

5-4. 県立大学研修

(1) 目的

大学で行われている学生の研究を見学することにより、大学での研究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

日時： 平成24年12月19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。）

6分野の研究について、グループ毎に巡回して見学した。

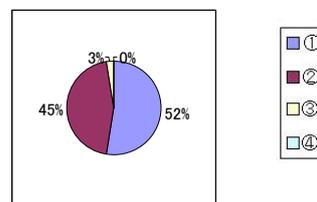
環境科学部 環境生態学科（永淵 修 教授），環境建築デザイン学科（永井 拓生 助教），
生物資源管理学科（清水 顕史 助教）

工学部 材料科学科（井上 吉教 准教授），機械システム工学科（栗田 裕 教授，大浦 靖典 助教），電子システム工学科（柳澤 淳一 教授）

(3) 事後アンケート結果

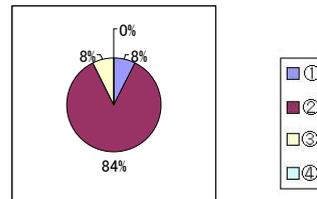
興味・関心をもてましたか。

- ①非常に興味をもった ②ある程度興味をもった
③あまり興味をもてなかった ④全く興味をもてなかった



内容を理解できましたか。

- ①しっかり理解できた ②だいたい理解できた
③あまり理解できなかった ④全く理解できなかった



(4) 評価と課題

学生実験を見学することで、大学での実際の実験・研究の様子と雰囲気をつかむことができ、非常に好評であった。6つの研究室を短時間で巡回するため慌ただしいが、いろいろな分野について内容を知ることができる。1年生のこの時期でも、早くも興味・関心をもつ分野が限定しつつあるが、広い科学領域について、基礎的な知識と関心を持たせるために、この研修は有効と考える。

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

月日： 平成25年3月26日（火）～27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，理化学研究所計算科学研究機構，橋の科学館

引率： 本校教員4名

生徒： 新2年SSコース生徒 38名

Ⅱ. 学校設定科目「SSⅡ」の研究開発

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) 実施内容

日時： 平成24年4月11日（水）

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）

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。

(3) 評価と課題

理科4分野にわたり興味・関心を喚起させそうな12の話が紹介されており、楽しく読める内容が多い。興味・関心のある分野を読むことで、科学的な図書に慣れて面白さを感じるとともに、読書を通して新しい発見をし、もっと調べたいという欲求を喚起させられると考える。科学への興味を深めさせ、将来の進路（研究分野）を考える一助となるよい機会になったのではないかと考える。

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、SS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

月日：4月18日（水）5・6限，5月2日（水）5・6限，6月13日（水）5・6限

場所：本校SS教室，物理実験室，化学教室

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つの実験を実施した。ラジカセのイヤホン端子にパスカル電線を接続し、釘にエナメル線を数十回巻き両端にイヤホンを取り付けたものを、パスカル電線に近づける。すると、イヤホンからラジカセの音楽が聞こえてくる。相互誘導を利用して情報が伝達されたことを実感させた。

次に、点灯している発光ダイオードに、音楽を流しているラジカセのイヤホン端子からの導線を並列に接続する。その発光ダイオードに、別のラジカセのマイク端子と接続した太陽電池を近づける。すると、スピーカーから音楽が流れる。発光ダイオードの光に情報がのせられ伝播することを実感させた。

(2) 評価と課題

多くの生徒がこれらの実験観察により、驚きの声を発し、感動を示していた。電磁気的な現象を通して、情報が空間を伝播することを、簡単な実験器具で実感させることができた。「光通信」という一見難しいもののように感じるものがごく身近な物で実現でき、生徒の興味・関心を喚起することができた。

第2回 色素増感型太陽電池についての講義および実習

(1) 実施内容

まず化石燃料は有限であることや日本のエネルギー自給率が相当低い現状を伝え、光エネルギーを利用したシリコン太陽電池の原理について説明を行った。次に、色素増感型太陽電池の開発や展望について説明を行った。特にシリコン型の電池と比較して、これから有望な研究分野であることを紹介した。実際に色素増感型太陽電池を作成することにより、自然エネルギー利用に対しての興味・関心を高めた。

