

令和 6 年 6 月 12 日現在

機関番号：32613

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2016～2023

課題番号：16K00720

研究課題名（和文）防災地図のカラーユニバーサルデザイン

研究課題名（英文）Color Universal Design of disaster prevention map

研究代表者

市原 恭代（ICHIHARA, YASUYO）

工学院大学・教育推進機構（公私立大学の部局等）・准教授

研究者番号：10301813

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）：本研究では赤緑色弱者のP型，D型およびC型被験者を対象に色刺激を発見できた時間を計測し，各被験者の結果を計測することで色覚少数派と色覚多数派の色の誘目性にどのくらいの差があるのかを比較した．その結果一般に誘目性が高いとされている赤ではC型被験者に対しP型被験者は7倍，橙では4倍の発見時間がかかった．これらから，色の誘目性をユニバーサルデザインに活かすには色覚少数派と色覚多数派との差が小さい緑や黄が有効になってくるといえる．

研究成果の学術的意義や社会的意義

この研究では赤に対する人間の色覚の感受性を数値で示すことに成功した．ある種の赤色では，Protanと言われる赤緑色弱者は，赤い刺激を発見するのにC型（多数派）の7倍の時間がかかることがわかった．この研究の結果は，防災地図などの危険を知らせる赤いマークなどを発見するのに最大7倍の個人差（感覚的多様性）があることを示している．防災地図のデザインにはこの結果を生かして，赤だけでなく黄色，青などを含んだ複合的なマークを危険を知らせるマークとして作らねばならないことがわかった．

研究成果の概要（英文）：In this study, we measured the time it took for P, D, and C subjects with red-green color deficiency to discover color stimuli, and measured the results for each subject to determine the attraction of colors for color red green confusion minority and color majority subjects. We compared the differences between the sexes. As a result, it took P type subjects seven times as long to discover red color, which is generally considered to be highly attractive, compared to C type subjects, and four times longer for orange color. From these facts, it can be said that green and yellow, which have a small difference between the color-vision minority and the color-vision majority, are effective in utilizing the eye-catching properties of colors in universal design.

研究分野：色彩学 絵画

キーワード：色彩学 色覚 絵画 カラーユニバーサルデザイン

## 様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

防災地図には危険を知らせるためにめだつ色を使わなければならない。めだつとはすなわち誘目性のことである。色の誘目性とは「特に何を見ようという目的を持っていない人の目を引きやすい性質」のことを言う。色の誘目性は文章の「強調したい箇所」「重要な箇所」、または工場・鉱山・学校・病院などの事業者の案内、災害の防止、救急体制のための表示に利用されている。一般に暖色系の色相で誘目性が高く、寒色系の色相で誘目性が低い。しかし赤緑色弱者にとっては一般的な感覚で使われている誘目性の高い色で描かれた重要事項を見つけるのに時間がかかったり、見つけられなかったりすることもある。危険を知らせるために非常に重要なことだが、これまでの研究で色の発見にかかる時間を計測したものはほとんどない。

### 2. 研究の目的

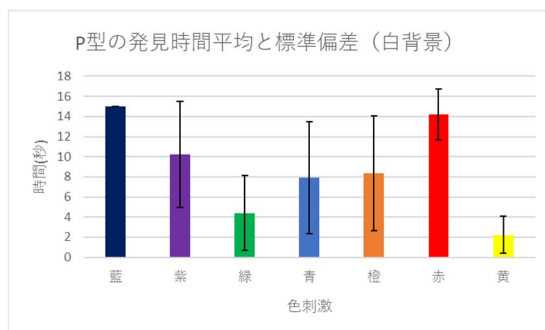
本研究では、街で利用されている標識などをいち早く見つけるために、誘目性の高い・低い色は実際にどれだけの時間をかけて発見できるのかを明らかにする。また、ユニバーサルデザインをより有効に活用するために、色覚少数派（赤緑色弱者）と色覚多数派では誘目性にどのような差がどれくらい出てくるのかを明らかにする。

