



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2年次

平成21年3月



山梨県立甲府南高等学校

## は じ め に

本校は、昭和38年に創立され、以来46年の星霜を経ました。現在は、各学年とも普通科6学級と、理数科1学級を併設した、全校生徒840名ほどの中規模校であります。また、本校は「開拓者精神」の校訓の下、学究的な雰囲気と尊ぶとともに、進取の気性や清新澆刺とした気風を育成して、比較的歴史の若い学校でありながらも、本事業をはじめ数多くの先進的な教育・研究活動を行って参りました。

現在は、平成19年度から文部科学省のスーパー・サイエンス・ハイスクールに指定をいただきまして2年目を迎えております。この度は、平成16年度に引き続いて再度の指定ですので、本校にとりまして誠に光栄の至りであります。過去3年間の研究実績が十分に評価されたものと認識しておりますが、これに驕ることなく初心に戻って、地域の理数教育の拠点校としての役割を果たすべく、なお一層の研鑽を重ねる所存です。

さて、昨年度から取り組んでいる研究概要は、次のようなものであります。まず、研究開発課題を新たに「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」と設定いたしました。また、研究の柱としては、昨年度までの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、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の提供、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の育成、の3点を掲げました。これらの課題の下に、対象生徒を従来の理数科やSSHクラスだけに限定していたものを、全校生徒に拡大して新たな教育課程の開発を進めております。

具体的には、全1年生を対象に、英語での発表力やコミュニケーション力向上を目指す「サイエンスイングリッシュ」、文系科目も含めた全科目で科学的視点から授業を展開し、人間社会と科学の関わりを考察する「フロンティアガイダンス」、自然科学に関する興味・関心を高めるとともに、各自の課題研究に繋げる「スーパーサイエンス」を開発いたしました。また、2・3年生向けには、身近な科学事象から大学の専門分野にまで及び、実験や課題研究を中心とする「スーパーサイエンス」を開発しました。さらに、全学年の習熟度の高い生徒を対象に、これまでの理数科の指導で培った経験を基に体系的・系統的に配列し、大学初期の内容を含み課題研究の可能な「SS科目」も設定しました。これらの学校設定科目は、「オーラル・コミュニケーション」、「情報」、「総合的な学習の時間」等の代替科目として開発いたしました。

これら新たな学校設定科目は、基本的には本校の全教師が中心となって開発いたしました。しかし、一流の研究者による講演会や集中講義の「サイエンスフォーラム」を始め、山梨の自然や環境を取り上げた「山梨の自然講座」、ロボット工学の最先端に触れる「ロボット講座」、最先端科学の研究施設への「校外研修」、生徒個人が取り組む「課題研究」、さらには、放課後の部活動を中心とする「サイエンスワークショップ」等の開発においては、県内外の大学や研究機関や民間企業等との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。

終わりに、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 清水 鼓

# 目 次

## はじめに

平成20年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告(要約)	1
平成20年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題	5
<b>研究開発の概要</b>	
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
<b>研究開発の経緯</b>	31
<b>研究開発の内容</b>	33
1 学校設定科目	33
(1) フロンティアガイダンス	33
(2) サイエンスイングリッシュ	36
(3) SS科目	38
(4) スーパーサイエンス	51
サイエンスフォーラム	51
山梨の自然講座	67
ロボット講座	71
身近な街づくり講座	74
校外研修	78
( ) 企業訪問	78
( ) 神岡研修	81
( ) 臨海実習	83
( ) 東京研修	89
( ) 海外研修	96
2年課題研究	109
3年課題研究	113
3年数学探究	116
2 女性科学者の育成	118
3 サイエンスワークショップ	120
(1) 物理・宇宙	120
(2) 生命科学	122
(3) 物質化学	124
(4) 数理・情報	126
<b>実施の効果とその評価</b>	127
<b>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</b>	136
<b>資料編(運営指導委員会・報道資料等)</b>	138

## 平成 20 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告 (要約)

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 20 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</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<sup>*1</sup></td> </tr> <tr> <td>フロンティアガイダンス</td> <td>全校生徒</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</td> </tr> <tr> <td>スーパーサイエンス・<sup>*2</sup></td> <td>1・2年生全クラス 3年SSHクラス<sup>*3</sup></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41人・2年普通科40人)を指す。</p> <p>*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> <p>*3 SSHクラスは，平成16年度指定のSSH計画に基づく51人</p>	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 <sup>*1</sup>	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年生全クラス	スーパーサイエンス・ <sup>*2</sup>	1・2年生全クラス 3年SSHクラス <sup>*3</sup>	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														
独自の教育課程の開発	SS科目	理数科・普通科理数クラス <sup>*1</sup>														
	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年生全クラス														
	スーパーサイエンス・ <sup>*2</sup>	1・2年生全クラス 3年SSHクラス <sup>*3</sup>														
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】</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2年次】

(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、2学年理科数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。

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。

(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。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。

【第3年次～5年次】

3年生理数科と普通科理数クラスを対象に学校設定科目「SS数学探究」を実施する。2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」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20年度の教育課程の内容

学 年	理数科1学年			
学校設定科目(単位)	SS数学 (7)	SS物理(2)	SS化学(2)	SS生物(1)
削減科目(単位)	理数数学 (7)	理数物理(2)	理数化学(2)	理数生物(1)
学 年	普通科1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(2)	SS生物(1)
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			
学校設定科目(単位)	SS数学 (7)	SS物理(3)	SS化学(2)	SS生物(3)
削減科目(単位)	理数数学 (7)	理数物理(3)	理数化学(2)	理数生物(3)
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(2)	SS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	1学年・2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-サイエンス (1)	スーパ-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	普通科3学年SSHクラス			
学校設定科目(単位)	スーパーサイエンス (1)			
削減科目(単位)	情報A (1)			

## 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

「SS科目」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。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。

「サイエンスイングリッシュ」では、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。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。

「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た。

「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を12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みさせた。

### (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(読売新聞社賞)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、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も行き、科学の祭典山梨大会では、今年も本校から80を越える生徒が参加した。

### (3)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」、埼玉県国立女性教育会館で行われた文部科学省主催の「女子高校生夏の学校」に、女子生徒が参加した。また、女性科学者を本校へ招聘しての講演会もなった。

### (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。

### (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

本年度のSSH生徒の意識調査によると、本校のSSHの取り組みにより理数科目や科学技術への興味関心が高まり、学習意欲の向上につながったと7割を超える生徒が答えている。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、身に付いたと答える生徒も多い。さらに、進路選択においてSSHが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り、生徒の進路実現に向けてのモチベーションや学習意欲の向上に繋がっていると考えられる。

### 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 20 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

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 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、課題研究に取り組みさせた。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。SS科目の実施により、より専門分野への関心が高まってきている。</p> <p>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。この授業をとおして生徒たちは世界に目を向けるようになり、英語で自分の考えを述べる手法を学んだ。</p> <p>「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。</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」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り、本校SSHの普及にもつながっている。</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臨海実習や、飛騨市神岡町のスーパーカミオカンデの研修では、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、「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た。</p> <p>「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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>(2)サイエンスワークショップ</p>

「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い、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,中学生に伝えるときともに、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。

### (3)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月に埼玉県立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、2学年の女子生徒が参加した。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。

### (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

関東近県のSSH指定校との交流会や山梨県サイエンスフェスティバルに参加した。また、本校SSH研究発表会を開催した。これらは、生徒達が1年間取り組んできた本校SSH事業の成果の発表の場であり、情報交換の場でもある。また、本年度の活動と成果について、ホームページを通じて積極的に公開した。さらに、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

「SS科目」においては、3年間の学習計画とシラバスをつくり実施している。今後も、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。「校外研修」と「講演会」では、実物に触れたり、研究者と討論し合ったりすることで、一定の成果を上げていると考えられるが、1年生では、基礎知識が少ないために、内容が難しく感じる生徒も多いようである。訪問場所や講師の選定、また、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。「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た。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。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、多少改善は見られるものの、生徒の評価は低い状況である。「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。しかし、一方で指導面において、一人の教師が一度に多くの生徒を指導しなければならない状況があり、これまで以上に、大学等外部の協力を得て進めていく必要がある。「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,成果を出しているが、部員が減少している部もあり、課題としてあげられる。

## 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 <sup>*1</sup>
	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 <sup>*2</sup>	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・検証等について

#### (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ィ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～	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～	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～	
ちょっと驚く 数のはなし	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~	
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	テンブル大学 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
化学から眺める薬の運命	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
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 桂子 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
- ・(株)東京エレクトロンAT，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。  
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：「ものづくり」「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，大学講師とのティ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、個別指導の形を取り、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たいぶ充実し、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。同教授の指導のもと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 (4 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 (4 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 (4 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 (4 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年度研究報告

#### 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。

## 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、課題研究に取り組みさせた。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い、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年度研究報告

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。

#### 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。

#### 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，課題研究に取り組みさせた。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する。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る。

「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い、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) 研究計画（年次計画）

平成21年度（第3年次）

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。

平成22年度（第4年次）～平成23年度（第5年次）

教育課程（学校設定科目）の編成と開発

前年度の実施結果・評価をもとに改善を加えて，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数学探究」「SS物理」「SS化学」「SS生物」を実施する。また，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」を実施する。2学年理数科と普通科理数クラスを対象に「SS数学」「SS物理」「SS化学」「SS生物」を実施する。2年全クラスに「スーパーサイエンス」及び「フロンティアガイダンス」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。

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

県内女子中高生と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。

英国への海外研修を隔年で実施する。

研究交流及び研究成果の普及

成果や反省をふまえ近隣都県のSSH先進校との交流・連携を一層深め，これを推進する。各年度で総括を行い，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

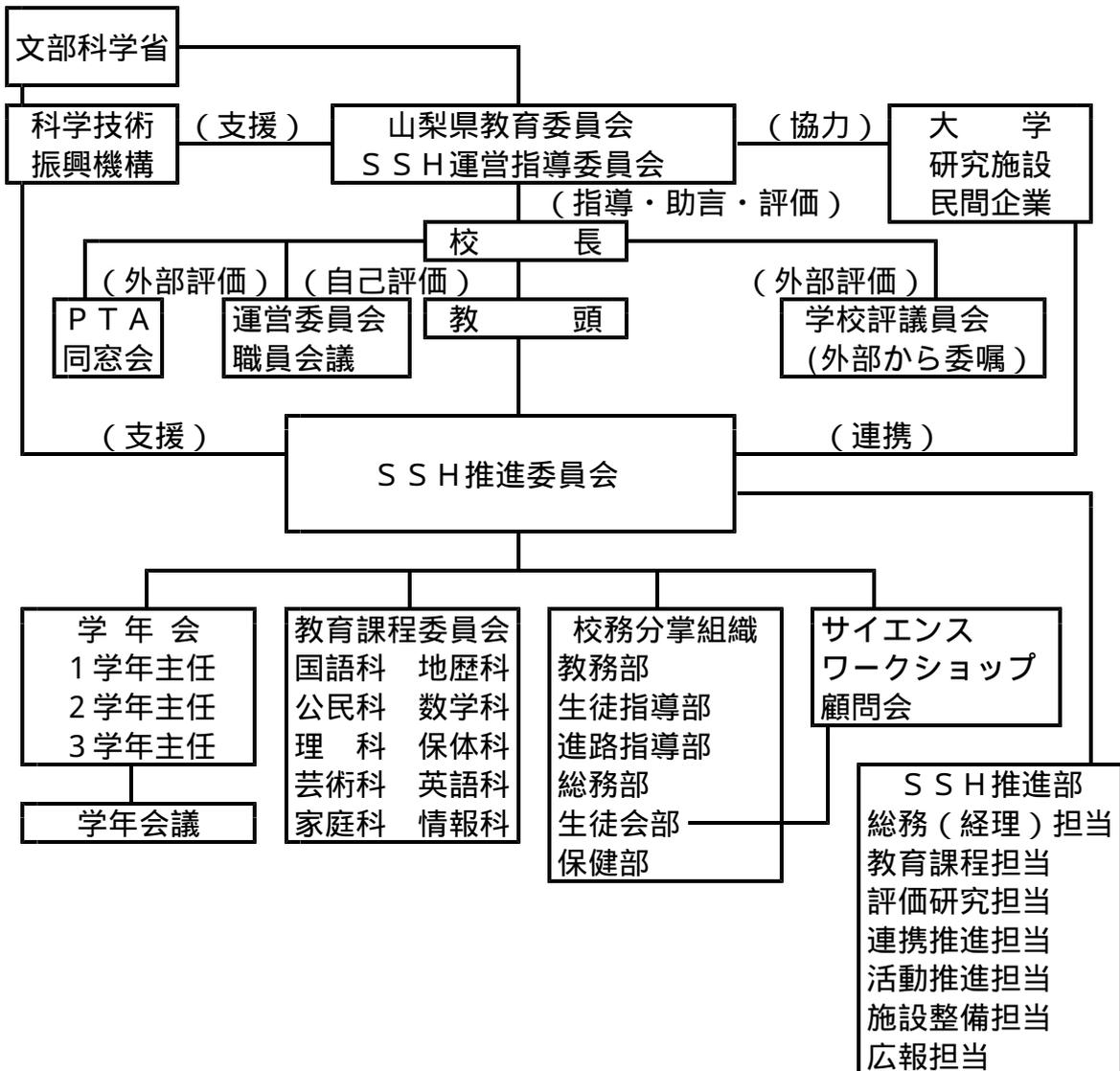
- ・実施後に、参加者全員を対象に、ポートフォリオ、レポート、研修ノート等を提出させ、研修報告を英語でのプレゼンテーションで評価する。コミュニケーション能力の伸長については、「プレゼンテーション方法の創意工夫」を中心に、「発表内容の意義」「発表内容の独自性」「発表内容のわかりやすさ」等を評価する。

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20年度）(SS科目,サイエンスイングリッシュ以外のSSH事業)

