図形の心理物理的特徴と意味的特徴の対応関係¹⁾

山 口 由 衣 (筑波大学図書館情報メディア研究科)

王 晋 民 (千葉科学大学)

椎 名 健 (筑波大学)

The relationship between the psychophysical and semantic features of shapes

Yui YAMAGUCHI (*Graduate School of Library, Information and Media Studies, University of Tsukuba*)

Jinmin WANG (*Chiba Institute of Science*)

Ken SHIINA (*University of Tsukuba*)

This study investigates the relationship between the psychophysical and semantic features of shapes. We created 32 shapes by varying the magnitude of shape parameters that correspond to the four psychological dimensions of curvedness, regularity, complexity, and open/closed—referred to here as psychophysical features. These shapes were evaluated using the semantic differential method. Factor analysis extracted the three factors of mildness, stability, and activity—which we refer to as semantic features of shapes. Strong relations were identified between the following psychophysical and semantic features: curvedness and mildness, regularity and stability, as well as complexity and activity. However, the fourth psychophysical feature of open/closed was not related with any of semantic features. Moreover, psychophysical features influenced perceived shape impressions to varying degrees. While curvedness has the strongest influence, regularity and open/closed has the weakest influences. These results also support the reliability of the three psychological dimensions extracted by Oyama & Miyano (1999) with a different set of shapes.

Key words: form perception, two-dimensional figure, impression, semantic differential method

本研究では、図形の心理物理的特徴と意味的特徴の対応関係を検討した。まず、4つの心理物理的特徴(曲線性、複雑性、規則性、開閉性)を組み合わせて、32個の図形を作成した。次に図形の印象をSD法により評価し、因子分析を適用して図形の意味的特徴を抽出した。心理物理的特徴と意味的特徴の間には密接な関係が認められた。曲線性と柔和性、規則性と安定性、および複雑性と活動性。意味的特徴に対する心理物理的特徴の関連の強度は「曲線性>複雑性>規則性・開閉性」と考えることができる。また、心理物理的特徴が同条件の図形どうしは印象が類似しやすく、特に複雑、不規則な図形において印象の共通性が強く現れた。本研究の結果は、異なる図形セットで大山・宮埜(1999)の見いだした形態の心理的属性(曲線性、規則性、複雑性)を支持した。

キーワード: 形態知覚, 2次元図形, 印象, SD法

はじめに

色彩や形態などの視覚刺激は人間にさまざまな感情を呼び起こす。このうち、色彩は色相・明度・彩度が心理的属性として体系化されている。一方、形態に関しては、その表記が困難なために、一貫した心理的属性が確立されていない現状にある。

形態知覚の研究は大型電子計算機の登場やAttneave

& Arnoult (1956)によるランダム図形作成法が開発されたことなどから、1960年代以降特に盛んになった(海保, 1970; 加藤, 1974)。Attneave型のランダム図形とは100×100のマス中から数点をランダムに選んで結び、不規則な多角形を作り出すものである。このAttneave型の図形を用い、Elliot & Tannenbaum (1963)はcomplexity-activity(複雑-活動性)、esthetic-evaluative(美的-評価性)、size (potency)(大きさ[力量性])、hardness-angularity(固さ-鋭さ)を、Behrman & Brown (1968)はdispersion(分散性)、jaggedness(ぎざぎざさ)、elongation(細長さ)を、Kikuchi (1971)はcompactness(集約性)、complexity(複雑性)、symmetry(対象性)をそれぞれ心理的

1) 本研究をまとめるに当たり、貴重なご意見をいただいた日本大学 大山 正先生、九州大学 三浦佳世先生に感謝いたします。また、査読者の丁寧な指摘とご意見をいただいたことに併せてお礼を申し上げます。

Table 1
図形を表現する3つの水準

		第1水準	第2水準	第3水準
属性		物理的	心理的	意味的
データの求め方		物理的計測	類似度 一対比較	SD法 (印象・感性)
例	色	周波数複合度 エネルギー 波長	色相 明度 彩度	評価性 活動性 力量性
	形	周波数 振幅	曲線性 複雑性 規則性	評価性 活動性 鋭敏性 軽明性
関係を検討した項目		Oyama, Yamada & Iwasawa (1998) 図形と象徴語		
		大山・宮埜 (1999) 生成特徴と類似度		
		Oyama, Miyano, & Yamada (2003) 生成特徴と類似度, 類似度と象徴語		
		本研究 図形の生成特徴(心理物理的)と印象		

