岡崎市スーパーサイエンススクール推進事業は、小中学校の理科教育において地域の科学的資産を活用することで、理科教育を充実させ、児童生徒の科学的リテラシーの向上を目指します。

岡崎市立福岡中学校において全校生徒対象におこなわれたサイエンスセミナーでは、自然科学研究機構から講師が出前授業を実施しました。生理学研究所からは、❶脳波を使ったうそ発見機 ❷簡易反応速度計で反応速度を計ってみよう ❸マッスルセンサーで筋肉の動きをみる の3つの講座が実施されました。

講座3 マッスルセンサーで筋肉の動きをみる

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よう！

【25分の講座を4回開催】 講師 永田 治 技術係長　山田 元 技術係員

第60回 岡崎市理科作品展にロボットアーム操作体験展示ブースを出展

2013年10月13日開催　福岡市中央総合公園 武道館

ブース担当
永田　治 技術係長
戸川森雄 技術係長
佐治慎幸 技術係長

地域科学資産を活用した理科教育の実践として、岡崎市理科作品展では市内学術機関のブースなどが設けられますが、生理学研究所からはマッスルセンサーを活用したロボットアーム操作体験ブースを出展しました。

第15回 自然科学研究機構シンポジウム

2013年10月14日 開催
東京会場：学術総合センター（一橋講堂）
中継会場：岡崎コンファレンスセンター

宇宙における生命

アストロバイオロジー

―天文・地球・生物・物理・化学の最前線研究者が熱く語る―

講演

地球と生命の共進化：
全球凍結イベントが生命進化を促した？
宇宙の有機物に生命の起源を探る
日本の火星生命探査計画提案
地上生物学者からのアストロバイオロジーへの期待と要望
アストロバイオロジーにおけるサイズとノイズの問題
高感度電波天文観測で探る生命素材宇宙起源説
系外惑星と宇宙偏光の観測で迫る生命起源の謎

パネルディスカッション

ジャーナリスト　立花隆
横浜国立大学・教授 小林憲正
東京薬科大学・教授　山岸明彦
基礎生物学研究所・教授　長谷部光泰
広島大学・准教授　長沼毅
国立天文台・准教授　大石雅寿
東京大学・教授　田村元秀

中継会場では、岡崎市理科作品展から選出された「未来の科学者賞」受賞ポスターの展示もおこなわれました。

せいりけんニュース ■ Vol.36 2013.11

発行日／2013年11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.0564-55-7700　FAX.0564-52-7913
印　刷／(有)イワミ印刷所

■「せいりけんニュース」は、購読料と送料を無料でお送りしています。
ご希望のかたは、ホームページからお申しふみください。 せいりけんニュース 検索

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

※掲載内容の一部または全部について、無断転載・複写を禁じます。

ISSN 1882-4838

生理学・医学のかがく情報誌

せいりけんニュース

SEIRIKEN News Vol.36 2013.11

特集　カラダの不思議をのぞいてみよう
“ワサビセンサー”がパワーアップ！
ワサビ受容体が炎症の痛みに関わる仕組みを明らかに

岡高の科学実験工房 第20回
ブーメランの原理
なぜブーメランは戻ってくるのでしょうか？

刈高SSHの科学実験室 第4回
科学マジックの不思議な世界

NIPS NATIONAL INSTITUTE FOR PHYSIOLOGICAL SCIENCES

National Institute for Physiological Sciences　せいりけんニュース Vol.36

“ワサビセンサー TRPA1”がパワーアップ！

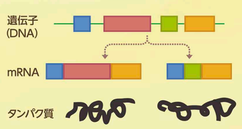
ワサビ受容体が炎症の痛みに関わる仕組みを明らかに

痛み刺激を感知するセンサーの一つに、ワサビの辛みを感知するワサビ受容体があります。ワサビ受容体は全身の皮膚の神経にもあり、痛みセンサーとして働いていることが知られています。しかし、炎症時の痛みや神経障害後に起こる痛みにワサビ受容体がどのように関わるかは、明らかではありませんでした。

生理学研究所（岡崎統合バイオサイエンスセンター）の、周一鳴（しゅう いーみん）研究員と富永真琴（とみなが まこと）教授は、マウスのワサビ受容体であるTRPA1（トリップ・エーワン）に **スプライスバリアント** が存在することを発見しました。また、その構造の異なるTRPA1スプライスバリアントが、炎症時や神経障害後に増えることによって、痛みの増強につながることを明らかにしました。

