

平成30年6月4日現在

機関番号：30106

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K00379

研究課題名(和文)心地よい音楽環境の感性情報処理：潜在記憶／視聴覚相互作用の計算モデルと応用可能性

研究課題名(英文) Sensibility Information Process of Comfortable Environment for Music Listening: Computational Model of Implicit Memory/Interaction between Visual and Auditory Senses and Possibility of Application

研究代表者

後藤 靖宏 (GOTO, YASUHIRO)

北星学園大学・文学部・教授

研究者番号：30326532

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：“心地よさ”という概念の基、「潜在記憶」、「視聴覚の相互作用」、および「計算モデルの構築」という異なる3側面から包括的な実験研究を行った。たとえば、照明と室内空間の雰囲気との関係に関する実験研究である。癒し空間と通常空間という異なる2種類の室内空間に対して、癒し照明と通常照明を用いて、その印象および好悪の変化を調べた。その結果、1)照明による印象の変化は、インテリアによって形成された雰囲気を変えるものではないこと、2)照明の癒し空間、通常空間いずれの場合においても、癒し照明を用いると、その空間に対する好感度が上昇することが明らかになった。

研究成果の概要(英文)：Sensibility information process of “comfortable” environment for music listening was investigated in terms of computational model of implicit memory and interaction between visual and auditory senses. For example the influence that lighting had on the atmosphere of an indoor room was examined from the relation to the interior design of the room. The room used in this experiment was called a “healing space,” which had proven to have a healing effect in previous research. The change in the impression and the likes and dislikes concerning this room as both a healing and ordinary space were examined by using two types of lightening: healing lighting and ordinary lighting. The results were that 1) the change in the impression from the lighting didn't change the atmosphere formed by the interior design, and 2) the good impression of the room improved when the healing lighting was used.

研究分野：感性情報学

キーワード：音楽聴取 音楽認知 感性情報処理 潜在記憶 視聴覚相互作用 計算モデル 応用可能性

1. 研究開始当初の背景

従来の音楽聴取に関する認知科学的研究では、国内外を問わず、楽音や単純な音列に対する知覚や注意、記憶といったような基礎分野で、その認知過程に関する基本的メカニズムが研究されてきた。その結果、人間が音楽を認知するためには“拍節的体制化”の心内処理が必須であり、音列の拍節性や音色といった要素が音楽の記憶と密接に関係していることや、音楽経験と認知過程との関連性が明らかになってきている。

一方、いわゆる応用的分野における音楽の利用に関する科学的研究の要求が増してきている。特に、社会の高齢化や複雑化ともなっており、認知症高齢者や知的障害者のケアのために音楽を使用する音楽療法や、緊張寛解のための“healing music”やBGMの効果的な利用に関心が高まっていることはその一例である。これらは、いずれも音楽により喚起される情動・生理的变化を利用しておりその効果も認められつつある。しかし、こうした行為が実践者の個人的体験のみに基づいて行われていることも多く、体系的な科学的研究がなされているとは言い難い。

両分野を有機的に関連づけるためには、厳密に統制された実験研究と、実践的な場面でその結果を検証する相補的・循環的な認知科学的手法を用いることが重要である。このために本研究では「聴取空間の“心地よさ”」という基本軸を設定することによって、従来主観的に捉えられてきた感覚を客観的な手法によって明らかにし、感性情報の処理過程を解明することを目指す。具体的には「潜在記憶」、「視聴覚の相互作用」および「計算論的モデル構築」というアプローチによって両分野を連結する。

こうした研究を遂行するにあたり、本研究で特に重視しているのは生態学的妥当性の高い聴取環境を実現するという点である。従来の研究では事実上無視されてきた聴取空間を設営することによって、実験的な厳密さを維持しつつ音楽の認知と聴取環境の相互作用が解明できると考えられる。

本研究では、主に音楽の“リズム”に重点を置いて研究を進めることとしている。その理由は、リズムはあらゆる音楽に認められる最も基本的な要素であると同時に、歩行や呼吸、心拍などといった人間の基本的行動と密接に関係しており、運動能力や認知能力と非常に関連が深いことがわかっているからである。

2. 研究の目的

(1)概略

従来行ってきた研究(基盤C、代表者後藤靖宏)をより発展的に継続した計画をたてた。音楽が人間の情動に影響を与えていること

が経験的に知られている。しかし人間の情報処理は視覚優位であり、知覚される感覚は聴覚のみならず視覚との相互作用によって達成されていると考えられる。両者の関係性を調べるために“心地よさ”という概念を導入して「潜在記憶」、「視聴覚の相互作用」、および「計算モデルの構築」という異なる3側面から包括的なアプローチを行うことで、“心地よさ”の感性情報処理過程を明らかにすると同時に、商業場面や臨床場面などに応用可能な知見を得ることが期待される。さらに、老人ケア施設に赴いて、得られた実験結果と実際の音楽療法被加療者のパフォーマンスの突き合わせを行うこととした。

