

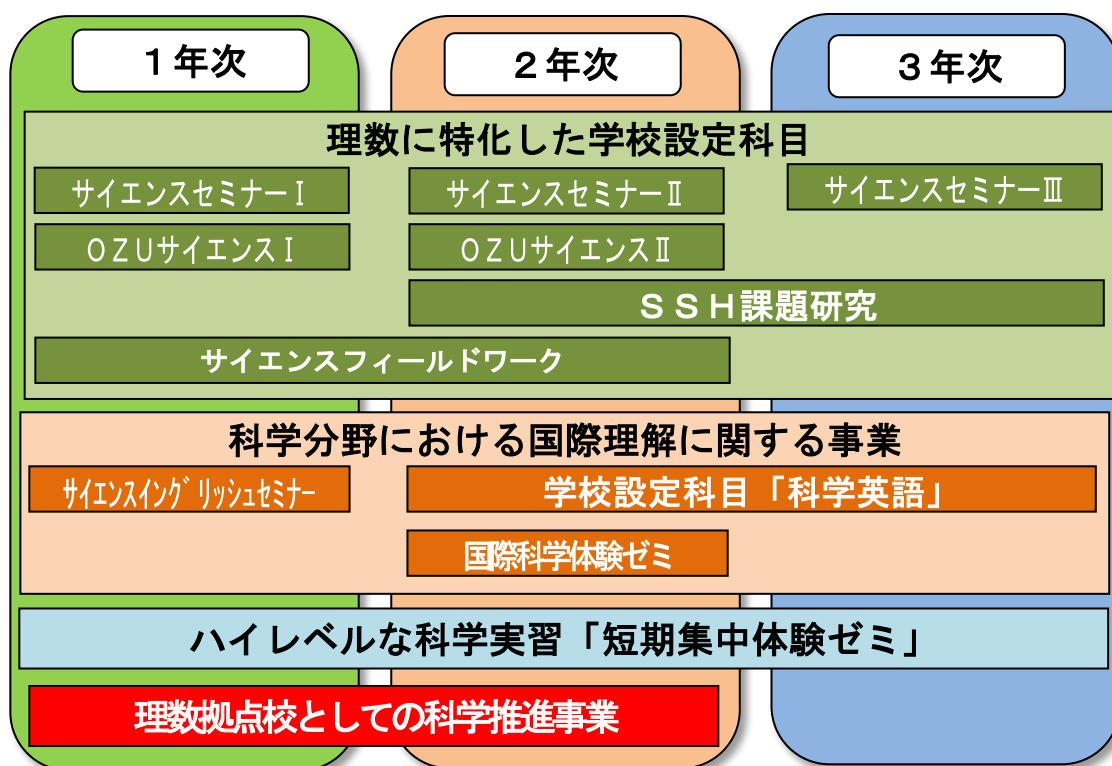
平成 26 年度 高知小津高等学校スーパーサイエンスハイスクール事業

平成 19 年度から 5 年間に渡って取り組んだ、第二期 S S H 研究開発指定。学校設定科目「スーパー理数」や「科学英語」を新たに導入し、理科・数学に特化して教育活動を厳選、高い教育効果を生み出すプログラムの研究・開発を大きく進歩させることができました。

平成 24 年度からの第 3 期 S S H 事業では、二期十年間に渡る S S H 事業を振り返り、評価・反省・対策の検討を充分に行い、さらに発展的な自然科学教育活動の実現を目指しています。これまで実施してきたものの中から、効果の高かった事業はより高度な内容へと発展させる一方、成果が小さいと判断された事業については廃止を含めて抜本的な改善を押しすすめ、生徒が身に付けるべき「力＝基本的な理科的数学的思考力」の習得を目標として、さらに深化させた本校独自の S S H 事業「Power Science Project」を実施しています。高知県内唯一の理数科設置校・S S H 指定校として、カリキュラム開発によって得られたノウハウを活かした「理数拠点校」として役立てるよう、プログラムの改善に取り組んでいきます。

平成 26 年度は第三期 S S H 指定 3 年目にあたり、3 年間を通してのカリキュラムの完成と、1・2 年生の事業改善に取り組みました。

平成 26 年度 S S H 研究開発の構想図



3 学年全てが第三期 S S H 指定後の入学生となり、かつ学習指導要領の新課程への移行が全ての学年で完了したことから、全学年が第三期 S S H 事業計画に伴う新カリキュラムの受講対象となりました。理数科を主対象としていますが、「短期集中体験ゼミ」については、普通科の生徒にも広く参加希望者を募って実施しました。

理数に特化した学校設定科目 (スーパー物理・スーパー化学・スーパー生物)

第二期 S S H より理数物理・理数化学・理数生物・理数地学を発展・深化させ、生徒の希望や興味に即した内容で、高い教育効果を生み出すことを目的とした学校設定科目「スーパー理数(スーパー物理、スーパー化学、スーパー生物、スーパー地学)」・「科学英語」を実施してきました。

第三期SSHでは、「スーパー物理・スーパー化学・スーパー生物」の中に、次のa・b・dの事業による先端的・発展的学習と、cの事業による「探究活動」を取り込んで一体的に教育活動を展開することで、生徒の意欲・関心を高めつつ、自ら物事を科学的に考えることのできる生徒を育成する教育プログラムの構築を目標としています。

＜1年生：新学習指導要領完全移行学年＞

スーパー物理（2単位）、スーパー化学（2単位）、スーパー生物（3単位、総合的な学習の時間1単位を含む）

総合学習の+1単位で「a サイエンスセミナー」や「b OZUサイエンス」を実施。

＜2年生：新学習指導要領完全移行学年＞

スーパー物理（3単位、総合的な学習の時間1単位を含む）、スーパー化学（2単位）、スーパー生物（2単位）

総合学習の+1単位で「a サイエンスセミナー」や「b OZUサイエンス」を実施、9月より3週間に1回程度「c SSH課題研究」を実施。

＜3年生：新学習指導要領理数先行実施学年＞

スーパー物理または生物（5単位）、スーパー化学（5単位）

両方に総合的な学習の時間1単位を含む。この1単位で「c SSH課題研究」活動を実施。

a サイエンスセミナー

大学や研究機関から講師を招いての講演や、実験・実習活動を通して、科学技術に対する興味・関心を高め、知識・理解を深めるとともに、科学的な思考力を養うための事業です。通常の授業に関連しつつも教科書の内容を踏み出すハイレベルな講演・実験実習を実施することで、より深い知識を得るとともに、より一層自然科学に対する興味・関心を高めることができるように工夫しています。

平成26年度は1年生で1つ、2年生では2事業増やして5つの講演を実施、2年ぶりに「数学」のセミナーを実施することができました

平成26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
11月27日	理数科1年生	化学	「水を用いる環境新技術」	高知工科大学
1月22日	理数科2年生	化学	「自然に学ぶ有機化学」	高知大学理学部
1月28日	理数科2年生	物理	「地球を救うエレクトロニクス」	高知工科大学
2月5日	理数科2年生 (生物選択者) 普通科2年生 (希望者)	生物	「寄生虫学入門」	こうちフィールド ミュージアム協会
2月19日	理数科2年生	生物	「発生生物学の論理」	高知大学理学部
3月18日	2年生希望者	数学	「数学における証明の大切さ」	高知工科大学

(講演風景)

○「水を用いる環境新技術」



○「自然に学ぶ有機化学」



○「地球を救うエレクトロニクス」



○「発生物学の論理」



○「寄生虫学入門」



○「数学における証明の大切さ」



b OZUサイエンス

高校教員が担当し、校内で理数科生徒1・2年生全員を対象に実施しています。高校の教科書に載っている内容でありながら、時間・人員・設備・安全上の事情から通常では実施が困難な実験を日常的に実施するとともに、さらに大学でなければ行えないような発展的な実験・実習を実施し、科学に対する興味・関心を高め、より深く理解することを目標にしています。

平成26年度は、新たに1年生で理科・地歴・保健体育・家庭・情報とコラボして地震防災について生徒が自発的にテーマを設定し調べたことを発表する「OZUサイエンス防災」、2年生で数学と理科がコラボし、データを統計学的に処理する基礎基本を学ぶ「OZUサイエンス統計講座」を開始しました。また、物理・化学・生物・地学の実習を各1つずつ増やし、さらに充実した活動にすることができました。

平成26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
4月17日	(普通科と共通の事業)		統計①	
4月24日			化学③ 「中和滴定と弱酸・弱塩基の遊離」	生物③ 「DNAの抽出実験」
5月8日			統計②	
5月15日			統計③	
5月22日			生物③ 「DNAの抽出」	化学③ 「中和滴定と弱酸・弱塩基の遊離」
5月29日	防災①			
6月19日	防災② (6限)・③ (7限)		化学④「化学反応の量的関係」	
6月26日	物理① 「モンキーハンティング」	化学① 「物質の分離・精製」		

7月 3日	化学① 「物質の分離・精製」	物理① 「モンキーハンティング」	生物④ 「ウニの受精と発生の観察」
8月 28日	防災④		統計④
9月 3日	化学② 「アボガドロ定数の測定」		
9月 18日	地学② 「火山噴火のしくみとモデル実験」		
9月 25日	地学① 「寺田寅彦から研究・防災を考える」	生物⑤ 「薄層クロマトグラフィーによる光合成色素の分離」	
10月 2日	生物① 「微生物学入門Ⅰ」		
10月 23日	防災⑤		
11月 6日	防災⑥		
11月 20日		物理③ 「気柱の共鳴実験」	化学⑤ 「電解質水溶液の性質とアボガドロ定数の測定」
11月 28日		化学⑤ 「電解質水溶液の性質とアボガドロ定数の測定」	物理③ 「気柱の共鳴実験」
2月 5日		物理④ 「水熱量計による比熱の測定」	生物選択者はサイエンスセミナー
2月 12日	物理② 「光送受信機の製作」	生物② 「微生物学入門Ⅱ」	
2月 16日	統計⑤		
2月 19日	生物② 「微生物学入門Ⅱ」	物理② 「光送受信機の製作」	

(活動風景)

- OZUサイエンス物理①



- OZUサイエンス物理②



- OZUサイエンス物理③



- OZUサイエンス物理④



○ OZUサイエンス化学①



○ OZUサイエンス化学②



○ OZUサイエンス化学③



○ OZUサイエンス化学④



○ OZUサイエンス化学⑤



○ OZUサイエンス生物①



○ OZUサイエンス生物②



○ OZUサイエンス生物③



○ OZUサイエンス生物④



○ OZUサイエンス生物⑤



○ OZUサイエンス地学①



○ OZUサイエンス地学②



○ OZUサイエンス防災（班別学習）



○ OZUサイエンス防災（発表）



○ OZUサイエンス統計①



○ OZUサイエンス統計③



c SSH課題研究

理数科生徒を対象に、各2～4名の小グループで行う研究活動です。それぞれのグループは生徒の興味・関心に基づき、物理・化学・生物・地学、希望があれば数学領域でテーマを設定し、各教科科目の教員の指導の下、科学的思考力を実践的に身に付けます。科学者としての資質を養うために非常に有効な活動であり、第三期SSH事業ではさらに教員による個別指導を充実させ、生徒の能力を引き出す活動となるよう留意しています。平成24年度から、週3時間（水曜日6・7時限目、金曜日4時限目）の授業時間を課題研究活動に充て、1単位時数全てを1学期に集中させて研究時間を確保するとともに、例年より終了時期を2カ月前倒ししています。これにより、夏以降生徒が進学に向けての準備に専念できるようになるとともに、夏季休業中の各地での発表会に研究を完了させて臨むことができるようになりました。

