

**平成22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5年次**



**愛媛県立松山南高等学校**



四国地区SSH交流会  
徳島県立脇町高等学校  
(3年生・4月)～ポスターセッション会場～



高大連携授業  
愛媛大学プロテオサイエンスセンター  
林先生  
(1年生・6月)～蛍光タンパクの合成～



高大連携授業  
愛媛大学院理工学研究科 平野先生  
(2年生・6月)～本校にて素数の講義～



高校生・大学院生による研究紹介と交流の会  
岡山大学(3年生・7月)  
～課題研究のポスター発表～



自然科学セミナー 瓶ヶ森の植物観察  
(1年生・7月)  
～本校生徒による指導～



四国・関西研修 大阪大学工学部  
(2年生理数科と普通科希望者・7月)  
～施設見学～

# 平成22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5年次）

## 目 次

表紙	
グラビア	
目次	1
巻頭言	2
○ S S H研究開発実施報告	3
○ S S H研究開発の成果と課題	6
I 研究開発の課題	13
II 研究開発の経緯	18
III 研究開発の内容	
1 教育課程の編成と学校設定科目	22
2 愛媛大学との高大連携	24
3 サイエンスボンド(絆)プログラム	
(1) 国際性育成事業(台湾研修)(1年生)	25
(2) 四国・関西研修(2年生)	28
(3) 英語プレゼン研究発表会	29
(4) 自然科学セミナー	31
(5) 親子実験教室	32
(6) 理数系教員育成支援プログラム	33
(7) 「ウインターサイエンスキャンプ」交流会	33
4 2年生「スーパーサイエンス」	
(1) 理数以外の教科の授業	34
(2) 高大連携授業	35
(3) 課題研究	39
5 1年生「スーパーサイエンス」	
(1) 高校教員の授業	52
(2) 課題研究	55
(3) サイエンスクラブ	56
6 研究成果報告会	57
7 科学英語の取組	58
8 対外的な波及活動	
(1) 平成26年度S S H生徒研究発表会参加報告	61
(2) 第2回四国地区S S H生徒研究発表会	61
(3) コアS S H -鹿児島モデル-	61
(4) 平成26年度マス・フェスタ	62
(5) 中学生理数科体験入学	62
(6) 芸術・文化発表会	63
(7) 部活動交流	63
9 普通科への普及	64
10 科学系コンテストの成果	65
11 科学系国際オリンピックへの挑戦	66
12 生徒の変容	67
13 3年生の進路	70
14 S S H指定校訪問・研究視察	71
IV 関係資料	
1 アンケート結果	73
2 愛媛大学合同S S H委員会記録	90
3 運営指導委員会記録	91
4 広報活動	99

奥付

## 平成26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）

<b>① 研究開発課題</b>	<p>1 高校生による社会の中での多様な科学の「絆（ボンド）」の構築について研究開発を行い、高校生と社会を結ぶ科学の「絆」を構築する。</p> <p>2 これまでの実績を踏まえ、継続的及び発展的な研究を行い、生徒と科学を結ぶ「絆」をより強固なものにする。</p> <p>（本校では上記の研究開発1、2をサイエンスボンド（絆）プログラムと名付けた。）</p>
<b>② 研究開発の概要</b>	<p>本校は、平成22年度より3期目の「スーパーサイエンスハイスクール」の指定を受け、高校生による科学を絆とした社会貢献の取組を「サイエンスボンドプログラム」と命名し取り組んだ。研究開発の内容は④に示すとおりである。このうち学校設定科目については、平成17年度の指定の際に開設した「スーパーサイエンス」を継続し、1・2年次で2単位ずつ計4単位開設した。学校設定科目の単位数を2年間で4単位にしたのは、単位数が多いと必修科目が削除され、当該教科・科目の学力低下が懸念されることと、1・2年次で学校設定科目が計2単位では十分な指導ができないおそれがあるためである。この3期目のSSH指定にあたっては、事業連携先を大学だけでなく小・中学校や、地域の教育機関、県内や四国地区のSSH校などにも広げ、どのような「サイエンスボンドプログラム」が可能で、効果的であるかを検証した。平成26年度には、「自然科学セミナー」や「親子実験教室」を開催し、小学生に科学の楽しさを教えるスタイルで異年齢の絆を深化させた。また、サイエンスクラブにおいては、理数系教員を志している大学生を対象とした「理数系教員育成支援プログラム」を年間5回実施し、合計で40名を超える大学生の参加を得ることができた。また愛媛大学主催「科学イノベーション挑戦講座」を受講する中学生が参加できる授業を3回実施し、のべ40名の中学生の参加を得た。国際性育成事業に関しては、平成25年度より実施している「台湾科学研修」を12月中旬に実施し、現地で2高校、1大学との交流活動を行った。また、1月には愛媛大学の外国人留学生3名と「英語プレゼン研究発表会」を実施することにより、科学英語の学習および英語プレゼンテーションのスキルアップも図ることができた。さらに、愛媛県立宇和島東高校と連携した研究成果報告会を実施した。これらの取組を通して創造性、協調性やリーダーシップを強化し、世界で活躍できる研究者、技術者等の人材育成を目指している。</p>
<b>③ 平成26年度実施規模</b>	<p>理数科生徒を主たる対象とするが、研究成果の波及のため、普通科生徒（科学系部活動の生徒を含む）も対象とする。年間を通して、このSSH対象生徒数は、120名であった。</p>
<b>④ 研究開発内容</b>	<p>○研究計画</p> <p>1 第1年目</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 平成17～21年度SSH事業（5か年）の精選と普及を図る。</li> <li>② サイエンスボンド（絆）プログラムの構築を図る。</li> <li>③ 英語研究プレゼンテーションを重視した国際交流について研究する。</li> <li>④ 高大連携を相互的に発展させ、理数系教員育成のためのプログラムを研究する。</li> <li>⑤ 「スーパーサイエンス」への各教科の関与を促進する。</li> <li>⑥ 科学系部活動を活用した地域への普及活動について研究する。</li> <li>⑦ 評価方法について大学と共同研究する。</li> </ol> <p>2 第2年目</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 入学から卒業までを見通したSSHシラバスを完成する。</li> <li>② 国際交流（中国研修）の中で行う共同研究を本格的に開始する。</li> <li>③ 理数系教員育成のためのプログラム（メンタープログラム等）を開始する。</li> <li>④ 科学系部活動を活性化し、他校との交流を深め、課題研究合同発表会を開催する。</li> <li>⑤ サイエンスボンド（絆）プログラムの効果を確認し、修正を行う。</li> </ol> <p>3 第3年目</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 中間評価を行う。具体的には、5月・6月・10月・11月・2月の校内SSH委員会において、研究開発の進捗状況を確認し、アンケート結果などの評価をもとに検証を行う。</li> </ol>

② 理数科2年生 スーパーサイエンス 2単位

課題研究、課題研究中間発表会（ポスターセッション方式）、課題研究発表会（口頭発表）愛媛大学研究室体験、愛媛大学との高大連携授業（医学部、農学部、工学部、理学部数学科）及び四国・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）、国語（プレゼンテーションや論文の指導）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 国際性を育成するため、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。また、台湾科学研修を通して、英語での研究発表や討論を行った。
- ③ 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。
- ④ 小・中学生や地域の人たちに科学の楽しさや魅力を伝え、将来理系を志す人材を育てることを目的とした「自然科学セミナー」や「親子実験教室」などの最適な実施方法について研究を行った。
- ⑤ 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。
- ⑥ 「四国・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。
- ⑦ 中間評価をもとに、「サイエンスボンド（絆）プログラム」の事業を見直し、SSH終了後の継続方法についても研究を行った。
- ⑧ 理数系以外の教科も参加した授業研究とSSH事業の普通科への普及を全校体制で取り組んでいる。
- ⑨ 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将来像を描くことができるように工夫し「キャリア教育」の一環としている。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

本年度は指定最終年度を迎え、「サイエンスボンド（絆）プログラム」のより効果的な運営方法を研究するとともに、内容の精選や指定終了後の継続方法についての研究も並行して行った。「異年齢の絆」では、小学生約25名を対象に「自然科学セミナー」を7月に実施した。本校理数科1年生有志が、本年度ジオパークに認定された四国カルストを訪れてのフィールドワークを指導する形で行った。また、8月には科学系部活動の生徒が愛媛大学工学部において2日間の「親子実験教室」を実施し、訪れた小学生親子に対して実験指導を行った。これらの取組はいずれも毎年実施できるようになってきており、本校生徒のリーダーシップや社会貢献の意欲の育成に大きな成果を上げることができている。

国際性育成事業については、毎年理数科1年生を中心に年間活動計画を立てて実施している。本年度の「台湾科学研修」では交流先を増やすとともに、英語による研究発表や討論、授業体験を行うなど交流内容についても変更を行った。事前研修では、これまでの海外研修で培った英語科や国語科、地歴科などとの連携を重視した。

4月には、徳島県立脇町高等学校で「四国地区SSH研究発表会」が開催され、本校からは理数科3年生全員が参加してポスターセッションを行い、四国のSSH指定校間の絆を深めた。

○実施上の課題と今後の取組

本校の国際性育成事業の柱である「台湾科学研修」での研修内容を充実させることにより、参加した生徒や教員、保護者からも大変よかったという高い評価を受けている。訪問校においても大いに歓迎を受け、今後の共同研究活動等への足がかりを作ることができた。今後は、さらに改善を加え、安定した海外研修と継続した交流活動ができる環境を整えていく必要がある。

平成24年度の文部科学省による中間評価で受けた「SSH事業についての具体的な評価方法の開発が必要」という課題については、本校SSH運営指導委員とも連携して評価方法について研究を進めてきたが、まだまだ十分でないところもある状況である。他のSSH校との情報共有を図りながら、事業の検証を行うとともに、教員の指導力向上に向けて取り組んでいく必要がある。

成25年度は、台北市立建国高級中学、国立政治大学での交流活動を中心に研修を行ったが、訪問先の決定時期が遅くなったため、十分な準備ができないままの研修であったにもかかわらず、訪問校の親切な対応により充実した研修を行うことができた。平成26年度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、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。

海外研修のためだけでなく、英語によるプレゼンテーションのスキルアップをすることが生徒にとって重要であると考え、平成21年度から外国人研究者と交流活動である「英語プレゼン研究発表会」を実施した。その内容が生徒にとっても非常に有意義であったため、翌年の3期目から本格的な事業とし、毎年2回に分けて発表会を実施することとした。まず本校を会場とし、事前研修として、講師の外国人研究者に、それぞれが専攻している研究内容についての英語による授業をしていただいた後、質疑応答を行った。そして、事前研修で研究内容の概要や専門用語等の予備知識を得た上で、後日、生徒が愛媛大学を訪れ、同じ外国人研究者による詳しい発表を聞かせていただき、質疑応答を行った。また、生徒代表グループが自分たちが行っている課題研究の内容を英語でプレゼンテーションし、生徒及び講師による質疑応答を行い、指導・助言をいただいた。これらの活動では、世界最先端の科学を学ぶとともに、科学英語やプレゼンテーション技能、さらには国際性の向上を図ることを目的とした。言語活動はすべて英語で行うため、生徒にとって科学英語、表現力、質疑対応能力を育成する絶好の機会となった。また、海外研修や発表会のために2学期当初から英語科・国語科教員の協力を得て、科学英語やプレゼンテーション技能の向上に重点を置いた指導を計画的に実施し、他教科と連携した事業を展開することができた。

### (3) 異年齢・地域の絆

「異年齢の絆」「地域の絆」では、様々な場面において生徒が活動する取組を実施した。「自然科学セミナー」は、高校生が自然の中でさまざまな事物や現象を科学的な眼で観察する力を養うとともに、小学生に観察方法や考え方を説明することを通して、リーダーとしての資質を養うことを目的とした。四国地区は平成25年度にジオパークに認定された四国カルストをはじめとし、自然観察に適した場所が数多く存在しており、松山市の自然科学教室の協力を得て、本校生徒がガイド役となって小学生に観察方法や考え方を説明した。この行事には毎年30名以上の小学生とその保護者に参加していただいている。参加生徒はこの活動を通して、目標としていたリーダーとしての資質を向上させることだけでなく、自分が理解している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、自分の資質も向上させながら異年齢の人たちとの交流を深めることができた。

「親子実験教室」では、毎年夏休み期間中に愛媛大学理学部で開催される「親子で楽しむ科学実験」に本校科学系部活動生徒が企画参加し、訪れた小学生と保護者に実験の方法や手順を説明したり、一緒に活動を行ったりした。毎年、本校の企画には多数の参加者があり、地元の小学生に科学実験の楽しさを教えるとともに、本校のSSH事業の取組を地域に発信するよい機会となっている。また、「自然科学セミナー」と同様、生徒のリーダーシップ育成にも成果が見られた。

本校のSSH事業は愛媛大学の全面協力により、第1期日から高大連携事業を中心に推進してきたが、これらの内容は主に大学から高校へ向けての内容であった。そこで、高校側から大学に向けての支援として、平成25年度から「理数系教員育成支援プログラム」を実施した。理数科1年生では、毎週火曜日の放課後の時間を利用して、理科や数学の基本的な内容を学習するための「サイエンスクラブ」を実施している。その時間を利用して、理数系教員を志す大学生や大学院生に本校での課題研究の指導や実際の授業を体験してもらい、理数教育に関する興味と関心、指導力を向上させ、次世代の指導者の育成を目指すことを目標とし、年間5回程度実施した。より多くの大学生の参加を募るために、実施時期と広報の仕方を検討し、案内用のカラーポスターを作成して愛媛大学内の掲示板に掲示していただいたり、大学の先生から直接学生に声をかけていただいたりすることで、数多くの学生に参加をしていただいた。参加者に

SSH事業の成果発表を熱心に見ていただき、本校のSSH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、本年度は学校HPにSSH専用ページを開設し、SSH事業のPRを行った。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思われる。

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、SSH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。

#### (6) 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に配慮した。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、2年生理数科は、7月21日(月)から3泊4日で実施した「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れたりすることで、その後の課題研究の方向性を修正できしており、研修の成果を活かすことができた。平成26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	「隣接三項間漸化式の特異方程式の解による一般項の値の変化について」
物理	「パスタを用いた構造物の耐力性の研究」 「風速を用いて風を視覚化する」 「線源の形状による放射線の減衰 - 逆2乗の法則を使って -」
化学	「金属の混合比による性質の変化」 「ピロガロールの発光反応に伴う副反応の抑制」 「ZnO含有絵の具のもつ光触媒作用による有機物の分解」
生物	「赤色光・遠赤色光がレタス種子に与える促進・抑制効果」 「ヨシノボリの雌間での優劣関係の決定様式」 「カイワレダイコンは音源に向かって傾くのか」 「アルカリ変性カタラーゼがH <sub>2</sub> O <sub>2</sub> の触媒作用に及ぼす影響」
地学	「砂漠のバラの形成過程の研究」

#### (7) 生徒の進路

理数科の生徒は、SSH事業における各種プログラムを通して、科学的な内容に対して高い興味・関心を示すとともに、将来研究者になるなどの明確な進路目標を立てることができている。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	理数科卒業生
	AO入試	推薦入試	AO入試	推薦入試		
H22年度	2名	6名	0名	1名	9名 (26%)	34名
H23年度	5名	11名	0名	1名	17名 (44%)	39名
H24年度	8名	4名	1名	0名	13名 (39%)	33名
H25年度	4名	8名	0名	0名	12名 (32%)	37名
H26年度	7名	7名	0名	0名	14名 (37%)	38名

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ことが大きな成果であると考えている。しかし、事業についてより適切な評価を行い、今まで以上に充実した活動を行うこと、また、13年間の成果を、校内では普通科へ、県内では理数科設置校や他の高等学校へと還元していくことが、本校の大きな使命であると考えている。

② 研究開発の課題 (根拠となるデータ等を報告書「④関係資料」に添付すること)

毎年4月に実施している理数科新入生アンケートの結果では、理科や数学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が、一方で国語、英語、社会などの文系科目や体育、芸術などの実技科目を苦手としている生徒が多いこともわかる。学習時間については、学習時間を確保する必要性を感じながらも実際には確保できていない生徒が多い。日頃の学習活動を通して基礎学力の定着、苦手教科の克服及びバランスのとれた学力アップが今後の課題といえる。

第3期の「サイエンスボンド(絆)プログラム」で実施した各事業においては、実施後の生徒アンケートや担当者による反省を基に毎回改善を加え、よりよい内容となるよう努力してきた。

(1) 海外交流研修

1年生の国際性育成事業では途中で訪問先の変更を余儀なくされ、変更初年度は戸惑いと試行錯誤の中での実施となった。2年目は前年度の反省を生かし、年度当初から計画的に準備を進めたおかげで、スムーズに研修を進めることができ、研究内容も発展・充実させることができた。海外研修に参加した生徒、保護者、教員にとっては大変満足のいく内容ではあったが、成果を今後の学校生活にどう生かすかについては、まだ課題が多く残っている。来年度以降は実施時期や内容について、さらに研究を重ね、将来的にはアジアから世界に視野を広げた国際交流研修を検討していく必要がある。また、英語によるプレゼンテーションは生徒の英語力、発表スキルの向上に大きく役立つ内容であり、大きな成果を収めている。担当生徒は研究成果報告会においても英語で口頭発表を行ったが、参加者からのアンケートでは非常によい評価を得ている。一方、国際性育成事業には多くの課題も残っている。一つは、メイン事業の実施時期が1年次であることである。2年次以降に継続的に実施する事業が組み込まれておらず、せっかく1年次に培った能力を生かしきれない状態である。今後は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。もう一つは、実施対象者が理数科全員だということである。本校では海外研修を1年生理数科全員を対象に実施しているが、訪問先が遠隔地になることによる自己負担の増額や、研修自体の費用対効果の面でも全員参加の是非については今後研究しなければならない。

