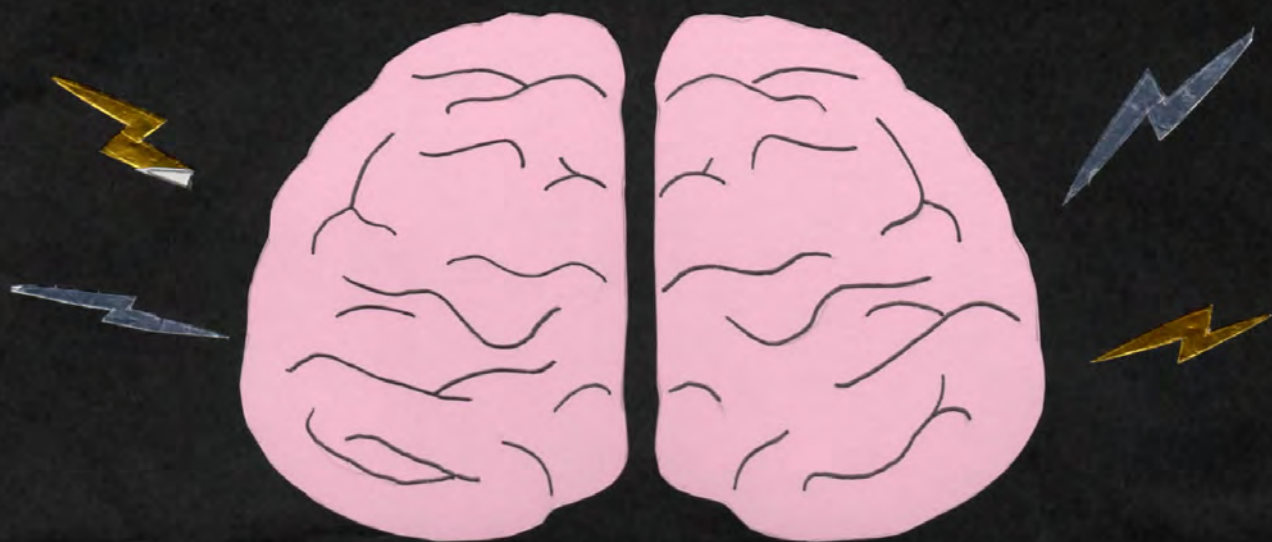
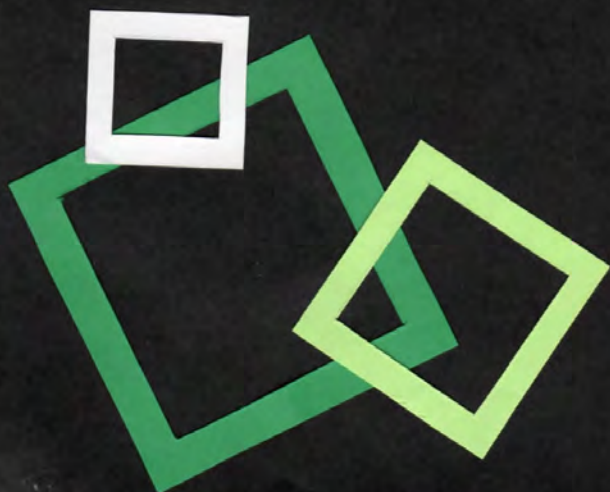


脳



～やる気スイッチ
と記憶～



恵明中学校 3年

野中美沙子

目次

調べようと思った理由と予想	1
脳の断面図	2
<u>やる気</u>	3
・ <u>脳のマシネリ化</u>	
・ <u>やる気スイッチ</u>	
・ <u>神経細胞とグリア細胞</u>	
いろいろな錯視	9
<u>記憶</u>	11
・ <u>記憶のしくみとスパイン</u>	
・ <u>短期記憶と長期記憶</u>	
・ <u>長期記憶の分類</u>	
・ <u>覚えるコツ</u>	
・ <u>θ波を出すために</u>	
・ <u>眠りのメリット</u>	
・ <u>私たちに与えての記憶とは</u>	
・ <u>「自分からやってみよう」</u>	
いろいろな錯視	25
コラム	26
調べてみるの感想	27
調べるときに使った本リスト	29

調べようと思った理由

「見つけてあげるよ、君だけの『やる気スイッチ』!」
以前、テレビで放送していた学習塾のCMのフレーズです。
それを聞いたときに、私の『やる気スイッチ』はどこにあるんだろう??
と、思っていました。

『やる気スイッチ』が見つからないまま、私は中学の受験生に
なってしまう、発見のヒントにたらないだろうか?と『やる気』
について調べてみようと思いました。

それから、私は勉強で暗記しなければならぬ教科が
本当に苦手です。

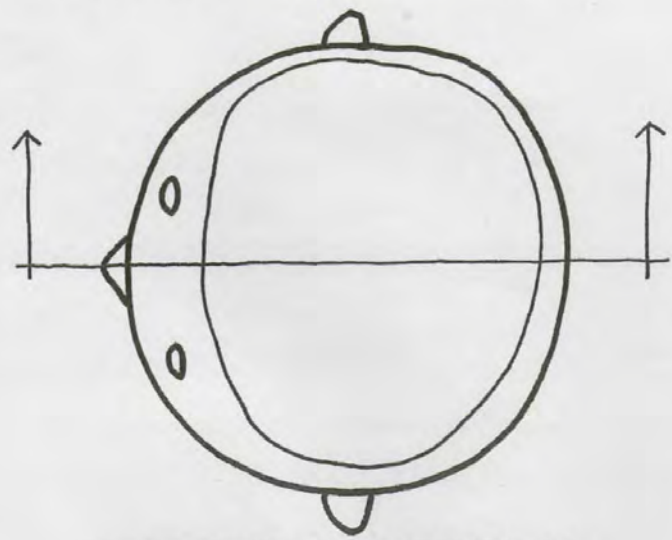
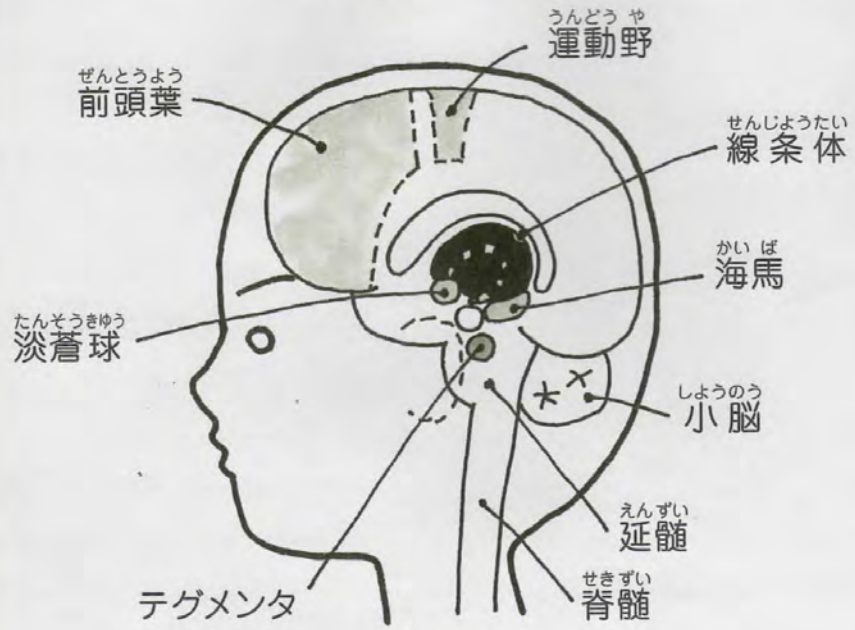
ただやみくもに覚えようとするのではなく、効率的に覚えられる
良い方法があればいいのに!と期待をこめて、記憶のしくみ
についても調べてみることにしました。

