

**平成17年度指定スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書・第2年次**



愛媛県立松山南高等学校



第2回物理ジュニアセッション



愛媛大学キャンパスIT体験
番組制作体験（7月）



日本科学未来館研修
インターパリターに質疑（7月）



日本科学未来館研修
東京理科大学にて（7月）



日本科学未来館研修
事後報告会（7月）



四国地学巡検
室戸岬にて（7月）



日本陸水学会高校生ポスター発表会
特別賞（9月）



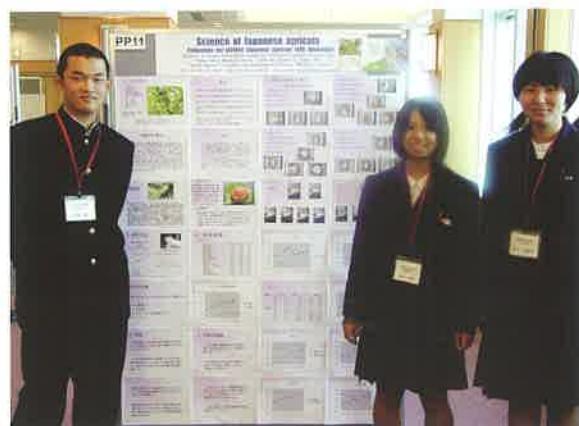
中国訪日団の仲間たち（10月）



愛媛県児童生徒理科研究作品
表彰式（11月）



研究所訪問（地学・微化石班）
東北大学にて（11月）



高校化学グランドコンテスト（大阪）
梅のサイエンス（11月）



環境ホルモンについての講義
愛媛大学沿岸センターにて（12月）

卷頭言

校長 藤原 恵

本校は、平成14年度に文部科学省からスーパーイエンスハイスクール（S S H）の指定を、更に平成17年度には新たに5年間の再指定を受けました。これまでの5年間で、生徒のモチベーションの高揚により、多数の科学系コンテストに入賞したこと、希望する進路実現を果たしたこと、愛媛大学との高大連携が充実したこと、教員（特に理数科教員）の指導力が向上したことなど、多くの成果を挙げることができました。しかしながら、対象クラス（理数科）が限定されていたことや理数科教員に過重負担となっていたことなど多くの課題も残されています。

現在はこれらの実績と課題を踏まえて、S S Hの目標である「将来の国際的な科学技術系人材の育成－科学技術創造立国」を念頭に置きながら、その基本的な方針を次のように設定し、その実現に向けて努力しています。

- ① S S H事業を一過性のものとしないために、学校運営全体の長期的視野に立って推進する。事業終了後の展望も明確にし、「継続性」の視点を堅持する。
- ② S S H事業を理数科の生徒を主対象にしながら、より広く普通科の生徒も巻き込んで実施するとともに、県内の他校への波及・普及を目指す。
- ③ S S H事業を特色ある学校づくりの一環として位置づけ、学校の活性化・特色化等の切り口として活かしていく。

特に、今年度は「高大連携の充実と国際性の育成」を重点施策として実施してきました。高大連携においては、愛媛大学に全国初のS S H支援室が設置され、出前授業や研究室訪問などの円滑な実施や高大連携プログラムの開発等について積極的な実践がなされており、本校としては大変感謝しています。また、スーパーイエンス特別コースというA O入試も平成17年度から実施され、毎年数名の生徒が合格しています。さらに、国際性の育成については、1年生理数科クラス40名が中国に出向き、中国の高校（杭州市第四中学校）との共同研究を、7分野にわたる調査研究項目を設定して実施しました。中国を直接訪問し、お互いに研鑽を積んだことは、両国の科学・文化の理解を通して、国際親善にも大きく寄与し、多大の成果を上げたと考えています。

今日、「理数離れ」といわれていますが、もともと理科・数学の好きな生徒は多く存在しており、動機付けをきちんとを行い、教師自身も興味関心を持って楽しく調査研究する姿を間近で示して、自主的に調査研究しようという学習意欲を定着させれば、予想以上の伸びと成果を上げることが明確となりました。「理数大好き人間」の育成の基本はここにあり、理数科のみならず、すべての教科においてもこの基本的な指導方法は共通するということを確信しました。S S H事業の推進をとおして、この「学習意欲－学習力の育成を図る」という指導を、学校改革の切り口にしたいと考えています。

最後になりましたが、多岐にわたり懇切丁寧にご指導いただいた愛媛県教育委員会、愛媛大学、J S Tをはじめとする多くの方々に心から厚くお礼を申し上げます。今後長期間にわたってのご指導を改めてお願い申し上げます。

(12) S S H指定校訪問	70
(13) 広報活動	75
6 アンケート結果	
(1) 理数科新入生アンケート	76
(2) 保護者アンケート	81
(3) 全校生徒アンケート	88
(4) 教職員アンケート	92
7 資料	
(1) 校内 S S H委員会記録	99
(2) 愛媛大学合同 S S H委員会記録	102
(3) 運営指導委員会記録	103
(4) S S H通信	105
(5) 新聞記事等	120
8 四国地学巡検・企業訪問（特別枠）	
(1) 特別枠研究（要約）	123
(2) 特別枠研究の成果と課題	125
(3) 研究開発の概要	126
(4) 事業のねらい	126
(5) 研究開発の内容	126
9 國際性育成事業（中国研修）（特別枠）	
(1) 特別枠研究（要約）	130
(2) 特別枠研究の成果と課題	132
(3) 研究開発の概要	134
(4) 事業のねらい	134
(5) 研究開発の内容	136
ア 教員研修（イメージジョン英語教育指導者養成講座）	136
イ 事前調査	139
ウ 事前交流	
(ア) 自己紹介	142
(イ) ビデオレター	144
(ウ) 研究内容の打合せ	145
エ 共同研究	
(ア) 物理	147
(イ) 化学	149
(ウ) 生物・環境	151
(エ) 数学	153
オ 事前学習	
(ア) 中国語講座の開催	155
(イ) 歴史学習	157
(ウ) 文化学習	
a 杭州ゆかりの文学と日本	159
b 尾藤二洲と杭州市	160
(エ) 海外旅行における生活指導	161
(オ) 集団行動	162
(カ) 事前準備（パスポートの申請など）	163
カ 中国訪問	
(ア) 共同プレゼンテーション	165
(イ) 学校紹介	168
(ウ) 大学訪問	170
(エ) 杭州経済技術開発区と錢塘江の見学	171
(オ) 史跡見学	171
キ 事後交流	173
ク 研究成果発表会	175
(6) 生徒の変容・感想	177

4 第4年目

- ① S SH終了後に対応できる準備を始める。
- ② 第5年次入学生へのS SH事業の精選を図る。
- ③ S SH終了後の愛媛大学との連携の継続について研究する。

5 第5年目

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

○教育課程上の特例等特記すべき事項

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

そのため、教育課程における次の特例措置を講じる。

① 1年生 スーパーサイエンス 2単位

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

② 2年生 スーパーサイエンス 2単位

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

○平成18年度の教育課程の内容

① 1年生 スーパーサイエンス 2単位

物理、化学、生物、地学、数学、情報の各教科毎に自然科学を学ぶ上で必要な学力定着の指導を行った後、次年度から始まる課題研究の準備・研究を行った。また、愛媛大学との高大連携事業（物理、化学、生物、地学）の事前指導・事後指導等を実施した。

② 2年生 スーパーサイエンス 2単位

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

○具体的な研究事項・活動内容

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

平成18年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料」に添付すること)

1年生は、入学時よりモチベーションの高い学年であった。理数に対する興味・関心も高く、本校教員が実施した基礎的な理科の実験に対しても積極的に取り組み、知識を深めようとする姿勢が伺えた。また、密度の濃い内容を実施できたために、生徒の理数に対する興味・関心はさらに高まったように思われる。

愛媛大学の3つの研究センター（地球深部ダイナミクス研究センター、無細胞生命科学工学研究センター、沿岸環境科学研究センター）の訪問により、研究していくとはどのようなことか、楽しさ・面白さはどこにあるのかなどを教えていただいた。最先端の研究の様子を、分かりやすく教えていただき、研究についての基本的な考え方方が確立されていった。特に、指導していただいた先生方の熱意や、実際の研究室の雰囲気や、研究をしている大学生・大学院生の姿などに直接触れることにより、研究活動の楽しさ・面白さについて具体的に感じることができた。その結果、研究活動に対する意識が向上し、その後の課題研究や中国研修への積極的な取り組みにつながった。また、最先端の愛媛大学の研究を知り、愛媛大学への進学を真剣に考える生徒も増加した。

2年生は、学校設定科目スーパーサイエンス（2単位）のほとんどの時間を課題研究に割いた。1年次に関西研修や愛媛大学との連携授業等で、自然科学に対する興味付けという基盤がしっかりとできていたため、生徒の課題研究に対する意欲は非常に高かった。週2単位では時間が足りず、放課後に残って活動する班や、土曜日・日曜日に校内外問わず活動する班も非常に数多く見られた。

また、生徒の意識には、科学系コンテストで入賞したいという気持ちが強くあり、3年生になつても引き続き課題研究を行い、3年次にコンテストに応募したいと考えている者も多い。学校設定科目として実施してきたスーパーサイエンスは2年で終了するが、科学系部活動での活動へと延長し、積極的に研究を続けたいと考えている者がいることは、喜ばしいことである。

2年生は、昨年度の反省から、日本科学未来館研修と愛媛大学研究室体験等の特別行事をバランス良く計画し、他の学校行事とも重ならないように実施した。そのため、事前指導や事後指導もじっくりと行うことができ、一つ一つの活動に重みを持って取り組ませることができた。

以上のように、1年次からの高いモチベーションを維持できたことと、行事をバランス良く配置し生徒に無理なく活動させることができたことにより、課題研究に対する意欲を喚起させることができたのではないかと思う。

3年生の理数科の生徒の進路希望は、SSH事業の活動を通して、研究者を希望する者が多かった。日本科学未来館研修で最先端の研究に接したり、愛媛大学の研究室体験で研究の実際を体験したことで、研究者という姿が身近になったものと思われる。また、ほぼ全員が理系への進学を希望していることも成果の一つであった。

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)

1年生は、課題として実施した内容がたくさんあったために、放課後の時間が多く必要とし、他の課外活動が十分に行えなかつたこと。特に、運動部に所属している生徒達は、部活動が十分できないことを悩んでいる状態も見られ、運動部を退部した生徒もいた。これらの生徒は、科学系の部活動に興味を持っており、今後課題研究と連携させながら活動させていきたい。また、学習意欲はあるものの、学習時間の確保につながっていない。進路意識をさらに高めていくことにより、学習時間の確保に努め、さらにきめ細かいサポートを行い、モチベーションの維持に努めていきたい。

2年生は、行事をバランス良く配置し生徒に無理なく活動させることができたため、生徒は落ち着いて毎日の学習活動に取り組むことができた。遅刻・欠席も少なく、家庭学習の習慣も定着してきた。愛媛大学との高大連携事業、日本科学未来館研修や愛媛大学研究室体験などの行事によって、自らの将来の希望を明確にし、その夢の実現に向けて普段の学習習慣の重要性を見い出

3 研究開発の概要

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

本校は、平成17年度から5か年の新規SSHに再度指定され、本年度はその2年目に当たる。今回の指定に当たって文部科学省は、従来からの研究開発に加え、生徒の国際性の育成を強く打ち出している。

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

(1) 研究開発課題

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

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

(2) 研究の目標

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

- ア 自然科学に対する興味・関心を高め、探究する能力、表現力等の育成を図る。
- イ 主体的に活動する能力を向上させ、モチベーションの高い生徒を育てる。
- ウ 基礎学力の定着、学力の充実を図るとともに、適切な進路実現を目指す。

(3) 校内組織の変更

平成18年度のS S H事業を進めるにあたり、前年度の反省として次のような点が指摘された。

- ア 国際性の取り組みが進展しないなど、取組に計画性のないものがあった。
- イ 大学との連携授業が後期に集中するなど、行事の実施時期に偏りがあった。
- ウ A O入試出願者、コンテストへの応募数などが著しく減少した。

一方、今年度の予算は、一般枠として800万円が、特別研究枠として400万円がそれぞれ配当された。特別研究枠予算とは、S S Hに指定された各学校が独自性をもった計画を立てたものを申請し、その内容等が承認された場合に配当されるものである。本校は、「中国の高校生との科学交流を通した国際性の育成（中国研修）」事業と「地域の先端企業や豊かな自然を活用した科学技術系人材の育成（四国地学巡検・企業訪問）」事業を申請したところ、ともに認められた。これに伴って、理数科1年の「スーパーサイエンス（S S）」の指導内容が増加しつつ多岐にわたることが予想された。

これらの問題を解消するため、本年度は各学年の主たる事業目標を次のように明確化した。さらに校内S S H委員会の組織は、従来の業務を中心とした学年横断的な編成から、下図に示すような、学年を中心とした編成に変更した。

学年	主たる事業や目標	学年	主たる事業や目標	学年	主たる事業や目標
1 年	・国際性育成事業（中国研修） ・四国地学巡検・企業訪問 ・課題研究・サイエンスクラブ	2 年	・課題研究 ・愛媛大学研究室体験 ・日本科学未来館研修	3 年	・進路研究と実現

4 研究開発の経緯

平成18年度に取り組んだ事業は次の通りである。

(1) 理数科講演会

ア 日時：5月24日（水）5～7時間目

イ 場所：松山南高等学校 会議室

ウ 演題：「ミクロの世界からのメッセージ」

エ 講師：千葉大学大学院教授 野田公俊 氏

オ 参加生徒：理数科1年生・2年生

(2) 研究所等訪問・野外調査（SS：科目スーパーイエンス）

ア 理数科SS：昆虫（チョウ）班（鳴門：田中教諭）8月8日～10日

イ 理数科SS：数学班（北海道オホーツク数学ワンダーランド：濱岡教諭）9月1日～3日

ウ 理数科SS：地学・微化石研究班（東北大学理学部、東京大学総合研究博物館：千葉教諭）

11月2日～4日

エ サイエンスクラブ：地学班（福岡市西区姪の浜付近、北九州市門司区門司港和布刈付近：千葉教諭）1月20日～21日

(3) 有馬朗人先生との座談会

ア 日時：8月25日（金）

イ 場所：愛媛県美術館

ウ 参加生徒：理数科2年生

エ 内容：教員やPTA対象の教育講演会の後、本校理数科2年生との座談会を設定。生徒からは、将来の研究者になるための資質や課題研究に関する質問など、活発な質疑応答が行われた。

(4) 理数科2年生スーパーイエンス 課題研究中間発表会

日時：9月20日（水）6・7時間目：研究発表会（ポスターセッション方式）

(5) 理数科2年生スーパーイエンス 課題研究発表会

日時：2月21日（水）6・7時間目：研究発表会（口頭発表）

(6) 平成18年度SSH研究成果報告会（外部に公開）

日時：3月14日（水）発表I：「国際性育成事業（中国研修）」1年生

発表II：課題研究（2年生口頭発表（代表））

(7) 理数科1年生「四国地学巡検」

ア 研修日程 平成18年7月15日（土）～7月17日（月）2泊3日

イ 参加人数 1年生理数科生徒 40名（男子30名、女子10名）引率教諭3名
講師 高橋治郎（愛媛大学教育学部教授）

ウ 研修場所

（ア）中央構造線（愛媛県伊予郡砥部町他）

（イ）ラピス大歩危博物館（徳島県山城町）

（ウ）メランジュ（高知県芸西村）

（エ）唐の浜層群（高知県安田町）

（オ）枕状溶岩、隆起地形（高知県室戸市）

（カ）住友化学愛媛工場（愛媛県新居浜市）

（キ）宿泊：ホテルニュー四国（高知県高知市梅ノ辻）

国立室戸少年自然の家（高知県室戸市元）（夜：資料整理）

エ 事前準備・研修のまとめ

（ア）事前研修 7月12日（水）スーパーイエンスの授業で調べ学習の指導
放課後を利用して各自で事前学習を実施、研修資料を配付

（イ）事後研修 7月19日（水）スーパーイエンスの授業でプレゼンテーション資料の作成後
発表会

(8) 2年生「日本科学未来館研修」

ア 研修日程 平成18年7月15日（土）～7月17日（月）2泊3日

- エ 芝浦工業大学柏中学高等学校（皆川教諭参加）
SSH事業報告会
日程 平成19年2月17日（日）
場所 芝浦工業大学柏中学高等学校
内容 公開授業・課題研究発表・ポスターセッション・大学教授講評
- オ 筑波大学付属駒場高等学校（田中好教諭参加）
SSH数学科研修会、SSH理科実験研修会
日程 平成19年3月16日（金）
場所 筑波大学付属駒場高等学校
内容 数学研修会、化学・生物実験研修会

（11）部活動等の対外的な活動

- ア 生物系3学会（日本動物学会、植物学会、生態学会）中国四国支部大会高校生ポスターセッション（愛媛大学）：5月20日
2年生課題研究、生物部、地学部の5つの研究が参加。本校の「耐塩性細菌の研究」が最優秀を受賞。
- イ 中学生学校見学会（松山南高校）：7月26日、27日
来年度受験を希望する松山市内の中学生に対して、理数科の生徒が課題研究の紹介をした。理科系の部活動の生徒が実験体験のTAとして活躍した。
- ウ SSH生徒課題研究発表会ポスターセッション（パシフィコ横浜）：8月9日、10日
理数科3年生3名が参加。昨年度のSS生物班の「有機溶媒耐性細菌を利用した環境浄化」の課題研究をポスターセッション発表。
- エ 第8回中国・四国・九州地区理数科課題研究発表大会（山口県岩国市シンフォニア岩国）
8月18日（金）
理数科3年生4名が参加。昨年からのSS数学班の課題研究「伊予松山城の石垣の描く曲線－グラフ電卓『voyage』を活用して－」をステージ発表し、優良賞を受賞。
- オ 愛媛大学親子実験教室（愛媛大学）：8月19日、20日
生物部が「遺伝子を取り出して観察しよう」という講座で参加、生徒がTAとして小学生の指導にあたった。
- カ 日本陸水学会高校生ポスター発表会（愛媛大学）：9月16日
本校から4研究が発表に参加。本校の「有機溶媒耐性細菌を利用した排水浄化へのアプローチ」が特別賞を受賞。
- キ プロテインアイランド松山・国際シンポジウム（松山市福祉センター）：10月8日
地元の自治体と企業が愛媛大学無細胞生命科学工学研究センターをバックアップして開催されている国際シンポジウムに、理数科1・2・3年と普通科理型2・3年の希望生徒が30名余り参加した。
- ク 青少年のための科学の祭典（松山市総合コミュニティセンター）：11月4日、5日
本校理科教諭4名がそれぞれブース出展。物理部と生物部の生徒達も実験アシスタントとして参加し、訪れた多数の小中学生の指導にあたった。
- ケ 第3回高校化学グランドコンテスト大阪（大阪市立大学）：11月5日
本校から「梅のサイエンス」（藤江教諭指導）をポスター発表。

（12）SSHの対外的な発表や紹介

本校のSSHの取組状況について、次のような機会に発表や紹介を行った。

- （ア）東京でのSSH連絡協議会：5月23日
- （イ）本校のPTA理事会：6月9日
- （ウ）本校の中高連絡協議会にて中学校の先生方へ：6月13日
- （エ）愛媛県高等学校教育研究大会の理科部会と英語部会：12月21日
- （オ）本校のPTA理事会：2月9日

（13）理数系以外の教員によるスーパーサイエンスの授業

- ア 保健体育：2年生で11月にスポーツサイエンスを指導

5 研究開発の内容

(1) 教育課程の編成と学校設定科目

本校は、平成14年度から16年度までの3年間、SSH校として指定された。その際には、愛媛県教育委員会の指導により14年度入学生のみ、SSHの特例が適用された教育課程を設定した。これにより3年間に履修させる96単位のうち、SSHの授業開発に10単位をあてた。その結果、生徒のモチベーションの高揚や愛媛大学との高大連携、部活動の活性化の面で大きな効果があがったと考えられる。しかしながら一方で、他校への波及の不足や担当教師の負担加重といった問題点もあった。10単位をSSHにあてるためには、必履修科目を大幅に削減せざるを得ないため、他校での導入が困難であった。

平成15・16年度入学生は、14年度入学生の10単位に対し、教育課程の特例を適応せず選択教科の授業を工夫し、2単位の学校設定科目「スーパーサイエンス」を新たに設けた。しかしながら、2年間で2単位では、14年度入学生に実施した内容をかなり精選しても、生徒の期待に十分にこたえることはできなかった。つまり3年間10単位では他校への波及が期待できないし、2単位では効果が十分ではなかった。

そこで、平成17年度から新たに申請するために教育課程の検討を行い、理数科に在籍するすべての学年を対象にすることにし、教育課程の特例措置を1・2年次の教育課程に適応することとした。問題となったのは前述のように、10単位では理数以外の教科に与える影響が大きいこと、2単位では十分な効果をあげられないこと、加えて、愛媛県教育委員会は年間32単位を上限としていることである。そこで、愛媛県内の他校でも実施可能と考えられる4単位の学校設定科目「スーパーサイエンス」を設定した。この科目は、14年度から本校が開発した「サイエンスX」、「理数セミナー」、「チャレンジX」の内容を精選した科目である。

この平成18年度の研究開発を実施して、「理数科の特色ある教育課程」になったとは、言い難い。それは、現行の学習指導要領の必履修科目が多くいため、理数科でありながら理数科目の時間数を多くできない事情がある。理数理科3科目を履修しなければならない理数科にとって、その時間数の確保が課題である。本校の研究開発では、理数理科から課題研究の部分を独立させ、学校設定科目「スーパーサイエンス」を開設している。これは、理数理科の科目ごとに課題研究を実施した場合、一人の生徒が同時に複数の課題研究に取り組み、すべてが中途半端に終わるのを避けるためである。

一般に普通科理型の理科の単位数は計17~18単位であるが、本校では右の表に示すように18単位である。すなわち、理科総合A・Bで物理・化学・生物・地学分野の基礎的内容

表1 18年度教育課程（理数科）

平成18年度 教育課程表

平成17・18年度入学（理数科） 愛媛県立松山南高等学校（全日制・本校）

区分 教科 科 目	学 科 標 準 単 位 數	理 数 科				計	
		1 年	2 年	3 年			
国語	国語 総合	4	4		4	13	
	現代文	4		2	2		
	古典	4		2	3		
地理	世界史 A	2		2	2	7	
	日本史 B	4	{	2	3		
	地理 B	4					
公民	現代社会	2	2		2	2	
保健体育	体育	7~8	2	2	3	8	
	保健	2	1		1		
芸術	音楽 I	2	{	2	0・2	2	
	美術 I	2					
	書道 I	2			0・2		
外国語	オーラルコミュニケーション	2	2		2	16	
	英語 I	3	3		3		
	英語 II	4		4	4		
理数	リーディング	4			3	39	
	ライティング	4		2	2		
	家庭基礎	2	2		2		
情報	情報報 B	2	1		1	1	
	普通科目 計	19	16	16	51		
理数	理数学 I	5~8	5		5	39	
	理数学 II	8~12		4	4		
	理数学探究	4~8		2	2		
	理 数 物 理	3~10		3	3・7		
	理 数 化 学	3~10	2	2			
	理 数 生 物	3~10	2	1	4		
	理 数 地 学	3~10			0・4		
	スーパーサイエンス	4	2	2	4		
専門科目	専門科目 計	11	14	14	39	39	
	小計	30	30	30	90		
総合的な学習の時間	3~6	1	1	1	3	3	
	特別活動 ホームルーム活動	1	1	1	3		
合計		32	32	32	96	96	
	備考	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」（4単位）は学校設定科目。					

(2) 愛媛大学SSH支援室の設置

本校のSSHの教育目的の効果的な達成を支援するため、愛媛大学の理事（教育担当）の下に、愛媛大学SSH支援室が設置された。高大の円滑な連携と接続を図り、科学技術に夢と希望を持ち、国際的に活躍できる科学技術系人材の育成への貢献を主たる目的としている。

支援室は、次の方々によって構成されている。

- ・愛媛県教育委員会から、SSH運営指導委員会委員として委嘱のあった専任委員（教授、助教授等）
- ・理事（教育担当）が指名する愛媛大学SSH特別コース運営委員会委員（教授、助教授等）
- ・理事（教育担当）が指名する高大連携委員会委員

支援室は、上記の目的を達成するため、次の業務を行うこととなっている。

- ・SSHカリキュラム開発への協力
- ・SSHと連携してのSSH生徒を対象とする実験、観察、実習、講義及び研究活動指導等の教育活動の推進
- ・SSH生徒の科目等履修生としての受け入れ推進
- ・SSHとの連携活動に関する成果の全国普及の取組
- ・SSH生徒をはじめとする理数に優れた生徒の評価に適した入学者選抜方法の開発
- ・SSHと連携した高大一貫教育プログラムの開発
- ・海外の科学技術・理数教育重点高校、及びこれと連携する大学の教育活動等についての研究
- ・その他、理事（教育担当）が指示する事項

講師の依頼や研究室体験の申し込みの際は、松山南高校から支援室へ依頼書を送る。それを会議で審議し、その回答を支援室から南高に送るという事務的な手続きをとることになる。従来までは、行事ごとに大学と高校の担当者が電話やメールで連絡を取り合って話を進めてきた。今回愛媛大学にSSH事業に関する交渉を行う窓口を開設していただいたことによって、

- ・文書による手続きによって、派遣される大学の先生の勤務を明確にすることができる。
 - ・SSHの支援としての実績を残すことができる。
- などの利点が考えられる。またこの支援室の運営が軌道に乗れば、今後ますます愛媛大学と松山南高校の高大連携が円滑に進むことが期待される。

b 指導内容

① ドーピングの歴史

- 1865年 アステルダム運河水泳競技会が最古
- 1886年 自転車競技において興奮剤使用による最初の死亡事故発生
- 1960年 ローマオリンピックで覚醒剤使用により自転車競技選手の死亡事故
- 1968年 ゲルノーブル・メキシコオリンピックより正式にドーピング検査実施

② ドーピングの種類

- 禁止薬物（筋肉増強薬・興奮薬・麻薬性鎮痛薬・利尿剤・その他）
- 使用制限薬物（副腎皮質ホルモン・遮断薬・局所麻酔剤・マリファナ）

③ 最近のドーピング事件

- 2004年アテネオリンピックで男子ハンマー投げのアヌシュ選手が尿検体のすり替えと検査拒否によって金メダル剥奪
- 2006年フランス凱旋門賞でディープインパクトがイプラトロピウム（喘息や気管支炎の治療薬で気管を広げて呼吸を楽にする作用がある）の陽性反応により失格処分

④ ドーピングと治療行為の違い

- F Cバルセロナ所属アルゼンチン代表メッシ選手の治療行為による成長ホルモンの投与

メッシ選手は成長ホルモンの分泌異常を抱え、治療費を工面するために13歳でF Cバルセロナの入団テストを受験し合格。この時の身長は143cm。合格後はクラブが治療費を全額負担し19歳の現在は身長169cm、体重66kgの一般的な体に成長した。2005年ワールドユース優勝、得点王、M V P、2006年ドイツW杯出場と活躍中。

⑤ エリスロポエチン研究とドーピング

（エリスロポエチンの副作用）

エリスロポエチンは赤血球を増やすホルモンで主に腎臓で作られている。腎臓の疾患で赤血球が十分に作られず貧血になった患者に投与すると赤血球が増加して状態がよくなるが、ドーピングで使用される場合、赤血球が増えすぎた状態というのは、道路が車で渋滞した時と同じで流れが悪くなる。状態が進行するとどろどろの血液により血圧が上昇したり、心臓疾患になる場合もある。最悪の場合、頭や心臓の血管が詰まって死するケースもある。

（注射剤から飲み薬への開発）

現在は、ヒトのエリスロポエチン遺伝子を導入して開発された治療薬が用いられている。エリスロポエチンの構造上、人工化合物の開発が非常に困難であるが、その開発が実現すれば、飲み薬で治療することが可能になり、患者の負担が大幅に軽減される。

c 今後の課題

ドーピングについての知識は生徒により差が見られたが、医学部・薬学部に進学希望の生徒やスポーツ科学に関心のある生徒は熱心に聞いていた。エリスロポエチンをはじめとして治療目的で開発された医薬品等が、スポーツ界で記録や名誉のために不正使用をされることが増加している。医薬品本来の使用目的にあった使用を徹底するためにも一人一人が正しい認識を持ってほしい。

生徒の感想

- 今日の授業で治療薬の開発とスポーツ界におけるドーピングについて学習したが、薬局で販売されている風邪薬も検査にかかることには驚いた。医薬品は、本来病気の治療のために使用されるものだと思うので、クリーンな競技をしてほしい。また、新薬の開発は、慢性的な疾患に苦しむ患者を救う手立てとなるので、今後の研究に期待したい。

(イ) 研究室体験

本年度も、愛媛大学との連携をさらに深め、生徒の将来の進路目標明確化を目的に研究室体験を実施した。11月1日（水）、11月2日（木）の午後の2日間で実施した。生徒は2～3名に別れて16研究室に配属し、それぞれの研究室で実験及び、講義、実習等を行った。以下に配属された各研究室を記す。

