

Academi-Q

カブトムシが 昼でも夢中

小学生の研究が論文になった!!



シマトネリコの木には、たくさんのカブトムシが集まります。どんどん集まって、なぜか昼間にも活動を続けるようになります。この事実を明らかにした小学生の研究が、世界的な学術雑誌の論文になりました。

庭に来る来るカブトムシ

柴田 亮さんは埼玉県の小学生です。庭にあるシマトネリコの木にたくさんのカブトムシがやってくるので、カブトムシの研究を始めたそうです。たくさんのカブトムシ、いいですね。

当初は、やって来るカブトムシを捕まえて飼育したり、友達に見せたりしていました。やがていろいろな疑問が出てきました。

図鑑などにはカブトムシは夜行性だと書いてあるのに、うちのシマトネリコには昼間もカブトムシがいるなあ。ずっと同じのが居着いているのかなあ。1日の間にどれくらい入れ替わるのかなあ。

図書館でカブトムシに関する本を調べているうちに、カブトムシ研究者の山口大学理学部講師の小島 渉さんに行き着きました。

小島先生のアドバイス

いろいろな疑問は湧いてきますが、特にカブトムシが昼間に活動するというのは、図鑑や教科書に書いてあることと全く違います。なぜなのでしょう？

お母さんに手伝ってもらって小島先生に質問をしたところ、カブトムシ1匹1匹にマークをつけて、いつどれが来て、それが何時間すごすのか、データを取ると良いとアドバイスをもらいました。

柴田さんの庭のシマトネリコにカブトムシが昼間もいるのは、もしかしたら数匹の同じ個体だけかもしれませんが、つまり、カブトムシ全体の行動ではなく、一部のヘンな個体だけを見ているのかもしれませんが、だから、個体をきちんと見分けてカウントする必要があります。

寝ずのマーキング

とにかくカブトムシは昼も夜もやって来て、次々に入れ替わります。夏の間はひたすらマークして記録を続けるしかありません。朝6時から深夜まで毎日カウントします。夜の11時以降はお父さんやお母さんにも手伝ってもらいました。お父さんが徹夜して調べてくれたこともありました。多いときには同時に10匹以上のカブトムシがやってきて、記録しているお母さんの体にまでカブトムシがのぼって来たそうです。

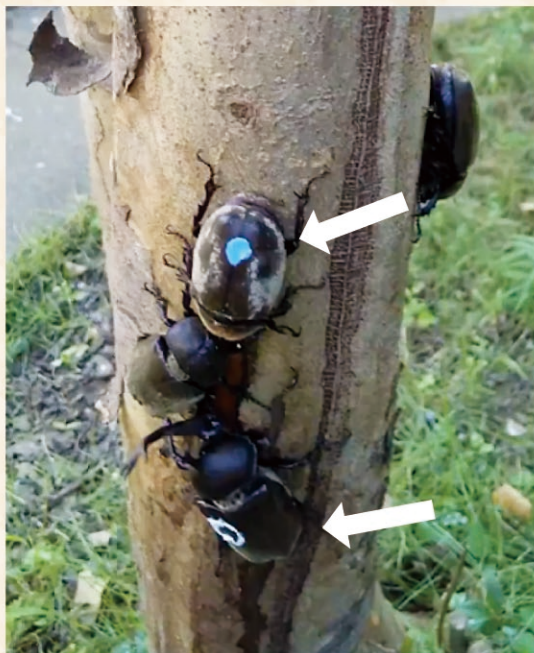
わかった!カブトムシの行動

おかげで2020年には162匹のカブトムシの行動がわかりました。やって来てすぐいなくなるものもいれば、最長8日間も滞在するものもいました。また、一度きりのものもあれば、何度も来るものもいました。

たくさんの個体の行動データから、「シマトネリコでは昼間も活動する」という指摘が、本当であることが確認されました。このことを小島先生に相談したところ、科学的に新しい発見であるということで、有名国際誌に投稿することになったそうです。そして、今年4月に掲載されました。

