

## 皮膚温バイオフィードバックトレーニングの訓練過程の 分析と温度フィードバック・モデルの検討

濱 田 哲 郎<sup>1)</sup>  
下 川 裕 美<sup>2)</sup>

本研究の目的は、皮膚温バイオフィードバック・トレーニング (ST BFT) の訓練過程を分析し、あわせて、Green (1977) の温度BFTモデルと比較検討し、その結果に基づいて、わかりやすく、妥当性の高いST BFT訓練手引きに必要な項目を見出すものである。12回の訓練セッションに参加した大学生30名のセルフレポートを、KJ法の手順に従って細分化し、得られたカード約1200枚をグループに分類、編成し、訓練過程の流れ図を作成した。この流れ図をもとにBFTの訓練過程を分析したところ、訓練過程は「訓練初期の模索の段階」、「身体内部変化の気づきの段階」、「心的状態の気づきの段階」、「心と体の関連スキーマの気づき段階」、「反応制御の学習段階」、「目標の達成段階」の6段階に分けられた。この6段階をGreenモデルと比較検討したところ、かなりの対応関係が見られた。今後、この訓練過程の分析知見を活用して、新しい訓練手引きを作成することにする。

キーワード：皮膚温バイオフィードバック・トレーニング 訓練過程の分析 温度BFTモデル 自己覚知

### 問 題

バイオフィードバック・トレーニングは、ふだん、あまり意識していない身体内生理反応パターンに関する情報を、モニターの助けを借りて、光信号、音信号といった形で被訓練者にフィードバックし、被訓練者はその情報によって刻々と変化する局所的な反応の動きや変化を知り、局所的な反応を望ましい状態に制御し、精神的・身体的健康の改善と増進を意識的にコントロールする目的のためにエレクトロニクスを用いて生体のシステムを測定し制御する技法である。

一定の制御を習得すれば、外づけのモニターの力を借りずに、自分の力だけで、従来不随意と考えられてきた身体機能をコントロールできる能力を備えていることが明らかにされている。さらに、自己制御によってリラックスすることを目指し、不安障害、ストレス関連障害、認知障害、その他の疾病を治療し、診断を客

観的に評価し、見直すことができるようになる。さらに、BFTの手法を患者（または被訓練者）が直接自己治療に使用することで自分の責任で治癒にいたるものであることも明らかにされている。

BFTの適用は被訓練者の心理的・身体的問題の治療という問題解決の技術であるから、一つの研究活動としての見通しが必要になる。そういう意味で、訓練導入のインストラクションは、実験条件と同じように正確で厳密なものであることが望まれる。BFTは、単独の技術として示されるのではなく、もっと広い意味で、介入と評価に対する一つの概念的アプローチとして捉えられねばならない。単に、BFTは、心理的安定性や自己調節といった目的だけの技術ではなく、被訓練者自身がよりよい自己観察や自己開発の必要性を認め受け入れられる現実的な臨床的アプローチにでなければならぬ (Schwartz1978)。

バイオフィードバックの科学的妥当性が一応確立さ

1) 久留米大学大学院心理学研究科  
2) 久留米大学大学院比較文化研究科

れ、ストレス制御を可能にすると思われるが、原理的に不明な部分がかかなり多く残っている。どのようなシステムで自律神経系に変化がおきているのか。どんなフィードバック情報の提示の仕方が適切なであるか。個人にとって有効な戦略はなにか。被訓練者の動機づけ、訓練への理解度、注意の集中、身体の症状の心理的意味がBFTにどのように関わっているか。

そこで、BFTプログラムの導入段階では、BFTの原理を含む生体の自己制御の方法を分かりやすく、きちんとした形で提示することが大切になってくる。BFTのプログラムでは、従来、これら基礎的な問題をあまり重視せず、いきなり治療的手段として用いられてきた。わかりやすいインストラクションは、治療・訓練への動機づけを高め、治療の効率をあげるために必要な手続きである。

本研究の目的の一つは、皮膚温バイオフィードバック・トレーニング（以下STBFTと略す）を行った被訓練者のセルフ・レポート内容をKJ法を用いて分析し、訓練過程のメカニズムを解析することである。次に、この解析で得られた訓練過程のモデルをGreen (1977)の温度バイオフィードバック・モデルと照合、検討することによって、現行の訓練手続と教示内容をよりわかりやすく改善するための資料を得ることである。

## 方 法

**被訓練者：**大学生30名。セルフコントロールのための訓練サービスという形でトレーニングの参加を募り、自発的に参加希望し、週2～3回定期的に訓練に参加できる学生を被訓練者とした。

**手続：**被訓練者は、はじめに、BFTの簡単なメカニズム、訓練の基本的態度、BFTの器具の操作の説明を受けた。皮膚温BFTの訓練は、BFT訓練室で被訓練者が決めた所定の時間に行われた。

訓練回数は計12セッション。訓練室入室後10分のアダプテーションの後、1訓練試行110秒。各試行間20秒の休憩を含む計11試行を1セッションとした。測定部位は、利き手の人差し指第1関節部。訓練終了後に、被訓練者は、訓練時の感想や自分の心身の状態などセルフレポートを書くように求められた実施期間2000年11月～12月。

セルフコントロール法として、皮膚温バイオフィードバックを用いた理由は、次の有利性を考えたからである。

1. 温度計だけでバイオフィードバックの経験をする

ことが出来る。

2. 温度がコントロールできるという実演体験は、納得しやすい。
3. 温度メーターの表示はわかりやすい。
4. 温度センサーは、脳波、筋電、皮膚電気反応の測定の場合のように、皮膚に電流が流れないし、電極糊も使用しないのでアレルギー反応も避けられる。
5. 皮膚温度バイオフィードバック・トレーニングがストレス緩和を教え、深い弛緩を通して自己覚知を増すために容易である。

## 訓練装置

皮膚温BFT訓練では、Autogen 2000のモニターをNEC9801 nに連結し、皮膚温BFT自動化システム(濱田, 今村, 原田1993)を用いて訓練を行った。このBFTの自動化システムはADコンバーターを通して取り込んだ生体内の情報をリアルタイムに皮膚温の変化曲線としてディスプレイ上に見せることができる。同時に、皮膚温の上昇・下降の変化に応じて低音・高音の信号音が発し、被訓練者に生体反応の変化をリアルタイムにフィードバックする。したがって、被訓練者に正しい生体反応が刻々と提示され、情報量が多く、リラックスを早く覚えられるという実体験が、十分な報酬になるので、被訓練者のBFTの習熟が大いに早められる。

## 訓練データの表示と記録保存

訓練後、被訓練者の訓練データは、試行別皮膚温の平均・標準偏差の数値表と皮膚温の変化グラフとしてプリントアウトされる。被訓練者は毎訓練後自分の皮膚温変化の折れ線グラフを見ることで学習のフィードバックがなされ強化された。