(2) 地域貢献

「自然科学セミナー」や「親子実験教室」は生徒のリーダーシップ等の能力の向上や本校SSH事業の成果の普及や科学教育の啓発に向けて大変効果的な内容であったが、実施場所が自然のフィールドであることや参加者が小学生や保護者であることがら、安全面の確保が最も重要となる。また、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ことも課題としてあげられる。しかし、高校生が小学生に科学の楽しさを教えるよい機会を作ることができたので、今後は生徒が放課後の時間等を利用して地元の小学校等へ赴き、同様の事業を実施することも視野に入れる必要がある。そのような面からも、平成26年度に実施した「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よい機会となると考えている。参加した中学生や大学生にも大変好評であり、このような機会を提供していただいた愛媛大学教育学部の皆様には大変感謝しており、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と考えている。同プログラムでは2年間改善を加えながら進めてきたが、大学への広報を充実させるため、案内ポスターを愛媛大学内の掲示板に掲示をしていただいたり、直接学生に呼びかけていただいたりと大学側に全面的な協力の下、参加者を確保することができた。実施後の参加者からのアンケートの結果から次年度に向けての課題を浮き彫りにすることもできた。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た。このように中・高・大の教育サイクルを構築できたことは大変ありがたいことであり、このような機会をさらに充実・発展させることができるよう、今後の活動を考えていく必要があると考えている。

(3) メンター制度

メンター制度については、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。また、メンターからの指導体制もメール等によるものが中心となっており、直接指導を受けるためには双方、特に

## 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（SSH）」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3年間の取組の結果、生徒の学力や意識の向上、質疑応答能力の育成、高大連携の充実、科学系コンテストにおける多数の入賞、AO入試・推薦入試での多数の合格など、大きな成果をあげることができた。そして、平成17年度からの2期目の研究開発では、国際性育成事業として「中国研修」を取り入れ、科学英語やプレゼンテーション能力の向上にも力を入れた。さらに、平成22年度より新たに3期目の指定を受け、高校生による科学を絆とした社会貢献の取組を「サイエンスポンド（絆）プログラム」と命名し取り組んでいる。

### (1) 研究開発の課題と目標

本校では5年間のSSH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 科目「スーパーサイエンス」（1・2年次各2単位）を設定する。これまで実施してきた内容をさらに精選し、サイエンスポンドプログラムと連動した形で実施する。

イ 国際性育成のため、英語研究プレゼンテーションを媒介として外国人研究者との交流による成果を検証し、新たに台湾の高校とも英語による共同研究や相互訪問を計画・実施する。

…【世界の絆】、【科学者との絆】

ウ 長期的な視点に立つと、SSH事業の成果の一つとして、卒業後のSSH対象生徒から次世代の指導者が育つことが望ましい。そのために高大連携を相互的に発展させ、理数系教員を目指す大学生や本校SSH卒業生等と連携し、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開発する。…【卒業生との絆】

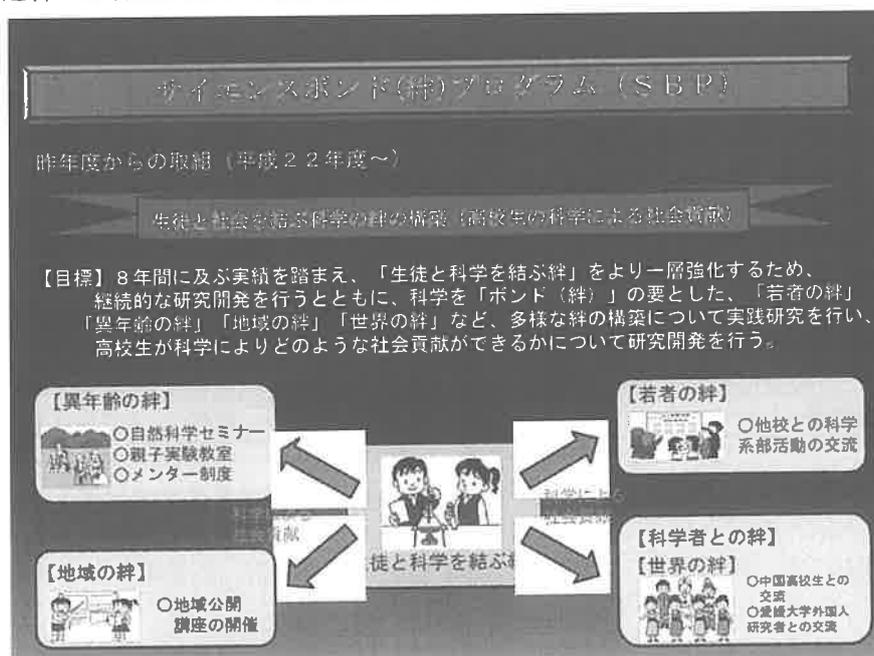
エ 小・中学生や地域の人たちに科学の楽しさや基礎を教えることにより、将来理系を志す人材を育てる。そのために「自然科学セミナー」や「親子実験教室」などの最適な実施方法について研究を行う。…【異年齢の絆】

オ 科学系部活動をさらに充実させ、他校との交流を深化させることで、高等学校の科学系部活動の裾野を広げ、ネットワークの構築を図る。また、各種科学系コンテストに応募することにより、自然科学に対するモチベーションの向上を図る。…【若者の絆】

カ 「四国・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り、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将来像を描けるように工夫し、「キャリア教育」の一環とする。

キ 中間評価をもとに、「サイエンスポンド（絆）プログラム」の事業を見直し、SSH終了後の継続方法についても研究を行う。

ク 理数以外の教科における倫理的・論理的な視点に基づいた授業研究を行う。さらに、SSH事業の普通科への普及に対して学校体制のシステムを構築する。



## エ 全体

- 科学系コンテストにおいては、平成25年度は、日本学生科学賞中央審査で優秀賞を獲得するなどしたが、本校マニフェストの目標（全国規模の入賞数3本以上）には届かなかった。
- 「四国地区SSH担当者交流会」では、各校のSSH担当教員が一堂に会し、工夫を凝らして取り組んでいるSSH事業の実践事例や、その成果と課題などを発表し合った。事業の評価については各校ともに試行錯誤を重ねており、意見交換を行うことにより、今後のSSH事業の取組に大きな示唆を与える大変有意義な研修会となった。
- 4月に「第1回四国地区SSH生徒研究発表会」が高松第一高等学校で開催され、四国地区のSSH指定校6校の3年生がポスター発表を相互に行い交流を深めた。本校からも生徒12名が参加し、SSH指定校の生徒どうし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げることができた。

### <課題>

- 平成25年度は、国際性育成事業を新たに見直した結果、「台湾科学研修」を実施した。これまでの「中国研修」にはなかった企業や研究所を訪問して研修を行うことで、最先端科学における国際的技術者育成につながるキャリア教育にもなると考えて、研修内容を決定した。来年度以降の国際性育成事業においても、この台湾科学研修をベースにさらに内容の深まった研修となるよう、年度当初から周到な準備を進めていかなければならない。
- 「理数系教員育成支援プログラム」については、昨年度の反省点を生かし、実施時期と広報の方法を変更した。実施開始時期を6月に早めたり、案内カラーポスターを作成して愛媛大学内の掲示板にも掲示をしてもらったりするなどの改善を行った。その結果、本年度は参加者が延べ18名に増加し、実施後のアンケートなどから多くのデータを得ることができた。しかし、実施時期や活動内容などまだ改善の余地は残っている。
- 本年度のアンケート結果をもとに、3期目のSSH事業全体の検証・評価を丁寧に行うとともに、4期目の指定を視野に入れながら、本校SSH事業の終着点や他校への普及方法などについても具体的なまとめを行っていくことが課題である。

また、各種アンケート調査の結果から、次のような分析ができた。

#### ① 理数科新生アンケート

SSH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らず、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）などの総合力が求められるため、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。

#### ② 保護者アンケート

全体として、SSH事業が保護者に好感を持って受け入れられている回答が多かった。「SSHの取組からうかがえる子どもの様子」の項目で、SSH事業が理数科目の学習意欲の喚起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。

#### ③ 全校生徒アンケート

どの学年も、四国・関西研修、研究室体験への関心が高い。特に2・3年生では、研究室体験が四国・関西研修を上回っている。普通科の生徒も、大いに大学での研究内容に興味・関心を持っているようである。今後、大学との連携授業や公開講座などに、普通科の生徒も参加できるようにしていきたい。

#### ④ 教職員アンケート

学校設定科目スーパーサイエンスについて「理数科生徒が最も主体的に活動できる」「他校他学科とは異なる独自性を打ち出すことができる」といった意見が寄せられており、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。

以上の点を考慮し、平成26年度の校内SSH委員会の組織を次頁に示すとおりにした。

- ア 総括は、「計画の立案」「文部科学省・JST・県教育委員会等からの文書に対する報告」「取材等の対外的な窓口」としての活動を行う。SSH委員長を含む。
- イ 事業予算審査係は、「各計画の費用対効果、時期や規模の妥当性、翌年度のシラバス」について検討する。教務課長、進路指導課長、理科主任、数学科主任を含む。
- ウ 【世界の絆】(国際性育成事業)係は、英語科と理科の教員によるTTの授業開発、研究論文の要旨の英文化や英語によるプレゼンテーション指導の研究等を行う。中国の歴史・文化を研究し、台湾建国高級中学との国際交流を推進する。
- エ 【科学者との絆】係は、愛媛大学の外国人研究者と連携した英語プレゼンテーション研修の事前事後指導内容の立案・実施を行う。
- オ 【地域の絆】係は、四国・関西研修や自然科学セミナー、親子実験教室など校外研修活動の準備、及び科学系コンテンツ紹介、各種オリンピック、検定等の紹介斡旋・実施を行う。
- カ 愛大研究室体験係は、愛媛大学のSSH支援室を通して研究室体験の紹介斡旋を行い、高大連携を推進する。
- キ 四国・関西研修係は、研修の事前事後指導、内容の立案・実施を行う。
- ク 発表会係は、中間発表、校内発表、研究成果報告会、並びに講演会等の準備・運営を行う。
- ケ 科学英語係は、国際性育成事業における英語教育を更に深化させ、2年次、3年次並びに普通科への普及を推進する。
- コ 進路指導・面接指導係は、「AO入試・推薦入試の研究」「進路保障に向けた指導」「理数系学部・学科の情報収集」「理数科卒業生の進路追跡調査」を行う。
- サ 広報・調査分析係は、「SSH通信の発行」「理数科パンフレットの作成」「SSHホームページの更新」「アンケート調査・分析」「評価の研究」を行う。
- シ 実施報告書作成係は、原稿の取りまとめ、報告書の編集を行う。
- ス 記録係は、校内SSH委員会、SSH運営指導委員会等の準備・記録等の取りまとめ、並びに「スーパーサイエンス」や「サイエンスクラブ」等の日頃の活動を写真撮影し、その管理を行う。
- セ 会計はSSH事務職員が担当し、遺漏無く迅速に処理できるような会計処理システムを構築する。
- ソ それぞれの係のまとめ役による係長会では、学校設定科目「スーパーサイエンス(SS)」の学習指導内容・調整及び次年度の計画を立てる。所属する係長は、対象生徒の科学者・技術者としての素養を高めることができるような計画・立案し、係間で調整を行う。

#### (4) 推進体制

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

ア 松山南SSH運営指導委員会(会場:本校会議室他)

第1回:7月16日(水)、第2回:11月18日(火)、第3回:2月12日(木)

イ 愛媛大学・松山南高校合同SSH委員会(会場:愛媛大学理学部会議室)

5月2日(金)、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7名、入試課3名)、松山南高校 勝田教頭以下10名

内容:平成25年度の反省点と、平成26年度のSSH活動予定について協議

ウ 校内SSH委員会(会場:本校会議室)

第1回:4月18日(金)、第2回:6月30日(月)、第3回:10月14日(火)

第4回:12月2日(火)、第5回:2月24日(火)

別途、必要に応じてSSH委員会の係長会を実施した。

ウ 研修場所 瓶ヶ森

エ 内容 高校生がリーダーとなり小学生を連れて自然観察を行った。

(2) 中学生理数科体験入学【異年齢の絆】

ア 日時 8月20日(水)～21日(木) 13:30～16:00

イ 内容 2日間にわたり、36中学から160名を超える中学生や保護者が参加した。パワーポイントとビデオにより学校紹介を行い、その後、1・2年生の理数科生徒が、課題研究、四国・関西研修(2年生)の様子を紹介した。

物理「光センサーを用いた実験」 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」

の4つの分野から2つの実験を選んで中学生は参加した。中学生は実験や本校生徒との交流に刺激を受け、充実した時間を過ごすことができた。

(3) 親子実験教室(愛媛大学)【異年齢の絆】

ア 日時 8月23日(土)～24日(日)

イ 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「ブロッコリーからDNAを抽出しよう」、物理部が「乗ろう!作ろう!ホバークラフト」のテーマで参加し、小学生の親子に実験・観察を指導した。

(4) 科学系部活動交流(愛媛県立長浜高校)【若者の絆】

ア 日時 3月21日(土) 14:30～16:30

イ 内容 愛媛県立長浜高校を訪問し、水族館見学と相互研究発表(ポスター発表)を実施した。

(5) SSH卒業生メンター制度【卒業生との絆】

ア SSH卒業生による講演

10月28日(火)本校SSH1期生の萬井知康さんを本校に招聘し、理数科1、2年生を対象に講演会を行った。

イ 本校SSH卒業生による課題研究の支援

課題研究における相談員として在校生の研修を支援する取組を行った。

4 研究発表会の開催・参加

(1) 2年生理数科スーパーサイエンス 課題研究中間発表会

ア 日時 10月8日(水) 5、6限目

イ 場所 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発表会

(2) 2年生理数科スーパーサイエンス 課題研究最終発表会

ア 日時 1月28日(水) 5～7限目

イ 場所 会議室

ウ 内容 口頭発表による研究発表会

(3) 平成26年度SSH研究成果報告会(外部に公開)

ア 日時 2月12日(木) 13:00～16:00

イ 場所 松山市民会館(中ホール)

ウ 内容 開会行事(SSH事業報告)

発表Ⅰ:「国際性育成事業(英語発表)」1年生

発表Ⅱ:課題研究(2年生口頭発表(代表)・宇和島東高校の口頭発表)

指導講評 岡山理科大学教授

野瀬 重人先生

松山南SSH運営指導委員長

愛媛大学教授

平野

幹先生

(4) 第2回四国地区SSH生徒研究発表会

ア 日時 4月12日(土)

イ 場所 脇町高等学校

ウ 内容 本校からは、理数科3年生全員が参加し、物理分野1班、化学分野4班、生物分野4班、地学分野1班、数学分野1班の合計11班が発表を行い、四国地区のSSH校生徒との交流を深めた。

## 6 理数系以外の教員によるスーパーサイエンスの授業

- (1) 保健体育：10月8日(水)に理数科2年生を対象に「ドーピングについて」というテーマで授業を実施した。
- (2) 国語：1月14日(水)に理数科2年生を対象に、中間発表における発表シーンを教材とし、わかりやすいプレゼンテーションについて学習し、スキルのブラッシュアップを図った。

## 7 科学系コンテスト

- (1) 第10回物理コンテスト「物理チャレンジ2014」  
本年度は1～3年生合計18名が予選に出場した。残念ながら予選通過はならなかったが、継続して参加することにより、本選への出場を目指したい。
- (2) 全国高校化学グランプリ2014  
7月15日(月・祝)、愛媛大学で行われた一次選考に本校から化学部生徒4名(2年生3名、3年生1名)が参加したが、残念ながら二次選考進出にはならなかった。
- (3) 平成26年度高校生おもしろ科学コンテスト(愛媛県教育委員会主催)  
11月8日(土)に愛媛大学で行われた本選(県下12チーム5校)に出場した。本校からは理数科2年生3チームが出場し、そのうち2チームが高教研数学部会長賞、高教研理科部会長賞(化学部門)を受賞した。
- (4) 第58回日本学生科学賞(読売新聞主催)  
本校理数科3年生の作成した論文「水の摩擦電気」(物理班)が、愛媛県審査において優良賞を受賞した。

表2に、平成27年度教育課程表を示す。第4期目の新たな申請に向けて、これまでより課題研究やSSH事業の更なる充実を図るため、学校設定科目「スーパーサイエンス」を従来の4単位から6単位へ増加した。SSHにおける教育課程の特例措置により必修科目の「情報の科学」、「保健」を1単位削減し、「総合的な学習の時間」については0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年時までに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同問題解決能力の習得を目的としている。

本校ではこれまでで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「言語活動の充実」にも対応させている。また、本校SSHの最大の特徴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、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、普通科においても総合的な学習の時間に「チャレンジリサーチ」を設定し、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内容の授業を計画している。

