

錯視から探る脳機能

Brain function revealed by visual illusions

北岡 明佳*

Akiyoshi Kitaoka

Abstract

The possibility that the study of visual illusions can contribute to the study of brain function and art is discussed. It is suggested that an increasing number of studies and designs of visual illusions might shed light on the neural mechanism of vision and could make a fruitful interaction with art.

Keywords

illusion
brain
art

キーワード

錯覚
脳
芸術

はじめまして、立命館大学の北岡と申します。今日のこのようなすてきなシンポジウムにお呼びいただきまして、どうもありがとうございます。岡ノ谷先生の話で私は十分堪能しております、これでもう十分かというぐらいですけれども、さらに私のあとに四つもあるということで、非常に楽しみにしております。

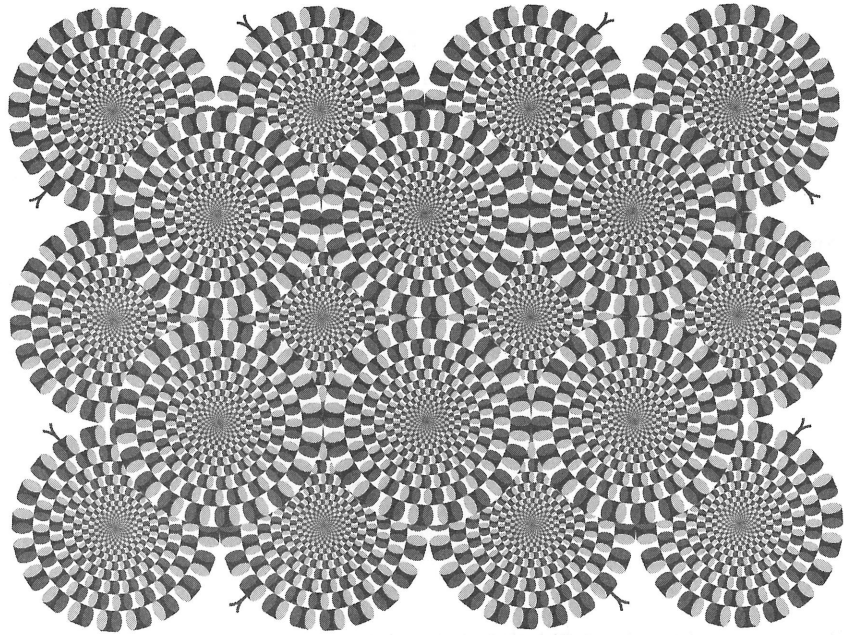
今日私がお話しするのは錯覚の話です。錯覚といいますが今風のものとといいますか、何が昔風だったかという、お配りしましたプリントに代表的な幾何学的錯視、形の錯視があります。錯視といいますと、大体こういう線画で描かれたものが普通です。今でも教科書はこちらが普通ですけれども、ここ10年ぐらいで錯覚研究が非常に発達してしまっていて、その話ということになります。

今日、実はお招きいただいたのは、もちろん岡ノ谷先生からのご招待ですけれども、それ以外にもロレアル賞を去年いただきまして、その関係もあって芸術関係の話もさせていただけるということだと思います。

私は今日、「錯視から探る脳機能」というタイトルでやらさせていただきますけれども、インターネットを利用してホームページで発信してまして、一番人気があるのが「蛇の回転」と

* 立命館大学 (Ritsumeikan University)

いう錯視図形です。お配りしましたプリントが一番色がきれいにプリントできたものです——これはプリンターと紙の相性があって、意外とプリントが難しくて、今一番気に入っているのがこのエプソンのクリスピーという白さの強い光沢紙です。これが一番相性がいいと思っています。



これは何もしなくても動いて見える錯視ということで、この話はあとで出てきますけれども、錯覚にもいろいろあります。教科書に出ている錯視はこういう線画ですけれども、今の錯視の特徴は線ではなくてエッジがある。つまり塗りつぶした図形が多い。なぜかという、昔は塗りつぶしをやるのはわれわれ心理学者には困難だったのです。要するに線を描くのが精いっぱいだったのですけれども、今はパソコンで簡単にできます。そうしますと、続々と新しい錯視が見つかるという事態になっていまして、今、錯視の中興期みたいな感じです。

いろいろと激しく動いて見える錯視があります。私のホームページから見られるようにしてありますので、あとでパソコンでご覧いただければと思います。

一応錯視とはという話を難しくやりますと、錯視とは視覚性の錯覚で、錯覚というのは実在する対象の真の特性とは異なる知覚のことである。そういう感じで、錯視の研究は基本的に19世紀の半ばに始まったとされています。もちろんそれ以前から「これ、変に見えるね」というのはあったわけですが、心理学的な研究は19世紀半ばに始まって、20世紀初頭までに大体の錯視図形がそろって、そのあとその遺産で研究して、21世紀を目前に滅びそうになっていたのですけれども、今パソコンによって新しい、塗りつぶしの図形が作れるようになったことによって、また急速に盛り返しているという状況です。

普通錯視というと形の錯視、これを幾何学的錯視 (geometrical illusion) といいますけれども、要するに形の次元の錯視です。これが一番ポピュラーですが、ほかに明るさの錯視、色の錯視、運動視の錯視、立体視の錯視、その他各モジュールにおいて錯視があると考えられます。これは視覚の話ですからほかの感覚、聴覚や触覚や嗅覚にもそれぞれ錯覚現象はあるはずですが、そこまで手が回っていないという状況です。もちろん錯聴というのを研究されている方はいらっしゃいます。でも今日は、視覚の話です。

先ほど美の話のところでも生存の役に立つという話が出てきましたけれども、錯視の場合は生存には役に立たなければ立たないほど錯視と呼ばれやすいという傾向がありまして、この話はあとで出てきます。

