

こころのケアに寄与する音楽療法の検討

—交感、副交感神経などの自律神経バランスと歪みを指標とした有効性の検討—

近藤真由^{1) 2)}、後藤幸生¹⁾、沖野成紀²⁾、灰田宗孝²⁾

1) 愛知医科大学、2) 東海大学

<要 旨>

ストレス社会と呼ばれる現代では、慢性的ストレスにさらされている人が少なくない。また、医療の現場でも、患者の精神状態が予後を左右することなどから、‘こころ’のケアは無視できない重要な課題である。古来より、音楽には人の心を癒す作用があることから心身のケアに用いられて久しいが、科学的な客観性に乏しいため、現代医療の代替療法としてはいまだ正規の立場を得られていない。そこで、健常成人を対象に、『レーダーチャート式自律神経系のバランスと歪み測定法』という新しい概念の測定法を用い、音楽聴取前後の心拍変動測定から、自律神経機能を評価した。その結果、音楽による主観的鎮静効果が得られたのに対し、自律神経機能で示された客観的指標では、副交感神経系のみならず、交感神経系の活性化も認められた。これらの心身両面での変化を、非侵襲に簡便に測定することが可能であったことから、レーダーチャート式測定法の有用性が示され、また、専門知識がなくても視覚的にその変化が見て取れることから、今後、更なる医療分野での活用も期待される。

<キーワード>

心拍変動、自律神経バランス、生体内ゆらぎ現象、心身機能評価、音楽療法

【はじめに】

ストレス社会と呼ばれる現代では、常に慢性的なストレスにさらされた中で生きる人が少なくない。そのような精神的、身体的ストレスに満ちた現代では、うつ病患者の増加や、自殺者の増加が指摘されており、今後はさらに不況によるリストラ、生活苦などの影響を受け、今よりもっと生きにくい社会となり、心のケアが必要とされることが予想できる。また、医療の現場でも、患者の精神状態が予後を左右することなどから、疾患のみを治すのではなく、‘こころ’までをも含めて治療する全人的医療が求められ、今後ますます『こころ』が重要視され、‘こころ’と‘身体’のバランスにまで配慮した医療が求められることが想定される。

古来より、音楽は心身の治療に用いられており、その効果は経験的には明らかであるが、こ

れらを科学的、客観的に評価することは極めて困難であった。そのため、音楽療法が現代医療の補助、代替療法としての正規の立場を得ることを難しくしている。しかし、音楽には人のこころを癒し、落ち着かせるなどの効果や、音楽が生体に備わったリズム感に寄り添うことで、知らず知らずのうちに前向きな気持ちになり、意欲を向上させるなど、その効果は多岐にわたっており、悩める弱者に何ら侵襲を伴わず、ヒューマニティに富むもっとも自然な療法であることは経験的に知られている。また、音楽にはバリエーションに富んだものが多種多様にあるため、あらゆる人の好みに対応できるものであることから、その効果を客観的に示し、現代人のこころのケア、代替療法として用いられることが望まれる。

筆者らも、音楽のもつ癒しの力、また逆の作用である音楽の賦活力に着目し、それら音楽の力を治療に役立てる音楽療法の客観的評価に取り組んでいる。これまでも光トポグラフィを用いた脳血流状態の解明¹⁾や、免疫、内分泌系指標などを用い、音楽が心身に与える影響を客観的に評価することを目指し研究を行ってきた^{2) 3) 4)}が、今回、貴財団の助成を受け、さらにこれらのネットワークに欠かせない自律神経系にも着目して研究を進めたので、ここに報告する。

脳の状態は自律神経を介して心臓に影響を与えることから、心拍変動の詳細な解析を行えば、脳内に生じたさまざまな変化までも読み取れる可能性を秘めている。このことから、心拍リズム変動の解析法に基づくレーダーチャート式自律神経系のバランスと歪み測定法を用い、単なる交感、副交感神経機能にとどまらない解析法を利用して、音楽が心身両面に与える影響、その療法的効果を検証する。

【目的】

本研究では、次に示す2つの点を明らかにすることを目的としている。

まず1点目として、『音楽』が心身に及ぼす影響を自律神経機能を指標に、客観的に評価すること、そして2点目として、『レーダーチャート式自律神経系のバランスと歪み測定法(以下、レーダーチャート式測定法と略す)』という新しい概念の測定、評価法が、従来の自律神経機能評価にとどまらない、心身、情動面までも含めた評価に有用であるか否か、この2点を明らかとするため、多数例の測定、解析結果を得て、分析を試みる。

