

令和元年5月21日現在

機関番号：10101

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K00200

研究課題名(和文) 経験による色彩認知の熟達と高次視覚野における可塑性との関連

研究課題名(英文) Change of the color cognition by the experience and plasticity in the visual cortex

研究代表者

川端 康弘 (Kawabata, Yasuhiro)

北海道大学・文学研究科・教授

研究者番号：30260392

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：色認知特性の変化を検討するためには抹消の色覚の静的特性に注目するだけでなく、可塑性の高い高次視覚系における色処理系の動的特性を考慮する必要がある。本研究は色知覚に適した時空間構造の刺激を用いて、色認知の熟達化や個人差を測定する心理学的実験や調査を行い、高次色彩認知における動的過程を明確にすることを目的としている。人間の一般的活動に通じる高次色処理過程の融通性の高い特性をいくつかの側面から明確にした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

被服やデザイン関係など厳密な色見本を使いながら就労している人、写真や絵など趣味として色彩を嗜む人は身の回りに意外に多くいる。それらの人たちの色彩認知の特性はこれまであまり検討されてこなかった。今回、健全な色覚を持つの人々においても色識別力に大きな個人差があることが示されたことから、色彩認知における学習や熟達の過程が存在することが認識された。実際に仕事や趣味を通じて私たちの色を見極める能力は向上する可能性が示された。

研究成果の概要(英文)：To examine a color cognitive characteristic change, it is necessary for not only to pay attention to a static characteristic of the peripheral color vision, but also to consider a dynamic characteristic of color processing in a plastic high level visual system. In this study, we conducted psychological experiments and researches to measure the progress of color cognition and individual differences by using the stimulus of spatiotemporal structure suitable for color perception. The purpose is to clarify the dynamic process in higher color cognition. We have clarified in some aspects the flexible nature of the color processing process leading to human general activity.

研究分野：感性情報学

キーワード：色彩認知 個人差 色識別力 知覚学習 熟達性

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

色認知の学修可能性や熟達性を研究するには、色覚の変化しない特性に注目するだけでなく、可塑性の高い高次視覚系における色処理過程のダイナミクスを考慮する必要がある。生物学的にみた人間の色覚システムは、先天的色覚障害の方を除いてほぼ同一であるが、一般に人間の色認知には個人差がみられ、むしろ典型的な障害である2色型色覚から通常の3色型色覚、さらには優れた色認知特性を持つ色のエキスパートまでのある種の連続体として捉えることも可能である。

2. 研究の目的

本研究は色の特性に適した大局的な時空間配置を用いて、高次色彩認知の習熟度や個人差を計る心理学的実験や調査を行い、高次色彩認知における学習効果や熟達の過程を明確にすることを目的としている。また人間の一般的活動に通じる高次色処理過程のダイナミックで融通性の高い特性を、これまで硬直的と捉えられてきた色彩認知の色識別力の側面において明らかにする。

3. 研究の方法

主に20代の数百名規模の実験参加者に対して、100hueテストを用いた性差を含む個人差の検討を行った。また、30名程度の高度職能者や芸術系学生に対してもこのテストに参加してもらい、前者の結果と比較した。

