



2017.2.6

平成 28 年度 サイエンスⅡⅡ 課題研究発表会

1月11日(水)に、総合自然科学科2年生が課題研究の発表会を行いました。総合自然科学科の2年生は、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。その成果を各班がパワーポイント用いて口頭発表を行いました。各班のテーマは以下の通りです。

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1 「1億総プログラミング的思考のススメ」 | 2 「Temperature of Water」 |
| 3 「脳波と聴覚の関係」 | 4 「褐変しにくい醤油の発見!？」 |
| 5 「King of Hard Pudding」 | 6 「Arduinoによる自動制御」 |
| 7 「火星のスペクトルの特徴を探る」 | 8 「カニの名は。」 |



「1億総プログラミング的思考のススメ」

今、小学校でもプログラミングの指導をするような方針が打ち出されている。この方針が打ち出されている理由であるプログラミング的思考力について実際にプログラミングを行うことで考えてみた。まず課題をモデル化する際に読解力、想像力が身につけられる。モデル化した課題のアルゴリズムを考える際には、表現力、発想力が身につけられる。デバッグを行う際には、批判的に問う力が身につけられます。この5つのプログラミング的思考力は汎用的能力と言えるのではないかと。また、今回ビュッフォンの針を通して微分積分学や π について理解が深まり、プログラミングと理数科学の包括的理解ができた。実際に小学校に行き、プログラミングを指導してみたい。

「Temperature of Water」

私たちは、水温の変化について研究しています。私たちの目的は、水温変化の実測値とニュートンの冷却法則により求めた理論値との誤差をいかに小さくできるかというものです。実験を行うにあたって、ビーカーにつける蓋の有無という条件を設定しました。実験結果としては、蓋有りの時の方が蓋なしの時より誤差が小さくなりました。これは蒸発熱による影響だと私たちは考えました。この実験から誤差(蒸発熱)の式を立式し、理論値の式に組み込むことにより、さらに実測値に近づけることができました。今後の展望として近似式の活用性と蒸発熱以外のエネルギーも考慮することで、より正確な実験データが得られるようにすることです。

「脳波と聴覚の関係」

音楽を聞きながら勉強することをどう思う?若い人はそうやって勉強している人も多いだろう。私たち自身そうしている。果たして効果的なのだろうか?私達はいろんな種類の音を用いて脳波と記憶の関係を探った。しかし、脳波は個人差が大きく規則性がなかなか見つからない。そんな中、私たちが着目したのは時間軸におけるAttention(集中度)とMeditation(リラックス度)の変化。そこから男性は不快音(嫌いな音楽)を聞くと記憶力が上昇、快音(好きな音楽)では記憶力が低下、女性はその音を聞いても記憶力が低下するという結果を導いた。個人差が大きいためこの研究が一概に正しいとは言えないが、自分にとってベストな学習環境を整える手助けとなるかもしれない。



「褐変しにくい醤油の発見!？」

最近、褐変を防止する容器に入った醤油が販売されている。品質を保つためにも褐変を防ぐことは大切である。鮮やかなままの醤油を目指すため、日本の醤油と台湾の黒豆醤油の褐変反応の原因と違いを吸光度を測定することによって探った。予備実験で台湾の黒豆醤油の方が褐変しにくいと分かった。そこで研究にあたり原料の違いに着目した。原料により褐変の仕方も変わる。糖として日本では小麦(グルコース)、台湾の黒豆醤油ではザラメ(スクロース)が多く用いられているのでその影響を調べた。実験結果はスクロースの方が褐変を起こしにくかった。日本の醤油の製造過程において、スクロースを取り込めば褐変しにくい醤油を作ることができると考える。

※校内 SSH 研究成果発表会(2月13日)で口頭発表を行う予定です。



「King of Hard Pudding」

短時間で簡単に作れるプリンを用いて、卵の熱凝固性に影響を及ぼす条件を分析し、おいしく食べられてなおかつ固いプリンを作った。多様な調理性を持つ卵の、熱凝固を研究することで他の卵の料理への応用が期待できる。仮説では、砂糖の量、卵黄・卵白の割合、pH が卵の熱凝固に影響を与えることが予想された。実験を重ね、科学的根拠と照らし合わせた結果、砂糖の保水性、卵黄・卵白の水分量の違い、タンパク質の表面電荷、イオンの水和作用などが理由として考えられる。これまでの実験では、卵・牛乳・砂糖を基準にプリンを作成したが、砂糖に代わる人口甘味料や牛乳に代わる希釈液などを使用したプリンの作成により発展に繋がらないのではないかと推察される。