			主な参加対象																	
			1年	2年	2年理数科	3年SSH	3年理科	その他	物理・宇宙	物質化学	生命科学	数理・情報								
SSH事業																				
4月	17,24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																		
	17,24日	スーパーサイエンス (3年課題研究)																		
	11,18,25日	スーパーサイエンス (2年課題研究)																		
5月	18,25日	フロンティアガイダンス																		
	1,15,29日	スーパーサイエンス (3年課題研究)																		
	17,24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																		
	30日	校外研修「企業訪問:ファナック株」																		
6月	1,8,29日	フロンティアガイダンス																		
	7日	山梨の自然講座(山梨の大地)																		
	5,12,19日	スーパーサイエンス (3年課題研究)																		
	6,13,20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 「持続可能な社会の実現と若者の生き方」																		
	13日	サイエンスフォーラム 「科学のロジックとintellectual curiosity」																		
	15日	物理チャレンジ2007予選(山梨大学)																		
	16日	第1回SSH運営指導委員会																		
28~29日	緑陽祭(学園祭)での文化局発表																			
7月	3,4,10,11,17日	フロンティアガイダンス																		
	3,10,17日	スーパーサイエンス (3年課題研究)																		
	5,19日	スーパーサイエンス (2年課題研究)																		
	10日	サイエンスフォーラム 「情報爆発と垂直ハードディスク」																		
	12日	3年理数科課題研究発表会																		
	17日	山梨の自然講座(野生動物の保護)																		
	21日	全国高校化学グランプリ1次選考																		
	20日	サイエンスフォーラム 「地中から宇宙を探る」																		
27~29日	校外研修「館山臨海実習」																			
	27~8/8日	校外研修「山梨大学公開授業」																		
8月	3~6日	物理チャレンジ全国大会コンテスト(岡山県)																		
	6~8日	SSH生徒研究発表会(パシフィコ横浜)																		
	16~18日	平成19年度女子高生夏の学校(国立女子教育会館)																		
	25日	飛騨市神岡町研修(スーパーカミオカンデ)																		
	27,30日	ロボット講座																		
	29日	フロンティアガイダンス																		

		SSH事業		1年	2年	2年 理科	3年 SSH	3年 理科	その他	物理・宇宙	物質化学	生命科学	数理・情報
9月	6日	サイエンスフォーラム「アサガオはいつ花を開くのか」											
	13,20日	ロボット講座											
	13日	山梨の自然講座「山梨の植物 きのが知らせる地球温暖化」											
	13日	サイエンスフォーラム「多面体について」											
	19日	サイエンスフォーラム「ロボットって何だろう」											
	4,5,19,25日	フロンティアガイダンス											
	4,11,18,25日	スーパーサイエンス(3年課題研究)											
	5,19,26日	スーパーサイエンス(2年課題研究)											
10月	15日	校外研修「企業訪問:THK株式会社」											
	16日	サイエンスフォーラム「森と水から地域を読む」											
	2,3,16,17,30日	フロンティアガイダンス											
	2,8,16,30日	スーパーサイエンス(3年課題研究)											
	3,10,17,24日	スーパーサイエンス(2年課題研究)											
11月	8日	生徒の自然科学研究発表会(甲府城西高校)											
	10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」											
	14日	サイエンスフォーラム「サイボーグは創れるか?」											
	17日	環境日本ーエコエネルギーコンテスト											
	17~18日	青少年のための科学の祭典(山梨大会)											
	22日	ロボコン山梨2008											
	6,7,13,14,20日	フロンティアガイダンス											
	6,13,27日	スーパーサイエンス(3年課題研究)											
	7,14,21,28日	スーパーサイエンス(2年課題研究)											
12月	1日	1学年東京研修(日本科学未来館)											
	8,9,15,16日	フロンティアガイダンス											
	22日	校外研修「企業訪問:東京エレクトロンAT(株)」											
	4,11日	スーパーサイエンス(3年課題研究)											
	5,12日	スーパーサイエンス(2年課題研究)											
1月	12日	日本数学オリンピック1次(予選)											
	9,16,30日	スーパーサイエンス(2年課題研究)											
	31日	山梨県サイエンスフェスティバル(県立科学館)											
2月	5日	SSH研究開発報告会(甲府南高校) 運営指導委員会											
	11日	日本数学オリンピック2次(本選)											
	6,13,20日	スーパーサイエンス(2年課題研究)											
3月	11日~20日	SSH海外研修(アメリカ)											

## 研究開発の内容（平成20年度実施状況）

### 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」

##### 概要と目的

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」の授業で行った。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, 2年生

講師 本校全教科教職員及び外部講師

##### 評価と課題

科学について様々な視点から学ぶことは、生徒達にとって大変新鮮で興味深いものであったようだ。また、理系、文系という枠にとらわれず、どの分野においても、科学的な知識の必要性和、科学的な視点から物事を考えることの大切さを感じたようである。

今後は、理系教科と文系教科の職員が協力して授業を行うなど、より充実した授業を展開していきたい

##### 実施状況

#### ア 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
科学の歴史	地 歴
地球の大きさを測る	地 理
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
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
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

イ 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
ネットモラルについて	山梨県警生活安全部少年課 少年対策官 仙洞田 茂雄
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	ライセンスアカデミー講師 海老根 修 本校13期生
模擬裁判	柳町法律事務所 深澤 勲 本校30期生 けやき通り法律事務所 齋田 万里
電気光学結晶と結晶の光学的応用	山梨大学工学部電気電子システム工学科教授 霜村 攻
免疫とアレルギー	山梨大学医学部免疫学講座 教授 中尾 篤人
進路設計とその選択 夢を目標に変えて，そして現実に	山梨学院大学就職・キャリアセンター課長 土橋久忠（本校8期生）

2 学年

内 容	講 師
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 教授 内田 誠
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 講師 鈴木章司
構造物の耐震技術	山梨大学工学部土木環境工学科 准教授 齊藤成彦
ルミノールの合成と化学発光の観察	山梨大学工学部応用化学科 准教授 桑原哲夫
ストレスと心の健康	山梨大学医学部看護学科 准教授 水野恵理子
暗号に関する理論	東京工業大学 准教授 田中圭介（本校22期生）

### 3 学年

内 容	講 師
山梨の歴史から学ぶもの	山梨大学教育人間科学部 教授 齋藤康彦
身近な素粒子ミュオン	山梨大学工学部 教授 鳥養映子
手術手技の実際	山梨大学医学部附属病院救急部助教 加賀重亜喜
先輩学生の声	静岡大学人文学部経済学科 内藤公一(本校43期生) 京都大学農学部森林科学科 池田千紘(本校43期生)
夢を追いかけて	(株)トミオカテニス 代表取締役 富岡信也(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(本校16期生)



「身近な素粒子ミュオン」  
山梨大学大学院医学工学総合研究部  
鳥養映子教授



「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



「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



「暗号に関する理論」  
東京工業大学大学院情報理工学研究所  
田中圭介 准教授

## (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は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。昨年の夏、ここ日本で洞爺湖サミットが開催予定であった事もあり、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(次ページ参照)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。

### 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年学年

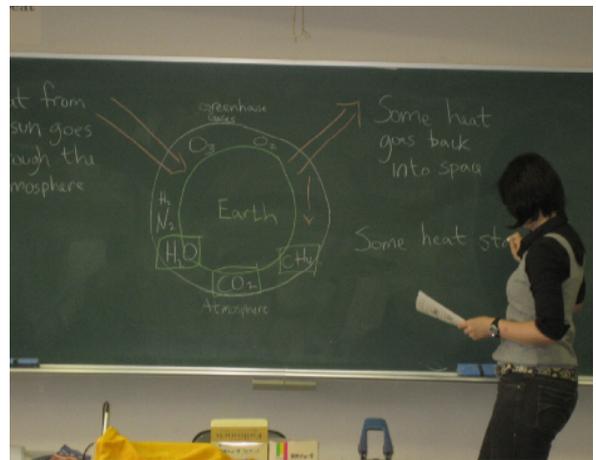
### 単元の内容：

- ( ) 地球温暖化とは
- ( ) 地球温暖化の影響
- ( ) Inconvenient Truth (不都合な真実) By Al Gore
- ( ) 京都議定書で決められたこと
- ( ) 私たちに何が出来るか
- ( ) 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それではこの日本が国際的な関わりから抱いている問題は何か。

### 単元の目標

世界中で現在深刻に対策を模索検討され、近日開催される洞爺湖サミットでも最重要課題に考えられている「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。

# 授業風景



(3) 学校設定科目「SS科目」

概要と目的

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

科目	単位数	履修学年	教科書
SS物理	2	1	高等学校物理・ (数研出版)
月	学習項目	学習内容	
4	運動とエネルギー 1. 運動の表し方	<ul style="list-style-type: none"> <li>・直線運動の速度</li> <li>・直線運動の加速度</li> <li>・落体の運動</li> </ul>	
5		<ul style="list-style-type: none"> <li>[探究] 記録タイマーやストロボ写真, ビデオカメラを用いた運動の解析</li> </ul>	
6	2. 物体の運動	<ul style="list-style-type: none"> <li>・いろいろな力</li> <li>・力のつり合い</li> <li>・運動の法則</li> <li>・抵抗力を受ける運動</li> </ul>	
7		<ul style="list-style-type: none"> <li>・剛体のつり合い</li> </ul>	
8		<ul style="list-style-type: none"> <li>[発展] 平面上の運動</li> </ul>	
9		<ul style="list-style-type: none"> <li>[探究] 重心の測定, 運動のシミュレーション</li> </ul>	
10	3. 仕事とエネルギー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・仕事</li> <li>・運動エネルギーと位置エネルギー</li> </ul>	
11		<ul style="list-style-type: none"> <li>・力学的エネルギー保存</li> <li>[探究] 力学的エネルギーに関する探究</li> </ul>	
12	4. 熱とエネルギー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・熱と温度</li> <li>・熱と仕事</li> </ul>	
1		<ul style="list-style-type: none"> <li>・エネルギーの変換と保存</li> </ul>	
2		<ul style="list-style-type: none"> <li>[発展] ボイルシャルルの法則</li> <li>[探究] 熱量保存に関する探究, 熱機関について</li> </ul>	
3			

科目	単位数	履修学年	教科書・副教材
SS 物理	3	2	高等学校物理 ・ (数研出版)
月	学習項目	学習内容	
4	波 1 波の性質	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 波の伝わり方と種類</li> <li>・ 重ね合わせの原理と波の干渉</li> </ul>	
5		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 波の反射・屈折・回折</li> <li>[ 発展 ] 波の方程式</li> <li>[ 探究 ] 縦波の定常波に関する探究</li> </ul>	
6	2 音	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 音の伝わり方</li> <li>・ 発音体の振動と共振・共鳴</li> </ul>	
7		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 音のドップラー効果</li> <li>[ 発展 ] 弦を伝わる波の速さ，観測者と音源が動くドップラー効果</li> </ul>	
8	3 光	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 光の性質</li> <li>・ 光の進み方</li> <li>・ レンズ</li> <li>・ 光の干渉と回折</li> <li>[ 発展 ] 薄膜，ニュートンリング</li> <li>[ 探究 ] 円筒レンズの製作，薄膜による光の干渉条件</li> </ul>	
9			
10			
	力と運動 1 運動量の保存	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 運動量と力積</li> <li>・ 運動量保存則</li> <li>・ 反発係数</li> <li>[ 発展 ] 平面内の 2 球衝突</li> </ul>	
11			
12	2 円運動と万有引力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 等速円運動</li> <li>・ 慣性力 ・ 単振動 ・ 万有引力</li> <li>[ 探究 ] 向心力，単振り子，共振振り子</li> </ul>	
1	電気と磁気 1 電場	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 静電気力 ・ 電場 ・ 電位</li> <li>・ 電場の中の物体</li> <li>・ コンデンサー</li> <li>[ 発展 ] ガウスの法則</li> <li>[ 探究 ] コンデンサーの仕組み</li> </ul>	
2	2 電流	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ オームの法則</li> <li>・ 直流回路</li> <li>[ 探究 ] 抵抗の精密測定</li> </ul>	
3			

科目	単位数	履修学年	教科書・副教材
SS 物理	4	3	高等学校物理 ・ (数研出版)
月	学習項目	学習内容	
4	電気と磁気 1 電流と磁場	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 磁場</li> <li>・ 電流のつくる磁場</li> </ul>	
5		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 電流が磁場から受ける力</li> <li>・ ローレンツ力</li> </ul>	
6	2 電磁誘導と電磁波	<ul style="list-style-type: none"> <li>[ 発展 ] ビオ・サバールの法則</li> <li>[ 探究 ] コイルのつくる磁束密度</li> <li>・ 電磁誘導の法則</li> </ul>	
7		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 交流の発生</li> </ul>	
8		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ インダクタンス</li> </ul>	
9		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 交流回路</li> <li>・ 電磁波</li> </ul>	
10	物質と原子 1 原子・分子の運動	<ul style="list-style-type: none"> <li>[ 発展 ] 電力輸送 サイクロトロン，インピーダンス</li> <li>[ 探究 ] 電流がつくる磁界</li> <li>・ 物質の状態</li> <li>・ 気体の法則と気体分子の運動</li> <li>・ 気体の内部エネルギーと比熱</li> </ul>	
11	2 原子と電子	<ul style="list-style-type: none"> <li>[ 探究 ] ボイル・シャルルの法則の検証</li> <li>・ 電子</li> <li>・ 電子波と原子核の構造</li> <li>・ 固体の性質と電子</li> </ul>	
	原子と原子核 1 粒子性と波動性	<ul style="list-style-type: none"> <li>[ 発展 ] 半導体素子，超伝導</li> <li>・ 光の粒子性</li> <li>・ X 線</li> <li>・ 粒子の波動性</li> <li>・ エネルギー準位</li> </ul>	
12	2 原子核と素粒子	<ul style="list-style-type: none"> <li>[ 探究 ] フランク・ヘルツの実験</li> <li>・ 原子核</li> <li>・ 放射線とその性質</li> <li>・ 核反応と核エネルギー</li> <li>・ 素粒子と宇宙</li> <li>[ 発展 ] ニュートリノ天文学</li> </ul>	

