



平成19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3年次

平成22年3月



山梨県立甲府南高等学校

はじめに

本校のスーパー・サイエンス・ハイスクール研究活動は平成19年度指定の中間年を迎えました。平成16年度指定から通算では5年となり、この間には理工系を中心とした大学での学問研鑽に臨む卒業生も数多く送り出しています。また、在校生の研究活動も定着し、発表会や地域の科学ボランティア活動等の実践を通じて、本校がSSH校として周囲の確実な認知を得る段階に達しています。

さて、本校は昭和38年に普通科高校として創立され、続いて小学区総合選抜制度の導入、昭和53年には理数科の設置と様々な改革の歴史を刻みました。現在は、全県一学区制度となり、各学年とも普通科6学級と理数科1学級を併設する、生徒数約840名の規模校であります。これまで本校は「フロンティア・スピリット」の校訓の下、「日本や国際社会の様々な分野で活躍し、社会の発展に貢献できる人材の育成」を教育方針として、先進的な教育・研究活動を行って参りました。こうした環境の中で、高き理想に向かって真摯に学びながら、新たな自己を切り開ける有為な人材の育成を果たしているとは自負するところです。

現在は、第1期の研究課題「理数大好き生徒を育成するプログラムの研究」の実績・成果を礎として、第2期研究課題を「地域の身近な科学事象から、グローバル(包括的・国際的)な科学への視野を開かせるプログラムの開発」とし、副題を「科学好きから科学者へ」と設定した研究を推し進めているところです。

また、本年の研究概要は次のようなものであります。まず研究開発課題を深化させ、新教育課程の開発として、体系的・系統的に配列された学校設定科目の研究を行う。次に、自然科学系部活動の活性化を図る、サイエンスワークショップを設置する。さらに、地域の理数教育の拠点校として、SSH活動の成果の普及や科学者の育成に貢献できる活動を展開する、こととしました。なお、こうした視点に立って、全校生徒を対象にすること、身近な事象に課題を発見できるように努めること、海外研修にあってはより学究的な開発であることなどに留意しました。

具体的には、全1年生を対象に、国際社会の様々な分野で活躍するため、自らの考えや意志を英語で表現する技能と態度を養うための「サイエンスイングリッシュ」、理数科及び理数クラスを対象に、大学初期の内容を含む「SS数学」、「SS数学探究」、「SS物理」、「SS化学」、「SS生物」では、平成20年度の実施結果・評価をもとに改善を加えました。また、全教科の教職員が担当して、文理両面からのアプローチが可能な科学を主題とし、複数の教科によるコラボレーション授業なども実践する「フロンティアガイダンス」、自然科学に対する実践的な能力を育成するため、生徒の進路希望に応じて授業内容を選択できる科目となるよう「スーパーサイエンス」を改善いたしました。さらに、「物理・宇宙」、「物質化学」、「生命科学」、「数理・情報」の4つのショップの中では、生徒が個々の興味・関心に応じて、系統的・体系的な学習・実験・研究に取り組み、それらをコンテストや発表会の場で表出することができました。

本年の研究成果は、全国物理チャレンジコンテストの金賞・銀賞受賞をはじめとする研究発表や、JSTの田中禎人先生をお迎えした2月の中間報告会等でお示しさせていただきました。また、地域への成果普及も並行して推し進めています。これらの全ての研究開発にあたりましては、県内外の大学や研究機関や民間企業等の協力・連携が不可欠でありました。関係諸機関のご指導とご協力に対し、改めて御礼申し上げます。

結びに、本年もまた、適切にご指導とご支援を賜りました独立行政法人科学技術振興機構、山梨県教育委員会、山梨県SSH運営指導委員会の関係の先生方に心から御礼申し上げますとともに、今後ともご指導、ご協力を賜りますようお願い申し上げます。

山梨県立甲府南高等学校
校長 瀧田 武彦

目 次

はじめに

平成21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
平成21年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題	5

研究開発の概要

1 研究開発課題	7
2 研究の概要	7
3 研究開発の実施規模	7
4 研究の内容・方法・検証等	7
5 研究計画・評価計画	21
6 研究組織の概要	26

研究開発の経緯

研究開発の内容

1 学校設定科目	
(1) フロンティアガイダンス	30
(2) サイエンスイングリッシュ	39
(3) SS科目	41
(4) スーパーサイエンス	
サイエンスフォーラム	42
山梨の自然講座	58
ロボット講座	61
身近な街づくり講座	71
校外研修	
() 企業訪問	76
() 神岡研修	82
() 臨海実習	86
() 東京研修	92
() 海外研修	99
課題研究	108
2 サイエンスワークショップ	
(1) 物理・宇宙	113
(2) 物質化学	116
(3) 生命科学	118
(4) 数理・情報	120
実施の効果とその評価	125
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	137
資料編(運営指導委員会・報道資料等)	138

平成 21 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)

研究開発課題																
<p>「地域の身近な科学事象から，グローバル(包括的・国際的)な科学への視野を開かせるプログラムの開発」 ～ 科学好きから科学者へ ～</p> <p>(1)平成 16 年度指定(第 期)SSHの成果と長年蓄積した理数科指導を生かし，高度な内容を含む理数科目の開発を行う。</p> <p>(2)地域に密着した教材を活用しながら将来に役立てる科学的な思考法を学ぶ機会を提供する。</p> <p>(3)国際社会で活躍できる科学者となるための実践的コミュニケーション能力を育成する。</p>																
研究開発の概要																
<p>全教職員の協力体制のもと，山梨の地域性を十分に生かした「地域密着型のSSH」を継続して展開する。地域の自然や科学の事象から，グローバルな視野展開をねらうことにも重点を置く。独自の教育課程の開発においては以下の4つの学校設定科目を設ける。本校の理数科目を進化させたSS科目を理数科と普通科理数クラスに，全教科の教職員が担当する科学を題材とした進路学習「フロンティアガイダンス」を全学年全クラスに，英語を中心とした実践的コミュニケーション能力を育成する「サイエンスイングリッシュ」を1年生全クラスに設置する。さらに平成16年度指定(第 期)のSSHに盛り込まれていた，探究活動，科学講演会，校外研修，高大連携講座，ロボット講座等を包括して，1・2年生全クラスの生徒が選択できる「スーパーサイエンス・」を設置する。県内の自然科学系の部活動の活性化に貢献したサイエンスワークショップも継続して活動をおこなう。以上の取組をとおして，全校生徒の科学全般に関する興味・関心を高め，将来日本や国際社会の様々な分野で活躍し，社会の発展に貢献できる人材の育成を目指すものである。</p>																
平成 21 年度実施規模																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">実施研究</th> <th>対象となる生徒 (人数)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">独自の教育課程の開発</td> <td>SS科目</td> <td>理数科・普通科理数クラス*1 (118)</td> </tr> <tr> <td>フロンティアガイダンス</td> <td>全校生徒 (837)</td> </tr> <tr> <td>サイエンスイングリッシュ</td> <td>1年生全クラス (280)</td> </tr> <tr> <td>スーパーサイエンス・*2</td> <td>1・2年生全クラス (560)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">サイエンスワークショップ</td> <td>全校生徒</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1 普通科理数クラス (1年普通科40人・2年普通科41人・3年普通科40人)を指す。 *2 1・2年生は必修となるが，3年生も選択が可能である。</p>	実施研究		対象となる生徒 (人数)	独自の教育課程の開発	SS科目	理数科・普通科理数クラス*1 (118)	フロンティアガイダンス	全校生徒 (837)	サイエンスイングリッシュ	1年生全クラス (280)	スーパーサイエンス・*2	1・2年生全クラス (560)	サイエンスワークショップ		全校生徒
実施研究		対象となる生徒 (人数)														
独自の教育課程の開発	SS科目	理数科・普通科理数クラス*1 (118)														
	フロンティアガイダンス	全校生徒 (837)														
	サイエンスイングリッシュ	1年生全クラス (280)														
	スーパーサイエンス・*2	1・2年生全クラス (560)														
サイエンスワークショップ		全校生徒														
研究開発内容																
<p>研究計画</p> <p>【第1年次～第2年次】</p> <p>(1)新教育課程(学校設定科目)の開発</p> <p>体系的・系統的に配列され，さらに大学初期の内容を含んだ以下のSS科目の開発。</p> <p>「SS数学」「SS物理」「SS化学」「SS生物」</p> <p>全教科の教職員が担当する文系からも理系からもアプローチ可能な「科学」を題材とした科学に向き合う「自分探しの旅」の起点となる科目「フロンティアガイダンス」の開発。</p> <p>国際社会の様々な分野で活躍・貢献できる人材となるため，自らの考えや意志を英語で表現する技能・態度の育成を科学を通して行う科目「サイエンスイングリッシュ」の開発。</p>																

自然科学に対する実践的な能力を育成するために、生徒の進路志望に応じて授業内容を選択できる科目「スーパーサイエンス」の開発。この科目は以下の形態を有する。

ア 自ら研究課題を見つけ、科学的手法による問題解決を行う探求・研究活動。

イ 自然科学に関する興味関心を高め、科学技術と社会の関わりについて考える講演会。

ウ 最先端科学や技術について理解を深め、国際社会の一員として生きる能力を育成するための校外研修(研究施設研修・企業研修・大学研修・海外研修(アメリカ)等)。

エ ものづくりを通して強い探究心と創造力を磨く、ロボット作成講座。

オ 高等学校課程から大学課程への道標となる大学講師等による高大連携授業。

(2)サイエンスワークショップの設置(自然科学系部活動の活性化)

「物理・宇宙」「物質化学」「生命科学」「数理・情報」の4つのショップを開設。生徒は、個々の興味・関心に応じてショップに所属し、系統的・体系的な学習・実験・研究に取り組み、様々な機会を捉えて研究発表会やコンテストに参加。

(3)SSH活動の成果の普及

SSHの成果を還元するため、小・中学生向けの「出前授業」や「自然科学系クラブ」の活動支援を行い、県内の「科学展」「研究発表会」等に本校の展示ブースを設置するなど、科学ボランティアとして地域へ情報を発信。

【第3年次(本年度)】

(1)教育課程(学校設定科目)の編成と開発

「SS科目」

平成19年度の実施結果・評価をもとに改善を加えて、1～3学年理数科及び普通科理数クラスを対象に、学校設定科目「SS数学」「SS数学探究」「SS物理」「SS化学」「SS生物」を実施する。1学年には、ミニ課題研究に取り組みせ、研究の方法について学ばせる。また、2学年においては、山梨大学を中心に大学の講師を招聘し高大連携授業を取り入れる。

「サイエンスイングリッシュ」

1学年全クラスで「サイエンスイングリッシュ」を実施する。JSPSの「サイエンス・ダイアログ事業」を利用して外国人研究者の講義を取り入れる。また、本校ALT(分子生物学専攻)と本校職員(英語、生物)の連携授業を行う。

講演会や校外研修のレポートの一部を英語でまとめさせ、英語によるプレゼンテーションを行う。

「フロンティアガイダンス」

全教科の本校職員が中心となり、「科学」を題材とした授業を行う。1学年は金曜日の7校時、2学年は木曜日の7校時に実施し、進路学習とともに進める。

「スーパーサイエンス」

1学年では、クラス単位で「企業・研究所訪問」を行う。また、「ロボット講座」や「山梨の自然講座」を集中講義形式で行う。長期休業を利用して神岡研修や臨海実習、日本科学未来館などの校外研修を実施する。また、海外研修を実施する。「サイエンスフォーラム」には本校のOBの研究者や技術者を積極的に招聘し、人材バンクを作成する。2学年は、「課題研究」に取り組む。

(2)サイエンスワークショップの設置

全校生徒の希望者により、4つの「ワークショップ」の活動を行う。平成19年度に引き続き活動を行う。研究成果を積極的に外部に向けて発信し各種コンテスト等で上位入賞を目指す。

(3)女性科学者の育成

文部科学省や山梨大学等主催の女性科学者育成に関するイベントに参加する。

(4)地域との連携

科学ボランティア活動とサイエンスフェスティバルを実施する。

(5)研究交流及び研究成果の普及

近隣都県のSSH先進校との交流・連携を深め、授業の相互公開や研究発表交流会を推進する。3年間の本校の活動成果について、研究発表会やホームページを通じて積極的に公開する。また、マスメディア（新聞、テレビ、ラジオ、有線テレビ）を通じて、地域にも情報や成果を発表していく。

【第4年次～5年次】

3年間の成果と反省を踏まえ、研究開発をさらに発展させていく。また、研究の成果を外部に積極的に発信していく。

教育課程上の特例等特記すべき事項

(1)「総合的な学習の時間」

新設する「フロンティアガイダンス」は、生徒評価の高かった本校の総合的な学習(実践的な進路学習)を包括し、さらに科学を題材とした科学的なものの考え方を育成するプログラムと融合したものである。「総合的な学習の時間」で育てようとしている「自ら課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、よりよく問題を解決する資質や能力」や「学び方やものの考え方を身につけ、問題の解決や探究活動に主体的、創造的に取り組む態度」「発見した課題や研究の成果を公開する姿勢」は、本校のSSHの学校設定科目の履修によって習得が可能である。

(2)「情報A」

「スーパーサイエンス」で実施される内容は、普通教科「情報」が目指す、「情報活用の実践力」「情報の科学的理解」「情報社会に参画する態度」の育成を行うプログラムを含み、高い次元での習得が可能になっている。

平成21年度の教育課程の内容

学 年	理数科1学年・普通科2学年理数クラス			
学校設定科目(単位)	SS数学 (7)	SS物理(2)	SS化学(1)	SS生物(2)
削減科目(単位)	理数数学 (7)	理数物理(2)	理数化学(1)	理数生物(2)
削減科目(単位)	数学・数学A(5)	理科総合A(2)		なし
学 年	理数科2学年・普通科2学年理数クラス			
学校設定科目(単位)	SS数学 (7)	SS物理(3)	SS化学(3)	SS生物(3)
削減科目(単位)	理数数学 (7)	理数物理(3)	理数化学(3)	理数生物(3)
削減科目(単位)	数学・数学B(6)	物理 (3)	化学 (3)	生物 (3)
学 年	理数科3学年・普通科3学年理数クラス			
学校設定科目(単位)	SS数学・SS数学探究	SS物理(5)	SS化学(3)	SS生物(5)
削減科目(単位)	理数数学・理数数学探究	理数物理(5)	理数化学(3)	理数生物(5)
削減科目(単位)	数学・数学C	物理 (5)	化学 (3)	生物 (5)
学 年	1～3学年		1学年	2学年
学校設定科目(単位)	フロンティアガイダンス		スーパーサイエンス (1)	スーパーサイエンス (1)
削減科目(単位)	総合的な学習 (1)		情報A (1)	情報A (1)
学 年	1学年			
学校設定科目(単位)	サイエンスイングリッシュ(2)			
削減科目(単位)	オーラルコミュニケーション (2)			

具体的な研究事項・活動内容

(1)教育課程(学校設定科目)の編成と開発

学校設定科目「SS数学」[・]「SS数学探究」「SS物理」「SS化学」「SS生物」では、各科目のそれぞれの単元において発展的な内容を取り入れ、専門分野への興味・関心が高められるように、3年間の年間計画とシラバスをつくり、毎年改善を加えた。また、研究の方法を学ばせることを目的に、1、2年生は2～3名のグループで、課題研究に取り組みさせた。

「サイエンスイングリッシュ」では、英語での効果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の向上を目標に、テーマとして今一番注目されている環境問題「地球温暖化」を取り上げた。また、理系の外国人研究者を講師に招聘して講演を行った。

「フロンティアガイダンス」では、16名の本校職員が科学的な授業を実施した。また、本年度の新たな取り組みとして、異教科とのコラボレーション授業を実施した。また、山梨大学をはじめとする大学等の出前講座を積極的に取り入れ、生徒個々の進路にあった講座が選択できるようにした。

研究者や技術者を招聘しての講演会「サイエンスフォーラム」を10回実施した。

「校外研修」では、日本科学未来館、お茶の水女子大学館山臨海実験所における臨海実習、飛騨市神岡研修、県内の企業訪問、海外研修（ハワイ研修）を実施した。

集中講座として、「ロボット講座」、「山梨の自然講座」、「身近な街づくり講座」を実施した。

「スーパーサイエンス」においては課題研究に取り組んだ。

(2)サイエンスワークショップ

4つのワークショップで課題研究に取り組み、山梨県自然科学研究発表会（最優秀賞）や日本学生科学賞（県知事賞・入選1等賞）等の発表会に参加した。また、物理チャレンジ2009（全国金賞1名、銀賞1名）、全国高校化学グランプリ、数学オリンピック等のコンテストにも積極的に参加した。山梨県立科学館との連携により、科学ボランティアへの参加や小学生とその保護者を対象とした天体観測会を開催した。

(3)女性科学者の育成

女性科学者を本校へ招聘しての講演会を行った。

(4)地域との連携

サイエンスフォーラムにおいては、本校生徒の他に、一般の方や他校生（高校生・中学生）、保護者など、多数の参加があった。

(5)研究交流及び研究成果の普及

他のSSH校との交流を行ったり、山梨県サイエンスフェスティバルへ参加した。本校の活動成果について、研究発表会やホームページを通じて積極的に公開した。また、マスメディア（新聞、テレビ、ラジオ、有線テレビ）を通じて、地域にも情報や成果を公開した。

研究開発の成果と課題

実施による効果とその評価

SSH意識調査によると、これまでのSSHの取り組みにより、生徒の理数科目や科学技術への興味関心は高まってきている。また、問題解決能力やプレゼンテーション能力などSSHの活動に参加したことで、身についたと答える生徒も多い。さらに、進路選択においてSSHに影響を受けたと答える生徒が学年が上がるに従い多くなっている。また、科学系のコンテストや課題研究において、全国レベルの大会に出場する生徒も出てきている。ほとんどの生徒や保護者がSSHの取り組みを肯定的にとらえており、SSHに対する期待感も高くなっている。

実施上の課題と今後の取り組み

- ・SS科目の年間計画の見直しと改善
- ・校外研修における事前指導と講演会の講師との事前打ち合わせ
- ・サイエンスイングリッシュの一層の充実化
- ・課題研究の指導体制の強化

平成 21 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

研究開発の成果
<p>(1) 教育課程(学校設定科目)の編成と開発</p> <p>学校設定科目「SS 数学」, 「SS 数学探究」, 「SS 物理」, 「SS 化学」, 「SS 生物」では, 各科目のそれぞれの単元において発展的な内容を取り入れ, 専門分野への興味・関心が高められるように, 3 年間の年間計画とシラバスをつくり, 毎年改善を加えている。また, 研究の方法を学ばせることを目的に, 1, 2 年生は 2 ~ 3 名のグループで, 課題研究に取り組みさせた。</p> <p>「サイエンスイングリッシュ」では, 英語での効果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の向上を目標に, 本年度もテーマとして今一番注目されている環境問題「地球温暖化」を取り上げた。昨年, コペンハーゲンで COP 15 が開催された事もあり, 生徒の興味関心を引くにはこの上ない好機であった。そこで ALT と日本人英語教師とで本校独自のカリキュラムを作り, 温暖化に関する日々のニュースや話題などを取り入れながら授業を進めた。授業は基本的には英語のみで進められ, コミュニケーションの第一歩として自分の意見をしっかり提示することを習慣にする目的で行った。世界的な問題を国際的な視野で考え理解し問題意識を持たせたことには成功したと確信している。また, 理系の外国人研究者を講師に招聘して講演を行った。普段の授業で学んだことと関連づけて事前学習を行い, 英語による講演が非常に有意義なものになった。</p> <p>「フロンティアガイダンス」では, 16 名の本校職員が科学的な授業を実施した。また, 本年度の新たな取り組みとして, 異教科とのコラボレーション授業を実施した。美術と数学, 家庭と化学, 音楽と物理といった異教科の教員が連携して授業を作りあげた。この授業により生徒は, 他の教科との関連性や教科間のつながりを意識したようである。このことは, 生徒の総合的な力の育成に繋がるものと考えられる。また, 山梨大学をはじめとする大学等の出前講座を積極的に取り入れ, 生徒個々の進路にあった講座が選択できるようにした。これらの授業を通し, 生徒達に科学的なものの見方や考え方を教えると同時に, 人間と科学技術との関わりについて考えさせる機会を与えることができた。</p> <p>研究者や技術者を招聘しての講演会「サイエンスフォーラム」を 10 回実施した。講師と事前に講演内容や生徒の学習状況について連絡を取り合い, 生徒達がより専門的な内容に興味関心を持ち理解を深めるようにした。また, この講演会は一般にも公開し, 本校生徒以外に, 一般, 保護者, 他校生徒(中学生, 高校生)等多数の参加者があった。</p> <p>「校外研修」では, 1 学年全員が日本科学未来館での研修を行い, 最先端の科学技術について学習すると共に, プレゼンテーションの練習にも取り組んだ。また, 県内の企業・研究所を訪問し, 最先端の技術や研究の見学を行った。お茶の水女子大学館山臨海実験所における 2 泊 3 日の臨海実習では, 生物選択者と生命科学部の生徒 24 名が参加し, 直接実物を見たり触れたりすると同時に, 研究者との交流を行った。神岡研修は, 1 泊 2 日の日程で実施し, 2 年生 41 名が参加した。1 日目は, 東京大学宇宙線研究所神岡宇宙素粒子研究施設と東北大学大学院理学研究科附属ニュートリノ科学研究センターを見学し, 2 日目に京都大学地震予知研究センターを訪問し, 最先端の研究や技術に触れることができた。また, 「SSH 海外研修」としてハワイ研修を実施した。世界遺産であるハワイ火山国立公園での実習やマウナケア山での天体観測等をとおして, 地球科学, 天文学, 地質学, 生物学などの様々な分野について学び, 生徒一人ひとりが新たな課題を持つことができた。また, すばる望遠鏡をはじめとする最先端技術の学習をとおして, 科学技術への知的好奇心や探究心を高める。さらに, 現地での研究者や技術者との交流により, 科学技術に関わる専門的・国際的な仕事に従事する人たちの夢とそれに向かうひたむきな姿勢を学んだ。</p>

「ロボット講座」は、20名の生徒が希望し、山梨大学工学部の清弘教授と丹沢助教そして、大学院生(TA)の、研究室の全面協力体制で実施することができた。ロボット作りを通して生徒は先端技術を学ぶとともに、ものづくりの楽しさを味わった。また、本年度は受講者全員が、作製したロボットを改良し、「ロボコン山梨 ソーラーカー競技部門」に出場した。

山梨県環境科学研究所や県森林総合研究所の研究員を講師に招いての「山梨の自然講座」では、山梨の自然の豊かさを再認識するとともに、環境問題への関心を高めることができた。

また、2年生の「スーパーサイエンス」においては、1年間かけて課題研究に取り組んだ。研究、まとめ、発表を通して、生徒達に、探求心、問題を解決する力、成果をまとめ伝える力など、様々な力の向上が見られた。

(2)サイエンスワークショップ

「物理・宇宙」、「物質化学」、「生命科学」、「数理・情報」の4つのサイエンスワークショップでは、様々な活動が行われ成果が現れている。それぞれのワークショップで課題研究に取り組み、山梨県自然科学研究発表会では、最優秀賞と優秀賞を受賞した。また、日本学生科学賞山梨審査会では、県知事賞を受賞し、中央最終審査会に進み、入選1等賞を受賞した。また、物理チャレンジ2009では、第2チャレンジに2名が進み、金賞と銀賞を受賞した。その他、全国高校化学グランプリ等のコンテストにも積極的に参加し、参加者も増えている。特に、数学オリンピックには本年度は30名が参加した。山梨県立科学館との連携により、科学ボランティアへの参加も行い、科学の祭典山梨大会等に多くの生徒が参加した。また、本年度は、小学校を訪問し「天体観測会」を行った。小中学校生と保護者、約70名が参加し、高校生が星についてプレゼンテーションや天体観測の指導を行った。

(3)女性科学者の育成

山梨大学工学部主催の「夏休み実験教室 集まれDo!サイエンス」が3日間にわたり開催され、本校からは、女子生徒だけでなく男子生徒も多数参加した。また、女性科学者を本校へ招聘しての講演会も行い、最先端研究や科学者の魅力を聞く機会となった。

(4)地域との連携

サイエンスフォーラムにおいては、本校生徒の他に、一般の方や他校生(高校生・中学生)、保護者など、多数の参加があった。本校生徒とともに科学を学ぶとともに、本校SSH事業について知ってもらう機会となった。

(5)研究交流及び研究成果の普及

毎年、関東近県のSSH先進校との交流・連携を深め、授業の相互公開や研究発表交流会を実施している。また、山梨県の中学、高校、大学生による科学の交流会である「山梨県サイエンスフェスティバル」へ参加し、生徒達が1年間取り組んできた課題研究等の成果を発表した。さらに、2月には、本校の「SSH中間報告会」を実施し、多数の県内の中学校、高校教員等の参加があった。

本校SSHの活動について、研究発表会やホームページを通じて積極的に公開した。また、マスメディア(新聞、テレビ、ラジオ、有線テレビ)を通じて、地域にも情報や成果を公開した。

研究開発の課題

「SSH科目」においては、系統的な学習の展開をめざした授業の工夫を行なう必要がある。「校外研修」と「講演会」は一定の成果を上げていると考えられるが、訪問場所や講師の選定、事前指導や講師との打ち合わせ等について検討を加え、より充実したものになるように改善していく必要がある。「フロンティアガイダンス」は各教科の協力のもと、科学への興味・関心を高める授業が展開されており、今後も継続して取り組んでいく。SSH意識調査によると「国際性(英語による表現力、国際感覚)」はどの学年も低く、「サイエンスイングリッシュ」による取り組みが今後の課題となる。サイエンスワークショップについては、部員数が減少した部もあるが、校外コンテストや各種発表会に積極的に参加し、上位の成績を収めている。課題研究においては、指導体制をさらに強化し、外部機関の協力も得ながら進めていく必要がある。

研究開発の概要

1 研究開発課題

「地域の身近な科学事象から，グローバル(包括的・国際的)な科学への視野を開かせるプログラムの開発」 ～ 科学好きから科学者へ ～

第1期SSHの成果と長年蓄積した理数科指導を生かし高度な内容を含む理数科目開発を行う。地域に密着した教材を活用しながら将来に役立てる科学的な思考法を学ぶ機会を提供する。国際社会で活躍できる科学者となるための実践的コミュニケーション能力を育成する。

2 研究の概要

全教職員の協力体制のもと，山梨の地域性を十分に生かした「地域密着型のSSH」を継続して展開する。地域の自然や科学の事象から，グローバルな視野展開をねらうことにも重点を置く。独自の教育課程の開発においては以下の4つの学校設定科目を設ける。本校の理数科目を進化させたSS科目を理数科と普通科理数クラスに，全教科の教職員が担当する科学を題材とした進路学習「フロンティアガイダンス」を全学年全クラスに，英語を中心とした実践的コミュニケーション能力を育成する「サイエンスイングリッシュ」を1学年全クラスに設置する。さらに平成16年度指定(第1期)のSSHに盛り込まれていた，探究活動，科学講演会，校外研修，高大連携講座，ロボット講座等を包括して，1・2学年全クラスの生徒が選択できる「スーパーサイエンス」を設置する。県内の自然科学系の部活動の活性化に貢献したサイエンスワークショップも継続して活動をおこなう。以上の取組をとおして，全校生徒の科学全般に関する興味・関心を高め，将来日本や国際社会の様々な分野で活躍し，社会の発展に貢献できる人材の育成を目指すものである。

3 研究開発の実施規模

実施研究		対象となる生徒
独自の教育課程の開発	SS科目	理数科・普通科理数クラス ^{*1}
	フロンティアガイダンス	全校生徒
	サイエンスイングリッシュ	1学年全クラス
	スーパーサイエンス ^{*2}	1・2学年全クラス
サイエンスワークショップ		全校生徒

*1 普通科理数クラス (1年普通科40人・2年普通科41人・3年普通科40人)を指す。

*2 1・2学年は必履修となるが，3学年も選択が可能である。

4 研究の内容・方法・検証等

(1) 現状の分析と研究の仮説

現状の分析

特色ある学校づくりとSSH

平成19年度入試より40年近く続いた本県での小学区総合選抜制度が撤廃され，全県一区の高校入試へと移行した。その結果，各高校は，それぞれの特色をより一層明確に打ち出していくことが望まれている。新しい入試制度により，本校へ

の志願者数は増加し、特に前期入試においては、定員を大幅に上回る志願者が集まるようになった。志願者の中にはSSH事業に参加したいことを志望理由にしている中学生が年々増えており、SSHへの関心が高くなっている。また、今年度、本校生徒を対象としたアンケートによると、1学年全体の9割の生徒は、本校に入学する前から本校がSSH指定校である事を知っており、5割を超える生徒が、本校を選んだ理由にSSHが含まれていると答えている。さらに、本校SSHの活動は、多くのマスコミに取り上げられ、地域をはじめ県民にも広く知れるようになり、本校の特色の一つとなっている。

平成16年度指定SSHの成果

本校は、平成16年4月から平成19年3月までの3年、文部科学省より山梨県最初のSSHの指定を受け、「理科大好き生徒を育成するプログラムの研究」をテーマに研究開発を進めてきた。豊かな自然に恵まれた山梨の地域性を生かした「地域密着型のSSH」を展開することにより、多くの点で生徒の変容が見られた。

特に、プレゼンテーション能力の向上や生徒の諸活動への積極的・意欲的な態度、進路選択における目的意識の高まりについては、アンケート結果から明確に読みとれると同時に、多数の教職員が肌で感じた生徒の変化であった。

細部を見てみると、理数科を持ちながらSSHクラスを普通科に設置したこと、全教科の教職員が担当する学校設定科目「科学の世界」、普通科高校でありながらアイデアを具現化する科目「先端技術とものづくり」、科学の教材を地域からというスタンスで始めた「山梨の自然と科学」という特徴的な科目は、多くの生徒を理科好きにするという点で大きな成果が出せたと考える。また、サイエンスワークショップ（自然科学系部活動）での取り組みにおいては、3年間で、全国の多くの大会に出場するようになる等、より専門的にという観点で成果を上げることができた。生徒の進路においては、理系大学の進学者、特に国公立大学の進学者が大幅に増えたこともSSHの成果と考えられる。また、本校のSSH事業に協力して頂いた連携機関や講師集団は本校にとって大きな財産となった。さらに、SSHの成果の普及という点で県内中・高生にも様々な面で、良い影響を与えることができた。

平成19年度から継続5年間の再指定を受け、SSHの対象を全校生徒に広げ、全職員の協力のもと継続的に取組を行いながら、本県の、理数教育の拠点校として中心的役割を担っていかねばならない。

育成しようとする生徒像

- ア 地域や生活に密着した身近な事象の中から、自然科学に関する自らの課題を発見でき、真理をねばり強く追求する生徒
- イ 社会の中で自分の置かれた立場、役割を認識し、強い倫理観と人間愛を持ち自らの知識・能力で日本や国際社会に貢献しようとする生徒
- ウ 開拓者精神を持ち、目的達成のため、数々の困難を乗り越える強い気力と研究心を持つ生徒
- エ 郷土の恵まれた自然環境を愛し、科学の力を用いてその保全のために努力を惜しまぬ生徒
- オ 事象を1つだけの側面ではなく、様々な角度から考察を加え、独創的な視点から解法を探究できる生徒
- カ 高いプレゼンテーション能力を持ち、自己の思考・知識・研究について、適切で豊かな語彙を用いて表現・伝達ができる生徒

本校SSH研究の5つの仮説

- 仮説1 「SS科目」「サイエンスイングリッシュ」「スーパーサイエンス」の実施及びサイエンスワークショップの活動により、将来を担う科学的人材となり得る生徒が育成される。
- 仮説2 「フロンティアガイダンス」「スーパーサイエンス」及びサイエンスワークショップの活動、成果発表会・SSH交流等により、科学に対する興味・関心が高まり、将来科学的手法を役立て社会に貢献しようとする生徒が育成される。
- 仮説3 「フロンティアガイダンス」「サイエンスイングリッシュ」「スーパーサイエンス」の実施及び成果発表会・SSH交流等により、グローバルな視野を持つ生徒が育成される。
- 仮説4 「スーパーサイエンス」及びサイエンスワークショップの活動により、自らのアイデアを具現化できる能力を高めることができる。
- 仮説5 サイエンスワークショップの活動及び成果発表会により、県内高等学校理数科・理数コース、自然科学系クラブの活性化につながる。

(2) 研究内容・方法・検証

研究内容・方法について

新教育課程(学校設定科目)の編成と開発

ア SS科目

内容：この科目は学習指導要領理数科の目標に準じ、事象を探究する過程をとおして、自然科学及び数学における基本的な概念、原理・法則を系統的に理解した上で、大学等への高等教育にスムーズに移行できる内容を随所に取り入れた科目である。さらに、探究・研究活動においては5(2)エとリンクして履修することができる。学習指導要領に示されていない領域でSS科目に含まれる発展的な内容の代表的な例を示す。

「SS数学」	┌───┐	「微分積分学」「微分方程式」
「SS数学」	├───┤	「線形代数学」「物理数学」
「SS数学探究」	└───┘	「統計・誤差論」
「SS物理」	───	「Maxwellの方程式」「特殊相対性理論」
「SS化学」	───	「量子力学と電子軌道」
「SS生物」	───	専門領域の論文を利用したセミナー

単位数：学習指導要領に記載された理数科目に準じた履修単位を設定する。

対象：理数科及び普通科理数クラス

講師：本校教職員

評価法：各科目のシラバスを規準とした学力の向上を定期テスト等で評価を行う。事象を探究する過程は、「研究テーマの設定・研究の手段・方法」「研究の成果」「研究発表のスタイル・構成・アピール度」等を研修レポート、研究発表審査会、研究過程の観察等により評価・検証する。

イ 「フロンティアガイダンス」

内容：全教科の本校職員が、文系からも理系からもアプローチ可能な「科学」を題材とし、人間と自然・科学技術との関わりについて、生徒に考えさせ、様々な視点から科学に向き合う「自分探しの旅」の起点となる授業を行う。SSHの活動の中には、大学等から招く講師の授業が設定されているが、その前段階として本校教職員が「橋渡し」となる授業を積極

的に展開して行き，生徒一人ひとりの進路実現に寄与するようにつとめたい。

単位数：各学年 1 単位

対 象：全学年全クラス

講 師：本校全教科教職員及び大学・研究施設・民間企業の研究者等

評価法：各学年の目標を示す。

1 学年：自己理解を図るとともに，職業や学問分野を幅広く学習する。

2 学年：自己の適性を把握しながら，学部や学科についての学習を進める。

3 学年：進路先の研究を進めながら，表現力や発表力を向上させる。

「科学に関するレディネス」「全教職員の協力体制の確立」「科学への興味関心の増大」「科学と社会との関わりへの考察」等をシラバスを基準に，生徒提出の研修レポートや各種アンケート，既卒生との比較検討をしながら授業効果を検証する。授業内容の一部を次に示す。

a) 科学を題材としたもの 本校教師担当分

授業テーマ	担当教科
科学的な思考とは	国語科
科学評論を読もう	
日本人と日本語の起源	
「論理」の嘘を見抜こう	
方言を調べる ～甲州弁をパソコンで変換しよう～	
漫画の科学	地歴科
科学の歴史	
古代人の駆使したハイテク技術 ～青銅器・鉄器の製作～	
地図づくりの科学分析 ～古地図からGPSカーナビまで～	
武田信玄の最強の敵は洪水だった？ ～武田信玄の超ハイテク土木技術～	
人類はいつから自然破壊をはじめたのか	公民科
自然科学の発達と人類の幸福感の変容 ～科学は人間に何をもたらすのか～	
人間と心の科学 ～認知心理学入門～	
人間と科学 ～生命倫理の観点から～	数学科
生まれた日は何曜日？	
カーナビと最短経路	
グラフ関数ソフトを利用して「方程式と不等式」を考える	
数学の世界の不思議 ～身の回りから見える数学～	
多角形と正方形の持つ関係を探る ～面積という量の不思議～	
正五角形と正多面体	
パスカルの三角形 ～フラクタル幾何学の入り口～	
アナログデータのデジタル化 ～音声波形のサンプリングと量子化～	
正十二面体の対称性	
日常生活に生かせる確率理論 ～確率を体感する～	
変化球はなぜ曲がるのか？ ～ベルヌーイの定理～	理 科
物質の三態 ～過冷却～	
紙上ディベート ～「生命の授業」～	
山梨の水 ～硬水と軟水～	
半導体について	

ホタルの神秘を探る ~ホタルの発光システムと環境保全~	
光学顕微鏡と電子顕微鏡 ~先人達が考えた実験装置~	
絵画は美しい数式を持っている ~美術と数学の意外な接点~	芸術科
恐竜絶滅のなぞ	
Will we live to be 150 ?	英語科
地震に強い建築構造 ~耐震から免震へ~	
終末医療について考える ~世界のホスピスの現状と役割~	
色の効果	
運動とダイエット ~運動の効果を科学的に見てみよう~	
筋肉の謎 ~スポーツを科学する~	保体科
遺伝子の不思議な世界 ~ゲノム解読とクローン人間誕生の日~	
ミネラルウォーターは1日にしてならず ~おいしい水の秘密と森林資源~	家庭科
暮らしにいかす細菌 ~EM菌の不思議~	
問題解決の方法 ~モデル化とシミュレーション~	情報科
プレゼンテーションの作製方法 ~4コマ漫画の作製を通して~	

b) 進路学習を題材としたもの 外部講師担当分

授 業 テ ー マ	担 当 講 師
物質を探る分析化学	山梨大学工学部 川久保 進 准教授
学校で学ぶことを考えよう	山梨大学教育人間科学部 高橋英児 准教授
政治の意義について	拓殖大学 永井良和 教授
言語と文化について	テンプル大学 有馬慎二 教授
工学と流れ	山梨大学工学部 角田博之 准教授
肝臓の外科	山梨大学医学部 藤井秀樹 教授
化学から眺める葉の運命	明治薬科大学 日野文男 教授
健康な社会と病気になる社会	杏林大学 朝野 聡 講師
ことば遊びとしての詩	関東学院大学 西原克政 教授
心理教室	山梨大学教育人間科学部 岡林春雄 教授
私たちの生活は法によって守られている	山梨学院大学 上条 淳 教授
国際経営入門論	神奈川大学 田中則仁 教授
色素のマジック	山梨大学 桑原哲夫 准教授
音声情報処理 - コンピュータと会話する -	東京工科大学 大野澄雄 准教授
脳と体温	山梨大学医学部 三枝岳志 講師
看護における専門的知識技術について	武蔵野大学 平尾小百合 准教授
ロッドワインディング	東京マックス専門学校 馬場絵美子 氏
日常生活に生かすカウンセリング	立正大学 沢宮容子 教授
コンビニで学ぶビジネスの仕組み	東京経済大学 柴田 高 准教授
学習意欲を育てるわかりやすい授業とは	山梨大学教育人間科学部 進藤聡彦 教授
人工知能	東京電気大学 勝野裕文 教授
原子から分子へ	東洋大学 宮崎芳雄 教授
脳と自律神経	山梨大学医学部 新藤和雅 准教授

ウ 「サイエンスイングリッシュ」

内 容：国際社会の様々な分野で活躍・貢献できる人材となるため，自らの考えや意志を英語で表現する技能・態度の育成を科学をとおして行う。現状の文法・読解中心から，英語を実際に使用する機会や場面を与え，外国語学習・国際理解・英語でのプレゼンテーション能力育成の意義を理解させ英語学習のモチベーションを向上させる。また，英語教師単独でなく他教科の教師やALTと連携して理数の授業の一部分を英語で行う等，英語にふれる量を増やし，書いたり話したりという力を育成する。
英語の基礎運用力を定着させて，段階的に発展させるために3つのポイントを置く。

- a) 授業内での反復練習，音読を含めた英語に触れる時間を増やし科学に関する言語材料を元に自分の考えを書いたり，発表したりする活動を増やす。
- b) より実践的なコミュニケーション能力を高めるためにオーセンティックな場面設定を設ける。英語で書かれた各教科の教科書を利用した授業を行ったり，電子メールのリアルタイム交換等を取り入れる。
- c) 5(2) エの「スーパーサイエンス」の履修報告を英語を用いたプレゼンテーションで行う。

単位数：2単位

対 象：1学年全クラス

講 師：本校英語科教職員とALT

評価法：シラバスを規準とした語学力の向上を定期テスト等で評価を行う。また，校内で行われる英語暗唱大会での発表や海外研修をとおしての変容をポートフォリオや意識調査の比較による評価も行う。

エ 「スーパーサイエンス」

内 容：自然科学に対する実践的な能力を育成するために，生徒の進路志望に応じて授業内容を選択できる科目である。この科目は以下の4つの形態を有し，生徒は，全領域から，各学年であわせて最低1単位時間(45分×39回)に相当する講座を履修する。1年・2年で同一講座に参加する場合もあるが，第1学年は「スーパーサイエンス」，第2学年は「スーパーサイエンス」の履修とする。なお，第3学年でも興味・関心に応じ部分選択も可能とする。

実施の形態：平常授業時制で行うものと長期休業中等に行う集中講義形式のものとする。

- a) 自ら研究課題を見つけ 科学的手法による問題解決を行う探究・研究活動。
平成16年度指定SSH計画では，各学年のSSHクラスを対象にグループ単位で課題研究を行っていたが，メンバーの活動時間の調整が難しいこと，研究対象となる素材が特定の時期にしか入手出来ないこと，指導を受ける大学研究機関との日程調整方法，体育系の部活動との両立等，様々な課題がみられた。これらを改善するために，1人1研究とし，特定のクラスではなくすべての生徒が自由に選択できるようにし，研究の時期もテーマに応じて，定期的に行う生徒や，集中的に行う生徒の双方に支援できる体制を整える。この領域を履修した生徒は1単位時間の単位認定を行う。

評価法：「研究テーマの設定・研究の手段・方法」「研究の成果」「研究発表のスタイル・構成・アピール度」等を研修レポート，研究発表審査会，研究過程の観察等により検証する。検証には，支援をいただく，大学・研究機関・企業の研究者と本校教職員があたる。

- b) 自然科学に関する興味関心を高め，科学技術と社会の関わりについて考える講演会（サイエンスフォーラム）。50人から250人の規模で開催する。講演会の内容は，一般科学領域と山梨領域の2種類があり，1テーマ45分×2回の履修と認定する。

講師には，本校卒業生で大学や研究機関等において研究に携わっている科学者や技術者を積極的に招き，人材バンクを作成していく。

講演会の例

講演内容（仮題）	講演担当者（本校卒業年度）
人工知能の現在と未来	東京電気大学未来科学部 中村明生 准教授（平成4年度卒）
山梨県内の水源林の現状	都留文科大学・社会科学科 泉 佳子講師（平成4年度卒）
感染に強い生き物とは？	帯広畜産大学・原虫病研究センター 嘉糠洋陸 教授（平成3年度卒）
新しいものを創る！ ～マイクロ・ナノのモノづくりを通して～	東京大学・生産技術研究所 竹内昌治 准教授（平成3年度卒）
生命と形の関係 ～細胞はどのようにして「形」を作り出すのか？～	神戸大学大学院医学系研究科 伊藤俊樹准教授（平成2年度卒）
限りあるエネルギーの有効利用	京都大学大学院 工学研究科 功刀資彰 教授（昭和46年度卒）
ポアンカレ予想と謎の数学者	NHK経済社会情報番組 春日真人 ディレクター（昭和61年度卒）
江戸時代の科学技術	法政大学キャリアデザイン学部 小林ふみ子 准教授（平成4年度卒）
流れの科学	名古屋大学・情報連携基盤センター 石井克哉 教授（昭和45年度卒）
快適な空間をつくる光触媒	神奈川科学技術アカデミー 理事長・東京大学 特別栄誉教授 藤嶋 昭 教授
見えてきた暗黒宇宙	名古屋大学 大学院理学研究科 杉山 直 教授
真空と加速器	高エネルギー加速器研究機構 斎藤芳男教授
折り鶴の幾何学	兵庫教育大学 学校教育 濱中裕明 准教授
先人たちの見たミクロの世界	岡崎統合R-I中心 永山國昭 教授
原子，分子からはじまる最新の材料科学	物質材料研究機構センター長 知京豊裕 博士

確率論を通してさまざまな現象を見る	山梨大学教育人間科学部 中村宗敬 准教授
人工結晶の魅力	山梨大学工学部 田中 功 教授
ここまできた燃料電池開発	山梨大学工学部 宮武健治 准教授

山梨領域の講演会の例(含現地実習)

講演内容	講演担当者
富士山の地質構造を探る	山梨県環境科学研究所 輿水達司 研究員
富士山の植物生態学	山梨県環境科学研究所 中野隆志 研究員
富士山の動物生態学	山梨県環境科学研究所 北原正彦 研究員
信玄堤1200年の系譜	愛媛大学防災情報研究センター 和田一範 教授
ワイン酵母と科学	山梨大学ワイン科学研究センター 三木健夫助教
果樹王国山梨を支える技術	山梨県果樹試験場 猪股雅人 育種部長

評価法：「身近なテーマとグローバルなテーマの繋がりへの理解」「身近な科学と地域の繋がりへの興味関心の拡大」「環境保全に対する理解」「現地実習を通じての観察態度・学習意欲の変化」「研究者の研究姿勢への理解・共感」等を、研修レポート、授業・実習態度の観察から、講師の評価を交えて検証する。

- c) 最先端科学や技術について理解を深め、国際社会の一員として生きる能力を育成するための校外研修(海外研修・研究施設研修・企業研修・大学研修等)。1日を45分×8回の履修と認定する。

予定している研修訪問施設

- ・海外研修を実施。10日間。
- ・お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター
日本科学未来館，東京大学宇宙線研究所・神岡宇宙素粒子研究施設
山梨県環境科学研究所
- ・東京エレクトロンAT(株)，サントリー白州蒸溜所，(株)アルソア
- ・山梨大学工学部等

評価法：「現地実習を通じての観察態度・学習意欲の変化」「研究者の研究姿勢への理解・共感」等を、研修レポート、授業・実習態度の観察から、講師の評価を交えて検証する。

- d) ものつくりを通して強い探究心と創造力を磨く，ロボット作成講座。
平成15年のSPP事業から継続的に実施してきた授業である。山梨大学工学部電気電子システム工学科の，清弘智昭教授・小谷信司准教授の両研究室の全面協力を実現している。主に土曜日を利用し，45分×12回を集中講義形式で行う。

内 容：「ものつくり」「実験・実習の体験」を重視した講座である。機械工学・電子工学・コンピュータ等の先端科学分野の基礎を学び，様々な試行

錯誤から目的のものを生み出していく。

講 師：山梨大学医学工学総合研究部 清弘智昭 教授
 山梨大学医学工学総合研究部 小谷信司 准教授
 山梨大学医学工学総合研究部 丹沢 勉 助教
 本校教職員（理科・情報科）

