

「探究基礎講座」実施報告

アラカルト講座の中に「探究基礎講座」として、昨年度設けた講座の実施結果です。今年度は全部で16講座開設し、2年生時の取り組む課題研究の基礎になる講座として位置付けています。以下に、受講後の生徒の特徴的な記述を掲載します。なお、評価点は、より客観性を持たせるために各講座の担当者が作成したルーブリック表による評価を20点満点に換算して数値化したものです。一部の講座で、生徒の自己評価(主観に基づく評価)を行い、その結果を20点満点に換算した数値も示しています。

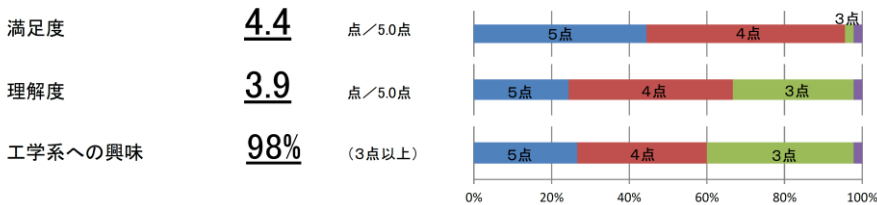
講座番号：14 「理系キャリア、ものづくりの仕事紹介と見て触れる車両体験イベント」  
 担当者名：藤塚光浩 山田哲也

講師：財団法人トヨタ女性技術者育成基金  
 内容：大学進学、就職を考える上での動機は何だったのか？仕事のやりがいとは？トヨタで働くエンジニアが、理系選択のきっかけ、大学選択、トヨタを選んだ理由、そしてどんな仕事をしているか、また、ものづくりには文系・理系でどんな仕事があるのかについて話していただいた。  
 また、講座後半では、実際のクルマに見て触れる、未来のモビリティに乗る体験型イベントを実施していただきました。文系理系を問わずものづくりに興味のある人向けのイベントでした。

実施日：7月18日(火) 13:00~14:30 明和高等学校(視聴覚室)

参加生徒数：37名(1年生19名、2年生18名)

■当日出前講座の評価



特徴的な生徒の記述

- ・分かりやすい授業ありがとうございました。今までは男性の職業のイメージが強かったですが、話を聞いて自分のイメージを変えることができました。
- ・地道に積み重ねていく仕事だということが分かった。海外とのつながりの重要性、英語の必要性を感じた。
- ・とても熱心な分かりやすい講座で、理系文系など将来に関することを聞けたので参考にしていきたい。
- ・エンジニアが実際どのように仕事をしているか知れて良かった。
- ・論理的な思考を身につけられるように、様々なことを考えていきたい。
- ・どの教科もしっかりやらないと対応できないと思った。まずやってみようという考え方がすごくよかった。
- ・理工学の仕事についてよく分かった。仕事に必要な能力から仕事場の雰囲気まで分かってためになった。
- ・文理の区別は日本だけということに驚いた。自然科学、社会科学、人文科学の区別も初めて知った。
- ・トヨタでの具体的な仕事内容や技術開発のプロセスなど、普段では絶対に聞けない話が聞けてとても貴重な体験ができた。自分は将来車関係の職に就きたいので今回の講義はとても参考になった。そして、小崎さんの失敗談などから英語力の向上を行わなければならないと感じた。
- ・私は理系授業が好きだが苦手意識がある。しかし今日の話聞いて苦手でもやってみようと思った。

講座番号：15 「衝突安全ボディを考える！ 衝撃吸収コンテストと見て触れる車両体験イベント」  
 担当者名：藤塚光浩 山田哲也

講師：トヨタ技術会  
 内容：がーの事故の時、乗っている人の命を守るクルマの衝突安全性能。トヨタで働くエンジニアが衝突安全の基本的な考え方をレクチャーしていただきました。実際に簡単な材料とレギュレーションの中で衝突安全ボディを作り、衝撃吸収性能を競うコンテストを実施していただきました。  
 また、講座後半では、実際のクルマに見て触れる、未来のモビリティに乗る体験型イベントを実施していただきました。原理を考え工夫を重ねることが好きな人や普段乗れない乗り物に乗りたい人に向けてでした。