また、研究成果を県内外の課題研究発表会・学会・コンテスト等、様々な機会をとらえて積極的に発表させることによって、生徒のプレゼンテーション能力の向上を図っています。

平成26年度 3年生のSSH課題研究のテーマ一覧

分野	課題研究テーマ	内容
物理	二次元定常波	先輩方が行っていた「音を視覚化させる」という実験の結果などに興味を持ち、周波数や板の大きさなどの条件と模様との関係を明らかにし、さらに深めていきたいと思い研究を行った。音の周波数ができる模様に影響していると仮定し、周波数を変えず板の大きさを変えて模様の変化を観測する実験を行った。実験には市販のポリプロピレン板を円形に切り取った物とカラーサンドを使い、音を発生させる装置を用いてそれらを振動させ、模様を測定した。この実験結果より、板の大きさが定常波の周波

		<p>数に影響すると考え、同じ大きさの板で周波数を変化させ、実験を行った。この実験では、波の速さに関する $v=f\lambda$ に近い関係が成り立っている結果が得られた。今後は、$v=f\lambda$ の関係との食い違いの原因や実験の条件を変更してデータを取り、今までの実験結果などと比較し、模様と板の大きさ、周波数などとの関連性を調べていく。</p>
	ホバークラフト	<p>私たちは先輩方の課題研究の発表を聞き、特に興味を持った内容がホバークラフトの作成でした。私たちはまず、ホバークラフトの原理についてしっかりと理解を深めることから始めました。ホバークラフトをどのような形にすればよいのかを調べ、小型のホバークラフトを作成し、効率良くホバークラフトを浮遊させるためにはどのようなスカートを使えばよいのかを自分達で仮説を立て実験を行いました。</p>
	燃料電池	<p>地球環境にやさしく近年次世代の発電システムである燃料電池に興味を持ち、これまで先輩たちが行ってきた研究の引継ぎで研究を始めた。燃料電池は発電効率が非常に高い点の特徴だが、先輩たちの燃料電池は発電効率が悪かったので、発電効率の良い燃料電池を作ろうと考えた。溶液の濃度の違いが発電効率に関係していると考え、実験を行った。電気分解によって生じた気体は、電池として使用したとき減少していなかったため、この結果について調べた。電気分解で気体を貯めない場合において、電池として働くかどうかについて実験を行った。</p>
	ムペンバ効果ー温かい水が冷たい水より早く凍る条件とワケの模索ー	<p>私たちは、冷水より温水のほうが早く凍るというムペンバ効果が実際に起こるのか、また、どのような条件で必要なのかを確かめるために今年からこの研究に取り組んだ。私たちが興味をもったきっかけは2008年NHKで放映されたプログラムの中で見たムペンバ効果の特集である。実際に温水より冷水のほうが早く凍る映像を見て、本当にこのようなことが起こるのか疑問に思い自分の目で確かめようと思いこのテーマを選んだ。実験内容は40℃程度の温水と水道水をそれぞれ用意し、それらを氷水と塩の寒剤によりを、試験管内の水が凍る空間を作り実際に凍るために必要な条件を発見しようという内容である。いざやってみると想像以上に困難さを伴い、いまだムペンバ効果の原因になるような事象などほとんど分かっていない。実験の手際も悪いようで、思うようなサンプルとなるデータの取得にはいたらなかった。しかし実験回数をこなすうちに、手際も少しずつ確実に改善され、ムペンバ効果を確認できるサンプルを取るにいたることができた。まだ私たちはムペンバ効果の原因解明には至っていないが、今後さらに実験を重ねることでより多くのサンプルデータを取り、ムペンバ効果の原因を解明したいと考える。</p>
化学	COD を用いた洗浄力の数値化	<p>私たちはCODの測定を利用して、セッケンの洗浄力を数値化できるのかどうかを、汚れ2種類を用いて検証した(実験1)。CODとは、試料水に対して酸化剤を反応させて、被酸化性物質の量を求める測定方法である。今回の実験では被酸化性物質が洗濯で落とした汚れである。実験1の結果より、COD値によって洗浄力は数値化することができると考えた。そこで、実験2・3では、市販の洗剤の洗浄力をCOD値で比較することを行った。私たちは普通の洗剤とオシヤレ着洗い用の洗剤には、洗浄力に差があると予想し、各COD値を測定した(実験2)。この2つのCOD値を比較してみると、仮説通りオシヤレ着洗いの方が、洗浄力が低いと判断できた。次に、よりよい洗濯条件を模索するために、洗浄液の濃度の高低によって洗浄力に違いが生じるのか検証した(実験3)。今回の研究でいくつか条件を変えて洗浄力を比較したことで、洗濯条件を変えると洗浄力に違いが出るのが分かった。</p>
	希少糖 2014 ～紙の強度・吸水&保水性に糖が与える影響～	<p>保湿ティッシュに糖アルコールが含まれているという話から、単糖も同じく紙の性質に影響を及ぼすのではないかと考え、希少糖を添加して実験を行った。今回の実験の目的は、紙の繊維である多糖類のセルロースの結合に単糖が影響を与えるかどうかを調べ、違いがあれば、糖の構造で説明できるようにすることである。</p> <p>保湿ティッシュの特性より、強度と保水に関する実験を行った。実験に使用した紙は、自分たちで作成した再生紙と市販の和紙とに、それぞれ糖を添加したものである。強度実験では、ペットボトルの重りを使用して再生紙がちぎれるまでの時間を測定した。また、デジタルフォースゲージを使用して、和紙がちぎれた瞬間の力を測定した。吸水・保水実験では、再生紙を使って最大吸水量と一定時間における蒸発量を調べた。また、和紙の吸水・保水実験ではデシケーター内部を水蒸気で飽和させた状態と吸湿剤を利用して乾燥させた状態に設定し、その状態での吸水量・蒸発量を調べた。</p>
生物	カエルの鳴く時間帯や鳴き方に違いはあるのか	<p>私たちはカエルの鳴き声に着目し、例えば同じアマガエルでも地域によって鳴く時間帯や鳴き方に違いはあるのか、また他の種類のカエルとの間で住みわけや食いわけのような共存関係があるのではないかと考え、その関連性を調べた。調査は田んぼに水が入りカエルが鳴き始める4月から、対象地域は2人の自宅の近所となる高知市内の横内地区と横浜地区を選んだ。調査方法は、選んだ2か所にそれぞれICレコーダーを設置し、日没から早朝にかけて鳴き声を録音。録音した鳴き声をパソコンに取り込み、サウンドエンジンフリーというソフトウェアを使って、鳴き声を分析することで、比較・検討した。鳴き始め・鳴き終わり、最も鳴く時間帯をそれぞれの種類調べて比較し鳴き分けの有無を調べた。</p>
	納豆のネバネバで水質浄化を試みる	<p>産業が発達し人口が増加すると水の需要が高まり、また工業排水や生活排水の浄化が大きな問題になると授業で習いました。浄水場で水を浄化する際には、硫酸アルミニウムやポリ塩化アルミニウムといったアルミニウムを含む物質を用いて浮遊物を沈降させています。私たちは、この浮遊物の沈降にアルミニウムでなく納豆のネバネ</p>

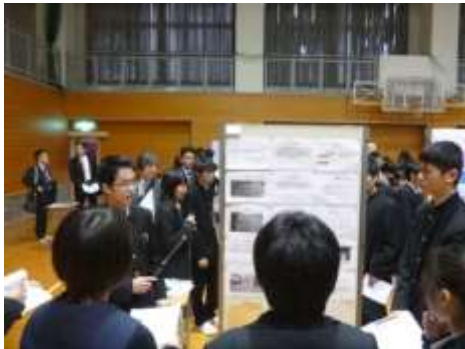
		<p>バが浮遊物を絡め取り浄化の役に立つのではないかと考えました。</p> <p>私たちは身近に用いられている、高浸透圧条件による食品保存方法に興味を持ちました。中でも、ジャムについての糖度と日持ちにどのような関係が存在するのかに着目しました。まず、私たちは『糖度が高いほどカビが生えにくい』という仮説を立て、日常的に冷蔵庫内で保存されているジャムが常温で放置された場合を想定し、市販のジャムがどれくらいの期間でカビが生えて駄目になるのかを調べる実験をしました。その結果、私たちが立てていた仮説がほぼ正しいことが分かりました。ジャムには糖類が多く含まれていますが、比較的糖度が低いものは糖度が高いものに比べて太りにくく健康に良いということから、より糖度が低く3~4日ではカビが生えない市販のジャムを見つけることを新たに目的として設定しました。今回の実験では、高い糖度でも生育できるカビが特定のシャーレだけに入った可能性や、他のジャムに生えていたカビの胞子がたまたま混入したことで同じジャムでもカビが生えるものと生えないものが生じ、正確な実験データが得られなかったジャムが出た可能性が残りました。今後はカビの種類別に実験することや、試料一つ一つを隔離した状態にして実験すると、結果にどのような違いがでるのかを調べていきたいと思えます。</p>
	ジャムの賞味期限を検証する	
	酸性雨で花の色は影響を受けるのか	<p>私たちは新聞等で報道されている酸性雨を実測し、このままpHの低い酸性雨が続くと将来は赤色系の花が増加し、青色系の花が減少するのではないかと興味を持った。花にはアントシアニンという色素が含まれている。アントシアニンはpHによって、色が変わる。その性質を利用し、私たちは身近な花材を用い道管から吸収する水のpHを調整することで、アントシアニンを含む花卉の色がどう変化するか検証した。私たちの予想はアントシアニンがpHに反応した際になる酸性が強くなるにつれて赤色、アルカリ性が強くなるにつれて青色になると思った。そこでpH2~13の溶液を作り花を浸け、色の変化をみた。結果は、予想通りにはならず色は変化しなかった。それは茎から水を吸っていないんじゃないかと判断した。</p>
	植物が密植や疎植の状態をどのように判断しているか	<p>多くの植物は播種の際、必要以上に多くの種をまき、発芽後間引きという作業を行います。この間引き作業を行わないと、光や養分の必要以上の奪い合いが起こり、ひよろひよろと伸長してしまいます。私たちは、感覚器や神経系を持たない植物が密植や粗植の状態をどのように判断しているかに興味を持ちました。植物は根や葉などが他の個体との間で接触刺激を受けることで、密・粗を判断しているのではないかと仮説を立てました。現在その仮説を検証するためにカイワレ大根を用いて、栽培方法の確立と、接触刺激の有無と伸長との関係について検証を行った。</p>
地学	竜巻	<p>昨年、日本各地で発生した竜巻が災害を起こしニュースになっていたことに関心を持ち竜巻という気象現象に興味を持った。どうやって竜巻が発生するのか、その構造はどうなっているのかを知りたいと思い、竜巻について発生のメカニズムや構造について理解し、竜巻を人工的に発生することに取り組んでみようと考えた。</p> <p>竜巻の発生には、局所的な空域での上昇気流による積乱雲の発生が必須条件としてあげられる。そこで人工的な竜巻発生の第一段階として、上昇気流の再現に挑戦してみた。結果は気流の発生は確認できなかった。限定された小規模の空間内（塩ビパイプで囲んだ空間）では、上昇気流を発生するための十分な気圧差、温度差をつくることのできる空間（高度）を確保できなかったことが原因だと考える。</p> <p>そこで空間上部にファンを取り付け上昇気流を発生させ、竜巻を作成を試みた。最終的に、改良を重ね規模の大きい竜巻発生を目指した。</p>
	高高度発光現象のデータ分析	<p>私たちは、2012年度よりスプライトの発光継続時間についての分析を行っている。スプライトとは中間圏と呼ばれる上空約50~90kmにおいて雷に伴って起こる発光現象である。スプライトと呼ばれるものには様々な形状のものがあり、キャロットスプライト、スプライトハロー、カラム状スプライトなどと呼ばれている。エルブスはドーナツ状をしており、上空約100kmで起こる発光現象である。高高度発光現象については全国34の高校で共同研究をしている。スプライトの観測には超高感度CCDカメラを用いて、光ったものがあるとその後1/3秒を記録するように設定して観測を行っている。スプライトの発光継続時間はとても短く計測することができない。しかし、小津高校にはスプライトの観測データが多数あり、それを利用して計算することによって発光継続時間を求めている。今年度は分析に使う観測データの量を増やし、UF0captureというソフトで発光継続時間の再分析を行った。また、エルブスを伴っているスプライトの発光継続時間は平均の発光継続時間より長いのではないかとという仮説に基づいた分析と、スプライトとエルブスが同時発生した時の発生タイミングについての分析を行った。</p>

