

「脳」で変身 ぱちんこ店 「みんなの健康広場」に

諏訪東京理科大学教授
日遊協理事

篠原菊紀

第11回

見たものを加工したり 創造もする脳の不思議

ちよつとハードな業界ネタが続いたので、今回は息抜き。脳の不思議、よく言えば脳の創造性、悪く言えばわがままさを感じ取っていただければ幸いです

電磁場と低周波で ポルターガイスト

ガタツ、ピシツとクラツプ音が鳴り響き、家具がガタガタ動きだし、場合によっては物が飛ぶ。こういうのをポルターガイスト現象というのだそうです。ドイツ語で polter (騒がしい) + geist (霊)、
「騒がしい霊」が語源だとか。

そして、この現象には電磁場や低周波音波が関係するとの考えがあるそうで、ロンドン大学ゴールドスミス・カレッジの研究チームが、2006年秋に電磁波や低周波音を出す部屋を設計し計79人の被験者をこの部屋に入れる実験を行いました。結果、1時間弱の在室中に、4分の3近くがめまいや、

ゾクゾクする感じ、体外離脱感、夢の想起などの奇妙な感覚を覚えたとか。何も感じなかったと答えた被験者はわずか6%でした⁽¹⁾。

おつ、じゃやっぱり、霊的現象には電磁波や低周波振動がかかわる？
しかし残念ながらこの結果は、研究チームにとっては期待はずれなものでした。

というのは、この研究チームの狙いは、電磁波や低周波振動の濃淡で被験者の霊的体験の程度が変わることを示すことだったからです。そのために、彼らは電磁波や低周波音波に濃い薄いがあるように部屋の中を設計しました。そして電磁波や低周波振動が強いところでは霊的体験を感じやすく、弱いところでは感じにくいとなれば、電磁波や低周波音波と霊的現象にはかわり強く示唆されると考えたわけです。

しかし、残念ながら、この電磁波や低周波音の濃淡と、ゾクゾク

する感じ、体外離脱感、夢の想起などの奇妙な感覚の程度とは無関係でした。逆に、有意な関係(統計学的に意味がある関係、ということ)が見出せたのは、被験者の「超自然的感覚」の経験のしやすさでした。超自然的な感覚の経験のしやすさというのは、たとえばてんかんなどの場合、その発作の前兆(アウラ、オーラ)としてまれにキラキラ光るものを感じたり、幻聴を聴いたり、味やにおいを感じたり、ごくごくまれに幻視を体験したりすることがありますが、その程度を調べる心理傾向テストの成績で調べられます。その超自然的な感覚の経験をしやすい人ほど、この部屋で奇妙な体験をしやすかったのです。

見えやすい人には 見えてしまいます

こんな報告もあります。健康な被験者19人を、光と音を完全に排

除した感覚遮断室に15分間入れます。古くから、五感からの入力を遮断する感覚遮断を行うと、幻覚や幻聴が聞こえやすくなることは知られています。

わたしたちはふだん、五感からの絶え間ない入力にさらされています。その押し寄せるような入力を適当に無視したり、あるいはある入力に注目したりしながらバランスをとって生きています。しかし、その本来押し寄せてくるべき入力が消えてしまうと、入出力のバランスが壊れ、逆に脳が情報を補ってしまふ、情報を創り出してしまふことが起きるらしいのです。それが幻覚や妄想として現れるのです。実際、この実験でも、被験者は幻覚や妄想、抑うつ感を経験したと訴えました。そして、その訴えの有無は、(ドラッグ使用者用に開発された、幻覚や妄想など精神疾患に似た経験をどの程度しがちなかを評価するテスト)の成績が高い人ほど訴える傾向が高かったのだそうです⁽²⁾。

他の人に見えないものが見え、他の人に聞こえないものが聞こえた場合、あるいは通常ありえないものが見えたり聞こえたりした場

合、精神医学の標準的な手順では、まずはそれを引き起こすような身体疾患がないかを調べます。それから、幻覚や幻聴を引き起こすようなアルコールとか覚せい剤とか薬物の使用はないかを調べます。次に疑うのが精神疾患で、それから、低酸素状態とか、低温状態とか、入眠状態であったかとか、情報遮断的な条件はなかったかなどを調べます。

