

## 暗示を伴う呼吸が心拍変動に及ぼす影響

——踏台昇降テストを使用して——

楠本恭久\*・斎藤雅英\*・長田一臣\*

(平成4年11月9日受付、平成5年1月25日受理)

## The Effects of the Suggested (Controlled) Manner of Respiration on the Change of Heart Beats

—Using Step Test—

Yasuhisa KUSUMOTO, Masahide SAITO and Kazuomi OSADA

The purpose of this study clarifies what effects of the suggested (controlled) manner of Respiration on the change of heart beats. In this experiment, subjects were 5 males and 5 females (aged 18-23) from the Nippon College of Physical Education. We used a step test that has been developed by Harvard University called the Step Test for Exercise.

First, subjects took the general step test. Secondly, they tried the suggested (controlled) manner of Respiration. And we compared and studied the two cases from the following viewpoints: the change of heart beats, the change of the value of evaluation in step test, the feeling of fatigue and the subjects' reported feelings of introspection. We analysed these viewpoints and got the following results, from which we got 3 conclusions: (1) the HR in step test is influenced by suggested (controlled) manner of Respiration. (2) the feeling of fatigue is relieved by the suggested (controlled) manner of Respiration. (3) the suggested (controlled) manner of Respiration brings about desirable influence with regard to the next exercise.

### 緒 言

シュルツ (Schultz, J. H.) が 1932 年『自律訓練法』(Das Autogene Training) を公にし、ルーテ (Luthe, W.) の助けによって英文の『自律訓練法』(Autogenic Training) を 1960 年に出版して以来、多くの国の人々がこの自律訓練法 (Autogenic Training: 以下 AT) を各々の臨床場面に使用して大きな効果をあげている。AT はもともと自己催眠というかたちで知られており、現在でも表現上この両方の使用が一般的である。

体育・スポーツと AT との関わりについてみると、多年、AT がほとんどスポーツ界では知られておらず、AT 実施者たちの折々の評言 (AT の規則的練習がアマチュアスポーツの様々な活動に良い効果があるようと思われる) にのみ限られていた。そしてこの AT 実施者の観察は、(1) 明らかに良くなった反応と関係機能の調整による、さらに良いできばえ、(2) より良い忍耐、(3) よ

り早い疲労の回復<sup>1)</sup>、など補充的分野に集中している。わが国における催眠の代表的研究者である成瀬は、ローマオリンピック (1960) 直後から日本選手に対して動作改善のために考えられ、心理生理学的に志向した援助プログラムの作製などに積極的に取り組み大きな効果をあげた<sup>1)</sup>。また、長田は、東京オリンピック以後、スポーツ選手の競技力向上の方策として積極的に AT を使用し、顕著な効果をあげている<sup>2)-4)</sup>。本来、AT の標準公式は〈重感〉・〈温感〉・〈心臓調整〉・〈呼吸〉・〈腹部温感〉・〈前額冷涼感〉の 6 項目であるが、長田の AT は、〈呼吸調整〉・〈重感〉・〈温感 (前額冷涼感を含む)〉の 3 項目で構成されている。この長田式 AT (以下 OAT) の特徴は、最初の〈呼吸調整〉にある。長田は、〈呼吸調整〉について、「ここ 20 年来、私は、スポーツ選手を対象とした AT を、1) 呼吸 (暗示呼吸), 2) 重感, 3) 温感 (涼感を含む) の三つの柱で実施している。これは、シュルツ

\* 教職教育 2 研究室

表1 長田の暗示呼吸の要約<sup>6)</sup>

「息を吸うときは、大きいものを吸います ・・・吐くときには、暗い、じめじめした 、いやなものを全部吐いてしまいます。」 「はい、息を吸いましょう・・・大きいも のを吸い込む・・・大空を吸い込む、太陽 を吸い込む、エネルギーを吸い込む・・・ 今度は息をずっと吐きながら・・・不安 を吐く・・・もっと吐く・・・不安を全部 吐く」 「もう一度吸いましょう・・・大空 を吸い込む・・・太陽を吸い込む・・・エ ネルギーを吸い込む・・・力を吸い込む ・・・前よりももっとゆっくりと息を吐く・ ・・不安を吐いてしまう・・・迷いを吐い てしまう・・・恐れを吐いてしまう・・・ 嫌なものを全部吐いてしまう・・・」
---

のATの標準訓練と必ずしも同じではない。標準訓練の〈呼吸調整〉は順序としては第4のステップに組み込まれており、禅の（調身・調息・調心）においても中途にされている。しかしながら、私の方法はシュルツの標準訓練の簡易化されたものと考えてよい。シュルツがATを創案するに至ったヒントは催眠中における被催眠者の内省報告にあった。すなわち、内省報告から抽出された身体現象とは、1)手足の〈重さ〉、2)手足の〈温かさ〉、3)〈呼吸が楽〉の三つであった。シュルツの標準訓練における6ステップは全てこの三つの柱の複合から構成されているといってよい。ここに具体的な項目として欠落しているのは、〈心臓調整〉だけであるが、〈心臓調整〉は呼吸によってカバーしうると私は考える。呼吸は生理的呼吸に〈暗示〉を添えることによって、生理・心理的呼吸となり心理的效果をあげうる。この簡易法は、繁雑を忌避するスポーツマンにAT実施の意欲を喚起することにもつながっている<sup>5)</sup>。」と述べている。

