

平成 23 年度 高知小津高等学校スーパーサイエンスハイスクール

本校は、平成 14 年度に文部科学省から「スーパーサイエンスハイスクール」の研究指定を受け、3 年間の研究開発を行いました。平成 17 年度からはさらに 2 年間の継続指定を受け、現在も県内唯一の理数科設置校として、特色ある活動を活発に繰り広げてきました。そして平成 19 年度にはさらに新たな 5 年間の指定を受け、理数に特化した教育課程「スーパー理数」の研究と「科学英語」の充実を柱とした取組を展開してきました。

平成 19 年度以降のSSH研究開発の構想図



サイエンスセミナー

理数科の 1・2 年生を対象として、本校にて大学の先生による講義を実施しました。理数教育に関する生徒の興味・関心を高め、幅広い分野において専門的な知識を深めることを目的としています。

平成 23 年度 「サイエンスセミナー」 実施内容				
実施日	学年	分野	内容	連携機関
6 月 16 日	理数科 2 年	化学	「水を用いる環境新技術」	高知工科大学
6 月 22 日	普通科 3 年	数学	「微積分の力」	青山学院大学
7 月 4 日	理数科 2 年	物理	「物理のエネルギーと地球環境の問題」	高知工科大学
9 月 21 日	理数科 1 年	生物	「ゼブラフィッシュの人工授精と発生の観察」	高知大農学部
12 月 6 日	理数科 1 年	生物	「化学生態学－昆虫と植物の会話－」	高知大農学部

12月15日	理数科2年	化学	「うれC、たのC、うつくC、 有機化学はすばらC」	高知大理学部
1月16日	理数科2年	物理	「-電磁波- (1) 電気の波 (2) 光と紫外線」	高知工科大学

○7月4日 「物理のエネルギーと地球環境の問題」



○9月21日 「ゼブラフィッシュの人工授精と発生の観察」



○12月15日 「うれC、たのC、うつくC、有機化学はすばらC」



○1月16日 「-電磁波- (1) 電気の波 (2) 光と紫外線」



OZUサイエンス

理数科の1・2年生を対象として、小津高校で、小津高校の理科教員による実験実習を行います。教科書のレベルを少し超えた内容を専門的に学習することにより、生徒の興味・関心を高め、幅広い分野において専門的な知識を深めることを目的としており、これまでの実績から蓄積されたノウハウを元に、理数教員がつくりだした本校独自のものです。理科においては、テキストとなる「OZUサイエンス」、数学においては「アドバンスト数学」が作成されており、これらの内容は毎年改善を重ね、充実したものとなっています。

平成23年度 「OZUサイエンス」 実施内容				
実施日	OZUサイエンスⅠ		OZUサイエンスⅡ	
	理数科1年生		理数科2年生	
	A班	B班	A班	B班
5月16日	OZUサイエンス生物 「微生物学入門Ⅰ」			
5月19日			OZUサイエンス 物理 「モンキーハンティング」	OZUサイエンス 化学 「すかし模様の作成と染色」
5月26日			OZUサイエンス 化学	OZUサイエンス 物理

			「すかし模様の作成と染色」	「モンキーハンティング」
9月20日			○ZUサイエンス物理 「光送受信機の作成」	○ZUサイエンス化学 「電解質水溶液の性質とアボガドロ定数の測定」
9月22日			○ZUサイエンス化学 「電解質水溶液の性質とアボガドロ定数の測定」	○ZUサイエンス物理 「光送受信機の作成」
2月9日	○ZUサイエンス生物 「微生物学入門Ⅱ」	○ZUサイエンス地学 「地震そのときあなたは」		
2月16日	○ZUサイエンス地学 「地震そのときあなたは」	○ZUサイエンス生物 「微生物学入門Ⅱ」		

○ 5月19日 ○ZUサイエンス物理
「モンキーハンティング」



○ 5月19日 ○ZUサイエンス化学
「すかし模様の作成と染色」



○ 9月22日 ○ZUサイエンス物理
「光送受信機の作成」



○ 9月22日 ○ZUサイエンス化学
「電解質水溶液の性質とアボガドロ定数の測定」



○ 5月16日 ○ZUサイエンス生物
「微生物学入門Ⅰ」

○ 2月9日 ○ZUサイエンス地学
「地震そのときあなたは」



サイエンスフィールドワーク

高知県には科学技術の総合展示施設がないため、1年生理科は徳島県の「あすたむらんど」、2年生理科は「愛媛県総合科学博物館」を訪ね、個々の興味や関心に沿ったテーマで研究・調査を行いました。

