

神高SSH通信2021

今年度はオミクロン株感染の急拡大により、2月9日(水)の「課題研究発表会」を通常の形、オープンでは行えませんが、ポスターは例年通り、科学館に掲示します。2年生は「探究活動発表会」の参考に、1年生は次年度の学習の参考にしましょう!

2021年度 課題研究 タイトル・内容一覧

利用性が高い二酸化炭素を吸着する化学混合物の研究

近年、地球温暖化などの社会問題を解決する溶媒として、2種類以上の化学物質の混合物(DES)が注目されている。本実験では、融点測定を行うことで新規の混合物(テトラブチルアンモニウムブロミドと尿素)の作製に成功した。そして、新規の混合物と既存の混合物を「基本的性質」や「毒性」、「常圧での二酸化炭素吸着量」の観点から比較評価した。比較評価のため、常圧での二酸化炭素吸着量を、質量変化や吸光度変化により定量化する実験系を確立した。新規の混合物は、毒性が低く、20 μ l程度の少量の水を加えると大幅に粘度が下がった。二酸化炭素吸着量は比較対象の混合物と差がなかったが、利用性は高くなった。

カイコを用いた自然免疫力の向上の研究

私たちは昆虫の免疫の仕組みに興味を持ち、カイコの自然免疫力を強化する方法についての研究を行った。カイコは自然免疫のみを有しており、病原体が侵入した際に食作用、ノジュール形成反応、包囲化作用で身を守る。実験方法は以下の通りである。生理食塩水、墨汁、乳酸菌のそれぞれを注射投与したカイコと無投与のカイコに *Bacillus Thuringiensis* を投与し、それぞれのカイコの死亡率、死亡までの日数を無投与のカイコと比較することで自然免疫力の強化について検討した。

バナナの追熟に伴うカリウムイオンの移動

バナナから液肥を作ることを目指す予備実験で、バナナは熟すにつれて、果皮と果実のそれぞれでカリウムイオン濃度が変化することがわかった。本実験では、カリウムイオン濃度の変化のメカニズムを解明することを研究目的とした。緑色のバナナ、黄色のバナナ、黒色のバナナ(シュガースポットと呼ばれる黒色の斑点が全体にある)の3種類の果皮と果実のカリウムイオン濃度を比較した。その結果、果実から果皮へとカリウムイオンが移動していることが分かった。

ボウリングでストライクをとる条件

この研究は物理エンジンソフト Unity を用いて、ボウリングを投げる際の位置、角度、回転量、初速度などを代入することで、どのようにピンが倒れていくかを調べるものである。まず、Unity 内で現実的に即したピンなどの形を再現するためにモデリングを行う。次に、反発係数、動摩擦係数などの必要なパラメータを計測して Unity に代入する。そこで、Unity でのシミュレーションがどの程度現実的に即しているのかを示すために実証実験を行う。滑らかな坂で速度と位置を変えてボールを転がし、どのようにピンが倒れるか調べる。そのときの初速度と位置の値を Unity 内に代入し、実証実験の結果との誤差を調べ、Unity の実証性を証明するというものである。

ヤマトヒメミミズの餌と碎片分離の関係

ヤマトヒメミミズとは、1993年に東北農業試験場で発見された、体長約1cmの小型のミミズである。通常、碎片分離とよばれる無性生殖によって、成長した個体は一度に10断片ほどに分離し、各断片は頭部と尾部を再生してそれぞれ完全な個体となるが、生育環境に応じて有性生殖に切り替える。無性生殖は、個体を断頭したりすることで人為的に誘導できることが知られている。そこで、私たちは餌に含まれるタンパク質と炭水化物の量の関係に着目し、ヤマトヒメミミズに与える餌によって無性生殖をコントロールできるのではないかと考えた。タンパク質と炭水化物の量の割合の異なる餌を作り、それぞれ一定の数のヤマトヒメミミズに与え、碎片分離を起こした数を記録し、餌と碎片分離の関係について調べた。

生分解性プラスチックの分解条件 —生分解に最適な培地の栄養状態—

近年、環境に優しい素材として、生分解性プラスチック(以下、生プラ)に注目が集まっている。そこで、我々は、シャーレ上での生プラ分解の実験方法を確立するため、生プラの一種であるポリ乳酸(PLA)と酵母菌を用い、微生物の分解能力と分解環境の栄養状態の関連性について研究した。その結果、分解環境と生プラの分解度合には、関連性があることが示唆された。

ツネノチャダイゴケ菌糸の培地栄養分比率と伸長速度の関係

ツネノチャダイゴケ、これはハラタケ科のキノコの一種で、あまり知られていないが私たちの身近なところに発生する。コップ型の子実体を形成し、その内部には円盤状の小粒が入っており、雨粒によって飛散することがわかっている。私たちはツネノチャダイゴケについて研究しようとしたところ、まだその培養方法が確立されていないことが分かった。そこで私たちは培養方法の確立の第一歩としてツネノチャダイゴケを育成する培地栄養分の比率の変化が菌糸の伸長速度に与える影響を研究することにした。

光がプラナリアの再生期間に与える影響

プラナリアは光に対して負の走性があり、光刺激を受けると光が両目視野に入らないように忌避を示す。眼がない切断尾側個体は光刺激を受けても忌避できず、長時間光刺激を受け続けると死に至る恐れがあるため、速やかに眼を再生して忌避する必要がある。そこで、私たちは明暗周期をパラメーターとして、切断尾側個体に長時間光刺激を当てると再生速度は大きくなるという仮説を立て、実験を行った。

自作AIによる教室内距離測定

現在、物体検出を使った機器が多くあり、さまざまな用途に使われている。そのため、研究にも柔軟性がある。また、現在コロナ禍で、ある一定の距離を保ち、密にならないように対策する必要がある。そこで、自ら撮影した画像のデータを学習した物体検出技術を使い、カメラで撮影した画像の人物間距離を測定する。そして、密を判別する装置を製作し、物体検出機器のアプローチをしようと考え、この実験に取り組もうと考えた。

理化学研究所仁科加速器科学研究センタープログラムです。

参加してみませんか。右端の二次元コードから申し込みを。

見たい！知りたいたい！原子核サイエンス最前線

仁科加速器科学研究センター応援団

学生Webライター募集！

理化学研究所仁科加速器科学研究センターで働く研究者に、“ライターになった気分”でインタビューしてみませんか？
大型施設の見学や研究者へのインタビューを通して、最先端研究の魅力に触れ、記事にさせていただくイベントです。
インタビューや記事作成は、プロのサイエンスコミュニケーターがサポートします。
理系・文系は問いません。たくさんのご応募をお待ちしています。

募集締切	～2022年2月20日(日)	日程	● 2月20日 応募締切 ● 2月下旬 審査・審査結果発表 ● 3月中旬 仁科センター訪問(施設見学、インタビュー等) ● 3月下旬～ 記事校正作業 ● 5月頃 Webサイトで記事を公開
参加条件	高校生～大学生、 またはその年代に相当する方。 ※未成年の方は保護者の同意を得てください。		※新型コロナウイルスの感染状況により 日程や開催形式に変更が生じる場合があります。
その他	交通費・宿泊費支給 記念品贈呈 ※いずれも審査を通過されイベントに参加される方が 対象で、交通費・宿泊費は弊所規定によります。		
申込み	募集ページ (https://www.nishina.riken.jp/ouen/entry/)、 またはQRコードよりお申込みください。		

主催：理化学研究所 仁科加速器科学研究センター
(問い合わせ先 nishina-diversity@ml.riken.jp)