属性として見いだした。しかし Attneave 型図形は特殊な形状をしており、一般に目にする図形とは言い難いとして、大山・宮埜 (1999), Oyama, Miyano, & Yamada (2003) は、より日常的に目にする形を代表するような図形を作成した。これを用いて主観的類似判断を求め、3つの心理的特徴, complexity (複雑性), regularity (規則性), curvedness (曲線性) を見いだした。

ここで、図形を表現するための方法として3つの水準を考える (Table 1)。第1水準は図形を形成するための生成パラメータ (周波数や振幅など) で、色彩視でいう波長、エネルギー、および周波数複合度に相当する。これを「物理的属性」と呼ぶことにする。第2水準は色彩視でいうところの色相、明度、彩度で、図形については大山・宮埜 (1999), Oyama *et al.* (2003) が見いだした曲線性、規則性、複雑性などに相当する。これは「心理的属性」と呼ぶことができる。この心理的属性は、図形の生成パラメータとよく対応することも明らかにされている。第3水準は「意味的属性」である。これは SD (Semantic Differential) 法などの印象評定から得られる特徴で、Oyama, Yamada, & Iwasawa (1998) においては, evaluation (評価性), activity (活動性),

sharpness (鋭敏性) を得ており、Oyama *et al.* (2003) においては、これに lightness (軽明性) を加えた4次元が相当する。Oyama *et al.* (2003) では、心理的属性と意味的属性が関連づけられ, regularity (規則性) と evaluation (評価性), および curvedness (曲線性) と activity (活動性) がそれぞれよく対応 (後者は負の関係) していたが, sharpness (鋭敏性) と lightness (軽明性) については、特定の心理的属性と対応があるとは言い難い結果であった。

そこで本研究では、新たな図形セットを用いて図形の心理的属性と意味的属性の関係を検討する。まず、4次元の心理的属性 (曲線性、複雑性、規則性、開閉性) に対応する図形生成特徴を変化させて、32個の図形を作成した。次に SD 法を用いて図形の意味的特徴を抽出し、心理的特徴を結びつけるを試みた。本研究では心理的属性と図形生成特徴が密接に関連づけられており、この点は大山・宮埜 (1999), Oyama *et al.* (2003) の結果からも支持されていると言えよう。そこで、この図形生成特徴を本研究では「心理物理的特徴」と呼び、心理物理的特徴と意味的特徴の対応関係について検討した。

Figure 1. 刺激図形.
数字は象限を示し, a, b は同象限内における 2 図形の区別を示す.

使用する図形の作成

刺激図形の生成には、曲線性（直線-曲線）、複雑性（単純-複雑）、規則性（規則-不規則）、および閉開性（閉-開）を軸とする16象限を設定した。図形はいずれも一筆描きができる単体で、辺の交差がなく、直線図形は直線のみ、曲線図形は曲線のみで構成した。まず、中野(1972)、椎名・王(2000)に従い、正三角形、正方形、正円を設定し、その他の図形として閉図形は正円に波形を加えたもの、開図形は水平な直線に波形を加えたものを、それぞれ周波数、振幅、曲率、ラフ度（不規則さ）を変化させてコンピュータ（Adobe社Illustratorを使用）で作成した。大学生120名による予備実験を経て各象限に入る図形を2個ずつ、合計32個を決定した。見かけの大きさ要素を一定にするため、閉図形は大学生5名の評価によって直径3cmの正円を基準に統一し、開図形についてはすべて水平幅を一定とした。

以上の手順で作成された図形をFigure 1に示す。便宜上、図形に1a, 1b, 2a, ……16bの番号をふった。数字は象限を示し、a, bは同象限内における2図形の区別を示す。以降、図形や象限はこの番号を使用する。

