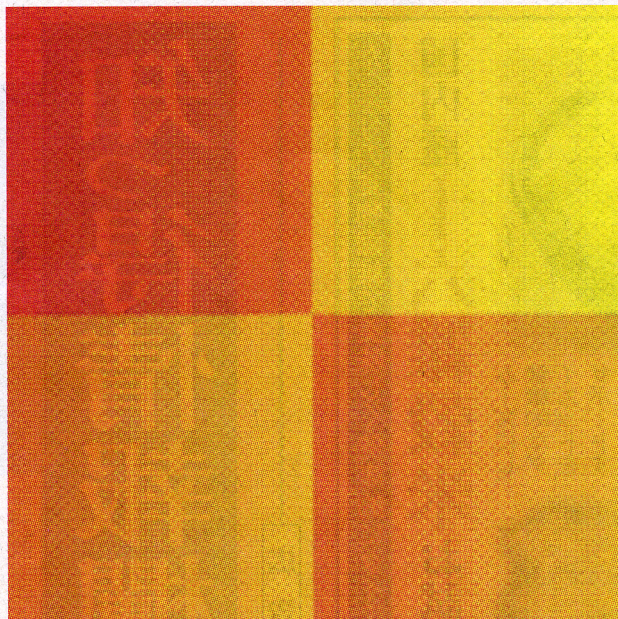


目の冒険

錯視の話 ⑫

北岡 明佳



色・明るさが同じものは？

前々回の「月の錯視」

に対し、「空気の屈折による現象で、錯視ではない」という反応を何通かいただいた。しかし、屈折による変形が仮にあ

ったとしても、測定される錯視量はそれより多い。

さて、いよいよ最終回である。読者の皆様からいろいろなお便りを頂いた。大別すると「おもしろかった」という激励と「書かれている通りに錯視が見えない。自分の目

が悪いのだろうか」という不安が多かった。

なぜ書かれている通りに見えない場合が多いか、というと、一つには印刷精度の限界がある。

いや、朝日新聞の弁護をすると、これでも予想以上の高解像度と発色の良

見えない方が優れてる？

さを備えていた。それでも、多くの錯視は条件に

うるさく、紙面では錯視量が激減してしまう。

なぜ錯視が条件にうるさいかというと、そもそも人間の視覚はものが正しく見えるように(錯視が起きないように)工夫されているところを、そ

の工夫を出し抜いて誤った知覚を起こすのが錯視図形だからである。つまり、錯視は特定の狭い範囲の条件でしか起きないのである。

また、錯視には大きな個人差がある。他の研究者には見えるが筆者には

見えない錯視もある。個人差の原因はほとんど解明されていない。

しかし、錯視が見えない人の目や脳がよくないということはない。逆に、生物としての生存しやすさという点では、錯視が起きにくいということは優れた視覚系であるとも

言える。

最後に、多くの人が見えそうな錯視を示そう。

先月スペインで開催された国際学会(ヨーロッパ視覚学会)で筆者が発表

してきたばかりの新品だ。四つの正方形のうち二つは色や明るさが同じ

ものである。それは、どれどれか。左上と右

下? それは錯視だ。右上と左下? それも錯視である。答えは、左下と右下である。

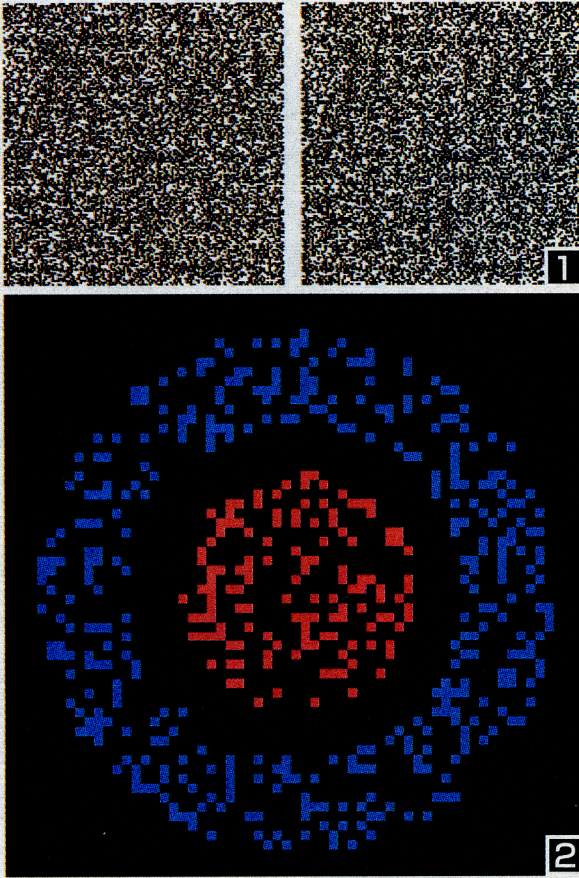
(立命館大助教授)