以前ある番組から、「遭難時など危機的状況でサードマンなるいるはずのない人が見え、その人の導きで助かったという報告がいくつもあるがコメントしてくれ」と頼まれたことがあります。まずは彼らの身体疾患、次に薬物使用体験の有無のチェックは必須でしょう。身もふたもない言い方をすれば、見えやすい人には見えますし、見えやすい状況下では見えるわけです。

「連合野」の働きが 幻視や幻聴起こす

もっとも、身体疾患の影響であれ、薬物の影響であれ、精神疾患の影響であれ、環境の影響であれ、見えたり聞こえたりするということには、大きな意味が有ります。

無意味なたわごととかたづけるわけにはいきません。

というのは、どういう経緯にしても見えたり聞こえたりするとうことは、脳側に見えないものが見えたり、聞こえないものが聞こえたりすることを可能にするメカニズムが存在することを示しているからです。すくなくともそれを可能にするような基礎構造がなければ見たり聞いたりできません。

そのメカニズムの主役の一つと考えられるのが連合野です。私たちの脳には、視覚や聴覚や触覚など五感の情報がまず入ってくる。一次感覚野があります。視覚野、聴覚野、嗅覚野、体性感覚野、運動野です。それからそれらの情報を組み合わせたり統合したりする連合野があります。後頭連合野、側頭連合野、運動連合野、頭頂連合野、前頭連合野です。連合野は一次感覚野からの情報を組み合わせたり統合したりします。

こういう言い方をすると、一次感覚野→連合野という情報の流れにばかり目が行きがちですが、たとえば前頭連合野で注意の標準を絞れば視覚野がターゲットとなる情報だけを優先して処理するなど、



1960年生まれ。長野県茅野市出身。東京大学教育学部卒業、同大学院教育学研究科修了。現在は、諏訪東京理科大学教育学センター教授、学生相談室長、東京理科大学総合研究機構併任教授。専門は脳神経科学、応用健康科学で、アミューズメント、教育、電子技術産業などと多数の共同研究を手がけている。1月から日遊協理事。マスコミへの登場も多く、著書も多数。

連合野→一次感覚野の情報の流れも歴然としてあります。たとえば、生まれながらに視覚野に眼球からの情報が入らない場合でも点字を読むときに視覚野の活動がみられますが、これは、連合野→視覚野の流れで視覚野が働いているのではないかと考えられています。

というわけで、「異常な感覚に注意してね」などと言われて、「恐ろしい暗がりに入っていけば、たとえば「なんか出るんじゃないか」「何がいるんじゃないか」と連合野側からの働きかけが強く影響して(しかも脳への入力情報が制限されているので)、普通の人で

もいろんなものが見えやすくなるわけです。まして、暗示にかかりやすい人ならなおさらです。そもそも見やすい人は余計に見えやすくなるわけです。

「認知」の部位が発達 壁のシミも顔に見え

特に顔。わたしたちの脳は社会生活を営む必要から顔の認知に係する脳部位を特化しています。顔の区別がちゃんとしてくように、紡錘状回など顔認知にかかわる脳部位を発達させています。ですから、壁のちよつとしたシミでも顔に見えやすいわけですし、立ち込める煙に顔を見出したりできるのです。しかも、一回顔と認知してしまつたら、これまた脳の働きで顔以外に見えなくなつてきます。振り返れば「顔」。

また、暗がりでは色の識別にかかわる錐体細胞の活動はほとんどなくなり、白黒と動きの判断に長けたかん体細胞の活動だよりになりますから、「くらやみでお化け」は目撃しやすいといえれば目撃しやすい。結果、お化けはたいがい白黒系。

平安時代のように、魍魎魍魎が

いるのは当たり前だと思われていた時代なら、まして街灯なんてあるわけもない時代ですから、もうそれこそバンバン。羅生門に妖怪や怨霊が飛び交つていても全く不思議ではありません。そしてそれが心の現象、脳による現象なら、お祓いや祈祷、まじないなどですつかり魍魎魍魎が退散しても（見えなくなつても）、これまた何ら不思議ではありません。

