

### 3. 色弱者に配慮した学内掲示物について

(代表) 青山 早紀子 (教育学部 人間環境課程 情報教育コース 3年)

松本 彩 (教育学部 人間環境課程 情報教育コース 4年)

指導教員

黒堀 利夫 (教育学部 人間環境課程 情報教育コース 教授)

#### 1. 背景と研究目的

21世紀の現代社会において、色はますます重要な情報伝達手段になっている。カラー印刷技術の発達で、つい数年前まで白黒が当たり前だった新聞・雑誌・教科書・一般書籍などは、みるみるカラーになった。地図や案内図も、いまやカラーでないとみずばらしく見える時代である。このように色を使って情報を伝えるケースが、現代では10年前20年前に比べてはるかに多くなっている。ところがこれらの表示は一般の色覚の人の色の見え方だけを考慮して設計される場合が多いため、色弱者が情報を読み取れずに不便を感じるケースが増えている。色弱者にとって、社会は昔より暮らしにくくなっているのである。

この問題を解決するのがカラーユニバーサルデザインである。カラーユニバーサルデザインに配慮することにより、色を上手に使い、全ての人に美しく感じられるカラフルなデザインを創りつつ、なおかつ情報をきちんと伝えることが可能になる。

色弱者とは、視細胞である錐体の異常により主に赤や緑の濃淡で書かれる文字を識別しにくい人のことである。例えば色弱の人は赤と緑・水色とピンク色などといった組み合わせを識別しにくいといわれている。また普通「赤」という色は特に目立つ色なので、特別な意味合いをもって強調するときに使われることが多いが、色弱の人は赤を「薄暗い色」に感じるため、大事なところが逆に見づらくなってしまっているのである。このほかにも色弱者が見分けにくいと言われている色の組み合わせは多々存在する。

現在日本国内に色弱者は300万人以上いるといわれており、男性の20人に1人の割合で存在するといわれている。その為、学内にも色弱者が存在していると考えられる。しかし、学内の掲示物・印刷物は色弱者にとって、わかりやすく作られているのだろうか。間違った情報を与えられてしまうようなものがあるのではないだろうか。

そこで、本研究では学内掲示物・印刷物が色弱者にとってわかりやすく作られているかを検証する。また改善が必要と考えられるものについては、カラーユニバーサルデザインに基づいて色弱者に配慮した掲示物・印刷物の改善を目指したい。

## 2. 研究方法

電子データ化された学内掲示物・印刷物を、画像データとしてパソコンに取り込んだ後、色覚シミュレーションに対応した液晶ディスプレイ「FlexScan S2411W」を用いて色覚シミュレーションを行うことにより、色弱者にも見やすく作られているか否かを調べる。その結果、色弱者にとって色の弁別が困難な可能性があったものについて、より細かな検証と改善を行う。

## 3. 研究成果と考察

### 3.1 強調色「赤」の見直し

スペクトルの端に位置する赤色は、色弱でない人にとっては眼に最も飛び込んでくる鮮やかな色である。しかし長波長の赤は、色弱の人にとっては眼の感度限界を超えた、非常に暗く、見にくい色である。したがってRGB=(100%, 0%, 0%)のような「純粋な」赤は、黒と間違われるので使わないほうがよい。色弱の人にも見やすく、ひと目で「赤」とわかってもらうためには、より短波長側の朱赤を用いると黒と識別しやすくなる。

また、冗長性を確保するため、強調したい文字は単に色を変更するだけではなく、字の大きさや書体（フォント）を変えたり、文字をイタリック（斜体）やボールド（太字）にしたり、下線や傍点、**囲み枠**を併用するとさらに目立つようになる。

