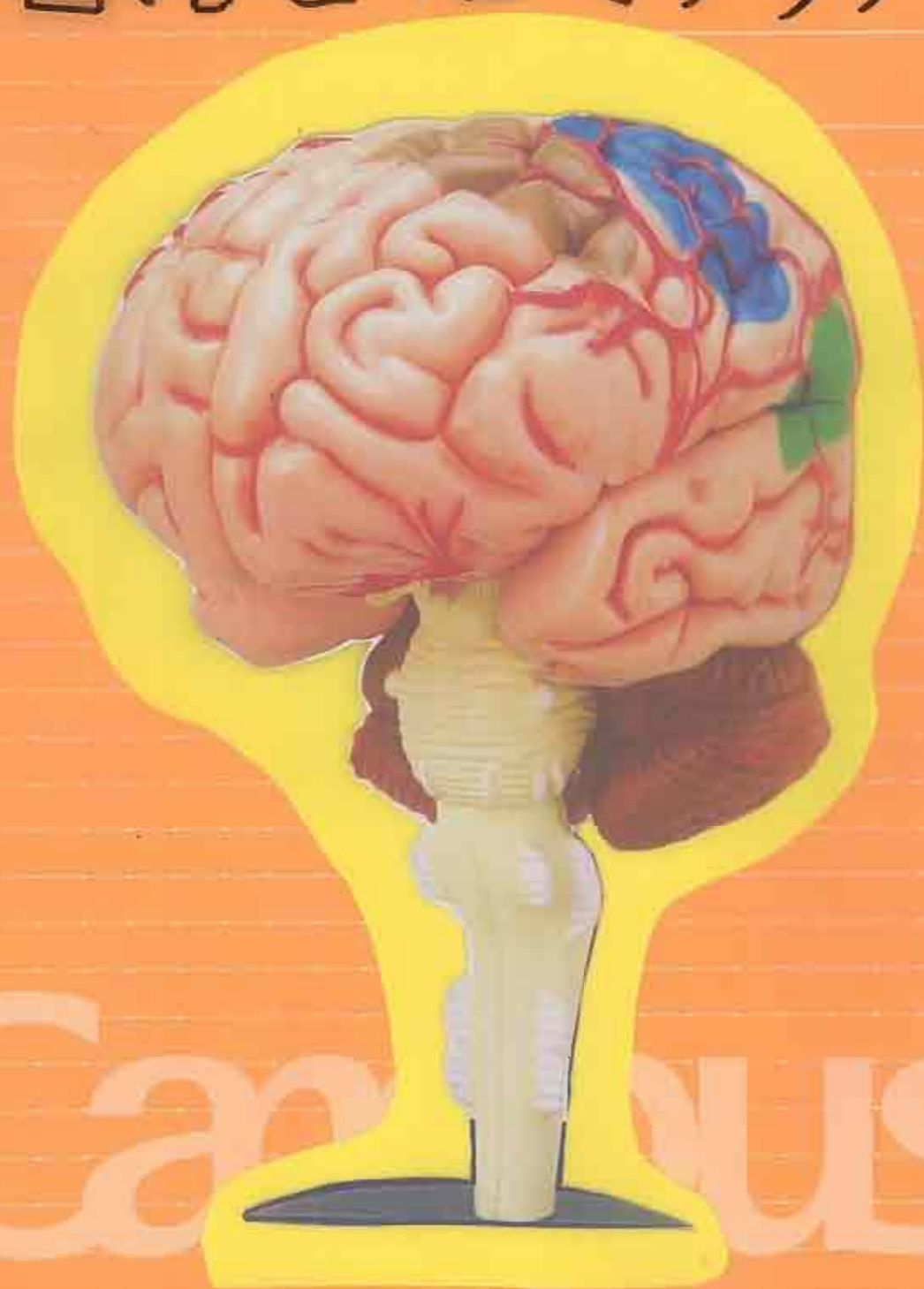


脳ってすごい！
—目指せ脳力アップ—





目次

| | | |
|----------------|-----------------|----|
| 目次 | 1 ゲームや漫画と脳の関係 | 32 |
| はじめに | 2 食事は脳のかツリンだ | 33 |
| 脳って何だろう | 3 脳を活性化させる栄養素とは | 35 |
| 脳はどうやって発見されたか | 4 頭をよくしよう | 38 |
| 脳の研究小史 | 10 先生、教えて! | 40 |
| 脳の構造 | 11 夢が広がる新しい治療 | 41 |
| ひとりか2つの脳を持つ | 13 おおりに | 45 |
| 脳は何のためにあるの? | 14 参考文献 | 47 |
| 生き物と脳の関係 | 15 | |
| 脳と体について | 17 | |
| 体内時計ってなに? | 18 | |
| 脳を鍛えることで活性化 | 23 | |
| 脳を活性化させる実験をしよう | 25 | |
| 頭がよくなる方法あるかな | 29 | |
| こんな生活は脳によくない | 31 | |

はじめに

ぼくがなぜ脳について調べようと思ったかというところから、小学2年生の時に学校の階段から落ちて頭を強く打って、次の日まで頭が痛く近くの病院に入院しました。入院中にCTやMRIという機械で自分の脳を初めて画像で見ました。この病院では手術すると言われておどろきましたが、お母さんが大学病院の有名な脳神経外科の先生を探してくれて、ぼくは今ずっと診察してもらっている大井先生と出会いました。先生は、いつも脳のことを色々教えてくれて、やさしいです。ぼくのMRIの画像を見せてくれて、分かりやすく説明してくれます。

ぼくは、将来医師になりたいと思っています。もちろん脳神経外科で、先生と一緒に仕事をしたいです。だから、今回、脳について、もっとたくさん知らないことを調べてみようと思いました。

脳ってなんだろう？

脳の重さは約1400gです。大きさはカリフラワーとほとんど変わります。



見ためは赤い血管におおわれた、黄色の
ような色のキノコみたいです。脳はどの人の
脳をとっても、同じものは2つとありません。

脳には、どんな役割があると思いますか？
ぼくが思いつくのは、「考えること」、「覚えること」、
「体全体や部分の動きをおさえたりする
こと」、「五感(視・聴・嗅・味・触の5つの
感覚)を感じる」と、ぐらいたと思います。

カリフラワーぐらいの脳に、どうしてそんなにたくさんの
能力がつまっているか、不思議に思います。

脳は何かを考えたり、学んだりする時に中心的な役割を
果たす場所です。また、体のほかの部分の動きも
行っています。当然ながら、脳はとても傷つきやすいです。
だからこそ、頭蓋骨で保護されています。

脳の内部には、膨大な数の細胞が存在します。そのうち
最も重要なのが、が細いひものような形をしたニューロン
(神経細胞)です。ニューロンは別のニューロンへと電気信号を
伝達します。脳の中には約1000億個のニューロンがあり、
そのしつしつが時には1万個ものほかのニューロンと
つながっています。

ぼくたちが眠っているときでさえ、毎秒何兆という数の
電気信号がニューロンの間を駆けめぐり、難しい脳の中の
ネットワークの、果てしなく絡み合った経路を抜けて
いきます。

脳はどうやって「発見」されたか

およそ8500年におよぶ科学者たちの努力がなかったら、
 ほとんどの人は自分の頭の中に脳があるということさえ
 知らなかったかもしれません。

脳の存在が分かってから、このヌルヌルした頭の中の
 「コンピュータ」の役割が突きとめられるまで、
 長く興味深い歴史がありました。

わたしが一番
偉いのだ!

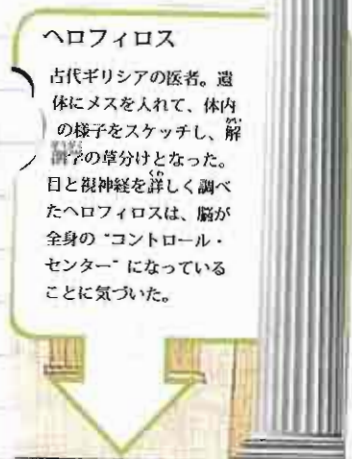
古代エジプト人

脳を意味する言葉はあったが、
 それほど大事なものは思っ
 ていなかった。遺体をミイ
 ラにする前には、心
 臓はいいいかに保
 存したが、脳は鼻
 の穴からかき出し
 て、捨てた。



ヘロフィロス

古代ギリシアの医者。遺
 体にメスを入れて、体内
 の様子をスケッチし、解
 剖学の草分けとなった。
 目と視神経を詳しく調べ
 たヘロフィロスは、脳が
 全身の「コントロール・
 センター」になっている
 ことに気づいた。



紀元前
6500年

紀元前
1077年

紀元前
400年

紀元前
300年

0

古代の脳外科手術

頭蓋骨に穴を開ける「頭蓋穿孔」と呼ばれる手術は、古
 代からあった。とはいっても、ほとんど当てずっ
 ぽうに穴を開けられていたのだが、脳は脳から、重
 い心臓まで、様々な病気がこらして「治療」された。

風通しはよく
なったけどね……



アリストテレス

古代ギリシアの哲
 学者にして、世界最
 初の一流科学者だっ
 たが、脳については、
 とんだ勘違いをした。感
 情をつかさどるのは心臓で
 あり、脳は体温の過熱を防
 ぐための放熱器に過ぎないと
 考えたのだ。



アンドレアス・ベザリウス

頭部にわたる筋のスケッチを、世界で初めて発表した解剖学者。モノシロになった筋の1つは、縦方向にきれいに筋を切り落とした殺人犯のものだった。それでは別し足りないとはかりな。ベザリウスは見物人の前でさらに遺体を切り刻み、その後には骨格を組み立て直して、地元の大学に展示した。



フィネアス・ゲージ

ゲージは働き者で、信頼の厚い鉄道労働者だった。ところが工事中に爆発事故が発生し、吹き飛んだ鉄の棒が、脳の前部を貫通。それ以来、ゲージは礼儀知らずで注意散漫な、怒りっぽい人間になった。脳の「前頭葉」が傷つくと、これほどまでに人柄が変わってしまうのだ。