実施日：7月18日(火) 13:00-16:00, 26日(水) 13:30-16:00 明和高等学校(視聴覚室)

参加生徒数：44名(1年生23名、2年生21名)



講座番号：16	“Modeling & Simulation”	担当者名：鈴木秀人
<p>内容：1980年代から地球温暖化はしていないと言われ続けてきましたが現実はどうなったのか。地球規模で把握し北半球と南半球のCO2濃度の違いに注目し、そこから光合成によってCO2濃度を軽減するために植林と伐採について考え100年後の森づくりを昨年度はシミュレーションしました。このようなシミュレーションの結果からどのような将来が見えるのでしょうか。</p> <p>今年度も、このように森づくりなどのように実際に実験できないことであってもモデルを作成し、シミュレーションすることにより将来を予測し、問題解決の糸口を見いだす手法があることを体験しました。</p>		
実施日：7月24日(月) 8:30~10:30 明和高等学校(コンピュータ室)		
参加生徒数：16名(1年生5名、2年生11名)		評価点(20点満点)平均：16.6
<p><u>特徴的な生徒の記述</u></p> <p>1年生</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・パソコンを使えば何十年も何百年の先まで予測できてしまうことに驚いた。少し恐怖を感じた。</li> <li>・今まで未来のことをイメージだけで考えていたが、コンピュータを用いて具体的に条件を設定して論理的に未来を考えていくことが大切だと考えるようになった。</li> <li>・待ち行列についてはシミュレーションで予測できることに驚きました。店などはこのようなシミュレーションを行ってからレジの数などを決めていることが分かりました。</li> <li>・シミュレーションの結果は結果ですが、そこから理由を探究し、また違うことにつなげる。データを予測するだけのシミュレーションだと思っていたのに、ここまで奥深く学べてとてもうれしいと思いました。いつかシミュレーションをやりたいとも思いました。</li> </ul> <p>2年生</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・探究・研究は化学や物理などのイメージが強かったが、シミュレーションなどの情報の分野でも色々なことができるんだなと思想像が広がった。現実ではできないようなこともパソコン上では表現できるのは面白く興味がわいた。</li> <li>・植林間伐や待ち行列など実際に検証するのが難しいものをExcelを用いてモデル化してシミュレーションすることで実際に行わなくても解決方法や問題点が捉えられることが分かった。</li> <li>・一番面白いなあと興味をもてたのはCO2増加と森林についてでした。Excelでこんなシミュレーションができることへの驚きもありましたが、それと同時に森林を増やしていこうとしても限界があるということを学べ、良い経験になりました。</li> <li>・自分が想像していた値と違う値が出てくることも多く、現実的にシミュレーションができないことをこのような形でモデル化してシミュレーションできるなんて現代の技術はすごいと思いました。</li> <li>・待ち行列やモンテカルロ法は数字に興味がある僕にとってとてもおもしろいものとなった。植林間伐のシミュレーションは将来子供たちが向きあっていかなければならない問題の1つで、Excelによってとてもわかりやすく理解することができた。</li> </ul>		
講座番号：17	「Broaden Your Horizons ~山中伸弥教授のインタビューから学ぶ~」	担当者名：加藤由美子 他
<p>内容：世界に目を向ける第一歩として、iPS細胞生成でノーベル医学・生理学賞を受賞され、世界的に活躍されている山中伸弥教授のインタビューを扱います。英語でのインタビューを聞き、iPS細胞の生成方法や働き、山中教授の英語に対する姿勢を学びました。また、理解したことをいかに英語で表現するか、理解した上で自分の立場に置き換えて考えることなどをペアワーク、グループワークで行いました。国際的発進力を身につけるきっかけにしてほしいと思います。</p>		
実施日：7月25日(火) 13:00~ 明和高等学校(化学講義室)		
参加生徒数：9名(1年生1名、2年生8名)		評価点(20点満点)平均：16.5
<p><u>特徴的な生徒の記述</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・今回のアラカルト講座を通して得られた事は「伝えよう」という気持ちの大切さです。VTRの中の山中教授の英語は、ナレーターやインタビューアのネイティブに比べるとそこまで聞きとり易いものではありませんでした。しかし、学生に対するメッセージなどの「伝えたい事」はしっかりと私たちの心に伝わってきました。今後、私も英語を用いて他の人へ考えを伝える機会が数多くあると思いますが、文法や発音などのミスにとらわれ過ぎず、「伝えよう」と言う気持ちを大切にしていきたいと考えました。</li> <li>・山中教授のインタビューでは、教授の研究についてというより、教授がどのように英語と向き合ってきたかを知ることができた。山中教授が、「英語は他者とつながるための1つのツールにすぎない。完璧さを求める必要はない」ということを話されていて、英語で会話することにプレッシャーを感じる必要はないのかなと思った。だから、英語の授業で英語を話すときは気負わず積極的に取り組みたいと思った。</li> <li>・誰かのインタビューやスピーチを聞いて、自分なりの意見を持ち、仲間と共有することはとても大切なことであり、とても楽しいことだと思いました！英語に限らず、さまざまな分野で、仲間と自分たちの意見を</li> </ul>		