このシリーズ終わり。来週からは、デザイナーの福田繁雄さんの「だまし絵と半世紀」が始まります。

目の冒険

錯視の話⑪

北岡 明佳



①ステレオグラムの例。左目で左の図を、右目で右の図を見ると、中心に正方形が浮かんで見える②色立体視の例

錯視の本は売れない、

というのが常識のはずだった。ところが、今春発売された専門書「錯視の科学ハンドブック」(後藤肇男・田中平八編、東京大学出版会)は1万3千円もするのに売れ行きを伸ばしているらしい。

錯視の

仲間で意

外な売れ

修行して見る立体図形

行きを示すもののナンバードワンといえは、何といつてもステレオグラム(①)である。周期的にブームが来て、大勢の人が平面の図形から立体図形を見ようとする。

しかし、知覚研究の専門家から見ると、これは不可思議な現象と言わざ

るを得ない。ステレオグ

ラムから立体図形が見えるのは当たり前ではないか。両眼は約6センチ離れているので、遠くのものと同じくのものでは目に映る位置が違うのである。その情報を平面のステレオグラムにあてはめて、も

と、一つにはその修行的性格があると思う。

なお、ステレオグラムをみながらやる時には、一見健康に見えても両眼立体視ができない人も少なくないので、十分な配慮が必要である。

印刷具合によるが、練習不要の

習不要の

ステレオ

グラムが

ある。色立体視という。

②では、6と7割の人は赤が青より手前に見え、2割程度の方は青が赤より手前に見える。1割以上紙面から離れて見た方が効果大きい。理論上は、色覚異常の人も見

えるはずである。

(立命館大助教授)

目の冒険

錯視の話 ⑩

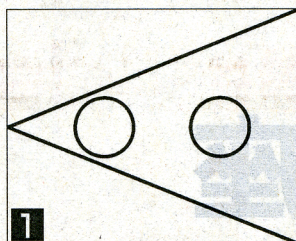
北岡 明佳

お盆のようなお月さ

ま、という。東の空に出たばかりの満月は、お盆のように丸く、大きく見える。その大きく見えた月が夜半になって上の方に来ると小さく見える。しかし、どちらも目に映った像の物理的大きさは同じである。そのため、この現象は月の錯視と呼ばれる。

ところが、である。月の錯視は、他の多くの錯視とはずいぶん違う。多数派の錯視の一例として、ポンゾ錯視を考えて

地表の月、大きいような…



みよう。

①では、同じ大きさに描かれた二つの円のうち、左の方が大きく見える。この錯視量を測定する時は、例えば右の円の大きさを基準として、左の円がどのくらい大きく見えるか測定すればよ

い。このように、大きさの錯視の多くは、二つの対象の相対的な大きさ判断である。

一方、月の錯視の大きさ判断は、対象を1度につき1個しか見ることができないので、絶対的な大きさの判断となる。

その判断に及ぼす要因としては、体位による説明(垂直方向を見上げる姿勢の時、なぜか月が小

さく見えると考える)、視座間の異方性による説明(地平線に近づく方向は距離が過大評価されるので、月がより大きく見えると考える)、視野に入った空の比率による説明(天空にある月はまわりの空の部分が多くの

で、空との大きさの対比で小さく見えると考える)などがある。

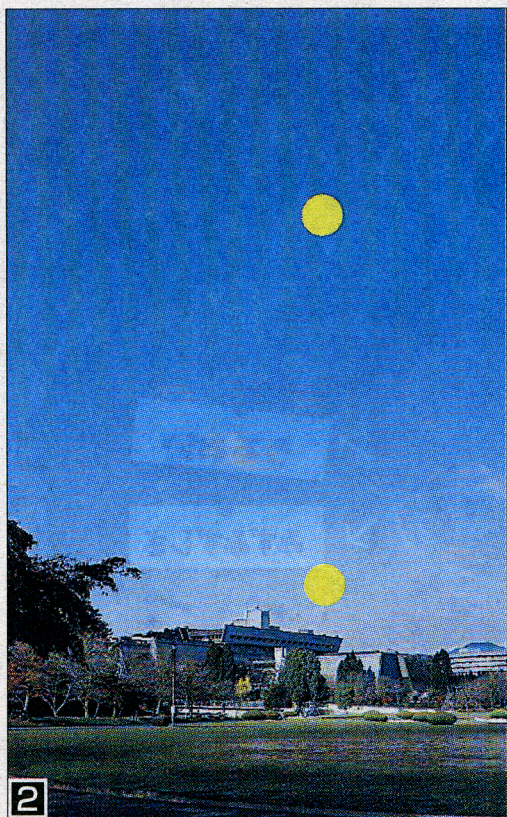
②(筆者の合成写真)

