

# スポーツセンシュノキョウギフアンノカイショウニ カンスルケンキュウ(2) : バイオフィードバック・ トレーニングニヨルトクセイフアンヘノエイキョウ ニツイテ

橋本, 公雄  
福岡工業大学

徳永, 幹雄  
九州大学健康科学センター

多々納, 秀雄  
九州大学健康科学センター

金崎, 良三  
九州大学健康科学センター

<https://doi.org/10.15017/475>

---

出版情報 : 健康科学. 9, pp.89-96, 1987-03-28. Institute of Health Science, Kyushu University  
バージョン :  
権利関係 :



## スポーツ選手の競技不安の解消に関する研究 (2)

——バイオフィードバック・トレーニングによる  
特性不安への影響について——

橋本公雄\* 徳永幹雄 多々納秀雄  
金崎良三

### A Study on Reducing Competitive Anxiety in Sport (2): The Effects of Biofeedback Training on Trait Anxiety

Kimio HASHIMOTO\*, Mikio TOKUNAGA, Hideo TATANO  
and Ryozo KANEZAKI

#### Summary

The purpose of this study is to clarify the effect on trait anxiety using biofeedback training by Galvanic Skin Resistance (GSR) and Skin Temperature. 15 males and 2 females as nonathletes, and a baseball player from Fukuoka Institute of Technology were took part in this training as subjects, and were trained for about two months in 1986. As the instruments to assess the trait anxiety levels, Spielberger's State-Trait Anxiety Inventory (STAI), Martens' Sport Competition Anxiety Test (SCAT) and Trait Anxiety Inventory for Sport (TAIS) developed by authors were used, and were administered at the beginning and end of training. In addition, self-evaluations of the nonathletes were analysed.

Some results are summarised as follows:

1. According to nonathletes' self-evaluations of post training, there were many descriptions relating to the psychological effects compared with physiological effects. Those contents were related to relaxation, calmness, concentration, self-confidence and ambition as the psychological aspects, and reducing tension, recovery from fatigue, improvement of sleep, calm behavior as physiological aspects.
2. Although the means of STAI, SCAT and TAIS scales decreased in the expected direction, no significant differences were found between pre test and post test. From the results of the analysis of these individuals, those who showed high level of trait anxiety were recognized as the effects of training.
3. On the case study of the baseball player, the effects of biofeedback training were determined, that is, all of three scales scores decreased on post test remarkably. Therefore, the possibility of using biofeedback training for reducing trait anxiety on athletes was indicated in this study.

(Journal of Health Science, Kyushu University, 9: 89-96, 1987)

## 緒 言

スポーツ選手が競技場面において、過度の不安や緊張状態に陥ると、パフォーマンスが低下してくることは一般的に知られた事実であり、その対応策を考えることは競技力を高める上において重要な課題である。

近年、種々のメンタル・トレーニングを用いて、状態不安への効果を調べた研究は多い。例えば、OwenとLanning<sup>8)</sup>は高校男子スポーツ選手にリラクゼーション法、注意集中法、そしてその組み合わせによる3つのトレーニング法を実施し、状態不安の低減に効果があったことを報告し、Griffithsら<sup>3)</sup>はスキューバダイビングの初心者を対象として、バイオフィードバック法と瞑想法を用いて、状態不安が対照群に比べて高くならなかったことを報告している。また、筆者ら<sup>4)</sup>も既に事例研究ではあるが、バレーボール部員を対象としてバイオフィードバック・トレーニングを実施した結果、状態不安への有効な効果を見出している。

ところで、この競技前の状態不安は特性不安との関係が深い。Gersonら<sup>2)</sup>は女子ソフトボール大会に出場した選手を対象として、重回帰分析を用いて状態不安の予測因を調べたところ、特性不安が最も有効であったことを報告しているし、WeinbergとGenuchiら<sup>15)</sup>も大学ゴルフコンペに出場した学生を対象として、高不安群が中・低不安群に比べ、競技初日、最終日も状態不安が高かったことを報告している。また、筆者ら<sup>5)12)</sup>も大学スポーツ選手を対象として、特性不安と状態不安との相関係数を調べた結果、両者間に試合前日 ( $r=.582$ )、試合当日 ( $r=.603$ ) と高い有意な相関係数を得ている。

