

**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5年次**



愛媛県立松山南高等学校



生体医工学会コンテスト 授賞式(4月・東京)
「クマムシの極限環境耐性」～優秀賞～



生物系三学会 中四国支部会 高知大会
(生物部・SSH生物班・5月)～高知大学にて記念撮影～



高大連携事業 愛媛大学院理工学研究科 神森准教授
(1年生・6月)～電磁誘導と超伝導～



高大連携事業 愛媛大学院理工学研究科 平野教授講義
(2年生・6月)～素数について～



高大連携事業 愛媛大学 無細胞生命科学工学研究センター
林教授講義(1年生・6月)～センター開発の実験キット(短期留学生ケンと一緒に)～



四国地学巡検(1年生、普通科希望生徒・7月)
～礫岩片岩観察 大歩危峠～



第3回愛媛県おもしろ科学コンテスト(8月)
～最優秀(県知事賞)、理科部門会長賞(生物部門)～



理数科講演会 東北大学 渡辺教授(文化祭・10月)
「進化論を唱えたダーウィンも注目した高等植物の自家不和合性」
—花粉と雌しべの細胞間コミュニケーションとその分子機構—



課題研究中間発表会(2年生・10月)
～ポスターセッションにて発表～



高大連携事業 愛媛大学地球深部ダイナミクス研究センター
(1年生・10月)～西山准教授講義、研究施設見学～



愛媛大学研究室体験(2年生・10月)
～理学部・生物学科 植物生理学講座～



第6回 高校化学グランドコンテスト(11月・大阪市立大学)
～銀賞「好アルカリ性細菌の環境改変能力」～

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5年次）

目 次

表紙

グラビア

目次	1
卷頭言	3
1 S S H 研究開発実施報告	4
2 S S H 研究開発の成果と課題	7
3 研究開発の概要	9
4 研究開発の経緯	14
5 研究開発の内容	
(1) 教育課程の編成と学校設定科目	19
(2) 愛媛大学との高大連携	21
(3) 2年生「スーパー・サイエンス」	
ア 理数以外の教科の授業	
(ア) 国語プレゼンテーション	22
(イ) 保健体育とスーパー・サイエンス	23
イ 高大連携授業	
(ア) 大学教員の講義	24
(イ) 研究室体験	28
ウ 課題研究	
(ア) グラフアートの研究	31
(イ) フレネルゾーンプレートの焦点	32
(ウ) ローズマリーのアレロパシー様作用について	33
(エ) 固体燃料 (R-Candy) についての研究	34
(オ) アルコール蒸気の燃焼に関する研究	35
(カ) キウイフルーツの糖分析	36
(キ) 光触媒について	37
(ク) クマムシの極限環境耐性について	38
(ケ) ブラックバスの採餌行動について	39
(コ) 環境ホルモンの研究	40
(サ) 発表会	41
(4) 1年生「スーパー・サイエンス」	
ア 高校教員の授業	42
イ 高大連携授業	47
ウ 課題研究	
(ア) 数学分野	51
(イ) 物理分野	52
(ウ) 化学分野	53
(エ) 生物分野	55
(オ) 地学分野	57
エ サイエンスクラブ	58
(5) 特別行事	
ア 2年生 関西研修	59
イ 1年生 四国地学巡検	61
ウ その他の理数科行事	
(ア) 理数科講演会 (東北大学 渡辺正夫氏)	63
(イ) 中国・四国・九州理数科課題研究発表会	63
(6) 國際性育成事業 (中国研修・英語プレゼンテーション)	
ア 昨年度の反省と今年度の方針	65
イ 事前交流 (自己紹介)	67
ウ 事前学習	
(ア) 中国語講座の開催	68
(イ) 歴史学習	70
(ウ) 文化学習	72
(エ) 事前準備 (業者コンペ、パスポートの申請、インフルエンザ対策など)	74

卷頭言

校長 上田 耕三

本校は、平成14年に初めてSSH事業指定を受けて以来、8年間にわたって「生徒と科学を結ぶ絆の構築及び強化」に努めてきました。今年度については新型インフルエンザ流行により、国際性育成事業の中で中国研修は実施できませんでしたが、課題研究はもとより、高大連携、四国地学巡査、愛媛大学研究室体験、関西研修等の教育活動により、科学大好き人間の育成が軌道に乗りました。

この8年間のもっとも大きな成果は、南高全体がこの事業により活性化したことかも知れません。今年度初めて南高に赴任した私は、以前から「南高生は素直で真面目だがおとなしい」という先入観を持っていましたが、そのイメージは一変しました。平成22年3月3日に行われた「平成21年度SSH研究成果報告会」での生徒の堂々としたプレゼンテーションに感心しました。研究自体には若さ故の甘さも見られましたが、自信満々に発表する姿、質問に即座に答える姿、校内で実施され、不安を残した中間発表からの急速な進歩に、伸びゆく若者の無限の可能性を感じました。

江戸時代に日本人の識字率が高かったのは、子どもたちの多くが寺子屋で学んでいたからだといわれています。子どもたちは大きな声で素読をし、身体全体を使って大きな文字を書いていました。五感を使って学ぶから、知識も定着し、子どもたちも喜んで学びの場に通うようになったのではないかでしょうか。実験・観察ももちろん五感を大切にします。集中すればするほど研ぎ澄まされた感性が、活発に知性への橋渡しをするようになります。卒業生たちは大学に進学した後、SSHの活動を通して研究者として必要な素養が自然と身についていることに気付き、感謝をしています。

私にとりましては、愛媛県総合科学博物館に4年間学芸課長として勤務したことが、生徒たちに科学の素晴らしさを伝える上で得難い経験となりました。美しい珊瑚が増えてきている宇和海、季節や天候によって様々な崇高な表情を見せる石鎚をはじめ、愛媛県は本当に自然に恵まれていることを思い知らされただけでなく、世界に誇る製品を創り出している素晴らしい企業が数多く存在していることを知りました。普通科のキャリア教育の重要性が問われている今日、教員もより多くの企業を見学し、生徒たちにその経験を伝えなくてはならないと痛感しました。これからも、南高の生徒たちに愛媛県の自然と科学の素晴らしさを実感させ、地域の方々には科学やものづくりの方法を分かりやすく説明し、子どもたちとは、ともに実験・観察し、学ぶことによって、理科が大好きな人々の輪を広げて行くことが出来ればと望んでおります。

この度、今年度の様々な実践活動をとおして得られた実績をまとめることができました。日常の活動から生まれたものばかりですが、8年間の積み重ねの結果でもあります。これらの成果を今後の教育活動にさらに生かすためにも、皆様の御助言・御指導をよろしくお願ひします。終わりに、SSH事業に取り組み初めてより、多岐にわたり、懇切丁寧に御指導・御支援をいただきております愛媛県教育委員会、愛媛大学、JSTをはじめ多くの関係者の皆様に心より厚く感謝申し上げます。

③ S S H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 S Hが終了した後を見通して、S S Hの再々指定を目指しながら、S S H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ている。

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21年度の教育課程の内容

① 1年生 スーパーサイエンス 2単位

物理、化学、生物、地学、数学、情報の各教科ごとに自然科学を学ぶ上で必要な学力定着の指導を行った後、次年度から始まる課題研究の準備・研究を行った。愛媛大学との高大連携事業（超伝導、環境ホルモン、遺伝子工学、地球科学、四国地学巡査や国際性育成事業（中国研修）の事前指導・事後指導等を実施した。また、高大連携事業の際には、愛媛大学の3つの研究センター（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、地球深部ダイナミクス研究センター）の施設見学も同時に行い、最先端の研究について知識を深めた。

今年度は、12月に予定していた国際性育成事業（中国研修）を新型インフルエンザの影響で直前に中止した。しかし、それまでの取組みを生かして「英語プレゼン研究発表会」を愛媛大学の外国人研究者と合同で実施することで、国際性育成事業の充実を図った。

② 2年生 スーパーサイエンス 2単位

課題研究、課題研究中間発表会（ポスターセッション方式）、課題研究発表会（口頭発表）、愛媛大学研究室体験、愛媛大学との高大連携事業（医学部、農学部、工学部、理学部数学科及び関西研修の事前指導・事後指導、保健体育（スポーツサイエンスを指導）、国語（プレゼンテーションやディベートの指導）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TTの研究や、中国の高校（杭州第四中学）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、拳銃体制で取り組む。
- ⑨ 次世代の指導者を育成するためのプログラムについて検討する。

平成21年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料」に添付すること)

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

本年度は、国際性育成事業（中国研修）を新型インフルエンザの影響で実施予定の1か月前に急遽中止したため、担当教員はその後の事業計画や予算の修正に忙しい日々に追われた。中国を訪問しての研修には多額の予算を計上していたために、その代替案を考えるのは容易ではなかった。高額な備品などを購入する方法もあったが、中国に行けなかつた1年生に新たな研修を施す形で還元すべきであるという意見が多く、連携大学である愛媛大学のSSH支援室にも相談した結果、1年生の国際性育成事業を中途半端に終了させないために、このアクシデントを逆に新たな研究開発のチャンスと考えることにした。試行錯誤の末、愛媛大学の外国人研究者の協力を得て、「英語プレゼン研究発表会」を国際性育成事業のまとめとして2月に愛媛大学で実施した。内容は、3名の外国人研究者にプレゼンテーションを英語で聞かせてもらい、質疑応答をする。そして、本校生徒も中国研修に向けて準備してきた課題研究のプレゼンテーションを英語で行い、講評をいただくというものである。ただ、本校1年生の生徒がいきなり大学の外国人研究者の英語プレゼンテーションを聞いても理解できる部分は少なく、一方通行的な講義になりかねない。そこで、当日発表をしていただく外国人研究者に、研究内容や専門用語について事前に日本語を使っての講義をしていただいた。事前指導を行っていたおかげで、発表会当日は、外国人研究者による英語プレゼンテーションの内容も大部分理解することができ、プレゼンテーションの技法だけでなく、サイエンスとしての学習も深めることができた。しかしながら、本物の英語による研究プレゼンテーションを間近に見て、語学力やプレゼン技能の開きに驚かされたことも事実である。この経験を今後の自分たちの研究発表に生かすことが重要である。

2年生は、科学系コンテスト等への出品を視野に入れ、年度当初から可能な限り「スーパーサイエンス」（2単位）の時間で課題研究が行えるように実施した。1年次に中国研修を経験したことにより、英語の必要性や異文化理解と併せて、課題研究の進め方・実験の方法・プレゼンテーションの方法等の基本的スキルについては学んでいたため、スムーズに研究を進めていくことができた。課題研究の中間発表会や最終発表会を通じて生徒達は、プレゼンテーションの技能だけでなく、質疑応答能力の向上も見られた。また、本年度は5か年SSHの最終年度ということもあり、平成14年度からの本校の取組と成果を広く地域に普及させるため、年度末の「SSH研究成果報告会」（3月3日）を校外の公共施設で行い、県内外から多くの参加をいただいた。この中で、2年生の代表4班が課題研究のプレゼンを行ったが、立派な会場と多くの観衆の前で緊張感を持って堂々と発表や質疑応答ができたことからも、これまで受けてきたさまざまなSSH活動の成果が浸透していると感じられ、頼もしく思えた。

3年生は、国公立大学のAO入試に2名、推薦入試に6名、私立大学の推薦入試に1名の合格者を輩出することができた。この中には、特別行事の「四国地学巡検」と「愛媛大学研究室体験」に参加した3年生の普通科生徒達も含まれており、SSH事業を通して進路に対する目的意識が明確化し、また課題研究の取組がプレゼンテーション能力の向上につながり、入試面接、特に口頭試問に役立っていることがうかがえる。

科学系コンテストにおいて、今年度は、日本生体医工学会高校生科学コンテスト、物理チャレンジ、生物学チャレンジなど7つの分野で全国レベルの入賞があった。昨年度の全国レベルの入賞数は10であり、初めてSSHの指定を受けた平成14年度は、全国レベルの入賞は1つもなく、平成16年度から入賞数が急増しており、同時に科学系部活動の部員数も増加していることから、この8年間のSSH事業の成果が科学系部活動の活性化に如実に表れてきていることが数値で確認できる。

3 研究開発の概要

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

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

本校の新規SSHでは、理数科の生徒を主たる対象とするが、研究成果の波及のため、希望する普通科の生徒も対象とすることにした。研究開発過程は以下に示すとおりである。このうち学校設定科目については、平成14年度の指定の際には3年間で10単位開設したが、今回は1・2年次で4単位開設することにした。学校設定科目の単位数を2年間で4単位にしたのは、10単位分の科目を開設する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、国際性のある研究者、技術者等の人材育成を目指したい。

(1) 研究開発課題

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

ア 科目「スーパーサイエンス（SS）」（4単位）を設定し、1・2年生各2単位で実施する。

このなかで、これまでの学校設定科目「サイエンスX」、「理数セミナー」、「チャレンジX」で実施してきた内容をさらに精選し、再構成して実施する。

イ 高大連携により多様な特別行事を計画し、生徒の実情に応じた選択を可能にする。一方、卒業したSSH対象生徒が持つ「貴重な体験」という財産を在校生に伝達したり、指導をさせたりすることにより、SSHの質的な向上を図っていくとともに、モチベーションの再生産を図り、研究活動の質を高める。

ウ 理数系教育の特別行事を通して、生徒自身に自己の進路適性を発見させる。そのために、普通科生徒も参加可能な行事を開発する。

エ 科学系部活動をさらに充実させ、各種科学系コンテストに出品することにより、自然科学に対するモチベーションの向上を図る。

オ 生徒の活動や行事の評価に対する外部評価を明確にするため、大学との共同調査・研究を行う。

カ 国際性育成のため、授業「スーパーサイエンス」の中で行われる英語指導や部活動を通して、海外の高校や大学の訪問やインターネットによる交流あるいは共同調査を実施させる。

キ 理数以外の教科における倫理的・論理的な視点に基づいた授業研究を行う。さらに学校設定科目における理数系以外の教師の参加を促進し、挙校体制のシステムを構築する。

ク 長期的な視点に立つと、SSH効果の一つとして、卒業後のSSH対象生徒から次世代の指導者が育つことが望ましい。そのような育成プログラムを開発する。

(2) 研究の目標

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

ア 自然科学に対する興味・関心を高め、探究する能力、表現力等の育成を図る。

イ 主体的に活動する能力を向上させ、モチベーションの高い生徒を育てる。

ウ 基礎学力の定着、学力の充実を図るとともに、適切な進路実現を目指す。

(3) 平成21年度の取組

平成21年度のSSH事業を進めるにあたり、前年度の反省として次のような点が指摘された。

ア 1年生

国際性育成事業（中国研修）が中国側の都合で急に1か月早まったこともあり、短期間での準備に追われ、忙しい毎日を送った。

国際性育成事業（中国研修）における杭州第四中学での科学交流は、来年度も是非必要で、基幹となる取組である。しかしながら、本校教諭が相手校で実験をすることは、材料や実験器具の準備、不測の事態への対処等を考慮すると、負担が大きすぎる感がある。来年度もこの交流を円滑に進めていく上で、実施内容や方法等について検討する課題は多い。

イ 2年生

1年次に中国研修を経験したことにより、英語の必要性や異文化理解と併せて課題研究の進め方・実験の方法・プレゼンテーションの方法等の基本的スキルについて学んでいたため、スムーズに研究を進めていくことができた。また、1年次にテーマ決定を行っていたことも課題研究を進めていく上では良かった。各班の研究が進むにつれて、新たな課題が見つかり、その課題解決のための試行錯誤を繰り返すなど主体的な取組ができていた。

ウ 3年生

3年生は、国公立大学のAO入試に6名、推薦入試に5名、私立大学の推薦入試に2名の合格者を輩出することができた。1・2年次の高大連携を通して進路に対する目的意識が明確化し、また課題研究の取組がプレゼンテーション能力の向上につながり、入試面接、特に口頭試問に役立っていることがこの数字からもうかがえる。

エ 全体

今年度から校内SSH委員会では「科学英語」を独立した組織とし、1年生の国際性育成事業での英語によるプレゼンテーション指導を一過性のものにしないよう、2・3年と次の学年へと継続できるようにした。2・3年生では、英語科と理科とがタイアップした授業を実践した。この科学英語の指導をさらに深化・充実させることが望まれる。

以上のような反省点を踏まえた上で事業計画に加え、5か年の新規SSH再指定の最終年度に当たる本年度は、学校として来年度の方針を明確に打ち出していくかねばならない。すなわち、再度3期目の新規指定に応募するのか？または、2年間の期間継続に希望申請をするのか？もし、新規指定に応募するならば、さらに5年間分の研究開発の具体的プログラムを構築する必要がある。したがって、本年度は、この5年間の総まとめをするとともに、来年度に向けて上記のような複数のケースを視野に入れた事業計画および、予算を作り上げるために計画的に校内SSH委員会等で協議していく必要があった。

また、本年度は学校設定科目「スーパーサイエンス（SS）」および、1年生の「サイエンスクラブ」の年間実施回数が、例年に比べ少なくなっている。より内容を精選し、計画的に毎週水曜日の「SS」運営する必要があった。

特別行事に関しては、次のような点を検討した。

- 1年生の「四国地学巡検」、2年生の「関西研修」、「愛媛大学研究室体験」に普通科生徒の参加を促し、研究成果の波及を図る。
- 「国際性育成事業」の充実を図るため、科学英語の取組などについて方法を研究する。
- 全国規模の科学系コンテスト入賞を目指し、科学系部活動の一層の活性化を図る。

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

(5) 推進体制

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

- ア 愛媛県教育委員会SSH運営指導委員会（会場：本校会議室）
第1回：7月14日（火）、第2回：10月7日（水）、第3回：3月5日（金）
- イ 愛媛大学・松山南高校合同SSH委員会（会場：愛媛大学本部）
5月1日（金）、参加者：愛媛大学8名（柳澤学長、林教授以下委員7名）、
松山南高校 上田校長以下10名
内容：平成20年度の反省点と、今年度の取組について協議
- ウ 校内SSH委員会（会場 本校会議室）
第1回：4月20日（月）、第2回：6月30日（火）、第3回：10月13日（火）
第4回：11月30日（月）、第5回：2月22日（月）
別途、必要に応じてSSH委員会の係長会を随時実施した。

ウ 研修場所

- (ア) 大塚製薬徳島板野工場、徳島研究所
- (イ) 大阪大学工学部（大阪府吹田市）
- (ウ) 兵庫県立人と自然の博物館（兵庫県三田市）
- (エ) 北淡町震災記念公園（野島断層保存館）（兵庫県淡路市小倉）
- (オ) 宿泊 7月21日（火）コープ神戸協同学苑（兵庫県三木市）（夜、研修発表会を実施）
7月22日（水）サニーストンホテル（大阪府吹田市）（夜、研修発表会を実施）

エ 事前準備・研修のまとめ

- (ア) 事前研修 6月17日（水）事前説明会（参加者には研修計画書配布）
6月24日（水）事前研修会（プレゼンテーション作成）
7月14日（水）事前研究発表会（プレゼンテーションソフト使用）資料作成
- (イ) 事後研修 8月26日（水）事後研修報告（研修レポート提出）

(7) 1年生「国際性育成事業」（中国研修及び英語プレゼン研究発表会）

12月14日（月）～19日（金）の4泊5日（杭州2泊 上海2泊）で計画を進めていた中国研修であったが、新型インフルエンザの影響で直前の11月に中止を決定した。その後、英語プレゼン研究発表会を企画、実施することで国際性育成事業のまとめとした。

ア 研修日程 平成22年2月3日（水）【事前研修会】

平成22年2月9日（火）【英語プレゼン発表会】

イ 研修場所 【事前研修会】松山南高校 化学第一実験室

【英語プレゼン発表会】愛媛大学城北キャンパス メディアセンター4F 講義室

ウ 参加者 <本校>1年生理教科 男子31名 女子9名 計40名、教頭及び引率教諭6名
<愛媛大学>外国人研究者3名、通訳他大学教員

エ 内容

(ア) 事前研修会

当日発表をしていただく外国人研究者と連絡を取り合い、研究内容や専門用語について事前に日本語を使って講義をしていただいた。この事前研修会には、当日発表していただいた愛媛大学の3名の外国人研究者のうち、チャン先生とラサール先生を講師として招いて実施した。

(イ) 英語プレゼン研究発表会

外国人研究者による英語プレゼンテーションを体験するとともに、本校生徒による英語プレゼンテーション実施し、「英語プレゼンテーション」について、御指導とアドバイスをいただき、その反省点を今後の研究発表に生かしていくという目標のもとに実施した。

実施後、一連の国際性育成事業の研修内容をプレゼンテーションにまとめ、SSH研究成果報告会にて1年生が発表した。

(8) SSH指定校訪問ほか

ア 全国SSHコンソーシアム鹿児島（第1回）

日程 平成21年8月18日（火）～19日（水）

場所 鹿児島

参加 2年生普通科生徒（生物部員）1名、田中好久教諭

内容 ダイコン多様性に関する研究会

1日目は、まず東北大学渡辺正夫先生による講演「アブラナ科植物の多様性と自家不和合性」があり、その後デモ実験・研究会を行った。分割みの講義・実習が長時間にわたって続いたが、参加者は熱心に質問をし、有意義な研修であった。

2日目は、第1回研究会兼第2回運営指導委員会が行われ、研究指定校から重点枠事業経過報告がなされた。その後、錦江湾高校から4班の研究経過報告があった。経過報告後、研究連携校による実験計画の発表が行われた。本校は、アブラナ科植物で品種間の人工交配実験を実施しており、すでにF₁の種子も収穫している。その研究の進捗状況と今後の研究計画を発表した。

(10) 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 本校のPTA理事会：6月1日（月）
- イ 本校の中高連絡協議会にて中学校の先生方へ：6月16日（火）
- ウ 日本化学会中国四国支部化学教育研究発表会：11月7日（土）：愛媛大学城北キャンパス
「S S H事業による取り組み」
- エ 「科学系部活動の活性化に向けて」実践報告ならびに協議会
11月27日（金）：福岡県立小倉高等学校
- オ 愛媛県高等学校教育研究大会の理科部会：12月21日（月）
- カ 平成21年度S S H研究成果報告会：3月3日（水）：松山市総合コミュニティセンター）
- キ 松山南高校 第3回芸術・文化発表会：3月14日（日）（ひめぎんホール）

(11) 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10月7日（水）に「健康と科学」を指導
- イ 国語：2年生で1月13日（水）にプレゼンテーション方法とディベートの指導

(12) 愛媛大学キャンパスI T体験会2009

日程 7月5日（日）13時～16時

場所 愛媛大学情報メディアセンター

参加生徒 1年理数科41名、普通科生徒2名

内容 平田先生による講義「正多角形を折り紙で作ろう」が行われた。コンパスと定規を用いずに基本的な多角形を折り紙の折り線で作成する原理や方法を学んだ後、様々な多角形の作成にチャレンジした。次に中川先生による講義「ビデオ映像を編集してみよう」が行われた。映像編集ソフトを使って松山市の観光ビデオの編集を行った。テレビで見るような映像編集を体験できるとあって、オリジナル映像を作成するのに必死であった。最後に二神先生による講義「G P Sデータの可視化とマッピング」が行われた。この講義のため、1週間前から自分の位置を可視化するための器具を貸していただいた。生徒全員ではないが、上下校時に着装することによってデータを採取し、この講義時間に自分の移動した経路や位置やをマップ上に可視化するものであった。自分の移動を可視化できることを体験し、I T技術の進歩を感じることができた。

(13) 高大連携授業

・ 1学年 (H21年度入学生)

分野	講義内容	担当	場所	実施日
物理	超伝導実験	神森 達雄先生	松山南高校 物理実験室	6月17日（水）
化学	環境ホルモン	田辺 信介先生	沿岸環境科学研究センター	1月20日（水）
生物	遺伝子工学	林 秀則先生	無細胞生命科学研究センター	6月24日（水）
地学	地球科学	西山 宣正先生	地球深部ダイカバックス研究センター	10月28日（水）

・ 2学年 (H20年度入学生)

分野	講義内容	担当	場所	実施日
医学	医学（再生医療）	小林 直人先生	医学部	11月18日（水）
農学	環境昆虫学	酒井 雅博先生	農学部及び愛大ミューズ	9月16日（水）
工学	光の性質	藤井 雅治先生	工学部	1月20日（水）
数学	数学(素数について)	平野 幹先生	松山南高校 325教室	6月10日（水）

(14) 愛媛大学研究室体験（2年生理数科、3年生普通科希望者） 愛媛大学の15の研究室にて

1日目 10月28日（水）午後2時～5時

2日目 10月29日（木）午後2時～5時

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年間に生徒が履修する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、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、必履修科目の単位数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。

一方、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、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ができなかった。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。その際、問題となったのは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、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。

平成18年度から研究開発を実施して、「理数科の特色ある教育課程」のため、本校では理数科及び理数数学から課題研究の部分を独立させ、それらを融合させた学校設定科目「スーパーサイエンス」を開設している。これは、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組むことを避け、生徒の様々な能力、興味・関心に対応するためである。さらに平成19年度から愛媛県では、年間履修単位数の上限を、これまでの32単位から34単位に引き上げた。このことにより、必履修科目の単位数を削減しないで「スーパーサイエンス」4単位を履修させることができた。

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、本校では表に示すように18単位である。すなわち、理科総合A及びBで物理・化学・生物・地学分野の基礎的内容を広く学んだ後に、選択理科を学習する。これに対し、理数科は、1年で理数化学（2単位）、理数生物（2単位）を履修するため、物理・化学・生物・地学分野の基礎知識を早い段階で得ることが困難であ

表 平成21年度理数科教育課程

平成21年度教育課程表

区分		学科	標準 単位数	理 数 科			
教科	科目			1年	2年	3年	計
国語	国語総合	4	4			4	13
	現代文	4		2	2	4	
	古 典	4		2	1	3	
	古典講読	2			2	2	
地理歴史	世界史A	2		2		2	?
	日本史B	4		2	3	0・5	
	地理B	4				0・5	
公民	現代社会	2	2			2	2
	体 育	7~8	2	2	3	7	
	体育	2	1			1	
芸術	音楽I	2				0・2	2
	美術I	2		2		0・2	
	書道I	2				0・2	
外国語	英語I	3	3			3	16
	英語II	4		4		4	
	リーディング	4			3	3	
	ライティング	4		2	2	4	
家庭情報	家庭基礎	2	2			2	2
	情報B	2	1			1	
	普通科目計	19	18	16	51	51	
理数	理数数学I	5~8	5			5	39
	理数数学II	8~12		4	4	8	
	理数数学探究	4~8		2	2	4	
	理数物理	4~10		3		3・7	
	理数化学	4~10	2	2	4	8	
	理数生物	4~10	2	1	4	3・7	
	理数地学	4~10				0・4	
専門科目計	スーパーサイエンス	4	2	2		4	39
				11	14	38	
	小 計		30	30	30	90	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	3
合 計			32	32	32	96	96

- 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)、「イングリッシュ・ステップアップ」(2単位)は学校設定科目。
 3 スーパーサイエンスハイスクールの特例措置により情報及び保健の1単位減
 4 まとめ取りを実施する科目:
 3年: 古典(1単位)4月から8月まで延べ3単位時間、
 古典講読(2単位)7月から3月まで延べ70時間

備 考

(2) 愛媛大学との高大連携

本校は、松山市内中心部に位置しており、愛媛大学とも松山城を挟んで比較的近い距離にあり、生徒が自転車で移動しても20分程度で大学へ行ける。平日の授業時間内に大学へ行き来することが可能であることも、この高大連携発展の大きな要因になっているといえる。数々の試行錯誤を経て、平成18年度より、