番号	研究室名	参加生徒		
a	教育学部・家政教育講座：食品栄養学研究室	平田 丈治	小山 綾花	
b	理学部・化学科：有機化学研究室	大西 孝和	田部 翔也	中谷 康彦
c	理学部・生物学科：植物形態学研究室	嶋本 元気	照後 司	
d	理学部・地球科学科：古生物学研究室	香川 慎伍	北井 佑香	山本 麻代
e	医学部・医学科：分子細胞生理学研究室	池本 啓祐	片山 一輝	藤本智佳子
f	医学部・医学科：病因・病態学研究室（分子病理学分野）	瀬川 智裕	青木美里香	石田 茜子
g	工学部・機械工学科：制御工学講座研究室	大塚 光	篠原 拓人	
h	工学部・環境建設工学科：構造工学研究室	久保野琢磨	瀧本 佳広	
i	工学部・機能材料工学科：電気電子材料学研究室	久保田大希	仲本 純平	
j	農学部・生物資源学科：分子生物資源学研究室	田中 洋平	平原 望	
k	農学部・生物資源学科：遺伝子制御工学研究室	近藤 真輝	松岡 大航	
l	総合情報メディアセンター：情報メディア教育部門・二神研究室	岩藤 久徳	谷本 悠生	
m	沿岸環境科学研究センター：環境影響評価予測分野	竹林 佑記	中川 皓介	
n	沿岸環境科学研究センター：生態系解析分野（海洋分子生態学）	高市 和豊	中井隆一郎	八木 克
o	地球深部ダイナミクス研究センター：地球深部物質構造動態解析部門	中川 嘉之	梶原 和恵	兵部 唯香
p	無細胞生命科学工学研究センター：プロテオーム・医薬部門	土居 靖典	西山 亜希	安平 浩子

各研究室での活動内容を以下に記す。

- a 教育学部・家政教育講座：食品栄養学研究室

責任者 長野隆男 助教授

初日は、小麦粉、こんにゃく、グルテンを原料にうどんを作り、2日目はコーンの試験体を作り、待ち時間などを利用して糊化についての講義を受けた。



食品栄養学研究室における活動

- b 理学部・化学科：有機化学研究室

責任者 小野 昇 教授

ポリフィンと呼ばれる物質や、ウコンの色素に含まれるクルクミンの溶液についてスペクトルの測定をした後、色素増感型太陽電池の作成をした。



古生物学研究室における活動

- c 理学部・生物学科：植物形態学研究室

責任者 佐藤成一 教授

プログラム細胞死について講義を受けた後、意図的に細菌感染させた細胞の死細胞数を測定する実験を行った。

- d 理学部・地球科学科：古生物学研究室

責任者 岡本 隆 助教授

アンモナイトの化石について簡単な説明を受け、化石の横断面の顕微鏡スケッチをとったり、ソフトを使って殻形態の再現、分析を行った。

- e 医学部・医学科：分子細胞生理学研究室

責任者 田中潤也 教授

ラットの脳を使って、脳研究に必要なテクニックである、冷凍切片の作成や蛍光体を用いた二重染色法の実験を行った。

- f 医学部・医学科：病因・病態学研究室（分子病理学分野）

責任者 阿部康人 助教授

現在、生物学の研究において多用されているノックアウトマウス、トランスジェニックマウス等のいわゆる遺伝子 改変マウスを作製する過程を体験した。

- g 工学部・機械工学科：制御工学講座研究室

責任者 柴田 諭 助教授

ウ 課題研究

(ア) 和算の研究

1 はじめに

私達はテーマ設定をする際、日本の数学の歴史について興味を持った。調べていくうちに日本の数学の世界から独立して発達した「和算」、「算額」という漢文と図によって成り立つ問題を木製の額にしたものがあると知り、調べることにした。



吉藤三島神社の算額

2 研究方法

- ・ 実際の算額を神社に見に行く。
- ・ 算額の問題を現代の解法で解く。
- ・ その問題を当時の解法で解く。
- ・ 自分達で実際に問題を作って解く。

3 研究結果

算額に書かれている問題をいくつか解いてみた。その中で、直角三角形に円と正三角形を内接するように入れた図形では、当時の解法を解きながら理解していくうちに、正三角形の一辺の長さが $\frac{2}{\sqrt{3}}x \frac{z+y-x}{x+y+z}$ となる公式を見つけることができた。

また、自分達で、「半径 r の等しい円 O が 2 つあって、 a だけ重なっている。その重なってできた部分に 4 点が接する正方形をつくる。このとき、その正方形の一辺 x の長さを a と r を使って表せ。」という問題を考えた。これは正方形を利用して、底辺 $\frac{x}{2}$ 、斜辺 r の直角三角形を作ると、直角三角形のもう一つの辺は正方形と円周の間の長さが $\frac{x-a}{2}$ であることから、 $r - \frac{x-a}{2}$ ということが分かる。これから、三平方の定理より $\left(r - \frac{x-a}{2}\right)^2 + \left(\frac{x}{2}\right)^2 = r^2$ という式が成り立つ。これを解くと $x = \frac{a - 2r + \sqrt{-a^2 + 4ar + 4r^2}}{2}$ となる。

4 考察

今までたくさんの問題を解いていくにあたって、現代の解法と当時の解法との大きな違いを感じさせられた。今、私達の身につけている公式などの知識を使うと簡単に解ける問題もたくさんある。しかし、当時の人々は、今のような公式のない中で、独自で考えた式を使って問題を解いていた。

和算は、時代や地域によって異なるので、詳しく調べていくと、数学がどのように発展してきたかが分かる大切な資料になる。和算は世界にも類をみない日本独自の文化だ。

5 今後の課題

今後も和算について詳しく調べ、自分達で問題を解いていき、その法則を見つけていくとともに、当時独自に使用されていた式を理解し、現代利用されている式の便利さを実感したい。また、国語の先生の協力の下、自分たちで考えた問題とその解法を漢文で表し、現代版「算額」を作りたい。

6 参考文献

愛媛の算額－見学のしおり－ (愛媛和算研究会)

(ウ) クラドニパターンについての研究

1 はじめに

水平においていた板や膜が横振動をしているときにその上に砂を撒くと、その砂は節線というほとんど振動しない部分に集まる。この砂が作るパターンをクラドニパターンと呼び、現在でもギターの胴板の振動を調べるときなどに使われている。

私たちは、和音が協和音と不協和音に分かれている違いは何か調べるために、クラドニパターンについて調べ、砂の作り出す模様で違いを見つけようと考えた。

2 実験方法

(1) クラドニパターンの予備実験

はじめに、以前に見たテレビを参考にして、サランラップをざるに張り、その上に塩を撒き下からスピーカーで正弦波の音を出して、クラドニパターンが出来るか調べた。

また、ざるの代わりにボールを使ったり、膜や模様を作り出す粉体を変えて、もっとも鮮明に模様が出来る組み合わせを探した。

(2) 単音でのクラドニパターン

160Hzから一定間隔で周波数をあげていき、1600Hzまでのクラドニパターンを取り、規則性があるかどうかを調べた。

(3) 二和音でのクラドニパターン

和音の一つの音は、単音で最初に模様が出来た周波数から一定間隔で800Hzまであげていき、それに純正律の比である9/8、5/4、4/3、3/2、5/3、15/8、2の値をそれぞれかけて、二和音をつくりクラドニパターンを取った。

3 実験結果

(1) クラドニパターンの予備実験の実験結果

結果は音が高いほど模様が細かく、低いほど大きな模様になることがわかった。サランラップと塩とプラスチック製のざるの組み合わせが最も鮮明な模様が出来た。

(2) 単音でのクラドニパターンの実験結果

音が高いほど塩が大きく振動している部分（腹）の数が規則的に増えていく。クラドニパターンの複雑な模様は、ざるの直径に沿って同心円状に出来る定常波と、円周に沿ってできる定常波との合成で模様ができるのではないかと考えられる。



(3) 二和音でのクラドニパターンの実験結果

単音と比べ、模様が出来にくかった。1オクターブ違う音（周波数比1:2）であると、比較的模様が出来やすかったが、それは単音の時の模様とほぼ似た模様であった。

4 考察

単音でのクラドニパターンでは、特徴的な模様が数多く観察できた。その模様は、膜の直径と張力・波長・周波数との関係で決まる。二和音では、協和音と不協和音とで出来るクラドニパターンが異なるのではないか、という仮説は成り立たなかった。

5 今後の課題

二和音でのデータを増やし、協和音と不協和音の違いを明確にしたい。

6 参考文献

「クラドニパターンについて」<http://homepage1.nifty.com/metatron/zone-05/531.htm>

(オ) スパイス（香辛料）の科学

1 はじめに

私たちは、スパイスの中で興味を持ったウコン・ニッケについての追加実験を行った。ウコンに含まれる色素「クルクミン」を使って色素増感型太陽電池の実験、ニッケの主要な香り成分である「桂皮酸」の合成を行った。

2 実験

(1) ウコン

紫外可視吸収スペクトルの測定

色素増感型太陽電池の作成

光電流の測定



ウコン



シナモン

(2) 香料

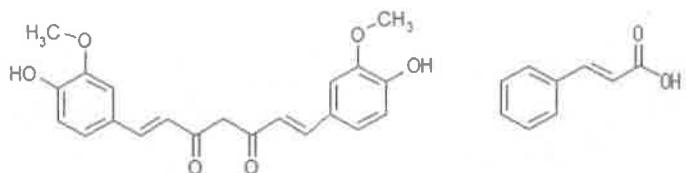
Perkin反応での桂皮酸生成。桂皮酸誘導体のエステル合成。

シンナムアルデヒドを酸化させて桂皮酸の合成。

Perkin反応で得た物質を加水分解し、デシケータに入れ脱水した。

Perkin反応、シンナムアルデヒドの酸化で得た物質でエステル化

（桂皮酸エチル、桂皮酸メチルの生成）。



左図: curcumin

(ウコン)

右図: cinnamic acid

(桂皮酸)

3 結果

(1) ウコン

300nm～500nmの青色の光の吸収が多かった。鉄（Ⅲ）イオンを反応させたものは、元のものよりも吸収量が少なくなりグラフの形が変化した。

光電流は吸収スペクトルのグラフとピークの波長はほぼ同じだったが、形は変化した。

(2) 香料

Perkin反応で得た物質をカラムクロマトグラフィで分離させたところ針状結晶を生成した。

シンナムアルデヒドを酸化させるのに使用したフラスコの壁面に、桂皮酸の結晶ができた。

4 考察

(1) ウコン

金属イオンを反応させることで、吸収スペクトルを変えることができるが、吸収量も変化する。

光電流とスペクトルのグラフが変化したのは、光を吸収する際のエネルギーと電子を放出する際のエネルギーが関係していると思われる。

(2) 香料

Perkin反応で得た物質に、加水分解し遊離したものが桂皮酸と思われる。

ベンズアルデヒド、無水酢酸、酢酸ナトリウムなどの未反応物が含まれている可能性がある。

カラムクロマトグラフィで得た物質が有色であるのは、反応中間体が混ざっているからと思われる。

5 今後の課題

(1) ウコン

太陽電池の電極の条件を変えることで、光電流がどう変わるか調べる。

(2) 香料

Perkin反応で得た桂皮酸の純度をより高くし、より高度な誘導体を生成する。

6 参考文献

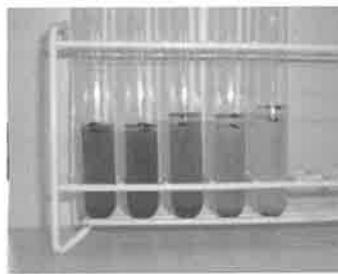
佐野博敏・花房昭静, 2006. スクエア最新図説科学, 第一学習社

(キ) 都市環境科学について

細菌を利用した環境浄化へのアプローチ

1 はじめに

私たちの高校が平成17年度環境教育推進校に指定されたのをきっかけに、私は地域の環境問題に興味を持った。そこで自分たちの身の回りにありふれている微生物利用し、環境浄化を行うことができないかと考え、バイオレメディエーションに挑戦しようと考えた。



灯油の分解

2 実験方法

南高及び南高付近の土壤を採取し、細菌がもっとも分解しやすい有機溶媒の濃度を見つけ出し、インキュベーターを使用し、分解の観察を行った。液体培地が濁ってくるとその一部を寒天培地で培養し、単離をおこないそれぞれの細菌に対し有機溶媒に対しての資化性を調べた。また食用油でも同様の実験を行った。

3 実験結果および考察

採取した南高の土壤から灯油の分解観察を行った結果、液体培地に2%の灯油を混ぜたときが最も分解されやすいことが分かった。分解と同時に黒色物質も発生したが、炭化水素で構成された灯油のうち、微生物は水素を栄養源とし、炭素を利用しないために炭素成分が残置されたと推定した。食用油については、南高の土壤をさまざまな種類を試してみたが、分解を行う細菌は確認されなかった。そこで、城山の土を採取し同様の実験を行った結果、食用油を完全に分解する細菌を発見した。この細菌は単独で食用油を分解することができ、何度も分解を行うことが可能である。

4 今後の展望

特定した細菌についての種の特定を試みたい。

他の食用油への分解機能及び他の環境汚染物質への働きについての調査を行いたい。

実験室内ではなく屋外での環境においての細菌の働きについての調査を行いたい。

市内電車沿線におけるミニ都市モデルの環境評価

1 はじめに

松山市は都市環境の整備された四国でも有数の都市である。市内電車が自動車道と並進する道路事情があるが、首都圏の大都市と比較して環境破壊のあまり進行していないことは特筆すべき点である。諸般の環境条件より、大気・水・土壤を選択し、市内電車沿線の都市化を評価した。

2 研究方法

まず大気汚染については、マツの葉を顕微鏡で観察した。つぎに水質については、パックテストを利用し測定を行った。さらに土壤成分については、沈殿滴定を利用し土壤の塩分を環境指標とした。

3 結果と考察（一部抜粋）

観測地点は、次の9地点である。①道後温泉、②道後公園、③上一万、④大街道（萬翠荘）、⑤市役所前、⑥JR松山駅、⑦木屋町、⑧清水町、⑨鉄砲町を選択した。

条件として、市電と道路が並行している場所を選んだ。観測地点の特性から、一部は水を採取できなかった（③、⑥、⑧、⑨）を除き、データを集めた。これによれば、自動車の排ガスによる松葉の汚染は、観光地の①、④以外にも⑥～⑧でも顕著であり、この傾向は塩分データにも反映されている地点があった。



観測地点地図

観測地点の環境データ

	塩分 (mg) (ppt)	大気 硝酸 イオン	亜硝酸 イオン	AI (ppt)	アンモニア イオン	リン酸 イオン	全硬度 (mg/L)	鉄 銅
①道後温泉	581 2.20	2	0.02	0	0.16	5	100	*
②道後公園	351 1.01	5	*	0	0.16	0.2	100	*
③上一万	383 1.56							
④大街道	374 2.61	5	*	0	0.2	0.02	50	*
⑤市役所前	328 1.52	10	*	0	0.16	0.02	100	*
⑥JR松山駅	319 2.28							
⑦木屋町	366 2.36	10	0.05	0	0.16	10	200	*
⑧清水町	448 2.46							
⑨鉄砲町	410 1.50							

4 今後の課題

松山城や松山総合公園の公園緑地と景観について、他都市と比較検討したい。

(ヶ) 種子の発芽特性について

1 はじめに

光発芽種子の研究を通して、種子には様々な発芽に関する条件があることが分かった。そこで、種子の発芽するときの状態や環境条件を変えて種子の発芽にどのような影響があるか、調べることにした。また、種子が発芽するときにどのような呼吸活動が行われるかも調べることにした。

2 実験方法

実験 I - i : シャーレにろ紙を敷き水10mlを加え実験用種子をそれぞれ10個入れる。

ア.コントロール、イ.減圧区、ウ.アネロパック区(酸素を二酸化炭素に置換)、を設定して、全て25℃のインキュベーターで2日間放置し、発芽率を調べる。

実験 I - ii : 基本的な条件はiと同様にし、エ.コントロール、オ.酸素除去区を設定し、発芽率を調べる。

実験 II : 右図のような装置を用い、上からア.

石灰水を染み込ませたろ紙のみを入れたもの、イ.発芽後の種のみを入れたもの、ウ.イと同じ種と石灰水を染み込ませたろ紙を入れたもの、として、気体の増減量から呼吸商を求める。

3 実験結果

実験 I - i : ひまわりを除く全ての種子が、減圧区ではコントロールよりも発芽率が減少した。また、アネロパック区では全く発芽しなかった。

実験 I - ii : 酸素除去区は全く発芽しなかった。

実験 II : 7月、8月の実験では、ほとんどの種子が1日目は呼吸商が1以上、2日目で1以下に下がった。しかし、7月から1月までの実験の結果を総合すると、全体の呼吸商の値が下がった。また、腐臭から腐っていると判断した種子の呼吸商は全体で上がった。腐っていない種子のみを見ると、呼吸商はほぼ1を超えたが、2日目で下がる傾向にあった。

4 考察

実験 I : 種子の発芽には酸素がほんの微量必要であると言える。逆に、濃度が低くても酸素がありさえすれば、発芽できることが分かる。

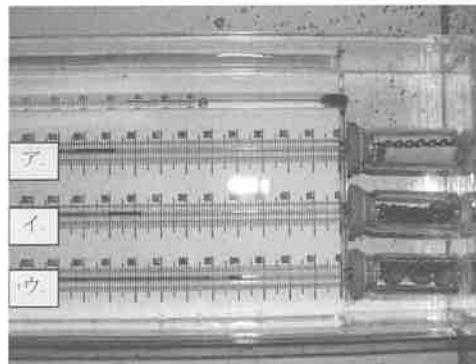
実験 II : ほとんどの種が、発芽の初期は嫌気呼吸をし、しばらく経過すると好気呼吸に切り替わっていると言える。このことは、種子が種皮を割るまでの時間や、土の中で発芽することに関係があるのでないかと考えられる。さらに、気温が下がることによって種子の呼吸量そのものが全体的に減少することも分かる。

5 今後の課題

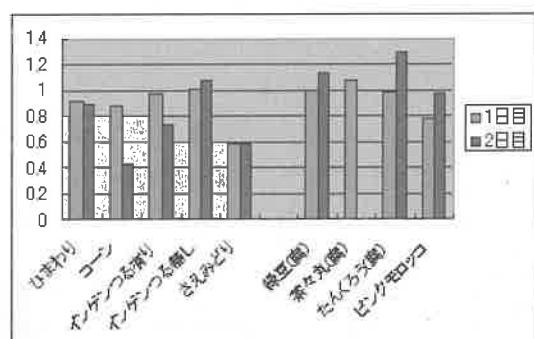
今回は平均を出したが、ひとつひとつとってみるとびつなものもあるので、実験精度を上げ、さらに回数も重ねることで、データを確実にしたい。

6 参考文献

- ・スクエア最新図説生物 第一学習社



呼吸商の実験に用いる道具



結果 各種子の呼吸商の値

(サ) 昆虫類の光周性について

1 はじめに

文献で「ある種のコオロギの翅の形態が光の条件によって変化する」という内容を発見した。そこで、私たちは光の条件を調節することによって、人為的に短翅、長翅のコオロギをつくることができるのではないか、という仮説をたてた。以下のような条件を設定して、翅の長さ、体長、脚の長さ、飼育ケース内の性比の偏りに違いがあらわれるかどうか実験してみた。

2 実験方法

カマドコオロギとフタホシコオロギの2種類を手製の飼育装置で飼育し、成虫の形態的変化と性比の偏りについて調べた。なお、両コオロギとともに卵から飼育した。さらに、色の識別能力についても追加実験として調べてみた。

(1) 光の条件の違いとして①～④を設定した。

- ① 24時間ずっと光を当てる。(全明)
- ② 24時間ずっと暗くしておく。(全暗)
- ③ 1日のうち、14時間のみ光を当てる。(明暗)
- ④ 通常の日長時間(明12時間／暗12時間=通常)

上の各条件下で飼育したコオロギの体長、翅の長さ、脚の長さを調べた。

(2) 飼育ケース内の性比の偏りを測った。

3 実験結果

(1) フタホシコオロギについては、条件①～③の間では、著しい形態的な違いは生じなかつた。条件④の個体は、条件①～③に比べて著しく成長が遅かった。カマドコオロギについては、条件①と③の間では著しい変化が生じなかつた。条件②で飼育した個体の体長、脚の長さは、条件①、③のものより小さかった。条件④についてはフタホシコオロギと同様であった。

(2) 飼育ケース内の雌雄の比率を調べると、両種ともに約1：1となった。

4 考察

(1) 条件①～③の飼育ケース内の温度は27°C、条件④の温度は24°Cであった。両種のコオロギとも、④の成長が著しく遅かったことから、成長速度には温度が深く関わっている可能性が考えられる。カマドコオロギについては、成長速度が「条件②>条件①、条件③>条件④」であった。この結果から、カマドコオロギの成長速度における重要な条件は、温度のみならず、光も関わっている可能性が示唆された。今後の課題である。

(2) 飼育ケース内の性比の偏りについては、どの条件においても約1：1になったことから、光や温度の違いにあまり影響を受けないようである。

5 今後の課題

今後も、多くの個体数を維持しながらコオロギの飼育を継続し、それぞれの飼育条件下のコオロギの形態変化を比較する。体長や、翅の長さ等で飛距離が変化するかを調べる。

また、コオロギが、色の識別ができるかどうかを知るために、実験回数を増やし、正確な値を出していきたい。

6 参考文献

藤崎憲治・田中誠二編著、2004. 飛ぶ昆虫・飛ばない昆虫の謎、東海大学出版会

(ス) 発表会

2年生のスーパー・サイエンス課題研究発表会を、2月21日の6・7限目に生物第1実験室を会場として実施した。中間発表では、ポスターセッション形式で行ったが、今回の発表では、プレゼンテーション形式で行った。

今回の目的は、

- a 研究成果をまとめ発表することにより、プレゼンテーション能力を高める。
- b 研究に対する質疑応答を通じ、理解力・判断力を身につける。

というものである。

9月の中間発表から研究を進めた成果が各班から発表された。発表は非常に短い時間（発表6分・質疑2分）ということもあり、2年間の研究成果を報告するのは難しい面もあったが、ポイントをうまくまとめており、丁寧にわかりやすく説明を行うことができた。プレゼンテーションの中には、研究対象のビデオを取り入れたものも多くあり、視覚的にその現象を説明しようとした班が多くあった。また、質疑応答においても積極的に質問が出され、その質問に対して堂々と落ち着いて解説していた。制限時間になってしまっても、質問の手が途絶えず、質問できない生徒がいたのは残念であった。

各班の研究テーマは以下の内容である。

- | | |
|------|---|
| 物理分野 | 水面への落下体の研究
共振についての研究
クラドニパターンについての研究 |
| 化学分野 | 都市環境科学について
梅のサイエンス
スパイス（香辛料）の化学 |
| 数学分野 | 和算の研究 |
| 生物分野 | 種子の発芽特性について
生物の多様性について
化学物質と生物
昆虫類の光周性について |
| 地学分野 | 久万層群の時代を求めて |



発表会の様子

また、3月14日にSSH研究成果報告会がありその中で6つの班が発表を行った。来賓、参観の先生、保護者、普通科1年生の生徒を前に、研究成果を発表した。質疑応答においては先生方から専門的な質問がなされたが、自分たちが実験した結果をもとに、堂々と回答していた。最後に、国立教育政策研究所の鳩貝太郎先生が講評を行い、「実験して結果を出すのは非常に根気がいることであり、数多くのデータをもとに結論付けしなければならない。また、実験に際しては、対象を絞り、実験計画をしっかりと立てて行わなければならない。」と、今後の研究に対する助言をいただき、生徒たちは実験を行うときの心構えができた。

(イ) 物理分野

a 指導の方針

高校物理の基本となる『運動の法則』に焦点を当てて、その理論を検証する実験を行った。

b 実験の内容

電子タイマーと光センサーを用いて、斜面を下る力学台車の速度の変化を測定することから加速度を算出した。予め、力学台車にはたらく斜面に平行な力を測定しておいて、その力と加速度との関係を導き出した。つまり、『運動の法則』が成り立っていることを検証した。今後の課題研究に備え、実験データの正確な処理と分析の能力を身に付けるため、数値データの処理やグラフの作成ではパソコンを使わずに手作業で行った。

c 活動の様子

生徒は10班に分かれて活動し、大変意欲的に取り組んでいた。どの班も丁寧に実験を行い、良好な結果が得られた。さらに精度のよい実験データを得るために、測定方法などでどのような工夫や注意をすればよいか考えを深めていた。

生徒の感想

- 自分たちが何気なくした実験から、力と加速度に比例関係があり、『運動方程式』の関係が成り立っていることが分かって感動した。
- 等加速度直線運動の公式を使って加速度を求めることで、『運動の法則』が導けたことが面白かった。
- わずかな測定方法の違いで、実験の結果が大きく変わってしまうことがあるので、丁寧に実験する必要があると思った。
- 光センサーなどの機械が動かなくなったりした時でも、自分たちで解決できるよう、その原因をしっかり考えていきたい。

(エ) 生物分野

生物分野のスーパーサイエンスではバイオテクノロジーを扱うことにしており、最初の授業では応用微生物学実験を実施している。4月25日のサイエンスクラブで微生物を培養するなどの準備を行い、翌26日午後の授業で微生物実験に取り組んだ。実験の内容は、有用微生物を利用した発酵食品の製造と、微生物の分解者としての働きの観察である。

前日の準備では、牛乳に乳酸菌、煮大豆に納豆菌を接種して発酵食品の仕込みを行うとともに、寒天培地に接種した細菌の培養を開始した。

翌日の授業では、前日に仕込んだ発酵食品がヨーグルトと納豆になっていることを、試食して確かめた。続いて、アルギン酸ナトリウムと酵母懸濁液から作ったイーストビーズをバイオリアクターとして用い、グレープジュースを発酵させてワインを作った。また、利用した発酵微生物の顕微鏡観察も行った。前日から培養した寒天培地に形成されたコロニーを観察する際は、培地に入れておいた基質の分解によって菌体から分泌されたプロテアーゼとアミラーゼの働きも測定した。生徒は、大いに興味関心を持って実験に取り組んだ。

生徒の感想

- 実際に微生物を使って発酵食品を作り、それを試食するのが印象的だった。
- バイオリアクターの実験で、少しの時間でワイン臭がしてきたのが凄かった。
- とても興味深い実験ばかりで、これからのスーパーサイエンスの授業やSSHの行事が楽しみだ。



寒天培地に細菌を接種し培養（前日の準備）



発酵に使用した微生物の顕微鏡観察

(オ) 地学分野

火山灰（テフラ）中の鉱物の観察 平成18年5月17日

火山灰は、火山噴火によって地下のマグマが地表に噴出したものの一部であり、その中に見られる鉱物は鉱物本来の形を持っている場合がある。日本各地の火山灰を処理し、火山灰を特徴付ける火山ガラスや磁石につく磁鉄鉱などを観察した。



火山灰の観察の様子

生徒の感想

- 鉱物の特徴や名称をいろいろ知ることができ、知識が深まった。また地学分野への興味も高まった。
- 同じ火山灰といっても、場所によって全く違う鉱物が見られることに驚いた。無色透明か黒色しか見つけられなかつたので、他のものも見てみたいと思った。
- 結晶は融点が高い鉱物の方が速くできると聞き、なるほどなと思った。思った以上に鉱物がよく見えておもしろかった。

イ 高大連携授業

(ア) 物理分野「電磁誘導と超伝導」

平成18年6月7日に、本校物理第2実験室において「電磁誘導と超伝導」と題して、愛媛大学理学部物理学科の神森達雄先生にご講義いただいた。今回の講義で、神森先生は3つの実験を生徒のために用意してくださいました。

1つ目は、プラスチックと銅でできた円筒の中でネオジウム磁石を落下させ、その違いを観る実験、2つ目は、中央を針で支えたアルミニウム円盤をアクリル容器で覆い、外部の磁束を変化させることで円盤を回転させるという実験であった。丁寧に解説していただいたおかげで生徒たちもしっかり現象を理解できていたようだ。3つ目の実験は酸化物超伝導体（YBCO）を低温にすることで、抵抗ゼロ状態をつくり、永久電流を流し磁石を宙に浮かせるというものであった。液化窒素を使用するということもあるせいか、若干騒々しくなったが、磁石が浮いている様子をほとんどの生徒が興味深く観察していた。超伝導体は発見後20年経つが、まだ研究の段階である。今日の講義で「おもしろい」と感じ、興味を持った生徒が将来、この分野を切り拓いてくれたなら、こんなに素晴らしいことはないと感じた。

生徒の感想

- なぜ低温でないと超伝導状態にならないのか調べてみたいと思った。
- 液化窒素や超伝導体など、日頃見ることのできないものを使って実験できて嬉しかった。
- 知識として知っていたことだったが、その理論を知ることができたのでよかったです。



講義の様子



実験の様子

(ウ) 生物分野

大学での授業に先立ち、サイエンスクラブでDNAについての事前学習を行うとともに、理数生物の授業を活用して「光る大腸菌をつくる遺伝子組換え実験」を実施した。本来の教育課程では、3年生で使用する「生物Ⅱ」の教科書の内容であるが、バイオテクノロジーに対する生徒の興味・関心を高めるのに効果的な最先端の実験として、1年生で実施するようしている。大学での授業後のサイエンスクラブでは、事後指導を行った。

10月25日午後、愛媛大学で遺伝子工学の講義と実験および研究室見学を実施した。初めに、無細胞生命科学工学研究センターで開発した実験キットを体験した。内容は、試験管内の酵素反応のみで遺伝子を組み換え、光る大腸菌をつくる実験であった。続いて、無細胞生命科学工学研究センターのグリーン環境エネルギー部門の林秀則教授から遺伝子組換え技術の実際について学んだ。講義の後、生徒から次々と質問が出て予定時間をオーバーし、林先生から「うちの研究室に進学しない?」と声をかけられる生徒もいた。それから大学構内を移動し、無細胞生命科学工学研究センターの無細胞生命科学部門、プロテオーム・医薬部門、進化工学部門の3つから2つのコースを選び、約30分間ずつの研究室見学を行った。いずれも、各部門の先生方から研究室で取り組んでいる研究内容の紹介をしていただくとともに、最先端の施設・設備の見学をした。充実した内容で予定を1時間以上超えたが、生徒の意欲は大きくかき立てられたようで、連携授業が終わってからも大学の先生を質問攻めにし、なかなか大学から帰ろうとしない状態であった。

