

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 27 年 6 月 17 日現在

機関番号：12102

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2011～2014

課題番号：23720068

研究課題名(和文)音の動きは心と脳をどう動かすか：時間構造と空間性を操作した衝撃音の知覚と脳反応

研究課題名(英文)The psychological effect of dynamically changing sounds: Perception of struck sounds with various temporal structures

## 研究代表者

寺澤 洋子(Terasawa, Hiroko)

筑波大学・図書館情報メディア系・助教

研究者番号：70579094

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、身体活動を伴う音楽演奏における情動のコミュニケーションに着目し、理論研究および心理実験による検討を行った。情動コミュニケーションのメカニズムを体系化することにより、作品における情動的価値を効果的に創出することを狙いとしている。理論研究では、モデル化を視野にいたしたサーベイを行ったのち、身体性と社会性を考慮した音楽情動コミュニケーションのネットワークモデルを構築した。実証研究では、演奏表情が異なる伴奏がある場合に、ドラムの演奏者がどのような演奏表情を付与するのか、またどのような情動を実際に抱いているかを、測定し、検討を行った。

研究成果の概要(英文)：We focused on the emotional communication in the musical performance with bodily movements, from the theoretical and empirical approaches. The theorization of the emotional communication of music enables the effective design of emotional values in art creation. In our theoretical research, we conducted a comprehensive literature survey and established a theoretical model for the communication of musical emotion with physical and social aspects. In our empirical research, we observed the produced musical nuances and the felt emotion of a drummer during the performances along various accompaniments.

研究分野：音響学・音楽理論

キーワード：音楽情動 演奏 パーカッション コミュニケーション 身体性 社会性

## 1. 研究開始当初の背景

研究開始当初、研究代表者は音色の知覚モデルに関する研究を推進している時期であった。このモデルは、音色の静的な側面、つまりスペクトル包絡と音のテクスチャと、それらの時間変動を、音楽における音色の構成要素として捉えたものである。スペクトルとテクスチャを統括する視点として、音の時間変動のファクターをさらに探求したいと考えていたところであった。そこで、時間変動を伴う音として、減衰する打楽器音に着目し、研究を行うこととした。

打楽器は古来より、様々な音楽文化において存在する楽器である。リズムを刻む使われ方のほかに、その音色で驚かすような使われ方もされる。音楽におけるリズムや驚愕に共通しているのは、打楽器音の「注意喚起」の側面であり、音楽情動における arousal (興奮) に直結している。これにより、打楽器の音色には、arousal に関連した心理的、生理的な反応が強く観察されることが期待された。

しかしながら、研究開始1年目、2年目に行った脳波計測では、当初狙ったような反応は見られず、また研究環境の変化などもあり、改めて研究の枠組みを見直すことになった。振り返るに、初期の段階で見直しを行ったのは、結果として、非常に有益であった。

見直した計画では、「音楽情動のやりとり」に着目し、理論研究を確立するとともに、打楽器音を通じた音楽情動の伝染について研究を行うこととした。

## 2. 研究の目的

打楽器音の情動喚起の機能に着目し、打楽器演奏による情動のやり取りの様相を研究する。これにより、多様な音楽文化に共通してみられる打楽器の情動的機能性を理解し、様々な様式の音楽に共通する情動メカニズムの理解に貢献する。これらのメカニズムを理解・理論化・モデル化することによって、作曲、メディアアートおよびサイン音などの製作において、作品における情動的価値を効果的に創出することが可能になる。

## 3. 研究の方法

以下の項目を軸として、研究を進めた。

- (1) 音楽情動に関する既存研究の網羅的なサーベイ
- (2) 「音楽情動コミュニケーション」の理論

化・モデル化

- (3) 打楽器音による音楽情動のやり取りに関する、行動実験を通じた実証研究

(1)のサーベイに関しては、国内外の既存研究を網羅的に調査し、その中でも、科学的な事象としての音楽心理の実験報告にとどまらず、応用可能性が広い理論化・モデル化に適したフレームワークを持つ研究を中心に調査した。