評価法：「ロボットを支える各種ハイテク技術への理解」「講義の理解」「製作過程の困難な状況に対する対処の手段・方法・意欲」「研究発表・プレゼンテーションのスタイル・効果・創意・工夫」「ロボットのハード面・ソフト面での創意・工夫」等を，研修レポート・各種理解度評価テスト・研究発表会審査・授業観察等を通じて検証する。検証は，大学からの講師・本校教職員があたる。

回	講義・実習内容
1	ロボット発達の歴史とコンピュータ発達の歴史 制作するロボットの概要と構成 (講義)
2	電気の基礎と電子部品の働きについて (講義) 主基板の製作 1。実際にハンダ付けを行う (実習)
3	マイクロプロセッサとその応用 (講義) 主基板の製作 2 (実習)
4	太陽エネルギーと太陽電池の仕組み (講義) 主基板の製作 3 (実習)
5	マイクロプロセッサの仕組みと原理 1 (講義) 完成基板の調整 (実習)
6	マイクロプロセッサの仕組みと原理 2 (講義) 車体の組み立て 1 (実習)
7	マイクロプロセッサの仕組みと原理 3 (講義) 車体の組み立て 2 (実習)
8	センサ基板の製作 (実習)
9	センサの仕組みと働き (講義) センサ基板の調整 (実習)
10	ライントレースの原理とセンサの働き (講義) ライントレースの調整 (実習)
11	メロディ演奏の原理とプログラミング (講義・実習)
12	完成ロボットの動作実演と研究発表およびディスカッション (プレゼンテーションと討議)

- e) 高等学校課程から大学課程への道標となる大学講師等による高大連携授業。
 内 容：これまでのSSHの実施で見えてきた課題のひとつであったSSHの取組と生徒のレディネスの差，講義の内容とそれを理解するための基礎概念の差を解消するために4(1)アで導入するSS科目と関連づけられながら行われる授業である。主に集中講義・ゼミナール形式で実施し，大学講師とのチームティーチングや少人数でのグループ学習や演習を取り入れる等，事前に慎重に準備を行い，生徒の興味・関心を高め

るだけでなく，理解させることにより重点を置いた授業としたい。

講 師：連携大学教員及び本校教職員

評価法：「講義の理解」「高度な内容を自ら学ぼうとする意欲」等を，研修レポート・各種理解度評価テスト・授業観察等を通じて検証する。検証は，大学からの講師・本校教職員があたる。

サイエンスワークショップの設置

自然科学系クラブとして以下の4つのワークショップを設置する。このワークショップは生徒会の部活動として位置づけ，全校生徒が希望することにより参加が可能なものとする。学校設定科目「スーパーサイエンス」と内容をリンクさせる事ができ，授業内のみならず，校外コンテスト，展示ブース，各種発表会に積極的に参加し，プレゼンテーションを行っていく。また地域の中学校の自然科学系各部とも連携する。

ア ショップで扱う内容と研究例

a) 「物理・宇宙ショップ」

メカトロニクスと医学の融合分野，エネルギーや光を中心に探究活動を行う。

- ・半導体による計測制御理論(ロボット制御)
- ・エネルギー問題(スターリングエンジン)
- ・天体観測の実施(宇宙線，光，コンピュータシミュレーション)

b) 「物質化学ショップ」

結晶構造と物性，エネルギーと環境を中心に探究活動を行う。

- ・液晶と有機EL
- ・人工ルビーの作成(山梨大学クリスタル科学研究センター施設を利用)
- ・環境汚染物質の分析法
- ・地球環境と物質循環
- ・エネルギー問題(燃料電池)

c) 「生命科学ショップ」

環境保全と微生物，発酵生産，バイオテクノロジーを中心に探究活動を行う。

- ・ワイン醸造用微生物
- ・遺伝子組換え実験
- ・DNA抽出実験

c) 「数理・情報ショップ」

自然現象と数学，生体と数学，ITとヒューマンインターフェースを中心に探究活動を行う。

- ・自然界に存在する局面と微分幾何学
- ・ブロードバンドネットワークやネットワークセキュリティ
- ・アルゴリズム・プログラミング

イ 実施上の留意点

a)各ショップの運営指導は，本校ショップの顧問が中心となって行う。

b)研究過程の系統的・体系的な実施と十分な時間を確保する。

c)生徒の自主的な研究・実験が柔軟に行えるように環境を整え，その安全管理に配慮する。

d)研究の成果を還元するため，プレゼンテーション能力や情報処理能力を合わせて養成する。

e)生徒が自ら研究課題を見つけ，研究を進めるにあたって，大学や高等研究機

関等の指導を受ける。単独講義形態ではなく、各研究班に対して、個別指導の形をとり、アドバイザーとして大学の教官や大学院生、研究員等を招へいする。

SSH活動の成果の普及

SSHの成果を還元するため、小・中学生向けの「出前授業」や「自然科学系クラブ」の活動支援を行い、県内の「科学展」「研究発表会」等に本校の展示ブースを設置する等、科学ボランティアとして地域への情報発信に積極的に取り組む。

ア 山梨県立科学館との連携による科学ボランティア活動

山梨県立科学館との連携によるサイエンス関連行事への参加や、ブース出展、サイエンススクールでの活動は、SSHの活動で、確実に定着したものとなった。本県唯一の科学展示施設である山梨県立科学館の協力によるところが大きい。生徒達はこの活動を通して、科学的な知識はもとより、表現力や応用力など多くのことを学んでいる。質問を受ける機会も多く、困惑する場面もあるが、どのようにしたら科学の楽しさ不思議さを子供達に伝えることができるか、独自に工夫する力を身につけプレゼンテーション能力を鍛える機会となっている。このような機会は、学校での受け身の授業と違い生徒達を大きく成長させることが実感できた。今後も継続実施し、より充実したものとしていきたい。さらに、これらの活動を発展させ、各ワークショップが主体的・継続的に取り組んだ研究発表や、校外研修で学んだことを積極的に地域に向け発信する必要がある。学園祭の展示発表もだいぶ充実し、情報発信の機会となっているが、次年度はサイエンスワークショップ単独の発表会により、高校生が学び身につけたものをフィードバックする。

イ サイエンスフェスティバルの企画運営

平成17年度、県内2校目のSSH指定校(都留高校)をきっかけに、山梨県教科研究会理科部会は、県下で活動している高校生を中心に中学校、大学などの自然科学系のクラブの活性化を図るための、県内小中高大自然科学系クラブ間交流(山梨県サイエンスフェスティバル)を初めて実施した。この企画は、本校を含めた県内SSHの活動の影響が大きく、生徒の自然科学研究発表会の発表件数の増加や研究内容の高度化が図られた。いままで年間をとおしてあまり発表の機会のなかった自然科学系クラブの活動環境を提供するものとなった。今後もこのイベントの企画運営に積極的に関わることで、SSHの成果を伝える。

女性科学者の育成

山梨大学工学部では、平成18年の10月から、新たな試みとして「理工系女子学生のキャリア教育プログラム」を実施している。理工系の女子学生(学部生・大学院生)を対象に、女性教員、卒業生、地域の女性技術者との交流、専門分野や学年を超えた学生間の交流、地元の中高教員や中高校生との交流など、さまざまなプログラムが山梨大学工学部電気電子システム工学科の鳥養映子教授が実行委員長となって企画・準備された。同教授の指導の元このプログラムを共催しながら、本校女子生徒の科学研究に携わるための動機付けとなるような事業を試みる。

高大接続への検討

県内高等学校理科教諭(物理・化学)と山梨大学工学部との懇談会が毎年行われて

いる。情報交換を行う中，電気電子システム工学科では，昨年度までの推薦入試において，事前に課題を与え実験を行いその結果についてプレゼンテーションをするという独特な入試方法が行われたり，応用化学科では，平成19年度入試より普通科を対象とした大学院への進学コースを含むAO入試が開始されるなど，SSH活動が直接評価に結びつけられるような制度が生まれてきた。SSHの県内2校が中心となって，より密接な接続方法が検討されるように，懇談会等でSSHの成果を公表していく。

(3) 必要となる教育課程の特例等

必要となる教育課程の特例とその適用範囲

平成19年度

学 年	理数科1学年			
学校設定科目 (単位数)	SS数学 (7単位)	SS物理 (2単位)	SS化学 (2単位)	SS生物 (1単位)
削減科目 (単位数)	理数数学 (7単位)	理数物理 (2単位)	理数化学 (2単位)	理数生物 (1単位)

学 年	普通科1学年理数クラス			
学校設定科目 (単位数)	SS数学 (7単位)	SS物理 (2単位)	SS化学 (2単位)	SS生物 (1単位)
削減科目 (単位数)	数学 (3単位)	数学A (2単位)	理科総合A (2単位)	削減科目 なし

学 年	1学年	
学校設定科目 (単位数)	フロンティアガイダンス (1単位)	スーパーサイエンス (1単位)
削減科目 (単位数)	総合的な学習 (1単位)	情報A (1単位)

平成16年度指定SSHの継続性を考慮したもの

学 年	普通科2学年SSHクラス	
学校設定科目 (単位数)	スーパーサイエンス (2単位)	
削減科目 (単位数)	総合的な学習の時間 (1単位)	情報A (1単位)

学 年	普通科3学年SSHクラス	
学校設定科目 (単位数)	スーパーサイエンス (1単位)	
削減科目 (単位数)	情報A (1単位)	

平成20年度

学 年	理数科1学年			
学校設定科目 (単位数)	SS数学 (7単位)	SS物理 (2単位)	SS化学 (2単位)	SS生物 (1単位)
削減科目 (単位数)	理数数学 (7単位)	理数物理 (2単位)	理数化学 (2単位)	理数生物 (1単位)

学 年	普通科1学年理数クラス			
学校設定科目 (単位数)	SS数学 (7単位)	SS物理 (2単位)	SS化学 (2単位)	SS生物 (1単位)
削減科目 (単位数)	数学 (3単位)	数学A (2単位)	理科総合A (2単位)	削減科目 なし

学 年	理数科2学年			
学校設定科目 (単位数)	SS数学 (7単位)	SS物理 (3単位)	SS化学 (2単位)	SS生物 (3単位)
削減科目 (単位数)	理数数学 (7単位)	理数物理 (3単位)	理数化学 (2単位)	理数生物 (3単位)

学 年	普通科2学年理数クラス				
学校設定科目 (単位数)	SS数学 (7単位)	SS物理 (3単位)	SS化学 (2単位)	SS生物 (3単位)	
削減科目 (単位数)	数学 (4単位)	数学B (2単位)	物理 (3単位)	化学 (3単位)	生物 (3単位)

学 年	1学年・2学年	1学年	2学年
学校設定科目 (単位数)	フロンティアガイダンス (1単位)	スーパーサイエンス (1単位)	スーパーサイエンス (1単位)
削減科目 (単位数)	総合的な学習 (1単位)	情報A (1単位)	情報A (1単位)

平成16年度SSHの継続性を考慮したもの

学 年	普通科3学年SSHクラス		
学校設定科目 (単位数)	スーパーサイエンス (1単位)		
削減科目 (単位数)	情報A (1単位)		

平成21年度～平成23年度

学 年	理数科1学年			
学校設定科目 (単位数)	SS数学 (7単位)	SS物理 (2単位)	SS化学 (1単位)	SS生物 (2単位)
削減科目 (単位数)	理数数学 (7単位)	理数物理 (2単位)	理数化学 (1単位)	理数生物 (2単位)

学 年	普通科 1 学年理数クラス				
学校設定科目 (単位数)	S S 数学 (7 単位)		S S 物理 (2 単位)	S S 化学 (1 単位)	S S 生物 (2 単位)
削減科目 (単位数)	数学 (4 単位)	数学 A (3 単位)	理科総合 A (3 単位)		削減科目 なし

学 年	理数科 2 学年			
学校設定科目 (単位数)	S S 数学 (7 単位)	S S 物理 (3 単位)	S S 化学 (3 単位)	S S 生物 (3 単位)
削減科目 (単位数)	理数数学 (7 単位)	理数物理 (3 単位)	理数化学 (3 単位)	理数生物 (3 単位)

学 年	普通科 2 学年理数クラス				
学校設定科目 (単位数)	S S 数学 (7 単位)		S S 物理 (3 単位)	S S 化学 (3 単位)	S S 生物 (3 単位)
削減科目 (単位数)	数学 (4 単位)	数学 B (3 単位)	物理 (3 単位)	化学 (3 単位)	生物 (3 単位)

学 年	理数科 3 学年				
学校設定科目 (単位数)	S S 数学 (5 単位)	S S 数学探究 (2 単位)	S S 物理 (5 単位)	S S 化学 (3 単位)	S S 生物 (5 単位)
削減科目 (単位数)	理数数学 (5 単位)	理数数学探究 (2 単位)	理数物理 (5 単位)	理数化学 (3 単位)	理数生物 (5 単位)

学 年	普通科 3 学年理数クラス				
学校設定科目 (単位数)	S S 数学 (5 単位)	S S 数学探究 (2 単位)	S S 物理 (5 単位)	S S 化学 (3 単位)	S S 生物 (5 単位)
削減科目 (単位数)	数学 (5 単位)	数学 C (2 単位)	物理 (5 単位)	化学 (3 単位)	生物 (5 単位)

学 年	1 学年・2 学年・3 学年	1 学年	2 学年
学校設定科目 (単位数)	フロンティアガイダンス (1 単位)	スーパーサイエンス (1 単位)	スーパーサイエンス (1 単位)
削減科目 (単位数)	総合的な学習 (1 単位)	情報 A (1 単位)	情報 A (1 単位)

教育課程の特例に該当しない教育課程の変更
平成 19 年度～平成 23 年度

学 年	1 学年
学校設定科目 (単位数)	サイエンスイングリッシュ (2 単位)
削減科目 (単位数)	オーラルコミュニケーション (2 単位)

教育課程の特例が必要な理由等

本校SSH学校設定科目設置の基本方針

平成16年度指定の本校SSH事業において実施した、生徒の意識調査では、SSH事業で受講した様々なテーマを理解するためには、いかに日頃の各教科の学習が必要であるかが再認識された。また、本校SSHに関わっていただいた外部機関の担当講師の検証によると、探究・研究活動を行うためには、高等学校段階で理数だけに傾注した学習では高等教育を受けていくためには充分ではなく多様な教科の学習の必要性が指摘された。この結果を踏まえて理数に重点を置くカリキュラム編成に当たり、進路選択の柔軟性も考慮し、大幅な文系科目の単位の削減を行っていない。

「総合的な学習の時間」

新設する「フロンティアガイダンス」は、生徒評価の高かった本校の総合的な学習(実践的な進路学習)を包括し、さらに科学を題材とした科学的なものの考え方を育成するプログラムと融合したものである。「総合的な学習の時間」で育てようとしている「自ら課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、よりよく問題を解決する資質や能力」や「学び方やものの考え方を身につけ、問題の解決や探究活動に主体的、創造的に取り組む態度」「発見した課題や研究の成果を公開する姿勢は」は、本校のSSHの学校設定科目の履修によって高い次元で習得が可能である。

「情報A」

「スーパーサイエンス」で実施される内容は、普通教科「情報」が目指す、「情報活用の実践力」「情報の科学的理解」「情報社会に参画する態度」の育成を行うプログラムを含み、こちらも高い次元での習得が可能になっている。

5 研究計画・評価計画

(1) 平成19年度(第1年次)研究計画

教育課程(学校設定科目)の編成と開発

1学年理数科及び普通科理数クラスを対象に、学校設定科目「SS数学」「SS物理」「SS化学」「SS生物」を実施した。1年全クラスに「サイエンスイングリッシュ」と「フロンティアガイダンス」及び「スーパーサイエンス」を実施した。2年SSHクラス及び3年SSHクラスでは、平成16年度指定SSH計画の継続性を考慮し、「スーパーサイエンス」においては課題研究を中心に行った。

サイエンスワークショップの設置

全校生徒の希望者により、4つの「ワークショップ」の活動を行った。

女性科学者の育成

女性科学者育成に関する様々なイベントに参加し、県内女子中高生を対象とした講演会を実施した。

地域との連携

科学ボランティア活動を実施した。また、一般、他校生(高校生・中学生)を対象としたサイエンスフォーラムを開催した。

研究交流及び研究成果の普及

近隣都県のSSH先進校との交流・連携を深め、授業の相互公開や研究発表交流会を実施した。1年目の本校の活動成果について、研究発表会やホームページを通じて積極的に公開した。また、マスメディア(新聞、テレビ、ラジオ、有線

テレビ)を通じて、地域にも情報や成果を公開した。

(2) 平成20年度(第2年次), 研究計画

教育課程(学校設定科目)の編成と開発

ア 「SS科目」

平成19年度の実施結果・評価をもとに改善を加えて、1, 2学年理数科及び普通科理数クラスを対象に、学校設定科目「SS数学」、「SS物理」「SS化学」「SS生物」を実施する。1学年には、ミニ課題研究に取り組み、研究の方法について学ばせる。また、2学年においては、山梨大学を中心に大学の講師を招聘し高大連携授業を取り入れる。

イ 「サイエンスイングリッシュ」

1学年全クラスで「サイエンスイングリッシュ」を実施する。JSPSの「サイエンス・ダイアログ事業」を利用して外国人研究者の講義を取り入れる。また、本校ALT(分子生物学専攻)と本校職員(英語, 生物)の連携授業を行う。講演会や校外研修のレポートの一部を英語でまとめさせ、英語によるプレゼンテーションを行う。

ウ 「フロンティアガイダンス」

全教科の本校職員が中心となり、「科学」を題材とした授業を行う。1学年は金曜日の7校時、2学年は木曜日の7校時に実施し、進路学習とともに進める。

エ 「スーパーサイエンス」

1学年では、クラス単位で「企業・研究所訪問」を行う。また、「ロボット講座」や「山梨の自然講座」を集中講義形式で行う。長期休業を利用して筑波研修や臨海実習、日本科学未来館などの校外研修を実施する。また、海外研修を実施する。「サイエンスフォーラム」には本校のOBの研究者や技術者を積極的に招聘し、人材バンクを作成する。2学年は、「課題研究」に取り組む。

平成16年度指定SSH計画の継続性を考慮し、3年SSHクラスに「スーパーサイエンス」を実施し内容は課題研究を主に行う。

サイエンスワークショップの設置

全校生徒の希望者により、4つの「ワークショップ」の活動を行う。平成19年度に引き続き活動を行う。研究成果を積極的に外部に向けて発信し、各種コンテスト等で上位入賞を目指す。

女性科学者の育成

文部科学省や山梨大学等主催の女性科学者育成に関するイベントに参加する。県内女子中高生を対象とした科学教室を実施する。

地域との連携

科学ボランティア活動とサイエンスフェスティバルを実施する。

海外研修を実施する。

研究交流及び研究成果の普及

近隣都県のSSH先進校との交流・連携を深め、授業の相互公開や研究発表交流会を推進する。2年目の本校の活動成果について、研究発表会やホームページを通じて積極的に公開する。また、マスメディア(新聞, テレビ, ラジオ, 有線テレビ)を通じて、地域にも情報や成果を発表していく。

(3) 平成21年度(第3年次), 研究計画

教育課程(学校設定科目)の編成と開発

ア 「SS科目」

平成20年度の実施結果・評価をもとに改善を加えて, 1, 2学年理数科及び普通科理数クラスを対象に, 学校設定科目「SS数学」, 「SS物理」, 「SS化学」, 「SS生物」を実施する。3学年全クラスに「フロンティアガイダンス」を実施する。3学年理数科と普通科理数クラスを対象に「SS数学」, 「SS数学探究」, 「SS物理」, 「SS化学」, 「SS生物」を実施する。また, 山梨大学を中心に大学の講師を招聘し高大連携授業を取り入れる。

イ 「サイエンスイングリッシュ」

1学年全クラスで「サイエンスイングリッシュ」を実施する。JSPSの「サイエンス・ダイアログ事業」を利用して外国人研究者の講義を取り入れる。また, 本校ALT(分子生物学専攻)と本校職員(英語, 生物)の連携授業を行う。講演会や校外研修のレポートの一部を英語でまとめさせ, 英語によるプレゼンテーションを行う。

ウ 「フロンティアガイダンス」

全教科の本校職員が中心となり, 「科学」を題材とした授業を行う。1, 3学年は金曜日の7校時, 2学年は木曜日の7校時に実施し進路学習とともに進める。

エ 「スーパーサイエンス」

1学年では, クラス単位で「企業・研究所訪問」を行う。また, 「ロボット講座」や「山梨の自然講座」を集中講義形式で行う。長期休業を利用して筑波研修や臨海実習, 日本科学未来館などの校外研修を実施する。また, 海外研修を実施する。「サイエンスフォーラム」には本校のOBの研究者や技術者を積極的に招聘し, 人材バンクを作成する。2学年は, 「課題研究」に取り組む。

サイエンスワークショップの設置

全校生徒の希望者により, 4つの「ワークショップ」の活動を行う。研究成果を積極的に外部に向けて発信し, 各種コンテスト等で上位入賞を目指す。

女性科学者の育成

文部科学省や山梨大学等主催の女性科学者育成に関するイベントに参加する。県内女子中高生を対象とした科学教室を実施する。

地域との連携

科学ボランティア活動とサイエンスフェスティバルを実施する。

海外研修を実施する。

研究交流及び研究成果の普及

近隣都県のSSH先進校との交流・連携を深め, 授業の相互公開や研究発表交流会を推進する。第3年次の本校の活動成果について, 研究発表会やホームページを通じて積極的に公開する。また, マスメディア(新聞, テレビ, ラジオ, 有線テレビ)を通じて, 地域にも情報や成果を発表していく。

(4) 平成22年度~平成23年度(第4, 5年次)

教育課程(学校設定科目)の編成と開発

ア 「SS科目」

1~3学年理数科及び普通科理数クラスを対象に, 学校設定科目「SS数学」, 「SS数学探究」, 「SS物理」, 「SS化学」, 「SS生物」を実施する。昨年度までの実施結果と評価をもとに, 年間計画とシラバスの改善を行う。また, 山梨

大学を中心に大学の講師を招聘し高大連携授業を取り入れる。

イ 「サイエンスイングリッシュ」

1 学年全クラスで「サイエンスイングリッシュ」を実施する。環境問題をテーマにALTと英語教師とで本校独自のカリキュラムを作り、温暖化に関する日々のニュースや話題などを取り入れながら授業を進めて行く。また、JSPSの「サイエンス・ダイアログ事業」を利用して外国人研究者の講義を取り入れたたり、本校ALT（分子生物学専攻）と本校職員（英語、生物）の連携授業等を行う。さらに、講演会や校外研修のレポートの一部を英語でまとめさせ、英語によるプレゼンテーションを行う。

ウ 「フロンティアガイダンス」

「科学」を題材とした授業を全教科の本校職員が中心となり実施する。また、異教科の連携授業も積極的に行い、生徒に他の教科との連関性や教科間のつながりを意識させる授業を展開していく。実施日は、1、3 学年は金曜日の7 校時、2 学年は木曜日の7 校時に行い進路学習とともに進める。

エ 「スーパーサイエンス ・ 」

「企業・研究所訪問」、「臨海実習」、「神岡研修」、「東京研修」、「野外実習」等の校外研修の一層の充実を図る。また、「ロボット講座」や「山梨の自然講座」等を集中講義形式で行う。「サイエンスフォーラム」には本校のOBの研究者や技術者を積極的に招聘し、人材バンクを作成する。2 学年は、「課題研究」に取り組み、その成果を様々な場で発表する。大学等の研究室での実習や研修を取り入れ、高大連携をさらに進める。

サイエンスワークショップの設置

4 つの「ワークショップ」の活動をより活性化させていく。大学等の外部研究機関の協力を受けながら課題研究に取り組み、成果を積極的に外部に向けて発信する。各種の科学コンテストに向けた集中講座を開き、コンテストへの参加者を増やし、上位入賞を目指す。

女性科学者の育成

文部科学省や山梨大学等主催の女性科学者育成に関するイベントに参加する。
県内女子中高生を対象とした科学教室を実施する。

地域との連携

科学ボランティア活動とサイエンスフェスティバルを実施する。また、小、中学校への出前授業を行う。

研究交流及び研究成果の普及

近隣都県のSSH先進校との交流・連携を深め、授業の相互公開や研究発表交流会を推進する。第3年次の本校の活動成果について、研究発表会やホームページを通じて積極的に公開する。また、マスメディア（新聞、テレビ、ラジオ、有線テレビ）を通じて、地域にも情報や成果を発表していく。

(4) 評価の計画

SSH全般に関わる指導・助言・事業評価を行う「運営指導委員会」の設置

委員は校外の学識経験者を中心に構成され、年間3回の委員会を開催し、指導・助言・事業評価をしていただく。

平成20年度の運営指導委員

本校においてSSH全般に関わる運営を行う「SSH推進部」の中に、「評価研

究担当」をおき，評価・改善の研究・支援・提案を行う。

評価計画

教育課程(学校設定科目)の編成と開発に関わる評価

- ・学校設定科目については，学期ごとにシラバスによる評価計画を作成する。
- ・授業実施ごとおよび学期末に生徒にレポート，実習ノート・ポートフォリオ等の提出をもとめ，「授業や内容理解」「要旨や要点の整理」「論点や対比の明確化」「自己の考えや意見の提示」などを中心に評価する。また，アンケート等で，生徒から授業者への逆評価を「授業実習内容のわかりやすさ」「授業実習内容のレベル」「板書や教材提示方法」「プリントや教材内容」などを中心に行い，授業改善に役立てる。

- ・各種評価，アンケート集計は「レーダーチャート」を利用し，数値化したものを分かり易く資料化する。

サイエンスワークショップへの評価

- ・各ショップごとに研究成果を発表させ，県内外のコンテストや研究発表会に参加し，外部からの評価を得て，活動の改善に役立てる。

女性科学者の育成の評価

- ・理系進学希望者数に対する女子の人数の推移，進学希望領域等の変容を中心に評価する。

地域との連携の評価

- ・「小中学生向けの各種事業」「出前授業」「自然科学系部活動との連携」「地域に向けての情報発信」等について，対象者に対し随時，アンケート調査を行い改善に役立てる。

海外研修の評価

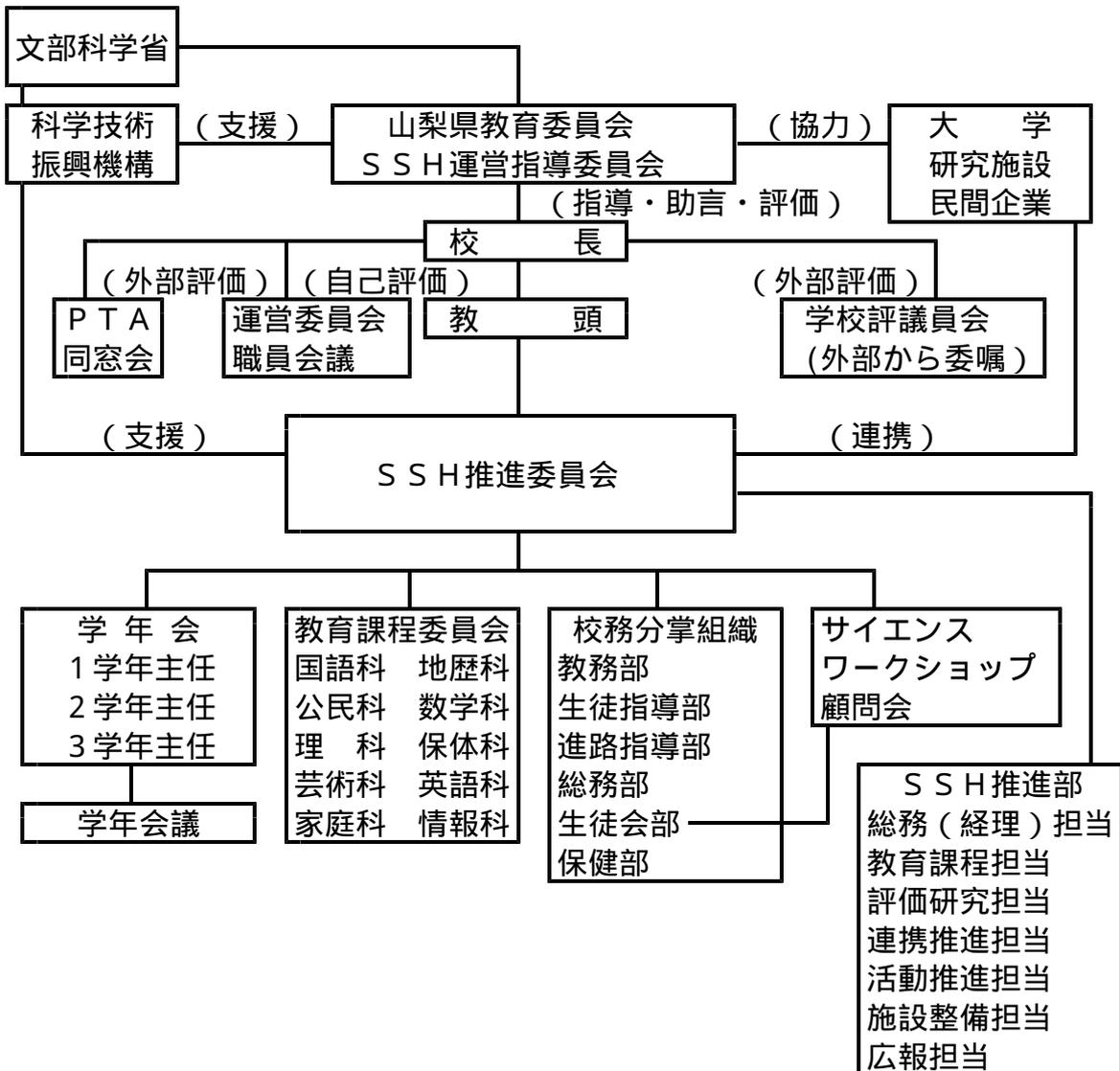
- ・実施後に，参加者全員を対象に，ポートフォリオ，レポート，研修ノート等を提出させ，研修報告を英語でのプレゼンテーションで評価する。コミュニケーション能力の伸長については，「プレゼンテーション方法の創意工夫」を中心に，「発表内容の意義」「発表内容の独自性」「発表内容のわかりやすさ」等々を評価する。

SSH指定後に向けて

- ・研究終了後も本校が中心となって，恒久的な連携関係を維持できるように評価・研究を生かしていく。また，本校の卒業生を中心とした研究者や科学技術者の人材バンクをつくり活用していく。

6 研究組織の概要

(1) 組織



(2) SSH推進部

総務担当

- ・ 文部科学省，県教育委員会，大学，企業，研究機関との連絡調整
- ・ 各教科，係，学年との連絡調整
- ・ 他の指定校との連絡調整
- ・ P T A ，同窓会との連絡調整
- ・ 経理（出納管理執行，予算書作成，収支決算書作成）

教育課程担当

- ・ 学校設定科目の運営
- ・ S S H教育課程の作成
- ・ 授業改善の企画，提案，実践，公開

評価研究担当

- ・ 授業および研究結果の評価法の研究開発
- ・ 他校の実践例の情報収集

- ・アンケート，各種調査の作成，実施，結果分析
- ・研究報告書に企画，作成

連携推進担当

- ・大学・企業・研究機関との連携の在り方の研究
- ・具体的な連携の提案・実施

活動推進担当

- ・特別講演会の企画運営
- ・サイエンスワークショップの活動推進計画，活動援助
- ・長期休業中の校外研修の企画運営

施設整備担当

- ・研究開発や実践に必要な施設，設備，備品の取りまとめ
- ・物品選定

広報担当

- ・生徒，保護者，中学校，地域への広報
- ・ホームページの更新，管理

研究開発の経緯（平成21年度）(SS科目、サイエンスイングリッシュ以外のSSH事業)

		SSH事業	主な参加対象								
			1年生	2年生	3年生	その他	物理学・宇宙	物質化学	生命科学	数理・情報	
4月	16,17,23,24日	フロンティアガイダンス									
	14日	サイエンスワークショップオリエンテーション									
	14,21,28日	スーパーサイエンス（2年課題研究）									
5月	8,15,22,28日	フロンティアガイダンス									
	7,14,21,28日	スーパーサイエンス（2年課題研究）									
	5日	山梨県立科学館科学ボランティア									
6月	9,10日	物理チャレンジ2008実験問題講習会									
	4,11,19日	フロンティアガイダンス									
	3日	校外研修「先端企業訪問」									
	7日	山梨の自然講座（山梨の水について）									
	2,9,16,23日	スーパーサイエンス（2年課題研究）									
	11日	サイエンスフォーラム「学ぶこと・働くことの意味を考える」									
	6,7日	物理チャレンジ2009理論問題講習会									
	13日	物理チャレンジ2009予選（山梨大学）									
7月	16日	サイエンスダイアログ									
	28～29日	緑陽祭(学園祭)での文化局発表									
	3,4,10,11,17日	フロンティアガイダンス									
	9,16日	スーパーサイエンス（2年課題研究）									
	2日	サイエンスフォーラム「ポアンカレ予想」									
	10日	第1回運営指導委員会									
	10日	サイエンスフォーラム「すばる望遠鏡から観た宇宙」									
	10日	サイエンスフォーラム「一家に1枚 天体望遠鏡 400年」									
8月	23日	校外研修「先端企業訪問」									
	24日	館山臨海実習事前学習会									
	27～29日	校外研修「館山臨海実習」									
8月	3～6日	物理チャレンジ2009 2次チャレンジ（つくば）									
	5～7日	SSH生徒研究発表会（パシフィコ横浜）									
	5日	理数科大学訪問									
	18日	飛騨市神岡町研修事前学習会									
	21日	飛騨市神岡町研修（スーパーカミオカンデ、カムランド）									
	22日	飛騨市神岡町研修（京都大学地震予知研究センター）									
	30日	ロボット講座									
	27日	フロンティアガイダンス									
28日	スーパーサイエンス（2年課題研究）										

		S S H 事 業	1 年 生	2 年 生	3 年 生	そ の 他	物 理 ・ 宇 宙	物 質 化 学	生 命 科 学	数 理 ・ 情 報
9 月	5, 12, 26日	ロボット講座								
	12日	サイエンスフォーラム 「非ユークリッドの幾何」								
	4, 5, 19, 25日	フロンティアガイダンス								
	3, 10, 17, 24日	スーパーサイエンス (2年課題研究)								
10 月	15日	校外研修「先端企業訪問」								
	29日	サイエンスフォーラム「数学的なものの見方と考え方」								
	3, 12日	ロボット講座								
	2, 3, 16, 17, 30日	フロンティアガイダンス								
	1, 8, 15, 22日	スーパーサイエンス (2年課題研究)								
	30日	日本学生科学賞山梨審査会								
11 月	7日	日本学生科学賞山梨審査会表彰式								
	7日	生徒の自然科学研究発表会(県立科学館)								
	11日	サイエンスフォーラム「山梨の自然講座」								
	20日	ロボット講座(山梨大学)								
	21日	ロボット講座(ソーラーカーコンテスト)								
	21日	ロボコン山梨2009								
	15日	青少年のための科学の祭典(山梨大会)								
	6, 7, 13, 14, 20日	フロンティアガイダンス								
	5, 12, 19, 26日	スーパーサイエンス (2年課題研究)								
	30日	1学年東京研修(日本科学未来館)								
12 月	8, 9, 15, 16日	フロンティアガイダンス								
	8, 15日	フロンティアガイダンス								
	4, 10, 16日	スーパーサイエンス (2年課題研究)								
	22日	日本学生科学賞中央審査会(日本科学未来館)								
1 月	10日	日本数学オリンピック1次(予選)								
	8, 15, 22日	フロンティアガイダンス								
	7, 14, 21, 28日	スーパーサイエンス (2年課題研究)								
	29日	サイエンスフォーラム「山梨の自然講座」								
	30日	山梨県サイエンスフェスティバル								
2 月	17日	課題研究校内発表会								
	18日	SSH中間報告会(甲府南高校) 運営指導委員会								
	5, 12, 19, 26日	フロンティアガイダンス								
	4, 25日	スーパーサイエンス (2年課題研究)								
3 月	18日	サイエンスフォーラム「科学する心は空想する心から」								
	12日～18日	S S H 海外研修(ハワイ島)								

研究開発の内容

1 学校設定科目

(1) 学校設定科目 「フロンティアガイダンス」

従来の「総合的な学習の時間」で行っている実践的な進路学習の中に、科学を題材とした科学的なものの見方、考え方を育成するプログラムを取り入れた。具体的には、全教科の本校職員が中心となり、様々なジャンルを扱う「オムニバス形式」の授業を行った。文系からも理系からもアプローチ可能な「科学」を題材とし、人間と自然・科学技術との関わりについて、生徒に考えさせている。様々な視点から科学に向き合う「自分探しの旅」の起点となる授業を行い、生徒一人ひとりの進路実現に寄与するようにつとめている。

単位数：1単位

対象：1年生

講師：本校全教科教職員及び外部講師

科学を題材にしたもの（本校職員担当分）

授 業 テ ー マ	担当教科
科学的な思考とは	国 語
科学評論を読もう	国 語
文字に騙され、文字で納得	国 語
漫画の科学	国 語
漢字の成り立ちを知ろう	国 語
科学の歴史	地 歴
地球の大きさを測る	地 歴
人はいつから自然破壊をはじめたのか	地 歴
ちょっと驚く 数のはなし	数 学
生まれた日は何曜日？	数 学
グラフ関数ソフトを利用して「方程式と不等式」を考える	数 学
カーナビと最短経路	数 学
フィボナッチ数列	数 学
関数について	数 学
変化球はなぜ曲がるのか？ ～ベルヌーイの定理～	理 科
物質の三態 ～過冷却～	理 科
紙上ディベート ～「生命の授業」～	理 科
山梨の水 ～硬水と軟水～	理 科
半導体について	情 報
モデル化とシミュレーション	情 報
伝言ゲーム ～人とPCの違い～	情 報
運動とダイエット ～運動の効果を科学的に見てみよう～	保健体育
運動と遺伝	保健体育
絵画と数式	美術科
音階の科学	音楽科
恐竜絶滅のなぞ	英 語
Will we live to be 150 ?	英 語
色の効果	英 語

進路学習を題材としたもの（外部講師担当分）

進路講演会、職業人の講話、小論文講座、大学出前授業、県弁護士会模擬裁判
1 学年

内 容	講 師
文理選択について1	ベネッセコーポレーション 清水 謙 氏
ネットモラルについて	山梨県警生活安全部生活安全課 サイバー犯罪対策係長 坂本 太 氏
文理選択について2	ベネッセコーポレーション 清水 謙
職業を考えた進路選択	J R東海 穂坂 哲也 氏
模擬裁判	柳町法律事務所 深澤 勲 氏 本校30期生
学校で学ぶことを考えよう (中止)	山梨大学 教育人間科学部 学校教育講座 高橋 英児 准教授
ホテルの光が試験管の中で (中止)	山梨大学 工学部 応用化学科 桑原 哲夫 准教授
ウイルス感染症とは (中止)	山梨大学 医学部 微生物学講座 山下 篤哉 助教
旅行代理店の仕事	株式会社 旅工房 営業部 山中ゆう 氏 本校37期生

2 学年

内 容	講 師
進路設計とその選択 夢を目標に変えて	山梨学院大学 就職・キャリアセンター課長 土橋 久忠 氏
対人スキルトレーニング	山梨大学 教育人間科学部 岡林春雄 教授
これからの燃料電池	山梨大学工学部燃料電池ナノ材料研究センター 内田 誠 教授
心臓外科医という職業について	山梨大学 医学部外科学講座 鈴木 章司 准教授
流れと生活	山梨大学 工学部 機械システム工学科 宮田勝文 氏
ストレスと心の健康	山梨大学 医学部 看護学科 水野恵理子 准教授
気象と痛みの科学	慶應義塾大 舟久保恵美 助教
職業人の講話	山梨トヨペット 吉字屋本店社長 高野孫左衛門（総一） 本校10期生

3 学年

内 容	講 師
身近なカオス	山梨大学 総合分析実験センター 秋山真治 教授
手術手技の実際	山梨大学 医学部附属病院救急部 加賀重亜喜 助教
アナウンサーの仕事	YBS アナウンス部副部長 深澤弘樹 氏 本校7期生
職業人の講話	あとべ心のクリニック 院長 跡部 勝 院長(本校16期生)

授業の様子の一部

「色の効果」 (英語)

色の効果についての実験を英文で読みさらに、その他の効果についても紹介する。色にどのような働きがあるか読み取らせる。



「人はいつから自然破壊をはじめたのか」 ～信仰と科学～ (世界史)

中世～近世の西欧の世界観であったキリスト教の変化の中で、人が自然をなぜ破壊するようになったか、信仰と科学の観点から解明していく。



「伝言ゲーム」 (情報)

～人とPCの違い～

図形を使った伝言ゲームを、言葉とPCを利用した場合で実施して、画像ファイルについて説明する。



「漫画の科学」 (国語)

評論文に論理構成があるように、身近な漫画にも、読者はある一定の約束事に従って読み進めねばならない”論理”がある。1次データを実際に漫画から集め、推測に基づいて漫画の”約束事”について考える。

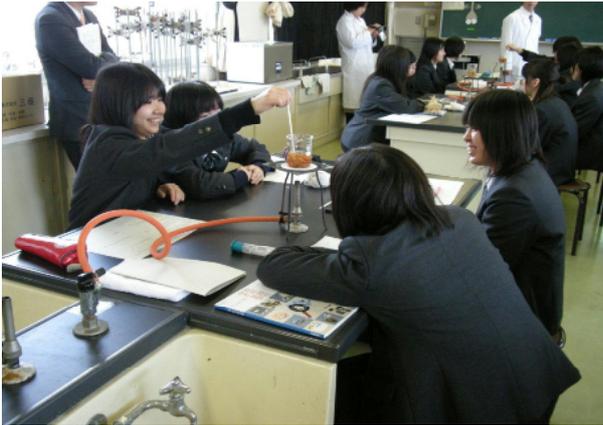


「フロンティアガイダンス」他教科との連携授業

科学的なものの見方、考え方を育成することを目的とした授業「フロンティアガイダンス」の新たな試みとして、今年度は理数系科目と芸術・実技系科目とのコラボレーション授業を行った。普段家庭科・美術・音楽の授業で扱っている題材を、科学的な視点から切り込むことで、多角的な視野の育成や、実生活の中により科学を身近に感じ、また科学的思考力を様々な場面に応用する力を育成できると考えている

化学と家庭科のコラボレーション授業 「染色と漂白」

【授業の様子】

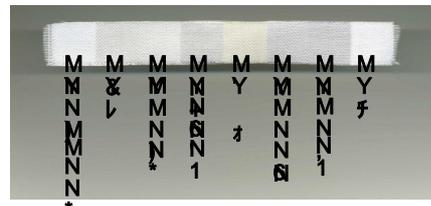


【授業で使用したPowerPoint (一部)】

タマネギの皮による染色

【繊維】

多織交織布 (8種類の繊維が織り込まれた布)



【生徒の感想等】

- ・家庭科の中に化学が隠れているということに驚いた。
- ・家庭科の見方が変わった。
- ・今回の実験で新しい疑問が生まれた。
- ・繊維や色について興味が湧いた。
- ・日常生活の現象をもっと深く考えてみようと思った。

【授業担当者の感想】

生徒が多角的な視野を身に付けるために、コラボ授業は非常に有効であると感じた。他教科の内容を深く知ることは、魅力的な授業作りのヒントを得ることが出来るという点でも有益だと思った。連携を十分におこなわないと、軸のぶれた授業になる恐れがあるので、注意が必要だと感じた。

【授業プリント】

【実験プリント】

染色実験
(多織交織布を用いた、タマネギの皮による草木染め)

実施日時 平成28年 2月19日(木) 科教師1名・生徒14名(14:14~15:15) 化学実験室

目的

- ① 染色について理解する。
- ② 物質の構造と性質の関わりについて理解する。
(染色とはどのような現象なのかを理解する)

材料
タマネギの外皮、ガラスびん、二層、水筒、ビーカー(200ml)、ピンセット、多織交織布、ホットプレート

方法

(抽出)

1. タマネギの外皮、数枚をビーカーに入れ、水筒の水を加えて室温で抽出する。
2. 抽出液中のタマネギの皮をピンセットで取り除き、廃液とする。

(染色)

1. 染色液の入ったビーカーに多織交織布(正長布)を入れ、ホットプレート上で5分間以上加熱する。
2. 廃液槽から多織交織布を取り出す。軽く流水で洗ってから、優しくしぼらずに水分を切る。

注意

①多織の織糸
(右図のように異なる種類の繊維が織り込まれた布)

ポ リ エ ス テ ル	綿	ア セ テ ー ル	レ イ ロ ン	正 長 布	ア イ ロ ン	木 綿
----------------------------	---	-----------------------	------------------	-------------	------------------	--------

②繊維分子の特色
羊毛・絹・ナイロン……プラスマイナスの電気を帯びている部分がある。
木綿・綿……同じプラスマイナスの電気を帯びている部分がある。
アクリル……マイナスの電気を帯びている部分がある。
ポリエステル、アセテート……プラスマイナスの電気を帯びている部分がない。

③酢酸ワムセアンの構造式
(分子構造)

1年 1組 _____ 番 _____

授業の中心

① _____ を取り出す。②よく染せて、③よく洗って、④ほど干して染まらぬ。

ポ リ エ ス テ ル	綿	ア セ テ ー ル	レ イ ロ ン	正 長 布	ア イ ロ ン	木 綿
----------------------------	---	-----------------------	------------------	-------------	------------------	--------