【方法】

① 対象

基礎的データ収集のため、まずは健常成人ボランティア30名を対象とした。内訳は、男性15名、女性15名であり、平均年齢は 28.3 ± 7.9 歳であった。

② 実験プロトコル

測定は、周囲の雑音が気にならない程度の静寂が保たれた大学病院内の一室で、午後1時半より行った。プロトコルを図1に示す。

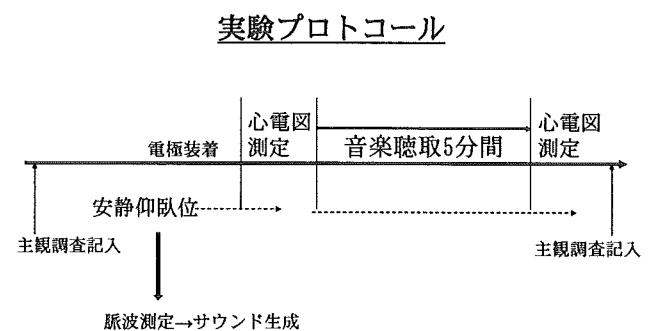


図1. 実験プロトコル

はじめに、聴取前主観調査を実施(自己記入式)後、ベッド上にて仰臥位、電極を装着した。数分後、被験者が安定したところで、指先センサーより脈波を採取、マイサウンドを作成した。レーダーチャート式測定法は、音楽聴取5分間の前後に行った。測定終了後、再度、主観調査に記入し、終了とした。

③ 測定機器

ベッドサイドにも携帯し、簡便かつ非侵襲に測定が行えるよう、小型測定機器を使用した。携帯心電計(日本光電製)を用いて記録された心拍変動(アナログ信号)は、カード式A/D変換器(Ratoc製)と介在接続ケーブルを介し

てPCに取り込まれ、レーダーチャート式自律神経バランスと歪み計測用ソフトG4 (TCP製)により自動解析される。その結果は、6つの指標をもとにあらかじめ準備された正六角形図面の上に直ちに重ねてグラフィック表示される。

④ 測定方法および指標

測定方法は、まずは仰臥位にて安静状態(通常1分~1分半程度)の心電図R-R間隔(心拍変動)を測定、その直後、被験者を起立させ、立位状態で同様に心拍変動を記録する。記録と同時に、心拍はR-R間隔情報として、A/D変換器を介してパソコンに取り込まれ、周波数解析される。

指標は、交感神経状態を表す3指標、副交感神経状態を表す3指標、計6つの指標で構成されている。交感神経状態を表す指標として、交感神経発動 LF/Total、活性持続度 mRR(sup-std)、瞬時反応度 mRR(sup)-RRmin(std)の3指標、副交感神経状態を表す指標として、副交感神経活動 HF/Total、安静時心拍変動 mRR、基本的内在活力 SDRRの3指標、合計6指標が測定値から解析され、瞬時にグラフィック表示される。

基準値は、健常な大学生ボランティア100名(平均年齢 24.0 ± 1.3 歳)のデータに基づき作成したものである⁶⁾。交感神経発動 LF/Total 0.63、活性持続度 mRR(sup-std) 135.6、瞬時反応度 mRR(sup)-RRmin(std) 276.6、副交感神経活動 HF/Total 0.59、安静時心拍変動 mRR 831.2、基本的内在活力 SDRR 38.8。この値で図を描くと正六角形となるよう設定されており、これらを基準値とし、被験者の測定値が重ね合されて表示される。

またこれら6指標の他に、グラフィック表示された正六角形の図から、それぞれ交感神経領域と副交感神経領域との面積を割り出し、面積比でもって、交感神経、副交感神経のどちらが優位であるかも示される。レーダーチャート式測定法の詳細については、共同研究者である後藤氏の論文を参照していただきたい^{6) 7)}。

