

O-01 生物科学

アルテミア卵の表面を覆う グリセロールの役割について

▶ 学 校 名 私立かえつ有明高等学校

▶ 発 表 者 名 伊藤らら



要旨

無代謝休眠(別名:クリプトシス)は灼熱、乾燥、冷凍、真空、放射線など通常生き物が生き残る環境下でも生き残る生物が行う現象である。生物が極限環境を感じると、体内でLEAたんぱく質がグルコースを刺激し、ガラス化する性質を持つトレハロースに変換され、乾燥(通称:休眠)することで過酷な環境から組織を保持している。本研究は、この摩訶不思議な現象をする生物達が乾燥した時の乾燥重量に含まれる、まだ解明されていないトレハロース以外の糖類であるグリセロールの役割について疑問を持った。そして、乾燥無代謝休眠生物で、トレハロースの他に表面にくっつきグリセロールが乾燥重量に含まれる、アルテミア卵に着目し、ネムリユスリカと比較して実験を行うことで研究を進めた。グリセロールには、従来の性質より、吸湿性、保水力、水溶性、光の透過性、凍結耐性など様々な性質を持っている。そして、本研究では、中でもクリプトシスとグリセロールの関係が深いと考えられる、凍結耐性に注目し、アルテミア卵の表面のグリセロールは凍結耐性を持たせているのではないかと仮説を立て、研究を行った。結果は、グリセロールの果たす役割は凍結耐性を持たせるものではなかった。そのため、他のグリセロールの性質がアルテミア卵の乾燥重量に含まれるグリセロールの本来の役割ではないかと考える。また、浸透圧ストレスとクリプトシスの関係を探ることからグリセロールやトレハロースの発生の原点から探ることからグリセロールの役割は過酷な環境から耐久しているものではないのではないかと考察した。



目的・背景・仮説

無代謝休眠は、まだまだ不確定要素の多い現象であるが、医療、生産業、水産業、冷凍保存などの様々な分野に対し、多大な貢献を及ぼす可能性がある。しかし、まだ無代謝休眠が二糖類の一種であるトレハロースやLEAたんぱく質によって誘発されている可能性が高いという事実以外、科学的に説明されていない上、クマムシやネムリユスリカ以外の生物研究は進んでおらず、ヌマエラビルに関しては-190℃の環境でも半年以上無代謝状態で生息できたという事実以外何も解明されていない。加えて、乾燥無代謝休眠生物の乾燥重量にはトレハロースの他にグリセロールやスクロースが含まれる。ネムリユスリカ、アルテミア耐久卵には20%の乾燥重量の内、14%のトレハロースと表面にのみ6%のグリセロールが含まれる。また、カプトエビ耐久卵や復活植物と呼ばれるイワヒバの乾燥重量にはトレハロースの他に少量のスクロースが含まれている。このスクロースは、光の吸収率を上げることでカプトエビ耐久卵の孵化率を促進しているのではないかと研究が行われているが、グリセロールについてはまだ研究は施されていないことが判明している。そのため、私はこのグリセロールが一体スクロース同様にどのような役割を持っているのかについて疑問に思い本研究を始めた。また、アルテミア卵はネムリユスリカのようにまだその生態に関する研究は進んでいなかったことから探求したいとも考えた。グリセロールには、従来の性質より、吸湿性、保水力、水溶性、光の透過性、凍結耐性など様々な性質を持っている。そして、本研究では、中でもクリプトシスとグリセロールの関係が深いと考えられる、凍結耐性に注目し、アルテミア卵の表面のグリセロールは凍結耐性を持たせているのではないかと仮説を立てた。また、凍結大乗の理由が、どんな氷点下温度に何時間乾燥しているものを入れた場合でも耐久が可能という、ガラス転移の理論の可能性も加味して、アルテミア卵は、どんな氷点下温度に何時間入れても耐久可能であるとも考え、研究を行った。



研究・開発へのパッション

幼い頃から医療や生物学に関心があった私は、クマムシが持つクリプトシスという魔訶不思議な現象を知り、この現象はゲノム創薬などの医療分野に大きく貢献するであろうと考え始めたのをきっかけに本研究を始めた。また、クリプトシスのメカニズムを明確にしていく研究からは直接的に医療に関係しているようにみえないが、実際にはこのグリセロールとクリプトシスの関係やアルテミアの生態についてを明らかにしていくことで、医療、生産業、漁業、冷凍保存などの分野に貢献する可能性がみえている。例えば、栄養価が非常に高いアルテミアは、近年孵化率の現象により、魚の餌として使われることが少なくなってしまっているが、生態について明らかにすることで魚の養殖業に貢献することができる。また、凍結耐性や高温耐性のメカニズムについて明確にすることで、臓器移植が抱える問題点などを緩和できると考える。このように一見地味な研究にも見えるが、いつか大きな技術開発に貢献できる研究であると自負している。

O-02 生物科学

クロクサアリが ヒトスジシマカ(メス)に与える影響

▶ 学 校 名 早稲田大学高等学院 理科部生物班

▶ 発 表 者 名 並木健悟



要旨

クロクサアリの分泌物はヒトスジシマカ(メス)を殺傷する能力がある。その分泌物のヘキサン抽出物は、薄層クロマトグラフィー(展開溶媒(酢酸エチル:ヘキサン=4:6))を行ったとき、Rf値が0.77となる物質であることがわかった。



目的・背景・仮説

蚊は人類にとって大変危険な生物である。年間約80万人が死亡すると言われるマラリアはガンビエハマダラカなどによって媒介される。2014年には、東京都の代々木公園でもデング熱ウィルスをもつ蚊(日本でデング熱を媒介するのは主にヒトスジシマカなど)が発生し、防護服を着た作業員が薬剤を散布し、公園が閉鎖された事があった。

筆者は、カマキリの餌として、クロクサアリとヒトスジシマカを捕まえ、同じ容器に保存していたが、ヒトスジシマカが死ぬ場合があることに気づいた。クロクサアリの大顎腺に含まれる物質は抗菌作用を持つことが知られているが、クロクサアリが蚊を殺す物質を放出することは知られていない。クロクサアリがヒトスジシマカを殺傷する能力を持つのであれば、蚊に対して防虫効果をもつ比較的安全な物質の研究に役立つと考え、クロクサアリのヒトスジシマカに対する影響を研究した。

「クロクサアリがヒトスジシマカ(メス)に与える影響」実験容器とTLC結果
並木健悟(早稲田大学高等学院)



研究・開発へのパッション

<研究の契機>蚊は伝染病を媒介する人類にとって大変危険な生物である。ヒトスジシマカとケアリを同じ容器に入れていたところ、ヒトスジシマカが死亡する場合にはヒトスジシマカを殺す能力があるのだろうか?この疑問から研究が始まった。<研究成果を用いた社会貢献>現在、ヒトスジシマカを殺す成分の同定に成功しつつあるが、この研究を完成させ、サイエンスキャスルの口頭発表会でその成果を報告し、更に研究開発を進め、人類にとって大変危険なウィルスを媒介する蚊との闘いに寄与したいと考えている。

O-03

農芸化学

潰瘍性大腸炎マウスから観察した マヌカハニーの機能性

THK賞
Honda賞
マリンチャレンジ
リバネス賞
ゆめちから

▶ 学校名 山村学園 山村国際高等学校 生物部

▶ 発表者名 新井優愛



要旨

生物部の先行研究では、マヌカハニー（以下、MH）と補助食材をマウスに投与すれば、高価なMHと同等に腸内フローラのバランスを改善した。しかし、これは本当にMHの機能性によるものなのか。今回、治療薬開発の手法から、マウスに潰瘍性大腸炎を誘発させ腸内フローラをリセットした後、安価なMHと食物繊維による機能性（仮説）を検証した。

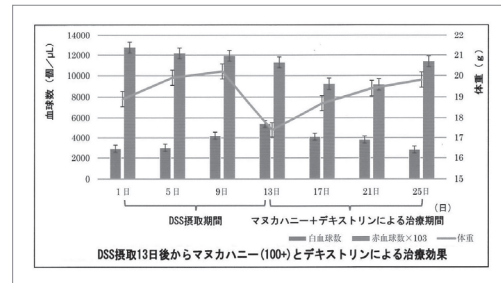
検証の結果、腸内フローラのバランス改善はもちろんのこと、血液成分や体重も回復に向かい、潰瘍性大腸炎により悪化した直腸側の粘膜病変部の抗炎症作用にも機能した。



目的・背景・仮説

生物部のマウスによる先行研究では、特にNZ産の高価なMH（抗菌活性成分が多い）には強い抗菌力が存在し、健康食品としての高い機能性（腸内フローラのバランス改善：善玉菌の優勢と悪玉菌の劣勢）を報告した。しかし昨年（2017）、安価なMHでも補助食材との同時摂取により、高価なMHと同等に機能性を発揮すると腸内フローラから検証した。この新たな機能性の検証から、高価なMHに高いお金を払うことなく、安価なものでもセルフケア（健康の維持増進）に適した健康食品であると報告した。

そこで昨年の報告にある、安価なMHと補助食材による腸内フローラのバランス改善は、本当にMHの機能性によるものなのか？今回、治療薬開発の手法をもとに、マウスにDSS（デキストラン硫酸ナトリウム）水溶液を摂取させ、潰瘍性大腸炎の誘発により腸内フローラをリセットした状態から、薬効（治療）評価により、安価なMHと食物繊維（デキストリン）の組み合わせでも高い機能性を発揮すると考え（仮説）検証を行った。



研究・開発へのパッション

ニュージーランドの修学旅行で見つけたMH。健康が心配な祖父が買うには高すぎる。そこで昨年、祖父でも買える一番安価なMHと補助食材で高価なものと同様な機能性を追求した。しかし、この機能性は本物？悩んだ時に、リバネスの井上先生から、「一度、腸内フローラをリセットしたら」とヒントを頂き「リバネス賞」にエントリーして研究が始まった。最初はDSSの調製に失敗したり、トーマ盤による血球算定も大変だった。しかし研究はとても楽しい。今後もマウスを使用した健康に係わる研究を継続したい。

O-04

電気電子工学

食品ロスを削減するための ロボット製作と考察

THK賞
Honda賞
マリンチャレンジ
リバネス賞
ゆめちから

▶ 学校名 追手門学院大手前高等学校

▶ 発表者名 岩田美灯、辰巳瑛、橋岡凌馬、小林直樹



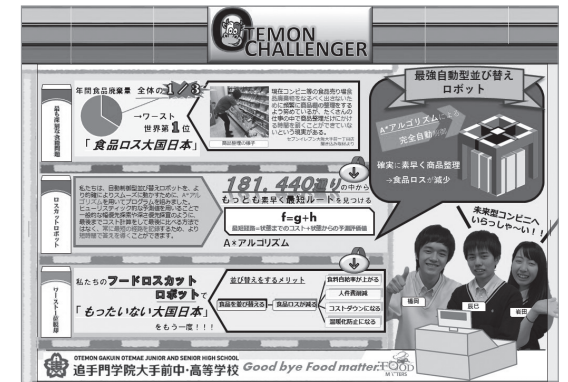
要旨

国連が提唱するSDGsの1つのテーマである「食糧問題」に目を向け、食品が大量に廃棄されている問題について考察しました。実際にコンビニエンスストアでの聞き込み調査で「消費期限の古い順に商品が消費されていない」という問題点を目の当たりにしました。そこでAIプログラムを用いた自動型商品並び替えロボットを製作し、その解決策を見出しました。食品ロスを削減するための研究過程と企業との連携も行いながら製作したロボットによる解決方法を提案します。



目的・背景・仮説

現在、日本は一国だけでオーストラリアと北アメリカ諸国の合計に匹敵するほど食品廃棄量が多く、一人当たりの食品廃棄率は世界ワースト1位です。その問題の解決の糸口として、私たちは食品廃棄の多いコンビニやスーパーなどの食品売り場に着眼しました。実際に学校近くのコンビニで聞き込み調査を行うと、お客様の9割が手前から商品を取るにもかかわらず、人手不足から、手前に賞味期限の古い商品を並び替えることができていないことがわかりました。賞味期限の古いもの順に商品を買ってもらわないと、古いものばかりが売れ残り、多量な食品廃棄につながってしまいます。そんな問題を根本から解決するために、自動で商品を賞味期限順に並べるロボットを作成しました。食品売り場を変え、日本の社会をも改革するのが私たちの自動型食品並び替えロボットのねらいです。



研究・開発へのパッション

開発の一押しポイントは、膨大な手順をたったの数秒で見つけ、自動で並び替えを行うことです。私たちのロボットは10年後の世界にはどの食品売り場でも設置されているロボットだと確信しています。賞味期限の古いものから消費してもらうことで、食品を育てるための膨大な資源や運搬に使うエネルギーをセーブできます。さらには、食品廃棄をなくすことで、世界中のすべての人が、おなかを満たされた状態で生活することができるのです。私はこのロボットで日本のそして世界の食糧問題を解決していきます。

O-05

生物科学

生分解性プラスチック分解能を有する新規好冷菌の探索

THK賞
Honda賞
マリンチャレンジ
リバネス賞
ゆめちから

▶ 学校名 バイオディスカバリーラボ リサーチャーコース

▶ 発表者名 幕内健仁



要旨

自然に分解されないプラスチックゴミの処理は世界的な課題です。特に日本の海岸には年間31~58万トンもの海洋プラスチックゴミが漂着し、海洋環境の悪化を引き起こしています。そこで近年一般のプラスチックと同様に使用できその後は微生物によって分解できる生分解プラスチックが注目されています。本研究では、「海に浮遊するプラスチックゴミの問題を解決したい」という思いのもと、近海の回遊魚から、生分解性プラスチック分解能を有する新規好冷菌の探索を行っています。



目的・背景・仮説

家電製品や食器などに使われるプラスチックは、わたしたちの生活を支えています。一方で、自然に分解されないプラスチックゴミの処理は世界的な課題です。特に日本の海岸には年間31~58万トンもの海洋プラスチックゴミが漂着し、海洋環境の悪化を引き起こしています。

私は流れてきたプラスチックごみを海の中で分解できれば、この課題を解決できると考えました。

そこで、微生物によって分解することができる生分解性プラスチックに注目しました。2010年、JAMSTECが日本海溝や千島海溝の水深5000m~7000mの海底から、生分解性プラスチックを分解することができる菌が発見しました。しかし、この菌は低温高圧の状態でしか菌の分解能力を確認出来ていません。そこで、深海ではなく近海の回遊魚から、生分解性プラスチックを分解できる好冷菌を探索することを目的として研究を行いました。



研究・開発へのパッション

僕は、魚などの水の生き物が大好きなので、今回は海をテーマに研究を行いました。

プラスチックは、私達の生活に重要です。その一方で、じつは海にはプラスチックゴミがあふれています。このままでは、このプラスチックゴミを僕が大好きな魚が食べてしまい、お腹を壊してしまいます。そこで、近海にすむ魚のお腹の中からプラスチックを分解できる菌を見つけ出すことが出来れば、魚が苦しまなくてすむのではないかと考えて、魚のお腹の中から生分解性プラスチック分解菌を探索する研究に挑戦しました。

O-06

農芸化学

ミドリムシとHHOガスが植物に与える影響について

THK賞
Honda賞
マリンチャレンジ
リバネス賞
ゆめちから

▶ 学校名 三田国際学園高等学校 MSTC 水素・ミドリムシ班

▶ 発表者名 今村杏瑚、佐藤美結、田村二ナ、辻敏之



要旨

ミドリムシが水耕栽培で植物に与える影響とHHOガス(水素:酸素=2:1の混合ガス)がミドリムシ増殖にどのような影響があるか調べた。栽培液にミドリムシが含まれている水耕栽培の方が含まれていない水耕栽培より植物の成長が促進され、ミドリムシ培養時にHHOガスを与えるとミドリムシの増殖が促進されることを明らかにした。この2つの実験より、ミドリムシが含まれている栽培液でHHOガスを与えながら水耕栽培を行うと、より植物の成長が促進されると推測できる。

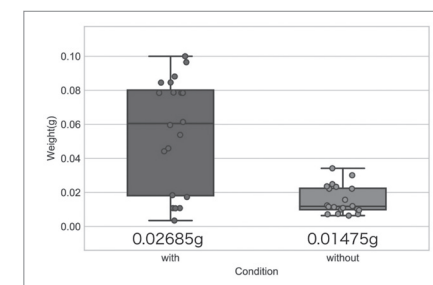


目的・背景・仮説

目的:ミドリムシおよびHHOガスが水耕栽培で植物に与える影響を明らかにし、農産業への応用を検討する。

背景:水耕栽培の栽培液にミドリムシを含ませた場合と培地のみを含ませた場合で植物の成長を比較した。ミドリムシ入り栽培液は培地のみ含んだ栽培液よりも植物の成長を促すことが明らかになった。また、HHOガスという水素と酸素が2:1の割合で混合されているガスが植物の成長を促すということが今村らの先行研究によって明らかになっている。

本研究ではこれら2つの実験を合わせた場合、どのようにミドリムシが育つのかを検討する。ただし、HHOガスは植物に対する効果があることが分かっているが、微生物では不明である。仮説:HHOガスをミドリムシ培養時に添加するとミドリムシの増殖量が増える。ミドリムシとHHOガスは、それぞれ植物の成長を促すことが分かっているため、これらの効果の相乗作用によってHHOガスとミドリムシを用いた栽培系が最も成長を促進させるのではないかと推測する。



研究・開発へのパッション

ミドリムシが植物の成長を促すことが本校の先行研究により分かっており、なぜ植物の成長を促すことが出来るのかを突き止めたい。また、HHOガス、ミドリムシ、ともに植物の成長を促すことがわかってきたため、お互いを合わせるによりもっと成長を促進させることが出来るのではないかと考えた。また、HHOガスが植物には成長を促進させる効果があることはわかったが、微生物にはどうなのかが気になった。以上のことを明らかにしたい。

アオゴカイの自切について

▶ 学 校 名 静岡県立沼津東高等学校

▶ 発 表 者 名 安田昌幸、岩附利英



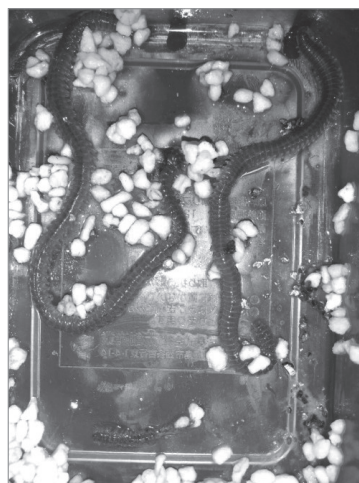
要旨

釣り餌で知られるアオゴカイが餌箱の中で自然に切れて餌としての質が落ちることがあるが、その原因について具体的な証拠がないことを知り、その現象がアオゴカイの体液によって引き起こされているのではないかと考え、実験を行った。その結果、アオゴカイは同種の体液によって自切することが分かった。また、温度や海水のpHなどの条件を変えても同じように自切が起きることも分かった。



