

**平成17年度指定スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書・第4年次**



愛媛県立松山南高等学校



高大連携事業 愛大院理学部岡本准教授講義(1年生・6月)
～異常巻アンモナイト(短期留学生のニキアと一緒に)～



高大連携事業 愛大農学部 竹ノ内准教授講義(2年生・6月)
～「ぎよしょく」を核にした町づくりにむけて～



愛媛大学キャンパスＩＴ体験会(1年生・7月)
～G P S演習～



S S H課題研究ポスターセッション(8月・パシフィコ横浜)
「ブラックバスの食性に関する研究-オオクチバスは何を食べているのか-」



第10回中国・四国・九州地区 理数科課題研究発表会(8月)
「ルミノールの発光とその傾向」～特別賞～



全国S S Hコンソーシアム長崎研究会(8月)
～乾型耳垢形の全国遺伝子地図作成実験～



課題研究中間発表会(2年生・10月)
～ポスターセッションにて発表～



愛媛大学研究室体験(2年生・10月)
～野外にて大学院生TAの指導～



理数科講演会(11月)
～中澤 房紀 先生の講演～



国際性育成事業 中国研修(1年生・12月)
～中国の生徒と共同実験(リキッドキャンドルの作成)～



国際性育成事業 中国研修(1年生・12月)
～中国の生徒と記念撮影～



APRSAF-15水口ケット世界大会 日本代表(12月・ベトナム)
～3位(藤田君:左2番目)、5位(深田君:左端)入賞～

平成17年度指定スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書（第4年次）

目 次

表紙

グラビア

目次

卷頭言

1 SSH研究開発実施報告 4

2 SSH研究開発の成果と課題 7

3 研究開発の概要 9

4 研究開発の経緯 14

5 研究開発の内容 20

(1) 教育課程の編成と学校設定科目 22

(2) 愛媛大学との高大連携 24

(3) 2年生「スーパーサイエンス」 26

ア 理数以外の教科の授業 28

(ア) 国語プレゼンテーション 28

(イ) 健康と科学 29

イ 高大連携授業 30

(ア) 大学教員の講義 32

(イ) 研究室体験 34

ウ 課題研究 36

(ア) 「15パズルの謎」 38

(イ) 水の抵抗 39

(ウ) 太陽電池の光特性 40

(エ) 固体を伝わる振動の研究 42

(オ) 金属葉の生成に関する研究 44

(カ) 炎色反応の応用に関する研究 46

(キ) ヒオウギガイのサイエンス 48

(ク) 好アルカリ細菌の環境改変能力 49

(ケ) オオクチバスの食性に関する研究 50

(コ) 飼育温度とカイコガの関係 52

(サ) 発表会 54

エ 記念講演 56

(4) 1年生「スーパーサイエンス」 58

ア 高校教員の授業 60

イ 高大連携授業 62

ウ 課題研究 64

(ア) 数学分野 66

(イ) 物理分野 68

(ウ) 化学分野 69

(エ) 生物分野 71

(オ) 地学分野 73

エ サイエンスクラブ 75

(5) 特別行事 77

ア 2年生 関西研修 79

イ 1年生 四国地学巡検 81

ウ その他の理数科行事 83

理数科講演会（東北大学 渡辺正夫氏）

理数科講演会（一松信氏と中澤房紀氏）

中国・四国・九州理数科課題研究発表会

(6) 國際性育成事業（中国研修） 85

ア 昨年度の反省と今年度の方針 87

イ 事前調査 89

ウ 事前交流（自己紹介） 91

エ 事前学習 93

(ア) 中国語講座の開催 95

(イ) 海外旅行における生活指導 96

(ウ) 歌唱指導 98

卷頭言

校長 保積均

本校は、平成14年からSSH事業の指定を受け、今年で7年目を迎えました。教職員のこれまでの経験と実績に裏打ちされた粘り強い指導のもと、生徒たちは継続した課題研究などに取り組み、研究内容にも広がりと深まりがみられるようになりました。現在、課題研究はもとより、高大連携、四国地学巡検、国際性育成事業としての中国研修、愛媛大学研究室体験、関西研修等、工夫された様々な教育活動が定着し、今まで以上に理数系の教科を得意とする生徒が目的意識を持って入学するようになりました。また、県下の高校にSPPへの取組が広がり、本校SSH事業の成果が随所に活かされていることはうれしい限りです。

ところで、今年度は、3人の日本人がノーベル物理学賞、さらに1人が化学賞を受賞するという記念すべき年となりました。日本人のこれらの受賞は、我が国の科学技術向上に拍車がかかるのではないかと大いに期待しているところです。

本校にとってもうれしいニュースがありました。それは、本校SSH事業一期生が、日本代表として国際科学技術財団から、「ストックホルム国際青年科学セミナー」（ノーベル賞授賞式と同時開催）に派遣されたことです。現在、彼は米国テキサス大学で生化学を学び、磁気共鳴画像装置（MRI）で内臓や血管を見えやすくする造影剤の開発等に打ち込んでいます。英語も堪能で、同セミナーでは、研究中の造影剤が将来どう医療に役立つかを発表したそうです。セミナー参加後の昨年末に来校し、ノーベル賞授賞式の様子や大学での研究発表コンテストで最優秀を受賞した研究内容、将来の自分の夢などについて、後輩たちに熱く語ってくれました。生徒たちは、世界を舞台に科学技術の最先端で活躍している先輩の話に聞き入り、個々のモチベーションを高めることにつながったと思います。

我が国では、95年に「科学技術基本法」が定められ、現在、重点推進分野のライフサイエンス・環境・情報通信・ナノテクノロジー・材料等を中心に、長期的な視野に立った「第3期科学技術基本計画」が推進されているところでもあります。私たちも、「科学は生活に直結している」という視点を大切に、科学的な目を養うことをとおして、これから時代に必要とされる、多くの情報から何を選び取り、どう生かすか、状況に応じて臨機応変に対応できる力など、創造性や独創性のある研究者、技術者としての素養を身に付け、世界に通用する人材を育てたいと思っています。

この度、今年度の様々な実践活動をとおして得られた内容をまとめることができました。いずれも日々の活動の中から生まれたものであり、これまでの積み重ねがあってのことです。これらの成果が今後の教育活動に十分生かされるよう願うとともに、皆様の御批判、御指導をお願いする次第です。

終わりに、平素から、多岐にわたり、懇切丁寧に御指導・御支援をいただいております愛媛県教育委員会、愛媛大学、JSTをはじめとする多くの関係者の皆様に心より厚く感謝申し上げます。

5 第5年目

- ① SSHが終了した後を見通して、予算措置や特別措置を要しない方法や受益者負担で継続すべき事業の精選等について、SSHの主旨を継続する方向で検討する。
- ② 5年間の評価をまとめ、成果の普及（他校での活用方法）を取り組む。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

本校の研究開発は、将来の日本を担う人材の育成及び高大連携・接続の進展を研究開発の課題としている。その中心となるのが学校設定科目「スーパーサイエンス」である。この科目はすでに教科「理数」の中に設けているが、平成15・16年度の2単位（1・2年生各1単位）よりもさらに研究者・技術者としての資質を育成し、高大連携・接続を進めるために、平成17年度から4単位（1年生・2年生各2単位）の学校設定科目として設ける。

そのため、教育課程における次の特例措置を講じる。

① 1年生 スーパーサイエンス 2単位

情報化の進展に主体的に対応するための教科「情報」については、「情報B」（標準単位数2）を内容の精選により、1単位で実施する。不足する内容については、「スーパーサイエンス」や「総合的な学習の時間」の中で補う。

② 2年生 スーパーサイエンス 2単位

健康の保持増進のための教科「保健体育」については、「保健」（標準単位数2）を内容の精選により、1単位で実施する。不足する内容については、「スーパーサイエンス」、「家庭基礎」や「総合的な学習の時間」等で補う。

○平成20年度の教育課程の内容

① 1年生 スーパーサイエンス 2単位

物理、化学、生物、地学、数学、情報の各教科ごとに自然科学を学ぶ上で必要な学力定着の指導を行った後、次年度から始まる課題研究の準備・研究を行った。愛媛大学との高大連携事業（超伝導、環境ホルモン、遺伝子工学、地学（アンモナイトの理論系多学））、四国地学巡査や国際性育成事業（中国研修）の事前指導・事後指導等を実施した。

なかでも国際性育成事業（中国研修）においては、現地での共同実験・実習の方法やプレゼンテーション等を検討する一方、愛媛大学の中国からの留学生をTAとして招聘し、現在の中国の実情や、日中の生活習慣の違いなど、訪問するにあたっての留意点や、簡単な中国語を学習し、円滑な国際交流を目指した。

② 2年生 スーパーサイエンス 2単位

課題研究、課題研究中間発表会（ポスターセッション方式）、課題研究発表会（口頭発表）、愛媛大学研究室体験、愛媛大学との高大連携事業（医学部、農学部、工学部、理学部（数学）及び関西研修の事前指導・事後指導、保健体育（スポーツサイエンスを指導）、国語（プレゼンテーション方法の指導）等を実施した。

○具体的な研究事項・活動内容

- ① 科目「スーパーサイエンス」（1・2年次各2単位）を設定する。
- ② 高大連携を発展させ、卒業生も活用した高大接続につなげる。さらに、入学後の単位認定を前提とした聴講生制度の実現を目指す。
- ③ 普通科生徒も参加可能な特別行事を開発する。
- ④ 科学系部活動の活性化のため、積極的に調査・研究を行い、意識の向上を図る。課題研究は科学系コンテストへの出品を目標に取り組む。
- ⑤ 生徒の活動や行事の評価について、大学との共同調査・検討を行う。
- ⑥ 国際性育成のため、英語科と理科の教師によるTTTの研究や、過去に交流のある中国の高校との共同研究、地元大学への留学生の活用を推進する。
- ⑦ 地域の自然の調査や地元のハイテク企業との連携を進める。
- ⑧ 理数系以外の教科も参加した授業の研究を行い、挙校体制で取り組む。
- ⑨ 次世代の指導者を育成するためのプログラムについて検討する。

平成20年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果 (根拠となるデータ等を報告書「④関係資料」に添付すること)

1年生は、4月当初のアンケートからは、数学や理科得意としている生徒が多い反面、英語を中心としてその他の教科に苦手意識を持っている生徒が多かった。しかし、模試の平均偏差値は高く、潜在能力や応用力の高さをうかがうことができる。

国際性育成事業（中国研修）が中国側の都合で急に1か月早まったこともあり、短期間での準備に追われ、忙しい毎日を送った。しかし、例年のように充実した内容にするために、担当と期限を決めて、生徒主体で準備をさせた。歓迎セレモニーでの合唱などはクラス全員で練習しなければならず、毎日早朝練習等をする中でクラス内にも協調性が育ち、協力してよりよいものを作ることの楽しさ・難しさを体験することになった。また、英語を苦手とする生徒が多い中、多くの英語教員が積極的にプレゼンテーションの英訳や練習に時間をかけて指導したおかげで研修当日はそれぞれの生徒が自信を持って発表に臨むことができた。

当初、ちょうど問題になっていた食の安全や四川省大地震などの影響から、中国研修に関してやや不安もあった。しかし、研修を終えて、ほとんどの生徒が感じていたのが、英語圏ではない中国の生徒たちの英語力・コミュニケーション能力の高さであった。また、経済・技術的に急成長をしている中国の今を体感することで、国際理解の必要性を強く感じることができたと思う。特に、同世代の杭州第四中学の生徒たちと交流した時、頭を使いすぎて痛くなったり感想を述べた生徒がいるなど、よい意味での疲労感が感じられたことや、語学力向上の必要性を痛感したところなど、意図した国際性の育成がある程度達成できたと考えられる。

2年生は、昨年度の反省のもと、年度当初から可能な限り「スーパーサイエンス」（2単位）の時間で課題研究が行えるように実施した。1年次に中国研修を経験したことにより、英語の必要性や異文化理解と併せて、課題研究の進め方・実験の方法・プレゼンテーションの方法等の基本的スキルについては学んでいたため、スムーズに研究を進めていくことができた。また、1年次にテーマ決定を行っていたことも課題研究を進めていく上では良かった。各班の研究が進むにつれて、新たな課題が見つかり、その課題解決のための試行錯誤を繰り返すなど主体的な取組ができていた。さらに、中間発表会や最終発表会の1か月前からは、科学系以外の部活動に入っている生徒の多くも、放課後や休日を利用して、実験・観察を行ったり、研究内容をまとめたりするなど更に意欲的に取り組むことができていた。

3年生は、国公立大学のAO入試に6名、推薦入試に5名、私立大学の推薦入試に2名の合格者を輩出することができた。1・2年次の高大連携を通して進路に対する目的意識が明確化し、また課題研究の取組がプレゼンテーション能力の向上につながり、入試面接、特に口頭試問に役立っていることがこの数字からもうかがえる。難関大学にも多数の者が挑戦した。SSHの活動で培った進路の意識を高く持ち続け、3年次でもより充実した学習活動を継続的に行なったまものといえよう。

科学系コンテストにおいて、今年度は、国際地学オリンピック日本代表としてフィリピンでの国際大会での銅メダル、水口ケットの世界大会でベトナムに派遣され3位入賞を果たすなど世界大会に2部門出場することができた。これらの受賞に刺激を受け、コンテストで入賞することを次の目標に設定し、3年次にも研究を継続させようとしている課題研究班も少なくない。今後、科学系部活動での活動へと延長し、積極的に研究を続けたいと考えている者がいることは、喜ばしいことである。

最後に特筆すべき事として、小林誠・益川敏英の両教授による物理学賞、化学賞の下村脩教授と複数の日本人のノーベル賞受賞の快挙に沸き返った昨年末であったが、そのノーベル賞授賞式セミナーに、日本代表学生2人のうちの1人として、SSH1期生に当たる本校理数科卒業生がストックホルムに派遣されたことが挙げられる。帰国した際に本校で報告会を開催したところ、会場が満員となり生徒が廊下まであふれる盛況ぶりであった。このような、本校を巣立っていったSSHの卒業生を人的な資源として活用していく企画を今後も考えていくことが、次世代の指導者を育成するためのプログラム開発につながると思われる。

3 研究開発の概要

本校は平成14年度にSSHに指定された全国26校のうちの1校で、その年に理数科に入学した40名を主対象にして3年間の研究開発を行った。この3年間の取組の結果、生徒のモチベーションの向上、質疑応答能力の育成、高大連携の充実、科学系コンテストにおける多数の入賞、AO入試・推薦入試での多数の合格など、数多くの成果をあげることができた。その詳細は、「平成14年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書」第1年次～第3年次に報告した。

本校は、平成17年度から5か年の新規SSHに再度指定され、本年度はその4年目に当たる。今回の指定に当たって文部科学省は、従来からの研究開発に加え、生徒の国際性の育成を強く打ち出している。

本校の新規SSHでは、理数科の生徒を主たる対象とするが、研究成果の波及のため、希望する普通科の生徒も対象とすることにした。研究開発過程は以下に示すとおりである。このうち学校設定科目については、平成14年度の指定の際には3年間で10単位開設したが、今回は1・2年次で4単位開設することにした。学校設定科目の単位数を2年間で4単位にしたのは、その開設に伴って同じ単位数の必修科目が削除され、当該教科・科目の学力低下が懸念されることと、1・2年次で学校設定科目が2単位では十分な指導ができない恐れがあるためである。また、14年度からの研究開発で成果を上げた高大連携をさらに発展させるとともに、国際性を高めるための研究を、授業や部活動等を通して行うことにも重点を置いた。これらを通して創造性や独創性のある研究者、技術者等の人材育成を目指したい。

(1) 研究開発課題

この目的達成のため、5年間のSSHにおいて、次のア～クの課題について研究開発する。

- ア 科目「スーパーサイエンス（SS）」（4単位）を設定し、1・2年生各2単位で実施する。
このなかで、これまでの学校設定科目「サイエンスX」、「理数セミナー」、「チャレンジX」で実施してきた内容をさらに精選し、再構成して実施する。
- イ 高大連携により多様な特別行事を計画し、生徒の実情に応じた選択を可能にする。一方、卒業したSSH対象生徒が持つ「貴重な体験」という財産を在校生に伝達したり、指導をさせたりすることにより、SSHの質的な向上を図っていくとともに、モチベーションの再生産を図り、研究活動の質を高める。
- ウ 理数系教育の特別行事を通して、生徒自身に自己の進路適性を発見させる。そのために、普通科生徒も参加可能な行事を開発する。
- エ 科学系部活動をさらに充実させ、各種科学系コンテストに出品することにより、自然科学に対するモチベーションの向上を図る。
- オ 生徒の活動や行事の評価に対する外部評価を明確にするため、大学との共同調査・研究を行う。
- カ 国際性育成のため、授業「スーパーサイエンス」の中で行われる英語指導や部活動を通して、海外の高校や大学の訪問やインターネットによる交流あるいは共同調査を実施させる。
- キ 理数以外の教科における倫理的・論理的な視点に基づいた授業研究を行う。さらに学校設定科目における理数系以外の教師の参加を促進し、挙校体制のシステムを構築する。
- ク 長期的な視点に立つと、SSH効果の一つとして、卒業後のSSH対象生徒から次世代の指導者が育つことが望ましい。そのような育成プログラムを開発する。

(2) 研究の目標

生徒の理数系分野に対する興味・関心を高め、意欲的に活動する能力を育て、将来の科学技術系人材の育成を図るため、本校では次の目標を設定した。

ア 自然科学に対する興味・関心を高め、探究する能力、表現力等の育成を図る。

イ 主体的に活動する能力を向上させ、モチベーションの高い生徒を育てる。

ウ 基礎学力の定着、学力の充実を図るとともに、適切な進路実現を目指す。

(3) 平成20年度の取組

平成20年度のSSH事業を進めるにあたり、前年度の反省として次のような点が指摘された。

ア 1年生

「国際性育成事業（中国研修）」では、昨年度の反省に立ち、実施内容を削減することにより生徒の負担を減らし、課題研究が充実するように配慮した。そのため、事前指導や事後指導もじっくりと行うことができ、一つ一つの活動に重みを持って取り組ませることができた。

中国研修を経験し、英語の必要性を感じたことから、家庭学習時間は、数学と理科はもとより英語においても増加している。1日の勉強時間の総数はまだ不十分であるが、「英語に磨きをかける」を各自がしっかりと意識して努力している。

イ 2年生

今年度も予算の関係で日本科学未来館研修を止め、関西研修にせざるを得なかつたが、担当者の尽力もあり、かなり密度の濃い研修を実施することができた。今後のSSH事業の終着点を考えた場合、この関西研修をさらに深化・充実させることが望まれる。

特にブラックバス班が科学系コンテストに入賞したことに刺激を受け、3年生になっても引き続き課題研究を行い、コンテストに応募したいと考えている者も多い。

ウ 3年生

とても恵まれたSSHの活動を通して学んできた生徒たちであるため、彼らの進路希望は一様に高めである。その進路の実現に向けて、今以上に意識を高く持たせ、一人一人がより充実した学習活動を継続的に行えるように、全教職員が一丸となってサポートできる体制づくりに努めたい。

国語科、地歴・公民科、芸術科（書道）、保健体育科、家庭科等の学校あげての協力を得て実施している国際性育成事業（中国研修）では、中でも英語科の協力を得た英語によるプレゼンテーション発表が好評である。しかし、この科学英語の指導をはじめとする国際性に関する事業が1年生だけで終わり、2年生・3年生と次の学年へと継続できていないのが反省点の1つである。

以上の各学年毎の反省に加え、学識者等を招いた講演会を開催できなかったこと、他校の取組と比較した場合、まだまだマスメディアへの宣伝には物足りないところがあることも指摘された。

5か年の新規SSH再指定の4年目に当たる本年度は、3年目という1つの節を越し、指定後のことも視野に入れた2年間の研究を考えなければならない。現在、1年生は四国地学巡検、国際性育成事業（中国研修）と課題研究、2年生は関西研修、愛媛大学研究室体験と課題研究、3年生は進路の実現がSSH事業の大きな柱として運営されている。いずれはこの事業も終了することを考えた場合、これらの行事の在り方を考えていかねばならない。

《1年生》

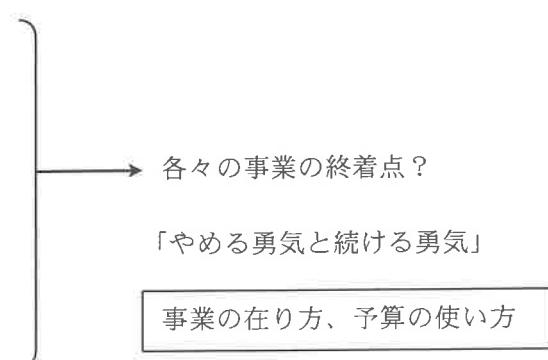
- ・「四国地学巡検」
- ・「国際性育成事業（中国研修）」
- ・「課題研究」

《2年生》

- ・「関西研修」
- ・「愛媛大学研究室体験」
- ・「課題研究」

《3年生》

- ・「進路の実現」



- ア 総括は、「計画の立案」、「文部科学省・JST・県教育委員会等からの文書に対する報告」「取材等の対外的な窓口」としての活動を行う。SSH委員長を含む。
- イ 事業予算審査係は、「各計画の費用対効果、時期や規模の妥当性、翌年度のシラバス」について検討する。教務課長、進路指導課長、理科教科主任、数学科教科主任を含む。
- ウ 国際性育成事業係は、英語科と理科の教師によるTTの授業開発、研究論文の要旨の英文化や英語による発表指導の研究等を行う。異国との歴史・文化を研究し、国際交流を推進する。
- エ 四国地学巡検係は、研修の事前事後指導内容の立案・実施を行う。
- オ 課題研究・コンテスト・サイエンスクラブ係は、課題研究の準備、校外研修活動の準備及び科学系コンテスト紹介、各種オリンピック、検定等の紹介斡旋・実施を行う。
- カ 愛媛大学研究室体験係は、愛媛大学の研究室体験の紹介斡旋を行い、高大連携を推進する。
- キ 関西研修係は、研修の事前事後指導内容の立案・実施を行う。
- ク 発表会係は、中間発表、校内発表、研究成果報告会並びに講演会等の準備・運営を行う。
- ケ 科学英語係は、国際性育成事業における英語教育を更に深化させ、2~3年次並びに普通科への普及を推進する。
- コ 進路指導・面接指導係は、「AO入試・推薦入試の研究」、「進路保障に向けた指導」、「理数系学部・学科の情報収集」を行う。
- サ 広報・調査分析係は、「SSH通信の発行」、「理数科パンフレットの作成」、「HPの更新」、「アンケート調査・分析」を行う。
- シ 実施報告書作成・科学論文集作成係は、それぞれの報告書の作成の斡旋、取りまとめを行う。
- ス 記録係は、校内SSH委員会、SSH運営指導委員会等の準備・記録等の取りまとめ、並びにSSやサイエンスクラブ等の日頃の活動を写真撮影し、その管理を行う。
- セ 会計は事務職員が担当し、遗漏無く迅速に処理できるような会計処理システムを構築する。
- ソ それぞれの係のまとめ役による係長会では、「学校設定科目スーパーサイエンス（SS）」の学習指導内容・調整及び次年度の計画をたてる。所属する係長は、それぞれの係の立場から対象生徒の科学者・技術者としての素養を高めることができるような計画・立案をし、係間で調整を行う。

(5) 推進体制

より適切なSSH事業を推進するため、運営指導委員会による指導・助言に加え、校内のSSH委員会と愛媛大学との合同委員会を設置した。

- ア 愛媛県教育委員会SSH運営指導委員会（会場：本校会議室）
第1回：7月16日（水）、第2回：10月8日（水）、第3回：3月5日（木）
- イ 愛媛大学・松山南高校合同SSH委員会（会場：愛媛大学理学部）
4月25日（金）、参加者：愛媛大学9名（柳沢理事、林教授以下委員8名）、
松山南高校 保積校長以下10名
内容：平成19年度の反省点と、今後の取組について協議
- ウ 校内SSH委員会（会場 本校会議室等）
第1回：4月15日（火）、第2回：6月30日（月）、第3回：10月14日（火）
第4回：11月28日（金）、第5回：2月24日（火）
別途、必要に応じてSSH委員会の係長会を随時実施した。

先端で活躍している先輩の話に聞き入っていた。講演後、後輩にあたる生徒からの質問に丁寧に応答してくれた。また、放送部と新聞部によるインタビュー取材も行われ、現在、大学院進学を考えていること、4～5年後には研究系の博士号（Ph.D.）を取り、将来的にはノーベル賞候補に名を連ねたいことなど、夢を語ってくれた。

(2) 2年生理数科スーパーイエンス 課題研究中間発表会

日時 10月8日（水） 6、7限目：研究発表会（ポスターセッション方式）

(3) 2年生理数科スーパーイエンス 課題研究発表会

日時 2月18日（水） 5～7限目：研究発表会（口頭発表）

(4) 平成20年度SSH研究成果報告会（外部に公開）

日時 3月4日（水） 発表I：「国際性育成事業（中国研修）」1年生
発表II：課題研究（2年生口頭発表（代表））

(5) 1年生「四国地学巡検」

ア 研修日程 9月20日（土）～22日（月） 2泊3日（台風13号のため1日順延）

イ 参加人数 1年生理数科生徒34名（男子27名、女子7名）

3年生普通科生徒2名、引率教諭4名

講師 愛媛大学教育学部 高橋治郎先生

ウ 研修場所

（ア）中央構造線（愛媛県伊予郡砥部町他）

（イ）ラピス大歩危博物館（徳島県山城町）

（ウ）メランジュ（高知県芸西村）

（エ）唐の浜層群（高知県安田町）

（オ）枕状溶岩、隆起地形（高知県室戸市）

（カ）愛媛県総合科学博物館（愛媛県新居浜市）

（キ）宿泊：旅館吉萬（高知県高知市）（夜：資料整理）

国立室戸少年自然の家（高知県室戸市元）

エ 事前準備・研修のまとめ

（ア）事前研修 8月27日（水）7限眼のスーパーイエンスの授業で調べ学習の指導

9月17日（水）のスーパーイエンスの授業を利用して各自で事前学習を実施、
研修資料を配付

（イ）事後研修 9月24日（水）スーパーイエンスの授業でプレゼンテーション資料の作成
後発表会

(6) 2年生「関西研修」

ア 研修日程 平成20年9月19日（金）～21日（日） 2泊3日

イ 参加人数 2年生理数科生徒40名（男子27名、女子13名） 引率教諭3名

ウ 研修場所

（ア）神戸市立青少年科学館・神戸花鳥園（台風13号のため訪問先を一部変更）

（イ）大阪大学工学部（大阪府吹田市）

（ウ）兵庫県立人と自然の博物館（兵庫県三田市）

（エ）北淡町震災記念公園（野島断層保存館）（兵庫県淡路市小倉）

（オ）宿泊 9月19日（金）コープこうべ協同学苑（兵庫県三木市）（夜、研修発表会を実施）
9月20日（土）サニーストンホテル（大阪府吹田市）（夜、研修発表会を実施）

エ 事前準備・研修のまとめ

（ア）事前研修 7月9日（水）事前説明会（参加者には研修計画書配布）

9月17日（水）事前研究発表会（プレゼンテーションソフト使用）

（イ）事後研修 9月24日（水）事後研修報告会（プレゼンテーションソフト使用）

(7) 1年生「国際性育成事業（中国研修）」

ア 研修日程 平成20年12月15日（月）～19日（金） 4泊5日（杭州2泊 上海2泊）

イ 参加人数 1年生理数科生徒35名（男子28名、女子7名） 教頭及び引率教諭3名

ウ 研修場所

イ S S H平成20年度生徒研究発表会（文部科学省・J S T）（パシフィコ横浜）

8月6日（水）～8日（金）

「ブラックバスの食性に関する研究 一オオクチバスは何を食べているのかー」という研究テーマを研究した3年生理数科2人とその研究を引き継ぐ2年生理数科1人の計3人で、ポスターセッションに参加し、発表を行った。（会場スタンプラリーの「説明が一番よかった学校」第1位）

ウ 第10回中国・四国・九州地区理数科課題研究発表大会（沖縄県）：8月7日（木）～8日（金）

3年生理数科生徒が1名参加。「ルミノールの発光とその傾向」の課題研究をポスターセッションの部で発表、31作品のうち、特別賞（第2位～第4位）を受賞することができた。

エ 中学生学校見学会（松山南高校）：8月20日（水）～21日（木）

2日間で31中学、計119名の生徒が参加した。まず、学校側から理数科の教育課程や主な行事、進路先等の説明があり、在校生からは中国研修、四国地学巡検の体験談、課題研究の様子等が発表された。また、水口ケット世界大会に参加する生徒の体験発表もあった。その後45分、物・化・生・地から2コマの体験学習を中学生が選択して参加した。

物理「光センサーを用いた実験を体験してみよう」

化学「極低温の世界を体験してみよう」

生物「裸の植物細胞（プロトプラスト）を作って観察しよう」

地学「偏光顕微鏡で岩石薄片を観察しよう」

物理・化学・生物・地学各部に所属する在校生の部員がアシスタントとして各テーブルにつき、細かい指示を出しながら中学生と実験に興じた。中学生は目を輝かせながら楽しそうに実験を行っていた。

オ プロテインアイランド松山・国際シンポジウム2008

（松山市男女共同参画推進センター5F 大会議室）：9月27日（土）

地元の自治体と企業が愛媛大学無細胞生命科学工学研究センターを産官学でバックアップして開催されている国際シンポジウムの一般向けセミナー「集まれ！理科大好きっ子～タンパク質って、すぐくない！？～」に、理数科1・2・3年生と普通科理型2・3年生の希望生徒が参加した。愛媛大学の遠藤弥重太教授、林秀則教授、坪井敬文教授、高井和幸准教授による講演を聴講した。様々な生命活動にタンパク質の働きが不可欠であること、タンパク質が生きた細胞の中だけでなく試験管の中でも、遺伝情報にしたがって作られていくこと、そして無細胞タンパク質合成技術が多く分野に利用できること、などについて、簡単な実験を交えて解説していただいたセミナーであった。

