

せいりけん ニュース



特集「かむ」って大事だよ

プレイン・ミステリー 前編 記憶を細胞から調べるってどういうこと?
岡高の科学実験工房 第4回 シャボン玉が割れにくい理由:空気砲の仕組み
心と体の科学 第6回 脳と機械をつなげる技術



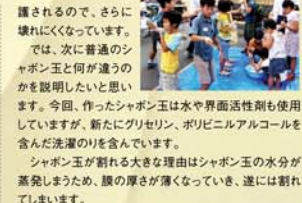
岡高の科学実験工房 第4回

岡崎高等学校 スーパーサイエンス部

シャボン玉が割れにくい理由

グリセリンやポリビニルアルコール(PVA)を含んだ洗濯のりを使ったシャボン玉が割れにくい理由を普通のシャボン玉との違いに探りながら説明していきたいと思ひます。

まず、シャボン玉が割れる理由について説明します。シャボン玉は水と界面活性剤からできています。水は「凝集力」、つまり「1ヶ所に集まる力」が強く、泡ができてすぐに元の状態に戻る力が働きます。結果として泡が割れてしまいます。しかし、界面活性剤を加えることで、その凝集力を弱めることができ、薄い膜を作れるようになります。また、界面活性剤を弱化した膜で保



護されるので、さらに壊れにくくなっています。では、次に普通のシャボン玉と何が違うのかを説明したいと思います。今回、作ったシャボン玉は水と界面活性剤も使用しますが、新たにグリセリン、ポリビニルアルコールを含んだ洗濯のりを含んでいます。シャボン玉が割れる大きな理由はシャボン玉の水分が蒸発したため、膜の厚さが薄くなっていき、遂には割れてしまいます。

- しかし、先程挙げたような物質を普通のシャボン玉に加えることにより、シャボン玉の粘りが増し、水分が蒸発しにくくなることによりシャボン玉が割れにくくなります。くわしく言うと、粘りが増す「増粘剤」は、その分子中に「OH」(ヒドロキシル基)という水分子を捕まえる性質があります。だから、シャボン玉から水分が蒸発するのを防ぐ効果があるのです。さらに、分子量が大きく水中で効果が長くなるので、液の粘性が増すこととなります。

空気砲の仕組み

「空気砲」とは、丸い穴の空いた箱です。この箱を握って空気を叩いてみると、空気の弾が遠くまで飛びます。そのうち、飛び出す空気の弾はリングのような形になり、回転しながら進みます。これはこのリングの仕組みを詳しく説明したいと思います。リングを断面から見ると、内側から外側に向かって回転するようになっています。滑らかなリングの内側には、いくばくもありません。この現象が、丸い穴の縁全体で起きるので、リングが飛び出す瞬間は、箱に開けた丸い穴がなくなります。この空気砲は簡単に作ることが出来るので、皆さんもご家庭で試してみたい方が多いのでは?



空気の一部が出口周辺の縁に回り込みます。このときに渦が生まれます。この現象が、丸い穴の縁全体で起きるので、リングが飛び出す瞬間は、箱に開けた丸い穴がなくなります。この空気砲は簡単に作ることが出来るので、皆さんもご家庭で試してみたい方が多いのでは?

▶今回ご紹介した2つの実験は、第9回せいりけん市民講座で実演されました。

プレスリリース

「速度」と「方向」を時間差で処理 — ヒトの視覚情報処理の一端を脳磁図(MEG)で解析 —

金崎吉昭 教授は、MEGを使った研究で、ヒトが動く物体を見た時にどのように脳が情報処理しているのかが明らかになりました。ヒトの脳の視覚野と言われる「視覚の情報処理」を担当する部分では、動く物体の「速度」と「方向」を40ミリの時間差で、別々に処理していることがわかりました。

MEGで得られる脳磁場波形の、最初の部分が動く物体の「速度」によって、波形の終わりが「方向」によって変わることを明らかにしました。動く物体の「速度」が分かって「方向」が分かるまでには40ミリの時間差もありました。これは、視覚情報など複雑な情報を、どのように脳が情報処理しているのか、その情報処理の一端を明らかにした研究成果です。

