

次の発表の改良点を意識させた。課題としては、基礎知識の不足による理解度の不十分さがみられた点である。今後は事前の研修を充実させるなどの方策が必要である。

#### 5-4. 県立大学研修

##### (1) 目的

大学での学生の研究室を見学することにより、研究の場の雰囲気をつかむとともに、各分野への関心と学習や進路に対する意識を高める。

##### (2) 実施内容

実施日：平成27年12月16日（水） 13:10～15:45

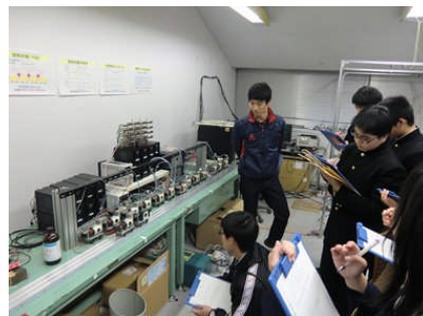
研修場所：滋賀県立大学工学部・環境科学部（彦根市八坂町2500 TEL. 0749-28-8216）

研修内容：学生研究の見学研修（大学教員および大学院生から説明を受ける。）

環境科学部	環境生態学科	水圏生態研究室	細井准教授
	環境建築デザイン学科	環境工学系研究室	伊丹講師
	生物資源管理学科	植物病理学研究室	泉津助教
工学部	材料科学科	金属材料分野	ジャヤデワン教授
	機械システム工学科	機械ダイナミクス分野	大浦潤教授
	電子システム工学科	デバイス工学分野	柳澤教授

##### (3) 評価と課題

6つの研究室を巡回するため慌ただしさがあるが、それぞれの研究室で丁寧な説明をうけた。十分な知識がないことによる素朴な質問が多かったものの、活発に疑問点を説明者に尋ねていた。近くにある大学の理系学部の研究室を訪れ、早い時期に大学での研究のイメージをもつことができたことは非常に有意義であった。今後、課題研究でたびたびお世話になる大学でもあり、研究室等が少し身近に感じられたと思われる。



#### 5-5. 関西研修

##### (1) 目的

大阪・神戸の研究機関・施設の訪問研修を通じ、先端科学・科学技術に関する知識と理解を深めさせる。

##### (2) 実施内容

実施日：平成28年3月22日（火）～23日（水） 1泊2日

研修場所：JT生命誌研究館 産業技術総合研究所関西センター  
人と防災未来センター 理化学研究所神戸研究所

参加者：新2年SSコース生徒 40名、引率教員 3名

##### ※ 今年度の改善点

昨年度までの2日間で7つの研究施設等を巡るという慌ただしい日程から変更し、本年度は、訪問施設を4つに絞り、時間をかけ実験・実習を取り入れた内容で実施した。特に、理化学研究所神戸研究所では、例年活発な質疑応答がされており、指導していただいた研究者からも好評であったので、本年度は時間を延長して充実した研修が実施できた。

## II. 学校設定科目「SSⅡ」の研究開発（カリキュラム開発）

### ア, 目的

第1学年の学校設定科目「SSⅠ」を基礎に発展的な内容を扱う。

環境科学を含めた総合的な科学を学習させ、科学的な視点から健康・安全・環境について総合的に考察し、それらの問題に直面した場合に、的確な思考・判断に基づいて適切な意志決定を行い、健康的な生活行動の選択や健康的な社会環境づくり、環境の改善等が実践できる資質や能力を育成する。そして、科学研究計画の立て方、研究方法、情報機器を使ったデータ処理法を含めた課題研究を進めるための具体的な手法を身につけさせ、自然現象や科学技術に関する課題研究を行う。この課題研究を「SSⅡ」の中心に据え、MS SMとの連携のもと、国際性ならびに英語コミュニケーション能力を育成する。

