

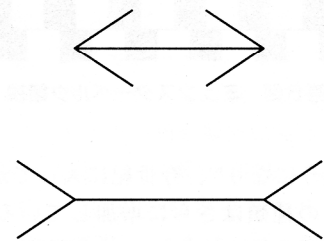
21世紀初頭は錯視研究の時代となるか？

もう一つのIT革命

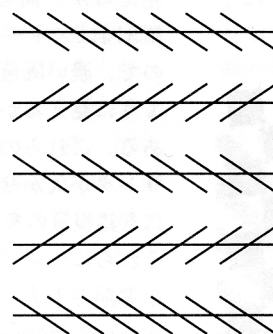
立命館大学
北岡 明佳

錯視というと視覚における錯覚という広い意味を持つが、一般的には古典的な幾何学錯視のことを指すことが多い¹⁾。幾何学錯視とは、同じ大きさの対象が違った大きさに見えるとか、平行な線が平行でなく見えるといった現象のことである。代表例としては、ミュラー・リヤー錯視（同じ長さの線分の両端に内向きの矢羽を付けると短く見え、外向きの矢羽を付けると長く見える錯視）（第1図）、ツェルナー錯視（平行線分に斜線を交差させると、その交差角のうち鋭角側を過大視するように線分が傾いて見える錯視）（第2図）やポグENDORF錯視（物理的には一直線上にある斜線がずれて見える錯視）（第3図）がある。これらの図形は19世紀後半から20世紀初頭に出揃い、そのほとんどが線画であった。線を描くことは、ペンと定規があれば簡単だったからである。その簡単なやり方で100を超える幾何学錯視のバリエーションが知られていたので、線画で幾何学錯視は作り尽くされたと考えたのは無理もないことであった。

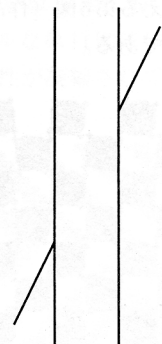
ところが、20世紀の終わりに起こった情報技術革命は錯視研究の技術も変えてしまった²⁾。と言っても、パソコンとプリンタが文房具並に使えるようになったというだけのことである。それでも語呂良くIT (illusion technology) 革命³⁾だと称してはばからないのは、パソコンとプリンタのおかげで線を正確に描けるようになったからとか、図を保存していくらでも複製できるようになったからといったことではなく（それらも重要なことではあるが）、何と言っても図形の塗りつぶしが簡単にできるようになったからである。



第1図 ミュラー・リヤー錯視



第2図 ツェルナー錯視



第3図 ポグENDORF錯視

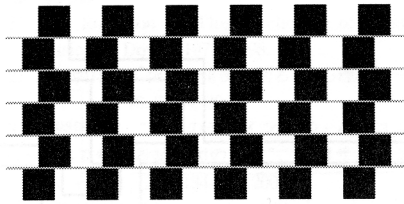
● エッジに特有の錯視

図形を塗りつぶすと、輪郭はエッジ (edge) となる。古典的な線画の錯視図形の多くは、エッジで描いても多少錯視量が減少する程度である。その一方で、エッジ画でなければ起きない錯視が早くから1つだけ知られていた。カフェウォール錯視（白と黒の正方形

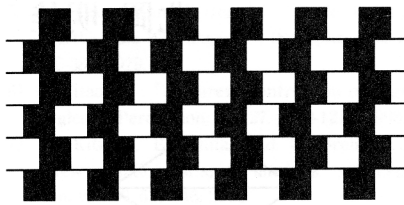
の列を4分の1周期ずらしてその間に灰色の線を引くと、その線が傾いて見える錯視）（第4図）である。カフェウォール錯視は1908年にフレーザーが示していたのであるが⁴⁾、灰色の線を引かなければならない点が敬遠されて、研究は永らくミュンスターベルク錯視（第5図）で行なわれてきた。ミュンスターベルク錯視なら、黒インクだけで

描けたからである。しかし、グレゴリーとハードが1979年にカフェウォール錯視を再発見⁵⁾して以来、カフェウォール錯視の方がミュンスターベルク錯視よりも錯視量が多いので、今日に至るまでよく研究される幾何学錯視となった。