第9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⑦

夏休み実験教室! 大発表会! 脳と科学の不思議を体験してみよう! 8月22日 開催

「未来の科学者大集い! 夏休み実験教室」では、300名の小学生や中学生が参加して科学実験を行いました。講演は、小泉周郎教授による「脳にだまされる 錯覚・錯覚の不思議」で、脳の働きによってモノの見え方が変わっていくことを視覚の錯覚を見ながら体験しました。また、筋肉の電気信号で豆電球を光らせたり、電子オルゴールを鳴らしたりする最新の実験や、岡崎高校SSH部による「空気砲」や「シャボン玉」の科学実験も楽しみました。

「人間も電気も動いている」と聞くと驚かれる方も多いのですが、私たちが体を動かす際に脳から出される命令は「電気信号」です。今回は、脳が動かすときに出る電気信号を、生理学研究の「マッセルセンサー」を使って目や耳の神経も調べました。体験のお手紙は、岡崎高校、一宮高校の生徒さんたちです。脳に電線を貼って、筋肉に力を入れてもらって豆電球が光ったり、オルゴールが鳴ったり。なかに「力を入れてきてくれたら」というくらい頑張ってくれた方も。楽しくて、おもしろい体験になりました。ぜひ市民講座でも。(生理研・専門研究員 津野寿子)

せいりけんニュース Vol.11 2009.9
発行日/2009年9月10日
編集発行/自然科学環境 生理学研究所(せいりけん)
情報処理・発信センター 広報課岡崎地区
〒444-8585 岡崎市大町4丁目5番地
TEL.0564-55-7722 FAX.0564-55-7721
印刷/有(株)イブ印刷所

「かむ」って大事だよ

ガムを噛みながら行うのは、フットボール選手がやるのと同じこと。

ガムを噛んだとき、噛まずに顎だけ動かすときの、脳の活動を、脳波を使って調べたところ、ガムを噛んだときには、P300と呼ばれる特殊な脳波の反応が早くなりました。ガムを噛むことで脳が活発になっていると考えられ、良く噛むことで脳が活発になることを科学的に証明しました。

CAT21 Chewing Pellet
実験に使った、味にもいらないガム。
©NAMITEC Co., Ltd., Osaka, Japan

「おっ!」と思ったときにでる特別な脳波P300

Pはポジティブ (Positive) のP、300は300ミリ秒、つまり300ミリ秒に現れる陽性の信号という意味です。簡単に言えば、今まで感じていた刺激とは全く違う刺激が突然やってきたとき、人はこの突然来た刺激に対して「おっ!」と反応しますよ。この今までは違う感覚を即座に認知・処理する時に発生するのがP300だとされています。

刺激を即座に認知・処理する時に発生する脳波 P300

「ガムで反応が早くなる」を実験で証明

実験では、低い音がブーッーと流れている中に、突然高い音がピーッーと鳴ります。この突然ランダムにやってくる高い音を聞いた時に出るP300を測定しました。5回の脳波計測の間に5分間休憩を入れます。この休憩中に4種類の動作をしてもらいます。1つ目は5分間ガムを噛むことです。味等の効果を消すため、全く無味無臭のガムを使用しました。そして2つ目以降は噛まないでじっとすること、3つ目は口を開けたり閉じたりするだけ、4つ目は右手の人差し指を上下させる動作です。

実験の方法

「ピーッー」という高い音が鳴ったらボタンを押します。その時の脳波を計測します。

実験の結果

実験では、普通は0.3秒かかるP300の反応が、ガムを噛んだ時だけ0.04秒早くなり、同時に反応時間も0.05秒早くなりました。この実験で、あの運動だけではその効果はありませんが、モノを噛むことで脳が覚醒し活発になることがわかりました。

噛むことで「頭が良くなる」わけではないので注意が必要ですが、ガムを噛みながら動くことをふせげるので、勉強にも効果的です。

噛むと早く感じる! スピードアップ!