### イ, 対象生

2年SSコースの生徒 39名

### ウ, 年間指導計画

学習計画		学習内容	連携先
前期	4月	・科学に関する読書会 ・高度な科学実験	<ul style="list-style-type: none"> <li>・滋賀県立大学</li> <li>・滋賀医科大学</li> <li>・滋賀大学</li> <li>・長浜バイオ大学</li> <li>・京都大学</li> <li>・名古屋大学</li> <li>・名城大学</li> <li>・MS SM</li> </ul>
	5月	・課題研究の進め方 ・課題研究テーマ設定に向けて ・数学力 ・英語力	
	6月	・台湾国立台南大学附属高級中学の来校 ・課題研究基礎力強化講演	
	7月	・大学訪問研修（大学での分野別実験研修） ・プレゼンテーションソフトの基本操作と手法の習得	
	8月	・国語力	
	9月	・課題研究指導会（～1月, 全5回） ・課題研究	
後期	10月	情報収集の仕方, 研究方法, データ処理とデータ解析, 英語力	他, 県外の大学, 県内外 研究施設・企業
	11月	ALTによる指導（英語による質疑応答） プレゼンテーションの手法	
	12月	・MS SM来校（課題研究や文化の交流） ・校内課題研究発表会	
	1月	英語によるプレゼン準備 課題研究のポスター準備（日本語版・英語版）	
	2月	・彦根東SSH研究発表会（校外） ・彦根東サイエンスフェスティバル（ポスター発表）	
	3月	論文の作成に向けて	

### 1. 科学に関する読書会

#### (1) 目的

科学史を取り入れた学習をすること、また興味・関心のある科学分野の概説を読むことにより、科学の発展の流れを知り、幅広い知識を得るとともに、科学的なものの考え方についての理解を深めさせる。

#### (2) 実施方法

課題図書：「理科がおもしろくなる12話」（山口幸夫著、岩波ジュニア新書）

#### (3) 実施内容 平成27年4月15日（水）

興味・関心をもった話を各自で読ませ、「新たに知りえたこと」、「読み終えた感想」をまとめさせた。  
本校教員による第3話「宇宙をどうみるか」についての解説

#### (4) 評価と課題

楽しく読める理科4分野12の話が紹介されていて、興味・関心をひく内容である。この読書会をきつ

かけに、SSH予算で購入しているサイエンスなどの科学的な図書を積極的に読む生徒を増やしたい。後半は、「宇宙をどうみるか」について、本校教員がパワーポイントによる解説を加えた。科学への興味を高め、将来の進路（研究分野）を考える一助となる機会になった。

## 2. 科学を学ぶ力を伸ばす学習

### 2-1. 科学の素養の習得

#### (1) 科目の特徴

将来研究者となる上で、最低限必要と思われる科学の素養の習得を目指す。科学各分野の基礎的な概念、SSHでの実習で取り扱う内容についての基礎知識の理解と習得を目的に実施する。

#### (2) 実施方法

実施日：第1回5月27日（水） 第2回9月24日（木） 第3回10月14日（水）

場 所：物理室（第1回）、調理室（第2回）、調理室（第3回）

指 導：本校理科教員（各分野1名）

#### 第1回 光通信および電磁気についての講義および実習

##### (1) 実施内容

2つの実験を通し、物理分野の科学的興味・関心を高めるよう実施した。まず、パスカル電線を利用し相互誘導を体感させた。次は、ダイオードと太陽電池を利用した光通信の実験である。

##### (2) 評価と課題

多くの生徒が興味・関心を示した。電磁気的な現象は概念として理解しているものの、身近なものとしての実感は薄い。これら2つの実験は、「相互誘導」と「光通信」という一見難しいもののように感じる物理現象を、身近な物で体感させることに効果的であった。物理についての興味・関心を高めることができた。

#### 第2回 食と化学～美味しい水と豆腐作り

##### (1) 実施内容

「食と化学」との題目で、5限は、豆腐を豆乳から作ることで、沈殿反応やコロイドを理解した。また、豆腐の歴史やにがりを入れる理由等も学習した。6限は、市販のミネラルウォーターを用いて、硬水と軟水を比べ、味や反応の違いを体験や実験により学習した。

