

音楽聴取における“感動”の評価要因 ——感動の種類と音楽の感情価の関係

大出 訓史^{†1} 今井 篤^{†2}
安藤 彰男^{†1} 谷口 高士^{†3}

音楽や音響システムの評価に人の嗜好や感性を加えることを目的として、心に何らかの良さを強く感じたときに用いられる“感動”という観点から音の評価することを検討している。著者らは、これまでに心理実験によって感動を表現する言葉（以下、感動語）を分類し、“感動”に含まれる心理状態が一意ではないことを示した。本稿では、分類した感動語を感動評価尺度として、音楽聴取における“感動”を評価させた。その結果、楽曲によって感動評価尺度の評価の傾向は異なり、音楽によって喚起される感動にも種類があることが分かった。また、同じ楽曲を評価した場合に、「感動」を高く評価した実験参加者と低く評価した実験参加者では、音楽の持つ感情価測定尺度の評価値よりも感動評価尺度の評価値にグループ間で大きな差異がみられた。「感動」の評価値は、感動評価尺度の評価値の重み付き線形和で近似できた。

Evaluation of *Kandoh* Evoked by Music —Relation between Type of *Kandoh* and Affective Value of Music

SATOSHI OODE,^{†1} ATSUSHI IMAI,^{†2} AKIO ANDO^{†1}
and TAKASHI TANIGUCHI^{†3}

Our main purpose was to evaluate acoustical reproduction system or musical broadcast programs from the viewpoint of not only impressions of them but also *Kandoh*, “emotional affect”. Some impressively pleasant or deeply moving experiences are expressed in Japanese by the term “*Kandoh*”, which is generally accompanied by strong emotion. Words describing the experience of *Kandoh* were collected and classified. The various types of feelings were included in *Kandoh* categories. The *Kandoh* Evaluation Scale was made from these *Kandoh* categories. In this paper, participants listened to music, and then described their feelings using the *Kandoh* Evaluation Scale. The results showed different types of *Kandoh* were evoked by music. The *Kandoh* Evaluation Scale could

explain more adequately than the conventional Affective Value Scale of Music the differences between participants who felt *Kandoh* or not. The evaluated value of *Kandoh* was approximately estimated by both the types of *Kandoh* category and the values of the *Kandoh* Evaluation Scale.

1. はじめに

コンサートホールで聞いた弦楽器の響き、競技場で体感した歓声の迫力など、多くの人が音を聴いて感動を体験することがある。次世代放送メディアの開発に向け、放送を通じて視聴者に感動を届けることを目標として、著者らは、放送メディアや放送番組、とりわけ音の品質評価に“感動”という観点による評価指標を導入するために、音によって生じる感動とそのプロセスについて検討している。

従来、音楽や音響システムといった音の評価する場合、周波数特性などの客観指標に基づいた計測に加えて、「明るい」、「迫力がある」などの印象語を用いた主観評価をする場合が多い¹⁾。ここで、音に対して人が知覚する音の特徴を印象とすると、従来の印象語を用いた指標は音の特徴量を主観的に分類する指標である。しかし、「明るい」などの個々の印象として同じ音に分類されたからといって、総合的な印象として視聴者が「良い」と感じるとは限らない。

NHKでは、22.2 マルチチャンネル音響システムなどの次世代放送メディアの開発を進めている。これまでに、チャンネル数を増やし、スピーカを空間的に配置することで、臨場感が向上することが確認されている²⁾。しかし、放送の品質を向上させるために、どこまで臨場感を高めるのか、他にどのような印象を高めればよいのかという問題もある。

放送の多チャンネル化、インターネットの普及が進むにつれ、視聴者は膨大な音楽コンテンツに接することになった。その中から楽曲の推薦³⁾や検索を行う場合にも、好みとはいえ似た楽曲ばかりでは飽きるだろうし、逆にこのときは必ずこの楽曲という定番がある場合もあるだろう。同じ楽曲を聴取する場合でも、平均的で個性が乏しく、ただきれいに演奏しただけでは、感動に結び付かないという指摘もある⁴⁾。「明るい」印象を受ける音楽を聴いて、

†1 NHK 放送技術研究所
Science & Technical Research Laboratories, NHK

†2 NHK エンジニアリングサービス
NHK ENGINEERING SERVICES, INC.

†3 大阪学院大学
Osaka Gakuin University

つねに「明るい」気分になるとは限らないように、音楽からどのような印象を受けるのかを評価をするだけでは、実際に音楽が視聴者に与えた心理的な効果までは分からない。

このように、視聴者の感性やコンテンツの特徴、聴取条件を無視した価値基準では、視聴者がその音を聴いて良い音と感ずるかどうかを評価するのは難しい。そこで、著者らは、放送品質の向上、視聴者満足度の向上を確認する手段として、心理的な効果の1つである“感動”という観点から音を評価することを検討している。つまり、開発した再生システムの音がどんな印象なのか、制作手法を変えて作った番組がどんな印象なのかといった評価だけでなく、どれだけ感動を喚起したのかを評価することを試みている。

しかし、これまでの研究で、“感動”という言葉で表現される心理状態には、「心にしみる」といった感動や「心が躍る」といった感動など、様々な心理状態が含まれることが分かっている⁵⁾。評価実験において「感動した」を評価させることはできても、感動の種類によって、その要因が異なっている可能性も考えられる。

本稿では、音楽を聴取するという行為においても、喚起される感動の種類に違いがあることを実験的に示すことを目的とする。まず、既往研究⁵⁾において分類した感動語（感動を表現する言葉）を評価語とした感動評価尺度を作成する。次に、音楽聴取実験を行い、音楽から受けた印象を音楽の感情価測定尺度⁶⁾で評価させ、音楽を聴いた後の気持ちを感動評価尺度と「すごく良かった（感動した）」（以下、「感動」）で評価させる。最後に、「感動」の評価値と感動評価尺度の評価値を比較することで感動の種類に違いがあることを示すとともに、音楽聴取における感動喚起の要因についても考察する。

2. 感動評価尺度の作成

2.1 感動に関する従来研究

感情心理学の分野では、音楽と感情の質的な関係を調べる研究がなされてきた⁶⁾が、近年、「鳥肌がたった」、「ドキドキした」といった生理的反応や情動の強度と音楽に関する研究もなされるようになった⁷⁾⁻⁹⁾。

