

**平成22年度指定スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書・第1年次**



愛媛県立松山南高等学校



SSH第三期指定 プレス発表
(4月)～本校にて愛媛大学と合同会見～



高大連携事業 愛媛大学院理工学研究科 神森先生
(1年生・6月)～電磁誘導と超伝導の実験～



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
林先生 (1年生・6月)～センター開発の実験キット～



サイエンスボンド「絆」プログラム 自然科学教室 面河渓
(1年生・7月)～理数科生徒が小学生に説明～



えひめサイエンスチャレンジ 化学班
(2年生・7月)～自作の燃料電池～



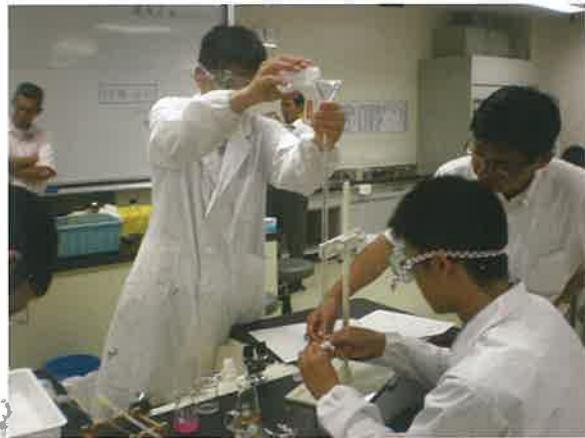
関西研修 大阪大学 久保先生
(理数科と普通科希望者2年生・7月)～電磁力の実験～



関西研修 北淡町震災記念公園
(理数科と普通科希望者2年生・7月)～野島断層の観察～



中学生理数科体験 化学実験 液体窒素
(8月)～本校生徒による指導の様子～



高校生おもしろ科学コンテスト 県知事(最優秀)賞受賞
(3年生・8月)～共同実験テスト・中和滴定～



SSH生徒研究発表会 横浜 ポスター発表賞
(3年生・8月)～クマムシの極限環境耐性の要因について～



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
研究室体験 (2年生・10月)～本校理数科卒業生による指導～



高大連携事業 愛媛大学農学部 研究室体験
(普通科3年生・10月)～希望生徒の実験～



SSH課題研究 校内中間発表会
(2年生・10月)～物理班のプレゼンの様子～



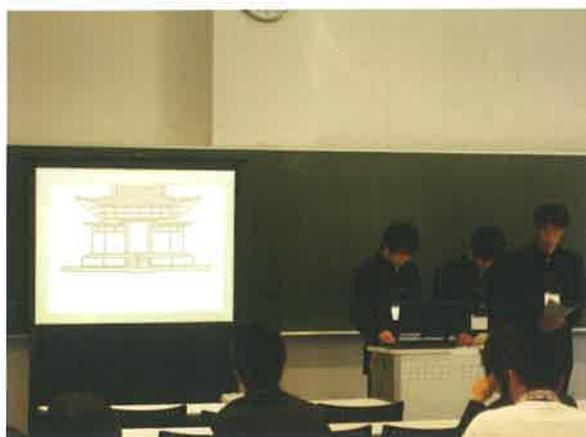
高大連携事業 愛媛大学医学部 小林先生
(2年生・11月)～救急医療の研究室見学～



国際性育成事業・高大連携事業 中国研修事前指導
(1年生・11月)～愛大中国人留学生による中国語講座～



国際性育成事業 中国研修事前指導 英語プレゼン直前発表
(1年生・12月)～図書室にて最終練習～



小倉コンソーシアム 関数グラフアート
(2年生・12月)～プレゼンテーションの様子～



SSHダイコン多様性コンソーシアム 鹿児島
(2年生・12月)～ポスター発表の様子～

平成22年度指定スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書（第1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	13
5 研究開発の内容	
(1) 教育課程の編成と学校設定科目	16
(2) 愛媛大学との高大連携	18
(3) サイエンスボンド(絆)プログラム	
ア 中国研修	
(ア) 昨年度までの反省と今年度の方針	19
(イ) 事前交流（自己紹介）	21
(ウ) 事前学習	21
(エ) 中国研修	25
イ 自然科学セミナー	29
ウ 親子実験教室	30
エ 英語プレゼン研究発表会	30
(4) 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	33
(イ) 健康と科学	34
イ 高大連携授業	
(ア) 大学教員の講義	35
(イ) 研究室体験	38
ウ 課題研究	
(ア) 関数グラフアートの研究	41
(イ) 超音波について	42
(ウ) 流体力学について	43
(エ) クスノキのショウノウの生成とその特徴	44
(オ) アロエの研究	45
(カ) 燃料電池についての研究	46
(キ) エステルの加水分解速度の研究	47
(ク) メダカの配偶者選択	48
(ケ) コケの中の生態系	49
(コ) ダイコン品種間の交配による形態的遺伝の特徴	50
(サ) 隕石のエネルギーを探る	51
(シ) 校内発表会	52
(5) 1年生「スーパーサイエンス」	
ア 高校教員の授業	53
イ 高大連携授業	
(ア) 物理分野「電磁誘導と超伝導」	57
(イ) 生物分野「遺伝子工学」	58
(ウ) 地学分野「地球科学」	59
(エ) 化学分野「環境科学」	60
ウ 課題研究	
(ア) 数学分野	61
(イ) 物理分野	62
(ウ) 化学分野	62
(エ) 生物分野	63
(オ) 地学分野	64
エ サイエンスクラブ	65

卷頭言

校長 上田耕三

本校は、今年度、3期目のSSH事業指定を受けることができました。8年間にわたって「生徒と科学を結ぶ絆の構築及び強化」に努めてきた成果を生かし、今年度からはサイエンスボンドプログラムに取り組んでいます。

昨年2月25日に3期目の指定を受けるためJSTのSSH新規希望ヒアリングに出かける時に試練が待っていました。羽田空港の濃霧により飛行機が飛ばないので、朝飛びはずの飛行機は昼過ぎにやっと松山を飛び立ち、予定されていたヒアリングの時刻にぎりぎりで間に合いました。JSTからの的確で厳しい指摘が第二の関門でした。科学を「ボンド(絆)」の要とした、「若者の絆」「異年齢の絆」「地域の絆」「世界の絆」など、多様な絆の構築について実践研究を行い、高校生が科学によりどのような社会貢献ができるか研究開発を目指すことを、真摯に精一杯訴えました。SSH事業を推進してきた先生方をはじめ、これまでの多くの関係者の方々の努力が認められ、3期目の指定が決まり、愛媛大学の全面的な協力も得ることができました。

高度科学技術創造立国として世界に存在感を示してきた我が国において、若者の理科離れが憂慮されています。しかし、南高では8年間のSSH事業により、理系を選択する生徒が確実に増加してきました。毎年行われる「SSH研究成果報告会」に普通科の一年生全員が参加し、理数科の生徒の堂々としたプレゼンテーションに新鮮な刺激を受けています。先端科学技術に関する数々の講演を聞いた生徒達は、自然の中に潜む謎を解明したいという意欲をかき立てられています。理系への進路を定めた普通科の生徒が、愛媛大学の研究室体験に積極的に参加するなど、「継続は力」を実感しています。

3期目の要は「科学の楽しさをどれだけ多くの人に伝えられるか。」だと思います。海岸から10kmも離れていない場所に1000m級の山々がそびえ立ち、しかも温暖な気候に恵まれた愛媛はまさに自然の宝庫です。私は子どもの頃、春には堀江小学校の遠足で歩いて高縄山に登り、夏休みには堀江のお台場海岸での水泳教室に参加しました。向こうの山とこっちの山とで陣取りをしたり、ため池で素っ裸で泳いだり、当時は山や川や海が遊ぶ場所、自然が生活の一部でした。テレビもゲームもなく、自然の中で楽しむことしかできなかったのですが、今思えば最高の贅沢でした。この経験があったからこそ、身の回りの自然の素晴らしさ、理科の楽しさを体験を通じて生徒に熱く伝えることができました。今年の夏、「異年齢の絆」の一環として、生徒達は親子で参加する「自然科学教室」のガイド役となり、子どもたちに面河渓谷の素晴らしさを解説しました。親の世代も自然体験が不足しているといわれていますから、今後さらに充実させていきたいと思います。自然と触れあえば、誰もが理科が大好きになるはずです。

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。8年間の積み重ねを経た後の新しい出発の年です。今年度新たに取り組んだ研究の成果を、今後の四年間でさらに充実・発展させるためにも、皆様の御助言・御指導をよろしくお願いします。終わりに、SSH事業に取り組み始めてより、多岐にわたり、懇切丁寧に御指導・御支援をいただい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 第3年目

- ① 中間評価を行う。
- ② 問題点を明確化し、解決策を立てる。

4 第4年目

- ① S S H終了後に対応できる準備を始める。
- ② 第5年次入学生へのS S H事業の精選を図る。
- ③ S S H終了後の高大連携をはじめ、各絆プログラム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、予算措置や特別措置を要しない方法や受益者負担で継続すべき事業の精選等について、S S Hの主旨を継続する方向で検討し、各々の事業の終着点を考える。
- 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、さらにこれまでのノウハウを生かした効果の波及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」の中に設けており、平成17年度から4単位（1年生・2年生各2単位）として実施しており、このなかで課題研究や高大連携授業等を実施し、探求的な学習が可能であった。さらに、国語科や英語科の参加により教科横断的かつ総合的な学習も可能であった。この学校設定科目を4単位（1年生・2年生各2単位）実施する。

そのため、教育課程における次の特例措置を講じる。

① 理数科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」の中で補う。

② 理数科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」等で補う。

○平成22年度の教育課程の内容

① 理数科1年生 スーパーサイエンス 2単位

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、2学期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、国際性育成事業（中国研修・英語プレゼン研究発表会）の事前指導・事後指導等を実施した。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を行い、世界最先端の研究について知識を深めた。

今年度は、理数科1年生35名が12月に4泊5日で国際性育成事業（中国研修）を実施し、杭州第四中学との科学交流や浙江工商大学での研修などを通して、経済成長著しい隣国中国の実態や国際社会から見た日本の科学技術の重要性などを肌で感じる充実した研修となった。

② 理数科2年生 スーパーサイエンス 2単位

課題研究、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」（理数科1・2年次各2単位）を設定する。
- ② 中国・杭州第四中学の高校生との交流や英語科と理科の教師によるT Tの授業開発を推進し研究論文の要旨の英文化や英語による研究発表の技能を向上させる。
- ③ S S H事業を通して構築された科学と生徒を結ぶ強い絆を生かして、次世代の指導者を育成する

平成22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、アンケート結果から、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。また、1年間の活動を通して、将来については研究職が約3割、医療系が約4割と進路希望もすでに明確になってきている。

本年度のSSH指定からテーマとして取り組むサイエンスボンドプログラムにおける「異年齢の絆」では、「自然科学セミナー」の中心的役割を1年生理数科有志が果たすことができた。本校として初めて義務教育である小学生との連携を試みた。この行事は、地域の小学校教員、博物館職員らで毎月実施している松山自然科学教室とのタイアップで7月に実施した。これは、愛媛の自然を生かした野外研修であり、参加した小学生を指導する先生役を本校生徒が担った。事前の現地研修やリーダーとしての姿勢、安全面への配慮など、本校生徒にとっても普段の高校生活では体験できない貴重な経験となった。この行事は、生徒のリーダーシップと協調性の育成を目的として実施したが、多くの小学生と保護者が参加したことから、本校のSSH事業の取組を地域に発信するよい機会となったともいえる。

また、本年度は「世界の絆」を深めるため、国際性育成事業を1年生を中心に行なった。12月に「中国研修」、2月に「英語プレゼン研究発表会」を計画し、それに向けて英語科・国語科教員と協力して、科学英語やプレゼンテーション技能の向上に重点を置いて指導した。1年生は9月に課題研究テーマと班を決め、実験結果をまとめながら、プレゼンテーション資料を作成した。中国研修直前には、図書館でリハーサルを行い、見ていただいた多くの先生方からの意見をもとに修正を加えたため、1年生ながら完成度の高いものに仕上がった。本番の杭州第四中学での研究発表会では、ホールの多くの観衆の前で各自が堂々と英語でプレゼンテーションできたことが、自信につながったといえる。その後も愛媛大学の外国人研究者3名の協力を得て実施した「英語プレゼン研究発表会」では、ネイティブスピーカーの発音やメリハリのあるプレゼンテーションを間近に見て、さらに向上させるための努力が必要であることを感じた。また、これらの活動を通じて世界最先端の研究内容に触れる体験ができたことも国際性の育成に大きな効果があったといえる。この1年生の英語プレゼンテーションは、3月に実施した「SSH研究成果報告会」でもステージ発表し、1年間の活動のまとめとした。これら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「英語プレゼンテーション研究発表会」により、英語の必要性と併せて、課題研究の進め方・実験の方法・プレゼンテーションの方法等の基本的スキルについて学んでいたため、スムーズに研究を進めていくことができた。また、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。物理部・生物部・化学部等の科学系部活動においても2年生は中心的な役割を果たし、サイエンスボンドプログラムにおける「異年齢の絆」では、「親子実験教室」に参加し、小学生に実験指導する積極的な態度が見られ、後輩1年生の模範にもなっていた。10月には2日間、「愛媛大学研究室体験」に参加したことで、高い進路目標をもってその後の学校生活全般に取り組むことができた。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「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、JSEC2010、物理チャレンジ、SSH生徒研究発表会など6つの分野で全国レベルの入賞があり、本校がマニフェストに掲げている全国規模の入賞数3本以上を

3 研究開発の課題

本校は平成14年度に「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」に指定され、その年に理数科に入学した生徒を主対象にして3年間の研究開発を行った。その3年間の取組の結果、生徒の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。そして、平成17年度からの2期目の研究開発では、国際性育成事業として「中国研修」を取り入れ、科学英語やプレゼンテーション能力の向上にも力を入れた。さらに、本年度（平成22年度）より新たに3期目の指定を受け、高校生による科学を絆とした社会貢献の取組を「サイエンスボンドプログラム」と命名し取り組んでいる。

（1）研究開発の課題と目標

本校では5年間のSSHにおいて、次のアヘクの課題について研究開発を行う。

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

イ 国際性育成のため、英語研究プレゼンテーションを媒介として外国人研究者との交流による成果を検証し、これまで交流のある中国の高校とも英語による共同研究や相互訪問を計画・実施する。・・・【世界の絆】、【科学者との絆】

ウ 長期的な視点に立つと、SSH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。そのために高大連携を相互的に発展させ、理数系教員を目指す大学生や本校SSH卒業生等と連携し、本校における課題研究をモデルとしたメンタープログラムを開発する。・・・【卒業生との絆】

エ 小・中学生や地域の人たちに科学の楽しさや基礎を教えることで、将来理系を志す人材を育てることを目的として、「自然科学セミナー」や「親子実験教室」、「地域公開講座」などを実施し、形態による効果の違いを検証する。・・・【異年齢の絆】

オ 科学系部活動をさらに充実させ、他校との交流を深化することで、高等学校の科学系部活動の裾野を広げ、ネットワークの構築を図る。また、各種科学系コンテストに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。・・・【若者の絆】

カ 「四国・関西地学巡検」など地域の自然観察を取り入れた研修の更なる充実を図る。

キ 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。

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

サイエンスボンド(絆)プログラム (SBP)

愛媛県立松山南高等学校 SSH事業概念図 (H22~26年度)

生徒と社会を結ぶ科学の絆の構築（高校生の科学による社会貢献）

【目標】8年間に及ぶ実績を踏まえ、「生徒と科学を結ぶ絆」をより一層強化するため、継続的な研究開発を行うとともに、科学を「ボンド（絆）」の要とした、「若者の絆」「異年齢の絆」「地域の絆」「世界の絆」など、多様な絆の構築について実践研究を行い、高校生が科学によりどのような社会貢献ができるかについて研究開発を行う。

【異年齢の絆】

- 自然科学セミナー
- 親子実験教室

科学による
社会貢献

【若者の絆】

- 他校との科学系部活動の交流

科学による
社会貢献

【地域の絆】

- 地域公開講座の開催

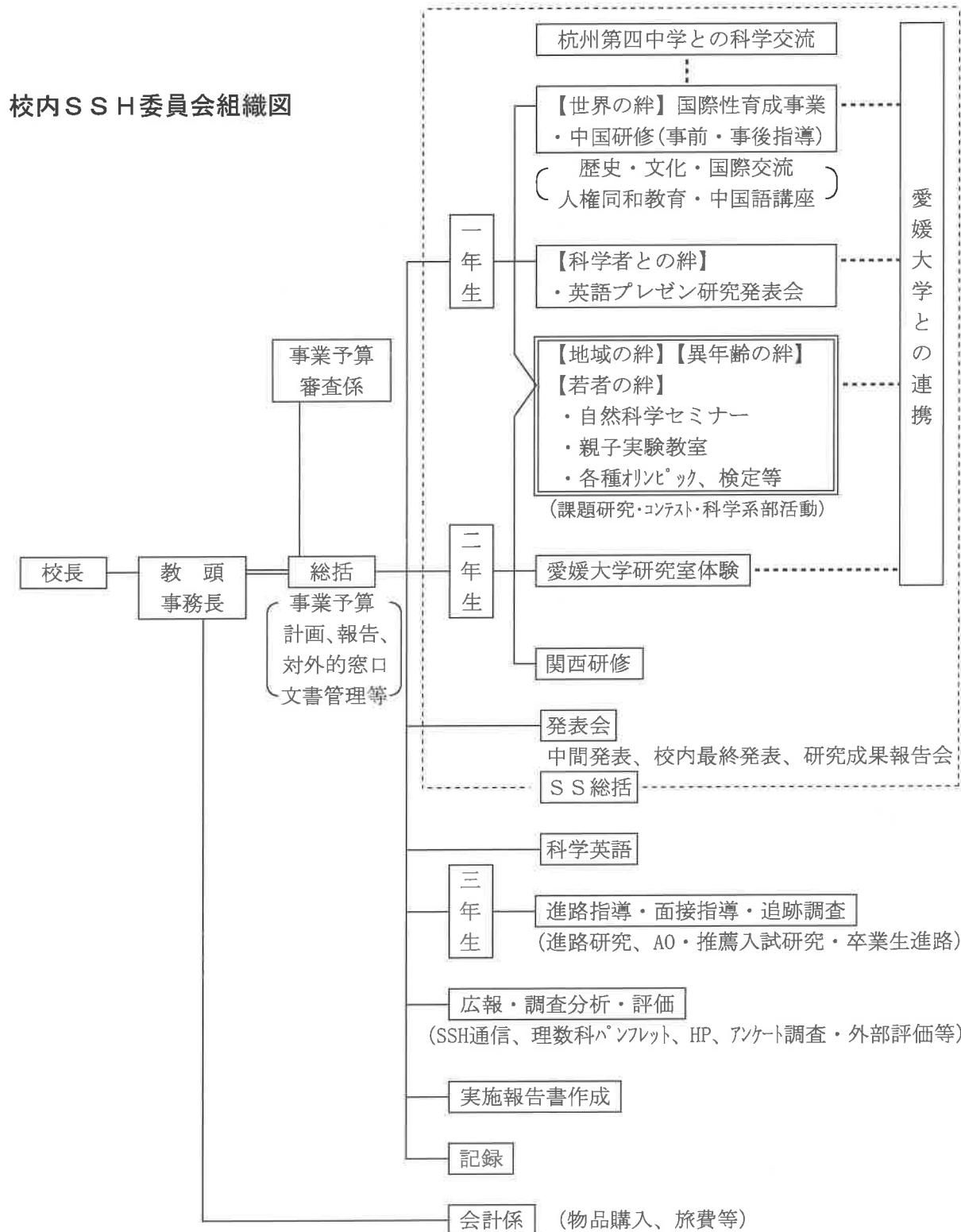
【科学者との絆】

- 中国高生との交流
- 鹿児島大学、外国人研究者との交流

- 大学院に在籍する本校S S H卒業生を人的な資源として活用していく試みを行い、次世代の指導者を育成するためのプログラム開発に繋げる。

以上のような反省・課題を考慮し、今年度の校内S S H委員会の組織は次に示すような編成にした。

(3) 校内組織



4 研究開発の経緯

- 平成22年度に取り組んだ事業は次の通りである。
- (1) 2年生理数科スーパーイエンス 課題研究中間発表会
日時 10月6日(水) 6、7限目：研究発表会（ポスターセッション方式）
 - (2) 2年生理数科スーパーイエンス 課題研究最終発表会
日時 2月16日(水) 5～7限目：研究発表会（口頭発表）
 - (3) 平成22年度SSH研究成果報告会（外部に公開）
 - ア 日時 3月4日(金)
 - イ 場所 松山市総合コミュニティセンター（キャメリアホール）
 - ウ 内容 開会行事（SSH事業報告）
 - 発表I：「国際性育成事業（英語発表）」1年生
 - 発表II：課題研究（2年生口頭発表（代表））
 - 指導講評（国立教育政策研究所名誉所員・鳩貝太郎先生）
 - (4) 1年生「自然科学セミナー」
 - ア 研修日程 7月17日(土) 8:30～16:30
 - イ 参加人数 1年生理数科生徒10名 小学生（生徒20名、保護者15名）
 - ウ 研修場所 面河渓谷・面河山岳博物館他
 - エ 内容 高校生がリーダーとなって、小学生と一緒に班別に野外観察を実施した。
 - (5) 2年生「関西研修」
 - ア 研修日程 7月21日(水)～23日(金) 2泊3日
 - イ 参加人数 2年生理数科生徒39名（男子32名、女子7名）
2年生普通科生徒 3名（男子1名、女子2名） 引率教諭3名
 - 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(水) 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(木) サニーストンホテル（大阪府吹田市）（夜、研修発表会を実施）
 - (6) 1年生「国際性育成事業（中国研修）」
 - ア 研修日程 12月13日(月)～17日(金) 4泊5日
 - イ 参加人数 1年生理数科生徒35名（男子30名、女子5名） 教頭及び引率教諭4名
 - ウ 研修場所
 - (ア) 杭州第四中学（中国杭州市）
 - (イ) 浙江工商大学（中国杭州市、愛媛大学との国際交流協定締結大学）
 - (ウ) 上海海洋水族館及び上海大自然野生昆虫館
 - (エ) 上海浦東新区（上海科学技術館 等）
 - (オ) 宿泊 12月13日(月)・12月14日(火) 杭州望湖賓館 中国浙江省杭州市環城西路2号
12月15日(水)・12月16日(木) 金沙江大酒店 中国上海市金沙江路801号
 - (7) 1年生「国際性育成事業（英語プレゼン研究発表会）」
 - ア 研修日程 平成23年1月26日(水)【事前研修会】
平成23年2月 2日(水)【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
 - ウ 参加者 <本校>1年生理数科 男子30名 女子5名 計35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・・・研究内容や専門用語について日本語を使って講義をしていただいた。
 - (イ) 英語プレゼン研究発表会