1990年代にはカフェウォール錯視のバリエーションもいろいろと提案され

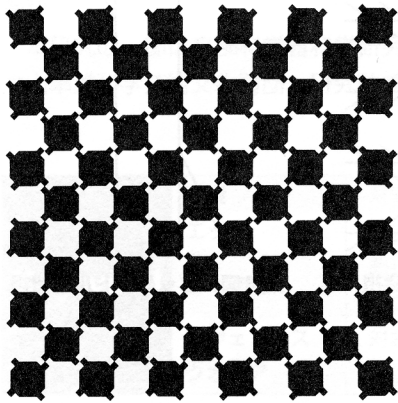


第4図 カフェウォール錯視



第5図 ミュンスターベルク錯視

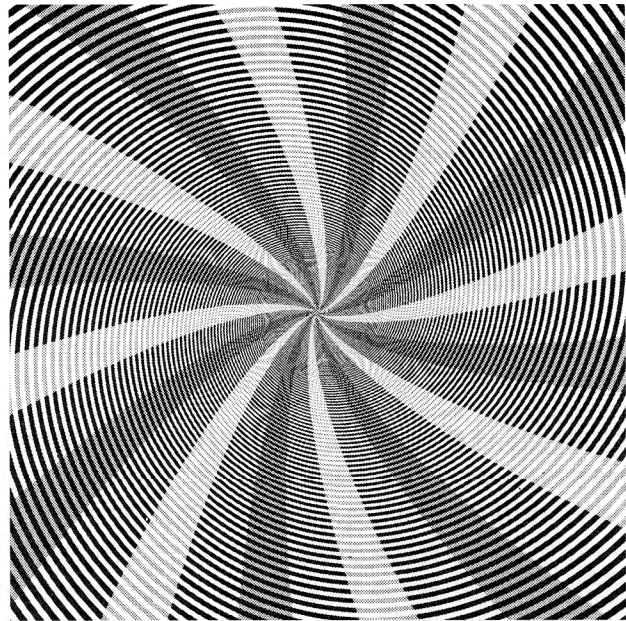
るようになり⁶⁾、今世紀に入ってからはその種類はさらに増加している⁷⁾。それだけではなく、エッジ画特有の幾何学錯視も次々と発見されるようになった。垂直・水平に描いたエッジが傾いて見える第6図(作品「カメ」)はその一例である。



第6図 作品「カメ」

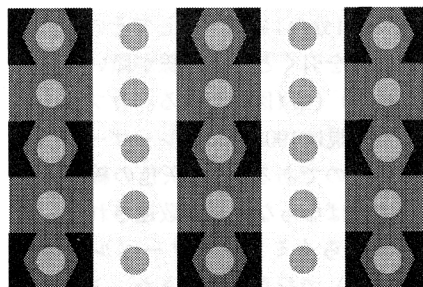
明るさ・色の錯視

20世紀後半までは、明るさの錯視といえば、明るさの対比と明るさの同化のことであった。しかし、今やはるかに錯視量の多い明るさの錯視が現れ、それらの研究が盛んである。第7図は



第7図 作品「光ファイバー」

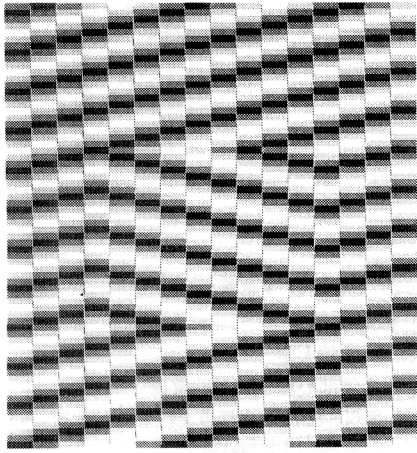
ホワイト錯視⁸⁾を応用した作品で、濃い灰色と薄い灰色の配列があるように見えるが、同じ明るさの灰色である。第8図はスネーク錯視⁹⁾を変形したもので、濃い灰色と薄い灰色の円があるように見えるが、同じ明るさの灰色である。これらの作図にはパソコンとプリンタが欠かせない。同様に色の錯視にも錯視量の多いものが増えているが、それらについては筆者のホームページを参照されたい(「色の錯視」<http://www.ritsumeui.ac.jp/~akitaoka/color.html>)。錯視画像とインターネットは実に相性がよい。