OATの最大の特徴が、《暗示呼吸》にあることについては既に述べたが、この〈暗示〉についての説明の仕方には種々ある。一般的なものとして、『暗示』(Suggestion)とは、自分が努力しているという意識なしに、あるいは自然にそうなったとか、他人にさせられたなどという自動的ないし被動的な意識を伴いながら、実は自分自身の意識的・下意識的な努力によって、その認知、観念、記憶、思考や意図、動作、信念、態度その他の諸行動が、その示されたものに近づき、あるいはそのとおりのものになる心理過程、またそのための企て、そのために用いられる刺激をいう。(心理学事典: 平凡社より引用)

長田の《暗示呼吸》は、初めに腹式呼吸の練習をおこない、その後、他者指示の形で〈暗示語〉をクライエントに与える。その暗示の内容を要約したものが表1である。長田は、長い間の臨床的経験から、この《暗示呼吸》が臨床的に有効な方法であり、これ一つでかなりの臨床効果をあげうるという確信にいたっている。しかしながら、《暗示呼吸》の実験的研究は、ほとんどなされていないのが現状である。

## 目的

本実験に身体的運動として採用した「踏台昇降テスト」は、ハーバード・ステップ・テストを日本人向きに、台の高さや運動時間、テンポを変更して作成されたもので、その原理や方法はステップ・テストに酷似している。「踏台昇降テスト」が心臓機能の優劣の判定や、体力テストとしての全身持久性の推定に用いられていること、そして、このテストが種々問題を有していることはよく知られている。しかしながら、スポーツ選手や青少年を対象とするとき、実際の全身持久性と一致した値が得られ、また測定の簡便さから広くこのテストが使用されている（文部省制定スポーツ・テストの項目ともなっている）<sup>7)</sup>。

本研究の目的は、長田の考案した《暗示呼吸》に焦点を当て、《暗示呼吸（暗示語については長田と異なる）》が「踏台昇降テスト」の心拍変動にどのような影響を与えるかについて検討することである。このことは、体性神経系と自律神経系の両方に関わる〈呼吸〉において、体性神経系主体《暗示呼吸》が自律神経系主体の心拍変動にどのような影響を与えるかについて検討することを意味する。また、日本産業衛生学会・産業疲労研究会が1970年に選定した疲労感測定のためのチェックリストである「疲労自覚症状調査」(Subjective Symptoms of Fatigue)<sup>8)</sup>や実験後の内省報告などから《暗示呼吸》が被験者の疲労感にどのような影響を与えるか等についても検討する。

本実験において使用した《暗示呼吸》の〈暗示語〉について、予備実験などから推敲を重ねて決定した。

## 方法

- 被験者: 体育専攻学生（フェンシング部所属）男子5名・女子5名（年齢: 18歳～23歳）
- 実験期日及び場所: 1992年10月8日～10月21日、日本体育大学体育心理学実験室（室温: 23°C～26°C、湿度: 54%～67%）。
- 測定項目: 図1は実験のプロックダイヤグラムで

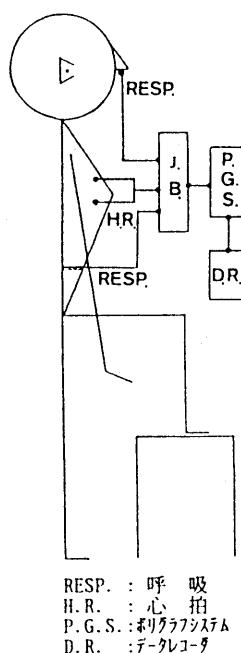


図1 ブロックダイヤグラム

表2 実験手順

順序	内 容
1	安静 (180sec.)
2	踏台昇降 (180sec.)
3	※心拍数測定 (210sec.)
4	安静 (180sec.)
5	踏台昇降 (180sec.)
6	※心拍数測定 (210sec.)
7	安静 (180sec.)

\* 条件1では通常呼吸  
条件2では暗示呼吸

ある。呼吸曲線はサーミスタ式ピックアップを用いて鼻孔から、さらに炭素粉末バンドを用いて腹部より誘導する。心拍は左胸部から誘導し、これらは全て日本光電製ポリグラフシステムとデータレコーダーで記録される。踏台昇降の台とその高さは、通常体力テストで使用されているものと同じ（男子：40 cm、女子：35 cm）である。

4. 実験手順：本実験は、通常の踏台昇降をおこなう条件1(Exp. 1, 2)と、踏台昇降後に暗示呼吸をおこなう条件2(Exp. 3, 4)の2つの実験から成り立っている。時間的経過に伴う手順について示したものが表2である。各実験の開始前と終了後に、「疲労自覚症状調べ」を被験者に実施する。また各実験終了後に内省を報告させる。

