

令和4年度 理数科課題研究報告会

1月15日、理数科2年生による課題研究報告会が行われました。

今年度は、コロナ禍による使用制限が解除された東図書館ホールの格調高い雰囲気の中で、以下の9研究について発表されました。教員や2年生はもとより、1年生からも積極的な質問が出て、会を盛り上げました。



★ 物理(physics)の部

1. プラズマ処理によるプラスチックの親水性の変化

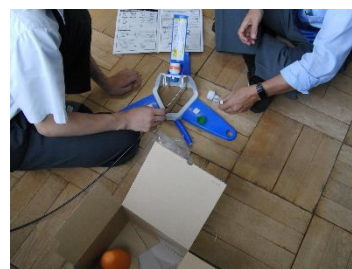
プラズマ処理によってプラスチックの表面の親水性がどのように変化するかを調べた。容器表面の親水性が大きいと、少量の水で汚れを落としやすくなり、災害時などで水を節約したいときに役立つ。

実験は、名古屋大学の豊田・鈴木研究室の方々にご協力いただき、プラズマ照射の条件やプラスチックの種類を変えて、水滴の接触角の変化を測定して、親水性を考察した。

結果、プラスチックの種類によってプラズマ照射による親水性の変化と飽和するまでの照射時間に違いが出た。その中でも、PETが一番飽和状態の接触角が小さかった。また、ArのプラズマのO₂を混合したときの影響や、飽和状態に至るまでの時間についても調査した。

2. ペットボトルロケットの飛距離と羽の関係

ペットボトルロケットを遠くまで飛ばすための羽はどんな角度のものがよいのかを調べるために、羽の角度以外の条件をそろえ実験を行った。実験結果より羽の角度が30度、45度、60度、の機体の中では角度を大きくすることに比例して飛距離が増えた。このことから角度が大きいほど飛距離が大きくなるのではと考えられる。



★ 化学(chemistry)の部

1. 植物の酸性雨による影響

酸性雨がオオアレチノギクに与える影響を調べた先行研究を、育成する容器、土壌の有無や細かいpHの設定などの条件を変え、より詳しく酸性雨による影響を明確化するために、実験を行った。

結果はpHが低くなれば枯れていく傾向があったが結果にばらつきもあった。考察としては、枯れていく傾向はあったため酸性雨がオオアレチノギクを枯れさせることはあると思われる。また、結果のばらつ



きは個体差による影響と推測される。結論として、酸性雨は土壤の有無にかかわらず植物に影響を与え、pHが低ければその影響は顕著になっていく。

★ 生物(biology)の部

1. シデコブシの保全について

シデコブシの保全のために現地調査を行いシデコブシの状態を調べた。結果として道路などの開発によって、1996年には自生していた場所に生えていないことや生えていても数が少ないことが分かった。このことから人の手が加わっていないと生殖困難になると考えられる。つまりシデコブシは人の管理のもとで保全していく必要があるといえる。

2. 塩生植物による土壤の除塩

塩害により塩分濃度が上昇した土壤は塩生植物を利用して除塩ができると仮説を立て、塩耐性のない植物と塩生植物が耐えられる塩分濃度、塩生植物の吸塩性を調べた。塩分濃度別の溶液に根を浸して育て、塩分濃度、吸収量、植物体の状態を調べた。塩耐性のある植物としてハクサイやダイコンを用いたが、塩分濃度が1.00%以上になると10日後に植物体が枯死するという結果になった。除塩に利用できる植物として必要な要素は、高い塩分濃度の環境でも育つ塩耐性、塩分を体内にため込まず体外に出すことができる植物であり、今回の実験で用いた植物での除塩の可能性は低い。

3. 線虫のライフサイクルおよびマリーゴールドが線虫に与える影響

線虫を知るためにライフサイクルを観察し、繁殖の様子を調べた。結果として線虫と卵の増え方はほぼ比例することから線虫は増殖しやすく、生育環境の変化で減少しやすいと考える。また、マリーゴールドが線虫へ与える影響を調べるために葉、茎、根の破碎液を滴下し経過を観察した。結果としてマリーゴールドの根には線虫に対する殺虫効果があることが分かった。このことから、マリーゴールドの根に線虫は負の走行性を示し、根の殺虫効果は約4時間で線虫の活動を停止させると考える。つまり、コンパニオンプランツとしてマリーゴールドを線虫対策に使うのは有効であるといえる。