これが頭脳の種なんだよ！



西暦1543年

1637年



1879年

1850年

1879年にドイツでできた世界初の心理学研究会

ルネ・デカルト

昼まで寝床から出ずに、あれこれ書き物をするのが好きだったフランスの哲学者。精神と肉体はまったく別のものであるが、両者は協力して働けるのだということを叫べた。「我思う、ゆえに我あり」は、彼の最も有名な言葉だ。



静かに！
考えているんだから！

ヘルマン・フォン・ヘルムホルツ

心理学を科学の一分野にすることに貢献した人物。人びとが色をどう見るのかや、音をどう聞くのかを実験し、世界で初めて知覚を科学的に研究した。ヘルムホルツの業績を基礎に、ヒルペルト・グントは「実験心理学」を創始した。科学的な手法を使って人の行動を研究する学問だ。



パウル・ブローカ

言語が脳のどそで生みだされるかを発見したフランスの医師。彼の患者に「タン」と呼ばれる男性がいた。それ前、その患者の話せる唯一の言葉だったからだ。タンの死後、その脳を調べると、左前部が削れていた。そこでブローカは、削つたその部分が言葉を発音する作業に関係していると確信した。脳のその部分は、今では「ブローカ野」と呼ばれている。脳のどの部分がどんな仕事をしているのかを探ろうとした試みは、これが初めてだった。

タン、タン、タン、タン！



ジークムント・フロイト

目の奥に大脳を刺激するオーストリアの医師。心の動きは子どもの頃の体験から引き起こされると信じていた。フロイトによれば、人は「無意識」の力に支配動かされており、その身体に気づくのは夢を覚えているときだけなのだという。その子には「精神分析」と呼ばれる治療法を考案した。患者は長いす状の椅子と横たわり、入室しているの手や足を動かす。分析者はそれを手控えて聞き、その間患者が語るのを記録する（つまり日記の代わりになる）。フロイトの理論の一部は、現在では科学的だとして否定されているが、数百年は今の世帯的な思想家として知られている。



子どもの頃の体験を開かせてくれたまえ

1861年

1870年

1900年

1914年

エドゥアルト・ヒッツィヒ

負傷した兵士が思わず跳びあがるような実験を行ったドイツの神経学者。兵士たちの脳に小さな電極を刺すと、その体がピクリと動くことを発見した。犬を使って実験を繰り返したヒッツィヒは、電極を刺す場所を変えると、体の違った部分が動くことに気づく。脳の左側をつつけば体の右側が動き、脳の右側をつつけば体の左側が動いた。

左脳は体の右側を司る

右脳は体の左側を司る



ヘンリー・デール

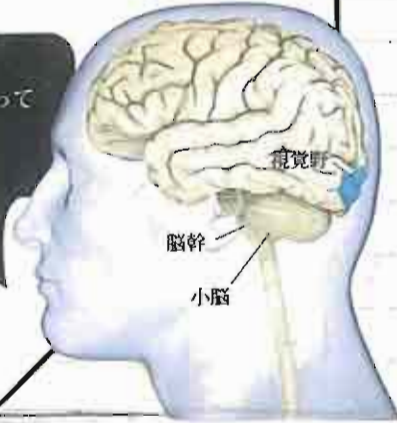
イギリスの科学者。1914年に神経伝達物質（脳細胞の間に信号を伝える化学物質）を発見した。学生時代、生きた動物を使った公開実験に参加したデールは、後にその残酷さを批判するようになる。動物実験は脳に関する数々の重要な発見をもたらしてきたが、現在では動物たちをできるだけ苦しめないよう、厳格な基準が設けられている。



ゴードン・ホームズ

小脳や脳幹といった脳の「底辺」の損傷を主として研究したアイルランドの医師。第一次世界大戦で頭を負傷した2000人以上の兵士を診察し、脳の後部に視覚の中核があるとの結論に達した。脳のその部分は現在、「視覚野」と呼ばれている。

見え過ぎちゃって困るの



ロボトミー

1930-1950年代にかけて病人に行われた脳症の治療手術。アムカンの脳の病気が、その視覚の回路が狂った。この手術では、視覚野を切るのではなく、視覚野とつながる部分から切り離す。手術は短時間で終わるが、手術中は麻酔が効かない。手術後は記憶と意識の間からつながる部分だけ切るといふのもあった。意識が改善する効果もなかった。視覚野は人格が変わってしまうこと。脳の中にも豊富な出血法を考案する者が多かった。ロボトミー手術を受けた患者は1970年代前半までに数千人に上ったが、その後は脳部を切った治療法が主流になっている。ロボトミー手術が行われることは、今ではかなりまれになった。



1919年

1920年

1934年

1938年

脳波の研究

脳に特殊な電気を流して、その電気の活動を、脳波計で測定し、記録する研究が始まった。初めてこれを本格的に行ったのは、脳波が心拍の測定と同じように測定できることを示したドイツの生理学者、ハンス・ベルグマンだ。



バラス・フレデリック・スキナー

アメリカの心理学者。特に脳にこだわらなくても動物の行動は理解できると考えた。動物（人間を含む）が何かをするのは、ほうびや罰を与えられるからだというのが、スキナーの理論。こうした「行動主義」の考え方は長期にわたって心理学界を支配し、脳の研究は1960年代まで足踏みした。

ごほうびがほしいでチュウ



ワイルダー・ベンフィールド

てんかん患者の手術の合間に脳の研究を行った脳外科医。患者の脳を取出させた後、様々な部分を電極で刺激して、体のどこが反応するかを確かめた。ベンフィールドはそれをもとに、脳の表面と体の各部分と対応させた地図のようなものを描いている。(23ページ参照)。その図表の大半を占めていたのは、体の特定の敏感な部分(左の人体図中の拡大された部分)だった。



認知心理学

1960年代に考案された新たな脳の研究法。それ以前の心理学者はもっぱら行動を研究し、脳で何が行われているかは無視してきた。しかし1960年代を遡ると、心理学者は脳の内部の働きを解明しようとし始める。彼らは脳を、決められた簡単なルールに従う機械のようなものだと考えた。認知心理学が目指したのは、言語、視覚、記憶などの様々な精神活動に潜む、隠れたルールを明らかにすることだった。



ウィーン、ガチャガチャ、カチリ...

1951年

1953年

1960年代

わたしはだれ?

ヘンリー・モレソン

通称「H・M」。これほど徹底的に頭を調べられた人は、ほかにいないかもしれない。1953年にてんかんの手術を受けた後、モレソンは何も新しいことを覚えられなくなった。その後は社会復帰もかわず、記憶の謎を



解明しようとする科学者に協力して過ごした。

ホセ・デルガド

1964年に世界初の「脳のラジオコン装置」を発明した人物。雄牛の脳に電極を埋めこんだ後、デルガドはスイッチを手で闘牛場に立った。雄牛が突進してきたところで、デルガドはあわてず脳がボタンをひと押し。雄牛は電流に打たれ、悲鳴を上げて立ちどまった。



行くべきか、戻るべきか... モーおからん

ロジャー・スベリー

スベリーは左脳と右脳を切り離した患者を研究対象にした。当時はてんかん治療の最後の手段として、そうした手術が行われていたのだが、その手術は、ひとりの患者の中に2人の「自分」を生み出した。それぞれの「自分」は体の別々の部分を司り、時には仲たがいをした。

わたしが右脳に
感じている喜びを
左脳はとてども
言い表せません



神経科学

この頃から、脳に関する科学領域は「神経科学」と呼ばれるようになった。神経科学者は脳細胞（ニューロン）を接続し合っ
て複雑な回路を作る電子部品のようなものだと考える。神経科学には生物学、医学、数学、コンピュータ科学など、たくさんの学
問分野が交しつ
関わっている。

神経科学は
つながりの学問
コネが何より
物をいう



1970年代

1980年代

1995年

画像診断法

頭蓋骨をバツリ開けなくても脳を撮
合できるようになったのは、医師にとっ
て大変な御恩だった（もちろん患者
者にとってもだ）。おかげで脳しん
よのような病気を、以前より
ずっと簡単に発見し、治療できる
ようになった。画像診断装置の利
用法はそれだけではない。たとえ
ば読書をしたり、誰かの笑顔を見
たりといった様々な行動をしたときに、
健康な脳のどの部分が活性化しているのか
も調べられるようになった。



ミラーニューロン

56ページで解説するミラーニューロンは、わたした
ちがお互いの行動や感情を理解するカギになるかも
しれない。神経科学の分野は、大きな謎がまだた
くさん残されている。遺伝子はどのように脳をプログ
ラムするのか。年齢に応じて脳はどう変わっていく
のか。どのような
の変化が心の
病気を引き
起こすのか
……。



脳の研究小史

紀元前4世紀

- ・ヒポクラテス(紀元前460~377年)、脳が精神の座であると唱える。
- ・プラトン(紀元前427~347年)、アリストテレス(紀元前384年~322年)らから、心の座について哲学的思弁を展開。

2世紀

- ・ガレノス(130~200年頃)、脳直に諸機能を割り当てて考え方を示す。

17世紀

- ・デカルト(1596~1650年)が心身二元論を提唱。生物機械論が登場し、松果体に心の場所を求める。

18世紀末

- ・ガル(1758~1828年)、骨相学を提唱。

19世紀

- ・ブローカ(1824~1880年)、ブローカ野を発見。
- ・ゴルジ(1843~1926年)、ゴルジ染色法を考案。
- ・ウェルニッケ(1848~1942年)、ウェルニッケ野を発見。
- ・フリッツユ(1838~1927年)、ヒツツイヒ(1838~1907年)、運動野の発見。