① _____

② _____

③ _____

④ _____

授業の感想

・染色した多織交織布を取り付け、中堅と比較せよ。

・染色という現象を、繊維分子の特色、染色の原理、実験の結果から考察せよ。

授業の疑問点

学 習 指 導 案

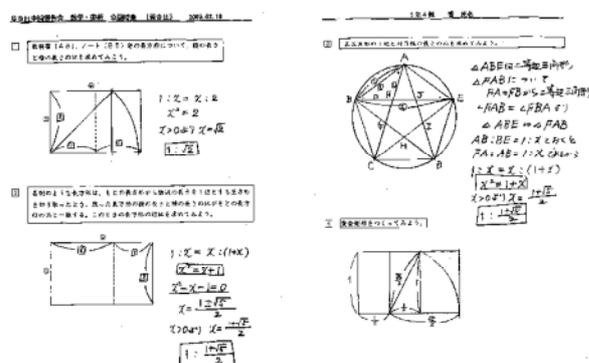
教科(科目)	化学・家庭科コラボ	教科書	-	指導者	渡邊礼子(家庭科), 横内豊(化学)
教材・教具	実験プリント パソコン	対象生徒	1年1組(男子26名、女子14名)		
		実施日時	平成22年2月18日(木)6校時(化学実験室)		
単元名	(家庭科)被服材料・被服材料の特徴と性能 (化学)有機化合物・有機化合物と人間生活				
本時の主題	染色				
指導観	化学物質と日常生活との関連を重視しながら、身の回りにある物質の性質をその構造の面から体系的に理解するのを目的としている。化学物質固有の性質を理解し、物質の相互作用などを考える際に、極性への理解は必要不可欠である。本実験は視覚的效果を利用して、物質の極性と相互作用の関係について理解させるものである。共同授業をすることで、分野にしばられない多角的な視野を身に付けさせることもねらいとしている。				
本時の目標	(1) 物質の極性と相互作用の関係について理解する(染色とはどういう現象なのかを理解する)。 (2) 染色を通じて科学的な考え方を養う。 (3) 身のまわりの化学現象に興味関心を持たせる。				
過程	指導内容	学習内容・学習活動		指導上の留意点	評価
導入 5分	本時の内容確認	・本時の内容を確認する。 抽出 染色		・染色とはどういう現象なのかを考えさせる。	
展 開 35分	実験手順(抽出)の説明	・実験手順(抽出)を確認する。		・抽出という分離方法が身のまわりの化学現象であることを強調する。	(関心・意欲・態度) 積極的に実験に参加しているか。
	生徒実験	・タマネギの皮から色素(ケルセチン)を抽出し、タマネギの皮を取り除いたものを染色液とする。		・抽出の様子をよく観察させる。 ・安全のため、金網からピーカーをおろしてからタマネギの皮を取り除く。	
	実験手順(染色)の説明	・実験手順(染色)を確認する。			
	生徒実験	・染色液を用い、多織交織布への染色を行う。			
	色素の説明	・タマネギの皮から得られる色素はケルセチンであることを確認する。 ・ケルセチンの水溶液中での状態について説明する。		・構造式について説明する。 ・ケルセチンが陰イオンの状態で水に溶けていることを確認する。	
	繊維の説明	・多織交織布の説明をする。 ・羊毛、絹、ナイロン、木綿、麻、レーヨン、アクリル、ポリエステル、アセテートの説明をする。		・羊毛、絹、ナイロン、木綿、麻、レーヨン、アクリル、ポリエステル、アセテートの極性について確認する。	(知識・理解) 繊維の構造、極性色素、イオン
	染色の予想	・繊維と色素の特徴から、染色後の結果について予想をたてる。		・班毎に意見交換させ、考えさせる。	(思考・判断) 予想を立て積極的に意見を述べることができるか。
	実験のまとめ	・染色液から多織交織布を取り出し、実験プリントにのり付けする。 ・片付けを行う。 ・実験結果、考察をプリントにまとめる。		・班毎に意見交換させる。	(技能・表現) 染料と繊維の極性と相互作用の関係について正しく論じることが出来るか。
まとめ 5分	まとめ (漂白の紹介)	・各班の考察を聞く。 ・感想(疑問点を含む)を記入する。		・染色について新たな疑問が生まれるようなヒントを与える。 ・(漂白の紹介)	(思考・判断) 新しい疑問点がどれだけ生まれたか。

数学と美術のコラボレーション授業 「黄金比と絵画」

【授業風景】



【配付資料】



【生徒の感想】

- ・数学が美術と密接に関わっていることをが実感でき、興味深く、感心した。
- ・黄金比は興味深い数であり、古代から使われていると知り、詳しく調べてみようと思った。
- ・黄金比の連分数展開、根号による展開は、美しいと思った。
- ・今まで見たことのある絵に、意外な線が隠れていて驚いた。新たな発見であった。美術作品を見る目が変わった。
- ・この他にも数学が生かされているものがあると思うので、周囲のものによく注意して見てみようと思った。
- ・黄金比は難解で理解できない部分もあった。

【授業担当者の感想】

- ・教科を横断しての連携授業は、生徒の興味・関心を高めるだけではなく、日常生活の中で科学的な見方や考え方を学ぶ上で、大きな可能性を持っていると考える。
- ・指導に当たっては、十分な計画と準備が必要であり、展開について工夫をする必要がある。

授業アンケート結果		1	2	3	4	5	計	
		よく当てはまる	やや当てはまる	どちらでもない	やや当てはまらない	当てはまらない		
1	授業に意欲的に参加した。	19.4%	58.3%	19.4%	2.8%	0.0%	100.0%	
2	授業内容は難しかった。	数学	27.8%	38.9%	30.6%	2.8%	0.0%	100.0%
		美術	52.8%	27.8%	8.3%	11.1%	0.0%	100.0%
3	授業内容は理解しやすかった。	数学	11.1%	25.0%	33.3%	19.4%	11.1%	100.0%
		美術	0.0%	25.0%	30.6%	33.3%	11.1%	100.0%
4	授業内容は興味深く面白かった。	数学	19.4%	52.8%	13.9%	5.6%	8.3%	100.0%
		美術	13.9%	44.4%	27.8%	8.3%	5.6%	100.0%
5	この授業を受けて新しい知識や考え方を学ぶことができた。	25.0%	52.8%	19.4%	0.0%	2.8%	100.0%	
6	この授業内容についてさらに深く学びたい。	8.1%	13.5%	62.2%	10.8%	5.4%	100.0%	
7	この授業を受けて今までより理科や数学に興味を持った。	8.3%	33.3%	36.1%	16.7%	5.6%	100.0%	
8	数学や理科は、他の教科や日常生活に役立つと思う。	11.1%	44.4%	30.6%	5.6%	8.3%	100.0%	
9	このような授業をもっと受けてみたい。	11.1%	38.9%	38.9%	8.3%	2.8%	100.0%	

学 習 指 導 案

教科(科目)	美術・数学	教科書	高校美術1	指導者	横森達朗(美術)・宮澤典彦(数学)
教材・教具	ミレー「鶏にえさをやる女」・「落ち穂拾い」 複製画・プリント・OHP	対象生徒	1年4組40名(男子22名,女子18名)		
		実施日時	平成22年2月18日(木)第5校時(於化学講義室)		
单元名	絵画は美しい数式を持っている。美術と数学の意外な接点。				
本時の主題	黄金比と絵画				
指導観	本校はSSH指定校として、数年にわたり研究を重ねてきた。その際、理数系教科のみならず全教科で研究に取り組んできた。今回は複数教科での協同による授業の試みとなった。 本時は短時間であるため、美術館での実物の絵画に直接触れる鑑賞はできないが、我が郷土のコレクションであるミレーの絵画を研究することにより、より深い鑑賞力を身につけさせたい。 絵画の成り立ちを、「芸術は爆発だ」といった感覚的認識のみでとらえるのではなく、科学的に明確な制作意図によって成り立っている場合もあることを生徒に理解させたい。				
本時の目標	黄金比について数学的に理解する。 絵画の中に潜む黄金比を理解するとともに、構図を解析することにより制作者の意図をより明確にくみ取ることができ、そこから芸術的な美しさを探究する。				
過程	指導内容	学習内容・学習活動		指導上の留意点	評価
導入 10分	黄金比の紹介	自然現象、建造物、美術作品等至るところに「黄金比」が関係していることを紹介する。		OHPにより、写真等で例示する。	関心・意欲
展開 30分	【数学】 黄金比の数学的理解	1 身近に潜む無理数比の例示 ・A4, B5等の長方形の縦と横の長さの比 2 黄金比を計算によって求める。 (1) 長方形から正方形を切り取ったとき、余った長方形がもとの長方形と辺比が一致するとき、この長方形の縦と横の辺の長さの比を求める。 (2) 正五角形の辺と対角線の長さの比を求める。 (3) 黄金矩形を作図する。		この比が1:2であることを知り、興味深い数値であることに気づかせる。 (1)(2) いずれの比も、 $1:(1+\sqrt{5})/2$ となり、この比の値を「黄金比」ということを解説し理解させる。	関心・意欲 知識・理解
	【美術】 絵画に潜む黄金比の理解と探究	3 「鶏にえさをやる女」の構図解析 (1) デッサンと作品との違いを理解させる。作者の意図をくみ取らせる。 (2) 「黄金比フィルムシート」を使っての構図解析の理論と実習。 4 「落ち穂拾い」の構図解析 (1) 黄金比例、正方形を使って分析をする。 (2) 複製プリントに分析線を記入させる。		(3) 配付資料で例示する。 ”黄金比フィルムシート”の使い方を説明し、実際に黄金矩形の構図の線を記入させる。 ・四隅 ・裏表 ・正方形との関係を読み取る。 最後に解析例の提示を行い、理解を深めさせる。	関心・意欲 知識・理解 関心・意欲 知識・理解
まとめ 5分	まとめ	本時の授業を振り返り、絵画の中に巧みに黄金比が応用されていることを再認識させる。		絵画を鑑賞したときに、「素晴らしかった」という感想で終わらせることなく、科学的な意図を踏まえ「そうであったのか」という理解を持たせたい。	

学 習 指 導 案

教科(科目)	フロンティアガイダンス 物理・音楽	教科書	改訂版 高等学校 物理 I (数研出版)	指導者	白田 晶人・渡邊 玲子 (物理) (音楽)
教材・教具	レジュメプリント 教科書・楽譜 電子ピアノ等	対象生徒	2年5組 40名(男子28名, 女子12名)		
		実施日時	平成22年2月18日(木)5校時(物理実験室)		
単元名	【物理】第2編 波, 第2章 音 【音楽】美しい和音の響きの追求				
本時の主題	美しい音楽と美しい数学の関係				
指導観	本校では, 全校生徒の科学全般に関する興味・関心を高め, 一人でも多くの生徒を「理科大好き生徒」とするべく, 理系, 文系問わず, 全校でSSH事業に取り組んでいる。また, 数学・理科以外の各教科において, 科学的な結びつきを題材にした授業「フロンティアガイダンス」を行うことで, より科学を身近に感じ, また科学的思考を様々な場面に応用する力を育成することができると考えられる。本授業では, 物理と音楽の共通領域である音をテーマに, 「美しい和音」という感性と「美しい数学」との結びつきを考えていく。そこから, 音楽科の目標である「豊かな情操を養う」ことを, 科学的な自然観の育成と共に行うことができると考えられる。				
本時の目標	美しい和音は, 構成する音の振動数比が簡単な整数比になっていることを理解できる。 純正律と平均律の違いや, それぞれの有用性について理解することができる。 合唱活動を通じ, 正確な音程や響きの統一による美しいハーモニーを感じ取ることができる。				
過程	指導内容	学習内容・学習活動		指導上の留意点	評価
導入 5分	本時の内容の確認	・美しい和音に隠された規則性について調べることを確認する		・「美しさ」という感性を中心に話を進めていくことを強調する。 ・うまくいかなかった部分は, 何が原因なのかを考えさせる。	関心・意欲
	歌声コンクールの様子を鑑賞	・歌声コンクールの様子を鑑賞し, 自分たちが作り出したハーモニーを評価する			
展開 35分	活動	1. 美しいと感じる和音作り ・352Hzと528Hzの音を出した状態で, さらに3種類の周波数の異なる音を鳴らし, どの場合が最も美しく聴こえるかを考える。		・美しいと感じる和音を選ばせる。 ・美しいと思った理由, または3つの和音は, どの部分が異なるのかを尋ねる。	関心・意欲・態度
	説明	2. 和音の振動数の整数比 ・3つの音に振動数の比を考えさせる 発表 ・美しい和音は, 振動数の比が単純な整数比になっていることを理解する。			
	合唱活動	3. 純正律について ・美しい和音を作っていく, 音階を作っていくものを純正律という。 4. 平均律について ・純正律を用いると, 様々な問題点があることを理解する。 ・その矛盾を解決するために, 平均律を導入する。 ・平均律の定義を理解する。		・数学を使って作った音階が, 感覚としても美しいと感じられることを実感させる。 ・特定の和音が非常に濁る, 転調をすると調律をやり直さなければならぬなどの問題点を, 数学も使いながら解説する。	思考・判断 知識・理解
		5. Ave verum corpusを用い, 純正律と平均律の違いを感じる。 6. Ave verum corpusを実際に歌い, 評価する ・純正律を意識して歌う ・グループに分かれて歌い, 聴いている生徒はハーモニーについて評価しそれを発表する。			
まとめ 5分	まとめ	・自己評価表に, 今日理解したこと, 感想などを記入させる ・美しい和音と数学の関係をもう一度確認する		・音楽は, 和音や振動数という技術的なものだけでなく, 伝えようとする気持ちや表現方法なども重要であることを伝える。	関心・意欲・態度

(2) 学校設定科目「サイエンスイングリッシュ」

英語での効果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の向上を究極の目標に本年度もテーマとして今一番注目されている環境問題「地球温暖化」を取り上げた。昨年、コペンハーゲンでCOP15が開催された事もあり、生徒の興味関心を引くにはこの上ない好機であった。そこでALTと日本人英語教師とで本校独自のカリキュラムを作り、温暖化に関する日々のニュースや話題などを取り入れながら授業を進めた。授業は基本的には英語のみで進められ、定期テスト等もすべて英語でなされた。質疑応答も自主性重視で指名することはせず、自主的に手を挙げて答えることとした。これは英語圏では日常茶飯事のことであるが日本人にはなかなかできないことなのでコミュニケーションの第一歩として自分の意見をしっかり提示することを習慣にする目的で行った。1年生ということもあり、中学校の英語との差があり、難解な科学用語も駆使しなくてはならず決して易しい科目ではなかったと思うが、地球市民としての自覚に立ち世界的な問題を国際的な視野で考え理解し問題意識を持たせたことには成功したと確信している。

また、本年度はサイエンスダイアログを実施して、理系の研究者を講師として現在大学で行っている研究内容についての講演をしていただいた。「分子生物学とは ~タンパク質の結晶化~」という演題で対象者は生物選択者とした。普段の授業で学んだことと関連づけて事前学習を行い、英語による講演が非常に有意義なものになった。(次頁参照)

サイエンスイングリッシュのねらい

英語での効果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を向上させる。

単元名： 地球温暖化と私たちにできること

場所及び授業クラス： 1 学年

単元の内容：

- A 地球温暖化とは
- B 地球温暖化の影響
- C Inconvenient Truth (不都合な真実) By Al Gore
- D 京都議定書で決められたこと
- E 私たちに何ができるか
- F ディベート
- G オバマ大統領 Green New Deal
- H 単元の発展ここまで地球全体としての問題を一緒に考え、討論し、私達に可能な身近な対策を考えてきたが、この日本が国際的な関わりから抱いている問題は何か。
(コペンハーゲン会議)

単元の目標

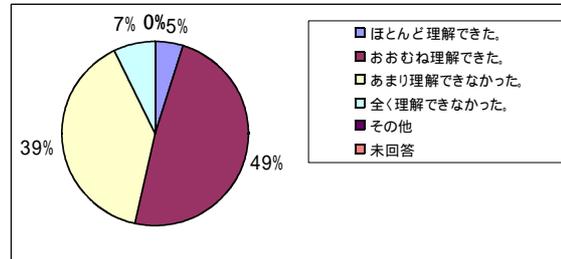
世界中で現在深刻に対策を模索検討され、本年開催されたCOP15でも、京都以降、再度討議された「地球温暖化」を取り上げることにより、生徒に国際的な視野で考えることの重要性を理解させ、地球市民としての自覚を持たせる。地球温暖化とは何か、今地球で何が起きているのか、その対策として国際的にどのような取り組みが行われているかなど正しく理解させ、身近な問題として各自にできる対策を考えさせる。生徒は地球温暖化について英語で簡単なプレゼンテーションや討論ができるようになる。また英語のニュース、新聞等で地球温暖化に関わることでであると認知できるようになる。

サイエンスダイアログ感想

生徒アンケート - Student Questionnaire Summary - (回収率 41/41)

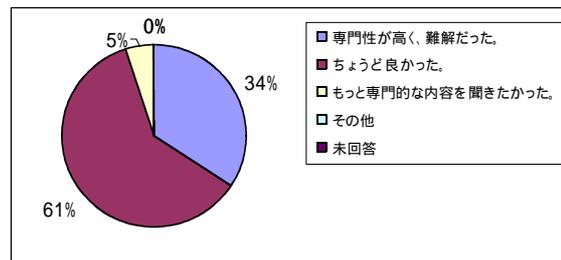
1. 講演における英語は、どの程度理解できましたか？

ほとんど理解できた。	2人
おおむね理解できた。	20
あまり理解できなかった。	16
全く理解できなかった。	3



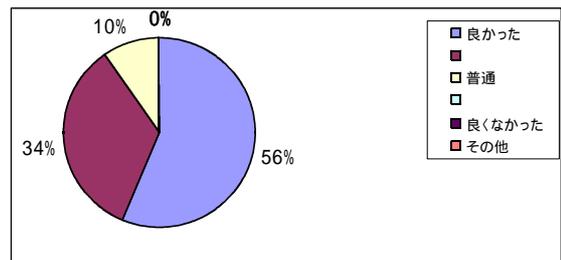
2. 講演における研究関連についての説明は、どの程度理解できましたか？

専門性が高く、難解だった。	14人
ちょうど良かった。	25
もっと専門的な内容を聞きたかった	2



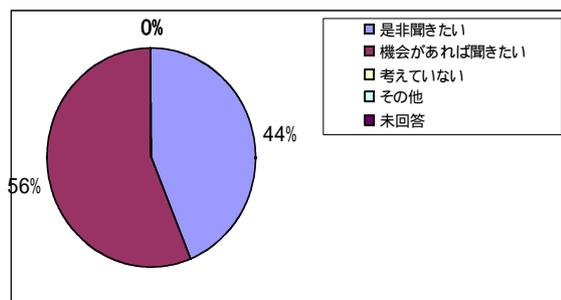
3. 全体として、今日の講演はいかがでしたか？

良かった	23人
	14
普通	4
	0
良くなかった	0



4. 再度、外国人研究者からの講演を聞きたいと思いますか？

是非聞きたい	18人
機会があれば聞きたい	23
考えていない	0



5. 何かお気づきの点や感想などありましたら、お書きください。

- ・実験が好きなので楽しかった。
- ・理系の研究者の方がどんなことを考えているのか少し理解できました。
- ・英語と生物を同時に学べるよい機会だった。
- ・英語でしたが、理解することができて楽しかったです
- ・図の中にカタカナで用語がついていて分かりやすかった。
- ・綺麗な結晶が見られたので面白かったです。
- ・大学で研究していることをそのまま研究者から聞いたので”本物”に触れられた。
- ・想像していたよりも綺麗な形をしていたので驚きました。
- ・英語の部分で分からないところが少しあったが、興味のあることばかりで楽しかった。
- ・英語が聞き取れなくて困った時があったが今勉強しているタンパク質のところだったので興味深かったです。
- ・もう少し訳してほしかった。 ・自分の顕微鏡では結晶を見ることができず残念だった。

(3) 学校設定科目「SS科目」

概要

SS科目(SS数学・、SS数学探究、SS物理、SS化学、SS生物)は、(1)事象を探究する過程を通し、自然科学及び数学における基本概念や原理と法則を系統的に理解させる。(2)発展的な学習内容を導入し、専門分野への興味・関心を高める。の2点を目標に設定している。従来の学習領域の配列を改善し、応用的・発展的な学習内容を授業に導入したり、課題研究を課すなどの取り組みを行っている。

実施計画

各科目ごと年間計画とシラバスをつくり、授業を進めている。(学習計画については報告書に記載)

1年生ミニ課題研究

1年生のSS物理において、ミニ課題研究を行った。生徒が自ら研究したいテーマを見つけることが目的である。この段階では調べ学習的なものになっているが、中には具体的な課題を見つけ、探究活動に入る生徒もいる。

課題研究のテーマ

- ・人間は、球速200km/hを投げることができるか？
- ・無回転ボールの蹴り方と変化の仕方
- ・万有引力の測定
- ・ゲーム理論とは
- ・色の世界
- ・超現象において理系 vs 文系
- ・太陽電池について
- ・野球の球種について
- ・シンセサイザーで検証する音の波形変化
- ・波の回折を防ぐにはどのような防波堤を築けば良いか
- ・最も気持ちのいい腕枕を探す
- ・プラズマテレビの光る仕組み
- ・ブーメランの運動を考える
- ・究極の魔球 ~ 漫画に出てくるようなものは可能か ~
- ・ピアノの音の研究
- ・相対性理論の仕組みと効果
- ・振子電車が何故良いのか
- ・電気通信
- ・ジェットコースターの仕組みとその応用
- ・粉塵爆発の原理と条件
- ・音階の作り方
- ・紙飛行機の形と飛行距離
- ・卓球の変化球
- ・斜方投射を利用した跳躍 ~ 走り幅跳び ~
- ・リニアモーターカー
- ・バイオリンの弦に接する弓の角度と音の関係

(4) 学校設定科目「スーパーサイエンス」

サイエンスフォーラム

【実施状況】

自然科学に関する興味・関心を高め、科学技術と社会の関わりについて考える機会を提供するため、一流の研究者による講演会「サイエンスフォーラム」を実施した。

日 時	内 容	講 師
6月8日(月)	森林と水から地域を読む ～山梨の森をもっと知ろう～	都留文科大学 泉 桂子 講師(平成4年度本校卒)
6月11日(木)	学ぶこと・働くことの意味を考える	法政大学キャリアデザイン学部 小林ふみ子 准教授(平成4年度卒)
7月2日(木)	科学者という生き物 ～ポアンカレ予想,宇宙,ニュートリノ～	NHK 専任ディレクター 春日 真人 氏 (昭和61年度卒)
7月10日(金)	すばる望遠鏡 ～大きくてもより正確に～	国立天文台ハワイ観測所 臼田 知史 副所長
7月10日(金)	「一家に一枚天体望遠鏡400年」 ポスター	国立天文台ハワイ観測所 臼田・佐藤功美子 研究員
9月12日(土)	円に関する反転からエッシャーのデザイン・非ユークリッド幾何学へ	兵庫教育大学 濱中裕明 准教授
11月13日(金) (中止)	山梨の大地 ～その形成と変遷の明と暗～	山梨県環境科学研究所研究管理幹 輿水 達司 氏
10月30日(金)	数学的なものの見方と考え方	桜美林大学 芳沢光雄 教授
12月11日(金) (中止)	研究の魅力とは ～医工連携とバイオメカニクス～	東京大学生産技術研究所 大島 まり教授
12月24日(木)	宇宙の中の地球、地球の中の私 ～生命の故郷を訪ねて、大地の鼓動 を感じる旅へ～	自然写真家・環境カウンセラー 牛山 俊男 氏
1月29日(金)	きのこを調べてわかること	山梨県森林総合研究所 柴田 尚 部長
3月18日(木)	科学する心は空想する心から	空想科学研究所 主任研究員 明治大学 講師 柳田理科雄 氏

【考 察】

研究者や技術者を招聘しての講演会は、毎年10回以上行っている。本年度も様々な分野の講師をお招きし講演会を行った。生徒たちにとってどの講演も大変興味深く、科学技術への関心が高まった様である。このことは、講演後の生徒たちの活発な質問や事後の生徒アンケートからも読みとれる。これは、講師の方々の万全な準備によるものと考えられる。また、会場に余裕がある場合は、講演会を外部にも公開した。他校の教員や保護者などが参加し、参加者が50名を超えることもあった。

本校の卒業生の中には、様々な分野で活躍している科学者や技術者が多数いる。一昨年度からは、それらの方々を講師として積極的に招き後輩へのアドバイスをいただいている。先輩からの暖かいメッセージは、生徒たちにとって学校生活や進路決定に大きな示唆を与えている。



スーパーサイエンス講演会 平成21年度 第1回 サイエンスフォーラム

山梨県立甲府南高等学校

一流の研究者や講演者を招き、自然科学に関する興味・関心を高め、科学技術と社会の関わりについて考える機会を提供するために、文部科学省の「スーパーサイエンスハイスクール(SSH)」事業の一環として「サイエンスフォーラム」を実施します。

日時 平成21年6月8日(月) 15:00~16:20

場所 本校 視聴覚室

演題 「森と水から地域を読む - 山梨の森をもっと知ろう - 」

講師 都留文科大学講師 泉 桂子 先生

概要

講演は主に2つの部分から構成されます。

前半は「科学の科学」についてです。現代社会においては「科学技術」の社会に果たす役割が大きくなり、科学や技術の発達が私達の身近な暮らしに与える影響もまた軽視できません。皆さんは科学者というと「白衣を身につけた聖職者」を想像されるかも知れませんが、科学者も人間であり、時に名誉や富に動かされ行動を取ることもあります。「科学」を志す人の社会的責任について考えます。

後半部分は山梨県の森林についてです。皆さんは山梨県の県土のうち森林面積が何%を占めるか、知っていますか？ またそのうち山梨県の森林面積の半分、実に県土の35%を占める森林が、世界的に見ても極めて特殊な事情の元に成り立っていることをご存じでしょうか？ 私はこの森林とそこから流れる水こそ、山梨が次代に残すべきものと考えていますが、皆さんはいかがでしょう。約百年前の山梨の歴史を振り返りながら、山梨県の人々にとって山はどんな意味をもっていたか、山が荒廃したことで山梨の人びとはどんな困難に直面したか、一緒に考えていきたいと思えます。

【講師略歴】

- 1973年 山梨県旧勝沼町(現甲州市)に生まれる
- 1992年 甲府南高校卒業
- 1996年 東京大学農学部卒業
- 1999-2001年 日本学術振興会特別研究員
- 2001年 東京大学大学院農学生命科学研究科博士課程修了、博士(農学)
- 2003-2004年 日本獣医畜産大学非常勤講師
- 2005-2006年 日本学術振興会特別研究員(独立行政法人森林総合研究所東北支所)
- 2007年 都留文科大学講師 現在に至る

主な著書に『近代水源林の誕生とその軌跡 - 森林と都市の環境史 - 』(2004年、東京大学出版会)。

高校生への一言

高校~大学生時代は人生の基礎教養を深める最も大切なときです。この教養をもとにして、自分の力や意志で行動できる独立心を養っていきましょう。





スーパーサイエンス講演会 平成21年度 第2回 サイエンスフォーラム

山梨県立甲府南高等学校

一流の研究者や講演者を招き、自然科学に関する興味・関心を高め、科学技術と社会の関わりについて考える機会を提供するために、文部科学省の「スーパーサイエンスハイスクール(SSH)」事業の一環として「サイエンスフォーラム」を実施します。

日時 平成21年6月11日(木) 15:00~16:30

場所 本校 視聴覚室

演題 「学ぶこと・働くことの意味を考える」

講師 法政大学 キャリアデザイン学部

小林ふみ子 准教授



概要

「なぜ勉強しないといけないんだろう?」「大人になったらどうして働くの?」「でも、どんな仕事をしたいのかなんてわからないよ」・・・なんて考えたことはありませんか?現代の日本社会に広がっている、「私のしたいこと」の実現を優先的に考える、自己実現的な学習観・職業観のもとでは、当然出てくる疑問・悩みでしょう。

でも、「私のしたいこと」を中心に考えるだけでよいのでしょうか。今回のお話しでは、江戸時代の人たちがもっていた、職業を社会の中での自分の役割として捉えるという価値観を紹介しません。みなさんが上のような悩みにぶつかったとき、それをこれまでとは少し違った角度から考えるきっかけになれば、と考えています。さらに「キャリアデザイン」という視点を紹介しながら、この不確実な時代にどのように対処していったらいいのかを一緒に考えましょう。

【講師略歴】

1992年 山梨県立甲府南高等学校卒業

1996年 東京大学文学部卒業

2002年 ロンドン大学アジア・アフリカ研究学院客員研究員

2003年 東京大学大学院人文社会系研究科博士課程満期退学

2004年 博士(文学)

2004年 法政大学キャリアデザイン学部専任講師

2007年 同 准教授

専攻は日本近世文学、とくに江戸狂歌・大田南畝を中心とする中後期の俗文芸。

2003年 第29回日本古典文学会賞受賞。

編著に、『天明狂歌研究』(汲古書院、近刊)『江戸見立本の研究』(共編、汲古書院、2006年)

『絵入吉原狂歌本三種』(太平書屋、2002年)等。

【講師より】

古典文学や歴史はたんなる知識や教養ではありません。それらを鏡として、現代を生きる私たちのあり方を見つめ直してみましよう。



スーパーサイエンス講演会 平成21年度 第3回 サイエンスフォーラム

山梨県立甲府南高等学校

一流の研究者を招き、自然科学に関する興味・関心を高め、科学技術と社会の関わりについて考える機会を提供するために、文部科学省の「スーパーサイエンスハイスクール(SSH)」事業の一環として「サイエンスフォーラム」を実施します。

日 時 平成21年7月2日(木) 15:00~16:30

場 所 本校 視聴覚室

対 象 3年生 280名

演 題 「 科学者という生き物
~ポアンカレ予想、宇宙、ニュートリノ~ 」

講 師 NHK 名古屋放送局 春日 真人 ディレクター



概 要

数学って哲学みたい。物理って深い感じがする。でも、実際に仕事にするかと問われたら、えっ?と躊躇してしまう人もいるのではないのでしょうか。あるいは「科学って何の役に立つの?儲かる?」と厳しい目を向けるかも知れません。

科学者ってどんな人だろう?何に悩み、どんな夢を持っているんだろう?

数学の難問「ポアンカレ予想」と、物理の難題「ニュートリノ研究」を取材して、世界の科学者たちから感じた色々なこととお話しします。

講師略歴

1968年生まれ。

甲府南高校卒業、東京大学理学系研究科修了。

NHK入局。番組開発等を経て、経済・社会情報番組ディレクター。

先端医療や生命倫理をおもなフィールドとしてドキュメンタリー番組を制作。

主な著書として、「NHKスペシャル100年の難問はなぜ解けたのか 天才数学者の光と影」がある。



スーパースサイエンス講演会
平成21年度 第4回、第5回
サイエンスフォーラム

山梨県立甲府南高等学校

一流の研究者や講演者を招き、自然科学に関する興味・関心を高め、科学技術と社会の関わりについて考える機会を提供するために、文部科学省の「スーパーサイエンスハイスクール(SSH)」事業の一環として「サイエンスフォーラム」を実施します。

今回は、「すばる望遠鏡」のある国立天文台ハワイ観測所から、講師をお招きします。先生方が携わっておられる研究や活動について、また高校生へのメッセージ等お話下します。



日時 平成21年7月10日(金)(11:45~13:55)

場所 本校 視聴覚室 他

対象 4校時: 1年4組・3年1, 4, 6, 7組

5校時: 1年4組・2年1, 5組

演題 「ガリレオから400年 最先端技術を誇るすばる望遠鏡」

講師 国立天文台 ハワイ観測所

臼田 知史 氏 (副所長・准教授)

臼田-佐藤 功美子 氏 (専門研究職員)

概要(講師より)

今年はガリレオ・ガリレイによる望遠鏡での初観測から400周年(世界天文年)、ハワイ・マウナケア山頂に建設されたすばる望遠鏡の初観測から10周年という記念すべき年です。「ガリレオ」から「すばる」までを解説した「一家に1枚 天体望遠鏡 400年」ポスターについて臼田-佐藤から、日本の技術の粋を凝らしたすばる望遠鏡について臼田からご紹介します。

【当日の予定】

11:45~12:30 講演会「すばる望遠鏡 ~大きくてもより正確に~」

講師: 臼田 知史 先生

会場: 視聴覚室

12:30~13:10 昼食会(講師・生徒と共に)

会場: 会議室(予定)

13:10~13:55 講演会「一家に1枚 天体望遠鏡 400年」ポスター」

講師: 臼田-佐藤 功美子 先生

会場: 視聴覚室



スーパーサイエンス講演会 平成21年度 第6回 サイエンスフォーラム

山梨県立甲府南高等学校

一流の研究者を招き、自然科学に関する興味・関心を高め、科学技術と社会の関わりについて考える機会を提供するために、文部科学省の「スーパーサイエンスハイスクール(SSH)」事業の一環として「サイエンスフォーラム」を実施します。

日時 平成21年9月12日(土)(10:00~16:00)

場所 甲府南高校 会議室

演題 円に関する反転からエッシャーのデザイン・
非ユークリッド幾何学へ

講師 兵庫教育大学 自然・生活教育学系
濱中 裕明 准教授

対象 1学年理数科



講義内容

平面上の多角形には内角の和が辺数だけで決まり、特に、外角の和が一定という著しい不変量である。では、多面体にはそのような不変量はないだろうか。そこから、多面体の曲率を視点に、正多面体を拡張した準正多面体を考察したい。

- (1) 直線に関する反転と円に関する反転
- (2) 円・円対応、円に関する反転の等角性
- (3) エッシャーと円に関する反転
- (4) ユークリッドの平行線の公理
- (5) 非ユークリッド幾何へ

講師略歴

- 1993年 京都大学理学部卒業
- 1995年 京都大学大学院理学研究科修士課程修了
- 1996年 京都大学大学院大学院博士後期課程修了
- 1997年 兵庫教育大学学校教育学部講師
- 2003年 兵庫教育大学学校教育学部准教授



スーパーサイエンス講演会 平成21年度 第7回 サイエンスフォーラム

山梨県立甲府南高等学校

一流の研究者を招き、自然科学に関する興味・関心を高め、科学技術と社会の関わりについて考える機会を提供するために、文部科学省の「スーパーサイエンスハイスクール(SSH)」事業の一環として「サイエンスフォーラム」を実施します。

日時 平成21年10月29日(木)(15:55~16:40)
場所 甲府南高校 化学講義室(2F)
演題 「数学的なものの見方と考え方」
講師 桜美林大学 リベラルアーツ学群
芳沢光雄 教授



講義内容

- 1 誕生日あてクイズ
- 2 6人を3つのグループに分ける方法の総数は？(数えあげた方が簡単)
- 3 “すべて”と“ある”
- 4 対数 \log について

【講師略歴】

1953年 東京生まれ。

1975年 学習院大学理学部数学科卒業。

米国オハイオ州立大学博士特別研究員、慶應義塾大学商学部助教授、城西大学理学部教授、東京理科大学理学部教授等歴任。

2007年4月より、現職。

数学研究の専門は、置換群と組み合わせ数学。

「思考できる力」に重きを置いた算数・数学教育が子供たちの創造性には必要であると訴え、活動を続けている。

【主な著書】

「算数・数学が得意になる本」「ぼくも算数が苦手だった」「数学的思考法」(講談社現代新書)「置換群から学ぶ組合せ数学」(日本評論社)「数学的ひらめき」(光文社新書)「数学的会話術のすすめ」(講談社+ 文庫)「高校数学から理解して使える経営ビジネス数学」(共立出版)「ふしぎな数のおはなし」(絵本、数研出版)「よしざわ先生のなぜ?に答える数の本」(絵本、全4巻、日本評論社)「数のモンスターアタック」(絵本、幻冬舎)「出題者心理から見た入試数学」(講談社ブルーバックス)「数学で遊ぼう」(岩波ジュニア文庫)等。「偶置換・奇置換一意性の別証明」(日本数学会『数学』vol.58(2006)411-413)はあみだくじの発想による証明で、小学生でも視覚的に理解できるものである。

講義終了後、講師との情報交換会を予定しています。



スーパースサイエンス講演会
平成21年度 第8回
サイエンスフォーラム

山梨県立甲府南高等学校

- 1 日程 平成21年12月11日(金) 15:00~16:20
- 2 場所 本校視聴覚室
- 3 題名 「研究の魅力とは

- 医工連携とバイオメカニクス - 」

- 4 講師 東京大学生産技術研究所 大島まり教授
2009年2月、日本テレビ系『世界一受けたい授業』に出演。
「衝撃の(秘)シミュレーション」について講義

- 5 概要(講師より)

研究者は暗く、地味なイメージがあります。研究に携わるということは、どういうことか紹介したいと思います。特に、最近の研究は非常な勢いで進んでおり、学際的な融合した研究分野が主流です。私の研究テーマは「流体力学」を基盤として、人間の体内の血液の流れと動脈硬化症や脳動脈瘤といった循環器系疾患の原因となる血管病変がどのようなかわりがあるのか、ということです。一般に、病気は医学・生物の領域と思われがちですが、最近では物理的な影響の重要性が認識されるようになり、工学の分野の方々も医工連携という形で医学・生物の研究を行うようになってきました。

講演では、研究者の道に進むことになったきっかけや現在までの軌跡について、簡単に自己紹介しながら、現在の研究内容であるバイオメカニクスについて紹介したいと思います。また、科学技術といわれると、難解で複雑と思われがちです。しかし最近では、科学技術の社会的な意義や役割を科学の専門家以外にも理解してもらうために、科学技術コミュニケーションが盛んになってきています。文系の方にとっても、興味を持ってもらえるように、科学技術とは、等々について講演したいと思います。

- 6 略歴

1992年 東京大学大学院原子力工学科博士課程修了、工学博士
1995年から1996年 スタンフォード大学へ客員研究員として留学
2000年より東京大学生産技術研究所助教授、2005年教授に昇任、現在に至る

- 7 研究内容

主な研究内容はバイオ・マイクロ流体工学。特に、脳動脈瘤や動脈硬化症などの循環系疾患の原因となる血管病変に関するメカニズムの解明を中心として、以下の研究内容に取り組んでいる。

- ・血管病変に関するマルチスケール・マルチフィジックス統合シミュレーションの開発
- ・血流 血管壁を考慮した脳動脈瘤の数値シミュレーション手法の開発
- ・医療画像からの血管の自動抽出と3次元モデリング
- ・Micro PIV (Particle Imaging Velocimetry)によるマイクロ混相流れの可視化計測

また、「研究を通しての科学技術教育」としてサイエンス・コミュニケーションに取り組み、科学技術リテラシーの向上のために出張授業などの様々な活動を行なっている。特に生研においてSNG (Scientists for the Next Generation) を立ち上げ、青少年向けの生研公開や出張授業などを企画し、科学技術教育を推進している。



スーパースサイエンス講演会
平成21年度 第9回
サイエンスフォーラム

山梨県立甲府南高等学校

一流の研究者を招き、自然科学に関する興味・関心を高め、科学技術と社会の関わりについて考える機会を提供するために、文部科学省の「スーパーサイエンスハイスクール(SSH)」事業の一環として「サイエンスフォーラム」を実施します。

日 程 平成21年 12月 24日 (木)
14:05~15:45 (6・7校時)
場 所 視聴覚室
講 師 自然写真家・環境カウンセラー
牛山俊男(うしやまとしお)氏
演 題 「宇宙の中の地球、地球の中の私
~ 生命の故郷を訪ねて、大地の鼓動を
感じる旅へ~」



内 容 (講師より)

皆さんは最近夜空を見上げたことがありますか？晴れた日の夕方、日没後しばらくすると、蒼色の宵空に、ひとつ、またひとつと星たちが輝き始めます。そして、夜が更ける頃には数えきれないほどの星の光が降り注ぐのです。私たちの故郷=地球の大地から見上げる、数十、数百、数千光年の気の遠くなるような旅をしてきた星の輝きは、私たちが今まさに宇宙の中で生きていることを実感できる瞬間でもあるのです。

私たちの身体は、遙か昔に天の川銀河で起こった超新星爆発によって生まれた星の欠片からできていると考えられています。そしていつかまた宇宙に還っていくのです。私たちの命は、気の遠くなるような宇宙の輪廻の中で偶然に生まれてきたのです。

私たちはどこから来てどこへ行くのでしょうか。命って何？生きているってどういうこと？私が星空の下、宇宙と対峙しながら写真を撮り続けるのも、自分探しの旅を続けているからなのでしょう。

さあ、大地から宇宙を、宇宙から地球を見つめてみましょう。生命(いのち)の故郷を訪ねて、地球の鼓動を感じる旅の始まりです。

講師略歴

1961年長野県生まれ、山梨大学工学部卒

環境コンサルティング業務に従事したのち、1999年からフリーの写真家として活動を開始。星空風景を中心としたネイチャーフォトの撮影・発表を軸に、講演会や映像ライブ、星空観察会を展開している。自然をより身近に感じることができる作品づくりが信条。国内はもとより、ニュージーランドをはじめ海外への遠征も重ねている。2001年と2003年、長野県富士見町と山梨県甘利山で本州では極めて珍しい低緯度オーロラの撮影に成功した。著書(共著)「星の地図館New Edition(小学館)」のほか、多くの書籍・雑誌などに写真を提供している。7歳の頃、両親から偶然買ってもらった1冊の宇宙図鑑との出会いが活動の原点。



スーパーサイエンス講演会 平成21年度 第10回 サイエンスフォーラム

山梨県立甲府南高等学校

一流の研究者を招き、自然科学に関する興味・関心を高め、科学技術と社会の関わりについて考える機会を提供するために、文部科学省の「スーパーサイエンスハイスクール(SSH)」事業の一環として「サイエンスフォーラム」を実施します。

日 程 平成22年 1月 29日 (金)
15:00~16:50

場 所 視聴覚室

講 師 山梨県森林総合研究所 柴田 尚 部長



演 題 「きのこを調べてわかること」

内容要旨

富士山の野生きのこ発生状況の変化を通じて野生きのこに対する地球温暖化の影響を考察する。また、シイタケ栽培における地球温暖化の影響を探る。これらの事象は巨額の費用を使うビッグプロジェクトによって明らかにされたのではなく、「観察して、記録して、整理する。」という科学の基本的な作業の繰り返しにより明らかにされたことを紹介する。

- (1) きのこは何者か
- (2) きのこ発生のメカニズム
- (3) 地球環境を知るためにきのこを指標生物として使う
- (4) 富士山で長い間きのこの発生を調べ続けた結果わかったこと
- (5) きのこ生産の現場で起きていること
- (6) これから進む道 ~科学に興味のある人へ~

講師略歴

1955年 神奈川県生まれ
1978年 東京教育大学農学部農学科卒業、筑波大学大学院農学研究科を経て
1982年 山梨県林業試験場勤務
現在山梨県森林総合研究所部長
専門分野は大型担子菌類(きのこ)の生態と分類

著 書

- ・山梨のきのこ(1985)
- ・Cryptogamic Flora of Pakistan Vol.1(1992) (きのこ類の項)
- ・きのこの100不思議(1997) (執筆分担)



スーパーサイエンス講演会 平成21年度 第11回 サイエンスフォーラム

山梨県立甲府南高等学校

一流の研究者を招き、自然科学に関する興味・関心を高め、科学技術と社会の関わりについて考える機会を提供するために、文部科学省の「スーパーサイエンスハイスクール(SSH)」事業の一環として「サイエンスフォーラム」を実施します。

日 時 平成22年3月18日(木)
14:00~16:00

会 場 甲府南高校体育館 (甲府市中小河原町222)

対 象 全校生徒 840名

講 師 空想科学研究所 主任研究員
柳田理科雄氏

演 題 「科学する心は空想する心から」



講師のプロフィール

1962年鹿児島生まれ。「理科雄」という名前は本名。父親が「これからは科学の時代になるはずだ」と信じて命名。

1981年、東京大学理科 類へ進学。大学中退後、塾講師をへて、空想科学研究所を設立。著書『空想科学読本』は、ベストセラー。現在は空想科学研究所・主任研究員として、書籍や雑誌などで執筆を続ける一方で、明治大学理工学部物理学科の非常勤講師を務める。また、講演やラジオ・TV番組への出演なども行っている。

2007年1月より、全国の高校・高専の図書館に向け、週に一度『空想科学 図書館通信』のFAX送信を開始。現在、全国の高校の3分の1以上にあたる約2,300校が受信している。

著 書

『空想科学読本 1-7』、『空想科学大戦! 1-4』(漫画・筆吉純一郎)メディアファクトリー
最後の空想科学大戦!』(『空想科学大戦!』1-4に続く5、漫画・筆吉純一郎)ジャイブ 空想科学論争!』(円道祥之および木原浩勝との対談) 扶桑社
空想非科学大全』メディアファクトリー
空想法律読本 1-2』(科学面の監修を担当) メディアファクトリー
空想科学漫画読本 1-4』日本文芸社 『空想科学映画読本 1-2』扶桑社
空想科学日本昔話読本』扶桑社
恐竜大戦!』(恐竜造形家・荒木一成氏との対談) メディアファクトリー
なぜ僕は理科を好きになったのだろうか?』 集英社

ほか

【フォーラムの様子】

「森林と水から地域を読む - 山梨の森をもっと知ろう - 」都留文科大学 泉 桂子 講師



【生徒の感想】

- ・ 私は「科学」が好きなので今日はとても楽しめた。山梨県の森林という、身近なものに焦点をあて講演して下さいだったので、とてもわかりやすかった。今まで自分が何気なく見てきたものにも大きな働きがあることがよくわかった。山梨の自然についてもっと知りたくなった。
- ・ 今回の講義は学ぶものがとても多かった。今まで「科学者は人々のためになる素晴らしいものを発明する人」であると認識していたが、

数々の影の部分があったことを知り、とても驚いた。科学の発展には様々な犠牲を伴う場合があるということをお忘れなくしたい。また、一つ一つの物事を自分でしっかり「科学的見地」に基づいて考えることが大切だということがよくわかった。今回学んだことをこれからの生活に活かしていければ良いと思った。

- ・ 山梨の水がなぜ美味しいのかよく理解できた。郷土の自然について前から知りたと思っていたので今日の講義でその一部を知ることができ、更に郷土山梨について興味がわいた。今ある山梨の豊かな自然がこれからもずっと続くよう、受け継いでいきたい。

「学ぶこと・働くことの意味を考える」法政大学 小林ふみ子 准教授

【生徒の感想】

- ・ 自分が「できること」と「やりたいこと」を一緒に考えてしまうと将来が見えにくくなってしまふけれど、今やりたいことが将来自分がやりたいことなのか、今できることは将来自分ができるとのことなのか、もう一度考えてみたい。

・ なぜ勉強しなくてはいけないのか、将来どのように生きていくのかについて、私は今までも考えていた。今勉強しているのは、勉強の内容を理解することのみが大切なのではなく、それを身につける力を養うために勉強しているのだとわかった。私たちが生きている世界は、自分の努力次第で色々なことが叶う世界である。だからこそ、自分の生きる意味、生き甲斐を自分自身で見つけなくてはならない。先生のお話から、将来についてのヒントを得られたと思う。

- ・ 現代人と江戸時代の人々とを比べることによって、社会観や職業観の違いがよくわかった。自らを社会の一員として考え、社会への役割を探して行きたい。



「科学者という生き物～ポアンカレ予想,宇宙,ニュートリノ～」

NHK 専任ディレクター春日 真人 氏



【生徒の感想】

- ・ ポアンカレ予想を始め、存在するかどうかさえわからない理論や証明を追い求める数学者は、哲学者というよりロマンチストなのではないだろうか。改めて、挑戦する心は大切なのだと感じた。
- ・ ポアンカレ予想について、聞いたことはあったがよく知らなかったので、今日の講演会をとて楽しみにしていた。映像を交えた説明はわかりやすく、とても面白かった。「できるからやるのではなく、面白いから、やりたいからやる」という言葉が心に響いた。今後の進路に影響を与える一言だった。

・ とても面白くて、ポアンカレ予想についての番組の続きが気になった。今まで数学には難しいイメージがあったが、新しいトポロジーという数学の存在を知ってとても面白いと感じた。今日の講演を通して、何でも興味を持ったら追究し続けようとする強い好奇心が大切なのだと思った。自分の興味あることも受験勉強も楽しみながら追求しやっていきたい。