主観調査は、本人による自己記入式とし、音楽聴取の前後で実施した。項目は、緊張不安、抑うつ、イライラ、活気、疲労、リラックスの6項目、Visual Analogue Scale方式(以下、VAS式と記す)を採用した。VAS式とは、10cmの線上の左端を【まったくそう感じない】、右端を【かなり強くそう感じる】とした場合、それぞれの質問項目に対し、今この瞬間の気持ちにぴったりとくると思われる位置(線上)に×印をつけるという簡単なものである。10cmの線上に記された×印の位置を計測し、その値を10倍の数値にし、聴取の前後で比較、統計処理を行った。

⑤ 使用曲

本研究では、被験者自身の脈波リズムから生成されるマイサウンドを音楽刺激として用いた。厳密に言えば、マイサウンドが音楽と言えらるのであろうかという問題はある。しかし、実際の音楽を使用することは、次に示す弊害が考えられた。

音楽には好みがあり、好ましいと思われるものは様々であり、またある曲を聴取して鎮静的と捉えるか、活性的と捉えるかは個人差による。そのため、実験者によって選曲された指定曲を用いては、被験者の主観的好みが影響し、リラックス感が得られる人と得られない人、不快に感じるなどのマイナス感情が引き起こされる

などの恐れがある。

一方、本人の主観的好みを優先させ、被験者自身の好みで選曲された音楽を用いた場合は様々なジャンル、曲調、テンポと多種多様の音楽となることが想定され、好みの音楽を用いた場合、鎮静化される曲を選曲される人もいれば、活性化される曲を選曲する人もいるなど、音楽そのものの条件が一定とならない。また、1曲の聴取時間も異なり、実験条件が揃わないこととなってしまう。また聴き慣れた音楽では、その曲にまつわる思い出などと重なって、実験者が想定できない被験者の情動反応が引き起こされる可能性も考えられた。

これらのことから、音楽刺激として与えられる曲には、何らかの条件下で一定となること、さらに大凡の人にとって不快とならない音楽であること、が理想であるとの考えから、本人の脈波からオリジナルサウンドを生成する手法を用いたやすらぎマイサウンド（株式会社TCP 協力）を採用した。

やすらぎマイサウンドとは、人間工学的に体内を流れる血流（自然界の1/f ゆらぎ；小川のせせらぎなどに擬え）を各被験者の指突容積脈波リズムから抽出しサウンドに変換したものである⁸⁾。マイサウンドは、測定した脈波をもとに、脳波のα波帯域で、3つのパターンのサウンドが生成される。マイサウンドを使用するメリットは、どの被験者にとっても初めて耳にする曲であること、1曲の聴取時間が5分と一定に揃えられること、自己の体内から発せられた心拍リズムによる世界に1つのオリジナルサウンドであることから、否定的にとらえる人が少ないこと、などがこの曲を使用するメリットと考えた。

しかし、それでは被験者の主観的好みが無視されてしまう危険性が考えられたために、生成された3パターンのうちでもっとも被験者の好みに合った曲を聴取した際の前後で比較することとした。

よって、マイサウンドを使用したことによる不都合はなく、主観調査においても、マイサウンドの聴取が不快だったなどの回答は得られなかった。

【結果】

① レーダーチャート式測定法による結果

1-1. 典型例

まず、本研究の特徴である、自律神経系バランス状態の変化がわかりやすい一例を図2に示す。

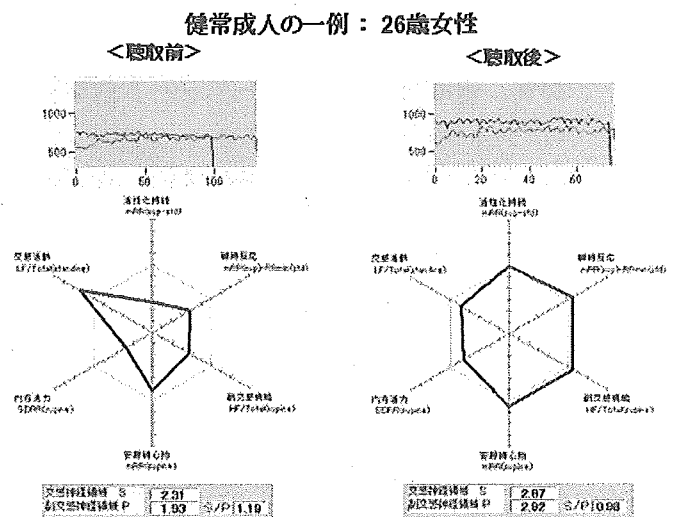


図2. 聴取前後の変化がとらえやすい一例

聴取前、かなりの歪みが存在したが、聴取後は右図に示すように、ほぼ正六角形に近いバランスのとれた状態へと変化した一例である。また、主観調査の結果からも、疲労回復、リラックスに効果があったとの回答を得ており、音楽

