

# 被験者の心拍数に応じたテンポによる 音楽聴取時の心拍変動について

堀田 晴子・澤村 貫太・井上 健

## I 序 論

### 1. はじめに

音楽は私たちにとって、大変身近な存在である。私たちはなぜ、音楽を聴き、歌を歌い、楽器を演奏するのだろうか。その理由を説明することは容易でない。しかし、私たちは経験的に、音楽が必要な存在であることを知っている。

音楽は、人の心身に様々な影響を与えと考えられている。イライラした気分を落ち着かせたり（癒し）、モチベーションを上げたり（高揚）、ムシャクシャした気持ちをぶつけたり（発散）、思い出に浸ったり、忘れていた気持ちを思い出したり（感情想起）、慰められたり（励まし）、治療中の雑音から注意をそらしたり（マスキング効果）、などが考えられている（小坂・立石、2006）。その中で、「癒し」の効果に着目する。人は、過剰なストレス下においては、心身共に悪い影響を受ける。そのような場合、音楽には、緊張状態を緩和する効果があると考えられている。音楽は、人にどのような影響を与えるのか、どのような癒し効果が見られるのか、どのような音楽が効果的であるのか、精神生理学的に検討したい。

### 2. 音楽の構造と効果

音楽は、メロディ・ハーモニー・リズムの三大要素から成り立っている。メロディは、音の周波数の変化によって成り立つ。その本質は「ゆらぎ」である。ハーモニーとは、和音の整合性・協調性であり、美しいハーモニーは安心感を与える。リズムは、音の強弱や、遅い・速いといったテンポの変化によって成り立つ。音楽の諸要素のうち、「癒し」効果に最も影響を与える要素が何であるかは、明確ではない。全ての要素が相互的に作用し、ひとつの音楽を形成しているため、各要素を完全に切り離して検討することは非常に困難であろう。

### 3. リズム・テンポという要素

私たちの体の中では、常にリズムが刻まれている。心臓の拍動、脈拍、呼吸、脳波などである。睡眠に関わるサーカディアン・リズムも含めて、私たちはリズムと切り離すことのできない生活をしている。乳幼児の脳機能

の発育について、音楽諸能力のうちで最も早期に獲得されるのはリズム技能であることもわかっている。最後まで保持されるのがリズム技能であるともいわれている。聴覚失認（聴覚的に聴こえていても脳が認知できない）による音楽の認知機能の障害についても、メロディを再認することが困難な患者についての研究により、リズムにかかわる認知能力が残っていることが示唆された（貫、1996）。つまり、音楽のリズムと私たちの生体のリズムの間には、何らかの特別な関係があるといえる。

また、リズムの中のテンポという要素についても、音楽のテンポは、その音楽を聴く人自身のテンポ（心拍、脈拍、脳波など）に関係しているといわれている。

### 4. 心拍テンポについて

人が人生で初めて聞く音楽は、母親の胎内で聞いたかもしれない。胎児の脳や聴覚は、妊娠6ヶ月を過ぎる頃にはかなり発達していて、胎内で母親の話し声や心臓の鼓動を聞いているといわれている。子供が生まれてからも、母親の約8割は左抱きで、子供に心臓の鼓動を聞かせているという調査結果もある（音楽サラダ、2006）。心拍のテンポは精神状態と関係があり、胎教音楽の本当の目的は、母親の精神を安定させることだといえる。それは、安定したテンポの鼓動を胎内の子供に聞かせるということにもつながる。

人の心臓は、緊張すると鼓動が激しくなり、リラックスしている状態ではゆったりとしたテンポで鼓動する。心拍のテンポは、個々人の特性である程度の差があるが、精神状態との相互作用があるともいわれている。聴取する音楽のテンポに鼓動の速さが同調する（佐伯、1999）。また、速いテンポの音楽を求める時は、緊張状態にあり、反対に遅い・ゆったりとしたテンポの音楽を求める時は、落ち着いた状態であるといえる。

音楽リズムによる身体表現として「リトミック」があるが、これは「心拍がリズムやテンポの基礎である」という考えを支持して創案されたものである。また、音楽のテンポ“moderato（中庸に）”も、安静状態の心拍数に起因するといわれている。心拍テンポの音楽は、心身を落ち着かせるといわれており、心拍数に近いテンポの音楽が心身に良い影響を与えたとの報告もある（岡井、2005）。