(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 SSH第3期指定プレス発表：4月7日（水）：本校会議室
- イ 本校のPTA理事会：6月3日（木）：本校会議室
- ウ 本校の中高連絡協議会にて中学校の先生方へ：6月16日（水）：本校会議室
- エ 「科学英語」実践報告会ならびに研究協議会
11月20日（土）：東海大学付属高輪台高等学校
- オ 科学系部活動ならびに課題研究に関する指導者研修会
11月22日（月）：福岡県立小倉高等学校・百周年記念明陵会館
- カ 愛媛県高等学校教育研究大会の理科部会：12月22日（水）
- キ 松山南高校 第4回芸術・文化発表会：1月27日（木）：ひめぎんホール
1月29日（土）・30日（日）：エミフルMASAKI
- ク 平成22年度S S H研究成果報告会：3月4日（金）：松山市総合コミュニティセンター

(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6日（水）に「健康と科学」というテーマで授業を実施。
- イ 国語：2年生で1月12日（水）に「プレゼン技術の向上を目指して～国語表現の視点から～」
というテーマで授業を実施。

(12) 愛媛大学キャンパス I T体験会2010

- ア 日程 7月4日（日）13時～16時
- イ 場所 愛媛大学情報メディアセンター
- ウ 参加生徒 1年理数科34名
- エ 内容 平田浩一先生による講義「遊びとしての和算」等が行われた。

(13) 高大連携授業

5 (2) 愛媛大学との高大連携 (P18) に詳細を掲載。

(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14の研究室にて
1日目 10月27日（水）午後2時～5時
2日目 10月28日（木）午後2時～5時

(15) 科学系コンテスト

ア 物理チャレンジ2010

6月20日（日）、本校にて第一チャレンジ理論問題コンテスト（予選）が行われ、9名が参加した。全国で上位70名に3年生理数科生徒2名が残った。第二チャレンジ（本選）は8月1日（日）～4日（水）に岡山県で開催され、両名とも奨励賞を受賞した。

イ 全国高校化学グランプリ

7月19日（月・祝）、愛媛大学にて予選が行われ、本校からは15名が参加したが、惜しくも本選には残れなかった。

ウ 生物チャレンジ2010

7月18日（日）、愛媛大学にて予選が行われ、本校からは生物部員など5名が参加したが、残念ながら入賞者を出すことはできなかった。

エ 数学オリンピック

平成23年1月10日（月）、松山東高校で行われた一次予選に本校から2名が参加した。結果は2名ともCランクで、本選出場にはならなかった。

オ 平成22年度高校生おもしろ科学コンテスト（愛媛県教育委員会主催）

7月の本校での予選に8チームが参加、そのうち4チームが、8月24日（火）愛媛大学で行われた本選（県下30チーム）に出場した。結果は、3年生チームが県知事賞（最優秀）を3年連続受賞した。

カ APRSAF-17水ロケット世界大会

APRSAF-17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1チームが応募した。本校からは、化学部のチーム（理数科1年生2名、チーム名ロケット野郎）が第1ステップ（書類審査）に応募したが、残念ながら、第2ステップに進出することはできなかった。

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(表2)。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る。加えて総単位数は普通科と同じである。

学校設定科目のなかで行うこれ以外の、高大連携事業や課題研究では、1年次から未学習の数学・物理・地学の内容を扱うことがある。その事前指導の時間数は十分でないため、理数の授業の一部を割く、あるいは放課後(サイエンスクラブ；火曜日の8限目など)を用いて指導している。理数科3科目以上を履修させるため、平成22年度からは表2のとおり1年次に理数物理、理数化学、理数生物の3科目を履修させることに変更した。これにより、早期から理数科3分野の学習が可能となり、高大連携講義や他の先端科学に関する講演などに対して生徒の未学習の内容を減らし、理解度を向上させることができた。

本校の運営指導委員会での委員からは、「大学生の国語力の低下」を危惧する発言や、「研究に必要なことは、論理的思考力・表現力であり、日本語能力の向上も必要だ」という意見も多く、本校の学校設定科目「スーパーサイエンス」で国語科教員による小論文作成を探り入れている。また、国際性育成事業の一環として、1年生には「中国研修」を実施しているが、この研修では課題研究の成果を英訳し、中国の高校生相手に英語でプレゼンテーションを行っている。英訳には、担当の本校理科教員と英語科教員が1グループに一人付き生徒を支援する体制が整っている。

20年3月、改訂学習指導要領が告示された。この中には理数教育の充実があげられ、新しい科学的知見への対応、知識・技能を活用する学習や探究する学習の重視、指導内容と日常生活や社会との関連の重視があげられている。科目は、「数学活用」・「科学と人間生活」・「課題研究」が新設され、数学Iは、単位数を減ずることが可能とされるなど、変更が予定されている。さらに、数学・理科は、24年度から先行実施される。このなかで、理科課題研究及び理数課題研究が科目から分離され、全てを融合して実施することになっている。現学習指導要領でIIを附した科目に含まれていた課題研究を単独にしたことは、これまでのSSH事業における本校の研究開発から、さまざまな分野の研究活動に取り組むことができるため、生徒の興味・関心を喚起し、能力を伸長させるために有効であると判断される。

今後、理数系生徒のモチベーションを一層向上させるには、課題研究や高大連携事業等の充実、英語科・国語科教員による語学・文章指導が非常に効果があることが、これまでの研究開発で明らかとなっている。しかし、普通科あるいは他校への普及・波及を検討するとき、問題となるのは人文科学や社会科学に強い関心を示す生徒に自然科学の内容だけを普及することは、生徒にかえって敬遠される。そこで、普及するのは内容でなく、その指導法や授業形態であると考える。国語や英語の教材の中には自然科学の内容が、家庭科や保健の教材中には共通する健康科学や生活科学が含まれている。それにもかかわらず、1名の教師が終始担当している。TT(チーム

表2 平成21年度における理科の履修状況

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

表3 22年度カリキュラム

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

表4 新理科学習指導要領

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

(3) サイエンスボンド（絆）プログラム

ア 中国研修

(ア) 昨年度までの反省と今年度の方針

a 今年度の年間計画

月	日	内 容	行 事	備 考
6	23	積み立ての開始 中国研修コンペ（教員）	高大連携授業（遺伝子工学）	1人月額5,000円
7	14 31	パスポート説明会	1年生課題研究ガイダンス 所属研究室決定	
8	25	海外保険説明会 担当教諭と課題研究の打合せ	課題研究開始	
9			課題研究	
10	8 19 20 27	中間発表の見学 中国研修準備 中国事前研修（文化学習）	2年中間発表 高大連携授業（地球深部）	
11	10 17 24	中国事前研修（中国留学生） 英語プレゼン準備・課題研究 中国研修準備（リハーサル）	理数科講演会 高大連携授業（遺伝子工学） 海外保険説明会	事前視察・打合せ（教員）
12	9 13	中国事前研修 直前指導 出発 帰国	中国研修	
1	11 12 19 26 28	中国研修事後指導 課題研究 英語プレゼン準備・課題研究 英語プレゼン準備・課題研究	高大連携授業（環境ホルモン）	
2	2 16	英語プレゼン研究発表会 校内発表の見学	2年課題研究校内発表会	
3	4	SSH研究成果発表会		

b 昨年度までの反省と課題

昨年度は、新型インフルエンザの影響で実施を中止したが、一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。

- ① 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。
- ② 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。
- ③ 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。事前視察等で打合せをし、実験内容や準備物を検討した。
- ④ 交流の時間を多くとる。生徒同士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。
- ⑤ 事前準備物（自己紹介カード・プレゼントなど）の用意は、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。

c 今年度の方針と実施内容

教員、生徒の負担を軽減し、課題研究の時間を確保するためには、今年度も一昨年度のみの実施内容で良いのではないかと考えた。

(イ) 事前交流(自己紹介)

事前交流として、一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。

・作成方法

1年理数科35名が自己紹介カードを手作りで作成した。サイズは、各自A4の大きさとし、写真と英文による自己紹介文を載せた。

・英語添削

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

・杭州第四中学の自己紹介カード

こちらの自己紹介カードを手渡した後、中国側のコーディネーター役の洪さんに相手校から自己紹介カードと、共同実験の班別名簿を届けていただいた。この名簿のおかげで生徒は事前に交流相手の興味や趣味などを知ることができ、交流が円滑に進んだ。



杭州第四中学のアルバム



杭州第四中学生徒の自己紹介カード

(ウ) 事前学習

a 中国語講座

平成22年11月10日(水)の5～7限を利用して、国際性育成のために浙江工商大学から愛媛大学法文学部に留学中の中国の学生を本校に招いて中国語講座を実施した。派遣学生は以下の3人であり、実施内容は以下の通りである。

1 派遣学生

(中国留学生)

- ・劉 明(リュウ メイ) 男性 愛媛大学法文学部修士
- ・姚 琼(ヨウ ケイ) 女性 //
- ・楊 爽(ヨウ ソウ) 女性 //

2 内容

⑤限 13:40～14:30 日本と中国の生活習慣や文化の違いについて
「衣・食・住を中心とした日本と中国の比較」

⑥限 14:40～15:30 訪問予定先の杭州市の紹介
「杭州の歴史や自然、観光スポットについて」

⑦限 15:40～16:30 中国語基礎会話

- ・中国語の発声練習(四声の練習)
- ・よく使う知っておけば便利な日常会話



姚さんの「食文化」の説明



劉さんの「杭州市の紹介」



楊さんの「中国語講座」

b 歴史学習

中国事前研修の第2回目に歴史学習として、以下における項目の学習を実施した。

- ① 実施日 平成22年10月20日（水） 第6限目 14:40～15:30
- ② 実施担当 地理歴史科（松浦教諭）
- ③ 実施場所 345教室
- ④ 指導内容

○ 杭州の歴史について

隋の煬帝の時代に北の黄河と南の揚子江を結ぶ大運河が完成した。その大運河の終着点が杭州市であり、杭州を中心とする中国南部の経済的な発展がこのころより始まった。次に、宋代になると「江浙熟すれば天下足る」といわれるほど、揚子江河口付近の地域（杭州を含む地域）が米作の中心地として繁栄した。しかし、明代になると、江浙地方は、生糸など、商品生産が中心となり、また、明がとった海禁策が港町杭州にとって痛手となった。さらに、杭州にとって大きな打撃となったのは、南京条約で開港した5港に、杭州は含まれなかつたことである。海の玄関としての都市機能が次第に上海に移っていく契機となつたからである。

○ 上海の歴史について

南京条約締結後の上海市は、外国資本が集積する場所として徐々に発展するようになった。特に19世紀にはイギリス、フランスを筆頭に欧米の資本が投下されるようになった。日中戦争の際には、日本に占領されることを嫌がつた外国企業が上海から撤収し、一時的に衰退したこともあつたが、戦後には工業を中心に復興することができた。現在では、人口1600万人を超える巨大な都市であり、中国政府が直接統治する直轄都市に指定されている。直轄都市は単独で省と同等の権限を持っており、中国にとってそれだけ重要な都市であることが窺える。

○ 杭州の名所について

市の西側に位置する「西湖」が杭州を代表する名所である。「西湖」には、「錦帶橋」とよばれる橋がかかっており、この「錦帶橋」が岩国市の「錦帶橋」のモデルとなつてゐる。「西湖」の周囲には、「白堤」と「蘇堤」という堤防が整備されている。「白堤」とは、中唐期の大詩人、白居易が杭州に赴任していたときに整備された堤である。また、北宋期にも詩人蘇東坡が赴任しており、彼が整備した堤は「蘇堤」として残つてゐる。なお、蘇東坡の名前は、杭州の名物料理「東坡肉（トンボーロー）」として今に残されている。次に、万松嶺にそびえる「万松書院」について取り上げた。かつて陽明学の祖、王陽明が講演を行つたことでも知られる伝統と格式ある書院である。中国四大民間伝説の一つ「梁山泊と祝英台」は、この書院を舞台とする悲話である。

○ 上海の租界について

租界とは、南京条約以降設置された外国人居留地である。当初、イギリス、アメリカ合衆国、フランスがそれぞれ租界を設定し、後に英米列強の租界をまとめた共同租界と、フランスのフランス租界に再編された。最盛期には、租界だけで、150万人を超える人口を数え、「魔都」と称されることもあつた。フランス租界には、辛亥革命のリーダーとなった革命家、孫文の像が建造されており、また、日本租界（正式には、共同租界の日本人居住者が多かつた地区で、日本租界とは言わない）には、文学者、魯迅をまつる公園（敷地内に魯迅廟もある）がある。若かりし頃の魯迅は、仙台医学専門学校で医学を学んだことがあつた。しかし、医学では中国人の精神を救えないことを痛感し、メスを捨ててペンを持ったと言わわれている。次第に政治当局からの取り締まりが強くなつた魯迅は、上海の租界で、日本人の内山完造にかくまわれた。魯迅最期の地となつた上海に彼をまつる公園や廟が建てられている背景にはそんないきさつがある。

⑤ 結果

中国研修にあたり、杭州、上海のイメージをふくらませる意図で授業を実施した。杭州では運河と西湖、上海では租界を中心にこれから自分たちが行こうとしている場所がどのような歴史を経て形成された都市なのか理解を深めることができたのではないかと思う。西湖や租界の話に終始してしまつた感はあるが、「人口の多い都市」というイメージ以外の杭州・上海の魅力を多少なりとも伝達できたのではないか。

(エ) 中国研修

参加生徒人数 1年生 理数科 男子30名 女子5名 計35名
引率 教頭 脇 芳男 教諭 若江純子、山口泰弘、近藤弘法
研修日程 平成22年12月13日(月)～12月17日(金) 4泊5日
宿泊場所 杭州2泊 上海2泊 計4泊

a 研修内容及び所感

①12月14日(火) 第2日目…杭州第四中学

杭州第四中学到着後、多くの生徒に囲まれ、熱烈な歓迎を受けた。ホールに案内され、歓迎式典となった。

生徒代表挨拶及び学校紹介は、練習の成果もあってとてもわかりやすく、相手校の生徒にもよく理解できたと思われる。本校の出し物は、中国の軍略家・諸葛亮が考案した九連環(知恵の輪)の紹介、実演と合唱を行った。全員が前を向いて一生懸命歌う姿が印象に残った。

歓迎式典後、共同実験のグループに分かれて簡単に自己紹介をし、自由交流の時間を取りました。杭州第四中学の生徒が積極的に話しかけてくれ、すぐに打ち解けることができた。熱心に相手の話に耳を傾け、ジェスチャーや電子辞書を駆使してコミュニケーションを取り、和やかな交流となった。

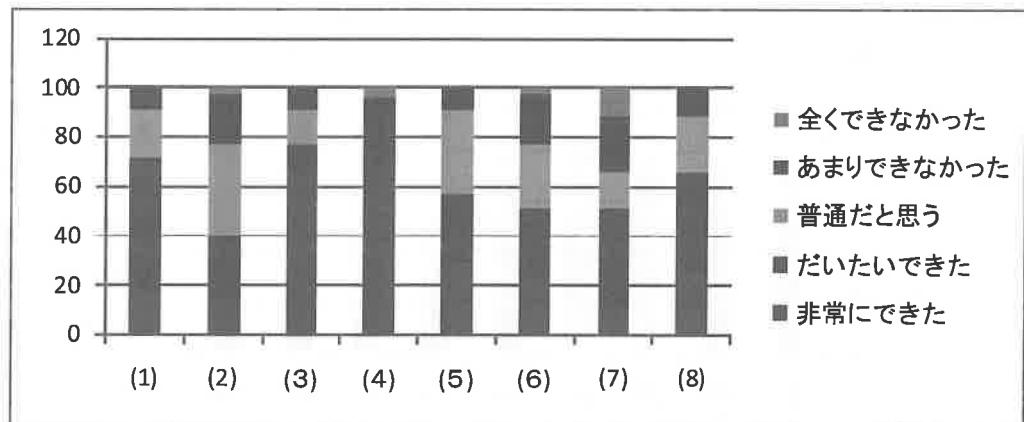
昼食後、生物班と物理班に分かれ共同実験を開始しました。生物班は植物から色素の抽出を行い、物理班は体育館にてロープを回して得られる電圧の測定を行った。なかなか英語が通じず、活動の内容等も教えられる一方だったので、最初はやや消極的な感じでしたが、時間が経つにつれ、紙に英語や漢字を書いていたり、電子辞書で調べそれを見せたりするなど、生徒なりの工夫が随所に見られた。

最後に本校から4班、杭州第四中学から4班の研究発表が行われた。事前によく練習した成果が出ていたように思う。しかし、説明をする際にあまり前を向けず、下に置いてある原稿をずっと見ていたところが今後の課題であると感じた。今後はプレゼンテーションの仕方も覚えていく必要があるだろう。また、時間の都合もあるが、お互いに質問が出なかったことが残念な点である。

②12月15日(水) 第3日目…浙江工商大学

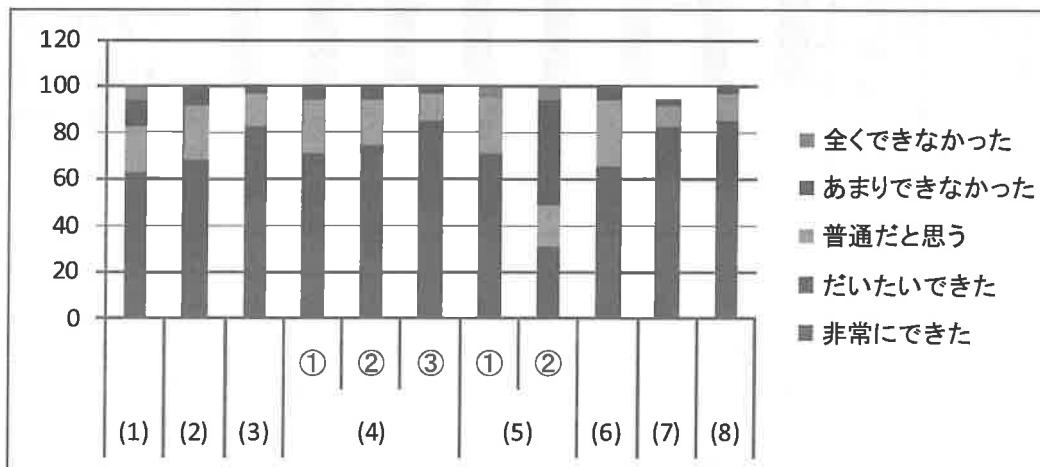
浙江工商大学では、約40分「中日文化の相互理解」というタイトルで、中国と日本の文化の違いを身近な例を挙げながら分かりやすく説明していただいた。生徒が一番関心をよせていた内容が、日本から中国へ伝わった漢字についてであった。大変熱心に説明いただき、講演後の質疑応答では生徒からたく