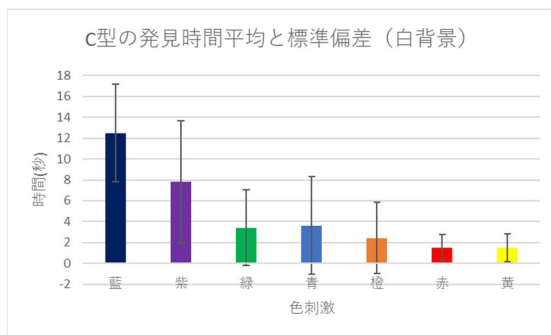
### 3. 研究の方法

本実験では、黒の図形の中に色のついた図形を紛れ込ませ、それを見つけるまでの時間を計測する。紛れ込ませる色は赤・橙・黄・緑・青・藍・紫にし、白・灰・黒の3色の背景と合わせ提示した。予備実験ではC型被験者（石原色覚検査表 pass）では明度の低い色以外において探索時間が短くなり差が出ない結果となった為、追加で先ほどの7色の刺激の輝度を最大にしたものを探索してもらうことにした。最後に最も発見しやすかった色のアンケートを行った。

### 4. 研究成果

P型（1型色弱強度）被験者の赤や橙の発見に時間がかかっていることからC型、被験者に比べ赤では7倍の時間がかかり、橙では4倍の時間がかかっていると言える。P型被験者から、橙は色が見えているのではなくその部分だけ図形がないように見えるとの声があった。そのため赤よりも橙の発見時間が早かったからと言って橙の誘目性が高いことにはならない。このことから単純に誘目性が高い色として橙を使うのはよくないだろう。すべての被験者にとって黄色は5秒以内に発見できていることから誘目性の高い色として有効に使うことができる。





本研究では、P型、D型（2型色弱強度）およびC型被験者を対象に色刺激を発見できた時間を計測し、各被験者の結果を計測することで色覚少数派と色覚多数派の色の誘目性にどのくらいの差があるのかを比較した。その結果一般に誘目性が高いとされている赤ではC型被験者に対しP型被験者は7倍、橙では4倍の発見時間がかかった。これらから、色の誘目性をユニバーサルデザインに活かすには色覚少数派と色覚多数派との差が小さい緑や黄が有効になるといえる。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 11件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Yasuyo G. ICHIHARA	4. 巻 4
2. 論文標題 Impression Evaluation between Color Vision Types	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The 4th International Symposium on Affective Science and Engineering	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.5057/isase.2018-C000033	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Yasuyo Ichihara	4. 巻 2019
2. 論文標題 Impression evaluation between color vision types	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Electronic Imaging 2019 Color Imaging XXIV: Displaying, Processing, Hardcopy, and Applications	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 市原 恭代	4. 巻 41
2. 論文標題 <b>色感覚の違う者の印象調査</b>	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 日本色彩学会誌	6. 最初と最後の頁 23-24
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.15048/jcsaj.41.6_23	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 黒丸大地 市原恭代	4. 巻 第32回研究発表会論文集
2. 論文標題 色刺激と色名についての印象評価実験	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 日本色彩学会視覚情報基礎研究会	6. 最初と最後の頁 27-28
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 片岡宏太 市原恭代	4. 巻 第32回研究発表会論文集
2. 論文標題 田舎と都会に対する色彩の印象評価研究	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 日本色彩学会視覚情報基礎研究会	6. 最初と最後の頁 23-26
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 山下大輝 市原恭代	4. 巻 2017年度研究発表会論文集
2. 論文標題 色感覚の違う者の印象調査(2)	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 色覚研究会	6. 最初と最後の頁 18-23
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 吉澤邑季 市原恭代	4. 巻 2017年度 研究発表会論文集
2. 論文標題 高齢者の視認性に配慮した手すりと壁の色彩設計	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 色覚研究会	6. 最初と最後の頁 10-13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 石岡昂平, 市原恭代	4. 巻 第33回研究発表会論文集
2. 論文標題 明度・彩度が異なる「赤」と「黄」から感じる味覚	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本色彩学会視覚情報基礎研究会	6. 最初と最後の頁 25-28
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 湯佐惇三郎, 市原恭代	4. 巻 第33回研究発表会論文集
2. 論文標題 色と概念について 概念に対する色の選択における男女差	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本色彩学会視覚情報基礎研究会	6. 最初と最後の頁 29-32
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 鈴木諒成, 市原恭代	4. 巻 1
2. 論文標題 言葉の印象から受ける色の表現	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 論文集日本色彩学会 視覚情報基礎研究会 第29回研究発表会	6. 最初と最後の頁 pp.25-28
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 増野翔平, 市原恭代	4. 巻 1
2. 論文標題 装飾品を身に着けた際の似合う要因 - 客観的な評価において -	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 論文集日本色彩学会 視覚情報基礎研究会 第29回研究発表会,	6. 最初と最後の頁 pp.29-32
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計20件(うち招待講演 2件/うち国際学会 4件)