- ・1年次は3センターの施設見学と超伝導実験
- ・2年次は医学系・工学系・農学系及び数学の講義

とし、高1・高2の2年間を通して、愛媛大学の各学部・施設をバランス良く巡回するという「高大連携授業」の形が定着してきた。本年度でSSHの指定最終年度を迎えており、この高大連携授業は、本校の他校に類を見ない取組みとして残していく方向で、その方法を検討しているところである。

今年度は5月1日に愛媛大学との合同委員会を開催した。昨年度の反省を踏まえて高校からの要望や大学からの意見等の交換を愛媛大学学長も交えて行うことができ、今年1年間の愛媛大学との高大連携授業をスムーズに実施する上で大変意義深い会となった。

その後約1か月間、SSH運営指導委員の先生方による担当の先生への講義の依頼・日程調整などの御協力を得て、最終的には、次表のような高大連携授業を愛媛大学SSH支援室に依頼することとなった。

・1学年 (H21年度入学生)

分野	講義内容	担当	場所	実施日
物理	超伝導実験	神森 達雄先生	松山南高校 物理実験室	6月17日(水)
化学	環境ホルモン	田辺 信介先生	沿岸環境科学的研究センター	1月20日(水)
生物	遺伝子工学	林 秀則先生	無細胞生命科学研究センター	6月24日(水)
地学	地球科学	西山 宣正先生	地球深部グローバルアソシエーション研究センター	10月28日(水)

・2学年 (H20年度入学生)

分野	講義内容	担当	場所	実施日
医学	医学（再生医療）	小林 直人先生	医学部	11月18日(水)
農学	環境昆虫学	酒井 雅博先生	農学部及び愛大ミューズ	9月16日(水)
工学	光の性質	藤井 雅治先生	工学部	1月20日(水)
数学	数学(素数について)	平野 幹先生	松山南高校 325教室	6月10日(水)

なお、

- ・7月に実施した「四国地学巡査」（1学年対象）の教育学部 高橋治郎先生への講師依頼
- ・10月に実施した「愛媛大学研究室体験」（2学年対象）の各研究室への依頼
- ・「国際性育成事業（中国研修）」における愛媛大学との国際交流協定締結大学〔浙江工商大学（杭州市）〕への紹介・斡旋や中国人留学生のTAとしての活用依頼（愛媛大学の中国からの留学生をTAとして、中国の文化・科学教育等について事前研修を行う）

等も愛媛大学に設置された愛媛大学SSH支援室を通して依頼を行うことで、各事業を円滑に推進することができるようになった。この高大連携授業の経験と実績は、本校にとってはもちろんのこと、愛媛大学にとっても、大変貴重な財産になっていることは間違いないといえる。

(イ) 保健体育とスーパー・サイエンス

保健体育科の竹内喜重教諭による「スポーツと科学」をテーマとした授業が10月上旬に行われた。

a ねらい

- ① 100m世界記録保持者のボルト選手（ジャマイカ）からダーウィンの進化論を考えさせる。
- ② 昨今話題の瞬発力を高めるプライオメトリクス・トレーニングを体験させる。
- ③ 足首の捻挫をしたらテーピングと考えがちであるが、落とし穴もあるので考えさせる。
- ④ スポーツ界を揺るがせるドーピングについて考えさせる。

b 指導内容

① ダーウィンの進化論

ア 動物や植物は、その根源たる同じ場所から少しづつ変化を繰り返し、現代では“種”という存在になった。

イ 獲得形質は遺伝しない

ウ 進化はDNAレベルで起こる突然変異によって起こされる。

エ 自然淘汰や性淘汰によって、生物は選択されてきた。

② プライオメトリクス・トレーニング

ア プライオメトリクス・トレーニングとは、ほとんどすべてのスポーツパフォーマンスにおける重要な構成要素である爆発的パワーを発達させるためのトレーニング法である。

イ プライオメトリクス・トレーニングの効果

ウ プライオメトリクス・トレーニングの実習（ボックスジャンプ）

③ テーピングによる弊害

ア テーピング依存症・・・関節の動きを制限させることで起きる固有受容感覚器への悪影響。関節をコントロールするべき筋機能が、テーピングの使用によって廃用性弱化を起こす。

イ 関節硬化症・・・テーピングによる長期固定は、関節可動域の低下を引き起こす。とくに足関節背屈制限は顕著に現れ、両足を揃えた状態で踵を浮かさずにしゃがみ込めなくなる。→足関節の可動域制限は、他の障害への波及性が高い。→適切な時期でのテーピングや装具利用停止を、段階的に行っていくことが重要。

ウ 可動域回復トレーニングの実習（バランスディスク）

④ 生体と薬物そして副作用～スポーツドーピング～

ア アンチ・ドーピング（ドーピングを禁止する理由）

ドーピングは健康への害、不誠実、社会悪といった「悪」につながるだけでなく、スポーツの価値や意味そのものを否定してしまうからこそ禁止されており、ドーピングからスポーツを守るという意識こそがアンチ・ドーピング活動の根幹



バランスディスク実習

イ うっかりドーピングの危険

健康食品やドリンク剤にもドーピング禁止薬物のカフェインやアルコール、マオウ、ダイオウが入っていることもある。

ウ 新たな驚異の遺伝子ドーピング

肉体の能力を向上させる遺伝子そのものを人体に組み込んで改造する。薬ではなく、DNAそのものを入れ、後天的に作る、いわば「サイボーグ」である。

c 今後の課題

短い時間であったので、詳しく深く解説することができなかつた。今回のような話はあまり他で聞くことがないと思うので生徒は興味深く聞いていた。次回はもう少し詳しく、実習もしながら授業を進めていきたい。

生徒の感想

- テーピングによる関節の固定により感覚神経まで衰えてしまうのは恐いことだと思った。怪我をした際には、いつまでもテーピングに頼るのは考えものである。
- ドーピングについては、葛根湯や小青竜湯などは、ふつうに薬局にあって耳にするし飲んだこともあるものが対象となっているので驚いた。お茶やコーヒーなどにも入っているカフェインもドーピングになることも初めて知り、ドーピングのあり方について改めて考えさせられた。

b 農学部（9月16日実施）

理数科2年生を対象とした愛媛大学農学部による高大連携授業が、去る9月16日に実施された。

① 農学部での講義

始めに、松山市樽味にある農学部の講義室で、「生物多様性と昆虫類」と題した講義を受講した。講師は農学部教授である酒井雅博先生。ご専門は「環境昆虫学」である。講義内容は、「生物多様性条約」を中心に生物の多様性の価値や、単なる分類学にとどまらず、昆虫の有用性を具体的に説明された。

たとえば、

- カブトムシの体液に含まれる化学成分が、抗菌性を持つだけでなく、強い抗ガン作用を持ちすでに実用段階に入っていること
- 完全変態する昆虫は蛹（さなぎ）の段階で、全ての筋肉を溶かす成分を分泌するが、その成分も強い抗ガン性があること
- 「蚊」が吸血する際に分泌する成分は、血液凝固を抑える作用があることは知られているが、それが、動脈硬化の治療薬になる可能性があることなどを、パワーポイントを使って説明された。

後半では、NHK「クローズアップ現代」のVTRを利用して、これらの研究の最前線の様子が高校生にも分かるように講義された。

② 「愛媛大学ミュージアム（愛大ミューズ）」の標本見学

講義終了後、城北キャンパスに移動し、今秋11月開館予定である「愛媛大学ミュージアム（愛大ミューズ）」を見学した。

愛媛大学の昆虫標本は、標本点数が120万点にも及び、世界に誇る資料標本である。ミュージアムの展示室は、開館前であるために、一般展示物は全く無かった。しかし、標本を収めている収蔵庫に案内され、すでに収蔵してある標本を、自由に見せていただいた。

准教授である吉富博之先生に説明を頂きながら、始めはおそるおそる標本を見ていた生徒達も、酒井先生に自由に標本を棚から出して見てもいいと言われてからは、初めて見る大量の昆虫標本に、本物の迫を感じ、夢中で観察していた。

先生方から、見てみたい昆虫はないか質問されたとき、最初に出た要望がマニアックな「シジミチョウ」であったことは、さすが本校の理数科の生徒であると感心した。

松山市にほど近い山である「皿ヶ嶺」の「風穴」周辺で始めて発見された「ベニモンカラスシジミ」は、現在では絶滅種になっている。このチョウのタイプ標本（種を特定するため永久保存される唯一の基準標本）が、この収蔵庫にあることを知つていての質問であった。理数科の生徒でなければ、出てこない要望であると感心した。

最後の質問タイムでも活発に発言があった。意義深い連携授業であった。



(写真) 左から、酒井教授、富吉准教授、夏の昆虫展の様子（愛媛大学HPより）

d 工学部機能材料工学科

「光の性質について」と題して、愛媛大学工学部機能材料工学科の藤井雅治教授に講義をしていただいた。実施時期が1月で、理数物理の授業で光の単元を学び終えたところであり、正にタイムリーな講義となった。講義の後は、研究室の施設も見学させていただいた。

講義では、可視光線の基本的な原理に始まり、ルミネッセンス、エネルギー・バンドといった大学で詳しく学ぶ応用的な内容や、液晶ディスプレイの原理といった実用的な内容まで含まれていたが、先生の丁寧な説明と分かりやすいプレゼンテーションのおかげで、興味深く講義を聞くことができた。光の散乱によって空が青く夕焼けが赤く見える理由、補色によって白黒写真が色づいて見える錯覚、全反射現象、ブラックライトでリアルゴールドのビタミンB₂の成分が光る様子などは、実際に目の前で実験をして見せていただき、深く印象に残った。また、光の性質の話だけでなく、物理と微分積分が切り離せない内容であることや、工学部の意義など、今後の勉強や進路選択の指針ともなる話もさせていただいた。質疑応答と施設見学も合わせれば、予定を1時間近くも延長するほど熱心に説明をしていただき、大変充実した体験活動となった。

生徒の感想

- 物理で習ったばかりの波の性質についてや化学で習った有機やエネルギーの内容について関係づけながらお話を進めていただき、とても分かりやすく聞くことができた。特に、共役系分子による蛍光のしくみにはとても興味があったので、質問などをして、より詳しく学ぶことができた。
- 今まで断片的に持っていた知識が、今回の講義で得た新しい知識と藤井教授の分かりやすい説明で、結びついた実感がありました。
- 物理を微積で考えるとおもしろいと聞いたので、翌日それに関する本を買いました。まだ、初めの方しか読んでいませんが、おもしろいです。全てが一つにつながっているというのは衝撃的でした。藤井教授のおっしゃっていた意味がわかりました。
- 問題は解けてもその本質を感覚で理解できているような気はしません。今回の講義で、少しそれに近づけたような気がします。
- 工学は技術を普通の人にはわざと役割であると聞き、そうだなと思った。工学部は研究の方もやらないといけないので、大変だなとも思った。工学系に進みたいので、そういうところはよく考えるようにしたい。
- 戦争のために軍で考えられたようなものが、今の生活にも役立っていると改めて聞くと、科学技術はすごさの反面、危なすぎるものだと感じました。今回の講義を通して、物理への思い込みみたいなものが変えられました。どの分野もまんべんなく学ぶことも大切だと思いました。



図1 講義の様子



図2 研究室見学の様子

d 理学部・生物学科 植物生理学講座

責任者：井上雅裕先生

植物の成長調節やストレス応答のしくみを調べるために、植物から酵素やタンパク質、糖質、重金属結合物質などの抽出や分離・分析を体験した。



e 医学部・医学系研究科・医学専攻 病態解析学講座・ゲノム病理学分野

責任者：宮崎龍彦先生

自己免疫疾患のモデルマウスを用いて、DNAサンプルを調製してPCRによる遺伝子増幅を行い、電気泳動によって遺伝子多型の解析を行った。



f 医学部・医学研究科 生化学・分子遺伝学

責任者：東山繁樹先生

体の成長、老化、病気など細胞の中で機能するタンパク質の相互作用を解析するため、緑色蛍光タンパク質などを用いて実験を行った。



g 工学部・電気電子工学科 通信システム工学

責任者：山田芳郎先生

マイクロコントローラ（システム）、センサー、モーターなどを用いたフィジカルコンピューティング（広義の計算の概念）の世界を体験した。



h 工学部・情報工学科 知的コミュニケーション

責任者：井門俊先生

従来のバーチャルリアリティ技術に加えて、手指の力覚をSPIDAR（3次元空間マウス）という装置でリアルに再現する研究を体験した。



i 工学部・応用化学科 応用生物化学

責任者：堀弘幸先生

高温環境の高度好熱菌の酵素と常温環境の大腸菌の酵素を使って耐熱性を比較し、PCRでDNAを増幅する酵素の違いを体感した。



j 農学部・生物資源学科 生物化学

責任者：渡部保夫先生

大腸菌を宿主としてpGLOプラスミドによる形質転換を行い、GFP発現大腸菌からカラムクロマトグラフィによりGFP（緑色蛍光タンパク質）を精製した。



k 総合情報メディアセンター 二神研究室

責任者：二神透先生

コンピュータによる防災システム開発の一連のシステム概要と、簡単なプログラミングによる現象の分析やシステム開発を体験した。

l 沿岸環境科学研究センター 生態学解析部門（大森研究室・金本研究室）

責任者：大森浩二先生・金本自由生先生

調査船に乗って海底からナメクジウオを採集し、研究室に持ち帰った生きたナメクジウオの観察をするとともに、採集場所の砂の粒度組成を調べた。

m 沿岸環境科学研究センター 生態学解析部門（海洋分子生態学研究室）

責任者：鈴木聰先生・境弘道先生

ウ 課題研究

(ア) グラフアートの作成

理数科2年 光田 梓・大内 美咲・柳澤 千浩

1 目的

昨年度の課題研究で第5回グラフアートコンテストに3作品を応募することができ、その中の1作品「天壇」(右図)が優秀賞に選ばれた。しかし、課題研究を通して、まだまだ課題点も多く、今年度も引き続きグラフアートを研究するに至った。研究目的は、以下のとおりである。

- ① 自分の興味のある絵をグラフアート化する。
- ② 各関数の特性を調べ、その概形についてのイメージ力を身につける。



「天壇」

2 研究方法

- ① グラフ電卓 (Voyage) の使い方について調べる。
- ② いろいろな関数について学習する。
- ③ 媒介変数表示について学習する。
- ④ 自分の興味のある絵をグラフアート化する。
- ⑤ when 関数について学習し、習得する。



「Voyage」

3 作品



「タージマハル」



「弓道」



「バイオリン」

4 研究成果

完成作品は3の作品の通りである。利用した関数は、一次関数、二次関数、円、三角関数、特殊関数などを媒介変数表示し、定義域を考えながらグラフアート化を行った。関数のグラフ同士の交点や立体感を出すことに大変苦労をした。

世界遺産であるタージマハルの作品は、第6回関数グラフアートコンテストにおいて、優秀賞を受賞することができた。

5 今後の課題

今回は、when関数を利用して、できるだけ少ない関数でのグラフアートを行ったが、まだまだ少なくできると感じている。また、媒介変数表示について、さらに知識を深め、より高度なグラフアートができるよう研究していきたい。

この2年間の研究を通していろいろな関数の特性を理解でき、数学の深さを実感できたので、この経験を来年度は、大学入試に生かして生きたい。

(ウ) ローズマリーのアレロパシー作用と抗菌性について

理数科2年 高須賀響子 一色 美沙 林 彩香

1 研究の動機

ハーブの香油や香り成分は人間に対する有用性が興味の対象となっている。しかし、その成分が植物自身にとってどのように有用かはあまり論議されない。我々は、これらの成分が植物体を保護する役割であると推察し、他の植物に対してはアレロパシーの作用を、また昆虫類については防虫作用、さらに、菌類に対しては抗菌作用もあるのではないかと考えている。そこで、ローズマリーの抗菌性を中心に研究を進めた。一方、ローズマリーのプランターには、他の植物のプランターほど雑草が生えていなかったことから、アレロパシー様の阻害物質が出ているのではないかと考え研究を始めた。



2 目的

ローズマリーには抗菌性があるのかを調べる。
ローズマリーは他の植物の生長を阻害するのか
を調べる。

3 実験

(1) 抗菌性を調べる。

培地に大腸菌、納豆菌を塗り広げたものと、葉を裏表それぞれが培地に面するように置き、24時間培養する。

(2) ダメージを受けたときのローズマリーの変化を調べる。

直接土に触れないようにハツカダイコンの種を植え、ローズマリーのプランターに並べ、直接地面に植えたものとの発芽状態の違いを観察する。

(3) ローズマリーの茎から抗菌性のある物質が出ているかを調べる。

無菌状態で作った培地に菌を塗り広げ、滅菌したローズマリーの枝をさして菌の生え方を観察する。

4 結果

(1)の結果について

両菌ともに葉の裏側が面しているときに抗菌性の様な反応が見られた。

(2)の結果について

直接植えたものは、ローズマリーの根元から5cmのところは発芽しなかった。

(3)の結果について

ローズマリーの茎をさした培地には、単に菌を塗り広げたものとは異なる様子の菌が生えた。

図1 アレロパシー作用の実験結果



図2 滅菌中のローズマリー

5 考察

- ・ローズマリーは葉の裏から何らかの抗菌物質を出しているようだ。
- ・アレロパシーの効果が出るのは、季節や植物の生長段階が関わっているようだ。
- ・土や空気中の菌によってアレロパシーに似た結果が出ているのかもしれない。
- ・ローズマリーの茎から何らかの物質が出ている。

6 参考文献

- ・初めてのバイオテクノロジー
- ・農業環境技術研究所ホームページ
- ・絵で見るバイオテクノロジーの実験

(オ) アルコール蒸気の燃焼に関する研究

理数科2年 深田 徹・政所和孝・栗原 海・平岡尚悟

1 研究の目的

薬品の燃焼によるエネルギーの違いと蒸発させた量によるエネルギーの違いについて調べる。

エネルギーの大きさについては、台車（右図）の滑走路離の実測値で定量する。



2 実験操作

実験に使用したアルコール類

メタノール CH_3OH 、エタノール $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 、
1-プロパノール $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ 、2-プロパノール $(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$ 、
1-ブタノール $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$

- ① 0.5mL、1.0mL、1.5mL、2.0mL、2.5mL の分量のアルコールを炭酸飲料用ペットボトル内に入れて気化させる。
- ② 中央に穴を開けた金属製キャップをしたのち、台車に載せて固定し、チャッカマンで点火する。
- ③ 各々のアルコール量での走行距離を計測する。
- ④ それぞれの平均を計算してグラフに表す。



3 結果・考察

(1) メタノール燃料について

- ・メタノール量と走行距離を表したグラフは山なりのグラフになった。
- ・メタノールの量が多くても少なすぎても進む距離は小さくなつた。
- ・メタノールの量が多くすぎるときと少なすぎるときは、ペットボトル中のアルコール蒸気と空気の割合が燃焼に適していないかったと考えられる。（燃焼範囲の問題）

(2) エタノール燃料について

- ・エタノールでは 2.0mL もしくは 2.5mL のとき、走行距離が最大となつた。

(3) プロパノール、ブタノール各燃料について

- ・1-プロパノールと 1-ブタノールでは台車は進まなかつた。
- ・2-プロパノールでは、わずかに進むこともあつたが、数十センチ程度であつた。
- ・炭素数が多いアルコールほど、沸点が高くなり、蒸発しにくいうことが原因であろう。

4 今後の課題

- ・気温、天候による若干の変化がみられたので、外的要因も関与していると思われる。
- ・同種、同量のアルコールを使用した場合でも結果のばらつきが大きかつたので、試行回数を増やしたり、実験方法の改良などが課題である。

(キ) 光触媒について

理数科2年 大野広貴 佐伯拓哉 升岡宏紀 松木維吹

1 研究目的

光触媒と呼ばれる金属酸化物の持つ酸化作用（触媒作用）を利用し有機物の分解を行う。また、最も反応の進む条件について調べる。

2 材料・器具

実験①：ビーカー、温度計、紫外線ランプ、メチレンブルー水溶液($1.0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$)、分光光度計、恒温槽、紫外線強度計、二酸化チタン溶液

実験②：寒天培地、二酸化チタン溶液スプレー、大腸菌、紫外線ランプ、インキュベーター

3 実験方法

実験①：市販の二酸化チタン溶液を塗り焼き付けたビーカーと未加工のビーカーにメチレンブルー水溶液($1.0 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$)を20mLずつ入れ、恒温槽で溶液の温度を一定に保った状態で紫外線を照射する。20分毎に分光光度計で吸光度を読み取り、濃度を計測する。温度を変えて同じ実験を行う。

実験②：4枚の寒天培地に大腸菌をほぼ同様に植え付け、そのうち2枚に二酸化チタン溶液スプレーを噴射する。スプレーした培地としていない培地それぞれ1枚に紫外線を当て、他の2枚には何も行わずに4枚すべてをインキュベーターに入れる。約24時間放置後、コロニーの様子を観察する。

4 結果

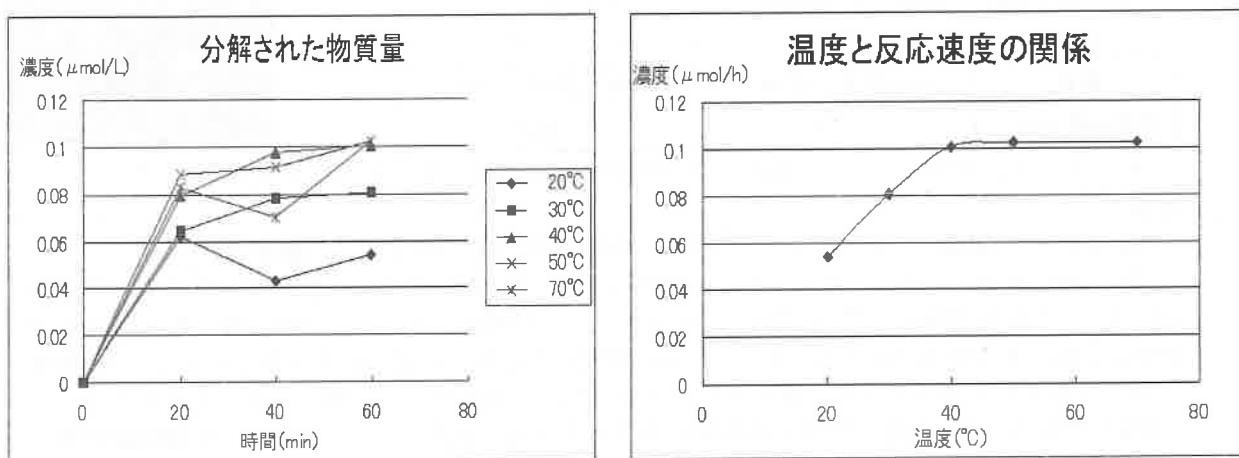
実験①：液温が高いほど濃度の低下が著しかった（左下図）。反応速度は温度が高くなるにつれて増加が見られなくなった（右下図）。

実験②：紫外線照射の2枚を比較すると、スプレーしていない培地に比べスプレーした培地におけるコロニーの量が少なかった。また、スプレーした2枚を比較すると、紫外線を照射していない培地に比べ、照射した培地におけるコロニーの量が少なかった。

5 考察

実験①：温度の高いほど二酸化チタンの光触媒作用は高まる。しかし温度が上がるにしたがって触媒作用の伸びは低下する。

実験②：二酸化チタンには殺菌・抗菌作用を期待できると思われる。つまり、メチレンブルーに比べ分子量が大きく、高分子であるタンパク質の酸化も行うことができる。



6 研究を終えての課題

- (1) 実験①において実験回数を重ねられなかった。
- (2) 実験①で使用した溶液の溶媒の蒸発量を測定できれば良かった。
- (3) 実験②においてコロニーの様子を視覚的にとらえたが、数値的にとらえることはできなかった。

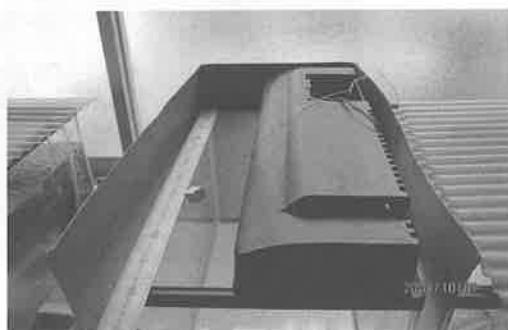
(ケ) ブラックバスの採餌行動及び眼状紋モデルに対する反応について

理数科2年 富永 滋夫 平澤 輝一 阿部 篤浩 山田 康太

1 はじめに

昨年度に先輩が行ったモデルの大きさ、色の違いによるブラックバスの採餌行動の研究の結果、ブラックバスは背景の色に関わらず、一口サイズの明度が高いモデルに興味を持つということが分かった。その経過でブラックバスにはある一定の水温の場合に活発に行動することが判明し、その結果に興味を持ち、先輩方の残された課題の中からモデルの形状に対する反応及び学習能力について研究した。また自然界では目玉模様に対して過剰な反応を示す場合があるので、目玉模様に対しての逃避行動についても研究した。

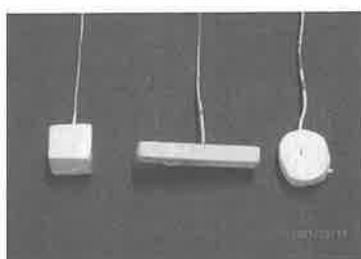
2 実験方法



実験1 ブラックバスに見せる面の面積が等しい白の3つのモデル（直方体・立方体・円）[図1]を、ブラックバスの水槽（灰色の背景）に入れブラックバスの反応を観察した（照度は一定、水温と室温を記録した）。

実験2 オオクチバスを2グループに分け、一方にはエサに冷凍向きえび（白）、もう一方には生レバー（赤）を与え、1ヶ月飼育する。その後、赤モデルと白モデル（立方体）[図2]に対する反応を観察した。（実験1と同じ条件）

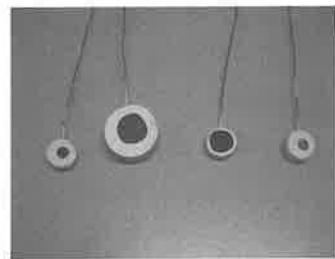
実験3 4種類の目玉模様のモデル（ノーマル・サイズ大・黒目のみ大・赤目玉）[図3]に対する反応を観察する。



[図1]



[図2]



[図3]

3 結果・考察

実験1

モデルの形で食いつきの差はでなかった。ブラックバスは餌の動きに反応する魚なので細かいモデルの形では、はっきりとした差がでなかつたと考えられる（過去に顕著に変化があらわれたのは色や大きさなど見た目にはっきりとわかるところである）。

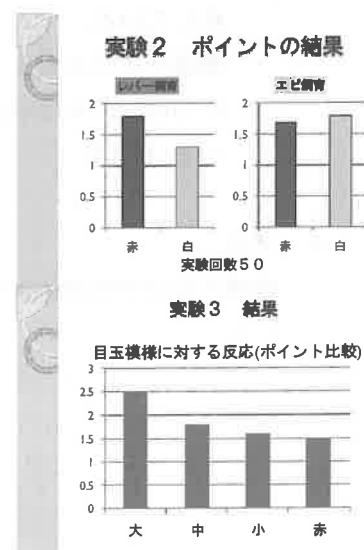
実験2

ポイントのグラフより、小さな差ではあったが、若干の学習能力が見られた。

実験3

モデル自体のサイズが大きいモデルや、黒目の大きいモデルのほうにより大きく逃避行動を示すと考えられる。

個体差によっては反応の違いが大きかつた。



(サ) 発表会

a 課題研究中間報告発表会

2年生の課題研究中間報告発表会が、10月7日の5・6限目に、化学実験室・生物実験室を会場として実施された。それまでに各班が研究を進めてきた内容を、ポスターセッション形式で発表しあうというものである。1回の発表枠は10分で、発表6分、質疑2分、移動・準備2分となっており、各班が合計4回発表をした。自分たち理数科2年生だけでなく、理数科1年生や来賓・参観の先生方からも、積極的に質問が出され、生徒はそれに対してジェスチャーも交えながら意欲的に説明を行っていた。自分たちの発表が終われば、次は別の班の質疑にまわるため、非常に目まぐるしく生徒は動きまわるのだが、何度も発表と質疑を繰り返すことで、プレゼンテーション能力の向上や、自分たちのそれまでの研究内容についての問題点を知ることができた。