科目	単位数	履修学年	教科書・副教材	
SS生物	1単位	1年生	生物（東京書籍）	
月	学習項目	学習内容		
4	第1編 細胞 1. 細胞のはたらきと構造	( )は生物 の範囲		
5		<ul style="list-style-type: none"> <li>・細胞の構造とはたらき</li> <li>・原核生物と真核生物</li> <li>・細胞内外の酵素のはたらき</li> <li>・タンパク質の重要性と構造( )</li> <li>・生物体内の化学反応と酵素( )</li> </ul>		
6		<ul style="list-style-type: none"> <li>[探究] 酵素の基質特異性を調べる</li> <li>・細胞膜の性質とはたらき</li> </ul>		
7		<ul style="list-style-type: none"> <li>[探究] 外液濃度と原形質分離の関係</li> <li>・細胞膜のはたらきとタンパク質( )</li> </ul>		
8		2. 細胞の増え方	<ul style="list-style-type: none"> <li>・細胞分裂と染色体</li> <li>・細胞の分化</li> </ul>	
9		3. 細胞と生物のからだ	<ul style="list-style-type: none"> <li>[探究] 分裂細胞の時期の判定</li> <li>[探究] 細胞の成長と核の大きさ</li> </ul>	
10			<ul style="list-style-type: none"> <li>・単細胞生物と多細胞生物</li> <li>・動物のからだのつくりとはたらき</li> <li>・植物のからだのつくりとはたらき</li> </ul>	
11			[探究] 茎の組織の観察	
12		第2編 生殖と発生 1. 生殖の方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・無性生殖と有性生殖</li> <li>・減数分裂のしくみ</li> </ul>	
1		2. 動物の生殖と発生	<ul style="list-style-type: none"> <li>・減数分裂での染色体の分配</li> </ul>	
2	[探究] 減数分裂の観察			
3	3. 発生のしくみ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・配偶子形成と受精</li> <li>・ウニとカエルの発生</li> </ul>		
	4. 植物の生殖と発生	[探究] ウニとカエルの胚の観察		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・器官の形成</li> <li>・受精卵から胞胚期にかけての変化</li> <li>・胞胚期から神経胚期にかけての変化</li> <li>・形成体の誘導から神経誘導まで</li> <li>・神経胚期以降の変化</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・被子植物の生殖細胞の形成と重複受精</li> </ul>		
		[探究] 花粉管の伸長		

科目	単位数	履修学年	教科書・副教材
SS生物	3単位	2年生	生物（東京書籍）
月	学習項目	学習内容	
4	第3編 遺伝 1. 遺伝	( )は生物 の範囲 ・メンデルの法則 ・一遺伝子雑種 ・二遺伝子雑種 ・いろいろな遺伝の様式 [探究]遺伝の模擬交換実験	
5			
6	2. 遺伝子と染色体	・染色体説 ・遺伝子の連鎖と組換え ・性染色体と遺伝	
7	3. 遺伝子の本体	・DNAの発見 ・形質転換 ・DNAの構造	
8	第4編 刺激と動物の反応 1. 刺激の受容	・刺激の受容と応答 ・刺激を受容する仕組み [探究]目のはたらき	
9	2. 情報の伝達	・神経系による情報の伝達 ・神経系のはたらき ・筋肉のはたらき ・筋肉の収縮とタンパク質( )	
10		[探究]筋肉収縮の観察 ・その他の効果器	
11	3. 動物の行動	・動物の行動	
11	第5編 内部環境と恒常性 1. 内部環境の調節	・外部環境と内部環境 ・体液の循環 ・生体防御とタンパク質( ) ・腎臓のつくりとはたらき ・水生生物の浸透圧調節 [探究]環境の変化とメダカの反応	
12		[探究]ゾウリムシの収縮胞の観察	

1	2 . 自律神経系と内分泌系	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自律神経による調節</li> <li>・ホルモンによる調節</li> <li>・自律神経系とホルモンによる協同作業</li> </ul>
	第6編 環境と植物の反応	
2	1 . 環境と植物の生活	<ul style="list-style-type: none"> <li>・植物と環境要因</li> <li>・水の吸収</li> <li>・蒸散と環境要因</li> </ul>
	2 . 光合成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・光合成と環境要因</li> </ul> <p>[探究]光合成と環境要因</p>
3	3 . 環境と植物の反応	<ul style="list-style-type: none"> <li>・植物の一生</li> <li>・発芽と環境要因</li> <li>・植物の成長と環境要因</li> </ul> <p>[探究]ヒマワリの光屈性</p> <p>[探究]植物の成長と環境要因</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・花芽形成と環境要因</li> <li>・果実の成熟</li> <li>・落葉と植物ホルモン</li> </ul>

科目	単位数	履修学年	教科書・副教材
SS生物	4単位	3年生	生物（東京書籍）
月	学習項目	学習内容	
4	第1編 生命活動を支える物質	<ul style="list-style-type: none"> <li>・代謝とエネルギー</li> <li>・異化とタンパク質</li> <li>・同化とタンパク質</li> </ul> <p>[探究]光合成色素による光の吸収の観察</p>	
5	1 . 代謝とタンパク質		
6	第2編 遺伝情報とその発現	<ul style="list-style-type: none"> <li>・タンパク質と遺伝子</li> <li>・DNAの構造</li> <li>・DNAの複製</li> </ul>	
7	1 . 遺伝子の本体とはたらき		
	2 . 遺伝子の発現	<ul style="list-style-type: none"> <li>・転写</li> <li>・RNAの加工</li> <li>・暗号の解読</li> <li>・翻訳</li> </ul>	

8		[探究]細胞内のDNAとRNAの分布を調べる
	3 . 遺伝子発現の調節	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 転写開始の調節</li> <li>・ 発生・分化と遺伝子</li> </ul>
		[探究]植物の分化全能性を確かめる
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 選択的遺伝子発現と形態形成</li> </ul>
9	4 . バイオテクノロジー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 遺伝子をつなぎ変える</li> <li>・ 細胞をつくり変える</li> </ul>
		[探究]プロトプラストの作製
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ バイオテクノロジーの光と陰</li> </ul>
	第3編 生物の多様性	
10	1 . 生物の進化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 生物界の変遷</li> <li>・ 進化のしくみ</li> </ul>
		[探究]ウマの進化の考察
	2 . 生物の分類と系統	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 生物の分類</li> </ul>
		[探究]裸子植物と被子植物の形態の比較
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 生物の系統と分類体系</li> </ul>
11	第4編 生物の集団	
	1 . 個体群の構造と維持	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 環境と生物</li> <li>・ 個体群の構造と成長</li> </ul>
		[探究]標識再捕法による個体群の大きさの測定
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 個体間の相互作用</li> <li>・ 生物の環境適応</li> </ul>
	2 . 生物群集と生態系	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 個体群間の相互作用</li> </ul>
		[探究]植物の競争実験
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 物質生産と植物群落</li> </ul>
		[探究]層別刈取法
12	3 . 生態系とその平衡	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 生態系</li> <li>・ 生態系の物質収支</li> <li>・ 食物網と栄養段階</li> <li>・ 生態系におけるエネルギーの流れと物質循環</li> </ul>
	4 . 生態系と人間	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 生態系の遷移と平衡</li> <li>・ 生態系の平衡と人間活動</li> <li>・ 生物多様性の保全</li> </ul>

科目	単位数	履修学年	教科書・副教材
SS 化学	2 単位	1 年生	高等学校化学 (啓林館)
月	学習項目	学習内容	
4	1 . 物質の構成	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 元素と混合物と純物質 (単体・化合物)</li> <li>・ 元素の性質と周期表</li> <li>[発展]物質の三態変化と構成粒子の熱運動</li> <li>[探究]成分元素の検出</li> </ul>	
5			
6	2 . 化学結合	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子の構造, 原子の電子配置</li> <li>・ イオン結合・共有結合・金属結合</li> <li>[発展]電気陰性度, 極性, 水素結合</li> </ul>	
7		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 化学結合と物質の性質</li> </ul>	
8			
9	3 . 物質量	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子量・分子量・式量, 物質量,</li> <li>・ 化学変化とその量的関係</li> <li>[探究]化学変化の量的関係</li> </ul>	
10	4 . 物質の変化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 化学反応と熱</li> <li>・ 熱化学方程式とヘスの法則</li> <li>[発展]結合エネルギー</li> <li>[探究]ヘスの法則の検証</li> </ul>	
11		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 酸と塩基</li> <li>・ 水の電離と pH</li> <li>・ 中和反応</li> <li>[探究]中和滴定と滴定曲線の作成</li> </ul>	
12			
1			
2		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 酸化と還元,</li> <li>・ 酸化剤と還元剤</li> <li>・ 金属の酸化還元反応,</li> <li>・ 電池と電気分解</li> <li>[探究]酸化還元滴定</li> </ul>	

科目	単位数	履修学年	教科書・副教材
SS 化学	2 単位	2 年生	高等学校化学 (啓林館)
月	学習項目	学習内容	
4	物質の変化	<ul style="list-style-type: none"> <li>・酸化と還元,</li> <li>・酸化剤と還元剤</li> <li>・金属の酸化還元反応,      ・電池と電気分解</li> </ul>	
5		<ul style="list-style-type: none"> <li>[探究]酸化還元滴定</li> <li>[探究]ダニエル電池</li> </ul>	
6	非金属元素と周期表	<ul style="list-style-type: none"> <li>・水素と希ガス    ・ハロゲンとその化合物</li> </ul>	
7		<ul style="list-style-type: none"> <li>[探究] ハロゲンとその化合物の性質</li> <li>・酸素・硫黄とその化合物</li> </ul>	
8	金属元素	<ul style="list-style-type: none"> <li>[探究] 硫黄の化合物の性質</li> <li>・窒素・リンとその化合物    ・アルカリ金属とその化合物</li> </ul>	
9		<ul style="list-style-type: none"> <li>[探究] アルカリ金属の性質・2 族元素とその化合物</li> <li>[探究] 2 族元素とその化合物の性質</li> <li>・アルミニウム・亜鉛などの化合物</li> </ul>	
10		<ul style="list-style-type: none"> <li>[探究] アルミニウム・亜鉛などの化合物の性質</li> <li>・遷移元素とその化合物</li> <li>[発展] 錯イオン, 合金</li> </ul>	
11		<ul style="list-style-type: none"> <li>[探究] 鉄とその化合物の性質, 銅・銀の化合物の性質, 陽イオンの系統分離</li> </ul>	
11	有機化合物の特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・有機化合物の特徴と分類      ・有機化合物の分析</li> </ul>	
12	脂肪族炭化水素	<ul style="list-style-type: none"> <li>[探究] 有機化合物の元素分析</li> <li>・飽和炭化水素    ・不飽和炭化水素</li> </ul>	
12	酸素を含む脂肪族化合物	<ul style="list-style-type: none"> <li>[探究] 炭化水素の反応</li> <li>・アルコールとエーテル</li> <li>[探究] エタノールの反応</li> <li>・アルデヒドとケトン</li> </ul>	
1	芳香族化合物	<ul style="list-style-type: none"> <li>[探究] アルデヒドとケトンの性質</li> <li>・カルボン酸とエステル</li> </ul>	
2		<ul style="list-style-type: none"> <li>[探究] エステルの合成と性質</li> <li>・油脂と洗剤      ・芳香族炭化水素</li> <li>[発展] 油脂のヨウ素価とけん化価</li> <li>[発展] ベンゼンの構造と置換反応</li> </ul>	

科目	単位数	履修学年	教科書・副教材	
SS 化学	3 単位	3 年生	高等学校化学 (啓林館)	
月	学習項目	学習内容		
4	高分子化合物の分類と特徴	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 酸素を含む芳香族化合物</li> <li>[ 探究 ] 6,6-ナイロンの合成 , サリチル酸の反応</li> </ul>		
5		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 窒素を含む芳香族化合物</li> <li>[ 探究 ] p-ヒドロキシベンゼンの合成</li> </ul>		
6		<ul style="list-style-type: none"> <li>有機化合物の分離</li> <li>[ 探究 ] 芳香族化合物の分離と確認</li> </ul>		
7		<ul style="list-style-type: none"> <li>高分子化合物の分類と特徴</li> <li>[ 探究 ] 糖類の性質</li> </ul>		
8		<ul style="list-style-type: none"> <li>タンパク質</li> <li>[ 探究 ] タンパク質の性質</li> </ul>		
9		<ul style="list-style-type: none"> <li>衣類の化学</li> <li>プラスチック</li> <li>[ 探究 ] フェノール樹脂の合成</li> <li>[ 発展 ] 高分子化合物の利用 ( 導電性高分子 , 生分解性高分子など )</li> </ul>		
10		気体の性質	<ul style="list-style-type: none"> <li>合成ゴム</li> <li>生命を構成する物質</li> <li>生命を維持する化学反応</li> </ul>	
11			<ul style="list-style-type: none"> <li>気体の体積変化</li> <li>気体の状態方程式</li> <li>[ 探究 ] シャルルの法則</li> </ul>	
12			<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 溶液と溶解度</li> <li>・ 希薄溶液の性質</li> <li>・ コロイド</li> <li>[ 探究 ] コロイド溶液の性質</li> </ul>	
	反応速度	<ul style="list-style-type: none"> <li>反応の速さ 反応の仕組み</li> <li>[ 探究 ] 反応の速度と濃度の関係</li> </ul>		
	化学平衡	<ul style="list-style-type: none"> <li>化学平衡と平衡定数</li> <li>[ 発展 ] 固体物質を含む平衡 , 圧平衡定数</li> <li>平衡移動</li> <li>[ 探究 ] 化学平衡の移動</li> </ul>		

