

# 色盲の人にもわかるバリアフリープレゼンテーション法

## 人の顔色を伺えない

岡部正隆（遺伝研） & 伊藤啓（基生研）

### はじめに

日本人男性の 5%、白人男性の約 8%は defective color vision (慣例に倣って、ここでは色盲といいますが)であり、その他の人と異なる色認識をしています。その頻度は AB 型の血液型の人よりも多いくらいで (AB 型は日本人で 10%、アメリカだと 3%)、いかに多くの人がか色盲であるかがわかるかと思えます。最近カラーのスライドによるプレゼンテーションや学術雑誌のカラー図版も増加し、使用している色そのものに重要な情報が含まれているケースが多くなりました。色盲の聴衆や読者は皆さんのプレゼンテーションを十分に理解することができているのでしょうか。この機会を利用して、色盲の人にも十分情報を理解してもらえるためには、どのような色使いが適当であるかについてお話しします。是非、皆さんのプレゼンテーションを見直してみてください。みなさんの論文を査読するレフェリーも、色盲かもしれませんよ。。。

### 赤緑色盲の人が見分けにくい色

色盲の人の大多数は、赤もしくは緑感受性錐体細胞の視物質遺伝子に変異を生じた「赤緑色盲」(第 1 色盲・色弱、第 2 色盲・色弱)です。赤と緑の錐体細胞は受光スペクトルの重複が大きいため、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って、たいていの色は見分けることが出来ます。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ってしまいます。明るさや鮮やかさが類似した「赤と緑」「橙と黄緑」、波長が近接した「赤と橙」「緑と黄緑」「黄緑と黄色」、鮮やかさが低い場合は「緑と茶色」「赤と茶色」「緑と黒～灰色」「赤と黒」「ピンクや水色と白～灰色」、さらに「紫と青」などが、見分けにくくなります。

青感受性の錐体細胞の視物質遺伝子に変異を生じた色盲(第 3 色盲・色弱)は、他の錐体との受光スペクトル重複が小さいため、残った赤と緑の錐体細胞だけでは見ることができない色の範囲が広がります。ただし頻度は約 0.001%と、赤緑色盲に比べ非常に希です。第 3 色盲まで確実に対応できる色使いは難しく、残念ですが実用上、赤緑色盲への対応を優先することになります。

### 具体的にどのような色使いをしたらよいか

- 文字色と背景色、地の文章と強調部分など 2 色を対比させるときは、色だけでなく明度(明るさ)もしくは彩度(色の鮮やかさ)を大きく違えることが重要です。特に明度の等しい赤と緑を同時に使用すると区別が付きません。パワーポイントなどでのプレゼンテーションの場合、濃い青の背景に白や黄色の文字が最適です。黒、緑、青などの背景に赤色の文字や図形は、非常に読みにくくなります。黒板で赤いチョークを使うのもなるべく避けましょう。
- 大きく塗りつぶしたものに比べ、小さな図形や点、線状のものではとくに色の分解能が悪くなるので、黒い自動車と赤い自動車は見分けることができても、黒い文字と赤い文字を見分けるのは困難です。線が太いゴシックや Helvetica のボールド書体に比べ線が細い明朝体や Times では、また大きな字の見出しに比べ小さな字の本文では、とくに赤い文字を見分けるのは困難で

す。

- ・ どうしても赤を使用する場合は、橙もしくは朱色にすると識別しやすくなります。図形の場合は形状を変えたり、ハッチングをつけたり、縁取りをすると視認性の改善に効果があります。文字の場合はサイズ、書体を変えたりボールド、アンダーラインにするなど、色だけでなく形でも識別可能にすると、さらに分かりやすくなります。

## 蛍光写真の提示の方法

- ・ フィルムで撮影した昔と異なり、共焦点レーザー顕微鏡や CCD カメラを利用した現代の蛍光標本撮影では、元の蛍光の色に関係なく、写真の色を自由に選ぶことが出来ます。「撮影に利用した色」にこだわらず、「プレゼンして相手に分かりやすい色」を優先させましょう。
- ・ 単染色の場合、赤や緑、青などカラーで掲示するのは、撮影に使った波長を示す以外に何の意味もありません。赤の画像は、色盲の人にはほとんど見えません。また論文の場合、カラー画像の印刷は白黒画像より階調再現性が遥かに悪く、明るいところや暗いところがつぶれてしまうので、せっかくの情報が有効に伝わりません。白黒のグレースケールで掲示しましょう。
- ・ 多重染色の場合、スペースに余裕がある限り、各チャンネルを重ね合わせたカラー画像だけでなく、チャンネルごとの白黒グレースケール画像も同時に並べて提示しましょう。
- ・ 各チャンネルを重ね合わせた図は、2 重染色の場合「赤と緑」だと、重なった部分の黄色が全く見分けられません。「紫と緑」（重なった部分は白になる）で表示するのが、色盲の人にもそうでない人にも理解しやすく、赤緑画像からの変換も簡単（フォトショップで赤チャンネルの絵を青チャンネルにコピーするだけ）なので、最善です。
- ・ 3 重、4 重染色の場合、どの色の重ね合わせも完全に識別できる色の組み合わせは至難です。チャンネルごとの白黒グレースケール画像を含めた 4 枚、5 枚を掲示するのが最善です。

## 色盲シミュレーションソフトの紹介

「VisCheck」：適当なイメージファイルを選択してアップロードすると、変換して返送してくれます。無料。<http://vischeck.com/runVischeck.php3>

VisCheck をフォトショップ上で使えるようにしたバージョン (ただし Windows 専用)

<http://vischeck.com/index.php3>

「Colorfield Insight」：マックのフォトショップ上で色盲の見え具合をシミュレートするソフト

<http://www.colorfield.com/insight.html>

## 緑のレーザーポインターの紹介

色盲の人は赤いレーザーポインターが見えないことがあります。最近普及が始まった緑のレーザーポインターは、色盲の人にもよく見えます。もちろん普通の人にも！

皆さんの研究室だけでなく、所属機関のセミナー室にも常備されることをお勧めします！

- ・ 国産品（パルス発振型 出力 5mW）

(有) ブロードバンド TEL:03-5838-0082 <http://www.bblaser.com/>

- ・ 国産品（連続発振型 出力 3mW）

(株) 高知豊中技研 TEL:0887-59-4138 <http://www1.odn.ne.jp/kg/page/pointer.html>

- ・ 輸入品（各種あり、連続発振型 出力 5mW のモデルもあり）

DeHarpporte Trading Company <http://store.yahoo.com/deharpport/greenlaspoint.html>

輸入代行：(株) エル・エム・エス 担当：藤田様 TEL:03-5842-4161