

特別寄稿・連載

『お手玉と前頭前野』

『お手玉が脳にとって良いのか否か』

第2回 前頭前野からの入力（平成31年2月）

脳科学者 森 昭 雄（日本のお手玉の会顧問）

これまで、研究者や脳外科医らは、大脳皮質を電気刺激して身体の運動を引き起こす部位を運動野、そして身体の感覚を引き起こす部位を体性感覚野と命名したのです。

しかし、人間にとってオデコの後ろの脳の部位は、電気刺激をしても反応しないことから、沈黙脳と呼ばれたときもあったのです。しかし、ここが人間にとって大切な場所で、いろいろな情報を統合して意思決定の最高の司令塔であることを明らかにしてきました。

また、この部位はオーケストラで言うと指揮者的役割を持つ領域で、他の脳からの情報を得て、それらを統合しているのです。分かりやすく言うと、企業のトップは、いろいろなことを総括的に考え、最終的に決断する部位が前頭前野なのです。前頭前野の働きの悪い人物は企業のトップにはなることが出来ないと思います。



ユニ・チャームの高原会長の優れたアイデアの開発法

前頭前野は、動機づけ、想像力、意欲、洞察力、自分の目標をしっかりと持つことに関与していると思います。実際、前頭前野が損傷すると無力症、感情鈍化、無関心、感情のコントロールが困難になります。しかも、相手の立場に立って考えることができなくなります。

さらに、この領域がよく発達している人は、聡明性、知的で創造性が豊かで、新しいことに取り込む能力に優れており、企業でもリーダーシップを発揮できるものと思います。

ユニ・チャーム株式会社の高原会長は、社員が野球、相撲観戦した時の報告書を商品と関連づけて提出させたという話は有名です。これは、前頭前野をフルに使って、無いものからアイデアを考え、製品と結びつける発想をすることなのです。

家内が20代のとき父と交流のあった高原社長（当時）に、父を介して質問したら丁寧に封書で、本人へ回答していただいたことをうれしく思っていて、その手紙を見せてもらったことがあります。今では、世界のユニ・チャーム株式会社に発展し、赤ちゃんから介護の高齢者までお世話にな

っています。まさに、企業の経営者の優れたアイデアが企業を発展させた成功例で、これこそがトップのリーダーシップによるものだと思います。

複数の脳細胞から次の細胞へと興奮が伝わり統合

少し、脳の基礎的な話に戻ります。脳細胞の大切なことは、脳にある約1200億個の細胞がバラバラに活動しているのではなく、皮質下から大脳皮質へ、また、複数の脳細胞から次の細胞へと興奮が皮質-皮質投射によって伝わり、それを統合していることです。それらは、脳の中で目的に応じて視覚、聴覚、触覚、味覚、嗅覚の五感によって高度な情報処理が行われているのです。

例えば、赤いバラをみたとすると網膜から視神経を介して、情報が後頭部の視覚野に入ります。ここではバラの形には見えなくて、段階的にバラの形になっていきます。後頭部の視覚野側頭連合野では、段階的にバラの形になるとされています。それと同時に形や色を認識する領域から頭頂連合野の角回が働いて、これ

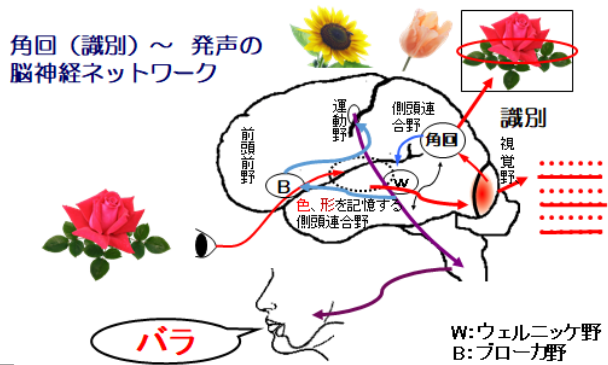
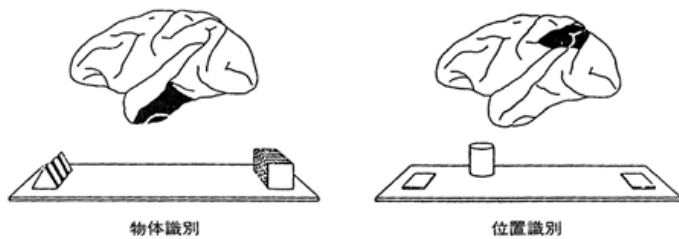


図1

までに見たものを認識する花のファイルの中からバラを識別し、感覚性言語野（ウェルニッケ野）や運動性言語野（ブローカ野）を介して、出力細胞である運動野から下降して咬筋、舌筋や呼吸筋などを動かして発声するので