それから錯視は錯視量が多いほど美しいという奇妙な話がありまして、この話が今日のメインテーマなわけですが、先に行きたいと思います。

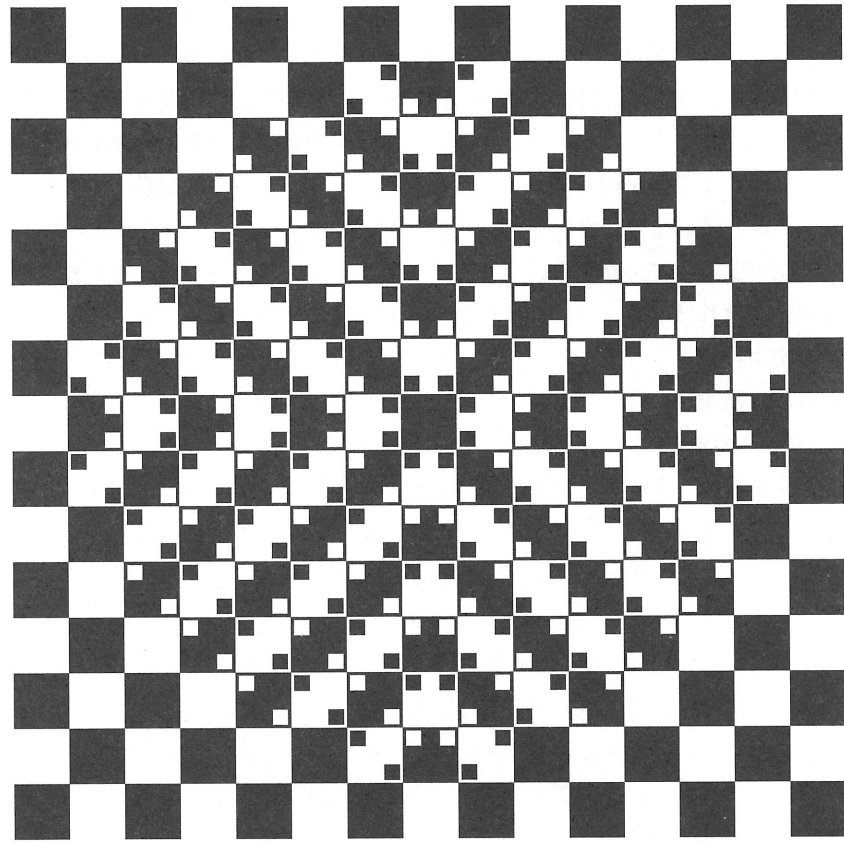
参考書は、あまりありません。東大出版会から出ている『錯視の科学ハンドブック』が一番わかりやすいのですけれども、やや幾何学的錯視、形の錯視によっています。全体的——動きの錯視も立体視もみんな含めて——にという本が今のところありません。

私は最近『だまされる視覚 錯視の楽しみ方』という本を出しましたけれども、これも本当の専門書からは遠い感じの軽い本になっています。やはり錯視研究の人口が少ないもので、本が少ないのですけれども、とりあえずこんな感じです。

錯視の例を説明していきます。まず形の錯視ですけれども、新しいほうでいいますと、例えばこれは私が作った「市松模様錯視」です。市松模様錯視というのは1998年に私が論文で発表していますが、実は19世紀の終わりごろにリップス (Lipps) という人が同じ図形を出しています。そのあと忘れられていることに気付いたものですが、それを応用したものがこれです。これは、すべて正方形でできています。正方形でできていますけれども曲がっているように見える。しかし、決してどこかの正方形を物理的に曲げているわけではなくて、全部垂直、水平に置いているのですけれども、曲がって、出っ張って見える。出っ張って見せるのは曲げる方向を決めてやればそう見えるというので、この立体効果は市松模様錯視とは別の話として入れてありますけれども、このような表現が可能になります。

それから「渦巻き錯視」があります。これはフレーザー (Fraser) という人が1908年に渦巻き錯視を「フレーザー錯視」(Fraser's illusion) と発表したのですけれども、その後、2001年にどんな錯視でも渦巻き錯視は可能であるということをわれわれが発表しまして、これはその一例です。全部同心円です。すなわち、中心が同じ、これはみんな円ですけれども、見ているうちに渦巻きのように見えるという図形となっています。ついでにこれは動く錯視も入っているのでちらちら感があるかと思います。動く錯視と幾何学的錯視はよく同居しますが、必ずしも同じ起源ではないようで、違う方向に動いてみたりします。なぜか錯視は一つの図形に同居する傾向がありますが、とりあえず互いに独立しているようです。