「すばる望遠鏡～大きくてもより正確に～」国立天文台ハワイ観測所 白田知史副所長 「一家に一枚天体望遠鏡 400 年ポスター」

国立天文台ハワイ観測所 白田 - 佐藤功美子 研究員



【生徒の感想】

- ・ 進路変更したくなるくらい面白く、心に残る興味深い事が満載の素晴らしい講演会だった。白田先生のお話からご自分の研究をとて楽しんでいらっしゃる様子が伝わってきて、私も好きなことを見つけてそのことを頑張れたらいいなと思った。
- ・ 分光することによって存在する物質がわかるということに驚いた。以前からなぜ、太陽について多くの情報があるのか疑問に思っていたので、今日はその謎が解けてよかった。すばる望遠鏡は口径が広く、広い範囲を見ることができると聞いたので、これからも新たな発見をしていって欲しい。
- ・ こんなにわくわくした講義は初めてだった。全く別の世界だと思っていた天文学に一步近づいた気がした。物理や化学は難しいものだと思っていたが、楽しくてわかりやすい講義を聞いて、興味を持つことができた。

「円に関する反転から～エッシャーのデザイン・非ユークリッド幾何学へ～」

兵庫教育大学 濱中裕明 准教授



【生徒の感想】

・ 反転の問題は難しかったが、法則を見出すことができたのでよかったと思う。エッシャーの絵は反転を利用して自分も描いてみたい。当たり前だと思える平行線の公理に数学者たちが頭を抱えたことが不思議だ。数学とは自然界の真理に法則を見出す学問だと思った。

・ 私は今まで現実的な数学が好きで、今回のような想像力を膨らませないと理解できないような数学は敬遠していた。しかし、今回の講義を聞いて、こ

のような複雑な世界も武器になることを知り、自分の考えを広げてくれた素晴らしい講義と先生に感謝したい。

・ この世界の本当の姿というのは数学を通して初めてわかるということにとっても感動した。数学を学んでみたいという意欲がとんでも増した。

・ 今日の講義で、普段考えもしないことを知ることができ、内容も大変興味深く、新たな視点で数学を見ることを学んだ。また、今まで以上に数学が身近に感じられ、数学の楽しさを教えて戴いた。

「数学的なものの見方と考え方」桜美林大学 芳沢光雄 教授



【生徒の感想】

・ “生きた数学”という言葉の意味がわかったような気がする。数学が日常生活と密接に結びついていることがわかった。

・ 今までの講義とは違い、とても興味深い話ばかりだったので、楽しんで取り組むことができた。Log を使ってトイチや長さの計算をしたことはなかったので、こんなことにも使えるんだと少し感動した。今度誕生日のゲームをやってみようと思う。

・ グラフも視点を変えてみると全く違って見えることがわかりおもしろかった。自分の持っている尺度というか、単位が如何に曖昧かがわかった。

・ Log は宇宙を飛び越してしまうような数でも 100 にしてしまうので、すごいと思った。今まで Log は化学の pH 計算や放射性元素の半減期の計算以外ではあまり実用的でないと感じていたが、今回の講義で log の世界に対する印象が大きく変わった。

・ 芳沢先生の本は、以前読んだことがありとてもわかりやすく面白く数学に興味を持つきっかけにもなった。その先生の講義を直接受けることができとても感動した。教科書にある内容でも、違った視点から様々な考え方ができることにあらためて感激した。数学は日常生活に十分役立つと思った。

「宇宙の中の地球、地球の中の私 ～生命の故郷を訪ねて、大地の鼓動を感じる旅へ～」
自然写真家・環境カウンセラー 牛山 俊男 氏

【生徒の感想】

・ 今まで見たことのない風景を見てとても感動した。どれもそこに自分がいるかのような錯覚になるほど素晴らしく、私の心に響いた。最も感動したのはアラスカのスキー場から撮ったオーロラ。私の生涯に一度でいいから今日の素晴らしい景色をこの目で見てみたい。今日の講義が一番心に残るものになった。

・ 元々天文学に興味があり、今日見た天体はどれも一度は目にしたことのあるものばかりだったが、今日の写真はどれも素晴らしく、

改めて感動すると同時に穏やかな優しい気持ちになれた気がする。自分は、大きな宇宙の中の小さな存在だと感じ、限られた時間を大切にしていこうと強く思った。

・ これまで、星空を見たとき、街灯が明るすぎて見えない星が多く、山梨では星空を「見ることができないのか」と残念に思っていたが、牛山先生の写真を見て、山梨でもあんなに美しい星空が見られるのだととても感動し、直接見てみたいと思った。ずっと写真を見てみると星が動いているようにも見え、目の前に広がっているように感じられた。もっと写真1枚1枚のエピソードを聞きたかった。



「きのこを調べてわかること」 山梨県森林総合研究所 柴田 尚 部長



【生徒の感想】

・ 以前から自然に興味があり、植物観察会などに参加してきた。中でも山梨県環境科学研究所主催のきのこ観察会は特に印象深く、きのこの繁殖方法について疑問を持ったことを思い出した。今回の講義で、そんな疑問点について詳しく解説していただけたのでとてもよかった。

・ きのこについて詳しく教えていただくのは初めてだったので、専門的な知識をたくさん吸収することができた。特に環境汚染の指標生物としてきのこを活用する方法については全く知らなかったのでとても驚いた。

・ 「観察 記録 整理」の一連の流れは研究する上でとても重要なことである。この流れを意識して理科の授業に取り組みたい。

・ 地球温暖化がきのこにまで影響を及ぼしていると聞いて驚いた。こういった小さな違いに気づいて自分たちのあるべき姿を見直さなければいけないなと思った。また、このような小さな違いに気づけるのは、ずっと調べ続けている人がいるからでもある。一つのことによって一生懸命になれば見えてくるものがたくさんあると実感した。



【生徒感想】

・柳田先生の著書を読んでいたので今回の講演を楽しみにしていて、とても面白く聞くことができました。自分達が普段何の違和感もなく見ているアニメや童謡を科学の視点から見るとというのは新しく、そのような新しい考え方やものの見方が科学の発展を支えてきたのだと思うと、とても不思議な気がしました。

・今日の講演は本当に面白かったです。柳田理科雄さんのことは空想科学読本を読んで知っていました。講演内容も期待通りで、親しみやすい内容かつ科学的な話が自然に混ざっており、楽しく学ぶことができました。また先生の生い立ちや体験など、受験を控えている自分としては今回の話を聞いてよかったなと思いました。

・柳田先生の受験勉強の話聞いて、どうしてそうなるのかを考えずに解く勉強は全く意味がないことに気づいた。教科書の基礎が大切なんだと分かった。

・アニメの世界での出来事を現実の自然界の法則にあてはめて考えることはとても楽しいと思いました。普段見過ごしてしまいがちなことをつきつめて考えると物事の見方が変わるということが分かりました。

・「結果に見合う努力をしない」「無駄な努力はない」というフレーズが頭に残りました。ウルトラマンとアンパンマンの話が面白かったです。やはり科学は楽しい。得た知識を授業だけで終わらせるのはもったいないと思いました。もっと広い視野で考えよう、もっと「知る」とか「考える」ということに対してどん欲になろう、と思いました。

・今まで科学にはほとんど興味もなく、どちらかと言えば嫌いだったが、今回の講義を聞いてもっと詳しく知りたいと思った。物事をできないから、と決めつけるのではなく、できるように挑戦していきたいと思った。日頃から当たり前のことに疑問を持つことが楽しいことだと知った。

・身の回りの当たり前のことに興味を持って調べることの大切さを知った。普段は気にかけないことでも違う視点から見ると新しい発見があるかもしれないので、日々の生活で「考える」ということを意識してやっていきたいと感じた。

・当たり前に身の回りにもあるものでも、疑問に思えばいろいろなことがわかるということを知った。興味を持つことが大事だと知った。原理から現象ができていくのは凄いなと思った。自分の夢に向かって一生懸命頑張りたいと思う。本当にありがとうございました。

・今日の講義は本当に面白くて終始笑っぱなしだった。図書館でいつも通信を読んでいてとても楽しませていただいているが、実際の先生の話はもっともっと楽しく面白い内容だった。先生がおっしゃっていた、何かのため、を考えるのではなく、無駄な努力などない、という言葉信じて、これから頑張っていきたいと思う。お忙しい中ありがとうございました。

・結果がついてくるから頑張るとか、頑張れば結果が出なかったら恥ずかしいとか、自分がよくする考え方なので、邪魔だと言われて何かに気づけた気がしました。ひたむきに頑張ることができるような人になりたいと思いました。

山梨の自然講座

A 目的

地域に密着したSSHを1つの目標とする本校の実践の中で、地域密着の教材を取り入れた授業である。山梨の誇りであり、世界文化遺産登録の国内候補に挙げられた富士山に関わる自然や科学、地元山梨に密着したテーマから科学の世界へ進んでいく。生徒自身を育む山梨に根ざした教材を取り入れることで、生徒は自分の置かれた地域の中で科学と社会の関わりを知ることになる。また、郷土に対する誇りと見方を再認識しながら、身近な科学から本質的な科学の世界へと視野を広げることを目指している。県内を中心に大学・研究施設・民間企業の研究者の支援を得る中で学習をすすめていく。

B 目標

- () 身近なテーマとグローバルなテーマのつながりを理解させる。
- () 身近な科学と地域のつながりへの興味・関心の拡大を図る。
- () 環境保全に対する理解を深める。
- () 研究者の探求姿勢への理解と共感を育てる。

C 実施日・テーマ・講師

第1回 6月 7日(金) 13:30~15:00
テーマ:「森と水から地域を読む - 山梨の森をもっと知ろう -」
講師: 都留文科大学講師 泉 桂子 先生

第2回 11月 11日(金) 13:30~15:00
テーマ:「山梨の大地 ~その形成と変遷の明と暗~」
講師: 山梨県環境科学研究所 輿水達司 研究管理幹

第3回 1月29日(金) 13:30~15:00
テーマ:「山梨の植物 ~きのこを調べてわかること~」
講師: 山梨県森林総合研究所 柴田 尚 部長

D 会場 甲府南高校 視聴覚教室

E 対象 本校生徒(1年生)

F 内容

第1回「森と水から地域を読む - 山梨の森をもっと知ろう -」
講師: 泉 桂子 先生

泉先生は、本校の卒業生であり、森林経営学、森林政策学を専門とし、特に、山梨県内の水源林経営の史的展開や林業公社問題について研究されている。今回の講義では、山梨の水がきれいなのは、森林が関係していること、特に山梨県は世界的に見ても、水源林といわれる森林が集中的に分布されている極めて珍しい地域であること、また、山梨県の森は明治時代には大変荒廃していたのだが、長い年月の中で変化し、今の姿になったということ、わかりやすく話していただいた。

【講師より】

講演は主に2つの部分から構成されます。前半は「科学の科学」についてです。現代社会においては「科学技術」の社会に果たす役割が大きくなり、科学や技術の発達が私達の身近な暮らしに与える影響もまた軽視できません。皆さんは科学者というと「白衣を身につけた聖職者」を想像されるかも知れませんが、科学者も人間であり、時に名誉や富に動かされ行動を取ることもあります。「科学」を志す人の社会的責任について考えます。

後半部分は山梨県の森林についてです。皆さんは山梨県の県土のうち森林面積が何%を占めるか、知っていますか？ またそのうち山梨県の森林面積の半分、実に県土の35%を占める森林が、世界的に見ても極めて特殊な事情の元に成り立っていることをご存じでしょうか？ 私はこの森林とそこから流れる水こそ、山梨が次代に残すべきものと考えていますが、皆さんはいかがでしょうか。約百年前の山梨の歴史を振り返りながら、山梨県の人々にとって山はどんな意味をもっていたか、山が荒廃したことで山梨の人びとはどんな困難に直面したか、一緒に考えていきたいと思えます。

高校生への一言

高校～大学生時代は人生の基礎教養を深める最も大切なときです。この教養をもとにして、自分の力や意志で行動できる独立心を養っていきましょう。



【生徒の感想】

・科学について「過去の偉人のたいへんな苦勞があって今の科学がある」ということを、改めて学ぶことができた。また先生の「『科学的』を疑ってみる」という言葉がとても印象に残っている。自然環境保全が話題になっている今日、森林によって私たちの歴史が支えられてきたということを自覚し、今後は自然環境についてももう少し深く考えていこうと思った。

・様々な視点から森を見ていくことで、たくさんのがわかるのだなと思った。今ある森がどのようにして守られてきたのか、人々が葛藤してきたのかがよくわかった。だから私たちも今ある森をしっかりと守っていかなければならないと強く感じた。本当に森には物語があるのだと実感した。

第2回 インフルエンザの流行により中止

第3回 「山梨の植物 ～きのこが知らせる地球温暖化～」

講師：柴田 尚 先生

きのこ研究の第一人者である柴田先生をお招きして、きのこについての興味深く楽しいお話を聴かせて頂いた。はじめに、きのこは何か、きのこの発生のメカニズムについて

お話していただいた。きのこにまつわる様々な話は大変興味深く、生徒たちは熱心に聴いていた。また、先生がきのこを調べていく中で、きのこが地球環境を調べるための指標植物になり得ることに気づき、富士山の野生きのこ発生状況の変化を調査することで、きのこが地球温暖化の影響を受けていることやシイタケ栽培における地球温暖化の影響についてわかってきたことを教えて頂いた。また、植物に関する研究は、巨額の費用を使うビッグプロジェクトによって明らかにされたのではなくて、「観察して、記録して、整理する。」という科学の基本的な作業の繰り返しにより明らかにされたことを話された。講演会終了後には、多くの生徒がさまざまな質問をしていた。

【講師より】

富士山の野生きのこ発生状況の変化を通じて野生きのこに対する地球温暖化の影響を考察する。また、シイタケ栽培における地球温暖化の影響を探る。これらの事象は巨額の費用を使うビッグプロジェクトによって明らかにされたのではなくて、「観察して、記録して、整理する。」という科学の基本的な作業の繰り返しにより明らかにされたことを紹介する。



【生徒の感想】

- ・以前から自然に興味があり、植物観察会などに参加してきた。中でも山梨県環境科学研究所主催のきのこ観察会は特に印象深く、きのこの繁殖方法について疑問を持ったことを思い出した。今回の講義で、そんな疑問点について詳しく解説していただけたのでとてもよかった。
- ・きのこについて詳しく教えていただくのは初めてだったので、専門的な知識をたくさん吸収することができた。特に環境汚染の指標生物としてきのこを活用する方法については全く知らなかったのでとても驚いた。
- ・「観察 記録 整理」の一連の流れは研究する上でとても重要なことである。この流れを意識して理科の授業に取り組みたい。
- ・地球温暖化がきのこにまで影響を及ぼしていると聞いて驚いた。こういった小さな違いに気づいて自分たちのあるべき姿を見直さなければいけないなと思った。また、このような小さな違いに気づけるのは、ずっと調べ続けている人がいるからでもある。一つのことによって一生懸命になれば見えてくるものがたくさんあると実感した。
- ・きのこが4,200mのところまで生えているとは驚きました。また、地球温暖化は全ての生物に影響を及ぼしていることを知りました。きのこ以外で、環境の変化について調べるのに適した植物があるか調べてみたい。

ロボット講座

世界に誇るものづくり大国日本ではあるが、最近では若者のものづくり離れが指摘されている。「ロボット講座」は、大学で行われるメカトロニクスの授業を高校生用にアレンジして行うものである。コンピュータやロボットの歴史などの基礎を学びながら一人一台のロボットを製作することで、ものづくりの楽しさを味わい、科学技術への興味・関心を高めていく。

本年度は、「ロボコン山梨、ソーラーカー部門」への出場を目標に取り組んだ。最終日には山梨大学工学部の工作室を訪れて最終調整を行い、創意工夫を加えたロボットが仕上がり、全員がコンテストに出場することができた。

場 所： 本校物理実験室、山梨大学

受講者： 1、2年生22名

講 師： 山梨大学工学部電気電子システム工学科 清弘智昭 教授
 山梨大学工学部コンピュータメディア工学科 丹沢 勉 助教
 TA 大学院生4名、本校職員

日 程：

回	月日	時間	内 容 (予定)
第1回	9/5(土)	13:00 ~ 17:30	製作するロボットの概要と構成。さまざまなロボットとその動作 (講義)
			電気の基礎と電子部品の働きについて(講義) 主基板の製作。実際にハンダ付けを行う。(実習)
第2回	9/12(土)	13:00 ~ 17:30	マイクロプロセッサのしくみと原理(1)(講義)
			マイクロプロセッサのしくみと原理(2)(講義) 車体の組み立て(実習)
第3回	9/26(土)	13:00 ~ 17:30	ライントレースの原理とセンサの働き(講義)
			ライントレースの調整(実習)
			センサ基板の製作(実習) センサ基板の調整(実習)
第4回	10/17(土)	13:00 ~ 17:30	メロディ演奏の原理(講義と実習)
			プログラミングとデータのインストール(実習)
			ロボットの動作実演とロボットコンテスト
第5回	11/20(金)	13:00 ~ 17:30	太陽エネルギーと太陽電池の仕組み(講義)(実習) 基板の交換とソーラーパネルの取り付け ソーラーカーコンテストに向けての調整
第6回	11/21(土)	8:00 ~ 17:00	ロボコン山梨 ソーラーカー競技部門出場

【 実習の様子】

第 1 回

はじめに、山梨大学の清弘智昭教授より、「ロボットとは何か」の講義をしていただいた。様々なロボットを紹介していただくとともに、清弘先生が開発している視覚障害者のための歩行ガイドロボットや傘回しロボットなどを例にロボット開発の有用性を説明していただいた。次に本講座で作成するロボット（ライントレース）について説明を聞き、主基板の製作に取り掛かった。基板の製作にあたっては、電子部品の種類とその働きについて一つ一つ解説していただきながらハンダ付けを行った。ほとんどの生徒は、ハンダ付けの経験が少なく、はじめは慣れない手つきで行っていたが、TA のアドバイスを受けることによりだんだん上手にできるようになっていった。



ロボットについての講義



主基板の製作

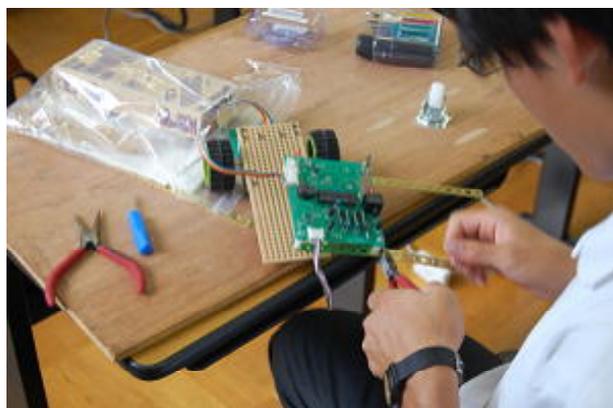
第 2 回

2 回目はマイクロプロセッサ（CPU）の仕組みと原理についての講義から始まった。マイクロプロセッサとは、コンピュータ内で基本的な演算処理を行う、いわばコンピュータの心臓部に当たる半導体チップである。マイクロプロセッサの処理は、まずメモリに記憶されたプログラムを読み込み、次にプログラムの指示に従って入力装置や記憶装置からデータを受け取り、データをプログラム通りに演算・加工した上でデータをメモリなどの記憶装置やディスプレイなどの出力装置に送るといった説明を聞き、数 cm ほどの小さなチップの中でこのような処理が行われていることに生徒たちは感心している様子であった。

続いて、車体の組み立てを行った。材料は同じであるが、それぞれに工夫を凝らし、様々な車体を作られていた。



マイクロプロセッサについて



車体の組み立て

第3回

はじめに、丹沢先生よりライントレースの原理とセンサーの働きについての講義をしていただいた。センサーには様々なものがあるが、ライントレースに使うセンサーは光センサーで、黒い線に沿ってロボットを移動させるためには、黒い線を識別させる必要がある。センサーを理解するために、発光ダイオードやトランジスタについて簡単に解説し、発光源と光センサーを組み合わせたフォトインタプリタについて説明していただいた。これにより、対象物に光を当てその反射により明度を調べていることがわかった。また、センサーで読み取った情報（白または黒）をモーターに送り、左右のタイヤの動きを調整している仕組みを丁寧に説明してくださった。

次に、センサー基板の製作を行った。生徒たちは、ハンダ付けにだいぶ慣れた様子で、丁寧に進んでいた。センサーが正しく作動するかチェックを行い、車体へ取り付けた。



ライントレースの原理について



センサー基板の製作と取り付け

第4回

このロボットは音楽を演奏しながら動くようになっている。メロディ演奏の原理とプログラミングについて説明を受け、各自で好きなメロディをパソコンから入力した。

この講座では、モータ制御のプログラムについては、時間の関係上詳しく学ぶことはできないが、プログラミングについての簡単な説明をしていただいた。その後、プログラムをロボットにインストールした。

次に、完成したロボットを使いコンテストを行った。各自が工夫したところを発表し合い、タイムを競い合った。途中でコースアウトしてしまうロボットもあり、何が原因なのかを調べ、調整しすべてのロボットがコースを正確に走ることができるようになった。



プログラムのインストール



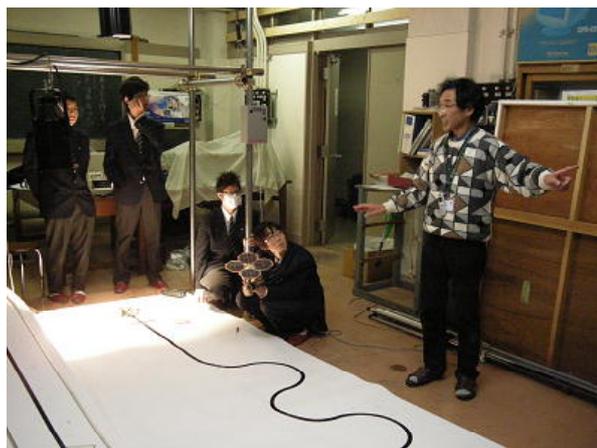
校内でコンテストを行いタイムを競った

第5回

今回は、2, 3人のチームを組み、前回完成させたロボットをソーラーカーコンテスト用に改良を加えて行く。まず、動力源を乾電池から太陽電池に変えるため、基板とモーターをソーラー用のものに取り替えた。今回は、山梨大学の工作室にお邪魔して作業を行った。できるだけ多くの光エネルギーをより速く吸収できるように各自が考え、様々な工夫を行っていた。午前中から始まった作業も、あっという間に時間が過ぎ、終了したのは夕方になってしまった。最後まで、指導して下さった二人の先生とTAの学生の皆様に感謝の意を伝え、明日のソーラーカーコンテストで上位入賞を目指してがんばることを誓い終了した。



ソーラーパネルの取り付け



コンテストに向けて最終調整
(山梨大学にて)

第6回

「ロボコン山梨 コンテスト競技」に出場した。この部門には、高校生、大学生、一般のあわせて20チームが参加し本校からは7チームが出場した。

競技内容は、スタートからゴールまで手を触れない自律型ソーラーカーによるライトレースで、3分間の時間のなかでゴールまでの時間と距離を競うものである。どのチームも様々な工夫がされており、特に、大学生や専門学校生のソーラーカーは完成度が高く、生徒たちは大きな刺激を受けるとともに、大変勉強になったようである。結果は、決勝(8チーム進出)に本校から3チームが進むことができた。3位以内に入賞することはできなかったが、生徒たちにとって、初めてのロボット作りで、このような大会に参加できたことに満足感を得たようである。

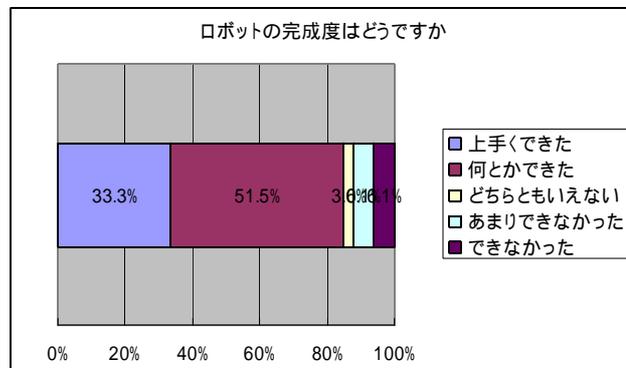
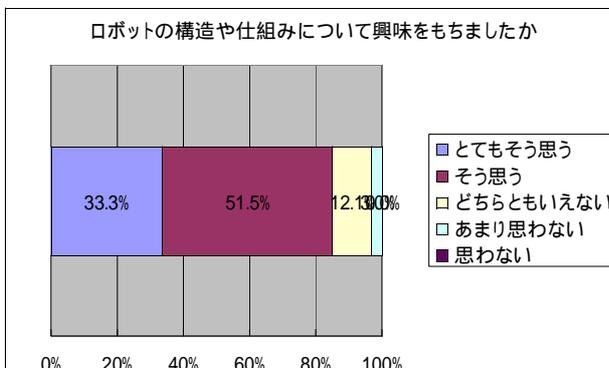
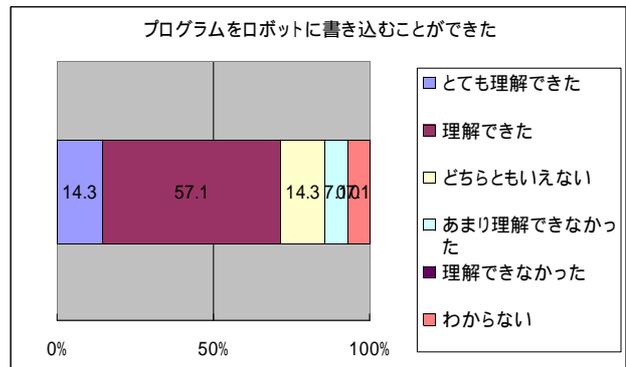
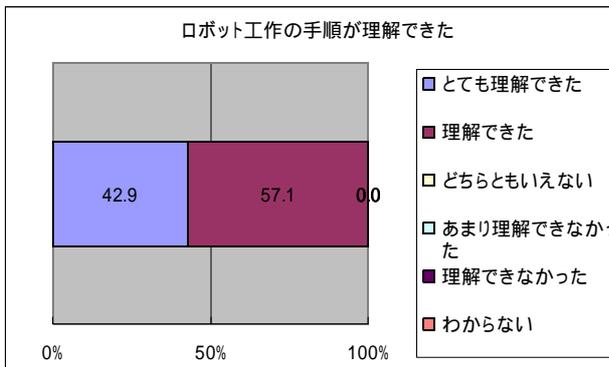
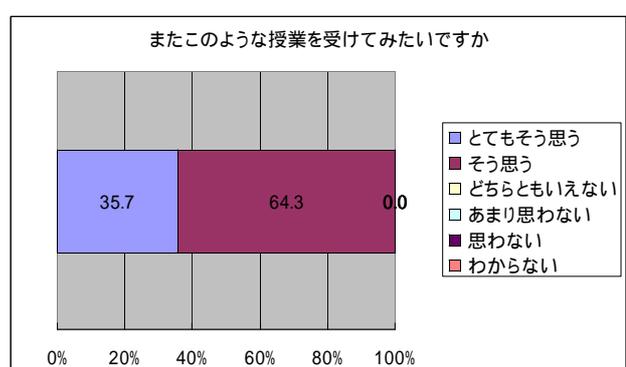
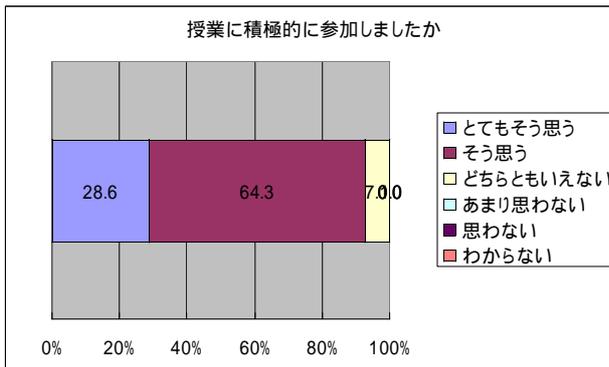
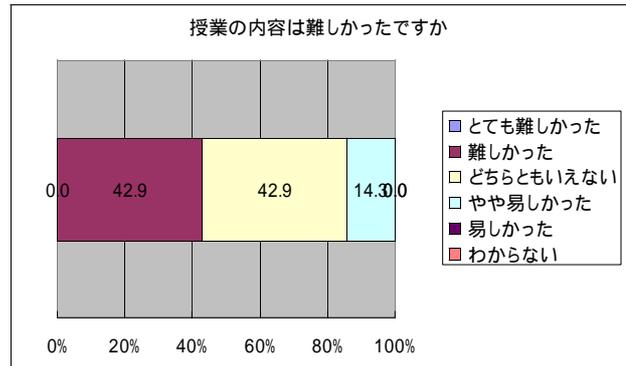
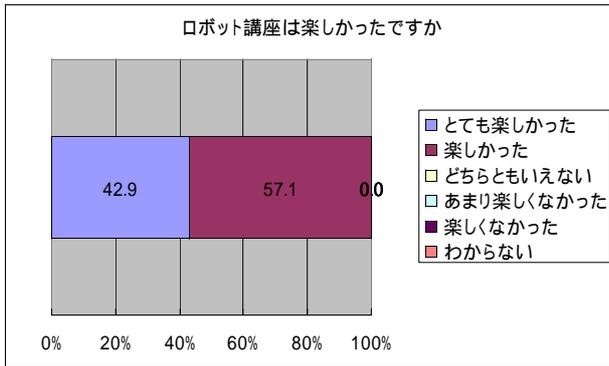


ソーラーカー競技開始



決勝進出チーム

【アンケート結果】



【生徒の感想】

- ・今まで経験したことのない貴重な経験ができた。ロボコンでは、自分たちの作ったロボットが競技に出て走ってくれてとてもうれしかった。他の競技のロボットも工夫されたものが多く、見ていて面白かった。この講座を受講して、ものづくりについて、色々な面から考えることができるようになったと思う。
- ・以前からプログラミングに興味があったので、ロボットの詳しい仕組みについての講義は毎回とても楽しく参加できた。特に楽譜をプログラムに書き換え、マイコンに書き込む作業では、わずかであったがロボットに搭載するプログラムに触れることができ、一層興味が深まった。また、ロボコンソーラーカー競技へ向けての取り組みでは、皆で意見を出し合って車体の設計に工夫を凝らしたが、様々な分野の知識を組み合わせなければならず、全体のバランスをとるのが難しかった。ロボット講座を通して「工学」という分野に触れ、その面白さを知ることができた。この経験を活かして、今後も幅広い分野に目を向け追究していきたい。
- ・ロボットについて学ぶいい機会だった。はんだ付け、組み立て作業は楽しくできた。プログラミングや、なぜこの部品を使うのかなどロボット作成の基本原理についてもさらに深く学びたい。
- ・実際にロボコンソーラーカー部門に出場して、やはり他校はレベルが高いと感じた。今回は、自分たちの持てる力を本番で出し切れたので良かったと思うが、来年は、もっとパネルを多く取り付ける等工夫して、ぜひまた出場したい。

【考 察】

このロボット講座は、山梨大学工学部の清弘智明教授、丹沢 勉助教両氏の全面的な協力により、大学で行われるメカトロニクスの授業を高校生用にアレンジして行っている。平成16年度の第1期SSH指定の時から始まったこの講座は、毎年、改善を加えることにより、年々密度の濃いものになってきている。本年度は、受講者全員が「山梨県ロボットコンテスト・ソーラーカー競技部門」への出場を目指してロボット製作に取り組んだ。

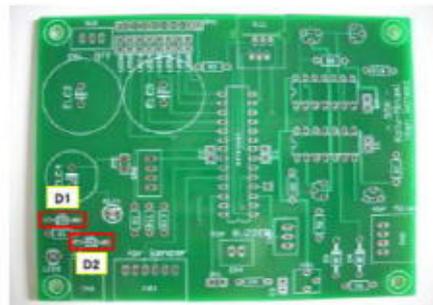
はじめに、昨年度と同様のロボットをつくり基本的なメカトロニクスについて学んだ。次に、完成したロボットの電源を太陽電池にかえるために、モーターやマイコン基板の改造を行い、コンテストの基準にあったものに作り替えた。製作に要した時間は、例年に比べ大幅に長くなったが、目標を決めたことにより生徒たちの意欲は一層高まった。また、本年度は、山梨大学の工作室で大学院生の指導を受けながら作業をさせて頂くなど、本格的なロボット作りとなった。ソーラーカーコンテストには、2人から3人でチームを組んで出場した。生徒たちは、お互いに協力し、意見を出し合い、様々な工夫をこらしていた。結果は、決勝に4チームが進むことができ、初めての出場としては十分な結果であった。

最近の高校生は、子どもの頃からものを作る経験が少ないと言われている。このロボット講座で、生徒達はものづくりの楽しさを味わうとともに先端技術のしくみや基礎的な知識を学ぶことができた。はじめは慣れなかったハンダ付けも徐々に上手になり、ほとんどの生徒が素早くきれいにできるようになった。また、抵抗やコンデンサー、トランジスタなど名前は知っていても、初めて手にする生徒も多く、実際に手で触れることで興味を持ち、その仕組みと働きについて理解しようとする生徒が多く見られた。講義を受けた後にセンサーについて詳しく調べて発表した生徒もいる。生徒達は、大変熱心に実習に取り組んでいたが、動作チェックを行うと上手く動かず取りつけた部品を外すなどやり直すこともしばしばあった。このような問題点を一つ一つ解決し、完成させた時の喜びと達成感は、非常に大きなものであったと思われる。

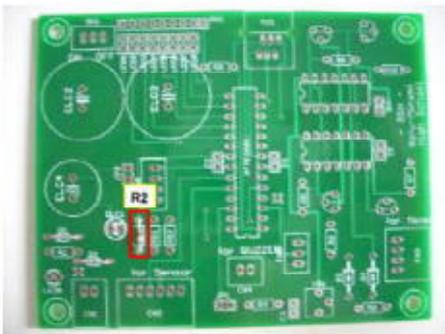
ロボット講座の資料
 (1) 基板の作成



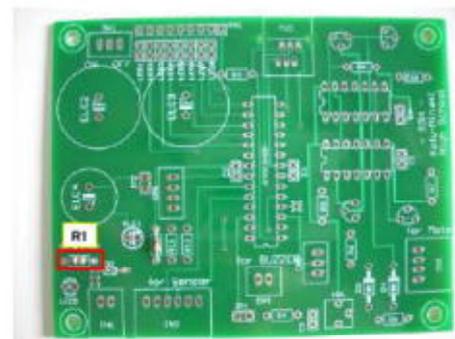
① D1,D2を銅線につなぐ



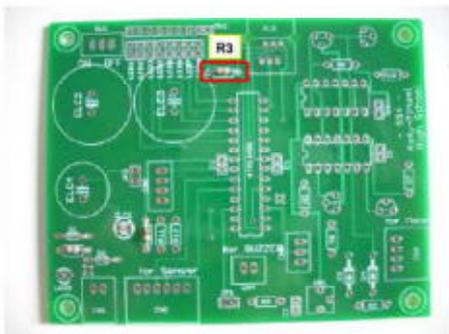
② 抵抗R2=100[Ω] → (茶黒茶金)



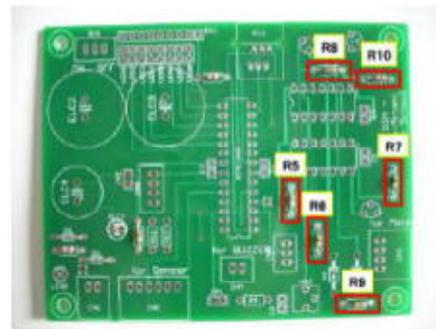
③ 抵抗R1=1k[Ω] → (茶黒赤金)



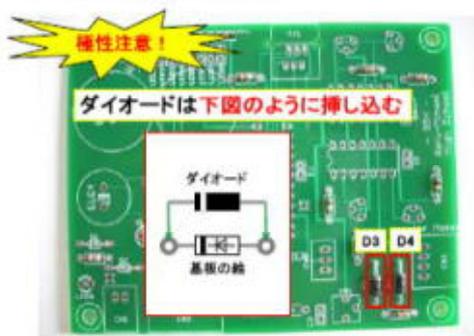
④ 抵抗R3=10k[Ω] → (茶黒橙金)



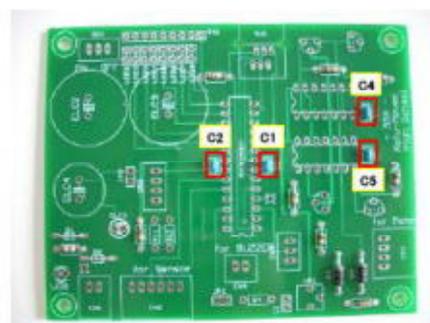
⑤ 抵抗R5~R10=100k[Ω] → (茶黒黄金)



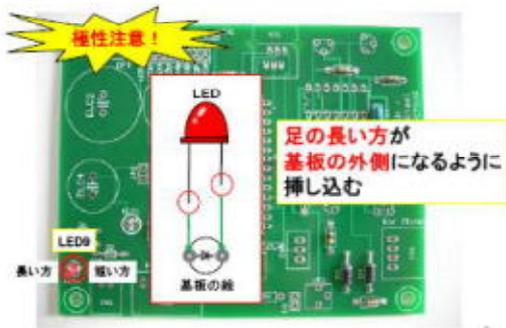
⑥ 一般整流用ダイオードD3,D4



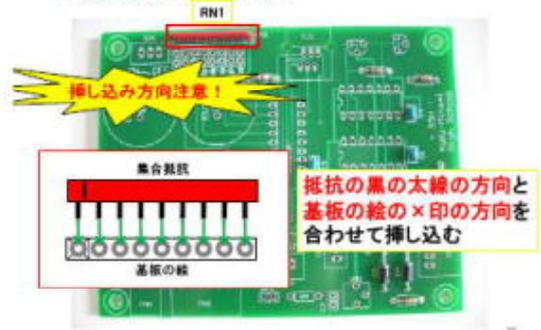
⑦ 積層セラミックコンデンサC1,C2,C4,C5=0.1[μF]



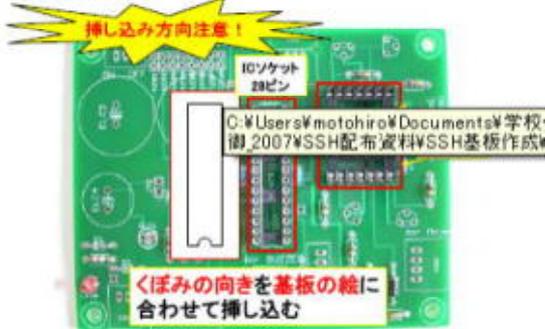
⑧ LED9(丸型)



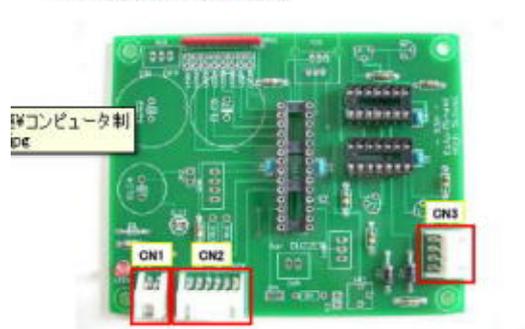
⑨ 集合抵抗RN1=470[Ω]



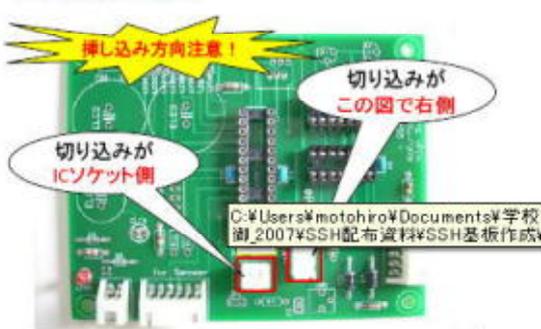
⑩ ICソケット



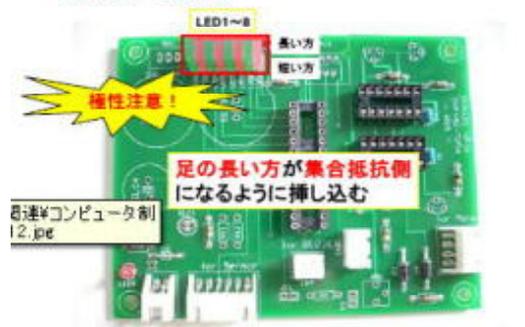
⑪ コネクタCN1.CN2.CN3



⑫ コネクタCN4.CN5



⑬ LED1~8(角型)



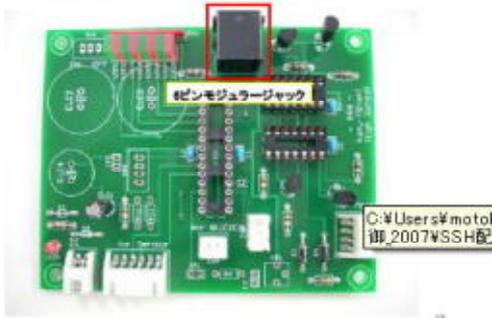
⑭ アルミ電解コンデンサELC1=47[μF]



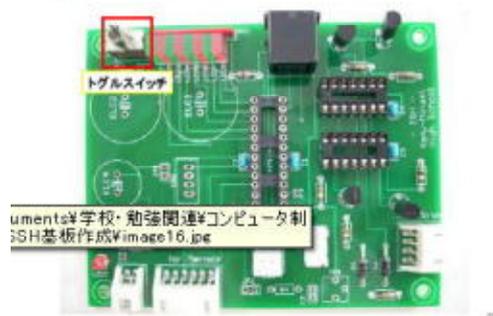
⑮ 電界効果トランジスタ 2SK2961



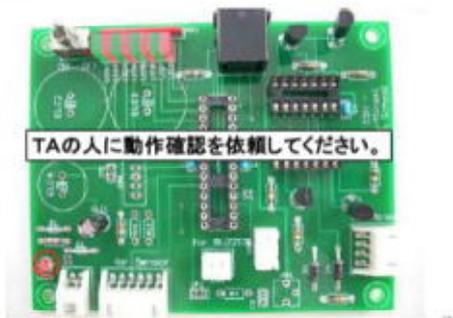
⑧ 6ピンモジュラージャック



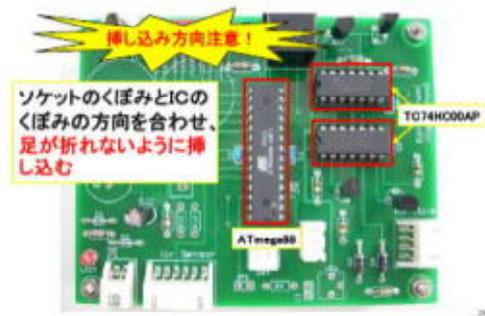
⑨ トグルスイッチ



⑩ LED点灯チェック



⑪ ATmega88.TC74HC00APをソケットに入れる



(2) センサとは

(1) センサとは

- Sensor Senseするものの意味 Sense 感じる

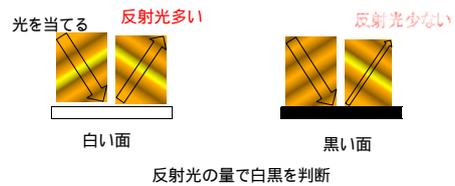
物理、化学、生物などの量的変化を検知して(感じて)装置内で取り扱い可能な電気などの信号に変換する装置

目	視覚	光センサ	フォトダイオード, CCD, 光導電素子
耳	聴覚	音響センサ	マイクロフォン, 圧電素子
皮膚	触覚	振動センサ	半導体加速度センサ
		温度センサ	サーミスタ, 熱電対, 半導体センサ
		圧力センサ	感圧ポリマー, 半導体センサ
舌	味覚	味センサ	白金触媒センサ
鼻	臭覚	臭いセンサ	ジルコン酸チタン酸塩

(2) ライトレースに使うセンサ

黒い線に沿ってロボットを移動させるためには、黒い線を識別させる必要がある

対象物の明度を調べるセンサ(光センサ)



(3) 光の波長と光センサの種類

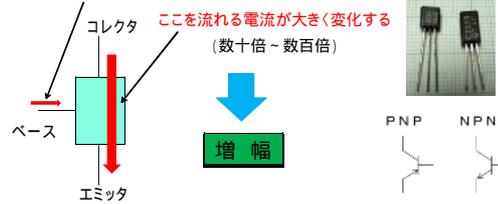


センサ名	検出波長	検出信号
CdS	可視光	抵抗値の変化
フォトダイオード	可視光～赤外(1000nm)	発生電流
フォトトランジスタ	可視光～赤外(1000nm)	素子に流れる電流の変化

(4) トランジスタ

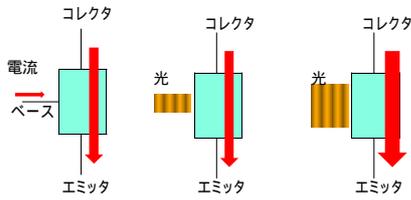
トランジスタ → 増幅作用

ここを流れる電流をわずかに変えると



(5) フォトトランジスタ(光センサ)

- トランジスタのベースに流れる電流のかわりに光に反応するトランジスタ



5

(6) 発光ダイオード

種類	発光源	特徴
白熱電球	フィラメント(熱)	光が太陽に近い
蛍光灯	蛍光体 (放電による紫外線)	消費電力が小さい
発光ダイオード	半導体	消費電力が小さい

発光ダイオード (LED: Light Emitting Diode)



光るダイオード
発光色 紫外 紫 青 緑 黄 赤 赤外
ここでは赤外を使用

6

(7) フォトインタラプタ

発光源と光センサを組み合わせた素子



発光部 → 赤外線発光ダイオード
受光部(光センサ) → フォトトランジスタ

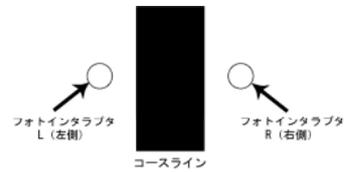
光源の波長(色)と受光部の波長が一致しないと正しく動作しない



7

(9) ライントレース動作

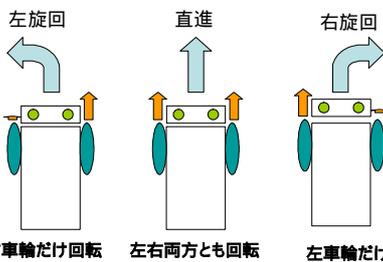
両方のセンサが白を検出している場合



ひたすら前進 → 右と左のモータを前進モード

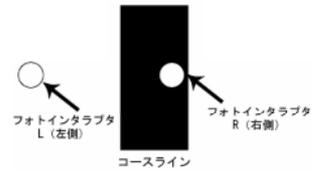
9

(8) モータとロボットの動き



8

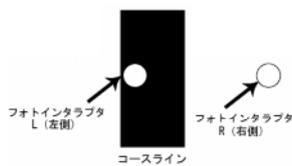
右側のセンサが黒、左側のセンサが白を検出している場合



右側に進みたい → 左モータだけ前進モード

11

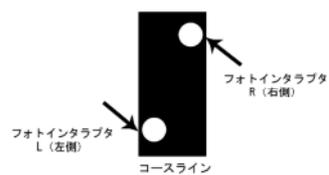
右側のセンサが白、左側のセンサが黒を検出している場合



左側に進みたい → 右モータだけ前進モード

10

両方のセンサが黒を検出している場合



とりあえず前進 → 右と左のモータを前進モード

12

身近な街づくり講座

A 目的

今と昔の街の2つの模型をつくることにより、自分たちが暮らす街に関心を持ち、景観やまちづくりに興味を持つと同時に、まちの現状や景観上の問題点に気付き、住みよい街を考える機会とする。