(2)具体的な目的

本研究の具体的な目的は、1)“潜在記憶”の観点から、音楽の基本的認知過程を明らかにすることと、2)聴取環境を実際に設営し、眼球運動を指標とした視覚情報処理と音楽認知という聴覚処理との関係性を解明すること、および3)音楽聴取の“心地よさ”という主観的感覚の感性情報処理過程を明らかにすることであった。こうした目的を達成するために次のような年次目標を設定した。

1年目

音楽のリズム的側面を中心として、潜在記憶に関する基礎的なデータ採取を目的とした実験研究を行う。具体的には、音楽情報の潜在記憶要素として、「音価」(note value)、「音高」(pitch height)および「音色」(timbre)といった物理的要素と、心理的特性である「拍節性」との関係性を loudness judgment task によって明らかにする。

2年目

実際に音楽聴取環境を設定することにより、生態学的に妥当性の高い聴取場面を想定した研究を行う。音楽と聴取環境は「共鳴現象」と呼ばれる相互作用の可能性が主張されている。そこで聴取空間を実際に設営し、音楽と照明との同期性を変数とし、眼球運動を指標とした注意の向けられ方を測定する。これにより、聴取環境と聴き手の反応に関する包括的な対応関係が明らかになると考えられる。

3年目

過去2年間に得られるデータに基づいて、潜在記憶と、視聴覚の相互作用観点から、“心地よさ”の感性情報処理過程に関する妥当性の高い理論を構築することを目的とする。結果は積極的に論文や学会発表などで公表していく。

3. 研究の方法

(1)概略

「2. 研究の目的」で述べた内容を達成するために具体的な方法を以下に記す。1年目

は音楽認知過程において潜在記憶が果たす役割を実験的に検証し、情動喚起との関係を吟味する実験を行う。2年目、2種類の聴取環境を実際に設営することで、“心地よさ”という主観的感覚に関わる視覚情報処理と聴覚情報処理との関係性を検討する。3年目は、研究の総括として、得られた知見を説明しうる理論を提案し、論文や学会によって研究成果を公表する。

(2) 具体的方法

音楽認知過程における潜在記憶の果たす役割

基礎と応用分野を互いに関連づけながら、音楽認知に関わる潜在記憶メカニズム解明と音楽による情動喚起の過程に発生する生理的变化と、そのメタ認知との関連づけを行う。

これまでの研究で、音楽認知には“拍節的体制化”の処理が必要であり、音列の“拍節性”という心理的特性が音楽の記憶と密接な関係があることがわかっている。そこで、自身が開発した loudness judgment task を用いることで、そうした心理的要素と、「音高」(pitch height)、「音価」(note value)および「音色」(timbre)という物理的要素がリズムの知覚的プライミングにどのように関わっているかを実験的に検証する。

音楽認知と音楽聴取環境との関係性に関する実験的研究

聴覚情報処理である音楽認知過程と、視覚的情報処理としての聴取環境との関係を検討するために、性質の異なることが保証されている2種類の空間を設営する。具体的には、心理的緊張を生起させない空間であり、もう一つは作業目的の機能的空間である。こうした異なる2つの空間で聴き手に音楽を自由に聴取させることによって、生態学的妥当性の高い聴取空間でのデータ収集が可能になる。このために以下の2つの実験を行う。

1つ目は、性質の異なる「照明」を組み合わせ、その中で音楽聴取をさせる実験を行う。具体的には、光色(白熱色/蛍光色)と照明方法(直接/間接)を操作し、この空間の中で被験者に音楽を聴取させ、音楽聴取前と聴取後における心理的反応の変化をそれぞれ調べ、両者を比較する。

2つ目は、音楽と照明の“同期”を操作した実験である。具体的には、空間内の複数の位置に照明を設置し、それらの照明の「点滅」および「光色変化」と、音楽の「拍節的アクセント」の同期性を操作する。この際、音楽のジャンルとの整合性を念頭におき、「ヒーリング」、「クラシック」、「バラード」および「ロック」の4ジャンルの音楽を使用する。

従来の知見の発展的実証研究

視聴覚の相互作用に関する実験として、これまでに行ってきた「BGMのジャンルと光色との関係性」、「YOSAKOIソーランにおける曲と振りとの関係性」および「ロールプレ