(2)のモデル化では、(1)で見出した、様々な実験報告、そして理論などを統合的に考察し、さらにブラッシュアップした。「仲間と体を動かして演奏すると楽しい」といった、音楽演奏における身体性・社会性の観点から、音楽情動コミュニケーションの理論モデルを構築した。

(3)の実証研究では、(2)のモデルを基盤として、2パートのパーカッションアンサンブル演奏を題材として、情動のやり取りが行われているかどうかを検討した。タイミング、強弱などの演奏表情に着目して分析を行った。

## 4. 研究成果

研究の方法で説明した項目ごとに成果を整理する。

### (1) 音楽情動研究の網羅的サーベイ

このサーベイでは、音楽情動に関わる研究を歴史、測定、心理的知見、生理的知見、理論の5つの項目から横断的に外観した。情動は、ながいこと、西洋音楽の理論研究の主流ではなく、むしろ美学の検討対象であった。しかしながら、20世紀に入ってから、音楽情動を心理学研究の枠組みによって科学的に探求する手法が芽生え、特に90年代以降は、心理学のみならず脳科学の手法も取り入れられた音楽情動研究が展開されている。

このサーベイによって、我々が特に重要な課題として認識したのは、実験室における音楽聴取あるいは音楽体験の状況が、日常生活における音楽聴取の環境と乖離していることである。多くの心理実験において、聴取環境は厳密にコントロールされ、そのために、身体を自由に動かさない状況となる。ジェームズ＝ランゲ説においては、刺激にたいする身体反応が情動を決定する。その前提を採用するならば、このような不自然な聴取環境において、自然な環境で起こる身体反応を再現し、演奏、つまり身体反応の交歓によって生まれる、いきいきとした情動反応を測定することは不可能である。

そういった立ち位置から既存研究を概観し、自然な環境における情動反応測定を可能とするような、理論的枠組みが欠けていることがわかり、身体性と社会性の観点から新しい音楽情動の理論を構築することとなった。

## (2) 「音楽情動コミュニケーション」の理論化・モデル化

この研究では、音楽情動の生理的、社会的な側面を取り上げ、複数人が音楽に参画する場合の音楽情動の共有と伝染を理論化した。実験室環境での音楽体験と、実生活における音楽体験は、環境も人間関係も制約条件も異なる。実生活における音楽体験、つまり「多感覚的な知覚と、生理反応・ジェスチャ・運動動作・発声などによる音楽情動の表出の両方を伴う音楽への参加の様態」を「音楽行動」と名付け、音楽行動において体験される音楽情動について、身体性・社会性のふたつの軸を基準に、既存研究を整理した。これらの軸は、「意識的な身体活動・無意識的な身体活動」と「個人的・社会的（複数の人間によって形成されるグループ）」であり、既存文献において記述されている、あるいは我々が普遍的に体験する、音楽情動の事例を、この2軸によって構成される空間に配置し、音楽情動の様態の概観を示した。

これにより、「音楽情動を支える身体機能」「運動共有による音楽情動の伝達」という音楽行動における情動コミュニケーションの枠組みが見出され、身体機能を統合させた音楽情動コミュニケーションの理論的モデルの提案につながった。このモデルでは音楽情動を持つ個人を(1) 知覚と表出のインタフェース(感覚器、運動動作、表情、発話など)、(2) ミラーシステムを含む、音楽行動に関わる神経活動の内部システム、(3) 内部システムに内包される音楽情動として捉える。音楽行動における音楽情動コミュニケーションは、音楽を情動伝達の媒体とする、知覚・表出インタフェースを介した複数人間の情動のやり取りとしてモデル化された。