実施日	活動	内容	場所
10月19日 20日	事前学習会	<ul style="list-style-type: none"> ・日程、準備の説明 ・施設の概要説明 ・研修内容説明 	本校理科講義室
10月21日	本実習	<ul style="list-style-type: none"> ・オリエンテーション ・館内展示見学および調べ学習 ・ワークシート作成、発表 	徳島県あすたむらんど 愛媛県総合科学博物館

(1年生)

全て予定通りに時間日程を実施できました。本校から移動に2時間以上かかるため、過去に訪問したことがある生徒も少なく、生徒達は大いに刺激を受けて帰校することができました。多くの展示物、アトラクションに生徒達は興味深く関わり、高い意識で研修に臨むことができたと思います。昼食を持参させたことも、過密なスケジュールの中で時間を有効に利用でき、良い対策であったと感じました。雨天時の昼食場所を確保していましたが、天候にも恵まれたので、特に問題なく活動に集中でき、有意義な研修活動を展開できました。



(2年生)

活動① 科学博物館オリエンテーション

科学博物館学芸員から博物館の意義について講話を聞きました。

活動② 科学博物館展示見学(調べ学習1)

展示会場全体を見学し、科学の進歩や科学技術の発展を体験的に学びました。特に自分が興味を持てるものが何かを厳選して、次の活動③の内容を検討しました。

○活動③ 科学博物館展示見学(調べ学習2)

午前中に展示場見学をした中で最も生徒自らの興味・関心にあった展示物をテーマに設定し、再度その展示場所に行き、ワークシートを活用しながら調べ学習を行いました。わかったことや気づいたこと、疑問に感じたことなどをメモ書きし、また、スケッチや説明を書き写して、レポートの原案づくりを行いました。

多くの展示物・VTR・アトラクションを見て回り、高い意識で研修に臨むことができました。また、本年度はリニューアルされたプラネタリウムへも入場したことで、密度の高い研修となりました。往復3時間



半をかけ、4時間の見学時間を設定したことで、生徒の集中力の低下が心配されましたが、遠方であるためにかえってこれまでに同施設を訪れたことのある生徒がほとんどおらず、生徒達にとって初めて見る展示であることや、博物館の展示物がよく工夫され、考えられたものであることもあって、ほとんどの生徒が高い意識で実習できたと感じられました。事前のオリエンテーションで写真などを使い現地の様子を概ね生徒にイメージさせることができていたため、施設内での行動もスムーズに進み、天候にも恵まれて屋外の展示場を昼食場所として使用できたため、順調に全日程を終えることができました。

短期集中体験ゼミ

土日や長期の休みを利用し、大学の研究室等を利用して研究や集中トレーニングを体験するプログラムです。生徒個人の関心をさらに伸ばし、自らの進路の指針となることを目的として、大学教員やTA（ティーチングアシスタント）となる大学院生から指導を受け、先端技術や高度な研究に触れる体験的プログラムを実施します。参加する高校生は希望者を募るシステムをとり、生徒の意欲・向上心が高く、洗練された内容で実施できるのが大きな特徴です。通常の高校では経験できない、数日間頭の中が「理科漬け」になるような、そんな体験を実施します。本校のSSH事業の柱となっています。今年も国内各地で小津のSSHは活動しました。

平成23年度 「短期集中体験ゼミ」 実施内容			
実施日	活動名	活動内容	連携機関
6月19日	薬理学 体験ゼミ	・事前学習 生物にとって薬品とは何か。	高知小津高校
7月31日 ～8月2日		・ウサギから血液を採取し、凝固のメカニズムや、それが生体にとってどのような意味があるのか、実験を通して学んだ。	群馬大学医学部
8月19日 ～21日	プレゼンテー ション体験ゼミ	・地震による影響で関東地方への研修を見合わせ、SPring-8・京都大学総合博物館・島津製作所 創業記念館の3カ所を訪れ、展示やプレゼン方法を研修した。	SPring-8・京都大学総合博物館・島津製作所創業記念館
8月25日 ～29日	分子生物学 体験ゼミ	・分子生物学に関する実習 ・電子顕微鏡実習	大阪大学理学部 豊中キャンパス
10月16日 ～17日	科学巡検 体験ゼミ	貸切バスで面河溪谷方面へ移動し、地質に関するフィールドワークを実施した。	高知大学理学部
12月10日 ～11日	生命科学 体験ゼミ	・細菌培養のための無菌操作、ホルマリン固定、PCR、DNA電気泳動を行う	高知大学遺伝子 実験施設
12月17日	物質化学 体験ゼミ	・色素増感太陽電池の作製 ・有機金属化合物と鉄触媒を用いた炭素-炭素結合形成反応	高知大学理学部
12月19日	工業技術 体験ゼミ	・工業技術センターにおいて3部門に別れ、終日実習を行った。	高知県工業技術 センター
1月7日	動物解剖 体験ゼミ 1	・事故死した哺乳類の生態調査や体内の各器官、組織などの観察実習を行う	高知小津高校 四国自然史科学 研究センター
2月5日	動物解剖 体験ゼミ 2	・事故死した哺乳類の生態調査や体内の各器官、組織などの観察実習を行う	高知小津高校 四国自然史科学 研究センター
3月15日 ～25日	国際科学 体験ゼミ	・国際科学研修を目的として、オーストラリアの動植物の調査や、科学的議論を行う	オーストラリア タスマニア島