中間報告発表会の様子

b 課題研究発表会

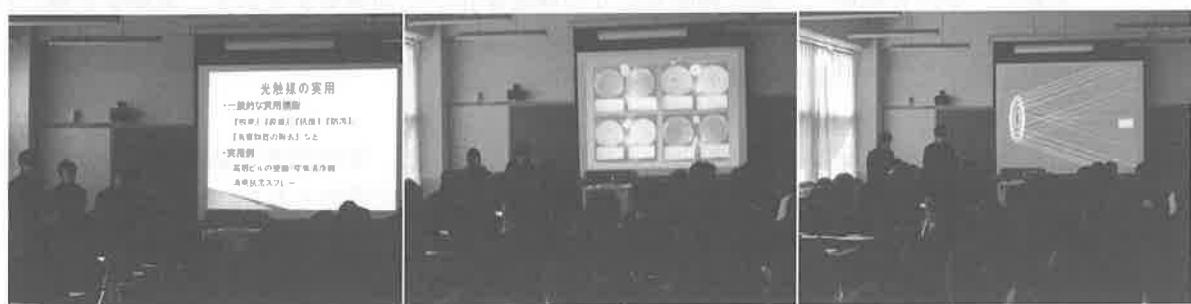
2年生のスーパーサイエンス課題研究発表会が、2月17日の6・7限目に会議室を会場として実施された。参加者は、理数科1年生・2年生とスーパーサイエンス関係教職員である。

今回の目的は、

- 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。
- 研究に対する質疑応答を通し、理解力・判断力を身につける。

というものである。

発表会はプレゼンテーション形式で、中間発表から研究を進めた成果が各班から発表された。発表は非常に短い時間（発表7分・質疑2分）で行われるため、研究成果を報告するのは難しい面もあったが、パワーポイントをうまく活用し、丁寧でわかりやすい説明を行うことができていた。特に、ビデオをうまく取り入れたり、アニメーション機能を効果的に活用したりすることで、視覚的にその現象を説明しようとする工夫が見られた。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た態度で説明している姿が印象的であった。



課題研究発表会の様子

(ウ) 1年生講座：化学実験

まだ高校で化学を学習していないため、2時間連続で元素の学習と、最も身近な物質である「スクロース (Suc:砂糖)」「塩化ナトリウム (NaCl 食塩)」を用いた元素を考える実験を行った。

まず、1時間目は周期表で原子番号 20 番までの元素を紹介した。そして、Suc. と NaCl を加熱することで区別する方法を考えた。2時間目は、金属 Na を水に溶かし溶液の性質を調べ、さらに塩酸 HCl で中和させた後、加熱乾固させて NaCl が生成されたことを確認した。

同じ元素でも、化合物中に含まれる場合と単体の場合では性質に大きな違いがあること、中学までの常識の世界が、学習によって大きく変容することを学んでほしい。

<授業の流れ>



生徒の感想

- 金属は沈むと思っていたけど、今回使った Na は沈まなかつたので驚いた。
- 今日の授業はとても楽しかった。Na を切ってみると光沢がありましたが、何十秒かすると酸化したことが印象深かったです。最後に残った白い粉は塩化ナトリウムだと思います。
- 水に入れただけなのに火がついてびっくりした。それに塩酸を入れると中和され、加熱すると白い粉ができたが、塩というものだと思う。どうして、金属 Na を水に溶かしたのに、塩ができるのだろうか？
- 今回の授業を受けてナトリウムという物質はとても驚く物質だということが分かりました。大量のマグネシウムを水の中へ放り込むと、やはりビーカーのなかの時の何十倍もの爆発が起こるのですか？

(才) 地学分野

実験題名

溶岩流地形の再現と火成岩の持つ磁性

a 目的

火山現象は中学校や高校の地学の授業で学習し、教科書やテレビ等でその様子をよく目に見る。しかし、火山の現象の体験的な実験は行われておらず、ほとんどが暗記で終わり実感とできていない。そこで、今回の実験では火山現象で発生する溶岩流を、モデルで再現し、速度により形状がどの様に変化するかを観察し、溶岩流地形との関係を体験的に考えた。

加えて、火成岩に磁石を接近させることにより磁性鉱物が含まれることをみつける。

b 実験内容

溶岩流を再現する素材として、融点が低く20°C程度で固化するポリエチレンゴリコール600を用いた。氷を張ったバットで傾斜が5度程度の斜面を作り、水を入れプールを作った。シリコンチューブをつけた注射器で食紅を混ぜたポリエチレンゴリコールを押し流した。注射器を押す力によって供給率を調整し、0.25 ml/sと2.0 ml/sの場合でそれぞれ実験を行い、ポリエチレンゴリコールが固化したときの形状を観察した。

後半は、磁化させた縫い針を水に浮かべ、その針に火成岩を近づけると、針が移動する様子を観察した。

c 結果

供給率0.25 ml/sではポリエチレンゴリコールの流速は遅く、塊状で盛り上がった形になった。供給率2.0 ml/sでは、ポリエチレンゴリコール流が速いため、より遠くまで届き細長い形状になり、流れの方向に多数のしづわが発生し、端の部分で盛り上がりが出来た。ポリエチレンゴリコールの形状と実際の溶岩地形を比較することによって、溶岩流の形態には供給率が関わっていることを理解することができた。また、実験の終了後、枕状溶岩が形成される様子を映像で見ることにより、理解が深まったと思われる。

針の動く程度は火成岩の種類によりさまざま、生徒は不思議がっていた。その原因を考えることで、推測力や考察力を高められたとともに、塩基性火成岩に磁性鉱物が多く含まれることを学習できた。



実験風景 1



実験風景 2

生徒の感想

- 溶岩の固まり方は、マグマの粘り気だけで決まると思っていたけれど、流れる量や速度でも固まり方が変わるんだなと思いました。
- それぞれの岩石で針の動き方が違っていて、不思議でした。シャーレの外から石を近づけても動いていて驚きました。それ以上に石の反対側を近づけると、針が離れていったのはおもしろさを感じました。

イ 高大連携授業

(ア) 物理分野「電磁誘導と超伝導」

平成21年6月17日に、「電磁誘導と超伝導」と題して愛媛大学理学部物質理学科の神森達雄先生に講義をしていただいた。今回の講義で、神森先生は生徒が驚くような実験をいくつか用意して下さった。

1つ目は、銅製の筒の中にネオジウム磁石を落下させると予想するよりもゆっくり落下する実験であった。筒をプラスチックに変えたり、磁石をしんちゅうに変えたりするとそのまま落下することから、その違いがよく分かった。2つ目は、銅板の斜面上にネオジウム磁石を転がせるとゆっくり転がる実験であった。3つ目は、中央を針で支えたアルミニウム円盤をアクリル容器で覆い、ネオジウム磁石を使って容器の外から円盤を回転させるという実験であった。分かりやすいテキストと丁寧な解説のおかげで、目の前で起こった不思議な現象がすべて電磁誘導によるものであると、しっかりと理解することができた。

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

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

生徒の感想

- 今回より深く電磁誘導について勉強できたのでうれしかったです。銅管に磁石を落とす実験はとても感動しました。ゆっくり落ちる原理もよく理解できたので、なるほどと思いました。
- 今回できた電磁石を一般的に実用化したときのコストと利点について知りたいと思った。
- 今までやったスーパーサイエンスの実験より、比べものにならないくらいおもしろくて興奮した。実験を目の当たりにしたこと、超伝導という難しい性質をちゃんと理解することができた。
- 自分の中には常識がくつがえされるくらいの驚きがありました。そして、物理という分野もすばらしいなど今回の授業で思い始めました。
- こんな授業を大学でするのかと思うと、とてもわくわくして是非大学に入りたいと思った。



講義の様子



実験の様子

(ウ) 生物分野

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

6月24日（水）午後、愛媛大学理学部で遺伝子工学の実験を交えながらの講義を受けるとともに、無細胞生命科学工学研究センターの研究室見学を実施した。

初めに、無細胞生命科学工学研究センターのグリーン環境エネルギー部門の林秀則教授から、遺伝子情報からタンパク質合成に到る全生命共通の法則であるセントラルドグマと、遺伝子組換え技術の実際について学んだ。講義と併行して、センターで開発した非常に高価な実験キットを用いた実験を体験した。内容は、試験管内の酵素反応のみで遺伝子を組換え、その遺伝情報にもとづくタンパク質合成反応で光るタンパク質を作る実験で、林教授の研究室に所属する大学院生数名にTAとして指導していただいた。

その後、大学構内を移動して、無細胞生命科学工学研究センターの無細胞生命科学部門、進化工学部門、プロテオーム・医薬部門の3つから各自2つのコースを選び、担当の先生の案内で約20分間ずつの研究室見学を行った。いずれも、各部門の先生や学生から研究室で取り組んでいる研究内容の紹介をしていただくとともに、最先端の施設・設備の見学を行った。いずれも充実した内容で、生徒の進路や研究に対する意欲は大きくかき立てられたようであった。

最後に、取り組んだ実験の結果を考察し、林教授との質疑応答を行った。生徒からは次々と質問が出て、丁寧に答えていただいた。林教授からは、大学で使用するとても厚い教科書を見せていただいたり、愛媛大学SSC（スーパーサイエンス特別コース：SSHに対応したAO入試）の説明をしていただくなど、生徒の進路意識も大きく向上したと思われる。なお、アメリカから短期留学中のケン君も参加した。また、入学して初めての愛媛大学での授業ということもあり、大学の学食で昼食をとて大学生気分を味わっている生徒も多かった。

生徒の感想

- 研究室見学では、とてもためになる話を聞くことができてよかったです。早く大学に入って研究したいと思った。
- 以前から興味があった遺伝子組換えのいろいろな話を聞くことができてよかったです。
- 生物とか化学とか物理とか数学とか、研究には科目の境界などないのだなあという気がした。幅広い勉強の必要性を感じた。
- 研究室での学生さんの研究や勉強の姿を見て感心した。また、研修室の充実した施設や設備に感動した。
- 無細胞タンパク質合成実験は、とてもきれいに光るので楽しかった。



林秀則教授の遺伝子工学の講義



大学院生TAによる実験指導



研究室見学（進化工学部門）



研究室見学（プロテオーム・医薬部門）

ウ 課題研究

(ア) 数学分野

a 昨年度の反省による課題

- ・「S S」の実施授業数から、そのカリキュラムをコンパクトにまとめ、教員、生徒の負担を軽減したい。
- ・課題研究（数学）では、グラフ電卓「voyage」を活用させたい。
- ・国際性育成事業における英語での課題研究プレゼンテーション発表も充実させたい。
- ・何らかの科学系コンテストにも出品させたい。

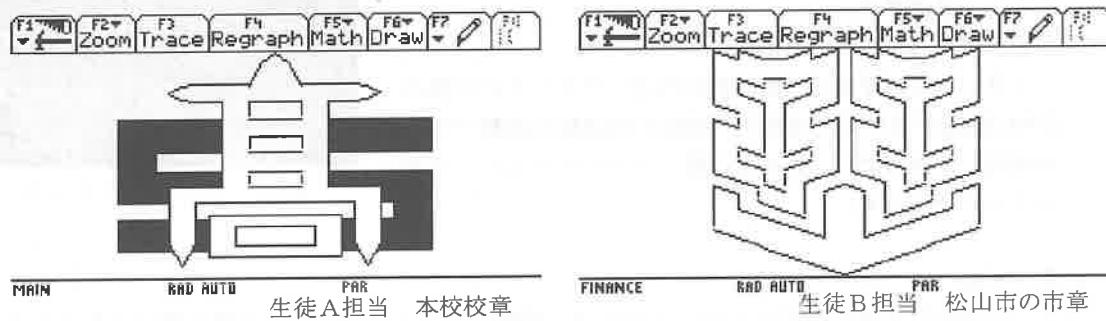
b 目標

- ・グラフ電卓「voyage」を活用し、本校の学校紹介となる図等を描かせる。
- ・上で描いた図等を用いて、国際性育成事業における課題研究ならびに学校紹介のプレゼンテーション発表（英語）を作成する。
- ・以上の活動を通して、より数学に対する興味・関心を高めさせ次年度の課題研究に繋げ、できれば何らかのコンテストにも出品させたい。

c 研究の手順

- ① グラフ電卓「voyage」の使い方について調べる。
- ② いろいろな関数について学習する。
- ③ 媒介変数表示について学習する。
- ④ グラフアートを作成する。
- ⑤ 課題研究ならびに学校紹介のプレゼンテーションを作成する。

d 作品



e 研究成果

「松山市の市章」、「本校校章」の2作品は「第6回関数グラフアート全国コンテスト（自由部門）」（主催 関数グラフアート運営委員会事務局（福井工業高等専門学校））に応募・出品した。数学に関する科学系コンテストが少ない中、当初の目的を果たすことができた。

f 今後の課題

今回は出来上がった関数グラフアートだけを出品したにとどまった。自分で問題(絵柄)を設定し、知っている関数を駆使しながら電卓の画面に絵を描いていくアートの制作には、数式の使い方のうまさ(数学力)と、美しさ(芸術性)が要求される。その過程では様々な糾余曲折があるに違いない。「この曲線部分をこの関数を用いて、変域はこの範囲にして、表現することができた」といった苦労した過程を報告書にまとめれば魅力ある論文となるだろう。生徒は来年度にむけて宇治平等院鳳凰堂など、より高度な関数グラフアートの作成に取り組んでいる。その作成の過程を詳細に記録し、論文にまとめさせ、科学系コンテストに出品させることができればと思う。

(ウ) 化学分野

a ハーブ班の研究

水蒸気蒸留によるハーブの油滴成分の抽出方法を、研究する。

材料として、最初に「クスノキ」の葉を用いている。高校生向けの実験方法を載せた文献には、水蒸気蒸留によるショウノウの抽出方法がある。しかし、書かれてある方法を実施しても、ショウノウの抽出はできない。なぜできないのかを考察し、工夫改善することにより、ショウノウの抽出方法を、高校の実験室という限られた条件の中で確立させたい。

さらに、その方法が他のハーブ類にも応用できるかどうか確認したい。

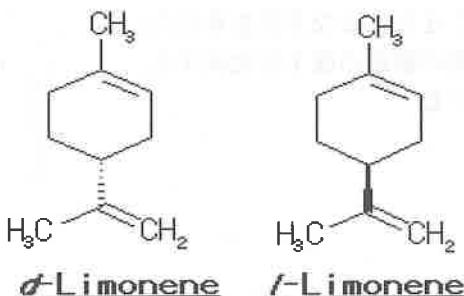
一方、水蒸気蒸留という方法は、生体内物質にとって過酷な条件である。そのため、植物体の内部における構造と、水蒸気蒸留によって抽出したものとの相違点を調べたい。

そうすることで、香油成分の植物体にとっての必要性を浮き彫りにすることができるのではないかと考えている。

b リモネンの抽出とその化学的性質の研究

リモネンが発泡スチロールの溶剤として有効なのはよく知られており、抽出する物質によって化学的成分が異なってくる。発泡スチロールの溶解性の違いの量的関係を調べるとともに、ポリスチレンとしての再利用方法を考えていきたい。また、発泡スチロール以外の有機化合物への溶解性も調べたい。

そのために手製の水蒸気蒸留装置を作成してみかんの皮を用いて抽出実験をおこなったが、リモネンの量が微量で、その後の実験に使用できない。皮の量を増やして増やして抽出しても、理論値より大きく下回ってしまった。そのため、現段階では実験器具の改良および実験方法の再確認を実施している段階である。



c 燃料電池～Fuel Cell～

[研究の動機]

今日、地球温暖化などの環境問題で新エネルギーへの関心・研究が高まっている。燃料電池もその1つである。しかしその燃料電池の名前はよく聞くが、実際にどのようなものかはよくわからなかった。そこで私たちは、実際に燃料電池を作り、それを活用することで燃料電池を少しでも知ろうと思い、この分野を選定した。

[目的・目標]

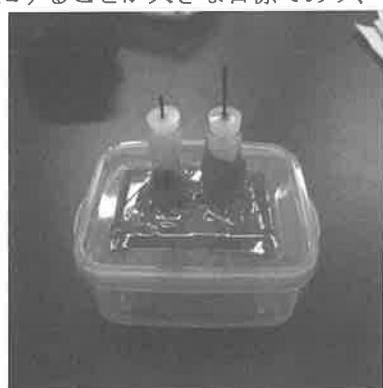
より発電量が大きい燃料電池を作るのが、この研究の目的である。また、それを使って様々なことに応用して、安全かつ低成本で発電できる燃料電池にすることが大きな目標であり、課題である。

[実験方法]

容器を溶接して、右図のような小さな容器を作り、それを燃料電池とする。①濃度変化 ②電解質溶液の種類 ③温度変化による燃料電池の電流・電圧の変化を計測する。

[結果・考察]

1%のKOH水溶液の電圧が一番大きかった。コーラ・麦茶の電圧が今回試した電解質の中で一番大きかった。温度については、低いほど電圧が大きいことが分かった。



(工) 生物分野

a 魚類の配偶者選択

① 研究の目的

生物にはクジヤク・クワガタ・グッピーのように雌雄で外見が異なるものが多くいる。なぜその違いは生まれ、どのような役割を果たしているのか。これは、性淘汰の考え方で説明できる。大きな角や派手な模様などの形質は生存に有利であるとは言えないが配偶者に好まれ進化したと考えることができる。私たちは、身近なグッピーを用いて、雌がどのような雄を好みのかを調べてみた。一般に体調や体重の大きな雄が配偶に成功していることが知られている。雄どうしの競争があるために、大きな雄が有利になると考えられている。

② 実験方法

右図のような実験水槽（25×50cm）を用いて二者択一実験を行った。オス区画を 15×12cm×2、メス区画を 20×25cm とした。さらに、♂1 と ♂2 が雄間競争を行わないようにするために黒い仕切りを用いた。メスを選択ゾーン手前にビーカーごと置き、水槽の環境に慣らした後に、メスをビーカーから出し、真ん中に入れ 3 分間雌雄の行動を観察し記録した。続いて、オスの左右を入れ替え、同様の実験を 3 回繰り返した。メスの好みには個体差があることを考慮して 1 組のオスに対して 3 個体のメスを用いた。デジタルノギス等を用いて形質の測定を行い、t 検定により統計的に解析した。

③ 結果

実験に用いた♂1、2 の体サイズには大きな差がみられた（表 1）。しかし、選択実験の結果、勝ち♂と負け♂の体サイズに有意差は検出されなかった（表 2）。

表1. 雄の体サイズの比較(♂1, ♂2)

	オス	測定値	比較
体長 (mm)	♂1	23.96±3.22	$t=3.18, P<0.05$
	♂2	18.29±0.92	
体重 (mg)	♂1	0.36±0.09	$t=3.18, P<0.05$
	♂2	0.16±0.01	
尾びれ幅 (mm)	♂1	10.41±3.12	$t=3.18, P=0.16$
	♂2	6.85±0.72	
尾びれ高 (mm)	♂1	19.04±6.18	$t=3.18, P<0.05$
	♂2	8.63±1.64	
背びれ幅 (mm)	♂1	3.75±1.25	$t=3.18, P=0.33$
	♂2	2.50±0.82	
背びれ高 (mm)	♂1	3.76±1.25	$t=3.18, P=0.37$
	♂2	2.50±0.82	

表2. 雄の体サイズの比較(勝ち♂、負け♂)

	オス	測定値	比較
体長 (mm)	勝ち♂	20.67±2.39	$t=4.30, P=0.92$
	負け♂	21.58±3.61	
体重 (mg)	勝ち♂	0.25±0.11	$t=4.30, P=0.79$
	負け♂	0.28±0.13	
尾びれ幅 (mm)	勝ち♂	7.82±3.12	$t=4.30, P=0.94$
	負け♂	9.43±2.36	
尾びれ高 (mm)	勝ち♂	20.67±2.39	$t=4.30, P=0.95$
	負け♂	21.58±3.61	
背びれ幅 (mm)	勝ち♂	2.37±0.98	$t=4.30, P=0.37$
	負け♂	3.89±0.95	
背びれ高 (mm)	勝ち♂	3.51±0.49	$t=4.30, P=0.38$
	負け♂	5.11±2.23	

④ 考察

※有意水準は 5%

※有意水準は 5%

グッピーのメスはオスの大きさに関わらず、より鮮やかで美しい個体を好む傾向が見られた。狩野(2001)らは、ヒメダガ(*Oryzias latipes*)を用いて雄間競争を排除した実験を行い、体サイズの大きさは配偶者選択の指標になっていないことを明らかにした。本研究は、この結果を支持する。尾ひれの重要性なども調べられており、ひれのオレンジ色はカロテノイドの摂取に影響を受けることが知られている。ヒメダガにおいても、オレンジ色の鮮やかさなどで雌が選り好みをしている可能性がある。

⑤ 今後の課題

グッピーの配偶者選択はひれの大きな雄が有利とする多くの研究例があるが、狩野(2001)の報告は雄間競争を排除した実験法による研究例であり、大変興味深い。今後は「新版 メダガ学全書」(大阪教育出版)をはじめ、以下の文献を熟読し、宇宙メダガ(ヒメダガ)の子孫を用いて詳細な研究を行い、配偶者選択のポイントとなる形質をつきとめていきたい。

⑥ 参考文献

畠山仁・狩野賢司, 2001. メダガ *Oryzias latipes* のメスの配偶者選択: 雄の体サイズ・体重に対する好み. 日本畜大研報, 50:25-33.

狩野賢司, 1996. 魚類における性淘汰の研究方法-野外調査、実験、解析法. 魚類学雑誌, 43(1):1-11

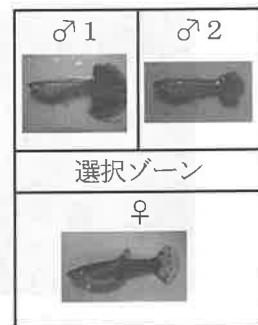


図 実験区画

c クマムシの極限環境耐性

クマムシはコケの中などに棲息する1mm以下の緩歩動物門の動物で、約4万個の細胞を持つ多細胞生物だが、極限環境下では乾眠状態(tun化状態)となって生き延び、再び安全な環境で水に浸ると蘇生して生活を行う強靭な生物である。現在、2年生が取り組んでいる課題研究であり、基本的な実験操作は2年生から指導を受けた。校内の乾燥したコケからクマムシを採集する技術と、極限環境に置いてから蘇生させる方法を教わり、今後は2年生の研究とは異なる方向に研究を進展させる予定である。

今後の方針としては、晴天時や雨天時など、気象条件によるクマムシの状態変化を比較し、人工的に気象条件を調節することによって、乾眠状態への移行臨界点や、蘇生に要する環境条件について検討していくことを考えている。また、クマムシの種類による耐性の違いについても研究を進めていきたい。



活動状態のオニクマムシ



tun化したオニクマムシ

(才) 地学分野

a 環境ホルモンによる用植物の研究

[動機と目的]

愛媛大学連携授業で環境ホルモンについて学び、以前から環境問題に興味を持っていたこととあわせてこの分野を選んだ。環境ホルモンの影響が海産巻貝にインポセックスとして現れることが知られているが、それだけでなく成長速度にも影響があるのか調べることにした。

[研究方法]

海岸のイボニシにマーキングし、定期的に殻サイズ及び重量を計測する。性別で成長率に差があるのかを検討する。

[結果]

個体を識別するためのマーキングが困難であること、マーキング個体の回収率が悪いことなどがあり、これまでのところ明確なデータは得られていない。

[これからの課題]

- ・効果的なマーキング方法をみつける。
- ・個体の回収率を向上させる必要がある。

(5) 特別行事

ア 2年生 関西研修

(ア) 研修の目的

様々な分野の研究所や博物館・科学館並びに大学などを訪問し、最先端の研究者より直接講義を受けたり、施設を見学することにより、生徒の科学的な興味・関心を高め、科学研究に対するモチベーションの高揚につなげ、将来的にそれらに関わろうとする意欲をのばすことを目的にこの研修を行った。

(イ) 研修場所及び研修内容

昨年は9月に実施したが、当日台風13号の接近により、予定していた初日の研修（大塚製薬）が実施できなくなった。天候の事や夏に見られる日食の事を考慮し、今年は第一学期終了直後の7月下旬に実施した。

今後、SSH事業が終了した後にも継続して実施できる規模の研修を考えた場合、この関西研修をより充実させていくことが必要である。そのため、昨年度の実績を踏まえ研修場所及び研修内容について検討し、実施計画を立てた。内容は、物理、化学、生物、地学の各分野の研修が行えるようにした。

a 北淡町震災記念公園（野島断層保存館）

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

b 大塚製薬

板野工場で製造過程の見学をし、徳島研究所では見学の後講義を受けた。一つの薬品ができるまでの過程や、企業研究者としての苦労ややりがいなど生の言葉を聞けたことは、生徒たちの進路において大きな指針になると思われる。

c 大阪大学大学院工学研究科

最初に牛尾知雄先生より、大阪大学工学部で行われている研究内容について説明を受けた後、研究者としての姿勢や、進路選択に際して「何をしたいかをじっくり考えること、ひとつのことにつこだわりを持つこと」など、貴重なアドバイスをいただいた。次に、久保先生より、電磁力に関するユニークな実験を見せてもらい、生徒たちもそれに取り組んだ。また、休憩時間に日食を観察できる幸運にも恵まれ、大変有意義な時間を過ごす事ができた。

d 班別自主研修

関心のある分野に応じて10班を編成し、班ごとに研修先や研修内容について考えさせた。また、研修先との交渉も生徒たち自らが行った。研修内容については、事前に校内でプレゼンテーションを行い、研修の目的・質問事項を明確にさせた。また、研修後は当日宿泊施設で研修内容の発表会



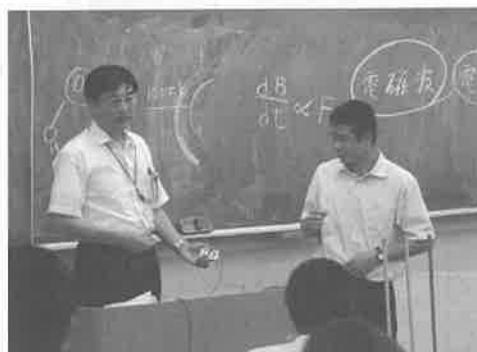
大塚製薬徳島研究所での講義



北淡町震災記念講演の見学



1日目の自主学習風景



大阪大学での物理実験

イ 1年生四国地学巡検

- (ア) 参加生徒：理数科1年生41名及び普通科希望生徒3年生1名
- (イ) 引率教諭：4名（教諭 千葉 昇、中井賢哉、村井恵美）
- (ウ) 講 師：高橋 治郎（愛媛大学教育学部 教授）
- (エ) 研修の目的

本校の所在する四国地域の豊かな自然は、理科の野外学習にとって格好の素材である。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帯が連続して観察できる日本でも数少ない地域であり、日本列島の成り立ちや身近な断層・地震について学習することができる場所もある。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がなく、特に野外での自然素材を活用した現地学習の機会が少ない。そこで、四国をテーマにして自然観察などを行うことにより、地元の自然の素晴らしさを学ぶ機会とし、帰納法的に事象を思考することで将来の研究者・科学技術者を目指す意欲を高めることを目的とした。

