末梢皮膚温制御におけるイメージ教示の効果

九州大学 大 隈 靖 子¹

Effects of evoking imagery on the control of peripheral skin temperature

Yasuko Ohkuma (*Department of Educational Psychology, Faculty of Education, Kyushu University, Higashi-ku, Fukuoka 812*)

This study aimed to examine the effects of evoking imagery as a strategy to control the skin temperature with the biofeedback method. Subjects were 32 female nursing school students. Pair-matched by their ability to evoke imagery, they were assigned to either the I group that was instructed to evoke warm imagery or the NI group that did not receive such instruction. The experiment was consisted of four sessions: pre-test session, two feedback training sessions, and post-test session. All subjects were instructed to raise their finger skin temperature, and the visual feedback was presented to both groups only during the feedback training sessions. Results obtained were as follows: (a) Both groups were able to raise their skin temperature during the feedback training sessions. (b) In the post-test, however, the number of subjects who were able to raise their skin temperature were greater in the I group than the NI group. These results suggested that the subjects who had acquired a strategy could control their skin temperature more effectively if the feedback was taken off.

Key words: biofeedback, imagery, skin temperature, instruction to evoke imagery, strategies of autonomic control.

知覚困難で未分化な内的フィードバック (intrinsic feedback) のみを有する生体系に、はっきり知覚できる外的フィードバック (extrinsic feedback) を人工的に付加すると、随意的制御ができない、あるいは難しいと考えられていた生体反応 (末梢皮膚温、容積脈波、心拍、皮膚電位反応、血圧等の自律反応や、脳波、筋電図など) の随意的制御が可能になることが、バイオフィードバック研究で立証されてきた。一方、ヨガ、自律訓練、自己催眠など、人工的な外的フィードバックを用いなくても、生体反応を随意的に制御できるようにする方法があることも知られている。被験者が自己の生体反応を随意的に制御するためのストラテジー (strategy) として、適切な方法を採用するかどうかということも、生体反応の随意的制御の学習の成否に関与していると考えられる。そこで、人工的に付加された外的フィードバックと、被験者が自己の生体反応を制御するために採ったストラテジーが、生体反応の随意的制御を学習していく過程においてどのような役割を果たすのか、再検討する必要がある。

¹ 本研究を御指導頂きました九州大学教育学部山内光哉教授、静岡大学教育学部弓野憲一助教授に深く感謝致します。

生体反応の自己制御実験において、被験者のストラテジーの要因に注目し、単に内省報告としてだけでなく実験計画に組み入れて検討した研究が、近年いくつか報告された。心拍制御における認知的活動の効果を調べた White, Holmes, & Bennet (1977) は、同一日の比較的短時間のうちに連続してセッションを行なうという実験であったため、実験開始時に心拍数が多く漸次減少していくという順応 (adaptation) の効果が顕著に見られ、認知的ストラテジーの効果は見出せなかった。だが、筋弛緩訓練において呼吸法を教示した効果を調べた原野・沢崎・森住 (1978)、心拍制御においてイメージの効果を調べた沢崎・原野 (1979)、調息法を教示して心拍制御における効果を検討した佐藤・中村 (1981) は、ストラテジーの教示が有効であったことを報告した。その中でも、筋弛緩訓練においてフィードバックを与えたバイオフィードバック (BF) 群と呼吸を使った弛緩ストラテジーを教えた呼吸群を比較した原野・沢崎・森住 (1978) は、BF 群はフィードバックが与えられている時には急速な弛緩が可能であるが訓練効果の保持は難しく、呼吸群では筋弛緩の速度は遅いものの保持が認められたと述べた。また、心拍制御課題にイメージを導入した沢崎・原野 (1979) は、心拍増加場面をイメージすることによ

り心拍増加が可能になったが、書字（文字を書く）という中性的イメージでは心拍増加は不可能であり、それはフィードバックの有無とは無関係であったことを報告し、フィードバックの存在よりも被験者が有効なストラテジーを用いたかどうかが重要であると結論した。これらの研究から、次の2つの問題が導き出される。(1)有効なストラテジーを教えると、フィードバックの有無にかかわらず、生体反応の随意的制御が可能になるのだろうか。(2)ストラテジーは、バイオフィードバック訓練効果の保持に対して特に効果をもつのだろうか。