イングゲームのBGMと操作との関係性」という3種類の異なる実験研究を行う。

これらはいずれも、これまでに獲得してきた知見に基づいて、さらに新たな変数を操作することで、より一般性の高い結果を得ることを目的としている。

4. 研究成果

代表的なもの6点について述べる。

(1) BGMのジャンルと照明の光色が空間印象に及ぼす相互作用に関する研究成果

BGMと照明が同時に空間に存在した場合に、空間の印象形成に互いがどのように影響し合っているのかを、異なるBGMのジャンルと照明の光色をそれぞれ組み合わせで検討した。ヒーリング、ロック、クラシックおよびバラードの4つのうちから1つのジャンルのBGMを流し、電球色(下図・上)または白昼色(同下)の照明がついている部屋の中に被験者を8分間在室させ、空間全体の印象評定を行なわせた。

その結果、BGMと照明は、基本的には相互に影響を及ぼし合わず、空間そのものの影響が強いことが明らかになった(次ページ図左)。また、空間の印象形成の際には空間とBGM、空間と照明というようにそれぞれ分けて空間の印象を認知している可能性がわかった(同右)。今後は、今回使用した空間と正反対の要素をもつ、無機質な事務的空間を用いて空間印象とBGMおよび照明の相互的な作用を検討することが必要であろう。



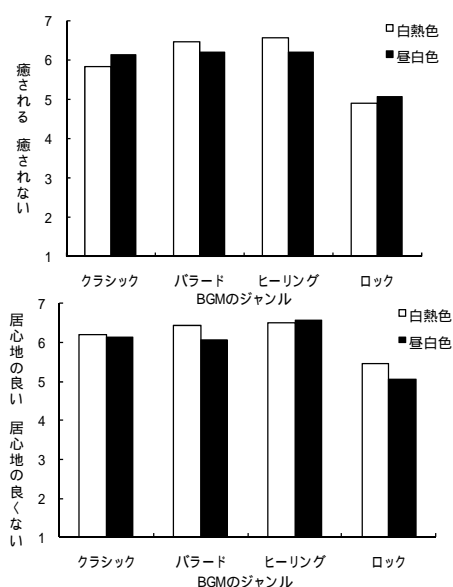
図1. 照明条件下の空間の様子

(2) 光色変化の仕方と音楽ジャンルおよびテンポとの相互作用に関する研究

光色が変化する照明と異なるジャンルとテンポの音楽を組み合わせることによって、音楽と照明の主観的調和にどのような影響を及ぼし合っているのかどうかを検討した。

光色の変化が速い場合、遅い場合および光色が変わらない場合という計3種類のパターンを持つ照明と、ヒーリング、バラード、クラシックおよびロックの4種類の音楽ジャン

ルを用意した。楽曲は5段階にテンポを変化させ、聴き手に楽曲を聴取させて、照明と音楽が調和しているのかどうかを回答させた。その結果、音楽のジャンルと照明の光色、および音楽のジャンルとテンポは相互に影響を及ぼし合っていたことが明らかになった(下図)。このことから、動的な照明と音楽の調和には音楽のジャンルが強く影響していることが明らかになった。また、注意の向け方によっては、照明と音楽の意味的調和が時間的調和よりも優先的に認知されることが明らかになった。今後は、照明の素材や形態、音楽の音圧や使用されている楽器が、音楽と照明の主観的調和に影響を及ぼしているのか検討する必要がある。



(3) YOSAKOI ソーラン作品を用いた視聴覚の相互作用に関する実験研究 - 踊り子経験がYOSAKOI ソーラン演舞における「曲」と「振り」の関係評価に与える影響 -

YOSAKOI ソーランを踊った経験の有無によって、その作品に対する評価や感得する印象に違いは生まれるのかを検証した。作品の「意味」と「テンポ」に着目し、一致度合いが異なる映像として、完全一致、テンポ不一致、意味不一致、不一致の4条件を設定し、経験者と非経験者にそれぞれの映像について評価させた。また各映像に対して感得した印象も評価させた。

その結果、曲と振りの一致度合いの判別には経験が影響しており、反対に印象については、活発性因子、パワー性因子、感動性因子および強調性因子の4因子について経験の有無は影響していなかった。

これらのことは、YOSAKOI 演舞作品を鑑賞する際に、経験者は非経験者に比べて、作品における違和感や技術的な面に注目しているということを示している。今後は、演舞作品の印象に大きな影響を与えていると考え

られる「曲」という要素に焦点を絞って、特に曲調と振りとの関係について詳細に検討することが必要であろう。

(4) YOSAKOI ソーラン作品を用いた視聴覚の相互作用に関する実験研究 - YOSAKOI ソーランにおける曲想の違いと踊り子経験の有無が振りの印象評価に与える影響 -

YOSAKOI ソーラン演舞作品における振りの印象が曲想の違いによって変化するのかどうかを、YOSAKOI ソーラン祭りで踊った経験の有無で比較し検証した。「よっちょれ」を基にした振りに、異なる4種類の曲想の曲を合わせた映像と、統制群の計5種類の映像の印象評価を、経験別に比較した。