私の予想

前に、勉強を始める前に『大声を出す』などして『体を戦闘
モード』にすると勉強がはかどると聞いたことがありました。
これも『やる気スイッチ』にたるとか?と思います。

物を覚えたい時は、覚えたい事柄を音読したり、何度も紙に
書いたりするのが、暗記の方法として知られていることだ?と思います。

断面図



ここから切り取ると上の断面図になる。

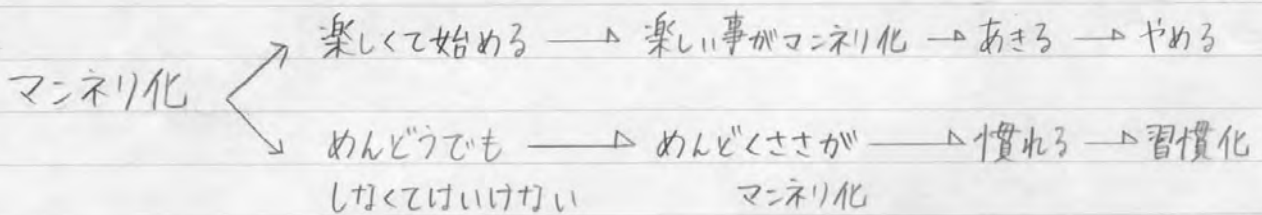
やる気

脳はもともとあきっぽい

生まれて初めて見た物があるとすると、

大きな感動は初回だけ... 脳は一度見た物を「当たり前なもの」とする。

→これが「マンネリ化」で生きていくために必要な反応



例えば...



ハミガキ!

やる気は迎えに行く!

脳は頭がい骨の中にいるから、外の事はわからない。でも、カラダに刺激があると、スイッチが入って脳が動き出す。次第に脳は、その作業に合わせた活性化モードに入る。面白いから笑うのでなく、「笑うから面白い」、「泣くから悲しい」カラダは反射だが、カラダが動くことで脳がつかれて、「こうなんだ」という事に打る。カラダを先に動かして「やるぞ」とすれば、脳がだまされて「やる気」に打る。やめた、めんどくさいと思ってもその場にカラダを持っていく。すると、脳が「やるんだ」とだまされてやる気に打る。

やる気が出るのは「淡蒼球」という脳の部位

活動が活発になるとやる気も高まる。

淡蒼球は自分の意志では動かせないが、連動する4つのスイッチは、自分の意志で動かせる。

4つのスイッチのうち1つ入れれば、淡蒼球もつられて動き出す。

するとやる気がどんどん出て、続けることができる。

「めんどくさい」という気持ちかマンネリ化して消え、習慣化してしまえばずと続けることができる。

スイッチ

① Body (カラダを動かすに入るスイッチ) 脳の「運動野」にある

「脳」が最高層にあって、身体は脳の支配下にあると思われがちだが、実は逆に「カラダ」が主導権を握っている。

カラダの無い脳はないが、脳の無い生物はたくさんいる。

「やる気が出たらやる」のではなく、「やるから、やる気が出る」私たちの心は、そういう構造をしている。

スイッチ

② Experience (いつもと違う事をするスイッチ) 脳の「海馬」にある

海馬を動かすには「いつもと違う場所」に行ったり、「いつもと違うこと」を味わったりするのが得策。

大きな変化を起こさなくても、日々の生活の中でちょっと目線を変える事で「いつもと違うこと」を味わう事ができる。

どんなに新鮮な経験もすぐにマンネリ化して「当たり前のこと」としてしまふのが脳。それに負けまいように、目の付け所を変えて、ちょっとでも違うことをしてみよう！

スイッチ

① **Reward** (ごほうびによるスイッチ) 脳の「**テグメント**」にある

「もうやめたいな」とくじけそうな時、ごほうびがあれば、もう少し続けられそう。

「ごほうびをもらって嬉しい」という時に刺激されるのがテグメント。ここを刺激されると、ものすごい快感があります。

その刺激を求めてまた同じ事をする。これが続く原理です。

「ごほうびが何か」は人それぞれですが、それをもらうタイミングとものによっては、すぐマナー化してしまうので、工夫は必要。

スイッチ

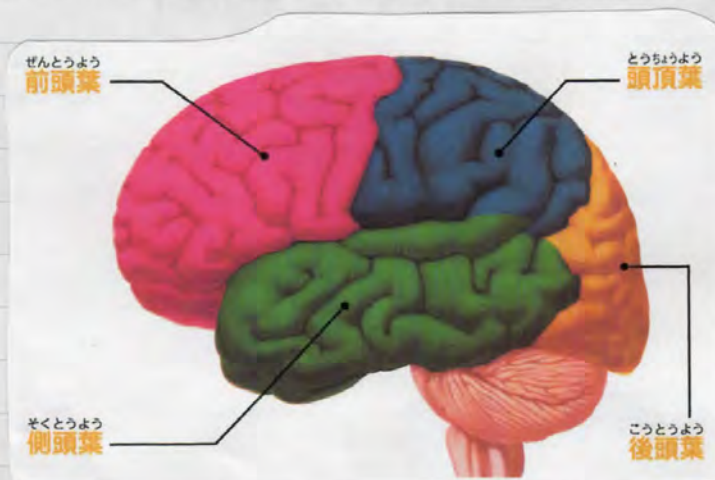
① **Ideomotor** (なりきる事によるスイッチ) 脳の「**前頭葉**」にある

