

SD法を用いた感性の測定における評価の階層性

— EPA構造の評価性因子の多義性に注目して —

片平 建史, 武藤 和仁, 橋本 翔, 飛谷 謙介, 長田 典子

関西学院大学

The Hierarchical Approach to the Semantic Differential Method

— The Equivocality of “Evaluation” Factor in the EPA Structure —

Kenji KATAHIRA, Kazuhito MUTO, Sho HASHIMOTO, Kensuke TOBITANI and Noriko NAGATA

Kwansei Gakuin University, 2-1 Gakuen, Sanda-shi, Hyogo 669-1337, Japan

Abstract : In this study, by proposing a model with a hierarchical relationship, we reconsidered the methodology utilizing the semantic differential technique. The proposed approach divided the subjective evaluation into the evaluative aspect and descriptive aspect, and identified the former as the upper layer expressing the level of value and the latter as a lower layer expressing the level of semantics. The subjective evaluation data was obtained in evaluation experiments measuring the value and semantics for the three-dimensional objects. Based on the obtained data, the proposed model was examined to see whether it can reflect individual differences and the influences of evaluation contexts that have been conventionally been treated as errors. Results showed that the proposed model expressed the influence of context and individual differences and suggested the need for a hierarchical approach beyond the framework of the semantic differential method, such as the conventional EPA structure.

Keywords : *Semantic differential method, Affective meaning, EPA structure, Hierarchical model*

1. 緒言

我々が事物に対して抱く印象やイメージは、感性研究の中でも中心的なトピックの一つである。印象やイメージを測定する代表的な研究は、Osgoodら [1] によって始められた。彼らは人がある刺激(コンセプト)への反応を形成するとき、それを仲立ちする過程として内的な表象による媒介過程が存在すると仮定した。そして、この媒介過程を「情緒的意味」についての処理と捉えて、その働きを測定するために言語的反応に注目した [2]。この具体的な方法として開発されたのが、反対の意味を持つ形容詞の対を用いた多くの尺度を用意し、特定の評価対象を評定するSD (Semantic Differential) 法である。このようにして得られたデータは評価対象の情緒的意味(印象)を表すものとなり、多くの評価対象についてのデータを収集して因子分析を行うことで印象の空間が検討される(広義ではここまでを含めてSD法と定義される)。

SD法の特徴は少数の因子で印象の構造を表現できる点にある。例えば、SD法では評価性因子、活動性因子、力量性因子と解釈される3つの基本的な因子からなる構造が見出されることが多く、EPA構造と呼ばれる。評価性 (Evaluation) 因子は、「好き-嫌い」「良い-悪い」「美しい-醜い」といった対象の価値に関する総合的な評価を表す形容詞対のほか、評価を行う対象の種類(形態や色、音など)によって異なるが、「安定した-不安定な」「澄んだ-濁った」「暖かい-

冷たい」といった対象の性質についての表現で構成される。活動性 (Activity) 因子と力量性 (Potency) 因子はともに対象の性質についての表現で構成され、活動性因子は「騒がしい-静かな」「動的な-静的な」「派手な-地味な」、力量性因子は「硬い-柔らかい」「鋭い-鈍い」「緊張した-緩んだ」などの形容詞対で表現される。

EPAやそれに相当する構造は、感覚モダリティや刺激の種類を越えて見出されることが明らかにされてきており [3]、モダリティや対象領域の異なる刺激の分類や、色と形のように要素が複合した刺激に対する印象の定式化 [4] に活用されてきた。これらの3因子に関連した神経活動も明らかにされてきており、Skrandies [5] は事象関連電位を用いた研究を通して、EPAの各因子に関連した反応を脳波の潜時の特徴として捉えた。また、Kawachiら [6] はfMRIを用いて、2次元の線画をEPAの各因子に属する形容詞対で評価する際の脳活動を計測し、各因子に特有の賦活部位を見出した。一方で、EPA構造が文化の違いを越えた印象空間の普遍的な構造であるというOsgoodらの当初の主張に対しては反論も行われてきた。岩下は多数の適用事例を通して、SD法が刺激-尺度-評価者の結びつきから影響を受けるものであり、EPA構造を安定的に得るためには特に評価者の違いによる影響を統制する必要があると述べている [7]。また、3因子の構造が得られたとしても、尺度として用いられる評価語によってはEPAとは異なる因子の解釈がふさわしい場合も指摘される [8]。

これらを踏まえると、知見の一般化に関して注意すべき点が存在するものの、SD法はある対象についての一般的な印象の構造を概括するための有用な方法であると言える。

このように、SD法は人々が抱く印象の大枠を把握するのに役立つ手法であるが、実用的な観点ではそこから得られる知見が必ずしも有効でない場合がある。ここでは、前出のEPA構造を例にこの問題を確認したい。楨 [9] はデザインへの活用という応用を考えたときに、EPA構造そのものから得られる手がかりに限界が存在することを指摘している。例えば、SD法の基本的な手続きでは因子の直交性を仮定したバリマックス回転が用いられるので、刺激の価値についての評価を含む評価性因子が他の因子と原理的に関連していないことになる。そのため、あるデザインの価値を高めようとするとときに活動性因子や力量性因子との関連を論じることができない。さらに、評価性因子が表現している価値が、そもそも対象物の総合的な評価とは見なせない例も指摘されている。具体的には、住宅照明の印象評価をSD法で行うと「居心地の良さ」に代表される形で評価性が抽出されるが、具体的な状況を加味した総合的な価値判断を別の指標で測定すると、評価性因子が必ずしも総合的な価値の高さに関連しないことが報告されている [9]。ここでは、総合的な評価を表すはずの評価性因子が、実際には特定の特徴を持った照明によって喚起される「居心地の良さ」という印象によって構成されていることが問題であると考えられる。これ以外にも以下のような問題も指摘できる。例えば、「安定な-不安定な」という形容詞対は、音や2次元の形態 [3]、3次元の造形物体 [10] の印象評価において評価性因子に含まれる形容詞対であり、「安定な」が正の、「不安定な」が負の評価性に対応する。評価性が総合的な価値判断を表すとすれば、不安定な印象を与える形状に対してはネガティブな評価が与えられると示唆されるが、個々の評価対象や評価者に注目した場合、不安定でありながら好まれる形状や、不安定な印象を与える対象にも価値を見出す個人の存在は否定できない。EPA構造に立脚するならば、こうした事例は例外として扱わざるを得ず、それ以上の解釈を行うことが困難である。

以上のように、EPA構造における、特に評価性因子に関わる問題は、デザインの改善に関して楨 [9] が指摘した例以外にも、個人の嗜好に最適化した感性検索など感性工学的な応用を想定する際に、その知見を応用することを困難にしている。総合的な評価に関わる尺度が特定の因子に含まれる構造は、EPAのみならずSD法の知見に広くみられることから、評価性因子に関する問題を整理し克服することができれば、SD法を用いた研究と応用の両面に寄与すると考えられる。このためには、評価性因子の問題が生じている理由を特定し、その対策を考えることが必要である。