日常生活の様々な場面で、心に何らかの良さを強く感じたとき、その体験の素晴らしさを表現する言葉として“感動”という言葉が用いられる。音楽聴取時の感動にともなう情動としては、「鳥肌がたつ」、「興奮を感じる」などが報告されており¹⁰⁾、感動と生理的反応の強度を扱った研究との関係が示唆されている。言葉として“感動”という概念があるために、感動は1つの情動ととらえられがちであるが、感動を表現する言葉は、「ジーン」、「ウルウル」、「ドキドキ」、「グッと」など多岐にわたる¹¹⁾。さらに、感動にともなう感情も、喜び、

悲しみ、驚きなどがあるといわれており¹²⁾、“感動”という言葉で表現されている心理状態は、実に様々な要素を含んでいる。

そこで著者らは、既往研究⁵⁾において、“感動”という概念に含まれる多様な心理状態を体系的にとらえるために、感動語の分類を行った。感動語の分類方法については、既往研究に記述されており、本稿では、次節にその概要を述べるにとどまる。

2.2 感動語の分類

既往研究⁵⁾では、“感動”という言葉が日常生活において、どのような使われ方をしているのかを調べるために、感動に関するアンケート調査を行い、その結果を基に150語の感動語を得た。次に、各感動語が表現する“感動”のどれとどれが同じであるかを調べるために、心理実験を行った。実験参加者は、語義が近いかではなく、ある感動語と別の感動語から連想される感動している状況が同じかどうかの2者択一の回答を、一対比較で行った。感動語*i*と感動語*j*から連想される感動が同じであると回答された割合（同じと回答した実験参加者/全実験参加者）を一致率 R_{ij} とする。そして、感動語*i*をほかの感動語（1~150）との一致率を用いて、150次元のベクトルで表記した。

$$X_i = (R_{i1}, R_{i2}, \dots, R_{in}, \dots, R_{i150}) \quad (1)$$

ベクトルのユークリッド距離 D_{ij} を、感動語間の心理的な距離とすると、感動語*i*と感動語*j*の距離は式(2)のようになる。

$$D_{ij} = \sqrt{\frac{1}{150} \sum_{n=1}^{150} (R_{in} - R_{jn})^2} \quad (2)$$

まず、全感動語の集合を LBG アルゴリズム¹³⁾を用いて、2分割した。その後は、各感動語の集合内に含まれる全感動語間の距離の平均2乗誤差が大きい集合から順に、さらに感動語の集合を2分割した。感動語を12集合まで分割した結果の概要を図1に示す。この感動語の集合を感動語の分類クラスとした。感動語の最初の分割において、感動の集合は、「心にしみる」や「ジーンとする」といった比較的穏やかな受容的な感動、「歓喜する」や「心が躍る」といった感情を爆発させるような表出的な感動に分割された。次に、表出的な感動は、「心が躍る」や「心が奪われる」といった正の感情をともなう感動と、「目がさめる」や「やりきれない」といった中立・負の感情をともなう感動に分割された。このように、“感動”に含まれる心理状態が一意でないことが分かった。

この3つの感動語の集合内に含まれる全感動語間の距離の平均2乗誤差は、ほぼ同程度であった。よって、この3つの集合を感動語の大分類クラスとした（図1に[‡]で示した3ク

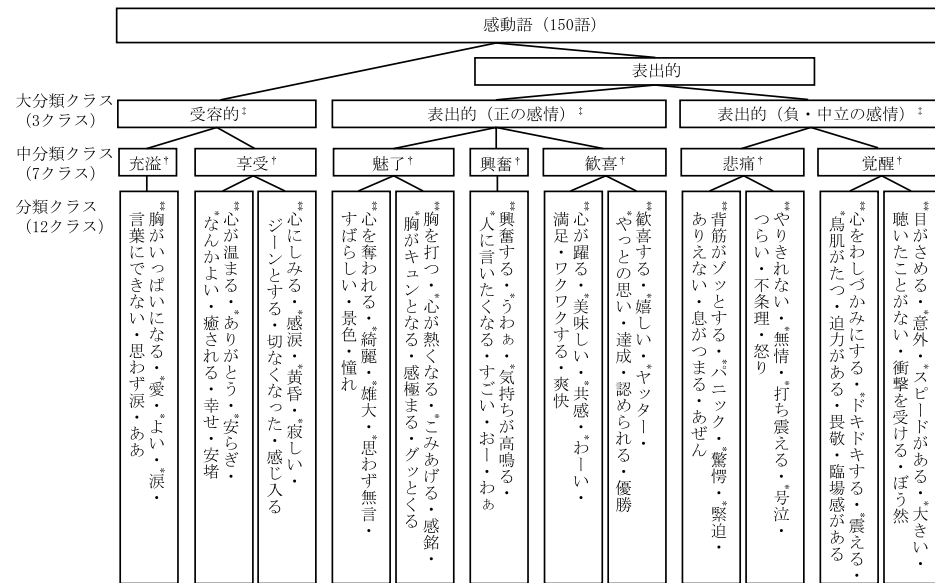


図 1 感動語の分類表
Fig. 1 Classification of *Kandoh* words.

ラス). さらに分割を続けた結果, 7つに分割された時点で各集合の誤差が同程度となった. これを感動語の中分類クラスとした(図1に†で示した7クラス). 12クラスよりもさらに分割を続けると1語の集合が生じる場合があった.

次節では, 感動の種類を区別して評価させるために, 本節で概要を述べた既往研究⁵⁾の感動語の分類表から感動評価尺度を作成する.

2.3 評価語の選定

評価尺度として用いるために, まず, 図1中の7個の感動語の中分類クラスを, 充溢, 享受, 魅了, 興奮, 歓喜, 悲痛, 覚醒と名付けた.

次に, 評価語とするために, 各感動語の分類クラスを代表する言葉を決める. 各感動語の分類クラスのベクトル重心に最も近い感動語を各クラス概念を代表する言葉とした. 代表語を図1に**で示す. ただし, 重心に近い感動語が「景色」などの心情を表現する言葉でなかった場合, 評価語として不適切であると考え, その次に重心に近い感動語を代表語とした.

さらに, 評価の際, 感動語ごとに評価させるのではなく, 感動語の分類クラスごとに評価

させるため, 評価語に補助的な言葉を付け加えることにした. 各感動語の分類クラスをさらに各々3つに分割し(これをサブクラスと呼ぶ), 各サブクラスの重心に最も近い感動語を補助語として選出した. 補助語を図1に*で示す. 感動評価尺度は, 代表語の後に補助語を記載し, たとえば「心にしみる(感涙・黄昏・寂しい)」という表記で, 評価者に提示された.