共有していきたいです。テレビのニュースなどでは、iPS細胞がどのような仕組みで、どのようなはたらきをもつのかということしか見たことがなかったので、今日、山中教授自身についてを詳しく知ることができて、とてもよかったです。難しい英語は使われていなかったのも、とても聞きやすかったです。

講座番号：18 「紙コップの不思議を探る」 担当者名：小野泉

内容：紙コップに関する身近で不思議な現象について、探究的に解明する講座です。その日集まったメンバーでチームをつくり、実験して謎解きに挑戦します。謎が解明できたら、謎解きの過程を含めて、チームごとに発表会です。さて、君は紙コップのなぞを解き明かせるか！？

実施日：7月27日（木）明和高等学校（物理実験室）

参加生徒数：35名（1年生6名、2年生29名） 評価点(20点満点)平均：16.7

#### 特徴的な生徒の記述

- ・ 一見簡単そうな現象でも、いろいろな視点から仮説を立て、実験により立証・反証していくのは、思いの外難しいことが分かった。全て自分たちで考えて実行するのは難しかったが、だからこそ面白かった。
- ・ これまでの「実験」は、決められたものを用いて決められた手順ののっとなって進める、というものだったが、今回の実験に参加して初めて、実験とは本来こういった能動的なものであり、さらにそこにはいくつもの苦労や苦悩がともなうものなのだと、改めて気づかされた。立てた仮説が正しいかもしれないという結果が得られたときはとても嬉しく、こういった実験からは感動も得られるのだと分かった。
- ・ これが真の実験というもので、先人の研究者たちは今回自分が体験したもやもやや、これで合っているのかという不安を感じていたのかと知ることができた。このような過程を高校生の時期にできたのも良かった。
- ・ 研究の楽しさを知ることができた。1つのことを研究するとまた別の2つ3つのことを分析・研究する必要がでてくる。そのようなことを積み重ねていくのが研究の楽しさであり同時に大変な部分であると分かった。
- ・ 考察の重要性・必要性を痛感した。考察・探究というのは学業面だけでなく、部活や生活にもいきでくる。こらからに応用していきたい。
- ・ これまでとは違い、今回は、なぜ・どうして、と考えることができ、強い根拠をもって結論づけることができた。探究に対する意欲が高まった。
- ・ コミュニケーションの大切さがよく分かった。周りの人たちと議論することにより、自分ひとりでは考えつかなかったよりよい仮説や実験方法がどんどん出てきた。そのことに本当に驚いた。
- ・ 今回の活動を通じて、初対面の他者とコミュニケーションをとって互いの知識を共有して探究することは大切なことだと感じたと、また良い経験になった。