## 訓練群への教示

BFT訓練の基本的構えとして、自律訓練法の「受動的注意」、「非判断的受容的な態度」、「持念」、「身体部位への留意」の4つの心構えが説明され、体験実習を受けた。自律訓練法の短所は、①訓練公式(課題)がどんなに学習されているかわかりにくい、②緊張の強い患者に受動的集中の概念(心構え)を正しく伝えるのが難しい、③訓練期間が長くなる、④訓練を進める際に前段階での筋弛緩がうまく習得されないなどの問題があるが、その長所である上記の四つの基本的な心構えは、BFTと併用することによって、積極的に生かすことが出来るというメリットがある。訓練中は、常に実験者が被訓練者のそばにいて質問に答えたり、BFT訓練のしかたのチェックやラポールの促進を図った。

## セルフレポートの記述

被訓練者はバイオフィードバック訓練の各訓練セッション後、印字された自分の訓練データを見てセルフレポートの記述を求められた。レポートには、訓練中の温度変化と心身のコンディション、訓練中の皮膚温の変化に関係があると思われた身体感覚、情動、思考内容について気づいたことを書くように求められた。

## 結 果

### KJ法によるセルフレポートの分析

KJ法の手続きに従って、被訓練者の毎回のセルフレポートを対象にA型図解を作成し、訓練過程の変化を検討することにした。

### セルフレポートのサンプル

図1には指先皮膚温上昇の一例をあげた。被験者は女子学生21才。このケースは、第1試行（ベースライン）20.02度から第11試行（最終試行）28.61度まで8.4度上げており、次のような内省報告をセルフレポートに記述している。

「最近訓練が上手くいかなくて、自分の中で『どうしてだろう?』と焦りが出ていた。『夏は下げることも出来たし、9月頃はもっと上手く上げられていたのに……』などと考えていた。今日は体調もよく、そんなあせりも無視して『私なりにやろう……』と思ってやった。

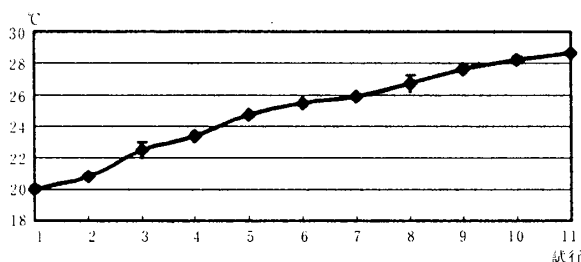


図1. BFTによる皮膚温の上昇例 (右手人差し指)

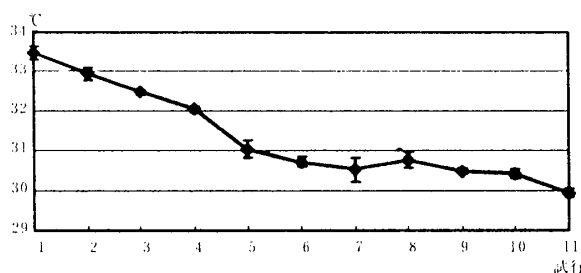


図2. BFTによる皮膚温の下降例 (額)

指に集中しているときと他のことを考えている時とが自分でもわかり、他のことを考えたときには『すぐに集中しよう』と思うことができた。『あげなきゃ、集中しなきゃ』じゃなくて、自然と注意が向き、上手くあがるような気がした。この感覚を覚えておかなきゃ。温度が上がると手が温かくなるのに気づき、するとそっちに(指先に)自然と『あがってる……』と注意が向くので、ますます皮膚温が上昇した。』

図2は同一被験者の額部の皮膚温下降の例である。このケースは、第1試行33.48度から第11試行29.93度まで下げた。そして、次のようにレポートしている。

「今日はとても天気が良くてとても暑い。ゆっくりと『額がすずしい』と頭の中で言ってみた。データ結果を気にせずやろうと思ってフィードバック音も消して訓練をおこなった。途中、うまく下がっているかが気になるときもあって、グラフを見ていた。わりと楽な気持ちで出来たように思うが、途中、気が散ることも多く、あまり集中出来なかったようにも思う。今日は、じっと座っていて腰が痛い。」

図1, 図2に例示した訓練データのレポートには、心身の状態やストラテジイなどが書かれていた。このようなセルフレポートの内容を短文化し、一センテンスを一枚のカードに転記した。出来上がったカードは1,221枚であった。紙片群には、被訓練者が述べた意見、感想、情報それ自身が語りかける示唆が書かれており、それらのカードに素直に耳を傾けながらKJ法の発想的意義を生かし、何度も分類、編成し、グループごとに回路にタイトルをつけ、大グループ回路から図解化を始めた。大分けグループ回路を索引とし、細部の図解に進み、A型図解図3を作成した。

### 訓練過程の説明

KJ法によって作成したA型図解(図3)を基にして、訓練過程の分析を以下に文章化した。

#### (1) 初期の模索段階

BFT訓練の初期段階では、訓練への参加動機の有無が重要であることが示された。例えば被訓練者が、いかなる問題に苦しんでいるのか、いかなる人生の問題に直面しているのか、いかなる変化を求めているのか。このことからなぜ治療・訓練に参加したのか、何を求めているのかなどの動機づけを確認することの必要性がわかった。本研究の、参加者は募集に応じて参加したので、参加者すべてに何らかの訓練への参加動

