

# 体感音響システムによるリラクゼーション効果の検討(3)

～β-Endorphin量変動による分析～

南前恵子・三瓶まり・福井美香

Keiko MINAMIMAE, Mari SAMPEI and Mika FUKUI

## The variation of the blood β-endorphin content during experimental relaxation especially in the body-sonic system

ストレス社会といわれている現代においては、リラクゼーションの方法論に、関心がむけられるのは当然である。様々なリラクゼーション法の一つに体感音響システム（以下ボディソニックとする）がある。これは音楽とともに、そのうちの重低音について振動を付加して体に伝える装置であり、非常に快い振動感が得られるものである<sup>1)</sup>。最近一般社会においては、スポーツクラブや会社の休憩室などで用いられており、医療分野においても心身症患者や終末期患者の緩解のために利用し、効果を得ている<sup>2~3)</sup>。

生体に及ぼすボディソニックの影響に関する生理学的指標については、血圧、心拍数、呼吸数、皮膚電気抵抗などの報告があるが、どの指標が正当であ

るかについては統一の見解は得られていない<sup>4)</sup>。また、リラクゼーション効果とホルモン分泌との関係も明らかにされていない。

そこで今回は、ストレスホルモンとして下垂体前葉から分泌されるβ-endorphin（以下β-Epとする）が身体的または心理的ストレスにより血中に増加する<sup>5~6)</sup>ことに着目し、血中β-Ep値の変動と一定負荷後のリラクゼーション体験印象との関係について検討した。

### 対象と方法

研究の主旨に賛同し、参加に関して同意の得られた17歳から25歳までの健康な男性9名、女性8名

実験 I	負荷	5分	◁
	安静臥床法	30分	
	休憩	10分	◁
実験 II	負荷	5分	◁
	音楽聴取法	30分	
	休憩	10分	◁
実験 III	負荷	5分	◁
	ボディソニック法	30分	
	休憩	10分	◁

図1. リラクゼーション実験手順 (◁は血中β-endorphin測定時を示す)

(平均年齢20.6歳)を対象とした。

ボディソニック法については、ボディソニック社、ベッドパッドタイプを使用した。

実験は、同一日に連続して3種類のリラクゼーション法について比較実施し、図1に実験手順を示した。各実験開始後、5分間は負荷としてのクレペリンテスト(計算問題、以下負荷とする)を実施し、直ちに30分間のリラクゼーション期間を設けた。リラクゼーション実験Ⅰでは安静臥床法、実験Ⅱでは音楽聴取法、実験Ⅲではボディソニック法をそれぞれ実施した。実験間隔は10分間とした。

リラクゼーション期間中の体位はすべて仰臥位とし、室温は24~26℃に調整し、音量、ボディソニックの振動の強さについては、実験開始前に被検者の好みのレベルに調節し、実験中は一定にした。聴取する音楽については、被検者が日常リラックスしたい時に選択しているものを使用した。

血中 $\beta$ -Ep値の変動を知るために、各リラクゼーション実験における負荷直後およびリラクゼーション期間終了後に $\beta$ -Epを測定した。リラクゼーション実験に与える負荷を一定とし、注射針穿刺によるストレスを最小にするために、採血に際しては実験開始前に翼状針を右前腕部に留置しておき、採血時に三方活栓に装着した注射筒から採取し、血漿試料として分離した。

$\beta$ -Ep値の測定は、radio immuno assay法に

より行った。標識抗体は $^{125}$ I- $\beta$ -Epを使用し、ARC 950(アロカ)によるウエル型シンチレーションカウンターで測定した。

リラクゼーション効果に関する被検者の主観的な判定をアンケートし、各種の群別を行い、 $\beta$ -Ep値変動との関連を検討した。

## 結 果

### 1 一連のリラクゼーション実験過程における血中 $\beta$ -Ep値の変動

3種類のリラクゼーション実験中の血中 $\beta$ -Ep値の変動をみるために、安静臥床法終了後の $\beta$ -Ep値を基準として、各 $\beta$ -Ep測定時における平均変動差をグラフに表し図2に示した。