科目	単位数	履修学年	教科書・副教材
SS 数学	7 単位	1 年生	数学 ， 数学 A ( 数研出版 )
月	学習項目	学習内容	
4	1 . 方程式と不等式	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 多項式の加法・減法・乗法</li> <li>・ 因数分解，根号を含む計算</li> </ul>	
5	2 . 2 次関数	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1 次方程式と 1 次不等式，2 次方程式</li> <li>・ 2 次関数のグラフ，最大・最小，決定</li> <li>・ 2 次関数のグラフと x 軸の位置関係</li> <li>・ 2 次不等式</li> </ul>	
6	3 . 三角比	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 正弦・余弦・正接の相互関係</li> <li>・ 三角比の拡張</li> </ul>	
7	4 . 場合の数の確率	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 集合と要素の個数，場合の数</li> <li>・ 順列，組合せ，二項定理</li> </ul>	
8			
9	5 . 正弦定理と余弦定理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事象と確率，確率の基本性質</li> <li>・ 独立な試行と確率，期待値</li> <li>・ 正弦定理，余弦定理</li> <li>・ 三角形の面積</li> <li>・ 球の体積と表面積</li> </ul>	
10	6 . 論理と集合	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 相似と計量</li> <li>・ 命題と条件</li> <li>・ 逆・裏・対偶</li> </ul>	
11	7 . 平面図形	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 三角形の辺と角，内心，外心，重心</li> <li>・ 円周角，円に内接する四角形</li> <li>・ 円と直線，方べきの定理</li> </ul>	
12	8 . 式と証明	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 多項式の除法，分数式とその計算</li> <li>・ 恒等式，等式，不等式の証明</li> </ul>	
1	9 . 複素数と方程式	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 複素数，2 次方程式の解と判別式</li> <li>・ 解と係数の関係，剰余の定理と因数定理</li> <li>・ 高次方程式，</li> </ul>	
2	10 . 図形と方程式	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 直線上，平面上の点の座標</li> <li>・ 直線の方程式，2 直線の関係，円の方程式</li> </ul>	
3		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 円と直線，軌跡と方程式，不等式の表す領域</li> </ul>	

科目	単位数	履修学年	教科書・副教材
SS 数学	7 単位	2 年生	数学 ， 数学 B（数研出版）
月	学習項目	学習内容	
4	1．三角関数	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 角の拡張，三角関数のグラフ，周期関数</li> <li>・ 三角関数の性質，三角関数の方程式と不等式</li> <li>・ 三角関数の加法定理，2 直線の作る鋭角，加法定理応用</li> </ul>	
5	2．指数関数と 対数関数	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 指数の拡張，負の数の n 乗根，指数関数</li> <li>・ 対数とその性質，対数関数</li> <li>・ 常用対数</li> </ul>	
6	3．平面上のベクトル	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ベクトルの演算，成分，内積</li> <li>・ 位置ベクトル，直線のベクトル表示</li> </ul>	
7	4．空間のベクトル	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ベクトルの図形への応用</li> <li>・ 空間の点，空間のベクトル，ベクトルの成分</li> </ul>	
8		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ベクトルの内積，位置ベクトル，空間座標の図形</li> </ul>	
9	5．数列	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 数列と一般項，等差数列，等差数列の和</li> <li>・ 等比数列，等比数列の和，複利計算</li> <li>・ いろいろな数列の和，階差数列</li> <li>・ 漸化式，数学的帰納法</li> </ul>	
10	6．微分と積分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 微分係数，導関数とその計算，接線の方程式</li> <li>・ 関数の増減と極大・極小，関数の増減とグラフの応用</li> <li>・ 不定積分，定積分，図形の面積と定積分</li> <li>・ 放物線と x 軸で囲まれた部分の面積</li> </ul>	
11	7．関数	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 分数関数，無理関数</li> <li>・ 逆関数，合成関数</li> </ul>	
12	8．極限	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 数列の極限，無限等比数列，無限等比級数</li> <li>・ 関数の極限 ( 1 ) ( 2 )，三角関数の極限</li> <li>・ 関数の連続性</li> </ul>	
1	9．微分法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 微分係数と導関数，導関数の計算</li> <li>・ いろいろな関数の導関数，第 n 次導関数</li> </ul>	
2		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 曲線の方程式と導関数</li> </ul>	
3	10．微分法の応用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 接線の方程式，平均値の定理，関数の値の変化</li> <li>・ 関数のグラフ，方程式・不等式の応用</li> <li>・ 速度と加速度，近似式</li> </ul>	

科目	単位数	履修学年	教科書・副教材
SS 数学	5 単位	3 年生	数学 ， 数学 C（数研出版）
月	学習項目	学習内容	
4	1．積分法	<ul style="list-style-type: none"> <li>・置換積分および部分積分</li> <li>・積分で定義された関数</li> </ul>	
5	2．積分法の応用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・区分求積法</li> <li>・平面図形の面積</li> <li>・立体の体積</li> <li>・道のりおよび曲線の弧の長さ</li> </ul>	
6	3．2次曲線	<ul style="list-style-type: none"> <li>・放物線</li> <li>・楕円と双曲線</li> </ul>	
7	4．行列	<ul style="list-style-type: none"> <li>・行列と計算</li> <li>・対称移動</li> </ul>	
8			
9	5．微分方程式	<ul style="list-style-type: none"> <li>・変数分離形の微分方程式</li> <li>・連立微分方程式</li> <li>・2階微分方程式</li> <li>・関数方程式</li> </ul>	
10	6．空間図形	<ul style="list-style-type: none"> <li>・点および直線</li> <li>・直線の方程式</li> <li>・平面の方程式</li> <li>・円の方程式および球面の方程式</li> </ul>	
11	7．1次変換	<ul style="list-style-type: none"> <li>・1次変換</li> <li>・固有値</li> </ul>	
12	8．テイラー展開	<ul style="list-style-type: none"> <li>・テイラー級数</li> <li>・一般の二項展開</li> </ul>	
1	9．オイラーの公式	<ul style="list-style-type: none"> <li>・オイラーの公式</li> </ul>	

### 評価と課題

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、課題研究に取り組みさせた。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。SS科目の実施により、生徒達の専門分野への関心が高まってきている。今後は基礎・基本を大切にしながらも、より高度な内容にも興味・関心がもてるような授業の工夫やシラバスの作成に取り組んでいく。

(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

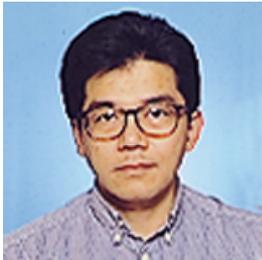
【実施状況】

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12回実施した。本年度は、本校のOB・OGで、研究職や技術職に就かれている方々を多数講師として招いた。また、地域の中学生、他校の高校生、一般の方にも各サイエンスフォーラムへの聴講を呼びかけている。

実施日時	講演内容	講演担当者（本校卒業年度）
6月7日 (土) 10:00～	山梨の大地～その形成と変遷の明と暗～ (山梨の自然講座)	山梨県環境科学研究所 輿水達司 研究管理幹
6月11日 (水) 14:00～	持続可能な社会の実現と若者の生き方 - 地球のミニモデルやまなし、前途は実に 洋々たり -	山梨大学院医学工学総合研究部 社会システム工学系 鈴木嘉彦 教授
6月13日 (金) 15:00～	科学のロジックと intellectual curiosity ～マラリア媒介蚊の研究から～	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）
7月10日 (木) 13:00～	情報爆発と垂直磁気ハードディスク (東北大学発の世界技術)	東北大学電気通信研究所 島津 武仁 准教授（昭和60年卒）
7月17日 (木) 15:00～	野生動物の保護 (山梨の自然講座)	山梨県環境科学研究所 北原正彦 主幹研究員
9月6日 (土) 13:30～	アサガオはいつ花を開くのか ～身の回りにはおもしろいことが多い～	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 博士
9月13日 (土) 9:00～	多面体について ～曲率から半正多面体まで～	兵庫教育大学 濱中裕明 准教授
9月13日 (土) 13:30～	山梨の植物 ～きのこが知らせる地球温暖化～ (山梨の自然講座)	山梨県森林総合研究所 柴田 尚 部長
9月19日 (金) 15:00～	ロボットって何だろう？ ～ロボット・メカトロニクス技術の紹介～	東京電機大学未来科学部 中村明生 准教授（平成4年度卒）
10月16日 (木) 15:00～	森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・社会科学科 泉 桂子 講師（平成4年度卒）
11月10日 (月) 15:00～	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）
11月14日 (金) 15:00～	サイボーグは創れるか？ ～生体分子と機械の融合～ 分野を超えて活動する異分野融合研究	東京大学・生産技術研究所 竹内昌治 准教授（平成3年度卒）

日 時	平成20年6月 11日(水) 14:00~16:30
講 演 者	山梨大学大学院医学工学総合研究部 鈴木 嘉彦 教授
演 題	持続可能な社会の実現と若者の生き方 地球のミニモデルやまなし, 前途は実に洋々たり
場 所	本校体育館
聴 講 者	全校生徒840名と教職員
 鈴木 嘉彦 先生	<p><b>【講師より】</b> 私は本県の地形と自然の特性から,山梨を「地球のミニモデル」と呼んでいます。地球は現在,温暖化に象徴されるような大きな危機に直面しています。このままでは数十年先には人類は現在の生活はできなくなると予想されています。この難問を解決するためには持続的な社会に転換する必要があります。まだ世界のどこでも持続可能な社会を創れてはいません。しかし地球のミニモデルである山梨は,世界で最初に持続的に発展する社会を実現できる可能性が高いのです。そしてそれを実現できるかどうかを決めるのは若者たちなのです。なぜなのかを考えてみてください。講演会でお話します。</p> <p><b>【生徒の感想】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・今日の講演を聞いて,山梨県が地球のミニモデルになるという理由をはっきりと理解できた。山梨県から二酸化炭素を出さないということには驚いたが,それが実現できたら素晴らしいと思う。私の家では以前屋根に太陽光発電パネルを取り付けようとしたが,費用が高くあまり光熱費を削減できないということで断念してしまった。太陽光パネルはもちろん,その他私たちが協力できることについて,行政がもう少し援助してもっと普及に努めれば良いと思う。私も今まで以上に気をつけて,持続可能な社会を創るのに少しでも協力したい。</li> <li>・今まで環境問題の話というと私たちに何ができるか,何をすべきかという点を重視した話が多かった。今回は私たちに「生きる意味を見つけること」「生きることの素晴らしさを次の世代に伝えること」を求めていた。全く新しい見方であり,確かにその通りだと納得させられた。自分の目標に向けて一層努力し,「生きる意味」を見つけたい。</li> <li>・今までは,温暖化対策というと二酸化炭素削減というイメージが強かったが,それと同じくらい資源のことも考えていかなければならないと思った。資源が持続可能な社会であるために新エネルギーの開発はもちろんのこと私たちが生き甲斐を感じ,それを次世代へ伝えようとする姿勢が最も大切だと聞いたとき,自分はまだまだ環境について深く考えていないと思った。これからは生き甲斐を持って環境問題に取り組み,持続可能な社会の実現に少しでも役に立ちたい。</li> </ul>

日 時	平成20年6月13日(金) 15:00~16:20
講 演 者	帯広畜産大学 原虫病研究センター 嘉糠 洋陸 教授
演 題	科学のロジックとintellectual curiosity ~マラリア媒介蚊の研究から~
場 所	視聴覚教室
聴 講 者	本校生徒280名
 <p>嘉糠 洋陸 先生</p>	<p><b>【講師より】</b></p> <p>私達の世界には，問題が山積みのように見える。しかし実のところ，それらに対する答えは「Yes」「No」「Unknown」の三種類しか存在せず，その連続性がロジックの重要な要素となっている。その根本において，私達の日常生活とサイエンス（科学）は，完全なる一致をみる。“理科離れ”という現象は，何のことはない，単なる世の中の「ロジックの消失」を反映した表現型のひとつに過ぎない。そう，「はい」「いいえ」「わかりません」が，いま私達の身の回りからfade-outしようとしている。</p> <p>サイエンス，とりわけ物理学・化学・生物学のような自然科学は，“作業仮説”という名のロジックの蓄積により成り立っている。サイエンスとは，語源としてラテン語の「知る」を意味する動詞“scio”に由来し，名詞形“scientia(スキエンティア)”は「知」または「知識」を表す単語である。サイエンスとは，もともと純粋に「知の営み」そのものを表す言葉なのであろう。つまり，単純なロジックの気の遠くなるような積み重ねの行き着く先は知りたいという欲求，すなわち知的好奇心(intellectual curiosity)の充足に他ならない。</p> <p>今回の講演では，私が研究対象としている「蚊」にまつわるトピックスを題材に，「ロジック」とそれを操ることの楽しさと意義について，その場で聴衆と共有することを試みる。</p> <p><b>【生徒の感想】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・理解しやすい講義だった。「蚊と感染症」というテーマのもとで「ロジック」の大切さを学べたと思う。内容自体も興味深くて，感染症の恐ろしさについてなども考えさせられた。また，講義は内容だけでなく，構成も重要なのだと感じた。講義のまとめに「take home message」を示して下さったことが強く印象に残った。</li> <li>・今まで理科，特に生物は苦手であり興味はなかったが，今日の講演は本当におもしろくて聞き入ってしまった。感染症は自分とは関係がないと思っていたが，とても身近な問題なのだと感じた。「どんなことでもロジックが大切」ということがすごく心に残った。技術が大切なのではなく，自分で考え理論立てることが大切だ。このことを忘れずにこれから生きていきたい。ありがとうございました。</li> <li>・講演はとても興味深く，面白かった。自分が興味を持ったこと・好きなことを仕事にできるというのはとてもうれしく幸せなことなのだと思う。また，先生が研究していることは世界の役に立っていると思う。そういう仕事に就きたい。</li> </ul>