目的・背景・仮説

アオゴカイとは、アオイソメという名前で海釣りの餌として広く用いられている環形動物である。餌として使い始めてしばらくすると、手を加えていないのにも関わらず体の一部が切れているアオゴカイを見ることがある。インターネットで同じようなことが起きているのを確認した人もいるが、その原因について決定的な証拠があるという報告はみられなかった。憶測では、餌に使うときに人為的に千切ったアオゴカイから出た体液がほかの個体を弱らせているというものもあったが、同じ環形動物の自切は基本的に天敵から逃げるための物理刺激によるものと、一部生殖目的で体を分裂、再生させるものしか知られていない。アオゴカイは生殖目的で自切をするという報告もないため、この自然に切れる現象の原因は前述の二つの例とは違うものであると思われる。そこで、アオゴカイは同種の体液によって自切を起こすのか、またその場合どのような条件下で自切が起きるのかを調べてみたいと思った。



研究・開発へのパッション

僕は小学生の頃から釣りが趣味で、アオイソメことアオゴカイはよく使う餌でした。もちろん自分で使っているわけなので今回の研究の原点である切れる現象も知ってはいましたがそれについて調べようと思ったことはありませんでした。でも高校生になって研究というもの身近になりそれならやってみようと思いこのテーマを選ばせていただきました。まだ試行回数が少なく確実なものとは言えないかもしれませんが、この研究が釣り業界、及びアオイソメ使用者に届けられるものになればいいなと思います。

植物の成長過程における葉緑体数の変化

▶ 学 校 名 千葉市立都賀中学校

▶ 発 表 者 名 藤村遥映



要旨

理科の授業で、植物の細胞の特徴的なつくりである「葉緑体」について興味を抱いた。そこで、温度や光の色などの外的な様々な条件の変化が、植物の細胞内にある葉緑体数の変化にどのような影響を与えるのか、定量的に実験を行いたいと考えた。熱湯・冷水・常温の水につけたオオカナダモの細胞を顕微鏡で観察して葉緑体数を調べた。また、オオカナダモを、白・赤・青・黄・緑の光に1時間あてたあとの細胞内の葉緑体数を調べた。



目的・背景・仮説

私たちは「成長」と聞いたときに何を思い浮かべるだろうか。中学一年生の私は、現在成長期と呼ばれる時期に入り、身長や体重、あたまたの使い方など様々な場面で「成長している」もしくは「成長していない」という評価を受ける。

植物の「成長」を考えると何に注目すればいいだろうか。例えば、農作物であれば栄養が多く含まれた大きくてきれいな作物が喜ばれる。実際に従来の植物の成長の捉え方は、植物の背丈や、色の濃さ、実などに含まれる成分の量(例えば糖度)、重量などが多く測定されてきた。しかし、もっと「成長」の捉え方は幅を広げる余地があるのではないだろうか。

植物の成長を「葉緑体数の変化」から測定しようとする試みは、少なくとも近年の自由研究作品や論文で見かけない。そこで本研究では、植物の成長を、葉緑体数の変化から定量的に捉える。外的要因の変化による植物細胞内の葉緑体の増減もしくは破壊に関する変化を測定・比較した。



研究・開発へのパッション

理科の授業で、植物の細胞の特徴的なつくりである「葉緑体」について興味を抱いた。そこで、温度や光の色などの外的な様々な条件の変化が、植物の細胞内にある葉緑体数の変化にどのような影響を与えるのか、定量的に実験を行いたいと考えた。植物の成長を「葉緑体数の変化」から測定しようとする試みは、少なくとも近年の自由研究作品や論文で見かけない。そこで本研究では、植物の成長を、葉緑体数の変化から定量的に捉える。外的要因の変化による植物細胞内の葉緑体の増減もしくは破壊に関する変化を測定・比較した。今回の実験を通して、植物の成長と葉緑体数の増加に関係があることを突き止めた。一方で、他の要因や植物の種類の違いについて確かめられていないことは今後の課題である。

発光バクテリアの 光の強度に関する研究

▶ 学 校 名 早稲田大学高等学院 2年

▶ 発 表 者 名 月本将太郎



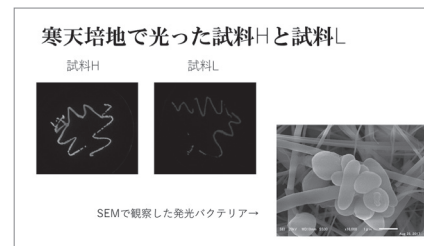
要旨

発光バクテリアは地表から海底まで広く分布しており、その大半は海に生息している。また、スーパー等で売られている新鮮なスルメイカからも発光バクテリアを採取することが可能であり、自然発光を観察する身近な実験材料として適している。しかしながら、その発光の仕方やその詳細に関して不明な点が多い。そこで、本研究では、スルメイカから発光バクテリアを採取し、培養及び観察を重ねることでその発光様式を調べることが目的として設定し、研究を行っている。本研究の結果、採取した発光バクテリアの培養に成功し、その観察を経て発光バクテリアに2種類の発光パターン(High・Low)があることを発見した。この2種類の違いが何に起因するのかを形態学的にまた遺伝学的に現在調べており、その進捗状況も踏まえ、今回発表したい。



目的・背景・仮説

【目的】発光バクテリアを培養および観察を重ね、その発光様式を調べることが本研究の目的とした。【これまでの研究経過】①寒天・液体培地で培養ができるかどうか。→培養に成功した。②増え方について 液体培地に植え付けて一定時間毎に濁り具合を測定した→徐々に増えるが、時間が経つにつれ増えなくなった。増加量にも限界があると考えた。③比較実験から培養に最適な環境を考察した。正規の量で作成した培地と成分(NaClとグリセリンの場合)の量を変更させ、一つの成分を0、0.5、1.0、1.5、2.0倍にして5つ作成した寒天培地にそれぞれ植え付け、コロニーの大きさと光度の違いを調べた。→NaClの場合、発光の明るさとコロニーの大きさは順に、1.5、1.0、0.5、2.0、0となった(0は発光なし)。グリセリンの場合、明るさ、コロニーの大きさ共に5つ全て同じとなった。つまり、グリセリンはバクテリアの培養に影響はなく、NaClは1.5倍から1.0倍の間に最もバクテリアが培養される濃度があると考えた。④分類 培養中に確認された明るさの異なる2種類のコロニーからバクテリアを採取し、植え継ぐことで純化していき、バクテリア自体の発光量に違いがあるかを確認した。→明るい発光バクテリアをH(High)、暗い発光バクテリアをL(Low)とおいたところ、2種類のバクテリアの発光量の違いがはっきりと目視で確認できた。【仮説】そこで発光強度の差異は、バクテリアの大きさや種類によるものだと考え、形態学的な差異や遺伝学的な差異があるかを検証することとした。



研究・開発へのパッション

私は、以前、イカが発光する現象を何回か見たことがあり、興味を持っていました。しかし、スルメイカは自身の力で光っている訳ではなく、発光バクテリアという微生物を体表に付着させて発光していると知ったときは、大変驚きました。目に見えないほど小さい発光バクテリアが、どのようにして発光しているのか。そこで、発光のメカニズムがまだに分からないことや、本校先輩による発光バクテリアの先行研究もあったので、自身で取り組んでみようと思い研究を始めました。実験の条件が安定しない等、苦労が多々ありますが、今後も頑張っていきたいと考えています。

大腸菌の光回復機能と ニコチン酸の関係

▶ 学 校 名 横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校

▶ 発 表 者 名 内田舜也



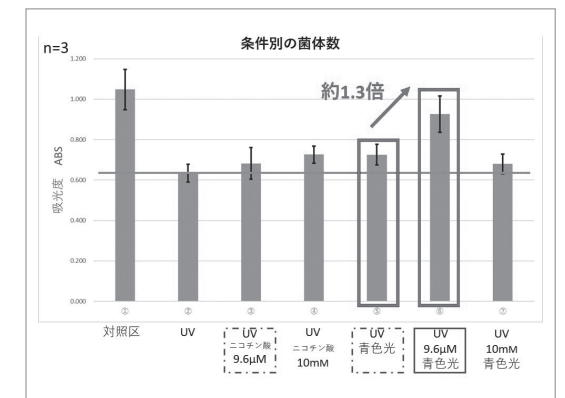
要旨

ニコチン酸が大腸菌の光回復機能を促進するのではと考え、培地にニコチン酸を加えた際の大腸菌の光回復の応答を調べることを目的とした。ニコチン酸を含むLB培地と含まない培地を用いたときの青色光による光回復機能を、大腸菌懸濁液の吸光度にて比較した。その結果9.6 μ Mではニコチン酸無しの光回復よりも菌体数が増加した。9.6 μ Mのニコチン酸を加えると大腸菌内のNAD+含量が増加し、光回復酵素の働きを促進するのではないかと考えた。



目的・背景・仮説

大腸菌の光回復機能は青色光照射時に最も効率良く働くことが分かっている。また、ヒト白血球のDNA修復はニコチン酸によって修復されることが分かっている。光回復は光回復酵素がピリミジン二量体を単量体に転換する反応である。ニコチン酸は、ヒト白血球内のNAD+含量を増加させ、損傷したDNAを修復する酵素の1つであるPARPの反応を促進しDNA修復を促進する。また、ニコチン酸5~10 μ M付近でNAD+含量が最高になり、10mMではコントロール値と同じのNAD+含量になることが分かっている。その為、同じ酵素の働きである光回復機能にニコチン酸での修復を組み合わせることで修復率が增加するのではないかとこの仮説を立てた。そこで今回の研究目的を培地にニコチン酸を加えたときの大腸菌の光回復の応答を調べることとした。



研究・開発へのパッション

「探究」。まさに本研究の為に存在するような言葉である。人類の飽くなき探究心を私は本研究を通して体験することが出来るとも光栄である。光回復にニコチン酸を組み合わせたらどうなるのかという疑問は文献調査では解決できなかった。それならば自分が解明してみようと実験を行うと思ってもよらぬ明確な差が見え、実に興奮した。また、自分の発想が想像通りになる喜びをも知ることができ、課題研究生活を謳歌している日々である。

コオロギの求愛行動

▶ 学 校 名 東京大学教育学部附属中等教育学校

▶ 発 表 者 名 白川 怜



要旨

コオロギは生殖行動の際、鳴き声によるコミュニケーションをとることが分かっている。しかし、摂食状態と生殖行動にどのような関連性があるかが分かっていない。そこで、今回、空腹時、満腹時での条件のもと、交尾成功率と生殖行動でどのような違いがあるのかを実験した。その結果、交尾成功率では差が見られなかったこと、オスの鳴き始めた時間が満腹オス満腹メスのペアが長く、満腹オス空腹メスのペアが短いことが分かった。



目的・背景・仮説

コオロギは音によるコミュニケーションをオスの鳴き声という形で行い、誘い鳴き、落とし鳴き、脅し鳴きの3種類がある。また、先行研究では、オスが交尾後1時間鳴かないこと、哺乳類やショウジョウバエでは、摂食後、生殖行動が抑制されていることが解明されてきた。今回はフタホシコオロギを使用し、満腹時と空腹時という条件のもと、コオロギの摂食行動と生殖行動の関連性を解明しようと考えた。

仮説

- ・満腹時よりも空腹時の方が交尾成功率は高い
 - 哺乳類やショウジョウバエでは、摂食後に生殖行動が抑制されているので、コオロギも同様であると考えたため。
 - ・メスよりもオスの方が空腹満腹による影響は低い
- コオロギでは交尾行動の際、オスが鳴き続けるのに対し、メスはオスに近づく動作のみである。このため、交尾をする際、オスの方がメスより体力が必要になるため、体力のない空腹時にオスが交尾しない傾向にあるのではないかと考えたため。



研究・開発へのパッション

僕は昔から昆虫に興味があり、多くの昆虫を採集してきた。また、家で飼育していたコオロギの鳴き声はとても綺麗なものだったため、研究に活用しようと考えた。最近、コオロギは爬虫類のエサとしてだけでなく、スーパーフードとして扱われ、これからの時代大事な食糧ともなる生物である。そのため、コオロギの交尾成功率の実験をすることにより、コオロギの生産性を上げる可能性があるのではないかと考えている。

自動受粉ロボット 『ポリネロイド』

THK賞
Honda賞
マリンチャレンジ
リパネス賞
ゆめちから

▶ 学 校 名 昌平中学・高等学校 生物化学部 ロボット開発班

▶ 発 表 者 名 矢内大雅、井浦涼香、揚妻柊悟



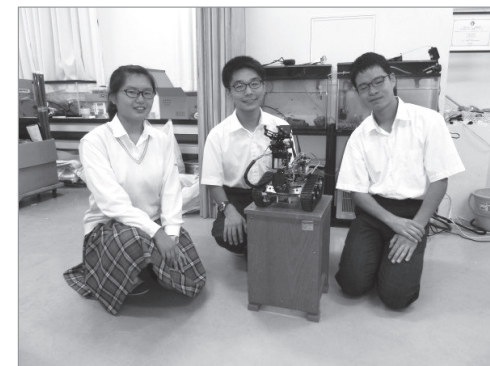
要旨

「誰かの役に立つ」ということを最重要事項としてロボット開発に取り組み始めた。着目したのが、絶滅の危機がある益虫であるミツバチである。ミツバチの代わりになれるロボットを開発することを目的とした。このロボットの開発によって、人手不足を解消し、新たな人工受粉の方法となり得ると考えた。ロボットにカメラを搭載することで、花の認証および、アームによる花へのアクセスが可能であることが分かった。



目的・背景・仮説

草案を練る際に、「誰かの役に立つ」ということを最重要事項として考えた。そのとき、絶滅の危機がある益虫の代わりになれるロボットを開発しようと思いついた。そして、最も身近な絶滅の危機がある益虫といえばミツバチだ。ミツバチとは言わずと知れたハチの一種であり、植物の受粉にとって重要な存在である。ミツバチがいなくなり受粉がなくなれば子孫を残せないのは当然であり、そうなると地球から一切の植物がなくなるであろう。かのアインシュタインも、「ミツバチが地球上から姿を消した場合、人類はわずか4年間しか生存できなくなる。蜂蜜はなくなり、受粉はなく、植物も動物も人類もいなくなる——」と発言していたとされ、ミツバチは人類にとって重要な存在である。そこで、このミツバチの代わりになれるロボットを開発しようと決意した。



研究・開発へのパッション

「誰かの役に立つ」ロボットの開発が今回の目的である。このロボットの開発によって、日本の食糧問題を解決しようと考えている。特に面白いと考える点が2点ある。まず、ミツバチのはたらきをロボットにどのように取り入れているのかという部分である。また、カメラを用いた花の認識に人工知能を用いるというアイデアにも注目してください。

P-5

水産学

光の照射でイワナの生存率を高めることができるのか

リバナス賞

▶ 学 校 名 浦和実業学園中学校高等学校 生物部

▶ 発 表 者 名 三橋芽依、山崎克己

要旨 本校では、特定の光を魚類に照射し、成長促進効果、免疫力向上、色揚げ効果などの有無を調べている。そのような中で、日頃ご指導をいただいている山梨県小林養魚場のイワナ(甲斐御正)に青色・緑色・赤色の光を照射することで、成長促進効果の有無について2度にわたり試験した。残念ながら、後の波長でも成長促進効果は得られなかったが、青色光を照射した個体群においては、生存率が高いといった結果が得られた。

P-6

水産学

光単一環境によるマダイの色揚げ効果

リバナス賞

▶ 学 校 名 浦和実業学園中学校高等学校 生物部

▶ 発 表 者 名 大瀧颯祐、村山智浩、池田拓史

要旨 マダイは、古くから慶祝事や神道の祭りにおいて不可欠な食材である。そのため需要が多く、養殖も各地で盛んである。しかし、養殖したマダイの体色は、黒色化することが多い。そこで一般には、専用の餌を用いて対応している。それに対し我々は、光環境を調節することで黒色化を制限できると考えて研究を進めた。

P-7

水産学

ヒラメ水産工場

THK賞
リバナス賞

▶ 学 校 名 浦和実業学園中学校高等学校 生物部

▶ 発 表 者 名 土屋柗人、長将仁、柿沼知樹、金俊、松本奏、関夏実

要旨 我々は、魚類に光を照射して成長促進効果や免疫力向上、色揚げ効果などを確認するために、種々の魚種で実験を試みた。その中で、ヒラメに緑色光を照射すると、化学物質に頼ることなく成長促進効果が確認できた。これは低温・浅い水深でも発揮され、ヒラメ飼育のコンパクト化を可能とする効果だった。そこでヒラメ生産の工業化を進め、安全で新鮮な食材を安価で提供できるシステムを構築したいと考え作成に着手した。

P-8

生物科学

実験室内で自然環境を再現する試み

▶ 学 校 名 浦和実業学園中学校高等学校 生物部

▶ 発 表 者 名 多比羅帆夏、西柗磨、桑島竜一朗、鶴嘉信

要旨 本校生物部では、4年前より主に日本の生態系を再現する取り組みを実施している。現在、水域の生態系17種類、陸の生態系8種類を作成し、日々調整を加えている。本研究は、適切な温度と湿度を維持できるよう工夫を凝らした。また、装置を形作る枠の部分に使用していた木材が劣化したため、アルミ製の枠と交換し見た目にも美しい作りへと改良した。

P-9

水産学

シロギスの完全養殖

マリンチャレンジ

▶ 学 校 名 浦和実業学園中学校高等学校 生物部

▶ 発 表 者 名 川嶋純太、遠藤大世

要旨 シロギスは、天ぷらの材料に用いられるなど庶民的な食材として知られるが、30cm程度の個体は、高級食材として扱われる。近年、近畿大学により養殖方法が確立された。そうした中本校では、実験室内でコンパクトな装置を用いて、シロギスの完全養殖に挑戦することとした。そして将来は、シロギス生産の工業化に取り組むための基盤を作りたい。また、一般に家庭菜園を楽しむように魚の養殖を楽しんでもらうきっかけとしたい。

P-10

生物科学

透明骨格標本を用いたカエル2種の大腿骨形成の比較

▶ 学 校 名 浦和実業学園中学校高等学校

▶ 発 表 者 名 尾谷杏奈、和知春陽

要旨 本校生物部では、早春と初夏に変態するオタマジャクシの透明骨格標本を作製し、大腿骨の形成過程を観察した。すると、早春に変態するヒキガエルは大腿骨の硬骨化が遅く、逆に初夏に変態するダルマガエルは遅いということが分かった。その原因として、カエルの天敵である蛇に注目した。その蛇は早春では活動が緩慢であり、初夏には蛇の餌も豊富となるため、活動が活発であることが分かっている。そのため、早春に変態期を迎えるヒキガエルは過剰にエネルギーを用いて硬骨化を急ぐ必要がない。そして初夏に変態期を迎えるダルマガエルは蛇から遠く避難するジャンプ力が必要になるため大腿骨の硬骨化を優先する必要があると考えた。