このように、明らかに競技場面における状態不安は特性不安に依るところが大きい。Spielberger<sup>9)</sup>の状態-特性不安理論はそのことを示している。このように考えてみると、これまでの状態不安の低減に効果を見出した報告では、特性不安の変容をも促しているかもしれない。事実、Weinbergら<sup>14)</sup>はVMBRを用いて、特性不安も状態不安も低減したことを報告し、徳永・岩崎ら<sup>11)</sup>もバイオフィードバック法を用いて、同様の結果を得ている。状態不安は一時的情動状態としての不安であり、状況によって変化するものであるが、特性不安は比較的安定したパーソナリティ特性である<sup>9)10)</sup>。従って、不安解消のトレーニングはこの特性不安の変容、即ち不安に陥りやすい傾向性をもつ者をどのようにして不安を低減させ、安定させ得るかが

重要な課題となるであろう。

そこで、本研究では皮膚温と皮膚電気抵抗値 (GSR) によるバイオフィードバック法を用いて、スポーツ選手と非スポーツ選手の特性不安への影響について調べることにした。バイオフィードバック法のスポーツ科学への適用の可能性については、Zaichkowsky<sup>7)</sup>が先行研究をレビューし、指摘している。そして筆者らも既に現在一連の実証的研究を進めている<sup>4)11)12)13)</sup>。

## 方 法

### 1. 被 験 者

被験者は福岡工業大学の一般学生 (以下、スポーツ選手と区別する意味で一般学生と称す)、男子15名、女子2名、と同大学野球選手1名の合計18名である。

### 2. トレーニング期間

一般学生：昭和61年4月下旬～7月上旬

野球選手：昭和61年5月中旬～7月上旬

### 3. トレーニング方法

不安解消のためのトレーニング法としては、皮膚温と皮膚電気抵抗値 (GSR) によるバイオフィードバック法を用いた。

トレーニング方法は椅子に腰を掛けた姿勢で、バイオフィードバック装置のヘッドホンから聞こえてくる音に意識を集中させ、その音を消すように努力させた。なお、リラックス状態へ誘導するために、同時にテープ (ポラックス・ヘレンKK製) を聞かせた。

トレーニング回数、および時間は一般学生は一日おきに、また野球選手は毎日行ない、双方とも1回の所要時間はテープの時間に合わせて約8分間とした。その結果として、トレーニング期間に一般学生は合計25～28回、野球選手は41回のトレーニングを受けることになった。

### 4. 装 置

トレーニング装置は、TEMP-GSR バイオフィードバック装置 (トーヨーフィジカルKK製) と GSR-2 バイオフィードバック・トレーナー (ポラックスヘレンKK製) を用いた。前者の装置はパソコンを利用した集団用のトレーニング装置、およびデータ解析装置として、トーヨーフィジカルKKへ依頼して製作したものである (写真1、写真2)。

### 5. 特性不安の測定

被験者のパーソナリティ、および特性不安を調べるために、Y-G 性格検査と Spielberger<sup>10)</sup> の STAI (State Trait Anxiety Inventory)、Martens<sup>7)</sup> の SCAT (Sport Competition Anxiety Test)、それに

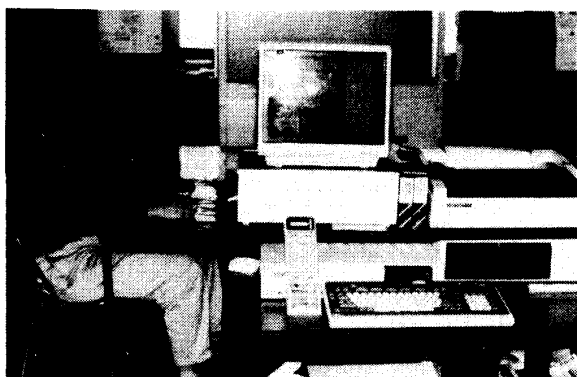


写真1 TEMP-GSR バイオフィードバック装置



写真2 バイオフィードバック・トレーニング風景

筆者ら<sup>5)12)</sup>が作成したTAIS (Trait Anxiety Inventory for Sport) を用い、それぞれの尺度得点を算出した。なお TAI, SCAT, TAIS はトレーニング前と