脳は外界の情報をねつ造することも

現代でも、いわゆる霊感の強い人が「暗示にかかりやすい」「見やすい人」だとするならば、評判の霊的な場への訪問で、あれこれ見えてしまつても不思議ではありません。いかに目出さうな薄暗がりや、暗闇ならばなおさらです。その人に側頭葉てんかん傾向など見えやすい素質があつたりすれば、TVでみかけるような引きつけが起こつても、これまた不思議ではありません。超常体験は、このようにして「真実」になつてしまうのかもしれない。

ですから、見えた、聞こえたという人がうそつきだ、勘違いだと

軽々に断じるわけにはいきません。もちろん、そういうケースもありますし、嘘をついているという自覚が小さい障害もあります。それでも、わたしたち自身の脳が外界の情報を加工するなり、裏切るなりして、何かが見えてしまう可能性はもっているわけです。

脳というものは外の世界の情報を忠実に反映していると考えがちです。しかし、さにあらず。私たちの脳はしばしば外界の情報を誤認しますし、加工しますし、ねつ造します。脳は年中情報を創作しているのです。

金縛りにあうのはREM睡眠のとき

目を覚まして意識はあるのに、動くことはできない。胸の上に何かのしかかっている。こういうのを「睡眠麻痺」と呼びます。金縛りですね。

この金縛り、メキシコでの調査では体験した若者が25%に及び、生涯では人口の約半分が、少なくとも1度の睡眠麻痺を経験すると推測されているそうです。すごい経験率です。その金縛り体験は、まず何か近づいてくるような暗

く低い音調を聴き、それから強い圧迫感を感じて、数秒から10分程度で目が覚めるのですが、自分では身体を動かすことができない。これが基本パターンなんだそうです^③。

いまのところ、この金縛り現象は、REM睡眠、特に、入眠期REM睡眠にかかわると考えられています。睡眠にはREM睡眠とノンREM睡眠があります。REMはラビッド・アイ・ムーブメント、つまり急速に眼球がびくびく動く睡眠で、この時、夢をみると考えられています。ふつうはREMが10分程度続き、ノンREMが60〜90分、夜の間にこのサイクルが4〜6回繰り返されます。このサイクルの中で、技の記憶や海馬系の記憶が定着し、閃きすら促進されます。

さて、このREM睡眠中には、聴覚や嗅覚、触覚など様々な感覚器官は機能していますが、意識はありません。また筋肉への命令はほとんど遮断されているので、一種の麻痺状態です。このとき何の加減か、まどろみ状態になるか、目覚めたように感じる状態になるかすると、意識はあるつもりなのに筋肉を動かそうと意識しても全

く動かせない「金縛り」になると
いうのです。

外の素材がないのに 「つくるプロセス」が

そして、そうなりやすい原因として、シフト制の仕事や時差ボケ、不規則な睡眠、過労、睡眠不足などがあげられています。よく旅先で金縛りになったというタレントさんがいますが、旅先ではいつもと違うスケジュールになりますし、移動中の睡眠などで睡眠のサイクルが乱れます。

そのうえ、「ここは出そう」などと靈感？を働かせて寝入ってしまうと、入眠期REM睡眠で金縛りとなり、強い圧迫感から覆いかぶさろうとする幽霊なんぞも見て(作って)しまうのかもしれない。

そして後日、そこで不幸なことが起きていたことを知る…。まあ、戦国時代までさかのほれば、どの場所でも不幸なことは起きています。

いずれにしても、脳は外の世界を正しく反映するわけではありません。素朴唯物論、反映論は残念ながら成り立ちません。

脳は外の素材を使い、また脳自

身を素材にして「見」ます。夢や金縛りは代表的ですが、外の素材なしに、脳だけで何かを見たり感じたりするのもそう珍しいことではありません。別の言い方をすれば、「見るプロセス」「感じるプロセス」などには、常に同時に「つくるプロセス」が含まれているのです。情報を組み立て作り上げる連合野的な働きを伴い、また連合野からの影響を強く受けるのです。

