

## 国立教育政策研究所プロジェクト研究

### 「新たな学びの実現に向けた教育課程の在り方に関する研究」令和5年度拡大研究会

～高校生による科学的な探究活動の意義と課題の共有 ～SSH校での課題研究の振り返りを通して～

1. 日 程 2024年3月10日（日） 10時00分～13時00分

2. 場 所 文部科学省 3F講堂（千代田区霞が関3-2-2）

文部科学省内で発表を実施しました。今回は厚木高校のSSHの課題研究（ヴェリタスⅡ）の一年間の活動を通して生徒たちがどのような成長を内面的に遂げたか、という内容を生徒2班（5名）が発表してきました。

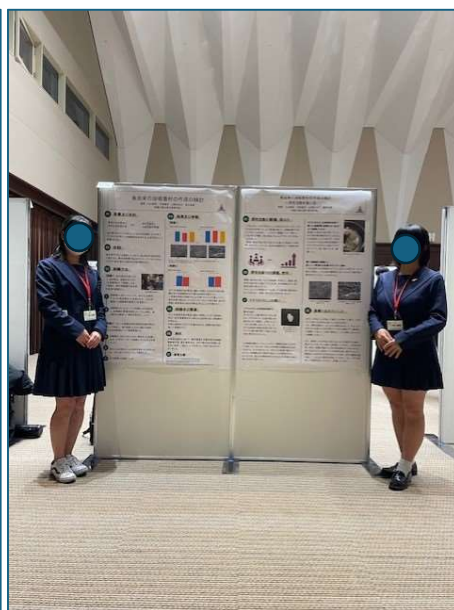
私たち厚木高校のヴェリタスⅡ担当の教員は一年間、授業を通して生徒たちに助言・指導を実施します。生徒は主体的に頑張っており取り組んでくれています、内面を見ることはできません。表情を見ると、とても一生懸命に取り組む、一つの実験が終わりデータ分析し結果が出ると、いろんな表情を見せてくれているので、成長していることはわかりますが、本当のところどういった心境なのか、ということはありません。

ポスター発表は基本的には実験の研究成果を発表するものですが、今回文科省で発表した企画内容は、生徒の内面を表現したポスター発表です。非常に興味深い企画で、生徒が作ったポスターは私たち教員からみて、一年間試行錯誤（ある意味、思考錯誤もして）を繰り返しながら、本当によく頑張ってくれたのだな、とわかるものでした。

