

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

和田有史*・續木大介**・山口拓人*・木村 敦*
山田 寛*・野口 薫*・大山 正*

* 日本大学 文理学部

〒156-8550 東京都世田谷区桜上水 3-25-40

** 株式会社シスダック

〒187-0045 東京都小平市学園西町 2-14-20 椎の木第一ビル 4F

1. はじめに

近年、脳の神経生理学的知見の蓄積を背景に、主観的な経験である視覚的アウェアネスやクオリアに対する関心が高まっている¹⁾。主観的な視覚経験には、幾何学的錯視や主観的輪郭、さらに重なり知覚やトンネル効果などのモーダル・アモーダル補完を伴った主観的な見えにとどまらず、運動知覚や事象知覚など、古くから心理学が検討してきた数多くの視覚現象が含まれる。このような視覚経験については数多くの研究により主観的な見えを規定する要因が明らかにされてきている。これらの見えを左右する刺激変数は、感覚-知覚に影響するだけでなく、その感情的側面にも影響することが古くから指摘されている²⁾。しかしながら、視覚経験における感情的側面については、幾何学的錯視と美的判断の関係を検討した研究^{3,4)}などがあるが、感情効果の中でも非常に限定された側面についての研究であり、包括的に視覚の感情効果を検討した研究は数少ない。その理由として、感情効果は個人差が大きいことから、反応変数の選択基準の設定が難しく、恣意的になってしまい、心理物理学的な研究パラダイムからアプローチすることが困難であることが挙げられる。このように、研究することが困難である知覚における感情効果を検討するための有効な手段として、セマンティック・ディファレンシャル法 (semantic differential method; 略してSD法) がある。本論

文では、SD法について概説した後、視覚研究におけるSD法の適用例として、古くから行われている、色の知覚属性と感情空間の関係についての研究や形の属性と感情効果についての研究などを取り上げ、具体的な方法と成果を紹介する。

2. セマンティック・ディファレンシャル法

2.1 セマンティック・ディファレンシャル法とは

Osgoodら^{5,6)}は刺激と反応を仲立ちする過程として表象媒介過程を仮定した。その媒介過程である情緒的意味空間を測定するためには、反応の一つである言語的反応が有用であると考えた。そこでOsgoodら⁵⁾が開発した心理学的測定法がセマンティック・ディファレンシャル法である。我が国では心理学研究にとどまらず、イメージ調査などに広く用いられている⁷⁾。以下では大山⁸⁾に基づいて解説する。SD法では図1に示すように形容詞対を両端にした評定尺度が多数与えられ、それぞれの尺度によって、さまざまな刺激(もしくは概念)について評定するものである。各尺度は5-7段階尺度であることが多い。例えば、良い-悪いの形容詞対をもつ7段階尺度であれば、非常に良い、かなり良い、やや良い、どちらでもない、やや悪い、かなり悪い、非常に悪いの7段階尺度となる。評定者はある対象に対して感じる印象をこの7段階のいずれかに印をつけて評定する。どこに印をつけるかは評定者の自由であり、正解というものはない。

2.2 SD 法に用いる形容詞対

形容詞対の選定は過去の類似の研究を参照して、各研究者が目的に応じて下記の手続きで選ぶことが多い。SD 法を用いた研究では、因子分析を行うことが多いので、それによって抽出された各因子の因子負荷量が大きい因子を採用することもできる。SD 法の結果に因子分析を適用すると、一般的に、評価性因子 (evaluation; 代表的な尺度: 良い-悪い, 快い-不快な), 力量性因子 (potency; 代表的な尺度: 強い-弱い, 重い-軽い), 活動性因子 (activity; 代表的な尺度: はやい-おそい, 騒がしい-静かな) が抽出されることが多い^{6,7)}。視覚研究において用いやすい形容詞対の選定には、大山⁹⁾ が用いた形容詞対が参考になる。彼らは音楽・音・色・形・象徴語・映像とその音楽など、多くの感覚モダリティや刺激領域における感情効果を分析することを
刺激番号:

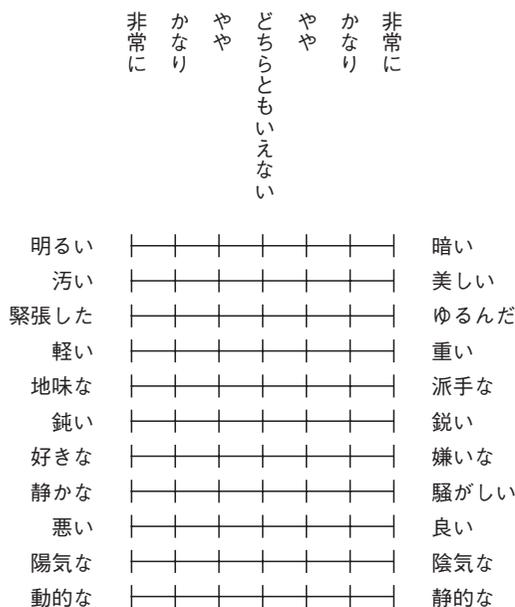


図1 SD法の評定尺度の例 (大山・瀧本・岩澤, 1993) 類似した形容詞が並ばないように形容詞対の順序と方向を配列する。評価因子には「良い-悪い」「好きな-嫌いな」「美しい-汚い」が、活動性因子には「騒がしい-静かな」「動的な-静的な」「派手な-地味な」が、軽明性因子には「軽い-重い」「明るい-暗い」「陽気な-陰気な」が、鋭さ因子には「緊張した-ゆるんだ」「鋭い-鈍い」が含まれる。

