

機関番号：94303

研究種目：若手研究 (B)

研究期間：2007年度 ~ 2009年度

課題番号：19700212

研究課題名 (和文) 知覚・認知に基づく抽象図形の感性情報データベースの開発

研究課題名 (英文) Development of an abstract form database based on perceptual and cognitive features

研究代表者 山口 由衣 (YUI YAMAGUCHI)

株式会社島津製作所・分析計測事業部 産学官・プロジェクト推進室・一般

研究者番号：00442765

研究成果の概要 (和文)：本研究は、知覚・認知特性に基づいた、コンセプト (感情・印象) を含んだ標準化図形データベースの開発を目的とした。まず、先行研究による知覚特性パラメータを元にコンピュータで抽象図形を発生させ、一方でコンセプトを含んだ手描き図形を生成した。生成された図形を用いて心理学的な実験を行い、印象を含んだ図形の知覚・認知特性を明らかにした。これらの心理特性を標準化し、最終的に、コンセプトを含んだ標準化図形データベースを構築した。

研究成果の概要 (英文)：The aim of this study was to develop an abstract form database which includes not only perceptual and cognitive feature but semantic features. We developed the abstract forms by computer and hand drawing, and these were used for psychological experiment. We clearly showed that the perceptual and cognitive features of form which included concept (semantic meanings). These psychological features were standardized and constructed as a abstract form database with psychological features.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	900,000	0	900,000
2008年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2009年度	800,000	0	800,000
年度			
年度			
総計	2,900,000	360,000	3,260,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：情報学・感性情報学・ソフトコンピューティング

キーワード：実験系心理学、感性情報学、図形、デザイン、知覚・認知

## 1. 研究開始当初の背景

本研究はデザイン支援システム (注1) の構築 (図1) を実現するため、デザインの構成要素のうち「形」に注目して形態の知覚・認知特性に基づいた図形データベースを作成することを目的とした。

これまでの心理学的実験では、意味を排除した図形が、主に刺激として用いられてきた。しかし、近年の計算機速度の向上により、絵画や写真など複雑な画像を容易に扱えるよ

うになってきた。それに伴い、いわゆる「実験室的な実験」による知覚・認知研究のみならず、刺激の「意味」に対する関心が高まってきている。ところが、意味を含んだ形態の基礎的研究には意味画像のデータベース化が早急に求められているものの、標準化・実用化されているものは極端に少ない。

既存の画像データベースには、Snodgrass & Vanderwart (1980) の日常的物体画像セットや IAPS (International Affective Picture

System:Lang, 2005)等がある。IAPSは標準化された写真データベースであるが、写真からの印象は形態・色彩・対象・文脈等、複数要因による。したがって、まずは形態を最も単純にした、図形を対象とした基礎的研究が必須である。斎木他は、「心理量を含んだ無意味輪郭図形セット」を作成した。しかしこのセットの図形には意味が含まれていない。

デザイン支援システムを構築するためには無作為に作成された図形ではなく、ある一定の概念印象に基づいて作成された図形のデータベースが求められる。従来の研究では意味的側面が排除される傾向にあったが、無作為に作成された図形からも何らかの印象を受けることは避けられない。むしろ図形から積極的に印象をよみとることが可能であり6)、さらには、あるコンセプトを持った図形を生成できることも研究代表者のこれまでの研究成果により、明らかとなっている。

(注1) デザイン支援システム：コンセプトを入力すると、それに合致したデザインを提案する。一般の人々や、デザイナー、企業等を支援する。

## 2. 研究の目的

本研究は、知覚・認知特性に基づいた、コンセプト（感情・印象）を含んだ標準化図形データベースの開発を目的とした。

## 3. 研究の方法

本研究は、デザイン支援システムの構想（図1）を実現すべく、次の4つの方法により、知覚・認知特性に基づいた、コンセプト（感情・印象）を含んだ標準化図形データベースの開発を行った。



