

SSH FUJISHIMA

Senior High School Quarterly Magazine

令和5年3月

40号

Super Science High School

文部科学省が指定する「スーパーサイエンスハイスクール（以下SSH）」は、先進的な科学技術、理科・数学教育を通じて、生徒の科学的能力や科学的思考力等を培うことで、将来社会を牽引する科学技術人材を育成するための取り組みです。本校は、平成16年度から平成30年度の15年間の3期にわたりSSHに取り組んできました。第40号では、令和元年度から4期目の研究指定を受けた本校の10月以降の取り組みを紹介します。

学校設定科目「研究」



3年生 『研究Ⅲ』

2学期の研究Ⅲは、「未来社会を変える技術を考える」をテーマに学習しました。「AI」をめぐる諸問題について分科会形式で学習し、共有しました。また、専門家から学ぶプラタナスタイム講演会を実施しました。

分科会テーマは以下の通りです。文理の区別無く、各自の希望で選択したこともあり、どの分科会でも活発な意見交換が行われていました。

分科会①「AI×倫理観・価値観」	自動運転にともなう倫理的な問題、「トロッコ問題」をどう乗り越えたらいいのか？
分科会②「AI×医療」	心臓移植の成功率をAIが判断します。あなたが患者だったら受け入れられますか？
分科会③「AI×未来予測」	あなたは経営者です。AIが離職可能性を予測するシステムを導入しますか？
分科会④「AI×監視社会」	町の監視カメラがあなたを見ています。行動すべてをAIに監視されることの是非は？
分科会⑤「AI×芸術」	AIが描きだした絵画や音楽は「芸術」ですか？未来の「芸術」について考えよう。

生徒の声

- 今後の社会構造の変化に対して、研究Ⅲの活動を通して得た知見を土台に、自らの立ち位置を決めることができると思う。
- 社会が持つ課題が抽象化し漠然となっている世の中で、あらかじめ課題の一端に触れ他者と価値観を共有しておくことは、未来において技術と哲学が切り離せなくなった時にかならず役に立つと思う。

2年生 『研究ⅡS』、『研究ⅡA』、『研究ⅡB』

研究ⅡSは、理系に1クラス設置するSクラスが履修する学校設定科目です。「数学」「物理」「化学」「生物」「地学」の5つの分野に分かれ、2～3人のグループを中心とした研究活動に取り組みました。

各自の興味関心から研究テーマの探究を行った1学期に引き続き、2学期は研究を実行していきました。2時間続きのため、じっくり実験を行うことや、校外に調査に行くことができました。また、講座内で中間発表会を実施したり、講座ごとに大学の教授等から助言を頂く機会を持つたりしました。3学期は論文やポスター、スライドの作成を行い、2月の校内課題研究発表会で全員が口頭発表を行いました。今後は3月の福井県合同課題研究発表会、今年度最終となる交流会に臨みます。また1年間の経験をもとに、3月下旬には1年生に対して分野毎に研究の手法などをアドバイスする「研究ブリッジ会」を行い、次年度の活動のレベルアップを図っていきます。



大学教授から助言をいただく

た専門家からの助言をもとに、研究を深めていました。

研究ⅡBでは、文系クラスが「法と政治」「経済」「歴史」「日本語・日本文学」「英語・英米文学」「教育」「芸術」の7つの分野に分かれ、グループ研究を中心とした研究活動に取り組みました。

文系の課題研究は、大学での研究活動につながるアカデミックリサーチに取り組みます。

研究ⅡAは、Sクラス以外の理系クラスが「数学」「物理」「化学」「生物」「地学」「スポーツ科学」「生活科学」の7つの分野に分かれ、グループでの研究活動に取り組みました。

研究分野の1つである「数学」では、1～5名の10グループに分かれ、「コラッツ予想」「モンティ・ホール問題」等、それぞれが設定したテーマについて研究を進めました。2学期にはテーマを絞って検証を行い、より精密なデータ収集、機器を使った測定を行いました。過去の研究を発展させていくグループもあれば、新しく研究を立ち上げるグループもあり、特に後者では自ら考えることの難しさに直面し、なかなか研究が進まない様子が多く見られましたが、第2回中間発表会でいただいた



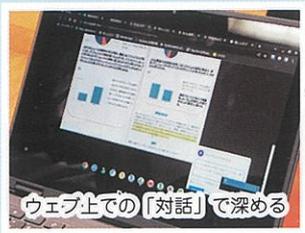
ゼミナール形式で活発に意見を交換

一人一人の興味・関心に基づいて、近い問題意識をもつ数名でグループを作って探究を進めます。7月と12月には大学や研究機関から専門家を招き、研究の進捗状況をゼミナール形式で発表し、ゼミ内で議論したり、専門家から助言をもらったりしながら研究を深めました。最終的に、研究ⅡS・ⅡA・ⅡB全ての生徒が研究成果をポスターにまとめて、2月の課題研究発表会で発表しました。3月には論文にまとめて論文集を作成しました。

