

第3回 せいりけん市民講座 医学研究最前線 岡崎げんき館「からだの科学」シリーズ② 「ジョジョに奇妙な脳科学」



「ヒトの記憶の不思議に迫る」最先端の研究をしている瀬藤光利教授（浜松医科大学、元せいりけん・准教授）が、岡崎げんき館で最新の研究成果をわかりやすく講演しました。「ヒトの記憶はそろばんの玉をはじいて並べるようなもの。玉の代わりにタンパク質を神経細胞の中に並べている」という瀬藤教授。神経細胞の中で動くタンパク質や、いらない「記憶」の物質を壊す「スクラッパー」の働きなど、瀬藤先生の最先端の研究成果に、小学生からお年寄りまで200人を超える



東立岡崎高校の生徒さんによる科学実験ショー

満員の聴衆が聞きっていました。また、第二部として地元の県立岡崎高校の高校生による科学実験ショーを開催。せいりけんの小松教授研究室で学んだ色覚の不思議など、さまざまな実験を実際に行ってみせ、不思議な色と色覚のファンタジーを会場が一体になって楽しみました。



Q スクラッパーは脳の中の記憶のいらないものを壊しているということですが、いらない記憶という記憶は、どのように見分けているのですか？

A うおお、いい質問ですね！素晴らしい。これは分かっています。しかしこれから5年くらいに明らかになるでしょう。このような適切な質問が出来る人がプロの科学者になります。是非一緒に研究しませんか？

これから5年くらいで実験して検証可能な仮説として、今考えたものを書いてみますね。
"いる記憶"、"いらない記憶"というのは覚えているものに価値を見出しやすい(覚えていないものには価値を見出しにくい)人間が後から意味付けしたタグであるとする。そこで、"特別な記憶"と"普通の記憶"とを考えてみよう。かたがたばからスクラッパーが壊している、特別な記憶だけを選んでいるのではないかと、スクラッパーは無差別に攻撃して、リン酸化などの別のタグが付けされたものだけが(もしくはほとんどの)リム蛋白質がリン酸化されてははずれたものだけが)保持され、長期記憶に回される。(心理学的には連合学習とか、生理学的にはスパイクタイミング可塑性とか呼ばれるものの実体ということになります。)実験するとするとまず、リン酸化によってリムの分解が変わるかどうかを阻害剤と培養細胞を使って調べるようになりますね。
他にも全然違った回答がいくつか考えられます。是非ご自身でも考えてみてください。

瀬藤光利

脳の構造と機能の解明には、全国の多数の研究者による1つ1つの地味で地道で辛抱強い研究の積み重ねこそが必要なのです。脳科学が近い将来において、ヒトがヒトとして伸びやかに自由意志と創造性を持って健やかな対人関係を結びながら生きていくための指針を与えるものとなるよう、その推進に力をと念じている昨今です。

生理学研究所長
岡田泰伸

〈社会のニーズに答える未来の脳研究を！〉
6月11日、文部科学省は、少子高齢化をむかえた社会のニーズに応じ、脳科学研究を戦略的に推進する「脳科学研究戦略推進プログラム」の拠点機関等を発表しました。今回発表された脳科学研究テーマは、「BMI（ブレイン・マシン・インターフェース）の開発」と「独創性の高いモデル動物の開発」の2つ、それぞれの拠点の代表機関として、株式会社国際電気通信基礎技術研究所（ATR）（代表研究者：川人光男・脳情報研究所長、生理学研究所・客員教授）と自然科学研究機構（代表研究者：伊佐正・生理学研究所・教授）が選ばれました。

脳画像提供：情報処理・発信センター 水田 浩

プレスリリース 躁うつ病の薬「気分安定薬」が、脳の神経再生を促進！ レモンが唾液でジワッと「酸っぱい！」の不思議を解明

等准教授のグループは、躁うつ病の薬である「気分安定薬」が脳の神経幹細胞を増やし、神経再生を活性化させることをマウスの実験で明らかにしました。等准教授は、「今回の研究によって、おとなの脳にも存在する神経幹細胞が、通常治療に使われている薬物で増えることを示した。ヒトへの応用についてさらに実験をすすめます」と話しています。