(2) 評価と課題

新しい技術である色素増感型の太陽電池に実際に触れることによって、太陽電池には多くの種類があることや光から電力を生み出す効率が低いことを実感させることができ、自然エネルギーの利用に対しての興味・関心も高めることができたと考える。ただ、化学の学習を始めたばかりであり、光エネルギーから電子の流れが生じて電池になる、という基本的なイメージを持たない生徒もいる中で実習を行ったため、太陽電池の仕組みを十分に理解させるまでには至らなかった。もう少し遅い時期（関連分野を学習した後）に、講義・実習を行った方が効果的かもしれない。

第3回 地球科学・宇宙科学についての講義

(1) 実施内容

地球の大きさと構造、プレートテクトニクスの考え方と地殻変動、惑星としての地球、太陽系と銀河系、宇宙の構造について、図や写真を多く入れたスライドとパソコンソフトを使いながら、端的に解説した。

(2) 評価と課題

生徒は、1年次で地学分野を多少学習しているが、系統的・総合的な理解が不足している。また、2年次には物理と化学の学習に入り、大学受験科目としても、地学分野を学習する機会はほとんどない。研究者として、地球科学や宇宙科学分野を選ぶ生徒も少数ながらいること、また、自然現象を把握し、地球環境を考える上でも、惑星としての地球全体を見る目を養うことは重要であり、基礎知識だけでも理解できればと考えた。

概して、生徒の興味・関心は高く、地震活動との関係から質問をする生徒もあり、授業効果としては評価できる。できれば、もう少し時間をとって学習させたい。

2-2. 数学力の伸長

(1) 科目の特徴

課題研究で利用できるように、統計の学習を実施した。特に、データの整理と利用の仕方を中心に重点をおいた。この中で、「論理的思考力」、「直感力」、「創造力」、「表現力」といった数学力を養った。

(2) 実施内容

データの整理（記述統計）とデータの利用（推測統計）の2回に分けて実施した。

①データの整理

平均値や中央値といった代表値の算出方法・意味・特徴を、またいろいろなグラフやその特徴をいかした利用の仕方を中心に学習した。例えば比率やパーセントの比較をしたいときは帯グラフを利用するなど、自分が何をしたいかによって代表値やグラフを選び、データをみせる表現力をつけた。

②データの利用

正規分布を利用した仮説検定を行なった。ここでは理論よりも実際に利用できる力を養うため、数多くの問題に取り組んだ。問題に取り組むことによって、理論に対する関心も高まり、直観力や創造力といった力も培われた。

(3) 評価と課題

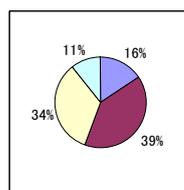
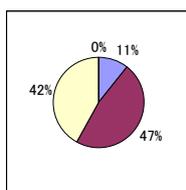
あえて表計算ソフトを利用せず、計算機のみ許可し、手計算をさせた。そのほうが代表値の算出方法を記憶しやすく、また、仮説検定ではグラフを利用しながら進めるため、手順がよくわかるという利点があった。時間はかかったがこの方法で実施し、よかったと思う。このあとデータ量を増やし、表計算ソフトで処理し、利用するところまで実施したかったが、今回は時間の関係で実施できなかった。

(アンケート結果) ① できた ② ある程度できた ③ あまりできない ④ 全くできない

数値データの整理や統計処理の手法について

(1) 理解できたか

(2) 活用できたか (できそうか)



2-3. 国語力の伸長

(1) 科目の特徴

課題研究や理系小論文など、表現力を必要とする取組への準備として、学力や思考力の基礎である「国語力」育成を目的とし、「論理的思考力」のトレーニングを行い、論理的な文章の読解力、構成力、およびコミュニケーション能力の向上を目指す。

(2) 実施内容

全体を通して、『新版論理トレーニング』（野矢 茂樹 著、産業図書）を参考資料としながら、図表分析型問題の演習から開始した。

第1・2時限は、図表読み取りのパターンと着目点などを説明した後、生徒に図表分析型問題に取り組みせ、1000字の小論文を書かせて回収した。

第3・4時限は、演習に備え、「論証の捉え方と批判」について自主教材を作成し、演習+講義の形式で「批判」について学習した。

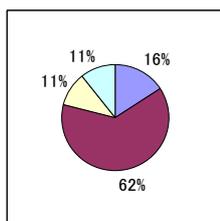
第5・6時限は、最初の学習で書かせた小論文から数点をピックアップし、執筆者に発表させ、質疑応答を行わせた。発表者が答えに詰まる場合には、科目担当者が補足説明を行った。

