

音楽作品の調性が感情に及ぼす影響について

——精神生理学的検討——

楠瀬 理恵・井上 健

I. 序 論

1. はじめに

「音楽」は私たちの生活になくってはならない存在である。テレビや映画はもちろん、カフェ、病院などいたるところに音楽は流れ、耳を傾けなくともおのずから耳に入ってくる状態である。そして、今では一人ひとりポータブル音楽機器を持ち、移動中に音楽を聞く人が非常に増えてきているように、音楽はいつでもどこでも聴くことができるものにもなっている。

このように生活と密着し、もはや切り離せなくなっている音楽であるが、我々は音楽に対して何らかの心理的効果を求めている場合も多い。

映画では、場面ごとに最適な音楽を挿入することでより一層の感動を与えるといった役割も担っている。また、スポーツにおいては音楽を聞くことによって、モチベーションを高めたり、興奮しすぎた精神をそれによって落ち着かせたりすることがよく行われている。このような行動は映画やスポーツのみにとどまらず、例えば子守唄のように日常生活の場面でもよくみられる。

そこで、音楽が人間に与える心理的な効果について精神生理学的に検討してみたい。

2. 音楽が感情に及ぼす影響について

私達は音楽を聞く際、大抵は自分の好みのもので、そのときどきの気分にあったものを選んで聴いていることが多い。実際、起床間もないときには極めて激しい曲は受け付けず、やや控えめな曲を選ぶであろう。つまり、そのときの感情に一致した音楽を求める事を「同質の原理」という。音楽が感情に及ぼす影響を考えるにあたっては、この原理は大きな要因となる。

音楽が、聴き手の感情に様々な影響を与える要因としては、これに加え、曲自体の持つ性格、すなわち「感情価」があげられる。これは、その曲の感情価が直接聴き手に作用することで、感情に影響を与えるものである。

そして、同質の原理と感情価が相まって聴き手の感情に影響を及ぼすことを「感情誘導作用」という (Fig. 1)。

3. 音楽による生理学的変化

音楽の生体への影響はいかなるものがあるか。これに

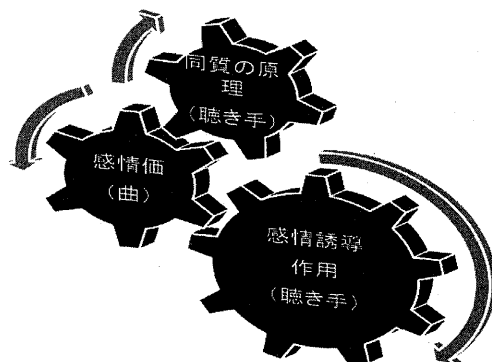


Fig. 1 同質の原理, 感情価, 感情誘導作用

は、心拍・血圧・呼吸・消化酵素分泌などの変化が考えられる。これらは、自律神経系への作用によって引き起こされるものである。

自律神経とは、身体の恒常性維持のために自らの意志とは無関係に働くものであるが、これには「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おり、「交感神経」は、心拍数を増加させるなどの働きがあり、活動的な状態で働く。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、安静な状態で働く。

したがって、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、心身は活動的であるといえ、反対に副交感神経が交感神経に対して優位である時は、心身が沈静的であるといえる。

4. 心拍変動及び唾液アミラーゼ

音楽が生体に与える影響については、前述の通りであるが、本研究では、心拍の変動及び消化酵素分泌の変動について調べる。

まず、心拍変動とは、交感神経と副交感神経からなる自律神経系の影響を受けた、心拍の間隔の変動をいう。

心電図に現れる R 波は、心臓の拍動の中で中心的な役割を現し、隣り合う心拍の間隔 (R-R 間隔) は僅かに変化する。この R-R 間隔時系列を周波数分析することにより、心拍変動に含まれる高い周波数成分 (high frequency, HF) と低い周波数成分 (Low Frequency, LF) が求められるが、HF は主に副交感神経に、LF は副交感

神経と交感神経の両方に関与している。HFが高ければ副交感神経優位と考えられるので、LFとHFの比、すなわち、LF/HFが高いと交感神経優位、低いと副交感神経優位となる。