表2 平成27年度 教育課程表

平成27年度 教育課程表(SSH指定あり)

平成27年度入学生(理数科)		愛媛県立松山高等学校 全日制・本校				
区分	科目	標準単位数	1年	2年	3年	計
国語	国語総合	4	5			5
	現代文Ⅰ	4		2	2	4
	古典Ⅰ	4		2	2	4
地理歴史	世界史A	2		2		2
	世界史B	4				4
	日本史Ⅰ	4		2	4	6
公民	現代社会	2	2			2
	保健体育	2	2	2	3	7
芸術	音楽Ⅰ	2				0.2
	美術Ⅰ	2				0.2
	書道Ⅰ	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	3
	英語表現Ⅰ	2	2			2
	英語表現Ⅱ	4		2	2	4
基礎	英語基礎	2	2			2
情報	情報の科学	2	1	1	1	1
共通教科・科目計			20	18	17	33
理数	理数数学Ⅰ	5~11	5	4	4	5
	理数数学Ⅱ	8~12	1	4	4	5
	理数数学探究	4~10	1	2	2	4
	理数物理学	4~10	2	3	4	4.8
	理数化学	4~10	2	2	4	6
	理数生物	4~10	1	2	3	3.7
	スーパーサイエンス	6	2	3	1	6
専門教科・科目計			12	18	15	43
小計計			32	32	32	96
総合的な学習の時間		3~6				0
特別活動(ホームルーム活動)			1	1	1	3
計			33	33	33	99

備考

- 理数に関する専門の教科・科目に重点を置く。
- 「スーパーサイエンス」(6単位)は学校設定科目。
- 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単位減、総合的な学習の時間を0とする。
- まとの取組を実施する科目:  
1年 情報生創(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

平成27年度 教育課程表(SSH指定あり)

平成27年度入学生(普通科)		愛媛県立松山高等学校 全日制・本校				
区分	科目	標準単位数	1年	2年	3年	計
国語	国語総合	4	5			5
	現代文Ⅰ	4		2	2	4
	古典Ⅰ	4		2	2	4
地理歴史	世界史A	2		2		2
	世界史B	4				4
	日本史Ⅰ	4		2	4	6
公民	現代社会	2	2			2
	保健体育	2	2	2	3	7
芸術	音楽Ⅰ	2				0.2
	美術Ⅰ	2				0.2
	書道Ⅰ	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	3
	英語表現Ⅰ	2	2			2
	英語表現Ⅱ	4		2	2	4
基礎	英語基礎	2	2			2
情報	情報の科学	2	1	1	1	1
共通教科・科目計			21	18	17	33
理数	理数数学Ⅰ	5~11	5	4	4	5
	理数数学Ⅱ	8~12	1	4	4	5
	理数数学探究	4~10	1	2	2	4
	理数物理学	4~10	2	3	4	4.8
	理数化学	4~10	2	2	4	6
	理数生物	4~10	1	2	3	3.7
	スーパーサイエンス	6	2	3	1	6
専門教科・科目計			12	18	15	43
小計計			33	33	33	99
総合的な学習の時間		3~6				0
特別活動(ホームルーム活動)			1	1	1	3
計			33	33	33	99

備考

- 文芸は資料系の教科・科目に重点を置く。
- 理数系資料系の教科・科目に重点を置く。
- 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1単位減、
- 国語から1単位を削減する。
- 保健から1単位を削減する。
- まとの取組を実施する科目

### 3 サイエンスポンド（絆）プログラム

#### (1) 国際性育成事業（台湾科学研修）（1年生）

##### ア 事前研修

###### (ア) 仮説（目的）

台湾についての基礎知識として文化や地理について学び、台湾科学研修をより有意義なものにする。

###### (イ) 研究内容・方法・検証

日 時 平成26年10月20日(月) 6限・7限

場 所 自教室・231教室

内容・検証

###### a 6限 台湾の文化について（山内教諭）

例年は、研修で訪れる中国にゆかりのある漢詩の学習を行うが、昨年度から研修先が台湾に変更になったため、漢文の授業で習得した知識を生かし、台湾と日本の文化の違いを考える授業を実施した。台湾で流行している日本文化を漢字で示し、何を表現しているか考えたり、班ごとに協力して台湾の書籍の翻訳をしたりした。

取り上げたのは、日本で生活する台湾人・接接さんの『接接在日記』（ジェジェザイニッポン）という本で、これまでに学習した「所以」「不能」「将」などの言葉や、掲載されているイラストを参考にしながら、こちらが想像する以上に正確に内容を読み取ることができていた。授業後の生徒たちの感想を読んでもみると、授業前に想像していたより楽しく参加できたという感想や、台湾での研修に期待が膨らんだといった前向きな感想が多く見られた。

昨年度、台北の松山駅と本県の松山駅が姉妹駅になってから1年がたち、互いの文化交流はますます盛んになってきている。また、アニメやキャラクター、書籍など、日本で流行しているもので台湾にないものはないと言われるほど日本の文化は台湾に受け入れられている。しかし、残念ながら台湾の文化が日本に浸透しているとは言い難い。今回の研修を通して、科学に関する研修の充実はもちろんであるが、台湾の文化をしっかりと肌で感じるとともに、自国の文化についても改めて認識し、生徒たちの国際感覚が少しでも磨かれることを期待している。

###### b 7限 台湾の地理について（宮内俊教諭）

台湾の地理についての学習を行った。台湾は、台湾本島と澎湖列島、蘭嶼、福建省沿岸の金馬地区（馬祖列島、金門島）東沙群島等からなる。中国福建省とは台湾海峡を隔てて相對し、最南端の岬（オーラン鼻）からバシー海峡を隔ててフィリピンと接する。日本最西端である与那国島との距離は約110km。総面積の3分の2は山地、南北に走る山脈に玉山（新高山3,950m）など3,000m以上の山が49ある。

気候は大部分が温暖湿潤気候（Cfa）で、南部の一部が熱帯気候に属する。平地は高温多湿であるが、山地にかけて熱帯～温帯～寒帯気候がみられる。年平均気温は18℃、年降水量は冬が雨季となる北部で2,000mm、中部山岳A地帯で3,000mm、東部沿岸部は2,000mmと多い。

今年の8月に私自身が台北を訪れていたことから、スライドや動画を交えながらリアルタイムの学習ができた。生徒達も日本と台湾の違いを文化的な面と地理的な面で熱心に学んでいる様子であった。12月に行われる台湾研修では今回学んだ内容を肌で感じるとともに、科学技術的な面の違いなども学ぶことで大きく成長してもらいたい。



国語の授業の様子



地理の授業の様子

開放してもらい、教育館職員指導の下、現地観察を行った。SCの時間などを通して、亜熱帯地域特有の自然や生態、マングローブ林の生態、環境問題について事前学習を進め、疑問点などをまとめて質疑応答と観察に臨んだ。

台北101タワーでは、世界有数の高層ビルである台北101で採用されている高速エレベーターと防風耐震構造について、SCの時間などを通して学習し、疑問点や質問事項をまとめておいた。現地見学を行い担当者と質疑応答することで、高層建築物に導入されている高度な科学技術に触れた。



開南大学での血流観察実習



武陵中学での研究報告休憩時の一幕



建国中学での共同授業（歴史）



建国中学での研究報告

#### (ウ) 検証

英語による課題研究報告やその準備活動を通して、いやおうなく英語に触れることになった。発表担当班の中には、英語を苦手とする者も多かったが、発表練習の結果、手元の原稿をほとんど見ることなく英語発表ができた。担当班生徒は特に英語に対する苦手意識も緩和され、英語や中国語に対する学習意欲の高まりが見られた。武陵中学及び建国中学の研究報告が大変レベルの高いものであったこともあり、質疑応答としてとられた時間の中の質疑は活発とは言えなかったが、休憩時には発表者の周りに両校の生徒が集まり、情報交換を行う姿が見られ、積極的な科学交流が行われた。

建国中学での共同授業では、日本（本校）とは異なる授業スタイルを経験することができた。教員による指導は最小限に抑えられ生徒主体の活動により授業が進んでいたり、教員から投げかけられた疑問に対して生徒が何人も議論を行ったり、アクティブ・ラーニングの授業であった。中国語による授業の要点を生徒同士で英語でやりとりしながら内容把握をする形式で実施したので、授業内容すべてを理解できたわけではないが、その勢いある学習スタイルは大いに刺激になった。

開南大学での生徒自身の血流を対象とした実習や、マングローブ林研修、101タワー研修といった、台湾の自然、高度な科学技術などに初めて触れる体験によって、自然科学や科学技術に対する興味関心や探究心を高めることができた。

### (3) 英語プレゼン研究発表会

#### ア 事前研修

##### (ア) 仮説 (目的)

最先端の科学研究発表を3名の外国人研究者から直接英語で聞くことによって、コミュニケーションツールとしての英語の重要性、また説得力のある効果的なプレゼンテーションの方法を学び、国際性育成の充実に努める。

##### (イ) 研究方法・内容・検証

日時 平成27年1月20日(火) 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>1年生 理数科 男子29名 女子8名 計37名

教諭 佐々木謙一、福岡武利、武智貴子、玉井宏美

<愛媛大学>理工学研究科・博士後期課程 最先端特別コース

KANOI BERNARD NG'ANG'A さん

理工学研究科・博士後期課程 最先端特別コース

HU YING YING さん

プロテオサイエンスセンター 特定研究員

Rahul Shelake さん

内容・検証 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研修を行った。

##### a 5限目 13:40~14:30

KANOI BERNARD NG'ANG'A さんによる講義

非常にわかりやすいムービーを用いながら、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、日本にはマラリアはないが、世界的にはマラリア患者は多く、ワクチンの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、ワクチンの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

HU YING YING さんによる講義

調査地の写真を交えながら、海洋学の概要を解説していただいた。海洋学には様々な分野があるが、物理学・気象学分野を専門としており、地球規模での海水移動と熱移動の関係、表層と深海での海水移動の原動力の違い、海水温の上昇傾向などについてわかりやすく解説していただいた。



Hu Yingying さん

##### c 7限目 15:40~16:30

Rahul Shelake さんによる講義

前半は遺伝子組み換えに関わる制限酵素やPCR法など、バイオテクノロジーの概要解説、後半は、遺伝子組み換えの応用例の紹介をしていただいた。

金属元素には、生命体に役立つ元素もあれば、有害な元素もあり、中国・インドなどでは人間活動による環境の重金属汚染が問題になっていて、バイオテクノロジーを応用して重金属汚染を軽減する研究に取り組んでいることを説明していただいた。



Rahul Shelake さん

#### (4) 自然科学セミナー（1年生）

##### ア 仮説(目的)

瓶ヶ森の自然の中でさまざまな事物や現象を科学的な眼で観察する力を養う。また、本校生徒が、小学生に観察方法や考え方を説明することを通して、リーダーとしての資質を養うとともに、互いの交流を深める。

##### イ 研究内容・方法

日時 平成26年7月26日(土) 7:30~17:30

場所 瓶ヶ森 女山周辺(愛媛県西条市東之川山字元山乙230)

参加者 <本校>1年生 理数科 5名 引率 宮崎 雄一 高橋 遼介  
<小学校>児童25名 保護者 20名 計52名

日程 7:30 市民会館前集合・出発

9:30 瓶ヶ森の登山道口に到着 -自然観察-

11:30 女山到着(昼食)

12:10 女山を出発 -自然観察-

15:10 瓶ヶ森の登山道口に到着

17:30 松山市駅着・解散

##### 内容・方法

高校生と小学生の混合グループをつくり、それぞれのグループで高校生がガイド役となって瓶ヶ森の登山道を自然観察などを行いながら歩く。観察ポイントごとに、付近にみられる植物や地質についての説明を行い、子どもたちからの質問に答える。植物に関しては、オトギリソウ、シモツケ、ニガナ、バイケイソウなど。地質については、久万層群の礫岩、ポットホール、三波川結晶片岩の礫などを観察した。



女山を目指して歩いているところ

##### ウ 検証

本校生徒たちは事前に学習した知識や経験が子どもたちにうまく伝わるようにノートや紙を使って自分たちなりに工夫して説明していた。不慣れなところもあったが、時間の経過とともに説明にも慣れ、また自然観察を通じて子どもたちとも交流が活発に行われた。生徒たち自身も本格的な観察は初めてだったので、自然の移り変わりやたくましさ感動し、生命の不思議さに興味を持ったようである。今回の事業を通して、インプットした情報をいかにアウトプットしていくかというスキルを磨けたようである。



植物について説明しているところ

自然観察の手法については、小学生たちの方が経験豊富である。そのため、観察だけではなく、少し科学的な内容に踏み込み思考力を問うような工夫が必要である。時期に関しては、暑くなると花が枯れていることが多いため花芽が形成される時期に前倒しできれば良い。

## (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26年6月10日(火)～11月11日(火) 合計5回実施

場 所 松山南高等学校

参加者 <生徒> 1年生 理数科 男子29名 女子8名 計37名

<学生> 愛媛大学・大学院の学生希望者 18名

内 容 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、年間5回、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10日(火) 振り子による重力測定(地学)

6月17日(火) 奇数取りゲーム必勝法(数学)

10月21日(火) 食品を安全に選ぼう(化学)

11月4日(火) 味覚の不思議(生物)

11月12日(火) 物体のはね返りの様子を調べよう(物理)

### ウ 検証

実施前にポスターを作成し、愛媛大学校内に掲示を依頼するとともに、大学側からも積極的な呼びかけをしていただき、合計で延べ18名の参加者があった。参加した学生も積極的に生徒の中に入って活動しており、よい活動ができた。

参加者数について、昨年度は1学期に多く、2学期が少なかったが今回は積極的にアピールしたこともあり1年間を通して多くの参加者を募ることができた。

## (7) 「ウィンターサイエンスキャンプ」交流会(同年代との絆)

12月26日(木)、本校の会議室で、ウィンターサイエンスキャンプに参加していた高校生との交流会を行った。ウィンターサイエンスキャンプは全国10会場で開催された科学イベントで、愛媛大学会場ではプロテオサイエンスセンターで12月25日(木)～28日(日)の3泊4日で行われ、全国から24名の高校生が参加した。交流会では、本校学校紹介DVDの上映後、理数科2年生がSSH活動紹介と課題研究の口頭発表を行い、参加者代表の3名が発表を行った。その後、理数科の希望生徒と昼食をとりながら交流や情報交換、校内の見学を行った。参加者はすぐに打ち解け、それぞれの学校生活等について話し合ったり、理科実験教室を見学しながら自分たちの活動の様子を紹介したりするなど、有意義な交流活動を行うことができた。



林教授あいさつ



松山南高生の発表



会場の様子

## (2) 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、研究者の素養を身に付ける。

##### b 研究内容・方法

日時 平成26年6月18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

日程 5限目・6限目(10分間の休憩を含む)

内容 九九の表などに潜む素数の性質について考察する。

方法 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、約100分の講義をしていただいた。



平野先生の講義

##### c 検証

導入として、小学生で習う「九九の表」から法則を見つけ、証明を行った。次に整数の性質のひとつである「整除の定理」について教えていただき、それをもとに素数の役割について考察し、数学の世界における素数の意義について考えた。「整数は合成数と素数に分けられる。合成数は素数の積で表される。すなわち整数を知るためには、素数を知ればよい。素数は化学の世界でいう原子の役割を果たしている。」と言われたことで、素数に対する関心が高まった様子であった。その後「素数はいくつあるか」という疑問について考えた。まず、「エラトステネスのふるい」によって200以下の素数を具体的に調べ、そこから素数の分類を行ったり、様々な性質を考察したりした。

生徒たちは、素数の奥深さや美しさを知ることができ、さらに数学に対して興味を持ったようである。最後に、研究についてのアドバイスとして、「難しそうな問題でも、少し考え方をええたり、知識をうまく利用したりすれば、先が開ける。それが『研究』の第一歩である。」ということを教えていただいた。

#### (イ) 農学部

##### a 仮説 (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25年9月17日(水) 13:00~17:00

場所 愛媛大学沿岸環境科学研究センター

参加者 理数科 第2学年 40名

内容 沿岸センター講義 施設見学



鈴木先生の講義

##### c 検証

「微生物は生態系で物質変換者である」をテーマとして鈴木聡教授から理数科2年生が講義を受けた。鈴木先生の研究室では、微生物である細菌が高分子を無機化するはたらきに注目し、「海洋生態系において生物はタンパク質をどのように利用するのか?」という大きなテーマを、微生物のプロテアーゼ活性から解明しようとしている。生徒たちは、先生の話真剣に聞き取っていた。また、生徒たちは研究室の設備を見学し、タンパク質を同定する電気泳動の装置を見たり、1,000倍の倍率で観察できる蛍光顕微鏡を用いて観察を行ったりした。見学中には「自分が発見した新種の細菌に自分の名前をつけてもいいのか」といったユニークな質問など、多くの質問をし、大変熱心に活動していた。



蛍光顕微鏡の解説

## (工) 光の性質

### a 仮説(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1月21日(火) 13:50~16:50

場所 愛媛大学工学部

参加者 理数科 第2学年 40名

日程 13:50~16:00 「光の性質」講義

愛媛大学大学院理工学研究科

物質生命工学専攻

教授 藤井雅治先生

16:00~16:50 研究施設見学

内容 講義では、光に関する基本的な知識

(三原色・発光・熱放射ルミネッセンス・エネルギーバンド)の説明から始まり、光の代表的な性質についての説明があった。

内容は高校物理で学習するものから大学で詳しく学ぶ専門的・実用的なものまで含まれていたが、先生の丁寧な説明と生徒の興味を引く実験を通してとても理解しやすいものであった。ブラックライトによる栄養ドリンク中のビタミン成分の発光現象やLED光源を用いた実験、補色によって白黒写真が色づいて見える錯覚現象などさまざまな実験を体験することができた。

施設見学ではX線回折装置や物質の成分を分析する実験装置の説明を受けるとともに、実験中の大学院生の様子を目の当たりにすることができ、生徒にとって大変興味深い内容となった。



藤井先生の講義

### c 検証

生徒は電磁波の基本的性質を「理数物理」の授業で学習した程度であり、光については3年生で学習する内容である。しかし、日常生活に密着した内容であるため、興味をもって取り組むことができた。また、物理学や工学分野の内容だけでなく生物・化学分野の内容も含まれた多岐にわたる内容の講義をしていただいたことは、工学以外に興味を持つ生徒にとっても今後の学習への動機付けにつながる大変貴重な体験活動であった。

### (3) 課題研究の内容

#### ア 課題研究の内容

(ア) 隣接三項間漸化式の特性方程式の解による一般項の値の変化について

理数科2年 木村 公亮 重見 遼真  
歳本 恵介 松木優一郎  
指導教諭 近藤 弘法 樽古 智木

#### Abstract

Our study target is the recurrence formula between contiguity 3 clauses whose characteristic equation's solutions are imaginary number.