使用する形容語の選定

図形の評価尺度項目に使用する形容語は次のように選定した。中野(1972)、寺崎・岸本・古賀(1992)、椎名・王(2000)らの形容語から46語を仮尺度項目とし、仮図形4種類に対して学生100名に4段階（感じる：3点～感じない：0点）の印象評価を求めた。この評価値を用いた因子分析で7因子を抽出し、各因子から因子負荷量の最も高い形容語を1語ずつ取り出した。これに大山・宮埜(1999)が使用し、他の多くの関連研究でも採用された（井上・小林, 1985）「美しい」を追加して、合計8語（やわらかい、活気のある、繊細な、どっしりした、かわいらしい、不安な、静かな、美し

い）を本研究の評価尺度項目とした。

実 験

目的

形の心理物理的特徴と意味的特徴の関係を検討するために、図形から受ける印象を測定し、生成特徴との関係を明らかにする。

方法

実験参加者 大学生および大学院生129名（男性45名、女性84名）が評価者として実験に参加した。

図形および評価尺度項目 図形はFigure 1に示した32個、評価尺度項目は、やわらかい、活気のある、繊細な、どっしりした、かわいらしい、不安な、静かな、美しい、の8項目を用いた。

手続き 本実験では単極SD法を用いて32個の刺激図形の評価を求めた。評価者をA, Bの2グループに分け、Aには図形番号がaの図形を、Bには図形番号がbの図形を評価させた。評価者は各図形を見て、各評価尺度項目について、はっきり感じる、少し感じる、あまり感じない、全く感じない、のいずれかを選択した。

データの処理方法 回答もれのあった9名分のデータは除き、120名（A, B各60名）分の評価結果を、はっきり感じる：3点～全く感じない：0点、と数値化した。

結果と考察

図形から受ける印象

各評価者の各図形の評価値をもとに因子分析（主因子法、バリマクス回転、固有値1以上）を行い、Table 2のとおり3因子を抽出した。第1因子は、やわらかい、かわいらしい、美しい、の因子負荷量が高く、「柔和性因子」と名づけた。第2因子は、美しい、どっしりした、静かな、の因子負荷量が高く、不安な、が負の方向に高い傾向があったため、「安定性因子」と名づけた。

Table 2
バリマクス回転後の因子負荷量

項目	第1因子	第2因子	第3因子	共通性
やわらかい	.696	-.197	-.242	.582
かわいらしい	.652	.184	.144	.616
美しい	.520	.635	.089	.163
どっしりした	.093	.514	.052	.275
静かな	.366	.500	-.418	.479
不安な	.039	-.413	.123	.187
活気のある	.109	-.054	.776	.559
繊細な	.363	.152	.088	.681
寄与	1.468	1.186	0.889	

Table 3
各図形の各因子における標準因子得点の平均

	第 1 因子（柔和性）		第 2 因子（安定性）		第 3 因子（活動性）	
	Mean	S.D.	Mean	S.D.	Mean	S.D.
1a	-0.13	0.61	1.15	0.66	0.01	0.64
1b	-0.49	0.63	1.26	0.71	-0.35	0.54
2a	0.70	0.77	0.71	0.68	-0.33	0.61
2b	0.87	0.65	0.43	0.68	-0.37	0.58
3a	-0.21	0.57	0.30	0.62	1.18	0.66
3b	0.06	0.71	0.42	0.59	0.74	0.67
4a	0.42	0.75	-0.25	0.63	0.57	0.65
4b	0.52	0.80	-0.37	0.66	0.14	0.77
5a	-0.52	0.54	0.36	0.59	-0.04	0.52
5b	-0.45	0.51	0.89	0.70	-0.06	0.67
6a	0.76	0.77	-0.05	0.61	-0.41	0.66
6b	0.52	0.65	-0.15	0.62	-0.58	0.59
7a	-0.72	0.50	-0.50	0.48	0.70	0.63
7b	-0.66	0.53	-0.45	0.49	0.81	0.73
8a	0.36	0.56	-0.79	0.56	-0.35	0.71
8b	0.37	0.67	-0.72	0.62	-0.12	0.76
9a	-0.39	0.77	0.94	0.83	-0.87	0.52
9b	-0.66	0.47	0.10	0.52	-0.03	0.73
10a	0.97	0.67	0.16	0.53	-0.24	0.63
10b	0.74	0.57	-0.08	0.55	-0.85	0.54
11a	-0.51	0.52	0.16	0.59	0.81	0.66
11b	-0.40	0.54	0.28	0.63	0.39	0.76
12a	0.57	0.75	-0.13	0.59	0.05	0.78
12b	0.69	0.86	-0.01	0.62	-0.09	0.58
13a	-0.82	0.51	-0.19	0.47	-0.30	0.65
13b	-0.63	0.58	-0.03	0.51	-0.35	0.51
14a	0.21	0.61	-0.74	0.51	-0.63	0.51
14b	0.54	0.74	-0.44	0.57	-0.53	0.69
15a	-0.74	0.62	-0.50	0.51	0.54	0.70
15b	-0.76	0.40	-0.39	0.63	0.66	0.71
16a	0.05	0.66	-0.74	0.50	0.02	0.62
16b	-0.25	0.64	-0.65	0.78	-0.15	0.59