講座番号：19 「相対性理論の不思議な世界」 担当者名：日高正貴

内容：「宇宙旅行に行った双子の兄が帰ってきたら弟より若くなっていた。」こんなことが本当に起きてしまう。にわかに信じがたいけれども、それがこの世界の本当の姿です。アインシュタインが若い時に考えたといわれる、「光と同じ速さで走ったら光は止まって見えるのか？」という問い、この答えは「NO」です。たったこれを認めてしまうだけで、「宇宙旅行に行った双子の兄が帰ってきたら弟より若くなっていた。」ことは認めざるを得ません。今回は、どうしてそんな不思議なことが起きてしまうのか、みんなに実際に計算をしてもらって、確かめてもらいたいと思います。難しい数学ができなくても大丈夫。柔軟な頭で、常識を捨て、違和感を受け入れてしまおう。特殊相対性理論を主に扱いますが、時間があれば一般相対性理論も紹介します。（講義及び演習）

実施日：7月28日（金）13:00～15:30 明和高等学校（物理講義室）

参加生徒数：39名（1年生：7名 2年生：32名） 評価点(20点満点)平均：14.4

#### 特徴的な生徒の記述

- ・ 時間のずれが生じるなんて普通に考えたらあり得ないと思うところだけど、それが実際に起こることが今回分かって、探究する際にも、あり得ないと思うかもしれないことも、常識を捨てて考えることが大事なんだなと思いました。
- ・ 常識が1つ明確に崩れた。以前から、相対性理論がタイムトラベルに関わっているのは知っていたが、その仕組みは分からなかった。今回の講座で少し理解できて良かった。物事を1つ1つ理論的に探究していくことが積み重なって今の社会が築かれていると思うと、とても感慨深かった。
- ・ 小さい頃から当たり前だと思っていた固定観念が覆された講座だった。小・中学校で教えられてきた理科の授業はなんてあいまいだったんだと、思ったし、深くつきつめようと思えば果てしないと思った。
- ・ 今回の講座は軸を2つ書いたり、軸の単位が同じであったりと、普段あまり見ないグラフを多く使用したので刺激的でした。常識を捨てて理論的に考えると、思っているよりも多くのことを学べるということがわかりました。

・ 今回、この講座を受講して、大きな考え方の変化があったか考えると、変化はあまりなかったです。そのかわりに、最後の方に出てきた親殺しのパラドックスとか、運動しているものの質量がなぜ大きくなるのかというような新しい知識に対する興味や疑問がわいてきました。宇宙の話は壮大で、数学的にグラフを使って考えても難しいと感じましたが、その中でも研究者が自分の興味のあることについて全力で研究しているのを考えると、とてもわくわくしました。

講座番号：20 「地球外知的生命体はどのくらいいるのか？」

担当者名：日高正貴

内容：近年、太陽系以外の恒星の周りをまわる惑星（系外惑星）が次々と見つかっている。こんなにたくさんの系外惑星が存在するのならば、その中には地球と同じような惑星があっても不思議ではないかもしれない。そうであるならば、その中には、ヒトのような高度な文明を持ち地球と交信することのできる生物がいても不思議ではないかもしれない。今回は、前半にNHKの番組「コズミックフロント☆NEXT」をみんなで視聴してから、後半にグループで分かれて、地球外知的生命体がどれくらいいるのか見積もってみよう。講座の最後に、地球外知的生命体の数をどのように見積もったのか、班ごとに発表してもらいます。この見積もりができるようになると、自分が将来、運命の人に出会えるかどうかまでわかっちゃうかも！？

実施日：7月31日（月）13:00～15:30 明和高等学校（物理講義室）

参加生徒数：38名（1年生：24名 2年生：14名） 評価点(20点満点)平均：15.8

#### 特徴的な生徒の記述

・ この講座の前までも僕は地球外知的生命体はいると思っていたが、それには何の根拠もなく、ただ漠然と宇宙は広いからいるだろうという考えだった。しかし、講座の中で、様々な科学者の仮説を知ったり、実際にドレイク方程式を用いて具体的な数字を出したりすることを通して、「地球外知的生命体はいるのか」という問いに対して、より論理的に考えたいと思った。この講座を通して、どんな漠然としたものでも、論理的に考え、深く追求していくことの面白さを感じることができた。