表3 条件2における暗示呼吸の暗示語

	暗 示 語
暗示語1	「はい、目を軽く閉じて、肩の力を抜いて楽にして。」「呼吸の苦しいときは、息をはいてはいて、はききつてしまふ。」「息を吸うときは、身体中の疲れを全部腹に集める。」「はい、腹に集めた疲れを全部はいてしまう。」「この呼吸をしばらく続ける。」
暗示語2	「太陽がさんさんとふり注ぐ、広い広い大海原を想いだす。」「オゾンをいっぱい含んだ、すがすがしい空気を腹いっぱい吸って。」「体内の疲労感や、嫌なもの全てを、すっかりはいてしまう。」「止めというまでこの呼吸を続ける。」

(条件1)：被験者は、全てのピックアップ類を装着後、踏台昇降の台に腰掛け安静を保つ。電極類の落ち着くのを待って、180秒間の安静が記録される。安静180秒後、立位姿勢をとり踏台昇降の準備をし、メトロノームの音（毎分120回）に合わせて180秒間の踏台昇降をおこなう。作業終了後、台に腰を下ろし安静にはいる。210秒経過後、「はい、それではできるだけ楽にしていて下さい」の指示のもと、安静状態を記録する。安静180秒後、再度立位姿勢をとり踏台昇降にはいる。踏台昇降後、順序3と同様に210秒の安静、180秒の安静を測定して実験を終了する。

(条件2)：実験の流れは条件1と同様であるが、踏台昇降後の安静時において、安静直後～30秒で表3に示す暗示語1を、安静90秒～120秒で暗示語2を、実験者から被験者に与える。この暗示呼吸の方法の説明は、条件2の実験前に毎回被験者におこなう。

(条件1)・(条件2)の各実験を、日にちを変えて全被験者に2回ずつ実施する。

[資料整理の方法]：本実験の資料については、生理的指標が心拍、呼吸に限定されているため、その整理の方法に限界がある。そこで仮説検証のために資料を種々の角度から分析することにする。

### 結果及び考察

#### 1. 条件1(Exp. 1, 2)と条件2(Exp. 3, 4)のHR平均変化率の変動傾向

男子の条件1(通常の踏台昇降)・条件2(踏台昇降後に暗示呼吸をおこなう)の時間的経過に伴う30秒ごとのHR平均変化率の変動について示したのが図2の上部であり、女子のそれが下部である。両方の図は最初の安静時HRを基準(1.0)として、その後のHRにどのよ

うな変動傾向を示したかについてみようとするものである。▲が男子、△が女子の平均である。両条件ともに、踏台昇降時 HR については、女子に顕著な増加がみられる。この理由については、女子の踏台昇降台の高さが男子に比べて 5 cm 低くなっている、この 5 cm の差が性差をカバーしきれていないことによるものではないかと推測できる。しかしながら、回復の推移については男女ともに類似の傾向を示している。

条件 1 と条件 2 の違いについてみると、条件 2 は条件

1 に比べて、後半の踏台昇降後 HR の回復期に、その回復がわずかながら早く、女子に比べて男子にその傾向が顕著であることが示されている。このことは、暗示呼吸が HR の回復に何らかの影響を与えていることを示唆している。また、踏台昇降中の平均 HR において、男女ともに条件 1 に比べて条件 2 で増加傾向を示したが、このことについては、今後の検討を待たなければならぬ。