第 3 因子は、活気のある、の因子負荷量が高く、静かな、が負の方向に高い傾向にあったため、「活動性因子」と名づけた。以下、この 3 因子の標準因子得点（平均 0、標準偏差 1 に標準化した値）を用いて分析を行った。各図形における因子ごとの標準因子得点の平均を Table 3 に示した。

32 図形の多重比較

標準因子得点を用いて、32 図形の分散分析（一要因被験者間計画）を因子ごとに行ったところ、3 因子とも図形間に有意差が見られた（第 1 因子： $F_{(31, 1888)} = 48.65$, $p < .01$, 第 2 因子： $F_{(31, 1888)} = 50.66$, $p < .01$, 第 3 因子： $F_{(31, 1888)} = 38.14$, $p < .01$). そこで、LSD 法を用いて多重比較を行った（第 1 因子： $LSD = 0.23$, $df =$

Table 4
各因子の典型図形における生成特徴の出現率

第1因子(柔和性)		高* ¹	低* ²
図形数* ³		12	12
生成特徴	直線(曲線)	0% (100%)	100 (0)
	単純(複雑)	58.3 (41.7)	50 (50)
	規則(不規則)	58.3 (41.7)	33.3 (66.7)
	閉(開)	58.3 (41.7)	41.7 (58.3)
第2因子(安定性)		高	低
図形数		10	11
生成特徴	直線(曲線)	70 (30)	36.4 (63.6)
	単純(複雑)	70 (30)	18.2 (81.8)
	規則(不規則)	80 (20)	9.1 (90.9)
	閉(開)	80 (20)	45.5 (54.5)
第3因子(活動性)		高	低
図形数		9	12
生成特徴	直線(曲線)	88.9 (11.1)	33.3 (66.7)
	単純(複雑)	0 (100)	91.7 (8.3)
	規則(不規則)	55.6 (44.4)	41.7 (58.3)
	閉(開)	55.6 (44.4)	50 (50)

*¹ 多重比較の結果, 因子得点の平均が他の 31 図形より有意 ($p < .05$) に「高い」ケースが低いケースより 11 多い図形

*² 多重比較の結果, 因子得点の平均が他の 31 図形より有意 ($p < .05$) に「低い」ケースが高いケースより 11 多い図形

*³ 全 32 図形のうち, 該当した図形の個数

は出現率が 80%以上 (または 20%以下) を示す
は高低ともに 80%以上 (または 20%以下) の出現率を示す

20, MSe=0.41, $p < .05$, 第2因子: LSD=0.22, $df=20$, MSe=0.38, $p < .05$, 第3因子: LSD=0.24, $df=20$, MSe=0.43, $p < .05$).

各因子における典型図形を抽出するため, 多重比較の結果, 標準因子得点の平均値が他の 31 図形と比較して有意 ($p < .05$) に高いケースと低いケースを因子ごとに集計し, その差が 11 以上の図形を取り出した. Table 4 に高得点群 (以下「高」と記す) および低得点群 (以下「低」と記す) に該当した図形数を示している. 「高」

はその因子における正の典型図形, 「低」は負の典型図形を表している. また, それぞれの典型図形に対する図形生成特徴の出現率を Table 4 に % で示した. 生成特徴は直線-曲線, 単純-複雑, 規則-不規則, および閉-開とそれぞれが 2 値であるため, 表中では特徴と数値を対応させ, 一方を () 内に記している. 生成特徴の出現率が著しく大きい 80%以上の値と小さい 20%以下の値を太枠の囲みで示し, これが「高」「低」とともに見られる生成特徴を網掛けで示した.