3. 音楽聴取実験

本章では, 感動評価尺度で, 音楽を聴取するという行為における感動の種類を評価できるのかを検証する. そのために, 従来では1つの評価語とされてきた「感動した」と感動評価尺度の関係性を調べる. また, 音楽から受ける印象としての感情と実際にどういった気持ちになるかが異なる^{14),15)}という指摘があるため, 比較のために音楽の感情価測定尺度も用いた.

実験参加者は, 音楽を10曲聴取し, 1曲ごとに, 聴取した音楽がどんな音楽だったのかを音楽の感情価測定尺度で回答し, その後, その音楽を聴き終わった後どんな気持ちになったのかを感動評価尺度を用いて回答した.

3.1 実験条件

実験参加者は, 本研究に携わったことがない20~30歳代の女性24名とした. 普段から音楽に親しんでいる実験参加者を募るため, 1年以上の楽器経験者であることを基準に募集したところ, 3年から20年以上の経験者が集まった. 主な楽器は, ピアノ(20名, うち2名は音楽大学出身)やギター(3名), ヴァイオリン(2名), サックス(1名), 三味線(1名)などであった(一人が最高4種類の楽器を習っていた). 普段聴取する音楽のジャンルは, クラシックからポップス, ジャズなどで, 主に携帯端末やパソコン, ミニコンポを用いて音楽を聴取していた. 実験参加者は3名1組となって, 1曲ずつ聴取し, 質問紙に回答した.

実験に用いた楽曲は谷口による音楽作品の感情価の測定実験⁶⁾で使われた90曲のうち評価結果の傾向が異なった以下の10曲を選んだ.

1. ドビュッシー, 海 波の戯れ, 6'53"
2. バーンスタイン, ウェスト・サイド物語からのシンフォニック・ダンス プロローグ, 4'32"
3. ショパン, エチュード 作品10第12番「革命」, 3'15"
4. マスネ, タイスの瞑想曲, 5'39"
5. サティ, ピカデリー, 2'04"
6. シベリウス, 悲しきワルツ, 6'29"
7. クライスラー, 昔の歌, 3'58"

8. ヘンデル, 王宮の花火の音楽 序曲, 7' 47"
9. プッチーニ, マノン・レスコー 第3幕の間奏曲, 5' 10"
10. グローフェ, 大峡谷 山道を行く, 8' 28"

曲順は, カウンターバランスを考慮して実験参加者の組ごとに変更した。実験は, ITU-R 準拠の試験室で行われた。各楽曲は, B&W 社製 801 スピーカ, MARK LEVINSON 社製 プリアンプ 32, パワーアンプ 436, TEAC 社製 CD プレイヤ DV-50 を用いて再生された。なるべく日常, 音楽を聴いている状態で評価させるため, 楽曲を編集などせず, CD に収録されているまま 1トラック分再生した。しかし, 曲ごとに録音レベルに差があったため, 音量は各楽曲でバラツキがないように, 平均 70 dB SPL 程度になるように調整した。曲間には, 10分以上の休憩を挟んだ。

実験に用いた評価語の一覧を表 1 に示す。実験参加者には, 表右側の評価語のみが提示された。実験参加者は, 聴取した音楽がどんな音楽だったのか, どういう音楽と感じたのかを回答するように教示を受け, 音楽に対する印象を音楽の感情価測定尺度(表 1a)を用いて評価した。また, 音楽を聴き終わってどんな気持ちになったのかを回答するよう教示を受け, 感動評価尺度(表 1b)を用いて聴取後の心理状態を評価した。さらに, 感動の要因を調べる目的で追加された感動要因に関する評価項目(表 1c)に回答した。これは, 予備実験において感動した理由として述べられた記述から抜粋したものである。最後に, 総合評価として「すごく良かった(感動した)」(以下, 「感動」)を評価した。すべての評価語は, 実験参加者, 楽曲ごとに異なる順番で印刷され, 質問紙は楽曲を聴取する直前に手渡された。評価は, いずれも 5段階(1. あてはまらない~5. あてはまる)で行われた。加えて, 「感動」を評価した理由についても自由記述で回答させた。

3.2 音楽聴取による感動の種類

各楽曲の「感動」(すごく良かった(感動した))の評価値の平均値と標準偏差, および得点分布を表 2 に示す。表 2 では, 「感動」の平均値が大きい順に並べた。楽曲 4(マスネ)は「感動」が 10 曲の中で最も高かった。t 検定を行った結果, 楽曲 4 の「感動」の評価値は, 楽曲 7 よりも「感動」が低い楽曲に対して 5% で有意な差があり, 楽曲 3, 9, 8 とは有意な差はなかった。そこで, 楽曲 4, 3, 9, 8 の 4 曲は, 同程度, 「感動」の評価値が高い曲であったと見なす。

しかし, これら 4 曲は, 同じ感動を喚起したと考えられるのであろうか。次に, 各楽曲に対する感動評価尺度の評価結果を図 2 に, 「感動」の評価値が 2a: 高い, 2b: 中程度, 2c: 低い楽曲の 3 グループに分けて示す。多くの実験参加者が「感動」の評価値を高く回

表 1 実験に用いた評価語

Table 1 Evaluation terms.

1a 音楽の感情価測定尺度	
高揚	明るい, 陽気な, 楽しい, うれしい
抑鬱	哀れな, 暗い, 悲しい, 沈んだ
親和	恋しい, 優しい, いとしい, おだやかな
強さ	強い, 猛烈な, 刺激的な, 断固とした
軽さ	軽い, 浮かれた, きまぐれな, 落ちつきのない
荘重	気高い, 厳肅な, 崇高な, おごそかな

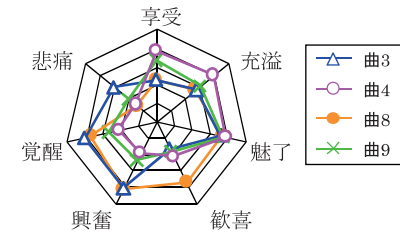
1b 感動評価尺度		
受動的	充溢	胸がいっぱいになる(愛・よい・涙)
	享受	心が温まる(ありがとう・安らぎ・なんかよい) 心にしみる(感涙・黄昏・寂しい)
表出的	魅了	心を奪われる(綺麗・雄大・思わず無言) 胸を打つ(心が熱くなる・こみあげる・胸がキュンとなる)
	興奮	興奮する(うわあ・気持ちが高鳴る・人に言いたくなる)
(正の感情)	歓喜	心が躍る(美味しい・共感・わーい) 歓喜する(嬉しい・ヤッター・やっとの思い)
	(負・中立の感情)	悲痛
覚醒		心をわしづかみにする(鳥肌がたつ・震える・ドキドキする) 目がさめる(意外・スピードがある・大きい)

