

# 色盲の人にもわかる バリアフリープрезентーション

岡部正隆 総合研究大学院大学遺伝学専攻／国立遺伝学研究所

伊藤啓 総合研究大学院大学分子生物機構論専攻／岡崎国立共同研究機構基礎生物学研究所

「色盲の人にもわかるバリアフリープрезентーション法」のホームページ <http://www.nig.ac.jp/labs/DevGen/shikimou.html>

日本人男性の5%、白人男性の約8%は、特定の波長域の色が見分けにくい色覚特性をもっていることをご存知でしょうか。「色盲\*」と呼ばれるこの色覚特性がこれほど多いことはあまり知られていません。メディアの世界ではカラーがあたりまえになっている昨今、色盲の人にもバリアフリーの配慮をする必要性が高くなっています。とくに学術雑誌にのせる図版、学会等のプレゼンテーションで使われる資料では、色そのものに重要な情報が含まれているケースが多く、色盲の読者や聴衆にメッセージが十分伝わっていないこともあります。

では、色盲の人にも色情報を理解してもらうにはどうしたらよいでしょうか。プレゼンテーション上配慮すべき点を紹介します。

\*最近では「色覚異常」「色覚障害」と呼ばれることが増えていますが、これらの言葉には無用な価値判断が含まれているという議論があります。これに対して「色盲」という言葉は、色が「見えない」という客観的事実だけを表しています。ここでは言葉の議論は別にゆずり、「色盲」という表現を使っています。言葉の抱える問題に関しては、

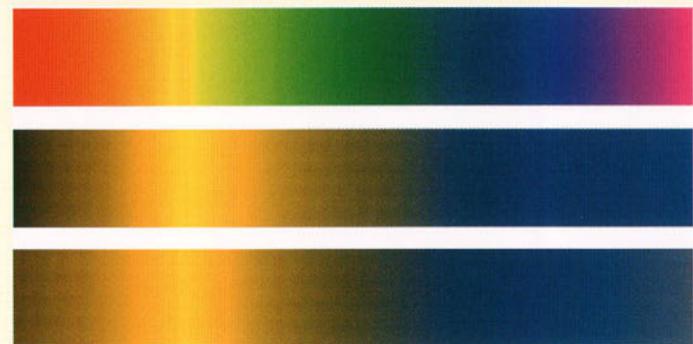
<http://www.nig.ac.jp/labs/DevGen/mou.html> をご覧ください。

## 色盲の人が困る色使いとは？

色盲の人のほとんどは「赤緑色盲」で、赤の感受性錐体細胞の視物質遺伝子に変異がある「第1色盲」と、緑の感受性錐体細胞の視物質遺伝子に変異がある「第2色盲」に分かれます。赤と緑の錐体細胞のどちらかが機能しなくても、残った緑と青、あるいは赤と青の錐体細胞を使い、たいていの色を見分けることができます。しかし赤～緑の波長域、つまり赤、橙、黄、黄緑、緑の色域では、感じられる色の差が小さくなります（①）。また濃緑と茶色、水色とピンク、青と紫など、ある色とそれに赤や緑を足した色を区別するのは困難です。さらに第1色盲では、最も長波長側の視物質遺伝子に変異があるため、この領域の色が暗く感じられます。そのため「濃い赤」はほとんど「黒」に見えます（①、②）。赤を使う場合には、濃い赤ではなく明るい赤や、波長が短い（橙寄りの）「朱色」を使うと、色盲の人にも区別することができるでしょう（②）。

## どのような点に注意してプレゼンテーションすればよいのか

色塗りの濃さ（明度）や鮮やかさ（彩度）を変化させて色の差をわかりやすくすることができますが、基本的には色のみで表現するのを避けるようにしてください。たとえばグラフでは、●●●のよう



