

打楽器演奏音による非言語コミュニケーションの提案と効用

河瀬 裕士*1 仲谷 善雄*2

A nonverbal communication tool by using percussion performance
and the effectiveness

Yuji Kawase*1, Yoshio Nakatani*2

Abstract - Communication is essential for living daily lives. Even in a contemporary highly digitalized society by computer and network, communication is still, or much more important. In general, people are communicating their feelings with others by acquiring the language, and using it. In some case, however, nonverbal communication is easier to convey their feelings than verbal communication. For nonverbal communication methods, a variety of methods exists, such as gesture, facial expression, painting, music and so on. This research proposes the tool which can communicate by sound of a percussion instrument, when people feel difficult to verbally express their own feelings. There are researches in cognitive psychology which support the idea that feelings are expressible as the rhythm. Moreover, tones of percussion instruments strongly stimulate people's deep emotion. And, it is percussion instruments which generate the rhythm. In the proposed method, when the user selects a color which best match the current feeling from a color palette, the performance case where the current feeling was best conveyed in the past is searched and proposed. And, this system is improved upon used the color palette, and is constructed. Effectiveness of this system is verified by tester experiment. The subject experiment verified that the user was able to choose an appropriate percussion performance which matches his/her feeling. Moreover, the receiver understood user's feelings. Therefore, this system was able to show the effectiveness of nonverbal communication by the percussion performance.

Keywords: Nonverbal communication, Emotional communication, music

1. 研究背景

人が生きていく上でコミュニケーションを図ることは大切である。情報化社会が進む現代社会においても、コミュニケーションの重要性は変わらないと考えられる。むしろ、インターネットや携帯電話の普及によって、いつでも、誰とつながっている環境が整備されてきたことによって、コミュニケーションの場は以前より増えており、その重要性は増大してきていると言ってよい。

人は感情をどのようにして伝えているかという点、言語を習得し、それを利用することによって他者へ自分の感情を伝えることを基本としている。しかし、言葉で自分の考え、思い、感情を表現する際に、言葉では表現しきれない場合や、言葉で表現しない方が伝わりやすい場合がある。現代社会においても口下手な人は当然のように存在している。また、言葉が話せない人や先天的に言語等に障害がある者でも、内にある感情は他の人と変わらない。つまり、感情はみな共通して抱いているのである[1]。

言葉を使わないでコミュニケーションを図ることはできないだろうか。それが本研究の問題意識である。人が感情を伝える・表現するためには言葉以外のもの、例えばボディランゲージや表情でも、ある程度は可能である。言葉

では言い表せない感情・状況が存在するという前提に立てば、言葉以外のメディアで他者に自分の感情を伝えるニーズは存在すると言える。そして、言葉がうまく発することのできない者の支援にもつながることができる。

本研究では言葉では表現しきれない感情を、打楽器を用いて伝達するツールを提案する。打楽器から、ユーザの感情にマッチした音を発生させ、他者へと伝達することを支援する新たなシステムを提案する。このため、「音」と「感情」の関連を明らかにした上で、この二つのつなげるような打楽器音を生成する仕組みが必要となる。特に、すべての感情をうまく伝達するためには、使用する楽器を適切に選んで、感情を的確に伝達する演奏方法を開発する必要がある。

2. 研究動向

これまでも打楽器音との感情コミュニケーションについての研究がなされてきた。以下に音と感情についての研究動向を紹介する。

2006年に生駒と菊池が楽器の物理的特徴ないしは物理的制約に関わらず、打楽器音による即興演奏を通じた感情コミュニケーションにおける各種感情の伝達特性に一貫した傾向が得られていると述べている[2]。

また山崎は2002年に特別な音楽的訓練を受けていない非音楽家がドラムの即興演奏によって感情を伝達できることを示した[3]。ここで、プロ音楽家と非音楽家を比較するため、それ以外の条件を統制し演奏実験と聴衆実験を行った。その結果、プロ音楽家の演奏で意図された感情は、非音楽家よりも有意に高い割合で正しく伝わっていた。こ