試みた。その結果、評価性因子と活動性因子が従来通り抽出されたが、力量性因子については軽明性因子 (力量性因子と逆の方向) と鋭さ因子に分化することを見いだしている。彼らの研究で抽出された因子に対する因子負荷量が高い11個の尺度を用いるのが簡便であろう。各因子の因子負荷量が高い形容詞対は、評価因子では「良い-悪い」「好きな-嫌いな」「美しい-汚い」、活動性因子では「騒がしい-静かな」「動的な-静的な」「派手な-地味な」が、軽明性因子では「軽い-重い」「明るい-暗い」「陽気な-陰気な」が、鋭さ因子では「緊張した-ゆるんだ」「鋭い-鈍い」である。しかし、刺激によっては異なる因子構造が見いだされるので、目的によって、他の形容詞対も用意した方がよい。形容詞対を収集するには予備実験を行い、被験者に刺激から得られる印象を自由記述させ、出現頻度が高い形容詞を用いるとよい。このように基本的な形容詞対は共通にして、研究目的によってさらに追加すれば、先行研究との比較も可能になり、実地的である。選定にあたって注意すべきことは、1) 多義的な形容詞、2) 適当な反対語がないもの、3) 専門家の用語、4) 抽象的、理論的なもの、5) 研究目的が推定されるものは避けて、誰にでも理解できる、感覚的、直感的な形容詞対を採用することなどである。また、類似した形容詞対に偏らないように、想定される各因子に広がるように、意味的变化に富んだ形容詞対を選択することが望ましい。

2.3 SD 法の実施

SD 法の実施に際しては、SD 尺度を並べて印刷した評定用紙 (図1) を (刺激数+練習回数) × 評定者数、用意する。各用紙には刺激番号を各欄に設けると、データの整理に便利である。また、評定用紙の作成にあたっては、似た形容詞対が連続しないように形容詞対の順序をランダムにする。また、形容詞の意味的な方向性も左右どちらかに偏らないようにする。評定者の氏名や番号、性別、年齢などのプロフィールを記入する用紙を第1ページとして、使用刺激数に練習用枚数の評定用紙とともにとじる。必要な評定者

数は、刺激数によって異なるが、最低でも20名は必要であろう。通常教室などを利用して、集団的に行うことが多い。評定者の疲労や飽きを考慮し、20分から40分程度で終わることが望ましい。実験前に、研究目的や原理については説明せずに、知能検査や心理検査の類ではないこと、正答はないので深刻に考えず、感じたままに答えることを教示する。実験においては、調査対象となる刺激をランダム順に呈示する。集団実験の場合には、刺激ごとに全員が記入し終わったことを確認してから、次の刺激を呈示する。その際に、用紙中の全尺度について記入漏れがないかを確認する。刺激の呈示順序の影響を考慮して、被験者を何群かにわけて、刺激を別の順で呈示してデータを収集することもある。また、最近ではコンピュータを利用してデータの収集を行うことも多いが、この場合でも上記の手続きは基本的に同様である。

2.4 SD法の結果の分析

SD法の評定尺度は物理的尺度のように厳密には等間隔性が保証されていないが、等間隔であるとみなして得点化し（例えば7段階尺度であれば1点～7点）、統計的処理を行っても支障がないことが経験的に知られている。SD法によって得られたデータは η 人の被験者がN個の刺激に対して、n個の評定尺度を用いて評価する、という三次元構造になる。このデータは複雑であるが、様々な分析が可能である^{5,6)}。例えば、各

