

幻の集中線と円の歪み：拡大・縮小する円配列に現れる二種の錯視

石川将也 (cog)

白井健太郎 (立命館大学大学院・日本学術振興会)

田谷修一郎 (慶應義塾大学)

連絡先：taya[at]keio[dot]jp

Overview

格子状に並べた黒い円の集合パターン全体を縮小・拡大させた動画に、ふたつの全く異なる錯視が現れることを報告する。ひとつは、パターンが縮小する際に、実際には描かれていない薄いグレーの筋が、漫画の「集中線」のように放射状に伸びて見えるという現象である(幻の集中線)。もうひとつは、パターンを構成する個々の円の大きさが、内側ほど大きく、外側ほど小さく見え、また形も歪んで見えるという現象である(円の歪み)。

考察

幻の集中線：素朴には、視覚的持続に起因する残像 (motion smear, e.g. Burr, 1980) かと思われたが、“Spokes and wakes illusion (SWI, Holcomb et al., 1999; 2000)” に近い現象なのではないか、という指摘を X (旧 twitter) 上でいただいた。SWI は灰色の背景上を動く運動刺激の周辺に、「筋」が見えるという現象である。

運動する視覚刺激の周辺に「筋」のようなものが見えるという点で、確かに本現象(「集中線」)は SWI と似ている。しかし、SWI の場合、運動刺激が黒い場合には明るい(白に近い)「筋」が、運動刺激が白い場合には暗い(濃い灰色の)「筋」が現れる。一方本現象では、SWI と異なり、運動刺激(円)の色と似た明るさの「筋」が生じる(つまり、黒い円は黒い筋を生み、白い円は白い筋を生む)。また、SWI は刺激の水平移動や縮小を伴わない回転運動にも生じるが、本現象はこれらの条件では生じない。これらのことから、「集中線」と SWI は別のメカニズムに由来する錯視である可能性が高いと考える。

では「集中線」は円の残像なのだろうか。もしそうであれば個々の円を小さくしたり、円の数を間引いたパターンにも、個々の円の運動軌跡上に「筋」が生じて良さそうであるが、これらの条件で「筋」を見ることはできない。ある程度要素が密集したパターンに生じる現象であるといえそうである。ひとつの可能性としてハーマン格子錯視 (Hermann, 1870) に見られるような「影」が、要素(円)の間に生じており、それがパターンの運動によって繋がって筋のように見えているのかもしれない。

円の歪み：円配列パターンを拡大・縮小させると、内側の円は外側の円よりも小さく見える。

この見かけの大きさの違いは、観察者の前進・後退運動時に連動して働く大きさ恒常性の働きに起因するのかもしれない。拡大運動を接近運動とみなせば、パターン中心部の要素は周辺部の要素よりも遠く（消失点の近く）に位置する物体とみなせる。この、「中心は遠く、周辺は近い」という距離ないし空間構造の仮定にもとづいて、実際にはすべて同じ大きさの網膜像がスケールされると考えれば、外側の円が内側の円よりも小さく見えるという、この現象の見え方が説明できる。

円の形の歪みは、「幻の集中線」とは異なり、拡大・縮小運動のみでなく、水平移動や縮小を伴わない回転運動にも現れる。また、この際に観察される形の歪みは、運動方向に対して要素(円)が縮むように生じる。現象の見え方としては、「パークスのラクダ」(Parks, 1965)に近いと思われる。しかし本現象はスリットを通さずに生じるため、両者のメカニズムが共通しているかは不明である。このように単純な運動刺激に明瞭な錯視が生じることは、我々の調べた限り（少なくとも広くは）知られていない。ディスプレイ上に運動刺激を呈示することによるアーチファクトも疑ったが、同じパターンを紙に印刷して左右に素速く動かしたものを観察しても、同様の見え方をする（これを確かめられるよう、次ページに印刷用の図を掲示する）。

文献

- Burr, D. (1980). Motion smear. *Nature*, 284(5752), 164-165.
- Hermann, L. (1870). Eine Erscheinung simultanen Contrastes. *Pflüger Archiv für die gesamte Physiologie*, 3(1), 13-15.
- Holcombe, A. O., Macknik, S. L., Intriligator, J., Seiffert, A. E., & Tse, P. U. (1999). Wakes and spokes: New motion-induced brightness illusions. *Perception*, 28(10), 1231-1242.
- Holcombe, A. O., Intriligator, J., & Tse, P. U. (2000). The spoke brightness illusion originates at an early motion processing stage. *Perception & Psychophysics*, 62, 1619-1624.
- Parks, T. E. (1965). Post-retinal visual storage. *The American journal of psychology*, 78(1), 145-147.