*1: 立命館大学大学院理工学研究科

*2: 立命館大学情報理工学部

*1: Graduate School of Science and Engineering, Ritsumeikan University

*2: College of Information Science and Engineering, Ritsumeikan University

のことから技術が伝達効率に影響を与えていると言える。大阪大学の片岡、中村らが打楽器演奏における感情の表現と伝達レベルを測定する研究を行っている。この研究から打楽器演奏では演奏者の伝えようとしている感情意図は聴取者にかなり良く伝達されていることが判明した[4]。

1. 提案の基本方針

先行研究から打楽器音によって他者に感情が伝達可能であることがわかった。さらに、プロの演奏者の方がより良い伝達レベルが得られる。

本研究はこれらの知見に基づき、打楽器音による感情コミュニケーションを図り、ユーザが自分の感情を的確に表現し伝える方法を提供する。すなわち、ユーザの感情を特定し、その感情をうまく表現する音楽をデータベースから検索してユーザに提示する。ユーザは最適な演奏を相手に伝達する。

3.1. 選択方法

ユーザの感情を、色彩を用いて特定する。色彩を使用するのは、色彩心理学の分野では「カラーセラピー」という言葉が存在し、人に色を選択してもらうことで、その人の状態、または求めているものを判断するというものである。また、信号機などでも「赤は渡るな」、「青は渡れ(安全)」などと、人々になんらかの意味を訴える、もしくは提示する力を持つ。これは生活レベルで活用さあれていることであり、色が何らかの意味を我々人間に与えていることは、文化レベル・感情レベルで広く認知されている[4]。

色彩と言葉はユーザに今ある心情を映し出す・判断するための重要なツールとなっている。しかし、本研究の対千葉からはこれらをどのようにして音(楽)と結び付けるかが重要になる。そこで、SD法を用いて音(楽)と色彩との関係を調査する。

3.2. 色彩と音楽の対応付け

色彩と音楽という異なったものを共通の尺度を用いて関係づける必要がある。本研究では以下の形容詞群を用いて、それぞれが表す感情を特定した。これは Hevner がまとめたものから代表的な形容詞を3つずつ示している[5]。

[Group1:宗教的,荘厳,真面目]

[Group2:悲哀,暗さ,失意]

[Group3:感傷,優しさ,幻想]

[Group4:平穏,満足,鎮静]

[Group5:ユーモア,奇抜,優美]

[Group6:喜び,陽気,明るさ]

[Group7:興奮,劇的,劇場]

[Group8:力強さ,たくましさ,堂々]

Group1と5、2と6、3と7、4と8を対照な感情要素と見てSD尺度を構成し、SD法(Semantic Differential method)によって色彩および音楽が表す感情(印象)についてアンケートを行った。アンケート結果の値は平均を使用する。これを基に感性のスコアを構成する。以下これを感性スコアと本論文は呼ぶこととする。この感性スコアを座標にすることにより、似た感情を表す色彩と音楽をひとつの感性空間に位置付けることができる。

3.3. 音・色彩の感性スコアの抽出

感性スコアを抽出するために使用する色と楽曲を容易にする。色彩はマンセルの色相環に示されている10色に加え、黒色・灰色・白色を加えた計13色を使用する。

音源は Percussion Session~Tri GROOVE~(演奏者: 辻コースケ, 清水勇博, 和佐野功)に収録されている曲を使用

している。また曲を分割し、一つの音源は10秒~30秒程度にしている。これは相手が小さな負担で感情を読み取るために必要十分な時間として数十秒程度が適当と判断したためである。

3.2.節で示したアンケートを音楽・色彩ともに行った。音楽に関しては膨大な曲数を減らすため、アンケートを基に相関係数を用いて、相関係数の絶対値が0.75未満のものは無相関と判断し、結果として計16曲を音楽データベースとして使用する。使用したソフトは「Excel」の分析ツールを使用した。アンケートで得られた値を色彩データベース・音楽データベースに登録する。

3.4. 色彩から音選択方法

本研究は色彩からユーザの感情を判断する。その判断された感情により近い音を選び出し、アウトプットする。

ユーザのそのときの感情を表わす色彩を2つ選択してもらう方法を取り入れた。これは、人の感情が非常に複雑なものであるからである。「楽しい中にも少し寂しさがある」や「落ち着いているが怒りがある」などと一つの感情だけで、人は生活を営んではない。