(米国専門誌 Stem Cells掲載)



富永真琴教授と稲田仁特任助教のグループは、レモンがあとから余計にすっぱく感じるメカニズムを解明しました。研究グループが注目したのは、酸っぱさを感じる舌のセンサー「PKDチャネル」。この酸味センサーは、唾液が出てくる近く、舌の脳や奥にあります。研究グループは、このセンサーが、酸っぱさを受けてすぐには反応せず、酸っぱい物質を取り除くことで強く反応を始めることを明らかにしました。

(ヨーロッパ科学誌 EMBO Report掲載)



イラストレーション：稲田幸和（生理学研究所）

職場体験 岡崎市立 甲山中学校

岡崎市立甲山中学校の生徒さんが職場体験に訪れました。はじめて見る電子顕微鏡のミクロの世界に興味津々で、このなかから次世代をになう研究者が育つかもれません。



インフォメーション 第4回 せいりけん市民講座 医学研究最前線 「ほめて育てるを解き明かす ～子どもから大人まで使える「ほめる」と「脳」の関係」

第2部に、中山幸子保育士（保健所健康増進課母子保健班）による「実践！ 子どものほめ方講座」があります。
日時 平成20年7月26日(土) 13:30～15:00 定員 200名(入場無料・要申込)
場所 岡崎げんき館 3階講堂 講演者 定藤 規弘
申込方法 インターネットよりお申込みできます。(7月10日締め切り)
http://www.nips.ac.jp/square/lecture/004_20080726/
■お問い合わせ先：保健所総務課企画班 TEL.0564 (55) 7722 / 7723
「褒められる」ことは脳にとってお金などと同じ「報酬」になることを、最新の脳科学が明らかにしました！新聞・テレビで話題騒然！教育心理学など言われる「褒めて育てる」最新の研究成果をお話しします。



せいりけんニュース ■ Vol.4 2008.7
発行日 2008年7月10日
編集発行 自然科学研究機構 生理学研究所(せいりけん) 情報処理・発信センター 広報展開推進室
〒444-8585 岡崎市明大寺町字西郷中38番地
TEL.0564-55-7722・7723 FAX.0564-55-7721
印刷(有)イヅミ印刷所
E-mail : pub-adm@nips.ac.jp

せいりけん ホームページアドレス
http://www.nips.ac.jp/

E-mail : pub-adm@nips.ac.jp



帽子じゃないの？
最先端の装置なの？
え？

せいりけん
NIPS
NATIONAL INSTITUTE FOR PHYSIOLOGICAL SCIENCES

せいりけん ニュース 特集 脳を探る魔法の帽子

SEIRIKEN News
Vol.4
2008.7

ブレイン・ミステリー 東京大学 立花隆之 酒井 寛

■ 柿木隆介教授の研究 ～研究は道楽～

生理学研究所 なんと、絶対に当たるウソ発見機があるって知っていますか？そのウソ発見機をずっと研究しておられるのは柿木隆介教授。よくテレビにも出演されていて、他にも人間の脳の働きについてスゴい発見をどんどんしている先生だというのが、さぞかし「いかにも教授」といった感じの先生なんだろうと、とても緊張してお話を伺いに行きました。どっかい、実際に会ってみればとても気さくで話やすく面白い先生でした。
酒井：「先生はなぜ研究をしているのですか？」
柿木教授：「だって目の前に面白いことがあるんだもの！」
酒井：「(そりゃあ、そうだわな…)」
そんな柿木先生の研究を少しでも今回のブレイン・ミステリーで紹介していきますよ！



るウソ発見器はこれを利用したものです。このP300という脳波をもっと詳しく説明すると、一度見たことがある、もしくは知っていることを目の前にホイッと出されるウソをつこうとしても無意識のうちに脳から出てしまう脳波なのです。言ってみれば「正直者の脳波」といったことです。柿木先生はこれに注目し見事にウソを絶対に見破れる機械を完成したのです!!その見破る確率、なんと100%!! ウソをよくつく、僕にとってはものすごくいい強敵です(汗)