とにかく脳はだまされやすい。

例えば、何の関係もない男女ふたりを、高い場所にある吊り橋に連れていくと、「怖くて」ドキドキしているのを、脳は「相手にときめいて」ドキドキしていると勘違いして、互いを好きに打ってしまう事があるらしい。

夢や目標を具体的に決めて先になりきってしまう。

その思い込みが強いほど脳はだまされて、その気に打つ。



淡蒼球に相当する脳部位は、人間のような哺乳類だけでなく、鳥類・爬虫類・そして魚類にまであるらしい。

その働きは純粹に「カラダを動かすための脳の部位」で、例えば敵が来た時、どちらに逃げるかのと、さの判断など。

すく原始的かつ重要な部位なので、生物に意識が芽生える前から活躍してきたのではないかとされている。

淡蒼球が「やる気」に使われるのは、人間などの高等生物だけで、それも本来の使い方とは別のものです。でも、本来の機能も残っている。

だから「カラダを動かす」→「やる気が出る」という効果に結びついて

いるのではないかと。

「脳はマネリ化するようにプログラムされている」という事を忘れずに

意気込んで何かを始めたのに、ほどなく「面倒くさい」「さぼろうかな」という気持ちになっても、脳がそうデザインされてるから仕方ない。

だから、「私ってダメな人間だね」と落ち込む必要はない

その時、次にどんな行動をとるかという選択の時に、ほんのちょっとした心掛けがあると、結果は正反対に変わってくる。

「いつか必ずマネリ化する」と予期しておく、実際にその瞬間が訪れた時、適切な対応ができるようになる。

頑張りすぎず、少しづつやる事が大切!

脳には「神経細胞(ニューロン)」と「グリア細胞」がある。

神経細胞

数は、大脳で数百億個、小脳で800億個以上あり、合わせて千億個にのぼる。

細胞の寿命は長くても10年ほどだが、神経細胞は100年以上もの寿命をもつと言われている。

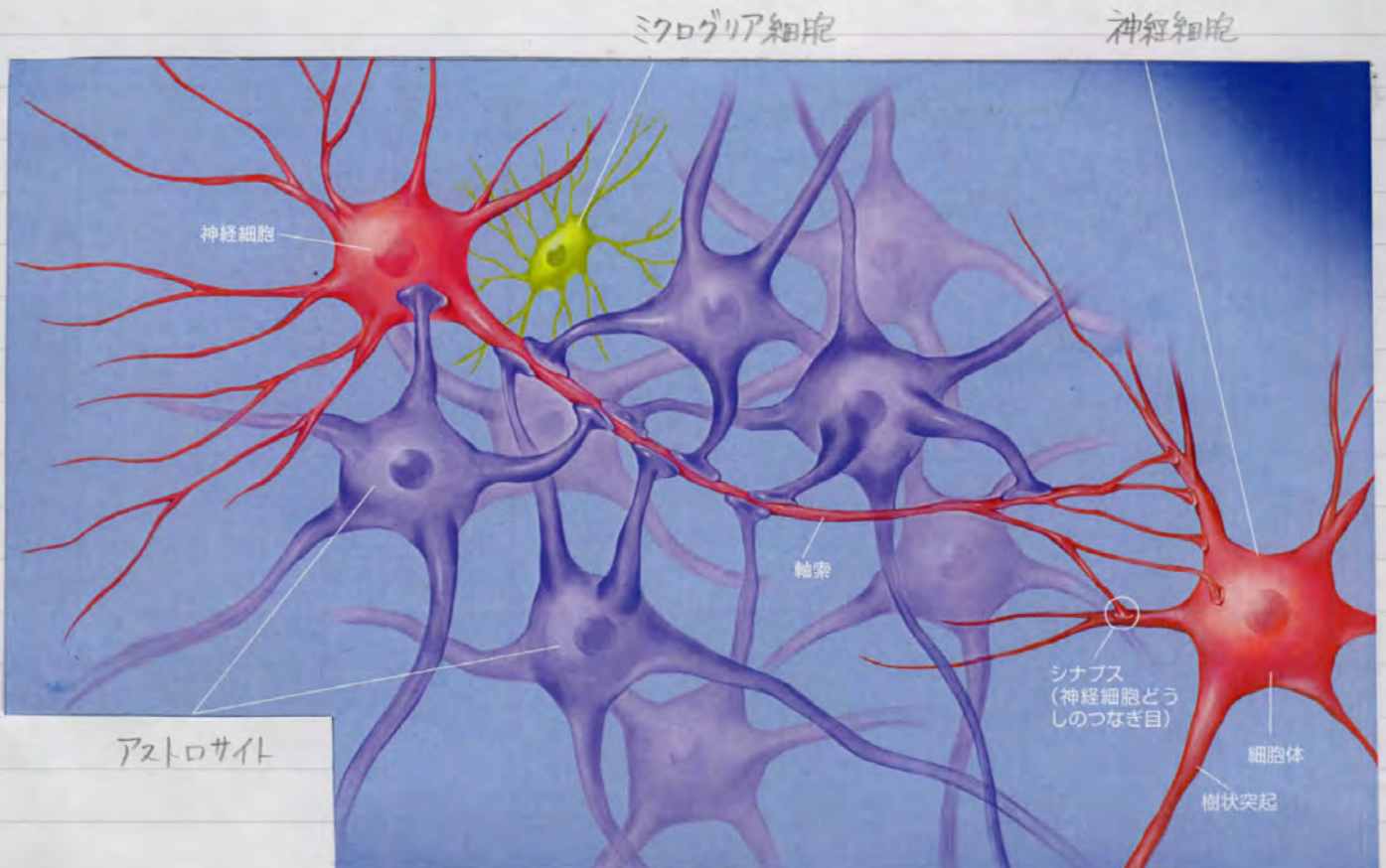
神経細胞は、中心に細胞核をもつ細胞体と、その周りからのびる樹状突起と軸索などからなっている。