P-11

生物科学

実験室に再現した生態系に雨を降らせる試み

▶ 学 校 名 浦和実業学園中学校高等学校 生物部

▶ 発 表 者 名 岡本美月、小川唯月

要旨 動植物の飼育栽培方法では、個々の生物の管理方法が確立されている。しかし、目的とする生物の環境を再現しての管理方法については取り組み例に限られる。個々の生物は、それぞれの生態系の一員として命をつないでいる。そのため、できる限り生態系を再現しての管理を施すことが、その生物の特徴を最も発揮する空間を与えることになる。我々は、生態系を再現する取り組みのひとつとして、降雨を再現する装置の作成に着手した。

P-12

生物科学

藻類の胞子はどのようにして着床するのか

▶ 学 校 名 浦和実業学園中学校高等学校 生物部

▶ 発 表 者 名 平野爽一郎、榎本咲喜

要旨 本校が調査研究を続けている、インドオオシソウの保護を目的とした培養には、11年の歳月をかけて成功した。今後は、インドオオシソウの認知度を上げ、保護活動を活性化するために有効活用する方法を検討していた。そのような中、胞子が流れのある水中で基物に着床するには瞬間的な接着力が必要であり、その能力を応用して水中で使用可能な瞬間接着剤の発明するための基礎研究を開始した。

P-13 生物科学

歩行虫の調査から自然環境を探る

▶ 学 校 名 浦和実業学園中学校高等学校 生物部
▶ 発 表 者 名 村松泰成、坂下昇、渡邊依保里、尾島悠紀

要旨 2008年より、関東地方で唯一の豪雪地帯に指定される群馬県片品村とマングローブの北限とされる静岡県南伊豆町において、歩行虫の種数と個体数を継続的に調査(ベイトトラップとホールピットトラップを使用)している。調査したデータを蓄積し、のちに分析することで、歩行虫を自然環境の変遷を知るための指標として活用できるのではないかと考えている。

P-14 生物科学

カワモズクの培養

▶ 学 校 名 浦和実業学園中学高等学校 生物部
▶ 発 表 者 名 湯谷哲也

要旨 要旨:2017年の早春に東京都武蔵村山市でチャイロカワモズクの生育を確認したため、さっそく培養にとりかかった。装置は、インドオオイシソウの培養経験をもとにカワモズク用にアレンジした。カワモズクは現在絶滅危惧種に指定されているが、かつては食用に用いられるなど、地域によっては身近な存在であったようである。カワモズクの培養が安定化すれば、自治体に働きかけて、地域の特産品として用いることができると考えている。

P-15 材料化学

世界初!? アオサからセルロースナノファイバーを作る

▶ 学 校 名 横浜市立横浜サイエンスフロンティア高校
▶ 発 表 者 名 畑野歩斗

要旨 横浜市の海の公園では毎年大量のアオサが流れ着くが、そのほとんどは有効利用されことなく焼却処分されている。私はアオサを有効活用する方法として、植物の細胞壁から作られるセルロースナノファイバーに注目し、世界で初めてアオサからのセルロースナノファイバー作成に挑戦した。その結果観察できたSEM画像を検証し、アオサから粗大セルロースナノファイバーを作成することに成功したと考えられる。

P-16 農学

キチン分解菌の最適環境条件の特定

▶ 学 校 名 横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校
▶ 発 表 者 名 須藤真敬

要旨 キチンの分解生成物はその生理活性機能から注目されているが、工業的な分解方法には課題がある。そこで、キチン分解菌に着目した。生存環境条件の特定と高性能キチン分解菌の単離を目指し、本研究ではキチン分解菌に適した土壌の深さを特定することを目的とした。ポーリング試料を採取して、調べたところ、キチン分解菌の割合は深くなるにつれて上昇することが分かった。土壌深部に生息する細菌はキチンを主な栄養源にしていると考えられる。

P-17 環境学

一度使ったカイロが大活躍!?届け!安全な水道水!!

▶ 学 校 名 横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校
▶ 発 表 者 名 岡崎広夢

要旨 家庭や工場から出る廃水に含まれるリン酸態リンにより富栄養化と呼ばれる植物プランクトンのアオコの大量発生が起こり、水道水の安全性が失われている。ブラジルでは50人以上が死亡した事例がある。リン酸態リンを楽に、安価に、環境に優しく除去する方法を考え、使い終わったカイロで試みた。カイロを川に浸すとリン酸態リンは十分の一以下まで、CODは二分の一減少した。カイロにはリン酸イオンと反応し沈殿除去する鉄イオンが含まれているためこのような結末になったと考えられる。今は使い捨てカイロを使用し、ろ過材を作ることに挑戦している。

P-18 農学

プロテインがカイコの繭に与える影響

▶ 学 校 名 横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校
▶ 発 表 者 名 森井瑛都

要旨 蚕の繭糸の主成分はタンパク質である。プロテインを蚕に与えた場合、蚕の繭糸にどのような影響を与えるか調べた。プロテインを与えた蚕の繭は、通常の繭と比べて黄色く、表面の凹凸が少ないという見た目の違いが見られた。また、プロテインを与えた蚕は通常の蚕よりも繭を作るまでの期間が短く、繭の重さは通常の繭よりも小さくなる傾向も見られた。これらのことからプロテインは蚕の繭形成に大きな影響を与えていると考えている。

P-19 農学

ぬか漬けの味の違いはどこからうまれるのか

▶ 学 校 名 横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校
▶ 発 表 者 名 中西梨予

要旨 ぬか床の産地によってぬか漬けの風味は異なる。その要因としてぬか床に含まれる乳酸菌の特徴の違いがあるのではないかと仮説を立て、大阪府、神奈川県、北海道の3道府県が産地のぬかに含まれる乳酸菌を培養して大きさや形を比較した。また、大阪府、神奈川県、北海道の3道府県のぬか床に、漬ける時間を変えた野菜のビタミンC含有量を測定し、成分の増減の変化も比較した。

P-20 生物分子科学

βカテニンによるニワトリの発生制御仮説の検討

▶ 学 校 名 横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校
▶ 発 表 者 名 青木俊輔

要旨 塩化リチウム注入処理を施したニワトリ有精卵を培養し、CCD顕微鏡を用いて胚を観察した結果、異常発生が認められた。また、トリプシン処理を施した細胞の観察を行ったところ、細胞面積分布の拡大が認められた。塩化リチウム注入処理を施した胚は、細胞質βカテニン量の増加が見込まれると仮説を立て、βカテニンによる発生制御仮説についてSDS-PAGEおよびウェスタンブロッティングを行うことにより検討する。

P-21 地球惑星科学

気まぐれ雷様の電波を受信しよう

▶ 学 校 名 横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校
▶ 発 表 者 名 増田歩音

要旨 電波を使って雷雲の観測を行っている。53.755MHzとAMラジオの周波数の二つを使用している。現在どちらの周波数でも雷雲発生時に観測した。また、これらの観測データの精度を上げるために、気象庁の過去データをもとに相関関係を調べ観測データと照らし合わせた。過去データからは比較要素によって関係の有無が変わることが判明した。今後は、さらに観測を行いデータの蓄積と解析を進めていく。

P-22 基礎化学

緑茶中カテキン類の分析

▶ 学 校 名 横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校
▶ 発 表 者 名 諏訪淳

要旨 我々が普段飲んでいる緑茶は、抗酸化作用やがん抑制作用など人体に有益な作用を発揮する。そしてこれらの作用には緑茶中に含まれているカテキン類が深く関係している。そこで私は茶葉からお茶を淹れるときの水温の違いによって緑茶中のカテキン量がどのような変化をするのかHPLC(高速液体クロマトグラフィー)を用いて分析した。90℃、80℃、70℃、60℃で抽出した結果、多くのカテキン類は70℃抽出時で含有量が最高値を示した。

P-23 地球惑星科学

過去からつながる横浜の空

▶ 学 校 名 横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校
▶ 発 表 者 名 赤井里佳子

要旨 “横浜”という極地スケールの気候変動を調べ、その変動と背景で起こっている他の気象現象(梅雨等)の変化との関連を見出すことがこの研究の目的である。気候変動には温暖化による影響があると仮説を立て、気象要素の変動を見た結果、仮説通り気温の上昇と湿度の低下が見られた。よって、横浜は温暖化していることが複数の気象要素によって確認できた。他の気象要素や気象現象の変動との関連性についても調査している。

P-24 生物科学

光の波長と酵母の増殖量及び発酵作用の関係

▶ 学 校 名 横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校 自然科学部
▶ 発 表 者 名 嶋遥希、村上春菜、八木澤瞳子

要旨 一部のカビは青色光で増殖が抑制されるということが知られている。酵母に関する研究は多いが、光の波長による増殖と発酵への影響は明らかにされていない。酵母も光に反応するのか、また、反応した場合、その波長が及ぼす影響を明らかにするのが本研究の目的である。今回私たちは、カビと同様に酵母も青色光で増殖量が抑制されるという仮説を立て、白色光、赤色光、青色光、完全遮光の4つの条件で酵母の増殖量と発酵量を調べた。

P-25 生物科学

環境による細菌の薬剤の感受性の違い

▶ 学 校 名 横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校
▶ 発 表 者 名 鈴木咲音、佐藤真菜、黒石紀夏、小林貴樹、川崎明日香

要旨 土壌中の細菌には薬剤に対する感受性を持つことが分かっている。そこで、細菌を採取する場所により感受性に差が出るかを本研究で検証した。鶴見川の上流と下流で土を取り、アンピシリンを与えた時の菌の増殖率を比べた。川の上流で採取した細菌の感受性は弱く、下流では強かった。これは、上流と下流における環境の違いによるものだと考察した。現在は、考察の検証のため上流と下流で環境に大きな差のない川で研究を行っている。

P-26 農芸化学

麹菌の分生子形成量と光の照射条件の関係

▶ 学 校 名 横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校
▶ 発 表 者 名 崩岡万由希、成田紗由美、篠田悠也

要旨 本研究の目的は麹菌の分生子形成量と光の照射条件の関係を解明することである。先行研究では、分生子形成において赤色光を当てると促進され、青色光を当てると抑制されるという結果が出ていた。そこで、麹菌の分生子形成量は赤色光を当てると時間が長いほど多くなり、青色光を当てると時間が長いほど少なくなるという仮説を立て赤色光と青色光の照射条件を変えて麹菌を培養し、分生子形成量を調べた。

P-27 基礎化学

雑草と微生物から電気を作る

▶ 学 校 名 横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校
▶ 発 表 者 名 宮越遼河

要旨 自然界の微生物と有機物を使って発電する微生物燃料電池というシステムがある。近年では、水田での発電が盛んに行われているが、今回の研究ではイネの代わりに雑草を用いての発電に取り組んだ。結果として発電は可能であったが、水田発電と同じように、電力の低さと不安定さ課題に残った。今後は、酸化鉄を電子受容体として加えて、電力を大きくする実験を進めていく。

P-28 農学

エサ木材の変化がヤマトシロアリの摂食量に与える影響

▶ 学 校 名 横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校 自然科学部
▶ 発 表 者 名 日向貴輝

要旨 腸内微生物はシロアリの木質バイオマス分解に密接に関わっている。そこで、ヤマトシロアリにおいて、与えるエサを変えると腸内微生物がそのエサの消化に適応するまでの間、摂食量が落ちると仮説を立てた。ヤマトシロアリのエサを変えたときの、摂食量への影響を調査することを本研究の目的とし、スギとヒノキの角材を用いて、エサを変えた場合と変えなかった場合を比較するため、木材の残量から摂食量を計測した。

P-29 生物科学

麹菌の成長抑制による差異の探求

- ▶ 学 校 名 横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校
▶ 発 表 者 名 長野陸

要旨 麹菌は同一の培地上に複数のコロニーがあるとき、麹菌が向かい合っている側の菌糸の成長が他個体と接する前から抑制されること、成長抑制は培地の糖濃度や障害物、および栄養条件には左右されないことが分かっている。そこで、麹菌の成長抑制が麹菌自身へ及ぼす影響の探求を本研究の目的とした。麹菌自身への影響として、菌糸の形態の変化、成長量の変化、糖化量の変化のそれぞれに着目した。

P-30 神経科学

アフリカツメガエルの体色変化と松果体の関係

- ▶ 学 校 名 横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校
▶ 発 表 者 名 寺島寧来

要旨 アフリカツメガエルは、眼と松果体の両方で光を受容している。松果体は主にメラトニンを合成し分泌する内分泌器官として役割を果たしているが、カエルの場合、光受容器官としても働いている。そこで、眼と松果体から取り入れた情報のどちらを優先して体色変化に使うのか疑問に思った。本研究では、視神経を切断した際の体色変化を通常時と比較し、眼と松果体から取り入れた情報が体色変化に及ぼす影響を調べました。

P-31 生物科学

タコの吸盤の構造の再現に関する研究 マリチャレンジ

- ▶ 学 校 名 岡山県立玉野高等学校
▶ 発 表 者 名 藤井愛子

要旨 私がタコの吸盤の構造の再現について研究するきっかけは、ものの仕組みについて考え、試し、新たな発見をする喜びを味わいたいからとバイオメティクスに触れてみたいことである。フラクタル構造とも考えられるタコの吸盤を模倣すれば、新たな強力な吸盤を作ることができるのではないかと仮説を立て、電子顕微鏡でタコの吸盤を観察したり、3Dプリンタでタコの吸盤の構造を再現してみたりしている。

P-32 生物科学

岡山産果物を用いたバイオマス発電方法に関する研究 Honda賞

- ▶ 学 校 名 岡山県立玉野高等学校
▶ 発 表 者 名 森岡俊介

要旨 岡山県内で栽培され、特産品となっているモモやブドウを用いて、発光させ発生するバイオ水素を収集し、燃料電池で発電することを目指している。特にバイオマスとして、利用可能な果物を選択することに重きを置いている。現段階でリンゴを用いた試験では、低濃度ながら水素の発生が確認できており、今後はモモやブドウを用いることで発電に必要な濃度の水素を取り出す方法の確立が課題である。

P-33 機械工学

誰もが弾く喜びを感じられるギター演奏装置の開発 THK賞

- ▶ 学 校 名 岡山県立玉野高等学校
▶ 発 表 者 名 高原知史、片山綾吾、高橋知也、久富稜、藤井愛子

要旨 誰もが弾きたい曲を演奏でき、多くの人たちが音楽を通じて喜び合う世界を実現するために、LMガイドとステップモーター、ソレノイドを用いて、コンピュータに弾きたいコードを入力すれば、コードを押さえてくれる装置の開発を計画した。現在はまだ開発中であるが、博物館で実際に電子制御による展示物を作製する方から指導を受けながら開発を行っている。

P-34 地球惑星科学

市販の約1/3の費用で作る赤道儀

- ▶ 学 校 名 海城中学高等学校
▶ 発 表 者 名 岩崎慎平、池田隼

要旨 私たちは天体観測用機材の赤道儀を費用を抑えて自作しました。赤道儀とは、天球の日周運動に合わせて望遠鏡やカメラを回転させるものです。天体が望遠鏡の視野からズレたり、長時間露出での撮影で星が伸びたりするのを防ぎます。精度はVixenのポラリエを目指しており、市販製品としてメーカー直売サイトでのポラリエの値段と比較しました。マイクロコンピュータでモーターの回転速度を制御し、歯車でトルクを上げました。現時点では理論上は一年間稼働し続けてズレは1度未満で、1kg程度の一眼レフカメラでも問題なく使うことができます。

P-35 地球惑星科学

リップルマークに惚れ込んで波の周期や粒径との関係

- ▶ 学 校 名 海城中学高等学校
▶ 発 表 者 名 遠田剛志

要旨 リップルマーク(漣痕)のできるメカニズムを探るため様々な実験を行いました。往復する波によってできるウェーブリップルをペットボトルの中で作る装置を使って研究しました。多くの装置を作ってきた経験から、リップルマークは粒径をそろえた砂を使わないとうまくできないということ、粒径と揺らす周期の間に相性の良さがあるという仮説を立てました。結果、予想していたよりも幅広い粒径でリップルマークができるということ、また粒径をそろえなくても揺らす周期を変えればできるということがわかりました。また、砂の動きを観察していると、リップルマークがペットボトルの壁面に沿ってできた谷の部分から中央に向かってできていくということもわかりました。

P-36 農学

水はけと小麦の成長の関係

- ▶ 学 校 名 開智日本橋学園中学・高等学校 有志
▶ 発 表 者 名 渡辺愛、石澤裕佳

要旨 小麦は水はけが良いと病気にかかりにくく、よく成長すると聞いたことがあったため、水はけと小麦の成長の関係を調べることにした。仮説と結果は一致しなかったものの、誤差の原因や、改善方法が出てきたため、来年度の研究にいかしたい。

P-37 応用物理学
工学基礎

群馬のからっ風に乗って太田に最適な風力発電機開発

- ▶ 学 校 名 学校法人太田国際学園ぐんま国際アカデミー高等部 二年 科学部
▶ 発 表 者 名 小林ななみ、岩鶴桃子、新井龍、末竹陽拓

要旨 私たちの研究開発の最終目的は、災害リスクに対応できる非常電源システムを構築することだ。そのために、群馬県という土地を生かしながら、「2段双方向トルネード型風力発電機」を「ディスク型三相交流発電機」を用いて作製・研究することにした。
期待したい結果は、4.5m/sの風速の中で2Wの発電をすることだ。そこから改良を重ね最適な発電機の重量、直径、構造を見つける。将来的には災害時に恒常的に使える独立電源にするため、蓄電装置を作製する。また、研究を進めると同時に学校の生徒たちの再生可能エネルギーについての意識を高めることを目指している。

P-38 応用物理学
工学基礎ハイブリッド水素システム電動アシスト自転車の開発 Honda賞

- ▶ 学 校 名 学校法人大阪貿易学院開明中学校
▶ 発 表 者 名 園田直樹

要旨 単に燃料電池を使って電動アシスト自転車を開発するだけでなく、そして、今までの自転車にはない、安全性能などの機能を付け加えて、現代の課題である電気による環境汚染や運転者の不注意による事故といったことを防いでいく電動アシスト自転車を開発する。また、燃料電池に付け加え、走っているときに充電、電気分解できるように、独自のハイブリッドシステムを付け加え、全く新しい電動アシスト自転車の開発の挑戦するという研究である

P-39 機械工学

LMガイドを用いた「雪かきし太郎」の開発 THK賞

- ▶ 学 校 名 京都府立桃山高校 グローバルサイエンス部 ロボット班
▶ 発 表 者 名 今津壮大、太田有希、小林叶人、今川美穂、中村玲伊子、本杉友也、畑皓一郎

要旨 桃山高校が開発している「雪かきし太郎」は、屋根の両サイドに設置したモーターで雪をかくバーを上下に動かし、往復することでモーターに負荷をかけないように少しづつ雪を下に下ろす装置です。また、LMガイドを駆動部分の下に設置し、バーの動きを補助させています。実際に本物の大きさでは実験が難しいので、家の模型を作成し、それを用いて実験を重ねています。この装置で落下事故の多い雪下ろしを人力でする必要がなくなり、事故が減るようになれば幸いです。