カ 化学部・生物部「国際科学交流」：9月28日（日）

プロテインアイランド松山の国際会議に出席していた中国の杭州第四中学の生徒4名と引率の先生を南高に招き、部活動の交流会を開催した。水口ケット世界大会の日本代表の生徒2名の指導のもと化学部・生物部の部員が協力して水口ケットを製作して、学校付近の石手川公園緑地で試射を行った。水口ケットの製作では、部員も英語を使いながら手順を説明、試射では、J P N号、C H N号ともによく飛んで出来映えに一同が驚いた。

午後から、化学第1実験室で植物細胞のプロトプラスト（細胞壁を酵素で分解した球形の細胞）を作成する実験を行った。さらに、P E G（ポリエチレングリコール）を使って異種植物の細胞融合を経験した。杭州第四中学の生徒1人と3人の本校生徒が班になって活動した。実験は成功し、ミカンやピーマンのプロトプラストを顕微鏡で確認することができた。

キ 青少年のための科学の祭典（松山市総合コミュニティセンター）：11月1日（土）～2日（日）

科学イベントに、企画参加した。生物部の生徒も実験アシスタントとして参加し、訪れた多数の小中学生の指導にあたった。

ク 第5回高校化学グランドコンテスト大阪（大阪市立大学）：11月2日（日）

本校から「ヒオウギガイのサイエンスー愛南の二枚貝のドramaー」（藤江教諭指導）をポスター発表、ポスター賞受賞。

イ 全国高校化学グランプリ

7月21日（月）、愛媛大学にて予選が行われ、本校からは15名が参加し、そのうち1名が優秀賞（支部長賞）を受賞したが、惜しくも本選には残れなかった。

ウ 生物チャレンジ

7月20日（日）、愛媛大学にて予選が行われ、本校からは9名が参加し健闘したが、惜しくも本選に残れなかった。

エ 国際地学オリンピック

平成20年3月22日（土）の一次予選に本校から12名が参加、そのうち1名が5月31日（土）の二次試験（東京）に進出し、日本代表4名に選出、9月1日（月）～7日（日）のフィリピン大会に派遣された。フィリピン大会では銅メダル、また所属した国際混合チームでフィールドワーク賞1位を受賞。

オ 数学オリンピック

平成21年1月12日（月）、松山東高校で行われた一次予選に本校から6名が参加した。結果はBランク3名、Cランク3名で、本選出場にはならなかった。

カ 平成20年度高校生おもしろ科学コンテスト（県教委）

7月31日（木）、本校での予選に11チームが参加、そのうち3チームが、8月26日（火）愛媛大学総合情報メディアセンターで行われた本選（県下30チーム）に出場した。結果は、3年生チームが県知事賞（最優秀）、2年生チームが県教育長賞（第2位）を受賞した。

キ APRSAF-15水口ケット世界大会

8月2日（土）に水口ケット国内最終選考会に参加した本校からの2チームrocket starsとFightersのうち、Fightersが日本代表の切符を得た。8月下旬に日本代表研修を相模原キャンパス（JAXA）で行った後、12月13日（土）～14日（日）の両日、ベトナムのハノイ市でのAPRSAF-15水口ケット世界大会に派遣され、本校生徒は第3位、第5位の成績を収めた。

位)を履修するため、幅広い基礎知識を早い段階で取得することが困難である。加えて総単位数は普通科と同じである。これ以外の学校設定科目のなかで行う、高大連携講義や課題研究では、1年次から未学習の数学・物理・地学の内容を扱うことがある。その事前指導の時間数は十分でないため、理数の授業の一部を割く、あるいは放課後を用いて指導している。理数理科3科目以上を履修させるのであれば、右の表「望ましい理数科のカリキュラム」のようなカリキュラムが良いと考えている。この案でも、地学分野の内容を学習する機会は少ない。地学は総合的な分野であり、物理・生物・化学の内容に地学独自の内容が加味されている。したがって地学の履修は、物化生の3分野をある程度学習してからの方が効果的である。つまり地学は理数理科のなかで4番目に位置することになり、学習の機会が少なくなる。また、実際に履修希望者がいても少数である。理数科で地学を開講するための最も大きな障害は、この希望者数である。履修希望者が少人数であるため、教員の持ち時間の関係で、開講されない。この障害の原因是、理科教師の数が十分でないことに起因する。

加えて、本校の運営指導委員会での委員の発言のなかに、「大学生の国語力の低下」について問題視する発言や、「研究に必要なことは、論理的思考力・表現力であり、日本語能力の向上も必要」であるという意見も多く、本校の学校設定科目「スーパーサイエンス」のなかで国語科教員による小論文作成の指導を取り入れている。

本年度、学習指導要領の改定案が公表された。この中には、理数教育の充実があげられ、近年の新しい科学的知見への対応、知識・技能を活用する学習や探究する学習の重視、指導内容と日常生活や社会との関連の重視があげられている。科目は、「数学活用」・「科学と人間生活」・「理科課題研究」が新設され、数学Ⅰは、単位数を減ずることが可能となるなど、変更が予定されている。さらに、数学・理科は、24年度から先行実施される。

理科課題研究及び理数課題研究が科目から分離され、全てを融合して実施することになっている。現学習指導要領でⅡを附した科目に含まれていた課題研究を単独にしたことは、これまでのSSH事業における本校の研究開発から、様々な分野の研究活動に取り組むことができるため、生徒の興味関心を喚起し、能力を伸長させるために有効であると、判断される。

表 本校における理科の履修状況

	理数科		普通科理型	
1年	理数化学 理数生物	必修② 必修②	理科総合A 理科総合B	必修② 必修②
2年	理数物理 理数化学 理数生物	必修③ 必修② 必修①	化学I 物理I 生物I 地学I	必修③ 選択③
3年	理数化学 理数物理 理数生物 理数地学	必修④ 選択④	化学II 物理II 生物II 地学I	必修④ 選択④
計	18単位		18単位	

表 望ましい理数科カリキュラム

	理数科	
1年	理数物理 理数化学 理数生物	必修② 必修② 必修②
2年	理数物理 理数化学 理数生物	必修② 必修② 必修②
3年	理数化学 理数物理 理数生物 理数地学	必修④ 選択④
計	20単位	

表 新しい理科学習指導要領

科学と人間生活	2
物理基礎	2
物理	4
化学基礎	2
化学	4
生物基礎	2
生物	4
地学基礎	2
地学	4
課題研究	1

(3) 2年生「スーパーサイエンス」

ア 理数以外の教科の授業

(ア) 国語プレゼンテーション

研究発表の際に、話し手に上手に内容を伝える能力と、聞き手の話を的確に理解する能力は必要不可欠である。今回は、どちらの能力も試される「質疑応答」の実践をとおして、話すこと・聞くこと・話し合うことの重要性について考えさせた。

a プrezentationのモデル発表

まず、「飼育温度とカイコガの関係」について研究した1グループに、中間発表を再現してもらった。発表内容・態度ともに良かったが、ポスターセッション形式の発表が、教室の後方では見えづらかったこと、専門用語が若干生徒にわかりづらかったことが残念であった。

b 質疑応答

次に、自由に質疑応答をする時間をとった。「SDとは何か」「羽化後の環境は」など、各自に配った質問用紙には多くの質問・感想を書いていたが、積極的に挙手をして発言する生徒は少なかった。多くの者に「高度な内容の質問をしなければならない」または「内容理解に自信がない」という意識が強くあった。自分たちが発表を聞き、質問をしなければならない立場に立つことで、研究発表の場面におけるコミュニケーション能力の不足を様々に実感したようであった。

c グループ討議

発表と質疑応答をふまえ、プレゼンテーションの際のコミュニケーションについて気をつけるべきことを話し合せた。内容と生徒から出た意見は以下のとおりであった。

①発表（話すこと）について

- ・専門用語を多用せず、わかりやすい表現を心がける。
- ・自分たちの発表内容をしっかり理解しておく。
- ・声の大きさ、メリハリに気をつける。
- ・明るい感じで発表し、質問の出やすい雰囲気をつくる。
- ・ポスターなど視覚的なものの利点を最大限利用する。

②聴く態度（聞くこと）について

- ・資料などに事前に目を通し、疑問に思うことなどをチェックしておく。
- ・理由や根拠などに注意して聞く。
- ・疑問に思ったことはメモをとる。
- ・自分の知らない分野のこととも理解する努力をする。
- ・論理的におかしなところがないか探す。

③質疑応答（話し合い）について

- ・発表者側と聴く側お互いの内容理解が深まり、成長につながる意義がある。
- ・研究発表側の新たな課題の発見につながる。
- ・スムーズな応答をするために、ある程度質問を予想しておく。
- ・原稿以外にも詳しいデータを持っておく。
- ・グループ発表であるが、一人に頼らない。

d まとめ

聴く側の生徒は上記のように質疑応答を難しく考えていたが、発表者側は、器具の説明や研究の動機といった基本的な質問も多く出るだろうと想定していた。後でその意識のギャップを知り、固苦しく考えなくてよいと気づけたことや、お互いの研究のレベルアップのためにも、よく聞き積極的に質疑を交わすことの重要性を確認できたことは、生徒にとって収穫であったと思われる。

e 今後の課題

モデル発表をふまえ、自分たちのグループならどう発表するか考えさせる時間がとれると良かった。また、今回は聴く側が同じクラスの生徒ばかりだったので「わかりやすい表現」を重視しがちであったが、聴く対象によって発表内容を変えることも必要である。状況に応じたプレゼンテーションのあり方についても今後指導していきたい。

イ 高大連携授業

(ア) 大学教員の講義

a 愛媛大学大学院理工学研究科

平野 幹 教授

6月18日（水）に愛媛大学大学院理工学研究科、平野幹先生から、「素数について」をテーマに素数の基本的な性質について講義をしていただいた。

まずは、九九の表を観察し、そこから整数の様々な性質を見つけていった。

次に整数の性質のひとつである「整除の定理」について教えていただき、それをもとに整数における素数の役割について考察していく。

最後に、「素数はいくつあるだろうか」という疑問について考えた。まず、「エラトステネスのふるい」によって200以下の素数を具体的に調べ、そこから素数の様々な性質を考察していった。

生徒たちは、整数の奥深さを知り、興味を持ったようである。数学の面白さを実感できる講義であった。

生徒の感想

- 数学の研究が進めば、現代社会において様々な分野で生かされていくということに関心をもつと同時に期待ができました。
- 今回の授業で、今までに知らなかつた多くのことを知ることができ、また、数学というものは大変奥が深いということを改めて思い知らされたような気がし、もっと多くのことを知りたいと思いました。
- この授業で、自分が発見できていないだけで、面白いことは目の前にいくらでも転がっているということに気づきました。ときには頭を落ち着けて、身のまわりの面白いことを探すことも大事かもしれません。
- 講義を受けて思ったことは、法則を見つけることは簡単でも、それを証明することは難しいということだ。証明方法を発見した人はすごいと思う。



平野教授の講義

c 愛媛大学大学院医学系研究科 システムバイオロジー部門
分子ネットワーク解析学講座 生化学・分子遺伝学
教授 東山 繁樹 先生

12月3日（水）の午後、愛媛大学医学部基礎第3講義室において、東山繁樹教授に講義をしていただいた。その後、研究棟で質量分析装置やタンパク質合成装置、共焦点レーザー顕微鏡などを見学させていただいた。

前半は、①細胞と遺伝子について、②再生医療について、③現代の医療について、④医学部、医学部大学院、研究機関、医療関係への進学について、の内容で講義をしていただいた。最初に、細胞と遺伝子についての基本的な仕組みについて、写真や映像を用いて分かりやすく解説していただき、次に山中教授のiPS細胞発見以後、再び注目を浴びている再生医療の分野について解説をしていただいた。まず、再生医療への道を開いたES細胞について、そのつくられる過程や特徴、および問題点について、さらに、iPS細胞のつくられる過程やその臨床応用が期待される分野について解説していただいた。iPS細胞については、万能細胞のイメージにより、臓器だけをつくり出し、移植することを期待してしまうが、現実問題としては不可能に近く、損傷部位の再生などに効果があることを教えていただいた。次に、難病治療のために生命科学者がどのように取り組み、どのように課題を克服しているかを先生の研究分野を中心に解説していただいた。研究には柔軟な発想とあらゆる方面から可能性を模索する忍耐強さの大切さを教えていただいた。最後に、先生の体験をもとに将来の生き方や研究者のあり方等を話していただいた。特に、最後の“Chance favors prepared mind”という言葉は、生徒に大きなインパクトを与えていた。この講義を通して医学に関心を持つようになった生徒も多くおり、生徒たちにとっては、とても参考になる講義であった。

後半は、3班に分かれて各種実験装置の説明をしていただいた。機器の特性や目的をわかりやすく説明していただき、大学の施設の充実ぶりに感動していた。

生徒の感想

- とても興味のあったES細胞やiPS細胞について詳しく知ることができた。iPS細胞によって完全な臓器を作り出すことは難しく、損傷部位などの回復に効果があることが分かった。また、細胞移植が注射一本でできることには大変驚いた。
- 難病治療のために多くの人々が必死で研究されていることを知り、大変感動しました。地道な努力と発想の転換がというものがとても大切であるということがよくわかりました。今まででは、医療に興味がなかったが、人のために役立つ医療関係も魅力的だと思いました。
- “Chance favors prepared mind” この言葉を胸に、自分もチャンスがつかめるように、これから高校生活を充実させるように努力していきたいと思います。



東山先生の講義



質量分析装置の説明

(イ) 研究室体験

本年度も、愛媛大学との連携をさらに深め、将来の進路目標の明確化を目的に研究室体験を実施した。10月29日（水）、10月30日（木）の午後の2日間で実施した。生徒は1～4名に分かれて14研究室に配属し、それぞれの研究室で実験、講義及び実習等を行った。以下に、配属された各研究室と参加生徒名を記す。

	研 究 室 名	参 加 生 徒 名
a	理学部・物理学科系：宇宙進化研究センター	芝弘晃、廣川綜一、前野成美、宮本敏弥
b	理学部・化学科：有機化学研究室	伊藤優真、阿部祐子、木村美月、山本真由美
c	理学部・地球科学科：岩石鉱物学講座	池田位文、倉橋拓也、近藤光浩
d	医学部・医学系研究科：免疫学・感染病態学	楠本菜津美、高垣杏紗、三好規代
e	医学部・医学系研究科：解剖学発生学	紙崎諒大、山崎直哉、高橋瑞紀、野口愛香
f	工学部・機械工学科：液中プラズマ利用技術研究室	岡田朋、金森修人、橘香、井野元誠
g	工学部・環境建設工学科：水工学研究室	島矢拓、松浦智哉
h	工学部・機能材料工学科：環境エネルギー材料工学	加藤光宏、友澤拓也、樋口達也
i	農学部・生物資源学科：環境計測学研究室	佐伯亮、藤原寛明、本田宗由貴、眞鍋国盛
j	農学部・生物資源学科：分子生物資源学	高橋千春
k	沿岸環境科学研究センター：生態毒性解析分野	下門真澄、恒岡久子、明賀美沙
l	沿岸環境科学研究センター：環境動態解析分野・生態系解析分野・環境影響評価予測分野	田中雄太
m	地球深部ダイナミクス研究センター：地球深部物質構造動態解析部門	池田吉優、藤岡拓弥
n	無細胞生命科学工学研究センター：無細胞生命科学部門	久保祐貴、杉山啓

生徒が提出したレポートから、各研究室で生徒が実際に体験した活動内容の概要について、以下に引用する。

a 理学部・物理学科系：宇宙進化研究センター

責任者：清水 徹 准教授

放物運動、振り子の運動、プログラミングに必要な関数などについて学習した後に、実際にプログラムで振り子を表した。運動方程式や、微分法、積分法について、理解することができた。

b 理学部・化学科：有機化学研究室

責任者：山田 容子 准教授

太陽電池のもとになる化学物質の抽出を行い、乾燥、濃縮を行った後、吸収スペクトル、発行スペクトルを測定した。また、その化学物質を実際に太陽電池にする場面の見学をした。

c 理学部・地球科学科：岩石鉱物学講座

責任者：皆川 鉄雄 准教授

かんらん岩を偏光顕微鏡及び反射顕微鏡を使用して観察した。その観察結果から、かんらん岩を構成している鉱物の生成過程・順序を推測した。

d 医学部・医学系研究科：免疫学・感染病態学

責任者：浅野 喜博 教授



b 理学部（有機化学）



c 理学部（岩石鉱物）

m 地球深部ダイナミクス研究センター：地球深部物質構造動態解析部門

責任者：入船 徹男 教授 井上 徹 准教授
西山 宣正 助教 大藤 弘明 助教

タンゲステンカーバイトにグラファイトを入れ圧力と熱とを同時に加えることで、ナノ多結晶ダイヤモンドに相転移させる実験を行い、そのダイヤモンドの構造をX線を使って調べた。

n 無細胞生命科学光学研究センター：無細胞生命科学部門

責任者：高井 和幸 准教授

プラスミドやバッファ、酵素、コムギ胚芽の細胞抽出液などを用いて、GFPを合成した。また、電気泳動を用いて、タンパク質やRNAの観察も行った。



k 沿岸環境科学（生態毒性）



m 環境深部ダイナミクス研究センター



n 無細胞生命科学工学研究センター

生徒の感想

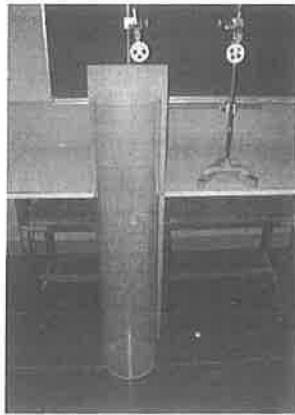
- 高校で習うことが基本で、大学ではそれを発展させていくことがわかった。今している勉強を大事にしていきたい。
- 話を聞いて、大学での生活は楽しそうだった。自分の行きたい大学で、自分のしたい研究をしたいと思った。
- 犠牲を伴う実験を行って、より丁寧に正確に実験を行うことの大切さがわかった。
- 実験には根気が必要だということを改めてわかった。
- 大学では、想像していたよりも高度で、かつ実用性の高い実験をしていることがわかった。
- 大がかりな機械がなく、計算が多いことに少し驚いた。
- 丸2日間の実験で成功をすることことができ、達成感、充実感、疲労感がどっとやってきた。
- 環境について知らないことが多くあることが分かり、今後しっかり学んで、よく理解しないとさらに悪化の可能性があることがわかった。
- 改めて自分の進みたい学部学科がはっきりして、この学部学科だと興味を持って学習に取り組めることが分かった。
- 研究は地道だが、大学生活が楽しいと研究もよいものになることが大学生の話から伝わってきた。

(イ) 水の抵抗

理数科2年 池田位文・金森修人・紙崎諒大・廣川綜一

1 目的

物体が水から受ける抵抗が、何によって決まるかを、定量的に調べる。



2 材料・器具

スタンド、滑車、軽いひも、アクリルの筒、物体(粘土)、水、おもり

3 実験方法

○実験I

図1のような装置を作り、物体が水中を運動する様子をデジタルカメラで撮影し分析した。物体・おもりの質量は変えず、形状のみを変えて計測した。

○実験II・III・IV

同様の装置を用いて、物体の質量を変えずに、

II物体の形状(底面積は一定)、IIIおもりの質量、IV物体の底面積のみを変えて計測した。

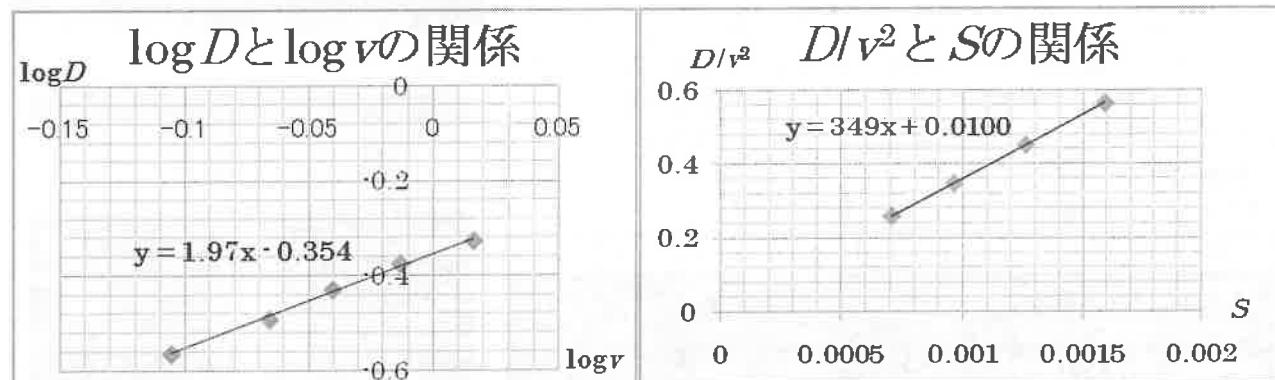
4 結果

○実験I……物体の底面積が大きいほど水から受ける抵抗が大きくなった。

○実験II……底面積が一定であれば、形状を変えても抵抗は一定であった。

○実験III……抵抗の大きさ D と速さ v の2乗が比例した。

○実験IV……抵抗の大きさ D と底面積 S が比例することがわかった。



5 考察

物体が水から受ける抵抗は、 v の2乗と S に比例する。したがって、次式が成り立つ。

$$D = kv^2S$$

今回の実験では、 $k=349$ となった。

D ……水から受ける抵抗力 (N)

k ……定数 (kg/m^3)

v ……速さ (m/s)

S ……底面積 (m^2)

6 今後の課題

他の条件でも、この式が成り立つことを検証実験をして確かめたい。

抵抗と流体の密度との関係についても調べたい。

終端速度に達するまでに加わる抵抗(粘性抵抗)の求め方について調べたい。

7 参考文献

物理学ハンドブック第2版(戸田盛和・宮島龍興編集)

(工) 固体を伝わる振動の研究

理数科2年 加藤光宏・佐伯亮・友澤拓也・藤岡拓弥

1 研究目的

- ・固体を伝わる振動波はどのように伝わるかを調べる。
- ・地震波の伝わり方との関連性を調べる。

2 実験器具

- ・クリスタルイヤホンを分解し、振動面にアルミ板を取り付けセンサーとした。
- ・Wave Paseri というソフトを用いて振動を解析した。

3 実験および結果・考察

・実験 1

角材をハンマーでたたいて人工的に振動を与えた。最初に振幅の小さい波が見られ、その後に振幅の大きい波が現れることを発見し、最初の振幅の小さい波の続いた時間と振動源からの距離の関係を調べた。

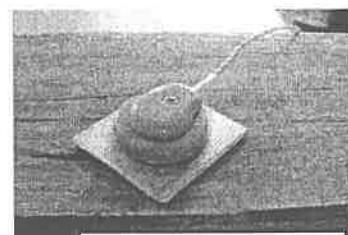


写真 1 センサー

初期微動(秒) 震源からの距離と初期微動継続時間の関係

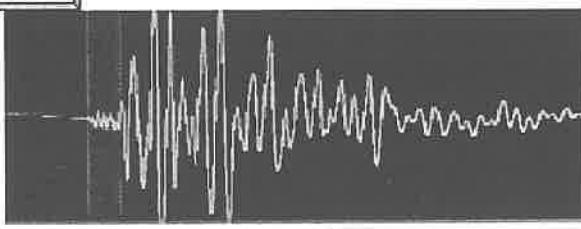
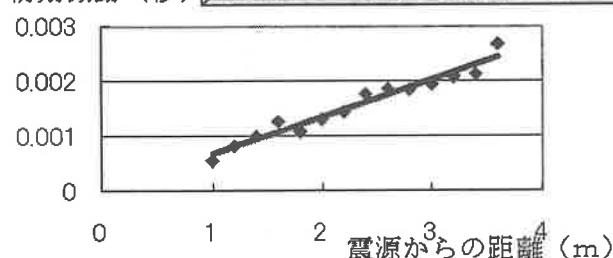


図 Wave Paseri で
とった波形

(結果と考察)

- ・それは震源からの距離にほぼ比例していた。
- ・実験 2

センサーを二個並列につなぎ、P波とS波らしき振動（第一波と第二波）の速さを測る。

(結果)

- ・一か所で測定した時に比べて、およそ二倍の振幅の波が観測された。
- ・最初に到達する波の速さは、媒質を伝わる音速に近い値となった。

「大森公式」

P波とS波の到着時間の差、いわゆる初期微動継続時間をTとする。震源からの距離Dは初期微動継続時間に比例するので、 $D = kT$ (k は比例定数) が得られる。

P波の速度をV1として、S波の速度をV2とすれば

$$k = \frac{V_1 V_2}{(V_1 - V_2)}$$
 となる。

・実験 3

第一波と第二波の波形をそれぞれ別にとり、観察した。

(結果) 木片上にX軸・Y軸・Z軸をとって、Z軸方向に衝撃を与えると

Z軸方向に測ったセンサーからは振幅の大きい速い波、Y軸方向に測ったセンサーからは振幅の小さい遅い波の2種類の波が観察された。

第1波の初動に衝撃を与えた方向に相当する押し波を観察できた。従って縦波であると考えられる。

面積と波の関係について

衝撃を与えたときに発生する波は、床に触れている面積と関係があるとわかった。板にくぎを打ち、床から浮かして観測した。次に細い紐を用いて天井に吊り下げ観測した。これまでとは明らかに違う波が観測された。

・実験 4 密度と波の伝わる速度の関係を調べるために、木よりも密度の高い鉄鋼、コンクリートを叩いた。

(結果) グラフには小さい波が見られなかった。密度が高いために木よりもはやい速度で小さい波が伝わったからだと思われる。

4 まとめ

- ・押し波、引き波の関係から、第一波は縦波であると考えられる。
- ・触れる面積が狭いと表面波がより伝わるため波形には表面波が大きく表示され、触れる面積が広いと表面波は出にくくなる。

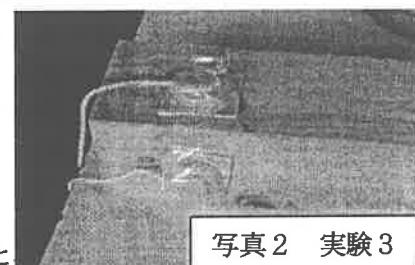


写真 2 実験 3



板に釘

- 35 -

吊り下げ

(力) 炎色反応の応用に関する研究

理数科2年 松浦智哉・芝弘晃・高垣杏紗・下門真澄・明賀美沙

1 リキッドキャンドルを用いた研究

(1) 目的・目標

塩化ストロンチウム（※深紅色）と塩化インジウム（※淡青色）を適当な割合で混合すると、きれいな紫色の炎色反応を持続して観察できることを今回の研究中に発見した。カリウムの紫の炎色反応は肉眼では観察しにくいので、この炎色の調整を行いより完全な紫の炎色を発現させることを目標とした。

※ () 内は炎色反応の色を示す。



図1 炎色反応の実験試薬

(2) 実験方法

塩化インジウム-メタノール溶液と塩化ストロンチウム-メタノール溶液をモル比2:1, 5:3, 5:2で混合したものそれぞれのリキッドキャンドルを作成し、炎色反応を観察した。
(モル比: 1=0.003molとした)

(3) 結果

上記3通りの炎色反応を観察した結果では、モル比5:2が最も早く約100秒で炎色が安定し、発色が最も紫色に近かった。2:1の時は安定した炎色の発現までに200秒以上かかり、また5:3の時は、赤色が強く発現した。

(4) 考察・今後の課題

これらの実験から、紫の炎色を発現させるには、インジウム:ストロンチウムのモル比が5:2の時が、最も適当な割合であることが分かった。今後はさらに実験を重ね、今よりもさらに理想的で安定した紫の炎色を発現させることができるように取り組んでいきたい。

2 ドラゴン花火の製作

(1) 目的・目標

ドラゴン花火の製作段階において、炎色反応を示す塩化ストロンチウムなどの化合物を投入し、発色の傾向と再現性を確認する。

(2) 実験方法

吹き出し用の火薬（硝酸カリウム、硫黄、木炭を別々に乳鉢で粉末状にすり潰し、アルミニウム粉末、鉄粉を混ぜたもの）8 gを、ティッシュペーパーを詰めて底上げにしたフィルムケースに静かに入れる。

この上に黒色火薬（硝酸カリウム、硫黄、木炭を混合）を撒き、導火線を中心にして紙粘土のフタをし、接続部を布テープで固定する。

(3) 結果・考察

- ・アルミニウムが0.8 g以下では、燃焼しなくなる。
- ・塩化ストロンチウムと鉄の割合（質量比）が2:3のとき、赤い炎色反応が確認できた。

(4) 今後の課題

アルミニウムの燃焼による白色の火花と閃光が非常に激しいため、フィルムケース側壁からも火花が噴き出してしまう。安全を期するために、今後は反応容器そのものの改良も試みたい。



図3 製作したドラゴン花火

(ク) 好アルカリ性細菌の環境改変能力

理数科2年 山崎直哉・久保祐貴・高橋千春・橘香

1 目的

培養した土壌細菌から、分解者としてのタンパク質分解酵素の産生能力が高い好アルカリ性細菌を単離し、その菌株が周囲の環境を最適な生育条件に改変する能力を持つかどうかについて調べる。

2 材料・器具

試料土壌、培地、オートクレーブ、滅菌シャーレ、試験管、ループ、柄付き針、恒温器、pH計など

3 実験方法

- ① 土壌や昆虫のフンなどを100倍に希釈し、pH10のアルカリ性寒天培地に塗布して37℃で培養する。
- ② 単離した好アルカリ性細菌をミルク寒天培地に接種し、タンパク質分解酵素の分泌能力を調べる。
- ③ 好アルカリ性細菌を中性とアルカリ性(pH10)の液体培地で培養し、培地のpHの変化を測定する。

4 結果

- ① 好アルカリ性細菌は、中性や酸性の土壌からも単離された。カイコガの糞中の腸内細菌は中性培地では生育せず、アルカリ性培地でのみ生育してコロニーを形成した(写真1、写真2)。