聴取により心身ともに良好な変化があったことを示している。

1-2. 聴取前後の比較 (全例平均)

音楽聴取全 30 例の平均レーダーチャートを図 3 に示す。上段は聴取前、下段は聴取後の値である。左列にはそれぞれ全 30 例の結果を、さらにそれらを男女別に分け、中央に男性 15 例、右列に女性 15 例の結果を示した。

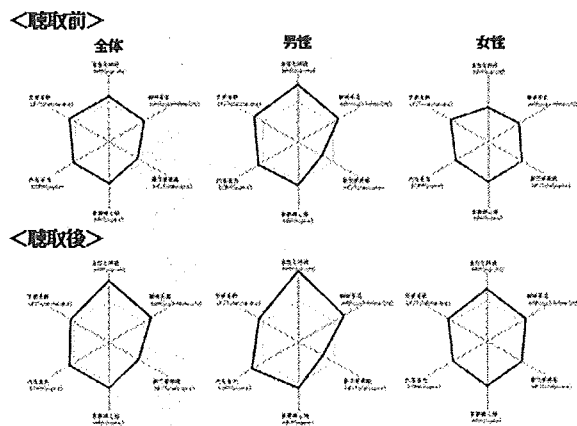


図 3. 聴取前後のレーダーチャート結果

聴取前後ともに、全員健常者ゆえ平均的には当然、ほぼ正六角形に近い形となった。また、これら 6 指標の標準値は、本研究の被験者と同様の健常成人の平均値でもって設定されていることから、当然の結果といえる。詳細をみると、副交感機能 (HF/T) には若干の低値が見取れるが、聴取後には全体的に六角形が増大しており、特に交感神経機能に活性が見られたことを示す結果が得られた。

次に、レーダーチャートの六角形を形成する 6 指標を、1 指標ずつ個別にし、全 30 例 (図中*印) の聴取前後で検討した。副交感神経系 3 指標の結果を図 4 に、交感神経系 3 指標の結果を図 5 に示す。

果を図 5 に示す。

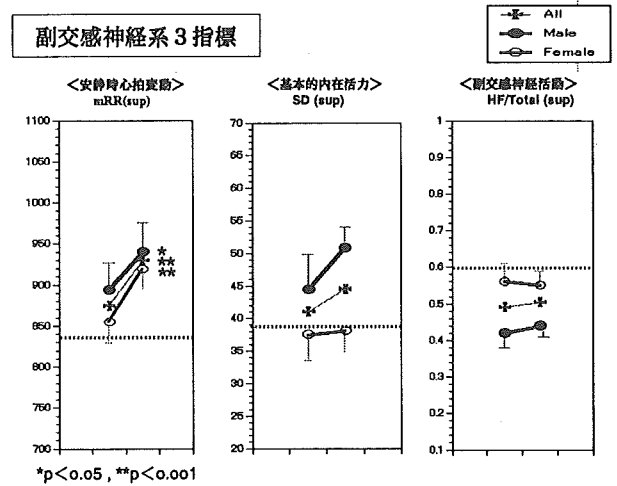


図 4. 副交感神経系指標

安静臥位での副交感神経系の指標は、安静時心拍数を意味する mRR(sup)が、聴取前 874.3 →聴取後 929.6 と有意に増加し、脈拍が聴取後、有意に減少したことを示した。そして、基本的内在活力 SD(sup)も有意ではなかったが増加 (聴取前 41.0 →聴取後 44.5) していたが、副交感神経活動 HF/T には、大きな変化は認められなかった (聴取前 0.491 →聴取後 0.497)。

