

平成20年度 文部科学省指定

# 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4年次



岡山県立倉敷天城高等学校

# はじめに

校長 佐藤好晴

平成 20 年は、4 人の日本人がノーベル物理学賞と化学賞を受賞するという画期的な年となりました。受賞者から、若い人に向けて様々なメッセージが発信され、科学技術者や研究者を目指している高校生達も多いに刺激を受けたことと思います。本校理数科は、「国際的に活躍できる科学技術者や研究者」を育成するという「天城サイエンスドリーム」の実現を教育目標に掲げています。サイエンスマインドを醸成するとともに、確かな学力の育成を図るため、さらなる改善に取り組んでいかなければならないと決意を新たにしたところです。

スーパーサイエンスハイスクール（SSH）事業は 4 年目を迎えました。本校では、「天城サイエンスドリーム」の実現のため、3 つの開発課題を設けて研究開発を進めてきました。3 年間の研究開発を振り返り、明らかになった課題を改善しながら、本年度は更なる高みを目指して、研究開発に取り組みました。その 3 つ課題について述べてみます。

1 つ目の開発課題は、実験実習に重点を置いた指導法の開発です。これについては学校設定科目の「サイエンスパーク」「サイエンス工房」、蒜山宿泊研修など種々の事業を実践し、成果を上げてきました。本年度は、SSH 事業の中核となる「サイエンス工房」における課題研究をより充実させるため、いくつかの取組を行いました。岡山大学教育学部の喜多教授のご指導の下、論文を評価するためのルーブリックを作成し、運営指導委員の先生方に評価をしていただきました。テーマ設定、観察・実験の進め方、結論の導き方、論文としてのまとまりの 4 点について評価するもので、今後課題研究を進める上で多いに参考となりました。また、「サイエンス工房」に接続する「サイエンスパーク」の後期では、物理、化学、生物および数学の 4 分野で、仮説 観察・実習 結果 考察 発表という「研究のサイクル」を体験的に学ぶ取組を行いました。これらの取組が課題研究の精度を高めることにつながるものと確信しているところです。

2 つ目の開発課題は、外国の高校などとの研究交流をするため、英語でのコミュニケーション能力の育成です。第 3 回目となる海外研修として、9 月 27 日から 10 日間、理数科 9 名、普通科 1 名の生徒がカンザスシティにある姉妹校のザ・バーストール校を訪問しました。ザ・バーストール校の生徒との共同実験や合同発表会などを通して、プレゼンテーション技術を向上させ、コミュニケーション力を高めることができました。本校の海外研修の特徴はその事前学習にあります。この海外研修のための事前学習会は 10 数回におよび、岡山大学教育学部の留学生 4 名から、英語での実験・実習や、英語のポスター作成・発表などの指導を何度も受けたり、倉敷市国際平和推進室の方から異文化理解に関するお話を聞いたりしました。これらの研修を通して、生徒たちは大きく成長することができました。また、12 月に、インドの高校生 20 名が本校を訪問しました。理数科 2 年生との交流会をもちましたが、海外研修を体験した生徒たちが中心となり、積極的に英語での交流を進めることができました。また本年度初めて、海外研修参加者が、理数科 1、2 年生を対象に英語でのポスター発表を行い、成果を還元する取組を行いました。

3 つ目の開発課題は、大学などとの連携の在り方の研究です。「サイエンスパーク」「サイエンス工房」「サイエンスプロトタイプ」「海外研修の事前研修」それぞれにおいて、大学や企業と連携して事業を展開してきました。本年度は、課題研究において大学や企業の実験装置を使わせていただいたり、ご指導をいただいたりという新たな連携をすることもできました。

来年度は 5 カ年の研究開発の最終年度になりますが、SSH の更なる継続を期しつつ、本校の中高一貫教育校としての完成年度に向けて、中高 6 カ年を見通した理数教育の在り方の研究やカリキュラム開発に全力で取り組んでいく所存であります。

最後に、この 1 年間ご指導賜りました関係各位に篤く感謝申し上げますとともに、今後も引き続きご支援賜りますようお願い申し上げます。

## 目次

はじめに

目次

第1章	SSH研究開発実施報告(要約)		
1	通常枠研究(別紙様式1-1)	1	1
第2章	SSH研究開発の成果と課題		
1	通常枠研究(別紙様式2-1)	5	5
第3章	報告		
第1節	研究開発の課題	7	7
第2節	研究開発の経緯	18	18
第3節	研究開発の内容		
1	実践報告 1 サイエンスパーク	20	20
2	実践報告 2 1年理数科校外研修(蒜山研修)	53	53
3	実践報告 3 サイエンス工房	61	61
4	実践報告 4 サイエンスリテラシー	71	71
5	実践報告 5 SSH先進校視察(京都市立堀川高等学校)	81	81
6	実践報告 6 日本生体医工学会高校生科学コンテスト	83	83
7	実践報告 7 淡路サイエンスチャレンジ2008	84	84
8	実践報告 8 理数科1年校外研修 小学校理科実験授業	86	86
9	実践報告 9 SSH生徒研究発表会	88	88
10	実践報告 10 中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会	90	90
11	実践報告 11 Rits Super Science Fair 2008に参加して	92	92
12	実践報告 12 中国・四国支部物理学会	94	94
13	実践報告 13 生物系三学会中国・四国大会	95	95
14	実践報告 14 全国SSHコンソーシアム高知大会	96	96
15	実践報告 15 海外短期派遣	97	97
第4節	実施の効果の比較	132	132
第5節	研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	135	135
第4章	関係資料	136	136

## 平成20年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	<p>自然科学に重点を置いた中高一貫教育により、将来国際的に活躍できる科学者や研究者を育成する「天城サイエンスドリーム」（課題解決の総合的な取り組みとしての総称）を実現する。そのため、次の研究開発課題を設ける。</p> <p>① 高校段階（中学校設置後は中高6ヶ年）に求められる理数教育のあり方、カリキュラムおよび実験実習に重点を置いた指導法の開発。</p> <p>② 外国の高等学校等との研究交流をするため、英語での理数の授業および論文指導、コミュニケーション能力の育成。</p> <p>③ 遠隔地に立地するが故の、大学等との連携のあり方の研究。また、生徒の発達段階に応じた連携のあり方の研究。</p>
② 研究開発の概要	<p>「天城サイエンスドリーム」の実現に向けた研究開発は4年目を迎えた。今年度は、これまでに蓄積した研究成果をもとに、プログラムの見直しに着手している。例えば、第1年次の学校設定科目「サイエンスパーク」は、科学研究に対する興味・関心を高めることを目的にしていたが、科学研究に必要な技能や知識を習得することを目的とした内容も加えた。それにより、第2年次の学校設定科目「サイエンス工房」における研究が、従来よりもスムーズに進むことを想定している。これらの取組は、運営指導委員会において授業参観を交えて検討していただき、その方向性について評価を得ている。一方、平成18年度に特別枠の支援を得て開始した海外姉妹校との科学交流プログラムは、順調に深化している。特に、サイエンスプロトタイプとして開発したプログラムを事前研修に適用することで、従来以上の効果が得られた。</p>
③ 平成20年度実施規模	<p>第1学年・第2学年・第3学年の理数科3クラス120名を中心として実施する。プログラム内容によっては、普通科理系および普通科全体の生徒も対象に含める。また、今年度からは併設の倉敷天城中学校(各学年3クラス120名)における活動も、対象に含めるよう検討している。</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・学校設定科目「サイエンスパーク」・・・第1学年で週2単位実施 <p>前期には、IT機器を積極的に活用したテーマ学習や大学教授等の外部講師による講演等を通して、学習内容をレポートにまとめるプログラムを実施する。後期には、4班各10名に分かれ、数学・物理・化学・生物の分野ごとに科学研究に必要な技能や知識を体験的に学び、レポートにまとめるプログラムを実施する。</p> <p>これらの実践については、質問紙法による評価等を利用して、生徒の変容だけでなく教師や保護者の変容についても調査を行いながら、指導法および大学等の研究機関との連携のあり方の研究を重点的に行う。</p> </li> <li>・「サイエンスプロトタイプ」・・・第1学年の教科「理数」で随時実施 <p>従来の授業形態に固執しない創意に満ちた授業を試行する。その際、岡山県教育センターや大</p> </li> </ul>

学等の協力を得ながら講義，実験・実習と演習が一体化した斬新な教材や学習プログラムを研究開発する。評価法の研究も重要な課題として研究を進める。

・理数科特別行事

夏期休業中に宿泊を伴うフィールドワーク中心の研修を実施する。これは、調査内容をポスターにまとめ発表するという流れを重視する研修であり、SSH1期生の卒業生（大学生）をティーチングアシスタント（TA）として活用する指導法の研究開発である。

・学校設定科目「サイエンスリテラシー」・・・第2学年で週1単位実施

データの集積や分析だけでなく、情報発信機材としてコンピュータを利用するのに必要な技能を習得する。また、国際化に対応するために、科学的表現力（英語を含む）の育成を図り、実際にホームページで情報発信する。さらに、外国の高校などの教育機関との連携を図り、相互交流をする。この一環として、海外姉妹校であるバースト一校への短期派遣事業を実施する。

・学校設定科目「サイエンス工房」・・・第2学年で週2単位実施

自ら設定したテーマについて、自主的、主体的に研究を行う。数学、物理、化学、生物、地学、環境などの分野において、テーマごとに1～5人程度のグループをつくり、課題解決的な取り組みを実施する。岡山大学の教育学部や理学部と連携して、教職を希望する大学院の学生をティーチングアシスタント（TA）として、毎時間配置する。これにより、大学の研究室との連携を図り、情報提供や指導・助言を受けて、内容の深化を図る。研究結果は論文にまとめ集録を作る。また、校内や県の理数科研究発表大会で発表する。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

第1学年において、学校設定科目「サイエンスパーク」を開設する。情報A（2単位）を代替する科目とし、より発展的な内容として扱う。

第2学年において、科学的研究を推進する上で不可欠となる知識および技術について習得するために学校設定科目「サイエンスリテラシー」を開設し、保健（1単位）を代替する科目とする。保健は、1年の内容を充実させることで対処する。

第2学年において、学校設定科目「サイエンス工房」を開設し、総合的学習（1～2年を合算して2単位）を代替する科目とする。サイエンス工房における課題研究は、「総合的な学習」の発展版ととらえることができる。理数科目として設定することで、さらに深化させることができる。

○平成20年度の教育課程の内容

平成20年度入学の第1学年において、普通教科18単位、理数教科15単位と理数に重点をおいたカリキュラムを編成している。特に、理数理科の単位数が7単位と理数数学よりも多い。学校設定科目「サイエンスパーク」は数学、理科、情報を融合した特色ある科目である。

平成19年度入学生の第2学年においては、数学・理科・情報に加え、国語と英語を融合した特色ある学校設定科目「サイエンスリテラシー」や、課題研究を行う「サイエンス工房」を開設して理数に重点をおいた編成となっている。

平成18年度入学の第3学年生については、理数に重点をおいているが学校設定科目は設けていない。随時実施する「サイエンスリレー」として、「サイエンス工房」における研究成果を、学会や大学の発表会やコンテストに応募して発表している。

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 学校設定科目「サイエンスパーク」

前期は、数学および理科の各分野に体育を加え、2～3週間を1ユニットとしたテーマ学習プ

プログラムを開発して実践した。各ユニットは、事前学習、講演または実習、まとめと発表によって構成された学習プログラムである。具体的なプログラムは次のとおりである。

◇ サイエンスパーク数学

インドの寺院にまつわる「ハノイの塔」という題材により、数列の考え方を実際に作業しながら体験的に学び、他の生徒との議論や考察を通して、数学に対する興味関心を喚起させた。

◇ サイエンスパーク物理

「講義」「実験」「報告書の作成」という研究の流れ（デザイン）を習得することをならいとしている。題材には、重力振り子を扱い、工夫して効果的な実験・観察方法をデザインする能力を身につけさせる取り組みを実施した。

◇ サイエンスパーク化学

溶液の色の濃さが濃度に関連していることに気づかせ、吸光光度計により吸光度を測定して吸光度は溶液の濃度に比例していることを体験的に学んだ。続いて、溶存酸素キットにより、酸素の水に対する溶解度が、温度によりどのように異なるか調べる実験を行った。

◇ サイエンスパーク生物（海岸実習）

海岸に生息する生物の観察をとおして、海岸の多様な環境に適応した種々の生物の生態を学習するとともに、フィールドワークにおける観察方法や分析方法を身につけるプログラムを実施した。

◇ サイエンスパークスポーツ

運動免疫学・スポーツバイオメカニクスの研究について学習し、その研究に関する実験方法や分析方法についても理解を深めることをねらいとしている。理科・数学の枠を超えて、研究のテーマが広がることを期待している。

◇ その他

サイエンス工房発表会に参加して、2年生の研究の成果報告を聞いた。それにより、次年度のサイエンス工房における研究テーマ決定の参考とした。

後期は、4班各10名に分かれ、数学・物理・化学・生物の分野ごとに、3週間をユニットとして以下の取り組みを実施した。3週間毎にローテーションをして、生徒は全分野の体験をした。

◆ 数学

大学入試問題を題材に、問題の複数の解法について研究・討議・発表を行った。

◆ 物理

振り子の共振を題材に、効果的な実験方法について創意工夫し、報告書にまとめた。

◆ 化学

B T B溶液の色の変化を題材に、吸光光度計によりデータを収集しポスターにまとめ発表した。

◆ 生物

陽葉と陰葉を題材に、データを最適なグラフに表しパワーポイントのスライドで発表した。

(2) 「サイエンスプロトタイプ」(化学分野)

岡山大学教育学部との共同研究として、外国人留学生（カンボジア、インドネシア）を講師に英語による化学の授業・実習を3時間実施した。同様のプログラムを、海外姉妹校に派遣する生徒の事前学習に位置づけ、こちらは5回にわたり各3時間で実施した。

(3) 理数科特別行事；理数科1年校外研修（蒜山合宿）

1グループ（5～6名）に1名の卒業生（大学学部生）がTAとして指導に加わり、2泊3日の研修を行った。TAはフィールドワークの講師や、調査のまとめの指導者として活躍した。

(4) 学校設定科目「サイエンスリテラシー」

数学・理科・情報・国語・英語の教員がTTにより実施した。以下のテーマからなる。

◇ ネットワーク：電子メールや掲示板を利用するマナーを中心に、サイエンス工房の研究テーマと関連しながら、学習を進め、論文を収集する手法を学ばせた。

- ◇ 科学的な文章の読み方：サイエンス工房の研究と関連して、研究の内容や要旨を表現する上での留意点や技法について学習した。
- ◇ プレゼンテーション：パワーポイントによるスライドを用いて、サイエンス工房の研究成果を様々な場で発表できるようにした。
- ◇ 統計処理の基本と統計・コンピュータ：サイエンス工房の研究テーマと関連しながら、論文を収集する手法を学んだ。また、科学論文を作成するのに必要な統計処理とその考え方の基本について学んだ。数学的な正確性より、科学における統計処理の必要性和重要性に重点をおいた。

(5) 学校設定科目「サイエンス工房」

第2学年の生徒38名が、全部で10のグループ分かれて研究を行った。これを理科及び数学の教員が指導した。昨年につき、TAとして岡山大学院生を手配した。さらに数理エキスパートとして3名を手配した。

サイエンス工房の大まかな日程は、以下の通りである。平成20年2月に、希望分野の調査をとりグループに分けた。3月には、各分野における研究テーマを決定した。7月および9月に、中間発表会をもった。12月末には、研究成果を論文にまとめ、「理数科集録」として製本した。1月には、校内発表会を開催し、県内の理数科合同発表会に参加した。その後、研究の生徒自己評価と反省を実施した。

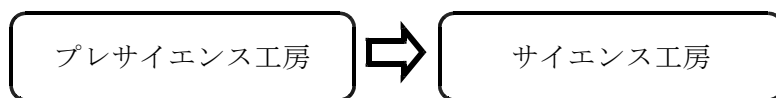
理数科の生徒のうち9名が海外姉妹校への短期派遣に参加した。サイエンス工房の研究成果を英語でポスターにまとめ、生徒交流会で発表した。それらの成果は、サイエンスリテラシーやオープンスクールなどに、随時生かされている。

⑤ 研究開発の成果と課題

研究開発に取り組んだ結果として、課題研究における実験の質や量が飛躍的に向上したグループが増えてきた。海外姉妹校との科学交流事業も、課題研究を進める追い風になった。しかし、実験結果を考察し、まとめ上げる作業は従来とさほど差異が見られず、仕上がった論文も決定的なレベルアップを感じさせるものとは言えなかった。また、数は少なくなったとはいえ、SSH指定以前と同様に、課題研究のテーマ設定に苦慮するグループや、研究の深まりが見られないグループもあった。これらのグループは、「科学的根拠に基づいた仮説」が立てられないために研究に行き詰まっていることが判明してきた。テーマが漠然として焦点が絞れていないことや、1年間の高校生の研究としては大きすぎることも、行き詰まりの原因となっていた。したがって、「サイエンス工房」における課題研究を飛躍的にレベルアップするには、

「仮説」→「実験」→「結果」→「考察」→「結論」

という「研究のサイクル」を体験的に学ぶプログラムを開発することがポイントであると気づいた。さらに、「サイエンスリテラシー」として開発してきたプログラムは、必要なスキルを必要に応じて「サイエンス工房」の中で習得することが効率的であると理解した。まとめると、次のようになる。



1年 学校設定科目 2単位      2年 学校設定科目 2単位

このような課題研究に絞り込んだシンプルなプログラムにして、担当教員は研究のサイクルが機能しているかを常に意識して指導することにより、研究の成果物である論文のレベルアップが図られると認識するところまで至った。

## 平成20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「第4章関係資料」に添付すること)

本校の「天城サイエンスドリーム」は、中核プログラムである「サイエンス工房」における課題研究が素晴らしい論文としてまとめられ、その成果を見事に発表することにより実現されると考えている。校内の多くの先生がそのことを意識するようになり、興味・関心の喚起に重点を置いた「サイエンスパーク」では「サイエンス工房」の事前学習プログラムとして不十分と認識されるようになった。

このことを受けて、科学研究に必要な技能や知識を学習するプログラムを「サイエンスパーク」に設定し、「サイエンス工房」に直結することを検証する試みを今年度から始めている。以下には、その成果と課題について要約して、今年度の研究開発の成果と課題とする。

## ◇ 興味・関心の喚起に重点を置いた「サイエンスパーク」の問題点

前期サイエンスパークでは、生徒の興味・関心を高めるため行っている。各教科での生徒アンケート結果・感想を見ると科学研究に関する興味・関心が高まったことがわかる。しかし、8月に行われた1年理数科校外研修（蒜山研修）では、データ処理・考察等のスキルがないことがポスター作成時にわかった。前期サイエンスパークの課題は、興味・関心を高めることがねらいではあるが、データ処理（グラフ作成を含める）等基本的なスキルを身につけさせることも大切なことであるとする。

## ◇サイエンスパーク数学：二通り以上の解法

日常の授業では解けることをどうしても重視してしまい、解き方について、あまり議論することがなかった。今年度の後期サイエンスパーク数学では1問の問題を約1時間かけて最低二通り以上の解法を導いた。また、その中で自分が考えを他に説明し、他からの質問にも壇上で答えることを取り入れた。このように1問を深く掘り下げることにより、数学の楽しさや発想の大切さ、また表現の難しさを理解できたと考えられる。

## ◇サイエンスパーク物理：報告書を作成させるプログラムの成果

生徒は、「報告書を一通り作成してみて、大いに今後の役に立つと思った」「報告書を作成するのは楽しい」「報告書を作成するのは大変」などの感想を書いていた。また、他のプログラムで報告書を作成する際にも、今回作成した報告書を持ってきており「すごく参考になる」と言っていたことも印象に残っている。今回のプログラムにおいて、報告書作成の「仮説」「目的」については、こちらから与えて、いわば「穴埋め」形式的な報告書を作成させていったが、初めの第一歩としては非常に効果があったものと考えている。今後の活動において「白紙のレポート用紙」を生徒に渡して報告書が作成できるように、「仮説」や「目的」を表現できるような指導をしていきたい。

## ◇サイエンスパーク化学：吸光光度計による吸光度の測定

最先端技術ではないが、研究していく上で汎用性のある吸光光度計の意義、原理、使用法については概ね理解してもらえたものと思われるので、来年度実施されるサイエンス工房の一助となると思われる。また、得られた結果を表やグラフにする一つの訓練として効果があったものと考え



られる。しかしながら、ほとんどの生徒がコンピュータを用いて表やグラフ等を作成した経験があるものの、現時点でその作成時間にかなりの時間を要する。本講座に入る前に、幾度も表やグラフの作成をさせ、タイトルの付け方や軸の取り方等、基本的な指導が必要である。

◇ サイエンスパーク生物：適切なグラフによる表現

生物分野では、事前事後のアンケートによる調査を実施した。アンケートの結果をみると、いずれの結果も高い伸びをしめした。「サイエンス工房に必要な技術や知識を習得させる。」「サイエンス工房の進め方を体験させ、身につけさせる。」「プレゼンテーション能力を身につけさせる」というサイエンスパーク後期の目標は、ほぼ達成できたと思われる。生物の独自で行ったアンケートでは、「陽葉と陰葉の違い」について興味がある。の項目の伸びが低かった。今後は、生徒の興味を持てる材料を探して行うことがさらなる発展につながると考えられる。

◇ サイエンスパーク体育：SSHと理数以外の教科との融合

「スポーツを科学する」というテーマで開かれた今回の講演・実習であったが、全体を通して大変興味深いものになったと思う。スポーツ（運動）と免疫の関係についての「運動免疫学」では、免疫（防衛体力）について生徒が興味を持って聞き入る工夫された講演内容であった。生物分野の免疫について運動という日常的な活動との関わりで学ぶことができ、実感を伴った学習になったと思われる。バイオメカニクスの方では、実際大学の研究室で、「筋電図」の測定・分析方法、「身体重心」の出し方、また「フォースプレート」という特殊な機材を使って、足底の圧力の加わる大きさ・方向の測定・分析方法を実習することができた。身体活動における力学的・生理学的な分析が、どういう分野で応用可能なのかといった観点で学習することができ、生徒達にとっては科学的な研究と日常との関わりをイメージアップする良い機会になったと思われる。SSH事業において、体育という教科での関わりを持って貴重な学習機会となった

② 研究開発の課題

（根拠となるデータ等を報告書「第4章関係資料」に添付すること）

「①研究開発の成果」で取り上げたア～ウについて今後の課題を列挙してみる。

SSH研究開発指定から3年間が経過するまでは、初年度や二年目に開発されたプログラムを踏襲して実施するという側面が強かった。その結果、研究内容は代わり映えがせず、研究開発の方針や評価に関する議論も深まりを見せることは少なかった。

しかし、研究開発4年目を迎え、SSH1期生も卒業し、理科・数学のほとんどの先生がSSHプログラムを体験した今年度は、プログラムの評価や改善に向けた取り組みが複数の教員により組織的に成されるようになった。①の成果に示したように、これらの改善に取り組んだ先生方のコメントからは、プログラムが深化して目的にかなったものになっている様子が判明する。そして、このような流れが生まれてきたことが、重要であると考えられる。「サイエンスパーク」の改善に取り組んだチームは、来年度は「サイエンス工房」の改善にも意欲的に取り組まれるものと思う。先日のSSH中間評価のヒアリングでも、研究開発3年目以降の歩みがのろいと指摘されたが、それを解消する見通しが立ったと思われる。

併設の中学校からは、平成22年度に第1期の内進生を迎え入れる。そのときには、「サイエンスパーク」から「サイエンス工房」に繋がる理数科のカリキュラムを再編成しなければならない。今回の「サイエンスパークに」における改善の成果を踏まえて取り組んでいきたい。

1714	おかやまけんりつくらしきあまき 岡山県立倉敷天城高等学校	17～21
------	---------------------------------	-------

**平成20年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施計画書**  
(平成17年度指定, 第4年次)

## 1 学校の概要

- (1) 学校名：おかやまけんりつくらしきあまきこうとうがっこう岡山県立倉敷天城高等学校 校長名：佐藤 好晴
- (2) 所在地：〒710-0132 岡山県倉敷市藤戸町天城269  
電話番号：(086)428-1251 (代)  
FAX番号：(086)428-1253

- (3) 課程・学年・学科別生徒数, 学級数及び教職員数

① 課程・学年・学科別生徒数, 学級数 (平成20年3月現在)

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科 (理科系)	200	5	242 (114)	6 (3)	231 (108)	6 (3)	673 (222)	17 (6)
	理数科	40	1	40	1	35	1	115	3
計		240	6	282	7	266	7	788	20

② 教職員数

校長	教頭	教諭	養護教諭	講師	非常勤講師	実習助手	ALT	事務職員	司書	校務技術員	計
1	2	52	1	1	4	3	1	5	1	1	73

## 2 研究開発課題

自然科学に重点を置いた中高一貫教育により, 将来国際的に活躍できる科学者や研究者を育成する「天城サイエンスドリーム」(課題解決の総合的な取り組みとしての総称)を実現する。そのため, 次の研究開発課題を設ける。

- (1) 高校段階(中学校設置後は中高6か年)に求められる理数教育のあり方, カリキュラムおよび実験実習に重点を置いた指導法の開発。
- (2) 外国の高等学校等との研究交流をするため, 英語での理数の授業および論文指導, コミュニケーション能力の育成。
- (3) 遠隔地に立地するが故の, 大学等との連携のあり方の研究。また, 生徒の発達段階に応じた連携のあり方の研究。

なお, 研究開発に当たっては, 次の点に留意する。

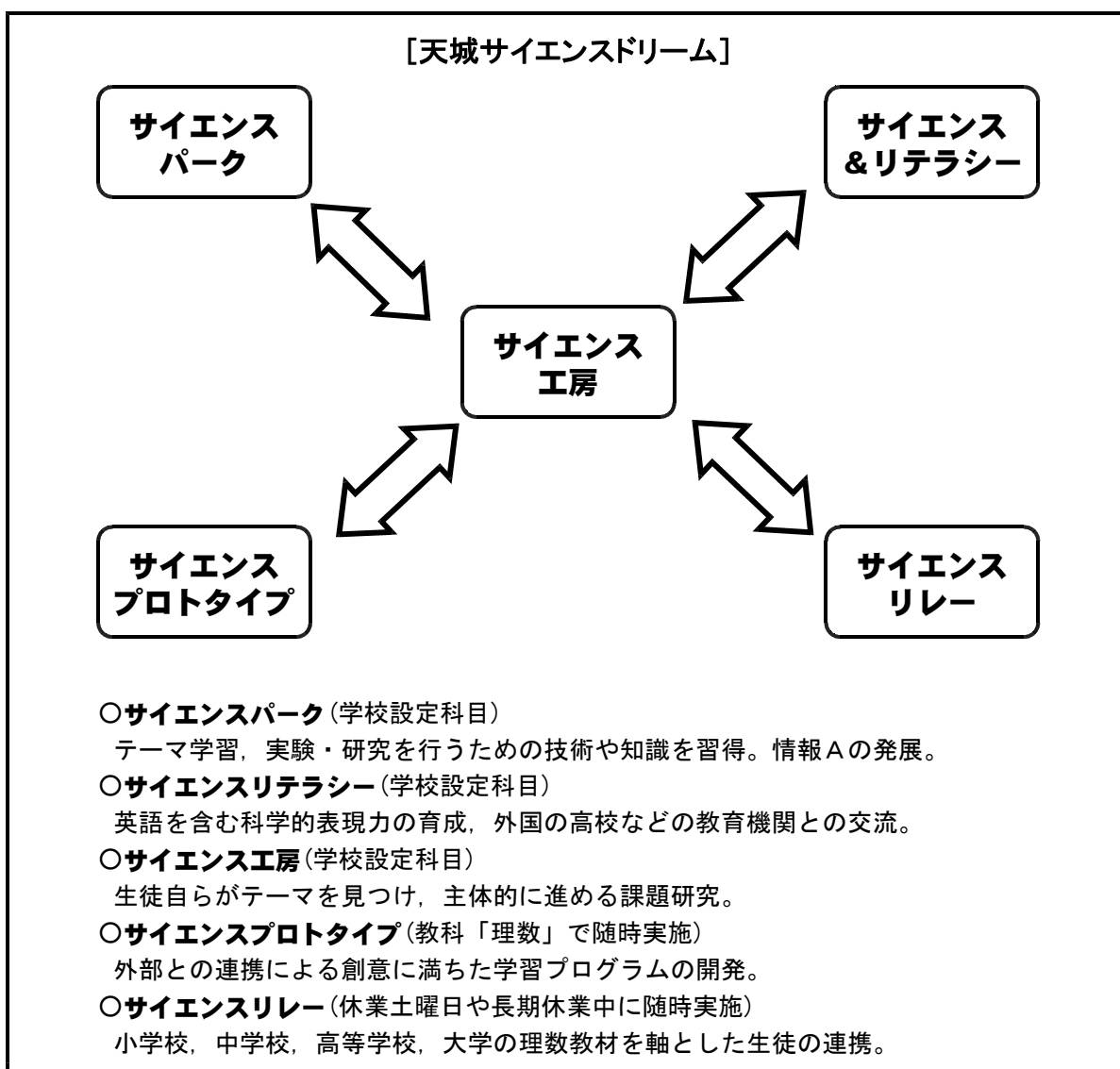
- ・教育学的な視点をふまえた, 理数教育の充実に関する研究開発であること。
- ・指導方法や教材開発, 学習評価や授業評価法の確立等, 研究開発の成果が, 普通科理系や普通科全体および中学校の教育に役立つ内容であること。

### 3 研究の概要

自然科学に重点を置いた中高一貫教育により、将来国際的に活躍できる科学者や技術者（科学技術系人材）を育成する「天城サイエンスドリーム」（科学的に課題を解決する態度や能力を育成するとともに、研究の成果を発表する取り組みの名称）を実現する。

「天城サイエンスドリーム」は、次のように実現される。「サイエンスパーク」「サイエンスプロトタイプ」により喚起された興味・関心をもとに、「サイエンス工房」における研究が深化・発展する。また、「サイエンスリテラシー」により習得した科学的表現力を活かし、その研究成果がグローバルに発信される。さらに、「サイエンス工房」の研究で得られたものを「サイエンスリレー」の実践で定着させることができる。

研究開発にあたっては、大学・企業等と連携をとり、共同で取り組む。その評価にあたっては、国立教育政策研究所・大学・企業・県教育委員会等のメンバーによる外部評価委員会を組織する。



### 4 研究開発の実施規模

第1学年・第2学年・第3学年の理数科3クラスを中心として実施する。プログラム内容によっては、普通科理系および普通科全体の生徒も対象に含める。さらに、平成20年度以降は、倉敷天城中学校の生徒も高校生とともに活動する機会を設ける。

## 5 研究の内容・方法・検証等

### (1) 現状の分析と研究の仮説

#### 【現状分析】

本校理数科がめざす生徒像は、自然科学や科学技術に興味・関心を持つとともに、自ら設定した課題（問題）を観察や実験を通して解決することのできる態度や能力を持った生徒である。この目標を達成するために、「課題研究」（第2学年）を中心に学習指導を実践してきたが、その過程の中で、次のような課題を認識するに至った。

- ・探究の過程（仮説→実験→検証→考察）に沿った観察・実験などの体験や経験が不足している。
- ・最先端の科学技術や専門分野の最新情報などに触れる機会が少ない。

現在は、スーパーサイエンスハイスクールとして、上に取りあげた課題を踏まえた上で研究開発課題を設け、それを解決するために次のような仮説を立てて、指導内容や指導方法・実践方法等について研究を行っている。

#### 【仮説】

- ① 「サイエンスパーク」や理数科校外研修における各種の観察・実験などの体験や「サイエンス工房」における課題研究を通して、科学の方法を体得させることができる。また、創造性や独創性を育むとともに、探究的に問題を解決する態度や能力を養成することができる。
- ② 観察・実験や課題研究の成果を発表することにより、情報機器の操作やプレゼンテーション技術を向上させることができる。
- ③ 「サイエンスプロトタイプ」や「サイエンスリテラシー」で、外国人講師による英語を使った科学授業を行うことにより、科学の方法を学ぶとともに、英語力や英語によるコミュニケーション能力を高めることができる。
- ④ 姉妹校であるバースト一校との研究交流を通して、国際性を身に付けるとともに、実践的コミュニケーション能力を養成することができる。
- ⑤ 大学または企業との連携により、自然科学分野への視野を広げ、学問的な興味・関心を高めることができる。

### (2) 研究内容・方法・検証

仮説を検証するために、次の①～⑤の研究を行う。

- ① 体験的観察・実験の指導内容や指導法、並びに課題研究の実践に関する研究。
- ② 観察・実験や課題研究の成果を発表するために必要な表現力やプレゼンテーション技術に関する研究。
- ③ 英語を使った科学授業の内容や実践方法についての研究。
- ④ 姉妹校との科学研究交流についての研究。
- ⑤ 大学または企業との連携に関する研究。

#### ア. サイエンスパーク

学 年	単位数	実施予定時	学校設定科目
1年	2単位	金曜日6～7校時	「サイエンスパーク」
<b>【研究内容】</b> *番号は①～⑤の研究に対応している。 ①体験的観察・実験の指導内容や指導法、並びに課題研究の実践に関する研究。 ②観察・実験や課題研究の成果を発表するために必要な表現力やプレゼンテーション技術に関する研究。 ⑤大学または企業との連携に関する研究。			
<b>【手段や方法】</b> ○大学・企業等から外部講師を招聘しての講演会の開催。大学・企業・研究所等の見学会の開催。			

- 実習やフィールドワークの実施（教材開発及び指導法の研究）。
- プレゼンテーション演習の実施（教材開発及び指導法の研究）。
- 情報モラル学習の実践。
- 大学や教育センターと連携を図りながら、実験や観察の技術・知識の習得につながるプログラムを開発。
- 研究手法（仮説→実験→検証→考察）が体験できる講座の開催。

**【期待される成果】**

- 大学教授等による講義・実習などを通して、自然科学に対する興味・関心が高まる。
- 基本的な器具等の操作や科学の方法（観察・実験の方法）を習得することができる。
- 探究的に問題を解決する態度や能力が養成される。
- 情報リテラシーが身に付く。
- 研究手法が体験でき、自分で研究方法を計画し、実施する能力が身につく。

**【成果の検証】**

- 質問紙法により、生徒の変容度を調査する。
- レポートなどの成果物や観察・実験等における関心・意欲・態度などを総合的に評価する。

イ. サイエンスリテラシー

学 年	単位数	実施予定時	学校設定科目
2年	1単位	水曜日5校時	「サイエンスリテラシー」
<p><b>【研究内容】</b> *番号は①～⑤の研究に対応している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>②観察・実験や課題研究の成果を発表するために必要な表現力やプレゼンテーション技術に関する研究。</li> <li>③英語を使った科学授業の内容や実践方法についての研究。</li> <li>④姉妹校との科学研究交流についての研究。</li> <li>⑤大学または企業との連携に関する研究。</li> </ul>			
<p><b>【手段や方法】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○大学等から外部講師を招聘しての講演会の開催。</li> <li>○プレゼンテーション演習の開催（教材開発及び指導法の研究）。</li> <li>○情報モラル学習の実践。</li> </ul>			
<p><b>【期待される成果】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○論文を読んだり書いたりするための語学力（英語を含む）や表現力が向上する。（レポートや論文を読んだり、書いたりする力が養成される。）</li> <li>○論理的に物事を深く思考する力が向上する。</li> <li>○情報機器の操作やプレゼンテーション技術が向上する。</li> <li>○課題研究などの成果を国内外へ情報発信することができる。</li> <li>○情報リテラシー及び科学リテラシーが身に付く。</li> </ul>			
<p><b>【成果の検証】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○質問紙法により、生徒の変容度を調査する。</li> <li>○課題やレポートなどの成果物を総合的に評価する。</li> <li>○英語力に関する試験（GTECなど）を実施する。</li> </ul>			

ウ. サイエンス工房

学 年	単位数	実施予定時	学校設定科目
2年	2単位	水曜日6～7校時	「サイエンス工房」
<p><b>【研究内容】</b> *番号は①～⑤の研究に対応している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①体験的観察・実験の指導内容や指導法、並びに課題研究の実践に関する研究。</li> <li>②観察・実験や課題研究の成果を発表するために必要な表現力やプレゼンテーショ</li> </ul>			

<p>ン技術に関する研究。</p> <p>④姉妹校との科学研究交流についての研究。</p> <p>⑤大学または企業との連携に関する研究。</p>
<p><b>【手段や方法】</b></p> <p>○課題研究の進め方についての講義。基礎的統計学等の講義。</p> <p>○大学等から外部講師を招聘しての講演会の開催。</p> <p>○数理エキスパート，大学院生等（ティーチングアシスタント（TA））による直接指導の実施。</p> <p>○プレゼンテーション演習の開催（教材開発及び指導法の研究）。</p> <p>○校内及び校外での研究発表大会の開催，および参加。</p>
<p><b>【期待される成果】</b></p> <p>○粘り強く科学研究に取り組む態度が養成されるとともに，問題解決能力が養成される。</p> <p>○科学の方法を習得するとともに，実験技術を身に付けることができる。</p> <p>○研究の成果をまとめることにより，論理的に物事を深く思考する力が向上する。</p> <p>○情報機器の操作やプレゼンテーション技術が向上する。</p> <p>○課題研究などの成果を国内外へ情報発信することができる。</p>
<p><b>【成果の検証】</b></p> <p>○生徒の自己評価並びに課題・レポート・論文などの成果物，およびプレゼンテーション力について評価する。</p> <p>○質問紙法により，生徒の変容度を調査する。</p> <p>○校内外での研究発表について評価する。</p> <p>○科学系コンテストにおける実績を評価する。</p>

#### エ. サイエンスプロトタイプ

学 年	単位数	実施予定時	
1～3年		随時実施	「サイエンスプロトタイプ」
<p>全学年の理数物理，理数化学，理数生物，理数地学および理数数学の時間を利用して，それぞれの学年を対象にして随時行う。</p>			
<p><b>【研究内容】</b> *番号は①～⑤の研究に対応している。</p> <p>①体験的観察・実験の指導内容や指導法，並びに課題研究の実践に関する研究。</p> <p>③英語を使った科学授業の内容や実践方法についての研究。</p> <p>⑤大学または企業との連携に関する研究。</p>			
<p><b>【手段や方法】</b></p> <p>○大学等から外部講師を招聘しての実験授業の実施。(連携先の大学等で考案された，理科や数学の指導法や教材に関する研究の実践)</p> <p>○大学等と連携して，サイエンス工房における課題研究を支援する知識や技能の一例を習得させるプログラムの共同開発。</p>			
<p><b>【期待される成果】</b></p> <p>○大学との連携により，新たな理数教育プログラムの開発が期待できる。</p> <p>○科学の方法を習得するとともに，実験技術を身に付けることができる。</p> <p>○観察・実験結果をまとめることにより，論理的に物事を深く思考する力が向上する。</p> <p>○英語力や英語によるコミュニケーション能力を高めることができる。</p> <p>○国際性を身に付けるとともに，実践的コミュニケーション能力を養成することができる。</p>			
<p><b>【成果の検証】</b></p> <p>○生徒の自己評価並びに課題・レポートなどの成果物について評価する。</p> <p>○質問紙法により，生徒の変容度を調査する。</p> <p>○定期考査等による成績の変化を記録する。</p>			

オ. サイエンスリレー

学 年	単位数	実施予定時	
1～3年		随時実施	「サイエンスリレー」
<p>○土曜日や長期休業中等に実施する。                      ○小学校や中学校へ出向いて、理科実験などの出前授業を行う。                      ○課題研究の成果を大学や学会のコンテスト等に情報発信する。</p>			
<p><b>【研究内容】</b> *番号は①～⑤の研究に対応している。                      ②観察・実験や課題研究の成果を発表するために必要な表現力やプレゼンテーション技術に関する研究。</p>			
<p><b>【手段や方法】</b>                      ○小学校や中学校での科学体験講座（出前講義）の実施。                      ○ボランティア活動（「青少年のための科学の祭典」や「オープンスクール」などへの参加）。                      ○科学研究発表大会等への参加や論文の応募。                      ○課題研究の成果を大学や学会のコンテスト等に情報発信する。</p>			
<p><b>【期待される成果】</b>                      ○理数に関する内容を理解するとともに、わかりやすく伝える力がつく。                      ○理数教育（授業）への関心が高まる。                      ○情報機器の操作やプレゼンテーション技術が向上する。</p>			
<p><b>【成果の検証】</b>                      ○生徒の自己評価並びに準備物等について評価する。                      ○受講者アンケートにより評価する。                      ○質問紙法により、生徒の変容度を調査する。                      ○科学系コンテストにおける実績を評価する。</p>			