1c 感動要因に関する評価項目	
嗜好	この曲が好きである
既知	この曲をよく知っている
記憶	この曲に良い思い出がある
想像	何かしらのイメージがわいた
印象	強く印象に残るものがあった
音響	楽器の音色がよく表現されていた

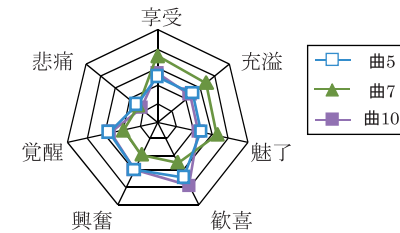
1d 「感動」の評価項目	
感動	すごくよかった(感動した)
	感動を評価した理由を教えてください

表 2 「感動」の評価結果
Table 2 Evaluation of *Kandoh*.

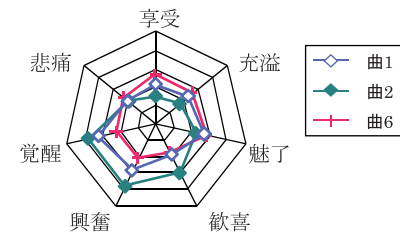
各楽曲の「感動」の 平均値/標準偏差	「感動」の得点分布(人数)				
	5	4	3	2	1
4. マスネ 4.08 / 1.14	11	8	2	2	1
3. ショパン 3.67 / 0.96	5	9	7	3	0
9. プッチーニ 3.50 / 0.98	3	10	8	2	1
8. ヘンデル 3.42 / 1.21	4	9	7	1	3
7. クライスラー 3.17 / 1.40	4	9	2	5	4
10. グローフェ 3.13 / 1.08	2	8	6	7	1
5. サティ 3.08 / 0.93	1	7	10	5	1
2. バーンスタイン 2.96 / 1.40	3	7	6	2	6
1. ドビュッシー 2.92 / 1.35	4	4	6	6	4
6. シベリウス 2.50 / 1.10	0	6	5	8	5



2a. 「感動」の評価値が高い4曲



2b. 「感動」の評価値が中程度の3曲



2c. 「感動」の評価値が低い3曲

図 2 感動評価尺度による評価結果
Fig. 2 Results using *Kandoh* evaluation scale.

答した楽曲 4, 3, 9, 8 (図 2a) においても, 曲 4 (マスネ) では, 充溢, 魅了, 享受と主に受容的な感動に対する評価値が高いのに対し, 曲 3 (ショパン) では, 興奮, 覚醒, 魅了と表出的な感動に対する評価値が高かった. そこで, 楽曲によって感動評価尺度の評価値に有意な差があるのかを調べるために, 2 要因分散分析を行った. 楽曲と感動評価尺度を独立変数とし, 感動評価尺度の評価値を従属変数とした. その結果, 自由度 54, F 値 10.994, 1%水準で楽曲と感動評価尺度の交互作用が有意であることが分かった. 次に, 単純主効果の検定を行った. その結果, 感動評価尺度において, 楽曲の単純主効果が有意であった (自由度 9, F 値 8.632, $p < 0.01$). さらに, 楽曲ごとに分析を行った. 楽曲 4 と 9 では, 感

動評価尺度のすべての評価値において有意な差がなかった. つまり, この 2 曲は同じ種類の感動を喚起したと考えられる. 一方, 楽曲 4 と 3 は, 享受・充溢・興奮・覚醒・悲痛において, 5%水準で有意な差があった. 感動評価尺度 7 つのうち 5 尺度で有意な差があることが

表3 「感動」と感動評価尺度の相関

Table 3 Correlation between *Kandoh* and *Kandoh* evaluation scale.

享受	充溢	魅了	歓喜	興奮	覚醒	悲痛
.702*	.475	.733*	-.112	.053	.078	.011

*. 5%水準で有意

ら、この2曲は異なる種類の感動を喚起したと考えられる。このように、同程度、「感動」が高くて、音楽聴取における“感動”が1種類ではないことが示された。

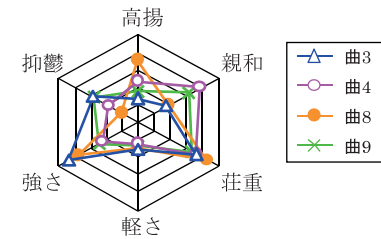
次に、音楽聴取における“感動”の共通要素を調べるため、10曲の「感動」と感動評価尺度の相関係数を求めた。結果を表3に示す。魅了や享受といった項目が、「感動」と相関が高かった。クラシック音楽を聴取するという今回の実験では、魅了や享受が「感動」に強く影響を与えているものと思われる。これが、楽曲2が、楽曲3や8と同程度に興奮や覚醒が高かったのに、「感動」の評価値が低い理由の1つと考えられる。

3.3 感動の種類と音楽の感情価の関係

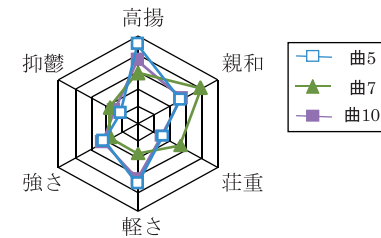
各楽曲に対する音楽の感情価測定尺度の評価結果を図3に示す。感動評価尺度と同様、「感動」の評価値が高かった楽曲4, 3, 9, 8(図3a)でも、楽曲4(マスネ)では親和と荘重、楽曲3(ショパン)では強さと荘重が高く評価されるというように、音楽から受ける印象は異なっていた。楽曲によって音楽の感情価測定尺度の評価値に有意な差があるのかを調べるために、2要因分散分析を行った。楽曲と音楽の感情価測定尺度を独立変数とし、音楽の感情価測定尺度の評価値を従属変数とした。その結果、自由度45, F値32.302, 1%水準で楽曲と音楽の感情価測定尺度の交互作用が有意であることが分かった。次に、単純主効果の検定を行った。その結果、音楽の感情価測定尺度において、楽曲の単純主効果が有意であった(自由度9, F値2.103, $p < 0.05$)。楽曲ごとに分析をした結果、楽曲4と9には抑鬱、楽曲4と3には、高揚、親和、強さ、抑鬱で5%水準の有意差があった。このように、「感動」が高く評価される楽曲の音楽の感情価は異なっていた。