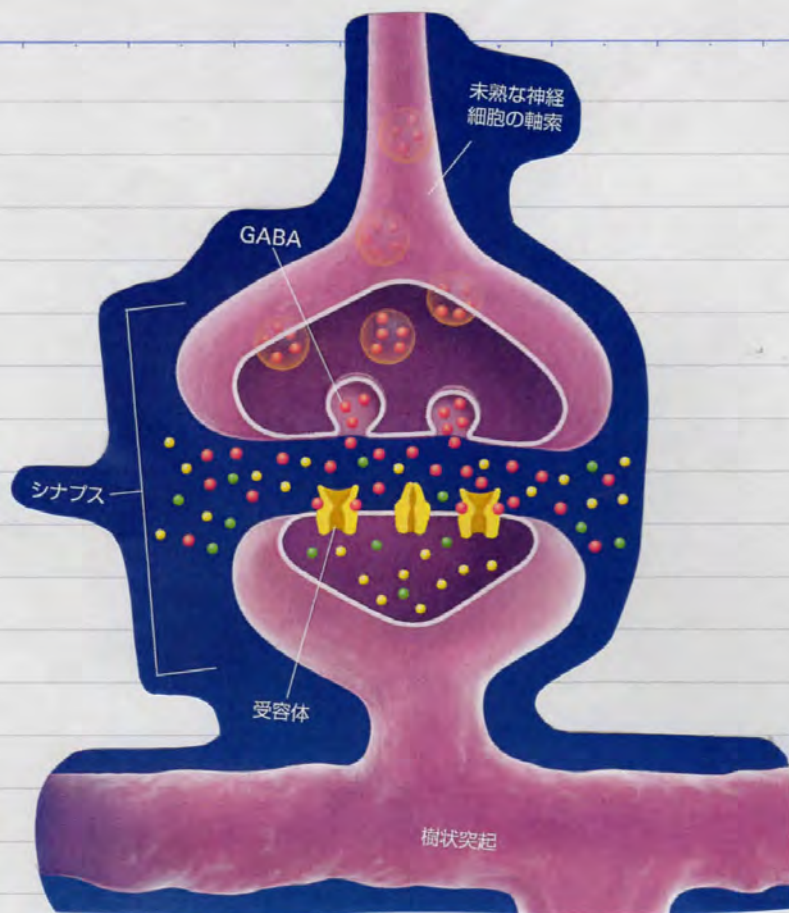
膨大な数の神経細胞がつながり、情報を伝えあっている。

グリア細胞

グリア細胞は、アストロサイト・オリゴデンドロサイト・ミクログリアなどからなっている。

神経細胞に栄養を供給したり、傷ついた神経細胞の修復を行ったりなどの役割がある。





神経細胞は電気信号で情報をやりとりしている。

しかし、ほかの神経細胞とのつなぎ目「シナプス」には、ほんのわずかな「すき間」があいているため、電気信号をそのまま伝えることはできない。そこで、電気信号のかわりに、「神経伝達物質」という化学物質を使って情報を伝えている。