カ. 姉妹校と交流事業

学 年	単位数	実施予定時	
2年		(訪問期間) 平成20年9月27日～10月6日(10日間)	
<p>○アメリカミズーリ州のバースト一校と姉妹校提携を行った(平成18年2月)。                      ○平成18年度は、短期海外研修を実施した。(8月19日～8月29日(11日間))                      ○平成19年度は、相互に姉妹校を訪問し、科学交流事業を実施した。                      (受入期間) 平成19年6月4日～6月8日(5日間)                      (訪問期間) 平成19年9月22日～10月1日(10日間)                      ○平成20年度は、姉妹校を訪問し、科学交流事業を充実させる。</p>			
<p><b>【研究内容】</b> *番号は①～⑤の研究に対応している。                      ②観察・実験や課題研究の成果を発表するために必要な表現力やプレゼンテーション技術に関する研究。                      ④姉妹校との科学研究交流についての研究。                      ⑤大学との連携に関する研究。</p>			
<p><b>【手段や方法】</b>                      ○語学研修(事前学習)の実施(教材開発及び指導法の研究)。(大学との連携事業)                      ○プレゼンテーション演習の開催(教材開発及び指導法の研究)。                      ○バースト一校での科学交流事業の充実(10月)。</p>			
<p><b>【期待される成果】</b>                      ○情報機器の操作やプレゼンテーション技術が向上する。                      ○語学力やコミュニケーション力が向上し、国際性が養われる。</p>			
<p><b>【成果の検証】</b>                      ○成果物や感想文などにより、関心・意欲・態度などを調査する。                      ○生徒の自己評価や質問紙法により、変容度を調査する。                      ○英語力に関する試験(GTECなど)を実施する。</p>			

キ. 大学・企業等との連携

年 度	連 携 先	連 携 内 容
平成17年度	岡山大学	外部講師（「サイエンスパーク」）
	岡山理科大学	外部講師（「サイエンスプロトタイプ」）
	（株）林原	外部講師（「サイエンスパーク」）
平成18年度	岡山大学	外部講師（「サイエンスパーク」「サイエンス工房」）、課題研究の指導助言（課題研究TA）、短期海外研修事前学習
	岡山理科大学	外部講師（「サイエンスリテラシー」）、短期海外研修事前学習
	川崎医療福祉大学	外部講師（「サイエンスパーク」）
	（株）林原	外部講師（「サイエンスパーク」）
	（株）日本ゼオン	外部講師（「サイエンスパーク」）
	バースト一校	科学交流事業（共同科学実験）
平成19年度	岡山大学	外部講師（「サイエンスパーク」「サイエンス工房」「サイエンスプロトタイプ」）課題研究の指導助言（課題研究TA）、短期海外研修事前学習、高大接続に関する研究
	岡山理科大学	外部講師（「サイエンスリテラシー」）、短期海外研修事前学習
	川崎医療福祉大学	外部講師（「サイエンスパーク」）
	（株）林原	外部講師（「サイエンスパーク」）
	（株）日本ゼオン	外部講師（「サイエンスパーク」）
	バースト一校	科学交流事業（共同科学実験）
平成20年度	岡山大学	外部講師（「サイエンスパーク」「サイエンス工房」「サイエンスプロトタイプ」）課題研究の指導助言（課題研究TA）、短期海外研修事前学習、高大接続に関する研究
	岡山理科大学	外部講師（「サイエンスリテラシー」）、短期海外研修事前学習
	川崎医療福祉大学	外部講師（「サイエンスパーク」）
	倉敷芸術科学大学	外部講師（「サイエンスパーク」）
	（株）林原	外部講師（「サイエンスパーク」）
	（株）日本ゼオン	外部講師（「サイエンスパーク」）
	（株）クラレ	外部講師（「サイエンスパーク」）
	バースト一校	科学交流事業（共同科学実験）
平成21年度	20年度に同じ	
<p><b>【期待される成果】</b></p> <p>○大学の教官や外国人留学生との交流により、語学力やコミュニケーション力が向上する。</p> <p>○連携授業（大学レベルの観察・実験の実施）を実施することにより、生徒の科学分野への興味・関心が高まる。</p> <p>○企業と連携することで、科学技術の有用性や社会貢献度を理解することができる。</p> <p>○研究開発全体に対して、スーパーバイザー・コーディネーターから指導助言を求められることができる。</p> <p>○外部評価委員から、研究開発の取組について評価を得ることができる。</p>		



(3) 必要となる教育課程の特例

理数に重点を置いた教育課程を実現するため、次の特例を設けている。

**必履修教科・科目の履修単位数等を次の通りとする。**

第1学年 情報A (2単位)  
 第2学年 保健 (1単位) } を減じる。  
 第2学年 総合的な学習 (2単位)

減じた単位で、次の学校設定科目を開設する。

第1学年：「サイエンスパーク」(2単位) 情報Aの内容を必須とし、発展的に扱うことができる。
第2学年：「サイエンスリテラシー」(1単位) 保健は、1年の内容を充実させることで対処する。 研究成果をまとめたり発表したりするための学習が不可欠。
第2学年：「サイエンス工房」(2単位) 内容そのものが「総合的な学習」であり、科目として設定することで、さらに深化させることができる。

運営指導委員会

氏名	所属	職名	備考
猿田 祐嗣	国立教育政策研究所 教育課程研究センター 基礎研究部	総括研究官	
加瀬 克雄	岡山大学理学部地球科学科	学部長(教授)	
小野 文久	岡山理科大学	教授	
高橋 裕一郎	岡山大学理学部生物学科	教授	
喜多 雅一	岡山大学教育学部	教授	
稲田 佳彦	岡山大学教育学部	准教授	
石川 謙	東京工業大学理工学研究科	准教授	
野瀬 重人	岡山理科大学理学部応用物理学科	教授	
古宮 行淳	(株)クラレ 暮らしき研究所	所長	
米田 直生	岡山県教育センター	指導主事	
豊田 晃敏	岡山県教育庁指導課	指導主事	

外部評価委員会

氏名	所属	職名	備考
上野 健爾	京都大学大学院理学研究科	教授	
小川 正賢	神戸大学発達科学部人間形成学科	教授	
中山 迅	宮崎大学文化教育学部	教授	
秋山 隆彦	学習院大学理学部化学科	教授	
村田 滋	東京大学大学院総合文化研究科 教養学部広域科学専攻	准教授	
杉野 文彦	岡山光量子科学研究所	主任研究員	

## ◇SSH理数科教育課程(平成18年度入学生)

倉敷天城高等学校

教科	科目	標準単位	1年	2年	3年		計
					共通	選択	
国語	国語総合	4	5				5
	現代文	4		2	2	2▲	4, 6
	古典	4		3	3		6
	古典講読	2					
地理	世界史A	2	2				2
歴史	地理B	4		3		2▲	3, 5
公民	現代社会	2			2	2▲	2, 4
保体	体育	7~8	3	2	2		7
	保健	2	1	#0			1
芸術	音楽Ⅰ	2	2△				2△
	美術Ⅰ	2	2△				2△
	書道Ⅰ	2	2△				2△
英語	オーラルコミュニケーションⅠ	2					
	英語Ⅰ	3	4				4
	英語Ⅱ	4		4			4
	リーディング	4			4		4
	ライティング	4		2	2		4
	科学英語	1	1				1
家庭	家庭基礎	2		2			2
情報	情報A	2	*0				0
普通科目単位数計			18	18	15	0, 2	51, 53
理数	理数数学Ⅰ	5~7	6				6
	理数数学Ⅱ	8~12		4	4		8
	理数数学探究	2~9		2	4		6
	理数物理	2~12	2	4◇	4◇		2, 10
	理数化学	2~12	3	3	4		10
	理数生物	2~12	2	4◇	4◇	2▲	2, 10, 4
	理数地学	2~12		4◇	4◇		0, 8
	サイエンスパーク	2	*2				2
	サイエンスリテラシー	1		#1			1
	サイエンス工房	2		\$2			2
専門科目単位数計			15	16	16	0, 2	47, 49
総合的な学習の時間		3		\$0	1		1
特別活動		3	1	1	1		3
合計			34	35	33	2	104

\*, #, \$印がSSHにより増減する単位数。

△, ◇, ▲, よりそれぞれ1科目選択

全日制 岡山県立倉敷天城高等学校 理数科  
 平成20年度入学生(第1年次) 平成19年度入学生(第2年次) 教育課程編成表(単位制)

教科	科目	校内科目名	標準単位数	理数科								※教科別授業時数計		
				1年 (推定生徒数 男30, 女10)				2年		3年				
				単位数 A		講座数 B	授業科目別 授業時数 A×B	単位数		単位数				
前期	後期	前期	後期	前期	後期									
国語	国語総合		4	2, 2		1, 2	2, 4	7						
	現代文		4						2		2			
	古典	標準古典	4							2□		2\$		
		発展古典								2□		2\$		
	古典講読	標準古典講読	2							2◆ <sub>2</sub>			2℞	
	* 文学研究		1	1		1	1							
	* 漢文研究		1										1#	
* 評論研究		1									1#			
地理歴史	世界史A		2	2		1	2	2						
	世界史B		4							1T ■		2@		
		世界史実践											1#	
	日本史B		4							3■		2@		
		日本史実践											1#	
	地理A		2							2-				
地理B		4							3■		2@			
	地理実践											1#		
公民	現代社会		2	2		1	2	2						
	現代社会実践									1- ■		2@		
* 社会科学探究		2									2@			
保健体育	体育		7~8	男 2, 1 女 2, 1		男 1, 2 女 1, 1		1						
	保健		2	1		1	1						0※ <sub>3</sub>	
芸術	音楽 I		2	2◎			1							
	美術 I		2	2◎			1							
	書道 I		2	2◎			1							
外国語	英語 I	標準英語 I	3	2○			1	2						
		速修英語 I		2○										
		深化英語 I		2○			1	2						
		基礎英語 I		2●										
	英語 II	標準英語 II	4	2●			1	2		2◇				
		速修英語 II		2●										
		深化英語 II		2●			1	2		2◇				
	リーディング	標準英R	4								2b	2∞		
		深化英R									2b	2∞		
		英R実践											1#	
ライティング	標準英W	4							2☆		2々			
	発展英W									2☆		2々		
* 科学英語		1	1			2	2							
家庭	家庭基礎		2							2				
情報	情報A		2	0※ <sub>1</sub>										
C 普通科目単位数			計				19~20			17~19		14~17		
美術	構成		2~8									2℞		



平成20年度 倉敷天城高等学校 SSH 事業計画書

①サイエンスパーク	5月16日 生物分野 海岸生物校外実習 講師 久須美 暁 灯台周辺	7月11日 スポーツ分野 川崎医療福祉大学 講師 矢野 博己 准教授 講演「運動免疫学について」	7月18日 スポーツ分野 川崎医療福祉大学 講師 宮川 健 教授 講演「スポーツバイオメカニクス」	2月13日 課題研究 東京工業大学 講師 石川 謙 准教授 演題「研究テーマの設定について」	
②サイエンスプロトタイプ	11月20日 化学分野 英語による化学実習授業 岡山大学教育学部 講師 喜多 雅一 教授 留学生5名				
③理数科特別行事	8月6日 1年校外研修(蒜山) フィールドワーク、施設見学、 講演、ポスター作製・発表 卒業生のTA				
④サイエンス工房	4月9日 サイエンス工房(4月) TA 岡山大学生(院生) 数学1、物理2、化学3、生物4 合計10グループ	5月7日 サイエンス工房(5月) TA 岡山大学生(院生)	6月11日 サイエンス工房(6月) TA 岡山大学生(院生)	7月2日 サイエンス工房(7月) TA 岡山大学生(院生) 7/24 中間発表会	9月10日 サイエンス工房(9月) TA 岡山大学生(院生)
	10月8日 サイエンス工房(10月) TA 岡山大学生(院生)	11月5日 サイエンス工房(11月) TA 岡山大学生(院生)	12月3日 サイエンス工房(12月) TA 岡山大学生(院生)	1月14日 サイエンス工房(1月) TA 岡山大学生(院生) 1/28 生徒研究発表校内発表会 1/31 県内理数科課題研究会 合同発表会(岡山大学)	2月4日 サイエンス工房(2月) TA 岡山大学生(院生)
	4月9日 メーラの設定 論文の作成について 安全な実験のために	5月7日 安全な実験のために 科学的な方法 (実験計画入門)	6月11日 科学的な方法 (明瞭な表現法入門) 科学的な方法 (わかりやすいグラフ)	7月2日 日本語論文購読 研究計画発表会練習	9月10日 科学計算入門
⑤サイエンスリテラシー	10月8日 Barstow報告会 有効数字 画像処理	11月5日 画像処理 情報を正しく伝えよう	12月3日 課題研究	1月14日 プレゼンテーション資料作成 生徒研究発表校内発表会 県内理数科課題研究会合同発表会	2月4日 研究の反省とまとめ アンケート

	<p>5月9日 第47回日本生体医工学会大会 神戸国際会議場 (理数科3年代表2名参加)</p>	<p>5月17日 生物系三学会 中国四国支部大会 広島大学 (理数科3年代表10名参加)</p>	<p>7月22日 一般生徒向けSSH講演会 岡山県立大学 講師 渡辺富夫 教授 講演 「うなぎを科学する」</p>	<p>7月29日 理数科1年校外研修 小学校理科実験授業 岡山市興除小学校 (理数科1年生6名参加)</p>	<p>7月30日 淡路サイエンスチャレンジ 国立淡路青少年交流の家 (1年生4名、2年生2名参加)</p>
<p>⑥研究発表会の開催及び講演会、学会、交流会への参加。 SSH先進校への視察</p>	<p>8月2日 応用物理学会・日本物理学会・日本物理教育学会 中国四国支部 2008年度支部学術講演会 ジュニアセッション 愛媛大学 (理数科3年代表7名参加)</p>	<p>8月7日 SSH生徒研究発表会 パシフィック横浜 (理数科3年代表6名参加)</p>	<p>8月7日 第10回中国・四国・九州地区 理数科高等学校課題研究大会 沖縄県男女共同参画センター (理数科3年代表4名参加)</p>	<p>10月30日 第4回 International Students Science Fair 立命館高校 (理数科3年生2名参加)</p>	<p>11月8日 SSHコンソーシアム高知 高知サンライズホテル 高知工科大学 高知県立高知小津高校 (理数科1年生2名参加)</p>
	<p>11月14日 SSH自己評価実施報告会 神戸大学(1名参加)</p>	<p>11月15日 先進校訪問 堀川高等学校(2名参加)</p>	<p>11月28日 SSH事業説明会 文部科学省(1名参加)</p>	<p>12月26日 SSH情報交換会 学術総合センター(4名参加)</p>	<p>1月31日 岡山県理数科理数コース 課題研究会同発表会 岡山大学創立五十周年記念館</p>
<p>⑦運営指導委員会</p>	<p>6月27日 第1回 運営指導委員会 研究協議 サイエンスパーク参観</p>	<p>11月28日 第2回 運営指導委員会 研究協議 サイエンスパーク参観</p>			
	<p>5月31日 第1回短期海外研修 事前学習会 岡山大学教育学部 講師 喜多雅一 教授 (TA2名) 「英語表現・聞き取り」</p>	<p>6月7日 第2回短期海外研修 事前学習会 岡山大学教育学部 講師 喜多雅一 教授 (TA2名) 「プレゼンテーションの研修」</p>	<p>6月21日 第3回短期海外研修 事前学習会 岡山大学教育学部 講師 喜多雅一 教授 (TA2名) 「プレゼンテーションの研修」</p>	<p>6月28日 第4回短期海外研修 事前学習会 岡山大学教育学部 講師 喜多雅一 教授 (TA2名) 「プレゼンテーションの研修」</p>	<p>7月10日 第1回国際交流 事前研修 倉敷市国際平和推進室 講師 「カンザスシティの概要と、異文化圏でのホームステイについて」</p>
<p>⑧事前学習会、カンザス姉妹校</p>	<p>7月19日 第5回短期海外研修 事前学習会 岡山大学教育学部 講師 喜多雅一 教授 (TA2名) 「プレゼンテーションの研修」</p>	<p>7月26日 短期海外研修のための 事前学習会における プレゼンテーションセミナー 有限会社 インスタリア 講師 Gary E. erheller 氏 Sachiko Viertelner 氏 「科学プレゼンテーション セミナー」</p>	<p>8月19日 第2回国際交流 事前研修 倉敷市国際交流協会 講師 上西 孝道 「異文化間におけるコミュニ ケーションのとり方 ホームステイにおける心構え カンザスシティについて」</p>	<p>9月27日 短期海外研修 カンザスシティ (Barstow School) (生徒10名 引率教員2名参加)</p>	<p>*サイエンスリテラシーと関連</p>

## 実践報告① サイエンスパーク

### 1. ねらい

学校設定科目「サイエンスパーク」は理数科1年生に「生徒の興味・関心を喚起する。」「科学的な体験をさせる。」「サイエンス工房に必要な技術や知識を習得させる。」「サイエンス工房の進め方を体験させ、身につけさせる。」「プレゼンテーション能力を身につけさせる。」を目的としている。

### 2. 内容・展開

前期では、「生徒の興味・関心を喚起する。」「科学的な体験をさせる。」ことを目的として「物理」「化学」「生物」「数学」「スポーツ」の分野でIT機器を積極的に活用したテーマ学習や大学教授等の学部講師による講演等を通して、学習内容をレポートにまとめるなど行う。後期では、「サイエンス工房に必要な技術や知識を習得させる。」「サイエンス工房の進め方を体験させ、身につけさせる。」「プレゼンテーション能力を身につけさせる。」を目的として行う。具体的な方法として、生徒を4つのグループに分け、それぞれ「物理」「化学」「生物」「数学」の実習を受ける。実習は、3日×2時間が1つの単位となっている。3日×2時間が終わるとローテーションで他の実習を受ける。題材は、「物理」は振り子の共振、「化学」は吸光度計を用いたBTB溶液、「生物」は陽葉と陰葉、「数学」は入試問題等である。サイエンス工房に必要な技術として各分野で特徴があり「物理」では報告書、「化学」ではポスター発表、「生物」ではパワーポイントを活用してのプレゼンテーションを行う。

### 3. 前期サイエンスパーク 課題と評価

前期サイエンスパークでは、生徒の興味・関心を高めるため行っている。各教科での生徒アンケート結果・感想を見ると科学研究に関する興味・関心が高まったことがわかる。しかし、8月に行われた1年理数科校外研修（蒜山研修）では、データ処理・考察等のスキルがないことがポスター作成時にわかった。前期サイエンスパークの課題は、興味・関心を高めることがねらいではあるが、データ処理（グラフ作成を含める）等基本的なスキルを身につけさせることも大切なことであると考えている。

### 4. 前期サイエンスパーク 各教科より

#### 物理分野

#### 1) ねらい(仮説)

学校設定科目「サイエンスパーク」は、課題研究の進め方（研究手法）を体験させ、身につけさせるとともに、課題研究を行う上で必要な技術や知識を習得させることを目標としている。

本校理数科では、2年次に学校設定科目『サイエンス工房』（課題研究）を行い、報告書を作成する。しかしながら日常の授業や活動の中で報告書を作成する機会がほとんどなく、課題研究の終盤になって初めてそれらを作成することとなる。そこで、「サイエンスパーク

(物理分野)」において報告書の基本的な作成方法を学ぶ。さらに報告書の書き方を通じて、有効数字や誤差の取り扱いについての技能も修得することをねらいとした。

## 2) 内容・展開・生徒の活動の様子

理数科1年生を対象に、「報告書の書き方」をテーマに延べ3回6時間（講義2時間、実験2時間、報告書の作成2時間）実施した。報告書の作成を一通り体験させることが目的である。

### 第1回 平成20年6月6日（金）

#### 報告書の書き方

- ・なぜ報告書を書かなければならないか。
- ・良い報告書とはどのようなものか。
- ・測定値・誤差・有効数字・グラフ などについて。

#### <学習指導案>

	学習内容	指導過程	留意事項・評価規準
導入 10分	これから、3回の授業でどのようなことを、学習していくかを知る。	第1回目は『講義』 第2回目は『実験』 第3回目は『報告書の作成』	・大きな流れをつかむことができるように配慮する。
展開Ⅰ 30分	報告書の作成について説明する。 ① なぜ、報告書を書かなくてはならないかを知る。 ② どのような、報告書を書かなくてはならないかを知る。 ・ 実験の目的 ・ 実験の方法 ・ 実験の結果 ・ 実験の考察を明確にしなければならないことを知る。	① キャペンディッシュの例を挙げて説明する。キャペンディッシュは報告の義務が無いが、2年次で行う課題研究には報告の義務があることを説明する。 ② 報告書は、他人に見せるものである。また、他人が報告書だけを見て追試ができなくてはならないことを説明する。	・ 報告の重要性についてしっかりと理解できるように、わかりやすい具体例を挙げる。 ・ 報告書を書くときの心構えをきちんと述べる。
展開Ⅱ 40分	・ 測定値、有効数字、誤差について知る。 ・ 有効数字の四則についての技能を身につける。	・ 『数学』で表す数と測定値の違いが明確になるように説明する。 ・ 有効数字の四則について説明し、演習を通じて有効数字の取り扱いが習得できるようにする。	・ 実際に測定をさせて、数学で表す数との違いがはっきりとなるようにする。 ・ 机間指導をおこない、きちんと計算できるようにする。



ま と め 1 0 分 分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 次回は、『重力加速度』 についての実験をすることを 知る</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 次回の実験について簡単な説明をする。</li> </ul>	
準備物 参考資料	プリント， 物理学習実験書		

### <活動の様子>

第1回目は、報告書の意味と義務について講義を行い、その後に報告書作成に必要な技能（測定値・誤差・有効数字・グラフなど）について説明した。

オームの法則や万有引力の法則がオームやニュートンより先にキャベンディッシュが発見していたことに生徒は驚いていた。そのことが、生徒にとって報告書の意味について考えるきっかけとなったようである。班単位での話し合いやクラス単位の議論を進めていくうちに、自分の趣味としての研究と学校や企業で行う研究の違いについて気がつくことができた。



報告書とは、仮説・目的・実験方法・考察が明確であり「実験による検証の結果、仮説が真理なのどうか」、「他人が同じ実験を同じ条件で再現できる」、「今後の研究に役立つ」の3つのことが含まれていることについても話し合いの中で気づくことができた。

報告書作成に必要な技能（測定値・誤差・有効数字・グラフなど）についての講義は、報告書作成の意味と義務や良い報告書について生徒がきちんと理解していたため、非常にスムーズに取り組むことができた。

### 第2回（実験） 6月20日（金）

#### 重力加速度測定の実験（単振り子）

- ・ 報告書の作成を前提とした実験（単振り子による重力加速度の測定）をおこなう。
- ・ 実験環境の情報を、できるだけ細かく記録させる。
- ・ 第1時の講義をふまえて記録の取り方などを工夫させる。
- ・ 測定値の取り扱いについて注意させる。

<学習指導案>

	学習内容	指導過程	留意事項・評価規準
導入 10分	<ul style="list-style-type: none"> <li>実験の班分け，実験の内容について知る。</li> <li>今日の日付，天気，温度，湿度，共同研究者等を記録する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実験が3種類あることを告げる。</li> <li>配布したプリントに，様々な情報を書くように指示する。</li> </ul>	
展開 70分	班別に実験を行う。 <ul style="list-style-type: none"> <li>計測のしかた。</li> <li>有効数字などの取り扱い。</li> <li>グラフの書き方</li> </ul> などに注意する。	間指導をおこない，質問等に答えていく。	生徒の間に直接的な解答をあたえるのではなく，考えて答を導き出せるようにしていく。
まとめ 10分	<ul style="list-style-type: none"> <li>次回は，班別に分かれて報告書を一人ずつ作成することを知らせる。</li> <li>振り子について，調べてくるようにする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>次回の予告とそれに対する予習をしてくるように告げる。</li> </ul>	
準備物 参考資料	プリント，実験器具		

<活動の様子>

単振り子を用いての重力加速度の測定実験について「仮説」と「目的」について説明をして，この実験を大きく次の3つに分けておこなわせた。

実験1：振り子の長さを一定にして，振幅を変えたときの周期をはかる。

実験2：振り子の長さを一定にして，おもりの質量を変えたときの周期をはかる。

実験3：振り子の長さを変えて，おもりの質量を変えたときの周期をはかる。

実験をするにあたって細かい留意事項（振り子の固定のしかたなど）があったが，自分たちで気がついてほしい部分もあったため，こちらからは敢えて何も言わずに実験をさせた。間違っている部分については，机間指導によって少しずつ修正させていった。実験3については，横軸を周期，縦軸を振り子の長さにしたときのグラフを書くことができるように「振り子の長さ」を変化させて測定することを要求した。

実験1，2については，単振り子において振幅やおもりの質量を変えても周期は変化し

ないということに、日常生活での感覚の違いがあり驚いていたようである。

実験3については、振り子の長さが長いときの周期は比較的簡単に測定できるが、短くなったときの周期をどのように測定したら良いかグループで話し合いをしながら進めていた。

全体的に、実験に対して興味をもちながらグループで積極的に議論しながら実験をすすめていた。また、実験3のようにグラフを作成しながらの実験では「この実験値がほしい」とか「この値少し変だから、もう一度測定してほしい」といった声があがっていた。



### 第3回 (実習) 6月27日

#### 報告書の作成

- 一人ひとつ完成させる。ただし、ほとんどの生徒が報告書を作成した経験がないため、まったく手が動かなくなってしまうことが予想された。そこで、大まかなレイアウトの説明をし、時間がかかりそうな部分についてはプリントを貼らせるなどの工夫をして、一通り作成できるようにした。

#### <学習指導案>

	学習内容	指導過程	留意事項・評価規準
導入 10分	<ul style="list-style-type: none"><li>前回の実験内容について復習をする。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>前回の装置を教卓上で示し、どのような実験をやったかを目で確認させる。</li></ul>	

展開 70分	班別に分かれて相談しながら、全員が報告書を書く。 1. 表紙を書く。 2. 序論のプリントを貼る。 3. 実験内容を書く。 「目的」「実験器具」「実験方法」「結果」の順番で詳しく書く。 4. まとめを書く。 「グラフの形状の説明」「誤差の理由」「今後の発展」について書く。	<ul style="list-style-type: none"> <li>先生が各班につく。</li> <li>各々の先生方のやり方で、わかりやすく書くように指導する。</li> <li>プリントを貼る部分については指示をする。また、書くべきところの指示をする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>序論を貼るのは今回だけの特例であることをきちんと述べる。</li> <li>図や表・グラフについて、きちんと書けているか確認する。</li> <li>「グラフの形状の説明」「誤差の理由」「今後の発展」の3項目については、きちんと書くように指導する。</li> </ul>
まとめ 10分	報告書を交換して、話し合いをする。		<ul style="list-style-type: none"> <li>適宜コメントをしてやる。</li> </ul>
準備物 参考資料	プリント, 実験器具		

### <活動の様子>

報告書の大まかな様式を示して、その後で報告書をレポート用紙に手書きで書かせた。手書きでの報告書作成は時代遅れの感があるが、一度も報告書を書いたことのない生徒にとって、全体の見通しや大切な部分を明確にするためには一度手書きをしておく必要がある。しかしながら、白紙のレポート用紙を渡してしまうと手が動かなくなってしまうおそれがあるため、第2時に配布した要所については切り取ってレポート用紙に貼り付けるように指示をした。ただし、表とグラフについては、正しく手書きすることを要求した。

生徒はグループで、話し合いながら報告書の表紙の作成から取り組んでいった。最初は、かなり戸惑っていたが、慣れてくるとスムーズに作成が進んでいった。時間的な制約もあったため、残りは家での課題となった。



### 3) 評価と課題・感想

サイエンスパーク物理において、報告書の作成を一通り体験させることを目的とし「報告書の書き方」をテーマに延べ3回6時間（講義2時間、実験2時間、報告書の作成2時間）実施した。

第1時の報告書作成の意味や義務について、良く理解していると思われる。また、報告書作成に必要な技能（測定値・誤差・有効数字・グラフなど）についても、始めは取り扱いに戸惑っていたが、おおむね修得できていた。

第2時の実験（単振り子による重力加速度の測定）については、グループで活発な議論をしながら進めている様子が印象的であった。

第3時の報告書の作成については、四苦八苦しながらもグループで助け合いながら全員作成することができた。

今回、報告書の作成を一通り体験させる目的は、おおむね達成できたと考えている。生徒は、「報告書を一通り作成してみて、大いに今後の役に立つと思った」「報告書を作成するのは楽しい」「報告書を作成するのは大変」などの感想を書いていた。また、他のプログラムで報告書を作成する際にも、今回作成した報告書を持ってきており「すごく参考になる」と言っていたことも印象に残っている。

今回のプログラムにおいて、報告書作成の「仮説」「目的」については、こちらから与えて、いわば「穴埋め」形式的な報告書を作成させていったが、初めの第一歩としては非常に効果があったものと考えている。今後の活動において「白紙のレポート用紙」を生徒に渡して報告書が作成できるように、「仮説」や「目的」を表現できるような指導をしていきたい。

## 化学分野

### 1) ねらい(仮説)

試料溶液中の対象となる物質の濃度を定量的に測定する方法の一つに、吸光度測定が一般に用いられている。高校化学の授業では学習しないが、来年度履修するサイエンス工房には非常に有効な定量方法であると考えられる。そこで、本講座では次のような(1)、(2)をねらいとして本講座を実施した。

- (1) 吸光度測定の意義，原理を理解させ，吸光度計の使用法を身に付けさせることにより，来年度実施されるサイエンス工房の一助とする。
- (2) 得られた結果から表，グラフを作成し，その結果をもとに考察することで研究のルーチンの一部を身に付けることができる。

### 2) 内容・展開

- (1) 第1回：平成20年9月5日（金），5・6校時，化学第2教室

【講義】濃度の異なる5種のインディゴカーミン溶液の並び替えを導入として物質の色に

着目させ、肉眼では判別ができない色の違いも、濃度に比例する吸光度を測定することにより判別できることを理解させる。なお図1は、講義に用いたパワーポイント画面の一部である。

指導内容	留意点
①濃度の異なる5種のインディゴカーミン溶液（1.5ppm, 3.0ppm, 6.0ppm, 12.0ppm, 24.0ppm）を見せ、肉眼で色の濃い順に並べる方法を考えさせる。	3.0ppm～12.0ppmの青色は、肉眼では判別できないことに気づかせる。
②肉眼では判別できない色の判別方法として、吸光度を測定する方法があることを知らせ、吸光度測定の方法を理解させる。	吸光度が溶液の濃度に比例していることを理解させる。また、物体に吸収される色と肉眼で観察される補色との関係についても触れる。

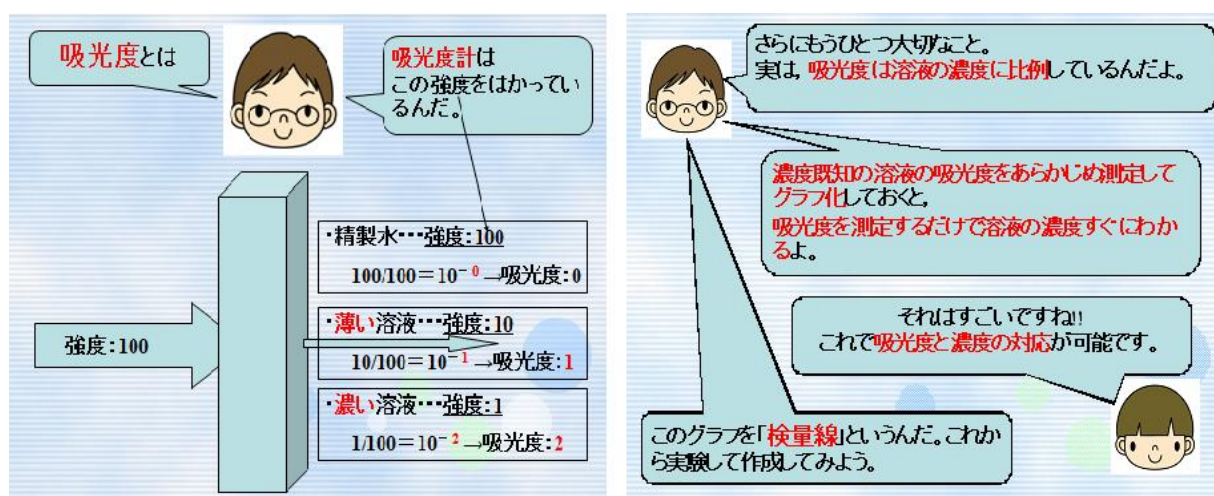


図1 第1回の講義に使用したPPT(一部)

【実験1】1グループ4～5名の班をつくり、濃度の異なる5種のインディゴカーミン溶液（1.5ppm, 3.0ppm, 6.0ppm, 12.0ppm, 24.0ppm）について吸光度を測定する。

指導内容	留意点
③吸光度計の使い方を説明する。	初めて使用する機器なので、測定用セルの扱い方等についても丁寧に説明する。また、ピペット等のガラス器具の使用法についても確認させる。
④濃度の異なる5種のインディゴカーミン溶液について吸光度測定(590nm)を行う。	測定手順、測定用セルの方向等の誤りがないように、全班について確認し指導する。
⑤記録用紙(白紙)に結果を記録させ、簡易のグラフを作成させる。	グラフは傾向が読み取れる程度でよいことを伝える。(次回、コンピュータで表、グラフを作成する)

【実験2】温度による水への酸素の溶解度の違いを調べる実験を行った。水温は、0℃, 常温(25.7℃), 40.0℃, 60.0℃とし、溶存酸素(DO)キット(メーカー; 株式会社共立理化学研究所, 発色試薬; インディゴカーミン, 反応時間; 2分)を用いて水を採取し、吸光度を測定する。なお図2は、実験2の説明に用いたパワ

ーポイント画面の一部である。

指導内容	留意点
⑥ 仮説を立てさせる。酸素(気体)の水に対する溶解度が温度によって違いがあるか、あれば高温または低温のいずれが溶解度が大きいかを考えさせ、発表させる。	各自の経験等をもとに、根拠とともに仮説を発表させる。
⑦ 温度の異なる4種の水について、溶存酸素(DO)キットを用いて水を採取し、吸光度測定(590nm)を行う。	溶存酸素(DO)キットはアンプル型であり、吸光度測定用セルより小さく形状も異なる。吸光度測定の際には、すべてのアンプルについて吸光度計の測定部位が同じになるよう全班について確認し指導する。
⑧ 記録用紙(白紙)に結果を記録させ、簡易のグラフを作成させる。	グラフは傾向が読み取れる程度でよいことを伝える。(次回、コンピュータで表、グラフを作成する)



図2 第1回、実験2の説明で用いたPPT(一部)

(2) 第2回：平成20年9月12日(金)、5・6校時、コンピュータ教室

【考察・まとめ】第1回の結果をもとに、生徒に発言を求めながら考察を行い、結果からわかることを全員で確認する。

指導内容	留意点
⑨ 第1回の結果を、コンピュータを用いて表、グラフを作成させる。	基本的な表や図の表示の仕方も指導する。
⑩ 第1回で記録、作成した表、グラフをもとに、実験1、実験2について考察を行わせる。	実験1については、濃度と吸光度とが比例関係にあることから、吸光度を濃度と見なすことが出来ることを考察させる。実験2では、高温ほど吸光度が小さくなることにより、高温ほど酸素の溶解度が小さいことを考察させる。
⑪ 報告書を作成させる。	特に考察の文章化を指導する。

### 3) 生徒の活動と様子

(1) 第1回

【講義】生徒の思考を物質の色に向かわせるために、衣服の退色等、身近な話題にも触れ

ながら講義を行った。濃度の異なる5種のインディゴカーミン溶液の並び替えについては、中間濃度の溶液の色が肉眼ではほとんど判別が出来ないので、その判別ができる吸光度分析に大変興味をもったようである。しかしながら、吸光度については、説明を聞いて頭では理解できるものの、この段階では実感がわかない様子であった。

【実験1】各濃度の溶液を吸光度測定セルに採取し、吸光度を測定し、結果を記録していった。得られたデータをグラフ化して、はじめて吸光度と濃度が比例していることが実感でき、有効な定量手段であることがわかったようである。

【実験2】仮説を立てる段階では根拠もあわせて述べるように要求して発言を求めたところ、生徒から次のような2つの仮説が出てきた。

「砂糖などの固体が水に溶ける量は高温ほど大きいので、酸素も水温が高いほど溶ける量も多くなる。」

「水温が上がると魚が水面に出て“パクパク”するようになる。これは水中の酸素が少ないからだと考えられるので、水温が高い方が酸素の溶ける量は少ない。」

2種の仮説が出たところで全員にいずれを指示するかを聞いてみると、後者の支持率が高かった。仮説を検証する雰囲気が高まった状況で実験2の吸光度測定(図3)に入れたので、興味をもって取り組み、グラフ作成の後は班を越えて比較・考察を行っていた。



図3 実験2での吸光度測定

(2) 第2回第1回で行った実験1, 実験2の記録をもとに、コンピュータを用いて表およびグラフを作成した。

溶液の濃度 [ppm]	吸光度
1.5	0.05
3	0.1
6	0.19
12	0.37
24	0.73

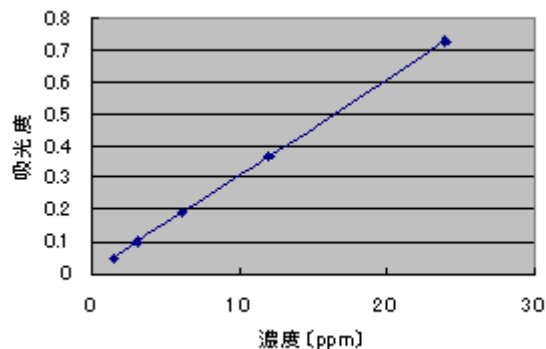


図4 実験1の測定結果

水温 [°C]	吸光度
0	1.64
25.7	1.4
40	1.135
60	1.01

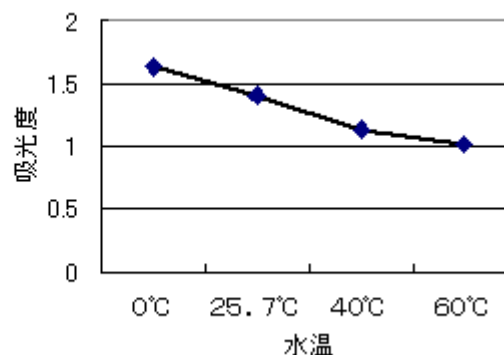


図5 実験2の測定結果



図4, 図5は生徒が作成した表, グラフである。図4から吸光度と溶液の濃度が比例していること, また図5から吸光度が示している溶存酸素濃度が高温ほど小さいことが実験を通して理解し納得することができた。しかし, グラフ作成や考察に時間をとりすぎた結果レポート作成の時間が短くなり窮屈な中でのレポート作成となり生徒たちも苦労していた。

#### 4) 評価と課題・感想

最先端技術ではないが, 研究していく上で汎用性のある吸光度計の意義, 原理, 使用方法については概ね理解してもらえたものと思われるので, 来年度実施されるサイエンス工房の一助となると思われる。また, 得られた結果を表やグラフにする一つの訓練として効果があったものと考えられる。

しかしながら, ほとんどの生徒がコンピュータを用いて表やグラフ等を作成した経験があるものの, 現時点でその作成時間にかなりの時間を要する。本講座に入る前に, 幾度も表やグラフの作成をさせ, タイトルの付け方や軸の取り方等, 基本的な指導が必要である。また本講座では2種の実験を組み入れたが, 初めて聞く事柄ばかりなので, 生徒にとっては厳しい授業展開であったかもしれない。1回目に十分な考察が出来るように実験を1つにするか, 事前学習資料を配付する等の工夫が必要である。

### 生物分野・海岸生物実習

#### 1) ねらい(仮説)

海岸に生息する生物の観察をとおして, 海岸の多様な環境に適応した種々の生物の生態を学習するとともに, フィールドワークにおける観察方法や分析方法を身につける。この実習により, 生物の多様性に目を向けさせるとともに, 自ら探究的に学ぶ態度を育成し, 学力の伸長も図る。

#### 2) 内容・展開

学校設定科目「サイエンスパーク」の生物分野に関するものであり, 理数科1年生を対象に, 地元倉敷市の瀬戸内海沿岸に生息する生物について学習し, 延べ4回8時間(事前学習2時間, 実習〔観察・採集〕4時間, 事後学習2時間)実施した。

