

錯視のデザイン学

6



色彩知覚の 知られざる 不安定性

「もっと光を」と言ったのはゲーテである。詩人・文学者として著名なゲーテが、大著『色彩論』（1810年）を著した色覚の研究者でもあったことは、あまり知られていない。

可視光は波長が380nm（1nmは10億分の1m）から780nmの電磁波である。色は波長と対応しており、波長が長くなるにつれて紫から青、緑、黄、赤と変化する。もっとも、厳密に言えば、単一の波長では表現できない色が存在する。例えば赤らしい赤、すなわち真紅はスペクトル上には存在しない。真紅に見えるのは、波長が比較的長い「黄味がかかった赤」と短波長の青紫とが混じり合った光である。

かのゲーテを虜にした色彩の美は古代から人々を魅了し続けてきた。芸術においては形態とともに絵画を構成する二本柱の1つだし、科学においてもニュートンをはじめ多くの物理学者や生理学者、心理学者、工学者が色彩を研究した。このため、色彩に関する経験的知識の集積はとても豊富だ。

にもかかわらず、色の錯視に関する研究・知識はこれまで貧弱なものだっ

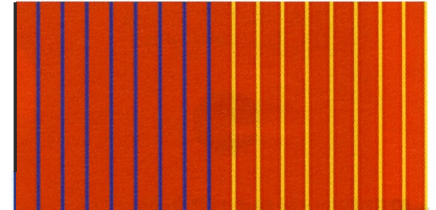
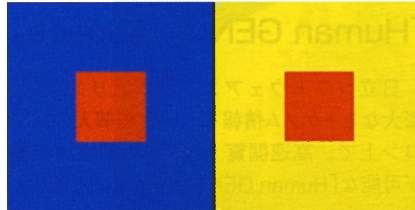
た。形態の錯視（幾何学錯視）の研究が過去150年で大きく発展したのに対し、色彩の錯視といえるものは現在でも「色の対比」と「色の同化」の2つしかない（図A）。

「色の対比」は、ある領域が別の色に囲まれると、囲んだ色とは反対の色（補色）が囲まれた領域に誘導されて見えるというものである。一方の「色の同化」は、ある領域に細い色付きの線を重ねて描くと、背景の領域に線と同じ色が誘導されて見える現象だ。

これらはよく注意して見ればわかる程度で、錯視の絶対量は小さい。私は幾何学錯視で大きな錯視量をもたらす図形に「純粹の美」とでもいうべきものを感じるのだが、色の対比や同化ではそうしたものを十分には感じ取れない。私に言わせれば、これまでの色の錯視はまだ「純粹」ではなく、さらに磨きをかける余地がある。

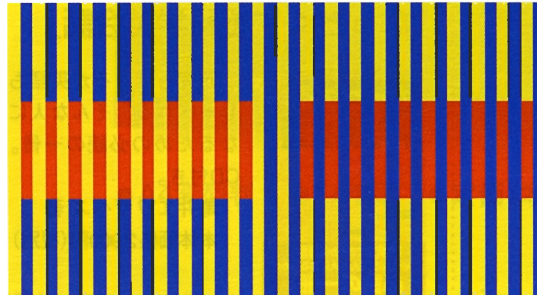
色と同様、明るさにも「明るさの対比」と「明るさの同化」という錯視がある。明るさの錯視については、図形配置の工夫などによって、かつてよりも錯視量の大きな例ができてい

A



色の錯視 青に囲まれた領域は黄味がかって見え、黄に囲まれた領域は青味がかって見える（色の対比、左図）。細い青線の乗った領域は青味がかって見え、細い黄線の乗った領域は黄味がかって見える（色の同化、右図）。

B



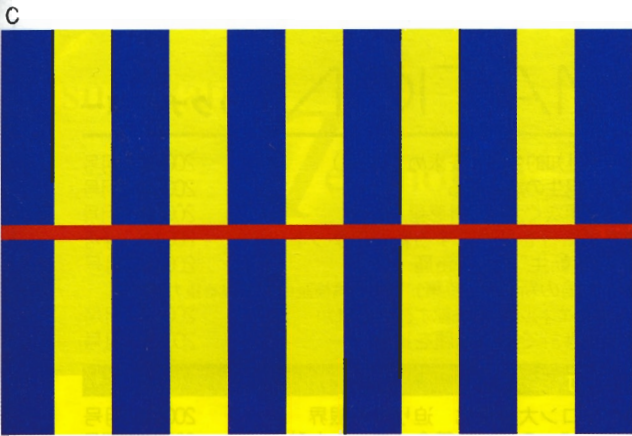
色のホワイト効果

黄と青の縞の青部分に赤を乗せると、その赤がオレンジ色に見える（左半分）。黄部分に赤を乗せると紫がかかったマゼンタ色に見える（右半分）。左右の赤は物理的には同じ赤だ。この効果は、明るさの錯視である「ホワイト効果」の色バージョンといえる。この図でもホワイト効果は認められ、左半分の赤が明るく、右半分の赤が暗く見える。

著者

北岡明佳（きたおか・あきよし）

立命館大学文学部助教授。1961年生まれ。高知県出身。91年筑波大学大学院博士課程修了。東京都神経科学総合研究所主事研究員を経て2001年4月から現職。専門は視覚の心理物理学。