日本のカブトムシは、本来は夜行性で昼間は活動しないのですが、海外から持ち込まれたシマトネリコの前では、行動パターンを変えてしまうのです。なぜそうなるのか、正確なメカニズムは未だわかっていません。

他の植物や動物ではどうなのか、いろいろと想像をかき立てられます。これは、すごい発見だと思います。このように科学的発見というのは、身近なところにまだまだあるのです。その辺の道ばたにノーベル賞が埋まっているかもしれませんね。



アクリル絵の具なら マークできる

カブトムシの殻はツルツルです。図工で使う水彩絵の具や色鉛筆では、うまくマークを付けることができません。どうしたら良いか困っていたところ、絵画に詳しい柴田さんの叔母さんから、アクリル絵の具を勧められました。

アクリル絵の具は扱いやすく、不透明でさまざまなものに描けて、乾きも早く、そして耐水性という優れたものです。

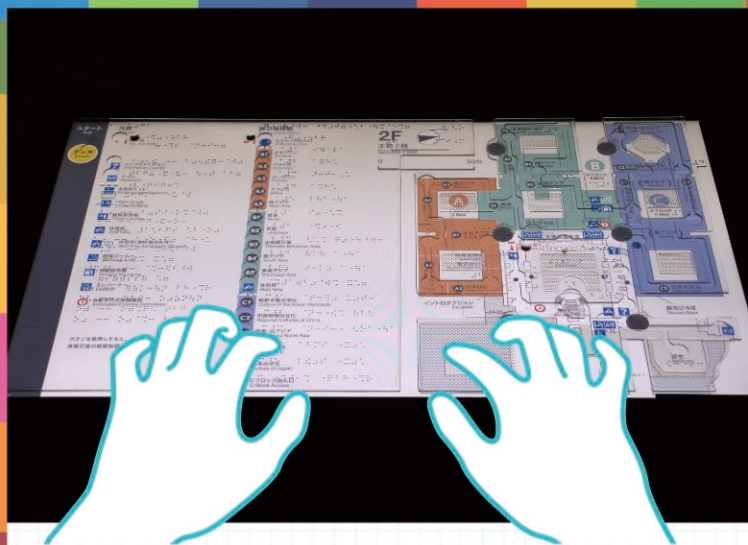
さっそく12色のアクリル絵の具を買ってもらって研究開始です!

日中にシマトネリコに集まるカブトムシ。矢印で示した個体には識別用の印がつけられている。

触れる地図

博物館や駅にある地図を例にとってみましょう。「触地図」は、見えない、あるいは見えにくい人が、指で触って建物や道順などの情報がわかるように、表面にデコボコをつけた地図で、建物の名前などは点字で表されています。点字は、6つの点の組み合わせからなる文字で、視覚に障がいのある人にも情報を伝えられる有効な方法です。

しかし点字を使える人は、視覚に障がいのある人全体のおよそ1割に過ぎないというデータがあります。生まれて見えにくい人よりも、病気や事故などで後から見えなくなった人の方が多く、点字習得の難しさなどが原因と考えられています。つまり、触地図が置いてあっても、そこに点字でしか情報が書かれていなければ、見えない人にとってはただのデコボコしたパネルで終わってしまう可能性があります。見えない人や見えにくい人も、見える人も、一緒に利用できる地図が作れ