日 時	平成20年7月10日(木) 13:00~15:00
講 演 者	東北大学電気通信研究所 島津 武仁 准教授
演 題	情報爆発と垂直磁気ハードディスク ~東北大学発の世界技術~
場 所	視聴覚教室
聴 講 者	本校生徒 160名
  島津 武仁 先生	<p><b>【概要】</b> 島津先生が所属する電気通信研究所についての説明からはじめられ、日本の研究者による多くの発明や研究開発が社会に貢献している事を語られた。次に、デジタル情報の基礎的知識と世界の情報量が凄まじい勢いで増加している事を示され、これを記録するハードディスクの最先端の技術についてわかりやすく説明して下さった。</p> <p><b>【感想】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・情報化社会と呼ばれる現代でそれらの情報を扱う最新鋭の HDD などについてのお話は東北大学志望の私にとって非常に心躍るものだった。ナノメートル、マイクロメートルなどの極小の単位から情報量を表すペタバイト、エクサバイトといった巨大な単位までを扱う最先端の技術に将来私も関わっていきたいと思う。興味深いお話をありがとうございました。</li> <li>・私たちが使っているパソコン等の情報の仕組みがわかって面白かった。今より高密度化が目指されているが今後はより電力を消費せずに情報を扱えるような研究が進んだらもっとよいと思った。HDD はクリーンルームから出された時点で使えなくなってしまうのに、どのようにして実用化しているのだろうか疑問に思った。</li> <li>・講義は難しいところもあったが、すぐ身近にあるものの裏側を見ることができて面白かった。私たちの生活がこれほど便利になった背景には、このように素晴らしい技術の発達があるということを知った。</li> <li>・デジタル化というコンパクトな世の中を目指す概念はさらに進んでより文明が発達していくのだなと思った。我々の生活の中にたいへんな技術が多く存在していることを改めて感じた。</li> <li>・今回の講義で、HDD の仕組み等について詳しく知ることができ、もっと技術の内容を深く知りたくなった。特に電力等今後の問題点についての対応がとても気になる。また精密機器がいかに繊細であるかということにとっても驚いた。東北大学発の技術が世界で認められているということはとても素晴らしいと思う。</li> </ul>

日 時	平成20年9月6日(土) 13:30 ~ 15:00
講 演 者	神奈川科学技術アカデミー理事長 東京大学特別荣誉教授 光触媒の発見者 藤嶋 昭 博士
演 題	アサガオはいつ花を開くのか 身の回りにはおもしろいことが多い -
場 所	視聴覚教室
聴 講 者	本校生徒，保護者，一般，中学生 280名
 藤嶋 昭 先生	<p><b>【講師より】</b> アサガオやタンポポはいつ花を開くのか。梅は徐々に咲くのに、桜はなぜ一斉に咲くのか。日本中どこでも携帯電話がつながるのはなぜか。トースターからパンがポンと飛び出すしくみは何か。身の回りにはおもしろいことが沢山あります。ワクワクなるように楽しくお話したいと思います。</p> <p><b>【感想】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1年生男子 最新の科学技術は私たちの身近にあって、気づかないうちに私たちの生活を支えてくれているのだと感じました。私も将来は人の役に立つ新しい技術を発明してみたいと思います。今日はありがとうございました。</li> <li>・2年生女子 意外な場所で光触媒が使われていることを知り驚くと共に、環境への配慮もあることに感動しました。多くの苦労があった中で粘り強く研究を行い世界中に注目されるようになったとの話を聞き、目標に向かってあきらめずに実践していくことの大切さを学びました。とても楽しい講演でした。ありがとうございました。</li> <li>・2年生男子 身近にありながらあまりよく知られていない光触媒について詳しく知ることができました。光によって水を分解し、水が当たることで汚れを落としたりくもりを取ったり空気をきれいにできるのはセルフクリーニングという素晴らしい発明だと思いました。また、一人ではなく周りとの協力して研究に取り組むことが大事だとわかりました。今日は忙しい中ありがとうございました。</li> <li>・一般 40代女性 楽しいタイトルだったので、参加しました。先生の研究が私たちの生活に活かされていることがわかると楽しく、また日々の生活や自然の中にたくさんの科学があることがよくわかりました。先生の研究に対する思いの強さがよくわかりました。ありがとうございました。</li> </ul>

日 時	平成20年9月19日(金) 15:00~16:20
講 演 者	東京電機大学 未来科学部 ロボット・メカトロニクス学科 中村 明生 准教授
演 題	ロボットって何だろう？ ～ロボット・メカトロニクス技術の紹介～
場 所	視聴覚教室
聴 講 者	本校生徒 280名
 中村 明生 先生	<p><b>【講師より】</b>  幼い頃からロボット科学者になるのが私の夢でした。今夢が叶い、人間の生活に真に役立つロボット技術の開発を目指しています。さて今ロボット・メカトロニクス技術は現代のすべての科学技術・産業・環境分野において、重要な役割を占めております。本日はその一端について紹介させていただきます。</p> <p><b>【概要】</b>  ロボット・メカトロニクスとは  ロボットとは何なのだろう？ ロボットの定義から  現状のロボット技術紹介と私の研究</p> <p><b>【生徒の感想】</b>  ・今回の講演会ではメカトロニクスとロボットに関する様々な知識を学ぶことができた。ロボット三原則については私はまだSF小説の中のことだとばかり思っていたが、実際にロボットを作る設定に本能として組み込まれているとは知らなかった。ハードディスクの歴史や強いAI・弱いAIなど、今まで知らなかったことに関しても知ることができ非常に楽しい講演だった。今後もこのような講演があるとよい。  ・メカトロニクスという言葉は初めて聞いたが、私たちの身の回りには知らないうちにメカトロニクス技術であふれていることを知った。ロボットにはとても興味が持てたが難しすぎてよくわからないところもあった。今からできる未来のロボットを楽しみにしている。  ・内容はとても難しかったが、私は理系進学を希望しているので興味を持つことができ、とても面白かった。SSHの校外研修で日本科学未来館に行く予定があるのでそのときに本物のロボットを見てみたい。この世の中、幅広いところでロボットが使われている。将来は私がこのようなロボットを作りたい。  ・難しい講演だったが、ていねいに説明して下さったのでよかった。ハードディスクの話では技術の発達がよくわかりおもしろかったが、人工知能は難しくなかなか理解しにくかった。チューリングテストは確かにそうだと思うが、そのことばかりを追求していったら何も解決につながらないのではないかと思った。今まで人間は何でもできて優れていると思ってきたが、フレーム問題などを聞きあまり優れてはいないとも思った。ロボットが何であるかということが定義されていないということを知った。</p>

日 時	平成20年10月16日(木) 15:00 ~ 16:30
講 演 者	都留文科大学 泉 桂子 講師
演 題	森と水から地域を読む - 山梨の森をもっと知ろう -
場 所	視聴覚室
聴 講 者	本校生徒 280名
 泉 桂子 先生	<p><b>【講師より】</b></p> <p>講演は主に2つの部分から構成されます。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p><b>【生徒の感想】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原爆について知ってはいたが、原爆を作った科学者・政治家のことまで考えたことはなかった。DNAの構造の発見には、スポットを浴びた2人以外にも多くの人に関わっていた。この講義で、科学は独立しているのではなく社会の一部から見て考えていかなければならないと認識した。社会にもっと興味をもって、生活していこうと思う。</li> <li>・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実感し、今後は自然環境についてもう少し深く考えていこうと思った。</li> <li>・様々な視点から森を見ていくことで、たくさんの方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。</li> </ul>

日 時	平成20年11月10日(月) 15:00~16:30
講 演 者	法政大学 キャリアデザイン学部 小林ふみ子 准教授
演 題	学ぶこと・働くことの意味を考える
場 所	視聴覚室
聴 講 者	本校生徒 280名
 小林ふみ子 先生	<p><b>【講師より】</b></p> <p>「なぜ勉強しないといけないんだろう?」「大人になったらなぜ働くの?」「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。職業を社会の中での自分の役割として捉える,江戸時代の人たちがもっていた価値観を見直すことによって,みなさんが上記の問題を違った角度から考えるヒントにしてもらいたいと思います。さらに「キャリアデザイン」という考え方を紹介しながら,では,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。</p> <p><b>【生徒の感想】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「やりたかった仕事ではない」=「不満足」ではないというのは,本当にその通りだと思った。実際に私の姉がそうだったからである。やりたくなかった仕事でも,その中に小さな楽しみを見つけられればやりがいも出てくるし,その仕事が好きになっているかもしれないと思った。</li> <li>・今回の講座を聞いて,まさに今私が思っていた「なぜ働くのか?」という疑問が解決された気がした。また,昔の人々が家を守るため,人のために働くのだと考えていたと聞いて,これは現代でも通じることだし,親にもよくいわれることだと思い,自分も働いたときそう思えたらいいと思った。</li> <li>・難しい内容だったが,今の私たちにとってとても大切な内容だった。やりたいことを見つけることも大切だが,自分にできること,合っていることを探すことも重要なのだと知った。進路を決定していく上で参考にしたい</li> <li>・自分が生きていく中で,「自分の役割」をしっかりと明確にすることが,充実した人生を送るのに必要なのだと思った。存在している意味は誰もが持っていて,それを無駄にはしてはいけない。生き甲斐を見つけよう。</li> <li>・やりたい仕事すべて良いわけではないことを知り,改めてもっと考えてみようと思った。例え,自分がどんな仕事に就いたとしても,世の中のためでもあり,自分のためにもなるのだと思うと,もっと,たくさんの仕事を知りたいと思った。「今,身につけたことよりも,これから学ぶものが大切。」私もこれから色々なことを身につけたい。</li> </ul>

日 時	平成20年11月14日(金) 15:00~16:30
講 演 者	東京大学 生産技術研究所 竹内 昌治 准教授
演 題	サイボーグは創れるか? ~ 生体分子と機械の融合 ~ : 分野を超えて活動する異分野融合研究のすすめ
場 所	視聴覚室
聴 講 者	本校生徒 280名
 <p>竹内 昌治 先生</p>	<p><b>【講師より】</b></p> <p>生物学, 化学, 物理学, 工学, 社会学などいろいろな分野を融合しないと現在の研究ははかどりません。今回は, “サイボーグはつくれるか” と題して, 一分子生物学からロボット工学まで, 異分野融合研究の実際を紹介します。</p> <p>高校にはいい, そろそろ理系, 文系を決めなくてははいけませんね。制度上仕方のないことなのですが, 個人的には, あまり皆さんの年頃で, きっぱりと将来の自分を決めてしまうのは少しもったいない気がしています。今の科学はとても細分化されていて, 重箱の隅をつつくような細かい研究が一般的ではありません。しかし, たとえば, 永遠の命を手にするには?, 地球環境を思い通りに制御するには?, 宇宙に移り住むには? など社会性のある大きな問題を扱うには, 理系, 文系などといっていられません。実際, 各国の科学政策では, ささまざまな分野を取り入れた異分野融合型の研究がとても推奨されています。皆さんの年頃からいろいろなことに疑問をもち, (学問に限らず) 好きなことは, 分野を超えて何でもやる! そういった精神を是非養ってください</p> <p><b>【生徒の感想】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生物と機会の融合という論題について, 様々な話が聞けてとても興味深かった。工学・医学・生物学など本当に多くの分野の知識が必要なのだと思います。これからの研究というものは学問と学問の間を超えるような研究が増えると思うので, 私も一つの学問に固執せずに研究に取り組みたい。また, 先生の体験談「RPGを解くように生きる」ということを目標に小さなことにも達成感が得られるようになりたい。</li> <li>・サイボーグという夢のような研究が, 実際にここまで進んでいることに感動した。近い将来実用化できればいいと思う。「できる」と信じて何があっても研究を続けている人はとても尊敬できる。このような人たちが科学を支えているのだと感じた。</li> <li>・一番印象的だったのは, MEMSという言葉である。将来, 細胞が道具になるという今まで考えたこともない方法を研究していると聞いて驚いた。内容は難しかったが, ものづくりが好きな私にとってはとても興味深い内容だった。</li> </ul>