## 5. 交感神経と副交感神経

人の神経系には、体性神経と自律神経がある。身体の恒常性維持のために、自分の意志とは無関係に働くものが、自律神経である。自律神経には、交感神経と副交感神経がある。これらは相反する働きを持っている。交感神経は、心拍数を増加させるなどの働きがあり、活動的になろうとする時に働く。反対に、副交感神経は、心拍数を減少させ落ち着かせる働きがあり、安静にしようとする時に働く。これらが同時に働き、恒常性が維持されている。従って、交感神経が副交感神経に対して優位である時は、何か活動している時であり、心身が緊張して活動的になっている。反対に副交感神経が交感神経に対して優位である時は、心身がリラックスした状態であるといえる。

交感神経、副交感神経の状態を知るには、様々な生理学的方法があるが、心拍の一拍ごとの間隔の時間的ゆらぎである、心拍変動による分析は有用である。

## 6. 本実験の目的

被験者の心拍数に応じたテンポによる音楽聴取が心身に与える影響、癒し効果について、心拍変動を用いて、交感神経と副交感神経の変化を検討する。受動的音楽聴取に関する研究は数多くなされてきたが、岡井（2005）は、心拍に近いテンポとそれよりも速いテンポをもつ2曲について、それぞれ60%のテンポの増減で変化テンポ音楽を作成し、それらと各原曲テンポの4種類を用いて心拍変動を調べた。その結果、心拍に近いテンポの音楽が副交感神経優位の状態にする効果があることを報告している。本実験では、心拍テンポによる影響をさらに検討するために、被験者自身の心拍テンポによる音楽を用いて、心拍テンポの効果を検討する。

## II 方 法

### 1) 実験日時・場所

2005年8月29日～同年9月21日の間に、兵庫県下K大学内にある、シールドルームの中で実施した。

### 2) 被験者

被験者は、兵庫県下のK大学・M大学の学生19～23歳（平均年齢20.9歳）12名（男性6名、女性6名）であった。いずれも心身共に健常であった。

### 3) 測定指標

#### i) 心電図

脳波計（日本光電工業社製 EEG 4514）により、心電図を記録した。左右の鎖骨下付近・左胸部最下肋骨下に、日本光電工業社製銀製心電図用電極を装着して導出した。

#### ii) 不安尺度

電極装着前と全実験終了後に、日本版 STAI を実施した。特性不安尺度・状態不安尺度共に実施した。

#### iii) 心理指標

音楽聴取による感情体験について、次のような心理指標を用いて評価した。心理指標は、岡井（2005）を基に、「音楽を聴いていた時の心身の自覚」について6項目、「音楽を聴いていた時の気分」について6項目、「（聴いていた）音楽の印象」について2項目、「音楽の印象」について12項目、合計26項目を用いた。以下にその測定方法を示す。

##### a) 音楽聴取時の気分について

3種類の音楽刺激について、6項目の形容詞対を7段階のSD法により主観的心理状態を評定させた。使用した形容詞対は、岡井（2005）による、音楽の印象についての形容詞対から「快-不快」「気持ちがいい-気持ちが悪い」「積極的気分-消極的気分」「穏やか-騒々しい」「元気になる-気分が落ち込む」の中の、「気持ちがいい-気持ちが悪い」を「気持ちが良くなる-気持ちが悪くなる」に変更し、「楽-疲れる」を新たに加えたものを用いた。

##### b) 音楽聴取時の心身の自覚について

3種類の音楽刺激について、6項目の形容詞対を7段階のSD法により、主観的心理状態を評定させた。使用した形容詞対は、岡井（2005）による、音楽を聴いている時の感じについての6項目の形容詞対、「心地よい-心地悪い」「眠くなる-目がさえる」「落ち着く-イライラする」「リラックスする-緊張する」「楽-疲れる」「安心-不安」を用いた。

##### c) 音楽を聴いた時の印象について

岡井（2005）による、速さに関する項目「遅い-速い」と好き嫌いに関する項目「好き-嫌い」の2項目を、7段階のSD法により主観的印象を評定させた。

##### d) 音楽の印象について

3種類の音楽刺激の印象について、5段階のSD法により12項目を評定させた。項目は、谷口（1998）が作成した音楽の感情価測定尺度（Affective Value Scale of Music; AVSM）より、岡井（2005）が用いた項目を主に使用した。「高揚」因子の高揚を表す項目から2項目、抑うつを表す項目から2項目、「親和」「強さ」「軽さ」「莊重」の各因子からそれぞれ12項目を選出した。そのうち岡井（2005）が用いた「軽さ」因子の「軽い」という項目を、事前に行った調査により、より評定しやすいと考えられる「浮かれた」に変更した。

a) b) c) の評定表を Table 1-1 に、d) の評定表を Table 1-2 に示す。また、実験後の質問を Table 1-3 に示す。

Table 1-1 評定表 (気分・心身の自覚・印象)