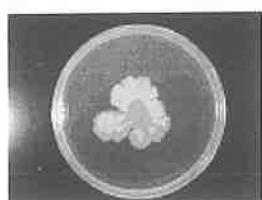


写真1 アルカリ性培地 写真2 中性培地 写真3 タンパク質分解能力

- ② 培地のミルクタンパク質をコロニーの周囲で分解して生じる透明帯の幅で酵素の分解能力を測定し(写真3)、アルカリ性でのタンパク質分解能力が高い数種類の好アルカリ性細菌を得た。
- ③ 好アルカリ性細菌を液体培地で長期間培養すると、アルカリ性培地でも中性培地でも、2週間以上かけて周囲を最適なアルカリ性環境に改変し、pH9前後で安定になった(図1、図2)。

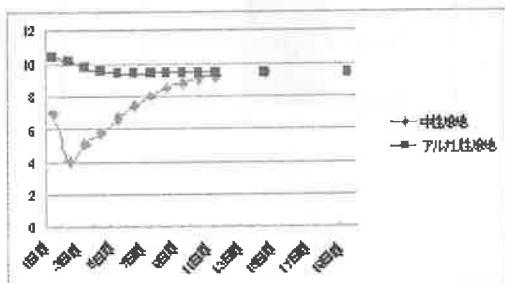


図1 K10株の培地のpHの変化

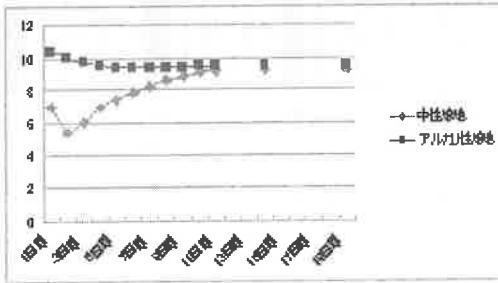


図2 H2株の培地のpHの変化

5 考察

土壌中の好アルカリ性細菌は、昆虫の腸内細菌に由来すると推定される。好アルカリ性細菌は生育時に、分泌する耐アルカリ性タンパク質分解酵素の最適pH9に周囲の環境を改変する能力がある。その時、培養2日目に中性培地のpHが下がるのは、培地中のグルコースを分解する過程で生成される有機酸による作用であると考えられる。その後、数日かけて有機酸が消費されてなくなるとともに培地は中性に戻る。さらに、好アルカリ性細菌や好塩性細菌の細胞膜に特有なイオン輸送系である Na^+/H^+ アンチポーターが働き、 H^+ が菌体内に積極的に取り込まれてATP生産に利用される結果、培地中の OH^- が相対的に増加し、10日以上かけて培地がpH9前後の極相に達すると考えられる。

6 参考文献

極限環境微生物学会誌 (ISSN1348-5474 2002年Vol.1～2008年Vol.7) <http://www.extremophiles.jp>

(コ) 飼育温度とカイコガの関係

理数科2年 楠本菜津美・野口愛香・三好規代・山本真由美

1 目的

カイコガ (*Bombyx mori* Linne) は、鱗翅目カイコガ科カイコガ属に分類される。カイコガのようにガの中で繭を作る仲間を繭糸昆虫という。様々な文献を調査した結果、カイコガの飼育にとって適切な温度は25°Cと書かれているものが多かった。私たちは20°C・室温(平均温度幼虫期; 23°C、成虫期; 26°C)及び25°Cで飼育観察を行った。その結果、25°Cが体重・繭重量ともに最大となり、飼育に要する期間も短縮された。このことは25°Cが飼育適温であることを示唆している。しかしながら、産卵数については25°Cが最小となる興味深い結果を得た。今回の研究では、これらの結果をより詳しく調査するために、温度差を小さくし、中間に位置する23°Cとより高温である28°Cでの飼育を行い、結果を考察した。

2 実験方法

卵400個を同時に孵化させ、紙を敷いたタッパーに乾燥防止のため水で湿らせたティッシュと、真ん中に餌として人工飼料を置き、その上にカイコガ幼虫を入れる。これを23°Cの温室、25°Cのインキュベーター、28°Cの人工気象室の3つの実験区に分けて、それぞれ約130匹余りを飼育した。羽化後は羽化体重、繭重量、蛹期間、羽化後の生存日数を調べ、統計的に分析した。さらに、同じ温度条件で飼育した雌雄を交尾させ、産卵数を計測し、総産卵数および卵サイズを比較した。なお、蛹化時に蚕室として用いる小部屋に個体番号を付けて個体識別を行っている。

3 結果

① 羽化体重及び繭重量

羽化日にそれぞれの個体の体重と繭重量を、電子ばかりを用いて測定した。その結果、25°Cの個体が繭重量、羽化体重共に1番重く、最も軽いのが28°Cの個体であった。23°C、25°C、28°Cの飼育温度別に雌雄別に比較すると、オス間、メス間で統計的に有意な差が見られた。また、温度毎に雌雄間の比較を行うと23°C、25°C、28°Cともに有意な差が見られ、メスが大きかった。(図1)

② 羽化後の生存日数および生存日数羽化後の生存日数の平均を温度別に分け、平均値を示した。その結果、28°Cが9.0日、25°Cが7.3日となった。また23°Cは5.7日となっており、成虫生存日数は23°Cが最も短くなっている。また、23°C、25°C、28°Cの飼育温度ごとに雌雄間で比較すると、雌雄とともに統計的に有意な差が見られた。

孵化から死亡までの生存日数は、28°Cが50.3日、25°Cが50.7日となっている23°Cが56.0であった。

③ 産卵数

総産卵数を計測し、平均産卵数、質量、長径・短径および受精率を求めた(表1)。

4 考察

チョウ類の成虫における体サイズの指標としては、一般的に前翅長の長さを用いるが、カイコガは品種改良された飛べない昆虫であるため、羽化後餌を取らず、幼虫時の飼育温度の影響を反映する羽化体重を用いた。羽化体重は25°Cが最大となり、有意差はないものの繭重量も最大となった。これは幼虫時に十分なエネルギーを蓄えることができたためと考えられる。生存日数は低温ほど長くなる傾向が見られ、23°Cが最長となったが、成虫期間が最も短くなった。また、産卵数は、23°Cが最も多くその質量も最大となるが受精率は低いという、興味深い結果が得られた。羽化体重は小さいながらも、低温にストレスを感じたメスがより多くの子孫を残すことにエネルギーを注いだのではないだろうか。つまり、カイコガはわずかな温度の違いにより産卵数を調節していると考えられる。

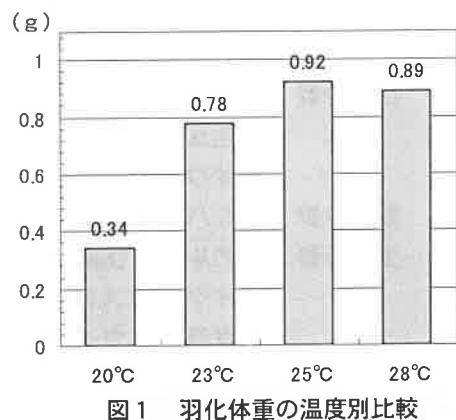


図1 羽化体重の温度別比較

	総産卵数 (個)	質量 (g)	長径 (mm)	短径 (mm)	受精率 (%)	卵塊数 (個)
28°C	650.6	0.00043	1.25	1.15	85.55	15
25°C	652.8	0.00047	1.24	0.91	98.09	13
23°C	683.3	0.00066	1.24	0.94	59.49	12

表1 温度別の卵サイズの比較

工 記念講演

3月18日、今年度最後の学校設定科目「スーパー サイエンス」の授業が行われた。本年度退職となる保積校長と仲田教頭に無理をお願いして講演をしていただいた。残念ながら校長は公務のため短い時間であったが、生徒は非常に集中して話を聞き、もっと話を聞いたかったと感想を述べていた。その後仲田教頭が自分の生い立ちや幼少時からの理科への取組、興味・関心等について様々な実体験をまじえながら熱く、そして分かりやすく話された。現在とは時代背景が異なるものの、教頭先生の行動力や積極性に驚き、また興味深いエピソードに惹きこまれ身を乗り出して聞いている生徒も見られた。中学時代の地学部における鉱物の観察や化石採集、高校での天文部における流星の観測、また大学での探検部の話など話題が豊富で、生徒を飽きさせないよう楽しい話を盛り込みながら講演が終わった。



仲田教頭先生の講義

生徒の感想

- 物理の先生だと聞いていたので実験室にこもってずっと実験をしているようなタイプの人かなと思っていたけど、地学系のアクティブな人だったのでとても驚いた。
- 中学・高校と地学系のクラブで朝から晩まで野外で活動するだけの体力と気力を持っているのはすごいと思う。これは興味や好奇心によるところが大きいと思う。
- 先生の話を聞いて理科の忘れかけていた本当の面白さを思い出すことができたような気がする。
- 理系の人材が育つためには幼い頃から様々なことに興味を持ち、その興味のレベルを上げていくことが科学の発展に繋がるのだと思います。今回は貴重な体験を聞くことができとても参考になりました。
- 教頭先生の話を聞いて、いつまでも学ぼう、調べようと意欲をいつまでも持ち続けたいと思いました。
- 「Sense of wonder.」R・カーソンの言葉ですが、仲田教頭先生が私たちに伝えたかったのは、この精神だと思いました。満天の星空に「星座」という思考の制約を与え、価値観を縛るのではなく、ただ「きれい」と感じる。それが疑問の始まりであり、科学の始まりであるという考え方にはとても美しいものを感じました。
- 好きなことがたくさんできるというのはとても楽しく、南校の普通科でなく理数科に入つてよかったです。好きなことを続け、幼い頃の夢を叶えている教頭先生を尊敬します。私は好きなこと、将来したいことがやっと見つかりそうなのでその夢に向かってこれから頑張っていきたいと思います。

(ウ) 化学分野

a 色彩科学の講義・演習・実験の概略

水溶液の呈色反応は、微妙であり色彩の知識の有無により的確に実験結果を表現することに差がある。また、理数化学のみならず理数生物分野においても色彩で実験結果を処理する場面が多く見られる。したがって、中学美術既習内容を発展させて最先端の科学領域の内容も加味して、3時間で以下の内容の授業を5月28日に実施した。

① 色彩の要素（2時間）：電磁波、色の3属性（色相、明度、彩度）、色調、色光の3

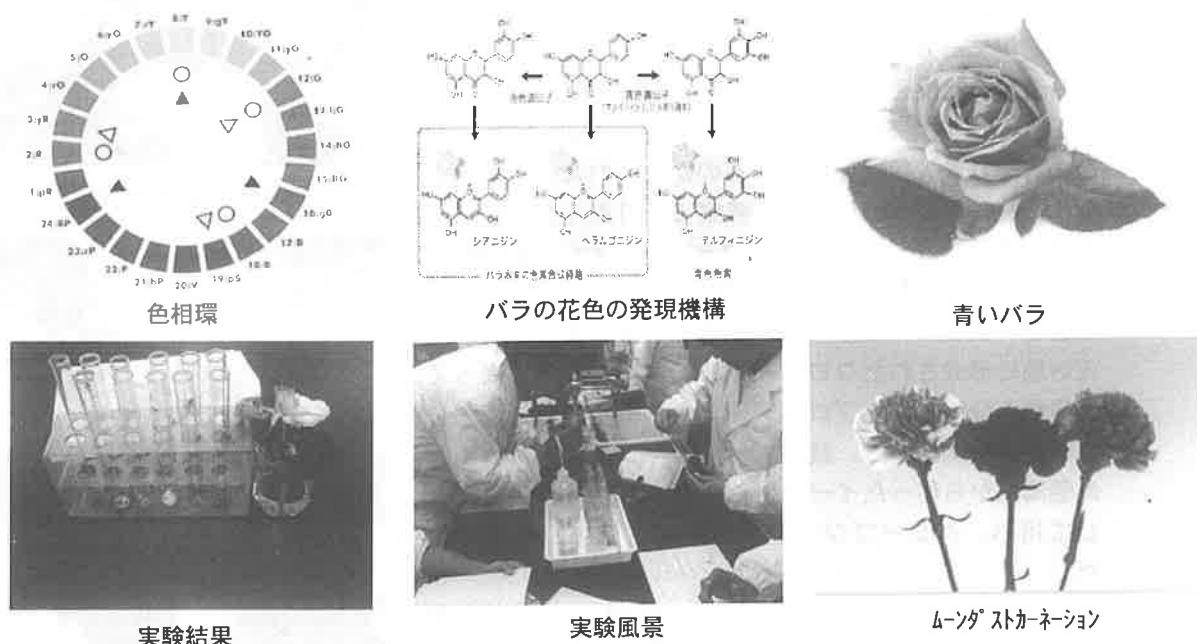
原色、加法混色、減法混色、トーン配色、配色効果、色対比、色彩調和

プレゼンテーションで講義し、色紙、色鉛筆、絵の具等を利用して実習した。

② 草花の色素の抽出実験（1時間）：カロチニン類、フラボン類、アントシアニン類

バラの花を用いてアンモニアテスト、ベンジンテスト、塩酸テストで判定した。

b プrezentationと実験の様子



実験結果

実験風景

ムーンストカーネーション

プレゼンテーションソフトを利用したパワーポイントによるインターネットを加味した講義は、生徒にも新鮮でありかつて夢であった「青いバラ」の作出に関する物語やムーンダストカーネーションについては、興味・関心を持って授業に取り組んでいた。

生徒の感想

- 赤色系はアントシアニン類、黄色系にはフラボン類が含まれていることが分かった。
次回は、紫や黒の珍しい色素を持つ花で調べてみたい。
- バラやガーベラでも白っぽい花などの方が反応も分かりにくく、そして反応しにくいのではないかということです。花色は同じでも色によって反応が変わっていくのはとてもおもしろいと思いました。
- 普段、普通に色のあるものを見ていましたが、多くのものはちゃんととした意味があることを講義から理解できました。色相だけではなく明度や彩度によって明るい感じや暗い感じを出しているんだと思いました。実験では、微妙な色合いになつたものもありましたが、バラとガーベラのオレンジ色の花を除いてはっきりと結果がでたことには驚きました。
- 花びらの花色がこのような実験で分かるることは不思議でした。化学反応を利用した実験は楽しいので、難しい原理などの解説も加えてもらってもっとたくさんの項目について調べたいと思いました。アンモニアの臭いは久々だったので、大変強烈な印象を持ちました。いろいろな化学物質の臭いにも注意を向けたいです。

(才) 地学分野

実験題名 「ポリエチレンゴムを用いた溶岩流地形の観察」

a 目的

火山現象は中学校や高校の地学の授業で習い、教科書やテレビ等で現象の様子をよく目に見る。しかし、火山の現象の体験的な実験は行われておらず、ほとんどが暗記内容で終わっており直感的に理解できていない。そこで、今回の実験では火山現象で発生する溶岩流を、ポリエチレンゴムで再現し、ポリエチレンゴムの供給率を変化させることで形状がどのように変化するかを観察し、溶岩流地形との関係を体験的に考えた。

b 実験内容

溶岩流のモデル物質として、融点が低く20°C程度で固化するポリエチレンゴム600を用いた。バットの中で氷を作り、水を注ぎ傾斜が5度程度の斜面を作った。そこに、注射器にシリコンチューブをつけポリエチレンゴムを押し流した。注射器を押す力によって供給率を調整し、毎秒0.25 mlと毎秒2.0 mlの場合でそれぞれ実験を行い、ポリエチレンゴムが固化したときの形状を観察した。

c 結果

供給率が毎秒0.25 mlではポリエチレンゴムが流れにくく、大きな塊になり盛り上がった形になった。また、しわの発達があまり見られなかった。供給率が2.0 mlでは、ポリエチレンゴムの流れが速いため、より遠くまで流され細長い形状になり、流れの方向に多数のしわが発生し、端の部分で盛り上がりが出来た。今回は一度に流したポリエチレンゴムの量が少なく色も白色だったので、顕著な違いを観察することは難しかったが、ポリエチレンゴムの形状と実際の溶岩地形を比較することによって、溶岩流の形態には供給率が関わっていることを理解することが出来た。また、実験の終了後、枕状溶岩が形成される様子を映像で見ることにより、理解が深まったと思われる。後半は生徒に自由に実験をさせ、供給率以外に、氷水の温度や傾斜角度を変える等、生徒自身が自らパラメーターを変えることで、推測力や考察力を高められたとともに、溶岩流をより身近に体験的に学習できた。



実験風景 1



実験風景 2

生徒の感想

- 自分の手で再現してみることで、供給率の違いによる変化がよく分かった。また、触ったりしてみて形状もしっかりと確かめることができ、違いをよくつかむことができた。
- 溶岩流の再現実験では、ポリエチレンゴムを流すスピードの違いにより、形状や表面の模様が違ってくることが分かった。中学校のときに溶岩については少し習っているので、よく理解することができた。

イ 高大連携授業

(ア) 物理分野「電磁誘導と超伝導」

平成20年6月11日に、「電磁誘導と超伝導」と題して愛媛大学理学部物質理学科の神森達雄先生に講義をしていただいた。今回の講義で、神森先生は生徒が驚くような実験をいくつか用意して下さった。

1つ目は、銅製の筒の中にネオジウム磁石を落下させると予想するよりもゆっくり落下する実験であった。2つ目は、銅板の斜面上にネオジウム磁石を滑らせるとゆっくり下る実験であった。3つ目は、中央を針で支えたアルミニウム円盤をアクリル容器で覆い、ネオジウム磁石を使って容器の外から円盤を回転させるという実験であった。分かりやすいテキストと丁寧な解説のおかげで、生徒たちは電磁誘導の法則をしっかり理解することができた。

さらに、酸化物超伝導体(YBCO)を液体窒素に浸して低温状態にし、超伝導状態を実現させ、永久電流が流れるようにする。その超伝導体の上からネオジウム磁石を近づけると、その磁石が宙に浮くという実験を見せていただいた。いわゆる教科書でも紹介されている『マイスナー効果』を目の前で見せていただいた。生徒は初めて扱う液体窒素に興味津々で、さらに浮いた磁石を見てとても驚いて興奮していた。超伝導体になると、電気抵抗がゼロになるだけでなく、磁束を受け付けないという性質も持つようになるという説明を真剣に聞いていた。

講義の最後には、比較的高温状態での超伝導体の発見から長い年月が経過しており、現在も超伝導体を実用化するには研究の余地が残されていることを説明していただいた。生徒は今回得られた興味関心や疑問を積極的に質問して、神森先生の回答に熱心に耳を傾けていた。この経験や知識が、生徒自身が進路目標を考える上で有意義なものとなるよう期待している。

生徒の感想

- 電磁誘導は磁束の変化が大嫌いということがよく理解できました。
- 液体窒素で冷却してできた超伝導体の上で磁石が浮いたことにはとても驚きました。
- 超伝導体の中に磁束が入らないということがなかなか理解できなかったが、解説を聞いて分かったのでうれしかった。
- 超伝導体を長く加工する技術を開発できれば、エネルギー問題の解決手段としてエネルギーの輸送コスト削減に大いに貢献できると思った。
- 熱運動をしているのに超伝導になること、つまり、電気抵抗がゼロになることに興味がわいた。



講義の様子



実験の様子

(ウ) 生物分野

大学での授業に先立ち、SSの授業でDNAとセントラルドグマについての事前学習を行った。「生物Ⅱ」の教科書の内容であるが、バイオテクノロジーに対する生徒の興味・関心を高めるのに効果的な最先端の実験として、「光る大腸菌をつくる遺伝子組換え実験」を1年生の初めのSSの授業で実施するようにしている。

1月21日（水）午後、愛媛大学理学部で遺伝子工学の実験を交えながらの講義を受けるとともに、無細胞生命科学工学研究センターの研究室見学を実施した。初めに、無細胞生命科学工学研究センターで開発した非常に高価な実験キットを用いた実験を体験した。内容は、試験管内の酵素反応のみで遺伝子を組換え、その遺伝情報にもとづくタンパク質合成反応で光るタンパク質を作る実験で、林教授の研究室に所属する大学院生数名にTAとして指導していただいた。その実験と併行して、無細胞生命科学工学研究センターのグリーン環境エネルギー部門の林秀則教授から、遺伝子情報からタンパク質合成に到る全生命共通の法則であるセントラルドグマと、遺伝子組換え技術の実際について学んだ。講義の後、生徒から次々と質問が出て答えていただいた。

その後、雨の中の大学構内を移動して、無細胞生命科学工学研究センターの無細胞生命科学部門、プロテオーム・医薬部門、進化工学部門の3つから各自2つのコースを選び、担当の先生の案内で約30分間ずつの研究室見学を行った。いずれも、各部門の先生方から研究室で取り組んでいる研究内容の紹介をしていただくとともに、最先端の施設・設備の見学を行った。いずれも充実した内容で予定を大幅に超えたが、生徒の意欲は大きくかき立てられたようであった。

最後に、取り組んだ実験の結果を考察し、林教授との質疑応答を行った。林教授からは、大学で使用するとても厚い教科書を見せていただいたり、SSC（スーパーサイエンス特別コース：SSHに対応したAO入試）の説明をしていただくなど、生徒の進路意識も大きく向上したと思われる。

生徒の感想

- 研究室見学では、今後の自分の生き方についてとてもためになる話を聞くことができてよかったです。早く大学に入って研究したいと思った。
- 遺伝子組換えの可能性の大きさに、すごい時代になったのだなあと思った。
- 生物の内容のようで、化学の研究に近く、研究には科目の境界などないのだなあという気がした。分野の好き嫌いにこだわらず、広い勉強をしていきたい。
- 研究室見学では、幅広い分野に興味を持つこと、興味を持ったことに手を付けておくことの重要性を教わった。知れば知るほど疑問も増えていくことに興奮した。
- 研究は実生活にフィードバックされるべきであり、科学者には出資者である世間への強い責任がある。科学と実生活を結ぶような科学者になれたら素晴らしいと思った。
- 愛媛大学が最先端で頑張っていることを知り、研究室で学生さんが熱心に研究や勉強をしている姿を見て感心した。また、研修室の整った施設や設備に感動した。
- 日本人のノーベル賞受賞に関する内容で興味深かった。



林秀則教授の遺伝子工学の講義



講義の中に組み込まれた実験



大学院生TAによる実験指導

ウ 課題研究

(ア) 数学分野

a 目的

理数科講演会や理数数学Ⅰの授業を通して、関数電卓Voyageの存在を知り、関数グラフアートに興味を持つようになった。また、中国との交流も深いこともあり、中国の世界遺産である建築物を媒介変数表示により、関数グラフアート化する研究に至った。

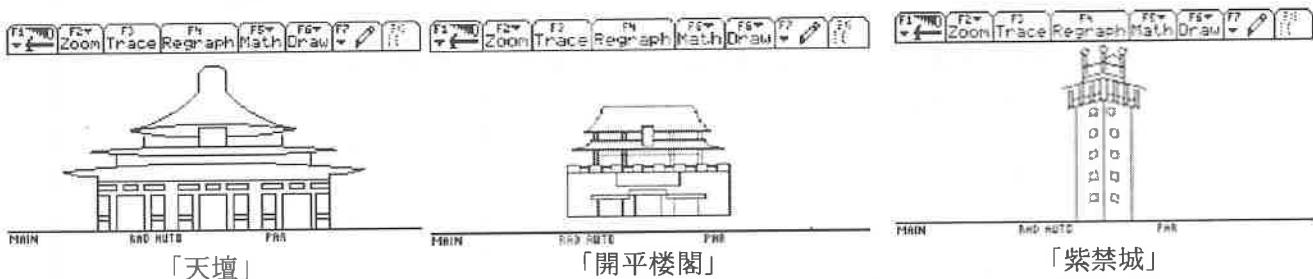
b 研究方法

- ① グラフ電卓（Voyage）の使い方について調べる。
- ② いろいろな関数について学習する。
- ③ 媒介変数表示について学習する。
- ④ 中国の建築物をグラフアート化する。
- ⑤ 中国研修でのプレゼンテーションを作成する。



「Voyage」

c 作品



d 研究成果

完成作品はc図の通りである。利用した関数は、一次関数、二次関数、円、三角関数、特殊関数などを媒介変数表示し、定義域を考えながらグラフアート化を行った。関数のグラフ同士の交点や立体感を出すことに大変苦労をした。

中国の世界遺産である天壇の作品は、第5回関数グラフアートコンテストにおいて、優秀賞を受賞することができた。

e 今回の課題

今回は、数多くの関数を利用して、グラフアートを行ったが、今後は、できるだけ少ない関数によるグラフアートを目指していきたい。また、媒介変数表示について、さらに知識を深め、より高度なグラフアートができるよう研究していきたい。

来年度もグラフアートコンテストに出品し、今年度以上の賞を受賞できるように、日々研究し続けていきたい。

(ウ) 化学分野

a 固体燃料を用いたロケットについての研究

この研究の目的は、固体燃料ロケットを作ることであり、目標はロケットを高度100mまで飛ばすことである。また、できるだけ身近で安全な試薬を使用し、実験中に事故が起きることが絶対に無いようにする。現在は、固体燃料の工夫として次の3つの実験を行っている途中である。

① 固体燃料の合成

使用する固体燃料（R-candy）の材料は、燃焼剤に糖類（スクロース、グルコース、フラクトース）、酸化剤に硝酸カリウムを用いる。

② 材料試薬の混合比率による燃焼の変化

R-candy合成時の試薬の比率を変えることにより、燃焼に最適な比率を探る。

③ 塩化ビニルパイプ中の燃焼観察

R-candyがパイプの中でどのように燃焼するのかを調べ、ロケット製作への応用を検討する。

試薬の比率による燃焼の変化では、スクロースが3種類の糖の中で最も燃えやすかった。グルコースとフラクトースはスクロースの燃焼を制御するように働くと思われた。また、燃焼持続時間は長いものでは40秒を超えた。

今後は、ペットボトル等で本格的な小型ロケットを作るために、大きな推進力の得られる固体燃料作りを研究する。そして、ロケットを飛ばすための安全な発射方法と回収方法についても考えていく。



試薬と器具

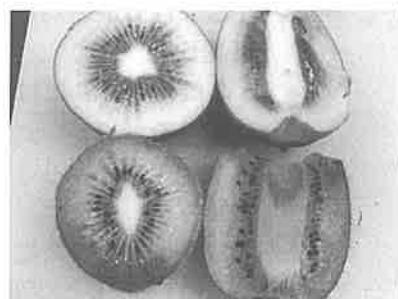


パイプで燃焼

b キウイフルーツのサイエンス

愛媛県では、主力であったみかん栽培に変わって本格的なキウイフルーツの栽培が始まつて約25～30年が経過している。この間、国内産や本家ニュージーランド産のキウイが収穫時期を異にするために共存してきた。しかしながら、2000年から販売が始まったゴールデンキウイ（果肉が黄色）が普通のキウイ（緑色）と徐々に肩を並べるようになってきた。

キウイフルーツ（ハイワード種）の果肉は、緑色を呈し、白色の果心の周囲に胡麻粒ほどの黒い種子が放射状に並んでいる。味は甘味と爽やかな酸味がある。糖質としては、還元糖であるグルコースとフルクトースが多く、糖全体の75～85%を占め、残りの15～25%がスクロースである。有機酸としては、クエン酸とキナ酸が多く、それぞれ果実質量の1%前後含む。次いで多いのがリンゴ酸で、0.2～0.3%程度含んでいる。特に未熟果では酸味が強い。また蛋白質分解酵素であるアクチニジンを含むため、食肉軟化剤としての応用が期待される。果実の生食により、消化促進効果も期待されている。



キウイフルーツ

キウイフルーツ果実の食品学的な特徴としては、ビタミンC（アスコルビン酸）含量が多いことや、果実としては珍しくクロロフィルを含むことなどが挙げられる。これらの果実成分の含量は、キウイフルーツの品種によって大きく異なっている。そこで、国産キウイのシェア25%を誇る愛媛産、近県の香川産、佐賀産、静岡産、諸外国のNZ産、チリ産などのキウイを可能な限り入手して、比較検討を行い品種特性や栄養評価を行う研究をスタートした。

(工) 生物分野

a クマムシの極限環境耐性

① 研究の背景と目的

クマムシはコケの中に棲息する1mm以下の緩歩動物門の動物で、約4万個の細胞を持つ多細胞生物だが、極限環境下では乾眠状態(tun化状態)となって生き延び、再び安全な環境になると蘇生して生活を行う強靭な生物である。2007年に欧州宇宙機関がロケットで宇宙空間に暴露したクマムシは、地球に帰還してから蘇生している。クマムシは極限環境において乾眠状態となり、-272°C～151°Cや真空～75000気圧での耐性、ヒトの1000倍以上の放射線耐性など、極めて厳しい極限環境への耐性を示す。その際、通常85%の体内含水量が1%以下まで低下して乾眠しても蘇生可能であり、乾眠状態では細胞内のトレハロースやグリセロールの濃度上昇が報告されている。以前に行った耐塩性細菌の研究では、高浸透圧下で菌体内に蓄積される浸透圧調節物質にはエクトインやPHBなども認められた。クマムシにおいても、様々な細胞内蓄積物質が関与していると考えられる。また、乾眠状態になるまでに要する時間の短さから、細胞内蓄積物質はその場で合成される物質よりも、短時間で状態変化が可能な貯蔵物質である可能性が高い。そこで、環境条件の違いによる乾眠状態への臨界点や細胞内蓄積物質について調べ、クマムシの持つ強靭な生命力の謎に迫ることを目的とする。

② 実験方法

校内の乾燥したコケから簡易ベールマン装置でクマムシを採集する。得られたクマムシを種類ごとに分け、シャーレの寒天培地上に移して生クロレラを餌として与え、22°Cの恒暗条件で飼育する。同種の個体がある程度の数に達すると、次のような実験に供する。

- 温度、浸透圧、pHを変化させ乾眠状態に移行するまでの時間から極限環境耐性の臨界点を調べる。また、乾眠状態からの蘇生に要する時間を測定する。
- 活動状態、乾眠状態、蘇生直後の各段階で多数のクマムシをすり潰して細胞内蓄積物質について調べる。物質の分析には、高大連携を行っている愛媛大学に協力していただく。

また、NASAのAmes Research Centerの堀川大樹研究員から分与していただいたヨコヅナクマムシ(*R. varieornatus*)の極限環境耐性と比較する。このクマムシは、報告されているクマムシのなかで最も極限環境耐性に優れており、短時間での蘇生能力を持つ種である。

