

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 13 日現在

機関番号：34416

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K00706

研究課題名(和文)感性デザインにおける「説明」と「解決」の数理的研究

研究課題名(英文) Mathematical investigation of "explanation" and "resolution" in affective design

研究代表者

浅野 晃 (Asano, Akira)

関西大学・総合情報学部・教授

研究者番号：60243987

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：感性工学の分野においては、商品などの具体的な対象とそれに対する人の感性的反応との関係を結びつける研究が、広く行われている。本研究では、この感性工学研究からさらに一步踏み込み、人の感じる「美しさ」とは何かを、対象に依存せずに探求した。

本研究では、視覚的对象に対する人の感性を測定する4つの研究を行った。その結果、人が美しさを感じる時には、対象の成り立ちが「説明」できることと、不安定なものが安定なものに「解決」することが、対象によらずに共通して存在することを示した。このことにより、普遍的な感性のモデル構築の基盤を形成し、新たな対象物のデザインに対する知見を与えた。

研究成果の概要(英文)：There have been many researches investigating relationships between specific objects and human affective responses in the field of affective engineering. This research project investigated human impression of "beauty" independently to specific target objects.

Four researches measuring human affective responses to visual objects were carried out in this project. The results shows that there exists "explanation" of the structures of the objects and "resolution" of unstable objects to stable states commonly and independently to specific objects in human impression of beauty. It forms the base of modeling the common affective sense and shows a viewpoint of the design of new objects.

研究分野：視覚感性科学

キーワード：感性 感性計測 感性デザイン 色彩 配色

1. 研究開始当初の背景

感性情報科学は、人が感じることを定量化するという考え方を基盤にしている。感性工学の分野においては、商品などの具体的な対象とそれに対する人の感性的反応との関係を、因子分析等の統計的手法で結びつける研究が広く行われてきて、好感の持てる商品開発などにおいて大きな成果をあげている。

本研究では、この感性工学研究からさらに一步踏み込み、人の感じる「美しさ」とは何かを、対象に依存せずに探求する。すなわち、「人は何々に対してこのように感じる」という知見だけでなく、「このように感じるのはどういうメカニズムが働くからか」を表すモデルを構築する。このことにより、これまでの感性情報科学研究をよりいっそう普遍的なものとし、新たな対象物のデザインに対する知見を与える。

2. 研究の目的

図1の曲線図形を見たとき、人はどの図形が「意味ありげな曲線」と思うだろうか。おそらく、(a)の曲線は無意味な「落書き」のように思うのに対して、(b)や(c)の曲線には何かの「意図」を感じるのではないだろうか。また、布地表面の模様のような画像はテクスチャとよばれているが、何か具体的なものが写っているわけではないのに、「ざらざらした」「細やかな」といった印象を与える。それはなぜだろうか。

これらの曲線やテクスチャに共通するのは、それらの図形が人物や器物といった具体的なものではないにもかかわらず、それらに対する感性を人が簡潔に説明できること、また曲線の曲率変化や模様の繰り返しに何らかの統一感があることである。

代表者らは、人が美しいと感じることの背景には、対象のなりたちが説明できて意味を見出せること、そして、納得がいきカタルシスを感じる、ことがある、と考えている。ここでは、前者を「説明」とよび、後者を「解決」とよぶ。

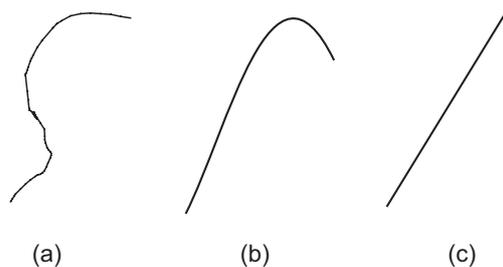


図1. 曲線図形の例.