(オ) 研修の内容・巡検場所

- a 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。



中央構造線観察

- b 断層の観察
中央構造線は西南日本を二分する大断層であり、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。この断層による特徴的な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。



愛媛県総合科学博物館見学

- c 博物館見学
巡査最終日に博物館の見学をし、露頭での観察事項を確認するとともに各地層・岩石の成因や日本列島の形成史について理解を深める。
- d 事前・事後学習
巡査前にプレートテクトニクスや断層の種類などについての事前学習を地学担当教員によって行う。
さらに、観察項目別にレポートをまとめることを通じて研修内容の充実を図る。

e 巡査場所

- 愛媛県 砥部町（中央構造線観察）
移動中車窓（中央構造線による地形観察）
- 新居浜市（愛媛県総合科学博物館見学）
- 徳島県 大歩危峡（礫岩片岩観察・ラピス大歩危「石の博物館」見学）
- 高知県 芸西町（メランジエ観察）
室戸市（枕状溶岩観察・隆起地形観察、日食観察）
安田町（唐の浜層化石採集）

(カ) 研修日程

- 7月17日（水）事前研修会（地学担当教員による講義）
- 7月20日（火）～22日（木）四国地学巡査

(キ) 成果

- 研修前に、プレートテクトニクスや日本列島の形成史、地学的用語などについて2

ウ 他の理数科行事

(ア) 東北大学渡辺教授による講演 (11/2)

11月2日の文化祭において東北大学の渡辺教授による文化講演会が本校の体育館で行われた。演題は「進化論を唱えたダーウィンも注目した高等植物の自家不和合性—花粉と雌しべの細胞間コミュニケーションとその分子機構—」と題し、約80分間講演をしていただいた。先生は愛媛県出身で、2大科学雑誌ネイチャーやサイエンスに3回も掲載された輝かしい経歴を持たれるが、気取らずおおらかな人柄で、クイズをまじえながら高校生にも分かりやすい言葉で最先端の研究内容を紹介してくださった。



講演の様子

また、ご自身の経験を基に進路を選択する際の決断、夢を持つことの大切さ、努力を毎日続けることの大切さを強調された。講演後も本校生徒の課題研究の相談を受けたり、研究の進め方についてアドバイスをえていただいたりした。

生徒の感想

- 丁寧な説明で分かりやすかった。
- 植物の研究について興味がわいた。



生徒との交流

(イ) 第11回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会(熊本大会)

a 日程及び生徒交流会

8月7日(金)に熊本県の崇城大学市民ホールで第11回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会が開催された。本校からは数学班「15パズルが成立する条件」がステージ発表に、生物班「オオクチバスの採餌行動に関する研究」がポスターセッションに参加した。5日の関西汽船にて船中泊し、小倉から熊本へ移動、6日にはステージ発表のリハーサルと、ポスターセッションの準備、その後夕方から生徒交流会が行われた。アトラクションでは熊本西高校の太鼓部による演奏が行われた。豪快でエネルギーッシュな演奏に一同感激した様子であった。その後会食をしながら交流会が始まった。本校生徒は、最初はなかなか話しかけられなかつたが、地元の高校生から気軽に記念撮影を申し込まれてからは、打ち解けて他県の生徒とも交流ができた。



生徒交流会の様子

b 発表大会の内容

15県、16チームのステージ発表と21チームのポスターセッションが行われた。この発表大会には、6年ぶりの参加になるが、課題研究のレベルは格段にアップされ、プレゼンテーションの技術も向上させていたと感じられた。提示の仕方にも学校独自の



ポスターセッション

(6) 國際性育成事業（中国研修）

ア 昨年度の反省と今年度の方針

(ア) 今年度の年間計画

月	日	國際性育成事業	S S H行事（1年生）	備考
6	積み立ての開始			
17	中国研修コンペ（教員）	高大連携授業（超伝導）		一人月額5,000円
7 14	パスポート説明会	1年生課題研究ガイダンス		
15		四国地学巡検事前指導		
21		四国地学巡検（～23日）		
31		所属課題研究室決定		
8 26	海外保険説明会	課題研究開始（1時間）		
9		課題研究（2時間×3）		
10 7	課題研究のまとめと英訳開始	2年中間発表の見学		
21	中国人留学生による事前学習①			愛大中国留学生
28		高大連携授業（環境ホルモン）		
11 4	中国事前研修②（文化・集団行動）			国・芸・体・地歴担当教諭
10	中国研修準備			
11	（海外保険説明会）	理数科講演会		
17	中国研修準備			事前視察・打合せ（教員）
18	中国事前研修③（共同実験・プレゼン）			
25	現地説明会 中国研修準備（リハーサル）			
12 14	中国研修（～18日まで）			
1 13	中国研修事後指導			
20		高大連携授業（地球深部）		
2 17		2年課題研究校内発表会の見学		
3 3	SSH研究成果発表会			

(イ) 昨年度の反省と今年度の方針・課題について

昨年度は実施内容を精選し、生徒の負担を減らすとともに課題研究を充実させるために、下記のように実施した。

- a 課題研究を充実させ、その研究の成果を中国研修で代表4班に発表させた。内容は、中間発表または構想発表のようなものでもよい。
- b 発表等の役割分担を一人一役までにし、生徒の負担を軽減した。学校紹介や出し物などの担当生徒は、課題研究発表者以外から選ぶ。
- c 一昨年は、杭州第四中学校の先生に共同実験をお願いした経緯があったので、昨年は、南高の教員が準備した実験を共同で実験した。【化学実験（二宮）、生物実験（田中好）】事前視察等で打合せをし、実験内容や準備物を検討した。
- d 交流の時間を多くとる。生徒どうしが互いに仲良くなること、時間を共有することを優先する。
- e 事前準備物（自己紹介カード・プレゼントなど）の用意。現地でのスムーズな友好交流をはかるために必要である。

以下に、昨年度の実施内容と反省点を記す。

a 研究発表について

[実施] 各班よく頑張って、とりあえず結果・考察まで仕上げた。
現地でも堂々と英語で発表することができた。

[反省] 1年生は、実験経験がまだ少ないので、研究の段取りが悪く仕事の処理に手間取ったり、結果から考察を導くのに苦労したりした。また、英訳に時間がかかり、担当教員（理科・英語ともに）の負担が大きかった。

中国研修直前に今年も2学期期末考査があり、放課後残しての指導が困難になるため、早めの対応が必要。プレゼン（英訳を含む）指導は1班に1人ずつ英語科教員がついて個別指導してくれたおかげで、大変助かった。

[課題] 今年度も1年生の課題研究の時間が不足している。（実質7時間）

b セレモニーの出し物について

[実施] セレモニーの出し物では、合唱と折り紙を披露した。また、帰国してからの発表会では、分担の少なかった生徒が積極的に全体発表を希望してくれた。これは成果だと思う。

[反省] 合唱は朝練習までして頑張ったものの緊張で声が小さく今ひとつだった。杭州第四中学校の出し物は、ダンスなどの衣装も含めて本格的で立派であったため、見劣

イ 事前交流(自己紹介)

事前交流として、昨年度と同様に自己紹介カードを作成し、交流相手校に渡した。

(ア) 作成方法

1年理数科41名が自己紹介カードを手作りで作成した。サイズは、各自B5の大きさとし、写真と英文による自己紹介文を載せた。

(イ) 英語添削

英語文については、英語科の教師が分担して添削を実施する。

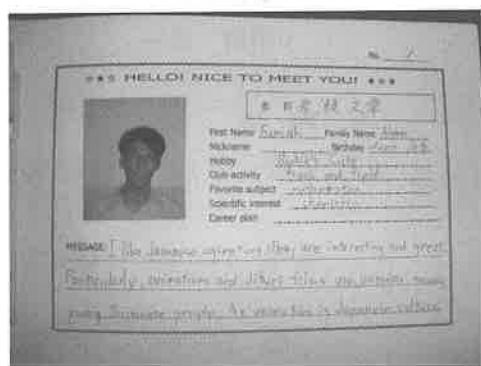
中国側の通訳及びコーディネーター役の洪さんが、来日する機会にこの自己紹介カードを手渡し、杭州第四中学に届けてもらうことにした。

(ウ) 自己紹介カードの一例

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



自己紹介ファイル



自己紹介カード

(エ) 事前打ち合わせ

事前打ち合わせとしては、洪さんが中国杭州第十中学の修学旅行団とともに訪日していた7月8日に、にぎたつ会館で本年度の計画と日程について確認し、杭州第四中学にも連絡してくれるよう伝えた。また、10月8日に、国際電話で中国の洪さんと話をした。内容は、次の通りである。

- 訪問先の杭州第四中学でも、新型インフルエンザの影響もあり、8/25～9/15の間は、欠席者が多かった。しかし、現在は落ち着いてきており、9/20以降の欠席はほとんどない。
- 杭州第四中学は、省の教育局（教育委員会）に、本校との国際交流事業の計画を提出申請しているが、省からの判断が下りるのは、今月末くらいになりそうである。
- 杭州第四中学の生徒達は、本校生徒の訪問や交流を大変楽しみにしており、共同実験の準備も円滑に進んでいる。

その後も、洪さんを通じて詳細についてメール等で情報交換していくこととなった。

四声の練習：

第一声 mā (妈) 高低の変化がない（平声）
 第二声 má (麻) だんだん高くなる（上揚）
 第三声 mǎ (马) まず低くなつてそれから高くなる（先下降再上扬）
 第四声 mà (罵) 低くなる（下降）

数字：

yī	èr	sān	sì	wǔ	liù	qī	bā
一	二	三	四	五	六	七	八

jiǔ	shí	bǎi	qiān	wàn
九	十	百	千	万

yī gè liǎng gè sān gè
 一个 两个 三个
 一つ 二つ 三つ

日にち：

1号(hào) 2号 3号 10号 30(31)号
 一日 二日 三日 十日 三十一日

曜日：

zhōu yī	zhōu èr	zhōu sān	zhōu sì	zhōu wǔ
周一	周二	周三	周四	周五

月曜日	火曜日	水曜日	木曜日	金曜日
-----	-----	-----	-----	-----

●調味料

jīngyóu 酱油…しょうゆ
 táng 糖…さとう
 yán 盐…しお
 cù 醋…す
 jiàng 酱…みそ (辛いものもある)
 lèijiāo 辣椒…とうがらし

●野菜 [蔬菜]

tǔdòu 土豆…じやがいも
 qīngcài 青菜…チングンサイ
 qíncài 芹菜…セロリ
 báicài 白菜…はくさい
 bāicài bǎoxīncài luòbōxīncài 包菜(包心菜)(卷心菜)...キャベツ
 yángcài 洋葱…タマネギ
 luòtö 罗卜…ダイコン
 hūluòtö huāngluòtö 胡萝卜(红萝卜) …ニンジン
 huāngguā 黄瓜…キュウリ



中国語の発音は4音あってその使い方が難しかったが、本場の発音をお手本として、楽しながら実施できた。また、中国へ留学経験のある通訳学生の絹田さんからは、食品（調味料や料理）などを表す中国語のプリントをいただき、旅行中に困らないようにと最後まで温かい配慮をしていただいたことに、生徒達も大変感動していた。

生徒の感想

- 講師をしていただいた中国の留学生の日本語が、難しい言葉でも、とても流暢なことに驚いた。
- 中国についていろいろ知ることができて、興味が持てました。そして、作ってくれたお餅もホカホカでおいしかったです。
- 中国語の発音練習など初めてのことばかりでしたが、すごく楽しくて、もっと中国語を勉強したくなりました。

愛媛大学の中国留学生の派遣に関しては、愛媛大学法文学部准教授、諸田龍美先生に多大な尽力をいただきました。この場をお借りして厚くお礼を申し上げます。

○ 魏晋南北朝時代

3世紀～6世紀、華北には遊牧民の政権ができる一方、江南には南朝と呼ばれる短命の政権が興亡した。この時代に華北の戦乱を避けて人々が南へと移動したため、江南の開発が進展を見せ、人口も徐々に増加し始める。

○ 隋唐時代

6世紀、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華北を結びつけるための大運河の建設が行われた。全長 1794km のこの運河は、中国史上初となる南北の交通幹線であり、江南の開発を一層促進した。杭州は北部から出発した運河の終着点となり、南部から運ばれる品の集積地として栄えた。とはいえ、唐代の中期は人口比が華北 65 に対し、江南 35 であり、江南の開発にはまだ余地が残されていた。



江南の運河のようす

○ 宋代

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、首都を杭州においてことによって江南地方の開発が爆発的に進み、江南の経済力が華北に勝るようになったのもこの時代である。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、陶磁器などの集中生産も進んだ。

南宋の將軍岳飛は、北部から侵入してきた異民族に対して徹底抗戦を唱えたが、和平派の秦檜と対立したため獄死した。結果的には、和平策をとったことで南宋の繁栄がもたらされたのだが、清代、岳飛は異民族に屈することなく國のために戦おうとした英雄として扱われるようになった。杭州には岳飛の像が祭られている岳飛廟があり、観光名所となっている。

○ 明清時代

宋代からの経済発展は明清時代にも進展した。経済発展により地価が高騰し、稻作の中心は長江中流域に移っていくことになるが、それに代わって下流域ではより高い収益が見込める、杭州の龍井茶に代表される茶、生糸生産のための桑、綿花の栽培などの商品作物が盛んに作られるようになった。生糸や茶は国際的な商品となり、日本や西洋諸国に輸出されていった。一方、綿織物の生産も盛んになり、その中心となつた上海県は人口 30 万人を越える大都市に成長した。そのうち 20 万人は綿織物の職工として労働していたという記録もあり、綿織物が江南の重要な生産物となっていたことがうかがえる。

しかし、清末になるとアヘン戦争をはじめとする対外戦争に敗北が続き、西欧列強によって中国は半植民地の状態に陥ることになる。だが、一方で欧米列強の資本の流入により、上海をはじめとする江南地方の経済的優位は圧倒的なものとなり、現在に至っている。

e 結果

授業冒頭に生徒が書いた、中国と言われて連想するものには、「中華料理」「パンダ」「ラーメン」など生徒の実生活に即したものも多かったが、当時ニュース等でよく耳にした、冷凍餃子の安全性や、他国のキャラクターに似たキャラクターを使用した遊園地を挙げる生徒もおり、生徒の中国への関心の高さが感じられた。時間の都合上、近現代について取り上げる時間がやや不十分であったが、杭州を中心とした江南の歴史を学習することによって、この地域の発展の歴史的背景などを理解することができたのではないかと思う。

b 尾藤二洲と杭州市等

西湖の中に弧山という島があり、そこに愛媛県出身の尾藤二洲の碑が建っている。また、西泠印社の建物がある。杭州にゆかりのある郷土の人を紹介した。

尾藤二洲は愛媛県宇摩郡川之江村（現・四国中央市）出身の人である。1747年に廻船業を営む父鉄二郎と母西山氏の長男として生まれた。通称良佐。二洲は号。五歳の時に右足を骨折して生涯足が不自由になった。そのために祖父の薦めで学問で身を立てる事を決心して村の儒医宇田川楊軒に徂徠学を学んだ後に、24歳のときに大阪に出て儒者・漢詩人の片山北海に学ぶ。後、朱子学に転じて、大阪で伊予屋良佐と称して塾を開く。古賀精里らと朱子学を「正学」と主張した。44歳のときに「寛政異学の禁」が出される。45歳の時に昌平饗の儒官として江戸幕府に200石で召抱えられる。その後20年間その職にあって、朱子学の再興に大きく寄与した。古賀精里（佐賀生まれの江戸後期の儒者）柴野栗山（讃岐生まれの江戸後期の儒者。「寛政異学の禁」を建議するなど松平定信の最大のブレーンといわれている）とともに「寛政の三博士」といわれた。近藤篤山（伊予生まれ「伊予聖人」といわれる）や長野豊山らを輩出した。1813年に江戸にて67歳で死去。生徒諸君には尾藤二洲の作品と肖像画を示すと共に、昌平饗とは多くの人材が集まり維新政府に引き継がれた後に、後の東京大学や東京医科歯科大学に連なる系譜上に乗せると説明した。

尾藤二洲は詩を善くした。陶淵明や李白、白楽天を愛したが北宋の林和靖（りんなせい）にも傾倒をした。杭州西湖は林のゆかりの地である。林の達観した生き方は「梅を妻とし鶴を子とする」の著名な詩で知られ、二洲はあこがれを込めた梅花五言古詩を残している。紙産業を通じて杭州市と交流のある川之江の尾藤二洲顕彰会が建立したものである。

弧山に立っている西泠印社は1904年に丁仁、王禔、葉銘、吳隱の四君子により印社の創設が協議された。西泠印社は「金石を保存し、印学を研究す」を趣旨に、清朝末期の書画篆刻界にあっては卓越した存在として一家を成すに至った。西泠印社は創設初期から日本との結びつきも強く、1913年には日本と中国共同で大正癸丑蘭亭会が開催されている。

c 日本の科学者と漢文

古くから日本と中国は交流を続けてきた。中国で国家芸術として確立した漢詩は日本人にもなじみが深いものである。科学者を目指す生徒が多い理数科の生徒の文学面での動機付けとして日本の科学者と漢詩を含めた文学との出会いを取り上げ、学習した。取り上げたのは物理学者の寺田虎彦と湯川秀樹である。

寺田寅彦は熊本の第五高等学校に入学し、そこで物理教師・田丸卓郎に出会い、自然科学への道を志すことになった。さらに、当時この学校の英語教師を務めていた夏目漱石との出会いがあった。寅彦は漱石のもとで英語以外にも多くのことを学び、俳句や評論など文学の道でもその才能を開花させていくことになった。

「『三から五ひくといくつになる』と聞いてみると、小学一年生は『零になる』と答える。中学生がそばで笑っている。 $3 - 5 = -2$ という『規約』の上に組み立てられた数学がすなわち代数学である。しかし $3 - 5 = 0$ という約束から出発した数学も可能かもしれない。しかしそれは代数ではない。物事は約束から始まる。俳句の約束を無視した短詩形はいくらでも可能である。のみならず、それは立派な詩でもありうる。」（大正十年九月、渋柿）

湯川秀樹は、日本人として初めてノーベル賞を受賞した。中学校入学までに四書、五経などを父親から口授され、南監本二十一史のうち、後漢書、三国史、晋書などを特に愛読した。

一口に四書、五経というが、四書は「大学」から始まる。私が一番最初に習ったのも「大学」であった。「論語」や「孟子」も、もちろん最初のうちであった。が、そのどれもこれも学齢前の子供にとっては、全く手がかりのない岸壁であった。まだ見たこともない漢字の群は、一字一字が未知の世界を持っていた。『旅人一湯川秀樹自伝』

工 英語プレゼン研究発表会

(ア) 目的：中国研修の中止に伴い、今までの取組みを生かして英語プレゼン研究発表会を愛媛大学と連携して実施することで、国際性育成事業の充実を図る。

(イ) 日時：平成22年2月3日（水）13:40～16:30【事前研修会：本校】
平成22年2月9日（火）13:40～16:30【英語プレゼン発表会：愛媛大学】

(ウ) 会場：【事前研修会】化学第一実験室
【英語プレゼン発表会】愛媛大学城北キャンパス メディアセンター4F 講義室

(エ) 参加者 <本校>
1年生 理数科 男子31名 女子9名 計40名
引率 教頭 脇芳男、教諭 清家俊介、中井賢哉、大政康志、渡邊一郎、
二宮啓二、山口和美

<愛媛大学>

グローバルCOE准教授 Chang Kwang-Hyeon(チャン クァンヒオン)

グローバルCOE研究員 Matthew L. Whitaker(マシュー ルイス ホワイトaker)

上級研究員 Lassalle Michael Wolfgang(ラサール ミヒヤエル ウルフガング)

准教授 井上敏憲

<京都大学>

劉曉倩（元南高への中国人留学生）

(オ) 研修内容及び所感

a 事前研修会（2月3日（水）⑥⑦限 松山南高校 化学第一実験室）

英語プレゼン研究発表会で、本校1年生の生徒がいきなり大学の外国人研究者の英語プレゼンテーションを聞いても理解できる部分は少なく、一方通行的な講義になりかねない。そこで、当日発表をしていただく外国人研究者と英文メールで連絡を取り合い、研究内容や専門用語について事前に日本語を使って講義をしていただくことにした。

この事前研修会には、当日発表をしていただく愛媛大学の3名の外国人研究者のうち、チャン先生とラサール先生を講師として招いて実施した。

⑥限目 グローバルCOE準教授 チャン クアンヒオン先生による講義

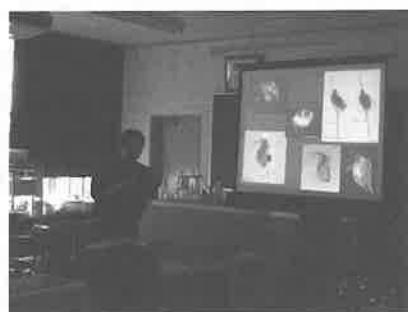
チャン先生は韓国人であるが、10年以上日本で生活しておられ、英語だけでなく日本語も大変流暢に話された。専門はプランクトンなどの微生物を中心とした食物網の分野である。パワーポイントを使った50分間の講義内容は、次の通りである。

- 英語は科学の研究成果を世界に伝える共通手段であり、科学者にとって英語は大変重要である。
- 以前TV番組「トリビアの泉」で取り上げられた「ミジンコは捕食者がいると頭の形を変化させ、食べられにくくなる」というトリビアにおいて、実際にその映像を番組スタッフと一緒に自分達の研究室で撮影した。
- 地球温暖化一つをとっても、損をする生物もいれば、得をする生物もいて、環境が変われば生態系も多様化し、食物網も複雑化していく。

など、実際に研究室で育てている「生きたミジンコ」をサンプル瓶に入れて持ってきて見せていただき、食物連鎖と食物網の違いなどを分かりやすく丁寧に教えていただいた。

⑦限目 上級研究員 ラサール ミヒヤエル ウルフガング先生による講義

ラサール先生はドイツ人であり、日本語も少し話すことができる。愛媛大学の無細胞生命科学工学研究センターに所属する生物物理学者であり、専門はタンパク質関連である。本校生徒のために、日本語に翻訳したパワーントを使つて講義をしていただいた。50分間の講義内容は、次の通りである。



チャン先生の講義

研究テーマ	分野	指導者	生徒	英語担当
グラファートの研究 +松山南高（学校紹介）	数学	清家・大政	赤瀬・済川・永木・中村友	山内
リニアモーターカーの開発	物理	渡邊一・濱瀬	重松・白石・須賀・高橋 田窪・武田・森田	武智
燃料電池の研究	化学	二宮	小田・門田・高藤・松本英 松本悠	河田
メダカの性選択	生物	山口泰・山口和	植木・竹内・立花・中村夏	丹生谷

外国人研究者による英語プレゼンテーションは、いずれも大変興味深い内容で、生徒達も熱心に発表に耳を傾けていた。メモを取るなど、意欲的な姿が見られた反面、質疑応答になると消極的な生徒が多かったのが、少し残念であった。英語で発言することに戸惑いを隠せない様子で、今後指導の必要性を感じた。

本校生徒による英語プレゼンテーションでは、4班とも練習した成果を発揮することができていた。しかしながら、原稿を手放すことができない生徒が多く、より堂々と自分の言葉による発表ができるような指導をしていかなければならない。



マシュー先生の発表



チャン先生の発表



本校生徒の研究発表



外国人研究者との質疑応答

(力) 研修を終えて

事前指導を行っていたおかげで、外国人研究者による英語プレゼンテーションの内容も大部分理解することができ、プレゼンテーションの技法だけでなく、サイエンスとしての学習も深めることができた。また、前日に劉さんに注意を受けた点を各自が意識して発表しており、素直に成長していることが伝わってきた。発表会には、大学の先生や愛媛大学に進学している本校OBも見にきてくれており、今回の試みが、大学と高校双方にとり、良い刺激となる有意義な時間であると感じた。しかしながら、本物の英語による研究プレゼンテーションを間近に体験して、語学力やプレゼン技能の開きに驚かされたことも事実である。この経験を今後の自分たちの研究発表に生かすことが重要である。

今年度は、新型インフルエンザの影響で中国研修を実施直前に中止したが、すべてを終わらせるのではなく、このような新しい試みを愛媛大学の協力の下で実行したことでの国際性

(7) S S H研究成果報告会（5か年S S H総括）

本校におけるスーパーサイエンスハイスクール研究開発の実践および成果を報告し、研究指定によって得られた実験開発や取組の方法を県内外に広め、今後の理数教育の発展・充実に資する目的で、標記報告会を年度末（3月3日）に開催した。今年度は平成17年度指定の最終年度ということで、松山市総合コミュニティセンターのキャメリアホールに会場を移し実施した。来賓・参観の先生方、保護者、卒業生の他、本校からは普通科1年生の全生徒が参加した。

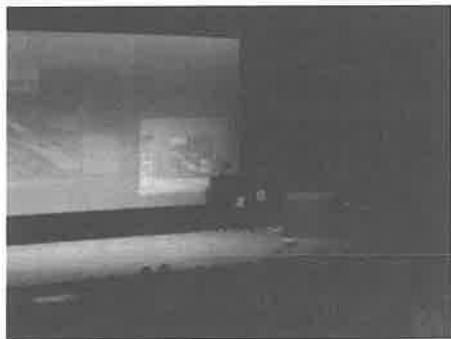
講師として国立教育政策研究所総括研究官の鳩貝太郎先生をお迎えし、J S T西日本担当主任調査員の橋爪史明先生、愛媛大学及び愛媛県教育委員会の愛媛県S S H運営指導委員の各先生方にも出席をいただき、指導を受けた。開会行事では、校長挨拶の後、S S H委員長が、主にこの5年間におけるS S H指定を受けて取り組んだ研究開発についてパワーポイントを使って報告を行った。その後発表I、発表II、パネルディスカッションの順でプログラムを進めた。その内容は次の通りである。

ア 発表I（1年生国際性育成事業・英語発表）

1年生の課題研究班のうち、代表して発表したのは次の4班（発表順）である。

- 学校紹介、グラフアート（数学）
- リニアモーターカーの開発（物理）
- 燃料電池の研究（化学）
- メダカの性選択（生物）

1年生にとって、このような大舞台での発表は初めてのことであった。最初は、緊張した様子であったが、堂々と英語で発表することができた。これも、国際育成事業で行った英語プレゼンの発表経験や多くの先生方のアドバイスを生かした成果であったと感じた。



イ 発表II（2年生課題研究代表）

続いて、2年生の課題研究班のうち、代表班による課題研究発表が行われた。発表したのは次の4つの班（発表順）である。

- ブラックバスの採餌行動に関する研究
- フレネルゾーンプレートの焦点
- アルコール蒸気の燃焼に関する研究
- クマムシの極限環境耐性について

生徒は、それまでの発表会での経験を生かし、堂々と研究成果を発表した。質疑応答では、来賓・参観の先生方や卒業生から活発に質問が出たが、それに対する受け答えも自信を持ってできていた。