①「豆腐作り」では、化学の授業で学習した「親水コロイドの塩析」を確認した。

豆乳を温め、にがりを入れ、塩析させたあと、布巾を敷いた流し箱に入れ、押し蓋をすることで固まった豆腐を取り出した。

②「美味しい水」では、市販のミネラルウォーターを「超硬水」「硬水」「軟水」と3種類用意し、最初に試飲し、水にも味の違いがあることを確認した。次に、硬度を求める計算をし、セッケンや、合成洗剤、炭酸塩との反応実験においては3種類の共通点や相違点を確認した。

##### (2) 評価と課題

生徒は普段、様々な化学反応を、図表や一般的な実験などを通じて学習するが、「豆腐作り」実験では身近な食べ物を作りながら考えることによって、楽しみながら理解を深めることができた。実際に作成した後、口にするので、化学実験室ではなく調理室で実施し、エプロンの持参や手洗いの徹底など衛生を十分注意しながら実施した。

また、普段何気なしに飲んでいいるミネラルウォーターにおいては、「美味しい水」実験で、硬度による味や反応の違いを確認できたことで、今後は商品の表示ラベル等にも注意を払うだろう。

### 第3回 イカの解剖

#### (1) 実施内容

新鮮なスルメイカを解剖することにより、頭足類の身体の構造を知る。

消化器官のつながり方を知るために、口からスポイトで醤油を注入し、その流れ込み方を見て食道から胃に至る経路を確認した。また、眼球を解剖することにより、レンズ眼の構造を確認した。さらに、えら、生殖腺、肝臓、イカの寄生虫、胃の内容物、カラストンビ、外套膜のボタンなど、詳細な構造も確認した。

#### (2) 評価と課題

イカを調理した経験のある生徒は少なく、はじめは解剖自体に抵抗感を持った者もいた。しかし、解剖が進むにつれ、抵抗感も薄れて、興味を持って取り組めた者が多かった。

食品として目にするイカではなく、生物としてのイカを感じられたことは、食育の観点からも有効であったと考える。また、生物の構造がいかに無駄なく、美しく形作られているかを知った様子であった。近年、生体材料を使った実習等が実施しにくくなりつつあるが、生徒が意欲的に取り組む姿勢が解剖実習などの有効性を示しているように感じられる。

### 2-2. 数学力の伸長

#### (1) 科目の特徴

デジタル暗号化の基本的な考え方を、エクセルでの演習で学ぶ。

#### (2) 実施内容

デジタル暗号化についての講座を2回実施した。

- ① 暗号化技術の基礎(1) 文字コードの意味と、暗号化の基本的な考え方を、数学Aで学んだ整数の性質や、エクセルを用いて理解した。
- ② 暗号化技術の基礎(2) 暗号化の問題点に焦点をあて、それを解決するためのRSA法の理解と演習を行った。

#### (3) 評価と課題

文字を他人に読まれないように暗号化して送ること、また暗号化された文章を解読することに興味をもち、意欲的に取り組めた。暗号化技術の基礎(2)では煩雑な手計算があり、ついてこれなかった生徒もいたものの、抽象数学の重要性を感じるができるよい体験になった。

### 2-3. 国語力の伸長

#### (1) 科目の特徴

1年次に修得した『論語』を通じた合理的・論理的な解釈・説明を行う力を、学術論文において活用できるよう、論文とはどのように書き進めていけばよいのか、説得力のある文章を書くためにはどのようにすればよいのかに関する指導と実践形式の演習を行う。