唾液中の消化酵素であるアミラーゼ分泌を調べ、交感神経の活動状態を知ることができる。

心拍変動に関する研究では、森・安本(1998)が、7名の健常男性に20~30分間、心に安らぎが生じるとされる1/fゆらぎの音楽を聞かせたところ、7人中5人について音楽聴取によりHFの上昇が認められたと報告している。

5. 感情に影響を及ぼす、音楽要素

音楽が感情に影響を及ぼすとしても、そのいかなる要素によるものであろうか。音楽は、大きく分けて、音の強弱や遅い早いといった速度の違いとしての「リズム」・音の周波数の変化によって成り立つ、ゆらぎとしての「メロディー」・和音の整合性、協調性としての「ハーモニー」の三つに分けられる。これが、音楽の三大要素と言われている。この他「調性」はハーモニー、「テンポ」はリズムに関係する。

この「調性」・「テンポ」について本研究では検討する。

6. 調性

調性は、ある特定の音(主音や主和音)によって旋律や和音の音が支配され、その特定の音の中心に統一的なまとまりをもつものとされている(谷口, 1998)。長調・短調とは、調性の主たるものである。

一般的に長調は明るく元気な感情を表し、短調は暗く悲しい感情を表すといわれている。

7. テンポ

テンポは、拍の速さである。拍を速く打てば1拍の長さは短くなり、拍をゆっくり打てば1拍の長さは長くなる。

テンポは人間の中心テンポである0.6秒(テンポ=100)を中心として、これより速ければ活動的な方向へ、これより遅ければ沈静的な方向へ心身を導く傾向がある。テンポは生物的な運動と関係が深い原始的感覚(生体的快感)であり、テンポが人に与える生理効果は大きいと考えられる(大蔵, 1999)。

8. 本研究の目的

本研究では、調性とテンポが異なる音楽聴取が聴き手に与える影響について、心拍変動と唾液アミラーゼを用いた生理学的方法、及び質問紙を用いた心理評定の心理学的方法により、検討する。

次のような仮説、「明るいと感じる長調、および、躍動感を感じるアップテンポな曲では、活動的になり、反対に、暗いと感じる短調、および、ゆったりとしたスローテンポな曲では、リラクゼーション効果をもたらす」をたてた。

なお、刺激の提示に際し、刺激本来の効果ではなく、単に刺激の提示順序のみによって効果が生じるとされる「順序効果」について考慮した。

II. 方法

1. 実験日時・場所

2008年6月13日~7月9日において、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大学の学生20歳~22歳(平均年齢20.8歳)27名(男性7名、女性20名)であった。いずれも心身ともに健常であった。しかし、4名は解析不可能のため、除外した。

3. 音楽刺激と提示装置

音楽刺激として、テンポも速く活動的な効果があると考えられるミーチャム作曲の『アメリカンパトロール』、ゆったりとしたテンポで、リラックス効果があると考えられるベートーベン作曲の『ピアノ・ソナタ第8番ハ短調 op. 13「悲愴」第2楽章』の2曲を用いた。この音楽刺激は、シールドルーム内に設置されたCDプレイヤーそしてオーディオアンプを使用し、ヘッドホンにより被験者に聴取させた。

4. 測定指標

i) 心電図

ポータブル心電計である、長時間心電図記録器RAC-3103(日本光電工)により、心電図を記録した。右胸骨上端・右胸部最下肋骨上・左胸部最下肋骨上にディズポ電極ビトロード(心電図モニター用 ディズポ電極 NC-100シリーズ ビトロード Ag/AgCl 粘着ゲル伸縮テープ)を装着して導出した。

ii) 唾液アミラーゼモニター

唾液アミラーゼモニター(佐藤商事)により、アミラーゼ活性を測定した。このモニターの付属品であるチップのシートを舌下部に入れ、これを取り出し、モニターのホルダー内に挿入すると、活性を示す数値が表示される。