生徒の感想

- 大学で使っている教科書を見せてもらったが、とても厚いのに驚いた。
- 生物のベースに化学があって、化学のベースに物理があって、物理のベースに数学があるという講義が印象的だった。
- 講義は少し難しかったが、とても興味を引かれる内容だった。
- 講義だけでなく、実験もあり、見学もあり、とても充実した授業だった。
- 研究室での最先端の研究や設備の凄さに接することができてとてもよかったです。



実験を交えながらの林秀則先生の講義



プロテオーム・医薬部門の研究室見学

ウ 課題研究

2年生の4月から課題研究を開始すると、研究が完成する2～3月頃には適当な科学系コンテストがない。3年生の中頃にコンテストに出品しても、推薦入試やAO入試を考えた場合、生徒にそれほどのメリットがあるとはいえなかった。そこで昨年度より、1年生の後期から課題研究を開始し、1年後の2年生秋にコンテスト出品が間に合うようにした。特に今年は、国際性育成事業（中国研修）を控えていたため、SSの時間の多くがその研修に費やされることが大いに予想された。そのため、6月下旬にはガイダンスを実施し、生徒の意識高揚を高めるように配慮し、7月には研究室配置もほぼ完了、後期からは実際に課題研究が始まった。

後期からは水曜午後3時間がSSの時間として割り当てられたが、そのうち1時間は、国際性育成事業の事前指導、あるいは愛媛大学との高大連携事業等に必要であったため、課題研究に割り当てられた時間は10時間程度しかなかった。が、生徒の研究意欲は目覚ましく、放課後残って実験に取り組んだり、休日にも登校してくる生徒が多数現れ、従来以上に研究好きな傾向が強い集団であったようである。国際性育成事業の研究成果発表との兼ね合いで年度末の中間発表会を実施することはできなかったが、来年度に向けて彼らがどのように課題研究をまとめていくかを期待したい。

(ア) 数学分野

テーマ① 和算について

a 研究の動機

中国研修の共同研究を進めるにつれ、「日本」にこだわった数学について調べる機会が多数あった。そのなかで算木を取り扱い、歴史や計算方法を学ぶうちに和算に興味・関心を持ち始めた。

b 研究方法

- ① 本校SSH初年度数学班の算木について調べる。
- ② インターネット・書籍から情報を収集する。

c 研究内容

① 算木について

本校SSH初年度数学班の研究内容からすでに除法を学んでいる。さらに、算木を使って平方の計算と2次方程式の解き方を学習中である。しかし、算木は思った以上に複雑であり理解しがたい箇所がいくつかある。

② 和算について

歴史については情報を収集することはそれほど難しくはなく、大きな流れをつかむことができた。現在は書籍の中にある現代語訳をされた算額問題をいくつか解いている。

d 今後の研究方針

算木についてはまず理解を深め、計算を正確に行えるようにする。また、算木を使って実践的な問題にも挑戦していきたい。

和算についてはもうしばらく現代語訳をされた問題に触れた後、訳されていない問題に取り組みたい。また、愛媛県は全国的に見ても算額奉納の盛んな土地であるので、実際にいくつかの神社で算額を見学したい。最終的には自分たちで算額奉納を行いたいと考えている。

(ウ) 化学分野

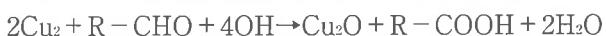
化学系の研究は、過去に実施した先輩の研究を参考にしながら、地域の特産物や私たちの生活に身近な物質について研究しようという方針でテーマを選定し、研究している。

a バナナの熟成と環境リサイクルについて

最近の市販のバナナは、フィリピン産の「ジャイアント・キャベンディッシュ」という品種が8割を占めている。輸入バナナは青いうちに収穫し、エチレンという植物ホルモンで追熟させることによって黄色くさせる。近年では、シュガースポットが出て、熟したバナナに多く含まれるポリフェノール成分が、強い抗酸化作用と活性酸素を取り除く働きがあるといわれ、健康食品としても見直されている。そこで、熟成過程を輸入バナナと国産の沖縄の島バナナを用いて追跡し、科学的に解明しようというのが今回の実験である。

分析にはフェーリング反応を用いる。フェーリング反応は、アルデヒドや糖類の還元性に由来する化学反応の一つである。フェーリング液に還元性物質（アルデヒド基を持つ物質）を加えて温めると、酸化銅（I） (Cu_2O) の赤色沈殿が生成するというもので、還元性物質の検出や定量に用いられる。フェーリング液とはドイツの化学者、ヘルマン・フォン・フェーリングが1848年に発明した試薬である。

硫酸銅水溶液であるA液、酒石酸ナトリウムカリウム（ロッシエル塩）と水酸化ナトリウムの混合水溶液であるB液からなり、これらを使用直前に混合する。この溶液は濃青色をしており、銅（II）イオンが錯イオンを形成している。



環境リサイクルの面では、バナナの葉や茎は、バナナの収穫後は産業廃棄物となってバナナ農園に放置されるのが実情である。この葉や茎を利用して、日本の伝統的な紙漉の技術とともにバナナ・ペーパーとして資源化を考えている。水酸化ナトリウムで処理して纖維質を取り出し、牛乳パックのパルプや洗濯のり等と混合して良質の紙製品を試行したい。

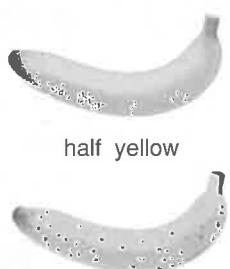
b 素焼き板の吸着性について

南高の分校のデザイン科の所在地には、古くから砥部焼がある。砥部焼（とべやき）は、愛媛県砥部町を中心に作られる陶磁器である。一般には、食器、花器等が多い。愛媛県指定無形文化財。後背の山地から良質の陶石が産出されていたことから、大洲藩の庇護のもと、発展を遂げたものである。

やや厚手の白磁に、呉須と呼ばれる薄い藍色の手書きの図案が特徴である。今回は、実験室のMuffle Furnaceを利用して素焼き板を実際に作成して、土の違いによってどのように素焼き板に差があるか、また愛媛特産の砥部焼の秘密に迫る研究としたいと考えている。

陶芸に使われる土は一般に粘土物質を多く含む土を精製して作られる。これらの粘土には大きく分けて一次粘土と二次粘土とに分類される。一次粘土は一般に「蛙目（がえろめ）粘土」と言われ、母岩（粘土の元となる鉱石）が変質した場所に存在し、通常珪石質の砂を多く含み、水にぬれると蛙の目のようにこの小石が光るところからこのような名前がつけられたと言われている。二次粘土は一次粘土が雨水などにより運ばれて湖などに堆積したもので、堆積の途中様々な植物の根などが混入しているため「木節粘土」と呼ばれている。このような粘土物質を臼で碎いたり、水簸したりして成形できるようにしたものを、単独あるいは数種類配合したものを杯土、あるいは素地土と呼んでいる。粘土物質は母岩が変化して出来るものなので、その性質はもとの母岩の種類によって様々な性質を示す。

素焼き板にある材料を加えて、環境汚染物質を吸着させる力を高めるような実験もしたいと考えている。現在のところ、教室で多数生成するチョークの粉に注目している。チョークの粉は、主成分が炭酸カルシウムであり、清掃後は廃棄されている。環境にも配慮した視点も加味して研究を進めていきたい。



③ 結果

相手に5秒以上、アゴを向けている時を闘争状態として観察してみたが、明確な実験結果は得られなかった。

④ 今後の課題

実験する個体数を確保するために、継代飼育をしていきたい。また、実験する個体数をもっと増やし、データを増やしていきたい。

d ハーブ類の葉の表皮組織に見られる分泌腺における形態変化について

① 目的

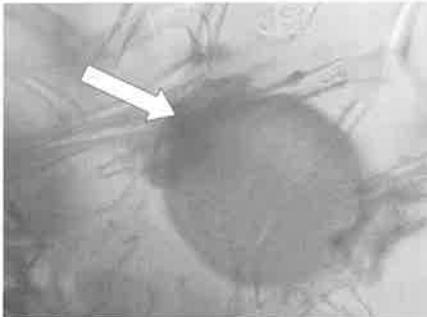
ハーブ類の香りの形態的な発生源は、葉の裏面の表皮組織に見られる分泌腺にある。この分泌腺の構造は、科によって形態の異なることが知られる。分類学上重要な器官である花ではなく、葉の組織にこのような違いがあることは、植物が進化の過程で選択してきた生き残り戦略を解明するうえで重要な示唆を与えるものと思われる。そこで、愛媛に自生するハーブ類以外の植物についてその形態的な特徴を調べるとともに、よく知られているハーブ類においても、生育による形態の変化を調べることで、植物の表皮分泌組織における植物戦略の一端を解明したい。

② 実験方法

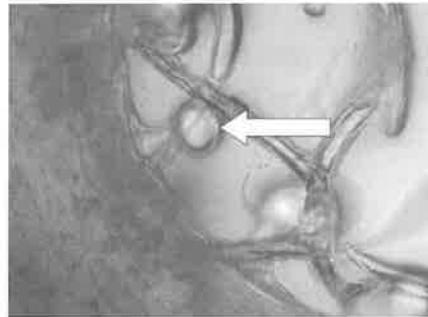
よく知られているハーブ類の表皮組織に見られる分泌腺を観察して形態の分類を試み、これまでの知見を再調査する。また、葉の生育過程で分泌腺にどのような形態変化があるかを調査する。

③ 結果

ローズマリー（シソ科）の分泌腺は図1のような大型の形態をしていることが知られている。土台には8個の細胞があり、貯蔵細胞を支えている。この組織は葉の裏面にある。ところが今回、幼葉を観察したところ、葉の表面に図2のような単一細胞の土台をもつ、小型の分泌腺を発見した。



裏面にある分泌腺
これまでに知られている8細胞の
土台をもつ



表面にある分泌腺
これまでに知られていない単細胞の
分泌腺

④ 今後の課題

この葉の表面にある単細胞土台の分泌腺について、形態的な特徴を調査するとともに、植物にとってどのような意義があるかを探っていく。

エ サイエンスクラブ

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

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

また、サイエンスクラブが他の部活動の活動内容に支障をきたすことのないように、職員会議で実施を諮り、今後の活動計画を全教職員に配布し、対象クラスに掲示した。生徒も部活動顧問も、この計画を見れば、あらかじめこの日は部活動に参加できないという見通しを立てられ、それを踏まえた部活動計画が可能となった。

(ア) 前期の活動内容

前期はスーパーサイエンスの予備実験、および科学系部活動の疑似体験的な活動を行った。

- a スーパーサイエンス（ヨーグルト、納豆作り）の仕込み
- b 繊維の合成、プラスチックの抽出
- c 愛媛大学理学部物理連携授業事後授業
- d 愛媛大学理学部地学連携授業事前指導

(イ) 後期の活動内容

後期は、前期と同様の活動内容に加え、スーパーサイエンスの時間が中国研修のための準備等に当てるため課題研究をこの時間に行った。

- a プロトプラストの作成
- b 愛媛大学理学部生物連携授業事前指導
- c 愛媛大学理学部生物連携授業事後指導
- d 愛媛大学理学部物理連携授業事前指導
- e 化学反応の速さ（時計反応を利用して）
- f うず電流の実験
- g 岩石密度の測定
- h 愛媛大学理学部化学連携授業事前指導
- i 愛媛大学理学部化学連携授業事後指導
- j 班別研究（5回）



活動の様子

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

生徒の中には、スーパーサイエンスやこのサイエンスクラブの活動を通して、科学系部活動に実際に入部することを決意した生徒も出てきた。大変望ましいことである。

(カ) 成果

事前研修と発表会を行ったことで、研修の動機付けがしっかりととなされ、日本科学未来館では、インターパリターにしつこいまでに質問している姿が随所に見られ、焦点を絞った質疑応答ができていた。2日目の夜に行った研修成果発表会で、今までより数段上のレベルで発表会ができていたのは、この研修の大きな成果である。自分たちが目で見、肌で感じたことを、身振り手振りを交えながら伝えようとし、それを真剣に聞いて疑問点を積極的に質問している姿は、大変素晴らしかった。

また、2日目の班別研修では、各自が希望した研修先で、充実した研修や見学をし、3日目の東京理科大学での数学特別講義では、大学教授の講義を聞くことで、数学への意識を高めることができた。以前から理数科の活動をうらやましがっていた普通科の生徒も大変喜んで研修に参加し、発表会でも積極的に発表や質問を行っていた。

2泊3日の密度の濃い研修を終え、生徒は最先端の科学技術に触れ、将来自然科学に積極的に関わろうとする意欲を持つことができたと思う。さらに、質疑応答や発表の機会を重ねることで、プレゼンテーション能力の向上を図ることができたと思う。

(キ) 今後の課題

実施時期を7月に変更したことで、校内の大きな行事と重なることなく、円滑に計画・実施できた。しかし、海の日を含む3連休であったため、一般客の利用も多い時期であり、日本科学未来館の実験工房が予約できなかったり、葛西臨海水族園では解説員によるガイドが実施されていなかったりしたことが残念である。せっかくの研修であるので、その施設を最大限に活用できるような時期に設定できるよう考慮する必要があると感じた。

生徒の感想

- インターパリターの方が親切に一生懸命質間に答えようとしてくれて、よく分かった。他の展示も見たり触ったりできてとても楽しかった。私が研究している有孔虫もあり、とても充実した時間が過ごせた。
- 1週間未来館にいても全て回るのは難しいと思うほど全体がいい内容だった。
- インターパリターの人と話して、今までの知識に加えてより詳しく知ることができた。課題研究についてもアドバイスをくれた。
- (普通科生徒の感想) 見学ワークシートをまとめると集中して時間に遅れるほどだった。有意義なものばかりなので、また見に来て、いっぱい質問したい。
- (NHKスタジオパーク) 放送関係の仕事に興味があったので、ディレクターさんといろいろ話ができる、とても勉強になった。
- (東京理科大学) 数学者や賞の歴史について知ることができた。voyageでは、いろいろなグラフを書いて難しい式でもきれいに交点を出せた。Xⁿのグラフで、渦のようなものの断面と言っていたので、3次元グラフなどについて知りたくなった。



インターパリターに質問



NHKスタジオパークにて



メディア教育開発センター



東京理科大学にて



研修成果発表会

(イ) 鳴門研修

科学系部活動の活性化のために、生物部員にさまざまな研究、研修を実施している。その一環として8月8日～10日に生物部4名を徳島県鳴門市に引率し、鳴門教育大学で研修を行った。以下のその内容を記す。

a 海岸動物の観察、採集

鳴門市内の磯（竜宮の磯）で海岸動物の観察、採集を実施した。

台風の影響で海が荒れていたため、計画よりも短い時間しか実施できなかった。また、波が高いので潜水による海岸動物の観察ができず、主に岩礁に固着している生物の観察となった。

主な観察、採集生物

カメノテ、クロフジツボ、ヨメガカサ、フナムシ、アラレタマキビ、ヒザラガイ、モエギイソギンチャク、マツバガイ、イボニシ、アマガイ、イシダタミガイ、クボガイ



磯採集の様子



討論の様子

b 鳴門教育大学での講義と質疑

① 研究内容の検討、質疑

昨年度に実施した研究（チョウ類のメスの多回交尾について）の内容について、質問しさまざまな討論をした。研究内容の検討と論文の書き方や研究の進め方等について大学の教官からそれに対するアドバイスをいただいた。

② 講義

午前：自然選択のしくみと最新の進化理論について

自然選択のしくみと最新の進化理論について工藤慎一助教授より講義していただいた。

大学院レベルの内容に、苦しみながらも粘り強く話を聞くことができた。途中で、小汐千春助手や率教員がかみ砕いて補足説明し、行動生態学及び、進化生態学の最前線の研究について理解を深めた。

午後：性選択のしくみ

性選択のしくみについて最新の研究例や情報をもとに小汐千春助手より講義していただいた。

オス間闘争によって生じる性的二型、メスによる配偶者の選り好み、潜在的繁殖速度の雌雄間の違いなど、高度な内容であったが、豊富な資料と高校生にわかるよう言葉を選んでいただいたおかげで、生徒は内容をほとんど理解できた。また、午前中の自然選択のしくみと比較しながら考えることができたので、自然選択と性選択の違いを十分に把握できたと思われる。

熱帯地方における研究の最前線について

小汐助手よりパナマでの研究生活や熱帯雨林における最新の研究方法、熱帯雨林の動植物相の話をしていただいた。また、現地で採集したモルフォチョウやビワハゴロモなどの珍しい昆虫の標本等を見せていただいた。



講義内容の一コマ



聴講の様子

(ウ) オホーツク数学ワンダーランド研修

9月1日（金）から3日（日）の3日間北海道網走市にあるオホーツク数学ワンダーランドにおいて、東海大学教育開発研究所の3名の先生方、数学ワンダーランド常駐スタッフに温かく迎えられ、課題研究数学班4名の研修を行った。

初日は、施設内にある教具の説明を受けたのち、その教具を自由に体験していた。二次関数の特性を生かしたパラボラアンテナでは、離れたところからの小さな声でも、耳元で話しているようにはっきりと聞こえるといった現象を体験することができた。

2日目午前の暗号についてと、3日目の誤ったデジタル情報の訂正についてのレクチャーは、情報社会には欠かせない技術であり、数学が実社会で大きく役立っていることをあらためて認識することができた。

2日目の午後は、プロジェクト学習を行った。同じ大きさの正方形2つを重ねたものをいくつも用意し、それを同じように切って広げるとすきまや重なりがないように並べることができるという定理を生かし、正方形以外ではどんな图形で可能なのかを発見し、それら图形の共通点を考えることで、定理の作成をしていった。楽しさの中に厳密さを問われる内容であったが、生徒達はしっかりと受け答えができていた。また、今後の研究に対しても結果を厳密に証明する能力を養うことができた。3日間さまざまな数学に触れたことで、今後の研究の方向性を見いだせた有意義な研修であった。



数学ワンダーランド 玄関にて



プロジェクト学習の様子

(6) 科学系部活動の充実強化

ア 校内での研究活動

(ア) 化学部

化学部では約30名の部員が、学年毎に概ね毎週火曜日、水曜日、土曜日に熱心に活動している。化学部は、科学全般の内容についてリサーチする方針で研究している。1年生は、化学の基礎知識の学習を先行しながら先輩から指導を受け、滴定実験等自分で調べることができる素養を身につけ、2、3年生は各自の研究テーマを自由に研究している。参加している大会は、ダイキ朝顔コンテスト（7月）、化学グランプリ（同）、日本学生科学賞（10月）、化学グランドコンテスト（11月）などがある。今年度は、「コーヒーのサイエンス」を日本学生科学賞に、「梅のサイエンス」の研究を化学グランドコンテストに出品した。



理数科体験入学の中学生に実験指導

(イ) 生物部

生物部では約10名の部員が、植物・昆虫班、生態班、微生物班の3班に分かれ、毎日熱心に活動している。昆虫班は8月に鳴門教育大学を訪問し、専門研究者からの指導を受けた。研究成果は論文やポスター発表にまとめ、科学系コンテストや学会ポスターセッションに積極的に参加した。その結果、4つの入賞をすることができた。研究成果は文化部発表会でも展示した。

また、県立博物館が休日に開催している野外研修にも積極的に参加し、植物や昆虫に対する知識を深めることができた。



鳴門教育大学で研修の様子

イ 対外的な波及活動

(ア) あいテレビキッズカーニバル

4月23日に梅津寺パークで、あいテレビ主催の子ども向けイベントが開催された。その中で科学実験コーナーを設けてほしいという依頼があり、生物部で4つの身近な体験実験を行った。



中国の高校生と実験で交流

(イ) 中学生理数科体験入学

7月26～27日、理数科を希望する中学生への体験学習として、物理：光センサーを利用した実験、地学：鉱物の観察、生物：DNAの抽出、化学：みかん果汁の糖度・酸度測定の4テーマを実施した。

参加した中学生は、この中から各自2テーマを選択した。いずれも在校生の部員が実験指導を行った。

(ウ) 愛媛大学親子実験

8月19～20日、愛媛大学理学部の「親子で楽しむ科学実験」に、生物部が「遺伝子を取り出して観察しよう」という講座で参加した。生物部員が2日間で120組の親子に指導し、その様子は8月22日付け愛媛新聞に掲載された。

(エ) 中国訪日団交流

10月12日、本校を訪れた中国の高校生7名と生物部員とで実験交流を行った。短い時間であったが、片言の英語で2つの実験に取り組み、有意義な交流となった。

(オ) 青少年のための科学の祭典

11月4～5日、松山市総合コミュニティセンターで開催された科学イベントに、本校の理科の先生方4名がそれぞれブース出展した。物理部と生物部の生徒達も実験アシスタントとして参加し、訪れた多数の小中学生の指導にあたった。

本校からの参加研究は次の通りである。

「耐塩性細菌の研究」(生物部・普通科3年) <最優秀プレゼンテーション賞>

「細菌の化学走性とアレロパシー活性の研究」(生物部・普通科3年)

「チョウ類のメスの多回交尾について」(生物部・普通科&理数科2年)

「森林生態系の生物多様性はいつ高くなるか? - 土壌動物と水生動物の季節的変動 -」(課題研究生物・理数科2年)

「世界の海はオスだらけ! ? ~イボニシから見る環境ホルモンの影響~」(地学部・普通科3年)

最後に表彰式があり、本校生物部の「耐塩性細菌の研究」が最優秀プレゼンテーション賞に選ばれ、表彰された。

(ウ) S S H生徒課題研究発表会(主催:文部科学省・J S T) <神奈川県>

「有機溶媒耐性細菌の研究」(理数科3年)

毎年、文部科学省主催で実施されているS S H指定校の発表会は、今年度は8月9日~10日、みなとみらいのパシフィコ横浜で開催された。本校からは、昨年度スーパーAIエンス生物班の3名が参加した。生徒は他のS S H指定校の生徒や先生を相手に活発な質疑応答を行った。全体会では、今年の国際学生科学賞(I S E F)動物学部門で第1位になった生徒の発表も聞くことができ、とても参考になった。今年度は16年度指定校が口頭発表で審査されたので、来年度は本校も口頭発表になる。審査されることを意識し、さらに充実した課題研究にしなければならないと感じた。



他校の生徒にポスター発表

(エ) 中国四国九州地区理数科高等学校課題研究発表大会

(主催:中国四国九州地区理数科高等学校校長会) <山口県>

「伊予松山城の石垣の描く曲線 - グラフ電卓『voyage』を活用して -」(理数科3年) <優良賞>

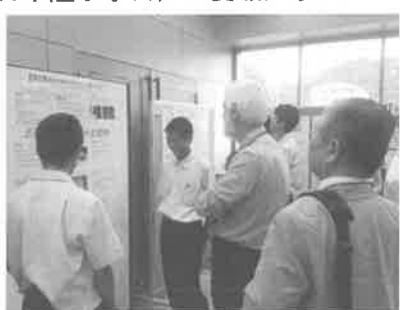


研究について口頭発表を行う生徒

8月17日~18日、今年度の中国四国九州地区理数科高等学校課題研究発表大会は、山口県岩国市のシンフォニア岩国で開催され、ステージ発表16、ポスターセッション29の独創的な研究が発表された。本校からは、昨年度スーパーAIエンス数学班の4名が参加し、優良賞を受賞した。

(オ) 日本陸水学会第71回大会高校生ポスター発表会(主催:日本陸水学会) <愛媛大学>

9月16日、愛媛大学で開催された日本陸水学会の高校生ポスターセッションに、本校から4研究が参加した。他に、宇和島水産高校、大洲農業高校、済美高校も参加した。生徒は大学の先生や学生を相手に熱心な質疑応答に取り組むとともに、大学院生のポスター発表にも積極的に質問して自分たちの研究に対する助言を得ていた。また、大学の先生からも貴重な助言を得たが、外国人研究者からの英語の質問に生徒がフリーズしてしまう一幕もあった。本校からの参加テーマは次の通りである。



外国人の英語の質問にフリーズ!

「有機溶媒耐性細菌を利用した排水浄化へのアプローチ」(生物部・理数科2年) <ポスター賞特別賞>

「森林生態系の生物多様性はいつ高くなるか? - 土壌動物と水生動物の季節的変動 -」(理数科2年)

「海外の塩湖の岩塩・天日塩から単離した耐塩性細菌」(生物部・理数科1年)

(8) 普通科への波及

ア 愛媛大学キャンパスＩＴ体験会

7月2日午後、愛媛大学情報メディアセンターで最新の設備を使ったＩＴの体験研修を行った。参加生徒は、1年普通科3名、理数科35名、2年理数科8名、定時制3年1名の合計47名で、理数科だけでなく普通科や定時制の生徒にも波及した取組となった。

今年の5月に一新されたばかりという最新のパソコン環境で、メディアセンターの先生方や学生TAのみなさんの指導のもと、さまざまな体験ができた。まず初めに2班に分かれて、テレビスタジオ体験と3Dグラフィック体験が行われた。テレビスタジオ体験では、カメラ撮影とミキサー編集の実習を行い、実際に短いテレビ番組を製作した。指導の学生TAには本校の卒業生もいた。また、3Dグラフィック室では、愛媛大学の各研究センターの研究内容を紹介する立体映像を視聴した。スクリーンから飛び出してくるような地球内部の映像はとても迫力があり、立体的に表示されたグラフは非常にわかりやすかった。その後、情報処理室に全員が集合し、中国から伝わった古代の計算器具「算木」をデジタル化した教材「デジタル算木」を用いた演算実習や、防災に関するＩＴ教材のクイズに取り組んだ。

最後に、パソコンから直接アンケートに記入した。熱心に記入する生徒が多く、時間がきても記入をやめない状態で、担当の先生は少し困っていたようすだった。参加した生徒には情報メディアセンターに接続できるアドレスが与えられ、今年度いっぱいは今回の研修内容を中心にいつでもＩＴ体験ができる。非常に有意義な研修であった。



テレビスタジオでカメラマン体験



デジタル算木実習

イ 文化部発表会

10月12日、文化部発表会でSSH展示会場を設け、理数科の取組を全校生徒に公開した。内容は、2年生課題研究中間発表のポスター展示のほか、1年生理数科の課題研究テーマの紹介であった。また、1年生理数科の「四国地学巡検・企業訪問」や2年生で普通科の希望生徒も参加した「日本科学未来館研修」の写真展、1年生理数科で準備中の「中国研修」についての紹介も展示した。さらに、今年度の学会ポスターセッションで入賞した理科系部活動の研究ポスターも展示した。訪れた普通科生徒や先生方は、本格的な研究に感心するとともに、特別行事の写真展に興味が集中していた。

化学部・生物部ではそれぞれの実験室を会場に、今までのSSH授業やサイエンスクラブを体験できる実験ブースを設置し、研究のポスター発表とあわせて公開した。化学部のコーヒーの研究コーナーでは、先生方や生徒に生豆からの焙煎体験や入れたてのコーヒーを飲める官能試験が好評であった。生物部では、葉脈しおりコーナーでの葉脈標本を染色し手作りのしおりを作る実験や、ウミホタルの発光実験が人気であった。

閉会後は中国からの訪日団の高校生のうち5名が生物部で部活動交流を行い、ブロッコリーからのDNA抽出実験と葉脈しおり作りを行った。日程の都合で予定時間より大幅に短い交流となつたが、生物部の普通科の部員を中心に熱心に実験指導を行い、中国から本校に留学している劉さんを通訳に、有意義な交流となった。

イ 2年生

(ア) 課題研究に対する意欲

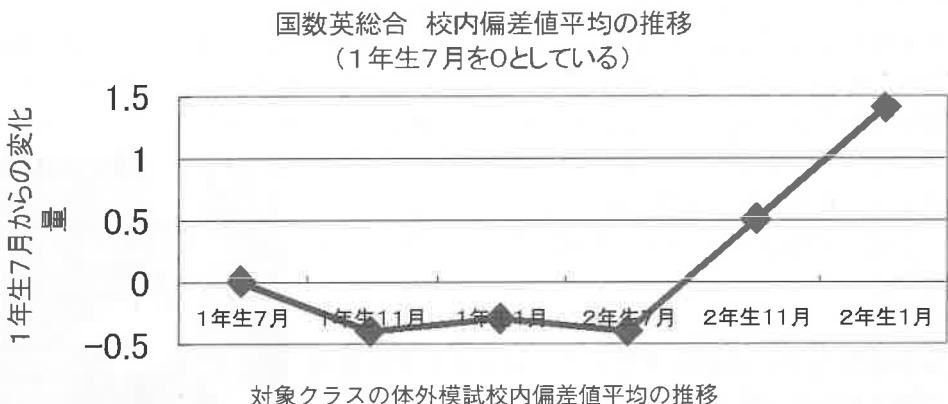
2年生は、学校設定科目スーパー・サイエンスを2単位で実施し、そのほとんどは課題研究に時間を割いてきた。1年時に関西研修や愛媛大学との連携授業等で、自然科学に対する興味付けという基盤がしっかりとできていたため、生徒の課題研究に対する意欲は非常に高かった。週2単位では時間が足りず、放課後に残って活動する班や、土曜日・日曜日に校内外問わず活動する班も非常に数多く見られた。