図1. デザイン支援システムの構想

### (1) 図形生成方法の確立

コンピュータで図形を生成するための基本生成方法を確立する。ここでは、Oyama et al. (1998)の原理を利用して、4変数：頂点数、振幅、各頂点の連結方法（直線連結／曲

線連結）、各頂点位置の規則性（規則的配置／不規則的配置）を変化させた波形の始点と終点を、円形状に連結する方法を用いた。

### (2) 図形の基本特性の究明

前述(1)の手法を用いて生成した図形を用いて、心理学的な実験を行った。具体的には以下の3つの方法による実験を行った。

#### ① 類似度判断による図形特性評価

ディスプレイの中央に配した標準図形を、左右に提示された比較図形のどちらと形状が類似しているか、強制2択でキー押し判断させ、その反応時間を測定した（図2）。

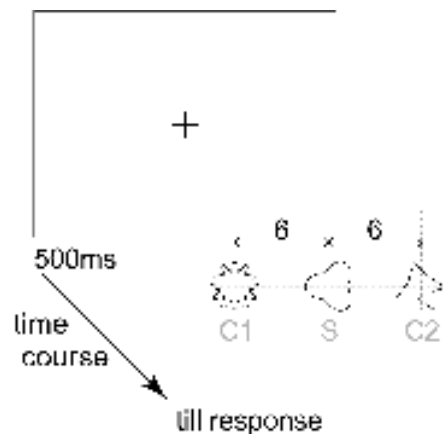


図2. 類似判断実験の例

#### ② 仮現運動現象による図形特性評価

仮現運動を用いた見えの距離調整課題による潜在的類似判断課題を行った。2つの物体の間で起こる仮現運動は、その距離と類似度、速度などによって規定される。本実験では速度は一定に距離の条件を変化させ、標準図形に対してターゲット図形がどの程度の距離で仮現運動が生じるか測定し、潜在的な類似度を測定した（図3）。

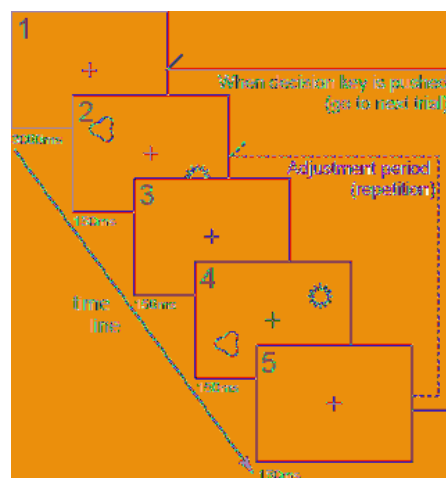


図3. 仮現運動実験の例

③ コンテキスト（文脈）に依存した図形特性の評価

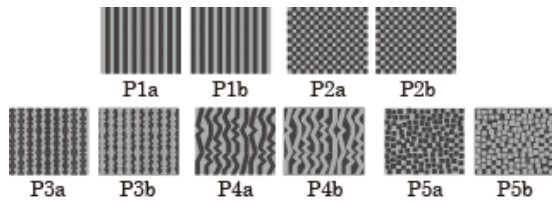


図3. 図地知覚刺激の例

コンセプトを含んだ図形特性の解明の1例として、コンテキスト（文脈）に依存した刺激を用いた心理実験を実施した。ここでは、コンテキストに依存した刺激として、図地が分化しやすい／しにくい図形の明度とパターンの組み合わせを変化させ、その知覚印象を測定した。