(3) 評価と課題

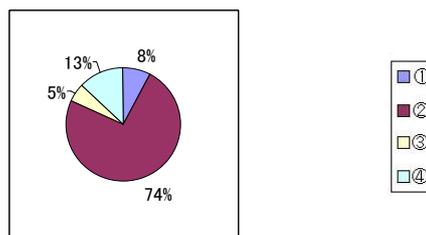
例年通りの手法をあえて採用し、経年比較を行えるようにしている。全体としての達成度合いは概ね例年通りである。ただ、小論文については、時間内に終わらない者は持ち帰って作成させているためもあるが、精練性は高まっているが、一方で質疑応答の内容や演習での解答などは拙い印象を受けるため、基本的な言語能力が弱くなっていると感じる。したがって、基本的な能力の達成度合いを測りながら、演習問題の精選・変更などの調整を図る必要があると思われる。ただし、目標とする到達レベルについては保持しておきたい、いたずらにレベルを引き下げるのでなく、通常の現代文の授業との連携を担当者が十分意識することが肝要である。

(アンケート結果) ①大変増した ②やや増した ③効果がなかった ④わからない

(1) 論理的思考力 (論理的な文章の読み取り)

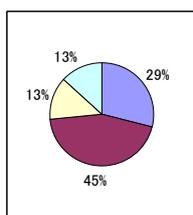


(2) 理科系小論文を理解する力 (図表の分析と表現)



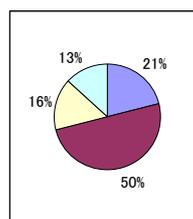
(3) プレゼンテーション能力

(日本語で発表する力・表現力)



(4) コミュニケーション能力

(内容を短時間で把握し, 質問・回答する力)



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、英語を意思伝達の手段としてとらえ、英語を介して科学事象にアプローチする姿勢を身につけさせるための取組を行う。

(2) 実施内容

第1週 (1, 2時限目) 実験概要説明・生物講義 (生物担当教諭): 好気性呼吸・嫌気性呼吸について

第2週 (3, 4時限目) 英語表現と演習・英語による仮説の作成, 発表 (英語科教員とALTのTT)

実験 (Yeast Balloons) (英語科教諭, ALT, 生物担当教諭のTT)

湯と酵母菌を入れたペットボトルと, それに糖を加えたペットボトルの口に風船を付け, それぞれの風船の膨れ方を調べる。

第3週 (5, 6時限目) 英語による発表・英語でアブストラクトを作成・まとめ

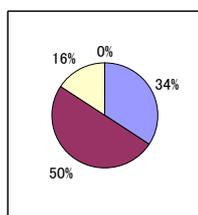
(3) 評価と課題

あらかじめ実験に関する生物の講義を受けたこと, また, 関連する英語表現を学んだことで, 生徒たちは無理なく英語による諸活動を行うことができた。普段の授業においても, 科学用語を用いた英語活動を意識させ, 英語で表現することに慣れさせる経験を継続させることも必要だと考える。

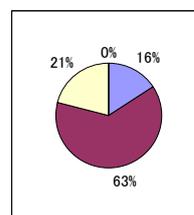
(アンケート結果)

(1) 英語による科学実験の内容を理解できたか。

(2) 英語による科学実験を通して, 基本的なアブストラクトの書き方を理解できましたか。



- ①理解できた
- ②ある程度できた
- ③理解できなかった
- ④わからない



- ①理解できた
- ②ある程度できた
- ③理解できなかった
- ④わからない



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。また、課題研究の課題設定に役立てる。さらに、近隣高校の生徒とともに実習することをとおして交流をはかる。

(2) 実施内容

物理・化学・生物・地学・工学の各分野について、各大学の備品・実験機器を使用して、各大学の研究者の指導のもと、実習を実施した。

事前学習 本校にて、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。

①工学分野「ライントレースロボットの組み立てと制御」 8月21日(火) 本校生徒18名

ライントレースロボットキットの組み立てとロボットの制御(指導:本校理科教諭2名)

②生物分野「PCR法によるDNA増幅実験」 8月21日(火) 本校生徒11名

PCR法を用いたDNAを増幅とALDH2遺伝子型の判定

(指導:長浜バイオ大学バイオサイエンス学部 佐々木 真一 講師)

③化学分野「環境水中に残留する農薬の定性と定量」 8月23日(木) 本校生徒6名, 河瀬高校2名

ガスクロマトグラフ質量分析計を用いた試料水中微量農薬の分析

(指導:滋賀県立大学環境科学部 須戸 幹 教授)