##### (1) 平成20年5月9日(金)

[事前学習](場所: 倉敷天城高等学校)

- ・実習に持参する「マイ図鑑」の作成を通して, 海岸という環境に適応して生活する多様な生物について学習した。図鑑に載せる生物は, 指導者があらかじめピックアップした岡山県南部の瀬戸内海でよく観察される種とした。生徒は, その種の画像をインターネット上から検索し, 分類系統別に整理しながら学習を進めた。

##### (2) 平成20年5月16日(金)

[実習](場所: 倉敷市大島 久須美鼻灯台周辺海岸)

- ・41人の生徒を7班に分け, 6人の指導者が引率して, 適宜, 助言・指導を行って, 種々の

底質における潮間帯の生物の観察と採集および記録・スケッチを行った。

(3) 平成 20 年 5 月 30 日 (金)

[事後実習] (場所：倉敷天城高等学校)

・実習の結果を整理し、考察を加えてプレゼンテーション資料を作成した。

### 3) 生徒の活動と様子

瀬戸内海に面した県に住んでいながら、海岸生物の観察・採集の経験が乏しい生徒が多く、経験がある生徒にしても、「調査」という観点で経験している生徒は少ない。今回の実習はそのような生徒にとって興味深いものとなり、大変意欲的に観察や実習に取り組んだ。

「今まで海岸へ行ったことは何度もあるが、海岸にいる生物たちは、あまり気にならなかった。しかし、今回は、『生物実習』として海岸へ行き、様々な生物を探してみることで、今まで気づかなかっただけで、海岸にはたくさんの生物がいることが分かった。また、それらの生物を実際に捕まえてみたり、観察したりすることで、岩陰で動かずにいる生物や、水につからない場所にいる生物、タイドプールのような水のたまる場所にいる生物など、それぞれの生物で分布している場所に違いがあることが分かった。それらのことが分かってくるうちに、生物を探すことが次第に楽しくなってきた。最初は水にぬれないように岩場や小さなタイドプールで生物を探していたのが、水の中に入って探すようになっていた。今回の実習を通して、今まで以上に生物についての楽しさが分かった気がした。」

「実習前より、生物に対して興味が一層深まったように思います。この様なフィールドワークを通し、観察力がさらに磨かれた気がしました。この観察結果をもとに、しっかりとまとめをして次の研究にも生かしていこうと思います。」



図 1 潮間帯での観察・採集



図 2 観察・採集



図 3 現地でのまとめ

次に、生徒が作成したプレゼンテーション資料の一部を紹介する。



図 4 プレゼンテーション資料 (一部)

#### 4) 評価と課題・感想

今回の実習の前後（5月9日と5月30日）で質問紙による調査を実施した。各質問内容について、生徒の自己評価により次の「5」～「1」を回答する形式で実施した。

「5 きわめてあてはまる 4 かなりあてはまる 3 わりとあてはまる 2 少しあてはまる 1 あてはまらない」

表1 実習の前後における自己評価の変化（興味・関心、技能、知識・理解）

項目	質問内容	事前	事後
興味・関心	身のまわりの自然科学に興味・関心がある	4.0	4.1
	野外での動物の観察に興味・関心がある	3.9	3.8
	野外での植物の観察に興味・関心がある	3.7	3.6
	海岸での生物の観察に興味・関心がある	3.8	3.9
技能	野外での動物の観察の方法がわかる	2.6	2.7
	野外での植物の観察の方法がわかる	3.0	2.9
	海岸生物の種を区別するときのポイントがわかる	1.9	2.3
	海岸生物の分布や行動を記録することができる	2.6	2.7
	スケッチの基本的な方法によって生物のスケッチができる	2.5	2.7
知識・理解	野外観察のメリットがわかる	3.2	3.4
	海岸にどのような生物が生息しているか説明できる	2.5	2.7
	潮間帯(高潮帯, 中潮帯, 低潮帯)に生物がどう分布しているか説明できる	2.0	2.3
	生物によって潮間帯における分布に違いが生じる理由を説明できる	1.9	2.4
	海水に対するタマキビガイの反応(行動)を説明できる	1.3	3.5

この結果から、次のことが推測される。すなわち、興味・関心に関する質問では、実習前の値がすでに比較的大きく、さらに実習の前後で数値が変わらないか、増加してもわずかであり、理数科1年生は実習前にすでに興味・関心はかなり高い状態であったことがわかる。

技能に関する質問では、いずれも増加しており、海岸における体験が技能の向上に結びついていると考えられる。

知識・理解に関しては、どの項目も増加しており、海岸生物の特徴が理解できたと自己評価する生徒が多く、実習の効果があったと考えられる。特に、「潮間帯(高潮帯, 中潮帯, 低潮帯)に生物がどう分布しているか説明できる」「生物によって潮間帯における分布に違いが生じる理由を説明できる」「海水に対するタマキビガイの反応(行動)を説明できる」の潮の干満による生物への影響についての知識・理解の面では、実習前の評価に比べ評価数値が上昇した。

さらに、下表の各項目について、生徒の自己評価により、自分に今身に付いていると思うものを選択(複数選択可とした)する調査を行った。全回答者数に対してその項目を選択した生徒数の割合(%)を表2に示す。

	自主性	独創性	好奇心	探求心	数学力	発想力	問題解決力	洞察力	観察力	実験技能	論理的思考力	英語力	表現力	文章力	忍耐力	行動力	リーダーシップ	レポート作成能力	プレゼンテーション能力	コミュニケーション能力
事前 (%)	27	27	88	66	22	17	17	24	34	20	12	5	10	12	44	46	15	12	12	39
事後 (%)	39	29	95	68	16	34	11	24	55	29	18	13	21	16	50	61	18	8	13	37

表2 実習の前後における自己評価の変化（自分に今身に付いていると思うもの）

事後に50%を超える高い値を示したのは、好奇心、探求心、観察力、忍耐力、行動力であった。事前、事後の変化に注目すると、「事後－事前」の値が10ポイントを超えた項目は、自主性、発想力、観察力、表現力、行動力の5項目となった。これらの項目については、海岸における実習で、フィールド内を自主的に観察して回った経験が反映していると思われる。また、数学力、問題解決力、レポート作成能力、コミュニケーション能力については、事後の数値が減少しているが、入学後、初めての事業にあたり、事前の具体的手法がわからない事前の段階で「できる」と考えていた生徒も、具体的手法（形式の整え方や正しい考え方など）を学習する中で「難しさ」を実感したことによると考えられる。

この実習で生徒は、海岸の地形や底質（岩礁浜・転石浜・砂浜）によって生息する生物の種類に特徴があり、多様な生物が適応して生活していることを体験的に学習した。

また、潮汐によって大きく環境が変わる潮間帯（高潮帯、中潮帯、低潮帯、タイドプール）は、海水中では比較的安定した環境だが、潮が引くと空気中にさらされ、温度変化が激しく乾燥状態になり、また、晴天の日中には強い太陽光線にさらされ、さらに、雨天時には塩分をほとんど含まない雨水を受けるといふ、不安定な環境であることを体験的に学習した。

潮間帯の生物では、激しい環境変化に適応した形態や生活様式が発達していることや、潮が満ちると活発に活動し、潮が引くと岩陰や砂泥にもぐって高温や乾燥に耐えるなどの潮汐に応じた活動周期があることも学習した。

## 数学分野

### 1) ねらい

この講義はインドの寺院にまつわる板の移動に関する「ハノイの塔」という題材を使って、数列の考え方とそのよさを理解することと、実際に作業をしながら他の生徒と議論や考察を通して、数学に対する興味関心をなお一層もたせることをねらいとする。

### 2) 内容・展開

・実施日：平成20年9月26日（金） 12：55～14：35

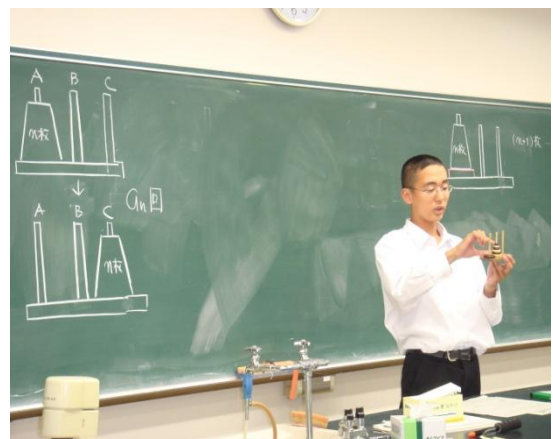
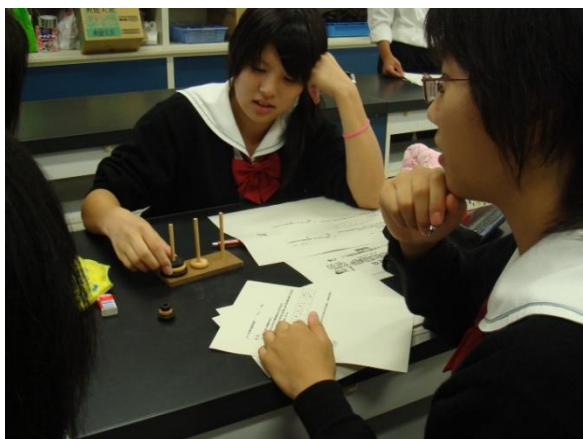
・実施場所：岡山県立倉敷天城高等学校

・参加者：理数科1年生41名

・講師：岡山県立倉敷天城高等学校 三宅 博己，泉 浩明 教諭

・展開：

- ① 「ハノイの塔」という教材を紹介し、円盤が1枚から6枚までのとき、最少移動回数を表に書き込ませた。
- ② 円盤の枚数 $n$ と最少移動回数 $a_n$ の関係を類推させた。
- ③  $a_n$ と $a_{n+1}$ の関係を考え、それが正しいことを説明（証明）させた。
- ④ 求めた  $a_{n+1} = 2a_n + 1$  が  $a_{n+1} + 1 = 2(a_n + 1)$  と変形できることを紹介し、 $a_n + 1 = 2^n$  なることを発見させた。 $a_n = 2^n - 1$  が②で求めた関係式と同じことを確認させた



## スポーツ分野

### 1) ねらい

学校設定科目「サイエンスパーク(スポーツ)」は1年生において、物理・生物分野の「スポーツを科学する」の研究課題や研究方法について興味・関心を喚起し、理解を深めることを目指して実施した。運動免疫学・スポーツバイオメカニクスの研究について学習し、その研究に関する実験方法や分析方法についても理解を深める。この講演と実習により、今後の理数科生徒の学習が一層意欲的になることをねらいとしている。

### 2) 内容・展開

#### (1) 実施日・場所及び対象

- ・実施日 平成20年7月11日(金) 岡山県立倉敷天城高等学校 第1生物教室  
平成20年7月18日(金) 川崎医療福祉大学
- ・対象 理数科1年生

#### (2) 活動日程及び内容

平成20年7月11日(金)

12:55~14:35 倉敷天城高等学校(倉敷市藤戸町天城)

講演「運動免疫学について」

講師 矢野 博己 先生

(川崎医療福祉大学 健康体育学科 准教授)

平成20年7月18日(金)

10:45 倉敷天城高等学校 発【貸し切りバス】(途中昼食)

11:15 川崎医療福祉大学 着

11:30 実習「スポーツバイオメカニクス」

講師 宮川 健 先生

(川崎医療福祉大学 健康体育学科 教授)

14:30 川崎医療福祉大学 発【貸し切りバス】

15:00 倉敷天城高等学校 着

○事後学習 講演、実習と合わせて、プレゼンテーションにまとめる。

### 3) 生徒の活動と様子

講演では運動免疫学について興味のわくスライドと巧みな話術により、生徒達は興味・関心を持って真剣に聞いていた。内容もわかりやすく、免疫についての考え方や、身体活動と免疫の関係について新しい研究成果の紹介があるなど、充実した講演であった。また、バイオメカニクスでは「筋電図」、「身体重心」、「フォースプレートによる足底の圧力の加わり方」の3つの内容を、特殊な機器を通して学べ、興味・関心を強く持っていた。

### 4. 評価と課題・感想

「スポーツを科学する」というテーマで開かれた今回の講演・実習であったが、全体を

通して大変興味深いものになったと思う。スポーツ（運動）と免疫の関係についての「運動免疫学」では、免疫（防衛体力）について生徒が興味を持って聞き入る工夫された講演内容であった。生物分野の免疫について運動という日常的な活動との関わりで学ぶことができ、実感を伴った学習になったと思われる。バイオメカニクスの方では、実際大学の研究室で、「筋電図」の測定・分析方法、「身体重心」の出し方、また「フォースプレート」という特殊な機材を使って、足底の圧力の加わる大きさ・方向の測定・分析方法を実習することができた。身体活動における力学的・生理学的な分析が、どういう分野で応用可能なのかといった観点で学習することができ、生徒達にとっては科学的な研究と日常との関わりをイメージアップする良い機会になったと思われる。SSH事業において、体育という教科での関わりを持って貴重な学習機会となった。



## 5. 後期サイエンスパーク 生徒の活動の様子

物理・化学・生物・数学どの分野でも生徒は活発に活動し議論を行った。大変意欲的で結果に納得のいかない生徒は放課後も自主的に実験を行った。

実習を終えた生徒の感想に次のような記述があった。

「1教科3回という短い間にあれだけ多くのことができて正直驚いた。調査・実験→考察→発表→報告書を一気に仕上げた。一気に仕上げたことによって、その時に思ったことがすぐに発表できた。調査・実験の時間が多く、納得がいくまでできてよかった。また、ある程度、仮説が与えられているのですぐに取り組みして調査しやすかった。しかし、その反面、発表準備の時間が少なかった。短い時間内でまとめるというのもいいが、まだまだこだわりたいところもあった。実験時間が多いのでデータも多いしまとめるのも難しかった。あと30分程度まとめる時間があればよかったと思う。報告書は、宿題だったので、自分が書きたいことはすべて書けたし、十分な時間をつぎ込めた。提出期限も期間が長くてよかった。理科・数学を一度に味わって、スピードを要する研究もできて、自分の可能性も見いだせたと思う。サイエンス工房では、データの取り残しをなくし、欠点のない研究を目指したい。」

「全体を通して見ると、私にとってはとてもためになったと思います。物理と化学で、実験の書き方を学ぶことができた。あまり文章で表現することが苦手なので、練習することができて良かったと思う。また少しずつ慣れていくことが大切だと思うので、機会があればし



たいと思った。生物と数学では、少し違っていただけ、人前での発表の仕方を学ぶことができた。生物では、ポスターやパワーポイントを使っただけのプレゼンだった。これらを使いながらの発表は難しかったけど、この技術を全く持っていなかった私には必要な経験だったと思う。数学は自分で板書しながら、相手に分かりやすく説明するというものだった。自分の頭の中で分かっているつもりでも、相手に説明するとなると、うまく伝えられなくて困ったりした。質問されたときの応答の仕方を学べてとても良かったと思う。これら4つの授業は、方法は全然違ったけど、どの授業もサイエンス工房につながっていた。だから、今回のことで少しでも、サイエンス工房のことで安心することができたと思う。もっとこういう機会があればいいと思いました。また、どの教科の時間ももう少しあればいいと思いました。」

## 6. 後期サイエンスパーク 評価と課題

各分野共通に、事前事後のアンケートによる調査を実施した。(2～3サイクルの3回実施) 各質問内容について、生徒の自己評価により次の「5」～「1」を回答する形式で実施した。

「5 きわめてあてはまる 4 かなりあてはまる 3 わりとあてはまる 2 少しあてはまる 1 あてはまらない」

質問項目は、以下の通りである。

- 1 科学的な考え方（仮説を立て検証していく）の大切さがわかる
- 2 仮説を立てる方法がわかる
- 3 実験・観察の方法がわかる
- 4 グラフの作成法がわかる
- 5 実験結果から考える（考察）ことができる
- 6 ポスターの作成方法がわかる
- 7 報告書の書き方がわかる
- 8 プレゼンテーションの方法がわかる

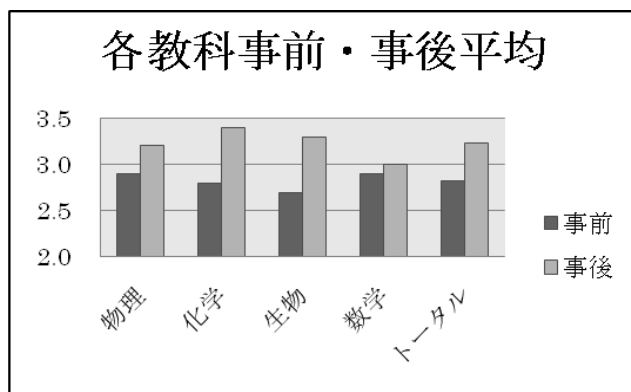


図1 各教科事前・事後平均

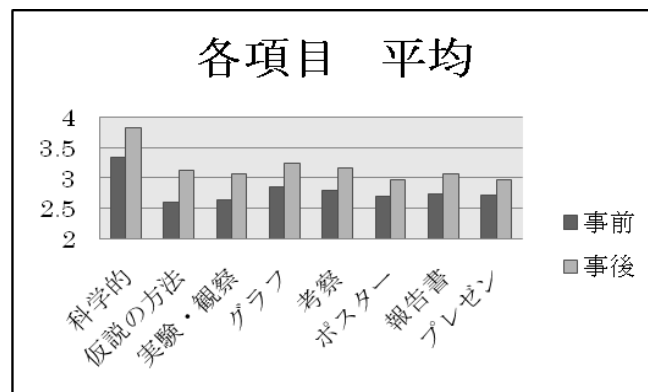


図2 各項目・平均

この結果から、どの科目でも事前よりも事後の方が大きくなった。トータルでは、0.4ポイントの伸びを示した。このアンケート結果からサイエンス工房（後期）における授業が、サイエンス工房に必要なスキルの向上に結びついていると考えられる。

また、各項目でみると「科学的な考え方の大切さがわかる」「仮説を立てる方法がわかる」

「実験・観察の方法がわかる」「グラフの作成法がわかる」「実験結果から考えることができる」はいずれも0.3ポイント以上の伸びを示した。「ポスターの作成法がわかる」「報告書の書き方がわかる」「プレゼンテーションの方法がわかる」は、伸びてはいるがいずれも0.3ポイントを下回った。今後は、ポスター・報告書・プレゼンのスキルアップが課題である。

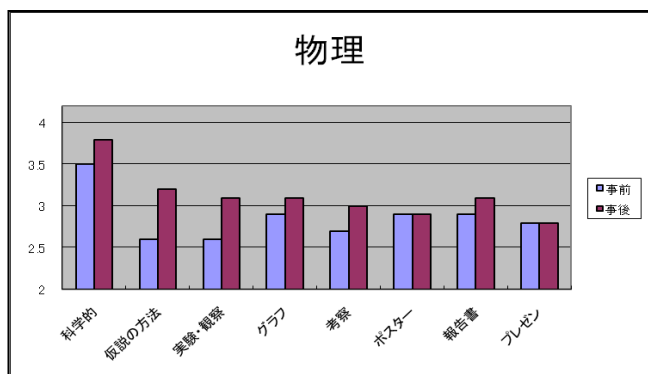


図3 物理分野 各項目平均

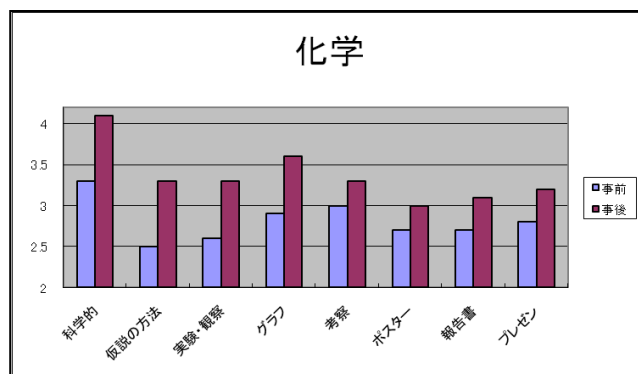


図4 化学分野 各項目平均

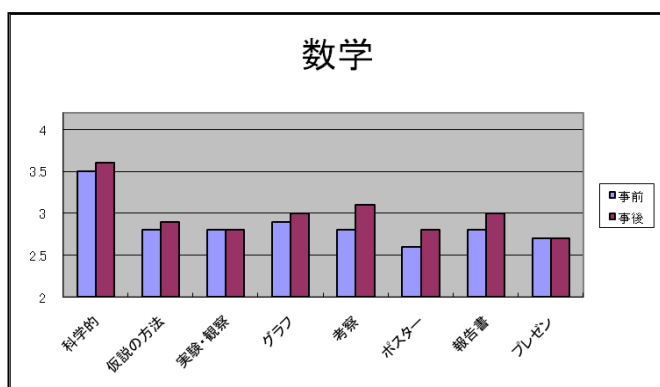


図5 数学分野 各項目平均

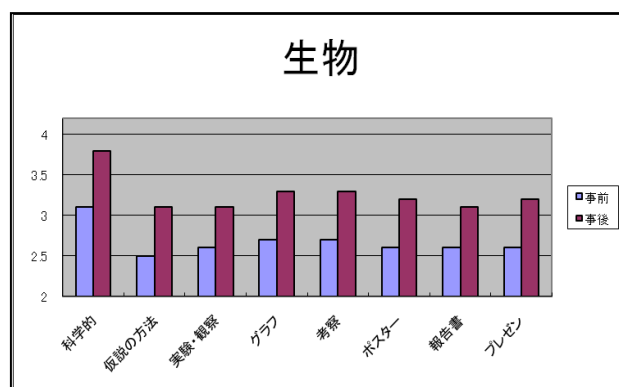


図6 生物分野 各項目平均

## 物理分野

### 1) ねらい

振り子の共振と題材として、身近なものに対する興味を深めるとともに、「観察」「実験」「考察」「仮定」「実験」「考察」・・・「報告書の作成」の流れを身につける。とくに、自分で「観察」「実験」を行うことができるようにする。

### 2) 内容・展開

- ① 1日目, 2日目 「観察」「実験」「考察」「仮定」「実験」「考察」

右の写真のように、共振する二つの振り子を連結して生徒に対して演示実験をする。その後『共振』についての説明をして『共振する条件をみつける実験』というテーマで生徒に考えさせて発表させた。生徒からは

- ・おもりの質量を左右で異なるようにする。



振り子の写真

- ・糸の長さを変えてみる。
- ・横棒を斜めにしてみる。

などといった意見が出された。そして、3～4人の班に分かれてそれぞれ話し合いをしながら実験をおこなった。2日目のはじめには、1日目でやった実験をもとにして全体で話をするグループもあった。ただし、報告書を書くことを前提として、しっかりと記録をするように指示をした。また、『共振する条件をみつける』というテーマからはずれてもよいことも付け加えておいた。

## ② 3日目 「報告書の作成」

3日目は、校内のコンピュータ教室を使って1日目と2日目に行った実験について報告書を作成した。今回、報告書を作成するにあたり、報告書のひな形を与えておいた。

## 3) 生徒の活動と様子

1日目の初めに「共振する振り子」について演示実験を交えて説明を行った後に、右の写真のような器具を生徒に渡して自由に実験するように促した。身近なものであるために生徒たちは、自分たちで考えながら装置を作っていた。自分たちが作った振り子が、うまく共振しなかった場合『なぜだろう?』と班で一生懸命考えて議論し、またはじめから何度もやり直していた。



実験で使った器具

また、実験がうまくいった班についても、最初はこちらが与えた『共振する条件をみつける』ことをテーマに実験と進めていったが、左右のおもりの質量を異なる場合の振幅の違いや糸の長さを変化させたときの周期の違いに気づき、そのことについて調べていった班もあった。



協力して装置を作っている



周期を測っている様



報告書を作成している様

#### 4) 評価と課題・感想

身近なものに対する興味を深めるとともに、「観察」「実験」「考察」「仮定」「実験」「考察」・・・「報告書の作成」の流れを身につけることをねらいとして授業を展開した。生徒が主体で実験をおこない、教員側は助言する立場にまわった。実験する条件を少しずつ変えて、自分たちで実際に装置を組んでの実験は生徒にとって非常に新鮮であったようで、後に挙げる感想にも示すように非常に興味関心をもって積極的に取り組んでいた。ねらいは、ほぼ達成できたように思われる。しかしながら、今回の授業において、「報告書の作成」にかなり手間取ってしまった生徒もいる。原因は、実験の自由度が高すぎたためではないかとおもわれる。そのような生徒に対し、時間配分や具体的なまとめ方を提示することによって報告書をきちんと完成できるような形にしていかなければならない。

最後に今回の授業を受けた生徒の感想をあげる。

- ・自ら条件を考えて実験をおこなうことは誰にとっても来年のために役立ったと思います。共振は、いままでに考えたこともなかったテーマなので関心がとてもわきました。
- ・とても楽しかった。身近にある振り子を用いて共振の条件を見つけることができたときはとてもうれしかった。ある条件から少し変えて実験をするというのは、これから必要になってくると思うので使って行きたい。
- ・共振の実験はおもしろかった。自分で実験の仮説をたてて、それについて自分で実験して考察するのは難しかったけど自分で思ったようにするのは面白かった。そして自分でした実験を報告書にまとめるのは難しかったけど報告書の書き方がよくわかった。

### 化学分野

#### 1) ねらい

次年度に履修するサイエンス工房（課題研究）への取り組みを活性化させるために、科学への興味・関心を高めさせるとともに、化学実験を通して次の①～④を身に付けさせることをねらいとした。

- ①研究における基本的な道筋（科学の方法）を身につけさせる。
- ②本実験で使用する実験器具、測定機器の扱い方を身につけさせる。
- ③実験のデータ処理の仕方、作成した表、グラフからの考察の仕方を身につけさせる。
- ④効果的な発表（ポスター、プレゼンテーション）の手法を身につけさせる。

#### 2) 内容・展開

10～11名を4つの班に分け(2～3名/班)、次のような内容で指導した。

##### ① 1日目

指導内容	留意点
【本講座の概要説明】 本講座は、化学実験を通して「ミニ課題研究」を行い、研究の流れを身に付けることが主目的であることを伝える。	研究の流れを意識しながら学習するように注意する。

<p><b>【テーマの設定, 決定】</b> 黄色と青色の絵の具を混合すると緑色になることから, BTB 溶液の緑色について調べたことを伝える。</p>	<p>絵の具の混ぜ合わせ, BTB 溶液等, 身近なことや既習事項に疑問を持つこともテーマ決定に大切であることを強調する。</p>
<p><b>【研究前の文献調査】</b> 文献調査により, BTB 溶液中には黄色および青色を発する構造体が存在していることを説明する。</p>	<p>モル濃度, pH についても簡単に触れる。</p>
<p><b>【仮説】</b> pH 7 の BTB 溶液中に, 2 種の構造体がどのような割合で含まれているか仮説を立てる。</p>	<p>根拠をもとに仮説を立てさせる。</p>
<p><b>【検証方法の立案】</b> 構造体の濃度測定をすることから, 吸光度測定を行うことにより検証できることを説明する。</p>	<p>前期のサイエンスパーク(化学)で行った吸光度測定を簡単に説明する。</p>
<p><b>【実験】</b> BTB 溶液の pH を調整し, 黄色(pH &lt; 4), 緑色(pH 7), 青色(pH &gt; 10)の吸光度を測定する。</p>	<p>測定波長は, 440~680nm について測定させる。</p>
<p><b>【結果, データ処理】</b> コンピュータを用いて, 測定結果を表, グラフにまとめさせる。</p>	<p>表, グラフの基本的な作成方法も机間巡視して指導する。</p>

② 2 日目

指導内容	留意点
<p><b>【考察】</b> 作成された表, グラフから, pH 7 の緑色溶液における青色と黄色の構造体の比の求め方を議論させる。</p>	<p>グラフの特徴についても発言させる。なお, 等吸収点については説明を加える。</p>
<p><b>【発表準備】</b> パワーポイントでの発表準備をさせる。</p>	<p>研究の流れに基づいて作成するよう注意させる。また, 次回までに発表原稿も作成するよう指導する。</p>

③ 3 日目

<p><b>【発表】</b> 各班順番に発表させる。</p>	<p>質疑応答もさせる。</p>
<p><b>【パワーポイントの相互評価】</b> 各班が作成したパワーポイントを出力したものを他の班に見させ, 良い点, 改善すべき点を書いた付箋を貼らせていく。 他の班に指摘してもらったことをまとめて, 簡単に発表させる。</p>	<p>発表および作成したパワーポイントをポスター発表資料とみなし, 良い点は黒字, 改善すべき点は赤字で記入させる。</p>
<p><b>【まとめ】</b> 本講座のまとめを行う。</p>	<p>科学の方法に乗っ取って研究がなされることを確認する</p>


### 3) 生徒の活動と様子

#### ① 1日目

図1は説明に使用したPPT資料の一部である。青色と黄色の絵の具を半々混ぜ合わせることにより緑色ができることを導入に用いたので、生徒はBTB溶液の緑色溶液について違和感なく考えることができた。しかし、前期のサイエンスパーク(化学)から期間が空いてしまっていたため、その際学習した吸光度についてあやふやな記憶しか残っていない生徒もいたので、簡単ではあるが吸光度等についても指導した。実験については、全員が意欲的に取り組み、班内の役割分担もして、スムーズに実験を行いデータをとっていた(図2, 図3)。

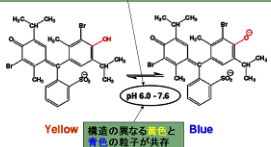
**2008年度  
後期SP化学**

— 色の探究(ミニ課題研究) —



**序論(2) BTB溶液の色の変化**

- BTB溶液は、酸性で黄色、塩基性(アルカリ性)で青色、中性で緑色を呈する。



Yellow 構造の異なる黄色と青色の粒子が共存 Blue

**序論(1) 色の混ぜ合わせ**

- 黄色の絵の具…黄色の粒子100%
- 青色の絵の具…青色の粒子100%
- 黄色の絵の具と青色の絵の具が半々(黄色の粒子:青色の粒子=1:1)

↓  
緑色

それでは  
「BTB溶液の緑色は？」

**仮説**

「絵の具と同様に、BTB溶液が中性(pH7)で緑色を呈するのは、黄色を示す構造体と青色を示す構造体が、○:○で共存しているためである。」

図1 講義で使用したPPT(一部)

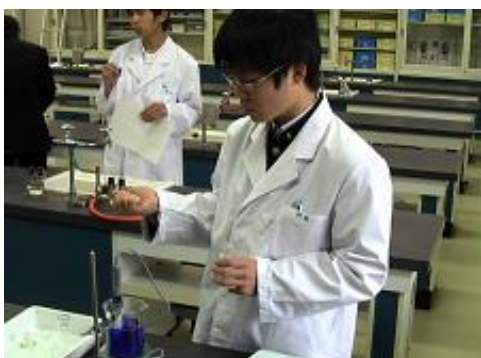


図2 BTB溶液のpH調整



図3 吸光度の測定

② 2 日目

図 4 は、得られた結果をグラフにしたものである。グラフをもとに、青色構造体と黄色構造体の比の求めかたについて、班を超えて全員で議論した。

最初はとまどっていた生徒たちも、グラフの特徴である 590nm のピークに目をつけて議論し始めた。ある生徒が、「590nm は黄色が吸収されて、その補色として青色が見える」ということに気づ

いた。また、それをヒントに、「青色の溶液は青色構造体が 100%，黄色の溶液は青色構造体が 0%」であることから、次の式を見いだすことができた。

590nm において、

青色構造体：黄色構造体

$$= (\text{緑色の吸光度} - \text{黄色の吸光度}) : (\text{青色の吸光度} - \text{緑色の吸光度})$$

図 4 のグラフをもとに計算すると、

$$\begin{aligned} \text{青色構造体} : \text{黄色構造体} &= (0.33 - 0.05) : (1.01 - 0.33) = 0.28 : 0.68 \\ &\approx 1 : 2.43 \end{aligned}$$

となり、絵の具の混ぜ合わせとは異なることがわかった。しかし、班によっては 1 : 1 という結果になったところもあったが、溶液が十分に攪拌されていないことが原因の一つであったと考えられる。

その後の発表準備は、班員全員が協力して意欲的に行っていた。また、授業内に準備ができていない班は、放課後に残って準備を行っていた。

③ 3 日目

発表内容はどの班も基本的に同じであるが、グラフの見やすさ、色の付け方等さまざまな工夫をこらしていた (図 5)。また、発表後の PPT 資料の相互評価も、良い点や改善点を見つけ、付箋に書いて貼付していた。(図 6)

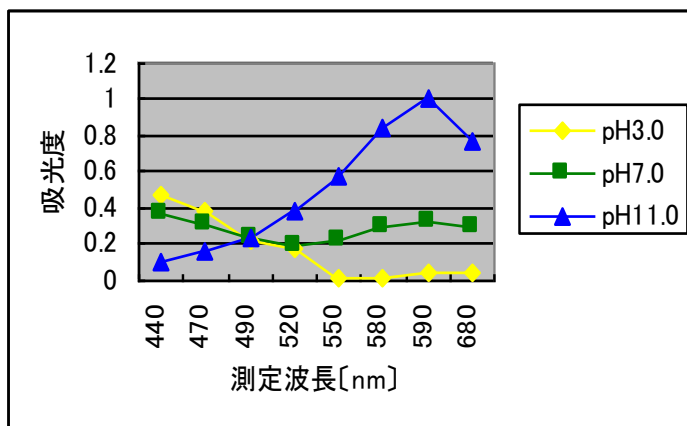


図 4 生徒が作成したグラフ

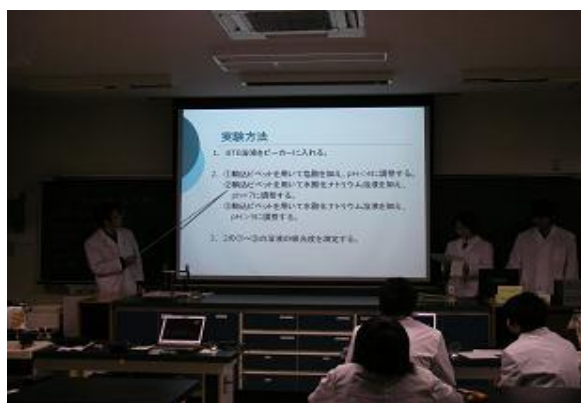


図 5 発表のようす



図 6 PPT 資料の相互評価

良い点としては、次のような指摘があった。

- ・実験方法が詳しく説明してあり、わかりやすい。
- ・溶液の温度も示されている。
- ・グラフの説明がわかりやすかった。
- ・文字が大きくて見やすい。
- ・比を計算する途中の式があったのでわかりやすい。
- ・すべての測定波長について青色構造体と黄色構造体の比を計算し考察しているところと、それらをグラフ化しているところがよい。

改善すべき点としては、単位未記載、文字の大きさ、グラフの書式、全般的な見やすさの他に、次のような指摘があった。

- ・序論に BTB の構造体に関する説明（記述）がない。
- ・値の桁数（有効数字）がまちまちである。
- ・比の表し方は、どちらかを 1 にしたほうがよくわかる。

本講座の最後に簡単なまとめを行った。強調したのは、発表の筋道が論理的であることと、仮説を含めてすべて根拠がいる、という 2 点である。筋道については、今回の研究で仮説を立てる前に BTB の構造体に関する説明が必ず必要であり、それに言及しなければ仮説が立たないはずである。実験以降についてはほぼ問題なく筋の通った発表がどの班も行えたが、BTB の構造体について言及している班は数班のみであった。また、根拠については本講座内で終始注意してきたので、最後に確認の意味を込めて強調した。

各自、本講座で行ったことをまとめさせる必要があったので、報告書は課題とし、本講座終了後一週間以内に提出を求めた。

#### 4) 評価と課題・感想

一つの班が終了した時点で実験内容、時間配分等に改良・変更を加えていった。「2) 内容・展開」に示したものは、最後のグループが本講座を受けたときのものである。

本講座の前後で質問紙によるアンケート調査を実施した。その結果を表 1 に示す。質問項目は表 1 にある 8 項目であり、次の 5 段階で回答を求めた。

[自己評価] 5 : きわめてあてはまる 4 : あてはまる 3 : わりとあてはまる  
2 : 少しあてはまる 1 : あてはまらない

表 1 からわかるように、いずれの項目についても事後のポイントが事前よりも高くなっており、特に①～④の項目で 0.7～0.8 ポイント上昇している。①については事前の段階で 3.3 ポイントと比較的高かったにもかかわらず、事後 4.1 ポイントと上昇している。このことから、科学の方法および基本的な研究の手法は十分理解できたものと考えられる。また、次年度履修するサイエンス工房への意識も高まったと考えられる。



しかしながら、⑤～⑧の考察および発表技術に関する項目について、事後の上昇ポイントが他の項目より小さくなっている。本講座では、研究の道筋、考察の仕方、発表の仕方等、盛りだくさんな内容を指導したが、生徒の感想（表2）にもあるように多くの

表1 事前・事後のアンケート集計

	①科学的な考え方がわかる (仮説を立て検証をしていく)の大切さがわかる	②仮説を立てる方法がわかる	③実験・観察の方法がわかる	④グラフの作成法がわかる	⑤実験結果から考える(考察)ことができる	⑥ポスター作成方法がわかる	⑦報告書の書き方がわかる	⑧プレゼンテーションの方法がわかる	平均
事前	3.3	2.5	2.6	2.9	3.0	2.7	2.7	2.8	2.8
事後	4.1	3.3	3.3	3.6	3.3	3.0	3.1	3.2	3.4
差	0.8	0.8	0.7	0.7	0.3	0.3	0.4	0.4	0.6

ことを学ぶことができたが、考察や発表自体への困難さや不安を持っているからだと考えられる。時間的な要因が大きいですが、内容をさらに精選するなどして、生徒に大きな達成感と自信を持たせるよう工夫することが課題である。

表2は生徒の感想(事後)であり、主なものを掲載した。その感想に基づき、本講座の展開について、表2の右に今後の改善点等も示した。

表2 生徒の感想(主な意見)と今後に向けて(評価)

	生徒の感想	今後に向けて(評価)
説明	・最初に BTB の構造式について説明があったが、何も知らなかったのので、事前学習といったプリント等があるといいなと思った。	本講座の前に、事前学習資料の配付を検討する必要がある。
実験	・いろいろな実験器具を使用したのので、来年は役立つと思う。 ・実験の操作なども練習ができてよかったと思う。 ・pH の調整が難しかった。	概ね今回行った実験を継続してよい。
考察	・みんなで意見を言い合ったとき、さまざまな意見が飛び交い「なるほど」と思うことが多かった。自分には見えなかったことが他の意見により見えたと思う。 ・意見交換が全員でできたところがよかった。 ・考察の時間を多く持て、みんなの意見が聞けてよかった。 ・考察をきちんとまとめられるようになりたい。	考察の時間を十分とり、意見交換をさせる事は、今年度同様に継続してよい。
発表準備	・発表の仕方を教えてもらえてよかった。 ・プレゼン作成の時間が少なかったのので、簡単なものしかつくれなかった。 ・パソコンでまとめるのが思ったより時間がかかった。	放課後または自宅での作業が必要と思われるが、講座全体の時間配分を再検討が必要である。
発表	・他のグループの人とお互いにプレゼンの評価をして、自分のプレゼンの良いところ、悪いところをはっきりさせることができた。	ポスター発表に重点をおいている観点からも、生徒の反応がよいので、

相互評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・みんなで意見を書き合うことで、自分たちが気づかなかったことも気づくことができたのでよかった。</li> <li>・発表するときの注意点や単位などの細かいことも気を付けるといことが身についた。</li> <li>・意見交換が行えてとてもよかった。</li> </ul>	相互に指摘し合う時間を今後も十分とっていけばよい。
報告書	<ul style="list-style-type: none"> <li>・報告書も自分ひとりで書く練習ができてよかったと思う。一から自分ひとりで作成するのは大変だったけど、貴重な経験ができたと思う。</li> <li>・どのような順番でレポートにまとめればよいのか、少しわかるようになってよかった。</li> <li>・報告書の書き方と大切さはここでけっこうわかったのでこれからどんどん書いていこうと思う。</li> <li>・時間が少なかったのが、発表は簡単にしかできなかったが、できなかった部分は宿題にされたレポートでしっかり書くことができた。</li> <li>・自宅で報告書を作成することにより、理解を深めることができて良かった。</li> <li>・報告書の書き方のノウハウがわかった。</li> </ul>	報告書が宿題となり、生徒も苦勞する面も多いと思われるが、その苦勞に見合う貴重な経験をさせることができるので継続してよい。
全般	<ul style="list-style-type: none"> <li>・まとめ方などをいろいろと教わったのでよかった。</li> <li>・すべてに根拠が必要なことを知った。</li> <li>・実験からレポートまで一通りすることで、2年生で行うサイエンス工房のだいたいの流れを知ることができた。</li> <li>・他人の意見が新鮮だった。もっとこんな機会があったらいいと思う。</li> <li>・仮説を立てたり、結論を書くのが難しかった。</li> <li>・もう少し時間がほしかった。</li> <li>・内容が高度だった。もう少しレベルの低いものでもよかったと思う。内容が難しかった。</li> </ul>	本講座の大筋の展開としては問題ないが、やはり時間配分を再検討する必要がある。