神経細胞はシナプスのすき間に神経伝達物質を放出する。

放出された神経伝達物質は受け手となる神経細胞の表面にある「受容体」というタンパク質にくっつく。

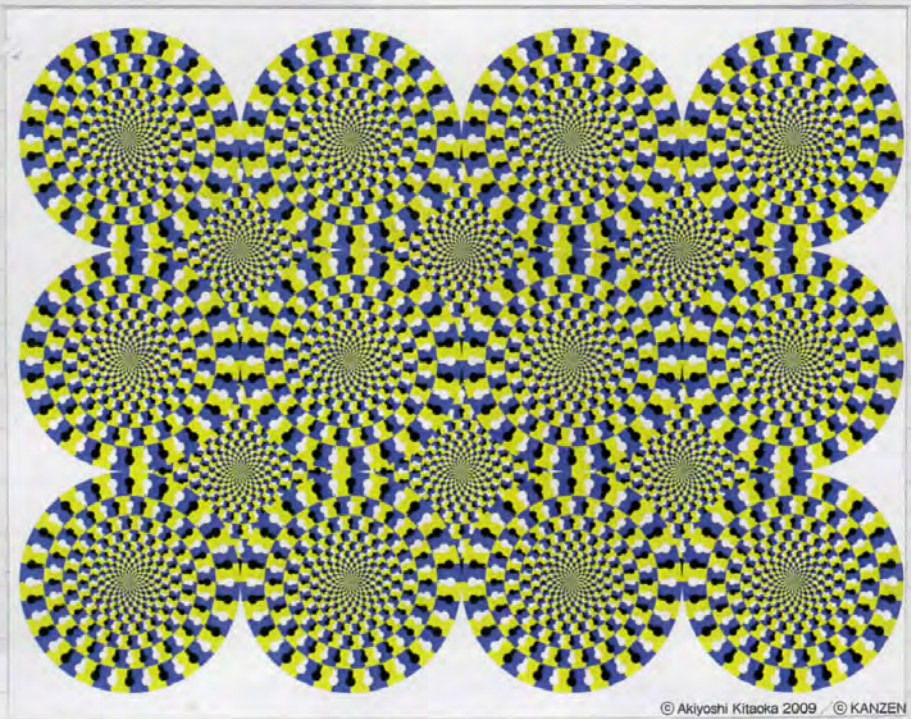
これがきかかると、受け手の神経細胞では電気信号が発生する。

「神経伝達物質」という化学的的信号が、ここで再び電気信号に戻る。

脳の中ではこのように電氣的な信号と化学的的信号がたぐひに交換されながら、無数の情報が伝えられていく。

いろいろな錯視

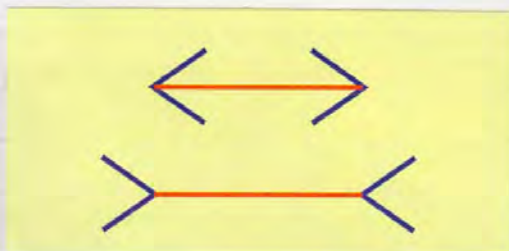
動いていないのに、
じっと見つめると、
左方向や右方向に
回るうずが見える



© Akiyoshi Kitaoka 2009 © KANZEN



◁ 2つのピンク色の丸は、大きさが違うように見えるが、定規で測ると、どちらも同じ大きさであることがわかる。

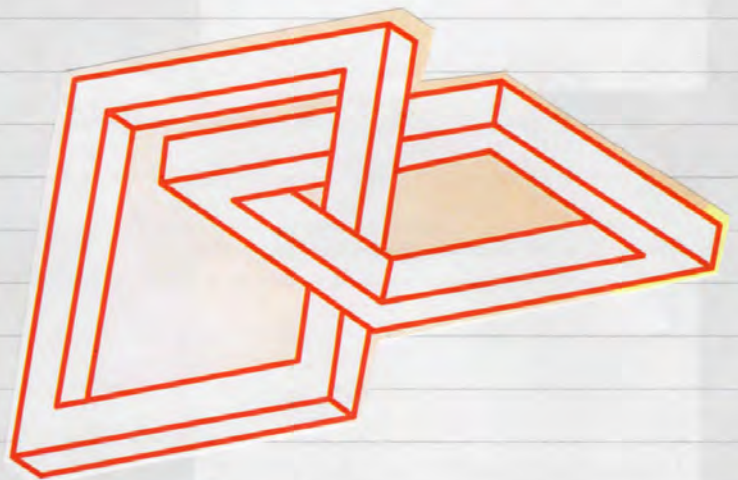
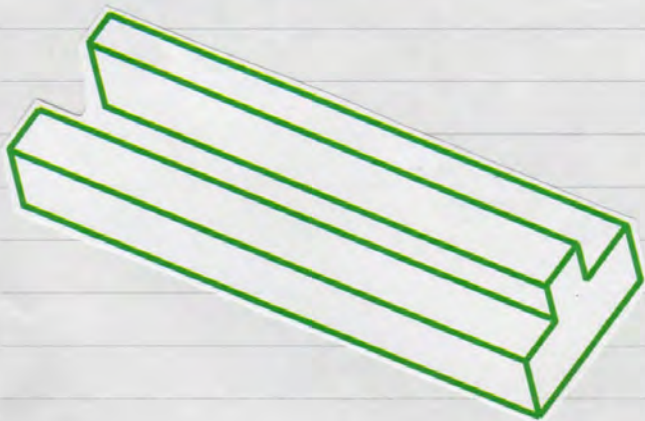
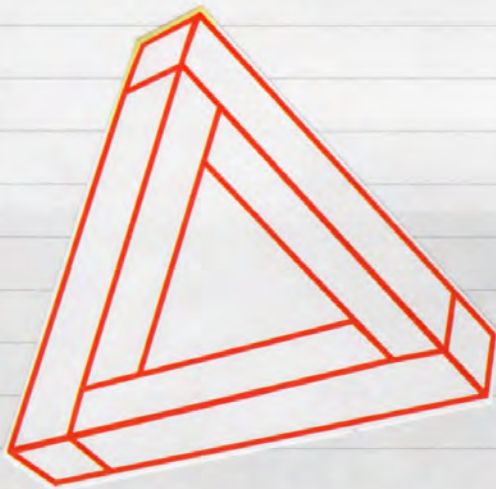


◁ 2本の赤い横線の長さが違うように見えるが、定規で測ると、長さはどちらも同じであることがわかる。



△ 下のこのほりの方が大きく見えるが、定規で測ると、どちらも同じ大きさであることがわかる。

▽ 「不可能図形」 形のつじつまが合わない。



記憶

大脳における記憶のしくみ

大脳皮質で記憶が長期保存されるといっても、記憶専用の特別な細胞でコンピュータのデータのように貯蔵するのではない。

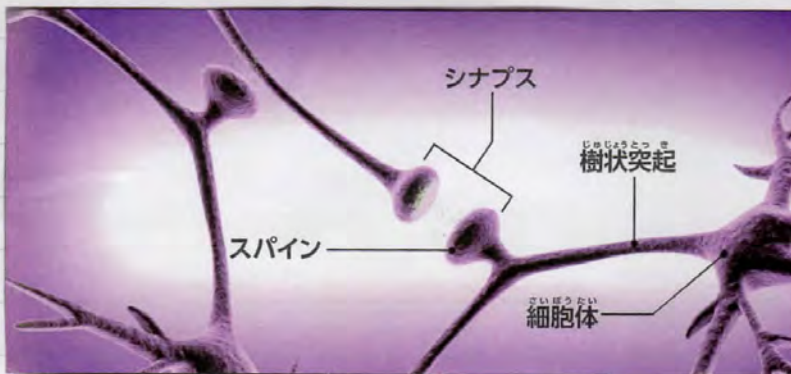
記憶はシナプスが組み合わされて回路を形成し、接続することによってつくられていると考えられている。

海馬から送られてきた記憶の情報は、電気信号として大脳皮質の神経細胞を刺激する。

その記憶の刺激が強くなるほど多くのシナプスが組み合わされて伝達の効率が増し、特定の電気信号が通りやすい特別な回路ができる。

その回路が長時間にわたって持続することで記憶が保たれる。

記憶を引き出すときは、その記憶の回路に電気信号が流れて思い出す。



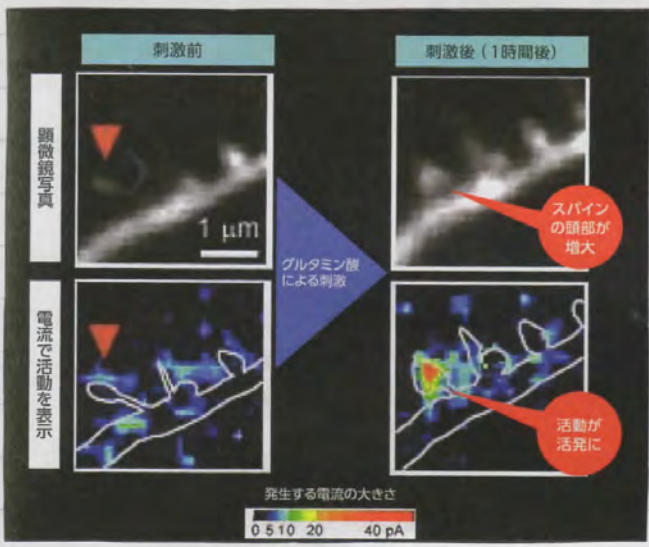
近年、記憶を定着させることにかかわる神経の構造が明らかになった。

それが、シナプスの情報を受け取る側の神経細胞の樹状突起にある「スパイン」だ

繰り返し学習によって同じ情報を何度もインプットすると、同じスパインに繰り返し情報が伝えられる。すると、特定のスパインが大きくなり、信号を効率的に受け取ることができるように打るといふ。

またスパインは、学習機会の有無にかかわらず変動していて、小さいスパインのうちにはさまざまの要素で自然消滅しやすいが、繰り返し情報が入り、スパインが大きくなると消滅しにくくなる。