## 2. 踏台昇降テストの評価値の変動

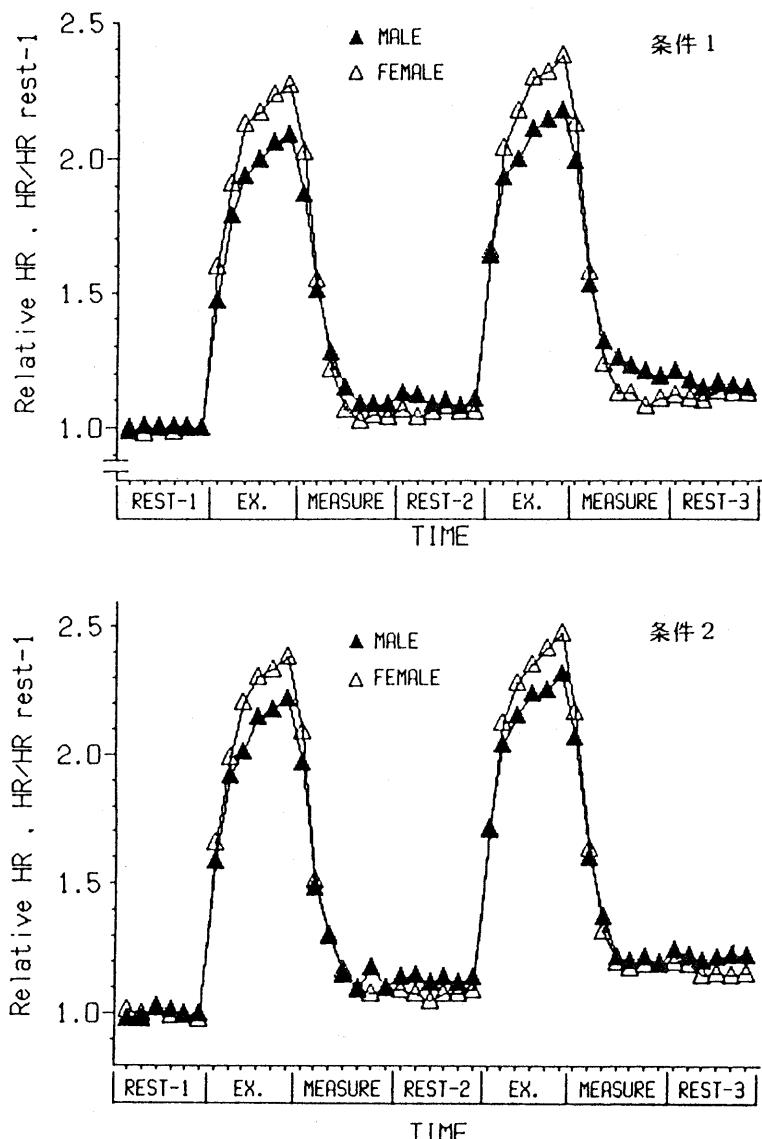


図 2 条件 1・2 の時間的経過に伴う HR 平均変化率の変動

実験 1・2 (条件 1), 実験 3・4 (条件 2) の前半・後半における踏台昇降テストの評価値を男女別に平均したものが図 3 である。□が前半の踏台昇降テストを, ■が後半の踏台昇降テストを示している。前半に比べて後半の評価値が低下することについては、男女ともに共通している。しかしながら、男子においては、その低下の程度が条件 2 で少なくなっている点が特徴的である。また、条件 1 と条件 2 との比較においては、明らかに男女差がみられる。すなわち、この特徴は、男子の条件 1 に比べ条件 2 において評価値が上昇している点である。この男

子における 2 つの傾向は《暗示呼吸》がなんらかの影響を与えていていると考えられる。

条件 1・2 の前・後半における被験者ごとの踏台昇降テストの平均評価値についてまとめたものが図 4 である。●—●が条件 1 (Exp. 1, Exp. 2) の前半・後半の各平均、◎—◎が条件 2 (Exp. 3, Exp. 4) の前半・後半の各平均を示している。上部 5 名が男子、下部 5 名が女子である。条件 1 に比べて条件 2 で評価値の高い被験者が、男子 3 名、女子 3 名の計 6 名であり、残り 4 名はその逆の傾向を示した。