血中 $\beta$ -Ep値は負荷直後からリラクゼーション実施後に向かって減少し、安静臥床法では1.3pg/ml、音楽聴取法では0.4pg/ml、ボディソニック法では0.4pg/mlの減少と算出できた。

### 2 主観的リラックス効果判定群における血中 $\beta$ -Ep値の関連

アンケートに基づいて(データ省略)分類した、音楽聴取法が一番リラックスできたと答えた人(以下音楽群とする)は13名で最も多く、安静臥床法(以下安静群とする)は2名、ボディソニック法(以下ボディソニック群とする)は2名であった。

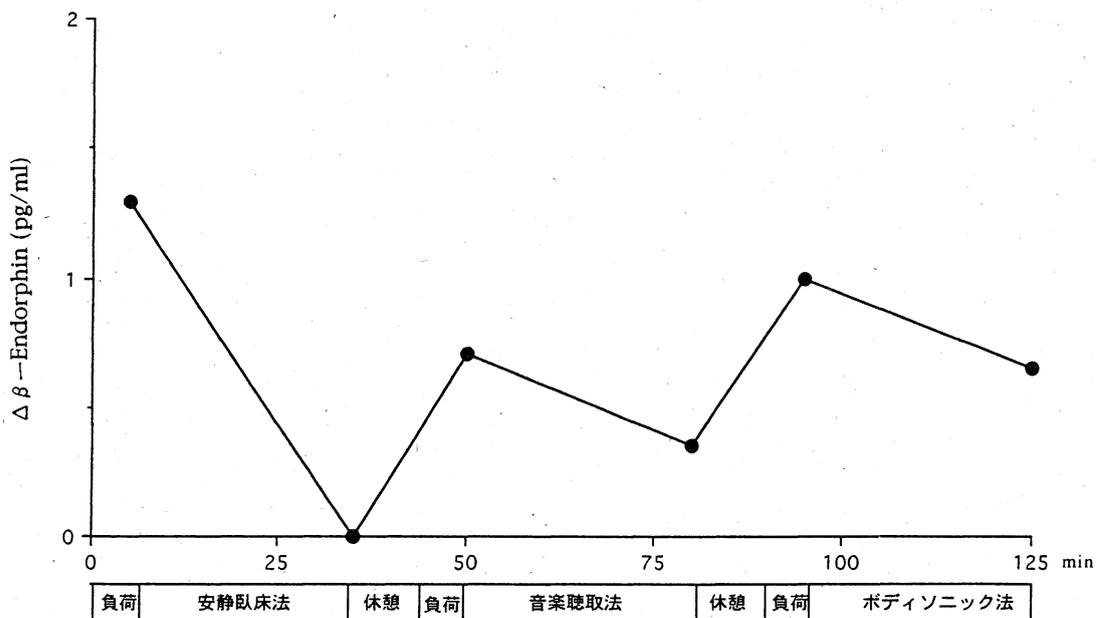


図2. リラクゼーション実験過程における血中 $\beta$ -endorphin量の變動

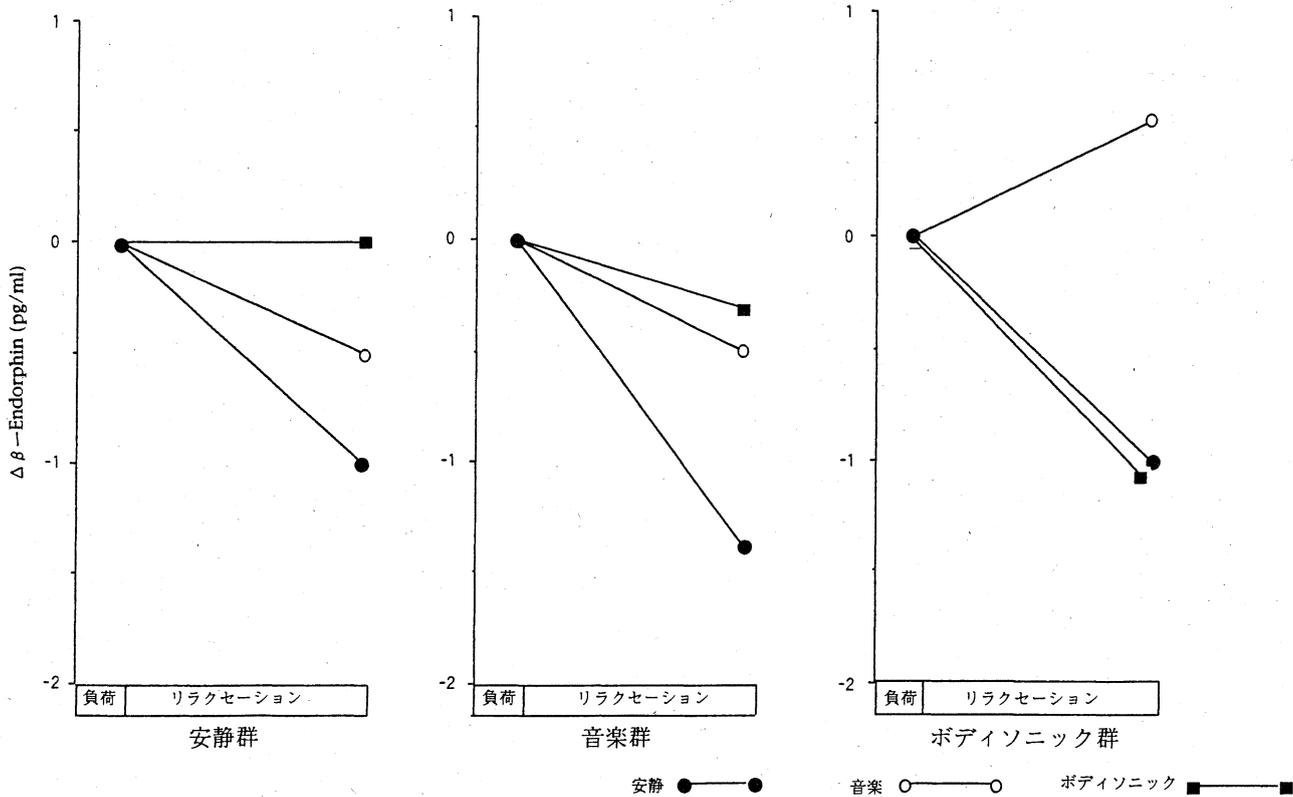


図3. 最もリラックス感を得たリラックス法におけるβ-endorphin量の変動

これらの群別にみた血中β-Ep値との関係を図3に示した。負荷直後に対するリラクゼーション実施後の血中β-Epの平均変動値は(データ省略)、安静群では安静臥床後が-1.0pg/mlで最も変動しており、音楽聴取後は-0.5pg/ml、ボディソニック実施後は無変化であった。音楽群においては安静臥床後が-1.4pg/mlで最も変動しており、この値は音楽聴取後の-0.5pg/ml、およびボディソニック実施後の-0.3pg/mlに比して顕著であった。ボディソニック群においては、安静臥床後およびボディソニック実施後の-1.0pg/mlの変動に比して、音楽聴取後は+0.5pg/mlの変動を示した。なお、例数がわずかなため統計的有意差を認めなかった。

ボディソニック中「リラックスできた」9名のリラックス群と、「リラックスできなかった」および「その他」の8名の非リラックス群における、血中β-Ep値の変動を図4に示した。リラックス群は安静臥床法においては-1.7pg/mlの変動を示し、非リラックス群の-0.9pg/mlの変動よりも顕著であった。両群は、音楽聴取法においては変動を示さなかった。さらに、リラックス群はボディソニック法によつ