スプライスバリアントってなに？

一つの遺伝子からは複数種類のタンパク質がつくられます。このように構造の異なるタンパク質をスプライスバリアントといいます。

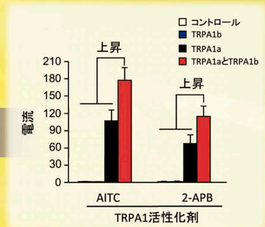


TRPA1チャネル

モノにぶつかったり、化学物質に触れたりすると、ヒトは痛みを感じます。いまから10年ほど前に、痛みを感じるセンサーの一つ、TRPA1（トリップ・エーワン）が発見されました。“ワサビ”や“洋がらし”のセンサーでもあるTRPA1はヒトの全身の神経にあって、痛みを感じていることがわかってきました。

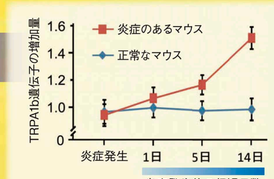
TRPA1aとTRPA1bがくっついた時のTRPA1機能（電流）変化

痛みセンサーとして働くワサビ受容体TRPA1に、新しいスプライスバリアント（TRPA1b）が存在することがわかりました。スプライスバリアントがあるとTRPA1電流が大きくなりました。



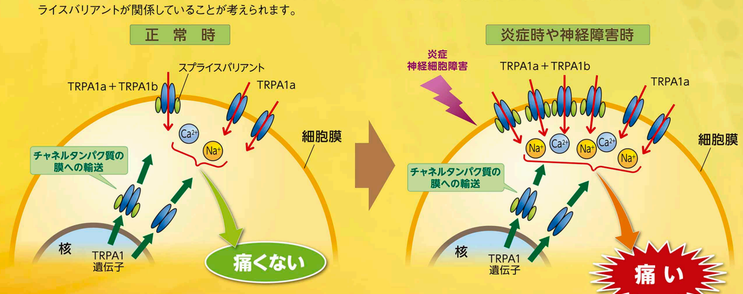
炎症性疼痛モデルにおけるTRPA1b遺伝子の発現変化

TRPA1のスプライスバリアントが、炎症性疼痛モデルマウスや神経障害性疼痛モデルマウスで、増えることがわかりました。



スプライスバリアントによって疼痛が増強する仕組み

スプライスバリアントはTRPA1の機能増強をもたらします。そのため、炎症性疼痛や神経障害性疼痛における痛み発生に、スプライスバリアントが関係していることが考えられます。



細胞器官研究系
細胞生理研究部門
周 一鳴 研究員

細胞器官研究系
細胞生理研究部門
富永真琴 教授

～未来への展望～

炎症性疼痛や神経障害性疼痛の治療のための新しい創薬ターゲットになることを期待

ワサビ受容体TRPA1が、炎症性疼痛や神経障害性疼痛の発生にかかわる仕組みが分かりました。

TRPA1bと同一のものはヒトでは見つかっていませんが、同様のことがヒトでも起こっていると想定されます。将来は、炎症性疼痛や神経障害性疼痛の治療のための新しい創薬ターゲットになることが期待されます。

Identification of a splice variant of mouse TRPA1 that regulates TRPA1 activity.
Zhou Y, Suzuki Y, Uchida K, Tominaga M.
Nature Communications. 2013 Sep 6;4:2408.