平成26年度 課題研究に関わる発表活動一覧		
実施日	活動	場所
4月12日	第2回四国地区SSH生徒研究発表会	徳島県立脇町高等学校体育館
5月31日	課題研究ポスターセッション	高知小津高校西館研修室

7月25日	高知小津高校 課題研究発表会	高知市文化プラザかるぼーと 大講義室
7月26日	S S H取組状況報告会	オリエントホテル高知
7月31日	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
8月6日 ・7日	S S H全国高校交流会	神奈川県 パシフィコ横浜
8月7日 ・8日	中国・四国・九州地区理数科課題研究発表会 (台風のため発表会は中止, 書類審査のみ)	J A・A Z Mホール
9月9日	ミニ文化祭での課題研究プレゼンテーション	高知小津高校体育館
9月29日 ・30日	中学生1日体験入学での発表	高知小津高校視聴覚室
10月28日	高知県高等学校生徒理科研究発表会	高知県教育センター
12月22日	桃山高等学校課題研究発表会	京都府総合教育センター
1月31日 2月1日	「高高度発光現象の同時観測」に関する研究会	高知小津高校理科講義室 I

(発表風景)

○四国地区S S H生徒研究発表会



○校内S S H課題研究発表会



○岡山大学連携事業ポスター発表



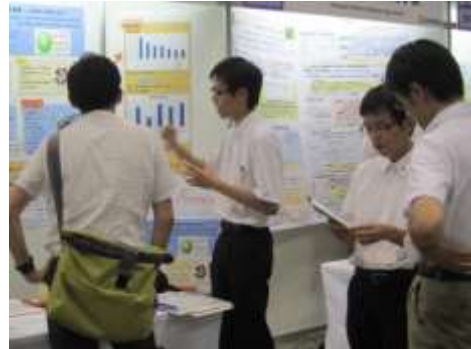
○P T A総会ポスターセッション



○S S H取組状況報告会ポスター発表



○全国S S H発表会 (横浜)



○ミニ文化祭での課題研究発表



○中学生一日体験入学



d 校外研修活動「サイエンスフィールドワーク」

理数科1・2年生全員が対象です。博物館で科学的な展示を見て調べ学習をした第二期SSH事業での活動に対し、第三期SSH事業では、地域の自然や建造物を教材にした野外実習活動へと大きく方向転換を図りました。活動を通じて、研究手段としてのフィールドワークの意義を学び、科学的な調査研究において、研究室におけるラボワーク、図書館等での文献調査、野外調査など、適切な手段・方法を選択できるようになるとともに、四国、なかでも高知県の自然環境に対する理解を深めることを目的としています。

平成26年度は、1年生は高知大学海洋コア研究所において、「海洋試料から探る地球環境」をテーマに4つの小実習を体験しました。また、3年間にわたって取り組むSSH活動のオリエンテーション的な位置づけとして、愛媛県総合科学博物館を見学し、オススメ展示のプレゼンテーション実習を行いました。

2年生は、工学系実習として、瀬戸大橋で「巨大構造物の見学」を実施、大規模構造物をどのように建造し、メンテナンスを行っているかを学びました。

(1年生)

実施日	活動	内容	場所
4月16日		科学博物館オリエンテーション 活動①【個人】 施設内展示見学 活動②【グループ】 担当ゾーンの展示見学、クイズ作成、プレゼン資料作成 活動③【全体】 クイズ大会、プレゼンテーション① 活動④【グループ】 新担当ゾーンの展示見学、調べ学習、クイズの解答探し、プレゼン資料作成 活動⑤【全体】 プレゼンテーション②	愛媛県総合科学博物館
10月23日	事前学習	「高知大学海洋コア研究所ならびにコアサンプルについて」	高知小津高校
10月24日	本実習	講義 「海洋コア研究最前」「地震発生帯の研究について」 活動① 「4つの目で海底堆積物を見てみよう！1倍の眼：肉眼」 活動② 「4つの目で海底堆積物を見てみよう！100倍の眼：実体顕微鏡」 活動③ 「4つの目で海底堆積物を見てみよう！1000倍の眼：偏光顕微鏡」 活動④ 「4つの目で海底堆積物を見てみよう！1万倍の眼：電子顕微鏡」	高知大学海洋コア研究所（高知コアセンター）

愛媛県総合科学博物館における実習

博物館への到着後、博物館からのオリエンテーションを受け、各自が施設内の展示を見学しました。その後、生徒達はグループワークのための説明を受け、再度、各グループの担当展示物を見学し、その展示物に関するクイズやお勧め展示物のプレゼンテーションの作成を行いました。食事中もグループで話し合いを行うなど、発表に向けて懸命に準備をする姿が見られました。

クイズ大会では、担当展示物のクイズに対して、聞き手の生徒達は活発に挙手をし、答えを発表しました。グループ活動でコミュニケーションを持ったことで、友人との関係を深めることができました。また、お勧め展示物のプレゼンテーションでは、内容やお勧め展示物とした理由などを分かりやすいように発表しようとしていました。

後半の活動では、クイズ大会で出された難易度の高いクイズの答えを探し、また2つ目のお勧め展示物の選定をして、そのプレゼンテーションの準備、発表を行いました。2度目の活動では、前半の活動よりさらに活発に意見を交換して、工夫されたプレゼンテーションを行うことができました。

本事業を通じ、生徒達は見聞を広め、自主的に探究する能力や科学学習へのモチベーションの向上を図ることができました。また、協同する姿勢やプレゼンテーション能力も培われた有意義な研修になりました。

海洋試料から探る地球環境

講義では海洋コアの研究によって過去の気候変動が解明されることや、海洋コアの採掘方法などを高校生に分かりやすく説明していただきました。実習では4グループに分かれ、4つの実習をすべて体験することができ、それぞれの実習の中で体験的な活動や観察があり、楽しみながら集中して学ぶことができているように感じられました。実習を通じ、地元高知県に世界的な研究機関があり、最先端の研究がされていることを知る良い機会となりました。この高知コアセンターで研究したいと希望するようになった生徒もいて、多くの生徒が科学研究の幅の広さと面白さを感じることができたようでした。

○1年生サイエンスフィールドワーク 4月



○1年生サイエンスフィールドワーク 4月



○1年生サイエンスフィールドワーク 10月



○1年生サイエンスフィールドワーク 10月



(2年生)

実施日	活動	内容	場所
10月22日	事前学習	「本学習の意義と目的」	高知小津高校
10月24日	本実習	「巨大建築構造物の見学」 活動① 「瀬戸大橋建設実現までの道筋」 活動② 「瀬戸大橋アンカレイジ・吊橋ケーブルの仕様・模型を用いた風洞実験」	香川県坂出市「瀬戸大橋記念館」・「与島SA」

本州四国連絡高速道路株式会社坂出管理センター山下さんより、動く模型や映像などを活用し、瀬戸大橋実現への道のりから瀬戸大橋実現までの過程や架橋工事・架橋技術について説明を受け、生徒自身が設定したテーマについて調査を行いました。

昼食・休憩の後、再び坂出管理センター山下さんより、吊橋ケーブルの仕様や北備讃瀬戸大橋のアンカレイジの役割について学びました。日頃は非公開となっている北備讃瀬戸大橋のアンカレイジの中で、風洞実験で使われた1/100吊橋模型を目の当たりにしながら瀬戸大橋ができるまでの説明を受

け、巨大な空間の広がり、列車が橋を通過する際の音響を体験しました。ここでも午前中と同様に、生徒自身が設定したテーマについて調査を行いました。

実際に架橋工事に関わってきた、技術屋さんより直接話をうかがうことができ、説得力・迫力のある説明に皆が聞き入るフィールドワークとなりました。特に瀬戸大橋架橋後に気付き急遽対応する事となったメインケーブルの防錆技術の開発話などは、イオン化傾向や酸化の条件といった高校化学で学んだ知識をくすぐらせてくれる印象深いものでした。

最初は質問が出ず、このまま説明を聞くだけだろうかと心配もしましたが、最初の1人から質問が始まると皆が次々と質の高い質問を発し始め、予定時間を超過する実りあるフィールドワークとなりました。

○2年生サイエンスフィールドワーク 10月



○2年生サイエンスフィールドワーク 10月



科学分野における国際理解に関する事業

理数科2・3年生を対象に、ALT、英語教員と理科教員のTT（ティームティーチング）による学校設定科目「科学英語」を実施します。年間5テーマ程度の実験実習を行い、データのまとめやプレゼンテーション、レポートの作成を全て英語で行って、国際的な視野で科学的にものごとを思考する力の育成を図ることを目的としています。

また、1年次には「科学英語」につながる事業として、高知大学農学部国際支援コースで途上国支援に長年携わってきた先生によるサイエンスイングリッシュセミナー、2年次では「科学英語」の延長線上の事業として、オーストラリア・タスマニア州で姉妹校タスマニアン・アカデミー校の数学・理科教員の指導による授業・フィールドワークを、国際性豊かな科学者を育成するための事業として実施します。