#### (2) 実施方法

生徒に何が書かれているのか内容が捉えづらい文章を提示して要約させ、どのような点がいけなかったのか、分かりやすい文章にするためには何を改善すればよいのかを考えさせる。その上で、分かりやすい論文・レポートを書き上げるために必要なことを講義形式で指導し、「テキスト批評」を通じて講義で学んだ内容を確認しながら、分かりやすい論文・文章を書くために心がけなければならないことを、実践を通じて確認させた。

#### (3) 評価と課題

プレゼンテーションを行う機会が増えていることあり、活発にコミュニケーションをとることはでき

るのだが、自分の考えを論理的な組み立てをもとに説明したり、文章化したりするという、論文発表や論文作成の際に必要なスキルを身につけられていない様子であった。しかしながら今回の学習を通じて、論文とはどのように書き上げていかなければならないものなのかや、どのように論理展開された文章が分かりやすいといえるのかに対して一定の理解を示した。課題としては、講義に多くの時間が割かれてしまい、「テキスト批評」を通じて分かりやすい文章を書くという実践形式での練習が十分にできなかった面があるため、今後は、実践に十分時間が割けるよう配慮したい。

## 2-4. 英語力の伸長

### (1) 科目の特徴

実践的に英語を用いる機会を経験することを通じて、英語の話し方や書き方の指導を行う。

### (2) 実施内容

第1週（1，2時限目） 台湾国立台南大学附属高級中学校との交流行事に向けて準備を行う。

- ・6班に分かれ、日本の伝統的遊びの紹介を考える。
- ・各班で案内したい校内の場所を3つ選び、紹介文を考える。
- ・生徒代表挨拶の作成と指導(Opening Ceremony, Closing Ceremony)

第2週（3時限目） 日常の慣用表現から学ぶ。 「30秒スピーチ」の作成。

- ・「エレベーター・ピッチ」とは？ なぜ30秒がよいのか？ 2文を比べて長所、短所を話し合わせて、自分自身の30秒スピーチを考える。

第3週（4時限目） 30秒スピーチの発表を行う。

- ・場所を移動して、各グループ内で発表する。 ・各グループ代表生徒が発表し、全員で聞き合う。

### (3) 評価と課題

予定されていた台湾高級中学校生徒の訪問に向けて、いかにおもてなしを行うかをグループで考えさせ、英語での交流を図った。英語を実践的に使える絶好の機会となり、当日はもちろんのこと、準備段階から生徒達は意欲的に取り組むことができた。「30秒スピーチ」では、短い時間で相手を引き込む内容を取り入れることに焦点を置いた。小グループでの発表を行うことで、英語を話すことへの抵抗感をなくし、堂々と発表する姿勢と聞く態度を養った。



## 3. 分野別研修

### (1) 目的

興味・関心のある分野について、大学等で実習を中心とした研修を実施し、実験・実習の手法を学ぶとともに、知識と理解を深めさせる。さらに、近隣高校の生徒とともに実習することを通して交流を図る。

### (2) 実施内容

物理・化学・地学・数学の各分野について、各大学の施設・実験機器等を使用して、各大学の研究者の指導のもと、実習・講義を実施した。事前学習は、各分野別に引率教員が、実習分野の概説、実験装置、内容について解説した。

a. 数学分野 ※ 第1回数学発展講座を兼ねて実施した。

b. 物理分野「木材の力と変形の関係について～」 8月19日（水） 本校生徒26名

小さな断面（1 cm×1～3 cm程度）の木の棒について、作用する力と変形関係を調べ、その実験

結果から、実際の木造建物に使われる木材（10 cm×10 cm程度）の力と変形を類推した。最後に実際に実験をして確認した。（指導：滋賀県立大学環境科学部 高田 豊文 教授）

c. 化学分野「太陽電池とエネルギー」 8月18日（火） 本校生徒22名

光エネルギーを電気エネルギーに変換する太陽電池の一種である色素増感型太陽電池を製作し、その特性を検証した。合わせて、エネルギーについて考えた。

（指導：滋賀県立大学工学部 奥 建夫 教授）

d. 地学分野「太陽スペクトルの吸収線から調べる太陽の自転速度」 8月24日（月）本校生徒15名  
太陽光のスペクトルに見られる吸収線の波長を測定し、太陽の自転速度を計算した。