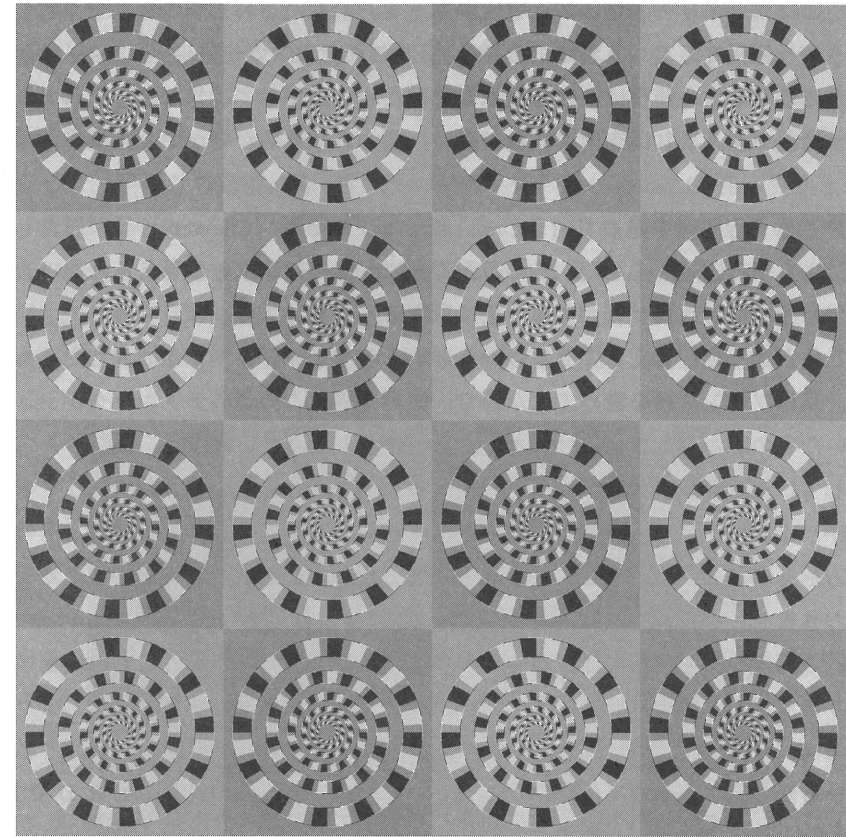
■ 今までの今風の錯視の例ですけれども、かと思うと文字列が傾いているような錯視という



のがインターネットではやっています。その一例がこれです。「錯視発見」とやると右上がりに見えるのですが、「科研費交付」と書くと右に下がって見えるというありがたいものです。

今笑いを取れた方はサイエンス関係の方で、笑わなかった方は芸術関係の方だと思います。補足説明をしますと科研費というのは文部科学省からわれわれが申請してもらえる競争的な資金で、これがあると研究がよくできるのですが、ないと結構つらいという性質のもので、ですからいつも頭の中は科研費をどうやって取るかということを考えているわけですが、ある日「錯視」と書くと右に上がって、「科研費が取れるといいな」と書くと下がるということに気付いてこうなりました。

ほかにいろいろ可能です。例えば私の所属は立命館大学ですが、「立命館、立命館」と書くと右に下がっていく。それから「心理学、心理学、心理学」と書いていくと右に上がっていくというのがありまして、皆様のご所属でもお試しになるとある程度いけるかもしれません。一応コツがありまして、MSゴシック体の10ポイントから12ポイントがよろしいです。あまり大きくても小さくてもだめですので、その辺いろいろとお試しいただければと思います。



錯視発見！錯視発見！錯視発見！錯視発見！錯視発見！
錯視発見！錯視発見！錯視発見！錯視発見！錯視発見！

科研費交付科研費交付科研費交付科研費交付科研費交付
科研費交付科研費交付科研費交付科研費交付科研費交付

錯視発見！錯視発見！錯視発見！錯視発見！錯視発見！
錯視発見！錯視発見！錯視発見！錯視発見！錯視発見！

科研費交付科研費交付科研費交付科研費交付科研費交付
科研費交付科研費交付科研費交付科研費交付科研費交付

す。

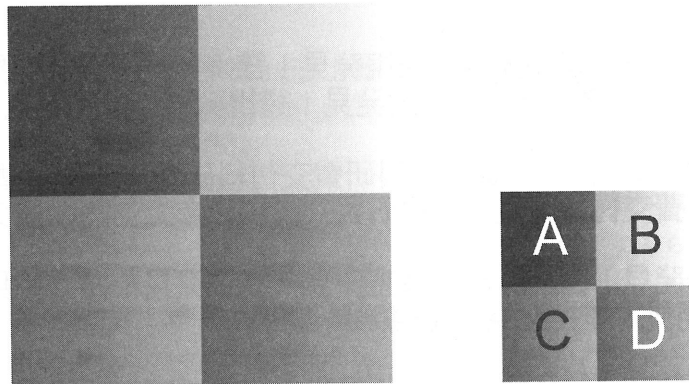
この辺が形の錯視で幾何学的錯視です。今で言うところの脳研究のおかげでモジュール (module) という言葉が使えて便利ですが、今度は色のモジュールの話です。色のモジュールでも錯視が当然ある。これは色の錯視で、何がどう錯視かというところ、ここはレモンイエローのような色に

見える。ここは何かクリーム色のような色が見える。でも、この二つの色は全く同じイエローです。そういう錯視でして、これは1970年に発表されたムンカー錯視 (Munker illusion) といひます。本当はムンカー錯視はこの輝度配置ではだめなはずですが、それでも起きてしまうという錯視です。これは空間周波数が高い、要するにきめが細かいと錯視量が非常に増します。

最近自分としても研究を進めていまして、昔シュブルール (Chevreul) 等が研究したと思われる辺りによく到達しました。この辺が黄緑に、この辺が水色に見えますと思ひますが、同じ色です。同じ色だけれども違う色に見える。フランスのゴブラン織りで、織り込んでいくと同じ色が違う色に見える。それは困るというのでシュブルールが研究したとあるのですが、私はフランス語を読めないので、結局本当にこの辺のテクニックがシュブルールの求めていたものかわかりませんが、近いかと思ひています。

原理としては割と簡単です。パオラ・ブレッサン (Bressan, P.) というイタリアのパドバ大学の先生が、土牢錯視 (dungeon illusion) という明るさの錯視を作りましたが、その色バージョンで正方形を円にしたものです。いずれもうちょっとわかりやすい解説をどこかでやれればと思ひております。