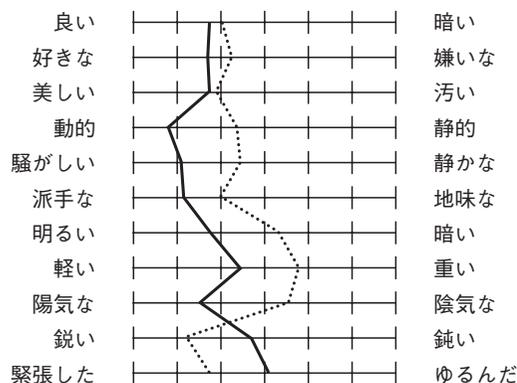


図2 センマティック・プロファイルの例(木村・和田・野口, 2002) 実線は赤(v2)について、破線は青(v18)についてのセンマティック・プロファイル。

刺激、各尺度について平均値を求めて、その平均値を比較することによって、刺激ごとの感情的意味を直感的に捉えることができる。その際、尺度の並びを因子ごとにまとめ、形容詞の方向を統一したSD法の用紙上にプロットして折れ線グラフにするとわかりやすいだろう（セマンティック・プロファイル 図2）。また、刺激の差に関心があるか個人差に関心があるかによって、被験者ごとや刺激ごとに因子分析や相関分析を行うことができる。知覚研究では、全被験者の各刺激に対する平均値、もしくは各被験者の各刺激への評定値を変数として評定尺度について因子分析が行われることが多い。前者は蓋然的な各刺激の特性を把握するのに便利である。後者の方法で分析した場合は、各刺激に対して個人ごとの因子得点を算出できるという利点がある。目的に応じて分析方法を選ぶことが望ましい。刺激に対する反応変数として、各因子の因子負荷量が高い評定尺度値の標準得点の単純平均(合成得点)や因子得点を用いれば、研究者が主観的に形容詞対を選択した場合でも、因子負荷量が低い評定尺度を恣意的に反応変数として取り扱う危険を回避できる。

このようにSD法は多次元にわたる感情的意味を、共通の方法で同時に測定することができ、収集されたデータは様々な統計的手法の適用が可能である。これらのことから、視覚経験における感情効果を検討する第一歩として非常に適した方法であるといえよう。

3. SD法を用いた視覚研究

古くからSD法は知覚属性と感情次元の対応の研究に利用されている。ここでは、まず、色の知覚属性と感情的意味の対応についての研究を概説した後、形態の知覚属性と感情次元の対応についての研究における具体的なSD法の適用例を紹介する。さらに、それらを発展させた試みとして、感覚モダリティや質の異なる刺激の印象の測定を取り扱った例にも触れる。

3.1 色の知覚属性と感情次元の対応

人の知覚する色彩については、色相・明度・彩

度という心理学的属性に関して変化し、三次元の色空間中に分類できることが知られている。このようなマンセル色立体に代表される色の属性は、そもそも直感的につくられたものであるが、多次元尺度構成法(Multidimensional Scaling; MDS)を用いた研究により、知覚的差異をほぼ適切に表現していることが確かめられている¹⁰⁾。また、色の分光反射率データをワイングラス型の五層ニューラルネットワークにランダムに与えて恒等写像を学習させると、圧縮された第三層の3つのユニットに、マンセル色立体に似た情報表現が得られることも明らかにされている¹¹⁾。これらの研究は、色相・明度・彩度による三次元空間が色彩の内部表現として適切であることを示している。これらの色の知覚属性と感情次元に対応関係についての研究がいくつかある。例えば Osgood は色相と活動性因子、明度と評価性因子、彩度と力量性因子の関係を指摘している⁵⁾。また、大山らは、純色円環12色に黒、中灰、白とピンクを加えた12色を刺激としてSD法を行った結果、色相と活動性因子との関わりが強いことを Osgood と同様に示している^{12, 13)}。例えば、色相と“熱い-冷い”の尺度の相関が非常に高い。これは、従来の赤系統の色を暖色、青系統の色を寒色とよぶ分類法が純色においては適当であることを示すものである。また、色彩の明度は“重い-軽い”、“深い-浅い”といった力量性因子に含まれる尺度との相関があることも明らかにした。さらに、Oyamaら¹⁴⁾はデザイン専

攻の学生を被験者として、119色を刺激としてSD法による印象測定を行い、より体系的に色空間と感情空間の関係を検討した。その結果、評価性因子の値は緑から青紫の色相の方が紫から黄色の色相よりも高く、明度や彩度が高い方が高くなる傾向が示された。また、活動性は寒色よりも暖色の方が高く、彩度と明度の上昇に伴って増加することが示唆された。力量性に関しては、明度の下降に伴って高い値を示すことが見いだされている。

また、芸術以外を専攻している場合であっても、色空間と感情空間の対応性は存在する。木村・和田・野口¹⁵⁾は刺激として赤・黄・緑・青についてそれぞれ明度と彩度を三段階に設定し、SD法による印象測定を行った。使用した尺度は大山らが用いたものから選定した11尺度であった。因子分析を行ったところ評価性因子、軽明性因子、活動性因子、鋭さ因子が抽出された。そこで、明度と彩度を独立変数、各因子得点を従属変数とした重回帰分析を色相ごとに行ったところ、明度が軽明性因子に対する決定係数が高く、その一方で彩度は活動性因子に対する決定係数が高かった(図3)。

このように、研究間で色空間と感情空間の関係にある程度のばらつきはあるものの、両者がある程度は写像空間として考えられることを示している。両空間の関係にばらつきは、刺激系列の違いやCRTで呈示するか色紙で呈示するかといった刺激提示方法の違い、さらには文化差などが影響しているのかもしれない。

3.2 形の知覚属性と感情次元の対応

色の知覚属性についての研究は数多くあるものの、形の知覚属性の研究は数少ない。しかし、Indow & Uchizono¹⁰⁾が色彩の属性の研究において試みたように、MDSを用いて形の属性に適用した研究がある。Kikuchi¹⁶⁾は Attneave & Arnoult¹⁷⁾の4-20変形のランダム図形を用いて類似度判断を行い、MDSを用いて分析したところ、集約性、複雑性、対称性の三次元を見いだしている。彼らは、同様の図形を刺激としてSD法を行い、活動性、力量性、評価性の3因子を抽出している。さ

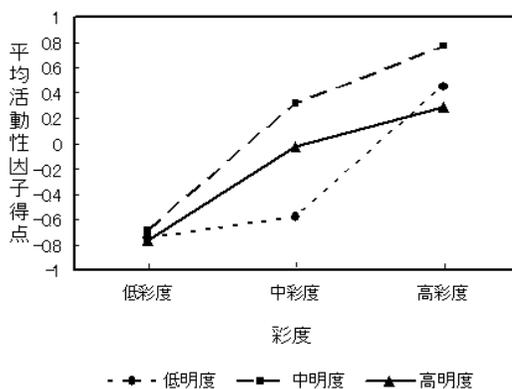


図3 明度と彩度の関数としての活動性因子得点(木村・和田・野口, 2002).