・中国研修について

- (1) 浙江工商大学の講演について大変ためになつた。
- (2) 杭州第四中学との全体会（交歓会）について積極的に取り組むことができた。
- (3) 杭州第四中学との全体会（交歓会）を通じて日本に対して友好的であると感じた。
- (4) 杭州第四中学での共同実験について
 - ① 積極的に参加することができた。
 - ② 杭州第四中学の生徒と積極的に交流ができた。
 - ③ 杭州第四中学の生徒の実験に取り組む姿勢を感じることができた。
- (5) 共同プレゼンテーション（午後）について
 - ① 発表を堂々と行うことができた。
 - ② 他の班の研究内容を理解することができた。
- (6) 杭州第四中学の施設・設備について日本より進んでいると思った。
- (7) 様々な博物館（水族館、科学技術館等）を見学したことは有意義であった。
- (8) 上海の浦東地区を見学して中国の経済発展を身近に感じた。



・全体を通じて

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

⑤限 13:40～14:30 理工学研究科M1 南口 哲也 先生による講義

同位体についてスライドを用いて日本語でわかりやすく説明していただいた。動物の同位体を調べることで、その動物の主食や生活環境を知ることができるという話は生徒たちの興味をひいたようであった。例として挙げられた話も興味深く、ハンバーガーに使われた牛肉の同位体によって、その牛が生前にどのような環境で育ったかを知ることができるという話などを聞くことができた。生徒の質問も多く、関心の高まりを感じることができ、良い機会となった。

⑥限 14:40～15:30 助教 Whitaker Matthew Louis 先生による講義

自己紹介や、日本とアメリカの違いについて話された後、ご自身の研究に触れられた。地球の中心部は圧力も温度も大変高いため研究を進めることができるのが難しいが、日本の研究環境が良いために日本に来られたということだった。最後に、科学において、コミュニケーション能力や英語が重要であることを強調された。非常に分かりやすい英語で話してください、生徒たちもほぼ理解できたようである。

⑦限 15:40～16:30 上級研究員 Lassalle Michael Wolfgang 先生による講義

ラサール先生はドイツ人であるが、日本語による解説をつけたパワーポイントを使って、日本語でDNAの高次構造について講義をしていただいた。講義の内容は高校1年生には高度であったが、生物学と化学が融合した内容は興味深いものであった。

b 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を実施し、ご指導・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うえで良い機会となった。

①13:45～14:20 (35分間) グローバルCOE准教授 Miller Todd William 先生

②14:25～15:00 (35分間) 助教 Whitaker Matthew Louis 先生

③15:05～15:40 (35分間) 上級研究員 Lassalle Michael Wolfgang 先生

④15:50～16:40 (50分間) 松山南高生徒によるプレゼンテーション(4班)と講評

④の本校生徒の英語プレゼンテーションの詳細は次の通りである。

研究テーマ	分野	指導者	生徒	英語担当
ガモフの宝探し問題に対する多角的アプローチ	数学	近藤・佐々木	紙田・田尾・樋口・藤原	楠岡
反応熱について	化学	二宮	池内・石崎・大成・丸山 山本	松田
環境によるめだかの行動変化	生物	山口	海稻・紙崎・八木・山崎	若江
天気と降雨について	地学	濱瀬	越智・久保	菊地

中国での発表から時間が経っていたため、前回の発表に比べ少し練習不足の感じがした。4班とも自信を持って堂々と発表できていたが、原稿を手放すことができない生徒がほとんどであった。また、外国人研究者の質問に戸惑いがちな生徒もいたので、今後は自信を持って英語で発言できるように指導していきたい。

(4) 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

理数科2年生の「スーパーサイエンス」は、課題研究が中心となり、10月に中間発表、2月に最終発表が行われる。研究発表の際には、多くの研究班がスライドを使ったプレゼンテーションをしている。プレゼンテーションは、行った研究の成果を発信し、理解してもらう機会である。しかし、スライドにも説明用原稿にも多くの情報を詰め込みすぎるため、聴衆が取り残されてしまうことが多い。つまり、聞き手の理解に合わせることが難しく、発表が一方通行になりがちなのである。発表は、発表者と聴衆のコミュニケーションの場である。2月の最終発表に向けて、より分かりやすい発表になるようプレゼン技術の向上を目指したい。そこで、「プレゼン技術の向上を目指して～国語表現の視点から～」というテーマで授業を実施した。

技術向上を目指すには、生徒自ら問題点を把握し、改善点を考える必要がある。そのため、数学班をプレゼンターとして模擬発表の場を設けた。その発表を聞いた上で、問題点を生徒間で話し合せ、改善方法を模索した。聴衆が研究者の場合でも、そうではない場合でも改善方法は変わらないことを『NHKアナウンサーとともに ことば力アップ』(日本放送出版協会)・『これから学会発表する若者のために』(共立出版)という本を参照して考えた。そして、再度、指摘された問題点を改善した発表を聞き、聴衆を意識してプレゼンテーションを行うことで、より伝わる発表になることを確認した。

a 事前の準備

課題研究を担当されている先生方に、発表の際、生徒が陥りがちな問題点を指摘していくべき、まとめた。また、プレゼンターになった数学班にそれぞれの役割分担を確認し、10月の中間発表で用いたスライドと原稿をもとに模擬発表の準備をさせた。

b プrezentation

(a) 問題点の把握

数学班が「関数グラフアートの作成」という発表を行った。聴衆側の生徒に研究内容に関する質問した。何を伝えたかったのかという前に、どういった内容なのか分からなかつたという意見が各班で挙がった。そこで、なぜ分からなかつたのか、各班で話し合い、プレゼンテーションの問題点を考えさせた。



模擬発表を行う数学班

(b) 改善方法の話し合い

各班で挙がった問題点と先生方に指摘していただいた問題点について考えた。そして、①「聴衆の把握」②「分かりやすい伝え方」③「話し方」の3点から具体例を挙げながら改善方法を模索した。また、配布した数学班の発表原稿を見ながら、どの部分をどのように直したらより分かりやすくなるかを各班に具体的に指摘させた。



改善方法の話し合い

(c) 改善方法のまとめ

分かりやすく伝えるためには、スライドも話す内容もポイントを絞ることの大切さを説明した。また、話し合った改善方法は研究発表の場合のみの特別なことではなく、どの場合でも同じである。分かりやすく発表するためには発表者側の伝えたいことを羅列するのではなく、どういう聴衆に向けて何を伝えたいのか内容を厳選する必要があることを確認した。

c 先輩からのメッセージ

中川和倫教諭に届いた、SSH1期生萬井知康さんからのメッセージを紹介した。
(国際科学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)派遣日本代表)

プレゼンでは聴衆にメッセージを伝えることが最も重要です。伝える相手がだれなのかを意識してプレゼンを準備する必要があります。陥りやすい間違いは相手が基礎知識がないから分からぬのだと思え、独りよがりの発表になってしまふことです。口頭発表においては流れが非常に重要です。研究発表は、一つのストーリーを伝えることです。糸余曲折、苦労したこと等言いたいことはあると思いますが、多くの場合、聴衆はそれらに興味はありません。余り関係ない事項を入れると理解しにくくなります。最も伝えたいことを明確にして、それを伝えるために必要な情報のみを入れ、プレゼンを組み立てます。流れに関して言えば、学生の発表で多く見うけられるのは、発表者が実験を行った順に結果を提示することです。そういう必要はありません。聴衆が流れを理解しやすい順に提示していきます。(一部抜粋)

d まとめ

分かりやすいプレゼンテーションのために心がけることは、まず聴衆を意識し、向き合うことである。その意識が、大事な部分はゆっくり話そう、身近な例を入れようという発表につながってくる。模擬発表を聞くことで、生徒たちは意欲的に意見を述べ、客観的に改善点を分析することができた。次回の発表に向けて有意義な時間となった。

イ 高大連携授業

(ア) 大学教員の講義

a 数学「素数について」

愛媛大学大学院理工学研究科

平野 幹 教授

6月9日(水)に愛媛大学大学院理工学研究科、平野 幹先生から、「素数について」をテーマに素数の基本的な性質について講義をしていただいた。

まずは、小学校で習う「九九」の導入から、整数の様々な性質を見つけていった。

次に整数の性質のひとつである「整除の定理」について教えていただき、整数が除法で閉じていないことを再確認した。それをもとに整数における素数の役割について考察していった。

任意の1より大きい整数は、ただ一通りに素数の積に分解できるということを考察することで、数学の世界における素数の意義について考えた。「素数は、理科の世界での原子のような役割を果たしている」ことに気づいた生徒には、新しい数の世界が開かれたと思われる。

次に、「素数はいくつあるだろうか。」という疑問について考えた。まず、「エラトステネスのふるい」によって200以下の素数を具体的に調べ、そこから $4n+1$ 型の素数と $4n+3$ 型の素数の割合や素数の様々な性質を考察していった。

生徒たちは、整数の奥深さや美しさを知り、興味を持ったようである。また、定理の証明の大切さや公式の有難さ、数学の面白さを実感できる講義であった。

生徒の感想

- 今まで習った数学の知識を使って、小学校・中学校の内容が発展していくのが楽しかった。
- 素数の奥深さを知った。数学の研究所ではどのようなことを研究しているのか気になった。
- 「新しい知識を得たら、それをもとに過去のことを考えてみると新しいことを知ることができる」という平野先生の言葉が特に印象に残った。
- 整数や素数について、今回のように深く考えたことはなかった。今まで習ってきた知識を使うことで、自分の中での数学という世界の広がりを感じることができた2時間だった。
- 数学がRSA暗号のように現実に利用されていることに感心し、初めて数学の有意義さに気づいた。素数が出現するのはとても不規則であったので、神秘を感じた。
- 普段何気なく使っている公式にも、その発見にはかなりの時間と労力がかかっていると思うと、ありがたみを感じた。
- 数学の計算というのは、狭い世界の中で計算するのではなく、世界を広げて計算することに気づいた。

b 環境昆虫学

- ① 目的・・・大学での授業や研究施設の見学を通して科学に興味・関心を持たせるとともに、創造性や独創性のある研究者・技術者の素養を身に付けさせる。
- ② 対象生徒：2年生理数科40名（男子31、女子9）引率教諭：上田敏博、楠本仁義
- ③ 会場：愛媛大学城北キャンパス 愛大ミューズ
(1) 講義=2階M23講義室、(2) 施設見学=1階 愛大ミュージアム



平野 幹 教授の講義

— 生徒の感想 —

- 愛媛大学医学部に訪れるのは2回目ですが、本当に良い経験をしたと思います。僕は、医学・薬学関係を志望しているのでこの研修で自分の夢がふくらみました。講義の中で相引先生の「人命救助は1分1秒も無駄にできない時間との勝負」という言葉が印象に残りました。
- 相引先生の講義の中で、「今日の社会では医師の専門性を容認する傾向にある。」という話を聞き、これでは本来の医師のあるべき姿が失われていくのではないかという危機感を感じました。その点では、一人の医師がいろいろな症状を診療しないといけない救急医学は医学の原点であると感じました。また、能勢先生の講義では、病気の発症には遺伝要因と環境要因の両方が作用することがわかりました。
- たくさんの研究施設を見学することができて非常にためになった。特に、全自动シーケンサーなど最新の機器には圧倒された。
- 施設見学でたくさんの先生に機器の操作方法や実験方法等について説明をしていただいた。医学部は、今まで医師や病院のイメージが強かったが、生物学を中心に研究活動が行われていることがわかった。

d 光の性質

平成23年1月18日に、「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。理数物理の授業で光の単元を学び終えたところであり、光の性質がどのように応用分野で利用されているかについて、とても分かりやすく講義していただいた。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、熱放射、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いろいろな実験のおかげで、興味深く講義を聞くことができていた。全反射現象のような光の物理的性質に関する実験や、補色によって白黒写真が色づいて見える錯覚現象、ブラックライトで栄養ドリンク中のビタミンの成分が光る現象などの生物・化学分野にまたがるような光の性質に関する実験を見せていただき、深く印象に残った。光の性質というテーマではあったが、工学分野への応用的な内容だけでなく、生物・化学分野における実験機器への利用法など、多岐にわたる内容の講義をしていただき、今後の学習への動機付けにつながる充実した体験活動であった。



講義の様子

— 生徒の感想 —

- 物理の授業の光の単元で習ったことをもう一度確認することができてとても良かった。光の散乱の実験では教科書でしか見たことがなく、実際に見ることができて良かった。
- 空が青く夕焼けが赤い理由は理解できていたが、火星の夕焼けが青いということには驚いた。
- 光というものが様々な分野にわたって重要視されていることが分かりました。いろいろな話を聞いて、もっと様々な分野の予備知識を蓄えておけば良かったと思いました。
- 今まで物理や化学、その他の科学は学問としてそれぞれ独立しているものだと思っていたが、先生の話から、全てはつながっているのだなと思いました。これからはそういう意識を持ち学んでいきたいです。自分は工学部に進学するかはまだ決めていないが、今回の経験は自分の中でプラスになったので良かったです。

a 教育学部・数学教育講座／情報教育コース情報基礎科学研究室

責任者：河村泰之先生

優秀なプログラマを輩出したアメリカの教授の数学的パズルに挑戦した。



教育学部

b 理学部・化学科 構造化学研究室

責任者：長岡伸一先生

抗酸化剤の吸収スペクトルと蛍光スペクトルを測定し、発光寿命法で活性酸素を測定した。



医学部

c 理学部・生物学科 生態学研究室

責任者：井上幹生先生

野外調査を行い、河川の環境構造を構成する河川生物について分析した。



工学部

d 理学部・地球科学科 地質学・古環境研究室

責任者：堀利栄先生

放散虫化石を取り出して透過型顕微鏡と電子顕微鏡で観察し、比較・検討した。

e 医学部（総合科学研究支援センター）生物機能解析分野（病態機能解析領域）

責任者：辻田隆廣先生

細胞の培養や電子顕微鏡の操作を通して、DNAやタンパク質を解析した。



農学部（普通科生徒）

f 医学部（総合科学研究支援センター）生物機能解析分野（放射線実験開発領域）

責任者：藤野貴広先生

特異抗体を用いたタンパク質の検出、イムノブロッブ法を体験した。

g 工学部・機械工学科 ロボット工学

責任者：李在勲先生・岡本伸吾先生

ロボットアームと移動車ロボットを学習し、ロボットの制御を体験した。

h 工学部・機能材料工学科 材料プロセス工学研究室

責任者：武部博倫先生

真珠養殖アコヤガイ貝殻のキャラクタリゼーションとリサイクルプロセスを体験した。

i 農学部・生物資源学科・生物生産システム学 分子生物資源学

責任者：西口正通先生

プラスミドDNAを制限酵素で切断し、電気泳動によってDNA断片について検討した。



総合情報メディアセンター

j 総合情報メディアセンター 情報メディア教育部門

責任者：平田浩一先生

情報コミュニケーション技術を活用し、電子黒板を活用した教材作成に取り組んだ。

k 沿岸環境科学研究中心 化学汚染・毒性解析部門

責任者：岩田久人先生・石橋浩志先生

アザラシから取り出した受容体遺伝子を細胞に導入し、合成されたタンパク質を調べた。



沿岸環境科学研究中心

ウ 課題研究

(ア) 関数グラフアートの研究

理数科2年 赤瀬文章 永木秀祐 中村友彦 濱川紘士朗

1 昨年度の取組

昨年度は、新型インフルエンザの影響で中国研修は中止となったが、国際性育成事業の一環で、松山市市章や本校校章の関数グラフアートを作成し、学校紹介や数学の課題研究を発表する準備をした。これらの活動を通して、数学に対する興味・関心を高めることができた。

2 今年度の目標

関数グラフアートの作成には、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。その作成過程では様々な絶余曲折がある。「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。そこで、今年度は「宇治平等院鳳凰堂」等、より高度な関数グラフアートの作成に取り組み、苦労したグラフアートの作成の過程をまとめることで、日常生活における数学の存在価値について追求していくことにした。目標は、

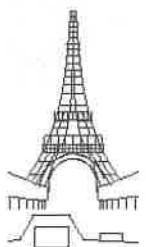
- ① より高度な関数グラフアートの作成に取り組む。
- ② その作成の過程を論文にまとめ、科学系コンテストに出品する。

3 研究成果

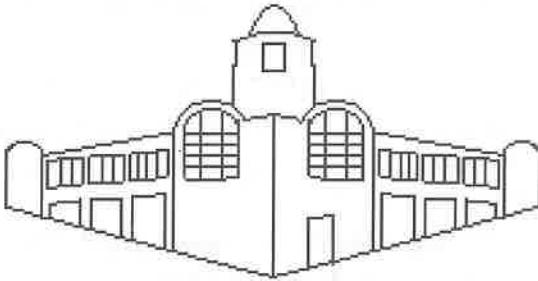
完成作品は下の通りである。今年は全員がグラフアートを完成させることができた。利用した関数は、一次関数、二次関数、三次関数、円、三角関数などを媒介変数表示し、定義域を考えながらグラフアート化を行った。関数のグラフ同士の交点や立体感を出すことに大変苦労をした。



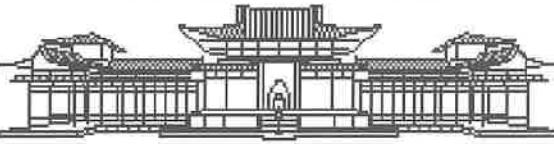
干支：うさぎ



エッフェル塔



北九州市門司港レトロ地区 旧大阪商船ビル



宇治平等院鳳凰堂

4 今後の課題と研究の意義

今回の研究では、まだ未習の「サイクロイド」(数学III)、橍円(数学C)や円を駆使したが、「直線」と「曲線」の組み合わせでデッサンができる考えると、「一次関数と二次関数だけでグラフアートの作成が可能ではないか」とも言える。「使用する関数の種類を減らす」という着眼点の下、アートの作成に取り組み仕上げたグラフアートと、今回のそれを比較すれば、更に発展した研究になるのではないかと考える。この調査・分析は今後の課題としたい。

教科書で学ぶ数学は抽象的で、なかなか実生活の具体的な場面でその実用性に出くわすことは少ない。しかし、このように関数グラフアートを作成する中で、様々な曲線が、姿、形を変えて身の回りに存在していることがわかった。この研究を進める過程で、「数学は科学の縁の下の力持ち的存在である」ことがわかり、その考え方の良さや有用性を大いに実感できたという意義があった。

特に上記のうち「エッフェル塔」と「旧大阪商船ビル」の作品は、第7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。

(ウ) 流体力学について

理数科2年 武田 雄大 須賀 昇舞 重松 大輝 森田 健斗

1 目的

翼の揚力の原理は、誤りを指摘されている説明がある。この説明の真偽を検証するため、薄い翼を作成し揚力が発生する条件を調べる。またそのときの揚力と風速の関係を測定する。

2 材料・道具

プラスチック板 送風機 整流器 スライダック デジタルフォースゲージ 風速計

3 実験方法

- ・プラスチック板で薄い翼を作成し、整流器の風でどのような挙動を示すかを観測した。
- ・風速を変化させたときに、デジタルフォースゲージを使って翼に働く揚力を調べた。
- ・翼の上面、下面にのみ風をあて、翼が浮くかどうかを調べた。
- ・障害物を翼の後ろに置いたとき、揚力が発生するかどうかを調べた。

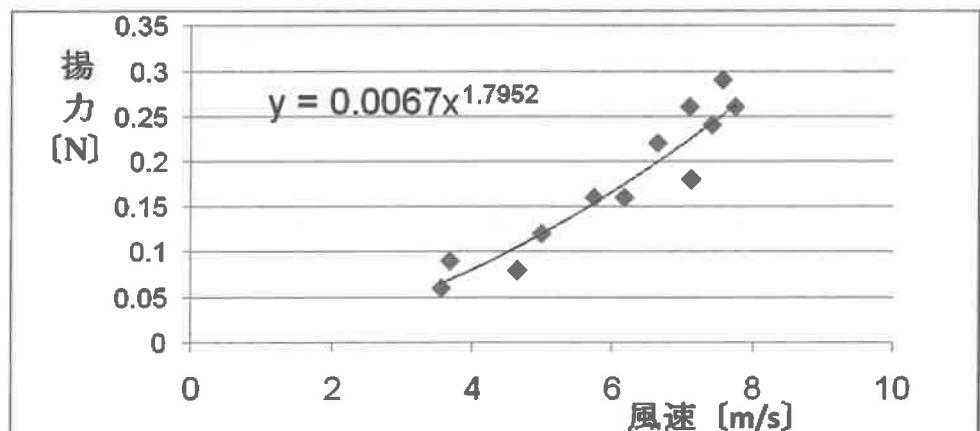


作成した翼

送風機とスライダック

整流器

4 結果



5 考察

- ・薄い翼でも揚力が発生することが確認できた。
- ・揚力は風速の1.8乗になることが確認できた。
- ・揚力は翼に沿って流れる空気から受けるものであることが分かった。