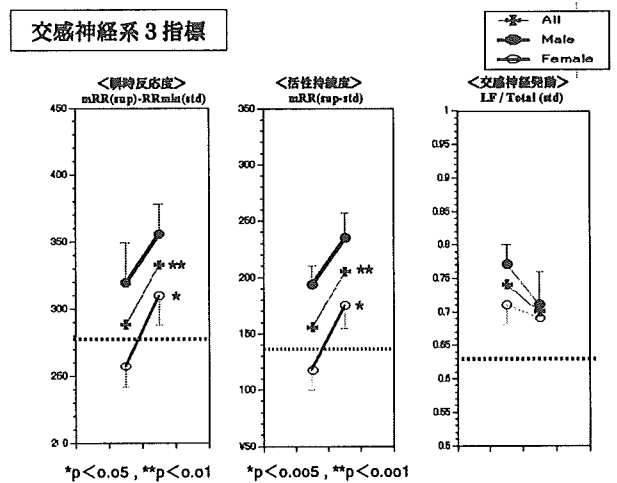


図 5. 交感神経系指標

起立負荷という生体刺激に対し、瞬時反応度 $mRR(sup) - RRmin(std)$ は聴取前 288.1 → 聴取後 332.7)、活性持続度 $mRR(sup - std)$ は聴取前 155.3 → 聴取後 204.8 と、ともに聴取後、有意に増加し、起立という負荷刺激に対して、交感神経が活発に活動したことを示した。一方、交感神経機能 $LF/Total(std)$ はわずかに減少（聴取前 0.74 → 聴取後 0.70）したが、有意ではなかった。

次に、作図された六角形の面積を、中央で上下に分け、聴取の影響が交感、副交感神経のいずれに寄与しているかを面積、面積率で検討した（図6）。

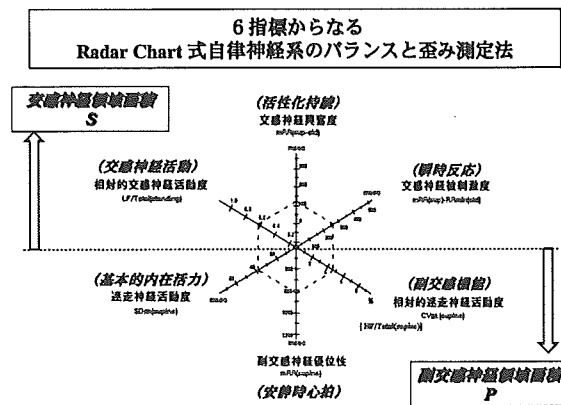


図6. 指標の示す意味

すなわち、レーダーチャートで示す六角形の上下3指標が交感神経系指標、下3指標が副交感神経系指標となるので、それぞれ3指標で構成された部分は、交感神経領域、副交感神経領域と面積で表されることとなる。さらにその比率を出すことで、どちらが優位であるかが示される。

結果を図7に示す。

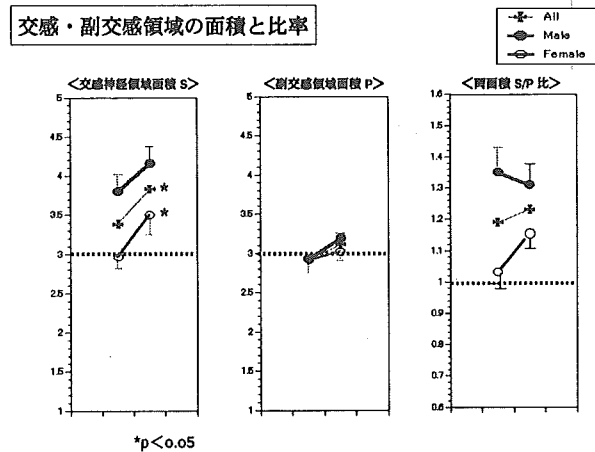


図7. 交感神経、副交感神経領域面積と比率

その結果、交感神経領域面積(S)が、聴取前 3.38 → 聴取後 3.83 と有意に増加した。副交感神経領域面積(P)は、聴取前 2.92 → 聴取後 3.11、S/P 面積比率は、聴取前 1.19 → 聴取後 1.23、いずれも増加したが、有意ではなかった。

1-3. 男女別

次に、これらの結果を男女別に分けて検討した。図4. 5. 7に示すとおり、男性15例の結果は●、女性15例の結果は○で示した。

男性で有意な変化を示した指標は、副交感神経系指標である安静時心拍 $mRR(sup)$ のみ（聴取前 894.0 → 聴取後 940.0）であった。交感神経系の活性化が認められたが、統計的に有意ではなかった。