て-0.6pg/mlの変動を示し、非リラックス群における-0.1pg/mlの変動に比して顕著であった。

平常リラックスしたいときに、音楽を聴く習慣があるかというアンケートに対して答えた、12名の習慣群と5名の非習慣群について血中β-Ep値の変動を比較し図5に示した。習慣群は安静臥床によって、-1.8pg/mlの変動を示し、非習慣群の減少よりも顕著であった。習慣群は音楽聴取法によって-0.7pg/mlの変動を示し、非習慣群の+0.4pg/mlと対照的であった。さらに、習慣群はボディソニック法によっては無変化であったが、非習慣群は-1.2pg/mlの顕著な変動を示した。

## 考 察

### 1 血中β-Ep量の変動からみた一連のリラクゼーション実験の効果判定

同一日に安静臥床法、音楽聴取法、ボディソニック法の順で負荷からのリラクゼーション実験を行った結果、5分間負荷直後の血中β-Ep値はリラックス期間後よりも確実に上昇しており、今回行った負

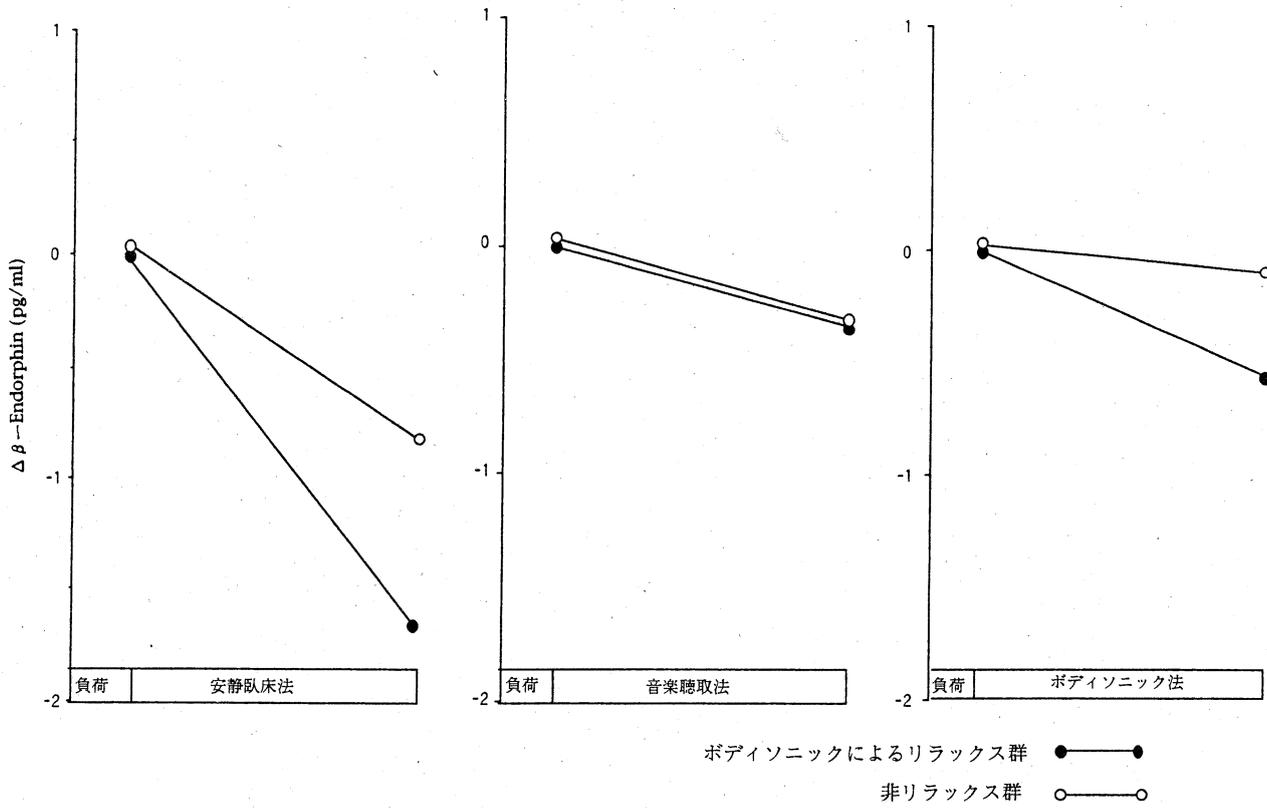


図4. ボディソニック法におけるリラックス群および非リラックス群のβ-endorphin量の変動

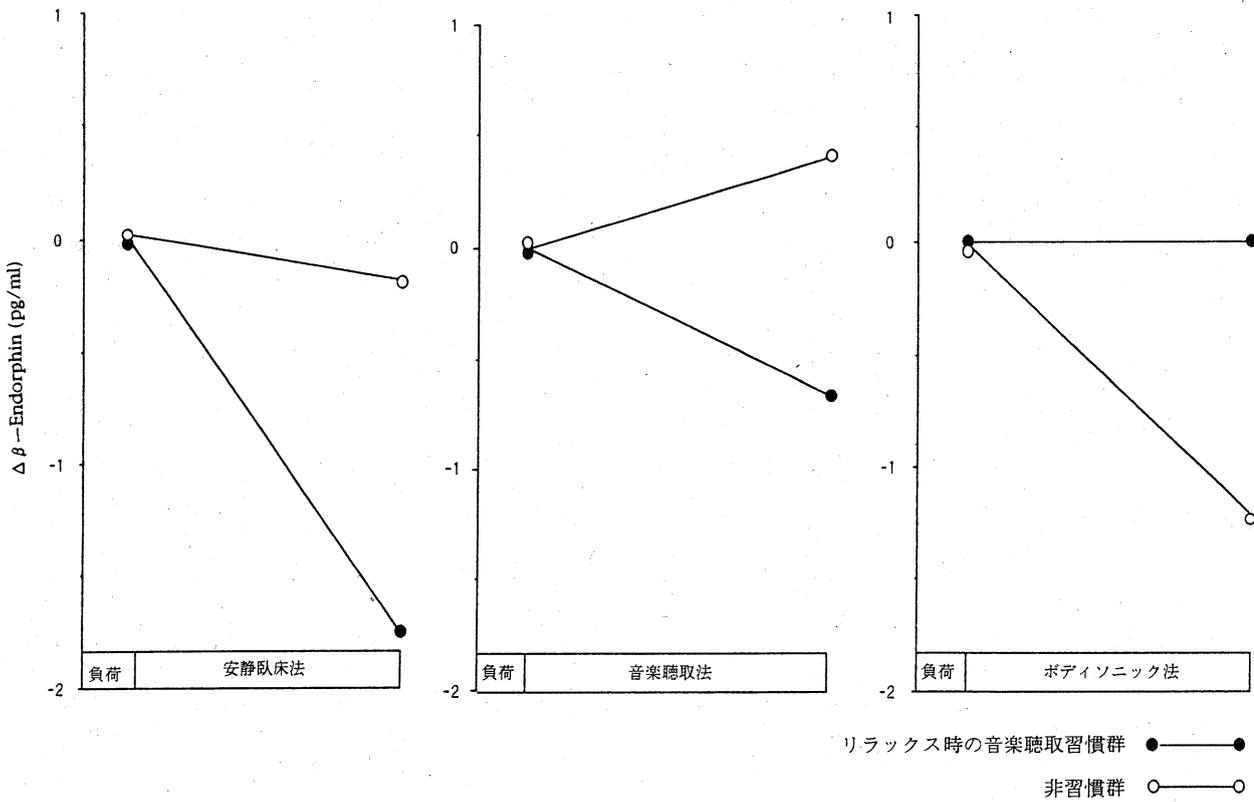


図5. 音楽聴取習慣群および非習慣群におけるβ-endorphin量の変動

荷法によって被検者にストレスが加わったことを示している。しかしながら、一連の実験開始に先行して、被検者はストレス状態をすでに保有しており、第 I 実験の安静臥床法における、負荷直後の血中  $\beta$ -Ep 値が極めて高いことがそれを物語っていると思われる。いずれにしても、負荷によって血中  $\beta$ -Ep 値は高くなることは事実であるが、 $\beta$ -Ep 値を一定にするような負荷を実験的に求めるのは困難であると思われる。これらの負荷を与えられた後、被検者は 3 種類のリラクゼーション法によって、全体的には  $\beta$ -Ep 値の減少傾向のあることが証明された。