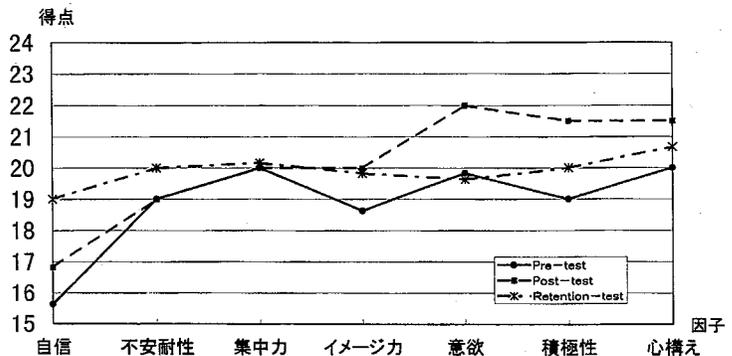


図6. PPI 得点(中央値)の比較

い得点を示した。Pre-Test と Retention, Post, Middle-Test の間では、得点に約1点のひらきが見られたが有意な差ではなかった。

#### E. 公式試合におけるフリースロー・シュート成績の結果

公式試合におけるチームのフリースロー・シュート成績を表5に示した。イメージトレーニング前の北陸国立6大学大会2試合、トレーニング終了直前のインカレ予選2試合におけるフリースロー・シュート成功率の結果をとりあげ、比較した。

成績	トレーニング前 (N=2)	トレーニング終了直前 (N=2)
フリースロー成功率	10/13 (77%)	6/15 (40%)

注) N: 試合数

$$\text{フリースロー成功率 (\%)} = \frac{\text{フリースロー成功数}}{\text{フリースロー試投数}}$$

表5. チームのフリースロー・シュート成績

シュート率はトレーニング前のゲームで77%、トレーニング終了直前のゲームで40%に下がった。対戦相手や心理的重圧の違い、ゲームの展開、出場選手、試合会場など、様々な要因や異なった条件を考慮すると、一概にはイメージトレーニングの効果がなかったとは言えない。しかし、この結果を見る限り、本研究で行ったイメージトレーニングがパフォーマンス向上につながったことは確認されなかった。

## 考 察

### A. 脳波含有量から見たフリースロー試投時とイメージ想起時の脳波

まず、フリースロー試投時とイメージ想起時脳波のC3, C4 (頭頂葉) 部位に関して、図3の結果を検討すると、C3, C4 (頭頂葉) 部位では、フリースロー試投時とイメージ想起時で $\alpha$ 1波にはほとんど差は見られず、 $\alpha$ 2波もイメージ想起時においてわずかに増加傾向を示したが、有意な差ではなかった。一方、 $\alpha$ 3波、 $\beta$

波はフリースロー試投時において有意な増加を示した。この結果を開眼、緊張、暗算などの精神活動、音刺激、イメージ想起などによって $\alpha$ 波が抑制され $\beta$ 波にシフトするという $\alpha$ -blocking<sup>28, 29)</sup>を基準に考えると、フリースロー試投時では $\beta$ 波が有意に増加しているが、 $\alpha$ 波に有意な減少が見られないため $\alpha$ -blockingを支持しているとは認められない。また、イメージ想起時本実験とイメージ想起時IT終了1カ月後の脳波含有量からも $\alpha$ -blockingの現象を確認することはできなかった。フリースロー試投時脳波測定の際、前頭葉で確認された眼球運動によるARTが、頭頂葉においても $\beta$ 波、 $\alpha$ 3波の増加に影響しているのではないかとこの点も無視できないが、C3, C4 (頭頂葉) 部位において、フリースロー試投時とイメージ想起時では $\alpha$ -blockingは支持されなかった。ただ、フリースロー試投時とイメージ想起時の結果を比較すると、フリースロー試投時に $\alpha$ 3波と $\beta$ 波が有意な増加を示したことがC3, C4部位の特徴であるといえる。