4. 研究成果

100hueテストの結果から、色覚障害者だけでなく健常者においても色識別力に大きな個人差があることが示された。

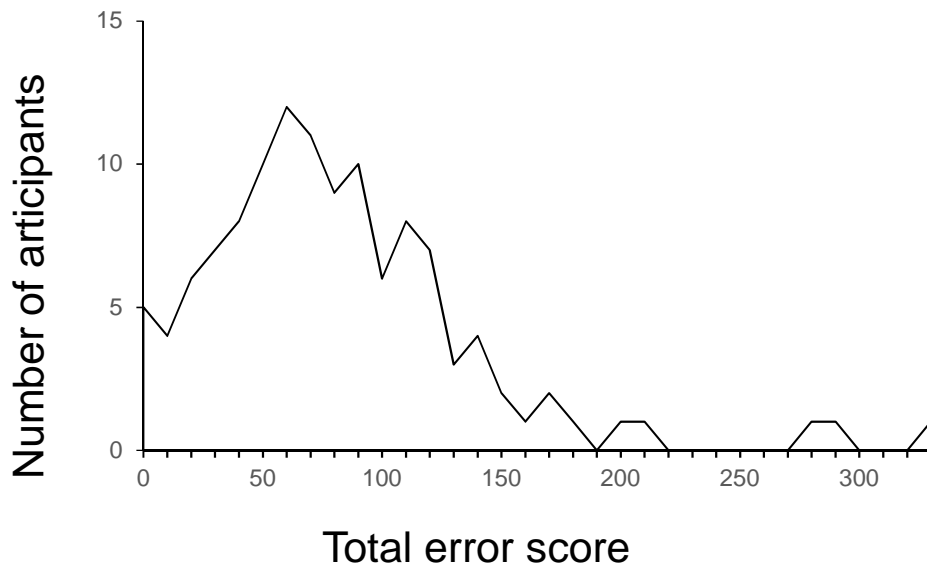


図1 色識別の総エラースコアの分布図。横軸に総エラースコア、縦軸にはそのスコアをマークした参加者人数をプロットした。

20代の実験参加者については、色識別力の個人間の違いを明確にするために、100hueテストのデータを121名(男性61名、女性60名)の実験参加者より得た。まだ十分なデータではないが、色覚障害者だけでなく健常者においても色識別力にはかなりの個人差がみられる。上の図は100色相検査の繰り返し1回目のデータであり、121名の参加者全体のエラー値の分布図である。横軸に色識別の総エラースコアを、縦軸にはそのスコアをマークした参加者数をプロットしている。これまでの前提では、健常者の色相識別力は成人において大きな違いはないと見られていたが、テストの成績分布を見ると、健常者においても非常に良好な色識別力を有する者から、色覚障害に近い成績の者まで幅広く分布している。図を見ると、総エラースコアの分布のピークは40-90ポイント付近にあった。20歳程度の視覚が比較的良好である色覚健常者の大学生においても、色識別力には大きな個人差がある。分布はピークを中心としてほぼ正規分布しているようであり、スコアの評点は妥当なものと言えるだろう。

次に色覚健常者の男性と女性における色識別の総エラースコアの平均値を比較するため、先天的色覚障害が疑われる9名を除いた色覚健常者の男女のべ112名の100色相テスト成績を比較した。男女の総エラースコアの平均について、色覚健常な実験参加者群(女子・男子)間でt

検定を行った。その結果、参加者群の主効果 ($t(110)=3.44, p<.001$) が有意となり、色覚健全な男性の総エラースコア(76 ポイント)の方が、色覚健全な女性の総エラースコア(60 ポイント)よりも有意に高かった。つまり色覚健全な女性の方が、色覚健全な男性より色相識別力が良好であると言える。色覚健全者の男女とも、総エラースコアにはかなりの個人差があることは先に述べたが、さらに男女間でスコアのレベルに一定程度の差のあることが示された。

このテストでは中彩度の色チップを識別するときに具体的に何をイメージするかが重要である。女性の多くは色チップに対して化粧品サンプルをイメージしたと報告しており、イメージできた参加者の識別成績はそうでないものより高く、化粧品選択の経験の多寡が識別力に影響したのかもしれない。男性の被験者においても顔料や画材をイメージしたと報告した被験者は一定数いて、彼らの成績は概ね良好であった。色チップを日常生活の体験で扱った具体的な物やイメージと結びつけることができる能力は 100hue で測られる識別力を向上させる。色のイメージと色識別力にはある程度の関連性があるようである。

また本研究では、色のエキスパートとして、旭川市内在住の木材加工に従事する高度職能者や芸術系サークルの学生を対象に 100hue テストを実施した。まだ予備的調査の段階であるが、概ね色識別力は同世代の一般職の人と比べて良好であった。

5 . 主な発表論文等

[雑誌論文](計 5 件)

Takahashi, F. & Kawabata, Y. (2018). The Association between Colors and Emotions for Emotional Words and Facial Expressions. *Color Research and Application*, 43(2), 247-257, 査読有.

