

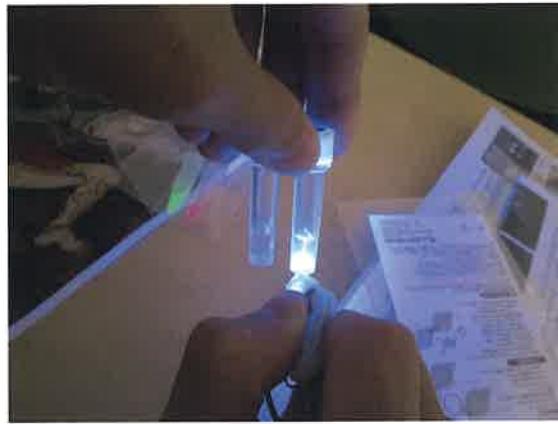
平成27年度指定スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書・第1年次



愛媛県立松山南高等学校



高大連携事業 愛媛大学院理工学研究科平野先生
～素数についての講義～
(2年生 6月)



高大連携事業
愛媛大学プロテオサイエンスセンター
～プラスチックチューブ内で
蛍光タンパク質を合成～
(1年生 6月)



関西研修 北淡震災記念公園
～展示資料や野島断層の観察～
(2年生 7月)



四国ジオパーク研修 佐川地質館
～地質時代の学習と化石採掘体験～
(1・2・3年生 7月)



親子で楽しむ科学実験 愛媛大学理学部
～小学生と保護者と一緒に実験～
(1・2年生 8月)



高大連携 愛媛大学農学部
～植物工場の見学～
(2年生 9月)



研究室体験 愛媛大学工学部他
～最先端の研究を体験～
(2年生10月)



高大連携事業 松山南高等学校物理実験室
～電磁誘導と超電導の講義と実験～
(1年生1月)



芸術文化発表会 ひめぎんホール
～課題研究の成果を保護者等に発表～
(1・2年生1月)



サイエンスチャレンジ 愛媛大学教育学部
～他の高校生たちに英語で研究成果を発表～
(2年生1月)



英語プレゼンテーション研究発表会 愛媛大学
～英語での研究成果の発表と講評～
(1年生2月)



課題研究校内発表
～級友や後輩に研究成果を発表～
(1・2年生2月)

平成27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1年次）

目 次

卷頭言	1
○ S S H研究開発実施報告	2
○ S S H研究開発の成果と課題	5
I 研究開発の課題	8
II 研究開発の経緯	15
III 研究開発の内容	
1 教育課程の編成と学校設定科目	19
2 愛媛大学との高大連携	21
3 S E S D、サイエンスボンド（継）プログラム	
(1) 台湾科学交流研修（1・2年生）	22
(2) 普通科1年生「チャレンジリサーチ」	23
(3) 関西研修（2年生）	25
(4) 英語プレゼンテーション研究発表会	26
(5) サイエンスマーティング事業	28
(6) 理数系教員育成支援プログラム	30
4 2年生「スーパーサイエンス」	
(1) 高大連携授業	31
(2) 課題研究	34
5 1年生「スーパーサイエンス」	
(1) 高大連携授業	39
(2) 高校教員の授業	40
(3) 課題研究	42
6 研究成果報告会	43
7 対外的な波及活動	
(1) 第3回四国地区S S H生徒研究発表会	44
(2) 中学生理数科体験入学	44
(3) 岡山大学 高校生・大学院生による研究紹介と交流の会	44
(4) 平成27年度S S H生徒研究発表会	45
(5) 第17回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表会	45
(6) 2015年度全国数学生徒研究発表会 「第7回マス・フェスタ」	46
(7) 部活動交流	46
8 科学系コンテストの成果	
(1) 課題研究や部活動の参加状況	46
(2) 大会参加報告	47
(3) 科学系国際オリンピックへの挑戦	48
9 生徒の変容	49
10 3年生の進路	50
IV 関係資料	
1 アンケート結果	51
2 S S H愛媛大学・松山南合同委員会記録	58
3 運営指導委員会記録	59

卷頭言

校長 畠野智司

このたび、本校のスーパーサイエンスハイスクール（以下「SSH」）の平成27年度研究報告をさせていただくにあたりまして、一言御挨拶を申し上げます。

本校は、平成14年度から3期連続でSSH指定を受け、理数系人材育成のためのプログラム開発に取組み、第1期では「高大連携」を、平成17年度からの第2期では「国際性育成」を、平成22年度からの第3期では「サイエンスボンド（継）プログラム」を大きな柱として着実に成果を積み重ねてまいりました。そして本年度、新たに第4期（5か年）の指定を受け、「持続可能な発展のための科学教育SESD（Science Education for Sustainable Development）」を研究開発課題とした、新たな取組をスタートしたところです。現在、全国で203校がSSHの指定を受けていますが、本校のように4期連続の指定を受けている高校は全国で4校となり、本校は四国の中核校として活躍することを期待されています。

第4期初年度の最も大きな取組の一つとして、これまでの理数科に加えて、新たに普通科1年生が総合的な学習の時間「チャレンジリサーチI（CRI）」で課題研究を実施しました。

また、生徒の国際性を育成するための台湾科学交流研修は本年度で3年目となり、交流先を昨年度よりも増やし5校としました。訪問校では課題研究の相互発表や授業参加を行うなど現地の高校生と積極的な交流をすることができました。

このほか、昨年度から始まった愛媛県教育委員会主催の「愛媛スーパーハイスクールコンソーシアム」では、研究発表・意見交換を行うことで県内SSH校だけでなくSGH校との生徒の交流を深めるとともに生徒の科学的探究能力や思考力、コミュニケーション能力、質疑対応能力の育成に大いに役立っています。本校生徒は研究発表だけでなく、積極的に質疑応答を行うなど、SSH事業で培った能力を存分に披露しています。

このように、本校SSH事業13年間の成果を普及させるとともに、生徒の科学的探究能力やコミュニケーション能力の向上を図ることができましたが、第4期SSHのスタートにあたり、常に5年間の事業全体を見つめ、課題を発見し、改善・点検をする、いわゆるP D C Aサイクルを機能させながら、事業展開をしていく必要があると考えております。

本校の取組が、理数教育発展のための一助となりますことを願って、この報告書を作成いたしました。ぜひ御一読いただき、御指導くださいますようお願い申し上げます。最後になりましたが、これまで格別の御支援をいただきました愛媛県教育委員会、愛媛大学、国立研究開発法人科学技術振興機構をはじめとする関係の皆様に改めまして心より感謝申し上げ、御挨拶とさせていただきます。

平成27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（要約）

① 研究開発課題	
1 國際的な科学技術人材を育成するためにこれまで開発してきたプログラムの実践を通して、その有効性を検証し改善及び普及を図る。	
2 生徒自らが将来を見通して成長し続け、科学技術で地域創生及び持続的な発展に貢献できる人材を育成するためのプログラムを実践的に開発する。	
② 研究開発の概要	
1 普通科全員を対象として総合的な学習の時間「チャレンジリサーチ」及び理数科全員を対象とした特例措置による学校設定科目「スーパーサイエンス」を設け、全校体制で、課題研究等を実施する。	
2 生徒のキャリアデザイン能力を育成するために、地域の大学、研究機関、企業と連携したプログラムを研究開発する。	
3 課題研究やキャリアデザイン能力開発の支援を行うために、本校SSH卒業生によるメンター制度を充実させる。	
4 高大連携事業を更に深化させた高大接続に関する研究開発を行う。	
5 國際性を養いコミュニケーション能力を高めるために、海外科学交流を継続的なものとなるようにする。	
6 県下高校の科学交流ネットワークを構築するとともに、小中学校への科学クラブ支援等を行い、SSHの成果普及を図る。	
7 四国のジオパークを核とした四国サイエンスコンソーシアムの構築に向けた研究開発を行う。	
8 生徒の変容を客観的に捉え、SSH事業の在り方を改善する評価法を開発する。	
③ 平成27年度実施規模	
本校全日制普通科及び理数科の1、2、3年生1,082名を対象とする。	
④ 研究開発内容	
○研究計画	
1 第1年目	
① 校務分掌等の校内体制を整え、5か年のSSH事業の精選を図る。	
② 理数科を対象とした学校設定科目「スーパーサイエンス」及び普通科を対象とした総合的な学習の時間「チャレンジリサーチ」を学年進行で開始する。	
③ 英語力向上のためのプログラムを改善し、台湾での科学交流をより効果的なものとなるよう検討、実施する。	
④ 高大連携を発展させた、高大接続の在り方を愛媛大学とともに検討し、プログラム開発を開始する。	
⑤ 県教育委員会、愛媛県総合科学博物館と連携した、県下の高校生及び理数系教員を対象としたサイエンスマーティングを試行的に実施する。また、小中学校への支援を開始する。	
⑥ 四国のSSH校との交流を継続して実施する。	
⑦ キャリアデザイン能力育成のためのプログラムの開発の準備をする。	
⑧ 南高SSHメンター制度実施のための制度を試行的に開始する。	
⑨ 生徒の変容を客観的に捉えるための評価法を開発し、新しい事業評価を開始する。	
2 第2年目	
① 校内体制を改善し、学校設定科目等を実施するとともに、教育課程を再検討する。	
② 2年生を対象に台湾科学交流を実施するとともに、3年目からの新しい海外科学交流プログラムへの準備をする。	
③ ユネスコスクールへの加盟及び世界のユネスコスクールとの連携に向けての準備をする。	
④ 普通科及び理数科1、2年生全員を対象として課題研究を実施する。	
⑤ 高大連携を発展させた高大接続プログラム開発を引き続き行う。	
⑥ サイエンスマーティングを実施するとともに、小中学校理科クラブ支援の方法を改善する。	
⑦ 四国のSSH校と共同した事業を試行的に実施する。	

- ⑧ 南高SSHメンター制度を完成する。
- ⑨ 開発した評価法の検討を行うとともに、校長及びSSH運営指導委員会による事業の進捗状況の確認を行う。

3 第3年目

- ① 新しく開発した海外科学交流プログラムの開発を行う。また、ユネスコスクールへの加盟申請を行い、世界のユネスコスクールとの協同研究への準備を開始する。
- ② 高大連携を相互に発展させた高大接続プログラムを実施する。
- ③ 新しい方法での事業評価を実施する。
- ④ 校長及びSSH運営指導委員会による事業の進捗状況の確認を行った上で、第4期で継続発展させたプログラムの実践を基に中間評価を行い、課題の改善を図る。

4 第4年目

- ① 3年間で完成させた各事業について、他校への活用法を検討し、成果の普及を図る。
- ② 高大接続プログラムの県下での実施方法を検討する。
- ③ 本校SSH事業の在り方を再検討するとともに、校長及びSSH運営指導委員会による事業の進捗状況の確認を行う。

5 第5年目

- ① SSH事業の成果をまとめ、その成果を基に、予算措置や特別措置を要しない理数系人材の育成方法について検討する。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

ア 理数科「スーパーサイエンス」1年2単位、2年3単位、3年1単位

学校設定科目「スーパーサイエンス」での成果である課題解決能力を一層向上させ、キャリアデザイン能力を向上させるために、単位数をこれまでの計4単位から計6単位に変更する。そのため、教育課程における特例措置により以下の単位を減じる。

1年：「総合的な学習の時間」1単位、「情報」2単位のうち1単位

2年：「総合的な学習の時間」1単位、「保健」1単位

3年：「総合的な学習の時間」1単位

なお、教科「情報」については、普通科同様、内容を精選して指導するとともに、「スーパーサイエンス」においても、問題解決のためにコンピュータを活用する方法を学ばせるなどして、教科「情報」の指導内容を補うものとする。「保健」については「スーパーサイエンス」及び「家庭基礎」において指導内容を補う。

イ 普通科「チャレンジリサーチ」1年1単位、2年1単位、3年1単位

理数科「スーパーサイエンス」における成果を普通科にも波及させるために、教育課程における特例措置により以下の単位を減じ、総合的な学習の時間を3単位として充実を図る。

1年：教科「情報」2単位のうち1単位

教科「情報」については、理数科における1単位での実施を踏まえ、内容を精選して指導するとともに、「チャレンジリサーチ」においても、問題解決のためにコンピュータを活用する方法を学ばせるなどして、教科「情報」の指導内容を補うものとする。

○平成27年度の教育課程の内容

① 理数科1年生「スーパーサイエンス」2単位

1学期に、物理、化学、生物、地学、数学、情報の各領域ごとに自然科学を学ぶ上で必要な指導を行った後、2学期から始まる課題研究の準備・研究を行った。また、愛媛大学との高大連携事業（環境科学、遺伝子工学、地球科学、超伝導）、国際性育成事業（台湾科学研修・英語プレゼン研究発表会）の事前指導・事後指導等を実施した。さらに、高大連携事業の際には愛媛大学の3つの研究センター（プロテオサイエンスセンター、沿岸環境科学研究中心、地球深部ダイナミクス研究センター）の施設見学も同時に実施し、世界最先端の研究について知識を深めた。

国際性育成事業に関しては、平成25年度から実施している「台湾科学研修」を継続し、理数科1・2年生、普通科1年生計6名が、12月14日から3泊4日で台湾を訪問した。本年度は生徒同士の交流を重視し、台北市立建国高級中学、国立武陵高級中学、桃園市立大園国際高級中学、桃園アメリカンスクールで合同研究発表会や授業参加を行った。また、事業実施にあたり、その準備を5月から計画的に行なった。

② 理数科2年生「スーパーサイエンス」2単位

課題研究計画発表会、課題研究中間発表会（ポスターセッション）、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授業（医学部、農学部、工学部、理学部数学科）及び関西研修の事前指導・事後指導、保健体育（スポーツ倫理の指導）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」（理数科1・2年次各2単位）を設定した。
- ② 総合的な学習の時間「チャレンジリサーチ」を実施し、普通科生徒による課題研究活動及び理数系以外の教科も参加した全校体制で事業に取り組んだ。
- ③ 国際性を育成するため、台湾科学交流を通して、英語での研究発表や交流を行った。また、研究に関する英語でのプレゼンテーションを外国人留学生を交えて行った。
- ④ 高大連携を発展させ、理数系教員を目指す大学生や本校SSH卒業生を対象とした、理数系教員育成支援プログラムやメンタープログラムを計画的に実施した。
- ⑤ 県内他高校生や大学生、小・中学生など世代を越えた人と交流を図るサイエンスミーティング事業を実施し、「サイエンスボンド（絆）プログラム」での成果を周囲に波及させた。
- ⑥ 科学系部活動における他校との交流を深化させることで、科学系部活動の裾野を広げ、ネットワークの構築を図っている。さらに、科学系コンテストへの出品を目標として課題研究に取り組んでいる
- ⑦ 「関西研修」など地域の自然観察や企業訪問を取り入れた研修の更なる充実を図った。
- ⑧ 大学や研究所、企業で働く人々と触れ合うことで、生徒が自分のキャリアデザインを考える機会を設けた。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

本年度は、これから5年間の指導体制の基盤づくりに重点を置いて研究開発を実施した。第3期まではSSH委員会及び理科、数学科を中心とし、他教科の協力を得ることにより全校的な取組の実践を行ってきたが、本年度は新たにSSH推進課を新設、推進課を中心に事業の内容に合わせて担当する課を割り当て、全校的な体制とした。また、校内での事業推進の調整を図るSSH委員会には各課からの担当者や教科主任、学年主任を配置し、分掌・教科・学年の連携を密にして、運営にあたった。その結果、教員がSSH事業に携わる機会が増加し、SSH校教員としての自覚が向上し、これまで以上に職員が協力する体制を作ることができた。

普通科1年生で実施した「チャレンジリサーチ」は、学年団、担任・副担任を中心に指導を行い、理科、数学科等の教員が支援をしながら指導を行った。実施初年度のため戸惑うことばかりで試行錯誤の連続ではあったが、生徒が意欲的かつ積極的に活動を行い、課題の発見や解決の方法について少しずつではあるが理解が深まってきている。文化祭等での発表の機会も設けたが、普通科1年生が発表する姿や内容は、上級生や、まだ発表の機会のない理数科1年生にとってもよい刺激となった。

サイエンスミーティング関連の事業では、昨年度以上に生徒が活動したり発表したりする機会が増えた。学校種、地域、世代を越えた交流は、参加した本校生徒にとっても他校生徒にとっても有意義な活動となり、本校第3期SSHで構築した「科学の絆」を発展させ、周囲に波及することができた。

○実施上の課題と今後の取組

本年度から新たな指導体制で事業を推進する反面、体制の急激な変化に対応できず、業務の偏りが生まれていることも事実である。各部署から意見を収集し、改善を加えながらよりよい体制を構築していく必要がある。また、「チャレンジリサーチ」は来年度は2学年が実施することになり、対象生徒が増加する分、生徒・教員ともに負担がこれまで以上に大きくなることが予想されるため、指導体制や指導方法、課題研究における研究内容や生徒の活動について研究していく必要がある。さらに、課題研究やSSHでの各種事業での活動を、生徒のキャリアデザインにどうつなげていくか、また、いかにして生徒にその能力を身に付けさせるかの方策について深く研究を進めていく必要がある。

常に今期SSHの終着点を見極めながら事業を展開し、生徒だけでなく学校や地域の教育力が向上し、発展していくための取組を進めていく必要がある。

平成27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

本校は、平成14年度より3期連続で文部科学省から「スーパーサイエンスハイスクール（S S H）」の指定を受け、13年間の研究開発を進めてきた。本年度新たに第4期目の指定を受け、「持続可能な発展のための科学教育S E S D」を研究開発課題とし、「高いレベルの科学的探究能力の育成」「国際的視野の育成」「キャリアデザイン能力の育成」「地域に対するアイデンティティの醸成」を4つの柱に、社会・地域に科学技術で貢献できる人材の育成を目標として研究開発を進めている。また、従来は理数科のみであったS S Hの対象を、本年度からは普通科生徒も加え、全校での取組とした。

理数科では1年次には理数系各分野における実験・実習及び愛媛大学との高大連携事業を中心であり、2学期からは課題研究に取り組んでいる。2年次は課題研究が中心で、科学系コンテスト等への応募を視野に入れて活動を行った。5月には校内で研究計画発表を行い、7月の「関西研修」では各班の研究内容を専門的に研究している大学や研究機関を訪問し、疑問点や問題点に対する適切な質問をしたりアドバイスを受けたりすることで研究の方向性を修正を行った。その後、10月の中間発表を経て、2月の最終発表会で各班の研究成果の発表を行った。平成27年度の課題研究テーマは次のとおりである。

分 野	課題研究テーマ（理数科2年生）
数 学	「回転式並べ替えゲームの解き方～あみだくじの性質を用いて～」 「折り紙の展開図の色分け」
物 理	「水滴は水面でどのようにねかえるのか」
化 学	「ガラス表面の結露を防ぐには」 「シュウ酸ジフェニルによる化学発光」 「酢酸ナトリウムの溶解熱の変化～無水物と水和物の違い～」
生 物	「光の波長の差による真正粘菌の形態変化」 「カイワレダイコンは磁気の影響をうけるのか」 「オイカワは正解のゴールにたどり着けるか!?」
地 学	「土砂崩れが起きる条件」

また、愛媛大学とは4回の高大連携授業のほかに「研究室体験」を実施し、普通科3年生希望者4名も参加し、全部で16研究室を訪問し、TA（ティーチング・アシスタント）の大学院生から指導をしていただいた。

普通科1年生では総合的な学習の時間を「チャレンジリサーチ」とし、主に課題研究活動を行っている。学年前半では「エネルギー問題」に関する共通テーマでプレ課題研究を行い、課題の設定・解決、成果の集約・発表などに関する一連の流れを学習し、後半は各自の興味・関心のあるテーマで課題研究を行った。本年度はクラス単位で活動しており、全校で取り組む体制を構築しているところである。

生徒の国際性を育成するための事業として「台湾科学交流研修」を12月14日から3泊4日の日程で実施し、本年度は理数科2年生3名、理数科1年生2名、普通科1年生1名の計6名が参加した。現地では台北市立建国高級中学、国立武陵高級中学、桃園市立大園国際高級中学、桃園アメリカンスクール、私立開南大学を訪問し、英語での研究発表会やグループ討論、授業参加、交流活動を行った。また、理数科1年生を対象として「英語プレゼン研究発表会」を2月に実施し、愛媛大学の外国人研究者の研究発表を聞き、質疑応答をしたり、生徒の研究発表に対する助言をいただいたりした。英語による発表に対する指導は英語科教員が担当し、研究担当教員と連携をとりながら科学英語の習得を支援している。

本校第3期SSHの「サイエンスボンド（絆）プログラム」で構築した科学の絆を発展させ、本校SSHの成果を他の高校や地域の学校に波及させるための「サイエンスミーティング」事業として、次のとおりの活動を行った。

- ア 四国ジオパーク研修（7月：佐川地質館、穴神鍾乳）
- イ 愛媛大学講演聴講（7月：愛媛大学教育学部）
- ウ 小学校理科実験教室（8月：松山市立素鷲小学校）
- エ 中高生のためのかはく科学研究プレゼンテーション大会（8月：愛媛県総合科学博物館）
- オ 愛媛大学親子実験教室（8月：愛媛大学）
- カ 「えひめサイエンスリーダースキルアッププログラム2015」サイエンスミーティング（11月：愛媛県総合科学博物館）
- キ 「サイエンスクラブ」物理実験への市内中学生参加（11月：本校物理第一実験室）
- ク えひめサイエンスチャレンジ2015（1月：愛媛大学）
- ケ 科学系部活動交流（3月：愛媛県立長浜高等学校）

理数科での課題研究や科学系部活動の成果は、全国各地で開かれる各種コンテスト等に作品を出展したり、発表を行ったりしているが、これらの活動を通してプレゼンテーション能力や科学に対する意識の向上が見られている。上記カ、クの事業の他にも、管理機関である愛媛県教育委員会が主催する教員対象の研修等でも研究発表を行っている。質疑応答や意見交換では、同様の目的を持つ県内の高校生と交流をしたり、現職の教員や参加者から指導や助言を受けたりすることで、本校生徒の資質やモチベーションの向上にもつながっている。

科学系コンテスト等へは、科学系部活動生徒を中心に1年次から積極的に参加をしているが、予選を通過し上位の大会へ進出することが難しい状況が続いている。全国的にコンテストへの参加人数が増加傾向にあることも一つの要因であるが。我々教員が生徒に科学への興味関心をより持たせるための工夫をしていくことも必要ではないかと感じる。参加した生徒は次年度も継続して挑戦しており、その頑張りがレベルアップにつながることを期待したい。諸活動の記録は、この誌面にも記載されているのでご覧いただきたい。

四国地区SSH指定校の連携として、4月11日(日)には、第3回四国地区SSH生徒研究発表会が高知県立高知小津高等学校で開催され、四国地区的SSH指定校8校から発表・見学あわせて約400名の生徒と約50名の教員が参加した。本校からは理数科3年生全員が参加し、生徒によるポスター発表や質疑応答を通して科学的なコミュニケーションを図り交流を深めることができた。また発表会での活動を通してお互いがよい刺激を受け、課題研究の取組の活性化にもつなげることができた。10月5日(月)、6日(火)には、平成27年度四国地区SSH担当者交流会がホテルクレメント宇和島で開催された。講演や各校からの取組や課題等についての発表、分科会での意見交換が行い、各校の抱える悩みや課題に対して解決策を話し合ったり助言したりすることで、四国地区的SSH事業をよりよいものにしていこうという前向きな研修会となつた。特に県内ではSSH指定である宇和島東高等学校との連携をさらに強化することにより、充実したSSH事業を展開できるものと期待している。

② 研究開発の課題

普通科1年生全員を対象とした総合的な学習の時間「チャレンジリサーチ(CR)」は、生徒の課題解決能力、キャリアデザイン能力、地域へのアイデンティティを育成することを目的とし週1時間、1単位で実施している。課題研究の方法、研究テーマの見つけ方、仮説の設定、データの集め方及び表現方法、仮説の検証方法、レポートのまとめ方、発表方法について学習するために、学年前半で学年共通のテーマによるプレ課題研究を実施した。指導は各クラスの副担任・担任が中心となり、専門的な内容については、各教科の教員が支援を行った。生徒が文献や資料を検索・収集・整理することで研究を行った。後半は各自が興味を持ったテーマについてグループでの課題研究を行っている。指導する教員の中にも初めて課題研究を指導する者もあり、開始当初は戸惑いばかりであったが、学年団だけでなく教科、図書館教育、情報教育担当者とも連携をとりながら、試行錯誤を繰り返して事業を進めている。本年度は、図書館や情報教室の利用には受入人数に限界があることを考慮して、各クラスが別々の時間帯で活動を行ったため、特に後半の活動で、専門的内容を指導する教科の教員の負担が増大した感がある。次年度は2学年がCRを実施することになり、施設の利用や指導にあたる教員数及び内容について負担を軽減しながらも、充実した内容を展開できるような工夫が必要である。

理数科2年生の課題研究においても、これまでの方法を見直す意味で新たな試みを行った。まず、研究開始時の4月に研究計画書を作成させ、5月にクラス内で発表会を行い、それぞれの研究について研究内容、実施時期などについて相互評価を行った。その後10月の中間発表を経て、2月の最終発表につなげた。発表を通して自分の研究を見直し、修正をしながら研究をよりよいものとしていくこうとしたが、発表の準備に手間取り、かえって研究の進捗が妨げられた班も多かったように感じる。1年生も9月の研究開始時に計画書を作成するなど、同様の方法で進めており、本年度の反省を踏まえ、時間的な制約を考えながら、生徒のモチベーションを高めるような指導をしていく必要がある。また、発表会ではループリックによる評価を導入した。ループリックの内容については現時点では試行的な段階にあり、専門家の指導を仰ぎながら、今後の修正を加えていく必要がある。

海外研修についても、これまで1年次に実施していたものを2年次に変更した。本年度は事業の持続性を考慮し、希望者少数による参加で研修を実施した。研修の準備や実施では昨年度参加した2年生が下級生を指導しながらスムーズに進めることができた。1年生は訪問の際は現地生徒のレベルの高さにショックを受けたようであったが、帰国後英語の授業等でこれまで以上に積極性が見られたり、研修で学習した内容を周囲に話したりと、ある程度の成果は見られている。しかし、参加したのが一部の生徒であるため、クラスや学年全体の国際性、英語力へのモチベーションをいかに向上させ、持続していくかについて考える必要がある。また、訪問先の学校からは快く研修を受け入れていただいたほか、新たな学校を紹介していただき感謝するばかりであり、2年生を中心となる来年度以降の研修先や内容について、よりよい研修となるよう検討していく必要がある。

「サイエンスミーティング」事業では、生徒が地域や年代を超えて交流することで科学に対する興味関心やコミュニケーション能力を育成することができた。今後はこの事業を展開する中でさらにSSHの成果を普及させ、地域の科学教育の推進に尽力するとともに、取組の成果を生徒自身にフィードバックし、今期SSHの目標の一つである、生徒のキャリアデザイン能力育成にいかにつなげていくかを研究していく必要がある。

今後は、第3期までの13年間で積み上げたSSHの成果をさらに実践的に展開するだけでなく、4年後における本校SSH事業の在り方を視野に入れながら各種事業を展開していく必要がある。

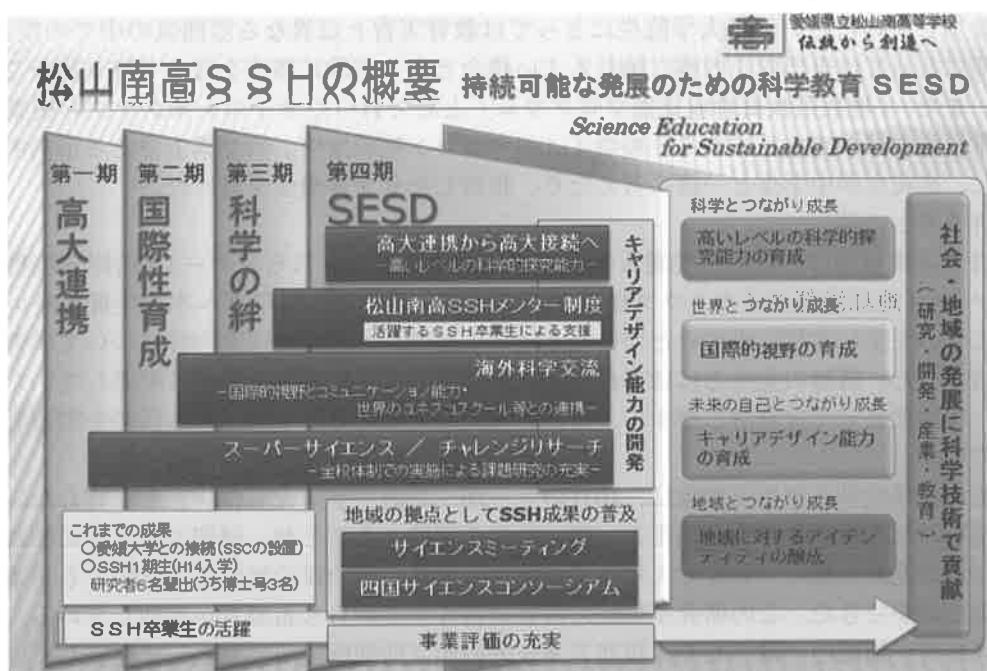
I 研究開発の課題

本校は平成14年度に「スーパーサイエンスハイスクール（S S H）」に指定され、その年の理数科入学生を主対象にして3年間の研究開発を行った。その後、平成17年度から第2期5か年、平成22年度から第3期5か年の指定を受け、高大連携事業や課題研究を通じた生徒の科学的探究能力の育成、中国・台湾で実施した海外交流研修や英語でのプレゼンテーションの実施による国際性・科学英語の育成、科学を媒体とした絆の構築による地域へ貢献する意識の醸成に大きな成果を上げてきた。さらに平成27年度より新たに第4期目の指定を受け、高いレベルの科学的探究能力・国際的視野・キャリアデザイン能力・地域に対するアイデンティティを育成するために、研究テーマを「持続可能な発展のための理科教育SESD（Science Education for Sustainable Development）」と設定し取り組んでいる。