次に、フリースロー試投時とイメージ想起時脳波のO1, O2 (後頭葉) 部位に関して、後頭葉の(O1, O2) 部位におけるフリースロー試投時とイメージ想起時の脳波を比較すると、フリースロー試投時で $\beta$ 波が有意な増加傾向を示しているが、 $\alpha$ 波に減少傾向は見られなかった。そのため $\alpha$ -blockingを支持することはできない。一方、イメージ想起時では $\alpha$ 2波が有意な増加傾向を示している。これは、イメージ想起時に意識の集中がなされ、 $\alpha$ 波と $\beta$ 波が混在するという霜<sup>37, 38)</sup>の研究や、精神集中時に $\alpha$ 波の増加を見いだしている山岡や品川らの報告とも一致する<sup>36, 46)</sup>。よって、後頭葉O1, O2 部位におけるイメージ想起時脳波は $\alpha$ -blockingを否定する結果であると考えられる。IT直後のイメージ想起時脳波とIT終了1カ月後のイメージ想起時脳波を比較すると、C3, C4, O1, O2すべての部位で、各帯域にそれほど変化は見られなかった。このことより、IT直後と

IT 終了1カ月後で想起されたイメージに質的变化が見られなかったことが推察される。

#### B. 脳波含有量から見た安静時とイメージ想起時脳波

まず、安静時とイメージ想起時脳波のC3, C4 (頭頂葉) 部位に関して、基準データとして測定した安静時とイメージ想起時脳波を比較すると、C4部位 (右脳) でイメージ想起時において $\beta$ 波に有意な増加が認められた。また、C3, C4両部位で有意な増加は認められなかったものの $\alpha$ 2波が安静時、フリースロー試投時と比較して増加傾向を示した。これは、イメージ想起時に意識の集中がなされ $\alpha$ 波と $\beta$ 波が混在するという霜の研究を支持する結果といえる。次に、安静時とイメージ想起時のO1, O2 (後頭葉) 部位における脳波は、後頭葉における安静時とイメージ想起時脳波を比較すると、O1, O2両部位でイメージ想起時において $\alpha$ 2波に有意な増加傾向が認められた。また、O2部位においては $\beta$ 波にも有意な増加傾向が認められた。これは、イメージ想起時に精神集中が行われると $\beta$ 波、 $\alpha$ 波が混在するという霜<sup>38)</sup>の射撃選手による研究結果を支持するものである。よって、初期のイメージ想起に関する研究で支持されてきた $\alpha$ 波が減少し、 $\beta$ 波が増加するという藤田の $\alpha$ -blockingを否定する立場であると考えられる。しかし、どうしてイメージ想起時に後頭葉の皮質視覚野から $\alpha, \beta$ 波がよく表出されるのかについては不明である。藤田<sup>6)</sup>によると、Slter, K.H. は、視覚的イメージが比較的優越した者では $\alpha$ 波の振幅が低い傾向があり、視覚的イメージを描いた際に $\alpha$ -blockingが著しい傾向があるといっている。つまり、イメージ想起時に $\alpha$ -blockingを否定する立場をとり、しかも後頭葉からの $\alpha$ 波出現が顕著であるということは、描かれたイメージが精神集中を伴ったもので、しかも視覚的イメージではなかったことが推察される。

#### C. 脳波含有量から見た安静時とフリースロー試投時脳波

はじめに、安静時とフリースロー動作時脳波のC3, C4 (頭頂葉) 部位について、C3, C4部位は、フリースロー試投時とイメージ想起時の比較と同様に、安静時との比較でも $\alpha$ 3波、 $\beta$ 波に有意な増加が認められた。よって、安静時との比較においても、フリースロー試投時脳波は $\alpha$ -blockingを支持しているとは認められない。

次に、安静時とフリースロー試投時脳波のO1, O2 (後頭葉) 部位では、安静時と比較して $\beta$ 波に有意な増加が認められた。 $\alpha$ 波に関しては、 $\alpha$ 1,  $\alpha$ 2,  $\alpha$ 3波に安静時との比較において有意な増加・減少は認められなかった。従って、後頭葉O1, O2部位においても、安静時との比較でフリースロー試投時脳波が $\alpha$ -blockingを支持しているとは認められない。

#### D. イメージトレーニングとPPI検査

イメージトレーニングの効果を検討するために「イメージ力」得点に着目した有意な差は認められなかった。また、他の尺度においても有意な差は認められなかった。このことから、本研究におけるイメージトレーニングによって、イメージ想起能力を含むメンタルタフネスが獲得されなかったことが示唆された。これは、本研究で行ったイメージトレーニングの方法・期間に問題があったことが原因ではないかと考えられる。今後、イメージトレーニング中に眠くならないようにする工夫や、使用するVTRを撮影する角度の改善、トレーニング期間をどのように設定するかが課題として残されている。