(才) アロエの研究

理数科2年 稲田 宏洋 山下 洋 渡邊 将貴

1. 研究の動機

薬用植物の薬効についての研究をしたいと思い、身の回りにある多くの薬用植物の中で簡単に入手できるアロエについて研究することにした。そこでまず文献により、アロエの薬効を我々なりに調査し、その中で、まず抗菌性があることを確かめる実験から研究を始めた。

2. 分類学上のアロエ

被子植物門：単子葉植物綱：ユリ目：アロエ科
種：キダチアロエ (*Aloe arborescens*)
アロエベラ (*A. vera*) アロエフェロックス (*A. ferox*)
など



↑アロエベラ *A. vera*
唯一の食用種。

3. アロエの薬効

健胃・瀉下（しゃか）・抗炎症・免疫力向上・殺菌
細胞活性化・解毒作用・抗菌作用 新陳代謝促進・
血糖降下・利尿・抗がん・血行促進 など

4. アロエの葉の抗菌性についての実験

①実験方法

- (i) アロエの果肉と外皮をすりつぶして、アロエ溶液を作成する。
- (ii) 納豆をすりつぶして純水で希釀して納豆溶液を作成する。
- (iii) 納豆溶液を寒天培地にまんべんなく広げる。
- (iv) 直径 1 cm のろ紙にアロエ溶液を浸し培地の中央に配置して培養、その後観察する。

②実験結果 今回の実験においてはすべての濃度でシャーレ全体に菌が繁殖していた。

③考察 この実験に用いたアロエ溶液では納豆菌に対する抗菌性はない、もしくは弱いと判断した。

5. アロエの葉の乾燥実験

①実験方法

- (i) ロータリーエバポレーターを用いて、減圧蒸留を行いアロエを粉末にする。
- (ii) 凍結乾燥（フリーズドライ）装置を用いてアロエを粉末にする。

②実験結果

1 gあたりのアロエ末（アロイン）の量 (g) →

	葉肉	外皮
1回目	3.11359×10^{-3}	1.52765×10^{-2}
2回目	2.62631×10^{-3}	1.6834×10^{-2}
平均	2.81995×10^{-3}	1.6055×10^{-2}

③考察 葉肉から得られるアロインの量は

外皮から得られる量よりはるかに少ないので

アロインは主に皮に含まれていると思われる。

また、結果で得られた数値を計算するとアロエ

の葉一枚あたりに含まれるアロインの量は葉全体の質量の約 0.78% であることがわかった。

6. まとめ

そのままのアロエでは抗菌性はない、もしくは弱い。

アロエの成分は外皮に多く含まれており、火傷や傷口にアロエがよく効くという通説は、抗菌性または殺菌性を利用する目的ではなく、葉汁で傷口を保護するためではないか。

食用に用いられる葉肉には成分が少ないので、食を通して薬効を得るのは難しいのではないか。

(キ) エステルの加水分解速度の研究

理数科2年 加藤 雅也 大西 晃廣 清水 悠希 武士末俊一

1 研究目的

酢酸エチルの①加水分解反応、②けん化反応の反応速度が最速になる条件を調べる。



2 実験方法①

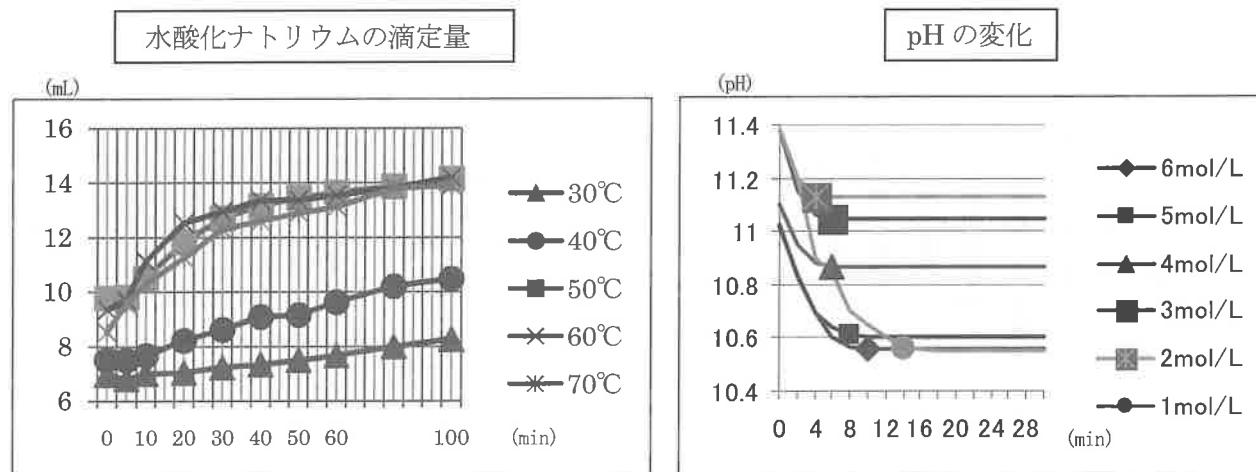
- ・酢酸エチルを塩酸(1.0mol)に加え、一定温度に保ち加水分解反応を進める。(A液とする)
- ・一定時間経過した後、A液 5mL を蒸留水 50mL に加え反応を緩やかにした状態で、水酸化ナトリウム水溶液(0.50mol)を用いて中和適定を行う。

実験方法②

- ・NaOH水溶液を70°Cの恒温槽に浸ける。
- ・NaOH水溶液が70°Cになったところで、酢酸エチル20mLを注ぎ、このとき同時にsparkによるpH変化の測定を開始する。
- ・NaOH水溶液と酢酸エチルの境界がなくなった時点、またはpH変化のグラフが時間軸に平行になった時点を反応の終点とし、測定を終了する。

3 実験結果

①時間経過と適定量の関係、②時間経過とpHの関係をそれぞれグラフに表した。



4 考察

①から温度が高い場合のほうが適定量が多くなっていることから、温度が上がるにつれ反応しやすくなっていることがわかる。ただし50°C以降ではあまり変化が見られない。

②からmol濃度が高いほど反応速度が早いことがわかる。ただし1mol/Lにおいてのみ他のどれよりも反応速度が早くなっている。

5 まとめ

以上より求められる最速条件は、温度50°C以上・濃度1mol/LのNaOH水溶液を用いたけん化反応である。

(ヶ) コケの中の生態系

理数科2年 大森 愛夏 岡 愛莉

1. はじめに

コケの中にはさまざまな動物が生息している。コケは天気のいい日には乾燥し、雨が降ると湿潤環境になる。そのため、そこに生息する動物は乾燥時には休眠状態になって活動を停止し、雨が降ると吸水して休眠から復活するものが多い。その代表がクマムシであるが、センチュウやワムシ、繊毛虫類など数多くの動物が乾燥時に休眠している。それらの動物がコケの中でどのような生態系を形成しているのかを研究テーマとする。

2. コケの中の生物の関係

乾燥したコケを採取し、シャーレに入れて水を浸し、出現する動物を顕微鏡で観察した。その中で観察された生物の捕食一被食関係が、次のようにになっていることが分かった。

コケ（生産者） → トゲクマムシ・チョウメイムシ（草食動物）

↓

細菌類（分解者） → 繊毛虫類（ゾウリムシ類）・センチュウ

↓

↓

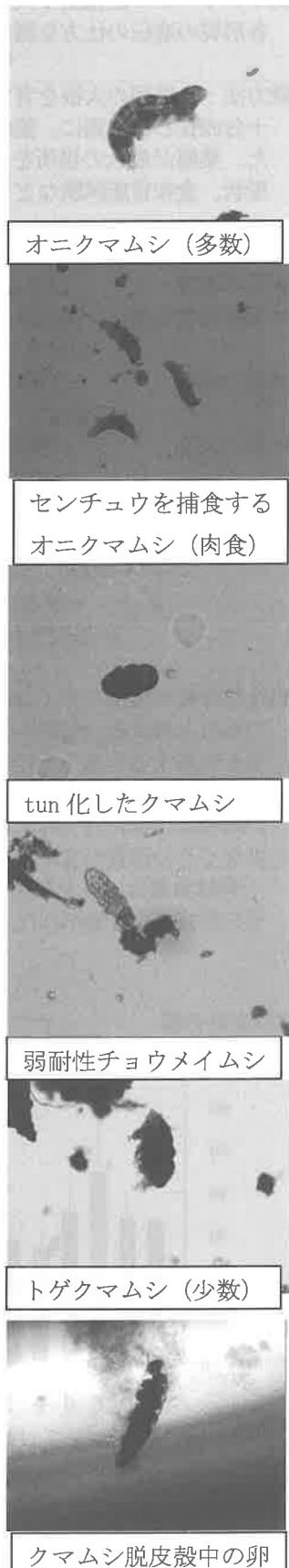
ワムシ → オニクマムシ（肉食動物）

クマムシの中でも透明な体色のチョウメイムシと装甲車のようなトゲクマムシは、コケの汁を吸って栄養分にしている草食動物にあたり、オレンジ色の体色のオニクマムシはワムシやセンチュウを餌とする肉食動物にあたる。そのため、トゲクマムシやチョウメイムシは生クロレラを餌として飼育ができた。オニクマムシの飼育には、液体カロリーメイトを培地としてワムシを増殖させ、それを餌として与えるために、成体を維持する飼育はできるが子供を育てる継代飼育は難しい。なお、学会で草食系クマムシの飼育法が発表されたのは2007年であり、肉食系クマムシの飼育法は未発表である。

クマムシは、通常は乾燥したコケの中で乾眠してtun化した状態で存在し、水を加えることで活動状態になる。湿潤状態のコケを採取したときは活動中のクマムシはあまり発見できない。コケの中で同様に吸水して復活する動物には、センチュウ、ワムシ、繊毛虫類（ゾウリムシ類）、ダニ類がいた。オニクマムシは雌雄比が100：1と圧倒的に雌が多く、通常は無性生殖をしている。脱皮殻の中に数個の卵が存在し、孵化した子クマムシは親と同じ形をしている。

3. 今後の課題

コケの種類や状態の違いによって、そこに生息している動物がどのような影響を受けているのかを調べたい。



(サ) 隕石のエネルギーを探る

理数科2年 大原 峰之 清水 政也 古用 真一朗 山中 郁弥

1 研究動機

中生代と新生代の間には生物の大絶滅があり、その原因についてはさまざまな説があるが現在最も有力な説として「隕石説」がある。それは、今から6500万年前に地球に鉄質隕石が衝突し地球上の生物（恐竜や植物）のほとんどが死滅したとされるものである。私たちはそのような膨大なエネルギーをもつ隕石に興味を持ち、調べることにした。

2 目的

隕石の運動エネルギーとクレーターの直径との関係について過去の文献を探し、そこから「隕石説」のもとになつた隕石の大きさを推定する。

3 実験方法

- 普通の砂、固めた砂、ほぐした砂の3つの砂を用意する。
- I の3種類の砂に高さを変えながら同じ鉄球を落下させ、生じたクレーターの直径や深さを測定する。

4 結果

文献と実際実験した結果を右図に示した。文献では衝突エネルギーとクレーターの直径の関係が右上がりの直線であるのに対し、実際の実験から得た値では、直線にはならないことが分かる。図2より、普通の砂では5m～7mの高さで直径と深さの値に関係がみられる。図3、4より、ほぐした砂のときは鉄球のエネルギーがクレーターの直径、深さに反映しているが、固めた砂ではほぐした砂ほど鉄球のエネルギーはクレーターの直径、深さに反映しなかった。

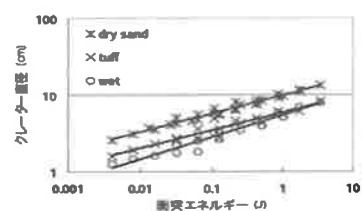
5 考察

図2よりクレーターの直径と深さには相関関係があり、衝突エネルギーは同じ方向には反映しないことがわかる。また、図2と図4より6mの高さで衝突エネルギーがクレーターの直径に反映しないことが分かった。これは、衝突エネルギーがクレーター形成ではなく、衝撃波に変換されたのではないかと考えられる。その証拠に、クレーターの周囲に粒度のそろった砂が同心円状に分布しているのが確認された。これは、衝撃波によってある粒度の砂が共振したのではないかと考えられる。

6 課題

砂の密度を一定にし、衝突エネルギーと衝撃波の関係を探る。さらに、衝撃波と共振の関係を明らかにする。

文
献



実
際
の
値

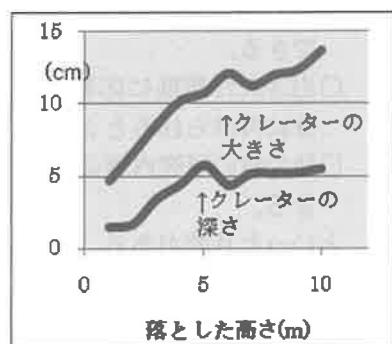


図2

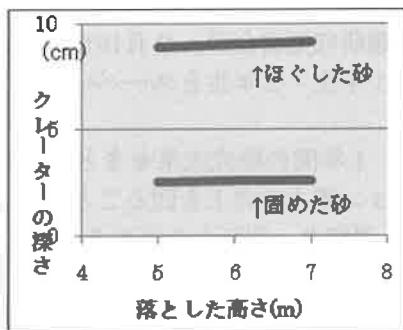


図3

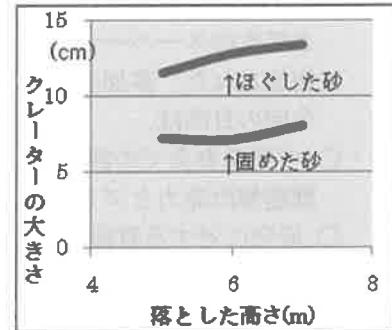


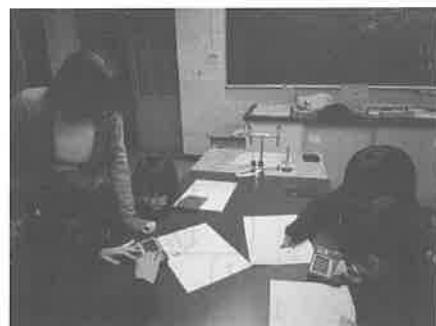
図4

(5) 1年生「スーパーサイエンス」

ア 高校教員の授業

(ア) 数学分野

数学は、理科とのつながりが非常に深い教科であり、理科を学ぶ上で必要な数学力の定着のため「いろいろな関数のグラフ」に焦点を当て、授業を行った。まずは、Voyage（関数電卓）の使用方法を説明した後、2次関数を始めとし、三角関数や指数・対数関数、極方程式（うずまき曲線・正葉曲線）といった、理科のデータ処理の際によく出てくる関数のグラフを Voyage を用いて描いた。生徒たちは、この授業を通して、いろいろな関数に触れ、それぞれのグラフに対して興味を示していた。関数が苦手な生徒にとっても楽しい体験になったようである。数学をより身近に感じ、日常生活とのつながりを少しでも感じていればと思う。



授業の様子

生徒の感想

- グラフ電卓では難しい関数もとても簡単にグラフに表すことができて、すごく面白かった。
- 全体のほんの一部の機能しか使っていないが、他の機能も使ってみたいと思わされるとしても興味深いものだった。数式だけではイメージできない関数も、グラフ電卓を使えば目で見ることができるので容易に理解できるようになると思う。

(イ) 物理分野

a 指導の方針

高校物理の基本となる『重力加速度の測定』の実験を、2種類の方法で行った。実験2時間と理論の講義1時間の3時間構成で展開することとした。

b 実験の内容

まず1時間目は、交流記録タイマーを用いて、自由落下運動をする砂袋の運動を紙テープに記録した。2時間目は、演示実験で真空における羽毛の落下を観察し、空気抵抗がなければ、物体は質量に関係なく同じ加速度で落下することを確認した。その後、1時間目の実験結果を解析して単位時間あたりの速度変化から加速度を求めた。3時間目は単振り子の弦の長さと周期を測定し、その関係式から加速度を導いた。



実験の様子

c 活動の様子

理数物理は、1年生の後半にまとめ取りで履修させる。そのため、この実験をした時点では生徒は高校物理を学んでいないので、展開しにくいかと思っていたが、逆に生徒は強い興味を持って実験に取り組んでいた。実験を正確に行うための基本的な定量方法やグラフ化の演習になり、有意義な3時間となった。生徒の感想は、軽い羽根でも真空中では自由落下する様子や、重力加速度が一定の値になるという結果に驚いたという感想が多かった。

生徒の感想

- 真空中で赤い羽根を落とす実験では、あんなに速く赤い羽根が落ちるのは初めて見たのすごく驚いた。
- おもりの重さによって落下の加速度は変わると思っていたのに、そうならなかったので、とても勉強になった。

(エ) 生物分野

生物分野のスーパーサイエンスでは、バイオテクノロジーを扱う。最初の授業では中川和倫教諭による指導で微生物実験を行った。4月20日（火）の放課後、最初のサイエンスクラブが実施された。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、中川和倫教諭の指導のもと、2種類の遺伝子を大腸菌に組み込む操作を行い、培養を開始した。また、翌日のスーパーサイエンスのバイオテクノロジー実験の準備にも取り組んだ。4月21日（水）のスーパーサイエンスでは、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が光る観察、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、空中細菌数の測定、固定化酵母によるバイオリアクターによるアルコール発酵、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。

5月5日（水）、理数科1年生は中川和倫教諭の指導で「プロトプラストの作成と細胞融合」の実験を行った。イヨカン、レモン、ニンジン、パプリカ、ピーマン、サニーレタスなどを材料にしてプロトプラスト（細胞壁のない球形の植物細胞）を作成し、異なる植物細胞を合体させて雑種植物を作成する実験で、バイオテクノロジーの初期の研究として知られる。当日はPTA総会に伴う参観授業で、大勢の保護者の方々で教室や廊下が鈴なり状態になった。また、廊下には昨年度のSSH行事写真や課題研究の成果を展示しており、熱心に見られていた。

生徒の感想

- 目に見えない微生物のすごい力に感動した。
- 実際に見たり食べたりという体験ができる実験が面白かった。
- 遺伝子組換えの実験が高校でできるとは思わなかった。手順は複雑だったけど簡単にできて、大腸菌がきれいに光るようになったのに感動した。
- 野菜から簡単にDNAを抽出して見ることができ、とても印象的だった。



組換え大腸菌の培養



組換え大腸菌の培養



植物細胞の融合実験

イ 高大連携授業

(ア) 物理分野「電磁誘導と超伝導」

平成 22 年 6 月 16 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

- 小学生の頃から不思議に思っていた超伝導体の上に磁石が浮く理由が分かつてすっきりしました。
- 超伝導体の上で磁石が宙に浮いたのは驚いた。テレビで見たことはあるけど、本物を見たのは初めてだったので本当によかったです。貴重な体験ができました。
- アルミ板の上で磁石を動かす実験では、自分が磁石を動かした向きとは逆向きに引っ張られるを感じて「アルミなのに磁石が引っ張られている！」と、とても感動した。
- 中学校では電磁誘導の原理が理解できませんでしたが、銅の中で磁石を落下させる実験から、その原理が分かりました。
- 超伝導体の中には磁束が入らないことを初めて知りましたが不思議な現象だと感じました。もっと深く学んでみたいと思いました。
- 楽しい講義で物理に以前より興味を持つようになった。



講義の様子



実験の様子

(ウ) 地学分野

- a 目的：平成 22 年 10 月 27 日（水）13:40～16:30
- b 場所：愛媛大学地球深部ダイナミクスセンター
- c 参加者：1 年生 理数科 35 名 引率者 濱瀬 明男 宮崎 雄一
- d 内容及び所感：

10 月 27 日（水）に愛媛大学地球深部ダイナミクスセンター平井 寿子教授による地学分野の高大連携授業を行った。理数科 1 年生はこれまでに地学分野の実験を行ったことがあるが、専門的な授業を行っていないので、前日のサイエンスクラブで地震波解析と地球内部の構造についての予備知識を学習した。当日は講義と施設見学を実施した。講義では、入船教授著作の「ダイヤモンド号で行く地底旅行」を題材に地球の表層部分からマントル、核など地球の中心までの化学・物理的性質や構造などを最新の研究成果をふまえながら説明がなされた。

生徒は大変興味をもって聴講しており、講義後の質疑応答では、質の高い活発な意見が出ていた。また講師の平井先生の地球科学に対する科学者としての取組や姿勢が生徒達によい刺激となっていた。

