



2024年10月1日発行

実験は難しいけど楽しい

——東京大学研究室実習報告——

- ◇期 日:令和6年8月6日(火)~8日(木)
- ◇場 所:東京大学工学部 高井研究室 太田研究室
- ◇参加者:本校2年普通科・理数科学科生徒8名
- ◇指導者:東京大学工学部の先生方、大学院生の方々

今年も東京大学工学部の研究室で化学システム工学と精密工学に関する実習を行い、最先端の科学研究の一端に触れることができた。



高井まどか先生の研究室では「生体適合性ポリマーの表面修飾技術」という題名で実習を行った。医療用材料表面にたんぱく質が吸着すると性能が低下する。それを防ぐために材料作成後に何らかのコーティングを施すことで表面の性質を変換し、医療用材料表面へのたんぱく質の吸着を抑制することができる。今回の実習ではその一例として高分子によるコーティング法を学んだ。具体的にはたんぱく質吸着を抑制する双性イオン性の MPC と高分子を水中で基板上にとどめておく疎水性の BMA 共重合体である poly を樹脂材料であるポリプロピレンにコーティングし、poly による表面修飾と、得られた表面の物性の解析をすることで、高分子による表面修飾と表面の性質について理解を深めた。

この実習を通して研究室の雰囲気を知り、化学の専門的な知識を得ることで、化学に興味を持った。また、化学と医療は全く別の分野であると考えていたが、化学が医療と関係があるということを知った。またたんぱく質の吸着を抑制する MPC の割合が大きい poly を利用してもたんぱく質の吸着の抑制があまり出来ないことを確認し、研究は思い通りにならないことを実感した。

太田順先生の研究室では2つの実習を行った。「身体運動に関する実習」では、人の動きの解析や人のリアルな動きの再現、人の動きをロボットに反映するために利用されているモーションキャプチャーシステムを用いて歩行データの解析をした。その一例として今回は「ゆっくり歩くとときと速く歩くとときの歩き方の違いは何か」というテーマで実習を行った。ゆっくり歩くとときと速く歩くとときで具体的に何が違うのかがうまく言語化できず、仮説を立てる難しさを改めて知った。次に、モーションキャプチャーシステムを用いて数値化した自分たちの歩行を分析した。外れ値を除いてから結果を見てみると、当たっている仮説も外れている仮説もあり、実験をする楽しさと難しさを知った。「移動ロボットによる環境認識に関する実習」では、超音波センサやカメラなどが搭載されているロボットを用いて、障害物などを避けながらコースのスタートからゴールまでロボットを動かすプログラムを作成した。プログラムを作成して、実際に動かしてみると思い通りにいかないことが多く、何度も試さ



なければいけなくて大変だった。ロボットを思い通りに動かすのが難しいと感じると同時にうまく動かせたときに達成感があり、とても楽しかった。

どちらの実習も楽しく、楽しむことが様々なことで大切であることを再認識した。また、どちらの実習でも思い通りにいかないことが多く、あきらめずに何度も繰り返して成功させることが必要であると知った。

(22H石井 記)

薬品合成実験に成功!

——富山大学薬学実習——

- ◇期 日:令和6年8月7日(水)、8日(木)、10日(土)
- ◇場 所:富山大学薬学部(杉谷キャンパス)
- ◇参加者:2学年普通科理系・理数科学科生徒12名
- ◇指導者:富山大学薬学部の先生方、大学院生の方々

富山大学薬学部で、医薬品の基礎についての講義を受けた後に、3日間にわたり薬品製造の実習を行った。合間には薬用植物園の見学などもあった。

1日目の午前には、有機化学と医薬品化学についての講義を受けた。大学の講義ということで難しい内容が多かったが、私たちに身近な話もあったため、何とかついていくことができた。

1日目の午後から2日目丸一日を使ってジフェンヒドラミンの合成実験を行った。複数のグループに分かれて実験し、初めて見る実験器具に驚きや関心を持ちながら各自の「くすり」を完成させていった。高校生にとってはかなり複雑な実験だったが、TAの大学院生の方々や大学の先生方の丁寧な指導のおかげで、内容や仕組みを理解しながら進めることができた。多くの手順を踏んでジフェンヒドラミンを合成し終わったとき、何とも言えない達成感があった。



そして3日目には、合成したジフェンヒドラミンをモルモットの腸に投与し、薬品の効果を確認する実験を行った。私たちが合成した薬剤を投与する前に、他の試薬を複数投与し、その作用を確認した。試薬が反応する仕組みはもちろん簡単ではなかったが、私たちは皆自分たちなりに解釈しようと努めた。自分たちで合成したジフェンヒドラミンが作用したときは参加した生徒全員から歓声があがった。



「くすり」は私たちの生活に必要不可欠なものである。しかし、「くすり」は一歩間違えれば毒にもなる。その開発にはとても長い時間がかかるうえに開発が成功する確率もかなり低いので、薬品の製造がどれほど大変なものかということも、今回改めて実感した。また、TAの大学院生の方々からお話を聞き、大学生活をイメージすることもできた。今回の経験をこれからの生活や大学選択に生かしていきたい。

(26H月岡 記)

全国の生徒と交流 —SSH 全国生徒研究発表会—

- ◇期 日:令和6年8月7日(水)・8日(木)
- ◇会 場:神戸国際展示場(兵庫県神戸市)
- ◇参加者:3学年理数科学科生物班生徒2名
- ◇引 率:本校生物科 中村拓彦先生



全国のSSH指定校の生徒が神戸の地に集まり、数学、情報、物理、化学、生物A、生物B、地学の6分野で日頃の研究成果を発表する大会に、私たちは本校の代表として参加した。