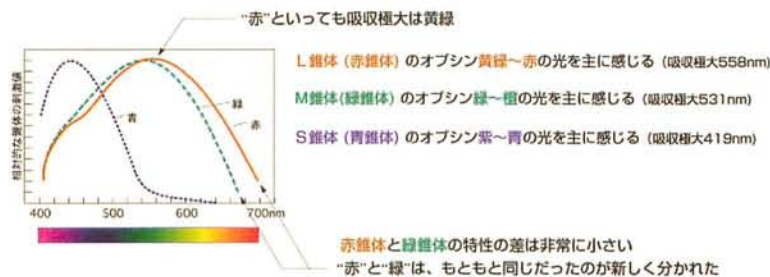


図1. 3錐体の分光特性

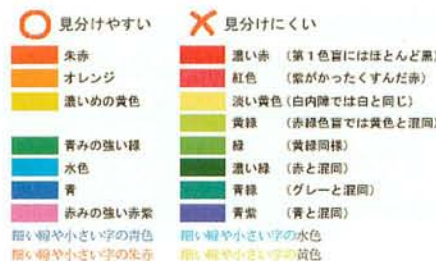


図2. 色弱者の見分けやすい色と見分けにくい色（背景白の場合）

### 3.2 明度変化の利用

背景が白でない地図などの場合は、文字や図形の色が背景色と区別しにくい組み合わせになっていると、書いてあるもの自体が容易に視認できなくなるため、強調色＝朱赤とは一概に言えない。よって図形や文字の色と背景色を選ぶ際には、色相（色の種類）だけを変えるのではなく、明度を大きく違えるとよい。背景の明度が高い場合は明度が低い文字や図形、背景の明度が低い場合は明度が高い文字や図形にするとよい。

#### 【改善例①】金沢大学角間キャンパス案内



図3. 改善前（左：一般色覚者 右：色弱者）



図4. 改善後（左：一般色覚者 右：色弱者）

### 3.3 線種・シンボル・ハッチングによる冗長性

特に図版においては、色だけで情報を伝えることは避けたほうがよい。色だけに頼らず、色以外の情報を必ず付加することで、色弱の人にも判別でき、色弱でない人にもさらにわかりやすい図版を作ることができる。このように色とそれ以外の要素を組み合わせることを、情報を「冗長的に (redundant)」表現すると言う。本研究でも、これを参考にいくつかの図版の改善を行った。それぞれの改善ポイントを簡潔にまとめ、紹介する。

A：折れ線グラフの場合・・・【改善例②】大学概要 2007 国際交流 (P29)

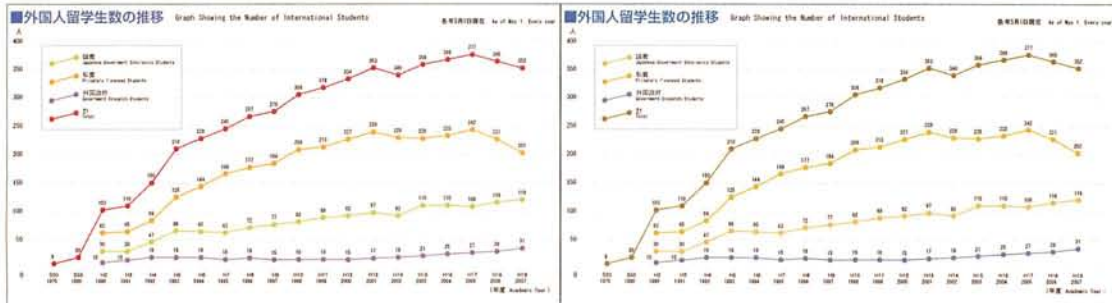


図5. 改善前 (左：一般色覚者 右：色弱者)

- 精度を損なわない範囲で線を可能な限り太くする。
- 折れ線には実線と各種の点線を組み合わせる。
- プロットするシンボルも丸だけでなく星・四角・三角などで区別する。
- 凡例を別に設けるのではなく、図中に直接書き込む。



図6. 改善後 (左：一般色覚者 右：色弱者)

B：帯グラフの場合・・・【改善例③】大学案内 2008 進路状況 (P90)

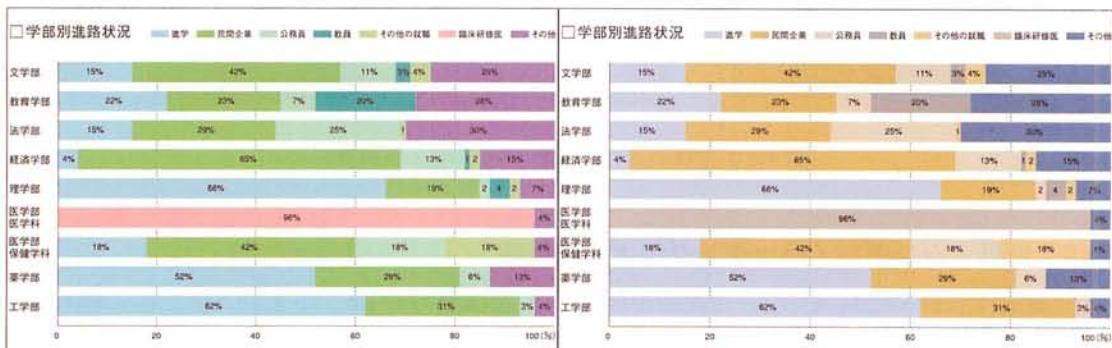


図7. 改善前 (左：一般色覚者 右：色弱者)