これらの一連の負荷、リラクゼーション実験を通して、 $\beta$ -Ep 値の変動を指標としてリラクゼーション効果を判定するためには、次の点について検討を加えることが必要である。1)  $\beta$ -Ep 値を負荷前の状態に減少させるためには、リラクゼーション期間は 30 分では不十分である。2) 実験間隔を 10 分としても  $\beta$ -Ep 値は負荷前の状態に減少しない。3) 実験間隔中の被検者の休憩法を考慮しなかったため、中には  $\beta$ -Ep 値を上昇させた者もいたのではないかとはいう 3 点である。

これまでに報告されている音楽療法やボディソニック法によるリラクゼーション効果に関する研究では、今回のようにストレスを与え、リラクゼーションの方法について効果を比較したものはなく、参照することはできないが、今後は実験条件の同一化を計画して最良のリラクゼーション法を判定する必要があると思われる。

## 2 主観的リラックス感と $\beta$ -Ep 値変動の関連

被検者に対するアンケートの結果から主観的リラックス感と血中  $\beta$ -Ep 値の変動の関連について、各種の群別を試み検討した。

ボディソニック法によるリラックス群と非リラックス群について、3 種類のリラクゼーション法における血中  $\beta$ -Ep 値の変動を比較すると、音楽聴取法においては両群の変動はなかったが、安静臥床法と、ボディソニック法についてはリラックス群の方が  $\beta$ -Ep 値を明らかに減少させた。したがって、一般にボディソニック法によるリラックス群は、他の方法によってもリラックスできるが、音楽聴取法には感受性はないと推測される。

次に、最大にリラックス感を得た方法別に、血中  $\beta$ -Ep 値の変動を比較すると、安静群とボディソニッ

ク群においては、それぞれ、安静臥床時およびボディソニック実施時に血中  $\beta$ -Ep 値の減少が顕著であり、被検者の主観的リラクゼーション効果判定と血中  $\beta$ -Ep 値の減少反応は一致していたといえる。しかし、音楽群においては、被検者自らの判定と血中  $\beta$ -Ep 値の減少反応は一致せず、安静臥床法で最も変動した。