上述の例から問題の原因を考えると、総合的な評価に関する尺度が含まれる因子が得られたとき、その内容が明瞭性に欠けるという点に集約される。より具体的に言えば、総合的な評価に関する表現と対象の性質に関する表現とが、同一の因子の中に混在することに起因しているように思われる。

このことがどのような問題を引き起こすかについては、総合的な評価と対象の性質の記述を区別してきた、いくつかの研究領域の例が参考となる。

自己心理学の分野では、「自分自身がどのようなものであるか」というイメージの総体を自己概念と定義し、そのようにして把握される自己全体に対する評価的な態度を自尊心と定義している。自尊心についてJames [11] が提案した公式では、自尊心は願望に対する実現の度合いで表現され、自己概念を土台としながらも、願望とそれに対する充足の評価という付加的な要因や処理の影響を受けて形成されると考えられている。また、音楽心理学の分野では、音楽作品の特徴と音楽聴取を通じた人の反応の両方が感情に関わる言葉を用いて測定され、しばしば混乱が生じていた。知覚される感情と体験される感情の区別 [12] が提案されて以降は両者の違いを前提とした研究が行われるようになり、悲しみのようなネガティブな性質を持つ音楽への選好 [13] や、その媒介過程としての感情反応 [14] など、研究の発展が促されている。

この2つの研究領域の例では、評価対象が備える性質に関する記述的な側面と、同じ対象に向けられた総合的な評価や評価者の反応の側面が明確に区別されており、このことが両者の間を繋ぐ処理過程を考慮することを可能にしている。このような処理過程はSD法で用いられる総合評価に関わる形容詞群にも想定することができる。例えば、「美しい-醜い」は審美性に関する評価であるが、Lederら [15] の美的評価の多層モデルに従えば、美的な評価は美的文脈や様式の情報など、評価対象の具体的な性質に関する情報の処理だけではない、より高次の処理に基づいて形成される。また、「好きな-嫌いな」は感情反応の一つとして考えられ [16]、「快い-不快な」と同様、評価対象に対する人間側の感情的反応に媒介されて形成される評価である。EPA構造における評価性の問題は、総合評価を対象の性質の記述と区別しないことによって、これらの高次の判断や感情反応が生じる過程が考慮されないことにあるように考えられる。したがって、この問題を解決する方法として、対象の性質を記述する側面と総合的な評価の側面とを分けて考えるための工夫が必要である。

このような区別自体は目新しいものではなく、Berlyne [17] は美的評価の次元を整理し、「好ましさ」、「良さ」、「美しさ」、「快さ」など総合評価に相当する評価の次元をヘドニックトーンとして独立させた。また、SD法を用いた先行研究でも評価性因子の2つの側面が不可分のものではないことが示唆されている。行場ら [18] はドットパターンの評価因子として4因子を見出したが、SD法研究 (例えば [3]) でしばしば評価性因子に含まれる「安定した-不安定な」が、評価性因子から分離していた。同様の結果が絵画を対象とした岡田・井上 [19] でも得られており、評価性因子のうち対象の性質を記述する形容詞対が、全体評価を表す形容詞対と異なる因子を構成していた。さらに、印象評価尺度の構成において、評価性因子の多義性を除く工夫を行った研究例も見ら

SD法を用いた感性の測定における評価の階層性

れる [10, 20]. これらの研究は評価対象の物理的な特徴と関連付けることを想定して印象構造を検討しており, 総合評価に予想される個人差の大きさや, 具体的な物理的特徴との関連性の多様さを理由として, 対象の性質を記述する形容詞対のみで評価尺度を構成している.

さらに, 感性のモデルとして階層構造を提案している研究 [21-23] においても, 総合評価と対象の性質の記述は異なる階層に位置づけられている. これらの階層モデルでは, 評価対象の物理特性から最終的に総合的な評価が形成される過程を多段階に分け, 中間的な階層に対象の性質に関する心理的な反応を配置している (図1). 研究によって呼び方は様々であるが, 総合評価には「態度」, 「嗜好」などの語が用いられる. 本研究ではこの階層を「価値」の層と定義する. 一方, 対象の性質の記述にはイメージ, 認知, 感覚, 心理的反応などの語が用いられる. 本研究では, 総合評価の側面が除外されているという点で, この階層を狭義の「印象」の層と定義する.

上述の考えをEPA構造に適用すると, 評価性因子における総合的な評価の側面と対象の性質を記述する側面を, 図2のような階層構造として表現することができる. ここでは前者を評価的評価性と呼称して「価値」の層に, 後者を記述的評価性としてEPA構造の他の2つの因子とともに「印象」の層に位置づける. このようなモデルを想定すれば, 総合評価である評価的評価性が印象構造の主要な因子とどのように関連するかについて, 価値層と印象層をつなぐパスの重みの点から検討することが可能である. また, 個人や評価を行う文脈の違いによって総合評価を説明する印象の構成が異なるようなケースも, これらのパスの重みに影響を与える要因として把握することが可能となる.

本研究は, この階層的な枠組みに基づいて実際に主観評価データを取得し, 個人や評価を行う文脈の差による評価構造の違いがどのように階層的なモデルとして表現できるかを探索的に検討した. 具体的には, 印象層と価値層の評価構造を同一の評価対象を用いた個別の評価実験によりそれぞれ

明らかにしたうえで (研究I・II), 共分散構造分析を用いてパスモデルを構築し, 印象と価値の関係性が個人や評価の文脈によってどのように変化するかを調べた (研究III).

評価対象としては3次元の造形物体を使用し, 評価文脈の違いによる影響を検討することができるように, 抽象的な造形物体と具体的な造形物体を使用した. 抽象的な造形物体とは, 特定の製品や制作物 (車や食器) などを定めずに自由な形状表現を行ったものであった (図3a). 一方の具体的な造形物体は, 実際の使用文脈を想起させるために特定の製品ジャンルを定めることと, 抽象的な造形物体と同様に自由な形状表現を行えることの両方を満たす対象物として, ボトルの形状を作成した (図3b). まず研究Iでは, 印象層の評価構造を明らかにするために, 筆者らが先行研究 [10] において作成した, 総合的な評価に関わる形容詞対を除いた評価尺度を使用し, 3次元造形物体の印象評価実験を実施した. 抽象的, 具体的造形物体のそれぞれについて因子分析を実施し, 対象の性質を記述する形容詞対のみで評価を行った場合に, どのような印象評価構造が得られるかを検証した. 次に, 研究IIでは, 価値層の評価構造を明らかにするための実験を行った. ここでは総合評価に関わる形容詞対のみで構成された評価尺度を構成し, 3次元造形物体の価値判断実験を実施した. 研究Iと同様に, 2種類の造形物体それぞれについて因子分析を実施し, 価値層の評価構造を検討した. 最後に, 研究IIIでは, 研究Iと研究IIで得られた結果に基づいて, 印象層から価値層を説明する階層的モデルを構築した. 共分散構造分析を用いたパス解析により, 平均データに基づいたモデルの構造や評価文脈の影響を検討するとともに, 個人を一つの母集団とみなした多母集団同時解析を行うことで, 階層的に表現された評価構造の個人差を検討した.