③ 現時点での結果

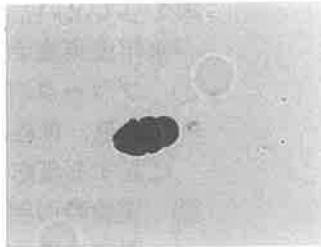
校内の乾燥したコケから2種類以上のクマムシを採集し、浸透圧、温度、pHの変化による乾眠状態への臨界点の測定や、乾眠からの蘇生に要する時間の測定を行っている。その結果、食塩水2.0%、温度40°C、pH 4及び10で乾眠状態へ移行する臨界点があることがわかった。乾眠状態になってからの極限耐性は極めて強い。また、乾眠に移行する条件が厳しい極限環境であるほど、乾眠状態からの蘇生に長時間を要する傾向がある。このことは、乾眠に移行する際に細胞内で蓄積された耐性物質が影響していると考えられる。

④ 結論および今後の展望

生徒は、放課後も休日も毎日実験に取り組み、クマムシの採集方法には従来から報告されている方法よりも効率的な方法を発見している。校内で採集したクマムシの乾眠状態における耐性は、従来から報告してきたクマムシと同様の性質が認められた。今後は飼育し増殖させたクマムシを用いて、活動状態、乾眠状態、蘇生直後の各段階で細胞内に蓄積される物質の変化について、愛媛大学の協力を得て測定することになる。



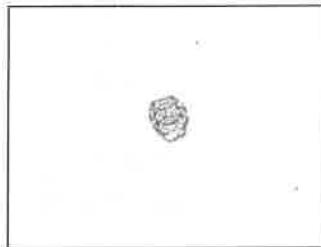
活動状態のトゲクマムシ



tun化したトゲクマムシ



活動状態のオニクマムシ



tun化したオニクマムシ

エ サイエンスクラブ

本校では、生徒の部活動加入率が約90%と高く、理数科も例外ではない。生徒の科学技術に対する関心・意欲を高めるためには、科学系部活動を奨励することが望ましいが、多くの生徒が運動部や他の文化部に所属しており、活動時間が重なるため、実際には難しい。

そこで本校では、「サイエンスクラブ」という課外活動を設け、原則週1回、火曜日の放課後に活動している。対象は理数科1年生全員である。

また、サイエンスクラブが他の部活動の活動内容に支障をきたすことのないよう、職員会議で実施を諮り、活動計画を全教職員に配布し、対象クラスに掲示している。活動予定を提示することにより、部活動等の練習計画も立てやすくなり高いレベルでの文武両道を目指した活動が可能となった。

(ア) 1学期の活動内容

入門科学実験および科学系部活動の疑似体験的な活動を行った。

- a 生物学実験 微生物の利用の準備
- b 生物学実験 プロトプラストの作成
- c 愛媛大学理学部物理連携授業(超伝導)事後授業
- d 愛媛大学理学部地学連携授業(地球科学)事前指導

(イ) 2学期の活動

1学期同様の活動内容に加え、後半は中国研修のための準備を行った。

- e 化学実験 繊維の合成、プラスチックの抽出
- f 物理学実験 センサー
- g 数学実習 グラフ電卓
- h 化学実験 銀鏡実験
- i 中国研修準備 英語プレゼンテーション準備、中国語講座、歌唱指導

(ウ) 3学期の活動

実験および、高大連携事業の事前事後指導を行った。

- j 地学実験 火山灰
- k 物理学実験 うず電流の実験
- l 愛媛大学理学部生物連携授業事前指導
- m 愛媛大学理学部生物連携授業事後指導
- n 愛媛大学理学部物理連携授業事前指導
- o 愛媛大学理学部化学連携授業事前指導

(エ) 本年度の反省

対象は1年生であるから、物理・化学・生物・地学の基本的実験・実習を行い、生徒の興味・関心の喚起や探究心の向上を図ることが、まずは重要である。また、高大連携授業の事前・事後指導は、授業を一過性のものにすることなく、内容理解を深め、定着させるために、大変有意義であるが事前指導→授業→事後指導のすべてを1学年2単位のスーパーサイエンスで行うのは困難であり、サイエンスクラブの時間を大いに活用した。このように、サイエンスクラブの利点は、その運用の柔軟性にあり、今年度は中国研修の予定が早まったが、当初の計画を変更して対応することができた。スーパーサイエンスだけでは足りない部分を補うのに欠かせない活動となっている。

生徒の中には、これらの活動を通して、科学系部活動に実際に入部することを決意した生徒も出てきた。大変嬉しいことである。



生物学実験



化学実験



物理学実験



地学実験



数学実習

【特注セミナー】

- ・地球環境問題と熱帯雨林 橋本佳明先生
- ・篠山層群の恐竜化石と哺乳類化石 平松紳一先生
- ・地球温暖化と海面上昇 佐藤裕司先生
- ・もののけ姫と動物たちがたどった世界
三谷雅鈍先生

f 北淡町震災記念公園（野島断層保存館）

詳しい解説を受けながら、兵庫県南部地震の残した大きな爪跡を観察し、地震や断層の仕組みについて学習した。

(ウ) 研修日程

- 7月9日(水) ガイダンス、自主研修班の決定
- 7月25日(金) 自主研修計画書提出
- 9月17日(水) 班別事前研究発表会
- 9月19日(金)～21日(日) 関西研修
- 9月24日(木) 事後研修会

(エ) 成果と今後の課題

2泊3日の密度の濃い研修を終え、生徒は幅広い分野の科学に触れ、将来自然科学に積極的に関わろうとする意欲を持つことができたと思う。さらに、質疑応答や発表の機会を重ねることで、プレゼンテーション能力の向上を図ることができたと思う。特に、積極的に質問しようとする姿勢が目立つようになってきた。台風の影響により、当初計画していた大塚製薬の訪問が実施できず残念ではあったが、当初の目的は達成できたと思う。特に、事前研修と発表会を行ったことにより、研修内容について理解した上で研修を実施することで、充実した研修にすることができた。また、ほとんどの研修施設で、担当者より詳しい解説を受けながらの研修を実施することができたことも、効果の上がった要因であると考えられる。さらに、多くの研究者から、研究する楽しさや研究に対する心構えを教えていただき、大変刺激を受けており、進路目標を明確にすることにもつながった。

今後の課題は、研修内容の精選と実施時期である。研修内容では、ゆっくりと見学ができるない施設もあり、研修内容についてはさらに検討していく必要を感じた。実施時期については、休日を利用して実施しているが、見学ができない施設も多くあり、研修場所の選定や日程調整が難しく、また、生徒の健康面でも問題がみられる。さらに、部活動に所属している生徒にとっては新人戦も近く負担を感じているものもあり、平日の実施も含めて検討したい。

生徒の感想

- 化学、物理について基本的な事柄を、実際に見たり触れたりすることで再確認することができた。音の波形や、反応速度を計測したりと、楽しみながら研修をすることができた。
- 身近にある材料を用いて実験を行うことで、様々な現象が身近に感じた。本などで知識を得るだけでなく、実際に体験し、気付いたり驚いたりして自分の経験を豊かにしていきたい。
- 自主研修で、博物館の先生よりいろいろな話が聞け、さらにこれからの課題研究に役立つヒントもたくさんいただき、とてもよかったです。早速課題研究に活かしていきたい。
- 「見て面白かったので終わるのではなく、自分自身で考えることが大事である」という言葉が印象に残った。自分自身で考え納得できるように努力していきたい。



自主研修報告会



佐藤裕司先生による講義風景



断層の観察

時間の直前研修を行ったため、ある程度スムーズに巡検に取り組めたと思う。さらに今回は生徒自身が巡査場所の事前調査を行っていたため、興味や疑問を持って研修に取り組むことができた。

台風9号と遭遇してしまい、日程を後ろにずらして実施した。台風通過後であったため予定の巡査場所を訪れることができた。生徒は意欲的に取り組んでおり、岩石の特徴や化石の種類について、講師の高橋先生に次々と質問をしている様子を見ていると、やはり自然現象を理解するには、实物を見たり手にすることがいかに大切な再認識させられた。

現地では、2日共に各宿所にて約2時間ずつの学習活動時間を設け、講師の先生による研修ポイントの復習講義を行った。生徒たちは、各露頭で特徴的な岩石や地層の観察を行うことによって、地球内部の時間的・空間的にダイナミックな変動を感じ、講義によって、そこに残された痕跡から構造的にその形成プロセスを解析をする基本的な地学的見方・考え方を学ぶことができた。また、地学の領域にとどまらず、科学的なものの見方や考え方、災害に関する知識などを大学の先生に直接学ぶことは生徒にとって貴重な体験となった。

この巡査に、普通科から2名の生徒が参加した。この2名は文型で地学を選択している生徒である。生徒たちは、「進路先として、地球科学系にも関心があるが、どんなことをするのかが分からないので迷っている、いい機会なので参加した」ということであった。参加後の感想を聞くと、「とてもおもしろかったので、進路として選択したい」と変化した。2名のうち1名は推薦入試で、他の1名は一般入試で、理学部地球科学科へ合格した。



マンジェ観察



枕状溶岩観察



講 義



唐の浜層での化石採集



隕岩片岩観察

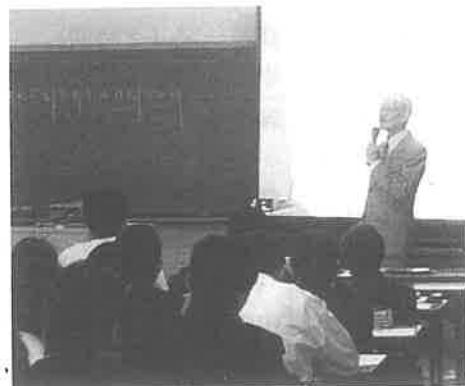
生徒の感想

- 巡査で学んだことはたくさんありますが、一番よかったですのは、自分自身で体験できました。本当に百聞は一見にしかずで、地学は自らが動いて確かめると知って、地学にも興味を持つことができました。パソコンや本で見たものと実際に見たものとは全然違うんだなあと改めて実感しました。
- 巡査というのはどういう事をして、何を見るのかよく分かってなかったけれど、よくわかった。化石を掘ったり、岩石を見たり、やっぱり地学はフィールドワークでないと分からないと思った。
- 巡査では部分的に四国の地層を見た。日本は海の方からきたものの付加でできていることが分かった。しかも、そのままくっついただけでなく、変化をともなってくっつくものがあるのも驚いた。

るVoyageからの乱数の番号の帽子の生徒は風邪を引いたことにした。風邪を引いたことになった生徒は順次帽子を脱ぎ、そこから得られたデータをもとに成長曲線を作り実際に見せていただいた。成長曲線は、新型携帯の加入状況や釧路平原のタンチョウヅルの飛来数など身の回りの社会現象や学術研究で実用されていることや、ここから得られた結果を基に逆に式を導く微分方程式の解説までしていただいた。ゲーム感覚で取り組め、しかも日常生活に密着した題材であったせいか、意欲的に取り組む生徒の姿が印象的であった。

一松先生は、1から始まる連続する整数列を区切られ、それらのグループの和の相互関係からの条件式を自由自在に式変形され、簡単な証明や高レベルでの説明、ペル方程式の紹介をされた。また、三角数、四面体数をOHPに映し出された図や実際のモデルを提示されることで、幾何学的な立場からも、また数列の視点からも説明していただいた。一つの事象を視点を変えることによって大局的な立場から捉えができるという生徒にとっては視野の広がる画期的な講義であった。

講演後、三角数、四面体数に興味をもった生徒が自作の模型を作り、身振り手振りを加えて熱心に説明してきた。レポートにまとめ、一松先生に送付したところ、「非常に面白い内容なので投稿してはどうか?」と数学雑誌「数学セミナー」(日本評論社)の投稿を勧めて下さった。一松先生直々の紹介に生徒も感激、レポート制作に取り組み、投稿する予定である。

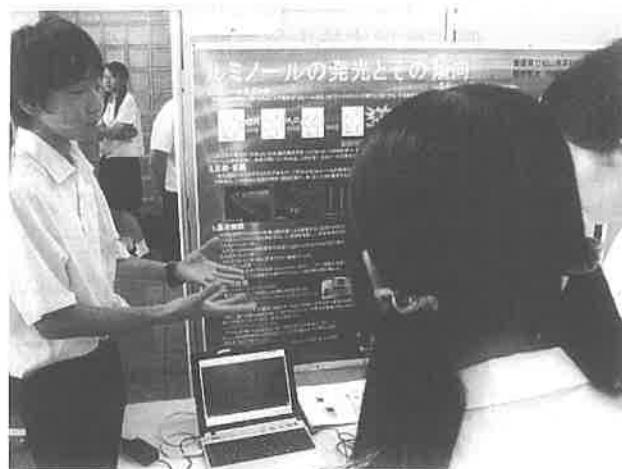


講義をされる一松先生

(ウ) 第10回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会（沖縄大会）（H. 20. 8. 8）

沖縄県男女共同企画センター『ているる』にて第10回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会（沖縄大会）が開催された。本校からは、ポスターセッションの部に化学班（稻田、中嶋、山下）を代表して、理数科3年の稻田智大が参加した。

研究テーマは「ルミノールの発光とその傾向」で、2年生のころから継続して研究している内容を、ポスター形式に再構成し、素晴らしい作品に仕上げた。PCを持参して動画も見せながら丁寧に発表できた。ポスターセッションの部において、全31作品のうち、特別賞（第2位～第4位）を受賞することができた。今大会に参加するにあたって、今後さらに研究を進めていく上で貴重な意見を得ることができ、生徒はとても満足している。校外において高い評価を得られたことも生徒たちの自信につながっている。



発表の様子

また、他校のステージ発表（全17作品）を興味深く聞けたことや、生徒交流会で他校の生徒と情報交換できることも大変有意義であった。

[反省] 経験が少ないため、研究の段取りが悪く仕事の処理に手間取ったり、結果から考察を導くのに苦労したりした。また、英訳に時間がかかり、担当教員（理科・英語ともに）の負担が大きかった。

結局、出発直前までプレゼンが完成せず、夜遅くまで生徒を残して仕上げた感があった。

[課題] 今年度も1年生の課題研究の時間が不足している。

bについて

[実施] 結局一人二役の生徒などもできてしまったが、自ら志願しての二役だったので問題はなかった。また、帰国してからの発表会で、分担の少なかった生徒が積極的に全体発表を希望してくれた。これも成果だと思う。

[反省] 一部の生徒に負担が増えたが、特に問題になるほどではなかった。

[課題] 意欲的な生徒が多い集団にする必要がある。分担を押しつけ合うような雰囲気にしてしない。

c～eについて

[実施] 杭州第四中学任せの共同実験であったが、お互い実験を通してコミュニケーションすることで、生徒の交流が深まった。

[反省] 杭州第四中学の滴定実験は、器具の操作などが少し大雑把であったので、事前のメールのやりとりでもっと詰めておき、あらかじめこちらで予備実験をしておくべきだった。

[課題] メールのやりとりの中で、コーディネーターの洪さんがよく仲介をしてくれたが、邦訳が完璧でないため、科学的な文章のやりとりに難がある。

昨年は相手校にお任せだったので、今年度はこちらからも何か実施したい。例えば、理科教員が生物の実験を向こうで実施し、英語科教員が英訳しながら、進行するなど。

	学校訪問2 【杭州】泊	13:00	
第3日 (木)	杭 州 着 上 海 着	9:00 12:00	
	【上海 泊】		
第4日 (金)	上 海 発 松 山 空港 着	9:30 12:10	

時刻はいずれも予定

(力) 杭州第四中学での質問事項

- ① 日程の確認
- ② 訪問時刻及び終了時刻
- ③ 共同実験の実施内容について
- ④ 各校の研究発表について
 - パソコンを持って行く必要があるのかどうか。
 - パワーポイントが使えるかどうか（バージョンも聞く）。
 - 本校の研究内容と発表時間
 - 杭州第四中学の研究内容と発表時間
- ⑤ セレモニーについて
 - 校長の挨拶、学校紹介
 - 出し物 合唱、ダンス、折り紙
 - スケジュール他
- ⑥ 生徒交流の時間と内容

(キ) 浙江工商大学での打ち合わせ内容

- ① 日程の確認
- ② 訪問時刻及び終了時刻
- ③ 昼食及び昼食時の日本語学科の学生との交流について
- ④ 賈先生の講演内容について

(ク) 視察報告

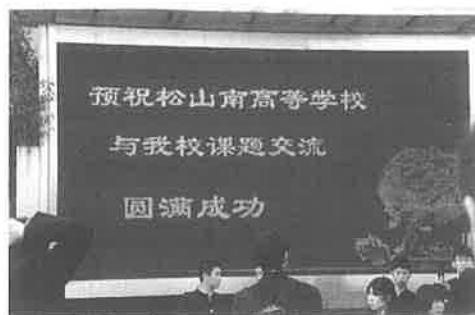
11月25日(火) 移動 松山 → JR → 岡山 → 空路 → 上海 → 陸路 → 杭州

11月26日(水) 杭州第四中学及び浙江工商大学日本語学院（中国杭州市）への訪問

杭州第四中学を訪問し校長に挨拶をした後、
交流担当の崔先生（化学）や理科の陳先生（物理）
などと交流の方法や当日の発表の仕方などを検討した。また、日程の確認を行い、当日の生徒の共同実験場所や発表会の場所等を確認した。

その後、共同実験で必要な実験器具や試料の確認も行った。本年度は、私と化学担当の二宮教諭が出張講義をするため、実験が実施可能かどうか検討するためである。中国ではあまり実験をしていないのか、薬包紙などもこちらで準備して持っていくかなくてはならないこと、アスピレーターなどもないことに気づき、本校からかなり準備をして持っていく必要があると感じた。無理を言って事前視察に来させてもらった甲斐があった。私のほうで、化学・生物の各実験を演示し、どのような実験をするのか杭州第四中学の理科の先生方にもだいたい理解していただけた。

また、生徒の作成したプレゼンテーションや動画ソフトが中国で正常に作動するか確認をした。パワーポイントは2003のバージョンでないと読めないこと、アニメーションは正



杭州第四中学の電光掲示板

ウ 事前交流(自己紹介)

事前交流として、昨年度と同様に自己紹介カードを作成し、交流相手校に渡した。

(ア) 作成方法

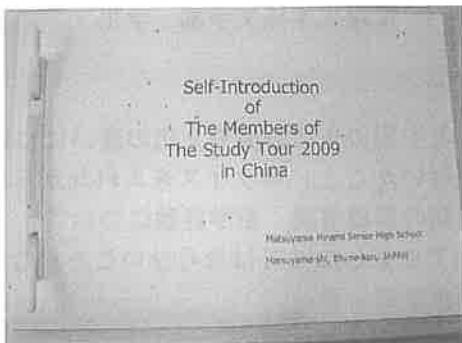
1年理数科35名が自己紹介カードを手作りで作成した。サイズは、各自A5の大きさとし、写真と英文による自己紹介文を載せた。

(イ) 英語添削

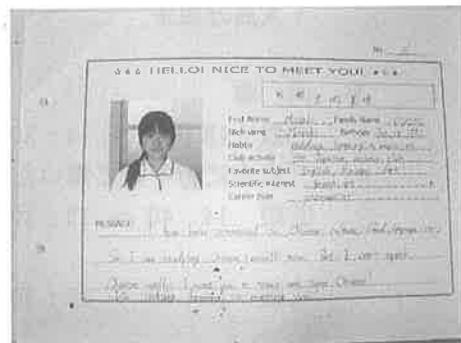
英語文については、英語科の教員が分担して添削を実施した。その際、サンプルと昨年度の自己紹介カードを生徒に提示し、なるべく書きやすくなるよう配慮した。

(ウ) 自己紹介カードの1例

次のようなカードを2部作成し、1部は全員分をファイルに入れ、もう1部は掲示用とした。



自己紹介ファイル



自己紹介カード

(エ) 事前交流

9月28日に化学部・生物部による杭州第四中学との国際交流を実施した際に、通訳及びコーディネーター役の洪益良さんにこの自己紹介カードを手渡した。また、この中には、今年度中国研修に参加する1年理数科生徒が多数いたので、良い事前交流になった。

(オ) 杭州第四中学の自己紹介カード

こちらの自己紹介カードを手渡した後、国際郵便で相手校から自己紹介カードと、共同実験の班別名簿が届いた。この名簿のおかげで生徒は事前に交流相手の興味や趣味などを知ることができ、交流が円滑に進むと考えられた。



水口ケットを飛ばしている様子



杭州第四中学のアルバム



杭州第四中学生徒の自己紹介カード

自己紹介

- 例:我的名字叫...
例:我的名字叫李明。
私は○○とお名前です。
- 我是来自日本的... 来自
例:我是从日本的长崎来的。
私は日本の○○から来ました。
- 我,今年...岁。
例:我,今年16岁。
私は16歳です。
- 我是在1990年出生的。
例:我是在1992年出生的。
私は1990年生まれです。
- 我是... 年级。
例:我是高中二年级。
私は現在、高校2年生です。

簡単な挨拶

- | | | | |
|---------------|--------------------|----------------|---------------|
| こんにちは。
你好。 | おはようございます。
早上好。 | こんばんは。
晚上好。 | さようなら。
再见。 |
|---------------|--------------------|----------------|---------------|
- | | | | |
|--------------------|-------------------|--|--|
| ありがとうございます。
谢谢。 | どういたしまして。
不麻烦。 | | |
|--------------------|-------------------|--|--|

* 注:ご飯を食べる前に、日本人は“いただきます”と言ってから食べ始まるけど、中國では、その表現がないので、言わないでください。

ごちそうさまでした。
我吃饱了。

生徒の感想

- 3時間連続で非常に疲れたが、留学生の熱心な指導に引きこまれ夢中になって発音した。
- 楽しかったし、研修の時に非常に参考になると思った。

(イ) 海外旅行における生活指導

今回参加する生徒にとって、海外旅行はほとんどが初めての経験であった。そのため、特に空港やホテル、レストランなどの公的な場所でのマナー、中国国内での交流や食事における留意事項などを事前指導の中で説明した。

具体的には、

- 友好関係の証としてのプレゼント交換などの習慣があるので、それに対応できる準備をしておくこと。
- 特に水道水などの生水は日本と違い飲めないので、歯磨きなども含め口にしないこと。
- 空港やホテル等におけるマナーと全体で集合するときの、集合隊形・点呼の要領。
- スリや置き引きなどの事例を挙げ、パスポートや財布など貴重品の自己管理を徹底すること。
- 日本(円)と中国(元)の両替方法及び中国での買い物の仕方。

などである。

そのおかげで、生徒たちは大きなトラブルに見舞われたり体調を崩したりすることもなく、全員が無事に中国での5日間の研修を終えることができた。広い国土と自然、大きな建造物や高層ビル群、また友好的で英語が堪能な高校生と触れ合う中で、今まで持っていた自分たちの中国の印象や価値観がいかに狭いもので、今回の実体験を通して国際的な広い視野で物事を捉えることの必要性を強く感じることができたと思う。

- おなかいっぱいです。
vó dà biān le.
我吃饱了。
zhè fàn hěn hào chī.
这饭很好吃。
- がんばってね。
jí gāi.
加油。

数字の考え方

yī èr sān sì wǔ liù qī bā jiǔ shí
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

中国語の発音は4音あって、その違いが難しかったが、楽しみながら実施できた。また、通訳学生の大島さんからは中国へ行くときに考えてほしいことなどを述べてくれた。生徒は、旅行時に気をつけなければいけないことを一生懸命メモしながら、集中して聞いていたと思う。

d 日程の変更

年度当初は年明けの1月19日（月）～23日（金）に中国を訪問する予定であった。ところが、四川省大地震の影響により、交流相手校・杭州第四中学が冬休みを例年より前倒しに実施することとなった。関係者と協議の上、予定を繰り上げ12月15日（月）～19日（金）に変更することとなった。そのため、11月5日（水）には海外旅行傷害保険の紹介、12月3日（水）には旅行業者による生徒への説明会をそれぞれSSHの授業を活用して実施することとなった。また、11月12日（水）に実施予定であった高大連携授業（無細胞生命科学研究センター）の訪問も「11月には研修の準備をすることを優先したい」との事情を愛媛大学SSH支援室を通して説明したところ、快く日程を1月21日（水）に変更してくださった。

e インフルエンザ予防対策

研修が予定されている1月の下旬はインフルエンザが流行する季節である。インフルエンザにかかると39℃以上の高熱、頭痛、関節痛、筋肉痛などの全身症状が強く、のどの痛みや鼻水などの症状も見られる。さらに、気管支炎、肺炎などを併発し、重症化することが多いのも特徴である。また、インフルエンザは流行が始まると、短期間に小児から高齢者まで膨大な数の人を巻き込むという点でも普通の風邪とは異なる。そこで、この研修に参加するに当たって、インフルエンザへの予防対策が必要となる。その対策の中でも最も確実な予防は、流行前にワクチン接種を受けることであると言われており、効果が期待できる予防接種を受けておくことを勧める案内文書を10月20日（月）のSHRの時間に配布、説明した。

f 参加承諾書

理数科1年生全員を研修の対象としているとはいえ、その参加は保護者の承諾を得ていなければならない。その研修の意図と内容を説明した案内文を10月20日（月）に配布し、その承諾書を10月31日（金）までに提出するようにした。5月に積立の案内書を配布し、7月から具体的な準備を始め、クラス全員の気分も高まっているためか、全員分の参加承諾書を得ることができた。

g 時間割変更と代講処理

現地での実験・実習等に対応するため、引率教諭は団長である教頭（物理）を含め4人の態勢で臨むことにした。となると、教育現場ではその抜けた分の授業の穴埋めをしなければならない。研修期間の12月15日（月）～19日（金）は年末であり、前週はプロックマッチなどの学校行事、翌週は冬季補習のため、それらに対応しながら上記の授業の変更や穴埋めをすることは至難の業であることが予想された。そこで、10月に引率予定者に各自の授業の対応策（時間割変更、代講、自習課題等）を調査し、一覧表にして教務課に提出した。教務課の方で11月中に全てのことを考慮した時間割を作成してもらった。早めに対処したためか、研修期間中教育現場では大きなトラブルもなかった。

h 外務省への提出書類

海外旅行中、万一不測の事態が発生した場合、外務省及び在外大使館が円滑に援護活動を行えるように、「外務省宛提出書類（行き先、旅行期間等の項目が一覧表になったもの）」、「日程表（取扱旅行会社の既存のもので可）」を、出発日の30日前までに県教育委員会を通じて外務省に提出しなければならない。以上のことを考慮して準備し、11月5日（水）に県教育委員会に以上の書類を提出した。

また、旅行中における安全対策のため、緊急連絡体制表を作成し関係者で周知徹底しなければならないこと、万一の事件・事故に備え、参加者名簿を事前に作成しておかなければならなかつた。

才 中国訪問

- (ア) 参加人数 1年生 理数科 男子28名 女子7名 計35名
(イ) 引率 教頭 仲田秀雄 教諭 町田一美、二宮啓二、田中好久
(ウ) 研修日程 平成20年12月15日（月）～12月19日（金）4泊5日
(エ) 宿泊場所 杭州2泊 上海2泊 計4泊
(オ) 研修内容及び所感

a 12月16日（火）第2日目…杭州第四中学

杭州第四中学到着後300名以上の人垣に囲まれ、熱烈な歓迎を受けた。交歓会会場に案内され、パソコン等のセッティングをし、歓迎式典となつた。

生徒代表挨拶及び学校紹介は、練習の成果もあってとてもわかりやすく、相手校の生徒にもよく理解できたと思われる。多少緊張もしていたが、練習した成果を出し切ろうと頑張る姿が印象的であった。また、出し物の折り紙は、時間がかかりすぎた感じは否めないが、無事終了した。合唱は急造の指揮者であったため、ピアノとリズムが合わず、練習の成果が十分出なかつたのが残念であった。中国研修に向けてクラス生徒の雰囲気作りや盛り上げ方を我々が工夫するべきであろう。

歓迎式典後、共同実験のグループに分かれて簡単に自己紹介をし、自由交流の時間を取りました。杭州第四中学の生徒が積極的に話しかけてくれ、すぐに打ち解けることができた。頑張って相手の話に耳を傾け、ボディランゲージを駆使しながら、また電子辞書を指で指しながら和やかな交流ができた。

昼食後、生物班と化学班に分かれて共同実験を開始した。生物班は、田中教諭が担当し、プロトプラストの作成と植物細胞の細胞融合の実験を行った。英語のプレゼンテーションを用意していたが、バイオテクノロジーの内容自体は少し難しく、理解が十分ではなかったと思われる。酵素処理の時間を短くしたために、プロトプラストの観察はできたが、たくさんは見えなかった。細胞融合は残念ながら時間切れとなってしまった。化学班は、二宮教諭と町田教諭が担当した。事前視察で実験内容を知らせていて、事前準備は杭州第四中学のほうできちんとしてくれていた。リキッドキャンドル（アルコールに金属を溶かし、炎色反応を利用して様々な色が出るようにしたろうそく）の製作も、燃焼反応も時間内に予定通り実施できた。昨年度は杭州第四中学主導の実験であり、相手高校生が積極的に話しかけてくれ、実験の意義や手順などを説明してくれた。今回は本校が主導して実験を行ったため、経験済みの本校生徒から働きかけてほしかったが、語学力不足のためか各班で活動するときには、やや消極的であった。しかし、英語が通じにくいときには、ノートに漢字を書いて意思疎通するなど生徒なりの工夫は随所に見られ



熱烈歓迎



本校生徒の学校紹介



交流の様子



化学の共同実験の様子

c 12月18日（木）第4日目…上海市内の施設見学
午前中、上海海洋水族館及び上海大自然野生昆蟲館を訪ね、生物学的な研修を行った。昼食を取り、午後から上海科学技術館で研修を行った。館内は非常に広く、生徒は駆け足で各展示場を見て回った。児童向けの体験型施設が多かったが、中には高校生が見ても十分勉強になる、科学的にレベルの高い展示物も多数あった。