このことは音楽によってリラックスできたと感じた被検者は、実は静かにしていた方がはるかにリラックスしたという意味を含んでいる。篠田ら<sup>7)</sup>は、音楽の作用にはくつろがせるばかりではなく、興奮させるなどいろいろあることを報告している。ちなみに、今回の実験では、被検者の好みの曲でリラクゼーション誘導を試みたため、実際にはいろいろなジャンルの選曲があった。したがって、好みの音楽がかならずしもリラクゼーション誘導音楽ではなかったことが考えられる。

さらに、音楽聴取習慣群および非習慣群別に血中  $\beta$ -Ep 値の変動をみると、習慣群においては音楽を聴くか、あるいは静かにしているほうがはるかにリラックスしたように思える。しかし、ボディソニックによっては全然リラックスできなかったという成績であるのに対して、非習慣群においては唯一、ボディソニックによってリラックスできたという成績が得られた。この項目においても、前述の好みの音楽がかならずしもリラックス誘導音楽ではないという意味が確かめられた。

小松<sup>1)</sup>は音楽を好まない人には、メンタルバイブレーション(鐘の音や波の音を電子回路で合成した振動)がリラクゼーション効果をもたらすと述べている。したがって、非習慣群は音楽聴取法では反発し、ボディソニック法では音楽を無視して、むしろ振動を受容したといえるかもしれない。

## 3 リラクゼーション効果の生理学的指標としての血中 $\beta$ -Ep 量減少

血中  $\beta$ -Ep 量は身体的、心理的ストレスを受けたときに上昇する<sup>5~6)</sup>。今回、実験的ストレスによって確かに  $\beta$ -Ep 量は上昇し、引き続きの各種のリラクゼーション導入によって  $\beta$ -Ep 量は減少した。さらに、被検者の主観的効果判定に基づいて分類した各種の群別においては、一般にリラックス感をもった群において血中  $\beta$ -Ep 値の減少傾向が認められた。これらのことからストレスによって上昇した血中  $\beta$ -Ep 量はリラックスによって減少し、したがって生