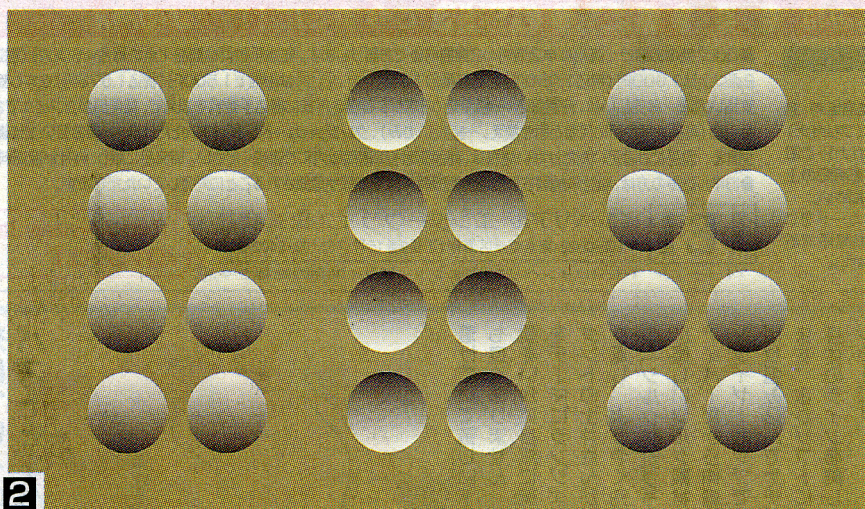
のように、月を地上近くと天空の両方に置いてみよう。二つの月を同時に見れば同じ大きさであると思われるが、どちらかを隠して眺めると、地上近くの月は若く大きく、天空の月は若く小さく見える…ような気がする。しかし、誰にもなじみのある錯視だけに、読者の皆様これで満足して頂けるかどうか不安である。

(立命館大助教授)

① ポンゾ錯視

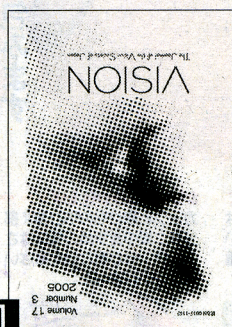
② 月の錯視(になるのかどうか…)





2

クレーター錯視 (ラマチャンドラン図形)



1

ノイジア?

学会が発行するジャーナルの表紙である。ぱっと

見ると、シャール名は「ノイジア (NOISIA)」で、よくわからない点の集まり、あるいは変な顔が描かれているように見える。しかし、よく見るとこの図はさかさまで、描かれているのはやさしい目のお姉さんで、日本視覚学会発行の「ヴィジョン (VISION)」であることがわかる。

このように、顔の知覚

目の冒険

錯視の話⑨

北岡 明佳

見ると、シャール名は「ノイジア (NOISIA)」で、よくわからない点の集まり、あるいは変な顔が描かれているように見える。しかし、よく見るとこの図はさかさまで、描かれているのはやさしい目のお姉さんで、日本視覚学会発行の「ヴィジョン (VISION)」であることがわかる。

上下と凸の認識が優位

や文字の認識には上下の方向性が強くあつて、さかさまのイメージから正立像を推定するのは容易ではない。

錯視の世界では、クレーター錯視というものが知られている。へこんでいるはずのクレーターの写真をさかさまにして眺めると、出っ張っているように見えるという錯視である。よく研究に用いられるのはラマチャンド

ランのグラデーション円の図形である。②では左右のそれぞれ2列は半円球が出っ張っているように見え、中の2列は引っ込んで見えるように見える。ところが、図をさかさまにすると、前者は凹に、後者は凸に見える。ということになっていくのだが、実は、すべて凸に見える人も少なくない。縁日などで売られているお面を裏から見ると、ひっこんでいるはずなのに、出っ張って見えたりすることがあるが(ホロウマスク錯視)、これも凸優位現象である。視覚は凹凸も対称ではないのである。

(立命館大助教授)

目の冒険

錯視の話⑧

北岡 明佳

きらめき格子錯視の基本図形は**2**で、白い丸の中に黒いものが光って見える。

きらめき格子錯視では、視野の中心では錯視量が少なくなることから、一つ一つの神経細胞の担当領域(受容野という)の大きさと関係が検討されている。視野の中心を「見ている」神経

細胞の受容野は小さいからである。

なお、きらめき格子錯視が見えたからといって、何らかの病気というわけではないし、あなたがピンチに陥ったわけでもない。

ところで、**1**の作品名は、源光庵(京都市)という寺院にある有名な窓の名前である。この「悟

りの窓」は「迷いの窓」とセットになっているが、「迷いの窓」の英訳はwindow of illusionなので、「錯視の窓」と訳し戻せる。錯視は迷いだったのか。京都観光の際は、このようなトリビアも思い出して頂けると、さらに楽しいかもしれない。(立命館大助教授)