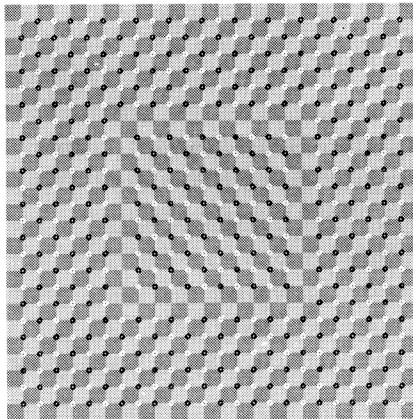
第8図 作品「雀」

動く錯視

1986年にスピルマンらがオオウチ錯視を発見¹⁰⁾して以来、静止画なのに一部分が動いて見える錯視が研究されるようになった。この動く錯視の図形は幾何学錯視の図形と共通した部分が多い。第9図の作品「ぬかるみ」では、網膜像が上下にスリップすると、中の四角の領域が左右に動いて見える。この図では「ずれたグラデーションの錯視」⁶⁾というカフェウォール錯視のパリエーションが幾何学錯視(縦線はすべて垂直で平行であるが、中と外で傾きが違って見える)となっている。第10図の作品「漂流」では、中の四角の領域がどの方向にでも動いていくように見える。実際には、網膜像が上下に動くとき中の領域は左右に動き、網膜像が左右に動くとき中の領域は上下に動いて見えるのである。これら動く錯視の種類は現在9種類を数えるが¹¹⁾、メカニズムがある程度でもわかっている錯視はごく少数である。他の動く錯視に関しては、筆者のホームページを参



第9図 作品「ぬかるみ」



第10図 作品「漂流」

照されたい（「動く錯視」<http://www.ritsumei.ac.jp/~akitaoka/motion.html>）。

古くて新しい問題

21世紀初頭が再び錯視に親しみやすい時代となるなら、錯視とは何かということをも再考するよい機会でもある。

錯視とはある対象がその物理的性質とは異なって知覚されたものことである。ということは、錯視が錯視と認識されるためには、対象の実際の物理的性質を知っていなければならない。すなわち、錯視には対象に関する知識

が必要である。知識がなければ、例えばミュラー・リヤー錯視（第1図）はただの長さの異なる2本の線分なのだ¹²⁾。

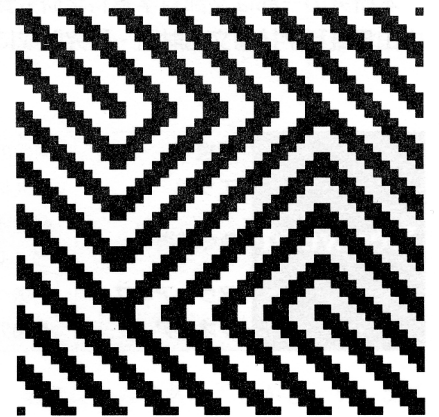
その知識であるが、外界の対象は見かけによらず一定である、と仮定して初めて成り立つのであるから、この仮定は哲学でいうところの实在論である。科学は实在論の立場に立つので当然といえば当然であるが、外界の対象が一定であることをどうやって知ることができるかという、まずは対象を知覚することから始まる。そこから、何らかの方法で外界の対象の一定性あるいは恒常性を導き出すのである。知覚がすべての認識の始まりとする立場を哲学では現象学といい、知覚したもから外界の一定性を導き出すことを現象学的還元という¹³⁾。さらに、対象を知覚するためには、我々主体の側に器が必要である。例えば、顔に応答する脳領域が障害されると顔を認識できない（相貌失認¹⁴⁾、動きに応答する脳領域が障害されると、動きだけが見えない（運動盲¹⁵⁾¹⁶⁾、という事実もよく知られている。このような、主体側の器が対象の知覚には大前提という考え方は、哲学でいうところの観念論である。静止画なのに動いて見える錯視は、静止画が動きに応答する器を叩くわけだ¹⁷⁾。

さらに、錯視はアウェアネスとクオリアという用語とともに近年復活してきた意識研究¹⁸⁾~²⁰⁾とも関係してくる。アウェアネスについて言えば、錯視のアウェアネスには知識が必要であるという重要な情報をもたらす。つまり、単に対象に注意が向くことがアウェアネスと同義ではない場合があるわけだ。クオリアについていえば、錯視には独特のクオリアがあって、香りのようにいろいろな画像や映像に含まれている²¹⁾。その香りを頼りに新しい錯視を見つけることができる。しかし、香り（クオリア）だけで、対象のアウェアネスは成立したと言えるのか、ア

ウェアネスには心的イメージであれ具体的な画像が必要ではないのか、というような問題も提起しうるのである。

展望

研究者がエッジ画を自由に使えるようになってからあまり時間が経過していないので、錯視研究の将来の予測は難しい。しかし、エッジ画に隠された錯視は豊富である。例として、いろいろな種類の錯視を内包したエッジ画の第11図²²⁾を示して、稿を終えたい。この作品「エスカレーター」では、内側の領域が動いて見える（動く錯視）とともに、エッジの角が鋭角に見えたり（幾何学錯視）、白い部分には黒い筋が、黒い部分には白い筋が見えたりする（明さの錯視）。さらに、エッジが奥行き方向にめくれて見える（謎の両眼立体視）。これらの効果は線画では見られないか、あるいは非常に弱いので、みかけはシンプルな第11図にはエッジ画の研究の重要性が凝縮されていると