1 研究開発の課題と目標

本校では5年間のS S H事業において、次のア～クの課題について研究開発を行う。

- ア 普通科全員を対象として総合的な学習の時間「チャレンジリサーチ」及び理数科全員を対象とした学校設定科目「スーパーサイエンス」を設け、全校体制で課題研究等を実施する。
- イ 生徒のキャリアデザイン能力を育成するために、地域の大学、研究機関、企業と連携したプログラムを研究開発する。
- ウ 課題研究やキャリアデザイン能力開発の支援を行うために、本校S S H卒業生によるメンター制度を充実させる。
- エ 高大連携事業を更に深化させた高大接続に関する研究開発を行う。
- オ 国際性を養いコミュニケーション能力を高めるために、海外科学交流を継続的なものとなるようにする。
- カ 県下高校の科学交流ネットワークを構築するとともに、小中学校への科学クラブ支援等を行い、S S Hの成果普及を図る。
- キ 四国地区8校のS S H指定校の連携を強めた、四国サイエンスコンソーシアムの構築に向けた研究開発を行う。
- ク 生徒の変容を客観的に捉え、S S H事業の在り方を改善する評価法を開発する。



2 第3期の取組の成果と課題

平成27年度のSSH事業を進めるにあたり、前年度までの成果と課題を次のとおりまとめた。

(1) 成果

ア 若者の絆 一SSH指定校、理数科設置校のネットワーク一

宇和島東高等学校との連携として、両校間で情報交換を密にするなかで、年度末の研究成果報告会に2班程度の生徒が参加して互いの研究発表を行っている。本校がこれまでに培ったさまざまな手法と、宇和島東高等学校の地域に根差した活動はお互いの学校にとってよい刺激となり、今後のSSHとしての活動を盛り上げていくよい材料となっている。

また、愛媛県教育委員会主催の「えひめスーパー・ハイスクールコンソーシアム」では、SSH指定校や理数科設置校だけでなく、SGH指定校や科学系部活動で顕著な成果を収めている愛媛県立長浜高等学校生物部が参加し、研究成果の発表や意見交換を通して、参加生徒や教員が強い刺激を受け、それぞれの学校での課題研究活動等に対するモチベーションを上げるよい機会となっている。

イ 世界の絆 一海外交流研修一

台湾科学研修では、前年度の反省を生かし、研修内容を充実したものとするために、台北市立建国高級中学に加え、国立武陵高級中学での交流活動や授業体験、開南大学での実習体験・交流活動を行った。訪問校の増加は研究発表をする生徒にとって大きな負担となったが、その分達成感も大きく、よい経験ができたようである。どの生徒も英語でコミュニケーションをとることにより、英語の重要性を実感し、国際的な感覚を養うよい機会になった。生徒の中には、帰国後も個人的にSNS等で連絡を取り合う者もあり、訪問校とよい関係を築くことができたことが大きな収穫であった。海外での交流活動の成果を一過性のものとせず、学校間・生徒間に構築された絆を今後も継続し、さらに発展させていくことができるよう、今後の活動についても研究していきたいと考えている。

ウ 異年齢・地域の絆

「自然科学セミナー」や「親子実験教室」では、目標としていたリーダーとしての資質向上させることだけでなく、内容を説明する表現能力や参加者の安全の確保へ配慮する力も育てることができ、異年齢の人たちとの交流を深めながら、自分自身の資質の向上や、本校のSSH事業の取組を地域に発信するよい機会となった。

「理数系教員育成支援プログラム」では、実施した5回のうち2回で大学院生に指導者として参加していただいた。大学院生にとっては教育実習とは異なる雰囲気の中での授業であり、生徒にとっては専門的な内容に触れるよい機会となり実験に興味を持って取り組むことができた。また、「理数系教員育成支援プログラム」として行ったサイエンスクラブの授業に、愛媛大学教育学部が実施している「科学イノベーション挑戦講座」の受講生である市内中学生が参加し、高校生が中学生と一緒に考えたり、指導したりする機会を設けた。

エ 科学者との絆

高大連携事業において、愛媛大学の「プロテオサイエンスセンター」「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」や農学部、医学部へ本校生徒が赴いたり、愛媛大学の先生に本校に来ていただいたりすることで、大学での研究内容について学習する機会を設定した。講師の先生方には高校生が理解できるように内容や説明に配慮していただきおり、生徒にとっては理解しやすく、また興味関心を高めることのできる活動を実施している。

また、理数科2年生を対象に、10月の2日間「愛媛大学研究室体験」を実施した。大学の研究室を訪れ、学部生や大学院生と一緒に研究を体験することが、研究の楽しさに触れたり、自分自身の進路目標について考えたりする機会となり、その後の学校生活全般でも意欲的に取り組むことができた。この研究室体験には普通科3年生からも希望者が参加している。

メンター制度の一環として、現在アメリカの国立研究所で研究員として勤務している本校SSH卒業生による講演を行った。同卒業生は本校メンター制度の中心的役割をしており、帰国の度に来校し、生徒対象の講演会を実施しており、在校生によい刺激を与えていた。彼のみならず多くの卒業生がSSH事業の支援に関わっているが、この制度もまだまだ発展途上でありさらに改良を加えることで、より効果的な制度として確立していくことができるを考えている。

オ 地域の絆

S S H事業を地域の方々へ広報するために、本校が1月に開催している「芸術・文化発表会」に理数科生徒も参加している。期間中、多くの地域の方々や中学生・高校生が訪れ、各文化部の展示発表とともに、S S H事業の成果発表を見ていただき、本校のS S H事業の取組を広く知っていただくよい機会となっている。また、学校H P内にS S H専用ページを開設し、S S H事業のP Rを行っている。このような広報活動が地域社会と本校を結ぶ「絆」として、スーパー サイエンスハイスクールとしての本校の魅力を広範囲に伝えることができたと考える。

さらに、研究活動の普及を兼ね、平成25年度から高校教員対象の研修会において、S S H校の代表生徒が課題研究の口頭発表を披露し、県内の現職高校教員から直接アドバイスをいただく機会を設けるとともに、高校教員の課題研究の方法やプレゼンテーション技能について研修の機会を提供した。

カ 各学年の取組

1年生では、1学期に、物理、化学、生物、地学、数学、情報の各領域ごとに自然科学を学ぶ上で必要な指導を、2学期以降に課題研究および国際性育成事業に取り組んだ。愛媛大学との高大連携事業では、超伝導、環境科学、遺伝子工学、地球科学の分野の学習活動を行い、国際性育成事業では台湾科学研修の準備や英語でのプレゼンテーションの事前・事後指導を実施した。高大連携事業の際には愛媛大学の3つの研究センター（プロテオサイエンスセンター、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）の施設見学も同時にを行い、世界最先端の研究について知識を深めたことで、その後の進路選択の目標が明確になり、進路実現へ向けて積極的に取り組むようになった生徒も多い。

2年生では、科学系コンテスト等への応募を視野に入れ、年度当初から可能な限り「スーパー サイエンス」（2単位）の授業時間で課題研究が行うことができるよう配慮した。1年次の国際性育成事業で、英語の必要性と併せて、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るため、比較的スムーズに研究を進めていくことができた。また、「四国・関西研修」の際に、各課題研究班で取り組んでいる研究の疑問点を解明する目的で班別に関西方面の大学や研究機関を訪れ、質問をしたりアドバイスを受けたりすることで、その後の課題研究の方向性を修正できており、研修の成果を活かすことができた。

キ 生徒の進路

平成22年度からの3期目指定における理数科3年生のAO入試、推薦入試の合格者は次の通りである。

卒業年度	国公立大学		私立大学		AO・推薦合格者合計	理数科卒業者
	AO入試	推薦入試	AO入試	推薦入試		
平成22年度	2名	6名	0名	1名	9名(26%)	34名
平成23年度	5名	11名	0名	1名	17名(44%)	39名
平成24年度	8名	4名	1名	0名	13名(39%)	33名
平成25年度	4名	8名	0名	0名	12名(32%)	37名
平成26年度	7名	7名	0名	0名	14名(37%)	38名

この表から、理数科生徒の3~4割がS S Hでの経験を生かしてAO入試や推薦入試にチャレンジし、高い意識を持って大学へ進学していることが分かる。平成17年度に愛媛大学で開設されたスーパー サイエンス特別コースへの進学者数は次のとおりである。(定員は平成27年度入試では3コースで合計17名)

平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度
2名	1名	2名	0名	3名

第1期S S H卒業生40名のうち、平成26年3月までに博士課程後期課程を修了し、博士号を取得した卒業生が3名おり、それぞれ研究者としての道を歩み始めている。そのうち1名は、海外の研究所で研究員として活躍しており、本校S S H事業の成果が確実に現れているといえる。2期生以降の卒業生も博士課程後期課程に在籍し研究者を目指している。

ク 科学系コンテストにおける成果

各コンテストへの参加者数は年々増加しており、本校生徒にもその傾向があり、1,2年生からの積極的な参加が見られる。低学年次での全国規模入賞は果たせていないが、参加することによる経験が次年度以降への大きなステップとなることを期待している。

以上のように、第1期からの13年間の継続的な活動により、生徒の科学的探究能力や国際性、科学英語についてレベルアップしたことと、3期目で取り組んできた「サイエンスボンド（縛）プログラム」で生徒がいろいろな場面で活動することにより、地域へ貢献する意識を育てることができた。

（2）課題

ア 海外交流研修

メイン事業の実施時期が1年次であり、2年次以降に継続的に実施する事業が組み込まれていない。1年次に培った能力を生かすために、海外研修の実施時期や3年間を通して実施する事業内容について研究をしていく必要がある。

イ 地域貢献

事業の実施時期が夏期休業中の休日となることが多く、高校側の学校行事との関係で参加者の確保が難しい。今後は生徒が放課後の時間等を利用した事業を実施することも視野に入れる必要がある。

「理数系教員育成支援プログラム」への地元中学生の参加は、参加した中学生や大学生にも大変好評であり、今年度の内容を新たに発展させたものを展開していきたい。この事業を通して高校での授業や本校理数科・SSH事業の魅力だけでなく、科学の楽しさを中学生に知っていただくよい機会となっており、中・高・大の教育サイクルを構築するために、さらに充実・発展させる必要があると考えている。

ウ メンター制度

制度が現在構築の過程にあり、一部の卒業生からは積極的に支援を受けているが、全卒業生の進路を完全に把握ができているとは言えない状態である。本校の13年間でのSSHの人的資産であるメンターの活用を重要視し、今後さらに研究を加え充実・発展させる必要がある。

エ 課題研究

本年度も理数科生徒全員が意欲的に活動に取り組んだが、課題の設定、研究の進め方・まとめ方・発表の仕方については、まだまだ改善の余地が多いとの指摘を多く受けてきた。生徒の活動だけでなく、指導する側も今一度課題研究の指導の在り方を見つめ直し、意識改革を行うことにより、課題研究活動を活性化させ、生徒の課題解決能力を育成し、なおかつ教員の指導力を向上させることができるものであり、今後もさらなる検証・改善をしていく必要があると考えている。

オ 生徒の進路

愛媛大学スーパーサイエンス特別コースへ進学した卒業生から本校生徒へ還元できる内容についても研究していく必要がある。また、SSH事業の成果を普通科生徒に波及させることで普通科生徒にも同様の能力を身に付けさせることにより、生徒自身の進路実現のため、また学校全体のレベルアップ、地域の教育力の向上に大いに貢献できるものと考えている。

カ 科学系コンテスト

課題研究に対する生徒の考え方、また指導する側の姿勢や考え方について、これまでとは少しづつ変化してきているのではないかと自問している状態である。教員側に手一杯感があることも否めない。教員の意識の改革、研修への参加、資質の向上こそが本校SSHの喫緊の課題であるとの危機感を持って臨んでいかなければならない。

キ 四国地区的連携

現在は生徒発表会と担当者交流会が年間各1回であるが、その他の事業においても四国地区的学校や県内の高校が連携することができれば、各校にとってよりよい事業を展開できると考えている。本校は四国内で唯一SSH第1期からの指定を受けている学校であり、四国地区的中心として、SSH事業を盛り上げていく舵取り役としての役割を担う必要があると考える。

ク 事業評価

事業評価の面では、研究開発の成果を検証する方法がアンケートのみで、評価が情意的で客観性に欠けるものであり、開発したプログラムの課題を明確にすることができない。平成24年度に行われた中間評価で指摘を受け、2年間試行錯誤を繰り返したもの、まだ十分に改善されていない。他のSSH校でも評価方法の研究に苦労していることを各種交流会でも耳にしている。現在他校で実施している方法などについて情報交換をしながら、また、愛媛大学教育学部で評価方法を専門に研修をされている先生の御指導を仰ぎながら、事業の評価方法についてはさらなる研究開発をしていく必要がある。

(3) 各種アンケート調査の分析

ア 理数科新入生アンケート

理数系の教科に対する学習意欲が高く、また得意とする生徒が目的を持って理数科に入学している。しかし、生徒たちが苦手とする国語（理解力・考察力・表現力等）、英語（国際力等）などの総合力は、理数科系の職業に限らず、すべての職業で求められるため、苦手教科の克服及び更なる専門教科のレベルアップが今後の課題といえる。

イ 保護者アンケート

全体として、SSH事業については保護者からの理解度が高い回答が得られた。「本校理数科への満足・不満」では、全学年とも9割以上の保護者が満足していることがうかがえる。「SSHの取組からうかがえる子どもの様子」の項目では、SSH事業が、特に理科の理解度・学力の向上につながっていると感じている保護者が大半である。また、SSH事業を通じて学校行事にも意欲的であると感じている。

ウ 全校生徒アンケート

四国・関西研修、研究室体験への関心が高く、普通科の生徒も大学での研究内容に興味・関心を持っている。海外研修への関心も高く、今後は普通科生徒の事業への参加についても検討していく必要がある。

エ 教職員アンケート

SSHの指定により、「研究職を目指す生徒が育った」「課題研究等での経験が大学の推薦入試などで有利になった」と思う教職員が多い。また、学校設定科目スーパーサイエンスについては、理科・数学の意欲向上や理解度・学力向上につながっているといった意見が多く、現行のカリキュラムやSSHの活動が一定の評価を得ていると考えられる。今後の課題として、内容の精選、事業の費用対効果、普通科生徒や地域への還元について研究を進めていく必要がある。

オ SSH研究成果報告会アンケート（一般参加者）

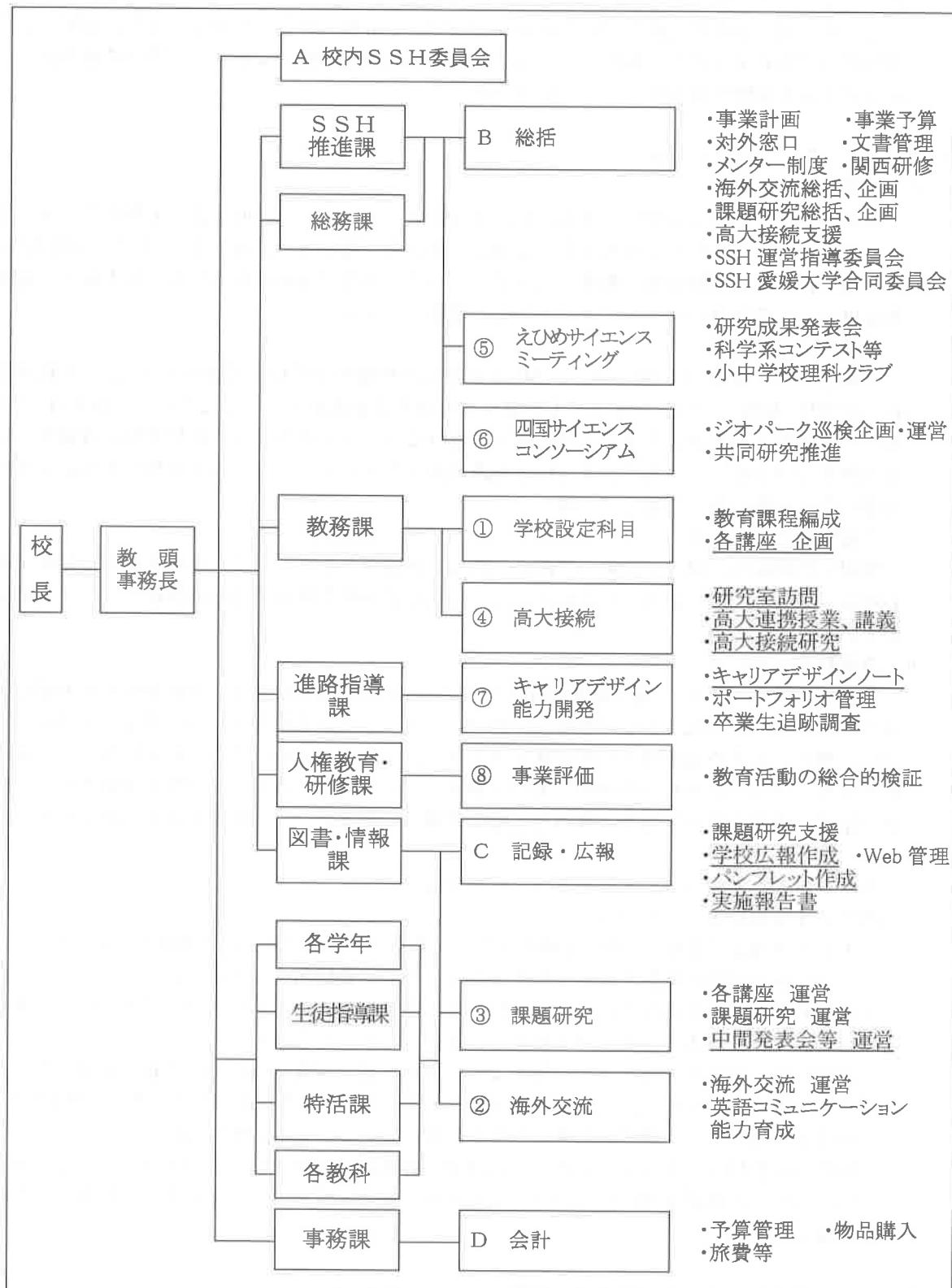
次のような意見をいただいた。

- ・1年生が英語で発表した際、原稿を見ず、大変堂々と発表できていた素晴らしいと思った。
- ・今まで普通科の質問があまりなかったが、今回は結構あってよかった。
- ・他校の発表を組み込んだのもよかったです。県内他校の生徒さんには大きなインパクトがあったと思う。このような交流はこれからも継続していただきたい。
- ・どのグループも生き生きとした発表でしっかりと研究に取り組んでいる様子が伺えた。また、質問に対しての回答についても分かりやすく、はきはきと述べられ、とても感心した。
- ・高度な質問が多く、科学的な考え方見方が身についているのが感じられた。
- ・研究の成果はまとまっているが、この研究が将来的に世の中にどう役立つか、また将来にどういった効果を期待しているのかを説明に加えてもらうとSSHらしい発表になるのではないか。

以上の点を考慮し、平成27年度の校内組織を次頁に示すとおりにした。

3 校内組織

平成27年度 S S H校内組織図



- A 校内SSH委員会は、校長、教頭、事務長、各課次長、副学年主任、教科主任をもって組織し、年間6回程度開催する。
- B 総括を担当する課長（SSH推進課長）は、計画の立案、文部科学省・JST・管理機関（県教委）・愛媛大学SSH支援委員会等対外交渉、文書管理を行う。また、各課長、主任、事務係長、各係の調整、支援を行う。また、他の係に分担されていない業務の企画、運営を行う。
- C 記録・広報を担当する課長（図書・情報課長）は、図書館の機能を生かし課題研究支援を行うとともに、学校が発行する各種便り、SSH事業全般に関する記録を作成し、それを基にした学校広報紙、Webページ、パンフレット等により広報を行う。また、年次報告書を作成する。
- D 会計を担当する事務係長は、SSHに関する予算を管理し、物品購入、旅費の処理を行う。
- ① 学校設定教科・科目を担当する課長（教務課長）は、教育課程の編成及び管理を行うとともに、学校設定科目で実施する内容の企画・運営を行う。ただし、課題研究は除く。
- ② 海外交流を担当する学年主任・教科主任は、SSH推進課長の総括の下、海外交流の運営を行うとともに、英語コミュニケーション能力育成に関する業務を行う。ただし、研修先との交渉等企画についてはSSH推進課長が行う。
- ③ 課題研究を担当する学年主任・教科主任は、SSH推進課長の総括の下、共同して課題研究の運営、中間発表会の企画運営を行う。また、図書・情報課長は、課題研究支援を行う。
- ④ 高大接続を担当する課長（教務課長）は、大学及び企業の研究室訪問、高大連携授業、講義の企画運営を行う。
- ⑤ えひめサイエンスミーティングを担当する課長（SSH課長）は、県教委、県総合科学博物館、県高等学校教育研究会等と連携し、研究発表会の企画・運営を行う。
- ⑥ 四国サイエンスコンソーシアムを担当する課長（SSH課長）は、四国のSSH校と連携して、四国ジオパーク巡査を企画・運営するとともに、共同研究を実施するための研究を行う。
- ⑦ キャリアデザイン能力開発を担当する課長（進路指導課長）は、キャリアデザインノートの作成、管理を行うとともに、SSH課長と共同して卒業生の追跡調査を行う。また、評価のためのポートフォリオを図書・情報課長と共同して管理する。
- ⑧ 事業評価を担当する課長（人権教育・研修課長）は、学校評価、学習評価、SSH事業に関する評価等について、客観的な事業評価の在り方を研究し、評価を実施する。

4 推進体制

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

- (1) 松山南SSH運営指導委員会（会場：本校会議室他）
第1回：7月15日(水)、第2回：10月7日(水)、第3回：3月4日(金)
- (2) 愛媛大学・松山南高校合同SSH委員会（会場：愛媛大学城北事務センター）
4月30日(木)、参加者：愛媛大学11名（松野尾アドミッションセンター長、平野教授以下委員9名、入試課3名）、松山南高校　畠野校長以下14名
内容：第3期SSHの反省点と、第4期及び平成27年度のSSH活動予定について協議
- (3) 校内SSH委員会（会場　本校会議室）
第1回：4月17日(金)、第2回：6月25日(木)、第3回：10月14日(水)
第4回：12月1日(火)、第5回：2月23日(火)
別途、必要に応じてSSH推進課員と関係者による連絡会等を実施した。

II 研究開発の経緯

平成27年度に取り組んだ事業は次の通りである。

1 愛媛大学との連携

(1) 高大連携授業

III-2 愛媛大学との高大連携（P21）に詳細を掲載。

(2) 研究室体験

ア 日 程 平成27年10月28日(水)、29日(木) 14:00~17:00

イ 場 所 愛媛大学の16研究室

ウ 参加生徒 理数科2年生37名、普通科3年生希望者4名 計41名

2 国内研修

(1) 2年生「関西研修」

ア 日 程 平成27年7月21日(火)~23日(木) 2泊3日

イ 場 所 大塚製薬徳島板野工場、大塚製薬徳島工場製剤研究所、北淡町震災記念公園（野島断層等の観察）、大阪大学工学部（講義受講）、判別自主研修、兵庫県立人と自然の博物館

ウ 参加生徒 理数科生徒37名、普通科希望生徒2名 計39名

(2) 1年生「関西研修」

ア 日 程 平成28年3月22日(火)~24日(木) 2泊3日

イ 場 所 大塚製薬徳島板野工場、北淡町震災記念公園（野島断層等の観察）、大阪大学工学部（講義受講）、J T生命誌研究館、兵庫県立人と自然の博物館

ウ 参加生徒 理数科生徒39名、普通科希望生徒3名 計42名

3 国際性を育成する事業

(1) 海外研修「台湾科学交流研修」

ア 日 程 平成27年12月14日(月)~17日(木) 3泊4日

イ 場 所 開南大学、桃園アメリカンスクール、台北市立建国高級中学、国立武陵高級中学、桃園市立大園国際高級中学

ウ 参加生徒 理数科2年生3名、1年生2名、普通科1年生1名 計6名

(2) 理数科1年生「英語プレゼン研究発表会」

ア 日 程 平成28年1月27日(水)【事前研修会】

平成28年2月3日(水)【英語プレゼン研究発表会】

イ 場 所 松山南高等学校 生物第一実験室【事前研修会】

愛媛大学城北キャンパス 校友会館【英語プレゼン研究発表会】

ウ 参加生徒 理数科1年生 40名

エ 内 容 【事前研修会】

発表をしていただく外国人研究者に来校していただき、研究内容や専門用語について英語で講義していただいた。

【英語プレゼン研究発表会】

外国人研究者2名による発表を聞き、質疑応答を英語で行った。また、本校生徒による課題研究の英語プレゼンテーションに対して、質疑応答を行うとともに、外国人研究者から研究内容やプレゼンテーションについて指導・助言をしていただいた。

4 サイエンスミーティング関連事業

(1) 四国ジオパーク研修

ア 日 程 平成27年7月19日(日)~20日(月)

イ 場 所 佐川地質館（高知県高岡郡）、穴神鍾乳洞（愛媛県西予市）

ウ 参加生徒 普通科・理数科1~3年希望者 19名

エ 内 容 佐川地質館訪問、化石採掘体験、宇和島東高等学校生との交流活動、カルスト地形の地質や植生の観察、穴神鍾乳洞観察などを行った。

(2) 愛媛大学講演聴講

ア 日 程 平成27年7月31日(金)

イ 場 所 愛媛大学教育学部

ウ 参加生徒 理数科1、2年生、普通科2年生希望者 計77名

エ 内 容 大学生対象の講演「ほんとうの『食の安全』を考える～食品中の化学物質のリスクについて～」(国立医薬品食品衛生研究所安全情報部第三室長 畠山智香子先生)を聴講し、質疑応答を行った。

(3) 小学校理科実験教室

ア 日 程 平成27年8月4日(月)、5日(火)

イ 場 所 松山市立素鷺小学校

ウ 参加生徒 本校物理部、化学部、生物部希望者 14名

エ 内 容 本校生徒が講師役となり、物理分野「乗ろう！作ろう！ホバークラフト」、化学分野「炭酸ロケットを作ろう」、生物分野「DNAを抽出しよう」について児童を対象に理科実験指導を行った。

(4) 中高生のためのかはく科学研究プレゼンテーション大会

ア 日 程 平成27年8月9日(日)

イ 場 所 愛媛県総合科学博物館

ウ 参加生徒 理数科3年生、放送部2年生(普通科・理数科) 計8名

エ 内 容 物理班「線源の形状による放射線の減衰」がステージ発表を、化学班「金属の混合比による合金の性質の変化」、生物班「アルカリ変性カタラーゼがH₂O₂の触媒作用に及ぼす影響」がポスター発表を行った。また、放送部生徒が司会・進行役を務めた。

(5) 愛媛大学親子実験教室

ア 日 程 平成27年8月22日(土)、23日(日)

イ 場 所 愛媛大学

ウ 参加生徒 本校化学部・生物部・物理部1、2年生 14名

エ 内 容 愛媛大学理学部サマースクール「親子で楽しむ科学実験」に参加し、化学部が「リキッドキャンドルと炭酸ロケットを作ろう」、生物部が「ブロックリーからDNAを抽出しよう」のテーマで小学生の親子に実験・観察を指導した。

(6) 「えひめサイエンスリーダースキルアッププログラム2015」サイエンスマーティング

ア 日 程 平成27年11月8日(土)

イ 場 所 愛媛県総合科学博物館

ウ 参加生徒 物理部2年生 1名

エ 内 容 「電流のつくる磁場と放射線 一ビオ・サバルの法則と逆2乗の法則ー」についての口頭発表を行い、質疑応答や協議を通して生徒どうしの交流を図るとともにSSHでの研究成果の普及に努めた。

(7) 「サイエンスクラブ」物理実験

ア 日 程 平成27年11月24日(火)

イ 場 所 本校物理第一実験室

ウ 参加生徒 理数科1年生40名 市内中学生3名

エ 内 容 「ボールのはねかえりの様子を調べよう」をテーマに、5種類のボールのはねかえりやすさについて仮説を立て、ボールと面との間のはねかえり係数(反発係数)を測定する実験を行った。中学生は高校生のグループに入り、協力して実験を進めたり、結果の考察を相談したり教えあったりした。

(8) えひめサイエンスチャレンジ2015

ア 日 程 平成28年1月30日(土)

イ 場 所 愛媛大学

ウ 参加生徒 理数科2年生 3名

エ 内 容 「光の波長の違いによる真正粘菌の形態変化」について、英語での口頭発表を行い、研究内容についての質疑応答や意見交換を行った。

(9) 科学系部活動交流（愛媛県立長浜高等学校）

ア 日 程 平成28年3月19日(土)

イ 場 所 愛媛県立長浜高校

ウ 参加生徒 科学系部活動生徒、一般生徒希望者 計20名

エ 内 容 長浜高校を訪問し、相互研究発表（ポスター発表）と長高水族館見学を行う。

5 研究発表会の開催、参加

(1) 第3回四国地区SSH生徒研究発表会

ア 日時 平成27年4月11日(土)

イ 場所 高知県立高知小津高等学校

ウ 内容 理数科3年生全員による12班の発表と四国地区的SSH校生徒との交流

(2) 中国四国地区生物系三学会合同大会愛媛大会

ア 日時 平成27年5月16日(土)

イ 場所 愛媛大学

ウ 内容 理数科3年生4班のポスター発表

(3) 理数科2年生「スーパーサイエンス」課題研究計画発表会

ア 日時 平成27年5月20日(水) 5、6限目

イ 場所 本校会議室

ウ 内容 プレゼンテーションスライドによる研究計画の発表

(4) 第10回 高校生・大学院生による研究紹介と交流の会

ア 日時 平成27年7月31日(金)

イ 場所 岡山大学

ウ 内容 ステージ発表1班とポスター発表5班が参加

(5) 平成27年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会

ア 日時 平成27年8月5日(水)～6日(木)

イ 場所 インテックス大阪

ウ 内容 化学班「ZnO含有絵の具のもつ光触媒作用による有機物の分解」のポスター発表

(6) 第17回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表会

ア 日時 平成27年8月6日(木)～7日(金)

イ 場所 講早文化会館

ウ 内容 数学班と地学班がポスター発表に参加

(7) マス・フェスタ（コアSSH数学生徒研究発表会）

ア 日時 平成27年8月22日(土)

イ 場所 エル大阪

ウ 内容 理数科3年が口頭発表・ポスター発表、理数科2年2班がポスター発表

(8) 理数科2年生「スーパーサイエンス」課題研究中間発表会

ア 日時 平成27年10月7日(水) 5、6限目

イ 場所 本校化学実験室、生物実験室

ウ 内容 ポスターセッション方式による研究の中間発表

(9) 理数科1年生「スーパーサイエンス」課題研究計画発表会

ア 日時 平成27年10月21日(水) 1限目、10月26日(月) 1限目

イ 場所 本校物理第一実験室

ウ 内容 研究計画書とプレゼンテーションスライドによる研究計画の発表

(10) 理数科2年生「スーパーサイエンス」課題研究最終発表会

ア 日時 平成28年2月17日(水) 5～7限目

イ 場所 本校会議室

ウ 内容 口頭発表による研究発表会

- (11) 平成27年度愛媛スーパーハイスクールコンソーシアム
ア 日時 平成28年3月16日(火)
イ 場所 愛媛県立松山北高等学校 体育館
ウ 内容 県内SSH指定校、SGH指定校の生徒による研究発表及び参加生徒との意見交換