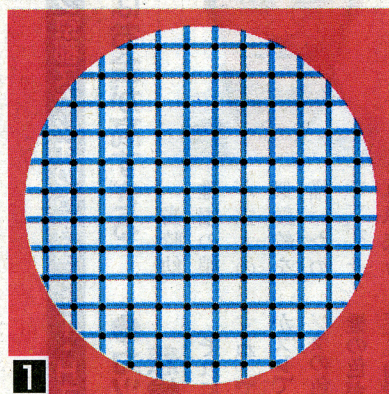
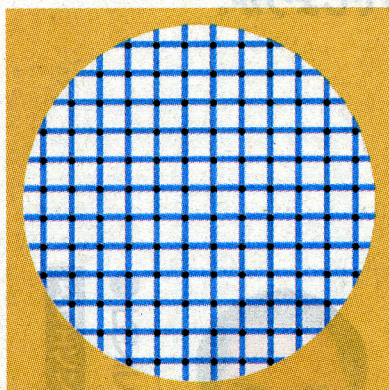
私がこどものころ、ウルトラマンというテレビ番組があった。ウルトラマンは正義の味方で、巨人なのに空も飛べるし、めっぽう強いのであるが、地上ではなぜか3分間しか活動できないのであった。

その胸には「カラータイマー」なるものが付いていた。

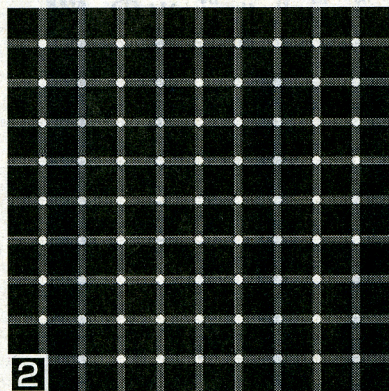
これは、クルマの燃料切れ警告ランプなど機能と同じで、「エネルギー」が少なくなると点滅して、ウルトラマンがピンチに陥ったことを知らせる装置である(敵にもわかる?)。

錯視の世界にも「カラータイマー」がある。点滅していないのに点滅して見える錯視のことである。

1では、格子の交点には黒い丸があるだけなのだが、黄、橙、赤などに光って見える。これは、きらめき格子錯視のカラー版である。



1



2

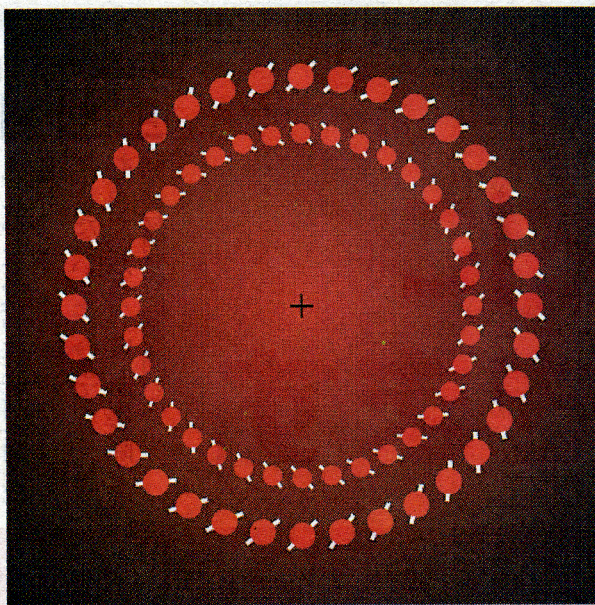
1筆者作「悟りの窓」

2きらめき格子錯視。ショラウフ・リンゲルバッハ・ウィストが97年の論文で発表した

目の冒険

錯視の話⑦

北岡 明佳



著者作「キャンデー」

日本は科学技術立国という。とはいえ、科学と技術(工学)は結構違うものである。

違いをひと
言でいうと、
工学はとにかく

く役に立つものを作ることであるが、科学は不思議なものを調べて知識を得ることである。そのため、プライドの高い科学者が皮肉交じり(?)に「科学は役に立たない」と言ったりする。