施設見学では、世界有数の超高压実験装置をはじめとし、化学分析装置や X 線結晶構造解析装置について、それぞれ仕組みや解析方法が研究員などによって説明された。生徒達は地元愛媛大学に素晴らしい実験装置が揃っており、熱意をもって研究に取り組んでいる研究者達の姿に感動していた。



平井教授による講義



ダイナミクスセンター施設見学

生徒の感想

- 地下や海などにまだまだ貴重な資源が眠っているので、将来それらの宝を手に入れる研究をしてもおもしろいなと思いました。
- 今回の講演で今まであまり考えしたことのなかった地球の構造について知ることができました。地球が生まれてからずっと自然な対流が続いていると考えるとそれはものすごいことで、その地球の動きを人間が解明していると考えると素晴らしいなと思いました。また、生物の営みなど関係なく地球が独自の運動を繰り返しているだけだと考えると、少し怖い感じもしますが、だからこそ人が地球の動きを知ることに価値があるのかなと思いました。
- 施設見学では、実際にダイヤモンドアンビル装置を使った水の結晶変化を見せてもらうことができ、自分の目で目の前で起きている地球深部の圧を感じることができました。

エ サイエンスクラブ

生徒の科学技術に対する関心・意欲を高めるためには、科学系部活動を奨励することが望ましいが、多くの生徒が部活動に所属しており、活動時間が重なるため、実際には難しい。そこで本校では、「サイエンスクラブ」という課外活動を設け、原則週1回、火曜日の放課後に活動している。対象は理数科1年生全員である。

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

(ア) 1学期の活動内容

入門科学実験および科学系部活動の疑似体験的な活動を行った。

- a 生物学実験 遺伝子組換え実験
- b 物理学実験 光センサーを用いた加速度の測定
- c 化学実験 金属Naの性質と中和反応
- d 遺伝子工学事前指導
- e 超伝導実験事前指導

(イ) 2学期の活動

科学実験に加え、高大連携事業の事前指導および中国研修の準備を行った。

- f 物理学実験 アルキメデスの原理の実験
- g 生物学実験 細胞融合の実験
- h 愛媛大学連携授業（地球深部）事前指導
- i 愛媛大学連携授業（地球深部）事後指導
- j 中国研修準備
- k 数学実習 グラフ関数電卓
- l 中国研修準備（最終リハーサル）

(ウ) 3学期の活動

実験および、高大連携事業の事前事後指導、国際性育成事業を行った。

- m 中国研修事後指導
- n 愛媛大学連携授業（環境ホルモン）事前指導
- o 愛媛大学連携授業（環境ホルモン）事後指導
- p 英語プレゼン発表会事前指導
- q 地学実験 立体鏡を使っての立体視
- r 化学実験 マグネシウムと塩酸の反応

(エ) 本年度の反省

対象は1年生であるから、物理・化学・生物・地学の基本的実験・実習を行い、生徒の興味・関心の喚起や探究心の向上を図ることが、まずは重要である。また、高大連携授業の事前・事後指導は、授業を一過性のものにすることなく、内容理解を深め定着させるために重要であるが、事前指導→授業→事後指導のすべてを1学年2単位のスーパーサイエンスで行うのは困難であり、サイエンスクラブの時間を大いに活用した。また、中国研修や英語プレゼン発表会の準備等に当てる時間がとれることがサイエンスクラブの利点である。その運用の柔軟性を活かし、有意義に活動できた。



遺伝子組換実験



鉱物の構成過程の実験



地球深部事前指導



中国研修最終リハーサル

を行った。なお、今回訪れた研修先は、京都大学・平成院鳳凰堂・大阪産業大学・大阪市立科学館・神戸大学・大日本除虫菊（株）などである。

e 兵庫県立人と自然の博物館

事前に生徒に関心のある内容について調査し、特注セミナーの「植物生態学入門」（藤井俊夫先生）と「地球大紀行」（小林文夫先生）を受講した。昼食後時間を利用して館内の見学も行った。

(ウ) 研修日程

- 6月16日(水) ガイダンス、自主研修班の決定
- 6月23日(水) 事前プレゼンテーション作成
- 7月12日(月) 班別事前研究発表会
- 7月21日(水)～23日(金) 関西研修
- 8月25日(水) 事後報告会

(エ) 成果と今後の課題

2泊3日の関西研修を終え、生徒は幅広い分野の科学に触れる機会を得て、将来自然科学の分野に積極的に関わろうとする意欲を持つことができたと思う。さらに、質疑応答や発表の機会を重ねることで、プレゼンテーション能力の向上を図ることができた。特に、積極的に質問しようとする姿勢が目立つようになってきた。また、事前研修と発表会を行ったことにより、内容を十分理解した上で実施することができ、充実した研修にすることができた。すべての研修施設で、担当者より詳しい解説を受けられたのも生徒にとって幸いだった。多くの研究者から、研究する楽しさや研究に対する心構えを教えていただいたことで、大変刺激を受け、進路目標を明確にすることにもつながった。

今後の課題は、研修内容の精選と実施時期である。研修内容では、ゆっくりと見学ができない施設もあった。実施時期については、夏季補習と重なるので、実施時期の検討の必要性を感じる。



大阪大学での物理実験②



班別自主研修の報告会



人と自然の博物館での講義

生徒の感想

- 高校で学習する化学や物理についての基本的な事項が、実際に大学や研究室でも利用・応用されていることが分かった。これからは単に受験だけのものではなく、自然科学におけるとても大切な分野だと考え今まで以上に積極的に授業に取り組んでいきたい。
- 身近にある材料を用いて実験を行うことで、様々な現象を身近に感じた。今まで工学部にはあまり興味がなかったけれど、今回の大阪大学での講義を聴いたり研究室の見学をしてみて科学とのつながりが意外と深く、最後には大変興味を持つことができた。特に電磁工学の実験がとてもおもしろく、イヤホンなどは自分でも作ってみたいと思った。
- 自主研修では、先生方の力を借りずに自分たちで計画立案した。今までは、どちらかというと受身で周りの人たちに任せていたが、自分が積極的に動くことによって、物事が実現しなんらかの成果が得られた事は、とても充実感があった。また、人と人とのコミュニケーションの大切さも学ぶことができた。2泊3日という短い研修であったが、とても大きなものを見学んだ気がする。

(7) S S H研究成果報告会（3月4日、於：松山市総合コミュニティセンター キャメリアホール）
本校におけるスーパーイングハイスクール研究成果を県内外に広め、今後の理数教育の発展・充実に資する目的で、標記報告会を開催した。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名誉所員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、南高の歴史をふまえながら平成14年に指定を受けてからの流れ、そしてこの1年間の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、指導講評（休憩時にロビーでポスター発表）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）

中国研修のビデオ上映、学校紹介後、課題研究班のうち、次の4班（発表順）が発表した。

- ガモフの宝探し問題に対するアプローチ（数学）
- 反応熱について（化学）
- 環境によるめだかの行動変化（生物）
- 天気と降雨について（地学）

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。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、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。



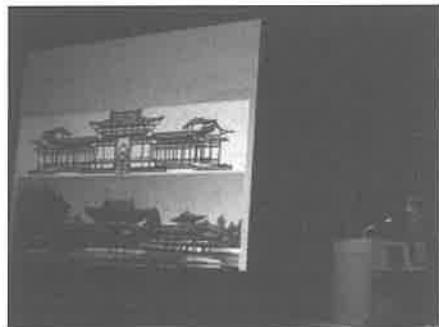
発表の様子（1年生）

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。

- 関数グラフアートの作成（数学）
- 超音波について（物理）
- ダイコン品種間の交配による形態的遺伝の特徴（生物）
- 隕石のエネルギーを探る（地学）

生徒は、こ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。



発表の様子（2年生）

ウ 指導講評

国立教育政策研究所名誉所員の鳩貝太郎先生が講評を行い、「疑問に思ったことをどう解決するか」ということが課題研究である。理科教育の最先端を走っている学校という自信を持ち、「3期目をジャンプの場として頑張ってほしい」とエールを送った後、以下のような指導・助言をいただいた。

- ・国際交流に英語は必要不可欠。英語によるプレゼンテーションは、棒読みではなく、自分の思いを言葉に乗せて伝えられるようにしてほしい。
- ・発表では原稿を読まず、パワーポイントを指しながら発表するべきである。
- ・文献研究をきちんと行ってもらいたい。そうすることで、今後の研究の見通しもついてくる。



ポスター発表の様子

最後に、チャンスを逃すことなくつかみ、夢を持ち続けることが大事であり、夢をつかむためには努力あるのみだと、本校生徒達に熱く語りかけていただいた。

解するために、インターネットで調べる必要があった。最終的には、ALT にもチェックしてもらった。

発表に向けての読みの練習を最初に行ったときには、単語の発音もたくさん間違っているレベルで、正直なところ、不安になった。しかし一語一語発音を調べさせ、訂正し、何日もかけて練習すると少しずつ向上していった。その間の指導に従う素直さはすばらしく、指導者もがんばろうという気持ちになった。正しく読めるようになってから、科学の専門用語や、重要な単語はゆっくり、はっきり発音すること、チャンクに注意しながら発音すること、相手に伝えようという気持ちで発表すること、できるだけ前や画面を見ながら発表することなどに留意させた。リハーサルの後で、「なるべく原稿を覚えて発表するように」と指導しておいた。当日は、すべて覚えるまではいかなかったが、プレゼンテーションのスライドうまく合わせて、練習の成果を生かして、気持ちよく発表できたとのことだった。

英語科教員としては、この作業は単なる翻訳ではないので、専門用語や学術用語を勉強しなければならず、調査期間が必要である。11月17日に英語でのプレゼンテーションの練習をするなら、その2週間前には生徒の英語の原稿を渡してもらいたいと思う。今回は、地学班の原稿は渡してもらえたが、その他の班はできあがりがばらばらだったので、すべての班で締め切りを統一し、スーパーサイエンス年間指導計画にも明記しておいた方がよいと思う。

(ウ) 化学班「反応熱についての研究」

化学反応をより身近なものに利用できないかという思いと、反応熱の過程のおもしろさへの興味から、この研究テーマを選んだということだった。

生徒が初めに作った英語原稿の中には授業で学習した表現も多く、個々の努力がうかがえるものだった。できる限り彼らが作った文を用いたが、発表用の原稿であるため、端的に分かりやすい文章になるよう手直しをした。また、パワーポイント資料も生徒自らの工夫により作成されていた。しかし、原稿と同じ文章をそのまま載せているページや文字が小さいページもあり、改善した方がよい点も見られた。可能であれば、効果的なパワーポイントの作成についての学習の時間を少しでも確保することで、より質の高いものを期待できると感じた。

一番の課題は英語の発表スキルであった。確保できる練習時間も少ない中で、英語の発音が苦手な生徒たちに対して、効果的な指導ができたかどうかは疑問が残る。まずは英語での発表がどのようなものかモデルとなる映像を見せるなどして、イメージを持たせることから始める必要があったかもしれない。そして発音にも自信を持たせるためにも、練習時間をもう少し確保する必要があるだろう。

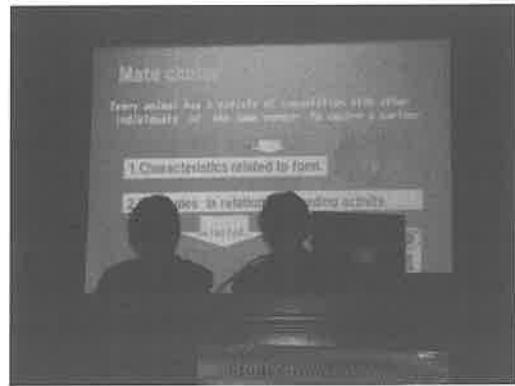
海外で発表をするという貴重な機会を最大限に生かすためにも、生徒一人一人の英語や発表スキルを磨けるような指導を模索していきたい。

(エ) 生物班「環境による淡水魚の行動変化」+ 学校紹介

生徒から日本語の原稿と英語訳、PPT を渡され、それぞれを参照しながら発表原稿や PPT の英語を添削していった。専門的な内容の理解は難しかったが、わかりやすい英語を使い伝わりやすい表現を工夫した。その後、音読練習をし、PPT の操作に合わせて英語でプレゼンテーションをする練習を繰り返した。

PPT はよく工夫されうまくできていたので、プレゼンテーションの段階ではできるだけ原稿を見ずに、はっきりとわかりやすく伝えることを目標とした。緊張するとどんどん早くなり、英語の発音自体も不明瞭になるので意識的にゆっくり発表させた。

今後の課題としては、英語を話す機会を増やし、その中でプレゼンテーションにも対応できるような力をつけていきたいと考える。



(ウ) SAT (大学進学適性試験) の数学問題への挑戦

生徒の中には、アメリカの大学における最先端の科学技術の研究に興味を持っている者もいる。そこで、ALT にアメリカの大学入試制度について説明してもらった。その後、多くのアメリカの高校生が受験する共通テストで、そのスコアが大学入学の判定基準の一つとなる SAT (Scholastic Assessment Test) の問題 (Critical Reading, Writing, Math) のうちの数学問題にチャレンジさせた。

〈例〉 SAT Math Problems

①

. INVENTORY OF CLOCKS AND FREQUENCY OF CHIMES

	Number of Clocks	Chimes n Times on the n th Hour	Chimes Once on the Hour	Chimes Once on the Half Hour
Type A	10	✓		✓
Type B	5	✓		
Type C	3		✓	✓

A merchant sells three types of clocks that chime as indicated by the check marks in the table above. What is the total number of chimes of the inventory of clocks in the 90-minute period from 7:15 to 8:45?

②

a, 3a,

The first term in the sequence above is a , and each term after the first is 3 times the preceding term. If the sum of the first 5 terms is 605, what is the value of a ?

(参考 : The Official SAT Study Guide 1st, 2nd edition)



ALT の説明



班で問題にチャレンジ

班で協力して解かせたが、どの班もさほど時間をかけずに正答にたどりついていた。英語の指示の意味が完璧に読み取れなくても、数学的知識があれば示唆することがわかり、すぐ解けたようである。理数科ということで、問題へのとりかかりもすばやく、全員が非常に集中して取り組んでいたのが印象的であった。実際、SAT の数学問題は、数学専門用語の英語独特の言い回しに慣れれば、日本の高校生も高得点を目指すことができるものだそうで、一つのよい意識付けとなつた。

世界で地域で深まる活動

先進的な理数教育を実施するスーパー・サイ

エンススクール（SSH）に指定されている
松山南高（松山市末広町、1102人）が、

科学を通して世界や地域とのつながりを深め
る取り組みに力を入れている。12月にあつた
中国の高校生との交流学習には理数科の1年
生が参加、英語での研究発表や共同実験で交
流を深めた。県内の小中学生と触れ合う活動
にも今夏から着手、活動の幅を広げている。

4泊5日の中国研修を終え17日、松山空港
に戻った理数科の35人。「物理のやり取り
で英語が通じず、もどかしい思いをした。英
語をもつと勉強した（岡田諒さん）「中國は
科学技術の発展に力を入れているのを感じた。
もっと勉強しなければと痛感し

□泰弘教諭）ようだ。

4回目を迎えた今回の中国研修は、15～17
歳の約3千人が学ぶ杭州市第四中学校（浙江省
杭州市）との交流学習がメイン。物理と生物
の共同実験や合同プレゼンテーション、班
別活動などをこなし

た。

松山南高の生徒は、
9月から班ごとに「反
応熱についての研究」

「ガモフの宝探し問題」に対する多角的ア
プローチ、「淡水魚の配偶者選択」など発表
研究のテーマを決め、内容をまとめた。その

後、英語教諭の協力を得て内容を英訳。11月
には愛媛大の中国人留学生3人に来てもら
い、中国の文化や生活について話を聞き、日
常会話も習った。

同校は2002年度

に文部科学省のSSH

の指定を受けてから、

大学との連携や研究室

に参加をして、小

中学生と一緒に活動。

地域公開講座の開催も

積極的に進め、科学技

術体験を積み重ねてき

た。8年間の実績を基

に本年度からは、世界

や地域に目を向けた活

動を充実させている。

今夏には、自然科学セ

ミナーや親子実験教室

への参加を通して、小

中学生と一緒に活動。

地域公開講座の開催も

積極的に進め、科学技
術体験を積み重ねてき
た。8年間の実績を基
に本年度からは、世界
や地域に目を向けた活
動を充実させている。
今夏には、自然科学セ
ミナーや親子実験教室
への参加を通して、小
中学生と一緒に活動。
地域公開講座の開催も
積極的に進め、科学技
術体験を積み重ねてき
た。8年間の実績を基
に本年度からは、世界
や地域に目を向けた活
動を充実させている。
今夏には、自然科学セ
ミナーや親子実験教室
への参加を通して、小
中学生と一緒に活動。
地域公開講座の開催も



中国の高校生と生物の実験をする松山南高の生徒
(制服姿) 14日、杭州市第四中学校(松山南高提供)

（飯尾聖）

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34名であるが、リーディング、ライティングとともに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大学入試を念頭に置いた授業が中心となるが、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。
- 自分の言いたいことを平易な文で表現する力を養う。

(イ) 実践事例（1）

リーディングの授業で、投げ込み教材としてインターネット等から科学に関連する記事を取り上げ、重要な部分を和訳させたり、内容を要約させたりした。普段あまり目にするがないような単語などを扱わなければならず、生徒は辞書を片手にかなり苦労していたが、内容がSSH事業で経験したものが多く、その訳はかなりこなれたものが多かった。

(ウ) 実践事例（2）

ライティングの授業で、テーマを与え、自分の意見を英語で書かせる自由英作文を数度実施した。テーマとしては、「将来の夢」「自分にとって科学とは」など、生徒が書きやすいであろうと思われるものを選び、辞書は使ってよいこととした。書き上げた英作文は提出させ、添削して返却した。生徒にとっては、テーマによって書きやすいときと書きにくいときがあるらしく、テーマ選びが重要であることを感じた。

(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いる。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 対外的な波及活動

(ア) 平成22年度SSH生徒研究発表会報告

8月3日・4日にパシフィコ横浜（国際会議場）を会場として、文部科学省・JST主催で行われ、今年度の全国のSSH指定校125校からすばらしい研究が集まった。本校の代表研究は「クマムシの極限環境耐性の要因について」で、研究班の5人のうち310H藤田君、沖井君、武智君が研究担当の中川教諭と参加した。高校生の興味を引くテーマであると同時に工夫した展示が人目を引き、さらに学会や文献にも未発表の研究内容であったために大学の先生方にも注目され、ブースの前は常に大勢の聴衆が集まっていた。さらに、開催中にNHKの番組でクマムシが特集されたこともあり、観察用に持っていた休眠試料を希望者に配付したところ、大人気であった。生徒たちは2日間交代で休みなく、喉をからせながら堂々と発表および質疑応答を行った。その結果、閉会式では大学の先生方の審査による「ポスター発表賞」に選ばれた。SSH生徒研究発表会には毎年参加しているが、本校が入賞するのは7年目にして初めてであった。質疑応答で大学の先生方から貴重な助言を得るとともに、他のSSH指定校の先生や生徒とも情報交換ができ、有意義な発表会であった。



会場の前で（参加した3人）

ポスター発表のブース

ポスター発表の表彰式

(イ) 中学生理数科体験入学

8月19、20日の2日間にわたり、33中学から150名を超える中学生や保護者が参加した。13:30～14:00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）の様子が紹介された。



実験の様子

14:30からは物理「光センサーを用いた実験を体験してみよう」、化学「極低温の世界を体験してみよう」、生物「DNAを抽出して観察しよう」、地学「偏光顕微鏡で岩石薄片を観察しよう」の4つの分野から2つの実験を選んで参加した。45分ずつという短い時間であったが、中学生は目を輝かせながら、熱心に取り組んでいた。本校生徒とも交流がとれ、充実した体験入学になっていたようであった。

(ウ) 青少年のための科学の祭典

11月6日（土）・7日（日）に松山市総合コミュニティセンターこども館で開催された「青少年のための科学の祭典・松山大会」で、「中学生・高校生のためのサイエンス」コーナーに中川和倫教諭が「アニメの原理を知ろう～錯視と錯動～」というテーマで企画出展した。これは、まず眼の構造から盲斑の存在を確認し、錯覚を起こす図から脳で錯視が生じることを認識し、さらに3Dの立体視の仕組みまで知ることに始まる。そして、19世紀のヨーロッパの動画玩具であるソーマトロープを作成して残像の実験を行い、フェナキスティスコープを作成して錯動の実験を行うものである。結果として、連続した残像の連続が脳で錯動として認識される仕組みを体験することによってアニメーションが動いて見える原理を理解する実験である。会場では、大勢の中学生や高校生が、興味深く実験に取り組んだ。