(1) 薬理学体験ゼミ

今年は18名の希望者がいる中、選抜により13名の生徒が参加しました。事前学習や準備段階ではしっかりと指導できていたので、大きなトラブルもなく、無事事業を終了することができました。また、参加した生徒は非常に高い意識で事業に参加し、大きな成果を残すことができたと思われます。

事前学習では、群馬大学から中村先生に直接お越しいただき、高校では学ぶ機会のない「薬理学」という分野の概要と、本実験実習の内容について説明していただきました。薬学の発達の歴史や、麻

薬と呼ばれている物質の有効性と恐ろしさ、しかし、正しく利用すれば、傷害の起きた人体には有効な使い方ができることなどを学び、生徒は初めて聞く「薬理学」という分野に興味津々でした。

本校のSSH事業では、薬学部とのつながりはこの事業のみです。薬学部への希望生徒もいる中で、なかなか実現し得なかった事業が実施できたことを、関係者の方々に感謝したいと思います。

また、生化学的な分析法の基本操作、研究の方法や考え方、また、血液凝固というたったひとつのテーマであるにもかかわらず、これほどまでに複雑なメカニズムを持っている生体の巧妙なしくみ、生の生物を扱う難しさなどを生徒に体感してほしいと願っていましたが、その目的の多くは達成されたように思われ、かなり満足度の高い事業として実施できました。



(2) プレゼンテーション体験ゼミ

本年度も希望者が予定数を超え、選考により 10 名の参加者を決定しました。また、新たに研修地を関西の 3 施設とし、SPring-8 では見学ツアーというプレゼンテーションを実際に体験することを目的とし、残りの各施設における調べ学習を充実させようとして、より積極的な目標をもってプレゼンテーションに臨むことを目指しました。島津製作所創業記念資料館では、実際の実験器具に触れながらの活動ができるようになっていたので事前学習の取り組みをより一層充実させました。

【SPring-8】全体の概要を説明する DVD を視聴し、その後、実験ホールの見学、XFEL 施設の見学、普及棟展示室での調べ学習を行いました。

【京都大学総合博物館】館内の全展示を見学し、事前学習で設定した調べ学習のテーマでよいかどうかを確認、その後、調べ学習・まとめの作業に取り組みました。午後のプレゼンテーションでは、図表を用いたり、その場でホワイトボードに図を描いたりしながらの工夫が見られました。

【島津製作所創業記念資料館】展示されている理科機器や標本を見学し、その後、実際に実験器具を使いながら調べ学習を行い、発表内容をまとめました。

三つの施設では、それぞれに異なった視点で調べ学習を行い発表まとめができたと思います。テーマの関連性は希薄でも、調べ方やまとめ方の留意点は次第に定着し、発表内容の質が高まったと感じられました。1 日目は受動的な中で自分たちの行動目標を模索、2 日目はじっくりと観察しまとめる、3 日目は体験を通してまとめる。まとめ・報告に対する他からの意見を聴くことで不十分な点に気づかせ、次の活動の動機へとつなげることができました。初めの報告では、発表の声が小さかったり、原稿を読むだけのグループもありましたが、報告発表の回数を重ねると、展示物の見学の仕方が変化し、調べた中のどの部分を報告するか考えるなど、行動そのものにプレゼンテーションが意識できるようになりました。また、宿舎ホテルにおけるディスカッションでは、初めは他の発表を聞くだけという受動的な姿勢でしたが、指摘にされた事柄を意識することで自らの報告が充実していくことに気づけたと思われます。これらの活動は、生徒達の思考力を培い、自信へとつながる経験になり、大きな成果を感じることができました。成長の度合いに違いが見られるものの、参加した全員が、プレゼンテーションに必要なことは提示する資料や内容を吟味し考えをまとめることが大切であると気づくことができました。