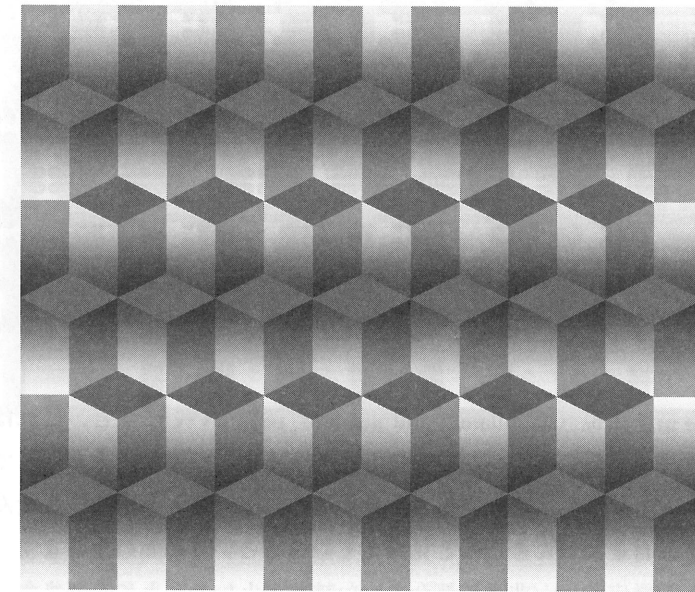
これだけご覧頂くと明るさの錯視がつまらなく見えてしまうのですが、領域が ABCD の四つありますが、この中に同じ明るさのグラデーションがありますがどれでしょう？ A と D とか B と C と言ってくれば引っかけたことになりませんが、今私は錯視の話をしているからまさかそれではないだろうというわけで、この答えは C と D です。



何でそうなっているかという、これは左から右に対してグラデーションが掛かっています。左が暗くて右が明るい。光のグラデーションというのは照明を意味する。それから急激な境目のところは表面の切れ目を意味するというのが少なくともランド (Land, E. H.) のころから、多分ヘルムホルツ (Helmholtz) の時代から言われていると思ひますが、それを使って作っています。以前はこの程度 (C と D のみの図) だったのですが、ここに X ジャンクシ

ョンを付けてやりさえすれば明らかに違うように見えるという理屈です。

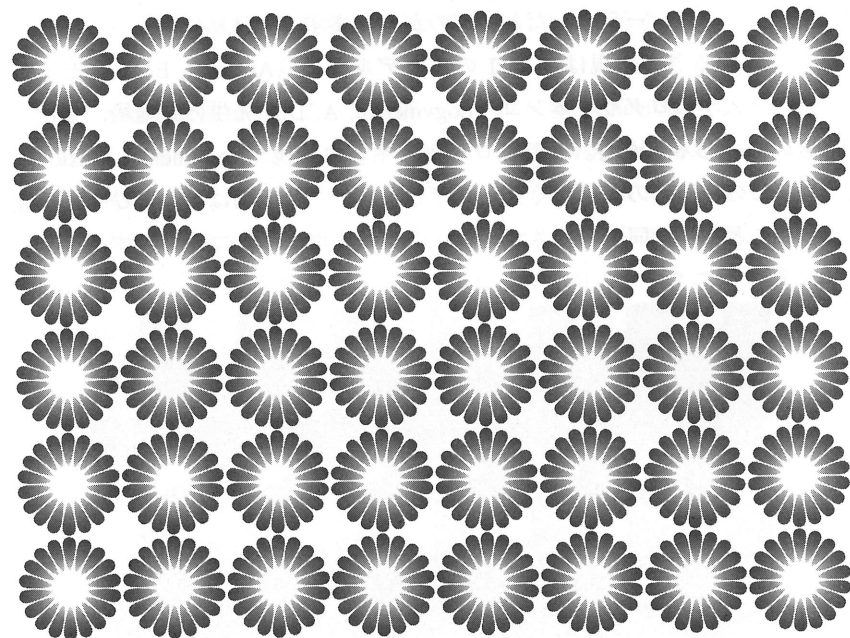
これは理屈としても話が長いのでここもまた別の機会にするといたしまして、同じような技を使うと、このひし形の列とこのひし形の列はこっちが暗く見えてこっちが明るく見えますけれども同じ明るさのグラデーションだというのがあります。実は私は明るさの錯視関係には貢献度が少なく、明るさの錯視は今 MIT のエーデルソン (Adelson, E. H.) 先生とグラスゴー・カレドニアン大学のログヴィネンコ (Logvinenko, A. D.) 先生の独壇場、またそこにブレッサン先生もいらっしやるかな。これはログヴィネンコ錯視 (Logvinenko illusion) というのですけれども、このひし形の列は暗く見えるでしょう？ この列は明るいひし形に見えるでしょう？ でもここここは同じ明るさだというのがログヴィネンコ錯視です。



ログヴィネンコ錯視は1999年の発表です。ですからここ10年ぐらいの間に古典的な線画だけの錯視からこういうエッジやグラデーションを使った錯視にどんどん移行しています。ですから、今は何が飛び出るかわからないという状況にあります。それに関連して光の錯視と私が呼んでいるものがあります。このところが光っているように見える。光っているように見えますけれども別に光っているわけではなくて、背景の白と全く同じ白です。けれども、ここが光ってまぶしいかのように見える。明るさの条件だけで光って見えるというのを「光の錯視」と私は呼んでいます。

何でこれを錯視と呼ぶかという、光って見える部分は明るいと思ひますが、実は要素的に、部分的に見るとここは暗いのです。要素的に見るとここよりもここは暗く見えています。ですけれども光って見えるというわけで、実は光の知覚の場合は、例えば写真