iii) 心理評定

岡井(2005)をもとに、「音楽を聴いていた時の心身の自覚」、「音楽を聴いていた時の気分」、各6項目、「聴いていた音楽の印象」(Fig. 2)について2項目、

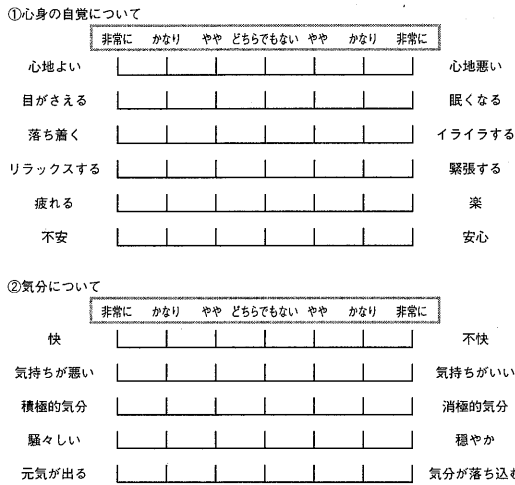


Fig. 2 評定表 (心身の自覚・気分・印象)



Fig. 3 評定表 (音楽の印象)

「音楽の印象」(Fig. 3) について 12 項目、合計 26 項目からなる心理尺度を用いた。

a) 音楽聴取時の心身の自覚について

2 種類の曲について、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) が用いたものを使用した。

b) 音楽聴取時の気分について

2 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) が用いたものを使用した。

c) 音楽の印象について

2 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 (1996) 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) が用いた項目を使用した。「高揚」「親和」「抑うつ」「強さ」「軽さ」「荘重」の各因子から 2 項目を選び、計 12 項目を選出した。実験後に感想を求めた。

5. 実験手続き

被験者をシールドルーム内のリクライニングチェア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後、電極を前述した各部位に装着した。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くした。

実験開始指示を行い、実験を開始した。まず初めに、唾液アミラーゼモニターの測定を行い、その後、開眼状態で音楽を聴取させた。各音楽刺激の提示時間はそれぞれ約 15 分であった。

各刺激提示後には実験者がシールドルーム内へ入り、被験者に聴取した曲についての評定用紙の記入を求めると同時に、唾液アミラーゼモニターによる測定を行った。記入後、次の刺激提示について指示を行い、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、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。

順序効果を避けるため、調性の提示順序を被験者ごとにランダムにし、被験者をほぼ半数にわけた (1 回目長調、2 回目短調を 13 人、1 回目短調、2 回目長調 11 人)。

6. 分析方法

生理指標および心理指標について、以下のように分析した。

a) 心拍変動

心拍は、心電図を 5 ミリ秒ごとに AD 変換し、各条件下で聴取時約 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分析した。これを 2 次スプライン補間により等間隔のデータに変換した後、傾向除去した。高速フーリエ変換によりパワースペクトルを計算し、LF (帯域 0.04-0.15 Hz) と HF (帯域 0.15-0.50 Hz) の帯域パワーを得た。

b) 心理評定

「音楽を聴いているときの心身の自覚」と「音楽を聴いているときの気分」、「音楽を聴いているときの印象」について、7 段階の SD 法により左から 1 点~7 点を与えた。その際、「目がさえる-眠くなく」「疲れる-楽」「不安-安心」「気持ちが悪い-気持ちがいい」「騒々しい-穏やか」を逆転項目とした。

「音楽の印象」の評定においては、5 段階の SD 法に

より左から15点を与え、「高揚」因子では「高揚」項目と「抑うつ」項目のそれぞれの合計得点を算出した。それ以外の因子については、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。

7. 統計処理

SPSS (ver. 16.0J) を用いた。

各刺激呈示の生理学的反応および心理評価について分散分析、および t 検定による統計検定を行った。

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それぞれ順に Fig. 4, Fig. 5, Fig. 6 に示す。

2. LF/HF

全被験者について、LF/HF の平均値は、長調で、1.85、短調で、1.55 であった (Fig. 7)。

t 検定を行った結果、LF/HF は、長調に比べて短調で低かった ($t=3.6, df=23, p<.01$)。しかし、聴取の順序によっては有意差がみられなかった。(Fig. 8)