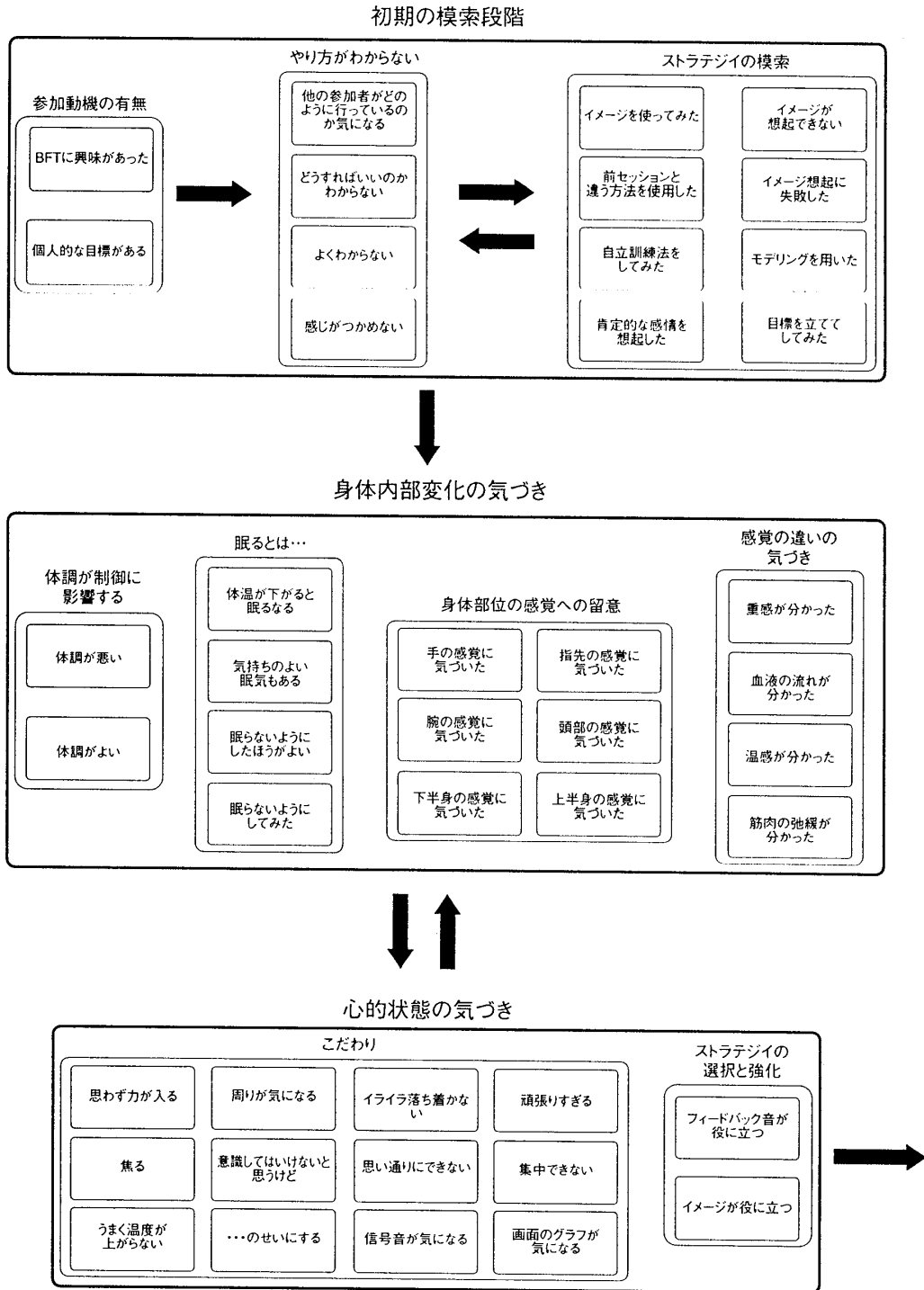
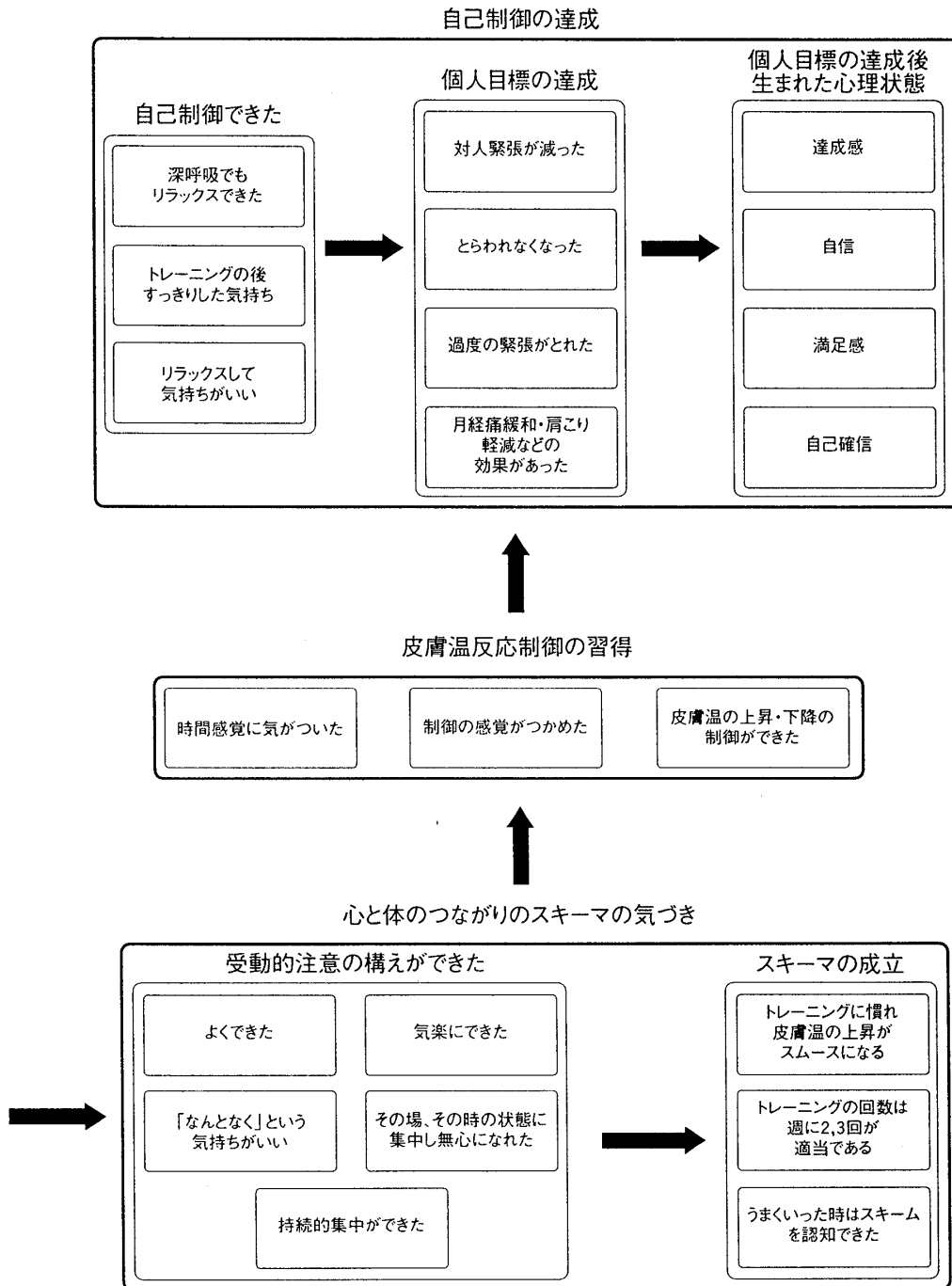


図3 ST BFT 訓練過程の分析

機はあったと言ってよい。しかし、参加者によっては、肩こりを軽減したいという目的もあれば、BFT 器械装置に興味を示したなど、その動機の種類は多岐にわたった。このことから参加者の問題を明確にすることの必要性が確かめられた。