「火星のスペクトルの特徴を探る」

私たちは、昨年5月に地球に最接近し「スーパーマーズ」と話題になった火星を対象として分光分析による研究を行った。その際、火星の地表にも存在する酸化鉄も分光分析を行い、火星のスペクトルと酸化鉄のスペクトルを比較することで、火星のスペクトルに酸化鉄の存在をうかがわせる特徴がないか探した。その結果、火星のスペクトルは白く見える天体に比べて波長の長い光が強いことが分かった。また、酸化鉄のスペクトルにも火星と同様の強度分布が見られた。今回の実験で火星のスペクトルと酸化鉄のスペクトルは類似していることが分かったが、より詳しく知るために、今後も研究を続ける必要があると考えられる。

「Areduino による自動制御」

課題研究の序盤で僕たち回路を組む際に必要な器具についての知識をつけたり、基本的なプログラミングや電気回路を組むといった基礎的な事から学んでいきました。そして、個人単位で自分達思い思いの機器をプログラミングによって自動制御し製作しようと研究を進めています。アルディノを用いて僕は熱中症対策センサーを製作しようと試みています。熱中症対策センサーとは、予めアルディノに基準とする温度を定めて、その基準温度から2℃高い温度を温度センサーが感知する度にLEDが1つずつ点灯するという仕組みになっています。僕がこの熱中症対策センサーを製作しようとした動機は人の命を守ることでできるものをアルディノで作りたいと考えたからです。

「カニの名は。」

私たちは新舞子干潟がレッドデータブックランクA干潟に属していることとそこに生息する3種のスナガニ（ハクセンシオマネキ、コメツキガニ、チゴガニ）が準絶滅危惧種であることから、それらの生物や環境を守るために、周囲の環境や生態を知ることが目的として研究を進めた。3種のスナガニの関係に着目して、3種のスナガニは棲み分けしているという仮説を立てた。研究内容はコドラート法と土壌沈降法による分布と土壌性質調査。その結果により、3種のスナガニは標高と含泥率によって棲み分けしていることが考えられるという結論に至った。今後は地盤の硬さについても棲み分けに関係があるかを調べたい。

※校内 SSH 研究成果発表会（2月13日）で口頭発表を行う予定です。



第9回 サイエンスフェア in 兵庫

1月29日（日）に神戸大学、兵庫県立大学、甲南大学の3会場でサイエンスフェアが行われました。龍野高校からは、総合自然科学科2年生の課題研究8班がポスター発表を行いました。他の高校の先生方や生徒からアドバイスをもらい大変有意義な発表会になりました。総合自然科学科1年生は、来年度の課題研究の参考になったことと思います。他になかなか見ることが出来ない「スーパーコンピュータ京」の見学や、現役の大学生や大学院生による「サイエンスカフェ」にも多くの生徒が参加しました。サイエンスカフェでは、勉強の悩みや将来の進学についての相談など多くのことを吸収することが出来ました。



1年生 ミニ課題研究発表会

1月31日（火）5、6時間目に1年生がミニ課題研究の発表会を行いました。同じ分野に興味関心を抱いている生徒が4~5人集まり、自ら設定した課題をグループで研究し、その成果をポスターで発表を行いました。今年度から総合自然科学科のグループ2班も参加しました。班全員で協力しポスターを完成させることが出来ました。発表に対しての質疑応答を十分に行うことで、討議力の向上を図ることが出来ました。なお、発表の分野は「文学・言語学」「法学」「経済・経営・商学」「教育」「医療・薬学・看護」「物理・化学・地学・工学」「農学・バイオ・生活科学」の7つからなり、テーマ数は68となりました。優秀な8つの班については、校内 SSH 成果研究発表大会（2月13日）にポスター発表を行う予定です。



選ばれた班は以下の通りです。

- ・アメリカ英語とイギリス英語の違いについて
- ・世界で最も難しい言語は何か？
- ・教師の役割
- ・いじめの原因と防止
- ・世界紛争下や難民の子供たちの教育について
- ・薬をもっと飲みやすく
- ・これぞ風の力なり！！
- ・世界を救う！小さな救世主～ミドリムシについて～