④物理分野「切る, 削る, 磨くを観察して, ものづくりの真髄を知る」

8月24日(金) 本校生徒12名, 河瀬高校7名

金属を加工する各種工作機械を使用する技法を体験し, その精度を知る

(指導:滋賀県立大学工学部 中川 平三郎 教授)

⑤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(金) 本校生徒6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

(京都大学花山天文台 石井 貴子 非常勤職員)

(3) 事後アンケート結果

内容を理解できましたか。

①しっかり理解できた ②だいたい理解できた ③あまり理解できなかった ④全く理解できなかった

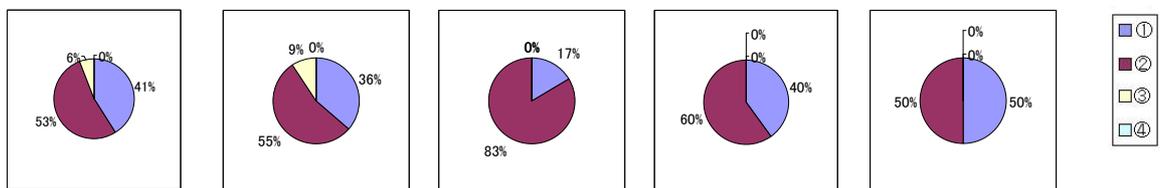
①工学

②生物

③化学

④物理

⑤地学



(4) 評価と課題

本年度も分野ごとに実施日を分け、複数の講座に参加できるようにした。関心のある分野の内容と実験方法についての知識を深められた。複数分野に参加する生徒が多く見られ、また、事前学習の実施により、内容の理解度もよかった。大学教員の指導で行う実習体験により、より深い知識が得られた。

なお、今年度も一部研修を本校の周辺5高校の生徒へも開放した。1校から2分野への参加があり、参加した生徒および引率教員からは高評価であった。実施日程の調整を含めて難しい面も多々あるが、このような機会を地域へ拡大していきたい。

4. 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い、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

本年度は、課題研究の内容の深化を図るため、「SSⅡ」の「数学力の伸長」の取組の中に、数値データの整理と統計処理についての学習を取り入れるとともに、夏季休業前には、「理科課題研究ガイドブック」を参考にしながら、課題研究の進め方について説明する時間をとった。また、テーマ設定をスムーズに行えるように、本校のこれまでの課題研究のテーマや全国のSSH校の課題研究テーマを紹介しながら、夏休みを迎えた。9月最初の「SSⅡ」で課題設定の時間を取り、その後、本校の理科・数学の教員とも相談しながら、生徒3～5名の10グループをつくり、課題を設定した。例年より具体的な研究内容が設定できたとともに、本校のこれまでの研究を継続するもの、関連するものが4テーマとなった。

後期の10月10日より、水曜日5・6限（「SSⅡ」の時間）を中心に、スムーズに班別の取組を始められることとなった。研究手法の工夫や先輩の残した課題への取組等を含めて、内容が深まったように考える。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、なるべく生徒に自主的に行わせた。生徒の指導は、本校の理科・数学の教員10名が、専門性を生かして班毎に1名で担当した。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上船 雅義 研究員（県委嘱の「博士教員」）に指導に加わっていただいた。

1月30日（水）、本校特別講義室で、「課題研究発表会」として研究成果を発表した。2年SSコース、1年SSコース生徒および教員を対象に、全10班、スライドを使ったプレゼンテーションを実施した。

(3) 研究テーマ

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| ・変調位相差を用いた光の速度の測定 | ・緑豆と大根の成長における正弦波から受ける影響について |
| ・へそ飛行機の折り返しの位置と飛行時間について | ・アワヨトウの摂食と体重変化に及ぼすタンニン酸の影響 |
| ・片栗粉を用いたダイラタント流体中での物体の振る舞い | ・続・鱗翅目幼虫の色覚と行動に関する研究 |
| ・条件の違いによる氷の結晶のでき方 | ・食物から採取される酵母菌の違いについての研究 |
| ・真鍮による金属樹の研究 | ・相加平均と相乗平均の関係式を視覚的に表現する |

(4) 評価と課題

本年度は、課題研究について早めに生徒に提示したこと、課題研究の進め方について時間をとって学習したことが、課題設定をスムーズにし、研究のまとめの段階でも役立ったように考える。