らに、正順相関分析を適用して両空間の関係を分析し、第1正順相関のみが有意であり、両空間が関連していることを示した。

また、大山らも、コンピュータによって生成した16図形(図4)を用いて類似度判断実験を行っている¹⁸⁻²³⁾。これらの図形は、円を基本形として、円周に正弦波を加え、その周波数と振幅を変化させて作成されている。さらに、隣接した正弦波の頂点間を直線か曲線で結ぶことができ、さ

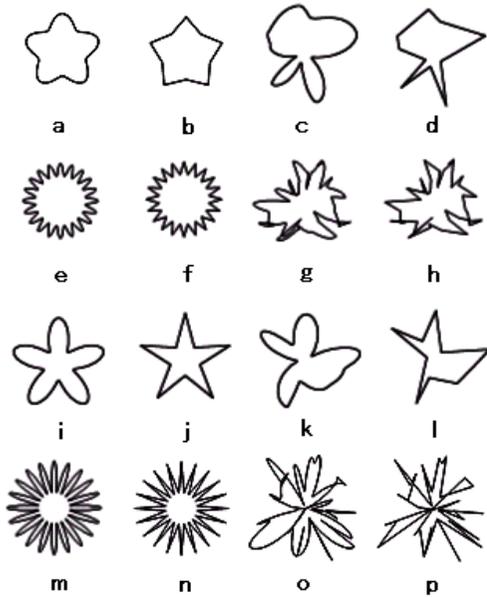


図4 コンピュータで作成された形態刺激(大山, 2000)。

らに頂点位置に乱数を加えることで不規則性を加えることができる。類似度判断実験の結果にMDSを適用して解析したところ、三次元解が得られた(図4)。各次元と図形生成に用いられたパラメータの対応をみると、第1次元は正弦波の周波数が高い図形(e, f, g, h, m, n, o, p)の値が高く、低い図(a, b, c, d, I, j, k, l)が低い値を示していることから“複雑性”の属性を示す次元であると考えられる。また、第2次元は頂点位置に乱数を加えた図形(c, d, g, h, k, l, o, p)の値が低く、乱数を加えていない図形(a, b, e, f, I, j, m, n)の値が高いことから、図形の“規則性”の属性を示す次元であると考えられる。さらに第三次元は頂点間が曲線で結ばれている図形(a, c, e, g, I, k, m, o)の値が高く、直線で結ばれている図形(b, d, f, h, j, l, n, p)の値が低いことから、図形の曲線性の属性を示す次元であると考えられる。近年、サル脳のTE野に様々な図形特徴に選択的に反応する細胞のコラム構造が発見され、それぞれのコラムが細胞活動の空間付置によって図形特徴の変化を連続的に表現するという考え方が提唱されている²⁴⁾。また、輪郭の曲率に選択的に反応する細胞が存在する可能性も指摘されており²⁵⁾、大山らがMDSによって見いだした次元は、形の内部表現の一部である可能性がある。

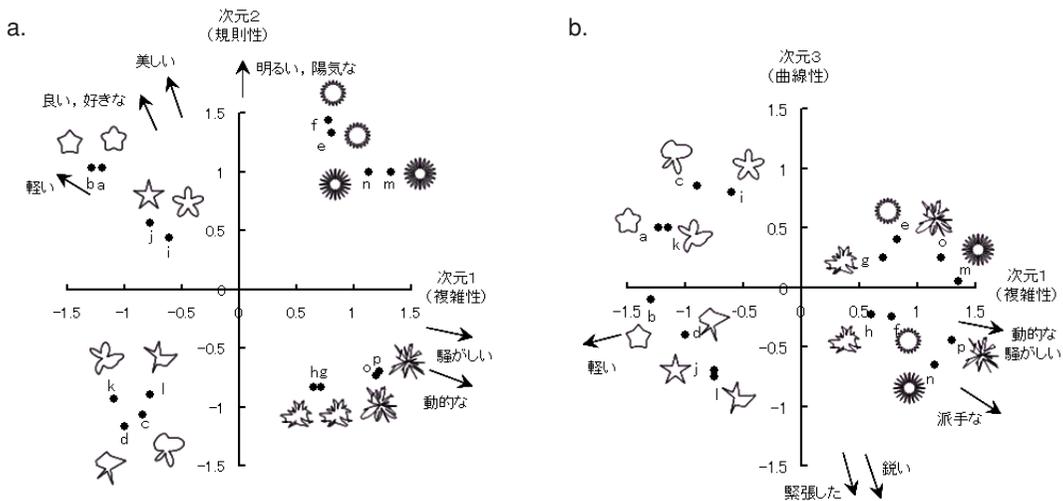


図5 MDSの3次元解(大山, 2000)。矢印は重回帰分析によって得られた各感情語の方向を示す。a. 第1次元と第2次元における各図形のプロット。b. 第1次元と第3次元におけるプロット。