★ 地学(earth science)の部

1. 白川町にて発生したバックウォーター現象

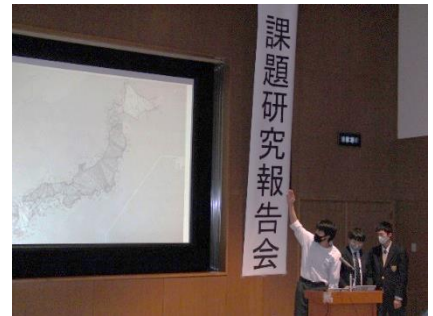
2020年7月7日から8日にかけて岐阜県にて記録的な大雨となり、白川町では7月8日午前9時30分ごろ、飛騨川と白川の合流点付近で氾濫が発生し、河川沿いの家屋に浸水被害が起こった。この氾濫が、バックウォーター現象によるものといわれていたため、検証した。飛騨川流域の降雨量と飛騨川の水位について調べたところ、白川流域ではあまり雨が降っていないにも関わらず氾濫がおこった。飛騨川上流の下呂市萩原での降雨量は2日間で438mmに達していて、これにより白川と飛騨川合流点付近で通常時よりも6~8mほど水位が上昇した。このため白川の水が飛騨川の水位上昇により出口がふさがれたような状況となって、滞水するバックウォーター現象が発生していたのだと考えられる。



★ 数学(mathematics)の部

1. 日本の重心

複雑な図形の重心を求めた。対象の図形をできるだけ多くの三角形に分けてエクセルを使い、それぞれの重心の座標と面積を求めた。式を使いエクセルで最終的な日本の重心となる座標を計算して出した。本当にそれが正しいのかを物理的で簡易的な方法で確認した。しかし結果から考察してこの方法では、誤差が出やすいと考えた。結論は、重心は複雑な図形になると求めるのが一気に難しくなるということが得られた。三角形に分ける際に、多く分ければ分けるほど正確な答えが出せるため分ける数をもっと増やしてやるとよい。



2. 貝殻の法則性

仮説としては、貝殻の作られ方には、何かしらの規則性があるのではないかと考えた。研究方法は、実際の貝殻を観察し、貝殻のことに関係する記事を読み、研究を行った。その結果、貝殻には頂点角、曲げ、ねじれの3つの要素から成り立っており、その形の作られ方には対数螺旋が関係していることがわかった。それらのことから、自然界のすべての貝殻は、同じ構造でできており、頂点角や曲げ、ねじれによって貝殻の種類分けがされていることが分かった。

課題研究を終えて(生徒の感想より)

・ひとつの事に対して深いところまで追究してやると、どれだけ時間があっても足りないのだと分かった。データを全て求め終わっただけでもすごく達成感があった。ひとつの事を深く掘り続けることは、こんなに大変で楽しいということがわかった。

・実験をするために道具を作れば、うまく動かなかったり壊れてしまい、自分の思ったように進まないことが多くて大変だった。しかし、理由を考えて次はどうすればうまくいくのかを考えながらできた。結果をまとめて、考察を考えている時間がとても楽しく、班でまとまって進めることがわくわくするものだったということを知った。

・野外での調査で、今まで知らなかった地域の植生や湿地という場所がどういう様子なのかを体験することができ、面白かった。発表の準備で、思った以上に時間がかかり、期限ぎりぎりになってしまった。できる作業を把握し、段取りを決めて、余裕を持って取り組まなければならないと感じた。

・研究の論文を作成するときは、どうすれば相手に見やすい文章になるかをよく考えて、取り組むことができた。

・課題研究を通して、データの見方、研究結果から考えられることを考える力をつけることができた。また、発表を繰り返すことで、大人数の人の前で意見を言う力をつけることができた。

・課題研究全体を通して楽しむことができた。特に名古屋大学へ行き実験をするだけでなく、大学生との交流もたくさんすることができ、自分の進路について考えることもできた。今後につながる研究ができたことを大変うれしく思う。