◆課題研究発表会(2月8日実施)

第一部は研究ⅡSによる口頭発表が対面形式で行われ、1・2年生全生徒が8会場に分かれて1年間の研究成果に耳を傾けました。質疑応答や助言者からのご講評の中で、対照実験との差を明らかにするために、細かなところまで正確に実験条件を揃えることなど、仮説を証明するための研究手法がとても工夫されていたことが明らかとなり、これから研究に取り組む1年生にとって大きな学びの場になっていました。

第二部は、2年生全員によるポスター発表とウェブダイアログ(オンライン上の対話)を実施し、発表者にとっても自らの探究過程を振り返って、自分の「研究力」がどのように向上したかをとらえ直す機会とすることができました。(口頭発表16件、ポスター発表115件)



- 研究の着眼点がどれも確かに気になる!という研究が数多くあって、先輩方は鋭い感性をもっていることに気付いたので、私も研究を行っていく上で日常のふとした瞬間にも目を向けていかないといけないと感じました。
- 今回の発表から藤島高校の研究は、お互いを高め合いながら、作り上げていくという印象を受けたので、受け身にならず、自分も積極的に研究に取り組みたいです。
- 将来大学で挑む学問研究の入門編をあらかじめ高校で行い、経験を積むことは、ここで自分が感じた反省を活かして大学で研究をしていけるので、大学での学びを深められる良い機会だと感じた。また、自分がもともとは興味がなかった分野でも、自然と興味が向くように思った。



1年生「研究I」

2学期は効果的な研究力の土台作りを目指して、3つの取り組みをローテーション方式で実施しました。

1. ミニ課題研究

「自分で仮説を立てる」力や「検証方法を考える」力の育成を図ることを目的として、「熱湯を入れたコップを机に置くと、何故水滴がつくのか」という課題を生徒に提示し、必要な実験器具は実験室の前に置くものの、どのような実験をすることでその原因を見つけることができるのかは生徒自身が考えました。



2. 統計とデータの分析

新聞やテレビなどで伝えられるデータやその見方は本当に正しいのか、また、これまで数学で学んできた確率は研究をする上でどのように役立てることができるのか。次年度の課題研究に向けて「やや文系寄り」「やや理系寄り」の2つの内容を展開し、データに対する統計的な見方の必要性を感じる場を設定し、研究活動に必要な不可欠なデータ分析の特徴を学びました。

3. 質問力を高めよう

TED Conferenceの発表動画(理系研究)を見て「良い質問とは?」について考え、次に先輩が書いた論文(文系研究)から見出した「疑問・知りたいこと」に対し、「どのような質問をすると良いだろうか」や「その研究を深めるための質問とはどのようなものか」などを個人や班で考えました。よりレベルの高い質問力を身に付ける活動を行いました。

3学期からは講座に分かれ、2年生に向けての準備を進めました。

理系Sクラスに進む生徒は単独講座で、Sクラス以外の理系に進む生徒は「数学」「物理」など6つのテーマ、文系に進む生徒は「法と政治」「日本語・日本文学」など7つのテーマの中から、自分が研究したい分野を選択し、グループ作りや課題設定に取り組みました。

◆先端企業講演会(12月16日実施)

招聘企業等

オーディオテクニカフクイ、清川メッキ工業、田中地質コンサルタント、福井銀行、三谷商事、福井新聞社、福井経編、セーレン、サカセアドック、福井市立図書館、福井市中央公民館、福井村田製作所、日華化学、福井県農業試験場

企業等の持つ技術力・企画力、および直面する技術的・社会的な問題への対応方法を学び、多面的な視野から問題構造を捉える力を養成し、課題研究の活性化を図ることを目的として、1年生全員が2つの企業・団体の講師から話を聞きました。生徒は、これから実施する課題発見の参考とすることができました。企業側からは、高校生に対して地元先端技術を持った企業活動がなされていることを知らせることに対する意義と、高校生が課題研究に取り組む意味を肯定する意見をいただきました。



- 開発会社は新しい技術が多く求められるものの、新しいことばかりが求められるわけでもなく、ひたすら安くすることが追求されるところもあると知りました。研究者を目指す上で、ずっと新しい考えを大切にしていたが、古来の知識も踏まえて既存のものを持続させることも大切だということを実感しました。