ポスター発表の様子



口頭発表の様子

(8) 科学英語の取組

各学年における科学英語をテーマとした取り組みについて述べる。

ア 第1学年

3月3日に行われる第1学年理数科 SSH 研究成果報告会に向けての数学、物理、化学、生物、それぞれ各班での取り組みについて、英語担当者からの視点で以下に述べる。

班ごとの指導に先立ち、全体指導として、上智大学理工学部現代GP推進委員会発行の冊子「How to Read Figures, Mathematical Expressions and Equations, and Glossary」を使用して、数式等の英語表記上のルールや注意点を学習させた。本冊子の使用に関しては、上智大学理工学部科学技術英語(ESE)推進委員会委員長、曾我部潔氏に、「教育目的のための使用とする。内容の間違いに関しては、責任を負わない。発見した場合は連絡する。電子ファイルは配らずに、印刷して配布するとともに、内容を改変してはならない。」の条件下で使用することを許可していただいた。簡単な加減乗除の数式であれば、英語の授業等で使用する教材の中でも見られるが、物理学や化学、生物ということになると、専門用語や学術用語を使うことでかえって説明がしづらくなるというジレンマに陥ることが多い。しかし、自分たちの研究を発表するためには、数式や数値などの基本的な読む順番を確認させる必要がある。その上で、今回利用することができた上記冊子は大いに役立った。授業の中では、自分たちの研究において使うことになるであろう部分を探させることから始め、英語表記したものペアワークで日本語読みなおす練習を行った。

(ア) 数学班「グラフアートの研究+松山南高(学校紹介)」

生徒から日本語原稿、英訳原稿を渡される時に、発表で使用する PPT を見せてもらった。

それがなければ、生徒作成の英訳原稿を解読することは極めて困難になったであろう。生徒は翻訳ソフトを使用して英語訳を作成するため、word by word の英文になっており、context は押さえられていない。そのため、日本語原稿を英語になおした。英訳原稿を見て、班では PPT 内の文字や表現の修正がなされた。その後、音読練習を開始することにした。

PPT 自体、よく工夫されて作成されており、画面に照らし合わせて行われる口頭での説明は、画面の動きに合わせたものとなっている。中国研修での発表を目的として制作された PPT であるので、愛媛県や松山市、松山南高校の説明が全体の3分の1以上を占める。数学班本来の研究テーマであるグラフアートの中心であるサイクロイド曲線へと結びつけたところは工夫が見られた。さまざまな線分を組み合わせることで図形やシンボルマークを描くまでの難しさや工夫したことを、担当生徒が発表する部分が山場であるので、自分の言葉として語ることができるよう指導していく方針である。日本語で説明すれば伝えることも容易であるが、英語となると、話していく順番を頭の中で整理し直すところから始めなければならず、記号や数式の呼び方を確認する以上に、手間暇のかかるところであるが、不十分であったことは否めない。

説明の中では、 \sin や \cos といった数式が多く登場することから、上記上智大学理工学部科学技術英語の冊子は、数値を読み取る順番を確認する上で大変役立った。

英語科としての取り組みの現状は、最終段階でのスポットライト的な関わりに留まっており、音読練習をすることが中心であるが、テーマによっては設定の段階から参加し、PPT や日本語原稿の制作から同時に英語訳を始められると、先に述べた解説順序を理解させができるのではないかと思う。

(イ) 物理班「リニアモーターカーの開発」

世界中で開発の進むリニアモーターカーについて資料を集め、分析を行い、その原理を利用しての模型の作図、設計、組み立て、またその過程を PPT にまとめている。英語発表に関しては、まず、PPT 資料、発表原稿とともに、日本語で作成、その後それを生徒が英訳し、ALT の協力を得て校正を行った。

生徒は、班の7名で発表担当を分担し、それぞれの担当の原稿作成、英訳を行った。授業で習った熟語表現などをうまく使用して訳出しており、努力の成果が見られた。英訳の際の問題点として挙げられることは、専門的な内容であったので、訳すのが困難なところが多く、日本語原稿と照らし合わせてみると、意味が不明瞭な点が多々あったことが挙げられる。また、英文をタイプする際のスペルミスなどが目立った。また「推進コイル」「浮上案内コイル」

イ 第2学年

(ア) 生徒の実態と指導の方針

2年理数科35名のクラスである。昨年、科学英語の一環として、授業では英語によるパワーポイントプレゼンテーションに取り組んだ。また、12月の中国研修では中国の高校生と英語を使って理科の実験や研究発表を共同で行った。こうした経験を通して、英語で科学を学ぶことに対する興味・関心は高まった。しかし、プレゼンテーションの内容や技術面に関しては課題が残った。そこで本年度は、「基礎学力の定着と向上」を引き続き図りつつ、「英語によるプレゼンテーション能力のさらなる向上」を目指すことにした。

(イ) 実践事例

a 基礎学力の定着と向上

昨年から継続している毎時間の確認小テストや「シャドーイング」に、「虫食い音読」や「サイトラ音読」といった活動を加え、授業と家庭学習のさらなる充実を図り、同時に英語の運用能力を高める指導も行った。

b プrezentation能力の向上

今年は、ガリレオが初めて望遠鏡で宇宙を観測してから400年にあたり、「世界天文年」でもある。そこでテーマを「天文」とした。ALT（英語指導助手）の訪問日に合わせて、以下のような日程で、英語によるプレゼンテーションと、ALTと理科教員と英語教員3人の教員によるteam-teachingで「英語イマージョン授業」を行った。

① 事前指導 10月20日（火）2限

授業の趣旨を説明した後、班編成を行い、5人一組で7つの班をつくり、各班の担当テーマを決めた。テーマの選定に当たっては地学教諭の協力を得た。7つのテーマは次の通りである。

- ・「ガリレオ・ガリレイ」
- ・「太陽」
- ・「太陽系の惑星」
- ・「銀河」
- ・「宇宙の構造」
- ・「宇宙旅行」
- ・「カレンダー」

各班で話し合いをし、調べ学習の内容、レジュメ作成、発表原稿作成、発表練習などの予定を決めた。

② DAY 1 11月6日（金）6限

教材として、インターネットからINTERNATIONAL YEAR OF ASTRONOMY 2009に関する英語の論文を引用し用いた。事前に、各班は分担した箇所を訳し、要約を発表できるよう準備させておいた。英語は若干難しかったが、天文に関して予備知識があったので、発表は円滑に行われた。

後半は、次の時間のプレゼンテーションの打ち合わせと発表練習をした。各班のレジュメができあがったばかりであったので、貴重な打ち合わせ時間となった様子であった。



ていた。また、ALTが質問形式で授業を進めたので、興味深く聞いていた。普段の英語の授業にはない緊張感のある1時間であった。

ALTの感想

- Day 2: The Matsuyama Minami science students were well prepared and had evidently invested a lot of time in preparing their presentations. While they seemed a bit nervous, they all did their best and each took a turn speaking about their subjects. I was impressed with the details of the handouts and received them well in advance of the lesson so I was able to read through and prepare questions ahead of time. The students were successful in answering some fairly difficult questions about their subjects. All in all, I would say the students did a great job.
- Day 3: It was a pleasure to work with Machida sensei and Chiba sensei. Both instructors were very professional and helpful in preparing a difficult lesson on a difficult subject. The slides that Chiba sensei prepared were visually exciting and engaging. Machida sensei was instrumental in making sure that the students and Chiba sensei understood clearly what I was saying during my portion of the lesson. The students were attentive and seemed very interested in a subject that could have been challenging to understand.

生徒の感想

Day 2 グループプレゼンテーションについて

- 英語でのプレゼンテーションは難しかったが練習になってよかったです。調べていて面白く、勉強になった。英語をもっと上手くできたらと感じた。
- 各班様々なことを調べていたため、いろいろなことを知ることができて良かった。自分たちの班はプレゼンテーションが上手くいったとは言えないが、頑張った。
- 「カレンダー」の班はよかったです。レジュメはわかりやすく、必要最低限のことしか書いておらず、発表で詳しく言うというのはすごいと思った。
- レジュメに英語と日本語とが載っていたので、理解しやすく、サイエンス的にも英語的にも理解しやすく、楽しかった。

Day 3 英語イマージョン授業について

- 「太陽」についての講義はある程度知っている内容だったので、楽に受けることができた。
- 英語での授業で難しいものだったが、千葉先生の日本語の解説もあり、理解することができてよかったです。知らないことばかりで、多くの発見や驚きがあったが、質問を交えながらの授業だったので、面白く学べた。
- ジョシュア先生、千葉先生、町田先生の3人の先生で多方面からの授業を一度に受けれて、とてもよかったです。専門用語は難しいとしか考えていなかったが、発想を考えると難しいこともなかった。その都度町田先生の解説が入り、分かりやすかった。

2回目と3回目の授業を行った時は相互授業参観週間だったので、他教科の先生方にも参観していただいた。

参観した教員の感想

- 生徒が一生懸命発表し、ALTの質問に真剣に答えていた。立派な資料が準備できていた。理数科ならではのレベルの高い取組であった。
- 生徒が主体的に取り組んでいる姿が印象的であった。クラスの特性をふまえ、テーマをよく考えて選択していた。ALTを上手に活用し、生きた英語を伝えようとする意欲が感じられた。
- 生徒自らが調べた内容を英語で発表して班員同士の協力する姿や発音を意識しながら発表する姿が見られた。特に質疑応答では、一生懸命聞き取り答えようとする様子が印象的だった。コミュニケーション能力を高めながら地学の学習内容も自然に身についていく素晴らしい取組だと思った。

ウ 第3学年

(ア) 生徒の実態と指導の方針

3年生の理数科の生徒は40名であるが、リーディング、ライティングとともにAとBの2つの講座に分けて授業を行っている。目的意識が高く、授業への取組は意欲的である。SSH事業のさまざまな取組を経験しているので、大学や学部、学科への理解が深く、理系における英語学習の必要性を十分に認識し、熱心に取り組む生徒が多い。3年時は進路実現に向けての取組を中心であるが、次の重点目標を立て、授業実践を行った。

- 科学分野の英文を読み、読解力を高める。
- プレゼンテーション能力を高める。

(イ) 実践事例（1）

リーディングの授業で、科学分野の英文を読み、内容を要約した。『CROWN English Reading New Edition』には、「読む」活動の上で必要な、言語能力の本質である思考力を土台として、語の知識や技能の習得を図るのに適切な教材が多い。その中から2課「錯視」に関する英文The Moon Illusion を読んだ。人間の知覚に関わる仮説をいくつか読み、その内容を理解し、現象・事象の説明、仮説の述べ方、論理的結論の導き方に慣れることを目標とした。3年間を通して読んだ英文の中で最も印象に残っている英文であったという感想を述べた生徒が多かった。

(ウ) 実践事例（2）

プレゼンテーション能力を高めるために、[How to make a public speech]の内容でALTとの授業を実践した。ALTが優れたスピーチの例を提示し、それに従って各自がスピーチの原稿を作成した。その後、実際にスピーチをし、他の生徒による評価を行った。評価の観点を明確にして、スピーチをする際の留意すべき点が身につくように配慮した。友人による評価なので、幾分、気楽に取り組めた様子であった。ALTも評価し、最も優れた生徒と得点の高いグループを決めた。

Your topic: _____		Rating Worksheet																																									
Again, please fill in the blanks below using the words in the box to the right.		Year Group Number: _____																																									
<table border="1"><tr><td>Book</td><td>Body</td><td>Conclusion</td></tr></table>		Book	Body	Conclusion																																							
Book	Body	Conclusion																																									
<p>_____ ?</p> <p>_____ I want to tell you why _____ I will give you _____ reasons.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____ I just finished sharing _____ reasons why I think that _____ So, the next time you are asked why, you will know what to say!</p>		<table border="1"><tr><td colspan="2">Group #: _____ Topic: _____</td><td colspan="2">Write as many words as you can that are related to this speech:</td></tr><tr><td colspan="2">Did the speaker speak for exactly 60 seconds? 1 2 3</td><td colspan="2">_____</td></tr><tr><td colspan="2">Did the speaker answer their question? 1 2 3</td><td colspan="2">_____</td></tr><tr><td colspan="2">Did the speech have a hook, introduction, body, and conclusion? 1 2 3</td><td colspan="2">_____</td></tr><tr><td colspan="2">Overall score 1 2 3</td><td colspan="2">_____</td></tr></table> <table border="1"><tr><td colspan="2">Group #: _____ Topic: _____</td><td colspan="2">Write as many words as you can that are related to this speech:</td></tr><tr><td colspan="2">Did the speaker speak for exactly 60 seconds? 1 2 3</td><td colspan="2">_____</td></tr><tr><td colspan="2">Did the speaker answer their question? 1 2 3</td><td colspan="2">_____</td></tr><tr><td colspan="2">Did the speech have a hook, introduction, body, and conclusion? 1 2 3</td><td colspan="2">_____</td></tr><tr><td colspan="2">Overall score 1 2 3</td><td colspan="2">_____</td></tr></table>		Group #: _____ Topic: _____		Write as many words as you can that are related to this speech:		Did the speaker speak for exactly 60 seconds? 1 2 3		_____		Did the speaker answer their question? 1 2 3		_____		Did the speech have a hook, introduction, body, and conclusion? 1 2 3		_____		Overall score 1 2 3		_____		Group #: _____ Topic: _____		Write as many words as you can that are related to this speech:		Did the speaker speak for exactly 60 seconds? 1 2 3		_____		Did the speaker answer their question? 1 2 3		_____		Did the speech have a hook, introduction, body, and conclusion? 1 2 3		_____		Overall score 1 2 3		_____	
Group #: _____ Topic: _____		Write as many words as you can that are related to this speech:																																									
Did the speaker speak for exactly 60 seconds? 1 2 3		_____																																									
Did the speaker answer their question? 1 2 3		_____																																									
Did the speech have a hook, introduction, body, and conclusion? 1 2 3		_____																																									
Overall score 1 2 3		_____																																									
Group #: _____ Topic: _____		Write as many words as you can that are related to this speech:																																									
Did the speaker speak for exactly 60 seconds? 1 2 3		_____																																									
Did the speaker answer their question? 1 2 3		_____																																									
Did the speech have a hook, introduction, body, and conclusion? 1 2 3		_____																																									
Overall score 1 2 3		_____																																									

(エ) 成果と課題

3年間の英語学習において、最も英語学習の必要性を感じた時期はいつかという問い合わせに対して、3年時と答える生徒は最も多いが、次に、1年時の中国研修の際に、中国の生徒の英語のレベルの高さに驚いた時と答える生徒が多い。さまざまな経験は確実に生徒の学習意欲につながっている。大学進学後、米国への留学を考えている生徒もいれば、パソコンを英語で使えるようになりたいという希望する生徒、“Science”, “Newton”に英語で論文を提出したいと答えた生徒もある。また、英語で討論できるようになりたいと答えた生徒もいる。生徒の希望の実現に役立つことを目標として、魅力ある教材を用いて、日々の授業を大切に取り組ませたいと考えている。

(イ) 生物部

生物部では12名の部員が、植物班、昆虫班、微生物班、クマムシ班などに分かれ、毎日熱心に活動している。理数科の部員は、SSHの課題研究と生物部での研究が融合している。理数科だけでなく普通科の部員も多く、部長・副部長とともに普通科の生徒である。年間を通して何度も野外調査を行ったり、愛媛大学で開催された科学イベントにも参加した。また、生物実験室には、ハムスター、魚類、イモリ、ウーパールーパー、カエル、昆虫類、カメなど飼育動物も充実し、休み時間に一般生徒も多く訪れる癒しの空間になっている。

野外調査は、城山や小野川など校外に出て、植物や昆虫、魚類などを採集している。また、4月にはクマムシ班が東京で開催された生体医工学会高校生科学コンテストに予選を通過して出場し優秀賞を受賞、5月には高知大学で開催された生物系3学会中四国支部大会高校生ポスター発表会に全員で参加、8月にはブラックバス班が中国四国九州地区理数科研究発表会に参加、8月と12月にはダイコン班の部員が鹿児島大学でのSSHコンソーシアムに参加してポスター発表で特別賞を受賞、11月には微生物班が大阪市立大学での高校化学グランドコンテストに予選を通過して出場し銀賞を受賞、3月にはダイコン班の部員が熊本での植物生理学会に参加するなど、幅広い活動に取り組み、成果をあげている。なお、12月には日本学生科学賞愛媛県大会でクマムシ班が優秀、カイコガ班が佳作に入賞している。

8月の理数科体験入学では中学生に対して、プロッコリーからのDNA抽出の実験を部員が直接指導した。10月2日の文化祭では、研究の展示と実験体験コーナーを設けた。例年通りの金魚すくいも盛況であり、さらに新しく取り入れたミニアクアリウム作りが人気であった。11月8日に松山市総合コミュニティーセンターで開催された「青少年のための科学の祭典」では、企画参加した本校の先生の実験アシスタントを務めた。この1年間の歩みは、3月14日の「松山南高校第3回芸術・文化発表会」でポスター発表を行う。

生物実験室では、放課後だけでなく休日もほぼ毎日のように部員が集まって活動している。研究テーマは部員ごとにそれぞれ異なるが、全員が協力して部活動に取り組んでいる。



野外調査（川の生物採集）



部活動（微生物班の実験）



生物系3学会（発表準備）



文化祭（展示と実験）

- 「好アルカリ性細菌の環境改変能力」愛媛県立松山南高校
 「アゾ色素の臭素化と色の変化について」静岡県立清水東高校
 「柿シブの性質と利用」長野県屋代高校
 「ルミノール発光を用いた生体内物質定量及び物質検出について」長野県屋代高校
 「色素増感光電池の改良に関する研究」和歌山県立海南高校
 「紅葉に影響を及ぼす外的要因」岡山県立岡山一宮高校
 「超臨界流体の研究～ドライアイスを用いて～」大阪府立住吉高校
 「銀ナノコロイドを用いたブラウン運動の観察」石川県立金沢泉丘高校
 「中性KI法による光化学オキシダント濃度の測定装置の製作」大阪府立千里高校
 「TiO₂光触媒による環境浄化」東海大学付属第三高校



口頭発表中の本校生



実験中のメンバー

(ウ) 中学生理数科体験入学

8月19、20日にわたり、42中学から150名を超える中学生や保護者が参加した。13:00～14:00にパワーポイントとビデオにより学校紹介を行い、その後、1・2年生の理数科在学生から課題研究、関西研修（2年生）、四国地学巡検（1年生）の様子が紹介された。14:30からは物理「光センサーを用いた実験」、化学「極低温の世界を体験してみよう」、生物「DNAを抽出してみよう」、地学「偏光顕微鏡で岩石薄片を観察しよう」の4つの分野から2つの実験を選んで参加した。本校理数科ならではの実験に中学生は目を輝かせながら、熱心に取り組んでいた。充実した体験入学になっていたようであった。



(エ) 青少年のための科学の祭典

11月8日、松山市総合コミュニティセンターで開催された科学イベントに、企画參加した。今年度は「中学生・高校生のためのサイエンスコーナー」にのみ参加し、植物細胞からプロトプラストを作成し、細胞融合させる実験を行った。細胞壁を分解する酵素処理の待ち時間が長いので、ブタの肺や腎臓、心臓などを提示して観察させた。科学好きの中学生、高校生が集まっていたので、非常に熱心に取り組み、興味を持って活動してくれた。特に、ブタの肺に空気を吹き込んで膨れる様子を観察させたのだが、参加者から驚嘆の声が上がり、準備した甲斐があったと感じた。また、すべての参加者がプロトプラストを顕微鏡で観察することができた。なお、このイベントには、平成14年度にSSH指定を受ける以前から、ブースへの参加または「中学生・高校生のためのサイエンスコーナー」にたくさんの方々が参加されている。

(力) 日本生体医工学会大会高校生科学コンテスト

4月24日（金）、2年生課題研究&生物部のクマムシ研究班の5名（210HR藤田・沖井・清水・武智・谷脇）が、東京の船堀タワーホールで開催された第48回日本生体医工学会大会の高校生科学コンテストの決勝大会に出場した。これは、1月に論文を応募して3月に全国で5校が選ばれたもので、今回の学会で「クマムシの極限環境耐性」について15分間の口頭発表と5分間の質疑応答を行って審査され、優秀賞をいただいた。また、学会発表を見学することができ、大きな刺激を受けた。なお、予選を通過した5校ともSSH指定校であり、表彰式が行われた懇親会で交流ができ、いろいろな情報交換ができた。翌25日（土）は、日本科学未来館を訪問して研修に取り組んだ。

決勝に進んだ5校は次のとおりである。

1 「クマムシの極限環境耐性について」

愛媛県立松山南高等学校

2 「ハイブリッド型色素増感太陽電池」

和歌山県立海南高等学校

3 「超音波を使用した筋肉疲労度の定量評価法の検討」

山口県立宇部高等学校

4 「若年健常者の脈拍変動・心拍変動に対する摂食の影響」 早稲田大学高等学院

5 「音力発電の効率よい発電方法と太陽光電池との発電量の比較」 岡山県立玉島高等学校



表彰式でのクマムシ班メンバー



他校の発表生徒と記念撮影

(キ) 生物系3学会中四国支部大会高校生ポスター発表会

5月16日（土）、日本動物学会・日本植物学会・日本生態学会による生物系3学会中四国支部大会が高知大学で開催され、高校生ポスター発表会に生物部とSSH課題研究生物班の生徒が参加した。ポスター発表には、3年生のカイコ班、細菌班、ブラックバス班と2年生のクマムシ班が参加した。13:00～15:30の時間帯のうち、奇数・偶数の発表番号ごとに約1時間の持ち時間と自由討議30分と限られた時間であったが、生徒は積極的に来場者に声をかけて発表していた。高校生だけで180人ほどの参加があり、とても活発な議論が取り交わされ、生徒たちには良い刺激となった。



参加した生物部とSSH課題研究生物班の生徒たち



3年：カイコ班の発表



3年：ブラックバス班の発表



2年：クマムシ班の発表

(10) 科学系コンテストの成果

ア 課題研究などに関する入賞

○第48回日本生体医工学会高校生科学コンテスト（4月・東京都）

- ・優秀賞（全国ベスト5）「クマムシの極限環境耐性について」 210沖井、清水、武智、谷脇、藤田（生物部・SSH生物）

○第6回高校化学グランドコンテスト（11月・大阪市立大学）

- ・銀賞（全国ベスト9）「好アルカリ性細菌の環境改変能力」 310久保、高橋、橘、山崎（生物部・SSH生物）

○第53回日本学生科学賞愛媛県大会（11月）

- ・優秀賞「クマムシがもつ極限環境耐性の要因について～第一報～」 210沖井、清水、武智、谷脇、藤田（生物部・SSH生物）

- ・佳作「カイコガと飼育温度の関係」 310野口、楠本、三好、山本（SSH生物）

○SSHコンソーシアム「ダイコン多様性研究」課題研究発表会（12月・鹿児島大学）

- ・特別賞「ケールとブロッコリーのF1はどのような形質が発現するのか？」 206稻垣秀樹（生物部）

イ 実技審査などによる入賞

○APRSAF16水ロケット大会日本代表選考会（7月・神奈川県）

- ・第2次審査進出（全国ベスト5） 103木内、105仙波（物理部）

○高校生おもしろ科学コンテスト（8月・愛媛大学）

- ・県知事賞（最優秀） 210池本、浅野、栗原

- ・特別賞（高教研理科部会長賞・生物部門） 310杉山、岡田、芝

○君がつくる宇宙ミッション（8月・神奈川県）

- ・本選参加（全国20名） 210深田

○物理チャレンジ2009第二チャレンジ（8月・筑波大学）

- ・奨励賞（全国大会出場） 310杉山

○生物学チャレンジ2009第二次試験（8月・広島大学）

- ・優秀賞（全国大会入賞） 310杉山

ウ 水ロケット

APRSAF-16 水ロケット大会（AWRE）派遣日本代表募集に、本年度も本校から2チームが応募した。本校からの応募は今年で3年目であり、昨年度は化学部のチームが日本代表となり、世界大会でも上位入賞したことは、記憶に新しい。

本大会の知名度は年々上がっており、今年は全国から51チームもの応募があった。本校からは、物理部のチーム（普通科1年生2名、チーム名 rocket stars）が第1ステップ（書類審査）で上位5チームに入り、8月1日（土）に行われる第2ステップに進出した。

第2ステップは、50m先の的を狙う実技審査と、面接審査が行われた。rocket starsは、全チームの中で最も目的近くにロケットを飛ばすなど健闘したが、残念ながら日本代表には選ばれなかった。来年度も引き続き日本代表権獲得を狙い、頑張ってほしい。



実技審査の様子

エ 全国生物学コンテスト「生物チャレンジ」

7月19日（日）、愛媛大学で開催された国際生物学オリンピック第一次国内選考「生物学チャレンジ」には、生物部員を中心に8名で参加した。そのうち、310杉山啓君が8月に広島大学で開催された第二次選考まで進み、上位5%の生徒に贈られる優秀賞を受賞した。なお、今年度も直前約2か月間の早朝対策補習を実施した。

オ 國際地学オリンピック

国際地学オリンピックは、平成19年に第1回が韓国において開催され、平成20年の第2回フィリピン大会から日本が参加した。第2回フィリピン大会に本校生徒が選ばれ、銅メダルとベストフィールドワーク賞及びベストプレゼンテーション賞を獲得した。平成21年8月に実施された台湾大会は第3回であった。日本での予選は、「日本地学オリンピック大会」となり、平成20年12月に1次予選が愛媛大学で実施された。本校からは5名（男子4名、女子1名）がエントリーした。普通科の文型で地学を選択している4名と、理数科で地学を選択していない1名であった。参加にあたり、地学担当者が講習を行った。残念ながらいずれの生徒も、1次予選を通過できなかつた。

科学系コンテストは、生徒にとって気軽に参加を考えることができる。もちろん上位を目指すためには、かなりの努力が必要になることは明らかではあるが、生徒の興味関心を引き、裾野を広げるためには、科学系コンテストは、非常に有効であると考えられ、これからも積極的に参加を呼びかけたい。

(13) 生徒の変容

ア 1年生

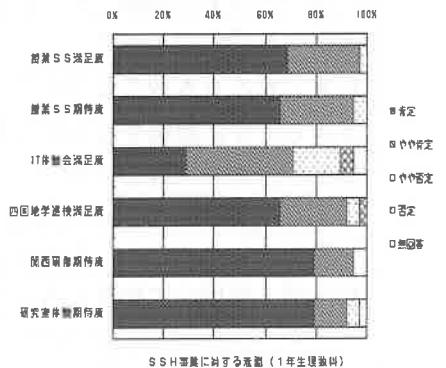
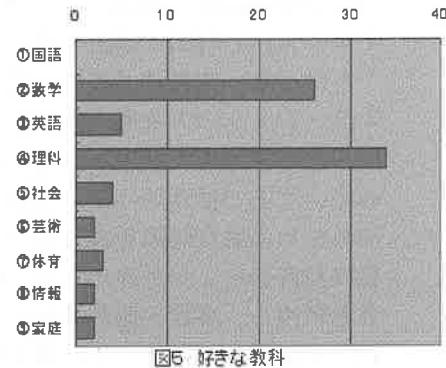
(ア) アンケート結果より

4月のアンケートからは、入学当初から、理科・数学に興味・関心を持っており、得意な生徒が多数を占めていることが分かる。その反面、国語・英語が苦手であり、文系科目の学習へのモチベーションが懸念される。将来の進路希望も研究職に就きたいと思う希望者が3割強、医療系が4割強いるなど、目的や希望のない生徒集団とは異なつており、進路希望も明確である。また、部活動の加入も殆どの者が加入しており、SSH事業を通して充実した学校生活を送りたいと考えているようである。

9月のアンケートからは、SSH事業の満足度が高いことが分かる。入学前から、実験をしたいと希望している生徒が多く、その期待に応えるようなSSH事業は高い満足度を得ている。体験型の実験形式のものの満足度が8割以上あり、生徒にとっては最適であると思われる。体験後の感想からも、科学のおもしろさを肌で感じたり、最先端の研究に触れることで将来の進路や学習に対する意識も向上しているように感じる。実際、授業をしていて、レベルの高い内容や興味深い内容を取り上げても苦にすることなく取り組んでいる様子は、SSH事業の効果であると感じる。ただし、SSH事業と部活の両立を行うためか、家庭学習が不足気味であることが不安材料である。しかしながら充実した高校生活を送っているのは事実で、他では得られない体験をしているのであるから、この経験をもとに今後の伸張に期待したい。