平成26年度は、1年生を対象に「サイエンスイングリッシュセミナー」を、2年生を対象に「科学英語Ⅰ」、2年生を対象に「科学英語Ⅱ」の授業を実施しました。また、2年生理数科生徒3名を厳正な選考の上、平成26年3月には、オーストラリア・タスマニア等を中心に、「国際科学体験ゼミ」を実施しました。

a 理数科1年生対象「サイエンスイングリッシュセミナー」

実施日	6限	7限
12月15日	講演 「真の国際化と国際支援とは」	高知大学 留学生との交流

6限目、長年にわたり途上国で国際支援に携わってこられた、高知大学 田中 壮太先生に、現地調査や環境対策を行うにあたり、経験した「コミュニケーションの必要性」について、具体的な事例に基づいて講演をしていただきました。また、高知大学農学部の学生からも、英語・現地語・身振り手振りなどさまざまな方法で、現地の人々と積極的にコミュニケーションをとることの重要性をお話いただきました。

7限目には、3～4人の小グループに分かれ、TA（ティーチングアシスタント）としてお招きした高知大学の留学生と、各国ならびに日本の状況や大学での研究活動の様子を自由に語り合うことで、支援活動や科学研究を国際的に行ううえで、コミュニケーションツールとしての『英語』の重要性を体験的に理解することができました。



b 学校設定科目「科学英語」

第三期SSHでは、1年次の「サイエンスイングリッシュセミナー」に引き続き、2年次から「科学英語」学習に取り組みます。平成26年度は、2年生に対して「科学英語Ⅰ」・3年生に対して「科学英語Ⅱ」を実施しました。理数科に在籍している生徒は、理数に対する興味・関心と学習意欲が高い反面、英語に苦手意識を持っている生徒が多くいます。科学英語では「英語を使って科学を学ぶことによって、英語に対する生徒の心理的距離感を縮めること」、「細かい文法や語彙にこだわるより、現在自分が持っている英語力でまずリスニングや発表等をやってみること」、「それらの活動を通じて、自然科学における国際言語としての英語の重要性を認識し、学習意欲を高めること」に加え、「情報処理や表現方法」、「仮説の設定・実験計画の立案・実験・考察・発表といった、科学的な思考方法の習得」を目標として実施しています。

平成26年度は、第三期SSH第一期生となる3年生を対象とした「科学英語Ⅱ」を開始、生徒自身が仮説を立て、実験計画を作成し、その過程や結果、考察の過程、結論を発表するより自然科学職を強めた活動になるように教材を工夫しました。

平成26年度 理数科2年生対象「科学英語Ⅰ」実施状況

実施日	活動
4月23日	科学英語イントロダクション
30日	イントロダクション：波について
5月7日	実験：糸電話
14日	発表準備
21日	発表：糸電話その1
28日	発表：糸電話その2
6月11日	宇宙と太陽系について、担当惑星決定
18日	LL教室で情報収集
25日	発表準備
7月2日	発表：惑星・宇宙について①
9日	発表：惑星・宇宙について②
8月27日	酵素について
9月3日	カタラーゼ実験
17日	発表準備
24日	発表：カタラーゼ1
10月1日	発表：カタラーゼ2
11月15日	発酵について
29日	実験：アルコール発酵
11月5日	発表準備
12日	発表準備
19日	発表：アルコール発酵1
26日	発表：アルコール発酵2
12月10日	イントロダクション：飛行機について、部門エントリー
1月14日	実験：紙飛行機づくり
21日	実験：紙飛行機コンテスト
28日	発表準備
2月4日	発表準備

18日	発表：紙飛行機 1
25日	発表：紙飛行機 2

平成26年度 理数科3年生対象「科学英語Ⅱ」実施状況

実施日	活動
4月23日	国際科学体験ゼミ（オーストラリア研修）報告
30日	シャボン玉 説明
5月7日	シャボン玉 実験
14日	発表準備
21日	発表：シャボン玉 1
28日	発表：シャボン玉 2
6月11日	pHについて 説明
18日	pHについて 実験
25日	発表準備
7月2日	発表：pH 1
9日	発表：pH 2
8月27日	三態・密度 説明
9月3日	三態・密度 実験
17日	発表準備
24日	発表：三態・密度 1
10月1日	発表：三態・密度 2
15日	iPS細胞 山中教授①ビデオ視聴
22日	iPS細胞 山中教授②
29日	「The Wild Life -pole to pole-」ビデオ視聴
11月5日	ノーベル賞 説明
12日	ノーベル賞 発表準備
19日	ノーベル賞 発表①

○「科学英語Ⅰ」説明風景



○「科学英語Ⅰ」実験風景



○「科学英語Ⅰ」発表風景



○「科学英語Ⅱ」説明風景



○「科学英語Ⅱ」実験風景



○「科学英語Ⅱ」発表風景



c 国際科学体験ゼミ

「国際科学体験ゼミ」は、「科学英語」の発展型研修として位置づけています。活動場所は、生徒の安全性・生物の多様性・環境調査の条件を考慮し、オーストラリア・タスマニア州としています。2年生理数科生徒より3名を選抜し、事前学習、課題研究の要約と英語でのプレゼンテーション、現地での研究討議・科学英語講座・フィールドワークなどの活動を実施しました。特に、タスマニア島西部のCradle Mountain 国立公園において、オーストラリア本土にも見られないタスマニア原生林で、パンダニ (pandani) やファガス (fagus) などの固有植物種や野生動物を観察するフィールドワークを実施、日本とは全く違った生態系が成立していることを体験的に学ぶとともに、言葉の壁を越えて物事を科学的に思考し、国際的な感覚で議論するための資質を養うことを目的としています。

実施日 平成27年3月14日(土)～24日(火) 10泊11日
 研究協力者 John Thompson 先生(タスマニアン・アカデミー校 校長)
 Craig Kerr 先生(タスマニアン・アカデミー校 理科教員)
 対象生徒 理数科2年生 合計3名



ハイレベルな科学実習「短期集中体験ゼミ」

大学や研究機関の施設等でハイレベルな実習・体験を行い、生徒の興味・関心を喚起することによって高い学習効果をもたらす体験的なプログラムとして、「短期集中体験ゼミ」を実践しています。SSHカリキュラムの主対象である理数科だけでなく、普通科の生徒にも広く参加を呼びかけ、1日～数日間、科学に没頭する期間を設けて「体験する」ことだけでなく、仮説を立てて「検証・実験する」こと、実験データをもとに「分析・思考する」ことを、通常の高校生活とは異なる環境で実体験し、科学的思考力を高めることをねらいとしています。

また、地域に根ざした産業、特徴的な気候・地形などを教材とし、それが人々の生活スタイル・文化に及ぼした影響など、自然科学にとどまらず地歴公民をはじめとする各科目と連携、科目間を跨いだ教育プログラムの開発を目指しています。

平成26年度は新たに2つの事業を開始するとともに、第2期SSHから継続したものについても、連携諸機関の協力のもと、内容の刷新や追加などを行っています。

平成26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
8月11日 ・12日	四国巡検	県外校交流の一環として実施。 徳島県藍住町での藍染実習、香川県五色台での	徳島県藍住町 香川県五色台

		地質・植生体験実習，高高度発光現象に関する講義などを実施。	京都府立桃山高等学校 他
8月21日 ～23日	プレゼンテーション	<ul style="list-style-type: none"> 環境・エネルギー・科学技術等，自然科学に関する分野の展示施設・研究施設また各種企業の展示施設における調べ学習 施設見学やインタープリター（解説指導員）との交流・ディスカッションを通し，自らが選んだテーマの学習を深め，研修報告会でのプレゼンテーション内容をまとめる。 宿舎でのプレゼンテーション発表会。 	松下資料館 神戸市立水の科学博物館 大阪科学技術館 島津製作所創業記念資料館 パナソニックミュージアム 大阪市立自然史博物館
8月25日 ～29日	分子生物学	<ul style="list-style-type: none"> 遺伝子組換えによる大腸菌の形質転換実験を教材とした分子生物学実習 大学教員による体験講義・研究紹介 電子顕微鏡実習 	大阪大学理学部 豊中キャンパス
9月20日 21日	科学巡検	天狗高原に生息するコウモリの多様性から見る，地域の生物多様性	四国自然史科学研究センター
9月27日 ・28日	薬学実験	薬学に関する基本的な実験を体験させるとともに，その基盤となる化学物質の性質やそれを利用した抽出・濃縮方法，合成方法についての理解を深める。	徳島文理大学薬学部
10月18日 ・19日	香川希少糖研究会①	希少糖を材料に，バイオの基本を体感し，バイオへの理解と理系への興味を湧かせる。	希少糖研究研修センター
11月 8日	工学実験	大学の工学実験を体験する。	高知工科大学
11月16日	酵素実験	(株)キッコーマンがキットとして発売している「ホタライト」に含まれるルシフェラーゼとルシフェリンを用いて実習を行い，最適温度・最適pHなど，酵素の性質を体験的に理解させる。	大阪大学理学部 豊中キャンパス
11月22日 ～24日	地学巡検 (科学巡検Ⅱ)	貸切バスで愛媛県山間部を移動し，地質に関するフィールドワークを実施し，地層が記録している過去の地殻変動の様子から，古環境を再構築する方法や意義について学んだ。	高知大学理学部
12月 8日		事前実習	高知小津高校
12月17日 ～19日	生命科学	<ul style="list-style-type: none"> 学校で採取・培養した菌の観察・菌種の同定 大腸菌のGFP遺伝子による形質転換実験 	高知大学 遺伝子実験施設
12月13日	物質化学	大学の化学実験を経験する。	高知大学理学部
12月18日	工業技術	地元の最先端科学技術を学び，将来技術開発に関わる人材を育成するための意識づけを行う。	高知県工業技術センター
12月19日 ・22日	物理実験	大学の物理実験を経験する。	高知大学理学部
12月27日 ・28日	発生生物学	原索動物のホヤを材料として，発生の過程を観察するとともに，胚の各部の相互作用による分化の方向性が決定していく様子を学ぶ。	高知大学理学部
1月11日	動物解剖①	野生動物のカラダを調べる。それによりその個体の生息環境を推測する。	高知小津高校・四国自然史科学研究センター
2月 8日	動物解剖②		
3月14日 15日	香川希少糖研究会②	希少糖甲子園	希少糖研究研修センター
3月15日 ～25日	国際科学	<ul style="list-style-type: none"> 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った。 (科学分野における国際理解に関する事業c 国際科学体験ゼミ 参照) 	オーストラリア タスマニア島

(1) 四国巡検体験ゼミ

京都府立桃山高等学校と徳島藍住町「藍の館」歴史館で合流し，藍染め体験，香川五色台に



において自然観察フィールドワークを行いました。

藍染め体験では、実際にバンダナ白布を選択したデザインにより染色時間が異なって色の濃度に変化が出ることを体験しました。染色は短時間で終わり、水で濯いでも色落ちがなく化学反応の染色を体感したようでした。ただし、藍染めの原理である化学反応は染料分子と繊維分子間にみられる親和性や媒染剤と呼ばれる触媒作用による化学反応であり、1年生においては、かなり複雑であることから、今回は次年度化学で学習するアゾ染料の導入として扱い、染色も化学が大きく関わっている