この発言は、「科学は工学ではないのだから、

何の役に立つか、などといちいち近視眼的に問わないで欲しい」と言っているのである。

でも、科学が役に立たないわけではない。役に立つまでに時間がかかるだけである。たとえば、ニュートンが万有引力の

ら、図に目を近づけたり遠ざけたりすると、二つのリングがお互いに反対方向に回転して見える。

この錯視のメカニズムは未解明ながら、脳そのものを調べなくても、ある重要なことを教えてくれる。

動きの知覚、示唆する回転

法則を発見して、ロケットが月に到達するまでに、約300年を要している。

ご多分にもれず、錯視の科学もなかなか役に立たない研究の一員であるが、たまには役に立つ。上の図で説明しよう。図の中心を見つめなが

それは、ものが動いて見えるという知覚は、ものの位置が変化した様子から計算して得られているとは限らない、ということである。

錯視を起こさない図に目を近づけたり遠ざけたりしても、拡大・縮小運動は見えるが、回転運動

は見えないからである。つまり、これらの錯視図を見た時は、錯覚とは言え、運動情報そのものを別の手がかりから得ていると考えざるを得ない。

この心理学的知見は、脳には位置の情報とは別に、運動視を専門とする領域があるはずだということを示唆する。

実際、神経生理学的研究によつて、そのような特殊化した領域が人間の脳皮質に存在することがわかってきている。

そのほか、形や色に専門化した脳領域についても、その構造が次第に明らかにされていく。

(立命館大助教授)

目の冒険

錯視の話⑥

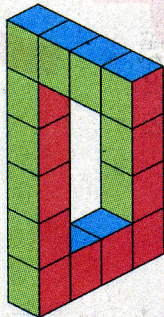
北岡 明佳

「百聞は一見にしかず」といいますが、英語では Seeing is believing という。その駄じやれず Seeing is deceiving というのがある。見るにだまされる、という意味で、錯視のことである。この駄じやれは日本語にうまく訳せないで、筆者には特におもしろくない。

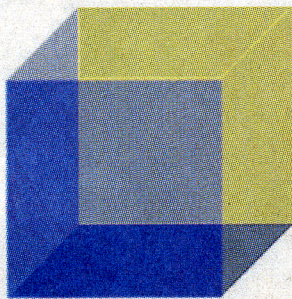
日本語でも英語でも、おそらく他の言語でも、「錯覚」というと「だまし」を連想する。「だまし」という概念は「意図的に他者の知覚・認識をゆがめること」なので、意図性を持たない錯視とは異なるはずであるが、「だまし」の概念を広く取り、意図性さえ抜いてやれば、錯覚・錯視の概念と矛盾しないとも言える。このように錯覚とだましは混同しやすいのと同様、錯視図形とだまし絵を混同する人も多い。筆者の意見では、錯視図形は生存の役に立たないゆがんだ知覚を图示したもので、だまし絵はほとんど正しい知覚を得るようになってきているが、一部が矛盾している図形である。

ゆがみは錯覚、だましは矛盾

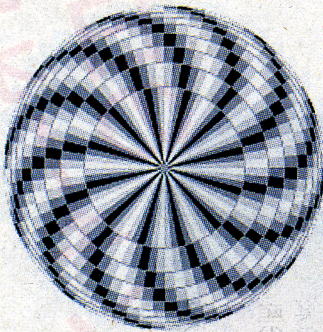
1



2



3



たとえば、1のような図形は実際にありそうだが物理的には不可能である。このような図形は不可能図形と呼ばれ、だまし絵の一種である。

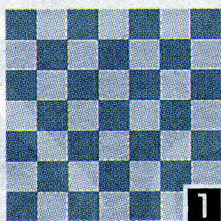
2では、青色の正方形が左下で手前に見える場合と、黄色の正方形面が右上で手前に見える場合とが交代して見える。

3は一応錯視図形である。灰色の同心円が渦巻きに見える。これは渦巻き錯視という形の錯視である。しかし、ヨーヨーのように立体的に見える効果の方は、はたして錯視なのであろうか、あるいはだまし絵なのであろうか……。

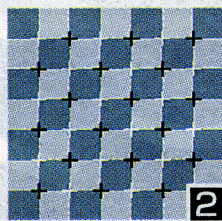
(立命館大助教授)

1「心的回転研究用不可能図形」2「ネッカーの立方体・透視版」3「ヨーヨー」

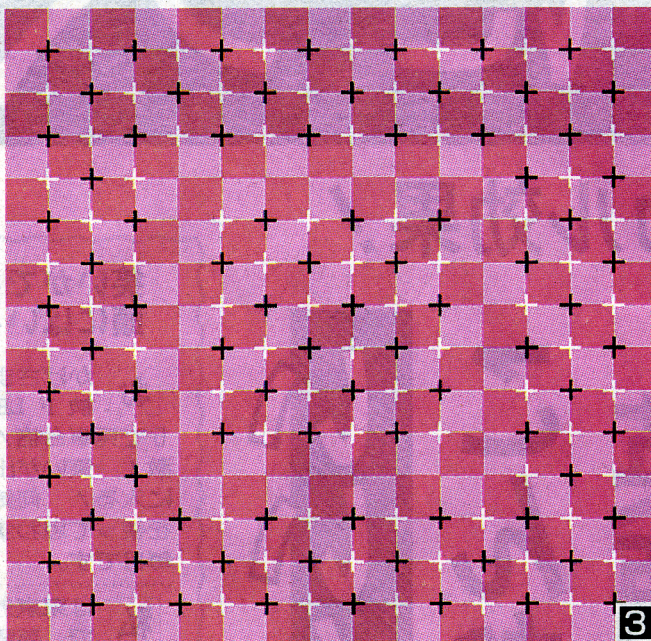
(いずれも筆者作)