図1 感性の階層モデル

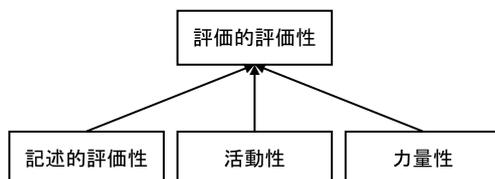
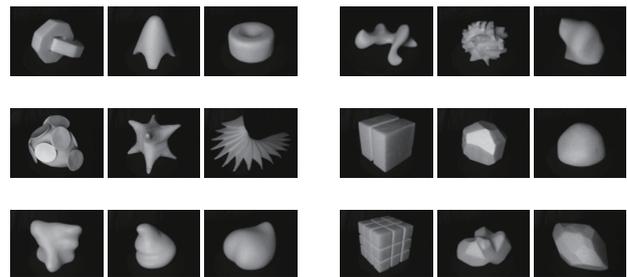


図2 感性評価の階層構造



(a) 抽象的な3次元造形物体



(b) 具体的な3次元造形物体

図3 刺激として用いた3次元造形物体の例

2. 研究 I : 印象評価実験

2.1 目的

本研究の目的は、3次元の造形物体に対する印象の主要な因子を抽出することである。このため、3次元造形物体を刺激とした印象評価実験を実施し、取得したデータに対して因子分析を適用した。

2.2 方法

(1) **実験参加者** 関西学院大学の学生12名(男性5名, 女性7名)が参加した。

(2) **素材** 本実験では、抽象的な3次元造形物体90個と、ボトルを想定した具体的な3次元造形物体90個を評価対象とした。抽象的な3次元造形物体は、片平ら[10]で使用された3次元造形物体から採用した。これらの造形物体は、金沢美術工芸大学のデザイン科学生の協力のもと、様々な3次元の造形物に広く適用可能な知見が得られるよう、多様な形状表現を備えた抽象的な3次元造形物体として制作されたものであった。具体的な3次元造形物体は、ボトルという特定の対象物を想定した上で、抽象的な3次元造形物体と同様に多様な形状表現を行うという条件の下、プロのデザイナーに依頼して新規に制作した。前者は制作者である学生らの演習授業の一環として制作され、スタイロフォーム(ダウ化工製)を用いた実物体として作成された。一方、後者については、依頼条件を満たすのに適した制作手法であることや、将来的な研究における活用の可能性を考慮し、3次元のCGとして作成された。

これらの3次元造形物体に対して印象評価を行う状況を考えたとき、2次元の形態刺激とは異なって、造形物体をどの方向から観察するかによって形成される印象が異なることが予想された。そこで、全ての実験参加者が造形物体を同じ条件で観察でき、かつ各造形物体の3次元的な形状が多方向から十分に観察されるよう、3次元造形物体が回転する動画を作成して映像刺激として用いた。実物体である抽象的な3次元造形物体については、画角や照明の入射角度が統一された環境を構築し、ターンテーブル上で回転する造形物体の映像を撮影した。色の影響を除くため、映像にはグレースケール化の処理を施した。CGとして作成された具体的な3次元造形物体については、3DレンダリングソフトKeyShotを使用して、抽象的な造形物体と同様に、回転する造形物体の動画を作成した。

また、印象評価を行う際の評価尺度として、片平ら[10]で用いられた18個の形容詞対を使用した(表1を参照)。この尺度で用いられた形容詞対は従来のSD法研究から選定されたものであるが、形容詞対の選出にあたり、対象の総合的な評価を測定する「好き-嫌い」などの嗜好や審美性に関わる形容詞対を含めていない。本研究はこれらの評価を価値の階層として別に測定し、印象の階層との関係を検討することを目的としているので、ここで採用された尺度は本研究で使用するのに適切なものであった。

(3) **手続き** 印象評価実験は、関西学院大学理工学部の心理実験室で実施された。実験には、実験刺激提示用のディスプレイ(EIZO CG246)と、実験参加者が回答を行う実験プログラムの画面を表示するためのディスプレイ(iiyama XB2783HSU)を使用した。実験時は実験室の照明環境を暗室の状態とした。

実験参加者は実験室内に設置された椅子に着席し、デスクに備え付けられたディスプレイにループ再生で表示された映像刺激を観察して印象評価を行った。このとき、実験参加者によって観察時の視角が異なることのないよう、視距離が統一された。実験に使用した機材を用いた事前の調査により、刺激の観察や反応を無理のない姿勢で行える距離(76cm)を測定し、全ての実験参加者においてこの距離を適用した。印象評価の手順は次の通りである。実験参加者はランダムな順序で提示される映像刺激を観察し、18個の形容詞対を用いて印象を評価した。各形容詞対に対する評価は7件法で回答され、中央に「どちらでもない(0)」をとり、左右の両端に向かって「やや(1/-1)」、「かなり(2/-2)」、「非常に(3/-3)」の3段階が設けられた。印象評価は実験プログラムに回答を入力する形式で行われ、実験参加者はマウスを用いて、実験プログラム用のディスプレイに表示された回答画面のボタンを選択して回答を行った。

2.3 結果と考察

抽象的な3次元造形物体の90個の刺激について、印象評価実験で得られた12名分の評定データの平均を18項目の形容詞対ごとに算出した。得られた平均データに対して、主因子法とバリマックス回転による因子分析を実行した。因子数の決定についてはKaiser-Guttman基準を適用し、固有値が1.0以上の因子を採用した。分析には統計ソフトIBM SPSS Statistics 23を使用した。

因子分析の結果、固有値が1.0より大きい因子が3つ抽出され、累積寄与率は80.5%であった。因子分析によって得られた、各形容詞対の因子負荷行列を表1に示す。第1因子は「柔らかい-硬い」、「緩んだ-緊張した」、「弱い-強い」などの形容詞対で因子負荷量の絶対値が高いことから、EPA構造における力量性因子に相当すると解釈できる。負荷量の符号から判断すると、正の方向が「柔らかい」、「緩んだ」、「弱い」などを表し、負の方向がこれらと対になる印象を表している。「活発な-不活発な」、「陽気な-陰気な」、「派手な-地味な」の因子負荷量が高い第2因子は活動性因子。「健康的な-不健康な」、「規則的な-不規則的な」、「安定した-不安定な」の因子負荷量が高い第3因子は均整性因子と解釈され、正の方向が前者では「活発な」、「陽気な」、「派手な」、後者では「健康的な」、「規則的な」、「安定した」の印象に対応する。このうち均整性因子には、EPA構造において評価性因子を構成する形容詞対のうち、対象の性質を記述するものが属している。このことから、従来の評価性因子から総合評価の側面を除外した、図2中の記述的评价性に相当する因子を構成していると解釈することができる。

SD法を用いた感性の測定における評価の階層性

なお、抽象的な3次元造形物体で得られた因子構造は、本研究と同じ刺激と尺度を使用し、同じグループ(関西学院大学の学生)から抽出した別の参加者を対象とした研究[10]とよく対応していた。このことから、本研究の印象評価結果は一般大学生のグループを対象としたデータとして、一定の信頼性を備えたものであったと考えられる。