一方、女性は、副交感神経系指標である安静時心拍 $mRR(sup)$ が聴取前 854.6 → 聴取後 919.2 と有意に増加、交感神経系指標も活性持続度 $mRR(sup - std)$ 聴取前 117.3 → 聴取後 174.7、瞬時反応度 $mRR(sup) - RRmin(std)$ 聴取前 256.8 → 聴取後 309.6 といずれも有意に増加し、交感神経領域面積も聴取前 2.96 → 聴取後 3.50 と有意に増加、音楽聴取によって4指標が有意に変化

した。

② 主観調査結果

聴取前後に行った VAS 式主観調査の結果を
図 8 に示す。

全30例の結果						
VASによる 主観調査結果		全例	聴取前	聴取後		
●	p<0.05	緊張不安	22.0	4.5	****	
●●	p<0.01	抑うつ	13.2	3.8	****	
●●●	p<0.005	イライラ	4.5	1.3	n.s.	
●●●●	p<0.001	活気	44.6	31.9	**	
		疲労	42.3	18.7	****	
		リラックス	50.4	73.1	****	

男性15例の結果			女性15例の結果		
男性	聴取前	聴取後	女性	聴取前	聴取後
緊張不安	15.9	3.5 ***	緊張不安	29.9	5.9 ****
抑うつ	14.6	4.7 *	抑うつ	11.4	2.7 **
イライラ	5.0	1.2 n.s.	イライラ	3.7	1.4 n.s.
活気	39.5	30.2 n.s.	活気	51.4	34.1 ***
疲労	52.1	24.6 ****	疲労	29.5	10.9 *
リラックス癒し	49.2	70.2 ***	リラックス癒し	52.1	76.9 ****

図 8. VAS による主観調査結果

全 30 例および女性では、イライラ度を除く
5 項目で、聴取後、有意な変化を示し、男性は
イライラ、活気を除く 4 項目で有意な変化を示
した。これらの結果から、マイサウンド聴取に
より、鎮静化される傾向にあり、また、それら
の影響は主観的に好ましいものであったこと
が示された。

【考察】

① 音楽による自律神経反応について

図 2 の例で示した結果より、たとえ 5 分間と
いう短い聴取であっても、本人にとって心地よ
いと感じられる音楽を聴取することは、精神的
にも身体的にも良い影響を与えており、それら
をレーダーチャート式測定法による自律神経
機能測定で、客観的に示すことができたという
一例である。

図 3 で示した全 30 例の平均値による結果か
らは、聴取後、交感神経系が活性化される傾向
にあることが示された。

従来の考えでは、音楽を聴取することによっ
てリラックス、鎮静効果が得られれば、当然、
副交感神経系が優位になるとの考えが一般的
であろう。確かに、図 8 の主観調査結果で示し
たとおり、本研究でも主観的には鎮静効果が得
られていた。つまり、音楽聴取によって主観的
には鎮静化したと感じていたが、自律神経機能
面では交感神経が賦活化され、自覚しないまま
に身体的には活性化していることが示唆され
たのである。この結果は、ともすると音楽聴取
が生体にとって刺激、ストレスとなったなど、
好ましくない影響を与えたかのように受け取
れる結果である。

しかし、ここでレーダーチャート式測定法の
特色について述べておきたい。従来の自律神経
機能評価と大きく異なる点は、安静時のみで測
定、評価するのではないという点である。すな
わち、本法でいうところの交感神経系 3 指標は、
‘起立’という負荷刺激を生体を与えたことで
身体がどう反応するかを測定し、得られた値で
もって解析しているために、交感神経が活性化
することは正常の反応であり、むしろ、音楽聴
取によって休息が得られたことで、身体的にリ
フレッシュし、ゆえに聴取後、交感神経がスム
ーズに活動し、活性化したと考えた。