☆音楽を聴いていた時の気分について

快	非常に	かなり	やや	どちらでもない	やや	かなり	非常に	不快
気持ちが悪くなる								気持ちが良くなる
元気が出る								気分が落ち込む
騒々しい								穏やか
楽								疲れる
消極的な気分								積極的な気分

☆音楽を聴いていた時の心身の自覚について

心地良い	非常に	かなり	やや	どちらでもない	やや	かなり	非常に	心地悪い
目がさえる								眠くなる
落ち着く								イライラする
緊張する								リラックスする
楽								疲れる
不安								安心

☆音楽の印象について

好き	非常に	かなり	やや	どちらでもない	やや	かなり	非常に	嫌い
遅い								速い

Table 1-2 評定表 (音楽の印象)

☆音楽の印象について

	あてはま ない	ややあて はまらない	どちらとも いえない	ややあて はまる	あてはまる
明るい					
悲しい					
優しい					
刺激的な					
浮かれた					
おごそかな					
楽しい					
暗い					
おだやかな					
強い					
落ち着きのない					
気高い					

## 4) 音楽刺激と提示装置

音楽刺激として、癒し効果があるとされているモーツアルト作曲の『ディベルティメント K. 136 番 第2

Table 1-3 実験後の質問 (実験の感想)

- ①音楽はよく聴きますか？
- ②どんな時に音楽を聴きますか？
- ③実験で使われていた音楽を、どの程度ご存知でしたか？曲にまつわる思い出や、何か思い浮かんだことはありましたか？
- ④一番好きだと感じたもの、一番嫌いだと感じたものは、それぞれ何番目の音楽ですか？
- ⑤それぞれ3パターンの音楽は、どのような感じ(イメージ・印象)がしましたか？
- ⑥実験前と比べて、今の気分はどうですか？
- ⑦クラシック音楽について、もともとと苦手意識はありますか？
- ⑧実験で聴いた音楽で、何か物語を作るとすれば、どのような物語になるとおもいますか？
- ⑨実験を通しての感想を聞かせて下さい。

楽章』を用いた。この曲を、3種類のテンポで提示した。すなわち、①被験者の心電図をパソコンに取り込み、R-R 間隔を測定した。常時これに応じて変化するテンポの音楽を提示したもの(=心拍テンポ音楽)、②被験者の心電図を聴取前1分間パソコンに取り込み、平均心拍数を測定し、以後そのテンポの曲を提示したもの(=固定テンポ音楽)、③②と同様に聴取前1分間の平均心拍数を測定し、以後平均心拍数±5を聴取時の心拍に関係なく漸減漸増させ、ランダムに変化するテンポで提示したもの(=ランダムテンポ音楽)であった。MIDI形式の録音を使用し、プログラムにより再生時テンポの指定を行った。3種類の曲の提示順序は被験者毎にランダムにした。

これらの音楽刺激は、パソコンに保存し、シールドルーム外に設置された YAMAHA 製キーボード (POTATONE 2100) により再生し、シールドルーム内に設置された同社製スピーカー (モニタースピーカー MSP 3) によって被験者に聴取させた。

## 5) 実験手続き

被験者をシールドルーム外の椅子に着席させ、実験についての説明を行い、実験に対する同意書と STAI の記入を求めた。被験者をシールドルーム内に移動させ、椅子に楽な姿勢で着席させ、実験手順についての説明を行った (Table 1-4) 後、電極を各部位に装着した。外部刺激による影響を考慮し、評定表の記録時以外には実験者はシールドルーム内より退出し、被験者を一人にした。被験者が眠らないように、照明は実験中も明るいままに保った。

被験者が安静状態になったのを確認後、実験開始指示 (Table 1-5) を行い、実験を開始した。この時、実験手順について確認を行った。各音楽刺激の提示時間はそれぞれ約 15 分であった。音楽が始まってから約 1 分間、閉眼状態で音楽を聴取させた。1 分経過の合図として、実験者がシールドルームのドアを驚かせない程度にノッ

クし、それ以降は開眼状態で音楽を聴取させた。音楽の残り1分のところで再度ドアをノックし、それから音楽が止まるまでは閉眼状態で音楽を聴取させた。実験中の被験者の様子は、実験室内のモニター画面により確認した。1分間の閉眼状態は脳波記録する為であったが、本実験では解析は行わなかった。