（指導：京都大学花山天文台 石井貴子研究員）

### （3）評価と課題

本年度も実施日を分散し、複数の講座に参加できるようにしたので、複数分野に参加する生徒が多くみられた。各分野ごとに事前学習を丁寧に実施したことや、すべてが実習体験であることから、内容の理解度もよく、より深い知識が得られた。なお、本年度も一部の研修を周辺3高校へ開放し、参加生徒を求めたが、参加者がなかった。



## 4. 課題研究基礎力強化講演

### （1）目的

課題研究が本格的展開に入る前に、大学から研究者を招き、研究者としての姿勢・必要な考え方、および実験データ解析力を身につける。

### （2）実施方法

実施日：平成27年8月20日（木） 9：30 ～ 11：30

場 所： 本校SS教室

講 師： 名城大学農学部生物資源学科 上船 雅義 准教授

内 容： 講義・実習Ⅰ「研究者としての姿勢および考え方」

講義・実習Ⅱ「実験データ解析について」

### （3）評価と課題

研究者の倫理観等が問題になる中、将来研究者を目指す生徒にとって、正しい科学的倫理観を早期に身につけておくことは必然である。そのような観点で、この研修の意義は大きい。また、講師自身の研究者になる過程の話などは、生徒自身に具体的な研究者への道筋をイメージすることにつながったと考えられる。後半の実験データの解析については、少し難しい内容を含んでおり理解に苦しんでいる状況はあったものの、実際に課題研究を進める中で研修内容の理解を深めることになると思われる。

## 5. 課題研究

### (1) 目的

これまでに学んだ幅広い科学的知識と専門的な内容、実験・観察の手法と探究の方法等を応用しながら、「アクティベーションプロジェクト」の集大成として課題研究活動を行う。言語活動を取り入れながら、課題設定能力、問題解決能力、分析・考察力、プレゼンテーション能力と表現力の育成を目指す。

### (2) 実施方法

テーマ設定に十分な時間をかける目的で、本年度は昨年度末（2月）から「SSⅠ」の中で、課題研究の進め方等の説明を行い、活動を始めた。「理科課題研究ガイドブック」を参考に、課題研究の初期指導を行った。活動は主に「SSⅡ」の授業内を中心に、夏休みおよび放課後を利用し、内容の充実を図った。

まず、テーマ設定に多くの時間をつかった。各自が興味・関心のある話題をもちより、生徒4～5名のグループを形成する中でテーマを決定させた。先輩の研究に関連するものが1テーマ、あとは全て新規のものとなった。本年度も、課題研究を本格的に始めるに当たって、名城大学農学部の上船雅義准教授のもと「研究者としての姿勢」および「実験データの処理」に関わる講演・実習を行った。

夏休み明けより、水曜日5・6限（「SSⅡ」の時間）を中心に、本格的に研究への取組がスタートした。本校では、研究計画の立案、実験・観察、データ解析・数的処理、考察、研究のまとめまで、できるだけ生徒に自主的に行わせている。研究内容についての指導は、本校の理科・数学の教員9名が、専門性を生かして班毎に1名ずつ担当した。なお、生物分野の研究については、京大大学生態学研究センターの小澤理香研究員に指導に加わっていただいた。小澤研究員は、県の単独事業である「博士教員」として委嘱され、指導に関わっていただいたものである。

MS SMから生徒・教員が1月に来校し、3月には本校から現地に研修に赴くことを鑑み、年間を通して課題研究に実践的な英語力の強化を図るプログラムを絡めた。

1月27日（水）に「SSコース課題研究発表会」で研究成果の発表会を行った。また、2月17日（水）には、滋賀県立大学で実施した「SSH研究発表会」で研究成果を発表した。その中の2班は、英語によるプレゼンテーションと質疑応答を行った。