で撮れば本当の白よりも暗く見えていることが結構多いというので、私としては独立にとっています。

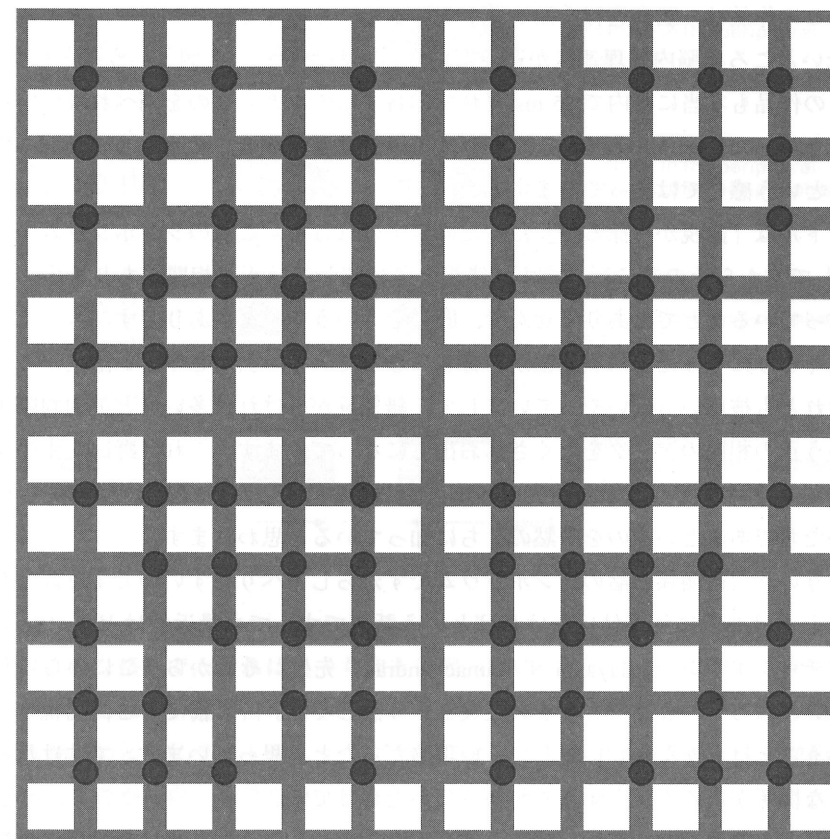


あと、きらめき格子錯視 (scintillating grid illusion) 関係でいいますと、これは白い×みたいなものがびかびか光って見えるという作品になっています。一応タイトルとしては「神経細胞の発火」ですけれども、これは目がふらふら動いてくれる人しか起きません。この錯視が起きないという方は目をちゃんとどんと見据えている方ということになります。そういう方は固視を必要とする視覚実験に、非常に都合のいい被験者ということになります。

この色の粒が光って見える作品は結構人気がありますが、実はなぜ光るのか説明ができません。ほかの作品は結構説明できるのですけれども、これは説明できていないです。

問題は、今日お招きいただいたタイトルが「錯視から探る脳機能」ということで、錯視を見ているときの脳活動を調べるというので私は研究費をもらっています。今年から3年です。fMRI (functional MRI) や脳波を調べることになっています。ただいま研究中です。

そこで代わりというとは何ですけれども、お配りしたプリントで脳内過程風の話を読みますと、こんなものがあります。青い丸と赤い丸がある配布物です。これを左右に動かすと、中の玉が左右に動いて見える。上下に動かすと上下に動いて見えますし、目を近づけたり遠ざけたりすれば拡大、縮小も遅れてやってくる。回転させれば遅れて回転するという感じの図形となっております。要するに、網膜上の像が左右に動けば中は動いて見えるわけです。なぜかといいますと、これはちゃんと研究してしましてレファレンスのほうにありますけれども、今年論文



がやっとなります。

これを見ると皆さん色が関係していると思うでしょうが、色ではありません。色は関係ないわけではないですけれども多分あまり効果はなく、最も利くのはコントラストです。つまり、真ん中の色の付いているところは黒背景、しかも青と暗い赤ですからコントラストは低いわけです。明るさのコントラストですね。運んでいる外側のランダムドットは黒と白ですからコントラストは高いわけです。実際にコントラストの高い刺激とコントラストの低い刺激を左右に動かす。目はどこかに止めてあります。それで測定しますと時間遅れが発生します。どういふふうな時間遅れが発生するかというと、コントラストの高いところよりも低いところのほうが遅れて動いて見える。それをキャンセル法で、実際にコントラストの低いほうをちょっと早めに動かしてキャンセルをする。それで一緒に、同時に動いて見えるようにするという実験をして時間遅れを測定すると、同じ大きさの図形で大体普通の人だと25ミリ秒 (ms) 位コントラストの低いほうが遅れて見えます。実際は白地に灰色でも動いて見えて、これだと錯視量は少なくとも15 ms 位になりますけれども、いずれにしてもコントラストが低いほうが、脳内処理速度が遅いということがわかりました。

ですからこの作品は、脳内過程を知る手がかりとしても貢献できたもので、要するにコントラストが低いところは脳内処理速度が遅いというのがわかる一つの例ということになります。いずれはこの作品も本当に脳内で25 ms遅れて応答するのかというのを調べればいいわけですからやろうと思っています。fMRIではそのスピードは無理かな。そういうことはMEGとか脳波かしらという感じでは思っています。

今のタイトルは「錯視から探る脳」だったのですけれども、ここのシンポジウムのテーマは「錯視と美」ですからその話に行きます。錯視と美に関しては正の相関があります。これは私が勝手に言っていることではありませんで、既にそういうデータがあります。

去年お亡くなりになった野口薫先生がお書きになっていて、引用しやすい論文がこれしかないのですけれども彼はいっぱいやっています、錯視量が多ければ多いほど美的判断する得点が高いという正の相関のデータをたくさんお出しになっています。これは野口先生がまとも定量化していますけれども、錯視研究者の何人かは最初から、いい錯視図形は美しいというか、よいかたちであるというのを暗黙のうちに知っていると思われまます。