実験の回数や精度の不十分なもの、分析・考察の浅いものもいくつかみられたが、各班とも自主的に研究を進め、一定の結論まで達して堂々と発表できたことは評価できる。課題研究をとおして、探究心や考える力が向上したとする生徒が多い。授業時間外を使って研究した班も多く、力を入れた分だけ得るものも大きかったと思われる。身近な現象の科学的な理解を目標とした本校の課題研究は、今までの研究手法の蓄積もあり、少しずつ内容が深くなっているように思う。また、発表に関する技能は年々向上し、先輩のよい発表を参考に後輩がさらに良い発表をするといった、伝統のようなものも形成されつつある。本年度は、発表会の質問にも、それなりに対応した回答ができ、その面でも評価できる。

本年度は、大学との連携により指導をお願いすることはなかった。「博士教員」に助言をいただいた班は、内容的に厳密で専門的な研究ができたことを考えると、指導の面で、大学へ支援を要請することは非常に有効であると思われる。必要に応じて大学等との連携を検討していきたい。

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、英文要約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ページの論文として著し、「課題研究論文集」として製本した。

また、SSH生徒研究発表会および学会の高校生部門発表で、それぞれ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」

- ・液体中での球体の運動の研究（伊原一輝・中江剛士・中原秀治）
- ・エッグドロップ大会における最良機体の模索（澤 友哉・園田大樹・高岡柊平・宮下直輝）
- ・フーリエ級数を用いた音の再現（井沼 望・森 智代）
- ・セッケンと合成洗剤の性質と界面活性剤に関する研究（岩崎梨野・上林沙耶・北川紗莉）
- ・納豆から生分解性プラスチックを作る研究（小林奎太・北川貴大・黒田幸作・竹内雄太・安井悠真）
- ・鱗翅目幼虫の色覚と行動に関する研究（小栗あかね・建部冴巴・力武里菜）
- ・細胞内共生菌はハダニのパフォーマンスに影響を及ぼすのか
（齊藤航介・木村 健・久保田智大・中川章吾）
- ・水溶液による切り花の長寿命化（高橋和泉・川崎月詩・熊谷美香・手原由佳）
- ・栗代鉱山の黄鉄鉱について（奥 裕輔・河野晋平・上林恵太）
- ・折り紙の数理 ―古代よりの難問に挑む―（小林健寿・柿木文太郎・折井 涼・松崎 樹）

研究発表

研究のうち、「鱗翅目幼虫の色覚と行動に関する研究」は、SSH生徒研究発表会で発表した。また、「鱗翅目幼虫の色覚と行動に関する研究」と「細胞内共生菌はハダニのパフォーマンスに影響を及ぼすのか」は、日本動物学会第83回大阪大会の高校生によるポスター発表で、「栗代鉱山の黄鉄鉱について」は日本地質学会第119回大阪大会の小・中・高校生徒地学研究発表会で、それぞれ発表した。

(3) 評価と課題

概ね自主的に取り組み、課題研究を論文としてまとめ上げることができたが、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多い。また、科学英語への不慣れと英語表現力の弱さから、英文要旨についても十分なものとはいえない。しかし、学校設定科目の目的の一つである課題に対する探究心は十分に育成でき、問題解決能力も向上したと思われる。また、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と考えられる。

論理的思考力、国語表現力、英語表現力を育成する手法の研究は今後も継続していく必要がある。

IV. 学校設定科目「SS数学Ⅰ・Ⅱ・Ⅲ」の研究開発

1. 学校設定科目「SS数学Ⅰ」

(1) 科目の特徴

第1学年全生徒を対象とし、本来の「数学Ⅰ」の内容に加え、コンピュータソフトを用いて2次関数のグラフを作成し、視覚的な理解を深めるとともに、自ら学ぶ態度の育成を図った。また、「数学Ⅰ」の内容に引き続き「数学Ⅱ」の内容の一部を取り入れることで、科目の枠にとらわれず、体系的で、より広がりのある学習を実施した。

(2) 実施内容

各単元を学習する前に、その単元を学ぶ意義や数学史に触れることで学習意欲を喚起した。

「Mathematica」や「Grapes」などのコンピュータソフトを用いて、2次関数（数学Ⅰ）のグラフをかくことで、軸や範囲に文字を含む2次関数の最大値・最小値を求める問題について、視覚的な理解を深めた。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のを体験し、数学Ⅱの軌跡の内容にも触れながら学習した。

2次方程式の解については、実数の範囲（数学Ⅰ）から複素数の範囲（数学Ⅱ）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。三角比については、鈍角の範囲（数学Ⅰ）から一般角の範囲（数学Ⅱ）まで拡張し、続けて三角関数を学習することで、知識の定着を図った。

