

刈高SSHの科学実験室 特別編

愛知県立刈高高等学校 スーパーサイエンス部の研究活動

生分解性プラスチック分解菌が好む土壌を探る!

生分解性プラスチックとは、バイオポリエステルやバクテリアセルロースなどの、使用後に土に埋めれば微生物によって水と二酸化炭素にまで分解される、環境にやさしいプラスチックです。しかし、生分解性プラスチックを分解する微生物については、わかっていないことが多くあります。私たちは、生分解性プラスチックの分解がより効率的に進む条件を分解菌と土壌との関係から探り、ゴミ問題の解決に貢献できることを願い、日々研究に取り組んでいます。

培養した生分解性プラスチック分解菌

エチルエストロジオールがメダカの性決定に及ぼす影響から性決定のしくみを探る!

この研究は、2012年3月から愛知教育大学 岩松園司名誉教授の指導で開始しました。エチルエストロジオールは経口避妊薬(ピル)にも利用される人工女性ホルモンで、環境中に放出されると生物の性決定に影響を及ぼすことが知られています。私たちは生まれたばかりのメダカの卵を一定時間様々な濃度のエストロジオールにさらし、オスのメダカの性転換率(卵巣ができてしまうオスの割合)を求め、性決定のしくみを探っています。

AAAS: American Association for the Advancement of Science 年次総会の日本ブースでマッスルセンサーを展示!

2014年2月16日開催

アメリカ・シカゴで開催されたAAASの年会で、マッスルセンサーの実演をしました。ちょうどその日は年会のファミリーデーで、多くの親子づれが参加していました。マッスルセンサーを使うと筋肉の電気信号で豆電球に光が点くことに驚き、列をついてみるまで楽しんでくれました。(自然科学研究機構 研究力強化推進本部 小泉周特任教授)

脳からの命令は、神経を伝って電気信号で身体に送られることを、実験を通して学びました。

筋電反応速度計で信号の伝達速度を測ってみました。

筋肉の電気信号でLEDやロボットハンドが動きます!

大学共同利用機関法人 自然科学研究機構 伊根実験室 オープンキャンパス

2014年2月16日開催

伊根実験室は、昭和61年2月に海洋生物を用いた生理学研究所の臨海実験施設として設置されました。このたび、平成24年4月から、全国の国公私立の大学の研究のための共同臨海実験施設として、新たに「自然科学研究機構伊根実験室」の共同利用が開始されましたが、一般の方々にも知っていただくためにオープンキャンパスが開催されました。

マッスルセンサー実験教室
筋肉の電気信号でLED電球を点けたりロボットアームを制御してみました!

伊根実験室の水槽で泳ぐヤリイロ

生理学研究所が行ったイナを使用した電気生理の実験セット

実験の詳細は、せいりけんニュースVol.26に紹介されています。

伊根実験室

せいりけんニュース Vol.38 2014.3

発行日: 2014年3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・業務センター 広報展開推進室
〒444-8506 岡崎市明大寺町字西園中38番地 TEL:0564-56-7700 FAX:0564-52-7913
URL: http://www.nips.ac.jp E-mail: pub-adm@nips.ac.jp

せいりけんニュース

生理学・医学のかぐ情報誌

カラダの不思議をのぞいてみよう

特集 Vol.38 2014.3

バンパイアの目でもヒトの顔!?
赤ちゃんのヒトの目への脳反応を世界で初めて明らかに

岡崎高校SSHと刈谷高校SSHの研究活動

岡山大学スーパーサイエンス部推進事業 昔の人が見たミクロの世界

面白と黒目を反転させた顔を赤ちゃんは「顔」と認識しない?
オカサエもんがやってきました!
小松研究室を訪問

岡高の科学実験工房 特別編

愛知県立岡高高等学校 スーパーサイエンス部の研究活動

【物理班のテーマ】水切り

皆さんは、池や川で平らな石をなげて、水面をはたいて回数を競って遊んだことがありますか?これを水切りと言いますが、どうしたらよりたくさんはねることができるのでしょうか。私たちはこの「水切り」の研究をしています。

実験の方法

左の写真のような装置を使って、レールで基石を滑らせ、下に置いた水槽の水を跳ねさせます。その様子を撮影して動きを分析しています。

下のグラフは、様々な条件(水に入る角度や速さ)で実験を行った結果をグラフにしたものです。何か気づきませんか?分りづらいですが、跳ね上がる角度がどれもほぼ同じになっています。そこで私たちは、跳ねる角度は主に基石の形に依存するのではないかと考えました。

私たちは、実際の水切りでは、石が横回転することで、沢山跳ねていると考えています。写真の装置では、基石に回転を与えることができず、別の装置を使って石に回転させると、驚くことに一回の水切りに関して言えば、跳ねなくなりました。不思議ですね。今後、研究を進めて、石が跳ねる理由の解明や水切りのコースの予測ができることを目指します。