## 数学分野

### 1) ねらい

いわゆる「別解」の発見をねらいとする。既習の分野における問題を、教科書流の通常の方法で解くのではなく、別の解法で導く発想力を身につける。

### 2) 内容・展開

#### ① 1日目

- ・ 図形の問題を、三角比を利用して解く。補助線を引くことにより、平面図形分野の考え方をを用いて解けることに気づかせ、正弦定理や余弦定理を用いなくても図形の計量問題が処理できることがわかる。
- ・ トーナメント試合の問題において通常の方法で場合の数を数え、その後違った視点から数える。

#### ② 2日目

- ・ 円順列を含む確率の問題を、組合せの考え方をを用いて解き、発想を変えて確率の積の法則の考え方をを用いて考える。
- ・ 絶対値と文字を含む2次方程式の問題を、場合分けして解く。その後グラフを利用する解法で視覚的に解法を導く。

#### ③ 3日目

- ・  $x, y$  の2次方程式の整数問題を、解の公式を利用する考え方をを用いて解く。その後、与式の特長を生かした妙手で解く。
- ・ 文字係数の2次方程式がある区間内に実数解を持つような定数の範囲を求める。その後、グラフを利用して解く発想を身につける。

### 3) 生徒の活動および事後の感想

生徒たちは、日ごろの数学の授業では解法の手段は1つである場合が多く、発想を変えて解くことになっていないため、最初は他の解法を見つけることに戸惑っていたようである。何問か解いていくうちに、違った視点で考えることの面白さに気づき、ときにはこちらが考えていなかったような別解で解くこともあった。

授業の形態については試行錯誤した。2～3人のグループを作り、グループ毎に答案をひとつの作品として版書させたこともあった。この場合はグループ内で発表者と版書者を分けたこともある。また、問題によっては、グループを作らず、自ら見つけた解法を一人ずつ発表させた方が、生徒個人の発想が前面に出て面白い場面もあった。

また、他の生徒の説明を聞き、版書された解法を見ているうちに、また別の発想が生まれることもあったようである。

#### ・ 生徒の感想より

「普段は解けるかどうかばかり考えていたので、解き方を考え出していくのは新鮮だった。」

数学を研究するのはこんな感じなのかと思った。」

「代表的な解き方だけでなく他の解法を考えるのはすごく難しかったけど、思いついたときの感動は大きかった。」

「時間をかけずにいかにして簡単な解を導き出すかという、別解探しがとても楽しかった。難しく考えずに意外な方法で解け、驚くことが多かった。」

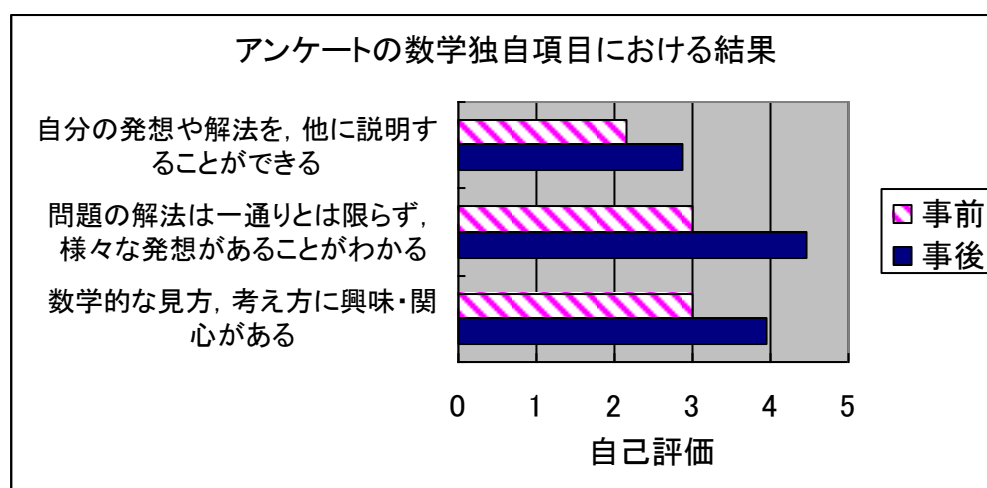
「何より“発想の転換”が重要なポイントだと気づいた。見方を変えることで解けない問題が簡単に解ける。あらためて数学の面白さがわかった。」

#### 4) 評価と課題・感想

事前および事後で下の表のような3つの項目について数学独自のアンケート項目を設けた。平均すると評価の数値で「1」前後伸びていることがわかる。一番上の項目「自分の発想や解法を、他に説明することができる」の伸びが比較的低いのは、自分の発想を他人にわかるように説明することは実際に行ってみて難しいと感じたからであろう。

3)の生徒の感想にもあるように、日常の授業では解けることをどうしても重視してしまい、解き方について、あまり議論することがなかった。今年度の後期サイエンスパーク数学では1問の問題を約1時間かけて最低二通り以上の解法を導いた。また、その中で自分が考えを他に説明し、他からの質問にも壇上で答えることを取り入れた。このように1問を深く掘り下げることにより、数学の楽しさや発想の大切さ、また表現の難しさを理解できたと考えられる。

評価については、自分の意見をよく発表する生徒や、説明が上手な生徒がどうしても目立ってしまうが、机間指導の際に生徒の解法をよく見ると、他に見られないようなとき方であることもあり、最後まで解けたかどうかより、どのような発想ができるかを評価してやることが大切である。



## 生物分野

### 1) ねらい

陽葉と陰葉を題材として「仮説」「実験」「考察」の流れを身につける。特に実験結果の処理としてグラフ作成やパワーポイントを用いてのプレゼンテーションのスキルを身につける。

### 2) 内容・展開

#### ① 1日目 「仮説」と「実験」

校内にあるサザンカの陽葉と陰葉について「葉身の長さ」・「さく状組織の厚さ」に着目し、どちらが長いか、または同じかを考えて発表した。その後、顕微鏡を用いて「葉身の長さ」・「さく状組織の厚さ」を測定した。

#### ② 2日目 「グラフ作成」と「考察」

1日目に測定したデータをもとにしてグラフを作成し、グラフを発表した。他の生徒は発表者のグラフについて良い点・改善点を述べた。「葉身の長さ」・「さく状組織の厚さ」それぞれについて考察を行い模造紙に書き発表した。

#### ③ 3日目 「プレゼンテーション」

世界大会で1位になった研究発表をDVDで鑑賞した。プレゼンテーション資料を作成しプレゼンテーションを行った。他の生徒は、発表者について良い点・改善点を書いた。

### 3) 生徒の活動と様子

生徒は、非常に熱心に取り組んだ。1日目は、「仮説」を考え陽葉と陰葉を測定した。2日目は、作成したグラフを発表した。考察発表では、他の考察に対する活発な議論が見られた。3日目では、DVDを非常に熱心に鑑賞しこれからのサイエンス工房へのモチベーションが上がった。プレゼン発表では、慣れていないためかうまく発表できない生徒が多かった。他の生徒からの意見を一生懸命に見る姿が見られた。生徒の感想に以下のようなものが見られた。

「僕は、仮説として日がよく当たる葉と日がよく当たらない葉を比べると日がよく当たる葉の方がさく状組織が薄いと予想しました。そうして、実際に顕微鏡で観察してみると違った結果でした。この講座で仮説を立てて、実験をしなければならぬと改めて思いました。」

「陰葉と陽葉の違いを調べる実験をやり、実験方法・プレゼン作成や発表をしたり、いろいろな体験ができサイエンス工房にとっても役立ちそうなことができました。今回のSPでは、初めに受けた科目であり、少し不安もありましたが、興味のわく実験内容だったし、先生の説明等もとても分かりやすかったので、楽しみながら技術を磨くことができました。ただ、プレゼンの資料のデザインや発表方法など反省すべき点が多くありま

すので、次にしっかりしていきたいです。」

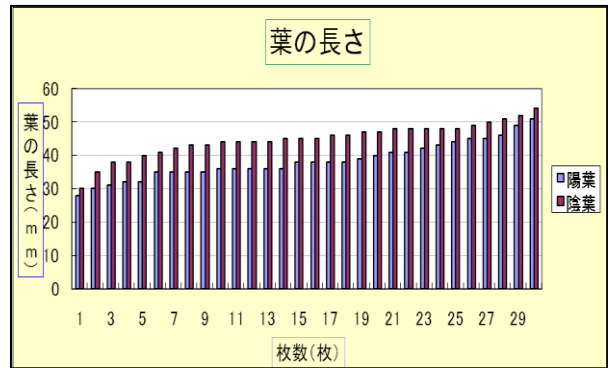
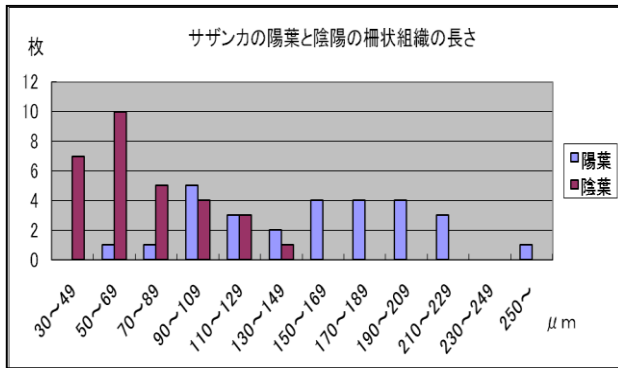


図1 生徒作成 グラフ1

図2 生徒作成 グラフ2

## 葉のかたちと日当たりの関係

詫摩 友子 山田 沙也加

## 目的

1. 葉の大きさは、日が良く当たる所と当たらない所ではどちらが大きいかを調べる。
2. 葉の厚さは、日が良く当たる所と当たらない所ではどちらが大きいかを調べる。

## 方法

1. 葉の大きさ  
物差しで測る
2. 柵状組織の厚さ  
葉の中心辺りを薄く切って、顕微鏡で接眼マイクロメーターを使って測る。

## 結果(葉の大きさ)

葉の長さ (μm)	陽葉 (枚)	陰葉 (枚)
0~29	0	1
30~49	1	14
50~69	1	8
70~89	8	5
90~109	5	4
110~129	4	3
130~149	2	1
150~169	1	0
170~189	1	0
190~209	0	0
210~229	0	0
230~249	0	0
250以上	0	0

## 結果(柵状組織の厚さ)

柵の長さ (μm)	陽葉 (枚)	陰葉 (枚)
0~19	0	0
20~24	0	0
25~29	2	1
30~34	7	1
35~39	10	3
40~44	6	8
45~49	2	14
50~54	1	3
55~59	2	0
60~64	0	0
65~69	0	0

## 考察

1. 葉の大きさ  
予想した通り、日の当たりにくい葉の方が大きかった。
2. 柵状組織の厚さ  
予想通り、日の当たりにくい葉の方が薄かった。

図3 生徒が作成した発表用スライド



図4 さく状組織の測定の様子



図5 プレゼンテーションの様子

#### 4) 評価と課題

生物分野では、事前事後のアンケートによる調査を実施した。(2～3サイクルの3回実施)各質問内容について、生徒の自己評価により次の「5」～「1」を回答する形式で実施した。

「5 きわめてあてはまる 4 かなりあてはまる 3 わりとあてはまる 2 少しあてはまる 1 あてはまらない」

質問項目は、以下の通りである。

- 1 「陽葉と陰葉の違い」について知っている。
- 2 「陽葉と陰葉の違い」について、興味がある。
- 3 「陽葉と陰葉の違い」について、実験・観察の方法がわかる。

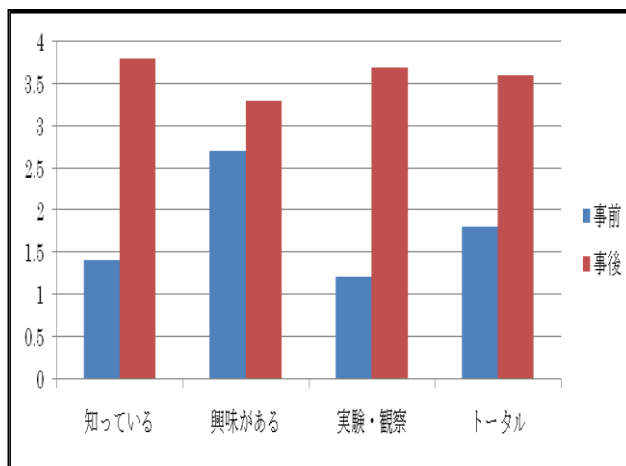


図6 生物アンケート結果

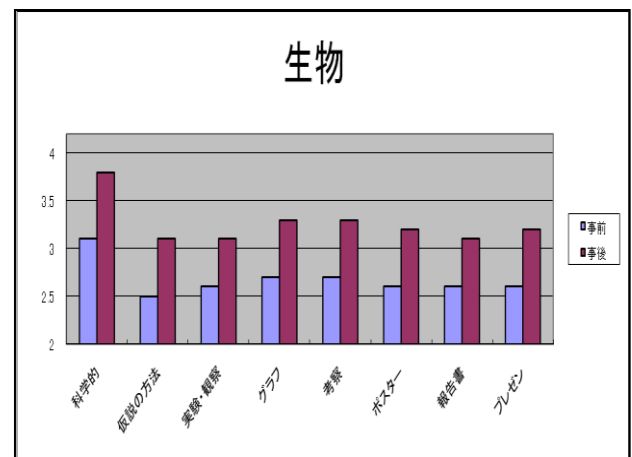


図7 生物アンケート結果

共通のアンケートの結果をみると、8項目いずれの結果も高い伸びをしめした。「サイエンス工房に必要な技術や知識を習得させる。」「サイエンス工房の進め方を体験させ、身につけさせる。」「プレゼンテーション能力を身につけさせる」というサイエンス工房後期の目標は、ほぼ達成できたと思われる。生物の独自で行ったアンケートでは、「陽葉と陰葉の違い」について興味がある。の項目の伸びが低かった。今後は、生徒の興味の持てる材料を探して行うことがさらなる発展につながると考えられる。

## 実践報告<sup>2</sup> 1年理数科校外研修（蒜山研修）

### 1. ねらい(仮説)

(1)理数科第1学年では、学校設定科目「サイエンスパーク」等で、自然科学や科学技術に関する身近なテーマや最先端で活躍している研究者の研究について興味・関心をもち、さまざまな分野について理解を深めるとともに、科学的な自然観を育成している。

この研修では、学習のフィールドを、豊かな自然に満ちた蒜山山系に拡大し、新たな観察法も交えることで、実習や観察のテーマに広がりをもたせることができると考えられる。

また、蒜山地域には、珪藻土を産出する淡水湖の跡がある。工業的にも重要な原料である珪藻土に関する地域に根付いた産業技術などについて学習することで、身近な事象の中に科学や科学技術に関連が深いテーマが存在することに気付かせることができると考えられる。

この研修によって、科学的テーマに対する感性を養うことができると期待される。

(2)講演や実習・観察によって学習したものを、少人数で共同してまとめ、発表する機会を研修中に設けることにより、知識を整理し定着させることができる。

2泊3日の研修をとおして、生徒同士が共同で実習を行い、話し合いながら発表資料を作成することで、研究に対する新たな発想が生まれることなどが期待される。

全員が発表する側と聞く側の両方の立場で発表会に参加することで、まとめ方や発表の仕方を体験的に学習し、科学的なプレゼンテーション能力やコミュニケーション能力が育成され则认为る。

### 2. 内容・展開

#### (1)日程

実施日	平成20年8月6日(水)～8月8日(金)
研修場所	(1) 昭和化学工業岡山工場 (岡山県真庭市蒜山上長田) (2) 蒜山酪農農業協同組合 (岡山県真庭市蒜山中福田) (3) 岡山理科大学蒜山学舎 (岡山県真庭市蒜山上福田) (研修施設兼宿泊場所) (4) 岡山県蒜山山系一帯 (岡山県真庭市蒜山)
参加者	理数科41名 引率教員7名 卒業生T A6名
研修項目	8月6日(水) ・旭川の源流の一つである、塩釜冷泉を見学 ・昭和化学工業岡山工場で、珪藻土の採掘場見学と採集 ・蒜山酪農農業協同組合で、蒜山の自然とテクノロジーに関する講演と見学 ・各種トラップ法による昆虫類の採集と分析 ・「手作り望遠鏡」の作製と天体観測
	8月7日(木) ・牛乳出荷工場の見学と講演 ・蒜山地域の特性を活かした実習・フィールドワークおよび巡検 実習A 山の高さの測定実習 実習B 乳製品の加工実習 実習C 珪藻土の顕微鏡観察と分析 実習D 森林の遷移と環境についての実習 ・ポスターによる研究発表についての講座 ・各種トラップ法による昆虫類の採集と分析(続き) ・研修内容のまとめと発表資料作成
	8月8日(金) ・研修内容をまとめた発表用ポスター製作 ・研修成果発表会(ポスターセッション) ・自己評価、相互評価、研修の反省会



(2) 研修の内容

① 蒜山の自然とテクノロジー（蒜山酪農農業協同組合研修）

8月6日（水）13:30～15:40

	内 容
目 的	・蒜山酪農農業協同組合を訪れ、蒜山の自然とテクノロジーに関する説明や施設の見学により、地域の特性とそれを生かした科学系の技術について視野を広め、理解を深める。
概 要	・蒜山酪農農業協同組合の業務内容や施設について、関係職員の説明を聞き、施設を見学する。
活 動	・13:30-15:30 説明聴講・施設見学を行う。
事前学習 事前準備等	・インターネット等を利用して、施設や設備・研究内容について整理し、質問を準備しておく。
講師（担当）	・石倉健一先生（蒜山酪農農業協同組合）（渉外担当 土居）

② 牛乳パックを利用した望遠鏡の作製と天体観測

8月6日（水）19:00～21:30

	内 容
目 的	・手作りの望遠鏡を作り、その原理について理解を深める。
概 要	・牛乳パックを利用し、プラスチックレンズを使用して望遠鏡を作り、天体観測を実施する。
活 動	・19:00-21:30 実習を行う。
事前学習	・インターネット等を利用して望遠鏡の原理について調べておく。
講師（担当）	・山村（ほか引率教員およびTA）

③ 各種トラップ法による採集と分析

8月6日（水）～7日（木）

	内 容
目 的	・各種トラップ法による昆虫類の採集を実施することで、昆虫類の行動や種の多様性について理解を深めるとともに、研究方法についての理解を深める。 ・植生とそこに生息する動物との関係について考察する。
概 要	・ベイトトラップを設置する。採集した昆虫類を観察し、種・個体数等を調査する。
活 動	・第1日目16:30 説明・設置 ・第2日目 6:00, 12:00 ベイトトラップの状況観察 ・第2日目17:00-18:50 ベイトトラップ観察, 調査は雨天のため中止
事前学習	・各種トラップ法についての概要を学習する。
講師（担当）	・江口, 入野（ほか引率教員およびTA）

次の④～⑦は、8月7日（木）にローテーションを組んで実施

④ 初等幾何の知識を使った蒜山の高さを測定する実習

	内 容
目 的	・自然の中で大きな距離を実際に測る実習によって、測定の理論の理解を深めるとともに、サイエンスパークでとり組む「測る」というテーマにつなげる基礎学習とする。
概 要	・中学校で学習した初等幾何の知識を使って山の高さを測り、地形図に示された高さと比較する。
活 動	・グループごとに1時間の実習を行う。
講師（担当）	・土居（ほか引率教員およびTA）

⑤牛乳の加工におけるテクノロジーを学習し乳製品を加工する実習

	内 容
目 的	・乳製品の加工実習をふまえ、身近な食品について視野を広げ、そこに潜むテクノロジーについて理解を深める。
概 要	・生乳からバターとの分離、ヨーグルトの仕込み、アイスクリーム作りの実習。
活 動	・グループごとに1時間の実習を行う。
事前学習	・インターネット等を利用して、乳製品について調べておく。
講師(担当)	・片山晴(ほか引率教員およびTA)

⑥珪藻土を顕微鏡で観察し蒜山の地史を考察する実習

	内 容
目 的	・蒜山に産するケイソウの顕微鏡観察を通して、蒜山の地史を考察する。
概 要	・珪藻土を洗浄し、プレパラートを作製する。顕微鏡観察を行い、珪藻土のスケッチをする。
活 動	・グループごとに1時間の実習を行う。
事前学習	・インターネット等を利用して、蒜山の地史、珪藻土の用途などを事前に調べておく。
講師(担当)	・森谷(ほか引率教員およびTA)

⑦森林の階層構造と照度との関係を調査する実習

	内 容
目 的	・蒜山における植生を知り、森林の階層構造と照度との関係を調査する。また、その植生と動物との関わりを考察し、理解を深める。
概 要	・森林の階層構造について、照度計と計測竿を使用して調査する。生育する動植物の観察・同定を行う。
活 動	・バスおよび徒歩で移動し、山中においてグループごとに1時間程度の実習を行う。
事前学習	・植物の生活と光の関係について事前に学習する。
講師(担当)	・江口、山村、入野(ほか引率教員およびTA)

⑧ポスターの作製とポスター発表

	内 容
目 的	・実習したことを生徒同士が話し合いながらポスターにまとめる過程を通して研修内容について理解を深めるとともに、科学的なコミュニケーション能力やプレゼンテーション能力を育成する。
概 要	・実習のまとめ方や発表用ポスターの作製方法およびプレゼンテーションについての講義。 ・発表用ポスターの製作。 ・ポスター発表および相互評価。 ・教員およびTAによる講評。
活 動	・実習の中からグループごとに1つのテーマを選択し、発表用ポスターを作製する。 ・発表チームとオーディエンスチームに分かれ、発表と相互評価を行う。役割を交替し、全員が発表者とオーディエンスを経験する。
講師(担当)	・山村(ほか引率教員およびTA)

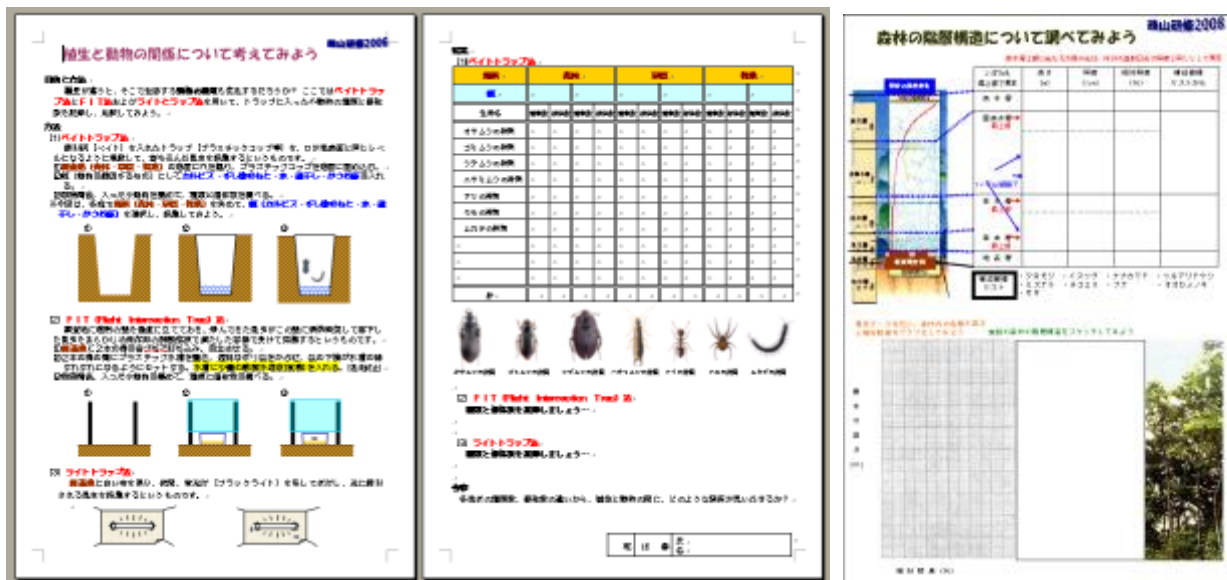


図1 各種トラップ法による採集と分析ワークシート，森林の階層構造ワークシート

### 3. 生徒の活動と様子

生徒 41 人を 6 班に分け，6 人のティーチングアシスタント（TA，いずれも本校理数科卒業生）を適宜配置して見学・講演・実習・発表資料（ポスター）作成，成果発表など多様な活動を実施した。生徒は，意欲的に活動し，2 日目の夜には，消灯時間ぎりぎりまでディスカッションしながら研修のまとめを行っていた。

研修を終えた生徒の感想に，次のような記述が見られた。

「私はこの蒜山研修に参加して，より一層理科に興味を持つことができました。またスライドを作り，プレゼンテーションをするときに，TA の先生にまとめ方のポイントを教えていただき，今後のためにもとても参考になりました。」

「この研修を通じて，自然に対して今まで以上に興味を持つことができました。蒜山は倉敷よりも本当に自然豊かで，フィールドワークをするのはとても楽しかった。」

「今回の研修では，野外で昆虫の採集をしたり，木の高さを測ったりと，今まで体験したことのないようなことを多くすることができました。今まで聞いたことがないような昆虫や植物の名前を聞き，またその昆虫などを実際に見て，もっと様々なことを学んで身につけたいと思いました。私はポスター作りのときに，あまり積極的に取り組めていなかったもので，今後はもっと積極的に取り組みこの体験を今後に生かしていきたい。」

「今回学んだことは，自分たちの資料をまとめることの大変さと，それを相手に伝えることの難しさです。資料を簡潔に要約することは本当に大変でした。しかし同じ班のメンバーが助けてくれて何とか最後まできちんとできました。発表しているとき，聞いてくれている人たちがとても真剣に聞いてくれたので，とてもうれしかったです。」

「今回の合宿を通じて，一段とクラスの人と仲良くなれたと思う。それと同時に科学に対する興味や関心も同様に高まり，2 年生から始まるサイエンス工房のテーマ決めには十分役に立つと思った。TA の先生方もとても優しく，親しみが持てたので，思ったことをどんどん聞くことができた。今まで自分が知っていたことも，今回一層詳しく知ることがで

きて良かった。それと同時にまだまだ知らないことも多く、プレゼンテーションをまとめるのも難しかった。頭の中では分かってはいても、文章に表したり、人にそれを伝えるにはどうしたらよいか考えるいい機会となった。質問が難しく答えるのは苦労したが、これからどんなことを知った上で、発表したらいいのか少し理解できたような気がする。」

「自分には本当に初めてのことばかりで、ベイトトラップなるワナを仕掛けたり、手作りの望遠鏡を作ったりと、興味を惹かれるようなことばかりでした。特に自分で作った望遠鏡で蒜山の夜空をレンズ越しにのぞいたとき、本当に感動しました。木星やアルタイル等の星を見つけることができ、うれしく思いました。フィールドワークではTAの先生方が丁寧に教えてくださり、とても分かりやすく学ぶことができました。ポスター制作でも本当に素晴らしいアドバイスを頂きました。」

「一番思い出に残っているのは、ポスター発表です。僕はコンピューターが苦手でしたが、班の人、TAの先生方が優しく教えてくれたので少しずつですが進むことができました。協力の大切さを身にしみて感じました。質問には自分が答えることができず、友達に任せてしまったので、今後はこの失敗を生かしていきたい。」



図2 珪藻土の採集



図3 塩釜の冷泉見学



図4 蒜山酪農農業協同組合研修1



図5 トラップの設置



図6 トラップの設置2



図7 蒜山酪農農業協同組合研修2



図8 森林の階層構造の実習1



図9 森林の階層構造の実習2



図10 山の高さの測定実習1



図 11 山の高さの測定実習 2

図 12 珪藻土の観察実習

図 13 ポスター発表の様子

次に、この研修の中で生徒が作成したポスターの一部を紹介する。

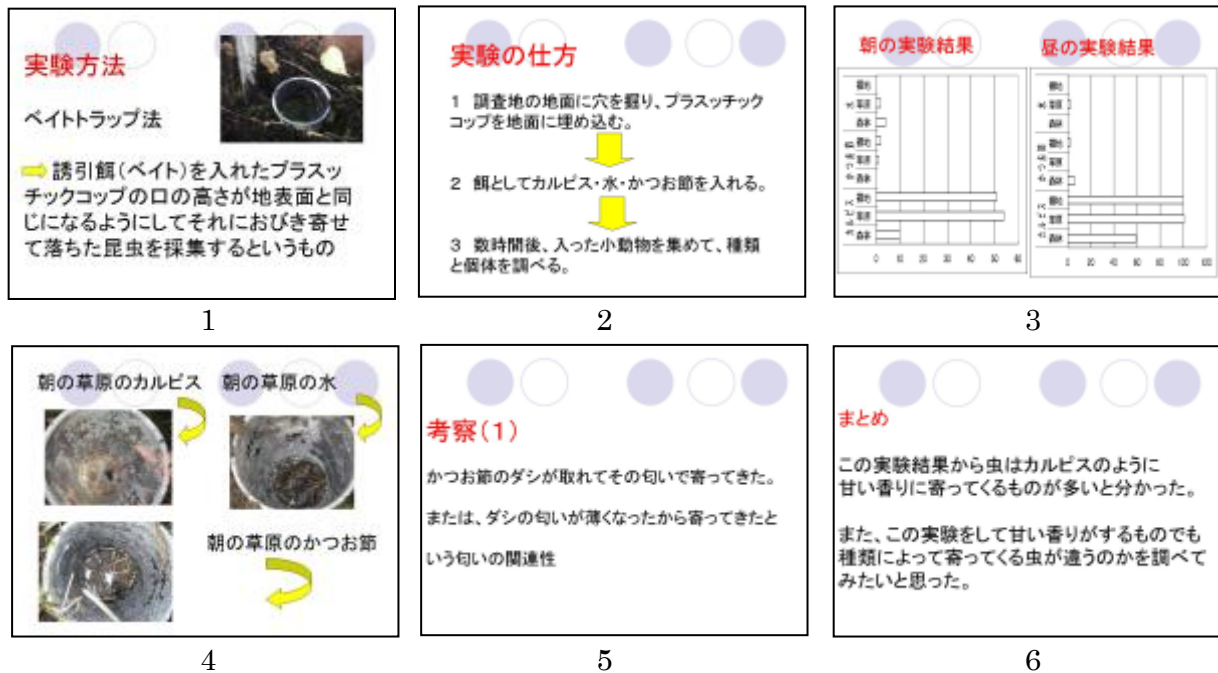


図 14 発表用のポスター (一部)

#### 4. 評価と課題・感想

今回の実習の前後(7月21日と8月9日)で質問紙による調査を実施した。各質問内容について、生徒の自己評価により次の「5」～「1」を回答する形式で実施した。

「5 きわめてあてはまる 4 かなりあてはまる 3 わりとあてはまる 2 少しあてはまる 1 あてはまらない」

表 1 実習の前後における自己評価の変化(興味・関心, 技能, 知識・理解)

項目	質問内容	事前	事後
興味・関心	身のまわりの自然科学に興味・関心がある	3.4	4.0
	野外での動物の観察に興味・関心がある	3.3	3.6
	野外での植物の観察に興味・関心がある	3.3	3.7
	野外での地形や地質の観察に興味・関心がある	3.0	3.3
	森林や草原での生物の観察に興味・関心がある	3.4	3.7

技能	野外での動物の観察の方法がわかる	2.3	2.8
	野外での植物の観察の方法がわかる	2.5	3.4
	野外での地形や地質の観察の方法がわかる	2.2	3.2
	森林や草原の生物を採集する方法がわかる	2.2	3.3
	野外で調査したことをまとめて、プレゼンテーションできる	2.3	3.1
知識・理解	野外観察のメリットがわかる	2.7	3.3
	森林にどのような生物が生息しているか説明できる	2.1	2.6
	森林の中にどのような植物がどのように分布(構成)しているか説明できる	2.0	2.9
	森林の中の植物の分布(構成)に違いが生じる理由を説明できる	2.1	2.7
	珪藻土について説明できる	1.8	3.7

この結果から、次のことが推測される。すなわち、興味・関心に関する質問では、実習前の値がすでに比較的大きく、さらに実習の前後で数値が変わらないか、増加してもわずかである項目が多く、理数科1年生は実習前にすでに興味・関心がかかなり高い状態であったことがわかる。質問内容の中で、自然、取り分け、動植物に対する興味・関心が比較的高くなっている。日常の中で調査対象としてあまり意識しない動植物の存在を蒜山という山地帯で「研究対象」として観察したことでより関心を高める効果があったと思われる。技能に関する質問では、実習前後で、どの項目の評価数値も高くなっている。体験的なプログラムが効果を現していると考えられる。中でも、動植物の観察・採集方法については顕著であり、フィールドにおける観察や採集の経験が自信につながっている。知識・理解に関する質問では、すべての項目が高くなっている。「珪藻土について説明ができる。」という質問については、特に顕著な増加が見られた。他にも「～説明できる」という質問について、どれも評価数値の増加を示しており、それぞれの技能が身に付いていると自己評価している生徒が増えたと考えられる。

さらに、表2の各項目について、生徒の自己評価により、自分に今身に付いていると思うものを選択(複数選択可とした)する調査を行った。全回答者に対してその項目を選択した生徒の割合(%)を下表に示す。

表2 実習の前後における自己評価の変化(自分に今身に付いていると思うもの)

	自主性	独創性	好奇心	探求心	数学力	発想力	問題解決力	洞察力	観察力	実験技能	論理的思考力	英語力	表現力	文章力	忍耐力	行動力	リーダーシップ	レポート作成能力	プレゼンテーション能力	コミュニケーション能力
事前(%)	29	32	79	45	8	18	11	26	29	21	13	3	13	11	53	39	16	11	11	26
事後(%)	29	24	88	68	15	22	10	27	37	20	10	5	27	5	54	39	15	12	27	29

事前、事後の変化に注目すると、探求心、表現力、プレゼンテーション能力において「事

後－事前」の値が 10 ポイントを超えた。また、数学力、英語力、表現力、プレゼンテーション能力において「事後／事前」の値が 1.5 を超えた。探求心、発想力や観察力、表現力、プレゼンテーション能力などの評価数値の上昇は、短期間に集中して研究成果をまとめポスター発表をするというこの事業の特徴から得られた効果であると考えられる。

この研修では、学習のフィールドを、豊かな自然に満ちた蒜山山系に拡大し、学校設定科目「サイエンスパーク」等ではまだ学習していない新たな観察法も交えることで、実習や観察のテーマに広がりをもたせることができたと考えられる。

また、蒜山地域の珪藻土が淡水湖の跡に産出していることや、この珪藻土が工業的にも重要な原料であることを実習を通して学習し、この地域に根付いた産業が科学技術によって成り立っていることを知って、身近な事象の中に科学や科学技術に関連が深いテーマが存在することに気づき、その研究方法について発想する感性を養うことができたと考えられる。

さらに、講演や実習・観察によって身につけたものを、少人数で共同してまとめ、発表する機会を研修中に設け、まとめの作業や発表会という活動を行うことにより、体験を通じて知識を広げ、深化することができた。

2泊3日の研修をとおして、生徒同士が研究活動などを話し合うことで、相互の理解が深まり、研究に対する新たな発想が生まれたと考えられる。また、発表（ポスターセッション）を経験し、科学的なプレゼンテーション能力やコミュニケーション能力が高まったと考えられる。

さらに、卒業生のティーチングアシスタント（TA）との関わりによって、自らの進路を考える契機となった。

## 実践報告<sup>3</sup> サイエンス工房

### 1. ねらい(仮説)

理科および数学に関する事象について、自ら課題を設定し、調査・実験・観察・演習等を通じて研究し、科学的探究法や、問題解決能力を身につける。また、研究内容を論文にまとめ、発表会で報告することにより、創造力や表現力を習得する。

### 2. 内容・展開

#### (1) サイエンス工房

理科および数学分野の特定の事象に関する研究、歴史的実験例の研究、理科及び数学分野を発展させた探求活動、自然環境に関する調査・研究。

##### 指導方法

・各グループに課題を設定させ、理科及び数学の教員が指導にあたる。昨年度に引き続き、TAとして岡山大学院生・学部生8名があたる。さらに数理工キスパートとして3名(生物分野・化学分野・物理分野)が指導にあたる。

・2年次の水曜日に2時間設定し、担当教員・数理工キスパートが指導にあたる。TAは前期14回・後期13回の年27回指導にあたる。また、時間が不足する場合には、放課後等を利用して指導する。

対象学年 理数科2年生(38名)

##### 実施の日程

平成20年2月、説明と希望分野の調査・グループ分け。3月、各分野における研究テーマの決定。7月、中間発表会。12月、研究報告書提出。1月、校内発表会 理数科合同発表会・生徒自己評価と反省。

#### (2) 研究発表会

校内発表会(本校:コンベンションルーム)平成21年1月28日

参加者:理数科2年生(38名)・1年生(40名)・3年生(9名)

発表:すべてのグループがパワーポイントを用いた発表を行った。1グループ7分程度。

出入り、質疑を含めて10分。

第6回高大連携理数科教育研究会・第9回岡山県理数科理数コース課題研究合同発表会(岡山大学創立五十周年記念館)平成21年1月31日 10:00~15:35

発表:オーラル発表部門3組、ポスターセッション部門10組。

オーラル発表部門は、出入り、質疑応答含めて10分。ポスターセッションは、昼食後約1時間実施。

発表後、岡山大学の先生、岡山県教育委員会指導課から指導・講評をいただいた。

### 3. 生徒の活動と様子

#### (1) サイエンス工房

##### 研究テーマアンケートの実施

平成20年1月23日に行われたサイエンス工房校内発表会に参加させ、先輩の研究成果を見せた。その後、2年生が書いた1年生へのメッセージを読ませ、自分が取り組みた



い研究についてアンケートを実施する。

## 平成20年度 サイエンス工房 グループテーマ

1物理, 2化学, 3生物, 4数学

平成20年3月25日提出

番	氏名	グループテーマ	第1希望	第2希望	第3希望
3	大河亮真	流体中の音の伝わり方	1 摩擦力による速度の限界	2 イオンによる電池の作戦	4 オイラーの定理の証明
4	大嶋昇		1 C言語を用いた数値計算	1 安定したミニ四駆を求めて	2 燃料電池の効率化
5	亀井光		1 なんでもいい	3 なんでもいい	4 なんでもいい
19	松尾元太		1 音	2 金属について	3 細菌
25	山田武叶		1 金属強度を高める工夫	1 楽器を科学する	1 C言語を用いた数値計算
6	河合良成	構造物の強度	1 金属強度を高める工夫	2 ペーパークロマトグラフィ	4 黄金比
18	堀雅貴		1 金属強度を高める工夫	2 バイオエタノールの研究	1 楽器を科学する
26	来島秀貴		3 細菌	3 紅葉	1 物体の強度を高める工夫
29	池野沙弥香		1 金属強度を高める工夫	4 (未記入)	0
39	麓川由紀恵		1 金属強度を高める工夫	4 (未記入)	0
21	三浦弘暉	燃料電池の効率化	2 石油に変わる新しい燃料	1 シャボン玉	3 遺伝子
22	三宅和将		2 石油に変わる新しい燃料	1 シャボン玉	3 遺伝子
23	三宅佑弥		2 石油に変わる新しい燃料	1 シャボン玉	3 遺伝子
27	渡邊稜		2 バイオエタノール	1 安定したミニ四駆を求めて	3 音楽の種類と植物の成長
10	武内風樹	金属樹の作製	1 金属強度を高める工夫	1 安定したミニ四駆を求めて	2 金属樹の成長
13	津崎淳志		2 金属について(化学的に)	1 金属強度を高める工夫	2 炎色反応について
16	福田康平		2 金属について(化学的に)	1 金属強度を高める工夫	2 炎色反応について
32	榎間満咲	染料・顔料の化学的性質	2 食品	4 ハノイの塔	1 楽器を科学する
34	佐藤友美		2 水溶液, 結晶	4 ハノイの塔	1 シャボン玉の不思議
37	出口真穂		2 水溶液, 結晶	4 ハノイの塔	1 シャボン玉の不思議
30	大崎有由美	マウスの学習能力	1 おもちゃの中の物理学	1 シャボン玉の不思議	3 体内時計
35	鈴木優佳		3 生体時計(体内時計)	3 光学顕微鏡によるフクホシコオロギの血液の観察	3 菌と光の関係性
36	苑田智香		3 生体時計(体内時計)	3 光学顕微鏡によるフクホシコオロギの血液の観察	3 菌と光の関係性
40	三宅里奈		1 おもちゃの中の物理学	1 シャボン玉	3 動物の体内時計
8	桑島拓麻	死なない生物	3 ペニクラゲについて	3 クマムシについて	1 シャボン玉
15	廣金宏俊		3 ペニクラゲについて	3 クマムシについて	1 シャボン玉
17	船越康央		3 虫系	1 ミニ四駆	2 (未記入)
24	守屋将貴		3 虫系	1 ミニ四駆	2 (未記入)
1	足立祐輔	魚の菌に対する適応能力	3 婚姻色の染色について	3 外来魚が強いのはなぜか?	3 魚のメスの選び方はあるのか?
12	田中大樹		3 婚姻色の染色について	3 なぜ外来種は強いのか?	3 銀ブナはなぜが多いのか?
28	赤澤摩倫愛		3 外来種と日本固有の生物の環境適応能力の違い	2 状態変化について	1 シャボン玉
31	大森啓未		3 外来種と日本固有の生物について	2 状態変化について	1 シャボン玉の不思議
38	平野萌美		3 外来種と日本固有の生物について	2 状態変化について	1 シャボン玉の不思議
2	有和秀晃	紅葉	3 細菌	3 環境ホルモン	3 キノコ
9	澤田康平		3 紅葉	3 生物の存在限界	3 細菌
20	松尾裕之		3 葉緑体について	0	0
7	楠戸建	統計学	4 統計学	2 アルミニウムの水溶液の電気分解による作戦	1 金属の強度を高める工夫
14	中園正浩		4 統計学	1 金属の強度	2 アルミニウムを電気分解水溶液での作成
33	小松原春花		4 ハノイの塔	1 シャボン玉	2 アルコールランプ