各刺激提示後には実験者がシールドルーム内へ入り、被験者に聴取した音楽についての評定用紙の記入を求めた。記入終了後に体を軽くストレッチするように促した。次の刺激提示についての教示を行い、実験者が退出した後、続いて実験を開始した。全刺激提示終了後、STAIの記入と、実験に関する感想を求めた。電極を剥離して実験を終了した。実験の流れについては Table 1-6 に示す。

## 6) 分析方法

### i) 心拍変動

記録された心電図を5msごとにAD変換し、各テンポ音楽で聴取時約15分間のデータを得た。各R波のピークを検出し、R-R間隔を測定し、それらの時系列からなるデータについて心拍変動を解析した。これを2次スプライン補間により等間隔データに変換した後、傾向除去をした。高速フーリエ変換によりパワースペクトルを計算し、低い周波数の成分 (Low Frequency; LF, 帯

域0.04~0.15 Hz) と高い周波数の成分 (High Frequency; HF, 帯域0.15~0.40 Hz) の帯域パワーを得た。これらの帯域パワーの比率すなわち LF/HF および HF/Total を算出した。ここで Total とは LF と HF の合計である。

### ii) 心理評定

「音楽を聴いているときの気分」、「音楽を聴いているときの心身の自覚」、「音楽の印象」の各評定は、左から1~7点を与えた。その際、「気持ちが悪くなる-気持ちが良くなる」「騒々しい-穏やか」「消極的な気分-積極的な気分」「目がさえる-眠くなる」「緊張する-リラックスする」「不安-安心」の6項目は逆転項目とした。これらは、点数が高くなるほど、落ち着いており肯定的な感情であるとした。

「音楽の印象」(Table 1-2) については、左から1~5点を与えた。「高揚」因子については、「高揚」項目と「抑うつ」項目のそれぞれの合計点数を算出した。その他の因子については、同一因子に属する2項目の点数を合計し、それをそれぞれの因子の点数とした。

### iii) 不安尺度

STAI の特性不安尺度・状態不安尺度について、各項目1~4点を合計した。

### iv) 統計検定

全被検者について、心拍変動のパワー比を一元配置分散分析の後、多重比較 (Least Significance Difference; LSD) を、心理評定、不安尺度では t 検定を行った。

## III 結 果

### 1) 心拍変動の分析例

実験で得られた心電図、心拍変動、LF と HF の帯域パワーについての一例を Fig 2-1, Fig 2-2, Fig 2-3 に示す。

### 2) 心拍変動の分析結果

#### i) LF/HF

全被検者について、LF/HF の平均値と標準誤差は、心拍テンポで  $1.760 \pm 0.296$ 、ランダムテンポで  $2.187 \pm 0.325$ 、固定テンポで  $2.052 \pm 0.421$  であった (Fig 2-4)。一元配置分散分析した結果、条件間に有意差 ( $F=5.30$ ,  $df=2$ ,  $p<.05$ ) が見られた。心拍テンポとランダムテンポ、心拍テンポと固定テンポの間に有意差があり、HF は心拍テンポ・固定テンポ・ランダムテンポの順に高か

Table 1-4 実験手順の説明

この実験は、音楽を聴いたときに、体や心の状態がどのように変化するかを調べるためのものです。1つの曲を3パターン聴いて頂きます。それぞれ15分の長さです。それぞれの音楽の後に、どう感じたのかを調べるための評定用紙に記入して頂きます。感じ方に良い悪いということはありませんので、自由にお答え下さい。

Table 1-5 教示

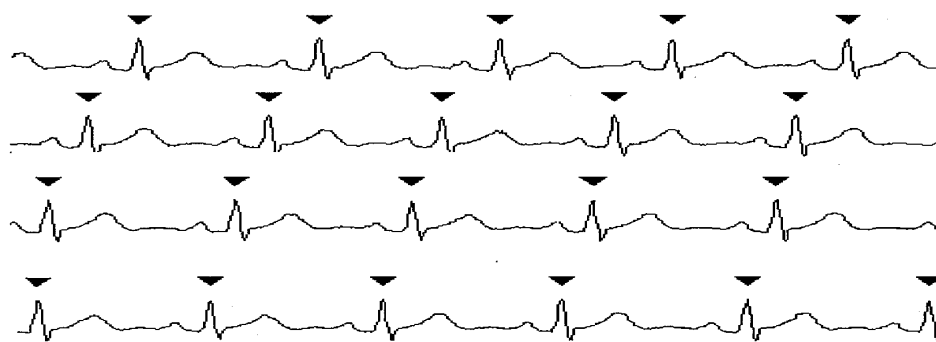
只今から実験を開始します。しばらくすると、音楽が始まります。機械の性質上、音楽が始まるまで1~2分程かかる場合がありますが、体を楽にしてお待ち下さい。