解説がすべて中国語であったため、既習事項以外の内容を理解しにくかったのが残念であった。



大学生との交流



上海海洋水族館



上海大自然野生昆蟲館



上海科学技術館 1



上海科学技術館 2



上海科学技術館 3



上海科学技術館 4

(力) 研修を終えて

4日目に1名の男子生徒が少し体調を崩したが、他の生徒は、全員体調は良好であった。また、食欲も旺盛で食事の心配は無かった。スリや盗難、押し売りなどの被害も1件も無く順調な研修旅行であった。集合時間に遅れる生徒がいたことや、ホテルでのマナーが一部よくなかったことなど若干反省点もあるが、全般に生徒はよく規律を守り、ストレスも無く研修が実施できた。また、この研修を通して生徒の成長する姿や生徒同士の連帯感、一体感が高まっていく様子が見られたことが何よりの収穫であった。また、生徒から聞いた話であるが、現地高校生と交流して頭を使いすぎて痛くなったりなど、よい意味での疲労感が感じられたことや、語学力向上の必要性を痛感したところなど、意図した国際性

る。勉強できるという贅沢を無駄にせず、今努力して将来社会に貢献できるようにしていこうという強い意志をこの研修のおかげで持つことができた。

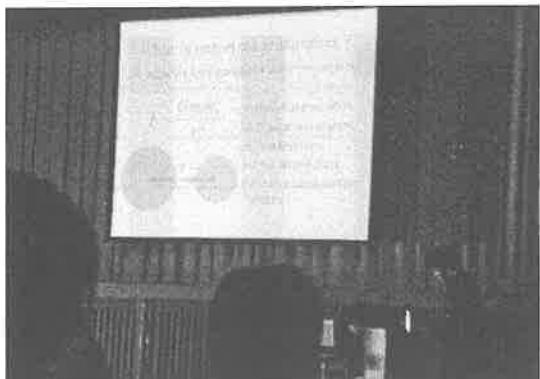
僕にとっては初めての国際交流だったがテレビなどで見ると実際にするとではものすごく違うことを痛感した。異文化に触れることで、自分が成長することが実感でき、もっといろんな国の人と交流したいなと思った。おそらく次に国際交流できるのは生物学オリンピックだと思う。日本代表となって世界大会に行くことが最も早い方法だと思う。今回の研修で本気で行きたいと思うようになった。

力 研究成果報告会

今回の中国研修で、杭州第四中学にて口頭発表を行った班（学校紹介、数学、物理、化学、生物）に加え、研修全体の行程をスライドを用いて発表する班をつくり、計6班の生徒が体育館で発表を行った。内容は研修で発表した班はほぼ同じ原稿を用いて英語でのプレゼンテーション、行程説明班は研修内容を分かりやすく日本語で発表した。1年生の全生徒と本校職員、SSH運営委員の先生方、来客の方々の前での発表ということで生徒たちは緊張感を持って発表を行った。

各班7分間の発表であったが、練習の成果が見られ、スムーズに進行された。特に英語でのスピーチは今回の発表前にも英語の先生から指導を受け練習していたので、参観の先生方にも高く評価された。中国研修の行程説明を行った班も、自分たちの感想を交え、参観者に分かりやすく工夫した発表ができたと思う。

来年度はSSH指定の最終年度ということで、この報告会を校外の施設を借りて大規模に行うということを聞いていたので、理数科1年生の生徒たちはその後も、2年生の発表態度を参考にしようと真剣なまなざしを向けていた。



物理班「万有引力の測定」の発表



中国研修の行程説明を行う生徒

生徒の感想

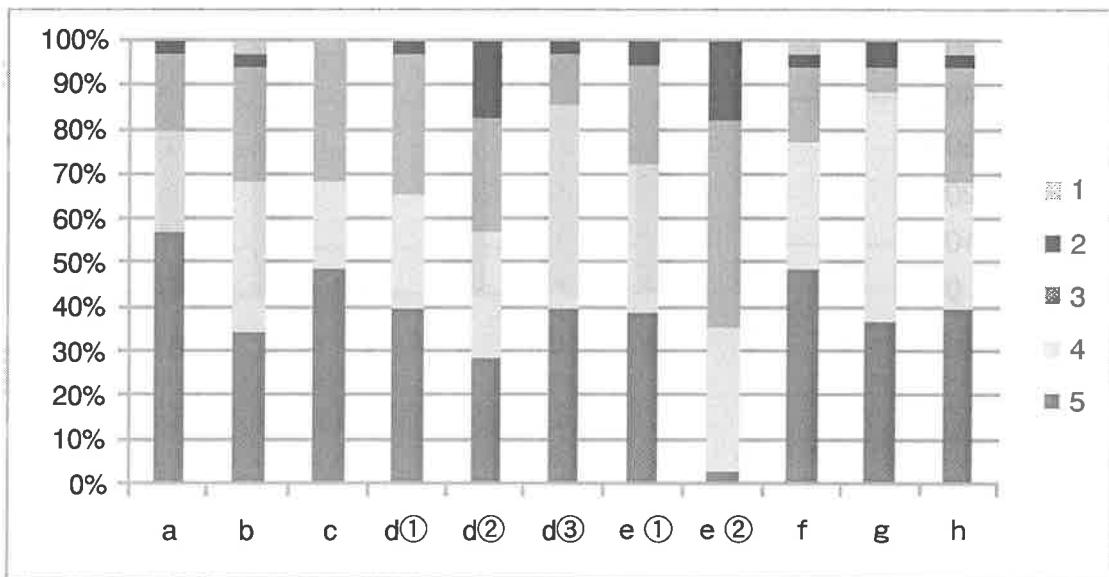
（普通科生徒の日誌より）

理数科の生徒がSSHの活動でいろいろやっていることは知っていたけど、具体的な内容は知らなかったので、今回の発表を聞いて、その本格的な研究内容に驚いた。また、ただ研究するだけでなく、それをプレゼンテーションで伝えるなど、将来に向けて順調に進んでいくという感じがした。学ぶ内容は違うけれど、理数科の人たちの学習に対する姿勢を見習って、追いつけるように頑張りたい。

（理数科生徒の感想より）

緊張せずに発表できた人もいれば、上手にできなかつた人もいたが、一人一人が一生懸命発表している姿が印象的だった。今までしてきたこと、これから何を頑張るべきなのかを再確認することができた。

- e 共同プレゼンテーション（午後）について
 ① 発表を堂々と行うことができた。
 ② 他の班の研究内容を理解することができた。
- f 杭州第四中学の施設・設備について日本より進んでいると思った。
- g 様々な博物館（水族館、科学技術館等）を見学したことは有意義であった。
- h 上海の浦東地区を見学して中国の経済発展を感じた。



(ウ) 全体を通じて

- a 交流した中国の高校生や大学生に対して、親しみが増した。
- b 中国の高校生や大学生たちと、機会があれば今後もぜひ交流を続けたいと思う。
- c 今後、日本と中国はさらに友好を深めていくべきだと思う。
- d 日本人は、さらに国際化していく必要があると思う。
- e 日本と中国の生活習慣や文化の違いについて、理解が深まった。
- f 中国の文化や歴史について、中国に行くことで理解が深まった。
- g 日本人は、自国の文化や歴史を海外の人々に、正しく理解させる努力がもっと必要だと思う。
- h 英語のコミュニケーション能力について、必要だと思う。
- i 今後の日本について、科学技術の発展が必要だと思う。

(7) 科学英語の取組

ア 第1学年

(ア) 生徒の実態と指導の方針

1年生の理数科の生徒は35名いるが、全員12月の中国研修を楽しみにしており、それが英語学習の大きな動機付けとなっている。授業への取組が熱心で意欲的である。将来国際的に活躍できる科学者を育成するためには、英語を通して情報を速く正確に「受信する力」と自分の考えを相手にきちんと伝える「発信する力」を向上させることが大切である。そこで、次の3つの重点目標を立て、英語の授業実践を行った。

その1 「基礎学力の定着と向上」

その2 「異文化体験の活用」

その3 「英語によるプレゼンテーション能力の育成」

(イ) 実践事例

a 基礎学力の定着と向上

授業だけでなく、予習・復習を重視し、パートごとに確認テストを実施した。また、「シャドーイング」「ワードスイッチング」など同時通訳者養成訓練の手法を取り入れ反射力を養うと同時に、英問英答を多く取り入れ、英語の運用能力を高める指導も行った。

b 異文化体験の活用

6月中旬から1か月間、アメリカから理科を得意とする短期留学生を受け入れた。短い期間ではあったが、英語でコミュニケーションをとる場面が多く見られ、英語学習への関心が一段と高まった。また、留学生を通して異文化理解を深める機会も持てた。

c プrezentation能力の向上

ALT(英語指導助手)とのティームティーチングを2週間に一度の割合で設け、エネルギー問題ひとつのテーマに絞って授業を行った。授業は基本的にすべて英語で行った。

① DAY 1

テキストにオックスフォードの FOUNDATION SCIENCE to 14 (Pople)を用い、ALTとJTEが交互に生徒たちに英語で質問し、生徒が英語で答える、という形式で授業を進めた。

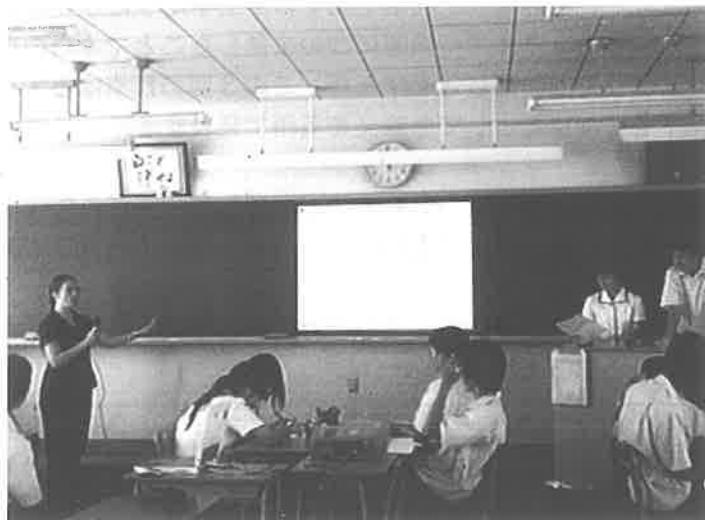
まず、エネルギー資源の種類を発表させた。

その後、再生可能なエネルギー資源(renewable energy resources)と再生不能なエネルギー資源(non-renewable energy resources)の2種類に分類させ、それぞれのエネルギー資源の長所・短所を発表させた。最後に、今私たちが直面している問題点を考えさせた。まず、ペアで意見交換させ、その後発表させた。現在安価で手に入りやすい石油や石炭、天然ガスは近い将来枯渇の恐れがあること、バイオ燃料など最近注目されている資源は再生可能であり、二酸化炭素排出量も少ない反面、コストが高かったり、供給が不安定であることに気づかせた。これを踏まえた上で、各自にエネルギー問題を解決するためのプランを英語で書かせる課題を出した。

1年生なので英語の語彙が限られるため、英語で学習する題材としては難易度の高い内容であったため、戸惑う場面もみられた。しかし、



授業風景



質疑応答

ALTの感想

I was impressed with the quality of the presentations, especially as this was the first time for the students to complete this kind of project in English. All of the groups worked hard and had original ideas. The groups supplied good visual aides, and, on a whole, used them well to help demonstrate their points. Some of the students struggled with pronunciation of some of the new technical terms; perhaps some more practice reading their speeches out loud would help them with this. Some of the students were quite nervous, but they managed to communicate their ideas well. I think that this kind of experience is very motivating for them in their study of English.

生徒の感想

- 英語でのプレゼンテーションだったため、あまり上手くはいかなかったが、この授業を通してすごく英語に興味を持つことができた。
- この授業にはブライ先生とニキヤさん（留学生）がいました。外国の方々と私たちでは環境に対する考え方や意見に違いがある。今回の授業では国際的意見交換ができた。
- 3回の授業であったが、自分では5回も6回も授業をした感じで、とても熱心に取り組めた授業だった。英語でプレゼンテーションをするのはとても難しかったが、同時に少しやりがいを感じた。
- 初めは英語での授業に戸惑いを感じていた。しかし思っていたほど内容は難しくなく理解しやすかった。この授業や発表のための準備の中でより一層エネルギーを深めることができた。
- 初めは簡単にできるものかと思っていたが、いざ授業を受けたり自分たちでプランを作ると、単語が多く、また難しく、思った以上に苦戦した。特に一人ひとりがプランを作る段階では、表現したいプランがなかなか英文にならず苦労した。1月の中国研修で発表班に選ばれるよう、今回の学習を生かしたい。
- この授業でエネルギー問題についてたくさんのこと学ぶことができた。自分でレポートを作つみると、思ったより難しかった。英語で書かないといけないので余計たいへんだった。みんなの発表を聞いていると、知らない単語がたくさんあってうまく聞き取ることができなかつたが、いろいろなエネルギー問題があることが分かった。3回のエネルギーの授業はとても楽しく取り組むことができたのでよかったです。
- 発表では緊張したが、自分たちの班で考えたことや調べたことをちゃんとみんなに伝えることができたのでよかったです。また、他の班の発表も、いろいろな意見が聞けたり、

a 時間配分

- 第1時限・・・『DNAの二重らせんの構造』論文前半（英語Ⅱ）
 第2時限・・・『DNAの二重らせんの構造』論文後半（英語Ⅱ）
 第3時限・・・DNAのヌクレオチドの模型製作と植物からのDNA抽出実験（生物）

b 学習指導案

日 時	7月 16 日（水） 第3限	学 級	2年 10組
教 材	『DNAの二重らせんの構造』ワトソン・クリック論文		
時 間 配 当	第1時限 『DNAの二重らせんの構造』論文前半（第1～第5パラグラフ） 第2時限 『DNAの二重らせんの構造』論文後半（第6～第10パラグラフ） ・・・本時		
本 時 の 指 導 目 標	1 科学論文を読み、分子構造について理解を深めさせる。 2 重要語句、表現に習熟させる。		
本 時 の 指 導 過 程	指 導 内 容	時間 (分)	留意点・資料等
	導 入 1 前時の内容について、簡単な質疑応答を行う。 2 リスニング	10	・前時の内容が大体理解できているか確認する。 ・CDを聞いて、全体像を把握させる。
	1 新出語句、重要表現を確認する。 2 論文を和訳する。 (第6～第10パラグラフ)	5 30	・発音、意味を確認させる。 (理科の授業で用いられる発音と異なる語に、注意する。) ・各英文を和訳させる。 ・内容について、できるだけわかりやすく補足的説明を加え、理解させるように留意する。 ・論文に用いられている語、表現を理解させる。 (プリント) ・和訳を配布し、確認させる。
	整 理 1 内容について、簡単な質疑応答を行う。 2 次時の予告をする。	5	
備 考	理数科	生徒数 40名(男子 27名、女子 13名)	

(8) 科学系部活動の充実強化

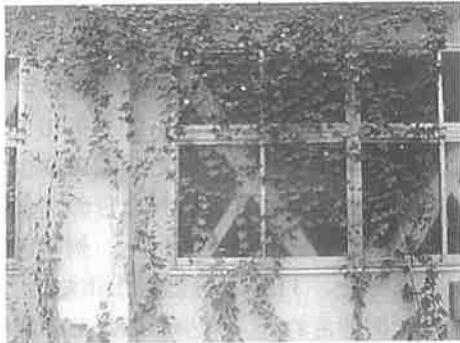
ア 校内での研究活動

(ア) 化学部

化学部では、約40名の部員が、学年毎に概ね毎週火曜日、水曜日、土曜日に活動をしている。化学部の研究は、科学全般にわたり化学に限定されることはない。1年生の活動は、主として身のまわりの環境から化学に興味を持つてもらおうということでダイキアサガオコンテスト（7月下旬）に応募した。今年度は、アサガオの栽培と同時に化学実験室の窓側に緑のかーテンを演出しゴーヤで地球温暖化ストップについて基礎研究をした。また、宇宙科学へのトライとしてロケット大会（AWRE）へ応募し、国内選考を経て日本代表となり12月のベトナム大会へ派遣され、国際大会での堂々の3位入賞を果たした。2年生は、11月に「ヒオウギガイのサイエンス」の研究のプレゼンテーションを大阪市立大学で開催された高校化学グランドコンテスト大阪で行い、ポスター賞の栄冠に輝いた。3年生は、7月の化学グランプリに出場し、日本化学会中国四国支部長賞を受賞した生徒がでた。さらに、11月の日本学生科学賞愛媛県審査で「ルミノールの研究」が佳作であった。



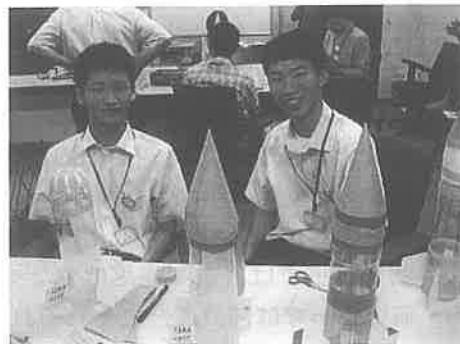
水ロケット3位入賞



ゴーヤ緑のかーテン



ポスター賞の2年生メンバー



Fighters日本代表合宿

イ 科学系部活動他校交流

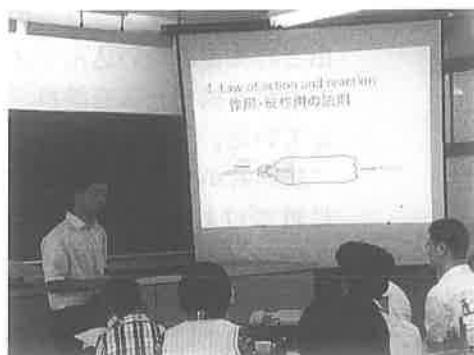
9月28日（日）、プロテインアイランド松山（PIM）国際会議に出席している中国東北育才中学の生徒が松山南高校を訪問した。午前中は、化学部と水口ケットで国際交流をした。水口ケット大会へ派遣の日本代表Fightersの藤田君、深田君、藤江教諭の英語による指導で水口ケットを作成し、完成した水口ケット（JPN号、CHN号、Fighters号）を持って南高近隣の石手川公園で試射会を行い、有意義な時間を過ごした。中国は水口ケット大会の出場権がないので、来年度以降水口ケット大会に参加できるようにしたいなど、宇宙科学全般について英語で交流が進んだ。



ロケットメイキング



水口ケット試射会



ロケット工学の話

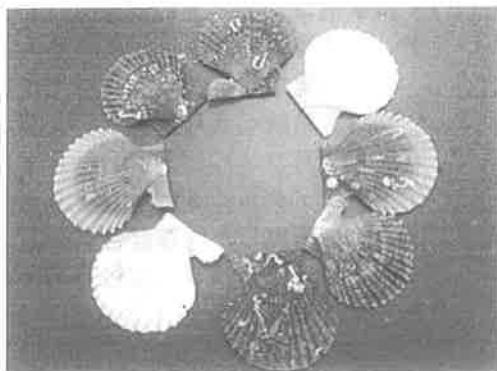
午後からは、田中好久教諭の指導で生物部員とともに「プロトプラストの作成と細胞融合の実験」に取り組んだ。田中教諭は、英語とジェスチャーを駆使して実験方法を伝え、生物部員がアシスタントについて実験に取り組んだ。理数科の生徒には中国研修で交流する機会があるが、普通科の生徒にとっては貴重な英語でのコミュニケーションの場となった。中国の生徒たちは積極的に質問を発しながら実験に取り組み、プロトプラストや細胞融合のようすを観察することができた。最後に、生物部からのプレゼントの贈呈とあいさつを行った。



生物部員との共同実験



参加他校からの質問への受け答え



色鮮やかなヒオウギガイ



大学院教授との白熱した討論風景



ポスターの前で記念写真

(ウ) 中学生理数科体験入学 (8/20~8/21)

2日間で31中学、計119名の生徒が参加した。13：00～14：00に学校側から、理数科の教育課程や主な学校行事、進路先等の説明があり、在校生からは中国研修、四国地学巡検の体験談、課題研究の様子等が発表された。また、水口ケット世界大会に参加する生徒の体験発表もあった。その後14：30から、物理「光センターを用いた実験を体験してみよう」、化学「極低温の世界を体験してみよう」、生物「裸の植物細胞（プロトプラスト）を作って観察しよう」、地学「偏光顕微鏡で岩石薄片を観察しよう」の中から2テーマを選び、それぞれの実験室に移動して体験学習に参加した。生徒は目を輝かせながら楽しそうに実験を行っていた。また、物理・化学・生物・地学部に所属する在校生の部員がアシスタントとして各テーブルにつき、細かい指示を出しながら中学生とコミュニケーションをとっている姿は微笑ましかった。



理数科体験入学

(エ) 青少年のための科学の祭典

11月1～2日、松山市総合コミュニティセンターで開催された科学イベントに、企画参加した。生物部の生徒も実験アシスタントとして参加し、訪れた多数の小中学生の指導にあたった。なお、このイベントには、平成14年度にSSH指定を受ける以前から、ブースへの参加または中学生・高校生のためのサイエンスコーナーにたくさんの先生が参加されている。

ウ 水口ケット

本校は、昨年に続いてAPRSAF-15水口ケット大会(AWRE)派遣日本代表募集に応募し、今年度も2チームが1次の書類選考を突破して国内最終予選会まで進出した。8月2日の予選会では、水口ケットの打上試験、面接口頭試問、JAXAの施設見学等を行ってFightersが日本代表となった。8月28~29日の1泊2日、日本代表合宿がJAXAで開催され、サバイバル英会話、ベトナム大会を想定した水口ケット製作、ロケット工学の講義などの研修を積んだ。

APRSAF-15水口ケット大会がベトナムのハノイ市で12月13~14日の両日開催された。APRSAF（アジア太平洋地域宇宙機関会議）で開催される水口ケット大会（AWRE）は、宇宙への興味を持ち、水口ケットや宇宙について学んでみたい、国際交流をしてみたいと思う中学2年生から高校1年生（16歳以下）までを対象としたプログラムである。アジア太平洋の同年代の仲間と水口ケットや宇宙・科学技術の知識を交換し、技術を競いあい友情を深めて国際交流することを研修目的としている。

日本代表として、深田徹君、藤田和樹君、引率教員の藤江義輝教諭が参加した。ベトナム科学技術院（VAST）において、参加者登録の後、オリエンテーションで参加国の紹介があった。日本チームを代表して、藤田和樹君が英語で大会での健闘と国際交流について誓った。日本から持参したお土産の効果もあり、各国の参加者は互いに英語ですぐに打ち解けることができた。ロケット競技大会に先立って、3つの講義とプレゼンテーションがあった。

「Exploring the universe」と題されたVu Trong Thu氏（VAST/STI）の講演では、宇宙観についての変遷が分かりやすく紹介されて興味深かった。講義やプレゼンテーションから各国代表がロケット大会に向けていろいろな準備をしてきていることが分かった。

翌日の水口ケットの製作では、日本チームのアイデアを各國代表が真似るという現象が見られた。重心をどこにするかで、与えられた新聞紙を利用して湿らせた新聞紙として用いた日本チームに対し、フィリピンチームは、小石を新聞紙に包んで代用させるなど発想の違いを目の当たりにした。午後からPedagogic大学のグランドへ移動して打ち上げ競技となり、藤田和樹君が第3位、深田徹君が第5位の成績を収めた。

競技会終了後、国際交流の夕食会が開催されお互いの健闘を讃え合い別れを惜しんだ。ロケット競技と英語での国際交流の2分野にわたって非常に密度の濃い海外研修であった。研修全体を通して、海外でサイエンスの行事に参加して結果を残すということがどれだけ大変であるか身をもって経験した。自国の準備も大切であるが、海外という独特な環境で自分の力を最大限に発揮しようと思えば、どんなことをしなければならないかよく分かった。東南アジア特有ののんびりしたムードと開催国ベトナムのリズムなど、激しいカルチャーショックで思考が停止する感覚に襲われた。

出発前にベトナム語とフランス語と英語の準備をしていたが、日本語を経由せずに考えることはできなかった。ロケットの発射競技だけでなく、宇宙に関することやロケットの教育について参加国の先生方と外国語で交流できたのは、大変な財産になった。かぐや姫の伝説や七夕の習慣などの日本文化を英語で紹介して、相手国と同じようなエピソードに触ると異国でホッとした和んだ時間を過ごすことができた。夕食会や昼食、コーヒーブレイクの時は、できるだけ相手を見つけて英語で会話するようにした。多少の間違いなど全く気にせず、ボディランゲージも使った。



日本チームとロケット



発射準備完了！



いざベトナムの大空へ

(10) 科学系国際オリンピックへの挑戦

ア 日本数学オリンピック予選

日本数学オリンピック予選が平成21年1月12日（月）に松山東高校で行われ、本校からは普通科1年生1名、理数科1年生1名、理数科2年生4名の6名が参加した。8月から過去間に取り組み、受験までに5年分の問題を研究した。結果はBランク3名、Cランク3名であった。

この受験によって、生徒の数学への興味・関心は更に深まり、学習意欲も高まった。

生徒の感想

- 3時間ずっとテストをするというのは、僕にとっては初めてだったけれど、集中力がとぎれることはませんでした。好きな数学だから、どうしても解きたいと思って夢中で解いていたような気がします。テストが終わった後に、一番にいだいた感情は「楽しかった」ということです。
- テストをしている間、得意と感じている数学が全然解けない。特に、最後の問題にいたっては意味すらわからないという状態でした。そんな感覚、状況におかれても悔しさよりもうれしさを感じました。分からぬようないくつかの問題、もっと知らないと解けないような問題が数学にあるということが、すごくやる気をくれました。
- この受験を通して、数学への意欲は高まったと思います。もっと数学を勉強して、上を目指していきたいと思いました。次に受けるとしたら3年生になってしまふけれど、このような機会があればまたチャレンジしてみたいです。、
- 3時間かけてこれほどの難問に取り組んだことは今までになかったので、とても新鮮に思えた。また、普段見ることのない種類の問題に取り組んで、おもしろかった。これからもできる限りこうした科学系コンテストに参加してみたいと思う。

イ 物理チャレンジ2008

「物理チャレンジ2008」が開催され、全国から653名の参加があった。本校の理数科からも6名の生徒が参加した。

第1チャレンジは、実験レポートと理論問題コンテストからなる。今年の実験レポートのテーマは「連成振り子」で、大変面白い物理現象である。どの生徒も大変意欲的に実験課題に取り組んだ。特に、日ごろから課題研究に取り組んでいる経験を生かし、ビデオカメラや光センサーなどを駆使して、精度のよい実験を展開した。さらに、得意とするPCを用いてレポートにまとめ、表計算ソフトも有効に活用した。定量的な実験データをもとに、客観性を重要視してレポートを作成した。今年は、本校が理論問題コンテストの会場校にも選出された。

第2チャレンジには、第1チャレンジによって100名が選出された。本校からも理数科3年の児島佳大と山下真直の2名が第2チャレンジに進んだ。8月3日から6日まで岡山県に集い、3泊4日の合宿形式による第2チャレンジが下記の会場・日程で実施された。

会場： 山陽ハイツ（岡山県倉敷市）及び岡山大学ほか

プログラム： 第1日 開会式 講演会

第2日 理論問題コンテスト（5時間） + 交流イベント

第3日 実験問題コンテスト（5時間） + 研究施設見学

第4日 表彰式 閉会式

2名の生徒は大変有意義な4日間を送り、全国から集った『物理好き』の仲間と友好を深めた。山下は優良賞（金賞6名、銀賞12名、銅賞12名、優良賞約20名）を受賞した。

ウ 全国高校化学グランプリ

愛媛大学を会場として、平成20年7月21日（月・祝）に全国高校化学グランプリが開催された。猛暑の中、13:30から150分間の1次試験に本校から15名が挑戦した。残念ながら2次試験に進むことはできなかったが、化学の奥深さに触れた一日となった。

この前後では、事務局からのメールによる指導が実施された。

実施委員会が開催した箱根での合宿を経て、8月31日に日本を出発した。

オリンピックは8月31日から9月11日までフィリピンのマニラ及びルソン島南部のマヨン火山付近で実施された。競技は、筆記試験と実技試験及びマヨン火山でのフィールドワークでが実施された。フィールドワークでは、6か国の生徒がチームを作り、共同でパワーポイントで英語でプレゼンテーションを行った。本校生徒のチームが、ベストフィールドワーク及びベストプレゼンテーションに選ばれた。

生徒の感想

私がこの地学五輪で得たものは、めったにできない貴重な経験と、おそらくこれから一生切ることのないであろう繋がりです。

結果として手に入れた銅メダルよりも、日本チームとして行った直前合宿、ホテルの朝食での会話、初めて見る外国の景色、移動中のバス、なれない英語での会話、仲良くなつた他国チームの人たち、朝焼けの星空……。このときにしか味わうことのできないいろいろな感動こそが何よりの宝物です。

該当生徒は、文系学部志望であった。しかし、センター試験後志望を変更し、最終的には理学部地球科学科に合格した。

課題研究を継続的に行なうことは、生徒にとって負担となることも多い。しかしながら、科学コンテストであれば、気軽に参加することができる。もちろん上位を目指すためには、かなりの努力が必要になることは明らかではあるが、生徒の興味関心を引き、裾野を広げるためには、科学系コンテストは、非常に有効であると考えられる。

力 日本情報オリンピック

今年度で第8回になる情報オリンピックに参加させるべく、1年生から候補者を募った。

しかし、理数科の有望な生徒は予選当日が水口ケット世界大会の帰国日と重複し、参加予定だった普通科の生徒も、予選に出場すべく、参考書やパソコンの環境の整備などをしたが、予選問題を見て解くのをあきらめたのが実情である。

本校では、情報Bで関数式の基本と、Visual Basic の基礎については学習するが、予選問題のレベルは教科書で学ぶレベルをはるかに上回っており、予選参加者0人というのも、今年度の状況ではしかたない。パソコン同好会に加入する生徒に1年間、情報オリンピックへの参加を目標に指導していけば、来年度は、参加者が現れるかもしれない。

予選参加者は与えられた問題を解くために、プログラムを書き、実行して正しい答を出力させる。参加には高校生レベルまでの数学とプログラミングの知識が必要になる。予選ではプログラミング言語の種類を問わないが、本選ではC/C++とJavaだけが使える。また、合宿で使えるプログラミング言語はC/C++だけになる。