### (3) 研究テーマ

- ・ 化学カイロの成分の変化による発熱量の調整
- ・ 酸性条件下におけるタンパク質の変性量の変化
- ・ シャボン膜における気体の出入り
- ・ 金属球とプラスチック板の衝突
- ・ 楓の種の研究
- ・ 彦根城が周囲に及ぼす光害について
- ・ シロツメクサの外傷による葉の形状の変化と考察
- ・ ゴキブリの色覚と学習の研究
- ・ ブラックジャックの勝率を上げるためのプログラム開発

### (4) 評価と課題

昨年度末から課題研究のテーマ設定に取りかからせたが、実際にテーマとして確立できたのは、夏休み前となってしまった。生徒が興味・関心のあるもので、研究に値するものを決定していくには、それなりの時間が必要である。来年度からは、「SSⅠ」の研修内容や「リーダーシップ・プロジェクト」等の学習内容をポートフォリオの形で蓄積し、課題研究のテーマ設定につなげさせ、少しでも早くテーマ設定をさせたい。研究は、仮説・実験・検証・考察のプロセスを取りながら進めさせた。いくつかの班では、夏休みを有効活用し、研究を行うことができた。ただ、各授業時間内ですべきことが明確になっておらず、時間を無駄につかってしまっている班もあり、各授業時での目標設定が重要である。また、仮説の設定が曖昧であったり、複数の仮説を用意せず、1つの仮説のみで研究を進めてしまうなど、次年度に向けて指導を改善したい。ただ、実験の回数や方法、精度、分析・考察の内容に課題があるものがあつたが、各班とも自主的に研究を

進め、一定の結論にまで達して堂々と発表できたことは評価できる。課題研究を行う中で、探究心や考える力が向上したとする生徒が多いことが、生徒アンケートをとおして見てとれる。また、研究の楽しさを実感し、知的好奇心を向上させ、休み時間や放課後をつかって研究に打ち込んだ者も多く現れた。1月の校内発表会では、取組が不十分な班があったが、2月実施の本校SSH研究発表会の発表では、内容及び発表に向上がみられた。例年、4観点9項目について、参加者による5段階評価を実施していたが、本年度はルーブリックを用いてパフォーマンス評価をさせた。評価の観点が明確になっているので、目標設定が定まり、研究の向上につながったと考えられる。ただ、本年度は試行的に実施したため、生徒および指導教員への提示が遅れた。次年度は本年度の結果を受け、改善したルーブリックを年度当初から示し、更なる研究の向上につなげたい。

昨年度からMSSMとの間で課題研究を中心にした連携をスタートさせた。本年度は、相互の訪問が実現し、互いに研究での交流が図れたとともに、それに伴う実践的な英語力の強化を行った。英語によるプレゼンテーションおよび英語による論文作成等の経験は、将来につながるものとなった。

(※) 課題研究と国際性等の強化

次図のように、課題研究に関わって国際性および実践的英語力の強化を図った。

平成27年度 課題研究に関わる活動

	主なSSH事業	研究活動	国際性・英語力の強化活動	
4月		テーマ設定(昨年度末より継続) 各自がテーマ設定に向けて情報収集 先行研究の調査等		
5月		↓	語学研修(4回)～7月	
6月				
7月			サイエンスダイアログ講座	
8月	SSH生徒研究発表会 SSHアメリカ研修	課題研究テーマの最終決定 校内指導者決定		
9月		↓		
10月				
11月			理系ALTIによる巡回指導	英語教材によるリスニング力強化 (MSSM研修参加者)
12月				
1月	MSSM来校 課題研究発表会	校内での発表会 発表を受けて、研究・プレゼンの改善	サイエンスダイアログ講座 MSSMの生徒・教員への英語による研究説明 MSSM生とともに英語による物理実験 他	
2月	研究発表会	外部への発表(滋賀県立大学)	英語による研究発表	
3月	MSSM訪問研修	MSSMで学生に向けて研究発表	英語による研究ポスター作製(MSSM研修参加者) 英語による質疑応答(MSSM研修参加者)	