(3) 分子生物学体験ゼミ

本体験ゼミは、大阪大学大学院理学研究科主催の分子生物学実習「遺伝子操作を体験しよう」へ参加させる形で行われています。この実習は、高校の生物Ⅱの教科書に取り上げられる内容でありながら、高校での実施が困難な遺伝子操作などを扱い、社会的な関心を集めている「遺伝子組換え生物の作成・ヒトゲノム計画」にも応用される先端技術の基本となる、大腸菌の形質点桿体の作成と、作成した遺伝子組換えプラスミドの制限酵素地図の作成・発表、並行して電子顕微鏡実習・大学の先生方の研究紹介・研究室見学等を行うという、盛りだくさんでハードな内容でした。遺伝子操作は教科書ではあまりに簡潔に記述されている



ため、どのような操作を行うのか、またそれを行うにあたっての注意点や難しさをイメージすることができないのが難点です。その実験を生徒自身が実際に行うことにより、教科書に書いてあるほど簡単にできるものではないのだということを理解することができました。また、この実習では大学における実際の研究生生活を3日間かけて実体験することも目的の一つであり、「科学的思考を楽しむ」、「未知の事象に挑戦する態度を養う」、「わからないことを考えるのは難しいけど楽しい」、「実験結果が予想通りにならなかったことこそが思考のチャンス」というテーマのもと、これまでの講義スタイルの座学中心の「勉強」とは全く異なる観点から「思考する」ことを体験することができ、参加生徒の人生観などにも強く影響を与える良い機会となるとともに、他の学校の生徒達やチューターをしてくれた大阪大学・大学院の学生、先生方と色々な話をし、生徒自身の将来や現在の生活のあり方を見直すきっかけとなりました。昨年度に引き続き、本校のOGがチューターを務めており、彼女の人柄もあって、生徒達は和気藹々とした雰囲気を実験・思考を進めていくことができ、生徒のやる気と思考を引き出してくれたチューター制度の素晴らしさを再認識することができました。

毎日 20:00 近くまで、最終日には 22:00 近くまで実験漬けの三日間を過ごしましたが、生徒は非常に意欲的に取り組み、理解したい、わかりたいという思いがよく現れた有意義な実習であったと感じました。

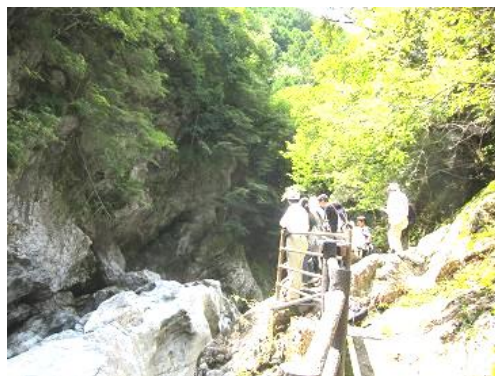
(4) 科学巡検体験ゼミ

四国カルストの地質を中心にその生い立ちを知ることから、四国の成り立ちについて考えるフィールドワークを実施しました。講師は花崗岩の成因等について研究されている高知大学理学部の吉倉教授にお願いしました。

八釜の甌穴群では、甌穴である堆積岩のチャートにできた穴や周りのV字谷の様子を観察しました。生物の遺骸が1000年で1mm程度しか堆積しない話を吉倉教授から聞いた後で、チャートの堆積岩を見た生徒達は驚いてる様子だった。また周囲のV字谷を観察し、地殻の隆起と関連していること、甌穴も地殻の隆起と関連してできたことを学びました。次に訪れた四国カルストでは、風が涼しく標高が1400mあることを体感しつつ、カルスト地形であるカレンフェルトをみた後、フズリナの化石を見つけ、どうして珊瑚があるような環境で堆積した石灰岩が高い場所にあるのか生徒が自然と疑問をもつことができました。遊歩道を利用した観察では目の前にドリーネを見ることができました。当日の夜は吉倉教授より四国カルストができた理由や四国の成り立ちをプレートテクトニクスの理論とともに学びました。

翌日は9:30~11:00まで愛媛県松野町の広見川でフィールドワークを行い化石を探しました。集まったイノセラムスの化石の他、植物の化石も見ることができ、前日の海で堆積した石灰岩と対比的な、陸からの堆積を確認できました。またインブリケーションも観察しました。次に訪れた滑床溪谷では四国では見る場所が少ない花崗岩とその浸食の様子、理想的な捕獲岩(ゼノリス)をみるすることができました。