今回の取組で、合宿に参加できる本選上位者15名に選ばれて、世界大会に出場できる4名になるためにはある程度、独学でC/C++を学習するか、C/C++を指導できる教員が熱心に指導する環境が必要になることが分かった。

参考までに、インターネット上で公開されている予選問題を一つ紹介する。

(11) 普通科への波及

ア 愛媛大学キャンパスＩＴ体験会

7月6日（日）の午後、愛媛大学総合情報メディアセンターで「キャンパスＩＴ体験会2008」があり、本校の理数科1年生29名が参加した。和田武准教授によるガイダンスの後、平田浩一教授による「正多角形を折り紙で作ろう」の数学的実習、中川祐治教授による「ビデオ映像を編集してみよう」の実習、最後に二神透先生の「ＧＰＳデータの可視化とマッピング」の実習が行われた。いずれもメディアセンターにある高性能のパソコンを1人1台使った快適な環境での実習に生徒の充実感もひとしおであった。コンパスと定規だけでは描けない正多角形を折り紙でなら簡単に作れる原理や方法を学んだり、「ミレニアム」という映像編集ソフトを使って松山市の観光ビデオを編集したり、インターネットでダウンロードできる「カシミール3D」や「Google Earth」などを夢中になって扱っている生徒の姿を見て、やはり理系に興味のある生徒だと頗もしく感じた。最後にアンケートを記入し、建物の前で記念撮影をして体験会は無事終了した。部活動中に行事の内容について普通科の生徒と情報交換をした。



正多角形の折り紙



ＧＰＳの実習

イ 文化祭

10月2日（木）に文化祭が開催された。今年度は、保護者や卒業生が大勢訪れた。SSH展示場を開設して、SSHでの取組を広く公開した。内容は、平成20年3月実施のSSH研究成果報告会で展示した課題研究や過去の課題研究で入賞した研究のポスター展、9月実施の理数科1年生の「四国地学巡検」及び2年生の「関西研修」、昨年度1月実施の「中国研修」の写真展である。また、同時に別会場でSSH体験コーナーを開設した。化学部・生物部の実験コーナーでは、過去のSSH授業、課題研究、サイエンスクラブで実施した特色ある実験ブースを設置し実体験できるようにした。各部員が、自分の担当の研究について解説を交えながら参観者に応対したので、内容がよくわかったと参加者からは大変好評であった。



リンゴの糖度計測体験コーナー



水ロケットのコーナー

イ 2年生

2年生は、学校設定科目「スーパーサイエンス」を2単位で実施し、課題研究や愛媛大学での研究室体験・特別講義及び関西研修を実施した。

昨年度の反省のもと、年度当初から可能な限り「スーパーサイエンス」の時間で課題研究が行えるように実施した。1年次に中国研修を経験したことにより、英語の必要性や異文化理解と併せて、課題研究の進め方・実験の方法・プレゼンテーションの方法等の基本的スキルについては学んでいたため、スムーズに研究を進めていくことができた。また、1年次にテーマ決定を行っていたことも課題研究を進めていく上では良かった。各班の研究が進むにつれて、新たな課題が見つかり、その課題解決のための試行錯誤を繰り返すなど主体的な取組ができていた。さらに、中間発表会や最終発表会の1か月前からは、科学系以外の部活動に入っている生徒の多くも、放課後や休日を利用し、実験・観察を行ったり、研究内容をまとめたりするなどさらに意欲的に取り組むことができていた。

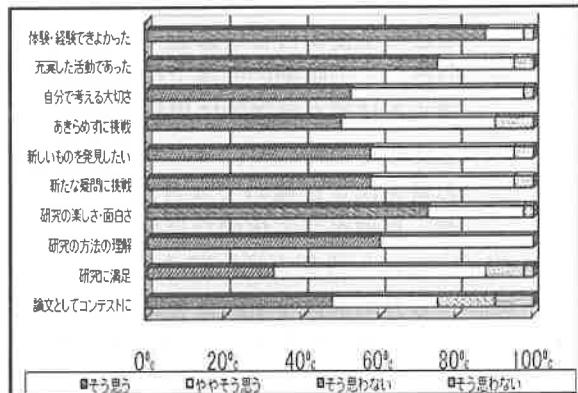
また、比較的おとなしく内向的な生徒が多く、通常の授業では質問する生徒はほとんどいないが、中間発表会や最終発表会では、積極的に質問する生徒が多く、活発な質疑応答がなされていた。この傾向は、愛媛大学での研究室体験や関西研修でも見られた。SSHの活動の中で、これまでにこのような機会を多く経験することができたため、生徒の中に「疑問に感じたことは質問し解決をしよう」とする積極的な姿勢が身についたものであると考えられる。今後、通常の授業でもこのような姿勢が生かされるような工夫をしていく必要がある。

右に課題研究に対する生徒の自己評価を示す。課題研究に対する取組については、ほとんどの生徒が意欲的に取り組めたと答えている。また、すべての項目で積極的な取組ができると評価されており、課題研究が効果的に行われていることを示している。また、課題研究から学んだ項目でも、ほとんどの項目で肯定的な評価がされており、それぞれの生徒が、課題研究から多くのことを学んでいることが分かる。

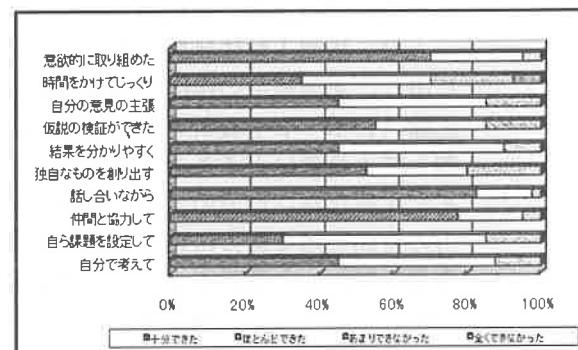
今後の課題としては、研究の時間の確保である。多くの生徒が科学系以外の部活動に入っており、放課後や休日の時間も十分に確保できにくい。生徒の自己評価でも、「時間をかけて取り組めた」ことは評価が低くなっている。課題研究に対する意欲を高めた生徒のモチベーションをさらに高めるためには、時間確保のための調整が必要である。

一方、関西研修や愛媛大学研究室体験では、多くの先生方や大学院の学生から研究に対する姿勢や研究の面白さ、楽しさ及び魅力等を繰り返し教えていただいた。これらの体験を通じて、自らの進路目標を研究活動とする生徒も増加するなど、多くの生徒に進路意識の高まりが感じられた。また、関西研修で京都大学や大阪大学などを訪問した結果、これらの大学を志望する生徒が増加している。

学習に対する意識は入学時より高く、時間を有効に活用しながら取り組むことができており、模試の成績も安定している生徒が多い。特に、進路意識が高まっている生徒の学習時間が増加してきており、今後のさらなる飛躍に期待をしたい。一方で、模試の成績では上位と下位の成績差が拡がってきており、進路実現に向けて、今以上に意識を高く持たせ、一人一人がより充実した学習活動を継続的に行えるようにサポートしていきたい。



課題研究への評価



課題研究への取組

(11) 3年生の進路

最近のSSHの活動により、理数科に入学する生徒の大半は、より明確な進路目標を持って入学してくるようになっている。また入学後の様々な活動によりさらに明確化していると思われる。本年度の卒業生もほぼ全員が理系への進学を希望している。志望分野も多種多様で、研究したい内容や学問分野が明確になっている生徒が多くなっている。充実した高校生活を送れたのではないだろうか。中国研修、愛媛大学の研究室体験、関西研修、四国地学巡検やその他多くの体験が生徒の進路意識の向上につながったと思われる。

理数科生徒40名の大学出願先及び3月24日現在における合格者は、以下の通りである。

〈大学出願先〉

学 部	人 数	学 部	人 数
工 学 部	18	薬 学 部	1
理 学 部	6	看護医療系	6
農 学 部	1	教 育 学 部	3
獣 医 学 部	1	そ の 他	4

(合計40名)

AO入試と推薦入試で国公立大学に11名、私立大学に2名、合計13名の合格者を出した。また大半の者が理系学部への進学を希望するなど生徒の進路に対する目的意識が明確になった。課題研究に積極的に関わり、科学への強い興味関心を抱かせ、そしてそれを自ら考え解決していく能力、他人に伝えるプレゼンテーション能力の育成の結果が進路実績につながっていると思われる。また普通科生徒も愛媛大学スーパーサイエンス特別コースに合格するなど普通科生徒への普及も図られている。

推薦・AO

〈国公立大学〉 (11名)

東北大学	工学部	機械知能・航空工	1名 (AO)
岡山大学	理学部	物理学科	1名 (AO)
山口大学	教育学部	小学校教育	1名 (AO)
愛媛大学	スーパーサイエンス特別コース	環境科学コース	3名 (AO)
愛媛大学	工学部	環境建設工学科	2名 (推薦)
愛媛大学	教育学部	特別支援教育	1名 (推薦)
九州工業大学	工学部	電気電子工学科	1名 (推薦)
愛媛県立医療技術大学	保健科学部	臨床検査学科	1名 (推薦)

〈私立大学〉 (2名)

早稲田大学	創造理工学部	社会環境工学科	1名 (推薦)
近畿大学	農学部	食品栄養学科	1名 (推薦)

一般入試

（国公立大学） (21名)

東京大学	理科Ⅰ類(1名)
大阪大学	工学部(1名)
和歌山大学	システム工学部(1名)
岡山大学	工学部(1名) 医学部(1名) 薬学部(1名)
広島大学	教育学部(1名)
山口大学	工学部(1名) 農学部(1名)
愛媛大学	工学部(2名) 理学部(2名) 農学部(1名) 法文学部(2名)
九州大学	工学部(3名) 経済学部(1名)
大分大学	工学部(1名)

イ SSHコンソーシアム兵庫

兵庫県立尼崎小田高校で「ヒト・ミトコンドリアDNA多型分析」をテーマとするSSHコンソーシアムが2回実施された。本校からは、理数科1年の藤田和樹君と中川和倫教諭が参加した。

第1回は8月20日（水）～22日（金）、全国のSSH指定校及び兵庫県内の高校から、17校36名の参加があった。実験内容は、自分の細胞から抽出したミトコンドリアDNAのタイプを分析し、祖先を調べようというものである。実験は、1日目にDNA抽出とPCRによる増幅及び実験内容の講義、2日目に制限酵素処理と電気泳動、3日目に実験結果の分析と考察であった。藤田君は参加生徒の誰よりも熱心に質問し、実験でも率先して中心となった。

第2回は1月5日（月）～6日（火）、15校約30名の参加があった。この回は、放射線総合科学研究所で現在開発中のDNAチップを作成し、遺伝子タイプを調べようというものである。実験は、1日目に各校の研究発表後、DNAチップの作成とPCRによるサンプルDNAの増幅および原理の講義、2日目にDNAチップを使った実験結果の分析と考察であった。超最先端技術の貴重な体験ができた。今後の本校SSHで、今回の研修成果を還元していくたい。

ウ 「SSH事業の自己評価の取組について」実施報告ならびに研究協議会参加報告

参加者 清家俊介 渡邊一郎

日程 平成20年11月14日（金）

会場 神戸大学

SSH事業に対する自己評価は、事業そのものの改善をはかり、事業の質的向上を目指す上で欠かせない。しかし、自己評価の教科基準の設定や評価の方法は全体として標準的なものではなく、各学校が独自に評価計画を立て実施しており、多くの学校から苦慮しているとの声が聞かれる。本会は、SSH事業の自己評価についてよりよいあり方を研究、模索している6校の事例報告を受け、自己評価の方法や結果の活用等について協議し、情報の共有化を図る目的で実施された。また、評価に関するだけでなく、SSH事業を全校的な取組として実施するための方策や、生徒の進路実現に関することなどについても協議された。

各種アンケートの実施について参考になった取組は、卒業生の追跡調査の実施であった。卒業生が大学進学後に改めてSSHで学んだことの重要性を実感している事例が報告されていた。卒業後も定期的に追跡調査を行うことは、大変労力のいることであるが、SSH事業の成果を評価する上では大変有効な方法であり、本校でも実施できればより効果的な自己評価ができるのではないだろうか。

生徒の活動に対する評価の方法として参考になった取組は、到達度評価の実施であった。到達度評価には「我が国の高等学校3年生の数学・理科の学力－高等学校科学教育調査報告書－」平成14年（2002年）3月 長崎栄三・猿田祐嗣著が用いられており、世界の高校生との数学・理科の到達度の比較ができる。生徒の到達度を客観的に評価する上では、効果的な方法であると感じた。その他、ルーブリックによる評価方法の研究やPISA型学力の評価の導入の検討などが報告されていた。本校でも、これらの新しい評価の方法について研究していく必要性があると思われる。

その他、SSH事業を全校的な取組として行っていくために、様々な組織（委員会）を設定し、運営できるよう工夫を凝らしている学校もあった。それぞれの学校が、その規模や生徒・教員の実態、地域性に基づいて様々な取組を行っていることがわかり、大変勉強になつた会であった。



電気泳動実験中の藤田君（8月）



DNAチップ作成中（12月）

才 「S S H情報交換会」参加報告

参加者 保積校長 二宮啓二 清家俊介
日時 平成20年12月26日（金）
会場 学術総合センター（東京都千代田区一ツ橋）
日程 9：30 受付
10：00～11：00 開会式・全体会
11：10～12：00 分科会（基調報告）
12：00～13：00 昼食・休憩
13：00～16：00 分科会（協議）
16：00 分科会終了・解散



第五分科会の様子

S S H支援事業における活動支援の一環として、全国のS S H指定校関係者が一堂に会し、その成果や課題について協議し、有用な情報を共有することで、今後の研究開発を一層効果的にすることを目的とする情報交換会が、年末も押し迫った12月26日（金）、東京の学術総合センターで開催され、本校からは保積校長、二宮、清家両教諭が参加した。

開会式の後、J S T理数学習支援部 内丸幸喜部長から「科学技術政策の現状と今後」と称しての講演があった。世界の科学技術政策は米国中心であること、こうした中、中国が科学技術大国から強国になりつつあること、日本も世界の科学技術の先端を担っているがその研究費の8割は企業が負担していることなど、世界全体の動向やその中の各の政策や対策等が紹介された。

次に、各分科会に分かれ、保積校長は校長分科会、二宮教諭は第五分科会（成果普及・地域連携）、清家教諭は第二分科会（教育課程・科目設定）にそれぞれ参加した。

第二分科会では、愛知県立岡崎高等学校から「学校設定科目『S S H授業』と進路指導」、長崎県立長崎西高等学校から「長崎西高校における教育課程の工夫について」の基調報告があった後、協議、情報交換がなされた。

岡崎高等学校は名古屋大学との連携によるS S H特別課外を県内の他校の生徒や教員も受け入れて実施し、その予算（交通費等）は各校の負担で、教員は年休を取って参加している。長崎西高等学校は、学校設定科目を4つも開講しており、そのうち「Mission③サイエンスアーカイブ 科学英語」は英語と理数、「Mission⑤生活・人体の科学」は家庭科や保健体育と理科とそれぞれTTで授業を実践し、全教科を上げてS S H事業に取り組んでいる等、本校にとっても大いに参考になる事例報告であった。

その後、分科会参加の各校から、S S Hにおける数学の取組、理科の各教科の連携や数学との分掌分担などの情報交換がなされたが、どこも同じような悩み苦しみを抱えていることがわかり、大変勉強になった会であった。

6 アンケート結果

(1) 理数科入学生アンケート (1年生: 平成20年度4月)

ア 本校理数科に入りたいと思ったのはいつ頃ですか。

①中2以前 ②中3(8月まで) ③中3(9月～1月) ④入試直前

質問ア	H20	H19
①中2以前	18	9
②中3(8月まで)	10	15
③中3(9月～1月)	6	11
④入試直前	2	5

図1 SSH志望決定時期

イ 本校理数科に入りたいと思ったきっかけは何ですか。 (複数選択可)

①本校入試説明会 ②南高見学会 (学校説明会) ③家庭でのアドバイス

④中学校の先生のアドバイス ⑤友人のアドバイス ⑥その他

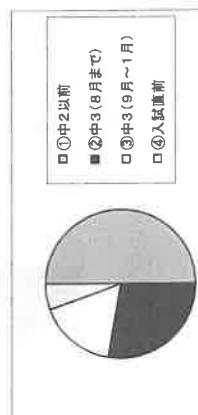


図2 志望のきっかけ

質問ウ	H20	H19
①数学・理科に興味があったから	17	10
②数学・理科が得意だから	5	3
③将来、理数系の職業に就きたいから	11	20
④周囲からの勧め	3	7

*複数回答 8、無回答 2

ウ 理数科を志望した理由は何ですか。 (複数選択可)

①数学・理科に興味があったから ②数学・理科が得意だから

③将来、理数系の職業に就きたいから ④周囲からの勧め

質問ウ	H20	H19
①数学・理科に興味があったから	17	10
②数学・理科が得意だから	5	3
③将来、理数系の職業に就きたいから	11	20
④周囲からの勧め	3	7

*複数回答 1

エ 現在の進路希望 (就きたい職業) は何ですか。

①研究・開発 ②医師・薬剤師 ③教員 ④IT関係 ⑤その他

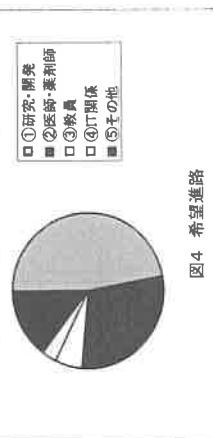


図4 希望進路

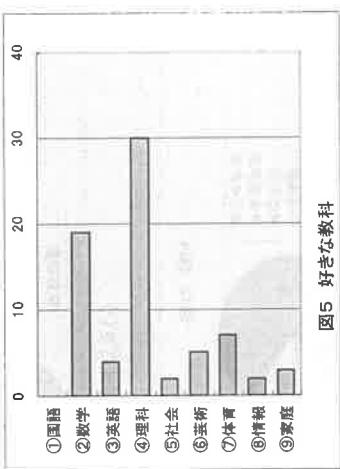


図5 好きな教科

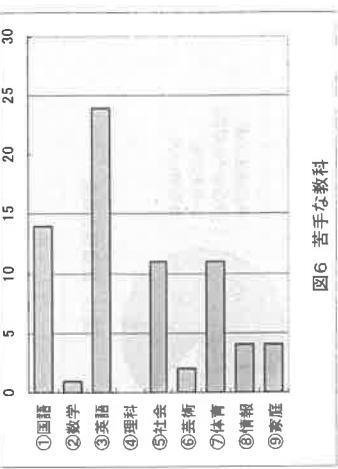
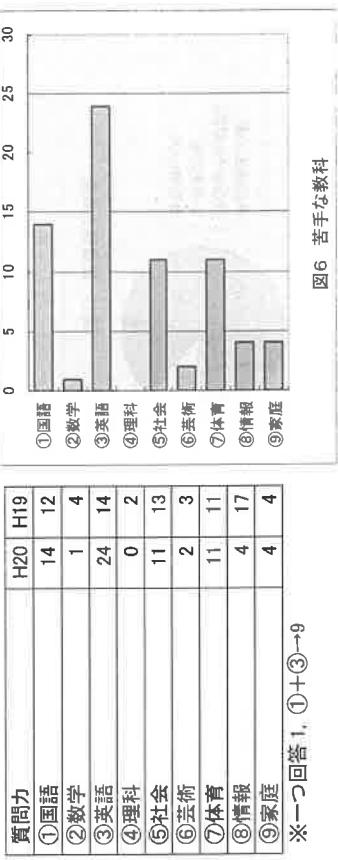


図6 苦手な教科



※一つ回答 1, ①+③→9

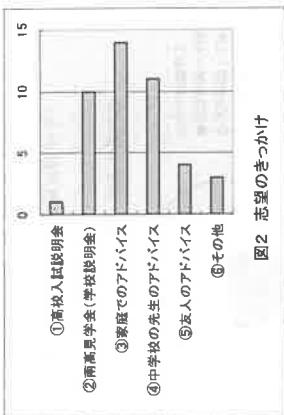


図2 志望のきっかけ

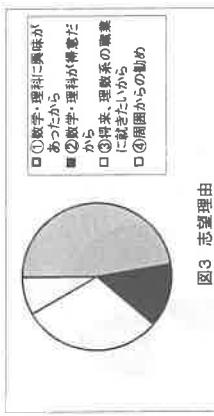


図3 志望理由

セ 聖教科行事や授業に対する希望・要望があれば書いてください。
<主な意見>

- 爆発の実験がしたい。
- たくさん実験をしたい。
- ダーウィンの進化論など、いろいろな人の理論を知りたい。
- もう少し高いレベルで進めてほしい。
- 滑走の時間との調整をしてほしい。

ソ 分析

本校理数科入学者にあたり、本年度入学生に次のような傾向が見られる。なお今年度は昨年度の結果と比較できるように昨年度のデータを横に併記した。

(ア) 昨年度の入学生に比較すると、理数科への進学を希望した時期が早い生徒が多い。

(イ) 理数科志望の主な理由に次の2点が挙げられ、昨年と同様の傾向である。

・研究・開発や医師・薬剤師等の理数系の職業に進路を希望していること。

・数学・理科に興味関心が高いこと。

(ウ) 好きな教科に数学・理科を両方挙げた生徒が14名、数学のみを挙げた生徒は5名、理科のみを挙げた生徒は11名となる。昨年は全員の生徒がどちらか、または両方を好きだと答えていた。昨年度と比べると数学を挙げた生徒は6名減少、反対に理科を挙げた生徒は5名増加している。昨年度と比べると数学を挙げた生徒は6名減少、反対に理科を挙げた生徒は5名増加している。また、10名以上の生徒が苦手としている教科は国語、社会、英語の文系科目及び体育の4教科である。情報は昨年度に比べて苦手教科に挙げた人数が大幅に少なくなっている。これはアンケート実施時期が6月だった昨年度に比べ4月に実施したことなどで、挿つている内容が易しかったことと考えられる。

(エ) SSIに対しては、昨年度と同様、実験や研究等を期待している生徒が多い。今年度はその中でも特に実験についても昨年度が多く、昨年度と比べ11名増加している。

(オ) 学習時間についても昨年度と同様、現在の学習時間よりプラス1時間の確保が必要と感じながらも理想と現実の狭間で生活を送っている生徒が全体の4分の3程度を占める。しかし、今年度は現在の学習時間が昨年度と比べ全体的に1時間程度増加していく、家庭学習の習慣が身に付いている生徒が多いと考えられる。

(カ) 現在のクラスに対しては、アンケートの火薙が4月だったのでクラスにまだ馴染んでいないこともあり、好印象をもつ生徒も多いが、好印象・悪印象の両面をもつ生徒も多かった。以上の傾向から、SSIに関する教科に対する学習意欲が高く、理数系の教科を得意とする生徒が多い傾向を持つ理数科に入學していることがわかる。しかし、理数科系の職業に限ったことではないが、生徒たちが苦手とする国語（理解力・考究力等）、英語（国際力等）、体育（体力等）などの総合力が求められるため、苦手教科の克服及び更なる理数科のレベルアップが今後の課題といえる。

(2) 保護者アンケート

<主な意見>
平成20年9月に、理数科1～3年生の保護者に対して意識調査を行った。今後のSSH事業をより発展させていくための貴重な意見である。その結果は以下の通りにまとめた。(グラフの数値はバーセンテージを表す。)

【回収状況】

回収状況			
年齢	保護者	配布数	回収数
1年生	保護者	36	21
2年生	保護者	40	38
3年生	保護者	40	25

ア 受験時に本校を選んだ理由

(ア) 受験時に本校を選んだ理由は次のうちどれですか。当てはまるものの番号をすべて答えてください。(複数回答可)

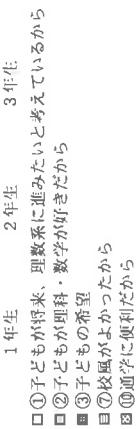
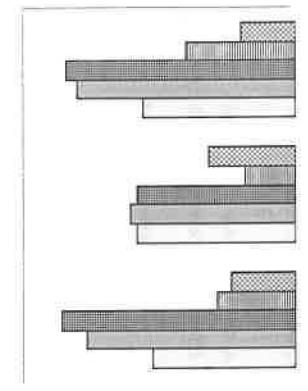
- ①子どもが得体、理数系に進みたいと考えているから
- ②子どもが理科・数学が好きだから
- ③子どもの希望
- ④将来役に立つと感じたから
- ⑤進学指導体制がしっかりとしているから
- ⑥学習と部活動の両立ができるから
- ⑦校風がよかったですから
- ⑧クラス替えがなく、まとまりがいいと思ったから
- ⑨普通科より入学しやすいと思ったから
- ⑩通学に便利だから

⑪家族の希望

⑫中学教師のすすめ

⑬塾講師のすすめ

⑭その他（具体的にご記入ください）



□①子どもが得体、理数系に進みたいと考えているから
□②子どもが理科・数学が好きだから
■③子どもの希望
▣⑦校風がよかったですから
▣⑩通学に便利だから

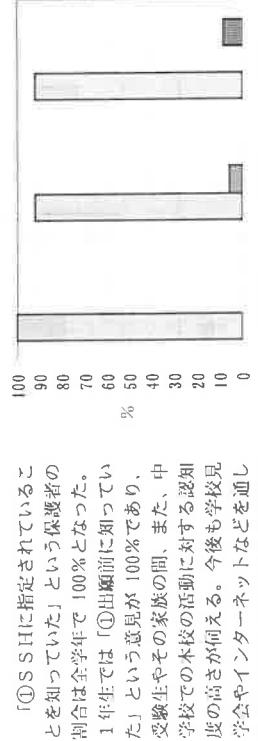
受験時に本校を選んだ理由

才 本校がSSHに指定されていることを知っていたか

(才) 本校がスーパーサイエンスハイスクール(以下SSH)に指定されていることを知っていますか。
当てはまる方の番号を答えてください。

①はい
②いいえ
→ (才)で「はい」と答えた方は、いつごろ指定されていることを知りましたか。次のうちから当てはまるものを1つ選び、その番号を答えてください。

①出願前
②入試～合格者招集日
③入学後



「①SSHに指定されていることを知っていた」という保護者の割合は全年で100%となった。
1年生では「①出願前に知っていた」という意見が100%であり、受験生やその家族の間、また、中学校での本校の活動に対する認知度の高さが伺える。今後も学校見学会やインターネットなどを通じてより充実した情報提供を継続的に行っていくことが重要である。

本校がSSHに指定されていること

について、□内の1～5から当てはまるものを1つ選び、その番号を答えてください。

「②将来、理数系に進むのにとても役に立つ」、「③研究職を目指す生徒が育つ」、「⑤校外に出ることが多く、社会性が身に付くことが多い」、「⑦理数科の魅力が増す」の4項目で、肯定する意見が多い。「SSHの指定がなければ入学しなかつたかも」という意見もあり、進路決定にも影響していることが伺える。

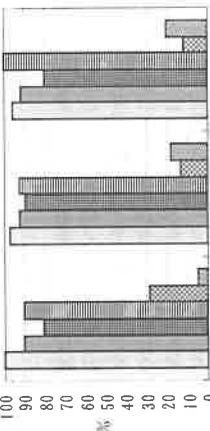
一方で、「⑧行事が増えて落ち着かないのではないか」、「⑩理数以外の教科の学力が落ちるのではないか」と、SSH以外の学習を不安視する傾向もやや見受けられる。SSHの算数を家庭に理解してもらう努力が必要である。また、保護者の不安を取り除くためにも、理数教員だけではなく、さまざまな教科の教員が生徒に関わるなど、よりバランスのとれた指導を目指す工夫も続けていく必要があると感じる。

キ SSHの取組からうかがえる子どもの様子

(キ) SSHに取り組んでおられるお子さんの様子はどうですか。以下の①～⑯の項目のそれについて、□内の1～5から当てはまるものを1つ選び、その数字を答えてください。

1 とてもそう思う	2 ややそろ思う	3 あまり思わない	4 全くそうは思わない	5 分からない
<input type="checkbox"/>				

①理数科目の動機付け、意欲向上につながっている。
②理数科目の楽しさや興味・関心の喚起につながっている。
③数学の理解度・学力は向上している。
④理科の理解度・学力は向上している。
⑤論理的思考、創造性、独創性の育成につながっている。
⑥科学全般に対する理解、興味・関心の喚起、倫理観の育成につながっている。
⑦進路選択に対する意識を高めている。
⑧理数科目以外でも、意欲が高まってきた。
⑨学校行事でも、積極的に参加している。
⑩理数科目の多さに苦しんでいる。
⑪理数科目以外の学力が落ちている。
⑫部活動に参加していない。
⑬その他(具体的にご記入ください)



□②将来、理数系に進むのにとても役に立つ

□③研究職を目指す生徒が育つ

□⑤校外に出ることが多く、社会性が身に付く

□⑦理数科の魅力が増す

□⑧行事が増えて落ち着かない

□⑩理数以外の教科の学力が落ちる

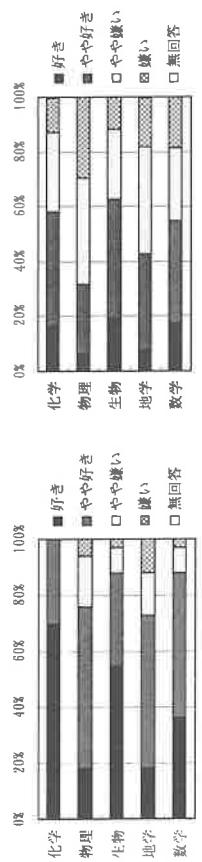
□⑪理数以外の教科の学力が増す

□⑫部活動に参加しない

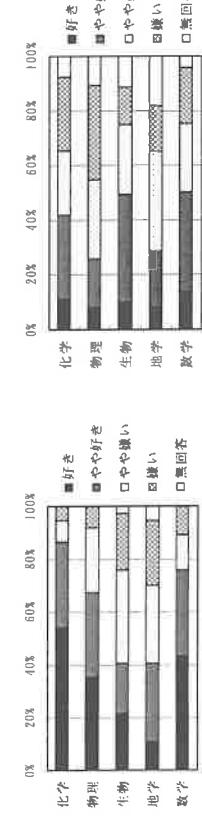
□⑬その他

(3) 全校生徒アンケート
全校生徒を対象にアンケートを平成20年9月に実施し、理科・数学に対する関心の高さやS
SH事業で実施するさまざまな行事について意識調査をした。この結果を分析し、今後の運営資
料とした。