言葉にすれば当たり前ですが、「脳は実に創造的」です

イチローや松井は 利き目の「右」利用

ちよつと実験してみましよう。

●左手の親指と人差し指で輪を作ります。

●軽く肘を曲げて顔の正面に輪を置きます。

●次に、右手の人差し指を伸ばし、肘を伸ばして輪の向こう側に見えるようにします。

●このとき両目を開けます。

●この状態のまま、右目をつぶります。

●次に左目を交互につぶります。

●交互に数回繰り返してみましよう。

どうですか？

どちらか一方の目で見たときの方が、右手の人差し指の位置が大きくズレるはず。あまりずれない方があなたの「利き目」です。たとえばあなたの利き目が右目なら、あなたは右目を中心にもものを見ています。あなたが野球をする人で、バッターボックスに立つとすると、左打席に立った方がピッチャーの球離れが見やすくなります。イチローや松井が右投げ左打ちで成功しているのは、この利き目に秘密があるのかもしれない。

それはさておき、わたしたちの脳は、右目が見ている映像と、左目が見ている映像のズレを計算して立体的な映像を脳で再構成しています。特にそれにかかわるのが頭頂連合野。頭のとっぺんのやや後ろ寄りの脳部位です。ここは、目からの信号が入ってくる後頭葉の視覚野と、触覚などの体性感覚野に挟まれています。象徴的ないい方をすれば、普通に目に見える世界のように自分の位置を消失させる絶対空間(ニュートン空間)と、自分を原点とする空間(極座標空間)

を合成するのが頭頂連合野です。

男は概略的に理解 細部に感じる女性

山間に立つ家の風景絵と窓のある通りの写真を見てどちらが美しいかを決め、その時の脳活動をMEGで調べた実験があります。

それによると、美しいと思った方を見ているときに、男性では右側の頭頂連合野を強く使う傾向があるのですが、女性は両側を使い左の方が強い傾向にあったそうです。右の脳は概略的な理解に働き、左側は細部の理解にかかわりますから、男は全体イメージでとらえ美しいと感じるのに対して、女性は細部でこそ美を感じているのかもしれない。

また、同じ頭頂連合野でも女性の方がやや体性感覚寄り、ボディイメージにかかわる部位の活動が目立ちます。ですから、女性は自分がそこにいるような没入的な感覚に美を感じるのかもしれませんが、④。そういう情報処理の男女差が、地図の理解の仕方云々にもかかわるのかもしれない。

男は概略、女性は細部の傾向は、嫌なことに直面した場合にも見ら

れます。たとえば腐りかけの動物の死骸など不快な感情を喚起する写真などを見せる実験では、男性は右の扁桃体を活動させとくに強く活動した人でその内容をよく覚えていたそうですが、女性たちは左の扁桃体を強く活動させたそうです⁽⁵⁾。だから男は嫌なこと、概略は覚えているが、詳細を覚えておらず、女性に責められるのかもしれない。

昼間は色彩感覚に強く 暗くなると白黒に反応

「お化けを見た」「UFOを目撃した」「だからお化けはいる」「だからUFOは存在する」

わたしたちは「見た」ということを、存在の証明として使います。「見た」のだから、そこに「存在した」のだと。しかし、その考え方は相当に危ういものです。

わたしたちは何かを見ると、その物からの光の信号を目の奥にある網膜で受け取ります。網膜には、赤、緑、青にそれぞれ反応する錐体細胞と、明暗に反応するかん体細胞があって、網膜に届いた光の信号を電気信号に変換します。

これが視床を通り、頭の後ろにある後頭葉の視覚野に入ります。真っ暗闇でもが見えないのは、その物が反射する光がないからです。この錐体細胞は明るい所で活動しやすく、暗くなると働きにくくなります。その点、かん体細胞は暗がり、夕暮れ時、夕暮れ時になると色というより白黒、明暗が「見え」の中心になります。哺乳類は元来夜行性ですから、この白黒の動きを区別する力は命を分かちほど重要でした。