・ 「地球外知的生命体はいるのか」という、明確な答えの出ない問いについてどう考えればよいのか、そもそも考える必要があるのか、初めはよく分からなかった。この講座では、ある1つの方法として、「フェルミ推定」という方法を学んだ。自分達で実際にデータを論理的に推論することを通じて、論理的な思考力を身に付けることの重要性を知ることができた。また、正確な答えを導くのではなく、それ以上に、その結果となる数値を計算するための要因を考え、組み立て、どのような視点で行うかが、探究することにおいて必要なことだと感じた。

・ 宇宙については、あまり多くは解明されておらず、ましてや、地球外生命体という、いるかどうかの分からないものを探すなんて、ただの骨折り損じゃないのかと思っていました。しかし、この講座で多くの研究者によって少しずつ、着実に真相に近づいているなど感じました。また、研究の上では偶然起こってしまったハプニングによって新たな道が開かれることもあると知りました。そこから、1つのことに捕らわれて考えるだけでなく、あり得なさそうな方法にも目を向けて、失敗を恐れずにやってみることも時には必要だなと感じました。

講座番号：21 「統計から見る世界」

担当者名：船古美奈枝

内容：統計は、地理授業において重要な要素の一つであるが、数字の羅列に思えたり、移り変わってゆく「生き物」であったりすることなどから、統計を読むことを苦手とする生徒は少なくない。統計を理解するには、その背景となる事象を理解することが不可欠である。そこで、統計の不思議にクローズアップし、その背景について仮説を立て、さまざまな観点から考察していくことによって地理的見方・考え方を身につける。背景がわかれば統計がわかる。統計がわかれば世界がわかる。統計から現代世界そのものを紐解き、そして未来を読んでみよう。

実施日：8月1日（火）13:00～15:00 明和高等学校（206教室）

参加生徒数：22名（1年生11名、2年生11名） 評価点(20点満点)平均：17.5

#### 特徴的な生徒の記述

・ 資料から得られる数値を地形や国家間の関係などと組み合わせて読み取っていくことを学んだ。また、統計から日本は水資源に恵まれていることがわかった。少子高齢化で、資源は少なく、食料自給率は低いと、あとは右肩下がりの経済なのかと思っていたけれど、これまでの情勢やデータだけにとられるのではなく、今後を見据えて日本は何を必要とすべきなのか考えていきたいと思った。

・ 日本は食料自給率の低さが目立つので、食料をたくさん輸出してくれるアメリカをパートナーとして頼るべきだという見解もあれば、自分たちの経済を動かす輸出品目は機械類であるため、資源のとれない日本は、資源を確保できる国を頼るべきだという見解もあり、違う見方を知ることができたのはとてもよい経験になった。

・ 今まで覚えてきたことを使って考えていくといろんなことがわかるのだなと思った。統計の中にある一見矛盾点のように思える事柄を、持っている知識を出し合って考えていくのはおもしろかった。この先もこう

いった矛盾点を見つけたら、「こういう背景があるからこうなっているのかな」と推察してみたい。

・ 輸入量と輸出量を比べることで、その国でどのような貿易が行われているのかがわかった。この知識は、探究活動で、グラフから数値を読み取り、考察するのに活用できると思った。また、一つの統計だけでなく、さまざまな視点から見た統計を用いることが重要だとわかった。

・ 統計をただ単純にデータとして見るのではなく、普通に考えれば不自然である場所などに注目して見ることで、新しい発見や知識の習得になることがわかった。今後の探究活動でも、ただ漠然とデータを見るのではなく、さまざまなデータと比較した上で、目立つところを見つけてそこに深く突っ込んでいきたいと思った。

講座番号：23

「動態的地誌を活用した地域の探究」

担当者名：吉原正記

内容：人は国や地域に対してさまざまイメージをもっていると思いますが、いざどんなイメージと聞いてもなかなか答えることはできません。そこで、マインドマップを使い脳の中に潜んでいるイメージをすべてだし、その中からイメージとなっているキーワードを1つ選び出し、そのキーワードがどのように国や地域とつながっているのかを、GISを利用して主題図を作成したり、表計算ソフトを使ったりして分析するなど、さまざまな方法で探究しました。

