

2018.1.31

平成 29 年度 サイエンスⅡⅡ 課題研究発表会

1月12日(金)に、総合自然科学科2年生が課題研究の発表を行いました。理科、数学、家庭科に関する8つのテーマ(班)に分かれ、1年間研究を続けてきました。その成果をパワーポイントを用いて口頭発表をし、課題研究アドバイザーや運営指導委員の先生方から、指導助言を受けました。



「木材の吸水性について」

私たちは、木材の吸水性について研究を行った。高温多湿な日本において、木材は快適な居住環境を維持するために役立っている。私たちが行った実験は、6種類の木材から心材、辺材を取り出し、それぞれ純水につけ、毎日質量を測定し含水率の変化を比較するものである。結果、心材と辺材では、辺材の含水率が大きくなる傾向があった。これは心材から辺材に変化する際に、水の通り道である穴を樹脂や色素でふさぐからだと考えられる。また日本原産の木材に比べ、東南アジア原産の木材は含水率が小さくなる傾向があった。これは水を豊富に得られる環境にあるため、一度に大量の水を給水する必要がないからだと考えた。これらの結果から、木材の部位や種類に適した使用用途を考えることができた。



「光の種類とプラナリアの増加率の関係について」

私たちは光の色の種類によってプラナリアの増加率は変わってくるのかという研究をした。これは朝日新聞でのマコガレイがLED光の色の違いにより成長率が違うことと、龍野高校66回生のプラナリアの実験から、プラナリアでは光の色の違いによって増加率に変化があると考えたからである。そこで、白色LED光を当てシャーレに色付きのセロハン(青、緑、黄、赤)やアルミホイルをまいたもの(黒)、何もまかないもの(白)を用意し実験を行なった。結果は黒>青>赤>白=緑>黄という順番になり、黒の高さと、黄の低さはとても顕著であった。このことから、プラナリアには黄色光で不活性化されるタンパク質があるのではないかと考えた。



「気体の分圧変化が発芽に及ぼす影響」

～カイワレ大根を使って～

私たちは、できるだけ低圧で植物が発芽し成長する条件を探るために、気体の分圧変化が発芽に対して、どのくらい影響を及ぼすのかを研究した。研究の背景には火星移住計画がある。どの程度の低圧環境下ならば、地球と同様に育つかを研究することで、火星での食糧の自給自足に役立てることができる。カイワレ大根を用いた発芽実験の結果から、発芽には温度の管理がとても重要であると分かった。また、酸素が10kPa(地球の酸素分圧の半分)、二酸化炭素が1kPa以下(地球の二酸化炭素分圧の20倍かつ火星の大気と同じ)ならば、地球大気圧下とほぼ同じ発芽率を示すことが分かった。研究の過程で、発芽後の成長について、興味あるデータを得ることができたので、今後は、発芽後についても研究を進めていきたい。



「実験的数学」

athlibre2017には数学の理解を助け、研究するための有益ソフトが収集されている。それを用い興味のあることを個々に研究した。「 π を多桁まで求める研究」では100,000桁の π の値を求めることができた。求める桁数とそれを計算するために要する時間の関係を求めることができた。「Collatz Problem」では、奇数の場合は、”3倍して1足した後2で割る”ことを漸化式で表し、有限回の操作で奇数が偶数になることが分かった。「ある条件を満たす整数解を求める」では、C++言語を使って解を求めるプログラムを書き、和が10,000以下で397組の解があることが分かった。解の多くが2の累乗数と素数のペアであった。「疑似乱数」では、乱数生成法である、線形合同法、GFSR法、Twisted GFSR法、メルセンヌ・ツイスタについて、各方法の長所・短所を研究した。「座標平面に絵を描く?」では、三角関数、階段関数である θ 関数、符号関数を用いて龍野高校の校章を表す媒介変数表示を発見した。

「静電気バチバチ対策」

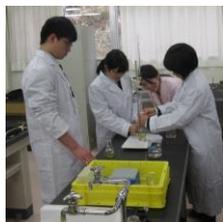
静電気による放電は、火災事故につながる大変危険な現象である。この放電を防止するため、私たちは静電気の起こりにくい条件を収集し、日常的に使える対策を考え出した。様々な条件下で帯電量を測定する実験を行うことによって、静電気が起こりにくいのは、「湿度が高いとき」、「こする素材の表面の凹凸が小さい・少ないとき」、「こする素材が天然素材のとき」、「こする圧力・速度が小さいとき」であることが分かった。このことより、日常的に使える静電気対策として、「ドアノブの近くに加湿器を置く」、「肌を保湿する」、「手を洗う」、「スベスベした天然素材の服を着る」、「なるべくゆっくり動く」が考えられた。これらの対策を実践することで、1つでも多くの事故や放電を防ぐことができる。