後の2回測定し、その変化量を調べた。

## 結 果

### 1. 一般学生へのトレーニング効果

#### 1) 内省報告から

まず、一般学生についてトレーニング終了時に提出された内省報告から、バイオフィードバック・トレーニングの効果を概観する。

心理実験の場合、被験者の実験に取り組む参加態度は、その効果に微妙に影響するものと考えられる。その点、本実験に参加した被験者の「参加態度」は、17名中、15名が積極的参加(非常に積極的; 3名, やや積極的; 12名)を示しており、ほとんどの者が積極的にトレーニングに取り組んでいたものといえる。

次に、参加したことの意義について、「参加したことを貴重な経験をしたと思うか」で質問したところ、大半が肯定的な回答(非常に肯定的; 9名, やや肯定的; 7名)を示していた。これは恐らくこのようなトレーニングを初めて経験したこと、そして何らかの効果が見られたことによるものと推察される。また「このようなトレーニングが生活上に意味があるか」について尋ねたところ、15名が肯定的回答(非常に肯定的; 6名, やや肯定的; 9名)であった。さらに、「トレーニングをしたことによって学生生活に変化をもたらしたか」という生活行動への影響を調べてみると、約半数の8名が「少し変化した」と回答していた。

表1 バイオフィードバック・トレーニングによる心理的効果(自由記述)

1) 精神的リラククス	人前であまりあがらなくなった(全部で4名) リラックスすることができるようになった(2名) 緊張しても落ち着けるようになった 緊張した後の立ち直りが早くなった 高ぶる心を抑えることができるようになった
2) 冷 静 さ	少し落ち着けるようになった(4名) あまりイライラしなくなった(3名) 講義中イライラしなくなった 何となく落ち着いた感じがする 目上の人と話す時、落ち着いて話せるようになった
3) 集 中 力	集中力がついたと思う(5名) 呼吸に集中できるようになった 集中して学習できるようになった ボーッと考え込むことがなくなった
4) 自 信	多少自信がついたような気がする くよくよすることが少なくなった 不安ごとが少なくなった
5) 向 上 心	向上心がわいてきた

(注) ( )内は回答頻数を示す

表2 バイオフィードバック・トレーニングによる身体的効果(自由記述)

1) 身体的緊張	人前で発言する時、心臓のドキドキが少なくなった 人前での赤面が少し治ってきた
2) 疲労回復	疲れがとれるようになった
3) 睡眠	すぐ眠れるようになった 寝つきがよくなった ベッドに入って寝入りが早くなった
4) 冷静な行動	落ち着いて行動できるようになった 行動する前によく考えるようになった

では、次にどのような効果がみられたのか、自由記述からみてみよう。回答の仕方は身体的効果と心理的効果に分けて、箇条書きで答えさせた。その内容はカテゴリー別に分類して、表1、表2に示すとおりである。トレーニングの効果としては、身体的効果より心理的効果に関する記述が多くみられ、精神的リラックス、冷静さ、集中力、自信、向上心などとしてまとめられる内容であった。一方、身体的効果としては身体的緊張、疲労回復、睡眠、冷静な行動などに改善がみられたようである。

このように、被験者の内省報告からみる限り、心身にある程度の効果を認めることができる。また、これらの記述の多くは、スポーツ選手が競技場において十分なパフォーマンスを発揮するのに必要な心理的・身体的要因と共通することは興味深い。

## 2) 特性不安の変化

次に、特性不安尺度得点の変化からトレーニングの効果をみることにする。STAI, SCAT, TAIS 尺度のトレーニング前と後の合計得点の平均値を示したのが表3であり、それらをプロットしたのが図1である。3尺度ともトレーニング後の方がトレーニング前に比べて得点は低く、不安傾向が低減していることがわかる。しかし、各尺度とも平均値間の差には有意差は認められなかった。