具体的な3次元造形物体についても、90個の刺激について12名分の評定の平均データを算出して因子分析を行った。ここでは、抽象的3次元造形物体における因子負荷行列をターゲットとして、主因子法と直交プロクラステス回転を用いた因子分析を行った。分析にはエクセル上で動作する統計分析用プログラムであるHAD15.0を使用した。得られた結果を表2に示す。

表1 抽象的な3次元造形物体の印象評価の因子構造

形容詞対	力量性	活動性	均整性
柔らかい-硬い	.933	.219	.016
緩んだ-緊張した	.890	-.161	.049
弱い-強い	.886	-.011	-.109
はっきりした-ぼんやりした	-.847	.253	.274
なめらかな-粗い	.844	-.027	.405
鈍い-鋭い	.768	-.360	.116
はげしい-おだやかな	-.658	.544	-.455
活発な-不活発な	-.375	.833	-.263
陽気な-陰気な	-.021	.804	.037
派手な-地味な	-.515	.781	-.238
動的な-静的な	-.165	.771	-.484
賑やかな-静かな	-.378	.748	-.413
重い-軽い	-.383	-.592	.185
繊細な-武骨な	.222	.583	.442
健康的な-不健康な	.102	-.138	.899
規則的な-不規則的な	-.150	.010	.893
安定した-不安定な	-.081	-.384	.781
まとまった-ばらばらな	.208	-.550	.679
寄与率	32.0	26.8	21.7

表2 具体的な3次元造形物体の印象評価の因子構造

形容詞対	力量性	活動性	均整性
なめらかな-粗い	.878	-.026	.287
柔らかい-硬い	.876	.344	-.096
緩んだ-緊張した	.874	-.191	.058
弱い-強い	.819	.099	-.230
はっきりした-ぼんやりした	-.814	.176	.139
鈍い-鋭い	.753	-.285	.022
活発な-不活発な	-.183	.807	-.471
派手な-地味な	-.404	.798	-.252
動的な-静的な	-.064	.779	-.521
賑やかな-静かな	-.274	.758	-.454
陽気な-陰気な	.011	.750	-.112
重い-軽い	-.261	-.709	.243
繊細な-武骨な	.094	.646	.199
はげしい-おだやかな	-.599	.620	-.413
規則的な-不規則的な	-.268	-.155	.887
安定した-不安定な	-.140	-.353	.714
まとまった-ばらばらな	.255	-.562	.628
健康的な-不健康な	.137	-.421	.598
寄与率	43.9	26.9	9.0

抽象的な造形物体と具体的な造形物体について得られた2つの印象構造の一貫性を確認するために、Tuckerの一致係数(Congruence Coefficient: CC) [24]を求めた。CCは-1から1までの値をとり、1に近いほど2つの負荷行列が類似しているとみなす指標である[25]。2つの因子負荷行列のCCを算出したところ0.97と高い値を示し、抽象的な造形物体と具体的な造形物体で共通した因子構造が得られたことを確認した。

これらの結果から、SD法で用いられてきた形容詞対から総合評価に関わるものを除外し、対象の性質の記述に限定した狭義の印象を評価した場合に、3次元の形態の評価構造としてEPA構造と類似した3因子構造が得られることが明らかとなった。また、この構造は抽象的な造形物体とボトルという具体的な製品を意図した造形物体との間でよく一致しており、3次元の形態に共通の印象構造である可能性を示唆する。

3. 研究Ⅱ：価値判断実験

3.1 目的

本研究の目的は、3次元の造形物体に対する総合的な評価である価値を測定するための尺度を構成し、抽象的、具体的3次元造形物体の各刺激についての価値評価のデータを収集して評価構造を検討することである。このため、研究Ⅰで用いた3次元造形物体を刺激とした価値判断実験を実施し、取得したデータをもとに価値の構造を検討した。

3.2 方法

(1) 実験参加者 研究Ⅰに参加した関西学院大学の学生のうち8名(男性3名、女性5名)が参加した。

(2) 素材 研究Ⅰで使用したのと同じ、抽象的な3次元造形物体90個と、ボトルを想定した具体的な3次元造形物体90個を評価対象とした。具体的な実験刺激としては、研究Ⅰで作成した3次元造形物体が回転する映像刺激を用いた。

また、価値判断を行うための評価尺度として、5項目の形容詞対を用いた。これらの5項目の形容詞対の選出プロセスは以下の通りであった。まず、価値判断に関連する表現として、SD法の先行研究において特に総合評価を表すと考えられる形容詞対、Berlyneのヘドニックトーンに含まれる尺度、感性の階層モデルを扱う先行研究で階層の最上位に位置づけられている、総合評価あるいは態度などを構成する表現を収集した。収集した表現を参考に、価値層を表現する形容詞対として「好き-嫌い」、「魅力的な-非魅力的な」、「美しい-醜い」、「良い-悪い」、「快い-不快な」の5つを選出した。

(3) 手続き 価値判断実験は、研究Ⅰと同じく関西学院大学理工学部の心理実験室で実施され、機材は研究Ⅰと同じものが使用された。実験の手続きも研究Ⅰと同様であった。実験参加者は実験室内に設置された椅子に着席し、ディスプレイにループ再生で表示された刺激映像を観察して、価値判断のための5個の形容詞対を用いて刺激を評価した。

表3 抽象的な3次元造形物体の価値判断の因子構造

形容詞対	好感
好き-嫌い	.981
良い-悪い	.973
美しい-醜い	.957
快い-不快な	.949
魅力的な-非魅力的な	.908
寄与率	91.0

表4 具体的な3次元造形物体の価値判断の因子構造

形容詞対	好感
好き-嫌い	.979
良い-悪い	.972
美しい-醜い	.929
快い-不快な	.900
魅力的な-非魅力的な	.818
寄与率	84.9

3.3 結果と考察

抽象的な3次元造形物体の90個の刺激について、価値判断実験で得られた8名分の評定データの平均を5項目の形容詞対ごとに算出した。得られた平均データを用いて、主因子法とバリマックス回転による因子分析を実行した。因子数の決定についてはKaiser-Guttman基準を適用し、固有値が1.0以上の因子を採用した。分析には統計ソフトIBM SPSS Statistics 23を使用した。

因子分析の結果、固有値が1.0より大きい因子が1つ抽出され、累積寄与率は91.0%であった。各形容詞対の因子負荷行列を表3に示す。因子負荷量はいずれの形容詞対においても0.8以上の高い値を取っており、総合的な評価を表しているものと解釈した。特に「好き-嫌い」の形容詞対で最も高い因子負荷量が得られたことから、「好感」因子と命名した。

具体的な3次元造形物体についても、因子分析の結果1つの因子が抽出され、累積寄与率は84.9%であった。各形容詞対の因子負荷行列(表4)に示されるように、抽象的な造形物体とよく一致した因子構造が見出されており、同様に「好感」因子と命名した。