その結果、曲想の違いによって振りの印象は変化するということがわかった。また、曲想と振りの調和により協合現象が起こる可能性が高いことから、曲想と振りの調和はYOSAKOI ソーラン演舞作品において高い評価を得るために重要であることが示された。また、経験の有無がその評価に与える影響は曲想によって異なることも明らかになった(下図)。

特に、活発さや迫力などといったYOSAKOI ソーランに必要とされる要素ほど、経験者は単にそれだけでは評価せず、作品全体を見て評価する傾向があった。今後は、振りに使用される動きの印象を調べることによって、曲想と振りとの関係を詳細に検討することが出来るであろう。

(5) ロールプレイングゲームを用いた視聴覚の相互作用に関する実験研究 - ロールプレイングゲームの熟達度と機器の操作がBGMの記憶成績におよぼす影響 -

RPG に対する熟達度および機器の操作がRPG 内のBGM の記憶におよぼす影響を実験的に調べた。RPG の熟達者および非熟達者を、それぞれRPG を操作させることでBGM を聴取するようにした群と、RPG を操作せず、映像だけを見せることでBGM を聴取するようにした群に分け、BGM の再認成績を比較した。

その結果、熟達度と操作の有無は相互に影響をおよぼしていなかった(右上図)。この結果から、RPG のコントローラー操作においては、熟達度による差がない可能性が示された。しかしながら、RPG を行うこと自体に割く思考が必要なかったとは考えにくいことや、RPG のBGM が特別記憶しやすいものであるとは考えにくいことから、今後は、RPG のストーリー理解に焦点を当て比較することや、どの場面でBGM が使われていたかを判断させてRPG の内容を深く理解できているかを調べることで、RPG と機器の操作および熟達度との関係を詳細に調べることが重要になるであろう。

(6) ロールプレイングゲームを用いた視聴覚の相互作用に関する実験研究・2 - ロールプ

レインゲームの熟達度と操作時の認知的負荷がゲームのBGMに対する印象へおよぼす影響 -

RPG 操作時の認知的負荷および熟達度がRPG 内のBGM の印象におよぼす影響を実験的に調べた。RPG の熟達者および非熟達者を、それぞれ認知的負荷を強めた状態でRPG を操作させることでBGM を聴取させる群と、認知的負荷を強めずにRPG を操作させることでBGM を聴取させる群に分け、AVSM を用いてBGM の印象評定平均値を比較した。

その結果、AVSM で測定した5つの感情的側面の印象においてはすべての因子において明確な違いは観察されず、RPG 操作時の認知的負荷と熟達度は相互に影響をおよぼしあっていた(前ページ右下図および本ページ上図)。

しかしながら、印象評定語を1語ずつ検討した場合、「哀れな」と「おごそかな」という2語においてRPG 操作時の認知的負荷と熟達度による影響が見られた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計6件)

後藤靖宏(2017)、洋楽器経験と反復訓練が箏の弦名譜の読譜能力に与える相互作用、北星論集、第55巻第1号、9-24。

後藤靖宏、音楽熟達度とリズムの選択的聴取能力との関係、北星論集、第54巻第2号、11-26。

後藤靖宏(2016)、二胡楽曲聴取時の“悲愴感”の感得要因：ビブラートおよびテンポの影響、北星論集、第54巻第1号、1-6。

後藤靖宏(2016)、二胡楽曲の印象の構造と音楽スキーマとの関係性、北星論集、第53巻第2号、19-26。

後藤靖宏(2015)、“賛美”の音楽心理学的考察・その2 “賛美”の歌詞に対するクリスチャンの自発的な選択的注意、北星論集、第53巻第1号、41-48。

後藤靖宏(2015)、“賛美”の音楽心理学的考察：クリスチャンとノンクリスチャンとでは抱く印象は異なるのか？、北星論集、第52巻第2号、2-19。

[学会発表](計4件)

後藤靖宏(2017)、フィードバックが洋楽器非熟達者の弦名譜の読譜習得過程に及ぼす効果 映像・音響および印教示の比較、日本教育心理学会第59回総会

Yasuhiro Goto(2016) *Deos metrical unit have psychological reality in rhythm perception?: An evidence from a*

viewpoint of psychological experiment, VIII. Dubrovnik Conference on Cognitive Science, 2016, Dubrovnik, Croatia. 2016

後藤靖宏(2016)、弦名譜の読譜学習に洋楽器経験が与える影響 演奏上達と反復回数との関係 日本教育心理学会第58回総会。

後藤靖宏(2015)、クリスチャンとノンクリスチャンが“賛美”に抱く印象の違い、日本認知心理学会第13回大会。

6. 研究組織

(1)研究代表者

後藤 靖宏 (GOTO, Yasuhiro)

北星学園大学文学部 心理・応用コミ

ュニケーション学科・教授

研究者番号：30326532

(2)研究分担者

なし

(3)連携研究者

なし

(4)研究協力者

なし