### Ⅲ. 学校設定科目「SSⅢ」の研究開発

#### 1. 学校設定科目「SSⅢ」

##### (1) 実施方法

第3学年SSコースの生徒を対象に、「アクティベーションプロジェクト」として実施した。第2学年後期に「SSⅡ」で実施した班別の課題研究を継続して実施し、論文としてまとめた。指導は、昨年度担当した各班1名の本校の理科・数学教員と、英文による論文については英語教員が加わって行った。

##### (2) 実施内容

課題研究をまとめるにあたり、追実験、実験のまとめ、分析、考察を行った。その結果を科学論文の様式で、英文の要約を付けた4・5ページの日本語による論文と、全て英文による論文を著し、「課題研究論文集」として製本した。内容（論文題）は以下のとおりである。

また、SSH生徒研究発表会で、優秀なものを発表した。

#### 「スーパーサイエンスハイスクール課題研究論文集」

炎色反応の熱・色と助燃剤の種類・量の関係	(大森将秀・杳水悠馬・小澤桂介・木田忠裕・長倉朱里)
化学発光と光の三原色	(奥本綾華・神鳥沙都季・福永純麗)
茶葉の加工によるカフェイン抽出量の違い	(谷沢真理・三崎真衣・河崎真由)
外来性水生植物の生育に関する研究	(井上隆太・柴田圭佑・戸崎寛太・橋本和希・宮川周典)
アワヨトウの幼虫から成虫への学習の受け継ぎについて	(宇佐美壮平・北川玲音・北川陽菜・山岡莉沙・山本美優)
扇風機の周囲の空気の流れ ～心地よい風とは何か?～	(角田幸太郎・草野肖太・津野夏哉人・橋本浩輝・原田勇輝)
回転体によって形成される渦の研究	(犬田美穂・田中美樹・中嶋春菜)
様々な形の容器の中での球の振る舞いについて	(中川翔太・矢守健太・藤嶋亮太・山本一貴)
彦根城築城の謎を探る ～地質学的見地より～	(阿知波凜・大塚美波・馬場梨瑛・北村威)
4項間漸化式の一般的な解法	(北村定大・茂森勇人・西村亘平)

#### 研究発表

「様々な形の容器の中での球の振る舞いについて」は、SSH生徒研究発表会で発表した。

#### 学会発表

「彦根城築城の謎を探る ～地質学的見地より～」は日本地質学会にて発表を行った。

#### (3) 評価と課題

研究のまとめ方、考察力、論文の表現力にはまだ不十分な点もあるが、研究の集大成として、論文にまとめることができた。昨年度までは、日本語の本文に、英文要旨を付けたものを論文として作成させていたが、本年度は、これに加えて全文英語による論文も作成させた。科学英語への不慣れや英語表現力の弱さから初期の段階では十分なものではなかったが、ALT（理系）の指導等を加え完成した。ただ、研究においては内容の充実が最も重要であり、そのことを生徒は論文作成時に改めて実感したようだ。

本校学校設定科目の主たる目的である課題に対しての探究心や問題解決能力が育成でき、課題研究を通して研究活動の方法と科学的なものの見方も身につけられた。

現在、課題研究の集大成として、論文作成を位置付けているが、内容の深化を図るうえで外部による研究の評価を受ける仕組みが必要だと考えられる。例えば、全研究に学会発表等を課すなど、研究をスタートさせる時に、目標を高くもたせることが重要である。まずは、来年度、学会発表の数を増やしていきたい。