音楽が聞こえ始めたら、まず目を閉じて音楽を聴いて下さい。少し経ってから、後ろのドアを2回ノックします。その音が聞こえたら、目を開けて音楽を聴いて下さい。その状態でしばらく聴いて頂いた後、またドアを2回ノックします。その音が聞こえたら、目を閉じて、音楽が終わるまでその状態で聴いて下さい。実験中は体を楽にしておいて下さい。途中で気分が悪くなる等がありましたら、手を上げて知らせて下さい。

Table 1-6 実験の流れ

① 安静 (約3~4分)	テンポ A (約15分)	評定用紙記入
② 安静 (約1分)	テンポ B (約15分)	評定用紙記入
③ 安静 (約1分)	テンポ C (約15分)	評定用紙記入
実験後の感想		

\*テンポ A・B・C は、被験者毎にランダムに提示した。



\*▼は R 波を示し、連続する 2つの▼が R-R 間隔を示す。

Fig 2-1 心電図

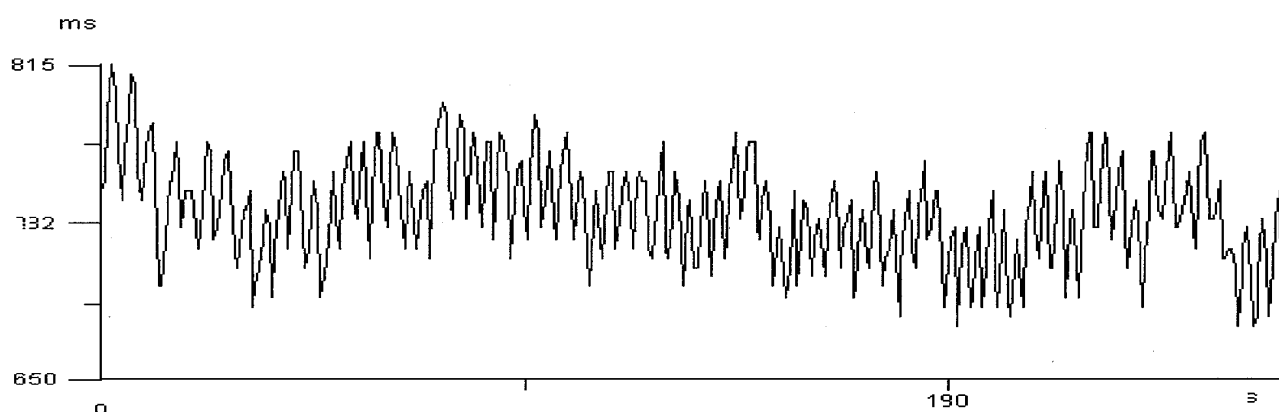


Fig 2-2 心拍変動

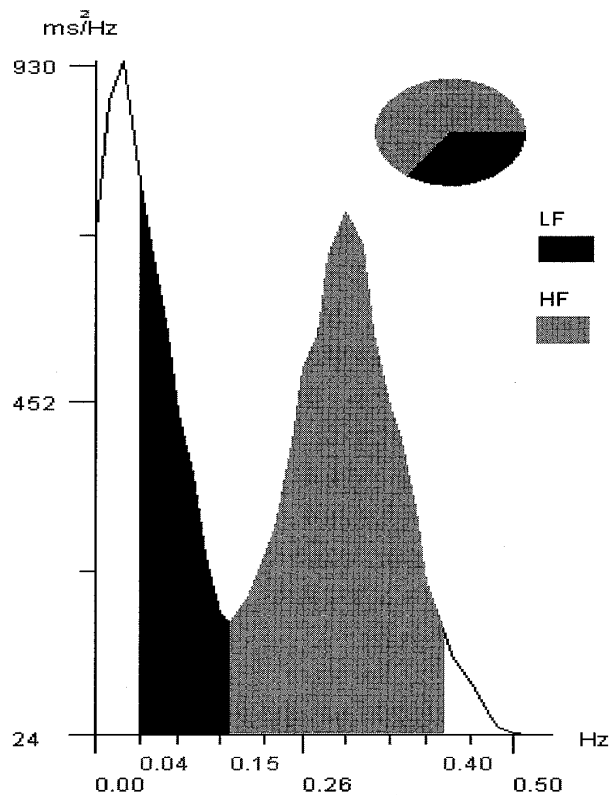


Fig 2-3 LF と HF の帯域パワー

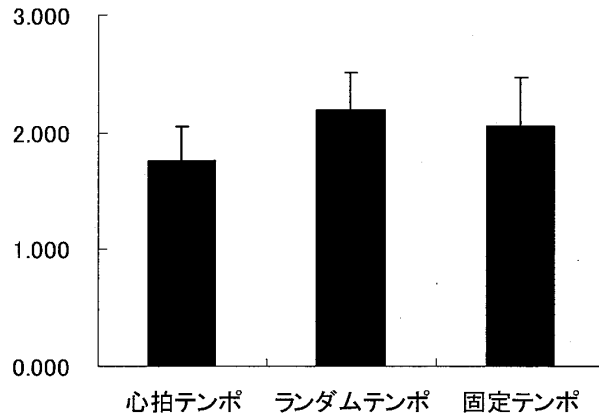


Fig 2-4 LF/HF の平均値 (被験者 12 名)

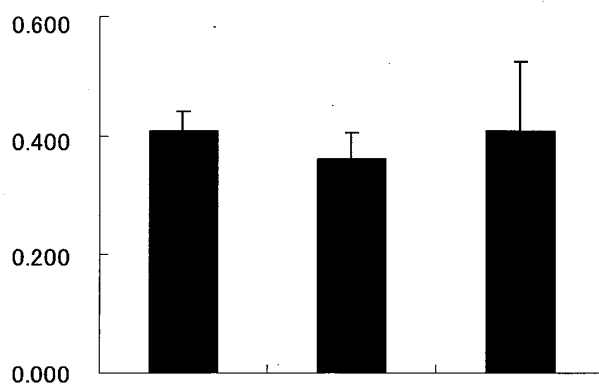


Fig 2-5 HF/Total の平均値 (被験者 12 名)

Table 2-1 各心理評定の平均値

## 【音楽を聴いていた時の気分について】

	心拍テンポ	ランダムテンポ	固定テンポ
快—不快	3.0	3.5	3.0
気持ちが良くなる—気持ちが悪くなる	2.7	3.3	2.9
元気が出る—気分が落ち込む	3.3	3.6	3.6
楽—疲れる	3.6	3.6	3.3
騒々しい—穏やか	2.9	2.9	2.7
積極的—消極的	3.6	4.1	3.8

