第15回錯視・錯聴コンテスト

作品名：グラデーション錯視

作成者：桑原知宏、坂野雄一

所　属：

　桑原：

　　愛知学院大学　心身科学部　心理学科

　坂野：

　　愛知学院大学　心理学部　心理学科

　　愛知学院大学　大学院 心身科学研究科 心理学専攻

　　情報通信研究機構(NICT) 未来ICT研究所 脳情報通信融合研究センター(CiNet)

連絡先（メールアドレス）：

　桑原：ag21Y053 [at] g.agu.ac.jp

　坂野：sakano [at] dpc.agu.ac.jp

解説

0. 動画ソフトの設定：

是非、動画再生ソフトをループ（繰り返し再生）設定にしてご覧いただきたい。

1. 錯視現象：

青い円と黄色い円が部分的に重なって配置されている。重なった領域は空間的に均一な緑色であるが、中央で左右に動く白い点を、できるだけ正確に目で30秒程度追い続けると、緑色の領域に、徐々に色のグラデーションが見えてくる。具体的には、緑の領域内で左側程より黄色く、右側程より青く見えるようになる。また、緑の領域全体は、白い点の位置に応じて、時間的に変化して見えるようになる。具体的には、緑の領域全体は、白い点が左側に行く程より青く、右側に行く程より黄色く見える。二つの錯視現象が合わさることで、より長時間（3分間程度）観察し続けると、白い点よりも左側は黄色く、右側は青く見え、あたかも、左右に動く白い点が、黄色い領域と青い領域の境界を動かしているようにも見えるかもしれない。

これらの錯視現象がはっきりしない場合は、動く白い点をより正確に目で追ったり、本作品をより大きな画面に表示したり、画面の近くに寄って観察することで、錯視現象がよりはっきりするかもしれない。

2. 錯視の発生機構：

本錯視現象の主要因は網膜座標系での色残効と考えられる。具体的には、白い点が左側に寄る程、左視野（つまり白い点の左側）のより広い範囲の中に、網膜座標系の受容野を持つ細胞が青色に、より長時間順応することで、白い点が右側に寄った際に、白い点より左側ほど、同細胞の受容野に入った緑色がより黄色く見えると考えられる。色残効の座標系については、先行研究（Nieman et al., 2005）は、色順応を用いた実験により、人間の視覚系における色の表現は網膜座標系によるものが大部分を占め、色残効における他の座標系の影響は小さいことを報告している。

本錯視現象のもう一つの要因として、網膜座標系より高次の座標系（頭部中心座標系や外界座標系等）での同時色対比効果が考えられる。動画を停止することで白い点を静止させた状態で固視しても、緑色の領域の左側の境界線付近は少し黄色く、また、右側の境界線付近は少し青く見える。これは、隣接する青や黄色の領域との同時色対比効果と考えられる。そのため、白い点が動いている場合でも、左右の境界線付近の錯視的な色には、網膜座標系より高次の座標系での同時色対比効果も寄与している可能性がある。ただし、同時色対比効果において高次の座標系の影響の大きさは不明なため、今後研究が必要である。

以下は余談だが、白い点が動いている場合はあまり関係ないと思われるが、白い点を止めたまま固視し続けると、あまりはっきりしないが、境界線付近の錯視的な色がより強くなる場合は、その原因は固視微動により、隣接する青や黄色の領域への色順応が考えられる。

3. 本錯視の意義：

本錯視作品は、二つの円が部分的に重なり、重なった領域で小さな点が左右に往復運動するという非常に単純なものである。それにも関わらず、円の重なった部分に、物理的には存在しない、色の明瞭な空間的グラデーションと、色の時間周期的な変化が生じる。本錯視現象の神経機構は、よく知られた色順応と同時対比効果で概ね説明できるが、眼球運動を組み合わせることにより、今回の知覚現象は、既存の時間的変化のないものではなく、時空間的に変化のある錯視現象を生み出した点に錯視現象としての意義と、物理的に単純ながらも分かりやすい表現力があると考える。

参考文献

Nieman DR, Hayashi R, Andersen RA, Shimojo S. (2005). Gaze direction modulates visual aftereffects in depth and color. Vision Res. 45(22):2885-94.

謝辞

本作品を作るにあたり、愛知学院大学心身科学部心理学科の中村晃太氏に貴重な助言をいただいた。