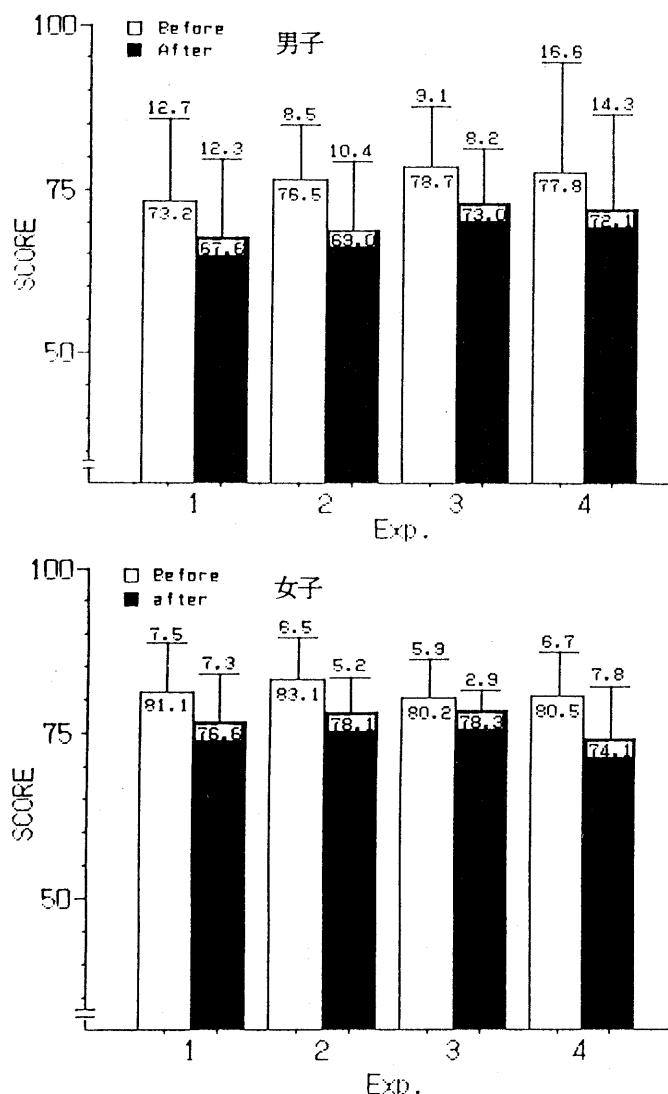


図 3 実験 1～4 の前・後半における踏台昇降テスト評価値（男女別）

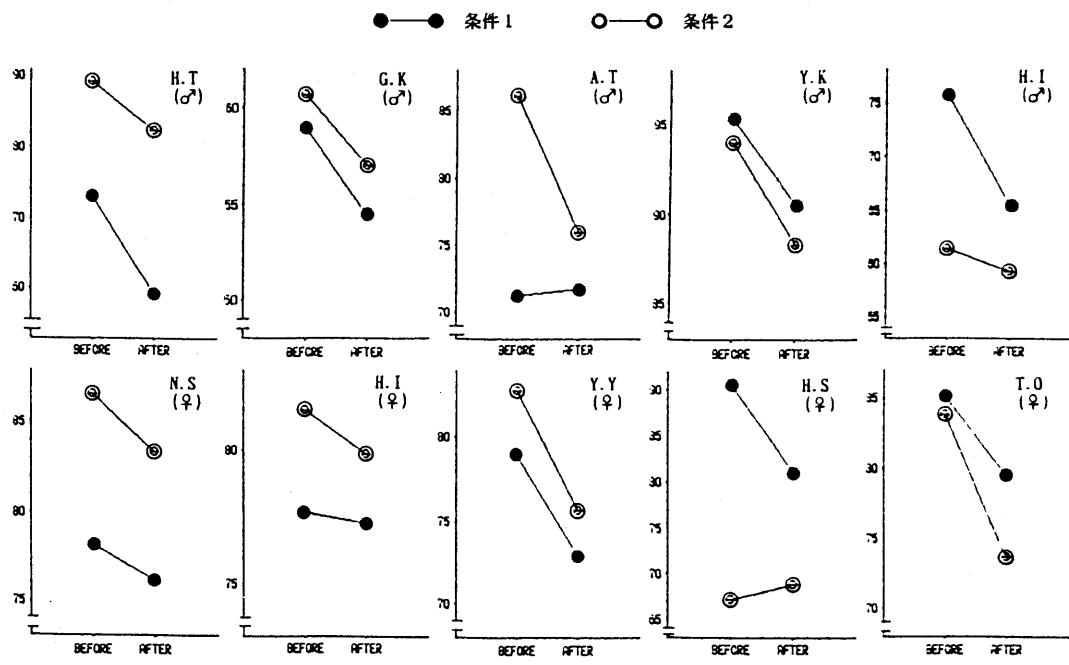


図4 条件1・2の前・後半における被験者ごとの踏台昇降テストの評価値

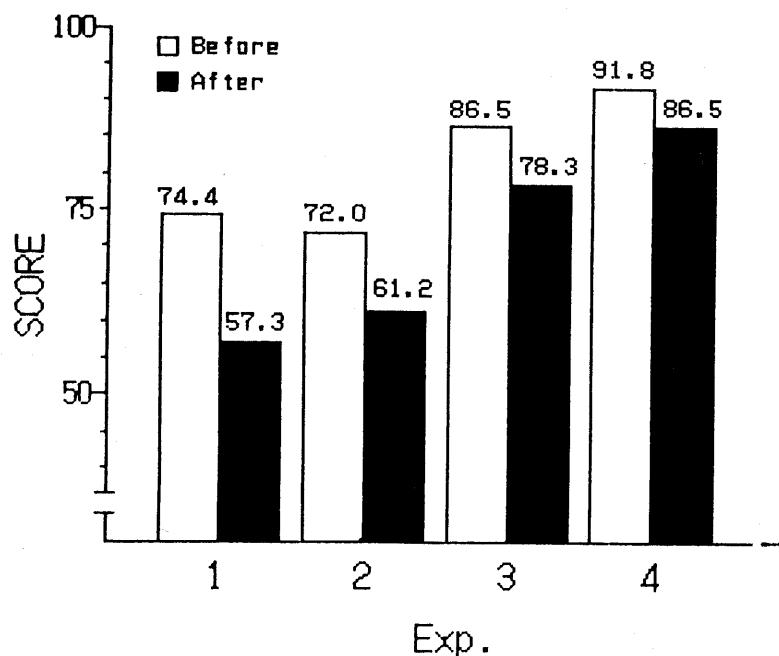


図5 実験1～4の前・後半における跳台昇降テスト評価値 (H.T. ♂ 19)

今までの資料の中では、女子の資料に仮説を肯定できるような結果があまり見られなかったが、この個人別の資料では《暗示呼吸》の有効性を肯定できるかも知れない。

前述の二つの特徴傾向を最も顕著に示している男子被験者 H.T. の評価値が図 5 である。このように明らかに条件 2 の後半の評価値が前半に近づく場合の理由としては、条件 2 の前半の《暗示呼吸》が後半の踏台昇降に好ましい影響を与えていていることが十分に考えられる。同

じ被験者 H.T. の踏台昇降後回復期（0～210秒）の30秒ごとの HR 变化率の変動についてまとめたものが図 6 である。上が前半の変化率、下が後半の変化率の各変動を示している。特に前半の、踏台昇降テスト評価値に含まれていない踏台昇降直後から 60 秒までの急激な HR の減少については特徴的である。