実施日： 8月 4日（金） 13：00～15：00 明和高等学校（206教室）

参加生徒数：14名（1年生5名，2年生9名）

評価点(20点満点)平均：16.1

#### 特徴的な生徒の記述

・ SSH講座の中でも、僕は地理分野に興味があったので、この講座を選ぶことにした。「この国と例えば〇〇、〇〇といえば～」というようにどんどん発想を膨らませ、それをさらにマインドマップにしてみると、その国の新たな面や、自分が気づけなかった他国との共通点を発見することができる。もちろん頭をやわらかくして取り組む必要があるが、従来の「覚える地理」ではなく、「自ら探索して発見する地理」として学ぶことができ良かった。

・ この講座を受講したことによって、地理に対する見方がとても変わったように感じた。今まで受験前などは、特産物を無理やり覚えたり、工業のランキングの1～3位まで何とか一生懸命暗記しようとしていたけど、今は、イメージをつかみ、それを膨らませることで自然と頭に入ってくるなというのが分かった。今日の受講により、以前より地理に興味がわき、これからの授業にもっと真剣に取り組もうと思う。

・ この授業を受けるまでは何をやるのかわからないまま授業をとった。マインドマップとかいった一見何も関係がないものを学んだが、それが結局つながって、様々な視点からドイツという国をみる事ができた。生まれてこのかた、一つの国をここまで詳しく見て考察したことはなかった。これが、この講座の目的だったのではないかと思う。これらの経験をこのように使うことはないが、何かにつかえらると思う。

・ 様々な視点で物事を考え深めていくことで、今まで全く知らなかったことやよく分かってなかったことが見えてきて驚きました。1つの物を例にあげ、それをどんどん深めていくことで、初めは全く関係がない、つながりそうもないものにまで関わっていくことができ、これからの学習の仕方が変わる気がしました。これまで探究することに対して、あまり良いイメージがなかったのですが、この講義で自分が興味を持ったものはどんどん探究したいと思いました。

講座番号：24

「光学顕微鏡の世界 ～R. Hooke から現在の光学顕微鏡まで～」

担当者名：小島靖男

内容：顕微鏡の観察実習は与えられた物を与えられた方法でプレパラートにして観察したというものでした。そして教科書や図表の写真の方が遙かに鮮明で、それに近いものが観察できて満足してきたと推察します。先人たちのいろいろな工夫が積み重ねられて現在の知見があります。原点に戻って、レーヴェンフックの顕微鏡を作ることからはじめて、本校のあるいろいろな顕微鏡を使って、見え方の違いを体験したり、各自が見てみたいサンプルを観察する実習を行った。

実施日： 8月 4日（金） 13：00～15：00 明和高等学校（生物実験室）

参加生徒数：17名（1年生13名，2年生4名）

評価点(20点満点)平均：15.5

#### 特徴的な生徒の記述

・ ガラスが作られるようになったのは何千年も前であること。レーヴェンフックの顕微鏡は、はじめこんなので本当に見えるのかなと思ったけれど、思った以上にきれいによく見えて、何百年も前に発明してなんてすごいなと思った。・・・家に帰ったらつくった顕微鏡で色々な物を観察してみたいです。

・ レーヴェンフックの顕微鏡がこんなにも簡単に作れるとは思わなかった。しかもかなり詳しく見れたのですごいなあと思いました。

・ 今回の講座で一番驚いたことは、直径2mmのガラス玉と紙だけで顕微鏡をつくれることです。

・ 顕微鏡の対物レンズはレボルバーを回すだけでピントがだいたい合っていることを知った。また、絞りの機能についても、焦点深度が実際に変化することを体感することができた。