①色盲のシミュレーション。上段は色見本。

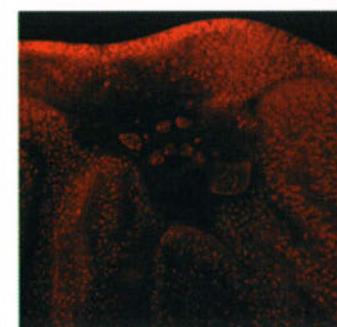
中段は第1色盲、下段は第2色盲の人に見える色調で、赤～緑の領域では色の差が小さくなっている。第1色盲では、濃い赤がほとんど黒として認識されている。

### 黒字の中に赤字を入れる

### 黒字の中に朱字を入れる

### 黒字の中に赤字を入れる

### 黒字の中に朱字を入れる



②左側は元画像で、右側は第1色盲のシミュレーション。

上段の文字：白地に書いた黒い文字列の中にある「濃い赤」。文字を読むことはできるが、強調されることは見えない。「朱色」であれば目立つ。

下の図：暗い背景では「濃い赤」の文字や画像を認識することができない。

に形が同じで色の違うマークだけを並べるのでなく、○△□など違うマークを組み合わせたり、さまざまなハッチングを利用するようになります。線や墨は、太さや形状（実線と点線）を変えたり、文字情報を添えることで、すべての人に理解しやすいバリアフリーなデザインにすることができます。

色名のみによる指示を避けることも大切です。「緑色は○○を示しています」と色名だけで説明せずに、ポインター等で緑色のオブジェクトを指しながら説明したり、「緑色の△△は○○を示す」と断り書きすることで判別しやすくなります。

また、赤いレーザーポインターは長波長の光を使用しているため、色盲の人に見えないことがありました。しかし最近では、色盲でな

い人にも見やすく、色盲の人でも視認できる緑色のレーザーポインターが入手可能になりました。

### どのような色使いをしたらよいのか

カラースライドやパワーポイントを使ったプレゼンテーションでは、濃い青の背景に白や黄色の文字を表示することが推奨されています。しかし、色の組み合わせは自由に選べます。そこで、(1)書いてあるもの自体が視認しにくくならないようにする。(2)識別できない色の組み合わせで、重要な情報を表現しないようにする。この2点に配慮すると、色盲の人を含むすべての人にカラフルなプレゼンテーションを楽しんでもらうことができるでしょう。

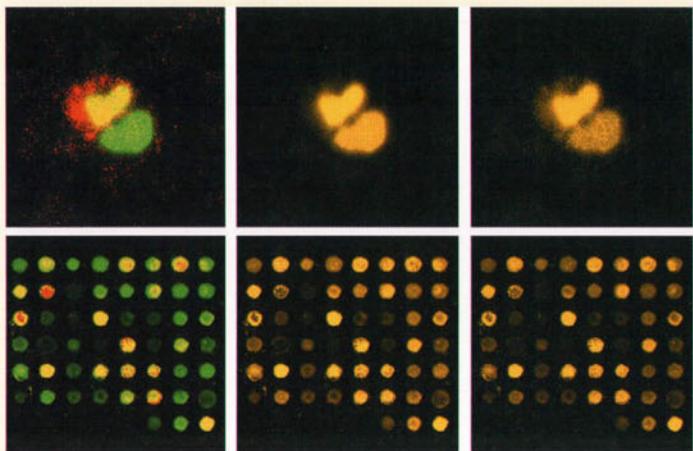
#### 1 文字の色使い

細い書体の文字は色情報の面積が小さいので、色盲の人には色の識別が極端にむずかしくなります。文字に色情報をのせる場合には、細い明朝体や欧文Lightタイプを避け、太いゴシック体や欧文Boldタイプなどを使うようにしてください。また、文章の中で文字を強調する場合は、色の変化だけでなく、書体、サイズ、アンダーラインなどを工夫すると、形から識別できるようになります。また、背景色の上に文字を重ねるときは、色だけでなく明度や彩度を大きく違えることが大切です。