1



2



3

目の冒険

錯視の話⑤

北岡 明佳

学校の夏休みの宿題に「錯視図形を作ってきなさい」と言われることはまずないと思うが、そういう場合の対策も準備してあれば安心だ。

自力で、新しい錯視を発見するというのは大変なので、本などで錯視についての知識を得るのがよい。

自分で作って「傾く」「動く」

赤、薄い灰色の代わりに

い。ところが、なかなか良書が手に入らないのである。

そこでインスタント講座をここに開講しよう。

まず、濃い灰色と薄い灰色の市松模様を描こう(1)。パソコンを使うなら、ワープロソフトに付属している図形描画ツ

ールを使えば十分だ。正方形の角の部分に黒い線と白い線を交互に置いてみよう。こうすると、黒い線は濃い灰色の正方形と接する方向に傾いて見え、白い線は薄い灰色

の正方形と接する方向に傾いて見える。この錯視

を縞模様コードの錯視と

いう。2では十字形に線を乗せているので、十字

の縦棒は時計回りに、横棒は反時計回りに、十字

形がゆがんで見える。

実は、2の中に静止画が動いて見える錯視も含まれているのだが、気づかれたらどうか。3のよ

うに、内側と外側で十字形の置く場所を変えてやると、わかりやすくなる。こうすると、内側の正方形領域(少しひし形に見える)が動いて見える。

濃い灰色の代わりに濃い色を(この場合は

薄い色(この場合はピンク)を着色しても、モノクロの場合と同じであるから、色は付けよう。

最後にタイトルを付けて完成である。うーん、色の感じは梅干しである。よし、「梅干しの詰め合わせ」にしよう。

(立命館大助教授)



目の冒険

錯視の話④

北岡 明佳

日本心理学会が、中高生を対象に、錯覚に関する話題と作品を募集している。「小・中・高校生のための心理学を学ぶ教育プロジェクト」の一環である。大学に入って初めて学ぶこ

とになる心理学について、あらかじめ少し知識を持つてもらおう、という学会の宣伝活動である。その第一弾がコンテ

このコラムでは、少し手ほどきをしてみたいと思う。「錯覚の創作」のやり方については来週取り上げることにして、今週

も、待合室の雨よけの鉄板のすきまから見ると、少しずつずれて一直線上にあるように見えない。しかし、同下のように裏から見れば鉄棒はまっすぐであることがわかる。この写真の高雄口駅は、京都市内を走る京福電鉄の駅である。錯視は

ずれて見える直線棒

自然なものよりも、人工的なものによく見られるのである。

ストというわけだ(「不思議な感覚体験の創作・発見コンテスト」<http://www.soc.nii.ac.jp/jpa/>)。

は「錯覚の発見」についてアドバイスしてみたい。

錯覚のネタ収集に街に出る前に、東京大学の駒場キャンパスで開催中の錯覚展(6月18日まで、入場無料、<http://td.bl.c.u-tokyo.ac.jp/~bihaku/2005.htm>)を訪れるのもよい。(立命館大助教授)

実は、錯視は誰でも毎日どこかで経験している。写真上は、「高雄口駅のポグゲンドルフ錯視」である。交差している2本の鉄の棒どちら

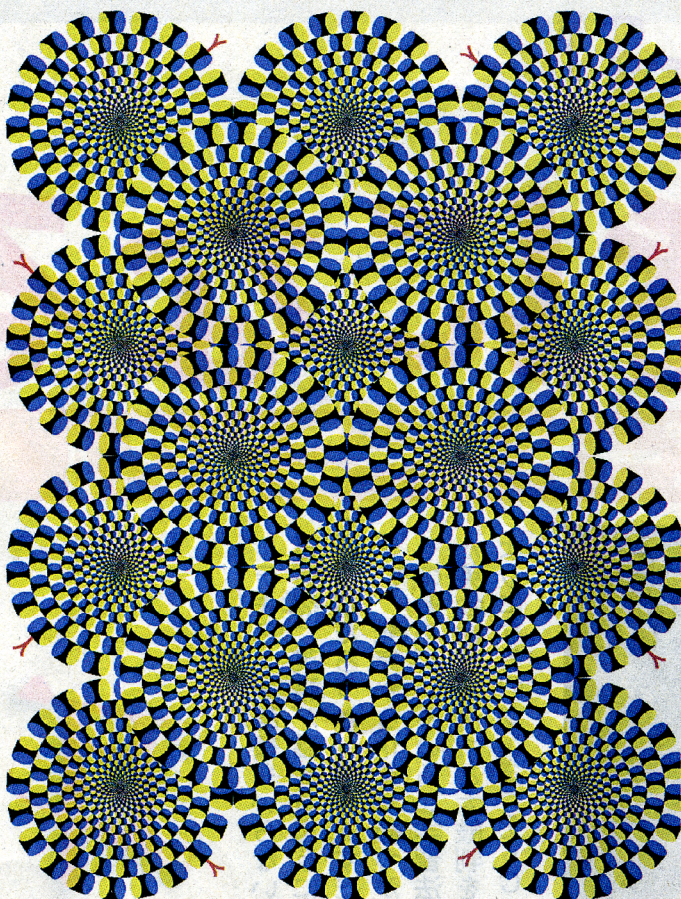
と言われている、どこから手をつけていいかわからない人の方が多いであろうから、今週と来週の