つまり、繰り返し学習して、スパインを大きくすることで、記憶が安定化する。



◁ 刺激により、大きく活発に打るスパイン

顕微鏡の発達により、△
よりは、きり形が見られるようになった



記憶には

30秒くらい継続する短期記憶と、継続時間がそれより長い長期記憶、に分けられ、記憶の内容によって必要とされる脳の部位が異なる。

短期記憶

前頭連合野と海馬が担う。

相手から聞いた住所や名前を紙に書き留めておく時など、少しの間だけ覚える時に使われる。

何かの作業をする間だけ覚えておけばいいので、ワーキングメモリ（作業記憶）とも呼ばれる。

前頭連合野は短期記憶を基に次の行動を決定し、運動連合野に体を動かすための指令を出す。

また、情報を生み出す扁桃体や記憶の中核となる海馬にも働きかける。

大脳辺縁系のつくり

扁桃体

感情を感じるはたらきをもつ部分。

嗅球

鼻の嗅神経からおられる、においの情報をうけとる部分。

帯状回

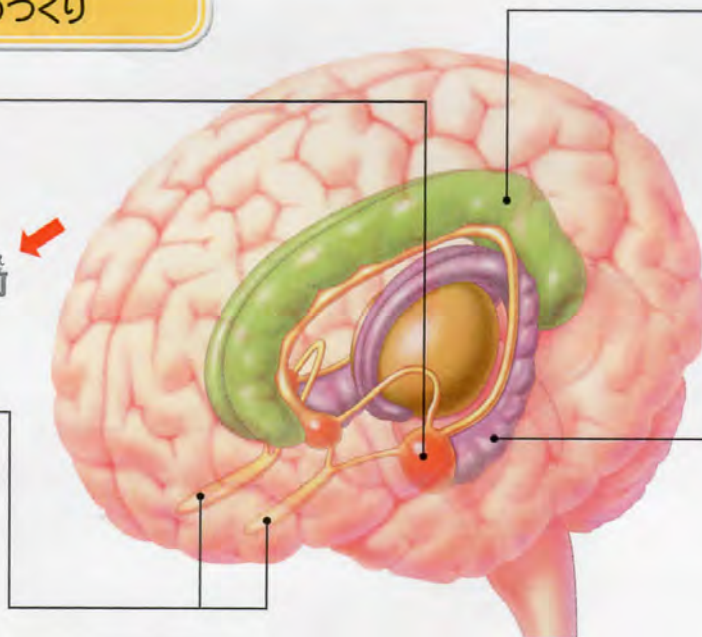
大脳古皮質の一部。大脳辺縁系の各部分をむすびつける役割をもつ。

うしろ

海馬

大脳古皮質の一部。ものごとを記憶するはたらきにかかわる。

まえ

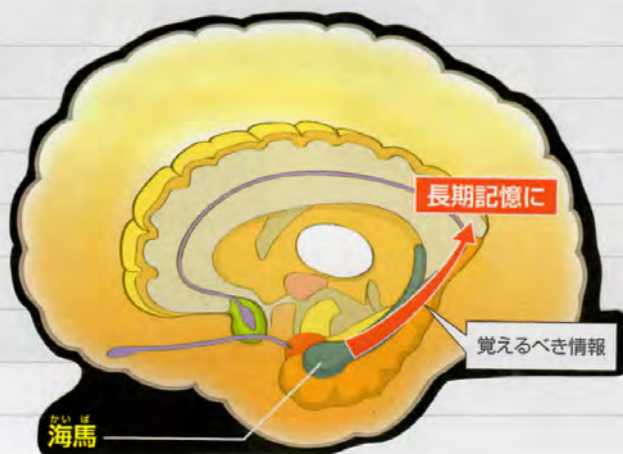


長期記憶

海馬が中心となって行われていると考えられているが、詳しいしくみはまだわかっていない。

海馬はたくさんの記憶を整理して、覚えるものと判断した記憶は、大脳皮質に送られ、記憶されると考えられている。体の動かし方など、言葉にできない記憶は、一部小脳に保存されると考えられている。

記憶が保存される流れや場所については、まだわからない点が多い。



△ 海馬に入ってきた情報のうち、覚えておくべき情報は、大脳に送られ、記憶として貯蔵される。

長期記憶は次のように分かれる

エピソード記憶



実際に経験した出来事の記憶。

幼い頃の記憶として語られるのは、エピソード記憶が多い。ほとんどが言語などで表現できるが、映像など、言語で表現できないものもある。いつでも割と自由に思い出せる。

意味記憶

知識など、学習を通して得た記憶。
人や物の名前、数式、公式や年号などの知識。
自由に思い出すことが難しい。

円の面積
= 半径 × 半径 × 3.14

非陳述記憶

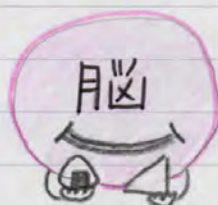
言語や図形などで表現できない記憶。
生まれてから取得した物の使い方ややり方など、
体験や経験を通して体で覚えた記憶。
無意識に作られ、一度覚えると忘れにくい。



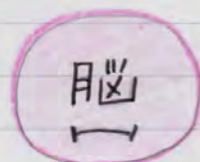
短期記憶でキープできる情報は約1ヶ月！

その情報を長期記憶に移動すれば長く覚えておけるが、人が見たり聞いたりした情報を全て長期記憶に移動したら、すぐいっけいになってしまうと言われている。

さらに、長期記憶でデータを保存するためには脳にエネルギーが必要。
(脳はカラダの重量の2%なのに、エネルギーはカラダ全体の25%使う)



おたがへた〜



何だっけ?

だから、全てを長期記憶に保存できない。脳は覚える事より忘れる事が得意。条件をクリアしたものだけが、長期記憶に保存できる。
この条件とは「生命に関わる重要な情報」

ただし！自分の住所や電話番号などは使われる回数が多いので、何度も思い出す脳は「生命に関わる大切なこと」と勘違いして長期記憶に保存する。

勘違いさせる = 脳をだます

脳を勘違いさせるには、復習し、何度も思い出す事が必要。

★ コリ → 興味を持って行くと、覚えるまでの復習回数が少なくて済む（白波が出ていると）

★ コリ → 感情が盛んになると、もの事を覚えやすい
感情が動くと、扁桃体が活動する

扁桃体が記憶力を高める現象は、人間の進化の過程で野生に暮らしていた頃の名残。
野生動物は常に生命の危険にさらされている。

敵に会った場所（恐怖）→ 生命に関わる重要な情報

エサがたくさんある場所（喜）



復習回数が少なくて覚えられる！



あんなには
ライオンがいる！

嬉



すぐ覚える！

えさか
たくさん

① 波を出すためには。。。

最も手軽なのは「歩く」こと。

乗り物に乗っていても、部屋の中をぐるぐる回ることで大丈夫。

まわりの風景が変わらなくても、「移動している」と脳に思わせると、

現在位置を検索しようと活発に動く。

しかし、①波がもっとも強く出る時間帯は夜。寝ている時。

眠ることも記憶のうち

睡眠中、海馬は昼間得た情報を夢の中で再現し、復習し、整理する。

つじつまの合わない夢を見るのは、昼間の出来事を断片的に再生しているから。

(脳の中にない情報の夢は見ない)