第1因子(柔和)では, 「高」に曲線図形が 100%, 「低」に直線図形が 100%であった. このことから第1因子(柔和)は「曲線性が影響する因子」と言える. すなわち, 柔和を感じる図形は「曲線的な図形」である.

第2因子(安定)では, 「高」に規則図形が 80%, 「低」に不規則図形が 90.9%であった. このことから第2因子(安定)は「規則性が影響する因子」と言える. また, 第2因子では他の特徴も顕著で, 「高」では閉図形が 80%, 「低」では複雑図形が 81.8%であった. これらを合わせると, 安定を感じる図形は「規則的な閉図形」, 安定を感じない図形は「不規則で複雑な図形」であると言える.

第3因子(活動)では, 「高」に複雑図形が 100%, 「低」に単純図形が 91.7%であった. このことから第3因子(活動)は「複雑性が影響する因子」と言える. また, この因子における他の顕著な特徴は「高」では直線図形が 88.9%であったことである. これらを合わせると, 活動を感じる図形は「複雑で直線的な図形」である.

同条件で作成された 2 図形

次に同条件で作成された図形対, つまり同象限内の 2 図形を比較するため, 16 象限それぞれについて, 標準因子得点を用いて因子(3)×図形(2)の分散分析(二要因混合計画)を行った. その結果, 全 16 象限の各図形セットは次の 4 パターンに分かれた.

- ① 交互作用あり, 全因子で図形の単純主効果あり.
- ② 交互作用あり, 一部の因子で図形の単純主効果なし.
- ③ 交互作用なし, 図形の主効果あり.
- ④ 交互作用なし, 図形の主効果なし.

各パターンの例を Figure 2 に示した. ①は 2 図形の「印象が全く異なる」ことを意味し, 象限 9, 10 の 2 対が該当した (Figure 2a). ②は 2 図形の「印象に差異が見られない因子がある」ことを意味し, 象限 1, 2, 3, 4, 5, 11, 16 の 7 対が該当した (Figure 2b). ③は 2 図形の「各因子の相対的な強さには差が見られない」ことを意味し, 象限 6, 13, 14 の 3 対が該当した (Figure 2c). 交互作用の有無にかかわらず, ②と③はともに「印象がある程度類似する」ことを意味している. ④は 2 図形の「印象が類似」していることを意味し, 象限 7, 8, 12, 15

Figure 2a. 交互作用あり，図形の単純主効果全ての例（象限 9）.

Figure 2b. 交互作用あり，図形の単純主効果一部の例（象限 2）.

Figure 2c. 交互作用なし，図形の主効果ありの例（象限 14）.

Figure 2d. 交互作用なし，図形の主効果なしの例（象限 15）.

の 4 対が該当した (Figure 2d).

以上より，同象限内の 2 図形間で「印象が全く異なる」のは象限 9, 10 の図形対のみで，ともに単純・開図形であった。その他の図形対では印象が類似すると言える。特に複雑，不規則な図形対は印象が類似する傾向が大であった。

図形生成特徴が印象形成に与える影響

同条件で作成した同象限内の 2 図形は類似した印象を示すことがわかった。そこで次に象限間の比較を行い，各図形生成特徴が印象形成にどのように関与しているか検討する。ある特徴が印象形成に強く影響していれば，それ以外の特徴が共通でも図形の印象は全く異なる。反対に，ある特徴の影響が弱ければ，その他の特徴が共通することで図形の印象が類似すると思われる。そこで，4 つの図形生成特徴（曲線性，複雑性，規則性，開閉性）のうち 3 特徴が共通する 2 象限について，標準因子得点を用いた因子 (3) × 象限 (2) の分散分析（二要因被験者内計画）を行った。

曲線性の影響 4 つの図形生成特徴のうち，曲線性以外の 3 特徴が共通な 2 象限（例えば象限 1 と象限 2 は「単純・規則・閉」という 3 特徴が共通している）につ