本研究では、皮膚温制御学習におけるストラテジーの効果、バイオフィードバック法を併用した場合について調べた。ストラテジーとしてイメージを取り上げ、イメージ使用を被験者に教示してその効果を検討した。また、ストラテジーの教示がフィードバック訓練効果の保持に効くことが予測されたので、フィードバック訓練の後にフィードバックを与えないポスト・テストを設け、訓練効果の保持を調べた。

ところで、バイオフィードバックを使った心拍制御実験でイメージを想起させた効果が、イメージの豊かさを測定する Sophian Scale of Imagery (SSI) の得点の高低によって異なるかどうかを調べた渡辺・平井・石川・八木 (1978) は、SSI 高得点群では実験場面におけるイメージ想起という手段が心拍制御に有効であったが、低得点群ではあまり有効でなかったと報告した。これらのことから、末梢皮膚温においても、実験場面でイメージをうかべる効果ひいてはイメージ教示の効き方が、被験者のイメージ能力によって違ってくることが考えられる。本研究では、イメージ能力の個人差の要因を統制す

るため、まず被験者のイメージ能力を調べ、その結果によってペア・マッチングを行ない、被験者を、イメージ使用を教示する群と、イメージ使用を教示しない群に分けた。

以上のように、本研究は、バイオフィードバック法を用いた皮膚温制御学習において、イメージ使用というストラテジーを教示した効果を次の点で検討することを目的とした。(1)フィードバック訓練時におけるイメージ教示の効果。(2)訓練効果の保持に及ぼすイメージ教示の効果。そのために、イメージ使用を教示する群と、教示しない群に、プレ・テスト、フィードバック訓練、ポスト・テストを実施した。

方 法

被験者 自律系制御の実験や訓練の経験の無い女子看護学生 32 名。予備調査として、SSI²、Questionnaire of Mental Imagery (QMI)³、温感イメージ質問票⁴の質問紙調査を行ない、その結果によって被験者をペア・マッチングして、イメージ使用を教示する群（以下、I 群と略す）16 名と、イメージ使用を教示しない群（以下、NI 群と略す）16 名に分けた。左利きの被験者は各群に 1 名ずつ、残り 30 名は右利きであった。

装置 弓野 (1978) が製作した皮膚温バイオフィードバック装置 (Fig. 1) のセンサーを、被験者の非利き手側人差指第 1 関節腹側に装着した。各セッション開始時の指尖皮膚温をベース・ライン (BL) とし、セッション中の指尖皮膚温と BL との差がランプによって視覚的にフィードバックされた。指尖皮膚温が BL より上昇したら赤ランプ、下降したら緑ランプがついた。最初 5 倍の感

Fig. 1. 皮膚温バイオフィードバック装置。

² 平井 (1975) に収録されていた 15 項目のものを用了。

³ Betts の質問紙を、Sheehan (1967) が短縮化したもので、心像の鮮明さを測定するために用いられる。本研究においては、リチャードソン (鬼沢・滝浦訳, 1973)

に収録されていた QMI から、視覚イメージ、運動感覚イメージ、内臓感覚イメージの項を、尺度を 5 段階に改訂して使用した。

⁴ QMI にならって、著者が作製したものである。

度 ($\pm 0.4^\circ\text{C}$ の変化で右列の小ランプ1個, $\pm 0.2^\circ\text{C}$ の変化で左列の大ランプ1個が点滅) で実験を行ない, $\pm 1.16^\circ\text{C}$ 以上の変動をみた時には感度を1倍 ($\pm 0.2^\circ\text{C}$ の変化で小ランプ1個, $\pm 1.0^\circ\text{C}$ の変化で大ランプ1個が点滅) に切り換えた。また, 指尖皮膚温, BL, 指尖皮膚温と BL との差, および室温をデータ・レコーダー (TEAC 製 R-70 A) に収録した。

物理的条件 実験は 11 月中旬から下旬にかけて, 午後 5 時半から 8 時半まで, 看護学校において行なった。実験開始時の平均室温は 17.49°C ($SD=1.95$)。実験開始時と終了時の室温の間に有意差はなかった。