## 【音楽を聴いていた時の心身の自覚について】

	心拍テンポ	ランダムテンポ	固定テンポ
心地良い—心地悪い	3.0	3.5	2.8
眠くなる—目がさえる	2.8	2.6	3.1
落ち着く—イライラする	3.2	3.7	2.9
緊張する—リラックスする	2.8	2.9	2.9
楽—疲れる	3.4	4.0	3.2
安心—心配	3.5	3.2	3.1

## 【音楽の印象について】

	心拍テンポ	ランダムテンポ	固定テンポ
好き—嫌い	3.3	4.1	3.6
遅い—速い	4.4	4.3	4.0

Table 2-2 音楽感情価の平均値

	心拍テンポ	ランダムテンポ	固定テンポ
高揚因子	8.2	7.8	7.6
抑うつ因子	2.9	3.1	3.2
親和因子	8.1	7.0	7.6
強さ因子	4.5	5.4	4.4
軽さ因子	5.0	6.8	5.3
荘重因子	6.9	6.6	6.8

った。

## ii) HF/Total

全被検者について、HF/Total の平均値と標準誤差は、心拍テンポで  $0.407 \pm 0.035$ 、ランダムテンポで  $0.360 \pm 0.045$ 、固定テンポで  $0.405 \pm 0.118$  であった (Fig 2-5)。一元配置分散分析した結果、条件間に有意差 ( $F=4.25$ ,  $df=2$ ,  $p<.05$ ) が見られた。心拍テンポとランダムテンポ、固定テンポとランダムテンポの間で有意差があり、HF は、ランダムが最も低く、i) と同様に心拍テンポが高かった。

## 3) 心理評定

各テンポ音楽の心理評定の平均値を Table 2-1, Table 2-2 に示す。「音楽の印象」についての「好き-嫌い」では、心拍テンポがランダムテンポに対して有意に低い値をとった ( $t=-2.887$ ,  $df=10$ ,  $p<.05$ )。ランダムテンポよりも心拍テンポが好まれることが示された。しかし、それ以外の項目については、心理評定、音楽感情価共に、有意差は見られなかった。