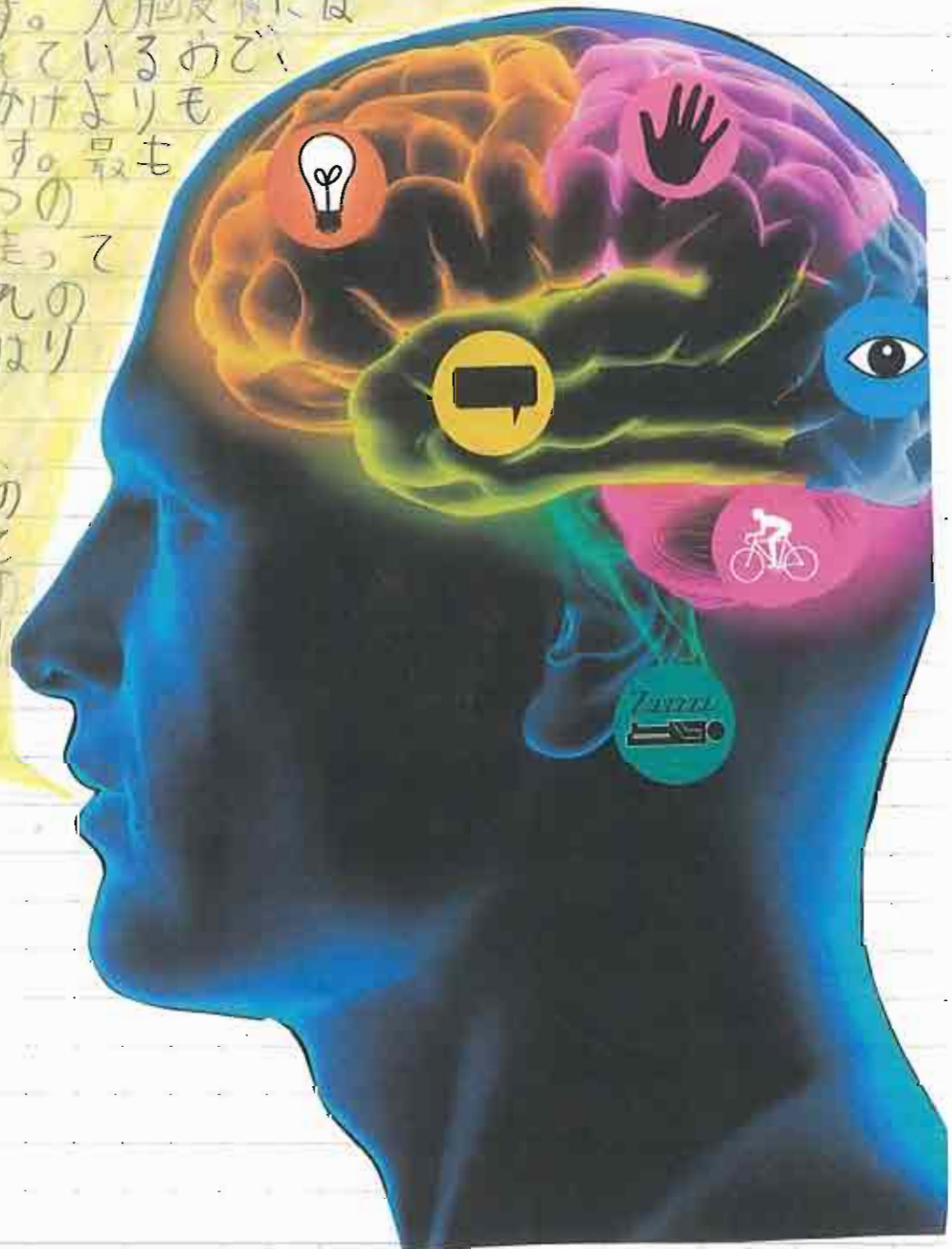
20世紀

- ・1906年カハールとゴルジ、神経細胞の形態研究によってノーベル賞を受賞。細胞説とニューロン説の対立。
- ・1907年ブロードマン、大脳皮質を約50の領野に分類。
- ・1921年デイルとレーウィ、アヒナルコリンの発見を通じてシナプスにおける化学的物質伝達を証明。
- ・1922年ガッサーとアラングー、末梢神経の微小な電気信号を、陰極線オシログラフと増幅器を用いて測定。
- ・1937~50年ペンフィールドら、運動野・体性感覚野における体部位局在の地図を作成。
- ・1973年アリスら、シナプス伝達の長期増強(LTP)を発見。
- ・1980年fMRIなどが導入され、脳機能イメージングによる研究が進む。

脳の構造

こぶしをにぎった両手を合わせた大きさが脳の大きさです。ちょうど両手のこぶしのように、脳もよく似通った2つの部分に分かれています。脳の表面には複雑なシワが刻まれていて、この部分が人間の賢さの源です。

何かを考えたり、情報を処理したりする仕事の大半は、脳の表面、つまり大脳皮質で行われていきます。大脳皮質には深いシワが刻まれているので、その表面積は見かけよりもかなり大きいです。最も深いシワ(溝)は2つの大脳半球の間に走っていきます。それぞれの大脳半球は、やはり深い溝によって「前頭葉」「頭頂葉」「側頭葉」「後頭葉」の4つに分けられています。それらの奥には、脳のより原始的な部分が隠されています。



前頭葉

物を考えるのは、主としてこの前頭葉の仕事です。計画したり、判断したり、他人の考えを推測したり、自分の考えを隠したりするときにつかわれます。



頭頂葉

触覚、味覚、痛覚といった感覚の情報を処理するのがこの頭頂葉の重要な働きの一つです。



側頭葉

側頭葉は聞く、話すといった活動に重要な役割を果たします。記憶を長期にわたって保存するのも、この側頭葉の働きです。



後頭葉

目から取り入れた情報を処理し、脳の内部に世界の映し絵を作り出している領域です。



小脳

2つの大脳半球の後方下部にあるのが、小脳と呼ばれる独立した領域です。小脳は、全身の筋肉が適切なタイミングで動くよう調節に当たっています。



脳幹

脳と全身の神経とをつなぐのは、脳の底部にある脳幹です。脳幹は、生きていくのに欠かせない心拍や呼吸を調節している。

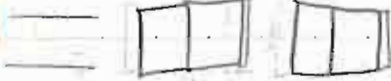


● ひとりが2つの脳を持つ

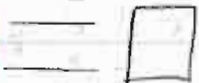


脳の主要な部分である大脳は、2つの大脳半球に分かれています。それぞれの大脳半球は鏡に映したようにそっくりなので、見方によっては、ひとりの人間が2つの脳を持つといるのだとも言えます。耳や目が2つずつあるように、脳にも予備があります。左の大脳半球は、体の右半身を動かしたり、視野の右側を見たりします。逆に右の大脳半球は、体の左半身を司ります。

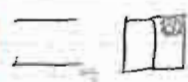
脳のサイズって？



人間



チンパンジー



サル

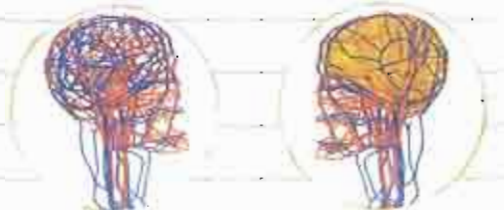


ネズミ

脳が大きいから賢いとは限りません。用心なのは大脳皮質の表面積です。人間の脳は大きくてシワが多いので、近縁のチンパンジーと比べても4倍もの表面積がある。人間の脳皮質のシワを伸ばせば、たて28cm、横22cmの本4ページ分ぐらいの面積になります。

● 血液の供給

脳はとてどもん欲です。重さは体重の2%ほどなのに、消費するエネルギーは全身の20% (暗めの電球と同じ20ワットぐらいのエネルギー量) にもなります。心臓は、送り出す血液の20%を脳に回し、必要な糖分と酸素を補給しています。



・脳は何のためにあるの？

ぼくたちは脳がなくては生きていけないと思っていますが、多くの動物は脳がなくても平気で暮らしています。植物や微生物からは、脳どころか神経だって見つかっていません。いったい脳は何の役に立っているのでしょうか。また、人間が全身の消費エネルギーの5分の1を使ってしまうほど大きな脳を持っているのはなぜでしょうか。

・脳の誕生

頭のある動物

たぶん10億年ほど前に、ミミズのような姿の動物たちが、体の特定の部分を先頭に移動するようになったのでしょうか。それで、そちらが脳になり、その部分が頭になりました。その動物が進化して、移動能力が発達するにつれて、目をはじめとする感覚器官が頭に集まってくる。なぜならその方が食物、危険、光、塩分などをより早く感じることができるからです。次々と入ってくる感覚の情報を処理するには、頭に神経の束があった方が便利です。その束がその後脳になり、このミミズのような動物から、頭のあるすべての動物が進化することになりました。

責任者はどの脳でしょうか？

タコは驚くほど利口な動物ですが、人間と違って、大きな脳を1つだけ持っているわけではありません。本来の脳とは別に、脳細胞の3分の2は8本の触手に分散しているので、全部で9つの脳があるような状態です。小型なのに専用の脳を持つそれぞれの触手は、タコの本体を訪ねることはなく、独立して動きます。本体には触手からの情報が入らず、どこに触手があるのかさえ感じとることはできません。

脳のない生き物

植物

動物は歩き回ったり、見知らぬ土地を探索したりと、活動的な一生を送ります。一方、植物は1か所に植えて生きています。そのため高度な感覚器官や敏速な反応は必要とせず、神経系も持っていません。神経系が無いという事は、すなわち脳もないということです。ですが植物も何かを感じたり、反応したりすることはあります。光を感じ、明るい方に伸びていくのは、その一例です。もっとも、その動きはあまりに遅すぎて、ほとんど人間には与づかれません。

どこでも動かない

海にすむ動物の中には、1か所にとどまって一生を終えるものがあります。そうした動物たちは植物と同じで脳を持つ必要がありません。イソギンチャクも、岩に貼りつき、水に漂う栄養源を触手でとらえて生きています。脳はないものの、簡単な神経のネットワークがあり、それが体の動きを調節させたり、襲われたときに体を縮こまらせたりします。