B 講師

山梨大学大学院医学工学総合研究部 石井信行 准教授

C 実施内容

本校周辺の寺社や道祖神の歴史調査を行い、事前調査の結果を班ごとに発表する。その後、建物や木等の部品を製作し、昭和20年頃と平成の今のまちを再現し、完成した二つ模型を比較しながら、まちの変化による生活の変化や、環境や景観の変化等についてディスカッションを行う。

a) 事前説明 平成21年11月13日 14:00～15:00

まちができるには？

・甲府市（本校周辺）の昔の様子を紹介

本校周辺の歴史の紹介（中道往還とその周辺の寺院や地形と地名の関係）

生徒の活動

・グループごとに調査する地区や場所の決定

・調査方法と活動計画の話し合い

b) 現地調査 平成21年11月21日～28日の放課後や休日

調査地の記録写真をとる

まちの人や歴史研究者等にインタビュー

調査結果をまとめパワーポイントを使ってプレゼンテーションの準備

c) ワークショップ 平成21年11月28日（土） 8:30～12:30

グループごと調査結果の発表

模型づくり（5人ずつ8グループ 昔：4グループ 今：4グループ）

2つの模型の比較

まちの変化を時代の変遷を追いながら考える。

ディスカッション

・まちの変化の良い点、悪い点

・まちはこれからどの様になっていくか

・まちをこれからどうしていく必要があるか

まとめ

感想、わかったこと、気付いたこと等をまとめる。

d) 実施計画

	時	学習活動	メンバーの活動・支援	資料等
導入	8:40 [10]	・グループにわかれる ・前回の復習，発表準備	・機材の準備[徳武]・データ（USB）の回収[各班] ・模型準備（スタイロ準備）[模型班×3] ・カメラ[二又] ・前回の振り返り，流れの説明[小林] ・レジュメ配布	スライド
展開 1	8:50 [20]	[グループごとの発表] 3分ずつ (準備2分/発表3分)	・まとめて講評	スライド
	9:10 [10]	[休憩]	・模型材料の準備	
展開 2	9:20 [80]	[模型制作]		
		今 スタイロ1 ボード2 木2人	昔 スタイロ 1砂2 木2	
	10:40 [10]	[休憩]	・完成した模型を前に並べる（みんなの見やすい所に並べる） ・CCDカメラの準備[二又]	スライド
	10:50 [15]	・完成した模型を比較し気付いたことを発表しあう (ワークシート)	・カメラを使って模型をスクリーンに映す[二又] 主にハード面が出ると思われる ・指す（3～5人）[後藤]・意見の板書[徳武] ・二つの班を見る[岡本・後藤・高橋・藤野]	スライド カメラ
展開 3	11:05 [20]	[ディスカッション] 各グループで意見を出しあう (ワークシート)	・方法の説明[後藤] ソフト面にも注目してもらう ・机間巡視 ・言葉掛け (道に関連づけて 寺社の入り口の方向，道ができたことによってまちは/暮らしはどう変わったか...等)	
	11:25 [20]	全体で意見を出し，話し合う (ワークシート)	・指す[後藤]・板書（ハード/ソフト/その他）[徳武] ・生徒に意見を出すように促す/出た意見を拾う まちの変化やこれからのまち在り方等[二又・後藤]	
終末	11:45 [10]	ワークシートに感想等を記入する	・まとめ「いろいろな意見が出ましたが...」(ハード/ソフトの重要性・道からみるまちの表情や特徴の発見 基盤づくりの重要性...等)	スライド

e) 実施状況

事前説明

山梨大学の石井信行先生より本講座の趣旨説明をいただいた。次にT Aのリーダーである後藤さんが、「道から見る町の変化」というテーマで、甲府市（本校周辺）の昔の様子と本校周辺の歴史（中道往還とその周辺の寺院や地形と地名の関係）をの紹介して下さった。それも元に6グループに分かれ調査する地区や場所を決め、調査方法と活動計画の話し合いを行った。各グループには一人ずつT Aが入り、調査にあたってのポイントや注意点等のアドバイスを受けた。



道から見る町の変化について



グループでの話し合い

現地調査

放課後や休日を利用してグループごとに、各場所で歩いて調査を行った。毎日登下校で何気なく通り過ぎている場所も、注意深く見て歩くことで新しい発見があったようである。また、町の人や歴史研究家の方々にインタビューを行うことで、街の変化の様子が変わるとともに、人々の温かさを実感したようである。学校に戻った後、調査結果をまとめ、パワーポイントを使ってプレゼンテーションの準備を行った。



本校周辺の調査とまちの人たちへのインタビュー

発表と模型作り

はじめに、グループごと調査した結果をパワーポイントを使って発表した。どのグループも、大変詳しく調査した様子が見受けられた。また、発表の練習も事前によくされており、わかりやすい発表が多かった。

続いて模型づくりに取り掛かった。街の昔の様子を模型にするグループと現在を模型にするグループに分かれ、道や建物、神社や公共施設などを発泡スチロールを使って作

り組み立てた。材料のすべてはT Aの方々に準備していただいたので、作業は比較的短時間で終わることができた。昔と今の2つの模型が完成したときは、生徒たちから大きな歓声が上がった。二つの模型を比較し、まちの変化を時代の変遷を追いながディスカッションを行った。まちの変化の良い点や悪い点。まちはこれからどの様になっていくか。まちをこれからどうしていく必要があるかなど、活発な意見が出た。

今回のワークショップでは、生徒一人ひとりが自分たちのまちについて調査し、まちづくりについて真剣に考える機会になった。また、生徒たちが、地域の方々に直接お話を聞くことは、地域とのつながりを強くするきっかけにもなったと思われる。



調査したことを発表



模型作り



ディスカッション



模型を前に記念撮影

プレゼンテーション用資料

甲府市中小河原の昔と今
甲府南高校1年1組3班





米永薬局について

- 昭和30年8月に米永商店として開店。平成10年に米永薬局としてリニューアルオープン。
- 地震に備えての救急箱を近隣住民に無料で配布するなど、地域に密着した営業をされている。

近所に住む方のお話

- 周辺はすべて田んぼで、四方の山や南甲府駅・善光寺などが見えていたとか。
- 民家は精進湖線沿いに13、4件建っていたらしい。
- 家の側の大きな木は少なくとも樹齢80年。太平洋戦争や昭和34年の台風を経て、枝が燃え落ちたり上部が吹き飛ばされてしまったりした。

用水路について

- 荒川(プールの近く)から水を引いているらしい。
- もともとは舗装されていなかったが、20~30年前にコンクリートで舗装された。



道祖神について

- 何のきっかけで置かれたかはわからないが、置かれてから82年くらいになるそうだ。
- 毎年1月にお参りをしているらしい。



国道20号(甲府バイパス)について

- 75年に開通。85年に四車線に拡張。
- メリットとしては、
 - ・道がきれいになった
 - ・県外からのお客さんが来るようになった
- デメリットとしては、
 - ・騒音や排気ガスが気になる
 - ・信号を渡らないと畑へ行けなくなった
 が挙げられた。

まとめ

- 私たちはまだ生まれてから15、6年しか生きていません。したがって山梨についても知っていることは多くはありませんでした。
- しかし、お年寄りの方に話を聞くことにより山梨が昔どうであったかを知ることができました。昔は何もなく甲府盆地を囲む山々を四方見ることができたと聞いたときは驚きました。
- 今まで知らなかった山梨を少しでも知ることができ、また少し山梨を身近に感じることができました。
- これからも少しずつ山梨のことを知ることができたらいいと思います。

【生徒の感想】

・調査を行うにあたって、様々な困難もあったが、地域のたくさんの方々からもお話を伺うことができ、非常に勉強になった。模型の作製においても一生懸命に取り組むことができ、素晴らしい模型ができ上がった。この機会を通してこれからも学校周辺だけでなく自分の家の地域、また、その他の地域にも目を向けていきたいと思う。

・短期間にこれだけのことを行うのは無理ではないかと、はじめは思ったが、予想以上にうまくいった。私たちの班は歴史班なので文献を調べるのが中心だったが、休日にも関わらず、皆が協力してくれたのはうれしかった。パワーポイントの完成度は十分とはいえないが、上手に発表ができたと思う。模型作りはとても楽しかった。4つ組み合わせて、一つの模型が出来た時は感動した。また、地域の町なみを調査する中で、道が与える影響が大きいことが分かった。TAの後藤さんが言った「町は変わっていく。変わった後で『こうすれば良かったのに』ではなく、自分達で考えて、変えていくのが重要だ」という言葉が心に残っている。非常に意義がある一カ月だったと思う。

・今まであまり気にもしなかった身近の町をしらべて、いろんな発見があった。またふだんあたりまえのようにみてきた風景も違う見方をすると違ったものが見えてきた。どの班もすばらしい発表をされていて驚いた。他の班の発表をみて、町が昔よりも都市化したことによって昔はどんど焼きなど、いろいろな交流があり、コミュニケーションがあったが、今は地域での交流が少なくなっていると感じた。

校外研修

(i) 企業訪問

【目 的】

- ・山梨県内の最先端の技術をもつ企業や研究所を訪問し、科学技術や山梨の自然への興味・関心を高める。
- ・働く姿に触れることにより、将来の目的を持って主体的に自己の職業を選択する能力を養う。
- ・訪問に際してのマナー、目上の人に対する言葉遣いやコミュニケーションのとり方などを身につける。
- ・それぞれの企業が地域社会で果たしている役割を理解する。

【訪問企業】

株式会社アルソア（北杜市小淵沢町）
東京エレクトロン AT（株）（韮崎市藤井町・穂坂町）
テルモ株式会社（中巨摩郡昭和町築地新居）
山梨県森林総合研究所（南巨摩郡増穂町最勝寺）
T H K 株式会社（中央市中楯）
株式会社潤工社（笛吹市境川町石橋）
株式会社はくばく（南巨摩郡増穂町最勝寺）

【実施状況】

株式会社アルソア

[実 施 日] 平成21年6月3日（水）

[参加生徒] 40名

[概 要]

アルソア本社では、「自然法則に基づいた真の健康と幸福づくり」という企業理念のもと、化粧品などの基礎研究から応用研究まで行われている。研究環境は、衛生管理・安全性・環境保全を最優先に設計されており、最新鋭の機器・設備が完備されている。また、製品作りのみならず、企業活動のすべてに渡って環境への配慮を重視している。はじめに会社の概要について説明を受け、その後、会社内を見学した。ウォーター試験室、化粧品試験室、分析室、食品試験室、肌試験室等の研究室を見学した。研究室の見学は、企業秘密もあり通常は行っていないのだが、今回は、特別に入らせていただいた。今回、企業で働く研究者のお話を直接聞くことができ、生徒たちは研究者としての姿勢を学んだ。



[生徒の感想]

- ・アルソアでは、商品を作るために様々な調査や研究が行われていた。社員の方の説明を聞き、商品に自信を持っていると感じられたのは、利用者のことを考えたよりよいものを作ろうとする努力と労力があるからこそだと思う。
- ・アルソア本社はとても美しく隅から隅まできれいで、自然との調和を大事にしていることが、建物の色々な場所の工夫からよくわかった。始めはなぜ本社が都会ではなく山梨にあるのか不思議に思ったが、健康と自然と美を大切にするという会社の理念を聞き、納得できた。きれいな水を商品へ利用しているとのことなので、その水がどのように管理・保全されているのを見てみたい。
- ・山梨の自然が人間の健康や美しさにとっても効果があることを知り、誇らしく思った。私たちはこの自然を守っていかなければならないと強く思った。

東京エレクトロン A T 株式会社

[実施日] 平成 21 年 7 月 23 日 (木)

[参加生徒] 40 名

[概要]

東京エレクトロン AT は、半導体製造装置、FPD 製造装置分野において、世界を代表する企業であり、山梨事業所で開発しているウェハプロセッサやエッチング装置は世界各国の半導体メーカーや液晶メーカーから受注を受けている。藤井地区では、会社の概要説明と、プラズマエッチング装置の製造過程を見学した。また、穂坂地区では研究開発の R L S A 事業を見学した。東京エレクトロンには本校の卒業生が多く勤務されており、今回、本校卒業生にも話を聞いて戴いた。仕事のやりがいや企業が望む人材、また、高校時代にしておくべきこと等の話は、生徒達にとって大変参考になった。事前学習で半導体について学習し、ある程度イメージを掴んでの見学だったので、生徒達は、担当者からの説明をよく理解したようである。実際に様々な装置の製造過程を見て、世界をリードする企業が山梨にあることに驚くと同時に「最先端技術」への興味関心を高めたと思われる。



[生徒の感想]

- ・山梨県は四方を山で囲まれ、何か発展したような工業があるのかとずっと思っていたが、今回の見学で山梨に対する僕の見解は 180 度変わった。自分の住んでいる県にこれほどまでの大きな会社があるとは夢にも思わなかった。この会社が日本や世界の産業に大きな影響を与えていることを知って、将来僕もこのように科学技術の発展に積極的に携わってい

きたいと感じ、頑張っていこうと思った。

・半導体という言葉は、理科の授業で聞いたことがあったが、こんなにも身近に多く使われているとは思わなかった。山梨にも世界に通用する会社があるとは知らなかった。難しい内容だったが勉強になった。クリーンルームの仕組みを調べて見ようと思う。

・スライドを使った説明や実際の工場見学はとてもわかりやすく、文系の私も科学技術に興味を持つことができた。

テルモ株式会社

[実施日]平成21年7月23日(木)

[参加生徒]40名

[概要]

テルモは、「医療を通じて社会に貢献する」という企業理念のもとに、世界初のホロファイバー型人工肺や、日本初の各種使い切り医療機器など様々な製品をつくっている。はじめに、会社概要と製品説明のビデオを視聴した。その後、4グループに分かれて企業内を見学見学した。シリンジ(注射器)、輸液セット、真空採血管の成形、組み立て、梱包、滅菌、出荷の過程などの見学では、原材料から製品が出荷されるまでの一通りの流れを見ながら、社員の方から詳しい説明をうけた。医療機器を扱っていることもあり、虫の混入等の衛生面に関しては非常に配慮されていた。また、企業理念である、科学的思考と柔軟な発想を重んじながら商品の開発に取り組む姿勢に生徒たちは感銘を受けていた。



[生徒の感想]

・テルモという社名は、体温計を使ったこともありよく耳にしていたが、世界的にも有名だとは知らなかった。しかし工場を見学したとき、その理由がわかった。徹底した衛生管理、積極的な外国の人達への指導、4班で交代して作業する効率のよさ。どれをとっても素晴らしかった。

・私たちの見えないところで毎日より良いものを目指して努力している人たちに私たちは守られているということを感じた。私は医療関係の職業に就きたいと思っているので、今回の研修はとてもよい経験になった。

山梨県森林総合研究所

[実施日] 平成21年7月23日(水)

[参加生徒] 40名

[概要]

はじめに、足立研究員より山梨の森林と水についての講義をしていただいた。次に、高性能林業用機械のデモンストレーションを行い、生徒が実際に機械を操作させていただいた。その後、大澤研究室(森林保護)、本多研究室(木材加工)、西川研究室(育林育種)を訪問した。今回の研修では、山梨の森林と水について多くのことを学ぶ機会となった。生徒たちは山梨の自然の豊かさについて再確認するとともに、自然保護への関心を高めたようだ。研究室を訪問し、研究者と直接話げできたことも、生徒たちにとって貴重な経験になった。



[生徒の感想]

・山梨県の研究施設を訪問するのは私にとって初めてであった。それぞれの研究室の方々に丁寧に説明をしていただき、研究内容について少しわかったように感じた。また、研究に対し、根気強く取り組んでいる姿に感動した。

・虫によって森林が破壊されていくことにとっても驚いた。繁殖が大きく非常にたくさんいるために、小さな体でも短期間に破壊できるのだと思った。「育林育種」の研究はとても興味深く、やってみたいと思った。研究を続けるのは大変だけれど、成功したときの感動は大きいのだろうと思った。

THK株式会社

[実施日] 平成21年10月16日(金)

[参加生徒] 40名

[概要]

県内の最先端技術を持つ企業として、THK株式会社甲府工場を訪問した。はじめに、会社の概要や開発ラインシステムについてのVTRを見て、その後、実際に工場内を見学した。主力製品のボールねじの加工現場の見学は迫力があり、ものづくりのダイナミックさを、おおいに感じられた。また、免震構造の最先端技術を実際に見ることができるようになっており、見学させていただいた。さらに今回は、起震車で地震の揺れを実体験し、免震構造での影響の少なさを知ることができ、生徒たちは貴重な体験をさせていただいた。



[生徒の感想]

- ・ THKではLMガイドやボールねじといった、私たちの知らないところで活躍している部品を作っている。これらの部品がどのように作られ加工されていくのが実際に見学し、金属加工に興味を持った。工学系を目指す私にとって、とても有意義な研修であった。
- ・ 免震システムを体験したが、感じる揺れが大きく違っていて、地震災害の多い日本では積極的に普及していくべきだと思った。
- ・ 地震の揺れから建物を守る免震構造の仕組みがよく分かった。
- ・ 地震を予知することは難しいといわれているなかで、免震について非常に興味をもった。

株式会社潤工社

[実施日] 平成21年10月16日(金)

[参加生徒] 40名

[概 要]

潤工社は地元の企業でもあり、また、テレビのコマーシャルでもよく宣伝されているので、多くの生徒が名前を知っていた。ここでは、ふっ素ポリマーなどの高度な応用技術を利用し、様々な製品を製造している。特に、山梨工場では高品質に信号を伝達する高性能な同軸多心ケーブルを中心に製造している。生徒たちは、身近な電気機器のなかにも最先端の技術が使われていることを知り、科学技術への興味・関心を高めたようである。



[生徒の感想]

・潤工社は常に顧客を大切に考えているなど製品に対する姿勢が素晴らしいと思った。ケーブルは私たちの生活の中であまり注目されないものであるが、用途に合わせて様々な加工をしていることを知り、改めてケーブル(ポリマー)の素晴らしさを感じ、今の技術力に感動を覚えた。今回の研修で、「分子」というものについて興味が増し、もっと知りたいと思った。この興味を今後の学習に活かしていきたい。

・県内の身近なところに、世界に通用する高度な技術を持った企業があったことに驚き、また誇らしく思った。担当の方の説明から、どんな仕事も全てが社会につながっており、 unnecessaryなものなど無いのだと実感した。職業や進路について、今までよりも広い視野を持って見られるようになり、とても良い体験となった。

株式会社 はくばく

[実施日] 平成21年10月16日(金)

[参加生徒] 40名

[概 要]

株式会社はくばくの代表取締役社長の長澤重俊氏は、本校理数科の卒業生である。今回、理数科1年生40名が会社を訪問した。はじめに、はくばくの理念・会社概要・沿革等についてビデオを使い説明していただいた。その後、長澤社長から、高校生活、受験、大学生活、生き方についての話をいただいた。また、企業の経営者としての考えや信念についても聞かせていただいた。生徒たちは、長澤社長の熱意に満ちた話に感銘を受け、多くの質問をしていた。



[生徒の感想]

・研修を通して、はくばくの商品に対するこだわりや徹底した品質管理などがわかり、とても感動した。「常識を疑え」という月間目標が掲げられていたが、柔軟な発想は新たな成功のもとであると思った。

・理数科OBである長澤社長の熱意に満ちた話がとても心に響いた。「～になりたい」ではなく「～になる」と強く思うことが大切だと言われたが、日々の積み重ねがあってこそだと思うので、自分の生活を見直そうと思った。また、クラスはライバルではなく仲間。お互い助け合い、切磋琢磨していきたい。

() 岐阜県飛騨市神岡町研修 (スーパーカミオカンデ)

[目 的]

- (1) S S H (スーパーサイエンスハイスクール) 事業の一環として、最先端の科学技術や研究に理解を深める。
- (2) 研究者との交流をはかり、研究に対するひたむきな姿勢を学ぶ。
- (3) 集団生活を通して、自己管理の技術を体得するとともに、生徒同士の相互理解を深める。

[日 程]

平成 2 1 年 8 月 2 1 日 (金) ~ 8 月 2 2 日 (土) 1 泊 2 日

[研修地]

東京大学宇宙線研究所 神岡宇宙素粒子研究施設 (岐阜県飛騨市神岡町)
東北大学大学院理学研究科 附属ニュートリノ科学研究センター
京都大学地震予知研究センター

[行程・利用交通機関] (バス)

第 1 日目 中央道・安房峠

8 月 2 1 日 学校 7:30 高山市内 11:30 飛騨市神岡町 12:30
(金)

東京大学宇宙線研究所 神岡宇宙素粒子研究施設 13:00
東北大学大学院理学研究科 附属ニュートリノ科学研究センター 17:00 宿舎 18:00

宿舎：流葉山荘 (岐阜県飛騨市神岡町西 1209 - 2)
TEL:0578-82-1573 / FAX:0578-82-2060)

第 2 日目

8 月 2 2 日 京都大学地震予知研究センター 蔵柱観測坑見学 9:00 上宝観測所 12:30
(土) 学校 17:00

[指導の重点]

- (1) 生徒の安全を第一とし、健康管理・事故防止の指導を徹底する。
- (2) 生徒各自が事前研究を深めることによって、自主的に行動できるようにする。
- (3) 生徒が集団の一員としての自覚を深め、望ましい人間関係を構築できるよう指導する。
- (4) 各研究施設において、最先端の研究成果に触れ、科学技術について理解を深めるように指導する。
- (5) 研修レポートを作成し、研修旅行の成果を記録にとどめる。

[参加生徒、引率教職員数]

第 2 学年の物理選択者の希望者 生徒 4 1 名 (男子 3 0 名、女子 1 1 名)
引率教職員数 2 人

[注意事項]

- (1) 別紙 (神岡宇宙素粒子研究施設内専用区域に立ち入る際の注意事項) を遵守すること、事前に必ず、読んでおくこと
- (2) 坑内気温が 1 3 から 1 5 となるので、長袖の上着を用意すること
- (3) 坑内を移動するために、スカートではなくズボンを着用すること
- (4) 坑内では (バスや建物の中であっても) 必ずヘルメットを着用すること
- (5) ニュートリノを中心とした素粒子や宇宙線について学習しておくこと。

[安全及び事故対策]

- (1) 事前教育により、健康管理について指導徹底をはかる。
- (2) 健康アンケート (車酔い・アレルギー等) を実施し、必要な場合は校医の判断を仰ぐ。
- (3) 集団行動訓練を実施し、行動が敏速かつ安全に行われるようにする。
- (4) 所轄の保健所・消防署・警察へ安全の確保、監督の徹底を要請する。
- (5) 生徒全員の健康保険証 (コピー) を持参する。

[研修の様子]



本校教諭による事前学習



神岡宇宙素粒子研究施設



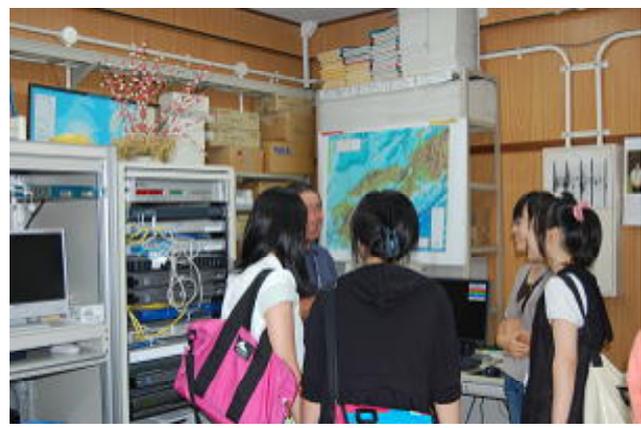
神岡宇宙素粒子研究施設
(スーパーカミオカンデ)



ニュートリノ科学研究センター
(カムランド)



京都大学地震予知研究センター 蔵柱観測坑



京都大学地震予知研究センター 上宝観測所

[生徒の感想]

【 1日目 スーパーカミオカンデ・カムランド 】

- ・二度と見られない研究所を見ることができてとても感動した。1秒間に数億個ものニュートリノが体を通っているのにほとんど当たらないということに驚いた。それほど通過性が高いなら、ニュートリノを応用した通信手段などが開発されれば生活に役立つだろうと思った。
- ・生の研究現場を見られて全てが感動だった。本当に来て良かった。一つ一つの地道な作業の積み重ねが大きな発見につながっていることがよくわかった。大勢の科学者や様々な関係者によってこの壮大な実験が支えられていることを実感できた。
- ・中学生の頃からスーパーカミオカンデ、ニュートリノに興味があり、自分なりに調べたことがあったので、とても充実した研修となった。夢のスーパーカミオカンデの円筒の上に立ったり、実際に光電子増倍管を見たり、研究者の方々の話を聞いたり、一生に一度の良い体験をすることができた。
- ・この研修で、最先端の研究者になるには理系の能力だけでなく、コミュニケーションに係わる英語等の文系の能力も不可欠であることがよくわかったので、どの教科も疎かにせず取り組みたい。

疑問

- ・ 研究所はとても寒いですが、働いている方々は病気にならないのだろうか？
- ・ カミオカンデ内の水は、温度によってニュートリノの検出に影響を与えないのだろうか？
- ・ カミオカンデの光電子増倍管を取り付けるとき、どんなに気をつけていてもホコリはついてしまうのではないだろうか？
- ・ ニュートリノは物質とほとんど反応しないというが、それでも反応するものがあるからカミオカの実験は成り立っている。そのニュートリノとある物質が反応したという現象は、マクロの世界から見れば「偶然」にしか見えないが、ぶつかったニュートリノとその原子の視点から見ると偶然ではなく、何か理由があって「必然」なのだと思う。反応するニュートリノと原子には、何か他にはない性質が隠れているのだろうか？

【2日目 京都大学地震予知研究センター】

- ・ 地震の測定というと、もっと派手な機械をイメージしていたが、とてもコンパクトで繊細な装置だったことに驚いた。地震の研究ほど、科学が直接私たちの生活につながる研究はないと思うので、とても興味がわいた。もっと色々な装置の仕組みを調べてみたい。
- ・ 非常に小さい揺れまでも観測できる計器が、研究者の手作りだと知って驚いた。ここでは地震予知のために日々観測が行われ、様々なデータを集めている。災害を防ぐための科学というものに興味を持った。
- ・ いつ起きるかわからない地震のメカニズムを解明し予知するために、大変長く精密な観測を行っていたことがよくわかった。些細な変化も見逃さず、その変化の原因をすぐに突き止められる注意力と観察力が重要だと思った。
- ・ 最近、緊急地震速報が放送などで流れるようになり、どうして地震が起こる直前にわかるのか疑問に思っていたが、観測所を見学して、このような地道な研究が活かされているのだなとわかった。私は飽きっぽい性格なので研究者なんて無理だと思っていたけれど、今回の研修で大勢の研究者に会い、研究の面白さを感じた。研究器具にも様々な工夫が施されていて、小さいことを発見するのにも多くの努力の積み重ねが必要なのだと改めて思った。
- ・ コンピュータが導入される前の大量の紙の記録に感動した。「長い期間継続することに意義がある。(予知が)できないからといって(観測を)中止するのはおかしい」と講師の方がおっしゃっていたが、確かにそれは他のことにもあてはまると思った。何か一つのことを何年もかけて取り組むという大切さを実感し、自分の生活の中に生かしたい。

[考察]

参加者41名中、理数科・普通科理数クラスの生徒が23名、普通科普通クラスの生徒が18名参加したことからわかるように、普通クラスの生徒でも最先端の物理の研究に興味・関心を持っている生徒が多いことが伺える。ただ、素粒子物理の単元は物理の授業内で必ずしも扱う必要がないので、事前学習により基本的な知識を学ぶ機会を作った。これにより、研究施設の見学や研究者による説明においても理解を深めることができ、また積極的に質問する生徒の姿をみることができた。生徒の感想からも垣間見ることができるよう、最先端の研究施設やそこで研究している研究者に触れることによって、生徒の科学に対する好奇心に大きな刺激を与えることができた。研究施設の見学は、科学的な視野を広げるために非常に効果的であり、今後もこのような研修を検討中である。

行 動 予 定 表

7月27日(月) 研修1日目		
時 間	行 動 予 定	注 意 事 項・メモなど
7:00	・学校集合完了	・忘れ物がないか、もう一度確認すること。
7:10	・学校出発	・貸切バスに乗車
	中央自動車道 ~ 首都高速道路 ~	・昼食(各自で持参する)は車内でとることになります。
	東京湾アクアライン ~ 館山自動車道経由	・休憩: 石川P.A.(中央道)、海ほたる(東京湾アクアライン)、道の駅(館山自動車道)
		・道路状況により時間が前後することもあります。
12:30	・湾岸生物教育センター着	・部屋割り、荷物整理
13:00	・午後の研修開始 『ウニの発生について講義と実験』 講師: 清本 正人先生 棘皮動物であるウニの五放射相称の体制の特徴、受精・卵割から幼生の形態形成に至る発生の特徴、左右相称の幼生から五放射の体制がどのように生じるか等の解説を聞く。その後、実際に発生の実験を行い、受精と卵割を顕微鏡で観察、スケッチする。	・筆記用具、しおりファイル、白衣 ・5分前には研修室に集合。 ・ゴミの分別をしっかりとる。 ・実験機器、飼育している生物に許可なく触れないこと。 ・上下履き、靴箱を区別する。
18:00	・夕食	・食事はしっかり食べて、体調管理をすること。
19:30	・夜間の研修開始 『海岸動物についての講義』 講師: 清本 正人先生 多様な生物相の観察される海の動物の各グループについて、分類の基礎と形態の特徴、進化系統の関係を学習する。	・5分前には研修室に集合。
21:00	・ミーティング	・本日の反省、明日の予定について
21:30	・入浴、就寝準備	・宿舎外への外出は禁止します。 ・蚊取り線香をつけておく。
23:00	・完全消灯	・明日の研修に支障がないように睡眠時間をとっておくこと。 ・23:00 ~ 7:00 静かさを保つ(他の宿泊者がいます)

行動予定表

7月28日(火) 研修2日目

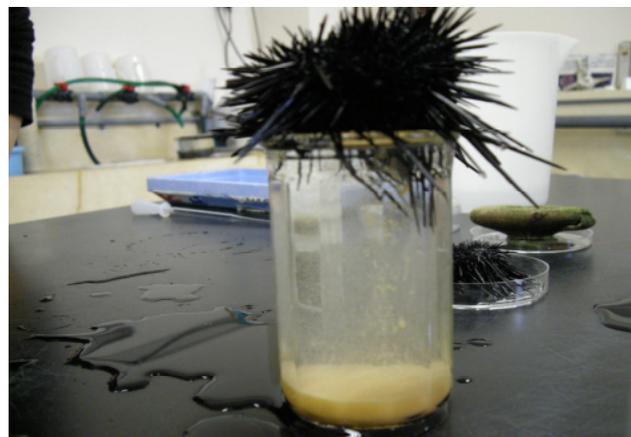
時間	行動予定	注意事項・メモなど
7:00	・起床、洗面	・時間厳守で行動しよう。
8:00	・朝食 ・研修準備	・食事はしっかり食べて、体調管理をすること。 ・運動靴(磯採集用の濡れてもよいもの)、軍手 ・長袖シャツ、日焼け対策用品を用意する。
9:00	・午前の研修(その1) 『ウニの発生の観察』 ふ化して泳いだした胞胚や原腸胚を観察、 スケッチする。	・磯採集の準備をして5分前には研修室に集 合。
9:30	・バスに乗るためセンター出発	
9:40	・バス乗車(道路沿いで) 約15分で現地到着	
10:00	・午前の研修(その2) 『海岸での生物採集の実習』 講師:清本 正人先生 干潮時の磯で、海岸の多様な生物相を観察 し、代表的な種類を採集する。	・干潮時刻 ・足場が滑るので注意する(転んでケガをする 険あり)。
12:30	・昼食	・食事はしっかり食べて、体調管理をすること。
13:30	・午後の研修 『採集した動物の観察・同定の実習』 講師:清本 正人先生 採集した動物の形態を観察し、大まかなグ ループ(動物門)に分けた後、さらにその種類 を同定する。この採集でどれだけの動物種を 採集したかリストアップし、観察、スケッチす る。 『プランクトンの採集と観察』 講師:清本 正人先生 ボートで沖合に出て、プランクトンを採集し、 顕微鏡で観察、スケッチする。	・5分前には研修室に集合。
18:00	・夕食	・食事はしっかり食べて、体調管理をすること。
19:30	・夜間の研修 『海岸でのウミホタルの採集と観察』 講師:清本 正人先生 夜の海岸で、発光生物のウミホタルを採集 し、生物発光を観察する。	・虫よけスプレーを準備したほうがよいかも。 ・徒歩10分くらいの場所へ採集に行く。
21:00	・ミーティング	・本日の反省、明日の予定について
21:30	・入浴、就寝準備	・宿舍外への外出は禁止します。 ・蚊取り線香をつけておく。
23:00	・完全消灯	・明日の研修に支障がないように睡眠時間を ておくこと。 ・23:00~7:00 静かさを保つ(他の宿泊者がいま

行 動 予 定 表

7月29日(水) 研修3日目

時 間	行 動 予 定	注 意 事 項 ・ メ モ な ど
7:00	・起床、洗面	・最終日です。今日も一日時間厳守で行動しよう。
7:30	・荷物整理	
8:00	・朝食	
8:30	・部屋掃除、研修準備	・部屋をきれいにして退室の準備をしておく。 ・枕カバー、シーツ、タオルケットは所定の場所へ返却。荷物をまとめて指示された場所に置く。
9:00	・午前の研修 『ウニの発生の観察』 講師：清本 正人先生 いろいろな発生段階の幼生を顕微鏡で観察し、幼生が成長し体制の異なる成体へと変態してゆく過程を理解する。	・5分前には研修室に集合。 ・最後の研修です。しっかりやりましょう！
12:00	・昼食	・片付け、顕微鏡クリーニング、実習室清掃
12:50	・荷物をまとめてバス乗車の準備	・磯採集用靴、冷蔵庫に入れた物を忘れない。
13:00	・湾岸生物教育センター出発 館山自動車道 ~ 東京湾アクアライン 首都高速道路 ~ 中央自動車道経由	・お世話になった方々にお礼のあいさつを。 ・忘れ物がないか、もう一度確認すること。 ・休憩：海ほたる(東京湾アクアライン)、石川P.A.(中央道)
18:00	・学校到着、解散	・道路状況により時間が前後することもあります。

【研修の様子】



実習室(お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター) ウニの体制について説明を聞く



ウニ・タコノマクラから卵・精子を採集した



シャーレの中で卵と精子を混合し、受精させる



顕微鏡で発生の過程を観察した



干潮時の磯で多種類の生物を採集できた



磯で採集してきた生物を分類・同定した



夜の岸壁でウミホタルの採集をし観察した



ボートに乗りプランクトンを採集した



実習に参加した生徒たち

【参加生徒の感想(研修レポートより)】

- ・ウニの受精の仕方を教わって、受精前と受精後の観察して違いを調べることができた。受精膜ができていく様子も観察することができた。受精してから卵割するまでの過程を見れた。学校で実験できないようなことが実験できて、楽しみながら観察できて良かった。
- ・受精して18時間ほど経過して、原腸胚になった。あまり動かない受精卵もあれば、活発に動いているものもあった。回転しながら進んでいる。暗視野顕微鏡で見たら、繊毛・頂毛がはっきり見えた。繊毛は1個の細胞に1つあるらしい。ボートに乗って、海の中のいろいろなプランクトンを集めて観察した。ヤコウチュウがたくさんいた。
- ・ウニの受精卵がプリズム幼生からプルテウス幼生になっていた。角が2本あって、不思議だった。顕微鏡で特殊なフィルムを使って、プルテウス幼生の骨を見ることができた。こんなに小さいのにちゃんと骨があるんだなあと思って、感心した。研修にきてから3日の間に、受精卵がこんなに成長してすごいと思った。楽しい研修でした。
- ・生物の中でも、特にこの分野の藻類のことは全然知らなかったので、今日新たに知ることができてとても良かった。一見、私たちの生活に最も関与していない物だと思われるけど、実は石油のもと、雲のもと、その他私たちが直面している様々な問題の発端になっていることがわかって、しっかり目を向けていかなければならないと思った。また、地球を守る藻類は大切にすべきだと感じた。
- ・真っ暗な闇の中、砂浜に打ち寄せる波の音はもの恐ろしかったが、波の穏やかな採集場所の海は綺麗だった。海中に垂らした紐を振ると、ヤコウチュウや網の中で輝くウミホタルから、何か神秘的ともいえる美しさを感じた。その後、研修室で観察を行ったが、目でやっと見える程の小さな生き物にも細かい仕組みがあるのを見ると、生命の不思議さを思わずにはいられなかった。
- ・未受精卵や受精卵、卵割がすごくよく見えてすごいおもしろかった。ゆっくりゆっくり卵割してるから過程がよく見えた。生殖口や口を確認することができた。卵と精子が受精して受精膜ができる瞬間を見ることができ、とても良かった。教科書でやっていたことが、実際に自分でもできてすごく楽しかった。精子のべん毛も見えた。
- ・午後は実際に海辺に行って海の生物を捕りに行った。最初、朝から雨が降っていてどうなるかと思ったけれど、時間より少し遅れて行けてたくさん生物を捕れたので良い経験となった。私は、ヒトデが見たくてヒトデをずっと探していたら、「チビイトマキヒトデ」という小さいヒトデが見つかって、本当にうれしかった。普段見られない生物を見ることができて、名前まで知れたのでかなり勉強になった。

() 東京研修 (日本科学未来館)

【実施要項】

1 目的

- (1) S S H (スーパーサイエンスハイスクール) 事業の一環として , 最先端の科学技術や研究について理解を深める。
- (2) 研究者との交流をはかり , 研究に対するひたむきな姿勢を学ぶとともに、人に伝える方法を学ぶ。
- (3) 集団生活を通して , 自己管理の技術を体得するとともに , 生徒同士の相互理解を深める。

2 目的地

日本科学未来館 (〒 135-0064 東京都江東区青海 2 - 4 1)

3 日程

平成 2 1 年 1 1 月 3 0 日 (月)

4 参加生徒

1 学年生徒 2 7 8 人

5 行程・利用交通機関 (バス) 駐車場 7 台

	中央道・首都高速		首都高速・中央道
11月30日	学校	日本科学未来館	大学訪問
(月)	7:00	10:00 14:00	15:00 16:00 18:00

訪問大学

- 東京大学駒場キャンパス (東京都目黒区駒場 3-8-1) (3 クラス)
- 中央大学多摩キャンパス (東京都八王子市東中野 742-1) (2 クラス)
- 早稲田大学早稲田キャンパス (東京都新宿区西早稲田 1-6-1) (2 クラス)

6 : 0 0 職員集合

6 : 3 0 バス配車 (1 号車前方 7 号車後方)

6 : 3 5 生徒集合

号車	クラス	男子・女子	合計	引率者	訪問大学
1号車	1	25 ・ 14	39	三間・山北・手島	東京大学
2号車	2	22 ・ 18	40	齋藤・高田	東京大学
3号車	3	22 ・ 18	40	古川・雨宮	中央大学
4号車	4	22 ・ 18	40	数野・小沢	早稲田大学
5号車	5	31 ・ 9	40	仲條・熊谷	東京大学
6号車	6	22 ・ 18	40	武下・小笠原・宮澤	中央大学
7号車	7	22 ・ 17	39	宿澤・渡邊・名取	早稲田大学
合計		男子 166 名 + 女子 112 名	= 278 名	+ 先生 17 名	

- 7 : 0 0 出 発
- 1 0 : 0 0 日本科学未来館着
- ・担当職員が入館手続きを行うまでバスで待機。
 - ・集合場所・・・エントランス
 - ・事前に、4人グループを決める。それぞれの担当場所(EX2、EX3、EX4、EX5)を決める。
- 1 1 : 0 0 それぞれのエリアの中から発表するものを選ぶ。(30分以内)
- 説明をはじめの1時間でワークシートを仕上げ、書き上げたら再度集合
- 集合場所： エントランス
- ワークシートに空欄が無いことを担任がチェック(サインを入れる)
- 質問ができなかった場合は、質問に対する自分なりの予想を書く
- 1 1 : 1 0 4人1組でプレゼンテーションを行う。自分が調べた展示物の前に3人を連れて行き説明する。1人5分程度 (7クラスが同時進行)
- 展示の説明順番
- | | | | | |
|------|-----|-----|-----|-----|
| 1、2組 | EX2 | EX3 | EX4 | EX5 |
| 3、4組 | EX3 | EX4 | EX5 | EX2 |
| 5、6組 | EX4 | EX5 | EX2 | EX3 |
| 7組 | EX5 | EX2 | EX3 | EX4 |
- 混み合っている場合は、譲り合う。
- 1 1 : 5 0 評価シートを書いてプレゼン終了。以後自由見学
(ワークシートと評価シートは帰りのバスで提出)
- 1 2 : 0 0 ~ 1 4 : 0 0 自由見学
- 昼 食はオリエンテーションルームでとる
- | | | |
|-----------------------|-------|-------------|
| 1 2 : 0 0 ~ 1 2 : 3 0 | まで2部屋 | (1 ~ 5 組) |
| 1 2 : 3 0 ~ 1 3 : 0 0 | まで1部屋 | (6 ~ 7 組) |
- 1 4 : 0 0 エントランス(玄関)集合
- 1 4 : 1 0 日本科学未来館出発
- 1 4 : 4 0 ~ 1 6 : 0 0 大学訪問
- 1 8 : 0 0 学校着

6 安全及び事故対策

- (1) 事前教育により、健康管理について指導徹底をはかる。
- (2) 健康調査(車酔い等)を実施し、必要な場合は校医の判断を仰ぐ。
- (3) 集団行動訓練を実施し、行動が敏速かつ安全に行われるようにする。
- (4) 所轄の保健所・消防署・警察へ安全の確保、監督の徹底を要請する。
- (5) 生徒全員の健康保険証(コピー)を持参する。

7 引率職員

- (1) 引率職員 (16名)
 - 1 学年主任、進路主任、各クラス正副担任(13名)、SSH担当(2名)

【実施状況】

4人1組のグループわけを事前に行い、担当する展示エリアを決めておく。入館と同時に、生徒たちは各自の担当展示フロアに行き、興味をもった展示を選び、展示内容について調べた。



展示内容について理解できないところは、解説員に質問しながら見学ワークシートに記入していった。解説員は、元研究者だった方が多く、わかりやすく丁寧に教えてくださり、生徒たちの理解度も高まった。



各自が調べたことを、グループごとに発表しあった。プレゼンテーションの練習として生徒たちは真剣に取り組んでいた。



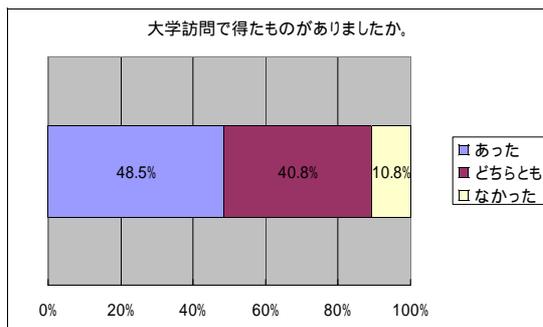
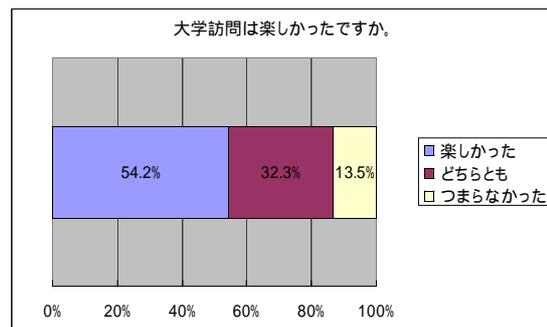
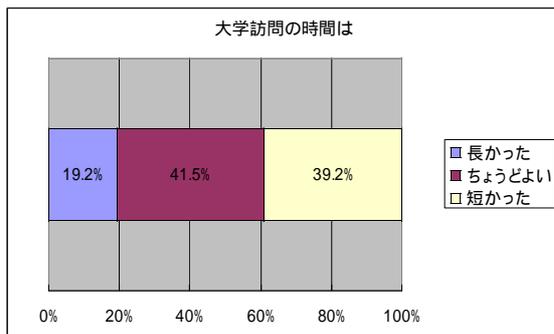
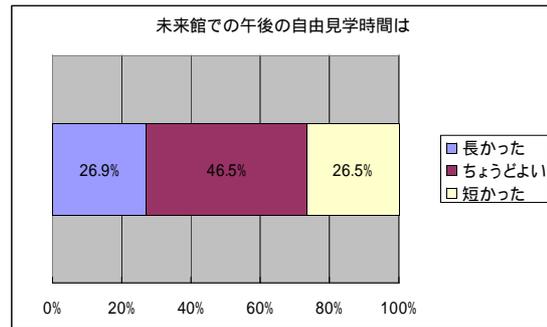
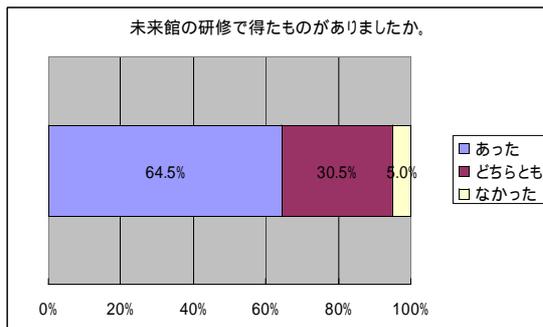
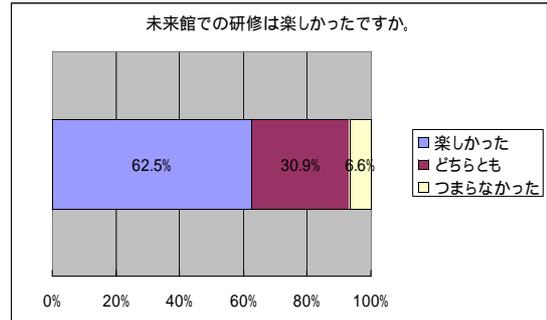
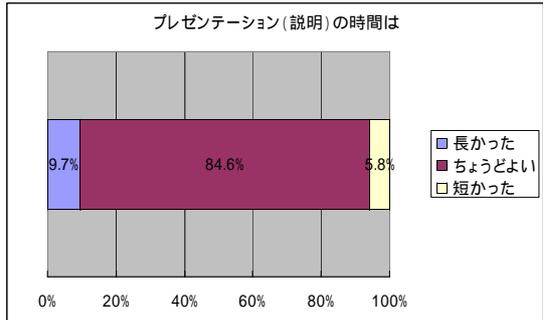
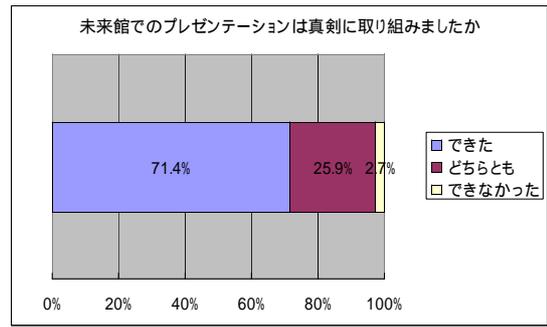
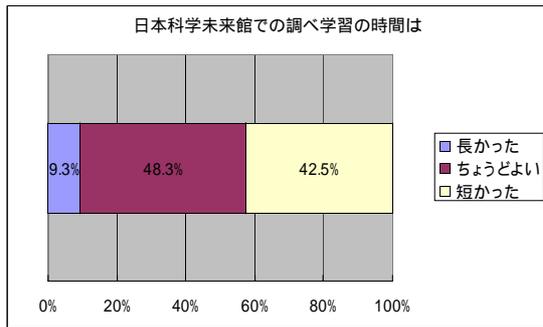
発表者は、自己評価シートに自分の反省を記入し、他の者は、発表に対する感想を述べ、評価シートに記入した。評価シートには、発表者の良かったところを必ず記入することとした。短い時間ではあったが、プレゼンテーションのスキルアップにつながったと思われる。