「食べようかな…やめようかな…」その時、脳では？
柿木教授の研究室では他にもおもしろい発見をしています。「食べたいけど、今はダイエット中だから…ガマンガマン!」と言った状況で人間が我慢する時、脳のどの部分が働いているのか?を世界で初めて発見したのです。先ほどの研究では脳のなかの電気の流れを調べたのですが今回は脳のなかを流れる血液の動きに注目しました。しかしなぜ血液に注目するのでしょうか?血液には皆さんもご存知のように生き物に必要な酸素や栄養分を運び働きがあります。脳のなかで一番働いている部分は酸素や栄養分が必要になるので、より多くの血液が流れるようになります。この血液の流れが増えたのを見つけたら「脳のこの部分が働いている」と結論づけることができますよね?実験では、人に何かの動作、例えばボタンを押すといった行動、を素早くするように心の準備をさせておいて、サインが出るとボタンを押してもらうのですが、時々「押すな、我慢しろ」というサインが出ます。その時、人は必死になって我慢、つまり心の動きを抑制しなければなりません。すると、我慢した時だけに「前頭野野」とよばれる脳の前の部分の一部に血液の流れの増加が発見されました。ついに人間に我慢させる脳のなかの場所が発見されたのです。(編注：「行くか、行かないか」の瞬時に脳の反応は、世界に先駆けて、せいりけん元所長の佐々木和夫名誉教授が発見されたものです。)
今まで見てきたような働く脳をさぐるには脳波をはかったり、血液の流れをみたりという方法の他にもいろいろありますが、それをどのように使い分けするか、そこはアイデア勝負なんですと柿木先生は語ります。

行動の管制塔、「脳」

その前にみなさんにひとつ問題です。わたしたち人間がなにか行動をする時、たとえばしゃべる、話を聞く、リンゴを見てリンゴだとわかる、といった行動はどこで管理されているのでしょうか?口?耳?目?すぐにそういう答えが浮かぶと思います。しかし、実際はもっと踏み込んだところ、ずばり「脳」で全部の行動は管理されているのです。リンゴを見たときにリンゴだと判断するのは目に入った「リンゴ」の情報が脳にまで送られて、脳が「リンゴだ」と認識するからなのです。聞くという行動も同じです。少し難しい話ですが、言われてみれば確かに「そうだな」と感じますよね?このように人間に入ってくる情報のすべては脳に集められて、処理されるのです。
かなり重要な働きをしている脳なのですが、そんな脳について柿木先生は次のような発見・発明をしました。

的中率100%!?のウソ発見機

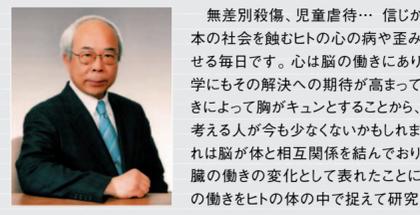
皆さんはこれまでにウソをついたことは、もちろんありますよね?ウソがすぐばれてしまう人、ウソをついてもばれない人いろんな人がいるでしょう。そのウソを見破るウソ発見機というのはこれまで様々なものがつくられてきましたがどれもイマイチ信用できないものばかりでした。しかし柿木先生は恐るべき、絶対ウソを見破るウソ発見機を発明したのです。それはどのような仕組みなのでしょう?
人間の脳には「脳波」とよばれるものが生きている限り常に発生しています。みなさんはα波、β波という言葉聞いた事があるかもしれません。脳波には様々な種類があるのですが、そのなかで「P300」という名前の脳波があります。柿木先生が研究されてい

「研究は私にとって道楽なんですよ。」

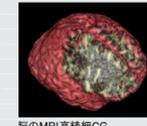
こんなにスゴい発見を次々にする柿木先生、その秘訣はなんなのですか?「研究はアイデア勝負。そのアイデアを考えるのは好きだし、なにより研究するという事が私は大好きなんですよ。」柿木先生は語ります。まるで若い人のように純粋に研究が好きだと語る柿木先生、そしてその研究室から次はどんな私たち人間のふだんの行動についての「へー!そうだったのか!」「P300」という名前が…楽しみです!