また、生徒の意識には、科学系コンテストで入賞したいという気持ちが強くあり、3年生になっても引き続き課題研究を行い、3年時にコンテストに応募したいと考えている者も多い。学校設定科目として実施してきたスーパー・サイエンスは2年で終了するが、科学系部活動での活動へと延長し、積極的に研究を続けたいと考えている者がいることは、喜ばしいことである。

2年生の特別行事として、大きなものは日本科学未来館研修と愛媛大学研究室体験の2つであった。今年度は、これらの行事を昨年度とは実施時期を変更して行った。日本科学未来館研修は7月、愛媛大学研究室体験は11月というように、バランス良く計画され、他の学校行事とも重ならないように実施された。そのため、事前指導や事後指導もじっくりと行うことができ、一つ一つの活動に重みを持って取り組ませることができた。

以上のように、1年時からの高いモチベーションを維持できたことと、行事をバランス良く配置し生徒に無理なく活動させることができたことにより、課題研究に対する意欲を喚起させることができたのではないかと思う。

(イ) 学習に対する意欲・進路実現に向けて



(ア) でも書いたように、2年時には行事をバランス良く配置し生徒に無理なく活動させることができた。そのため、生徒は1年時よりも落ち着いて毎日の学習活動に取り組むことができた。遅刻・欠席も1年時よりも減少し、家庭学習の習慣も定着してきた。

上の図は、対象クラスの対外模試校内偏差値平均の推移を表したグラフである。国数英総合のみ記載した。2年生の7月以降、急激に模試成績が上昇してきたことがわかる。多くの高校2年生がいわゆる「中だるみ」になり成績を下降させてしまう中で、対象クラスの生徒は成績を向上させたと言える。

この原因として、二つのことが考えられる。一つは基本的生活習慣の定着、もう一つは生徒の進路意識の向上である。日本科学未来館研修や愛媛大学研究室体験によって、自らの将来の希望を明確にし、その夢の実現に向けて普段の学習習慣の重要性を見い出した生徒が多い。ただ、これだけ恵まれた活動をしてきた生徒の進路希望であるから、「希望が高い」という特徴があるのも事実である。今後は、今まで維持してきたモチベーションの高さを持続させ、一人一人の進路実現に向けて全教職員が一丸となってサポートできる体制作りが必要である。

(11) 3年生の進路

理数科に入学してくる生徒の進路希望はSSH事業の活動を通して、研究者を希望するなど様変わりをしてきている。日本科学未来館研修で最先端の研究に接したり、愛媛大学の研究室体験で研究の実際を体験したことで、研究者という姿が身近になったのではないだろうか。また、ほぼ全員が理系への進学を希望していることも成果の一つである。

理数科生徒39名の2月末現在における進路決定者および大学出願先は、以下の通りである。

〈国立大学〉(4名)

筑波大学	理工学群	工学システム学類	1名(推薦)
大阪教育大学	教育学部	小学校課程	1名(推薦)
広島大学	生物生産学部	生物生産学科	1名(AO)
愛媛大学	スーパー・サイエンス特別コース	地球惑星科学	1名(AO)

〈公立大学〉(1名)

高知女子大学	生活科学部	環境理学科	1名(AO)
--------	-------	-------	--------

〈私立大学〉(6名)

慶應義塾大学	理工学部		1名(推薦)
東京理科大学	理工学部	建築学科	1名(推薦)
松山大学	薬学部	医療薬学科	4名(推薦)

〈2月末における進路決定先および大学出願先〉

学部	人数	学部	人数
工学部	16	薬学部	6
理学部	7	看護医療系	3
農学部	4	教育学部	1
医学部	1	総合科学	1

(合計39名)

科学への強い興味関心を抱かせ、課題発見能力、そしてそれを自ら考え解決していく能力、他人に伝えるプレゼンテーション能力の育成の結果が進路実績につながっていると思われる。また、今年度の進路希望の特徴の一つに普通科への普及がある。普通科生徒で、岡山大学マッチングプログラムコースに1名、愛媛大学スーパー・サイエンス特別コース生命科学工学に1名、それぞれAO入試で合格した。プレゼンテーション能力や質疑応答能力において普通科生徒への普及が成果として表れた結果だと思われる。

なお、理数科生徒の国公立大学一般入試における合格者は以下の通りである。

東京農工大学 工学部(1名)

東京海洋大学 海洋科学部(1名)

島根大学 生物資源学部(1名)

岡山大学 工学部(2名) 環境理工学部(2名)

広島大学 理学部(1名) 工学部(2名)

山口大学 医学部(1名)

徳島大学 工学部(1名) 薬学部(1名)

愛媛大学 工学部(3名)

九州大学 理学部(1名) 工学部(2名) 薬学部(1名)

鹿児島大学 医学部(1名)

広島市立大学 情報科学部(1名)

愛媛医療技術大学 保健科学部(1名)

とDVDを用いて実施され、なぜ、写真の世界へ入った理由や生物のすばらしさなどを映像の解説を加えながら独自の優しい口調で淡々と語りかけてくれ、生き物を見て見たままを写真に撮影するとは、どういう事かを熱く語っていた。<100分講演>

午前の5校の研究については、レジュメはA4版表裏の2ページ分で、松山南高校がまとめている分量の2倍であった。第2高校はABSTRACTが英文で示され、他校とは一歩違って最先端の研究を実施していた。研究テーマは、各校の独自性が發揮され質疑も自分の所属・氏名を名乗ってから堂々と一般の学会と全く変わらない立派な態度でできていた。

今回の熊本県の事例に学んで、松山南高校を中心となって、他校も巻き込んだ生徒の手による運営でサイエンスの輪を広げることが、本当の意味での普及活動になるであろう。



第二高校のプレゼンテーション



栗林 慧 氏の 講演

エ 芝浦工業大学柏高等学校 S S H事業報告会

参加者 皆川教諭

日程 平成19年2月17日（土）

会場 芝浦工業大学柏高等学校

平成16年度に指定され、三年間の事業報告会である。会の構成は、概要説明、課題研究の発表会、公開授業、研究協議、指導講評であった。

対象生徒は、希望者としており40名弱の生徒が参加している。1年生は毎週月曜日の放課後に、S S C Iとして数学・生命科学・化学の内容を、2年生は毎週金曜日の5、6限にS S C IIとして物理・化学・科学英語を、3年生は芝浦工業大学進学希望者を対象に、大学での先取り学習と研究室体験を実施している。また、外部講師によるコミュニケーション講座や大学や企業の研究室体験、講演会への参加を行っている。

2年生の課題研究発表会では、物理5班、化学5班の計10班がプレゼンテーションを行った。発表は基本的に英語で、一部日本語で説明を行っていた。科学英語をプログラムの中に入れていることもあり、堂々と発表しており指導がよくされていた。1年生のポスター発表も、しっかりとできていた。十分な実験の時間がとれていなかったが、生徒達は限られた時間の中で、よく努力していたように思われる。また、生命科学の授業では、生物教育と情報教育の融合を目指し、ネットを使用して実験内容を学習させ、DNAの分析を行っていた。生徒はWeb上の実験方法を確認しながら、熱心に活動しており、大変参考になる内容であった。全体を通して、生徒のモチベーションは高く、先生方の熱意も十分伝わってきた。

事業報告で参考になった点は、一つ目に科学英語を通しての英語教員によるプレゼンテーション指導である。S S C IIの3回に1回は科学英語を取り入れ、理科・数学の教員だけの取り組みにならないように工夫されていた。また、S S Hの部長にも地歴の教員を当てるなど全校的な取り組みになるように工夫されていた。二つ目は、3年生の先取り授業や研究室体験、課題研究の講師など、大学附属の高等学校の利点を最大限に活用して事業を行っていることである。三つ目は、関東近県8校のS S H指定校が集まり合同発表会を実施していることである。生徒達だけでなく、先生方も他校と交流ができ、モチベーションの向上につながっているようである。四国内のS S H指定校でも同様なことが実施できれば効果があるのではないかと感じた。

(13) 広報活動

S S Hの広報については、S S H通信を発行し、実施した行事と翌日の行事予定の紹介を行った。また、理数科のパンフレットを作成し、県内の中学校の入試説明会後に配布した。

ア S S H通信

S S H通信は担当者が作成し、管理職に回覧した後に印刷し、教職員・保護者に配布するとともに、教室に掲示した。本校のホームページにはPDFファイル形式で公開した。

イ 理数科パンフレット

理数科パンフレットは、担当者が原案を作成して校内S S H委員会各係長で審議し、訂正した最終案を管理職に回覧した後に必要部数を校内で印刷した。また、S S Hの成果をまとめ、本校のホームページにPDFファイル形式で公開した。

ウ 生徒課題研究発表会など

年度末の生徒課題研究発表会にむけて、ホームページに日程をPDFファイル形式で公開し、広く参加者を募集した。その結果、愛媛大学、県内の中学校、高校、県外のS S H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、多数の先生方の参観を得た。

学会のポスターセッションにも積極的に参加して発表した。

理数科チャレンジ

Super Science High School



愛媛県立松山南高等学校

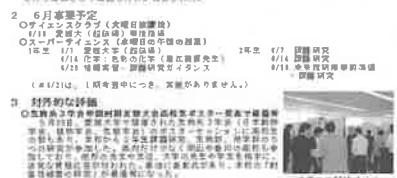
〒790-8506 愛媛県松山市末広町11-1
TEL 089(941)5431
FAX 089(933)3114
<http://metsuyaminnam-h.esnet.jp>

*理数科の内容については、教科書までと異なっています。
S S H通信は上記HPよりダウンロードできます。

理数科パンフレット表紙

松山南高 S S H通信

平成19年5月1日発行



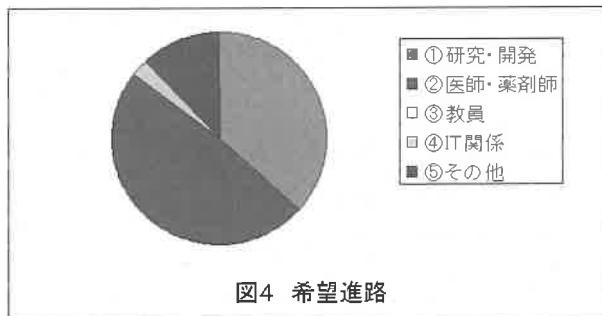
S S H通信 (5月号)

エ 現在の進路希望（就きたい職業）は何ですか。

- ①研究・開発 ②医師・薬剤師 ③教員 ④IT関係 ⑤その他

①研究・開発	15
②医師・薬剤師	20
③教員	0
④IT関係	1
⑤その他	5

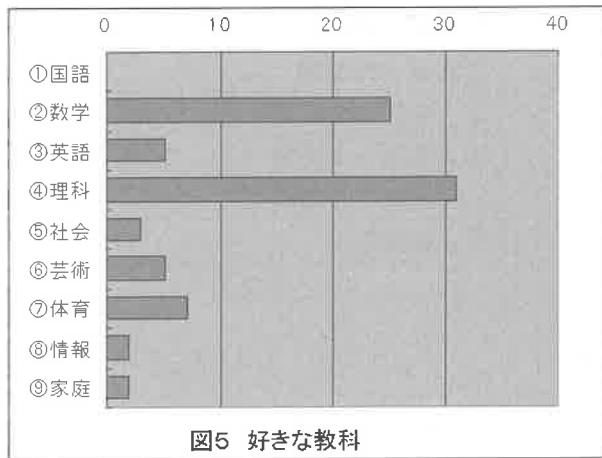
(複数回答 1)



オ 好きな教科は何ですか。（2つ）

- ①国語 ②数学 ③英語 ④理科 ⑤社会 ⑥芸術 ⑦体育
⑧情報 ⑨家庭

①国語	0
②数学	25
③英語	5
④理科	31
⑤社会	3
⑥芸術	5
⑦体育	7
⑧情報	2
⑨家庭	2

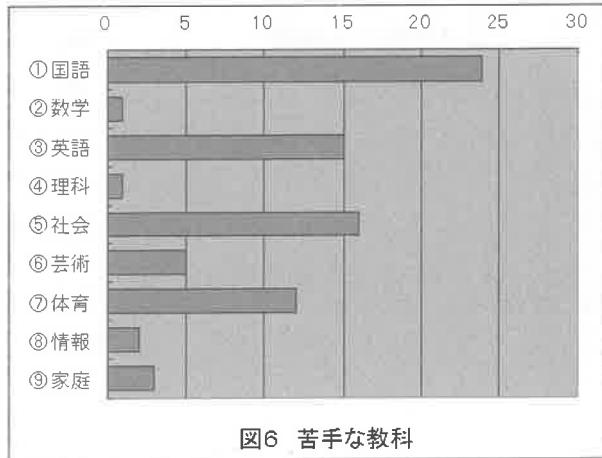


カ 苦手な教科は何ですか。（問5の選択肢から2つ）

- ①国語 ②数学 ③英語 ④理科 ⑤社会 ⑥芸術 ⑦体育
⑧情報 ⑨家庭

①国語	24
②数学	1
③英語	15
④理科	1
⑤社会	16
⑥芸術	5
⑦体育	12
⑧情報	2
⑨家庭	3

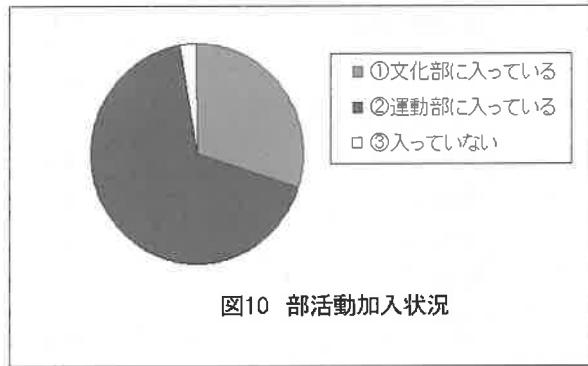
(無回答 1)



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

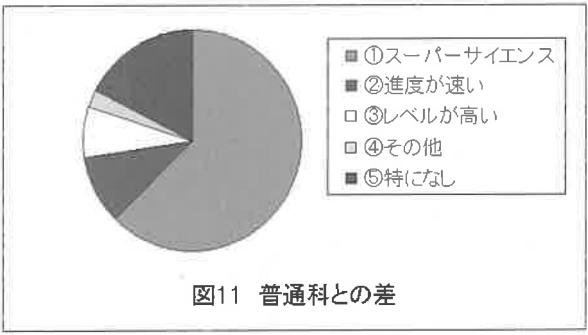
①文化部に入っている	12
②運動部に入っている	27
③入っていない	1



サ 履修科目で、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

①スーパーサイエンス	25
②進度が速い	4
③レベルが高い	3
④その他	1
⑤特になし	7

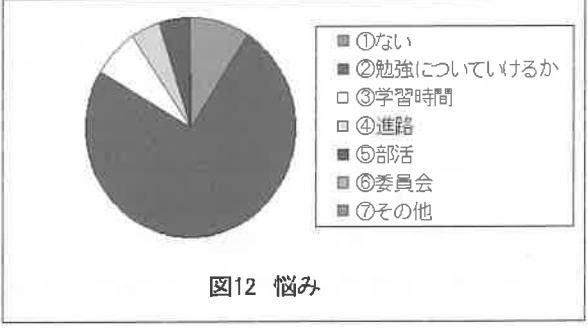


シ 学校生活で、どのような不安がありますか。

- ①ない ②勉強についていけるか ③学習時間
④進路 ⑤部活動 ⑥委員会 ⑦その他

①ない	4
②勉強についていけるか	31
③学習時間	3
④進路	2
⑤部活	2
⑥委員会	0
⑦その他	0

(複数回答 2)



(2) 保護者アンケート

平成18年8月に、理数科1～3年生の保護者に対して意識調査を行った。今後のSSH事業をより発展させていくための貴重な意見である。その結果は以下の通りにまとめた。(グラフの数値は人数を表す。)

【回収状況】

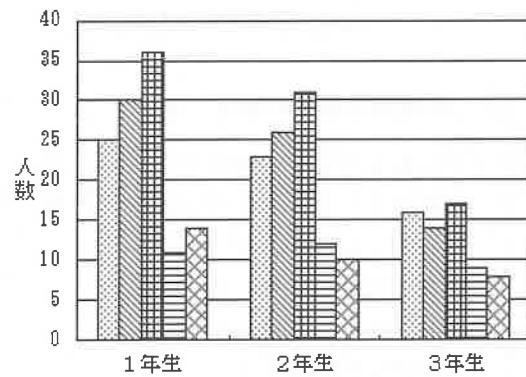
理 数 科	配布数	回収数	回収率 (%)
1年生 保護者	41	40	98
2年生 保護者	39	37	95
3年生 保護者	39	28	72

ア 受験時に本校を選んだ理由

- (ア) 受験時に本校を選んだ理由は次のうちどれですか。当てはまるものの番号をすべて答えください。(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校風がよかったですから
 - ⑧クラス替えがなく、まとまりがいいと思ったから
 - ⑨普通科より入学しやすいと思ったから
 - ⑩通学に便利だから
 - ⑪家族の希望
 - ⑫中学教師のすすめ
 - ⑬塾教師のすすめ
 - ⑭その他 (具体的にご記入ください)

「①子どもが将来、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子どもが希望したから」の3項目が、どの学年でも半数以上を占めており、本校理数科を選ぶ主な理由がここに示されている。

また、「⑤進学指導体制がしっかりしているから」、「⑦校風がよかったですから」と答えた保護者も、各学年10人前後と多く、本校のSSH事業を含めた指導体制への期待が大きいことも伺える。



- 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子どもが希望したから
 □⑤進学指導体制がしっかりしているから
 □⑦校風がよかったですから

受験時に本校を選んだ理由
(回答数が5人より多い項目)

どの学年でも保護者の満足度は高い。その理由として、「興味・関心の高い理科や数学を専門的に学習できる」、「とても意欲的に学習に取り組んでいる」、「体験的な学習がたくさんできる」などの意見が多い。特に3年生では「進路決定に役立った」という意見が目立つ。1・2年生の満足度の高さは、前年度の反省を生かして、年度ごとに活動内容の精選が行われてきた成果と考える。

一方で、「授業についていけているか不安」、「思うように成績が伸びない」など心配する声もある。

エ 本校理数科に思うこと

(エ) 本校理数科について、次の①～⑨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、□内の5～1から当てはまるものを1つ選び、その数字を答えてください。

5 とてもそう思う

4 ややそう思う

3 あまり思わない

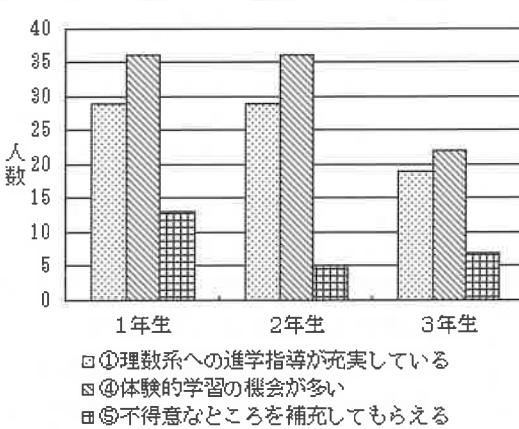
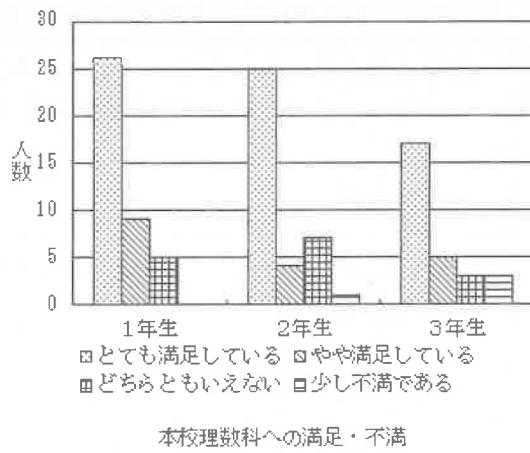
2 全くそうは思わない

1 分からない

- 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。

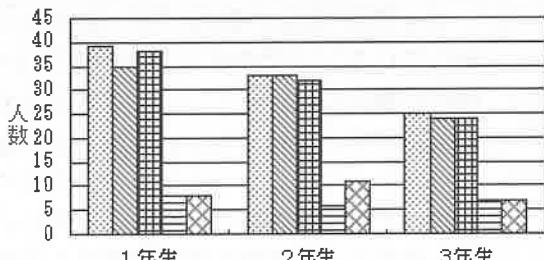
特に「④体験的学習の機会が多い」への評価がどの学年でも高い。特に、1・2年生では学校設定科目のスーパーイエンス、愛媛大学での研究室体験、四国地学巡査や日本科学未来館研修など、多くの体験的学習が行われ、子どもたちの活動の充実がここに反映されている。

「①理数系への進学指導が充実している」と肯定的意見も多い一方で、「⑤不得意なところを補充してもらえる」で、やや不安心視する意見もあるようだ。



「②将来、理数系に進むのにとても役に立つ」、「③研究職を目指す生徒が育つ」、「⑦理数科の魅力が増す」の3項目で、肯定する意見が多い。

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



- ②将来、理数系に進むのにとても役に立つ
- ③研究職を目指す生徒が育つ
- ⑦理数科の魅力が増す
- ⑧行事が増えて落ち着かなくなるのではないか
- ⑩理数以外の教科の学力が落ちるのではないか

SSHに指定されたことに対する意識
「とてもそう思う」または「そう思う」が多い
項目

キ SSHの取組からうかがえる子どもの様子

(キ) SSHに取り組んでおられるお子さんの様子はどうですか。以下の①～⑬の項目のそれについて、□内の5～1から当てはまるものを1つ選び、その数字を答えてください。

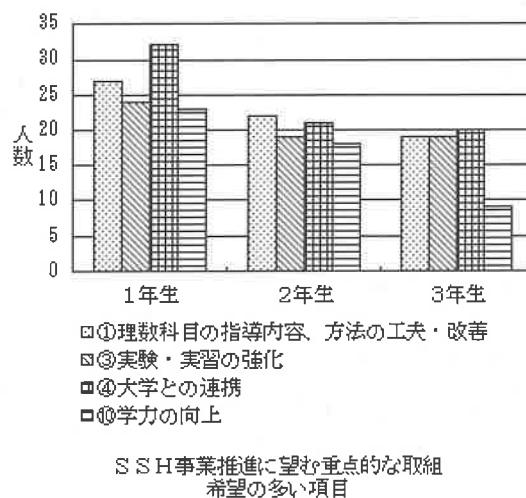
5 とてもそう思う	4 ややそう思う	3 あまり思わない
2 全くそうは思わない	1 分からない	

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

ケ S S H事業推進に望む重点的な取組

- (ケ) 今年度以降、S S H事業を継続・推進していくときに、重点的な取り組み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答えてください。(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）

「①理数科目の指導内容、方法の工夫・改善」、「③実験・実習の強化」、「④大学との連携」、「⑩学力の向上」を望む声が多い。これまでのアンケート結果を総括するような内容で、保護者の望みとしては、S S H事業を通して「体験的学習を充実させる」、「進路決定に役立てる」、「確かな学力を定着させる」というような取組を期待していることがよく分かる。



コ 今後の理数科の在り方について

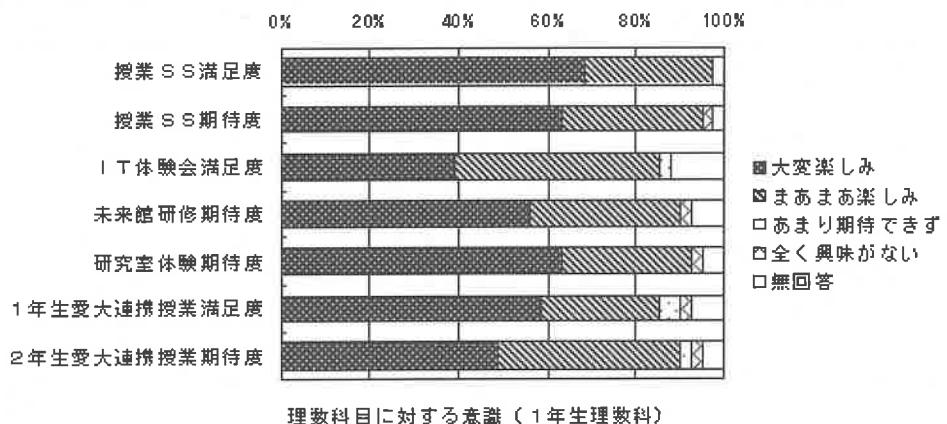
- (コ) 今後の理数科の在り方について、ご意見・お考えをお聞かせください。

S S H事業に対する期待を記した回答の中に、「理数科ならではのきめ細かな指導をより充実させてほしい」、「体験的学習を通して理数科目の楽しさを伝えていってほしい」などの声が多く寄せられている。さらに、これらの期待に添えるよう、充実した活動を展開できるよう努めていかなければならない。

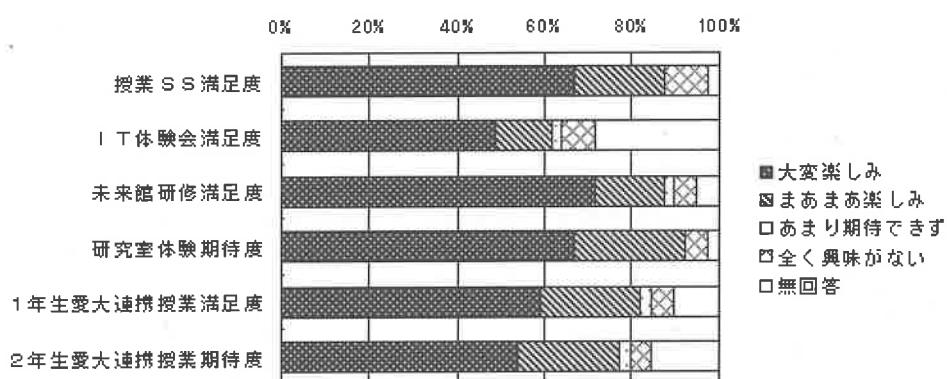
イ 理数科生徒に質問です。SSH事業について、該当するところに○を付けて下さい。

- 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 IT体験会 (於: 愛媛大学) について (主に1年生で実施)
- ③ 日本科学未来館 (東京) 研修について (2年生で実施)
- ④ 研究室体験 (2年生で実施)
- ⑤ 1年生、愛媛大学の連携授業 (理学部・工学部・教育学部・農学部・医学部)
- ⑥ 2年生、愛媛大学の連携授業 (理学部・工学部・教育学部・農学部・医学部)

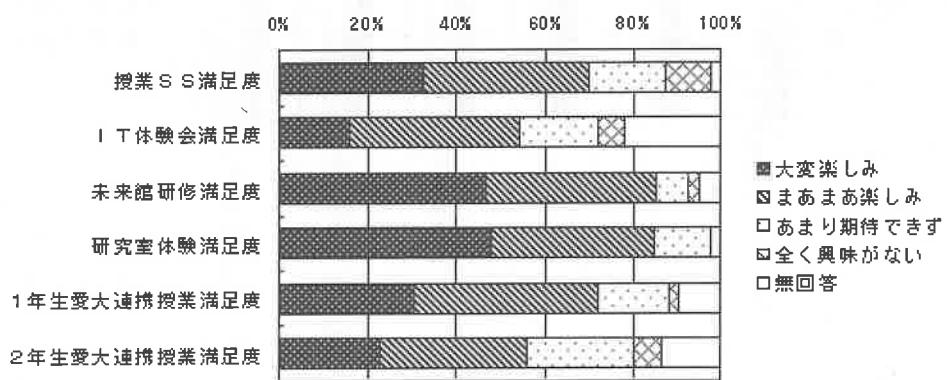
(ア) 結果 (右のグラフ参照)



理数科目に対する意識 (1年生理教科)



理数科目に対する意識 (2年生理教科)



理数科目に対する意識 (3年生理教科)

(イ) 分析

普通科で、どの学年においても「未来館研修」への参加を希望する声が突出している。未来館では、従来の博物館とは異なり、その分野の研究者がインタークリー（展示解説員）を勤めている。質問したことに対し、研究者の立場からより詳しい解説をしてもらえるとあって、この人気となっているのであろう。また、今年度でいえば、東京理科大学で数学の講義を受け、都内を巡る班別研修（メディア教育開発センター、NHK、ガスの科学館・船の科学館、葛西臨海水族園、幕張メッセ恐竜展）を実施するなど、未来館だけに限らず、充実した研修が数多くできることも魅力であると思われる。もちろん、宿泊を伴うことも大きな楽しみになっているのであろう。

また、今年度は、特に普通科1年生に「研究室体験」や「愛大連携授業」に参加したいという声が目立つてある。これまでのSSHの取組が周知されていくことで、1年生の段階から、「理数科の生徒が体験して有意義な研修は自分たちも体験してみたい」という意見が多くあり、今後もこの傾向は強くなっていくと推測する。