(3) 意味を含んだ図形の生成と評価

意味を含んだ図形を生成し、それを用いた評定実験を行い、データベースの素材とした。

① 食味イメージ図形の生成

意味を含んだ図形を生成するため、食味をイメージして手描きで図形表現する実験を実施した。

② 食味イメージ図形を用いた味評定

上記①の図形を用い、食味評定実験を実施した。味の印象を表現する図形を評価軸の両端に配し、飲料のイメージを評定する課題を行った。

③ コンセプト（概念語）を含んだ図形の生成と評価

コンセプト（概念語）を含んだ手描き図形を生成し、この図形を用いて心理特性を評価・標準データとした。

(4) データベースの構築

これまでの研究成果をまとめ、データベースを構築した。

4. 研究成果

本研究により、以下の成果を得た。

(1) 図形生成方法の確立

図形の基本的構造を一定のパラメータで操作することにより、コンピュータで図形を

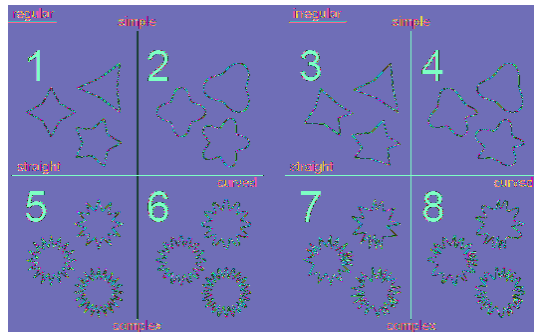


図4. コンピュータで生成した図形の例

(2) 図形の基本特性の究明

① 類似度判断による図形特性評価

図形の類似判断課題により、標準図形に対して選択された比較図形は、その特長の組み合わせによって選択率が異なり、さらにその選択に要する時間も有意に異なった（図5）。標準図形に対して比較図形の複雑性の特性が共通であれば早く高確率で類似と判断された。これにより、図形の類似判断を行う際、複雑性という知覚・認知特性が他の特性より優先的に処理されることが示された。

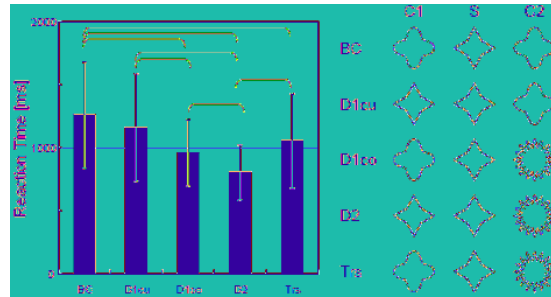


図5. 類似度判断の反応時間

② 仮現運動現象による図形特性評価

加減運動の現象を用い、図形の潜在的な類似度を評定した結果、2つの図形の複雑性の特長が共通である場合、他の特性（曲線性、規則性）図形間の距離が長く調整された（つまり、距離を離しても類似しているため加減運動が生じる：図6）。図形の類似判断を行う際、複雑性という知覚・認知特性が他の特性より優先的に処理されることが示された。

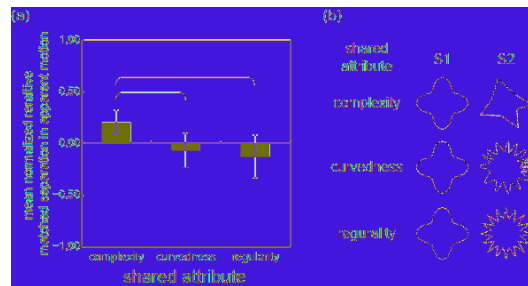


図6. マグニチュード推定法による明るさ知覚

③ コンテキスト（文脈）に依存した図形特性の評価

コンテキスト（文脈）に依存した刺激を用いた図地の明るさ知覚の実験の結果、図地分化しやすい図形（コンテキストを生成する図形：P3, 4, 5）は、図形中の明度の配し方によって図形全体の明るさ印象が地の印象側にシフトして変化することを示し（図7）、意味を含んだ図形の一特性を明らかにした。

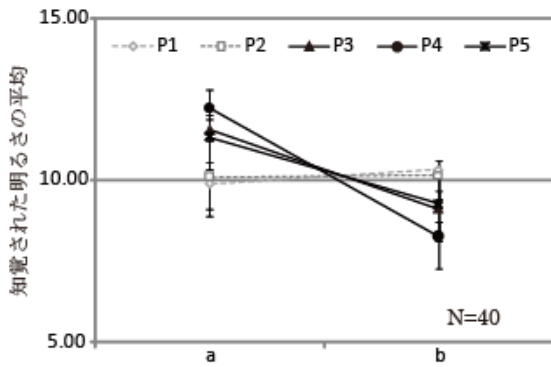


図7. マグニチュード推定法による明るさ知覚

上記①、②の結果より、図形の複雑性の特性が知覚・認知に優先的に処理される理由として、図形が複雑になることにより周辺との明るさとのコントラストなどを手がかりに処理されていることの関係も示唆された。