せいりけんニュース Vol.11

National Institute for Physiological Sciences

総合生理研究系 感覚運動調節研究部門 坂本 貴和子 研究員

総合生理研究系 感覚運動調節研究部門 柿木 隆介 教授

TBS系「飛び出す科学」で、足の速い選手3名に、どうすれば早く走れるようになるかを調べました。その中で、この研究を参考にし、走る直前に5分間ガムを噛ませると、噛む前は、50メートル走で0.3~0.4秒早くなりました。基本的に運動能力は変わりませんが、反応が早くなった影響もあるかもしれません。

噛むと早く感じる! スピードアップ!

プレイン・ミステリー 前編

記憶を細胞から調べるってどういうこと?

今回のプレイン・ミステリーでは、「記憶」についての研究をテーマに、記憶、というものは皆さんにとってもなじみのある、イメージしやすいものではないでしょうか。「ものごとを覚える」という人間の動作は多くの研究者が興味を持っていて、様々な実験が行われています。どれだけの数字を覚えられるか、マスの迷路の経路の記憶を覚えることができるのか、といった生物学的行動を動かすことで記憶にせまる研究もあれば、特別な機械を使って、脳のなかのどの部分が記憶するときにはいっているのかを調べる研究など、いろんな方法で、いろんな視点から研究されています。今回のプレイン・ミステリーでは、前編では記憶に関係する細胞に焦点を当てた研究について、後編はそのなかでも生理学研究所の山岡孝子先生を中心にすすめた研究を紹介いたします。

記憶において重要な現象、「LTP」

脳のなかには非常に多くの神経細胞があり、それらが機能することで情報を伝えます。このCaMK IIはなんと12個のチームを形成して、別のプレイヤーから「がんばれ!」の応援をうけて、お前もLTPのためにがんばろうぜ!」とチーム内で話し合うわけですね。他のプレイヤーを助ます機能も持っているという、面白いチームなのです。

このCaMK IIに関しては以前から研究が行われていて、記憶に非常に大事で不可欠な役割をしていることがわかっていました。遺伝子を書き換えて、損ったものを生かすことで出来た新しいネットワークマウス(1月号参照)をつかって、CaMK IIをなくしてしまつたマウスをつかって実験したところ、記憶に大きな影響が出るということがわかったのです。

「CaMK II」に魅せられて...

そんなCaMK IIの機能に非常に強い興味を示し、研究に取り組んだのが今回ご紹介する山岡孝子先生です。山岡先生はCaMK IIが海馬の神経細胞におけるスパインのLTPにどう関わっているのか? 記憶にはCaMK IIのどのような機能が必須なのかと疑問に思ひ、この謎に挑むことになりました。しかし、この謎を解明するまでにはものすごい多くの時間がかかり、また周りの人からの多くの協力をうけて研究を進めるものでした。私は話を聞いて「これは、まさにアドベンチャーだ!」と驚きました。そんな山岡先生の努力、そして解き明かされた謎は次回紹介します。

山岡孝子 教授

せいりけん市民講座 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6回 脳と機械をつなげる技術

筋肉の電気信号で真手を動かす

人間の体を動かしているもの、それは脳からの「電気信号」です。この電気信号が筋肉に伝わり、体を動かしているのです。その筋肉に伝わる電気信号を取り出して、機械につなげ動かす研究をしています。脳と機械をつなげる「プレイン・ミステリー」シリーズと最新の技術で、いま実用化に向け急進しています。

筋肉の電気信号を感電図でみよう!

筋肉の動きで生じる電圧を捕捉した出力波形

筋肉の電気信号を真手につなぐ

実際に、腕に電線を接続して筋肉から電気信号を取り出して、真手を動かしてみました。近い将来には脳から出る信号で、直接、真手を動かすこともできるようになるでしょう。

「未来の研究者」に夢をたくすー岡崎市立城北中学校の生徒さんの実験の理想

「体を流れる電気」 原田 泰典 さん
「真手を動かす」 藤田 泰典 さん
「筋電図の実験」 石川 康 くん