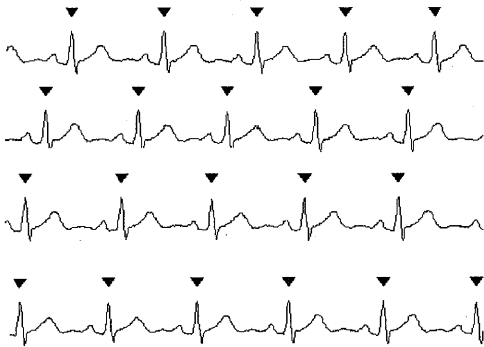


Fig. 4 心電図

▼は R 波を示し、連続する2つの▼が R-R 間隔を示す。

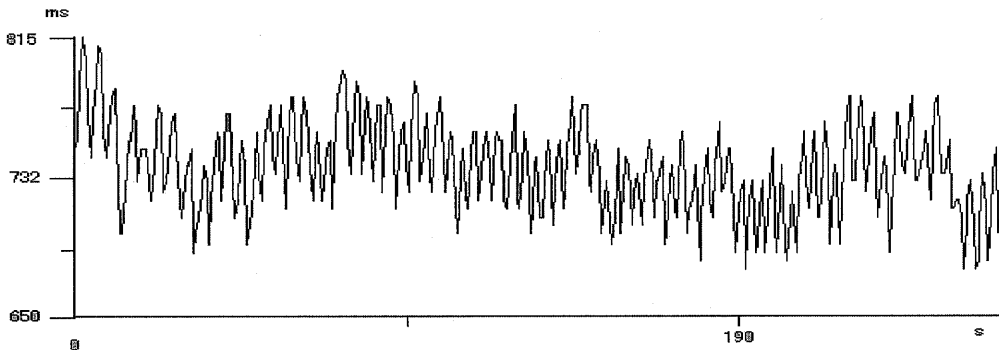


Fig. 5 心拍変動

3. 唾液アミラーゼ

全被験者について、唾液アミラーゼ測定値を、一元配置分散分析した結果、条件間に有意差はみられなかった (Fig. 9)。

4. 心理評価

各音楽刺激の心理評価について、得点の平均値を Table 1, Table 2 に示す。

「音楽の聴いていた時の心身の自覚」の得点について「心地よい-心地悪い」($t=6.7, df=23, p<.001$)、「眠く

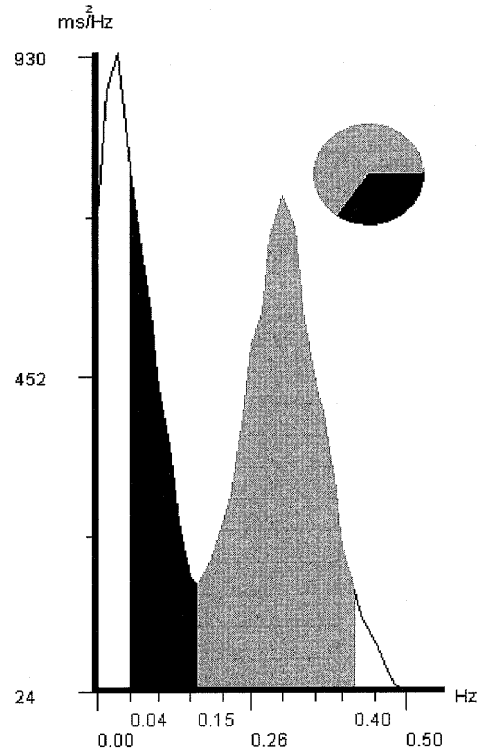


Fig. 6 LF と HF の帯域パワー

黒色 (LF) は交感および副交感神経活動、灰色 (HF) は副交感神経活動を示す。左上の円グラフは LF/HF を示す。

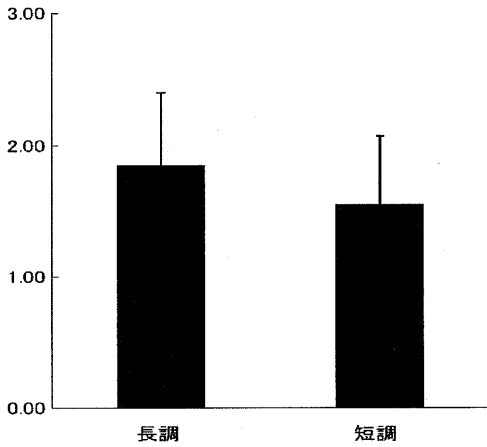


Fig. 7 長調と短調での LF/HF
黒色の長方形は平均値を、細線は標準誤差を示す。

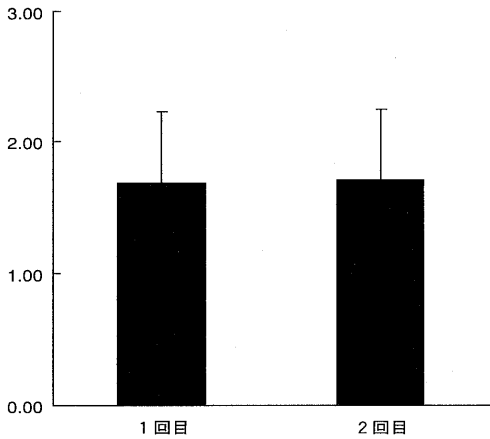


Fig. 8 1回目と2回目における LF/HF
黒色の長方形は平均値を、細線は標準誤差を示す。

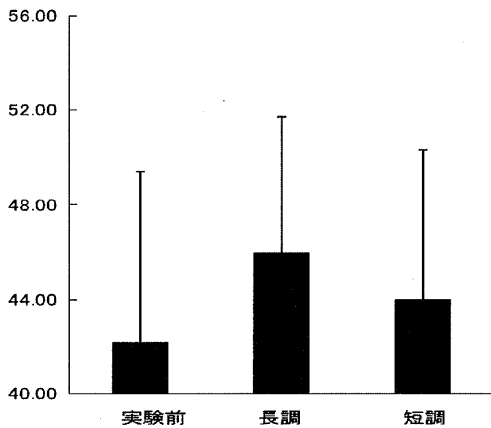


Fig. 9 唾液アミラーゼ
黒色の長方形は平均値を、細線は標準誤差を示す。

Table 1 各心理評定の平均値
音楽を聴いていた時の心身の自覚について

	長調	短調
心地よい-心地悪い	5.1	6.3