## 4) 不安尺度

状態不安について、実験後が実験前に比べて、有意に低い値をとった ( $t=3.962$ ,  $df=10$ ,  $p<.01$ )。特性不安に

ついては、有意差は見られなかった。

## IV 考 察

## 1) 各テンポ音楽の心拍変動

心拍変動を解析した結果、HF について、心拍テンポ音楽がランダムテンポ音楽と固定テンポ音楽に対し、有意に高い値をとった。HF の割合が大きい時、副交感神経が交感神経に対して優位であったといえる。これらの結果から、心拍テンポの音楽は、3種類の中で最もリラクゼーション効果があったと示された。ランダムテンポの音楽では、最も少なかったことが示された。また、固定テンポの音楽には、心拍テンポと同じ程度のリラクゼーション効果があったことが示された。

心拍テンポの音楽は、音楽のテンポが心拍に追従しており、心拍テンポが時々刻々と被験者自身にフィードバックされている。しかし、固定テンポはフィードバックせずに一定のテンポを保つ。その点が、心拍テンポと固定テンポの大きな違いである。各個人のもつ精神テンポは、生体リズムである心拍テンポと関係があるといわれている (松田, 2004)。心拍テンポをフィードバックすることにより精神テンポも同調し、リラクゼーション効果があると考えられる。

## 2) 各テンポ音楽提示中の心理評定

## i) 音楽を聴いている時の気分・心身の自覚・印象

「音楽の印象」について、「好き-嫌い」の項目では、心拍テンポ音楽が最も好まれ、ランダムテンポ音楽が最も好まれないことが示された。ランダムテンポ音楽は、その他について有意差は見られなかったが、「音楽を聴いていた時の気分」「音楽を聴いていた時の心身の自覚」

「音楽の印象」のほとんど全ての項目について、最も高い値をとった。被験者の中には、実験後の感想で「ランダムテンポを最も好む」と答えた人もごく少数見られたが、他の2テンポと比べると、全体的にランダムテンポ音楽に対して肯定的な印象を持った人は少なかったと考えられる。有意差が見られなかったことについて注目すべき点は、ランダムテンポ音楽に対して違和感を持った人が少なかったという点である。ランダムなテンポであったが、それは曲として成り立つ範囲のものであったことが示された。

心拍テンポ音楽も、その他について有意差は見られなかったが、7項目について最も低い値をとった。「心が落ち着く-イライラする」や「安心-心配」、「眠くなる-目がさえる」等で最も低い値をとっており、鎮静効果があったと示唆される。唯一、心拍テンポ音楽が最も高い値をとったのは「遅い-速い」(心拍:4.4, 固定:4.0, ランダム:4.3)であった。これは予想外の結果であった。固定テンポが最も低い値をとり、ランダムテンポが最も高い値をとっていることから、テンポに変化がある音楽の方が、速く感じられるのかもしれない。

固定テンポ音楽は、有意差は見られなかったが、5項目について最も低い値をとった。しかし他の2テンポとの差は僅かだった。「音楽を聴いていた時の気分」「音楽を聴いていた時の心身の自覚」のどちらについても、「楽-疲れる」という項目で最も低い値をとっており、一定のテンポで音楽を聴取することが、被験者にとっては一番慣れていて、楽であったと示唆される。

これらの結果より、心拍テンポが最も好まれたと考えられる。また、心拍テンポ音楽を聴取していた時と固定テンポ音楽を聴いていた時は、傾向としてはほぼ同じ程度にリラックスしていたと考えられる。

## ii) 音楽感情価

音楽感情価については、有意差は見られなかったが、「軽さ」「強さ」因子はランダムテンポ音楽が最も高い値をとり、刺激的で落ち着きの無い印象を与えたと考えられる。「抑うつ」因子は固定テンポ音楽が最も高い値をとったが、他2テンポとの差は僅かであった。それ以外の因子については、心拍テンポ音楽が高い値をとった。「親和」因子で高い値をとったことや、「高揚」因子で最も高い値をとり「抑うつ」因子で最も低い値をとったことから、心拍テンポ音楽は肯定的な印象を与えたと考えられる。

## 3) 各テンポ音楽提示中の心拍変動と心理評定の関連

心拍変動と心理評定の結果から、3種類のテンポの音楽の中で、心拍テンポ音楽が最も肯定的な印象を与えたことが示された。しかし、心理評定について有意差が見られなかったことから、3種類の音楽について、テンポ