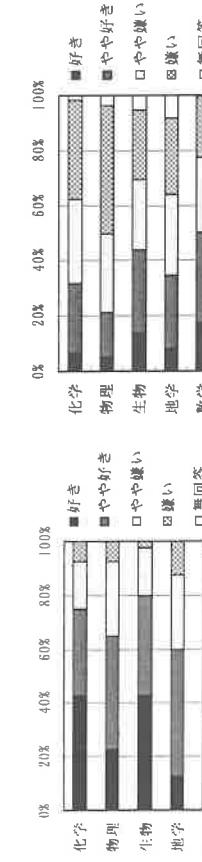
○回答
ア あなたは理科・数学がどのくらい好きですか。



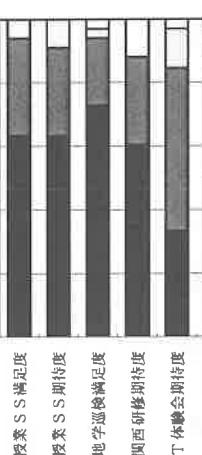
理科科目に対する意識（1年生理数科）



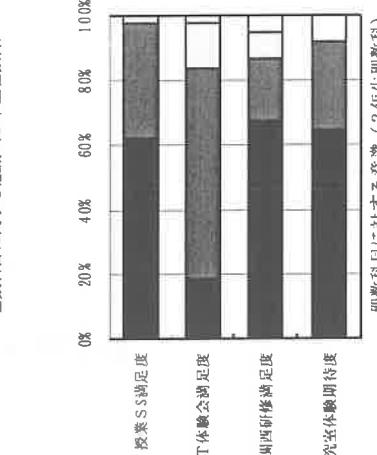
理科科目に対する意識（2年生理数科）



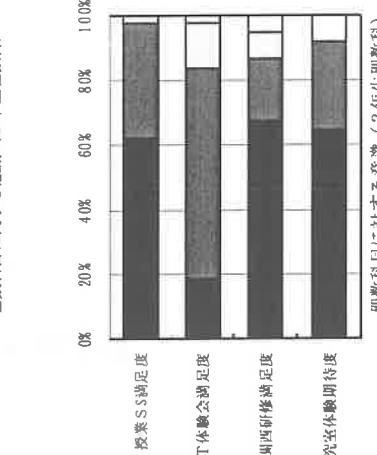
理科科目に対する意識（3年生理数科）



理科科目に対する意識（4年生普通科）



理科科目に対する意識（5年生普通科）



理科科目に対する意識（6年生普通科）

○分析
各年代とも、理科科目は「好き・やや好き」と答えた割合が50%を超えており、普通科と比較しても高い傾向を示している。特に今年の1年生はすべての教科において「好き・やや好き」と答えた割合が70%を超えており、理科科目に対する高い関心が見られる。しかしながら、2年生の理科では生物と地学に対して「好き・やや好き」と答えた割合が40%程度で、他の学生よりも低い結果となった。
普通科では、各年代とも全体的に理科科目に対して「好き・やや好き」と答えた割合が50%を切っている。特に物理・地学に対する関心は顕著である。また、学年が上がるにつれて化学、生物学を「好き・やや好き」と答えた割合が減少しており、この2教科に対する興味関心が弱めていることがわかる。
今後は、理科科目を「嫌い・やや嫌い」と答えた生徒に対策を取り、学年が上がるごとに発展的で興味深い理科教育を指導する必要がある。

(4) 教職員アンケート

平成20年12月に、本校教職員に対して、アンケート調査を行った。その結果は以下の通りである。回収数は72名、うち理数系教職員は26名である。

- ア 生徒の資質・能力について（図1）
 - ① 生活体験（校外社会体験、校内集団体験）
 - ② 人間性（公心、ボランティア精神、思いやり、他者受容力）
 - ③ 教科基礎力
 - ④ リーダーシップ
 - ⑤ 進路決定力（将来の目的意識、自己理解、進路知識）
 - ⑥ 特定の学問分野や研究テーマに対する興味関心
 - ⑦ 調査研究力（課題設定、課題解決）
 - ⑧ 独創性、発想力
 - ⑨ 情報の収集・整理・処理能力
 - ⑩ プレゼンテーション能力
 - ⑪ 論理的思考力（判断力、応用力）
 - ⑫ 社会（政治・経済、文化、国際情勢）への理解・関心と、主体的に関わる態度の8項目である。「5 非常に高い」または「4 やや高い」との回答数が、理数科生徒の方が20～58%も高くなっている。特に、「⑥ 特定の学問分野や研究テーマに対する興味関心」、「⑦ 調査研究力（課題設定、課題解決）」については60%以上の差が見られる。また、これらの結果は昨年度よりも回答の割合が「5 非常に高い」または「4 やや高い」に推移している。課題研究や高大連携事業への積極的な取組、継続した指導が理数科生徒の資質向上というかたちで現れていることである。
 - イ S SHに指定されて4年目を迎えていることについてどう思うか（図2）
 - 次の①～⑪の項目について、「5 とてもそう思う」または「4 ややそう思う」と回答した割合を、理数系科目担当教職員を「理数」、理数系科目以外の担当教職員を「以外」とし、グラフに表す。
 - ① 国の科学技術立国の政策に協力できることに意義がある。
 - ② 将来、理数系に進むのにとても役立つ。
 - ③ 研究熱意を目指す生徒が増つ。
 - ④ 日ごろの学習意欲によい影響を与える。
 - ⑤ 校外に出ることが多く、社会性が身に付く。
 - ⑥ 調査研究や研究施設見学などの経験が、大学の推薦入試などに有利になる。
 - ⑦ 理数科の魅力が増す。
 - ⑧ 行事が増えて生徒全体会が落ちかなくなるのが心配である。
 - ⑨ 指定されてもされなくとも、学校全体があまり変わらない。
 - ⑩ 理数以外の教科の学力が落ちることが心配である。
 - ⑪ S SH指定を受けない方がよかったです。

以上の項目について、普通科・理数科に分け「5 非常に高い」、「4 やや高い」、「3どちらでもない」、「2 やや低い」、「1 非常に低い」の5段階で評価を行った。グラフ下の表は、各項目ごとの回答の割合を示したものである。ただし、無回答もあるため、合計が100%にならないものも含まれる。

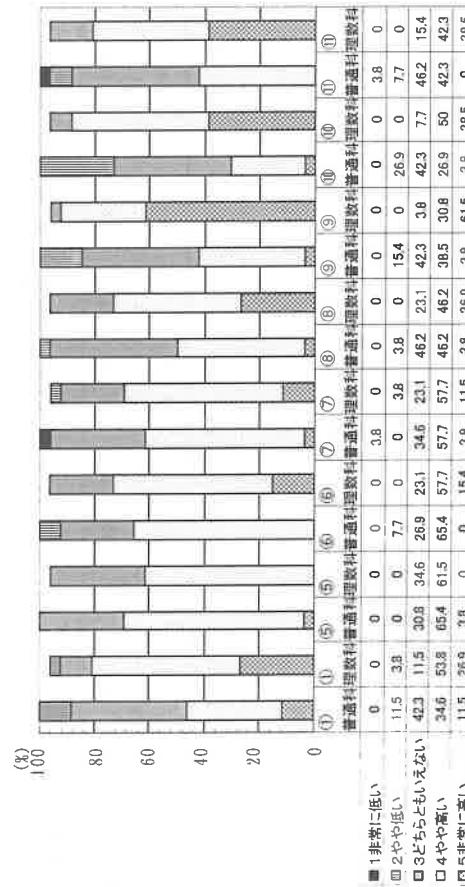


図1 生徒の資質・能力
（「5 非常に高い」と「4 やや高い」の合計の差が顕著な項目）

本校生徒の資質・能力については、普通科・理数科生徒とともに多くの項目で良い評価を得ていることがわかる。多くの項目で、理数科生徒の方が普通科生徒よりも高く評価されている。「5 非常に高い」と「4 やや高い」を合計したとき、差が顕著な項目は、
 ① 生活体験（校外社会体験、校内集団体験）
 ⑥ 特定の学問分野や研究テーマに対する興味関心
 ⑦ 調査研究力（課題設定、課題解決）

- ③ 独創性、発想力
- ⑨ 情報の収集・整理・処理能力
- ⑩ プレゼンテーション能力
- ⑪ 論理的思考力（判断力、応用力）
- ⑫ 社会（政治・経済、文化、国際情勢）への理解・関心と、主体的に関わる態度の8項目である。「5 非常に高い」または「4 やや高い」との回答数が、理数科生徒の方が20～58%も高くなっている。特に、「⑥ 特定の学問分野や研究テーマに対する興味関心」、「⑦ 調査研究力（課題設定、課題解決）」については60%以上の差が見られる。また、これらの結果は昨年度よりも回答の割合が「5 非常に高い」または「4 やや高い」に推移している。課題研究や高大連携事業への積極的な取組、継続した指導が理数科生徒の資質向上というかたちで現れていることである。
- イ S SHに指定されて4年目を迎えていることについてどう思うか（図2）
 - 次の①～⑪の項目について、「5 とてもそう思う」または「4 ややそう思う」と回答した割合を、理数系科目担当教職員を「理数」、理数系科目以外の担当教職員を「以外」とし、グラフに表す。
 - ① 国の科学技術立国の政策に協力できることに意義がある。
 - ② 将来、理数系に進むのにとても役立つ。
 - ③ 研究熱意を目指す生徒が増つ。
 - ④ 日ごろの学習意欲によい影響を与える。
 - ⑤ 校外に出ることが多く、社会性が身に付く。
 - ⑥ 調査研究や研究施設見学などの経験が、大学の推薦入試などに有利になる。
 - ⑦ 理数科の魅力が増す。
 - ⑧ 行事が増えて生徒全体会が落ちかなくなるのが心配である。
 - ⑨ 指定されてもされなくとも、学校全体があまり変わらない。
 - ⑩ 理数以外の教科の学力が落ちることが心配である。
 - ⑪ S SH指定を受けない方がよかったです。

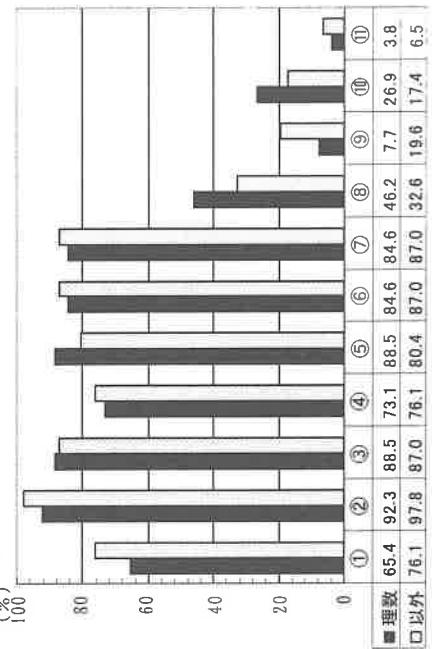


図2 S SHに指定されていることをどう思うか

り、現状の50分が適当と考えられる。この背景には、設問Ⅳにあるように理数科目に「スーパーサイエンス(4単位)」を設定していることで、実験時間と確保できることがあると考えられる。

【その他の主な意見】

- 教員研修の高大連携
- 基礎学力の定着
- 人学生の質の向上
- 他校の理数科との連携
- 体験・経験もいが、チームを見つけ、1つものものを追求していくプロセスなど、基本体験をしきりとおさえられた研究。レポートをまとめる、考察する、プレゼンテーションなどをするなどできるが、その力が弱い気がする。ディスカッションなど、研究は本当に時間のかかるものだと思う。

オ SSIあるいは、理数科目「スーパーサイエンス(4単位)」の取組から伺える生徒の様子について(図5)

次の①～⑫の項目について、「4とてもそう思う」または「3ややそう思う」と回答した割合を、理数系科目以外の担当教職員を「以外」と示し、グラフに表す。

- ① 理科・数学の動機付け、意欲向上につながっている。
- ② 理科・数学の楽しさや興味・関心の喚起につながっている。
- ③ 数学の理解度・学力が向上している。
- ④ 理科の理解度・学力が向上している。
- ⑤ 論理的思考、創造性、独創性の育成につながっている。
- ⑥ 学科全般に対する理解、興味・関心の喚起、倫理観の育成につながっている。
- ⑦ 進路選択に対する意識を高めている。
- ⑧ 理数科目の多さに苦しまれている。
- ⑨ 理数科目以外の学力が落ちている。
- ⑩ 理数科目でも、意識が高まってきた。
- ⑪ 学校行事にも積極的に参加している。
- ⑫ 部活動に参加できなくなつた。

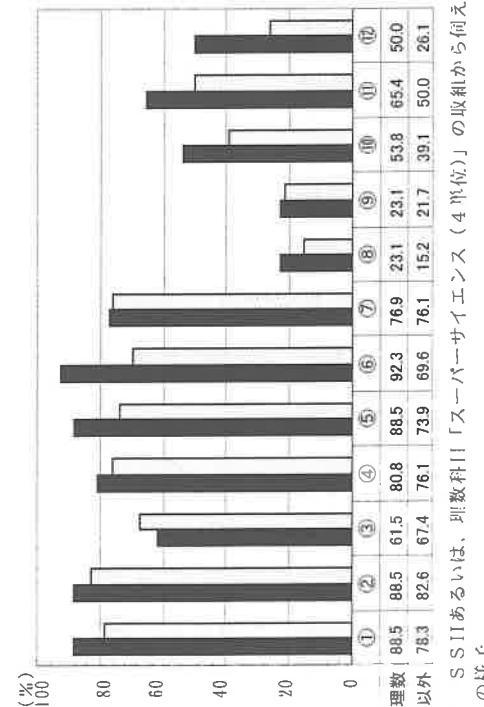


図5 SSIあるいは、理数科目「スーパーサイエンス(4単位)」の取組から伺える生徒の様子

集計結果において、「①理科・数学の動機付け、意欲向上につながっている。」「②理科・数学の楽しさや興味・関心の喚起につながっている。」「③数学の理解度・学力が向上している。」「④理科の理解度・学力が向上している。」「⑤論理的思考、創造性、独創性の育成につながっている。」「⑥数学系担当教職員の80%以上がそう思う」と答えていた。

これらの項目は理数系以外担当教職員からも50%以上からそらそうと思うという評価を得られており、SSIの充実度の高さを表す結果となった。また、「⑧理数科目の多さに苦しまない」「⑨理数科目以外の学力が落ちている。」については、全体で20%以上の教職員がそう思うと答えており、「⑩進路選択に対する意識を高めている。」については、昨年度の定着が課題である。また、「⑪進路選択に対する意識を高めている。」については、昨年度同様に、理数系担当教職員と理数系以外担当教職員の間の差がほとんどないことから、SSIの事業が進路実現に大きく関わっていることが分かる。しかしながら、理数科目以外の学力低下および部活動との両立を実現することは今後も課題と考えられる。

力 次の項目に関する生徒が身に付けたか(図6)

次の①～⑩の項目について、「4強く感じた」と回答した割合を、理数系科目担当教職員を「理数」、理数系科目以外の担当教職員を「以外」と示し、グラフに表す。

- ① 科学技術の大切さ
- ② 科学技術を広めることの大切さ
- ③ 基礎学力の大切さ
- ④ 自ら学ぶ姿勢の大切さ
- ⑤ 将来の目標を持つことの大切さ
- ⑥ 高度な教育を可能にさせる専門教育の大切さ
- ⑦ 社会体験の大切さ
- ⑧ 科学技術における規範意識の大切さ
- ⑨ 表現力を高めることの大切さ
- ⑩ 科学者としての倫理観

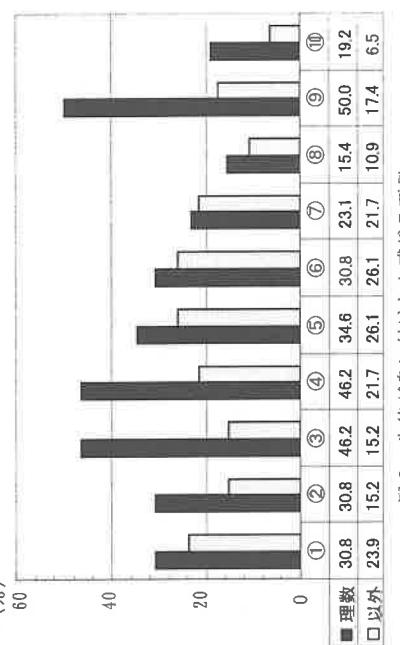


図6 生徒が身に付けたと感じる項目

教職員全体として集計した結果、「③基礎学力の大切さ」のように「4強く感じた」という意見が多い項目については、「3少し感じた」の回答率を合わせると、ほとんどの項目で70%程度となる高い評価になつた。これらの中、理数系担当教職員と理数系以外担当教職員以外の間で、「4強く感じた」という意識の差が10%以上ある、「②科学技術に関する教育を広めることの大切さ」「③基礎学力の大切さ」「④自ら学ぶ姿勢の大切さ」「⑤科学技術における規範意識の大切さ」の5項目

ア 第1回 SSH 委員会
 (ア) 日時 平成20年4月17日(木)16:10～16:50
 (イ) 場所 会議室
 (ウ) 議事

- a 教頭あいさつ
 全教職員一丸となって、SSH事業に取り組んでもらいたい。
 b 前年度の反省
 ① 1年生
 ② 2年生
 ③ 3年生
 ④ 予算について
 ⑤ 今年度の方針と取組
 ⑥ 年間計画についての説明
 ⑦ 理数科1年
 国際性育成事業（中国研修）
 四国地学巡検
 横題研究・サイエンスクラブ
 ○理数科2年
 横題研究
 愛媛大学研究室体験
 関西研修

- 理数科3年
 進路研究とその実現
 ② SSH予算案
 予算額800万円
 d SSH重点枠
 c 校内SSH委員会の組織図についての説明
 f 科目「スーパーサイエンス(SS)」の年間計画についての説明
 g 國際科学技術コンテスト年間スケジュールについての説明
 h 今年度以降の課題
 i 係別打ち合わせ会及び協議
 ① 国際性育成事業（中国研修）係
 ② 関西研修係
 ③ 科学英語係
 ④ 広報・調査分析係
 j 教頭指導

資料の中で、「本校の生徒は、進路希望が一様に高め」とあった。多くの生徒の進路希望

現を充実させることができ、SSHの成果につながっていくのではないかと思う。また、「科学

英語」はSSHとして重要な視点である。充実させてい。

イ 第2回 SSH 委員会
 (ア) 日時 平成20年6月30日(月)11:30～12:10
 (イ) 場所 会議室
 (ウ) 議事

a 校長あいさつ
 来年度は区切りの年である。事業計画・旅費（減少している）等を検討し、内容の精選

をしてほしい。

h 愛媛大学との合同委員会報告

c SS の日程について

d 9月の実施事業について

① 1年生「四国地学巡検」

② 2年生「関西研修」

e 1年生「国際性育成事業（中国研修）」について

g 報告書の作成について

h 連絡事項

i 係別打ち合わせ会及び協議

① 國際性育成事業班

② 関西研修班

③ 広報・調査分析班

④ 実施報告書・科学論文集作成班

j 教頭・校長指導

① 年度は2期目の最終年である。南高の柱の1つである SSH に、様々な努力をお願い

したい。また、経費を最小限にする努力をお願いしたい。

c 今年度の方針と取組

① 年間計画についての説明

② 理数科1年

国際性育成事業（中国研修）

四国地学巡検

横題研究・サイエンスクラブ

○理数科2年

横題研究

愛媛大学研究室体験

関西研修

○理数科3年

進路研究とその実現

② SSH予算案

予算額800万円

d SSH重点枠

c 校内SSH委員会の組織図についての説明

f 科目「スーパーサイエンス(SS)」の年間計画についての説明

g 國際科学技術コンテスト年間スケジュールについての説明

h 今年度以降の課題

i 係別打ち合わせ会及び協議

① 国際性育成事業（中国研修）係

② 関西研修係

③ 科学英語係

④ 広報・調査分析係

j 教頭指導

資料の中で、「本校の生徒は、進路希望が一様に高め」とあった。多くの生徒の進路希望

現を充実させることができ、SSHの成果につながっていくのではないかと思う。また、「科学

英語」はSSHとして重要な視点である。充実させてい。

イ 第3回 SSH 委員会

(ア) 日時 平成20年10月14日(火)11:30～12:15

(イ) 場所 会議室

(ウ) 議事

a 校長あいさつ

本校での SSH 事業は7年目を迎える。中国研修等の日程も変更になつたが、生徒のた

めに頑張っていただきたい。

b SSH 実施事業について

① SSH 年間指導計画および SS の日程

② 第2回 SSH 運営指導委員会報告

③ 愛媛大学研究室体験

④ 理教科講演会

⑤ 「国際性育成事業（中国研修）」

c 報告書作成について

d 連絡事項

e 係別打ち合わせ会及び協議

① 広報・調査分析班

② 國際性育成事業班

f 教頭・校長指導

g 2年生の課題研究では、1年生が真剣な眼差しで発表を聞いていたのが印象的であった。

h また、中国研修の日程が早まった。対応をしていただきたい。

イ 第4回 SSH 委員会

(ア) 日時 平成20年11月28日(金)11:20～12:00

(イ) 場所 会議室

(ウ) 議事

a 教頭あいさつ

中国研修の日程が早まつたが、計画通り実施されるだろう。

b SSH 実施事業について

① SS の日程

② 1年生「国際性育成事業（中国研修）」

c SSH 研究成果報告会について

d 科学系コンテスト出品・出展状況について

e 実施報告書の作成について

(3) SSH運営指導委員会記録
ア 第1回 愛媛県SSH運営指導委員会記録

(ア) 日 時 平成20年7月16日(水) 15:40～17:00
(イ) 場 所 松山南高等学校 会議室

(ウ) 出席者 <運営指導委員>
(松山南高等学校) 校長、教頭、事務長、校内SSH委員

(工) 議 事 林委員長あいさつ・保科校長あいさつ

① 林委員長

SSH 2期目の4年目とあと1年となるが、今後のことを考えていく必要がある。「やめない勇気と続ける勇気」も大切であるが、今までの実績を生かすことができるよう、「やめない工夫」をしていく。また、今年で必要なものとどうでないものとを取捨選択していく必要がある。今後、SSH事業はどうなっていくかは、社会状況にも大きく左右されるけれど、現在、社会も少しすり理数系に目を向けてきている。また、理数の力のある者を積極的に入学させる理数系の直点的な指導が都市部の大学を中心に行われている。

② 保科校長

平成14年度からスタートしたSSHも4年目となり、どのように続けていくかという観点で考えている。愛媛大学の先生方に協力もあり、高大連携がうまくいくつており、課題研究に対する生徒たちの意識も変わってきている。「SSHをこれからも続けてほしい、普適科の生徒にも普及していく」という前校長の意図があるので、SSH事業が小・中学生の目標になるよう、さらには発展させていきたい。

③ 特別行事及び科学講演会の指導内容、指導方法について

④ 生徒の国際性育成のための指導内容、指導方法について

⑤ 平成20年度の研究企画について

⑥ 8月の全国SSH校研究発表会について

⑦ 平成20年度の研究企画

2年後どうするかということに話が集中してしまうが、平成14年度のスタートの頃のように、理科大好きな人間の育成を行つたことに間違いはないと思った。さらに、底辺の学力もできているところはなく、科学英語についてなど、年々進化してきていると思うが、進化し続けることは難しいことないとのことで、継続することもあると思う。「続ける勇気とやめることない」という決断は簡単ではあるが、いろいろと頭を悩ませて、最善の方法を考えていきたい。また、個々の生徒とのつながりは3年程度だが、周り巡つてサイエンスがつながればよいと思う。次世代に科学の大切さ、おもしろさを伝えていいただきたい。(林)

⑧ 年度の日程説明

⑨ 閉会行事

イ 第2回 愛媛県SSH運営指導委員会記録

(ア) 日 時 平成20年10月8日(水) 15:40～17:00
(イ) 場 所 松山南高等学校 会議室

(ウ) 出席者 <運営指導委員>
(松山南高等学校) 校長、教頭、事務長、校内SSH委員

(工) 議 事 林委員長あいさつ・保科校長あいさつ

① 林委員長

准義公を見るのは今回で5回目となつたが、とてもよい発表であった。また、質疑応答の時間もあり、有意義な発表会であった。今年度、SSHの1期生がノーベル賞の授賞式に参加すると聞いて、とてもうれしく思うとともに、これから多くの生徒がサイエンスに興味を持ち、研究を重ねて、すばらしい研究者が育成されることを願っている。

② 保科校長

昨年度の先輩の発表を聞いて、自分たちの研究につなげている所と初めての研究で発展途

上の研究もあったが、昨年度より、生徒達がいきいきと発表していると感じた。これからもSSH事業をよろしくお願いしたい。

イ 平成20年度研究開発の内容について

b ① 開西研修報告

② 杭州第四中学科学交流

③ 水口ケット世界大会について

④ SSH生徒研究発表会

⑤ 科学系コンテスト等出品状況

⑥ 国際性育成事業(中国研修)の指導内容、指導方法について

c SSHの今後の展望について

e その他

① 愛媛大学研究室体験について

② 理数科講演会について

③ 中間発表会について

f 今後の日程説明

g 閉会行事

ウ 第3回 愛媛県SSH運営指導委員会記録

(ア) 日 時 平成21年3月5日(木) 14:40～16:15

(イ) 場 所 松山南高等学校

(ウ) 出席者 <運営指導委員>

栗木委員、山岡委員、野村委員、谷口委員、佐伯委員、小池委員

<委員以外> (愛媛大学) 井上准教授

(松山南高等学校) 校長、教頭、事務長、校内SSH委員

(工) 議 事

a 閉会行事

b 栗木委員あいさつ・保科校長あいさつ

① 栗木委員は堂々と発表している。英語の発表が素晴らしい。2年生は研究がまとまつており、堂々としていたため、愛媛大学の学生にも見せると、感激になると思う。今年度はSSH指定の7年目を迎えていた。SSHの取組においての原動力は、生徒が先生の熱意を感じて、先生もそれに応えていることである。SSHの良い点、改善点を踏まえて、来年度に生かしていきたい。

② 保科校長

日頃からSSH事業に対する支援を非常にありがたく思っている。生徒が堂々と発表していることを歓めている。来年度はSSH指定の8年目を迎え、どういうことを継めなくてはならないか、どのようになればいいのか、どういうことを継めなくてはならないか、その以降は分からなくなる。SPPに移行するという考え方もある。西条高校や宇和島東高校の支援についても、参考にならぬか。西条高校では、それ以前からどうが、その以降は分からなくなる。SPPに移行するといきたい。西条高校や宇和島東高校の支援についても、何らかの形で統けていきたい。色々な制限があるが、愛媛県全体会員のためにも、指導をしていきたい。

c 中國研修についての意見交換・質疑

d ① 金屬業の生成に関する研究

② オオクチババスの食性に関する研究

③ 水の抵抗とカイコガの関係

④ 防止効度とカイコガの関係

⑤ 15バスの謎

c 平成20年度実施内容の反省と課題

f 來年度の行事予定

g 閉会行事

頭でわかっていても、自分で経験することで初めてわかることが多いと思う。大学には頭では分かっていても、手を動かしたことがない学生が多い。SSHはそのことに対してよい意識づけになつていて感じる。今年度はそのことなので、より良い経験、結果を楽しみにしている。(栗木)



愛媛県立松山南高等学校

總要目 教育課程 學校生活 進路指要 PTA活動 同客會活動 Topics 九五之旨

特別活動
S S H
ドランティア
豊かな人間性
育成事業(ふれ
あい・経験学習)

めざします 南高

- 1 質の高い学習指導を通して、国公立大学の現役合格者数270人以上を目指します。
 - 2 土曜日に、魅力あるグレードアップセミナーを開設し、学力の向上を目指します。
 - 3 スーパーサイエンスハイスクール(SSH)指定校7年目を迎え、引き続き理科・数学に重点を置いたカリキュラム、指導方法、教材の開発を行い、高大連携や科学系部活動を充実させるとともに、国際性の育成を図ります。また、全国レベルの科学コンテスト入賞数を3本以上を目指します。
 - 4 毎日「朝の読書」を実施し、一人あたり年間読書冊数3冊以上を目指します。
 - 5 部活動を奨励し、部活動加入率90%以上を目指します。
県高校総体に全種目出場します。
県総合文化祭で6部門以上優秀賞を獲得します。
 - 6 生徒一人一人の個性を尊重するとともに、「自らを律せよ」の実践を通して、問題行動ゼロを目指します。

Copyright(C) 2007 Matsuyama-Minami High School

上図：本校ホームページ内「学校生活」トップページ

理数科パンフレット表紙

S S H 通信 7 月 号

1 5月事業報告

○スーパーサイエンス (4/30, 5/14, 5/28)

1年生講座：物理実験

4月30日(水)に1年生理数科の生徒を対象とした物理の実験を行った。まず、演示実験で真空における羽毛の落下を観察し、空気抵抗がなければ物体は質量に関係なく同じ加速度で落下することを確認した。その後、1時間目は記録タイマーを用いて砂袋の自由落下運動を分析し、重力加速度を測定した。2時間目は単振り子の周期を測定し、その結果から重力加速度を計算して求めた。単振り子は3年生が物理Ⅱで学習する内容であるが、生徒は高い関心を持って実験に取り組んでいた。後日レポートを提出させたが、中には実験結果をパソコンの表計算ソフトで処理し、グラフを作成して提出している優秀なレポートも数点見られた。「空気が無い真空だと、どんなものも同じ加速度で落ちることに驚いた」「自由落下ではなく振り子でどうして重力加速度が求められるのかが不思議だった」「記録を丁寧に正確に取ることの大切さがよく分かった」などの感想が寄せられた。