ことを説明するところまでにとどめましたが、生徒たちには染色を化学的に考えるとといった発想はなかったことから、染色に対する興味・関心が高まったようでした。

交流発表では、本校1年生の課題研究についての活動は、まだ上級学年の発表見学程度の段階で、かつ他校の発表を聞くのは初めてであり、大変良い刺激となりました。特に京都府南部に存在した巨椋池の放射線量の測定については、桃山高校が継続的に取り組んでいた内容でその地域特有の課題研究の積み重ねの実験データの量に敬服したようでした。夜に計画していた天体観測等は、天候不良のためほとんど実施できずに終わりました。望遠鏡などの機器に恵まれていたのに残念でなりません。

2日目、午前は五色台が溶岩台地でありそれを構成する5種類の岩石について大崎海岸より自然科学館への道順にある露頭の観察、午後には五色台の国民休暇村のあるビジターセンターへ移動し周辺に群生している動植物の観察を行いました。五色台は今から約1000万年前に広がっていたとされる花崗岩を底層として火山活動が始まり、凝灰岩(凝灰角礫岩)層、火山角礫岩層、讃岐質安山岩層、特有のサヌカイト層の5つの岩石層より構成されています。まず海岸を訪れ、その岩石が侵食により海岸線沿いに散乱していることを確認、底層をなしていた花崗岩も観察できました。そして、道順の露頭において凝灰岩(凝灰角礫岩)露頭、火山角礫岩露頭、讃岐質安山岩露頭の順に標高が上がっていくとともに、地質構造が変化していく様子を観察できました。最上層のサヌカイトは良質なものがなく自然科学館に展示してある資料で確認するしかありませんでしたが、そのよく響く打音をもたらす緻密な構造から、かつて石器の材料として使用された等、特有の性質を体感できたようでした。また、安山岩露頭においては板状節理、柱状節理が発達しており、板状節理が特に多く見られ、これらが海岸で多く見られた板状の礫のもとであると容易に想像でき理解が深まりました。次に海岸から南下しビジターセンター周辺の動植物をハンドブックで確認しながら観察しました。桃山高校の生徒と合同班を構成し、他校生と交流も行いながらの活動と沁ましたが、五色台の動植物群の多様性に大きな関心を持つことができたようでした。今回の巡検は一泊二日と短期ではありましたが、入学後初めて参加した1年生にとって貴重な経験になったと感じられました。これからさらに自然環境に興味を持ち、疑問に感じたことを探究してさらなる「学び」につなげていくことを期待しています。

(2) プレゼンテーション体験ゼミ

[1日目：松下資料館]

講義を聞いたり、展示と様々な画像コンテンツを見学したりすることで、松下幸之助の考え方についての調べ学習を行いました。館長さんの講義に質問したり、家電製品で世界的な発展をとげた日本企業の創始者の考え方にふれたりして、技術の発展への関心を高めることができました。

宿舎内研修では、得た情報をどのようにまとめるかを考え、工夫をこらした発表ができました。一方で、声の大きさや資料の作り方、見せ方など全体にわたってプレゼンテーションに対する不慣れからくる未熟な発表も目立ちました。



[2日目：A 神戸市立水の科学博物館、B 大阪科学技術館、C 島津製作所創業記念資料館、D パナソニックミュージアム]

- A～Dの4コースに分かれ、まず施設の展示全体を見学し、調べ学習のテーマを決定し中間報告を行いました。昼食後、調べ学習をまとめ、5分程度のプレゼンを行って相互に評価しあいました。その後、宿舎内研修に備えて補足のための調べ学習・まとめを行いました。
- 《A コース》…生活に関わる水についての展示から興味を持ったテーマについてプレゼンを行いました。
- 《B コース》…種々のブースごとに異なるテーマ展示から、防災・深海・雷などを調べてプレゼンを行いました。
- 《C コース》…展示や実験道具からまとめ、見ていない人に伝わるまとめを目指しプレゼンを行いました。
- 《D コース》…2箇所の見学を通して、製品の発展から技術の進歩を感じるプレゼンを行いました。
- 《宿舎内》…各施設でのプレゼンを修正・改善し、同一テーマでの発表を行いました。施設での発表時間準備が十分にとれず、いきなり本番のコースもありましたが、初日に比べると提示資料の色使いや提示文字量に改善が見られました。

[3日目：大阪市立自然史博物館]

2日目よりも短時間で見学・調べ学習・まとめを行い、5分という制限時間のプレゼンにまとめるため、館内全体的な見学を短時間ですませ、選んだテーマについて意欲的にまとめ活動を行い、プレゼンを行いました。どのグループも昼食時間を削って意欲的に資料作成に励み、分かりやすさを重視したプレゼンを行うことができました。

全体を通じ、二泊三日の間に計4回のプレゼンテーションを行いました。プレゼンの技術向上に必要なテーマそのものに対する生徒の興味・関心は、各施設の見学者を惹き付ける展示によって十分に高められ、意欲的な活動につながることでできていたように思われました。初めてのプレゼンでは、声も小さくまとまりのない発表内容の生徒も多く見られましたが、少しずつ改善されて最後には完成度の高い発表をすることができるようになり、生徒達の成長を観る事ができた3日間でした。

(3) 分子生物学体験ゼミ



本実習は大学における実際の研究生活を3日間かけて実体験することを目的としています。教科書にもある遺伝子組換え実習を通して、「科学的思考を楽しむ」、「未知の事象に挑戦する態度を養う」、「分からないことを考えるのは難しいけれど楽しい」、「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」という姿勢のもと、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」、具体には「問題発見・解決のプロセス」・「問題発見のために実験結果を予想し、また得られた結果をありの

まま詳細に文章化すること」・「思考するために必要な『情報』を知識として押さえておくことが大切で、かつそれを活用できるようになること」を生徒自身が体験し、これからの人生において大切な「生きる力」を身に付けることができる実習です。

最後には、講師から生きる力の育み方とより良い生き方についての講話、チューターを務めた大阪大学学部生・大学院生からチューターをやっている目的ややりがいについての話を聞いて、生徒達は実習のみならずその話にも感銘を受けたようでした。

毎日20:00過ぎまで、最終日には22:00近くまで実験漬けの3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、分かりたいという思いが学習態度として表れた非常に有意義な実習でした。終了したときにはどの生徒の表情からも達成感がうかがえました。また、本実習は、高校生には活動を通じて自分の限界を打破し、そのやる気を引き出し、達成感を味わわせることができるだけでなく、実習のアシスタントとして指導にあたる大学院生にも、高校生とのふれあいや指導を通じてやる気を引き出して成長を促すという、双方にとって利益の大きい理想的な事業でした。参加した6名の生徒達がこの経験を糧に、さらに学習に意欲的に取り組んでくれることを期待しています。

(4) 科学巡検体験ゼミ

野外におけるフィールドワークの基礎基本を学ぶことを目的とし、「生物多様性」「生態系に

おける生物相互のつながり」をキーワードに、四国自然史科学研究センターのご協力のもと天狗高原周辺にて科学巡検を実施しました。

活動① 天狗荘に隣接するカルスト学習館で、館長の山下敬俊さんより展示室の内容と四国カルストの生息者を直接説明していただきました。学習館には、天狗高原で採取された昆虫の標本や森と草原の生き物のパネルなどがあり、四国自然史科学研究センター(以下四国研)のこれまでの活動も紹介されていて、これから行われるフィールドワークの予習の場としてふさわしいものでした。



活動② 飛来するコウモリを捕獲するための楽器のハープに似たハーブトラップ、エサでネズミなどをおびき寄せ閉じ込めるアルミニウム製のシャーメントラップ、市販のプラスチック植木鉢を利用した地を這う生き物を採取するための落とし穴の説明を受け、その後ハーブトラップをコウモリが通り抜けそうな場所に組み立てて設置し、その他のトラップについても、生徒それぞれが考えた所に設置しました。生徒は「四国研の方々が考えつかない所に」とか「私がネズミなら…」などと考えながら、楽しそうに思い思いの所に設置していました。

活動③ 日が暮れ、1回目のハーブトラップの見回りを行いました。捕獲したコウモリの体格計測や性別、成熟度合い等を記録し、再び捕獲した時に備えてのマーキングを行った後、リリースしました。

活動④ 夜も深まり、2回目のハーブトラップの見回りを行いました。再び捕獲したコウモリの体格計測等を行い、コウモリが飛行時に発する超音波を専用の録音機で記録しました。装置を用いてヒトの可聴周波数に変換することで、コウモリが頻繁に音を発していることを聴覚と視覚で体験することができました。

活動⑤ 早朝3回目のハーブトラップの見回りを行い、捕獲したコウモリの体格等を計測しました。今回の実習では、一晩に捕獲できたコウモリはキクガシラコウモリ科キクガシラコウモリ1頭、コキクガシラコウモリ3頭、ヒナコウモリ科モモジロコウモリ6頭、ノレンコウモリ4頭、テングコウモリ40頭、コテングコウモリ1頭の計55頭でした。

活動⑥ 昨日仕掛けたシャーメントラップと落とし穴の回収と、捕獲できた動物の体格計測を行いました。結果、ヒメネズミ1頭、スミスネズミ2頭、かかった割合は6%強、少ないように思われましたが、まずまずの成果との事でした。

活動⑦ 皆で協力し、ハーブトラップの片付けを行いました。

活動⑧ 森林セラピーロードを中心とした落葉広葉樹林の観察を行いつつ、事前に設置しておいた8個の巣箱を観察、あわせて設置しておいたカメラの回収を行いました。残念ながら巣箱内に動物はいませんでした。巣箱内の残留物から、哺乳類や鳥類など、どのような動物がいたと考えられるか丁寧な解説をしていただきました。

活動⑨ 天狗高原の牧場に移動しアナグマの観察を行いました。本来アナグマは夜行性ですが、餌が豊富で天敵のいない牧場では昼間に堂々と姿を見せるとの説明を受け、ヒトの活動が野生動物の活動に影響を与えている事例を見ることができました。

活動⑩ 天狗高原遊歩道にて植生状況を観察しました。植物が一番生い茂る時期であり、ドリーネの識別ができませんでしたが、高知県に住んでいながら天狗高原に来たのは初めてという生徒がほとんどであり、身近に見られないカルスト台地を満喫することができました。

全体として、四国研の方々の全面的なご協力により、充実した内容の実習を怪我なく終えることができました。活動の特性上、夜遅くまで、朝早くから活動することについては生徒も覚悟して積極的に参加できていましたが、夜間外気温が10℃前後に下がるなか、雨天時の活動をどうするかといった課題が残りました。

(5) 薬学実験体験ゼミ

昨年度に引き続き、2日間の日程で講義と実習を実施しました。1日目の機器分析が高校生にとっては難しいため、事前学習として参加生徒には宿題を与えましたが、予習作業があっても分析部分はなかなか理解が難しい内容であると感じました。

まず、アスピリンという、実際に使われている薬剤の合成を行いました。3種の構造異性体を原料として比較しながら反応させましたが、反応性の微妙な違いを実際に観察することがで



きました。IRやNMRの機器分析では、結果が出るまでの時間をTAの方達と交流する時間としても活用することができました。今回の実習には小津高校の卒業生がTAとして参加してくれたため、気兼ねなく質問ができたようでした。