結果より、SD法で用いられてきた形容詞対から総合評価に関わるものを抽出し、価値判断を行ったところ、これらの形容詞対によって対象への全体的な好感を表すと解釈される1因子構造が得られた。また、この構造は抽象的な造形物体と具体的な製品を意図した造形物体との間でよく一致していた。

4. 研究Ⅲ：3次元造形物体の評価構造の階層的検討

4.1 目的

本研究の目的は、印象と価値の階層的なモデルを用いて、3次元の造形物体に対する主観的な評価の構造を記述し、

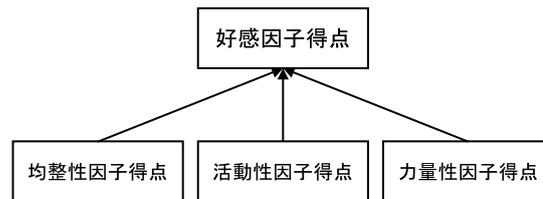


図4 パス解析のモデル

個人差や状況による差を検討することであった。まず、研究Iと研究IIで得られた結果を利用して、共分散構造分析によって平均モデルを構築した。次に、個人ごとのモデルの違いを検討するために、個人を1つの集団とみなして多母集団同時解析を行った。また、これらの分析を抽象的、具体的のそれぞれの3次元造形物体について実施し、評価文脈の違いによる評価構造の差を検討した。

4.2 方法

(1) 素材 本研究における全ての分析は、研究Iと研究IIで実施された印象評価実験と価値判断実験で得られた評価データ、およびそれらに対する因子分析の結果得られたデータに基づいて実施された。

(2) 手続き 平均モデルを構築するための共分散構造分析は、研究Iと研究IIの因子分析(全ての実験参加者の平均データに基づく)で各刺激について算出された因子得点をデータとして実施した。すなわち、各刺激は印象の3因子の因子得点と、価値の1因子の因子得点を持っていた。これらを観測変数として、図4に示す通り、印象の3因子の因子得点が価値の1因子の因子得点を説明するパスモデルを仮定し、共分散構造分析を実施した。

個人ごとのモデルの検討では、研究Iと研究IIの因子分析で得られた因子得点係数を用いて、個人ごとの評価データから各形状の因子得点を算出した。これにより、各刺激に対応する印象3因子、価値1因子の因子得点が個人ごとに得られた。これらをデータとして、平均モデルの構築で得られたモデルに基づく、各個人を母集団とした共分散構造分析を行った。

以上の分析は、抽象的な造形物体と具体的な造形物体のデータそれぞれについて実施した。なお、分析はIBM SPSS Amos 23を用いて実行した。

4.3 結果と考察

平均モデルについての共分散構造分析の結果、抽象的な造形物体におけるモデル(図5)の適合度はGFI=1.000、カイ二乗値は0.040となり非有意($p=.988$)であった。具体的な造形物体におけるモデル(図6)の適合度はGFI=.999、カイ二乗値は0.236となり非有意($p=.972$)となり、いずれもデータとの適合は良好であった。

抽象的な造形物体では、均整性因子得点から好感因子得点への係数が有意であり、パス係数は0.86と高い値を示した。一方、活動性因子、力量性因子の各得点は好感の因子得点へのパスが有意ではなかった。したがって、印象のなかでも

SD法を用いた感性の測定における評価の階層性

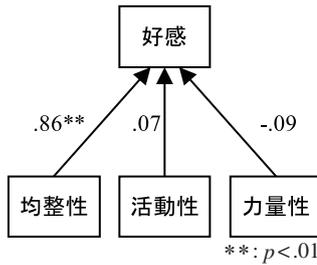


図5 抽象的な3次元造形物体における平均の評価データに基づくパスモデル

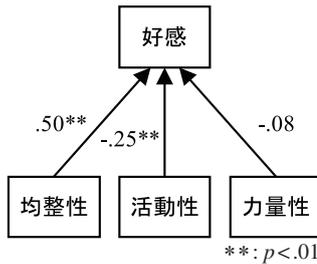


図6 具体的な3次元造形物体における平均の評価データに基づくパスモデル

均整性の高さ、すなわち「規則的な」、「安定した」といった印象が最終的な好感の大部分を規定していることが明らかとなった。具体的な造形物体では、均整性因子得点から好感因子得点への係数が有意であったが、パス係数は0.50に低下した。また、活動性因子得点から好感因子得点へのパスが有意となり、そのパス係数は-.25であった。したがって、具体的な造形物体に対する好感は、均整性の高さだけでなく、低い活動性、すなわち「不活発な」、「地味な」といった印象からも影響を受けていることがわかった。

共分散構造分析の結果、全ての実験参加者の平均の評価データに基づくモデルを構築した場合には、抽象的な3次元造形物体と具体的な3次元造形物体のいずれにおいても、価値層の好感因子と印象層の均整性因子とが最も強く関連することが明らかになった。一方で、好感因子と印象層の3因子が関連するパターンには抽象的、具体的造形物体の間で差が見られた。抽象的な造形物体では専ら均整性の高さによって好感が説明されたが、具体的な造形物体では活動性の低さが弱いながらも好感を有意に説明していた。この評価構造の違いが生じた一つの要因として、具体的な造形物体に付与されたボトルという情報から想起された使用文脈の影響が考えられる。活動性の高い刺激には形状として複雑なものが多く含まれていたため、実際に手に取って使用するというボトルの使用文脈が与えられたことで、この特徴が使用感を損ねるものとして否定的な評価につながった可能性が考えられる。

個人ごとのモデルについての共分散構造分析の結果、抽象的な造形物体におけるモデル(図7)の適合度はGFIが0.858から0.989、カイ二乗値は2.101から30.783であり、7名で有意であった。具体的な造形物体におけるモデル(図8)の適合度は0.877から0.978、カイ二乗値は4.142から29.120

であり、6名で有意となった。カイ二乗検定の結果からモデルのデータへの適合が確認できなかったが、GFIで比較的良好な数値が得られていることから、得られたモデルに基づいて考察を行う。

平均モデルと異なり、個人ごとのモデルでは好感因子得点へのパスが均整性因子得点だけでなく活動性因子得点や力量性因子得点においても有意となる例が見られた。抽象的な造形物体では、均整性因子得点から好感因子得点への係数がいずれの個人でも有意であったが、係数は0.23から0.77の範囲であり平均モデルより低かった。一方、平均モデルでは見られなかった活動性因子得点、力量性因子得点からのパスが有意となる個人が存在し、1名では低い活動性(「不活発な」、「地味な」など)が好感を説明し、3名では低い力量性(「硬い」、「緊張した」など)が好感を説明した。平均モデルからの乖離から検討すると、印象から好感へのパス係数が均整性は5名、活動性は1名、力量性は3名で平均モデルとは有意に異なった(図7中の二重線で示されたパス係数)。具体的な造形物体では均整性から好感への影響の低下がより顕著であり、この因子得点が好感因子得点を有意に説明する個人は4名と全体の半数であった。一方、活動性因子得点から好感因子得点へのパスが有意となる個人が3名、力量性因子得点からのパスが有意となる個人が1名見られた。平均モデルからの乖離の点では、パス係数が均整性は5名、活動性は2名、力量性は1名で平均モデルと有意に異なった(図8中の二重線で示されたパス係数)。