頭なければ脳もなし

ヒトデ、ウニ、クラゲなどの頭のない動物は、脳がないので、何かを考えることもないです。そうした動物の体には前後もなければ左右もなく、動くにしても前進、後退、横ばいといった区別がありません。どちらの方向に進むのも、彼らにとっては同じことです。イソギンチャクと同じで、簡単な神経のネットワークが全身に広がっていますが、それを束ねる脳のような部分は見られません。

脳を持つ生き物

賢者の真実

フクロウは鳥としては大きめの脳を持っていますが、だからといって賢いとは限りません。脳の多くの部分は、鋭い目と耳が集める情報の処理や、飛行中の動きのコントロールに使われます。何かを学ぶことはあまりなく、脳はたいてい、本能にしたがって自動的に反応します。あらかじめプログラムされたとおりに羽づくろいをしたり、眠ったり、エサを欲しがるヒナに食べさせたりするだけです。

大きな脳がうろさの火元

人間の脳は、同じくらいの体重を持つ哺乳類の6倍も大きいのです。なぜそんなに大きいのでしょうか。人間はほかの霊長類と同じように、社会を作って生きています。そこで仲間とうまくやったり、自分の得になります。ゲラダヒヒは、自然界では最も大きな社会を作る動物です。彼らは互いのもづくろいをするのに一生の40%を費やし、社会的なきずなを深め合います。人間と同じで、ゲラダヒヒの脳も、思考を司る前頭葉がかなり大きいです。人間の脳が大きいのも、知能が高く、行動を予想しづらいく、多くの仲間と暮らすには、脳力が不可欠だからです。専門家の中には、うろさ話を進化したもづくろいだと考える人もいます。人間はうろさ話を交わすことで互いのきずなを深め合い、さらには、ほかの仲間についての有益な情報を得ています。

脳と体について

ある意味で脳は、迷路のように入りくんだ、複雑な電気の回路からできています。ただし、その回路は頭の中だけで閉じているわけではありません。脳はニューロン(神経細胞)のネットワークを通じて、全身と結ばれています。ニューロンは背骨を經由して、すべての指先やつま先にまで広がっています。

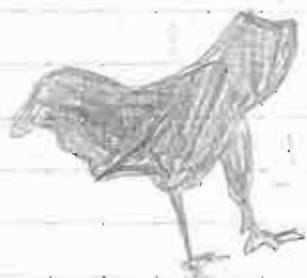
ニューロンはそこで周囲の様子を調べ、そのデータを脳に送り返すことで感覚を生みだします。またニューロンは、体のすべての行動を取り仕切ってもいます。このように動けと指示を出したり、活動と眠りのサイクルを調整したりしています。

本当は頭どっちなの？

脳のシワを平らに伸ばしたとすると、同じ表面積の大脳皮質を収めるためには、ビーチボールのように大きな頭が必要になります。

脳なしと呼ばないで!

マイクという名のアメリカのニワトリは、首を切りとられた後も1年半、生き続けました。脳幹の一部が胴体の方に残っていたためです。



前が見えないと不便なんだよね

体内時計ってなに

脳の奥深い場所に生きている時計があります。それが目覚めや眠り、体息や遊びの時間を教えてくれます。体内時計の事を理解して、一日を最大限に活用しましょう。

体内時計はどこにあるの？

体内時計は脳の底部に近い場所にあります。すぐ隣には、目から脳へと信号を伝える神経が走っています。体内時計の本体は視交叉上核と呼ばれる脳細胞のかたまりです。その脳細胞のなかの特殊な遺伝子が、規則正しくオンになったりオフになったりすることで、時を刻んでいます。視交叉上核はメラトニンなどのホルモンの放出をうながし、目覚めの度合いをコントロールします。ぼくたちはそのホルモンの働きで、眠気を感じたり、目がさえたりします。



自分はヒバリ型？フクロウ型？

人間の体内時計はおよそ24時間のサイクルになっています。しかし正確な長さは人によってまちまちです。おそらく遺伝で決まるのでしょう。体内時計のサイクルが24時間より短い人は、早起きが得意なヒバリ型です。逆にサイクルが長い人は、夜ふかしをしがちなフクロウ型です。



ヒバリ



フクロウ

体内時計を理解しよう

午前
08:30 腸の動きが活発になります。

08:00-11:00 心臓発作が一番起こりやすい時間帯です。目覚めた直後は、血液はドロドロで、血管も固くなり、血圧は急上昇します。

11:00 完全に目がさえ、活動的になる時間帯です。ただしティーンエイジャーは体内時計が遅れ気味なので、午後にならないと本格的には目覚めません。同じ理由で、ティーンエイジャーは早起きも苦手です。

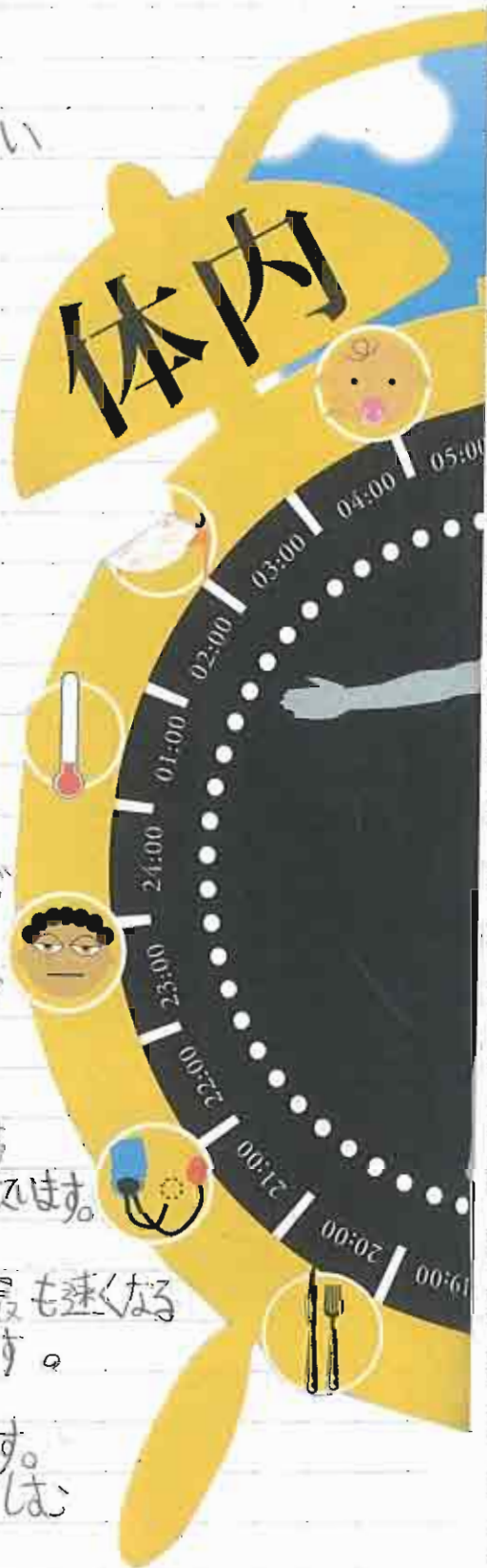
12:00 ラフタイムの前後になると、食事をとったかどうかに関係なく、自然に体温が下がって眠くなります。数秒間だけウトウトするマイクロ睡眠が出るのもこの時間帯です。一部の国では昼寝のために商店や役所をしめる習慣があります。

14:00 最も自動車事故が発生しやすい時間帯です。運転者のマイクロ睡眠が、かなりの事故を引き起こしています。

16:00 再び目がさえ、体温が上がります。反応時間が最も速くなる時間帯なので、スポーツでいい成績が出やすいです。

18:00 仕事は終わっても、まだまだ元気があります。活動的で目がさえたまなので、仲間とのつきあいを集めるのにいいです。

体内





19:00 目の丸が薄れていくのを、目と脳が感じとります。脳は、夜が来ることを体に伝え、眠りへの備えをはじめよう命じます。

20:00 多くの人が1日のうちで最も重い食事をする時間帯です。しかし、血液中の糖分を減らすホルモン(インシュリン)は、どちらかというとな午前の方がよく働きます。そのため一部の科学者は、朝食に重い食事をとり、夜は軽くすませるように勧めています。

20:00-22:00 体温と血圧が下がり疲れが増していきます。ただしティーンエイジャーや若者は、この時間になっても元気があるかもしれません。

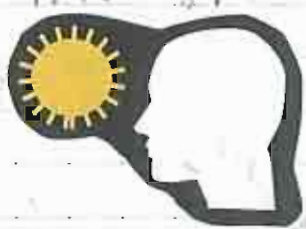
02:00 眠りが最も深くなる。

02:00-04:00 睡眠中のこの時間帯は、体の活動量と体温が最低レベルになり、エネルギーが節約されます。重い病人や高齢者は、この時間帯によくたくなります。

03:00-05:00 赤ちゃんのほとんどはこの時間帯に生まれます。これはほかの霊長類でも同じです。深夜に出産するのは、赤ちゃんを守るための進化だったのかもしれない。なぜなら霊長類は、安全な場所を夜を過ごすことが多いからです。(木のうえで寝る霊長類もいますが、彼らにはそこが安全です。)

体内時計はリセットできる？

視交叉上核は体内時計のサイクルを保つ一方で、目から入ってくる光をたよりに、定期的にリセットを繰り返してしまいます。光を受けて放出される化学物質の働きで、わずかなずれが修正されます。早朝(夜明け)にあびる光の量が少なすぎたり、夕方(日没)にあびる光の量が多すぎたりすると、体内時計が混乱し、リズムをくずすこともあります。



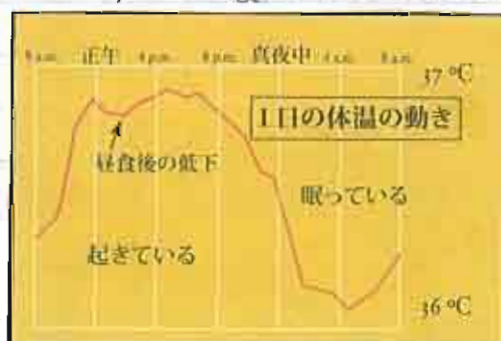
起きるのがつらいのはなぜ？

体内時計がコントロールする活動のサイクルは、年をとるにしたがって変わります。幼い子供はとても早起きですが、13~21歳になると、早起きしたり、午前中から活発に活動したりすることが、どの年代よりも苦手になります。大人は年齢が高くなるほど睡眠を必要としなくなるので、お年寄りはとても早起きです。