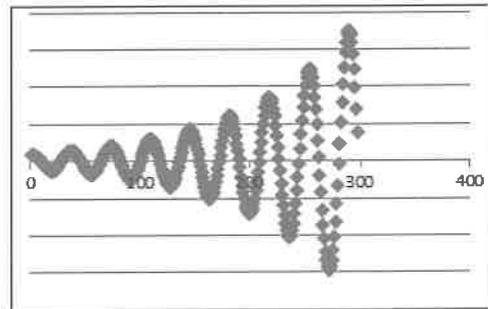
We made a computer program to analyze it and we studied what fixes the value of general term through its data.

#### 1 目的

隣接三項間漸化式  $a_{(n+2)}+pa_{(n+1)}+qa_n=0$  の特性方程式  $x^2+px+q=0$  が虚数解  $x=r(\cos \theta \pm i \sin \theta)$  をもつ場合に、一般項  $a_n$  がどのように表されるか、またその数列の性質を調べる。

#### 2 方法

- (1) マイクロソフトのエクセルを利用して隣接三項間漸化式から各項を計算するプログラムを作り、特性方程式が虚数解をもつような係数を代入して計算させる。
- (2) その結果をもとに規則性を推測し、性質を考える。  
また隣接三項間漸化式の一般項を三角関数や複素数平面的の知識を利用して求める。 $n$  を拡張することを考え、実数範囲まで拡張し、グラフを作成する。



縦軸  $a_n$ 。ここでは  $\theta=10$ ,  $r=1.01$  としている。

#### 3 結果

特性方程式が虚数解をもつ隣接三項間漸化式の一般項は、初項  $a_1$ 、第2項  $a_2$ 、複素数の絶対値を  $r$ 、

偏角を  $\theta$  とすると、 $a_n = \frac{r^{(n-2)} \sin_{(n-1)} \theta}{\sin \theta} a_2 - \frac{r^{(n-1)} \sin_{(n-2)} \theta}{\sin \theta} a_1$  と表すことができた。

このことから、 $n \rightarrow \infty$  のとき  $r$  の値によって数列  $\{a_n\}$  の値が発散もしくは収束することが分かる。また、一般項に三角関数が含まれているため、値が周期的に現れると考えられる。

#### 4 考察

現在、 $n$  を実数まで拡張し関数として考えることで、グラフを作成しようと考えている。しかし、得られた一般項が実数の範囲において成り立つかどうかまだ分からないため、検証する必要がある。

#### 5 結論

三角関数や複素数平面的の考え方をを用いて、特性方程式が虚数解を持つ隣接三項間漸化式の一般項を求めることができた。今後は  $n$  を実数まで拡張し、グラフを作成したい。

#### 6 参考文献、キーワード

<http://mino-mathematics.blog.so-net.ne.jp/2010-07-01>

<http://www.geisya.or.jp/~mwm48961/koukou/demoivre1.htm>

[https://www.chart.co.jp/subject/sugaku/suken\\_tushin/73173-9.pdf](https://www.chart.co.jp/subject/sugaku/suken_tushin/73173-9.pdf)

<http://www.ee.t-kougei.ac.jp/tuushin/lecture/math1/htdocs/complex/poler/index.html>

<http://www.fbs.osaka-u.ac.jp/labs/skondo/saibokogaku/fibonacchi.html>

「負の数学」著アルベルト・A・マルティネス

隣接三項間漸化式、特性方程式、三角関数、複素数平面、極形式、ド・モアブルの定理

(ウ) 線源の形状による放射線の減衰 -逆2乗の法則を使って-

理数科2年 武本 侑己 武智 涼太  
指導教諭 本藤 雅彦

## Abstract

When the shape of a radiation source is like a dot, the radiation intensity is inversely proportional to the square of the distance from the source. This phenomenon is called "inverse square law." We have researched how a radiation intensity decreases by the difference of the shape of the radiation source.

### 1 目的

放射線源が点状のとき、線量率は線源からの距離の2乗に反比例する。これを利用して、線源の形状の違いによって線量率がどう減衰するかについて理論化することを目的とする。

### 2 方法

- (1) 放射線源・磁石を点・線・面状に設置し、それぞれからの距離による線量率の変化を調べる。
- (2) 放射線源が平面に薄く広く分布するときと一か所に集中するときの空間線量率をそれぞれ測定する。
- (3) 放射線源として肥料「硫酸加里」(原料 $K^2SO^4$ )を、測定器としてGM管、Radi(堀場製作所)、Mr.Gamma(CLEAR PULSE)を用いた。

### 3 結果

- (1) 線量率の変化について  
線量率・磁束密度は線源が点状のときは距離の2乗に反比例し、線状のときは距離に反比例する。面状のときは面積が大きくなると線量率の減衰係数が小さくなる。
- (2) 地面に沈着した放射性物質の空間の広がりについて  
線源から離れるにつれて線量率は減少するが、線量率が等しい場所を連ねた曲線は、線源が面状のときは地面とほぼ平行に、線源が点状のときは同心円状になる。

### 4 考察

逆2乗の法則を使い、面を無数の点の集合と考えると、点線源からの総和が、面状線源の値になると考えられる。

### 5 結論

線源が点状のとき、線量率は線源からの距離の2乗に反比例して減衰する。線源が平面に均一に分布していれば、面が大きいほど減衰係数が小さくなる。面を点の集合とみると面線源からの強度は均一に分布した各点線源からの強度の総和になる。地面に広く沈着した放射性物質は地面の表面を削って一か所に集め、点線源の形にすることにより、線源から離れた場所で地面付近の線量率を低く抑えることができる。

### 6 参考文献

放射線(γ線)の減衰 <http://www.mikage.to/radiation/info/info0005.html>

田崎 晴明 「やっかいな放射線と向き合って暮らしていくための基礎知識」ウェブ版  
「ベクレルからシーベルトへ」

藤原 隆男 「空間線量率の計算」 河野 孝央 「化学肥料で作った教育用放射線源」

(オ) 金属の混合比による性質の変化

理数科2年 俊成 辰郎 坂本 翔  
登口 拓海 河野 卓哉  
指導教諭 石丸 靖夫

Abstract

Our investigation is to make alloy. We change the mixture ratio of metal and check the change of the properties of alloy.

1 目的

最近の工業製品には合金が用いられているものが多くあり、様々な用途で使用されている。そこで、2種の金属を用いて合金をつくり、その質量比によって性質がどのように変化するかを調べる。

2 方法

性質の異なる2種の金属を用意し、それらの金属と一緒に融解することで合金を作る。

(1) Mg-Pb合金

Pbを用いて、合金を作る。右の図のように、Mg、Pb、フラックスの順番でつぼに入れ、電気炉で加熱する。(フラックス：金属の塩化物で、金属の酸化被膜の除去、加熱中の酸化を防止する。)



(2) Cu-Sn合金

上記の方法が正しい方法であることを検証するために、CuとSnを用いて、合金を作る。Cu、Sn、フラックスの順番でつぼに入れ、電気炉で加熱する。総質量を40gとして、Cu：Snを4：1、3：2、1：1、2：3、1：4で合金を作る。密度、耐食性などの性質を調べる。

- ・密度……質量、体積をそれぞれ調べ、密度を求める。
- ・耐食性…6 mol/L、60度の塩酸に浸し、水素の発生量を調べる。

3 結果

- (1) Mg-Pb合金はできなかった。
- (2) (1)と同じ方法で作ったが、すべての合金の作成が成功した。  
密度……用いた金属の混合比による規則性はみられなかった。  
耐食性…銅の割合が大きいほど耐食性が大きい傾向がみられた。

4 考察

- (1) Mg-Pb合金ができなかった理由として、今回用いたマグネシウムの粒が小さすぎたため、加熱中にすべて酸化してしまい、合金にならなかったのではないか。
- (2) 金属の混合比によって合金の性質は変化する。

5 結論

フラックスを用いて合金をつくることは可能だとわかった。今後機会があれば合金についての研究を深めていきたい。

6 参考文献

なし。

## (キ) ZnO含有絵の具のもつ光触媒作用による有機物の分解

理数科 2年 黒田 空来 小原 玄大  
松井 太一 山口 剛己  
指導教諭 二宮 啓二

### Abstract

The purpose of our study is to enhance the photocatalytic efficiency using familiar materials “white colors”. The reaction rate of the white colors is slower than that of ZnO. To accelerate the reaction rate, we added some metal ions into the white colors. Particularly,  $Mg^{2+}$  is the most effective of the four.

### 1 目的

身近な物質から光触媒効果を見出し、その効果を上げる。

### 2 方法

- (1) ガラス板にペースト状の $TiO_2$ またはZnOを焼結し、メチレンブルー水溶液（以下MB）を滴下する。また、100mLのMB水溶液に $TiO_2$ またはZnOの粉末0.5gを入れ攪拌した。それぞれについて紫外線を照射し、色の変化を比較した。
- (2) ガラス板に主成分がZnOの白絵の具を塗布し乾燥させMB水溶液を滴下する。また、100mLのMB水溶液に白絵の具0.5gを入れ攪拌し、それぞれ（1）と同様の操作を繰り返した。
- (3) （2）の100mLのMB水溶液について、LiCl、NaCl、KCl、 $MgCl_2$ のいずれかを0.05g添加し、同様の操作を繰り返した。

### 3 結果

- (1)  $TiO_2$ 、ZnOを焼結したガラス板上のMB水溶液は、何も焼結しなかったものに比べてRGB値で白色に近づいた。また、 $TiO_2$ 、ZnOを入れたMB水溶液ともにRGB値で白色に近づいた。またZnOをいれたMB水溶液は $TiO_2$ の場合よりも短時間で白色に近づいた。
- (2) 白絵の具を塗布したガラス板上のMB水溶液が、塗布しないものよりRGB値で白色に近づいた。また、100mLのMB水溶液の吸光度が白絵の具を入れなかったものより小さくなった。
- (3) LiCl、NaCl、KClを入れたMB水溶液の吸光度は、白絵の具のみのものに比べ、大きくなった。 $MgCl_2$ を入れたMB水溶液の吸光度は白絵の具のみのものより小さくなった。

### 4 考察

3（1）より、 $TiO_2$ 、ZnOともに光触媒作用を確認した。また、ZnOは、 $TiO_2$ よりも、有機物を分解する能力が高いと思われる。3（2）より、ZnO含有白絵の具に、光触媒効果を確認したが、その効果は純度の高いZnOに比べ低いといえる。3（3）について、 $Li^+$ 、 $Na^+$ 、 $K^+$ のようなアルカリ金属のイオンは光触媒反応を阻害していると思われる。しかし $Mg^{2+}$ については、吸光度が小さくなっていることから、反応を促進していると思われる。

### 5 結論

- (1)  $TiO_2$ 、ZnOの光触媒作用によってMB水溶液の濃度が低下した。
- (2) ZnOを含有する白絵の具にも光触媒効果が存在することが分かった。
- (3) 光触媒作用は $Li^+$ 、 $Na^+$ 、 $K^+$ によって阻害され、 $Mg^{2+}$ によって促進された。

### 6 参考文献

日下エンジニアリング Solar Cell Kit  
図解入門よくわかる最新光触媒の基本と仕組み（秀和システム、2012）

(ケ) ヨシノボリの雌間での優劣関係の決定様式

理数科2年 阿部爽一郎 東口 絃希  
山根亮太郎 松木こころ  
指導教諭 佐々木謙一

Abstract

*R. fluviatilis*, a kind of goby, is a fish that often contends each other. First, we used two individuals of *R. fluviatilis* which were the same size and observed which of *R. fluviatilis* in a tank won. As a result, one of *R. fluvaitilis* won once, it continued to win. Second, we observed two individuals of *R. fluviatilis* which is different size. In this case, the bigger won.

1 目的

同じ水槽で数匹のメスを同時に飼育していたところ、いつも壁面にへばりついている個体や、縄張りをつくっている個体などがいた。そこで私たちは、ヨシノボリには優劣争いがあり、それにはある特定の決定様式があるのではないかと考え、解明することにした。

2 方法

- (1) 石手川にて採取したメスのヨシノボリを1匹ずつ水槽で飼育する。
- (2) 同時に大きさの違う2匹を新しい水槽にいれ、勝敗を確認する。(実験1)
- (3)-a 勝った個体Aを「新しい個体」と戦わせる。
- (3)-b 負けた個体Bを「新しい個体」と戦わせる。  
個体A、個体Bの勝敗を確認することをそれぞれ3回行う。(実験2)
- (4) 個体A、Bの勝率を求める。ただし、「新しい個体」の体長の大きさを個体A、Bに対する相対値で表すものとし、±10%ごとに勝率を計算、優劣関係の決定様式を見つける。

3 結果

実験1 体長が大きい個体の勝率…90%

体長(相対値)	~90	91~100	101~110	111~	勝率(%)
実験2-a	100	88	82	50	
実験2-b	33	10	9	0	

4 考察、結論

実験1より、体長の大きさが勝敗の決定に強く影響を与え、大きい個体が有利である。

実験2より、勝ち癖・負け癖の存在が判明した。

表より、+10%までの体長差であれば、勝ち癖が優先されるが、+11%を超えると勝ち癖が覆ることが多くなることが分かった。

また、勝ち癖よりも負け癖の方が優先されると考えられる。

5 参考文献

田口哲『日本の魚(淡水魚編)』小学館

(サ) アルカリ変性カタラーゼがH<sub>2</sub>O<sub>2</sub>の触媒作用に及ぼす影響

理数科2年 門田 花 佐野有利恵  
西尾 祐香 乗松 瑚都  
指導教諭 山田 庸子

### Abstract

H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> is resolved into water and oxygen by catalase, which is influenced by pH. We have researched the enzyme activity of catalase treated by alkali. In the experiment, we use catalase from hen lever.