BFT について説明を行い、器械の使用法について

教示を与えた後に、訓練を開始したが、「やり方がわからない」、「やってみたら体の感じつかめない」、「他の参加者の方法が気になる」など、訓練の方法についての疑問が一部の被験者から出された。参加者は、自らの訓練方法について模索を始めた。イメージを用いてトレーニングを行ったり、あるいは参加目的にそ



った訓練目標を立て訓練に挑んだり、さらにモデリングを用いた者もいた。またプラス思考で行った者は、訓練中に自己が持つ肯定的な考えを想起することで皮膚温を上昇させようと試みていた。訓練を重ねていくうちに、それまでの方法を変えて、新しいストラテジーを模索し選択がなされた。

**(2) 身体内部変化の気づき**

訓練方法の模索が繰り返された後、身体内部感覚の変化への気づきがあった。指先の感覚の気づきは、訓練が進むにつれて、手から身体への気づき、さらに上半身、下半身の感覚の変化へと移り、覚知される感覚も重感、温感、血流量、筋肉の弛緩へと増えていっ

た。訓練中に眠気を訴えるものが出てきた。被験者の中には、寝不足で眠気を訴えるものもいたが、訓練中に気持ちがよくなってまどろむ者、眠った後はすっきりするという報告もあった。これらのことから、睡眠は、訓練にとって必ずしも否定的な要素とは言えないことがわかった。

### (3) 心的状態の気づき

身体内部変化の気づきが進むとともに、それに対応して心の気づきもたらされた。フィードバックをくりかえすごとに、どのような態度が皮膚温の上昇を促すのかを学習していく。一方では、訓練態度を理解出来ないで、こだわる構えを見せるものもいた。そのこだわりが筋肉の緊張を生み、訓練に集中できず、焦りを生じるといった悪循環が発生した。さらに、訓練を重ねていくと、「なんとなく」という構えが筋肉の弛緩をもたらすことに気づき、身体内部変化の気づきとの相互作用が進み、適切な戦略の選択とあいまって、身体内部変化への気づきと、心的状態への気づきがインタラクトし強化された。

### (4) 心と体のつながりのスキーマの気づき

選択した戦略が適切であったかどうかは、グラフに表示された訓練の結果によってフィードバックされ学習された。「なんとなく」という姿勢や「無心」という姿勢が、筋肉の弛緩をもたらすという心の気づきと身体内部変化の気づきとの結びつきを強め、「受動的な構え」が定着させ、「持続的集中」を可能ならしめた。

そして適切な戦略が、皮膚温の上昇を加速させ、それにより体の弛緩の気づきと、「心地よい」、「すっきりする」というリラックス状態とのつながりが認識され、心と体のつながりのスキーマの気づきが目立ってきた。

### (5) 皮膚温制御の習得

心的状態への気づきと身体内部変化の気づきの相互作用が進むと、「受動的構え」、「持続的集中」がしっかりと習得され、皮膚温の自己制御が可能となった。今まで長いと感じていた訓練時間も短く感じ、訓練目標への接近と方向づけが一層明確になった。そして自発活動が一定水準に達すると必ず強化刺激が随伴して与えられることに気づいた。温度グラフの上昇カーブによって、反応の正しさとリラックスが出来たという確認が報酬となり、皮膚温の制御と結びついた。

### (6) 目標の達成

皮膚温の制御ができるようになると、更に、自発的に皮膚温を上昇させ、リラックス状態をつくること

できた。その結果、訓練の後は「心地よい」、「すっきりする」という状態を認識でき、また、リラックス状態を意識できるようになった。個人的な目標であった月経痛の緩和や肩こりの軽減などの波及効果が生じた被訓練者もいた。個人的目標の達成によって、達成感、自信、満足感、自己確信などの肯定的認知や感情が体験された。

### (7) 自己アセスメント

最後に、訓練の結果に影響したと思われるよかった点、悪かった点を要約すると、次の通りであった。

よかった点では、自分の感情が微妙に温度（随伴反応）に影響したと実感した時に制御しやすくなったこと、暖かいものをイメージし、目を閉じて深呼吸したら集中できたなど、個人的な戦略が役立っていることが指摘された。また、皮膚温の上昇をゲームのように楽しんでいた被訓練者も見られた。

訓練を妨げたという否定的な点では、第8試行、第9試行あたりで温度をあげようと意識し、逆に集中できなくなったり、上げようとするこだわりが妨げになった。改良すべき点として、外乱を排除するために室温を一定レベルに維持し、暗くして訓練を行うべきだ、訓練回数や参加動機に加え、直接的助言によって訓練途中の被訓練者の動機づけを高めるように工夫すべきでだという意見もあった。

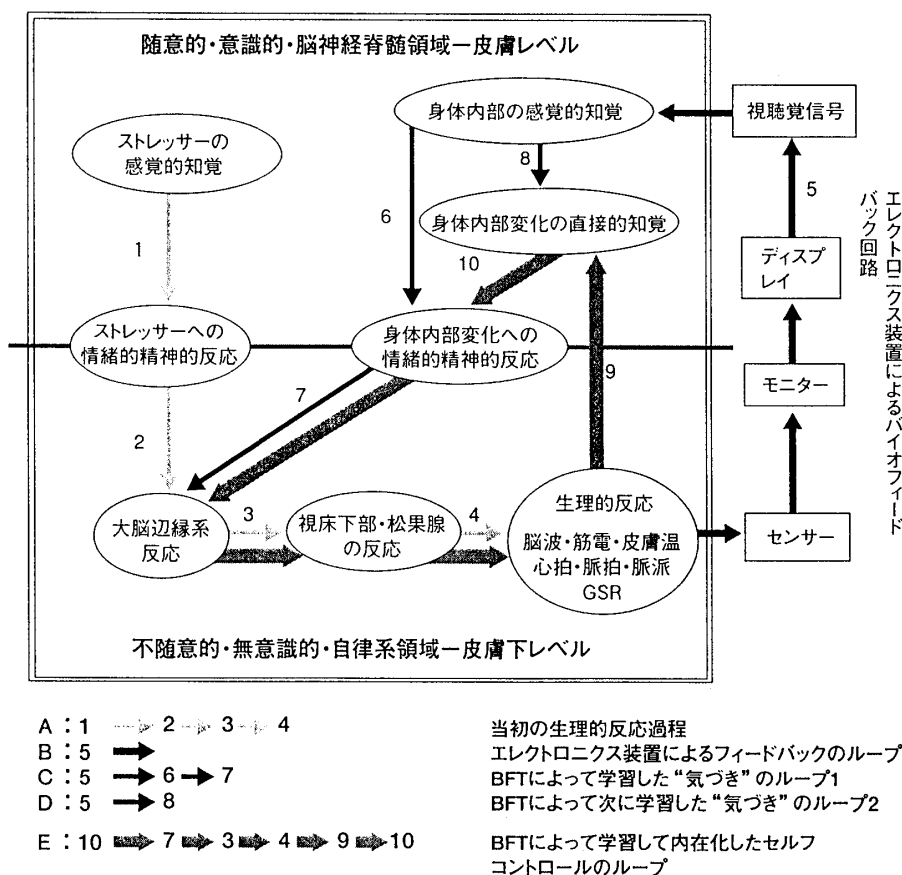
## 考 察

### I. グリーンの温度バイオフィードバックモデルの解説

結果で述べた訓練過程の分析の妥当性を考察するために、基本的な温度モデルとしてグリーン (Elmer & Alyce Green 1977) の「心理生理的な出来事と過程の自己調整についての温度バイオフィードバックのモデル」(図4)を取り上げ、訓練過程の分析結果が、グリーンモデルとどのように対応しているかを比較検討した。