図1. 研究テーマアンケート結果と決定したテーマ

### グループ分けについて（手順）

- ア 研究テーマ第1次調査の中から一番研究したい分野（物理・化学・生物・地学・数学）を決める。
- イ 分野ごとに集まる。
- ウ 研究テーマを見ながら分野ごとに3～5人のグループに分かれる。  
（できるだけ似たテーマ）
- エ グループごとに具体的なテーマを考える。  
「目的 仮説 方法 結果 考察」  
せめて目的 仮説 方法くらいまで
- オ テーマをもって各先生に相談する。

アンケート結果を配布し、似たテーマで集まる。ただし、物理・化学・数学・生物で指導者数の関係でそれぞれ最高4グループであることを条件とした。基本的に生徒の自主性にまかせたが、物理分野については指導教官側から5つのテーマを示してその中から選ぶ方法をとった。グループに入れない生徒には、教員が手助けをしてグループに入れた。数学1グループ・物理2グループ・化学3グループ・生物4グループができた。

### グループでのテーマ設定

グループで再度テーマ（目的 方法 結果 考察）を考え担当教員と話し合う。

### TA について

TAとして岡山大学院生・学部生（前期8名・後期8名）が生徒の指導にあたる。

（4月）グループの半分以上は実験に取りかかっていた。TAの方々にも3月の時点でテーマを説明して、ある程度興味をもっていただいた大学院生に集まってもらっており、スムーズに導入はできた。ただし、グループによってはまだ具体的な実験に入れていないものもあり、これからの取り組みに期待するところである。

自分たちで実験方法を考えることは、今まで経験ないことであるが、研究の基本であり、指導教官やTAとコミュニケーションができた。

（7月）4月からここまで行ってきた実験結果や研究成果を、中間発表会をすることで互いに情報交換し、今後の研究の方向性を確認した。7月最終の24日に各科目別（数学・物理・化学・生物の4分野）に行うにあたり、前半2回はここまでの結果の整理と、プレゼンテーションの資料作りを行った。TAも担当班のプレゼン準備に積極的にに関わり、発表会当日は自分の担当班以外のグループにも細かいアドバイスをしてくれた。

中間発表を終えて、他のグループの様子分かり、自分たちの意識の高揚ができたようだ。進度が遅いグループがいくつか見られたが、今後の活動に期待する。

（10月）秋休みを利用して研究を行ったグループもあるようだが、グループによっては進度が遅いグループもあるようだ。10月22日には論文の書き方、提出締め切り日の確

認等が行われ、研究もいよいよ終盤を迎えた。生徒の自主性を尊重していた TA も、積極的にアイデアを提供し、生徒の研究意欲をかき立てるように働き掛けてくれた。指導教官である教員も積極的にアドバイスを行わねばならない状況である。サイエンス工房の時間だけでは不足しているグループもあるようなので、放課後等も研究をする必要がある。

#### 研究過程報告書について

現在行っている研究状況や課題を明確にするために、毎時間、研究過程報告書を作らせた。指導教官がサインして状況を確認した。また、これを元に定期的に担当教員の連絡会をもった。

### 平成 20 年度 サイエンス工房 研究過程報告書 (例)

記入日	6月25日(水)		分野	数学・物理・化学・生物(をずる)
班員	大崎有由美	鈴木優佳	グループ名	種々のお茶に対するマウスの能力について
	苑田智香	三宅里奈	指導教官	サイン or 印
研究期間	6月17日 ~ 6月25日			
行った研究内容 協力していただく教授さんが決まった 研究室を見学。実験方法・注意点などを詳しく学んだ 実験方法・研究内容の詳細を決定した				
今後の課題 お茶に含まれる成分をはっきりさせる グループ内での情報を共有して仮説を立てる				
今後の予定 お茶に含まれる成分をはっきりさせる 夏休み中の計画を立てること グラフを利用してまとめる方法を学ぶ 文献調査を行う				



図2 . TA との研究の様子



図3 . 実験ととの研究の様子

#### 中間発表（7月）について

7月24日（水）に各科目別（物理+数学，化学，生物）に7月現在までの中間発表を行った。各科目の指導教員，数理工エキスパート，TAらが参加し，意見交換・質疑応答などを通して，今後の研究の方向性を明らかにすることを目的とした。

#### 研究報告書作成

12月24日（水）を研究報告書の提出締め切りとした。10月22日（水）に研究報告書についての説明会を行った。その後，指導教員・理数エキスパート・TAの指導を受けながら作成を行った。

報告書を書く段階になって，はじめて実験や検証が不十分であることに気づくことも少なくなかった。結果として，追加実験等を論文作成と並行して行う班も見られた。

#### 1年生へのメッセージ作成

研究についてグループごとに次年度サイエンス工房を行う理数科1年生にメッセージを送る。

1年生へのメッセージの主なものを以下に示す。

現段階ですでに分かっていることを専門の本などできちんと調べておく。すべての行動をはやくしないと時間が間に合わなくなる。実験ごとの明確な目標や仮説を考えながら実験に取り組む。考察ができるだけの知識をつけておく。班全員で協力し合う，話し合う。ひとりの負担が大きくなるようにする。

時間がないので，計画的にすすめる。研究と勉強・部活を両立させるのは大変だけど，普通科にはない良い行事なので悔いののこらないよう，時間の許す限り頑張ってください。研究内容を良く理解しておかないと，実験を進めていく上でも困ることが多く，また，質問されたときにも上手く答えられなくて失敗してしまうので気をつけてください。

## サイエンス工房 後輩へのメッセージ

研究グループで1枚記入してください。

分野	物理
研究テーマ	防音壁の形状の違いによる音の遮断効果
研究者氏名	大河 大嶋 亀井 松尾
明らかになったこと	アルミ板は防音壁の実験に使用することが出来る。 実験にブロックを用いると、結果に支障が出る事が分かった。 先端に角度をつけた防音壁が、平らな物より、音を遮断することが分かった。
もっと調べてみたかったこと	音の高さを変えると、実験結果がどう変わるのか？ 防音壁の材質を変えると結果に違いは表れるのか？ 防音壁の形状をより多種多様にしたかった。 音の大きさの単位をデシベルにして調べてみたい。
引き続きこの研究を続けるとしたら何をしたらよいか。 (できるだけ詳しく)	私たちの実験の再現性を調べた上で、音の高さを変えて(倍音, 2分の1音など)同じ手順で実験を行っていく。その際、音の大きさの単位をデシベルに統一する。 その後、壁の形を様々に変化させてゆく。防音壁の材質を変えるのもよい。
この研究を続けるにあたっての注意点。	実験は雑音が入らないように静かな場所で行う。 器具が精密なので扱い方に注意する。 実験に関する本をよく読みましょう。
サイエンス工房全体を通して	とにかく時間が足りません!! 私たちは最初から1年前の先輩方にどれだけ時間が足りなくなるかを聞き、実験に入ってから最終下校時刻まで「残り続けましたが、それでもぎりぎり、出来るか出来ないかでした。最初からきちんと日程、予定を決め、研究を進めて言ってもらいたいと思います。 また、実験を勧めていると、幾度となく問題に突き当たります、しかし、必ず打開策はどこかにあるので、あきらめないで頑張ってください。私たちは発表の日にまで問題が発生しました・・・ 実験を進めている時は色々なことに苦心します。しかし完成すれば、この上ない達成感に満たされます。後輩諸君!頑張ってください!!

図4 . 1年生へのメッセージ

写真を多く撮っておく。時間が限られているので各人が何をすべきかという目的意識を持つ。ミスデータをデータとして扱わないようにする。チームメイトでそれぞれ意見を出し合って実験や研究を進める。自分自身でものごとを良く考える。放課後とかの空いた時間を効率よく利用して、無理のない研究計画を立てる。論文提出の際にはチームメイト全員で推敲をし、納得のいくものを提出する。

兵は拙速を尊ぶという言葉に代表されるように研究する内容を早く決め、取りかかりを早くすること。難しすぎず、かつ簡単すぎずのテーマを設定する。難しいことを理解するには、他人に説明できるまで深く理解して説明できるようにすること。研究は本当に専門的なことになって、理解するのに時間がかかりかかると大変だけど、諦めずに一生懸命したら楽しくなってくるから最後まで頑張れ。

時間はたくさんあるように思ってしまうけど一年間ではできることが限られているので、研究の目標を決めたらすぐに行動した方が良いです。全体的に見通しを持って、出来ることは早い内にしとくほうが良いと思います。



図5．校内発表会で質問する1年生

## (2) 研究発表会

### 校内発表会

平成21年1月28日に校内研究発表会を行った。短い期間でありながら集中してよくスライドやポスターの作成を行った。校内研究発表会では、1年生や進路の決定した3年生のするどい質問に対し、自分たちの言葉で一生懸命答えようとしていた。また、大学の先生、他校の先生からも質問や意見していただいたり、指導を受けたりした。



図6．校内発表会



図7．校内発表会

第6回高大連携理数科教育研究会・第9回岡山県理数科理数コース課題研究合同発表会（岡山大学創立五十周年記念館）

平成21年1月31日に岡山大学で行われた。校内発表のときよりも完成度の高い発表を行い、他校の発表に対しても質問していた。また、ポスターセッションはよく発表できていた。

#### 4. 評価と課題・感想

##### (1) サイエンス工房について

###### 全般について

生徒は主体的に活動できたと考える。ただ、研究の方法を学んでいないので行き詰まるグループも多かった。TAや指導教官が積極的に関わらないと前に進まない状況もあった。この1年間で研究の手法やレポートの書き方など多くのことを学んでくれたと考える。

高校段階で研究できるテーマを設定することが大きな課題である。今年度は物理は指導教官側から可能なテーマを提示して生徒に選択させる方法をとったが、結果的にいい研究ができたと考える。今後はそういう方法も考えられる。

教育課程内で毎週2時間、サイエンス工房を設定しているが、継続的な研究が難しい。長期休業中に多くの時間をかけて行ったグループが多い。授業時間内の2時間を有効的に使うことが課題である。

2月にサイエンス工房担当で反省と課題を協議した。以下が主な意見である。

###### サイエンス工房のテーマ決めについて

・高校の学習範囲を超えないような教科書等にある基礎的な実験，研究を再現性，定量性にこだわってやったほうがいいような気がする。

・物理では今年度，教員側からテーマをいくつか与えてその中からテーマを選ぶという方法をとりましたが，例年に比べて研究がスムーズにいったと思います。生徒も自由度がなかったという感想ではなく，ある程度やれたという感想を持っていると思います。

・今年度は，大学の先生やTAにしっかり指導頂けるテーマだったのでよかった。しかし，高度な内容となるので，研究としては発表向きではないのかも知れない。



図8. サイエンス工房活動（数学）



図9．レポート作成中（生物）

1年間の課題研究の進め方について

- ・年度初めは文献収集や本読みをさせたほうが良いように思いました。参考文献に書籍が少ないように思いました。
- ・研究過程報告書を何回か書かせましたが、何も無いよりはよかったですかもしれませんが、内容が乏しいものが多かったです。
- ・教員，講師，T A等が積極的に指導すべき場面が必要な気がします。生徒は研究の経験がなく何をどのようにしたらいいのかわからない状態です。研究の進め方，実験の改良等を指導者がある程度指導すべきです。

各科目の研究グループ数について

- ・事前に各科目で可能なグループ数を決定しておくべきだと思います。
- ・数学は研究内容が難しいが，全体のことを考えれば2グループはほしい。

## （2）生徒の感想（サイエンス工房を終えて）

サイエンス工房を通して思考・判断の能力がとても成長したと思う。論文を作る過程を通して文章の表現力が成長した。発表の経験を通して，表現力も成長した。

わからない事や疑問に思うことを知りたいと思う関心が増えたと思う。自分から進んで取り組むことができた。研究をする前より，目的に沿った活動ができるようになった。

実験回数をもう少し増やしたかったのですが，1回1回の実験に本気で取り組み，達成感を持つことができました。今まで人に頼って活動することが多かったのですが，自分で自主的に活動できるようになりました。

意欲などのモチベーションについては，かなり向上したような気がします。また，知識や技能も飛躍的に上がったように思います。しかし，思考力や判断力はまだまだ高めていく必要があります。

論文を書くにあたって研究の内容をまとめて，文章化するのがとても大変でした。しかし，最後には表現方法がわかった。成長できた。

事柄に対して先を見通す力や今，何をすべきか考えることができた。授業で学習したことが深く理解できた。

物事に対してさらに知りたいという意欲が出るようになった。多方面から問題へのアプローチができるようになった。実験への知識がつきスムーズに行えるようになったし，要点をまとめる力もついた。

一人ではわからないことを班員と共に考え，協力することが大切だとわかった。発表などを通してプレゼンテーション能力が身についた。

私はサイエンス工房を通して表現力が深くなったと思います。現象を理解してもらうために適切な表現やボキャブラリーが増えたと思います。



# 物体の強度

池野 沙弥香 河合 良成 麓川 由紀恵 堀 雅貴 来島 秀貴

## 本研究の目的

物体の材質によって強度が異なることはわかっている。

そこで、我々は物体の形状による強度が変化するかを調べることにした。今回は曲がり強度に注目し、物理量としてヤング率を考える。

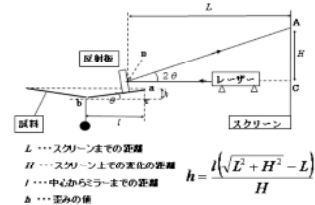
## ヤング率の計算

E: ヤング率 l: 支点間の距離  
d: 試料の厚さ b: 試料の幅  
h: 中央の歪み F: おもりの重さ

$$E = \frac{l^3}{4bd^3} \cdot \frac{F}{h}$$

上の式を用いて、ヤング率を計算する。  
中央歪みは非常に小さいので、次の方法を使用して測定する。

## 中央の歪みを測定する原理



## 実験1. 測定原理の妥当性

### 仮説

・ユーイングの実験と我々の測定原理を使った装置を用いてヤング率を測定し、その値を比較することで我々の測定原理の妥当性を確かめることができる。

・近似を用いているので、反射板の位置によってヤング率が変化する。



## 結果1

おもりの質量[m]	おもりの変位[m]	スクリーン上での変位[m]	中心の歪み[m]
2.00E-01	1.30	4.50E-02	1.37E-04
4.00E-01	3.00	1.70E-01	2.85E-04
6.00E-01	5.00	2.65E-01	4.59E-04
8.00E-01	7.04	3.65E-01	6.74E-04
1.00E-00	9.8	4.50E-01	9.30E-04

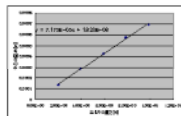


表1

中心から反射板までの距離 (cm)	ヤング率 (GPa)
7.0	1.3 × 10 <sup>2</sup>
8.9	1.0 × 10 <sup>2</sup>
9.5	1.0 × 10 <sup>2</sup>
10.0	0.98 × 10 <sup>2</sup>

・ユーイングの実験値: 1.1 × 10<sup>2</sup>(GPa)  
・文献値: 1.0 × 10<sup>2</sup>(GPa)

## ユーイングの実験装置との違い

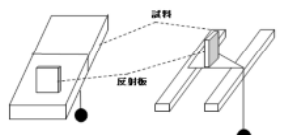


図2 本実験に用いた実験装置の縮小図 図3 ユーイングの実験装置の縮小図

## 考察1

我々の測定原理は妥当である。ただし、反射板の位置を調節する必要がある。

次に塩化ビニルでの反射板の位置を定める実験をする。

## 実験2. 反射板の位置の決定

・試料に塩化ビニルを使用する。

・中心から反射板までの距離を調整してヤング率を測定し、中心から反射板までの距離を決定する。

## 実験装置

準備物: バケツ、塩化ビニル、反射板、プラスチックのコップ、おもり、支柱、木の板、レーザー、支柱の上に塩化ビニルを置き、おもりを吊すことで資料を歪ませる。



## 仮説2

・おもりを吊す位置から反射板までの距離の長短によってヤング率が異なる。

・反射板の距離を調節することによって文献値に近いヤング率が得られる。

## 結果2

中央から反射板までの距離とヤング率の関係

中央から反射板までの距離 (cm)	ヤング率 (GPa)
5.0	2.6
5.5	2.3
6.0	2.1

文献値 2.4~4.1(GPa)

中央から反射板までの長さを5.0cmにすればよとが分かった。

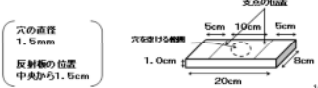
## 実験3. 塩化ビニルに穴を開けたときのヤング率

### 仮説

穴の数や穴の位置によって強度が変わる。

### 実験方法

図のような塩化ビニルをパターン1~6まで用意し、5回ずつ測定する。



パターン	ヤング率 (GPa)
パターン1	2.5
パターン2	2.5
パターン3	2.3
パターン4	2.4
パターン5	2.3
パターン6	2.3

## 結論・今後の課題

・我々の実験装置は、ユーイングの実験装置に劣らないものであり、正確なものであることが分かった。

・試料に空ける穴の数や位置、方向によって物体の強度が異なることが分かった。

・塩化ビニル板の間に構造を入れて強度の測定

・試料の温度を変化させて強度測定

図10. 理数科合同発表会で使用したポスター（物理）

## 実践報告④ サイエンスリテラシー

### 1. ねらい(仮説)

自然科学及び数学における基本的な概念，原理・法則などについての系統的な理解を深め，科学的，数学的に考察し，処理する能力と態度を育て，創造的な能力を高める。

そして，自然科学や科学技術に関する身近な研究や話題について，自分の考えを適切にまとめ，表現，説明できる能力及び，論理に裏付けられた議論ができる基礎能力を育成すると同時に，IT機器を積極的に活用し，学習成果を世界に発信できる高校生の育成を図る。

### 2. 内容・展開

サイエンスリテラシーは第2学年で1単位設定している。指導内容は次の4つに大きく分けることができる。

- (ア) 科学論文基礎学習：サイエンス工房の研究テーマと関連しながら，学習を進め，論文を収集する手法を学ぶ。全体または班ごとに読み合わせをし，科学論文の様式や構成などの基本について学ぶ。
- (イ) メールや掲示板，ホームページ等による情報発信：電子メールや掲示板を利用するマナーや，ホームページを作成する技量について学び，調査・研究した情報を発信する。
- (ウ) 科学的表現力(英語を含む)の育成：サイエンス工房の研究と関連して，研究の内容や要旨を表現できるよう(英語を含む)指導する。
- (エ) 高校や大学(外国含む)との相互交流：サイエンス工房の研究成果を，英語によるプレゼンテーションにまとめ，国内外の教育機関にむけて発信し，相互交流に発展させる。これら4つの塩津内容を踏まえて，次のように授業展開した。

#### (1) 情報発信・情報収集の方法について，講義と実習〔辻〕

インターネットによる電子メールや掲示板を利用するマナーを学習し，インターネットで情報を収集することの利点，注意点，具体的方法などを学習した後，サイエンス工房の班で使用するパソコンで情報発信・情報収集ができるように，メールの設定を行った。その際，中心にサイエンス工房の研究テーマと関連しながら，学習を進めた。

#### (2) 論文の作成について，講義と実習〔山村〕

研究をする上で明確にしておかなければならないこと，論文を作成する意義について，学習を進めた。

#### (3) 安全な実験について，講義と実習〔山村，野津〕

安全に実験・観察・実習を行うために留意すべきことについて，学習を進めた。実験全般に共通して留意する基本事項をワークシートで学習した後，それぞれの分野の実験について，実験に取り組む基本的な姿勢，安全な器具・薬品等の取り扱い，事故の事例，異常が起きた場合の対処法などについて，ワークシートで学習した。

その際、サイエンス工房の自分たちの班の実験にひそんでいる危険を具体的に予想し、対処法を話し合い、全体で発表会を行った。

(4) 科学的な方法について、講義と実習〔山村〕

科学的に探究する上で、どのように実験を計画したらよいかについて学習を進めた。昨年度に生徒自身が行ったベイトトラップの実習を教材として使い、設置場所、餌、捕獲された種、個体数などから、植生と動物の関係を考察する上でどのような問題点があるのか考え、話し合い、発表する活動を通して学習を進めた。

(5) わかりやすい表現について講義と実習、および日本語論文講読〔渡辺〕

- ・ 科学論文を作成する上で注意すべき事項について学ぶ。
- ・ 実際に論文を作成し、相互評価をする。

(6) 科学計算について、講義と実習〔畑島〕

研究における統計処理の必要性和重要性に重点をおき、科学論文を作成するのに必要な統計処理とその考え方の基本について学習した。

一つの事例（トランプゲーム）を取り上げ、理屈で説明しづらい問題（答えが正しいかどうか判断しにくい問題）に対して、「データでものを言う」ということから統計学の有用性について学習を進めた。

また、Excel の分析ツールで、統計学の代表的な分析手法を用い、実験データを適切に処理する方法を実習し、学習を深めた。

基本統計量について学習し、各種グラフの作成方法を実習することで、データの分布状況を視覚的に把握し、統計データを的確に解析できるよう、学習を進めた。

(7) 測定値の計算方法 講義と実習〔山村〕

- ・ 数学で扱う数値と測定値の違いについて学ぶ。
- ・ 測定値の計算方法の基礎について学ぶ。

(8) 画像処理についての講義と演習〔山村〕

論文作成、プレゼンテーション、ポスター発表、インターネットによる情報発信などを行う際に必要となる画像処理を、講義と実習によって学習した。

(9) 情報を正しく伝える方法 講義と実習〔宮地〕

やや異文化理解に近い内容の講義と実習を行った。2週にわたって実施し、まず1時間目では、世界各国のあいさつ表現を挙げ、表現こそ違っても伝えたい気持ちは皆同じであること、日本固有の文化を英語で説明し（グループ学習）、各人が気付かなかった側面があることを発見した。異文化理解は自国の文化の理解にもつながるということを認識することができたようだ。

### (10) 科学的な表現について I～IV 実習

#### I. サイエンス工房中間発表会と連動 [全 SL 担当者]

サイエンス工房中間発表会と連動して、発表の準備、練習を通して、研究の内容や要旨を発表する能力を高める学習を進めた。パワーポイントによるスライドを用いて、サイエンス工房の研究計画と中間的な成果を発表できるようにした。スライド作りにおいては、自分の班の研究内容を他の生徒に分かりやすく伝えるよう工夫した。また、英語によるプレゼンテーションも視野に入れた準備も行った。

#### II. 英語でプレゼンテーション [宮地]

バースト一校に行った生徒たちが1・2年生理科対象に英語プレゼンテーション(ポスター発表)を、バースト一校で実施した内容と同じ雰囲気で行った。1年生にとっては次年度に向けてのよい動機付けとなった。

#### III. サイエンス工房生徒研究成果発表会と連動 [全 SL 担当者]

サイエンス工房生徒研究成果発表会と連動して、研究成果をまとめ、プレゼンテーションを行う学習を進めた。パワーポイントによるスライドを用いて、サイエンス工房の研究成果を様々な場で発表できるようにした。スライド作りにおいては、自分の研究内容を他人に分かりやすく、自分の研究内容を論理的に構成して説得力のあるものにした。また、英語によるプレゼンテーションも視野に入れ、姉妹校での発表やフルブライト・アメリカ人教師に対する発表を実行することができた。

#### IV. サイエンス工房生徒研究成果発表会 [全 SL・S 工房担当者]

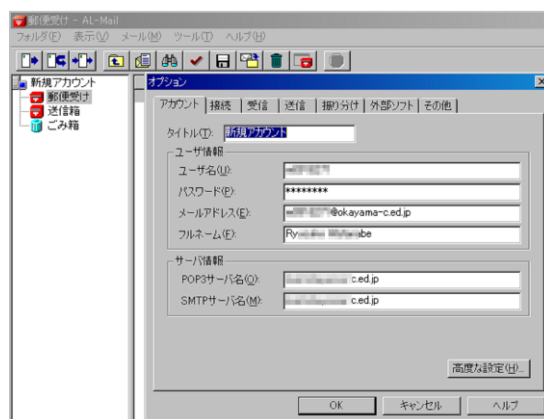
サイエンス工房生徒研究成果発表会を、サイエンス工房の時間と連動実施し、プレゼンテーションを行った。

## 3. 専門分野ごとの生徒の活動・様子・感想

### (1) 情報発信・情報収集の方法について、講義と実習 [辻]

サイエンス工房で課題研究を行う13組の班が、専用に利用するノートパソコンの設定を行った。

- ・イントラネットを利用した、ファイルサーバーを利用することで、先輩の研究データを直接閲覧したり、自分たちのデータの読み書きや印刷が自由にできるようになった。
- ・生徒は、岡山県が設置したメールサーバーにより“okayama-c.ed.jp”のドメインによるメールが許可されている。まずは、生徒相互にメールの送受を練習した。



(2) 論文の作成について、講義と実習〔山村〕

サイエンス工房（課題研究）の研究成果を論文としてまとめる上で重要な事柄について議論し，それを踏まえて論文を作成するためには，論文を読まなければならないことを生徒が気づくことを目的とした。



第1時は、ワークシートを教材として，論文の作成について次の3つの質問について考えた。

- ・研究をするときに明確にしておかなければならないことは何だと思いますか。
- ・研究成果を発表する必要があると思いますか。
- ・論文を作成する必要があると思いますか。

これらの質問に対して，まず，ひとりひとりで考察したあとで3～5人のグループでの議論をした。最後にグループの代表者が，それぞれの質問に対して発表をして，クラス全体で話し合いをした。

第2時は，第1時の議論を元にして研究の流れについて説明していった。この過程の中で『論文を読むことの重要性』について気づいた。

クラスの雰囲気として話し合いをする態勢ができており，議論や発表もスムーズに進んだ。そして，目標とする最終的な結論を生徒自身が考えて導き出すことができたようである。

(3) 安全な実験について，講義と実習〔山村，野津〕

第1時は，下5つの実験を準備し，右下に示すようなワークシートを完成させながら実験を行った。

- ①ネオジム磁石の実験：磁石を引き離して，再びくっつける。
- ②落下実験：いろいろな物体を落とす。
- ③ばね振り子：ばねにおもりを吊して振動させる。
- ④気柱の共鳴：開管チューブを振り回す。
- ⑤比熱の実験：湯で温めたコインを水に移す。

操作	観察予想	記録
ネオジム磁石の実験 磁石を引き離して、再びくっつける。		
落下実験 いろいろな物体を落とす。		
ばね振り子の実験 ばねにおもりをつけて振動させる。		
気柱の共鳴実験 開管チューブを振り回す。		

比熱の実験  
湯で温めたコインを水に移す。

安全な実験のために(物理)

☆ 危険な材料に滑んでいる状態を見つめよう!!

授業を受けた感想を書いてください。

サイエンスリテラシー教材  
『教室に実験・観察・実習をおこなうために』  
を、しっかり読んでおきましょう!!

目指せ!!!  
無事故連続日数 ∞ 日

これらの実験を通じて，生徒達は簡単な操作の中にも危険が存在していることを認識したようである。

第2時は，より実際におこなっている研究を想定して授業を展開した。

安全に実験を行うために，まず，自分たちの班が計画している実験・観察・実習におい

て、班で使用を予定している薬品、器具、設備をあげた。次に、その薬品、器具、設備にどのような危険がひそんでいるか、また、実験の操作にどのような危険が予想されるか出し合った。そして、予想される危険を回避するためにはどのようにしたらよいかを考えた。自分の班で行う研究で行う実験について考えることで、生徒は細かいところまで具体的に出し合って、話し合いを行っていた。

班の話し合いの結果を全員の前で発表する会を通して、自分たちの話し合いの結果を再確認することができ、また、他の班の発表を聞くことで自分たちが気が付かなかった危険の可能性を知り、再度話し合うきっかけとなった。



#### (4) 科学的な方法について、講義と実習〔山村〕

昨年蒜山で行った研修で生徒自身が行ったトラップの実習を題材としたので、生徒は興味をもって考えていた。また、蒜山での研修で生徒が作成したプレゼンテーション資料を改変して科学的に探求しているとはいえない設定にした教材に取り組んだところ、問題点をあげて説明することができた。実験を始める前の計画の大切さに気づいたようである。

#### (5) わかりやすい表現について講義と実習、および日本語論文講読〔渡辺〕

##### 第1回：「科学論文」とは何か

- ・科学論文の特性を、簡単な例文を読んで知る。
- ・科学論文作成の手順と注意点を学ぶ。
- ・グループで、簡単な論文の作成を体験する。

問：「しづかさや岩にしみいる蟬の声」におけるセミは何ゼミか。

(田中望氏の「中学からの作文・論文」<http://blog.z-abc.com/?eid=391950> を参考にさせていただいた)

##### 第2回：「科学論文」が書けたか

- ・グループで作成した論文を発表し、全員で相互評価した。
- ・論理が不足していたり、論理と答に矛盾が生じたり、論文として成立しないものが多かった。
- ・自分が論文を作成する際に注意すべき点がよく自覚できた。

#### (6) 科学計算について、講義と実習〔畑島〕

研究における統計処理の必要性和重要性に重点をおき、科学論文を作成するのに必要な統計処理とその考え方の基本について学習した。

一つの事例(トランプゲーム)を取り上げ、理屈で説明しづらい問題(答えが正しいかどうか判断しにくい問題)に対して、「データでものを言う」ということから統計学の有用性について学習を進めた。

また、Excelの分析ツールで、統計学の代表的な分析手法を用い、実験データを適切に処理する方法を実習し、学習を深めた。

基本統計量について学習し、各種グラフの作成方法を実習することで、データの分布状況を視覚的に把握し、統計データを的確に解析できるよう、学習を進めた。



#### (7) 測定値の計算方法について、講義と実習〔山村〕

課題研究を進める際に必ず測定値の計算を行わなければならない。しかしながら、その計算方法については、系統的に学ぶ機会ない。そこで、測定値の計算方法について講義をすると同時に実習を行った。測定値を引き算する際にでてくる「桁落ち」が理解出来ずに合格者が出なかったが、指導を指定いくうちに納得できたようである。

#### (8) 情報を正しく伝える方法について、講義と実習〔宮地〕

日本語を聞いて、全く言葉のイメージのわからない人に説明することを前提に、「歳暮」の説明を英語で行う、という課題を提示し、グループに分かれてまず日本語で説明文を作り、その後お互いのグループで意見交換を行った。「そんな表現の仕方もあるのか」と新たな発見をした人も少なくなかったようである。



#### (9) 画像処理についての講義と演習〔山村〕

論文やプレゼンテーションの準備をするときやウェブページへ掲載する際、画像の圧縮を行わずに画像を貼り付けるとファイルサイズが大きくなり、後々編集が困難となったり、ダウンロードに時間がかかったりするなどの弊害が起こってくる。そこで、そのようなトラブルをなくすために Microsoft Office Picture Manager を用いてのファイルの圧縮方法や自動修正、トリミングについて実習を行った。

この実習を通じて、画像を貼り付ける際の留意点について理解できたようである。

#### (10) 科学的な表現について I～IV

「科学的な表現」の各講座を通して、生徒は積極的にプレゼンテーション資料の作成に取り組み、校内外の聴衆に対してしっかりと研究成果の発表（あるいは中間発表）を行った。自分の考えを適切にまとめ、表現したり説明したりする能力を高めていったようである。

る。聴衆からの質問に対しては、説明が十分できない場面もあり、論理に裏付けられた議論ができるようになるには、まだ学習の必要性を感じていた。

また、英語によるコミュニケーション能力の向上を目的として活動バースト一校に派遣された10名が、それぞれのプレゼンテーション(ポスター発表)を英語でおこなった。参加者は理数科1,2年生と教員。発表者は日本人の前で英語で発表することに若干のためらいがあったようだが、聞き手の生徒は、仲間の発表について非常に緊張感を持って聞けたようで、よい刺激となった。



#### 〈プレゼンテーションについての感想(一部)〉

- ・発表者は皆堂々としていた。
- ・英語のスキルアップのいちじるしい人が多くみられた。
- ・1年生にはとてもよい体験だったと思う。
- ・英語で発表することへの抵抗が減りました。
- ・速い英語は聞き取ることができなかった。
- ・英語で質問ができなかったのが悔しい。
- ・聞く側も真剣に聞いていたのでよかった。

#### ○サイエンスリテラシーの講座をすべて受けたあとの生徒の感想

##### 《生徒A(男子)》

サイエンスリテラシーを通して論文を作成すること発表など、工房につながるようなことが学べたと思う。発表における基礎や分かっていないといけないことなど、今後必要とおもわれるようなことを学ぶことができた。この前の合同発表会では、いままで一年間通してきたことが少し緊張して出せなかったところもあり、少し残念である。3年になってからの発表では後悔することなく、すがすがしい気持ちで発表を終え受験を迎えたいと思う。リテラシーの授業では、あまり発言ができなかったが自分たちの工房の班では積極的に発言出来たと思う。

この授業をつうじて、自主性は、ものすごくあがったと思う。自分でかんがえなければ、何もできないので、よく自分で動いて考えて研究できた。

また、バーストへ行ったことで、表現力も英語力も少しはましになったと思う。刺激を受けて勉強をしようと思えたのは、このリテラシーのおかげだと思う。本当に一年間ありがとうございました。

##### 《生徒B(男子)》

このSLを一年間うけてきて、とても自分の力になってきたと思う。数学・理科だけでなく、英語と国語の力も、より向上できるような授業内容で、とても力になったと思



う。また、サイエンス工房で役立つ内容でいうと、たとえば、エクセルの表の作り方や、写真の圧縮の方法など、幅広い科学論文の作成方法につながる大学でも必要なスキルが向上して、とてもよかった。測定値の計算方法や、科学計算は私たちの銅樹の物理量の定量の実験では、とても必要であり、とてもためになった。また、情報を正しく伝える方法や、日本語論文購読では、これから先、大学や社会にでてからも必要な能力についての授業で、とてもためになった。

また、サイエンスリテラシーで、バースト一組の学習してきたことや、英語のプレゼンを聞いて良かったと思う。

この一年でリテラシーで学んできたことは、これから、とても必要になることの力になったと思う。また、この授業をうけることができ、とても良かったと思う。

#### 《生徒C（女子）》

初めてサイエンスリテラシーをしたとき、どんなことをするのかという好奇心もあったし、講義の予定を見て自分にできるかどうかすごく不安でした。

だけど、この授業は、少し遊び感覚で楽しんでできて、わからないところがあっても先生が教えてくれたり、班のメンバーも教えてくれたりして本当に気軽にすることができた。楽しみながら、これから役立つことをいっぱい学べて凄く良い授業だった。普通の授業だったら数学なら数学しかやらないけど、リテラシーは一つの授業で国語とか数学とか英語とか、いろいろあったので飽きずにできた。どの講義も凄くおもしろかったけど、特に楽しかったのは数学分野です。トランプを使ったり、いっぱい計算したりして、数学は本当にすごいなと思った。次に楽しかったのは国語です。私は国語が本当に苦手で、言葉にしたり文章にしたりするのが全然できないのですが、リテラシーの国語は、いっぱい笑いながら文章を書いたり、考えたり、みんなの文章を見たりして、文章を書くことが楽しくなった。本当にこの授業で多くの大切なことを学ぶことができてよかった。ここで学んだことを今後にかしていきたいと思います。

先生達にとって、サイエンスリテラシーは大変だと思うけど、発表や研究するにあたって役立つので、これからも続けて方がいいと思います。そして、次から次へ、素晴らしい研究をしていって欲しいなと思います。

## 4. 評価と課題・感想（教員）

### 評価

評価の観点は、以下の4観点とする。

- ① 科学への関心・意欲・態度
- ② 科学的な思考・判断
- ③ 科学的な技能・表現
- ④ 知識・理解

これらの4観点と学習内容を結びつけながら、自己評価で行った。その結果、すべての生徒が教科の目標に沿って幅広い内容を学習し、その学習内容をサイエンス工房における自分の研究の進め方や、その研究成果の発表の仕方と結びつけることができていたように思

われる。

## 感想

### 【渡辺】

2時間しかないので、基本事項に絞り込んで実施した。

論文作成に取り組む前に実際の蝉の声を聞いたり、各自の体験を披露しあったりして、予想以上に前向きに取り組んでいた。また、発表の際には声の音量や話すスピードなど、改善すべき点が多々見られたが、改善点などはよく指摘しあっていた。

### 【畑島】

課題研究を進める上で、「統計学の有用性を実感すること」、また、「実験データを統計処理できること」をねらいとし、講義を進めた。「統計学の有用性を実感すること」については、モンティホールのジレンマを取り上げ、トランプを用いた数学的実験をおこなった結果、生徒は興味を持って活動し、統計学の有用性について楽しみながら実感できたように思われる。「実際にデータを統計処理できること」については、Excelの分析ツールを用い、実験データの処理方法を学習した。今後、課題研究に直接役立ててもらいたい。

### 【野津】

安全な実験について、講義を行った。研究を進める中（特に理科の分野）で、欠かせないデータ収集の実験実習では、危険回避を念頭に進める必要がある。どのような場面でどのような危険が予測されるのかを見極めるような講義を進めた。生徒は、この時間の内容は理解できたのではないかと考えられる。反面、どのテーマにも共通のことだと考えられるが、理論で得たことを課題研究の中で具体的に実践することに結びつけられているのかを検証することが必要だと思う。また、前回までの内容を忘れてしまわない授業の工夫も必要なことだと感じた。何を目標に「リテラシー」と言う「授業」をしているのかが生徒にも伝わり、学習した事柄を「使える」ものとしていく必要がある。

### 【辻】

写真効果的に利用して、論文や発表資料(スライド)を作る経験には、個人差が大きいと思われる。今回、論文や発表資料を作成するに当たり、まず技術を身につけて欲しい。そしてデータ収集の時点から、工夫して写真を撮影する必要があることに気づいて欲しい。ノートパソコンはスペックも優れており、このような作業をストレスなく実施することができた。

### 【宮地】

初めてサイエンスリテラシー担当の一員として一緒にいろいろな考察をしてきましたが、そのどれもがとても新鮮だった。いろいろなバックグラウンド、経験を持った人に対して

誤解のないようにプレゼンテーションをすることの大切さを学ぶことができたのではないだろうか。

**【山村】**

自分の考えを適切にまとめ、表現、説明できる能力については、サイエンスリテラシーのさまざまな学習活動を通して少しずつ高めていったように感じている。

また、IT機器を用いての論文やプレゼンテーションの作成について基本的な技能の修得をすることができたようである。

論理に裏付けられた議論ができる能力については、聴衆からの質問に適切に対応できない場面があり、学習の必要性を感じた。

## 実践報告 5 SSH先進校（平成11年度指定京都市立堀川高等学校）への視察

### 1 ねらい

「堀川高等学校SSH研究成果報告会」に参加することにより、研究の成果に関する情報を得るとともに、本校のSSH事業の展開を考える一助とする。

### 2 内容・展開

(1) 名称 平成20年度 京都府立堀川高等学校研究大会（SSH研究成果報告会）

(2) テーマ これからの高等学校教育に求められるもの  
～培ってきたものを活かして～

(3) 実施日 平成20年11月14日（金）、15日（土）

(4) 日程 14日（金）

9:30 ~ 開会式，開会行事，全体会

10:40 ~ 研究授業，公開授業

11:45 ~ 探求科目説明会

14:15 ~ 研究協議（分科会）：研究授業意見交換とグループ討議

15日（土）

10:00 ~ 研究成果発表会（ポスターセッション）

13:00 ~ 特別講演（東京大学理事 辰野裕一氏）

15:40 ~ 閉会

### 3 概要報告

(1) 研究授業（「物理研究」の授業に参加）

堀川高校が取り組んでいる「教科目横断」の授業形態の1つ。物理・化学と地学の分野を横断している内容で展開した。テーマは、光のスペクトル分析から天体（宇宙）の見方へ広げようとする取り組みであった。大変ユニークで参考になった。