手続き 実験は個人実験で, 実験者と被験者は 90° 対面法で席についた。まず, 被験者がナイーブであることを確認し, 指尖皮膚温測定用センサーを装着した。被験者の両手はテーブルに敷いたフェルト上に, 手掌を上にならに置かせ, できるだけ楽な姿勢で座るように指示した。次に, 全被験者に対して, (1) この実験は手の温度の随意的制御の実験であり, 課題は非利き手側人差指温度の上昇であること, (2) 指尖皮膚温の随意的制御は可能だということ, (3) 体動, 深呼吸, 力をいれること等の禁止などの内容を含む共通の教示を与えた。次いで, 指尖皮膚温が安定した後, “ゆったりとくつろいでいてください” と教示し, 2 分間の安静時指尖皮膚温を記録した。その変動が 2 分間で $\pm 1/10^\circ\text{C}$ 以内であることを確認した後, プレ・テストに入った。

1. プレ・テスト: セッション開始時の指尖皮膚温をベース・ライン (BL_{pre}) とし, 非利き手側人差指の温度を上げるように教示して, フィードバック無しで 3 分間のセッションを行なった。終了後, どの程度手の暖かさを感じたのか, 温感の評定尺度によって評定させた。その後, “ゆったりとくつろいでいてください” と教示し, 3 分間休憩させた。

2. フィードバック訓練第 1 セッション: フィードバック提示装置を被験者の正面, 両眼の高さに置き, 指尖皮膚温の変化が赤と緑のランプで表わされることを, 両群の被験者に説明した。次いで, I 群にはさらに, “暖かいイメージを思い浮かべてください。暖かいお湯の中

に手をつけている, 焚き火に手をかざしている, ストープにあたっている…なんでもいいのです。あなたがもっとも思い浮かべやすいイメージを, いきいきと想像してください。そして, お湯ならお湯, 焚き火なら焚き火の暖かさを感じ, 手が暖かくなると想像してください…” というイメージ教示を与えた。その後, 指尖皮膚温が安定したことを確認し, 5 分間の第 1 セッションに入った。セッション開始時の指尖皮膚温をベース・ライン (BL_{f1}) とし, BL_{f1} からの変動をフィードバックした。フィードバックは両群に与え, 課題はプレ・テストと同じく指尖皮膚温を上げることであった。終了後, 温感評定を両群に, さらに I 群には 5 段階の評定尺度に基づいてイメージの明瞭さを口答で評定させ, 終わったら 3 分間休憩させた。

3. フィードバック訓練第 2 セッション: セッション開始時の指尖皮膚温をベース・ライン (BL_{f2}) とし, フィードバック訓練第 1 セッションと同じ手続きで 5 分間のセッションとその後の評定を実施し, 終わったら 3 分間休憩させた。

4. ポスト・テスト: セッション開始時の指尖皮膚温をベース・ライン (BL_{post}) とし, プレ・テストと同じ手続きで, フィードバック無しで 3 分間のセッションを行なった。終了後, 全被験者に温感を, I 群のイメージ使用者 (ポスト・テストではイメージ使用を教示しなかったが, I 群全員がイメージを浮かべたと報告した) にはイメージの明瞭さをも評定させた。

以上すべての手続きが終了した後, センサーをはずし, 内省報告を求めた。

結果の処理 データ・レコーダーに収録された指尖皮膚温, 各セッション開始時のベース・ライン指尖皮膚温 (BL_{pre} , BL_{f1} , BL_{f2} , BL_{post}), セッション中の指尖皮膚温とベース・ラインとの差, および室温は, 実験後多目的ポリグラフ (日本光電製 RBL-85, RB-5) によってペン書きされた。指尖皮膚温, および指尖皮膚温とベース・ラインとの差は 30 秒毎に, 室温は実験開始時と終了時を, 読み取った。

Fig. 2. 実験手順.

結 果

平均指尖皮膚温変化値による分析

実験開始から終了までの指尖皮膚温変化 Fig. 3 は、I 群と NI 群の BL_{pre} からの指尖皮膚温変化の平均値を示し、4 回のセッションを通じた、実験開始から終了までの指尖皮膚温変化をあらわしている。Fig. 3 をみる

と、I 群ではセッション中に上昇した指尖皮膚温が休憩中も保たれ、セッションを重ねるにつれて上昇分も上積みされていったのがわかる。それに対して NI 群は、セッション中には指尖皮膚温の上昇が認められたが、休憩に入ると次のセッション開始まで上昇した指尖皮膚温が保たれることはなく、アップ・アンド・ダウン型の変化を繰り返した。Fig. 3 のプレ・テストとポスト・テスト

