

分割方形錯視における分割線の方向と色の効果：分割円錯視との比較

Effects of orientation and color of dividing line in divided-square illusion: Comparison with divided-circle illusion

高橋 晋也 Shin'ya Takahashi

名古屋大学環境学研究科

Nagoya University

荒川 圭子 Keiko Arakawa

名古屋大学文学研究科

Nagoya University

石坂 裕子 Yuko Ishisaka

名古屋大学環境学研究科

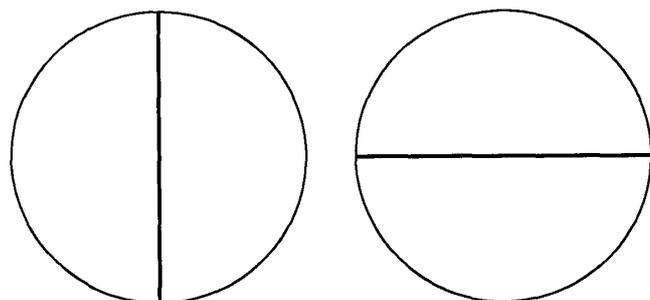
Nagoya University

キーワード：分割方形錯視，分割線の方向と色

Keywords: divided-square illusion, orientation and color of dividing line

問 題

前報(学会誌, Vol.28 (Supplement), 146-147)では、新しい刺激布置による錯視図形として分割円錯視(divided-circle illusion; Fig. 1)を紹介し、分割線の方向(垂直、水平)および色(黒、赤、青)を操作した実験により、この錯視の成立機序について探索的に検討した。実験の結果、分割線の方向・色ともに錯視量に影響を及ぼし、方向については垂直より水平、色については青より黒(と赤)の条件で、それぞれ錯視量が大きくなった(Fig. 2)。分割円錯視の主要な生成要因としては、分割線の直交方向の空間が二分割されることによる過小視効果(二分割要因)と、分割線方向の空間が分割線と同化することによる過大視効果(同化要因)の二つが推定されるが、このうち二分割要因は分割線の色による影響を受けにくいと考えられる。したがって、上述の色の効果に関しては、膨張色(赤)／収縮色(青)という色固有の知覚的性質が、同化要因を介して錯視量を調整したのではないかと考えられた。一方、分割線の方向に関しては、一般的な異方性効果(水平方向に対する垂直方向の過大視)と反対の効果が得られたため、異方性と一致する効果が報告されている円形錯視(今井, 1960)との間の生成機序の相違が示唆されたが、効果そのものの有効な説明を見出すことはできなかった。



(a) V条件

(b) H条件

Fig. 1 分割円錯視

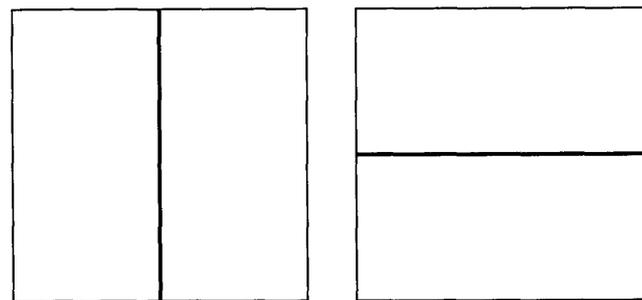
本研究では、刺激構造が二分割の分割距離錯視あるいはヘルムホルツ錯視に近く、二分割要因の効果がより強調されると考えられる分割方形錯視(divided-square illusion; Fig. 3)を用

い、前報と同様の条件操作による実験を行い、両錯視の共通要因と非共通要因を検討した。分割方形錯視においては二分割要因が同化要因より優位に作用するため、分割線の色効果が分割円錯視ほど明瞭には生じないと予測された。

方 法

被験者：成人 12 名(男性 8 名・女性 4 名、平均年齢 30.0 歳)が被験者となった。

刺激条件：使用したパターンの基本的な刺激布置は Fig. 3 のとおりである。分割線の方向条件として垂直(V)と水平(H)の 2 条件、色条件として黒(1.3 cd/m²)、赤(x=.5944, y=.3493, 12.4 cd/m²)、青



(a) V条件

(b) H条件

Fig. 3 分割方形錯視

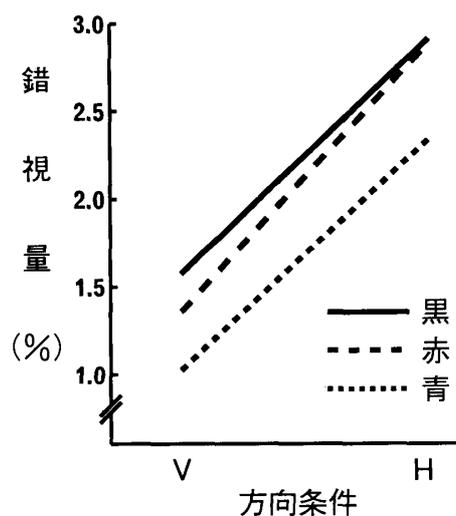


Fig. 2 分割円錯視の条件別錯視量 (前報の結果)

($x=.1535$, $y=.0773$, 6.3 cd/m^2) の 3 条件が設定された。これらの組合せによる 6 種類の実験条件パターンに加え、統制条件として分割線なしのパターンが用いられた。すべてのパターンにおいて方形は黒で描かれ、背景は白 (57.5 cd/m^2) であった。なお、分割線の色が明瞭に知覚できるように、その太さは方形の太さの 2 倍 (約 0.08°) とした。