### 3. 「疲労自覚症状調べ」からみた疲労感

「疲労自覚症状調べ」は 30 項目のチェックリストから成り立っており、1-10 項目：ねむけとだるさの症状群、

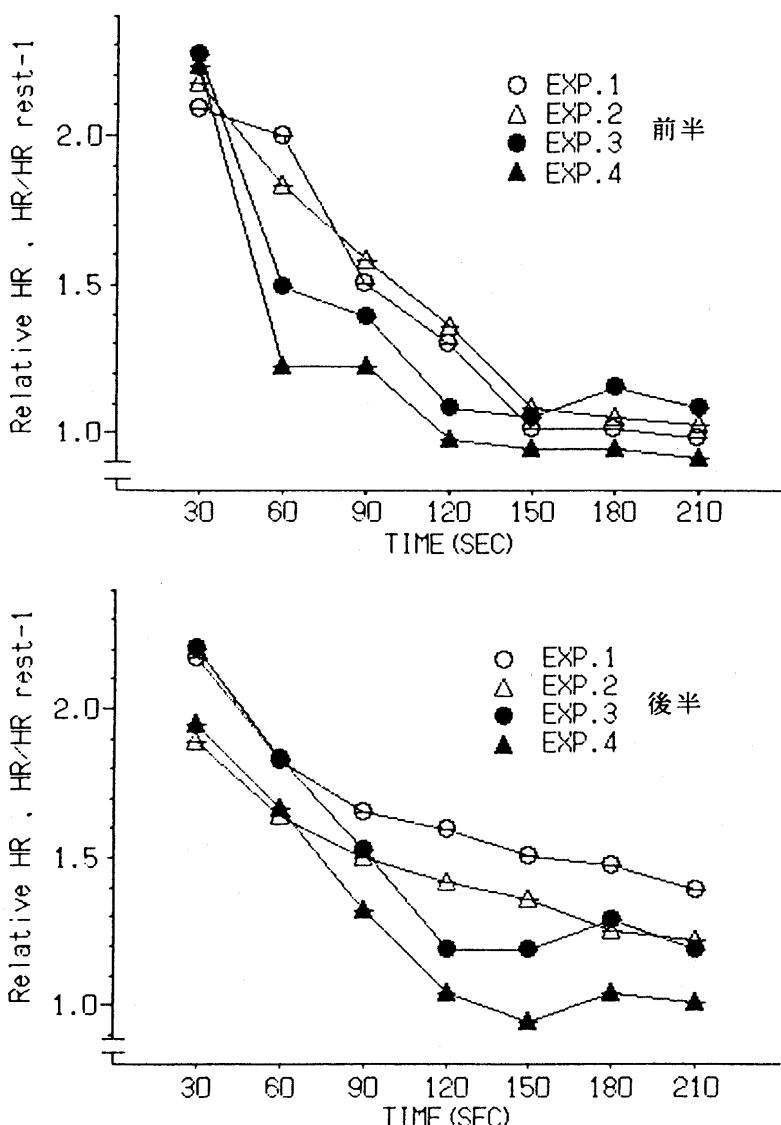


図 6 踏台昇降後回復期の HR 变化率の変動 (H.T. ♂ 19)