も、待合室の雨よけの鉄板のすきまから見ると、少しずつずれて一直線上にあるように見えない。しかし、同下のように裏から見れば鉄棒はまっすぐであることがわかる。

目
の
冒
険

錯視の話③

北岡 明佳



おそれていたことが起

きてしまった。前回紹介

した「どんぐりりん」に

対し、「どんぐりの輪が

回転しない」という問い

合わせを山のように頂い

たのだ。

あの作品は視野の中心

からはずれたところで起

こる錯視

を使って

おり、一

つの輪に注目すると、そ

の輪は止まっているが、

視界の隅の輪が回り始め

る。図が小さいと、明る

いところで紙面にぐっと

目を近づけないとダメな

のであった。

それでもこの錯視が起

きない人はいるのだが、

知能、性格、健康、記憶

力などには全く関係がな

いので安心して頂きた

い。

私たちの研究グループ

では、この錯視はある種

の不随意眼球運動と関係

していると考えている。

周辺ドリフト錯視とい

い、何もしなくても動い

て見える錯視として最近

注目を集めつつある。

この錯視がなぜ起る

かについては、世界中の

研究者が知恵を絞ってい

る段階である。ただし、

デザイン上の法則は明ら

かとなっており、図でい

えば、黒↓青↓白↓黄↓

黒の方向に少しずつ回転

して見える。

図は筆者の作品で、

「蛇の回転」という。こ

れは周辺ドリフト錯視と

しては最も錯視量の多い

図形なので、紙面でも錯

視が見えることを期待し

たい。

それでも紙面の図では

小さすぎ

て見えな

いという

人は、筆者のウェブサイ

ト (<http://www.ri>

[tsunemi.ac.jp/~ak](http://www.ri)

[iaoka/](http://www.ri))を訪れて頂

きたい。8月には筆者の

錯視デザインの本「トリ

ック・アイズ グラフィ

ックス」(カンゼン刊)

も発売される。

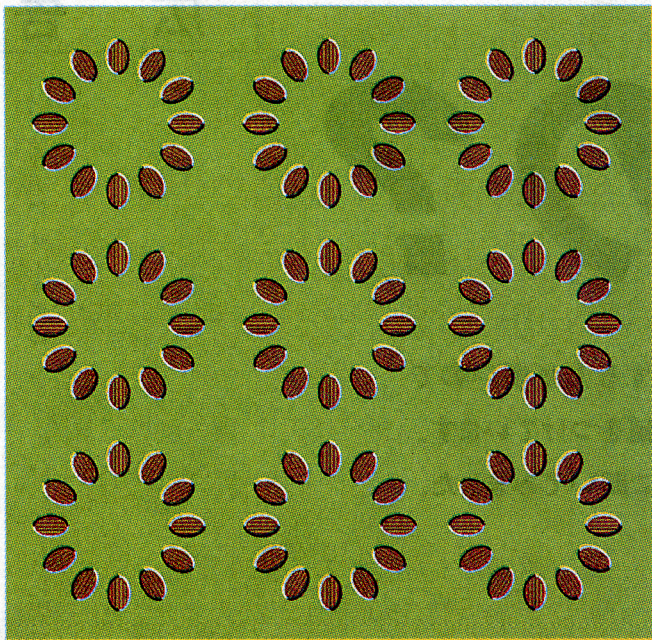
(立命館大助教授)