2日目の講義および実習では、生薬や香料に使われる精油など自然界に存在する植物を利用する薬学を学びました。香りの科学は、男女ともに興味深そうに色々な精油の香りを楽しむとともに、混合することによって新たな香りを創造する楽しさを味わうこともできました。

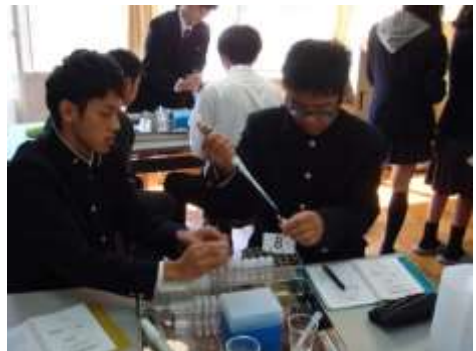
午後からの紫雲膏調製では、ごま油・蜜蝋・豚脂で生薬の当归(とうき)・紫根を抽出し、最後は軟膏ペラで練り合わせ容器に充填するところまでを体験しました。温度管理や時間管理が重要と聞かされ、TAの指導の下、丁寧に作業に取り組んで、全てのグループが適切に作業して紫雲膏を作り上げることができました。

今回、薬用植物園の見学と研究室見学も行うことができました。特に薬用植物園では、数年一度しか咲かない月下美人が咲くとのことで、1日目の夜8時半過ぎに観察に出かけました。30cm足らずの鉢から伸びた1mを超える株に10輪を超える見事な花が咲く様子を見学できた生徒は幸運でした。2日目の午前中には先生の解説付きで植物を観察したり、実際に食したりすることで、薬用植物に対する関心を高めただけでなく、西洋薬と生薬の違いを気に留めるきっかけにもなりました。徳島文理大学の充実した施設を使うことと、体験したことのない合成調製を体験することで、薬学に対する関心や意欲を大いに高めることができた実習となりました。

(6) (17) 香川希少糖研究会・希少糖甲子園

四国大阪の7校25名の生徒が参加し、「自分を発見する」を希少糖甲子園の目標に掲げ、自然のなかで生徒・教員ともに充実した前期プログラムに取り組みました。

講義「科学的に考えること」では、燃えるという現象において出入りする物質について一人ずつ発表し、そのまとめとして生命あるものはすべて燃えるということを定義しました。また、燃えるという単純な現象でも科学的に考えると非常に複雑であり、考えることの大切さを改めて知ることができました。講義「希少糖について」では、地球誕生から今に至るまでのおおまかな概要を説明し、その進化のどの時期から希少糖が存在したのかも説明していただきました。そして、38億年前から今に至るまでなぜ希少糖が残っているのかは解明できておらず、その理由が分かれば植物の進化について新たな発見ができるということを投げかけていただきました。



何森先生の講義は興味深く、一人ひとりがしっかりと考え、また実験を行うことにより理解を深めることができる内容で、非常に充実した研修でした。引率した生徒は1年生であったため、講義の内容を十分理解することは難しかったようですが、他校の生徒と協力して実験することや専門的な研究を体験することで、希少糖研究に対する意欲を高めることができたと思います。

(7) 工学実験体験ゼミ



講義では、ジェット機の現状について国産の小型ジェット機や旅客機を例に示され、更に航空機の各部の名称や製造状況などの説明がありました。そして、飛行機が飛ぶための原理、揚力について学習しました。その中で、一般向けの書籍等で説明されている内容についての間違いについても触れられました。これを証明する実験結果が示され、専門的知識を得ることの大切さや面白さを感じるすることができました。講義の後半は、これから取り組む実験についての説明を受け、い

よいよ実験を行うことになりました。

実験は3つのグループに分かれ少人数で取り組むことができるようにプログラムが組まれており、生徒達は丁寧な指導のもと全員が実験することができました。風洞実験1では、大きな風洞実験室の中で、実際に揚力を体感し、その力を数値化して確認することができました。また羽根の角度によって揚力が変化することをグラフ化しました。風洞実験2では、小型の風洞で翼の形によって揚力が異なることを実験し、その違いの原因について理解することができました。そして、実験3の卓上ガスタービン実験では、学生が開発研究中のガスタービンを用いて実験し、結果から改善すべき課題や目指すタービンの性能についての説明を受けました。

生徒達は実際に風洞実験室の中で強い風を受けて揚力を体感したり、実験結果から翼の形が重要であり、いかに工夫されているかなどを感じたりすることができました。予定の実験以外にも飛行する多くの玩具や飛行機模型を用意してくれていて、現具や模型などでも原理は共通していることを体感することができました。その中でTAの学生や先生自身が好奇心を持って玩具を見ている姿や純粋に楽しんでいる姿を見て、生徒達は何に対しても面白く感じる気持ちや好奇心の大切さを感じ取るすることができました。

筒井先生をはじめ、7名のTAの方が参加生徒に細かく指導して下さったおかげで大学ならではの講義実験が体験でき、知的好奇心や工学に関する興味関心を向上させる良い機会となりました。

(8) 酵素実験体験ゼミ

大阪府、兵庫県を中心に9校から高校生が参加し、2人1組×14グループ、最終的には2～3グループがまとまって6班に別れ、ホテルと同じ原理で生物発光するホタライトという素材を用いて実験と討議を行いました。



最初に、本校生徒2人1組になって各学校で事前に行った学習事項の調整を兼ねて、ホタライトの構成成分であるA液(酵素)とB液(基質+ATP)の成分についての説明を受けるとともに、科学的思考過程概説と題して、実験結果を勘ではなく根拠を持って予想すること、それを文章に記録しておくこと、実験結果を詳細に文章で表現することなど徹底した指導の後、実験を開始しました。

最初の実験として、A液B液2種類の液体を混ぜ合わせホタライトの発光を確認した後、温度やpHを変化させ、無処理の混合液との比較対照を行いました。事前学習が充実していた事もあり、生徒達の仮説は理にかなったものでしたが、実際の実験結果はそれを裏切る予想外のものでした。

実験後、この予想外の実験結果に対して最適温度と最適pHに関する考察を行いました。また、考察以外にも実験中に感じた疑問について新たな仮説を立て、自由に実験を行う時間が設定されており、この考察・実験を午後からグループ別に発表するよう指示されました。本校の生徒も4人1組となって、他校生徒の気迫に臆することなく自分達の考えを論理立てて説明し、計画を立て実験を行っていきました。

昼休みは、実験に夢中になり昼食も簡単に済ませ、わずかに捻出した時間も研究室の見学にあて、将来の研究者像を描いている様子でした。

午後は大学院生による酵素の立体構造と活性、タンパク質工学やホタライトやGFPの変異による発光・蛍光色の変化についての講義から始まりました。午前中の講義・実験の指導も、大阪大学の学生・大学院生がアシスタントだけでなく、メインの講師として指導に当たっており、この実験実習で高校生を育てるだけでなく、学生・大学院生にも目的意識を持たせて成長させようとする強い意図をうかがうことができました。講義の後のわずかな準備時間を挟んだ班別発表・討議では、実験を指導している学生アシスタントが討議に参加する間も与えられないほど高校生同士で議論が白熱し、普段の高校現場ではあまり見かけることのない光景が繰り広げられました。

実験後、吉本先生より丁寧な事後指導があり、あわせてこの講座への思いやアシスタントの学生の挨拶が1時間以上に渡って続きました。それぞれの経験に基づいた素晴らしい話であり、生徒達は時間が経つのも忘れて聞き入っている様子でした。特に大学生の話には、年齢も近い

ことから感じるところが多かったようで、これからの勉強からの励みになったようです。

(9) 地学巡検体験ゼミ (科学巡検体験ゼミⅡ)



今年度の巡検は愛媛県石鎚山系の地質地形の観察フィールドワークを行いました。

東温市では、重信川の伏流河川において、現在の河川堆積物やその構造や網状河川流路にできる礫のようすや堆積構造について説明を受けました。次に滑川海上集落で三波川変成帯から結晶片岩の特徴、見方を学び、その上位に不整合にかさなる久万層群について先の重信川での流路堆積礫の特徴と照らし合わせて構造を観察しました。洪水堆積物のクライミングリップルやクロスラミナはその生成過程を考え、奈良准教授か

らの丁寧な説明から過去の流水の方向、洪水イベントにともなう堆積過程を理解し久万層群の形成に対して興味・関心を高めることができました。さらに上流へすすむと、角礫から円礫へと堆積物に変化しており、過去には、現在の流域が下流域であって 1600 万年前の日本列島は大きな変動をしていたと考えられることに生徒はとても関心をしたようでした。また、火成貫入岩帯や侵食によってできた滑らかな礫岩の河床、甌穴などを観察することができました。

2 日目は中央構造線の断層面が露出している砥部町衝上断層と面河溪の石鎚山の火山性堆積物・構造の観察と形成過程の説明を受けました。衝上断層公園では中央構造線の境界が久万層群と三波川変成帯に明確に分離しており、西南日本が南北に地質的に区分けできる境界として確認できました。また前日に学んだ流路堆積構造が見られる久万層群露頭もあり、生徒は 1600 万年前の流路のようすやインブリケーションから過去の流水方向を推定しました。次に面河山岳博物館において、吉倉教授より石鎚山域の地質図から次に観察する堆積物や地質構造などの説明を受け、博物館内で化石などを見学して溪谷へ出発しました。石鎚山のカルデラの入り口にあたる「関門」では南側に三波川結晶片岩、北側に天狗岳火砕流の境界面を確認し、火砕流堆積物の中に見られる溶結凝灰岩である扁平な軽石を遊歩道の敷石に見ることができました。「想思溪」では花崗岩貫入岩帯や花崗岩内の結晶片岩の捕獲岩から形成の前後関係を考え、岩石の特徴から過去の様々な情報を読み取ることができると生徒達は関心を持っている様子でした。面河国民宿舎周辺では、細粒の花崗岩、電気石鉱物等通常とはでき方が違っている花崗岩や鉱物を観察し、これらのもとになったマグマが通常より浅い場所で形成されたことを示す、貴重な資料であることに驚かされました。また、花崗岩露頭においては発達した板状節理が多く見られ、この板状節理は通常の冷却よっての生成ではなく、上位からの応力が開放された結果生成されたことを学びました。

3 日目は古岩屋周囲の露頭、石英採集、八釜の甌穴群観察、佐川地質館を訪問しました。古岩屋の露頭は宿舎の周辺にあり、久万層群の流路堆積構造インブリケーションから水流の方向を考えることができました。生徒はこれまで学んだことが応用できること、露頭の見方、岩相の見方が身に付いていると感じられました。石英採集ではこの石英が急冷されたため鉱物が成長できないという特徴を学びました。甌穴群では、V字谷に見られる縦侵食をはじめ、硬いチャートにできた甌穴から分かる流水の侵食作用によって形成される地形に自然の力の強さを感じていました。

今回の巡検では普段の生活では見られない地形構造の多様性に大きな関心を持ったようでした。2泊3日と短期的な研修でしたが、地学講座の課程がない生徒にとっては貴重な経験になりえたと思います。地学分野においては実際に現場へ足を運び、露頭のようすから情報を読み解くことが直接学びにつながることを改めて感じることができました。