大山らは、これらの図形に対してSD法を行い、各SD尺度を従属変数、MDSで得られた形の属性を表す各次元を独立変数とした重回帰分析を行った。その結果、表1に示すように、非常に高い決定係数を持つ回帰式が得られている。また、同一の因子に含まれる尺度に対する各形態の三次元に対する回帰係数は類似していることも興味深い。

また續木ら²⁶⁾やWadaら²⁷⁾は、MDSで見出された形の三次元から評価性因子、活動性因子、鈍さ因子を代表する形容詞対(美しい-汚い、騒がしい-静かな、緊張した-ゆるんだ)を選び出し、それらの形容詞対を表すような無意味閉図形、3対6個を自由に描かせる実験を行った。被験者は心理学を専攻する大学生27名であった。この実験によって162個の図形が得られた(図6)。さらに別の19名の被験者群を、4名、もしくは5名の4グループに分け、それぞれに40、もしくは42図形の形態特徴を、視覚芸術における技術のフレームワーク²⁷⁾を参考に作成した20尺度を用いて評定させた。その結果に、因子分析(主因子法、固有値1.0以上)を適用したところ、3因子が抽出された(図7)。第1因子は“規則的な-不規則的な”、“バランスのとれた-アンバランスな”といった尺度の因子負荷量が高いことから“規則性”を現す因子であると考えられた。第2次元は“控えめな-誇張され

た”、“質素な-装飾的な”といった尺度の因子負荷量が高く、形態の“装飾性”を示す因子であると考えられた。また、第3因子は“直線的な-曲線的な”、“鋭角的な-拡散的な”といった尺度の因子負荷量が高いことから、形態の曲線性を示す因子であると考えられた。これらの因子は大山らがMDSで得た三次元解と類似した結果である。ここで“装飾性”因子は、“複雑性”次元に近い次元であると考えられる。この結果は、無意味図形描画において、大山らが見いだした形態属性を用いて感情表現を行うことを示している。

また、因子分析によって得られた各図形の因子得点を説明変数とし、各形容詞対を基準変数とする判別分析を行った結果、3つの図形の因子は形容詞対の判別に寄与していることを示した。さらにステップワイズ方式の重判別分析によって図形の判別に寄与する変数を選択した結果、“美しい”を形容する図形と“汚い”を形容する図形の判別関数には“規則性”(標準化判別係数; standardized canonical coefficient; SCC = 1.29)と“装飾性”(SC = 0.53)が寄与していることが明らかとなった。また、“騒がしい”を形容する図形と“静かな”を形容する図形の判別関数には“装飾性”と“規則性”が寄与しており(SCC = 1.33, SCC = 0.79)、“緊張した”を形容する図形と“ゆるんだ”を形容する図形の判別関数には“曲線性”が寄与している(SCC = 1.77)。この判

表1 各SD尺度を従属変数、MDSで得られた形の属性を表す各次元を独立変数とした重回帰分析の結果(Oyama, Miyano & Yamada, 2002)。

因子	次元 SD尺度	1 複雑性	2 規則性	3 曲線性	R ²
評価	良い-悪い	-0.478	-0.885	-0.057	0.904
	好きな-嫌いな	-0.440	0.708	-0.024	0.779
	美しい-汚い	-0.439	1.196	-0.208	0.874
活動性	動的な-静的な	0.293	-0.480	-0.839	0.904
	騒がしい-静かな	0.336	-0.431	-1.031	0.879
	派手な-地味な	0.338	-0.566	-0.605	0.701
軽明性	明るい-暗い	-0.154	0.686	-0.146	0.721
	軽い-重い	-0.396	0.239	-0.221	0.400
	陽気な-陰気な	-0.003	-0.216	0.280	0.194
鋭さ	鋭い-鈍い	0.428	0.035	-1.220	0.915
	緊張した-ゆるんだ	1.176	-0.394	-0.584	0.844

別関数により正しく形容詞対を現す図形を判別できる可能性は“美しい-汚い”の図形判別において0.80, “騒がしい-静かな”の図形判別において0.94, “緊張した-ゆるんだ”の図形判別において0.93であり, 非常に高い値である。