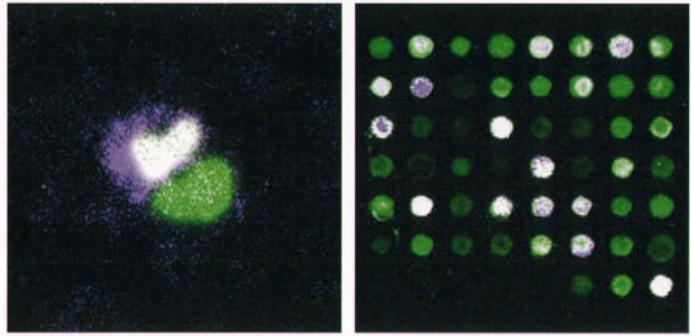
どのような文字色と背景色にすると視認性がよくなるかについては、たなか氏の「カラーバリアフリー案内」のホームページ  
[http://sun.endless.ne.jp/users/tanafic/colorfiction/ank/ank\\_fr.htm](http://sun.endless.ne.jp/users/tanafic/colorfiction/ank/ank_fr.htm)を参考にしてください。

#### 2 グラフィックスの色使い

色情報をのせた線は太く、色情報をのせた図形は大きいほうが、色の識別がしやすくなります。赤から緑の間の色や、ある色とそれに赤や緑を足した色で色分けされた線や図形は、明度が同じだと区別できません。明度や彩度を大きく変化させた、なるべくかけ離れた色調の色を、最大4色程度に減らして使うようにしましょう。色



③左側が元画像、中央が第1色盲、右側が第2色盲のシミュレーション。  
赤と緑が重なって黄色になっている部分が、色盲の人には識別しにくい。  
第1色盲では、赤の部分も見えにくい。



④赤と緑の組み合わせを「マゼンタ（赤紫）と緑」の組み合わせに変えると、2色の重なった部分が白になり、色盲の人にも情報を読み取ることができる。

②～④の画像提供：白木岐奈／池尾一穂

数が多くなると、図版作成時には区別できたとしても、印刷物になると色盲でない人でも区別しにくい色調になってしまうことがあります。各種ハッチングを活用するほか、明度彩度の異なる色でオブジェクトの縁取りを行うことでも視認性が向上します。

#### 3 デジタル情報の表示

共焦点レーザー顕微鏡やCCDカメラを利用した近年の写真撮影では、色を自由に選択してデジタル化した情報を表示することができるようになりました。しかし単色の画像を赤、緑、青などのカラーで表現するのは、撮影に使った波長を示す意味しかなく、黒と赤を組み合わせた画像は第1色盲の人にはほとんど見分けられません(②)。とくに論文等の印刷物の場合、カラー画像は白黒画像より階調再現性がはるかに悪く、明るい部分や暗い部分がつぶれてしまがちです。そうなると、せっかくの情報が有効に伝わりません。白から黒のグレースケールで表現することをお勧めします。

蛍光2重染色やDNAチップなど2つのチャンネルの情報を重ね合わせて示す場合、これまで各チャンネルの情報を赤と緑で表現していました。これでは、色盲の人は2色が重なった黄色を見分けるのが困難です(③)。赤の代わりにマゼンタ（赤紫）を用いた「マゼンタと緑」の組み合わせにすると、色盲の人にも識別しやすくなります(④)。既存の赤緑画像のデータをマゼンタ緑画像へ変換するには、RGB(光の3原色である赤、緑、青)表示における赤チャンネルの絵を青チャンネルにコピーするだけで簡単に処理できます。

またデータを色表現する際には、すべてのチャンネルを重ね合わせたカラー画像だけでなく、チャンネルごとのグレースケール画像も並べるとさらにわかりやすくなるでしょう。

#### 色盲シミュレーションソフトの紹介

色盲の人が見ている色の世界を想像しながら、図版を作成するのには容易ではないかもしれません。最近は色盲シミュレーションソフトがいろいろ販売されていますので、ぜひ活用してください。シミュレーションソフト「VisCheck」のホームページ(<http://vischeck.com/runVischeck.php3>)では、自作のイメージファイルをアップロードすると、無料で色盲の人にどのように見えるかをシミュレートして返送してくれます。