

錯視のデザイン学

4



止まったものが動いて見える不思議

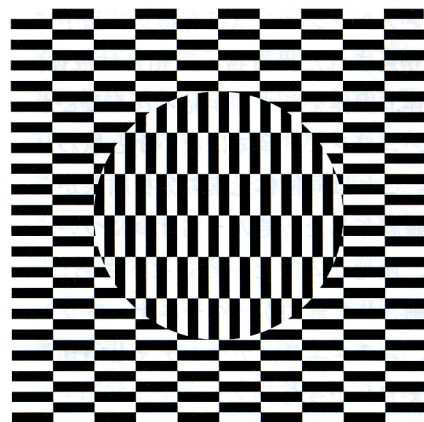
ものの運動を正しく知覚するのは、単純なことのように見えて実は単純ではない。眼球内には外界の像を結ぶ網膜があるが、網膜に映る像が動けば対象物の運動を感じるわけではない。動いているものを目で追っている時には、像が網膜上で静止していても、その対象物が動いて見える。しかも、眼球は意識していなくても動く「不随意運動」を常にしている。だが、だからといって静止しているものや動いているものがぶれて見えるわけでもない。

動きが正しく知覚される理由は、運動知覚のメカニズムが実にうまくできていて、線の傾きや大きさの知覚などと違うからだと考えられてきた。つまり、運動に絡む錯視があるにしても、運動残効など特殊な刺激条件の時に限られると考えられてきた。

ところが、1990年代に入って、静止画なのに本当に動いて見えるデザインがあることがわかり、錯視研究者の間で注目されるようになってきた。それは縦長と横長の市松模様を内側と外側に配置したデザインで、図形の内側の市松模様が動いて見える（右上図）。この錯視は作者の名前にちなんで「オオウチ錯視」と呼ばれている。オオウチ氏のデザイン集（Japanese optical and geometrical art, Dover, New York, 1977）にこの図が載っている。

オオウチ錯視では内側の市松模様が動いて見える。この動きを起こすには図を斜め45度方向に動かしてやればよい。目をできるだけ動かさないようにして図を左下に動かせば内側の市松模様は左上に動いて見える。右上なら右下に、左上なら左下に、右下なら右上に動いて見える。

図を動かしている時に目を動かさないようにするのは大変なので、別のやり方も示しておこう。図は動かさずに、図の端に鉛筆を置き、その先を目で追う方法だ。鉛筆の先を右上に動かして



オオウチ錯視

中央の円形の領域が動いて見える。

いくと内側の市松模様は左上に動いて見え、左上なら右上に、右下なら左下に、左下なら右下に動いて見える。

オオウチ錯視は図や目を動かさなくても観察できる。しばらくじっと眺めていると、内側の市松模様が時々ずーっと、あるいはガタガタと動いて見える。眼球は意識的に静止させたつもりでも「固視微動」と呼ばれる微小な不随意運動を起こしており、この運動が網膜上のイメージを動かして、錯視を起こす。

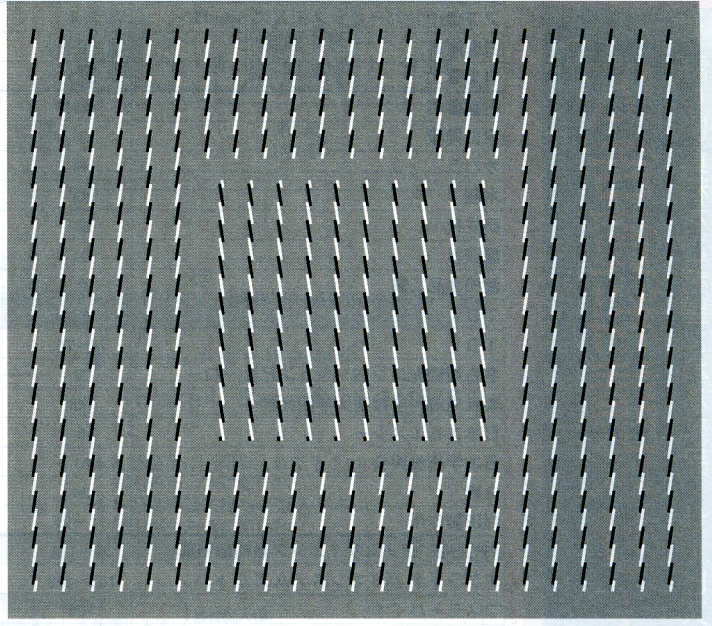
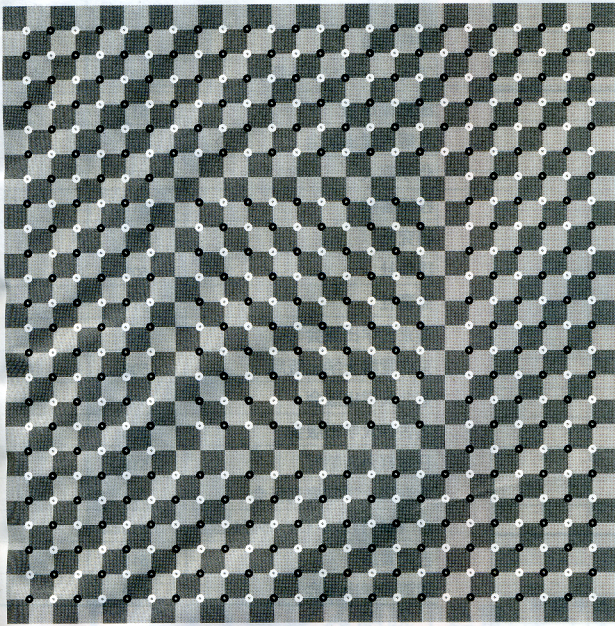
オオウチ錯視の説明はいろいろ試みられている。例えば、ある説では、市松模様の対角線を結ぶ斜め成分に反応する運動検出ニューロンがあって、それらの相互作用によるとしている。また、方位選択性を持つ運動検出ニューロンが方位に垂直な成分と平行な成分に分けて運動情報を出力し、その統合過程で統合がうまくいかずに運動しているように見えるという説もある。