### 1 目的

細胞内に含まれるカタラーゼは、過酸化水素が酸素と水に分解する反応を触媒する酵素である。酵素は酸・塩基によって変性しその触媒作用を失う。本実験では肝臓中に含まれているカタラーゼが中性から塩基性の影響をどのように受けるか、調べることにした。

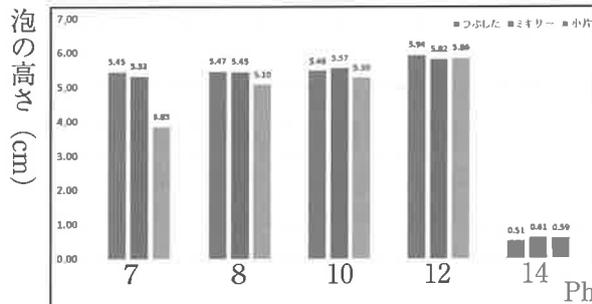
### 2 方法

市販のニワトリ肝臓片を1g採取し、NaOHとHClを用いてpH 7~14に調整した試薬中に肝臓片を加えて3分間処理した。その後過酸化水素を加えて発生した酸素の発生量を、泡の高さで目視して測定する(実験1)。

ウシ肝臓から精製されたカタラーゼを0.25mg/mlに希釈し、実験1と同様に処理し、界面活性剤としてシャボン液を加えた過酸化水素水を入れ、反応を確認する(実験2)。

### 3 結果

pH12までは酵素活性が確認でき、活性量は少しずつ大きくなる(グラフ)。また、高いpHで処理した試験区ほど発生した泡粒のきめは細かく、消えにくい。さらに、pH12までの塩基で処理したものは、破碎肝臓の色が赤いままなのに対して、pH14で処理すると黄色に変化した。小片を用いた場合は結果にばらつきがあった(実験1)。



ウシ肝臓由来のカタラーゼにおける酵素反応では、pH12では酸素の発生が確認できたが、pH14では全く発生しなかった(実験2)。

### 4 考察・結論

実験結果からニワトリ肝臓片に含まれるカタラーゼ、精製されたウシ肝臓由来カタラーゼは、pH12の条件下でも活性が見られる。しかしpH14では酸素は発生しないことから、失活していると考えられる。また、レバーの肉の色の変化と酸素の発生条件は一致していることからレバーに含まれるカタラーゼがアルカリ条件下に置くことで変性することが確認できた。また、精製されたウシ肝臓由来カタラーゼを用いた場合、発生した泡はすぐに消えてしまうことから、実験1で確認された「きめ細かく、消えにくい泡」の状態はレバーに含まれる油分などによるものではないかと考えられた。

### 5 参考文献

生物実験ノート

バブルを用いた酵素実験の工夫 (岐阜県立関高等学校 山川 隆)

## イ 校内発表会

### (ア) 課題研究中間報告発表会

2年生の課題研究中間報告発表会が、10月8日(水)の5・6限目に、化学実験室・生物実験室を会場として実施された。それまでに各班が研究を進めてきた内容を、ポスターセッション形式で発表しあうというものである。この中間発表会は、

- ポスター発表形式で行うことで、堂々と人前で研究内容を発表するための自信を身に付ける。
  - 出された質疑に回答することで、質疑応答能力を身に付けられるとともに、自分たちの研究の課題を浮き彫りにする。
  - 他の班の研究内容に対して質疑応答することで、他の分野への興味・関心を深める。
- といった目的がある。実際の発表会では、理数科2年生だけでなく、理数科1年生や来賓・参観の先生方からも積極的に質問が出され、生徒はそれに対してジェスチャーも交えながら意欲的に説明を行った。



発表の様子

### (イ) 課題研究発表会

2年生のスーパーサイエンス課題研究発表会が、1月28日(水)の5～7限目に会議室を会場として実施された。この課題研究発表会の目的は、

- 中間発表会での課題を修正し、1年間の研究成果をまとめ、口頭で発表することにより、課題解決能力とプレゼンテーション能力の向上を図る。
  - 研究に対する質疑応答を通し、理解力・判断力を高める。
- というものである。

発表は中間発表会とは異なり、プレゼンテーション形式で行われた。パワーポイントをうまく活用し、丁寧でわかりやすい説明を行うことができた。

全体を通し、どの班の発表も中間発表から進展して聞き応えのある発表であり、質疑応答も積極的で、目的は十分に果たされたと言える。



質疑応答の様子

## ウ 化学分野

### (ア) 仮説 (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26年5月21日(水) 14:40~16:30

場 所 化学第1実験室

参加者 理数科 第1学年 37名

方 法 マグネシウムリボンと塩酸の反応をとおして、モルの概念について学ぶ。

### (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ダー上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の考慮するなど、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1 mol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、化学実験の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。



水素の体積を測定している様子

## 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。

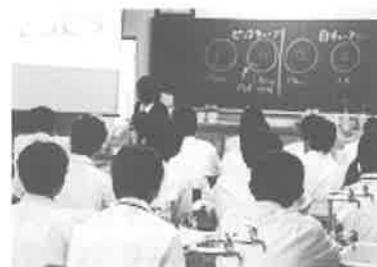
### (イ) 研究内容・方法

日 時 平成26年5月28日(水) 14:40~16:30

場 所 生物第1実験室

参加者 理数科 第1学年 37名

方 法 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



バイオテクノロジーの説明

### (ウ) 検証

スーパーサイエンスの時間では、「大腸菌の遺伝子組換え」を行った。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しようという実験であり、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。遺伝子は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。どの生徒たちも遺伝子を組換えて発現することが自分たちの手でも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。

## (2) 課題研究

### ア 数学分野

確率班と関数グラフアート班が研究を行っている。確率班では、ポーカーの手札について、カードが配られたときに役ができている確率を考察している。関数グラフアート班では、錯視やトリックアートを関数グラフアートで表現できないかと試行錯誤を重ねている。両班とも研究を始めて日も浅いが、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

「水滴のはねかえりの研究」というテーマで、水面に水滴を落下させたときに形成される水柱や水滴について研究を進めている。形成される水柱の高さが変化する要因として、①水滴を落下させる高さ、②水深、③水滴の大きさを考え、その規則性について迫ろうとしている。本年度末の段階では①についてのみ実験を行ったが、ある高さまでは仮説に近い結果が出ているが、それ以上では異なる結果となっており、今後は結果の検証及び考察を進めることとなる。研究で行っているハイスピードカメラを用いて撮影した映像の解析から、新たな疑問も見つかり、次年度は本来の仮説の検証と新たな疑問の解明の両面を視野に入れた研究を進めていきたいと考えている。

### ウ 化学分野

次の3つのテーマについて研究をすすめている。

#### <遠赤外線発電効果について>

太陽発電の普及が進むなか、近年遠赤外線による発電が注目されている。その発電効果を実験室で検証するとともに、より効果的な発電方法の研究を目的として、実験方法などを計画中である。

#### <洗剤と界面活性剤の研究>

古今東西で使われた洗剤の洗浄能力について比較検討し、洗剤アレルギーが増加している現代における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すすめる。

#### <光化学反応について>

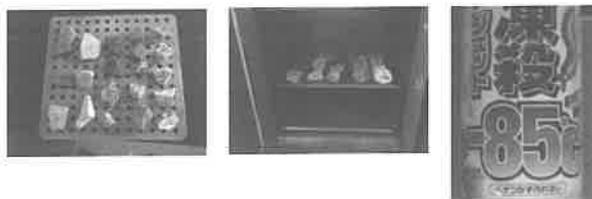
化学発光現象についてさまざまな反応を行い、安全で容易に明るい光が長時間得られる反応条件などを検討することで、実用的な利用法などを考える。

### エ 生物分野

現在1年生は植物班4人、粘菌班4人、魚班4人で研究を行っている。粘菌班は先輩の3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。植物班も先輩の実験の追実験をするなど、意欲的に取り組んでいる。魚班は「魚の記憶」に関心が強く学習能力と情報伝達について、研究を進めようと考えている。実験を始めてまだ日が浅いが、粘菌班は過去の資料を参考にしながら英語プレゼンでも堂々と発表をした。

### オ 地学分野

今年度夏の終わりに広島で大規模な土砂災害が発生した。瀬戸内の同じような地質をもつ松山でも同様の被害が発生するのではないかという観点から、岩石の風化に対する強度を研究している。加熱には恒温機を使用し、火成岩7種類、堆積岩2種類（砂岩・泥岩）、変成岩1種類（結晶片岩）を15分加熱、その後の冷却方法として冷水で直に冷却、ラップ越しに冷水で冷却、冷却スプレーを用いて冷却等、方法を試行錯誤しながら物理的風化作用に対する質量の減少を観察している。現在のところ、あまり顕著な質量減少の数値が得られていない。今後は加熱方法や冷却方法を検討、岩石試料は松山地域のサンプルを採集するなどして、将来的には独自の土砂災害マップのようなものが作成できれば良いと考えている。



## 6 SSH研究成果報告会

### (1) 仮説(目的)

本校における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27年2月12日(木) 13:00~16:00

イ 場所 松山市民会館(中ホール)

ウ 内容 開会行事 ①開会の挨拶(校長)  
②SSHの取組(SSH委員長)

発表Ⅰ(国際性育成事業・台湾科学研修)

<理数科1年>

- ①台湾科学研修報告 ②化学班発表
- ③生物班発表 (各班10分で英語発表)
- ④質疑応答(5分)

休憩(ロビーでポスター発表)

発表Ⅱ(課題研究発表)

<理数科2年>

- ①砂漠のバラの形成過程の研究 (地学)
- ②風の流れを視覚化する (物理)
- ③隣接3項間漸化式の特定期式の解による一般項の値の変化について (数学)
- ④ZnO含有絵の具のもつ光触媒作用による有機物の分解 (化学)
- ⑤宇和島東高校の発表  
里山の生物多様性の評価法の開発 (各班8分で発表)
- ⑥質疑応答(8分)

休憩(ロビーでポスター発表)

指導講評 松山南SSH運営指導委員長・愛媛大学 平野 幹 教授  
岡山理科大学 野瀬 重人 教授  
科学技術振興機構主任調査員 関間 征憲 先生

エ 参加者	・本校理数科1・2年、普通科1年	.....	355名
	・本校教職員	.....	40名
	・外部講師等SSH関係者、県外SSH指定校参観者、 県内高校教職員、中学校教職員、その他(卒業生等)	.....	約30名
	・保護者	.....	約25名
			合計 約450名



課題研究の発表(2年生)



ポスター発表の様子

### (3) 検証

参加者について、一昨年からは普通科2年生理系の生徒も加えていたが、今年度はいつもの会場が耐震工事のために使えなくなり、会場が狭くなったために参加出来なかった。普通科への波及効果が期待される取組であっただけに、残念であった。

発表は、どの班も原稿を見ることなく堂々と説明できており、参加していただいたどの先生からも褒めていただいた。また、発表後の質疑応答では、理数科生徒だけでなく普通科の生徒からもいろいろな質問が出て、時間が足りないほどであった。質問があつてこそその発表会であると、この点についても高評価をいただいた。

指導講評では3名の先生方が、それぞれの立場から課題研究についての話をされた。最も難しい研究課題の見つけ方からまとめ方、発表の仕方、そしてこれらをする事によって身に付けてほしい力などについて、生徒へのエールを込めて熱く語ってくださった。理数科の生徒はもちろん、普通科の生徒も真剣に聞いていた様子から、この研究成果報告会が有意義であったことが伺え、さらに、普通科の生徒が課題研究を行うことも、生徒に良い効果をもたらすのではないかと考える。

## (2) 第2学年

### ア 仮説(目的)

2年生においては、自分たちの研究してきたことをいかに英語で表現し発信するかという productive skill に重点を置いた。

### イ 研究内容・方法

以下にALTであるジェシカ先生とのチームティーチングにおいて行った実践例を述べる。

#### (ア) Warm-up (Word Relay)

授業のウォーミングアップとして、生徒は英単語しりとり (Word Relay) や伝言ゲームなどに取り組み、知っている英語を用いてグループ活動をした。教科書のテーマとして、小惑星探査機はやぶさ (Lesson4) や、シンガポールのNEWater (Lesson9) を扱った際には、科学的分野の英単語も多く用いた。班ごとに協力してゲームに取り組む様子が見られた。

#### (イ) Essay Writing (班活動)

まず、ジェシカ先生が事前に準備した段落構成が分かりやすい科学論文を配布し、英語のプレゼンテーションにおける論の展開を理解させた。分かりにくい場面は日本語でも補足を行い、無理のない範囲で、生徒の興味や理解度に合わせた科学英語の授業になるよう心がけた。

次に、以下のような質問に対して、班で話し合いながら英語で答える活動を行った。

- ・ What is your project about?
- ・ Where do you do your research?
- ・ How long have you been studying this topic?
- ・ Have you come across any problems while doing your research?
- ・ What have you learnt?
- ・ In the future do you hope to continue this project in any way?

研究班で取り組むことで、英語が得意なものや科学が得意なものが協力して意欲的に取り組んでいた。最後の質問に関しては、ほとんどの生徒が大学に進学してからも研究を続けたいと書いており、生徒たちは自分たちの研究テーマに魅力を感じていることも分かった。

次に、質問に答えた項目を参考にしながら、各班でプレゼンテーションの準備を行った。ALTやJTEに補助してもらいながら、生徒自身の力で英語のスクリプトを完成させた。

#### (ウ) Presentation (発表)

最後に、各班2分程度で研究テーマに関するプレゼンテーションを行った。中国研修での経験も生かし、難しい科学用語の発音に苦労しながらも、積極的に研究の成果を英語で発表できた。まだまだ発表のイントネーションや聞く態度などの課題もあるが、発表の機会を多く作ることが重要であることを再確認できた。

### ウ 検証

今回の取組を通して、生徒たちは普段の英語の授業とは違った雰囲気を楽しみ、自分たちの研究テーマを英語で表現することに意欲的であった。また、科学的内容を発信していく英語力の不足を痛感した様子が生徒からうかがえたので、今後研究を続けるための科学英語や単語の習得に意欲的に取り組ませたい。今後の課題として、普段の授業においても科学英語を意識した内容を取り入れるなど、様々な方向から科学英語の可能性を模索していきたい。

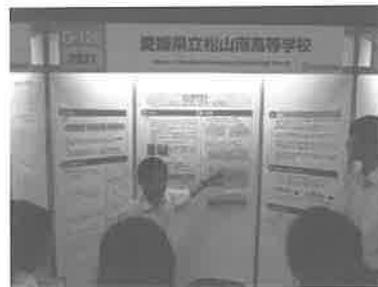
## 8 対外的な波及活動

### (1) 平成26年度SSH生徒研究発表会参加報告

- ア 日時 平成26年8月7日(木)～8日(金)  
イ 場所 パシフィコ横浜 横浜市西区みなとみらい  
ウ 内容 全国のSSH校204校が集まり開催され、本校からは「氷の摩擦電気」というテーマで、課題研究物理班の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、氷どうしをこすりあわせることで発生する摩擦電気の特性を調べることで、雷雲中の雷の発生機構について解明することを目的としたものである。

ポスターセッションは2日間に渡って行われ、ブースには多くの生徒や先生方、大会関係者が訪れた。生徒は自分たちの研究内容を丁寧かつ熱意を込めて説明し、質問にも一生懸命答えていた。

本年は海外からドイツやフィリピン、インドなど23校が参加しており、その学校のブースに行き説明を聞いたり、英語で懸命に質問を行ったりと国際交流を図ることもできた。参加生徒は全国の高校生の様々な研究分野の発表を聞くことにより、視野を広げるとともに大きな刺激を受けたようである。この貴重な経験を今後の学校生活や卒業後の活動に生かしてほしいものである。



ポスター発表の様子

### (2) 第2回四国地区SSH生徒研究発表会

- ア 日時 平成26年4月12日(土)  
イ 場所 徳島県立脇町高等学校  
ウ 内容 徳島県立脇町高等学校において、四国内のSSH指定校8校による第2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、11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、85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

### (3) コアSSH -鹿児島モデル-

- ア 日時 平成26年8月21日(木)～22日(金)、平成26年12月5日(金)～6日(土)  
イ 場所 鹿児島大学  
ウ 内容 鹿児島大学で年2回行われる「コアSSH -鹿児島モデル- (旧称、ダイコンコンソーシアム)」に、本校から2名ずつ参加した。8月は課題研究の研究計画を発表し、12月ではその研究成果を発表する場であった。鹿児島県内外から10校以上の高校が参加して、発表を行っていた。本校生は、他校の生徒や先生の前で堂々と発表ができ、大学の先生から「とてもおもしろい研究だ。」「しっかり再現性が確認できるよう、データを詳細にすべきだ。」といったアドバイスをいただいた。参加した生徒はとても良い充実感を得て、課題研究の取組により一層の意欲を見せていた。

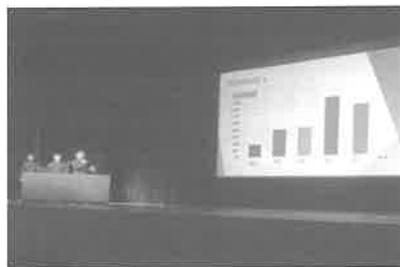


コンソーシアムの発表の様子

## (6) 第8回芸術・文化発表会

- ア 日時 平成26年1月30日(金)  
イ 場所 ひめぎんホール(県民文化会館)サブホール  
ウ 内容 松山南高校の文化部が中心となって行う校外での公開発表会で、展示部門とステージ発表部門がある。SSHでは、全課題研究班がロビーでポスター展示を行うとともに、SSHの活動紹介を展示した。また、ステージ発表では、「数学班：隣接3項間漸化式の係数の変化における数列の特徴」と「物理班：パスタを用いた建造物の耐力性の研究」が口頭発表を行った。本校生徒だけでなく、保護者や一般の方、他校の生徒や中学生など大勢の方々に参観いただき、会場は活気あるものとなった。

また、展示部門では、1月27日(火)～2月1日(日)にNHK松山放送局アートギャラリーで特別展示が行われた。美術部、書道部、写真部、文芸部の展示とともに、SSHの事業紹介の展示や、2年生の全課題研究班のポスターを展示した。こちらも多くの方々に参観いただき盛況であった。



ステージ発表



ロビーでのポスター展示

## (7) 科学系部活動交流(実施計画)

- ア 日時 平成27年3月21日(土) 12:30～18:00  
イ 場所 愛媛県立長浜高等学校  
ウ 参加者 科学系部活動所属生徒+希望生徒合わせて20名  
山田 庸子(生物部顧問)ほか 計3名  
エ 内容 長高水族館見学・相互研究発表(ポスター発表)  
オ 方法(予定)

理科系部活動が盛んな県内の高校を訪問し、部活動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り、また、希望する一般生徒も参加することによって、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ことを目的として実施する。細かい目標は次のとおりである。

- (ア) 生徒の調査・研究活動に対する意欲を活性化させる。
- (イ) 他校との交流を通して、研究発表の技術を深め、自主的かつ探究的な態度が習得する。
- (ウ) 他校の研究活動を知ることによって、部活動に取り組む意欲を深め、さらに充実した活動に発展できる。
- (エ) 部員同士、また他校の部員との親睦を深める。
- (オ) 希望する一般生徒にも科学研究の魅力を伝える。