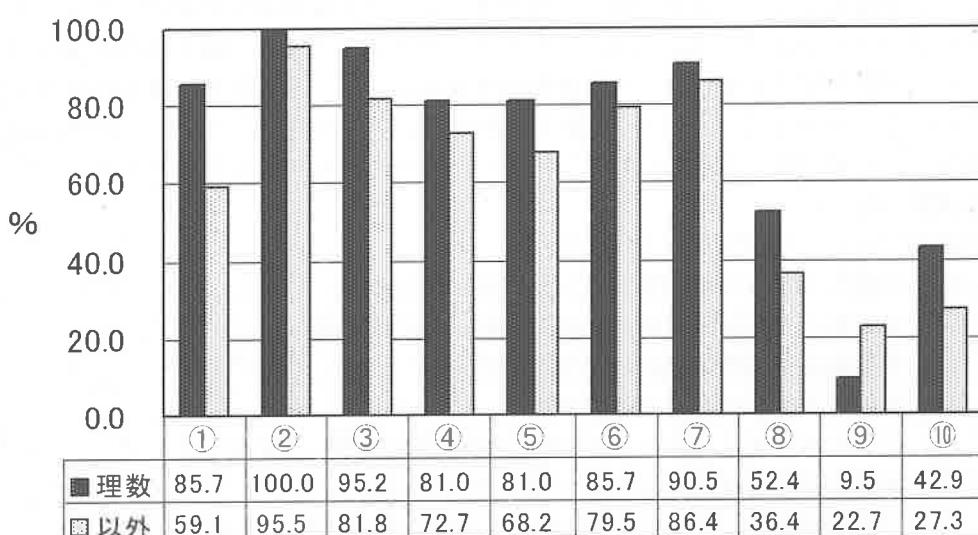
- 「① 生活体験（校外社会体験、校内集団体験）」
- 「⑤ 進路決定力（将来の目的意識、自己理解、進路知識）」
- 「⑥ 特定の学問分野や研究テーマに対する興味関心」
- 「⑦ 課題探究力（課題設定、課題解決）」
- 「⑧ 独創性、発想力」
- 「⑨ 情報の収集・整理・処理能力」
- 「⑩ プレゼンテーション能力」

の項目においては、「5 非常に高い」または「4 やや高い」との回答数が、理数科生徒の方が20%以上も高かった。特に、「⑥ 特定の学問分野や研究テーマに対する興味関心」については50%以上も高い。課題研究や高大連携授業での主体的な活動が、確かな成果としてあらわれてきているように思う。

イ SSHに指定されていることについてどう思うか

次の①～⑩の項目について、「5 とてもそう思う」または「4 ややそう思う」と回答した割合を、理数系科目担当教職員を「理数」、理数系科目以外の担当教職員を「以外」と示し、グラフに表す。

- ① 国の科学技術立国の政策に協力できることに意義がある。
- ② 将来、理数系に進むのにとても役立つ。
- ③ 研究職を目指す生徒が育つ。
- ④ 日ごろの学習意欲によい影響を与える。
- ⑤ 校外に出ることが多く、社会性が身に付く。
- ⑥ 課題研究や研究施設見学などの経験が、大学の推薦入試などに有利になる。
- ⑦ 理数科の魅力が増す。
- ⑧ 行事が増えて生徒全体が落ち着かなるのが心配である。
- ⑨ 指定されてもされなくても、学校全体があまり変わらない。
- ⑩ 理数以外の教科の学力が落ちることが心配である。



SSHに指定されていることをどう思うか
「4 とてもそう思う」または「3 ややそう思う」の回答率

理数系担当教職員と理数系以外担当教職員とでSSHに対する意識に差があることが分かる。理数系担当教職員の方がSSHを積極的または好意的に受け止めている。昨年度の集計結果でもこの傾向は強くあらわされていた。そのときは、理数系担当教職員と理数系以外担当教職員との間に20%以上の差があるという項目がいくつもあった。しかし、今年度については、「① 国の科学技術立国の政策に協力できることに意義がある。」という項目で大きな差が見られるだけで、他の項目ではこの差が確実に小さくなっている。これは、国際性育成事業（中国研修）での取組の中で、理数系担当教職員だけでなく、英語科や地歴公民科、体育科などの教

- もっと時間数を増やすべきである。
- 理数科を選択した生徒にはよい経験・体験となる活動が多い。

【「適当でなかった」回答者の主な意見】

- 保健は必要である。

【「分からない」回答者の主な意見】

- 「スーパー・サイエンス（4単位）」そのものの具体的な内容を知らない。
- 比較する対象がないから。
- 他の教科・科目を犠牲にしている。
- 実際に間近で見ていないのでイメージができない。

エ 「理数系教育の改善」のために必要なカリキュラムはどのようなものか。（複数回答可）

- 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。
- ⑦ 1単位時間を70～60分にする。
- ⑧ 科学系行事でのボランティア活動（青少年のための科学の祭典、愛媛自然科学教室など）
- ⑨ 科学系部活動の活性化

集計結果から、「② 実験・実習・体験を重視した特別行事」を必要とするという

意見が過半数を超えた。また、「⑨ 科学系部活動の活性化」が必要であるという意見も半数近く寄せられた。授業の枠を超えた行事や研究活動の充実を望む声が大きいことが分かる。

【その他の主な意見】

- 英語、社会などを含めた共同体制をつくる。
- 生徒による発表の機会を校内外で増やす。
- 他のSSH指定校との生徒間交流をする。
- 対外的な活動などへの参加状況やその結果などの情報を大幅に公開する。
- 進路保障の観点からカリキュラムの編成をする。

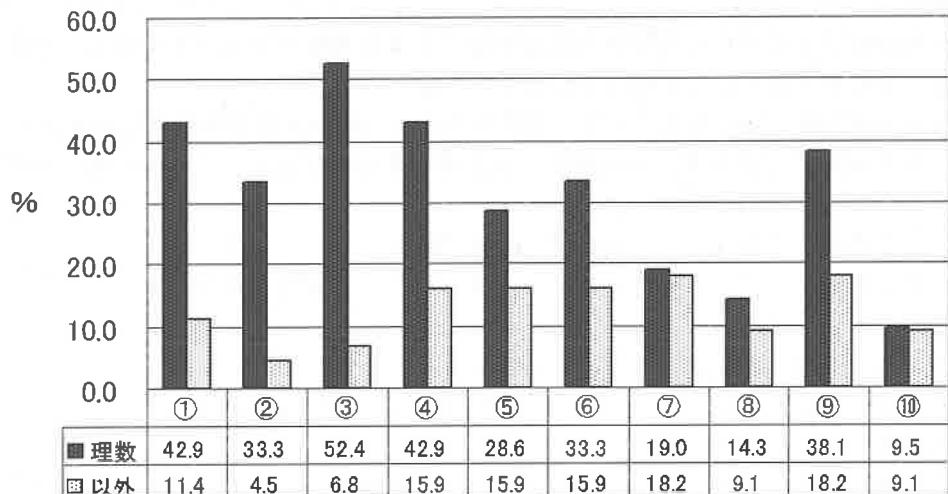
オ SSHあるいは、理数科目「スーパー・サイエンス（4単位）」の取組から伺える生徒の様子について

次の①～⑩の項目について、「4とてもそう思う」または「3ややそう思う」と回答した割合を、理数系科目担当教職員を「理数」、理数系科目以外の担当教職員を「以外」と示し、グラフに表す。

- ① 理科・数学の動機付け、意欲向上につながっている。
- ② 理科・数学の楽しさや興味・関心の喚起につながっている。
- ③ 数学の理解度・学力が向上している。
- ④ 理科の理解度・学力が向上している。
- ⑤ 論理的思考、創造性、独創性の育成につながっている。
- ⑥ 科学全般に対する理解、興味・関心の喚起、倫理観の育成につながっている。
- ⑦ 進路選択に対する意識を高めている。
- ⑧ 理数科目の多さに苦しんでいる。
- ⑨ 理数科目以外の学力が落ちている。
- ⑩ 理数科目以外でも、意識が高まってきた。

	全 体	理 数 系	理数系以外
①	35.4	47.6	29.5
②	60.0	66.7	56.8
③	10.8	14.3	9.1
④	27.7	38.1	22.7
⑤	35.4	57.1	25.0
⑥	3.1	4.8	2.3
⑦	10.8	9.5	11.4
⑧	35.4	23.8	40.9
⑨	47.7	47.6	47.7

ここでは、高い評価の項目よりも低い評価の項目に注目すべきであると考える。規範意識・倫理観を育てるような指導も意識して行っていかなければならない。



次の項目について生徒に身に付いたか 「4 強く感じた」の回答率

キ 今年度以降、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（複数回答可）

- ① 理数科目の指導内容・方法の工夫・改善
- ② 理数以外の科目的指導内容・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

集計結果から、重点的な取組として、全体の半数以上が「① 理数科目の指導内容・方法の工夫・改善」を望んでいることが分かる。

続いて、「④ 大学・企業との連携」となっている。現在、実施している愛媛大学研究室体験が生徒に大変好評で、進路決定に向けても有意義な取組であると聞くが、その影響と考える。また、理数系担当教職員の「③ 実験・実習の強化」は注目すべき事項である。実験をできるだけ多く実施してさらなる学習意欲の喚起をねらいとする。

【その他の主な回答】

- 日々の学習活動において、より工夫していく必要があると思う。
 - 3年間を通じた理数科目「スーパーサイエンス」のカリキュラムの設定
 - マスコミを利用したPR
 - 理数科は何を目指し、そのために何をしているのか、今一つ見えているようで、よく分からぬ。
 - 語学力（英語力）をつける。数学や物理など各種オリンピックに参加できる力をつける。
- 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）
- 継続していくことが大切である。
 - 「理数科」という名称のために、他教科の全面的な共同体制が得られにくい。英語、地歴公民、保健体育などの教科も一体となった協力体制が必要である。そのためには、他教科にも評価や支援の段階で関わってもらう必要がある。予算を理数科だけが利用していてはいけない。従来の部活動に対する考え方を改変する必要がある。特に、教員の意識の問題になるかもしれない。

	全 体	理 数 系	理数系以外
①	56.9	61.9	54.5
②	29.2	33.3	27.3
③	43.1	57.1	36.4
④	47.7	61.9	40.9
⑤	29.2	28.6	29.5
⑥	20.0	19.0	20.5
⑦	32.3	47.6	25.0
⑧	36.9	42.9	34.1

7 資料

(1) 校内SSH委員会記録

第1回SSH委員会

日時 平成18年4月13日（木） 15：45～17：30

場所 会議室

議事

ア 校長あいさつ

イ 前年度の反省

ウ 今年度の方針と取り組み

(ア) 年間計画について

(イ) 「校内SSH委員会の組織図について」

(ウ) 科目「スーパーサイエンス（SS）」の年間計画について

(エ) SSの年間計画について

エ 係別打ち合わせ会及び協議

(ア) 国際性育成事業

(イ) 共同研究内容検討

(ウ) 四国地学巡検・企業訪問

(エ) 課題研究・サイエンスクラブ

(オ) 愛大研究室体験

(カ) 日本科学未来館研修

(キ) 進路指導・面接指導

(ク) 広報・調査分析

(ケ) 実施報告書作成

(コ) 科学論文集作成

(サ) 事業予算審査係

(シ) 会計

オ 教頭・校長指導

・ 先生方の協力が必要であり、中国研修についてはこんなチャンスはめったにないという気持ちで取り組んでほしい。

・ 新規に開発しなければならないことも多いが、各係長やそれぞれの部署で知恵を出し合って頑張ってもらいたい。

第2回SSH委員会記録

日時：平成18年6月26日（月） 11：30～12：20

場所：会議室

議事

ア 校長あいさつ

イ 愛媛大学との合同委員会報告

ウ SSの日程について

エ 7月の実施事業について

オ 推薦入試指導について

カ 報告書の作成について

キ 1年生「国際化育成事業（中国研修）」について

ク 係別協議・打合せ（実施が必要な係3つについて別途開催した。）

(ア) 高大連携係

(イ) 中国共同研究班

(ウ) 広報・調査係

ケ 連絡事項

ク 教頭・校長指導

- 理科・数学に負担が多いが、他教科の協力も次第にできてきている。
- 中国研修については、生徒にとっていろいろな面でプラスになるように頑張ってきてほしい。また、学校評議委員の人に事前に見てもらってはどうかを検討していきたい。

第5回SSH委員会記録

日時：平成19年2月27日（火）11：40～12：30

場所：会議室

議事

ア 校長あいさつ

イ 國際性育成事業（中国研修）の報告

ウ SSH研究成果報告会（3月14日）

（ア）日程確認

（イ）準備・分担

エ 第3回運営指導委員会（3月15日 午前中）

オ SSH研究開発実施報告書（3月末発行）

カ 来年度の計画

（ア）特別行事の予定について

（イ）来年度予算案の作成について

（ウ）特別枠予算案の提出について

キ 係別協議・打合せ・1年間の反省

（ア）広報・調査分析

中国研修の様子をWEBで公開できるよう作業を進めている。

（3／6作成、3／12公開予定）

（イ）進路指導・面接指導

普通科への普及・波及については、普通科生徒のAO入試挑戦が増加した。

理数科生徒のAO・推薦入試のチャレンジ

ク 連絡事項・その他

ケ 教頭・校長指導

・ 中国研修は、大変成果が上がった。現地へ行って中国の高校生と交流できた点が良かった。この研修で校内の各教科が連携して取り組みをサポートしてもらった。来年度に向けた取り組みも配慮してもらいたい。

・ 特別枠の予算について、今年度と同じにするのではなく、どうしても実施しないといけない良い企画であるという理由付けをして計画してもらいたい。理数科の在り方についてもいろいろな部署で検討してもらいたい。年度末には報告書を仕上げていただきたい。

(3) S S H運営指導委員会記録

第1回 愛媛県S S H運営指導委員会記録

日時 平成18年7月28日（金）13：30～15：30

場所 松山南高等学校会議室

出席者 <運営指導委員>

林委員、坂口委員、栗木委員、中野委員、秋田委員、石尾委員、山崎委員、野村委員、

石崎委員、佐伯委員

<委員以外>

(愛媛大学)柳沢副学長、井上助教授

(松山南高等学校)校長、教頭、事務長、校内S S H委員

議事

ア 林委員長あいさつ・横山教頭あいさつ

イ 平成18年度S S Hの事業内容についての説明・質疑

ウ I T体験会および四国巡検の報告

(ア)生徒による説明

(イ)委員より意見交換

エ 日本科学未来館研修報告

(ア)生徒による説明

(イ)委員より意見交換

オ 四国地学巡検・日本科学未来館研修ビデオ上映

カ 中国研修事前視察報告

(ア)生徒による説明

(イ)委員より意見交換

キ 5月のスーパーサイエンス協議会報告

ク 藤原校長あいさつ

ケ 今後の日程説明

コ・閉会行事

第2回 愛媛県S S H運営指導委員会記録

日時 平成18年11月22日（水）15：25～16：40

場所 松山南高等学校会議室

出席者 <運営指導委員>

林委員、栗木委員、中野委員、秋田委員、石尾委員、野村委員、石崎委員、佐伯委員

<委員以外>

(愛媛大学)井上助教授

(松山南高等学校)校長、教頭、事務長、校内S S H委員

議事

ア 林委員長あいさつ・藤原校長あいさつ

イ 研究授業の評価

ウ 委員より質疑・応答

(ア)自評

(イ)委員から意見

エ 國際性育成事業について

(ア)事前交流について

(イ)事前学習について

オ 愛媛大学研究室体験ビデオ上映

カ 今後の日程説明

キ 閉会行事

1 平成17年度事業報告(抜粋)

○スーパーサイエンスハイスクール(S SH)新規5年計画に再指定(H17.4.1)

文部科学省から、新規SSH指定校22校が発表された。本校と同様に平成14年度指定校の再指定は10校であった。公立高校では45校申請して16校が選ばれている。前回の3か年計画に対し、今回は5か年計画である。対象生徒も前回の14年度理数科入学生から、理数科全学年と希望する普通科生徒に広がった。(愛媛新聞4月2日付7面に掲載)

○1年生学習合宿(関西博物館研修)(H17.10.1~3)

秋季休業中に、理数科1年生の関西研修を実施した。貸切バスで移動しながら研修し、本物に触れて理数系への関心が高くなった。寝食を共にすることでクラスの団結も強くなつた。1日目はJT生命誌研究館で研修した。2日目は午前中に兵庫県立人と自然の博物館で物理分野と生物分野に分かれ体験研修を行つた。午後は大阪市内自主研修であったが、過半数の生徒は海遊館で海洋生物の観察をした。3日目は午前中に大阪大学工学部で講義の聴講と見学を行い、午後から北淡町震災記念公園で野島断層保存館を見学した。



JT生命誌研究館

○2年生日本科学未来館研修(東京)(H17.10.1~3)

秋季休業中に2年生の理数科生徒34名と普通科の希望生徒7名で日本科学未来館研修を行つた。参加生徒は夏休み中に事前研究し、8月20日(土)に発表会を行つた。

1日目は日本科学未来館で班別研修を行つた後、目黒寄生虫館を見学して宿舎に入った。宿舎ではその日の研修発表会を行つた。2日目は午前中に日本科学未来館で研修し、午後は東海大学教育開発研究所に移動して、秋山仁教授とスタッフの先生方から数学の講演や体験研修を行つた。3日目は午前中に日本科学未来館で研修の仕上げをし、午後から羽田空港のANA機体整備工場を見学した。



秋山仁教授と記念撮影

2 4月事業予定

○サイエンスクラブ(火曜日の放課後)1年生対象講座

科学に対して、興味・関心を育てる中学から高校への橋渡しとなる入門講座である。講師は、毎回、各専門分野の先生が分担して担当し、スーパーサイエンスの授業の事前または、事後の指導を兼ねる場合もある。

4/18 SSHビデオ視聴 SSHの内容の紹介や他のSSH校の様子などを学ぶ講座である。
4/25 入門実験(詳細は未定)

○スーパーサイエンス(水曜日の午後の授業)理数科1、2年生共通

スーパーサイエンスハイスクールの特別授業である。大学の先生や南高の先生がチームワークを組織して、指導にあたる。個人個人の科学的教養を高めたり、将来研究者としての基本的な態度や資質を磨く講座である。全員が、数学・物理・化学・生物・地学・情報の各領域から選択して1テーマの研究課題を実施し、研究活動を通じてサイエンスのおもしろさや奥深さを学ぶとともに、研究成果については報告書でまとめプレゼンテーション等の口頭発表などでコミュニケーション能力も育成する。場合によっては、2学年同時実施や校外(愛媛大学等)での活動もある。

1年生 4/19 SSHオリエンテーション(生物第1実験室)⑥⑦

4/26 入門実験(詳細は未定)⑥⑦

2年生 4/12 SSH課題研究ガイダンス⑤

4/19 SSH研究指導(生物第1実験室)⑤⑥、課題研究(班別:各研究室)⑦

4/26 課題研究(班別:各研究室)⑤⑥⑦

※平成18年度4月当初の予定は確定していないので、講座が変更となる場合がある。

1 5月事業報告（抜粋）○サイエンスクラブ (H18.5.16)
及びスーパーサイエンス (H18.5.17)

1年生が、火山灰の特徴は？鉱物とは何か？といったことを振り出しに、千葉昇先生の指導で日本各地の火山灰を観察した。まず、火山灰の洗浄を行った後、試料を乾燥させ、翌日、双眼実体顕微鏡で砂を観察した。「火山ガラス」の存在が火山灰であることの証明であること、磁鉄鉱などの鉱物が見られることを観察した。9月に予定されている地球内部の講義のために、相転移、結晶構造などの概念を学んだ。



火山灰の観察風景

○スーパーサイエンス (H18.5.10および24)

1年生対象に、高校物理の基本となる『運動の法則』に焦点を当てて、その理論を検証するための実験を行った。田中善久先生の指導で、まず、電子タイマーと光センサーを用いて、斜面を下る力学台車の加速度を算出し、加速度と力の関係性を導いた。続いて、実験データの正確な処理や能力を身に付けさせるために、数値データ・グラフの作成は、手作業で行った。生徒のなかには、「些細な実験から、運動方程式を導けて感動した。」などの意見が出た。



講演会（野田公俊先生）

○松山南高－愛媛大学SSH合同委員会 (H18.5.15)

愛媛大学からは、林秀則先生他7名、松山南高からは、清家俊介先生他6名で合同委員会を開催した。双方、自己紹介後、南高側から資料で説明し、愛媛大学側から意見等を交換し、詳細な点について確認を行なながら進行した。連携授業については、2か年で科学系テーマを学習できるよう配慮し、講師の先生には、生徒の異文化理解の一助となる視点で人選をお願いした。研究室体験は、後期の11月実施で受け入れ研究室の選定となつた。国際化育成事業については、中国人留学生のTA利用について、日本語に堪能な留学生の方で、英語ができればなおよいという条件で募集し、中国文化や理科教育についての話題を生徒と交流できる方を紹介していただく方針になった。四国地学巡検は、講師を教育学部、高橋治郎先生にお願いした。高大接続について、愛媛大の林先生から、愛媛大学SSH支援室設置が示され、今後は、支援室をSSH事業に関する交渉を行う窓口として開設した件が報告された。



合同委員会風景

2 6月事業予定

○サイエンスクラブ（火曜日放課後）

6/13 愛媛大（超伝導）事後指導

○スーパーサイエンス（水曜日の午後の授業）

1年生 6/7 愛媛大学（超伝導）

6/14 化学：色彩の化学（藤江義輝先生）

6/28 情報実習・課題研究ガイダンス

2年生 6/7 課題研究

6/14 課題研究

6/28 未来館研修事前準備

・課題研究

(※6/21は、I期考査中につき、実施がありません。)

3 対外的な評価

○生物系3学会中国四国支部大会高校生ポスター発表で最優秀

5月20日、愛媛大学で開催された生物系3学会（日本動物学会、植物学会、生態学会）のポスターセッションに高校生の部もあり、本校から2年生課題研究、生物部、地学部の5つの研究が参加した。県内だけでなく岡山や香川の高校も参加しており、他校の先生や生徒、大学の先生や学生を相手に、活発な質疑応答が行われた。最後に表彰式があり、本校の「耐塩性細菌の研究」が最優秀になった。



会場でのポスターセッション

1 7月事業報告（抜粋）

○愛媛大学キャンパス I T 体験会 (H18. 7. 2)

1年普通科3名、理数科35名、2年理数科8名、定時制3年1名が参加し、愛媛大学情報メディアセンターで最新の設備を使った体験研修を行った。最新のパソコン環境のもと、中国から伝わった古代の計算器具をデジタル化した教材を用いて、デジタル算木実習や大学生の先輩とともにテレビスタジオでカメラとミキサーの実習を行い番組を製作した。また、3Dグラフィックで研究センターの内容を立体視した。



デジタル算木実習風景

○スーパーサイエンス (H18. 7. 12および19)

SSH 研修旅行 (H18. 7. 15~17)

1年生 四国地学巡検・企業訪問

1年生は、7月の3連休を利用して、四国各地を訪れ研修を行った。1日目は、砥部町で、中央構造線の観察、大歩危渓谷礫岩片岩の観察、ラピス大歩危博物館見学を行い、宿舎ではその日の研修のまとめとして学習会を行った。2日目は、高知県芸西村住吉海岸・メランジュの観察、高知県安田町唐の浜・唐の浜化石群の観察採集、室戸市・枕状溶岩観察、室戸岬・ハニレイ岩で隆起地形の観察を行った。宿舎での星座の観察は残念ながら雲が多くほとんどできなかつたが、前日と同様に学習会を行つた。3日目は、住友化学愛媛工場の見学を行つた。今回の研修では、講師の高橋先生による熱心な指導により、生徒の自然科学に対する興味関心をさらに高めることができた。また、調査や研究についての手法についても参考になることが多く、今後の課題研究によい刺激となつたことが生徒の感想からもうかがえた。



大歩危渓谷での現地研修



日本科学未来館見学



日本科学未来館研修報告会

2年生 日本科学未来館研修

7月の3連休を使って、2年理数科と普通科理系の希望者計47名が参加した。参加生徒は事前研究し、7月12日（水）に発表会を行つた。研修第1日目は、日本科学未来館で班別研修を行つた。宿舎ではその日の研修のまとめや自習などを行つた。2日目は午前中に日本科学未来館で研修し、午後はメディア教育開発センター、NHK、ガスの科学館・船の科学館、葛西臨海水族園、幕張メッセ恐竜展に5つの班に分かれて、班別研修を行つた。この日の宿舎では、日本科学未来館で学んだことについて発表会を行つた。3日目は東京理科大学を訪問し、澤田利夫数学教育研究所所長他から、数学特別講義をしていただき、午後帰りの飛行機にて松山に帰着した。日本科学未来館では、事前研究に基づいてインタークリターに積極的に質問し、2日目の宿舎での発表会では、お互いの発表内容に議論が白熱するなど、内容の濃い研修ができた。なお、7月19日（水）に研修の事後報告発表会を行つた。

1 8月事業報告（抜粋）

○SSH生徒課題研究発表会 8/9～10（横浜）理数科3年微生物班3名が参加

毎年、文部科学省主催で実施されている。今年度はみなとみらいのパシフィコ横浜で開催され、参加校はポスターセッションに参加し、その中で3年目校が口頭発表を行った。本校も来年度は口頭発表になる。今回は、昨年度のSSで「有機溶媒耐性細菌を利用した環境浄化」の課題研究を行った理数科3年生が参加した。ポスター発表で生徒は積極的な質疑応答に取り組んだ。全体会では、今年の国際学生科学賞（ISEF）で動物学部門第1位になった浦和第一女子高校3年の下山せいさんの「プラナリアの摂食機構」が発表された。「評価されたポイントはどこだと思いますか」という質問に、下山さんの「①この研究は世界で私一人だけがやつしたこと、②世界初の発見をしたこと、③英語でプラナリアが大好きだという主張ができたこと」という返答が印象的だった。



ポスターセッションでの発表の様子

○中国四国九州地区理数科課題研究発表会 8/17（岩国）

理数科3年数学班4名が参加

8月18日（金）、山口県岩国市シンフォニア岩国にて、ステージ16、ポスターセッション29の独創的な研究が発表された。本校からは、昨年からのスーパーサイエンス数学班の課題研究「伊予松山城の石垣の描く曲線－グラフ電卓『voyage』を活用して－」で理数科3年生4名が参加し、優良賞を受賞した。



口頭発表の様子

○愛媛大学親子実験教室 8/19～20 生物部が「遺伝子抽出実験講座」を担当

愛媛大学理学部が毎年夏休みに実施している「親子で楽しむ科学実験（11講座）」に、生物部が「遺伝子を取り出して観察しよう」という講座で参加した。2日間で120組の親子に台所でできる遺伝子抽出実験を紹介し、そのようすは8月22日付け愛媛新聞の記事になった。アンケートでは保護者から「大学生よりも高校生の方が親切でわかりやすい指導をしてくれた」「将来うちの子も南高に進学させたい」など、好評であった。事後反省会では大学の先生方や学生スタッフと貴重な情報交換ができた。



○有馬朗人先生との座談会 8/25（愛媛県美術館）210Hが参加

有馬先生は物理学者で、元東京大学総長、元理化学研究所理事長、元文部大臣、元科学技術庁長官、元参議院議員という経歴があり、現在は文部科学省の諮問会議の座長を務められている。愛媛県立総合科学博物館の名誉館長でもあり、当日は教員やPTA対象の教育講演会をされた。有馬先生から本校SSHの生徒と話をしたいという希望があり、講演会後に理数科2年生との座談会を設定した。生徒からは、将来の研究者になるための資質についてや課題研究に関する質問など、活発な質疑応答が行われた。

2 9月事業予定

○サイエンスクラブ（火曜日放課後）

9/12 愛媛大学連携授業（地球科学）事前指導

○スーパーサイエンス（水曜日の午後の授業）

1年生 9/13 愛媛大学連携授業（地球科学）、地球深部ダイナミクスセンター見学

9/20 愛媛大学連携授業（地球科学）事後指導、2年生中間発表会見学

2年生 9/13 課題研究

9/20 課題研究中間発表会

○その他 日本陸水学会高校生ポスター発表会 9/16（愛媛大学）4研究が発表に参加

1 10月事業報告（抜粋）

○サイエンスクラブ

文化部発表会SSH展の掲示物の準備および生物系実験でプロトプラストの作成と細胞融合の実験を行った。また、愛媛大学連携授業（遺伝子工学）の事前学習を行った。

○スーパーサイエンス

中国研修準備（1年生）

事前交流として、掲示用の自己紹介を班別で作成し郵送した。班員の写真を張り、それぞれの自己紹介文を英文で作成した。



化学班自己紹介



生物班自己紹介



林先生の遺伝子工学講義

愛媛大学連携授業（10/25）：無細胞生命科学工学研究センター

10月25日午後、愛媛大学で遺伝子工学の講義と実験・研究室見学を実施した。初めに、無細胞生命科学研究センターで開発した実験キットを体験した。内容は、事前指導で実施した光る大腸菌をつくる遺伝子組換え実験の無細胞版であった。続いてセンターのグリーン環境エネルギー部門の林秀則教授から遺伝子組換え技術の実際について学び、生徒から次々と質問が出て林先生を感動させた。それから大学構内を移動し、センターの無細胞生命科学部門、プロテオーム・医薬部門、進化工学部門から2つのコースを選び、約30分ずつ研究室見学を行った。充実した内容に生徒の意欲がかき立てられたようで、連携授業が終わってからもなかなか大学から帰ろうとしない状態であった。

○文化部発表会でSSH展（10/12）

2年生課題研究中間発表を展示。化学部、生物部では体験実験コーナーも開催

化学部、生物部では共催の形で過年度のSSH授業を体験できる実験ブースを設置し、ポスター発表とあわせて公開した。コーヒーの研究コーナーでは、先生方や生徒による生豆からの焙煎体験や入れ立てのコーヒー官能試験が好評であった。葉脈標本作りコーナーでの葉脈を染色し手作りの葉を作る実験や、ウミホタルの発光実験が人気であった。また、放課後は中国からの訪日団の高校生と生物部で部活動交流を行い、プロッコリーからのDNA抽出と葉脈標本作りの実験を行った。

2 第44回愛媛県児童生徒理科作品入賞

今年度は、夏休みの自由研究、生物部・化学部の研究から10作品を出品した。県下33作品中、本校から5作品が入賞した。優秀賞3作品中1作品、努力賞4作品中4作品である。
優秀賞：シイタケのもつ栄養成分と生命活動との関係について（化学部:309柴川、303日浅）
努力賞：松葉のサイダー～アルコール発酵のふしげ～（自由研究:109芦原）