大会の宣伝用チラシ

(才) 科学系部活動交流

3月19日（土）の午後、理科系部活動所属生徒（生物部12名、化学部7名）と希望生徒（14名）で愛媛県立長浜高等学校の長高水族館を訪問した。これは、先進的な科学系部活動を行っている高校を訪問し、相互研究発表を通して研究活動のレベルアップを図るとともに、一般の生徒にも科学の裾野を広げる活動である。訪問先の愛媛県立長浜高等学校では、150種以上の生物を飼育する大規模な水族館を自然科学部が運営して毎月第3土曜日に一般公開しており、その見学を行った。また、自然科学部は高いレベルでの科学系部活動を実践しており、日本学生科学賞中央審査での上位入賞、JSEC（高校生科学技術チャレンジ）最終審査会でのファイナリストなど、数多くの全国入賞をしている。そこで、ポスター発表による相互研究発表も行った。発表したのは、本校生物部の研究4件と、長浜高校自然化学部の研究3件である。

12:30松山南高校出発→13:40長浜高校到着

13:50～15:00 長高水族館見学

15:10～16:20 相互研究発表

16:30長浜高校出発→17:40松山南高校到着、解散



長高水族館見学（希望生徒）



相互研究発表（ポスター）

知識ではなく発想が問われる電気回路の問題、短時間で法則を発見しなければ解けない数学など、引率の理科・数学の先生方も頭をひねらせて挑戦する中、会場は理数系の熱気に包まれた。審査の結果、310H名樂君、近藤君、藤田君のチームが最優秀の県知事賞を受賞した。本校が県知事賞を受賞するのは3年連続になる。なお、この結果は8月25日付け愛媛新聞で報道された。また、来年度からは文部科学省による全国大会が始まり、この大会は県代表選出予選になる。



化学実験によるテスト



模型制作によるテスト



表彰式：3年連続優勝

才 第8回JSEC（高校生科学技術チャレンジ）最終選考会

JSEC（ジャパン・サイエンス&エンジニアリング・チャレンジ）の最終選考会が、12月11日に東京の日本科学未来館で開催され、「クマムシの極限環境耐性の要因について」が出場した。これは朝日新聞社主催の科学系コンテストで、上位3研究が日本代表としてアメリカでの世界大会に出場できる。この日は、全国から予備審査・一次審査の2回の予選をくぐり抜けた30研究の高校生が集まり、ポスターセッション方式で最終審査が行われた。決勝出場校の約3分の2がSSH指定校で、上位入賞6校中5校がSSH指定校であった。本校から出場したのは、理数科3年のクマムシ研究班から代表の藤田君、清水君、谷脇君の3人で、指導の中川教諭が引率した。顧問教諭が入れない審査会場で、大学の先生方の厳しい質疑応答に対応した。結果はファイナリストで、残念ながら上位入賞することはできなかったが、発表会場で全国の高校生と有意義な交流ができた。また、世界大会に出場したOBの体験報告や審査員との交流会なども充実しており、参加する価値のある大会であった。



審査員に対応するポスター発表



表彰式後の出場者全体の撮影



出場した3人

カ 第9回神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞

生物部の前部長、307H西宮君の「油脂分解細菌による環境浄化の研究」が、神奈川大学主催の科学論文コンテストで全国2位の優秀賞に入賞した。西宮君は、3月12日に神奈川大学で行われる表彰式に出席し、最優秀の学校とともに研究発表を行う予定であったが、東北関東大震災のため中止となった。なお、この内容は12月26日付け愛媛新聞で報道された。また、微生物を利用した排水浄化の研究を県工業技術センターと共同で取り組んでいる地元企業が、この研究で単離した細菌の提供を求めてきた。この研究論文は5月に出版される「未来の科学者との対話IX」（日刊工業新聞社）に収録される予定である。



優秀賞の西宮君

(12) 普通科への普及

ア キャンパス IT 体験会

7月4日（日）の午後、愛媛大学総合情報メディアセンターで「キャンパスIT体験会2010」が行われ、本校理数科1年生34名が参加した。ガイダンスの後、平田浩一先生による講義「遊びとしての和算」が行われた。江戸時代の数学の問題として一筆書きの方法などの問題にチャレンジした。次に中川祐治先生による講義「映像編集にチャレンジ」では、映像編集ソフトを用いて松山市の観光ビデオの編集を行った。最後に二神透先生による講義「空間行動データの視覚化体験」では、事前に貸していただいた器具を用いて採取した、生徒の登下校時のG P Sデータをパソコンのソフトを用いて可視化した。どの講義も総合情報メディアセンターの高性能パソコンを一人一台使っての実習で、快適な環境で学習することができた。最後にアンケートを記入し、建物前で記念撮影をして体験会を終了した。



講義の様子



記念撮影

イ 文化祭

10月5日（火）の文化祭は、3年に1回の一般公開の年であった。展示部門では、化学部と生物部が日頃の活動成果を披露した。いずれも、研究内容の紹介のほか、実験や観察を体験できるコーナーが人気だった。S S H展では、課題研究の中間発表の前日だったため、翌日のポスター発表の資料の展示がそろっており、また、S S H行事の写真展や歴代の科学系コンテストの実績に立ち止まって見ている人が多かった。



研究成果の展示



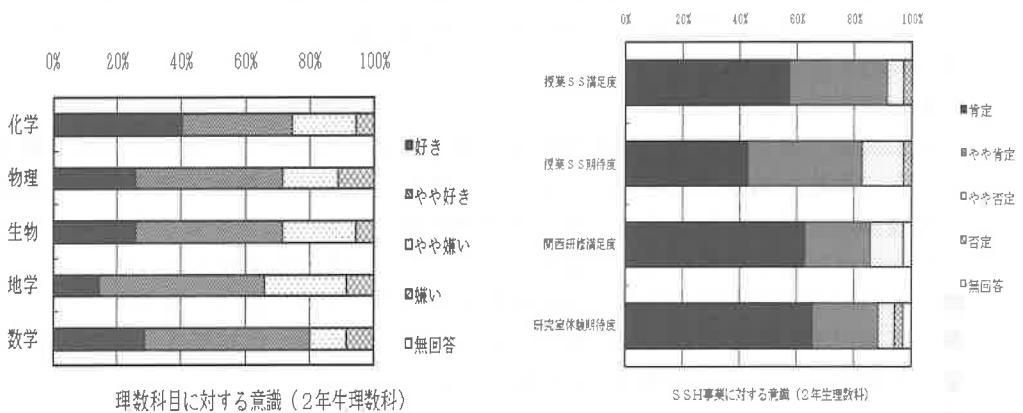
課題研究ポスター展示



歴代コンテスト入賞結果

イ 2年生

2年生は、学校設定科目「スーパーサイエンス」を2単位で実施し、課題研究や愛媛大学での研究室体験・特別講義及び関西研修を実施した。年度当初から可能な限り「スーパーサイエンス」の時間で課題研究が行えるように計画し実施した。1年次に中国研修が新型インフルエンザの流行のため実施できなかったが、代わりに実施した愛媛大学と連携しての英語プレゼン研究発表会を経験したことにより、英語の必要性や異文化理解と併せて、課題研究の進め方・実験の方法・プレゼンテーションの方法等の基本的スキルについては学んでいたため、スムーズに研究を進めていくことができた。また、1年次にテーマ決定を行っていたことも課題研究を進めていく上では良かった。各班の研究が進むにつれて、新たな課題が見つかり、その課題解決のための試行錯誤を繰り返すなど主体的な取り組みができていた。さらに、中間発表会や最終発表会の1か月前からは、科学系以外の部活動に入っている生徒の多くも、放課後や休日を利用し、実験・観察を行ったり、研究内容をまとめたりするなどさらに意欲的に取り組むことができていた。下に理数科目に対する意識調査とSSH事業に対する意識調査の生徒のアンケート結果をグラフにしてみた。(対象生徒 理数科 2年 40名)



理数科目に対する意識調査では、理数科目に対して高い興味・関心を示しており、得意としている生徒が多い。その反面、文系科目に対して苦手意識を持っている生徒が多い。SSH事業に対する意識調査では、すべての項目で肯定的な回答が多く、SSH事業に対して生徒は自主的かつ意欲的に取り組めたことがうかがえ、SSH事業の教育的成果が読み取れる。

クラスは活発で、普段の授業中から積極的に質問する生徒が多く、中間発表会や最終発表会では、活発な質疑応答がなされていた。この傾向は、愛媛大学での研究室体験や関西研修でも見られた。SSHの活動の中で、これまでにこのような機会を多く経験することができたため、生徒の中に「疑問に感じたことは質問し解決をしよう」とする積極的な姿勢が身についたものであると考えられる。また、プレゼンテーション能力が入学時に比べると格段に向上してきた。2年の最初はどうちらかというと自分本位な意見や発表もあったが、「いかにして他人に分かりやすく自分の意見や考えを理解してもらうか」ということの大切さに気づき、最終報告会では、大変質の高いプレゼンテーションができた。

今後の課題としては、研究の時間の確保である。多くの生徒が科学系以外の部活動に入っており、放課後や休日の時間も十分に確保できにくい。課題研究に対する意欲を高めた生徒のモチベーションをさらに高めるためには、時間確保のための調整が必要である。また、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から、この経験をもとに今後の伸張に期待したい。

一方、関西研修や愛媛大学研究室体験では、多くの先生方や大学院の学生から研究に対する姿勢や研究の面白さ、楽しさ及び魅力等を繰り返し教えていただいた。これらの体験を通じて、学習に対する意識は入学時より深まり、進路実現に向けて意識が高まっている生徒が、高校生活において積極的に取り組んでおり、成績も向上してきており、今後のさらなる飛躍に期待をしたい。また、理数系科目に対して高い興味・関心を持ちながら授業や課題研究に熱心に取り組んでいる様子は、SSH事業の効果であると感じる。

(14) 3年生の進路

理数科生徒の進路希望については、SSH事業の様々な活動を経験することにより、入学時よりも研究者を希望する生徒が増加しているように思われる。各研修で最先端の研究に接したり、愛媛大学の研究室体験で研究の実際を体験したこと、研究者という姿が身近になったのではないだろうか。本年度の卒業生も大多数が理系への進学を希望しており、志望分野も多種多様で、研究したい内容や学問分野が明確になっている生徒が多くなっていると思われる。

理数科生徒34名の系統別出願先及び3月23日現在における合格者は、以下の通りである。

〈系統別出願先〉

学部	人 数	学部	人 数
工 学 部	13	医 学 部	0
理 学 部	8	看護医療系	7
農 学 部	2	そ の 他	4

(合計34名)

AO入試と推薦入試で国公立大学に7名、私立大学に1名、合計8名の合格者を出した。また大半の者が自分が希望する系統への進学を果たした。課題研究に積極的に取り組むことで科学への強い興味関心を抱き、自ら課題を見つけ、それについて深く考え解決していくこうとする積極的な態度が、自己の進路実現につながっていると思われる。

推薦・AO

〈国立大学〉(6名)

愛媛大学	S S C	生命科学工学コース	2名 (AO)
愛媛大学	理学部	化学科	1名 (推薦)
愛媛大学	理学部	生物学科	1名 (推薦)
愛媛大学	農学部	生物資源学科	2名 (推薦)

〈公立大学〉(1名)

愛媛県立医療技術大学	保健科学部	臨床検査学科	1名 (推薦)
------------	-------	--------	---------

〈私立大学〉(1名)

中央大学	法学部	法律学科	1名 (推薦)
------	-----	------	---------

一般入試

〈国公立大学〉(14名)

東京大学	理科I類	1名	
名古屋工業大学	工学部	電気電子工学科	1名
大阪大学	理学部	化学科	1名
岡山大学	薬学部	薬学科	1名
岡山大学	工学部	機械システム学科	1名
岡山大学	環境理工学部	環境デザイン学科	1名
徳島大学	工学部	機械工学科	1名
愛媛大学	教育学部	総合人間形成課程	生活環境コース 1名
愛媛大学	医学部	看護学科	1名
愛媛大学	工学部	応用化学科	2名
九州大学	工学部	物質科学工学科	1名
九州大学	工学部	機械航空工学科	1名
九州工業大学	工学部	総合システム工学科	1名

連携校

- | | |
|--------------------|------------------|
| (5) 広島県立 広島国泰寺高等学校 | (6) 島根県立 松江東高等学校 |
| (7) 愛媛県立 松山南高等学校 | (8) 佐賀県立 致遠館高等学校 |
| (9) 沖縄県立 開邦高等学校 | |
- 14:15 休憩
- | | |
|----------------------|---------------------|
| (10) 鹿児島県立 国分高等学校 | (11) 鹿児島県立 市来農芸高等学校 |
| (12) 鹿児島県立 鹿児島中央高等学校 | (13) 鹿児島県立 山川高等学校 |
| (14) 鹿児島県立 屋久島高等学校 | |

15:40 休憩

15:50 研究計画

- | | |
|-------------------|------------------|
| (15) 福島県立 福島高等学校 | (16) 大阪府立 住吉高等学校 |
| (17) 宮崎県立 宮崎北高等学校 | |

16:25 総合討論

16:45 種子交換等、移動

プランターによるダイコン栽培の方法について

鹿児島県立 市来農芸高等学校 久保先生による指導

c 【3日目】 8月20日(金) 研究会 :理学部2階 220号教室

- 9:00 受付
- 9:25 開会行事 (日程説明)
- 9:30 講演: 東北大学 渡辺正夫先生
「世界第一線の研究者が語るキャリア教育
～科学とは？研究とは？大学選択の視点とは？～」 質疑応答
- 11:00 ダイコン多様性研究に係わる、実験・観察とその教材化について
「主なプロトコル（実験手順、実験方法）の紹介」
「新指導要領を見据えた、ダイコン研究の教材例について」 質疑応答
- 11:40 総合討論、総括
- 11:55 閉会行事
- 12:00 昼食他
- 13:00～ 国際シロイヌナズナ研究会議（6月）の反省会
参加校（錦江湾高校、小松高校、諏訪清陵高校、松山南高校）
各高校の指導事例及び実践報告
S S H運営指導委員の先生による指導及び講評 意見交換
- 15:00 解散

(オ) 内容及び所感

鹿児島大学水産学部准教授大富潤先生の講義「科学的発想と効果的なプレゼンテーションについて」は、目頃プレゼンテーションを行う時や生徒の指導に当たって留意しなければならない点をコンパクトにまとめ、かつ、的確な表現で非常にわかりやすく説明したものであった。さらに、目頃意識していなかつたことや知らなかつたことに気づかせていただき、大変参考になった。特に、人前で緊張せずに堂々と説明するためには何が必要か、そしてどのようにすれば効果的に相手に伝えることができるのか理解できた。先生自身がウィットに富んだ語り口調で、時々ジョークを交えながら受講者を引きつけることができており、教員としての自己研鑽にもつながる良い講義であった。その後、教育学部に移動して昨年度の研究発表及び国際シロイヌナズナ研究会議で発表したグループのポスターセッションが行われた。本校の1年生は一生懸命説明しようとしたのだが、自分自身が行った研究ではなかつたため、なかなか研究の意義やその結果のおも



大富潤先生の講義の様子



ポスターセッションの様子

イ 全国SSHコンソーシアム「ダイコン多様性に関する研究」第2回研究会及び生物系三学会

12月16日に鹿児島大学で全国SSHコンソーシアム「ダイコン多様性研究」に関する第2回研究会が開催され、生徒2名（2年生SS生物班）が参加した。開会行事の後、鹿児島錦江湾高校をはじめ、全国の本コンソーシアム連携校からグループごとにポスター発表が行われた。グループをA、Bの2班にわけ、14:40～15:45(55分)をA班(12テーマ)、15:45～16:40(55分)をB班(12テーマ)が担当してポスター発表が行われた。本校生徒は、自分達が研究している「ダイコン品種間の交配による遺伝研究」について、大学教授や連携校の先生及び生徒に一生懸命説明した。たくさんの生徒、先生が訪れ、最初は慣れないためか説明に戸惑っていたが、2回、3回と繰り返すうちに徐々に口調も滑らかになり、大学の先生相手にもやり取りができるようになった。発表は、どの学校もそれぞれ創意工夫しており、発表内容も多岐にわたっていて楽しかった。発表時間中は活気にあふれ各校の熱気が伝わった。ポスター発表後は、大会議室に移動し、表彰及び閉会行事が行われた。また、17:10～18:00に、生徒交流会と教員交流会がそれぞれ別室で実施された。この交流会では、様々な意見交換と教材開発の事例紹介があった。ここで本校生物部と放送部が共同制作したVTR教材「ダイコンの交配実験」を視聴してもらったところ、すこぶる好評であった。生徒交流会も大学教授を交えて大いに盛り上がったようである。

翌17日には、日本動物学会、植物学会、生態学会による生物系三学会鹿児島例会が同じく鹿児島大学で行われた。本コンソーシアムの委員長である鹿児島大学大学院理工学研究科内海俊樹先生が最初に約1時間の講義（共生窒素固定-人類の未来を支える植物と微生物の共同作業）をされた。最新のデータをもとにわかりやすく説明していただき、参考になった。特に、根粒菌とマメ科植物の共生関係のメカニズムと農学への応用に関する研究内容は、生物教員にとって非常にありがたい話であった。その後、昨日同様のポスター発表を行った。

今回引率した生徒は、今まで研究に対して取り組みが甘かった。これまでこちらがいくら諭してもなかなか課題研究に熱心に取り組まなかつた生徒達である。しかし、本コンソーシアム及び生物系三学会に参加して発表を重ねるうちに明らかに生徒が変わっていった。聞きに来てくれる生徒や先生方が熱心に話を聞いてくれ、さらに様々な質問をしてくれるおかげで、発表する楽しさ、他人と討論する楽しさをつかんでくれたようである。引率前は不安で仕方なかったが、前日のホテルでの発表練習やこの経験を通して生徒が刺激を受け、研究に対して本気で取り組む一助になったと感じられた。やはり経験に勝る教育はないつくづく感じた。

生徒の感想

○成果紹介や、ポスター発表など初めての経験なので緊張したが、大学の先生や他校の生徒が熱心に話を聞いてくれてうれしかった。今回の発表を通して教えていただいたことや理解できたことを参考にして今後の研究に活かしていきたいと思った。



ポスター発表の様子



全体での記念撮影



生物系三学会での他校生の発表



ダイコンの試食の様子

生徒の感想

○今回は2回目の参加だったが、他校の研究が夏の発表の時よりも進んでいたため、興味を持って聞くことができた。今回コンソーシアムに参加して、プレゼンテーション能力が向上したと思うので、今後に生かしていきたい。

○どの学校の生徒もプレゼンテーション能力が高いと思った。プレゼンテーションも分かりやすかった。今回、コンソーシアムの必要性を強く感じた。いろいろな学校のいい部分を見習いたい。

工 科学系部活動ならびに課題研究に関する指導者研修会

～スーパーサイエンスハイスクール教員研修～

11月22日（月）、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、昨年度に続き「科学系部活動ならびに課題研究に関する指導者研修会」（幹事校：明治学園中学高等学校・福岡県立城南高等学校・福岡県立小倉高等学校）が開催された。福岡のSSH指定校3校による研究会で、全体会発表の後、学校の特色を生かした取組を相互に研修するために、分科会1（理数科の取組）、分科会2（中高一貫の取組）、分科会3（課題研究・科学系部活動指導）に分かれて発表と意見交換が行われた。本校も第1分科会の発表校として参加し、中川和倫教諭が松山南高校での課題研究と科学系部活動の取組について発表し、山口教諭と宮崎教諭も参加した。日程および発表校は次のとおりである。

12:30~13:00 受付

13:00~13:10 開会行事・企画概要説明

13:10~14:10 全体発表（各校30分）2校

鹿児島県立錦江湾高等学校（発表者 樋之口仁）

鹿児島の豊かな自然素材を活かした課題研究や理科部の取組

奈良女子大学附属中等教育学校（発表者 川口慎二）

理数系クラブに対する指導の在り方



中川教諭の発表

14:20~15:50 分科会1（理数科）・分科会2（中高一貫）（各校30分）3校

愛媛県立松山南高等学校：理数科（発表者 中川和倫）

実践報告：松山南高等学校の取組

岡山県立岡山一宮高等学校：理数科（発表者 木村健治）

全校生徒で取り組むSSHと理数科の活動について

明治学園中学高等学校：中高一貫（発表者 森永香織）

明治学園中学高等学校におけるSSHの取り組み

14:20~15:40 分科会3（課題研究・科学系部活動指導）（各校30分）3校

埼玉県立浦和第一女子高等学校（発表者 菅野彰）

課題研究に関する取り組み

長崎県立長崎西高等学校（発表者 大保弘之）

科学系部活動・課題研究に関する取組について

福岡県立小倉高等学校（発表者 井上哲秀）

小倉高等学校における科学系部活動（SS研究会）の活動

15:50~16:50 分科会意見交換会

16:50~17:00 閉会行事



中川教諭の発表

主題1は「研究を目指す生徒集団の形成をどうやってサポートするか」、主題2は「研究における教員と生徒の関わり方」で、分科会では熱心な討議ができ、有意義な情報交換が行われた。次年度に向けてのテーマは「生徒の課題研究をどう評価し、フィードバックするか」であり、今後さらに研究が深まることが期待される。

b 石川県立七尾高等学校

- 学校設定科目「Speak Science」を中心とした取組を紹介。
- シンガポール海外研修を実施しており、科学英語についてはALTやネイティブスピーカー講師をうまく活用している。
- c ノートルダム清心学園清心女子高等学校（中高一貫校）**
 - 学校独自の英語プログラム（SELPとNELP）について解説。
 - ディベート授業や読書（速読）を利用した科学英語への取組を紹介。
- d 東海大学付属高輪台高等学校**
 - 英語プレゼンテーションの技能向上を目指す教材開発を紹介。
 - SSH指定を受けている5年間の研究計画や、生徒が在籍する3年間の年次毎の目標を明確にすることで、科学英語に関しても段階的な指導が計画的に進行している。