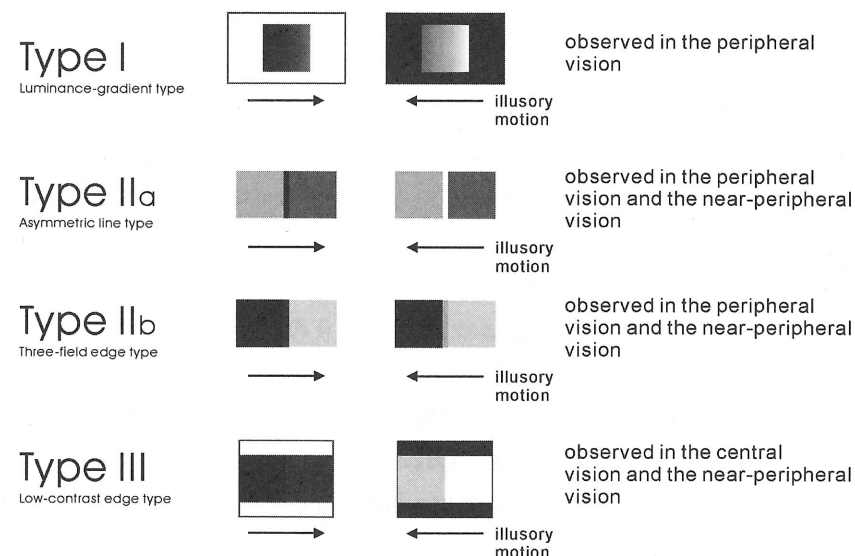
今日はこういう芸術関係の話のシンポジウムですからしゃべりやすいのですけれども、学会でしゃべるときは非常に気を付けなければという話題です。でも最近ではゼキ (Semir Zeki) 先生、ラマチャンドラン (Vilayanur S. Ramachandran) 先生、それからここにいらっしゃる皆さんの中にいけばこういう話をしても大丈夫という感じ。一昔前ですと、錯視と美に相関があるということはなかなか言い出しにくい環境だったとは思っています。ですけれども昔からそのような関係があるのはうすうすわかっていたわけです。

錯視とアート、錯視は芸術あるいは美と関係があるのかということ、実は直接的に錯視と芸術という話が出てきたことはないのですけれども、何らかの関係はある。自分だけの話で言うと、一応自分の錯視デザインの本が今年で5冊目が出るということですから、出せばコンスタントに買ってもらえています。この『トリック・アイズ』シリーズは学術書ではないので見て面白くないと買ってもらえないのですけれども、一応買ってもらえる程度には売れています。

それから去年ロレアル「色の科学と芸術賞」の金賞をいただきました。それは要するに錯視にも芸術的な要素があるのだらうという認識でいただいたと思いますので、これも根拠の一つになると思います。受賞記念の講演の一部をご覧ください。実は、お配りしています蛇の回転図、何をしなくても動いて見える錯視に色の効果があるという話でいただきました。

そのときの講演では、今日と同じようにこんな錯視があると示したうえで、動く錯視がどうして起こるかという話をし、それで色がどう効果があるかという話をしたわけです。この錯視の私による勝手な分類はタイプ1、タイプ2、タイプ3タイプの三つです。タイプ2は二つに分かれますけれども、蛇の回転はこのタイプ2に当たります。

それからタイプ1というのはグラデーションが動いて見えるものです。このタイプと蛇の回転は錯視のタイプが違います。だけど同じように色が利く。どんなふうに利くのかということ、例えば最適化型フレーザー・ウィルコックス錯視 (optimized Fraser-Wilcox illusion) タイプ1



というのはこんな格好で、これはこっち向きに回っていくもの、これは反対方向に回って見えますけれども、これは外側が白のときに、グラデーションのダークからライトの側に動いて見える。外側が黒のときにライトからダークの側に動いて見えるというのが基本図形と私は考えております。ここから白い背景を抜きます。そうするとこんな感じになりますけれども、これでもちゃんと動いて見えます。それから黒い背景を抜きます。そうすると白から灰色のほうにちゃんと動いて見えて同じ方向に動いて見えます。これに色を付けます。黒・灰色の代わりに、黒からマゼンタを付けます。要するに錯視の利く側に色の効果があって、赤と青は暗い側、背景が白でダークからライトの側に行くときに錯視量は増します。黄色と緑はそれと逆に、背景が黒のときに利くというのがあって、これを合わせると私がよく出しているこの変な色の作品となります。なぜこれらの色がそういうふうに関係するのかという理由はわかっていません。

タイプ分けの図は、今考えている錯視の基本要素です。何もしなくても動いている錯視の基本要素はこういう感じですが、気持ちとしては要するにこれが基本であると。私はゲシュタルト心理学というものの考え方を採っていますので、そうしますとこれが基本的なゲシュタルトである。ゲシュタルト心理学は通常、それが何かニューロンに相関するものがあると考えますから、こういうニューロンがあるのではないかと今のところ想像しています。

実際にこのタイプで、こっちを暗くしていくとこっち向きに動いて見えます。こっちを明るくしていきますとこっち向きに動いて見えるというのがわかっていて、実際にこれでモーションを作ることできます。

ここで美とゲシュタルトについて申します。これは去年お亡くなりになった野口先生がおつ

しゃっていたことと関連しますが、美はゲシュタルトに宿る。ゲシュタルトは基本的に心理学の要素みたいなもの、やや実体的な概念なのですね。でも、美というのはゲシュタルトに宿るところを野口先生はやられていたわけですが、それをそのままお借りしまして、さらにいえばゲシュタルトと特定ニューロン群の最適刺激構造化というふうに考えればいけるかなと言うふうに思うわけです。