(10) 生命科学体験ゼミ

本年度の生命科学体験ゼミは、学校周辺で採取した「微生物の観察」、採取した「微生物種の同定」、「蛍光タンパク質遺伝子の大腸菌への導入と発現」の3つを柱に行いました。

12月期末試験終了後のまとまった午後の時間に行った予備実験では、はじめてゼミに参加する生徒のサポートを、昨年このゼミに参加した理数科生徒5名が行える形をとりました。固形培地の作成、サンプルとなる身の回りの微生物の採取、培地での培養と、日頃授業の中では時間をかけて行うことが難しい一連の作業をしっかりと行うことができました。

本ゼミは、細菌やDNAのような微小な生物や物質を増殖・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、教科書で内容を取り扱うものの、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。特に、培地上で増殖できる菌は、予備実験で採取した原液に含まれる微生物のごくごく一部（1%未満）でしかないことを体験的に理解し、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解析を行うことで、さらに細分類できることを経験的に学ぶことができる貴重な機会となっています。



一昨年度より大学に宿泊し、夕食後に復習と予習を行う場を設け、また昨年度から2泊3日と日程にゆとりを持たせたことで、上記の目標を概ね達成することができました。また、曜日に恵まれ授業に影響のない終業式後の平日に日程が組めたことで、懸案していた実験中の食事も3日間とも大学併設の食堂が利用でき、最高の環境での実習となりました。

(11) 物質化学体験ゼミ

午前 無機化学分野実験「発光性 Cu(I)Ag(I)錯体の合成」



午前中の実験では、化学実験の基本操作である秤量・攪拌、ろ過の操作を体験しました。普通科および1年生は2人一組で銅の錯体を、2年生理数科は1人で銀の錯体を合成しました。今年の2年生普通科は今までに高校での化学実験を体験していないため、大学の実験室で行うことや、精密な測定など、どの操作も新鮮な様子で取り組んでいました。合成した白色粉末状の固体に紫外線を当てると発光することで元の物質と違うということを確かめたり、用いた一部の試薬の違いにより発光色が異なることを確認したりする

ことで、化学反応そのものに興味を抱くことができたようでした。銅錯体が青色に発光したときの驚きの声や表情、さらには銀錯体では違う発色が確認されたり、メタノール溶液にしたのち Ar ガスを吹き込んだときの発色の変化を確認したりしたときの表情は、化学の不思議を十分に体感したことを示していました。

午後 有機化学分野実験「Grignard 試薬とアルデヒドの反応による第二級アルコールの合成」

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使って反応物を入れたり分液ロートで抽出したり、分取 TLC での分離やロータリーエバポレーターでの濃縮など、見たことも触ったこともない道具での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。また、これらの手順は大学のみならず製薬会社などでも実際に行われている手法と聞き、生徒達のモチベーションが高くなったようでした。時間内に全てのグループが分取 TLC と結晶化まで到達し、化学合成の大変さと達成感を味わうことができました。

無機分野も有機分野も、そ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でしたが、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、理学部の一般実験室と研究室の両方を使用させてもらえる実験ということも、生徒にとっては大変魅力的な体験ゼミで、この後各自で調べ学習することで興味関心を高めていくことのできる内容でした。

(12) 工業技術体験ゼミ

このゼミは参加募集の段階で定員をオーバーする人気ぶりで、工業技術センターの担当者にも無理をお願いして全員受け入れていただきました。

【Aコース】

前半部分に講義があり、「人が美味しいと感じるのはなぜか」など、生徒にとっても興味のある分野について専門的な説明がありました。その後、清涼飲料水の分析を行い、100%ジュースから50%のジュースをつくる実



験を行いました。実験では物質量の計算や、中和滴定の手法、濃度の計算など、高校の授業で学習した内容を応用する場面が多くあり、授業の大切さを感じたようでした。

【Bコース】

3Dプリンターの仕組みを学び、実際に使う3Dプリンターについての講義を受けました。そして、それぞれが作りたいものを3D CADで設計し、3Dプリンターで使用できるデータへの変換やプリンターでの造形などを体験しました。生徒達が作ってみたいものを設計し、工夫しながら作成することができたことから、技術のすばらしさやものづくりの楽しさなどが体験でき、非常に貴重な経験となりました。

【Cコース】

3種類の顕微鏡（光学顕微鏡、レーザー顕微鏡、電子顕微鏡）のしくみ、扱い方や用途を学びました。自分で見たい資料を持ち込み、試料作りから体験しました。試料作りでは、講師の方と話をしながら、生徒自身が見たい構造や分析したい試料を工夫しながら、作成することができ、充実した体験となりました。レーザー顕微鏡や電子顕微鏡は高校にはない設備であり、この体験を通して多くのことを学ぶことができました。

技術センター内には、開発に関わった商品などが展示されており、実際に商品を見ることで、県内の企業や工業技術のすばらしさを学ぶ絶好の機会となりました。

(13) 物理実験体験ゼミ

- 1日目 【講義Ⅰ】物性科学について
【実験Ⅰ】超伝導の磁性
【実験Ⅱ】超伝導体の試料作成 ($\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$)
【補足実験】物体を冷やしてみる



初めに、物性物理についての説明があり、おおまかに物理という学問の全体像のイメージを持つことができました。また、講義は高校生向きに非常に分かりやすく、生徒が理解しながら聞くことができました。超伝導体の試料作成の際には、化学式からモル比を出し、分子量から必要量を算出する過程もあり、生徒は高校の授業で学んだ内容が大学でも必要となることを実感していたようでした。その後、実際に大学の実験器具を使用し、超伝導体の試料を作成し、電気炉に入れました。実験の待ち時間には色々なものを冷やす

補足実験ができ、空気が冷えたら縮む様子や、気体が液体になったときの色の確認など、楽しみながら学ぶことができました。

- 2日目 【講義Ⅱ】高温超伝導の背景
【実験Ⅲ】物性測定Ⅰ：超伝導体の磁性
【実験Ⅳ】物性測定Ⅱ：超伝導体の電気抵抗

まず超伝導についての講義により、超伝導体が発見された歴史やメカニズム、低温超伝導のデメリットを克服する高温超伝導体の発見などについて理解を深めました。特に高温超伝導はメカニズムが解明されていない現象であり、そのような最先端の分野に触れる機会となり、SSH活動ならではの貴重な体験となりました。実験では初日に作成し、焼成した超伝導体の試料を用いて、磁性について観察し、電気抵抗を測定しました。

磁性についての測定では、液体窒素の中に入れた超伝導体の上に磁石が浮く現象を再現でき、生徒は磁石の下に紙を差し込んでみるなど興味深そうに観察を進めていました。その後、各班で超伝導体の温度と電気抵抗の関係を調べました。初めて電流測定のテスターを扱い、手間取っていましたが、次第に慣れて実験を進めていきました。急激に電気抵抗0の状態になることを観察することができ、大きな驚きと感動を得ることができました。この体験を通して、実験の難しさやデータをとる方法など、多くのことを吸収したのではないかと思います。

2日間を通して、加藤先生をはじめ、4名のTAの学生が生徒に丁寧に指導してくださったお陰で大学ならではの体験ができ、知的な好奇心や科学に関する興味関心を向上させる良い体験となりました。加えて、年齢の近いTAの学生達と自由に話をする時間もあり、大学の雰囲気を楽しむこともできた有意義な体験でした。

(14) 発生物理学体験ゼミ

発生物理学の基礎・基本を学ぶ実習として、本体験ゼミを今年度初めて企画しました。高等

学校の「生物」では、棘皮動物のウニと脊椎動物・両生類のカエル（またはイモリ）などの発生の過程を学んだ後、胚の各部の発生・分化の運命の決定（形成体による誘導）を学習することになっています。既に本校では、理数科2年生の7月にOZUサイエンス実習④として、「ウニの受精と発生の観察」を、2月にサイエンスセミナー生物として今回実習の指導をしていた藤原先生による講演と、2事業を実施していますが、普通科の生徒にも参加できる「短期集中体験ゼミ」の形で、高校では通常扱わない原索動物のホヤを材料にした実習を行うこととしました。



ホヤは、ウニ（棘皮動物）とカエル（脊椎動物・両生類）の中間に位置する原索動物に分類されています。成体は海底に固着し海中のプランクトンを食べて生活しますが、ふ化直後はオタマジャクシに似た形態の幼生であり、海水中を泳ぎ回ることができます。また、発生の進行過程に胚による個体差がほとんどないこと、その胚の各部の運命は発生の早い段階で決まり強いモザイク性を示すこと、原口の陥入や脊索を生じる割球の存在する位置がカエルとは大きく違うことなどがその特徴として挙げられます。今回の実習では、低温期（冬季）に繁殖期を迎えるカタユウレイボヤやシロボヤを材料に発生の過程を観察するとともに、割球を除去した胚の発生の様子を観察、染色によって内胚葉が特異的に発現する酵素の活性を確認する実験を行いました。

今回、実習に参加した5名は、未だ授業で発生の単元を学習しておらず、事前学習を丁寧に行い、ウニやカエルの発生の過程を理解させてからの実習となりました。

藤原先生から実験材料としてのホヤの特徴を大まかに説明された後、実際にホヤを受精させて発生の過程を観察しました。受精後1時間程度経過してから始まる卵割、その後の原口陥入や細胞分化の過程は、ウニともカエルとも大きく異なる特徴のあるものでしたが、生徒にとっては、今回が発生の過程を観察する初めての経験であり、その違いを十分に理解できたかどうかについては、やや疑問が残りました。また、卵殻の除去・割球分離実験では、顕微鏡を覗きながらピペットを用いての細かい操作を伴い、胚を潰してしまったりピペットに吸い込んだ胚を強く吐出して行方が分からなくなったりと、思うように手順を進められない生徒も多くいました。それでも、時間とともに胚の様子がダイナミックに変化していく様子を観察し、生命の始まりである受精や、幼生がふ化して付着器を形成するまでの発生の過程を目の当たりにすることができたことや、2日目のアルカリ性フォスファターゼによる活性染色によって、幼生のどの部分が内胚葉なのか、分離したそれぞれの割球から内胚葉が分化するかどうかを確認し、発生の運命の決定時期について考察することができたことの意義は大きいと感じました。

今回、カタユウレイボヤとシロボヤという二種類のホヤの発生の過程を観察しましたが、両者にはそれぞれ異なった材料としての利点と欠点（カタユウレイボヤは簡便に大量の卵や精子が得られて受精卵を大量に作り出せるが、胚の内部に色素があるため透明度が低く、胚の内部の様子が分かりにくい。シロボヤは受精能のある卵や精子が少量しか得られないため、受精卵の数が少なくなる反面、胚が白色で発生の過程がきれいに観察できる）があり、材料を使い分けることの大切さや、同じホヤでも成体の身体づくりがかなり違うことを学ぶことができました。