体温

体温のコントロールは、体内時計の主要な働きの1つです。平均は36.5度ですが、時間帯によってわずかに上下します。最も高いのは午前11時から午後7時のあいだですが、昼食後には少し下がり、ぼくたちは眠気を感じます。



知能の高さと脳の重さの関係

脳の重さや大きさと知能は比例しません。天才の中には軽い脳の持ち主もいます。

歴史的著名人の脳の重さ

ツルゲーネフ(作家)

2012グラム

ビスマルク(政治家)

1807グラム

カント(哲学者)

1650グラム

ナポレオン三世(皇帝)

1500グラム

ブンゼン(科学者)

1295グラム

アイズシュタイン(物理学者)

1230グラム

アナトール・フランス(作家)

1071グラム

桂太郎(軍人・政治家)

1600グラム

内村鑑三(作家)

1470グラム

三島由紀夫(作家)

1440グラム

夏目漱石(作家)

1425グラム

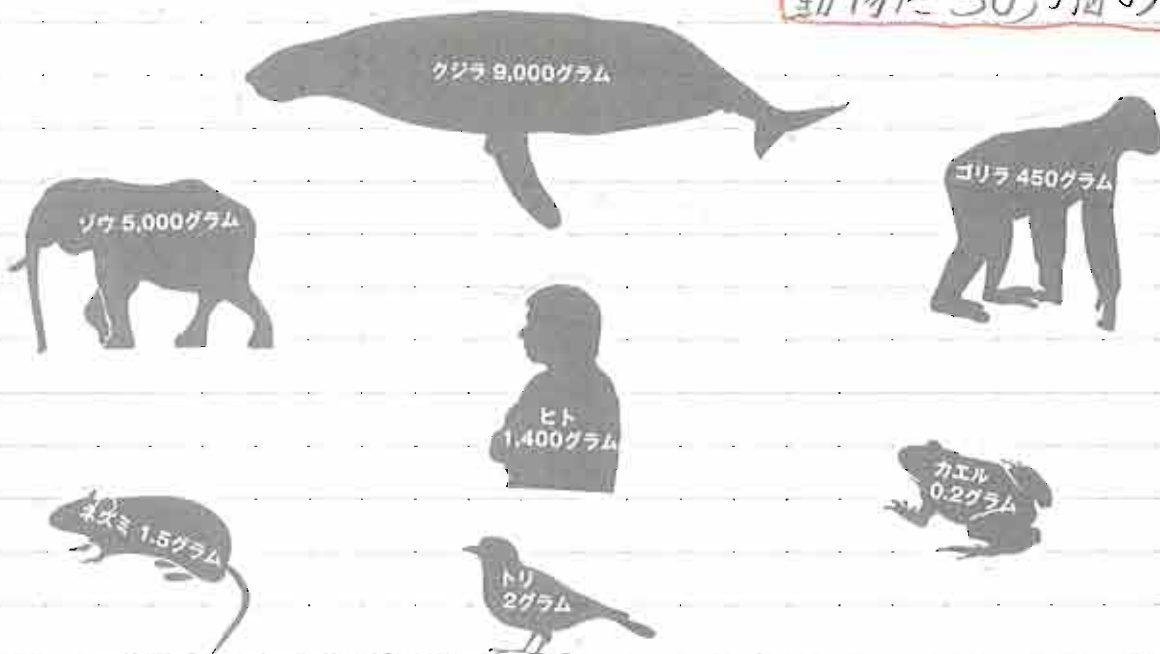
湯川秀樹(物理学者)

1375グラム

中江兆民(民権思想家・政治家)

1310グラム

動物たちの脳の重さ



脳の働きは神経細胞の数や、情報のやりとりをするシナプスや樹状突起の密度によって決まり、脳の重さとは相関関係ないようです。

脳を鍛えることで活性化する

脳をより効率的に働かせるためには、日頃からのトレーニングが大切になってきます。トレーニングといても筋肉を鍛えるのとは違い、脳の場合は、目や耳や皮膚などを通じて刺激をインプットすることで活性化に繋がっていきます。

好奇心を失い、思考することをとめてしまえば、脳はどんどん老化し、衰えていきます。使わなければ衰える、という意味では筋肉も脳も同じとっていいかもしれません。

脳を鍛えたいとき、何から始めたらいいかな？

脳の中でも最も総合的な役目を果たしているのは前頭連合野です。それぞれの感覚器官からインプットされた情報は、最終的に前頭連合野に送られ、ここでなすべき判断が下されることとなります。つまり、脳の司令塔です。ここを鍛えることによって、それに付随する他の脳の部位も自然と鍛えられていきます。

前頭連合野を活性化させるトレーニング方法!

トレーニング方法はいくつもあります。

① 学習

難しい勉強をするのではないです。
・ 簡単な読み書きや計算

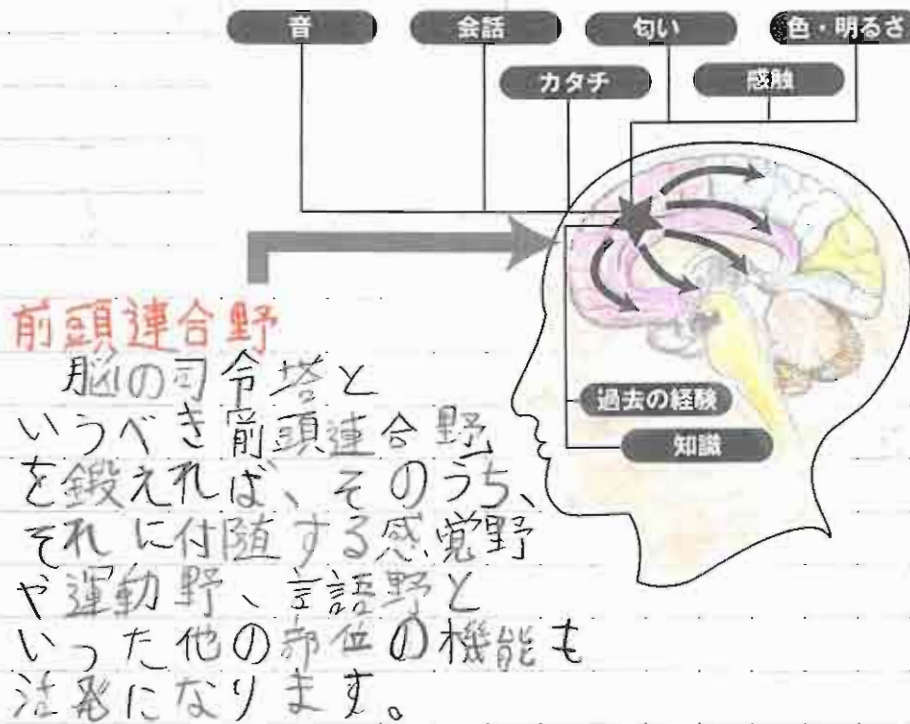
↓
脳を鍛えるのに有効です。

② 簡単な作業

- ・ 指を使い、作って作業する。
- ・ スポーツや遊び
- ・ よく噛んで食事を楽しむ
- ・ 積極的に人と交流すること

刺激をインプットすることが脳には大切です

外界の刺激と過去の知識や経験を統合して意志決定を下している前頭連合野に注目です。



前頭連合野を鍛えるためには何をすればいいの？

- 目的を持って何か作業を行う
- 積極的に人とのコミュニケーションを楽しむ
- 食事の際にはよく噛んで食べる
- 簡単な読み書きや計算を行う



特別なことはなにもありません。あたりまえの暮らしの中にこそ脳を活性化させるヒントは隠されています！

脳を活性化させる実験をしよう

前のページで脳の活性化するためには、簡単な音読や計算が良いと分かりました。音読はデータがとれないので、ぼくは百マス計算をして1週間実験をしてみることにしました。

<目的>

脳を活性化させるために、朝、昼、夜の1日3回1週間百マス計算を続けて、1番脳が活性化する時間を調べてみました。

<実験材料>

百マス計算用紙(1週間分)、タイマー

<実験方法>

1日3回朝、昼、夜の時間帯に1週間百マス計算をやり、そのタイムを記録します。
朝→起きた後すぐにやります。

昼→昼食を食べた後(1時~1時30分ごろ)にやります。

夜→寝る前(9時~10時ごろ)にやります。

百マス計算用紙は毎日違う物を使用します。

<予想>

朝と夜は眠くて、タイムはおそいと思います。昼はいつも学校がある時間帯なのでいいタイムがでると思います。

今日使用した百マス計算用紙です。

| | 月 日 (分 秒) 点 | | | | | | | | | |
|---|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| + | 1 | 7 | 4 | 9 | 2 | 6 | 0 | 8 | 3 | 5 |
| 2 | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | |
| 0 | | | | | | | | | | |



| | 8月16日 (3分25秒) 点 | | | | | | | | | |
|---|-----------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| + | 2 | 0 | 7 | 4 | 9 | 1 | 6 | 3 | 5 | 8 |
| 4 | 6 | 4 | 11 | 8 | 13 | 9 | 10 | 7 | 9 | 12 |
| 7 | 9 | 7 | 14 | 11 | 16 | 12 | 13 | 10 | 12 | 15 |
| 2 | 4 | 2 | 9 | 6 | 11 | 3 | 8 | 5 | 7 | 10 |
| 9 | 11 | 9 | 16 | 13 | 18 | 10 | 15 | 12 | 14 | 17 |
| 0 | 2 | 0 | 7 | 4 | 9 | 1 | 6 | 3 | 5 | 8 |
| 8 | 10 | 8 | 15 | 12 | 17 | 11 | 14 | 11 | 13 | 16 |
| 3 | 5 | 3 | 10 | 7 | 12 | 4 | 9 | 6 | 8 | 11 |
| 5 | 7 | 5 | 12 | 9 | 14 | 10 | 11 | 8 | 10 | 13 |
| 1 | 3 | 1 | 8 | 5 | 10 | 2 | 7 | 4 | 6 | 9 |
| 6 | 8 | 6 | 13 | 10 | 15 | 11 | 12 | 9 | 11 | 14 |