Fig. 3. プレ・テストのベース・ライン(BL_{pre})からの平均指尖皮膚温変化。

プレ・テストのベース・ラインを零とし、そこからの変化を＋、－をつけてあらわした。

Fig. 4. 各セッションのベース・ライン(BL_{pre} , BL_{f1} , BL_{f2} , BL_{post})からの平均指尖皮膚温変化。

各セッションのベース・ラインを零とし、そこからの変化を＋、－をつけてあらわした。

Table 1
成功者数, 成功率, および保持率

	プレ・テスト	フィードバック訓練			ポスト・テスト	保 持 率
		第 1 セッション	第 2 セッション	Total		
I 群	6 (37.5%)	11 (68.8%)	8 (50.0%)	12 (75.0%)	10 (62.5%)	83.3%
NI 群	5 (31.3%)	12 (75.0%)	10 (62.5%)	13 (81.3%)	5 (31.3%)	38.5%
Total	11 (34.4%)	23 (71.9%)	18 (56.3%)	25 (78.1%)	15 (46.9%)	

について, イメージ教示×pre-post×時間(30秒毎)の分散分析を行なった結果, 時間の主効果($F_{(5,150)}=6.08, p<.001$)が有意であり, イメージ教示×pre-postの交互作用($F_{(1,30)}=2.42, .05<p<.10$)に有意な傾向がみられた。時間の主効果については, セッションに入ると最初指尖皮膚温が下降し, 1分—1分30秒で上昇に転じるというパターンがみとめられた。イメージ教示×pre-postの交互作用をみると, プレ・テストでは両群の間に差はないが, ポスト・テストではI群の指尖皮膚温の方がNI群のそれよりも有意に高かった($p<.02$)。また, NI群ではプレ・テストとポスト・テストの間に変化はなかったが, I群ではポスト・テストの方がプレ・テストより有意に上昇した($p<.05$)。

各セッション中の指尖皮膚温変化 次に各セッション中の指尖皮膚温変化を抜き出して検討するため, 各セッションのベース・ライン($BL_{pre}, BL_{f1}, BL_{f2}, BL_{post}$)からの平均指尖温変化をFig.4に示した。各セッション中の指尖皮膚温とそのセッションのベース・ラインとの差をフィードバックとして与えたので, この図は被験者が受けたフィードバックに対応している。Fig.4をみると, 両群において, 各セッションとも類似した上昇パターンを示したことがわかる。つまり, 一度下降し, 1分—1分30秒付近で最低に達してから, 上昇していく変形U字型のパターンがみられた。Fig.4のプレ・テストとポスト・テストについて, イメージ教示×pre-post×時間(30秒毎)の分散分析を行なったが, 時間の主効果($F_{(5,150)}=5.74, p<.001$)以外有意性はみられなかった。次に, セッション中の変化を検定すると, NI群のフィードバック訓練第1セッションで有意な上昇($t=2.62, df=15, p<.01$), I群のフィードバック訓練第1, 第2セッション, およびNI群のフィードバック訓練第2セッションで上昇の傾向($t=1.57, df=15; t=1.58, df=15; t=1.37, df=15$ いずれも両側検定で $.05<p<.10$)がみられたが, プレ・テストとポスト・テストでは両群とも有意な上昇はみとめられなかった。

個人の成功・不成功による分析

従来の研究では, 皮膚温制御パフォーマンスには個人

差が大きいことが報告されてきた。本研究における被験者の場合にも, フィードバック訓練時に 5°C 以上上昇させることができた例や, 一度も正のフィードバックを受けることができなかった例が認められた。しかも, その差は時間の経過に伴い, 拡大していく傾向があった。そこで, 平均値を分析するだけでは見逃される可能性のある被験者個々のデータについて, 個人別の成功・不成功の推移を検討していくことにした。

本研究では, (1)セッション終了時の指尖皮膚温が, そのセッション開始時のベース・ラインのそれより $.2^{\circ}\text{C}$ 以上上昇している場合, (2)セッション終了時において, ベース・ラインからの上昇分は 0°C より大きくかつ $.2^{\circ}\text{C}$ 未満で, 終了前30秒以上連続して上昇している場合, の2つの基準を設け, そのうち少なくとも1つに該当した時に, 成功と判定した。