初めて行った体験ゼミでしたが、藤原先生が細かく配慮してくださり、3名の学生TAがきびきびと手際よく実習の手伝いをしてくれて、スムーズに実習を進めることができました。教員にも発生という生命現象について、今後の授業や実験で活かすことができる多くの新たな学びがあり貴重な体験となりました。

(15) 動物解剖体験ゼミ①・②

例年同様、本年度も参加希望者が多かったため、生徒を2グループに分けて2回の開催としました。第1回は参加者を6人と7人の4班に分け、交通事故死し四国自然史科学研究センターに持ちこまれたタヌキ、チョウセンイタチ、ノウサギを、第2回は参加者を8人と9人の4班に分け、同じくタヌキ、ハクビシン、ノウサギを各班で1体ずつ解剖しました。



オリエンテーションでは、各動物の産地や生態、どのような経緯でそれぞれがここに来ることになったのか概要を学びました。次に、体表に付着した寄生虫や、体のどの部分の組織を何の目的で採取し何に活用するのかといったことを学んだ後、付着した寄生虫を採取、身体測定を行いました。体重・体長・体高・足長・尾長・首周り・胴回り・尾の長さなどを丁寧に測定し、記録していきました。測定作業の中で、チョウセンイタチとニホンイタチの見分け方や、ノウサギとペットとして飼われているアナウサギとの違いな

などを、適時分かりやすく説明していただきました。

午後の開腹作業では、全員がメスを握り解剖を体験しました。第1回には体調不良の生徒が出るというハプニングも起こりましたが、その他の生徒は実習が進むにつれ野生動物特有の臭いにも慣れ、積極的に集中して取り組むことができました。ほとんどの生徒が、直接内臓を観察するのは初めてで、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見て、感銘を受けたようでした。特に、ノウサギの盲腸の長さに驚いている様子が印象的でした。

第1回は、昨年1月の実習に引き続き、高知県西部にあるミュージアムにてフィギュアを製作されているスタッフが見学者として参加、野生動物の筋肉の付き方などを丹念に観察し記録するプロの行動に、生徒一同が深く感銘を受けたようでした。

アンケートの結果では、非常に好評なコメントが多く書かれていて、入学前からこの講座受講を楽しみにしていたとのコメントも見られました。初めて知ることのできた多くの事柄一つひとつが進路確定の良い刺激となったようでした。

理数拠点校としての科学推進事業

a 「小津チューター」

地域の小中学校等との科学推進連携事業を、生徒の活動を主体とし、生徒が小中学生に「チューター」として実験指導に関わる「小津チューター」事業として実施することを目指します。本校北に隣接する、高知市立小高坂小学校と連携し、本校の恵まれた実験施設や小学校の南に隣接しているという立地条件を生かして、双方にプラスとなる事業を本校主体で実施することを目標としています。

今年度は「本校生徒をチューターに活用すること」を主眼に置き、2つの事業を実施しました。

平成26年度 「小津チューター」 実施内容			
実施日	活動名	活動内容	実施場所
6月30日	授業 水中の生きものの観察	ミジンコ、ワムシなど、水中のプランクトン類を本校の顕微鏡で観察し、肉眼では点にしか見えない生物達も複雑な構造をしていることを目の当たりにした。	高知小津高校 生物実験室
7月 3日	授業 夏の星座	夏の大きな三角形をはじめとする夏の夜空に見える星々を、本校のプラネタリウム装置・PCのシミュレーションソフトによるスクリーン投影により、模擬観察して天文に関する興味・意欲の向上を図った。	高知小津高校 理科講義室 I 地学実験室

(1) 授業「水中の生きものの観察」

初めに、光学顕微鏡の各部の名称と使い方を学習しました。1組と2組を別の時間帯に分け、児童1人につき1台以上の顕微鏡を扱えるようにすることで、顕微鏡の運び方、ピントの合わせ方、スケッチの仕方までしっかりと実習することができました。

次に、前日に春野高校のビオトープにて採取したケンミジンコ、ツリガネムシ、ミカヅキモなどをプレパラートに封入し、実際に泳ぐ様子や触角等が動く様子を観察し、簡単なスケッチまで行うことができました。小学校の先生によれば、顕微鏡の台数や観察対象生物の入手の難しさから、日頃は市販のDVD等で視聴するのが精一杯だというお話で、児童に非常に好評な学習活動

となりました。

2組の観察の際には、児童に対して顕微鏡操作方法や微生物の種類や生態などを指導することで、高校生自身の説明する能力や、小学生という相手に合わせて対応する力の向上を目的として、3年生理数科の生物選択生にTA（ティーチングアシスタント）として参加してもらいました。今回は観察実験の補助という形で高校生の参加となりましたが、次回は生物の採集から当日の運営までを高校生に任せ、この活動に一層の深みを持たせるように工夫していきたいと考えています。

(2) 授業「夏の星座」

小高坂小学校4年生の児童を対象に「星座（恒星）について」の連携授業を行いました。

まず、身近な恒星である太陽の大きさ、地球からの距離や概要を説明、恒星が自ら光やエネルギーを発している天体であることを説明しました。次に、地学実験室にあるプラネタリウムを用いて、夏の星座の投影を行い、星座探しを行いました。北斗七星、カシオペア座から北天を定め南天に目をはこび、さそり座、白鳥座を探す方法を学びました。小学校にはこのような星座の投影設備はなく、児童達は暑い中にも関わらず、意欲的に星座探しに取り組んでいました。

さらに、プラネタリウムソフト「サテラリウム」を用い、星の日周運動と季節ごとに違って見える星座の提示を行いました。ソフトウェア的に高速度再生を行うことで、星座東から南、西へと移動することを確認し、太陽と同じ動きであることを理解することができました。また、2学期後半に学習する冬の星座などの提示も行い、児童達は強い関心を持って知っている星座を探そうとし、熱心な取組で夜空の星の動き、星座について理解を深めることができました。

○授業「水中の生きものの観察」



○授業「夏の星座」



b 「小津TA」

理数科から普通科へ、先輩から後輩への効果波及をねらいとした事業です。OZUサイエンス実習や課題研究、短期集中体験ゼミで十分な実験技術を身に付けた理数科2・3年生が、普通科理科の授業においてティーチングアシスタント（TA）として実験・実習の補助を行うことで、後輩生徒は学習意欲の向上、理数科生徒は基礎基本の確認とプレゼンテーションならびにコミュニケーション技術を磨く等、双方に利益のある事業の展開を目指します。

平成26年度は、推薦入試で進路が早めに決定した3年生理数科生徒2名をTAとし、理数科1年生を対象に「OZUサイエンス生物」事業で実施しました。

平成26年度 「小津TA」 実施内容		
実施日	A班	B班
2月14日		OZUサイエンス生物② 「微生物学入門Ⅱ」
2月21日	OZUサイエンス生物② 「微生物学入門Ⅱ」	

本実習ではガスバーナーの炎下で無菌操作を行い、市販のヨーグルト液を段階的に希釈していきます。本実習は、教員のチーム・ティーチングで指導を行っていますが、教員に加えて3年生がTAに加わることで監視の目が増え、生徒の危険を防止することができるようになりました。また無菌操作の性質上、唾液の飛散によるコンタミネーション（雑菌の混入）を防ぐため、教員が説明しながら実験操作を演示するのが難しい事情がありますが、TAが操作を演示し、少し離れたところから教員が説明するという分担により、効果的な指導ができるようになりました。下級生にとつ

では、上級生の進学先がこの時期に決定しているということが、進路を考えるひとつのきっかけとなったようです。

昨年度、普通科・理数科の希望生徒が参加する「短期集中体験ゼミ」において、「OZUサイエンス実習」等で磨かれた、理数科生徒の実験手際の良さや、「科学英語」等で身に付けた「プレゼンテーション能力」を目の当たりにした普通科生徒が大いに触発され、より一層努力する姿がしばしば見られました。本年度は、短期集中体験ゼミで意図的に上級生と下級生、理数科と普通科の生徒を混合させてグループ分けを行うことで、生徒が相互に教えあう関係が構築できるように工夫しました。



c 「県外校連携」

これまでのSSH事業で培った他校とのつながりを活用し、京都府立桃山高等学校をはじめとする県外SSH校との連携事業を行います。双方の課題研究発表会への生徒参加、生徒・教員同士の情報交換、本校で実施している「短期集中体験ゼミ」への桃山高校生徒の参加、複数SSH校合同での体験ゼミやフィールドワーク等へと事業を展開することも視野に入れています。

平成26年度は、京都桃山高等学校と課題研究発表会の相互訪問、「四国巡検体験ゼミ」の共同実施などの4事業を行いました。

平成26年度 「県外校連携」実施内容			
実施日	活動名	活動内容	場所・関係機関
7月25日	小津高校課題研究発表会	互いの課題研究活動の成果を披露しあい、1・2年生の意識の向上を図る。 桃山高校グローバルサイエンス部の生徒2名（引率教員1名）が発表。	高知市文化プラザかるぼーと大講義室
8月11日 ・12日	四国巡検体験ゼミ	(短期集中体験ゼミ参照)	京都府立桃山高等学校 他
12月23日	桃山高校課題研究発表会	本校から「洗剤の洗浄力と色あせの関係」がステージ発表、「高高度発光現象のデータ分析」がポスター発表で参加。	京都府総合教育センター
1月31日 2月1日	「高高度発光現象の同時観測」に関する研究会	京都府立桃山高等学校より生徒3名・教員1名が参加。	高知小津高校理科講義室 I

○高知小津高校課題研究発表会



○桃山高校課題研究発表会



全国SSHコンソーシアムに関する活動

全国のSSH校がコンソーシアム（共同体）を結成し、一つの研究テーマを設定し、協力しながら研究活動を行っています。現在全国で数グループ存在し、小津高校は下記の2テーマに参加し全国のSSH校と切磋琢磨しながら研究に取り組んでいます。

a 高知研究会「高高度発光現象スプライトの観測」 主催：高知小津高校

平成18年度の秋に、全国2つ目のコンソーシアム研究会としてスタートしました。雷雲の上空、高度40~90kmにおける発光現象「スプライト」や「エルプス」については観測記録も少なく、こ

れらを全国各地から多方向的に観測・記録し、解析する目的で、全国32校と共同観測・研究を実施しています。平成26年度は、本校SSH予算を用いて2月に高知県で研究会を実施、各校の観測のノウハウを共有、研究成果を披露しあうとともに、専門研究者による講演会を催し、今後の研究発展の貴重な指導・助言を得ることができました。

○本校生徒の発表



○連携校京都桃山高校の発表



○専門家の講演



b 香川研究会「希少糖（単糖）の研究」

香川大学希少糖研究センター

平成19年度にスタートした、キシリトールなどの希少糖を研究するグループです。小津高校は科学部を中心として、研究会発足時から参加、継続的に研究に取り組んでいます。研究発表会「希少糖甲子園」では、過去3回準優勝に甘んじ生徒達は悔しい思いをしてきましたが、平成26年3月に行われた「第7回希少糖甲子園」では遂に優勝を果すことができました。平成26年度は、1年生が主体となって研究を進めており、来年度・再来年度に向けての飛躍を期待したいと思います。

○第1回香川希少糖学会



○第2回香川希少糖学会①



○第2回香川希少糖学会②