選ばれた2つの色彩について、重み付けの意味を込めて、比をとる。例えば「赤が9で青が1」というようなニュアンスであり、このように比を基に音源を抽出する。選ばれた2つの色から感性スコアが計算されている。このスコアに輸入された比をとり、感性空間にユーザの感情を示す位置ができ、そこからベクトルの距離を計測する。感性空間とは、楽曲と色彩を同一空間で表現したもののことを示す。

また、本研究はユーザの個人差を考慮に入れる。それは、アンケートから得られた結果は必ずしもユーザの感情とズレが生じないとは言い切れないからである。また、ユーザの個人差を考慮に入れたシステムはレコメンドシステムであっても、あまり存在しない。色彩または形容詞の選択から得られた音源がユーザの感情におおむね適していれば、ユーザの示した位置へと近づける。逆に適していなければ、ユーザ個人がその音源に対してカスタマイズできるようにする。カスタマイズ方法は、音源の抽出と同内容で行い、そこで示された位置が音源の新たな位置となる。当然、その音源に対する因子も更新される。具体的な提案のイメージを図1に掲載する。

このようにして、ユーザの恰好に沿うようなシステムが期待される。

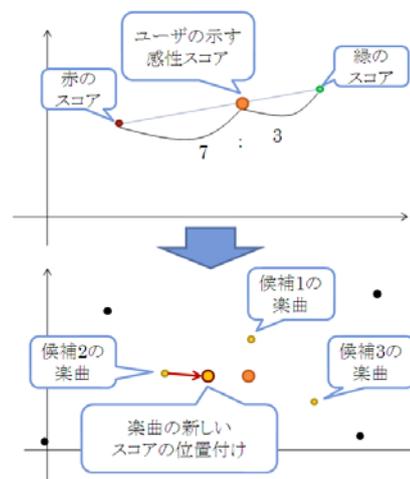


図1 提案のイメージ

4. システム構成

4.1. システム

本システムは開発言語に Java AWT と Swing、そして MySQL を使用している。

ユーザは色彩を二つ選択する。スライダーを用いて 2 色の比を求める。スライダーにより比を直感的に容易に決めることが可能である。

そして最下部にある OK ボタンを押すことで、ユーザの恰好に沿うような音楽が抽出される。

4.2. 感性スコア更新部

音楽と色彩の因子スコアは、複数の被験者に対するアンケート結果に基づくため、ユーザの個人的な感情とずれが生じる可能性がある。ユーザの個人差を考慮に入れたシステムはレコメンドシステムにも少ない。色彩の選択から得られた音源がユーザの感情におおむね適していれば、その音楽はユーザの示した位置へと因子スコアを近づけ、更新する。これを繰り返すことによって、各ユーザが表現したい感情が、音楽にとってどれであるか適切に抽出するシステムが期待される。



図 2 システムの画面

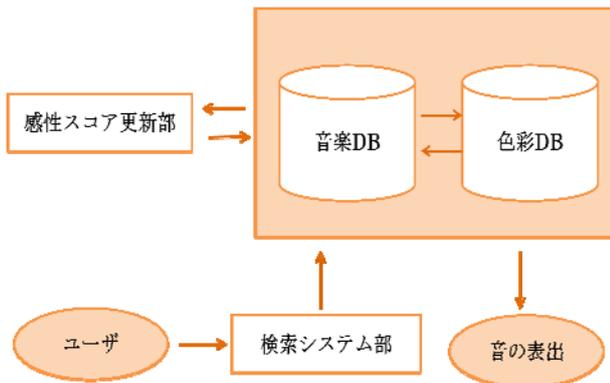


図 3 システム構成

5. 評価

提案した方法を実装したシステムを用いて被験者を用いた実験により評価した。実装した本システムの特徴としては、

- ・ユーザの感情に沿う 2 つの色彩とそれらの二重を選択する。
- ・ユーザが示した位置からユークリッド距離をもちいて、近い値の楽曲を 3 つ抽出する。
- ・ユーザが選んだ楽曲の感性スコアが更新される。