つまり、従来考えられてきたような、主観的
に鎮静効果が得られていれば、必ずしも自律神
経は副交感優位を示す、とは限らないというこ
とを示した。

このことから、たとえ短時間であっても、音
楽聴取は心身にとっての『休息』となったため

に、主観的には鎮静したと感じたのに対し、身体的には休息によってリフレッシュし、活性化したと考えた。

また、音楽聴取が5分間という短時間であったことも影響している可能性があるのではなからうか？

つまり、音楽も短時間の聴取であれば、身体にとっては『刺激（快刺激）』となるのではないか。これは現在、筆者らが行っている別の研究結果からもこのことを示唆する結果が得られている。その実験では、本人にとってもっとも鎮静効果が得られる曲を選曲、持参させ実験に使用しているが、そのような基準で選曲された曲であっても、聴き始めは交感神経が活性化される例が散見される。しかしその後、副交感神経機能の高まりを認め、副交感優位へと変化していく…という傾向が見られている。この結果と本研究の結果とを合わせて考察してみると、たとえ主観的に鎮静効果が得られる曲であっても、音楽を聴取することは、一時的には、身体にとって生体刺激となるために、交感神経が活性化されるのではないかと考えた。それらは生体の自然な反応であると考え。しかし、ある程度の時間、聴取をし続ければ、おそらく主観的リラックスと同様に、身体的にも鎮静化されるものと推察される。

② 性差について

次に、得られた結果には男女差が見受けられたので、性差という視点で検討してみたい。

聴取前、後ともに、副交感機能 HF/T に若干の低値が見られ、特に男性にその傾向が強く、女性では比較的安定しているという性差を示唆する結果が見受けられた。このことから、実

験またそれらに伴う初めての環境下におかれることは、誰にとっても多少の緊張感を伴うものと推察されるが、男性では特に、新しい環境に対しては何らかの警戒心にも似た反応が女性よりも強く働き、そのため音楽に集中することができず、十分なリラックス効果が得られなかったものと考えた。そのため、女性に比し、副交感機能に低値が認められたのではないかということが考えられた。一方、女性は、新規の環境下におかれた緊張感に対しても、比較的影響を受けず、音楽、実験環境に対して、素直に受容する傾向が強いように見受けられた。これは、音楽に対して受容しようとする心理、音楽療法に対する興味、やすらぎマイサウンドに対する興味などが、平均すると男性よりも強いことなどが影響したと考えた。これらが影響しあって、女性の場合はマイサウンドが、新規の環境下におかれた緊張感を紛らわす方向に作用し、また、新しく耳にする音楽に対しても、興味を持ち受容的に聴取したことが、結果としてリラックスすることにつながったと推測された。

このことは、音楽に対する感受性の違いに性差が関与することを示唆する結果の1つとなると考えられる。

③ 症例検討：慢性疼痛患者の一例

次に、これらの健常成人による結果から、有効性があると判断されたため、慢性疼痛にて外来受診中の患者（60歳女性）にも実施した。結果を図9に示す。

慢性疼痛にて外来受診中の60才女性の一例

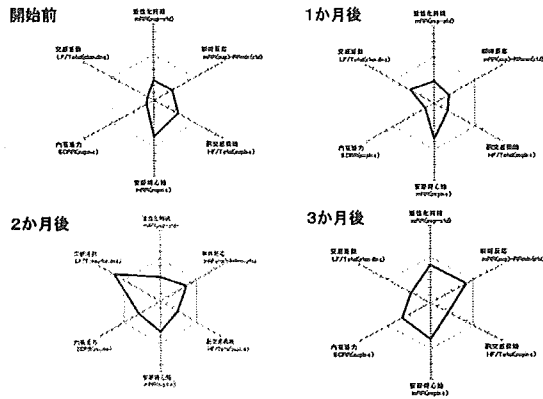


図9. 慢性疼痛患者の一例

このように、左上が介入前のレーダーチャート式測定法の結果であるが、全体に萎縮し、かなりの歪みが存在している。患者自身も、長年にわたる疼痛、鎮痛剤が手放せないことなどから抑うつ状態であることを自覚していた。そこで、痛みから気をそらすこと、引きこもりがちになっている患者を心身ともに活性化させること、可能な限り鎮痛剤の使用回数を減らすことなどを目的に、やすらぎマイサウンドによる音楽療法的介入を行い、毎日、自宅でも可能な限り聴取するよう指示した。1ヶ月後の外来受診時の結果を右上に示す。まだ全体的に萎縮しており、著明な奏効は認められないが、主観的には「聴いていると気分が high になり、外に出る気になってくる」などと述べるなど、良好な結果を得た。次に、介入2ヶ月後の結果を左下に示す。1角が突出した形ではあるが、全体に増大傾向にあり、さらに3ヶ月後（右下）には、六角形が増大するとともにバランスも徐々に改善される傾向にあった。主観的には、「常にイライラしていたのが無くなり、出歩く億劫さが減った」などと述べており、以前より、精神的に安定し、行動も増えたことが見受けられ