6 SSHの対外的な発表や紹介

本校のSSHの取組状況について、次のような機会で発表や紹介を行った。

- (1) 中学生学校見学会
平成27年7月31日(金)、8月3日(月)に本校会議室で、参加した中学生及び保護者を対象に理数科2年生による各種研修の報告を行った。
- (2) 文化祭
平成27年10月2日(金)に、普通科1年代表班によるチャレンジリサーチ・プレ課題研究の口頭発表と、理数科2年生課題研究全班と普通科1年クラス代表班によるポスター発表を行った。
- (3) 中高連絡協議会
平成27年10月27日(火)に本校会議室で、中学校の先生方にSSH事業の概要を説明した。
- (4) 四国地区SSH担当者交流会
平成27年10月5日(月)、6日(火)にホテルクレメント宇和島において、本校SSH事業の概要を説明した。
- (5) 愛媛県高等学校教育研究会理科部会
平成27年12月22日(月)に松山北高等学校において、理数科生徒による課題研究の口頭発表を行った。
- (6) 松山南高校 第9回芸術・文化発表会
平成27年1月29日(金)にひめぎんホールにおいて、理数科2年生と普通科1年生によるステージ発表と理数科2年課題研究と普通科1年プレ課題研究のポスター展示を行った。
- (7) 平成27年度SSH研究成果報告会
平成28年3月4日(金)に本校体育館において、SSH事業報告、海外研究報告、理数科1年英語プレゼン、普通科1年課題研究、理数科2年口頭発表、課題研究ポスター発表を行った。

7 科学系コンテスト

- (1) 第7回坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト(東京理科大学理窓会)
物理部「電流の作る磁場と放射線－ビオ・サバールの法則と逆2条の法則－」が優秀賞、理数科3年地学班「砂漠のバラの構造の研究」が入賞、生物班「オオヨシノボリの雌間における優劣関係の決定様式」が佳作を受賞した。
- (2) 第14回神奈川大学 全国高校生理科・科学論文大賞(神奈川大学)
物理部「ほこりに付着した天然放射性核種の崩壊」が努力賞を受賞した。
- (3) 第59回日本学生科学賞愛媛県審査(読売新聞社)
理数科3年物理班「線源の形状による放射線の減衰 Part.2 -汚染物質の影響を少なくするには-」が愛媛県審査で優秀賞を受賞した。
- (4) 第7回高校生・大学院生による研究紹介と交流の会(岡山大学)
理数科3年生物班「オオヨシノボリの雌間での優劣関係の決定様式」がポスター発表の部で最優秀賞を受賞した。
- (5) 中高生のためのかはく科学研究プレゼンテーション大会(愛媛県科学博物館)
理数科3年物理班「線源の形状による放射線の減衰」がステージ発表の部で最優秀賞を受賞した。
- (6) 平成27年度高校生おもしろ科学コンテスト(愛媛県教育委員会)
本校から予選に10チームが参加し、予選を通過した2チームが愛媛大学で行われた本選(県下5校12チーム)に出場した。そのうち、1チームが高教研理科部会生物部門長賞を受賞した。
- (7) 第53回愛媛県児童生徒理科研究作品(愛媛県教育委員会)
理数科1年39名が出展し、そのうち「蚊の羽音について」が優秀賞を受賞した。

III 研究開発の内容

1 教育課程の編成と学校設定科目

本校では、平成26年度に四期目のSSH指定校申請を行い、平成27年度から新たな研究開発を実施している。持続可能な発展のための科学教育(Science Education for Sustainable Development)をメインテーマに掲げ、これまでの13年間のSSH事業でチャレンジしてきたさまざまなプログラムの中で教育効果が大きかったものを整理・深化させ、理数科だけでなく普通科全体でも課題研究に取り組めるように教育課程を編成した。

SSH事業の主対象生徒は、三期目の指定までは、理数科に在籍する全ての学年及び、科学系部活動に所属している普通科生徒であったが、四期目からは、普通科を含めた全校生徒に広げている。また、理数科、普通科とともに、指定による教育課程の特例措置を教育課程に適用している。(表1、表2の備考欄参照)

「理数科の特色ある教育課程」を具現化するために、本校では理数理科及び理数数学から課題研究の部分を独立させ、それらを融合させた学校設定科目「スーパーサイエンス」を開設している。この科目は課題研究を中心とした科目で、生徒が物理・化学・生物・地学・数学から自身の興味・関心に応じて分野を選んでテーマを設定し、3年間継続して課題研究に取り組む。これにより、研究のプロセスを体験しながらじっくりと腰を据えて自然科学を習得できると考えている。

表1は、今年度入学生の教育課程表(理数科)を示している。1年次に理数物理・理数化学・理数生物の3科目を履修し、自然科学全般の基礎力を全員が身に付けるようにしている。これにより、高大連携事業の一つである大学の教員による講義等の学習効果を高めることができる。ただし、理数物理・理数生物は1単位であり、週1時間では授業の進度や生徒の学力定着に影響が出る可能性があるため、まとめ取り(理数生物:4月~10月・理数物理11月~3月)を実施している。また、学校設定科目「スーパーサイエンス」を平成26年度入学生までは1・2年次に2単位ずつ、計4単位としていたが、平成27年度入学生からは2年次に3単位、3年時にも1単位開設し、合計で2単位増とした。これまで3年生には設けていなかった「スーパーサイエンス」を1単位実施することで、2年次まで行った課題研究の成果を論文にまとめたり、積極的に外部に発表したりする能力や協力して問題を解決する能力の習得を目的としている。この単位数増加に対応するため、SSHにおける教育課程の特例措置により「総合的な学習の時間」については0単位とした。

新教育課程では、理科の科目が大きく改訂され、特に「基礎を付した科目」が3科目必履修となるなど、科学技術立国を目指す国の方針が色濃く反映された教育課程となった。また、本校3年生のほぼ全員が受験する大学入試センター試験については、平成27年度大学入試より新教育課程に対応したものとなつたため大幅な変更がなされることになり、教育課程の編成や進学指導などの点において現場でも様々な対応を行っている。

表1 平成27年度 理数科教育課程表

平成27年度入学生(理数科)		愛媛県立松山南高等学校 全日制・本校 理数科			
区分	学科	1年	2年	3年	計
国語	国語 課外合	4	5		5
	現代文 B	4		2	4
	古文書 B	4		2	5
地理歴史	世界史 A	2		2	2
	世界史 B	4			8
	日本史 B	4		2	0·6
	地理 B	4			0·6
公民	現代社会	2	2		2
保健体育	体育	7~8	2	2	7
	保健	2	1		1
藝術	音楽	1	2		0·2
	美術	1	2	2	0·2
	書道	1	2		0·2
外国語	コミュニケーション英語 I	3	3		3
	コミュニケーション英語 II	4		4	4
	コミュニケーション英語 III	4			3
	英語表現 I	2	2		2
	英語表現 II	4		2	4
家庭	家庭 基礎	2	2		2
情報	情報の科学	2	1		1
共通	教科・科目計	20	18	17	53
理数	理数 数字 I	5~8	5		5
	理数 数字 II	8~12	1	4	9
	理数 数学 特論	4~8		2	4
	理数 物理	4~10	1	3	4~8
	理数 化学	4~10	2	2	6
	理数 生物	4~10	1	2	3~7
	理数 地学	4~10			0~4
	スーパーサイエンス	6	2	3	6
専門	教科・科目計	12	16	15	43
	小計	32	32	32	96
	総合的な学習の時間	1~6			6
備考	ホームルーム活動	1	1	1	3
	合計	33	33	33	99
	1	理数に関する専門の教科・科目に重点を置く。			
	2	「スーパーサイエンス」(6単位)は学校設定科目。			
	3	スーパーサイエンスハイスクールの特例措置により情報及び保健の1単位課、総合的な学習の時間をおどす。			
	4	まとめ取りを実施する科目:			
		1年:理数生物(1単位)4月~10月まで延べ35時間			
		理数物理(1単位)11月~3月まで延べ35時間			

表2に、普通科の平成27年度と平成28年度の教育課程表を比較して示している。普通科文型生徒においては、理科基礎科目2科目受験に対応するため、これまで学校設定科目「理科探究」(3年生2単位)を開設していたが、1年時に学習した「化学基礎」「地学基礎」の実験や考察に重点をおいた学校設定科目「化学探究」「地学探究」(2年生1単位)を新たに開設し、基礎学力向上を図るとともに、より発展的な内容を継続的に履修できるようにした。また、3年生の学校設定科目「理科探究」(2単位)を廃止し、「化学探究」「生物探究」「地学探究」から2科目を選択できるように工夫した。

本校ではこれまでにも国語科教員によるプレゼンテーション指導の授業を取り入れており、新教育課程の重要な特色である「言語活動の充実」にも対応させている。また、本校SSHの最大の特色である生徒のプレゼンテーション能力及び質疑応答能力の育成として、理数科では2年次の10月に実施する課題研究中間発表をポスターセッション形式で行い、その能力の向上を図っている。

また、本年度より普通科においても総合的な学習の時間を「チャレンジリサーチ（C.R.）」とし、これまで理数科の学校設定科目「スーパーサイエンス」で培ってきた科学的なものの見方や考え方、質の高い研究の方法、発表の仕方などを生徒が主体的に習得するための授業を展開している。

表2 平成27・28年度 普通科教育課程表

(平成27度)

(平成28度)

区分	科名	目 標 達成 指 標 数	文 部 省				青森県立弘前山鹿高等学校			
			1年	2年	3年	計	1年	2年	3年	計
国語	國語	古文	4	5	5	15	5	4	5	14
	國語	現代文	4	3	3	9	2	2	4	8
	國語	古文	4	3	3	9	2	3	5	10
	國語	世界文史	2				2		2	4
地政歴史	世界文史	B	4	3	3	10=14				8
	日本史	B	4	3	4	10=14				8
	地理	地理	B	4	3	4	2	2	4	8
	地理	代社会	2	2	2	2=6	2	2	2	2
公民	政治	政治	2	2	2	2=4				2
	政治	憲法	2	2	2	2=4				2
	政治	政治	1	3	3	3	3	4	5	12
	政治	政治	4	1	3	8=13	13=18	6	8	18
数学	数学	A	5	5	5	15	2	2	2	2
	数学	A	5	2	2	2=6	2	2	2	2
	数学	B	2	2	2	2=4	2	2	2	2
	数学	C	2	2	2	2=4	2	2	2	2
理科	物理	物理	2	2	2	2=4	2	2	2	4
	物理	物理	4	4	4	12	2	2	2	4=6
	化學	化學	2	2	2	2=4	2	2	2	4
	生物	生物	4	2	2	2=4	2	2	2	4
地質	地質	地質	2	2	2	2=4	2	2	2	4
	地質	地質	4	2	2	2=4	2	2	2	4
	地質	地質	2	2	2	2=4	2	2	2	4
	地質	地質	2	2	2	2=4	2	2	2	4
保健体育	保健	体育	7-6	5	2	3=10	10	3	2	3=8
	保健	体育	2	1	1	2	1	1	1	2
	体育	体育	1	2	2	2=4				4=6
	体育	体育	2	2	2	2=4				4=6
芸術	美術	美術	2	2	2	2=4	2	2	2	4
	美術	美術	2	2	2	2=4	2	2	2	4
	美術	美術	2	2	2	2=4	2	2	2	4
	美術	美術	2	2	2	2=4	2	2	2	4
外國語	英語	英語	1	2	2	2=4	2	2	2	4
	英語	英語	2	2	2	2=4	2	2	2	4
	英語	英語	1	2	2	2=4	2	2	2	4
	英語	英語	2	2	2	2=4	2	2	2	4
家庭	家庭	家庭	1	2	2	2=4	2	2	2	4
	家庭	家庭	4	4	4	12	4	4	4	12
	家庭	家庭	4	4	4	12	3	3	3	9
	家庭	家庭	1	2	2	2=4	2	2	2	4
保健	保健	保健	4	4	4	12	2	2	2	4
	保健	保健	4	2	2	2=4	2	2	2	4
	保健	保健	4	2	2	2=4	2	2	2	4
	保健	保健	4	2	2	2=4	2	2	2	4
総合的学習時間	総合的学習時間	総合的学習時間	3~6	1	1	3	3	1	1	3
	総合的学習時間	総合的学習時間	1	1	1	3	1	1	1	3
	総合的学習時間	総合的学習時間	1	1	1	3	1	1	1	3
	総合的学習時間	総合的学習時間	1	1	1	3	1	1	1	3
備考	備考	備考	31	31	31	93	83	31	31	93
	備考	備考	33	33	33	99	89	33	33	99

2 愛媛大学との高大連携

(1) 仮説

本校はS S H事業開始当初より愛媛大学との連携による事業を展開してきた。愛媛大学からはスーパー・サイエンス連携委員会を中心とする、各分野の関係者の全面的な協力によりさまざまな取組を行うことができている。また、愛媛大学と本校は比較的近距離であり、自転車や市内電車を利用すれば20分程度で大学へ移動することができ、平日の授業時間内に大学へ移動することができるとしても、この高大連携発展の大きな要因になっていると考えられる。

理数科学校設定科目「スーパー・サイエンス」では、1年次は愛媛大学に設置されている3つの最先端研究拠点センターの施設見学と超伝導実験を行う。さらに2年次には、医学・工学・農学系の講義や施設・研究室見学及び数学の講義を中心に実施する。この2年間を通して、愛媛大学の各学部・施設を巡回するとともに、最先端の研究に触れるという体験を通して、生徒が科学全般の素養をバランスよく身に付けることができると思われる。

(2) 実施内容

4月30日(木)に愛媛大学で「平成27年度S S H愛媛大学・松山南高校合同委員会」を開催した。第3期S S H全体の成果や反省点・改善点について報告した後、本年度高大連携事業について本校S S H事業の方針を説明した後、大学側から助言をいただいた。また、第4期S S Hの事業内容の説明や、愛媛大学との連携事業について、愛媛大学アドミッションセンター長を交えて協議、意見交換を行った。今後の愛媛大学との高大連携授業をスムーズに実施する上で大変意義深い会となった。その後、愛媛大学で日程調整等をしていただき、最終的には、次のような高大連携授業を行っていただけたこととなった。

- ・理数科1年生 (H27入学生)

分野	講義内容	担当者	場所	実施日
物理	超伝導実験	神森 達雄先生	松山南高校 物理実験室	11月18日(水)
化学	環境ホルモン	田辺 信介先生	沿岸環境科学的研究センター	2月10日(水)
生物	遺伝子工学	林 秀則先生	プロテオサイエンスセンター	6月17日(水)
地学	地球科学	平井 寿子先生	地球深部ダイナミック研究センター	10月29日(水)

- ・理数科2年生 (H26入学生)

分野	講義内容	担当者	場所	実施日
医学	先端医療	田中 潤也先生 薬師神芳洋先生	医学部	11月18日(水)
農学	植物工場	高山弘太郎先生	農学部	9月30日(水)
工学	プラズマと光の技術	本村 英樹先生	工学部	1月20日(水)
数学	素数について	平野 幹先生	松山南高校 325教室	6月24日(水)

(3) 検証

上記の高大連携授業以外にも、

- ・10月実施「愛媛大学研究室体験」(2年理数科・3年普通科対象)における各研究室への依頼
- ・1月実施「英語プレゼン研究発表会」(1年理数科)における愛媛大学の外国人研究者(講師)の派遣
- ・6月～11月実施(計5回)「理数系教員育成支援プログラム」における愛媛大学学生参加者の募集依頼

について、愛媛大学S S H連携委員会を通して依頼することにより、各事業を円滑に推進することができた。これまでの14年間に及ぶ愛媛大学との高大連携が、本校のS S H事業の発展に大きく寄与している。

3 S E S D、サイエンスボンド（紹）プログラム

(1) 台湾科学交流研修（1・2年生）

ア 仮説（目的）

英語による研究発表、質疑応答、交流活動を通して、生徒の英語力を向上させ、コミュニケーション能力及び生徒の国際性や多様な人と協働する能力を身に付けさせるために、台湾の教育機関において研究発表や共同授業を行うとともに、インターネット等を利用して継続的な交流活動を行う。

この研修によって、国際的視野を身に付けた、科学技術で世界と地域の持続的な発展に貢献できるグローバルリーダーを育成する。

イ 研究内容・方法

日 時 平成27年12月14日(月)～17日(木)

場 所 開南大学（桃園市）

台北市立建国高級中学（台北市）

国立武陵高級中学（桃園市）

桃園市立大園國際高級中学（桃園市）

桃園アメリカンスクール（桃園市）

参加者 理数科1年生2名、2年生3名、普通科1年生1名 計6名

日 程 12月14日(月) 6:40 松山空港集合

7:35～17:00 松山空港発～羽田空港経由～台北松山空港着

12月15日(火) 13:20～17:00 建国高級中学訪問

12月16日(水) 9:00～10:00 開南大学・桃園アメリカンスクール訪問

10:40～12:00 大園國際高級中学訪問

13:45～17:00 武陵高級中学訪問

12月17日(木) 11:30～21:00 台北松山空港発～羽田空港経由～松山空港着

21:30 松山空港解散

内 容 台北市立建国高級中学 セレモニー、授業参加（英語）、課題研究報告（本校3本、建国高級中学2本）・質疑応答、交流活動

開南大学 大学紹介

桃園アメリカンスクール 学校紹介、施設・授業見学

桃園市立大園國際高級中学 歓迎セレモニー、交流活動、施設見学

国立武陵高級中学 授業参加（中国語・化学・体育）

方 法 最初に、台湾における名門校であり、台湾大学への入学数が国内一である台北市立建国高級中学を訪問し、研究発表、交流活動、授業参加などを行う。事前に作成した資料をもとに、これまでの研究成果について、両校生徒が研究報告と質疑応答を行う。研究報告の進行は生徒が担当し、発表や討議、交流活動における使用言語は全て英語とする。研修前に、外国語科教員やALTの指導のもと、質問内容や英語による応答・コミュニケーションの練習を行う。また、本校生徒が建国高級中学の授業に参加することで、生徒同士の交流を図る。

次に、愛媛大学をはじめとする日本国内の大学との交流が盛んな開南大学及び同じ敷地内にある桃園アメリカンスクールを訪問する。学校概要説明及び施設見学等を通して、台湾の教育活動についての質疑を行う。その後、桃園市立大園國際高級中学へ移動し、交流活動を行う。事前に、インターネット等を利用して、訪問校の概要や特色などを把握して質問事項を精選したり、松山市と本校の紹介に関する英語でのプレゼンテーション資料及び発表原稿を作成したりするなどして、現地での活動が円滑に行えるように準備しておく。現地での使用言語は英語とする。

最後に、桃園市内のトップクラス校であり、国際科学系オリンピックで多数入賞という実績をもつ国立武陵高級中学を訪問し、授業に参加する。中国語による授業内容を、生徒同士が英語でコミュニケーションを図りながら内容理解、活動参加を行う。グループ別討議や発表、交流活動における使用言語は全て英語とする。



武陵高級中学での授業参加（化学）

ウ 検証

今年度の研修では、現地の高校生との交流活動の時間を昨年度より増やし、互いの研究や授業に取り組む姿勢、ものの見方・考え方学び、コミュニケーション能力の向上を図ることを意識して取り組んだ。

最初に訪問した台北市立建国高級中学では、英語の授業に参加し、班別討議を通して内容理解を行った。次に、本校の理数科1・2年生と普通科1年生による3つの課題研究報告と、建国高級中学の2つの研究報告を英語で行った。本校の生徒たちは、事前学習の成果を発揮して堂々と発表することができた。建国高級中学の生徒の研究内容はいずれも高度かつ専門的であり大変刺激を受けたが、英語での説明を聞いて理解することが難しい部分もあった。報告後の質疑応答では、建国高級中学の生徒たちからは積極的な質問があったが、本校の生徒からはあまり質問をすることができなかった。事前に、相手校の研究内容に関する基礎知識を学習することと、英語コミュニケーション力を高める指導がさらに必要であると感じた。開南大学では大学概要の説明を聞いた後、同じ敷地内にある桃園アメリカンスクールに移動し、施設・授業見学をしながら校長先生に質問を行った。次に、桃園市立大園国際高級中学を訪問し、歓迎セレモニーの後、交流会に参加した。大園国際高級中学の生徒たちは、本校生徒の自己紹介や学校紹介の一言一言に大きく反応し、興味を持って理解しようとする姿勢が見られた。その後の班別討議では、本校の生徒たちも前日の反省を生かして話し合いに積極的に参加し、相互理解を深めることができた。最後の国立武陵高級中学では、中国語、化学、体育の授業に参加した。どの授業も中国語で行われていたが、同じ班の生徒が英語や専門用語は辞書を引きながら日本語も使って説明し、班別討論やエマルジョン（乳化）の実験を行った。体育では、一緒にスポーツを楽しみながら親睦を図った。この頃には、生徒たちも英語によるコミュニケーションに慣れてきて、進んで話しかけることができた。

この研修を通して、参加した生徒たちは英語でのコミュニケーションをたくさん経験し、自ら進んでコミュニケーションを図ろうとする姿勢や英語力向上の必要性を認識した。帰国後に実施された英語プレゼン発表会では、この研修の参加者が積極的に質問をして周囲の生徒にも良い影響を与えるなど、早速効果が見られた。また、台湾の生徒たちとの交流を通して、多様な考え方学び、国際的視野を持つことができ、大変有意義な研修となった。

(2) 普通科1年生「チャレンジリサーチ」

ア 仮説（目的）

第1期SSHから理数科生徒を対象に実施してきた課題研究では、生徒の科学的探究能力やコミュニケーション能力を高めるのに非常に効果的であった。本校がこれまでに培ってきた課題研究実施のノウハウを全校に波及させるため、普通科生徒を対象に総合的な学習時間で課題研究を実施することにより、課題発見・解決能力、コミュニケーション能力、キャリアデザイン能力、地域へのアイデンティティの育成を図ることができる。また、SSH事業を学校全体としての取組として実施することで、教員の資質向上を図ることができる。

イ 研究内容・方法

普通科1年生全員を対象とし、1単位35時間で実施する。

実施形態：各クラス単位で実施

指導者：副担任がメインで指導し、担任は補助的役割をする。学年団（1年生学年主任、副学年主任）及びSSH推進課が連携して運営に当たり、専門的な内容については、各教科の教員が支援に当たる。

活動場所：情報教室、図書館、ホームルーム教室、職員室や各準備室等（必要に応じて）

研究方法：文献やインターネットを用いた資料検索、実地調査、実験・研究を通した研究

(ア) プレ課題研究

- a テーマ「エネルギー問題について」
- b 活動内容
 - 4月 SSHガイダンス
 - 5月 課題研究ガイダンス、図書館オリエンテーション、班分け・テーマ決め
 - 9月 クラス内発表
 - 10月 クラス代表が文化祭で発表

【発表テーマ】

さまざまな発電
世界と日本のエネルギー事情の比較
未来に生きるバイオマス
再生可能エネルギー
省エネルギーの現状を探る
みかんが奏でるエネルギー
発電！ 地熱！ 水力！ 温泉！？
宇宙太陽光発電



ステージ発表の様子



ポスター発表の様子

c 方法

生徒は毎時間、活動や指導の記録、資料等をフラットファイルに保存し、指導者は研究の進捗状況や今後の展望について点検を行った。学年の前半では、課題研究の方法について、研究テーマの見つけ方、仮説の設定、データの集め方及び表現方法、仮説の検証方法、レポートのまとめ方、発表方法などを学んだ。

(イ) 課題研究

a 主なテーマ

どんな条件で鳥肌が立つか
地震の揺れを軽減する方法
愛媛の謎を解く～愛媛新発見BOOKをつくる～
紙飛行機をより遠くに飛ばすには
美しい泥だんごをつくるには～土と水の配分比率～
薬の新時代について探る～飲む薬は卒業～
体力テスト点数向上法～体力テストの点数を上げるには何をすべきか～

b 研究成果報告会での発表テーマ

地震対策のこれから～君は命を守れるか～
関ヶ原の戦い～何故徳川家康が勝ったのか？～
生きた化石と人類の未来
天然酵母でパン作り
風船を針で刺してみよう!!
ETHANOL
身の周りの比
水の衝突と飛散

c 成果

学年後半では、各自が興味を持った内容について研究を行った。テーマが多岐にわたるため、副担任・担任だけでは指導が行き届かない場合は、教科担任や専門の教員の協力を得ながら、限られた時間を有効に使って研究を進めることができた。2月にクラス内で発表会を行い、代表生徒が3月の研究成果報告会で発表を行った。

ウ 検証

昨年度までは本校普通科では2・3年時の総合的な学習の時間で調べ学習を行っていた。指導にあたった教員には、理科・数学科以外の教員で初めて課題研究の指導に携わる者もあり、戸惑いも多かったが、学年団だけでなく教科、図書館教育、情報教育担当者とも連携をとり、試行錯誤を繰り返しながら、指導を行った。生徒は限られた時間で班員が協力しながら資料の収集・整理、結果のまとめ、発表を行うことができた。文化祭や研究成果報告会での発表でも、ステージ発表、ポスター発表ともに堂々と発表することができた。研究内容については、時間的な制約もあったためか、実地調査や企業訪問、実験室での実験を行うものから調べ学習程度のものまで、班によって研究内容や進め方の差が見られた。しかし、この1年間の経験や他の班の発表、他クラス、とりわけ理数科2年生の発表を見ることで学習した内容が、来年度の活動に生かされることを期待している。

(3) 関西研修（2年生）

ア 研修の目的

博物館や研究施設、大学等を訪問し、地学や化学等、科学に関する現地研修を行うとともに、最先端の研究に直接触れることで科学研究に対する興味・関心を高め、将来それに関わろうとする意欲を伸ばす。また、班での行動を通して、仲間と協力する姿勢を養う。

イ 研修内容

日 時 平成27年7月21日(火)～7月23日(木)

場 所 大塚製薬徳島板野工場・製剤研究所

北淡震災記念公園（野島断層保存館）

大阪大学工学部

兵庫県立人と自然の博物館

参加者 理数科2年生 37名 普通科 希望者2名 計39名

日 程 7月21日(火) 7:30 学校出発

10:30～14:00 大塚製薬徳島板野工場研修

大塚製薬製剤研究所（イソップサン）研修

15:20～16:30 北淡震災記念公園（野島断層保存館）研修

20:00～21:00 ホテル内研修（資料整理）

7月22日(水) 9:00～12:00 大阪大学工学部環境電磁工学領域研修

13:30～18:30 班別自主研修

20:00～22:00 ホテル内研修（研修報告会）

7月23日(木) 10:00～13:40 兵庫県立人と自然の博物館研修

18:00 学校着・解散

内 容 実験や講義、施設見学、班別自主研修などを通じて自然科学に対する興味・関心を高める。

ウ 研修の成果

(ア) 大塚製薬徳島板野工場・大塚製薬製剤研究所（イソップサン）研修

産業ロボットを導入した生産の効率化や徹底した衛生管理、さらには廃棄物の減量化の工夫など、科学研究から製品化されるまでの様々な過程に驚くことができた。また、本校生徒は、課題研究のテーマを自分達の興味・関心にしたがって決定している場合が多いが、企業の研究では、消費者の視点に立ったニーズに応じた製品の開発・研究が求められていることが再確認できた。今後のテーマ決定では、様々な視点で検討させたい。

(イ) 北淡震災記念公園（野島断層保存館）研修

生徒達は、野島断層や展示資料を熱心に見学していた。当日は、「語り部」の方も来られており、多くの生徒が当時の状況や地震に対する備えについて生のアドバイスを受けていた。液状化を再現する実験装置や震災の「ゆれ」を再現する装置などを通して、地震に対する興味・関心が高まるとともに、防災・減災のための備えの重要性を認識することができた。



兵庫県立人と自然の博物館研修

(ウ) 大阪大学工学部環境電磁工学領域研修

大阪大学工学部電子情報工学科にてフェーズドアレイレーダー見学の後、環境電磁工学領域 牛尾 知雄 准教授、電気電子情報工学専攻 久保 等 助教より、大阪大学工学部の概要説明を受け、続けて、電磁気学に関する実験・講義に取り組んだ。多くの身近な現象を電磁気学によって説明できることを、数多くの実験を通して考察することができたので、生徒の物理学を学ぶ意欲が一層高まった。

(エ) 班別自主研修

研修先の決定に苦労した班もあったが、本校指導担当者と相談しながら研究室と連絡を取り、有意義な研究室訪問を実施できた。今後は、課題研究を進めるまでの質問事項をより明確化して、研修先と密に連絡を取り合うようにさせたい。本年度は、大阪市立大学植物機能生物学研究所、大阪工業大学工学部応用化学科、大阪大学基礎工学研究科、同 情報科学研究所、同 理学研究科、同 理学部化学科、同 理学部数学科、京都大学数理解析研究所、同 防災研究所地盤災害研究部門、近畿大学農学部水産学科の各研究室を訪問し、研修に御協力いただいた。

ホテル内研修では、班別自主研修の内容について発表会を実施した。研修内容のポイントを簡潔明瞭に発表できた班では質疑応答も活発に行われた。情報の取捨選択、伝え方の工夫の難しさを再認識できた。

(オ) 兵庫県立人と自然の博物館研修

田原 直樹 研究員による「環境と共生する都市を考える」というテーマのセミナーを受講した後、館内を見学した。セミナーでは、現在の人類は、地球の自然+農業+産業（石油）のおかげで成長しているが、環境に多くの負荷をかけていることをわかりやすく数値例を挙げながら指導していただいた。また、生態学・環境や進化に関する展示を見学することで、生物の進化や環境問題に対する興味・関心を高めることができた。

(4) 英語プレゼンテーション研究発表会

ア 事前研修

(ア) 目的

最先端の科学研究発表を2名の外国人研究者から直接聞くことによって、英語の重要さ、表現力や説得力をもつ効果的なプレゼンテーションの方法などを学び、国際性育成の充実を図る。