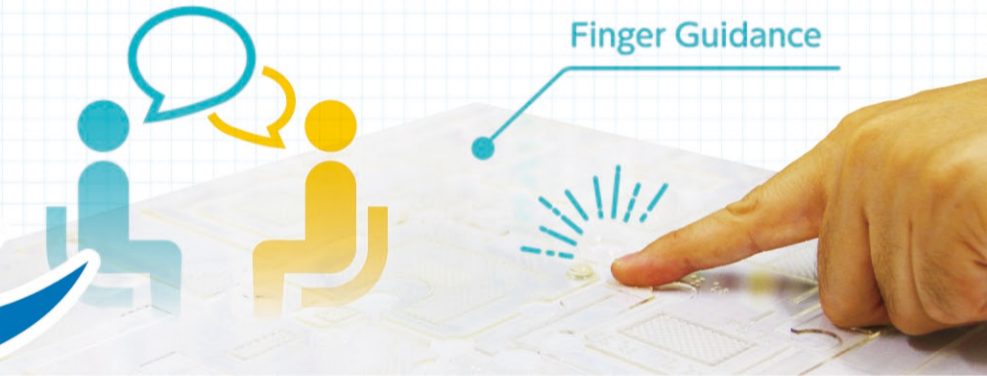
ないだろうか。こうした背景から開発されたのが、大阪府の国立民族学博物館にある「デジタル触地図」です。これは、国立民族学博物館の「来館者視点からの情報化」をテーマにしたプロジェクトから生まれたもの。このプロジェクトにデザイン

の専門家として、山口大学国際総合科学部講師の冨本浩一郎さんが参加しました。一般の案内図と同じ平面図を用いて、デコボコと点字で通路や場所を表しています。訪れた人は、道順を表す溝（フィンガーガイド）に沿って指でなぞりながら、館内のまわり方や位置などの情報を把握し、画面を操作することが出来ます。また、画面上のタッチボタンに触れると、現在いる場所やその近くの展示場の場所、展示内容などが音声でわかる仕組みになっています。このデジタル触地図は、見える人も通常のタッチパネルと同じ要領で扱うことが出来ます。この分け隔てないデザインにより、従来の案内図と同じ場所に設置することが出来ます。

大切なのは 共に考えること

今回作られたデジタル触地図の最大の特徴は、見えない人や見えにくい人と見える人が一緒になって意見を出し合いながら作ったことです。研究者、デザインの専門家、視覚に障がいのある人が参加したデザインプロセスでは、「空間や目的の地までの経路がイメージしやすいことが重要」「可能な限り立体的かつシンプルな表現がいい」など、さまざまな意見が出ました。そうした気づきをもとに、実験と改良を重ねられました。このように、さまざまな使い手を巻き込みながら形にしていくデザインの手法を「インクルーシブデザイン」といいます。インクルーシブは、英語で「含

対話する デザイン



障がいのある人も、ない人も、みんなで考えて課題を解決するという発想。これがインクルーシブデザインです。それはどんなものでしょう？どんな場面で使われているのでしょうか？

YU-PRSS 山口大学広報学生スタッフ 小原 彩乃

さまざまな人の意見を基に作られたデジタル触地図ですが、完成してそこで終わりではありません。たとえば、触地図が設置されている地点までどうやって視覚に障がいのある人を誘導するのか、次のポイントに辿り着くまでに迷ったらどうするのか、本当にすべての人にとってわかりやすい地図になっているかなど、改善点はまだまだあります。また、デジタル触地図に使われているタッチパネルの技術も日々進歩しており、新しい技術を取り入れることで、絶えずアップグレードしていくことも必要です。ただし、モノのデザインだけですべての問

完成、そこで 終わりではない

めた」という意味。企画・開発の初期段階から、高齢者や障がい者、幼児、外国人、インターネットを利用できない人など、これまでのデザインプロセスの中で軽視されがちだった人たちと共に考えていくのが特徴です。インクルーシブデザインは、「誰かのためのデザイン」ではなく、より多くの人が利用できる製品やサービスを生み出すことを目指しています。

デジタル

触地図

国立民族学博物館触案内板デザイナー
九州大学大学院 芸術工学研究院 教授 平井 康之
山口大学 国際総合科学部 講師 冨本 浩一郎
国立民族学博物館 教授 日高 真吾
国立民族学博物館 教授 山中 由里子



題を解決できるとは言い切れません。複数のサービスやサポートと連携して補いあうことも必要です。これらの課題に気づき、解決のために話し合い、実行する。そして、また新たな課題を解決するために話し合う。そうして完成の先へ先へと進歩していくプロセスがインクルーシブデザインの肝なのです。



一般的な触地図は県内では新山口駅などの公共施設にも設置されています。

換気できてる？

二酸化炭素濃度をチェック!