今後の課題としては、今回の実験ではフリースロー試投時脳波とイメージ想起時脳波のコントロール条件として、安静閉眼状態の脳波を測定した。しかし、コントロール条件として安静閉眼状態の脳波データがあると運動時の脳波の特徴がより詳しく分析できることから、開眼状態で脳波を測定する必要がある。さらに、脳波含有量を求めた脳波測定では小型クリニカル脳波計を用いたが、この脳波計は、電極と記録装置が有線につながっているため、無線テレメー

ターを用いた測定に比べARTが混入しやすい。今後、この脳波計を用いた運動時脳波測定方法の検討が残されている。

## 結 論

本研究では、金沢大学女子バスケットボール部選手を対象にバスケットボールのフリースロー試投時とイメージ想起時の脳波をC3, C4 (頭頂葉) 部位とO1, O2 (後頭葉) 部位において測定し、脳波含有量から比較検討することを目的とした。また、より鮮明なイメージ想起が行えるようにイメージトレーニングを実施し、その効果を、優勢脳波出現時間、PPI検査、フリースロー・シュート成績から検討した。

結論を要約すると以下の通りである。

1. バスケットボール・フリースロー試投時脳波は、イメージ想起時及び安静時と比較して、C3, C4, O1, O2のすべての部位で $\beta$ 波に有意な増加が認められた。また、C3, C4 (頭頂葉) 部位では、 $\alpha$ 3波にも有意な増加傾向がみられた。
2. イメージ想起時脳波は、安静時と比較してO1, O2 (後頭葉) 部位において $\alpha$ 2波が常に有意な増加傾向を示し、 $\alpha$ -blockingを否定する結果となった。
3. 優勢脳波出現時間、PPI検査のイメージ想起得点、シュート成績からはイメージトレーニングの効果は認められなかった。

## 付記

本研究の遂行にあたり、一部、平成9年度から10年度の科学研究費補助金 (基盤研究 (c) (2)、課題番号09680097) 交付、ならびに渋谷学術文化スポーツ振興財団の助成を受けた。

## 引用文献

- 1) 青木隆、永山亮一、姜麟泰、石村宇佐一、バスケットボール選手におけるメンタルタフネステストの検討。スポーツ心理学研究 18 (1) : 78-81.
- 2) 荒木雅信、鷹野健次、一流選手の安静時と黙想時における脳波成分の変化に関する事例的研究。日本体育学会第43回大会号A : 175.
- 3) Cox, H. Richard. SPORT PSYCHOLOGY - Concepts and Applications - Forth Edition. : 167-204.
- 4) 出村慎一、健康・スポーツ科学のための統計学。大修館書店 : 東京.
- 5) 弘志穂、松井紀子、丹羽劭昭、運動パフォーマンスと優勢脳波について。日本体育学会第42回大会号A : 190.
- 6) 藤田厚、スポーツ指導とメンタルトレーニング。体育の科学 27 : 789-797.
- 7) 藤田厚、運動のイメージとメンタルトレーニング。体育の科学 30 : 405-409.
- 8) Hughes, J. R. and, Hendrix, D. E. Telemetered EEG from a football player in action. *Electroenceph. Clin. Neurophysiol.* 24 : 183-186.
- 9) 石村宇佐一、古章子、バスケットボール選手における心理的スキルトレーニングの効果。金沢大学教育学部紀要 教育科学編 48 : 95-102
- 10) 猪俣公宏、イメージトレーニングの応用原理。体育の科学 41 : 119-121.
- 11) Jacobson, E. *Electrophysiology of mental Activities*, *Amer. J. Psychol.* 44 : 677-694.
- 12) 勝部篤美、イメージトレーニングの意味論的・方法論的検討。体育の科学 35 : 123-126
- 13) 勝部篤美、運動イメージトレーニング。 *Japanese J. of Sports Science.* 7 : 204-208.
- 14) 黒田浩、小原繁、荒木秀夫、石原昭彦、30分間自転車ペダリング運動に伴う脳波変動。徳島大学教養部保健体育 21 : 11-25.
- 15) 河野貴美子、気功と脳波。 *Japanese J. of Sports Sciences.* 10 (8) : 571-576.
- 16) 小谷克彦、豊田一成、心身統一手法を用いたメンタルトレーニングにおける $\alpha$ 波優性化現象。日本スポーツ心理学会第25回大会研究発表抄録集 : 76-77.
- 17) Mikes, J. 著、石村宇佐一、鈴木壮、吉澤洋二訳、 *Basketball Fundamentals* バスケットボールのメンタルトレーニング。大修館書店 : 東京.
- 18) 松井紀子、弘志穂、丹羽劭昭、パフォーマンス