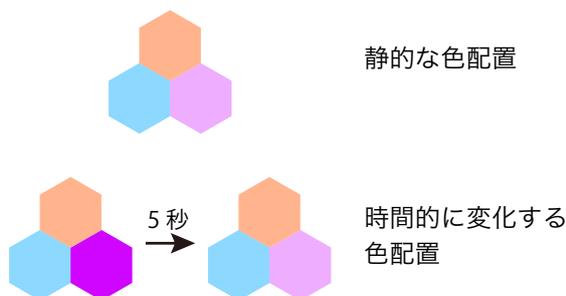


図2. 静的な色配置と動的な色配置.

ここでいう「解決」は音楽の用語であり、緊張した和声が弛緩した状態に移って安定感を与えることをいう。ここでは同様に、変化がありながらも統一感のある安定状態に達することを、そうよんでいる。

本研究は、この「説明」と「解決」の考えのもとづいて、さまざまな対象に共通する感性の本質を見いだすことを目的としている。

3. 研究の方法

本研究では、視覚的对象とそれに対する人の感性を測定する、4つの実験的研究を行った。これら全体を通じて、人が対象の美しさに対して感じる「説明」と「解決」が、各々の対象によらず、それらに共通して存在することを示した。このことにより、感性のモデル構築の基盤を形成した。また、関連する研究として、アパレル材料などの視覚的对象の特徴を画像科学的方法で記述する研究も行った。

4. 研究成果

[1] 時間変化する色配置とその評価について

本研究では、変化しない「静的な色配置」と、その色配置に向かって徐々に変化する色配置を提示した時とで、被験者の評価の違いを調べた(図2)。その結果、調和した色配置に「スムーズに」変化する場合、変化しない場合に比べて有意に評価が高くなることが観察された。これは、色彩の変化における「解決」が、音楽における和声の解決と同様におきることを示唆している。

[2] 文章の文字配置と文字の弁別性について

本研究では、図3に示すような、同じ文字の配列の中にひとつだけある類似の別文字を発見する実験で、(b)の不均一な行位置は探索時間に影響するが、(c)の不均一な

字間は影響しないことを見出した。このことは、人にとっては(c)の配列も「整然としている」と感じられていることを示唆しており、「解決」と同じく納得が得られていることを示している。

[3] 図形形状と色配置の選好について

本研究では、図4に示すような図形の各領域に、その形に合わせた色彩見本を配置する実験を行った。その結果、同じように対称性を持つ

網網網網網網網網網網
網網網網網網網網網網
網網網網網網網網網網
網網網網網網網網網網

(a) 均等な配置

網網網網網網網網網網
網網網網網網網網網網
網網網網網網網網網網
網網網網網網網網網網

(b) 不均一な行位置・
均一な字間

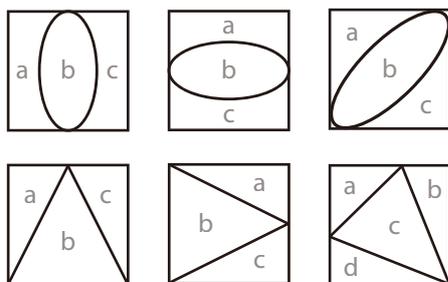
網網網網網網網網網網
網網網網網網網網網網
網網網網網網網網網網
網網網網網網網網網網

(c) 不均一な字間・
均一な行位置

図3. 各種文字配置と類似した文字の認識。

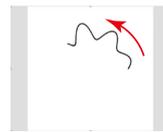


図形への色彩の配置実験。



対象の図形。

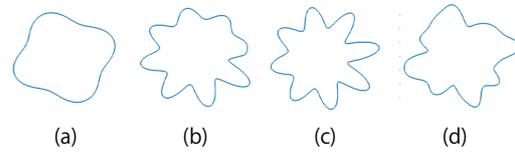
図4. 図形形状と色彩配置について



曲線の動画表示。



生体センサー。



各種の曲線。

図5. 曲線の動画と、生理的反応の計測。

三角形からなる図形(下段)でも、4領域からなる右端の場合は用いられる色彩の範囲が有意に広がること、上段の3つの楕円では、感じられる対称性の高さは縦・横・斜めの順であることを見出した。このことは、同様に対称性をもつ図形においても、前述の「カタルシス」が感じられる度合いはさまざまであり、分析の必要があることを示している。