(2) 探求科目説明会（SSH報告）

学校全体で取り組んでいる。課題研究に文系分野がある。

探求基礎には、『HOP』『STEP』『JUMP』の3段階がある。

『HOP』…課題設定能力の育成。設定した課題に対して根拠を示して結論を導く。

『STEP』…課題解決能力の育成。研究のためのスキルを身につける。

『JUMP』…探求活動の実践力育成。習得した技術を用いて探求活動を行う。

総合探求は、「受け取る力」・「考える力」・「判断する力」・「表現する力」をつけることを目標としている。

(3) 研究授業分科会

各教科ごとに分かれて研究授業の研究会が行われた。しかし、初めに教科担当から説明があった後の質問は、授業ではなく堀川高校についての質問ばかりであった。

(昨年とほぼ同様な質疑が毎年行われているのではないかと感じた。)

#### (4) 研究成果発表会(ポスターセッション)

生徒のポスターセッションが行われた。レベルの高いものから普通のものまでさまざまであった。理系の課題研究は、基本的に2年生の「夏」までで結果を出し、「発表」用の作業に移るそうである。「ものづくり」的発表(実験器具の考案・作成の研究)もしばしば見られるのが特徴である。文系の「調べ学習」のポスター発表も非常に興味深いものであり、多くの聴衆を集めていた。小中学生のポスターセッションもあった。

#### (5) 特別講演 「今日の教育をめぐって」

講師： 辰野 裕一氏(東京大学理事)

内容：今日の大学生の気質から、「教養教育」の必要性・重要性は継続される。「新しい学力観」と言うけれど、「教えるべきことは教える」べきである。教育について、色々な改革や取り組みがあるが、成功の秘訣は、人を動かすには「そうせざるを得ない」状態にすること。連続的変化を実現すること。「手持ちのもの」をベースにいらぬものを切り捨てていくこと。「シンプル」さが鍵となる。学校は「学力」をつけるところ。教員は「教える専門家」として、教室内の改革が必要である。

### 3 感想

#### (1) 研究成果報告会について

- ・ 報告会の内容構成が参考になった。(日程を参照)
- ・ 全校生徒が参加できるような内容にしていた。
- ・ 生徒の口頭発表及びポスター発表は、参加者側にとって興味を持てた。

### 4 その他

#### (1) SSH事業について

堀川高校では、研究開発部としてSSH事業・探求総合・研究(授業改革)の仕事に独立して行っている。本校でも参考になる事例であり、検討していきたい。



## 実践報告 6 第47回日本生体医工学会高校生科学コンテスト

### 1. ねらい

オーラル発表を行い医学部・工学部の専門家が評価をする。科学的なものの考え方や表現能力を養うことを目的とする。

### 2. 内容・展開

理数科3年生 2名 引率教員1名 計3名  
活動日程及び内容 5月9日(金) 14:00-15:50(発表時間)  
於) 神戸国際会議場E会場(神戸市中央区港島中町)

日本生体医工学会が主催する高校生科学コンテストである。1次審査(論文)を通過した5組よって行われるものである。

### 3. 生徒の活動と様子

- ・一次審査で提出する研究概要をA4版用紙1枚にまとめた。
- ・オーラル発表では、非常に落ち着いて発表できた。質問の受け答えもしっかりしていて審査員の評価も好評であった。
- ・表彰式は、ホテルで行われた。表彰式は約1000名の大学関係者のまえで行われたので生徒は感激していた。
- ・表彰式後は多くの大学の先生から研究についての質問などが個別に行われていた。

### 4. 評価と課題・感想

2年次に行ったサイエンス工房の発表をそのまま行った。結果は優秀賞であった。しかし、最優秀賞とのレベルの差(実験・結果・考察・プレゼンテーション)は想像以上であった。

今後は少しでも最優秀賞に近づけるように指導していきたい。

写真1: 神戸国際会議場(ポートアイランド内)での研究発表会の様子。発表グループは、全部で5グループ。3番目の発表でした。

私たちは、研究テーマ「メダカとカダヤシの優劣関係」を発表しました。

辛口の講評ももらって、「・・緊張したけど、楽しかった。」と生徒の感想。

写真2, 3: 優秀賞の表彰の様子と賞状。



写真1



写真2



写真3

## 実践報告⑦ 淡路サイエンスチャレンジ2008への参加

### 1. ねらい

日本科学未来館において、高校生が研究者に接する機会を全国に拡大していきたいという目的のもとで、地域施設との連携により、意欲的な学校を対象としたモデル活動として、高校生が研究者と課題研究に取り組む宿泊研修（2泊3日）「淡路サイエンスチャレンジ2008」が実施された。このイベントは、主催：国立淡路青少年交流の家、共催：日本科学未来館によるもので、今年度で3回目になる。

今年は各地の高校から20名の生徒が参加。イベントの中身は、講師が研究テーマに関連したテーマを設定して、そのテーマの研究を2泊3日で行なうというもの。そこで、本校では代表生徒6人を選出し、このプログラムに参加した。

### 2. 内容・展開

#### スケジュール

時間	12:00		16:00		17:00		17:30	19:00		21:00	22:30	
7月30日		集合	移動	開講式	概要説明	ワークショップⅠ (オリエンテーション・グループ分け)	つどい	夕食	ワークショップⅡ (テーマ説明・交流会)	入浴	就寝	
時間	6:30	7:00	8:30	12:00	13:00	15:00	17:00	17:30	19:00	21:00	22:30	
7月31日	起床	つどい	朝食	ワークショップⅢ (テーマ別探究)	昼食	ワークショップⅣ (テーマ別探究)	ワークショップⅤ (テーマ別まとめ)	つどい	夕食	ワークショップⅥ (発表練習)	入浴	就寝
時間	6:30	7:00	8:30	12:00	13:00							
8月1日	起床	つどい	朝食	ワークショップⅦ (テーマ探究発表会)	閉講式	昼食	解散					

1日目は活動準備、2日目は課題研究(屋外実習)とまとめ、3日目に成果発表会を行う。

#### 課題研究のテーマ

1. 「超高感度CCDカメラと肉眼で流星を観測してみよう！」

山本真行先生（高知工科大学工学部電子・光システム工学科准教授）

2. 「放物線を使って実験しよう！」

小栗和也先生（東海大学理学部物理学科 非常勤講師）

3. 「ペットボトルロケットの飛行」

神田昌枝先生（東海大学大学院 工学研究科）

井上徳之先生（核融合科学研究所 特任准教授）

4. 「発光ダイオードの光と虫の関係」

田中武先生（広島工業大学工学部電子情報工学科 准教授）

上記のテーマから希望をとり、班ごとに、研究者の指導のもとで課題研究に取り組んだ。本校の生徒も各テーマにそれぞれ別れ、課題研究をすることとなった。

### 3. 生徒の活動と様子

会場に到着した当初は圧倒され、とまどっていたが、開講式・準備活動・交流会を通じて他校の生徒とも仲良くなった。課題研究においては、研究者の指導のもとで非常に熱心に作業に取り組んでいた。その中で、研究者の行動力や考え方などを学んでいったようである。研究成果発表会の準備においては夜遅くまで活動をおこない、各々の課題研究班においては各自の持ち味を最大限に発揮して、すばらしい活躍をした。生徒たちは日に日にたくましくなり、著しい成長をしていった。



写真 1

他校の生徒とのコミュニケーションの様子



写真 2

地元の方にインタビューしている様子



写真 3

研究者の指導により作業をしている様子



写真 4

研究成果を発表している様子

### 4. 評価と課題・感想

他校との交流により、たくさんの刺激を受けたようである。レベルが違う参加者たちの中で、当初は戸惑いを感じていたが、自分たちのできることを最大に実行していくうち、日を追うごとに生徒は大きく成長した。特にプレゼンテーションの能力が飛躍的に伸びた。このプログラムへの参加によって、当初のねらいは十分に達成できたと思われる。



## 1. ねらい(仮説)

生徒自身が理科の演示実験および実験の指導をするための事前準備を通して、実験内容について深く学習することにより、自然事象に関する興味・関心を高め、理解を深めさせる。また、小学生を対象に理科の演示実験・実験の指導をすることにより、コミュニケーション能力およびプレゼンテーション能力の向上をはかる。

## 2. 内容・展開

### (1) 参加生徒

理数科 1 年男子 4 名，理数科 1 年女子 2 名，計 6 名

### (2) 実験テーマの決定

各生徒が文献・インターネット調査を行い，2 種以上の実験テーマを持ち寄った。小学生に行ってもらえる実験なので，安全であること，操作が簡単であること，興味を引きやすいことなどを考慮して，検討の末に次の①～③の 3 テーマに決定をした。また，1 つのテーマを 2 名で担当（3 班編制）することも決定した。

・テーマ①：「まわれ！ レインボーマジック」

色コマを作成し，回転させたときの色を観察する

・テーマ②：「ヒエヒエ！ クールパック」

尿素が水に溶解する際の吸熱反応を利用して，冷却パックを作成する

・テーマ③：「キラキラ！ 銀ピカのびんをつくろう」

銀鏡反応により，サンプル管の内壁に銀を析出させる

### (3) 事前学習・準備

実験を行うために必要な内容についてさらに詳しく調べた後，小学生にとって困難な操作，安全面などを話し合いながら予備実験を繰り返し，実験操作を決定した。

操作が決定した後に，小学生に配布するレジュメを作成した。その際，小学生低学年にも読めるように漢字にはルビをつけ，語句の解説も追加した。

実施直前には模擬授業を行った。その際，わかりやすく伝えるためにはどう説明すればよいかを，各班相互に意見を出して皆で考えた。

### (4) 小学校での授業

実施日時 平成 20 年 7 月 29 日(火) 9:30～11:00

実施場所 岡山市立興除小学校

参加者 理数科 1 年生 6 名 引率教員 2 名 (興除小)29 名

### (5) 事後学習

実施当日に，反省点，課題点を話し合った。

## 3. 生徒の活動と様子

事前学習・準備では，班ごとに熱心に文献調査，予備実験に取り組んでいた。模擬授業では，他の班の生徒が小学生となり授業に参加し，声の大きさ，説明のわかりやすさなど課題や改善点を指摘しあい，生徒自らの力で課題等の改善をしていく姿が見られた。

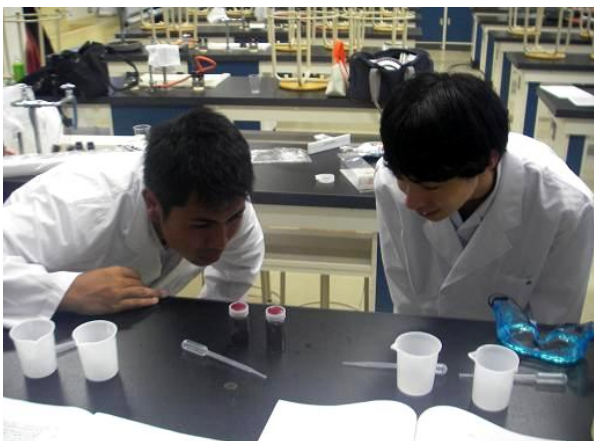


図 1 予備実験

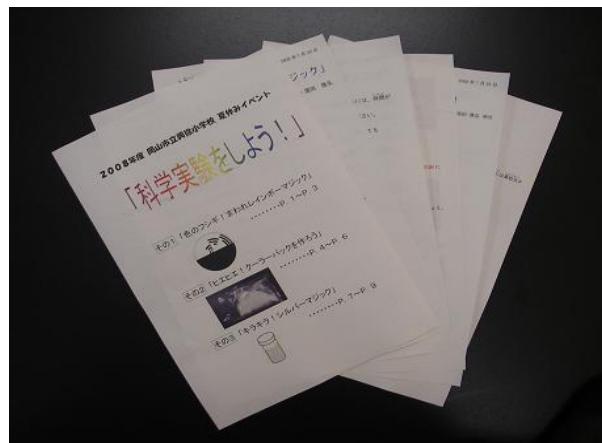


図 2 レジユメ

授業については各テーマ 30 分間で行った。最初は小学生は若干緊張している様子があったが、授業が始まると真剣に説明に聞き入り、いざ実験が始まると操作・観察に集中してくれた。また、小学生の生徒達が本校生徒に「なぜ？どうして？」と気軽に質問をするなどして、すぐにうち解けていった。

本校生徒は説明する際には慎重に言葉を選ぶなど苦労していたが、丁寧にわかりやすく説明することができた。実験中の机間巡視は本校生徒全員で行い、安全面等にも配慮することができた。



図 3 授業での説明



図 4 机間巡視での指導

#### 4. 評価と課題・感想

生徒達が自ら設定したテーマについて、各自が事前学習や資料作成・準備に前向きに取り組むことができた。また、対象が小学生ということもあって、実験操作の安全面や説明の仕方等についても議論することができた。事前の学習や準備、当日の活動を通して充実感を得ることができ、当初のねらいは概ね達成できたと考えられる。

しかしながら、今回は準備期間が短かったため、最も大切なリハーサル（模擬授業）の時間を十分には取ることができなかつたので、授業直前のリハーサルの時間を十分取れるような準備計画を立てさせるように指導することが課題である。

## 実践報告 9 SSH生徒研究発表会

### 1 ねらい

スーパーサイエンスハイスクール（SSH）の生徒による研究発表会に参加し、生徒の科学に対する興味・関心を一層喚起するとともに、「サイエンス工房」において取り組んだ課題研究の成果を発表する。

### 2 生徒研究発表会概要

- (1) 名称 文部科学省・JST主催 平成20年度SSH生徒研究発表会
- (2) 実施日 平成20年8月7日（木）、8日（金）
- (3) 会場 パシフィコ横浜（国立大ホール、会議センター、マリンロビー）
- (4) 参加者 SSH指定校94校（全体102校）の生徒・教員
- (5) 形態 口頭発表（平成18年度指定校）  
ポスター発表（平成16年度～平成20年度指定校）

### 3 スケジュール

- (1) 8月6日（水）

ポスターセッション準備

- (2) 8月7日（木）

9:30～10:00 開会式

- ・ 開会挨拶
- ・ 講演（独立行政法人理化学研究所  
理事長 野依良治氏）

- ・ 諸連絡

10:30～15:15 分科会

15:30～18:00 ポスターセッション

18:10～18:30 各分科会口頭発表代表校選出（6校）

- (3) 8月8日（金）

9:00～12:10 各分科会口頭発表代表校発表

13:00～14:00 ポスターセッション

15:00～15:30 全体会

- ・表彰 ・文部科学大臣奨励賞 ・科学技術振興機構理事長  
・ポスターセッション賞 ・閉会挨拶



図1. 発表準備

### 4 活動内容

- (1) 各分科会口頭発表

平成18年度指定校による口頭発表が、第1, 2分科会（物理分野）、第3分科会（地学分野）、第4分科会（化学分野）、第5, 6分科会（生物分野）に分かれて行われた。本校からの参加生徒は、各自興味のある分科会の発表に参加した。

各分科会の代表校は次のとおりであった。

- ・第1分科会...佐野日本大学高等学校  
「加速度の視覚認識装置の開発と研究」
- ・第2分科会...茨城県立水戸第二高等学校  
「銅金属葉のフラクタル成長とボロノイ分割」
- ・第3分科会...長野県屋代高等学校  
「玄能石～上田の不思議な石～」
- ・第4分科会...宮城県立宮崎北高等学校  
「鉄( )イオンに対する黒豆ポリフェノールの還元作用について」
- ・第5分科会...名古屋市立向陽高等学校  
「花粉管伸長のしくみ」
- ・第6分科会...ノートルダム清心女子高等学校  
「サンショウウオの人工繁殖」

## (2) ポスター発表

94のポスター発表が行われ、本校も「身近な植物に生息するセルロース分解菌のスクリーニング～有用物質を生産する微生物の獲得を目指して～」,「光学顕微鏡によるフタホシコオロギ(*Gryllus bimaculatus*)お血球の観察：とくに血球の分類と捕食について」と題する研究発表を行った。



図2 . 発表会場 (パシフィコ横浜)



図3 . ポスター発表

## 5 評価と課題

本校3年理数科の生徒たちが発表会に参加し、他校の発表を聞き、全体会での活発な質疑応答に触れ、さらに自分達の研究成果をポスター発表の形で行ったことは、貴重な経験と同時に大きな刺激になった。1,2年生(さらに中学生)の参加ができれば早い段階での意識付けが可能となり、研究レベルの高揚につながるのではないかと感じた。

### (生徒感想)

自分達のように1年足らずという短い期間だけで研究してきた学校はほとんど見られなかったように思える。(中略)また、多くの発表を経験しているからなのか猛練習をしてきたからなのか分からないが、研究の伝え方や聴衆の引きつけ方など、同じ高校生とは思えないほど目を見張るものがあった。

## 実践報告 10 第 10 回中国・四国・九州地区理数科高等学校課題研究発表大会への参加

### 1 ねらい

この大会は、自然科学に強い関心を持つ理数科の生徒が、時代の変化に応じた新たなる課題を自ら見つけ、考え、判断し、解決するに至った学びの過程を報告しあう場に参加することによって、互い切磋琢磨するとともに、自己表現力を養うことをねらいに開催されている。この大会のポスター発表部門に参加して、サイエンス工房における課題研究について発表し、成果を問う。

### 2 内容・展開

7日(木) 6:56 茶屋町発 (JR 瀬戸大橋線)  
7:18 岡山駅着  
7:55 岡山駅発 (岡山空港リムジンバス)  
8:25 岡山空港着  
9:30 岡山空港発 (JTA011)  
11:30 那覇空港着  
12:00 「ているる」着  
11:00~16:00 リハーサル・担当者(引率者)打ち合わせ  
18:30~19:30 生徒交流会  
18:30~19:30 情報交換会

8日(金)  
9:00~9:20 受付  
9:20~9:30 開会行事  
9:30~12:00 ステージ発表9校  
12:00~12:45 昼食休憩  
12:45~14:45 ステージ発表7校  
15:00~16:00 ポスターセッション  
本校1グループが発表  
16:10~16:20 審査委員長講評  
16:20~16:25 成績発表・表彰  
16:25~16:30 閉会行事

9日(金)  
16:10 那覇空港発 (JTA016)  
18:00 岡山空港着  
19:10 岡山空港発 (岡山空港リムジンバス)  
19:40 岡山駅着  
20:12 岡山駅発 (JR 瀬戸大橋線)  
20:27 茶屋町着

### 3 生徒の活動と様子

#### (1) ポスター発表のリハーサルについて

31のグループが、ポスターセッションにエントリーした。本校からは、鷹野千暁、藤原沙弥香、前野明子、山田祥加が「白い炎」研究で参加した。各校の生徒が次々と準備をする中、本校の生徒もお互いにチェックを入れながら念入りなリハーサルを行った。

#### (2) 生徒交流会について

今回の大会に参加した高校生が、食事をしながら交流を行った。自分の学校を紹介や発表内容のアピールなどを2分間で行った。理数科で学ぶ他県の高中生と様々な話ができたことは、今後の研究活動に生かされるだろう。

#### (3) ステージ発表について

他校の発表をメモをとりながら熱心に聞く態度があり、自分たちの研究過程と比較しながら、様々な分野に関心を寄せていた。どのグループの発表も、研究だけでなく、発表練習も十分に積み重ねられた様子が伺えた。

#### (4) ポスターセッション

待ちに待ったポスターセッションが、ようやく15:00から始まった。各自の研究成果を約1時間の持ち時間をフルに使って発表していた。他校の生徒や教員の質問にも丁寧に応答していた。

### 4 評価と課題・感想

2年次に行った課題研究（テーマは白い炎）でポスター発表に参加した。ポスターセッションには31チームが出場し、レベルも高く、事前に時間をかけて練習を積んでいたが、奨励賞という結果であった。しかし、他校の発表やポスターセッションには学ぶ点が多く、今後の自分たちの研究活動に十分生かされる経験となった。積極的に質問や交流をする姿が見られ、この大会に参加したことにより成長したと考えられる。

## 1. ねらい

海外の科学高校や国内のスーパーサイエンススクールを中心に、優れた理科教育を実践している高等学校の生徒達による「研究発表」を通して科学教育の発展と参加校の相互の交流を図り、将来、国際社会で活躍する科学者、技術者への夢を膨らませることを目的とする。

## 2. 内容・展開

理数科3年生 2名 引率教員1名 計3名

### 活動日程及び内容

10月30日(木) 7:24 岡山駅発 (JRのぞみ72号)  
8:31 京都到着  
9:50 企業見学 (於)GSユアサ 本社  
12:40~ 昼食と交流  
14:00~ 京都史跡視察と交流  
21:00 宿舎着  
於)立命館高等学校 びわこ・くさつキャンパス (BKC)

10月31日(金) 於)立命館高校 深草キャンパス(FKC)  
10:00~13:00 ポスターセッション  
14:00~15:40 京都史跡視察と交流  
15:40~ 閉会セレモニー  
17:00 閉会式  
18:36 京都駅発 (JRのぞみ191号)  
19:39 岡山着  
19:43 解散

### 事前学習、事後学習について

#### (1) 事前学習

プレゼンテーション資料の作成・発表練習。

#### (2) 事後学習

発表会参加報告書を提出する。(様式については、内容をもとに後日周知)

## 3. 生徒の活動と様子

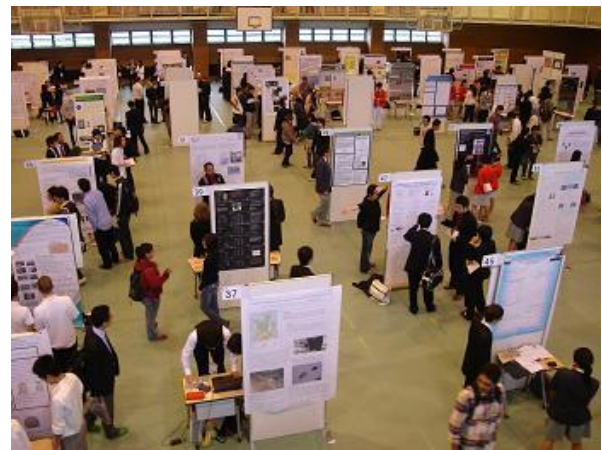
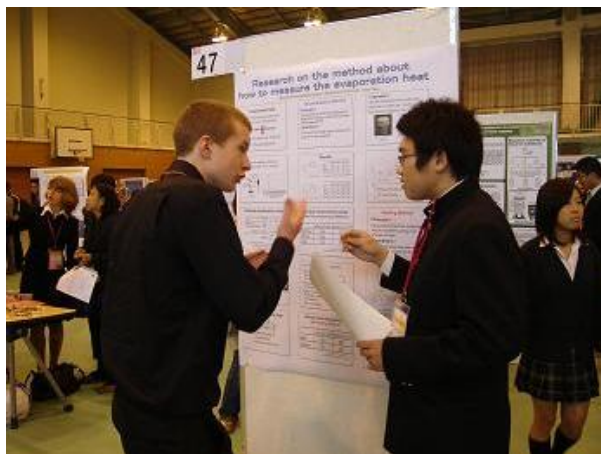
- ・国内を代表する理数科生徒および海外の科学学校生徒の研究発表を聞くことによって、理数科生徒としての意識の高揚を図ることができた。
- ・課題研究の進め方やまとめ方を学ぶことができた。
- ・課題研究の発表方法を学ぶことができた。
- ・英語でのコミュニケーション能力の育成と国際感覚を身につけることができた。

## 4. 評価と課題・感想

バースト一校において英語でのプレゼンテーションを経験したことのある生徒ばかりであり、すでに場慣れしている。英語でのプレゼンテーションは安心して見ることができた。また、他校の生徒との交流も順調に行われ、多くの生徒と知り合いになり緊張がほぐれた。特に、他校でのSSHの取り組みや進路についての情報交換もできたようである。史跡視察や宿舎での交流

を通して、お互いをよく知ることができるようになったと思われる。

ポスターセッションでは、英語を通して、自分の発表をするだけでなく、人の研究について質問をしたり、更なる詳しい情報を求めることでコミュニケーションの重要性を再認識できた。とりわけ、中国をはじめとするアジア系の生徒とは英語が唯一の伝達手段となり、お互いがノン・ネイティブスピーカーなので、英語の過ちを気にすることなく道具としての英語の必要性に2人全員が気づいたことは大きな収穫であった。





### 1. ねらい

中国・四国・九州地区の大学生や研究者の研究発表を聞いたり、大学生や研究者の前で発表したりすることによって、理数科生徒としての意識の高揚を図ることに加え、学会の場で口頭発表をおこなうことにより科学的なものの考え方や表現能力の伸長をはかることを目的とする。

### 2. 内容・展開

表記学会中国四国支部2008年度支部学術講演会において、高校生が物理に関する研究について発表する「ジュニアセッション」が今年度初めて、愛媛大学城北キャンパスで開催された。これは、高校生が学校あるいはサークル活動等において物理に関する探究活動・課題研究を行った成果やその途中経過を発表し、さらにより良いものへと発展させるために、学会支部会員が知恵を出し、応援するために企画された。そのため、審査や表彰はないが、専門家の意見や助言を得る絶好の機会である。

本校から、3年生の2チームが「質量の違いによる強磁性体の磁氣的性質の研究」と「質量の違いによる強磁性体の磁氣的性質の研究」というテーマで応募した。事前に発表の概要をA4版1枚で提出し、10分の口頭発表と5分の質疑応答をおこなった。岡山を中心とした中四国の高校生と中四国の大学の先生などが参加した。

### 3. 生徒の活動と様子

- ・ 発表の概要をA4版用紙1枚にまとめた。
- ・ パワーポイントの作成、発表の練習、本番の発表をおこなった。

発表の経験があまりなく、練習の始めのころは練習にすらならなかったが、回を重ねるごとに上達していき、パワーポイントの完成度も飛躍的に向上した。本番では落ち着いて発表をおこなうことができた。質疑応答では詰まる場面もあったが最後までチームで協力してがんばることができた。

### 4. 評価と課題・感想

表記学会中国四国支部2008年度支部学術講演会ジュニアセッションにおいて課題研究の成果を口頭発表しました。

事前準備の不十分な点もあり、自分たちの力を十分に発揮出来なかった部分もあるが、今後どのようにすれば良いかを生徒自身が考えるきっかけとなったようになった。

今回参加したセッションは、本年度から始まったセッションであり、来年度以降の課題研究成果発表の場として、ひとつの目標となるのではないかとと思われる。



学会において口頭発表をしている様子

## 実践報告 13 生物系三学会中国四国支部広島大会

### 1. ねらい

中国・四国・九州地区の大学生や研究者の研究発表を聞いたり，自らも同じ課題研究を実践している仲間たちとともに発表したりすることによって，理数科生徒としての意識の高揚を図ることに加え，ポスター発表（ポスターセッション）をおこなうことにより科学的なものの考え方や表現能力の伸長をはかることを目的とする。

### 2. 内容・展開

参加者 理数科3年生 10名（4グループ） 引率教員1名 計11名

活動日程及び内容 平成20年5月17日（土）

9：16	岡山駅発（JRこだま637号）
10：28	東広島駅着
11：00	広島大学東広島キャンパス着
13：00～	ポスター発表（約2時間）会場：広島大学理学研究科
15：15～	評価発表，表彰，講評，閉会
17：27	東広島駅発（JRこだま658号）
18：38	岡山着→解散

※課題研究『サイエンス工房』でおこなっている研究をポスター発表した。本校からは4グループ（4テーマ）が参加した。発表時間は3時間あり，その間に偶数番，奇数番の交代で発表をおこなった。

事前学習、事後学習について

- （1）事前学習：ポスター（プレゼンテーション資料）の作成・発表練習。
- （2）事後学習：発表会参加報告書を提出する。

### 3. 生徒の活動と様子

- ・発表の経験が少なく，練習の始めのころは修正することが多かったが，回を重ねるごとに上達していった。ポスター作成についても，前年度のものから改善を行い，より質の向上に努めた。
- ・本番では，落ち着いて発表をおこなうことができた。セッションにおける質疑応答では堂々と自信を持って最後までチームで協力してがんばることができた。また，更なる改善課題や進め方やまとめ方を学ぶことができた。
- ・他校の発表や大学院生の発表から課題研究の発表方法を学ぶことができた。



### 4. 評価と課題・感想

2年次におこなっていた課題研究をポスターにまとめ発表した。他校の研究成果や他校生の高水準の発表を目の当たりに体験し，また，大学の先生等や他校の高校教員からの専門性の高い助言や評価を受け，生徒の意欲向上に繋がったと同時に，自分たちの「研究」に対する改善・修正点が明確になったグループも出てきた。評価・表彰では，優秀賞や奨励賞を受けたこともあり，意識面，技術面で，次回発表に向けての向上に直接つながるものとなった。反省点としては，準備の段階で，もっと多くの先生にみてもらう機会を与えてやった方がよかったと思われる。

## 実践報告 14 高知コンソーシアム「高高度発光現象スプライトの同時観測」共同研究会

### 1. ねらい

理数科の生徒が、全国各地において共同で行われている課題研究に参加し、新たな課題を自ら見つけ、考え、判断し、解決するに至った学びの過程を報告しあう場に参加することによって、意識の高揚を図るとともに、自己表現力を養う。それとともに来年度からの課題研究のテーマの一つとして活動をしていくことを目的としている。

### 2. 内容・展開

高知県立高知小津高等学校では、平成18年度より高知工科大学電子・光システム工学科と連携して「高高度発光現象」の共同研究を実施している。この研究を発展させるために、高知小津高校は全国の高校と連携したSSHコンソーシアム(Consortium)を結成し本共同研究を組織的に進める礎を作ってきた。全国各地からの同時観測によるデータが同コンソーシアムに集積されてきており、多くの研究成果が得られている。

年度当初に高知小津高校よりSSH指定校である本校に共同研究の依頼があり、共同研究会へ理数科1年生の女子生徒2人が参加することとなった。本校は今年度からの参加となるため、これまでの研究成果の報告を聞き、その後、今後の活動についての話し合いに参加した。

### 3. 生徒の活動と様子

事前に高知小津高校より配布された『スプライト観測ハンドブック』ならびにDVDを用いてによる学習をおこなっていった。生徒は多くの専門用語と格闘しながら理解しようと努力した。このコンソーシアムにおいてこれまで得られた結果の発表や今後の活動打ち合わせ等は、生徒のレベルを超えており理解出来ないことが多くあったが、なんとか自分のものにしようという態度が伺えた。また、他校の生徒との交流を通じて頑張っていくきっかけになったと思われる。12月現在、スプライト現象が起きたときに生じる電波ノイズを観測するためのアンテナ作成にとりくんでおり、今年度末までの本格的な観測を目指している。

### 4. 評価と課題・感想

「高高度発光現象」については、あまり知られておらず、共同研究の依頼があったさいには戸惑っていた。しかしながら、生徒も私も勉強していくうちに興味をもった。共同研究会のレベルはかなり高かったが、それが「やってみたい」と思わせるきっかけになったようになった。今後、本校における継続的な観測を続けられるような体制づくりをしていきたい。



共同研究会において自己紹介をしている様子

## 海外短期研修について

### 1 研修の目的

本校は、平成17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（SSH）の指定を受けて、将来国際的に活躍できる科学技術系人材の育成を目指すためのカリキュラム開発を行っている。昨年度は、英語力やプレゼンテーション技術を養成するためのカリキュラム開発として、英語による授業、姉妹校（アメリカ合衆国ミズーリ州カンザスシティにあるバーストー校 [The Barstow School]）との科学交流活動等を実践してきた。今年度も、引き続き英語力やプレゼンテーション技術を伸長させるために、2年生10名を9月に、バーストー校に派遣する。

この海外短期研修においては、課題研究の成果を（英語で）発表したり、共同で観察・実験等を行い、その研究の成果を発表したりする予定である。また、バーストー校教師による実践的・体験的授業に参加する計画もある。

これらの実践を通して、今までに習得してきた英語によるコミュニケーション力やプレゼンテーション技術を一層伸長させるとともに、両校の科学研究交流の在り方について新たなプログラムを開発する。

### 2 研修の効果

- (1) 英語圏で研修を実施することにより、主体的に英語を聞いたり、話したり、書いたりする意欲的な態度が育成される。また、バーストー校のみならず米国の多くの人とコミュニケーションを図ろうとする態度も養成される。
- (2) バーストー校の生徒と一緒に授業を受けたり、観察・実験を行ったりすることにより、文化の交流はもちろん、より多様なものの考え方に触れることができる。また、自らの研究成果を多くの人に積極的に伝えようとする意欲や科学的な思考力や表現力を伸ばすことができる。
- (3) レベルの高い研究やプレゼンテーションを行うことによって、学習意欲や技能の向上が期待できる。また、研究にねばり強く取り組む姿勢が涵養される。
- (4) 国際的な視野や感覚が養われる。具体的には、相互の国の文化・習慣・特長を再認識するとともに、自国についてもあらためて知ることができる。

### 3 実施日及び対象（参加人数）

(1) 実施日 平成20年9月27日（土）～平成20年10月6日（月）

(2) 対象 生徒10名（第2学年 男子8名 女子2名）

引率者2名（教諭 片山 肇， 教諭 宮地 伸幸）

[参加生徒氏名（普通科1名，理数科9名）

2年4組	岩崎 俊貴	2年R組	中園 正浩
2年R組	有和 秀晃	2年R組	堀 雅貴
2年R組	亀井 光	2年R組	松尾 元太
2年R組	桑島 拓麻	2年R組	佐藤 友美
2年R組	澤田 康平	2年R組	出口 真穂

4 研修場所

アメリカ合衆国ミズーリ州カンザスシティ

The Barstow School(姉妹校) (日本語では、「バーストー校」と表記)

5 宿泊場所

現地到着当日の9月27日(土)と現地出発前日の10月4日(土)はホテル宿泊。

9月28日(日)から10月3日(金)は、The Barstow Schoolの生徒宅にホームステイ。

## 6 研修日程及び研修計画

月日(曜)	時程(現地時刻)	活 動 内 容
9月27日(土)	8:33 10:34 12:50 11:00 19:29 20:31	岡山発 関西国際空港着 関西国際空港発【NW070】 デトロイト着 デトロイト発【NW1757】 カンザスシティ空港着 その後ホテルに到着し,Shackmann 先生,Beier 先生とともに食事。 ホテル泊
9月28日(日)	9:30	ホストファミリーと対面 各自ホームステイ
9月29日(月)	8:05-8:47 8:50-9:32 9:50-10:32 10:35-10:57 11:00-11:42 11:45-12:27 12:27-13:00 13:00-13:42 13:45-14:27 14:30-15:12 15:30-16:30	ガイダンス 校内案内 物理の授業 全校集会(紹介を受ける) 授業参加 授業参加 昼食 授業参加 授業参加 授業参加 CO2 カー制作
9月30日(火)	8:05-8:47 8:50-15:12 15:30-16:30	ミーティング 授業参加 CO2 カー制作(色塗り等)
10月1日(水)	8:00-15:12 18:30	授業参加 "Knight at the Race"(CO2 カーレース)
10月2日(木)	8:00-15:12 17:30	授業参加 iMac シアター鑑賞
10月3日(金)	8:00-9:15 9:15-11:00 11:00-14:27 14:30-15:30	課題研究発表準備 課題研究発表 授業参加 全校集会(送別会)
10月4日(土)	ホストファミリーと過ごす 16:00	送別会(ホストファミリー,学校関係者) ホテル泊
10月5日(日)	9:26 12:22 15:30	カンザスシティ発【NW1752】 デトロイト着 デトロイト発【NW069】
10月6日(月)	18:30 19:46 21:50	関西国際空港着 関西国際空港発 岡山着

平成20年4月7日

保護者各位

岡山県立倉敷天城高等学校  
校長 佐藤好晴

平成20年度海外姉妹校(バースト一校)科学交流事業に係る生徒募集・選考について(ご案内)

春陽の候、皆様には益々ご清栄のこととお慶び申し上げます。平素より本校教育につきましてご理解とご支援をいただいておりますことに心より感謝申し上げます。

さて、本校は平成17年度から平成21年度までの5年間、文部科学省のスーパーサイエンスハイスクール(以下SSH)に指定されています。SSHでは、将来国際的に活躍できる科学技術系人材の育成をねらいとしています。本校では研究開発の一つとして、アメリカ合衆国ミズーリ州カンザスシティにあるバースト一校と姉妹校縁組みを行い、英語によるコミュニケーションを通して、サイエンスについて共通理解を図ることを目的に科学教育交流プログラムを実施しています。

具体的には、平成18年度と19年度の2回にわたり、本校生徒をバースト一校に約一週間派遣(ホームステイ)し、両校の生徒が同じ授業で科学実験を体験したり、理数科生徒の課題研究や普通科生徒の調査について合同集会でプレゼンテーション(発表)したりしました。

平成20年度におきましても、過去2回と同様に海外姉妹校(バースト一校)での科学交流事業を計画しております。別紙1の募集要項、別紙2の現地プログラムの予定、別紙3の選抜試験要項をご参照の上でお子さまとご相談され、派遣を希望される場合は次の申込書に必要事項を記入して、クラス担任にご提出ください。

(問い合わせ SSH研究開発主任 辻 泰史 または バースト一校派遣主査 中野修一)

----- 切り取り線 -----

平成20年度海外姉妹校(バースト一校)科学交流事業参加申込書

海外姉妹校(バースト一校)科学交流事業について了承のうえ、参加を希望します。

2年( )組( )番 生徒氏名( )

保護者氏名( ) 印

提出締切4月10日(木)

## 平成20年度海外姉妹校(バーストー校)科学交流事業に係る生徒募集要項

- |   |      |   |
|---|------|---|
| 1 | 対象生徒 | 平成20年度 第2年次 普通科および理数科の生徒  |
| 2 | 人数   | 10名 (引率教員は2名を予定)  |
| 3 | 期間   | 平成20年9月27日(土)～10月6日(月) 10日間   |
| 4 | 費用   | 自己負担 約10万円程度(ホテル宿泊, パスポート取得, 旅費の一部など)<br>スーパーサイエンスハイスクール事業により, 経費の一部を補助する。  |
| 5 | 宿泊   | ホームステイ 6日                      ホテル泊 2日                      機内泊 2日  |
| 6 | 選考   | 次の要件のすべてを満たす生徒の中から, 選考により派遣生徒を決定する。<br>・SSH事業ならびに本校の科学教育について十分理解し, その推進に貢献することができる。<br>・日米の自然科学, 科学技術及び文化, 生活, 習慣等に対して強い関心を持ち, 事前学習や現地での活動を通じて両校の交流と親善に寄与することができる。<br>・海外での学習について, 保護者の同意が得られ, かつ, 必要経費が負担できる。<br>・健康で良識に富み, 海外生活に適應できると判断される。<br>・英語での基礎的な会話ができることが望ましい。 |
| 7 | 事前研修 | 派遣生徒は, 平成20年5月～9月の土曜日(半日)を中心として実施する次の事前研修に参加する。<br>岡山大学に出向き, 岡大教官と2～3名の留学生の協力により, 英語による実験・実習やプレゼンテーション実技の指導を受ける。(6回程度予定)<br>日本と米国の文化の違いについて, 倉敷国際交流協会長や倉敷市国際課交流員から指導を受ける。(2回程度予定)<br>日本の文化について, 講義を受けたり, 調べ学習を行ったりする。(数回予定)<br>英語教員, ALT等から英会話の指導を受ける。(数回予定)              |

## 補足説明

海外姉妹校(バーストー校)科学交流事業につきましては, 理念の上からは希望者全員を派遣したいところではあります。しかし, 姉妹校の学校規模(生徒数や教室の大きさ)や, ホームステイで滞在することなどから, 上限を10名とさせていただきたいと考えています。



## 現地プログラムの予定（平成 19 年度の場合）

	時程（現地時刻）	活 動 内 容
第 1 日（土）	09:05 11:03 13:05 12:00 17:38 18:45	岡山発 関西国際空港着 関西国際空港発【NW070】 デトロイト着 デトロイト発【NW2963】 カンザスシティ空港着 バースターの先生出迎え ホテル泊
第 2 日（日）	12:00	ホストファミリー対面 ホームステイ
第 3 日（月）	08:05-8:47 08:50-9:32 09:50-10:57 11:00- 11:42 12:27-13:00 13:00-15:12 15:30-17:00	オリエンテーション バースター校日本語クラス選択者の授業に参加 校内案内（日本語クラス選択者による）校内集会にて紹介 (科学交流授業)CO <sub>2</sub> カー設計 昼食 授業参加 (科学交流授業)CO <sub>2</sub> カー作成
第 4 日（火）	08:05-15:12 15:30-17:00	授業参加 (科学交流授業)CO <sub>2</sub> カー作成（色塗り等）
第 5 日（水）	08:00-10:57 12:30-14:30 18:30	授業参加 UMKC Chronwall 教授による講演会 (科学交流授業)“Knight at the Race”(CO <sub>2</sub> カーレース)
第 6 日（木）	08:05-15:12 17:45-	授業参加 サッカー試合観戦
第 7 日（金）	08:05-8:47 08:50-10:32 11:00- 13:00 13:00-13:42 13:45-14:27 14:30-15:12 15:30-17:00	(科学交流プログラム)課題研究発表準備 (科学交流プログラム)課題研究発表 授業参加 昼食 授業参加 カンザスシティより感謝状授与 授業参加 送別会（全校集会にて）
第 8 日（土）	15:00	ホストファミリーと過ごす 送別会（ホストファミリー，学校関係者）ホテル泊
第 9 日（日）	09:30 12:23 15:30	カンザスシティ発【NW1752】 デトロイト着 デトロイト発【NW069】
第 10 日（月）	18:30 19:46 21:50	関西国際空港着 関西国際空港発 岡山着

## 平成 20 年度海外姉妹校(バーストー校)科学交流事業に係る選考試験要項

- 日時**：4月19日(土) 8:50 ~ 16:00  
**集合**：8:50 コンピュータ教室  
**場所**：コンピュータ教室・第1化学教室・第2化学教室(予定)  
**試験**：9:00 ~ 11:00 プレゼンテーション実技 (コンピュータ教室)  
 11:10 ~ 12:00 作文(日本語)(第1化学教室)  
 (昼食)  
 13:00 ~ 13:50 作文(英語)(第1化学教室)  
 14:00 ~ 16:00 面接(英語)(第2化学教室)

**選考基準**：選考試験をそれぞれ個別に評価し、それをもとに総合的に判断する。  
 日常の出席状況や課題の提出物状況について、参考資料とする。  
 (事前研修における課題や出席状況を想定している)

**選考結果**：5月2日(金)までに、本人および保護者に選考結果を通知する。

**試験内容**：

## ・プレゼンテーション実技

当日課題が与えられ、その課題についてのスライドを4枚作成する。

過去問；H18とH19はともに倉敷市立自然史博物館のパンフレットを課題にした。

## ・作文(日本語)

当日問題が与えられ、指定された字数で表現する。

過去問；H18とH19の問題を、教室掲示する。

## ・作文(英語)

当日トピックが与えられ英語で表現する。

記述量・英語の正確さ・文章構成などの観点から評価する。

当日は英和・和英・電子辞書を持参してもよい。

過去問；H18とH19の問題を、教室掲示する。

## ・面接(英語)

英語による海外で日常生活レベルの受け答えなどについて質問をする。

英語力のみならず積極的にコミュニケーションをしようとする態度などを評価する。

**注意事項**

5月～9月の休業土曜日(午前中)を利用して、事前研修を実施する。

部活動と重複した場合には、原則として事前研修を優先することとする。参加希望する場合には、部活動の顧問の先生と相談しておくこと。

## The English Test for the Summer Study Program at The Barstow School in 2008

Read the directions 1 & 2 and write what you can think about them in English.  
You can use your English-Japanese or Japanese- English or electronic dictionary.  
So try to write as much as you can.