図4はグリーンモデルに外部のフィードバック装置による回路を加え、筆者が修正したものである。まず、グリーンモデルの解説を以下に述べる。

ストレッサーの認知は、矢印1から4にそって生理的反応に至る。外部のエレクトロニクスのフィードバック装置(モニター)のセンサーで生理的反応がピックアップされ、その外部フィードバック装置の働きをコントロールしようとしている被訓練者にフィードバックされると(矢印5)、矢印6と7の回路ができて、「新しい辺縁系反応」が生じる。この反応は順番に、矢印3、4に沿って伝えられた「信号」を変化させて、本来の生理的反応を変



Simplified operational diagram of "self-regulation" of psychophysiological events and process. From *Beyond Biofeedback* by Elmer & Alyce Green, p.47, 1977  
濱田哲郎により1986一部修正

図4 グリーンのバイオフィードバック・トレーニングのモデル

容させる。このようにして、サイバネティック環が完成され、この系のホメオスタシスが随意的にコントロールされることになる。バイオフィードバック訓練は、ストレスラーに対する個人の感受性を増加し、矢印8の回路が発達し、次いで、矢印9と10の回路も発達する。この結果、直接的知覚が生まれ、自己調整が可能になるので、結局、外的フィードバック装置が不要となる。この外部装置の使用はほんの短期間必要なだけである。(数週間しか必要でないことが往々ある。)古典的なヨガによる生理的自己コントロールは、矢印7-3-4-9-10-7回路に沿って発達する。しかし、バイオフィードバック訓練のほうが特定の生理的、心身医学的問題をコントロールするためには、より効果的であると考えられる。

## II. バイオフィードバックトレーニングの訓練過程とグリーンモデルの比較

### (1) 訓練メカニズムの理解と動機づけ段階とグリ

### ーンモデルの第1段階(図5)との比較

BFTのメカニズムを正しく知らないと、皮膚温をコントロールする意味を理解できず、訓練の初期の段階で、試行錯誤を乗り越えられず、自発的な動機づけが低下してしまい、その後の訓練継続に影響を与える。例えば、月経痛の緩和、肩こりの緩和、体の不調の改善を意図して訓練プログラムに参加しても、どういうメカニズムで改善可能なのかを理解していないと、訓練初期の模索段階で、「どうしていいのかわからない」というレポートになってあらわれる。この段階では、外部装置からのフィードバック情報が、十分に学習されていないから、ストレスラーが認知されても、その情緒的・精神的反応は、モデル図5の矢印1から4の大脳辺縁系、視床下部を経て生理的反応へとつながっていくが、身体的反応と精神的反応をつなぐ回路は閉じられている。したがって、皮膚温の変化は非随意的で