錐体細胞は網膜の中心部に多く

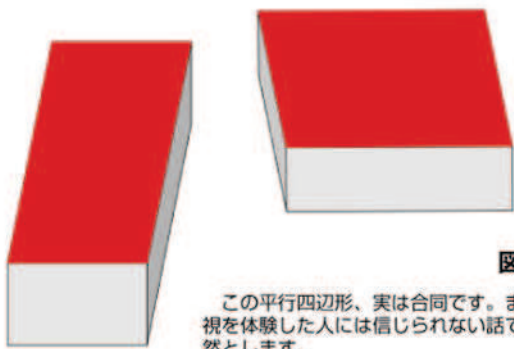


図1 シュエバード錯視

この平行四辺形、実は合同です。まったく同じ。初めてこの錯視を体験した人には信じられない話です。実際、移動させると唖然とします。

その意味では、いわゆる錯視は脳の法則にはあっているわけで、決して錯覚、間違いではありません。むしろ錯覚する方が正しいのです。図でふたつの平行四辺形がまったく同じに見えたとしたら、その方が脳の処理過程として普通ではないのです。

わたしたちはさまざまなルールを無意識に使う「見て」います。バラバラにした信号を、無意識に動くルールで構成し、作り直して見えています。繰り返しになりますが、そのプロセスをとらえれば、「見るプロセス」はまさに「つくるプロセス」です。

分布しますが、かん体細胞は網膜の周辺部にも多く分布しています。ですから、夕暮れ時に目の隅っこをサッーっと白いものが、ということは起こりがちなわけです。夕暮れ時に目の隅っこに派手なアロハのおっさんがはちよつと起きにくいのです。

視覚情報は2ルートに 形や位置などの把握で

さて後頭葉の視覚野に入った情報は、ここからざっくりふたつのルートに分かれます(ざっくりという

うのはそう単純ではないからです)。一方は側頭葉の下側を通るルートです。Whatルートなどと呼ばれます。傾き、形、色などを分析し、見ているものが「何」なのかを把握します。たとえば側頭葉の側部から底部に、紡錘状回という部位があって、ここは顔の判断をします。わたしたちはここが特別に発達しているのです。こんなにたくさん顔の區別がつかののです。また、車好きは車に顔つきを感じたり、霊感の強い人は天井の

染みを人の顔だと思いがちだったりするわけです。

もうひとつはWhereルート。頭頂葉を通るルートで、そのものがどういう位置にあるのかを把握します。ここは視覚野と体性感覚野にはさまれていて、空間内の絶対的な位置関係の把握や、その位置関係を自分との距離や角度などに座標変換する仕事もします。この働きによって、たとえば物をつかむとき、まずそのものまでの軌道計算をし、それを関節の角度、筋肉の伸長などに座標変化して筋肉に命令し、物がつかめるのです。

ちよつと話が変わりますが、側頭葉から側頭葉と頭頂葉の境目当たりを刺激すると面白いことが起こるそうです。耳鳴り治療のために電極を移植された男性がいました。その男性が電極からの刺激によって幽体離脱を何度も体験するようになったというのです。そこでその男性の脳活動をPETスキヤンしたところ、右側の側頭葉から側頭葉と頭頂葉の境目当たり(角回と縁上回の接合部と上側頭回溝)を刺激すると肉体からの離脱体験が得られたというのです⁽⁶⁾。まあ、これもWhatルートと

Where ルートの統合話といえ、統合話です。

便利だが「錯覚」も脳の演算プロセス

いずれにしても、わたしたちは何かを見るとき、わざわざ情報をバラバラにして、組み立て直してあらためて「見る」ます。What ルートとWhere ルートを統合して「見る」のです。そして、この組み立て直しのときに、脳はいろんなルールを使うのです。

たとえば「遠くにあるものは小さい」「手前にあるものは大きい」、
「左右の目でズレが大きい映像は手前か奥にある」「暗い部分の逆側に光源がある」などなど。こういうルールに沿った演算プロセスが脳にあるので、風景画の山は遠くに感じられるわけです。画面から光のあたり方を感じられるわけです。遠近法によって平面のはずの絵画に奥行きを感じられるのです。山際のお月様は大きく見えるのです。そして、そういうルールを使う方が脳にとってすべての情報を逐一反映するより楽、効率的なのです。しかしその分、シユエパード錯視のように(図1)、同じ大きさ



図2 エビングハウス錯視

真ん中の円は右と左でどちらが大きいですか？
定規で調べればわかりますが、真ん中の円の大きさは全く一緒です。わたしたちは、無意識に周りのものの大きさとの比較でものを見ているので、周りの円の大きさに引っ張られ、周りの円が大きいと相対的に小さく感じ、逆だと大きく感じてしまうのです。こういうのをエビングハウス錯視といいます。