次に、「感動」と音楽の感情価測定尺度の関係を調べるため、相関係数を求めた。結果を表4に示す。「感動」と音楽の感情価測定尺度の間には、強い相関は認められなかった。荘重とは、相関係数0.543と最も強い相関を示したが、有意ではなかった。

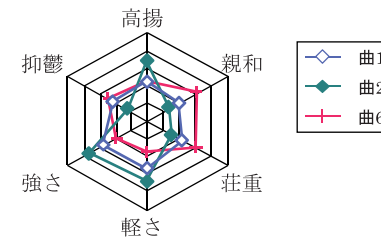
また、感動評価尺度と音楽の感情価測定尺度の関係を調べるため、各尺度間の相関係数を求めた。その結果を表5に示す。感動評価尺度の覚醒や充溢は、音楽の感情価測定尺度の強さや親和といった各因子とそれぞれ高い相関があった(相関係数はそれぞれ0.956と0.954,



3a. 「感動」の評価値が高い4曲



3b. 「感動」の評価値が中程度の3曲



3c. 「感動」の評価値が低い3曲

図3 音楽の感情価測定尺度による評価結果

Fig. 3 Results using affective value scale of music.

1%水準で有意)。「感動」だけを評価していると、「感動」と音楽の感情価とは関連が低いように結論付けられるが、楽曲4では親和や荘重といった感情価が充溢や魅了といった感動、楽曲3では強さや荘重といった感情価が覚醒や魅了といった感動を喚起するというように、

表 4 「感動」と音楽の感情価測定尺度の相関

Table 4 Correlation between *Kandoh* and affective value scale of music.

高揚	親和	荘重	軽さ	強さ	抑鬱
-.266	.230	.543	-.530	.257	.126

** .1%水準で有意, * .5%水準で有意

表 5 感動評価尺度と音楽の感情価測定尺度の相関

Table 5 Correlation between *Kandoh* evaluation scale and affective value scale of music.

		音楽の感情価測定尺度					
		高揚	親和	荘重	軽さ	強さ	抑鬱
感動評価尺度	享受	-.401	.782**	.619	-.778**	-.331	.299
	充溢	-.223	.954**	.343	-.580	-.653*	.235
	魅了	-.594	.394	.910**	-.955**	.143	.441
	歓喜	.954**	-.250	-.352	.565	.027	-.932**
	興奮	.172	-.908**	.063	.240	.913**	-.248
	覚醒	-.058	-.934**	.081	.179	.956**	-.031
	悲痛	-.790**	-.370	.285	-.300	.544	.804**

** .1%水準で有意, * .5%水準で有意

感動評価尺度を用いることで、楽曲によって異なった音楽の感情価が「感動」の評価に影響を与えていた可能性が示唆された。感動評価尺度は、音楽の感情価測定尺度と同様に音楽の分類評価に使える可能性がある。

3.4 「感動」の評価値による評価の差異

同じ楽曲に対する「感動」の評価値による差異を調べるため、「感動」を高く評価（4, 5と回答）した実験参加者と「感動」を低く評価（1, 2と回答）した実験参加者にグルーピングして、評価結果の差異を比較する。例として、「感動」の評価値が実験参加者によって同じくらいの人数に分かれた楽曲7（クライスラー：図4a）、楽曲10（グローフェ：図4b）の評価結果を図4に示す。

感動評価尺度では（図4左）、楽曲7では享受、充溢、魅了が高く（図4a）、楽曲10では歓喜、興奮が高くなる（図4b）というように、「感動」を高く評価した実験参加者と低く評価した実験参加者の評価の傾向は似ていた（各群の評価値の相関係数は、楽曲7で0.917、楽曲10で0.640）。しかし、「感動」の高低による評価値の差異が、音楽の感情価測定尺度

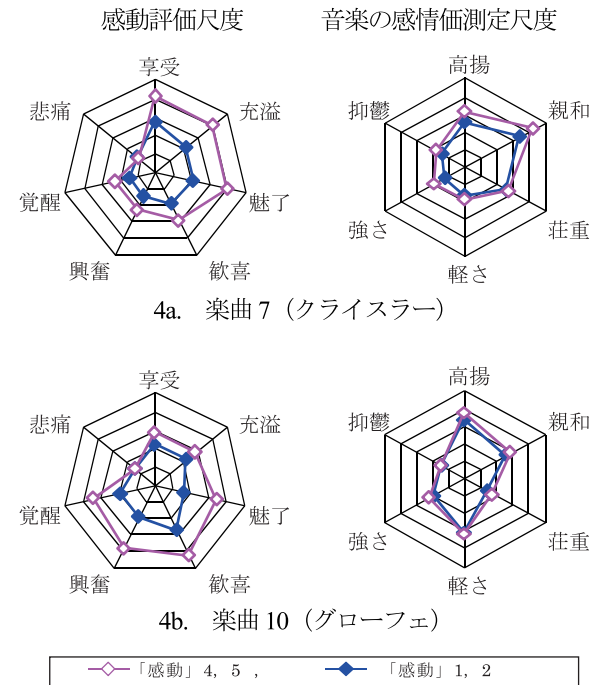


図 4 「感動」の高低による評価の差異

Fig. 4 Differences of evaluation by *Kandoh* value.