YU-PRSS 山口大学広報学生スタッフ
三阪 明日香

コロナ禍において室内の二酸化炭素 (CO₂) 濃度を測定する「CO₂モニター」という機械のニーズが高まっています。でも、どうしてCO₂濃度を調べるのでしょうか？

人間はCO₂発生機?

CO₂モニターの話をする前に、CO₂について考えてみましょう。私たち人間は「呼吸」によって、空気中の酸素(O₂)を体の中に取り入れて、CO₂を体の外へ出しています。大気中に含まれるCO₂と、人間の呼吸によって吐き出されるCO₂量を比較してみましょう。大気中に存在するCO₂は、通常0.04%(400ppm)です。その大気を吸って吐き出す息に含まれるCO₂は、なんとその100倍以上の濃度になります!

大気は循環しているので外であれば気にしなくても良いのですが、密閉された空間の場合は、換気を行わないと、私たちの呼吸によってCO₂の量がどんどん増えてしまいます。このように吐く息に含まれるCO₂は、密集や密閉の状況を知る目安となるのです。

CO₂濃度が学習効率に影響!?

厚生労働省による建物の環境衛生管理基準では、室内のCO₂濃度は※1,000ppm以下に保たれることが推奨されています。山口大学工学部教授の小金井 真さんをリーダーとする研究グループが大学の講義室内のCO₂濃度の測定を行った結果、驚くべきことがわかりました。扉と窓を閉め切った部屋で授業をしたところ、換気装置を動かさない場合には部屋の中のCO₂の濃度は、たった30分で1,000ppmを超えたのです。その後、部屋の窓を10cmずつ開け、扉も開けたところ、わずか10分でCO₂濃度が半分程度にまで下がりました。少しの換気で、部屋の中の空気は十分に入れ替わることが明らかになりました。それだけではありません。CO₂濃度が学習効率に大きく関わるということが報告されています。全く換気していない部屋と十分に換気された部屋で比較したところ、全く換気していない部屋では学習効率が10%程度悪くなったとの報告もあります。学習効率が下がる原因は、部屋

のCO₂濃度が高まり、眠気や集中力の低下などが起きることによるものです。学習効率を下げないためにも、換気って大事なんですね。

山大発! CO₂モニターで換気サイン

教室の大きさや風の通りやすさ、学生数などによって、適切な換気のタイミングはさまざまです。しかも、CO₂濃度の変化は、目に見えるわけではありません。そこで、CO₂が空気中にどのくらいあるのかがわかるように開発されたのが「CO₂モニター」です。山口大学では、先生も学生も一目でわかるように、CO₂濃度の変化を色で示したCO₂モニターを独自に開発しました。CO₂モニターの上部には、360度どこからでも見えるLEDランプが取り付けられており、空気中のCO₂濃度が1,000ppm以下だと緑色に、1,000ppm~1,500ppmでは黄色に、1,500ppm以上では赤色に光ります。モニターが緑色では換気ができている状態、黄色もしくは赤になったら換気をするサインです。このモニ

ターを大学の教室に設置することで、先生も学生も感染防止に配慮した安全安心な環境で学習効果が下がらないよう、日頃から意識的に換気を心掛けているそうです。

あくびは酸素不足のサイン

授業中、あくびが出た経験がある人もいるでしょう。このあくびの原因も同じだと考えられています。CO₂濃度が高くなり、脳へ送られる酸素が不足すると、多くの酸素を取り込もうとして体にあくびを命じるのです。授業が始まって時間が経った、あくびが出るようになったなど、さまざまなサインを通じて、普段から換気することを心掛けましょう。あくびはCO₂濃度が高くなったサイン。決して、先生の授業が退屈なわけではないので、あくびが出たからといってどうか怒らないでください。