1年生講座：数学実習

5月14日(水)に1年理数科の生徒を対象とした数学の講義を行った。まず、関数電卓(Voyage)の使い方を説明した後に、生徒たちは、実際に Voyage を活用して展開・因数分解、等式・不等式、いろいろなグラフの概形、2次関数の最大・最小の問題に取り組んだ。初めての機器に始め生徒は多少の戸惑いを見せていましたが、ペア活動を行っているうちに、Voyage の使い方にも慣れ、楽しく活発に活動できていた。最後に、極方程式(うずまき曲線、正葉曲線)についても触ることができ、生徒は、日常生活と数学の結びつきを感じることができ、充実した講義になったと思う。また、今後、関数電卓を用いた授業や講義が予定されているので楽しみにしてほしいと思う。

1年生講座：化学実験

色彩科学の講座を実施した。この講座は、水溶液の微妙な色の変化を記述をする場合に必要な知識を実習と実験を通じて得してもらうねらいで行っている講座である。生活をする上で色彩は重要な要素の一つであり、きちんとした体系立てた講義と演習は心理学の内容にも通じる。バラやガーベラを用いた生花の色素の抽出実験は、古代エジプト文明のヒエログリフの話から始まり、色彩豊かな絵文字の発展形が現代のアルファベットとなっているなど興味関心を覚えた。塩酸テストとアンモニアテストでアントシアニンの赤紫色の色素は、容易に抽出できて確認ができた。

2年生講座：課題研究<各班別>

数学、物理、化学、生物、地学の5領域にわたり、各自の研究を行った。

炎色反応やブラックバスの食いつき、約千匹の蚕の飼育など、各研究室で実験や観察を行った。

2 6月事業予定

○サイエンスクラブ（火曜日の放課後）

6/10 化学実験

6/17 愛大（超伝導）事後指導・（地球科学）事前指導

○スーパーサイエンス（水曜日の午後の授業）

1年生 6/4 情報実習（渡部哲也先生）・超伝導事前指導

6/11 高大連携事業（超伝導）

6/18 課題研究ガイド

6/25 高大連携事業（地球科学）（千葉先生・勝田先生）

2年生 6/4 課題研究：各研究室

6/11 高大連携事業（愛大理学部（数学））（濱岡先生）

6/18 課題研究：各研究室

6/25 高大連携事業（愛大農学部）（藤江先生）



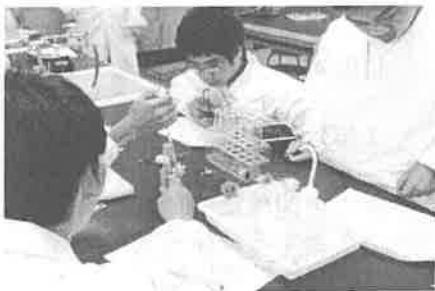
4/30 スーパーサイエンス物理実験



5/14 スーパーサイエンス数学実習



5/28 スーパーサイエンス化学実験



5/27 サイエンスクラブ 生物プロトコラリスト



4/30 課題研究（2年生）

2年生講座：高大連携事業（数学）

6月18日に愛媛大学大学院平野幹先生から、「素数について」をテーマに講義をしていただいた。「整除の定理」をもとに整数における素数の役割について考察した。また、「エラトステネスのふるい」によって素数を調べ、そこから素数の様々な性質を考察していった。生徒たちからは、自分たちの身边には気付いていない性質がたくさんあるという感想が聞かれた。数学の面白さを実感できる講義であった。

2年生講座：高大連携事業（愛大農学部）

「ぎょしょく」を核にした町づくりにむけてと題して、愛媛大学の竹ノ内徳人先生に講義をしていただいた。竹ノ内先生は、鹿児島のご出身で水産学の専門家の立場から食育について深く研究されていた。日本の水産業は、外国からの輸入で補填しつつ、漁業資源を大切にしながら栽培漁業を視野に入れて総合的に考えなければならない状況にあるというお話をあった。

近年、世界的な水産物消費の伸びが見られ、特に中国では魚介類消費量がここ30年間で5倍になるなど急速に需要が高まっている。これは、BSE問題や鳥インフルエンザに代表される食肉不安と健康志向の高まりが背景にあり、健康食としてイメージがある水産物へ需要が急激にシフトしたためと分析された。また、授業の実践例として愛媛県愛南町の例を出されて、地域を挙げてのぎょしょく教育の推進を講義・調理・試食という形で地域の小学校の児童と保護者を対象に行なったことも話していただいた。授業後、地域の協力体制が密になり学校給食でもカツオの照り焼きなどのメニューが並び地産地消が進んだそうである。最後に、子どもたちへの普及としてカードゲームを考案され、子どもと親が家庭で触れあう教材が愛媛大学の学生さんの企画で制作されたことも知ることができた。

施設見学では、2つの施設を見学した。1つ目は、太陽光利用型植物工場である。トマトの液肥栽培を行っており、コンピュータで自動制御された温室の中で、ミツバチを用いた受粉によってトマト結実させ、温度・水分・日照を管理し糖度の高いおいしいトマトを栽培していた。2つ目は、環境先端技術センターである。環境汚染物質の分析を高分解能ガスクロマトグラフ質量分析によるダイオキシン類の分析の様子を見せていただいた。環境資料から不純物を取り除く作業や目的の汚染物質を濃縮して機械計測するまでの苦労話を聞かせてもらった。

2年生講座：課題研究<各班別>

数学、物理、化学、生物、地学の5領域にわたり、各自の研究を行なった。

○サイエンスクラブ（6/10, 6/17）

1年生は、6月10日のSCで化学の実験を行い、17日には高大連携事業の事前指導、事後指導を行なった。

2 7月事業予定

○スーパー・サイエンス（水曜日の午後の授業）

1年生 7/9 課題研究打ち合わせ

7/16 情報科学（村井先生・藤江先生）

2年生 7/9 関西研修ガイダンス

7/16 課題研究：各研究室

7/16 第1回SSH運営指導委員会



6/11 課題研究（2年生）



6/17 サイエンスクラブ（地学）



6/25 高大連携事業（農学部）

1 8月事業報告

○科学系コンテスト参加報告 (6/15, 7/20, 7/21, 8/3~8/6)

物理チャレンジ 6月15日（日）、本校にて第一チャレンジ（予選）が行われ、6名が参加した。全国で上位100名に310HR 児島佳大君、山下真直君の2名が残った。第二チャレンジ（本選）は8月3日（日）～6日（水）に岡山県岡山市を中心に開催され、310HR 山下君が優秀賞を受賞した。

生物チャレンジ 7月20日（日）、愛媛大学にて予選が行われ、本校からは9名が参加し健闘したが、惜しくも本選に残れなかった。

化学グランプリ 7月21日（月）、愛媛大学にて予選が行われ、本校からは15名が参加し健闘したが、惜しくも本選に残れなかった。



生物チャレンジ

○君がつくる宇宙ミッション (7/30~8/1)

宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所本部 相模原キャンパスにて、行われた。110HR の藤田和樹君が、書類選考を通過して、本選に参加した。

生徒の感想

“きみっしょん”では、班員がやりたいミッションを決め、班員がスタッフと協力しながら、ミッションを現実的なものにしていった。自分の班では、「月で宇宙農業をおこなうミッション」を話し合った。発表会では、いろいろな分野の専門家の意見を耳にでき、とても勉強になった。

(110HR 藤田和樹)

○水口ケット国内最終選考会 (8/2) おめでとう！日本代表決定

水口ケット国内最終選考会（8月2日（土））に参加した本校からの2チーム rocket stars と Fighters のうち、110HR 深田徹君、110HR 藤田和樹君の Fighters が日本代表の切符を得た。水口ケット世界大会は、アジア太平洋地域宇宙会議（APRSAF）の水口ケットイベントとして開催され、アジア太平洋地域の諸国の中学生・高校生が参加し、水口ケットを中心に宇宙科学と外国語による科学分野の国際交流を目的としている。なお、今後、国内で日本代表研修を8月下旬に相模原キャンパス（JAXA）で行い、12月中旬にベトナムのハノイ市で開催される APRSAF-15 水口ケット世界大会に派遣される。



水口ケット練習風景

○ス-パ-サイエンスハイスクール平成20年度生徒研究発表会 (8/6~8/8)

全国の SSH 校が集って行われるスーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会が今年もパシフィコ横浜を会場として行われた。「ブラックバスの食性に関する研究——オオクチバスは何を食べているのかー」という研究テーマを研究した3年生2人とその研究を引き継ぐ2年生1人の計3人で、ポスターセッションに参加し、発表を行った。この研究は、オオクチバスがどのようなエサを好むのか、モデルを使用した実験を試みることでその食いつきについて調査したものである。

ポスターセッションは8月7日（木）、8日（金）の2日間に渡つ

て行われ、初日が終わった後のスタンプラリーの投票結果では、「説明が一番良かった学校」No.1に本校が選出され生徒は勢い込んで2日目の発表に挑んだ。初日以上に多くの生徒や大会関係者の方々が本校ブースを訪れ、生徒は、研究の手順を丁寧に説明したり、質問に適切に応答していた。

訪問者からは「モデルの形をより魚に近づければよいのではないか」、「視覚以外にも、におい・音・モデルの動かし方等でも食いつきに変化が見られるのではないか？」という今後の研究の発展に向けての助言もいただけた。また、「琵琶湖におけるブルーギルの食性」について調査している立命館守山高等学校からは今後の共同調査依頼を申し込まれたりました。残念ながらポスター賞の受賞にはならず、受賞校との研究内容やその深化についての違いも感じさせられた。

準備を含めての3日間、自分たちが研究してきた内容を発表するとともに、全国の SSH 校の生徒たちとの今後の交流の場や出会いを得ることのできた、大変充実した発表会であった。



SSH 生徒研究発表会

1 9月事業報告

○SSHコンソーシアム兵庫（8/20～22）

兵庫県立尼崎小田高校で開催された SSH コンソーシアムに、110名の生徒が参加した。全国の SSH 指定校及び兵庫県内の高校から、17校36名の参加があった。テーマは「ヒト・ミトコンドリア DNA 多型分析」で、自分の細胞から抽出したミトコンドリア DNA のタイプを分析し祖先を調べようというものである。実験は、1日目に DNA 抽出と PCR による增幅及び講義、2日目に制限酵素処理と電気泳動、3日目に実験結果の分析と考察であった。藤田君は参加生徒の誰よりも熱心に質問し、実験でも率先して中心となった。



SSH コンソーシアム兵庫

○東北大学 渡辺教授による出張講義（8/27）

8月27日に東北大学の渡辺教授による出張講義が本校の会議室で行われた。1,2年の理数科生徒を対象に「植物の生殖過程における最近のトピックス—自他識別が起きる自家不和合性反応と受精反応—」のタイトルで約1時間話をされた。先生は愛媛県出身で、2大科学雑誌ネイチャーやサイエンスに4回も掲載された輝かしい経歴を持つが、気取らずおおらかで、高校生にも分かりやすい言葉で最先端の研究内容を紹介してくれた。また、講義後も本校のスーパーサイエンス（課題研究）の時間、精力的に各実験室を見学してまわり、質問に答えたり研究のアドバイスを与えていただいた。この出張講義の記事は、東北大学大学院 生命科学研究科 植物生殖遺伝分野の公式ホームページに掲載されている。

<http://www.ige.tohoku.ac.jp/prg/watanabe/>



東北大学渡辺教授出張講義

○関西研修（2年生）（9/19～21）

理数科2年生40名が参加した。研修初日は台風13号の影響で、大塚製薬での研修を中止し、神戸市立青少年科学館と神戸花鳥園を見学した。研修2日目は、まず大阪大学大学院工学研究科を訪問し、雷研究で有名な河崎善一郎教授から研究者としての心構えや研究内容の講義を受け、その後久保先生より電磁気学の生徒実験をさせていただいた。生徒は興味津々で驚きの声を上げるほど盛り上がった。午後からの班別研修では、京都大学、海遊館、自然史博物館、大阪市立科学館などを訪問し、各班の目的に応じた研修を行った。夜は宿舎にて研修内容の報告会を行った。研修最終日は、兵庫県立人と自然の博物館で、特注セミナー「地球環境問題と熱帯雨林」「篠山層群の恐竜化石と哺乳類化石」などの講義を受け、館内も見学した。最後に野島断層保存館で、地震のメカニズムを学び、兵庫県南部地震の凄まじさを痛感した。多くの先生方や研究員の方から直接様々な話を聞くことができ、生徒にとって貴重な体験となった。



関西研修

○四国地学巡検（1年生、普通科希望者）（9/20～9/22）

理数科1年35名と普通科3年2名の計37名が参加した。台風の影響で実施日を1日ずらした結果、好天に恵まれ有意義な研修ができた。1日目に2つの博物館を訪問し、知識と岩石を見る目を養った。2日の午前は、化石採集を体験した。午後は、室戸岬周辺の枕状溶岩と隆起地形を観察した。3日目は、メラントンジュを観察した。これららの観察をとおして、日本列島は、海底に堆積した岩石が、列島にくつつく（付加）することで成長してきたことを学んだ。地学選択の3年生も、授業ではできない貴重な野外での体験を積むことができた。



四国地学巡検

○SSH 1期生、ノーベル賞授賞式に派遣決定！

平成16年度に卒業したSSH 1期生で、現在アメリカのテキサス大学に在学中の萬井知康さんが、今年のノーベル賞授賞式のセミナーに派遣されることになった。これは、国際科学技術財團が「ストックホルム国際青年科学セミナー」に毎年日本から2名の学生を派遣し、世界各国から派遣された若手科学者との国際交流に参加させているものである。このたびの審査により、今年の日本代表2名の中には萬井さんが選ばれた。なお、萬井さんは今年5月に開催されたテキサス大学の学生ポスター発表コンテストで優勝している。

2 10月事業予定

○サイエンスクラブ（火曜日の放課後）
10/21 生物実験 10/28 化学実験

○スーパーサイエンス（水曜日の午後の授業）

1年生	10/8 課題研究中間発表見学	10/22 パスポート説明会・課題研究開始
10/29	中国研修事前研修①	

2年生	10/8 課題研究中間発表
10/22	課題研究：各研究室
10/29～30	愛媛大学研究室体験

1 11月事業報告（10月下旬も含む）

○スーパーサイエンス（10/29, 30, 11/5）

1年生講座：国際性育成事業（中国研修）事前研修・中国語講座

10月29日（水）の5～7限を利用して、国際性育成のために愛媛大学に在学中の中国人留学生を招いて中国語講座を実施した。派遣学生は、中国留学生の吳道龍さん（ゴ・ドウリュウ、男性、愛大理学部学生）、劉琨さん（リュウ・コン、女性、愛大法文学研究科修士）、通訳学生は大島万由子さん（愛大法文学部学生）の3人、実施内容は、「日本と中国の生活習慣や文化の違いについて」「中国語の基礎解説・留学経験について」「中国語基礎会話」である。高校生のたために、クイズ形式で中国の文化、生活習慣、マナーなどについて教えていただいた。中国語の発音は4音あって、その違いが難しかったが、楽しみながら実施できた。また、通訳学生の大島さんからは中国へ行くときと考えてほしいことなどを述べてくれた。生徒は、旅行時に気をつけなければいけないことを一生懸命メモしながら、集中して聞いていた。

生徒の感想

○3時間連続で非常に疲れたが、留学生の熱心な指導に引き込まれ夢中になって発音した。

○楽しかったし、研修の時に非常に参考になると思った。



1年生中国語講座



2年生愛大研究室体験

2年生講座：愛媛大学研究室体験

理数科2年生は、10月29日（水）と30日（木）の2日間の午後、愛媛大学で研究室体験を行った。教育学部・理学部・医学部・工学部・農学部・総合情報メディアセンター・沿岸環境科学研究センター・地球深部ダイナミクス研究センター・無細胞生命科学工学研究センターの17の研究室に分かれて、大学の先生や大学院生の指導のもと、最先端の研究を体験した。大学の高度な施設や高価な試薬を用いて、南高的SSHでは体験できないような実験・実習に興味深く取り組んでいた。生徒の感想には、「大学の研究室の雰囲気を知ることができた。今後の進路決定の参考にしたい」「自分の目標とするべき研究者の「姿」を大学院生に教えてもらった」「英語の重要性を改めて感じた」などとても充実した研修になつたといふ意見が多くなかった。大学の先生や大学院生から多くの刺激を受け、研究者志望者が増えるなど、将来の進路を真剣に考えたいという意見も多く、とても有意義な体験であった。

1、2年生講座：理数科講演会（一松信先生、中澤房紀先生）

11月5日、1、2年生のSSの共通時間である水曜の6、7限を利用し、理数科講演会を実施し、前半を中澤先生が、後半を一松先生が担当された。

前半の中澤先生の講義では、生徒全員に番号を貼り付けた帽子を被らせ、生徒の操作するグラフ電卓 Voyage からの乱数の番号の帽子の生徒は風邪を引いたことにし、生徒は順次帽子を脱ぎ、そこから得られたデータをもとに成長曲線を作り実際に見せていただいた。成長曲線は、新型携帯の加入状況や鉄道平原のタンチョウヅルの飛来数など自身の回りの社会現象や学術研究で実用されていることや、ここから得られた結果を基に逆に式を導く微分方程式の解説までしていただいた。ゲーム感覚で取り組め、しかも日常生活に密着した題材であったせいか、意欲的に取り組む生徒の姿が印象的であった。

一松先生は、1から始まる連續する整数列を区切られ、それらのグループの和の相互関係からの条件式を自由自在に式変形され、簡単な証明や高レベルでの説明、ペル方程式の紹介をされた。また、三角数、四面体数をOHPに映し出された図や実際のモデルを提示されることで、幾何学的な立場からも、また数列の視点からも説明していただいた。1つの事象を視点を変えることによって大局的な立場から捉えることができるという、生徒にとって視野の広がる画期的な講義であった。



理数科講演会

2 科学コンテスト結果

○第5回高校化学グランドコンテスト大阪<11月2日発表会>（大阪市立大学）

◎ポスター賞「ヒオウギガイのサイエンス—愛南の二枚貝のドラマー」
(今年度理数科課題研究&化学部研究)

210HR 木村美月、阿部裕子、高橋瑞紀、恒岡久子、209HR 岩本玲奈、207HR 輪木彩香

○第52回日本学生科学賞愛媛県審査（読売新聞）<11月県審査結果発表>

◎佳作「ルミノールの発光とその傾向」(昨年度理数科課題研究)

310HR 稲田智大、中島瞳、山下真直

◎佳作「ナウマンゾウの白歯からみる進化」(昨年度理数科課題研究)

310HR 濱田萌、山田優香子

3 12月事業予定

○サイエンスクラブ（火曜日の放課後）

12/9 中国研修準備

○スーパーサイエンス（水曜日の午後の授業）

1年生 12/3 中国研修発表準備（リハーサル）

12/15～19 国際性育成事業（中国研修）

2年生 12/3 高大連携事業（愛大医学部）

12/17 課題研究：各研究室

1 1月事業報告（12月分も含む）

○中国研修（H20.12.15～19）1年生対象4泊5日（杭州・上海方面）特集

研修日程概要

日 時		時 間	内 容
第1日(月)	松山空港 発 上海(浦東) 着 杭 州 着 【杭州 泊】	12:35 13:50 17:30	MU276 移動（空路、上海へ） 上海着（陸路、杭州へ。バスで移動） 杭州市内のホテル（望湖賓館）
第2日(火)	杭州第四中学訪問 【杭州 泊】	9:30 9:45 11:30 13:00 14:00 15:40 17:00 19:30	杭州第四中学着 交歓会、学校紹介等 生徒自己紹介、自由交流 共同実験（生物・化学） 研究発表、プレゼンテーション 閉会式他 西湖 散策 移動 杭州市内のホテル（望湖賓館）
第3日(水)	浙江工商大学訪問 【上海 泊】	9:00 9:20 10:00 10:30 12:00 13:20 17:00 18:30	浙江工商大学着 講演 賈臨宇教授「相互理解は個人解放から」 質疑応答 大学内の施設見学 日本語学院学生との会食及び交流 錢塘江の見学 上海着 上海市内のホテル（金沙江大酒店）
第4日(木)	上海浦東新区の見学 【上海 泊】	9:00 10:30 13:30 18:00	上海海洋水族館の見学 上海大自然野生昆虫館の見学 上海科学技術館の見学 上海市内のホテル（金沙江大酒店）
第5日(金)	上海(浦東) 発 松山空港 着	9:00 12:10	MU275 移動（空路、松山へ） 松山着 解散式

教頭、教員3名、理数科1年生35名の計39名で中国研修に参加した

12月16日（火）第2日目…杭州第四中学

生徒代表挨拶及び学校紹介は、練習の成果もあってとてもわかりやすく、相手校の生徒にもよく理解できたと思われる。出し物は、折り紙と合唱を行った。歓迎式典後、共同実験のグループに分かれて簡単に自己紹介をし、自由交流の時間を取った。杭州第四中学の生徒が積極的に話しかけてくれ、すぐに打ち解けることができた。頑張って相手の話に耳を傾け、ボディランゲージや電子辞書を駆使して和やかな交流ができた。昼食後、共同実験を開始した。生物班は、プロトプラストの作成と植物細胞の細胞融合の実験を行った。酵素処理の時間を短くしたために、プロトプラストの観察はできなかったが、たくさんは見えなかつた。細胞融合は残念ながら時間切れとなってしまった。化学班は、リキッドキャンドル（アルコールに金属を溶かし、炎色反応を利用して様々な色が出るようにしたろうそく）の製作と燃焼反応を時間内に予定通り実施できた。今回は本校が主導して実験を行ったが、実験を経験している本校生徒からもう少し働きかけてほしかつた。語学力不足のためか活動するときにやや消極的であった。しかし、英語が通じにくいときには、ノートに漢字を書いて意思疎通するなど生徒なりの工夫は随所に見られた。最後に、本校から4班、杭州第四中学から2班の研究発表が行われた。今回杭州第四中学の生徒からの質問が無かったのが残念である。最初に万有引力定数を求める研究発表をこちらが行い、内容が難しく質問が出ないまま流してしまったのが惜しまれる。次回は研究発表の順番を考慮し、質問を出しやすい雰囲気作りに努めるなどの工夫が必要であろう。

12月17日（水）第3日目…浙江工商大学

浙江工商大学では、賈臨宇教授が約40分「相互理解は個人解放から」というタイトルで、中国と日本の文化の違いを身近な例を挙げながら分かりやすく説明してくれた。また、真に相手を理解することの難しさ、大切さをマザーテレサの言葉を引用しながら熱く語ってくれた。皆熱心に拝聴し、講演後の質疑応答では生徒からたくさんの質問が出た。

12月18日（木）第4日目…上海市内の施設見学

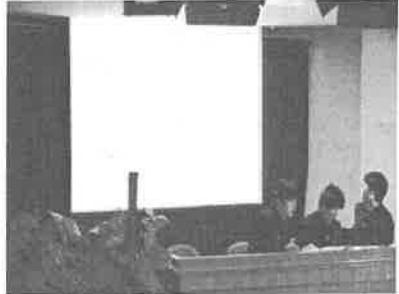
午前中、上海海洋水族館及び上海大自然野生昆虫館を訪ね、生物



杭州第四中学



杭州第四中学での全体交流



杭州第四中学での発表会

1 2月事業報告（1月分も含む）

○スーパーサイエンス（1/21, 2/4, 2/18）

2年生講座：高大連携事業（工学部）

理数科2年生は工学部機械工学科を訪問し、理工学研究科准教授の柴田論先生から「人にやさしい知能機械とは」と題して、ロボット工学に関する講義をして頂いた。人にやさしい動きを実現させるためにフィードバック制御が大切なこと、遺伝的アルゴリズムやファジィ制御といった人間のもつ動作特性を機械にも持たせるよう努力されていることを学んだ。後半は、制御工学研究室で6体のロボットを見学させていただき、大学院生から詳しく解説いただいた。生徒たちは驚いて目を輝かせ、活発な質疑が行われていた。



高大連携（工学部）

1年生講座：高大連携事業（環境ホルモン）

平成21年2月4日に、愛媛大学沿岸環境科学研究センター教授の田辺信介先生に「環境ホルモンについて」と題して講義をして頂いた。講義は2部で構成され、第1部では愛媛大学の環境科学研究室の概要説明、第2部ではスライドを用いて環境ホルモンの分類、汚染の発生源、生態系の汚染実態毒性影響の検知、ダイオキシン類の毒性発現メカニズム、人体汚染の将来などを講義された。講義後は、2班に分かれて、生物環境試料バンクと各研究室の見学を行った。日本近海で捕獲されたウミガメや南極のペンギンなどが冷凍保存されていて、その数は10万3000体にも及び、規模・充実度は世界一といわれている。その動物検体内に蓄積した有害物質の分析方法などについても学生から説明を受け、顕微鏡を覗くなど本校生徒は皆興味深く見学した。

<生徒の感想>

施設見学ではガン細胞を見たり、冷凍試料保管室に入るなど、日頃決してできない貴重な体験をたくさんすることができ、愛媛大学で最先端の研究ができるることにすごく魅力を感じました。



高大連携（環境ホルモン）

課題研究校内発表会

2月18日の6・7限目に実施された。昨年度までは、2グループに分かれて行われていたため、半分の発表しか聞くことができなかつたが、今年は会議室を会場として行われたため、2年生と1年生の理数科生徒及び指導教員全員が全ての発表を聞くことができた。

今回の目的は、（1）研究成果をまとめ発表することにより、プレゼンテーション能力を高める、（2）研究に対する質疑応答を通して、理解力・判断力を身につける、というものであった。

10月の中間発表会は、ポスター発表形式で行われたが、今回の発表はプレゼンテーション形式で、中間発表から研究を進めた成果が各班から発表された。発表は限られた時間（発表7分・質疑応答3分）でよくまとめられており、堂々と落ち着いた態度で発表ができていた。また、要約資料やスライドもわかりやすく作られており、特にスライドの完成度は年々高まってきていると感じた。質疑応答においては、積極的に質問が出され、制限時間になるまで活発な質疑応答が続けられた。

各班の研究テーマは以下の内容である。

物理分野

水の抵抗
太陽電池の光特性

化学分野

固体を伝わる振動の研究
金属葉の生成に関する研究

数学分野

ヒオウギガイのサイエンス
炎色反応の応用に関する研究

生物分野

15パズルの謎
好アルカリ性細菌の環境改変能力

オオクチバスの食性に関する研究
飼育温度とカイコガの関係



課題研究校内発表会



課題研究校内発表会

2 科学コンテスト結果

○全国高校化学グランプリ<地区入賞>
優秀賞（支部長賞） 310HR 山下真直

3 3月事業予定

○サイエンスクラブ（火曜日の放課後）
3/3 課題研究（発表会準備）

○スーパーサイエンス（水曜日の午後の授業）

1年生 3/4 SSH研究成果発表会（中国研修（代表））
3/18 校長・教頭講演、課題研究のまとめ

2年生 3/4 SSH研究成果発表会（課題研究（代表））
3/18 校長・教頭講演



課題研究校内発表会

2008年(平成20年)6月22日(日曜日)

言葉

言葉

言葉

言葉



愛大農学部 高校生に開放

愛媛大農学部のオープンキャンパスと学生祭が21日、松山市の同大樽味キャンパスで開かれた。訪れた高校生ら約700人は、農学に関する実験やざらりと

並んだ模擬店で買い物をし、一足早い「大学生活」を味わっていた。

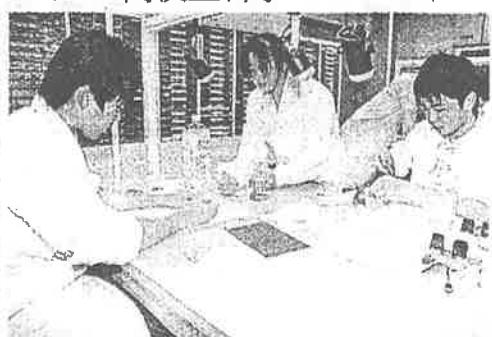
応用生命化学コースの実

験コーナーでは、水酸化ナトリウムの水溶液と試薬入りの硫酸を混ぜて蛍光物質を作る実験が行われた。写

2008年(平成20年)8月27日 水曜日

難問頭ひねって挑戦

松山 高校生科学コンテスト



与えられた素材で電池と回路を作れる高校生

科学的な見方や考え方を養つてもらおう」と、二〇〇八年度高校生おもしろ科学コンテスト本選大会(県教委主催)が二十六日、松山市文京町の愛媛大で

予選には三十一校百二十八チームが参加。ペーパーテストで本選進出チームを決めた。

本選の問題は大学入試レベルで、チームのメンバーが共同で数

学、物理、化学、生物、地

理液体の種類など、試行錯誤を重ねていた。

今治西三年、大沢良介君(二七)は「決まつた。難しい問題だが面白かった」と話していた。

上位入賞は次のチ

ム。
知事賞 松山南(山下貢直、松原圭祐、稻田智大)
▽県教育長賞 松山南(島矢拓、杉山啓、芝弘晃)
洲(堀本隆一、白石健一郎)
祖母井謙)

愛媛新聞より

米の大学生萬井さん(松山) スウェーデンのセミナー参加へ



ストックホルム国際青年科学セミナーに参加する
米国テキサス大学校の萬井さん(本人提供)

科学者の卵世界へ一步

ノーベル賞授賞式見学「今から興奮する」

十二月四日から八日間、スウェーデンで開かれる「ストックホルム国際青年科学セミナー」に、松山市出身で米国テキサス大学校四年の萬井知康(まい ちこう)さんが日本代表として参加する。萬井さんは「他国の人研究姿勢などを学びたい」と胸を膨らませている。

同セミナーは、スウェーデン青年科学連盟がノーベル財團の協力で毎年、ノーベル賞授賞式に合わせて開催。二十二人が研究発表し、交流を深める。日本からは国際科学技術財団(東京)が書類提出翌年八月、米国の同校に入学した。専攻は生化学。学内にあるアパートで暮らしながら、磁気共鳴画像装置(MRI)で内臓や血管を見えやすくする造影剤の開発などに打ち込んでいる。

英語も堪能で、同セミナでは、研究中の造影剤が将来どう医療に役立つかを発表する予定。期間中、ノーベル賞授賞式や受賞者の講演会にも参加する。萬井さんは「物理学の日本人が受賞した式に参加できることを誇りに思う。受賞者の研究観を学ぶのが楽しみで、今から興奮している」と話している。

高