(イ) 国際性育成授業に参加して

本年度は、国際性育成事業（中国研修）が新型インフルエンザの影響を受け、中国側の要請で中止となった。準備のため忙しい毎日を送っていただけに残念であった。この中国研修は、SSH事業の中心となる事業の一つであり、楽しみにしていた生徒も多く残念がっていた。そこで、中国研修に代わるものとして、愛媛大学と連携して英語プレゼン研究発表会を行うことにした。まずは、英語教員が中心となって課題研究の英訳や英語プレゼンの練習に時間をかけた。英語が苦手な生徒が多いなか、放課後等の時間を使い何度も練習を積むことで、なんとか形にすることができた。また、事前研修会として、英語プレゼン発表会でプレゼンテーションをしていただくChang Kwang-Hyeon先生とLassalle Michael Wolfgang先生に研究内容や専門用語に関する事前研修を本校で行った。さらに、以前本校に留学していた中国人留学生（現京都大学）の劉さんを招いてプレゼンの事前指導を行ってもらった。当日は練習や事前指導の甲斐あって、上手に発表することができた。生徒たちの様子も練習時と異なり自信がある様子であった。愛媛大学の先生には生徒のプレゼンを聞いてもらい、指導、講評をしてもらった。指導、講評や事前研修でも言われたことであるが、自分の言葉として自信を持って話すことや恥ずかしがらず積極的に自分の英語で質問することなど、英語の話し方よりも関わる態度や姿勢を指導していただいた印象が強かった。生徒たちにとって語学力の必要性を強く感じたことは言うまでもなく、それ以上に積極的に関わる姿勢が大切であると痛感したと思われる。この研修を通して、能動的な態度でSSH事業に関わることを期待する。



ウ 3年生

(ア) 進路実現に向けて AO・推薦入試に関する取り組み

3年生では、一部の生徒が課題研究を続け、論文までまとめ各種コンテストへ出品を行ったが、SSHの体験的な活動は行っていない。しかし、2年生までのSSHでの各種体験活動を通した様々な刺激により、進路意識は自然と高まっており、各自が進路実現に向けて意欲的に学習に取り組んだ。それまで、成績はいいものの進路意識が高くなかった生徒が、関西研修において大阪大学の先生から「研究するならその道のトップの大学でないと」とアドバイスをいただき、それ以来高い目標に向かって努力をしている。また、この生徒の影響もあり他の数人もより高い目標に向かって努力するようになった。さらには、全体として「入れる大学」ではなく「入りたい大学」、将来なりたい職業・行いたい研究を考えた進路選択を行い努力を継続した生徒がほとんどである。進路選択について、学校での調べ学習は当然大切であるが、生徒たちがこの2年間で体験した、愛媛大学での高大連携授業や研究室体験、関西研修や中国海外研修などでの実際に研究者や本物に触れた体験が、進路実現に向けてのこのモチベーションの高さにつながっており、進路実現に向けて真剣かつ主体的な姿勢や忍耐強さを生む原動力になったと実感し、改めてこのSSH事業の生徒への影響の大きさを実感した。また、このモチベーションの高さはAO・推薦入試への挑戦でも窺えた。一般入試へのリスクもある中、クラス全体40名のうち、AO・推薦入試に18名が挑戦した。SSHで体験した活動が生徒の自信になり、面接等では自分の意見を堂々と述べることができたようで、半数の生徒が合格した。また、不合格の場合でも一般入試に気持ちを切り替えて、忍耐強く最後までよく取り組んだ。

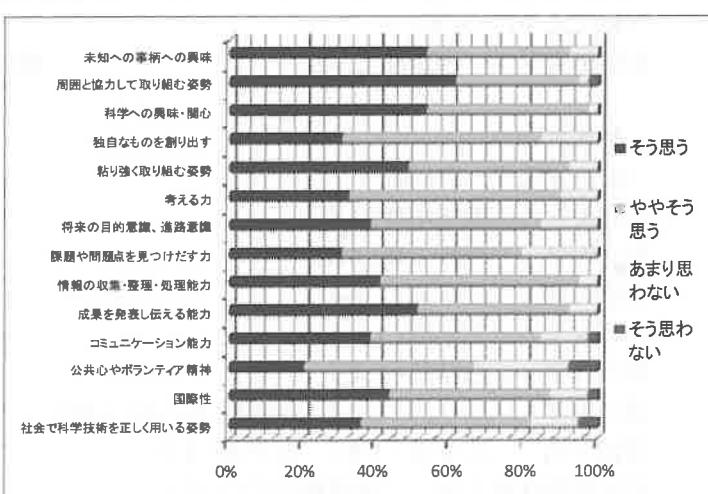
(イ) 課題研究等に関する取組

2年次まで取り組んできた課題研究を科学論文等にまとめ、校外からの客観的な評価を得ようと主体的な活動を展開した。また、自然科学に対する興味・関心から科学系コンテストにも積極的に参加した。さらには、SSHを通して学んだプレゼンテーション能力やコミュニケーション能力を用いて、生物学会や化学学会等でもポスター発表を堂々と行った。

- 第6回高校化学グランドコンテスト 銀賞 (細菌班)
- 第53回日本学生科学賞愛媛県審査 佳作 (カイコ班)
- 物理チャレンジ2009 第2チャレンジ (全国大会) 進出 奨励賞
- 生物チャレンジ2009 2次試験 (全国大会) 進出 優秀賞
- 平成21年度高校生おもしろ科学コンテスト 特別賞：高教研理科部会長賞 (生物部門)
- 平成21年度SSH生徒研究発表会出場 ポスターセッション 出場 (水の抵抗班)

(ウ) 3年間の活動を振り返って

本校のSSHの活動は、様々な体験を通して、理科・数学大好き人間を育て、将来にわたって探究心を持って様々なことに挑戦できる人材の育成を目指している。3年間を振り返って、生徒自身にSSHの活動を通して、どのような能力が身についたと思うかを自己評価させた。右の表が結果である。どの項目についても肯定的な評価が高くなっていること、生徒自身SSHの活動に対する満足感の高さが窺える。特に、科学への興味・関心を高めることやプレゼンテーション能力については高い評価をしており、本校の高大連携の取り組みや課題研究を通じた研究活動が、生徒に良い影響を及ぼしていると考えられる。



今後も、このような取り組みを通して、生徒自身が自己の能力の向上を実感できるような実践が継続されていくことが必要であると感じた。

(15) SSH指定校訪問・研究観察

ア 全国SSHコンソーシアム「ダイコン多様性に関する研究」

8月18日、19日に鹿児島大学で全国SSHコンソーシアム「ダイコン多様性に関する研究」が開催され、生徒1名（2年生物部員）が参加した。開会行事の後、東北大学渡辺正夫先生による講演「アブラナ科植物の多様性と自家不和合性」があり、その後デモ実験・研究会を行った。参加者を3班に分けて、各班交代で下記の3種類の実験を行った。

- ・播種および交配実験（共通：渡辺正夫先生）
- ・辛み成分の測定実験（内海俊樹先生、阿部美紀子先生）
- ・耐塩性実験（岡本繁久先生）

鹿児島錦江湾高校の生徒や鹿児島大学の教授、大学院生に手順を説明していただき、高度な実験も理解しやすく、参加者は目を輝かせながら実験に取り組んでいた。その後、生徒交流会が催され、20時からは福井県立大学丸山明子先生による講義「辛み成分と健康」が実施された。分割みの講義・実習が長時間にわたって続いたが、参加者は熱心に質問をし、有意義な研修であった。



辛み成分の測定実験の様子

翌8月19日には第1回研究会兼第2回運営指導委員会が行われ、研究指定校から重点枠事業経過報告がなされた。その後、錦江湾高校から下記の4班の研究経過報告があった。

- ・生命化学班「ダイコンの辛味成分とその定量法について」
- ・植物分子生物学班「ダイコンの耐塩性実験」
- ・ダイコン焼酎班「ダイコン由来アミラーゼを用いた新しい焼酎の開発」
- ・害虫班「ダイコンに付く害虫」



錦江湾高校の研究発表

研究は始まったばかりであるが、鹿児島大学と連携し、詳細な実験計画が練られていること、自然科学の手法に則ってレベルの高い研究がなされていることなどが印象的であった。経過報告後、研究連携校による実験計画の発表が行われた。本校は、アブラナ科植物で品種間の人工交配実験を実施しており、すでにF₁の種子も収穫している。その研究の進捗状況と今後の研究計画を発表した。ダイコンの多様性研究といかにリンクさせながら研究していくかが今後の課題である。

生徒の感想

- 他県の生徒と交流したり、大学の先生のいろいろな講演、講義を聞いたりすることができたので、とても参考になった。
- 研究指定校の生徒の発表や、連携校の実験計画を今後の実験に活かして生きたいと思った。

ウ 「科学系部活動の活性化に向けて」実践報告ならびに情報交換・協議会

～スーパーサイエンスハイスクール教員研修～

11月27日（金）、福岡県立小倉高等学校の百周年記念明陵会館でスーパーサイエンスハイスクール教員研修として、「科学系部活動の活性化に向けて」実践報告ならびに情報交換・協議（幹事校：明治学園中学高等学校・福岡県立小倉高等学校会）が開催された。これは、

「各校の科学系部活動の活動について、実践例を発表し合い情報交換を行う中で、SSH指定の各高校において課題研究がさらに活性化することを目指す」という目的で開催されたものである。本校も実践発表校として参加し、中川和倫教諭が松山南高校の取組について発表した。日程および発表校は次のとおりである。

11:00～11:30 受付

11:30～11:40 開会行事

11:40～12:55 実践報告Ⅰ（各校20分、質疑応答5分）3校

「科学系部活動活性化に向けた歩み」

福岡県立小倉高等学校（発表者 井上哲秀）

大学と緊密連携したSSH研究会の取組について

熊本県立熊本第二高等学校（発表者 田口洋一郎）

科学系コンテストや研修会への参加について

三重県立津高等学校（発表者 牛尾俊治）

SSC（スーパーサイエンスクラブ）の取組について

12:55～13:45 昼食・休憩

13:45～14:35 実践報告Ⅱ（各校20分、質疑応答5分）2校

「組織的に研究活動を活性化するしくみ」

埼玉県立川越高等学校（発表者 阿部宏）

SSH科学研究授業と科学系部活動の取組について

愛媛県立松山南高等学校（発表者 中川和倫）

理数科課題研究と連動した科学系部活動の活性化、サイエンスクラブによる理数科課外活動の取組、科学系コンテストや学会参加による研究成果の進展、課題研究の問題点について発表した。

14:50～15:40 実践報告Ⅲ（各校20分、質疑応答5分）2校

「地域貢献を交えながら、部活動を活性化する取り組み」

茨城県立日立第一高等学校（発表者 青木睦人）開放講座を活用した地域リーダーの育成

愛知県立時習館高等学校（発表者 後藤智行）中学生科学実験講座やサイエンスカフェ

15:40～16:00 意見交換準備

16:00～16:50 グループ毎の意見交換（分科会形式）

第1分科会（企画運営）、第2分科会（生物系1：8人グループに参加）、第3分科会（生物系2）、第4分科会（化学系）、第5分科会（物理系）、第6分科会（数学系）

科学系部活動活性化の工夫や特色のある取組について情報交換を行った。

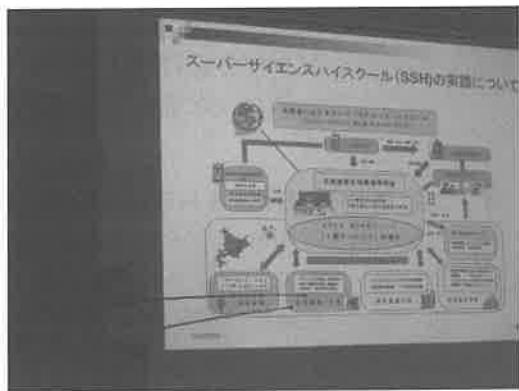
16:50～17:00 閉会行事

17:30～19:30 懇親会（小倉リーセントホテル）

参加各校の報告や情報交換を行った。



早稲田大学理工学術院キャンパス



北海道帯広柏葉高等学校の発表

(イ) 所感

各校の特色あるSSH事業の取組は理数教育だけでなく、生徒や学校全体を元気にしている点が魅力的であると感じた。今回実践報告をしてくれた指定終了校4校は、指定終了後もSSH事業の大部分を継続・進化させた取組みで成果を収めていた。しかし、現実的には、SPPや県の研究指定、PTAの教育支援費などの財源なしには、事業の継続は難しいことを再認識させられた。

また、本校同様指定終了を間近に控えた学校からは、事業の継続・廃止の検討はもちろん、全教職員の価値観や協力のアンバランス、進学指導との対立など、現場ならではの悩みが浮き彫りになり、今後の道を模索する上で共感できるもの多かった。今回得たことを生かして来年度以降本校の進むべき道を慎重に考えていきたい。

才 「SSH情報交換会」参加報告

- (ア) 参加者 上田校長 二宮啓二 清家俊介
(イ) 日 時 平成21年12月25日（金）
(ウ) 会 場 学術総合センター東京都千代田区一ツ橋
(エ) 日 程 9:30 受付
10:00～11:00 開会式・全体会
11:10～12:00 分科会（基調報告）
12:00～13:00 昼食・休憩
13:00～16:00 分科会（協議）
16:00 分科会終了・解散



第五分科会の様子

SSH支援事業における活動支援の一環として、全国のSSH指定校関係者が一堂に会し、その成果や課題について協議し、有用な情報を共有することで、今後の研究開発を一層効果的にすることを目的とする情報交換会が、年も押し迫った12月25日（金）、東京都千代田区一ツ橋の学術総合センターで開催され、本校からは上田校長、二宮、清家両教諭が参加した。

開会式の後、JST科学コミュニケーション推進本部理数学習支援部 岩淵晴行部長から「科学技術人材の育成について」と題しての講演があった。

世界の経済競争が激化する中、天然資源に乏しい日本は科学技術による新たな価値創造で生きていかねばならないこと、そのために「理数学習支援プログラム」が立ち上げられ、そのプログラムの一環としてSSH事業があること、理数科目に力を入れるのは世界全体の流れとなってきており、米国のマグネットスクール（小中高で約5000校（全米学校の約10%））や英国のスペシャリストスクール（語学、スポーツ、科学など各学校で特に力を入れる教科を指定、英国の中でもイングランドの学校の約90%）など、世界全体の動向やその中の各次に、各分科会に分かれ、上田校長は校長分科会、二宮教諭は第四分科会（成果普及・地域連携）、清家教諭は第五分科会（高大接続・大学連携）にそれぞれ参加した。

第五分科会では、群馬県立桐生高等学校から「群馬大学工学部との高大連携について」、

(16) 卒業生の活躍

ア SSH卒業生の大学院進学

本校のSSHにおける平成14年度からの第一期指定の3年間は、その年に入学した理数科の生徒40名を主対象として3年間で重点的に教育し、「理科・数学大好き人間」を育てるというものであった。平成17年度からの第二期SSHが理数科3学年全てを対象として学校設定科目を2年間で4単位履修しているのに対し、第一期の3年間は主対象である平成14年度理数科入学生の学校設定科目が10単位用意されている一方で、他の学年は従対象として学校設定科目を2単位しか履修できなかった。第一期SSHでそのような手厚い指導を受けた主対象の理数科生徒は平成16年度に卒業し、平成21年度には多くの者が大学院に進学した。中には、岡山大学理学部から九州大学大学院医学系に進学、慶應大学から京都大学大学院に進学など、レベルアップした大学院進学の例が何人もいた。中には、すでに飛び級で早期卒業し、1年早く大学院に在籍している事例もあった。愛媛大学SSC（スーパーサイエンス特別コース）に進学したSSH二期生にも、飛び級で早期卒業して大学院に進学しているケースがある。また、昨年度に国際科学技術財団から「ストックホルム国際青年科学セミナー」（ノーベル賞授賞式と同時に開催）に日本代表学生（2名）として派遣されたSSH一期生は、テキサス大学ダラス校化学科を飛び級で早期卒業し、ペンシルバニア大学大学院医学系（医学部の世界ランキングで3位）に進学している。今後、本校の理数科がSSHの卒業生に人的資源として大学とのパイプになってもらうことを考えたとき、大学院進学率の高さは大きな励みとなる。また、当初の目的としていた「理科・数学大好き人間」を育てるという課題は、大きな成果をあげたと言えるだろう。

イ SSH卒業生とのディスカッション

3月3日（水）午後、松山市総合コミュニティセンターのキャメリヤホールで「平成21年度SSH成果報告会」を実施した。例年は本校体育館で理数科生徒の研究発表を中心に行っていたが、SSHの最終年度ということもあり、校外での開催とした。そこで、例年ない企画として、SSH卒業生と在校生とのパネルディスカッションを行った。内容は、在学中のSSHの思い出と、それが大学に進学してからどのように役に立ったかを話していただき、その後、理数科在校生代表の生徒たちと質疑応答を行うというものであった。来場者との質疑応答でも盛り上がった。

卒業生代表として来てもらったのは、次の3名である。

彦田 真友子さん（平成16年度卒業生：SSH一期生）愛媛大学大学院1年：理学（地）

愛媛大学理学部から大学院に進学、昨年度の教育実習生、後輩の課題研究のTAも経験

野村 勇太さん（平成17年度卒業生：SSH二期生）愛媛大学大学院1年：SSC

愛媛大学スーパーサイエンス特別コースに進学、飛び級で早期卒業し大学院に進学

池田 宏文さん（平成20年度卒業生：SSH五期生）愛媛大学SSC1年

昨年度の卒業生、愛媛大学スーパーサイエンス特別コースに進学、在学中は生物部部長



参加したSSH卒業生代表

キ 独自の科目「スーパーサイエンス」ではどのような勉強をしたいですか。

- ①実験 ②研究 ③ハイレベルな理科・数学 ④教科を越えた学習
⑤就職に役立つこと ⑥その他

質問キ	H21	H20
①実験	21	23
②研究	9	8
③ハイレベルな理科・数学	7	2
④教科を越えた学習	0	4
⑤就職に役立つこと	2	3
⑥その他	0	0



図7 SSでしたいこと

ク 家庭学習（校内での自主学習も含めて）の時間はどれくらいですか。

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

質問ク	H21	H20
①30分以内	2	1
②30分～1時間	8	0
③1時間～2時間	7	7
④2時間～3時間	16	20
⑤3時間～4時間	6	8
⑥4時間以上	0	0

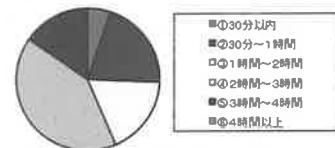


図8 家庭学習時間

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

質問ケ	H21	H20
①30分以内	0	1
②30分～1時間	3	0
③1時間～2時間	3	1
④2時間～3時間	8	14
⑤3時間～4時間	19	14
⑥4時間以上	6	6

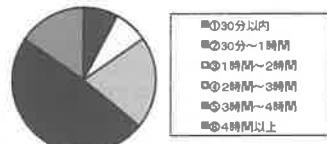


図9 理想学習時間

コ 部活動に入っていますか。

- ①文化部に入っている ②運動部に入っている ③入っていない

質問コ	H21	H20
①文化部に入っている	15	15
②運動部に入っている	23	21
③入っていない	1	0



図10 部活動加入状況

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

質問サ	H21	H20
①スーパーサイエンス	20	17
②進度が速い	3	6
③レベルが高い	5	3
④その他	3	1
⑤特になし	7	9



図11 普通科との差

シ 学校生活で、どのような不安がありますか。

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

質問シ	H21	H20
①ない	3	3
②勉強についていけるか	23	23
③学習時間	3	5
④進路	6	3
⑤部活	2	4
⑥委員会	2	0
⑦その他	1	2

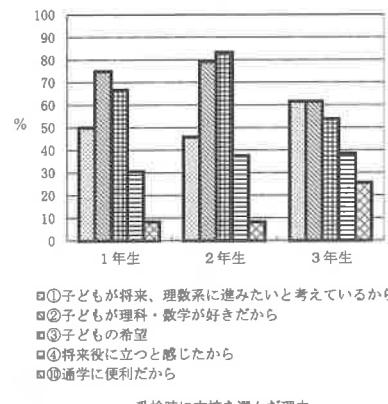


図12 応み

※複数回答1

「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、どの学年でも毎年上位を占めている。今年はそれに加えて「④将来役に立つと感じたから」の割合も増え、本校理数科を選ぶ主な理由がここに示されている。

また、1・2年生には「⑩中学教師のすすめ」と答えた保護者が増えており、中学校へのSSHのPRが大切であると感じた。3年生は「⑩通学に便利だから」と答えた保護者が多く、利便性が良いということも進路を決める際に影響しているようである。



イ 本校理数科教育への期待

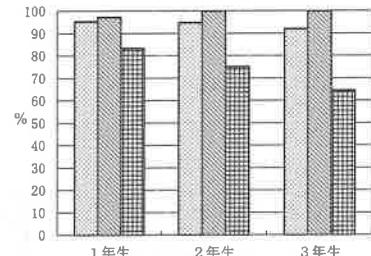
(イ) 理数科の教育の中で、以下の①～⑪の項目についてどの程度期待していますか。それぞれの項目について、□内の1～5から当てはまるものを1つ選び、その数字を教えてください。

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

- ①理数系への進学指導を充実してほしい。
- ②文系への進学にも配慮してほしい。
- ③難関大学への進学指導を充実してほしい。
- ④施設見学などの体験的学習を多く取り入れてほしい。
- ⑤不得意なところを丁寧に補ってほしい。
- ⑥少人数授業を取り入れてほしい。
- ⑦コンピュータに関する教育を充実してほしい。
- ⑧習熟度別授業を取り入れてほしい。
- ⑨予備校などの衛星放送の視聴や特別講義などを入れてほしい。
- ⑩科学を学ぶ者としての心の教育
- ⑪その他（具体的にご記入ください）

「①理数系への進学指導を充実してほしい」はほとんどの保護者が、「⑤不得意なところを丁寧に補ってほしい」は全ての保護者が、「とてもそう思う」、「ややそう思う」と回答した。進学への関心の高さと、そのための補強に期待がかかっている。

また、「④施設見学などの体験的学習を多く取り入れてほしい」という意見も例年同様8割近くある一方、今年は特に1・2年生に「⑩科学を学ぶ者としての心の教育」を「とてもそう思う」と答えた保護者が多く、SSH指定校でなければ得られない体験を通して学べることだけではなく、将来的な保護者の期待も大きいことがうかがえる。



ウ 本校理数科への満足・不満

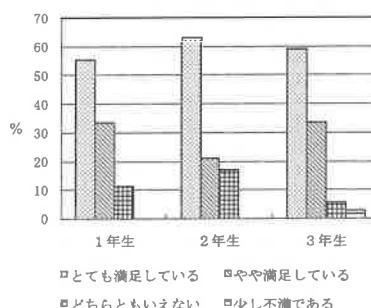
(ウ) お子さんが理数科に入学されたことについて、保護者の方はどう思っておられますか。次の①～⑤から当てはまるものを1つ選び、その番号を教えてください。

- ①とても満足している
- ②やや満足している
- ③どちらともいえない
- ④少し不満である
- ⑤とても不満である

→ (ウ) で答えた理由は何ですか。（具体的にご記入ください）

どの学年でも保護者の満足度は高い。その理由としては、「理数科ならではの体験的な学習がたくさんできる」が最も多く、その他には「本人がとても楽しそうに学校へ行っている」、「好きな学習に取り組める」などの意見が多い。

一方で、「クラス替えがなく、友達が変わらない」、「他のクラスとの交流が少ない」や「中学卒業時点で理系に決めたのは早すぎたのでは」などの心配する声もある。



エ 本校理数科理系に進むのにとても役に立つ」、「③研究職を目指す生徒が育つ」、「⑤校外に出ることが多く、社会性が身に付くと思う」、「⑦理数科の魅力が増す」の4項目が多いだけでなく、①から⑦までの意見に対しては肯定的な回答が多い。ほとんどの保護者が出願前からSSHの指定を知っていた結果と合わせると、高校進学の進路決定にも大きく影響していることが伺える。

一方、⑧から⑪の意見に対しては、ほとんど否定的な回答であった。その中では「⑩行事が増えて落ち着かなくなるのではないか」、「⑪理数以外の教科の学力が落ちかなくなるのではないか」、「⑫理数以外の教科の学力が落ちるのではないか」の項目の割合がやや高く、SSH以外の学習を不安視する傾向も見受けられる。大学進学を考えると当然の心配であろう。SSHの意義を家庭に理解してもらう努力をこれからも続ける必要がある。また、理科、数学の教員だけではなく、さまざまな教科の教員がSSHに関わり、SSHの行事と日頃の学習のバランスを考えるなどの工夫も続けていく必要があると感じる。

キ SSHの取組からうかがえる子どもの様子

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

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

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

例年と同じく、「①理科・数学の動機づけ、意欲向上につながっている」、「②理数・数学の楽しさや興味・関心の喚起につながっている」の2項目で割合が高い。「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」の2項目については、1・2年生で例年よりやや低い。また、今年度は「⑨学校行事でも積極的に参加している」という肯定意見が多くかった。指定8年目を迎える、SSHが特別なものという感覚が薄らいできているのかかもしれない。

「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」、「⑧理数科目以外でも、意欲が高まってきた」においては、回答が割れ、不安に思っている保護者もいるようである。やはり、しっかりとした学力保障が重要な課題である。

ク 「SSH通信」を読んでいるか

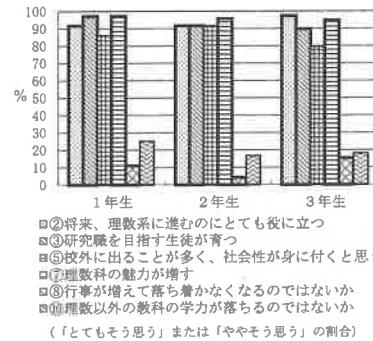
(ク) 本校で発行している「SSH通信」を読んだことがありますか。当てはまる方の番号を答えてください。

- ①はい ②いいえ

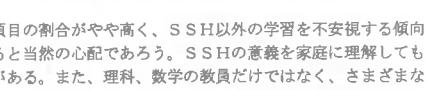
→ (ク) で「はい」と答えた方は、どれくらいの頻度で読まれていますか。次のうちから当てはまるものを1つ選び、その番号を答えてください。

- ①毎回 ②数回 ③1回程度

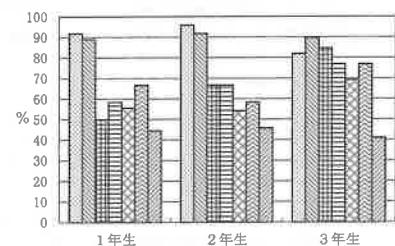
→ (ク) で「はい」と答えた方は、読んだ感想をお書きください。



S SHに指定されたことに対する意識



SSHの取り組みからうかがえる子どもの様子

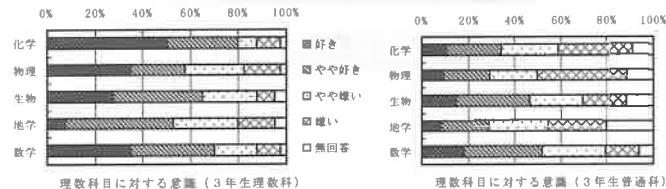
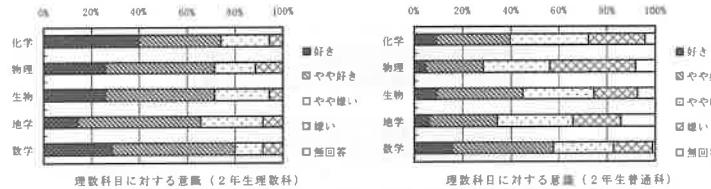