◆研究I講演会（12月22日実施）

1年生が本格的に課題研究に取り組む前の動機付けとして、福井大学大学院工学研究科より飛田英孝教授をお招きし、オンラインにて『学ぶこと、生きること：つながりの視点から考える』という演題で講演会を実施しました。「差異＝価値」「柔らかさ＝賢さ」などをキーワードとし、理学や工学、哲学から倫理、論語など幅広い学問分野を繋げながら講義が展開されていき、「学問とは何か」「課題研究とは何か」ということについて生徒の興味関心を惹きつける内容でした。「これから行う課題学習は学問の入口である」といった課題学習の意義についてのお話をいただき、これから始まる課題研究への意欲を高めました。



生徒の声

- 学問、創造力、コミュニケーションについての自分の考えが大きく変わった。学ぶこと、生きることについての概念を学ぶことができました。思考を停止したまま社会と関わってはいけない、本当の悪は平凡な人が行うなど今後社会へ出ていく私達への教訓を学ぶことができ、今後の生活の中でも胸に留めておきたいです。

校内イベント

◆サイエンスゼミ

感染対策のため人数を制限しての開催となりましたが、実験を通して科学技術に触れることで、その現象や技術の基本にある科学的な原理や理論を学び、論理的に結果を考察する力を高めることができました。

第3回 化学講座（10月21日、11月12日実施）

講師	福井大学工学部 教授 内村 智博 氏
参加生徒	1・2年生希望者42名
内容	「体験してみよう 大学化学実験！」

福井大学を訪問し、液体の混入物を探る実験や炊飯前の匂い嗅ぎ実験を行いました。コロナ禍のため大学への訪問にまだ制限の残る中で、研究室の様子や研究生生活についても知ることができました。



研究生生活の雰囲気になれる

第4回 情報講座（12月6日、10日実施）

講師	福井大学大学院工学研究科 助教授 川上 朋也 氏
参加生徒	1・2年生希望者10名（10名定員）
内容	「小型コンピュータを使って機械学習を体験してみよう！」

小型コンピュータを使って機械学習のプログラムを体験しました。内部の仕組みや機械学習の特徴を知ることができ、実際に自分たちで準備した写真を材料にコン

ピュータに機械学習させる流れを通し、画像分類の仕組みを学習しました。

第5回 医学・解剖学講座（12月23日実施）

講師	福井大学医学部 教授 飯野 哲 氏
参加生徒	1・2年生希望者32名（定員32名）

生徒たちは、解剖を行う際の心構えや生命の尊厳について学んだ後、実習に入りました。最初は初めて手に

するメスや解剖ばさみの扱いに苦戦しましたが、先生方に質問しながら進めていくうちに少しずつ慣れ、色々な器官の配置や大きさなどを詳しく観察していました。



「いのち」の奇跡に感動しつづ



生徒の声

- 自分で動物を開いて、生で内臓の確認ができたのがとても新鮮でした。特に取り出した肺に空気を入れると、ちゃんと大きくなったりしぼんだりしたのが見れたのが感動しました。今日感じたこの生命の精巧さ、儚さ、そして緊張感を忘れず、将来医学部を目指す上で大切にしていきたいです。

◆理工医セミナー

第3回 生物学セミナー（2月2日実施）

講師	福井県立大学生物資源学部 教授 日井 隆雄 氏
参加生徒	1・2年生希望者21名
内容	「バイオミミクリー技術とは」

さまざまな環境変動を生き抜いてきた多種多様な生物に秘められる知恵を生かし、人間の社会の中で活用するための取り組みの一つである、生物を真似る「バイオミミクリー」について、日井先生より紹介していただきました。

講義内でタコの性質を利用したアイデアを発表し合うなど、意見交換も活発に行われました。



生徒の声

- 生物の身体は生きていく上で機能的で大変効率的だと感じた。身の回りの意外なところにもバイオメティクスが活用されていて驚きがあった。また、一つの製品に複数の動物の特徴を利用することで、より優れたものを生み出しているところに人間の知性を感じた。

◆サイエンスダイアログ

国内の大学や研究機関で活躍されている優秀な外国人若手研究者をお招きし、専門分野について英語で講義を行っていただきました。事前予習会では、2年生の生徒が高度な英語理解を後輩に教えるなど、生徒がイニシアチブをとって行いました。講義後には、研究内容だけでなく、研究動機について語り合う機会もあるなど、生徒にとっては参考になる部分が多かったようです。

第2回「数物系科学・基礎解析学」分野（11月16日実施）

講師	京都大学 数理解析研究所 Bat-Od BATTSEREN 博士
参加生徒	1～3年生希望者 13名
内容	群論とバナッハ＝タルスキのパラドクス



外国人若手研究者が英語で講義

校外との連携・校外イベント



◆グローバルサイエンスリーダーシップ

2年Sクラスを対象に、将来的に国際的な科学研究の場で活躍することを想定し、国内外の高校生・大学の先生方との連携の場を充実させました。オールイングリッシュでの研修会・発表会を実施することにより、英語を用いたプレゼンテーション能力や質疑応答能力を育むとともに、社会的背景の違いによる価値観の相違を理解する資質を高めることができました。7月29日に実施した第1回「英語プレゼンテーション研修会」に関しては、季刊誌39号をご参照下さい。