1. 発表者名 竹本 杏菜, 市原 恭代(工学院大学)
2. 発表標題 慣用色名のイメージ調査 SD 法による印象評価
3. 学会等名 日本色彩学会色覚研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 阿川 加奈, 市原 恭代 (工学院大学)
2. 発表標題 誘目性の研究 - 色覚多様性のある被験者で異なる赤 の探索時間
3. 学会等名 日本色彩学会色覚研究会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 中野希美, 市原恭代
2. 発表標題 色覚特性別の記憶色の差異に関する研究
3. 学会等名 日本色彩学会 視覚情報基礎研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高柳直人, 市原恭代
2. 発表標題 多数派と少数派の色に対する印象の違い
3. 学会等名 日本色彩学会 視覚情報基礎研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yasuyo G. Ichihara
2. 発表標題 Individual differences in feelings about red -Is red bright and passionate color
3. 学会等名 Electronic Imaging 2020 Color Imaging XXIV: Displaying, Processing, Hardcopy, and Applications (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yasuyo G. Ichihara,
2. 発表標題 His red colour dazzling and outstandingly bright for anyone? -Beauty sense of Protan and Deutan-
3. 学会等名 ICVS 2019   25TH SYMPOSIUM OF THE INTERNATIONAL COLOUR VISION SOCIETY (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 木下洵哉, 市原恭代(工学院大)
2. 発表標題 「ヒトが感じる解像度の高さに限界はあるのか」
3. 学会等名 第38回日本色彩学会視覚情報基礎研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鯨岡真由, 市原恭代(工学院大), 坂本隆(産総研)
2. 発表標題 「色の見え方について - 先天赤緑色弱者には赤のどの範囲が暗く感じるか」
3. 学会等名 第38回日本色彩学会視覚情報基礎研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 市原恭代
2. 発表標題 カラーユニバーサルデザイン
3. 学会等名 日本色彩学会 色彩記念日講演 (招待講演)
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 市原恭代
2. 発表標題 色刺激と文字刺激の印象調査 色感覚の違う者の印象調査 ( 3 )
3. 学会等名 日本色彩学会視覚情報基礎研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yasuyo G. Ichihara
2. 発表標題 Impression Evaluation between Color Vision Types
3. 学会等名 The 4th International Symposium on Affective Science and Engineering ( 国際学会 )
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 加藤大樹, 坂本隆, 市原恭代
2. 発表標題 少数色覚者の美的感覚
3. 学会等名 日本色彩学会視覚情報基礎研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小島陸, 坂本隆, 市原恭代
2. 発表標題 少数色覚者における画像の印象と色選択の相違
3. 学会等名 日本色彩学会視覚情報基礎研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yasuyo Ichihara
2. 発表標題 Impression evaluation between color vision types
3. 学会等名 Electronic Imaging 2019 Color Imaging XXIV: Displaying, Processing, Hardcopy, and Applications (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山内彩結実, 市原恭代
2. 発表標題 色覚の違いと赤色の見え方
3. 学会等名 日本色彩学会色覚研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 齋藤源希, 市原恭代
2. 発表標題 JIS 改正後の安全色及び安全標識の印象変化について
3. 学会等名 日本色彩学会色覚研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 市原恭代
2. 発表標題 カラーユニバーサルデザイン
3. 学会等名 日本色彩学会 色彩記念日 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山下淑恵, 市原恭代
2. 発表標題 色刺激と色名についての印象評価実験 - 高齢者は青色をにぎやかな色として見る-
3. 学会等名 日本色彩学会 秋の研究会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鈴木諒成,
2. 発表標題 言葉の印象から受ける色の表現
3. 学会等名 視覚情報基礎研究会 第29回研究発表会
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 増野翔平
2. 発表標題 装飾品を身につけた際の似合う要因 - 客観的な評価において -
3. 学会等名 視覚情報基礎研究会 第29回研究発表会
4. 発表年 2016年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

市原恭代主宰 おじいちゃんの薔薇園で 多様な色覚から見た薔薇の色  
2024年5月16日 20日 ギャラリー同潤会 表参道  
多様な色覚から見た薔薇の色 赤緑色弱者12名と一緒に薔薇の花を描いた展覧会

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------