の 3 点が挙げられる。これらの特徴から仮説を導き出し、実際の結果と比較し検証を行った。

5.1. 仮説

提案した方法の特徴からユーザが自身の感情を把握しているという条件のもと、たとえ言葉では表現できないようなものでも、彼ら自身の感情を細かく正確に表すという点において、優れた成績となることが期待される。また、楽曲の表出においても感性スコアの更新があるためユーザの恰好に沿った楽曲が選択されやすくなる。初期値に設定されている感性スコアよりも、ユーザが長期的に使用し改変された感性スコアの方がより良い結果が得られるのではないかと考えられる。そこで、実験として以下の 3 つの仮説を立てた。

- ① ユーザは色彩を用いることで自らの感情をより細かく表現または把握することができる。
- ② 実際にユーザが選んだ曲に対して、リスナーはある程度以上のユーザの感情をくみ取ることができる。
- ③ システムを使うにつれ、ユーザの感情にマッチする音楽を表出することができる。

実施した実験は、21 歳～22 歳の 6 人のユーザと 1 ユーザにつき 5 人のリスナーを対象者とし、対象曲は事前にアンケートを取ってデータベースに入れてある計 16 曲の打楽器演奏曲としている。また、音楽データベースが初期状態であるときと、1 週間使用した後の計 2 回の比較評価を行った。

5.2. 仮説の検証

まず仮説①の検証を行う。実験に対するアンケートで、「感情に合致する色をシステム内でうまく選択できましたか？」という指示を出したところ、表 1 のような結果を得た。ここで A1 はユーザ A が評価アンケート 1 回目のときを表し、A2 はユーザ A が 2 回目の評価を表している。

表 1 チェック項目と評価

ユーザ	A1	A2	B1	C1	C2	D1
チェック項目	7	6	6	5	5	5
評価値	6	6	6	5	5	5
D2	E1	E2	F1	F2		
4	5	3	7	4		
4	5	3	6	4		

評価値は平均 5.0 と比較的うまく選択できたと評価できる。また、4 を超える、つまり多少なり選択できたとする割合は 66% となり、うまく表現できることがわかり、色彩で感情の意思決定の要素があることがわかる。

次に仮説②の検証を行う。アンケートでユーザに対して「表出された音楽は今の感情にあてはまると感じましたか？」という指示をした。また、同時にリスナーにも「音楽を聴いてユーザの感情がイメージできましたか？」と指示した。その結果を表 2 に示す。

表2 ユーザの評価とリスナーの評価

ユーザ	A1	A2	B1	B2	C1	C2
ユーザ 評価値	6	5	4	6	5	6
リスナー 平均評 価値	4.3	4	4.6	5.4	4	5.4
D1	D2	E1	E2	F1	F2	
2	2	4	5	6	6	
6	5.2	5	4.6	3.5	5	

表2の結果からリスナーの評価が比較的高く、4を超える評価が75%となっている。しかし、あるユーザでは音楽が今の感情にマッチしていないと評価しているのに対して、リスナーは逆に高い評価をしているものも見られた。また、リスナーのアンケートでユーザが高く評価しているものほどリスナーがイメージした具体的な言葉ないし色が合致しているケースが少なくないことも得られた。

次に仮説③の検証を行う。アンケートでユーザに対して「以前使用したときより感情に合致する音楽が表出されましたか？」と提示した問いに対して同様に評価した。

表3 チェック項目と評価

ユーザ	A	B	C	D	E	F
ユーザの評価	6	6	6	2	4	6

表3の結果として平均5.0で、67%のユーザが1週間した場合よりよい感情に沿った音楽が表出されていることがわかる。しかし、中には低く評価している人や、あまり変わらないと評価している者もいた。これは候補が3つのうち感情にマッチするものがなくマッチしていない楽曲を選び、選ばれた楽曲が感情に沿うものとして更新されていたためである。