オンラインでも活発なやり取り

○第2回「イントロダクション英語発表会・研修会」(10月29日実施)

第1回目の研修を参考に、各校で取組んでいる課題研究について、1チーム当たり質疑含めて20分程度を持ち時間とし、オンライン上で英語でのプレゼンを行いました。発表・質疑後には助言者の先生方から大変有意義なアドバイスをいただきました。

参加者

フィリピンサイエンス高校、サンホセ大学附属ラコラトス高校、三重県立津高校、宮城県立仙台第一高校、高志高校、武生高校、若狭高校、藤島高校 (計170名)

○第3回「英語発表会」(3月18日実施)

オンライン・対面併用のハイブリット形式で、各校生徒が1年間の課題研究の成果を英語で発表しました。発表後には質疑応答を行い、研究者からご講評をいただいた他、各校生徒間の交流会も十分な時間を取って行われ、熱心に研究に向かう国内外の仲間の存在に勇気づけられたり、各々の真摯な姿勢から強い刺激を受け取ったりしている様子でした。

参加者

フィリピンサイエンス高校、サンホセ大学附属ラコラトス高校、デラサルリパ校、三重県立津高校、滋賀県立膳所高校、石川県立金沢泉丘高校、武生高校、若狭高校、藤島高校 (計186名)

◆サンホセ大学附属高校ラコラトス校(フィリピン)との学術協定提携

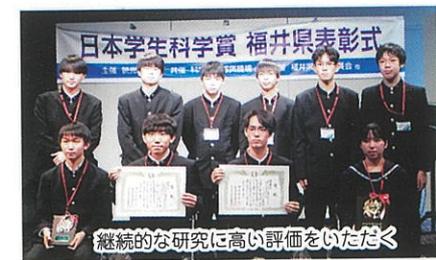
12月1日にフィリピンの高校との学術協定を締結しました。今後、サンホセ大学附属高校ラコラトス校と年間を通して発表会や研修会・交流会を実施することや、海外研修における各校訪問などが予定されています。



海外校と提携した活動に期待

◆令和4年度第70回福井県高等学校理科クラブ研究発表会

10月27日、生物部の生徒8名が理科クラブ研究発表会にて今年度の研究成果を発表しました。その結果、2019年から研究を続けている「イチョウ精子の研究」は昨年に引き続き最優秀賞を受賞し、「ニホンイタチとシベリアイタチの判別方法の改善と雑種の発見」は奨励賞を受賞しました。他校の生徒の発表を聞いて刺激を受けたほか、審査員の方々の質疑応答や意見交換によって、研究へのモチベーションをさらに高めることができました。



継続的な研究に高い評価をいただく



学術的にも素晴らしい成果を達成

また、イチョウの研究は第66回日本学生科学賞に出品され、イタチの研究は全国野生生物保護活動発表大会において林野庁長官賞を受賞することができました。

藤島高校SSH 各種コンテストの記録

- 第56回全国野生生物保護活動発表大会 林野庁長官賞
- 第93回日本動物学会早稲田大会 高校生ポスター発表賞
- 日本地球惑星科学連合2022大会 努力賞
- 化学グランプリ
 - 銅賞・近畿支部支部長賞 (10名参加)
- 物理チャレンジ2022 (1名参加)
- 生物オリンピック (12名参加)
- 日本地学オリンピック (2名参加)
- 日本数学オリンピック (19名参加)
- 第70回福井県高等学校理科クラブ研究発表会
 - 最優秀賞・奨励賞
- 南部陽一郎記念ふくいサイエンス賞
 - 最優秀賞・優秀賞・奨励賞



ふくい理数グランプリ

- 数学：個人最優秀賞、優秀賞2チーム
- 化学：最優秀賞1チーム、優秀賞1チーム、奨励賞1チーム
- 生物：優秀賞2チーム
- 地学：優秀賞2チーム
- 第16回全国高校生英語ディベート大会
 - 団体第3位、優秀ディベーター賞
- 第7回 PDA 高校生即興型英語ディベート全国大会 2021
 - 団体第5位
- 第15回福井県高校生英語ディベート大会 団体優勝 (7連覇)
- 第6回福井県高校生即興英語ディベート大会 団体優勝 (6連覇)
- 第15回ウィンターカップ全国高校生英語ディベート大会 優勝
- 第15回全国高校生模擬裁判選手権福井県大会 優勝
- 第16回全国高校生金融経済クイズ選手権「エコノミクス甲子園」
 - 全国大会ベスト15

