

せいりけんニュース



特集 **カラダの不思議をのぞいてみよう**
かゆいところをかくと気持ちがいいのはなぜ？

- 岡高の科学実験工房 特別編
- ① 斜面上の物体の振動による摩擦
 - ② 光による植物細胞の分化

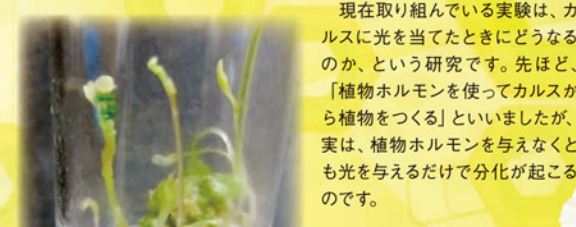


生物班のテーマ 光による植物細胞の分化

植物細胞の分化について調べるために、「植物ホルモン」と光を使った実験をしています。

実験の方法

「植物ホルモン」は、植物自身が作り出している化学物質です。この物質は、植物を大きく育てたり、枝を増やしたり、花を咲かせたり…と、さまざまな働きを持っています。植物ホルモンを植物の細胞に与えると、細胞はどんな部分にもなれる能力(分化全能性といいます)をもつ「カルス」という、いわば植物のIPS細胞のようなものを形成します。そして、このカルスから完全な植物を作り出すことができます。植物の大量生産や、通常では育たないような変異を持った植物、希少な植物を増やすことが可能になります。



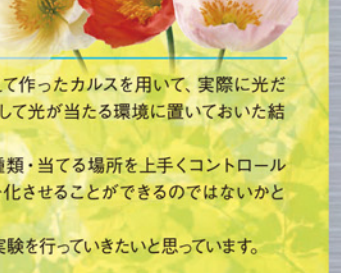
実験の結果

左の写真は、植物ホルモンを与えて作ったカルスを用いて、実際に光だけで分化させたニンジンです。継続して光が当たる環境に置いておいた結果、ここまで育ちました。この実験結果から、当てる光の種類・当てる場所を上手くコントロールすれば、思い通りの植物の部分を生かせることができるのではないかと考えています。今後は、光の条件に更に注目した実験を行っていきたいと思っています。

実際に光で分化させたニンジン



植物ホルモンには、オーキシンやサイトカイニン、ジベレリンなどがありますが、インドール酢酸は、オーキシン系の植物ホルモンのひとつです。



第16回 自然科学研究機構シンポジウム

会場：京都府立総合科学センター 2014年3月6日(日)開催

イットロダクショ

- チャリヤビンスク隕石：何が起きたのか？ 国立天文台 教授 渡部 潤一
- 地球接近天体とスペースガード JAXA/NASA 准教授・日本スペースガード協会 副会長 天体衝突で何が起るのか 東京の物理と地球への影響 東京大学 教授 杉田 博司
- 天体衝突が残した地質学的痕跡 熊本大学 准教授 尾上 裕樹
- 史上最大の大量絶滅とアルームの冬 東京大学 教授 磯崎 行雄

パネルディスカッション

生理学研究所 紹介ビデオができました！

最先端の研究からアットホームな生理学研究所のすべてがわかる。

NIPS 生理学研究所

生理学ホームページ公開予定！

せいりけんニュース Vol.38 2014.5

発行日：2014年5月12日
編集発行：自然科学研究機構 生理学研究所(せいりけん) 研究力強化戦略室
〒744-0850 福岡市早良区早良中30番地 TEL:0564-55-7700 FAX:0564-52-7913
E-mail: pub-admin@nips.ac.jp

コアSSHスーパーサイエンス自然科学研究機構(生理研)実験研修

2014年3月15日開催

教師と学ぶ脳科学 柿木隆介教授による最先端のブレインサイエンス講義を開催

「ウン発見器」は撮影など体の反応を調べるものから、脳波を使用して脳に発する記憶(脳指紋)を取り出すものへと発展しています。実験は、1枚の写真を見せると、数枚の写真を見せるといったもの、被験者の百枚程度の脳指紋を採取するという構成です。超ってかかわるが、検査をばくらす場面も、大好きなカレーライスの写真がれば皆さんの脳も反応してしまいますよ。

かゆいところをかくと気持ちがいいのはなぜ？

かゆみと快感の脳内メカニズムを解明

かゆいところをかくと気持ちよく感じます。でも、それがなぜ気持ちがいいのか、これまではその脳内メカニズムはわかりませんでした。

生理学研究所の望月秀紀特任助教と柿木隆介教授の研究グループは、かゆいところをかくこと(掻破といいます)によって生じる快感に、報酬系(快感中枢)と呼ばれる脳部位(中脳や線条体)が関係することを明らかにしました。