眠くなる-目がさえる	3.9	6.1
落ち着く-イライラする	4.4	5.9
リラックスする-緊張する	4.3	6.0
楽-疲れる	4.4	5.6
安心-心配	4.8	5.9

音楽を聴いていた時の気分について

	長調	短調
快-不快	5.5	5.8
気持ちよくなる-気持ち悪くなる	5.3	5.8
積極的気分-消極的気分	5.6	3.3
騒々しい-穏やか	3.0	6.0
元気になる-気分が落ち込む	5.7	3.8

音楽の印象について

	長調	短調
遅い-速い	2.6	5.6
好き-嫌い	5.0	5.1

Table 2 感情価の平均値

	長調	短調
抑うつ因子	2.3	6.8
高揚因子	8.9	4.5
親和因子	5.1	9.5
強さ因子	7.4	2.8
軽さ因子	7.2	3.4
荘重因子	4.8	6.3

なる-目がさえる」(t=6.4, df=23, p<.001), 「落ち着く-イライラする」(t=5.3, df=23, p<.001), 「リラックスする-緊張する」(t=5.8, df=23, p<.001), 「楽-疲れる」(t=3.6, df=23, p<.01), 「安心-心配」(t=3.9, df=23, p<.01) において長調で高かった。

「音楽を聴いていた時の気分」の得点において「快-不快」は長調と短調では有意差がなかった (t=1.1, df=23, n.s.)。しかし, 「気持ちよくなる-気持ち悪い」(t=2.3, df=23, p<.05), 「穏やか-騒々しい」(t=8.9, df=23, p<.001) において, 短調では高かった。また, 「積極的-消極的」(t=9.0, df=23, p<.001), 「元気になる-気分が落ち込む」(t=9.3, df=23, p<.001) において長調で高かった。