(イ) 研究内容・方法

日 時 平成28年1月27日(水) 13:40~16:30

場 所 愛媛県立松山南高等学校 生物第一実験室

参加者 <本校>

理数科1年生 男子26名 女子14名 計40名

教頭 市川和夫 教諭 松下吉之、本藤雅彦、大政康志、山口貴士

<愛媛大学>

プロデオサイエンスセンター Kanoi Bernard Ng'ang'aさん

沿岸環境科学研究センター Nguyen Thanh Hoaさん

内 容 愛媛大学から外国人の最先端研究者の先生を招き、プレゼンテーションをしていただくことで研究内容に触れ、同時に専門用語に関する事前指導を行った。

a. 5限目 13:40~14:30

Kanoi Bernard Ng'ang'a さんによる講義

非常に分かりやすい動画を用いながら、マラリアの特徴を10項目に整理して解説していただいた。現在、日本にマラリアはないが、世界的にはマラリア患者は多く、ワクチン開発が急がれており、マラリアの感染・発症は非常に複雑であるが、そのシステムのいくつかに注目し、世界初のワクチン開発を目指していることを説明していただいた。



Bernardさんの講義

b. 6限目 14:40~15:30

Nguyen Thanh Hoa さんによる講義

ビスフェノールAという有機化合物についての基礎的な解説をパワーポイントを使って視覚的に分かり易く説明していただいた。世界的にも毎年大量に生産されるビスフェノールAは私たちの身の回りの様々な物質に含まれていることが分かった。



Hoaさんの講義

(ウ) 検証

約40分の英語の講義に真剣に耳を傾けることができた。中には講義中メモを取り、分からぬ語は辞書で調べて理解を深めようとする生徒もいた。講義後には積極的に英語で質問する生徒もあり、意欲の高さが伺われた。今回、専門用語等普段の授業では見かけない単語が多くあり、苦戦している生徒が多くおり、普段から理系英語に触れさせておく必要性を感じた。計約2時間に及ぶ講義は新鮮で生徒の好奇心をそそるものであった。

イ 英語プレゼンテーション研究発表会

(ア) 仮説（目的）

前回本校を会場に行った事前研修での講義を第1部とし、研究内容の第2部を聞くことで理解を深めるとともに、本校生徒による英語プレゼンテーションを実施し、指導・助言をいただく。

(イ) 研究方法・内容

日 時 平成28年2月3日(水) 14:00~16:40

場 所 愛媛大学 校友会館

参加者 <本校>

理数科1年生 男子26名 女子14名 計40名

教頭 市川和夫 教諭 松下吉之、本藤雅彦、大政康志、山口貴士

<愛媛大学>

プロデオサイエンスセンター Kanoi Bernard Ng'ang'aさん

沿岸環境科学研究中心 Nguyen Thanh Hoaさん

内 容 a. 外国人研究者の発表内容

①「マラリアの研究」Kanoi Bernard Ng'ang'aさん

②「出生前にビスフェノールAを受けたときの影響」Nguyen Thanh Hoaさん

b. 松山南高生による英語プレゼンテーション（3班）と講評

研究テーマ	分野	指導者	生徒				英語担当
氷の摩擦電気の表面状態依存性	物理	露 口	大西	西浦	村瀬	山本	居 林
磁場による根菜類への影響	生物	四之宮	小松	仲矢	丸山	吉岡	山口貴
五輪塔はどこから来たのか	地学	宮 崎	岡垣	小網	佐藤	灘野	山口貴

(ウ) 検証

外国人研究者のプレゼンテーションの後、数人の生徒が自ら進んで英語で質問をして受け答えをした。生徒の研究発表について講評していただく際に指摘された点は主に、「研究しようと思った動機・理由をもっと明確に述べる」ということ、「実験の結果が出てその後に何をしたいかという計画を立てる」こと、「仮説と結果をよく考察する」ということであった。最後に、講師のBernerdさんからプレゼンテーションや研究の正しい方法についてまとめのお話があり、生徒にとっては大変有意義な時間となった。



講評を受ける様子

事前研修や資料おかげで、外国人研究者の英語によるプレゼンテーションの内容もある程度理解することができたように思われる。また、プレゼンテーションの技法だけでなく、科学的な内容理解も深めることができた。また、本校の生徒たちのプレゼンテーションを自信を持って行うことができた。さらに、質疑応答等の場面において、英語で質問したり、適切に答えたりすることも自然にできていたことが今回の収穫であり、英語で発信して英語を理解しようという態度を養うことができた。この経験を今後の研究発表等に生かすことができるよう今後も充実した指導をしていきたい。

(5) サイエンスミーティング事業

ア 四国ジオパーク研修

(ア) 研究内容・方法

日 時 平成27年7月19日(日)～平成27年7月20日(月)
場 所 佐川地質館(高知県高岡郡佐川町甲360)及びその周辺
カルスト学習館(高知県高岡郡津野町芳生野4921-22)
及び大野ヶ原
穴神鍾乳洞(愛媛県西予市城川町川津南3723)



佐川地質館にて

参加者 本校生徒20名、宇和島東高等学校生徒9名

日 程 (19日) 8:30 本校集合・出発 — 10:30 佐川地質館資料閲覧 —
13:00 化石の採掘体験 — 17:00 天狗荘到着・宇和島東高生と交流活動
(20日) 9:00 天狗荘周辺観察 — 11:00 カルスト学習館資料閲覧 —
14:00 穴神鍾乳洞観察 — 17:00 松山南高到着・解散

内 容 古生代～中生代の地層の地質調査およびカルスト地形の植物調査。

方 法 佐川地質館の訪問や化石採掘体験、大野ヶ原の散策を行う。

(イ) 検証

19日は、佐川地質館にて地質時代や化石についての説明を受けた。その後、佐川地質館周辺の化石採掘場にて、モノチスやフズリナなどの化石を採掘した。初めて化石を採掘する生徒がほとんどで、自然を身近に触れ、どの生徒もとても感動していた。20日は、天候が大変荒れたため、四国カルストの探索活動を十分に行うことができなかつたが、四国カルストの植物について生徒が調べてきたことを発表するなど、2校で交流しながら学びを深めることができた。午後は、天候悪化に伴い急遽予定を変更し、穴神鍾乳洞を訪れた。鍾乳洞の形成や、そこに生きる生物について学ぶことができた。

イ 愛媛大学理学部サマースクール「親子で楽しむ科学実験」

(ア) 研究内容・方法

日 時 平成27年8月22日(土)、23日(日)

場 所 愛媛大学理学部キャンパス

参加者 化学部・生物部 計12名

内 容 科学イベント「親子で楽しむ科学実験」への企画参加。

方 法 科学イベント「親子で楽しむ科学実験」に、化学部と生物部がそれぞれ企画参加し、小学校高学年の児童とその保護者を対象とする講座を受け持つ。



親子で楽しむ科学実験

(イ) 検証

愛媛大学理学部が毎年夏休み中に開催している科学イベント「親子で楽しむ科学実験」に、化学部と生物部がそれぞれ企画参加した。小学校高学年の児童とその保護者各部60組を対象に合計6回（1回の講座で10組）の講座を受け持った。化学部は「アロマキャンドルと炭酸口ケットを作ろう」というテーマで、生物部は「遺伝子を取り出して観察しよう」というテーマで、手順や方法を説明しながら実験を行った。各分野とも、それぞれ参加した親子は、生徒たちの行き届いた説明や準備に大変感動していた。小学生には夏休みの自由研究の良いヒントになっていたようで、細かい実験方法までメモするなど熱心に活動していた。

ウ 素鷲小学校夏休みわくわくスクール

(ア) 研究内容・方法

日 時 平成27年8月4日(月)、5日(火)

場 所 松山市立素鷲小学校

参加者 物理部、化学部、生物部部員14名

方 法 児童を対象とした、本校教員及び生徒による理科実験指導

(イ) 検証

物理分野で「乗ろう！作ろう！ホバークラフト」、化学分野で「炭酸口ケットを作ろう」、生物分野で「DNAを抽出しよう」の内容について指導を行った。参加児童は時間いっぱい活動しており、科学の楽しさを伝えることができた。

エ 中高生のためのかはく科学研究プレゼンテーション大会

(ア) 研究内容・方法

日 時 平成27年8月9日(日)

場 所 愛媛県総合科学博物館

参加者 理数科3年生6名、放送部2年生2名

方 法 理数科3年生によるステージ、ポスター発表

(イ) 検証

物理班「線源の形状による放射線の減衰」がステージ発表を、化学班「金属の混合比による合金の性質の変化」、生物班「アルカリ変性カタラーゼがH₂O₂の触媒作用に及ぼす影響」がポスター発表を行った。また、放送部生徒が司会・進行役を務めた。

オ 愛媛大学講演聴講

(ア) 研究内容・方法

日 時 平成27年7月31日(金)

場 所 愛媛大学教育学部

参加者 理数科1、2年生及び普通科2年生希望者計77名

方 法 大学生対象の講演の聴講

(イ) 検証

国立医薬品食品衛生研究所安全情報部第三室長 故山智香講演会先生による講演「ほんとうの『食の安全』を考える～食品中の化学物質のリスクについて～」を、愛媛大学の学生とともに聴講した。講演後は本校生徒が積極的に質問をし、内容の理解に努めることができた。

カ サイエンスミーティング・えひめサイエンスチャレンジ

(ア) 研究内容・方法

日 時 平成27年11月8日(土)、平成28年1月30日(土)

場 所 愛媛県総合科学博物館、愛媛大学

参加者 物理部2年生1名、理数科2年生3名

方 法 課題研究の口頭発表

(イ) 検証

「えひめサイエンスリーダースキルアッププログラム2015」では、物理部2年生が「電流のつくる磁場と放射線 一ビオ・サバールの法則と逆2乗の法則ー」についての口頭発表を行った。「えひめサイエンスチャレンジ」では、理数科2年生3名が生物班の「光の波長の違いによる真正粘菌の形態変化」について、英語での口頭発表を行った。発表後の質疑応答や意見交換や他校生のポスター発表を通して、生徒どうしの交流を図ることができた。

(6) 理数系教員育成支援プログラム

ア 仮説(目的)

理数系教員を目指す大学生を対象に、高校生と一緒に実験・実習を体験することにより、次世代の指導者を育成する一助とする。

イ 研究内容・方法

日 時 平成27年6月2日(火)～11月24日(火) 計5回

場 所 松山南高等学校

参加者 理数科1年生 男子26名 女子14名 計40名

ウ 検証

毎週火曜日の放課後に実施する「サイエンスクラブ」の時間を利用して、愛媛大学の学生希望者を本校に招き、生徒とともに実験や実習を行った。実施内容は以下のとおりである。

6月2日(火) 光る大腸菌を作ろう(生物)

6月16日(火) 鉱物の形成過程の観察(地学)

10月21日(火) 食べ物の不思議(生物)

11月10日(火) 蛍の光を作ろう(化学)

11月24日(火) 物体のはね返りの様子を調べよう(物理)

今年度は、参加者が集まらず周知の方法等課題が浮き彫りになった。来年度に向けて、呼びかけの工夫等に取り組んでいきたい。



4 2年生「スーパー・サイエンス」

(1) 高大連携授業

ア 大学教員の講義

(ア) 数学「素数について」

a 仮説（目的）

大学での授業を体験することで、数学について興味・関心を持つとともに、研究者としての素養を身に付ける。

b 研究内容・方法

日 時 平成27年 6月24日(水) 13:40~15:30

場 所 愛媛県立松山南高等学校 自教室

参加者 理数科 第2学年 40名

内 容 愛媛大学大学院理工学研究科の平野幹教授をお迎えして、九九の表などに潜む素数の性質について約100分の講義をしていただいた。



授業の様子

c 検証

小学校で習った九九の一覧表から規則性を見つけてみようというのが研究のきっかけであった。九九の表を高校生となった現在の知識をもって眺めてみるといろいろな規則性に説明がつけられ、小学生のときには思ってもみなかつたことが分かってくる。平野教授の「いろいろな知識をつなげることで壁を突破できる」という言葉に多くの生徒が感銘を受けた。次に「エラトステネスのふるい」という素数を見つけていく作業を行った。そして、素数の不思議さ、重要性などを語っていただいた。生徒は素数という単純に思える数にこんなにも奥深さがあるのかと驚きを隠せない様子であった。知識は独立していては役に立たず、つながることで新しいことに気づくのだ、という平野教授のメッセージは、課題研究に行き詰まる現在の生徒たちに多くのヒントを与えてくれたようである。

(イ) 植物工場（農学部）

a 目的

大学での授業や研究施設の見学を通して科学に興味・関心を持たせるとともに、創造性や独創性のある研究者・技術者の素養を身に付けさせる。

b 研究内容・方法

日 時 平成27年 9月30日(水) 13:00~17:00

場 所 愛媛大学農学部

参加者 理数科 第2学年 37名

内 容 講義、植物工場などの施設見学



植物工場見学

c 検証

9月30日(水)に愛媛大学農学部で高大連携事業が行われた。農学部内には大規模にトマトを栽培する植物工場の施設がある。この施設では農作物の安定した供給を図るために、人間が長年農業をして培った光や温度、水の加減といった「勘」を機械的に管理しようという研究が進められている。日本の大学に附属した植物工場は3校しかない。中でも愛媛大学は大学発のベンチャー企業「PLANT DATA JAPAN」を設立するなど、熱心に取り組んでいる。講義をくださった高山弘太郎准教は高校生の目線に立ち、物理的なアプローチから成り立つ農業の魅力について丁寧に教えてくださいました。植物工場内では、試作を重ねて実用化された分析機器が実際に動いている様子を観察した。生徒らからはなぜトマトで研究するのかや、光の波長と照度との関係についてなど、多方面からの質問がなされた。生徒たちはこの講義を通して「食」に関わる研究の重要性をしっかりと学んでいた。

(ウ) 先端医療（医学部）

a 研修の目的

大学での授業や研究施設の見学を通して科学に興味・関心を持たせるとともに、創造性や独創性のある研究者・技術者の素養を身に付けさせる。



田中教授の講義

b 研修内容

日 時 平成27年11月18日(水) 14:15~17:00

場 所 愛媛大学医学部

参加者 理数科 第2学年 36名

日 程 14:15~16:15 講義1、2

16:15~17:00 プロテオ医学研究センター施設見学

内 容 講義の受講と施設見学

方 法 田中潤也教授による講義1「基礎医学研究の意義：研究者養成を目指す愛媛大学医学部の取り組み」及び、薬師寺芳洋教授による講義2「がんと治療とそれに伴う問題について」を受講し質疑応答の後、研究施設の見学を行う。

c 研修の成果

田中教授の講義では、日本医学界における研究者不足の危機的状況と愛媛大学医学部で実施されている研究者養成のための特徴的なカリキュラムを知り、医学研究の重要性を感じることができた。薬師寺教授の講義から、「がん=何となく怖い病気」ではなく、がんとその治療法を科学的かつ多面的にとらえる視点を持つことの重要性を学ぶことができた。講義と施設見学を通して、医学研究の重要性を十分に感じ、生命科学に対する興味・関心が一層高まった。



薬師寺教授の講義

(エ) プラズマと光の性質

a 仮説（目的）

大学における工学に関する授業や研究室・研修施設の見学を通して、科学に対する興味・関心を持たせるとともに、創造性や独創性のある研究者・技術者になるための素養を身に付けさせる。

b 研究内容・方法

日 時 平成28年1月20日(水)

場 所 愛媛大学工学部

参加者 理数科 第2学年 生徒37名

日 程 13:50~14:40 講義「プラズマと光の技術」

14:50~15:40 研究室見学

15:50~16:50 講義「プラズマ遺伝子導入」

講 師 愛媛大学大学院理工学研究科

電子情報工学専攻 准教授 本村英樹先生



内 容 講義では、前半の「プラズマとは何か、身近なプラズマ、プラズマの性質とその活用法」など、基本的な内容について、後半は「プラズマ遺伝子導入」という、プラズマをバイオの分野で応用する方法についての説明があった。難しい内容ではあったが、身近な現象とリンクした丁寧な説明でとても理解しやすいものであった。講義の間には4か所の研究室見学を行い、後半の講義内容である、プラズマを用いて遺伝子を導入した細胞の様子の観察などを行い、担当の先生や学生から研究内容についての説明をしていただいた。

c 検証

「プラズマ」は、生徒にとって普段よく耳にする言葉であり、高等学校物理では3年次後半に原子分野で扱う内容であるが、授業では余り詳しく扱わない。しかし、この講義を通して、生徒はプラズマが日常生活にも非常に密着したものであることとともに、工業だけでなく医療や農業など多方面に応用されていることを学ぶことができた。また、工学部の研究室で行われている研究を間近に見ることができ、今後の学習や進路選択の動機付けにつながる大変貴重な体験活動となった。

イ 研究室体験

(ア) 研修の目的

大学の研究室での研究を体験することで、科学に対する興味・関心を高めるとともに、研究者の素養を身に付ける。

(イ) 研修内容

日 時 平成27年10月28日(水)、29日(木) 13:40~16:30

場 所 愛媛大学

参加者 理数科 第2学年 36名

普通科 第3学年 希望者4名

方 法 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する。



植物病理学研究室

(ウ) 研修の成果

高校で扱う機会がほとんどない実験器具を用いて実験をしたり、研究室が現在取り組んでいる研究について説明を受けたりすることで、より一層興味・関心が高まった様子であった。また、サポート役の大学生や大学院生から実技指導を受け、学生生活の様子を聞きながら取り組めたので、生徒も緊張することなく参加できた。訪問先は以下のとおりである。

番号	研 究 室 名	分野	体 験 内 容
1	教育学部 技術教育研究室	数学	コンピュータによる計測制御技術
2	理学部・物理学科 栗栖研究室	物理 数学	結晶構造、X線回折実験とその回折結果の解析
3	理学部・化学科 無機化学研究室	化学	カーボンナノチューブの合成と構造観察
4	理学部・生物学科 動物遺伝学研究室	生物	PCR法によるショウジョウバエの遺伝子の増幅
5	プロテオサイエンスセンター（重信キャンパス） 病理学部門（解析病理学）	生物 化学	タンパク質の変異と細胞内分布の違いを観察
6	医学部（重信キャンパス） 循環生理学講座	生物	ノックアウトマウスを用いた遺伝子型の決定
7	工学部・電気電子工学科 通信システム工学研究室	物理	マイクロコントローラーを用いたフィジカルコンピューティング
8	工学部・応用化学科 化学工学研究室	物理 化学	鶏卵の卵白に含まれるタンパク質を種類ごとに分ける
9	工学部・情報工学科 ソフトウェア工学研究室	物理 情報	家電製品をコントロールする組込ソフトウェアの開発
10	農学部（樽味キャンパス） 栄養科学研究室	生物 家庭	ラットを用いた経口耐糖性試験による栄養学的研究
11	農学部（樽味キャンパス） 森林資源利用システム研究室	地学 生物	木材の微細構造の制御による木材資源の工業材料化
12	農学部（樽味キャンパス） 植物病理学研究室	生物 化学	遺伝子組換えに頼らない抵抗性品種の開発
13	沿岸環境科学研究中心 化学汚染・毒性解析部門・環境化学研究室	生物 化学	愛媛県や高知県で採取された陸棲哺乳類や鳥類の解剖
14	地球深部ダイナミクス研究センター 数値計算部門 鉱物物性理論グループ	地学 物理	並列計算機を用いた最先端の数値地球惑星物理学
15	プロテオサイエンスセンター（城北キャンパス） 生体分子工学部門	生物 化学	試験管の中で発色する性質をもつタンパク質の合成
16	総合情報メディアセンター（工学部情報工学科） 情報基盤部門（情報基盤システム研究室）	情報 数学	情報通信システムを用いた視覚特性の高精度計測

ア 回転式並べ替えゲームの解き方 ～あみだくじの性質を用いて～

イ 折り紙の展開図の色分け

理数科2年 矢野 雅和 重松 孝宏
上田 耕平 渡邊 拓
指導教諭 福澤 純治

Abstract

We created a new kind of activity to stimulate logical thinking. The aim is to align the polygons in the least amount of moves, as possible. We have analyzed the activity mathematically using the system of Amidakuji.

1 目的

あみだくじは隣り合う2つのもの入替え操作（以下置換とする）を複数回繰り返すときの手順図という見方ができる。その手順図から置換の性質を見つけ、考査したカードの並べ替えゲームに応用して並べ替えの手順を数学的に考察し、手順図としてのあみだくじを作成する。

2 方法

ゲームのルールは以下の通りとする。
・ m 枚、 n 角形の異なるカードを任意の順番、任意の向きに横1列に並べる。
・隣り合う2枚を入れ替え、同時に時計回りに1頂点分ずつ回転させる操作を繰り返し行う。
・指定された順番、向きを再現してその手順を「解」とする。（図は $m=3, n=3$ ）

まず3枚3角形の場合について考察する。あみだくじによる置換の性質を文献で調べ、本ゲームに応用する。その性質を文字で表し演算を定義して、それを本ゲームに応用し4種類のコクセターゲン関係式を見つけた。それを利用して並べ替えの手順を演算によって導き出し、手順図となるあみだくじを作成することができた。

3 結果

あみだくじには横棒を省いて簡略化できるコクセターゲン関係式があり、それを本ゲームによって考査する。その性質を文字で表し演算を定義して、それを本ゲームに応用し4種類のコクセターゲン関係式を見つけた。それを利用して並べ替えの手順を演算によって導き出し、手順図となるあみだくじを作成することができた。

4 考察

演算によって定められた手順をあみだくじとして表記し、コクセターゲン関係式を用いて横棒を省いていくことで最少手数が求まると思った。しかし、最少手数に近づくためのコクセターゲン関係式が今回利用したもの以外にも多数あると考えられ、最少手数を特定することは難しい。また、演算の過程から15手以内ですべての並べ替えが可能であり、 n が3以上の奇数であれば m がどのような自然数でもゲームの解は存在すると考えられる。

5 結論

n が3以上の奇数のとき、 m がどのような自然数をとってもゲームの解は存在し、多くても $(n-1)(2m+2) + \frac{m(m-1)}{2} - 2$ 手以内で指定された並びを再現できる。

参考文献
小林雅人 (2011) 「数学のかんどころ5 あみだくじの数学」共立出版

(2) 課題研究

理数科2年 鬼武 太一
廣瀬 健人
指導教諭 渡部 靖司

Abstract

We learned about the theorem of Origami in which one can color in as many spaces as possible without having two colored spaces next to each other. We looked for the connection between the number of shapes and the number of colors which can possibly be used without diverging from the theorem (ie: having two the shapes of the same color touching each other). And finally we have found the proof of this theorem.

1 目的

折り紙の展開図内の图形が、隣接せずに2色で色分けできるという性質を踏まえ、2色以上を対象に、隣接せずに色分けをし、その証明をする。

2 方法

(1) 4種の展開図（折り線、ハクバク、箱、セミ）について、自分たちで n 色に色分けする。点の隣接は可、線での隣接は不可として、色分けできたか判断する。
（条件）（ m は展開図を構成する图形の数、 $2 \leq m \leq n$ ）
i. 均等に色を使える場合 $\rightarrow m / n$ 回ずつ使用する。
ii. 均等に色を使えない場合 $\rightarrow m / n$ のあまりを差が1以内になるように使用する。
(2) 展開図を対称グラフとして表し、任意の n で色分けができることを証明する。

3 結果

4種すべての展開図は手作業で n 色に色分けすることができた。
及対グラフを用いて一部の图形を n 色で色分けできるところとすべての图形を $n = 2, 3$ 色で色分けできる証明はできた。

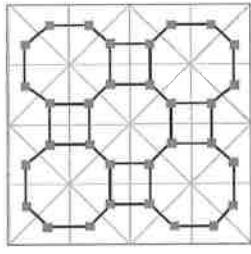
4 考察

折り紙の展開図を対称グラフにするすべての領域は偶数の枝で囲まれている。このことが n 色で色分けする理由ではないか。
また、折り紙の展開図を対称グラフにする理由ではないか。

5 結論

4種の展開図を n 色で色分けすることはできただ。しかし、すべての图形を n 色で色分けできる証明は未完成である。今後、検証していくたい。

図 双対グラフ (ハクバク)



6 参考文献
NHK スーパープレゼンテーション The math and magic of origami 2015年 2月9日
グラフ理論入門—基本とアルゴリズム (2015) 著：宮崎修一 森北出版

ウ 水滴は水面でどのようにはねかえるのか

理数科2年 井上 大輔
武智 充紀
本藤 雅彦
指導教諭 中川 雄介

Abstract

This research focused on the formation of the water columns. We researched the effects of water drops from different heights. We studied three elements: how the height affected the size of the impact craters, the resulting height of the water columns and their volumes. In addition, we looked into the shape of water columns.

1 目的

雨滴や水滴が水面に落下するとともに水柱が形成される。本研究は形成される水柱の高さによってどのように変化するのかについて、その関係を明らかにすることを目的としている。

2 方法

(1) 水のはねかえる様子の観察

透明な容器に水を入れ、ビュレットを用いて水滴を滴下し、水面ではねかえる様子をハイビードカメラで撮影する。水の深さは一定(5.0cm)にし、水滴を落とす高さを1.0cmずつ変化させる。

(2) ハイビードカメラの映像の解析

撮影した動画の静止画像(図1)で、画面にあらかじめ映り込ませたスケールをもとに次の要素を測定・算出する。

ア 水柱の幅

イ 水柱の幅

ウ 水面のへこみ部の深さと幅

エ 水滴を落とす高さと水柱の高さ・水面のへこみ部の関係

(2)で得られた結果をもとに、横軸に水滴を落とす高さを、縦軸に形成される水柱・水面のへこみ部の体積をとったグラフを作成し、その関係を調べる。

3 結果

・水滴を落とす高さと水柱の高さは線形的に増加する

が、縦軸関係を繰り返した後ある程度の高さに収束する(図2)。

・水滴を落とす高さを大きくするとへこみ部の体積は増加するが、ある程度の体積に収束する(図3)。

4 考察

・水滴を落とす高さと水柱の高さが線形関係にあるときは、その傾きはほぼ一定である。

・画像を比較すると水滴を落とす高さにより形成される水柱やはねかえる水滴の形状に違いがあることが確認でき、その違いが水柱の高さの限界に關係するところと考えられる。

・水滴を落とす高さにより、水面にできるへこみ部の形状にも違がある。その違いについては水面の粘性や表面張力からアプローチが必要である。

結論
・水滴を落とす高さと水柱の形状の違いが関係する。その要因として、水柱やはねかえる水滴の形状は、その高さが大きくなるにつれて形状が変化することにより、高さの増加を妨げられるが、形状が安定すると、ほぼ一定の高さに収束する。

参考文献

- 渡部由雄 (2004) 「水琴窟の音響機構の解釈的研究」応用物理学国際論文誌 [Japanese Journal of Applied Physics (JJAP)] Vol. 43
- 長谷川謙、川原宗貫、俵谷邦二朗、花森社介、平澤洋 (2012) 「ハイスピードカメラによる動画の公開とミクログラウン現象の観察」物理教育学会年会物理教育研究大会予稿集 29

工 ガラス表面の結露を防ぐには

理数科2年 上岡 輔乃
河井 麻尋
菊池 健匡
指導教諭 石丸 靖夫

Abstract

This research is about the prevention of condensation on the surface of glass. Condensation is affected by the water-repellency of glass. So we can prevent condensation by putting surfactant on the glass. We found that SAPONIN, the natural surfactant derived from plant extract, is effective in preventing condensation.

1 目的

窓や鏡におこる結露の防止は、温度や湿度の調整によること方法が一般的である。しかし先行研究^{※1}で、「身近な液体製品をガラスに塗ることで表面が親水性となり結露を防げる」とことが明らかになっている。本研究では、界面活性剤がガラス表面や結露に与える影響を調べ、植物由来の活性剤である「サボニン」(ムクロジの果皮由来)で結露を防ぐことを目的とした。

2 方法

先行研究からは、親水性の表面で「水滴の付着を防いでいる」のか、「ガラスの不透明化を防いでいる」のか分からなかったため、(1)で検証した。(2)後、(2)でサボニンの結露防止効果を調べた。
(1) ガラスの撥水・親水性による結露の違い
①洗剤、柔軟剤をガラスに塗布
②接触角測定 (画像を撮影しPC^{※2}で測定)
③結露させ、双眼実体顕微鏡や肉眼で観察

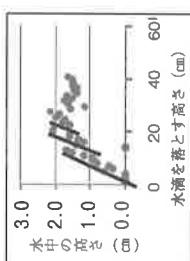


図1 水柱が形成された静止画

3 結果

(1) 全てのガラスに水滴が付着したが、親水性のガラスが最も透明であった(表)。

接觸角 (°)	塗布なし	洗剤	柔軟剤
水滴	付着	付着	付着
透明度	(基準)	透明	不透明

図 サボニンの濃度による結露防止効果

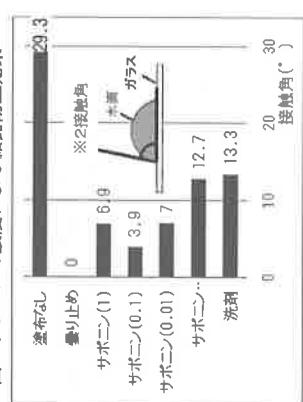


図2 親水性の効果が強い順に、眼鏡用墨り止め、サボニン、洗剤となつた(図)。

4 考察

(1) 親水性の表面(洗剤)では結露そのものは防げないが、ガラスの不透明化を防げる。これは水滴が平坦になることで可視光の屈折・反射が少なくなるためだと考えられる。
(2) サボニンの親水効果は、洗濯で使用される濃度で比較すると洗剤より大きい。



図3 水滴の落とす高さと水面のへこみ部の体積

5 結論

ガラスに物質を塗布し表面を親水性にすれば、水滴による光の反射を防ぐことができ、サボニンはその効果が大きい。周りの温度や湿度の調整が難しくガラス(例:風呂場の鏡)を、透明に保つなどの用途が考えられる。

参考文献・謝辞

- ・(※1) H21SSH 群馬県立高崎女子高校 「Image-Jによる結露解析」
- ・(※3) 画像解析プログラム「Image-J」 <http://imagej.nih.gov/ij/>
- ・井上勝也、彦田豊 (1991) 「活性剤の科学」 執筆者
- ・堺口博 (1975) 「新界面活性剤」 三共出版
- ・The Journal of Physical Chemistry B, 2009, Volume 113, Issue 2, pp. 474-481 ご指導をいただいた、大阪工業大学工学部益山新樹教授に感謝申し上げます。

才 酢酸ナトリウムの溶解熱の変化 ～無水物と水和物の違い～

カ シュウ酸ジフェニルによる化学発光

理数科2年 上野虎之助 早田 涼馬
松本 明輝
指導教諭 植木 仁義

Abstract

Much of the salts can be divided into Anhydride and Hydrate. Their heat of solution is known for heating of anhydride, endotherm of hydrate. As for sodium acetate, we studied the difference of the crystal structure and measured the changes of the heat of solution by evaporating of water.