P-40 基礎生物学

乳酸菌のパワーとは

- ▶ 学 校 名 桐蔭学園高等学校
▶ 発 表 者 名 井上華、池田桃子

要旨 寒天培地上のカビなどの菌類に、ビフィズス菌・ロリテリ菌・ガセリ菌が入ったヨーグルトを加え1週間30℃で恒温培養した。顕微鏡で確認したところ、ヨーグルトを垂らしていない部分ではカビの菌糸の伸長が見られたが、ヨーグルトを加えた部分ではカビの菌糸が見られなかった。また、カビの種類によっては胞子の形成や突起物の形成などが見られた。乳酸菌のもつ、カビの胞子形成を促す作用について更に実験を進めた。

P-41 農学

染料用キノコの研究 ～Let'sキノコ染め～

- ▶ 学 校 名 群馬県立勢多農林高等学校 フードバイオ研究部
▶ 発 表 者 名 藤井美優

要旨 キノコ染めは原料となるキノコの調達に困難であり日本ではあまり知られていない。そのため、染料用キノコの培養と染色方法の確立を目的にヒイロタケを研究材料として実験を行った。培養方法の確立では培養光条件は暗所として、ジャガイモ2倍抽出液+ショ糖20gの培地で発色及び収量共に最も良好な結果となった。染色方法の確立では、お酢を利用した酸抽出法を用いて染色液を作ることによりヒイロタケ本来の色を活かした染色を行うことができた。

P-42 社会医学

ミルクティーの可能性 リバネス賞

- ▶ 学 校 名 群馬県立太田女子高等学校
▶ 発 表 者 名 山澤音穂、上田志美、柏崎萌

要旨 以前の研究から、ミルクティーでは紅茶の静菌作用が打ち消されてしまうことが分かった。そこでどの成分がその原因なのかを明らかにするために今回は紅茶の濃度、糖の種類、紅茶に対する乳成分の影響についての実験を行なった。今後乳成分の比較、人工甘味料と糖の比較を行い、今まで比較した成分の中で最も菌数を増殖させないものを組み合わせて最終的には長時間飲み続けても安全なミルクティーの材料と作り方を提案したいと考えている。

P-43 基礎医学

陽イオンと口腔内常在菌の関係 リバネス賞

- ▶ 学 校 名 群馬県立太田女子高等学校 理科研究部(微生物班)
▶ 発 表 者 名 山澤音穂、上田志美、柏崎萌

要旨 本校の過去の研究結果から、マグネシウムイオンは濃度を高くすると口腔内常在菌の増加を抑制することが分かった。本研究は、口腔内常在菌と陽イオンの関係を明らかにすることを目的とし、他の陽イオンはマグネシウムイオンとは逆に濃度を高くしても菌数の増加を促進すると仮説を立てた。結果、カリウムイオンはマグネシウムイオンと同様の効果が見られ、カルシウムイオンは高濃度でも菌数の増加を促進してしまった。この結果より、イオンチャンネルが影響しているかと考察をした。

P-44 生物科学

もっと水筒をきれいに使いたい!

- ▶ 学 校 名 群馬県立太田女子高等学校
▶ 発 表 者 名 岡島さくら、塩ノ谷優香

要旨 我々の今年度の研究は、菌を増やさない飲料と、水筒内に残る菌を効果的に減らす方法の調査を目的としている。飲料については緑茶と麦茶を比較してみたが、結果としてどちらも同じくらい汚染された。また、菌を減らす方法として、両者に熱湯処理を施したところ、菌数が減少したので熱湯処理は水筒の殺菌に有効だといえる。これらのことから、日常生活で、水筒をよりきれいに使い続ける方法を提唱できるのではと考えている。

P-45 生物科学

不思議生物フナムシ

マリッチャレンジ

▶ 学 校 名 公文国際学園

▶ 発 表 者 名 松永育実、江川柚子、小林成美

要旨 フナムシとキタフナムシを、分子系統解析を使用せずに容易に見分けることができる方法の確立を目指した。そこで採取場所と生息数の関係を調べると、海側と岩側での生息数が大きく異なった上、体表の斑点の有無との関係にも違いがあることがわかった。このことから斑点の有無には湿度の影響があるのではないかと考えられ、季節で生息場所が変わる可能性が示唆された。

P-46 基礎生物学

ポトスの水根が伸びる条件とは

リバナス賞

▶ 学 校 名 東京大学教育学部附属中等教育学校 生物部

▶ 発 表 者 名 石黒利奈

要旨 ポトスは高温を好み、耐陰性、ツル性という性質を持っており、観葉植物として広く知られている。ポトスには、空気中の養分や水分の吸収や支柱の役割を持つ気根がある。ポトスは葉・茎・気根を残して挿し木をして増やすことが一般的である。気根が水中で発根して水根となるが、どのような条件で水根が生えるのかは不明である。そこで、挿し木の方法を3条件に分けたポトスを用い、水根が伸びる条件を調べていく。

P-47 農芸化学

薬のもとを作り出す微生物の探索

▶ 学 校 名 三田国際学園高等学校 MSTC 微生物採取班

▶ 発 表 者 名 大場愛斗、井澤賢一、五味滉樹、佐藤夏響

要旨 様々な感染症から私たちの身体を救い、健康を維持してくれるものの一つとして抗生物質がある。抗生物質は微生物が作る二次代謝産物であり、生産者である微生物は今もなお、人間が思いもつかないような抗生物質を作り出している。そこで私たちは微生物の採取ならびに各種抗菌活性測定、代謝産物解析、遺伝子解析を行うことによって、新規抗生物質を作り出す微生物の探索に取りかかった。その結果、詳細な解析は進行中ではあるが、新規性の高い抗生物質の検出に成功したので、一連の経緯について報告する。

P-48 生物分子科学

タンパク質のアミノ酸変異と遺伝疾患の関連性

▶ 学 校 名 三田国際学園高等学校 MSTC 遺伝疾患班

▶ 発 表 者 名 香川七海、辻敏之

要旨 遺伝疾患が発症する時とタンパク質のアミノ酸変異の関係性を明らかにすることが目的である。同じアミノ酸の変化でも、病気になる時とならない時があることがわかり、タンパク質の機能や構造に関係しているアミノ酸の変異の時に病気になるのではないかと考えた。アミノ酸変異疾患関連スコアを定義し、全てのアミノ酸変異について計算した。アミノ酸の体積に変化があると病気になるやすく、変化がないと病気になるににくいことがわかる。

P-49 農芸化学

カカオポリフェノールとミドリムシの増殖速度の関係

▶ 学 校 名 三田国際学園高等学校 MSTC チョコレート班

▶ 発 表 者 名 渡邊佳乃子、広田愛華、松田愛マリア、森脇ひなた、辻敏之

要旨 チョコレートに含まれるポリフェノールがミドリムシの増殖にどのような効果を与えるのかを調べた。培地にチョコレートと混ぜたものと通常の培地とを比較してミドリムシの増え方や動きを調べた。培地に含まれる成分やポリフェノールの濃度を変えて、ミドリムシがよりよく育つ条件を探した。またチョコレートをきれいに溶かすために、作る手順を変えたりするなど模索している。このポリフェノールを含んだ培地がミドリムシに与える影響が分かれば、ミドリムシ以外の培地にも応用できる可能性があるかと期待される。

P-50 生物科学

水質によるプラナリアの記憶への影響

▶ 学 校 名 三田国際学園高等学校 MSTC プラナリア班

▶ 発 表 者 名 金子来未、松山航輝、宮城海鳴、今村杏瑚、辻敏之

要旨 プラナリアは体の至る部分を切断しても脳までが完全に再生する生物である。切断されても以前の記憶を持つという性質と、光を苦手とする性質を利用して記憶の実験を行なった。これは追試であり、我々は再生時のpHを変化させる実験を行う計画である。これまでの実験でアルカリ性で活発になる事がわかったため、pHの高い条件下で記憶が定着するスピードが早くなると推測した。また、プラナリアにあった水質を探る実験も行い、結果は暗い環境が繁殖に一番適していた。

P-51 科学教育
教育工学

黒板プロッター

THK賞

▶ 学 校 名 山形県立山形東高等学校 探究部理数班科学部門

▶ 発 表 者 名 酒巻翔大、武田蒼、木島悠理、片桐拓美

要旨 数学・理科は、論理的思考力を身につけることに対して効果的だが、中高生が特に苦手意識を持ちやすい教科である。私たちはこの問題の解決策として、黒板にチョークで直接グラフを描画できる装置を開発し、精密なグラフの描画とグラフの一部のみの手動での書き換えの両立を可能にすることで、視覚的に捉えやすい授業の展開を可能にするという方法を考えた。装置の構造は、チョークを取り付けたヘッドをARDUINOで制御し、LMガイドに沿って動かすことでグラフを描画するというものである。ヘッドの移動にはステッピングモータを用いた。今後の開発によってさまざまなグラフの描画が可能となり、中高生の理解しやすい授業が展開できると考えられる。

P-52 農芸化学

洗口液の歯周病菌におよぼす殺菌効果

リバナス賞

▶ 学 校 名 山村学園 山村国際高等学校 生物部

▶ 発 表 者 名 松本幸祐

要旨 生物部の先行研究では、有機酸やマヌカハニーには口腔常在菌に対して抗菌効果がある。しかし、日本人に多い歯周病は歯周病菌が原因である。そこで歯周病菌を専用培地で嫌気培養し、これにおよぼす殺菌効果(仮説)を市販の洗口液と手作りの洗口液より検証した。検証の結果、殺菌剤が配合された化学系の洗口液には、歯周病菌に高い殺菌効果があった。次がハーブ系の洗口液で、天然系のものには殺菌効果がなかった。一方、手作り洗口液は、化学系には劣ったもののハーブ系とほぼ同等の殺菌効果があった。

P-53 基礎医学

II型糖尿病モデルマウスによるインスリン抵抗性の改善

▶ 学 校 名 山村学園 山村国際高等学校 生物部
▶ 発 表 者 名 今井柚貴

要旨 生物部の先行研究は、微生物やマウスの腸内フローラを扱っている。近年、この腸内フローラとインスリン抵抗性の関係も報告されており、生活習慣病として知られるII型糖尿病モデルによる研究に取り組んだ。II型糖尿病モデルはマウスに「高脂質飼料」を与え製し、インスリン抵抗性の改善に取り組む計画である。今回は肥満型のII型糖尿病モデルの途中経過と、糖尿病の病理生態の理解として、グルコースやインスリンの強制投与による血糖値の増減について中間報告する。

P-54 農芸化学

小型ペットボトル透明飲料に混入した口腔細菌の除菌法

▶ 学 校 名 山村学園 山村国際高等学校 生物部
▶ 発 表 者 名 工藤隼己、村田珠羽、高野公暉

要旨 生物部の先輩は口飲みした小型ペットボトル飲料で体調を悪くした。この話を聞き、口飲みされる小型ペットボトル透明飲料の安全な除菌法を考えた。生物部の先行研究では食酢を使ったものがあつたが、「臭気」が強くて美味しくない。そこで「食用リンゴ酸」による除菌法を考え(仮説)研究した。研究の結果、小型ペットボトル透明飲料に「食用リンゴ酸」を0.02%添加すれば、室温保存でも口腔細菌の増殖を抑制した。さらに酸味料が添加された透明飲料には除菌力があつた。

P-55 農芸化学

マウス腸内フローラから乳酸菌チョコの機能性を探る

▶ 学 校 名 山村学園 山村国際高等学校 生物部
▶ 発 表 者 名 小野澤奈央

要旨 生物部のマウスによる研究では、摂取する食材により腸内フローラが改善され乳酸菌が増加した。この研究から、ヨーグルトが苦手な女子でも乳酸菌チョコレートを口にすれば腸内フローラが改善されると考え(仮説)マウスにより検証を行った。検証の結果、乳酸菌チョコレートの1商品は、腸内フローラのバランスが良好で、女子に大敵な便秘を改善するビフィズ菌はもちろんのこと、「やせ菌」と言われるバクテロイデスも多く現れ、高い機能性が確認された。

P-56 農芸化学

手作りマヌカ歯磨による口腔常在菌に対する抗菌効果

▶ 学 校 名 山村学園 山村国際高等学校 生物部
▶ 発 表 者 名 小倉壮太

要旨 昨年は、抗菌活性成分を含有するマヌカハニーの口腔常在菌に対する抗菌効果の検証を行った。検証の結果、マヌカハニーに表記されている抗菌活性成分の含有量に比例して、口腔常在菌に対して抗菌効果が認められた。一方、マヌカハニー入りの歯磨(以下、マヌカ歯磨)では、抗菌活性成分の含有量よりも高い抗菌効果を認めた製品もあつたが、劣る製品も存在した。そこでマヌカ歯磨を手作りして、市販の製品より高い抗菌効果(仮説)を目指したのはもちろんのこと、コスパにも優れた手作りマヌカ歯磨の検証を行った。

P-57 科学教育
教育工学

リケジョの輪拡大プロジェクト

▶ 学 校 名 山梨英和高校
▶ 発 表 者 名 内藤百花、亀田明里

要旨 女子の理科学習促進を目指し、特に女子中学生に有効な実験を考案することを目的とする。先行研究から女子に有効であるとされる「美的鑑賞の導入」「展開における女子と関連のある文脈」を利用し、本研究では特に女子が苦手意識を持つ化学分野について、簡単に安くできる実験を考案し、その効果をアンケートによって検証した。その結果、考案した実験が女子の理科学習促進に効果があつた。さらに仮説を立てることが理科学習に効果的かを検証したところ、その効果も認められた。

P-58 物理学

目指せ合唱大会優勝プロジェクト

▶ 学 校 名 山梨英和高等学校
▶ 発 表 者 名 海口瑞姫、今井風花

要旨 合唱大会で優勝を逃したことをきっかけに、より良い合唱するための方法を考えたいと思った。楽器の大きさが音の高低に関係することから声の周波数と体格の関係に興味をもつた。柘植(1987)の研究より身長と声の基本周波数には負の相関がみられることが分かった。そこで私達は身長に加え、首回り、胸回り、体重と声の基本周波数の関係を調べることにした。女子高生26名に朗読してもらうことにより声の基本周波数を求めた。結果は最も負の相関がみられたのは身長よりも体重であつた。これを参考にパートを決めることにした。そこで合唱大会での審査は人によるものなので、合唱を聞いた際のアンケートを取つた。それをもとに優勝するための方策を考察する。身長が高い人ほど低音域が出やすくなり、身長が低い人ほど高音域が出やすくなるともに私達が疑問に思っていた首回り、胸回りと体重が太いほど低音域が出やすくなるのかそれらと声の基本周波数の関係があると仮説を立て研究を行った。

P-59 基礎化学

抗酸化作用のある身近な物質

▶ 学 校 名 山梨英和高等学校
▶ 発 表 者 名 横山貴乙、柳谷千穂

要旨 身近にあり抗酸化作用のある物質としてビタミンCに着目した。今回はレモンとほうれん草でリンゴの褐変を防ぐことができる部位を調べた。結果として実験に用いた部位は全て抗酸化作用があることが分かった。また、結果の数値化を試みた。

P-60 生物科学

富士山梨ヶ原の野焼きによる土壌動物の多様性変化

▶ 学 校 名 山梨英和高等学校
▶ 発 表 者 名 興石葵、相原乙葉

要旨 本研究では、野焼きが行われている富士山に注目し、野焼きが土壌動物に与える影響を土壌を層別に区分して明らかにすること、植生の違いによる土壌動物の生息状況を明らかにすることを目的とした。土壌動物は、頭数種数ともに減少したが多様性は維持された。植生の違いによる土壌動物の生息状況は明らかにならなかつた。しかし、生物に重要である多様性は維持された。このことから、野焼きは土壌動物に悪影響を与えていないことがわかつた。

P-61 環境学 **富士山五合目の環境の実態を探る ～探偵はササラダニ～** **リバネス賞**

▶ **学 校 名** 山梨英和高等学校
▶ **発 表 者 名** 清水千暖、伊佐治杏子

要旨 私たちは山梨県に住んでおり、日本の象徴である富士山が大好きである。そこで富士山の魅力を伝えるため、富士山の中でも5つの植生が見られる5合目に注目し、環境指標動物であるササラダニを用いて富士山五合目の環境を明らかにすることを目的として調査した。富士山五合目の5つの植生は自然による攪乱の影響であり、その結果富士山五合目は特有の多様な自然環境を保持している。

P-62 物理学 **水飲み鳥を使った発電装置**

▶ **学 校 名** 山梨英和高等学校
▶ **発 表 者 名** 成瀬和、諏訪田結香

要旨 私たちは熱や光などのエネルギーを必要とせずに動くことができる水飲み鳥を使って発電装置を作成し、発電することを目的とする。電磁誘導を利用して発電でき、磁石をコイルの上を通過させる方法とコイルの中を通す方法によって発電量が変わると仮説を立て、発電方法と発電量を増やすために実験した。その結果、コイルの中を通す方法がより多く発電できるという結果となった。

P-63 心理学 **顔のパーツ配置と印象～女子高校生についての考察～** **リバネス賞**

▶ **学 校 名** 山梨英和高等学校
▶ **発 表 者 名** 山本彩佳、浅川温美

要旨 本校のパンフレットに載せるモデル選びが難しいという話を聞き、女子高校生に相応しい外見の魅力に興味を持った。顔パーツの形状よりも配置の方が印象に関連しているという先行研究から、顔のパーツ配置を変えることで印象にどの様な影響を与えるのか、アンケート調査を行った。更に、本校の生徒の顔はどの様な顔が多いのか、顔を数値化・分類した。その結果、高校生に求める印象は清楚であり、清楚な印象を受ける顔は極端な特徴を有しない平均的な顔であることが分かった。

P-64 生活科学 **身近な食材や料理に耐熱性バクテリアはいるのか**

▶ **学 校 名** 山梨県立上野原高等学校 科学部
▶ **発 表 者 名** 山下明孝、棗一世、市川潤

要旨 調理したカレーにバクテリアが存在するか調べた結果、実際にバクテリアのコロニーが検出された。カレーは温度80℃以上、調理時間20分以上だったので、これを「耐熱性バクテリア」と推測した。調理後、室温放置すると1日でさらに増殖した。次にバクテリアの由来を知るために、食材の拭き取り検査を行った。その結果、牛肉・豚肉から多くのバクテリアが検出された。鶏肉や野菜類は少なかった。ただし煮沸するとコロニーは検出できなかったため、耐熱性バクテリアではないと考えられる。今回は好気培養だったので、今後は嫌気培養を用いて、耐熱性バクテリアの検出を試みたい。