講座番号：25 「飛行体の物理学」 担当者名：井階正治

内容：流体力学の基礎としてベルヌーイの法則を講義、実験し、揚力について理解を深める。厚紙や発泡スチロールを素材に「よく飛ぶ飛行体（よく走る滑走体）」を製作する。飛行（滑走）距離のコンテストと工夫した点のプレゼンテーションを評価の対象とする。実験態度としては「実験条件のコントロール」を評価する。

実施日：台風接近のため振替 10月 7日（土）13：00～14：30 明和高等学校（物理実験室）

参加生徒数：20名（1年生7名，2年生13名） 評価点(20点満点)平均：15.9

特徴的な生徒の記述

- ・過去の研究結果があつてこそいろいろな研究をすることができる。細かいところまで試行錯誤することで、「何をすればどういう変化が起きるのか」がだんだん分かるようになっていくし、それが違っているときにもわくわくするからとっても楽しかった。この「試行錯誤の繰り返し」を探究に生かしたい。
- ・今まで飛行機とかはエンジンの勢いだけで飛んでいると思っていたけど、実際には揚力で自重の何倍もの物体を持ち上げられると聞いて驚いた。鳥の翼の形とか、自分が飛行機に乗ったときに見えた翼がどうなっていたとか、いつも見ているようであり見ないところに何かヒントがあるのかなと思った。
- ・今回のように自分で考えてものを作ることがあまりないので難しく、結局よく飛ぶものは作れなかったが、今後の活動では身の回りをよく観察して何かの発見に結びつけられたらと思った。
- ・何かを企画したり作ったりするときに、頭の中や紙の上で考えるだけではなく、実際に行なってみて挫折や失敗を繰り返すからこそよりよいものが作れるのだなと思った。何かを研究する上で、そのものをより向上させるヒントは意外と自分の身近なところにあり、それをめざとく見つけられるかどうかがとても重要なことだと思った。

講座番号：26 「天然色素の抽出とその性質－アントシアニン－」 担当者名：山田哲

TA：SSH部化学班OB,OG5名（現在,大学1,2年生）

内容：植物に含まれる色素の一つであるアントシアニンを市販の紫キャベツから抽出して、指示薬として用い、身の回りにある水溶液（例えば石けん水や食酢など）の酸性度（水素イオンの濃度を指標としたpHで示される）を調べる。アントシアニン分子のpHによる構造変化と色変化について、また、pH（1年生は未習，2年生は復習になる）についての基礎を解説しながら実験を進める。

（実験約60分，解説等約40分）

実施日：8月18日（金）13：00～15：00 明和高等学校（化学実験室）

参加生徒数：23名（1年生：6名 2年生：17名） 評価点(20点満点)平均：17.0

特徴的な生徒の記述

- ・私は実験があまり好きではないので、今回のアラカルト講座も受講するかどうか迷いました。しかし、今回の実験を通してアントシアニンという色素だけで他の物質のpHを測定できるということを知り、非常に多くの驚きを得ることができ、また、アントシアニンという天然色素にとっても興味を持ちました。この講座で改めて物事を自分たちで探究することの面白さに気付くことができ良かったと思います。
- ・アントシアニンのことに最初は興味がなかったが、説明を聞いたり実験を進めていくうちに色々な疑問が湧いてきて面白くなった。グループで協力して予想したり考察したりするのが楽しかった。これからもいろいろなものに対して探究心を持って行動していきたいと思った。
- ・教えてくださった大学生の方々は高校生のとき同じようなことを扱って実験していたからか、説明もスムーズで分かりやすかった。電離度の話が出てきたときは「なんか難しそう」と思ったが、実験自体はそんなこともなくて面白かったの、やはりイメージだけで嫌がっていたりしてはダメだなと思った。同じ班の人は学年も違ったけれど、ちゃんとコミュニケーションが取れ実験が進められたので良かったと思う。