1 目的
酢酸ナトリウムには無水物と三水和物があり、溶解熱は無水物が発熱で水和物が吸熱反応であることが知られている。条件により二水和物や一水和物の状態が存在するのかを、溶解熱を測定することにより確認することを目的としている。

2 方法

- (1) 無水物・三水和物の溶解熱の測定
各々0.1molを秤量し、断熱容器に水100mLを入れ溶解するときの温度変化から溶解熱を測定する。(図1)
- (2) 恒温器を用いての溶解熱測定(図2)
シャーレに20g酢酸ナトリウム三水和物を取り、恒温器に入れ質量変化を測定する。(イ・ウは蒸発皿を使用)
ア 60℃ イ 120℃ ヴ 200℃

(3) (2) のア・イ・ウについて(1)と同じ実験を行う。



図1 溶解熱の測定に用いた断熱容器



図2 恒温器

3 結果

(1) 酢酸ナトリウム無水物.....	温度変化 +2.5K	→ 热量 +1136J
酢酸ナトリウム三水和物.....	温度変化 -4.0K	→ 热量 -1908J
(2) ア 質量変化なし イ -1.2g ウ -5.0g		
(3) ア -0.2K イ +0.7K ウ +2.1K		

4 結論・考察

- ・実験(1)において熱量が理論値よりも小さくなつたのは、断熱容器による熱の吸収が考えられる。
- ・実験(2)のアでは、酢酸ナトリウム三水和物は融解していた。実験(3)において温度変化が少なかつたのは、融解より結晶構造がくずれ、結晶の格子エネルギーによる吸熱量が減少したためと考えられる。
- ・実験(2)のウでは、理論上酢酸ナトリウム三水和物は無水物に変化している。そのことは実験(3)においてその温度変化が実験(1)の結果と近い値が得られたことから確認できる。
- ・実験(2)のイでは質量減少がみられ、実験(3)においても発熱反応がみられた。理論値では、酢酸ナトリウム三水和物は120℃で沸騰し、蒸発乾固して無水物になる。その過程で実験を試みた。この結果が酢酸ナトリウムの一部が一もしくは二水和物に変化したものなのか、それとも一部が三水和物に変化したもののかは決定できない。今後の追実験が必要である。

5 参考文献

- P. W. Atkinsほか、田中勝久、平尾一之、北川進訳 (2008) 「シュライベー・アトキンス無機化学 第4版」東京化学同人
- 日本化学会 (1993) 「化学便覧基礎編II改訂4版」丸善出版



図 1

5 結論

光の明るさと発光時間は温度について反比例のような相関関係にあると思われるが、今回の実験では断定するまでに至らなかった。

- 6 参考文献
今井一洋、近江谷克裕 (2006) 「バイオ・ケミルミネッセンスハンドブック」丸善出版

キ カイワレディコンは磁気の影響をうけるのか

理数科2年 若山 茜香 山崎 葉音
矢野 雄大 政木 勇人
指導教諭 四之宮 誠

Abstract

The growth of plants is greatly influenced by the external environment. Among them, we focus on magnetic fields. We studied how magnetic fields influence the growth of plants. We grew the plants on two kinds of magnets and measured the length of the stem.

1 目的

植物の成長によって大きく左右される。私たちはその中でも磁界に注目し、磁界は植物の成長にどのような影響を及ぼすかを調べた。

2 方法 - 磁気の強さによって成長に変化が見られるか調べる -

(1) 種子の選別：カイワレディコンの種子は3~4mmのものを選択する。

(2) 比較（条件：温度26°C 湿度一定 暗所）

～フェライト磁石(500mT)とコントロール～

～シャーレの下にフェライト磁石を置き、その真上に30個、種子をまく。

～ネオジム磁石(100mT)とコントロール～

～シャーレの下にネオジム磁石を置き、その真上に13個、周辺部に17個、種子をまく。

*磁石によって表面積が異なるため、磁石によって直上に置ける種子の個数が異なる。

3 結果

表 24時間後の発芽数

	ネオジム磁石 1回目	ネオジム磁石 2回目	ネオジム磁石 コントロール	フェライト磁石 コントロール	フェライト磁石 コントロール
発芽数	13/13	13/13	13/13	28/30	29/30

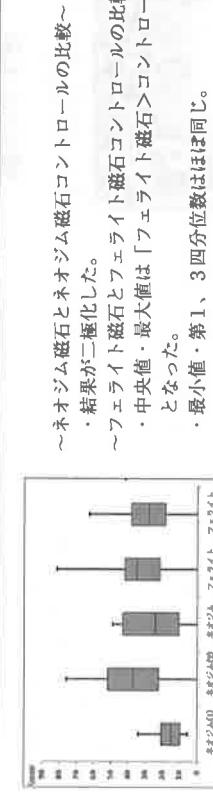


図 5日後の茎の長さ

4 考察

- ・ネオジム磁石は、結果が二極化し促進／抑制の判断ができるなかった。
- ・フェライト磁石上では促進傾向がみられた。

5 結論

発芽数に変化はなく、5日後の茎の長さに変化が見られた。よって、カイワレディコンは磁界から何らかの影響をうけている。また、ネオジム磁石上で結果が分かれた要因を追究する必要がある。

6 参考文献

- ・松尾昌樹、内野敏剛 (1993) 「静磁界が培養小植物に及ぼす影響」農業機械学会誌vol.55

ク オイカワは正解のゴールにたどり着けるか？

理数科2年 佐藤 光 河野 和輝
佐々木謙一
指導教諭 原 捷也
山本 和輝

Abstract

We are studying about the learning ability of fish, using a unique maze. The special maze splits into two. One goal has feed that can be eaten, while the other goal has no feed that can't be eaten. We study the learning ability or memory of the fish by recording which goal the fish choose. We want to devise a new method of study after succeeding in our experiment.

1 目的

釣りをするとき、始めはよく釣れるが、2~3時間経つとその水域も含めて釣れにくくなることがある。そこで、頭や危険の有無を魚類が学習でき、さらにはその情報を他個体に伝えられるという仮説を立て、餌と左右の位置関係を学習する能力の有無を明らかにする研究を進めることにした。

2 方法

実験対象にはオイカワの稚魚(約2cm、20匹)を用い、4匹で1グループの「群れA～E」とする。

(1) 実験装置

水槽にプラスチック板、ポンプ、ホース、フィルターを取り付け、Y字型迷路(水深250mm、放水量166mL/s)を作成した。スタート地点(図1斜線部)から見て右のゴールにネットで包んだ練り餌を置き、左にはネットと餌を別々に置く。

(2) 実験手順

(空腹条件をそろえるため、餌やりから8時間経過させて実験を行う。)

① スタート地点(図1斜線部)に群れを入れ、その後3分間の様子を撮影する。

② 映像から、正解を選んだ個体数(R)、R中の最速タイム(R S)、W中の最速タイム(W S)を計測、記録する。

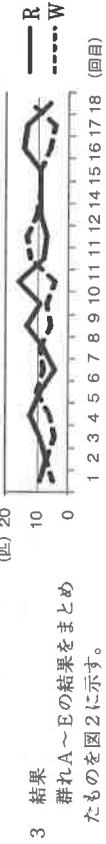


図1 実験装置平面図

正解を選んだ個体数(W)、W中の最速タイム(W S)、R中の最速タイム(R S)、記録する。

4 考察

グラフがRは右上がり、Wは右下がりになると予想していたが、グラフにそのような様子は見られなかつた。

5 結論

実験中にゴールの頭を積極的に食べず、頭が学習の動機付けとしてうまく機能しなかつた、オイカワが稚魚であつたため脳が発達していないことが、学習しなかつた原因と考えられる。今回的研究では学習能力の有無は確認できなかつた。

6 参考文献等

- ・本田晴朗 (1984) 「サケ科魚類の園りに対する行動」電力中央研究所報告、研究報告 483024, 1-12

ケ 光の波長による真正粘菌の形態変化

理数科2年 山田 鈴夏 飯尾 良恵
近藤 空 本田凌太郎 楠橋 廉子
指導教諭

Abstract

Plasmodium form change into another form depending on its environment. A recent experiment suggests that slime molds have phytochrome which is the red light photoreceptor. We exposed the slime mold to red, blue, and no light, and observed the samples for a week. Under red light, the slime mold became fine and clear yellow. Under blue and white light, the slime mold became pale yellow. Under white light, the slime mold grew fruiting bodies. In darkness light, the slime mold remained the same.

1 目的

真正粘菌（以下粘菌と略する）は受容体の一つとして、赤色光（660nm）を受容するフィトクロムを持つことが示唆されており、赤色光の影響を受けて形態変化することが明らかとなった。そこで本研究では赤色光以外の波長（460nm）によって粘菌はどうな形態変化をするのか明らかにすることにした。

2 方法

粘菌の培養に用いた寒天培地は2%，餌には市販のオートミール6gを寒天培地に均等に置き、ムを持つことが示唆されており、赤色光の影響を受けて形態変化することが明らかとなつた。そこで本研究では赤色光以外の波長（460nm）によって粘菌はどうな形態変化をするのか明らかにすることにした。

2 方法

粘菌には粘菌 (*physarum polycephalum*) の変形体を繰り返して用いた。培養温度は22℃とした。実験には粘菌 (*physarum polycephalum*) の変形体を対象区として（1）赤色光下、（2）青色光下において培養した。培養期間は7日間で24時間毎に粘菌の移動する様子を写真に撮影した。

3 結果

(1) 赤色光下での培養
粘菌の通過した跡が細く、体色は鮮黄色であった（図1）。

(2) 青色光下では全体的に色が白かった（図2）。対象区とした白色光下では粘菌の通過した跡が太く、淡黄色であった。7日間の培養では子実体の形成は見られなかったが、13日後に子実体がシャーレの縁に形成された（図3）。暗所は鮮黄色で、5～6日間の間に変形体の塊のように様々な波長領域での照射が必要なのではないかと考えた。

4 考察

赤色光、青色光の照射では、粘菌は変形体を維持したままであるが、白色光の照射では子実体を形成することができたことより、粘菌の形態変化には単色波長の光照射だけではなく、白色光のように様々な波長領域での照射が必要なのではないかと考える。

5 結論
様々な波長領域をもつ光の照射によって粘菌の変形体は、子実体のような形態変化をする。

6 参考文献

- 上田哲男 (2002) 「粘菌に知性はあるか?」 「生命誌ジャーナル」
- 恒内康孝ら (1997) 「粘菌変形体の形態形成：フィトクロム関与の証拠」 日本生物物理学学会

コ 土砂崩れが起きる条件

理数科2年 佐伯 晴菜 永井ひかる
向井 美緒 渡部 還
指導教諭 松下 吉之

Abstract

In August 2014, a large scale landslide happened in Hiroshima. In Ehime Prefecture, there are many dangerous places which have the possibilities of landslides. So we started this research to clarify the causes of landslides and to make easy-to-use hazard maps.

1 目的
2014年8月、広島県で大規模な土砂災害が起きた。私たちが暮らす愛媛県も広島県同様の花崗岩地帯があり、土砂災害が多い県である。そこで、土砂災害の中でも、特に土砂崩れが起きる条件について調べ、ハザードマップを作ることを目的として、この研究を始めた。

2 方法

(実験1) 物理的風化作用について
恒温器で加熱した後、水に浸して質量を量る。

(実験2) 化学的風化作用について
1.2mol/Lの塩酸に浸し、質量を量る。また、岩石表面の様子を観察する。

(実験3) 水の流れ方との関係について
図1のような実験装置を使い、水の流れ方と土の種類による土砂崩れの起りやすさを調べる。

図1 (実験3 装置)

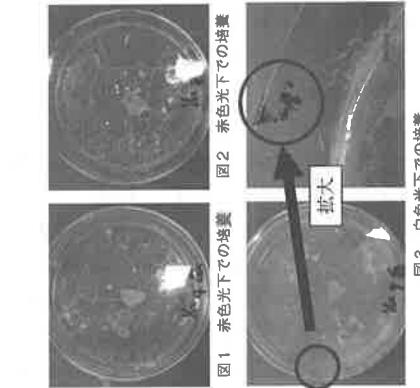


図2 (実験1 結果)

花崗岩の減少率が予想より小さかったのは、風化が進んでいない花崗岩を用いたため、実験回数が十分ではなかったものと考えられる。塩酸の色の変化は、安山岩中の元素（鉄）がクロロ錯体を形成したものと考えられる。また、透水性が低い土は、水を含み重くなりやすいので崩れにくくと考えられる。

5 結論

花崗岩の方が土砂崩れの起こりやすさに与える影響は大きいと考えられる。花崗岩の風化土のように、透水性が高い土は崩れやすく危険だとといえるが、傾斜がより急になつたときにも当てはまるかどうかはこれから検証していく必要がある。

6 参考文献

- 岐阜大学教育学部理科教諭講座 (地学) Web教材 花こう岩～風化作用～<http://chigakued.gifu-u.ac.jp/chigakuhp/html/kyo/chisetsu/kakougan/granite-weather.html>

5 1年生「スーパーサイエンス」

(1) 高大連携事業

ア 大学教員の講義

(ア) 遺伝子工学（プロテオサイエンスセンター）

a 目的

分子生物学についての知識を深め、細胞工学の実験や最先端の研究室の説明や見学を通して、自然科学と生命現象に興味・関心を抱かせる。

b 研究内容・方法

日 時 平成27年6月17日(水)

場 所 愛媛大学 プロテオサイエンスセンター

参加者 理数科1年生 40名

内 容 愛媛大学プロテオサイエンスセンターの生体

超分子研究部門の部門長である林秀則教授に、分子生物学や無細胞タンパク質合成に関する講義をしていただいた。その後、生徒全員が無細胞タンパク質合成の実験を体験した。次に、プロテオサイエンスセンターの施設（無細胞生命科学部門、マラリア研究部門、生体分子工学部門）を見学した。

c 検証

生徒は、無細胞タンパク質合成といった最先端のバイオテクノロジーに興味を持って講義を聴講していた。講義後の実験では、コムギ胚芽の働きによってオワンクラゲの生体内で作られる蛍光タンパク質をプラスチックチューブ内で作ることに成功した。どの生徒も実験に成功することができ、実験を通して生命の共通性についても学ぶことができた。研究室の訪問では、廊下に掲示されたポスターの説明を受けたり、研究の成果についての解説を受けたりすることができ、生徒たちはとても興味・関心を高めていた。



講義の様子



実験の様子

(イ) 地球深部（ダイナミクス研究センター）

a 目的

科学に興味・関心を持たせるとともに、創造性や独創性のある研究者・技術者の素養を身に付けさせる。地球環境に関する新しい知見を広め考察できる基礎力を養成する。

b 実施内容

日 時 平成27年10月28日(水)

場 所 愛媛大学理学部総合研究棟

参加者 理数科1年生 40名

内 容 愛媛大学の客員教授である平井寿子先生による「1万kmの地底旅行」というテーマで地球深部に関する講義が行われた。理数科1年生は、地学の授業を履修していない。そのため、前日のサイエンスクラブで地震波解析と地球内部の構造についての予備知識を学習した。講義では、入船教授著作の「ダイヤモンド号で行く地底旅行」を題材に、地球の表層部分からマントル、核など地球の中心までの化学・物理的性質や構造など、最新の研究成果を踏まえながら説明がなされた。

その後、4つの班に分かれて、研究生たちによる施設見学を行った。世界有数の超高压高温実験装置をはじめ、化学分析装置やX線結晶構造解析装置について、それぞれの仕組みや測定方法の説明を受けた。

c 検証

生徒たちは大変興味をもって聴講しており、講義後の質疑応答では、質の高い活発な意見が出ていた。また講師の平井先生の科学者としての姿勢や経験、考え方などが生徒達に大きな影響を与えたようである。生徒達は地元の大学に最新の実験装置があることを知り、そこには自然現象の解明に挑戦している研究者たちがいることに感銘を受けていた。



マントル物質の観察



X線結晶構造
解析装置の説明

(ウ) 超伝導

a 目的

電磁誘導に関する現象の観察や学習を通して、科学に対する興味・関心を持たせるとともに、創造性や独創性のある研究者・技術者の素養を身に付けさせる。



「マイスナー効果」の観察

b 研究内容・方法

日 時 平成27年11月18日(水)

場 所 松山南高等学校 物理第2実験室

参加者 理数科1年生 40名

内 容 愛媛大学大学院理工学研究科の神森達雄准教授を本校にお招きし、「電磁誘導と超伝導」の講義をしていただいた後、超伝導現象に関する実験をしていただいた。

c 検証

前半の講義では、ネオジム磁石が銅製・真鍮製の筒の中に落下する様子や、磁石が銅製の斜面をすべり下りる様子を通して、電磁誘導という現象について説明をしていただいた。また、その磁石を使って手を触れずに大きなアルミニウム円盤を回したり、逆に円盤上に磁石を置き円盤を回転させたりする実験を通して電磁誘導に関する知識を深めることができた。また、後半は超伝導体を液体窒素によって冷却し、超伝導状態にすることで磁石を宙に浮かせる「マイスナー効果」の観察を行った。この現象を実際に見るのはほとんどの生徒が初めてで、大変興味深く観察していた。電磁誘導や超伝導現象は非常に高度な内容であるが、実験・観察を交えながらの分かりやすい説明で、生徒も難しい内容をよく理解できたようであった。

(2) 高校教員の授業

ア 数学分野

(ア) 仮説 (目的)

数列についての基礎を学び、フィボナッチ数列について考える。また、黄金比や白銀比が身近なものに活用されていることを理解し、数学に対する興味・関心を養う。



授業の様子

(イ) 研究内容・方法

日 時 平成27年 7月15日(水) 14:40~16:30

場 所 松山南高校 344教室

内 容 「数列から広がる世界」

方 法 フィボナッチ数列にどのような規則性があるかを考えさせる。また、その規則性の1つが黄金比であることを確認させる。

(ウ) 検証

フィボナッチ数列の規則性について、生徒たちは友人と議論したり、挙手して発表するなど意欲的に授業に参加している場面が多く見られた。黄金比が活用されている例を示すと、驚いたり感動したりしていた。数学に対する興味・関心が高まった授業であった。

イ 物理分野

(ア) 仮説 (目的)

基礎実験を通じ、実験の手法を身に付けるとともに、科学への興味関心を喚起し、科学などの見方・考え方を養う。

(イ) 研究内容・方法

日 時 平成27年 6月9日(火)・6月10日(水)

場 所 愛媛県立松山南高等学校 物理第2実験室

参加者 理数科 第1学年 40名

方 法 交流記録タイマーを用いて、斜面を下る力学台車と自由落下する砂袋の加速度を求めるこことにより、高校物理の基本的な実験の手法を学ぶとともに、データの解析や考察の方法について学習する。

(ウ) 検証

1時間目は、斜面を下る力学台車の運動をテープに記録し、データを解析して加速度を求めた。2時間目は、まず速度と時間の関係を表すグラフを作成し、グラフの直線の傾きから加速度を求めた。続いて、学習した内容を元にして、自由落下運動をする砂袋の運動をテープに記録し、そのデータを解析して重力加速度の大きさを求めた。全ての生徒が中学校で記録タイマーを用いたことはあるが、データの処理方法は異なるものであり、実験を正確に行うための基本的な定量方法や、データをグラフ化する方法についての学習を深めることができた。また、質量と加速度の関係について考察するなど、加速度の概念を学習するとともに、落下の加速度が物体の質量とは無関係であるといった、高校物理の基本的な内容について、生徒は興味をもって積極的に取り組んでいた。

ウ 化学分野

(ア) 目的

化学反応における物質の変化について学習し、化学変化を論理的に考察する能力や態度を養う。



(イ) 研究内容・方法

日 時 平成27年5月27日(水)

場 所 愛媛県立松山南高等学校

参加者 理数科 第1学年 40名

方 法 マグネシウムリボンと塩酸の反応から、モルの概念について学ぶ。

水素の体積を
測定している様子

(ウ) 検証

スーパーサイエンスの時間では、「マグネシウムリボンと塩酸の反応」の実験を行った。各班が、あらかじめ決められた長さのマグネシウムリボンを、密度の差を利用してメスシリンドラ下部で塩酸と反応させ、発生した水素の体積を測定した。基礎実験ではあるが、目盛りの読み方や水上置換における大気圧の影響を考慮するなど、化学実験における基本事項にも留意させた。各班の実験データを基にグラフ化し、マグネシウムと塩酸の量的関係を検証し、モルの概念や1molの気体が占める体積についても学習を深めた。今回の実験から、生徒たちは、化学実験手法や薬品の取り扱い方法を学習するとともに、数値を科学的に分析し、論理的に考察することの重要性を学んだ。

エ 生物分野

(ア) 仮説（目的）

科学的なものの考え方、表現の仕方に注意して今後の生活を送り、自然現象を見る態度を養う。



(イ) 研究内容・方法

日 時 平成27年6月3日(水)

場 所 愛媛県立松山南高等学校

参加者 理数科 第1学年 37名

方 法 大腸菌の遺伝子組換え技術の操作を通してバイオテクノロジーについて学ぶ。

生物基礎実験

(ウ) 検証

初めて行う遺伝子組換え操作に戸惑う生徒が多かったが、微量の溶液を計量したり、培地に植菌したり、真剣に取り組んでいた。「光るクラゲ」で有名な遺伝子GFPをうまく発現させられるかどうか確認するという実験のため、GFP遺伝子が発現して実際に蛍光を放つ大腸菌が形成されることを期待しながら熱心に取り組んでいた。前日のサイエンスクラブで培養した大腸菌を用いて、遺伝子を導入させた。また、その他の遺伝子としてGFP以外にも、ラクトース酵素を発現する遺伝子LacZも導入させた。どの生徒も遺伝子を組換えて発現することが自分たちの手でできたことに興味を示していた。培養には24時間かかるため、次の理数生物の時間に確認することになった。結果は大成功で、ブラックライトを当てると光る大腸菌のコロニーが確認されたり、LacZ遺伝子が発現して青く染まっているコロニーが確認できたりした。

オ 地学分野

(ア) 仮説（目的）

肉眼観察と物性的な性質の違いによる火成岩の分類方法を比較・検討させる。また、密度の定義や求め方について理解を深めさせる。電磁波の性質、偏光板の特性、顕微鏡の使用方法を確認させ、鉱物の屈折率の違いを観察させる。



岩石の密度測定

(イ) 研究内容・方法

日 時 6月24日(水) 14:40~16:30

場 所 地学実験室

参加者 理数科1年生 40名

方 法 「密度」「波動」「岩石」「造岩鉱物」の理解、「偏光板」「顕微鏡」のしくみや使用方法の確認を行う。観察を通じて、器具の操作を理解するとともに理論的な考察を行う。

(ウ) 検証

顕微鏡の基本的な使い方や岩石に対する基本的な知識がよく定着しており、スムーズに実験を行うことができた。光の波動性、偏光、屈折など理論的な話についても大変興味を持って学習に取り組んでいた。化学分析となると、大型で高価な装置に頼りがちだが、どこにでもある実験器具を正しく理解し、使用することで、実際に多くの情報を得られることを体験的に学ぶことができたようである。

(3) 課題研究

ア 数学分野

今年度は「素数」をテーマに取り組んでいる。235のような素数を連結させてできる数について考察を深めている。研究を開始して日も浅いが、今後の展望を見据えながら、粘り強く研究を継続させたい。

イ 物理分野

現在2班が活動をしている。1班は「ホッパーの出口で粒子はどうのように集まるのか」というテーマで、砂時計やロートの細くなった部分で砂等の粉粒体が目詰まりを起こすときの粒子の状態を研究している。本年度は粒子の粒径とホッパーの直径と関係について、2次元のモデル化によって研究した。今後は、ホッパーの勾配による変化について明らかにしたい。

もう1班は「氷の摩擦帶電の表面状態依存性」というテーマで、氷同士の摩擦による帶電現象を研究している。①電荷の符号と量、②氷の表面状態の変化による帶電量の変化、について調べ、帶電現象に関する知見が得られないか、検討中である。本年度は、①についての再現性について実験を進めた。来年度は②の研究を進めていく予定である。

ウ 化学分野

3つのテーマで研究を進めている。[紫外線によるプラスチック劣化を防ぐ顔料の研究]では、時間とともに劣化が進む、日常生活で用いられているプラスチック材料を用いて、紫外線劣化の違いを検証し、実験結果から紫外線の影響を受けにくいプラスチック顔料の研究・開発を進めている。[カフェインの抽出を元にした物質の精製法の研究]では、カフェインが、飲料に含まれる成分の一つであるということしか知らないので、どのような形の結晶構造をしているか疑問に思い、身边にある食品や実験器具を用いて実際にカフェインの結晶を取り出す実験を行うことで、天然物から成分物質を精製する方法を学び、応用できないか研究している。[種々の界面活性剤の洗浄能力の違いについての研究]では、種々の洗剤の洗浄能力について比較検討し、pHの変化による影響等についても調べることで、洗剤アレルギーが増加している現代において自分たちが考える理想的な洗剤を製作することを目標に研究を進めている。

工 生物分野

現在1年生は粘菌班4人、クラゲ班4人、根菜班4人で研究を行っている。粘菌班は、先輩の2年生から実験方法やデータの処理方法を学びながら培養実験を行うなど、自分たちの研究を進めている。クラゲ班は「クラゲの人工飼育」に関心が強く、自分たちで海にクラゲの採集に行くなど熱心に取り組んでいる。実験を始めてまだ日が浅いが、根菜班は、過去の資料を参考に進めた実験を英語でプレゼンするなど、意欲的に取り組んでいる。

才 地学分野

「五輪塔はどこから来たのか」というテーマで研究を進めている。五輪塔は古代の墓塔や墓碑の形であるが、誰のものなのか不明なものも存在する。そこで、県内にある五輪塔の石材がどこから運ばれてきたのかを、科学的な見地から探究し歴史学と対比させその背景を探ることが目的である。方法としては、凝灰岩でつくられた五輪塔を調査し、その近隣の石材とその岩石が分布する地層を対比させる。岩石の観察では、偏光顕微鏡による光学的な観察とSEM（走査性電子顕微鏡）による化学分析を用いる。今までに、凝灰岩でつくられた五輪塔と同一の石材から薄片を作成し、偏光顕微鏡で観察した。風化が進んでおり、粒度の小さい鉱物の鑑定は不可能だが、大きな鉱物の鑑定を行うことができた。今後は、SEMなども用いてさらに研究を進めたい。

6 S S H研究成果報告会（予定）

（1） 仮説（目的）

スーパーサイエンスハイスクール研究開発の実践および成果を報告し、研究指定によって得られた実験方法や取組の方法を県内外に広め、今後の理数教育の発展・充実に資する。

（2） 研究内容・方法

ア 日 時 平成28年3月4日（金） 13:00～16:00

イ 会 場 愛媛県立松山南高等学校 体育館

ウ 内 容 開会行事 ① 開会の挨拶（校長） ② S S Hの取組（S S H委員長）

発表Ⅰ（S E S Dプログラム）（各班7分で発表）

①台湾科学研修報告 ②理数科1年生 英語プレゼン研究発表

③普通科1年生 チャレンジリサーチ代表班発表 ④質疑応答

休憩（体育館後方でポスター発表）

発表Ⅱ（課題研究発表）（各班8分で発表）

<理数科2年>

①ガラス表面の結露を防ぐには （化学）

②土砂崩れが起きる条件 （地学）

③折り紙の展開図の色分け （数学）

④回転式並べ替えゲームの解き方～あみだくじの性質を用いて～ （数学）

<宇和島東高校2年>

⑤有機化合物を用いた燃料電池の高効率安定化 ⑥質疑応答

休憩（体育館後方でポスター発表）

指導講評

松山南S S H運営指導委員長・愛媛大学院理工学研究科教授 平野 幹 先生

岡山理科大学理学部教授 野瀬 重人 先生

科学技術振興機構理数学習推進部先端学習グループ主任調査員 宮崎 仁志 先生

7 対外的な波及活動

(1) 第3回四国地区SSH生徒研究発表会

ア 日 時 平成27年4月11日(土)

イ 場 所 高知県立高知小津高等学校

ウ 内 容 高知県立高知小津高等学校において、四国内のSSH指定校8校による第3回四国地区SSH生徒研究発表会が開催された。本校からは、3年理数科生徒が参加し、12の課題研究班がポスター発表を行った。本校を含め約300名の高校生が参加し、92作品のポスター発表があった。SSH指定校の生徒同士の質の高い科学的なコミュニケーションの場となり、交流を深めるとともに課題研究の取組の活性化につながった。



ポスター発表の様子

(2) 中学生理数科体験入学

ア 日 時 平成27年7月31日(金)、8月3日(月)

イ 場 所 松山南高校会議室、各実験室

ウ 参加者 中学生約130名、理数科生徒約10名

エ 内 容 中予地区の中学校を中心に多くの生徒が理数科体験入学に参加した。まず、会議室で本校の教育課程の説明があり、特に理数科やSSHについて詳しくプレゼンテーションが行われた。その後、理科の各実験室に分かれ、4つのプログラムから希望する2つの実験を体験した。

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「DNAを抽出して観察しよう」

地学「偏光顕微鏡で岩石薄片を観察しよう」

いずれの実験も中学生にとって興味深いものばかりであったようで、本校の生徒や教員の指導を受けながら熱心に実験に取り組んでいた。



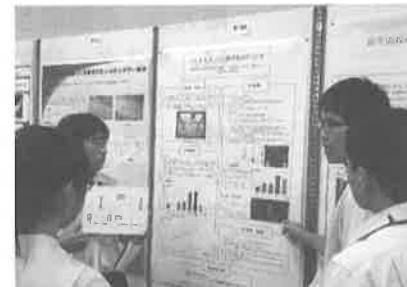
実験の様子

(3) 岡山大学 高校生・大学院生による研究紹介と交流の会

ア 日 時 平成27年7月31日(金)

イ 場 所 岡山大学

ウ 内 容 理数科3年生20名が、自分たちの研究成果を発表することでプレゼンテーションスキルを高めるとともに、他校の発表を聞いて科学に対する興味・関心を高めることを目標に、岡山大学で行われた研究発表会に参加した。岡山県内の高校はもちろんのこと、兵庫県や四国4県から多数の高校がステージ発表とポスター発表、延べ208の発表が行われた。年々高校生のプレゼンテーション能力が上がってきてているのを実感しつつ、本校生徒も他校に負けず堂々とした態度で発表することが出来ていた。なお、生物の『オオヨシノボリの雌間での優劣関係の決定様式』班が、見事ポスター発表の部で最優秀賞を受賞した。