P-65 物理学 **水中シャボン玉の研究Ⅱ**

▶ **学 校 名** 山梨県立韮崎高等学校
▶ **発 表 者 名** 小関光太

要旨 通常のシャボン玉とは構造が違う、水中シャボン玉について調べた。水中シャボン玉とは普通のシャボン玉とは違い、膜が空気になっていて、空気の中に水溶液が含まれている。今まで研究を進めてきて、見えている空気膜は実際の膜なのかを疑問に思った。

P-66 農芸化学 **甘利山土壌環境調査Ⅵ**

▶ **学 校 名** 山梨県立韮崎高等学校
▶ **発 表 者 名** 青木里奈

要旨 近年甘利山のレンゲツツジの個体数が減少傾向にある。その原因が土壌にあると考え、調査をしてきた。その結果、甘利山土壌は酸性化が進んでおり、リン酸イオンが少ないことが分かった。また、甘利山土壌とそれ以外の場所の土壌を比較した結果、甘利山土壌とそれ以外の場所の土壌ではpHの差は小さかったが、リン酸イオンは甘利山土壌が多かった。今年度は、水耕栽培で環境がレンゲツツジに与える影響も調査した。また今後は、リン酸吸収が阻害されている原因の追究を行う。

P-67 環境学 **高性能セルロース分解菌の単離**

▶ **学 校 名** 山梨県立韮崎高等学校
▶ **発 表 者 名** 白倉健渡、佐々木茜

要旨 私たちの目的は、身近な環境から分解効率の良いセルロース分解菌を単離し、バイオエタノールの合成に利用することである。これまでに、土壌からの分解菌の単離、分解能の調査を行った。今後は、分解効率の良い菌のスクリーニング、セルロースの分解によって得た糖液を用いてのアルコール発酵を行っていきたい。また、分解能の調査方法を見直し、データの信頼性を向上させる。

P-68 物理学 **階段の踊り場における共鳴の研究**

▶ **学 校 名** 山梨県立韮崎高等学校 物理化学部 階段グループ
▶ **発 表 者 名** 茅場広太、溝奏太、伊藤光、板山優汰

要旨 なぜ階段で音が響くのか疑問に思い、調査した。その過程で階段において様々な周波数の音を出してみたところ、特定の周波数で大きく響いていることが分かった。そこで、音センサー、スピーカーを用いてその特定の周波数をしらべた。その結果、100～110Hzの範囲内では、約105Hzで最も音が大きくなっていることが分かった。

P-69 物理学

見える見える回る～う音♪

▶ 学 校 名 山梨県立韮崎高等学校

▶ 発 表 者 名 高橋陽美輝

要旨 波はすき間や障害物の後ろにも回り込む。この現象を回折という。音も同じで例えば部屋の窓を少し開けると、広く開けたときと同じように、外の音が聞こえる。これは、音波が回折し、部屋内側にまわりこむからであり、音の回折とはこのような現象である。今回音の回折の装置を作成し回折現象の視覚化することを目的として研究し周波数や音センサの位置を変え計測し成功した。

P-70 環境学

コメのとぎ汁から生分解性プラスチックの製作

▶ 学 校 名 恵泉女学園中学高等学校 サイエンスアドベンチャー化学班

▶ 発 表 者 名 村井晴香、小山碧葉、雨宮きあら、近藤麻央、中村陽菜

要旨 毎日多くの家庭から廃棄されるコメのとぎ汁は河川汚染の原因になっていることに注目した。コメのとぎ汁には、乳酸菌がふくまれているため、とぎ汁を37℃で培養して乳酸の生成に成功した。この乳酸を重合させて、ポリ乳酸を生成させ、任意の形で硬化させてプラスチックの製作を試みた。また、得られたポリ乳酸を実際に土壌中に埋めて、分解の様子を追跡し、環境に負荷をかけないプラスチックを作ることに挑戦した。

P-71 環境学

通商破壊戦に関する分析と、対策

▶ 学 校 名 私立聖光学院高等学校

▶ 発 表 者 名 加藤大翔、北村綾也、猪原咲矢

要旨 戦争というのは、様々な形態があり、様々な分類ができる。通商破壊作戦、すなわちシーレーン防衛もまた、立派な戦争の一部である。この通商破壊戦が実施されることは、物資を輸入に多く頼る日本にとって、経済力の低下に直結する。仮想敵国の通商破壊作戦に対する対策。これは日本の安全保障と切ってもきれない関係がある。また、日本も通商破壊能力を匂わせることにより、抑止力を保持している。私達は、通商破壊作戦防衛について、仮想敵国の具体的な戦力から、多数の演算分析を実施することで、効果的な対策法を確立する。

P-72 農学

さしすせその順番は本当なのか？

▶ 学 校 名 私立東京成徳大学高等学校

▶ 発 表 者 名 久留島崇史、中山友貴、石黒和

要旨 さしすせその順番とは さ(砂糖)し(塩)す(酢)せ(醤油)そ(味噌) 昔から日本で行われている調味料の順番です。この実験では昔から言われていたそのさしすせその順番は本当に正しいのかを検証しました。それによってはこれからさしすせその順番ではなくそせすしさの順番と教わることになるかもしれません。自分の仮説は昔からずっとさしすせその順番と教わっていましたがさしすせその順番はどうにもうまく出来すぎていと常日頃から思っていて、その順番には真実を隠匿する大きな闇を垣間見た気がしました。

P-73 物理学

エッグドロップ°

▶ 学 校 名 私立東京成徳大学高等学校

▶ 発 表 者 名 西山修斗、岡本哲、粕谷太軌、越村拓斗

要旨 エッグドロップとは、ある一定の高さから落とす生卵を紙で制作した保護装置で割れないようにする実験です。この実験は米スタンフォード大学の機械科1年で必修の実験であり、全米各地の主な大学で広がっています。
・実験を始めた理由
過去に東大で開催されたエッグドロップ甲子園という大会に出場した時、現在エッグドロップで最も強いのは球体だと言われ、その時は理解したつもりでしたが、後になってから本当にそうなのか、もしかしたら他にも強い型があるのではないかと疑問が膨らみ、これを始めることにしました。

P-74 材料化学

コップ選手権

▶ 学 校 名 私立東京成徳大学中学校

▶ 発 表 者 名 門沢海夢、鈴木理世

要旨 コップの物質についてどれが一番か調べました。子供用にも用いられるプラスチックかと思っていましたが、ステンレス製のコップが一番優れていました。しかし、値段が高いという問題点もあります。

P-75 健康・スポーツ科学

体温変化の比較

▶ 学 校 名 私立東京成徳大学中学校

▶ 発 表 者 名 相馬琢人

要旨 朝起きたあと、ご飯を食べたあと、眠くなってきた時、入浴後、体温はどのように変化するのか？ 3日間体温を図り続けどのような時に体温が上がったり下がったりするのか疑問になったためこの実験を進めました。

P-76 生物科学

ジャガイモの毒を安く簡単に判別できる方法の開発

▶ 学 校 名 私立麻布学園

▶ 発 表 者 名 柿崎令旺、棚橋一颯

要旨 身の回りには毒がある食べものがあるが、毒があるものも食べられるようにしたいと思い研究を始め、実験対象をジャガイモにした。ジャガイモはソラニンという毒を持っている。気づかずに食べ、食中毒になる人が毎年いる。そこで簡単に毒の有無を判別できる方法を開発することにした。デジタルカメラとフリーソフトのImageJ を使用した結果、変色してないジャガイモとの差が検出できる可能性があることがわかった。


P-77 神経科学

栄養と味覚の関係

リバネス賞

▶ 学 校 名 昌平中学高等学校

▶ 発 表 者 名 寺井瞳子


要旨  食べ物の味は何が要因で決定しているのか。私は食べ物の味と栄養素の関係に着目した。食品に含まれる栄養素だけを抽出し、組み合わせて味を確認することで、何が味を決定しているのか、食品に含まれる栄養素と味を可視化し、その組み合わせによる味の変化の相関関係を調べる。結果として、全く違う栄養素でも組み合わせ次第で同じ味を再現できる。違う味であっても同じ栄養素を摂取することができるなどが考えられる。これらから、特定の栄養素を取れない、または取らなければならないなどの食事制限されている方も食事を楽しむことができる。

P-78 生物科学

屋久島の野生動物の生態系

▶ 学 校 名 昭和女子大学付属昭和女子中学校

▶ 発 表 者 名 小林もえ、本間らら


要旨  屋久島の野生動物の直接観察を行って、環境の変化は野生動物の生態系にどのような変化をもたらしているのかを調べるために、野生動物の行動や食性を数値化したりテレメトリー調査により対象とする野生動物の行動範囲を地図に記録するなどした。屋久島に生息している野生動物は環境の違いにより、他の地域に生息している同じ種のものと比較すると見た目にところどころの変化があり、環境に適応するために長い時間をかけて変化したものと考えられた。

P-79 基礎医学

眠気と血中酸素濃度の関係

▶ 学 校 名 昭和女子大学付属昭和中学校

▶ 発 表 者 名 船木葵


要旨  覚醒時と眠気のする時の血中酸素濃度を明らかにすることを目的とし、パルスオキシメーターで測った血中酸素濃度の正常値は大体96~99%と言われているため眠気のする時の酸素の量は覚醒時に比べ2~3%減るのではないかと仮説をたてた。実験から眠気のするときは覚醒時に比べて1.1%程度血中酸素濃度が低下していることと眠気のする時の血中酸素濃度の変動は覚醒時より大きいことがわかった。今後は1日を使って起きてから1時間ごとにパルスオキシメーターで血中酸素濃度を計測する実験を行って比較検討したいと思う。この実験を応用すると、自動車のハンドルに血中酸素濃度を測ることができる装置をつけ、酸素濃度が下がりが味になっていたら脳を刺激する警告音がなる仕組みにすることで、運転中の居眠り、また居眠りによる事故を減らすことができると思う。

P-80 生物科学

植生の垂直分布調査

▶ 学 校 名 昭和女子大学付属昭和中学校

▶ 発 表 者 名 新堂遥菜、高井麗


要旨  日本にはたくさんの固有種が存在する。特に多くの種が生息しているのは、本州から少し離れた世界自然遺産にも登録されている「屋久島」である。そこで私たちは屋久島に実際に訪れ、その生態も明らかにするために垂直分布調査を行った。標高400m・800m・1200m付近でラインセクト法や高樹測定法といった方法を利用し標高による植生を観察した。400mでは照葉樹・800mでは落葉樹・1200mでは針葉樹が見られた。

P-81 数学

音楽の数値化

▶ 学 校 名 昭和女子大学附属昭和中学校

▶ 発 表 者 名 滝田芽恵


要旨  感情に影響を与える音楽を数値と法則(パターン)等により可視化することで、それを用い、スマートフォンやパソコンを使っていつでもどこでも誰にでも簡単に作曲できることを目指すことを研究の目的とする。感情に影響を与える音楽にはある一定の法則があり、それに基づいて自分が作曲した曲を使い、ある定義の元、曲の伴奏の音を数値化することが出来るのではないかと仮説する。目的にもあるようにその数値を使って感情と関係のある音楽をプログラミングすることが出来れば、音楽の知識がない人でも簡単に作曲できる(伴奏のみ)アプリケーションを作ることが出来るという結果が見込める。また、その伴奏にも何らかの偏りや傾向があり、それがまた違う一定の法則導き出す事が出来るのではないかと考察する。

P-82 生活科学

はちみつは本当に殺菌効果があるのか

▶ 学 校 名 昭和女子大学附属昭和中学校

▶ 発 表 者 名 土井玲奈


要旨  はちみつは本当に殺菌効果があるのか、どのような摂取の仕方をすればその効果を最大限に活かせるのか知るところを目的とした。はちみつは、65度以上の熱処理をしてしまうと、本来の成分や効果が失われてしまう。その効果を最大限に活かすためには摂取の仕方を変える必要もある。今後は、その殺菌効果を活かして摂取できる方法を探したり、はちみつは本当に殺菌効果があるのか目に見える形で示せるようにしたい。

P-83 生物科学

海と陸の境目と生物の違いを東京と屋久島で比較する

▶ 学 校 名 昭和女子大学附属昭和中学校

▶ 発 表 者 名 民谷葵、立川葉


要旨  目的は潮間帯に地質・植物・動物を記録し、海と陸の境目を考察することです。私達の考えはおよそ1m範囲内に生息する生物はイシダイ、イシガキダイ、カゴカキダイ、タマギンポ、サザナミヤッコなどの23種類の仲間が見つけられると思います。結果としては仮説通りまたはもっと興味深い結果が期待されると思います。この結果から10mごとには違う種類の生物が生息していると思われます。また、海と陸の境目は潮間帯で動くと思われます。

P-84 生物科学

アリの生態

▶ 学 校 名 昭和女子大学附属昭和中学校

▶ 発 表 者 名 新関鈴子

要旨  働きアリはよく人に例えられるのでのアリは行動時間が決まっているのか明らかにしたいと思いました。また、アリについて調べていると「ボールペンでアリの巣を掘ると出られなくなる」という情報を見つけたので実際に確かめてみようと思いました。実験してアリには行動時間が決まっていないことと、ボールペンではなく油性ペンに反応することが分かりました。

P-85 基礎生物学 **ウミガメセラピーの可能性を探る**

▶ **学 校 名** 湘南学園高等学校
▶ **発 表 者 名** 渡邊輝

要旨 人の心を癒すアニマルセラピーには、イルカや犬、クラゲが有名です。海の近くに住む自分が小さい頃から大好きなウミガメについて調べてたり一緒に泳いだりしているうちに、ウミガメに癒されている自分に気づきました。そこで思いついたのがウミガメセラピーで、自宅周辺の水族館や、沖縄、慶良間、小笠原のウミガメの施設を尋ね調べを進めるうちに、海が関係する事故や、津波やマリンスポーツでの事故、海洋生物に襲われて海が怖くなってしまった人を中心に再び海へ出向いてもらえる可能性があると思った。飼育条件やウミガメの生物学的な未知の部分の大きさに課題が残るが、アニマルセラピーの1つとして十分意味のある研究になると確信した。

P-86 応用物理学 工学基礎 **身近な資源で地球を冷やせ ~ヒートポンプの効率化~**

▶ **学 校 名** 湘南学園中学校高等学校
▶ **発 表 者 名** 志澤葉奈

要旨 効率よいエネルギー利用の仕組みを開発するために、今ある冷却技術の効率性を一段と高めることを目的として、ヒートポンプの改良をした。冷却方法として、一般的な冷却装置として普及しているエアコンのヒートポンプの仕組みを利用した。ヒートポンプは空気を圧縮するときに熱を放出するため、その熱を天然の冷水である地下水で抑えることで、今まで以上に効率的に冷却することが可能ではないかと考えた(仮説)。この仮説を実証するために、自転車の空気入れと、タイヤバルブの虫ピンを利用した簡単なヒートポンプの装置を自作して、ヒートポンプのあるなしと放熱部分の冷却のあるなしによって、冷却効果がどの位違うのかを比較する実験を行った。その結果、単に冷水だけで冷やすより、ヒートポンプで行った実験の方が1.3%効率的に冷却できた。さらにヒートポンプの放熱箇所を冷水で冷やした場合は、ヒートポンプのみで行った実験に比べて冷却効果が3.8%高くなった。つまり、自然資源である地下水(10~15℃)を利用して冷却装置の効果をより高めることができると分かった。

P-87 生物科学 **形質の観察・比較から系統樹が作れるか?**

▶ **学 校 名** 湘南学園中学校高等学校 理科研究部
▶ **発 表 者 名** 細川将人、平野唯、杉谷一紗、丸山瑛士、大竹優輝、諏訪帆恭、北迫慶士、眞壁直輝、甲斐智士、宮野泰一、横山一郎

要旨 中高生が肉眼で観察した形質の情報を元に、系統樹を作ることができるかを検討した。哺乳類頭骨について形状や歯に関する観察を行った。表計算ソフトで標準化を行った後、クラスター分析を行ってこれを系統樹と見なした。また、夏野菜のうち果菜に分類されるものの果実の形状の観察を行い、哺乳類頭骨と同様の方法で系統樹を作成した。作成した2つの系統樹と既存の系統樹とを比較して、作成した系統樹の正当性について考察した。哺乳類頭骨では、食肉目についてのみ作成した系統樹に概ねの正当性が見られたが、他の分類群については大きく異なる部分が見られた。夏野菜では、ウリ科については正しくグルーピングでき、ナス科の植物もトマトを除き正しくグルーピングできた。しかし、エダマメ・オクラ・トマト・トウモロコシは正しくグルーピングできなかった。その理由は、分類をするための形質の取り扱いに問題があったことと、空所(部屋)の見方が適切ではなかったからと考えられた。

P-88 生活科学 **墨汁の濃度による性質の違いとにじみの研究**

▶ **学 校 名** 湘南学園中学校高等学校
▶ **発 表 者 名** 三浦綾乃

要旨 書道において墨汁の濃度や半紙によるにじみの違いが何によって決まるのかを研究した。墨汁の濃度の違いによりハスの葉上の水滴の丸まり易さを計測することで、半紙への吸着に違いがあるかどうかを予測した。墨汁は濃度が高くなるにしたがってハスの葉上での接触角が低くなると思った(仮説1)。そこから、固体の墨をすったとき、適正な濃度になっているかどうかを、墨汁をハスの葉上に滴下することによって判断することができると考えた(仮説2)。予備実験として、ハスの葉とポリエチレンフィルム(食品包装用ラップフィルム)上の接触角を比較して、ハスの葉がなくてもこの手法で適用できるかどうかの検討も行った。その結果、フィルム上で90~91°の接触角のとき最も書きやすい墨汁濃度となることが分かった。さらに、墨汁の濃度と半紙上のにじみの関係については、半紙に書いたときの黒い部分の大きさは墨汁の濃度に関係がないことが分かった。

P-89 生物科学 **ナミウズムシの再生を促進する身近な物質の探索**

▶ **学 校 名** 湘南学園中学校高等学校
▶ **発 表 者 名** 中村玲王

要旨 書道において墨汁の濃度や半紙によるにじみの違いが何によって決まるのかを研究した。墨汁の濃度の違いによりハスの葉上の水滴の丸まり易さを計測することで、半紙への吸着に違いがあるかどうかを予測した。墨汁は濃度が高くなるにしたがってハスの葉上での接触角が低くなると思った(仮説1)。そこから、固体の墨をすったとき、適正な濃度になっているかどうかを、墨汁をハスの葉上に滴下することによって判断することができると考えた(仮説2)。予備実験として、ハスの葉とポリエチレンフィルム(食品包装用ラップフィルム)上の接触角を比較して、ハスの葉がなくてもこの手法で適用できるかどうかの検討も行った。その結果、フィルム上で90~91°の接触角のとき最も書きやすい墨汁濃度となることが分かった。さらに、墨汁の濃度と半紙上のにじみの関係については、半紙に書いたときの黒い部分の大きさは墨汁の濃度に関係がないことが分かった。