脳と心の科学の推進に力を



無差別殺傷、児童虐待…信じがたい事件に、日本の社会を蝕むヒトの心の病や歪みの深刻さを思わせる毎日です。心は脳の働きにありますので、脳科学にもその解決への期待が高まっています。心の動きによって胸がキュンとすることから、心が胸にあると考える人が今も少なくないかもしれません。しかし、それは脳が体と相互関係を結んでおり、心の動きが心臓の働きの変化として表れたことによるのです。脳の働きをヒトの体の中で捉えて研究する必要性を示しています。ヒトはまた、社会的動物ですので、対人関係を結びながら生きています。ですから、イジメや差別がどれほど人を苦しめるかを知らなければなりません。脳の働きは、対人関係・社会の中で捉えて研究する必要性も理解頂けると思います。脳の働きは、その中にある1000億もの神経細胞と、それらが作る1000兆個にもおよぶシナプスと呼ばれる繋がり、それらの刻々とした変化によって担われています。従って、

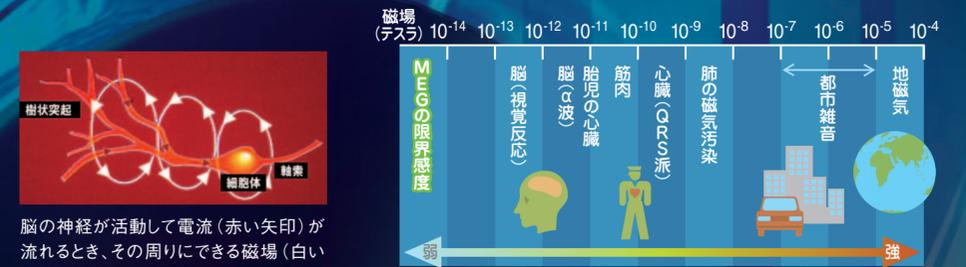


脳のMRI高精度CG

脳を探る魔法の帽子

脳研究をささえる超伝導のハイテクセンサー

MEG (Magneto Encephalo Graphy) は、日本語では超伝導量子干渉計といいます。ひとのからだの中で最も緻密な脳の機能を測るためにつくられた装置で、生体磁気計測装置とも呼ばれます。さあ、せいりけんの技術者がMEGの世界へご案内いたしましょう。



脳の神経が活動して電流(赤い矢印)が流れるとき、その周りにできる磁場(白い矢印)を計測して活動している場所を見つける装置がMEGです。

せいりけんで研究されているような人の脳磁場はとても小さくて、地磁気の1億分の1ぐらいの大きさしかないので、普通の計測装置では測れません。



せいりけん情報処理・発信センター
永田 治 技術係長

ホールヘッド(全頭)型MEG

最新のMEGは、頭部をスッポリと覆うことができるほど大型のものです。



これが、306チャンネルのセンサーを内蔵した最新型のMEGです。

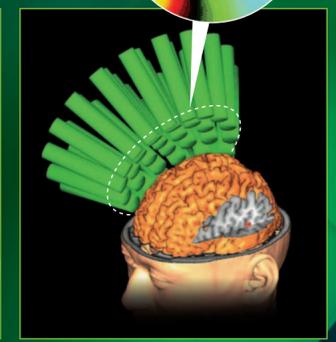


頭部を覆うように306チャンネルのセンサーが配置されていて、同時に脳の全域を計測することができます。

デュアルセンサー型MEG



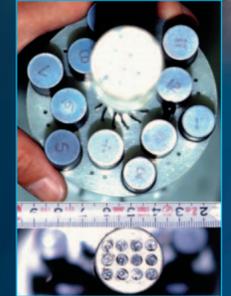
センサーでとらえた脳の活動です。赤がプラス、青がマイナスで一對の磁場を構成します。