本研究は、科学研究費補助金の支援をうけて行われました。

人工的にかゆみをあたえて脳活動を計測する

特殊な電極で手首にかゆみを誘発し、その周辺をかくことによって快感を生じさせます。そのときの脳の活動を、機能的磁気共鳴画像装置(fMRI)を使って調べました。

爪に見立てた電極で皮膚をかく

かゆみを誘発する装置

条件1 かゆみを誘発した手首から離れたところをかく

快感無し

条件2 かゆみを誘発した手首をかく

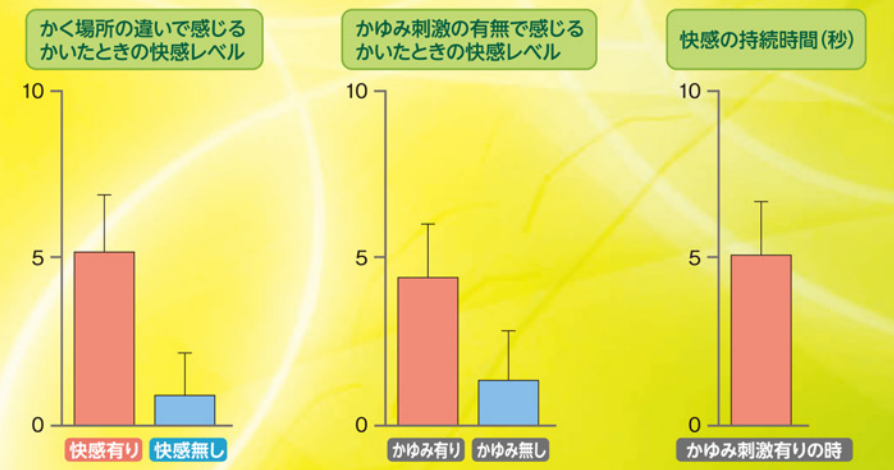
快感有り

機能的磁気共鳴画像装置(fMRI)

脳血流の変化を画像化することで、どこが活動したかを調べることができます。

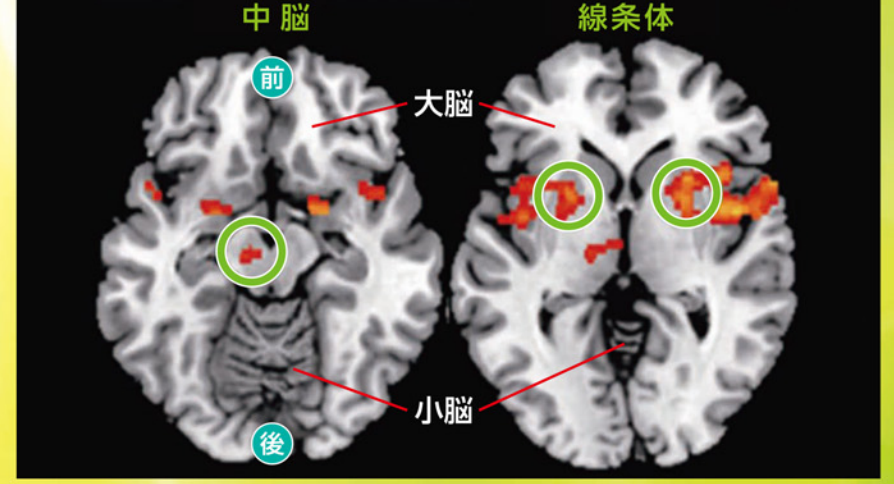


心理学的な実験で快感のレベルを調べる



かゆいところをかくと報酬系(快感中枢)という部位が活動!

報酬系(快感中枢)とは、食べ物やお金をもらったりしたときに活動する部位で、褒められた時にも活動することが知られています。



総合生理学研究 感覚運動調節研究部門 望月秀紀 特任助教 米国テンプル大学留学中

かゆいところをかくと、中脳や線条体といった報酬系(快感中枢)と呼ばれる脳部位が強く反応することを、世界で初めて明らかにしました。すなわち、報酬系(快感中枢)の活性化が、掻破による快感を引き起こす原因と考えられます。

かゆいところをかきむしると皮膚が傷つきやすいため、アトピー性皮膚炎患者にとって、皮膚の損傷はかゆみの悪化につながりますが、気持ち良いからかきむしってしまうと、快感を求めて必要にかきむしってしまうようになります。この、かきむしるによって生じる快感を抑えることができれば、必要以上にかきむしってしまうことも軽減されるので、皮膚のダメージが抑えられてかゆみの悪化を抑止できるはずです。

～未来への展望～

この発見は、かきむしることをコントロールする新たなかゆみの治療法の開発につながることで期待できます。

The cerebral representation of scratching-induced pleasantness. Mochizuki H, Tanaka S, Morita T, Wakuwa T, Sadato N, Kakigi R. J Neurophysiol. 2014; 111(5):488-498.