四国カルストでは放牧された牛や高原植物、滑床では猿など四国の自然を間近で見ることができ、普段の授業ではできない体験ができたと思います。



(5) 生命科学体験ゼミ

小津高校での予備実習で固形培地上に培養した菌を持ち込んでの実習を行いました。本事業では、菌やDNAのような微小な生物・物質を増殖・増幅させ、視覚化してそれを確認する方法や、DNAの部分的な塩基配列の決定とそれによる菌種の同定、グラム染色による顕微鏡観察と、高校では設備・費用的に実施が困難な実習を体験することができます。しかも、その内容は本校で行っている「OZUサイエンス」の発展的内容であり、無菌操作によって微生物を分離・培養した後、「次の段階で何ができるか」を学習することができます。特に、培地上で増殖できる菌は原液に含まれる微生物のごくごく一部でしかないことを実



感し、コロニーの色や形態だけでは区別できない細菌を、顕微鏡観察や DNA 解析を駆使することで、さらに細分類できることを経験的に学ぶことができるのが利点です。昨年度は限られた時間の中で、生徒が行う実験操作が多すぎて、実験の原理や結果の理解がいまひとつ消化不良で終わってしまった印象がありましたが、本年は実習の終わりの時間を 1 時間遅く設定したこと、大学側も結果を得るためにさほど重要ではない実験操作を、大学の先生・TA の学生さんが生徒の実験と同時進行で進める等の工夫をして下さったおかげで、昨年と同様の内容にも関わらず、生徒達が実験について考える時間的な余裕が確保できました。TA も実習のアシスタントの経験を積み、高校生に対する指導に慣れた学生が多く、ここ数年で生徒に対する質問・説明が一番しっかりと行われたように感じられました。課題としては、生物の授業で「遺伝子の本体」を未習のうちに本事業を迎えたため、遺伝子操作を体験するモチベーションが上がらないのか、参加生徒の確保にいささか苦労させられたことがあげられます。授業との連動の観点からも、効果的な実施時期をさらに検討してみたいと思いました。

(6) 物質化学体験ゼミ

午前中の実験では、色素増感型太陽電池の実験キットを使い、一人ずつが電池を作製しました。酸化還元反応の実用として使われる電池ですが、生徒自身が実際に作製してみる経験はなく、その原理を考えることもあまりありません。授業で理論を学びながらも、自分が利用するときエネルギーのもとが化学反応であることを意識しない生徒たちが、電池の能力が十分でなく電子オルゴールからメロディーが鳴らない状況を解決するため、太陽の当たり方を変えたり直列させる数を増やしたり工夫していました。その様子からは、実験に取り組む姿勢ができて始めたことが十分にうかがえました。



午後の実験では、グリニャール試薬を使い、炭素 - 炭素結合をつくるという、高校では決して体験することのない化学合成を体験しました。窒素置換された反応容器にシリンジをつかって反応物を入れたり分液ロートで抽出したり分取 TLC で精製したり、実験操作自体は単純でも一度も体験したことのない操作ばかりで合成できたことは生徒にとって大変貴重な経験となりました。

有機分野の実験は現在の履修状況から考えると内容理解は難しいものの、操作が比較的簡単であることと、目に見える変化が大きいことから興味や関心を引き付けやすく、理学部の施設設備を使用してもらい高知大学の学生が実際に行っている実験ということもあって、生徒にとっては大変魅力的な体験ゼミとなりました。

(7) 工業技術体験ゼミ

研修内容

コース 1 「清涼飲料の試作と分析」

コース 2 「マイコン・プログラム開発」

コース 3 「光学顕微鏡、レーザー顕微鏡、走査電子顕微鏡の比較」

本事業は、SSH 運営指導委員会からの提言により、地元企業に関する体験ゼミを、との声を受けて始まったものですが、本校では工業系・物理系の体験ゼミがほとんどないため、希望者にとっては非常に貴重な事業です。参加希望者数も多く、ここ 2・3 年は校内選考を実施する必要が生じている程です。会社対応なので平日に実施するしか方法がなく、期末テスト終了後で授業が行われていないこの時期に実施することは妥当なタイミングであり、また、普通科からの参加も多かったことから、この形式で継続実施したいと考えています。