1. Write what you know about black holes.


Amount ( a - b - c ) Accuracy ( a - b - c ) Construction ( a - b - c )

2. Write what you want to do while you are in Kansas City.


Amount ( a - b - c ) Accuracy ( a - b - c ) Construction ( a - b - c )

ID Number (            )            Class (   ) Number (   ) Name (                            )

\* 記述量・英語の正確さ・文章構成などの観点から評価する。



パンフレット「地球の未来を化学がつくる」を読み、テーマをひとつ選択しなさい。  
選択したテーマについて、下の4つの項目を4ページのスライドにまとめなさい。  
なお、使用するソフトは、パワーポイントとします。

- 1 「 (テーマ)とは」(導入) (氏名はこのページに入れる)
- 2 ここがすごい(特徴)
- 3 もっと知りたい(課題発見)
- 4 自分の考え・メッセージ(発展)

- ・インターネットを利用して、資料を収集してよろしい。
- ・各ページは A4 版の大きさを、印刷物で評価します。

「 (テーマ)とは」

ここがすごい

もっと知りたい

自分の考え・メッセージ

## 平成20年度 教育連携姉妹校短期派遣事業に係る参加者選考 面接試験

- 1 日 時 平成20年4月19日(土) 14:00から15:00
- 2 場 所 化学教室にて
- 3 面接形態等  
英語による集団面接 (4人一組で4グループ,一組当たり10分から15分程度)  
グループ は4名  
グループ は4名  
グループ は4名  
グループ が3名
- 4 選考人数 10名(15名から)
- 5 評価に係る基準  
(1) 英語力(会話能力)  
(2) 積極性  
(参考)(実施要項から)  
参加者に係ること(実施要項から)  
本校生徒第2学年15名。日常会話ができ,交流をするのにふさわしい人。  
目的  
アメリカを訪問することにより,相互理解とサイエンスに対する興味関心を深め,自己の生き方を深く考える機会とする。あわせて,国際性を身に付けることを目的とする。  
交流内容  
バーストースクールを訪問し,授業やフィールドワークに参加したり,互いの研究成果について議論したり,ホームステイをすることで異文化を理解する。
- 6 質問項目  
(1) 自分自身に係ること  
自己紹介(趣味,特技,長所)  
Will you tell us your name?  
What are your hobbies?  
What are your strong or good points?  
(2) 事業の趣旨についての理解  
この事業で何がしたいですか  
何か準備をしていますか(あれば,それは何ですか)  
What do you want to do in this program?  
What are you going to prepare for this program?  
(3) 自己PR  
Please appeal yourself.

# About Kansas City

The Barstow School 短期海外研修事前研修の6回目は、倉敷市国際平和交流推進室の方をお招きして、倉敷の姉妹都市であり、The Barstow School のある、Kansas City についてのお話をうかがいます。どんな町なのか、しっかり聞いてください。

## 1. 実施要項

- ・ 講 師 倉敷市国際平和交流推進室 西 幸恵 氏
- ・ 日 時 平成20年7月10日（木） 14:00～15:30
- ・ 場 所 本校 第2化学教室
- ・ 目 的 カンザスシティと倉敷市との関係を理解すると同時に、カンザスシティの街について知り、現地での生活に役立てる。

## 2. カンザスシティについて学んだこと（当日メモを取りましょう）

（1） カンザスシティってどんな街？

（2） カンザスシティとの交流のあゆみ

（3） ホームステイの心得

（4） その他

～ 感想 ～

2年（ ）組（ ）番 氏名（ ）

# Lecture on Intercultural Understanding

今回の The Barstow School 短期海外研修事前研修は、倉敷市国際交流協会の会長で、本校がバースト一校と姉妹校縁組を締結する際に大変お世話になった、上西孝道さんから、異文化での生活についてなどのお話をきき、1ヶ月後に迫った研修に備えましょう。

## 1. 実施要項

- ・講師 倉敷市国際交流協会 会長 上西 孝道 氏
- ・日時 平成20年8月19日（火） 14:00～15:30
- ・場所 本校 第二化学教室
- ・目的 異文化間におけるコミュニケーションのとり方や、カンザスシティの話を聞いて、現地での生活に役立つ。

## 2. 講演をきいて学んだこと

(1) 異文化間におけるコミュニケーションのとり方

(3) カンザスシティについて

～ 感想 ～

## 3. 講演後、英会話講座を開きます。(50分間)

現地で役立つ英語表現、場面ごとの重要表現などをチェックしよう！

2年（ ）組（ ）番 氏名（ ）



## 6 事前学習

### (1) ねらい

交流事業の目的は協定書中に次のように記述されている。

(交流事業)「甲と乙は、相互に、生徒及び教職員の交流を図り、日米両国の学校生活やフィールドワーク及び家庭生活等を体験させ、自然、科学技術、文化、生活、習慣等を学ばせることによって、国際的視野を持った青少年を育成する。」

ここで言及されている国際的視野を持った青少年の育成のために、今回の研修目的はホームステイや現地の学校に通うといった異文化理解だけにとどまっていない。科学技術における興味関心を伸ばすと同時に英語を使用したプレゼンテーション力の伸長が目指された。これを達成するために、日本での研究成果を英語で発表することや現地の生徒と共に理科実験を行うことが含められた。さらに、その実験結果について英語での議論をすることで交流を深めることが目的に加えられた。

したがって、事前研修は 異文化理解と 英語でのプレゼンテーション能力育成のための特別なプログラムの2本立てでなされた。

異文化理解は、派遣生徒とその保護者に対して心構えを持たせることや学校生活及び家庭生活に必要な基礎的知識を習得させることを目標とした。

その一方で、英語でのプレゼンテーション力育成のための特別プログラムを実行するために近隣の大学に協力を求めた。通常の授業や放課後の学習以外にも多くの時間を要すると考えられ、平成20年5月～9月の土曜日が本校での事前研修に活用された。

英語でのプレゼンテーション力養成研修の留意事項として以下のことが挙げられる。

- ・研修は全て英語でなされる。
- ・最初から英語でのプレゼンテーションができることを期待しない。
- ・英語にて自己紹介のスピーチ(2～3分程度)ができるようになることから開始する。
- ・少しでも英語の聴き取りと自己表現をしようとする積極的な態度を育成する。
- ・自分の研究成果を英語で紹介できるようにする。
- ・最終的に、研究内容について英語で議論できるようにする。

### (2) 実施内容

異文化理解をする研修とプレゼンテーション力を育成する研修はそれぞれ大学と連携して進められた。

異文化理解に関する全般的な研修と校内でのプレゼンテーションの指導

- ・日本と米国の文化の違いについて、倉敷国際交流協会長から指導を受ける。(1回)
- ・倉敷市国際平和推進室のから姉妹都市カンザスシティの紹介を受ける。(1回)
- ・英語教師、ALTによる英語でのプレゼンテーションのスライド作成指導(随時)

大学と連携してのプレゼンテーション能力育成のための事前学習

- ・岡山大学教育学部の留学生による英語での実験と、その結果を英語で議論する。(5回)
- ・岡山大学教育学部の留学生による英語ポスターの指導を受ける。(2回)

(3) 研修日時・内容

第1回 5月15日(木) 放課後

先輩たちの話を聞く会

内容：前年度参加者との座談会

場所：総合学習室

第2回 5月31日(土) 9:00 ~ 12:00

第1回 科学英語研修

内容：英語による化学の実験と、考察。

場所：第2化学教室

講師：岡山大学教育学部留学生4名と喜多雅一教授

第3回 6月7日(土) 9:00 ~ 12:00

第2回 科学英語研修

内容：英語による化学の実験と、考察。

場所：第2化学教室

講師：岡山大学教育学部留学生4名と喜多雅一教授

第4回 6月21日(土) 9:00 ~ 12:00

第3回 科学英語研修

内容：英語による化学の実験と、考察。

場所：第2化学教室

講師：岡山大学教育学部留学生4名と喜多雅一教授

第5回 6月28日(土) 9:00 ~ 12:00

第4回 科学英語研修

内容：英語による化学の実験と、考察。

場所：第2化学教室

講師：岡山大学教育学部留学生4名と喜多雅一教授

第6回 7月10日(水) 14:00 ~ 15:30

第1回 国際理解事前研修

内容：カンザスシティの概要と、異文化圏でのホームステイの仕方について。

場所：第2化学教室

講師：倉敷市国際平和交流推進室 西 幸恵 氏

第7回 7月19日(土) 9:00 ~ 12:00

第5回 科学英語研修

内容：英語による化学の実験と、考察。

場所：第2化学教室

講師：岡山大学教育学部留学生4名と喜多雅一教授

第8回 7月26日(土) 10:30 ~ 14:00

英語プレゼンテーションセミナー

内容：英語でのプレゼンテーションにおける発表のための技術について指導

場所：第2化学教室

講師：有限会社 インスパイア Vierheller Gary 氏

第9回 8月8日(金) 9:00 ~ 12:00

内容: 第1回英語ポスターの添削と発表指導

場所: 第2化学教室

講師: 岡山大学教育学部留学生4名と喜多雅一教授

第10回 8月19日(火) 14:00 ~ 15:30

内容: 異文化間におけるコミュニケーションのとり方についての講演

場所: 第2化学教室

講師: 倉敷市国際交流協会 会長 上西孝道氏

第11回 9月20日(土) 9:00 ~ 12:00

内容: 第2回英語ポスターの添削と発表指導

場所: 第2化学教室

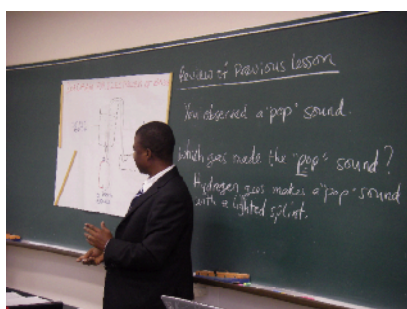
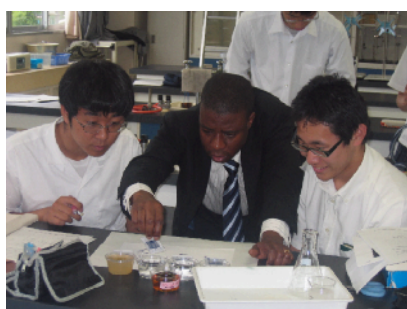
講師: 岡山大学教育学部留学生4名

#### (4) 生徒の変容と成果

生徒の変容の速さと大きさは我われの予想外であった。たしかに、生徒の使用する英語には多くの文法・語法の過ちが含まれている。しかし、研修が進むにつれ、意図することが相手に伝わるようになった。つまり、英語でのコミュニケーションが成立し始めた。その結果、カンザスシティにおいても、アメリカ人の生徒・教員に対しても同様に積極的な態度でお互いの意思を伝え合うことができた。英語でコミュニケーションできると確信できたわけである。英語力の伸長がどの程度あったのかは、詳細な研究報告が待たれる状態にあるが、生徒の情意面での大きな変容は否定しがたい事実である。

#### (5) 課題

次年度のプログラムがスムーズに進行するように教員間での連携をさらに深めながら取り組む必要がある。



平成20年5月29日

バーストー短期研修参加者

研 修 担 当 者

海外姉妹校（バーストー校）科学交流事業事前研修  
第1回科学英語研修について（その2）

- 研修目的； 1 科学(化学)に関する実習授業を，英語で受講する。  
2 英語で示されたワークシートや，講義の内容を理解し，英語で発表することを通じて，英語表現・聞き取りに慣れる。  
3 バーストー校で実施する，共同研究のシミュレーションになることを想定しているので，授業の全体像をつかむ。

日 時； 5月31日（土）9：00～12：00

持 参 物； 筆記用具，辞書(電子辞書)

準 備； 授業ワークシートの予習（A4のシート2枚）

集合場所； 倉敷天城高等学校 第2化学教室

集合時刻； 8：45

指 導 者； 岡山大学教育学部関係者； 喜多 雅一教授，岡山大学教育学部留学生，本校2年次教員。

指導計画；

担当者(大学側スタッフ)自己紹介 9:00～9:10

実習授業開始 9:10～11:50

テーマ CONDUCTIVITY OF ELECTROLYTE SOLUTIONS

9:10～ Pre-test

9:20～ Introduction(20min.)

9:40～ Main activity(90min.) with 10 min. Break

11:20～ Conclusion(10min.)

11:30～ Post-test(20min.)

諸連絡 11:50～12:00

本校参加生徒：

岩 崎 俊 貴	有 和 秀 晃	亀 井 光	桑 島 拓 麻
佐 藤 友 美	澤 田 康 平	出 口 真 穂	中 園 正 浩
堀 雅 貴	松 尾 元 太		

問い合わせ先 SSH研究開発主任 辻 泰史  
(県総体のため都合がつかない生徒は，顧問と相談のうえ，辻まで連絡してください。)

平成20年6月5日

バーストー短期研修参加者

研 修 担 当 者

海外姉妹校（バーストー校）科学交流事業事前研修  
第2回科学英語研修について

- 研修目的； 1 科学(化学)に関する実習授業を，英語で受講する。  
2 英語で示されたワークシートや，講義の内容を理解し，英語で発表することを通じて，英語表現・聞き取りに慣れる。  
3 バーストー校で実施する，共同研究のシミュレーションになることを想定しているので，授業の全体像をつかむ。

日 時； 6月7日(土) 9:00 ~ 12:00

持 参 物； 筆記用具，辞書(電子辞書)

準 備； 宿題；先週の授業についての発表(指示されたグラフを含む。理解した知識の報告)

今回実験により電気伝導度を測定するジュース等の準備  
授業ワークシートの予習(A4のシート1/3枚)

集合場所； 倉敷天城高等学校 第2化学教室

集合時刻； 8:45

指 導 者； 岡山大学教育学部関係者；喜多 雅一教授，岡山大学教育学部留学生，本校2年次教員。

指導計画；

実習授業 9:00 ~ 11:50

テーマ CONDUCTIVITY OF ELECTROLYTE SOLUTIONS(続き)

9:00 ~ Students' presentation of the last week lesson(5 minutes for each group)

9:30 ~ Conclusion of last week lesson

10:00 ~ Experiment(60min.) with 10 min. Break

11:00 ~ Presentation, Summary and Post-test.

諸連絡 11:50 ~ 12:00

本校参加生徒：

岩 崎 俊 貴	有 和 秀 晃	亀 井 光	桑 島 拓 麻
佐 藤 友 美	澤 田 康 平	出 口 真 穂	中 園 正 浩
堀 雅 貴	松 尾 元 太		

問い合わせ先 S S H 研究開発主任 辻 泰史  
(県総体のため都合がつかない生徒は，顧問と相談のうえ，辻まで連絡してください。)

平成20年6月20日

バーストー短期研修参加者

研 修 担 当 者

海外姉妹校（バーストー校）科学交流事業事前研修  
第3回科学英語研修について

- 研修目的； 1 科学(化学)に関する実習授業を，英語で受講する。  
2 英語で示されたワークシートや，講義の内容を理解し，英語で発表することを通じて，英語表現・聞き取りに慣れる。  
3 バーストー校で実施する，共同研究のシミュレーションになることを想定しているので，授業の全体像をつかむ。

日 時； 6月21日（土）9：00～12：00

持 参 物； 筆記用具，辞書（電子辞書）

準 備； 授業ワークシート（実験手順）の予習（A4のシート3枚）

集合場所； 倉敷天城高等学校 第2化学教室

集合時刻； 8：45

指 導 者； 岡山大学教育学部関係者；喜多 雅一教授，岡山大学教育学部留学生，本校2年次教員。

指導計画；

実習授業 9:00～11:50

テーマ PURIFICATION OF WATER USING SOIL FILTER BED

9:00～ Activity 1; Brainstorming on water quality issues in the world.

Activity 2; Brainstorming on methods to obtain quality water for drinking, agriculture, pharmaceutical industry etc.

Activity 3; Determination of the presence of microbes in water by I<sub>2</sub>-starch reaction; sources of water include Pond, river and filter water from soil.

Activity 4; Disinfection by chlorination.

Activity 5; Determination of properties of chlorine.

Activity 6; Presentation by students on disinfection using chlorine water.

Activity 7; Brainstorming on alternative methods to obtain portable drinking water.

Activity 8; Evaluation of lesson activities.

本校参加生徒：

岩 崎 俊 貴	有 和 秀 晃	亀 井 光	桑 島 拓 麻
佐 藤 友 美	澤 田 康 平	出 口 真 穂	中 園 正 浩
堀 雅 貴	松 尾 元 太		

問い合わせ先 S S H 研究開発主任 辻 泰史

平成20年6月26日

バーストー短期研修参加者

研 修 担 当 者

海外姉妹校（バーストー校）科学交流事業事前研修  
第4回科学英語研修について

- 研修目的； 1 科学(化学)に関する実習授業を，英語で受講する。  
2 英語で示されたワークシートや，講義の内容を理解し，英語で発表することを通じて，英語表現・聞き取りに慣れる。  
3 バーストー校で実施する，共同研究のシミュレーションになることを想定しているので，授業の全体像をつかむ。

日 時； 6月28日(土)9:00～12:00

持 参 物； 筆記用具，辞書(電子辞書)

準 備； 授業ワークシート(実験手順)の予習

集合場所； 倉敷天城高等学校 第2化学教室

集合時刻； 8:45

指 導 者； 岡山大学教育学部関係者； 岡山大学教育学部留学生，本校2年次教員。

指導計画；

実習授業 9:00～11:50

テーマ PURIFICATION OF WATER USING SOIL FILTER BED

9:00～ 前回の続き

Activity 4; Disinfection by chlorination.

Activity 5; Determination of properties of chlorine.

Activity 6; Presentation by students on disinfection using chlorine water.

Activity 7; Brainstorming on alternative methods to obtain portable drinking water.

Activity 8; Evaluation of lesson activities.

本校参加生徒：

岩 崎 俊 貴	有 和 秀 晃	亀 井 光	桑 島 拓 麻
佐 藤 友 美	澤 田 康 平	出 口 真 穂	中 園 正 浩
堀 雅 貴	松 尾 元 太		

問い合わせ先 S S H 研究開発主任 辻 泰史

平成20年7月16日

海外姉妹校（バーストー校）科学交流事業事前研修  
第5回科学英語研修について

- 研修目的； 1 科学(化学)に関する実習授業を，英語で受講する。  
2 英語で示されたワークシートや，講義の内容を理解し，英語で発表することを通じて，英語表現・聞き取りに慣れる。  
3 バーストー校で実施する，共同研究のシミュレーションになることを想定しているので，授業の全体像をつかむ。

日 時； 7月19日(土) 9:00 ~ 12:00

持 参 物； 筆記用具，辞書(電子辞書)

準 備； 授業ワークシート(実験手順)の予習

集合場所； 倉敷天城高等学校 第2化学教室

集合時刻； 8:45

指 導 者； 岡山大学教育学部関係者； 岡山大学教育学部留学生，本校2年次教員。

指導計画

実習授業 9:00 ~ 11:50

テーマ Inorganic Indicator

9:00 ~ Activity 1; pH indicator by using FeCl<sub>3</sub> solution.

Activity 2; Halide indicator by using FeCl<sub>3</sub>.

本校参加生徒：

岩 崎 俊 貴	有 和 秀 晃	亀 井 光	桑 島 拓 麻
佐 藤 友 美	澤 田 康 平	出 口 真 穂	中 園 正 浩
堀 雅 貴	松 尾 元 太		

問い合わせ先 S S H研究開発主任 辻 泰史



平成20年7月30日

バーストー短期研修参加者

研 修 担 当 者

海外姉妹校（バーストー校）科学交流事業事前研修  
サイエンス工房・下津井ライフ紹介ポスター(英語)添削指導について

- 研修目的； 1 サイエンス工房における研究や，下津井の日常生活を紹介するポスター（英語）について，添削指導を受ける。
- 2 作製したポスターをもとに英語で発表することを通じて，英語表現・聞き取りに慣れる。
- 3 バーストー校での発表のシミュレーションになることを想定している。

日 時； 8月8日（金）9：00～12：00

持 参 物； 筆記用具，辞書（電子辞書）

準 備； パワーポイントのスライドで，10～12ページ程度のプレゼンテーション(英語)をつくっておく。7月10日の研修の時に示された指導者の指示を仰ぐこと。

集合場所； 倉敷天城高等学校 第2化学教室

集合時刻； 8：45

指 導 者； 岡山大学教育学部関係者；岡山大学教育学部留学生，本校2年次教員。

実習授業 9:00～11:50 ポスター発表と指導，添削，修正。

本校参加生徒：

岩 崎 俊 貴	有 和 秀 晃	亀 井 光	桑 島 拓 麻
佐 藤 友 美	澤 田 康 平	出 口 真 穂	中 園 正 浩
堀 雅 貴	松 尾 元 太		

問い合わせ先 S S H研究開発主任 辻 泰史  
2年学年主任 藤原 修

岡山県立倉敷天城高等学校  
平成 20 年度バーストー短期海外研修 報告書

9月27日(土)	<p>集合：出発</p> <p>8時岡山駅集合 全員5分前に完了 校長先生、中野先生、辻先生、出宮さんが見送りに来られる。 近畿ツーリストの坂本さんが関空まで同行。</p> <p>移動</p> <p>8:33 岡山発のぞみ 76号で新大阪まで移動 9:24 新大阪着 9:46 新大阪発はるか 15号で関西国際空港まで移動 (乗り継ぎは十分に時間的余裕あり) 12:50 NW-070 で空路デトロイトへ</p> <p>関空到着後、スーツケースを預け、出国手続きへ。坂本さんの案内のもと、順調に行く。国際線は搭乗が早く、11:50には始まる。12:15まで軽食をそれぞれがとり、12:20に搭乗開始。 6番ゲートからの搭乗なので、6番ゲート付近の軽食店で食事を済ませるべきである。 機内では14:00頃飲み物、16:00頃夕食、到着1.5時間前頃朝食。</p>  <p>夕食後、機内の電気が消えるので朝食までの間に寝るべきである。ここで寝ないとトータル24時間以上起きることになる。機内は相当寒い。セーター、カーディガン、ジャンパー等の厚着が必要である。</p> <p>11:00(現地) 予定より45分早まりデトロイト到着。 入国審査、税関、荷物の受け取りなどに2時間近くかかる。入国審査で聞かれることは、「何のために来た?」「何日間いるの</p>
----------	---

	<p>か？」など・・・12 名が同じ列に並び、先頭に英語の先生が並び、その教員が、以下の 11 名は同じグループである旨を伝えた方がスムーズに入国できると思う。デトロイトとカンザスシティの時差は 1 時間。</p> <p>19:29 (現地) デトロイト発 NW - 1757 でカンザスシティへ デトロイト空港で 6 時間以上待つ。生徒たちはトランプなどして時間を過ごした。空港内もかなり寒い。</p> <p>20:31 (現地) カンザスシティ着 現地ガイドと日出子さんが出迎えてくれる。荷物を受け取ったところで出口方向をみると、「天城高校」という看板を持っているのですぐにわかる。</p> <p>チャーターバスで移動。ホテルに到着後、すぐにチェックイン。ツイン 6 部屋の予定が、ツイン 5 部屋、ダブル 1 部屋となる。女子 2 名がダブルに宿泊。荷物を部屋に置いてから、近くのハンバーガーショップに夕食を食べに行く。例年行っているハンバーガーショップとのことである。</p>
<p>9 月 2 8 日 (日)</p>	<p>11:00 ホストファミリーがホテルに迎えに来る。9:30 に朝食を近くのお店に食べに行く。教員のホームステイ先のシャーロット先生が教員を 10:00 に迎えに来る。よって生徒の朝食は日出子さんが引率。11:00 以降は各ホストファミリーで行動。観光や乗馬体験、映画等各ホストファミリーで工夫してくれる。夜はホームステイ。</p> <p>教員は学校の理事長夫妻、シャーロット先生、バイヤー先生参加の歓迎食事会 (ステーキ) に招かれる。</p>
<p>9 月 2 9 日 (月)</p>	<p>8:00 学校のミーティングルームに集合。生徒は各ホストファミリーが車で送ってくれる。</p> <p>1 時間目 ガイダンス、校内案内</p> <p>2 時間目 バイヤー先生の物理の授業 鉛直投げ上げ、加速度運動などで理解しやすい。</p> <p>3 時間目 全校集会で歓迎会 生徒一人一人自己紹介。熱烈な歓迎をしてくれる。</p>



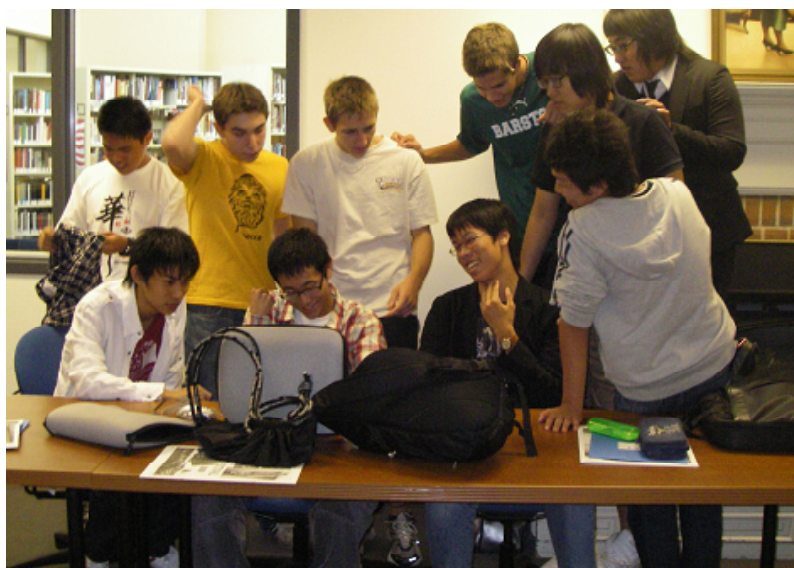
- 4 時間目 バディと共に授業を受ける。この時間から、生徒はそれぞれのバディとともに行動し、様々な授業を受ける。
- ランチ バディと共に。好きな食べ物や飲み物を自由にチョイスできるスタイル。
- 5 時間目  
~ バディと共に授業を受ける
- 8 時間目
- 放課後 CO2カーの制作
- 16:30 各ホストファミリーが迎えに来る。

教員は学校の先生のグループの歓迎会に招かれる。日本食レストランにて食事。日本の食べ方などでコミュニケーションがとれる。

- 9月30日(火)
- 8:00 学校のミーティングルームに集合。生徒は各ホストファミリーが車で送ってくれる。
- 1 時間目 ミーティング
- 2 時間目 ビデオの編集の授業。バーストー校の紹介のビデオを作成する。カメラを3台渡され、3グループで構成を考えて撮影する。
- 休憩 22分の休憩(ビデオの撮影を続ける)
- 3 時間目 バイヤー先生の物理の授業 斜方投射 屋外で空気ロケットを飛ばす。教員・生徒全員が体験できる。ほぼ全てロケットを飛ばす時間に費やす。



ブレイクタイム ミーティングルームで休憩。ミーティングルームに何人か話をするために来てくれる。



4 時間目 音楽の授業 日本語の歌「さくら」「花」を日本語クラスの生徒と共に歌い、詩の持つ意味にもふれる。

5 時間目 バディと共に授業を受ける。この時間から、生徒はそれぞれのバディとともに行動し、様々な授業を受ける。

ランチ バディと共に。好きな食べ物や飲み物を自由にチョイスできるスタイル。

6 時間目

~ バディと共に授業を受ける

8 時間目

放課後 CO2カーの制作

16:30 各ホストファミリーが迎えに来る。

教員はシャーロット先生とバイアー先生と一緒に食事に行く。メ

	<p>キシカン料理。地元のスーパーで買い物をさせていただく。野菜は日本より高い。お肉は日本より安い。スーパーの形はほぼ日本と同じだが、売り場の大きさ、カートの大きさなど、すべてがアメリカンサイズ。大きかった。</p>
<p>10月1日(水)</p>	<p>8:00 学校のミーティングルームに集合。生徒は各ホストファミリーが車で送ってくれる。</p> <p>1 時間目 ミーティング 6人(桑島、澤田、佐藤、出口、有和、中園)は小学校の総合学習の時間(日本について学習)に招かれ、日本について様々な質問を受ける。日本のことをなかなか英語で説明できない。積極性もない。</p> <p>2 時間目 ビデオ作成の授業。ビデオをもって校内を撮影してまわる。</p> <p>3 時間目 バイヤー先生の物理の授業。 エネルギーが保存されることを天井からぶら下がったボーリングの球で実体験させる。</p>  <p>4 時間目 アダムス先生の物理の授業。力学的エネルギーの話でわかりやすい。</p> <p>5 時間目 バディと共に授業を受ける。バディがテストの場合はミーティングルームで自由な時間。</p> <p>ランチ バディと共に。好きな食べ物や飲み物を自由にチョイスできるスタイル。</p> <p>6 時間目 4人(松尾、堀、亀井、岩崎)はは小学校の総合学習の時間(日本について学習)に招かれ、日本について</p>

様々な質問を受ける。

～ バディと共に授業を受ける

8 時間目

- 15:30 各ホストファミリーが迎えに来る。  
ホストファミリーごとに食事。教員 2 人はあるホストファミリー宅に招待され、夕食（ステーキ）をご馳走になる。カンザスシティはステーキで有名とのこと。
- 18:30 C O 2 カーレースをバーストー校で行う。体育館で全校対象の行事で、その中に天城高校グループを入れていただく。途中、レースを中断して、カンザスシティ名誉市民の贈呈式をしていただく。カーレースは 20:00 頃終了。



その後各ホストが生徒を連れて帰る。

パスポート関係で宮地先生と亀井は 19:00 頃シカゴに向けて出発。20:45 に夜行バスにて。翌朝 7:00 にシカゴに到着。

10月2日(木)

8:00 学校のミーティングルームに集合。生徒は各ホストファミリーが車で送ってくれる。

1 時間目 ミーティング

2 時間目 ビデオの編集の授業。撮影したビデオをコンピュータに取り込む。先生が主導で行う。

3 時間目 音楽の授業。日本の歌とアメリカの歌をみんなで歌う。「花」の歌の歌詞の意味を教える。



4 時間目 バイヤー先生の物理の授業。ジャイロとモーメントの授業。実際に体験できる授業。



5 時間目 バディと共に授業を受ける。この時間から、生徒はそれぞれのバディとともに行動し、様々な授業を受ける。

教員情報交換会：11:45 ~ 理事長室の部屋でランチをとりながら情報交換。来年に行ける人数を質問される。ホストファミリーが見つかりにくいから3人しか行けないのか？という質問に対して、できるだけホストを探すから6・7人はOKだと答えた。

ランチ バディと共に。好きな食べ物や飲み物を自由にチョイスできるスタイル。


5 時間目

~ バディと共に授業を受ける

8 時間目



	<p>放課後 アイマックシアターに行く。スクールバスに乗って行く。ホストファミリーが連れて行くのか、スクールバスに乗って行くのかははっきりしていなかった。バイヤー先生とシャーロット先生が連れて行ってくださる。ホストの迎えやシアターでの行動についてコミュニケーションがなかなかとれてない。</p> <p>食事はアイマックシアターの近くの軽食屋で済ませる生徒や先生が個人で支払う。</p> <p>宮地と亀井は何とか亀井の渡航証（パスポートの代わり：有効期限は1週間）をシカゴ総領事館にて\$ 22で手に入れ、帰りはノースウエスト航空にてミッドウェイ空港からカンザスシティに戻る。18:00に合流。</p> <p>19:30 学校に帰ってくる</p> <p>20:30 各ホストファミリーが迎えに来る。19:30に来ている家族もあれば20:30に来る保護者もいる。</p> <p>21:00 家に到着</p>
--	---

<p>10月3日（金）</p>	<p>8:00 学校のミーティングルームに集合。生徒は各ホストファミリーが車で送ってくれる。</p> <p>1時間目 ミーティング プレゼンの準備。生物の授業を受けに行く生徒もいる。</p> <p>9:00 ~ プレゼン準備</p> <p>早めにプレゼンのボードを食堂に運ぶ予定が、BPAの会議が食堂で開催されたために足止め。生徒はしばらくミーティングルームで本番に向けての最後の調整に励んだ。</p> 
-----------------	--

9:15 ~ 11:00 プレゼン

食堂で1人1枚のプレゼンをする。ポスターは日本で印刷して、バーストー校にあるボードに貼って発表。バーストー校の生徒は授業中や休み時間などを使って、入れ替わり立ち替わり入ってくる。各ポスターの周りに集まり自由に聞く。1ポスターにつき、2人~10人ぐらい見ている。

4 時間目 バイヤー先生の授業を見学。パソコンで漢字や日本語を教え、国際交流を図る。

5 時間目 バディと共に授業を受ける。4人ほどテストのため自習となる。

ランチ バディと最後のランチ。楽しく会話している姿が見られる。



6 時間目 (30分授業) ビデオの編集の授業。

7 時間目 (30分授業) ビデオの編集の授業。

8 時間目 (30分授業) ビデオの編集の授業。

14:30 ~ お別れ会 講堂に集まって挨拶。生徒、教員一人一人挨拶。日本に帰ることをみんなの前で紹介。最後はスタンディングオベーションで送ってもらう。感動して泣いた。



	<p>17:00 頃 二人のホストファミリーのところでバーベキューパーティ。生徒全員とホスト、学校の先生、BPAの代表などが集まって8時頃までパーティ。プールに乗馬。花火など…。キャンプファイヤーの火に、棒で突き刺したマシュマロをあぶり、クラッカーとチョコではさんで食べた。まことに美味しかった。</p> <p>20:00 頃 解散。各ホストが生徒を自分の家に連れて帰る。</p> <p>21:00 頃 帰宅</p> <p>22:30 頃 中園が22時に帰宅し、その時初めて中園のホストの家族に不幸があったことを知る。そのため、中園は急いでパッキングして岩崎のホストのところに行く。</p>
<p>10月4日(土)</p>	<p>生徒は各ホストと朝から過ごす。バーストー校のサッカーの公式戦を見たり、遊園地に行ったり、土産を買いに行ったり…</p> <p>16:00 ホリデイ・イン(ホテル)に16:00集合。ホストが生徒を連れてくるのが遅れる人が続出し、開始時間が16:40頃になる。生徒一人一人と教員2名、ホストの一部が挨拶をする。挨拶に関して、急に言われたので、英語でなかなかスピーチができない。事前に準備しておく必要がある。ケーキ、お菓子、果物、飲み物つき。17:00過ぎに終了。感極まって泣く生徒、教員が続出。</p>  <p>18:00 ~</p> <p>21:00 外出。夕食をとりに行く。ハンバーガー、コンビニなど自由行動。21:00に全員、ホテルの部屋にいることを確認後、就寝。ホリデイ・インの近くにコンビニが</p>

	<p>ある。クレジットカードも使用可能。朝食がホテルにないので夕食を食べた時に、パンなどを買っておく必要がある。</p> <p>23:00 就寝 荷物をある程度作っておくこと。</p>
10月5日(日)	<p>6:30 ホテルのロビーに全ての荷物を持って集合。全員5分前に集合。旅行会社が手配したバスに乗ってカンザスシティ国際空港(KCI)に移動。</p> <p>7:15 空港到着後、すぐにチェックイン。荷物が23kg(50ポンド)を超えたものが3名。スポーツバッグなどを用意しておくべき。座席には2つの荷物まで持って入られる。</p> <p>8:30 機内へ搭乗。ベルトや携帯、ジャンパーなど厳しいチェックあり。</p> <p>9:26 国内線にてデトロイトへ。 ドリンクが出る。</p> <p>12:22(現地時刻)デトロイトに到着。手荷物は次の関空に向かう飛行機に自動的に預けられるので、取りに行く必要がない。荷物を受け取りに行ってしまうと、空港を出ることになるので注意。 軽く昼食をとる時間あり。関空に行く便の受付には日本語の話せる案内係がいる。</p> <p>14:50 搭乗開始。 パスポートについている出国の緑色の紙を破って渡すこと。</p> <p>15:30 デトロイト発 乗ってすぐにドリンク。 2時間後に夕食。 到着1.5時間前に朝食。</p> <p>18:30 日本時間 18:30 到着</p> <p>19:46 はるか52号 新大阪へ</p> <p>20:37 新大阪到着</p> <p>20:59 ひかり487号で 岡山へ</p> <p>21:50 岡山駅 到着 解散</p>

気づいたこと（来年度への申し送り事項など）

〔学校〕

校舎が1階しかない。

廊下で会ったり、教室で会ったりしたらみんな笑顔で挨拶をする。

食堂や教室はゴミがわりとある。落としても平気。拾おうとすると「そのままがいい」と言われる。レストランなども同様。

生徒が積極的に質問をしており、学ぶ意欲が旺盛である。

ミドル以上は、好きな科目をとるので、空き時間が生まれる。空き時間は、図書室等で勉強か、廊下等で休憩。

バーストー校を入ったところに、天城高校と姉妹校を結んでいる協定書をディスプレイしている。その周りには倉敷の紹介等が飾られ、学校全体が天城高校と姉妹校であることを認識。