の箱なのに、奥に横に置くとやたらと大きく感じてしまいます。

子供に錯覚はなく経験の積み重ねが

さて、錯視のひとつエビングハウス錯視(図2)について、2009年に興味深い報告がありました。スコットランドにあるスターリング大学のMartin Dohertyらの研究です⁽⁷⁾。

図2をご覧ください。とてもじゃないですが、真ん中のオレンジ色の円が同じ大きさには見えません。周りの円に惑わされるからです。しかし、もしわたしたちが周りの円に惑わされず、真ん中の円だけを観察することが出来るならば、円の大きさは同じに見えるはずなんです。にもかかわらず違って見えてしまうのは、私たちがものを見る

ときにその物だけを見るわけではなく、その周りも見えてしまう、いわば視覚的な文脈でものをみてしまうからです。エビングハウス錯視は視覚的文脈による錯視に位置付けられています。山際の太陽や月が大きく見えるのも、山などとの比較があるからで、空の真ん中で比較物がない場合に比べて大きく見えるのです。

Dohertyらの研究は、このエビングハウス錯視が、特に7歳以下の子どもでは起きないという報告でした。そして彼らは、子どもと大人で錯視の起こりやすさに差があるのは、視覚全体を文脈として把握する力が生来のものではなく、ゆっくりと発達によって獲得されるものであるからだと主張しています。

ありそうな話です。赤ちゃんは目の前のボールと、遠くにあるボールを同じ大きさとは把握できていませんが、ハイハイして近づき確認する体験を重ねることで、同じ大きさと知る。そのプロセスで、奥行き(到達距離)と大きさのかかわりも知っていく。

その体験が頭頂葉など、奥行き

の把握にかかわる脳部位に蓄えられていく。もちろんその基礎は脳側にもともとあるのだろうが、体験なくしては奥行き感は完成されていかない、というわけです。実際、ネコの実験では、生後にとえば右目をふさぐと、本来右目からの情報処理用のニューロンが左目用に取って代わられることが知られています。すると奥行き感の把握も困難になるわけで、両目からの情報入力という経験が、見え方の背後にあるのは確かでしょう。脳は実に創造的です。

参考文献

- (1) Christopher C. French, Usman Haque, Rosie Bunton-Stasyshyn and Rob Davis. "The 'Haunt' project: An attempt to build a 'haunted' room by manipulating complex electromagnetic fields and infrasound." Cortex, Vol. 45, Issue 5, May 2009.
- (2) Mason OJ, Brady F. The psychotomimetic effects of short-term sensory deprivation. J Nerv Ment Dis. 2009 Oct;197(10):783-5.
- (3) Alejandro Jiménez-Genchi, Víctor M. Ávila-Rodríguez, Frida Sánchez-Rojas, Blanca E. Vargas Terrez, Alejandro Nenciales-Portocarrero. Sleep paralysis in adolescents: The 'a dead body climbed on top of me' phenomenon in Mexico. Psychiatry and Clinical Neurosciences, vol63 issue4 546-549, 2009.
- (4) Sex-related similarities and differences in the neural correlates of beauty." Camilo J. Cela-Conde, Francisco J. Ayala, Enric Munar, Fernando Maestu, Marcos Nadal, Miguel A. Capó, David del Río, Juan J. López-Ibor, Tomas Ortiz, Claudio Mirasso, and Gisele Marty. Proceedings of the National Academy of Sciences, Vol. 106, No.8, Feb. 23, 2009.
- (5) Cahill L, Uncapher M, Kilpatrick L, Alkire MT, Turner J. Sex-related hemispheric lateralization of amygdala function in emotionally influenced memory: an fMRI investigation. Learn Mem. 2004 May-Jun;11(3):261-6.
- (6) Dirk De Ridder, Koen Van Laere, Patrick Dupont, Tomas Menovsky, and Paul Van de Heyning, Visualizing Out-of-Body Experience in the Brain. NEJM. Volume 357:1829-1833 November 1, 2007 Number 18.
- (7) Doherty MJ, Campbell NM, Tsuji H, Phillips WA. The Ebbinghaus illusion deceives adults but not young children. Dev Sci. 2010 Sep 1;13(5):714-21.