## 10 科学系コンテストの成果

### (1) 課題研究や部活動などによる入賞

<入賞結果> (12月末現在)

●第6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>

◎優良入賞 「氷の摩擦電気」 309HR：田中響久、宮本潤 (SS物理：本藤)

●第57回日本学生科学賞愛媛県審査<10月・読売新聞社他>

◎優秀賞 「雷」309HR：田中響久、宮本潤 (SS物理：本藤)

●高校生おもしろ科学コンテスト 本選<11月・愛媛大学>

◎高教研数学部会長賞

209HR：泉唯斗、木村公亮、河野卓哉、重見遼真、俊成辰郎、松本佳大、宮内浩行、幸大志

◎高教研理科部会長賞・化学

209HR：藏本恵介、阿部爽一郎、黒田空来、武智涼太、武本侑己、福田晃子、松木優一郎、森裕名

<参加行事> (12月末現在)

○第2回四国地区SSH生徒研究発表会<4月・脇町高等学校>

◎ポスター発表 (3年理数科全員、11班)

○第8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 (SS生物：山田) ・生物班「粘菌のストレスに対する形態変化」

◎ポスター発表 (SS物理：本藤、SS化学：二宮啓、SS生物：山田、高橋遼、SS数学：大政)

・物理班「氷の摩擦電気」

・化学班「色素増感型太陽電池に関する研究」

・生物班「金属イオンによるダイコンの成長阻害」

・生物班「ヨシノボリのなわばりの大きさとは他個体に対する行動」

・数学班「関数グラフアートの研究」

○全国高校化学グランプリ2014<7月・愛媛大学>

◎理数科3年生2名、普通科3年生2名が個人参加

○第9回物理コンテスト物理チャレンジ2014 (全国物理コンテスト) <7月>

◎1、2年生18名が予選に参加

○平成26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・パシフィコ横浜>

◎ポスター発表 (SS物理：本藤) 物理班「氷の摩擦電気」

○第16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・宮崎>

◎ステージ発表 (SS生物：山田) 生物班「粘菌のストレスに対する形態変化」

◎ポスター発表 (SS物理：二宮啓) 化学班「松山南高校のイチョウの色素で発電！」

(台風接近のため、中止)

○全国SSH コアSSH鹿児島モデル<8月、12月 鹿児島大学>

◎生物班2年生2名ずつが参加 (SS生物：高橋遼)

○高校生おもしろ科学コンテスト 予選<10月・本校>

◎1、2年生合計13チーム104名が参加

○愛媛大学理学部サマースクール「親子で楽しむ科学実験」<8月・愛媛大学工学部>

・化学部「リキッドキャンドルと炭酸ロケットを作ろう」(二宮啓)

・生物部「ブロッコリーからDNAを抽出しよう」(山田)

・物理部「乗ろう！作ろう！ホバークラフト」(中村光) で企画、参加

○マifesta (コアSSH数学生徒研究発表会) <8月・エル大阪>

◎口頭発表、ポスター発表 「関数グラフアートの研究」(SS数学：大政)

◎ポスター発表 「折り紙と数学」(SS数学：近藤)

○第11回高校生科学技術チャレンジ (JSEC2014) <10月・朝日新聞社>

◎2年物理班「線源の形状による放射線の減衰 -逆2乗法則を使って-

## 12 生徒の変容

### (1) 1年生

#### ア 研究内容・方法

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

#### イ 検証

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で、国語、英語に対して強い苦手意識をもつ生徒が多かった。国語、英語についても予習・授業・復習の習慣をつけて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ることがクラス全体の課題であった。

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。スーパーサイエンスの授業時間だけでなく、昼休みや放課後に自主的に取り組む姿もたびたび見られた。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、英語を苦手とする生徒たちが大部分であったが、英語科教員による支援もあり、研究内容の英訳や口頭発表の練習に熱心に取り組むことができていた。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ようである。英語学習に対する姿勢が前向きになる効果があった。ペーパーを読ま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発表の様子を見て、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。実際に何名かの生徒は、台湾訪問校の生徒とSNSでコミュニケーションを続けており、絆を強めることができた。

もともと数学、理科に対する興味・関心が高い生徒たちだが、1学期の愛媛大学連携授業などの質疑応答時には、質問者が少なく、その参加姿勢に物足りなさを感じていたが、2学期以降、英語プレゼン研究発表会やS S H研究成果報告会、あるいは愛媛県主催で行われたノーベル物理学賞受賞中村修二先生記念講演会等の質疑応答時には積極的に挙手して質問をしようとする生徒が多く見られた。サマー・サイエンスキャンプとウインター・サイエンスキャンプにも1名ずつ参加するなど、興味・関心があるという段階にとどまらず、実際に行動できる生徒が増えたことを頼もしく感じる。



英訳原稿の検討中



S S H研究成果報告会で  
質問する生徒

### (3) 3年生

#### ア 研究内容・方法

(ア) 校外における発表

(イ) 推薦・AO入試への挑戦

#### イ 検証

(ア) 校外における発表

1・2年次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、物理班4名が参加)

b 第2回四国地区SSH生徒研究発表会

(徳島県立脇町高等学校主催、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 第6回マス・フェスタ(大阪府立大手前高等学校主催、数学班3名が参加)

e 第10回関数グラフアート全国コンテスト カンファレンス

(福井工業高等専門学校主催、数学班1名が参加)



第2回四国地区SSH生徒研究発表会



高校生・大学院生による研究紹介と交流の会

(イ) 推薦・AO入試への挑戦

3年間持ち上りのクラスとして関わってきたため、3年間を通した個人面談、継続的指導により、生徒の希望進路や成績などより深いところまで掌握することができた。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志で具体的かつ明確な進路目標を掲げることができるようになっていた。面談においては、生徒が考える将来像に沿って、興味があると思われる進路に関する情報を積極的に提供し、じっくり考えて判断する時間を与えることができた。これが進路実現に向けてのモチベーションの高まりにつながり、真剣かつ主体的な姿勢や忍耐強さを生む原動力になったと実感した。

5月の家庭訪問や7月の三者懇談会において、進路希望に応じて推薦・AO入試に挑戦する意志のある生徒に対して具体的な情報提供を行い、この後も1月まで適宜個別に情報提供を継続して行った。一人一人としっかり面談を重ねた結果、クラス生徒38名のうち21名が推薦・AO入試に挑戦することになった。自己アピール書や志望理由書等の指導においては、正担任・副担任あるいは教科担任と連携をとりながら行うことにした。1年次より国際性育成事業や高大連携事業をはじめとした多くのSSH事業で残してきた実績を有効に活用することができ、より完成度の高い文章に仕上げることもできた。

また、面接試験においては課題研究に関して深く質問されるケースが多く見られた。課題研究に主体的に取り組んだ生徒たちは、自分の言葉で適切に説明することができた。この事業の中で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も大きな成果につながったと考える。推薦・AO入試に挑戦した21名のうち14名が合格し、そのすべてが国公立大学であった。生徒一人一人の進路希望・適性を踏まえた上で指導することができた。

## 14 SSH指定校訪問・研究視察

### (1) 平成26年度 四国地区SSH担当者交流会 参加報告

- ア 日 時 平成26年10月9日(木)・10日(金)  
イ 場 所 高知県立高知小津高等学校  
ウ 参加者 勝田毅教頭 本藤雅彦教諭 楠本仁義教諭  
エ 内 容

10月9日(木)

開会行事(県教委・幹事校校長・科学技術振興機構挨拶)

講演「次世代の科学技術人材育成について」

文部科学省科学技術・学術政策局人材政策課 課長補佐 助川 隆 氏

SSH校発表 8校「SSH活動の評価(活動による生徒の変容を中心として)」

10月10日(金)

講演「課題研究活動のあり方について」

公益財団法人日本科学協会理事・メンター制度プロジェクトチェア

東京大学名誉教授・高知大学名誉教授 高橋 正征 先生

分野別情報交換会・研究協議

分科会①中間ヒアリングおよび次期SSH申請に関する報告等

②四国地区SSH8校による、連携事業実施について

③SSH活動における英語等、他教科との連携について

閉会行事(幹事校校長挨拶)

#### オ 結果・効果・自己評価

講演では現在の科学技術人材の育成や課題研究活動において、生徒・教員に求められる資質等についての内容を聞くことができた。時代が要求する内容に私たちも柔軟に対応していく必要があると感じた。発表では、SSH活動をいかに評価するかについて、各校の取組や現状について報告した。評価テストやアンケート等を利用して、成果を数値化するなど各校ともに試行錯誤しているようであり、新たな取組や問題点について情報交換をすることができた。分科会では、中間ヒアリングや本校を含む次期申請を迎える学校が、どのような取組をするべきかについての情報交換を行った。また、校内での各教科との連携や学校間での連携について前向きに検討することができた。発表や研究協議では、来賓の先生方から適宜的確なアドバイスをいただき、各校ともに今後の活動に向けて有意義な研修を行うことができた。

昨年度から四国地区のSSHが8校となり、四国地区生徒課題研究発表会を中心に、四国地区全体でSSHの活動を盛り上げていこうとしており、今後とも生徒・教員ともに積極的に情報交換を行い、取組を充実させていきたい。

### (2) 「SSH情報交換会」参加報告

- ア 日 時 平成26年12月21日(木)  
イ 場 所 法政大学市ヶ谷キャンパス  
ウ 参加者 中村惣一指導主事 勝田毅教頭 本藤雅彦教諭  
エ 内 容 SSH事業における活動支援の一環として、事業の成果や課題について協議、情報共有することにより、今後の研究開発を一層効果的にすることを目的として開催され、全国からSSH指定校関係者が参加した。

JST理数学習推進部 大槻肇部長の開会挨拶の後、SSH企画評価会議主査 奈良教育大学名誉教授 重松敬一先生より「SSHの現状」という演題で、8月に行われたSSH生徒研究発表会の内容を踏まえて、現在のSSH事業や課題研究活動の問題点や改善点についての講話があった。その後、高知大学地域連携推進セン



全体会での講演の様子

#### 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：平成26年4月）

ア 本校理数科に入りたいと思ったのはいつ頃ですか。

- ①中2以前    ②中3（8月まで）    ③中3（9月～1月）    ④入試直前  
(人)

質問ア	H26	H25
①中2以前	9	8
②中3（8月まで）	11	18
③中3（9月～1月）	12	11
④入試直前	5	3

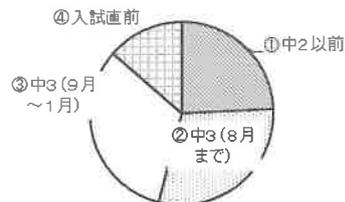


図1 SSH志望決定時期

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

(人)

質問イ	H26	H25
①学校入試説明会	5	4
②南高見学会（学校説明会）	14	23
③家庭でのアドバイス	13	11
④中学校の先生のアドバイス	9	9
⑤友人のアドバイス	0	2
⑥その他（塾の先生のアドバイス）	3	3

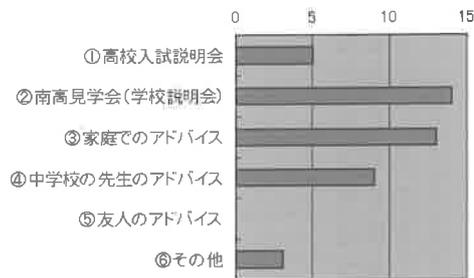


図2 志望のきっかけ

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

(人)

質問ウ	H26	H25
①数学・理科に興味があったから	16	17
②数学・理科が得意だから	1	6
③将来、理数系の職業に就きたいから	19	17
④周囲からの勧め	2	1
⑤その他（医学部への進学に適している）	0	1

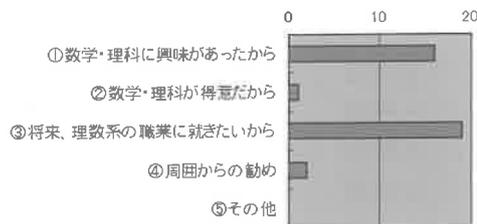


図3 志望理由

キ 独自の科目「スーパーサイエンス」ではどのような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

(人)

質問キ	H26	H25
①実験	7	20
②研究	21	10
③ハイレベルな理科・数学	7	8
④教科を越えた学習	2	3
⑤就職に役立つこと	2	3
⑥その他	0	0



図7 SSでしたいこと

ク 家庭学習（校内での自主学習も含めて）の時間はどれくらいですか。

- ①30分以内 ②30分～1時間 ③1時間～2時間 ④2時間～3時間  
⑤3時間～4時間 ⑥4時間以上

(人)

質問ク	H26	H25
①30分以内	0	1
②30分～1時間	1	4
③1時間～2時間	6	6
④2時間～3時間	20	24
⑤3時間～4時間	10	5
⑥4時間以上	0	0

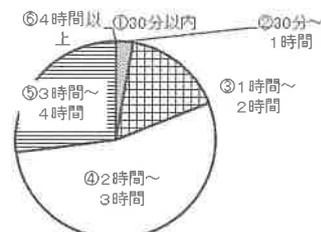


図8 家庭学習時間

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

(人)

質問ケ	H26	H25
①30分以内	0	0
②30分～1時間	0	0
③1時間～2時間	3	1
④2時間～3時間	11	13
⑤3時間～4時間	21	24
⑥4時間以上	2	2

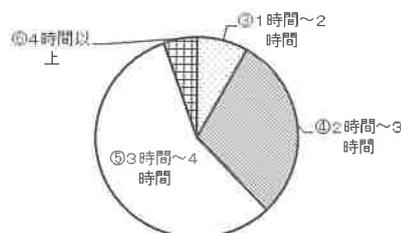


図9 理想学習時間

コ 部活動に入っていますか。

- ①文化部に入っている ②運動部に入っている ③入っていない

(人)

質問コ	H26	H25
①文化部に入っている	17	17
②運動部に入っている	13	23
③入っていない	7	1

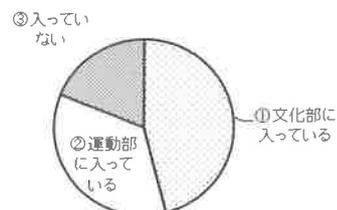


図10 部活動加入状況

(2) 保護者アンケート

平成26年9月に、理数科1～3年生の保護者に対して意識調査を行った。今後のSSH事業をより発展させていくための貴重な意見である。その結果を以下の通りにまとめた。

なお、「1～5から選んでください」という質問に対しては、次の5つから選んでいただいた。

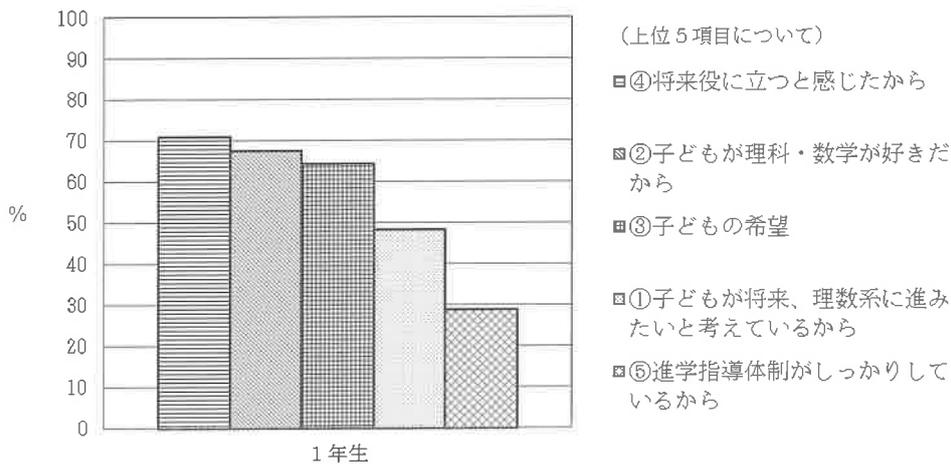
1 とても思う	2 やや思う	3 あまり思わない
4 全く思わない	5 分からない	

<回収状況>

理数科	配付数	回収数	回収率 (%)
1年生 保護者	37	31	84
2年生 保護者	40	32	80
3年生 保護者	38	34	89

ア 受検時に本校理数科を選んだ理由 (1年生 保護者のみ)

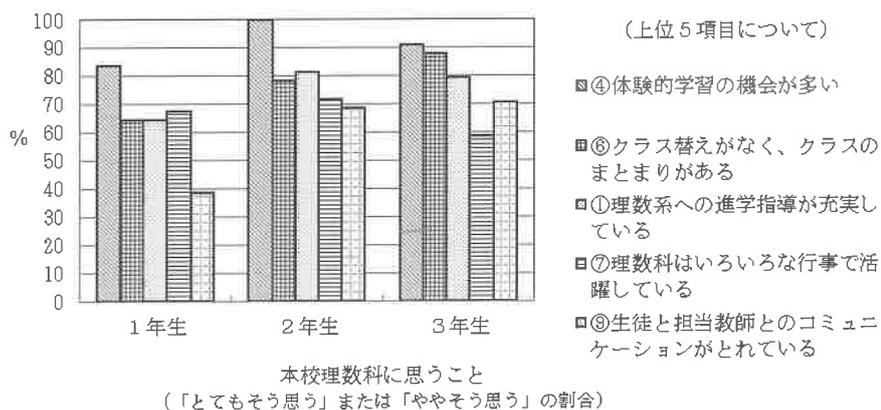
- (ア) 受検時に本校理数科を選んだ理由は次のうちどれですか。当てはまるものの番号をすべて答えてください。(複数回答可)
- ①子どもが将来、理数系に進みたいと考えているから
  - ②子どもが理科・数学が好きだから
  - ③子どもの希望
  - ④将来役に立つと感じたから
  - ⑤進学指導体制がしっかりしているから
  - ⑥学習と部活動の両立ができるから
  - ⑦校風がよかったから
  - ⑧クラス替えがなく、まとまりがよいと思ったから
  - ⑨普通科より入学しやすいと思ったから
  - ⑩通学に便利だから
  - ⑪家族の希望
  - ⑫中学教師のすすめ
  - ⑬塾教師のすすめ
  - ⑭その他 (具体的にご記入ください)