[4] 動的な曲線と生理的反応について

本研究では、図5に示すような閉曲線を、アニメーションの形で被験者に呈示し、観察中の心電を生体センサーで測定して、観察中の交感神経活性度を客観的に測定した。その結果、4種類の閉曲線のうち、単純な(a)や不規則な(b)よりも、規則的かつ単調に変化する(c)や振幅が規則的に増減する(d)を観察したときのほうが、交感神経活性度が高い傾向にあることが示唆された。このことは、人が規則的な変化や、完結する変化すなわち「解決」に、より多くの関心を持つことを客観的に示唆している。

[5] 関連研究

アパレル材料や食品に関して、視覚によって得られる感性を測定する技法の研究を行った。これらは、[1]-[4]の研究の基盤技術とも関連している。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計6件)

1. M. Melgosa, N. Richard, C. Fernandez-Maloigne, K. Xiao, H. de Clermont-Gallerande, S. Jost-Boissard, and K. Okajima, Colour differences in Caucasian and Oriental women's faces illuminated by white LED sources, International Journal of Cosmetic Science, 査読有, 2018 (in press).
2. S. Tatsumi, C. Muraki Asano, K. Okajima, and M. Kawasumi, Temporal Transition Enhances the

- Consonance of Color Arrangements, Proc. 25th Color and Imaging Conference (CIC25), 査読有, pp. 240-244, 2017.
3. C. Muraki Asano, A. Asano, and T. Fujimoto, Application of size distribution analysis to wrinkle evaluation of textile materials, Proc. 13th International Symposium on Mathematical Morphology (ISMM2017), 査読有, pp. 478-485, 2017.
 4. 浅野晃, 浅野(村木)千恵, 藤本尊子, 李亮, マセマティカル・モルフォロジと感性科学・繊維工学分野での応用, 京都大学数理解析研究所講究録, 査読無, No. 2001, 2016, pp. 95-115.
 5. T. Yanagida, K. Okajima, and H. Mimura, Color Scheme Adjustment by Fuzzy Constraint Satisfaction for Color Vision Deficiencies, Color Research and Application, 査読有, Vol. 40, 2015, pp. 446-464.
 6. 梁暢, 岡嶋克典, 往復運動の知覚における振幅短縮現象, 日本視覚学会誌 (VISION), 査読有, Vol. 27, 2015, pp. 133-139.

[学会発表] (計 23 件)

1. A. Moriwaki and K. Okajima, Color Measurement and Image Processing of Dyes and Pigments Aged by Sunlight, 13th International AIC (Association Internationale de la Couleur) Congress (AIC2017), 2017.
2. K. Okajima, To what extent can perception of food and drink be modified with Augmented Reality technology?, 2nd International Workshop on Multisensory Approaches to Human-Food Interaction, 19th ACM Int'l Conference on Multimodal Interaction (招待講演), 2017.
3. K. Okajima, Visual analysis, modulation and crossmodal effect of food appearance, Symposium on Five-Sense in FechnerDay2017 (33rd Annual Meeting of the International Society for Psychophysics) (招待講演), 2017.
4. 浅野(村木)千恵, 佐藤美佳, 暖色・寒色を意識したナチュラル配色とコンプレックス配色に対する生理的反応と視覚的印象, 日本色彩学会第 48 回全国大会, 2017.
5. 浅野(村木)千恵, 着物のデザイン, 日本機械学会 2017 年度年次大会・設計工学・システム部門企画~デザインについて考える(招待講演), 2017.
6. A. Asano, Morphological image processing and human vision sciences, Common Workshop of IITP RAS Labs 2 and 11, Institute of Information Transmission Problems, Russian Academy of Sciences (招待講演), 2017.
7. A. Asano, Human vision and temporal transition of colors and shapes, Colour Research Day, University of Lausanne (招待講演), 2017.