表3 トレーニング前と後の各特性不安尺度得点

	トレーニング前 (N=17)		トレーニング後 (N=17)		t
	M	SD	M	SD	
STAI	48.2	8.74	45.1	5.72	
SCAT	18.3	3.74	17.2	2.81	
TAIS	47.4	17.74	45.4	12.43	

そこで、一般的な特性不安の傾向をみる Spielberger の STAI 尺度について、個人別に得点の変化をみることにした。結果は図2に示すとおりである。得点

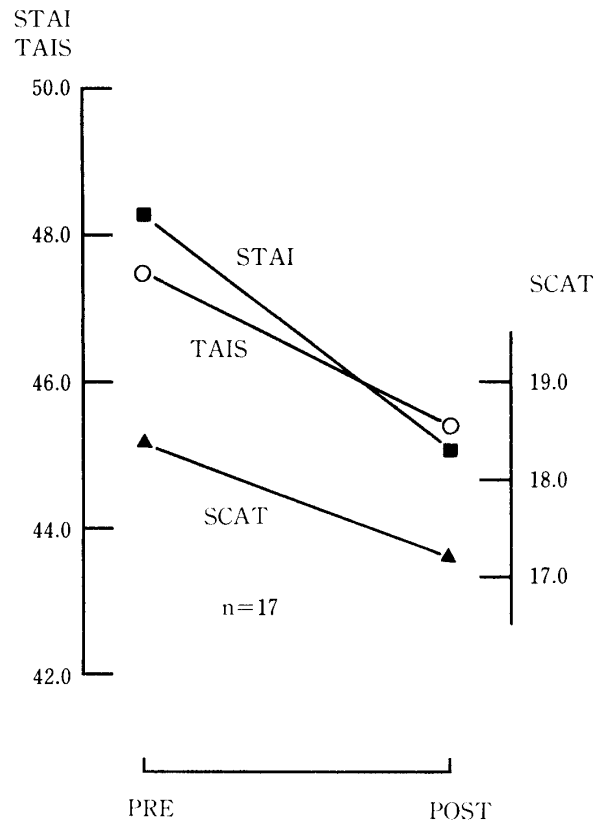


図1 トレーニング前・後の特性不安尺度得点の変化

の増減の基準はないが、一応大学スポーツ選手の平均値 $\pm 0.5\sigma$  (表4参照)、即ち $\pm 4$ 点で考えてみると、4点以上増加した者(不安傾向が高くなった者)は3名で、逆に減少した者は7名であり、不安傾向が低くなった者の方が多い。また不安傾向が低くなった7名のうち4名は、トレーニング前において比較的不安傾向が高い者であった。従って、もともと不安傾向の高い者には顕著な効果があったもの考えられる。しかし、一方では、不安傾向の低い者にトレーニング後不安傾向が高くなる傾向がみられているが、その理由は分らない。