岡崎市スーパーサイエンススクール推進事業

2013年9月25日開催

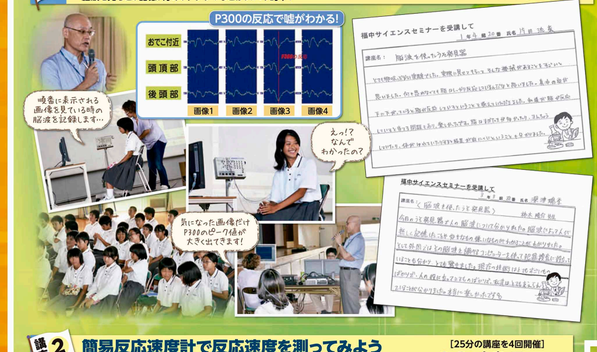
福岡中学校 サイエンスセミナー

自然科学研究機構

講座1 脳波を使ったうそ発見器

脳波を見ると、記憶、好み、トラウマなどがズバリ的中！

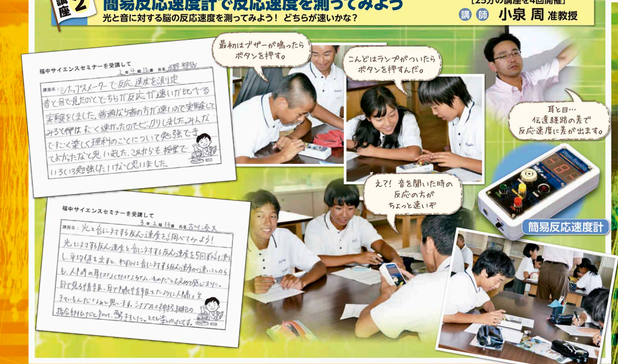
【50分の講座を2回開催】 講師 柿木 隆介 教授



講座2 簡易反応速度計で反応速度を測ってみよう

光と音に対する脳の反応速度を測ってみよう！ どちらが速いかな？

【25分の講座を4回開催】 講師 小泉 周 准教授



岡高の科学実験工房 第20回

愛知県立岡崎高等学校　スーパー・サイエンス部

ブーメランの原理

大空に向かって投げたブーメランは円を描いて戻ってきます。では、なぜブーメランは戻ってくるのでしょうか？ この原理を説明するためには、揚力とジャイロ効果を理解することが必要です。

図1のように翼が風をきると、空気の流れが変えられ、羽根は空気の流れを変えたことによる力（空気に加えた力の反作用）を受けます。この力のうち、流れの方向に垂直にはたらく力を揚力といいます。

ブーメランを回転させながら投げたとき、図2のようにブーメランの上半分と下半分で、翼と空気の相対速度に差ができることが分かります。この差が翼にかかる揚力に差を生み出し、ブーメランを傾けさせようとします。

さらに、ブーメランのように回転している物体に、回転軸を傾けようとする力を加えると、図3のように、物体は力をかけた向きとは異なる向きに運動します。これはジャイロ効果によるものです。

その動きは一輪車によく似ています。一輪車のタイヤは、ブーメランのように回転しています。そこから体を傾けると、一輪車は倒れずに体を傾けた方向に曲がりますよね。これと同じように、ブーメランも揚力によって傾いた方向に曲がります。これを繰り返して、ブーメランは円を描いて戻ってくるのです。

刈高SSHの科学実験室 第4回

愛知県立刈谷高等学校　スーパー・サイエンス部

科学マジックの不思議な世界

科学現象は、意外と身近なところにも存在します。そこで、身近にあるものを使用した簡単な科学マジックを紹介しましょう。

1 コップの水が消えるマジック！
紙コップに水を注ぎます。この状態で、紙コップをひっくり返すと…水がこぼれません！その秘密は、紙コップに相手に見えないように吸水性ポリマーが入っていたのです。この吸水性ポリマーとは、その名のとおり、水を吸収する粉です。それも、ものすごくたくさんの量の水を吸います。これは、オムツの中に入っているなど、意外と身近な素材です。

2 コーラがサイダーに変身！？
茶色いうがい薬とレモン果汁だけでできるマジックです。この2つを混ぜると…なんと、一瞬にして色が透明になります！これは、うがい薬に入っているヨウ素と、レモン果汁のビタミンCが化学反応を起こしているのです。
黄色いビタミンC飲料にコーラ（実はうがい薬）を入れたらサイダーになりました！なんていうマジックもアリ？

3 風船を貫通する竹串
竹串を風船に刺すとどうなるでしょう？誰もが割れると答えるでしょう。ところが、風船を割らずに竹串を通せる部分があります！
それは、風船の息の吹き込み口付近と、その反対側の風船の先です。ここをめがけて竹串を刺すと、風船は割れません。
この2箇所だけふくらました時にもゴムが伸びていないのです。ほかの場所よりもゴムの色が濃いことからもそれが分かります。そのため、竹串を刺しても破裂せず、逆に竹串が風船のゴムを押し広げた分を縫めようとする力のほうが強く働いています。

身近なもので不思議な現象が起こるのはとてもおもしろいので、ぜひ試してみてください。

NIPS Channel

実験の様子は、生理学研究所ホームページの「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。