チョウ類のメスの多回交尾について（生物部:207定松、205西岡、210藤本、104鶴籠）

プランクトンの研究（自由研究:307二宮みさお）

魚の秘密を探る～魚の耳石に関する研究～（自由研究:307二宮みさお）

3 11月事業予定

○サイエンスクラブ（火曜日放課後）

1年生 11/07 化学分野 11/14物理分野

○スーパーサイエンス（水曜日午後；2年⑥⑦、1年⑤⑥⑦で実施）

2年生 1年生

11/01 愛媛大学研究室体験（02まで） 11/01 中国事前研修③（愛大中国留学生）

11/08 課題研究 11/08 中国研修準備、課題研究

11/15 課題研究 11/15 "

11/22 ⑤課題研究発表会⑥数学⑦保健 11/22 中国事前研修（共同研究・実習プレゼン）
(11/22⑤は理数科設置校連絡協議会とSSH運営指導委員会に伴う公開研究授業）

1 12月事業報告（抜粋）

○スーパーサイエンス

1年生が12/13に愛媛大学連携授業（環境ホルモン）を受講した。沿岸環境科学センター、生物環境資料バンクもあわせて見学した。

愛媛大学沿岸環境科学センターで、田辺信介教授の「生命への警鐘－環境ホルモンによるヒトおよび野生生物の汚染－」と題した講義を受講した。環境ホルモンが注目されるようになつた要因から、環境ホルモンの特徴、生態系に及ぼす影響、また、最新の研究データ等を丁寧に説明していただき、環境ホルモンについての理解を深めることができた。講義の後、センターの化学分野の実験施設と生物環境試料バンクを見学し、世界でも最先端の研究が実践されていることを実感することができた。

後日の生徒の感想から、環境科学分野への生徒の関心の高まりが感じられた。



田辺信介教授の講義風景

○全国SSHコンソーシアム長崎研究会（12/12）

長崎西高校が進めている「全国耳垢遺伝子型分布調査」が全国33校のSSH校との共同研究として実施されることになり、長崎に約20校が集まって研修会を行った。耳垢遺伝子型には欧米人に多い湿型（縄文人型）と東アジア人に多い乾型（弥生人型）があり、全国の遺伝子分布を調べることで渡来人の移動経路がわかると言われている。

本校からは理数科1年の池田宏文君と中川和倫教諭が参加した。11日夜は宿舎で交流会があり、全国の仲間と情報交換を行った。12日午前は長崎ブリックホール国際会議場で、長崎大学医学部新川詔夫教授による研究内容の説明と参加校生徒によるSSHコンソーシアム結成式（写真）があった。午後は長崎大学医学部で、爪の細胞からDNAを抽出して耳垢遺伝子型を解析する実習に取り組んだ。いずれも充実した内容で、とても貴重な体験となった。



参加SSH各校の代表者

○日本学生科学賞愛媛県審査

生物部の研究「細菌のアレロパシー活性・資化性と化学走性の研究」が、日本学生科学賞（読売新聞社主催）愛媛県審査で佳作に入賞した。

○愛媛県高等学校教育研究会理科部会で研究発表（12/21）

「スーパーサイエンスハイスクールにおける中国交流の概要－魅力ある海外科学交流－」と題して、藤江義輝教諭と上田敏博教諭が研究発表を行った。中国の化学教育事情や訪問団との授業、中国研修の概要など資料と写真を用いながら行ったプレゼンテーションには、県内の高校教員から素晴らしい取り組みであるとの評価を受けた。県下の高校にSSHを波及する報告であった。



研究発表の様子

2 1月事業予定

○サイエンスクラブ（火曜日放課後）

1/09 課題研究

1/16 課題研究

○スーパーサイエンス（水曜日午後）

2年生 1/10 ⑥⑦課題研究

1/17 ⑥⑦課題研究

1/24 ⑥事前学習⑦課題研究

1/31 ⑥⑦数学講座（愛媛大学連携講座）

1年生 1/10⑤⑥⑦中国研修事前準備

1/17⑤⑥⑦中国研修発表準備

1/24中国訪問

1/31⑤⑥⑦中国研修事後学習会

○中国研修（H19.1.22～26）1年生対象4泊5日（杭州・上海方面）

教職員・生徒合わせて二百名以上の熱烈な歓迎を受け、全体会場の音楽堂に移動した。全体会では、杭州第四中学と本校それぞれの校長の挨拶の後、生徒代表が英語で堂々と挨拶を行った。また、本校生徒は、歌・劇・踊りの出し物を、中国の生徒は、歌と演奏を行い、文化交流を行った。

第3日目

杭州第四中学で科学交流を行った。まず、各班で自己紹介の後、今まで研究してきた内容について、英語を用いてプレゼンテーションを行った。そして、それぞれの研究に対して比較検討し意見交換を行った。次に、杭州第四中学の授業で行っている実験を中国の生徒と一緒に取り組んだ。

午後からは、全体で各研究班ごとに研究発表を行った。午前中の意見交換した内容を取り入れ、パワーポイントを用いて英語でプレゼンテーションを行った。計画通りに行かない場面も多くあったが、生徒達は臨機応変に対応し、各班とも堂々と発表することができた。

第4日目

まず杭州の名所である西湖周辺を見学した。事前に

学習した西泠印社や尾藤二洲の碑を見学し、日本との関連等について学習した。その後、上海に移動し浦東新区にある上海野生昆虫館、東方明珠テレビ塔等を見学し、中国の自然の実態や経済のすさまじい発展を実感することができた。

最終日

松山までの移動で、昼過ぎ全員無事帰国することができた。

今回の国際交流・異文化体験を通して、生徒達の眠っていた感性や知性、さまざまなもののが呼び起こされ五感が豊かになり、今後の高校生活に大きな影響を与えたものと思われる。

2 2～3月事業予定

○サイエンスクラブ（火曜日放課後）

- | | | |
|-----|------|-------------|
| 1年生 | 2/06 | 課題研究 |
| | 2/13 | 課題研究 |
| | 3/06 | 課題研究（発表会準備） |

○スーパーサイエンス（水曜日午後）

- | | |
|--|---------------------|
| 2年生 | 1年生 |
| 2/07 ⑥⑦課題研究 | 2/07 ⑤発表準備⑥⑦課題研究 |
| 2/21 ⑥⑦課題研究発表会 | 2/21 ⑤⑥⑦中国研修成果発表会準備 |
| 3/14 ⑥⑦S S H課題研究発表会（代表） | 3/14 ⑤⑥⑦中国研修成果発表会 |
| ※ <2/14は、マラソン大会順延の場合、発表会の準備時間> <3/14は一般公開> | |



浙江工商大学にて



杭州第四中学での全体交流



杭州第四中学での共同研究



杭州第四中学での発表会



西湖周辺の見学

1 3月事業報告（抜粋）

○スーパーサイエンス（3/14）発表会特集

3月14日に、国立教育政策研究所の鳩貝太郎先生をはじめ、愛媛大学の先生方、他県のS S H校の先生方、愛媛県下の高校の先生方36名、理数科の生徒の保護者多数の参観のもとで、S S H研究成果報告会を本校体育館で開催した。1年生の普通科の生徒も総合的な学習の時間の発表会として研究成果発表会に参加し、同級生の発表を真剣に聞いた。

ア 中国研修成果発表会（1年）

発表Ⅰ（国際性育成事業（中国研修））

(1) 中国研修の概要報告

プレゼンテーションソフトのスライドを用いながら、4泊5日の中国研修の概要を説明した。上海空港の大きさや中国料理の紹介の場面では、大陸独特の文化に触れて歓声が上がった。交流先の杭州市第四中学校では、双方の学校が言葉の壁を越えながら科学交流を英語で行ったことが紹介された。生徒からは、「自分達の英語の非力」、「異文化の触れ方」を感じた研修であったことなどが報告された。

(2) 分野別発表（物化生数より各1）

物理分野からは、重力加速度の測定、化学分野からは、お茶のビタミンC含有量、生物・環境分野からは気候変動について、数学分野からは、魔法陣の共同研究の内容が紹介された。発表はすべて英語で行った。



ポスター見学中の風景

イ 課題研究発表会（2年）

発表Ⅱ（2年生課題研究）

- (1) 水面への落下体の研究 (物理)
- (2) 共振についての研究 (物理)
- (3) 都市環境科学について (化学)
- (4) 久万層群の時代を求めて (地学)
- (5) 種子の発芽特性について (生物)
- (6) 生物の多様性について (生物)



共振の研究班の発表

物理の研究では、水面を走るトカゲの動きから研究を思いついて、水から受ける力は度の1.5乗と質量の0.5乗に比例していることを解説した。また、ばねを用いた共振の研究は、ばねの上下運動と回転の各運動量の条件から解析をしていた。化学の研究は、松山市の都市環境を基礎研究にして、都市環境中の土壌の細菌が灯油を分解することを発見した。地学の研究は、有孔虫の探査で久万層群の地質年代を推定しようと奮闘した研究であった。生物の研究では、種子の発芽条件を追跡しており、発芽には酸素が必要で、発芽直後には嫌気呼吸も活用している点が推定されていた。生物の多様性では、森林生態系の生物種に着目し天然林と人工林では生物相が異なること点が指摘された。個体数については、土壌生物は一定になるが水生生物は羽化が関係しているので変動していることなどが研究の結果分かったと発表された。どの研究班も地道なデータ整理がなされており、丁寧な発表であった。また、口頭発表しない班の研究は、ポスター発表した。

発表会の講評では、鳩貝太郎先生から「1年生は、日本の外へ出るために英語ができるなければならない」という貴重な体験をしたのだから、英語に慣れ親しんでもらいたい」という助言をいただいた。2年生の研究発表については、「実験計画を立てて見通しを持った研究をして欲しいし、実験結果を尊重して結論を言い切らないように注意すること」という指導を受けた。また、参加している生徒全員に対し、「道具として英語を使えるようにさらに英語を勉強してもらいたい」とエールを送られた。

最後に、藤原校長先生が、「理数科の諸君は時間的な制約の中で懸命に努力して、がんばったと思う。そして、普通科の諸君は研究や学問の奥深さを感じ取ってもらえると幸いである。」として、研究成果発表会を締めくくった。

理系の未来 熱く語り合う

有馬さん(県科学博)と松山南高生

松山

②今治造船③くるしまラ
イオングループ
【ハンディレース】①
今治海洋少年団B②今治
青年会議所B③あいしん
(愛媛信用金庫)



有馬さん(左)と意見を交わす松山南高の生徒

居浜市)の名譽館長である
理学者の有馬朗人さん
と、松山南高の生徒の懇
談会が二十五日、松山市
堀之内の県美術館であつ
た。科学や教育に関する

生徒の質問に、有馬さん
が世界各国の状況を紹介
しながら答えた。
同博物館主催で、博物
館と学校教育の連携を深
める事業の一環。同校か
らは理数科二年の三十五

生徒が世界の状況を紹介
して導入に携わった「ゆ
とり教育」を受けたため
に英語の勉強で苦労して
いるという大西孝和君
は、「詰め込み型教育に比べ、
学んだことを長く覚えて
いられる」と答えた。

有馬さんは「大企業では
理系出身の社長が増えて
いる。諸君も、この状況
を打ち破る努力をしてほ
しい」と呼び掛けた。
また、有馬さんが文科
省の中央教育審議会長と
して導入に携わった「ゆ
とり教育」を受けたため
に英語の勉強で苦労して
いるという大西孝和君

人が参加し、バイオ関係
の技術者を目指している
谷本悠生君は「理系は文
系より生涯収入が少な
く、社会的地位も低い。
この現状は変わらないの
か」と不安を吐露した。

有馬さんは「大企業では
理系出身の社長が増えて
いる。諸君も、この状況
を打ち破る努力をしてほ
しい」と呼び掛けた。

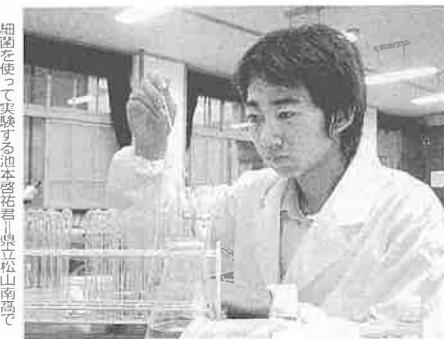
有馬さんは「大企業では
理系出身の社長が増えて
いる。諸君も、この状況
を打ち破る努力をしてほ
しい」と呼び掛けた。

愛媛新聞

2006(平成18)年8月29日

微生物で石油分解

松山南高の生物部員 池本君、安平さんが研究



環境浄化できる

きょう愛媛大 日本陸水学会で発表

県立松山南高理数科2年で生物部員の池本啓祐君(17)、安平浩子さん(17)は、自分たちで見つけた微生物を使って石油を分解する研究に取り組んでいた。将来は廃油の分解に生かして環境浄化に役立てたいとしており、研究成果を16日午前9時半から、愛媛大学総合メディアセンター(松山市文京町)で行われる日本陸水学会第71回大会のポスターセッションで発表する。

【古谷秀樹】

指揮する同部顧問、中一と、同部の微生物研究班
川和倫教諭(47)による
川和倫教諭(47)によると、同部の微生物研究班
は3年前から、高温や湿
度限界で生きる微生物
を研究。昨年は池本君ら
の先駆が県立市の森林で
採取した土から放題の細
菌を培養。この中から有
機溶剤のトルエンの中で
生存し、トルエンを分解
して発分を利用してバク
テリアを観察。日本環境
学会高橋浄化賞の
優秀賞を受賞した。

今年は池本君らがさら
に研究を進め、微生物を
使った石油の分解に挑
戦。学校の近くの排水管
などから集めた菌を培養
して性質を調べ、トルエ
ンやベンジン、メチルアル
コールなどを分解する

毎日新聞

2006(平成18)年9月16日

8 四国地学巡検・企業訪問（特別枠）

（1）特別枠研究（要約）

愛媛県立松山南高等学校

18

平成18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（特別枠研究（四国地学巡検））（要約）

① 研究開発課題	地域の先端企業や豊かな自然を活用した科学技術系人材の育成
② 研究開発の概要	本校の位置する愛媛県、四国地域には、規模は小さいながら世界的な先端技術を有する企業や、世界の第一線で活躍している科学技術系人材が存在する。また、その豊かな自然は、理科の野外学習にとって格好の対象である。特に、地質に関しては、中央構造線を挟んで、西南日本内帯から外帯までの地質体が連続して観察できる、日本でも珍しい地域であり、日本列島の歴史や断層・地震について学習することができる。本校の過去4年間の取組では、愛媛大学との連携は十分できたものの、残念ながら上記のような四国地域の先端企業や自然素材を活用した取組は十分ではなかった。また、理数科では大部分の生徒が地学を本格的に学習する機会もなかった。
	そこで、四国をテーマにして企業との連携、自然観察などを行うことにより、将来の研究者・科学技術者を目指す意欲を高め、科学技術立国日本を支えるとともに、地元四国や愛媛の振興に貢献できる人材の育成を試みることにした。また、地元企業が世界に進出した現実から国際性の重要性を学び、英語力・国際理解力を身に付ける動機付けを図ることとした。
③ 平成18年度実施規模	理数科1年生を対象とした。（40人）
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <ul style="list-style-type: none">1 先端企業の活用2 四国の地質に関する野外巡査3 地域に貢献できる人材の育成4 事前指導と事後指導 <p>○具体的な研究事項・活動内容</p> <ul style="list-style-type: none">1 先端企業の活用<ul style="list-style-type: none">(1) 地元企業の世界的先端技術 新居浜市は、元禄4年（1691年）の別子銅山開坑以来、この銅山を母体として、住友金属鉱山、住友化学、住友重機等の住友各社が誕生し、工業都市として発展、今日に至っている、いわば住友発祥の地である。これら先端事業の様子を見学して、地元の科学者・技術者を目指す意識を高める。(2) 国際性の育成 企業の世界的地位や世界進出の過程などを研究し、英語力・国際理解力を身に付ける重要性に気付かせる。2 四国の地質に関する野外巡査<ul style="list-style-type: none">2泊3日程度の日程で、以下のような内容の地質巡査を行い、地元の自然の素晴らしさを学ぶ機会にする。<ul style="list-style-type: none">(1) 西南日本内帯から外帯にわたる地層や岩石 徳島県山城町の礫岩片岩、高知県芸西町のメランジエ、室戸市の枕状溶岩など、良質な素材を選んで観察・記録を行う。(2) 断層の観察 中央構造線は日本を代表する第1級の大断層であり、四国ではこの断層に沿って活断層が数多く発達している。この露頭や断層地形をルート沿線で観察するとともに、防災についての科学的認識を高める。その露頭の幾つかと断層地形などを観察し、身近なところで活断層を見つける意欲を高める。3 地域に貢献できる人材の育成

(2) 特別枠研究の成果と課題

平成18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（特別枠研究（四国地学巡検））

① 研究開発の成果 (根拠となるデータ等を報告書「⑧特別枠研究関係資料」に添付すること)

1年生はこの1年間、学校設定科目「スーパーサイエンス」を2単位で実施してきた。今年は、例年の内容に加えて、四国地学巡検と国際性育成事業としての中国研修を行ったために、その活動は、密度の濃い内容となった。生徒は、SSH指定校と認識して入学してきており、入学時からモチベーションの高い状態であった。興味・関心も高く、本校教員が実施した基礎的な理科の実験に対しても積極的に取り組み知識を深めようとする姿勢が伺えた。また、密度の濃い内容を実施できたために、生徒の理数に対する興味・関心はさらに高まったように思われる。

地学の内容は、理系の生徒でも学ぶ機会が少なく、どちらかといえば、興味・関心の低い分野であったが、四国地学巡検においては、本校教員による事前・事後指導や、愛媛大学の高橋治郎教授の熱心な指導で、身近な地質や岩石に対しての知識が高まるとともに、自然に対する視線も変化していた。特に、現地研修では、生徒一人一人が活発に質問し、疑問点を解決しようと積極的に活動することができていた。また、宿泊研修のため、級友の普段の学校生活では見られない一面を見ることができ、理解が深まりクラスの団結力を向上させるために大変効果があった。また、現地での学習だけでなく、自分たちで相互に事前・事後学習を行ったことにより、研修成果がより定着したように思える。また、講師の先生による熱心な指導と、自然科学や調査に対する姿勢そのものが、生徒にとってよい刺激となったことが感想からもうかがえた。

② 研究開発の課題 (根拠となるデータ等を報告書「⑧特別枠研究関係資料」に添付すること)

「正断層」や「逆断層」といった地学の基礎的な知識が不十分であること。元禄4年（1691年）の別子銅山開坑以来、この銅山を母体として、住友各社が郷土愛媛から誕生し今日に至っているといった歴史学習の必要性など事前研修や学習の方法についての問題点・課題が浮き彫りになった。以上のようなことから、研修の内容を吟味・精選しながら今後も継続し、将来の研究者・科学技術者を目指す意欲を高め、科学技術立国日本を支えるとともに、地元四国や愛媛の振興に貢献できる人材の育成を試みていきたいと考える。

また、年間を通して、課題として実施した内容がたくさんあったために、放課後の時間を多く必要とし、他の課外活動が十分に行えなかった。特に、運動部に所属している生徒達は、部活動が十分できないことを悩んでいる状態も見られ、運動部を退部した生徒もいた。これらの生徒は、科学系の部活動に興味を持っており、今後課題研究と連携させながら活動させていきたい。また、学習意欲はあるものの、学習時間の確保につながっていない生徒もいる。進路意識をさらに高めていくことにより、学習時間の確保に努め、さらにきめ細かいサポートを行い、モチベーションの維持に努めていきたい。

第1日目	第2日目	第3日目
7月15日(土)	7月16日(日)	7月17日(月)
09:00 松山南高集合 09:15 松山南高発 ↓バス移動 10:00～10:40 中央構造線観察 (愛媛県砥部町) ↓バス移動 中央構造線観察(車窓) ↓バス移動 14:00～15:00 碓岩片岩見学 ラピス大歩危博物館見学 (徳島県山城町) ↓バス移動 17:30 宿所着 夕食 19:00～20:30 講義 入浴、就寝準備等 22:30 就寝	06:30 起床・洗面 07:00 朝食 08:00 宿舎発 ↓バス移動 09:00～10:00 メランジュ観察 (高知県芸西村) ↓バス移動 10:00～11:00 唐の浜層群見学 (高知県安田町) ↓バス移動 13:00～13:40 枕状溶岩見学 (高知県室戸市) ↓バス移動 15:30～17:00 隆起地形の観察 (高知県室戸市) ↓バス移動 17:30 宿所着 夕食 入浴、就寝準備等 22:30 就寝	06:30 起床・洗面 07:00 朝食 09:00 宿舎発 ↓バス移動 13:00～15:00 住友化学愛媛工場見学 (愛媛県新居浜市) ↓バス移動 16:30 松山南高着 解散

ウ 講師 愛媛大学教育学部 高橋治郎 教授

エ 研修内容

(ア) 砥部町・衝上断層の観察、中央構造線観察

西南日本を地質的に南北に分ける中央構造線について理解をするため、今回の研修は砥部町の衝上断層の観察から始めた。生徒たちは、路頭に残された痕跡から構造的にその形成プロセスを解析する基本的な地学的見方・考え方を学び、今回の地学巡検の意味が理解できたようだった。その後、バスで移動をしながら中央構造線の観察を行った。



砥部衝上断層

(イ) 大歩危渓谷・礫岩片岩の観察、ラピス大歩危博物館見学

地下のダイナミックな変動が、実際に岩石として残されている礫岩片岩について観察した。礫が大きな圧力を受け変形したものや、片理面の方向などを参考に、その成因を次第に生徒たちが自分で考えようとする姿勢が見られた。また、石の博物館ではさらに理解を深める他、普段は目にすることのない岩石や化石を熱心に見学していた。



大歩危渓谷

現地での印象だけでなく、自分たちで相互に学習を行うことにより、研修成果の定着につながったように思える。また、講師の高橋先生による熱心な指導と、自然科学や調査に対する姿勢そのものが、生徒にとってよい刺激となったことが感想からもうかがえた。

生徒の感想

- 自分はこれまで地学にあまり興味を持っていなかったのですが、高橋先生の話を聞いたり、実際に現地で活動することで地学が面白いと感じるようになった。
- プレートの動きをしっかり理解すれば、地球表面の運動が結構分かるんだなあと実感した。
- 現地で実際に地層や岩石を見て、その場で解説を受けて、疑問に思ったことをすぐに質問できたのでとても幸せだったと思う。教科書だけでは感じることができない驚きや感動があった。この経験を生かしたいと思う。
- 地学について勉強したのはもちろんだが、高橋先生から「勉強は1つ」とか「学年に関係なく勉強しよう」など学習に対するいろんなことを学ぶことができた。

の河畔にバスを止め、中国大陸の雄大な河川の風景を観察した。

(3) 杭州第四中学校訪問（1月23日（火）、24日（水））

23日（火）は、音楽教棟のホールで交歓会を行った。

24日（水）は、各研究班に分かれ、生徒どうしで、互いの研究内容を英語で説明した後、物理班、化学班、生物班、数学班の順で、それぞれ1班からの合同発表会を小ホールで実施した。

最後に閉会式と記念撮影の後、大勢の見送りの中、杭州第四中学校を後にした。

(4) 西湖の自然と史跡見学、錢塘江（1月25日（木））

ホテルのチェックアウト後、西湖の北にある弧山に向かう。弧山を一周し、弧山の白堤などの堤、西泠印社、魯迅の銅像、尾藤二洲の石碑などを見学した。

(5) 上海浦東開発区（1月25日（木））

杭州を出発し上海へ。上海浦東開発区では「上海野生昆虫館」と「東方明珠テレビタワー」を生徒各自の希望別に見学した。

夕食後のバス移動の際、車内から上海の夜景を鑑賞した。昼間見学した近代的ビルの建ち並ぶ浦東開発区と、約100年前の歴史的建造物である外国大使館が立ち並ぶ地域を一度に見ることができ、大変有意義な経験となったようである。

4 事後研修

帰国後、スーパー・サイエンスの授業やサイエンスクラブの時間を活用して、報告書をまとめ、プレゼンテーション資料の作成後発表会、更に検討したものをSSH研究成果報告会にて発表した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

今回の研修に対しての事後のアンケート結果には、多くの項目で肯定的な意見がみられ、生徒は自分の成長のために役立ったと感じている。また、中国に再び行ってみたいという意見や他の国にも行って交流をしてみたいという意見も多く、国際性育成の所期の目的は十分達成されたものと思われる。さらに、今後実施されるSSH事業に対して積極的に取り組みたいとほとんどの生徒が考えており、現在の高いモチベーションをいかに継続させていくか検討していく必要がある。

○実施上の課題と今後の取組

事前の研修時間の不足や、中国の相手校との連絡不十分などで、双方の研修の深まりの点ではいくつかの課題が残された。来年度は、平成18年度の経験をもとにさらに研修内容を深め、継続した国際交流を行いたいと両校とも考えている。

事前の研修時間が不足したり、中国の相手校との連絡が十分でなかったりして、双方の研修の深まりの点ではいくつかの課題が残された。来年度は、平成18年度の経験をもとにさらに研修内容を深め、継続した国際交流を行いたいと両校とも考えている。

年間を通して、研修内容が多岐にわたり、課題として実施した内容がたくさんあったために、放課後の時間を多く必要とし、他の課外活動が十分に行えなかつた。特に、運動部に所属している生徒達は、部活動が十分できなく、悩んでいる状態も見られ、運動部を退部した生徒もいた。これらの生徒は、科学系の部活動に興味を持っており、今後課題研究と連携させながら活動させていきたい。また、学習意欲はあるものの、学習時間の確保につながっていない生徒もいる。進路意識をさらに高めていくことにより、学習時間の確保に努め、さらにきめ細かいサポートを行い、モチベーションの維持に努めていきたい。

23日（火）は、音楽教棟のホールで交歓会を行った。まず、両校の校長挨拶から始まり、記念品交換に続いて、本校生徒による演劇を行った。その後、杭州第四中学の生徒によるコーラスとオーケストラ演奏があった。コーラスは「さくら」を日本語で歌い、オーケストラは「ラデツキー行進曲」が演奏された。

24日（水）は、各研究班に分かれ、生徒どうしで、互いの研究内容を英語で説明し、コミュニケーションをはかった。その後、物理班、化学班、生物班、数学班の順で、それぞれ1班からの合同発表会を小ホールで実施した。物理と生物班は研究内容に大きな違いがあるため、日本と中国のそれぞれの内容を個別に発表した。発表言語はすべて英語を用いた。また、質問に関しては、質問者の国の言語を用い、通訳により共通理解を図った。

最後に閉会式と記念撮影の後、人垣の中をバスに乗車した。

(工) 西湖の自然と史跡見学、錢塘江（1月25日（木）

ホテルのチャックアウト後、西湖の北にある弧山に向かう。弧山を一周し、弧山の白堤などの堤、西泠印社、魯迅の銅像、尾藤二洲の石碑などを見学した。

(オ) 上海浦東開発区（1月25日（木）)

杭州を出発し上海へ。上海浦東開発区では「上海野生昆虫館」と「東方明珠テレビタワー」を生徒各自の希望別に見学した。昆虫館は貴重な昆虫だけでなく、ヘビやカメなども多く飼育されており、また、テレビタワーは上海の町が一望でき、大陸の雄大さや、現代中国の経済発展をつぶさに見ることができ、それぞれが興味深いものとなった。

夕食後のバス移動の際、車内から上海の夜景を鑑賞した。昼間見学した近代的ビルの建ち並ぶ浦東開発区と、約100年前の歴史的建造物である外国大使館が立ち並ぶ地域を一度に見ることができ、大変有意義な経験となったようである。

工 事後研修

帰国後、スーパーサイエンスの授業やサイエンスクラブの時間を活用して、報告書をまとめ、プレゼンテーション資料の作成後発表会、更に検討したものを作成してSH研究成果報告会にて発表した。

科：理科教師役）の3人による理科の模擬授業を行った。ALTが理科が得意であるという設定で、ALT役は英語のみ、日本人英語教師役は日・英両方、理科教師役は日本語のみで授業を行った。教科書は、イギリスのオックスフォード出版社の理科の教科書を用い、「燃焼」の単元を扱った。

最初は3人の立つ位置や役割分担に戸惑いがあったが、講師の助言を受けながら授業を進めるうちに、三者がそれぞれの持ち味を活かすことで内容をさらに深め、英語と理科の両方の関心を高めることができることに気づいた。

さらに、日本人英語教師が生徒から尊敬される教授法の手ほどきも受けることができ、大変参考になった。

c 「チーム・ティーチング③ 環境保護」

千葉教諭（理科）が自作の英語の教材をパワーポイントで提示し、環境保護をテーマに日本語で理科の授業を行い、町田教諭（英語）が英語教師の立場で日本語と英語を交えて補佐する模擬授業を行った。

教材については、中国を意識した色使いが高い評価を受けたが、文章化することを避け、言葉選びを慎重に行い、キーワードをうまく使って教材を作成するよう助言があった。

また、生徒の英語の運用能力を高めるためには、生徒にライティングの課題を与え、授業ではメダカを扱ったがそれ以外の自分の住んでいる町や地域の絶滅危惧種を取り上げ、レポートを英語で書かせることも効果的であることを指摘された。

(ウ) 「パワーポイント・プレゼンテーション講座」

滝口教諭（英語科）と町田教諭（英語科）が生徒役となり、パワーポイントを使って英語で語で学校紹介を行った。中国の高校生との交流会で本校の生徒が実際に学校紹介を行うことになっており、その指導法を学ぶためのデモンストレーションであった。