形態識別テストと位置識別テスト

図2 黒く示した部分が除去されるとその下に示されたテストに失敗する。

す(図1)。

側頭連合野が形や色の認識に対して、頭頂連合野が空間位置に関係し、その部位の損傷によって、機能が失われることが明らかにされています(図2)。

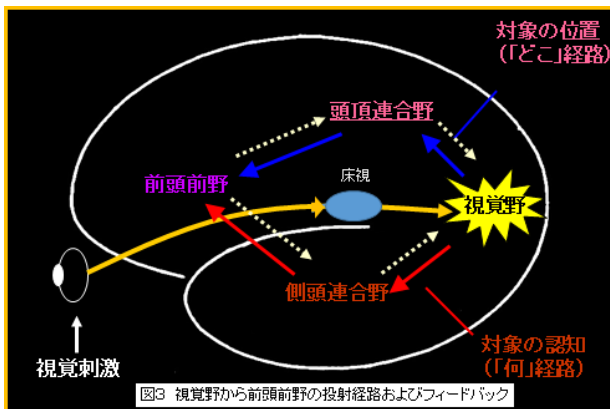


図3 視覚野から前頭前野の投射経路およびフィードバック

認知症で家に戻ることが出来ない状態は、頭頂連合野の細胞の機能低下が高いとされています。

一方、お酒を飲みすぎて泥酔状態でも家に帰ることが出来るのは、頭頂連合野が他の連合野よりも働きが良いとされています。特に、泥酔状況では、前頭前野の機能が低下

し、飲んだことをほとんど覚えていないことがいい例です。

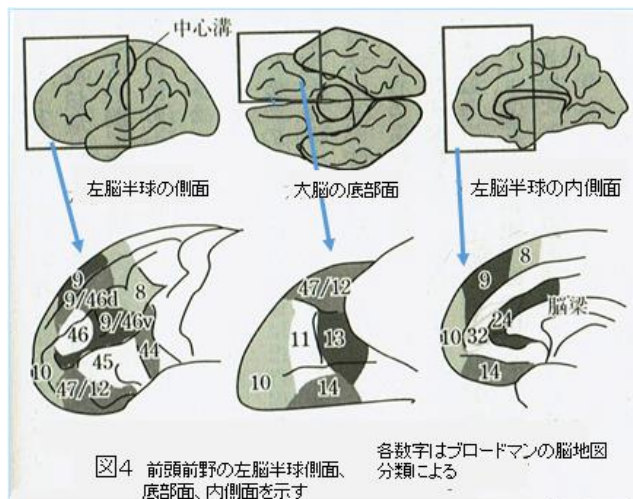
最近、単純に前頭前野には、視覚野から頭頂連合野と側頭連合野を経由する二つを想定しています(図3)。また、この経路は前頭前野からも側頭連合野と側頭連合野にもフィードバックすることが推測されています。

前頭前野の部位は、外側および内側前頭前野と底部前頭前野に分けられ、それぞれに入力の違いの存在していることが、サルの実験から明らかになってきています（図4、5）。これらの領域での活動は、同側性の脳半球で生じているものと考えられています。

図5の内側は、右脳半球側頭に合わせて表示していますが、よく見ると対側になっていることに気付くと思います。このことを理解してください。

他の部位から「外側前頭前野前夜の入力

この領域は、短い記憶である作業記憶と関連があると言われており、外界の情報を保持し、「どこ



に」とか「なにが」によって働きが異なります。例として、作業中に別のことに対応した場合、前のことが忘れないよう記憶を保持しなければならい時など作業記憶が働いています。しかし、この働きの低下によって、物忘れが多くなる要因の一つと考えられます。

また、外側前頭前野の背側部は、頭頂連合野の空間位置に関与している部位から入力を受け、さらに腹側部への入力は、物体の形と

色の視覚的な情報が側頭葉下部からのそれぞれの入力があります。

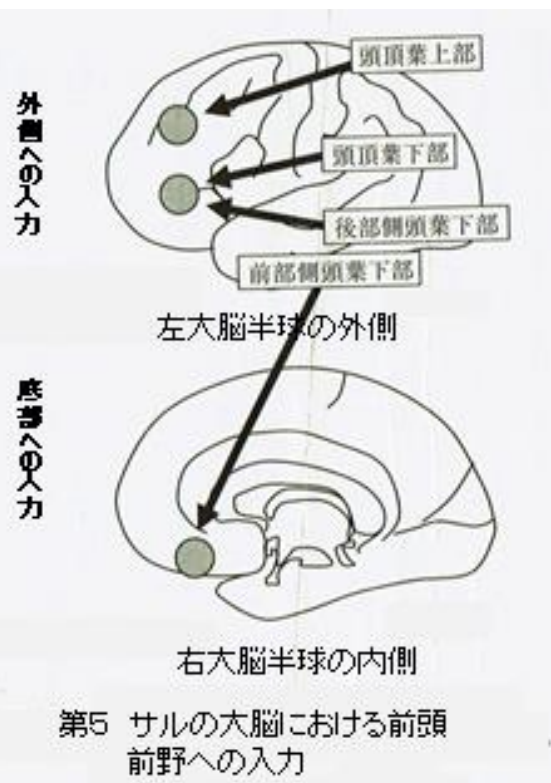
他の部位から「底部前頭前野の入力

この領域は、五感の内、嗅覚と味覚からのそれぞれの強い入力があります。食物の複雑な感覚要素を総合的に判断します。とくに、食べ物の報酬に関与していると言われていています。また、底部前頭前野は、情動に関与する扁桃体からも入力があります。

他の部位から「内側前頭前野の入力

この領域は、扁桃体と記憶に関する海馬からそれぞれ入力があります。また、内側前頭前野は、外界からの感覚入力が大脳皮質の体性感覚野を介してではなく、脳内で生じた心の内面的情報を受け取っていると考えられています。

お手玉は、前頭前野で空間位置や形、色、聴覚、視覚、皮膚感覚などからの入力を受け、意思決定しているので、これらの領域の血管が詰まるなど血管性認知症が進行してしまうと、上手にできなくなるものと思われます。



第5 サルの大脳における前頭前野への入力

(つづく)