成功者数と成功率(成功者の百分率), およびフィードバック訓練セッションで成功した人がポスト・テストでも成功した率(訓練効果の保持率)をTable1に示した。フィードバック訓練時にはI群, NI群ともに被験者の70%以上が成功した。ポスト・テスト時には, I群はフィードバック訓練時とほぼ同水準の成功率を保っていたのに対し, NI群はプレ・テストの水準まで落ちてしまった。さらに訓練効果の保持率をみると, I群では83.3%の被験者がフィードバック・ランプを伴わないポスト・テストでも訓練効果を保持していたが, NI群ではフィードバック訓練時に皮膚温を上げることができた被験者のうち38.5%の人しかポスト・テストで成功しなかったことがわかった。

考 察

皮膚温制御学習において, イメージ使用というストラテジーの教示(イメージ教示)がどんな効果をもっていたのか, フィードバック訓練時, フィードバック・ランプが取り去られたポスト・テスト時について順次検討し, さらにそれらをふまえて皮膚温制御における随意化過程のモデルを試みることにする。

フィードバック訓練時におけるイメージ教示の効果

フィードバック訓練セッション時には、I 群、NI 群ともに平均指尖皮膚温の上昇がみられ、70% 以上の被験者が指尖皮膚温を上げることに成功した。本実験の場合、時間が短かく、また上昇方向への制御だけを取り上げたため、緊張、興奮、慣れなどの効果が混入しているおそれもあるが、フィードバックが与えられている時にはイメージ教示の有無にかかわらず被験者はフィードバックを手掛りにして皮膚温を上げたことが示唆された。

セッション中には I 群、NI 群ともにほぼ似たようなパターンで上昇したが、1つのセッションが終わり次のセッションに入るまでの間に両群の差があらわれた。I 群はセッション中に上昇した皮膚温が休憩時にも保たれセッションを重ねるにつれて上昇分も上積みされていったが、NI 群はセッション中に上昇した温度が休憩時に保たれずアップ・アンド・ダウン型の変化をした。イメージを浮かべた群の方が指尖皮膚温の上昇傾向の持続性が高かったといえるが、このような現象がおきた原因についてはさらに検討してみる必要がある。

ポスト・テスト時におけるイメージ教示の効果

I 群被験者の成功率は、フィードバックを取り去ったポスト・テスト時もフィードバック訓練時とあまり変わりなく高いが、NI 群はプレ・テストの水準まで低下した。つまり、バイオフィードバック訓練効果が、I 群では保持されたが、NI 群では保持されなかった。そこから、イメージ教示が訓練効果の保持を高めていることが示唆されている。イメージというストラテジーを教示された I 群は、外的なフィードバックだけに依存することなく、内的なストラテジーも手掛りにしながら、指尖皮膚温制御を習得したのだと考えられる。

しかし、平均指尖皮膚温では両群ともにポスト・テスト中の (BL_{post} からの) 有意な上昇はみとめられず、イメージ教示がフィードバック訓練効果の保持を高めていることを統計的に確認することはできなかった。個人差が激しいため分散が大きく、テスト時間も短かすぎたため、平均値で統計的な差は出にくかったと考えられる。

皮膚温制御における随意化の過程

バイオフィードバック法を用いた場合、自律反応の随意的制御は、はじめ人工的に付与された外的フィードバックを頼りに学習され、やがて外的フィードバック無しでも制御できるようになって完成する。つまり、次のような段階を踏むと考えられる。

1. 外的フィードバック依存段階

(a) 刻々と変化している皮膚温の不随意的な変動がフィードバックされる。被験者にはどうしてそのようなフィードバックを受けたのかわからない。

(b) やがて被験者は外的フィードバックを望む方向へ向けようとして、種々の活動を試みる (イメージを浮か

Table 2
各随意化学習段階における I 群、NI 群の被験者 (人)

	I	NI	Total
内的制御段階 (フィードバック訓練およびポスト・テストで成功)	10	5	15
外的フィードバック依存段階 (フィードバック訓練のみ成功)	2	8	10
不成功 (フィードバック訓練およびポスト・テストで成功)	4	3	7
Total	16	16	32

べる、呼吸の深さや速さを変える等)。ある活動をした時、たまたま正の外的フィードバックを受けたならば、その活動が被験者にとってストラテジーとして採用される。ストラテジーとして採用された活動に正のフィードバックが与えられている限り、被験者はその活動を続ける。

この段階ではまだ、被験者の行動は外的フィードバックに依存している。外的フィードバックが取り去られると制御は不可能になる。

2. 移行期

皮膚温が一定方向へ変化していくと、やがてその感じ (上昇の感じ、下降の感じ=内的フィードバック) を知覚できるようになる。そこで、ストラテジーとして採用した活動を仲介として、外的フィードバックと内的フィードバックが結びつき、行為のプログラムが形成される。