一般的に新しい情報を身につけた時は、その日 6時間以上

眠る事が必要とされている。

睡眠時間が少なければ、海馬が情報を整理しきれないので、パニックになり、整理しきれず、数日のうちに情報は消滅してしまう。

ワインと同じ
時間が経つと
熟成されるでしょ？



眠っている間に
記憶が熟成！

睡眠中の脳が行う事の1つに起きている時の行動や記憶を再現整理し、必要な情報を定着させる事がある。

「昼間はどうしても覚えられなかった事が、一晩寝たらあさり暗記できていた」という経験がある人もいるだろうが、それが定着の成果だ。

覚えたら忘れないうちに寝る！

これが鉄則です。

夜はいつも通りの時間に寝る。

就寝の 1~2時間前は、

脳にとって、記憶のゴールデンタイム々々



2003年に出された有名な論文があります。

語学の勉強をしてからテストをし、勉強前に比べてどれだけ点数が上がるかを調べた実験です。

勉強すれば知識が増えるので、点数が上がります。それは当たり前。

しかし勉強のあと、睡眠をとり、翌朝もう一度テストをすると、

翌朝の方が前日の勉強直後のテストの点数よりも成績が上がっていました。

ただ寝ているだけなので、知識の総量は増えていないにもかかわらず、
点数が上がりました。

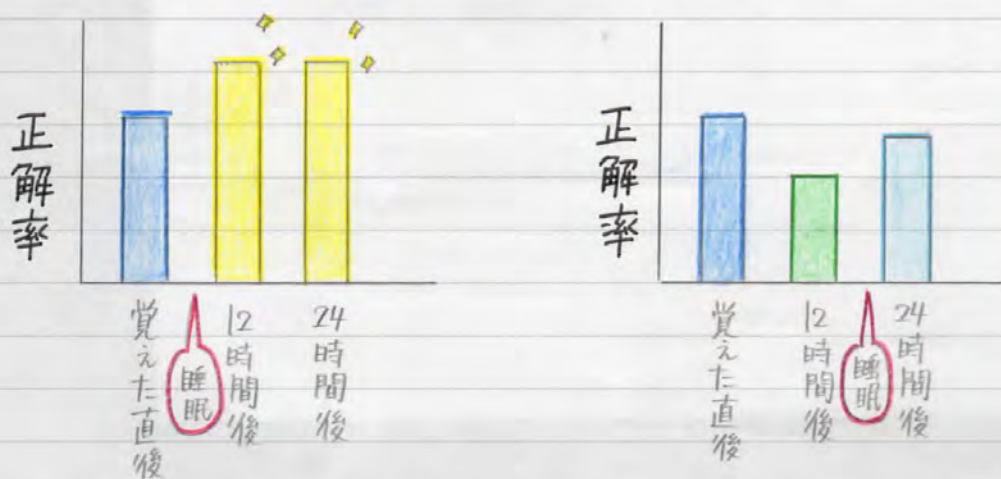
寝る事で、「知識の量」は増えませんが、「知識の質」が変わったようです。

睡眠によって蓄えられた情報が有効に使える形に変換されるために、
翌朝のテストの方が点数が高くなるという不思議な現象が生じるようです。

▽「忘却スピード」の測定のテスト結果▽

。夜記憶したグループ。

。朝記憶したグループ。



記憶だけでなく、「ひらめき」も睡眠が助けしてくれることがわがっている。

問題に目を通してから睡眠をとると、翌朝にひらめく確率が高いというのです。

私たちヒトにとって「記憶」は

どんな意味を持っているか？

「記憶力が良い」とは、世間では素早く正確に記憶できる事を指します。そもそも、正確な記憶は役に立つのでしょうか？

実際のところ、記憶は正確では役に立たないのです。

あいまいである事が重要です。

それは、覚えたい内容の特徴やルールなど、「パッと見」の下にひそんでいる共通項を自動的に選び出すためです。

Aさん

別人!?



例えば、今日初めて会ったAさんを覚える事を想像してみましょう。

赤色の服を着て、長髪で、メガネをかけている。

もし記憶が完璧だったら、どうでしょうか。

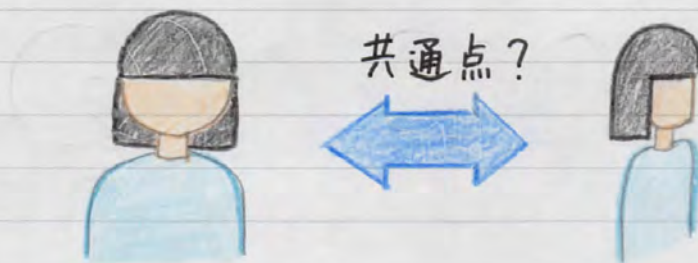
次にAさんに会った時には、着ている服の色が違っていたり、

髪を切っていたり、コンタクトレンズにしているかもしれません。

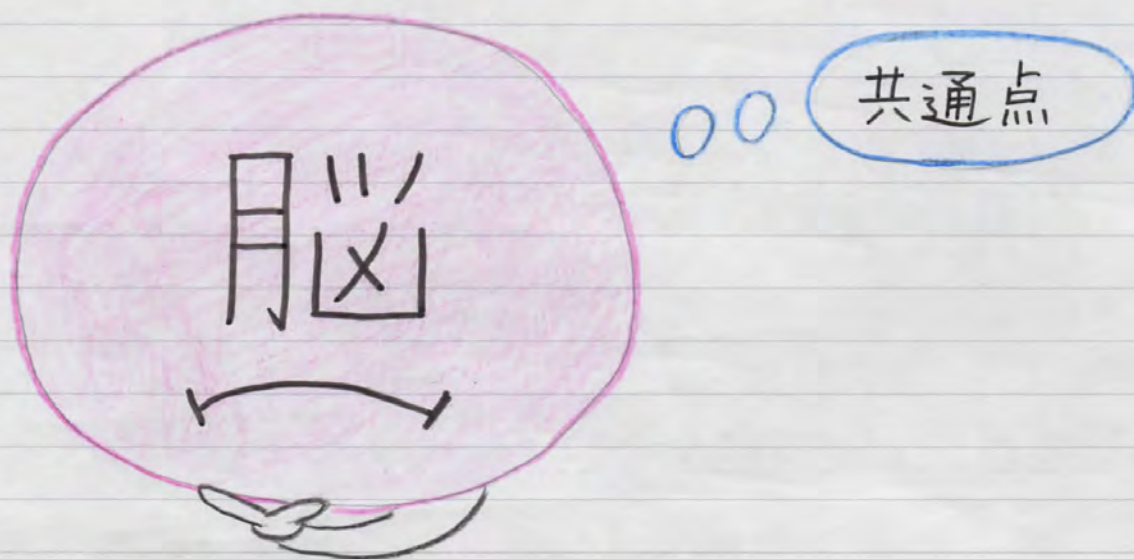
Aさんは、別人になってしまいます。

日常生活においては、全く同じ状況に再び会うことはありません。
 だからこそ脳は、Aさんの特徴を抽出しようと努力します。
 今見えるAさんの姿を完璧に覚えるのではなく、また忘れてしまうので
 もなく、「普通の共通項」を記憶していくのです。