いての分散分析を象限 1-2, 3-4, 5-6, 7-8, 9-10, 11-12, 13-14, 15-16 の 8 セットそれぞれについて行い，曲線性が図形の印象形成にどのような影響を与えるのか分析した。その結果，8 セット全てにおいて交互作用が見られた ($p < .01$)。象限の単純主効果は象限 9-10 の第 3 因子に有意差が見られなかったが，その他はどの因子においても曲線図形と直線図形間の差が有意 ($p < .01$, 1-2 の第 3 因子のみ $p < .05$) であった。例として，象限 7-8 および象限 9-10 の各因子における因子得点の平均を Figure 3 に示す。

以上より，4 つの図形生成特徴のうち曲線性が異なると，他の特徴が共通していても図形から受ける印象が異なる。しかし，曲線性の影響の小さい第 3 因子（活動）には差が見られない図形があることが確認された。

複雑性の影響 複雑性以外の 3 特徴が共通な 2 象限を 8 セット（象限 1-3, 2-4, 5-7, 6-8, 9-11, 10-12, 13-15, 14-16）それぞれについて分散分析を行った。その結果，8 セット全てにおいて交互作用が見られた ($p < .01$)。象限の単純主効果が見られなかったのは象限 9-11 および 13-15 の第 1 因子，象限 10-12 および 14-16 の第 2 因子で（Figure 3b のケース），その他はどの

Figure 3a. 交互作用あり，図形の単純主効果全てありの例（象限7-8のセット）.

Figure 3b. 交互作用あり，図形の単純主効果一部なしの例（象限9-10のセット）.

Figure 4. 交互作用なし，図形の主効果なしの例（象限7-15のセット）.

因子においても単純図形と複雑図形間の差が有意 ($p < .01$, 10-12の第1因子のみ $p < .05$) であった (Figure 3a のケース).

以上より，4つの図形生成特徴のうち複雑性が異なると，他の特徴が共通していても図形から受ける印象は異なる。しかし，複雑性の影響の小さい第1, 2因子（柔和，安定）には差が見られない図形も確認された。

規則性の影響 規則性以外の3特徴が共通の2象限を8セット（象限1-5, 2-6, 3-7, 4-8, 9-13, 10-14, 11-15, 12-16）それぞれについて分散分析を行った。その結果，8セット全てにおいて交互作用が見られた ($p < .01$)。象限2-6, 4-8の第1因子，象限1-5, 9-13, 10-14, 11-15, 12-16の第3因子では象限の単純主効果が見られず (Figure 3b のケース)，象限2-6の第3因子は有意傾向であった。その他はどの因子においても規則図形と不規則図形間の差が有意 ($p < .01$) であった (Figure 3a のケース)。

以上より，4つの図形生成特徴のうち規則性が異なると，他の特徴が共通していても図形から受ける印象は異なるが，規則性の影響の少ない第1, 3因子（柔和，活動）には差が見られない図形もあることが確認された。

開閉性の影響 開閉性以外の3特徴が共通の2象限を8セット（象限1-9, 2-10, 3-11, 4-12, 5-13, 6-14, 7-15, 8-16）それぞれについて分散分析を行った。その結果，象限7-15において交互作用および象限の主効果が認められなかった (Figure 4)。その他の7セットは交互作用が見られた ($p < .01$)。象限2-6の第1因子，象限8-16の第2因子，象限6-14の第3因子は象限の単純主効果が見られなかった (Figure 3b のケース)。その他はどの因子においても開閉図形と開閉図形間の差が有意 ($p < .01$ および $p < .05$) であった (Figure 3a のケース)。

以上より，4つの図形生成特徴のうち開閉性が異なると，他の特徴が共通していても図形から受ける印象は異なるが，開閉の違いが印象に影響しない図形もあることが確認された。

図形生成特徴の比較 4つの図形生成特徴のうち3つが共通する象限で因子得点の比較を行ったところ，象限間で差が認められ，各図形生成特徴が印象形成に影響を及ぼしていることを示唆した。しかし，開閉性の異なる象限7-15は象限間で印象が類似した。このようなケースは他の生成特徴では見られなかった。このことから，