- スによる脳波出現の差異—大筋運動による影響を中心に—, 日本体育学会第42回大会号A: 189.
- 19) 松田岩男, イメージトレーニング, からだの科学 134: 11-15.
- 20) 森司朗, 黒田輝彦, 運動イメージに関する研究—脳波・筋電図・心拍を指標として—, 東京学芸大学紀要 48: 335-361.
- 21) 中込四郎, メンタルトレーニングワークブック, 道和書院: 東京.
- 22) 西田保, 運動イメージの明瞭性テスト作成の試み, 体育の科学 35: 331-314.
- 23) 西田保, イメージトレーニングの活用, 体育の科学 43: 795-799.
- 24) 丹羽助昭, 色・情景・音を用いた脳波 $\alpha$ 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検討, 日本スポーツ心理学会第24回大会研究発表抄録集: 1-2.
- 25) 丹羽助昭, 長沢邦子, 運動パフォーマンスと生理心理的状态, スポーツ心理学研究 17: 7-14.
- 26) 根木哲郎, 金芳保之, 吉田浩重, 和田尚, 播本定彦, 荻原那次, 身体運動と脳波, 体育の科学 27: 365-370.
- 27) 岡村豊太郎, 知覚運動技能の学習に及ぼすメンタルプラクティスの効果, スポーツ心理学研究 7 (1): 29-34.
- 28) 岡村豊太郎, 運動技能学習に及ぼすメンタルプラクティスの効果, 山口大学教育学部紀要 32 (3): 175-188.
- 29) 岡村豊太郎, メンタルプラクティスに関する文献的研究, 体育の科学 35: 972-934.
- 30) 長田一臣, メンタルトレーニングの効用と限界, 体育学研究 41, 497-501.
- 31) 佐川正人, 運動イメージの明瞭性と脳波の関係, 北海道教育大学 46 (2): 1-6
- 32) 佐川正人, 神林勲, イメージトレーニング中の脳波—スキー滑降イメージと安静時の比較—, 北海道教育大学紀要 47 (1): 87-93.
- 33) 佐川正人, 神林勲, 佐々木利子, 快適な運動による感情と脳波の関係, 北海道教育大学紀要 48 (2): 47-52.
- 34) 笹原英夫, 大岩雅子, 脳波からみたテニスサーブ時の興奮と技能水準との関係, 広島経済大学研究論集 20 (3): 25-36.
- 35) 志賀一雅, アルファ脳波革命, ごま書房: 東京.
- 36) 品川嘉也, 河野貴美子, 集中力と脳波, 臨床脳波 34 (3): 168-173.
- 37) 霜礼次郎, 心と運動, スポーツ整形外科UPDATE: 151-164.
- 38) 霜礼次郎, 心と脳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.
- 39) 白山正人, 永田辰, スポーツと脳電図, Japanese J. of Sports Sciences, 10 (8): 526-531.
- 40) 末利博, 緩衝動作のイメージトレーニングについて, 体育の科学 35: 375-379.
- 41) Smith, D.E., Evaluation of an imagery training program with intercollegiate basketball players. Urbana, I 11.
- 42) 高橋慶治, スポーツ別・メンタルトレーニング—勝つための精神強化法はこれだ—, ナツメ社.
- 43) 徳田良仁, 藤木健夫, 森岡恭介, 秋本勇次, 遠藤俊吉, 脳波テレメーターによる日常行動の解析, 臨床脳波 13 (11): 749-756.
- 44) 徳永幹雄, 橋本公雄, スポーツ選手に対する心理的競技能力のトレーニングに関する研究 (1), 健康科学 6: 65-79.
- 45) Wissel Hal 著, 石村字佐一, 松崎広幸訳, バスケットボール勝利へのステップ, 大修館書店: 東京.
- 46) 山岡哲雄, 精神統御に関する心理学的研究—自律神経系の統制学習—, 芦書房: 東京.