5.3. 考察

仮説①は検証を得ることができた。色彩を選ぶことは曖昧ではあるが、曖昧であるほうが言葉より微妙なニュアンスが容易に選ぶことが可能であることがわかる。

仮説②においても検証が得られる。特にユーザの感情に沿った楽曲が表出できればリスナーの受け取った感情とユーザの感情が一致する可能性が高い。打楽器音からリスナーはユーザと同じイメージを抱くケースを考えると、同じ共感覚を持つ人間は少ないことに対し、打楽器音から感情を汲み取る可能性の広がりがあると捉えられる。しかし、すべての人が同じ共感覚を持つわけではないので、ユーザ毎に持つ感性のズレを補正するシステムやリスナーがユーザの感情をうまく汲み取ってくれる聞き手の支援システムが必要ではないかと考えられる。

仮説③もサンプルデータが少ないものの、使用するたびに楽曲の感性スコアを更新するシステムの有用性を示すことができる。これは個人差を考慮するシステムとして有意である。しかし、必ずすべてのユーザに適応されるとは限らないこともわかった。また、候補が3つであるためユーザの想う感情がこの3つの候補内に無い場合がある。多くのユーザが高い満足度を示しているが、そうでないユーザがいる以上、無視できないことである。このことから、ユーザにとって最適な候補数、感性スコアのマッピング方法、ユーグリッド距離以外の検索方法を考える必要がある。

6. まとめ

本論文では打楽器演奏による感性コミュニケーションの提案を行い、Color Percussion というシステムとして実現した。システムとしては、大きく「検索システム部」と「感性スコア更新部」の2つで構成されている。検索システム部から2種の色彩を選び、重み付けすることにより、微妙なニュアンスを表現することとした。色彩は感情の意思決定とし、音楽と関連付け、表現している。このような色彩を意思決定とした打楽器演奏を通じて行うノンバーバルコミュニケーションを支援している。

音楽・色彩と一つの感性空間にマッピングするために3.2節で紹介した8つの属性を使い表現した。これを4対のものと考え、SD法によってマッピングを行った。マッピングされた色彩は比重によりユーザの感情を示す、感性スコアを導出し、楽曲の感性スコアをユーグリッド距離の近いものから3つ候補として挙げ、ユーザの恰好に沿うものを表出する。また、表出された音楽は個人差を考慮するために、「感性スコア更新部」を利用し、音楽の感性スコアをユーザ表現するスコアへと近づける。この手法により、個人差を考慮した。

実験による評価の結果、ユーザは色彩をうまく選ぶことができ、他者へと伝えることができた。聴き手もユーザの感情を汲み取ることができた。また、表出された楽曲の感性スコアを更新していくことにより、ユーザの感情に沿った楽曲が表出されやすくなった。以上から本手法の有効性が示された。

しかし、すべての被験者がうまくいったわけではない。これとして、ユーザの持つ感情と音楽からリスナーの受け取った感情とズレもあった。ユーザの感情に沿った音楽が表出され、リスナーも音楽から感情がイメージできたが、決してユーザは合致しているとは限らないという感情のズレという問題がある。

今後の展望として、コミュニケーションをする際に話し手と聞き手の認識のズレが発生してしまう。本システムを利用し、聞き手の支援を目指すことと同時に、別の手法で非言語コミュニケーション支援ができないかを検討する。

参考文献

- [1] 遠藤利彦：喜怒哀楽の起源—情動の進化論・文化論、岩波書店出版、1996年
- [2] 生駒忍、菊地正：打楽器音による即興演奏を通しての感情コミュニケーション、電子情報通信学会 信学技報(2006-07)、pp.19-22、2006-07
- [3] 山崎晃男：プロドラマーによる演奏を通じた感情のコミュニケーション、大阪樟蔭女子大学人間科学研究紀要2006、No.5、111-122、2006
- [4] 片岡智嗣、中村敏枝、長岡千賀、河瀬諭、Maria Draguna：打楽器演奏における感情の表現と伝達、ヒューマンインターフェースシンポジウム2003 論文集、pp.449-452、2003
- [5] 井上沙江子：カラーセラピーの感化に冠する考察、大阪経済大学2001年卒業論文
- [6] 大串健吾：音楽と感情、バイオメカニズム学会誌、Vol.30、No.1、pp3-7、2006