これらの結果は, 形の知覚属性の空間と感情

空間が写像空間であることを双方向的に示すものである。

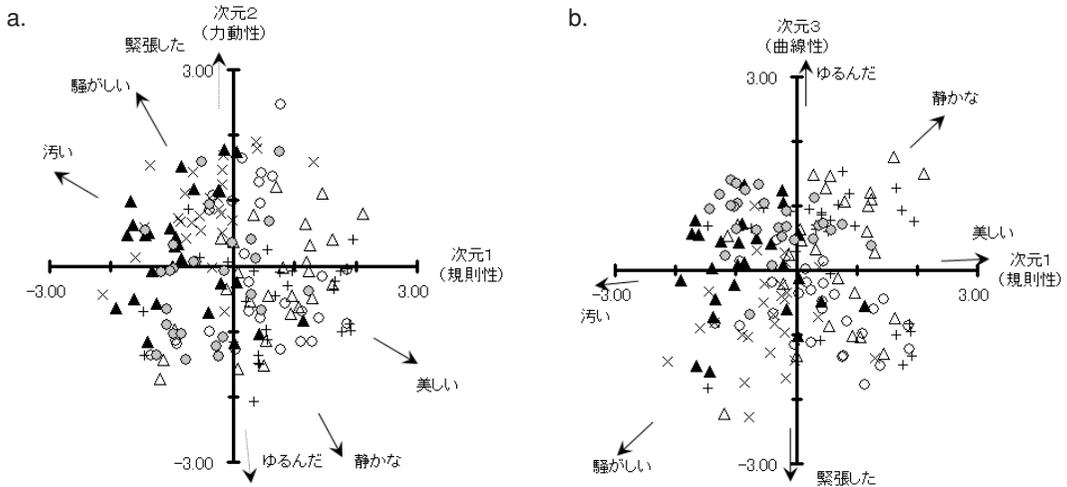
3.3 複数の刺激領域を操作した刺激を用いた感情効果の検討

われわれは, 日常的に, 単一の感覚モダリティからの刺激のみによって, 様々な感情を喚起し

ているわけではない。そのような複数の感覚モダリティによる知覚と感情効果の研究の足がかりとしてもSD法は有効であろう。なぜなら, これまでみてきたように, 色, 形という異なる視覚的領域であっても, それぞれの知覚属性空間が, 感情空間の写像空間であると仮定できるため, 異なる感覚モダリティの刺激や, 異なる質の刺激を, SD法によって得られる感情次元から分類することが可能であると考えられるからである。大山ら⁹⁾は, 音楽, 日常生活に存在する音, 色彩, 象徴語, 象徴語を形容する線画を刺激として, 同一のSD法の評定尺度を用いてそ

刺激番号	無意味線画の感情的意味						刺激番号	無意味線画の感情的意味					
	美しい	汚い	騒がしい	静かな	緊張した	ゆるんだ		美しい	汚い	騒がしい	静かな	緊張した	ゆるんだ
1	△	☆	☆	—	〰	○	15	◊	☀	☀	☀	☀	○
2	◇	☁	☀	△	〰	◊	16	○	☀	☀	☀	△	□
3	□	☀	☀	☀	□	○	17	◊	☀	☀	—	☀	☀
4	✕	☀	☀	○	☀	☀	18	◊	☀	☀	◊	☀	☀
5	◊	□	☀	○	△	◊	19	◇	◊	☀	○	△	☀
6	○	☀	☀	○	☀	☀	20	☀	☀	☀	☀	☀	☀
7	○	☀	☀	—	〰	〰	21	◊	☀	☀	○	▽	☀
8	◇	☀	☀	△	□	○	22	○	☀	☀	□	〰	☀
9	◊	☀	☀	◊	△	◊	23	○	☀	☀	□	▽	○
10	✕	◊	◊	—	〰	〰	24	☀	☀	☀	☀	☀	☀
11	◊	☀	☀	○	—	◊	25	○	☀	☀	□	◊	○
12	◊	☀	☀	□	☀	☀	26	○	☀	☀	◊	☀	☀
13	○	☀	☀	◊	◊	☀	27	◊	☀	☀	○	◊	○
14	○	☀	☀	☀	〰	〰							

図6 被験者が描いた各感情語をあらわす閉図形。



△美しい ▲汚い ×騒がしい +静かな ○緊張した ◊ゆるんだ

図7 各図形の因子得点のプロット (Wada, Tsuzuki, Noguchi & Oyama, 2002) 矢印は判別分析によって得られた, 各感情語の方向を示す。 a. 第1因子と第2因子における各図形の因子得点のプロット。 b. 第1因子と第3因子における各図形の因子得点のプロット。

の印象を測定している。刺激ごとの因子得点に基づき、クラスター分析を行うと、刺激領域を越えて、われわれの直感に比較的好くあう刺激が同一のクラスターに分類される (図8)。

さらに、Oyama ら¹⁹⁾は、同様の感情効果を引き起こす複数の刺激のコンビネーションが、感情効果を加算的に促進するかどうかをチャップリン映画の映像と音楽を用いて検討している。音楽と映像を同時に呈示したときの各因子の合成得点を従属変数、映像と音楽を単独で刺激として用いたときの各因子の合成得点を独立変数とした重回帰分析を行った。その結果、表2-aに示すように、評価性因子の決定係数が若干低いものの、その他の因子においては高い決定係数の重回帰式が得られた。また、同様の分析を、色と形についても行っている。すなわち、黒い画面上に色彩(赤、黄、緑、青、紫)を伴った線によって形(図3, a, e, h, n, o)を刺激とした場合の各因子の合成得点を従属変数、色と形を単独で呈示したときの各因子の合成得点を独立変数として重回帰分析を行っている。その結果、表2-bに示すように、決定係数はあまり高くはなかったものの、複数の異なった領域の刺激を伴う刺激