ポスター発表の様子



ポスターの部
最優秀賞受賞生徒

(4) 平成27年度SSH生徒研究発表会

ア 日 時 平成27年8月4日(火)～6日(木)
イ 場 所 インテックス大阪 大阪市住之江区南港北
ウ 参加者 理数科3年生4名(課題研究化学班)
エ 内 容 全国SSH校が集うスーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会がインテックス大阪で開催された。本校からは、「ZnO含有絵の具のもつ光触媒作用による有機物の分解」というテーマで課題研究化学班の3年生4名が参加し、ポスターセッションによる発表を行った。この研究は、身近な物質である絵の具から光触媒作用を検出し、その効果を上げることを目的としたものである。



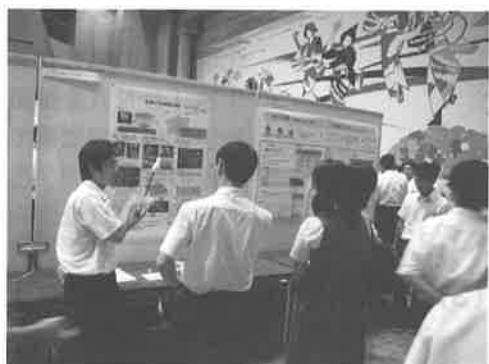
ポスター SESSION の様子

ポスター SESSION は8月5日(水)、8月6日(木)の2日間にわたりて行われ、ブースには多数の高校生や大会関係者が訪れた。生徒は丁寧に研究についての説明をし、質問にも一生懸命答えていた。海外からもドイツやシンガポール、台湾など9か国のハイスクールが参加しており、英語によるプレゼンテーションや質疑応答も行われていた。

全体会では、本校生徒も研究対象としている光触媒を世界で初めて発見した東京理科大学の藤島昭学長の講演も聞くことができ、大変有意義な研修となった。2日間にわたり、生徒たちは全国の高校生の様々な分野の発表を聞くことで、視野を広げるとともに大きな刺激を受けた。この貴重な経験を今後の研究や研究発表に生かしていくければよいと思う。

(5) 第17回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表会

ア 日 時 平成27年8月6日(木)～7日(金)
イ 場 所 諫早文化会館 長崎県諫早市宇都町
ウ 参加者 理数科3年生8名(課題研究数学班、
地学班)
エ 内 容 8月6・7日(木・金)に長崎県諫早市「諫早文化会館」で、第17回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表会(長崎大会)が開催された。今年度、本校からは、ポスター発表の部に3年生理数科数学班(木村、藏本、重見、松木)、地学班(中村、三浦、吉野、渡邊)が参加した。研究



ポスター発表の様子

テーマは、数学班が「隣接三項間漸化式の係数の変化による一般項の値の変化」、地学班が「砂漠のバラの内部構造の研究」で、2年時から始めた課題研究の内容をまとめたものである。どちらの班も分かりやすいポスターを作成し、丁寧に説明を行った。聴衆や審査員の先生方から、研究に関する意見や助言を数多くいただき、今後の展望を見ることができるものとなった。結果は両班とも奨励賞受賞であった。参加した生徒は、ポスター発表やステージ発表を熱心に聞いたり積極的に質問を行ったりして、他校の理数科生徒と情報交換をすることができ、大変有意義な大会となった。

(6) 2015年度全国数学生徒研究発表会 「第7回 マス・フェスタ」

ア 日 時 平成26年8月23日(土) 9:30~16:00

イ 場 所 エル・おおさか 大阪市中央区北浜東3-14

ウ 参加者 理数科 第2学年 4名、第3学年 4名

エ 内 容 理数科数学班2年生(矢野、重松、長谷部、廣瀬)、3年生(木村、藏本、重見、松木)が参加し、2年生は「カードゲームとあみだくじ」と「折り紙の展開図の色分け」をポスターで、3年生は「隣接三項間漸化式の係数の変化による一般項の値の変化」をステージとポスターで発表した。2年生にとっては、初めての全国での発表ということもあり、緊張していた様子であったが、身振り手振りを交えて発表した。3年生はこれまでの発表の経験からステージでもポスターでも堂々と発表しており、大学教授からの質問に的確に解答する様子がうかがえた。また、他校の生徒と交流し、友好も深められた。最後に閉会行事、記念撮影を行い、終了した。今回いただいたアドバイスをもとに、今後の研究をさらに深化させていきたい。



3年生プレゼン発表

(7) 部活動交流(実施計画)

ア 仮説(目的)

理科系部活動が盛んな県内の高校を訪問し、部活動での生徒交流を行うとともに、相互に研究発表を実施し、科学研究に対するモチベーションの高揚を図る。また、希望する一般生徒に対しても、科学系部活動の紹介や普及に努め、科学の裾野を広げることにつなげる。

イ 研究内容・方法

日 時 平成28年3月19日(土) 12:30~18:00

場 所 愛媛県立長浜高等学校

参加者 科学系部活動所属生徒、希望する一般生徒 20名

内 容 長高水族館見学、相互研究発表(ポスター発表)

8 科学系コンテストの成果

(1) 課題研究や部活動の参加状況

<入賞結果> (12月末現在)

●第7回高校生・大学院生による研究紹介と交流の会<7月・岡山大学>

◎ポスター発表 最優秀賞 「オオヨシノボリの雌間での優劣関係の決定様式」309HR:生物班

●中高生のためのかはく科学研究プレゼンテーション大会<8月・愛媛県科学博物館>

◎ステージ発表の部 最優秀賞 「線源の形状による放射線の減衰」309HR:物理班

●第53回愛媛県児童生徒理科研究作品<8月・愛媛県総合教育センター>

◎優秀賞 「蚊の羽音について」109HR: 佐藤 寛通

●第7回坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト<9月・東京理科大学理窓会>

◎優秀賞 「電流の作る磁場と放射線一ビオ・サバールの法則と逆2条の法則ー」

309HR: 武智涼太、武本侑己 208HR: 佐伯晴菜 (物理部)

◎入賞 「砂漠のバラの構造の研究」309HR: 地学班

◎佳作 「オオヨシノボリの雌間における優劣関係の決定様式」309HR: 生物班

●第14回神奈川大学 全国高校生理科・科学論文大賞<9月・神奈川大学>

◎努力賞 「ほこりに付着した天然放射性核種の崩壊」物理部

●第59回日本学生科学賞<10月・読売新聞社>

◎優秀賞 「線源の形状による放射線の減衰 Part.2 一汚染物質の影響を少なくするにはー」
309HR: 武智涼太、武本侑己

●高校生おもしろ科学コンテスト 本選 <11月・愛媛大学>

◎高教研理科部会生物部門長賞

208HR: 中川雄太、渡部日那太

209HR: 井上大輔、鬼武太一、河井麻尋、川上泰我、佐藤光、中村誠

<参加行事> (12月末現在)

- 第3回四国地区SSH生徒研究発表会<4月・高知小津高等学校>
 - ◎ポスター発表(3年理数科全員、11班)
- 中国四国地区三学会愛媛大会2015<5月・愛媛大学>
 - ◎ポスター発表(3年理数科)4班
- 第7回高校生・大学院生による研究紹介と交流の会<7月・岡山大学>
 - ◎ステージ発表(3年理数科)物理班「線源の形状による放射線の減衰」
 - ◎ポスター発表(3年理数科)5班
- 全国高校化学グランプリ2015<7月・愛媛大学>
 - 普通科3年生3名が個人参加
- 第10回物理コンテスト物理チャレンジ2015(全国物理コンテスト)<7月>
 - 18名が予選に参加
- 平成27年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会<8月・インテックス大阪>
 - ◎ポスター発表 化学班「ZnO含有絵の具のもつ光触媒作用による有機物の分解」
- 第17回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表会<8月・長崎>
 - ◎ポスター発表(3年 数学班、地学班)
- 中高生のためのかはく科学研究プレゼンテーション大会<8月・愛媛県科学博物館>
 - ◎ポスター発表(3年化学班、生物班)
- マスフェスタ(コアSSH数学生徒研究発表会)<8月・エル大阪>
 - ◎口頭発表 1班、ポスター発表 3班
- 第53回愛媛県児童生徒理科研究作品<8月・愛媛県総合教育センター>
 - 39名が出品

(2) 大会参加報告

ア 高校生おもしろ科学コンテスト

11月14日(土)に愛媛大学で、本選が開催された。本選には予選を勝ち抜いた12チームが参加し、本校からは理数科・普通科2年生の2チームが出場した。数学・化学・物理、情報・地学・生物の各分野の、実験や実習を含む難問に各チームが4名ずつのグループに分かれて挑戦した。

出題された問題・実験は、いずれの領域においても、基礎的内容から教科書のレベルを超えた内容まで出題され、豊かな発想力を要求されるものであったが、出題者から出されるヒントや的確な指示を頼りに、時間いっぱいのチームで協力して問題にチャレンジすることができた。

審査の結果、1チームが高教研理科部会生物部門長賞を受賞した。生徒はベストを尽くしたが、残念ながら上位入賞を果たせなかった。来年度の活躍に期待したい。

イ 第7回坊っちゃん科学賞 研究論文コンテスト

10月25日(日)、東京理科大学葛飾キャンパスで、第7回坊っちゃん科学賞科学論文コンテストの発表会が開催され、物理部が「電流のつくる磁場と放射線 一ビオ・サバールの法則と逆2乗の法則ー」の発表を行った。発表後の質疑応答では参加者から多くの質問があり、また、大学の先生方から助言をいただくことができた。結果は最優秀賞には届かなかったが、優秀賞を受賞した。



ウ 中高生のためのかはく科学研究プレゼンテーション大会

8月9日(日)、愛媛県総合科学博物館において、「中高生のためのかはく科学研究プレゼンテーション大会」が開催され、本校から理数科3年生がステージ部門に1班、ポスター部門に2班が参加した。この大会には県内8校からステージ部門に5班、ポスター部門に11班の参加があり、ステージ部門で物理班「線源の形状による放射線の減衰」が最優秀賞を、ポスター部門で化学班「金属の混合比による合金の性質の変化」と生物班「アルカリ変性カタラーゼがH₂O₂の触媒作用に及ぼす影響」が奨励賞を受賞した。

発表での質疑応答では参加者や審査員の先生方から質問や意見・助言を数多くいただき、自分たちの研究内容をさらに深めることができた。

また、本大会には放送部2年生2名が司会進行役を務めた。



(3) 科学系国際オリンピックへの挑戦

ア 全国物理コンテスト「物理チャレンジ」

今年度の全国物理コンテスト「物理チャレンジ」には、本校からは13名（3年生理数科8名、2年生理数科4名・普通科1名）が参加した。コンテストは、第1チャレンジとして、6月19日(金)提出締切の実験課題レポートと、7月12日(日)実施の理論問題コンテストが行われた。全国から1,945名の参加があり、今年度は残念ながら第2チャレンジに進出することはできなかった。今年度は物理部員が中心となって参加しており、普段からの活動が興味関心につながることを実感している。今回の経験が今後に生かされることと、来年度以降の更なる頑張りを期待したい。

イ 全国高校化学グランプリ

愛媛大学を会場として、平成27年7月20日(月・祝)に全国高校化学グランプリの地方大会が開催された。本校から一次選考に普通科3年生3名が挑戦した。今年度の全国の参加人数は3,565名で、本校からは1名が成績上位20%以内に入ったが、二次選考進出には至らなかった。例年は化学部の生徒や理数科の生徒たちが主体的に参加していたが、本年度は3名とも、化学部員ではない普通科の生徒であり、純粋に化学が好きで、自分の能力を試したいという理由での参加であった。来年度は、本年度以上の成績を目指して頑張ってもらいたい。

ウ 全国生物学コンテスト「日本生物学オリンピック2015」

平成27年7月19日(日)に日本生物学オリンピック2015予選が行われた。全国から3,964名の申込があり、本校からは2年生理数科3名が申込み愛媛大学城北キャンパスにて挑戦したが、予選通過はならなかった。出題分野と本校の理数生物・生物基礎・生物のカリキュラムとの兼ね合いを考えると苦戦が予想されるが、生物学における基本的な考え方や理解力、考察力、科学的処理能力の向上のための良い機会でもあり、自主的な学習のサポートや部活動などを通じてより多くの生徒が挑戦できるようにしていきたい。

9 生徒の変容

(1) 1年生

1年生の取り組んだ主な活動は以下の通りである。

ア スーパーサイエンス（実験指導・課題研究）	オ 英語プレゼン研究発表会
イ サイエンスクラブ	カ S S H研究成果報告会
ウ 愛媛大学連携授業	キ 高校生おもしろ科学コンテスト
エ 台湾科学研修	ク 自然科学セミナー（一部の生徒）

入学当初より数学、理科に対する興味・関心が高かった一方、クラスの大部分の生徒が国語や英語に対して強い苦手意識をもつ生徒が多かった。特に国語や英語については、毎日継続した学習を意識させるとともに、バランスのとれた学習を心がけさせ、基礎学力の定着を図った。

2学期より、3～4名の班に分かれて実験・課題研究に取り組んだ。課題研究では、台湾科学研修や英語プレゼン研究発表会に向けてプレゼンテーションの方法等も学んだ。英語による発表担当班のメンバーは、英語科教員の熱心な指導により、研究内容の英訳や口頭発表の練習に意欲的に取り組むことができた。英語表現について互いに意見を出し合いながら進めたことで、得意な生徒は自分の理解度の確認ができ、苦手な生徒は英語力の向上に向けた意欲が高まった。

原稿を見ずに発表する練習を繰り返したことで、やればできるという自信もつけることができた。また、台湾や愛媛大学でのプレゼンテーションで、相手校発表者がアドリブを交えながら会話をするかのように発表する様子を見て、自分たちもあのレベルで発表できるようになりたいとより高い目標設定を口にした生徒も多かった。1年生の活動において、英語に対する苦手意識や拒否感が薄くなり、コミュニケーションツールとして使えるようになりたいという意識が極めて強くなったのは大きな成果であった。

(2) 2年生

水曜日6、7限に学校設定科目「スーパー サイエンス」を実施した。この中で課題研究に取り組んだほか、高大連携事業の一環として大学教員による授業を受講したり、研究室体験を行ったりした。高大連携事業に取り組むことで、自分の進路希望について、より実感をもって検討を進めることができるようにになり、研究室体験をさせていただいた研究室を進路希望として挙げる生徒も出てきた。

1年時から課題研究に取り組んでいたものの、仮説・検証法の検討や実験の再現性に課題を抱えていた班もあったが、研究班単位で協力しながら課題解決を目指していた。見通しを持って課題研究を進めるために、研究計画発表会（5月）にて研究計画を検討し、関西研修（7月）では研究内容について大学教員からアドバイスをいただきて研究を進めた。多くの生徒が、「スーパー サイエンス」の授業時だけでなく、放課後や休日を活用して、中間発表会（校内・10月）や、まとめとなる校内発表会（2月）に向けて研究と発表準備を進めた。粘り強く取り組む姿勢が、1年時以上に見られた。校外の組織から、課題研究のプレゼンテーションをするよう依頼を受けることも多かったが、参加が決定した班のメンバーは意欲的に発表準備に取り組み、本番を迎えることができていた。日常の学校生活の中でも、クラスの課題に対して、自主的に解決を図ろうとする姿が1年時よりも見られるようになった。

入学時には英語の苦手意識の強い生徒が多かったが、1年時の台湾科学研修や英語プレゼン研究発表会に取り組んでからは、英語力向上に向けた意欲が高まり、2年生になって英語の学力向上の見られる生徒も増えつつある。

(3) 3年生

ア 校外における発表

1・2年時における課題研究の成果を校内外において発表する機会に恵まれた。その代表例が以下の通りである。他校の生徒と交流を深める中で、プレゼンテーション能力や質疑応答能力を高めることができた。

a スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会

（文部科学省、独立行政法人科学技術振興機構主催、化学班4名が参加）

- b 第3回四国地区SSH生徒研究発表会
(高知県立高知小津高等学校主催、クラス生徒ほぼ全員が参加)
 - c 高校生・大学院生による研究紹介と交流の会
(岡山大学主催、クラス生徒約半数が参加)
 - d 中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表
(数学班4名、地学班4名が参加)
 - e 第7回マス・フェスタ
(大阪府立大手前高等学校主催、数学班4名が参加)
- イ 推薦・AO入試への挑戦
- 2年時よりクラス担任として関わってきたため、早い段階から個人面談を利用して進路指導を行ってきた。これまでのSSH事業の成果により、ほとんどの生徒が自らの意思で具体的かつ明確な進路目標を掲げるようになっていた。面談を通して、生徒の将来像に合わせて興味があると思われる進路に関する情報を早い時期から提供したことで、進学に対するモチベーションの向上につながり、自発的に学習へ取り組む姿勢が生まれたと考えられる。
- 5月の家庭訪問や7月の三者懇談会において、推薦・AO入試に関する具体的な情報を提示し、夏休み等も利用して一人一人と面談を重ねた結果、クラス生徒40名のうち21名が挑戦し、62%にあたる13名（国公立大学12名、大学校1名）が合格した。一般入試へのリスクもある中、半数以上の生徒が推薦・AO入試に挑戦し、高い合格率を達成することができた。面接試験においては課題研究をはじめとするSSH事業で経験してきたことを、自分たちの言葉で適切に説明することができた。数々の発表経験などからプレゼンテーション能力の育成を図る機会に恵まれたことが大きな成果につながったと感じた。

10 3年生の進路

理数科の生徒たちは、SSH事業を通して得られた様々な経験や蓄積をもとに、国公立大学のAO入試や推薦入試に積極的に挑戦している。今年度においても、12名（昨年度は14名）の生徒が、AO・推薦入試で合格している。今年度は、東北大・名古屋大・大阪大等の難関大学にも3年間で培った力を生かして積極的に挑戦し、合格を果たした。合格した生徒はすべて理系の学部への進学となり、国公立大学のAO・推薦入試を希望した女子生徒は全員合格している。

一般入試を希望している生徒も、研究したい内容や学問分野が普通科の生徒より明確であり、3年間課題研究等に積極的に取り組むことで、科学への強い興味・関心を抱き、その研究をさらに深めることのできる進学先を目指している生徒が多い。

3年生理数科生徒の、2月10日現在における国公立大学のAO・推薦入試の合格者は、以下の通りである。

国公立大学 AO・推薦入試合格者（12名） 2月10日現在

東北大学	工学部	電気情報物理工学科	1名 (AO)
名古屋大学	医学部	保健／検査技術科学科	1名 (推薦)
金沢大学	医薬保健学部	保健／放射線技術科学科	1名 (推薦)
大阪大学	基礎工学部	システム科学科	1名 (推薦)
神戸大学	海事科学部	グローバル輸送学科	1名 (AO)
山口大学	工学部	感性デザイン学科	1名 (AO)
徳島大学	理工学部	理工／機械工学科	1名 (推薦)
愛媛大学	スーパーサイエンス特別コース／環境科学		1名 (AO)
九州工業大学	工学部	総合システム工学科	1名 (推薦)
九州工業大学	情報工学部	機械情報工学科	1名 (推薦)
九州工業大学	情報工学部	システム創成情報工学科	1名 (推薦)
京都府立大学	生命環境学部	農業生命科学科	1名 (推薦)

IV 関係資料

1 アンケート結果
 (1) 理数科入学生アンケート (1年生40人:平成27年6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	H27	H26
①中2以前	8	9
②中3(8月まで)	13	11
③中3(9月~1月)	17	12
④入試直前	2	5

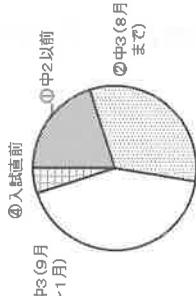


図1 SSH志望決定時期

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学校入試説明会 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その他の

質問イ	H27	H26
①学校入試説明会	6	5
②南高見学会 (学校説明会)	13	14
③家庭でのアドバイス	15	13
④中学校の先生のアドバイス	16	9
⑤友人のアドバイス	2	0
⑥その他	6	3

図2 志望のきっかけ

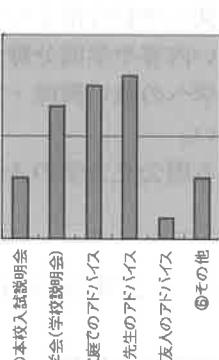


図2 志望のきっかけ

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 ⑤その他

質問ウ	H27	H26
①数学・理科に興味があったから	14	16
②数学・理科が得意だから	8	1
③将来、理数系の職業に就きたいから	17	19
④周囲からの勧め	3	2
⑤その他	1	0

- 51 -

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

(人)

③教員

④IT関係

⑤その他

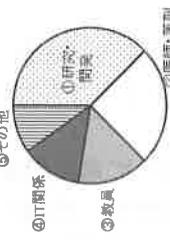


図3 志望理由

図4 希望進路

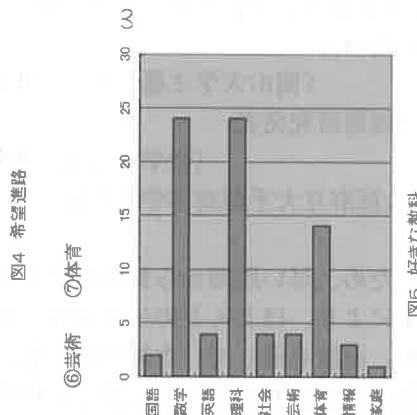


図4 希望進路

図5 好きな教科

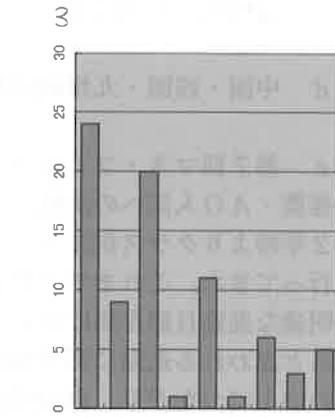
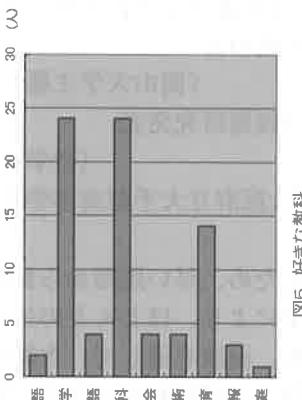


図6 苦手な教科

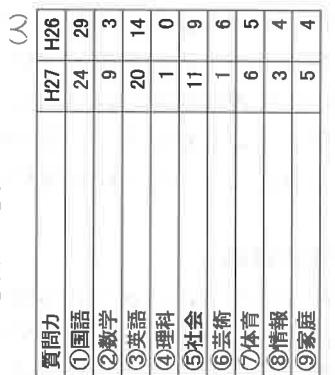


図7 好きな教科

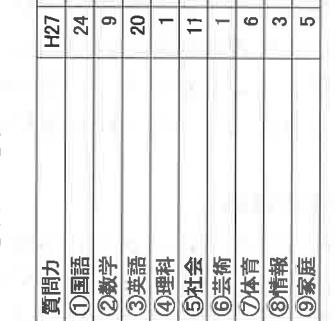


図8 苦手な教科

キ 独自の科目「スーパー・サイエンス」ではどのようない勉強をしたいですか。
 ①実験 ②研究 ③ハイレベルな理科・数学 ④教科を越えた学習
 ⑤就職に役立つこと ⑥その他

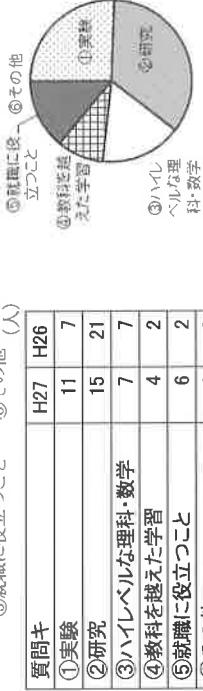


図7 SSSでしたいこと
複数回答3

サ 領修科目で、普通科と比べて特に気になる点を挙げてください。

①スーパー・サイエンス ②進度が速い ③レベルが高い ④その他 ⑤特になし

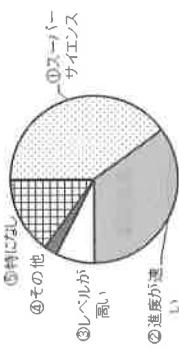


図11 普通科との差

シ 学校生活で、どのような不安がありますか。

- ①ない ②勉強についていけないか ③学習時間
 ④進路 ⑤部活動 ⑥スーパー・サイエンス ⑦その他

質問シ	H27	H26
①ない	3	3
②勉強についていけないか	23	25
③学習時間	6	5
④進路	6	0
⑤部活	2	2
⑥スーパー・サイエンス	2	2
⑦その他	2	1

複数回答4

図8 家庭学習時間

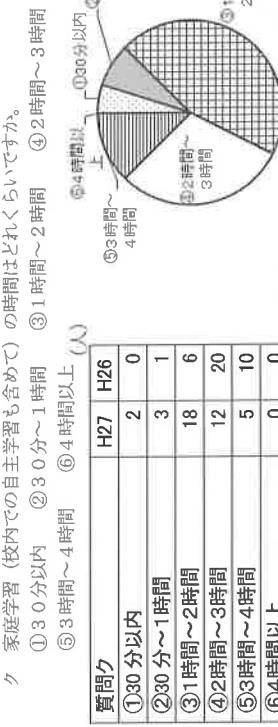


図9 理想学習時間

ケ どのくらい勉強時間を確保すれば十分だと思われますか。(質問クの選択肢から)

- ①1時間～2時間 ②2時間～3時間 ③3時間～4時間 ④4時間～5時間 ⑤5時間～6時間 ⑥6時間以上

質問ク	H27	H26
好印象	34	35
好悪面印象	0	0
悪印象	2	1
無回答	4	4

質問ク	H27	H26
複数見られた表現	7	1
良い雰囲気	1	1
明るい	5	9
仲良し	5	2
楽しい	3	5
まとまりがある	3	0
個性的	0	13

図13 クラスの印象

ス クラスの雰囲気をどう思っていますか。(自由に書いてください)

好悪面印象



図10 部活動加入状況

シ 学校生活で、どのような不安がありますか。

- ①ない ②勉強についていけないか ③学習時間
 ④進路 ⑤部活動 ⑥スーパー・サイエンス ⑦その他



図11 普通科との差

質問コ	H27	H26
①文化部に入っている	21	17
②運動部に入っている	17	13
③入っていない	2	7

図14 クラスの印象(文言)

ス クラスの雰囲気をどう思っていますか。(自由に書いてください)

好悪面印象



図12 傷み

シ 学校生活で、どのような不安がありますか。

- ①ない ②勉強についていけないか ③学習時間
 ④進路 ⑤部活動 ⑥スーパー・サイエンス ⑦その他



図13 傷み

シ 学校生活で、どのような不安がありますか。

- ①ない ②勉強についていけないか ③学習時間
 ④進路 ⑤部活動 ⑥スーパー・サイエンス ⑦その他

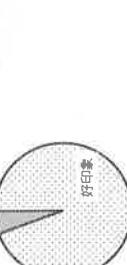


図13 傷み

シ 学校生活で、どのような不安がありますか。

- ①ない ②勉強についていけないか ③学習時間
 ④進路 ⑤部活動 ⑥スーパー・サイエンス ⑦その他

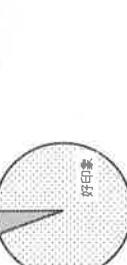


図13 傷み

シ 学校生活で、どのような不安がありますか。

- ①ない ②勉強についていけないか ③学習時間
 ④進路 ⑤部活動 ⑥スーパー・サイエンス ⑦その他



図13 傷み

シ 学校生活で、どのような不安がありますか。

- ①ない ②勉強についていけないか ③学習時間
 ④進路 ⑤部活動 ⑥スーパー・サイエンス ⑦その他



図13 傷み

シ 学校生活で、どのような不安がありますか。

- ①ない ②勉強についていけないか ③学習時間
 ④進路 ⑤部活動 ⑥スーパー・サイエンス ⑦その他



図13 傷み

シ 学校生活で、どのような不安がありますか。

- ①ない ②勉強についていけないか ③学習時間
 ④進路 ⑤部活動 ⑥スーパー・サイエンス ⑦その他



図13 傷み

シ 学校生活で、どのような不安がありますか。

- ①ない ②勉強についていけないか ③学習時間
 ④進路 ⑤部活動 ⑥スーパー・サイエンス ⑦その他

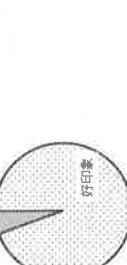


図13 傷み

シ 学校生活で、どのような不安がありますか。

- ①ない ②勉強についていけないか ③学習時間
 ④進路 ⑤部活動 ⑥スーパー・サイエンス ⑦その他

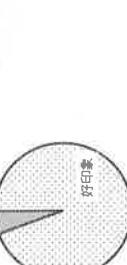


図13 傷み

シ 学校生活で、どのような不安がありますか。

- ①ない ②勉強についていけないか ③学習時間
 ④進路 ⑤部活動 ⑥スーパー・サイエンス ⑦その他

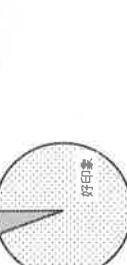


図13 傷み

シ 学校生活で、どのような不安がありますか。

- ①ない ②勉強についていけないか ③学習時間
 ④進路 ⑤部活動 ⑥スーパー・サイエンス ⑦その他



図13 傷み

シ 学校生活で、どのような不安がありますか。

- ①ない ②勉強についていけないか ③学習時間
 ④進路 ⑤部活動 ⑥スーパー・サイエンス ⑦その他



図13 傷み

シ 学校生活で、どのような不安がありますか。

- ①ない ②勉強についていけないか ③学習時間
 ④進路 ⑤部活動 ⑥スーパー・サイエンス ⑦その他



図13 傷み

シ 学校生活で、どのような不安がありますか。

- ①ない ②勉強についていけないか ③学習時間
 ④進路 ⑤部活動 ⑥スーパー・サイエンス ⑦その他



図13 傷み

シ 学校生活で、どのような不安がありますか。

- ①ない ②勉強についていけないか ③学習時間
 ④進路 ⑤部活動 ⑥スーパー・サイエンス ⑦その他



セ 理数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>
●台湾へは理数科全員で行きたい。
●理系の国家資格や職の種類を詳しく知りたい。

ノ 分析

本校理数科入学にあたり、本年度入学生に次のような傾向が見られる。なお今年度も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) 理数科志望の主な理由は、「数学理科に興味があり、将来理数系の職業に就きたいから」であり、昨年とほぼ同じ傾向である。
(イ) 好きな教科に数学・理科を両方挙げた生徒が 16 名、数学のみを挙げた生徒は 8 名、理科のみを挙げた生徒は 8 名となっていて、8割の生徒がどちらか、または両方を好きだと答えている。また、10名以上の生徒が苦手としている教科は国語、社会、英語で、昨年度と比べると実技科目を好きと答えている生徒が増加している。