まずステージングについては、紹介内容が変わる時の効果的な立つ位置やステージの歩き方について指導があった。

英語のプレゼンテーションの始め方については、プリント資料による提示があった。

パワーポイントプレゼンテーションソフト作成については、相手の国に敬意を表した色使いがあること、交流相手の関心を引きつけ日本人として誇りを持った紹介をするには、導入が一番大切であることなどの助言があった。導入部分については、字コンテで一例を示して頂いた。

(エ) 討論および質疑応答

シャドーイングの仕方について受講者から質問があった。シャドーイングは、音の矯正、情報の収集、ことばどりなど、目的にあわせて行う。1回のシャドーイングに目的は一つとすることが重要であるとの回答であった。最後に受講者全員が感想を述べ、研修会のフィードバックとした。

(オ) 研修の成果

今回の研修で学んだことは多岐にわたった。まず、国際交流をするときの基本的な姿勢や考え方を教わった。相手への敬意をパワーポイントプレゼンテーションソフトの色や構成でも表すことができるなどを知った。また、日本人としての誇りを持つことの大切さや相手からの敬意を得ることができる方法も学んだ。授業実践に関しては、英語の運用能力を高めるためには理数科目を英語で学習させることである、という考え方方が、斬新だが有効であるこ



「燃焼」の模擬授業



「環境保護」の模擬授業



「学校紹介」のプレゼンテーション

イ 事前調査

(ア) 訪問期間および観察者

第1回 平成18年6月27日(火)～6月30日(金) 3泊4日

教頭、教務課長、理科担当の計3名

第2回 平成18年11月28日(火)～12月1日(金) 3泊4日

理科担当者計2名

(イ) 宿泊場所

第1回 6月27・28日 杭州市百合花飯店

6月30日 上海市良安大酒店

第2回 11月28・29日 杭州市百合花飯店

11月30日 上海市金沙江大酒店

(ウ) 日 程

<第1回>

目 次	内 容	時 間	備 考
第1日 6月27日(火)	松山観光港 発 広島港 着 広島空港 発 上海 着 杭州 着 【杭州 泊】	7:00 8:08 12:50 13:40 16:30	スーパージェット 移動 市電及び空港リムジンバス利用 MU294(空路 上海へ) (陸路 杭州へ、通訳は王焰さん) 百合花飯店泊
第2日 6月28日(水)	学校訪問 (事前調査) 【杭州 泊】	9:00 13:30	杭州第四中学校 浙江工商大学 百合花飯店泊
第3日 6月29日(木)	事前調査 企業訪問 施設見学 【上海 泊】	8:30 10:30 13:30	西湖及び周辺の視察 杭州東芝家電技術電子有限会社 浙江自然史博物館 良安大酒店
第4日 6月30日(金)	上海 発 松山 着	9:00 11:40	MU275 移動 (空路、松山へ)

<第2回>

目 次	内 容	時 間	備 考
第1日 11月28日(火)	JR松山駅 発 岡山空港 着 岡山空港 発 上海 着 杭州 着 【杭州 泊】	8:11 12:20 13:30 14:40 17:30	しおかぜ10号で移動 空港リムジンバス利用 MU528(空路 上海へ) (陸路 杭州へ、通訳は梁瑤さん) 百合花飯店泊
第2日 11月29日(水)	学校訪問 (事前調査) 【杭州 泊】	9:00 16:00	杭州第四中学校 浙江工商大学 百合花飯店泊
第3日 11月30日(木)	西湖 大学訪問 (杭州市内) 杭州 発 上海 着 施設見学 【上海 泊】	6:30 9:00 12:00 15:00	見学を予定している弧山を視察 浙江工商大学日本語学院長王勇氏 との打ち合わせ 昼食後、陸路上海へ向かう 到着 直接上海自然博物館を見学 その後、豫園見学 金沙江大酒店
第4日 12月1日(金)	上海 発 松山 着	9:00 11:40	MU275 移動 (空路、松山へ)

ら思っていることを実感した。高校・大学共に杭州経済技術開発区にあり、広大な敷地を持っている。各教室にはプロジェクターが完備され、中庭も都市公園のように整備されている。近くには高層アパートが次々と建設され、逆流河川で知られる錢塘江もあり、これらの様子を見せるだけでも、生徒達にとって有益と思われる。北京オリンピックに向けて、杭州市全体が海外からの旅行客を迎える準備をしているようである。杭州市内の治安は安定しており、生徒引率による訪問先としては適切な都市であると感じた。

<第1回目の記録より>



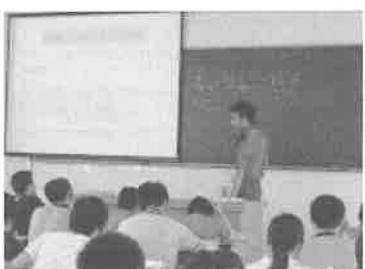
杭州第4中学校正門



体育館前の電光掲示



于校長と横山教頭



化学の授業風景



第4中学校中庭



第4中学校中央エントランス正門



尾藤二洲の碑石



浙江工商大学図書館



東芝の杭州工場

<第2回目の記録より>



交流に積極的な于校長（左）



コンピュータは日中共通



日中両校の担当者



音響設備も完備している



校内の定員500人のホール



日本語学院での打ち合わせ

b 英語添削

英語文については、英語科の教師が分担して添削を実施した。

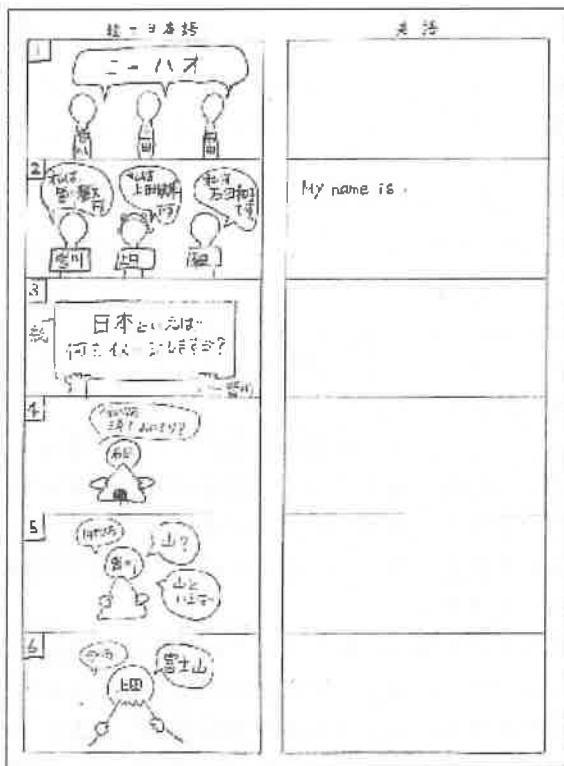
c 各班の作成した自己紹介カード (10月5日に郵送)



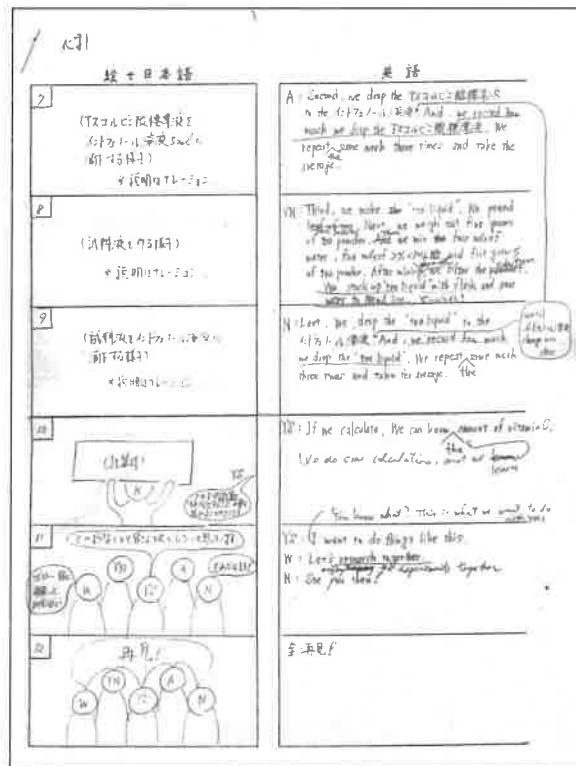
d 内容と構成

全体として約20分のビデオレターとなった。

	班	時間(分)	内 容
1	クラス全員	2	クラス・担任などの紹介
2	数学Ⅰ	2	学校生活紹介：授業、家庭科「調理実習」
3	数学Ⅱ	1	学校生活紹介：清掃風景
4	物理Ⅰ	3	部活動・特技・趣味を披露しながら自己紹介
5	物理Ⅱ	2	学校生活紹介：授業、部活動、学校内風景
6	化学Ⅰ	3	共同研究紹介：化学実験（アスコルビン酸検出）
7	化学Ⅱ	1	松山の郷土料理紹介：りんまん、しょうゆ餅等
8	生物Ⅰ	2	学校生活紹介：SSHの個人研究紹介
9	生物Ⅱ	2	学校生活紹介：SSHのバクテリア実験風景
10	全員	2	部活動風景（野球、ホッケー、柔道、ハンドボール）を流した後、みんなで再見！



日本語で作成した絵コンテ



英語に変換した絵コンテ

(ウ) 研究内容の打ち合わせ

校内SSH委員会の組織に、国際性育成事業（中国研修）係が設けられ、さらにその内部に「共同研究内容検討班」が形成された。メンバーは12名で、教科は下記の表のように組織された。この検討班では、主に実施計画案の作成、事前研修に関する内容の検討、担当者の割り当てなどを討議した。

共同研究内容検討班構成員の教科別一覧

教科	理 科	数 学	英 語	国 語	地 歴	保健体育	芸 術	家 庭
人数	3	2	2	1	1	1	1	1

一方、共同研究の内容については、4名の指導教諭を決め、個別に内容を検討した。科目は「物理」「化学」「生物・環境」「数学」の4分野である。4名の指導教諭はそれぞれ2班を受け持つことになった。

工 共同研究

(ア) 物理

テーマ① 重力加速度の測定方法

a 目的

重力加速度の測定は、これまでに様々な方法が考えられてきているが、そのいくつかを実際にやってみて、測定方法の考察、検討することを目的とした。

b 方法

① 单振り子の振動周期を以下の方法により測定し、重力加速度を算出する。

ア 鉄球に長さ l の釣り糸を取り付け、微少角で振らせる。

イ 振動の周期 T をレーザーポイントと光センサーを用いて測定する。

$$\text{ウ } T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \text{ より重力加速度 } g \text{ を算出する。}$$

② 磁石の自由落下による測定。

ア 等間隔にコイルを巻いたパイプ内で磁石を落下させる。

イ 発生する誘導起電力のピークの間隔 ΔT を測定システムを用いて測定する。

ウ イより磁石がコイルを通過する瞬間の速度 ΔV を求め、その変化の割合

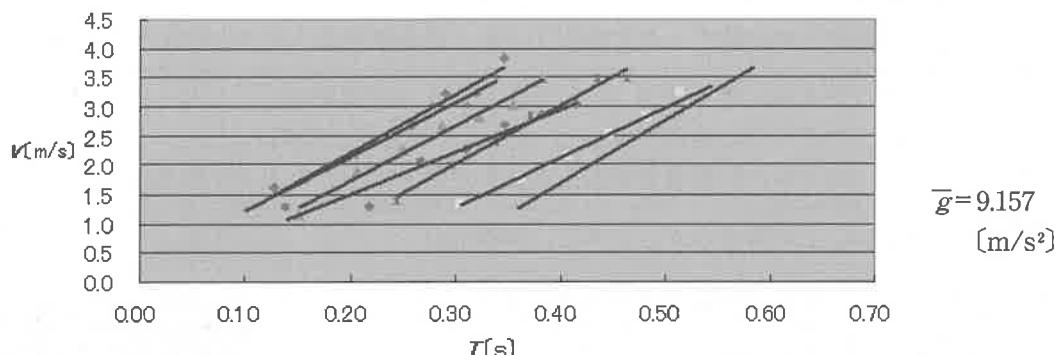
$$g = \frac{\Delta V}{\Delta T} \text{ を計算することで重力加速度を求める。}$$

c 結果

2つの実験のデータを以下に記す。

① $l = 1.767 \text{ [m]}$ の振り子で測定した結果 $T = 2.666 \text{ [s]}$ $g = 9.815 \text{ [m/s}^2]$

②



磁石がコイルを通過する瞬間の速度 V と時刻 T の関係

d 考察

松山における重力加速度の大きさを $g = 9.7960 \text{ [m/s}^2]$ として誤差を求めるとき、①では 0.19% ②では 6.5% となった。②の実験は球形のネオジム磁石を用いたが、磁石の回転などにより誘導起電力のピークが乱雑に発生してしまうことが多い、測定方法にまだ改良の余地がある。

e 参考文献

国立天文台編 理科年表

愛媛高校理科

丸善

愛媛県高等学校教育研究会理科部会

(イ) 化学

テーマ① お茶のビタミンC含有量～中国茶と日本茶の比較～

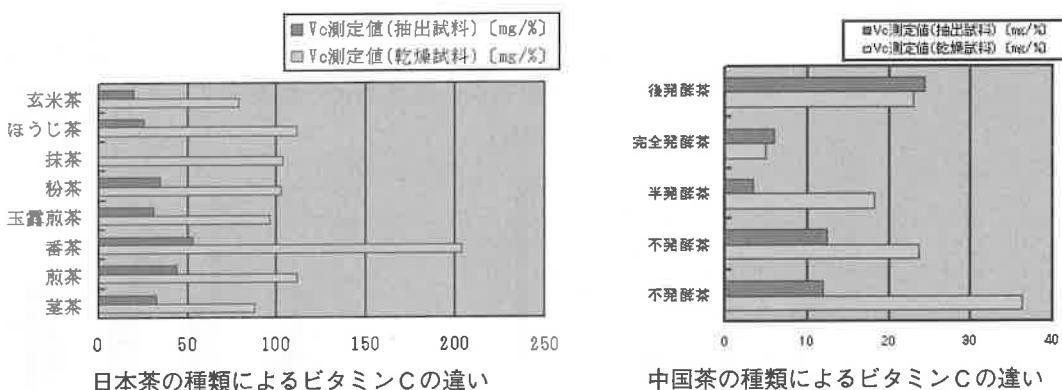
a 目的

中国より日本に伝えられたものは数多くあるが、その一つがお茶である。日本茶も中国茶も同じ茶樹(チャノキ)の葉から作られているが、日本と中国とではお茶の種類や楽しみ方に大きな違いが見られる。日本と中国のお茶の種類によるビタミンCの含有量の違いを調べることにより、それぞれの特徴について考察することとした。

b 方法

- ① 日本茶と中国茶の種類について、文献調査を行う。
- ② お茶の有効成分の種類と特徴について、文献調査を行う。
- ③ 以下のインドフェノール滴定法を用いて、実験によりビタミンC含有量を調査し検討する。
 - アスコルビン酸溶液をヨウ素酸カリウム標準溶液で滴定する。
 - 色素溶液(インドフェノール溶液)を、アスコルビン酸溶液で滴定する。
 - 試料を量り取り、メタリン酸と水を加えすりつぶす。溶液をろ過し水を加え100mlとし、試料溶液とする。
 - 色素溶液をとり、試料溶液で滴定し、試料溶液中のビタミンC量を決定する。

c 結果



日本茶と中国茶それぞれのインドフェノール滴定法でのビタミンC含有量は下のグラフのような結果となった。

d 考察

特にビタミンCが多く見られたのは、緑茶(特に番茶、ほうじ茶、煎茶)であった。これは、古葉・堅葉では特に多くのビタミンCが蓄積されるためではないだろうか。また、発酵茶よりも不発酵茶の方が抽出によるビタミンCの測定量は多い傾向にあるが、発酵によってビタミンCが失われるためであると思われる。ビタミンCをより多く吸収しようとすれば、お茶を粉末にして一緒に呑む方がより効果的であることが分かった。

今回測定したそれぞれの種類のお茶も、産地や銘柄により含有量は違うことが考えられるので、今後それらも研究してみたい。

e 参考文献

- ①『カルシウム・ビタミン定量実験』 少年写真新聞社
- ②『ビタミン定量法』 南江堂
- ③『おいしい日本茶を楽しむ』 日本放送出版協会
- ④『決定版お茶大図鑑』 主婦の友社

(ウ) 生物・環境

テーマ① 重信川と錢塘江の植物について

a 目的

重信川と錢塘江（せんとうこう）は、松山市と杭州市を代表する河川である。規模や特性など多くの点で全く異なる河川ではあるが、地域の自然環境に影響を与え、市民の生活にとって重要な河川であることは、共通している。こうした両地域の代表的な河川の自然環境を調査し、比較検討することを目的とする。本研究班では、重信川下流域の河原を調査地

域として、植物の群落調査を行い、その特徴を考察した。



調査のようす

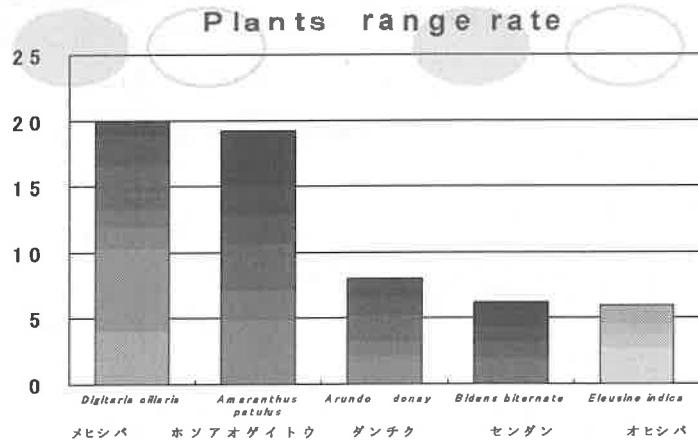
b 方法

- ① 調査場所は重信川下流域の松山市市坪南3丁目15付近南側の河原とした。河口から約10kmの位置にあたる。
- ② 方形区法（コドラート法）を用いて10区画を調査し、植物の種類、被度、頻度を調査する。
- ③ 調査結果から、調査地域の優占種を決定する。

c 結果

出現した植物は27種であった。頻度の高いものから10種について、調査結果一覧表を下に示した。調査の結果、優占種はメヒシバとホソアオゲイトウであった。最も多い科はキク科で全体の19.7%、ついでイネ科の16.1%であった。

植物名	被度										頻度 (%)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1 メヒシバ	4	4	1	3	1	1	3			4	21
2 ホソアオゲイトウ	3	3		1	4	3	1		+	4	19.2
3 エノコログサ	+		1			1	+		+	1	3.6
4 コセンダングサ						+	2	3	1		6.2
5 オヒシバ			1		1	2	2				6.0
6 ヨモギ				2			1		1		4.0
7 アカザ			1			+	1				2.2
8 ギシギシ			1				+			+	1.4
9 ダンチク								4	4		8.0
10 カゼクサ		2	1								3.0
											20



被度調査結果 被度合計の上位5種を示した。

(工) 数学

テーマ① 計算の歴史

a 研究の動機

歴史を紐解くと日本は古来より文化・芸術様々な面で中国から大きな影響を受けてきた。数学も例外ではないはずであると考え、日常生活の中から探ることにした。

そろばんは、現在も日本に根付いており、長い歴史を持っている。また本校SSH初年度数学班が算木という和算にとって不可欠の計算方法を研究課題としていたことを知った。そろばん・算木ともに長い歴史を持つものであり、中国との関係も深いのではないかと考え研究テーマとした。

b 研究方法

- ① 本校SSH初年度数学班の算木について調べる。
- ② インターネットでそろばんについての情報を収集する。

c 研究内容

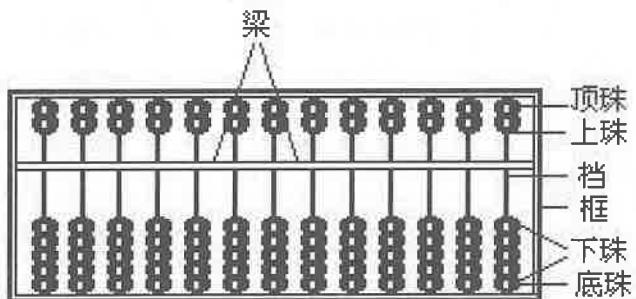
① 算木などの計算方法

和算は飛鳥時代に中国から伝わった。そのときに伝わったのが算木と九九（九九については万葉集に和歌が残っている。）であった。算木は和算の代数問題を解くときに使用されていた計算用具であり、和算の問題を解く上でなくてはならないものである。今回は限られた時間ということもあり、算木の紹介として4桁÷3桁の計算を算木で実演することとした。

また、中国からは格子数を使った2桁×2桁の計算方法について紹介された。



算木の紹介



中国のそろばん

② そろばんの歴史

そろばんの歴史は古く、3~4000年前のメソポタミア地方でそろばんの原形と言われている土砂そろばんが登場している。2500年前にはエジプト・ギリシャ・ローマなどで岩や石の盤の上に線を引き、その上に小石や骨や象牙などでできた玉を置いて計算した線そろばんも見られた。2300~1500年程前にはローマで青銅製のローマの清そろばんもあった。

③ 中国でのそろばんの歴史

2世紀徐岳の文に6世紀の鸞が注を加えた「数術記遺」には珠算という計算方法が書かれている。「魁本対相四言雜学」(1371年)の中にはそろばんに相当する漢字が記されており、「轍耕録」(1936年陶宗儀)には算盤珠という言葉がある。

④ そろばんの日本への伝来

室町時代後半に伝わった。その時、割り算九九も一緒に伝わったとされる。割り算九九とは暗記によって習得するものであり、当時必須習得事項とされていた。

d まとめ

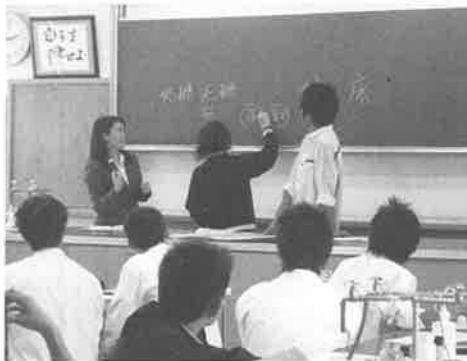
中国から伝わった算木やそろばんなどは時代と共に形を変えたり、日常生活から姿を消したりしている。特に算木については研究課題である「和算」と関係が深いので、今後も研究を進めていきたい。

オ 事前学習

(ア) 中国語講座の開催

a 目的

国際性育成事業（中国研修）の事前学習として、愛媛大学に留学している中国人学生を招聘し、現在の中国の実情や、日中の生活習慣の違いなど、訪問するにあたっての留意点や、簡単な中国語を学習することで、円滑な交流を目指す。



講座の様子

b 日程

平成18年11月1日（水）13：40～16：30（⑤、

⑥、⑦限）

c 場所

愛媛県立松山南高等学校 化学第1実験室

d 派遣学生

（中国留学生）

・蔡 力毅（さい りょくぎ） 杭州市浙江工商大学3年 男子

法文学部特別聴講学生

・黄 元媛（こう げんえん） 杭州市浙江工商大学3年 女子

法文学部特別聴講学生

（通訳学生）

・福井 晶子 愛媛大学大学院法文学研究科修士課程2年

元浙江工商大学留学生

e 対象生徒 第1学年（15～16歳） 理数科（男女40名）

f 内容

各時間には以下の内容を講義してもらった。なお、講義に用いたプリントを、資料として載録した。

⑤限 13：40～14：30 日本と中国の生活習慣や文化の違いについて（全体講話）

「日本に留学して驚いたこと・気付いたこと」

「中国で注意しなくてはならないこと」など

⑥限 14：40～15：30 簡単な中国語講座（I）

・中国語の発声練習

・よく使う中国文字と日本語の漢字の関係

⑦限 15：40～16：30 簡単な中国語講座（II）

・旅行で知っておけば便利な日常会話

・各生徒の中国語読みについて

(イ) 歴史学習

中国事前研修の第二回目に歴史学習として、以下にあげる項目の学習を実施した。

- a 実施日 平成19年1月10日(水) 第7限目 15:40~16:30
- b 指導担当 地理歴史科(楠橋教諭)
- c 指導場所 生物第一実験室
- d 指導内容

① 中国の南と北

中国史上、黄河流域と長江流域では基本的な農作物において違いがあり、その背景の違いが歴史上に果たした役割を異なったものとした。特に、現代において経済的に発展を続けている江南地方が古代・中世において、人口においても、経済的・文化的にも遅れを取っていた事を知り、なぜ逆転したのかを考えることをこの学習の目標とする。



学習のようす

② 日本と江南地方の関係

日本においては、5世紀以来、遣唐使や日宋貿易、日明貿易などにおいても江南地方との結びつきが強く、大きな文化的影響を受けた。

③ 杭州の歴史

・ 地理的条件

江南地方は、黄河流域と比較すると雨量が多く、河川や湖沼が多い。そのことが稻作を中心とする農業の発達の土壤となったり、「南船北馬」という言葉に代表されるように水運の発達をもたらした。一方、古代・中世においてはそのことが逆に土地の開発や交通の障害となった。

○ 春秋戦国時代

春秋時代の吳越、戦国時代の楚などの国が興亡。開発が開始される。

○ 魏晋南北朝時代

河北には遊牧民の政権ができる一方、江南地方には南朝と呼ばれる政権が興亡し、江南の開発が大きな伸展を見せた。

○ 隋唐時代

隋の煬帝によって、魏晋南北朝時代に開発の進んだ江南地方と河北を結びつけるための大運河の建設が行われた。この運河は中国史上初めての南北の交通幹線となり、これ以降の江南の開発を一層促進した。とはいえ、唐代の中期でさえ、人口比で河北65に対し、江南35であり江南の開発はまだまだであった。



○ 宋

唐末、五代十国時代の混乱期を経て宋代には唐宋革命と呼ばれる経済革命が行われた。それまでと比べて商業がより重視され、首都開封も交通の要衝である運河と黄河の結節点におかれた。

また、靖康の変により北宋が倒れて南宋が成立し、首都を杭州においたことによって江南地方の開発が爆発的に進み、江南の経済力が河北を凌駕することになるのである。その成長を支えたのは、「江浙熟すれば天下足る」と呼ばれた、稲の品種改良・干拓技術の進歩による農業技術の発展であった。またこの頃から茶や絹、製陶業など

(ウ) 文化学習

a 杭州ゆかりの文学と日本

中国事前研修の第六回目に訪問する杭州ゆかりの文学について、以下にあげる項目について教材化して授業をした。

- ① 実施日 平成19年1月10日（水）第6限目 14:40～15:30
平成19年1月15日（月）第6限目 14:40～15:30

- ② 指導担当 国語科（岡田教諭）

- ③ 指導場所 生物第一実験室、階段教室

- ④ 指導内容

研修の四日目に訪れる西湖を含む杭州周辺の山水の美しさは、「上に天堂あり、地下に蘇杭あり」（范成大『吳郡志』）と詠われて人口に膾炙している景勝地である。その中でも杭州市の中心部にある西湖は日本でも「吳越同舟」や「臥薪嘗胆」といった故事でよく知られている、吳越の興亡の決め手となった中国古代の四大美女のひとりである西施にたとえられるほどの美しい湖である。一回目は西湖を中心に据えて、ここにゆかりのある文学者とその作品を、二回目は漢文の授業で「吳越の興亡」（『十八史略』）を学習した。

○ 北宋の詩人・蘇東坡と唐の詩人・白居易、李白

「飲湖上初晴後雨二首」蘇東坡

「若把西湖比西子、淡粧濃抹總相宜」（西湖を西施と比べんとせば、淡粧も濃抹もすべてあいよし）という表現を中心。

「江南の憶ひ」「杭州春望」白居易

「最憶是杭州」（最も憶ふは是れ 杭州）という表現を中心。

「蘇台覽古」「西施」李白

吳越の興亡と西施について

○ 吳越の興亡をめぐって

「臥薪嘗胆」「会稽の恥」「美人の計」「顰みに倣う」「情人眼里出西施」等の故事。

○ 芭蕉と西施

象渴（きさがた）や 雨に西施がねぶの花（『奥の細道』）の通釈と鑑賞。

○ 西湖に伝わる「白蛇伝」と宮崎駿

「白蛇伝」の内容と宮崎駿氏とのつながり（アニメ製作を始めた精神的な原点）。

⑤ 結果

生徒たちは大変興味をもって、意欲的に取り組んだ。杭州訪問へ向けて、文学の面での動機付けにはなったようだ。



授業の写真



西湖の写真

「飲湖上初晴後雨二首」蘇東坡
水光激艷晴偏好（水光激艷 晴れてまさに好し）
山色空濛雨亦奇（山の色、雲も濛として、雨もまた奇なり）
欲把西湖比西子（西湖を西施と比べんとせば）
淡粧濃抹總相宣（淡粧も濃抹もすべてあいよし）

漢詩

(工) 海外旅行に於ける生徒指導

今回参加する生徒にとって、海外旅行は全員初めての経験であった。そのため、誤解によるさまざまなトラブルが生じると、プレゼンテーションが成功したとしても、国際交流に日々の感情を植え付けることになりかねない。生徒の内面的な観点からは、事前指導の中でも大変重要な内容であると思われる。

しかし、指導教師自身も、あまり海外旅行の経験がなく、実際の体験に基づいた指導ができない。そこで、「中国語講座」にTTとして参加した愛媛大学の学生に詳しく事情を尋ねた。その内容を「しおり」に書き込み、生徒自身が繰り返し見直すことができるよう工夫した。また、ホームルーム活動で「しおり」を活用し、詳しく解説した。



- 18 -

これにより、生徒たちは比較的スムーズに異文化に接することができた。また、内面的にも友好的に、親近感を持ちながら、国際交流ができたように思われる。

特に注意した点は、

- ① 生活習慣の違い
- ② ホテルでの態度
- ③ 盗難等の防止
- ④ 挨拶

である。

以下に、該当すると思われる「しおり」のページを載せておく。なお、図はすべて担当者が自作した。

3 服装・その他の注意事項

(1) 服装

- ア 各の制限で行動する。ただし、防寒着等は用意してよい。
- イ 上海での研修時は私服着用も可とする。ただし、派手な服装は控える。
- ウ ホテルの部屋においては、自前のジャージや体操服等対応する。

ワンポイントアドバイス <杭州編>

1月の杭州はとにかく寒い!