## IV. 学校設定科目「SS数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ・B」の研究開発

### 1. 学校設定科目「SS数学Ⅰ」

#### (1) 科目の特徴

第1学年の生徒を対象に開講した「SS数学Ⅰ」の授業において、2次関数の単元とデータの分析の単元において、コンピュータソフトを効果的に活用し、学習内容の理解を深めるとともに、さらに発展的な内容にも踏み込むことができた。また、「数学Ⅰ」と「数学Ⅱ」の内容を連動させた配列の工夫をすることで、体系的で、より広がりのある学習を実施した。これによって、生徒の学力が伸長した。

(2) 年間指導計画

学習計画		学習内容	学習計画		学習内容
前期	4月	(I) 数と式 ・式と計算, 実数 ・1次不等式	後期	10月	(I) データの分析
	5月	(I) 2次関数		11月	(II) 式と証明 ・式と計算 ・等式, 不等式の証明
	6月	・2次関数とグラフ ・2次関数の値 の変化 ・2次方程式と2次不等式		12月	(II) 複素数と方程式 ・複素数と2次方程式の解, 高次方程式
	7月	(I) 数と式		1月	式
	8月	・集合と命題		2月	(II) 図形と方程式 ・点と直線 ・円 ・奇跡と領域
	9月	(I) 図形と計算 ・三角比, 三角形への応用		3月	(II) 三角関数

(3) 実施内容

2次関数の単元では、コンピュータソフト「Grapes」を用いて学習した。2次関数（数学Ⅰ）のグラフをかくことから始め、軸や範囲を定める定数に様々な値を代入し、2次関数の最大値・最小値を求める問題を、視覚的にとらえて理解を深めた。また、ある条件を満たしながらパラメータを変化させ、座標平面上に点をプロットさせていくことで図形が出現する体験をし、数学Ⅱの軌跡の内容や通過領域にも触れ学習した。

2次方程式の解については、実数の範囲から複素数の範囲まで連続して学習することで、体系的な取り扱いができるようにした。また、不等式の扱いについては、虚数の概念も説明し、大小関係が定まるのは実数の範囲であることから、不等式で現れる文字はすべて実数であることを理解させることができた。

データ分析の単元では、「エクセル」を用いて学習した。平均値、分散、標準偏差など教科書の内容を学習後、偏差値の概念を学習し、データをより実践的に取り扱う力を育成した。

(4) 評価と課題

2次関数の単元で、コンピュータによる学習を取り入れるのは、大いに有効であった。様々な2次関数のグラフをかくことで、係数の値とグラフの形状との関係を実感できるに止まらず、多くの生徒が困難を感じる応用問題（特に最大・最小問題）を理解する上でも、大いに助けになった。課題は、容易に正確なグラフがかけってしまうので、自ら工夫して図をかく力が育たないことである。コンピュータによる視覚化での理解は、あくまで導入とすることを教師側が意識しなければいけない。

また、「数学Ⅰ」・「数学Ⅱ」に分かれている分野を連続・関連させて学習することも、大多数の生徒にとっては理解も深まり、効果的であった。生徒自身による定理・公式の導出に力点を置くことも意識しているが、粘り強く待つ姿勢が教師に求められる。

## 2. 学校設定科目「SS数学Ⅱ」

(1) 科目の特徴

「数学Ⅱ」の内容をさらに発展的に学習する。特に、「数学Ⅲ」の内容を取り入れ、発展的な授業を展開した。定理や公式の証明を丁寧に行うことで数学的な考え方を養えるように工夫した。

(2) 年間指導計画

学習計画		学習内容	学習計画		学習内容
前期	4月	(II) 図形と方程式 ・点と直線～円	後期	10月	(III) 関数
	5月	(II) 図形と方程式		11月	(III) 極限 ・数列の極限～関数の極限
	6月	・軌跡と領域		12月	(III) 微分法
	7月	(II) 指数関数と対数関数 ・指数関数～対数関数		1月	・導関数～いろいろな関数の導関数
	8月	(II) 微分法と積分法 ・微分係数と導関数～関数の値の変化		2月	(III) 微分法の応用 ・導関数の応用～いろいろな応用
	9月	～積分法		3月	