- ①理科・数学の動機づけ、意欲向上につながっている
- ②理科・数学の楽しさや興味・関心の喚起につながっている
- ③科学全般に対する理解等の育成につながっている
- ⑦進路選択に対する意識を高めている
- ⑨学校行事でも、積極的に参加している
- ⑩理数科目以外でも、意欲が高まってきた

(「とてもそう思う」または「ややそう思う」の割合)

S SHの取り組みからうかがえる子どもの様子

→ (ク) で「はい」と答えた方は、読んだ感想をお書きください。



○分析

理数科は各学年とも、「好き・やや好き」と答えた割合がおおむね 60%を超えており、高い値を示している。特に1年生では、化学、生物、数学において「好き・やや好き」と答えた割合が80%を超えており、理数科目に対する高い関心が見られる。例年2年生になると科目の好き嫌いが表れていたが、今年はどの科目にも関心が高い状態が続いている。

普通科では、各学年とも「好き・やや好き」と答えた割合が理数科に比べて低く、科目間のばらつきが大きい。特に1年生の物理に対しては顕著である。これは毎年の傾向で、その原因としては、アンケートの実施時期に授業で物理分野を学習していると考えられる。

全体としては理数科、普通科とともに学年が上がるに連れて「好き・やや好き」と答えた割合が減少している。今後は、理数科目を「嫌い・やや嫌い」と答えた生徒の対策を取ることに加え、学年が上がるごとに難しくなる内容を、いかに発展的で興味深いものとして指導していくかを一層考えていく必要がある。

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

(1年生への質問)

- ① 授業のスーパーサイエンス (S S) について (1・2年生で実施)
- ② IT体験会について
- ③ 四国地学巡検について (1年生で実施)
- ④ 関西研修について (2年生で実施予定)
- ⑤ 研究室体験について (2年生で実施予定)

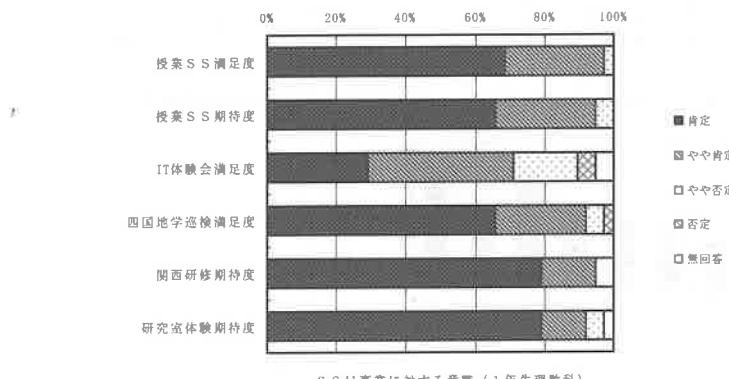
(2年生への質問)

- ① 授業のスーパーサイエンス (S S) について (1・2年生で実施)
- ② 関西研修について (2年生実施)
- ③ 研究室体験について (2年生で実施)

(3年生への質問)

- ① 授業のスーパーサイエンス (S S) について (1・2年生で実施)
- ② IT体験会について (1年生で実施)
- ③ 四国地学巡検について (1年生で実施)
- ④ 関西研修について (2年生で実施)
- ⑤ 研究室体験 (2年生で実施)
- ⑥ 1年生愛媛大学の特別授業 (超伝導実験、沿岸環境科学研究センター、無細胞生命科学工学研究センター、地球深部ダイナミクス研究センター) について
- ⑦ 2年生愛媛大学の特別講義 (医学部、農学部、工学部、理学部) について

○回答



2年生では例年とは違い、IT体験会の希望者が多い。この体験会は誰でも参加できる事業であったため、もう少し普通科の生徒への呼びかけをする必要があったと思う。

3年生では研究室体験や愛大講座を希望する生徒が多い。理系の大学へ進学することを希望している生徒は、実際に大学の研究室を経験する機会を望んでいると考えられる。このため、今年度は3年生の理系の生徒も参加できるようにして、研究室体験を実施した。

各学年を通して、授業のSSHよりもその他の事業への関心が高い。現在、愛大講座以外は普通科の生徒も参加可能にはなっているが、日程等の考慮も含め、もっと普通科の生徒が参加しやすいように工夫する必要がある。

(4) 教職員アンケート

平成22年1月に、本校教職員に対して、アンケート調査を行った。その結果は以下の通りである。回収数は67名、うち理数系教職員は21名である。

ア 生徒の資質・能力について(図1)

- ① 生活体験(校外社会体験、校内集団体験)
- ② 人間性(公共心、ボランティア精神、思いやり、他者受容力)
- ③ 教科基礎力
- ④ リーダーシップ
- ⑤ 進路決定力(将来の目的意識、自己理解、進路知識)
- ⑥ 特定の学問分野や研究テーマに対する興味関心
- ⑦ 課題探研究力(課題設定、課題解決)
- ⑧ 独創性、発想力
- ⑨ 情報の収集・整理・処理能力
- ⑩ プレゼンテーション能力
- ⑪ 論理的思考力(判断力、応用力)
- ⑫ 社会(政治・経済・文化・国際情勢)への理解・関心と、主体的に関わる態度

以上の項目について、普通科・理数科に分け「5非常に高い、4やや高い、3どちらでもない、2やや低い、1非常に低い」の5段階で評価を行った。

「5非常に高い」と「4やや高い」を合計したとき、差が顕著な項目をグラフに示した。下の表は、各項目ごとの解答の割合を示したものである。ただし、無回答もあるため、合計が100%にならないものも含まれる。

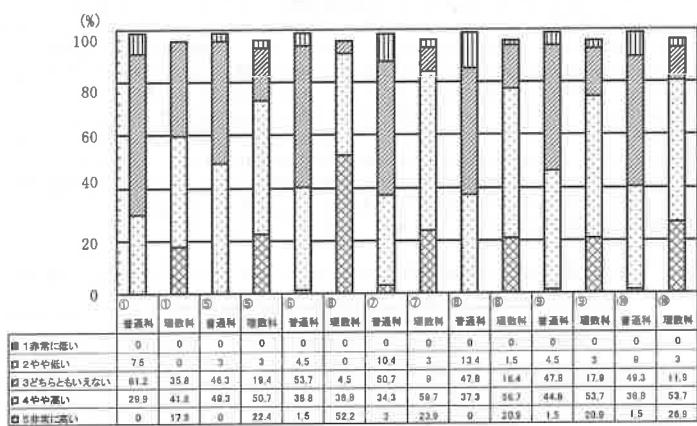


図1 生徒の資質・能力
(「5 非常に高い」と「4 やや高い」の合計の差が顕著な項目)

本校生徒の資質・能力については、普通科・理数科生徒とともに多くの項目で良い評価を得ていることがわかる。多くの項目で、理数科生徒の方が普通科生徒よりも高く評価されている傾向がある。その中で「5非常に高い」と「4やや高い」を合計の差が20%以上ある顕著な項目は、

- 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 課題探研究力(課題設定、課題解決)
 - ⑧ 独創性、発想力
 - ⑨ 情報の収集・整理・処理能力
 - ⑩ プレゼンテーション能力
- の7項目である。特に、「⑥ 特定の学問分野や研究テーマに対する興味関心」、「⑦ 課題探研究力(課題設定、課題解決)」については50%以上の差が見られる。昨年度までは見られなかった「⑤ 進路決定力(将来の目的意識、自己理解、進路知識)」についての評価が高くなったりことは、課題研究や高大連携事業への積極的な取り組み、継続した指導が理数科生徒の資質向上というかたちで現れている確かな成果である。

しかしながら、「③ 教科基礎力」、「④ リーダーシップ」、「⑫ 社会(政治・経済・文化・国際情勢)への理解・関心と、主体的に関わる態度」では普通科生徒に比べて低い評価となっていた。特に、「② 人間性(公共心、ボランティア精神、思いやり、他者受容力)」について、-16.4%であり、様々な活動を通して豊かな人間性を育てていくことが求められている。

イ SSHに指定されて5年目(最終年度)を迎えてることについて(図2)

次の①～⑪の項目について、「5とてもそう思う」または「4ややそう思う」と回答した割合を、理数系科目担当教職員を「理数」、理数系科目以外の担当教職員を「以外」と示し、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。

- 特徴を出すためには仕方がない
 - 指定を受けた以上やむを得ない
- 【「適当でなかった」回答者の主な意見】
- 特徴を出すのであれば、もっと大幅に理数科目を増やすしてすればいいのではないか。
 - 【「分からぬ」回答者の主な意見】
 - SSH以前の理数科を知らないので、それがいいのか悪いのかわからぬ。
 - おそらく4単位でも実際には足りないとと思われる。当事者である生徒と教員の考えを聞くなければわからない。
 - 理数科を担当していないので生徒の実態が分からぬ

エ 「理数系教育の改善」のために必要なカリキュラムについて（図4）

次の①～⑨の項目について複数回答可である。

- ① 理数科目の増加
 - ② 実験・実習・体験を重視した特別行事
 - ③ 講演会の実施
 - ④ 総合科目（数学・理科・英語・地理歴史などが融合）の開設
 - ⑤ カリキュラム編成のとき、必修科目的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60～70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、最も必要なカリキュラムと考えられているのは「② 実験・実習・体験を重視した特別行事」で62.5%、次いで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」が44.4%である。これらの項目は昨年度までのアンケート結果と同じ傾向である。理数系教職員と理数系以外教職員の間で「④ 総合科目（数学・理科・英語・地理歴史などが融合）の開設理数科目の増加」、「⑤ カリキュラム編成のとき、必修科目的削減による学校裁量の自由化」については、意見が分かれている。また、「⑥ 1単位時間を45分にする」および「⑦ 1単位時間を60～70分にする。」については全体で低い結果となっており、現状の50分が適当と考えられる。この背景には、設問内にあるように理数科目に「スーパーサイエンス（4単位）」を設定していることで、実験時間を確保できていることがあると考えられる。
- 【その他の主な意見】
- SSH卒業生をTAとして活用
 - 独自コースの修学旅行
 - 新しく増やしたりするのではなく、いかに生徒に時間をかけてかかわっていくか、結果より過程を重視していくためにも自分の力で考えて試行錯誤する時間があるといいと考える。
 - 専門的なことは大学からでよいのではと思う

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

次の①～⑫の項目について、「4 とてもそう思う」または「3 ややそう思う」と回答した割合を、理数系科目担当教職員を「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 理数科目的多さに苦しんでいる
- ⑨ 理数科目的外の学力が落ちている
- ⑩ 理数科目的外でも、意識が高まってきた
- ⑪ 学校行事にも積極的に参加している
- ⑫ 部活動に参加できなくなった

	全体	理数系	理数系以外
①	33.3	52.4	28.3
②	62.5	66.7	67.4
③	13.9	14.3	15.2
④	31.9	52.4	26.1
⑤	29.2	52.4	21.7
⑥	2.8	9.5	0.0
⑦	9.7	14.3	8.7
⑧	44.4	52.4	45.7
⑨	44.4	57.1	43.5

図4 「理数系教育の改善」のために必要なカリキュラム（単位；%）

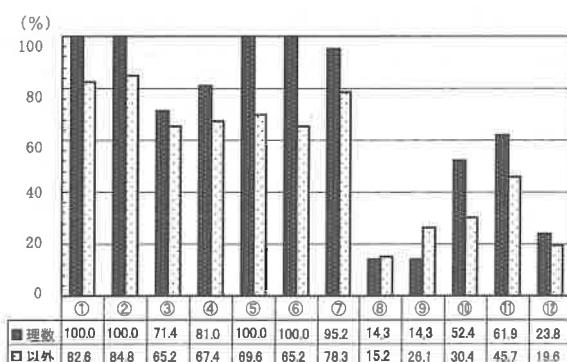


図5 SSHあるいは、理数科目「スーパーサイエンス（4単位）」の取組からうかがえる生徒の様子

ク（1）SSH事業が終了した場合に、継続的な取組が必要であると思われる項目について（図8）

- 次の①～⑩の項目について複数回答可である。
- ① 理数科目的指導内容・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
 - ⑨ 国際性育成事業（中国研修・英語プレゼン）の取組
 - ⑩ その他

SSH事業は本年度が5年目となり最終年度を迎えた。昨年度のアンケートから、今後継続および、改善していかなければならない項目について調査を行っている。「① 理数科目的指導内容・方法の工夫・改善」「③ 実験・実習の強化」「④ 大学・企業との連携」について継続的な取組が必要であると考えられている。経過措置とともに削減していく予算のもとで、いかに理数系教育を充実させることができるかが、課題である。この項目については（2）の改善すべき点も合わせて、設問において、今後の本校理数科の在り方を考えていく上で重要な、多くの意見が寄せられている。

	全体	理数系	理数系以外
①	41.8	52.4	37.0
②	13.4	19.0	10.9
③	37.3	42.9	34.8
④	64.2	71.4	60.9
⑤	20.9	19.0	21.7
⑥	11.9	14.3	10.9
⑦	16.4	28.6	10.9
⑧	29.9	33.3	28.3
⑨	22.4	23.8	21.7

図8 SSH事業が終了した場合に、継続的な取組必要であると思われる項目
(単位：%)

（2）SSH事業が終了した場合に、改善が必要であると思われる項目（図9）

- 次の①～⑩の項目について複数回答可である。
- ① 理数科目的指導内容・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
 - ⑨ 国際性育成事業（中国研修・英語プレゼン）の取組
 - ⑩ その他

各項目については、全体的に回答率は低く未回答が多いが、理数系教職員を中心に「⑦校内・外への効果の波及」や「⑨ 国際性育成事業の取組」で、比較的の改善を求める意見がみられた。SSH終了後の理数科の在り方を考えていく上で重要な課題である。今後はこれらも踏まえ、SSH事業終了後を見据えた取組が必要である。

	全体	理数系	理数系以外
①	9.0	9.5	8.7
②	11.9	9.5	13.0
③	6.0	14.3	2.2
④	6.0	14.3	2.2
⑤	10.4	14.3	8.7
⑥	14.9	19.0	13.0
⑦	20.9	23.8	19.6
⑧	20.9	33.3	15.2
⑨	20.9	33.3	15.2

図9 SSH事業が終了した場合に、改善が必要であると思われる項目（単位：%）

ケ 今後の理数科の在り方について、改善方法などの意見・考えについて（自由記述）

- 県内理数科生徒の交流や情報交換の場を作る必要。
- 指定の学校の負担にならないような運営のあり方が今度問われると思います。特に中国研修など
- 生徒が受け身ではなく、主体的に取り組む理数科教育。
- 本校の特徴と考えるならば、中学校へのアピール、校内の位置づけが弱い。
- 中学校へのアピールが弱い。
- 今までの5年間に対する評価・分析が十分でないと思う。新規事業を考える前に、まずこの5年間の評価・分析を行い、その反省を基に継続する事業についても改善・精進すべきだと思う。理科教員は理科関係の部活動と一般の部活動を複数持たされている現状では、コンテスト等へのこれまで以上の成果は不可能に近い。
- もう少し情報発信すべきだと思います。
- 学校の大きな特徴として、社会貢献できる人間の育成を主眼におき、その意識をつくっていく必要がある。理数科科目については、できるのかもしれません、グラフや表の読みとり、結果から考察する力はとても弱く、研究発表を聞くときは、なんとか形になっているということは、先生方のご指導で、力をつけていくのかなという印象です。作業は早いですが、雑で深みがないのが気になります（普通科と比べて）。
- 海外、県外まで出なくてよいかもしれないが、近場の地域の科学振興に役立つことをする。
- 南高に理数科がなかったら何の特徴もない学校になってしまふほど理数科は看板なので、学生科学賞での上位入賞など对外的に活躍していただき、南高の存在意義を高めていただかないと願っています。生物部、物理部などの顧問は他部との兼務にしない方がよいと思います。
- 2年理数科の下位層の指導を担当しているので辛口の評価になりました。理科や数学に関心はあっても、その他のものには関心が低く、なかなか取組にも改善が見られない。
- トップレベル層の増加
- 学力を向上させられるような方向がほしい。
- 理数科は3か年クラス替えがないことを考えると、第1学年における学習習慣や人間関係や社会性の確立が重要であるといえる。この点での目配り、気配りをより一層心掛けっていくとよい。

- b SSH実施事業について
- ① SSH年間指導計画およびSSの日程
 - ② 第2回SSH運営指導委員会報告
 - ③ 愛媛大学研究室体験
 - ④ 「国際性育成事業（中国研修）」
 - ⑤ 研究成果報告会
- c 報告書作成について
- d 係別打ち合せ会及び協議
- ① 国際性育成事業班
 - ② 教頭・校長指導
- ① 石崎教頭
- 今年度初めに、JSTから「これまでと同じような方針では再指定は難しい。」と厳しい評価がくだった。またSSHの指定が外れた場合、他校との公平性から愛媛大学との特別な連携は難しくなる。10月7日に行われた運営指導委員会で、「SSHの再指定を申請してはどうか。」という提案が大学や教育委員会からもあった。学校の方針としても再指定を申請する方向である。また、指定が外れた場合も県から高大連携等の研究指定を受けるなどの策を考えている。別紙の提案（SBP）についても熟読しておいてほしい。
- ② 脇教頭
- 先日の中間発表会で様々な取組の様子が伝わってきた。生徒の知的好奇心や問題を解決する能力の向上につながっていると思う。
- ③ 上田校長
- 生徒のモチベーションを高めることが大切である。

エ 第4回SSH委員会記録

- (ア) 日時 平成21年11月30日(月) 11:30~12:15
- (イ) 場所 会議室
- (ウ) 議事
- a 校長あいさつ
- SSH事業は順調に進んでいる。しかし中国研修の実施はかなり難しいのではないかと思う。現在、科学技術への予算も不透明な状況である。
- b SSH実施事業について
- ① SS等の日程
 - ② 1年生「国際性育成事業（中国研修）」
- c SSH研究成果報告会について
- d 科学系コンテスト出品・出展状況について
- e 報告書の作成について
- f 来年度の取組・予算について
- g 連絡事項
- h 教頭・校長指導
- ① 石崎教頭
- 中国研修に関しては、どのようにするか結論を先延ばしにして大変申し訳ない。今年度は、指定最終年度ということもあり、評価をしっかりとていきたい。
- ② 脇教頭
- 1年生が英語で発表するという取組は大変素晴らしいものであると思う。生徒たちが「南校に進学して良かった。」と思うような取組をしていきたい。
- ③ 上田校長
- 先生方のSSHに対する熱心な取組が、生徒にも良い影響を与える。

オ 第5回校内SSH委員会記録

- (ア) 日時 平成22年2月22日(月) 11:30~12:30
- (イ) 場所 会議室
- (ウ) 議事
- a 教頭あいさつ
- 3月3日（水）の研究成果報告会においては、各先生方大変お忙しいとは思うがよろしくお願ひする。また、2月25（木）にSSHの再々指定に向けてのヒアリングがあるが、来年度指定を受けられるようがんばっていきたい。
- b 国際性育成事業（英語プレゼン研究発表会）の報告
- c SSH研究成果報告会について
- d 第3回運営指導委員会について
- e SSH研究開発実施報告書について
- f 現在の状況と来年度の計画
- g 教頭指導
- SSH指定を受けられなかつたときは、県での指定を検討している。本日で、校内の委員会は最後だが、校内委員会のすばらしさは、すべての教科の先生方協力している点である。今年で8年目になるが、来年度以降もよろしくお願ひする。

(2) 愛媛大学合同SSH委員会記録

- ア 日 時 平成21年5月1日（金）17:00~18:50
- イ 場 所 愛媛大学本部2F第2会議室
- ウ 議 題 平成21年度のSSHの活動予定について
- エ 出席者 <愛媛大学>柳澤学長、委員（林、栗木、平野）、学生支援（井上）
入試課等（3名）
<松山南高>上田#、石崎、田中#、清家、皆川、楠本、中井
中川、沖本、二宮
- オ 議事録 双方の自己紹介、愛媛大学（柳澤学長）からのあいさつの後、南高から資料で説明し、愛媛大学側からの意見を交換し、詳細な点については、後日担当者間のメール等でのやり取りを行う方針で一致した。
- (ア) 愛媛大学（柳澤学長）あいさつ
- 平成14年度からの3年間のSSH活動の顕著な成果により、5年間の延長となった。松山南高校の教育の核として機能していると思う。地元公立高校とのこのような密接な連携はこれまでなかったことであり、愛媛大学にとっても財産であるといえる。
- (イ) 前年度の反省、今年度の方針・取組（二宮）
1年生での「国際性育成事業（中国研修）」、2年生での「研究室体験」をはじめ、学校設

しい。人間しか持っていないこの能力をしっかりと身につけてほしい。日頃から「なぜだろう」と推察、考察することをしてほしい。(林)

SSH には愛媛大学の先生方をはじめご協力していただきありがたい。生徒が自ら発見し、モチベーションを高め、また新たな発見をしていってほしい。これは大切なことである。(上田校長)

b 平成 21 年度研究開発の内容について(ビデオ視聴) (二宮)

① 関西研修・四国地学巡査報告、SSH 生徒研究発表会

② 中国・四国・九州理数科課題研究発表会

③ 科学系コンテスト等出品状況

c 國際性育成事業の指導内容、指導方法について(二宮)

d その他

e 今後の日程説明(小池)

f 閉会行事(林)

以上をもちまして、平成 21 年度第 2 回愛媛県スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会を閉会いたします。長時間のご協議ありがとうございました。

ウ 平成 21 年度第 3 回愛媛県スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会記録

(ア) 日時 平成 22 年 3 月 5 日(金) 14:10~15:45

(イ) 場所 松山南高等学校会議室

(ウ) 出席者<運営指導委員>林委員、山崎委員、栗木委員、平野委員、河野委員、野村委員、近藤委員

<委員以外>(松山南高等学校) 校長、教頭、事務長、校内SSH 委員

(エ) 講事

a 林委員長あいさつ。上田校長あいさつ

一昨日の研究成果報告会はありがとうございました。報告会の規模、構成も非常に良かった。SSH 1 期生も大学を卒業しており、高校生から大学生までと年齢層が広く、このような会が開催できるのは全国でも 10 校くらいではないだろうか。国際性育成事業については、新型インフルエンザの影響で中国に行くことができず残念であったが、英語でのプレゼンテーションのトレーニングをしっかりしており、よかったです。今後は抑揚ある読み方ができるようトレーニングを積んでほしい。

課題研究については、いいものにしようという意気込みが高校生から感じられた。パネルディスカッションでは、SSH 卒業生が大学で研究している姿を見る事ができた。

一昨日の研究成果発表会が 8 年間の総括であり、成功したものになったと思う。その陰には、先生方の努力があったと思う。みなさんの努力に敬意を表したい。(林)

先生方には日頃より支援をしていただきありがとうございます。報告会が始まったときは、不安を感じていたが、堂々と発表している姿を見ることができ安心した。SSH が今の松山南高校の看板になっている。3 期目指定に向けて今後も先生方への支援を賜りたい。

(上田校長)

b 協議

平成 21 年度の反省及び平成 22 年度の実施計画について

① 國際性育成事業について(二宮)

② 課題研究の発表について

③ 質疑応答

④ 平成 21 年度の反省・総括(二宮)

c その他

d 閉会行事(林)

以上をもちまして、平成 21 年度第 3 回愛媛県スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会を閉会いたします。長時間のご協議ありがとうございました。

愛媛県立松山南高等学校

概要 教育課程 学校生活 道路指導 PTA活動 同窓会活動 Topics お知らせ

めざします 南高

特別企画 S S H

豊かな人間性 育成事業(ふれあい体験学習) 愛とこころの交流体験

- 質の高い学習指導を通して、国公立大学の現役合格者数270人以上を目指します。
- 土曜日に、魅力あるグレードアップセミナーを開設し、学力の向上を目指します。
- スーパーサイエンスハイスクール(SSH)指定校8年目を迎え、引き続き理科・数学に重点を置いたカリキュラム、指導方法、教材の開発を行い、高大連携や科学系部活動を充実させるとともに、国際性の育成を図ります。また、全国レベルの科学コンテスト入賞数を3本以上を目指します。
- 毎日「朝の読書」を実施し、一人あたり年間読書冊数3冊以上を目指します。
- 部活動を奨励し、部活動加入率90%以上を目指します。
県高校総体に全種目出場します。
県総合文化祭で6部門以上優秀賞を獲得します。
- 生徒一人一人の個性を尊重するとともに、「自らを律せよ」の実践を通して、問題行動ゼロを目指します。

Copyright(C) 2007 Matsuyama-Minami High School

上図：本校ホームページ内「学校生活」トップページ

理数科パンフレット表紙

理数科チャレンジ

Super Science High School

愛媛大学研究室体験 S S H校内発表会（口頭発表）

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

※理数科の内容については、教科課までお尋ね下さい。
SSH通信は上記HPよりダウンロードできます。

SSH通信 7月号

松山南高

SSH通信

平成21年度 第4号
平成21年7月31日発行

1 7月事業報告

○第1回SSH運営指揮委員会（7/14）
平成21年度第1回SSH運営指揮委員会が、松山南高等
学校会議室で開催された。運営指揮委員長の愛媛大学の林先生
をはじめ、県教育委員会、本校の先生方の参加など、今年度
の実施済みの事業について報告と今後のSSHの運営について話
し合われた。まず、理数科2年生の「スーパーサイエンス」の
授業実験を行い、関西春前研修発表会のプレゼンテーションの
様子を実験していただいた。その後、会議室にて、実施済みの事
業報告、7月実施予定の四国地学巡検（1年生）、関西研修（2
年生）や12月実施予定の中中国研修の内容を発表。検討がなさ
れた。出席者の先生方からは、事前研修を通して研修の成果が
より一層あらわなどの意見が聞かれ、また、平素度以降SSH
推進経了後の松山南高校の事業の工夫や改善点について、いろ
いろな方向から意見交換がなされた。

○関西研修（2年生）（7/21～23）
理数科2年生35名が参加した。1日目は大塚製薬佐野工場と
農業研究所で、今日の製薬業界の現状や研究者としての心構え
などの研修後工業見学を行った。また、北近畿震災記念館では、
震災のメカニズムを学び、兵庫県南部地震の甚害しさを痛感
した。2日目は、大阪大学工学部で電磁気学の講義を受け、生
徒興味もさせていただいた。食の講習もし、大変有り難い時間
であった。午後は明治大学主催研修で、各班の課題研究にそった
研修を行った。夜、研修内容の報告会を実施し、大変活発な意
見交換がなされた。最終日は、明治大学主催で「地球史から読み解く災厄問題」と「日本人と日本の文化」という
テーマで講義を受けた後、講義の見学をした。3日間。多くの
先生方や胡麻員の方から、直接様々なお話を聞くことができ、
生徒にとって大変貴重な経験となった。

○四国地学巡検（1年生）（7/21～23）
理数科1年生41名と普通科3年生1名の計42名が参加した。1日
目は、底野町の中央構造線を観察した。午後からは高知県云西
村に移動し、マジック鏡を観測した。「8万年前の日本海溝の
上に立っている」という説明に感心していた。夜は、愛媛大学
教育学部の高橋先生の講義を受け、知識を深めた。2日目は、愛
媛県東海岸にある枕状溶岩を観察した。10時頃に宿泊所に戻り、
日食観察をする予定であったが、現象ながら雲でおり全く観
察することはできなかった。午後からは安田町唐津で新生代の
化石を採取した。3日目の午前は、鹿児島県三好市のラビタ大歩危
断崖、午後からは、愛媛県松山市御所野地区を見学し、愛媛県の自
然と科学について理解を深めることができた。3日前の研修を過
して、観察をもとに日本列島の成り立ちや地層の状態を論理的
に推測するおもしろさを感じることができた。また、1年生にと
っては初めての宿泊研修であったので、クラスの親睦を深める
こともできた。