以上のように、一般学生を対象としてバイオフィー

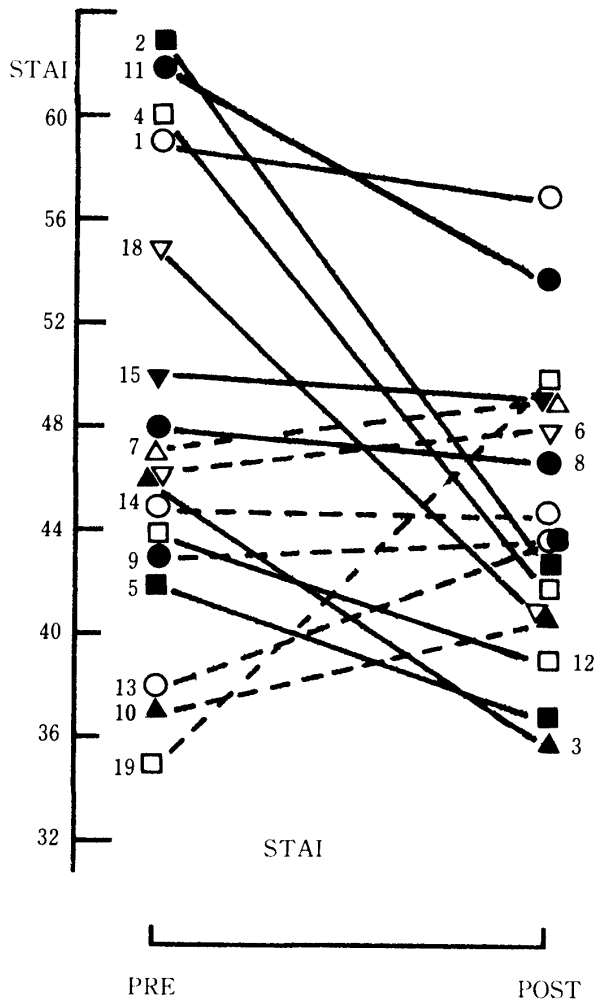


図2 トレーニング前・後の特性不安得点の変化 (STAI)

ドバック・トレーニングを実施し、その効果を内省報告と特性不安の変化からみてきたが、ある程度の効果は示唆された。特に、不安傾向の高い者に効果的であったように思われる。

従って、これらのトレーニング法はスポーツ選手の競技不安の解消法としても、十分期待できるものと考えられる。

2. スポーツ選手への適用

次に、同様の方法を用いてトレーニングを実施した野球選手 (F. I.) の事例をみることにする。本トレーニングに参加した被験者 (F. I.) は打撃不振の選手であったこともあり、彼自身このトレーニングに大変興味をもち、取り組む態度は非常に積極的であった。

1) 被験者のパーソナリティ

まず、被験者のパーソナリティを Y-G 性格検査から概観してみると、情緒面では気分の変化 (C) がや

や高く、全体的に情緒不安の傾向がみられた。また社会適応性の面からみると、主観的 (O) であり、非協調的 (Co) な側面がみられ、やや社会不適応の傾向がみられた。さらに、活動面では、一般活動性 (G) は低い、のん気 (K) で、支配性 (A)、社会的外向性 (S) が大であり、積極的側面もみられた。つまり Y-G 性格類型別にみると、所謂 B 類型の情緒不安定、社会不適応、積極型のパーソナリティ特性である。

2) 特性不安尺度得点の変化

被験者のトレーニング前と後の STAI, SCAT, および TAIS の 3 尺度合計得点の平均値を表 4、図 3 に示した。また、表 4 には被験者のトレーニング前の不安