個人ごとの共分散構造分析の結果は、抽象的と具体的3次元造形物体いずれにおいても、個人によって異なる評価構造が形成されていることを明らかにした。全体として、印象層の均整性と価値層の好感との関連が平均モデルよりも弱くなっており、活動性や力量性が好感と有意に関連する個人が存在していた。

研究Ⅲでは共分散構造分析を用いて、印象と価値の階層的な枠組みのもとで3次元の造形物体に対する評価の構造を検討した。結果より、抽象的な造形物体の平均モデルにおいて、均整性の高さのみが好感と強く関連する評価構造が得られた。均整性因子を構成した形容詞対は、EPA構造の評価性因子をはじめとして、SD法の知見において好感因子に属する形容詞対とともに一つの因子を構成することが多い。したがって、ここでは階層性を考慮しない従来のSD法と同様の評価構造が得られたと言える。一方で、ボトルという製品としての評価文脈が与えられた具体的な造形物体では、好感が活動性とも関連しており、評価の際に想定される状況の違いが異なった評価構造を導くことが明らかとなった。また、個人のモデルの検討結果は印象と価値が関連する多様なパターンを明らかにし、総じて均整性のみによって好感が説明される傾向が弱くなり、個人によっては他の因子と好感の間にも関連が見られた。このように、状況や個人の違いに注目した場合には、価値と印象を一括して捉えるSD法の枠組みでは表現することのできない評価構造が得られることが明らかとなった。

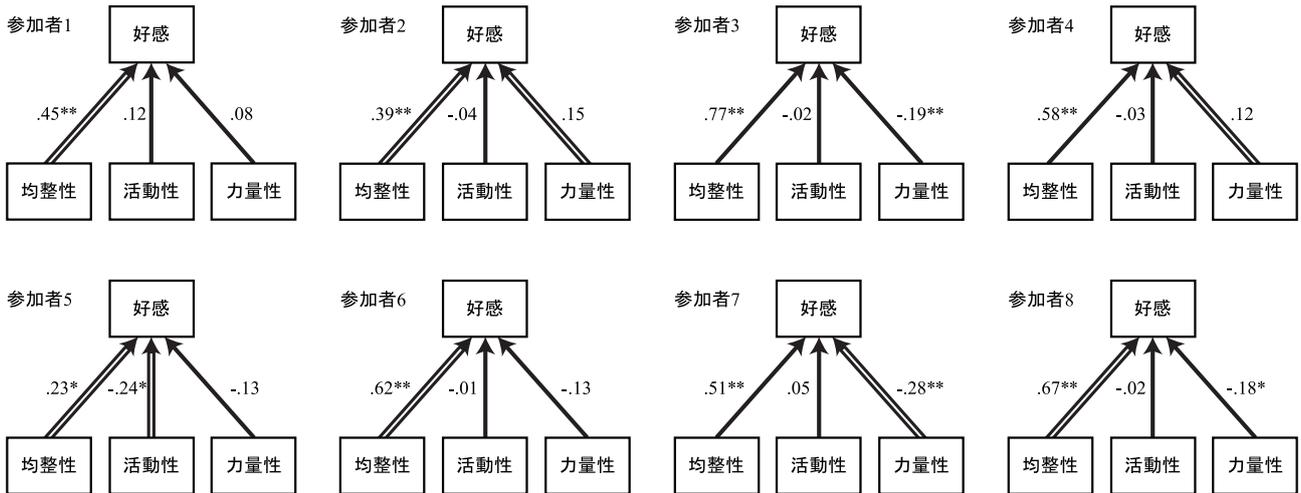
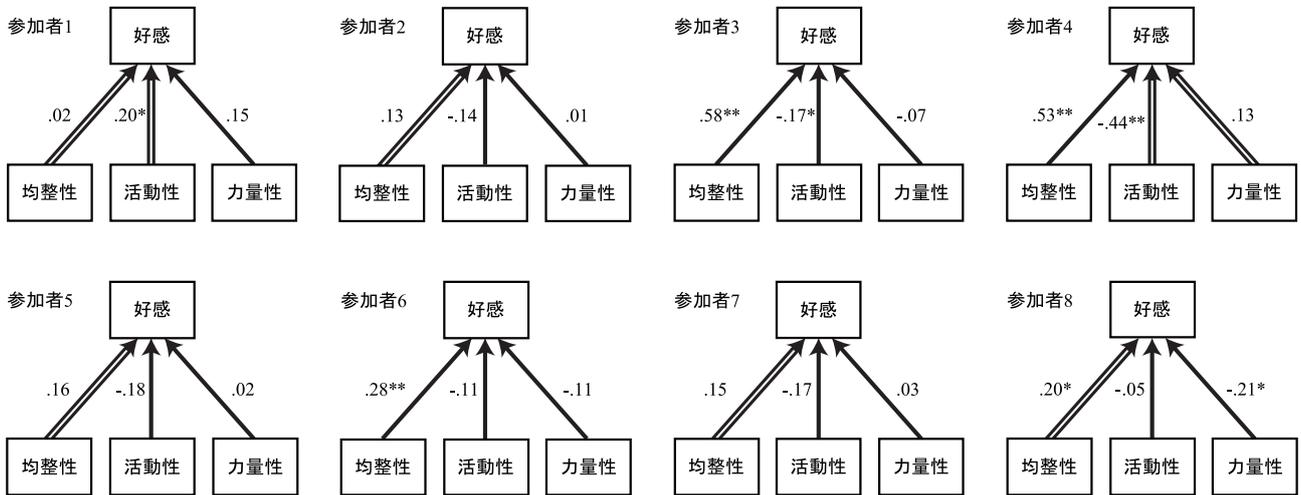


図7 抽象的な3次元造形物体における個人ごとのパスモデル



** : $p < .01$, * : $p < .05$

図8 具体的な3次元造形物体における個人ごとのパスモデル

5. 総合考察

5.1 SD法に対する階層的アプローチ

本研究では、SD法に内在する評価の多義性の問題に焦点を当て、階層的なアプローチによってその解決を試みた。特に、EPA構造における評価性因子に見られるような、評価対象への総合的な評価の側面と、評価対象の特徴を記述する側面の混在を指摘し、前者を価値層、後者を印象層とする階層構造を想定した。3次元の造形物体を評価対象として、状況ごと、個人ごとの評価モデルを構築したところ、抽象的な3次元造形物体において個人を平均したモデルでは従来のEPA構造と一致する構造が得られた。一方で、ボトルとしての使用文脈が与えられた具体的な造形物体に対する平均モデル、個人ごとに構築されたモデルでは、総合評価が活動性や力量性と関連するようなEPA構造では記述の難しい評価構造が得られることを明らかにした。