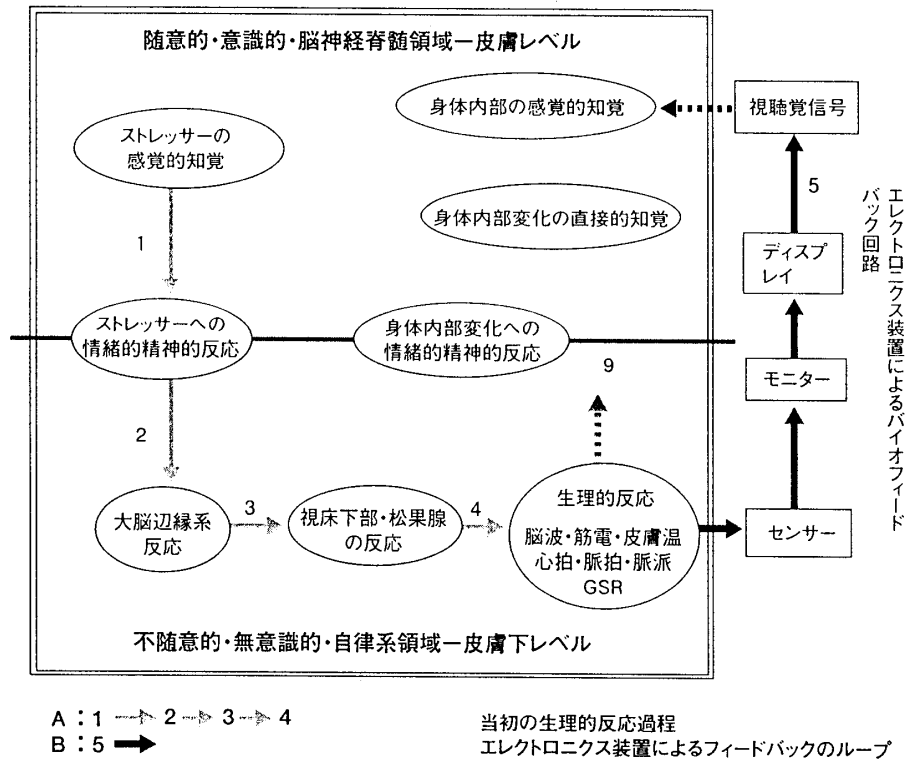


図5 バイオフィードバック・トレーニング第1段階

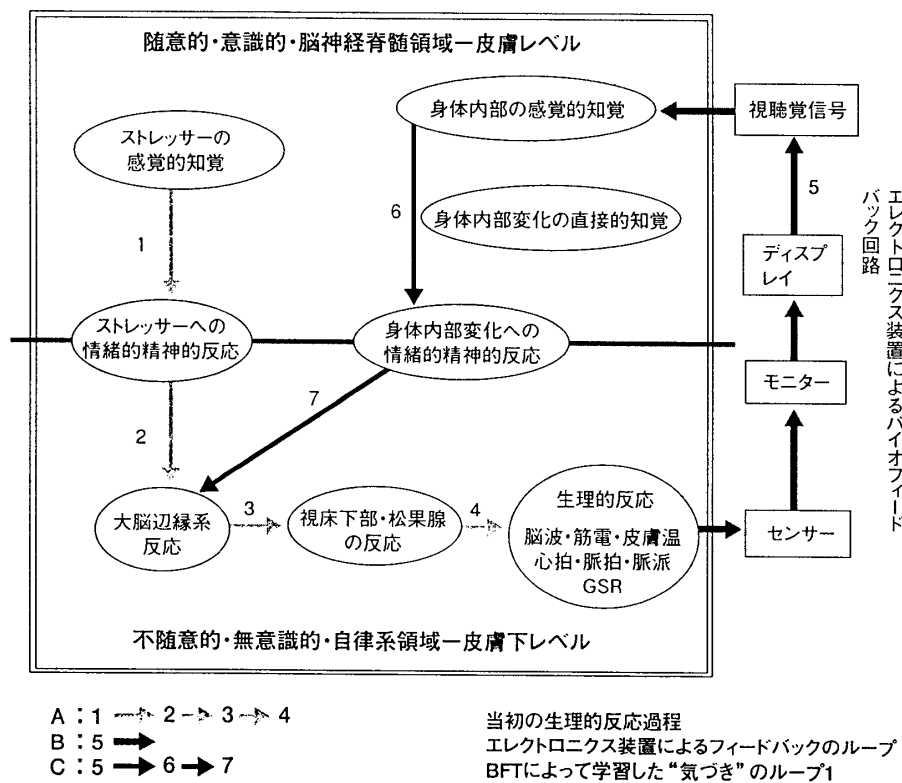
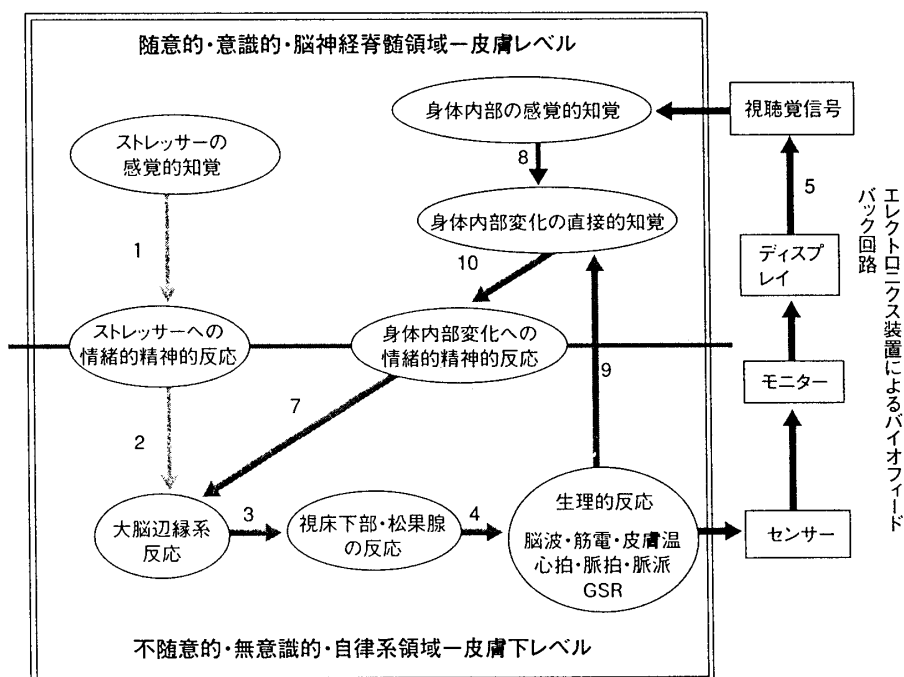


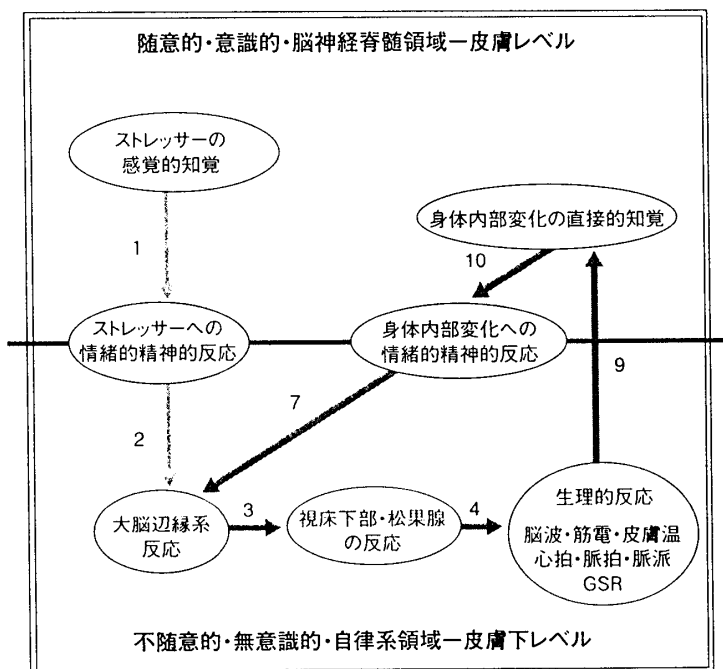
図6 バイオフィードバック・トレーニング第2段階





- A : 1 → 2 → 3 → 4      当初の生理的反應過程
- B : 5 →                      エレクトロニクス装置によるフィードバックのループ
- D : 5 → 8 → 10 → 7 → 3 → 4 → 9      BFTによって次に学習した“気づき”のループ2

図7 バイオフィードバック・トレーニング第3段階



- A : 1 → 2 → 3 → 4      当初の生理的反應過程
- E : 10 → 7 → 3 → 4 → 9 → 10      BFTによって学習して内在化したセルフコントロールのループ

図8 バイオフィードバック・トレーニング第4段階

あり、訓練の模索段階はモデルの第1段階（図5）と対応しているものと考えられる。このことから、BFTプログラムの実施にあたって、最も有効な局面の一つは、訓練者に対して導入段階で、BFTの原則を含む概要とそのメカニズムについてのわかりやすい説明と、最終的に有益な効果がどの程度期待できるかという説明を示さないと被訓練者は十分に動機づけられないことがわかる。

#### (2) 身体内部変化の気づき段階とモデル第2段階（図6）との比較

外部のエレクトロニクスの装置（図6）のセンサーが拾い上げた非随意的な生理的な反応を、回路5から視聴覚信号として被訓練者にフィードバックされる。しかし、この段階では、フィードバック信号が何を意味しているのかはほとんど不明である。モデルの第2段階では、被訓練者は皮膚温バイオフィードバック信号を示標に、皮膚温感覚の変化とそれに対応する身体内部の変化を感覚的に知覚することに注意が向けられているが、その知覚は、ぼんやりとした状態である。回路5からのフィードバック信号が繰り返されるうちに、身体内部の感覚の違いに気づき始める。「何となく重感、温感がわかる」とレポートに述べられたように、皮膚温の上昇が感覚的に知覚される。この身体内部変化の気づき段階はモデル第2段階と対応していることがわかる。