日本科学未来館での研修終了後、クラスごとに分かれて大学を訪問した。大学の講義室で大学の概要について説明を聞いたり、大学生にキャンパスを案内してもらったりした。また、現在大学に在籍している本校の卒業生を呼び、大学生活についての話をいただいた。



【アンケート結果】



【感想】

日本科学未来館

- ・未来館では、実際に体験できるものも多かったので、科学について様々な知識をわかりやすく得ることができた。
- ・未来館の展示はとても興味深く、自分の知らない世界をもっと知りたいと思った。
- ・未来館では自分の知らなかったことや技術を見ることができ、工夫されていて飽きずに取り組むことができた
- ・未来館での調べ学習は、同じグループの人の発表も聞けるところが面白くてよかった。
- ・友達とのプレゼンの中で、沢山のことを言い合ったりすることもできて貴重な体験ができた
- ・未来館でのプレゼンは、準備と発表の時間が短かったが、内容はとても充実していて、自分の考えに要素を加えるいいきっかけになった
- ・未来館では自分の担当のものについて興味を持って学習に取り組み、プレゼンテーションでもしっかりと発表できた。
- ・ゲノムについてプレゼンすることによって、自分の理解も深まった
- ・先端科学技術を駆使したものがたくさんあり、見ていてとても楽しかった
- ・未来館には深海探査機や ISS の模型がありそれらを実際に見られて良かった
- ・ミドリムシを食品にするという発想はとても興味深く、自分の知識欲を満たしてくれた
- ・未来館は目で見て面白いだけでなく、未来の技術・これからの科学に無限の可能性を感じ、とてもためになった
- ・未来館では不思議な世界に行ったような気分で楽しかった。今のまま技術が発達し、未来館のような未来が来たら楽しそう
- ・未来館には将来やりたいことにつながるものが多く見られた
- ・普通見ることのできない最先端の科学技術を見ることができてとてもおもしろかった。奥が深い内容ばかりだったので、もっとたくさん未来館の人の説明を聞いたりじっくり見たかった
- ・ボランティアの人に質問したら、一生懸命私にわかりやすいように説明してくれてとてもうれしかった。
- ・未来館には山梨にはないものがたくさんあり楽しめたし良く理解できた。自由時間内に色々なことができた。
- ・山梨県の科学館とは比べものにならない大きさ、内容だった。予算が削減されてしまうかもしれないというのが惜しい
- ・未来館を見学して、広い視野で物事を見ることの大切さを学び、とても有意義な研修になった
- ・未来館には個人的にまた行きたい
- ・未来館の時間が短くて残念だった。質問が全部できなかった。
- ・展示一つ一つをもっとゆっくり見たかった。
- ・未来館はおもしろかったので時間を増やして欲しい
- ・プレゼンより、未来館を普通に見学したかった
- ・未来館より国立博物館へ行きたかった
- ・未来館の内容はレベルが極端すぎて、ちょうどいい内容というのは少なかった。

大学訪問

- ・大学訪問では、大学生が大学の良いところ悪いところなど、私たちの知らないことをたくさん教えてくれたので、大学についての知識が深まり、希望も大きくなった。(早大)

- ・初めて大学というものを見て、大学の雰囲気を感じ、大学生生活に興味があった。
- ・大学の図書館がよかった
- ・中央大学の学生さんは親切に接してくれてとてもよかった
- ・大学を訪問し、大学を肌で感じることができ、自分の行きたい大学について調べたいと思った
- ・あまり見る場所はなかったが、東京大学に行けただけでいい体験ができた
- ・東大を見学し、あのような素晴らしい環境で学びたいと強く思った
- ・東大の図書館には自分の興味のある本がたくさんあり、大学選びにとっても参考になった
- ・大学訪問により、自分の目標をより明確にすることができた
- ・自分の気持ちを変えることにつながった(東大)
- ・大学訪問の時間が短かった。もう少し時間を増やして欲しかった
- ・訪問先が私立大学だったので、参考にはならなかった。
- ・自分の進路にあった大学を訪問したかった
- ・大学の講義風景やスポーツの活動を見たかった
- ・東大生と話せる時間があればよかった
- ・東大に行くなら本郷キャンパスに行き、赤門を見たかった
- ・大学訪問は興味深いものではあるが、あまり大事なところがみられなかったので必要ない。興味があるならオープンキャンパスに個人で行くと思う。(東大)
- ・大学では中に入れなかったのが残念だった。外観だけ見ても何にもならない。つまらなかった(早大)
- ・大学の建物の中に入ってみることができなかつたのが残念だった。(東大)

全 体

- ・今回のSSHではためになることが多くてよかった。
- ・普段の学校生活では味わうことができないことばかりだったので良い刺激になった。
- ・バスが楽しかった
- ・とても楽しく有意義な時間を過ごせた
- ・学習意欲がかき立てられた
- ・またやってほしい
- ・自分たち各々で行動する時間が多かったので、学校に任せるのではなく自分で考え判断し行動しなくてはならないという責任感が生まれ、適度な緊張のもと研修できた
- ・意義があったのかなかったのかよくわからない
- ・よい機会であったが、目的を持っていかないと無駄な時間を過ごしてしまいそう
- ・SSHの研修としては少し物足りなく感じた。
- ・他の所でもいいのではないか？
- ・バスに酔ってしまい、あまり研修に集中できなかった。
- ・移動時間が長く、疲れてしまった
- ・混雑していてやりにくかった。
- ・見学の時間が長かった

(v) 海外研修

【実施目的】

- (1) 世界遺産であるハワイ火山国立公園での実習やマウナケア山での天体観測等とおして、地球科学、天文学、地質学、生物学などの様々な分野について、生徒一人ひとりが課題を持ち学習する。
- (2) すばる望遠鏡をはじめとする最先端技術の学習をおして、科学技術への知的好奇心や探究心を高める。また、現地での研究者や技術者との交流により、科学技術に関わる専門的・国際的な仕事に従事する人たちの夢とそれに向かうひたむきな姿勢を学ぶ。
- (3) 本校は、SSH事業の中で「山梨の自然と環境について」の学習を進めている。様々な講義や実習をおして、生徒の環境問題への関心は高まりつつある。現地での観察や実習をおして、ハワイ島の生態系や自然環境問題について学び、グローバルな視野に立って地球環境問題に積極的に取り組む姿勢を養う。
- (4) 現地の外国人研究者や日本人研究者による講義や実習をおして語学力を養うと同時に、英語力の必要性を実感させ、豊かな国際性を身につけた生徒の育成に繋げる。

【研修先及び研修内容(具体的研修内容・期待される効果、その手法)】

アメリカ合衆国ハワイ州ハワイ島

(1) キラウエア火山巡検

世界でもっとも活動的といわれるキラウエア火山の見学をおし、生きている地球を体感するとともにハワイ島の歴史と地球の成り立ちについて学習する。火山地形の観察、火山噴出物の観察、岩石組織の観察、岩石試料の化学分析、見かけ密度の測定などをおして、日本の火山とハワイの火山の違いについて学習する。

事前学習を徹底させ、生徒一人ひとりが研究テーマを決め、現地ガイドや、ハワイ大学等の研究者の指導を受けながら実習に取り組む。これらの実習により、地球科学・地質学への興味・関心を深めるとともに、豊かな感性と探究心を育む。

(2) 国立天文台ハワイ観測所ヒロ山麓施設での研修

国立天文台ハワイ観測所の望遠鏡運用に携わる研究者や現場の技術者による講演会を行う。

生徒の自主研究の発表とそれに対する研究者・開発技術者からの質疑応答などを行うことで、科学技術や宇宙物理学、天文学への好奇心や探究心を高めるとともに、研究者たちの研究に対するひたむきな姿勢を学ぶ。

(3) ハワイ島の生物の観察と環境学習

(ハワイ火山国立公園、プナルウ黒砂海岸、ワイピオ渓谷、アカカ滝等での研修)
海の生物の観察には極めて好適な場所である海岸の潮溜まりや磯で観察を行い、生物の分類と系統について学習する。

大陸から離れているハワイ島の独自の生態系について理解し、特に植物や鳥類の観察により進化の過程を調べる。

ハワイ島の絶滅危惧種についての調査を行い、ハワイが直面している環境問題と自然保護の重要性を理解する。

(4) 天体観測

オニヅカ・ビジター・センターで日本では見ることのできない満天の星空を天体観測し、天文・宇宙に関する興味・関心を高める。事前学習では、天文に関する基礎知識と天体望遠鏡の基本操作を身につけておく。

(5) 各施設での英語による学習

津波博物館において、地震と津波について英語で学習する。

地熱発電所において、地熱発電の仕組みを理解し、再生可能エネルギーと代替エネルギー技術の実用化について英語で学習する。

イミロア天文センターにおいて、マウナ・ケア山頂にある世界各国の13基の展望台について英語で学習する。

【研修日程・時程】

平成22年3月12日(金)～3月18日(木) 5泊7日

月日 (曜)	地名	現地時刻	実施内容
3/12 (金)	学校発 成田空港着 東京(成田空港)発 ホノルル着 ホノルル発 ヒロ着 (ハワイ島)	13:00 17:00 21:00 7:25 10:00 13:00	専用バスにて成田空港へ 搭乗手続き、出国審査 DL612にてホノルルへ(約6時間) 現地時刻 ホノルルにて米国入国 ホノルル発(HA382) ヒロへ アカカの滝にて地形、植生観察(現地ガイド) ホテル着 ホテル泊(ヒロ)
3/13 (土)	ハワイ島内	午前 午後	津波博物館の見学 イミロアセンターにての見学&研修 マウナケア山頂にある世界各国の13基の展望台について英語で学習する。 カラパナへ出発 カラパナ溶岩台地到着、夕食(お弁当) 溶岩観察等 カラパナ出発 ホテル着 ホテル泊(ヒロ)
3/14 (日)	キラウエア火山国立公園	終日	キラウエア火山国立公園での実習 火山地形の観察、火山噴出物の観察、岩石組織の観察、岩石試料の化学分析、見かけ密度の測定等 現地ガイド、ハワイ大学等の研究者による指導 ホテル泊(ヒロ)
3/15 (月)	キラウエア火山国立公園 ハワイ島内	午前 午後	キラウエア火山国立公園での実習 植物観察、雨林地区 植物観察、溶岩地区 チェーンオブクレーター周辺の観察 プナルー黒砂海岸の観察

			ホテル着 ホテル泊(ヒロ)
3/16 (火)	国立天文台ハワイ観測所山麓施設 マウナケア山	午前 午後	国立天文台ハワイ観測所ヒロ山麓施設での研修 ハワイ観測所の研究者・技術者の講義、生徒の発表会、意見交換会。 オニツカ・ビジター・センター見学 (マウナケア山頂にてサンセットを見学) オニツカ・ビジター・センターで天体観測 ホテル泊(ヒロ)
3/17 (水)	ハワイ島ヒロ発 ホノルル着 ホノルル発	午前 午後	ヒロ発 ホノルルにて乗り継ぎ 帰国の途へ
3/18 (木)	成田空港着 成田空港発 学校	終日	入国手続き バスにて学校へ

【参加人数】

合計 15名(生徒13名 引率2名)

【安全対策】

訪問先においては専門のガイドが付き添うため、非常時の安全は確保できる。

旅行傷害保険、欠航保険に加入する。

非常時の連絡体制は旅行代理店が確保している。また、学校内は緊急連絡網を通じた連絡体制を整えている。

【事前学習実施】

海外研修の実施について詳細に計画し、研修の目的・意義等を示した要項により、生徒の募集を行う。希望者の中から選考により参加者を確定し、対象者は訪問先について充分調査させ、各々の課題テーマを設定させる。また、語学指導、及び団体行動や健康管理・緊急時の対応方法などの指導を行う。

国立天文台ハワイ観測所臼田知史教授、佐藤功美子教授を招聘しての講演会を実施。ハワイの生物についての本校職員による講義と調べ学習を行う。

ハワイの火山についての本校職員による講義と調べ学習を行う。

ハワイに関する課題を参加生徒一人ひとりが設定し、探究活動を行い、事前発表会を実施。

本校英語科職員とALTによる英会話教室を定期的にも実施し、実用的な英会話表現を身につける。

【事後指導内容】

研修中の日誌・写真等を整理し、3月末には、各自の研修報告書を作成・提出できるよう指導する。

実施後、研修内容をまとめ、研究レポートを作成する。

自然科学発表会やサイエンスフェスティバル等の発表会で成果発表する。

SSH発表会で成果発表する。

【研修の様子】

3月12日（第1日目）



午前11時にヒロ空港で、日本人ネイチャーガイドの長谷川久美子さんとサブガイドのパトリックさんに面会し、2台の車に分乗しアカカの滝へと向かった。

アカカの滝の高さは約130mで、ハワイで最も落差の大きい滝と言われている。滝壺も深く、流れ落ちる滝の水音が響き渡っていた。滝に行くまでの森林には大きな植物が生い茂り、日本では見られない様々な植物の名前や特徴をガイドから教えて戴いた。これらの植物のほとんどは、ポリネシア人や西洋人が観賞用に持ち込んだ外来種であることが分かり、ハワイにおける様々な環境問題が外来種の侵入と密接に関係している現状を知った。

3月13日（第2日目）



朝、ホテルを出発する前に2人のガイドに自己紹介を英語で行った。その後、津波ミュージアムに向かった。1945年のアラスカ地震と1960年のチリ沖地震で発生した津波によってハワイ島は大きな被害を受け、その教訓を生かすためにこの博物館ができた。ここでは、津波発生のメカニズムや津波による被害とその対策について学んだ。全て英語によるものであったが、生徒達は電子辞書を片手に熱心にパネルや展示物を読んでいた。



イミロアハワイ天文学センターは約12平方キロの敷地面積があり、ヒロ湾を見渡す高地に位置している。外から見られる3つの銀色の円錐形屋根は、ハワイの3つの山（マウナケア、マウナロア、ファアライ）を表している。建物の建築材料は、75%がリサイクル原料を使用しており、省エネシステムによって電力の消費量を抑えるように設計されているなど、環境にやさしい建物であった。展示品は科学分野からハワイ文化まで様々で、その数は100点以上にのぼり、対話式の展示など展示方法も工夫されており、大変充実した施設であった。また、直径16メートルの水平ドーム型プラネタリウムでは、最先端技術を用いたデジタルシステムによる迫力ある映像を見ることができ、天文学や宇宙物理学に興味のある生徒は、宇宙の誕生やブラックホールについて理解を深めていた。しかし、英語による解説は生徒にとって難しかったようであり、全員の生徒が英語力を高めたいと思った時間でもあった。



ハワイ島は、四国の半分位の面積を持ち、島の中央部に南北に4000mを越えるマウナケア山とマウナロア山があり、島の気候を2分している。コナ側（西側）は乾燥した気候で、ヒロ側（東側）は雨量の多い気候となっており、植生も島の西側と東側では対照的である。これらの違いを観察しながら、マウナロア山とマウナケア山の間を通るサドルロードを經由してヒロからコナへ移動した。移動の途中で、野生化した羊や、人間がネズミ退治に連れてきたマングースなど、ハワイ島には生息していなかった帰化動物を多数見かけ、帰化動物の増殖がハワイ島でも非常に深刻な問題となっていることが分かった。

コナではいくつかの海岸を巡り、海岸の砂の色や粒の大きさ、成分の違い等をルーペで観察したり写真を撮るなどして調べた。砂は、珊瑚礁が多く含まれると白くなり、溶岩が混ざると様々な色になることが確認でき、溶岩中に酸化鉄が多いと赤色、玄武岩が多いと黒色、そしてカンラン石が混じっていると緑色になることがわかった。また、砂の観察と同時に海岸に生息する様々な生物の観察も行った。

3月14日（第3日目）



ハワイ火山国立公園での研修の1日目である。はじめに、ハワイ島の模型の前で解説員がハワイ島の火山について英語で説明を行った。ジョークを交えた解説に周りからは笑いがこぼれていたが、生徒たちには良く分からず、ここでも打ちのめされた気分であった。生徒の中には、事前学習で調べたことが英単語として聞き取れた者もいたようであるが、ほとんどの生徒は英語力の大切さを一層実感したようである。その後、ガイドに日本語で丁寧に説明してもらい、世界最大級の火山について理解を深めた。続いて、昼食と水、雨具をリュックに入れ溶岩大地に向けて出発した。途中で、オヒアレフアなどのハワイ固有の植物とカヒソジンジャーなどの外来植物との違いを見分けるポイントを教えてもらった。また、双眼鏡を用いて野鳥の観察も行い、ハワイを代表する鳥であるアマキヒ、アバパネ、オマオマの鳴き声が聞き分けられるようになった。ガイドの長谷川さんは、20年以上前からハワイ島で暮らし、ネイチャーガイドとして活躍されている。あらゆる分野の生徒の質問に対して、的確に答える長谷川さんの豊富な知識量には驚かされるばかりであった。



暫く行くとサーストン溶岩トンネルに着いた。これは、流動性に富んだ溶岩が流出後に固まり内部

が空洞になったものである。原生林の中にある洞窟はとても神秘的であり、トンネルの壁には溶岩が流れた様子が観察できた。溶岩トンネルを出た後、様々な植物や野鳥などの観察を行いながらキラウエア・イキ・クレーターに向かった。広大なクレーターはかつては溶岩湖であり、まだ地下は熱く、溶岩の合間からは雨水が水蒸気となり白く噴き上げられていた。キラウエア火山は、粘性の低い流れやすい玄武岩質溶岩によって形成された、なだらかな斜面の巨大な楕状火山である。生徒達は、教科書で学習した火山について、その壮大な光景を実際に目にして圧倒されていた。その後、プナルウ黒砂海岸に行った。海岸の砂は溶岩できており真っ黒だった。海にはウミガメが泳ぐ姿が見られた。

3月15日(第4日目)



ハワイ火山国立公園における研修の2日目は、始めにジャガーミュージアムに行った。ここは、1912年に地質学者トマス・ジャガー博士によって作られた観測施設であり、様々な計測機器や溶岩などが展示されていた。生徒達は事前学習で調べた内容を英語で確認することができ、時間を延ばして熱心に見学をした。外に出ると、前方にハレマウマウ火口が見渡せた。あまりの雄大な景色に時間を忘れてしまいそうであった。設置してある英語の解説を皆で読み合い、双眼鏡で火口を観察した。



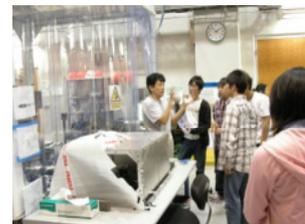
キプカ・プアウルは、溶岩が流れた時に燃え残った場所である。現在はハワイ島の固有種を守るための保護地区になっている。ここでは、保護されている植物について、英語で書かれたプレートを生徒が順番に読み、内容を確認し合った。ハワイ島原生の動植物は天敵がいなかったために身を守る防衛手段を失ってしまった。そのため、ポリネシア人が持ち込んだ動物に食べられたり、外来の植物に生息域を奪われたりしている。そのような状況下で、必死で生きようとしている動植物の姿に生徒は感銘を受けていた。途中カメハメハバタフライが現れた。この蝶は、ハワイの固有種であるマーマキの葉にのみ産卵すると聞いて、植物と動物の密接な繋がりを感じた。昼食の時にデザートとしてハワイの果物を食べた。リュウゴン、ランブータン、ドラゴンフルーツなど、どれも特有の香りがありとても美味しかった。



午後からはチェーンオブクレーターズロードに入った。見渡す限りの溶岩平原で、真っ黒に冷え固まった溶岩は今にも動き出しそうで大変な迫力だった。移動の途中で、ゴツゴツしたアア溶岩となめらかなパホイホイ溶岩の違いや、冷え固まる時に稀にできる「ペレの涙」や「ペレの髪の毛」と言わ

れる溶岩の観察を行った。また、流れてきた溶岩が樹木を包んでできる溶岩樹形の観察も行った。

3月16日(第5日目)



この日は朝から天気が良く、ホテルからこの日に登るマウナケア山の山頂が見え、ハワイ大学などの天文台も見ることができた。雨の多いヒロの町からマウナケアの山頂が見えることは珍しいようである。また、滞在中は虹がよく現れ、生徒達は副虹を探したり、虹のできる仕組みについて議論しあうこともあった。午前中は、国立天文台ハワイ観測所の山麓施設を訪問し、副所長の臼田知史先生と臼田 - 佐藤功美子先生が対応して下さった。はじめに、事前に調べた課題についてグループごと発表した。それぞれの発表の後には、お互い活発な質問が出され、両先生に補足説明をして戴いた。また、先生方と一緒に昼食をとりながら、さらに議論を深めた。昼食後は、二人の先生から進路についてお話を戴いた。「興味を持ち、疑問への答えを自分で見いだそうとする姿勢が大切である。強い意志(執念)を持って積極的に行動して欲しい。」との言葉に生徒達は大変励まされたようである。最後に、研究室を見学させて戴き、生徒からの質問に答えて戴いた。



その後、マウナ・ケア山頂に向けて出発した。まず、標高2800mのオニヅカビジターセンターで1時間ほど体を慣らしてから山頂に向かった。途中で、絶滅危惧種のシルバーソード(銀剣草)を観察した。シルバーソードは標高の非常に高いところで生息する非常に稀少な高山植物で、花は一生に一度だけ咲かず。植物の生態系に興味を持つ生徒は、乾燥した厳しい環境の中で生きる植物の力強さに感動していた。4200mの山頂に着くと空は晴れ、すばる望遠鏡をはじめとする各国の天文台を間近に見ることができた。空気が非常に薄いため、生徒の体調を心配するのをよそに、壮大な展望に生徒達の興奮は高まるばかりであった。日没後、下山途中に、満天の星空の元で天体観測を行った。生徒達は、今まで見たことのない星の多さに驚き、多くの星座や星雲・星団を確認していた。

3月17日~18日(第6、7日目)

午前10:30にヒロ空港を出発し、ホノルル空港を経由して日本へ帰国した。

【まとめ】

7日間のハワイ研修は大変実りのあるものであった。キラウエア火山国立公園を中心としたフィールドワークでは地質学、地球科学、天文学、生物学はもちろん、そこに生きる動植物の生態や、人と自然の関わり、現地の人々の生活や文化など様々なことを学んだ。また、ハワイ島は、現在深刻な環境問題に直面していることを知り、自然保護や自然環境保全への関心を高めることができた。さらに、国立天文台ハワイ観測所の研究者をはじめとする多くの方々との交流は、最先端科学技術への興味・関心を高めるとともに、研究者として大切なことを教えて戴いた。また、研修中は、英語を読む、聞く、話す場面が非常に多くあり、生徒達は、あらためて英語学習の大切さを実感したようである。

【生徒アンケート】

5段階で評価してください。(該当の番号に をつけて、感想を書いてください。)

(1) アカカの滝 (1日目)

(良い) 5 - 4 - 3 - 2 - 1 (悪い)

(6人)46% (6人)46% (1人)8% () ()

多くの植物が見れて、ハワイは外来種が多いという発見がありとてもいい体験でした。最古のオヒアレファが印象的だった。長いフライトの後だったのでリフレッシュできるいい場所で運動も丁度よかった。在来、外来種など多くの事を学べるよい場所でした。滝は壮大で凄い迫力だった。

(2) 津波博物館見学 (2日目)

(良い) 5 - 4 - 3 - 2 - 1 (悪い)

(8人)62% (5人)38% () () ()

津波の大きさ、それによる被害の大きさ、悲惨さなどについてしっかりと学ぶことができよかった。自分の英語が伝わって嬉しかったです。日本と地震の関係と同じように、ハワイには津波があってそれと上手に付き合っていこうとするハワイの人たちの工夫を知ることができた。

(3) イミロアセンター見学 (2日目)

(良い) 5 - 4 - 3 - 2 - 1 (悪い)

(9人)69% (4人)31% () () ()

宇宙の誕生やブラックホールの誕生など、興味深い展示が多くあった。帰ってからも引き続き学びたい。興味のあることだったので英語でも割と理解できた。興味って大切だなあとあらためて思った。プラネタリウムは英語で解説が半分くらいしか理解できませんでした。

(4) 溶岩の観察 (又は海洋学習) (2日目)

(良い) 5 - 4 - 3 - 2 - 1 (悪い)

(10人)77% (3人)23% () () ()

海岸では場所によってものの大きさや感触がそれぞれ違うことが分かった。学問的に見ると奥が深く、ただのリゾート地として訪れるにはもったいない場所だと思った。

(5) ハワイ火山国立公園ビジターセンター (3日目)

(良い) 5 - 4 - 3 - 2 - 1 (悪い)

(4人)31% (4人)31% (4人)31% () ()

ハワイ島がどういう段階を経て大きくなっていくのかがよく分かった。レンジャーの早口の英語を聞き取ろうとした。これが聞き取れれば一人前だと思う。生の英語に触れられてよかった。

(6) ジャガーミュージアム (3日目)

(良い) 5 - 4 - 3 - 2 - 1 (悪い)

(10人)77% (1人)8% (2人)15% () ()

DVDで火山噴火についても知ることができてよかった。火口を間近で見ることができた。ハワイで見た中で最も活発な火山だった。ハレマウマウ火口からいまだに噴煙が噴き上がっている様子が見れた。

(7) キラウエア火山 (3日目)

(良い) 5 - 4 - 3 - 2 - 1 (悪い)

(10人)77% (3人)23% () () ()

地面の溶岩の様子から火山活動の激しさがよく分かった。 壮大な風景でとても感動しました。4マイルの道をたくさん時間をかけて巡った。溶岩トンネルではオヒアレファ等が天上から根を下ろしているのが見れた。

(8) 雨林地区での植物観察 (4 日目)

(良い) 5 - 4 - 3 - 2 - 1 (悪い)
(8 人) 61% (4 人) 31% (1 人) 8% () ()

ハワイ独自の自然がしっかり残っているのが分かった。この森が外来種に苦しめられることがないように望む。薬草や固有種の住みかとなる植物がたくさん分布していた。1年に1mmしか成長しない木が大木に成長しているのを見て自然の偉大さを感じた。

(9) 溶岩地区での植物観察 (4 日目)

(良い) 5 - 4 - 3 - 2 - 1 (悪い)
(9 人) 69% (4 人) 31% () () ()

溶岩の大地が広がっている中に残っている森があった。猛威をくぐり抜け生きてきたか感慨深かった。ペレ(火山の神)の涙や髪を探したり、溶岩の流れた跡を見ました。ここにも、土もないのにオヒアレフアが分布していて驚きました。

(10) チェーンオブクレーター周辺 (4 日目)

(良い) 5 - 4 - 3 - 2 - 1 (悪い)
(11 人) 84% (2 人) 16% () () ()

カルデラで切り取られた森が印象深かった。ひょうたん形に続く2つのクレーターを見た。陥没の仕方の違いやクレーターのでき方を解説していただいた。水蒸気の爆発によって出来上がったノルマウマウ火口とはまた違った迫力があつた。

(11) プナルー黒砂海岸 (4 日目)

(良い) 5 - 4 - 3 - 2 - 1 (悪い)
(10 人) 77% (3 人) 23% () () ()

その名のとおり砂が真っ黒な海岸で、視界一面の溶岩と遠くに見える海と海岸線とのコントラストが美しかった。自然の壮大な力を感じた。海の中にはこの固有種であるウミガメや大きい魚を発見することができました。

(12) すばる望遠鏡山麓施設の研修 (5 日目)

(良い) 5 - 4 - 3 - 2 - 1 (悪い)
(11 人) 84% (2 人) 16% () () ()

研修前から用意しておいたパワーポイントをしっかり発表できて良かった。専門家の方に普段から疑問に思っていたことを聞いて良かった。臼田・佐藤功美子さんと臼田知史教授のご教授もあり、なんとか発表を終えることができました。また解説及び進路の話も聞いてとても興味深かったです。

(13) マウナケア山頂 (5 日目)

(良い) 5 - 4 - 3 - 2 - 1 (悪い)
(10 人) 83% (2 人) 17% () () ()

期待どおり素晴らしかった。すばるをはじめ、たくさんの天文台を見ることができて良かった。各国の望遠鏡の大きさや吹き飛ばされそうな風の強さなど、山頂に行かないと分からないことや実感できないことがたくさんありました。

(14) オニヅカセンター天体観測 (5 日目)

(良い) 5 - 4 - 3 - 2 - 1 (悪い)
(11 人) 92% (1 人) 8% () () ()

最高の5日間を締めくくる最高の眺めでした。普段見られない星までも普通に見えて星が多すぎて見れないという言葉の意味を初めて体感しました。夜空の星の動きに驚いた。写真が撮れなかったため頑張るって目にやきつけた。もう一度来たいと思える光景だった。研修の中で特に印象に残った場所でもあった。まさに満天の星空だった。今まで見たこともない程の星の数でした。感動で言葉もありませんでした。

2年課題研究（スーパーサイエンス）

A 目的

大学，研究機関，民間企業の研究者から助言を受けながら研究領域をまとめることを目的とする。生徒は3名以下の小グループに別れ，本校の教職員が担当する。生徒は自己の興味関心の中から1つの研究テーマを選択して研究を進める。必要に応じて大学や研究施設，民間企業から指導教官の派遣を受け，高度な研究内容に対応する。また，外部の研究施設，実験施設を積極的に利用する。知的好奇心を十分に充足できるように配慮し，学期末には，研究発表会を開催し，研究の成果を校内および校外で公開する。研究発表の手段（外国語，パワーポイント等の発表支援ソフト，視聴覚機材）にも独自の工夫を加えさせ，基礎的なプレゼンテーション能力の養成を目指す。

B 目標

- a) 生徒に主体的にテーマを設定させ，問題を発見する能力を育てる。
- b) 継続的な探究活動を通じて，科学的な思考力や創造的な能力を育てる。
- c) 研究を通しての充実感や達成感を体験し，さらなる学習意欲の向上を図る。
- d) 課題研究を通し，人間関係や協調性の大切さを知る。
- e) 研究成果を整理し，他の人に説明・発表する能力を育てる。

C 実施日 クラスごと毎週1単位
放課後、休日等

D 単位数 通年1単位

E 対象生徒 2年生

F 実施内容と日程

1回	4月14日	研究とは、プレゼンテーションの方法
2回	4月21日	プレゼンテーションの方法
3回	4月28日	課題研究（グループ分け・テーマ設定）
4回	5月1日	課題研究（グループ分け・テーマ設定）
5回	5月12日	研究テーマの発表準備（プレゼン練習）
6回	5月19日	研究テーマの発表準備（プレゼン練習）
7回	5月26日	担当教員との面接
8回	6月2日	研究内容の具体化
9回	6月9日	課題研究の実験方法，必要器具のまとめ
10回	6月16日	課題研究
11回	7月7日	外部講師への質問事項をまとめる
12回	7月14日	理科教育改革支援理事長大木道則先生による個別指導
13回	9月1日	課題研究
14回	9月8日	課題研究，外部講師指導日
15回	9月15日	課題研究と生徒の自然科学発表大会に向けた準備
16回	9月29日	課題研究
17回	10月6日	校内発表会（中間報告）
18回	10月20日	校内発表会（中間報告）
19回	10月27日	課題研究と生徒の自然科学発表大会に向けた準備

20回	11月10日	課題研究
21回	11月17日	課題研究
22回	11月24日	課題研究
23回	12月 8日	課題研究
24回	12月15日	課題研究
25回	1月12日	課題研究
26回	1月19日	課題研究
27回	1月26日	発表会準備（ポスター作成）
28回	2月 2日	発表会準備（ポスター作成）
29回	2月 9日	発表会準備（ポスター作成）
30回	2月16日	発表会準備（発表練習）
31回	2月18日	中間報告会
32回	2月23日～	論文作成

G 評価について

(ア) 評価項目

- (a) 研究テーマの設定
- (b) 研究の目的
- (c) 研究方法と計画の立案
- (d) 実験方法と研究調査内容
- (e) 研究に対する関心・意欲・態度
- (f) 研究に対する知識・理解
- (g) 研究考察と結論
- (h) グループ研究における協調性
- (i) 報告書（論文）の完成度
- (j) プレゼンテーション

(イ) 評価方法

課題への取組状況，研究論文，自己評価，発表会審査シートで評価する。

上記（ア）の各評価項目について10点満点で点数化し，合計点が（100点満点）で80点以上を総合評価A点，60点以上で総合評価B，60点未満を総合評価Cとする。



課題研究とは（講義）



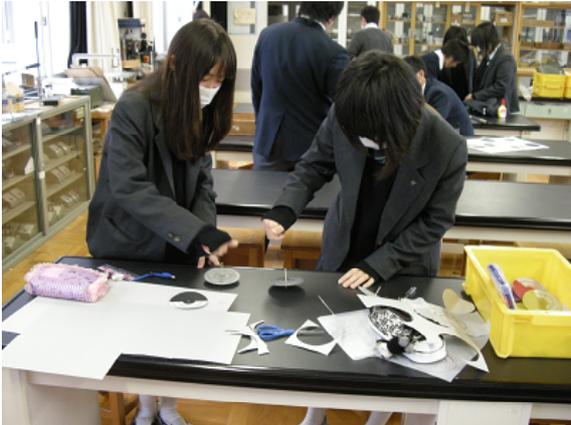
プレゼン講習会



研究テーマの決定



課題研究



課題研究



課題研究

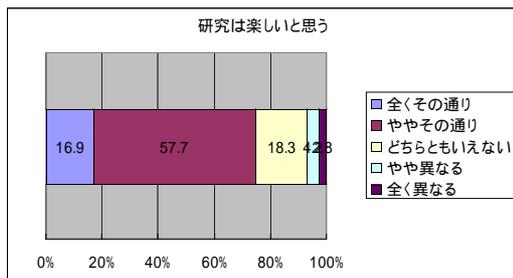


発表準備



発表会

「生徒アンケート」
質問 研究は楽しいと思いませんか

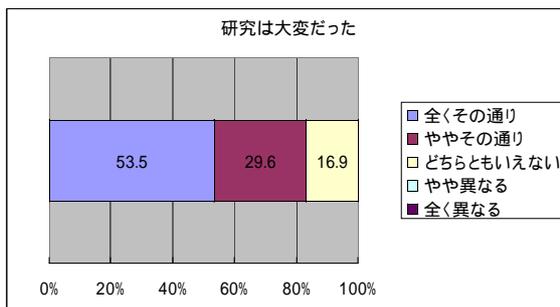


(理由)

- ・自分で考え、行動することで新しい発見ができたこと
- ・問題が生じたときに必死で解決策をさぐる
- ・自分の興味のある分野について研究できたこと
- ・実験をすることで、いろいろなことが理解できること
- ・目標がはっきりしているとおもしろい
- ・みんなで協力してできるから
- ・思考錯誤の上で作ったものが動いたとき

- ・予想通りになった時
- ・初めて実験が成功した時
- ・授業のはりつめた空気じゃなくて楽しいこと
- ・C 言語を勉強して自分でプログラムを組むことができた
- ・自分たちで考え、工夫するところ
- ・自分の好きなことを学べるから
- ・ひたすら実験ばかりできること
- ・考えたことを（成功、失敗に関わらず）形にできる所。
- ・他との協力と他の人の意見が聞ける
- ・思ったとおりにいかなかったことを改善していくことが楽しい。
- ・グループで実験器具を作っているときに楽しいと思った
- ・クラス全員と仲良くなれたこと。実験をするために多くの物を使って本格的に実験ができたこと。
- ・協力して1つの課題をこなすのは楽しい。
- ・知りたいと思っていたことをもっと深く知れるから
- ・新しいことを知るの楽しい。おーってなるのが楽しかった。
- ・上手く行かないことばかりで苦しかった。
- ・特にない

質問 研究は大変でしたか。



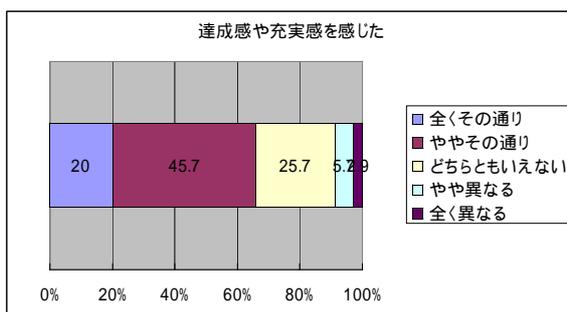
(大変だったところ)

- ・グループで意見を合わせるのが大変だった
- ・研究を進めて行くうちに本来の目的を見失った。
- ・まとめたり考察したりすること
- ・装置を作るのが大変だった
- ・寸法をまちがえたり、天気などの影響でうまく結果がでない
- ・実験が危険かもしれないところ
- ・うまくいかなかった所をどうすればできるか工夫した

たところ

- ・何回やってもうまくいかないところ
- ・何からはじめればよいのかわからなかった
- ・研究したことを文章でまとめること
- ・わからない部分が多くて理解するのが大変だった
- ・週1時間では時間が足りない。
- ・装置を作るのに位置の細かい設定、自分達の調べていることの内容理解
- ・学んだことのない事なので、原理や知識から学ばなければならなかったこと。
- ・学校だと限られた材料で実験しなければならないこと。
- ・時間が足りなくて、授業外でもやらなければならないこと
- ・自分たちでやらなければいけないこと。
- ・持っている知識だけで研究を進めていくのは難しかった。
- ・思うようにいかない事や細かい所に気づかない事も多かった。
- ・自分たちでテーマを決めそこからのアイデアが難しい
- ・なぜ上手く行かないのかを考えることは辛い
- ・適切な方法にたどり着くまでが長かった

質問 充実感や達成感を感じましたか



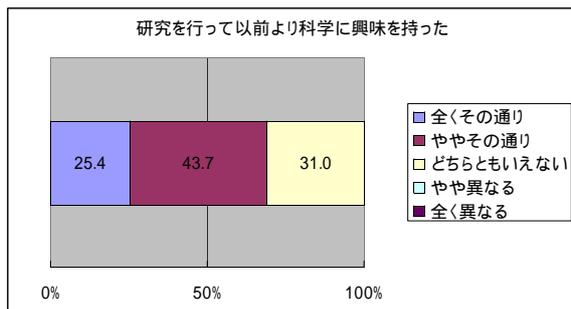
(どのようなところで)

- ・製作実験だったので、実物が完成したときに達成感を感じた
- ・1年間通してたくさんの実験をしたこと
- ・研究する前に分からなかったことが、研究成果をまとめていくことによって、そのことに対する知識が増えたこと。
- ・実際にラジオの音がながれたときにはぞっとした
- ・実際に作ったものが利用できたとき
- ・装置が見事完成し、実験も上手くいき、調べたこととリンクして、

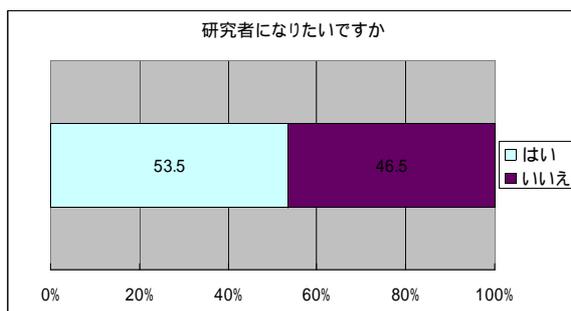
改めて自分達の考えなどが確認できたこと

- ・長い期間1つのテーマについてやるところ。
- ・もっと深いところまで研究出来たら良かったと思った。取り組みが遅かったが実験データの考察は結構楽しかった。
- ・今までやってきた実験がきれいにまとめられたとき。
- ・今まで理解できなかったことが理解できたこと
- ・いろいろ苦労したが、自分なりの結論が出せたこと
- ・プログラムが動いたとき
- ・最後に結果を導き出せたとき。
- ・自らやった研究をかたちにしたこと。
- ・失敗を重ねてやっとモーターが回ったとき
- ・実験を通していろいろなことが理解できたこと。

質問 研究を行って以前より科学に興味を持ちましたか



質問 研究者になりたいですか



(「はい」の理由)

- ・人のためだけでなく環境（地球）のためにも新しい
- ・もの（良いもの）を開発したい
- ・自分の好きな研究をやりたい
- ・研究は楽しいから
- ・自分がやりたいことに没頭でき、今までにない道を切り開くことができるから。
- ・誰も知らないことを知れるから

・不思議に思うことがたくさんあるから ・自分の持つ能力で、自分のやりたいことを自分で調べ、考え、実行できるのが楽しいから。 ・大学院に行くことになりそうだから。 ・自分の興味、関心を追究できるから。 ・研究は楽しかったから ・世の中にまだ未知のものがたくさんあるので、自分でも何かまだ誰も発見していないものを見つけ出したいと思うから。 ・1つの事柄について、いろいろな角度を見てその事柄を知ることができるから。 ・自分の知識を広げるのが楽しいから

・実験が出来るから ・いろいろ考えるのは楽しいから ・給料をもらえて研究できるから ・一つのことに没頭できるから ・研究を通して世の中に役立つ人になりたいから ・新しい発見が出来るから ・問題を解決出来たときうれしかったから

自分でいろいろ考え、作ることが出来るから ・自分の探究心にまかせて研究してみたいから ・新しい未知の世界を人より早く、自分で開拓していきたいから ・特に就きたい職種がないため、一つの方向として考えているから ・新しいことを研究し、自分の発明したものが社会で使われることは、きっと何ものにも替えがたい充実感をもたらすと思うから

(「いいえ」の理由)

・考えて予想して確かめるのは楽しいけど、いつも考えてるのはつらいから ・あまり興味がないから ・興味はなくもないけど、特別になりたいとは思っていない。 ・様々なことをやることは楽しいが、1つの分野のみをやるのはやだから ・大変そうだから。 ・なりたくないわけではないが、他にやりたいものがあるから ・特になりたいという気持ちになれないから ・自分にセンスや能力がないと思うから ・合わないと思うから ・自分一人では出来ないと思うから ・毎日同じことを地道にやり続けることが出来ないと思うから ・研究は楽しいが、まとめることが大変だから ・気分的に働いている感じが得られないから ・まだ考えたことがないから ・既に別の目標があるから

2 サイエンスワークショップ

(1) 物理・宇宙部

課題研究

物理部門においては、「気柱の音はなぜ消えるのか(その2)」の研究を昨年に引き続き取り組んだ。今年度は、音の振動の様子をコンピュータシミュレーションで可視化することを試みた。11月の山梨県生徒自然研究発表会では、芸術文化祭賞を受賞し、日本学生科学賞山梨審査会では県知事賞を受賞した。さらに、日本学生科学賞中央審査会へ進み、日本科学未来館で行われた3日間の最終審査会に出場した。最終日には、秋篠宮両殿下ご臨席のもと表彰式が行われ、本校は入選1等賞を受賞することができた。



県自然科学研究発表会
芸術文化祭賞



日本学生科学賞山梨審査会
知事賞(最優秀賞)



日本学生科学賞 最終審査会



表彰式

物理チャレンジ2009

全国物理コンテスト・物理チャレンジ2009に6名が参加した。

実験課題を提出した後、1次予選が山梨大学を会場に行なわれた。その内2名が第2チャレンジに進み、8月に茨城県つくば市で行われた3泊4日のコンテストに出場した。理論問題5時間、実験問題5時間と長時間にわたるコンテストに、全国の予選を勝ち抜いた100名の高校生が出場し物理の力を競い合った。結果は、それぞれ金賞と銀賞を受賞することができた。金賞の受賞は本校はもちろん山梨県でも初めてであり、銀賞は、昨年に引き続き本校3度目の受賞となった。このコンテストに向けて実施した「1次チャレンジ実験指導」や「理論問題対策講座」の成果も現れていると思われる。



物理チャレンジ1次予選

天体観測

丹波小学校の中国昭彦教頭先生の協力を得ながら、星に関する学習会や天体観測、天体写真撮影等を行っている。今年度は皆既日食の観測を予定していたが、悪天候のため実施できなかった。7月には、国立天文台ハワイ観測所の臼田知史准教授と臼田 - 佐藤功美子研究員に本校へ来ていただき講演会を行った。その際に物理・宇宙部の生徒との交流会も行い、すばる望遠鏡や宇宙についての質問が多数だされた。



第2チャレンジ金賞と銀賞



天体観測



天文の学習会



臼田博士の講演会



臼田夫妻との交流会

ボランティア活動

今年も、県立科学館のボランティアに参加した。5月には、サイエンスクルーとして、科学館のイベントの手伝い、11月には「青少年のための科学の祭典(山梨大会)」に参

加した。生徒たちは、小中学生や一般の方々に一生懸命に科学の楽しさを伝えていた。



科学ボランティア



科学の祭典

田富小学校に出向き、児童とその保護者約50名を対象に「星を見る会」を行った。はじめに本校生徒が惑星や宇宙についての説明を行い、その後校庭で天体観測を行った。生徒達は事前に発表の練習を行うなど、準備をしっかりとって参加した。



小学生との星見会



学園祭

6月の学園祭では、昨年につき、プラネタリウムの製作に取り組んだ。模型を作りながら、材料や大きさを検討し、直径約5メートルのドームが完成した。投影装置は、科学未来館のホームページを参考に製作した。主な星座は、はっきり映し出されており、多くの人が感動してくれた。



(2) 物質化学部

学園祭展示発表

学園祭では、来場者の科学への興味関心を高め、化学実験を楽しむことを目的に今年も実験工作を行った。「バルーンスライム作り」や「スライム時計作り」、蓄光顔料で作る「暗闇で光る！スーパーボール作り」や「人工イクラ作り」、大量の片栗粉を用いた「ダイラタンシー」など5つの実験コーナーを設けた。中でも、大人気の「ダイラタンシー」は、卓上に水槽を用意して手を浸けるものと、セメント舟に足を浸けて歩くものを2種類を設けて来場者に楽しんでもらった。生徒は、来場者に実験操作やダイラタンシーの仕組みを教えたり、人工イクラの成分などについて詳しく説明していた。また、保護者や小さな子供からの質問にも丁寧に答えていた。これらの説明や質問への対応を通して生徒自身も新しい発見があり、科学への理解も深められたと思われる。