P-90 環境学 **変わりゆく榎田川の水質調査**

▶ **学 校 名** 神奈川県立厚木西高等学校
▶ **発 表 者 名** 登嶋悠我、橋爪瑠唯、佐崎駿太、門野愛加、吉田秀俊

要旨 榎田川の上流で行われている土地開発工事が、川の環境に与える影響について調べるために、継続的に調査研究をしている。開発工事による土砂の流入により、河川の物理的環境や生物の生息環境が変化していくのではないかと考えた。前年度に引き続き、汚れがある川に生息するミズムシが確認された。このことから、土砂の流入の影響で水深が浅くなり、ミズムシが増えたと考えられる。物理的な河川の環境変化によって、実際に生息する生物の種類に、大きな変化が見られるようになってきた。今後も開発の進行に伴い、川の問題点は増えていくことが予想される。

P-91 基礎生物学 **ミドリムシは何色が好き?**

▶ **学 校 名** 神奈川県立平塚農業高等学校 農業クラブ 微生物利用研究班
▶ **発 表 者 名** 西村月夕海、小林やや、井上尚弥

要旨 ミドリムシを使って各段階の学校で取り組むことのできる教材化を実現したので報告します
①光応答性の実験
②重金属の生育曲線
③ビタミンB12のバイオアッセイに関する実験

P-92 生活科学 **3秒ルールの検証**

▶ **学 校 名** 神奈川県立厚木西高等学校
▶ **発 表 者 名** 山田穂高、渡邊圭一郎

要旨 この研究で、私たちが検証したのは3秒ルールである。3秒ルールとは世間一般で言われている「食品を床に落としても3秒以内に拾えば食べても大丈夫である」という噂のことである。はたしてこの噂は本当なのか、3秒ルールを検証し、衛生環境を考えるきっかけにしようと考えた。3秒ルールは迷信であるという仮説を立て、寒天培地上のコロニーで細菌量の判定を行った。その結果、秒数を変えて床に落とした物の細菌の量に差は見られなかった。この結果より、3秒ルールは迷信の可能性が高いという結果が得られた。

P-93 生物科学

本校のバイオーム探究

- ▶ 学 校 名 神奈川大学附属中・高等学校 理科部
▶ 発 表 者 名 小山純、大津くるみ

要旨 この研究の目的は、本校のバイオームを調べることである。まず私たちは、本校のバイオームは照葉樹林であるとの仮説を立てた。しかし、実際に調査してみると、多くの場所は仮説通り照葉樹林であったが、所々で夏緑樹林や針葉樹林の場所も見られた。そこで、それらの場所なぜ本来の環境と違う夏緑樹林や針葉樹林が出来たのか、追加調査することとした。

P-94 環境学

珪藻群集から見る都市河川と赤潮の水環境の関連 マリンチャレンジ

- ▶ 学 校 名 世田谷学園中学高等学校
▶ 発 表 者 名 帆足拓海、井上天斗、坂本早也太

要旨 人々の環境に対する関心は高いが、その認識は正しいとは限らない。そこで、本研究では赤潮に着目し、人々の認識を確認するためアンケートを実施した。次に、このアンケート結果に基づき、多摩川の汚濁の程度を珪藻調査より調べた。その結果、珪藻は多摩川全域でMelosira属が最優先種であり、汚濁の程度は全域一律で「 β/α —中腐水」であった。このことから、水再生センターの存在が浮かび上がった。最後に赤潮は公害か自然災害かの議論を行った。

P-95 社会医学

ストレスとヒト常在菌の相関に関する研究

- ▶ 学 校 名 世田谷区立松橋希望中学校 市川学園中学校 小金井市立小金井第一中学校 私立駒場東邦中学校 開成学園 町田市立 町田第一中学校 国府台女子学院中学部
▶ 発 表 者 名 三輪一博、浦田晴日、植木直生、山本聖、荒木志龍、丹羽佑作、田中萌唯

要旨 現代社会において、ストレスを感じずに生活をするのは困難です。過度にストレスがかかると体調を崩すことが多々あります。そこで、本研究ではアミラーゼ活性を用いたストレス値の計測、それに伴う常在菌の変化の観測を行ない、ストレスがかかったときの健康への影響とそのメカニズムの解明を試みました。

P-96 基礎化学

炎色反応を同時に見る方法

- ▶ 学 校 名 聖ヨゼフ学園中学・高等学校
▶ 発 表 者 名 勝部優羽、藤田紫保

要旨 炎色反応をなるべく簡単に6種類同時に見るために試薬の分量や火をつける順番を調べることを目的とした。蒸発皿に水溶液とエタノールを入れ、火をつける方法で調べた。始めに、試薬の量を固定して、エタノールの量を調べた。次に、炎の色の見え方を観察し、変化時間を測定をした。塩化バリウム、塩化カルシウム、塩化銅、硝酸ストロンチウム、塩化カリウム、塩化ナトリウムの順に火をつけることにした。

P-97 応用物理学
工学基礎

水ロケットの飛行の予想と利用

- ▶ 学 校 名 聖光学院高等学校 2年
▶ 発 表 者 名 須永祐大、尼子智大

要旨 私たちは、ペットボトルで制作した水ロケットの飛行について、運動をフィールド実験と数理的な分析から研究しました。実験ではロケットの噴射速度や加速度について調べることを試みます。また、数理的な分析では力学、熱力学そして流体力学のアプローチから表計算ソフトを利用したシミュレーションを行いました。実測値と理論値の比較を通して、ロケットの軌道予測やパワーアップを実現する足掛かりとなります。

P-98 機械工学

凧の操舵とその効果

- ▶ 学 校 名 聖光学院高等学校
▶ 発 表 者 名 大貝直輝

要旨 凧に舵をつけて操作すれば航空法などに規制されたドローンの代わりになりうるのではないかとこの発想。なお、糸によって操作する凧は法でいう模型航空機にあたらぬので規制がない。ゆえに、大型の凧を制作し、舵で操作する。舵は飛行機の形を基にするが、挙動は線できつなっているため基本的には変化しないが若干変化するとされる。実験は提出時点では未だに行っていないので結果はスペースで確認してほしい。

P-99 生物科学

「魚はどのように学習するのか」

- ▶ 学 校 名 聖光学院中学校高等学校 高校2年 大山・豊浦チーム「ゴンズイ玉」
▶ 発 表 者 名 大山康仁郎、豊浦達貴

要旨 “賢い”と言われる生物はどのようなものがあるだろうか。ヒト、チンパンジー、イヌ、オウム、カラス、…というような生物が有名だろう。これらは哺乳類、鳥類といったいわゆる“高等”な生物たちだ。では、魚類ではどうだろうか。疑似餌や、ただの針にもかかってしまうような“彼ら”でも、“賢い”生物たちと同じように考え、学び、動いているのだろうか。魚類が“学習能力”を有しているかということ、“記憶”と“学習”の違いに注目しながら、その“忘却”にも視野を広げ、調べていく。

P-100 物理学

海洋汚染解決を目指すプラスチック回収ロボット制作

- ▶ 学 校 名 NEST 水中ロボット
▶ 発 表 者 名 後藤響太

要旨 私たちの捨てた使い捨てプラスチックごみは、今も海洋生物に大きな打撃を与え続けていて、プラスチックごみがふえるにつれ、海洋生物やそれを摂取する人間への影響、環境への害が広がってきているといわれている。リサイクルの技術も進んだ今、その技術を最大限生かして食い止めようとも、もう流出したプラスチックは止められない。カメの鼻にストローが刺さっている状態を改善したい。しかし回収の方向で研究している人はまだ少ない。そこでその害を食い止めるためにプラスチックの動きのデータをもとに、環境汚染問題の解決に貢献するためのプラスチック回収ロボットを作りたい。

P-101 生物科学

哺乳類の糞を用いた微生物燃料電池の研究

Honda賞

▶ 学校名 千葉市立都賀中学校

▶ 発表者名 大塚瑠依、久留島大地、嬉野主樹、時田慶太郎、竹内悠仁、渡辺泰河、大野秀明

要旨 本研究では千葉市動物公園からの提供を受けて、様々な哺乳類の糞を用いた電池について検証を行った。一般的に親しまれている動物の糞を用いて6種の電池を制作した。動物の体高や体長による違いは無く、食性や反芻の有無によっての差異が示唆される実験結果が得られた。さらに、炭酸水によって二酸化炭素を直接供給することで起電力が向上することを発見した。寒天培地で培養した結果から、共通する菌と、特定の動物にのみいる菌が明らかになった。

P-102 地域研究

池の水・川の水のよごれについて

▶ 学校名 千葉市立都賀中学校

▶ 発表者名 森田彩加

要旨 私の中学校のそばにある「千葉公園」は市民の憩いの場だ。しかし、公園にある「綿打池」はかつて、下水が未処理のまま排出されていた場所で、花火大会で観客が大勢見物する中、汚物が浮いていたこともあるそうだ。現在の「綿打池」は、市の花であるオオガハスが栽培されるなど、きれいに整備されている。そこで、池の水質浄化にあたって、どのような工夫が行われたのか、また、現在の池の環境を評価したいと考えて、今回の研究に取り組んだ。

P-103 生物科学

アルソミトラの種の飛行と空気の作用の考察

▶ 学校名 千葉市立都賀中学校

▶ 発表者名 近藤慶一

要旨 アルソミトラの種子がどのようにして遠くに運ばれるのかに興味を持ち研究を進めた。また、飛行物と空気の関係を様々な飛行物を作り、研究を行った。材料を正方形に切り出し、重りでバランスに変化をつけることにしたため、飛行物自体は、前後左右のバランスを可能な限り同一とするように形は正方形とした。重りは正方形の4つの頂点に付けることとした。ピニールテープの量、クリップの量で重さを調節した。アルソミトラの種子が落下するのをまねるように、できるだけ力を加えないように飛行物を離れた。また、飛行物の本体は同じものを使用し、重りの重さを変化させることにより、様々な飛び方を実現させたが、様々な飛び方が生じるのは、重りの重さそのものから生じているのではなく、飛行物と空気の作用により、重力によるエネルギーが様々な方向に変換されることにより生じていたのだと考えた。このようにしてアルソミトラの種子が落下した高さよりも遠くへ運ばれるのではないかと結論付けた。

P-104 物理学

粘着テープの強度比較

▶ 学校名 千葉市立都賀中学校

▶ 発表者名 横山花音、鶴岡友結、吉田蘭

要旨 テープを貼り付けるときにすぐに剥がれてしまうテープと何日か経っても剥がれないテープがあり、どのようなテープが粘着が強いのかを知りたいと思い粘着テープの強度比較を行いました。この研究テーマを調べる方法は、容器に同じ重量の重りを入れ、テープの接着面積を同じにし、テープと接着面の組み合わせを変え、同じ条件でテープが剥がれるまでの時間を計測・比較しました。その結果、平均的に養生テープが粘着力があったが、接着面とテープの組み合わせ次第では、全く違う結果が出ることが分かりました。

P-105 物理学

外的条件の変化におけるダイラタンシー現象

▶ 学校名 千葉市立都賀中学校

▶ 発表者名 市原愛理

要旨 ダイラタンシー現象について知ったのは、今年の夏休みである。それまで粉体が水と混ぜ合わさった時には、固まるか、固まらないかの両極で、その中間の状態になることは想像したことがなかった。使う粉体や液体を変えても、ダイラタンシー現象は起こせるのか疑問に思った。そこで、粉体は「片栗粉」「薄力小麦粉」「ベビーパウダー」を用いて、また液体は「水」「オレンジジュース」「お茶」を用いた。それぞれの組み合わせによってダイラタンシー現象の起きた度合いが変化することが確かめられた。

P-106 地球惑星科学

千葉県市原市瀬又の貝化石の研究

▶ 学校名 千葉市立都賀中学校

▶ 発表者名 晴山紫童、佐久間大智

要旨 化石へのあこがれは誰もが持つものである。中学校で先生に質問したところ、化石を身近なところで発掘することが可能であることが分かった。本研究では中学校から電車とバスで30分ほどの場所にある市原市瀬又の貝層に行き、貝化石を発掘した。実際に発掘できた貝化石を博物館で同定したり、資料で調べたりした。その結果、大きい貝、小さい貝、よく見つかった貝、あまり見つからなかった貝、二枚貝、巻貝について現在は絶滅している種類や千葉県には生息していない貝が発見できた。

P-107 建築学

耐震・制震・免震による補強作用に関する考察

▶ 学校名 千葉市立都賀中学校

▶ 発表者名 三輪杏奈

要旨 小学校で、耐震工事が行われた。工事の後は、窓に斜めにつかえ棒のようなものができあがった。父に聞くと、それは建物を地震から守る筋交いという部材と教わった。筋交いがあるのとないのとでは地震に対する強さがどのように変わるか疑問に思ったので、今回の研究に取り組んだ。紙で建物の外枠を模した門型の模型を作り、地面とする下敷きの上に固定した。地震動は、下敷きを揺らすことで再現し、揺らす大きさは、幅を1cmと決め、同じ速さで左右に振った。その様子を観察するとともに、上に置いた三角形の紙製のマーカーが何回倒れたか、落ちたかを計測した。筋交いの本数や方向による強度の変化や、梁の上部にかかる重さの変化による強度の変化、振り子による制震の効果について検証することができた。

P-108 物理学

良い船とは何かを考える

▶ 学校名 千葉大学教育学部附属中学校

▶ 発表者名 伊藤克真

要旨 普段よく見る船には様々な形がある。例えばタンカーは、海水と触れる面積が大きいので燃料消費が激しいのではないかと考え、船の形状と進み方の関係性をモデル実験を通して解明しようとした。発泡スチロールで3種のモデルをつくり、ゴムを使って同じように力をかけたところ、先端が鋭くなるほどより遠くに進み、スケールと距離が反比例することがわかった。しかし、先端を鋭くするほど積める荷物は少なくなるので、目的に応じた設計がひとつであるとわかった。

P-109 生活科学

身近な植物による草木染め

- ▶ 学 校 名 千葉大学教育学部附属中学校
▶ 発 表 者 名 吉岡文菜

要旨 植物の種類や染色の仕方による発色の違いを比較し、植物からより理想に近い色を出す方法を明らかにすることを目的とした研究である。校内に生えている植物を採取し、染色をして比較した所、多くの植物では茶色となるほか、同じ植物でも部位により色が異なること、液性を変えることでより色を引き出せることが分かった。茶色という色から、植物が枯れたときの色が出ているのではないかと考え、冬季も検証を行いたいと考えている。

P-110 基礎化学

よくとぶスーパーボールの作り方

- ▶ 学 校 名 千葉大学教育学部附属中学校
▶ 発 表 者 名 荒井晴香

要旨 スーパーボールは洗濯のりに塩を加えて固めることで生成可能であるが、食塩だけではなく、他の塩で生成したときの性能を比べることを目的として実験をした。5種の塩を試したが、上手く生成できたのが炭酸ナトリウムだけであり、その中で割合を変えてより高く跳ね上がるスーパーボールの作成を目指した。研究の結果、のりの量が多い方が小さいがよくなる傾向にある事がわかった。

P-111 物理学

容器の内容物によるころがりの変化

- ▶ 学 校 名 千葉大学教育学部附属中学校
▶ 発 表 者 名 馬淵璃裕奈

要旨 飲みかけのお茶の入ったペットボトルを転がして中身が入っているのと入っていないのでは転がり方の変化があると感じ、その違いを究明すべく研究をした。中に入る液量・質量を変化させ、自作の実験装置を使って転がす実験を行うこととした。転がる様子をカメラで撮影し、ボトルの振れる回数・振れ幅・最終的に止まった地点の観測を行った。実験の結果、中身の量と振れる回数は関連性がないように見える。ただ、150mlのときに振れた回数が最大になっているのが不思議であった。

P-112 森林学

根の張り方とその理由

- ▶ 学 校 名 千葉大学教育学部附属中学校
▶ 発 表 者 名 浅井俊哉

要旨 植物の種類に限らず根が枝分かれしている物が多い。その理由を考えたときに、表面積の増加という仮説が立てられたが、はたしてどれくらいの増大になるのか計算により求めることにした。その結果、やはり表面積が大きく増えていることが分かった

P-113 生活科学

木が燃える瞬間

- ▶ 学 校 名 千葉大学教育学部附属中学校
▶ 発 表 者 名 清水颯将

要旨 火災の時に燃え広がる速さを予想し、逃げるまでの時間がどれくらい必要なかが気になり、木を様々な条件で燃やし、傾向を探った。研究の結果、木くずなど表面積が大きい状態の方が燃えやすいことが分かった。

P-114 基礎生物学

プラナリアの有する環境適応能力に関する研究

- ▶ 学 校 名 早稲田大学高等学院 3年
▶ 発 表 者 名 高木大輝

要旨 本研究は再生生物学分野でモデル生物として有用なプラナリアの海水適応能力及びその影響を検証した。検証の結果、プラナリアは切断の有無に関わらず淡水から4倍希釈の海水までは生存及び再生が可能である一方で、海水によって行動様式や再生効率が減弱することも確認された。また、プラナリアに影響を与えたのは海水に含まれる具体的な何かというよりも海水そのものであることが示唆された。今後は海水環境下で卵を産ませるなどして、無性生殖と有性生殖の両方の性質を兼ね備えるプラナリアならではの環境適応能力を検証したいと考えている。

P-115 実験動物学

ウミウシDNAの効率的な抽出法に関する研究

- ▶ 学 校 名 早稲田大学高等学院 3年
▶ 発 表 者 名 加藤正響

要旨 ウミウシは飼育しづらい、細胞が壊しにくい等の問題があり、その研究は殆ど進んでいないのが現状である。そして、それに伴い、その生態の多くは明らかになっていない。そこで、より効率の良いウミウシのDNA抽出法をまとめ、ウミウシの研究の質を向上させることを目的として本研究を行った。研究を通して、DNAを抽出する過程で、シリンジを用いた細胞破砕法やSDSを用いた溶出法を用いることで、より多くのDNAを抽出できることがわかった。これは、シリンジやSDSを用いたことで、細胞膜を物理的、化学的に破壊できたからだと考えられる。本研究により、両者を組み合わせてDNAを回収すると最も多量にDNAが回収できることも明らかとなった。本研究は、ウミウシ以外の細胞が壊しにくい生物に対しても応用できると考えられる。

P-116 生物分子科学

『我が家の犬』の遺伝子検査に関する研究 ver.2

- ▶ 学 校 名 早稲田大学高等学院 3年
▶ 発 表 者 名 小長井海翔

要旨 ヒトを対象とした遺伝子検査の普及が進む一方で、ペット等の動物を対象とした遺伝子検査は「市場規模が小さい」、「採算が取れない」等の理由から未だに普及・浸透していない。一方で、高齢化に伴い、伴侶動物としてのペットに対する需要が高まっている。これより、生活を共にするペットの健康状態に対する関心が今後大きくなることが予想される。しかしながら、遺伝子検査項目が少ない、高価である等の問題が山積みとなっており中々研究が進んでいないという現状がある。そこで、本研究では、昨年に引き続き、教科書でも扱われるPCR法(ポリメラーゼ連鎖反応法)に着目し、これを改良することで、犬などの身近なペットを対象とした安価で簡易な遺伝子検査法を新しく作出することで、ペットのQOL(生活の質)を向上させることを目的として研究を行っている。昨年度は、高尿酸血症というSNP(一塩基多型)による遺伝病を標的として実験系の確立を行ったが、今年度は新たに進行性網膜萎縮症の原因遺伝子であるPRCD1を標的として実験系の確立を行うと共に、口からのサンプル回収ではなく、毛からのサンプル回収で検査が可能になった。今回その成果報告を行いたい。