おしゃれより健康第一!

杭州と並ぶ
中の最暖地
西湖がある。
健康気分、冷食、椎間、
女性二重が盛ん。

杭州は川沿いにあって
とても寒いらしい。
コート、スカート
5本指の手袋が便利。

スボン(手袋)にあたかもいの
とを着用していくといい。

帽子は薄手のフードで、
帽子は薄手のフードで、
マフラーはあたまの長い。/
長いマフラーはあたまの長い。

羽織りはオカヒナラ(羽織)
羽織りはオカヒナラ(羽織)

スカートの下に肌(はだ)は寒いこと
あります。スカートの下に肌(はだ)は寒いこと

羽織りは羽織(羽織)で、
羽織りは羽織(羽織)で、

使える! 使って! 中国語

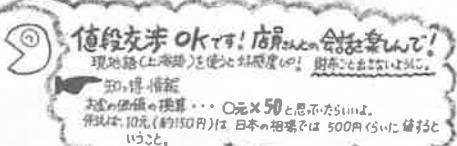
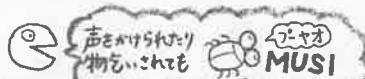
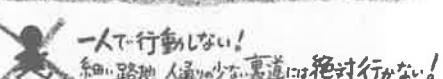
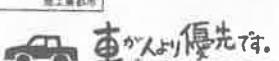
★★★ こんにちは	你 好	ニーハオ
★★★ ありがとう	謝 謝	シェシェ
★★★ さようなら	再 见	ザイジエン
★★★ どうぞおかけください	沒 关 系	メイ グアンシ
★★★ 私は○○です。ウォー ジアオ()	我 叫	

- 12 -

ワンポイントアドバイス <上海編>

上海はとにかく何もかもが新鮮!

氣を引き締めて身の安全第一!



使える! 使って! 上海語

何か売りつけられたとき、もうない → ピヤオ と言うと去っていくらしい

- 16 -

(力) 事前準備

a パスポートの申請

理数科1年生はほとんどの者がパスポートを所持していなかった。一方、1月22日（月）に出発する予定の研修に関して、航空会社に最終的な参加者の名前を報告する期限が、12月15日（金）であった。つまり、15日までに引率者の分も含めて参加者全員分のパスポートのコピーを航空会社に提出せねばならない。一度氏名報告をした後はいかなる理由でも取消の場合、所定の取消料がかかってしまう。混乱を避けるため、旅行業者と相談し、12月8日（金）を目処に全員分のパスポートコピーを準備することにした。そこで、日程を逆算して10月19日（木）のH R活動の時間を活用し、SSH中国研修に伴うパスポート申請説明会を開催した。業者の方に来校してもらい、申請用紙の説明をしていただいた。日程に余裕を持つことができたため、11月下旬には参加者全員分のパスポートのコピーを準備することができた。



旅行業者によるパスポート申請説明

b インフルエンザ予防対策

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

c 海外旅行傷害保険の紹介

今回の研修では、学校旅行総合保険に加入し、その経費はJ S Tの予算で賄うことができる。しかし、最低限の補償しかなく、実際に海外で病気などの治療をする場合、不足する可能性が非常に大きい。上述したように、研修が予定されている1月の下旬はインフルエンザが流行する季節であることを考慮した場合、研修期間中の現地での予期せぬ出来事に対応できるようにしておかねばならない。そこで、12月上旬に任意の海外旅行傷害保険の案内パンフレットを配布し、12月中旬から行われる三者面談で、その加入の有無を担任を通して保護者に確認してもらうことにした。

d 時間割変更と代講処理

現地での実験・実習等に対応するため、引率教諭は5人の態勢で臨むことにした。となると、教育現場ではその抜けた分の授業の穴埋めをしなければならない。研修期間の1月22日（月）～26日（金）は、大学入試センター試験（1月20日（土）、21日（日））の翌週になるため、3年生を中心とした特別時間割を組まなければならず、それに対応しながら上記の授業の変更や穴埋めをすることは至難の技であることが予想された。そこで、11月に引率予定者に各々の授業の対応策（時間割変更、代講、自習課題等）を調査し、一覧表にして教務課に提出した。教務課の方で12月中に全てのことを考慮した時間割を作成してもらった。冬休み中に時間割変更や代講ができなかった授業等の自習課題を作成することができた。早めに対処したためか、研修期間中教育現場では大きなトラブルもなかった。

e 引率者打合せ会

現地での直前打合せ（11月28日（火）～12月1日（金））の報告を受けた上で、当日に引率する5人の教諭と業者との打ち合せ会を12月7日（木）に実施した。直前打合せに参加した2人から、各教科の実験・実習の現地での準備状況の報告があり、その対策についての協議がなされた。また、研修期間中の食事や移動途中のトイレ休憩についての業者への問い合わせや4泊5日にわたる生徒の健康管理等、本番に向けて真剣な討議がなされた。

力 中国訪問

(ア) 共同プレゼンテーション

a 経過

共同プレゼンテーションは、午後1時30分から始まった。使用言語はすべて英語である。始めに、開会セレモニーが催され、中国側の寇先生が代表して挨拶した。続いて、前日から持ち越していた本校の学校紹介を実施した。

その後、物理・化学・生物・数学の順に発表を行った。持ち時間は、共通テーマ全体で15分とした。これは、質疑応答も含めている。

当初の予定では、テーマ毎に内容を合体させ、一体となった発表を行う予定であった。しかし、研究内容の相違や調査地域の違いなどから、個別に発表する方が効果的であると思われた班については、日本側と中国側が交互に発表する形式をとった。従って、合体できた班の発表時間は15分であるが、個別発表の場合は約7分となった。各班協議の結果、化学の二班と数学の「Number's strange」の計三班だけが合同発表することになった。

発表終了後、閉会セレモニーを実施。本校生徒が自主的に作成した色紙を、中国側の生徒代表に贈呈し、各班別に記念撮影を行い、学校を出発した。

b 考察と問題点

合同発表をした班の実態を述べ、問題点を考察することにする。

次のページに、「Number's strange」に使われたプレゼンテーションの主な画像をのせる。○印は、中国側の作成した画像である。



開会セレモニーでの寇先生の挨拶



本校の学校紹介



中国の重力加速度の測定班の発表



日本側の発表風景



色紙の贈呈

以下の画像は、中国側が用意していた「陸水の水質調査」の画像である。

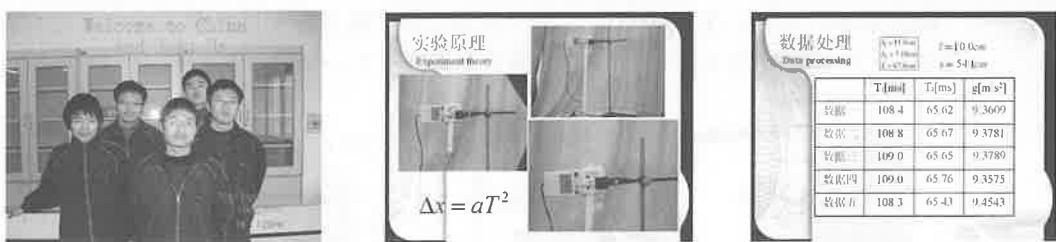


これらの画像を見ると、画像作成に関しては高度な技術を持っていることが分かる。今回、我々の要望に応え、十分な準備をしてきたことも見てとれる。生徒たちは、自分が準備していた内容で発表したかったのも十分理解できる。もちろん共同研究として、一つの内容を発表することも十分に意義はあるだろうが、それをするには、時間的な余裕がないことが、今回の訪問で実感された。中国研修は、非常によい事業であり、生徒たちにとってたいへん意義のある訪問であったが、今後これらの点を改善していく必要があると思われる。

以下に、中国側の作成したプレゼンテーション画像のいくつかを紹介する。



錢塘江の動植物の調査を行った生物班の画像（左の図には調査の様子が写っている）



重力加速度を測定した物理班の画像

発表会で書いた一人一人の意見をまとめ、プリントにして提示し、各班で話し合って訂正することになった。クラスの意見を参考にし、よりよいプレゼンテーションを作成しようと一生懸命な姿が見られた。

各班で直した原稿を、英語の教員に指導してもらった。自分たちで考えた英語で、内容が

発表会を終えての意見・感想（一部抜粋）

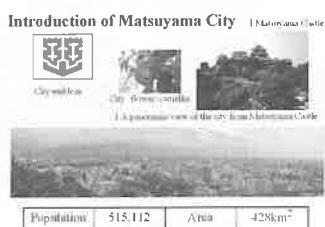
班	意見・感想
A	・文字を大きくした方が見やすい。
B	・発表するときは、前を向いて大きな声でハキハキ発表してほしい。
C	・アニメーションを動かす順番を改善してはどうか。
D	・色も単調で、画像があまりなく、寂しい印象を受ける。
E	・画像を見て分かるようにスライドを作った方が見ていて楽しい。
F	・絵が大きく、シンプルで分かりやすい。

十分通じる生徒は少数であったため、英語科教員の協力で完成した。

プレゼンテーションが完成し、杭州第四中学校で発表するクラス代表3名を決めた。

完成した時点ではスライド41枚に及ぶ大作であり、全部を通して英語で発表すると、20分間であった。学校紹介に与えられた時間は7分間であるため、代表者と相談した上で、伝えたい内容を厳選し、スライド24枚まで削減した。生徒たちは、作成したスライドすべてを発表したかったと残念に話していた。

英語科の協力を得て原稿を完成させ、中国に引率する教員で最終チェックを行った。発音が十分でない点や、スライドが見にくい点等を指摘し、さらによいものに完成させた。



松山市の紹介



本校SSHの結果紹介



最後のスライド

完成したスライド（一部抜粋）

杭州第四中学校での学校紹介は、2日目共同研究発表前に行った。

代表生徒は緊張していたようであったが、一生懸命練習した成果を十分に發揮できたと思う。

今回のプレゼンテーション作成を通して、自分たちが伝えたい内容を的確に伝えることの難しさ、そして喜びを知ることができたと思う。SSHの発表もまだ経験の浅い生徒たちにとって、初めてのプレゼンテーションの作成であった。どのようにすれば、聴衆の心をつかむプレゼンテーションになるのかは、経験を通して学ぶものであると思う。今回の活動が、生徒にとってよい経験になるよう期待したい。



杭州第四中学校での
学校紹介

(工) 杭州経済技術開発区と錢塘江の見学

浙江工商大学や杭州第四中学がある杭州経済技術開発区には、多くの日本企業が進出している。東芝、日立などの家電メーカー、三菱、ホンダなどの自動車メーカーなども多い。錢塘江の後背湿地を開発し、広大な敷地に世界各国の企業を誘致しているようすは、生徒たちの中国に持つイメージを大きく変えたようである。この地域をバスで巡回し、その規模の大きさや全体の様子を見学した。途中、パナソニック工場の敷地に入り、バスで巡回した。

その後、錢塘江（せんとうこう）を見学した。錢塘江は逆流河川として世界的に有名な河川である。その大陸的な風景は、日本では見られないものである。この風景をじかに見ることができただけでも、たいへん有意義であった。



経済技術開発区の新しい企業



錢塘江の見学



霧雨に煙って対岸がみられない

(才) 史跡見学

杭州滞在最終日である第4日目（1月25日）の朝、西湖の北にある弧山を一周し、そこで見られる史跡を見学した。そこには日中の交流に関するものも多い。

a 尾藤二洲の石碑

愛媛県出身の江戸時代の儒学者である尾藤二洲は、弧山の北側に隠遁した林和靖の生き様を理想としていた。それを記念し、和清が住んでいた放鶴亭のすぐ近くに、尾藤二洲の石碑が建てられている。生徒たちは、事前学習で尾藤二洲の直筆の掛け軸を見て学習していた。日中交流の一例として、生徒たちの記憶に残ったようである。

b 西冷印社

篆書の中心的な研究機関として有名である。書道を選択している生徒たちは、篆書による印を作成しており、非常に興味深かったようである。現地通訳の解説をよく聞いていた。

c 魯迅の銅像

「近代中国の父」といわれる文豪魯迅についても、事前学習で習っており、日本に留学していたことも知っているため、興味深い見学ができた。

d 白居易、蘇東坡の作った堤

弧山から北東に延びる堤は白居易が作ったため「白堤」と呼ばれる。また、バスを下車したところから南方に延びる堤は、蘇東坡が作ったので「蘇堤」と呼ばれる。これらの詩人の作品についても、事前に学習済みであり、自分たちが授業で習った人たちが、実際に中国でいかに親しまれているかを、実感できたはずである。



尾藤二洲の碑石の前で



西冷印社の見学



魯迅の銅像

キ 事後交流

(ア) お礼のフォトカードの作成

作成にあたって、目的や作成条件を各班の代表者による話し合いで決定した。

a 目的

共同研究や交流のお礼を中心に今回の研修が継続した交流になるようつなげる。

b 作成条件

- ① お礼のフォトカードを、ポケットアルバムを利用して作成する。
- ② 必ず、1人1枚はお礼の文面をカードに書く。
- ③ 研修中に一緒に撮った写真、学校や松山、家族などの写真も折り込み、もらって嬉しいお礼のフォトカードを作成する。

c 作成方法

- ① 各班で全体の構成を決める。
- ② 各自分がカードにお礼等を英語で書き、1冊にまとめる。

d 各班の作成したお礼のフォトカード



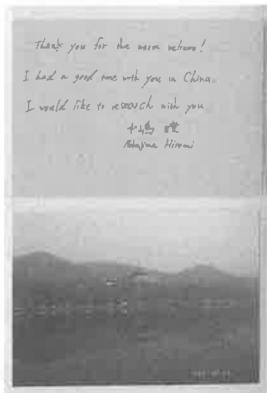
作成したフォトカード



物理 1班



物理 2班



化学 1班



Thank you for everything!
I want to stay China again.



化学 2班



ク 研究成果発表会

(ア) 日時 平成19年3月14日(水)

(イ) 会場 松山南高等学校体育館

(ウ) 校内出席者 1年普通科及び理数科(401名)、2年理数科(39名)、保護者等(42名)

(エ) 発表と掲示物

a 1年生の研究発表

中国研修の全体像については、1年生の代表者がプレゼンテーションを利用し、日本語で発表した。発表時間は、約10分間であった。

物理・化学・生物・数学の各分野については2班ずつ研究し、中国では英語によるプレゼンテーションを実施している。この発表会では、各分野から1班ずつを担当教諭が選出し、英語によるプレゼンテーションを実施した。聴衆である生徒たちには、日本語訳を記入した資料を各分野A4用紙1枚ずつ計4枚作成し、配布した。

一方、当日発表しない班については、中国で使用したプレゼンテーションの画像をもとに、パネルディスカッション形式で、当日会場に張り出した。

b 2年生の研究発表

2月21日(水)6、7時限のSSHの時間をを利用して「SSH課題研究発表会」を実施した。全分野の合計は12班である。理数科の担当教諭全員が全発表を見て、以下のような観点で評価点を付けた。各分野について1班以上発表することを前提とし、評価の合計点を考慮して、代表班を決定した。

<2年生代表決定のための審査項目>

以下の項目について5点満点で次のように採点する。

5点……十分満たしている 4～5班程度を選定する。

4点……満たしている。 3～4班程度を選定する。

3点……普通 3～2班程度を選定する。

2点……足りない なくてよい。

① 研究内容(5点満点×2倍)

テーマの独自性に優れている。工夫している点が見られる。実験方法や結果に適切な考察が加えられている。継続して研究した成果が感じられる。

② プrezent評価(5点満点)

見やすい色彩で作られている。要点が簡潔にまとめられている。

③ 発表姿勢(5点満点)

メモを見ずに発表している。話すスピードが適切である。班の連携がとれた発表である。

④ その他

質疑応答に関しては、担任が適宜採点し加点する。

3月14日の発表会当日は全12班の資料をパネルで張り出した。そして、発表会の途中にある約10分間の休憩時間に、自分たちのパネルの前に立ち、パネルディスカッションを実施した。

c その他の掲示物

中国研修で自己紹介カードを作成し、中国側に送付していた。杭州第四中学では、それをさらに大型の用紙に貼り付け、中国側の紹介文を合わせて作成し、各班1枚の大型紹介文を作り替えていた。それを日本に送ってもらっていたので、その合同自己紹介の大型カードを有孔パネルに張り出した。



中国と合体された自己紹介カード
上が本校、下が杭州第四中学



英語によるパネルとそれを
見る参加者

(6) 生徒の変容・感想

入学当時、英語に対して苦手意識を持っている生徒が多く、また、ほとんどの生徒が初めての海外旅行、さらに実施時期が1月ということで、教員も生徒も不安だらけでの出発であった。中国研修の準備は7月から始めた。事前交流として自己紹介カードの作成やビデオレターの作成に取り組んだ。副担任の石田教諭の巧みなリードもあったが、生徒一人一人が工夫をし熱心に取り組むことができていた。これらの活動を通して、クラスの団結力、また研究班内によるコミュニケーション、中国の生徒に対する関心が高まっていった。特に、授業中では分かりにくい生徒の違った一面を見ることができ、教員も生徒もいい刺激を受けることができた。

次に、科学交流のための実験やプレゼンテーションに10月から取り組み始めた。理数科であるため、これらの実験に対するモチベーションは、はじめからかなり高い状態であったが、研究方法やそのまとめ方については、生徒間あるいは教員との議論によりその力がかなり向上した。また、研究内容を英語に訳する作業では、英語科の教員の力を借りながらも、何とか自分たちで行えるように各自が努力し、英語への関心がかなり高くなかった。

実際の中国研修では、まず浙江工商大学の王勇先生の講義が、生徒に大きな影響を与えた。「国際交流と文化摩擦」と題して、異文化理解のための心構えについての講義であった。先生の体験や身近な例を通した講義は、とても共感をしやすい内容であり、異文化理解のための基本を認識することができた。その結果、以後の研修に対して、前向きに取り組むことができるようになり、何でも楽しみながら経験してみようという雰囲気が強く感じられた。

次に、今回の研修のメインである杭州第四中学との交流では、多くの刺激を与えられた。まず、杭州第四中学の生徒の英語力の高さを実感し、コミュニケーション能力や語い力の必要性を強く感じた。多くの生徒が中国の生徒に英語で負けたくないという気持ちを持った。一方、英語に不安を持っていた生徒は、ある程度通じたことにより自信につながり、これらの体験が今後の学習意欲につながると思われる。次に、中国に対するイメージが大きく変わったことである。研修前は、反日デモなどの報道により、不安を感じている生徒が大半であったが、杭州第四中学の熱烈な歓迎や、会話を通して感じた中国の生徒の日本に対する親しみの感情に触れ、中国に対してとても友好的な感情が強くなった。そして、日中関係がより友好な関係になることを望み、そのために自分も貢献したいと考える生徒が増加した。さらに、研究に対しても意欲が高くなったり。交流での意見交換が時間の関係や事前交渉の不備により十分にできず消化不良になった場面もあったが、中国の生徒の取り組みが刺激となり、もっと深い内容・知識を深めたい、探究したいという気持ちが強まつた。そして、帰国後の本格的な課題研究に今まで以上に積極的に取り組むようになってきた。

4日目の研修では、中国の歴史や近代的な建築、中国経済の発展の様子などを直接体験し、「百聞は一見に如かず」を身をもって感じていた。中国についてもっと詳しく知りたいと考える生徒も多くなった。受け身の状態ではなく、自ら知るための行動を起こさなければ、本当の姿を知ることができないと感じ始めていた。今回の研修で、予定していた内容を変更しなければならない場面もあったが、生徒達はその状況に臨機応変に対応して行動し、さらに研修を楽しもうと前向きにとらえることができていた。

今回の研修に対しての事後のアンケートや感想を読むと、多くの項目で肯定的な意見がみられ、自分の成長のために役立ったと感じている。また、中国に再び行ってみたいという意見や他の国にも行って交流をしてみたいという意見も多く、国際性育成の所期の目的は十分達成されたものと思われる。さらに、今後実施されるSSH事業に対して積極的に取り組みたいとほとんどの生徒が考えており、現在の高いモチベーションをいかに継続させていくか検討していく必要がある。

中国研修については、準備の段階から思い通りにいかないことも多々あったが、生徒達の真摯な取り組みで、一定の成果を上げることができた。また、生徒達は一生の思い出となる貴重な体験をすることができ、このような機会を得たことに対して感謝の気持ちを強く持っている。今後も、この研修が継続されるように、生徒自ら提案してくれた改善策などを検討し、さらに内容を充実させていくことが必要である。

生徒の感想

- 初めて日本を出て、日本とは全然違う環境や文化に出会い、戸惑い理解しにくい部分もありました。そのような中、浙江工商大学の王勇先生の話を聞くことで、異文化を理解す

中国研修 アンケート結果

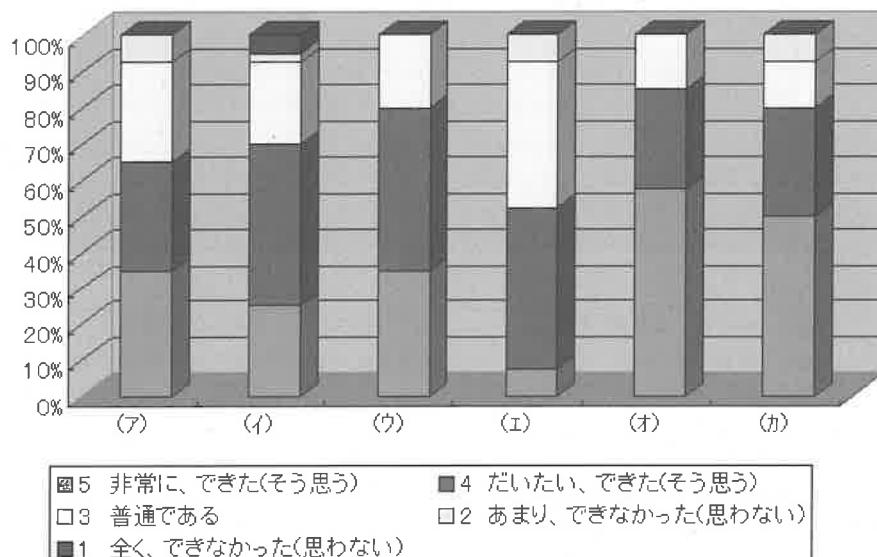
中国研修実施後の1月31日にアンケートを実施した。以下にその結果をまとめた。

なお、アンケートはそれぞれの取り組みや感想を5段階で評価させた。

ア 事前活動について

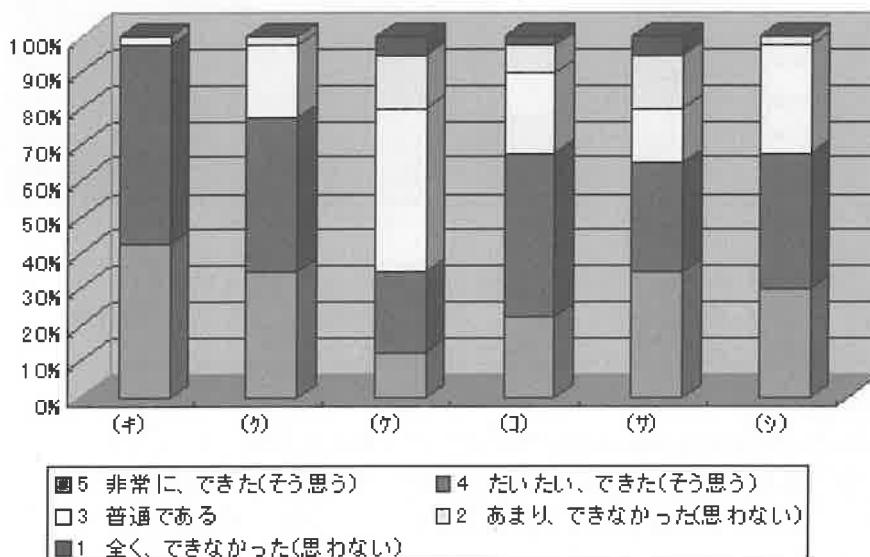
〈各活動に対する取り組みについて〉

- (ア) 自己紹介カードの作成について、積極的に取り組むことができた。
- (イ) ビデオレターの作成について、積極的に取り組むことができた。
- (ウ) 愛媛大学の留学生の中国語講座に積極的に取り組むことができた。
- (エ) 事前学習の集団行動・芸術・文学・歴史・地理などの学習に積極的に取り組むことができた。
- (オ) 各反応の研究について、班の一員として積極的に取り組みよく協力できた。
- (カ) プрезентーションの準備に、班の一員として積極的に取り組みよく協力できた。

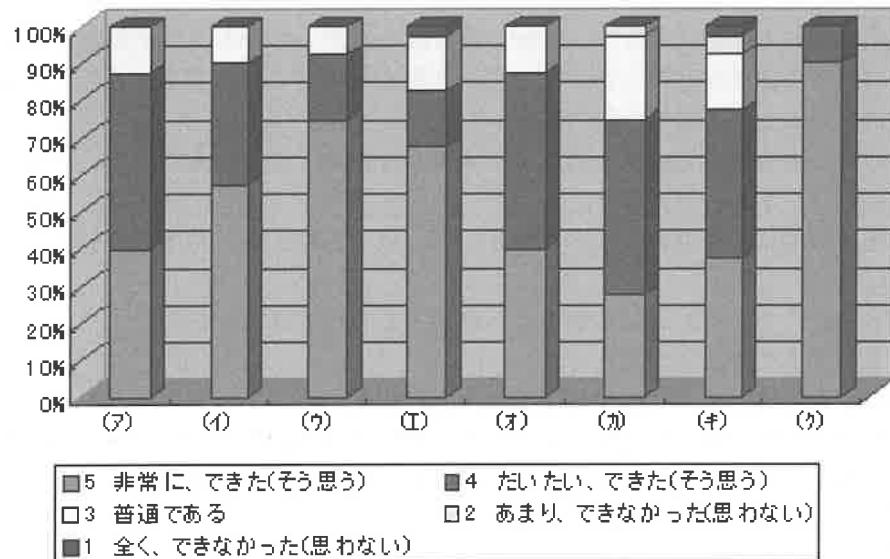


〈事前活動を通して〉

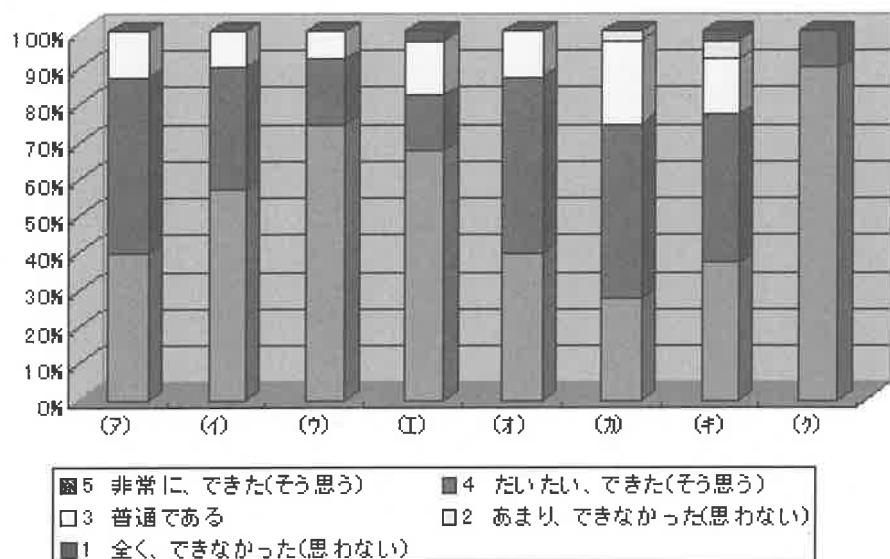
- (キ) 研究テーマについて知識が大変深まった。
- (ク) 研究発表のまとめ方が、よく身についたと思う。
- (ケ) 英語力が向上したと思う。
- (コ) 中国の文化・歴史について関心が大変高まった。
- (サ) 杭州第四中学の生徒について、事前活動を通じて関心が高まった。
- (シ) 中国を訪問する準備や心構えが、事前に十分できた。



- (エ) 日本人は、さらに国際化していく必要があると思う。
 (オ) 日本と中国の生活習慣や文化の違いについて、理解が深まった。
 (カ) 中国の文化や歴史について、中国に行くことで理解が深まった。
 (キ) 日本人は、自国の文化や歴史を海外の人々に、正しく理解させる努力がもっと必要である。
 (ク) 英語のコミュニケーション能力について、必要だと思う。



- (ケ) 今後の日本について、科学技術の発展が必要だと思う。
 (コ) 今回の研修を通して、
 a 自分を見つめ直す機会となった。
 b 自分の世の中を見る視野が広がった。
 c 日本の良さを再認識できた。
 d 自分が日本人であることを誇りに思えた。
 e 自分の協調性が深まったと思う。
 f 友情が深かったと思う。
 g 今回の研修に参加してよかったです。
 (サ) これからのSSH事業について、積極的に取り組みたいと思った。



高