(3) 評価と課題

情報機器を活用し、係数の変化によるグラフの変化を簡単に見て取るといったことは、数学という教科の学習内容を理解させるのに、大変有効な活動であると感じた。グラフの美しさを感じることで、グラフを描くことが苦手な生徒にとっても抵抗感が少しは薄らいだのではないかと思われる。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、大変効率的・効果的であり、大多数の生徒の理解も深まったようである。しかしながら、情報教室は1室しかなく、コンピュータによる実習時間を充分に取ることができなかった。今後は施設の拡充や、実施時期について検討する必要がある。また、幅広い学力層の生徒に対して最適な指導になっているかという点についても分析し、研究していくことが課題である。

2. 学校設定科目「SS数学Ⅱ」

(1) 科目の特徴

本来の「数学Ⅱ」の内容に「数学Ⅲ」の内容を取り入れ、発展的で応用力を養う授業を展開した。特に、物理の授業との関連を重視し、より興味・関心を引き出せるように内容を工夫した。

(2) 実施内容

「数学Ⅱ」の極限、微分法、積分法の単元では、3次関数の微分・積分に引き続いて、微分の定義を復習しながら、分数関数、無理関数、三角関数、指数関数などの微分を行うなど「数学Ⅲ」の内容を取り入れ、より発展的な内容の学習を行った。そのために必要な知識である極限についても深く学んだ。なお、「数学Ⅱ」の内容の理解、定着ができた後、「数学Ⅲ」の内容を取り扱うよう配慮した。

また、「数学Ⅲ」の分野では、教科書の内容に止まらず、物理への応用を中心に、さらに発展的内容に触れ、学習の深化を図った。

- ・「数学Ⅱ」では極限の計算について、深くは扱われておらず内容も少ないため、さらに内容を充実させ、より複雑な関数の極限を求め発展させた。その結果、3次関数だけでなくその他の関数の導関数も定義で求めることができ、「数学Ⅲ」の内容として様々な関数の導関数を導くことができた。さらには、

連続性や微分可能性についての内容も扱った。

- ・ 位置を時刻の関数で表したものを時刻で微分すると、ある時刻における速度が出てくることなども発展的に扱った。直線運動だけでは応用性に乏しいので、「数学Ⅲ」の内容の平面上における物体の運動にまで発展させた。本校の理系の生徒は物理を履修しているため、斜方投射や単振動などの物体の運動と関連付けて授業を展開した。
- ・ 微分の諸性質から、平均値の定理など様々な定理を導くことができた。

なお、SSコースの生徒に対しては習熟度による分割授業とした。学力と本人の希望を参考にクラスを分割し、授業においては演習問題のレベルに差をつけるなどの効果的な学習を進めることができ、きめの細かい指導を行うことができた。

(3) 評価と課題

授業で発展的内容を扱うことは、生徒の好奇心を刺激し、学習意欲を高めることに効果があった。数学で学習したことが、現実の物理現象を理解する上で、いかに有効かということも実感できたようだ。しかし、一方で、授業の進度を早めた結果、理解が追い付かず、困難を感じる生徒も少なからず現れた。今後は、生徒が、自らの理解レベルに応じて授業を選択できるような体制を検討したい。

SSコース生徒の習熟度別分割授業については、ノート提出や個別指導、クラスに応じた演習などのきめ細かい指導が行うことができ、授業の中身としては満足できるものであった。

3. 学校設定科目「SS数学Ⅲ」

(1) 科目の特徴

「数学Ⅲ」の内容に加え、「微分学」、「積分学」の発展的な学習を、教科書にはない微分・積分の考え方や定義などを取り入れるなどして、思考力を養いながら大学で学ぶ数学への接続を目標として、第3学年理系クラスの生徒を対象に実践した。

(2) 実施内容

「数学Ⅲ」の発展的な内容である「微分方程式」や、「曲線の長さ」を扱い、微分・積分の内容をより深めながら発展させた学習を行った。やや高度な内容であったが、学習を深めることで数学的視野を広げることができた。

「数学Ⅲ」では物理と関係が深い、速度や速さ、道のりなどの学習を「曲線の長さ」を扱う際に行った。さらに、極方程式で表された図形の面積を求める方法なども学習した。

(3) 評価と課題

本科目は計算が難しいので、初期の段階で計算演習をしておいて良かった。計算力をつける演習は一定の成果を上げており、「できるから楽しい」という好循環を作り上げることもできた。今後も、発展的な内容にもかかわらず、生徒には理解しやすいものをさらに検討していくことが課題である。