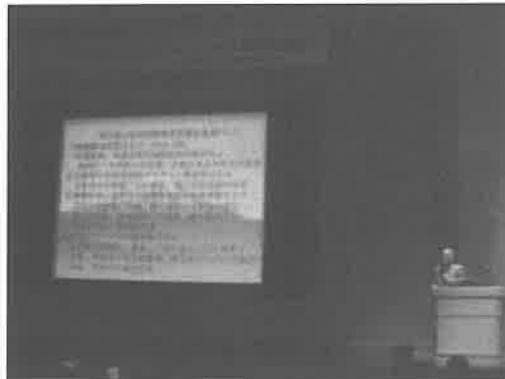
(カ) 所感

参加した第3分科会「論文指導」では、各校の特色ある科学英語の取組とともに、抱えている悩みや課題について、本音で意見交換ができたことが有意義であった。英語科（文系）の先生方にとっては、理科的内容の理解や翻訳は慣れていないため大変であること、ALTの活用や海外研修を通して、英語に触れる機会を増やすことが重要であることなどが共通の意見として挙げられた。一方、論文やプレゼンテーションを行うに当たり、生徒自身がまず研究内容をしっかりと理解した上で伝える努力をしていくことや、理科の教員も英語科だけに頼らず、自ら英語を学ぶ必要があるという手厳しい意見も出された。

現在SSH指定を受けている3分の1の学校は、学校設定科目に「科学英語」の科目を設けており、これをSSH事業の柱にしている学校も増えてきているとJSTから聞いた。今回の研修で得たことを生かして本校における「科学英語」の進むべき道を慎重に考えていきたい。

力 「SSH情報交換会」参加報告

参加者 上田校長 二宮啓二 清家俊介
日 時 平成22年12月26日（日）
会 場 学術総合センター
（東京都千代田区一ツ橋）
日 程 9:30 受付
10:00～11:00 開会式・全体会
11:10～12:00 分科会（事例発表）
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



全体会の様子

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26日（日）、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、SSHの企画評価委員である玉川大学の山極隆先生の基調講演があった。

世界の経済競争が激化する中、日本企業の国際競争力が低下しつつある。科学技術立国日本を支えてきた団塊の世代が定年を迎え、海外移住をし現地でその技術を進化させている「日本技術の海外流出」という現状がある。高校生の各種科学オリンピックでも他国はナショナルフラッグを背負って闘おうとしている中で日本の取組はまだまだ甘い。理数教育は今後の国の命

(イ) 内容及び所感

国際学会ということで参加人数も規模も桁外れであった。口頭発表もポスターセッションも両方見学したが、内容が非常に難解であった。生徒も頑張って話を聞きに行ったが、同様の意見を述べていた。ただし、このような会議に出席したことは、今後の研究活動や進路研究におおいに役立つと感じた。

ポスターセッションでは、入れかわり立ちかわりたくさんの研究者や学生が訪れてくれた。この日のために何度も練習していたので、英語で話すのが楽しそうであった。特に、外国人研究者はリアクションが大きいので、深くうなずいてくれたり、内容が分かったことをオーバーアクションで表現してくれたりするので非常にやりがいと充実感を感じていた。

説明の途中や最後にいろいろ質問をしてくれた。それに対して、こちらがその質問を聞き取れなかったりうまく英語で説明できなかったりしたが、そこでなんとか伝えようと苦しむ経験や身振り手振りをまじえながら伝えようと努力するこの経験が大事なのだと感じた。日本の大学院生や、米国で学位を取得した後スイスでポストドク(ポストドクター)をしている日本人研究者、アジア系のドイツの大学教授など様々な研究者が発表を聞きに来てくれ、「ベリーインターステイリング！」と言葉をかけられたり、握手を求められたりした。内容的に難しい質問に対しては、私も含めて3人がかりで対応した。引率した1年生は研究に直接携わってはいないが、今後この研究を引き継ぐ予定である。実際にこの4月からダイコンの交配やアブラナ科植物の交配実験を経験している。この会議で感じたことや学んだことを生かしてより深みのある研究に発展させてほしいと考えている。



ポスターセッションの様子①



ポスターセッションの様子②

生徒の感想

- 実際に国際学会に参加して、その場の雰囲気を感じる良い経験になったと思う。英語での発表は予想以上に難しく、質問への受け答えが十分に出来なかった。事前に原稿なども用意していたのだが、一対一で行うポスター発表ではあまり必要なかった。そのかわり、相手の質問にしっかりと受け答えられる英語力が必要だと感じた。
- 今回の国際学会で、僕は実際に発表はしませんでした。しかし先輩や他の人たちの様子を見て、とても多くのことを学ばせていただきました。特に先輩が質疑応答をしている中で、英語での応対はとても大変なだと感じました。僕は先輩が英語でのプレゼン練習を一生懸命している様子を見てきたのですが、いざ外国人研究者と一対一でのポスター発表は苦戦しているようでした。今回学んだことを自分の発表のときにいかせるようにしたいと思いました。

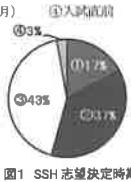
6 アンケート結果

(1) 理数科入学生アンケート (1年生: 平成22年5月)

ア 本校理数科に入りたいと思ったのはいつ頃ですか。

- ①中2以前 ②中3 (8月まで) ③中3 (9月~1月)

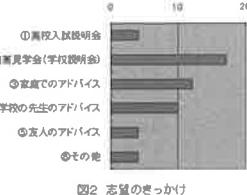
質問ア	H22	H21
①中2以前	6	15
②中3 (8月まで)	13	13
③中3 (9月~1月)	15	8
④入試直前	1	3



イ 本校理数科に入りたいと思ったきっかけは何ですか。(複数選択可)

- ①本校入試説明会 ②南高見学会 (学校説明会) ③家庭でのアドバイス
④中学校の先生のアドバイス ⑤友人のアドバイス ⑥その他

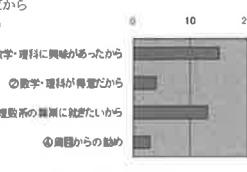
質問イ	H22	H21
①学校入試説明会	4	2
②南高見学会 (学校説明会)	17	18
③家庭でのアドバイス	12	10
④中学校の先生のアドバイス	10	9
⑤友人のアドバイス	4	1
⑥その他	4	12



ウ 理数科を志望した理由は何ですか。(複数選択可)

- ①数学・理科に興味があったから ②数学・理科が得意だから
③将来、理数系の職業に就きたいから ④周囲からの勧め

質問ウ	H22	H21
①数学・理科に興味があったから	15	9
②数学・理科が得意だから	4	7
③将来、理数系の職業に就きたいから	13	21
④周囲からの勧め	3	1



エ 現在の進路希望 (就きたい職業) は何ですか。

- ①研究・開発 ②医師・薬剤師 ③教員 ④IT関係 ⑤その他

質問エ	H22	H21
①研究・開発	13	14
②医師・薬剤師	10	17
③教員	4	2
④IT関係	4	1
⑤その他	6	5



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。

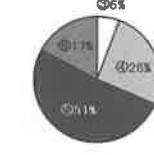
- ①30分以内 ②30分~1時間 ③1時間~2時間 ④2時間~3時間
⑤3時間~4時間 ⑥4時間以上

質問ク	H22	H21
①30分以内	1	2
②30分~1時間	0	8
③1時間~2時間	11	7
④2時間~3時間	17	16
⑤3時間~4時間	6	6
⑥4時間以上	0	0



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	H22	H21
①30分以内	0	0
②30分~1時間	0	3
③1時間~2時間	2	3
④2時間~3時間	9	8
⑤3時間~4時間	18	19
⑥4時間以上	6	6



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	H22	H21
①文化部に入っている	16	15
②運動部に入っている	13	23
③入っていない	6	1



サ 履修科目で、普通科と比べて特に気になる点を挙げてください。

- ①スーパーサイエンス ②進度が遅い ③レベルが高い ④その他 ⑤特になし

質問サ	H22	H21
①スーパーサイエンス	16	20
②進度が遅い	5	3
③レベルが高い	4	5
④その他	1	3
⑤特になし	9	7

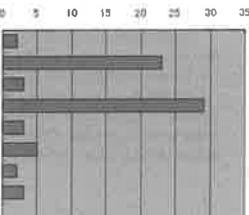


オ 好きな教科は何ですか。(2つ)

- ①国語 ②数学 ③英語 ④理科 ⑤社会 ⑥芸術 ⑦体育
⑧情報 ⑨家庭

質問オ	H22	H21
①国語	2	0
②数学	23	26
③英語	3	5
④理科	29	34
⑤社会	3	4
⑥芸術	5	2
⑦体育	2	3
⑧情報	3	2
⑨家庭	0	2

※②+④=17

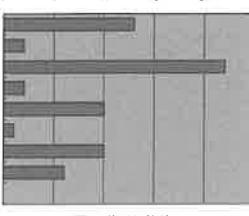


カ 苦手な教科は何ですか。(2つ)

- ①国語 ②数学 ③英語 ④理科 ⑤社会 ⑥芸術 ⑦体育
⑧情報 ⑨家庭

質問カ	H22	H21
①国語	13	22
②数学	2	3
③英語	22	16
④理科	2	1
⑤社会	10	12
⑥芸術	1	7
⑦体育	10	11
⑧情報	6	3
⑨家庭	0	3

※①+③=6 無答 1



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教科を超えた学習
⑤就職に役立つこと ⑥その他

質問キ	H22	H21
①実験	7	21
②研究	12	9
③ハイレベルな理科・数学	11	7
④教科を超えた学習	3	0
⑤就職に役立つこと	3	2
⑥その他	2	0

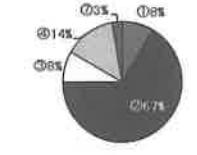
※就職に役立つこと



シ 学校生活で、どのような不安がありますか。

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

質問シ	H22	H20
①ない	3	3
②勉強についていけないか	24	23
③学習時間	3	3
④進路	5	6
⑤部活動	0	2
⑥委員会	0	2
⑦その他	1	1



セ 他教科行間や授業に対する希望・要望があれば書いてください。

<主な意見>

- 校外学習を多くしてほしい。

- 実験を増やしてほしい。

- 普通科と関わる機会がほしい。

ソ 分析

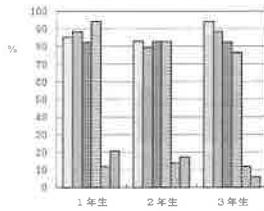
本校理数科入学生にあたり、本年度入学生に次のような傾向が見られる。なお今年度は昨年度の結果と比較できるように昨年度のデータを横に併記した。

(ア) 理数科志望の主な理由は、「数学・理科に興味があること」であり、昨年と比較すると、「研究・開発や医師・薬剤師等の理数系の職業に進路を希望していること」を理由としている生徒が少ないと今年度の傾向である。

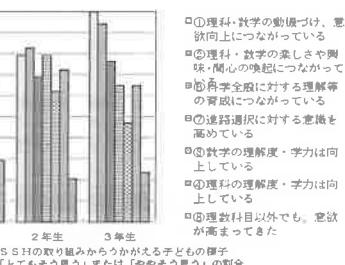
(イ) 好きな教科に数学・理科を両方挙げた生徒が17名、数学のみを挙げた生徒は7名、理科のみを挙げた生徒は13名となっていた、全員の生徒がどちらか、または両方を好きだと答えている。

カ S SHに指定されたことに対する意識

- (カ) 本校がS SHに指定されていることをどう思いますか。以下の①～⑩の項目のそれぞれについて、1～5から当てるものを1つ選び、その数字を答えてください。
- ①国のかな政策に協力できることに意義があると思う。
 - ②将来、理数系に進むのとて役に立つと思う。
 - ③研究職を目指す生徒が育つと思う。
 - ④日々の学習意欲によい影響を与えると思う。
 - ⑤校外に出ることが多く、社会性が身に付くと思う。
 - ⑥課題研究や実験見学などの経験が、大学の推薦入試などに有利になると思う。
 - ⑦理数科の魅力が増すと思う。
 - ⑧いろいろな行事が増えて落ち着かなくなるのではないかと心配している。
 - ⑨受けたものを受けなくても、あまり変わらないと思う。
 - ⑩理数以外の教科の学力が落ちるのではないかと心配している。
 - ⑪できれば指定を受けない方がよかった。
 - ⑫その他（具体的にご記入ください）



- ①国のかな政策の動機づけ、意欲向上につながっている
- ②理科・数学の楽しさや興味・関心の醸成につながって
- ③各学年全般に対する理解等の育成につながっている
- ④就職選択に対する意欲を高めている
- ⑤数学の理解度・学力は向上している
- ⑥理科の理解度・学力は向上している
- ⑦理数科目以外でも、意欲が高まってきた

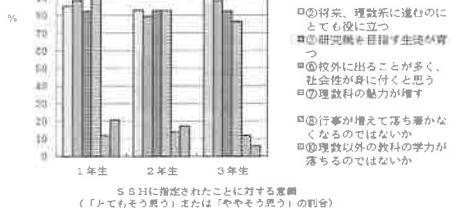


S SHの取り組みからうかがえる子どもの様子

「トモもそう思う」または「ややそう思う」の割合

キ S SHの取組からうかがえる子どもの様子

- (キ) S SH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①～⑩の項目のそれについて、1～5から当てるものを1つ選び、その数字を答えてください。
- ①理数科目的動機付け、意欲向上につながっている。
 - ②理数科目の楽しさや興味・関心の喚起につながっている。
 - ③数学の理解度・学力は向上している。
 - ④理科の理解度・学力は向上している。
 - ⑤論理的思考、創造性、独創性の育成につながっている。
 - ⑥科学全般に対する理解・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）



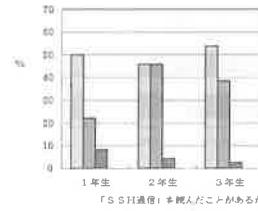
S SHの取り組みからうかがえる子どもの様子

「トモもそう思う」または「ややそう思う」の割合

- 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・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）

ク 「S SH通信」を読んでいるか

- (ク) 本校で発行している「S SH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、2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。



- 毎回読んでいる
- 数回読んだことがある
- 読んだことがない

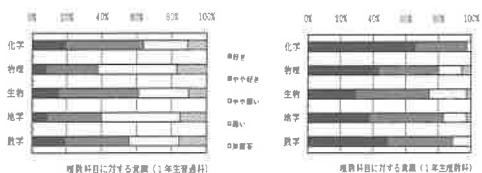
ケ S SH事業推進に望む重点的な取組

- (ケ) 本校のS SHの指定は来年度の平成26年度までであります。S SH事業を維持・推進していくときに、重点的な取組を望む項目はどれですか。当てはまるものの番号をすべて答えてください。（複数回答可）
- ①理数科目的指導内容・方法の工夫・改善
 - ②理数科目以外の指導内容・方法の工夫・改善
 - ③実験・実習の強化
 - ④大学との連携
 - ⑤企業との連携
 - ⑥理数科目に重点を置いた教育課程の開発

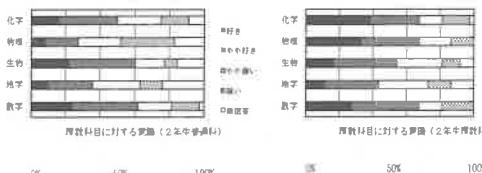
(3) 全校生徒アンケート

全校生徒を対象にアンケートを平成22年9月に実施し、理科・数学に対する関心の高さやS SH事業で実現するさまざまな行事について意識調査をした。この結果を分析し、今後の運営資料をしたい。

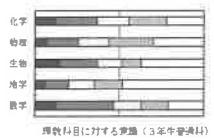
ア あなたは理科・数学がどのくらい好きですか。



理科科目に対する意識（1年生普通科）



- 好き
- やや好き
- どちら
- やや嫌い
- 嫌い
- どちら



- 好き
- やや好き
- どちら
- やや嫌い
- 嫌い
- どちら

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

- (1) 1年生での質問
- ① 授業のスーパーサイエンス（SS）について（1・2年生で実施）
 - ② IT体験会について
 - ③ 自然科学セミナーについて（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) 2年生への質問
- ① 授業のスーパーサイエンス（SS）について（1・2年生で実施）
 - ② 英語プレゼン研究発表会について（1年生で実施）
 - ③ 関西研修について（2年生実施）
 - ④ 研究室体験について（2年生で実施）
 - (3) 3年生への質問

当教職員では昨年度 42.9%から 33.3%と約 10%減少しているが、理数系以外担当教職員では昨年度 19.6%から 31.8%と 10%以上増加している。体験学習や課題研究などの取り組みが充実している方面、限られた時間での他の活動もしなければならない生徒への配慮があるのだろう。また、「⑩理数以外の教科の学力が落ちることが心配である」では、変化の少なかった理数系以外担当教職員に対し、理数系担当教職員では減少している。これは設問ア)にも対応するが、理数系生徒に対する教科基礎力の低下を危惧しているためと思われる。生徒の基礎学力の定着には、教科を超えた全教職員の強い協力が不可欠である。生徒にとって必要だと考えられる取組みを十分に推進し、生徒が充実した学校生活を送れる体制を学校全体で整えなければならない。

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

	適当であった	やむを得ない	適当でなかつた	分からぬ	無回答
全体	40.6	45.3	0	14.1	0
理数系	52.4	33.3	0	14.3	0
理数系以外	34.9	51.2	0	14.0	0

図 3 一部の科目の単位数を削減したことについてどう思うか（単位：%）

例年通りはあるが、「やむを得ない」という回答が最も多く、限られた授業時数内で特色あるカリキュラムを編成しなければならない葛藤を感じられる結果となった。しかし、現行のカリキュラムに対して「適当でなかつた」という回答は無く、「分からぬ」という回答も昨年度から約 10%減少している。このことから、理数科の特色としての「スーパーサイエンス（4 単位）」の意義について理解が得られていることが明らかとなった。

【「適当であった」回答者の主な意見】

- 理数科の特色を出すのに有効。
- 課題研究の時間確保に最低限必要。
- 課題研究等で生徒の力になる。
- 4 単位であれば他校も参考にでき、成果を共有できる。
- 制限された時間の中でやらなければならない以上、当然だと思う。
- 生徒に「SSH 指定を受けている」という自覚をもたせることができる。
- 高大連携事業など、総合的な科学学習に当たられる。
- 【「やむを得ない」回答者の主な意見】
- 1 単位減となることで、普通科クラスとの進度調整が必要となる。
- SSH も大切だが、授業科目が減るのは厳しい。
- バランスが悪いとは思うが、特色を出す必要そのため。
- 特徴を出すためには仕方がない。
- SSH の独自性のためにも、スーパーサイエンスは軸となっているため。
- 物理的に限られた時間であるために、他を削減するしかない。
- 普通科と同じカリキュラムでは、特色を出す目的は達成しづらい。

【「適当でなかつた」回答者の意見】

（意見なし）

【「分からぬ」回答者の意見】

- スーパーサイエンスの内容を具体的に知らない。

エ 「理数系教育の改善」のために必要なカリキュラムについて（図 4）

次の①～⑨の項目について複数回答可である。

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

	全体	理数系	理数系以外
①	34.7	50.0	26.1
②	72.2	73.1	71.7
③	26.4	19.2	30.4
④	43.1	30.8	50.0
⑤	27.8	42.3	19.6
⑥	2.8	3.8	2.2
⑦	18.1	19.2	17.4
⑧	34.7	38.5	32.6
⑨	44.4	61.5	34.8

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：%）

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 72.2%であった。今日叫ばれている子どもの「理科離れ」対策に、実験・実習などの体験学習が最適であることは周知であり、多くの教員がその意識を共有していることが反映されている。また、昨年度と比較して、「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」が 10%以上増加している。その特徴としては、理数系教職員以上に理数系以外教職員が必要なカリキュラムと考えている点である。SSH において理数科目を扱うのみではなく、総合科目のようになっていくことを視野に入れると、教科基礎力を養うことができるのではないか。