【講演の様子】



「持続可能な社会の実現と若者の生き方」  
山梨大学 鈴木嘉彦 教授



「科学のワクワクとintellectual curiosity」  
帯広畜産大学 嘉糠洋陸 教授



「アサガオはいつ花を開くのか」  
神奈川科学技術アカデミー 藤嶋 昭 理事長



「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



「森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



「ロボットって何だろう？」  
~ ロボット・メカトロニクス技術の紹介 ~  
東京電機大学 中村明生 准教授



「情報爆発と垂直磁気ハードディスク」  
東北大学 島津武仁 准教授

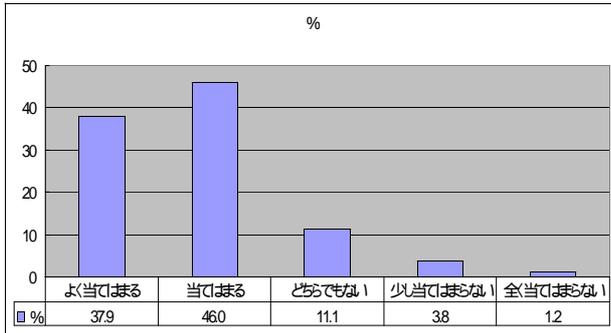


「サイボーグは創れるか?」  
東京大学 竹内昌治 准教授

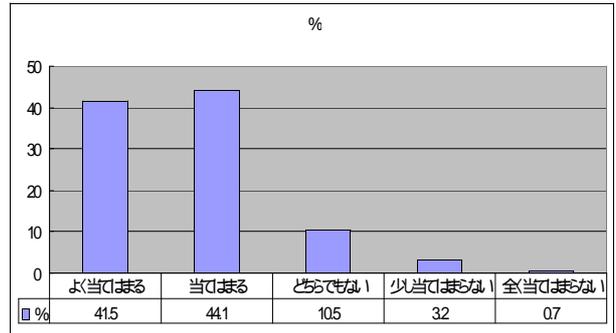
【アンケート結果，および考察】

各サイエンスフォーラム毎に，アンケートをとり生徒の意欲，関心等を調査した。サイエンスフォーラムを受け生徒のアンケート結果の一部を以下に示す。

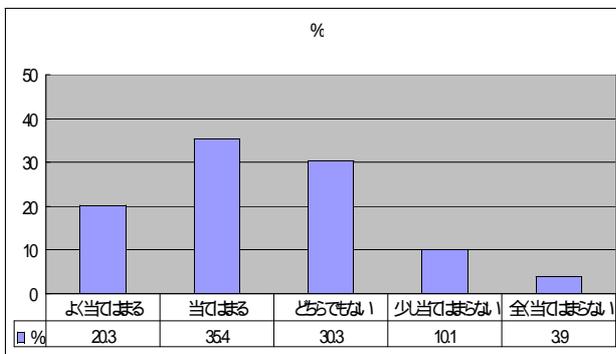
設問1 サイエンスフォーラムを意欲的に受けたか。



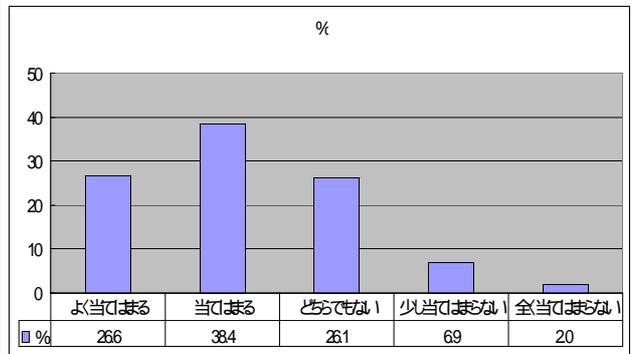
設問2 サイエンスフォーラムを受けて，新しい知識や考え方が習得できたか。



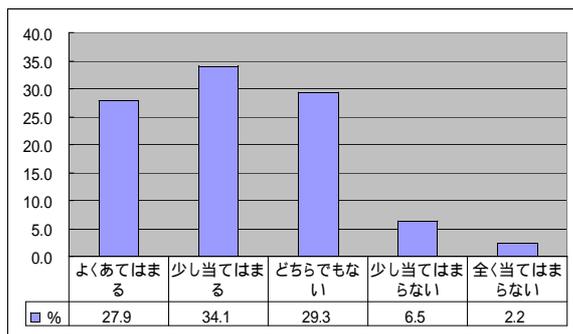
設問3 サイエンスフォーラムを受けて，以前より理科や数学に興味を持つようになったか。



設問4 サイエンスフォーラムを受けて，理科・数学は他教科や日常生活に役立つと考えるようになったか。



問5 サイエンスフォーラムをもっと受けたいか。



[ 評価と課題 ]

約 8 割の生徒がサイエンスフォーラムを意欲的に受け、新しい知識や考え方を習得したとアンケートに回答している。また、フォーラム受講前に比べ、約 5 割の生徒が理科や数学に興味を持ち、約 6 割の生徒が理科・数学が他教科の学習や日常生活に役立つと考えられるようになった。第一線で活躍される研究者による最先端の科学技術について講演を聴講し、生徒の自然科学への興味関心がより高まったことがわかった。今後は、他校生や地域の方もより参加しやすいように、実施曜日、実施形態等を工夫していきたい。

[ 参考資料 ]

第 1 回サイエンスフォーラムの受講の際、事前に環境に関するアンケートをとり、生徒たちが問題意識をもって受講するようにした。生徒達は予想以上に環境問題に関心を持っており、日常生活の中でも環境を意識した取り組みをおこなっている生徒が多い。

問1 日常生活の中で、地球をとりまく環境問題を意識することはありますか？

	全体	1年	2年	3年
よくある	12.9	14.0	10.7	14.2
ある	58.9	59.0	64.4	51.3
ない	10.5	6.8	11.1	14.7
どちらともいえない	16.2	19.4	13.3	15.7

問2 地球環境問題と聞いて連想するものを以下の中から3つまで選んでください

	全体	1年	2年	3年
地球温暖化	90.7	96.8	92.6	79.7
オゾン層の破壊	40.8	45.7	39.6	35.5
ごみ(廃棄物)の問題	22.1	21.6	24.4	19.8
酸性雨	18.4	22.7	14.4	17.8
有害化学物質(環境ホルモン・ダイオキシンなど)	4.0	6.5	2.2	3.0
大気汚染	16.8	15.1	20.0	14.7
海洋汚染	5.9	8.6	5.2	3.0
熱帯雨林の減少(森林破壊)	19.1	17.3	21.9	17.8
砂漠化	10.7	11.5	10.0	10.7
エネルギー資源の枯渇	22.6	23.0	21.9	22.8

人口増加	5.8	5.8	7.4	3.6
生態系の変化	11.4	15.5	10.4	7.1
CO2削減の基準	9.3	7.6	11.9	8.1
北海道洞爺湖サミットや京都議定書	4.8	4.7	7.0	2.0
その他	0.1	0.0	0.4	0.0

問3 地球環境問題について早急に取り組むべき問題は何だと思えますか？

	全体	1年	2年	3年
地球温暖化	54.1	61.2	48.5	51.8
オゾン層の破壊	4.8	2.9	4.4	8.1
ごみ(廃棄物)の問題	8.1	7.6	8.5	8.1
酸性雨	0.3	0.7	0.0	0.0
有害化学物質(環境ホルモン・ダイオキシンなど)	0.3	0.4	0.4	0.0
大気汚染	2.1	0.7	3.0	3.0
海洋汚染	0.3	0.0	0.7	0.0
熱帯雨林の減少(森林破壊)	5.4	4.3	7.8	3.6
砂漠化	0.9	0.7	1.9	0.0
エネルギー資源の枯渇	11.3	11.5	11.1	11.2
人口増加	1.9	1.4	2.2	2.0
生態系の変化	1.9	2.2	1.9	1.5
CO2削減の基準	6.7	5.4	7.0	8.1
北海道洞爺湖サミットや京都議定書	1.5	0.4	3.7	0.0
その他	0.5	0.0	0.4	1.5

問4 地球環境問題を良くするために、日常生活の中で具体的に取り組んでいることはありますか？

	全体	1年	2年	3年
ごみの分別	59.6	61.9	60.4	55.3
リサイクルできる物を買う	12.9	18.3	8.9	10.7
買った物を長く使う	41.7	48.2	40.7	34.0
水の蛇口をこまめに閉める	46.0	48.6	47.0	41.1
冷暖房機器の温度を控える	33.6	33.8	33.7	33.0
電気製品のスイッチをこまめに消す	43.6	50.0	45.2	32.5
リサイクルできる物を回収所に持って行く	18.3	19.8	20.0	13.7
風呂の残り湯を再利用する	34.8	38.5	31.1	34.5
使っていないコンセントを抜く	23.9	27.3	24.4	18.3

壊れたら修理する	19.5	21.6	18.5	17.8
買い物時に袋をもらわない	34.1	34.9	33.7	33.5
消費電力の少ない電化製品を買う	5.9	10.1	3.7	3.0
簡易包装の物を買う	3.1	2.5	3.7	3.0
なるべく物を買わない	12.6	16.9	10.0	10.2
自家用車に乗る機会を減らす	7.4	9.0	4.8	8.6
テレビを見る時間を減らす	11.5	15.5	7.4	11.7
米のとぎ汁を捨てない	7.2	6.5	9.6	5.1
生ゴミで堆肥を作る	7.0	6.5	7.8	6.6
特に取り組んでいない	3.9	2.2	5.2	4.6
その他	0.5	0.0	0.4	1.5

問5 環境を守るためには、今より不便になっても仕方ないと思いますか？

	全体	1年	2年	3年
はい	57.4	60.4	56.3	54.8
いいえ	12.8	9.0	13.7	16.8
わからない	29.3	30.2	30.0	26.9

問6 環境にやさしい商品が少々値段が高くても買いますか？

	全体	1年	2年	3年
はい	25.8	27.0	28.5	20.3
いいえ	23.8	20.9	19.3	34.0
わからない	48.9	52.2	51.5	40.6

問7 あなた自身、地球・環境にやさしいと思いますか？

	全体	1年	2年	3年
はい	10.2	10.8	8.5	11.7
いいえ	38.1	38.5	37.0	39.1
わからない	50.7	51.1	54.1	45.7

問8 日本において地球環境問題に取り組む主体はどこであるべきだと思いますか？

	全体	1年	2年	3年
国	30.3	29.5	25.6	38.1
自治体	4.3	4.3	4.8	3.6
企業	7.9	6.8	8.9	8.1
個人	58.9	62.9	59.6	52.3

問9 「持続可能な社会」ということばを知っていますか？

	全体	1年	2年	3年
知っている	21.2	18.0	24.1	21.8
聞いたことはある	31.0	33.8	34.8	21.8
知らない	46.6	47.1	40.7	53.8

問10：環境問題について講師の先生に聞きたいことがありましたら，書いてください。  
（一部）

- ・ このままの環境が続けば地球はどうなってしまうのか
- ・ 人口を減らすためにはどうすれば良いのか
- ・ 環境問題を改善するために私たちができることを教えて下さい。
- ・ 環境問題に取り組むことの意義
- ・ 今後起きる，又はさらに問題になるものはあるのだろうか
- ・ 過去 100 年ほどでどれだけの動物が絶滅したのか
- ・ 今，地球はどのくらい危険なのか
- ・ ゴミの埋め立て地がゴミの量に追いつかず，ゴミの埋め立て地を増やすという取り組みが国でなされているが，なぜ「ゴミを減らそう」という取り組みを行わないのか
- ・ 割り箸はなるべく使わない方が良いのですか
- ・ 日本などの先進国がすすんで環境問題に取り組むようにするにはどのようにしたら良いか
- ・ 国のレベルでゴミを減らすにはどのような制度を作ればよいか
- ・ ヨーロッパの国々ではエネルギー消費を抑え，大きな目標を掲げているが，日本ではそれが進んでいないのはなぜか
- ・ 生活レベルを江戸時代に戻せば環境問題は解決すると聞いたが，本当にそのような日が来るのだろうか
- ・ 石油に頼らない新エネルギーはいつできるのか
- ・ 温暖化はたいした問題ではないという人もいるが実際はどうなのだろう
- ・ 地球は今，どのような状況なのか
- ・ 個人レベルでは，どうやってゴミを減らせばいいのか
- ・ いつから環境問題の重要性に気づき，研究を始めたか
- ・ 環境と引き換えに失うものは便利さなのか
- ・ 環境にやさしい商品は，なぜ通常のものより高いのか
- ・ 地球，環境に優しい自分になるにはどのような活動をすれば良いのか
- ・ これから先，個人が環境問題に取り組む社会は実現できるのか
- ・ 環境問題に対しての個人の取り組みの成果

- ・ 今、世界でどんな活動が行われているか
- ・ 環境問題には前々から興味があったので楽しみにしている
- ・ 今、私たちがペットボトル、古紙などのリサイクルに取りかかっているが、どのくらい効果があるのか
- ・ 割り箸の原料の木は間伐材だから、熱帯雨林に影響しないということを聞いたのだが本当だろうか
- ・ 自治体が頑張ってもゴミを分別しても、行政は一緒に燃やしてしまうと聞いたのだが本当だろうか
- ・ 科学者の観点から見て石油資源などの枯渇は実際にどうなっているのか
- ・ 環境問題の現在の実態を知りたい。
- ・ 地球の歴史の中での変動にすぎないという考え方があるようですが、どうなのでしょう
- ・ 人々がどんなに意識してもきっと無理です。石油よりずっとクリーンで安いエネルギーを作り出す以外、環境問題は解決できないと思いますがどうでしょうか
- ・ 海のない山梨県がなぜ地球のミニモデルになるのですか
- ・ 今より不便にならずに環境をよくする方法はないのか
- ・ 何をすればどれくらいエネルギーの使用が減るのか、具体的な数字などで教えて欲しい
- ・ 本当に温暖化はそんなに深刻なのか
- ・ 「きれい事」や「理想」ではなく、現実的にみんなが取り組める「やるべき事」を教えて欲しい
- ・ 環境問題で実際に儲けているのは誰なのか
- ・ なぜ一人一人が意識的に取り組もうとしないのでしょうか

## 山梨の自然講座

### 【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。

### 【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。
- ・研究者の探究姿勢への理解と共感を育てる。

### 【実施日・テーマ・講師】

第1回 6月 7日(土) 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2回 7月17日(木) 15:00～16:30  
テーマ:「山梨の動物 ～野生動物の保護～」  
講 師: 山梨県環境科学研究所 北原正彦 主幹研究員

第3回 10月6日(土) 13:30～15:00  
テーマ:「山梨の植物 ～きのこが知らせる地球温暖化～」  
講 師: 山梨県森林総合研究所 柴田 尚 部長

### 【会 場】

甲府南高校 視聴覚教室

### 【対 象】

本校生徒(スーパーサイエンス の「山梨の自然講座」選択者)、保護者受講希望者

### 【内 容】

第1回 「山梨の大地 ～その形成と変遷の明と暗～」 講師: 輿水達司 先生

【概略】「山梨の大地の成り立ちやその変遷を理解するためには、山梨のみならず宇宙・地球の視野から山梨について理解する必要がある。」と話され、話は宇宙の歴史と宇宙の中の地球から始まった。長い地質時代の間には変化して、今後もその変化の延長の中に我々は生きており、その変化に着目してみると、地球独自の変化の規則性が山梨の地層から見出されてくることをわかりやすく説明して戴いた。また、黄砂や花粉の量は10年周期で多くなるという最近の新知見と地球温暖化との関係についても触れていただいた。