P-117 農学

鯉・鮒農法が水生生物に与える影響

▶ 学 校 名 早稲田大学高等学院

▶ 発 表 者 名 松嶋慎太郎

要旨 鯉・鮒農法の生物多様性への影響を検討するために、鯉・鮒水田の水生生物の種の数を調査した。鯉・鮒を放流した無農薬水田、鯉・鮒のいない無農薬水田、そして、農薬(除草剤)を使用している水田において、水生生物の種数を所定の方法により測定した。その結果、特にため池を隣接した鯉・鮒のいる無農薬水田において、水生生物種数が少ない傾向がみられた。しかし、ため池に隣接していない鯉・鮒のいる無農薬水田では特に水生生物種数の減少は見られなかった。よって、鯉・鮒は水生生物を捕食するが、必ずしも水生生物の多様性に悪影響を与えるとは言えないことが明らかになった。

P-118 基礎生物学

プラナリアの「中途半端な眼奇形システム」の構築

▶ 学 校 名 早稲田大学高等学院 2年

▶ 発 表 者 名 清水怜旺

要旨 本研究では、動物の奇形を形態学的に解釈するためにプラナリアをモデル生物として用い、奇形を種類で区別し、症状ごとに作り分けをすることを可能とするシステムを構築することを目的とした。単眼の奇形個体には軽度と重度の症状があり、エタノールの濃度、照度、水温の調節によりそれぞれ軽度と重度の個体を作り分けることができるという仮説のもと、研究を実施した。この結果、エタノールの濃度によって発生する奇形個体の量が変化し、適度の濃度の下で再生をさせれば奇形個体を安定して作り出すことができることが明らかとなった。

P-119 生活科学

伝統保存食の製造工程に係る微生物の研究

▶ 学 校 名 早稲田大学高等学院 1年

▶ 発 表 者 名 岡野屋丈

要旨 長崎県対馬市の農家では、伝統的にサツマイモを原料とした「せんだんご」と呼ばれる発酵保存食が製造されている。製造後のせんだんごは、水で戻した後、捏ねた生地を種状に加工して茹であげ「るくべえ」として食される。せんだんごは、保存食として通しているだけでなく、原料であるサツマイモ単体では生じ得ない独特の食感を有しており、今後の保存食製造を考える上で、重要な食品の一つと考えられる。私はこの食感がどの様に生じているのかを検証するため、「せんだんごの製造工程と関係する微生物の種類」に着目した。せんだんごの製造には、芋を腐らせる(発酵させる)工程、丸めて数ヶ月に及び寒晒しの工程が含まれる。一方で、その工程は地域によって異なることがあり、様々な菌種が発酵過程にその地域の独自性を生み出しているという報告もある。しかしながら、この工程を対馬以外の地域において厳密に再現出来たという報告はなく、その詳細な工程には不明点も多い。そこで、本研究では、せんだんごが有する独特の食感や保存性を実験室内で再現し、発酵にどの様な菌種が関係し、どうやって独特の食感を出しているのかを明らかにすることを目的として研究を行っている。今回は研究の進捗状況を報告したい。

P-120 基礎化学

微小重力を用いた水の反磁性磁化率測定

▶ 学 校 名 大阪府立大手前高等学校 定時制の課程 科学部 大阪府立春日丘高等学校 定時制の課程 科学部

▶ 発 表 者 名 小野晴香、橋本晃志、松田孟男、鷺見香莉奈、新居優太郎、今林潤

要旨 微小重力発生装置と永久磁石レベルの磁場とを組み合わせ、液体を容器に入れることなく、反磁性磁化率を測定できる装置を製作した。磁場中に解放された液滴は磁気力により加速度運動をする。この運動から液体の磁化率を求めた。その結果、水の磁化率は $(-7.5 \pm 0.9) \times 10^{-7}$ emu/gで、文献値にほぼ一致した。この方法は試料の質量測定が原理的に必要ないので、質量計測が困難な微量な液体の磁化率から液滴を同定することができる。

P-121 応用物理学
工学基礎

重力可変装置の完成を目指して

THK賞

▶ 学 校 名 大阪府立大手前高等学校 定時制の課程 科学部

▶ 発 表 者 名 小野晴香、橋本晃志

要旨 アトウッドの消車を利用して、落下カプセル内に0Gから1Gまでの重力を生み出す装置を考案し製作した。しかし、落下直後にカプセルの振動が発生してしまう。この振動を抑えるために、THK社のリニアブッシュを使用することを試みた。初期振動を吸収することで精密実験にも使用できる重力環境を作り出した。

P-122 地球惑星
科学

紫外線Aによる鉄イオン溶出量の増加

▶ 学 校 名 大田区立蒲田中学校 プラネット科学部

▶ 発 表 者 名 石井颯太、中里ひおり

要旨 蒲田中プラネット科学部では紫外線 C用いた昨年の研究結果をもとに、紫外線Aを鉄と銅を電極とする電池に照射し続け、電圧の変化の測定をした。その結果、紫外線Aを照射した場合は、200時間以上一定の電圧を維持できることがわかった。この実験結果に基づいて、水に浸した鉄カンラン石に、紫外線Aを照射した。その結果、照射した場合は照射しない場合よりも、水中の鉄イオン濃度が増加し、水溶液全体が褐色化し褐色の粉末が沈殿することがわかった。これらの結果から、過去の火星上の他、現在の地球上でも、太陽光線による岩石の化学的風化が生じていると考えられる。

P-123 生物科学

豆苗の最適な生育環境に関する研究

▶ 学 校 名 鶴見大学附属中学校・高等学校 自然科学部

▶ 発 表 者 名 今野日加瑠、岡本武蔵、福田悠之

要旨 豆苗を室内の明暗、土耕・水耕栽培、水を水道水・池水・天然水の軟水・硬水に分け、その最適な生育環境について検討した。明るい場所でも土耕栽培のほうが青々と育ち、暗い場所では黄色く変色し成長せず、池水、硬水、軟水、水道水の順でよく成長すると考えた。結果、明るい場所で水耕栽培の方が緑色を保持したままよく成長し、暗い場所では土耕栽培の方が成長するが、全体が黄色く変色し茎だけがよく伸びた。天然水は両種共に水道水・池水より成長した。これより、天然水は水道水や池水よりミネラルが多いことからよく成長したと思われる。

P-124 生活科学

きゅうりの浅漬けの塩の量と水の量の関係性

▶ 学 校 名 鶴見大学附属中学校・高等学校 自然科学部

▶ 発 表 者 名 石川幸平、小笠原優希、競健太郎、斉藤匠、西脇神楽

要旨 きゅうりの浅漬けを作るときに使う塩の量と出てくる水の量の関係性を調べた。仮説として、きゅうりに使う塩の量を増やすと出てくる水の量も増え、それに比例してきゅうりが萎びるものと予想。結果、塩の量が増えると水の量が増えることがわかり、きゅうりの萎び具合もそれに比例した。考察としてきゅうりに使う塩の量と水の量には正の相関性があり、塩の量に応じて水の量は増えることがわかった。

P-125 生物科学

白い花びらをそのまま樹脂に保存することは可能か

▶ 学 校 名 鶴見大学附属中学校・高等学校 自然科学部
▶ 発 表 者 名 丸山結香、坂戸優賀理

要旨 白い花は色素を持つのか調べることに、また白い花びらを樹脂に入れたときに透明化してしまうのを防ぐためにはどうしたらいいかを研究することが目的である。調べた結果、白い花の色は花弁に含まれる小さな空気胞が光を反射するためであり、よって白は花びらの色素ではなく構造によって見える色であることが分かった。樹脂で固める際、花びら自体を樹脂に漬けすぎ、空気胞による光の乱反射が妨げられてしまっていたため透明になったと仮説を立てた。このため、一度白い押し花に薄く樹脂を塗って固めた後、もう一度樹脂で固めるといったように工程を行う等、樹脂中で透明化しない方法を検討した。

P-126 実験動物学

ブラインシュリンプの塩水濃度変化に伴う孵化数の変化

▶ 学 校 名 鶴見大学附属中学校・高等学校 自然科学部
▶ 発 表 者 名 丹治柊太

要旨 ブラインシュリンプの孵化に用いる塩水の塩分濃度の変化に伴う孵化個体数の変化を調べた。この実験では1%、3%、5%の塩水を用意した。卵は一つの容器当たり10粒とした。待機時間は23時間から24時間程度とした。一回目の実験結果では、孵化個体数は、順に1匹、3匹、3匹となった。二回目では順に1匹、2匹、0匹となった。

P-127 環境学

鶴見のセイヨウミツバチが利用する主な蜜源植物

▶ 学 校 名 鶴見大学附属中学・高等学校 自然科学部
▶ 発 表 者 名 鮎沢京佑、小林誠弥、門爽太、上田龍成、西井涼

要旨 本校で飼育しているセイヨウミツバチが採取してくる花蜜が学校周辺のどのような草花から持ってきたものなのかを調べるために、蜂蜜の中に含まれている花粉の種類を調べた。また、季節によって利用している植物の種類が変わるのかを調べた。鶴見周辺では、大きくまとまった蜜源が無いと思われるため、つくられる蜂蜜は複数の植物からつくられる「百花蜜」と考え、少なくとも10種類以上の植物の花蜜から見つかると仮説を立てた。現在研究中であるが、6月にとった蜂蜜と9月にとった蜂蜜では、異なる花粉が観察され、さらに、それぞれ10種類以上の花粉が見つかると思われる。これより、ミツバチは行動範囲が半径1.5~2kmと言われていることから、観察された花粉の植物はこの範囲にあると考えられ、鶴見のセイヨウミツバチは、この範囲の多様な植物を、季節で変えて少しずつ利用しながら、生きていくと考えられる。

P-128 実験動物学

イモリとヤモリの食とあしの比較実験

▶ 学 校 名 鶴見大学附属中学校・高等学校 自然科学部
▶ 発 表 者 名 鮎沢京佑、小林誠弥、門爽太、上田龍成、西井涼

要旨 研究対象動物はアカハライモリ4匹とシラケイモリ4匹とコホヤモリ4匹です。私たちはこれらのイモリとヤモリの食生活とあしの滑りにくさについて調べました。まず食生活については、餌を4種類用意しました。生きた餌(ミルワーム・コオロギ)と乾燥させた餌(イトミミズ・コオロギ)です。まず、ヤモリは野生から採集したので生きた餌は食べて乾燥させた餌は食べないと仮説を立て、アカハライモリとシラケイモリは野生からではなく繁殖させられたので恐らく生きた餌はもちろ、乾燥させた餌も食べると仮説を立てました。それでイモリとヤモリはどの餌を食べるのか調べました。結果はヤモリは生きた餌は食べて、乾燥させた餌は食べず、シラケイモリは生きた餌も乾燥させた餌も食べました。しかし、アカハライモリは4種類のうちの2種類(コオロギ・乾燥コオロギ)は食べませんでした。コオロギの餌の大きさがアカハライモリの口の大きさに合っていないためだと考えられました。次に私たちはイモリとヤモリのあしの粘着について研究しました。物体の上にイモリとヤモリを乗せてその物体を何度まで傾けたら落ちるかを調べました。物体には身近にあるもの6種類を用意しました。ヤモリとイモリは6種類の物体全て垂直に傾けてもへばりつくと仮説を立てました。結果はヤモリは全ての物体を垂直に傾けてもへばりつきました。一方アカハライモリは6種類のうちの5種類の物体を垂直に傾けてもへばりつきました。シラケイモリは垂直に傾けてへばりつくと物体は1つもありませんでした。シラケイモリはアカハライモリとヤモリより体重が重く、シラケイモリのあしの粘着では自分の体重を支えきれなかったと思われ、そこで体重に対するあしの面積を測りました。

P-129 生活科学

電池の仕組みを実験で調べる

▶ 学 校 名 鶴見大学附属中学校・高等学校 自然科学部
▶ 発 表 者 名 齊藤アキラ、山中勇人

要旨 身近にある物だけで電気を発生させる実験「実験1」、金属板の組み合わせを変えて電気を発生させる実験「実験2」を行い、電池の仕組みを調べることを目的とした。「実験1」では、マンガン電池の中身を調べ、身近な物を代用して再現して、電気が発生するかを調べた。炭素棒はシャープペンの芯、二酸化マンガンと塩化アンモニウムを混ぜたものは活性炭(カイロの中身)、塩化アンモニウム液は食塩水に置きかえた。結果は身近な物で作ってみたものであるため、わずかな量しか電気が発生しなかったが条件を変更してみれば電気の量を増やせると考える。「実験2」では、電池の中にある物質を変える場合は、亜鉛と銅の板2つの時のみ電気が発生すると考えられる。一次電池と二次電池は、一次電池の方が全体的に強い電気が得られると考えられる。

P-130 実験動物学

カメに「0の概念」があるか

▶ 学 校 名 鶴見大学附属中学校・高等学校 自然科学部
▶ 発 表 者 名 野澤健太郎、眞鍋仁、石川武幸、三浦朝陽

要旨 僕たちのグループは、は虫類であるクサガメに「0(ゼロ)の概念」があるか?を調べることを目的としました。Y字路を使い、複数の●がかかれた絵をそれぞれのゴールに置き、●の数が少ない方に歩いて行った時にだけ報酬のえさをあげる実験を行いました。このように訓練したクサガメをスタート地点にいさせ、Y字路のそれぞれのゴールに●がかかっている絵と、何もかかれていない紙を置き、どちらに歩いていくかを調べました。まだ実験中ですが、クサガメは0の概念を理解して、何もかかれていない紙の方に歩いていくと思います。

P-131 情報学

セルオートマトンを用いた自動設計の研究

▶ 学 校 名 東海高等学校 電波科学研究部マイコン班
▶ 発 表 者 名 高安優多、粥川薫

要旨 設計最適化の手法としてセルオートマトン(CA)を用いた方法がある。CAはトポロジー最適化問題を解く手法の一つで、構造物を細かいブロック(セル)に分解し、セル同士が周囲の環境に基づいて発生と消滅を繰り返し構造を形成する。CAを用いた構造最適化はセルの行動規則を変更して行う。しかし、人間が行動規則を定義することにより、その変動幅に狭くなり、セルの連携も単純なものにしてしまう。そこで、変動幅を大きく取り、より複雑な連携をとることを可能にする新たなCAを考案した。

P-132 環境学

魚には感情表現があるのか

▶ 学 校 名 東海大学付属浦安高等学校
▶ 発 表 者 名 柳川優稀

要旨 金魚には記憶能力があるということが昨年の研究より考察できた。そこで、金魚は感情を持っているのかという視点で刺激に対する金魚の行動パターンを観察した、

P-133 生物科学 ザリガニのハサミの強さについて

▶ 学 校 名 東海大学附属浦安高等学校
▶ 発 表 者 名 柳川優稀、飯塚美穂

要旨 ザリガニのハサミの強さはどのくらいなのか?



P-134 生活科学 色素の不思議～ニンジンに含まれるカロテンを調べる～

▶ 学 校 名 東海大学附属浦安高等学校中等部
▶ 発 表 者 名 李欣宇

要旨 ニンジン(Daucus carota subsp. sativus)中に含まれるβ-カロテン色素の定性分析実験を行った。ニンジンの色は、見た目はオレンジでも、分析すると黄色やだいたい色をした色素があることがわかった。また、クロマトグラフィー法、分光光度計を用いた機器分析法など色素を分析する方法も知ることができた。今後は、ニンジン以外でも調べたい。



P-135 農学 多葉のクローバーを作ろう～世界ギネス記録に挑戦～

▶ 学 校 名 東京学芸大学附属竹早小学校 文京区立汐見小学校 お茶の水女子大学附属中学校
▶ 発 表 者 名 大谷文乃、白仁田一颯、平間文乃、宮理良奈、白仁田菜緒

要旨 四つ葉のクローバーは幸せの象徴です。そこで私は多葉のクローバーを作ったらみんな幸せな気持ちになるのではと考えました。現在クローバーの葉の枚数は、56枚が世界ギネス記録です。私達は育てる条件(栄養、水、光など)を変えて、多葉がしやすいクローバーの栽培方法について研究することにしました。最終目標は自由自在に多葉のクローバーがつかれるようになって、56枚以上のクローバーを作ることです。



P-136 科学教育 教育工学 割れないシャボン玉作り

▶ 学 校 名 東京成徳大学中学校
▶ 発 表 者 名 外所直樹、久野悠翔

要旨 石鹼水、食器用洗剤、服用洗剤、ガラス用洗剤、シャンプーを組み合わせると割れにくいシャボン玉を作る。



P-137 材料工学 即席麺の汁吸収量を比較してみた!

▶ 学 校 名 東京成徳大学中学校
▶ 発 表 者 名 岩川和生

要旨 即席麺をお湯に浸すと麺はお湯を吸収します。その吸収に着目した実験です お湯に長時間浸したりしてどれが一番汁を吸収するかを実験しました!!!!