体験内容が非常に充実しており、各コースで常時 2・3 名の職員の方々に生徒の対応をしていただきました。各コースともほぼ均等に希望が分散したために、ほぼ問題なく事業を実施することができました。何よりも生徒の興味に応じた内容を実施することができ、参加した生徒達も最後まで集中力を切らすことなく、高い意識で実習できたように感じられました。このような実習を通して、少しでも県内の工業技術の良さに気づく生徒たちを本校から輩出し

ていきたいと考えています。

(8) 動物解剖体験ゼミ

初めに動物解剖に関する簡単なオリエンテーションを行いました。今回は参加者を4～6人ずつの6つの班に分け、それぞれの小グループごとに、いずれも交通事故死した動物を1頭ずつ（ノウサギ1・ハクビシン1・タヌキ（ホンダタヌキ）5、うち1頭は演示用）解剖しました。各動物死体の回収地、どのような経緯でそれぞれの動物がここに来ることになったのか、その概要を説明していただいた後、実習に入りました。体のどの部分の組織を、どのような目的で採取・調査・保存するのか簡単に説明を受け、身体測定法を行いました。まず体外表面の寄生虫を丁寧に探索・回収し、寄生虫の種類についてもTAさん達から説明を受けました。次に体重を測定、体長や体高・足長・尾長・首周り・胴回り・尾長などを丁寧に測定し、記録していきました。実習日前数日の寒さのため、冷凍保存していた2頭のタヌキの解凍が不十分で、身体がまだ凍結していて固く、体格測定にやや手間取って時間がかかったものの、測定終了後、午前中に谷地森先生による開腹作業の説明・演示まで行うことができました。一部の女生徒が初めて見る光景と臭いにショックを受けていた様子が伺えたものの、大部分の生徒が真剣に作業の様子を理解しようと注視する姿勢が印象的でした。



昼食休憩の後、午後は生徒自身による解剖作業に入りました。メスを入れ始める時には多少抵抗感があり、一部生徒が開腹したときの臭いに戸惑いと嫌悪を少々感じていたようでしたが、実習が進むにつれて臭いにも慣れて、積極的に取り組み、内臓や組織の様子など、グループごとにTAの方の説明をしっかりと聞いて実習を進めることができました。今回持ち込まれた個体には雌雄両方が含まれており、性別による生殖器官のつくりの違いを観察できました。また、タヌキには夏毛個体と冬毛個体が混ざっており、季節による体毛や皮下脂肪の量の違いを比較することもできました。多くの生徒達にとって、直に内臓の観察をするのは初めてだったため、呼吸系・消化系・排出系の臓器を中心に、狭い胸部・腹部に効率良く収められている様子を観察し、その損傷の様子から死因を推定できることに感銘を受けたようでした。一部、死後回収されるまでに時間が空いた個体が混ざっており、その強い悪臭に弱音を吐きながらも、決して集中力を切らさず解剖に取り組む班もありました。本年は今までよりも採取する試料の種類が多く、やや時間的におして徐肉作業が十分にできませんでしたが、研究対象としての野生動物の重要性が高まっていることを実感することができました。

(9) 国際科学体験ゼミ

本校はオーストラリア・タスマニア州のタスマニアン・アカデミー校と姉妹校提携をしています。この土台に基づき、これまで取り組んできた「科学英語」の発展型研修として、本事業を実施することにしました。2年理数科生徒3名を試験により選抜し、事前学習に始まり、課題研究の要約と英語でのプレゼンテーション、現地での研究発表会やポスターセッション、科学英語講座、フィールドワークなどを実施しました。

日程は以下のとおりです。

- ・ 3月15日 高知発→羽田→成田発
- 16日 メルボルン着→同発→デボンポート着（生徒はホームステイ～23日）
- 17日～22日 タスマニアン・アカデミー校での研修
 - 研修①課題研究の取組発表とポスターセッション
 - 研修②科学英語教材の開発と実践
 - 研修③「気候変化プロジェクト」の概要把握と調査
- ・ 3月23日 デボンポート発→メルボルン→シドニー着 オーストラリア博物館研修
- 24日 シドニー発
- 25日 成田着→羽田→高知着



課題研究活動

自ら考え、実行する探究活動を経験することにより、科学的な思考力や判断力を培うことを目的として、3年生理数科は毎年全員が課題研究を行っています。最初はとても些細な疑問や観察に始まり、それらは次第に問題点・疑問点が明らかにされ、適切な情報収集、目的をもった観察・実験へと展開していきます。研究された内容はポスターセッションやパソコン等を使って発表され、まとめる力、プレゼンテーション能力の育成等、科学の探究活動に必要な態度と能力を身につける活動へと繋がります。本校では課題研究は以前から理数数学・理科の授業内で実施しており、自主的な活動として定着しています。その中で、SSH研究開発指定をきっかけに、体系的な理数教育プログラムの中にこの課題研究を位置付けてきました。