## 資料1. フリースローイメージトレーニングテープアナウンス内容

## 〈一枚目〉

あなたはこれからフリースローを放ちます。審判からボールをもらう前に、ラインを踏んでいませんか？リングに向かって正対していますか？足と足との問題はそれでいいですか？まず、シューズの位置を確認しましょう。次に、心の準備をします。「このシュートが入らなかつたら負ける」とか、「外したらどうしよう」ということは、考えてはいけません。深く息を吸い込み、ゆっくりと吐きながら、「この一投を必ず決めるぞ」という気持ちでシュートだけに集中しましょう。

ではこれから、実際のシュート動作に入ります。審判からボールをもらいます。「フーッ」と息をはきながら、ゆっくりとドリブルをつき、ボールと指先の感触を確かめます。次に、狙いを定めます。リングの手前ですか？中心ですか？あなたがいつも狙う点を凝視しましょう。シュートします。この時、ボールの軌跡を目で追ってはいけません。最初に狙った点から目を離さないようにします。

ボールがリングに届くまでフォロースルーは伸びていますか？指先はリングの方へ伸ばし、親指はフロアの方へ向けましょう。シュートが入っても、入らなくてもリバウンドに入ります。シュートが外れたら、ミスを修正して次のシュートの準備をします。シュートが入ったら、状況に応じて、素早くディフェンスに切り換えます。

## 〈二枚目〉

一投目が入らなくても気にしてはいけません。この一投に集中しましょう。まず、シューズの位置を確認します。ラインを踏んでいませんか？リングに向かって正対していますか？足と足との間隔はそれでいいですか？次に、心の準備をします。「このシュートが入らなかつたら負ける」とか、「外したらどうしよう」ということは、考えてはいけません。深く息を吸い込み、ゆっくりと吐きながら、「この一投を必ず決めるぞ」という気持ちでシュートだけに集中しましょう。

ではこれから、実際のシュート動作に入ります。審判からボールをもらいます。「フーッ」と息をはきながら、ゆっくりとドリブルをつき、ボールと指先の感触を確かめます。次に、狙いを定めます。リングの手前ですか？中心ですか？奥ですか？あなたがいつも狙う点を凝視しましょう。シュートします。この時、ボールの軌跡を目で追ってはいけません。最初に狙った点から目を離さないようにします。ボールがリングに届くまでフォロースルーは伸びていますか？指先はリングの方へ伸ばし、親指はフロアの方へ向けましょう。シュートが入っても、入らなくてもリバウンドに入ります。シュートが外れたら、ミスを修正して次のシュートの準備をします。シュートが入ったら、状況に応じて、素早くディフェンスに切り換えます。

## 資料2. フリースローイメージトレーニングテープアナウンス内容

## 〈三枚目〉

一投目や二投目が入らなくても気にしてはいけません。この一投を決めましょう。まず、シューズの位置を確認します。ラインを踏んでいませんか？リングに向かって正対していますか？足と足との間隔はそれでいいですか？次に、心の準備をします。「このシュートが入らなかつたら負ける」とか、「外したらどうしよう」ということは、考えてはいけません。深く息を吸い込み、ゆっくりと吐きながら、「この一投を必ず決めるぞ」という気持ちでシュートだけに集中しましょう。

ではこれから、実際のシュート動作に入ります。審判からボールをもらいます。「フーッ」と息をはきながら、ゆっくりとドリブルをつき、ボールと指先の感触を確かめます。次に、狙いを定めます。リングの手前ですか？中心ですか？奥ですか？あなたがいつも狙う点を凝視しましょう。シュートします。この時、ボールの軌跡を目で追ってはいけません。最初に狙った点から目を離さないようにします。

ボールがリングに届くまでフォロースルーは伸びていますか？指先はリングの方へ伸ばし、親指はフロアの方へ向けましょう。シュートが入っても、入らなくてもリバウンドに入ります。シュートが外れたら、ミスを修正して次のシュートの準備をします。シュートが入ったら、状況に応じて、素早くディフェンスに切り換えます。

ご苦労様でした。これで、フリースロー・イメージトレーニングを終わります。