表 4 野球選手 (F. I.) の各特性不安尺度得点の変化

	男子スポーツ選手	トレーニング前	トレーニング後
STAI	43.5	52	35
SCAT	17.4	19	15
TAIS	42.5	73	28

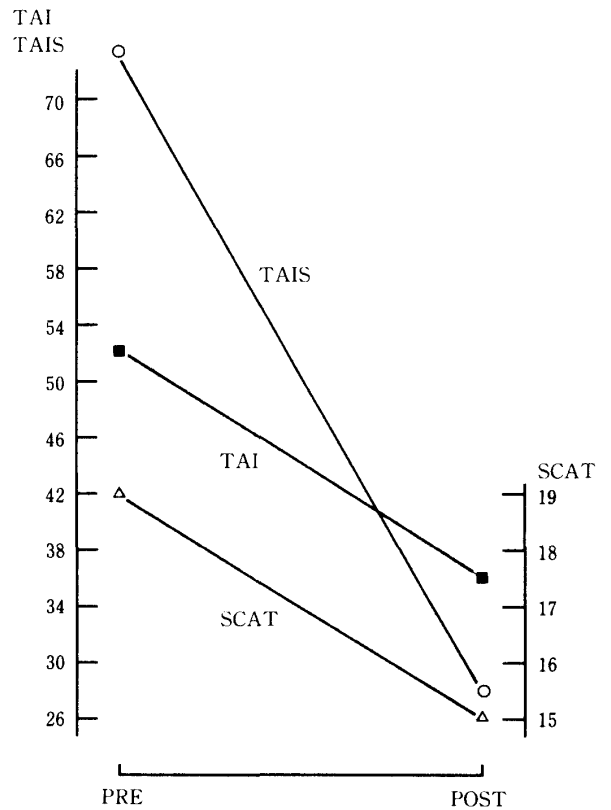


図3 バイオフィードバック・トレーニングを実施した野球選手 (F. 1) の特性不安の変化

レベルをみるために、筆者らが大学スポーツ選手を対象として測定して得ている平均値を掲載した。

トレーニング前の STAI, SCAT, TAIS 尺度得点はいずれも大学スポーツ選手のレベルより高く、不安傾向が高いといえる。これは、先に述べたように、被験者のパーソナリティが情緒不安的傾向を示していたことと一致するものであり、そのパーソナリティがスポーツ競技という特定状況での不安傾向を測定する SCAT や TAIS などの得点として反映しているものと推察される。しかし、トレーニング後の尺度得点は3尺度とも全て低下しており、しかも大学スポーツ選手の平均値より低くなっている。つまり、STAI 尺度得点はトレーニング前が52点であったものが、トレーニング後は35点に、SCAT 尺度得点は19点が15点に、また TAIS 尺度得点は73点が28点に減少しており、明らかに不安傾向が低減していることがわかる。なお、TAIS 尺度は「動作の乱れ傾向 (F1)」、「勝敗認知 (F2)」、「身体的過緊張傾向 (F3)」、「競技意欲 (F4)」、それに「自信 (F5)」の5つの下位尺度から構成されているが、各因子別にその変化を図4に示した。各因子とも得点の範囲は5~20点である。全ての5因子において類似した顕著な得点の低下がみられるが、中でも「自信 (F5)」の下位尺度の低下率は大きく、完全に自信に関する特性不安は消失していることが分かる。

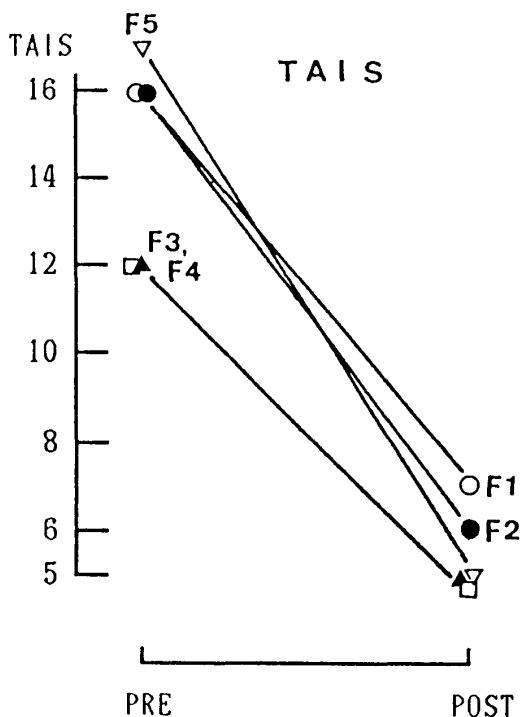


図4 野球選手 (F.I.) のトレーニング前・後の TAIS 尺度得点の変化

### 3) トレーニング日誌から

トレーニング効果の進行の具合をみるために、毎回トレーニング終了時に簡単な日誌を書かせた。

5回目の日誌には「気分、身体感覚に変化なし。バッターボックスに立った時のイメージを取り入れた」と書いてあり、5回目までは何らトレーニングによる変化はみられなかったようである。

しかし、6回目には「気分、身体ともに力の少し抜けた感じになった。バッターボックスに立って感じのいい打ち方のイメージを挿入した。音が消えそうになったが、消えるまでリラックスできなかった」と記述しており、この頃から少しリラックス状態をつくるコツをつかみかけていることがわかる。

そして、31回目には「今日は打撃のイメージを行った、気分的には集中できたが、音はあまり小さくならなかった。しかし、イメージの方はだいぶ頭に描けた。終了後、少しすがすがしい感じ」と述べ、集中力、イメージ想起、さらには情緒へのプラス効果がみられる。