#### 【参加都道府県一覧】

29グループ

北海道、  
宮城県、  
東京都、  
神奈川県（厚木高校）  
滋賀県、  
岡山県、  
香川県、  
愛媛県、  
大分県



以下、生徒の作成したポスターです。

# 天然由来毒素成分ソラニンを用いた環境負荷低減農薬開発の検討 ～探究活動を振り返って～

神奈川県立厚木高等学校 2年

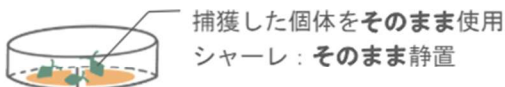


## 01 探究活動のなかで苦労したこと

### ▶▶▶ 実験方法の確立

#### ◆ ツヤアオカメムシに対する防虫実験

before



**ツヤアオカメムシの特徴**  
・集合フェロモンを放出する(絶食させることで放出されなくなる)  
・光に対し正の走光性をもつ

after



### ▶▶▶ より精緻な実験に

#### ◆ ソラニン抽出実験

before ……水抽出

▶▶▶ HPLCによる分析の結果、水での抽出液からソラニンは検出されなかった



ソラニンは難溶性の物質である

after ……メタノールで抽出後、エバポレーターで蒸発させる

#### ◆ アワダチソウグンバイに対する防虫実験

before ……表面を実験液に浸した葉を使用



アワダチソウグンバイは吸汁性害虫である

after ……根本から実験液を吸わせた葉を使用

## 02 日本植物学会での発表を経て

### ◆ 第87回大会高校生研究ポスター発表

#### すべてが貴重な体験だった

北海道大学での学会当日の出来事は、すべてが新鮮で、これまでに経験したことのないほど多くの感動を得た一日でした。

#### 嬉しかったこと・・・

大学教授の先生方が真剣に聞いてくださり、専門性の高い質問をいただいたこと。

#### 悔しさが生かされた

質問に上手く答えられず、悔しさも残りましたが、その後の実験を継続する上で大きなモチベーションとなり、いただいたご意見が研究に役立ちました。

## 03 探究活動を通して学んだこと

### 『すべての学問の知識が繋がりを持っている』

探究活動には「教科横断的な学び」さえも超える教科という外枠にもとられない学びが詰まっていると感じた。

今までの受動的な実験



能動的・主体的な探究活動

根拠に基づき明確な目的を持ちつつ探究した。自分の中の知的好奇心を刺激されるものであり、自分の新たな一面を知るきっかけにもなった。

## 04 後輩たちに伝えたいこと

探究活動は想像以上に大変な事もありますが、想像以上に得るものもたくさんあります。私達は1年間という短い期間での活動でしたが、新たな世界、新たな自分を発見できる貴重な機会をいただき、一年間諦めずに探究活動を行って本当に良かったと感じています。後輩の皆さんにも、探究活動の中でしか得ることのできない経験、感情を大いに味わってほしいです。

# 魚由来の油吸着材の作成の検討 ～探究活動を振り返って～

神奈川県立厚木高等学校 2年



## 01 探究活動の意義、面白さ

わからないことやできないことがあったときにどうしてそうなるのかを考えることに意義を感じた。実験結果がうまくいかないことが多く、一人だけで実験について考えていると考えが偏り、同じ角度からしかアプローチできないことがあった。

班員で意見を出し合うと自分とは違った角度からの考察に気がつくことができ、自分の視野を広げて物事を考えられるようになった。



## 02 探究活動での課題、苦労

実験に使う魚の骨とろこの処理に苦労した。表面に魚由来の油が多く付着していたため、油を燃焼させたり界面活性剤で洗ったりした。

ろこによっては燃焼させても洗っても油を取り除ききれないものもあり、実験に使えないものも多くあった。

## ✓ マグロのろこことの戦い

### マグロのろこを界面活性剤で洗ったもの

タイのろこは薄く層がないのとなり、マグロのろこは遊泳能力を高めるために密集し、分厚くなっているため何層にもなっていた。そのため表面を界面活性剤で洗っただけでは層と層の間に付着した油を取り除ききれなかった。



図1:洗浄後のろこ  
白い油が残っている  
様子がわかる

この実験準備は1ヶ月以上かかり、実験を始めても不足する骨とろこのためにそれらの処理は実験を終えるまで欠かすことはできなかった。それらの処理が終わってからもこの実験は先行研究や似たような研究が少なかつたため、油と水の吸着率を出せるような実験方法を考えるのが大変だった。

### マグロのろこを界面活性剤で洗った後煮沸し乾燥させたあとミルで粉砕したもの

煮沸した時点で油が浮いていたので油を取り除ききれしていないことは承知していたのだが、一応ミルにかけてみると案の定粉砕されたマグロのろこは油でベタベタしていて、使い物にならず、廃棄した。



図2:ミルにかけた後のろこ

### 電子顕微鏡で観察した炭にした骨[図3]と乾燥させたろこ[図4]

2つを比較すると乾燥させたろこの方には白く光っている部分がある。これは油が観察時に光ったもので油が取り除ききれしていないことが分かる。

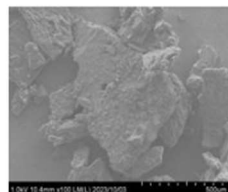


図3:炭にした骨を電子顕微鏡で観察したもの

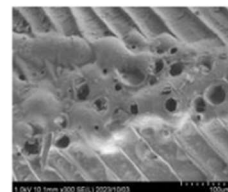


図4:乾燥させたろこを電子顕微鏡で観察したもの

## 03 後輩に伝えたいこと

うまくいかないことがあって悩むことが多いと思う。これをやって何になるのかと思うこともあると思う。でも、探究活動は一人じゃなく仲間と協力してやることで今までとは違ったものが見えてくるから諦めずに最後まで頑張してほしい。文系や理系といった分野に囚われずに挑戦してほしい。

また、結果につながると思えないような苦労でも積み重ねていけば、きっと新たな発見につながる。この苦労が多いほど、結果が現れたときの達成感はとても大きなものになるだろう。苦労して1つの研究を成し遂げたという経験は人生の中で大切なものになると思う。試行錯誤を繰り返して、よりよい研究を目指してください。そしてぜひ苦労して結果を出してください。応援しています。