【生徒の感想】

- ・ 講義のタイトルから，山梨のことだけを話すのかと思っていたら，まず地球の起こりから始まり，山梨のことだけではなく宇宙のことまで知ることができた。地球温暖化はすぐ近くにまで影響を及ぼしていることが分かり，とても興味を持って聞いた。
- ・ 私にとって身近にある富士山を前よりも知ることができてよかった。富士五湖と富士山の地下水が違うということに驚いた。SSHで水について調べたので，今以上に学習していきたい。理系の内容の講義で少し難しい部分もあったけれど，わかりやすく楽しい講義だった。
- ・ この講義をうけて富士山のことや宇宙のことなど知らないことを知ることができた。富士山についてはあまり詳しくは知らなかったし大雪が降っているときは富士山には降らないなど，びっくりした。山梨に住んでいるのに知らないことが多かった。また地球に今住めているのは，太陽がほどよい場所にあることだと知って，なんかすごいなあと思った。今日は山梨の自然について知ることができてよかった。銀河系をもっと詳しく知りたい。
- ・ 地球というのはとても幸運で太陽から遠すぎず近すぎない位置にあることがわかった。富士山のような山は，岩石の性質や火山の上にかぶさってできて大きくなったことなどを知ることができた。山梨の西側は新潟の地震など，過去の地震の起こった場所からした日本を西と東に分ける線状にあることに驚いた。地震の危険性も高いということなので，これからの生活に知識を活かしていきたい。

第2回 「山梨の動物 ～野生動物の保護～」

講師：北原正彦 先生



【概略】山梨県は富士山や南アルプスを擁する山岳県で、我が国でも有数の豊富で多様な自然環境を有する県である。山梨の自然が多様で豊富であることをチョウの分布と生態を通じて解説し、また近年の地球温暖化などの問題で、山梨の自然（チョウの世界）も変化しつつあることにも触れていただいた。また、草原に生きる絶滅危惧生物について触れ、これらを保護するためには人間による草原の管理や維持が必須であることを教えてくださった。また、近年の野生動物を巡る問題として、深刻化しつつある本県の獣害の実態とその対策についても説明していただいた。

### 【生徒の感想】

・地球温暖化の影響が、「北極の氷河が崩れている」話などと違って、自分たちの住む山梨という、とても身近な場所で起こっていることを知り、改めて現状の深刻さを感じた。人間が自然環境を破壊した分、森林やそこに棲む生物への保護や管理を惜しまずにやっていくことが大切だと思った。

・山に囲まれた山梨県に住んでいるにもかかわらず、日本で2番目に高い山が山梨にある北岳であることを知りませんでした。もっと郷土に興味を持ち、知るべきだと思った。農業をしている祖父母からサルのお話を聞くので、先生の講義はとても身近に感じられた。

・現代の生物の生態は大きく変化してきていることがよくわかった。そして、山梨には珍しい動物が存在し、スライドによってその細部を知ることができた。絶滅危惧種の保存には、人間の力が必要なので自分に出来ることはすすんで行動を起こしていきたいと思う。

・富士山は高い山なのに、高山蝶が1種も棲んでいないということを知って驚きました。私たちは野生動物と良い共存を実現していくために、もっと環境問題について取り組むべきだと思います。

・「富士山は日本一の山で世界的にも有名な山なのに、高山を象徴するような生物や植物いない」と言われたときに少し悲しい気持ちになりましたが、それは噴火して出来た山だからと聞いてほっとしました。また、北富士演習場に貴重な蝶がたくさん残っていると知り、複雑な気持ちになりました。

・今、「富士山を世界遺産に！」という活動が広まっているが、そのためには、車の乗り入れを規制したり、山小屋をもっと簡素化したり、周辺の環境をもっと良くすることが必要だと思いました。

・いろいろな山の標高がわかりました。意外と身近な生物や植物の中に絶滅しそうなものがあるのには驚きました。生物種を守るには、その種が生息している生態系を維持していくことが大事だということがわかりました。

・世界で一番南に生息しているライチョウは、南アルプスにいと聞いて驚きました。

・フクロウがネズミを食べることにとっても驚きました。

・自然を保護するためにも、私たち人間が自然についてももう一度よく学ぶべきだと思います。動物による被害は最近よくテレビで見ますが、その対応にいろいろな人が携わっていることまでは知りませんでした。

・昨年に引き続き講座を聴いて、改めて山梨県に棲んでいる絶滅危惧種について理解することが出来ました。テレビなどで見る地球温暖化の影響は、なかなか身近に感じることはできませんが、自分が今住んでいる山梨県を例に出されると、温暖化もとても身近に感じる事が出来ました。今日、「エコ」な生活が呼びかけられていますが、私も生態系を守ることができるような「エコ」を実践していきたいと思います。

・前回と同様の蝶の話に加え、フクロウやサルのお話にも興味深く聴くことができて良かったです。サルが冬に山からでてくる回数が多いことに驚きました。野生動物についてもっと知りたくなりました。

### 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



【概略】きのこ研究の第一人者である柴田先生をお招きして、きのこについて興味深く楽しいお話をして頂いた。きのこについての基本的な知識やきのこにまつわる様々な話から始まり、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やシイタケ栽培における地球温暖化の影響について教えて頂いた。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、「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。

#### 【生徒の感想】

- ・きのこがカビの仲間であるということは知っていましたが、菌糸を拡大した写真を見て少し驚きました。人間が地球温暖化を起こし、さらにきのこを食べて減少させていることを悲しく思います。
- ・きのこには菌生性と菌根性の2種類あることがわかりました。毒があるかないかは食べてみなくてはわからないという部分もおもしろさを感じました。
- ・きのこの調査は、地道でたいへんなものだと思います。
- ・野生きのこで放射性物質の量を知ることができると聞いて、どうやって調べて確かめるのか気になりました。チェルノブイリ原発事故のときも、日本での放射エネルギーを調べるにあたって、きのこが使われていたことを知り、とても驚きました。
- ・きのこが4,200mのところまで生えているとは驚きました。
- ・きのこはジメジメしたところにありそうな気がしたので、気温は高めの方が良く育つのかと思ったら、発生するには25以下で高温では育たないといわれて驚きました。
- ・いろいろなところで地球温暖化のことを話されていますが、私自身はあまり意識したことはありませんでした。きのこの発生と気温のグラフが比例しているとおもしろかったです。
- ・きのこの豊凶の予測の仕方も教えていただいたので、何かの参考にしたい。
- ・普段何気なく食べているきのこを利用して、周りの環境の様子を計ろうという考えがおもしろいと思いました。将来、生物系に進みたいと考えているので、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です。
- ・きのこが減っている原因をただ温暖化のせいにならず、様々な要因を考えて研究を繰り返さなければそれは証明されないということがわかった。何事も観察・記録・整理・考察が大切で、大きな成果につながるのだということがわかりました。
- ・山梨は自然が多く、きのこを実際に見るには恵まれた環境なので、歩くときには足下に注目してきのこを探してみたいと思いました。

## ロボット講座

ロボット講座は、本校SSH科目の中でも、人気の高い講座である。本年度も定員を上回る生徒が希望してきた。このロボット講座は、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、今年度は8月から9月にかけて集中的に実施した。実習だけでなく、コンピュータやロボットの歴史や基礎知識を学びながら一人一台のロボットを製作することでより、興味・関心をもたせるように工夫した。

【場 所】 本校物理実験室（3F）

【受講者】 1年生40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】

月日	時間	回	内 容（予定）
8 / 27 (水)	9:00 ~ 16:30	第1回	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)
8 / 27 (水)	13:30 ~ 16:30	第2回	マイコンとその応用(講義)
			主基板の製作2(実習)
8 / 30 (土)	13:30 ~ 16:30	第3回	マイクロプロセッサのしくみと原理(1)(講義)
			完成した基板の調整(実習)
			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)
9 / 13 (土)	13:30 ~ 16:30	第4回	マイクロプロセッサのしくみと原理(3)(講義)
			車体の組み立て2 (実習)
			センサ基板の製作(実習)
			センサ基板の調整 (実習)
9 / 20 (土)	13:30 ~ 16:30	第5回	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)
			メロディ演奏の原理とプログラミング(講義)(実習)
			ロボットの動作実演とロボットコンテスト

【 実習の様子】



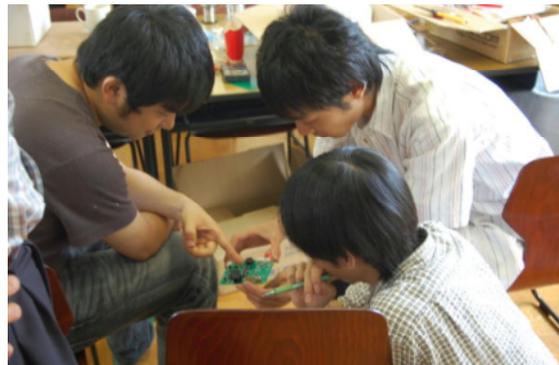
はじめの会



電子部品についての講義



基板へのハンダ付け



動作チェック



車体の組み立て



プログラムについての講義

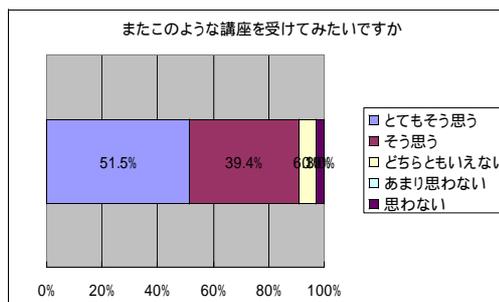
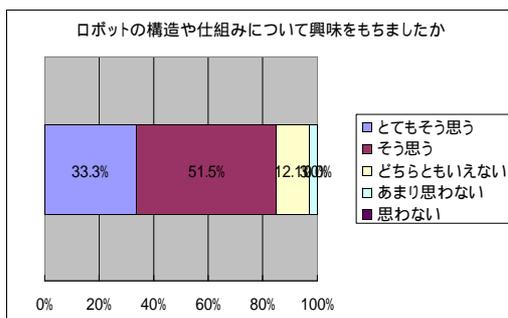
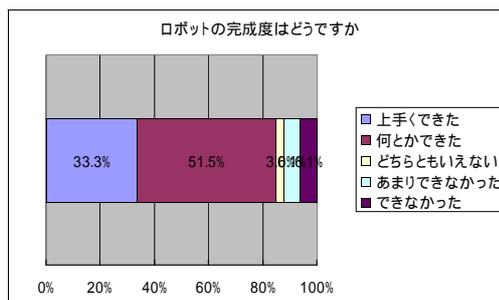
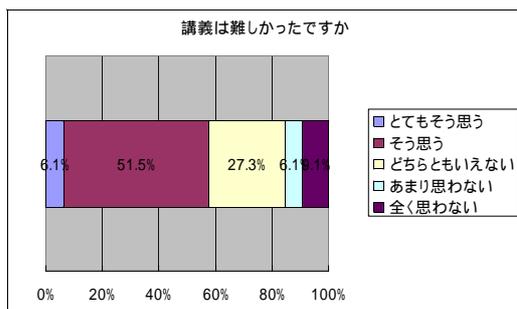
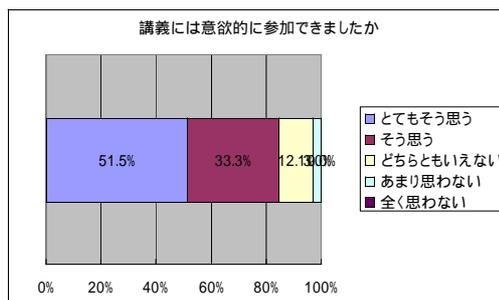
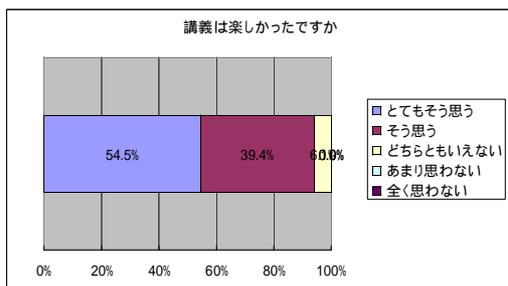


プログラミング



コンテスト

## 【アンケート結果】



## 【生徒の感想】

- ・様々な先端技術を知ることができて、とても有意義な講習になった。これからも色々知ることができたら良いなと思った。
- ・甲府南高校に入ったらSSHのロボット講座を絶対受講したいと思っていたので、受講できてとてもうれしい。ものを作ることは大変だけど、完成した時の達成感は大きい。
- ・ライントレースを作るのはとても面白かった。プログラムが少し難しかったので、次はそのあたりを勉強したい。ハンダ付け等の技術はかなり上達したと思う。次は2足歩行を作りたいと思った。
- ・全5回のどの授業もとても楽しい内容だった。はんだ付けや音楽を書き込むなど初めての体験がたくさんでき、とてもよかった。コンテストの結果はもう一つだったが、またこういう授業を受けてみたい。

## 【評価と課題】

ロボット講座は生徒たちに人気の講座の一つである。今年も定員を上回る生徒が受講を希望した。中には、本校に入学する前から、この講座を楽しみにしていた生徒もいたようである。この講座では、日本の科学技術を支えている「ものづくり」の大切さと楽しさを知るとともに、先端技術について学ぶことができた。生徒のアンケートや受講の様子からも成果は充分得られたと思う。生徒の中には、毎年、さらに発展的に学ぼうとする者や、コンテストに出場する者も出てきており、今後もさらに内容を充実させて行きたい。