る。

このように、心拍変動リズムの解析結果をレーダーチャート式グラフィック表示で示す方法は、主観的に感じられる患者自身の微細な変化とも合致していた。さらに、標準に近くなれば、正六角形の基準値に近づくように作られているため、医学的知識がなくとも、どのように自律神経系が歪んでいるか、バランス状態が変化したかなどが一見して視覚的に明らかである。そのため、患者にも変化が理解しやすく、治療に対しても前向きに積極的になるなど、患者の意欲を呼び起こすことにつながったと考えている。

これらの結果から、やすらぎマイサウンドによる介入がきっかけとなって、気持ちが痛みからそらされ、前向きに、また活動的になっていったと考えたい。

以上より、レーダーチャート式自律神経系のバランスと歪み測定法は、自律神経系の微細な変化を捉え、またその性差による違いまでも評価できる可能性を示した。

さらに、極めて簡便、非侵襲に行えることから、侵襲が強いと検査そのものに対する情動反応のために、正規の心理反応が測定、評価されない可能性のある者にまで、広く一般に適用できるものといえる。また、病気、治療による痛み、苦しみなど、精神的にも苦痛な日々を送っておられる患者にも、この測定法であれば、検査による新たな侵襲を加えることなく心身の評価が行え、またその結果がグラフィック表示されることで、医学的知識の無い方にでもわかりやすい診断評価法であることから、スクリーニング検査として極めて有用であると考えて

いる。また、結果が目に見える形で評価されることで、患者の治療、闘病に対する意欲の向上にもつながることなどから、今後、医療分野での更なる活用が望まれる。

【結論】

本研究の結果から、主観的鎮静効果が得られる音楽でも、聴取によって自律神経機能は活性化するという影響が示された。

また身体面での評価に用いたレーダーチャート式自律神経系のバランスと歪み測定法は、このような心身の微細な反応の評価にも有用であることが示された。

これらの結果を踏まえ、次の段階としては、マイサウンドのような特殊な音楽ではなく、日常的に聴取しているような好みの音楽に対しても測定をおこない、引き続き症例数を増やして検討していきたいと考えている。

【文献】

- 1) 近藤真由、灰田宗孝他：音楽療法の新しい客観的指標の探索～聴取状況による違い；受動的音楽聴取と能動的音楽聴取～、日本音楽療法学会誌 2007年；7巻2号 pp138-144
- 2) 近藤真由、灰田宗孝他：音楽療法の客観的評価法～内分泌、免疫、自律神経、脳機能測定による科学的検討～、神経治療学 2007年；24巻第6号 pp695-702
- 3) 近藤真由、灰田宗孝他：音楽療法の効果判定に用いる客観的、科学的指標の探求～第1報；指標の特性についての検討～、日本音楽療法学会誌 2006年；6巻2号 pp115-122

- 4) 近藤真由、灰田宗孝他：音楽療法の効果判定に用いる客観的、科学的指標の探求～第2報；効果判定に適した指標についての検討～、日本音楽療法学会誌 2006年；6巻2号 pp123-131
- 5) 後藤幸生、安田善一他：レーダーチャート表示による自律神経機能評価法、自律神経 1994年；31巻6号 pp660-667
- 6) 後藤幸生：生体内リズムのゆらぎ解析～心身バランス・活力レベルの判定モニター～、麻酔・集中治療テクノロジー学会誌 2009年；pp1-18
- 7) 後藤幸生：自律神経系バランス/歪み、その賦活刺激鍛錬/バランス調整療法、臨床麻酔 1999年；23巻5号 pp797-808
- 8) 伊藤英則：個人身体信号から癒しの映像・音楽を生成するシステム、人口知能学会誌 2008年；23巻3号 pp334-341

【謝辞】

本研究に快くご協力いただきました被験者の皆様、御支援いただきました明治安田こころの健康財団の皆様に、心より感謝申し上げます。ありがとうございました。