しかし、私は、これらの説がまだオオウチ錯視のからくりを十分に説明していないと考えている。というのは、静止画なのに動いて見える錯視を調べると、こうした説に合わないからだ。実際に私はオオウチ錯視以外に動きの錯視を起こす例を調べ、「新型」の動

著者

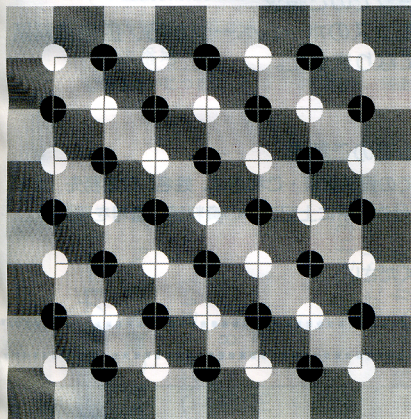
北岡明佳（きたおか・あきよし）

東京都神経科学総合研究所主事研究員。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に。専門は視覚の心理物理学。



きの錯視図をいくつか作り上げて実験できた。

その例が創作錯視「もうすぐおたまじゃくし」(上図左)だ。これは、幾何学錯視の一種である白黒円の錯視(下図が基本図)を研究している時に偶然発見した動きの錯視だ。基本図で動きの錯視を感じたので、動きを最大限感じるように最適な刺激配置を追い求め、創作作品に行き着いた。薄い灰



白黒円の錯視 灰色の水平線が右上がり、垂直線が右に傾いて見える幾何学錯視である。幾何学錯視としてはカフェウォール錯視の原理でできている。この図でも、図を上下左右に動かして網膜上のイメージのスリップをうまく起こせば、動きの錯視を見ることができる。

色と濃い灰色の市松模様の交点に灰色の小さいドットの入った白と黒の小さい円を配置するのがよい。外側領域と内側領域で円の配置を変えるのもポイントだ。

この図の網膜上のイメージを上にも動かす(目を動かさずに図を上にも動かすか、鉛筆を下に動かす、その先を目で追う)と内側の正方形領域が右に動いて見える。イメージを下に動かすと左に、右に動かすと上に、左に動かすと下に動いて見える。また、オオウチ錯視と同様に、目を意識的に動かさなくても固視微動で動いて見える。

オオウチ錯視と私の創作作品は、市松模様図形であることと、網膜上のイメージの動きと垂直な方向に動きの錯視が起こる2点が共通している。しかし、研究した結果、少なくとも市松模様図形であるのが必要条件でないことを見出している。例えば、錯視作品「雨」(上図右)は、市松模様でないのに動きの錯視が見られる。

これ以外にも私はいろいろな種類の動きの錯視の図形をつくったが、それらのすべては図形配置が幾何学錯視と共通している。錯視作品「雨」では垂

錯視作品 「もうすぐおたまじゃくし」(左)は、内側の正方形の領域が上下左右に動いて見える。もう1つの作品「雨」(右)では、内側の正方形の領域が左右に動いて見える。

直に並んだ斜め線分の列が斜め線分と同じ方向に若干傾いて見える。ということは、動きの錯視と幾何学錯視には因果関係があるかもしれない。しかし、オオウチ錯視の図形配置に何らかの幾何学錯視があるようには見えないから、この仮説も正しくない。

オオウチ錯視やそれに似た動きの錯視のメカニズムは、これからの研究課題だ。そのポイントとしては(1)この運動の錯視を引き起こす未知の局所的な(ローカルな)メカニズムが存在する(2)図の内側は動いて見えるが外側は止まって見えやすいという大局的な(グローバルな)メカニズムは、運動残効などの特性と共通している(3)不随意的な眼球運動を専用の測定機器を用いずに調べられるので、眼科用の診断図形として応用が期待できる——の3点があると考えている。こうした点を踏まえ、今後の研究で「動きの錯視」がどう展開していくのか楽しみだ。