(ウ) SSHに対しては、昨年度と同様実験や研究をしたいと答えた生徒が多いが、就職に役立つことをしたいと答えた生徒が目立って多くなっている。
(エ) 学習時間については昨年度と同様、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。今年度は現在の学習時間は昨年度よりも多くなっており、家庭学習の習慣が身に付いている生徒が昨年度よりも多いと考えられる。

(オ) 現在のクラスに対しては、好印象をもつ生徒が多かった。

以上の傾向から、SSH に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目的を持って理数科に入学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）などの総合力が求められるため、苦手教科の克服及び異なる専門教科のレベルアップが今後の課題といえる。

(2) 普通科入学生アンケート（1年生 317 人：平成 27 年 6 月）

ア 本校に入学し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)

～1 月

④入試直前

●理系の国家資格や職の種類を詳しく知りたい。

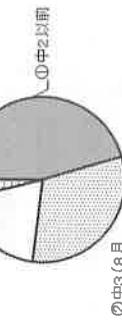


図 1 志望決定時期

イ 本校に入りたいと思ったきっかけは何ですか。（複数選択）

- ① 学校入試説明会 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

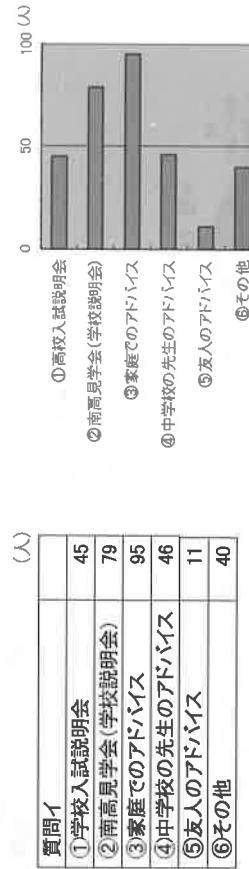


図 2 志望のきっかけ

ウ 現在の進路希望（就きたい職業）は、はつきりと決まっていますか。

① 決まっている

② 決まっていない

質問	（人）
① 決まっている	123
② 決まっていない	193

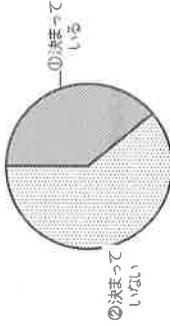


図 3 進路希望

工	好きな教科は何ですか。(2つ)	
①	国語	66
②	数学	95
③	英語	94
④	理科	73
⑤	社会	95
⑥	芸術	77
⑦	体育	106
⑧	情報	7
⑨	家庭	20

図4 好きな教科

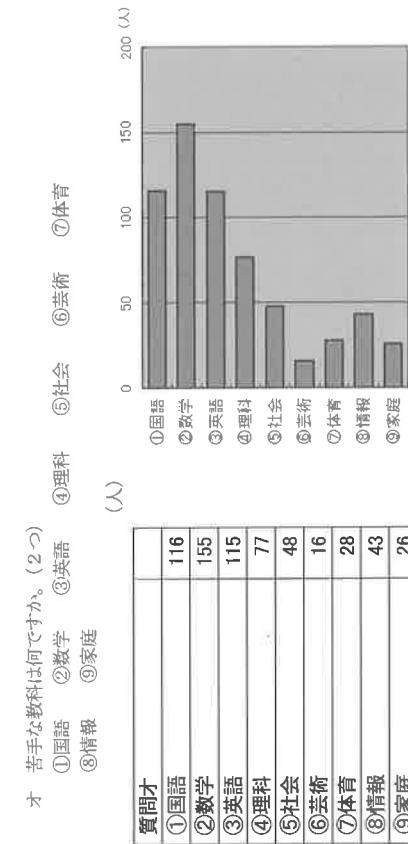


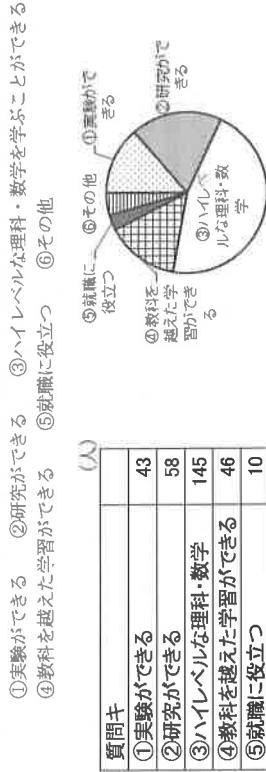
図5 苦手な教科



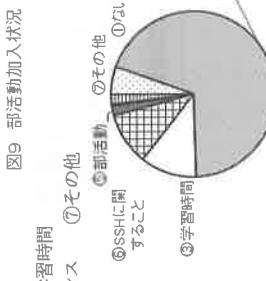
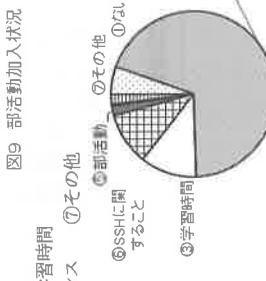
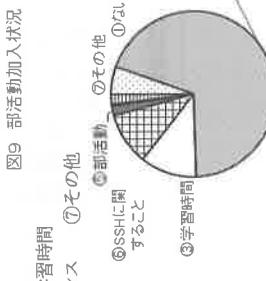
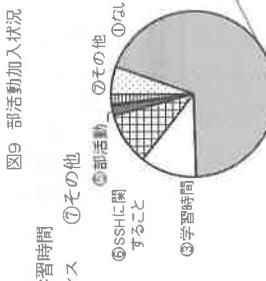
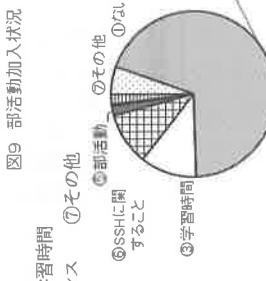
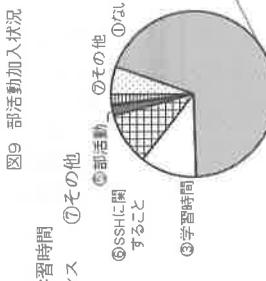
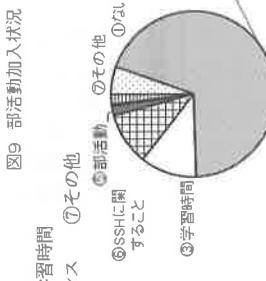
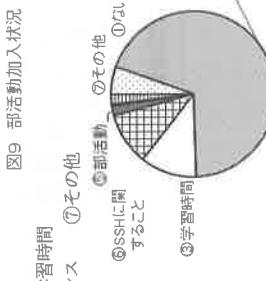
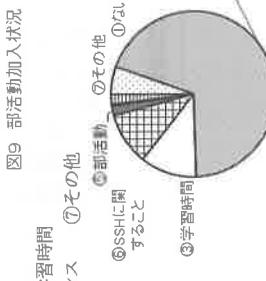
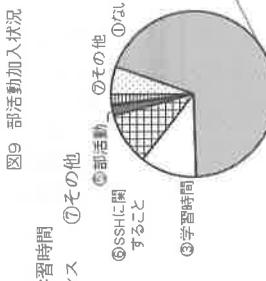
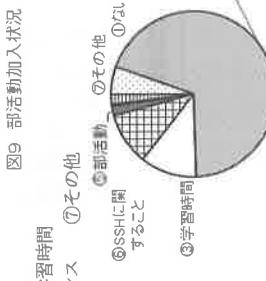
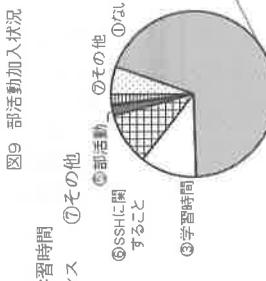
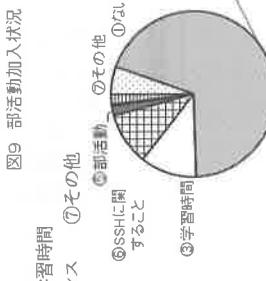
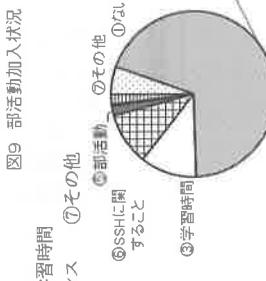
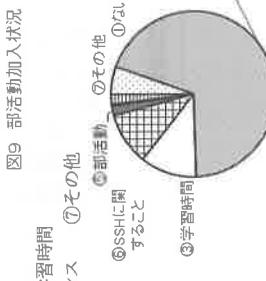
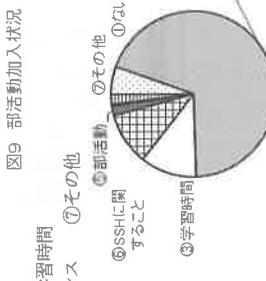
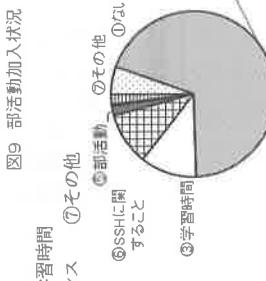
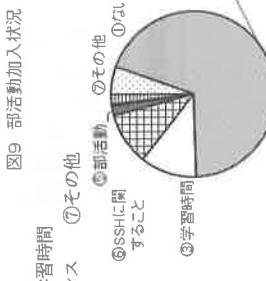
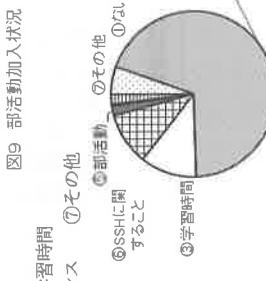
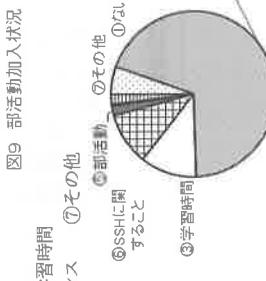
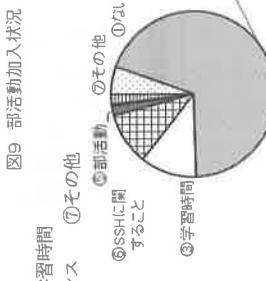
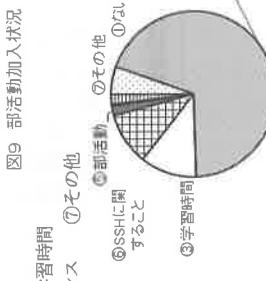
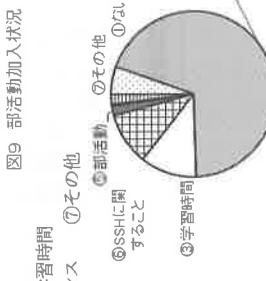
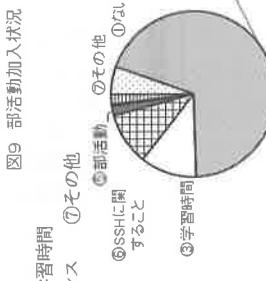
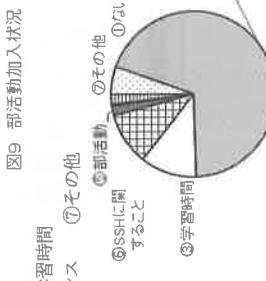
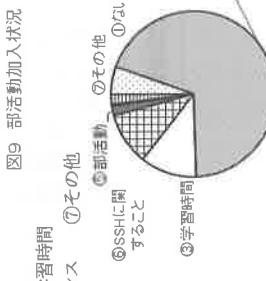
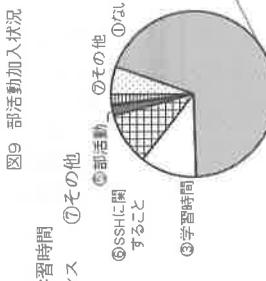
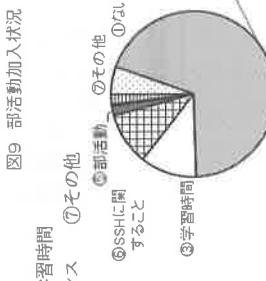
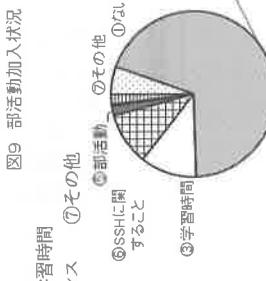
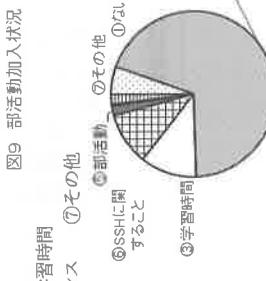
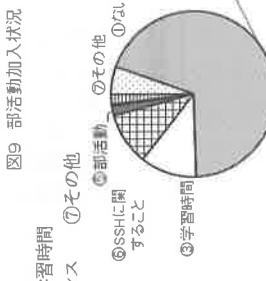
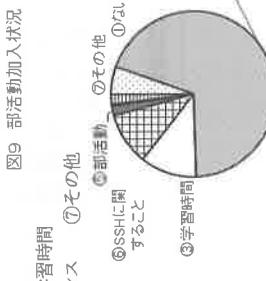
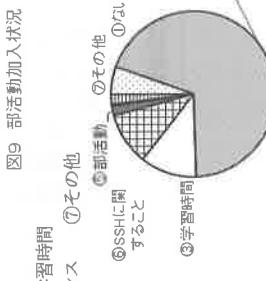
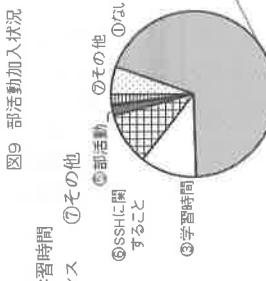
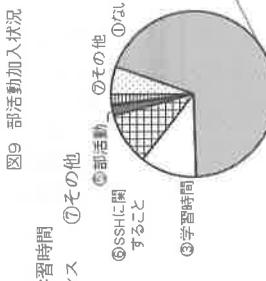
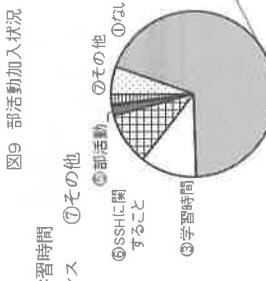
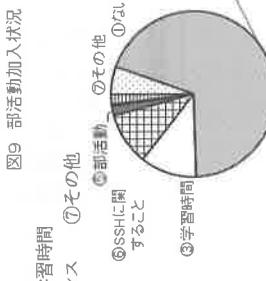
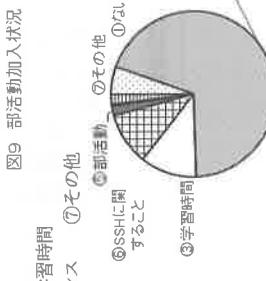
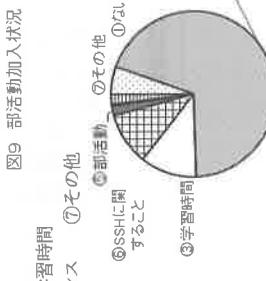
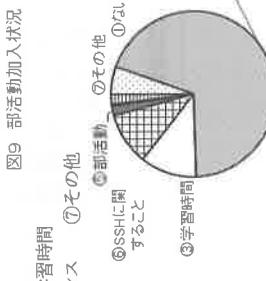
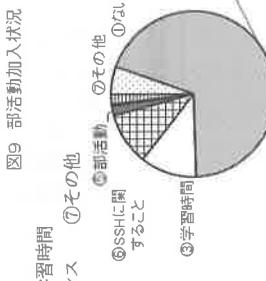
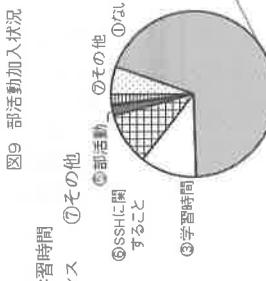
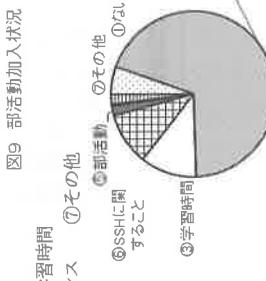
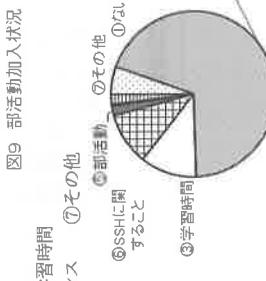
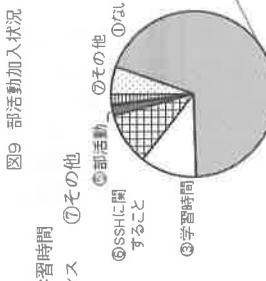
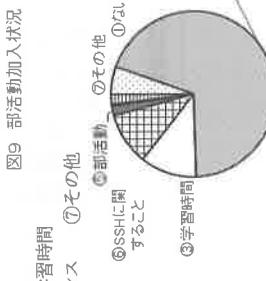
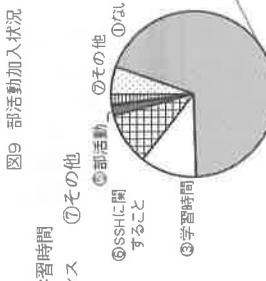
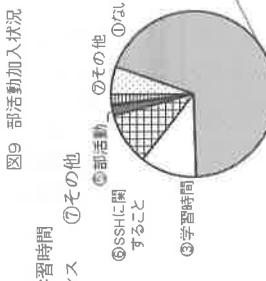
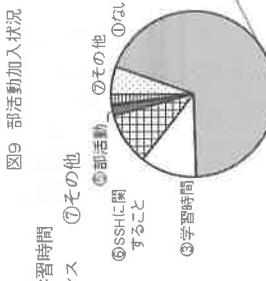
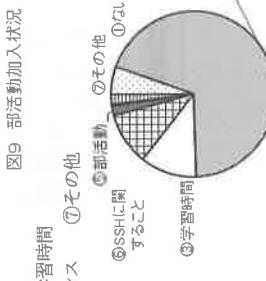
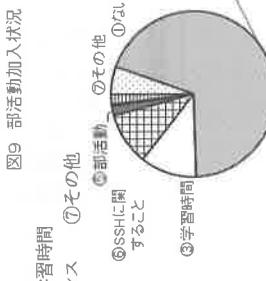
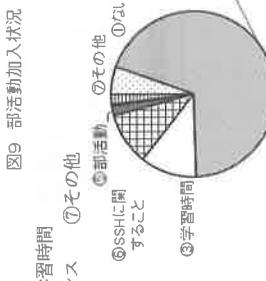
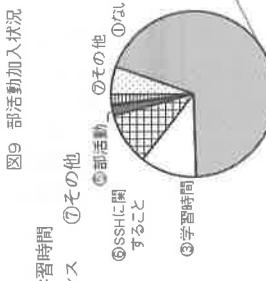
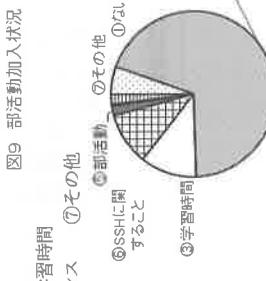
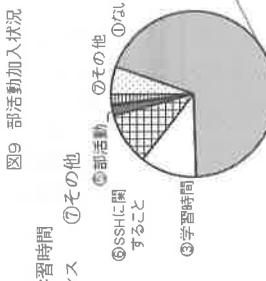
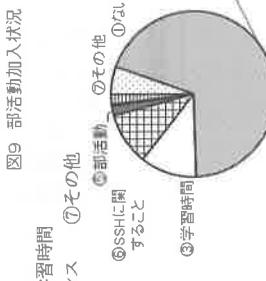
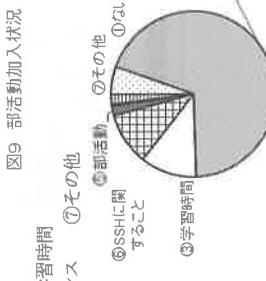
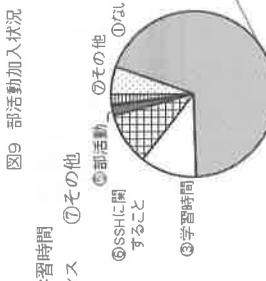
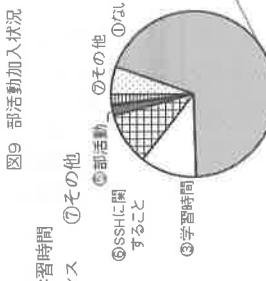
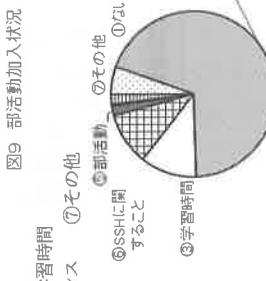
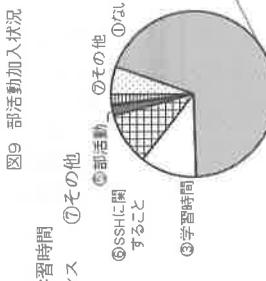
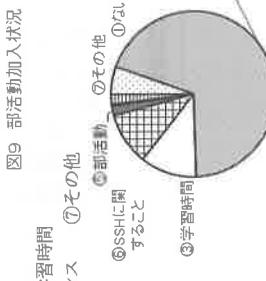
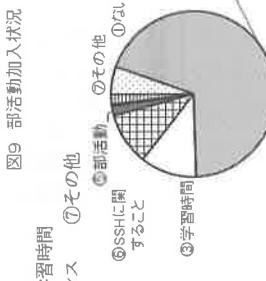
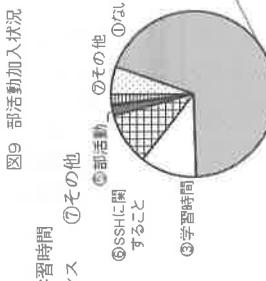
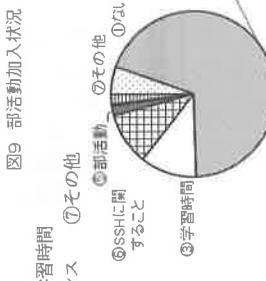
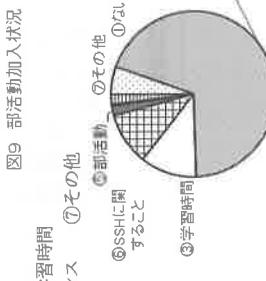
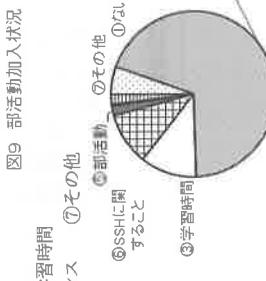
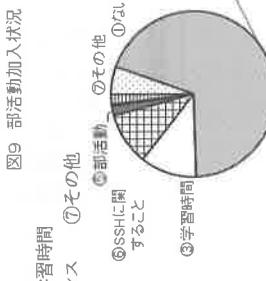
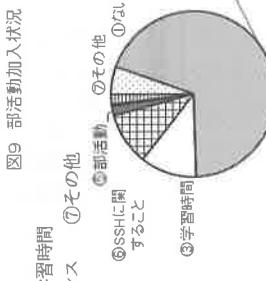
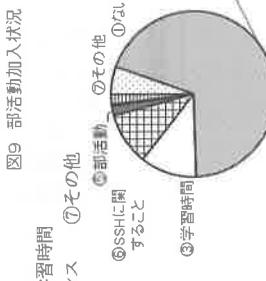
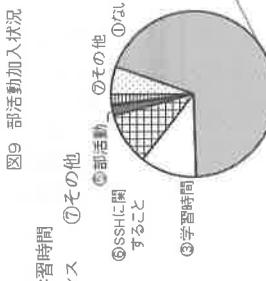
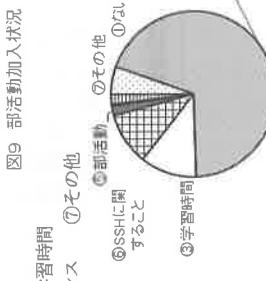
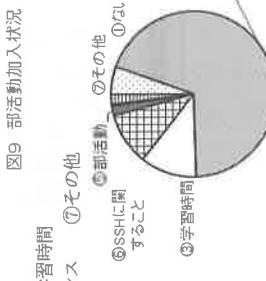
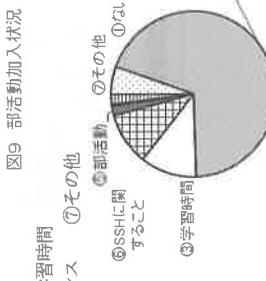
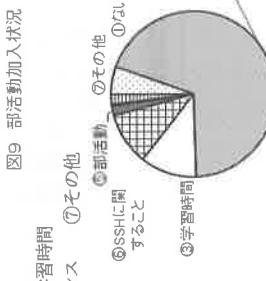
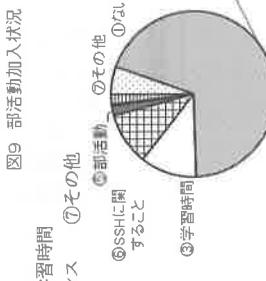
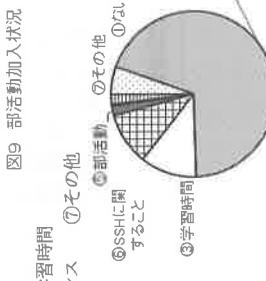
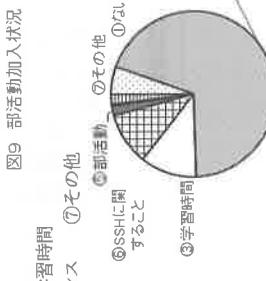
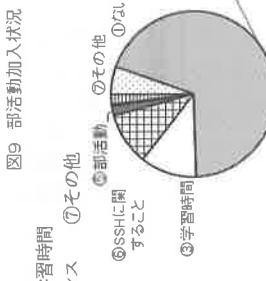
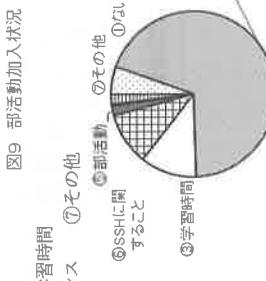
質問ケ	①文化部に入っています	103
	②運動部に入っている	187
	③入っていない	33

ケどのくらい勉強時間を確保すれば十分だと思いますか。(質問キの選択肢から)

質問ケ	①30分以内	1
②30分～1時間	3	
③1時間～2時間	33	
④2時間～3時間	149	
⑤3時間～4時間	117	
⑥4時間以上	12	



質問コ	①なし	17
	②勉強についているか	217
	③学習時間	35
	④進路	32
	⑤部活動	6
	⑥スーパーサイエンス	1
	⑦その他	6



分析

本年度より普通科もスーパーサイエンスを行うため、普通科にもアンケートを実施した。普通科にはどのような傾向が見られる。

(ア) 普通科の生徒で進路希望をはつきりと決めている生徒は四割弱である。

(イ) 好きな教科は特に偏りはないが、苦手としている教科は数学が一番多い。

(ウ) SSHはハイレベルな理科・数学を中心に行うイメージが強く、実験や研究を行なう時間の確保が必要を感じながらも

理想と現実の狭間で生活を送っている生徒が多い。また実際の学習時間は理数科の生徒とほぼ同じ傾向を示している。

上記にもあるように、普通科の生徒は、SSHはハイレベルな理科・数学を行なうイメージがあり、実験や研究を中心に行なうが、それを自分たちが行なうとは思わないで入学してきている。今後、チャレンジリサーチを通して、科学的な知識と探究心を身に付けることが必要と思われる。

(3) 保護者アンケート

平成28年2月に、1年生は全クラス、2、3年生は理数科の保護者に対してアンケート調査を行った。その結果について主なものを取り上げ、分析を行った。なお、有効回答数は283名である。

ア 1年生

(ア) 理数科について

・本校理数科に望むこと (図1)

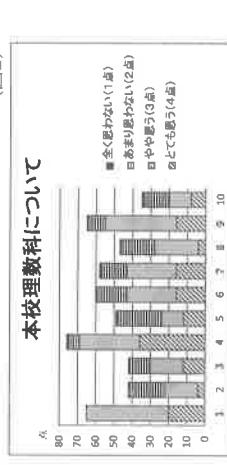
- 1 理数系への進学指導を充実してほしい。
- 2 文系への進学にも配慮してほしい。
- 3 離開大学への進学指導を充実してほしい。
- 4 施設見学などの体験的学習を多く取り入れてほしい。
- 5 不得意などころを丁寧に補ってほしい。
- 6 少人数授業を取り入れてほしい。
- 7 コンピュータに関する教育を充実してほしい。
- 8 習熟度別授業を取り入れてほしい。
- 9 科学を学ぶ者としての心の教育を取り入れてほしい。

・本校理数科をどのように思っているか (図2)

- 1 理数系への進学指導が充実している。
- 2 文系進学にも道が開けている。
- 3 離開大学への進学指導体制ができている。
- 4 体験的学習の機会が多い。
- 5 不得意などを補がんでもらえる。
- 6 クラス替えがなく、クラスのままである。
- 7 理数科はいろいろな行事で活躍している。
- 8 保護者と学校の連携ができる。
- 9 生後担当教師などのコミュニケーションがとれている。
- 10 科学を学ぶ者としての心の教育ができる。

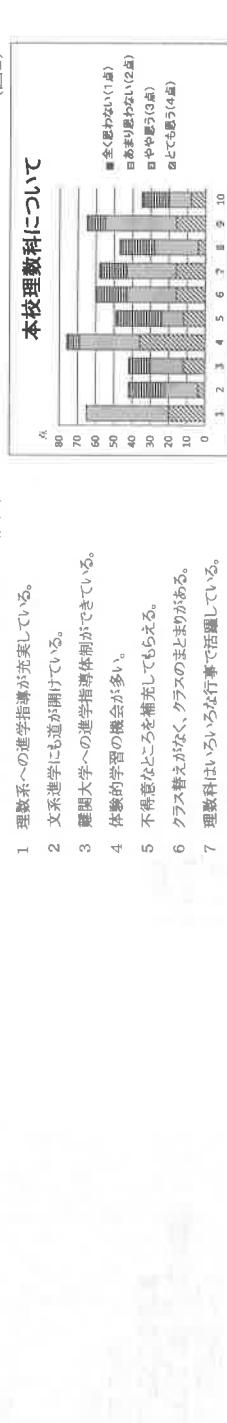
(図1)・(図2)より保護者は進学面や学習面を期待しているが、理数科に進学後に感じることとしては、体験的な学習の機会や、担任の先生とのコミュニケーションの多さなどになっている。

(図1)