表2 単一の様相の刺激に対する各因子の合成得点を独立変数とし、複数の様相を持つ刺激に対する各因子の合成得点を従属変数とした重回帰分析の結果 (Oyama, Yamada & Iwasawa, 1998) a. チャップリン映画の動画と音楽を単独で提示した場合での各因子の合成得点を独立変数、映像と音楽を同時に提示した場合を従属変数とした重回帰分析の結果. b. 色彩と形態をそれぞれ提示した場合の各因子の合成得点を独立変数、両者を同時に提示した場合での各因子の合成得点を従属変数とした重回帰分析の結果。

a.

因子	音楽	動画	R ²
評価	0.567	0.326	0.781
活動性	0.551	0.515	0.982
軽明性	0.697	0.412	0.993
鋭さ	1.022	0.418	0.887

b.

因子	色彩	形態	R ²
評価	0.241	0.277	0.337
活動性	0.544	0.609	0.682
軽明性	1.179	0.308	0.621
鋭さ	0.481	0.718	0.807



図8 因子得点によるクラスター分析 (大山・瀧本・岩澤, 1993). 評価, 活動性, 軽明性の3因子について、因子得点に基づき、Wardの最小分散法を用いてクラスター分析を行った結果。平方セミパーシャル相関が0.03以下のクラスターは省略。

の印象が、線形回帰である程度は説明できることを示している。これらの重回帰分析の結果により、因子によって音楽と映像、色と形の回帰係数の大小関係が異なり、軽明性因子では音楽と色の回帰係数が大きく、鋭さ因子では音楽と形の回帰係数が大きく、感情効果の合成における重みが感覚次元で異なっていることが示された。評価因子で決定係数が比較的低かったことは、評価には音楽と映像、色と形の組み合わせによる交互作用が重要なことを示唆している。また、木村・和田・野口²⁹⁾は大山らが用いた形と色彩の対応性を測定する実験を行い、感情的意味、特に軽明性と活動性の印象が似ているほうが、対応性が高く評価されることを示している。

4. 終わりに

これまでみてきたように、SD法には同一の刺激についての多面的な感情的意味を同時に、そして簡便に測定できるという利点がある。その利点を生かすには、様々な統計手法を適切に用いることが不可欠である。SD法は考案された当初から因子分析と非常に密接な関係にあり、抽出された因子による感情空間を仮定しているため、刺激についても色や形のように知覚属性による空間が確立されていると非常に興味深い結果が得られる。しかし、運動する視覚刺激のような、複雑な刺激を対象とした場合には、刺激の知覚属性のよる空間を設定しにくい。しかし、刺激の独立変数を操作した実験を行い、映像が与える印象を測定するためにSD法やそれに類似した評定尺度が用いられている³⁰⁻³²⁾。この場合は、各因子の因子得点や合成得点を従属変数とし、操作した要因を独立変数とした分散分析や回帰分析、多変量分散分析などの手法が適用できる。このようなデータと分析の蓄積が、今後の視覚における感情効果の研究の足掛かりとなるだろう。

これまでは、SD法によって得られるデータの性質と感情空間を刺激と反応の媒介過程と仮定するOsgoodのアイデアから、刺激となる属性による空間を独立変数とし、感情空間を従属変数として線形的な統計手法を用いた分析が適用さ

れ、ある程度の成果が得られてきた。しかし、複数の知覚領域を含んだ刺激による感情効果の説明は、個々の知覚領域のみの刺激による感情効果を独立変数とした線形モデルだけでは十分に説明できていないようである。今後はそれぞれの空間を並列的に捉えて、非線形的な手法を用いて分析を行うことが有効かもしれない。また、刺激、被験者、尺度を三元データとして一括して多変量解析にかける、三相因子分析を適用して検討する必要もあるであろう^{33,34)}。

文 献

- 1) 行場次郎, 北岡明佳, 岩崎祥一, 櫻井研三:2001年度第2回フォーラム:視覚的アウェアネスとクオリア:心理物理学的手法からどう迫るか. 基礎心理学研究, 21, 62-79, 2002.
- 2) H. Helson: Adaptation-level theory. New York: Harper, 1964.
- 3) K. Noguchi, Y. Wada, D. Yoshino and I. Rentschler: Aesthetic preference in illusory figures. *Proceeding of the 17th congress of the International Association of Empirical Aesthetics*, 117-120, 2002.
- 4) K. Noguchi: The relationship between visual illusion and aesthetic preference: An attempt to unify experimental phenomenology and empirical aesthetics. *Axiomathes*, in press.
- 5) C. E. Osgood, G. H. Suci and P. H. Tannenbaum: The measurement of meaning. University of Illinois Press, Chicago, 1957.
- 6) C. E. Osgood: Studies on the generality of affective meaning system. *American Psychologist*, 17, 10-28, 1962.
- 7) 大山 正:SD法. 日本色彩学会(編):新編色彩科学ハンドブック. 東京大学出版会, 369-376, 1980.
- 8) 大山 正:「SD法」|SD法の形容詞の選択|「SD法の実施」|「SD法のデータ処理」. 日本色彩学会(編):色彩用語辞書, 東京大学出版会, 71-73, 2003.
- 9) 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:因子構造と因子得点の比較. 行動計量学, 20, 55-64, 1993.
- 10) T. Indow and T. Uchizono: Multidimensional mapping