P-138 基礎生物学 音楽の種類はマウスの行動に変化を与えるか リバネス賞

▶ 学 校 名 東京大学教育学部附属中等教育学校 生物部
▶ 発 表 者 名 奥山映美

要旨 本研究はマウスの行動量から、「音楽はマウスの行動に変化を与えているのか」を実証する。本研究ではマウスの行動と音楽の関係性を調べるため、無音、ノイズ、クラシック、ジャズ、ロックの音楽を用いた実験を行った。最新の実験では、ジャズとロックにおいて他の曲との行動量の差異が見られた。また、ジャズのリラックス効果が示唆された。



P-139 物理学 飛べ!ペットボトルロケット V ～最適な尾翼の探求～ リバネス賞

▶ 学 校 名 東京大学教育学部附属中等教育学校
▶ 発 表 者 名 斎藤碧

要旨 ペットボトルロケットがより遠くへ、かつ安定飛行する条件を見つけるため、小学校4年生のときから毎年テーマを設けて様々な実験を続けてきた。これまではロケット先端部の形や尾翼の形、および材料について、飛行に最適な形や材料を、実験結果をもとに考察してきた。昨年度、ロケット先端部の最適な形を探る際に製作した自作の「風洞実験装置」を改良、今年は飛行に最適な尾翼サイズの検証を行う。また、尾翼の材料についてもこれまでとは異なる観点(ロケット初速時の環境で安定飛行が行えること)から、自作の「尾翼振動計測装置」を用いてあらためて最適な材料の検証を行う。



P-140 基礎生物学 ゼニゴケの再生能力 リバネス賞

▶ 学 校 名 東京大学教育学部附属中等教育学校
▶ 発 表 者 名 西林伶華

要旨 コケ植物は再生能力が高い。これまでゼニゴケにおいて、光の有無で再生速度が異なること、頂端分裂組織の集まりである成長点の有無によって再生の方向性が変わることが報告されている。そこで、ゼニゴケの詳細な再生メカニズムに興味を持ち、その部位ごとに再生能力を調べた。その結果、成長点は、既にある葉状体の成長を促し、成長点の新たな形成を抑制することがわかった。また、成長点を除去することで、新たな成長点の形成や無性芽の成長を促進することが考えられた。



P-141 実験動物学

ICRマウスにも個性がある

▶ 学 校 名 東京都立国際高等学校

▶ 発 表 者 名 船橋ありさ

要旨 同じ環境で飼育しているICRマウスでも、30分間の行動を記録すると、行動に個体差があることから、ヒトだけではなくマウスにも個性があることが分かった。



P-142 基礎化学

ヨウ素溶液の色と吸収曲線の比較

▶ 学 校 名 日本大学習志野高等学校

▶ 発 表 者 名 柳瀬珠利、脇方大地

要旨 ヨウ素を有機溶媒に溶かしたときに極性の値によってヨウ素の溶けやすさに違いがあるのではないかと考え実験を行った。しかし低極性溶媒と高極性溶媒のどちらにもヨウ素はまんべんなく溶けた。そこで低極性溶媒と高極性溶媒のどちらにヨウ素が溶けやすいのかを比較するため混合しない2種類の溶媒を用いてヨウ素の溶けやすさを比較した。その結果精製水は低極性溶媒の方に多くのヨウ素を溶かすが精製水にもヨウ素が溶けることがわかった。またエチレンジオキサンやヨウソルホン溶液では低極性溶媒よりも多くのヨウ素を溶かした。しかしトルエンは高極性溶媒よりも多くのヨウ素を溶かした。したがってヨウ素の溶けやすさは極性だけでは説明できずその他の要因があることがわかった。



P-143 基礎化学

大きな金属樹を作る条件についての研究

▶ 学 校 名 日本大学習志野高等学校 化学部

▶ 発 表 者 名 小澤祐輝、上村晴智

要旨 大きな金属樹を作る条件を見つけることを目的に、金属板と金属イオンの組み合わせ、溶液の濃度、放置時間を研究した。イオン化傾向の差が大きく、溶液の濃度は高く、放置時間が長いと大きくなると仮説を立てた。結果はイオン化傾向の差は比例せず、溶液の濃度は上げると大きくなり、一定の濃度を超えると小さくなった。放置時間は増すと3日ごろまでは大きくなった。大きく出来たものは亜鉛版、塩化銅溶液0.4 mol/Lと0.8 mol/Lの間だった。濃度が濃すぎると金属板の周辺のみ高密度の高い金属樹が出来てしまい、大きくならないと考えた。



P-144 複合化学

異なる種類のイオン液体を用いたリパーゼの酵素反応

▶ 学 校 名 日本大学習志野高等学校

▶ 発 表 者 名 村本秀斗、長谷樹

要旨 近年、様々な有機合成反応における反応条件を容易に変えることができるイオン液体が開発されており、同様に酵素反応が制御できる可能性が示唆されている。



しかし、イオン液体の性質と構造の関係性についてはわからないことが多い。この実験では異なるイオン液体を用いたリパーゼの酵素反応を行い、わずかな構造の違いが酵素反応に与える影響について調べることを目的としている。

P-145 基礎化学

ホルモール法による発酵食品中のアミノ酸の定量

▶ 学 校 名 日本大学習志野高等学校

▶ 発 表 者 名 雨宮禪

要旨 熟成牛肉は多くのタンパク質がアミノ酸に分解され味がよいことが知られている。大豆発酵食品には醤油やみそなどの調味料がある。同様に大豆タンパク質が分解されて多くのアミノ酸が含まれているのではないかと考えた。そこでアミノ酸を簡便に定量できるホルモール法を用いて発酵食品中のアミノ酸の濃度を測り、発酵前後のアミノ酸の濃度の違いを比較した。この実験では、発酵食品としてしょうゆ、みそ、みりんを使用した。その結果、発酵前と比べてアミノ酸量が増えていることが分かった。



P-146 生物科学

ミドリムシの学習能力を探る

▶ 学 校 名 板橋区立板橋第二中学校

▶ 発 表 者 名 戸塚悠汰

要旨 生物が大好きで、生物の学習能力に興味を持っています。そこで、身近な微生物より研究を始めたいと考え、動物でもあり植物でもあり、また健康食品として、燃料として、化粧品としても多くの可能性を持つミドリムシ(学名:ユーグレナ)に着目し、そのさらなる可能性を発見すべく、ミドリムシは学習することが出来るのかということ調べています。ミドリムシは『概日リズム』を持つことが報告されていることから、体内時計を用いて、ミドリムシが時刻を学習することが出来るのかということ調べています。時刻学習が可能であるという仮説を立て、実験を行っています。



P-147 農芸化学

緑のゴボウで健康になろう煮る温度が緑化に与える影響

▶ 学 校 名 文京学院大学女子高等学校 2年 ゴボウ緑化研究班

▶ 発 表 者 名 阿久津凧沙、大蔵麻由

要旨 ゴボウ煮汁中にはゴボウから溶出したクロロゲン酸と呼ばれるポリフェノール類とアミノ酸が含まれており、これらの物質が塩基性の条件下で緑色物質になることが知られている。この物質は無味かつ容易に生成させることができ、ポリフェノール類の持つ健康促進効果も明らかになっていることから、着色剤と健康促進のための添加物としての応用が期待できる。今回は煮る温度が緑化現象にどのような影響を与えるのか調べて明らかにした。



P-148 物理学

トライアングルの能力を効果的に引き出す周波数解析

▶ 学 校 名 文京学院大学女子高等学校 2年 トライアングル研究班

▶ 発 表 者 名 増本雛乃

要旨 楽器のトライアングルは、叩くと非常に複雑な振動をして、複数の音を同時に発する、音階を持たない楽器です。そのため、叩いた時にどのような音がでるかほとんど調べられていません。私達は周波数解析ソフトを用いて叩き方を変えた時に2種類の素材の違うトライアングルから生じる音の周波数の分布を調べて、叩き方や素材が音に与える影響を明らかにしました。また一定の条件で目的に応じた音の鳴らし分けの方法を確立しました。




P-149 基礎化学

蘇れ!?酸化したビスマス!!

▶ 学 校 名 宝仙学園中学校 理数インター

▶ 発 表 者 名 土子夏輝


要旨  ビスマスというと、きれいな構造の結晶をつくることから、近年人気があり高値で売られている。自分でも簡単に作れることから、ビスマスチップを使って結晶を作製していた。しかし、結晶を買うよりは安くなるとはいえ、ビスマスチップは1kgあたり5000円近くする。また、ビスマスは再利用するたびに酸化した粉が出てしまう。酸化した部分は再利用できないため捨てていたので、もったいなく感じていた。そこで、授業で実験した酸化銅の還元のように、炭素などを加えて還元できないか実験した。

P-150 生物科学

プラナリアの食べたい理想の食事とは

▶ 学 校 名 宝仙学園中学校 理数インター

▶ 発 表 者 名 飯田智也


要旨  プラナリアは切っても死なず、切ったところから身体が再生する生き物である。自然下では水生昆虫を食べており、飼育下では鶏レバーを与えて飼育することが可能である。飼育下と自然下で全く異なる物を食べていることから、他には何を食べているのだろうかかと気になった。ヒトの場合には好き嫌いがあり、嫌いな物は食べないことがあるが、プラナリアにも同様の性質が見られるのか気になった。そこで、さまざまな食べ物をそろえて、反応を調べてみた。その結果、加熱の有無などでプラナリアの反応に違いが見られた。

P-151 基礎化学

多面体でもいいじゃない食塩だもの

▶ 学 校 名 宝仙学園中学校 理数インター

▶ 発 表 者 名 飯田智也


要旨  食塩の再結晶を作る際に、尿素を混ぜると通常の立方体ではなく、八面体や十面体、十二面体といった多面体が析出する。しかし、綺麗な正多角形を析出させることはなかなかできず、作成に時間がかかってしまう。そこで、短時間で安定して美しい結晶を析出させることを目的として実験をおこなった。また、その結晶を大きくし、観察しやすくしたり、多面体の結晶ができてくるようすも観察し検証した。

P-152 生物科学

謎多き微生物!!クマムシの生態にせまる!!

▶ 学 校 名 宝仙学園中学校 理数インター

▶ 発 表 者 名 杉原健斗


要旨  私が通っている学校は新宿からも近く、緑が少ない都心にあります。しかし、中庭に生えているわずかなコケにもセンチュウやワムシなど大量の土壌生物がいます。その中でも私はクマムシに興味を持ちました。クマムシはどこにどこにいるのだろうか。クマムシにはたくさんいる場所もあれば、ほとんどいない場所もあるのではないかと。また場所や季節によって種類や数も違うのではないかと。そこで、実際に宝仙学園内の様々なところでクマムシの個体数と種類を調査しました。

P-153 基礎生物学

真性粘菌のアミノ酸への走行性運動について

▶ 学 校 名 法政大学国際高等学校

▶ 発 表 者 名 高石楓乃

要旨  変形菌はアミノ酸を嗜好することは広く認識されてきたが、アミノ酸の種類は500以上と非常に多く、多様な味がある。ヒトのカラダのたんぱく質を構成する20種類のアミノ酸は、必須アミノ酸、非必須アミノ酸に大別される。また、アミノ酸は、構造的にはL体およびD体にも区別される。これらアミノ酸はうま味の正体であり、また甘味、苦み、酸味などを持つことが知られている。そこで、本研究では、イタモジホコリを用いて、いくつかのアミノ酸の味への嗜好性を確認、走行性運動を観察し、必須/非必須、D体/L体への観点から考察する。


P-154 複合化学

光れ!ケミカルライト!

リバナズ賞

▶ 学 校 名 立教池袋高等学校

▶ 発 表 者 名 島袋泰盛


要旨  この研究においてはシュウ酸エステル(シュウ酸エステル)の化学種変更、溶媒の二層化という二つの方法で過シュウ酸エステル(過シュウ酸エステル)化学発光を制御した。前者ではシュウ酸エステルに電気陰性度の高い官能基を入れると、発光強度が強くなった。後者では溶媒を保存層と反応層の二層に分けた。すると、溶液を振るだけで発光強度が強くなる現象が確認された。この二つの結果で、高い発光強度を持ちながらも振るだけで発光制御ができるケミカルライトが作成できると考えられる。

P-155 複合化学

色素増感型太陽電池の作製

▶ 学 校 名 立教池袋高等学校

▶ 発 表 者 名 濱田知宏


要旨  最近、いろいろな家が屋根にソーラーパネルをつけている。ソーラーパネルは天候がいい時は発電効率がいいが、天候が悪い時は発電効率が悪くなる。なので弱い力で発電でき、さらに発電効率のいいものを作ることを目的として本研究を始めた。今回作成した電池はすべて光を当てた時に発電をし、あまり時間をおかず表1の電圧に到達した。そして、10秒間測定して最大値になった時からあまり電圧は変わってなかった。ゆえにこの結果から今回作成した電池は発電効率も良く、安定していて発電時間も長いといえる。今回、濃度の薄いヨウ素液を用いて実験をしたが、あまり安定した結果は見られなかったので濃度の薄いヨウ素液でもより安定した発電ができるような電池を作り、RBだけでなく、ほかの色素(植物性色素など)でもやって、電気が発生するものとしたいものを調べたいと思う。

P-156 基礎化学

カメレオンエマルションの謎

▶ 学 校 名 立教池袋高等学校

▶ 発 表 者 名 藤田寛興

要旨  カメレオンエマルションとはエマルションのときで油層や水層に溶けた色素が発色したことをいう。目的は様々な色素を用いて発色が出る色素を探ること、発色してから消えるまでの時間をコントロールする事である。結果は赤と黄の発色が確認でき、発色時間は水層に塩を溶かすとその量により時間が変化していた。考察は発色する、しないは色素の構造式に関係しているのではないかと、時間は塩の濃度ではなく水溶液の密度により変わっているのではないかと考えられる。

P-157 複合化学 くっつけ俺の接着剤

▶ 学 校 名 立教池袋中学校

▶ 発 表 者 名 鈴木海都

要旨 この実験は、これから作っていく接着剤の接着強度を測るための方法を探すために行った。今回は被着材の材質と測定装置を決める。被着材はベニヤ板、木材の板、円柱形の木材の三つから決め、測定装置はばねはかりか電子はかりで決めた。結果、被着材としてはベニヤ板は耐久力が低く、木材の板は隙間ができてしまったので、乾燥時間が早かった円柱形の木材が一番被着材に適していると考えられる。また、測定装置はばねはかりの場合測定の成功率が低かったので安定している電子はかりが一番測定装置に適していると考えられる。

P-158 物理学 静電気の測定

▶ 学 校 名 立教池袋中学校

▶ 発 表 者 名 大和稔明

要旨 今回の実験では、物質や湿度の違いで静電気の強さにどれぐらいの差が出るのかが気になるのでこの実験を行った。また、静電気をためられるライデン瓶、静電気を発生させる事が出来るバンデグラフを作成した。その結果、こすった回数が多いと、パイプ(棒)とスズランテープが反応する長さが同じか、より大きくなり、ウールの布と比べて、ナイロンの布で実験を行った方がこの値が大きく、アクリルパイプとポリ塩化ビニルパイプが特に静電気がたまる量が増え、エポナイト棒はあまり静電気が溜まらなかった。また、ライデン瓶は、帯電させたものを細いアルミホイルの部分に近づけ、溜まった静電気の詳しい測定はできなかったが、そこに手を近づけるとパチッという音などで静電気が発生していることが確認でき、材質による違いはあまりなかったが帯電させるためにこすった回数によってかなりの差ができた。バンデグラフは下ローラーの木の棒をアクリルパイプに変えたり、集電球をプラスチックのカップセルにアルミホイルを巻いたものから発泡スチロールにアルミホイルを巻いたものに変えてもハンドルを速く回しても回す回数を増やしてもほとんど静電気が発生しなかった。

P-159 基礎化学 炭焼き

▶ 学 校 名 立教池袋中学校

▶ 発 表 者 名 日比魁一、東拓也

要旨 今回は、生成物の量をコントロールできるかを調べることを目的とした。実験方法は、まず、2、4、6cmに切った割りばしを2本ずつ用意し、炭焼きをし、次に4cmの割りばしを2.5、5、10分間それぞれ熱した。木酢液、木ガスは計算で求めた。結果は、6cmに切った割りばしを見ると、端だけ木が残っていた。2、4cmは、大きな差がなく、6cmのときだけ木酢液が少なくなっていた。熱する時間が長いほど木炭が軽くなっていて、木酢液が多くなっていたので、生成物の量をコントロールすることは難しい。

P-160 基礎化学 スライム作り

▶ 学 校 名 立教池袋中学校

▶ 発 表 者 名 清水悠盛

要旨 小学生の時にスライムを作ったときに上手く作れなかったために、まとまったスライムを作りたいと思い、洗濯糊とホウ砂水溶液の関係と小麦粉を入れたスライムの実験をした。実験1ではホウ砂と水を熱しながらかき混ぜてホウ砂水溶液を作り、洗濯糊を入れてかき混ぜた。実験2では、このあとに小麦粉をいれた。実験1では、様々なスライムができ、実験2では、よく伸びるスライムができた。実験1の結果から、洗濯糊、ホウ砂、水の量を変えると硬さなどが変わると考えられる。実験2では、小麦粉を加えるととてもやわらかくなり、そして強度のある白いスライムができると考えられる。

P-161 環境学 植物の酸性耐性の研究

▶ 学 校 名 國學院大學栃木中学校

▶ 発 表 者 名 平田竜都

要旨 「酸性雨」による植物の被害をなくすために酸性雨の原因となる物質を減らす必要がありますが、植物をあらかじめ酸性溶液で育てれば酸性雨に対する耐性が身に付き、被害も減っていくのではないかと考えました。そこで、酸性の強さの異なる溶液で発芽・成長させたかわれ大根を人工酸性雨を浸して、葉や茎の成長の違いや傷み具合を調べました。その結果、pH4~pH6よりもpH3と蒸留水に浸したときの方が傷みが少なく、茎も真っすぐ成長するものが見られました。pH3と蒸留水で傷みが少なかった理由はそれぞれ異なると思うので、その理由を探っていきたいと思います。

P-162 機械工学 NC発泡スチロール加工機

THK賞

▶ 学 校 名 東京大学教育学部附属中等教育学校

▶ 発 表 者 名 中山宗弘、鈴木輝、鍋島緑、上妻陸

要旨 3D プリンターや NC フライスのように CAD・CAM で鋳型を製作することが可能な工作機械の必要性を感じ、NC 制御による発泡スチロールの加工機の開発を行っている。NC 発泡スチロール加工機(以下 NCEPS)では発泡スチロールの加工を一般的な切削加工ではなく、カートリッジヒーターの熱源により発泡スチロールを熱分解し、消失させることにより加工する。

P-163 機械工学 LMガイドを利用した海上土地活用法

THK賞

▶ 学 校 名 聖光学院中学校高等学校

▶ 発 表 者 名 間宮健太、中野匠、禾丈一郎、蛸原祐也

要旨 社会問題を解決できるようなエネルギー問題や食糧不足、人口密度の上昇による様々な問題は、有効的に利用できる土地があれば解決に近づくことができると考えた。私たちはLMガイドを用いて、安定な土地を海上作り出すことを目指し、そのモデルを開発し、実効性を検討した。

P-164 機械工学 TIME MANAGER

THK賞

▶ 学 校 名 神戸市立科学技術高等学校

▶ 発 表 者 名 富上晴樹、船越智貴

要旨 中高生の日々の生活の中で、毎日の持ち物の用意は、意外と面倒なものです。前の日に用意をすること忘れて、当日の朝に用意するようなことになれば、うっかりノートや教科書を忘れてしまうかもしれません。そこで私たちは自動で次の日の時間割通りに、教科書やノートをまとめてくれるロボットを制作しました。

▶ 学 校 名 兵庫県立舞子高等学校

▶ 発 表 者 名 藤田睦、田淵麻央

要旨



天文観察用の3D映像は科学館や天文台以外ではなかなか見ることができません。私たち天文気象部ではパソコン2台、プロジェクター2台、偏光メガネを用いて3D映像を見られるようにし、かつ移動式することでどこでも見られるようにしました。しかし、3D映像用のスクリーンは非常に大きく、重く設置するには大変時間がかかるものでした。そこで今回、私たちはお客様を待たせず設置ができるよう、LMガイドを活用し、すばやく簡単に組立可能な3D用のスクリーンの開発を行いました。