錯視というのは、私の今の考えでは基本的な要素をもろに着せた図形で、それでそのときにそのものが誤動作しやすい条件のときに起こると考えています。このゲシュタルトという概念に説明の補足が要ると思います。ゲシュタルトというのは1912年にウエルトハイマー (Wertheimer, M.) がゲシュタルト心理学を作ったときに出てきた概念で、こうやるとここに動きを感じます。これを仮現運動と言います。実際にはここに動いているものはなくて、単にこう刺激が交替しているだけなのに動きを感じられる。だから動きというのは位置の情報に還元できるわけではなくて、それはそれで独立だという考え方がゲシュタルト心理学だったわけです。

脳にはMT野という——運動を専門的に処理している——領域があって、そこが往復すれば運動が見える。だから心理学はゲシュタルトと呼んで、それはそれ以上分解できないものだといいものが今では存在するわけですから、今でもゲシュタルトというのがちゃんとこれだということを出せば脳研究に役立てると思っています。

仮現運動はあまり簡単ではなくて、こうやると目玉が動いて見えると思いますけれども、ちょっとやればわかりますけれども、こうやると仮現運動はうんと減ってしまいます。この辺の話はいっぱいあるのですけれども、仮現運動で人気があるのはこちらのデモです。これは右に回って見えるときと左に回って見えるときがあって、半分ぐらいの人が自由自在に今右と思ったら右に変えられるし、左と思ったら左に変えられます。

この前研究会で、自分の注意によって簡単に換えられないという方は、まばたきをするとなげられるというのが議論になりました。どうもそれでいいらしいです。一応講義の中でやると「これはどういう仕掛け？」と聞かれますので、一応書いておきます。要するにこの2枚を単に交代するだけです。こっち向きでもこっち向きでも対応が取れるのだけれども、脳内は、もちろん両方処理をしているけれども、意識のうえではどちらかしか見られない。それは注意によって制御できて、右・左を切り替えることができる。これはそういう例として有名なわけです。

これは今人気の交差・反発錯視 (stream/bounce illusion) を用いた作品で、これだと反発 (bounce) していることが多いから、私だと4分の1ずつ往復しているように見えますけれども、よく見れば時々ぐるっと回転しているように見える。これは割と最近発見した作品で、回転して見えるときはここやここに顔が見えるのですけれども、バウンスしているときはここにある顔が見えない。そんなところに顔があるのかというと実はこういうのがあるのですけれども、バウンスしているときは見えない。ゆっくりやれば見えます。ところが早いと、バウンス

するときは見えない、というのがこの前私が発見したもので、論文まで仕上げるにはまた3年ぐらいかかると思ったので、もうホームページでさっさと出してしまいました。

要するに通常回転と反発といいますけれども、回転もゲシュタルトだし、バウンスもゲシュタルトなわけで、こちらのデモだと両方のゲシュタルトが見えるわけです。多くの人にとっては多分バウンスしていると思うのですけれども、だけどバウンスした瞬間に性質が変わる、顔が変わってしまうという感じに見えますと思います。つまり回転のゲシュタルトと、同一性のゲシュタルトが独立で両方見えるという例としてこれは持ってきました。

こちらにはアニメーション関係の方がいらっしゃるのかどうかわかりませんが、おぼけといわれているものもゲシュタルトです。こうやると高速に動いて見えます。でも、こういう感じの3枚の図形ができています。アニメーションでこう付けると振り向いたように見えます。「高速どんぐるりん」もびゅんびゅんと回転しているように見えるかと思えますけれども、実は回転も何もしていません。2枚の図形を行ったり来たりするだけです。それで回転して見えます。「蛇のフィギュアスケート」も同じです。知覚の構造は意外と単純で、ほかに例としては、「瞬間移動2」があります。これでスムーズに動いているように見えます。すごいテクニックを使っているかというところと全然使っていない。この3枚で動いて見えるわけです。

何が言いたいのかと申しますと、これだともちろん落としてしまったいろいろな情報がありますが、こんなものでも美しく見ればゲシュタルトであるというのがわれわれの考え方ですので、これはかなり基本に近い、純粋なものに近いと思っています。「瞬間移動3」は、マルセル・デュシャン (Marcel Duchamp) の「階段を下りる裸婦」のまねをしたものですが、一応高速に動いて見えます。

こういう感じで作るのを錯視デザインと呼ぶわけですが、基本的にはサイエンスのため心理学の研究のために作るもので、特定の法則を検証するために作画します。そういう先達があります。マルセル・デュシャン (Marcel Duchamp) とかエッシャー (Maurits Cornelis Escher) は明らかにそういうことをやっています。

それからだれにでも見える知覚効果を示すという点でいうと、錯視デザインはポップアートに近い。一方、できるだけシンプルにして要素にしなければいけないというところは、ミニマルアートに近い。でも、インターネットと親和性があるって、それから普通のプリンターで作ってお配りできるという点でインダストリアル・デザインというのかどうかわかりませんが、そういう特殊な面もあるという感じですが、今のところ錯視デザインは、私の学会用客寄せパンダという感じでぼちぼちやっていますけれども、将来どうなるかわかりません。

もちろん自分としてはいろいろと試してはいますが、お配りしましたプリントの中に「サクラの回転」というのがあると思いますけれども、これは今度発売された、もっと前から売られているかもしれませんが、和紙にインクジェットプリンターで印刷できるやつを売ってまして、それをいろいろ試した結果これが一番相性がいいという感じですが、今私は質感の研究