学校敷地内に入るところに「天城高校生・先生 歓迎」と英語で書いている。

学校にいるときに昼食はすべてカフェテリア方式で自由なものが食べられる。席は生徒と教職員は別れており、引率教員は先生用の机に座ってランチをとりながら交流をはかるべき。

教職員、生徒、保護者などバーストー校全ての人が我々を歓迎し、我々と交流をしたいと考えている。

基本的に午前中は天城の生徒が同一行動で、様々な授業を見学し（一緒に授業を受けて）、午後からはバディと共に行動する。教員は午後からは自由となるが、様々な授業を見学することが望ましい。大変刺激になる。

バーストー校の生徒がガムを食べながら授業を受けているので、それを見て天城高校生もまねをした。注意をするとそれ以降はしなくなった。

授業と授業の合間が3分しかなく、移動が大変。

午前中の授業は、ミドルスクールの生徒の授業で英語でも理解しやすい。

午後からのバディとの授業は高校レベルの授業が多く、レベルが高い

〔空港〕

帰りの時、デトロイト空港で荷物の受け取りはしない。着いてから搭乗までゆっくり過ごすこと。

着いたとき、デトロイトで7時間も待つ必要はないはず・・・現地の人曰く。もう少し早い時間があるはず。

チェックイン時

コンピュータもバッグの外。靴をぬぐ。ジャンパーも脱ぐ。ベルトや携帯の金属に反応して、金属探知器にひっかかりやすい。

機内へ持ち込める荷物は2つまでOKなので、中ぐらいのバッグを土産を入れるために持って行くべき。23kg（50ポンド）の制限はかなり厳しい。スーツケースそのものが重いので布製のバッグが2つめのバッグとしてよい。

〔ホテル〕

ホリデイ・インの近くにコンビニ（クイックトリップ）がある。パン・ジュース・スナックなど何でもある。

ホテルには歯ブラシがない。

着いた日のホテルは、ツインが6部屋の予定だったが、実際はツインが5部屋、ダブルが1部屋だった。女子がダブルの部屋となった。

〔ホームステイ〕

積極的にコミュニケーションをとれば、優しく接してくれる。単語を並べる会話でも十分に聞いてくれ、通じなかった時は紙に書くなどして、意志の疎通をはかった。

洗濯は2回した。全自動で、乾燥機があるため簡単。

プレゼントを3回に分けていただいたので、こちらも3回ぐらい渡した。お土産は日本の特徴的なもので安価なもので十分。買い物に行った時にプレゼントをこっそり買っておいて、家に帰って渡すと大変喜んだ。

コンセントは日本のものが普通に使える。

〔全般〕

とにかく、パスポート、貴重品の管理を徹底すること。何度も所在を確認し、ポケットではなく必ず首からぶらさげるか、ウエストポーチのような形で常に確認できる状態にしておくことをお勧めする。

#### 第4節 実施の効果の比較

本校 2007 年度と 2008 年度の理数科卒業生を対象に、SSH 研究開発事業を終了した時点で、同じ内容の「SSHに関するアンケート」（質問紙法）を実施した。その結果を比較してみた。

「SSHに関するアンケート」（質問紙法）実施に関する基本データ

【調査実施時期】	2008 年 12 月	2008 年 2 月
【調査対象生徒】	2009 年 3 月卒業 理数科 38 名	2008 年 3 月卒業 理数科 35 名

#### I 3 年間に受講した授業や研修のねらいに対する達成度の自己評価比較

評価方法は 5 点法（5 点・・・ねらいが十分に達成できた、1 点・・・ねらいがまったく達成できなかった）

質問項目

① サイエンスパーク

（ねらい）自然科学への興味・関心を高め、研究課題の設定や研究方法について理解を深める

② サイエンスリテラシー

（ねらい）研究活動に必要な技能を身につける

③ サイエンス工房

（ねらい）主体的な研究を通して、科学的なものの見方・考え方を身につけ、創造性・独創性の基礎を培う

④ 蒜山研修

（ねらい）フィールドワーク、自ら調べ、まとめ、発表する能力の育成

⑤ 講演会

（ねらい）科学系の学会に参加し、研究者の思いなどを知ることによって科学研究を身近に感じる

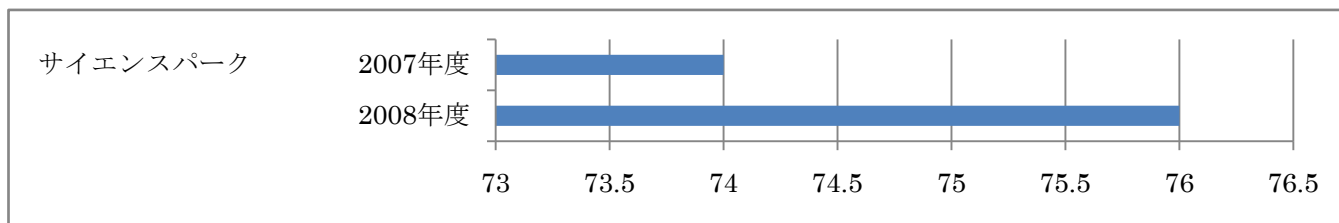
結果

質問項目	2009 年度卒業生の平均値	2008 年度卒業生の平均値	平均値の差
①	4.03	4.00	△0.03
②	<b>3.74</b>	<b>4.03</b>	<b>▼0.29</b>
③	4.21	4.34	<b>▼0.13</b>
④	<b>4.34</b>	<b>4.03</b>	<b>△0.31</b>
⑤	3.66	3.80	<b>▼0.14</b>

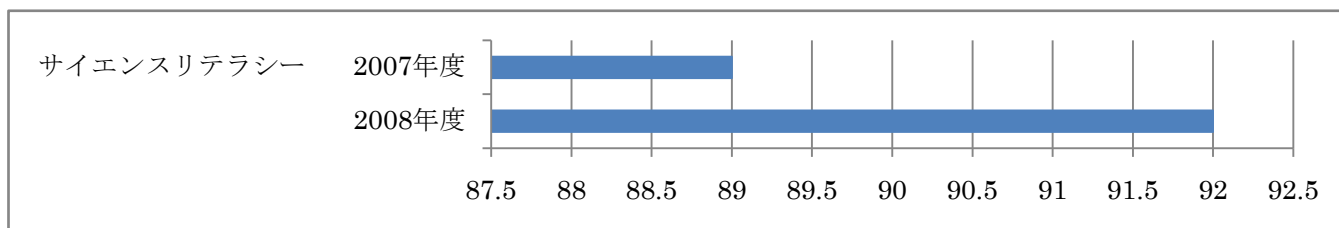
## Ⅱ サイエンス工房の研究・論文・発表において役立った教育活動の比較

回答は「役に立った」と「役に立たなかった」の2者択一であり、グラフは「役に立った」と回答した生徒の割合(%)を示している。

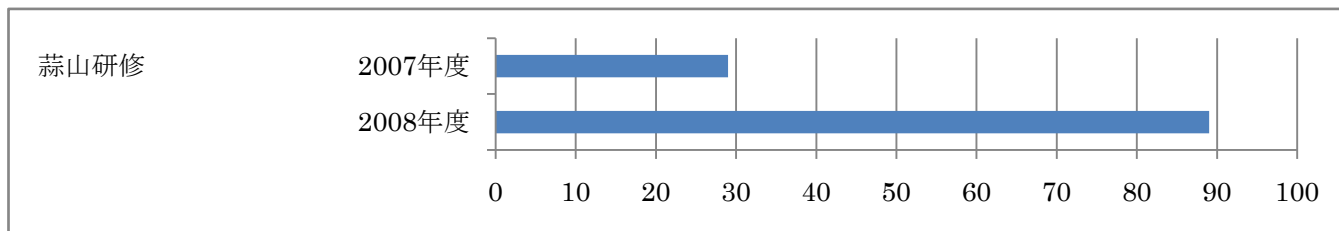
### (1) 次の活動は**研究の進め方**に役立ったか？



74→76

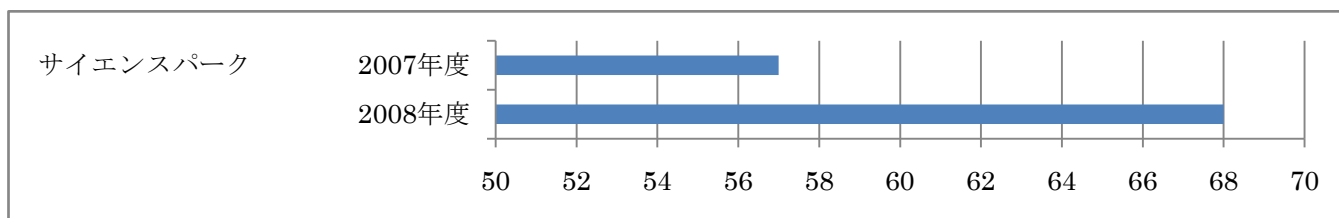


89→92



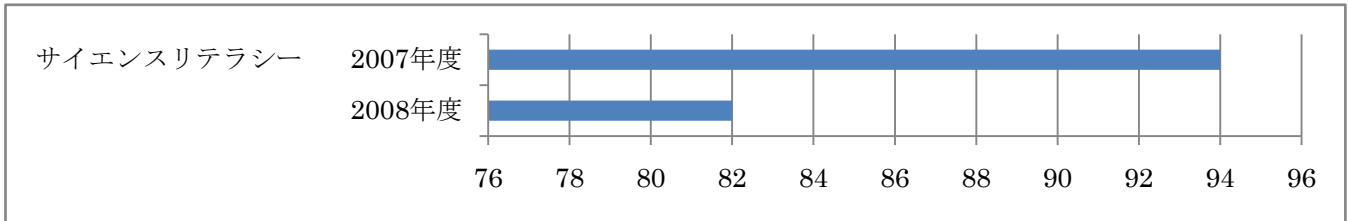
29→89

### (2) 次の活動は**論文の作成**に役立ったか？

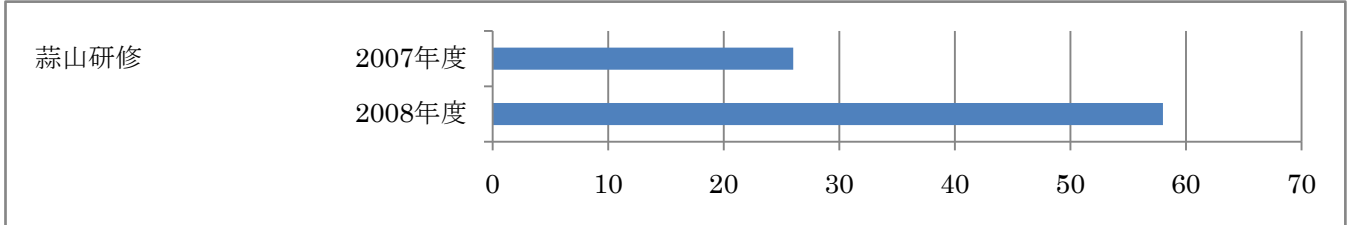


57→68



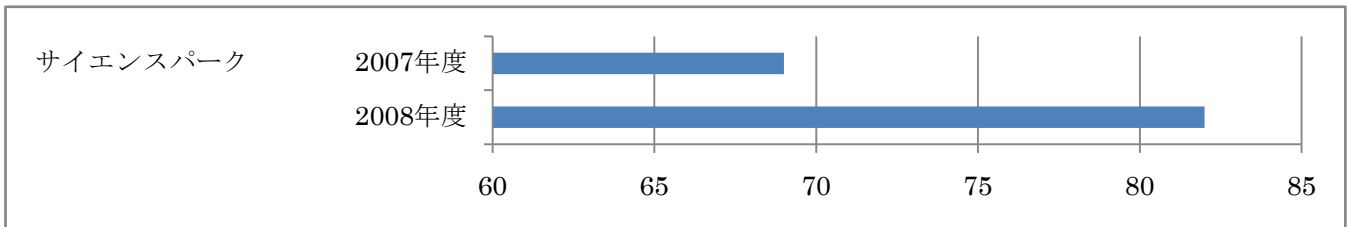


94→82

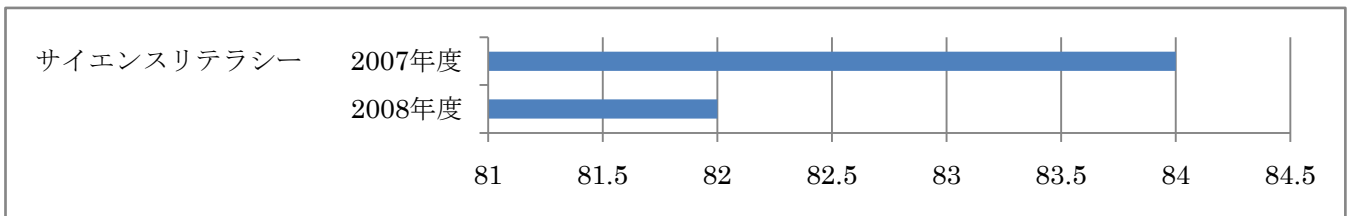


26→58

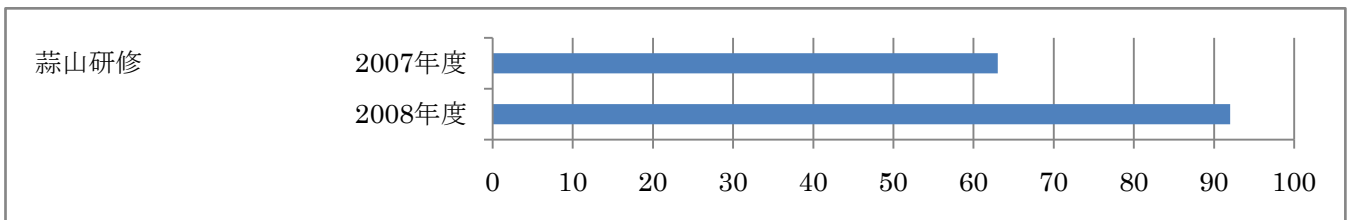
(3) 次の活動は**発表(口頭, ポスター)**に役立ったか?



69→82



82→84



63→92

## 第5節 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向

本校の研究開発課題は、自然科学に重点を置いた中高一貫教育により、将来国際的に活躍できる科学者や研究者を育成する「天城サイエンスドリーム」の実現である。この課題をどのようにして解決するかという研究の概要を次のようにまとめた。生徒が主体的に課題研究を行う学校設定科目「サイエンス工房」を中心に据え、興味・関心を喚起する学校設定科目「サイエンスパーク」、科学的表現力（英語を含む）を育成する学校設定科目「サイエンスリテラシー」や「サイエンスプロトタイプ」、グローバルに研究成果を発信し、議論を深める「サイエンスリレー」の実践等により「天城サイエンスドリーム」の実現を目指した。

### 今年度の取組

論文評価のためのルーブリックを運営指導委員の協力を得て作成し、理数科集録に掲載した論文について評価を行っていただき、校内研修会を開催し、大学教員の指導を受けた。

「サイエンスパーク」において、後期からは、サイエンス工房への接続を意識し、物・化・生・数の四分野で、仮説 実験・観察 結果 考察 発表という「研究のサイクル」を体験的に学ぶ取組を行った。

毎時間、研究の記録をきちんとまとめさせ、次時の計画を立てさせる指導を行い、前年と同様に中間発表会を開催した。

二つのグループが、大学の施設・設備を使用させていただき、大学教員から助言を受けた。

ポスター作成、ポスター発表の方法等に関する教員研修会を3回実施した。

### 今後の課題と改善策

教職員の指導力向上のための研修法を研究する。

大学や研究機関との連携を密にし、研究の進め方等について助言を受けたり、場合により大学等の施設・設備も利用する。

放課後及び週休日も研究の時間とする。理数科の生徒は全員「サイエンス部員」、工房担当者も顧問とする。週休日の指導に手当の支給が可能となる。発表会も対外試合扱いとなる。

研究日程を前倒しし、一度完成を見た後の手直しの時間を確保する。また、発表会までの間、改善・改良のための研究を行い、各種コンテストでの入賞を目指す。

実施事業名	第1回運営指導委員会
実施日	平成20年6月27日(金) 13:00~16:30
実施場所	岡山県立倉敷天城高等学校
運営指導委員 (所属)	<p>猿田祐嗣(国立教育政策研究所教育課程研究センター)</p> <p>石川謙(東京工業大学大学院理工学研究科)</p> <p>加瀬克雄(岡山大学理学部)</p> <p>高橋裕一郎(岡山大学大学院自然科学研究科)</p> <p>喜多雅一(岡山大学大学院教育学研究科)</p> <p>稲田佳彦(岡山大学大学院教育学研究科)</p> <p>野瀬重人(岡山理科大学理学部)</p> <p>小野文久(岡山理科大学)</p> <p>古宮行淳(クラレくらしき研究所)</p> <p>米田直生(岡山県総合教育センター)</p> <p>豊田晃敏(岡山県教育庁指導課)</p>
実施概要	<p>開会</p> <p>1 SSH 運営指導委員委嘱及び運営指導委員会設置要項説明</p> <p>2 研究協議 平成20年度卒業生(SSH1期生)の3年間の変容について</p> <p>3 授業参観 第1年次、理数科「サイエンスパーク(物理)」(学校設定科目)</p> <p>4 研究協議 「サイエンス工房」の評価(ループリックを用いて) ・学校の自己分析 ・指導委員の方からの意見 「サイエンスパーク」の改定について ・主旨説明及び具体的事例の提示 天城中学校内進生の高校入学後のSSH学校設定科目の展開について</p> <p>5 事務連絡 閉会</p>

## 第1回運営指導委員会の記録

「天城サイエンスドリーム」の実現に向けて、次の課題について協議した。

- 1 「サイエンス工房」の評価（ループブックを用いて）
- 2 「サイエンスパーク」の改定について
- 3 天城中学校内進生の高校入学後の学校設定科目の展開について

### 【課題1について出された意見】

- ・ループブックは文部科学省原作のものを高校現場用に手直したもので、論文集を評価するものであって研究のプロセスを評価するものではない。
- ・生徒の自主的なテーマ設定が天城のやり方である。生徒の研究プロセスの評価をどこかに入れられないか。
- ・ループブックは研究活動の指導方針・指導の補助であって論文そのものの評価を意図するものではない。
- ・項目が多い。半分程度まで削ってはどうか。
- ・ループブックをもとに、各発表会までには修正をかけている。
- ・教員が生徒に今より手を出した方が良い。生徒はしなくてもいい苦勞をしている。疑問に答えることにより新たな疑問をもたせるようにする。技術面ではもっと手をさしだしてトレーニングさせる。
- ・高校では指導しがたいテーマを選んだグループもある。結論だけで評価するとやはり低くなる。過程を評価してやりたい。
- ・企業では仮説と検証の繰り返し。仮説の指導と検証の方法の指導をもっともっとやって欲しい。

### 【課題2について出された意見】

- ・改定の主旨は理解できた。仮説 検証 考察という科学の方法を身につけさせて欲しい。
- ・問題意識をきちんともたせて、基礎学力をつけることが必要。
- ・生徒が主体的に考え、議論し自分たちで解決するような授業を展開して欲しい。

### 【課題3について出された意見】

- ・ログブックについては聞いたことはないが、早い時期から探究的な活動をするのは良いことだ。
- ・内進生が高校に上がるときを楽しみにしている。

実施事業名	第2回運営指導委員会
実施日	平成20年11月28日(金) 13:00~16:00
実施場所	岡山県立倉敷天城高等学校
運営指導委員 (所属)	猿田祐嗣(国立教育政策研究所教育課程研究センター) 石川謙(東京工業大学大学院理工学研究科) 加瀬克雄(岡山大学理学部) 高橋裕一郎(岡山大学大学院自然科学研究科) 喜多雅一(岡山大学大学院教育学研究科) 稲田佳彦(岡山大学大学院教育学研究科) 野瀬重人(岡山理科大学理学部) 小野文久(岡山理科大学) 古宮行淳(クラレくらしき研究所) 米田直生(岡山県総合教育センター) 豊田晃敏(岡山県教育庁指導課)
実施概要	開会 1 研究協議 「サイエンス工房」への接続を意識した「サイエンスパーク」 の改善の共通理念について 物理・化学・生物・数学の各取組のねらいと展開について 2 授業参観 第1年次、理数科「サイエンスパーク」(学校設定科目) 生物 化学 物理 数学 3 研究協議 授業実施後の成果と課題について 新たな取組についての意見 さらなる改善へのアドバイス 4 研究協議 中高一貫校としてのスーパーサイエンスハイスクール 5 連絡事項 閉会

## 第2回運営指導委員会の記録

「天城サイエンスドリーム」の実現に向けて、次の課題について協議した。

- |   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1 「サイエンスパーク」から「サイエンス工房」への接続</li><li>2 中高一貫校としてのSSHの取り組みについて</li></ol> |
|---|

### 【課題1について出された意見】

- ・10名という少人数が生徒の満足度に繋がっていると思う。生徒は、自分の考えが肯定されたり否定されたりして成長していく。
- ・さらなる取り組みとしては次のようなことが考えられる。
  - 結論まで行っておいて、原理がわかったうえで同じ実験をもう一度やらせると精度が上がる。一つのフィードバックである。
  - 現場の第一線で研究している人からケーススタディ的な話を聞く機会を作ると今年の試みとタイアップできる。私が話をしに来てもいい。
- ・大学に必要な能力は仮説を立て考えること。高大連携で、生徒の能力のすばらしさを大学に出かけて行って大学の先生に見せ、アピールするなどすると、あの高校の生徒が欲しいなど進路にもつながる。
- ・今年は去年よりも先生目線になっている。こちらからでもいいから問いかけをして考えさせることが必要。生徒のいいところを見つけて褒めてやって欲しい。
- ・数学は通常の授業とあまり変わらない印象を受けた。グループで学び合い、発表し合い、教え合うことに効果的ではないか。
- ・数学は自然科学の探究につながるような、統計学などの取り組みが良いのではないか。
- ・生物の中に物理的な要素があったり、分野間の融合が必要である。ただし負担が大きい。余裕があれば是非取り組んで欲しい。
- ・4つに共通する目標と、この教科ではここを目標にしようというレイアウトを考えてはどうか。
- ・教員の問いかけに生徒がよく反応していた。大学で卒業研究に入るまで4年のブランクがあり、理数科の生徒も普通科の生徒も同じスタートラインに立つのではないかという不安を感じる。大学でも早期に課題研究というものを取り入れるのも一つの手段だと感じた。
- ・いい取り組みだと感じたが、6時間で回すのは大変だろう。
- ・テーマ決めは生徒の自主性を尊重するのが天城方式だ。この取り組みをテーマ決めに直結させなくてもよいのでは。

### 【課題2について出された意見】

- ・高校の発表活動を中学生が見学して刺激を受けたり、中学生の発表を見て高校生がアドバイスしたりするとお互い勉強になる。中学と高校の交流を進めて欲しい。

# 理数科集録

第9号

岡山県立  
倉敷天城高等学校

---

目 次

スーパーサイエンスハイスクール (SSH) への取り組み	1-1
平成20年度理数科の取り組み	1-2
科 平成19年度理数科の取り組み (前号未収録分)	
平成20年度「サイエンス工画」報告	
Ⅰ. 「サイエンス工画」への取り組み	2-1
Ⅱ. 「サイエンス工画」報告	2-2
理数科1年生履修報告	3-1
①SP生物 南庄生物実習	3-2
②SP体育 川崎医科大学	3-6
③SP後援 (木工工画について)	3-7
④理数科 校外研修 (国語)	3-8
⑤若手研究のための科学の祭典2008 倉敷大会	3-12
⑥SP特別講座「遺伝子工学」	3-14

2009.1.26

Vol.9, January 2009

## RISUUKA SYUUROKU

(REPORTS OF SCIENCE AND MATHEMATICS COURSE)

CONTENTS

---

Foreword

Activities of Super Science High School(SSH) (1-1)

Activities of Science and Mathematics Course in 2008 (1-2)

Reports of "Science-Kobo"

Ⅰ. Introduction of "Science-Kobo" (2-1)

Ⅱ. Methods and Results of "Science-Kobo" (2-2)

Activities of the First-Year Students of Science and Mathematics Course (3-1)

① Science-Park (Biology) (3-2)

② Science-Park (Physical Education) (3-6)

③ Science-Park (Second Term) (3-7)

④Fieldwork in Hiruzen (3-8)

⑤Festival of Science for the Youth 2008 (3-12)

⑥Special Lecture on the science of genes for "Science-Park" (3-14)

---

Okayama Prefectural KurashikiAmaki High School  
269 Fujitochi Amaki, Kurashiki-shi, 710-0132, Japan

## 理数科NEWS

SSH研究指定校 (2006年度より指定)

2008年 前期号  
発行の編集 理数科 NEWS 1999  
<http://www.mhchigama.ac.jp>

**SSH研究指定校**

5月17日 (土曜)

第17回 日本学術会議 学術委員会  
高次学際コンラストで読者の読者 (2年連続)

5月17日 (土曜)

生物三学期学習研究発表会  
高次学際コンラストで読者の読者  
高次学際コンラストで読者の読者

5月20日 (土曜)

印刷の読者会、日本の場合、日本の印刷  
学術委員会 2008 年度印刷研究  
高次学際コンラストで読者の読者

5月27日 (土曜)

第19回 科学技術振興機構 学術委員会  
高次学際コンラストで読者の読者

5月27日 (土曜)

スーパーサイエンスハイスクール  
平成20年度理数科研究発表会

**サイエンス工画**

サイエンス工画の取り組み

サイエンス工画の取り組み

**理数科NEWS**

理数科NEWS

理数科NEWS

## Barstow 短期海外研修 特集

Barstow 短期海外研修 特集

Barstow 短期海外研修 特集

Barstow 短期海外研修 特集

Barstow 短期海外研修 特集

Barstow 短期海外研修 特集

Barstow 短期海外研修 特集

Barstow 短期海外研修 特集

Barstow 短期海外研修 特集

Barstow 短期海外研修 特集

Barstow 短期海外研修 特集

Barstow 短期海外研修 特集

Barstow 短期海外研修 特集

Barstow 短期海外研修 特集

Barstow 短期海外研修 特集

Barstow 短期海外研修 特集

Barstow 短期海外研修 特集

**瀬戸内海の生物  
天城高生が観察**  
瀬戸内海近くの海岸  
天城高（倉敷市藤戸町天城）の理数科一年生四十一人が十六日、同市大島の海岸で、生物観察に取り組んだ。生徒たちは、鷺羽山の南東にあり、砂浜と岩場が入り交じりさま

さまざまな生物がすむ久須美鼻付近で、網やピンセットを使い、カイやカニ、イソギンチャクなどを採取し写真。インターネットで写真などを集めて作った手製の「図鑑」と見比べ、種類を特定した。

角田佳規君（む）と中島潤君（む）は「普段は海に来ても泳ぐだけ。いろいろな生き物がいて驚いた」と話していた。（美濃政友）



2008年5月17日（木）山陽新聞

**天城中・高で「南極教室」  
厳しい自然や活動学ぶ**  
内田さん(右)と衛星生中継

倉敷市藤戸町天城、天城中学校・高校で二十三日、同高出身の南極地域観測隊と衛星生中継で結んだ「南極教室」が開かれ、生徒や保護者、近隣の小学生ら約百人が隊員の活動や南極の厳しい自然について学んだ。

気象庁職員として第四十九次観測隊に参加している同高OGの内田洋子さん(左)らが、「地上や上空三十キロまでの気温、気圧、オゾン量の観測している」と。入日は氷点下十一度でそれほど寒くないと任務や南極の環境、滞在する昭和基地での暮らしを説く。なるの」などと質問。内田さんらは、「厳しい環境で生きる動物の事前学習を進めた中高生二十一人が「感動しとき」「シャボン玉もた光景は」「南極でシヤボン玉を作るというフタになる」とあらか



2008年7月24日（木）山陽新聞

**防音対策など  
研究成果披露**  
天城高で理数科発表会

天城高（倉敷市藤戸町天城）で二十八日、理数科生徒による研究成果発表会が開かれ、二年生三十七人が約一年がかりで取り組んだ内容を披露した。

生徒や教員、保護者ら約百二十人が参加。物理、化学、生物、数学の分野で、計十グループがグラフや表で数値を示すなどして発表した。他の参加者との

から、防音壁は垂直に立てるより傾ける方が防音効果が高くなることを報告した。佐藤好晴校長は「全体的にレベルの高い発表が多く会場も盛り上がった」と講評した。発表会は授業の一環として毎年開催。（宮本慶一）



グラフを使って研究成果を発表する生徒

2009年1月30日（金）  
山陽新聞



## ・ 広 報 活 動

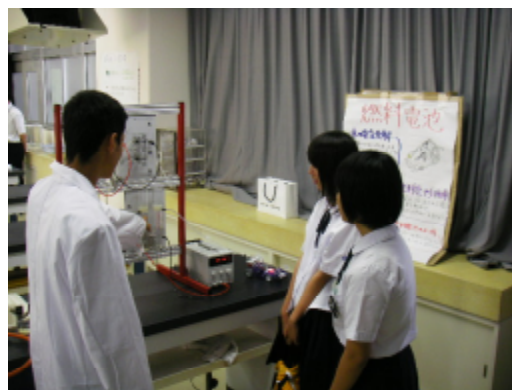
理数科では教務課と連携して、中学生・保護者を対象にさまざまな広報活動を行っている。

### 1 第1回オープンスクール(7月28日)

理科や数学の実験・実習を通じて本校理数科の魅力を知ってもらうため、第1回オープンスクールの一環として「理数科中学生講座」を開催した。11回目の実施となるこの講座は、約50名の中学生が参加し、理数科に関するガイダンスの後、数学のコンピュータを使つての実習と、理科のサイエンスライブが行われた。サイエンスライブでは生物、物理、化学の3分野に分かれて各ブースをつくり、理科の実験・実習に取り組んだ。



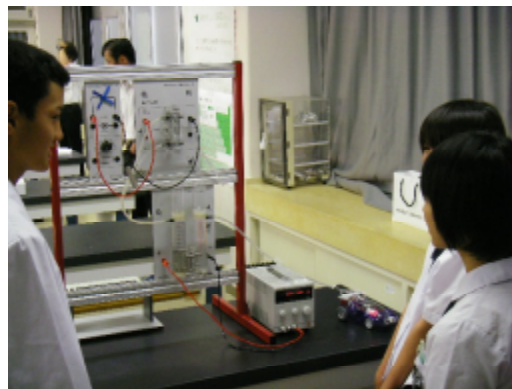
生徒によるポスター発表



1年生の生徒がT Aをつとめます



何が見えるかな



電池を作ってみよう!

### 2 第2回オープンスクール(9月27日)

平成6年度から開催されているオープンスクールは、本校の広報活動上最大のイベントである。夏季休業中の第1回と趣向を変え、模擬授業や生徒会主催の学校紹介行事を実施している。模擬授業は高校の授業内容を紹介するもの、教科学習の面白さを体験できるものなど、美術を含む6教科、計10講座にわたって開講された。なお、第3回オープンスクール(11月8日)では、バーストースクールの研修について報告を行った。

### 3 地区別懇談会（学校説明会）で理数科を紹介

ホームページを用いたプレゼンテーションに加え，SSHの活動を紹介するビデオクリップを交えながら，中学校や学習塾主催の進路説明会や，地区別懇談会(日程・場所は下表参照，本年度は5箇所で開催)で，中学生や保護者に対して理数科の行事や取り組みを紹介した。また，本校主催の中高連絡会(7月および11月に実施)では，倉敷地区の中学校の先生を対象に同様の内容を紹介した。

地区別懇談会(学校説明会)の日程と場所(平成20年度)

10月10日(金)	倉敷公民館 第2会議室	10月22日(水)	早島中央公民館 講座室2
10月11日(土)	倉敷天城高校 コンベンション	10月24日(金)	瀬崎町公民館 第1研修室
10月17日(金)	児島公民館 多目的会議室		

計170名の保護者・中学生が参加



地区別懇談会(学校説明会での学校紹介)



学校ホームページ(トップページ)

### 4 「倉敷天城 NEWS」「倉敷天城 NEWS junior」への記事の掲載ならびに「理数科 NEWS」の発行

理数科の行事や取り組みについて知ってもらうため，「倉敷天城 NEWS」や「倉敷天城 NEWS junior」に記事を掲載したり，「理数科 NEWS」を発行したりして，本校の保護者ならびに中学生などに活動の様子を伝えた。

### 5 理数科ホームページの活用

本校のホームページは平成10年から公開されているが，平成12年7月に一新されたのを機に，理数科ホームページを開設した。今年度は，構成を大きく改訂して，各種行事の迅速に更新している。行事についての紹介のみならず，課題研究の成果や実習のまとめなど，写真を多用して分かりやすいページづくりを目指している。

### 6 『理数科集録』第8号の刊行

理数科では校内での理数研究発表会に合わせて，1年間の活動をまとめた『理数科集録』を刊行している。構成は昨年度とほぼ同様で，理数科としての1年間の取り組みの総括，理数科行事に関する生徒の感想をまとめた1年生の活動報告と，2年生の「サイエンス工房」の研究報告からなりたっている。実際の作成にあたっては，写真・挿図を含めてすべての版下を本校で作成し，印刷費の低廉化をはかった。

## ・ボランティア活動

### 1 「青少年のための科学の祭典 2008 倉敷大会」

対 象	主に岡山県下の小・中学生
期 日	平成 20 年 11 月 15 日(土)・16 日(日)
場 所	ライフパーク倉敷・倉敷科学センター
内 容	自ら体験できる科学実験や科学工作を中心にブースを設置

上記の大会は、次代を担う子どもたちに科学実験や科学工作などを直接体験できる機会を提供し、科学に対する興味や関心を高めさせることを目的に開催される大きなイベントである。この大会で、実験指導を行う小・中・高・大学の教員の実験補助員として、1年生がボランティアとして参加している。倉敷天城高校も自ら企画・運営したブースは「インジゴ染めを体験しよう」である。これ以外にも、さまざまなブースの実験補助員として活動し、このイベントを盛り上げた。参加した生徒の感想は、「理数科1年生実践報告」に掲載している。また、昨年度から設置されたポスターセッションのブースでは、本校の2年生1グループが、サイエンス工房で取り組む「防音壁の形状の違いに音の遮断効果」について発表した。



### 付 平成19年度の取り組み(前号未収録分)

#### 1 サイエンス工房生徒研究成果発表会(1月23日)

SSH研究開発プログラムの中で、最も大きな位置づけをもつ「サイエンス工房」において、2年生が1年間をかけて取り組んできた研究の成果を発表する校内発表会を、本校コンベンションルームで開催した。各グループは、プロジェクターとプレゼンテーションソフトを活用してプレゼンテーションを行い、13グループすべてが発表した(発表時間は1グループ7分程度)。また、2年の保護者にも案内を出し、約15名が来校された。理数科1・2年生をはじめ、本校教員、理数科をもつ他校の教員、県内外SSH研究開発校の教員約120名が参加した。この会で『理数科集録』第8号が配布された。

## 2 第5回高大連携理数科教育研究会 第8回岡山県理数科・理数コース課題研究合同発表会

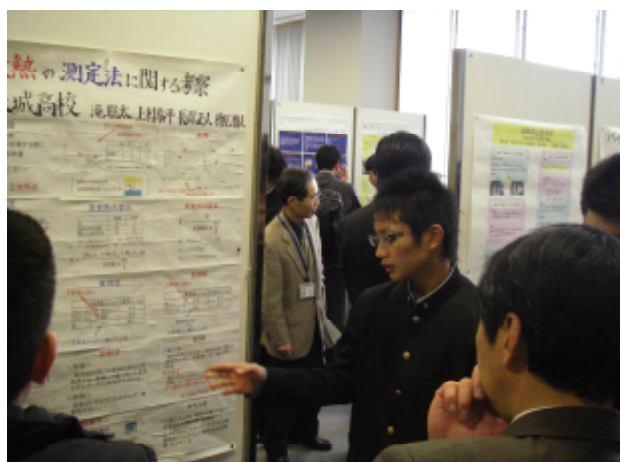
県内の理数科設置4校では、「課題研究」を開講し、各校が独自に実施する校内での発表会で、研究成果が公表されている。しかし、発表会を校内のみで終わらせることなく、理数科教育の共通理解と更なる充実・発展をめざして、合同の発表会が企画され、「第1回理数科課題研究合同発表会」が平成13年3月、岡山理科大学を会場に開かれた。8回目となる平成19年度は、岡山大学と連携した5回目の発表会として、2月2日(土)、岡山大学創立五十周年記念館を会場に開催された。昨年度からは、参加4校の全てのグループがポスター発表できるよう、ステージでの発表が縮小された。以下に、その概略を示す。



ステージ発表

### 平成19年度 第5回高大連携理数科教育研究会 第8回岡山県理数科・理数コース課題研究合同発表会 発表会の概要

日時	平成19年2月2日(土)	
会場	岡山大学創立五十周年記念館	
日 程	(1) 開会のあいさつ	10:00 ~ 10:20
	(2) 発表(入退場・質疑を含めて10分以内)	10:20 ~ 15:00
	(3) 指導講評	15:00 ~ 15:30
	(4) 閉会のあいさつ	15:30 ~ 15:35



### 研究テーマ発表校

分野	テ	マ	発表校
化学	バイオマスの糖化に関する研究		岡山一宮
	オゾンと塩素の水質浄化能力の比較		玉 島
	燃料電池の効率化		倉敷天城
	色素増感型太陽電池		岡山一宮
	液晶の七不思議		津 山
数学 情報	固定化酵母を用いたバイオリアクターの研究		岡山一宮
	自律型ロボットの制御		玉 島
物理 地学	身近なものをを用いた太陽電波の観測		倉敷天城
	スプライトの発現頻度と発現条件		岡山一宮
	炭と備長炭の性質の比較		津 山
生 物	長崎県伊王島層群の堆積環境の変遷		岡山一宮
	カビと酵母菌によるエタノールの生成		津 山
	身近な植物に存在するセルロース分解菌のスクリーニング ~有用物質を生産する微生物の獲得を目指して~		倉敷天城
	キイロショウジョウバエの色に対する反応		玉 島
	コケ類の極限環境耐性		岡山一宮

ポスター発表

# 平成20年度「サイエンス工房」報告

## 【数学分野】

1. 多変量データに対する分析方法の研究  
～主成分・クラスター分析～ 楠戸 建 中園正浩 小松原春花 pp.3-9

## 【物理分野】

2. 物の強度 池野沙弥香 河合良成 麓川由紀恵 堀 雅貴 来島秀貴 pp.10-14
3. 防音壁の形状の違いによる音の遮断効果 大河亮真 大嶋 昇 亀井 光 松尾元太 pp.15-18

## 【化学分野】

4. 染料～色の变化を数値で表す～ 榎間満咲 佐藤友美 出口真穂 pp.19-23
5. メタノール型燃料電池の効率化  
～温度による影響の検討～ 三浦弘暉 三宅和将 三宅佑弥 渡邊 稜 pp.24-27
6. 酸化還元滴定による銅樹の物理量と溶液濃度の量的関係 武内風樹 津崎淳志 福田康平 pp.28-33

## 【生物分野】

7. 種々の飲料水投与によるマウスの持久率について 大崎有由美 鈴木優佳 苑田智香 三宅里奈 pp.34-38
8. クマムシの乾眠期の形態変化と温度条件による出現率 桑島拓麻 廣金宏俊 船越康央 守屋将貴 pp.39-44
9. キイロタマホコリカビの生活史  
～身近な化学物質の粘菌への影響～ 赤澤摩倫愛 足立祐輔 大森啓未 田中大樹 平野萌美 pp.45-50
10. 紅葉のメカニズム 有和秀晃 澤田康平 松尾裕之 pp.51-54

## 指導教員

河野 健二(数学) 藤原 修(数学) 片山 肇(物理) 山村 寿彦(物理)  
片山 晴生(物理) 森谷 浩巳(化学) 入野 友香(化学) 藤井 美恵(化学)  
野津 俊朗(生物) 江口 仁一(生物) 塩飽 修身(中学) 蒲生 信博(中学)

### (数理工エキスパート)

八田 修治(化学) 宮内 伸弥(生物) 福島 和彦(生物)

### (TA)

古川 和弥(数学) 今井 琢登(物理) 武田 真志(物理) 尾野 泰彦(化学)  
佟 文豊(化学) 井上 律(生物) 高尾 智(生物) 猪名川佳代(生物)