「何もしなくても回る」蛇

目の冒険

錯視の話②

北岡 明佳

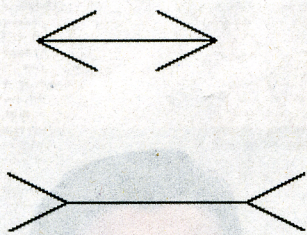


地震はなぜ起こるか。

地球の表面では地殻は移動するプレートとなっていて、それらがぶつかりあったりする時

や、歪んで蓄えられたエネルギー

が解放される時に起こる。なますが騒ぐから、



図上 筆者作「どんぐりん」
図下 ミュラー・リヤー錯視。上と下の水平線は同じ長さだが、下の方が長く見える

という説は最近とんと聞かない。ところが、錯視

(目の錯覚)はなぜ起こるかという説明となる

と、なますが騒ぐ、のたぐいの説の方が多い。

専門家には、錯視が起こることよりも、錯視が

起こらず普通に見える方

ふつうに見える方が不思議

が不思議である。一体どうやったら、平行線が正しく平行線に見えるとい

うのだろう。

目の神経細胞を調べて

みても、例えば垂直線に

応答するとされる神経細胞は、垂直から10度傾いた線にも強く応答してしま

う。いや、そういう幅のある神経細胞の情報から上位中枢が演算処理

することで、正しい視覚が得られるのだ、と考えるのが今風の学問である。

でも、錯視は時々起こる。不思議なのは、ちょっとした、ということである。最強の「大きな錯視」であるミュラー・リヤー錯視(図下)ですら、

せいぜい20%程度実際より大きく見えたり小さく見えたりするだけである。2倍に見えることはない。少数とはいえ、大きく見えない人もいる。

図上ではどんぐりの輪が勝手に回転して見える。これは、黒から茶色へ、白から緑色

の方向に運動して見える、周辺

ドリフト錯視という「動きの錯視」による。

しかし、この説明ではなますが騒ぐ説レベルではない。なぜその錯視が起こるのかを神経レベルで説明する必要がある、世界中の研究者が議論を続けている。

(立命館大助教授)

もつとカルチャー

7

目の冒険

錯視の話

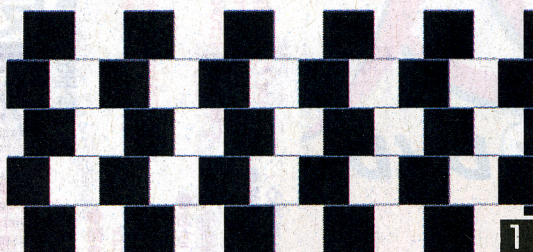
①

北岡 明佳

大学で錯覚の研究をしていると、「化粧について教えて下さい」という質問が来る。そういえば、私のゼミの中でも、卒業論文のテーマに「化粧」を選ぶ学生が毎年一人はいる。

大学で普通に研究されている錯覚の話とお化粧の話は、ずいぶん遠いのであるが、要するにこういうことである。素顔が本物で、化粧をした顔は知覚をだますものである、つまり化粧は錯覚だ、という考え方だ。

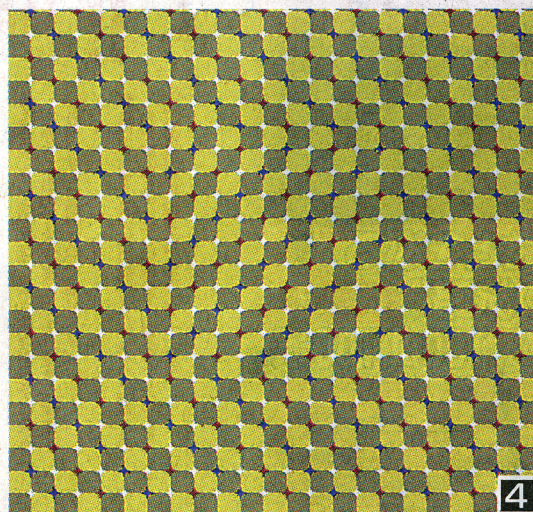
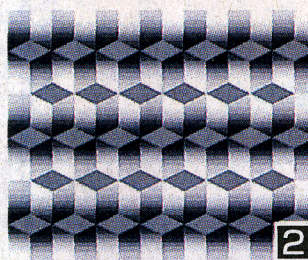
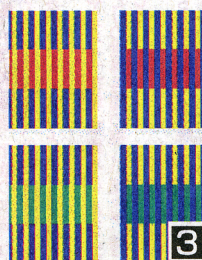
正方形がゆれている



見る働き、すなわち視覚における錯覚を、特に錯視という。目の錯覚と

呼んだ方が親しみがわくだろうか。

①は形の錯視で、灰色



同じ灰色である。

の横線は本当は水平で平行なのだが、上から右・左・右・左に傾いて見える。②は明るさの錯視で、横に並んだ明るい菱形7個の列と暗い菱形6個の列が交互になっているように見えるが、実は

③は色の錯視で、オレンジ色と赤紫色の縞模様があるように見えるが実は同じ赤色で、黄緑色と青緑色の縞模様があるように見えるのも、実は同じ緑色であるという錯視

図形が増えている。順次紹介していきたい。

◇

きたおか・あきよし
61年生まれ。立命館大助教授。著書に「トリックアイズ」「現代を読み解く心理学」など。専門は知覚心理学。

- ① カフェウォール錯視
- ② ログヴィネンコ錯視
- ③ ムンカー錯視
- ④ 筆者作「保護色」