## エ 本校理数科に思うこと

(エ) 本校理数科について、次の①～⑩の項目についてどのように思いますか。それぞれの項目について、1～5から当てはまるものを1つ選び、その数字を教えてください。

- 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難関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不得意なところを補充してもらえる。
- ⑥クラス替えがなく、クラスのまとまりがある。
- 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ている。
- ⑨生徒と担当教師と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ている。



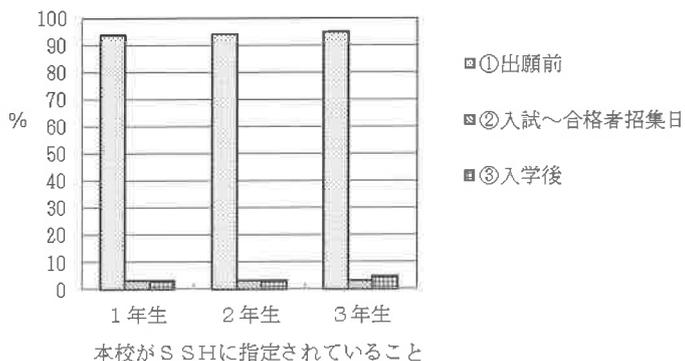
## オ 本校がSSHに指定されていることを知っていたか

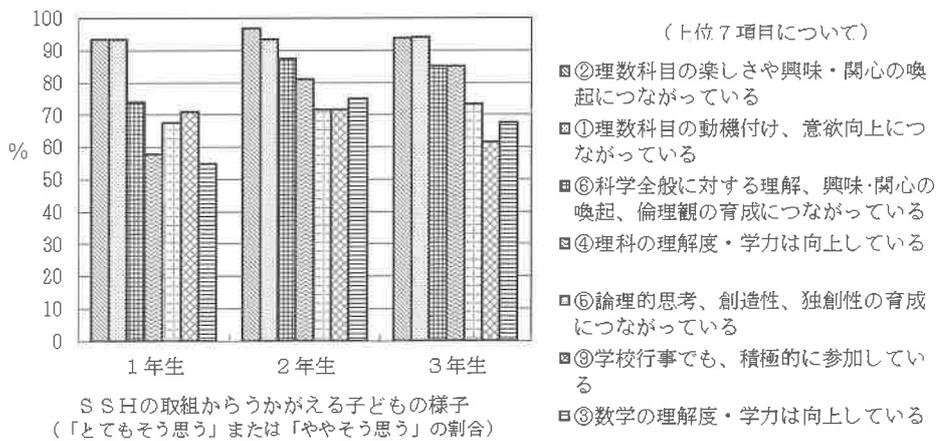
(オ) 本校がこれまでスーパーサイエンスハイスクール(以下SSH)に指定されていたことを知っていましたか。当てはまる方の番号を教えてください。

- ①はい
- ②いいえ

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

- ①出願前
- ②入試～合格者招集日
- ③入学後





### ク 「SSH通信」を読んでいるか

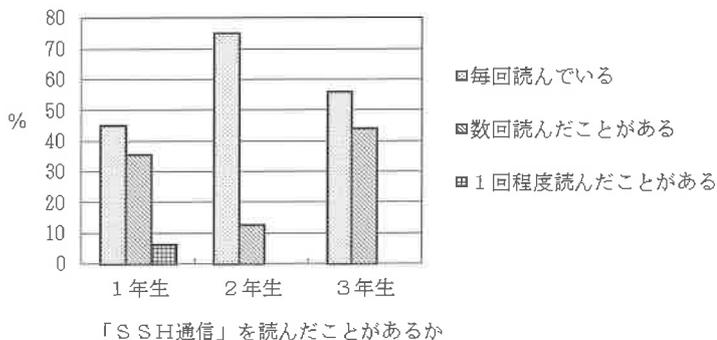
(ク) 本校で毎月発行している「SSH通信」を読んだことがありますか。当てはまる方の番号を教えてください。

①はい ②いいえ

→ (ク)で「はい」と答えた方は、どれくらいの頻度で読まれていますか。次のうちから当てはまるものを1つ選び、その番号を教えてください。

①毎回 ②数回 ③1回程度

→ (ク)で「はい」と答えた方は、読んだ感想をお書きください。



### ケ SSH事業推進に望む重点的な取組

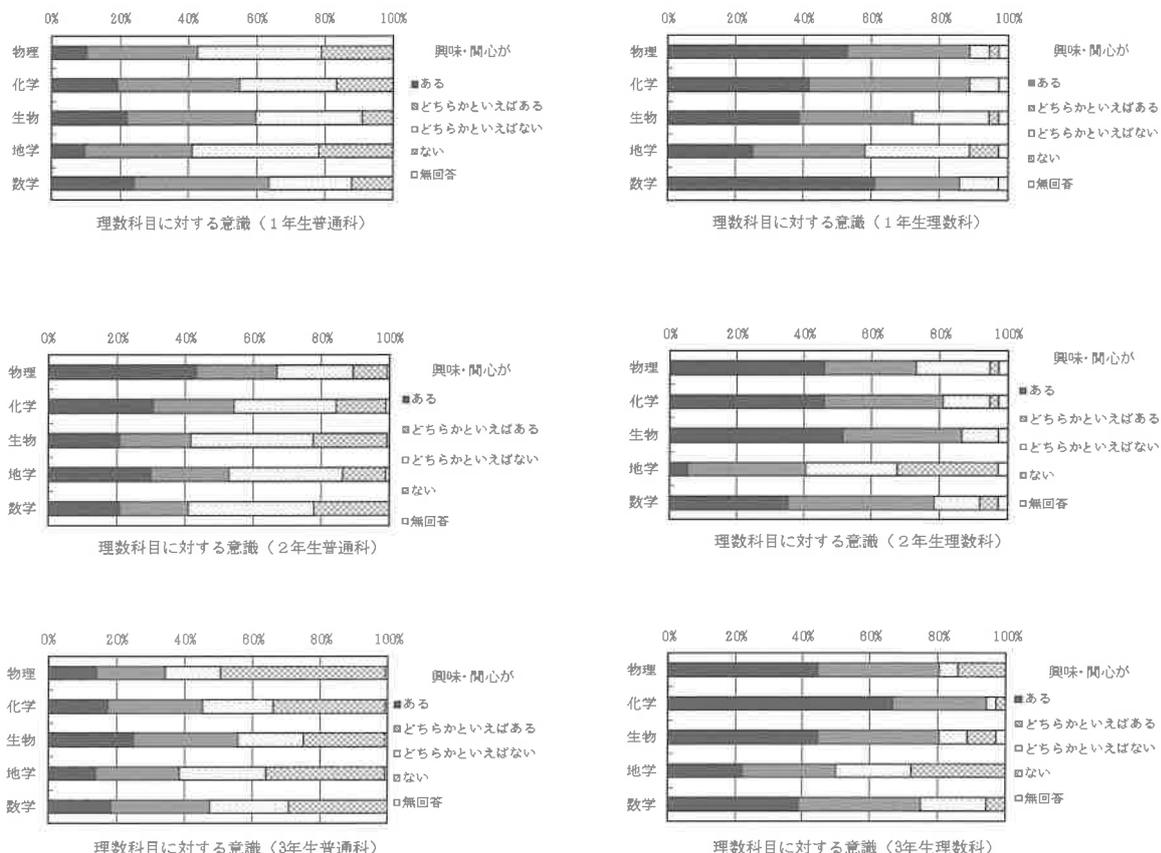
(ケ) 本校のSSHの指定は平成26年度までであります。その後も、もしSSH事業を継続・推進していく場合に、重点的な取組を望む項目はどれですか。当てはまるものの番号をすべて教えてください。(複数回答可)

- ①理数科目の指導内容、方法の工夫・改善
- ②理数科目以外の指導内容、方法の工夫・改善
- ③実験・実習の強化
- ④大学との連携
- ⑤企業との連携
- ⑥理数科目に重点を置いた教育課程の開発
- ⑦中高の連携
- ⑧校内への効果の波及
- ⑨他校への効果の波及
- ⑩学力向上
- ⑪その他 (具体的にご記入ください)

### (3) 全校生徒アンケート

全校生徒を対象にアンケートを平成26年9月に実施し、理科・数学に対する関心の高さやSSH事業で実施するさまざまな行事について意識調査をした。この結果を分析し、今後の運営資料としたい。

#### ア あなたは理科・数学にどのくらい興味・関心がありますか。



#### イ 理数科生徒に質問です。各SSHについての期待度、満足度を教えてください。

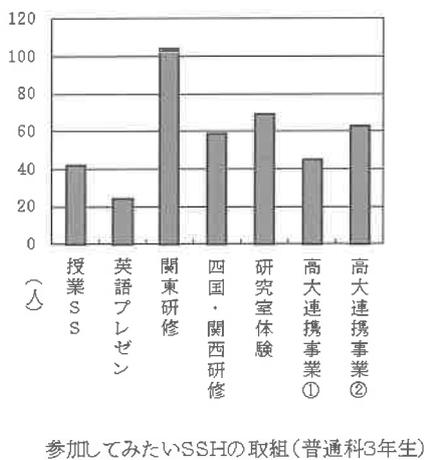
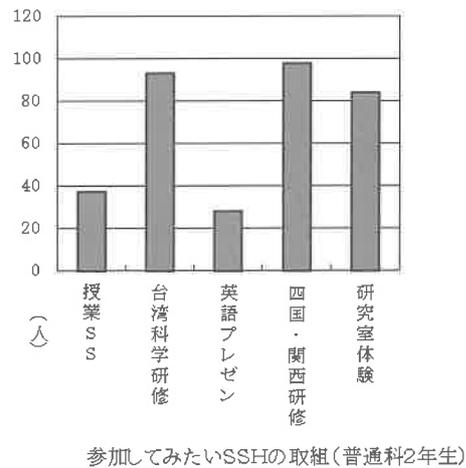
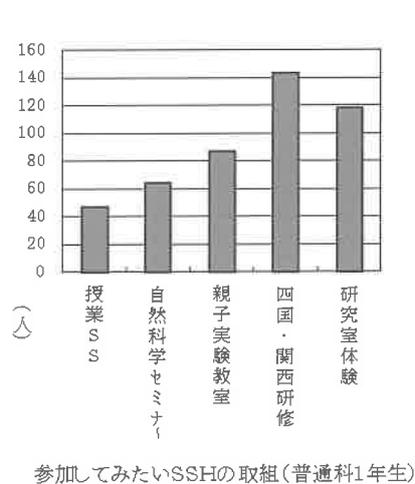
##### < 1年生への質問 >

- ① 授業のスーパーサイエンス (SS) について (1・2年生で実施)
- ② 自然科学セミナーについて (1年生で実施)
- ③ 親子実験教室について (1年生で実施)
- ④ 四国・関西研修について (2年生で実施)
- ⑤ 研究室体験について (2年生で実施予定)

##### < 2年生への質問 >

- ① 授業のスーパーサイエンス (SS) について (1・2年生で実施)
- ② 台湾科学研修について (1年生で実施)
- ③ 英語プレゼンについて (1年生で実施)
- ④ 四国・関西研修について (2年生で実施)
- ⑤ 研究室体験について (2年生で実施)

ウ 普通科生徒に質問です。以前は理数科生徒にだけ実施していたSSH事業の対象を普通科に広げています。理数科生徒への質問イの中で、ぜひ参加してみたいと思うものをすべてあげてください。



### <分析>

#### アについて

例年とほぼ変わらない値を示している。普通科では、各学年とも「ある」「ややある」と答えた割合が40～60%程度で、学年が上がるにつれて減少傾向にある。学年が上がると、学習内容が難化することが影響していると考えられる。普通科2年生については、例年よりも「ある」と答えた生徒の割合が高く、特に物理について関心があるようである。理数科は、全体として「ある」「ややある」と答えた割合が高く、物理、化学、生物、数学では80%程度となっている。地学は少し低く、50%程度となっていて、他の教科と比べ授業時数が少ないことが原因と考えられる。

#### イについて

各学年ともほとんどの質問項目において肯定的な評価が得られている。特に授業SSではすべての学年で肯定的な評価が100%となっており、毎週行われているSSが充実している様子がわかる。1年生の「自然科学セミナー」「親子実験教室」については、全員参加でないため無回答が多かった。

#### ウについて

どの学年も、台湾科学研修、四国・関西研修、関東研修といった研修旅行と、研究室体験への関心が高い。研修旅行では普段の授業では体験できないような内容が多いため、興味が高いと思われる。研究室体験では、大学進学に向けて、興味・関心が高くなっていると思われる。

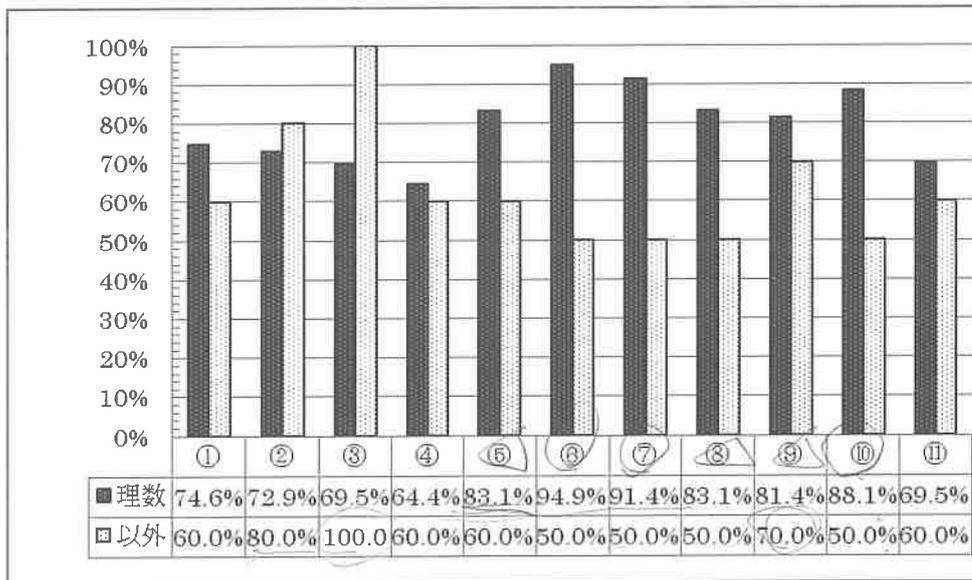


図2

ウ 「理数系教育の改善」のため、理数科目に「スーパーサイエンス（4単位）」を設定し、一部の科目の単位数を削減したことについて（図3）

	適当であった	やむを得ない	適当でなかった	分からない	無回答
全体	40.0	40.0	0.0	20.0	0.0
理数系	58.3	33.3	0.0	8.3	0.0
理数系以外	27.8	44.4	0.0	27.8	0.0

図3（単位：％）

【「適当であった」回答者の主な意見】

- 4単位の課題研究こそが理数科らしさである。
- 高大連携事業、課題研究活動上有効であった。
- 特色をもたせることが大切。
- 課題研究を優先するなら現状か、これ以上時数が必要。

【「やむを得ない」回答者の主な意見】

- 他校や他の科との違いを出し、さらに研究を充実させるためには、時間増が必要だから。
- 何らかの設定科目が必要だと思うから。
- 進路目標が明確で、生徒が生き生きとSSHに取り組んでいるのならやむを得ない。
- 他の学校と違うことをするのだから、一部削減するのはやむを得ない。

【「分からない」回答者の意見】

- 校内でその長短が論議されていたとしても、全体で情報を共有している場がないので、分かりません。

エ 「理数系教育の改善」のために必要なカリキュラムについて（図4）

次の①～⑨の項目について複数回答可である。

- ① 理数科目の増加
- ② 実験・実習・体験を重視した特別行事
- ③ 講演会の実施
- ④ 総合科目（数学・理科・英語・地理歴史などが融合）の開設
- ⑤ カリキュラム編成のとき、必修科目の削減による学校裁量の自由化
- ⑥ 1単位時間を45分にする。

	全体	理数系	理数系以外
①	26.4	71.4	8.7
②	58.3	85.7	52.2
③	27.8	47.6	21.7
④	22.2	42.9	15.2
⑤	27.8	57.1	17.4
⑥	5.6	4.8	6.5
⑦	4.2	4.8	4.4
⑧	33.3	38.1	34.8
⑨	41.7	57.1	39.1