#### (3) 心的状態の気づき段階とモデル第2段階（図6）との比較

この段階では、「受動的注意の構え」と「皮膚温上昇へのこだわり」と葛藤しながら、「焦る」とかえって「うまく温度があがらない」、「イメージが役に立つ」などというネガティブ面の心的状態の気づきが生まれる。一方では、ストラテジーの選択と強化によって、回路6→7がつくられ、身体内部変化に対する情緒的精神的反応が大脳辺縁系に送られ、ポジティブな心的状態の気づきが発生する。このように、心的状態の気づき段階はモデル第2段階と対応していることがわかる。

#### (4) 心と体のつながりのスキーマの気づき段階とモデル第3段階（図7）との比較

回路6→7を通して、身体内部変化の気づきと心的状態の変化の気づきをセットで学習していくうちに、回路8が生まれ、身体内部の、おぼろげな感覚的知覚は明瞭な直接的知覚にかわり、回路7を通して大脳辺縁系につながり、心と身体の間連スキーマ（相互関連の情報）の認知が成立する。心と身体の関係スキーマは一つではなく、訓練を重ねるに従って、新しいスキ

ーマが増え、体内に新しい回路が生まれたことが強く感じられるようになる。この辺縁系反応は、生理的反応に伝えられた“信号”を変化させることで、当初の生理的反応を変容させる。フィードバック信号は、新しく生まれた回路8によって、回路8→10→7のサイバネティック環が完成する。

今まで、大脳辺縁系から視床下部に送られていた無意識的かつ不随意的なフィードバック信号を自分で気づき、さらに、バイオフィードバック信号によって自分の体の内部の状態とそれに対応する心の状態とのスキーマに気づくと、回路矢印8が生まれ、自己制御の回路に結びつけられる。心と体のつながりのスキーマの気づきはモデル第3段階の回路8→10→7と対応しているものと解釈できる。

#### (5) 皮膚温反応制御の習得段階とモデル第4段階（図8）との比較

順々に望ましい水準へ進む手続き（継次的近似化 successive approximation）または、シェイピング手続きが作用して、心と身体の関係スキーマの認知が一層強化され、体内に新しい回路が生まれたことが強く感じられると、図1、図2のケースの臨床的体験に示されたように、皮膚温を上昇方向へ、または下降方向へ自発的に変化させることが可能になる。新しい辺縁系反応が生じたものと推測される。

#### (6) 自己制御の達成段階とモデル第4段階（図8）との比較

スキーマの学習が進むにつれて、矢印9と10の回路が強化され、非随意的であったホメオスターシスが随意的にコントロールできることを強く実感できるようになる。

この結果、ストレスに対する身体反応の“直接的知覚”が強化され、“自己調整”を維持することが可能となり、この段階で矢印5の外部フィードバック装置が不要となる。

こうして皮質下レベルからのフィードバック信号を皮質レベルに直接送れるようになり、9の求心的回路と10→7の遠心的回路がつながり、矢印7→3→4→9→10→7の新しいセルフコントロールのサイバネティック環が出来上がる。

矢印10→7→3→4→9の回路に沿って随意的なセルフコントロールの回路が学習され、意識過程と無意識過程との間、及び随意的過程と不随的過程との間を橋渡がなされ、身体内に出来た回路をコントロールすることが可能になったのである。

そして、心理ストレスに対する生理的反応が頭の中

にとどまるのではなく、体の中にあることが認知され、不随意的であった生理的反応を随意的にコントロールすることを学習できるようになる。これはBFTの成果である。また、BFT最大の効果であるリラクゼーションも得られるようになる。

BFTによって、身体内部の手掛かりに対する感受性は増加し、内部にコントロールのフィードバック環が成立し、そのまま内在化するため、外部のフィードバック装置に頼らないですむようになる。また薬物のように感受性を低下させることもない。

## 結 論

### (1) 訓練手続と教示の重要性

BFTはセンサーをつけただけで、自分の生体反応を認知していれば生体反応を一定方向へ変容するわけにはいかない。このような安易な楽観主義が生まれたのは、動物実験から得られたオペラント条件づけという簡単な行動変容理論をそのまま人間に適用した誤りによる。BFTとは、自律反応のオペラント条件づけが結果としての随意コントロールを導き出したという考え方である。BFTの研究が動物実験から出発したためか、人間の主体的な心理状態をつくる意図的努力に注意を向けず、殆ど教示を与えないで訓練をやらせている研究者がいる。このような考え方は、有機体には課題の性質と要求されている行動についての情報が必要であるというだけであって、被訓練者が、情報を手がかりにして、随意的制御をどのようにするのか、被訓練者の動機づけ、意志、意図、努力の重要な働きを考慮していない。温度の上昇を信号音でフィードバックされても、その信号音の意味がわからなければセルフコントロールが出来るわけがない。動物では自律反応→強化というオペラント条件づけが成立するが、人間では、被訓練者が身体反応の変化と心の変化との結びつき（スキーマ）が認知され、反復強化されること、つまり、フィードバック情報の意味や方向性が認知されなければならない。

BFTによる自己覚知の学習は、身体的過程と心的過程の相互関連性に気づき、「身体的覚知」を明確に増大させ、通常は意識されない感覚的経験を意識の統制下におくことで意識領域を拡大し、心理的健康と、その側面としての身体活動や感情、行動に対する自己支配感と自己認識の感覚を増すことになると考えられる。

### (2) 被訓練者の自発性

自分の意志で自由に制御できない生理的反応の変化

が、人が認知できる生理的指標にリアルタイムに変換し、その指標を被訓練者に提示され、被訓練者はこの指標を認知する。意識していない身体内の特殊な感覚的受容器による生理的变化と、この覚知-認知が結びつくことになる。その訓練を反復すれば、やがて、身体的・生理的变化を随意的に制御し、リラクゼーションのような心理的变化をもたらす。このように被訓練者の自発性が高いほど訓練効果が高まる。

### (3) 被訓練者の心構え

自律訓練の訓練心構えの効果は、バイオフィードバック・トレーニング技法における生理的指標の認知のみの働きよりも重要な働きをしていることを図1、2の事例で述べた。心理的状态→生理的状态→検出→信号→認知という経路の中で、この心理状態から自己覚知・自己認知に至る回路は図1、2の訓練事例に示したように皮膚温度の上昇、下降が被訓練者の動機づけ、意志、意図、努力が重要な働きをしていることを実証している。これらの条件がなくてはBFTの訓練は不可能である。