パターンは解像度を最高値 ($1,600 \times 1,024$) に設定したモニタ (EIZO FlexScan T962) 上に呈示され、被験者は約 60cm の距離から両眼観察した。大きさ (方形の辺の長さ) は約 5.3° であった。

手続き: 被験者調整法を用いた。各刺激条件とも、分割線と直交する辺の長さが、分割線の長さに対して $-20\% \sim +20\%$ の範囲を 1% ステップで変化する合計 41 図形からなる刺激セットが作成され、被験者はキー押しによって、縦にも横にも偏平でない正方形として知覚される刺激布置 (PSE) を求めた。各条件 8 試行の調整を繰り返した。

実験条件は色条件別にまとめて実施され、その順序は被験者間でカウンターバランスされた。また、統制条件は実験の始めと終わりに実施された。

結 果

被験者ごとに、各実験条件の平均調整値から統制条件の平均調整値を引いた値を、基準値 (物理的正方形の辺の長さ) に対する比率に変換して、錯視量 (%) を算出した。

Fig. 4 に条件別の錯視量を被験者平均値で示す。分割線の方向 (2) \times 色 (3) の 2 要因分散分析の結果、色の主効果が有意となり ($F=3.55$, $df=2,22$, $p<.05$)、下位検定により、黒に比べ青の錯視量が小さいことが明らかとなった ($p<.05$)。また、色と方向の交互作用に有意傾向が認められた ($F=2.59$, $df=2,22$, $p<.10$)。方向の主効果は認められなかった。

考 察

Fig. 4 に示されるように、V 条件では分割線の色効果がなく、H 条件では黒 (・赤) に対して青の錯視量が小さいという結果が得られた。V 条件で色の効果が生じなかったことについては、当初の仮説通り、分割方形錯視においては二分分割要因が同化要因よりも相対的に優位に作用したためと解釈できる。つまり、二分分割された水平方向の空間の過小視効果が、分割線の色に関わらず一律に錯視量を規定したため、同化要因による垂直方向の過大視量に調整的影響を及ぼす分割線の色効果が隠蔽されたものと考えられる。

一方、H 条件においては、分割線の色効果は分割円錯視と同様の傾向で生じた。このうち、黒条件で錯視量が最大となったことは、分割線 (誘

導図形) と方形 (検査図形) が同色であるという等質性効果によって説明される。また、赤条件と青条件については、膨張/収縮という各色の知覚的性質が、同化要因を介して錯視量に影響を及ぼしたと考えられる。これらの効果については、前報で考察した分割円錯視と共通の機序が推定される。

では、なぜ、このような色と方向の交互作用が分割方形錯視のみに生じたのだろうか。ひとつの可能性として、"形の判断" と "距離の判断" という、被験者調整法における判断モードの相違が考えられる。つまり、冒頭で述べたように、刺激全体が直線で構成された分割方形錯視においては、分割円錯視に比べ、二分分割要因の影響力が相対的に高くなると予測されたが、中でも V 条件では、PSE を求めるための空間の調整が、人間の距離判断にとって親近性の高い水平方向 (垂直分割線の直交方向) で行われたため、被験者による知覚判断が形判断ではなく距離判断優位になった可能性がある。これら二つの要因 (二分分割要因の優位性 + 距離判断の優位性) が組み合わされた結果、とくに V 条件の分割方形錯視においては、二分分割された水平方向の空間あるいは上下 2 辺の距離の過小視効果が、錯視量に支配的な影響を及ぼしたのではないかと推察される。

上述の仮説を検証するためには、分割線の方向と調整の方向が対応関係にある現行の実験手続きを見直す必要がある。また、前報の分割円錯視と同じく、被験者別の錯視量にはかなりの個人差も生じていたため、さらに被験者数を増すことによってデータの信頼性を上げなければならない。

ま と め

分割線の方向と色を操作した実験により、分割円錯視と分割方形錯視の共通/非共通要因を検討した結果、共通要因として同化要因における色の効果、非共通要因として、方向による二分分割要因のあらわれ方の違いが示された。今後、さらに詳しい条件分析により、両錯視の成立機序の解明を目指す必要がある。

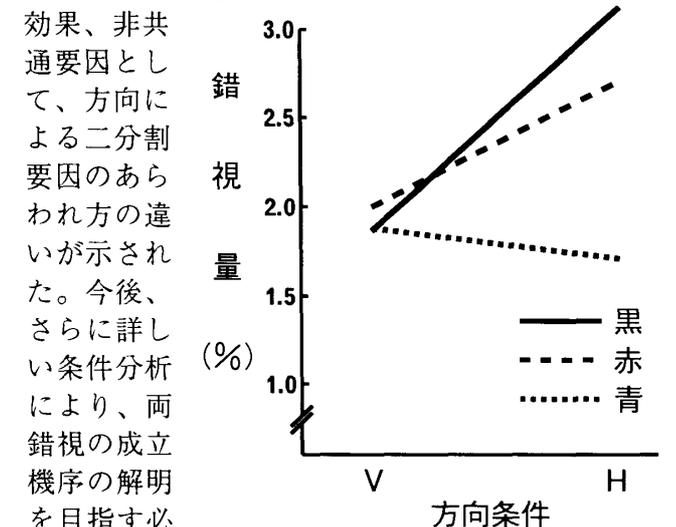


Fig.4 分割方形錯視の条件別錯視量