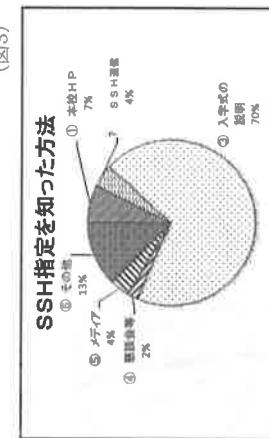
理数科に期待すること

(図2)



本校理数科について

(図3)



SSH指定を知った方法

(図3)

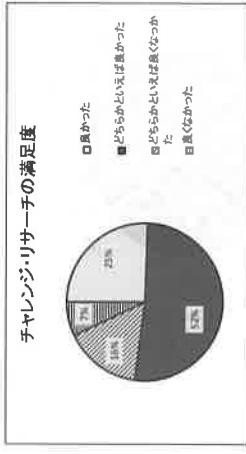
- (イ) 普通科・理数科共通項目について
- ・SSHの指定を知っていた 92%
 - ・指定されていることを知った時期
 - 1 出願前 68% 2 入試から入学前 17%
 - 3 入学後 15%
 - ・普通科のSSHについて知っている 42%
 - ・普通科でSSHが始まったことをいつ知ったか、
 - 1 入学前 19% 2 入学後 81%
 - ・指定されていることをどのように方法で知ったか、(図3)

本校がSSHに指定されていることは保護者にも理解されているが、本年度から普通科でもSSHを行っていることについては、今後、周知徹底していく必要があると考えられる。

(4) 生徒アンケート
平成 28 年 2 月に、1 年生は全クラス、2、3 年生は理数科の生徒に対してアンケート調査を行った。その結果について主なものを取り上げ、分析を行った。なお、有効回答数は 513 名である。

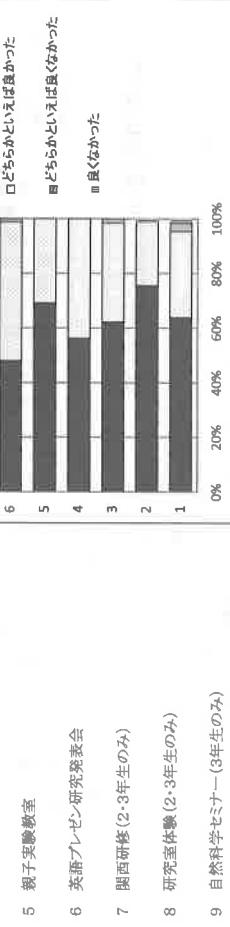
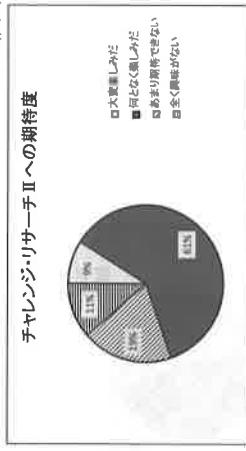
(イ) チャレンジリサーチ (CR) について

(図3) (イ)



チャレンジリサーチへの期待度

(図4) (イ)

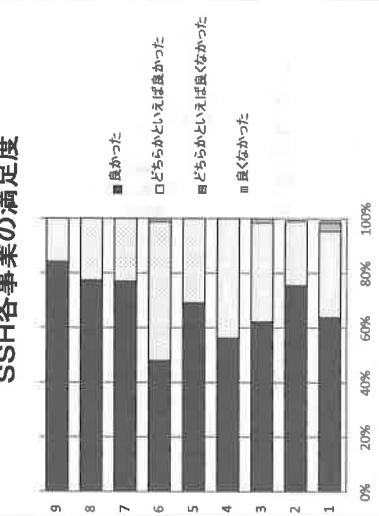


ア 理数科について

(ア) SSH事業の満足度について (図1)

(図1)

SSH各事業の満足度

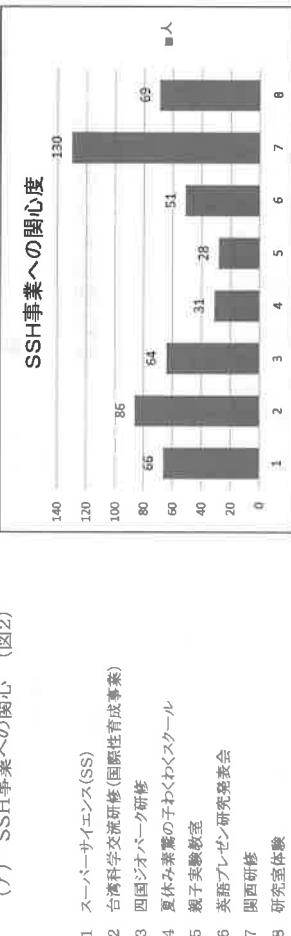


例年通り、概ね満足という結果である。しかし、「英語プレゼン研究発表会」については他の事業と比較して満足度が低い。他の事業よりも文系的な側面や、体験的でないなどの意見が反映されているようだ。

イ 1 年生普通科について

(ア) SSH事業への関心 (図2)

(図2)

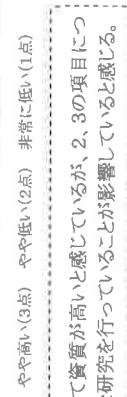
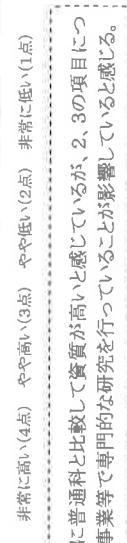
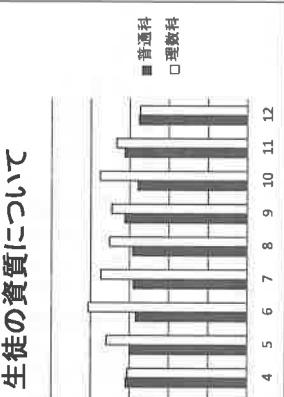
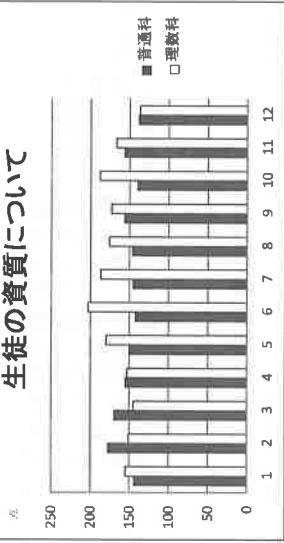


「7 関西研修」への関心が高いことが分かる。例年は「12 台湾科学交流研修」が同様に高い傾向にあるが、今年度から普通科生徒と理数科生徒の希望者を募り、事業を行ったため、関心が低くなつたと考えられる。また、「4 夏休みみ素鷺の子わくわくスクール」・「5 親子実験教室」については関心が低い。1 年生も今年度から SSH の対象となつていることを考えると改善が必要である。

(イ) チャレンジリサーチ (CR) について

(図3)

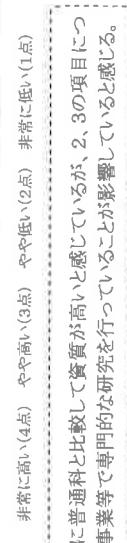
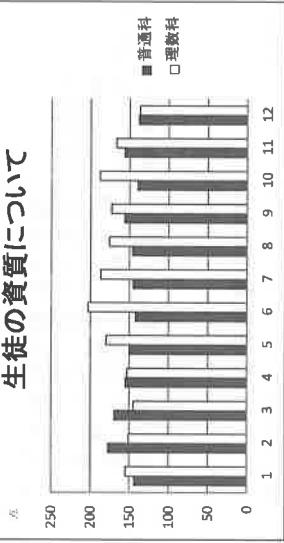
(ア) チャレンジリサーチの満足度



(ア) 本校教職員アンケート

平成 28 年 2 月に、本校教職員に対してアンケート調査を行った。その結果について主なものを取り上げ、分析を行つた。なお、有効回答数は 61 名である。

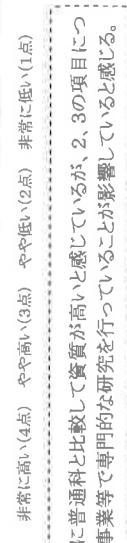
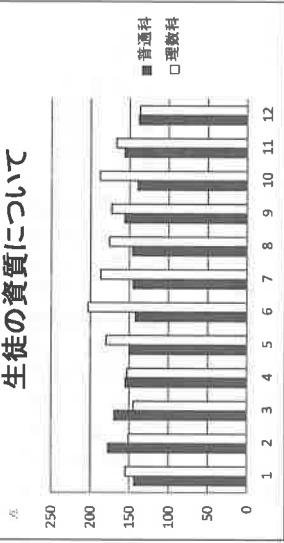
(ア) 本校生との資質について (図1)



(ア) 本校教職員アンケート

平成 28 年 2 月に、本校教職員に対してアンケート調査を行つた。その結果について主なものを取り上げ、分析を行つた。なお、有効回答数は 61 名である。

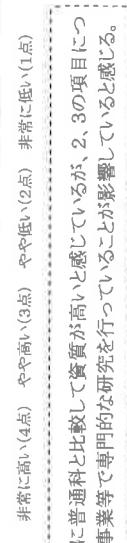
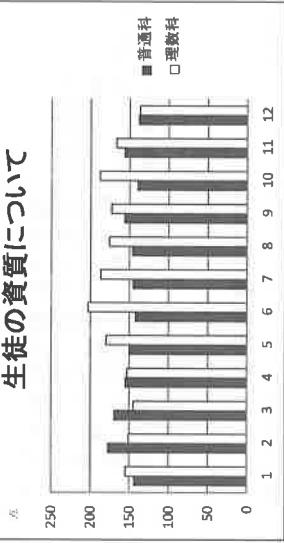
(ア) 本校生との資質について (図1)



(ア) 本校教職員アンケート

平成 28 年 2 月に、本校教職員に対してアンケート調査を行つた。その結果について主なものを取り上げ、分析を行つた。なお、有効回答数は 61 名である。

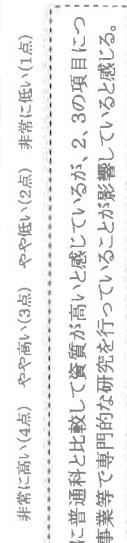
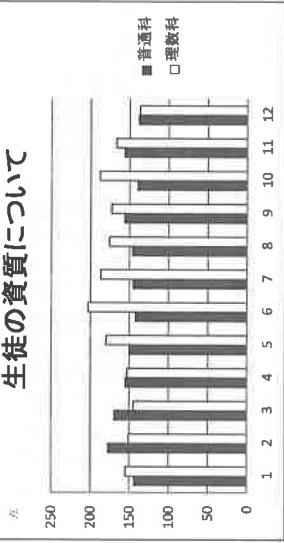
(ア) 本校生との資質について (図1)



(ア) 本校教職員アンケート

平成 28 年 2 月に、本校教職員に対してアンケート調査を行つた。その結果について主なものを取り上げ、分析を行つた。なお、有効回答数は 61 名である。

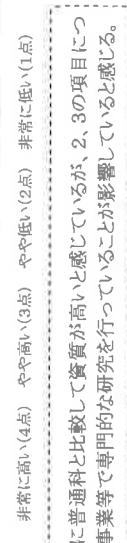
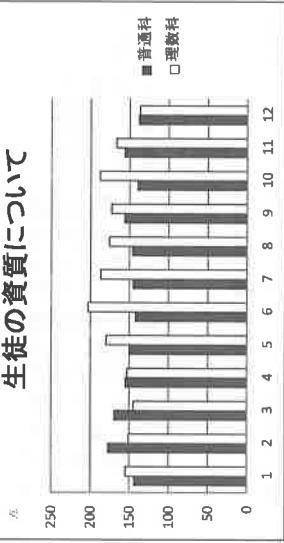
(ア) 本校生との資質について (図1)



(ア) 本校教職員アンケート

平成 28 年 2 月に、本校教職員に対してアンケート調査を行つた。その結果について主なものを取り上げ、分析を行つた。なお、有効回答数は 61 名である。

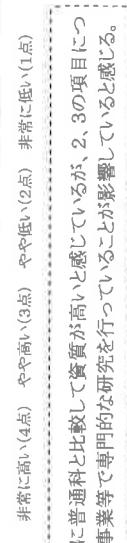
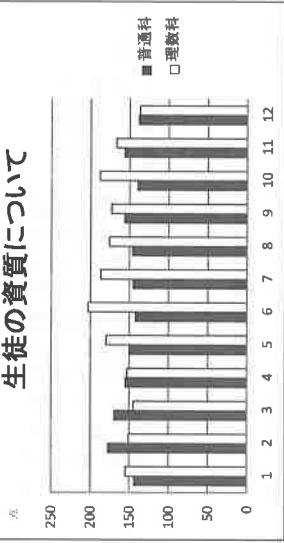
(ア) 本校生との資質について (図1)



(ア) 本校教職員アンケート

平成 28 年 2 月に、本校教職員に対してアンケート調査を行つた。その結果について主なものを取り上げ、分析を行つた。なお、有効回答数は 61 名である。

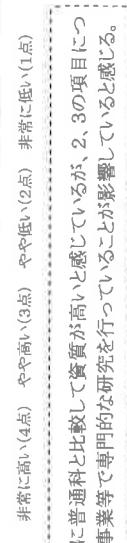
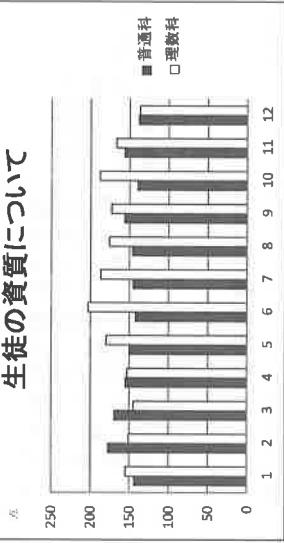
(ア) 本校生との資質について (図1)



(ア) 本校教職員アンケート

平成 28 年 2 月に、本校教職員に対してアンケート調査を行つた。その結果について主なものを取り上げ、分析を行つた。なお、有効回答数は 61 名である。

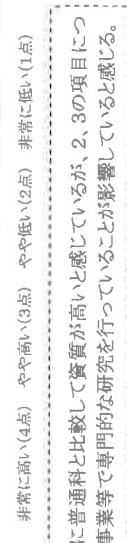
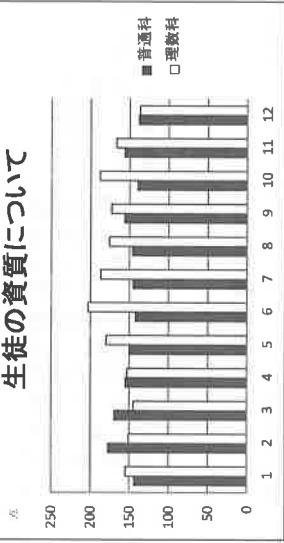
(ア) 本校生との資質について (図1)



(ア) 本校教職員アンケート

平成 28 年 2 月に、本校教職員に対してアンケート調査を行つた。その結果について主なものを取り上げ、分析を行つた。なお、有効回答数は 61 名である。

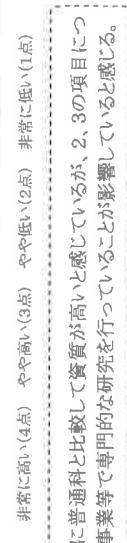
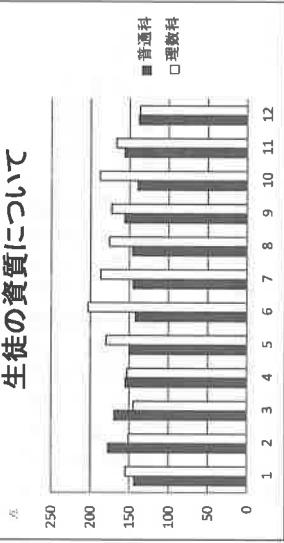
(ア) 本校生との資質について (図1)



(ア) 本校教職員アンケート

平成 28 年 2 月に、本校教職員に対してアンケート調査を行つた。その結果について主なものを取り上げ、分析を行つた。なお、有効回答数は 61 名である。

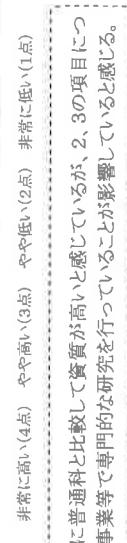
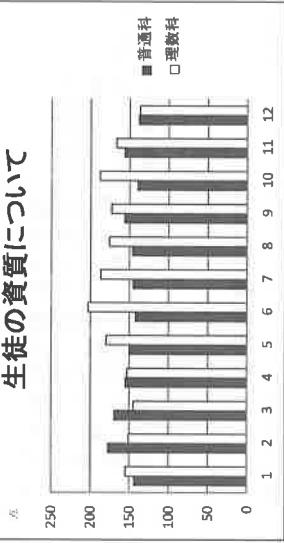
(ア) 本校生との資質について (図1)



(ア) 本校教職員アンケート

平成 28 年 2 月に、本校教職員に対してアンケート調査を行つた。その結果について主なものを取り上げ、分析を行つた。なお、有効回答数は 61 名である。

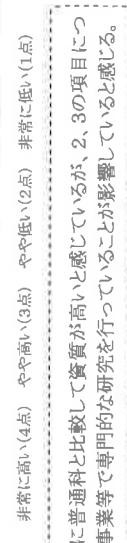
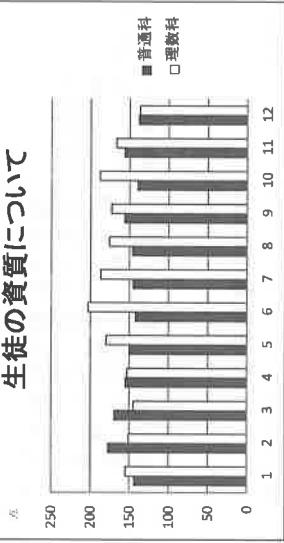
(ア) 本校生との資質について (図1)



(ア) 本校教職員アンケート

平成 28 年 2 月に、本校教職員に対してアンケート調査を行つた。その結果について主なものを取り上げ、分析を行つた。なお、有効回答数は 61 名である。

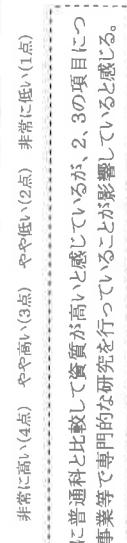
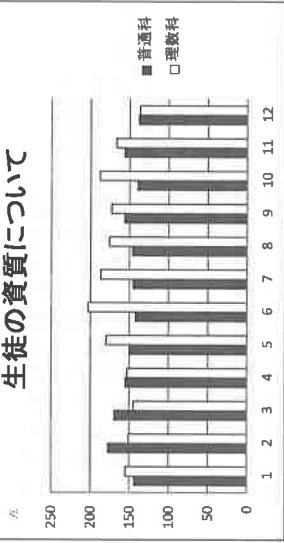
(ア) 本校生との資質について (図1)



(ア) 本校教職員アンケート

平成 28 年 2 月に、本校教職員に対してアンケート調査を行つた。その結果について主なものを取り上げ、分析を行つた。なお、有効回答数は 61 名である。

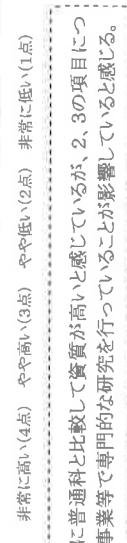
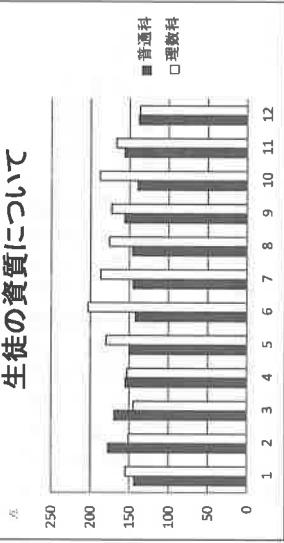
(ア) 本校生との資質について (図1)



(ア) 本校教職員アンケート

平成 28 年 2 月に、本校教職員に対してアンケート調査を行つた。その結果について主なものを取り上げ、分析を行つた。なお、有効回答数は 61 名である。

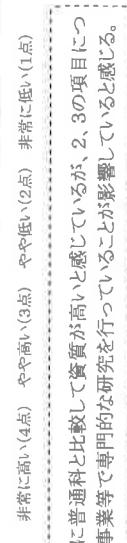
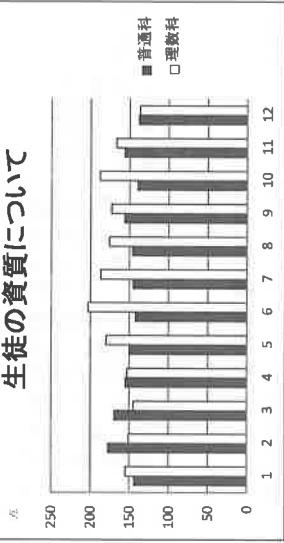
(ア) 本校生との資質について (図1)



(ア) 本校教職員アンケート

平成 28 年 2 月に、本校教職員に対してアンケート調査を行つた。その結果について主なものを取り上げ、分析を行つた。なお、有効回答数は 61 名である。

(ア) 本校生との資質について (図1)

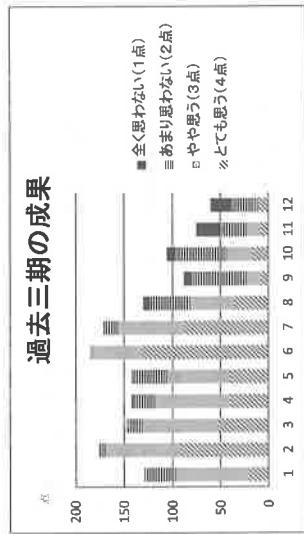


(ア) 本校教職員アンケート

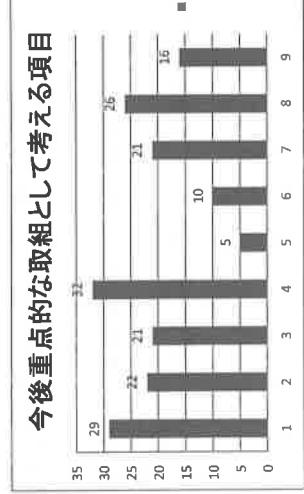
平成 28 年 2 月に、本校教職員に対してアンケート調査

2 SSH愛媛大学・松山南合同委員会記録

(図2)



(イ) 今後必要な重点的取組(図3)



(図2)・(図3)から過去三期の成果としては(図2)の2、6や、(図3)の4など進路に関する項目が高い。(図2)の9、10、11に関しては低いことから、SSHの指定を受けたことは成果があつたと答えられていることが分かる。しかし、(図3)の5、6、7の項目が低く、地域への波及に関しては意識が低い。

(6) まとめ

今回のアンケートから保護者、生徒、教職員がSSH事業自体を好意的に捉え、取り組んでいることが分かった。しかしながら、今年度より始まった1年生の普通科でのSSH事業に関しては、かなり厳しい意見をいたしている。また、「国際性育成事業」に関しては、変更したことについて否定的なご意見もいたしている。今後より良いSSH事業を行う上で、参考になるものであった。

(5) 関西研修 徒歩の四国・関西研修の前半2日部分を「四国ジョバーカ研修」、後半部分を「関西研修」とそれぞれ独立させて実施する。

(6) 研究室体験 例年通り10月下旬での実施を希望している。昨年は15の研究室で実施できた。大学側から、1つの研究室につき4名程度の人数でお願いしたいとの依頼があった。

(7) 台湾交渉研修 第4期SSHでは実施時期を2年時の12月中旬または1月中旬に変更する予定である。

(8) 英語発表会 英語プレゼン発表会を例年通り2～3名の講師の先生を派遣して実施する予定である。

(9) 愛媛県総合科学博物館との連携について愛媛県総合科学博物館と共同で、県下の高校生及び理数系教員を対象とした「高校生サイエンスミーティング」を実施予定。愛媛県だけでなく、四国の中でも参加を呼びかける予定である。

(10) ESD (持続可能な開発のための教育)との関わり方についても考えしていく必要があるのではないか。

・「科学の甲子園」などの対外的な科学コンテストへの積極的な参加を期待する。

・愛媛大学に毎回の高校生を招いて「キャンシップ」を実施する計画がある。SSHと連携して活動できるのではないか。

・高校生に課題研究のテーマを出すのは、大学側として非常に難しい面がある。テーマ設定について高校生が考えたテーマを、高校の先生の側である程度選択していただきたい。

・サイエンスリーダーキャンプ等の機会を利用して、高校の先生方に研修していただきレベルアップをしてもらいたい。

3 運営指導委員会記録 10月7日(水)13:20~16:40 (会議室)

授業参観 13:40~15:30
学校設定科目「スーパーサイエンス」課題研究中間発表会 (理数科2年)

イ 協議

- (ア) 平成27年度の事業報告 (7~9月)
 - ・四国ジョバーカ研修：普通科・理数科合わせて19名が参加。宇和島東と合同での活動。
 - ・今後は他校との活動も検討していきたい。
- (ウ) 小学校理科実験教室：素鷗小学校からの依頼を受けて実施。14名が参加。
- ・中高生のためのかはく科学研究プレゼンテーション大会：県内8校が参加。
- ・愛媛大学親子実験教室
- ・SSH關西研修：班別の自主研修においては、班ごとの活動に差が見られた。
- ・各種発表会：さまざまなコンテストに積極的に参加し、成果を収めた。
- (イ) 今後の事業計画について
 - ・海外研修「SSH台湾科学研修」：2年生 (理数科) 4名、1年生 (普通科・理数科) 2名、計6名参加予定。
 - ・愛媛大学研究室体験
 - ・SSH研究成果報告会：3月4日(金)本校体育館で実施予定。

(ウ) その他

- ・第4期中間評価への対応について
- ・四国地区のSSH日校との連携について
- ・サイエンスマーティング関係について
- ・第4期中間評価への対応について

ウ 運営指導委員より指導・助言

- 平野委員長
・課題研究の進捗状況や発表内容にはばらつきがあった。生徒達が準備をしっかりとし、自信をもって発表できるよう先生方に指導していただきたい。
- ・隣り合う教室での発表だったので、声が響いて聞きづらかった。
- ・大学の先生のアドバイスを聞き入れすぎて、自分達自身の研究になつてないのでは、という感想を持った。

○林委員長

- ・アーダの信憑性がどこまであるのか、疑問であった。
- ・発光がうまくならなかったとしたが、微弱発光でも見られる方法があるというアドバイスを大学から受けければよかったです。実験の方法などについては、積極的に相談してもらいたい。

○齊藤委員

- ・どういう目的をもつて仮説を立てたのかが大切。研究のテーマ設定が非常に大事である。
- ・目標が高すぎると実験をしてデータを出してても、考察して理解することができない。どうしても目標にこだわりがちだが、実験等をやつしていく中で修正することもできる。研究の過程で仮説を立て直すということも必要である。

○奈良委員

- ・テーマ設定に苦労しているなど感じた。内容が絞り込めていないので、落としどころが大切だと感じる。
- ・研究内容が土木工学で既にされていることであり、新しい発見があるので疑問である。
- ・なぜこの研究をするのか、研究の目的・位置付けがよくわからぬる発表があつた。先行研究がたくさんあるものの中から、新しく何を見つけようとしているのか。なぜその仮説が立てられるのか。先行研究についてもっと調べる必要があるのでないか。
- ・自分たちの研究でどう社会貢献できるかが見られない。
- ・思ったような結果が得られない、また結果が出ても、それをどう解釈するのかが分からぬということが起こっている。教員の適切な指導が必要である。
- ・ブルーブリックについては非常によくできている。客觀性を高めるためにも、大学と意見交換をしていただきたい。内容については、結果と考察についてはよいが、プロセスの部分の項目が少ないので、改善の余地がある。

○鈴木委員

- ・結果等を思い込みで言っている感があることがあることがある。
- ・物質の状態をあまり理解できていないなど、実験のスタートの段階で問題もあるのではないか。

○水口委員

- ・発表については、役割分担などがよくできていた。
- ・テーマの設定に対して適切なアドバイスがほしい。横からのサジェストなど、チームでの対応が必要だと感じる。

○林委員

- ・基本的な認識が間違っていたり、実験の前提に問題があるグループもあった。研究の根底の基本的知識が大切である。
- ・発表は昨年に比べると非常によくなっていると感じたが、中身については本当に理解できているのか疑問であった。
- ・適切なアドバイスを教員がするべきである。生徒任せになつてないか、基礎的な知識を大切にしてもらいたい。

○石崎校長

- ・数学の課題研究が少ない中、2例の発表を見ることができた。
- ・事象現象に目を向けて、科学的なものを見つけることが大切である。
- ・分析に終始しており、何のための分析かの目標が明確でなかった。

○平野委員長

- ・基本的な部分をもっと指導していただきたい。自分達の設定したテーマについての基本的な知識が現時点で不十分なのは非常に問題である。
- ・ユネスコスクールでは地域の自然遺産を世界へ紹介する活動がある。海外研修での台湾との共同研究もよいかが、愛媛や中予地区の自然遺産を台湾へ紹介するような活動もできるのではないか。検討していただきたい。

○石崎校長

- ・ユネスコスクールでは今年度の課題研究のテーマをデータベース化して活用していただきたい。
- 本藤
・テレビ会議システムを構築するなどして、さまざまな学校と交流を図っていただきたい。
- ・他の学校の課題研究のテーマをデータベース化して活用していただきたい。

エ 閉会行事

●畠野校長

- ・さまざまなご指摘、励ましのお言葉をいただき感謝いたします。
- ・最終報告会では今回のご助言を活かしていただきたい。
- ・13年間の成果を踏まえ、第4期は少し背伸びをしたものになつていて。基礎をしっかりと押さえた上での課題研究、基礎的な部分の指導やノウハウを普通科に普及させることなどをしっかりしていただきたい。

○松本委員

- ・研究内容が土木工学で既にされていることであり、新しい発見があるので疑問である。
- ・なぜこの研究をするのか、研究の目的・位置付けがよくわからぬる発表があつた。先行研究がたくさんあるものの中から、新しく何を見つけようとしているのか。なぜその仮説が立てられるのか。先行研究についてもっと調べる必要があるのでないか。
- ・自分たちの研究でどう社会貢献できるかが見られない。
- ・思ったような結果が得られない、また結果が出ても、それをどう解釈するのかが分からぬるということが起こっている。教員の適切な指導が必要である。

○井上委員

**平成27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1年次**

平成 28 年 3 月 22 日発行

発行者 愛媛県立松山南高等学校

〒790-8506 愛媛県松山市末広町 11 番地 1

TEL 089-941-5431
FAX 089-933-3114

印刷所 株式会社 松栄印刷所

高