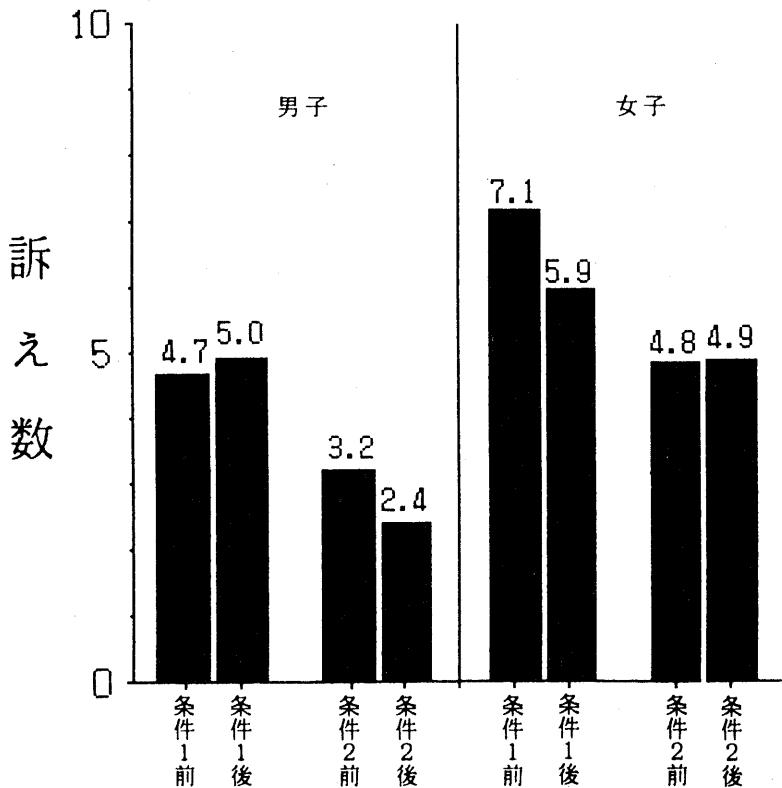


図7 疲労自覚症状調べ各条件ごとの平均訴え数

11-20項目：注意集中の困難の症状群、21-30項目：局在した身体異和感の症状群で構成されている<sup>8)</sup>。本実験では、各実験前と後においてこのチェックリストを実施した。項目による症状群には関わらず、各々の訴え数について条件ごとの平均をまとめたものが図7である。通常であれば踏台昇降を2回実施した後に疲労感の存在するものであるが、女子ではその傾向がみられない。男子の条件1では、実験後僅かながら訴え数が増加し、条件2では、実験後訴え数が減少している。このことは、《暗示呼吸》が疲労感を減少させるための有効な方法であることを示唆している。

#### 4. 内省報告からみた暗示呼吸と疲労感

条件1・条件2の実験における全被験者の内省報告の疲労感・呼吸・イメージなどに焦点をあててまとめたものが表4である。「呼吸の整いや疲労の回復は間違いなく早いと思う」、「暗示呼吸を行った後の運動が楽にできた」、「実験後疲れを感じなかった」など全体的に暗示呼吸を肯定的に捉えている。今後の課題として重要なことは、暗示呼吸が後の運動に好ましい影響を与えていている点

の確認であろう。このことは、より早い疲労の回復にATが効果的である<sup>9),10)</sup>ことと関連性のあることを示唆している。

#### 5. 《暗示呼吸》と呼吸数

本実験では呼吸についてほとんど触れていないが、ここでは呼吸数の変化についてのみ触れる。《暗示呼吸》にともなう呼吸数の変化については、明らかな特徴がみられる。それは暗示語の傾向によるものであると思われるが、今回使用した暗示語がテンポのゆっくりとしたものであったため、暗示呼吸中の呼吸数は安静時に比べてゆっくりとしたものになった。ここでは、深呼吸をおこなうことと要求したわけではないので被験者ごとに自分のテンポで呼吸をおこなっている。このことは、呼吸数の個人差が大きいことを示している。しかしながら、一つだけ特徴的な傾向が示されている。それは、順序7の安静時において条件2の呼吸数も減少していることである。この傾向は被験者10人中8人が示した特徴である。このことは、《暗示呼吸》を実施した結果が心身に適度の安定感を与えていることを示しているとも考え

表4 全被験者の内省報告の要旨

被験者 性別 年齢	内省報告		
	条件1	条件2	イメージ
Y.K. ♂ 18	なかなかテンポがつかめなかった。	暗示呼吸の時、体中の疲れが抜けた。暗示を行った後の運動が楽にできた。暗示呼吸を行ってから、運動時の呼吸の整え方が楽になり、安静時の呼吸の乱れがなくなつた。	誰もいない砂浜に横になっている。
A.T. ♂ 19	疲れた。のどが渇いた。安静時に眠くなつた。	暗示呼吸をした瞬間に心拍数が急激に減った様に感じた。1回目に比べ2回目の運動は足のだるさが少なかつた。	遠い所に青い海が小さく見える感じだった。
H.T. ♂ 19	足が痛かった。	呼吸がすぐに落ち着き、気分も楽になった。足に疲れがなく、呼吸も静かで、1回目の疲れがとれていることがはっきり分かつた。吐くと同時に身体の疲れが出ていく感じ。	大海原をそのまま吸い込み、吐き出す感じ。
G.K. ♂ 19	運動中眠くなつた。 疲労のせいか、足がつりそうになつた。	心臓の動き方がゆっくりに動いて回復が早くできた。楽に感じ、いつもよりゆったりできつた。1回目より2回の方が楽に呼吸できた。疲労で足が重かったが、終わってみると足が軽くなつた。	隣々の疲れを吐き出すイメージ。
H.I. ♂ 23	実験中、眠かった。	回復が早い。息切れが少ない。暗示呼吸がしっかりとければ呼吸の深いや疲労回復は間違いくらい早いと思う。暗示呼吸のこつを掴んだので、百点満点だった。びっくりするぐらい手ごたえがあった。	息を吐く時のイメージが良くできる。
N.S. ♀ 20	呼吸を整えようと考へた。眠くなつた。	1回目はとても疲れ、長く感じたが暗示呼吸をしたら疲れがほとんど感じられずに2回目ができ、短く感じられた。暗示呼吸後眼鏡が覚めますっきりした。	海や山など、情景がはっきりと次々と浮かんできた。
H.I. ♀ 19	腰が痛い。心臓が激しくうつ。口が乾き頭が重くぼんやり、瞼が重い。あくび。	すっきりとして気持ち良く、疲れを感じなかつた。2回目の「オゾンを沢山吸って」の暗示の時、空気をいっぱい吸えた。普通の呼吸より暗示呼吸の方が呼吸の戻りも速く、疲れもとれた。	故郷の海を思い浮かべた。
H.S. ♀ 18	実験中、足にだるさを感じた。	暗示呼吸によってすっきりできる。普通の呼吸より息が整うのが早かつた。実験後疲れを感じなかつた。普通の呼吸より暗示呼吸の方がよかつた。	青い空、湖や砂浜で深呼吸をする感じ等、よくイメージがわいた。
Y.Y. ♀ 18	足がだるい。実験の3分が1時間くらいに感じた。	暗示呼吸をくりかえすうち、体が浮いている様に感じた。初めの運動より2回目の方が足が軽く時間が早く感じた。暗示呼吸の後、気持ちがすっきりして充実感があった。	「太陽が輝くと…」のイメージに苦労した。
T.O. ♀ 21	運動後、眠くなり、頭がボーとした。	運動後すぐに大きな呼吸ができ、うまく静い、運動をしていなかったかの様な呼吸ができた。	息を吸う時のイメージが良くできる。