岡高の科学実験工房

愛知県立岡崎高等学校 スーパーサイエンス部の研究活動

物理班のテーマ2 斜面上の物体の振動による摩擦

斜面上に、物体が摩擦によって静止して載っているとき、斜面上に微小な振動を与えると、振動によって徐々に物体が滑り出すことがあります。なぜでしょうか？ 私たちは、この摩擦の研究をしています。

実験の方法

板の上に物体を載せて、「板を様々な条件で振動させた場合」と「振動させない場合」において、板を少しずつ傾けていき、物体が滑り出す瞬間の角度を測定しました。

振動 y 軸方向の振動で滑り出す x 軸方向の振動で滑り出す

板の振動のさせ方

板には回転振動を与えるためにモーターを取り付けますが、このモーターの軸には、回転軸の重心からずらしておもりのゴム板がついています。そのため、モーターを回転させると振動が発生します。これは「偏心モーター」といって、ゲーム機や携帯電話の着信を知らせる振動などにも同じ原理が応用されています。

おもりの中心(重心) モーター ゴム板(おもり) 携帯電話にも入っています。

実験の結果

斜面向下向きをx軸、斜面垂直上向きをy軸、xy平面に垂直な方向をz軸とすると、結果は下の表のようになりました。この現象は、偏心モーターを取り付ける向きによって、図のように「x軸方向の振動の影響で滑り出す」ときと、「x軸方向の振動の影響で滑り出す」ときに分けて、数式によって説明できる可能性があることが分りました。今後の目標は、数式によって求めた理論値と実験によって得られた実測値を比較して、数式の信頼性(数式が正しいかどうか)を確かめるとともに、なだれや地滑りの発生メカニズムの解明にも応用したいと考えています。

振動の条件	角度の平均	斜面の角度
振動なし	26.3±0.3°	大
500±50[mV](x軸)	24.6±0.4°	↓
750±50[mV](x軸)	22.3±0.2°	
750±50[mV](z軸)	21.2±0.3°	

()は振動モーターの軸の向き、数値は加えた電圧を表しています。

第29回 岡崎げんき館・せいりけん 市民講座

脳は不思議がいっぱい!!

脳波が真実を探る!

2014年2月22日開催 岡崎げんき館 3階講座

講師：柿木隆介教授

「ウン発見器」を体験

脳波を使った「ウン発見器」の実演も開催! 会場の参加者と一緒に真実を探ってみました。

紹介したトピック

- 人間が他人の脳を認識するメカニズム
- 「読む」事が脳に与える影響
- 痛みと痒みの認知メカニズム

秘密のカギはP300という脳波です。実は脳にも指紋と同じように、一度見たりした記憶がしっかりと残っているんです。それは本人が思い出さなくても、脳波を計測するとP300という反応によってあらわれるのです。

市民講座の様子を、せいりけんホームページの「せいりけんドットチャンネル」から動画でご覧いただけます。

岡崎市スーパーサイエンススクール推進事業

見ることの不思議

2014年2月4日開催 岡崎市立岩津中学校

動物の生活と生物の進化の発展的な取り組みとして、ヒトの視覚について解説し、錯覚のデモンストラーションを通じて、私たちの身近にも視覚作用が大きく関与していることを実感しました。

しなやかな脳「努力は脳にあらわれる」

2014年2月7日開催 岡崎市立城北中学校

身体の成長とともに、ヒトの脳も経験を積み重ねて成長します。いろいろな視覚効果を持った画像を交えて、脳がどのように判断し処理しているかを解説しました。また、反応速度の実験などもごこい、柔軟な脳の仕組みを学びました。

みんなの手をつなぐことで反応の伝達速度を計測してみました!

岡本秀彦 准教授

反対色の錯視 左の画像をじっと見ていると、次に表示された白黒写真カラーに見える!

反対色の錯視は、「せいりけんドットチャンネル」で体験できます。

アルテンゴルド(イタリア)の描いたこれらの絵は、すべて花や果物などで描かれているが、ヒトの脳に見えてしまう。ヒトの脳には、ヒトの顔の特異的に処理する機能があります。

せいりけんニュースVol.35には、「想像でも起きるかゆみの研究」が、Vol.13には、「褒められることとお金をもらうことは同じ場所が活動する」という報酬系(快感中枢)の研究が掲載されています。