（図4右）では小さい（評価値の平均2乗誤差は、楽曲7で0.53、楽曲10で0.28、10曲平均で0.594）のに対し、感動評価尺度（図4左）では大きかった（楽曲7で1.27、楽曲10で1.32、10曲平均で1.136）。

「感動」の評価値の高低によって、両尺度の評価値に有意な差があるのかを調べるため、「感動」の評価値が高い群、低い群、中間の群における両尺度の評価値全体の分散分析を行った。音楽の感情価測定尺度では、F値16.161で、「感動」が高い群と低い群では1%水準で有意な差があったものの、高い群と中間の群では有意差はなく、低い群と中間の群の有意差は5%水準であった。一方、感動評価尺度では、F値84.507の1%水準で3群の差が有意であった。音楽の感情価測定尺度に比べ、感動評価尺度の方が「感動」の評価値の高低をより敏感に反映していた。「感動」の評価値の高低に対応した差が、感動評価尺度の評価値の全

体にあるということは，“感動”とは感動評価尺度の質的な性質だけではなく，量的な大きさで近似できることを示唆する。

そこで，感動評価尺度の評価値から「感動」の予測値を求めるため，感動評価尺度値全体の平均値を求めた．感動評価尺度の平均値と「感動」の評価値の10曲の平均2乗誤差は0.697であり，相関係数は0.744であった．感動評価尺度の平均値は「感動」をある程度予測できるが，誤差が大きかった．これは，図4において，「感動」の評価値に対応した差があるのは，魅了などの一部の評価項目だけであることに起因すると考えられる．よって，感動評価尺度全体よりも，評価値の高い数項目の平均値の方が「感動」を予測できる可能性がある．そこで，曲ごとに上位3項目の平均値を求めた．上位3項目の平均値と「感動」の評価値の平均2乗誤差は0.260，相関係数は0.837と感動評価尺度全体よりも精度良く予測できた．

一方，感動評価尺度の中でも魅了や享受は「感動」と相関が高かった．そこで，均等に平均するのではなく，重回帰分析によって，「感動」の予測値を算出することにした．その結果，予測値と「感動」の評価値との平均2乗誤差は0.242であり，相関係数は0.829であった．同様に音楽の感情価測定尺度で「感動」を予測すると，平均2乗誤差は0.526，相関係数は0.219となり，「感動」の評価値とは大きく異なっていた．このように，感動評価尺度の評価値から「感動」の評価値を近似できる可能性があることが分かった．

4. 考 察

4.1 人による感動評価の違い

音楽が人に与える心理的な影響を“感動”で評価させた場合，個人による評価値の差異が非常に大きいものとなった．たとえば，各実験参加者が「感動」の評価値で4以上を付けた曲数は，6曲(7名)を中心に，9曲(1名)から0曲(1名)であった．

また，同じ程度の曲数に「感動」を高く評価した場合でも，実験参加者によってどの曲に「感動」を高く評価するかは異なっていた．たとえば，実験参加者No.10は，楽曲1, 2, 5, 8, 9といった覚醒，興奮，歓喜をともなう楽曲に「感動」を高く評価し，楽曲3, 4, 6, 7といった享受，充溢をともなう楽曲に「感動」を低く評価した．一方，実験参加者No.18は，楽曲3, 4, 9, 10の「感動」を高く，楽曲1, 2, 5, 6, 8の「感動」を低く評価していた．このように，実験参加者によっては，「感動」を高く評価する楽曲がまったく異なる場合もあった．実験参加者によって，音楽に求める心理的効果が根本的に異なっている可能性がある．どういう人がどんな楽曲に感動するのかは，今後の検討課題である．

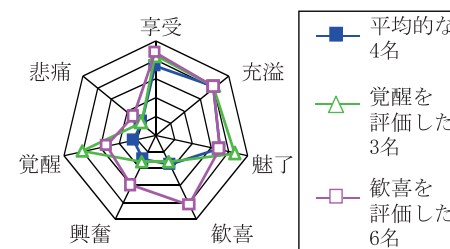


図5 楽曲7に対する感動評価の差異

Fig. 5 Results depended on participants (piece 7).

次に，同じ楽曲に対する感動の種類が人によって同じなのかを調べるため，楽曲7(クライスラー)を例に，「感動」を高く評価し，感動評価尺度の評価の傾向が似ていた実験参加者を3グループに分けて図示する(図5)．どのグループにおいても享受，充溢，魅了といった項目が共通して高く評価された．しかし，半数以上の実験参加者が，それらと一緒に歓喜をともなう感動や覚醒をともなう感動を喚起させた．このように同じ楽曲を聴いても，すべての実験参加者が同じ種類の感動をしていたわけではなかった．

また，音楽に対する印象についても，同じ楽曲に対し，「感動」を高く評価した実験参加者は「情熱的で叙情的であった」と感想を述べたのに対し，「感動」を低く評価した実験参加者は「単調で好ましくなかった」と述べていた．音楽の感情価としては小さい差異だったかもしれないが，実験参加者によって音楽から受ける印象に違いがあり，その差が与える心理的な影響は大きかったことが考えられる．

4.2 音楽聴取における感動の要因

「感動」の評価値は，感動評価尺度全体の平均値や線形和によってある程度近似できた．その感動評価尺度の評価値は，音楽の感情価測定尺度の評価値と相関が高い．しかし，なぜ「感動」の評価値の高低に対し，音楽の感情価測定尺度の評価値では差異が小さく，感動評価尺度の評価値では差異が大きいのだろうか．ここでは，音楽や音響システムの評価に必要な要件を感動の要因から検討する．

表6に，「感動」の評価値と感動の要因に関する評価項目の各評価値の相関を示す．「感動」の評価値は，嗜好(この曲が好きである)と高い相関があった．楽曲を好きであることが，「感動」を大きく変化させる要因であると考えられる．これは，嗜好が，音楽から受ける生理反応⁹⁾や感情の変化¹⁵⁾の条件であるという指摘を支持するものである．実際，嗜好よりも「感動」の評価値が2以上高い事例は，全240事例中9件しかなく，好みでない楽

表 6 「感動」と感動要因に関する評価項目の相関
Table 6 Correlation between *Kandoh* and factors of *Kandoh*.

	嗜好	既知	記憶	想像	印象	音響
	.844**	.718*	.727*	.589	.530	.735*

** .1%水準で有意 * .5%水準で有意

表 7 感動評価尺度と感動要因に関する評価項目の相関
Table 7 Correlation between *Kandoh* evaluation scale and factors of *Kandoh*.