トレーニング終了時には「今日は実験中とても落ちついていて、何て言ってもいいか、とにかく気持ちが良かった。途中十分落ちついてからボールがよくみえることをイメージした。終了後すがすがしい感じ」と記している。

このように、事例研究ではあるが、トレーニングが増すにつれて、集中力、リラックス、イメージ想起、情緒などに有効な変化を認めることができた。

以上、一般学生と野球選手の事例についてバイオフィードバック・トレーニングの特性不安への影響をみてきた。その結果、一般学生においては、有意性が認められるまでは至らなかったものの、野球選手の事例と同様、トレーニング後に特性不安尺度得点の低下がみられた。このことは、GSR、皮膚温によるバイオフィードバック・トレーニングが特性不安の低減を促進させたものと考えられる。特に特性不安の高い者に効果が顕著であるようである。今回の結果は徳永・岩崎ら<sup>11)</sup>が高校ボクシング選手を対象として、同様のトレーニングを実施した時の結果、即ち特性不安の低減、不安傾向の高い者に顕著な低減と類似するものであった。また、トレーニング処方は異なるか Weinbergら<sup>16)</sup>は VMBR、リラクゼーション法、イメージ法を用い、Lanning と Hisanaga<sup>6)</sup> はリラクゼーション法とスポーツサイキング法を用いて、特性不安が低減したことを報告している。さらには、Canterら<sup>1)</sup>はリラクゼーション法を用いて、不安傾向の高い者に効果的

であったことを報告しているが、本研究の結果はこれらの報告とも一致するものであった。

これまで、種々の不安解消法を用いて、不安やパフォーマンスへの効果が試みられているが、その多くは状態不安やパフォーマンスとの関連で論じられているものが多い。しかし、先に述べたように状態不安は状況によって変化する一時的な不安状態である。従って、トレーニングの効果をみる時、どのような状況の試合を捉えたかによって状態不安の変動は大きく、効果の判断は難しいものと考えられる。それに対し、特性不安は比較的安定したパーソナリティ特性であり、特定の状況とは無関係なものである。しかも、その特性不安と状態不安との関係は高いことが指摘されている<sup>2) 5) 9) 12) 15)</sup>。そのように考えると、不安解消のトレーニングは、この特性不安の変容こそが重要であり、その効果を分析する上においても、ある特定の状況には左右されないで解釈が容易であると考えられる。

### ま と め

大学の一般学生(非スポーツ選手)とスポーツ選手を対象として、バイオフィードバック・トレーニングを約2カ月間行い、特性不安への影響を調べた。特性不安尺度としてはSpielberger<sup>10)</sup>のSTAI, Martens<sup>7)</sup>のSCAT, それに筆者ら<sup>5) 12)</sup>が作成したTAIS尺度を用いた。結果を要約すると次のとおりである。

1. トレーニング効果に対する内省報告では、身体的効果より心理的効果に関する記述が多くみられた。身体的効果としては身体的緊張、疲労回復、睡眠、冷静な行動などへの改善があげられ、心理的効果としては、精神的リラックス、冷静さ、集中力、自信、向上心などの内容であった。

2. 特性不安への影響については、一般学生のトレーニング前後の尺度得点の平均値間には3尺度とも有意な差は認められなかった。しかし、全ての尺度において、トレーニング後に得点の低下がみられ、バイオフィードバック・トレーニングによる特性不安の低減への可能性が示唆された。とくに、もともと高不安傾向を示す者に顕著な効果がみられる傾向にあった。

3. 野球選手の事例においては、被験者が高不安傾向を示していたためか、トレーニング後に顕著な特性不安の低減がみられ、その効果が実証された。特に「自信」に対する不安の消失により大きな効果がみられた。