## (3) 打楽器音による音楽情動のやり取りに関する、行動実験を通じた実証研究

最後に、(2)で提案したモデルに基づいた行動実験を行った。実験では、William Schinstine によって作曲された “Rock Trap” からの抜粋をさらに2パートに編曲したものを実験課題として用いた。この2つのパートを、パートA(演奏)とパートB(伴奏)とする。パートBは、3種類の条件があり、(1) プロのドラマーに演奏させて MIDI データを取得したもの(表情あり伴奏)、(2) 楽譜上のタイミング、強弱もなしの MIDI データをそのまま音にしたもの(表情なし演

奏)、(3) 伴奏をメトロノームだけにしたもの(メトロノーム)とした。これらの3条件の伴奏に合わせて、被験者に演奏をしてもらい、その際の演奏表情を MIDI データとして取得した。また、演奏が終わった時に、演奏中に感じられた情動を Russel の円環モデルを用いて測定した。このような測定を BPM=90, BPM=120 のふたつの速度条件で行った。その結果、テンポがはやく、表情あり伴奏の場合、演奏者の arousal は高くなることが示された。

そのほかの情動測定の結果としては、覚醒度は優位に増えるのであるが、感情価ではそういった傾向が見つけられていない。また、演奏表情における時間的な揺らぎは、表情あり伴奏の時により大きくなる傾向があった。

以上、本科研費による研究成果をおおまかにまとめたが、以下に挙げる研究成果に、より詳細な研究結果が記述されている。

## 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 2 件)

- ① 大村英史, 柴山拓郎, 寺澤洋子, 星-柴玲子, 川上愛, 吹野美和, 岡ノ谷一夫, 古川聖: “音楽情動研究の動向-歴史・計測・理論の視点から-” 日本音響学会誌, Vol. 69, No. 9, pp. 467-478. (2013, 査読あり)
- ② 寺澤洋子, 星-柴玲子, 柴山拓郎, 大村英史, 古川聖, 牧野昭二, 岡ノ谷一夫: “身体機能の統合による音楽情動コミュニケーションモデル” 認知科学, Vol. 20, No. 1, p. 112-129. (2013, 査読あり)

[学会発表] (計 4 件)

- ① 寺澤洋子: “音楽情動コミュニケーションのメカニズム” 認知科学会芸術と情動分科会, 2013/07/29, 東京大学駒場キャンパス(東京都, 目黒区)
- ② 寺澤洋子, 星-柴玲子, 柴山拓郎, 大村英史, 古川聖, 牧野昭二, 岡ノ谷一夫: “音楽情動コミュニケーションにおけるネットワーク構造” 先端芸術音楽創作学会第14回研究会, 2012/12/23, 東京電機大学千住キャンパス(東京都足立区)
- ③ 寺澤洋子, 星-柴玲子, 柴山拓郎, 大村英史, 古川聖, 牧野昭二, 岡ノ谷一夫: “音楽情動コミュニケーションにおける身体的様相” 日本音響学会音楽音響

研究会 11 月研究会, 2012/11/11, 東京芸術大学千住キャンパス (東京都足立区)

- ④ Takuro Shibayama, Hiroko Terasawa, Hidefumi Ohmura, Reiko Hoshi-Shiba, Takayuki Hamano, Miwa Fukino, Kazuo Okanoya, and Kiyoshi Furukawa: "What We Listen to with Music: Seeking a General Theory of Musical Emotion with the Aid of the Humanities Perspectives." Asian Conference on Arts and Humanities 2011, 2011/05/27, ラマダホテル大阪, (大阪府北区)

[その他]

招待講演

寺澤洋子: “音楽情動コミュニケーションのメカニズム” 認知科学会芸術と情動分科会, 2013/07/29, 東京大学駒場キャンパス(東京都, 目黒区).

受賞

寺澤洋子: 2013 年度日本認知科学会奨励賞 (論文“身体機能の統合による音楽情動コミュニケーションモデル”により)

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

寺澤 洋子 (TERASAWA, Hiroko)  
筑波大学・図書館情報メディア系・助教  
研究者番号: 70579094