百マス計算の計測表

| | 朝 | 昼 | 夜 |
|-----|------------------------|---------------------|-----------------------|
| 1日目 | 3分25秒 朝は遅かった。 | 2分49秒 目が開いた。 | 3分17秒 ぼんやりとした。 |
| 2日目 | 3分01秒 前回より早かった。 | 2分23秒 調子がよかった。 | 3分20秒 目があまり開けなかった。 |
| 3日目 | 3分45秒 起きるのが早かった。 | 3分14秒 前に昼寝をした。 | 3分40秒 くらくらした。 |
| 4日目 | 3分44秒 昨日の夜よりおそかった。 | 2分55秒 すぐできた。 | 3分56秒 寝るのがおそかった。 |
| 5日目 | 3分57秒 今まで1番おそかった。 | 3分20秒 遅かった。 | 3分50秒 こがれていた。 |
| 6日目 | 4分33秒 遅かった。 | 2分53秒 たて棒の順でできた。 | 3分49秒 少ないから早かった。 |
| 7日目 | 4分09秒 大抵いっしょから早かった。 | 2分12秒 全部の中で一番早い。 | 3分47秒 寝るのが早かった。 |

百マス計算は5分以内でできる簡単な学習でした。

折れ線グラフで見てみよう!



グラフから分かること

① → 起きてすぐなのでぼーっとしている時が多く、計算がはかどらなかつたです。
 体は動いているけれど、朝ご飯を食べていないのもあり、脳は活動していないように思いました。
 平均時間 3分59秒

② → 朝とはちがい月りがはっきり見えました。
 計算が朝より早く進みました。朝食と昼食を食べたので、体と脳がどちらも活動していたと思います。
 平均時間 3分00秒

③ → 夜は眠くなり、目の前がぼんやりとして、目があまり開きません。体に力が入りません。
 体と脳はどちらともすぐに眠ってしまう状態だと思えます。
 平均時間 3分40秒

頭が良くなる方法あるかな？

学習

百マス計算や簡単な読み書き



・効果は脳の前頭前野を最大25%活性化させます。
東北大学の川島隆太先生の最新の脳科学によって実証されています。

音読... 書かれた文字を目で見えて脳に入力し、それを言葉として出力し、同時に自分の声を耳から聞く... という3つの作業を同時に行なっていることになり、そのため、必然的に脳の多くの領域を働かせることになり、脳の活性化が促進されます。1日のうちでもとくに朝に行なう音読が効果的といわれるので、新聞などで気になった記事を、声を上げながら、毎朝読む習慣をつけるのもいいと思います。

興味を持った小説や雑誌、新聞記事を、ただ声に出しながら読むだけでも充分効果があります。



- ・文字言語を脳に入力します。
- ・音声言語を口から出力します。
- ・音声言語を耳から入力します。

スポーツ

好きなスポーツがあれば、少しでもそれを楽しみながらやった方が良い結果が得られます。身体を動かすのがあまり得意ではないという人は、外をぶらりと歩くだけでもいいです。

～脳に効くウォーキングのすすめ～

目的なしに歩くのではなく、季節のうつろいや風景の変化などを、五感で楽しみながら歩くのがベストです。

〈指先〉

指先を動かしているときの脳の働きを観察してみると、直接動きの指令を筋肉に送る運動野、その運動野に指を動かす順番や力の入れ具合といった細かい指令を出す運動前野と補足運動野など、脳のごく一部分が働いているだけで、さほど脳が活性化している様子は見られません。つまり、目的もなしに指を動かしているときは、脳はあまり働かないと考えていいと思います。

しかし

何らかの目的を持って指を動かした場合、前頭連合野は左右脳とも一気に活性化します。たとえば、プラモデルを作る、ピアノの演奏を行なうといった場合もそうです。ただ漠然と指を動かすのではなく、いい作品を作ろう、いい音楽を奏でよう、といったその先の目的があって初めて、脳は活性化します。

手先が器用じゃない人は？

手先が器用じゃない人にお勧めなのが料理です。なにを作ろうか？とメニューを考え、材料と揃え、分量を計算しながら調理して盛りつける…こうした料理を作るための一連の作業には、頭と指先を使う行為が多く含まれています。

おいしい物を作るために工夫するのは楽しいです。さらに食べ物の匂いを嗅いだり、味見をしたりすることで様々な神経を遣います。目的を持って指先を動かして、その先には喜びがあるという意味で、料理は脳の活性化に繋がっています。

ぼくは、昔にちょっとだけ料理をしたことがあります。そのときはカレーなどを作っていました。今では、手伝いぐらいしかやっていませんが、またやり始めようかと思っています。

今まで作った料理…カレー、みそ汁、スクラブルエッグ、野菜いため、ゆで野菜、シチュー、

こんな生活は脳によくない

脳をダメにする生活というものがあります。実は、これはかなり身近な形で存在します。

① 一家に一台の存在のテレビ

朝起きた時や帰宅した時に真先にテレビをつけ、ボーンと画面を眺めている人も多いですが、実はこのときの脳はまったく働いていません。思考は停止し、電源がOFFの状態になっています。

ただほんやり見ているわけではなく、ちゃんと楽しんでいようという人もいるかもしれませんが、しかし、バラエティやドラマなどのテレビ番組は、30分や1時間で終わり、見ている間に何かを考えるほどの暇もありません。少しの間、脳を休ませるための息抜きならいいですが、これが何時間も続けば、ものを考える神経細胞のネットワークが衰えてしまうのは必然です。テレビを見るなら、受け身になるような番組ではなく、自分でも考えたり想像力を働かせることができるような番組が望ましいです。

② いつも同じ事をする

いつも同じ店で同じメニューを頼む人や帰宅の時にいつも同じ道を通っている人も要注意です。時には初めての店に出かけてみたり、違う道を通ってみることで、脳は活性化します。



ワンパターンの生活はストレスはないものの脳にとってはあまりいいとは言えません。

日常生活はパターン化しやすいです。パターン化すれば脳は考えることをやめてしまいます。ふと思いつくフシがある人は、自分の生活を見つめ直してみることも必要だと思います。



好奇心を持ち続け、変化のある生活を心掛けるべし

・ゲームや漫画と脳の関係

しばらく前にゲーム脳という言葉が話題になったことがあります。これは、ゲームを1日に2時間以上やり続けていると、脳波の出方が変わってきて、やがては、痴呆症状の脳と同じようになってしまう、という恐い話ですが、本当にゲームは脳に悪影響を及ぼすモノなのでしょうか。

〈ゲーム脳、て何だろう?〉

脳波にはα(アルファ)波、β(ベータ)波、θ(シータ)波などがあります。テレビゲームをやっている人の脳波を測定したところ、β波の著しい減少が見られたといわれています。ちなみに痴呆患者の脳波もβ波の出方が少ないのが特徴です。普通はゲームをやめれば脳波は元の状態に戻るのだが、一日に何時間もゲームをやりに続けてきた人のなかには、ゲームをやっていない時もβ波が出にくい状態に陥る人もいます。

ゲーム中の人の脳を測定してみると、多くの場合、前頭前野はあまり働いていません。はっきり言えば、脳を使っていないということになります。しかし、ゲームのジャンルによっては、画面に映るモノの形や位置関係を判断処理する部分の脳が活性化しているケースも多くみられるため、一概にゲームが脳にいいか悪いかは、断言できない状況にあるようです。

一方、漫画を読んでいるときの脳の働きを調べてみると、ほとんど前頭連合野が活動していないばかりか、逆に右脳の前頭連合野の活動が鈍っているケースもあります。

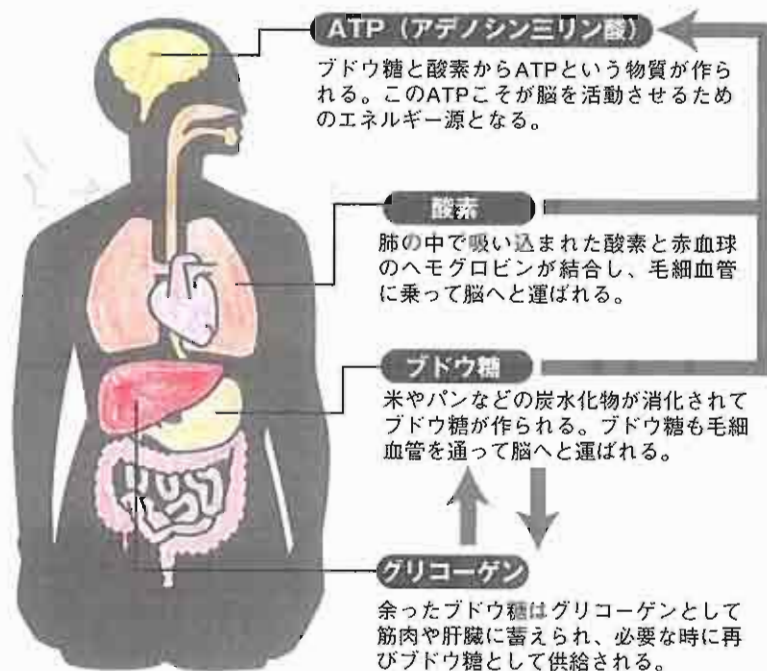
小説などを読んでいるときは、左右の前頭連合野、側頭葉、後頭葉、頭頂葉など多くの領域が活性化します。