<https://doi.org/10.1002/col.22186>

佐々木三公子・川端康弘 (2018). 物体の色典型性が色記憶の変化に与える影響, *日本色彩学会誌* 42(1) 27-36. 査読有.

https://doi.org/10.15048/jcsaj.42.1_27

金聖愛・川端康弘 (2017). 2 色配色における好ましさと反応時間及び視線の動きとの関連, *日本色彩学会誌* 41(4) 143-153, 査読有.

https://doi.org/10.15048/jcsaj.41.4_143

松本久美子・川等恒治・今井良・斎藤直人・佐々木三公子・川端康弘 (2016). 認知心理学に基づいた木質内装材の好ましさをの評価(第 2 報) - 節の量の違いと使用場所が内装材の評価に及ぼす影響 -, *木材学会誌*, 62(3), 67-72, 査読有.

<https://doi.org/10.2488/jwrs.62.67>

松本久美子・川等恒治・斎藤直人・佐々木三公子・川端康弘 (2016). 認知心理学に基づいた木質内装材の好ましさをの評価(第 1 報) - トドマツ材の節の量の違いが住宅の居間の内装材の評価に及ぼす影響 -, *木材学会誌*, 62(2), 42-48, 査読有.

<https://doi.org/10.2488/jwrs.62.42>

[学会発表](計 13 件)

高橋文代・川端康弘(2018). 感情語と図式顔表情から連想される色, 北海道心理学会第 62 回大会(札幌国際大学).

今井裕子・川端康弘(2018). 食材の配色における「美味しさ感」の文化的相違, 日本心理学会第 82 回大会(東北大学).

金聖愛・川端康弘(2018). 空間上の二色配色の好ましさとその反応時間, 日本心理学会第 82 回大会(東北大学).

孫至善・川端康弘 (2018) 室内居住環境の視的快適性に与える配色の影響, 日本感性工学会第 20 回大会(東京大学).

鄭佼爾・川端康弘 (2018) 周囲の有彩色照明の状況が気分及ぼす影響, 日本感性工学会第 20 回大会(東京大学).

Takahashi, F. & Kawabata, Y. (2017). Does facecolor facilitate to judge the facial expression? the 33th Annual Meeting of the International Society for Psychophysics, Fechner Day 2017, Fukuoka, Japan.

佐々木三公子・川端康弘 (2017) カテゴリカル色知覚を考慮した色記憶の変化, 日本心理学会第 81 回大会(久留米大学).

松本久美子・川等恒治・佐々木三公子・川端康弘 (2017) 100hue Test の繰り返し 学習による色識別能力の向上と個人差, 日本感性工学会第 19 回大会(筑波大学).

Jin, S. & Kawabata, Y. (2017). The study for relation between color preference and its reaction time, International Psychological Applications Conference and Trends (InPACT2017), Budapest, Hungary.

Teranishi, Y. & Kawabata, Y. (2016). Retrieving information relating to concrete items: nature or artifact cues promote retrieval of information about nature items,

the 31th International Congress of Psychology, Yokohama, Japan.
Jin, S. & Kawabata, Y. (2016). Investigating color preference and harmony of two colour combinations through eye tracking, the 31th International Congress of Psychology, Yokohama, Japan.
Takahashi, F. & Kawabata, Y. (2016). Color effects in the schematic face of anger and sadness, the 31th International Congress of Psychology, Yokohama, Japan.
Sasaki, M. & Kawabata, Y. (2016). Color usefulness in an object color memory task, the 31th International Congress of Psychology, Yokohama, Japan.

〔図書〕(計2件)

Jin, S. & Kawabata, Y. (2018). The relationship between color preference and reaction time, Psychology Applications & Developments IV: Advances in Psychology and Psychological Trends Series (Edited by Pracana, C. and Wang, M.), 119-129, 総頁 311.

川端康弘 (2018). 視覚刺激呈示装置 マックスウェル視光学系, 日本基礎心理学会 (編) 基礎心理学実験法ハンドブック (分担執筆) 朝倉書店, 56-57, 総頁 301.

〔その他〕

ホームページ等

<http://www.let.hokudai.ac.jp/staff/4-1-02/>

6. 研究組織

(1) 研究分担者

なし

(2) 研究協力者

研究協力者氏名：佐々木 三公子

ローマ字氏名：Mikuko Sasaki

研究協力者氏名：高橋 文代

ローマ字氏名：Fumiyo Takahashi

研究協力者氏名：金 聖愛

ローマ字氏名：Shengai Jin

研究協力者氏名：笠井 有利子

ローマ字氏名：Yuriko Kasai

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。