「音楽の印象」の特典について「遅い-速い」(t=10.9, df=23, p<.001) でも短調で高かった。しかし, 「好き-嫌い」では, 調性の違いによって有意差がみられなかった。

「感情価」においても「抑うつ因子」(t=11.7, df=23, p<.001) 親和因子 (t=10.3, df=23, p<.001), 強さ因子 (t=13.8, df=23, p<.001), 荘重因子 (t=10.9, df=23, p<.01) とともに短調で高かった。高揚因子 (t=11.9, df=23, p<.001), 軽さ因子 (t=8.4, df=23, p<.001) の2つの因子では長調で高かった。

IV. 考 察

1. 各音楽刺激の心拍変動

心拍変動を解析した結果、LF/HF について長調では短調に比べて高かった。これは、長調で交感神経活動が高く、短調で副交感神経活動が高いことを示す。

したがって、長調は短調に比べ、より活動的な作用を、反対に、短調では長調に比べ、よりリラクゼーション効果をもたらすと考えられる。

内藤 (2006) は、速いテンポで「活動的快」となることを述べている。本研究の長調の曲はアップテンポであり、短調の曲はスローテンポであることが、より活動性及びリラクゼーションと関係していると考えられる。

なお、曲の聴取の順序によって有意差はみられなかった。すなわち、順序効果はなく、最初に聴くことによる緊張および最初の曲が後の曲に与える感情面での影響はなかったと考えられる。

2. 各音楽刺激の唾液アミラーゼ

アミラーゼ活性については、調性の違いでの影響はなかった。「ジェットコースター搭乗に際しての感情変動」(金丸ら, 2003) の場合のように、条件設定に明らかな差異がなかったためかもしれない。

交感神経活動を調べるアミラーゼ活性よりも、交感神経・副交感神経活動両者を調べる心拍変動のほうが、沈静化の方向すなわち、リラクゼーション効果を反映しやすかったと考えられる。

3. 各音楽刺激中の心理評定

i) 音楽を聞いている時の心身の自覚・気分・印象

心理評定の調査において、「積極的-消極的」「元気が出る-元気が出ない」という項目で長調で高く、反対に、他の項目は短調で高かったことから、長調で活動的になり、短調で沈静化に感情を誘導させたと考えられる。

なお、「快-不快」「好き-嫌い」の項目では、調性によって差がなかった。これは、聴き手である被験者に受け入れられ、感情価に対して感情誘導作用が効果的に働いたと考えられる。

ii) 感情価

感情価については、すべての項目において有意差があった。「高揚」「強さ」「軽さ」因子では長調で高く、長調が本来もっていると考えられる活動的かつ、刺激的という印象を与えたと考えられる。また、逆に短調では「抑うつ」「親和」「荘重」因子が高く、短調の曲は沈静的で親しみが強い、すなわちリラクゼーション効果を与えたと考えられる。これらは、谷口 (1998) の調性に関する記述と一致する。

4. 本研究の問題点

また、実験後の感想で「どちらの曲が好きか」という質問において直前の感情が選択されていることが多かった。これは「同質の原理」で説明されることである。しかし、今回、実験をする前に被験者の感情を調べることをしていなかったため、それも調べると興味深い結果が得られたかもしれない。

今回の実験では、長調のアップテンポと短調のスローテンポの組み合わせを用いたが、これに加え、長調のスローテンポと短調のアップテンポの組み合わせを用いることにより、調性、テンポのいずれが感情に影響を及ぼすかということが詳しくわかるのではないかと考えられる。また、本研究では、長調と短調の典型的と考えられる提示曲を使用した。これら2曲だけの比較で、精神生理学的に長調と短調の特徴を捉えたとはいえないかもしれない。さらに多くの曲で検討することが必要であろう。