食事は脳のガソリンだ

〈脳のエネルギー源はブドウ糖〉

ブドウ糖と酸素が脳を動かしている

脳をちゃんと働かせるためにはご飯やパンなどの炭水化物をしっかり摂ることが大切である。



ブドウ糖とは…ご飯やパンなどの炭水化物に含まれるデンプンや糖が作られるエネルギー源です。頭を使う時も、身体を使う時と同様に、多くはエネルギーを必要とします。筋肉や他の臓器もブドウ糖をエネルギー源としていますが、脳が消費する量が最も多く、重量と言うと身体全体の2%しかない脳が、ブドウ糖消費量の約20%を使っているといわれています。



エネルギーを貯蔵できない脳をしっかりと働かせるためには、きちんとした食生活を心がけることが最も重要になってきます。

<朝食抜きは脳に悪い>

朝食を抜くのはよくないとは、世間でよく言われていることですが、朝は何かと忙しく、朝食はどっしても食べれないことがあります。それでも朝食を摂ったほうが良いと言われ続けているのは何故でしょうか。

よく遠の日々の生活は連動しています。朝目覚めると同時に体温の上昇が始まり、夕方にピークを迎え、夜になると体温が下がり眠りにつくというパターンを繰り返しています。

ところが朝食を食べないと、体温が十分に上がらず、脳や身体が活性化しない状態が続いてしまいます。つまり、目覚めてはいるが半分寝ているような状態が続くということでしょう。

ご飯やパンがブドウ糖に分解されるまでには約2時間がかかります。

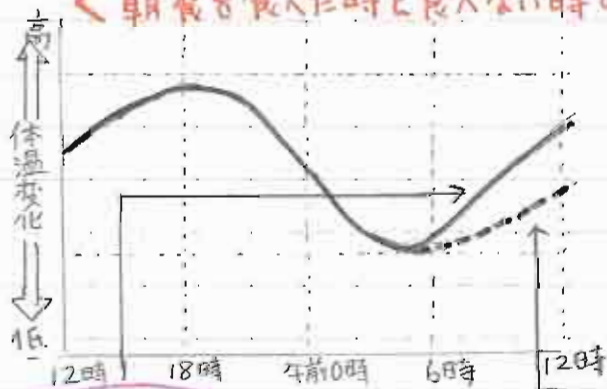
朝食を食べた場合

午前中からしっかり脳は機能します。

朝食を抜いた場合

エネルギーの供給不足により集中力や思考力が充分働かないこともあります。

<朝食を食べた時と食べない時の体温の変化>



忙しくても仕事や授業が始まる2時間前に、朝食を食べよう!!

朝食を食べた時

体温が上昇し、身体も脳も活発に活動を始めます。

体温の上昇が遅いため、午前中はぼーとした頭の持ち過ごしやすくなります。

脳を活性化させる栄養素とは

脳はエネルギーの大量消費者であると同時に、さまざまな栄養素を必要とします。記憶力や判断力を高めたり、感情をコントロールしたりするためにも、脳にいい食事、つまり、脳がしっかりと働くために必要な栄養をきちんと補給できる食事をすることを心がけましょう。

～どんな栄養素があるのかな～

亜鉛

亜鉛は、神経伝達物質を作り出す栄養素です。亜鉛が不足するとイライラしたり気分が落ち込んだりします。また味覚障害の原因にもなります。また亜鉛には、細胞の分裂・増殖の助け、免疫力を高める作用もあります。

○亜鉛を多く含む食品

牡蠣、レバー、鶏肉、牛乳、アーモンド、クルミ

ビタミンB群

B1、B2、B6、B12、ナイアシン、葉酸、パントテン酸、ビオチンの8種類です。糖質、タンパク質、脂肪を分解してエネルギーに変換する酵素の働きを助けます。脳も、これらのビタミンがなければ栄養源であるブドウ糖をエネルギーとして活用することができません。ビタミンB群は水溶性で尿とともに体外に排出されやすく、とりだめができないので、毎日しっかりと補給しましょう。

○ビタミンB群を多く含む食品

小麦胚芽、豚肉、牛肉、レバー、海苔、ピーナッツ、アーモンド、

レシチン(ホスファチジルコリン)

リン脂質の一種です。不飽和脂肪酸にリンが結合しているもので、細胞膜を構成する成分であり、脳の40%も占める物質です。細胞膜は血管を通ってくる血液中の栄養素と酸素を細胞内に取り入れるドアのような役割を果たし、細胞を守るために大切な役割を担っています。さらにレシチンには、血管の内側に付着したコレステロールや血液中的中性脂肪を溶解して、血液の流れをスムーズにする作用もあります。

またホスファチジルコリンは、記憶や学習に関係する神経伝達物質であるアセチルコリンを体内で合成するもとになります。

○レシチンを多く含む食品

鶏卵、大豆食品(大豆、枝豆、納豆、豆腐、味噌、醤油)

DHA・EPA

オメガ3不飽和脂肪酸の代表的物質です。脳神経細胞の成長を促進し、アセチルコリンを増やす働きがあり、まさに頭をよくする栄養素です。また、これらを多く含む魚油がうつ病の発生を抑制する効果があることも、疫学的に確認されています。

○DHA・EPAを多く含む食品

マグロ、ハマチ、スジコ、ブリ、サバ、サク、サフマ、マス、イワシ、アジ、シシャモ、アンチョビー

DHAっていったい何?

ドコサヘキサエン酸の略称で、高度不飽和脂肪酸の一種です。脳の記憶学習中枢の構成物質でもあり、特に青背のサカナに多く含まれています。また、最近ではレバーや卵にも含まれるアラキドン酸(ARA)も学習能力や認知力を高める働きがあるので、予防や治療などに利用できると注目されています。



抗酸化物質

ビタミンC、ビタミンE、ポリフェノール、βカロチン、コエンザイムQ₁₀などが代表的抗酸化物質です。もともと人の体内には有毒な活性酸素を解毒する抗酸化作用を持つ酵素がありますが、その量は年齢とともに徐々に減り、40代では20代に比べ半減しています。

活性酸素は、紫外線、排気ガス、喫煙、食品添加物、ストレスなどによって体内に蓄積し、過剰になると、脳の神経細胞を攻撃してダメージを与え、老化や病気の原因になります。したがって、日頃からなるべく多くの抗酸化物質を摂取することが大切です。

○抗酸化物質を多く含む食品

緑黄色野菜、果物、アーモンド、ピーナッツ、ウナギ、レバー、マグロ、大豆、緑茶、紅茶、ココア、赤ワイン

テオブロミン

記憶力、学習能力を高めます。脳内でアセチルコリンという物質になります。アセチルコリンは代表的な情報伝達物質の一つで、とくに記憶の形成に重要な役割を果たしています。

○テオブロミンを多く含む食品

チョコレート、ココア

脳に大切な栄養素と、それが含まれる食品

●ブドウ糖

脳のエネルギー源となっているのがブドウ糖。私たちの主食として食卓に並ぶ米や麦（パン）、イモなどの穀類や、果物に多く含まれている。

●たんぱく質

脳の活性化や機能維持に必要となるアミノ酸の基となるのがたんぱく質。肉類や卵、魚、大豆などに多く含まれている。

●ビタミン

さまざまなビタミンがあるが、脳に関係するものとしては、脳内の酵素を活性化させるビタミンB6、脳内酵素を作るビタミンCやB12などがある。

●脂肪

頭の働きをよくすることで有名なDHA（ドコサヘキサエン酸）も必須脂肪酸と呼ばれる脂肪の一種だ。サバ、イワシなどの魚に多く含まれる。

<頭をよくしよう>

天才も凡才も脳の基本的な構造は変わらないそうです。
差は脳をいかに使いこなしているかです。
脳は5つの部分に分かれており、

- ・前頭連合部 → 考える、推測する、選ぶ、決める、覚える
 - ・運動連合部 → 手足を動かす
 - ・前頂連合部 → 見る、聴く
 - ・側頭連合部 → 形や色を見分ける
 - ・後頭連合部 → 奥行きを見分ける
- となっています。

〜作業効率を上げる〜

健全な生活を送っている人では、朝、昼、夜とでは
脳の活動状態に差があります。

① 朝 → 睡眠によって頭の中が整理され疲れがとれている状態なので、単純作業やスケジュール管理、一日の作業計画を立てたりするのに向いているといえます。

② 昼 → 午前中に決めた計画にしたがってなるべく前倒して物事を進めていくのがいいです。

③ 夜 → 脳が疲れているかわりにアセチルコリンという創造性を必要とする仕事に向いています。

先生、教えて!

ぼくが尊敬している脳神経外科の大井静雄先生に質問をしました。大井先生は、東京や関西で患者さんを診たり、神戸の大学の学長もして、ドイツのハノーバー研究所の教授もしています。

〈大井先生にインタビュー〉

Q. 人の脳の重さは何gですか?

A. 大人の男性の平均が1400g、女性は1300gです。

Q. 脳の色は何色ですか?

A. うすいピンクかあわい黄色が一番近い色です。

Q. 脳はきたえられますか?

A. きたえられます。ですが、考え方がよければきたえられますが、悪ければきたえられず、脳は拒絶されます。

Q. 20才をすぎて死んだ細胞ほどのくらいですか?

A. 細胞は全部で140億個あり、1年で1億もの細胞が死んでしまいます。1日では19万個なくなります。

先生はぼくに色々な事を教えてくれました。だからぼくも先生のような医者になってみたいなと思いました。

〈大井先生の仕事について〉



図6 ドイツ・ハノーバー, International Neuroscience Institute (国際神経科学研究所・INI)

〈ドイツの病院〉 上から見ると月並の形になっています。



〈先生の手術の様子〉

夢が広がる iPS細胞



京都大学の山中伸弥さんはiPS細胞をつくる方法を見つけた

iPS細胞(人工多能性幹細胞)



(京都大学iPS細胞研究所提供)