(3) 意味を含んだ図形の生成

① 食味イメージ図形の生成

食味をイメージして手描きで図形表現することができ、描画者以外の他者の選択課題により食味イメージをうまく表現できる図形が示された。これによりコンセプトを含んだ図形の生成が可能であることが示された。

あまい		しぶい	
すっぱい		まろやか	
しょっぱい		辛い	
にがい		あっさり	
うまみ		こってり	

図8. 食味イメージ図形の例

② 食味イメージ図形を用いた味評定

抽象図形をスケールとし、味わう飲料のイメージがそのスケールのどの位置に相当するか、評定を行ったところ、被験者間で一定の結果を得た。意味を含んだ図形を標準化することによって、非言語刺激の評定ツールとなる展望を得、食味のように費言語の対照の包括的イメージを図形を用いて表現可能であることを示した。

③ コンセプト（概念語）を含んだ図形の生成と評価

「幸福」「平和」「哀愁」といった、より抽象的な概念を図形表現させ、同時にその後をイメージする単色、2色配色を構成させた。コンセプトを図形表現するとともに、形のみ

でなく、色を用いた際の表現を同時に生成することにより、形のみでは規定できないイメージを補完する手段としての足がかりとした。

(4) データベースの構築

これまでの成果を統合し、コンセプト（感情・印象）を含んだ図形のデータベースを作成した。本データベースには図形の知覚・認知特性のデータが含まれており、求める条件の図形を様々な条件で検索することが可能である。また、これらの図形と心理的特性を比較できるよう、色（単色/2色配色）、印象を喚起する画像の収集も行い、同一データベース上にその基本特性を蓄積した。本データベースには図形および有意味画像、無意味画像を含んでいることから、求める印象を含む図形と画像が同時に検索できる仕組みになっている。本データベースを用いることにより、心理実験において刺激選定を補助することが可能となった。さらには、本データを用いてコンセプトに合ったデザイン画などを作成することが可能となる。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計3件)

① Mizutani N., Okamoto M., Yamaguchi Y., 他3名, Package images modulate flavor perception for orange juice, Food Quality and Preference, in press, 査読有

② Kimura, A., Wada, Y., Ohshima, K., Yamaguchi, Y 他3名, Eating habits in childhood relate to preference for traditional diets among young Japanese, Food Quality and Preference, in press, 査読有

③ Masako Okamoto, Yuji Wada, Yui Yamaguchi, 他6名, Influences of Food-Name Labels on Perceived Tastes, Chemical Senses, 34: 187-194, 2009, 査読有

[学会発表] (計5件)

① 山口由衣・井上正雄, 温度の知覚認知・脳科学研究: 触覚から高次脳機能に至るネットワークを探索, 感性工学会, 芝浦工科大学, 2009年9月10日

② 山口由衣, 檀一平太, 椎名健, 図地知覚と面の明るさ印, 日本心理学会, 北海道大学, 2008年9月21日

③ 山口由衣, 和田有史, 檀一平太, 食に関するイメージと費言語情報—食表現語の評定と抽象図形の生成, 日本心理学会, 東洋大学, 2007年9月3日

④ 山口由衣, 和田有史, 檀一平太, 図形の知覚属性が加減運動に及ぼす影響, 日本心理

学会，東洋大学，2007年9月3日

⑤Yamaguchi Y. 他3名，Ground is stronger than figure: the perceptual lightness in figure-ground scission patterns, European Conference on Visual Perception, Arezzo, 2007年8月30日

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

山口由衣 (YUI YAMAGUCHI)

株式会社島津製作所 ・ 分析計測事業部

産学官・プロジェクト推進室 ・ 一般

研究者番号：00442765