8. C. Muraki Asano and A. Asano, Regional characteristics on preferences of red colors for women's KIMONO in Japan, Colour Research Day, University of Lausanne (招待講演), 2017.
9. 浅野晃, 浅野(村木)千恵, 岡嶋克典, 和服素材における画像と実物の印象の関連, 第 12 回日本感性工学会春季大会, 2017.
10. 浅野晃, 西野藍, 浅野(村木)千恵, 岡嶋克典, 女性の着物に使用される赤系統色に対する好みの地域差に関する研究, 第 18 回日本感性工学会大会, 2016.
11. 浅野晃, 中前徹, 出口絢那, 浅野(村木)千恵, 岡嶋克典, 有彩色照明環境における色彩の選好と生理的反応の関係, 日本色彩学会第 47 回全国大会, 2016.
12. C. Muraki Asano, A. Asano, M. Sunayama, S. Takada, and T. Fujimoto, Visual impressions and tactile feels of white clothing materials, 6th International Conference on Kansei Engineering and Emotion Research (KEER2016), 2016.
13. H. A. Nguyen, C. Muraki Asano, A. Asano, and T. Fujimoto, Drape analysis of fabric based on Fourier descriptor and wavelet transformation, 6th International Conference on Kansei Engineering and Emotion Research (KEER2016), 2016.
14. T. Fujimoto, S. Inoue, M. Murakami, M. Mori, C. Muraki Asano, Y. Yamashita, A. Asano, and C. Murata, Thermal Properties and Comfort of Plain Knitted Sweaters of Wool and/or Acrylic Yarns, 6th International Conference on Kansei Engineering and Emotion Research (KEER2016), 2016.
15. 今西順也, 竹村明久, 奥田紫乃, 岡嶋克典, 田中皓陽, 赤色乳飲料の色と香りが予想される美味しさに及ぼす影響, 第 11 回日本感性工学会春季大会, 2016.
16. C. Muraki Asano, Philosophy of Kansei Esience and Technology, 大連理工大学ソフトウェア学部セミナー(招待講演), 2016.
17. A. Asano, Mathematical morphology and medical image processing, 大連理工大学ソフトウェア学部セミナー(招待講演), 2016.
18. 浅野晃, マセマティカル・モルフォロジと感性科学・繊維工学分野での応用, 2015 RIMS 共同研究「ウェーブレット解析と信号処理」(招待講演), 2015.
19. 浅野晃, 廣田里紗, 浅野(村木)千恵, 岡嶋克典, 画像視/実物視/接触による和服素材の印象の違い, 日本色彩学会第 46 回全国大会, 2015.
20. A. Asano, R. Hirota, C. Muraki Asano, and K. Okajima, Difference of impressions on kimono textiles by LCD view, actual view, and tactile feel, 2015 European Conference on Visual Perception (ECVP2015), 2015.

21. 出口絢那, 浅野晃, 浅野(村木)千恵, 岡嶋克典, 概念と色の関係について, 日本色彩学会視覚情報基礎研究会第24回研究発表会, 2015.
22. C. Muraki Asano, K. Tsujimoto, A. Asano, K. Okajima, Difference of generation dependences of preferences between colors and styles in women's fashion, 2015 AIC (Association Internationale de la Couleur) Midterm Meeting (AIC2015), 2015.
23. A. Deguchi, A. Asano, C. Muraki Asano, K. Okajima, Human monochromatic impressions on multichromatic / colorless phenomena and concepts, 2015 AIC (Association Internationale de la Couleur) Midterm Meeting (AIC2015), 2015.

[図書] (計1件)

1. 浅野晃, 挫折しない統計学入門 数学苦手意識を克服する, 256ページ, オーム社, 2017.

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

○取得状況 (計0件)

[その他]

なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

浅野 晃 (ASANO, Akira)
関西大学・総合情報学部・教授
研究者番号: 60243987

(2) 研究分担者

岡嶋 克典 (OKAJIMA, Katsunori)
横浜国立大学・大学院環境情報研究院・教授
研究者番号: 60377108

浅野(村木) 千恵 (MURAKI ASANO, Chie)
名古屋女子大学・家政学部・准教授
研究者番号: 00299174