初日には、SS発展探究の授業で2年生から続けている「ナメクジの行動と記憶」に関する研究をポスター発表した。多くの参加者が私たちの発表を聞いてくれ、全国各地から訪れた生徒や高校の先生と活発に議論し、研究に関してアドバイスももらった。また、他校の研究発表を聴き、ポスターセッションの方法や研究手法についてたくさんの学び、他校の生徒と交流し刺激を受けることができた。

翌日には、前日の審査で選ばれた6分野の代表校6校が全体発表を行った。私たちと同様に動物の行動実験を行った研究班が優良賞を受賞していた。彼らの実験手法や研究のプロセスには目を見張るものがあり、私たちの研究の至らなさを感じつつも、もっと研究を深められるのではないかと更なる可能性に思いを馳せた。

2日間を通して、研究の面白さを改めて実感し、今後のモチベーションにつながった。今後、大学での研究で、今回得たことを生かしていきたいと思う。(37H土屋・中井 記)

「ピックの定理」を研究発表

—新潟県SSH生徒研究発表会 in Echigo-NAGAOKA—

- ◇期 日:令和6年7月29日(月)
- ◇会 場:シティホールプラザ アオーレ長岡 アリーナ(新潟県長岡市)
- ◇参加者:3年理数科学科 数学班生徒3名
- ◇引 率:本校数学科 島竹里枝先生

私たち「ピックの定理」の研究班は、本校の代表として標記の研究発表会で、「ピックの定理でNASAを超える! ~円周率の近似~」の研究を発表した。

ステージ発表では代表5班が発表し、午後にはポスターセッションによる生徒研究発表、そして最後に生徒交流会があった。

ステージ発表では、新発田高校や長岡高校などの探究班が発表した。いずれも聴く者に分かりやすい明快な説明を心掛けていた。いくつかの班は始めから質疑応答までの15分の発表をすべて英語でこなしていた。

15分×6回のポスターセッションは、3回は発表し、残りの3回で他の研究班の発表を視聴した。私達の発表は円滑に進み、質問にも滞りなく答えることができた。他の発表を見て回る際は、どの発表を選ぼうか迷うほど興味を惹かれる研究が多く、実際に視聴した3本の発表のどれもが期待以上に面白いものだった。

最後の生徒交流会では、初対面の生徒8人の班で、20cmほどのストローを用いて180cmを超える塔を作るという課題に挑んだ。使ったストローが最も少ない班が優勝というもので、私たちの班は課題を達成できなかったが、素晴らしい仲間と協力して親睦を深めることができた。(36H若田 記)

清流の国ぎふ総文 2024 に参加して

- ◇期 日:令和6年8月3日(土)~5日(月)
- ◇会 場:岐阜協立大学(岐阜県大垣市)ほか
- ◇参加者:SS物理部員2名・SS化学部員3名・SS生物部員2名
- ◇引率者:SS部顧問 谷川潤先生・浮田直美先生・真野佳余先生

この夏、3つのSS部が総文祭の自然科学部門に出場した。この大会では、各都道府県から集った発表者たちが、取り組んできた研究について発表し、巡検研修に参加した。

◆SS物理部 「摩擦係数の速度と時間の関係性」という研究を発表した。全国の代表者たちも多種多様な点で工夫して研究発表をしていた。高度な研究も数多くあり非常にためになった。また、質問も多く、研究を深めてこの場を意義あるものにできた。巡検研修では核融合科学研究所に向かい、最先端の核融合の設備を見学した。このような科学技術を間近で見られたのはとても貴重な体験だったと思う。

研究発表の結果、受賞できず悔しかったが、準備をして臨み全力を出せたので良かった。この経験を次に生かしたいと思う。

(SS物理部 野村 記)

◆SS化学部 私たちは継続研究している食塩結晶の形のコントロールについて、これまでの成果を存分に発表できた。化学分野以外で参加している多くの方々にも研究内容を詳しく説明でき、化学の魅力を伝えられた。数多くの高校の先生方、生徒及び審査員の方々から幅広い意見を頂き、今後の研究に向けた有難いアドバイスとなった。



巡検研修では関市を訪れ、日本独自の鉄の製錬方法であるたたら製鉄で得られた玉鋼を用いた日本刀の作り方や、刃物の歴史を知った。伝統的な技術には、現代に活かせるものが多いと感じた。

(SS化学部 西島 記)

◆SS生物部 初日の研究発表はどの発表もレベルが高く、初めは緊張したが、今までの研究成果をしっかりと伝えられた。私たちの研究に関心を持ってくれた高校生が何人もいて、質問やコメントを嬉しく思った。全国レベルの大会では、発表や質疑応答の行い方がとても上手いので、学ぶことが多くあった。これからの発表に活かしたいと思う。



2日目の巡検研修では、金華山に行った。徒歩で山を下りながら岐阜県内の高校生が金華山の植生などを丁寧に説明してくれ、岐阜県の自然や植物に理解を深められた。

3日目には、講演会後の生徒交流会では、岐阜県に関するクイズを通して他県の高校生との仲を深めた。普段はこのような機会はないのでとてもよい経験になった。(SS生物部 片林 記)

今後の行事予定

- 10月18日(金) 1年探究科学科県内企業施設研修
- 10月30日(水) 文化祭 探究・SSH発表、SS探究II発表
- 11月1日(金) 2年SS発展探究第2回課題研究指導
- 11月19日(火) 2年普通科SS探究II中間報告会
- 12月10日(火)~12日(木) 量子科学技術研究開発機構実習
- 12月22日(日) 三校合同課題研究発表会(探究科学科)