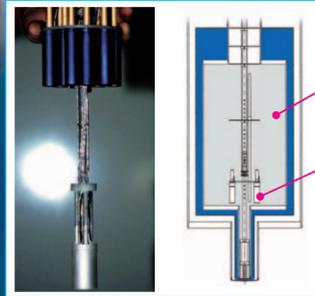
SQUID素子と誘導コイル。102枚の基盤が使用されます。

©Elekta AB

末梢神経などの小さな場所を 専門に計測するセンサー マイクロ スクワイド Micro SQUID



直径4mmのセンサーコイルが12個並んでいます。



大型のMEGと同様に液体ヘリウムで冷やしてセンサーを動かします。

©米国TRISTAN TECHNOLOGIES社

■ 詳しくお知りになりたい方は、<http://www.nips.ac.jp/~nagata/> をご覧下さい。

せいりけん&岡崎市教育委員会 タイアップ事業 心と体の科学 — からだって、すごい! —

第1回 「動く“細胞”の不思議」

岡崎市立葵中学校の生徒さんが、深田正紀教授を訪し、細胞の観察を体験学習しました。



深田正紀教授



細胞の中の骨組みも、ずいぶん動いているよ。



顕微鏡でみた細胞の写真

Q and A

Q 細胞、特にがん細胞は、なぜ形を変えるのですか?

A がん細胞の特徴は、どんどん自分勝手に増えるだけでなく、自分自身の形を変えて、正常の場所ではないところに広がっていったり、血液にのって移っていったり(転移)することです。つまり、自在に形を変えて広がっていくのです。

Q がん細胞が広がらないようにする方法があるのか。または進行を遅くすることはできるのですか?

A いままさに多くの研究者が研究しているところです。がん細胞が勝手に形をかえないようにしたり、移っていったりすることを防げれば、がんの転移を抑えられるかもしれません。



真剣!

はやく覗いてみたいね~

『未来の研究者』に夢をたくす

僕 は生理学研究所でとても貴重な体験をさせて頂きました。中でも一番感動したのは、細胞の骨組みを顕微鏡で見せて頂いたときです。科学技術はすごいんだと改めて実感しました。また、僕が日常生活を送るために何気なくやっている行動も、まだ解明されていないことが多いことを聞いて、少し驚きました。これから、もっと研究が進み、人間の体の隅々まで一つ残らず解明されたり、病気の治療法が見つかったりして、世界の人が何となく平和に暮らしていけるのいいと思います。生理学研究所の方々、本当にありがとうございました。そして、これからもがんばってください。(酒井 瑞貴)

私 は、生理学研究所に行き、教授のお話を聞いたり、実験器具を見て頂いたりして、学校では教えてもらえないようなことをたくさん知ることができました。その中でも、私は神経細胞やその中のシナプスを顕微鏡で見たときが一番感動しました。自分の体の中にこんなものが入っているなんて知らなかったで、とても不思議な気持ちになりました。その他にも色々なことを知ることができ、今まで以上に理科に興味を持つことができました。貴重な経験をさせて頂き、本当にありがとうございました。(清水 まほ)

今 回、日本を代表する最先端、自然科学研究機構との交流を通して、細胞のことについて色々学びました。今まで、細胞のことについて知る機会がなかったので、今回はすごく貴重な体験をさせて頂きました。細胞一つ一つが3万個の部品からできており、それが私たちの体に入っていると思うと、改めて人間の体ってすごいなと思いました。深田先生は難しい細胞の説明をパワーポイントを使って、より分かりやすく私たちに教えて下さいました。そして、実際に顕微鏡を使って色々な細胞を見て頂きました。特に印象に残っているのは、脳にある神経細胞の樹状突起のまわりにあるシナプスを見たことです。目では見ることができないものを見ることができ、すごく感動しました。細胞の研究は、私たちの生活にとっても関係のあることなのに、日常では知ることができません。今回の体験で、たくさんを知り、より興味がわきました。そして、私も将来、人の役に立てる仕事に就きたいと思いました。(平岩 美有紀)

事 前学習で難しいなと思っていた細胞の話の深田先生は、とても分かりやすく僕たちに教えて下さいました。その中でも一番びっくりしたのは、白血球が異物を食べて殺してしまう映像です。そのようなことが、常日頃から私たちの体の中で行われているすごいなと思いました。また、実際に顕微鏡で色々な細胞を見せていただきました。講義して頂いたときに見た写真のものが、実物で見る事ができました。本当にすごいなと思いました。学校では学ぶことができないことも素晴らしいことを学ぶことができ、とても感動しました。(古根川 彰紀)



すごい! 動いている...