平成23年度 SSH課題研究のテーマ一覧		
分野	課題研究テーマ	内容
物理	コイルガン	最終目的をコイルガンのエネルギー効率を上げることとした。今年度新しく回路とコイルを作り、第一に弾丸を飛ばすことを目的とした。次に細かく条件を定め、規則性が見いだせないかを調べる。規則性が見いだせれば次の実験に生かす。
	ハブ発電A	前回の研究を受け継いで、今年度はハブ発電に的を絞って研究した。実際に自転車に使用されているハブ発電機を用意することができたので、電圧を測定し、分解して発電の仕組み、構造を調べた。その上で自作の発電機を作り、電圧を比較し改善点などを考察した。
	燃料電池	自分たちの能力を駆使してどれほどの起電力、電流を発生できるかに挑戦する。電気分解に対して効率の良い燃料電池を作り、より大きい起電力・電流・持続時間を目指す。
	超伝導	電気を通す物質では必ず電気抵抗が発生しますが、その抵抗がなくなることによって、現在あらゆる方向で研究されている「超電導物質」。身近にその物質を完成させ、この物質の持つ特性である「磁気浮上効果」の発現を目指す。
	ホバークラフト	陸上または海上で乗られているホバークラフトを身近なものを使って製作し、そのうえでどのような材料で製作すると機能が向上するかをテーマとしました。
化学	希少糖2011	自然界に存在する量が少ない糖・希少糖は、医療面(ex. 癌の抑制)などさまざまな分野で期待されている物質である。私たちは先輩たちの研究を引き継ぎ、希少糖を用いた研究として「植物」と「セッケン」の二つのテーマで実験に取り組んだ。今回は、希少糖がカイワレ大根に与える影響について、糖の構造から仮説を立て検証した内容を報告する。
	アボガドロ定数の測定	自分たちは授業で学んだアボガドロ定数 ($6.02 \times 10^{23}/\text{mol}$) という数値を、銅極板と硫酸銅(II)水溶液の電気分解で測定した。どのような条件で実験を行うと、より近い値が出せるのかを研究した。
	油脂-セッケン	普段使っているセッケンを自分達でつくってみたいと思いこのテーマを選んだ。セッケンは油脂をけん化して作ることができる。そこで市販のオリーブ油、コーン油、ダイズ油を使ってセッケンを作り、その洗浄力、におい、色、などの性質の違いを調べてみた。その結果、油脂の種類により違いがあることがわかった。

	油脂-抽出と精製-	私たちは、身近にあるツバキの実から市販品に近いツバキ油を作ろうと思い研究を始めた。昨年度の研究では、抽出したツバキ油の精製が不十分でにごりがあり、けん化価も文献値から離れていた。そこで、私たちは先輩の研究を引き継ぎ、椿油の精製を目的に実験に取り組んだ。
生物	カエルの体表粘膜における抗菌作用	カエルの体表は湿潤であり菌が発生しやすい環境なのだが、そこには目立って菌が見られない。このことからカエルの体表には何らかの抗菌作用があるのではないかと思ひ、そのことを証明するために、昨年度の先輩が他の研究を引き継ぎ実験、分析、考察を行った。
	根粒菌	先輩が以前根粒菌の課題研究をしていて、その内容に興味を持てたので引き継いで研究することにした。先輩の実験は各条件で生育した個体数が少なく、統計的な処理ができなかったため、今回は先輩の実験データを検証するのに加えて、実の数・質量・糖度を測定することにした。
	マスクの効果	私たちは、マスクや消毒液、手洗いなど風邪の予防として行われる対策が果たして本当に効果があるのかに興味を持ち、通常の場合と予防対策の道具を使った場合とで菌の出具合の違いを調べました。
	納豆菌と乳酸菌の研究	腸に良いといわれる納豆菌と乳酸菌。それらは胃酸（pH 2 の塩酸）に耐え生きたまま胃を通過することができるのか？実験的な検証を試みた。
	バクテリオファージを取り出す方法の研究	SSH 活動の一環で当校が実施しているウイルス学体験ゼミ（高知大医学部）に参加した私たちは、ファージの実験を行いファージに興味を持つとともに、教授の「水があるところにはファージが存在する」という言葉を受け、今回の研究をすることにした。
	腸まで届く??乳酸菌	私たちは CM でよく聞く『腸まで届く乳酸菌』という言葉が本当なのかに興味を持ち、ヨーグルトの乳酸菌を使って、体内環境に近づけるため、pH 2, pH 8 の溶液で培養し増殖するのか調べた。そして、培養できた菌を顕微鏡で観察した。
	除菌消臭剤の効果	日常生活において近年急速に普及してきた除菌消臭剤は実際にはどの程度の除菌ができていのかを調べ、その特徴をよく知って、より効果的な使用法を考察することを目的として、実験を試みた。