2 8月事業予定

1年生 8/26 理数研究会
2年生 8/26 研究室体験合せ、課題研究

四国地学巡検（1年生）

1 4月事業報告**○開講式・ガイダンス (4/15)**

4月15日(水)に平成21年度のスーパーサイエンスハイスクール(SSH)の学校設定科目「スーパーサイエンス」(SS)の開講式及びガイダンスを行った。新年度になり、新しく課題研究に加わっていただく先生方の紹介と今年度の概要について、中川和倫先生から説明があった。

1年生については、全国SSH研究成果発表会の様子についてビデオで紹介があり、昨年度全国で優秀な成果を収めたSSH校の研究、実験方法などの映像を興味深く見つめていた。初めてのSSの授業で1年生は緊張しつつも期待に胸をふくらませていた。

2年生は、簡単なガイダンスの後、課題研究の継続分の実験がスタートした。本年度は、平成17年度に5か年のSSH再指定を受けた最終年度ということで、集大成として昨年度以上の成果が表れるよう課題研究や各種科学系コンテストの受賞に力を注いでもらいたい。

○サイエンスクラブ (4/21)

4月21日(火)の放課後、最初のサイエンスクラブが実施された。これは、理数科1年生の理数系課外活動で、火曜日の8時間目に設定されている。生徒は初めての白衣を着ての実験に目を輝かせていた。内容は「大腸菌の遺伝子組換え実験」で、中川和倫先生の指導のもと、2種類遺伝子を大腸菌に組み込む操作を行った。また、翌日のスーパーサイエンスの実験準備にも取り組んだ。

○バイオテクノロジー実験 (4/22)

4月22日(水)、1年生は中川和倫先生の指導のもと、バイオテクノロジー実験に取り組んだ。内容は、前日から培養した遺伝子組換え大腸菌の観察、乳酸菌の発酵によるヨーグルト作り、納豆菌によるタンパク質分解の観察、空中細菌数・土壤細菌数の測定、固定化酵母によるバイオリアクターを作つてのアルコール発酵、プロッコリーからのDNAの抽出と、盛りだくさんであった。遺伝子組換え実験では光る大腸菌ができたが、その発光物質GFPは昨年度のノーベル化学賞を受賞した下村脩博士が発見したものとして有名で、生徒の感動も大きかったようである。バイオリアクター実験やDNA抽出実験でも、生徒はとても興味深く取り組んでいた。

2年生は、課題研究に継続して取り組んだ。

○日本生体医工学会大会高校生科学コンテスト出場 (4/24)

4月24日(金)、2年生課題研究のクマムシ研究班が、東京で開催された日本生体医工学会主催の高校生科学コンテストの決勝大会に出場した。これは1月に論文を応募して3月に全国で5校が選ばれたもので、今回の学会で「クマムシの極限環境耐性」について口頭発表して審査された。結果は最優秀には選ばれなかったが、優秀賞をいただいた。なお、予選を通過した5校ともSSH指定校であり、いろいろな情報交換ができた。翌25日(土)は、日本科学未来館で研修に取り組んだ。

2 5月事業予定**○愛媛大学合同SSH委員会(愛媛大学:5/1 17:00)****○スーパーサイエンス(水曜日の午後の授業)**

- 1年生 5/6 化学実験(上田敏博先生)
- 5/20 物理実験(渡邊一郎先生)
- 5/27 数学実習(清家先生・大政先生)

2年生 5/6 課題研究:各研究室

5/27 課題研究:各研究室

※5月6日はPTA総会に伴う参観授業になります。

平成21年度 第1号
平成21年4月28日発行



4/15 開校式(1年生)



4/15 研究室訪問(1年生)



4/22 光る大腸菌の観察



4/22 DNAの抽出実験



4/22 課題研究(2年生)



4/24 生体医工学会 表彰式

1 6月（5月）事業報告

○スーパーイエンス（5/27, 6/3, 6/10, 6/17, 6/24）

1年生講座：数学実習

5月27日に実施した数学実習では、実際の大学入試問題（2007中央大）を解かせ、その問題から、「黄金比」を導入した。次に、一期のSSH校指定の際にお世話になった秋山仁先生（東海大学教育開発研究所）の編集された「作って試して納得数学」のビデオを視聴させ、美や調和を考える上で「黄金比」が重要な要素とされていることへの理解を深めさせた。

この授業を通して、生徒たちは数学と日常生活との繋がりを少しは感じることができたのではないか、また、生徒たちにとって、新しい概念を感じることができ、数学に対する興味・関心が深まるよいきっかけになったのではないかと思う。

1年生講座：地学実習

6月3日（水）に溶岩流の再現実験と岩石中の磁化鉱物の存在とその量の違いについて実験した。まずポリエチレングリコールを使って、粘度と溶岩流の形状の違いを観察した。さらに水中で枕状溶岩ができる様子を、映像で観察した。また、火成岩が水に浮かべた磁化針を引きつけることで、火成岩中に磁化鉱物が存在し、針の動きの大きさで、鉱物の量の違いを考察した。7月の地学巡検に向けての事前学習も兼ねた実験であった。

1年生講座：情報実習

6月10日に実施した情報実習では、Excelの関数の実習を行った。最初にIF関数についての説明を行ったのち、SUM関数、RANK関数と組み合わせて作った問題の例をあげた。魚へんの漢字の読みを入力すると採点できる問題や、集中力度チェックリストなど3つの関数を組み合わせるだけでいくつものパターンの問題ができる事を示した。次に確認として練習問題を行い、自分で問題を作る実習を行った。

Excelの関数を使うことで、手早く簡単に作業できることがあることを実感することができたと思う。

1年生講座：高大連携授業（超伝導）

6月10日に実施された事前指導では、電磁誘導に関する基本事項を学習した。パソコンとDr.DAQのセンサーを用いて、磁石をコイルに挿入したときの誘導起電力の様子を観察した。

6月17日には愛媛大学理学部の神森達雄先生をお招きし、本校物理第二実験室において「電磁誘導と超伝導」の講義をしていただいた。日本で作られた世界最強の磁石「ネオジウム磁石」を銅製の筒の中に落下させたり、その磁石を使って手を触れずに大きなアルミニウム円盤を回したりと、とても興味深い実験をさせていただいた。特に、液体窒素によって超伝導状態を作り出し、電磁誘導によって磁石を宙に浮かせるマイスナー効果の実験では、生徒は非常に驚いた表情を見せていました。

実施後のレポートには「今までやったスーパーイエンスの実験とは、比べものにならないくらいおもしろくて興奮した」「自分の中にあった常識がくつがえされるくらいの驚きがありました」といった感想が書かれていた。



5/27 スーパーイエンス数学実習



6/3 スーパーイエンス地学実習



6/10 スーパーイエンス情報実習



6/10 高大連携事前授業（超伝導）



6/17 高大連携授業（超伝導）

1 7月事業報告

○第1回SSH運営指導委員会（7/14）

平成21年度第1回愛媛県SSH運営指導委員会が、松山南高等学校会議室で開催された。運営指導委員長の愛媛大学の林先生をはじめ、県教育委員会、本校の先生方の参加のもと、今年度の実施済の事業について報告と今後のSSHの運営について話し合われた。まず、理数科2年生の「スーパーサイエンス」の授業参観を行い、関西事前研修発表会のプレゼンテーションの様子を参観していただいた。その後、会議室にて、実施済の事業報告、7月実施予定の四国地学巡検（1年生）、関西研修（2年生）や12月実施予定の中国研修の内容を発表、検討がなされた。出席者の先生方からは、事前研修を通じて研修の成果がより一層あがるなどの意見が聞かれ、また、来年度以降SSH指定終了後の松山南高校の事業の工夫や改善点について、いろいろな方向から意見交換がなされた。

○関西研修（2年生）（7/21～23）

理数科2年生35名が参加した。1日目は大塚製薬板野工場と徳島研究所で、今日の製薬業界の現状や研究者としての心構えなどの研修後工場見学を行った。また、北淡町震災記念館では、震災のメカニズムを学習し、兵庫県南部地震の凄まじさを痛感した。2日目は、大阪大学工学部で電磁気学の講義を受け、生徒実験もさせていただいた。日食の観察もし、大変有意義な時間であった。午後は班別自主研修で、各班の課題研究にそった研修を行った。夜、研修内容の報告会を実施し、大変活発な意見交換がなされた。最終日は、兵庫県立人と自然の博物館で「地球史から読み解く温暖化問題」と「日本人と木の文化」というテーマで講義を受けた後、館内の見学をした。3日間、多くの先生方や研究員の方から、直接様々なお話を聞くことができ、生徒にとって大変貴重な体験となった。

○四国地学巡検（1年生）（7/21～23）

理数科1年生41名と普通科3年生1名の計42名が参加した。1日目は、砥部町の中央構造線を観察した。午後からは高知県芸西村に移動し、メランジェを観測した。「8千万年前の日本海溝の上に立っている。」という説明に感心していた。夜は、愛媛大学教育学部の高橋先生の講義を受け、知識を深めた。2日目は、室戸市東海岸にある枕状溶岩を観察した。10時頃に宿泊所に戻り、日食観察をする予定であったが、残念ながら曇っており全く観察することはできなかった。午後からは安田町唐浜で新生代の化石を採取した。3日目の午前は、徳島県三好市のラピス大歩危博物館、午後からは、愛媛県総合博物館を見学し、愛媛県の自然と科学について理解を深めることができた。3日間の研修を通して、観察をもとに日本列島の成り立ちや地層の状態を論理的に推察するおもしろさを感じることができた。また、1年生にとっては初めての宿泊研修だったので、クラスの親睦を深めることもできた。

2 8月事業予定

1年生 8/26 課題研究開始

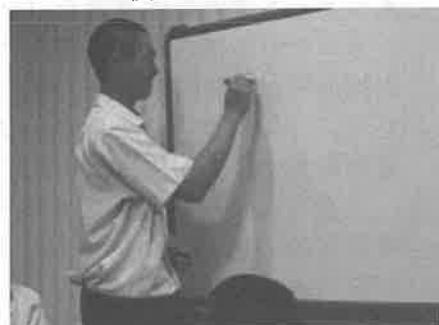
2年生 8/26 研究室体験打合せ、課題研究



関西研修（2年生）



関西研修（2年生）



関西研修（2年生）



四国地学巡検（1年生）



四国地学巡検（1年生）

○第11回中国四国九州地区理数科高等学校課題研究発表大会（8/6・8/7）

15県、16チームのステージ発表と21チームのポスター発表が行われ、本校からは数学班「15パズルが成立する条件」がステージ発表に、生物班「オオクチバスの採餌行動に関する研究」がポスターセッションに参加した。

この発表大会には、6年ぶりの参加になるが、課題研究のレベルは格段にアップされ、プレゼンテーションの技術も向上させていたと感じられた。提示の仕方にも学校独自の工夫やアイデアが盛り込まれており、よく練習もできていた。本校生徒はよく質問し、学校で実施する発表会の質疑応答の成果がよく出ていたと思う。どちらも優秀賞に入ることはできなかったが、よい経験ができた。



ポスター発表会

○全国SSHコンソーシアム－ダイコン多様性に関する研究－（8/18・8/19）

206HR 稲垣君と教員が参加した。開会行事の後、東北大学渡辺正夫先生による講演があり、その後デモ実験・研究会を行った。鹿児島錦江湾高校の生徒や鹿児島大学の教授等に手順を説明していただき、高度な実験も理解しやすく、楽しく実験に取り組んだ。その後、生徒交流会も催された。分刻みの講義・実習が長時間にわたって続いたが、みな熱心に質問をし、有意義な研修であった。

翌日は第1回研究会兼第2回運営指導委員会が行われ、研究指定校から重点枠事業経過報告がなされた。その後、錦江湾高校から「ダイコンの辛味成分とその定量法について」など4班の研究経過報告があった。鹿児島大学とうまく連携していることや、レベルの高い研究がなされていることなどが印象的であった。研究連携校による実験計画の発表では、本校の「アブラナ科植物での品種間の人工交配実験」について、すでにF₁の種子も収穫している研究の進捗状況と今後の研究計画を発表した。ダイコンの多様性研究といかにリンクさせながら研究していくかが今後の課題である。



辛み成分の測定実験の様子

○理数科体験入学（8/19・8/20）

42校から150名を超える中学生・保護者が参加した。13:30～14:00パワーポイントとビデオにより学校紹介を行った。その後、1・2年の理数科在学生から課題研究、関西研修、四国地学巡検の様子が紹介された。14:30からは4つの分野から2つの実験を選んで参加した。参加した実験は以下の通りである。

物理「光センサーを用いた実験」

化学「極低温の世界を体験してみよう」

生物「DNAを抽出してみよう」

地学「偏光顕微鏡で岩石薄片を観察しよう」

本校理数科ならではの実験に、熱心に取り組んでいた。



理数科体験入学

○高校生おもしろ科学コンテスト（8/26）受賞おめでとう！！

・県知事賞（最優秀）210HR 池本和晃、浅野友也、栗原海

・理科部門会長賞
(生物部門) 310HR 杉山啓、岡田朋、芝弘晃



おもしろ科学コンテスト

2 9月事業予定

○サイエンスクラブ（火曜日の放課後）

9/15 物理実験 9/29 生物実験

○スーパーサイエンス（水曜日の午後の授業）

1年生 9/2 課題研究開始

2年生 9/2 課題研究

9/16 課題研究

9/16 高大連携事業（愛大農学部）

9/30 課題研究

9/30 課題研究

1 10月事業報告

○東北大学渡辺教授による講演 (10/2)

10月2日の文化祭において東北大学の渡辺教授による文化講演会が本校の体育館で行われた。演題は「進化論を唱えたダー・ヴィンも注目した高等植物の自家不和合性」—花粉と雌しべの細胞間コミュニケーションとその分子機構—と題し、約80分間講演をしていただいた。先生は愛媛県出身で、2大科学雑誌ネイチャーやサイエンスに論文が3回も掲載された輝かしい経歴を持つが、気取らずおおらかで、クイズをまじえながら高校生にも分かりやすい言葉で最先端の研究内容を紹介してくださいました。また、ご自身の経験を元に進路を選択する際の決断、夢を持つことの大切さ、努力を毎日続けることの大切さを強調された。講演後も本校生徒の課題研究の相談を受けたり、研究の進め方についてアドバイスをえていたりした。

生徒の感想

- 丁寧な説明で分かりやすかった。
- 植物の研究について興味がわいた。



10/2 講演の様子



10/2 生徒との交流



9/30 サイエンスクラブ



10/7 課題研究中間発表

○サイエンスクラブ (9/30)

生物(プロトプラストの作成と細胞融合)

7限目に、ミカン、レモン、ニンジン、パプリカ、キャベツなどを材料にしてプロトプラストを作成する実験を行った。この実験はバイオテクノロジーの初期の研究として知られる。植物細胞は、細胞壁が邪魔をして細胞どうしが融合しない。そこで、細胞壁を溶かす酵素を用いて細胞壁を除き、細胞壁のない球形の植物細胞(プロトプラスト)を作る。そして、例えば、トマトとジャガイモのプロトプラストどうしを接着、融合させ、雑種植物(ポマト)を作ることに応用される。昨年度の中学生体験入学で、すでに実施済みの生徒もいたが、楽しく実験できた。

○スーパーサイエンス (10/7)

2年生講座：課題研究中間発表

理数科2年生が取り組んでいる課題研究の中間発表が、10月7日(水)の午後、理科教棟化学実験室および生物実験室で実施された。全10班が、ポスターセッション形式で発表を行い、熱心に質疑応答が行われた。理数科1年生も見学で参加しており、積極的に質疑を行っていた。

(各班の研究テーマ(題名のみ))

数学分野 関数電卓 Voyage を利用したグラフアートの研究

物理分野 フレネルゾーンプレートの焦点

化学分野 R-candy についての研究

アルコール蒸気の燃焼に関する研究

光触媒について

ローズマリーのアレロパシーの研究

キウイフルーツの糖分析

クマムシの極限環境耐性について

ブラックバスの採餌行動に関する研究

環境ホルモンの研究

生物分野

地学分野

3月には、最終の研究成果報告会が行われる。

2 11月事業予定

○サイエンスクラブ (火曜日の放課後)

11/10 グラフ電卓実習

11/17 中国研修準備

○スーパーサイエンス (水曜日の午後の授業)

1年生 11/4 中国研修事前研修②

11/11 海外保険説明会、課題研究

11/18 中国研修事前研修③

11/25 現地説明会、中国研修準備

2年生 11/4 課題研究

11/11 課題研究

11/18 高大連携事業 (愛大医学部)

11/25 課題研究

10月21日から、1年生3時間、2年生2時間となりました。

1 12月事業報告（11月を含む）

○第6回高校化学グランドコンテスト（大阪市立大学・大阪府立大学・読売新聞主催）

・銀賞「好アルカリ性細菌の環境改変能力」310HR 久保、高橋、橘、山崎
11月1日、予選を勝ち上がった10件の研究が全国から大阪市立大学に集まり、第6回高校化学グランドコンテストが開催された。本校からは、3年生の課題研究生物班の「好アルカリ性細菌の環境改変能力」が決勝に進み、310HRの高橋さんと山崎君が口頭発表に参加した。

1番目の発表だったが、堂々と発表することができ、銀賞を受賞した。なお、この発表会での発表内容は、来年に「高校生・化学宣言 PART 3」（遊タイム出版）という本になって出版される。



11/1 高校化学グランドコンテスト

○第53回日本学生科学賞愛媛県審査（読売新聞主催）

・優秀賞「クマムシがもつ極限環境耐性の要因について<第一報>」

210HR 沖井、清水、武智、谷脇、藤田

・佳作「カイコガと飼育温度の関係」310HR 野口、楠本、三好、山本

今年度の日本学生科学賞の愛媛県審査で、課題研究生物班の2件が入賞した。優秀賞に2年理数科の「クマムシがもつ極限環境耐性の要因について<第一報>」が、佳作に3年理数科の「カイコガと飼育温度の関係」が入り、12月9日にワシントンホテルで開催された表彰式に代表生徒が出席した。



11/8 高大連携授業 講義の様子

○高大連携事業(医学分野)

平成21年11月18日に、「再生医療とiPS細胞」と題して愛媛大学医学部総合医学教育センターの小林直人先生に講義をしていただいた。小林先生は東京大学医学部の卒業で医師免許と医学博士の資格を有しているが、非常に穏やかで、言葉を選びながら高校生にわかりやすく医学研究の最先端技術及びその問題点について講義をしてくれた。また、今回の講義では、インタラクティブに講義を進めて行きたいと発案され、生徒に質問したり、質問を受けたりしながら講義が行われた。

講義内容は、「ES細胞の倫理的問題」、「iPS細胞の技術的問題」、「iPS細胞の倫理的問題」、「再生医療に期待されること」を中心にして、それらに関する政治的な問題、宗教的な問題を絡めながら話が展開された。実際に、iPS細胞はES細胞の倫理的問題と移植による拒絶反応の2つの課題を見事にクリアした夢のような万能細胞であるけれども、現在その作成効率は1%未満であること、京都大学の山中博士が突き止めた4つの遺伝子（山中ファクター）を現在、2つまで減らすことが可能になったこと、それによってiPS細胞の癌化を減らすことができるが、同時に効率が落ちていくことなど最先端のトピックスについてわかりやすく話を来ていただいた。講義後は、生徒から「実際に、自分のiPS細胞を用いて再生医療に使用するにはどれくらいの日数が必要か。」「その費用はいくらくらいか。」などたくさんの質問が出て、それらに対しても豊富な知識と個人的な考えを加えながら、生徒に納得のいくような回答をしていただいた。

講義終了後は、「プロテオ医学研究センター」を案内していただき、生徒は数千万から数億円もかかる様々な分析機器、蛍光顕微鏡や電子顕微鏡を見学しながら熱心に技官や先生の説明を聞いていた。



施設見学（タンパク質の単離装置）

細胞を生きたまま観察する顕微鏡とモニター
(画像はマウスの生きた肝臓のがん細胞)

2 1月事業予定

1年生

- | | |
|-------------------------|--------------------------|
| 1/13 課題研究 | 2年生 |
| 1/20 高大連携事業
(環境ホルモン) | 1/13 課題研究 |
| 1/27 課題研究 | 1/20 高大連携事業
(愛媛大学工学部) |
| | 1/27 課題研究 |

1 2月事業報告 (1月も含む)

○高大連携事業

2年生 (1/20)

「光の性質について」と題して、愛媛大学工学部機能材料工学科の藤井雅治教授に講義をしていただいた。講義の後は、研究室の施設も見学させていただいた。

講義では、可視光線の基本的な原理に始まり、ルミネッセンス、エネルギーバンドといった大學で詳しく学ぶ応用的な内容や、液晶ディスプレイの原理といった実用的な内容まで含まれていたが、先生の丁寧な説明と分かりやすいプレゼンテーションのおかげで、興味深く講義を聞くことができた。また、光の性質の話だけでなく、物理と微分積分が切り離せない内容であることや、工学部の意義など、今後の勉強や進路選択の指針ともなる話もしていただいた。

1年生 (1/20)

愛媛大学沿岸環境科学研究中心教授の田辺信介先生に「環境ホルモンについて」と題して講義をしていただいた。講義は2部で構成され、第1部では、愛媛大学の「グローバルCOEプログラム」やその中核を担う「CME S」の取組と実績、第2部では、生体影響予知システムの構築を目的とした取組、海洋を中心とした化学物質による地球規模の汚染、ダイオキシンなど有機塩素化合物の特徴、母乳汚染などをスライドを用いて分かりやすく講義していただいた。講義後には、3班に分かれて、生物環境試料バンクと各研究室の見学を行った。日本近海で捕獲されたウミガメや南極のペンギンなどが冷凍保存されていて、その数は10万3000体に及び、規模、充実度は世界一といわれている。さらに、各研究室の分析装置はコンピュータ制御でほとんどオートメーション化されているのにも生徒達は大変驚かされていた。

○英語プレゼン発表会 (2/3, 9)

今年度は、理数科1年生が12月に予定していたSSH国際性育成事業（中国研修）を新型インフルエンザの影響で直前に中止した。しかし、これまでの取組みを生かして英語プレゼン研究発表会を愛媛大学と連携して実施することで、国際性育成事業の充実を図りたいと考え、実施を試みた。

この英語プレゼン研究発表会に先立ち、事前研修会を2月3日のスーパーサイエンスの授業で実施し、グローバルCOE准教授のチャン先生と無細胞生命科学工学研究センターに所属する生物物理学者ラサール先生を本校に講師として招き、研究内容や専門用語について事前に日本語を使って講義をしていただいた。

本校生徒の研究発表は、「グラフアートの研究」（数学班）、「リニアモーターカーの開発」（物理班）、「燃料電池の研究」（化学班）、「メダカの性選択」（生物班）であった。

外国人研究者による英語プレゼンテーションは、いずれも大変興味深い内容で、生徒達も熱心に発表に耳を傾けていた。メモを取るなど、意欲的な姿が見られた反面、質疑応答になると消極的な生徒が多かつたのが、少し残念であった。英語で発言することに戸惑いを隠せない様子で、今後指導の必要性を感じた。

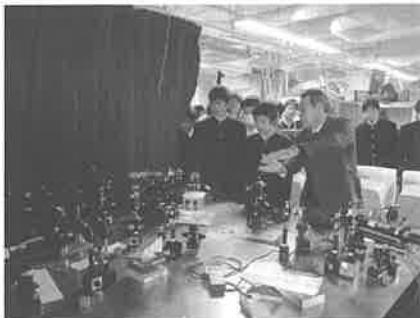
○課題研究発表会 (2/17)

10月の中間発表はポスターセッション形式で行われたが、今回の発表はプレゼンテーション形式で、中間発表から研究を進めた成果が各班から発表された。発表態度も堂々として落ち着いており、今までのSSH事業の経験が十分に活かされていると感じた。研究対象のビデオを取り入れたり、パワーポイントのアニメーションをうまく利用して研究の理論を説明したりと、パワーポイントの機能を効果的に活用できている班も多かった。

質疑応答においては、積極的に質問が出され、その質問に対してしっかりと自信を持って説明をすることができており、中間発表会の時期に比べ、自分たちの研究について十分に理解を深めていると感じられた。

2 3月事業予定

1, 2年生 3/3 SSH研究成果報告会



研究室見学の様子



「環境ホルモンについて」講義



本校生徒による英語のプレゼン



課題研究発表会（2年生）の様子

高校生に自然科学への関心を深めてもらおうと「おもしろ科学コンテスト」(県教育委員会主催)の本選が26日、松山市文京町の愛媛大で開かれた。「おもしろ科学コンテスト」とは、高校生30組挑戦。媛大であり、予選を勝ち抜いた30チーム90人が、普段の授業ではしない実験やプレゼンテーション形式の問題を取り組んだ。

実験で答える おもしろ科学

松山



コンテストは2007年度から。予選には県内28の高校・中等教育学校から145チームが参加し、筆記試験で選抜。同日は3人一组のチーム対抗戦で、酸カルシウムの純度を競った。

求める問題が出た。生徒は塩酸などを混ぜ合わせ、色の変化やにおいを確認しながら「沈殿物ができたけど、これ何?」「窒素酸化物では」と相談し答えを求めていた。最優秀の知事賞と優秀の教育長賞は次の通り。

愛媛大で開かれた「おもしろ科学コンテスト」で化学の実験問題に取り組む高校生

知事賞 松山南A(池本和晃、浅野友也、栗原海)
▽教育長賞 松山東E(小谷直人、大森義史、越智裕紀)、今治西A(久保みか)
白石源規、田口拓弥

本選の問題は、国立大入試2次レベル。化

学生科学賞 特別賞 4作紹介

第53回日本学生科学賞県大会で最優秀賞に選ばれた県立新居浜西高物理部の「水面に落下した物体が取り込む空気の体積」など6作品が、東京で行われる中央審査に出品された。12月下旬の最終審査で全国入賞作品が決まる。最優秀の中でも特別賞に輝いた4作品の受賞者の喜びの声と、その他 の入賞作品を紹介する。

その他の入賞作

順不同

◇：最優秀賞：◇
「松山市立垣生中2年 中矢元君
「摩擦の正体をつかめ」（高垣
誠一郎教諭）▽松山市立南中1
年山路京香さん「ものが水にぬ
れたときの色の変化と光の性質
・反射・乱反射・透過」（西
岡忠明教諭）

◆優秀賞◆

蔵あゆみさん「ダイラタンシ
うその現象が起こるわけ」(石
原俊典教諭) ▽県立弓削高2年

文化活動部 理科研究会(浪切)

が教えてくれたもの」(山西武

邦教諭) △県立伊予農高3年自

科学部伊予農希少植物群保全
プロジェクトチーム（大野宏貴）

さんら34人 「重信川感潮域」

おけるヨシとセイタカアワダチ

ソウの植生界標高に関する一考察
（云井修二 敦渝）

（王井修一著譜）
「化学マツシ
ノリ」

「子供の心と学び」 子を知る研究」（御手洗明彦教

（大）科学部（江高立県）▼△諭

西祐治さん（21人）一水滴の振

論) ▼県立松山南高2年理数科

課題研究生物班 グラム・シクル

龍溪先生全集

優秀賞の中にも力作が多かつた。化学マッチやクマムシに関する作品は、研究の道筋が非常に論理的であり、分かりやすかつた。今後がますます楽しみである。来年も今年以上の応募数を期待したい。

高