山大発! CO₂モニターのお問い合わせ先

実用新案取得済
意匠出願中

部屋の構造、風の通りやすさ、大きさ、使用人数によって適切な換気のタイミングは様々です。山口大学では、コロナ禍において教室のCO₂濃度をモニタリングすることで、確実に最適な換気を実現しています。これは感染防止と省エネを両立するアイデアです。

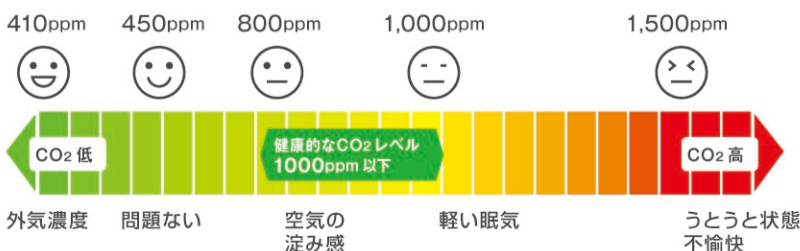
有限会社 山口ティー・エル・オー ※

TEL 0836-22-9768 e-mail tlojim@yamaguchi-u.ac.jp

※山口大学の研究成果や技術を社会に還元し地域に貢献する組織です。



※可読性のため、文中のCO₂はCO2と表記しています。



お菓子な化学実験

冷凍庫を使わない アイスクリーム づくりに挑戦

YU-PRSS 山口大学広報
学生スタッフ 五十川 奈穂

塩と氷を使って簡単にできるバニラアイスクリームの
作り方を紹介！ぜひ夏休みにチャレンジしてみてくださいね！

材料(2人分)

アイスクリームを 冷やすための材料	アイスクリームの材料
・塩:約300g	・牛乳:150ml
・氷:約1kg	・グラニュー糖:大さじ2
	・バニラエッセンス:2滴

Let's Cook! 作り方

- ① 大きめのボウルに氷と塩を入れて混ぜる。
- ② 小さめのボウルにアイスクリームの材料を
全て入れてよく混ぜる。
- ③ ①の上に②のボウルを重ね、泡だて器で混
ぜながら冷やす。
- ④ 固まり始めたら、ゴムヘラで固まった部分
をはがすように全体をゆっくり混ぜて、程よい
固さになったら完成。

ポイント

※大きい氷よりもクラッシュアイスのような小さい氷の
方が、表面積が大きくて溶けやすいため、効率的に冷や
すことができます。※ボウルの周りがとても冷たくなる
ので、軍手やタオルがあると安全です。
※ボウルの代わりにチャック付き
ビニール袋を使って作ることもでき
ます。氷と塩を入れた大きめの
チャック付きビニール袋の中に、ア
イスクリュームの材料を入れた小
さいチャック付きビニール袋を入
れて、15分ほど振ると完成します。

どうして冷えるの？

氷に塩を混ぜると、その温度は最大で-21.3℃にまで下がります。あれ、氷の温度って0℃じゃな
かったっけ？と思いますよね。実はこれ、「凝固点降下」という現象が起こっているのです。氷は、水分子
がお互いに手を取り合ってしっかりとくっついている状態です。氷の表面では、氷の中と外とに水分子
は入れ替わっていて、ちょうど0℃のときには液体になる分子と氷になる分子の数が等しくなってい
ます。しかし塩を混ぜると、塩水から氷に移る分子が減ってしまいます。その結果、氷
から出ていく水分子の方が多くなるので、氷はだんだん溶けていきます。氷が溶け
るときには周りから熱が奪われるので、0℃よりもさらに温度が下がるのです。「こ
の現象は、塩だけでなく砂糖や酢を使っても起こる」と山口大学教育学部教授の
和泉 研二さんは話します。どこまで温度が下がるのかは、物質によって異なるた
め、実験して比べてみるのも楽しいですね。

凝固点
降下

取材協力：山口大学教育学部 和泉 研二 教授

Freeze!