いろいろな元気な細胞に変身できる

血液や皮膚からiPS細胞をつくるんだ



治す方法や新しい薬を見つけるんだ



筋肉

難病の人の細胞



目の細胞

高橋政代さんのチームが来年にも治療を始めるよ



目の病気



すい臓の細胞

病気の部分に移植して治す



糖尿病



神経



脳の病気や背骨のけが

輸血に必要な血をつくる研究もあよ

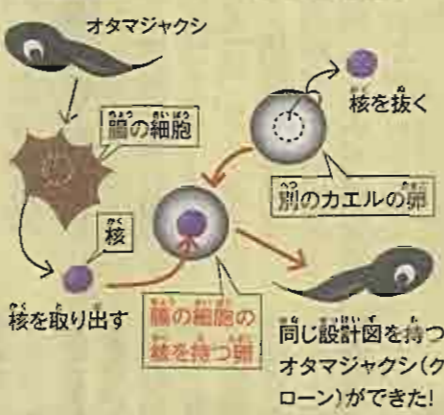


血液



ジョン・ガードンさんの研究

細胞の「核」という部分に生き物の設計図が残っていることを発見、山中さんと一緒にノーベル賞を受賞した



◆iPS細胞を使った治療を始める目標

| 病名など | 2014年度 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
|----------|--------|----|----|----|----|----|
| 目の病気 | | | | | | |
| ● 脳神経の病気 | | | | | | |
| 糖尿病 | | | | | | |
| 心臓の病気 | | | | | | |
| 出血を止める研究 | | | | | | |
| 輸血の研究 | | | | | | |

※文部科学省の資料をもとに作成

最初は目次は血液
目の病気の次に、iPS細胞を使った治療が始まろう

なの、血液の病気です。iPS細胞から血液の成分「血小板」を作り、出血しやすい病気の患者に輸血し、血が止まりやすくなります。2015年度からの予定です。パーキンソン病という脳の病気や重い心臓病の治療は16年度に始める予定です。

ただ、これらの治療は安全性や効果を確かめる実験的なもの。誰でも受けられる治療になるのは、もう少し先のことです。

iPS細胞は万能細胞と
言われているそうです。
これから病気の人をたくさん
助けられたり、新しい治療が
広がっていくと思います。
約200種類あるヒトの細胞のうち
まだ半分も作られていません。
パーキンソン病という脳の病気が
ありますが、今の医学では
治らないのでiPS細胞を使って
治ったらいいなと思います。
2016年から治療が始まるので、現代の
医学の役に立てばいいと思います。

〈脳の病気が分かるおもな検査〉

画像検査



(画像提供/順天堂大学 青木茂樹教授)

CT (コンピュータ断層画像)

➔ X線で内部構造の異常を探る

特徴 X線の透過度の差を利用し、構造を見る検査。脳では左右対称性、脳室の形状などの構造の変化、腫瘍の有無などを確認する。

検査法 被験者は安静臥位になり、その周囲をX線管と検知器が周回する。造影剤を使っておこなうこともある。

画像の見かた 検出されたX線透過量を画像の濃淡として見る。灰白質は白く、白質は黒く写る。

MRI (核磁気共鳴画像法) ➔ 時間はかかるがCTより画像が鮮明

T1強調画像



T2強調画像



(画像提供/順天堂大学 青木茂樹教授)

特徴

脳検査の主役。CTより鮮明だが、30分前後の時間を要する。大きな磁場をつくり出す機械ほど、より鮮明な画像が得られる。

検査法

被験者はMR装置内で、安静臥位で待つ。目的に応じてくり返し時間 (TR) などを変え、画像のコントラストなどを変化させる。

画像の見かた

灰白質や白質の見えかたはCTに近いが、T1強調画像では髄液が黒く、T2強調画像では白く写る。

PET (陽電子放射断層撮影) / SPECT (単一光子放射断層撮影)

➔ 放射性医薬品を使い、血流や病変の位置を見る

特徴

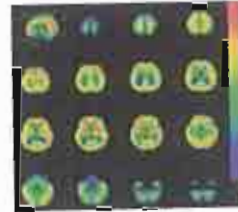
放射性同位元素を含む医薬品を静注。その分布の偏りで、血流の変化などがわかる。

検査法

被験者を中心に検出器が周回。横断分布図のほか、冠状断、矢状断など、確認したい断面を撮像する。

画像の見かた

赤、黄、緑、青、黒のグラデーションで、血流増加・減少部位がひと目でわかる。



(画像提供/順天堂大学 青木茂樹教授)

NIRS (近赤外線分光法)

➔ 大脳皮質の賦活領域が簡単にわかる

特徴

波長の短い赤外線で、大脳皮質の活動にともなう脳血流量・酸素代謝率の変化を見る。

検査法

被験者の頭部に近赤外光を照射するプローブを装着。そのまま課題を与え、遂行中の神経活動の変動を推測する。

画像の見かた

血流量と酸素代謝率がグラフでわかるうえ、賦活領域のマッピング画像も確認できる。



(画像提供/島津製作所)

MRA (磁気共鳴血管造影法)

➔ MRIで、血流を画像化

特徴

MR (磁気共鳴) を利用した血管造影法。造影剤やカテーテルなしで血管の情報が見える。

検査法

被験者はMR装置内で仰向けになり、一定時間待つ。画像を得る方法はおもにTOF法、PC法、subtraction法の3種類。



(画像提供/順天堂大学 青木茂樹教授)

画像の見かた

血管だけが浮かび上がって見える。三次元の画像化も可能で、血管の状態を立体的に確認できる。

fMRI (機能的MRI)

➔ 脳に課題を与え、静止時との差異を見る

特徴

課題遂行時にどの領域が賦活しているかを調べられる。NIRSに比べると深部まで測定できる。

検査法

被験者はMR装置に入り、足元に置かれたスクリーンを通して課題を提示される。ゴーグルなどを經由した課題提示も可能。

画像の見かた

脳のさまざまな断面上で、赤や青のグラデーションにより賦活領域が示される。



(画像提供/順天堂大学 青木茂樹教授)

<多くの脳をMRIでとった写真>

ぼくは年に1回MRIをとっています。
 中に入ると大きな機械があり、ガーツと大きな音が
 なっています。だいたい20分ぐらいあおおけで横になって
 寝ています。ぼくはいつもすぐに、寝てしまいます。

ハの形

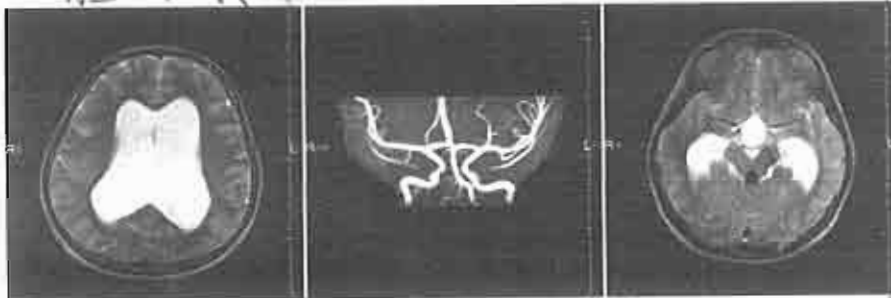
横から見た図



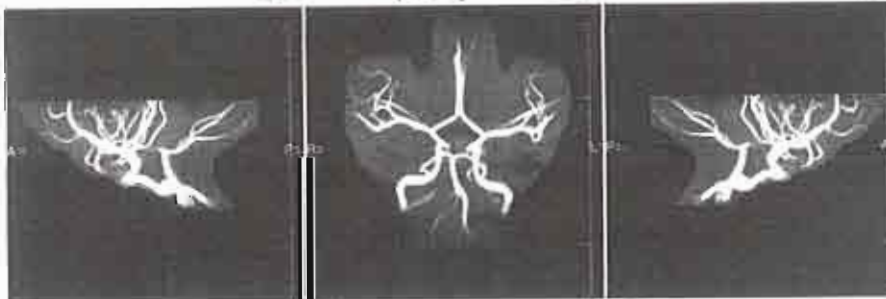
目



脳の中の水



血管



おわりに

今回脳の事を調べてみて、色々と発見した事がありました。脳の歴史では約8500年前にも、脳の手術があったという事が分かりました。古代の人達は今と同じように手術をしている事に驚きました。色々な人達が研究したおかげで、脳の構造や仕組みについて本で勉強することが出来ました。

人は、脳の指令によって、体を動かしています。ぼくは、心臓と同じような働きをしているんだなと思いました。

ぼくは、将来脳神経外科になり、尊敬している大井先生のようになりたいです。日本やドイツ、アメリカなどに行って手術や研究をいっぱいしてみたいです。あとは、iPS細胞が使える医りようになったら、脳の病気(パーキンソン病やアルツハイマー病)の新しい治療を見つけて、病気の人を治してあげたいです。

目指せ！未来の教授



大井静雄先生とぼく

参考文献

—図書館名—

| 著者名 | 書名 | 出版社名 | 出版年 | 図書館名 請求番号 |
|-------------------------|-----------------------|-----------------|----------------|-------------------|
| 新星出版 編集部 | 脳のしくみ | 新星出版社 | 2007年 | 上池代図書館 P491.3 |
| ロバーン・ ウインストン 佐藤幹夫 | 目で見る 脳の働き 人のからだ | こえら書房 学研教育出版 | 2011年 2009年 | 491.3 X 491 12 |
| 加賀勝雄 | 朝日学 みかた | 朝日新聞社 | 1997年 | P491.3 ス |
| 池谷裕二 | 脳はなに をい記する | 祥伝社 | 2006年 | P491.3 1 |
| 鈴木喜代春・ 鈴木隆 | 感じる・ かんかえる | 岩崎書店 | 1991年 | 491 |

—購入図書名—

| 著者名 | 書名 | 出版社名 | 出版年 |
|-------------|------------|--------|-------|
| 坂井健雄 久光正 | 脳の辞典 | 成美堂出版 | 2012年 |
| 山元大輔 | 脳と心 | 日本文芸社 | 2010年 |
| 高島明彦 | 脳のしくみ | ニ | 2006年 |
| 福永篤志 | よくわかる脳のしくみ | ナツメ社 | 2012年 |
| 大井静雄 | 成熟脳 | (株)アルワ | 2009年 |

—協力してくれた人—

エムクリニック 脳外科 大井静雄先生、(写真撮影 お母さん)