### 付 記

本研究は昭和60年度の福岡工業大学エレクトロニクス研究所の短期研究員として研究費の助成を受けて行われたものであり、ここに謝意を表す。

### 文 献

- 1) Canter, A., Kondo, C., and Knott, J.: A Comparison of EMG feedback and Progressive Relaxation Training in Anxiety Neurosis, *Behavioral Journal of Psychiatry*, **127**, 470-77, 1975.
- 2) Gerson, R. and Deshaies, P.: Competitive Trait Anxiety and Performance as Predictors of Pre-Competitive State Anxiety, *International Journal of Sport Psychology*, **9**: 16-26, 1978.
- 3) Griffiths, T.J., Steel, D.H., Vaccaro, P. and Karpman, M.B.: The Effects of Relaxation Techniques on Anxiety and Underwater Performance, *International Journal of Sport Psychology*, **12**: 176-82, 1981.
- 4) 橋本公雄, 徳永幹雄, 多々納秀雄, 金崎良三: スポーツ選手の競技不安の解消に関する研究(1) —競技前の状態不安の変化およびバイオフィードバック・トレーニングの効果—, *福岡工業大学エレクトロニクス研究所所報*, **1**: 77-86, 1984.
- 5) 橋本公雄, 徳永幹雄: 競技不安の尺度作成に関する研究—特性不安と状態不安の関係について—, *スポーツ心理学研究*, **12**(1): 45-50, 1985.
- 6) Lanning, W. and Hisanaga, B.: A Study of the Relation between the Reduction of Competition Anxiety and on Increase in Athletic Performance, *International Journal of Sport Psychology*, **14**: 219-27, 1983.
- 7) Martens, R.: *Sport Competition Anxiety Test*, Champaign, ILL., Human Kinetics, 1977.
- 8) Owen, H. and Lanning, W.: The Effects of the Treatment Methods upon Anxiety and Inappropriate Attentional Style among High School Athletes, *International Journal of Sport Psychology*, **13**: 154-62, 1982.
- 9) Spielberger, C.D.: *Theory and Research on Anxiety*, In Spielberger, C.D.(Ed.), *Anxiety and Behavior*, New York, Academic Press, 1966.
- 10) Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L. and Lushene, R. E.: *Manual for the State Trait Anxiety Inventory*, Consulting Psychologists Press, Palo Alto, 1970.
- 11) 徳永幹雄, 山本勝昭, 岡村豊太郎, 庭木守彦, 岩崎健一, 橋本公雄, 筒井清次郎: バイオフィード



- バックとイメージ・トレーニングを利用したメンタル・トレーニングの実施とその効果性, 昭和60年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告, No.Ⅲスポーツ選手のメンタルマネジメントに関する研究-第一報-, 2: 136-52, 1986.
- 12) 徳永幹雄, 金崎良三, 多々納秀雄, 橋本公雄, 競技不安の形成・変容過程と不安解消へのバイオフィードバック適用の研究, 昭和60年度文部省科学研究費研究成果報告書, 42-43, 1986.
  - 13) 徳永幹雄, 橋本公雄: スポーツ選手に対する心理的競技能のトレーニングに関する研究(2)-皮膚温バイオフィードバックを利用したリラクゼーション・トレーニングについて-, 九州大学健康科学, 8: 90-102, 1986.
  - 14) Weinberg, R. S., Gould, D., and Jackson, A. V. : Cognition and Motor Performance: Effect of Psyching-up Strategies on three Motor Tasks, *Cognitive Therapy and Research*, 4: 239-46, 1980.
  - 15) Weinberg, R.S. and Genuchi, M. : Relationship Between Competitive Trait Anxiety, State Anxiety, and Golf Performance: A Field Study, *Journal of Sport Psychology*, 2: 148-54, 1980.
  - 16) Weinberg, R.S., Seabourne, T.G., and Jackson, A. : Effects of Visuo-Motor Behavior Rehearsal, Relaxation, and Imagery on Karate Performance, *Journal of Psychology*, 3: 228-38, 1982.
  - 17) Zaichkowsky, L.D. : Sport Psychology and the Use of Biofeedback: A Review of Efficacy Studies, *Psychology of Motor Behavior and Sport*, 1982, Abstract, 118, North American Society for the Psychology of Sport and Physical Activity.