Table 5
3 特徴が共通の 4 図形の印象に関する分類*1

有意水準		1%	5%	有意差なし
		図形の印象に 差が見られる因子		図形の印象に 差が見られない因子
象限間で異なる 心理物理的特徴	曲線性	22 ▲	1	1 ▽
	複雑性	19	1	4
	規則性	16	0.5*2	7.5 +
	開閉性	14 ▽	4 ▲	6

▲ 残差分析の結果例数が有意に多い ($p < .05$)▽ 残差分析の結果例数が有意に少ない ($p < .05$)+ 残差分析の結果例数が有意傾向 ($.05 < p < .10$)

*1 8 セット×3 因子

*2 有意傾向の因子を 5%と有意差なしに各 0.5 としてカウントした

開閉性という図形生成特徴は、印象形成に対する影響が曲線性、複雑性、規則性の 3 特徴よりも小さい、またはある種の図形には影響を及ぼさない、と考えられる。

3 つの生成特徴が共通でも残りの 1 つの特徴で印象が異なるということは、その特徴は印象形成に強い影響をもっていると考えられる。一方、3 つの生成特徴が共通することで図形の印象が類似するという事は、残りの 1 つの特徴は印象形成に対する影響が弱いと考えられる。そこで、3 特徴が共通な象限の分散分析の結果において、有意差の認められた因子の 1%水準と 5%水準の例数および有意差の認められなかった因子の例数を用いて χ^2 検定を行った。その結果、図形生成特徴間で有意傾向であった ($\chi^2(6) = 11.92, .05 < p < .10$)。残差分析からは曲線性と開閉性において有意差 ($p < .05$) が、規則性において有意傾向 ($.05 < p < .10$) が見られた (Table 5)。印象形成に影響する図形生成特徴は「曲線性>複雑性>規則性・開閉性」の順で大きいと考えられる。つまり、曲線性は印象形成に対して強い影響をもっているが、規則性、開閉性は印象形成に対する影響が弱いことを示唆した。

総合考察

図形を表現するための方法として 3 つの水準を考えることができる。第 1 水準は、図形の周波数や振幅などの物理的属性で、物理的計測によって求められる。第 2 水準は、心理的な属性であり、類似度や一対比較などのデータを介して求められる。第 3 水準は、図形から受ける印象を SD 法などにより求められる意味的な属性である。

大山・宮埜 (1999), Oyama *et al.* (2003) は、図形の物理的な属性と心理的な属性が密接な関係にあることを明らかにした。これをもとに本研究では、図形の生成に関して主観的な 4 次元 (上記の研究で求められた 3 次元に開閉性を加えた) を採用した。このため、本研究に

おいては、図形の生成特徴を心理物理的特徴と呼ぶこととした。図形生成特徴と印象評定結果の比較検討から、心理物理的特徴と意味的特徴の関係において以下のことが明らかになった。

心理物理的特徴と意味的特徴において、曲線性と柔和性、規則性と安定性、複雑性と活動性が密接に関係していた。この結果は、上記の研究で見いだされた曲線性、規則性、複雑性という 3 特徴が、意味的属性との間に安定した対応関係をもつ指標であることを、新たな図形セットから確認したことになる。しかし、開閉性が対応する意味的特徴は見いだされなかった。

さらに Oyama *et al.* (2003) と本研究を対照させてみる。regularity (規則性) と evaluation (評価性) の関係は本研究における規則性と安定性の関係に相当した。Oyama *et al.* で curvedness (曲線性) と activity (活動性) が負の関係を示していたのに対し、本研究では曲線性と関係したのは柔和性であった。柔和性は負の sharpness (鋭敏性) に相当する。また、Oyama *et al.* において意味的属性と対応関係が見られなかった complexity (複雑性) は本研究において活動性 (Oyama *et al.* の activity [活動性] に相当) に関係をもち、より明確な対応関係が示されたといえる。

また、本研究は意味的特徴に対する心理物理的特徴の関連が「曲線性>複雑性>規則性・開閉性」の順で大きいこと、すなわち、図形から受ける印象は曲線性の差異によって強く影響されるが、規則性や開閉性の違いには影響されにくいことを示唆していた。