### (4) 被訓練者にBFTの原理とメカニズムを知らせること

自分の心身の状態を、自分の感覚器官を通して覚知-認知すると、元来制御できなかった心身の変化が自分の意志で望ましい方向に制御できるというバイオフィードバックの原理とメカニズムを以下の要件を通して被験者に知らせることが必要である。

バイオフィードバック・トレーニングは、学習の過程であると同時に、ストレスの効果を和らげる治療の方法である。また、被訓練者自身が自己責任をとる方法として発達するものである。従って、前もって、治療計画・訓練計画を綿密に立てる必要がある。

皮膚温バイオフィードバック・トレーニングは、パソコンによる自動化システムの導入によって訓練効率は飛躍的に高められたが、さらに、訓練効率を高めるために、本研究で得られた知見に基づいて、皮膚温バイオフィードバック・トレーニングの訓練手続、方法、教示の内容に含めなければならない項目を次にあげる。

### (5) 訓練導入段階における一般的な説明

1. BFTの訓練目的、原理とメカニズムについての正確な説明をすること。
2. 被訓練者の自発性、動機づけ要因および意図的関与が高いほど訓練効果が高められること。
3. 皮膚温BFTに用いる装置の操作の説明。
4. パソコンによる訓練自動化システムの説明。
5. フィードバック信号の意味の方向性と温度変化との関連の説明。

6. 訓練の心構えの説明（自律訓練法の訓練心構えの適用）。
7. 身体弛緩を媒介とするセルフコントロールの意味の説明。
8. 自宅練習としての自律訓練法の指導と説明。
- (6) 初期段階から自己制御の達成までの段階における個別な教示, 助言。
  1. 訓練に対する被験者自身の関与の説明と励まし, 助言。
  2. 適切な心的ストラテジの導入による温度変化と関連の説明。
  3. 身体内部の変化がどう変わるか。それに伴って, 心的状態の変化がどう変わるか。それらの気づきについての説明。
  4. 体と心のつながりのスキーマの覚知と変化の実感の習得。
  5. 毎回の訓練後に図示された訓練結果の温度変化グラフをみて, セルフレポートに訓練中の身体感覚, 情動, 思考と温度変化に関連したと思われる記録報告のしかたの説明。
  6. 皮膚温度反応の制御の習得。
  7. 最終段階では, 偶然ではなくて主体的に制御できたという目標達成感の体験。

われわれは, 人間をとりまく外的環境と闘うよりは, むしろ心理社会的環境およびわれわれの身体内に侵入した心理社会的ストレスを処理していくこと(ストレス・コーピング)が必要である。われわれに心的ダメージを与えるのはストレスそのものではなくて, ストレス・コーピングのしかたの学習のしかたの如何によるものである。

その意味で, B. ブラウンが述べているように「バイオフィードバック過程は, 身体的自己と精神的自己との間の, 非常に役立つ新しいコミュニケーションの様式である。このような臨床的経験の実験的な性質は, 伝統的な心理学分野では, 行動として示された以外のものとして, 常に無視され続けてきた。また, 伝統的な心理療法でも心と身体との対話は軽視されてきた。BFTは, 身体的自己覚知と精神的自己覚知の間の結びつきを証明する上で, 大きな橋渡しとなるであろう。

本研究の目的は, 皮膚温バイオフィードバック・トレーニングの訓練過程をKJ法を用いて分析し, その妥当性を調べるために, グリーンの温度フィードバック・モデルと対応させ, 比較検討することであった。その結果, 6段階に分けられた訓練過程の特徴は, グリーンのモデルと対応して解釈することが出来た。新

しい訓練手続, 教示の作成に役立つ資料を得ようとした, 本研究の目的は, ある程度達成出来た。

今後の研究課題として, 新しい訓練手続の効果を調べること。ブラックボックスの中での脳内メカニズムとの関係は不明の部分が多いが, 例えば, 皮膚温の制御を思うように出来ない人の心理的メカニズムの解明などは, 関連分野の神経科学的研究と相まって, 今後の研究課題であろう。

## 参考文献

- Green, Elmer & Alyce. 1977 Simplified operational diagram of "self-regulation" of psychophysiological events and process. From *Beyond Biofeedback* 47-49.
- バーバラ・B. ブラウン 石川中監訳 1979 心と身体  
の対話下 P.223 紀伊国屋書店
- 原野広太郎 1983 セルフコントロール .152-158  
. 講談社
- 濱田哲郎, 大坪治彦 1983 皮膚温バイオフィードバック  
訓練におけるプラシーボ効果バイオフィード  
バック研究, No.10, 14-17
- 濱田哲郎 1985 皮膚温バイオフィードバック訓練に  
よる MMPI プロフィールの変容について 九大教  
養部カウンセリング学科論集第1輯, 55-66
- 濱田哲郎, 平川一美 1985 パソコン利用による皮膚  
温バイオフィードバック・トレーニングの自動化シ  
ステム 九大教養部カウンセリング学科論集, 第1  
輯, 67-76 濱田哲郎, 今村義臣, 原田康平 1993  
皮膚温バイオフィードバック・トレーニングの自動  
化システムの作成 留米大学文学部論文集, 第3  
号, 19-32
- 平井 久 1980 臨床心理学体系8 第Ⅲ章バイオフ  
ィードバック法, 38-63
- 平井久監訳 1978 臨床家のためのバイオフィードバ  
ック法 (Edited by J. V. Basmajian) 医学書院
- Schwartz, G. E. 1978 Psychobiological foundations of psy-  
chotherapy and behavior change. In *Handbook of  
Psychotherapy and Behavior Change*, 2nd., edited by  
S. L. Garfield and A. E. Bergin. John Wiley and Sons,  
New York.

## The analysis study for training process in Skin Temperature Biofeedback Training and evaluation of temperature biofeedback model.

TETURO HAMADA (*Graduate school of psychology, kurume university*)

HIROMI SIMOGAWA (*Graduate school of comparative culture, kurume university*)

The purpose of this research analyzes and unites the training process of skin temperature biofeedback training (ST BFT), and compare the training process with the temperature BFT model of Green (1977). In the beginning, according to the procedure of the KJ method, about 1200 subdivided cards of the self report of 30 college students who participated in 12 sessions of training were classified into the groups. Finally the flow chart of training process conformation was made up. As a result of considering this flow chart, it was able to be divided into 6 stage as follows: "the stage of the groping in beginning phase of training process", "the stage of awareness about the inside change of the body sensation", "the stage of awareness about the inner change of the mind", "the stage of awareness related schema of the mind and the body", "the stage of acquisition of reaction control", and "the stage of a target achievement". A considerable relation was obtained in the comparative study between the Green model and these six stages of training process. From now on, utilizing the result of this research, a new training manual with higher validity training process which it is intelligible and can be trusted will be scheduled.

**Key word:** skin temperature biofeedback training process temperature BFT model awareness