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 理数科目の多さに苦しみんでいる。
- ⑨ 理数科目以外の学力が落ちている。
- ⑩ 理数科目以外でも、意識が高まってきた。
- 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てしまった。

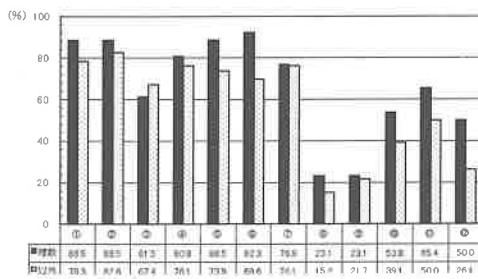


図 5 SSH あるいは、理数科目「スーパーサイエンス（4 単位）」の取組からうかがえる生徒の様子

最も印象的なのは、昨年度の理数系担当教職員で 100%を示していた「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」、「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」の 4 項目が、全て 1 割程度減少していることである。SSH あるいは理数科目「スーパーサイエンス（4 単位）」で取り組んでいる最先端の内容が総合的かつ多分野にわたるものであるため、理数科目の知識だけでは眞の科学の楽しさ・面白さを理解しきれない内容になっていることを反映しているのだろう。理数科目「スーパーサイエンス（4 単位）」の充実度を表すとともに、その目的と内容の再確認が必要と考えられる結果となった。

また、「⑧理数科目の多さに苦しんでいる」、「⑨理数科目以外の学力が落ちている」については、全体で約 20%以上の教職員が「そう思う」と答えている。前述の通り、理数科目の充実とともに、バランスのとれた学力の定着を望んでいることが推察される。

カ 生徒が身に付けたと感じる項目について（図 6）

次の①～⑯の項目について、「4 強く感じた」と回答した割合を、理数系科目担当教職員を「理数」、理数系科目以外の担当教職員を「以外」と示し、グラフに表す。

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

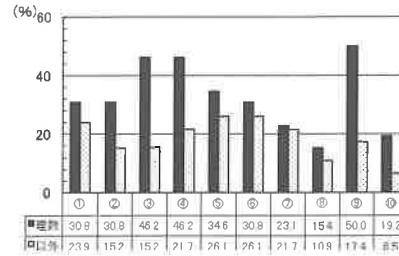


図 6 生徒が身に付けたと感じる項目

いずれの項目も「生徒が身に付けたと強く感じた」という意見は半数以下に止まり、理数系担当以外教職員の評価においては低水準という、今後の指導法に工夫・改善が求められる結果となつた。接する機会が少ないとはいは、理数系以外担当教職員からも、生徒に確実に身に付いているという評価が得られるように指導していく必要がある。

比較的肯定的であった「③基礎学力の大切さ」、「④自ら学ぶ姿勢の大切さ」、「⑨表現力を高めることの大切さ」については例年通りであり、理数系教職員では「3 少し感じた」の回答率を合わせると 100%近くになる。これにより、理系大学側が求めている人材との適合を増やすことができ、SSH の活動の成果が示されている。

しかし、理数系教職員での「①科学技術の大切さ」や、理数系担当以外教職員での「⑤将来の目標を持つことの大切さ」では、昨年度に比べて約 4 割減少という結果となつた。これらのことから考えると、生徒は研究成果をより分かりやすく表現させ、その研究成果が社会でどのように役立っているのか、将来どのように役立っていくのか、と明言できる指導を行うことが重要となる。またそれは、教員も今後の展望を再認識することに繋がるだろう。

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

- 次の①～⑯の項目について複数回答可である。
- ① 理数科の指導内容・方法の工夫・改善
 - ② 理数以外の科目的指導内容・方法の工夫・改善
 - ③ 実験・実習の強化
 - ④ 大学・企業との連携
 - ⑤ 理数科目に重点を置いた教育課程の開発
 - ⑥ 中高の連携
 - ⑦ 校内・他校への効果の波及
 - ⑧ 学力の向上
 - 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

	全体	理数系	理数系以外
①	50.0	57.7	45.7
②	23.6	30.8	19.6
③	44.4	42.3	45.7
④	72.2	76.9	69.6
⑤	33.3	42.3	28.3
⑥	38.9	50.0	32.6
⑦	43.1	61.5	32.6
⑧	30.6	42.3	23.9

図 7 SSH 事業を継続・推進していくときに重点的な取組が必要であると思われる項目（単位：%）

(2) 愛媛大学合同SSH委員会記録

- ア 日 時 平成22年4月30日（金）16:30～18:00
イ 場 所 愛媛大学 愛大ミニーズ会議室（3F）
ウ 題 目 平成22年度のSSHの活動予定について
エ 出席者 <愛媛大学>弓削副学長、委員（林、山崎、栗木、平野、井上）、
入試課（山崎、藤原）
<松山南高>上田義、石崎、中川、清家、楠本、河野、近藤、横田、宮崎、
沖本、高橋、二宮
オ 離事録 双方の自己紹介、愛媛大学（弓削副学長）、松山南高校（上田校長）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、後日担当者のメール等でのやりとりを行う方針で一致した。
(ア) 愛媛大学（弓削副学長）あいさつ
SSHの新規指定おめでとうございます。大学にとっても松山南高校との高大連携は、良い刺激となっている。これまで以上に協力していかたいと考えている。
(イ) 前年度の反省、今年度の方針・取組（二宮）
これまで成果を上げてきた「高大連携事業」や「研究室体験」については、同じ方法で継続させてもらいたい。新規事業である「サイエンスボンドプログラム」の内容「英語プレゼン研究発表会」、「親子実験教室」、「理数系教員育成プログラム」等の方法について、協力の可能性と実施方法について意見交換をお願いしたい。
(ウ) 高大連携事業（林・二宮）8講座の実施計画

年	年生講座	期日	愛大担当者	南高担当者
a	1年生講座	6/16	神森	渡邊・横田
	環境ホルモン	1/19	田辺	二宮・近藤
	遺伝子工学	6/23	林	中川・山崎
	地球科学	10/27	（平）井	横瀬・宮崎 ※昨年度は西山准教授
b	2年生講座	11/17	小林	田中・河野
	環境昆虫学	9/15	酒井	上田・楠本
	光の性質	1/19	藤井	黒江・清家
	数	6/09	平野	沖本・河野

(エ) 四国地学巡検（林・山崎）0演瀬・宮崎・二宮
本年度は中止。来年度2年生で関西研修と統合した形態で実施。その方法やアドバイスについては、愛媛大学教育学部（山崎教授、高橋教授）に協力してもらう。
(オ) 研究室体験（林）0中川・沖本・二宮
例年通りで実施。
(カ) 國際性育成事業（弓削・林）0山口・近藤・二宮
浙江工商大学との連携も可能。中国人留学生の活用等の意図は本年度も諸田先生。
(キ) 英語プレゼン研究発表会（弓削・林）0楠岡・近藤・宮崎・（二宮）
各拠点センター長に直接依頼。場所については愛媛大学の施設使用可能。
(ク) 親子実験教室（林）0中川・二宮
愛媛大学理学部倉本先生に直接連絡。南高の参加については、すでに説明済み。
(ケ) 理数系教員育成のためのプログラム（平野、山崎）0田中・大政・二宮
大学生の自主的参加が得られるような魅力あるプログラムが必要。
(コ) 今後の課題
・理数系教員育成プログラムは、本年度後期からでも実験的に実施してはどうか。（弓削）
・SSH事業の評価方法については、大学では各セクション毎に外部評議委員会を立ち上げるなどの方法が一般的。（林）
(サ) 情報交換
・年度末の研究成果報告会等も愛媛大学の施設で行ってみてはどうか。（弓削）

(3) 運営指導委員会記録

- ア 第1回運営指導委員会 平成22年7月12日（月）14:40～15:45
(ア) 林委員長あいさつ・上田校長あいさつ
全国で8校が3期連続指定を受け、その中の1つがこの松山南高校である。様々な絆を構築、強め合うことによって1+1が3にもなり、実力以上の力を發揮できるのではないかと思う。SSH事業ではいろいろな取組を企画しているが、チームワークを大切にしてほしい。（林）
3期目の指定を受けることができたのは、愛媛大学の先生方のおかげである。サイエンスボンドプログラムなど新たな取組も始まっているので、それについても励みを頂きたい。（上田校長）

林委員長は副委員長に河野校長（西条高校）を任命した。
(イ) 平成22年度研究開発の内容について
a 学校設定科目「スーパーサイエンス」の指導内容、指導方法について（二宮）
b 特別行事及び学年活動の指導内容、指導方法について
○自然科学教室とのタイプアップについて、今までの経験を伺いたい。（林）
●これは全く新しい取組である。日程等は調整をして年に数回実施する予定である。担当者とは連絡を取り合っており、1回目は高校生をリーダーにして実施したいと考えている。（上田校）
●宇和島市の自然科学教室の実績等を踏まえると、市教育委員会との連携を密にしておくとよりよい活動になるのではないかと思う。（西村）
c 生徒の国際性育成のための指導内容、指導方法について（二宮）
昨年度は新型インフルエンザが流行した。今年度は万全の状態で臨みたい。
本日、杭州第四中学から連絡があり、「今のところ、交流についての問題はない。」と回答を得た。

- (ウ) 平成22年度の研究開発の計画について（二宮）
○今回3期目の指定を受けたが、松山南高校には経験がありいろいろな蓄積がある。しかしその反面、新しい取組もしていかなければならない。その場合、生徒にとって取り組む内容が増えてぎりぎり手詰まり状態という懸念はないか。（林）
●新しい取組を実施する際、準備等に時間がかかり、教員・生徒とともに負担が増える。今年度は1年生の宿泊研修（四国地学巡検）を2年生で行う関西研修とタイアップさせることで規模の縮小を図る。（二宮）

- (エ) 今後の日程説明（小池）
(オ) 閉会行事（林）

1期目と比べても先生方の構成は変わった。時間を有効活用し、適材適所の役割分担を配置するとともに、先生方のチームワークも強め合っていただきたい。今年度は指定を受けてスタートの年である。様々な場面において成果を発揮し、次の4期目も狙ってみてはどうだろう。「普及」はサイエンスにとってとても大事なことである。小学生や中学生を含めた社会や地域に取組を波及していく、幹を深めてもらいたい。

イ 第2回運営指導委員会 平成22年10月8日（金）15:40～16:50

- (ア) 林委員長あいさつ・上田校長あいさつ
中間報告会における事前指導をお詫び様でした。ノーベル化学賞に関するニュースが連日報道されているが、そこで気づいたことが2点ある。「外国に積極的に行き、そこに住みながら日本を見ることはとても重要である。」ということと、「現在の日本における理科離れへの懸念」である。若い世代の理科離れは深刻であり、今後30、40年後にノーベル賞となる可能性があるのは今の高校生の世代である。全国のSSH校の中でも本校の取組が注目されているのは間違いない。（林）
日頃からSSH事業にご協力していただきありがとうございます。3期目の指定を受けたが、成果をしっかりと上げて、より発展をしていただきたい。（上田校）
(イ) 平成22年度研究開発の内容について（プレゼンテーションを用いた説明）（二宮）
○自然科学セミナーは、今年度3回行うのか。（林）
●今年度は1回の実験であったが、来年度から回数を徐々に増やしていきたい。（上田校）
○自然科学セミナーについて、例えばクマムシの採集を近くで行い、クマムシについてよく知っている学生に手伝ってもらえばよいのではないかどうか。（井上）
●サイエンスボンドプログラムについて、今日の紹介を開いて異年齢と取り組んでいる様子を知る

ことができた。（平野）

- 自然科学セミナーについて、理科離れについて感じていることはないか。（西村）
●地図によって参加意欲の差がある。今治は熱心、松山は消極的に感じる。理科教室の生徒の中には、以前は自然科学教室に参加していた者もある。（上田校）
●二極化が進んでいるため、底辺層をいかに引き詰めるかが大切であると思う。（西崎教頭）
●理科のおもしろみは目の前にある物を「見て、触る」ことである。その上に「試して、考える」というステップも踏んでほしいと思う。（林）
(ウ) 四国地学巡査の指導内容、指導方法について（山崎）
現在、生徒は自己紹介カードを作成している最中である。社会情勢等の不安もあるため、来月2名の教員が視察する予定である。
今回おもな意見交換ができた。サイエンスボンドプログラムも順調に進み出したため、今後も期待したい。おもしろ科学コンテストで受賞を競っているのは取組が充実しているからである。（林）
(エ) 今後の日程説明（小池）
第3回運営指導委員会、懇親会を研究結果報告会と一緒に実施したいと考えている。
(オ) 閉会行事（林）

ウ 第3回運営指導委員会 平成22年3月4日（金）16:10～16:55

- (ア) 林委員長あいさつ・上田校長あいさつ
SSH研究成果報告会ご苦労様でした。堀井先生からの指導講評では、手厳しい言葉もいただいたが、3期目の指定となる松山南高校であったからだと思う。3期目の指定ということでお部の方の期待も高まっているが、生徒は毎年からのスタートである。この運営指導委員会で、我々も初心に帰って、できる限りの協力ができるように力を注いでいきたい。（林）
本校のSSHの取組が改善していただけるよう、ご指導いただされることをありがたく思っている。今日は短い時間ですがよろしくお願ひします。（上田校長）
(イ) 平成22年度の反省及び平成23年度の実施計画について
a 國際性育成事業について
杭州第四中学との交流では、実験を通して中国の生徒と英語でコミュニケーションをとっている。発表では前を見ながらできる生徒もいれば、原稿を読みながらの生徒もいた。これからの指導で改善していただきたい。アンケートの結果からは、英語でのコミュニケーションの重要性に気付いたという回答が多くあった。（近藤）
●大学でも教育学部の学生をフィリピンに連れて行って活動させている。コミュニケーションについては、慣れるということが大事だと思う。子供たちが積極的に参加して、自信をつけることが大切であると思う。（山崎）
b 英語プレゼン発表会について
事前研修会、英語プレゼン発表会ともに、生徒は興味を持ちながら、積極的に質問していた。たとえしならなかったが、英語で質問している姿が印象的であった。感想等からも英語の必要性についてや、分かりやすく伝える術についてのものが多く、生徒のためにも良かったと思う。（宮崎）
c 課題研究の発表について
●数学は具体性もあっておもしろかった。超音波は、三次元的なグラフの見せ方で、イメージを捉えやすくなる工夫があれば良かったと思う。ダイコンは目のつけどころがおもしろかった。遺伝との対応も調べられて良かったと思う。隕石については、エネルギーとの関係を調べられるようなデータがあればと思った。（林）
d 平成22年度の反省・総括と来年度のSSH事業について（二宮）
来年度のSSH事業について、変更になったことを主として、中国との交流事業は上海直行便がなくなるという不安がある。8年間のSSHを通して、卒業生が大学院生になっていくが、メンタープログラムの開始を考えている。自然科学セミナーは今治とも交流予定である。親子実験教室は来年もよろしくお願いしたい。四国地学巡査については、2年生時の関西研修と同時に実行する。四国ブロックのSSH校の担当者交流会を、松山南高が幹事として計画している。
(ウ) 閉会行事（林）

愛媛県立松山南高等学校

めざします 南高

- 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9年目を迎えて、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2010
Super Science High School

SSH通信 7月号

平成22年度 第4号
平成22年7月31日発行

1 7月事業報告
○姫大キャンパスIT体験会（7/12）
姫大総合情報メディアセンターで開催された、キャンパスIT体験会は、3つのプログラム「遊びとしての和算」、「映像編集にチャレンジ」、「空間行動データの視覚化体験」で構成されていた。どの内容よりも、生徒達は興味を持って熱心に取り組んでおり、「今後はパソコンに慣れ、うまく活用できるようになりたい」という感想が多く聞かれるほど、大変重な体験になっていたようだ。

2 第1回SSH運営指導委員会（7/12）
第1回目の運営指導委員会が、本校会議室で開催された。まず、2年の関西事前研究会の様子を聴取していただいた。その後、運営指導委員として姫大卒業の林先生を再任し、今年度から新たに取り組む「サイエンスボンドプログラム」事業についての説明とその後のSSHの運営について話し合った。出席者の先生方からは、様々な場面で意見を発揮し、次の4期目も頑張ってみてはどうぞうか、「普段はとても大事なことであるので、中学生を含めた社会や地域に取組み及していかず、評議を深めてもらいたい。などいろいろな意見交換がなされた。

3 関西研修（2年生）（7/1～23）
理数科2年生53名、普通科3名が参加した。1日目は大塚製薬工場と医療研究所で、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究会が実行されを行った。また、北沢霊光記念館では、霊光のメモリームを学習し、兵庫県南部震の震災を経験後もさせていただいた。多くの先生方や研究員の方から指導を受け、熱心に取組んでおり、大変貴重な経験であった。午後は別個の研究会で、各所の課題研究にそなえて研究を行った。夜には研修内容報告会を実施し、予定時間に超えるほど大変熱心な発表や意見交換がなされた。最終的には、兵庫県立人と自然の博物館で「植物生態学」と「地質学旅行」というテーマで講義を受けてから、宿舎の見学をして、3日間貴重な経験となった。

4 自然科学セミナー（1年生）（7/17）
理数科1年生10名が、小学生（「松山自然科学教室」の生徒）やその保護者など35名のリーダーとなって、面河谷で自然科セミナーを実施した。

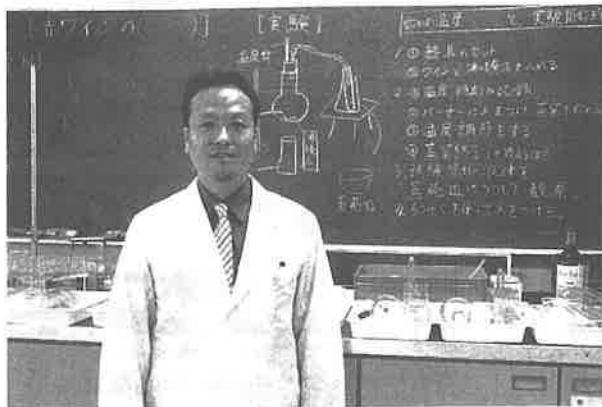
朝7時に学校に集合、隕石内で小学生と会話、2台のバスに分乗して出発した。途中、古岩屋寺で久万原町「二名層」を観察、「面河山岳博物館」前から別に野外觀察を始めた。鉄砲石川沿いで進み、「鐘岩」下の河原で岩石を観察。その後、前述の博物館に入場し、これまでの觀察内容を詰めました。主な觀察内容は「石狩原群」「ホトトギスとトドノキ」などである。

小学生のリーダーとなっての觀察合は初めての試みであり、参加した木校生は、事前に下見を行うなどよく努力し、自分の学習にもなったようである。

5 8月事業予定
1年生 8/25 講習研究開始
2年生 8/25 関西研修実務指導、課題研究

自然科セミナー（1年生）

RIQ's Interview



9年目のスーパー・サイエンス・ハイスクール(SSH)として “サイエンスボンド(絆)プログラム”

県立松山南高等学校 SSH委員長
教諭 二宮 啓二さん

日本の将来を担う科学者や技術者などの人材育成を目指し文部科学省が支援する「スーパー・サイエンス・ハイスクール(SSH)」。県立松山南高校(上田耕三校長)は、SSH事業開始の平成14年度から、9年続いて同事業の指定を受けました。南高校には、全教科の教員が参加する校内SSH委員会があり、その中心的存在が二宮先生です。

これまで理数科の生徒に限り希望する普通科の生徒など、できるだけ多くの在校生と科学を結ぶ「絆づくり」に

努めてきました。

具体的には、毎週水曜日の午後に「スーパー・サイエンス

という学校設定科目を設け、

愛媛大学との連携事業や他教

科連携授業を実施。

さらに、科学と接する「特別活動」や

「科学系部活動」を実施し、

事業の3本柱として取り組ん

でいます。

特に愛媛大学で

の授業や研究室体験は、生き

た科学の最先端の現場に触れ

ることができます。

地域の公開講座

や親子実験教室で、白衣を着

たSSHの高校生が、出張講

師を務める日も遠くないと感

じました。

富先生。研究者として必要なプレゼンテーション(企画提案)能力や国際性(科学英語など)は、全国規模のコンテストや科学の祭典に参加するなどして、自分を試す試練を積みながら身に付けていきます。

今後は「科学をボンド(絆)の要とした社会貢献」を目指しています。特に愛媛大学で、その授業や研究室体験は、生きた科学の最先端の現場に触れることができるとあって、生徒にとつても教員にとつても、科学に対する興味や感動に直接つながる貴重な経験」と二

ウィークリーえひめリック【平成22年5月13日】

高