第11図 作品「エスカレーター」

いえる。まずはこれらの錯視のメカニズムを解明することから、21世紀の海原への次の一歩が踏み出せるかもしれない。

参考文献

1) J. O. Robinson : "The psychology of visual illusion" , Dover, 1972, 1998.
 2) 北岡明佳 : "新しい錯視を創る"、心理学ワールド、vol. 18, 21-24, 2002.
 3) 北岡明佳 : "錯視のデザイン学①・パソコン利用で変わる試し図の作成"、日経サイエンス、vol. 31 (2) , 134-135, 2001.
 4) J. Fraser : "A new visual illusion of direction" , British Journal of Psychology, vol. 2, 307-320, 1908.
 5) R. L. Gregory and P. Heard : "Border locking and the Café Wall illusion" , Perception, vol. 8, 365-380, 1979.
 6) A. Kitaoka : "Apparent contraction of edge angles" , Perception, vol. 27, 1209-1219, 1998.
 7) A. Kitaoka, B. Pinna, and G. Brelstaff : "New variations of spiral illusions" , Perception, vol. 30, 637-646, 2001.
 8) M. White : "A new effect of pattern on perceived lightness" , Perception, vol. 8, 413-416, 1979.
 9) E. A. Adelson : "Lightness Perception and lightness illusions" , in M. Gazzaniga (ed.) , The New Cognitive Neurosciences, 2nd edition, 339-351, 2000.
 10) L. Spillmann, F. Heitger, and S. Schuller : "Apparent displacement and phase unlocking in checkerboard patterns" , Paper presented at the 9th European Conference on

Visual Perception, Bad Nauheim, 1986.
 11) 北岡明佳 : "動く錯視の分類"、YPS2003にて口頭発表、2003.
 12) 田中平八 : "幾何学的錯視現象と研究の枠組み (1)"、人文学報 (東京都立大学人文学部)、vol. 288, 51-83, 1998.
 13) 木田元 : "現象学"、岩波新書、1970.
 14) 岩井榮一 : "脳—学習・記憶のメカニズム"、朝倉書店、1984.
 15) J. Zihl, D. von Cramon, and N. Mai : "Selective disturbance of movement vision after bilateral brain damage" , Brain, vol. 106, 313-340, 1983.
 16) S. Zeki : "Cerebral akinetopsia (visual motion blindness) . A review" , Brain, vol. 114, 811-824, 1991.
 17) S. ゼキ : "脳のビジョン"、医学書院、1995 (原題 : S. Zeki : "A vision of the brain"、Blackwell, 1993) .
 18) 茂木健一郎 : "脳とクオリア"、日経サイエンス社、1997.
 19) V. S. ラマチャンドラン・S. ブレイクスリー : "脳のなかの幽霊"、角川書店、1999 (原題 : V. S. Ramachandran and S. Blakeslee : "Phantoms in the Brain : Probing the Mysteries of the Human Mind" , Oliver Sacks, 1998) .
 20) 行場次朗 : "視覚的クオリアとアウェアネスの関連性と絵画作品"、基礎心理学研究、vol. 22, 102-107, 2003.

21) 北岡明佳 : "錯視のアウェアネスとクオリアを考える"、基礎心理学研究、vol. 21, 69-73, 2002.
 22) 北岡明佳 : "トリックアイズ"、カンゼン、2002.

【筆者紹介】

北岡明佳

立命館大学
 文学部心理学科 助教授
 〒603-8577 京都市北区等持院北町
 56-1

TEL : 075-466-3402

FAX : 075-465-8188

E-mail : akitaoka@lritsumei.ac.jp

〈主なる業務歴及び資格〉

1991年、筑波大学大学院心理学研究科修了(教育学博士)。同年より、東京都神経科学総合研究所に勤務。2001年より立命館大学文学部心理学科助教授。専門は知覚心理学。特に錯視の実験心理学的研究を行なっている。

謝辞

本研究の一部は文部科学省科学研究費補助金 (No. 14310036、14310045、15330159) の助成と平成14年度中山隼雄科学技術文化財団・研究助成により行なわれた。

Keyword	錯視	対象の見えがその物理的実際と異なる視知覚のこと。
	エッジ	例えば、白と黒の領域の境界のこと。
	動く錯視	静止画の一部が動いて見える錯視のことで、運動視の研究やデザインの分野から最近注目が集まりつつある。
	アウェアネス	対象への気づきのレベルにおける意識。
	クオリア	ある対象が与えられた時の一人一人の固有の感覚・知覚の質のこと。