も興味があって、こういう肌ざわりと色の関係というのはやっていきたいと思っていますけれども、とりあえずこれは割とうまく調和しているとは思っています。

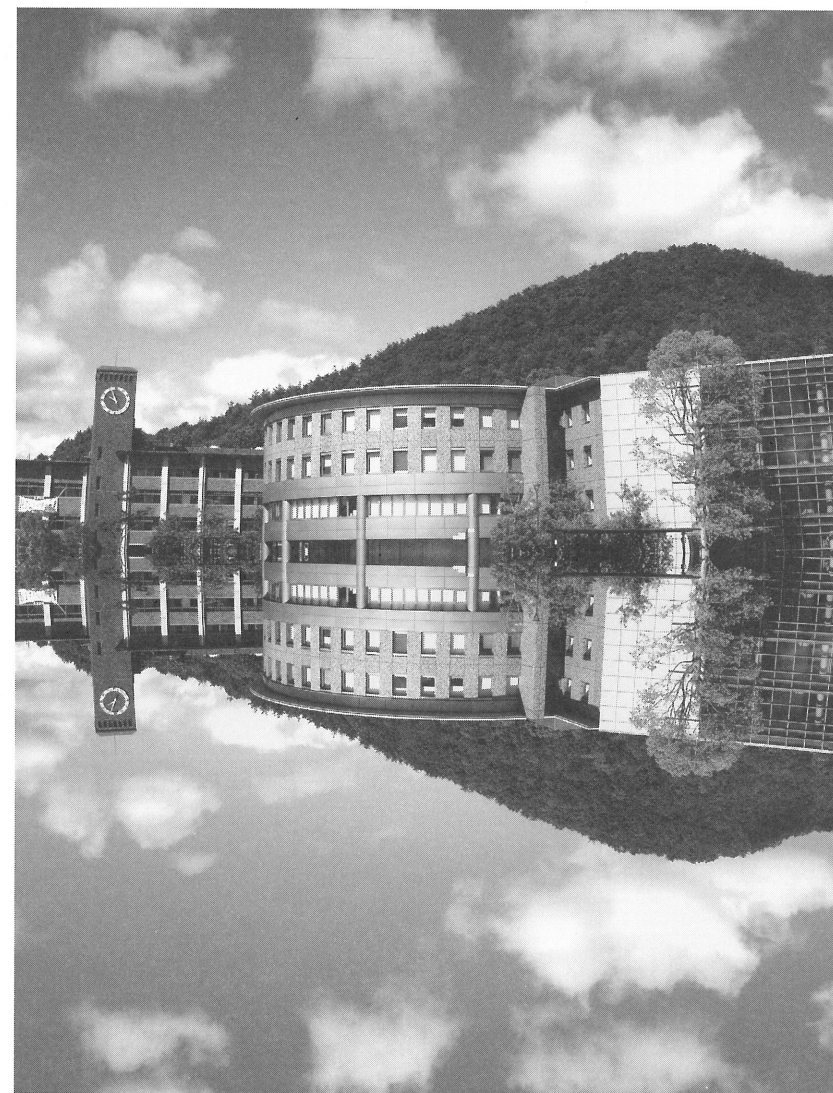
これは私の勤めている大学で、こうやって見ると池があってきれいだなと思いますけれども、池なんかないです。何で池に見えたかという途中で切り取って上に貼り付けたからです。金閣が美しいのはなぜかという池があるからです。この池は実はあまりきれいではないですが、写真は美しい。こうやるとさらに美しいですけども、これは偽物です。要するに上を切り取って貼っただけです。知覚上は、水面がこうあるわけです。こっちは向こうに建っているわけで、だから上下対称は必ずしも知覚上の上下対称ではないという話で持っていくので

す。

最後に錯視の適応値はあるか、役に立つかについてです。適応値のある現象を錯視と呼んでいることもあります。だまし絵とか立体視は錯視扱いをされることもありますけれども、多くの錯視はあまり役に立たないものが想定されていると私は思います。自分の今の意見としては、よい錯視付けはゲシュタルトに純粹に作用して誤動作させ、それが美を誘発すると私は今のところ理解しています。でもこれは相当空想的 (speculative) ですのであまり真に受けないでいただければと思います。

まとめ。錯視研究は脳科学に現実にも貢献できると思うという感じで締めさせていただきます。どうもありがとうございました。

(平成 19 年 2 月 24 日 於：朝日ホール)



CONTENTS

Symposium: "Brain Science and the Arts"

Brain Science and the Arts	Hideaki Koizumi	1
Ecological and Neural Basis of Artistic Behavior	Kazuo Okanoya	9
Brain function revealed by visual illusions	Akiyoshi Kitaoka	21
Complex Systems Sciences and Sound Art	Takashi Ikegami	37
Prefrontal activity during koh-do incense discrimination	Naotaka Fujii	51
Art in Human Brain	Hiroshi Senju	61
The Arts, Education, and the Brain	Hideaki Koizumi	71

Article

Brain-Science & Economics: a new trans-disciplinary approach from Brain-Science & Education to solve the issue of inequality	Hideaki Koizumi	81
---	-----------------	----

Note

Lessons from overdose of chemotherapeutic agent in Dana-Farber Cancer Institute: Implication for prevention of adverse events and patient safety	Kiyotaka Watanabe	97
---	-------------------	----

Book Reviews

Keiichiro Oizumi, "Oiteyuku Asia"	Takeshi Ozaki	107
Yasuo Hasebe ed., "Horitsu kara mita risuku"	Michiyuki Nagasawa	111
C. F. Sams, "Reform of Japanese Public Health after the Second World War Performed by Brigadier General SAMS of GHQ/PHW"	Mikio Watanabe	115

生存科学

2008年3月31日発行

公益信託 武見記念生存科学研究基金
財団法人 生存科学研究所
事務局 (財)生存科学研究所
電話 03-3563-3518
FAX 03-3567-3608
〒104-0061 東京都中央区銀座4-5-1
聖書館ビル