- of munsell colors varying in hue and chroma. *Journal of Experimental Psychology*, **59**, 321-329, 1960.
- 11) S. Usui, S. Nakauchi and M. Nakano: Reconstruction of munsell color space by a five-layer neural network. *Journal of Optical Society of America*, **9**, 516-520, 1992.
 - 12) T. Oyama, T. Tanaka and Y. Chiba: Affective dimensions of color: A cross-cultural study. *Japanese Psychological Research*, **4**, 78-91, 1962.
 - 13) 大山 正, 田中靖政, 芳賀 純: 日米学生における色彩感情と色彩象徴. *心理学研究*, **34**, 109-121, 1963.
 - 14) T. Oyama, I. Soma, T. Tomiie, and H. Chijiwa: A factor analytical study on affective response to colors. *Acta Chromatica* (日本色彩科学協会), **1**, 164-173, 1965.
 - 15) 木村 敦, 和田有史, 野口 薫: 形態・色彩の心理学的属性と感情効果についての検討. *日本心理学会第66回大会発表論文集*, 453, 2002.
 - 16) T. Kikuchi: A comparison of similarity space and semantic space of random shapes. *Japanese Psychological Research*, **13**, 183-191, 1971.
 - 17) F. Attneave and M. D. Arnoult: The quantitative study of shape and pattern recognition. *Psychological Bulletin*, **53**, 221-227, 1965.
 - 18) 大山 正: 視覚心理学への招待 見えの世界へのアプローチ. サイエンス社, 2000.
 - 19) T. Oyama, H. Yamada and H. Iwasawa: Symbolic meanings of computer-generated abstract forms. *日本大学心理学研究*, **19**, 4-9, 1998a.
 - 20) T. Oyama, H. Yamada and H. Iwasawa: Synesthetic tendencies as the basis of sensory symbolism: A review of a series of experiments by means of semantic differential. *Psychologia*, **41**, 203-215, 1998b.
 - 21) T. Oyama: Affective and symbolic meanings of color, form, and motion: Experimental-psychological approaches. *Proceeding of the 17th congress of the International Association of Empirical Aesthetics*, 47-56, 2002.
 - 22) 大山 正, 宮埜 寿夫, 山田 寛: 色と形の類似性知覚に対する多次元尺度の適用. 柳井晴夫 他 (編): 多変量解析実例ハンドブック. 朝倉書店, 633-647, 2002.
 - 23) T. Oyama, H. Miyano and H. Yamada: Multidimensional scaling of computer-generated abstract forms. H. Yanai, A. Okada, K. Shigemasa, Y. Kano and J. J. Meulman (eds): *New developments in Psychometrics*. Springer, 551-558, 2003.
 - 24) 田中啓治: 視覚認知の高次情報処理: コラム仮説と組み合わせ表現. 外山啓介, 杉江 昇 (編): *脳と計算理論*. 朝倉書店, 144-169, 1997.
 - 25) 田中啓治: 対象認知の脳内メカニズム. 甘利俊一, 酒田英夫 (編): *脳とニューラルネット*. 朝倉書店, 1994.
 - 26) 續木大介, 和田有史, 山田 寛, 大山 正: 形態認知の研究 (7): かたちの感情効果に関する物理次元の検討. *基礎心理学研究*, **19** (第19回大会発表要旨), 134, 2001.
 - 27) Y. Wada, D. Tsuzuki, H. Yamada, K. Noguchi and T. Oyama: Perceptual attributes determining affective meanings of abstract form drawings. *Proceeding of the 17th congress of the International Association of Empirical Aesthetics*, 131-134, 2002.
 - 28) D. A. Dondis: *Primer of Visual Literacy*. MIT Press, 1973.
 - 29) 木村 敦, 和田有史, 野口 薫: 形態と色彩の対応性についての実験的検討. *基礎心理学研究*, **21** (日本基礎心理学会第21回大会発表要旨), 174, 2002.
 - 30) 土田昌司: 幾何学図形静止画アニメーションによる社会的象の系統的印象測定. *アニメーション研究*, **3**, 25-32, 2001.
 - 31) 吉田宏之, 大山 正, 野口 薫, 野村康治: 点運動映像が与える感情効果. *アニメーション研究*, **3**, 41-48, 2001.
 - 32) 木下武志, 一川 誠, 水上嘉樹: 3次元CG画像と心理効果: 運動方向についての要因の検討. *VISION*, **14**, 143-149, 2002.
 - 33) 代 喜一: 3相因子分析法による椅子の形態イメージの分析. *心理学評論*, **25**, 91-103, 1982.
 - 34) 村上 隆: 3相データにおける因子変化の記述のための諸方法 (I): 因子分析型のモデル. *名古屋大学教育学部紀要*, **30**, 145-176, 1983.