スーパーボール作りの説明をする生徒



ダイラタンシーの準備をする生徒

県立科学館でのサイエンススクール活動

5月5日のこどもの日に、県立科学館のサイエンススクールとしてボランティア活動を行った。科学館実験室や展示室にて実験工作等の補助や運営を行った。生徒は、子供たちにわかりやすく実験の原理を教えたり、一緒に工作で遊んだりと積極的に活動していた。



科学屋台にて工作の指導をする生徒



展示室にて説明をする生徒

生徒の自然科学研究発表会・サイエンスフェスティバルへの参加

音の違いを生むメカニズムに強い興味を抱いた生徒が、物理・化学という分野にこだわらない自由な発想で研究をおこなった。「結晶構造の違いが、発生する音に影響する」という仮説をたて、山梨大学の施設を借りながら実験・考察を行った。実験を通して、新たな疑問や課題がいくつも生まれ、非常に有意義な研究となった。11月に行われた「生徒の自然科学発表会」では「金属の結晶構造は予測できるか」というテーマで研究発表を行い、山梨県芸術文化祭自然科学部門で最優秀賞の山梨科学アカデミー賞を受賞した。

サイエンスフェスティバルでは「生徒の自然科学発表会」の内容を元にポスターセッションを行った。研究内容を伝えると同時に、様々な意見やアドバイスを頂き、生徒にとって非常に貴重な体験となった。



自然科学発表会 - 1次発表



自然科学発表会 - 2次発表



自然科学発表会 - 2次発表



自然科学発表会 - 表彰式を終えて



サイエンスフェスティバルの様子



サイエンスフェスティバルの様子

(3) 生命科学部

「学園祭(緑陽祭)での展示・発表」

6月27・28日に行われた学園祭では、酸っぱいレモンが甘く感じられるようになるという味覚の変化を楽しむ「ミラクルフルーツで不思議体験!!」、ミラクルフルーツについて調べたポスター発表、ペットボトルを使った「手作り顕微鏡の作製」、「顕微鏡観察コーナー」等、生徒がイベントを企画し、体験や工作を実施した。一般公開の来校者、学内の生徒にも大変好評で、多くの方に見学、参加してもらった。



「生徒の自然科学研究発表会」

11月5日、山梨県立城西高等学校において開催された「生徒の自然科学研究発表会」(山梨県教育研究会理科部会主催)において、「脊椎動物の体の構造やしぐみについて」のテーマで研究発表した。脊椎動物の体の構造やしぐみについて知りたいと思い、今回は、両生類のカエルの解剖を行った。アフリカツメガエルの外部形態、内部形態を観察し、両生類の特徴を確認することにより、脊椎動物の基本的な特徴を調べることにした。



発表の様子



優良賞を受賞

「臨海実習」

本年度も夏休み期間中(7/27～7/29)、お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター(千葉県館山市)にて2泊3日の校外研修を行った。

センター長の清本正人准教授の御指導のもと、県内では観察することのできない海洋生物の観察・実習をすることができた。ウニの受精～発生過程の観察，干潮時の磯での生物採集，ウミホタルの採集・観察，実習船で沖に出て海洋性プランクトンの採集・観察等，充実した実習ができた。



「サイエンスフェスティバル」

県下の自然科学系のクラブ活動の研究成果をポスター発表するサイエンスフェスティバルが県立科学館で開催され参加した。カエルの体の構造と仕組みについての研究をポスターで発表した。大学や研究機関の先生方から多くの貴重なアドバイスをいただいた。



(4) 数理・情報部

ロボコンやまなし

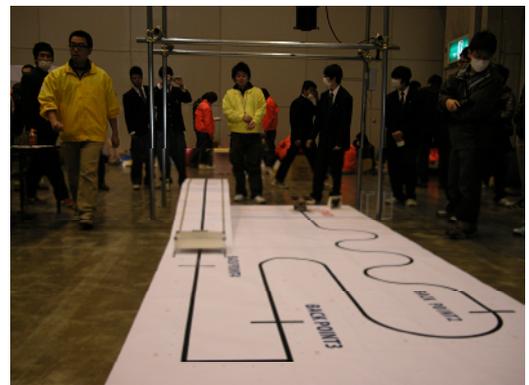
11月22日(土)にアイメッセ山梨で開催された「ロボコンやまなし2009」に参加した。高校生の部その1(対戦型空き缶立て競技)に4チーム参加した。リモートコントロール型ロボットによる2チームの対戦型の競技である。3m×3mの正方形の自コート内のほぼ中央に、350mlの空き缶18個が倒れた状態で並べてある。この空き缶を相手コートとの境界にある一列のゴール箱に立てて入れる。ゴール箱の高さは300mm、200mm、100mmで、得点は高いほうから3点、2点、1点とし、90秒間ハーフでコートチェンジし、前後半の合計得点を競うものである。

『いかにスムーズに缶を拾うか』とか、『一番高い得点になる3点のゴールにどのようにして缶をいれられるか』など、ロボット作りのポイントは複数あった。夏休み中の取り組み始めの頃、ロボットのデザインや構造を考えるとところから、予想以上の時間がかかった。放課後の遅い時間や、休日、高得点に設定されているラックに効率よく入れられるよう製作することはたいへん難しかった。部品の素材や大きさ、強さにも意識したかったが、時間と費用との関係もあり、将来への貴重な課題として個々が忘れないようにしたい。例年そうなる(なってしまうのだが)大会期日の朝までロボットを作り続けており完成したと満足できたかどうかは自信がない。もっとよいものを作りたいし、あとから、アイデアが浮かんだりした。他校のロボットには心底敬服するし、自分たちには、さらなる研究の継続を決意した。



ロボコン山梨(ソーラーカー部門)

11月22日(土)にアイメッセ山梨で開催された『ロボコン山梨ソーラーカー競技の部門』に2チームが参加した。競技は、屋内で人工光源を照射させて行われる。この光源から得られるエネルギーをいかに効率よく動力につなげられるかを考えたが、光の量が少ないときの不安と、車体の重さによる不安は最後まで解消できなかった。コンテストの当日は、一般の方や大学生、短大、高専、高校の23チームが参加して、とても活気のある会場であった。先輩から受け継いだ技術を改良しながら取り組んだが、結果は1チームが予選を通過した。



学園祭での活動

6月に開催された学園祭では、ネヴァーワイプアウトを制作した。テレビ番組のような、派手な装飾は出来なかったが、原理はまったく同様に完成することができた。来場者には好評をいただき、部員一同、喜びを感じている。人間が乗って左右に動き回っても壊れない丈夫な物を作ることができた。



【ワークショップにおける課題研究】

気柱の音はなぜ消えるのか（その2） ～ 定常波が定常波を壊す ～

1 はじめに

音を出している共鳴箱の中に、筒を入れると共鳴箱の音が小さくなることを、我々は偶然見つけた。この現象について調べたところ、すでに、岐阜県の高校教員を中心とした物理サークルによって同様の現象に関する議論がされていることがわかった。こちらでは、共鳴箱に入れる筒は試験管が使われており、「試験管を口の方から共鳴箱のなかに入れると、音が小さくなり、試験管を抜くと、音は再び大きくなる。また、試験管を底の方から入れると、音の変化はほとんどない。」というものであった。この中で、様々な議論がされているが、なぜ消音されるのか、はっきりしないことが多いようであった。

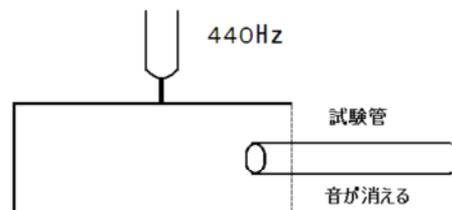


図1

そこで、我々は、昨年度より、自作の気柱管を作り、様々な実験を行うことで、消音のメカニズムを探る研究を進めている。

昨年度の研究では、試験管などの管（以下挿入管という）が、固有振動の長さの時に共鳴箱の音を小さくすることがわかった。また、固有振動の長さの挿入管を共鳴箱に入れると、音は小さくなるが、挿入管を入れないときよりも音が長時間鳴り続けることがわかり、エネルギーがゆっくり減少していくことがわかった。このことから、共鳴箱と試験管の間でエネルギーの移動が行われるために、外部へ放出される音エネルギーが減少して、音が小さくなる考えた。

本年度は、共鳴箱と挿入管の中で何が起きているのかを実験で確かめると同時に、コンピュータシミュレーションによってこの現象を再現し分析を行った。また、消音現象の視覚化についても試みた。その結果、共鳴箱に固有振動の長さの挿入管を入れた場合、挿入管に定常波ができ、共鳴箱の定常波は壊されるのではないかという結論に達した。

本年度は、共鳴箱と挿入管の中で何が起きているのかを実験で確かめると同時に、コンピュータシミュレーションによってこの現象を再現し分析を行った。また、消音現象の視覚化についても試みた。その結果、共鳴箱に固有振動の長さの挿入管を入れた場合、挿入管に定常波ができ、共鳴箱の定常波は壊されるのではないかという結論に達した。

2 方法

- (1) どのような場合に消音されるのかを調べる。
- (2) 消音と挿入管の太さ、位置、長さとの関係を調べる。
- (3) 音の継続時間について調べる。
- (4) 1 mの気柱管に定常波を発生させ、気柱管に挿入管を完全に入れたときの消音効果について調べる。
- (5) 気柱管と挿入管の振動の様子を見られる様にする。(可視化)
- (6) コンピュータシミュレーションにより実験結果の比較を行う。

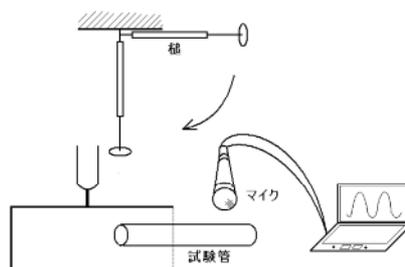


図2

3 結果

(1) 実験とシミュレーションの比較

消音効果と挿入管の太さの関係

我々が行った実験では、管の太さは、極端に細いまたは、太い場合を除き、消音効果にほとんど影響していなかった。今回、このことをシミュレーションでも確認することができた。

消音効果と挿入管の位置の関係

挿入管が共鳴箱の中にある場合は、消音効果は挿入管の位置にほとんど関係しなかった。

また、共鳴箱の外にある場合は、効果は小さいが、挿入管によって音が弱められる。さらに挿入管を共鳴箱から遠ざけるにしたがって消音されなくなることが、実験とシミュレーションの両方で確認できた。

消音効果と挿入管の長さの関係

挿入管の長さが、定常波をつくる長さ（固有振動）のときに消音することが、シミュレーションでも確認することができた。

(2) 消音のメカニズムの考察

これまでの実験結果とシミュレーションの結果から、我々は、消音のメカニズムについて次のように考えた。

挿入管が共鳴箱の中にある場合

共鳴箱に固有振動の長さの挿入管を入れると挿入管には定常波はできるが、共鳴箱の中には定常波が作れない状態になっていると考えられる。これは、挿入管の口の部分が、腹となるので、共鳴箱の中では、空気を乱し、共鳴箱には定常波ができなくなると考えている。挿入管を共鳴箱の外に置いた場合

挿入管を共鳴箱の外に置いた場合は、挿入管が音（エネルギー）を吸収し、定常波を作る。また、共鳴箱と挿入管の定常波は、位相が逆になり、音が打ち消し合うことも考えられる。しかし、挿入管が共鳴箱の外にあるため、共鳴箱の定常波を完全に打ち消すまでにはならないと考える。

エネルギーの移動について

消音効果が大きいほど音が鳴っている時間が長くなることから、共鳴箱と挿入管の間でエネルギーのやり取りが起きているのではないかと、始めは考えた。根拠としたのが、連成振り子のエネルギーの移動である。図3のような振り子において、おもりCを静止させておき、おもりDだけを振らせると、Dの振動がCに伝わり、しばらくするとCが大きく振動し、Dが静止する。その後、逆の現象が起き、始めの状態に戻る。つまり、CとDの間でエネルギーの完全な行き来が起きている。音についても同様のことが起きているのであろうか。図4のように、2つの共鳴箱A、B（同じ振動数）のAだけを鳴らすと、Bに振動（エネルギー）が伝わりBを鳴らす。しかし、連成振り子のようにエネルギーが完全に移動する（Aの振動が止まって、Bのみが鳴る）様なことは起きていないようである。音の場合は、エネルギーの大きい方から小さい方へ移動し、同じ大きさになると平衡状態になると考えられる。このことからこの消音現象を次のように捉えるに至った。

共鳴箱のみの場合は、音叉の振動が、共鳴箱に伝わり定常波をつくる。定常波は外の空気を大きく振動させるので、大きな音となってエネルギーを放出する。

共鳴箱の中に固有振動の長さの管があると、音叉の振動は、管の中に伝わり、管に定常波を作る。この定常波が、共鳴箱の中の空気を動かし、共鳴箱に定常波を作らせない働きをしていると我々は考えている。

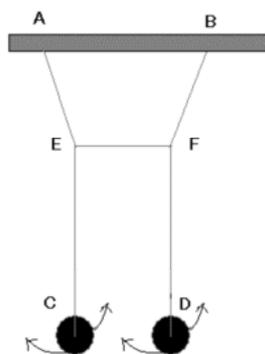


図 3

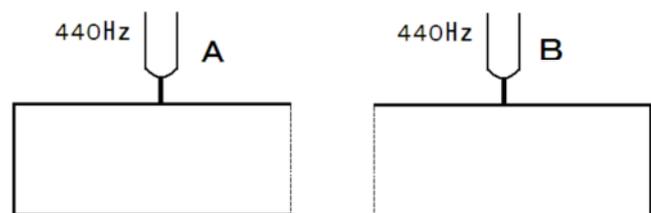


図 4

【ワークショップにおける課題研究】

金属の結晶構造は予測できるか

1. 研究の動機について

毎日の生活の中で、物体と物体がぶつかった時に「カーン」「ゴン」「キーン」など、何かしらの音が発生するが、その音は物体の種類・形状や衝突の激しさなど、様々な要因によって異なってくる。当たり前過ぎて見過ごされてきたこの事実に着目し、その音の違いを生むメカニズムに強い興味を抱いたのがきっかけであった。ちょうど化学の授業で、金属の結晶構造を学んでいたことに加え、原子の違いは私達の耳に届く音に影響を与えるにはスケールが小さすぎると考えたことから、原子より一つ大きいスケールである物体の「構造」が、発生する音に影響するかどうかを考えてみることにした。

2. 研究の設計について

今回の研究では、材料を金属に限定し、その結晶構造の代表である「体心立方格子」「面心立方格子」「六方細密構造」について考えることにした。金属ならば「金属板」が手に入り、それを使用することによって、形状や表面の状態など、身の回りにある物体では統一することの難しい条件も統一できるからである。

金属板の種類: 手に入れた金属板のうち、全ての条件が統一できたことからこの研究に使ったのは以下の金属板である。

体心立方格子・・・Fe 面心立方格子・・・Al, Ni, Cu, Ag, Pb

六方細密構造・・・Zn 合金・・・黄銅(CuとZn)、ステンレス(CrとNi)

実験の流れ: 電気・音をテーマとした2つの実験を行い、金属の結晶構造による特徴が現れるかを調べる。最終目標は、得られた特徴を法則化して、未知の金属が与えられた時に、得られた法則を適用することで、その金属の結晶構造を推定できるかを検討することである。

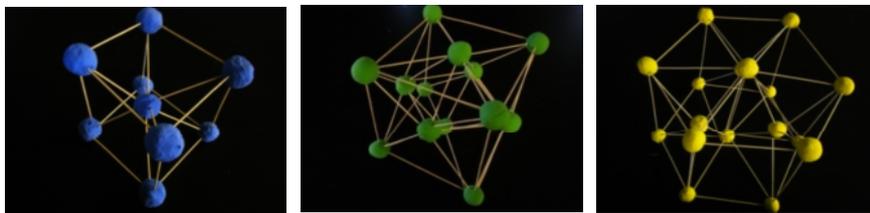


図1) 紙粘土と竹ひごで実際に製作した金属の結晶構造の模型。左から順に、体心立方格子、面心立方格子、六方細密構造。

3. 実験について 字数に限りがあるため、細かいデータ・結果・考察等は省略させていただきます。

電気伝導率についての実験

電源装置、金属板、プロペラを含む直列回路を作成し、一定の電圧・電流で、金属板のみを変えて、プロペラの一定時間における回転数を比較した。プロペラの回転数が多いほど、電気伝導率が高いと考え、回転数は、固定した竹ひごに、一定時間にプロペラが当たった音を数えて求めた。ひとつの金属板ごとに5回ずつ計測しその平均値を採用した。

音に関する実験

- ・ゴムボールとパチンコボールをそれぞれの金属板に衝突させた
- ・その音をマイクで採取して、スペクトル解析を行った

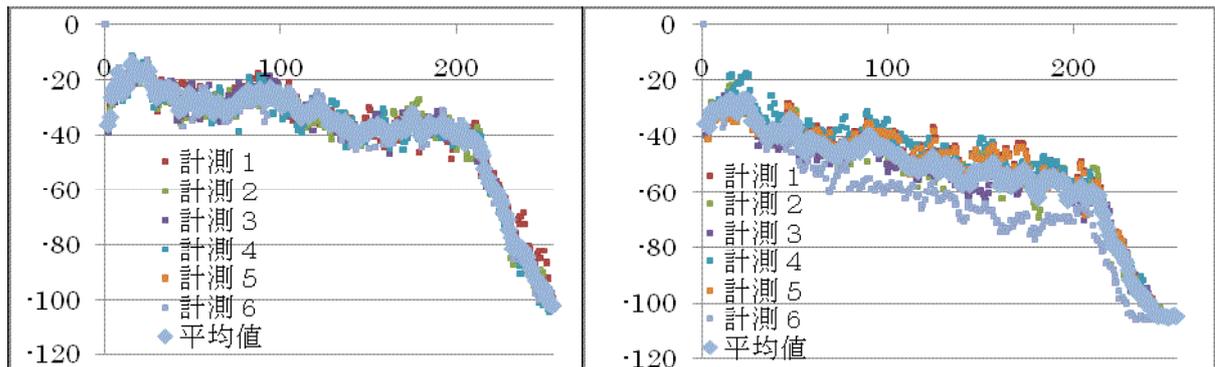
<実験の工夫>

- ・外部からの雑音と音の反射をなくすために、防音室内で行った
- ・落とす高さ、金属板の角度は全て統一した



(図2)実験の様子

- ・金属板を空中で固定した(振動時に接触物からの影響を防ぐ)
- ・固定に使った器具の下に厚い布をしいて衝突の衝撃を吸収し、机との直接接触けた



(図3)スペクトル解析の例:左から順にZn、Pb。X軸は周波数(単位は100 Hz)、Y軸はデシベルを表している。

また、「なぜ物体と金属板がぶつかった時に音がでるか」という根本的な疑問を持ち、スペクトルの解析とともに、自分たちなりに衝突音の発生原理についても考察をした。

4. 今後の課題

- ・物体を金属板に衝突させる際、空気抵抗、速さ、衝突させる物体の重さや大きさなど、より細かい条件について考え、それらを変数とした関係式を作る。
- ・同じ合金でも、配合の割合を変えたものは、衝突のスペクトル波形が異なるかどうかを調べる。
- ・今回金属板の種類が少なかった体心立方格子、面心立方格子については、さらに何種類かの金属板を手に入れて同じ実験をする。
- ・音、電気以外の実験を行い、金属の結晶構造が関係するかを調べる。

5. 感想

- ・精密な結果を得るために、細かい要素を考えながら、実験の環境を工夫する所が大変だった。
- ・オリジナルの手法で実験をしたため、参考資料などがほとんどなく、全て自分たちで計画しなければならぬ所に苦労した。
- ・ささいな疑問から出発し、答えが分からない中で、自分たちなりの方法で答えを追い求めていくことが、本当に楽しかった。
- ・新たな疑問がたくさん出てきたので、これらの疑問の解決を目標に研究を続けていきたい。

実施の効果とその評価

(1) 平成19年度(第1年次)実施内容と評価

教育課程(学校設定科目)の編成と開発

学校設定科目「SS数学」「SS物理」「SS化学」「SS生物」では、各科目のそれぞれの単元において発展的な内容を取り入れ、専門分野への興味・関心を高めた。また、研究の方法を学ばせることを目的に、2～3名のグループで、課題研究に取り組ませた。生徒達は、授業以外に放課後や休日を利用するなど熱心に研究に取り組み、事後アンケートでは、8割以上の生徒が、研究の方法について理解し、研究は楽しいと答えている。また、6割以上の生徒が課題研究を行うことにより科学への興味が高まったと答えている。

1年全クラスに行った「サイエンスイングリッシュ」では、基礎的な英語力を身につけるとともに、国際性を養いコミュニケーション能力を高めるために、ALTと英語教師のチームティーチングによる理科の授業や外国人研究者を招いての最先端の研究に触れる機会を設けた。英語の授業を通じて、科学への興味・関心を高めることができたと思われる。また、生徒が参加した研修旅行や講義などを英語でまとめ、発表する機会を設けた。

「フロンティアガイダンス」では、18名の本校職員が授業を実施した。授業をとおり、生徒達に科学的なものの見方や考え方を教えると同時に、人間と科学技術との関わりについて考えさせる機会を与えることができた。

研究者や技術者を招聘しての講演会「サイエンスフォーラム」は、本年度10回実施した。本校生徒以外に、一般、保護者、他校生徒(中学生、高校生)等多数の参加者があった。「校外研修」では、1学年全クラス対象の企業・研究所訪問を実施した。また、筑波研修、日本科学未来館、光触媒ミュージアム、お茶の水女子大学館山臨海実験所を訪問し、直接実物を見たり触れたりすると同時に、研究者との交流を行うことができた。「ロボット講座」は、山梨大学工学部の清弘教授と丹沢助教そして、大学院生(TA)の、研究室の全面協力体制で実施することができた。ロボット作りを通して生徒は先端技術を学ぶとともに、ものづくりの楽しさを味わった。講座終了後、さらにロボットに改良を加えエコカーコンテストに出場する生徒や、電子素子について詳しく調べる生徒もいた。県環境科学研究所の研究員を講師に招いての「山梨の自然講座」は、土、日曜日を利用して集中的に行った。山梨の自然の豊かさを再認識するとともに、環境問題への関心を高めることができた。

2年SSHクラス及び3年SSHクラスでは、平成16年度指定SSH計画の継続性を考慮し、「スーパーサイエンス」において課題研究を中心に実施した。

また、「科学技術振興のための教育改革支援計画(SSISS)」の指導も受けながら課題研究に取り組んだ。

サイエンスワークショップ

「物理・宇宙」、「物質化学」、「生命科学」、「数理・情報」の4つのサイエンスワークショップの活動も盛んに行われた。

それぞれのワークショップで課題研究に取り組み、山梨県自然科学研究発表会(芸術文化祭賞)、日本学生科学賞(読売新聞社賞)、JSEC等の発表会に参加した。また、全国高校化学グランプリ(銀賞、関東支部長賞)、数学オリンピック(予選通過)、物理チャレンジ等にも積極的に参加した。

山梨県立科学館との連携により、科学ボランティアへの参加も行き、科学の

祭典山梨大会では、本校から80名を超える生徒が参加した。この活動をとおり、生徒達は科学の楽しさを小中学生に伝えるとともに、教えることの難しさと、理解してくれたときの喜びを体験した。

女性科学者の育成

山梨大学工学部主催の「Do!サイエンスガールズ」が7回にわたり開催され、本校の女子生徒が参加した。その一つ、閉館後の上野の国立科学博物館への訪問では、通常の間帯では見ることのできない、博物館の舞台裏や職員の仕事について知ることができた。

また、8月に埼玉県の国立女性教育会館で行われた「女子高校生夏の学校」には、1学年の女子生徒2名が参加した。2泊3日の女性科学者・技術者との対話や交流は、科学技術分野に自分の新しい可能性を見出すきっかけとなったようである。昨年度参加した生徒（現3学年）の中にはこのイベントに参加したことにより機械工学に興味を持ち、工学部機械システム工学科への進学を決めた者もいる。

また、女性科学者を本校へ招聘しての講演会も行い、最先端研究や科学者の魅力を聞く機会となった。

地域との連携

サイエンスフォーラムにおいては、本校生徒の他に、一般の方や他校生（高校生・中学生）、保護者など、多数の参加があった。本校生徒とともに科学を学ぶとともに、本校SSH事業について知ってもらう機会となった。

研究交流及び研究成果の普及

近隣都県のSSH先進校との交流・連携を深め、授業の相互公開や研究発表交流会を推進する。この交流会は、生徒達が1年間取り組んできた課題研究等の成果の発表の場であり、情報交換の場でもある。

この1年目の本校の活動成果について、研究発表会やホームページを通じて積極的に公開した。また、マスメディア（新聞、テレビ、ラジオ、有線テレビ）を通じて、地域にも情報や成果を公開した。

(2) 平成20年度（第2年次）実施内容と評価

教育課程(学校設定科目)の編成と開発

学校設定科目「SS数学」、「SS物理」、「SS化学」、「SS生物」では、3年間の年間計画とシラバスをつくり、各科目のそれぞれの単元において発展的な内容を取り入れ、専門分野への興味・関心を高めた。また、昨年と同様、研究の方法を学ばせることを目的に、2～3名のグループで、課題研究に取り組ませた。また、理数科3学年の数学の授業において、探究活動を取り入れ、一人1テーマで研究し、発表会を行うと共に論文集にまとめた。

1年全クラスに行った「サイエンスイングリッシュ」では、基礎的な英語力を身につけるとともに、国際性を養いコミュニケーション能力を高めるために、ALTと英語教師のティームティーチングによる理科の授業や外国人研究者を招いての最先端の研究に触れる機会を設けた。特に本年度は、洞爺湖サミット開催の年でもあったことから、環境問題である「地球温暖化」をテーマに、温暖化に関するニュースや話題を取り入れた独自のカリキュラムで英語の授業を行った。ま

た、生徒が参加した研修旅行や講義などを英語でまとめ、発表する機会を設けた。

「フロンティアガイダンス」では、15名の本校職員が授業を実施した。また、山梨大学をはじめとする大学等の出前講座を積極的に取り入れ、生徒個々の進路にあった講座が選択できるようにした。これらの授業を通し、生徒達に科学的なものの見方や考え方を教えると同時に、人間と科学技術との関わりについて考えさせる機会を与えることができた。

研究者や技術者を招聘しての講演会「サイエンスフォーラム」は、全校を対象とした講演会や本校OBを招聘しての講演会などを12回実施した。この講演会は一般にも公開し、本校生徒以外に、一般、保護者、他校生徒(中学生、高校生)等多数の参加者があった。

「校外研修」では、1学年全員が日本科学未来館での研修を行い、最先端の科学技術について学習すると共に、プレゼンテーションの練習にも取り組んだ。また、県内の企業・研究所を訪問し、最先端の技術や研究の見学を行った。

お茶の水女子大学館山臨海実験所における臨海実習では、生物選択者と生命科学部の生徒20名が参加し、直接実物を見たり触れたりすると同時に、研究者との交流を行った。また、3月に「SSH海外研修」として米国研修を実施した。国際的に有名かつ先進的な機関の関連施設や世界を代表とする大学(MIT、ハーバード大学・ケネディー宇宙センター)や博物館等での見学や実習等をとおして、科学技術への知的好奇心や探究心を高め、将来、科学技術に関わる専門的・国際的な仕事に従事したいという意識の高揚を図った。

「ロボット講座」は、今年は定員を上回る生徒が希望し、山梨大学工学部の清弘教授と丹沢助教そして、大学院生(TA)の、研究室の全面協力体制で実施することができた。ロボット作りを通して生徒は先端技術を学ぶとともに、ものづくりの楽しさを味わった。講座終了後、さらにロボットに改良を加えエコカーコンテストに出場する生徒や、電子素子について詳しく調べる生徒もいた。

山梨県環境科学研究所や県森林総合研究所の研究員を講師に招いての「山梨の自然講座」は、土、日曜日を利用して集中的に行った。山梨の自然の豊かさを再認識するとともに、環境問題への関心を高めることができた。

また、「スーパーサイエンス」において課題研究を実施した。山梨大学や「科学技術振興のための教育改革支援計画(SSISS)」の指導も受けながら課題研究に取り組み、校内の発表会を行ったり、外部の発表会にも積極的に参加した。

サイエンスワークショップ

「物理・宇宙」、「物質化学」、「生命科学」、「数理・情報」の4つのサイエンスワークショップの活動も盛んになってきている。

それぞれのワークショップで課題研究に取り組み、山梨県自然科学研究発表会(最優秀賞)、日本学生科学賞(読売新聞社賞)、JSEC等の発表会に参加した。

また、物理チャレンジ2008(全国銀賞1名、奨励賞1名)、全国高校化学グランプリ等に積極的に参加している。特に、数学オリピックには本年度、32名の生徒が参加(1名本選出場)するなど、意欲的に挑戦する生徒が増えている。

山梨県立科学館との連携により、科学ボランティアへの参加も行き、科学の祭典山梨大会では、今年も本校から80名を越える生徒が参加した。この活動をとおして、生徒達は科学の楽しさを小、中学生に伝えるとともに、教えることの難しさと、理解してくれたときの喜びを体験した。

女性科学者の育成

山梨大学工学部主催の「Do! サイエンスチャレンジ」が4日間にわたり開催され、本校からは、女子生徒だけでなく男子生徒も多数参加した。

また、8月に埼玉県国立女性教育会館で行われた「女子高校生夏の学校」には、2学年の女子生徒3名が参加した。2泊3日の女性科学者・技術者との対話や交流は、科学技術分野に自分の新しい可能性を見出すきっかけとなったようである。

また、女性科学者を本校へ招聘しての講演会も行い、最先端研究や科学者の魅力を聞く機会となった。

地域との連携

サイエンスフォーラムにおいては、本校生徒の他に、一般の方や他校生（高校生・中学生）、保護者など、多数の参加があった。本校生徒とともに科学を学ぶとともに、本校SSH事業について知ってもらう機会となった。

研究交流及び研究成果の普及

毎年、関東近県のSSH先進校との交流・連携を深め、授業の相互公開や研究発表交流会を実施している。この交流会は、生徒達が1年間取り組んできた課題研究等の成果の発表の場であり、情報交換の場でもある。

この2年目の本校の活動成果について、研究発表会やホームページを通じて積極的に公開した。また、マスメディア（新聞、テレビ、ラジオ、有線テレビ）を通じて、地域にも情報や成果を公開した。

(3) 平成21年度（第3年次）実施内容と評価

教育課程(学校設定科目)の編成と開発

学校設定科目「SS数学」・「SS数学探究」「SS物理」「SS化学」「SS生物」では、各科目のそれぞれの単元において発展的な内容を取り入れ、専門分野への興味・関心が高められるように、3年間の年間計画とシラバスをつくり、毎年改善を加えている。また、研究の方法を学ばせることを目的に、1、2年生は2～3名のグループで、課題研究に取り組ませた。

「サイエンスイングリッシュ」では、英語での効果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の向上を目標に、本年度もテーマとして今一番注目されている環境問題「地球温暖化」を取り上げた。昨年、コペンハーゲンでCOP15が開催された事もあり、生徒の興味関心を引くにはこの上ない好機であった。そこでALTと日本人英語教師とで本校独自のカリキュラムを作り、温暖化に関する日々のニュースや話題などを取り入れながら授業を進めた。授業は基本的には英語のみで進められ、コミュニケーションの第一歩として自分の意見をしっかり提示することを習慣にする目的で行った。世界的な問題を国際的な視野で考え理解し問題意識を持たせたことには成功したと確信している。また、理系の外国人研究者を講師に招聘して講演を行った。普段の授業で学んだことと関連づけて事前学習を行い、英語による講演が非常に有意義なものになった。

「フロンティアガイダンス」では、16名の本校職員が科学的な授業を実施した。また、本年度の新たな取り組みとして、他教科とのコラボレーション授業を実施した。美術と数学、家庭科と化学、音楽と物理といった他教科の教員が連携し

て授業を作りあげた。この授業により生徒は、他の教科との関連性や教科間のつながりを意識したようである。このことは、生徒の総合的な力の育成に繋がるものと考えられる。また、山梨大学をはじめとする大学等の出前講座を積極的に取り入れ、生徒個々の進路にあった講座が選択できるようにした。これらの授業を通し、生徒達に科学的なものの見方や考え方を教えると同時に、人間と科学技術との関わりについて考えさせる機会を与えることができた。

研究者や技術者を招聘しての講演会「サイエンスフォーラム」を10回実施した。講師と事前に講演内容や生徒の学習状況について連絡を取り合い、生徒達がより専門的な内容に興味関心を持ち理解を深めるようにした。また、この講演会は一般にも公開し、本校生徒以外に、一般、保護者、他校生徒(中学生、高校生)等多数の参加者があった。

「校外研修」では、1学年全員が日本科学未来館での研修を行い、最先端の科学技術について学習すると共に、プレゼンテーションの練習にも取り組んだ。また、県内の企業・研究所を訪問し、最先端の技術や研究の見学を行った。

お茶の水女子大学館山臨海実験所における2泊3日の臨海実習では、生物選択者と生命科学部の生徒24名が参加し、直接実物を見たり触れたりすると同時に、研究者との交流を行った。

神岡研修は、1泊2日の日程で実施し、2年生41名が参加した。1日目は、東京大学宇宙線研究所神岡宇宙素粒子研究施設と東北大学大学院理学研究科附属ニュートリノ科学研究センターを見学し、2日目に京都大学地震予知研究センターを訪問し、最先端の研究や技術に触れることができた。

3月には、「SSH海外研修」としてハワイ研修を実施した。世界遺産であるハワイ火山国立公園での実習やマウナケア山での天体観測等をとおして、地球科学、天文学、地質学、生物学などの様々な分野について、生徒一人ひとりが課題を持ち学習した。また、すばる望遠鏡をはじめとする最先端技術の学習をとおして、科学技術への知的好奇心や探究心を高めた。さらに、現地での研究者や技術者との交流により、科学技術に関わる専門的・国際的な仕事に従事する人たちの夢とそれに向かうひたむきな姿勢を学んだ。

「ロボット講座」は、20名の生徒が希望し、山梨大学工学部の清弘教授と丹沢助教そして、大学院生(TA)の、研究室の全面協力体制で実施することができた。ロボット作りを通して生徒は先端技術を学ぶとともに、ものづくりの楽しさを味わった。また、本年度は受講者全員が、作製したロボットを改良し、「ロボコン山梨・ソーラーカー競技部門」に出場した。

山梨県環境科学研究所や県森林総合研究所の研究員を講師に招いての「山梨の自然講座」では、山梨の自然の豊かさを再認識するとともに、環境問題への関心を高めることができた。

また、2年生の「スーパーサイエンス」においては、1年間かけて課題研究に取り組んだ。研究、まとめ、発表を通して、生徒達に、探求心、問題を解決する力、成果をまとめ伝える力など、様々な力の向上が見られた。

サイエンスワークショップ

「物理・宇宙」、「物質化学」、「生命科学」、「数理・情報」の4つのサイエンスワークショップでは、様々な活動が行われ成果が現れている。

それぞれのワークショップで課題研究に取り組み、山梨県自然科学研究発表会では、最優秀賞と優秀賞を受賞した。また、日本学生科学賞山梨審査会では、県

知事賞を受賞し，中央最終審査会に進み，入選1等賞を受賞した。また，物理チャレンジ2009では，第2チャレンジに2名が進み，金賞と銀賞を受賞した。その他，全国高校化学グランプリ等のコンテストにも積極的に参加し，参加者も増えている。特に，数学オリンピックには本年度は30名が参加した。

山梨県立科学館との連携により，科学ボランティアへの参加も行い，科学の祭典山梨大会等に多くの生徒が参加した。また，本年度は，小学校を訪問し「天体観測会」を行った。小学生と保護者，約70名が参加し，高校生が星についてのプレゼンテーションや天体観測の指導を行った。

女性科学者の育成

山梨大学工学部主催の「夏休み実験教室 集まれ Do! サイエンス」が3日間にわたり開催され，本校からは，女子生徒だけでなく男子生徒も多数参加した。

また，女性科学者を本校へ招聘しての講演会も行い，最先端研究や科学者の魅力を聞く機会となった。

地域との連携

サイエンスフォーラムにおいては，本校生徒の他に，一般の方や他校生（高校生・中学生），保護者など，多数の参加があった。本校生徒とともに科学を学ぶとともに，本校SSH事業について知ってもらう機会となった。

研究交流及び研究成果の普及

毎年，関東近県のSSH先進校との交流・連携を深め，授業の相互公開や研究発表交流会を実施している。また，山梨県の中学，高校，大学生の科学による交流会である「山梨県サイエンスフェスティバル」へ参加し，生徒達が1年間取り組んできた課題研究等の成果を発表した。さらに2月には，本校の「SSH中間報告会」を実施し，県内から多数の中学校，高校教員等の参加があった。

本校SSHの活動について，研究発表会やホームページを通じて積極的に公開した。また，マスメディア（新聞，テレビ，ラジオ，有線テレビ）を通じて，地域にも情報や成果を公開した。

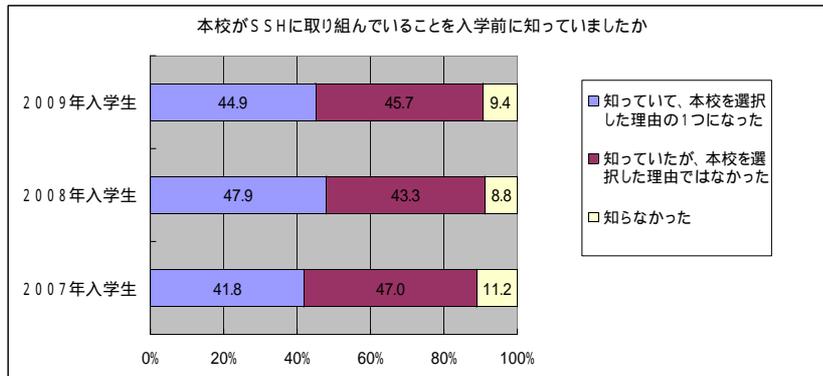
(4) 平成21年度 SSH アンケート結果

アンケート対象者

1学年全生徒274名、2学年生徒184名 3学年 148名
保護者376名(1~3年の保護者)

本校SSHについての認知度

質問 入学前に、本校がSSHに取り組んでいることを知っていましたか。

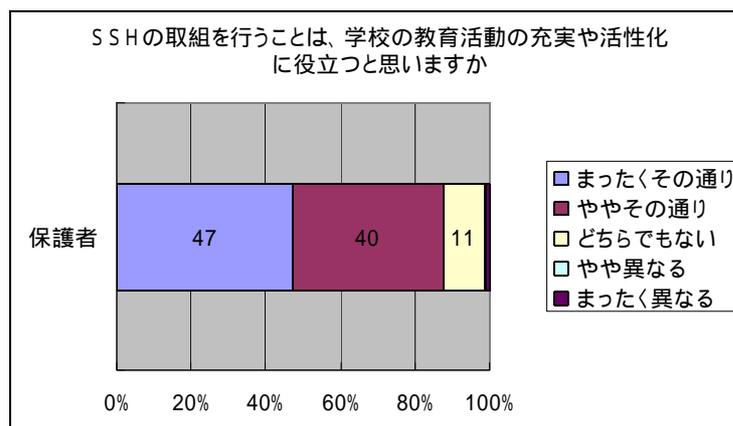


入学前から、本校がSSHに指定されていることを知っていた生徒の数は、どの学年も9割近くになり、本校SSHの認知度は非常に高いことがわかる。また、本校を受験するにあたり、SSHが本校志望理由の一つに入っていたと答えている生徒の割合も、4割を超えている。これは、一昨年度入試(現3年生)から、山梨県は総合選抜制度が廃止され全県一区になったことにより、受験生がそれぞれの高校の特色を今まで以上に理解するようになってきたことによるものと思われる。また、本校SSHは、全校生徒を対象に取り組んでいることから、本校に入学すると、全員がSSHの活動に参加できることも中学生には魅力の一つになっており、期待するものも大きいと思われる。

保護者の意識

質問 SSHの取組を行うことは、学校の教育活動の充実や活性化に役立つと思いますか。

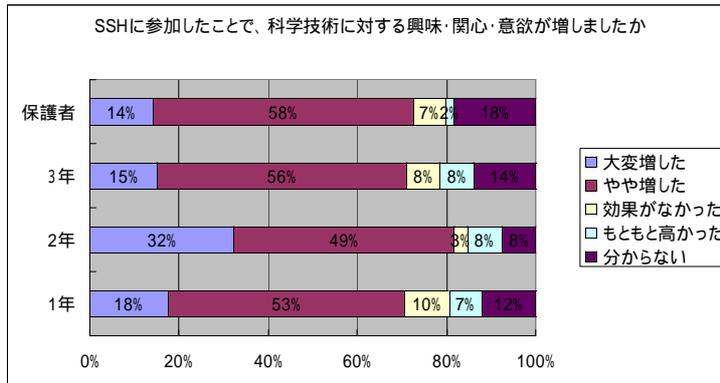
(保護者への質問)



保護者のSSHに対する意識を質問した。多くの保護者がSSHの取り組みは、学校の活性化に繋がる一つの事業であると捉えているようである。

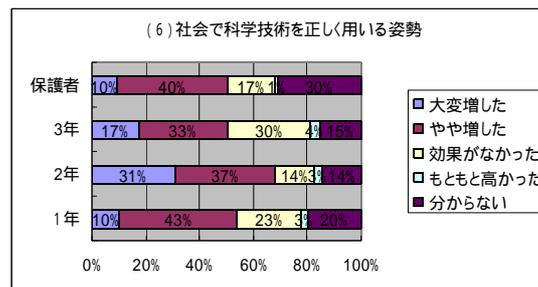
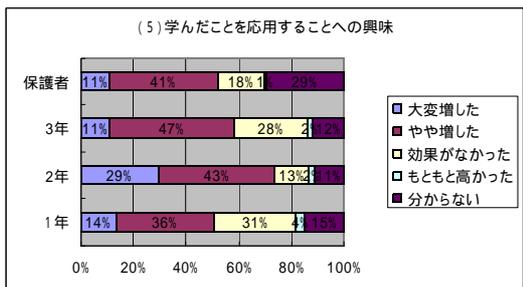
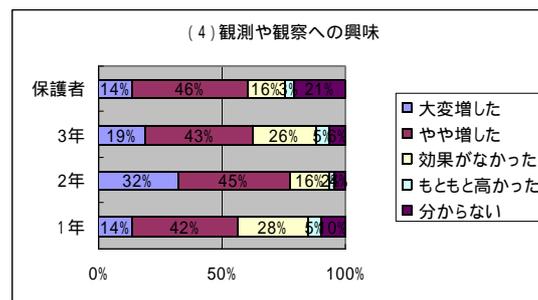
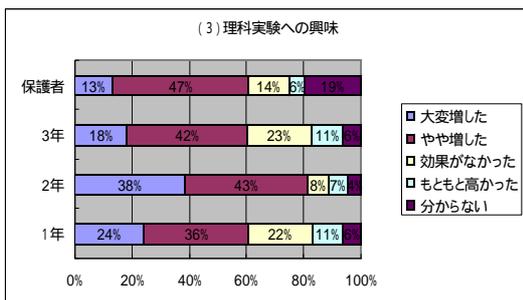
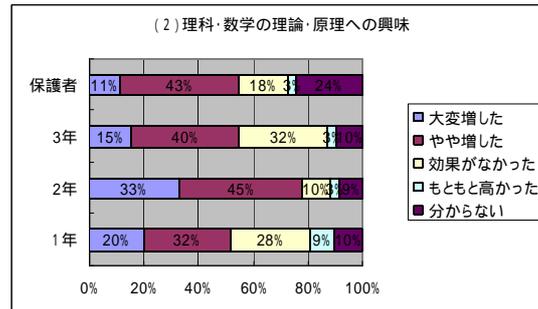
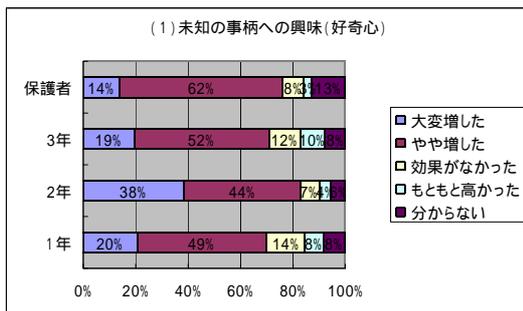
意識の変化と向上したもの