の差が明確に認識されなかったのではないかと考えられる。実験後の質問「どの音楽が一番好きでしたか?」(Table 1-3④)という質問に対して、「違いがよく分らなかった」という感想も多少聞かれた。音楽の違いがより明確であれば、心理評定の評価も変わっていたと考えられる。しかし、それは本実験のように、ランダムテンポが違和感を与えない程度でなければならないだろう。

## 4) 音楽の好みと心拍変動の関連

実験で用いた音楽刺激について、実験後の質問で「クラシック音楽に抵抗がある」と答えた人はいなかった。「どの音楽が一番好きか」という質問には、「心拍テンポ」を答えた人が6名、「固定テンポ」を答えた人が5名、「ランダムテンポ」を答えた人が1名であった。

「心拍テンポ音楽が一番好き」と答えた6名について、どのテンポ音楽に最も癒し効果があったのかを調べるために、分散分析を行ったが、有意差は見られなかった。「固定テンポ音楽が一番好き」と答えた5名についても同様に分析を行った結果、ランダムテンポ音楽と心拍テンポ音楽・固定テンポ音楽の間で有意差( $F=9.35$ ,  $df=2$ ,  $p<.05$ )が見られ、心拍テンポ音楽・固定テンポ音楽の方がランダムテンポ音楽よりもリラックスしていたと示された。心拍テンポ音楽がHFで最も高い値をとっていた。従って、今回の実験については、好みと心拍変動の関連は特に見られなかった。しかし、音楽療法としては、好みの音楽を用いることが最も効果的だといわれている(下村, 1995)。今後、クラシックに限らず、被験者の好きな音楽を用いて、心拍テンポ音楽の効果について検討することにより、より深く検討することができると思われる。

## V 要 約

本研究では、心拍テンポ音楽が心身に与える影響について、心拍変動を中心に検討した。モーツァルトの『ディベルティメント K. 136 第2楽章』について、3種類のテンポすなわち①被験者自身の心拍数で常時変化するテンポ(心拍テンポ)、②聴取前1分間の平均心拍数による固定テンポ、③聴取時の心拍数に無関係のランダムテンポを用いた。音楽聴取時の心拍変動のパワースペクトルから、LF/HFとHF/Totalを算出した。心拍テンポ音楽でHFが大きく、副交感神経優位となり、最もリラクゼーション効果があったと考えられた。各テンポ音楽提示後の心理評定については、「好き-嫌い」の項目のみ有意差があり、心拍テンポ音楽がランダム音楽よりも好まれることが示された。それ以外の項目では有意差はなかったが、全体の傾向としては、心拍テンポ音楽が最も肯定的な印象を与えたようであった。

今後、テンポの区別をもう少し明確化すること、被験

者が実験室でより自然に音楽を聴けるよう配慮すること、また、音楽刺激として被験者が好む音楽を用いることにより、心拍テンポ音楽の効果についてより深く検討することができると思われる。

#### 引用文献

- 岡 美知子（訳）1991「プレスティッシッシモ 音楽とテンポ」音楽之友社
- 音楽サラダ 2006 第一巻 第一号 パッチワーク通信社
- 小坂哲也・立石宏昭（編）2006「音楽療法のすすめ 実践現場からのヒント」ミネルヴァ書房
- 下村依子 1995 音楽療法の経過とその意義－臨床経験及び生理学的研究から－. 臨床教育心理学研究 Vol. 21 No. 1 pp 69-100
- 下村依子・太田有希・松本和雄 2004「好みの音楽」刺激による生体反応のポリグラフ的研究－覚醒的音楽と鎮静的音楽による比較を中心に－.

臨床教育心理学研究 Vol. 30 No. 1 pp 9-20

武中美佳子・岡井紗智子・小原依子ら 2005 音楽聴取の精神生理学的研究－心拍変動と音楽のテンポを中心として－. 臨床教育心理学研究 Vol. 31 No. 1 pp 43-55

谷口高士（編）1998「音楽と感情 音楽の感情価と聴取者の感情的反応に関する認知心理学的研究」北大路書房

富田 隆・山本一太 2002「心に効くクラシック」日本放送出版協会

佐伯雄一（訳）・日野原重明（監修）1999「モーツァルトで癒す」日本文芸社

貫 行子 1996「高齢者の音楽療法」音楽之友社

松井琴世・河合淳子・澤村貫太ら 2003 音楽刺激による生体反応に関する生理・心理学的研究. 臨床教育心理学研究 Vol. 29 No. 1 pp 43-57

松田文子（編）2004「時間を作る 時間を生きる」北大路書房