本研究から得られた知見は、従来のSD法研究やEPA構造に関する知見に対して改善点を提供する。全体的な好感と活動性あるいは力量性が関連するという、具体的な造形物や一部の個人について見られた結果は、評価の評価性と記述的评价性を同じ評価性因子に含めてきたEPA構造では捉えることのできない構造である。本研究の結果は、両者の間に明確な区別を設けることの必要性を示唆する。これまでも評価性因子が持つ多義性が指摘されているが、そこで問題とされたのは「ヘドニックトーン」と「面白さ」のような総合的な評価の側面に関わる多義性であった[26]。評価性因子を構成する形容詞対の評価的側面と記述的側面の差に着目し、異なる階層に位置づけることで解決しようとしている点で、本研究は新しい観点を提示している。

また、本研究は上述の多義性の問題を解決し、SD法から得られる知見をより効果的に活用するための有効なアプローチを提供している。例えば、評価的评价性を価値層の好感因子

SD法を用いた感性の測定における評価の階層性

と定義することで、従来のEPA構造では論じることの難しかった、活動性や力量性、記述的評価性と、総合的な評価との関連を扱うことができる。また、楨が指摘した住宅照明の例のように、評価性因子が対象の特定の性質を記述する形容詞対によって代表されることで、具体的な状況を加味した場合に総合的な評価として機能しないことがありえる。階層的なモデル化によって評価的評価性を価値層に独立させることで、このような混乱を防ぐことができる。加えて、本研究で示されたように、状況や個人の違いを印象層と価値層をつなぐパスの係数の違いとして表現することが可能であり、多様な印象評価構造を構築することができる。この点において、個人の違いと同様に、集団の違いも興味深い観点となる。本研究では参加者が一般の大学生に限定されていたため、得られた平均モデルが適用できるのはこのグループに限られることに留意すべきである。美術の訓練を受けた個人はそうでない個人と比べてより複雑、あるいは抽象的な作品を好むと報告されているので[27]、美術やデザイン専門の学生を対象にした場合、本研究とは異なる平均モデルが得られると予想される。本研究のアプローチはこうした集団レベルの違いを記述する場合にも有用であると考えられる。

5.2 階層モデルが提起する新たな問題

本研究では、SD法研究で用いられた形容詞対のうち、総合評価を表すものを価値に関する評価、対象の性質を記述するものを印象評価として多層的に捉える観点を採用した。この階層化は、いくつかの研究トピックに関して新しい問題を提起するかもしれない。

研究Iでは、印象について対象の性質の記述という狭義の定義づけを行った上で、従来のEPA構造と類似した3因子の印象評価構造が得られることを明らかにした。活動性因子、力量性因子についてはEPA構造とほぼ同じ因子が抽出されており、残る均整性因子は先行研究において評価性因子に含まれてきた形容詞対で構成されていた。このことは、印象評価の内容を対象の性質の記述のレベルに局限した場合においても、活動性因子、力量性因子とは異なる第3の因子が抽出され得ることを示している。行場らの研究[18]における形態的簡潔性因子、Gao & Xinの研究[20]で活動性因子と力量性因子の中間因子として得られた鮮明度因子は、それぞれ2次元のドットパターン、色彩の印象評価において同様の位置を占める因子であると考えられる。

この因子が他の2つの因子と同じように、多くの評価対象に共通するものであるかどうかという点は興味深い問題である。今後、本研究のような階層的アプローチに基づくSD法研究が様々な領域で行われることで、印象の3因子構造がどの程度共通して見いだされるかが検討されるべきである。仮にこの第3の因子に評価対象の種類を越えた共通性が見出されるならば、神経基盤の検討にも新たな観点を導入できる。例えば、Kawachiら[6]の脳機能計測で測定された評価性因子に関わる活動においては、用いられた形容詞対(「醜い-美しい」, 「不快な-快い」, 「にごった-澄んだ」)

から考えて総合評価に関わる側面が優勢であったと考えられる。したがって、第3の因子を構成するような、対象の性質を記述する形容詞対を用いた場合にどのような神経基盤が見出されるかについて、同様の計測を用いた検討が可能である。

また、研究IIで明らかになったように、本研究では従来の評価性因子における総合評価の側面を価値の階層に位置づけ、好感因子として1因子構造を見出した。本研究で用いられた形容詞対はBerlyneがヘドニクtoonとしてまとめた一群の尺度にほぼ対応していることから、このような1因子構造が得られたことは妥当であると言える。一方、ヘドニクtoonの尺度に注目した研究の中でも、Russell & George [28]は「快さ」と「好ましさ」が高く相関するものの、好ましさには評価語に対する解釈の個人差が存在するという点で、尺度間に性質の違いが見られることを指摘している。また、宮下ら[29]はヘドニクtoonを構成する尺度が、「美しさ」、「快さ」の狭義のヘドニクtoon因子と、「良さ」、「好ましさ」の認知的美因子の2因子構造をとることを報告している。

これらの先行研究との不一致は、評価対象の違いによって説明されるかもしれない。宮下らによれば、認知的美因子は経験・学習などの認知的要因の影響を受けやすいものであり、現代芸術のように解釈的な判断の要請される対象で優勢になるとされる。本研究で用いた評価対象は宮下らの用いた絵画とは異なって比較的単純な造形物体であったために、芸術作品に対して行われるような美的文脈の判断の対象とならず、総合評価の中に認知的美のような独自の評価傾向が生じなかった可能性が考えられる。価値層の評価構造については、本研究と同じような階層的アプローチを、芸術作品など文脈の判断の余地が大きい対象にも適用することで、今後の詳細な検討が望まれる。

6. 結言

本研究は、人間が事物に抱く印象の測定に関してSD法に着目し、代表的な知見であるOsgoodの3因子(EPA構造)を例示しながら感性の階層的な記述という観点を導入して再検討を行った。特に、3因子の一つである評価性が評価的評価性と記述的評価性の2つの側面から捉えられることを指摘し、階層的な評価構造において前者を価値として上位層に、後者を従来の3因子の一つとして印象の層に位置づけるモデルを提案した。実際の主観評価データを収集して検討した結果、平均的なモデルでは従来のEPA構造の知見通りに評価的評価性と記述的評価性との間に強い関連性が見られたが、この関連性の強さは評価の文脈によって異なることが明らかになった。さらに、参加者個人の単位では評価的側面と記述的側面の間の関係は多様なものとなっており、本研究の知見として、感性評価に対する文脈や個人差の影響を考慮する場合、従来のSD法に階層的なアプローチを加えることが重要であるという示唆が得られた。