理学的指標の一つとなると言い得る。

しかしながら、 $\beta$ -Ep量の測定値は実験条件はもとより、被検者の性格、体調などさまざまなリラクゼーションの効果以外の要因の影響を受けるであろうから、定量的に取り扱うのは困難である。今後は、他のホルモン動態を調査し、 $\beta$ -Ep値の変動と総合判断することによってリラクゼーション効果の正確な判定の可能性を模索していきたい。

## 要 約

同一日に17名の被検者に対して、一定負荷後3種類のリラクゼーション法を連続して実施し、血中 $\beta$ -endorphin ( $\beta$ -Ep)量の変動を観察したところ、負荷によって血中 $\beta$ -Epは増量し、リラクゼーションによって減量した。アンケートに基づき分類した、ボディソニックによるリラクゼーション群はボディソニック法と安静臥床法によって $\beta$ -Epの減量を認め、非リラクゼーション群よりも減量した。以上のことから、リラクゼーション効果の生理学的指標の一つとして、血中 $\beta$ -Ep量の減少があることを示唆した。

安静臥床およびボディソニック法が最良のリラクゼーション法と感じた群においては $\beta$ -Epの減少傾向と一致した。音楽聴取法が最良と感じた群においては $\beta$ -Epは安静臥床のとき減量した。音楽聴取習慣群はボディソニック法によっては $\beta$ -Ep量は変化せず、非習慣群はボディソニック法によって減量した。したがって、音楽聴取法およびボディソニック

法におけるリラクゼーション様式の異なりについて考察を加えた。

本研究に際し、ご指導頂きました笠木健教授に深謝申し上げます。また、実験に快くご協力くださいました被検者の皆様に深謝いたします。 $\beta$ -Ep測定に際しては株式会社エスアールエル（東京都新宿区西新宿）に御協力をお願いしました。感謝いたします。

本研究は1993年度鳥取大学医療技術短期大学部研究助成費の配分を受けた研究の一部である。

## 文 献

- 1) 小松明、日本バイオミュージック学会誌、7、28-36、1992.
  - 2) 牧野真理子、坪井康次、中野弘二、筒井未春、日本バイオミュージック研究会誌、1、61-66、1987.
  - 3) 村山正子、小熊由美、梅垣いつみ、第20回成人看護I集録、pp.199-202、1989.
  - 4) 永田勝太郎、村山良介、看護展望、3、63-68、1987.
  - 5) Davis J: 快楽物質エンドルフィン、安田宏訳、pp.223-243、1989.
  - 6) 白倉卓夫、中里享美、桜井敏夫、医学と生物学、115、387-388、1987.
  - 7) 篠田知璋、からだの科学、159、96-100、1991.
- (受付 9.14.1995)

## Summary

A series of experimental relaxations, including in bed rest merely, bed rest listening in to a comfortable music, and body-sonic bed harmonized with the music, was carried out in a day for 17 healthy subjects. Before each of the procedures, a certain mental stress was forced to the subjects. The blood  $\beta$ -endorphin content in the subjects was periodically measured to calculate the variation. The hormone was surely induced by the stresses and reduced during the relaxation periods. The subjects in the body-sonic relaxation group, determined by questionnaires, reduced the hormonal secretion during the periods both in bed and body-sonic bed. The decline of blood  $\beta$ -endorphin is postulated to show one of physiological indices for the sentiment of relaxation.

The subjects both in groups sensitive to the bed rest and the body-sonic bed were

surely reductive of the hormone during the relaxations. The subjects sensitive to the bed rest with the music were not reductive of the hormone during the relaxation but in the bed rest merely. The body-sonication caused no relaxation to the confirmed listeners in music but to the subjects indifferent to music.

Therefore, the body-sonic relaxation was discussed to intrinsically differ from the music therapy.