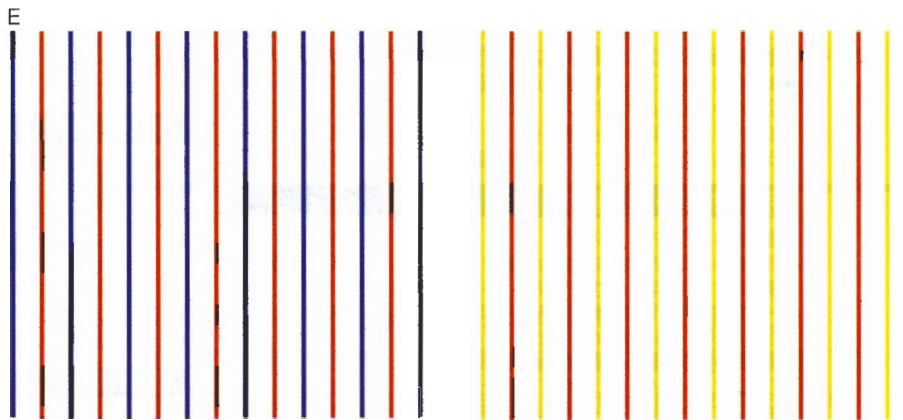
マコートの縞誘導の色バージョン 赤い帯の上に縞誘導（背景の縞刺激と逆相の明るさ錯視）が見られる。しかし、色の逆相錯視、つまり青の上の赤がオレンジ色に、黄の上の赤がマゼンタ色に見える錯視は起きない。実際には逆に、青の上の赤がややマゼンタ色に、黄の上の赤が少しオレンジ色がかって見える。

は、そうした図形配置で色の錯視を作ってみたらどうだろう。私は最も効果的な明るさ錯視として、ホワイト効果（White's effect）とマコートの縞誘導（McCourt's grating induction）を選んだ。

ホワイト効果とは、白と黒の縞模様の黒部分に灰色を乗せるとその灰色がより明るく見え、白部分に乗せるとより暗く見える錯視である。この図形で白を黄に、黒を青に、灰色を赤に変えたのが図Bだ。黄と青の縞模様の青部分に乗せた赤はオレンジ色に近く見え、黄部分に乗せた赤はマゼンタ色（明るい赤紫）に近く見える。これは、脳の中で、赤と黄あるいは赤と青が混色した結果と考えられる。

この「色のホワイト効果」は色の対比や同化よりもはるかに錯視量が大きく、図を遠くに置いて眺める（縞模様の空間周波数を高くする）と錯視量がさらに増加する。これほど強烈な色相の錯視は予想されていなかった。

反対に、マコートの縞誘導を色相の錯視に置き換える試みは成功しなかった。縞誘導とは、白と黒の縞模様に垂直に灰色の帯領域を乗せた時、灰色の領域に背景の縞模様とは反対のフェー



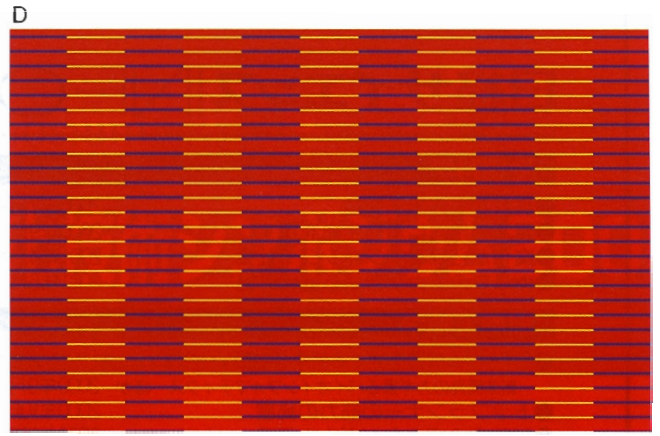
新型の「色の対比」 青い線に挟まれた赤い線はオレンジ色に見える（左）、黄色の線に挟まれた赤い線はマゼンタ色に見える（右）。左右の赤は同じ赤である。

ズの縞模様が見える明るさの錯視である。しかし、この色相バージョンはできないようだ（図C）。

つまり、色の錯視と明るさの錯視とは単純な相似物ではない。

一方、私は図Dのような色相の錯視を見つけた。赤い背景の上に、青と黄の横線をそれぞれ列にして並べた図形だ。青い横線のある領域では背景の赤がマゼンタ色に見え、黄色い横線のある領域では赤がオレンジ色に見える。この図は「色の同化」によく似ているが、錯視量ははるかに大きい。

図Eも新しい強力な色相の錯視図形である。赤線と青線、あるいは赤線と黄線を平行に並べてある。青線に挟ま



新型の「色の同化」 青い横線のある領域では背景の赤がマゼンタ色に見え、黄色い横線のある領域ではオレンジ色に見える。左右の赤は物理的には同じ赤である。この効果は「色の同化」と似ているが、錯視量ははるかに大きい。

れた赤線はオレンジ色に、黄線に挟まれた赤線はマゼンタ色に見える。この図では離れた線分の中で「色の対比」に似た現象が起きているわけだ。しかし、これまで「色の対比」は異なる色が接している場所での辺縁対比現象として説明されてきたから、従来の発想では図Eを説明しきれない。

このように、色の錯視の研究はようやく進み始めたところだ。色彩の研究史は長いのに、なぜ今まで誰もこの研究に取り組まなかったのだろうか。おそらく「大勢の人々が研究し尽くし、やることはもう残っていないだろう」という先入観が邪魔をしたのだろう。「もっと光を」である。 ■