【化学班のテーマ】光触媒反応

光触媒反応とは、太陽などの光を受けて発生する活性酸素(反応性が高い酸素)を利用して、有機物を分解するという反応です。しかし、その反応は分解速度が遅いため、分解するのに時間がかかってしまいます。そのため大量の有機物の分解には向かず、水質浄化といった用途に使用するのは難しいと言えます。そこで私たちは、光触媒反応がどのような条件下でより強く反応を示すか調べています。

実験の方法

ある濃度のメチレンブルー(青色の色素)水溶液を20mL入れたシャーレに、光触媒(酸化チタンコーティングしたストランドガラス)を入れて、太陽光を4時間当てた場合と暗室に入れておいた場合とで濃度の変化を比較しています。

	× 1.0×10 ⁻⁵ (mol/L)	暗室	暗室	暗室	光照射	光照射	光照射
実験前の濃度	0.448	1.491	2.315	0.529	1.455	1.455	2.335
4時間後の濃度	0.477	1.424	2.408	0.230	1.102	1.102	2.135
減少した濃度				0.299	0.303	0.200	

(mol/L)は濃度の単位ですが、数字の変化を見てください。

暗室に入れた水溶液の濃度はあまり変化していませんが、(測定の誤差があるため)少し値が変化しています。太陽光を当てた場合は大きく減少しています。濃度を濃くすると、光触媒への吸着量が増加するのでたくさん分解できそうですが、濃度を濃くすると、光が透過しづらくなるので分解量が下がると思われます。私たちは、一番よく分解できる条件を探しています。

バンパイアの目でもヒトの顔!?

赤ちゃんのヒトの目への脳反応を世界で初めて明らかに

よく知っている有名人の顔でも、白目と黒目を反転させると誰の顔かわかりにくくなります。このブレア錯視 (Tony Blair illusion) とよばれるバンパイアのようなイメージの顔を、赤ちゃんは「顔」として見ているのでしょうか?

中央大学の市川寛子助教、山口真美教授と生理学研究所の柿木隆介教授の研究チームは、生後5~6ヶ月の乳児が、目の白黒を反転させた顔を見ているときの脳活動を、近赤外分光法 (NIRS) によって明らかにしました。

プレア錯視

普通の顔

白目と黒目を反転した怖い顔

せいりけんニュース Vol.38

National Institute for Physiological Sciences

実験の方法

普通の顔

白黒反転した目の顔

ベースライン 野菜 (14秒以上)

テスト1 正常目 (7秒以上)

ベースライン 野菜 (14秒以上)

テスト2 反転目 (7秒以上)

乳児が見なくなるまで、繰り返し提示 (10分程度)

普通の顔を見たときだけ血液の流れが増加!

左脳の後側頭部

右脳の後側頭部

酸化ヘモグロビンの変化量

時間 (秒)

— 普通の顔 — 白黒反転した目の顔

赤ちゃんの脳内で、ヒト特有の目をもつ顔を処理する神経の動きを、世界で初めて明らかにしました。

顔だ! / 顔じゃない!

右脳の後側頭部の反応

NIRS: Near-Infrared Spectroscopyってなに?

NIRSは、脳内の血流量(ヘモグロビン量)の変化を計測する装置です。計測中に被験者が動いても大丈夫なので、近年は乳児の脳反応計測に広く用いられています。

NIRSの原理

頭皮の上から近赤外光 (695nmと830nm) を照射

生体の組織を透過した光を受光部で検知

脳の皮質表面部分でのヘモグロビン量の相対的な変化を計測

検出器(受光部) 光源

光伝播

脳の活動部位

NIRS

岡崎市スーパーサイエンススクール推進事業

昔の人が見たミクロの世界

レーウエンフック顕微鏡でミクロの世界を見てみよう!

生理学研究所 永山昭昭特任教授の解説で、顕微鏡の歴史やレーウエンフック顕微鏡の使い方を学びました。

講師 永山 昭昭 特任教授

レーウエンフック顕微鏡 (レプリカ)

せいりけんで改良した、現代のレーウエンフック顕微鏡の使い方のコツを観察してみる!

観察する試料

のせる

1 観察する試料をレンズの上のせてマゼットで固定します。 2 ダイヤルを回してピントを合わせます。

観察した画像が保存できるスマホ顕微鏡

きんもくせいのある気孔の標本を作ってみました

観察試料の詳しい作り方(レプリカ法)は、せいりけんニュースVol.35に紹介されています。

きんもくせいの気孔

本玉印本も使って意匠の構造も写しとるぞね!

光の当たり方も気をつけてきれいに写さそう!

試料 ボールレンズ

スマートフォン フロントカメラ

スマートフォンやタブレットのカメラに、ボールレンズと標本をのせて写すことで顕微鏡のように表示させます。撮影した画像をいろいろ保存して、図鑑を作ったりすると面白いかも...

Contrast reversal of the eyes impairs infants' face processing: A near-infrared spectroscopic study. Itohikawa H, Otsuka Y, Karakawa S, Yamaguchi MK, Kakigi R. Neurophysiology. 2013; 51: 2556-2561.