- 各色との境界に輪郭線を加える。
- 略号や数字を各項目に割り振り，図中に直接書き込む。
- 色の識別が困難な箇所には，ハッチング（模様）を加える。



図 8. 改善後 (左 : 一般色覚者 右 : 色弱者)

### 3.4 L\*a\*b\*の利用

すべての人に見やすい色の組み合わせは、色相が異なり且つ明度が異なる色を選択することにより実現する。L\*a\*b\*のLは明度、a\*は緑～赤の色味の強さ、b\*は青～黄色の色味の強さに対応するため、L\*とb\*の値を変えることで明度と色相の両方を一度に変更できる。a\*の値を変更しない理由は、色弱者の大部分は緑～赤の色味の変化に鈍感なためである。

本研究でも、実際にL\*a\*b\*値を変更することにより一般色覚者にはごくわずかな変化に感じるものでも、色弱者には色の弁別に多大な効果が得られることが実証できた。よって、混同色の色変換についてはL\*a\*b\*の利用が最も的確で容易な手段であるといえる。

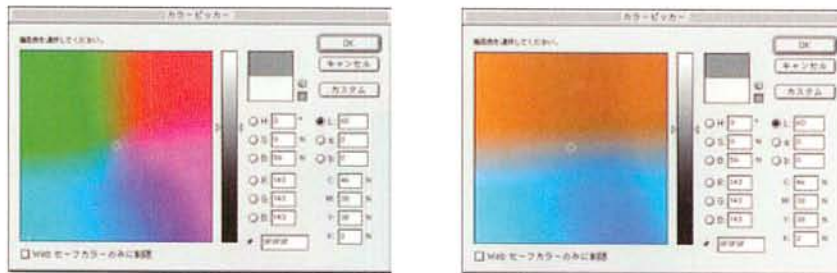


図 9. Adobe Photoshop の色指定画面 横軸=a\*, 縦軸=b\* (左 : 一般色覚者, 右 : 色弱者)

### 【改善例④】 大学案内 2008 大学院 (P78)



図 10. 改善前 (左 : 一般色覚者 右 : 色弱者)



図 11. 改善後（左：一般色覚者 右：色弱者）

#### 4. 結論

色弱者の大きな特徴は、一般色覚者には異なって見える様々な色が一つの同じ色に見えてしまうことである。また、 $xy$  色度図の上には無数の混同色線が引けることから、色弱者にとって弁別しにくい色の組み合わせも無限に存在すると考えられる。したがって、色を区別できなくても支障がない場面では自由に色を選択し、色の区別が重要な場面では色以外の情報を必ず付加する等、それぞれの場面に応じて最良の手段を用いることが真のカラーユニバーサルデザインといえるだろう。

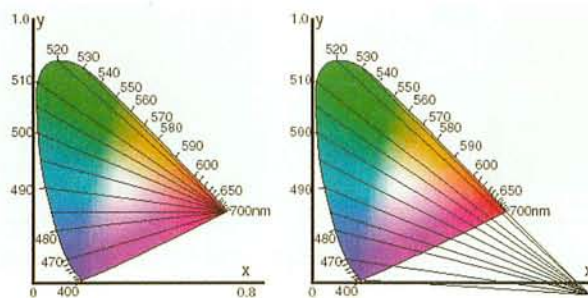


図 12. 色弱者の混同色線（左図：P型色覚 右図：D型色覚）

#### 参考文献

- [1] 「NPO 法人カラーユニバーサルデザイン機構」  
<http://www.cudo.jp/>
- [2] 「色覚の多様性と色覚バリアフリーなプレゼンテーション」  
<http://www.nig.ac.jp/color/barrierfree/index.html>
- [3] 「出版のユニバーサルデザインを考える」, 出版 UD 研究会編, 読書工房, 2004 年