	嗜好	既知	記憶	想像	印象	音響
享受	.600	.347	.352	.150	-.049	.636*
充溢	.457	.085	.135	-.140	-.412	.527
魅了	.590	.298	.211	.384	.256	.296
歓喜	.198	-.077	.149	.272	-.006	.099
興奮	.123	.280	.191	.502	.707*	-.211
覚醒	.027	.288	.161	.472	.751*	-.255
悲痛	-.190	.268	-.086	-.157	.416	-.296

** .1%水準で有意 * .5%水準で有意

曲で感動させることは難しい。逆に、好きなのに感動に至らなかったのは、27 件であった。これらの事例の自由記述欄（感動を評価した理由）には、「音量や響きが足りない」、「厳しい練習を思い出す」、「自分の解釈と違う」、「曲が短い」などがあり、音楽に没入できない要因があった。一方、好みでないが感動した理由は、「物語性を感じた」、「引き込まれた」、「響きが耳に残った」などがあった。これらの記述は、音響や記憶、既知といった評価項目との関連が考えられる。しかし、これらの項目は、嗜好に比べて、それほど高い相関はなかった。既知の場合、知っているという事実よりも、どういった知識を持っているのかによって、「感動」の評価に対してポジティブにもネガティブにも働いた可能性が考えられる。ときに音響や経験は、嗜好を上回ることがあり、放送メディアや番組制作手法が感動を促進させる可能性を示唆する。

次に、感動評価尺度と感動要因に関する評価項目の相関を表 7 に示す。感動評価尺度の享受と感動要因に関する評価項目の音響、興奮や覚醒と印象には有意な相関がみられた。このように各感動の要因は、どの感動の種類にも一様に影響を与えるわけではないことが分かった。

表 8 感動の促進要因と抑制要因
Table 8 Enhanced and repressed factor on *Kandoh*.

促進要因	抑制要因
メロディが美しい、楽器が多彩	盛り上がり欠ける、型にはまった
明るい、穏やか、切ない、雄大	不安、暗い、おどろおどろしい
物語や映画、ゲームのワンシーン	つかみどころがない
情熱、力強い、表現がうまい	単調、間延びした、解釈とあわない
覚えやすい、飽きない展開	展開が分からず、感情が追いつかず
懐かしい、友人が聞かせてくれた	苦勞して弾いた、ボーンと回想
楽器が好き、ずっと聞いていたい	惹かれない、楽しいけど好みでない
低音、重厚感、響き、臨場感、キレ	ものたりない、うるさい、こもる
家で聞くよりもすごい	気分とあわない、舞台でみたかった

4.3 音響システムや番組評価にむけて

本稿では、感動評価尺度の有効性を確認するために、音楽を用いた主観評価実験を行った。しかし、本研究の背景には、音響システムや番組制作手法を評価することがある。今後、システムの性能や録音の仕方によって、どのように感動評価尺度の評価値が変化するかを調べるために、どのような要因を考慮する必要があるのだろうか。

まず、感動の要因を、「感動」を評価した主な理由から考察する。「感動」を評価した理由（自由記述欄）の一部を、「感動」を高く評価した場合（感動促進要因）と低く評価した場合（感動抑制要因）に分けて、表 8 に示す。感動の理由としては、楽曲の特徴、演奏の仕方や再生システム、楽曲から連想された映画、題名と音楽の印象のミスマッチ、友人に弾いてもらったという個人的な思い出など、多岐にわたっていた。

しかし、ある人は主に音楽の印象に関することばかりを、別の人は演奏や楽器の編成、また別の人は音響に関することと、実験参加者によって記述する内容に偏りがあった。つまり、実験参加者によって、評価をするポイントが異なっていたとも考えられる。また、ある実験参加者は、多くの楽曲に「感動」を高く評価し、どの楽曲にも歓喜を高く評価していた。その評価理由には、普段家で聴く音とまったく異なる音質で音楽を聴くことが楽しかったとあった。これは、期待や関与によって感動が高まるという指摘¹²⁾と合致し、要因によって感動の種類が変わることを示唆する。このように、音楽聴取による“感動”は、音楽を聴くという行為で感動しているものの音楽の印象以外の様々な要因が大きく影響している。

従来、音楽や音響システムの評価を行う際、印象としてどういう形容詞で評価できるか、

差が分かるかどうかで、その価値を記述しようとしていた。しかし、感動対象として音の評価を行う際、どういう観点で感動したのかを区別して評価する必要がある。同じように悲しいと評価しても、音楽がつまらなくて悲しいのか、音楽に共感して悲しいのかで意味合いは異なり、音楽が悲しみや切なさ表現する場合、負の感情を表現する評価語ですら、必ずしも評価が否定的であることを意味していない。また、音楽に明るいという印象を受けても、「楽しいが好みでない」、「よくありそうで平凡」、「感動というジャンルの曲ではない」などの理由で感動に至らないことがある。音楽そのものの印象だけではなく、聴取条件を含め、その結果どういう気持ちになったのかが感動評価には重要である。楽曲や放送番組の検索や推薦システムといった情報処理技術に応用する場合でも、音楽の感情価だけではなく、音の響きやよくある演奏なのかなど、様々な印象をメタデータとして用いる必要があるだろう。

今回の実験は限られた条件で行われたものであり、今回の結果は、各楽曲がもたらす“感動”の一般性を主張するものではなく、同じ実験条件における評価尺度の違いによる評価値の差異を論じるものである。重回帰分析を行うことで、感動評価尺度から「感動」の評価値を予測できたが、本来、どの感動の分類クラスも“感動”と呼ばれる心理状態であり、条件が異なれば各評価値の寄与度が異なる可能性もある。また、実験参加者も女性だけであったが、性別や年齢、嗜好が変われば、「感動」が高い楽曲は異なっていただろう。さらに、音量も固定され、楽曲の長さも異なっていた。音量を変化させることで、主に興奮や覚醒といった項目への影響が考えられる。「曲が短い」ので感動に至らなかったという感想にもあるように、全楽章聴取した場合や、演奏や録音方法が変われば、感動の種類が異なると考えられる。今回の実験結果は、音楽の評価をするために集められ、実験用の部屋と音響システムで1曲ずつ聴取するという日常とは異なった条件によるものである。日常の感動要因を探るには、より一般的な聴取条件での実験が必要である。

今回の実験では、音楽の印象を評価させた後に、感動評価尺度、「感動」を評価させた。実験条件としては同じなので、音楽聴取における感動の種類があるということには問題がなかったと考えられる。しかし、音楽の感情価と感動評価尺度の相関が高かったことに関しては、順序の影響が考えられる。本来、個別に評価させることが望ましいが、非常に個人差があるデータであるため、両方の尺度に対して対応する個人のデータを採取したかったこと、同じ曲を2回聴くことによる影響も大きいと判断し、続けて評価させた。その影響、実験方法についても今後の課題である。また、「感動」に対して特定のイメージを持っており、「感動というジャンルの曲ではない」として、「感動」の評価を変えないなど、言葉の定義を問題にする場合もあった。人の感情や感性を評価するには、言葉では表現できない要素も考え