被験者にコントロールとして安静状態を設けなかった。これとの比較検討が望ましいであろう。

5. まとめ

長調のもつ明るい高揚感と速いテンポは活動的の方向に誘導すると考えられる。逆に短調のもつ静けさと遅いテンポは落ち着きやリラクゼーションをもたらすであろう。

全実験終了後に「実験前と比べて今の気分はどうか」の質問に対し全被験者が、実験終了直前の曲の持つ感情価に近い回答をした。これは、直前に聞いた音楽が最も被験者に影響を与えたということではないか。直前に長調を聞いた場合には、「すっきり」「活発」「明るい」という感想が多く、反対に直前に短調を聞いた場合は、「穏やか」「落ち着く」「リラックスした」という感想が多くみられた。このことから、曲の感情価及び感情誘導作用の存在が考えられる。

生理学的、及び心理学的のどちらでも、「テンポが速くメロディーが複雑な長調は活動的になり、スローテンポでメロディーがシンプルな短調は沈静化し、リラクゼーション効果が得られる。」という結果が得られた。この調性の違いを生理学的に検討した研究は極めて少なく、本研究では、その感情の生理学的反映を明らかにできたであろう。

V. 要 約

本研究では、音楽作品の調性の違いが人の感情に与える影響について、生理学的、心理学的の両面で検討した。長調の曲としてアップテンポでメロディーが複雑なミチャム作曲の『アメリカンパトロール』短調の曲として、スローテンポでメロディーがシンプルなベートー

ベン作曲の『ピアノ・ソナタ 第8番ハ短調 op. 13「悲愴」第2楽章』を用いた。

生理学的側面から、音楽聴取による活動的あるいは沈静的な状態がもたらされるかどうか調べるため心拍変動と唾液アミラーゼ活性を用いた。心拍変動の高い周波数の成分(HF)と低い周波数の成分(LF)との比、LF/HFが長調では大きく交感神経優位となり、反対に短調では小さく副交感神経優位となった。従って、長調では活動的と考えられ、短調では沈静化、すなわちリラクゼーション効果があると考えられる。しかし、唾液アミラーゼ活性では、調性の違いによって有意差はなかった。これは、条件設定に明らかな差異がなかったからかもしれない。

次に、心理学的な側面から、心理評定を用いて、「音楽を聴いていた時の心身の自覚・気分・音楽の印象、感情価」を調べた。

その結果、長調では高揚感や明るさなど活動的な印象を与え、短調では落ち着くなどの沈静、すなわちリラクゼーションの印象を与えており、生理学的結果と一致した。なお、「快-不快」「好き-嫌い」の項目では、調性によって差がなかった。これは、実験に使用した曲が聴き手である被験者に受け入れられており、被験者の好みによって前述の結果に対する影響がなかったと考えられる。

全実験終了後に、実験の感想として、「実験前と比べ今の感情はどうか」という質問に対し、全被験者が実験終了直前の曲の持つ感情価に近い感情を回答している。つまり、曲の感情価に応じて被験者に感情誘導作用がもたらされたと考えられる。

以上から、「テンポが速くメロディーが複雑な長調は活動的になり、スローテンポでメロディーがシンプルな短調はリラクゼーション効果が得られる」ことが生理学的・心理学的の両面からも結論できる。

テンポと調性の組み合わせを多く設定すると、テンポ、調性のいずれが感情に影響を及ぼすのか明らかにできるであろう。さらに、本研究では、コントロールとして安静状態を設けなかったが、安静状態との比較検討が望ましいであろう。

引用文献

- 森 忠三, 安本義正 2002 心拍変動と音楽療法. エレクトロニクスの臨床 No. 73
- 大蔵忠蔵 1999 音と音楽の基礎知識. 国書刊行会
- 谷口高士 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
- 谷口高士 1996 音楽の感情価と感情反応. 梅本堯夫編 音楽心理学の研究. 第8章 第2節 ナカニシヤ出版
- 内藤正智 2006 音楽聴取後の感情変化についての研究—テンポとメロディーと曲に対する好みと感情尺度と癒し感情に与える影響—. 日本大学大学院総合社会情報研究科紀要 No. 7, 441-450
- 金丸正史, 金森貴裕, 山口昌樹, 吉田 博, 水野康文, 2003 唾液アミラーゼ活性によるジェットコースターの感性評価. 信学技報, OME 2003-24, 1-6