「褐変する醤油のナゾ!？」

醤油の味や色、香り等は種類によってさまざまである。また、醤油の褐変反応、すなわちアミノ酸と糖が反応してメラノイジン（褐色物質）を生成するメイラード反応の進行具合も同様である。醤油は褐変すると風味が落ちると言われているため、褐変を防ぐことが醤油の美味しさの長続きにつながると考えられる。私たちは、日本各地の醤油を用い、加熱したときの吸光度を測定することにより、褐変反応の進行具合を比較した。醤油の種類では小麦を多く含む白醤油、醤油に含まれる金属イオンでは Mg^{2+} が、褐変反応を促進する結果が得られた。つまり、これらの含有量を減らすことができれば醤油は風味があまり落ちず、より長い間美味しい状態を保つことができる。

Rikejo を囲む会

12月16日(土)に、本校生を含む県下の高校生および教員を対象とした兵庫「咲いテク」プログラム「Rikejo を囲む会 in たつの」を実施しました。科学技術分野で活躍する女性研究者との交流を深め、理系分野での進路選択や将来の人生設計に役立てることを目的としています。講師として、神戸女学院大学人間科学部 高岡素子先生をお迎えし、午前中は、研究内容や研究生生活についての講義、班別討議、午後からは地元たつの市発祥の淡口醤油を用いた「滴定法による醤油中の塩分定量と抗酸化性測定」の実験、講師の先生を囲んでの座談会を行いました。生徒達は、実験にも積極的に取り組み、これからの自分の将来を考える良い機会となりました。



「新舞子干潟におけるハクセンシオマネキの生態」

ハクセンシオマネキの性比の偏りを調べるため新舞子干潟にて調査を行った。コドラートを50カ所に設置し、雌雄の個体数をそれぞれ調査した。一般に、繁殖期は6～8月であることで知られているが、7～8月に表層個体数を調べたところ明らかに雄の方が多く、雌雄の比はほぼ2:1 [♂:♀]だった。それに対し、コドラートごとに砂を掘り起こし、全個体数を調査したところ、雌雄の比がほぼ1:1 [♂:♀]となった。また、抱卵している雌は未抱卵の雌と比べ、巣穴の深い所を選択する傾向があった。これらの結果は、繁殖期の雌雄の利害から生じる行動の差を用いて説明することができる。雄は交尾の相手となる雌を表層で探すのに対し、抱卵している雌は深い所で競争や被食を避け卵を守っている。このため、全個体数では1:1 [♂:♀]であるが、表層個体数では2:1 [♂:♀]となると考えた。

「はちみつの結晶化について」

私たちは、はちみつの結晶化を防ぐ方法を発見することを目的とし、研究を行った。まず、はちみつの成分を調べたところ、水分が20%、グルコースとフルクトースなどの糖が約78%を占めていた。その後、温度と結晶化の関係を調べたところ、温度が低くなるにつれ結晶化が進みやすかった。私たちは、結晶化する時、成分の78%を占める糖が析出していると考えた。そこで、はちみつと同じ割合で糖を水に溶かした疑似はちみつで実験を行った。糖(グルコースとフルクトース)の割合を変えながら実験を行ったところ、グルコースの割合が高いとき、結晶化が進みやすかった。このことから、はちみつは水溶液で、溶質であるグルコースが析出することが結晶化であることが分かった。このため、結晶化を防ぐためには、溶解度の低下を防ぐため、温度が高いところでの保存が有効である。

小高連携いきいき授業

総合自然科学科1年生の生徒が1月16日(火)に、たつの市立揖保小学校とたつの市立室津小学校に出向いて小高連携いきいき授業を行いました。

生徒は2つの小学校に分かれ、5、6年生に「プラネタリウム」製作の授業を行いました。まず本校の生徒が冬の星座について話し、その星座の探し方などの説明を行いました。その後プラネタリウム製作の説明を行いました。小学生たちは、疑問点や工作の手順を質問しながら、楽しそうに工作をしていました。暗闇の中で行われた点灯式では、光るプラネタリウムに大歓声上がり、大好評に終わりました。本校生徒は小学生と製作を共にすることで星座の魅力だけではなく、科学の面白さを伝えることができたように思います。また、教えることの難しさや楽しさを実感する良い機会となりました。



サイエンスキャッスル 関西大会 2017

12月23日(火)大阪明星学園中学校・高等学校で中高生のための学会サイエンスキャッスル関西大会が行われました。本校からは、2年総合自然科学科課題研究静電気班が「静電気バチバチ対策」と題して、ポスター発表を行いました。審査員の先生方、他校の先生方からの的確なアドバイスをいただき、大変貴重な経験となりました。

【今後の日程】

- 2月9日(金)SSH研究成果発表会
- 2月11日(日)共生のひろば(自然科学部ポスター発表) 兵庫県立人と自然の博物館
- 3月3日(土)化学工学会学生発表会(2年課題研究班)
- 3月17日(日)日本生態学会(2年課題研究班) ジュニア農芸化学会(2年課題研究班)