さらに、心理物理的特徴が同条件の図形対 (同象限内の 2 図形) には印象に共通性が見られた。その中でも複雑、不規則 (あるいはその両方) な図形対は印象が特に類似しやすいようであった。つまり、複雑な図形はそのことによって強い個性が出る傾向にあり、逆に単純な図形は個性が弱く多義にとられる傾向があると考えられ

る。このことは、椎名・王(2000)の色と形の合成研究において、単純な図形は色の影響を受けやすいが、複雑な図形は形の個性が強く色の影響が弱くなるという結果と符合する。

われわれは、冒頭で形態に関して心理的属性が確立していないことを述べた。本研究もこの心理的属性を求める途上にあるが、心理物理的な水準と意味的な水準を分けながら、形態の記述法を検討していく必要があると思われる。

引用文献

- Attneave, F. & Arnoult, M. D. 1956 The quantitative study of shape and pattern perception. *Psychological Bulletin*, **53**, 452-471.
- Behrman, B. W. & Brown, D. R. 1968 Multidimensional scaling of form: A psychophysical analysis. *Perception and Psychophysics*, **4**, 19-25.
- Elliott, L. L. & Tannenbaum, P. H. 1963 Factor-structure of semantic differential responses to visual forms and prediction of factor-scores from structural characteristics of the stimulus-shapes. *American Journal of Psychology*, **76**, 589-597.
- 井上正明・小林利宣 1985 日本におけるSD法による研究分野とその形容詞対尺度構成の外観 教育心理学研究, **33**, 253-260.
- (Inoue, M. & Kobayashi, T. 1985 The research domain and scale construction of adjective-pairs in a semantic differential method in Japan. *Japanese Journal of Educational Psychology*, **33**, 253-260.)
- 海保博之 1970 形の知覚に関する多変量解析的アプローチの現況 心理学評論, **13**, 305-316.
- (Kaiho, H. 1970 Multidimensional Approach to the Study of Form Perception. *Japanese Psychological Review*, **13**, 305-316.)
- 加藤 徹 1974 2次元図形の知覚に関するSD法的研究 追手門学院大学文学部紀要, **8**, 36-44.
- (Kato, T. 1974 A semantic differential study on the perception of two-dimensional shapes. *Faculty of Letters Review Otemon Gakuin University*, **8**, 36-44.)
- Kikuchi, T. 1971 A comparison of similarity space and semantic space of random shapes. *Japanese Psychological Research*, **13**, 183-191.
- 中野光子 1972 色彩感情と形態感情の合成効果に関する分析的研究 心理学研究, **43**, 22-30.
- (Nakano, M. 1972 An analytical study of combined affective value of color and form. *The Japanese Journal of Psychology*, **43**, 22-30.)
- 大山 正・宮埜寿夫 1999 形態知覚の属性—コンピュータ作成図形の類似性判断の多次元尺度法による解析 日本心理学会第63回大会発表論文集, 270.
- (Oyama, T. & Miyano, H.)
- Oyama, T., Miyano, H., & Yamada, H. 2003 Multidimensional scaling of computer-generated abstract forms. *New Developments in Psychometrics Proceeding of the International Meeting of the Psychometric Society IMPS2001*, 551-558.
- Oyama, T., Yamada, H., & Iwasawa, H. 1998 Synesthetic tendencies as the basis of sensory symbolism a review of a series of experiments by means of semantic differential. *Psychologia*, **41**, 203-215.
- 椎名 健・王 晋民 2000 色彩・形態合成図形の感情価に及ぼす色彩と形態の効果 図書館情報大学研究報告, **19**, 43-52.
- (Shiina, K. & Wang J. 2000 Effect of color and form on affective value of colored form. *Research report of University of Library and Information Science*, **19**, 43-52.)
- 寺崎正治・岸本陽一・古賀愛人 1992 多面的感情状態尺度の作成 心理学研究, **62**, 350-356.
- (Terasaki, M., Kishimoto, Y., & Koga, A. 1992 Construction of a multiple mood scale. *The Japanese Journal of Psychology*, **62**, 350-356.)

(2003年8月28日受稿, 2004年3月11日受理)