図4（単位：％）

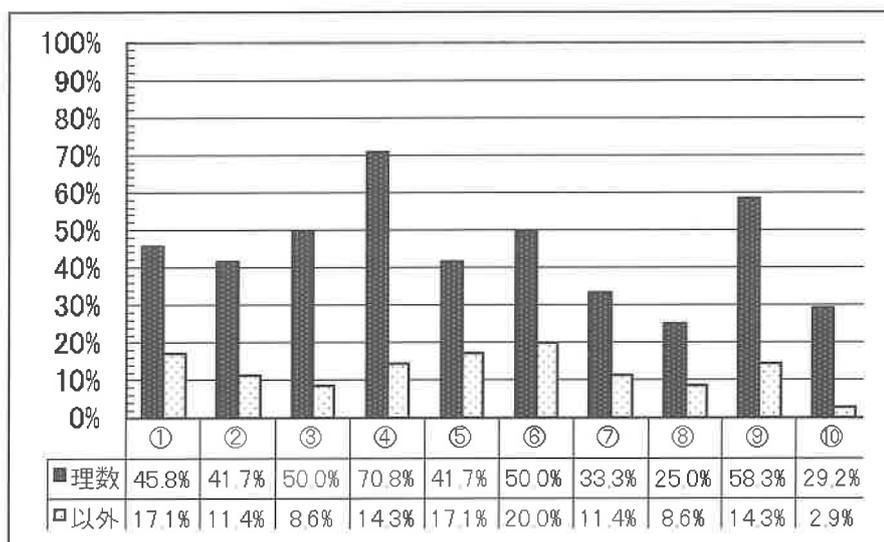


図6

キ 来年度以降、SSH事業を継続・推進していくときに、重点的な取組が必要であると思われる項目について（図7）

次の①～⑨の項目について複数回答可である。

- ① 理数科目の指導内容・方法の工夫・改善
- ② 理数以外の科目の指導内容・方法の工夫・改善
- ③ 実験・実習の強化
- ④ 大学・企業との連携
- ⑤ 理数科目に重点を置いた教育課程の開発
- ⑥ 中高の連携
- ⑦ 校内・他校への効果の波及
- ⑧ 学力の向上
- ⑨ 国際性育成事業（中国研修・英語プレゼン等）の取組

	全体	理数系	理数系以外
①	43.3	66.7	32.6
②	40.3	66.7	28.3
③	32.8	47.6	26.1
④	56.7	66.7	52.2
⑤	17.9	47.6	4.4
⑥	17.9	23.8	15.2
⑦	26.9	23.8	28.3
⑧	40.3	57.1	32.6
⑨	29.9	47.6	21.7

図7（単位：％）

ク 今後の理数科の在り方について、改善方法などの意見・考え（自由記述）

- 省ける事業（成果の小さいもの）をとことん省き、研究・体験内容に重点を置いた内容に特化すべきだと思う。
- 英語力（コミュニケーション力）がより向上する方法の研究が必要である。
- 科学系部活動の充実をはかるために教員の部活動の割りあてに工夫が欲しいです。
- 中学、小学校への情報発信を多くする。中高一貫校が多くなったために、小学校高等学校の保護者へも伝わるようにする必要がある。
- 生徒が自主的に研究に取り組むことができるよう、発表会のためでなく、各々の疑問を解決する活動をしていくようにできたらよいのでは？

- (7) 国際性育成事業 ⇔ 佐々木・本藤  
本年度も国立政治大学を訪問する予定である。
- (8) 英語プレゼン研究発表会（井上・平野）・宮崎・佐々木  
本年度も愛媛大学の外国人留学生をTAとして本校に招聘し、指導していただく。  
昨年とは違う学生で2 or 3名であれば可能。国際交流センターへ直接依頼する。
- (9) 今後の課題／意見交換
- ・ メンタープログラムについて  
SSH卒業生から何か恩返しをしたいという申し入れがある。第4期は卒業生という財産を利用した取組を組織的に行ってはどうか。  
卒業生との連絡については、プライバシーの問題もあるので、OB会のようなものやメーリングリストを活用してはどうか。
  - ・ 評価について  
年間の評価計画を至急作成する必要がある。SSHに関わっていない人が見ても分かるものにする必要がある。今年度だけではなく今後に向けても重要な内容である。  
(隅田先生と連絡を取り、指導していただく。)
  - ・ 宇和島東高校との連携について  
運営指導委員を介してもよいので、ぜひ取組を。  
中間発表会にお互いの生徒が参加するなど考えられる。
  - ・ 日本理科教育学会（8月23、24日）、日本生物学協会（1月10、11日）  
ともに高校生のポスター発表の機会があるので、ぜひ参加してもらいたい。
- (10) 愛媛大学（平野委員長）挨拶  
3期目の指定最終年となるので、第3期の評価と第4期の指定へ向けて準備を進めていかなければならない。本日は時間をかけて検討課題について詳細な打合せができ、有意義な会となった。

### 3 運営指導委員会記録

#### (1) 第1回運営指導委員会記録 7月17日(水) 13:20~16:30 (会議室)

##### ア 開会行事

平野委員を委員長に、石崎委員を副委員長に選出  
委員長挨拶  
梶原校長挨拶

##### イ 協議内容

###### (ア) 平成26年度研究開発の内容について

本藤より説明

- サイエンスクラブに学生が参加しなかったらどうするのか。(平野)
- 昨年度、参加した学生が生き生きと活動していたので、今年は主体的に活動してもらおうと企画し、愛媛大学に打診し快諾をいただいた。指導者として参加する大学院生は決まっている。(本藤)
- 他の院生にも積極的に参加させたいのもっと周知させる必要がある。(平野)
- 親子実験教室（異年齢の絆）で、内容が一つ増えた理由は何か。(平野)
- 今年は物理・化学・生物分野。1つ増やしたのは、体験する分野を増やすことで、多くの参加者を期待すると同時に、本校生徒にも子供たちへの指導を体験させることをねらいとしている。(本藤)
- 理数系教員育成支援プログラムについて (平野)
- すでに終わった数学実習については、7名の参加があり、大変好評であった。(本藤)
- 10月に行う予定の生理学・生化学実験については授業を担当する学生は決まっているが、これを見学する学生は未定なので、大学から参加を呼びかける。(平野)
- 本年度の台湾研修のめどは立っているか。(平野)
- 今年は高校を2校訪問する予定である。現地コーディネーターを通じて打診しており、相手校からの返事待ちである。(本藤)

- ・第一期、三期のヒアリングに参加したが、今までにやってきたことの延長ではいけないという雰囲気がある。新しい切り口でプログラムを作る必要がある。
- ・新しいことを入れないと次の採択はなかなか難しい。

#### ○井上委員

- ・今後は、「高大連携」よりも「高大接続」がキーワードになるのではないか。
- ・SSHなどで行ってきたプログラムを2年余りで行うのは難しいことから、3年計画で行うべきだといわれている。そのため、大学側が高校で3年間活動した生徒を入学させるような制度を作らなければならない。

#### ○佐野委員

- ・「地方崩壊」の対応策は「地方再生」。そのためには人材育成はとても大切であり、特に教育が重要になると考える。
- ・理数系に強い小学校・中学校の教員を養成することで、「理数系で研究者になりたい」と思える教員を育成することが間接的だが大切なことである。
- ・普通科の生徒の参加が少ないことに関しては、普通科の生徒に「SSHの事業＝理数科」というイメージがあるのではないか。普通科の生徒にもっと宣伝する必要があるのと同時に、生徒が自主的に活動できる場、たとえば、理数系部活動を充実させることで、生徒が自主的に活動できるようになり、生徒の参加も多くなるのではないか。

#### ○宗委員

- ・科学や自然について「知りたい」という欲求に対して「充実感」と「不満足感」を体験することが継続的にできる仕組みが大切である。

#### ○荒木委員

- ・次期のテーマに「人材育成」とあるが、大学でも世界に通用する人材の育成を行っているが、就職活動が中心になっているのが現実。南校ではSSH事業を通して科学を軸にした人間性の育成を行うことが大事だと思う。生徒全員が科学を職業にするわけでないことも事実であり、SSHで培った人間性を将来発揮してくれることを楽しみにしている。

#### ○水口委員

- ・本校生徒が高校生のときからこのような研究に触れることができることはすばらしいと思った。生徒には、問題解決に向けてのアプローチの仕方や解決方法をスケジュールの中で身につけてほしい。また、各種発表会で研究発表しない生徒に対しては、地元企業や研究所の講話を聞く機会を作るなどして、幅広い理科的知識が身につくようにして全体の底上げができるようにしてほしい。

#### ○藤田委員

- ・松山東は本年度からSGH事業がスタートしたが、連携団体との関わりや新しいコースの設立などで、問題点も山積している。南高のもつノウハウを参考にしていきたい。
- ・昨年度は、SSHの成果を一般の高校へ還元する意味で、高教研大会理科部会で生徒が理科教員を対象に発表を行った。好評であったので今年もよろしくお願ひしたい。

#### ○石崎委員

- ・西条高校のSSH採択に向けた取組の説明。

### ウ 今後の日程確認（中村指導主事）

2回目の運営指導委員会は10月8日(水) 松山南会議室 内容：課題研究中間発表

3回目の運営指導委員会は2月12日(木) 松山市民会館 内容：研究成果報告会

### エ 閉会行事

#### ○平野委員長挨拶

- ・来年度の申請に向けた協議をしていただきありがたい。
- ・今回のコメントをどのように生かすかが南高の仕事になるが、今後ともお手伝いしていきたい。

#### ○梶原校長挨拶

- ・本校の次期採択に向けてたくさんに人からご意見をいただき感謝している。
- ・「人格主義」「教養主義」「人間育成」を中心に掲げ、説得力のあるものを作り上げてい

・中国・四国・九州理数科課題研究発表大会

(イ) 国際性育成事業(台湾科学研修)の指導内容、指導方法について

○訪問先がなぜ変わったのか。(平野)

●大学側から、交流している学校が多いので高校とは交流できないと言ってきた。陳先生のおかげで新しい訪問先が決まった。生徒間の交流を重視するため、研究発表を少なくしてコミュニケーションが取れるようにした。授業や実験・実習を中心にするので、互いに交流できるようにした。(佐々木)

●JSTから、研修内容のうち見学だけではだめだと指導された。そのため、研修先について事前学習を十分に行い質疑応答などでコミュニケーションがとれるような研修にしていきたい。(本藤)

(ウ) その他

・科学系コンテスト等出品状況

・愛媛大学研究室体験

○研究室訪問では、学校側が行き先を調整しているのか。(平野)

●生徒の希望だけでは特定の研究室に偏ってしまうので調整している。大学側には積極的に協力していただき、大変感謝している。(本藤)

・SSH研究成果報告会

・宇和島東高校との連携について

○松山南高校との連携は、教研大会や研究成果発表会でのポスター発表だけだが、テーマや研究方法も宇和島東と松山南では異なっているので、生徒もかなり刺激を受けている。発表会もよい雰囲気で行うことができたので、今後も今までどおりの連携を行いたい。(川上)

## オ 協議2

第4期採択申請に向けての取組について

●勝田教頭の説明

○石崎校長

・ESDのサイエンス版のような内容だった。国はESD教育を充実させたいようだが、ESDはユネスコ・スクールが実施しているものであり、南高はユネスコ・スクールの指定を目指さないのにESDを実施してよいのか。

○平野委員長

・次期採択に向けた様々な項目があったが、どのような順番で進めていくのか。

●勝田教頭 内容によっては初年度から実践できるものがある。

・スーパーサイエンス・チャレンジリサーチ：総合的な学習の時間を充実させれば初年度から可能。

・海外科学研修：課題研究の成果がある2年生を連れて行きたい。しばらくは訪問先は台湾だが、他の訪問先も3年目くらいから可能ではないか。

・高大接続：高大連携を生かして2年目くらいから協議させていき、愛媛大学の協力を得ながら行っていきたい。

・SSHメンター制度：今までの経験を生かして初年度から実施できる。

・その他の項目についても初年度～2年目の間に実施できる。

○井上委員

・高大接続の実現可能性は高い。高大接続は推進しないといけない内容。大学の授業と高校の開校の時間帯の問題があるが、実現の可能性はあると思った。

○石崎校長

・単位の互換性の可能性はどうか。

○井上委員

・附属高校では行っているが、2、3年以内には一般の高校とも互換性のある単位の修得について行っていかなければならない。

○梶原校長

・教育委員会も、大学で得た単位を高校での修得単位に認めるようにしてほしい。

○石崎校長

○石崎校長

・西条高校も次期SSHの申請を予定している。そのための準備として2年後の日英パートナーシップや住友鉱山の協力をいただき紹介ビデオの作成を予定している。

カ 今後の日程説明

2月12日に研究成果報告会、同日第3回運営指導委員会を予定している。

キ 閉会行事

(3) 第3回運営指導委員会記録 2月12日(木) 16:10~17:10 (松山市民会館第1会議室)

ア 平野委員長挨拶

SSH研究成果報告会を終えて興奮冷めやまぬ感じであり、生徒に負けないよう活発な意見交換を行いたい。

イ 梶原校長挨拶

理数教育の充実を目指し、御指導いただきたい。

ウ 協議

(ア) 平成26年度の反省及び平成27年度の実施計画について

a 国際性育成事業(台湾科学研修)(佐々木)

大学・高級中学の訪問等、非常に短い時間しかなく質疑応答は十分にはできなかった。しかし、コミュニケーション能力育成という面ではよい機会であった。生徒には英語に対する苦手意識があるものの、逃げることなく英語プレゼン等に果敢に取り組むことができた。

b 課題研究について(本藤)

教員としても行き詰った感がある。我々も勉強していかなければならない。厳しいご意見をいただきたい。

c 平成27年度の予定について(本藤)

第4期について、現在申請中。次期SSHでの大きな変更点は課題研究活動を普通科生徒にも行わせること、キャリアプラン作成を目標として、3年間を通して活動を行うことなどである。(詳細については第2回委員会で報告済み)

エ 指導助言(各委員より)

○林委員

・最近はこの報告会も停滞感があったが、今回は活気のある発表が復活した感じがする。発表者が原稿の棒読みではなく、自分で考えて話しているのが大変よく、またフロアからも質問がたくさん出たこともよかった。研究内容については、観察で終わっているものが多かったり、グラフを書いたところで終わったりなど考察が行われていない。具体的な物理的要因を考えてほしい。

○宗委員

・レベルが高い内容なので、一人の先生が指導するのは大変だったと思う。研究を行った楽しみを含めたまとめを行うようにすると、生徒のモチベーションも高まっていいと思う。

○佐野委員

・疑問点を解決しようとする姿勢がよく見られた。目的と結論・考察の関連性がなくなっている。ときによっては、それらを再調整する必要がある。テーマの設定が重要である。生徒の課題研究と言っても、教師サイドから、手法などの働きかけも必要ではないか。

○荒木委員

・活発な発表であり、今までの取組の成果だと感じた。1年生の粘菌班は、限られた時間の中での研究としては素晴らしいが再現性を確認する必要がある。何故オートミールに集まったのか、何故13日間の研究で終わったのかななどを発表のときに明らかにしてほしい。ポスターの図中のデータ(結果)の解釈に問題はないか、データの重みに差があるのではないか、実験を繰り返し行って説明をする必要があるのではないかと感じた。また、宇和島東高校の発表については、現在里山の維持が課題になっており、自然と人の営みの共存や、水質・土壌の調査も併せて継続的に行っていくことを期待する。

#### 4 広報活動

SSHの広報については、ホームページでの広報を中心にいろいろな機会を設けて行っている。毎月発行しているSSH通信（次ページ参照）、年1回発行している理数科パンフレットのような印刷物による広報を行ったり、芸術・文化発表会などの各種発表会において、生徒たちが研究成果を発表したりと、積極的に活動を紹介する場を設けている。

##### ア SSH通信

月に1回、その月に行われたSSHの活動について、各担当教員による内容及び成果の報告と、翌月の行事予定の告知を行っている。教職員・保護者に配布し、SSHへの理解の助けにもなっている。本校のホームページでも、毎月公開し多くの人に見てもらおうようにしている。（次ページ参照）

##### イ 理数科パンフレット

理数科パンフレットは、前年度に行われた理数科の活動の中から、中学生に理数科に対する興味を持ってもらいやすいように作成している。写真を豊富に使い、理数科に入ってから活動を具体的に想像することができるようなつくりになっている。中学校での高校説明会後に配布し、本校のホームページにも、PDF形式で公開している。

##### ウ SSH研究成果報告会など

年度末のSSH研究成果報告会に向けて、ホームページに日程を告知し、広く参観者を募集している。その結果として毎年、愛媛大学、県内の中学校、高校、県外のSSH指定校、愛媛県教育委員会、愛媛県総合教育センターなどから、多数の先生方に参観していただいている。

学会のポスターセッションにも積極的に参加して発表を行う生徒たちもいる。

##### エ 芸術・文化発表会

1月にひめぎんホールで「芸術・文化発表会」を開催している。その中で、SSH研究内容のプレゼンテーション及びパネル展示を行っている。

##### オ ホームページ内でのSSHの紹介

下の写真は、本校ホームページのトップページである。トップページからSSHの表示をクリックすると、SSHの新しいホームページがひらき、SSH案内、SSH通信、と活動の様子を紹介するページが表示される。また、トップページの松山南高校日記でも、SSHの活動を紹介している。



高