講座番号：27 「芳香族化合物の求電子置換反応－フェノールフタレイン類の合成－」 担当者名：山田哲

TA：SSH部化学班OB,OG6名（現在,大学1,2年生）

内容：中和反応の指示薬として用いるフェノールフタレインや、蛍光色素で有名なフルオレセインは、無水フタル酸の共役酸を求電子試薬とする置換反応で簡単に合成できる。・・・と書くと凄く難しい反応に思えるが、実は、実験操作は非常に簡単で、化学が苦手な人でも、まだ習っていない一年生でも、十分にできます。ただ合成するだけでなく、少し分子構造が違う反応物を用いると指示薬の色が変わることや、得られた蛍光色素の蛍光を観察する実験も含まれています。また、実験を進めながら、反応のメカニズムと蛍光を発するメカ

ニズムについても簡単に分かりやすく説明していきます。(実験約60分, 解説等約40分)

実施日: 8月23日(水) 13:00~15:00 明和高等学校(化学実験室)

参加生徒数: 26名(1年生:13名 2年生:13名) | 評価点(20点満点)平均:16.0

### 特徴的な生徒の記述

・ 私がこの講座を選んだ理由は、実験が面白そうだったからで、受講前はメカニズムなどの説明に対しては正直あまり興味がありませんでした。でも、受講し始めると、説明が中学で習ったことを深く掘り下げたものから始まったせいか、気付くと身を乗り出して聞いていました。説明をされるまでは意味も分からなかった配布資料も、説明を聞くとそういうことなんだ!と理解でき、知らなかったことが分かるようになることがとても楽しく感じられる講座でした。来年の化学の授業が楽しみにになりました。

・ 多くの対照実験をして結果を知り考察することが大切だと改めて分かった。小中学校の夏休みの課題で、自由研究があったが、いかに楽をしたか、いかに表面だけを知ってやりきったと思っていたか、ということ思い出した。今回のテーマは、自分にあまり関係のないことだと思ったが、フリクションなど身近なものにも使われていると知って、深く調べることが大切だと思った。久しぶりに実験して楽しかったし、奥が深く面白かった。

・ 私は以前フェノールフタレインなどの指示薬が出てきたとき「なぜ色が変わるのか?」という疑問が湧きませんでした。しかし、今日の講義で分子講座、電子の性質、有機化学反応の仕組みを知ったことで、フェノール分子がマイナスの電荷を持つことで色が変わることが分かりました。これからは分子の構造、性質について興味を持っていきたいと思うようになりました。



講座番号: 29 「化学マジック」と「気柱共鳴による音速測定実験」

担当者名: 山田哲也

講師: 愛知教育大学理科教育講座 教授 戸谷 義明 先生

TA: 愛知教育大学学生2名(大学4年生, 戸谷研究室)

内容: 「化学マジック」60分と「音と音楽の基礎&クラリネットを使った気柱共鳴による音速測定実験(物理基礎 version)」60分の二本立ての講座

実施日: 10月14日(土) 13:00~15:00 明和高等学校(化学講義室)

参加生徒数: 26名 + 他高校生8名(1年生14名, 2年生12名)

・ クラリネットの実験の方は、話の内容が少し難しかったけれど、実験を通して肌で感ずることができ実験の意義を今まで以上に感ずることができ、とても良かった。また、花火の実験などや、おまつりのライトの仕組みを知って、私たちが暮らしていて普通に使ったりしているものが意外な物質や意外な仕組みでできていることが分かった。他にもこのようなものがあるのではないか、また、そのようなものについても仕組みを深く知りたいと強く思うようになった。

・ 化学実験では、実験とその結果となる理由をセットでプレゼンしてもらえて、しっかり理解することができた。探究するときには、色々な結果を予測した上でまず実験をし、そこから得られた結果をもとに、また新たな予測を立てさらに実験するということの繰り返しだが、とても大切なんだなと思いました。今日は色々な実験を見せてもらい、また体験することができ、実験や探究することにとっても興味がわきました。これからは生かしていきたいです。

・ 物理と音楽に強い関係性があるということを、クラリネットを用いた気柱共鳴実験を通して強く感じました。また、ケイライトやニッケルの色変化がきれいで、詳しい原理が気になったので調べてみたいと思った。手の上で綿が消えるマジックは以外と熱くて不思議なおいがした。この「なぜ?」という気持ちを忘れずに今後生かしていきたい。