平成23年度 課題研究に関わる発表活動一覧		
実施日	活 動	場 所
3月12日 ～13日	希少糖をとおしてみる最新のバイオの世界 『第4回希少糖甲子園』	香川県希少糖研究センター
5月28日	高知小津高校PTA総会 課題研究中間発表 ポスターセッション	本校西館1階研修室
7月29日	岡山大学高大連携事業「高校生・大学院生による研究紹介と交流の会	岡山大学創立50周年記念館
7月30日	SSH成果報告会 課題研究オーラルセッション・ポスターセッション	新阪急ホテル
8月9日 ～10日	中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会	鳥取県 とりぎん文化会館
8月11日 ～12日	平成23年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会	兵庫県 神戸国際会議場
9月16日	高知小津高校 文化祭 課題研究発表	本校体育館
9月19日	日本植物学会 高校生ポスターセッション	東京大学駒場キャンパス
9月28日 29日	高知小津高校 理数科課題研究発表会	本校西館5階視聴覚教室 本校体育館
10月3日 4日	高知小津高校 中学生体験入学	本校西館5階視聴覚教室
10月30日	高知県生徒理科研究発表会	高知県教育センター

(発表風景)

○PTA総会ポスターセッション

○岡山大学連携事業発表会



○全国SSH発表会（神戸）ステージ



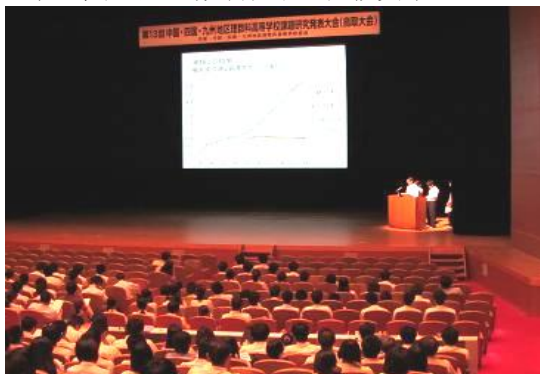
○全国SSH発表会（神戸）ポスター



○中四国九州理数科発表会（鳥取）ステージ



○中四国九州理数科発表会（鳥取）ポスター



○校内理数科課題研究発表会



○日本植物学会での発表（東京大学）



全国SSHコンソーシアムによるスプライトの同時観測

地学部では超高層大気に関する研究を全国のSSH校と共同で行っています。テーマは「高高度発光現象スプライトの同時観測」です。スプライトとは、雷の発生に伴って高度約40～80kmのところに一瞬見られる発光現象で、まだ未解明な部分も多い現象です。地学部では全国のSSH校約25校と共同作業を行い、これまであまり例のない多方面からの同一現象の撮影データを取得するよう、高知工科大学の協力を得て研究を続けています。

11月に行った神戸での研究会には、スプライト研究の第一人者である北海道大学の高橋幸弘教授

や佐藤光輝教授をお招きして、講演ならびに各校からの研究発表、討議がなされました。

2月18日・19日には、本校で第2回目の研究会を行いました。参加校が6校で少人数での会となったため、和気藹々とした雰囲気、各校の問題点に直接焦点を当てて情報交換することができました。情報交換会においてもより具体的な各校の問題点を話し合い、記録された映像の解析方法として有用なソフトウェアの情報提供などをすることもできました。また、TAの高知工科大学学生が卒業研究として取り組んでいる、本共同研究で集積されたデータをデータベース化して管理していく方法についても紹介がありました。

2回の研究会を通じて、コンソーシアムとして共同で研究を進めていく意義や、物事を深く探究することの大切さ等を再確認することができ、今後、それぞれの学校が問題点をさらに克服しつつ、研究を進めていくヒントが得られた会となりました。

○第1回研究会（神戸大学）①



○第1回研究会（神戸大学）②



○第1回研究会（神戸大学）③



○第1回研究会（神戸大学）④



○第2回研究会（高知小津高校）①



○第2回研究会（高知小津高校）②