られ、主観評価だけではなく評価指標も検討する必要がある。

5. おわりに

本稿では、感動という観点から音を評価する試みとして、分類した感動語を評価語とした感動評価尺度を作成し、音楽聴取実験を行った。その結果、「感動」が高く評価された楽曲でも感動評価尺度の評価パターンは異なっており、音楽聴取時の感動にも種類があることが示された。また、感動評価尺度と音楽の感情価測定尺度による評価を比較した結果、感動の種類（音楽を聴いた後の気持ち）と音楽の感情価（音楽の印象）には、対応関係がみられた。これは、音楽聴取後の心理状態が、音楽による気分誘導効果によることを示唆する。

実際、「感動」が高く評価された事例と低く評価された事例を比較した場合、音楽の印象に対する評価値では差異が小さいのに対し、感動の種類に対する評価値には大きな差異があった。「感動」という観点から音楽を評価するということは、音楽聴取後の気持ちと感動評価尺度の一致度を検出することである。

つまり、音楽に感動したかを評価しても、そこに共通要因があるわけではなく、「感動」の評価値の高低に対応する音楽の印象語は存在しないことになる。その音楽を聴いてどういった良さを感じたのかを調べる目的においては、感動評価尺度は有効である。

今後は、音響システムや番組制作手法の違いによって、「感動」がどのように影響を受けるのかを検討するとともに、演奏、音響といった要因と「感動」の関係を調べる必要がある。

参考文献

- 1) 難波精一郎, 桑野園子: 音の評価のための心理学的測定法, コロナ社 (1998).
- 2) Hamasaki, K., Nishiguchi, T., Hiyama, K., et al.: Effectiveness of height information for reproducing presence and reality in multichannel audio system, *AES 120th Convention*, Paris, France, Convention paper 6679 (2006).
- 3) 吉井和佳, 後藤真孝, 駒谷和範ほか: 楽曲推薦システムの効率性とスケーラビリティの改善のための確率的推薦モデルのインクリメンタル学習法, 情報処理学会研究報告, 2007-MUS-71, pp.19-26 (2007).
- 4) 大串健吾: 感心させる演奏と感動させる演奏, 日本音響学会誌, Vol.56, No.5, pp.349-353 (2000).
- 5) 大出訓史, 今井 篤, 安藤彰男, 谷口高士: 語彙間の主観的な類似度による感動語の分類, 自然言語処理, Vol.14, No.3, pp.81-97 (2007).
- 6) 谷口高士: 音楽と感情, 北大路書房 (1998).
- 7) Sloboda, J.A.: Music structure and emotional response: Some empirical findings,

Psychology of Music, Vol.19, pp.110–120 (1991).

- 8) Gabriellsson, A. and Lindström, W.S.: Strong experiences related to music: A descriptive system, *Musicae Scientiae*, Vol.7, No.2, pp.157–217 (2003).
- 9) Grewe, O., Nagel, F., Kopiez, R., et al.: Listening to music as a re-creative process: Physiological, psychological, and psychoacoustical correlates of chills and strong emotions, *Music Perception*, Vol.24, No.3, pp.297–314 (2007).
- 10) 安田晶子, 中村敏枝, 川瀬 諭ほか: 聴取者の感動体験に伴う情動と演奏音の音響的特性の関係, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2005 論文集, pp.575–580 (2005).
- 11) 三菱総合研究所: 「2003 年度の感動に関するアンケート」調査結果, goo リサーチ. 入手先 <http://research.goo.ne.jp/database/data/000016/> (参照 2007-05-08)
- 12) 戸梶亜紀彦: 『感動』喚起のメカニズムについて, *認知科学*, Vol.8, No.4, pp.360–368 (2001).
- 13) Linde, Y., Buzo, A. and Gray, R.: An algorithm for vector quantizer design, *IEEE Trans. Communications*, Vol.COM-28, No.1, pp.84–95 (1980).
- 14) 川上 愛, 中村敏枝, 川瀬 諭ほか: 演奏音の印象と演奏音聴取後の気分の関係——“感動”の視点から, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2005 論文集, pp.627–630 (2005).
- 15) Schubert, E.: The influence of emotion, locus of emotion and familiarity upon preference in music, *Psychology of Music*, Vol.35, No.5, pp.499–515 (2007).

(平成 20 年 5 月 14 日受付)

(平成 20 年 11 月 5 日採録)



大出 訓史 (正会員)

1997 年上智大学理工学部物理学卒業。1999 年東京工業大学大学院修士課程修了。同年 NHK 入局。現在, 放送技術研究所(人間・情報) 研究員。音響認知, 音声合成, 神経回路モデル等の研究に従事。電子情報通信学会, 日本音響学会, 映像情報メディア学会各会員。



今井 篤

1963 年生。1989 年埼玉大学工学部電気工学科卒業。同年 NHK 入局。名古屋放送局を経て, 1992 年より同放送技術研究所にて, 話速変換, 音声知覚, 音声合成, ニュース自動字幕制作および音響認知科学の研究に従事。2008 年より, (財) NHK エンジニアリングサービスに出向。1996 年電子情報通信学会学術奨励賞, 1998 年日本音響学会粟屋潔学術奨励賞, 2008 年大河内記念技術賞受賞。電子情報通信学会, 映像情報メディア学会, 日本音響学会, 日本感情心理学会各会員。



安藤 彰男

1978 年九州芸術工科大学音響設計学科卒業。1980 年同大学院修士課程修了。同年日本放送協会入社。1983 年から, 放送技術研究所勤務。パターン認識, 音声認識, 電気音響変換, 音響再生システム, 音響認知科学, 音響信号処理等の研究に従事。現在, 放送技術研究所(人間・情報) 高臨場感音響研究リーダー。工学博士。本会業績賞のほか, 電子情報通信学会論文賞, 日本音響学会技術開発賞, 映像情報メディア学会業績賞等受賞。IEEE, AES, 電子情報通信学会, 日本音響学会, 映像情報メディア学会各会員。



谷口 高士

1987 年京都大学教育学部教育心理学科卒業。1992 年同大学院博士課程退学。同年大阪学院短期大学専任講師, 現在, 大阪学院大学情報学部教授。1995 年博士(教育学)。音楽と感情, 感情と認知をテーマに研究。日本心理学会, 日本音楽知覚認知学会, 日本感情心理学会各会員。