謝 辞

本研究の一部は国立研究開発法人科学技術振興機構 (JST) の研究成果展開事業「センター・オブ・イノベーション (COI) プログラム」の支援によって行われた。

参 考 文 献

- [1] Osgood, C.E., Suci, G.J., and Tannenbaum P.H.: The Measurement of Meaning, University of Illinois Press, 1957.
- [2] 和田有史, 續木大介, 山口拓人, 木村敦, 山田寛, 野口薫, 大山正: SD 法を用いた視覚研究—知覚属性と感情効果の研究を例として, *Vision*, 15, pp.179-188, 2003.
- [3] 大山正, 瀧本誓, 岩澤秀紀: セマンティック・ディファレンシャル法を用いた共感覚性の研究, *行動計量学*, 20(2), pp.55-64, 1993.
- [4] 中野光子: 色彩感情と形態感情の合成効果に関する分析的研究, *日本心理学研究*, 43(1), pp.22-30, 1972.
- [5] Skrandies, W.: Evoked potential correlates of semantic meaning—a brain mapping study, *Cognitive Brain Research*, 6(3), pp.173-183, 1998.
- [6] Kawachi, Y., Kawabata, H., Kitamura, M.S., Shibata, M., Imaizumi, O., and Gyoba, J.: Topographic distribution of brain activities corresponding to psychological structures underlying affective meanings: An fMRI study, *Japanese Psychological Research*, 53(4), pp.361-371, 2011.
- [7] 岩下豊彦: SD法によるイメージの測定—その理解と実施の手引, 川島書店, 1983.
- [8] 石原茂和: 商品開発と感性, 川島書店, pp.55-62, 2005.
- [9] 槇 究: 「印象の工学」とはなにか, 丸善プラネット, pp.95-119, 2000.
- [10] Katahira, K., Muto, K., Lee, N., Tobitani, K., Shiraiwa, A., Nakajima, K., Nagata, N., Kishino, F., Yamamoto, M., Kawasaki, K., and Asano, T.: Major Factors in Kansei Evaluation of 3D Objects, *Transactions of Japan Society of Kansei Engineering*, 15(4), pp.563-570, 2016.
- [11] James, W.: The principles of psychology, 1890.
- [12] Gabriellson, A.: Emotion perceived and emotion felt: Same or different?, *Musicae Scientiae*, 5(1_suppl), pp.123-147, 2001.
- [13] Vuoskoski, J.K., Thompson, W.F., McIlwain, D., and Eerola, T.: Who enjoys listening to sad music and why?, *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, 29(3), pp.311-317, 2012.
- [14] Kawakami, A., and Katahira, K.: Influence of trait empathy on the emotion evoked by sad music and on the preference for it, *Frontiers in Psychology*, 6:1541, 2015.
- [15] Leder, H., Belke, B., Oeberst, A., and Augustin, D.: A model of aesthetic appreciation and aesthetic judgments, *British Journal of Psychology*, 95(4), pp.489-508, 2004.
- [16] Russell, J.A.: Core affect and the psychological construction of emotion, *Psychological Review*, 110(1), pp.145-172, 2003.
- [17] Berlyne, D.E.: Studies in the new experimental aesthetics: Steps toward an objective psychology of aesthetic appreciation, Hemisphere, 1974.
- [18] 行場次朗, 瀬戸伊佐生, 市川伸一: パターンの良さ評定における問題点, *心理学研究*, 56(2), pp.111-115, 1985.
- [19] 岡田守弘, 井上純: 絵画鑑賞における芸術性評価要素に関する心理学的分析, *横浜国立大学教育紀要*, 31, pp.45-66, 1991.
- [20] Gao, X., and Xin, J.H.: Investigation of human's emotional responses on colors, *Color Research & Application*, 31(5), pp.411-417, 2006.
- [21] 棟近雅彦, 三輪高志: 感性品質の調査に用いる評価用語選定の指針, *品質*, 30(4), pp.96-108, 2000.
- [22] 田川高司, 土山英星: 商品モデルとしての三角形の感性評価 デザインにおける印象の測定, *感性工学研究論文集*, 2(1), pp.27-34, 2002.
- [23] 松井哲平, 佐々木葉: 新機能主義橋梁デザインの評価構造に関する基礎的研究, *土木学会論文集D1(景観・デザイン)*, 68(1), pp.1-12, 2012.
- [24] Tucker, L.R.: A method for synthesis of factor analysis studies (Personnel Research Section Report No. 984), Department of the Army, 1951.
- [25] Lorenzo-Seva, U., and Ten Berge, J.M.F.: Tucker's Congruence Coefficient as a Meaningful Index of Factor Similarity, *Methodology: European Journal of Research Methods for the Behavioral and Social Sciences*, 2(2), pp.57-64, 2006.
- [26] 長瀬容江, 原口雅浩: 絵画印象における評価性因子の構造, *久留米大学心理学研究*, 13, pp.39-44, 2014.
- [27] Silvia, P.J.: Artistic training and interest in visual art: Applying the appraisal model of aesthetic emotions, *Empirical Studies of the Arts*, 24(2), pp.139-161, 2006.
- [28] Russell, P.A., and George, D.A.: Relationships between aesthetic response scales applied to paintings, *Empirical Studies of the Arts*, 8,(1), pp.15-30, 1990.
- [29] 宮下達哉, 木村敦, 岡隆: 審美的価値観と美的評価の関係についての実験的検討, *デザイン学研究*, 63(2), pp.25-32, 2016.

SD法を用いた感性の測定における評価の階層性

**片平 建史** (非会員)

2004年 大阪大学文学部卒業。2011年 同大学院人間科学研究科博士課程修了。博士(人間科学)。2012年 関西学院大学理工学研究科博士研究員。2014年 同理工学部/感性価値創造研究センター特任助教。2015年 同特任講師。

専門は感性心理学, 感情心理学, 社会心理学。日本心理学会, 日本人間工学会など各会員。

**武藤 和仁** (非会員)

2015年 関西学院大学理工学部人間システム工学科卒業。現在, 同大学院理工学研究科修士課程在学中。専門は感性情報学, 特に, 3次元形状に対する人間の感性の指標化に関する研究に従事。

**橋本 翔** (非会員)

2007年 大阪大学人間科学部卒業。2015年 同大学院人間科学研究科博士課程修了。博士(人間科学)。2015年 関西学院大学理工学研究科博士研究員。2017年 同理工学部/感性価値創造研究センター特任助教。専門は心理

統計学, 多変量解析法の開発など。日本行動計量学会, 日本計算機統計学会など各会員。

**飛谷 謙介** (非会員)

2002年 早稲田大学理工学部応用物理学科卒業。2004年 岐阜県立情報科学芸術大学院大学(IAMAS) 修士課程修了。JST地域結集型共同研究事業特別研究員を経て, 2010年 岐阜大学大学院工学研究科博士後期課程修了。

2014年より関西学院大学理工学部/感性価値創造研究センター特任講師。博士(工学)。主に感性工学, コンピュータビジョンに関する研究に従事。電気学会, 精密工学会, 日本顔学会, ACMなど各会員。

**長田 典子** (正会員)

1983年 京都大学理学部数学系卒業。同年 三菱電機(株)入社。産業システム研究所などで産業計測機器の研究開発に従事。1996年 大阪大学大学院基礎工学研究科博士課程修了。

2003年 関西学院大学理工学部情報科学科助教授。2007年 同教授。2009年 米国パデュー大学客員研究員。2013年 感性価値創造研究センター長。博士(工学)。専門は感性情報学, メディア工学。情報処理学会, 電子情報通信学会, IEEE, ACMなど各会員。