3. 内的制御段階

行為のプログラムによって行動しているため、外的フィードバックが与えられなくても随意的制御ができる。

本実験の被験者はどの段階まで到達していると考えられるのか、Table 2 に示す。

Table 2 をみると、I 群の方が NI 群よりも内的制御段階まで移行した被験者が多く、イメージ教示が外的フィードバック依存段階から内的制御段階への移行を促進したことがあらわれている。その理由として、(1)NI 群の場合は試行錯誤的に適切なストラテジーを探さなければならなかったが、I 群はイメージ使用というストラテジーが最初から与えられていたため試行錯誤の必要がなく、速く外的フィードバック依存段階 (b) を通過した、(2)NI 群は外的フィードバックだけに注意を向けていたが、イメージを浮かべた I 群は手の温感 (内的フィードバック) にも注意を向けたので移行期の通過が促進されたことが考えられる。

今後は、フィードバック試行とフィードバックを与えないテスト試行を交互に繰り返しながら被験者を長期間間追跡することにより、随意化過程のモデル、およびイメ

ージというストラテジーの教示が外的フィードバック依存段階から内的制御段階への移行を(1),(2)の理由により促進するという仮説を検証し、皮膚温制御学習過程を明らかにしていく必要がある。

要 約

本研究は、バイオフィードバック法を用いた皮膚温制御学習において、イメージというストラテジーを教示した効果(イメージ教示の効果)を検討した。

被験者として自律系制御の訓練や実験に未経験な女子看護学生 32 名が参加した。SSI, QMI, 温感イメージ質問票による調査を実施し、その結果によってペア・マッチングして被験者をイメージ使用を教示する I 群と、教示しない NI 群に分け、プレ・テスト、フィードバック訓練、ポスト・テストを実施した。課題は非利き手側人差指尖皮膚温の上昇であった。フィードバックは赤と緑のランプによって両群に与えられた。

その結果は次のとおりであった。(1)フィードバック訓練中にはイメージ教示の有無に関わらず、皮膚温の上昇がみられた。(2)イメージ教示はセッション中に上昇した皮膚温が次のセッション開始まで持続するのを助けた。(3)イメージ教示は、フィードバックを取り去ったポスト・テストにおいて被験者が皮膚温上昇課題に成功する率を高めた。すなわち、バイオフィードバック訓練効果の保持を良くする効果があった。

皮膚温制御ははじめ外的フィードバックを頼りに学習され、やがて外的フィードバックがなくても制御できるようになって完成すると考えられるが、イメージ教示は外的フィードバック依存段階から内的制御段階への移行を促進することが示唆された。

引 用 文 献

- 原野広太郎・沢崎達夫・森住宣司 1978 筋弛緩訓練におよぼすフィードバックと深呼吸法の効果 日本心理学会第 42 回大会発表論文集, 64-65.
- 平井 久 1975 自律性反応のバイオフィードバックに関する一考察 成瀬悟策(編) 催眠シンポジウム 6 行動療法 誠信書房 Pp.59-85.
- 佐藤信茂・中村昭之 1981 調息・バイオフィードバックによる心拍制御の研究(2)——禅心理学的研究——日本心理学会第 45 回大会発表論文集, 538.
- リチャードソン 鬼沢 貞・滝浦静雄(訳) 1973 心像 紀国屋書店(Richardson, A. 1969 Mental imagery. London: Routledge & Kegan Paul.)
- 沢崎達夫・原野広太郎 1979 心拍の自己制御におけるストラテジーとフィードバックの効果 日本心理学会第 43 回大会発表論文集, 85.
- Sheehan, P. W. 1967 A shortened form of Betts' Questionnaire upon mental imagery. *Journal of Clinical Psychology*, 23, 386-389.
- 渡辺昭一・平井 久・石川美己子・八木文雄 1978 心拍のセルフコントロールに及ぼすイメージの効果 バイオフィードバック研究, 6, 32-37.
- White, T. W., Holmes, D. S., & Bennet, D. H. 1977 The effects of instructions, biofeedback, and cognitive activities on heart rate control. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 3, 477-484.
- 弓野憲一 1978 皮膚温バイオフィードバック装置の試作 九州大学教育学部紀要, 23, 41-44.

——1982. 3. 8. 受稿, 1983. 1. 22. 受理——