夏休み2021

作者 みさか



今年も夏がやってきました



ヤマミィ 何やら計画中...



あれ、ヤマミィはどこ行くの？

おうちのなかでも
夏を楽しもうヤマミィでした

企画：YU-PRSS 山口大学広報学生スタッフ 三阪 明日香

YU-PRSS 広報学生
スタッフ紹介

五十川 奈穂 人文学部 4年

実際に凝固点降下の実験をさせてもらいました。小中学生時代の授業を思い出して、
楽しかったです。最近みそ汁にハマっています。具材を毎回変えて、楽しんでいま
す。今のお気に入りにはアサリです。

小原 彩乃 創成科学研究科博士前期課程 2年

インクルーシブデザインという初めての単語に会い、記事が上手に書けるか不安
でしたが、今まで気づかなかった街中のデザインを知れて良かったです。やっと
就活が落ち着き、とうとう修士論文が本格スタートしました。早くも心が折れそ
うです。

三阪 明日香 経済学研究科修士課程 1年

CO2は環境問題など悪い側面を取り上げられがちですが、炭酸水や炭酸風呂など
使い次第では私達の生活に大きく役立つので、上手に利用することが大切だと
感じます。先日、久しぶりに虹を見ました。とても鮮明で、2重目までしっかり見
えて感動しました。いつか3重目も見つきたいと思います。

発行人 山口大学長 岡 正朗 / 編集長 山口大学教授 坂口 有人
デザイン・企画 株式会社無限 / 発行 山口大学総務企画部総務課広報室
〒753-8511 山口市吉田 1677-1 TEL 083-933-5007 FAX 083-933-5013
E-MAIL yu-info@yamaguchi-u.ac.jp 山口大学 web サイト <http://www.yamaguchi-u.ac.jp/>

山口大学オープンキャンパス 2021

— 山大オーキャン来てもろて — 開催

8月7日(土) 8日(日) 10日(火)

- 学部により開催日が異なります。
- 「来場型」と「オンライン型」のハイブリッドで開催予定です。一部「オンライン型」のみの学部もあります。
- オンデマンド動画以外は、先着順で事前申し込みが必要ですので、お早めに！

※今後の新型コロナウイルス感染症の拡大状況や台風などの気象状況によっては、オープンキャンパスの開催日が変更、または
中止となる可能性があります。

事前申込み・最新情報はここから：<http://www.yamaguchi-u.ac.jp/prospective/oc2021.html>

あなたのご意見・ご感想 Academi-Qのweb ページにご意見ご感想等をお寄せください。

<http://www.yamaguchi-u.ac.jp/info/academiq.html>

※皆さまからお寄せいただいたご意見等は、誌面で紹介させていただく場合があります。あらかじめご了承ください。



編集後記

すっかりスマホが普及しました。誰のポケットにも、いつ
でも入っていて、好きな時に、好きなだけ写真が撮れます。
なんてすばらしい。かつて写真はフィルムの化学反応で画
像を残していました。フィルムは36枚撮りで500円くらい。

現像も500円くらい。プリントは安くても1枚10円。つまりシャッターを押す度に40円以上かかったのです。2枚
撮ったらアイスが買える値段です。高かったなあ。

そんな昔にはできなかった事。今だからできる事。それはつまらない写真を撮ることです。インスタにアップす
る価値もない、あたり前の風景を残すことができるのです。何のために？それは10年後の自分のために残すので
す。制服姿の友人も、通学路も、雨の日も、いずれ「ありし日」の風景になるでしょう。そしてフィルム時代にはでき
なかつた事でもあるのです。まもなく夏休みです。身近な世界を記録しておくのも良いでしょう。