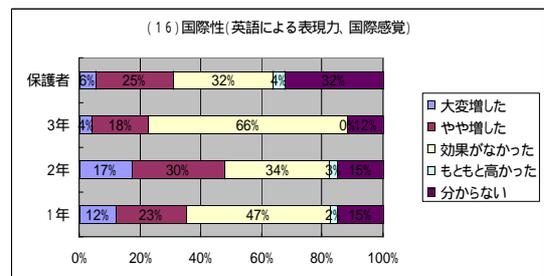
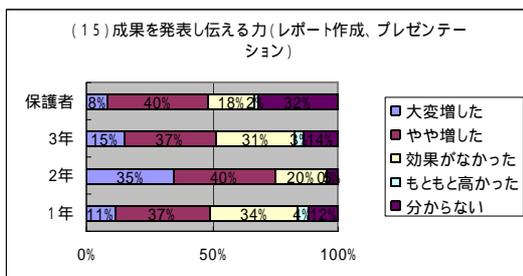
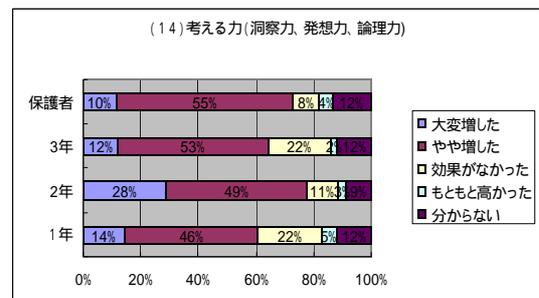
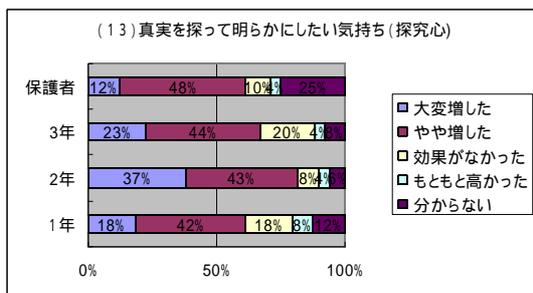
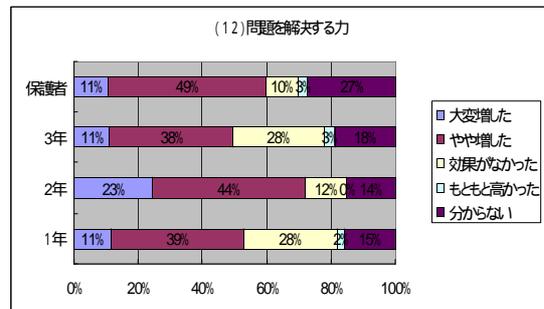
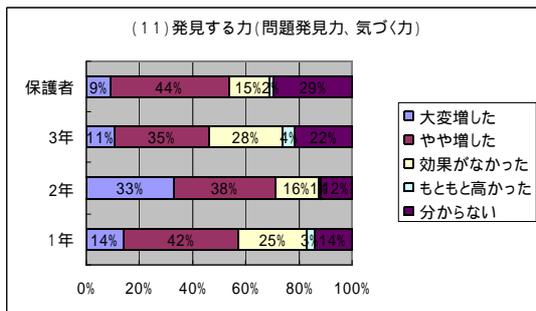
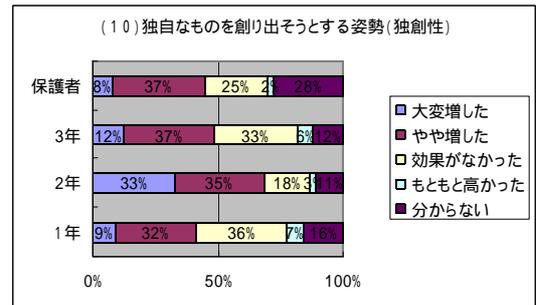
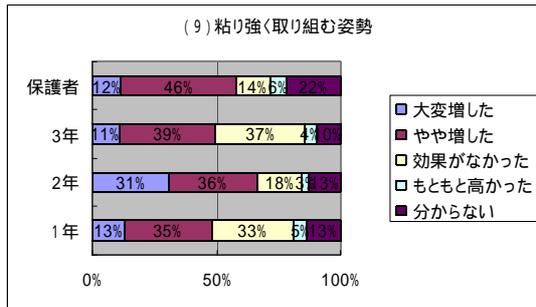
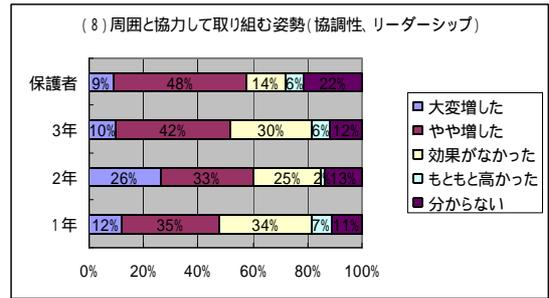
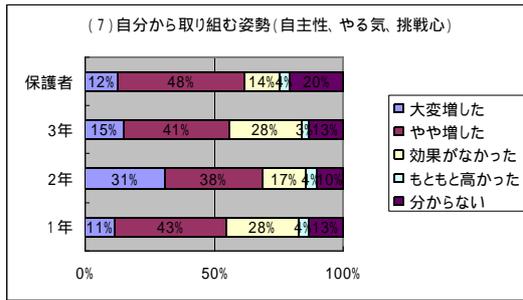
質問 SSHに参加したことで、科学技術に関する興味・関心・意欲が増しましたか。



どの学年も7割以上の生徒が興味・関心が増したと答えている。特に2年生の割合が多い。これは、2年生は、スーパーサイエンスの授業で、課題研究に取り組んだり、校外研修に参加する生徒が多かったためと考える。また、1, 3年生については、今年度、新型インフルエンザの流行により、講演会等が一部中止になったことも影響していると考えられる。このことは、次の効果に関する質問でも同様な傾向が見られる。

質問 SSHに参加したことで、あなたの学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力にどれくらいの向上がありましたか（(1)～(16)）





前の質問（興味・関心・意欲）と同様に、いずれの質問に対しても、2年生に肯定的な回答が多い。これは、2年生は神岡研修や臨海実習など、より専門的な研修を行ったり、1年間かけて課題研究に取り組んだりしたことによるものと考えられる。特に、自主性や独創性、問題を解決する力に関する質問に対して肯定的な回答が多いのは課題研究の取り組みの成果と考えられる。このことは、「(15)成果を発表し伝える力」にも現れている。

保護者にも同様の質問おこなった（各グラフの最上）。当然「分からない」という回答も多くあるが、全体的には肯定的な回答が多い。

進路希望の推移

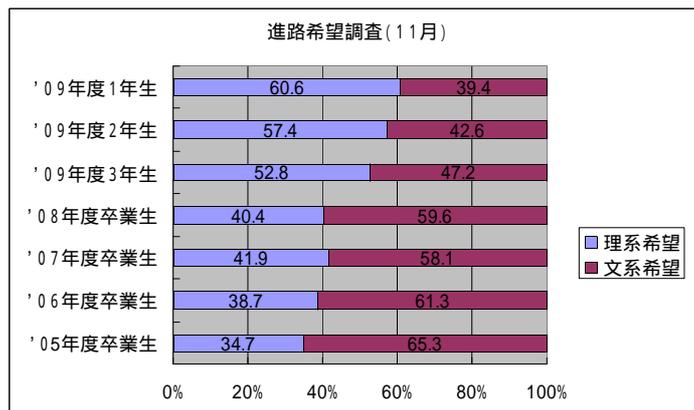


図 1

図1のグラフは、本校生徒を対象とした進路希望調査（毎年11月実施）から、理系と文系の割合を年度ごとに比較したものである。

グラフの、'06年度卒業生は、第1期SSHが指定された年（'04年度）に入学した生徒である。この年から、少しずつではあるが理系希望者が増加している。また、'09年度3年生（現3年生）は、第2期SSHに指定された年（'07年度）の入学生である。この年から、理系希望者が大幅に増えていることが分かる。この年は、総合選抜制度が廃止され全県一区制になった年で、本校に入学する生徒の中に、理系を希望する生徒が多くなってきていると言える。

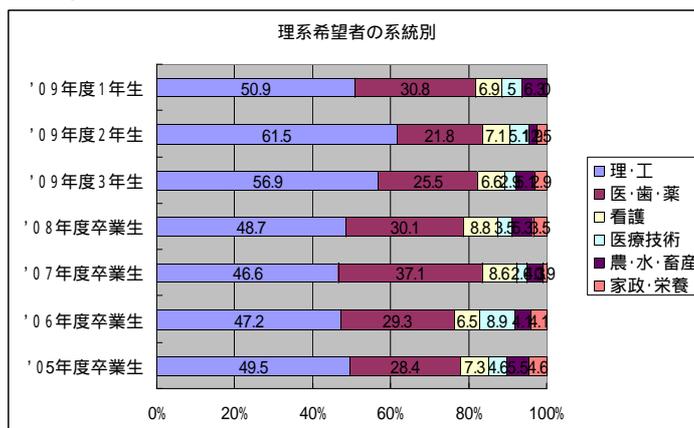


図 2

図2は、理系希望者の中の系統別進路希望の割合である。「医・歯・薬」系の希望者が多いのが、本校の特徴ではあるが、最近では、理工系を希望する生徒が増加傾向にある。

自然科学系コンテスト参加状況

「数学オリンピック」、「物理チャレンジ」、「化学グランプリ」、「生物チャレンジ」等の理数系のコンテストや自然科学の研究発表会への参加者は年々増加しており、上位に入賞する生徒も毎年出るようになった。SSHに指定される前は、参加者は非常に少なかったが、SSHの指定を受けてから、生徒達が積極的に挑戦するようになった。

第1期SSH指定(平成16年度～平成18年度)

平成16年度	出品数	入賞数	主な賞
山梨県生徒の自然科学発表大会	2	2	山梨県芸術文化祭賞
全国高校化学グランプリ	8	1	全国銀賞
天体写真作品展	4	4	
ロボコンやまなし	3	0	

平成17年度	出品数	入賞数	主な賞
山梨県生徒の自然科学発表大会	4	4	山梨県科学アカデミー賞(最優秀賞)
全国物理コンテスト物理チャレンジ2005	2	1	全国銀賞
全国高校化学グランプリ	7	1	全国金賞
生物学オリンピック	4	0	
ジャパン・サイエンス&エンジニアリング・チャレンジ(JSEC2005)	1	1	最終審査会出場
山梨県天体写真作品展	7	7	最優秀賞、学校賞
環境日本ーエコエネルギーコンテストソーラーカー部門	1	1	アイデア賞
ロボコンやまなし	3	0	

平成18年度	出品数	入賞数	主な賞
生徒の自然科学発表大会	4	4	
全国高校化学グランプリ	1	0	
第17回日本数学オリンピック	3	1	本選出場
科学写真作品展	2	2	
ロボコンやまなし	3	0	
環境日本ーエコエネルギーコンテストソーラーカー部門	1	0	
山梨科学アカデミー	1	1	
日本学生科学賞	1	1	山梨審査会 県知事賞
押し葉標本作品展	8	0	
生物学オリンピック	4	0	

第2期SSH指定(平成19年度~平成23年度) 21年度まで

平成19年度	出品数	入賞数	主な賞
山梨県生徒の自然科学研究発表会	4	4	山梨県芸術文化祭賞、優良賞3
全国物理コンテスト物理チャレンジ2007	5	0	
全国高校化学グランプリ	7	3	全国銀賞1、関東支部奨励賞3
科学写真作品展	1	1	読売新聞社賞
ロボコン山梨	4	0	
環境日本ーエコエネルギーコンテスト ソーラーカー部門	2	0	
日本学生科学賞	1	1	山梨県審査会読売新聞社賞
ジャパン・サイエンス&エンジニアリング・チャレンジ	1	0	
生物学オリンピック	1	0	
第18回日本数学オリンピック	5	1	本選出場

平成20年度	出品数	入賞数	主な賞
山梨県生徒の自然科学研究発表会	4	4	山梨県科学アカデミー賞(最優秀賞)優良賞3
全国物理コンテスト物理チャレンジ2008	6	2	全国銀賞1、奨励賞1
全国高校化学グランプリ	2	0	
科学写真作品展	1	0	
ロボコン山梨	4	0	
環境日本ーエコエネルギーコンテスト ソーラーカー部門	2	0	
日本学生科学賞	1	1	山梨県審査会読売新聞社賞
数学オリンピック	37	1	本選出場

平成21年度	出品数	入賞数	主な賞
山梨県生徒の自然科学研究発表会	3	3	山梨県科学アカデミー賞(最優秀賞)山梨県芸術文化祭賞、優良賞
全国物理コンテスト物理チャレンジ2007	7	2	全国金賞1、銀賞1
ロボコン山梨	4	0	
環境日本ーエコエネルギーコンテスト ソーラーカー部門	7	0	決勝進出4
日本学生科学賞	1	1	山梨県審査会県知事賞 中央審査入選1等賞
数学オリンピック	30	0	

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

(1) 課題及び今後の方向

「SS科目」においては、3年間の学習計画とシラバスに改善を加え、引き続き基礎・基本を大切にしながら、発展的な内容を取り入れた授業を進めていく。また、1年次から生徒一人一人に課題研究のテーマを考えさせ、2、3年次で研究を進め、まとめへと導いて行く。

「校外研修」と「講演会」は、全校生徒を対象としたものから、さらに深く幅広く追求するものまで、生徒の興味・関心に沿ったプログラムを計画している。実物に触れたり、研究者と話し合ったりすることで、科学技術への興味・関心は高まっている。今後も、訪問場所や講師の選定方法を検討し、事前指導や講師との打ち合わせを綿密に行い、より充実したものになるように改善していく。

「フロンティアガイダンス」は各教科の協力のもと、科学への興味・関心を高める授業が展開されており、今後も継続して取り組んでいく。特に、今年度から始めた他教科との連携授業は、生徒が多角的な視野を身につける点で非常に有効であると考えられる。また、教師にとってもお互いの教科の目標や手法を理解し学び合うことは、授業力の向上に繋がると思われる。今後も、十分な打ち合わせや準備を行い、計画的に取り組んで行く。

「サイエンスイングリッシュ」では、最近の時事問題を取り上げ、英語で討論する授業を展開している。回を重ねる毎に生徒たちは積極的に発言するようになり、物事に対する視野が広がってきている。また、外国人研究者による授業は、生徒のモチベーションアップに繋がっている。しかし、「国際性(英語による表現力,国際感覚)」の向上については、生徒の評価はまだ低い状況であり、工夫・改善が望まれる。

「課題研究」は、2年生のスーパーサイエンスの授業で取り組んだ。課題研究を行うことにより「自分から取り組む姿勢(自主性,やる気,挑戦心)」や「成果を発表し伝える力(レポート作成,プレゼン)」が向上したと感じる生徒が多くなっている。今後は、さらに、大学等外部の協力を得て発展的、専門的な研究に結びつけていくなど、指導方法の確立を目指して行く。

「サイエンスワークショップ」では、活動が年々盛んになってきている。様々な科学コンテストにも積極的に参加し、全国の大会に出場する生徒も出てきている。しかし、一方で、部員が減少している部もあり、毎年、4月に新入生を対象として行っている「サイエンスワークショップオリエンテーション」を引き続き実施していく必要がある。

(2) 成果の普及

本校のSSHの取り組みについては、県民や中学生に広く知られてきている。このことは、毎年行っているSSHの意識調査において、本校生徒の9割以上の生徒が、入学する前から本校がSSHに指定されていることを知り、5割り近い生徒が、SSHが本校を志願した理由の一つであると答えていることから伺える。これは、新聞やテレビなどで、本校の活動の様子を頻りに報道して頂いていることや、小、中学生を対象とした出前授業や本校開催の講演会を他校の生徒や一般の方々にも公開していること、また、中学生と保護者を対象とした学校説明会を開催していることによるものと考えられる。また、本校保護者のSSHに対する意識は前向きで、9割近い保護者が、SSHの取り組みは学校の活性化に繋がると捉えている。さらに、県内の企業や研究所においても、SSHの取り組みに対する理解と評価は高く大変協力的である。今後も、生徒の自然科学研究発表会等への参加や、近隣都県のSSH先進校との交流、さらに、授業公開やSSH成果研究発表会の開催等により、本校SSHの成果を発表し普及に努めて行く。

資料編

1 平成21年度教育課程表(普通科・理数科)

教科目	21年度入学生 1年		20年度入学生 2年			19年度入学生 3年		
	普通	理数	普文	普理	理数	普文	普理	理数
国語表現Ⅰ								
国語表現Ⅱ								
国語総合	6	5						
現代文			2	2	2	3	2	2
古典			4	3	3	4	3	3
古典講読								
世界史A	2	2						
世界史B			2					
日本史A				2	2			
日本史B				2	2			
地理A			4			4		
地理B				2	2		4	4
現代社会			2	2	2			
政治・経済						4		
倫理						4		
数学基礎						4		
数学Ⅰ	4							
数学Ⅱ	1		4	3		3		
数学Ⅲ				2			5	3
数学A	2							2
数学B			2	2				2
数学C								2
理科総合A	3							
物理Ⅰ				4				
物理Ⅱ							1	
化学Ⅰ			3	3				5
化学Ⅱ								1
生物Ⅰ			3	4				3
生物Ⅱ								5
*物質化学ゼミ							4	
*生命科学ゼミ							4	
保健体育	3	3	2	2	2	2	2	2
音楽Ⅰ	1	1	1	1	1			
音楽Ⅱ	2	2						
音楽Ⅲ								
美術Ⅰ	2	2						
美術Ⅱ								
美術Ⅲ								
書道Ⅰ	2	2						
書道Ⅱ								
書道Ⅲ								
外国語								
オーラルコミュニケーションⅠ								
オーラルコミュニケーションⅡ								
ライティングリッシュ	2	2						
英語Ⅰ	5	4						
英語Ⅱ			4	4	4			
ライティングⅠ						4	4	3
ライティングⅡ			2	2	2	3	1	2
家庭基礎	2	2						
生活技術								
フードデザイン							4	
発達と保育								
情報A	1→0	1→0	1→0	1→0	1→0			
情報B								
理数数学Ⅰ								
理数数学Ⅱ								
理数数学探究								
理数物理学								
理数化学								
理数生物								
スーパーサイエンスⅠ		7						
スーパーサイエンスⅡ					7			5
SS数学探究								2
SS物理学		2						5
SS化学		1			4			3
SS生物		2						5
スーパーサイエンスⅠ	1	1						
スーパーサイエンスⅡ			1	1	1			
フロンティアサイエンス	1	1	1	1	1	1	1	1
総合的な学習	1→0	1→0	1→0	1→0	1→0	1→0	1→0	1→0
ホームルーム活動	1	1	1	1	1	1	1	1
合計単位数	36	36	35	35	35	35	35	35
備考	「理数」は理数科及び理数クラス							

2 運営指導委員会会議録

(1) 第1回運営指導委員会会議録

日 時：平成21年7月10日(木) 14:30～16:00

会 場：山梨県総合教育センター

委嘱式：

開会(山梨県教育委員会指導主事 高保裕樹)

委嘱状の交付(山梨県教育長代理 高校教育課 主幹 奥田正直)

教育委員会あいさつ(山梨県高校教育課 主幹 奥田正直)

SSHは科学技術者の人材育成を目指した文部科学省の事業であり、また、新学習指導要領の理数は平成24年度より先行実施を決めるなど、国は理数教育に力を入れている。その様な中で、都留高校と甲府南高校のSSHの取り組みは、理数科目のカリキュラムの開発や人材の育成において、大変重要な取り組みであると言える。都留高校は、昨年度文部科学省が行った中間評価において、「現段階では、当初の計画通り研究開発のねらいを十分達成している」という非常に高い評価を得ている。本年度は指定最終年度となりこれまでの成果をまとめ他校への普及に努めていく年である。また、甲府南高校は、第2期指定の3年目ということで、中間の年である。この様な重要な年に、運営委員の皆様からご指導、ご助言をいただく中で、特色ある学校づくりを一層進めるとともに、それぞれの学校の研究成果を県内に広めていって欲しい。

閉会

第1回運営指導委員会：(司会 山梨県教育委員会指導主事 高保裕樹)

開会

委員・学校側出席者・事務局 自己紹介

平成21年度山梨県スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員

氏 名	所 属	備 考
数野 強	山梨ことぶき勸学院学院長 元山梨県教育委員会教育長	
功刀 能文	功刀技術士事務所所長 山梨科学アカデミー理事	副会長
鳥養 映子	山梨大学大学院医学工学総合研究部 教授	
柴田 正実	山梨大学大学院医学工学総合研究部 教授	
堀 哲夫	山梨大学教育人間科学部 教授	会 長
輿水 達司	山梨県環境科学研究所 研究管理幹	副会長
杉山 俊幸	山梨大学大学院医学工学総合研究部 教授	
浅賀喜与志	帝京科学大学 生命環境学部 環境科学科 教授	
西室 陽一	(株)東京ガス参与 都留高校教育後援会 会長	
中澤 勇三	富士・東部教育事務所 所長	
三井 誠	山梨県総合教育センター 所長	
奥田 正直	山梨県教育委員会 高校教育課 課長	
田中 正樹	都留高校校長	

滝田 武彦	甲府南高校校長	
広瀬 浩次	都留高校SSH推進部部长	
名取 寿彦	甲府南高校SSH推進部主任	

議 事： < (1) (2) の議長 堀氏 (3) 以後 堀氏 >

スーパーサイエンスハイスクール事業概要の説明・・・高保指導主事
会長及び副会長の選任

- () 結果は 前掲 2 のとおり
- () 堀会長あいさつ

文部科学省から都留高校のSSHに対して、高く評価されたということは大変うれしいことである。SSHを希望する高校も多く、指定を受けることも大変難しいこともわかった。今後もより良い評価をいただけるよう、また、山梨県の理科教育をリードし、全体のレベルアップにつながるような研究開発を進めていってほしい。

事業計画、平成21年度予算案について一括説明

- () 都留高校 「平成20年度実施報告(概要)と平成21年度実施計画」の説明
- () 甲府南高校 「平成20年度実施報告(概要)と平成21年度実施計画」の説明

- () 質疑応答(敬称略 Q:質問 A:回答 O:意見)

O1(杉山) 両校とも高大連携が課題とのことであるが、時間的に連携を連続して、また継続して行うことは、お互いに難しいと思う。

O2(鳥養) 山梨大学では平成21年度から産官学連携インターシップを行っている。夏休み等を利用して高校生を対象としたインターシップを受け入れることも可能だと思う。

Q1(杉山) 都留高校の1年生SSHクラスの希望者29名という数は少ないと思うが、生徒や保護者が入学前にSSHは負担が大きいと考えているのではないか。

Q1(数野) オリエンテーションのときに、盛りだくさんという感じを持つのかもしれない。

A1(広瀬) 減っている理由は、運動部や勉強をやりたいと思っている生徒にとって両立するのが大変だと思う生徒が多いようだ。

O3(輿水) 入学時に決めなくても良いのではないか。

O4(堀) SSHクラスの生徒の進路実績や成果をもっと生徒や保護者に伝えるとよいのでは。

O5(杉山) 学校説明会で保護者にも分かりやすく説明し、難しいという感じを与えない工夫が必要かもしれない。親が難しいと思うと、子供にも影響するのでは。

Q2(柴田) 甲府南高校では、第1期の指定はSSHクラスを設け、第2期の指定では、全校体制で行っているが、それぞれのメリット、デメリットは何か。

A2(名取) 第1期では事業のほとんどをSSHクラスで行っていたので、密度の濃い取り組みができた。生徒の意識の変化や進路においても

成果があったと言える。しかし、生徒への負担は大きかったと思う。第2期から全校体制で行っているので負担の面では大部少なくなっているが、逆に、広く浅くになりかねない。そこで、より深く学びたいものには、学べる環境とメニューを用意する様にしている。また、全校体制で行えるのは、第1期のSSHクラスでの実績があったからだと思う。はじめから全校で行うのは難しいと思う。

() その他 特になし

学校ごとに打ち合わせ
閉会

(2) 第2回運営指導委員会議録

日 時：平成22年2月10日(水) 16:30~17:00

会 場：山梨県立都留高等学校

出席者：(敬称略)

<山梨県SSH運営指導委員>

氏 名	所 属	備 考
功刀 能文	功刀技術士事務所長 山梨科学アカデミー理事	
鳥飼 映子	山梨大学大学院医学工学総合研究部 教授	
堀 哲夫	山梨大学教育人間科学部 教授	
輿水 達司	山梨県環境科学研究所 研究管理幹	
西室 陽一	(株)東京ガス参与 都留高校教育後援会長	
長田 正樹	山梨県総合教育センター 主幹・研究主事	代理
高保 裕樹	山梨県教育委員会 高校教育課 指導主事	

全体会等同席者<科学技術振興機構>

北島 一雄	科学技術振興機構 主任調査員	
-------	----------------	--

研究報告会 次第

- 1) 校長挨拶
- 2) 研究報告
- 3) 指導助言

・SSH運営指導委員 山梨大学教育人間科学部 堀 哲 夫教授

教師，生徒が5年間熱心に取り組んできた。5年間で部品と構造が出来上がっている。今後は中身をどうしていくかが重要。

コンセントマップを活用し，生徒が真剣に考えたことをアウトプットさせ，それに教師が働きかけ，再びインプットするという作業を授業で工夫してほしい。

研究テーマを毎年変更することも一つの視点だが，継続して更に内容が深めていくことも大切なこと。

研究テーマが身の丈にあって，地に足が着いて研究ができており心強く感じる。

コンセプトマップを活用し研究を整理し、遣り残したことを明らかにして研究を深めていくことが課題である。

先行研究を調べたり、専門家に相談するなどして、自分たちの研究を位置づけを確認する。

山梨だけでなく、日本に発信できるような高校になることを今後に期待したい。

・山梨県教育委員会 高保裕樹 指導主事

スーパー数学 では、生徒が自分たちの考えを説明するという趣向が凝らされていた。

科学英語 では高大連携が意識され、大学のゼミのような雰囲気であった。英語でのディスカッションが行われ、コミュニケーションツールとしての英語が定着し始めている。

国語総合では分析的な面、現代社会では社会科学的な視点、理科総合Bでは実体顕微鏡の使用など、通常の科目についてもSSHの成果が現れていた。

教育課程には現れない部分でも高大連携が意識されている。地味ではあるが非常に重要な点である。

次の指定に向けて、更にながらばってほしい。

・科学技術振興機構 主任調査員 北島一雄氏

多くの参加者があるということは本校に多くの関心が寄せられていることの現われ。

5年間の活動の積み重ねが、参加した生徒の確実な成長、教師の経験の蓄積など学校の充実につながり、SSHの活動が学校に根付いている。

高校生の課題研究から、特許につながる物や新発見なども出てきている。従来からの課題研究のイメージを大きく変える状況を生み出している。

残念だが、都留高校の課題研究のレベルは全国レベルで評価されるに至っていない。全国、世界で評価される課題研究となるため先行研究などを調べ、深く考えてほしい。

SSH指定校の課題研究データベースを整え始めている。そちらも活用してほしい。

SSHの研究成果を客観的に示せるような手法を新たな課題としてほしい。

・功刀技術士事務所 功刀能文 所長

日本人が今後生きていくためには“優れた”技術が必要。科学を人間の役に立つように応用することが技術である。

生徒たちには、技術者・科学者を目指して、日本の生きていく道を築いてほしい。

・山梨大学 山梨大学教育人間科学部 鳥養映子 教授

研究テーマが身近なものが多く、指導している教員の専門でないようなものが見受けられ、苦労しているのではないかと。

生徒が自ら考え、研究を進めるうちに新たな疑問を見つけ、発展していくプロセスは必要であり、今のスタイルは正しい。

研究を深めていくために、大学教員などの専門家を活躍してほしい。

来年3月から高校生に向けて、研究方法等の検討を公開するので活用いただきたい。

・山梨県環境科学研究所 輿水達司 研究管理幹

研究テーマの設定は難しい。

理科、英語だけでなく、トータルの教育の意識が、すぐには芽が出なくてもどこか

で効いてくる。

この生徒たちがどのようになるのかがとても楽しみ。

実験室だけでなく身近な地域から、いい意味ではみ出すような、都留高校独自の発想からくる経験をしてほしい。

・都留高校教育後援会 西室陽一 会長

生徒が自分の言葉で話すようになったと感じる。

スーパー数学の中で、一つの発想ではなく異なった発想から答えを導き出すといったところがSSHの教育効果ではないかを感じる。

SSHを通して都留高校自身も成長していると感じるし、教員の負担が多いという点があるが、ぜひ続けてほしい。

・山梨県総合教育センター所長(代理) 長田正樹 主幹・研修主事

6年前に考えていた以上の成果が出せたと感じている。この点を学校内で確認してほしい。

今後は、固定クラスをどうするか、文系への対応をどうするかといったの検討を重ねてほしい。

・山梨大学教育人間科学部 堀哲夫 教授

高校の授業では生徒が受け身になるものが多く、いかに生徒が主体的に活動するものにするかがかぎとなる。

研究の中にも教師の手がかかっているものもある。

生徒自身が考え、教師がサジェスションをし、その上で専門家に相談するという過程が無ければ面白い研究にはならない。

生徒なりの発想で出来る仕掛けをどのように作るか、大人から見てつまらないような物もどのように網にかけるか。普通の研究でも面白いものになっていく可能性はある。

4) 閉会

(3) 第3回運営指導委員会議録

日時：平成22年2月18日(木) 15:55~17:00

会場：山梨県立甲府南高等学校 視聴覚室

出席者：

来賓・山梨県SSH運営指導委員

氏名	所属	備考
田中 禎人	科学技術振興機構 理数学習支援部先端学習担当主査	来賓
数野 強	山梨ことぶき勸学院学院長	
功刀 能文	功刀技術士事務所所長 山梨科学アカデミー常任理事	
輿水 達司	山梨県環境科学研究所 研究管理幹	
長田 正樹	山梨県総合教育センター 主幹・研修主事	代理
赤岡 正毅	山梨県教育委員会 高校教育課 主幹	代理
高保 裕樹	山梨県教育委員会高校教育課 指導主事	

(1)開 会

(2)校長挨拶 (甲府南 校長 滝田)

花もほころぶような暖かさと雪振る寒さとが日ごとに入れ替わる混沌とした気候が続いている。本校のSSH事業もこの気候のようにいまだ混沌とした状況ではあるが、三寒四温の後必ず春が来るように、本校のSSH事業が、すばらしい科学を支える子供たちを育て明るい未来へつながっていくものと自負している。

本校では「地域の身近な科学事象からグローバルな科学への視野を開かせるプログラムの開発」をテーマに、学校設定科目の拡充、自然科学系ワークショップの充実、地域との連携といった点に取り組み、研究開発を行ってきた。今回は、第2期指定の中間発表会であるが、生徒の活動、本校のSSH事業について、忌憚のないご意見・ご感想をぜひお願いしたい。

(3)山梨県教育委員会挨拶(県高校教育課 赤岡主幹)

甲府南高校の盛大なSSH中間発表会に、多くの先生方にご参加頂きありがたく思う。また、JST田中様、運営指導委員の方々には日頃から南高校のSSH事業へご指導ご助言賜り、感謝申し上げます。

生徒の課題研究発表を聞かせて頂いたが、生き生きとした発表に心が温かくなった。

科学技術創造立国の実現は我が国にとって大きな課題の一つである。SSH事業とは次世代を担う若者のために、理数に興味関心の高い生徒・学生の個性や才能を伸張するため国が研究指定し支援するものである。事業仕分けの中でも、SSH事業はその有効性が評価され予算アップにつながった。指定校数も現在の100校程度から約200校へと増えるようだ。

本県では甲府南・都留高校が指定されているが、南高校においていえば、理系進学希望者が過半数を超え、科学好きな子を増やしながらか、研究の実績も残している。このSSHの実りは大きく県下の他校にも着実に波及している。本県の自然科学研究発表会への出品数は年々増え、研究内容も理科的なものから数学的なものにまで幅が広がっている。このようにSSH事業の効果が、本県でも確実に芽を出してきており、関係各位に感謝すると共に県としてもさらに全力を上げて支援していきたい。

フロンティアスピリットという校訓そのものであると思うのだが、失敗を恐れず、失敗から学び、新しい何かを発見する力を育ててほしい。南高校のSSHが全国の指定校へ刺激となるようなすばらしいものになることを祈念している。

(4)科学技術振興機構挨拶 (JST田中主査)

SSH事業を支援する立場としてご挨拶申し上げます。生徒の活動ぶりを見させていただき、担当の先生方、関係機関の方々のたいへんなご苦労に感謝する。SSH事業は来年度より大きく変わっていく。従来は限られた学校それぞれに独自の支援を行ってきたが、これからは中核的な学校を中心に、一つの学校内で行っていた評価の高い活動や取り組みを、外部の学校へ向けて発信していくことを、JSTでは支援していきたいと考えている。今まで全国レベルでの研究発表会を行ってきたが、都道府県単位といったもう少し小規模なレベルでの発表会も支援したい。

これまでのSSH事業の取り組みにより、実施してきたプログラムのうち効果のあるものは何かある程度選別できていると思う。これからのSSH事業では、学校独自のプログラムを支援することはもとより、各学校で行ってきたプログラムを一般化し、

他校と共有することでさらにSSHの効果을普及させていくことに支援していきたい。今後ともご理解ご協力をお願いしたい。

(5) 来賓紹介(甲府南 教頭 小林)

(6) 研究報告(甲府南 SSH推進部主任 名取)

ビデオ上映

概要説明「本校におけるSSH事業の効果と課題について」

Q：フロンティアガイダンスやサイエンスイングリッシュの開発によって、通常の授業にどのような影響が見られたか？

A：フロンティアガイダンスは全教科を科学的な視点から捉える授業であるが、物理・化学等へのステップとなっている。サイエンスイングリッシュは、環境問題をテーマに英語でのディスカッション等行っており、小論文等へ生かすことを期待している。

(7) 質疑応答、講評

数野委員

フロンティアガイダンスをたいへん面白く拝見した。研究発表では、生徒に笑顔が見られ、自然科学に親しみ楽しんでいる様子が伝わってきた。南高のSSHを3年間見ているが年々生徒の表情が豊かになってきている。昨年は、論文の根拠の提示等を指摘されたが、難しいことよりも高校生は身近な事柄に関心を持ち、心から自然科学を楽しむ取り組むことが最も大切だと考える。

功刀副会長

山梨科学アカデミーでは、科学技術の振興のため、理科教育は大きな柱としているので今後ともよろしくをお願いしたい。

日本人1億2千万人がどうやって生きているか、その答えは「優れたものづくり」に他ならない。ものづくりとは「デザイン×技術」である。本日見た研究発表にはものづくりの元となる科学技術の種がたくさんあった。発表した生徒が将来、日本の科学技術を先導するリーダーになってくれることを撰に望むものである

ものづくりはアナログである。日本のものづくりが減衰、下降してきたことと世の中でデジタル化が推進された時期とが重なっている。異論はあるかもしれないが、何でもデジタル化という流れは心配である。キーボードを叩く時間が長すぎるのではないだろうか。また、将来目指す人物として、ビル・ゲイツと中村修二先生を挙げたい。一つの選択肢として教育して頂きたい。

輿水副会長

研究発表の時、生徒が活発に質問をしていて会場がとても明るい雰囲気であったことがたいへんよかった。校長先生を始め学校運営の方針でありSSHの成果とみてよいのではないだろうか。

山梨大学の学生の研究を指導しており、先日山梨大学のプレゼンを見たが、今日の南高生の発表の方がレベルが高いと感じた。このような生徒が、将来科学の分野で活躍できるように育て欲しい。

研究テーマについて、室内で実験・検討と完結するものが多かったと思う。屋外へ出て行くことで見方がかわり、発想が豊かになるだろう。今後フィールドワークの上での研究も期待したい。

長田主幹・研修主事(山梨県総合教育センター)

SSH事業には計画当初から関わっているのだが、ロボットの発表を見て昔のことを思い出した。SSH事業が始まる前、常々普通高校ではものづくりが弱いと感じて

おり、生徒を連れてロボコンを見に行っていたことがある。話を聞くと、工作機械がないなど条件が厳しく普通高校ではとても難しいことを知った。その後、SSH事業の話があり、ぜひロボット作成を通じてものづくりを強化してはどうかと提案した過去がある。10年間経ち今日の発表会を見て、随分状況が変わったという印象を受け、少しではあるが当時の思いが実ったような気がしている。また、南高校の場合、自然科学部の活動が活発ではなかったことも大きな課題で、これは県下の自然科学系部活動のレベルを上げていく上でも南高にリードしてほしいと望んでいた。南高校がSSH指定校となったことで、これだけの成果が上がったことを感じている。

今日のポスター発表で、いくつか生徒に質問したが、なぜこの質問をされるのかわからない、質問に答えられない様子が見受けられた。週に2回の授業では研究時間も少ないと思うが、疑問の持ち方がわからないと疑問は持てないので、先生方には生徒に、疑問を持つ方法の指導をお願いしたい。

高保指導主事(県高校教育課)

素晴らしい発表会だったと思う。全国的な大会に入賞するといった実績を残しながら、6年間SSH事業をすすめてきたことに敬意を表したい。フロンティアガイダンスのコラボレーション授業は、高校の専門性の高い教科間の枠を乗り越えて教師2人で進めるのは打ち合わせや準備等なかなか難しいことではあるが面白い方法。色んな科目を科学的に説明することで、さらに科学好きを増やすのによい方法ではないか。他校の先生方にも普段の授業に取り入れ、生かしていただきたい。生徒・先生の努力によってSSHが南高にとっての普段着になったと思う。

田中主査 (JST)

色々なSSH校を見てきているが、それぞれの指定校で取り組みが全く違っている。「SSH」という看板を掲げていても、どれ一つ同じものはないというのが実情である。こういった指定校の取り組みをどのように提供していくかがJSTの課題となっている。SSH指定校である南高から地域へ発信するだけでなく、周りの学校から積極的に南高やJSTへ問い合わせるなど、SSH校の成果を周りの学校が地域へ普及させていきたい。

SSH指定校では課題研究を行っているが、指定校以外の学校では生徒・先生ともなかなか知る機会に恵まれない。これはSSH校間でも同じ状況にあるといえる。全国のSSH指定校の課題研究には同じテーマも多いが、互いの内容や情報を共有・交換せず、それぞれの学校内だけで研究を進めるのはもったいない。来年度以降JSTでは、これらの研究を共有化し一般に公開していく予定である。この情報公開により他校の先生・生徒、保護者、卒業生、研究を指導されている他機関の先生にも、よりSSH事業への理解を深めて頂けるのではないかと。JSTでは、SSH事業の成果を、SSH校を中心にその地域に還元できるような方法を全力を上げて考えていきたい。

(8) 諸連絡(甲府南 SSH推進部主任 名取)

(9) 閉会



くどう・たかしさん(左)、かざま・りょうへいさん(右) 甲府南高理数科3年。

山梨日日新聞(H21,9,17)

顔

「全国物理コンテスト 物理チャレンジ2009」で入賞した
工藤 貴史^{さん}、風間 涼平^{さん}

全国の物理トップクラスの青少年が集まり、実力を競うコンテスト。896人の参加者のうち工藤さんが上位6人の金賞、風間さんが同18人の銀賞に選ばれた。甲府南高の同級生。受賞に

法則見つける楽しさ実感

実験するもの。複数のパターンで正確な数値を得るためには同様の実験を何度も繰り返す必要があるが、「現象に共通する法則を見出すプロセスが物理の魅力」と工藤は話す。学園祭の準備などで忙しい中、短い時間で集中して取り組んだと

ついて2人は「名前が呼ばれるときは本当にびっくりしたが、目標としていたので素直にうれしかった」と喜ぶ。一次選考で課されたリポータは、床を物体に落としたりとさの床ね返りとお湯の冷め方の2つのテーマから選択して

茨城県内で開かれた3泊4日の二次試験では、筆記、実験とも5時間が設定されていた。「難題が多く、時間配分をミスして手を付けられなかった問題もある」と風間さん。工藤さんも「まとめて間違えど分かった。良い刺激になる」。筑波大でスパーコンピュータを見学した風間さんは「小教高以下単位の四角率を計測するスケールの大きさに感動した」と話す。夢を「新たな特長を持つ工学物質を開発すること」(工藤さん)「ロボット研究に携わること」(風間さん)と話す人は、難関大学進学に向けて毎日時間、受験勉強に励んでいる。

「夢をかなえられるまで、これからも精進したい」。将来を見据える2人の目は輝いている。

〈白石 豊〉

山梨日日新聞(H21,9,15)



顔

米国で開かれた英才教育プログラムの短期合宿に参加した
藤代 有絵子^{さん}



ふじしろ・ゆかこ
甲府南高理数科2年。趣味はピアノ、読書と油絵。17歳。

宇宙研究し世界中に夢を

米スタンフォード大の英才教育プログラム短期合宿に「素粒子物理分野」で応募し、日本人でただ一人、参加が認められた。世界各国の才能ある若者が同大の学生寮に20日間泊り、

「一人の人間としてレベルを上げることが、世界に仲間を増やす必要だと感じた」。小学生のころからは、内向的だったという。中学1年のとき、転校は訪れた。大規模な転校の仕事で1年間米国に滞在。英語とともに物理学を学ぶうち、宇宙の魅力

「宇宙物理の研究者になつて、世界中に夢を伝えたい」。それが、私に宇宙のおもしろさを教えてくれた先の研究者たちへの感激になると思う。他人への感謝の気持ちを忘れずに謙虚さは、高校の担任教師のモットーだ。将来の夢は、タイムマシンを開発して、宇宙船の瞬間を見ること。「まずはお世話になった方々に自分の行きたい時代を思い切り楽しませてほしい」

〈小林 美奈〉

2010年(平成22年)1月8日(金曜日)

環境大臣賞

「チリ玉はなぜ成長するのか」
環境大臣賞
「チリ玉はなぜ成長するのか」
甲府南高は入選1等



環境大臣賞に選ばれた甲府西中の科学部の部員

甲府南高は入選1等

甲府南高は入選1等

中学・高校生の優れた科学研究を顕彰する第53回日本学生科学賞の中央審査の最終審査が先月行われた。県内からは、中学の部で甲府市立甲府南高の「チリ玉はなぜ成長するのか」が環境大臣賞に、高校の部では甲府南高物理・宇宙部の「気柱の音はなぜ消えるのか(その2)」と定常波が定常波を壊す」が入選1等に選ばれた。両部に喜びの声を聞いた。

学生科学賞中央審査



入選1等に選ばれた甲府南高の物理・宇宙部の部員

掃除中疑問抱き2年

甲府西中科学部は昨年もが認められて本当にうれし
 塵に関する研究作品が中央い」と喜びを語った。見守
 審査まで進み、入選2等になり続けた横森立子教諭は
 選ばれた。新築の校舎を掃「ゼロから2年間根気強く
 除していた部員が「なぜ塵取り組んだ。進学しても科
 がたまるのか」という疑問学を楽しむ心を大切に
 を抱いてから2年間で、塵ほしい」と話した。
 の「発生」と「成長」をそ
 れぞれ研究成果として出展
 した。

音を数値化 振動を再現

入選1等
 「気柱の音はなぜ消え
 るのか(その2)」と定
 常波が定常波を壊す」
 泉立甲府南高
 物理・宇宙部

誰も解明していない現
 象のメカニズムを解明する
 ための研究を始めて2年
 目。部員たちは「試行錯誤
 している成果」「やる気
 になる」と喜びを分かち合
 った。
 音叉が付いた共鳴箱を
 鳴らし、中に試験管など
 の筒を口の方から入れる
 と音が消え、抜くと再び鳴
 る。「原理を解明すれば、
 機械のノイズを抑える仕
 掛けや新しい楽器の開発に
 応用できる」と様々な仮説

主権 読売新聞社
 共催 全日本科学教育振
 興委員会、独立行政法人科
 学技術振興機構
 後援 内閣府、文部科学
 省、環境省、特許庁
 協賛 旭化成



免震施設の地下で担当
 者から説明
 を受ける生
 徒たち(中
 央市中華

**山梨の森テーマに
 泉桂子さんが講演**
 甲府南高
 甲府南高はそのほど、サイ
 エンスフォーラムを開き、同
 校卒業生で都留文科大講師の
 泉桂子さんが山梨の森をテ
 マに講演した。
 1年生約280人が参加。
 泉さんは「森と水から地域を
 読む」山梨の森をもっと知ろ
 うと題して講演した。写真、
 約100年前、殖産興業や

**免震施設見学
 起震車体験も**
 甲府南高1年生
 甲府南高の1年生40
 人が16日、中央市中橋
 のTJK甲府支店と甲
 府工場を見学した。
 生徒たちは4班に分
 かれ、担当
 者の案内
 で、免震・
 制震構造施
 設や直動シ
 ステム製品
 製造工場な
 どを見学し
 ました。

近代都市建設のために木材が
 切り出され、森が荒廃した歴
 史を振り返り、「経済成長一
 辺倒だった当時、森は野焼き
 された。身近な森の背景にあ
 る歴史を語り解いてほしい」と
 呼び掛けた。また、原子爆弾
 の開発などを例に挙げ、科学
 者を志す人の社会的責任の重
 要性を強調した。



講演は、同校が文部科学省
 から指定されているSSH
 (スーパーサイエンスハイ
 スクール)事業の一環として開
 いた。



火山や天体観測 ハワイ島で研修

甲府南高生13人

甲府南高(滝田武彦校長)

の生徒13人は、12〜18日に米
国ハワイ州のハワイ島で海外
研修を行う。同校が指定を受
けた、理数教育を重点的に

行う文部科学省の「スーパ
ーサイエンスハイスクール
(SSH)」事業の一環で、
火山観測や天体観測などをす
る。

参加は1年生の希望者で、
教師2人が引率。一行は12日
に日本を出発。ハワイ島で地
形や植生、溶岩やキラウエ
ア火山の蒸気噴煙孔などを
観察、天体観測も行う。現

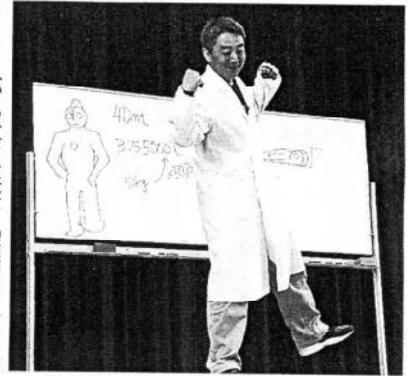
地の外国人研究者らによる
講義や実習もある。17日に
現地をたち、18日に帰国する
予定。

参加する粕川周平さん(16)
は「天文学や物理学に興味がある、SSHの海外研修に参
加したくて南高に進学した。
最先端の研究の現場を見るのが
楽しみ」と話していた。

作家・柳田理科雄さん
 「アンパンマンの頭は30キロ」
 甲府南高で科学の講演会

「ウルトラマンのスベシウム光線はどうやったら出せるのか」などを科学的に検証した「空想科学読本」の著者として知られる作家、柳田理科雄さんの「科学する心は空想する心から」と題する講演会が18日、甲府南高（甲府市中小河原町）で開かれた。

「アンパンマンのアニメを見て疑問が浮かび、計算したら、アンパンマンの頭は普通のアんパン216個分で重さは約30キロ。頭を取り換える時は、それを時速140キロで投げていることが分かりました」などと柳田さんが話すと、1、2年生約



540人から大きな笑いが沸き起こった。柳田さんは一方で

身ぶり手ぶりを加えながらウルトラマンの大きさを説明する柳田さん

「疑問を想像力で解決するには、教科書にある基礎的な知識が必要だ。」と話していた。【春増翔太】

「です」とも話し、その時は生徒たちも真剣な表情で聞いていた。将来は大学で宇宙物理を専攻し、タイムマシンを開発したいという理数科2年の藤代有絵子さん(17)は「身近にある小さな現象にも興味を持つことの大切さを知りました。知識を身につけても、不思議に思う心」を持ち続けた」と話していた。

山梨日日新聞(H22,3,19)

柳田理科雄さんが
 科学の面白さ解説

甲府南高(滝田武彦校長)は18日、「空想科学読本」の著者の柳田理科雄さんを招いた講演会「科学する心は空想する心から」を開いた。同校が指定を受けた、理数教育を重点的に行う文部科学

甲府南高で講演会



省の「スーパーサイエンスハイスクール(SSHS)」事業の一環で、1、2年生と保護者約200人が参加した。柳田さんはウルトラマンや

実験に参加した1年の今村俊直君(16)は「柳田さんのファンだったので感激した。身近なものを使った実験で勉強になった」と話していた。

柳田理科雄さん(右)とドライアイスを使った実験をする生徒
 甲府南高

アンパンマンの身長、体重を人間と比較し、「よく知っている見慣れた場面も、視点を交えるだけで新しい発見がある」と話した。ドライアイスを使った実験も披露し、会場を盛り上げた。

山梨県立甲府南高等学校

〒 400 - 0854 山梨県甲府市中小河原町 2 2 2

TEL 055 - 241 - 3191 FAX 055 - 241 - 3145

URL <http://www.kofuminami-h.ed.jp>

E-mail nanko@kofuminami-h.ed.jp 代表

ssh@kofuminami-h.ed.jp SSH 推進部