正面姿のAさんを見て、「これはAさんかもしれないけど」、判断を保留し
 ておこう」として横を向いたAさんを見て、「これもAさん。正面姿との
 共通点は何だろう」と再び記憶を保留します。



絶えず変化する環境に上手に適応するために、脳は見たものを
 1回でそのまま覚えるのではなく、記憶を保留しながらそこに共通
 している「何か」を無意識に選り出そうとします。



「自分からやってみよう」

ネズミのヒゲにもものが触れた時の脳の反応を記録する実験があります。ネズミのヒゲはとても敏感で、ヒトの指先くらい敏感があるとされています。

たいていは微動装置を使ってヒゲに触れる実験をしますが、時々、物体がヒゲに近づくと、ネズミが自らヒゲを動かして積極的に探りにくることがあり、この時の脳の反応は、10倍くらい強く反応します。

同じものがヒゲに触っているわけですから、物理的の刺激としては、同等かけずです。



自分から触りに
いたとき



ヒゲに触れたとき

このことから、ただボーッと与えられる情報を受け取るだけより、「興味を持って積極的に情報を仕入れに行く方が、脳が敏感に反応する事がうかがえます。

記憶についても同じ事が言えると思います。

授業のような強制された状況よりも、自分から参加する講演会や勉強会の方が、習得できるものが多いのでは無いでしょうか。

「やらされるくらいなら、自分からやってみよう」

という気概が大セオです。

完璧な記憶は実生活ではほとんど役に立ちません。
だからこそ脳はできるだけあいまいに情報を蓄えようと
しているわけです。

ヒトの記憶は他の動物に例を見ないほど、あいまいで
いい加減ですが、それこそが臨機応変な適応力の源です。

ヒトの脳は記憶のあいまいを確保するために、
"ゆくり学習する"という工夫をしています。

ものごとの特徴を抽出するためには、学習の速度がある程度
遅いことが必要です。

テキストな記憶は、人類が誇る

偉大な能力!

だったのです。

ものごとの裏にひそむルールを確実に抽出して学習するため
には、学習スピードが遅いことが必須条件。

そして、くり返し勉強することも、また必要です。

この2つの大前提を頭の片隅において、へたれおに勉強に
励むこと。

それが脳を最大限に活かす方法です。

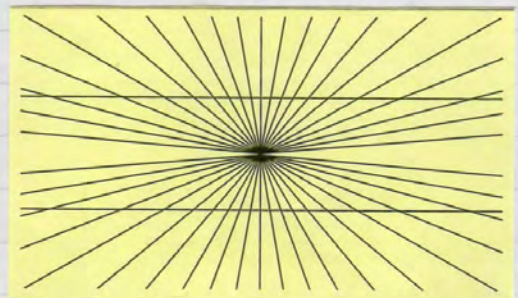
いろいろな錯視 2

なにげなく見ていて一方の
形にとらわれると、もう一方の
絵が認識できなくなってしまう。



◁ 左のテーブルは横長で太く、
右のテーブルはたて長で細く
見える。
しかし、定規で測ると、どちら
も同じテーブルであることが
わかる。

2本の横線は平行だが、背景の
模様があることで、まん中が
ふくらんでいるように見える。





- ◁ たてと横、2本の木の棒。
鳥がとまっている横の棒のほうが短く見えるが、定規で測るとどちらも同じ長さであることがわかる。

コラム

フィネアス・ゲージマンは、▷
事故で頭に鉄の棒が突き刺さり、前頭葉の大半を失った。
彼は事故後、運動機能や記憶は失われなかったが、人間らしい心を失ってしまった。



調べてみるの感想

「やる気スイッチ」は誰もが頭の中に持っていた??

もちろん、私の頭の中にも... 私にはスイッチが無いんじゃないかとあきらめていましたが、驚きでした。

基礎パワーを生み出す「淡蒼球」という脳の部位。

海馬や前頭葉などといった脳の部位の名前は聞いたことがありましたが、「淡蒼球」という名前は初めて知りました。

それを活性化させる4つのスイッチもわかりました。

私が驚いたのは、「脳はマネリ化するようにプログラムされている」という事、カラダが主導権を握っていて、「楽しいから笑う」のではなく、「笑うから楽しい」という事、脳はだまされやすいということ。

面倒くさく打てやめたく打ても、脳がそうデザインされているのだから、落ち込まなくていいとの言葉は、三日坊主の私にうれしかたです。

脳の仕組みというが、考えたり、見たり聞いたりした事が、どのように脳の中で処理されているのが知りませんでした。

自分では無意識で、何も考えずに行っている事でも、脳が判断し、適切に処理し、行っているものでした。

暗記するには、繰り返し学習することが大切。

これは予想できるものですが、眠る事が、知識を定着させるのにとても重要だということや、興味を持つと、脳がより活発に打るという事も知りました。

でも、私が一番驚いた事は、

「記憶がいまいちな事」は人類が誇る偉大な能力だということ。

はじめに書いたように、私は暗記教科が苦手で、

ドラえもんのみみつ道具の「暗記パン」がどれほど欲しいと思ったかわかりません。

なので、私は記憶力が良い方が絶対いいに決まっている、
と思っていました。

でも日常生活では全く同じ場面はまね起こらない。
だから変化に適応するため、記憶を保留し、時間をかけて
共通しているものを無意識に選んで記憶していく——
説明を読んで、なるほどと納得しました。

さて、知識記憶である、暗記教科の勉強方法は、

- ・繰り返し学習する事
- ・ゆっくり学習する事

地道ですが、この2つを、調べたちょっとしたコツを取り入れ
ながら、あきらめずに続けようと思います。

脳はあき、ぼいけど、「やる気スイッチ」はいつも頭の中に
あるのだから、使わないとも、たいたない!!

調べるときに使った本リスト

本の名前	書いた人	出版社
のうだま	上大岡トメ & 池谷裕二	幻冬舎
のうだま 2	上大岡トメ & 池谷裕二	幻冬舎
脳と心の しくみ	池谷裕二	新星出版社
ふしぎな模様 の描き方	おまけたら ふく舎	誠文堂新光社
W O N D A 人体	奥村傳	ポプラ社
脳と心	高森圭介	ニュートン プレス

恵庭市立図書館で借りました