られる。一般によく指摘される呼吸性の不整脈について、踏台昇降中においてはほとんどみられないが、踏台昇降後において、ほとんどの被験者にみられる。本実験では、R-R 間隔について触れていないが、呼吸性の不整脈以外の R-R 間隔変動についても検討してみる必要がある。

## 結論

長田が長い間の臨床経験からあみだして、多くの成果を生みだした《暗示呼吸》に焦点を当て、その有効性を検証するための実験を行つた。用語としての《暗示呼吸》そのものが普及していない今日、《暗示呼吸》に直接関わる先行研究は皆無に等しい。このような事情を考慮しな

がら本研究で明らかにされたことは、

(1) 本来、自律神経系でコントロールされている心拍変動が体性神経系主体の《暗示呼吸》によって支配されること。(被験者 10 名中 6 名が、条件 1 に比べて条件 2 で評価値の上昇をみた。しかし、同様の結果を示さなかつた 4 名についての再検討が必要であろう。)

(2) 「疲労自覚症状調べ」と内省報告の分析から《暗示呼吸》が疲労感を和らげる働きを持つこと。(疲労の測定として、客観的指標を用いた実験が今後必要となるであろう。)

(3) 内省報告の細部にわたる分析から《暗示呼吸》がその後の作業に好ましい影響を与える可能性のあること。

などであった。

今後の課題として、1) 教育現場での《暗示呼吸》の応用的側面について実証すること。2) 跳台昇降以上にもっと激しい身体運動での《暗示呼吸》実施方法の検討。3) 《暗示呼吸》と疲労との関係について検討すること。4) 《暗示語》の表現(直接的・間接的)について検討すること。などがあげられる。

### 要 約

本研究では、《暗示呼吸》が心拍変動にどのような影響を与えるかについて明らかにすることを目的に実験をおこなった。被験者は、男子5名・女子5名(18歳-23歳)である。身体作業としては、ハーバード・ステップ・テストの変法である踏台昇降テストを使用した。最初被験者は、通常の踏台昇降テストを実施し、次に、踏台昇降後《暗示呼吸》を実施し各々の比較検討をおこなった。結果は、生理的指標であるHRの変動、踏台昇降テストの評価値の変化、疲労感、内省報告などにまとめられた。結果として、(1)《暗示呼吸》が運動後のHRに影響を与えること。(2)《暗示呼吸》が疲労感を和らげること。(3)《暗示呼吸》が次の作業に好ましい影響を与えること。などが示唆された。

### 文 献

- 1) ルーテ, W., シュルツ, H.J., 池見酉次郎監修: 自律訓練法(III), 誠信書房, 171 (1973).
- 2) 長田一臣: スポーツと催眠, 道和書院(1970).
- 3) 成瀬悟策編: 現代のエスプリ—催眠療法一, 至文堂, 179-186 (1992).
- 4) 成瀬悟策編: 健康とスポーツの臨床動作学, 至文堂, 203-213 (1992).
- 5) 長田一臣他: 自律訓練法に関する生理心理学的研究—SPLの変化を中心として一, 催眠学研究, 33(2), 7-14 (1989).
- 6) 長田一臣他: スポーツ選手のメンタルマネジメントに関する研究 第3報, 日本体育協会スポーツ医・科学研究報告 No. 3 (1987).
- 7) 東京都立大学体育学研究室: 日本人の体力標準値 第4版, 不昧堂, 226 (1989).
- 8) 体育心理学実験指導研究会: 体育心理学実験実習概説, 大修館書店, 80-82 (1981).
- 9) Schultz, J. H.: Autogenes Training und sportliche Hochstleistung, Psychotherapie, 3, 34-38 (1958).
- 10) シュルツ, J. H., 成瀬悟策: 自己催眠, 誠信書房 (1987).
- 11) 成瀬悟策: 催眠, 誠信書房 (1960).
- 12) 蔵内宏和, 前田重治: 現代催眠学—暗示と催眠の実際一, 慶應通信 (1967).
- 13) 山地啓司: 心拍数の科学, 大修館書店 (1981).
- 14) 齋藤良夫: 疲労—その生理的・心理的・社会的なもの, 青木書店 (1981).