## 身近な街づくり講座

### 【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。

### 【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

### 【実施内容】

- ( ) 事前説明 平成20年10月31日 14:00~15:00
  - (ア) まちができるには？
    - ・甲府市（本校周辺）の昔の様子を紹介
  - (イ) 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）
  - (ウ) 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
- ( ) 現地調査 平成20年11月1日～14日の放課後や休日
  - (ア) 調査地の記録写真をとる
  - (イ) まちの人や歴史研究家等にインタビュー
  - (ウ) 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
- ( ) ワークショップ 平成20年11月15日（土） 8:30～12:30
  - (ア) グループごと調査結果の発表
  - (イ) 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）
  - (ウ) 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。
  - (エ) 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。

### 【評価と課題】

身近な街について考えるこの講座は，山梨大学工学部石井信行准教授から誘いを戴き実施した。特色あるまちづくりにあたっては，従来のように行政が主体となって行うのではなく，住民がそのプロセスに関わるなど，住民の参加が不可欠となっている。この講座を通して，生徒達は普段意識しない街について関心をもち，街づくりの担い手として主体的に関わる意識もつをようになった。また，事前調査や模型作りを通して大学生と交流できたことは，生徒達にとっては大変有意義で楽しかったようである。

## 【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	メンバーが班員の役割を分ける 担当の制作に入る（40～50分） ・スタイロ[堀江・後藤]　・砂[二又・徳武] ・ボード[岡本・藤野]　・木[高橋・小林] 班に戻ってみんなで並べる（30～40分） 昔班は早く終わったら今班の手伝いをする	
	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）[小林]・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[小林] 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[小林]　・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[岡本・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

【実施状況】



オリエンテーション



グループの話し合い



グループごとの調査



道祖神の場所を調査



調査結果を発表



模型材料の準備



模型の組み立て



合体させ完成

## 【生徒の感想】

- ・ 自分の住んでいる街を歩き，模型を作る作業をとおし，私自身，自分の住んでいる街についてまったくわかっていない事に気づいた。住みよい街をつくるには，1人ひとりが街の構成員になって行かなくてはいけないと思った。模型をつくってみて，街はずいぶん変わったことがわかったが，その中で変わらない道や場所もあり，昔(江戸，明治)，この地域に住んでいた人々の生活が思い浮かんだ。
- ・ 事前調査には，時間がかかったが，スライド作成など楽しめてよかった。発表の時はバタバタしてしまっただが，無事に終わることができた。地図を見ても街の様子はよく分からなかったが，実際に模型を作って見ると，街の様子が見えてきた。思ったより模型のスケールが大きくて驚いた。
- ・ 今と昔では，道のようにすや，家の密集のようにすなどの変化に驚いた。また，便利を追求しすぎて，あまりよくないような気がした。昔にもそれなりの良さがあったような気もする。
- ・ 今まで何気なく道路を利用してきたが，この機会に，今と昔の違いや，今の町の長所や短所がより具体的に考えられた。また，NPDLの方々が事前に多くの時間をかけて準備しておいてくれたおかげで，自分たちもスムーズに作業を進めることができた。この講座で学んだことを，普段の生活に活かせればよいと思う。
- ・ 約40年前の街が現在の街になっていく様子を模型づくりをとおして確かめることができ，驚くことが多かった。また，現在の街になるまでにどのような変化があったか少しわかったと思う。特に変わったのは国道20号線，この道路ができたことにより都市化が進み，大きく変化していったことがわかった。大きな道をつくる時に，街づくりをどのように進めていくかをしっかり考えることが大切だと思った。
- ・ 普段通っている道をあらためて調べることにより，いつもと違うように感じられ，この道は何のためにあるのか，この道ができてどのような影響が出たのかなど考えるようになった。模型が完成して上から見た時には，大きな達成感があった。
- ・ みんなで協力し，一つのものを作れてとても楽しく，模型が完成したときは感動した。もっと時間があれば，建物をリアリティあふれる感じにしたかった。また，現在と昔を比べてみると，現在の方が新しい道ができていて，建物がたくさんあった。そのことから，町は進化しているんだと実感した。今後も，このような機会があればいいと思った。
- ・ 昔の調べをしているときに，ほとんど資料がなくて困ったのが，裕光寺を訪れることで，昔からの地域とのかかわりがあるということがわかりおもしろかった。また，昔の地図と今の地図を見比べたとき，まるで別の町を見ているようで驚いた。特に国道20号線があるとないとではかなり違ったり，お店の数も増えて，地域の人達も過ごしやすくなったと思う。
- ・ 昔と今の違いに驚いた。甲府を知るいい機会にもなった。思った以上に現在に縁があって，まちづくりは，多くの人達が関わり，考えていることがわかった。
- ・ 少子高齢化が進む中，住み良い街づくりについて真剣に考えていかなければならないと思った。私たち高校生も無関心ではいられない。この講座では，そのことを学んだと思う。

## 校外研修

### ( ) 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等を訪問し、科学技術や山梨の自然への興味・関心を高めることをねらいとする。事前指導を行い、予備知識を得てからそれぞれの施設を訪問した。

#### 【訪問企業】

- (ア) ファナック株式会社 (山梨県南都留郡忍野村)
- (イ) T H K株式会社 (山梨県中央市中楯)
- (ウ) 東京エレクトロン A T株式会社 (山梨県韮崎市藤井町・穂坂町)

#### 【実施状況】

##### (ア) ファナック株式会社

[実施日] 平成20年5月30日(金)

[参加生徒] 40名

##### [概要]

世界最大のF A・ロボット・ロボットマシンの総合メーカーであり、黄色の建物でも有名なファナックに訪問できるとあって、生徒達は、学校を出発する前から興奮している様子であった。はじめに会社の概要について説明を受け、その後工場を見学した。様々な工場を見学したが、特にロボット工場の作動しているロボットの性能の高さ(スピードと正確さ)には驚かされた。また、工場の自動化(F A)をした無人工場も見学させていただき恒に前進していく企業の姿を実感した。さらに、「未来に残そう、自然と資源」という方針のもと環境保全にも積極的に取り組んでいる様子にも生徒達は感銘を受けていた。

##### [生徒の感想]

- ・バスで移動するほど施設の敷地面積が広くて、壁の色からロボット、車、社員の作業服まで全て黄色だったので驚きました。
- ・普通では見られないような工場の内部を見ることが出来て貴重な体験になった。
- ・テレビなどでロボットを見たことはあったが、本物のロボットを見たのは初めてだったのでとても感激しました。日本のロボット技術はとても進んでいると思いました。
- ・ロボットというと人型のものしか思い浮かばなかったが、実際に見学して様々な種類があることを知った。今は便利さを追求する時代なので今後さらに需要が増えると思った。
- ・環境を大切にしていることにも感銘を受けた。
- ・巨大な機械を自由自在に操作する技術が素晴らしいと思った。
- ・カメラの映像を使って物体を探す機能はすごいと思いました。
- ・いままでロボットには興味がなかったのですが、実際に箱詰めロボットや大阪万博で活躍したロボットを見せていただいたときは、とても感激しました。私もロボットを作ってみたいと思いました。
- ・ロボットに柔らかな動きをさせる工夫はどんなものか、ロボットにロボット製造をさせるためにはどのようにプログラムするのかをもっと詳しく知りたいと思いました。
- ・ロボットの動きがとても速く正確で、ロボットが頭を使って考えているようにも見えました。また、アームロボットもいろいろな種類があり、奥が深く感動した。
- ・1つの工場内で作業をしていた人は多くて3人程度だったので驚いた。
- ・人件費よりは安いと思うが、毎月どのくらいの電気代がかかるのだろうかと思いました。
- ・日本の産業を支えているこのロボット工学の分野を、もっと勉強したいと思いました。

(イ) THK株式会社

[実施日] 平成20年10月15日(木)

[参加生徒] 42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。会社の概要について説明を聞き、DVDビデオによる映像での学習をして、工場の見学を始めていただいた。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。我々のグループの他にも外国の人たちも見学にいらしており、生徒たちは地元の企業のグローバルな価値を一層感じ取った。

[生徒の感想]

- ・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。
- ・耐震と免震の違いがよく理解できました。耐震と免震の利点を合わせれば、さらに地震に強く安全になると思います。
- ・免震装置を家に取り付けるのには、費用がどのくらいかかるのかと思った。
- ・将来、家を建てるなら免震住宅にしたいと思いました。
- ・地震は防ぐことも、予測も出来ないいうえに大きな被害を被るので、免震などの対策を考えなくてはならないし、多くの建物に利用されるべきだと思いました。
- ・地震に強い家は、耐震構造以外に制震構造や免震構造があることを知り、地震の揺れ方が変わるのでおもしろいと思った。
- ・THKの「新しいことに挑戦し、人のため、社会のために役立つ」という考えはとても立派で、人の生命を守るために技術を高め、応用する姿勢が素晴らしいと思いました。
- ・THKの製品が自動ドアなどの身近なものにも使われていることが分かった。
- ・ねじを作っている会社と聞いて、小さなねじだと思ったら、とても大きなねじで驚いた。
- ・世の中には、新しい技術がたくさんあって、目に見えないところに使われているから気がつかないのだと思いました。
- ・工場のいたるところにある目標などが書かれた紙があり、より良い製品を作ろうという意志が伝わってきた。従業員の方もとても良い雰囲気でした。
- ・あらゆる工程、検査や修正を経て製品が作られていて、安全であることを知りました。
- ・「免震」という言葉を初めて聞いて、LMガイドの素晴らしさに感動した。ぜひ普及してほしいと思ったが、値段が高くまだまだ時間がかかると聞いてとても残念に思った。



(ウ) 東京エレクトロン AT 株式会社

[実施日]平成20年12月22日(月)

[参加生徒]45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バ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。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。また、今回は、東京エレクトロンに勤務している二人の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。

[生徒の感想]

- ・半導体は今や、私たちの生活には欠かせないものになっている。様々な工程を経て半導体が造られていることを知ることが出来て良かった。
- ・作業をしている人がクリーンスーツを着て完全防備で作業をしているので驚いた。
- ・クリーンルームやエアシャワーがあり、細心の注意が払われていることを実感しました。少しのゴミや埃も許されないなんて、私の普段の生活では考えられないと思いました。
- ・今まであまり興味がなかったことや、知らなかったことを知ることが出来て良かった。
- ・空気レベルというものがあるのを知り、精密機械にそれほどまで神経を使っているのかと感心した。
- ・半導体ではなく、半導体を作る装置を製造していて、細かいものを作る技術に感心しました。東京エレクトロンの造る装置は、世界中の半導体メーカーや液晶パネルメーカーに提供され高い評価を受けていて、日本のものづくりの技術はすごいなと思いました。
- ・ものを開発したり製造することに興味が持てた。
- ・製造された半導体や液晶パネルがどのようにして機器に利用されるのか、どのような仕組みで半導体が機能するのかについては詳しく知ることが出来なかったもので、調べてみたいと思った。
- ・日本は領土が狭い上に、資源も乏しいので技術力で勝負しなければならないと思った。
- ・半導体は小さなイメージがあったが、半導体を作る機械は大きくて驚いた。難しい内容の話があったが、有意義な見学だったと思います。
- ・南高の卒業生の方々にいろいろとアドバイスをいただいて良かったです。これからの将来につなげていけたらと思いました。





## 【研修の様子】



東大宇宙線研究所で講義を受ける



スーパーカミオカンデの上部



素粒子観測システムの見学



光電子増倍管

## 【生徒の感想】

- ・素粒子には大変興味があったので、専門の方に、多くの疑問を直接質問することができて、とても有意義だった。
- ・世界最先端の研究現場の空気を肌で感じられて、本当に良かったと思う。スケールの大きさにただただ驚くばかりであった。
- ・日常生活レベルから離れた物質の根元的な事象を知ることができて良かった。
- ・大学へ行って学びたいと思っている分野の話だったので、とても興味を持って聞くことができた。
- ・極小と極大を同時に見るといって、難しいけれど夢のある研究だと思った。見えないものへ挑戦し、答えを求めていくことはたいへんなことであるがとても楽しいだろうと思う。
- ・講義を聴いて、その道に通じ、熟知していると、難しいことでも分かりやすく伝えられるのだと思った。スーパーカミオカンデでは、様々な面で未来の技術者や研究者を育てる姿勢が見られ、まさに日本が誇る最先端の研究施設だと感じた。
- ・様々な分野の最先端の技術が集まって、この研究を支えているのだと感心した。内部のガラス製のレンズ？は、ひとつひとつ職人が吹いて作っている。先端技術であっても人の手による暖かみを感じられて、少し身近な感じがした。

## ( ) 臨海実習

### 【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。

#### 2 日程

平成20年7月27日(日)～7月29日(火) 2泊3日

#### 3 研修地

お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター(〒294-0301 千葉県館山市香11, 0470-29-0838)

#### 4 行程・宿舎・利用交通機関(貸切バス————)

##### 第1日目

中央道・首都高速

7月27日 学校—————— お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター  
(日) 7:10 13:00

宿舎：お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター  
(〒294-0301 千葉県館山市香11, 0470-29-0838)

##### 第2日目

7月28日 お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センターにて終日研修  
(月)

宿舎：お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター  
(〒294-0301 千葉県館山市香11, 0470-29-0838)

##### 第3日目

首都高速・中央道

7月29日 お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター—————— 学校  
(火) 13:00 18:00

#### 5 研修の重点

- (1) 安全を第一とし、健康管理・事故防止を徹底する。
- (2) 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) 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にする。
- (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。
- (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。

#### 6 実施学年及び参加生徒

第2学年の生物選択者、生命科学ワークショップ部員の希望生徒20人

【行動予定表・研修内容】

## 行 動 予 定 表

7月27日(日) 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 中央自動車道 ~ 首都高速道路 ~ 東京湾アクアライン ~ 館山自動車道経由	・貸切バスに乗車 ・昼食(各自で持参する)は車内でとることになります。 ・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)
12:30	・湾岸生物教育センター着	・道路状況により時間が前後することもあります。 ・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(月) 研修2日目

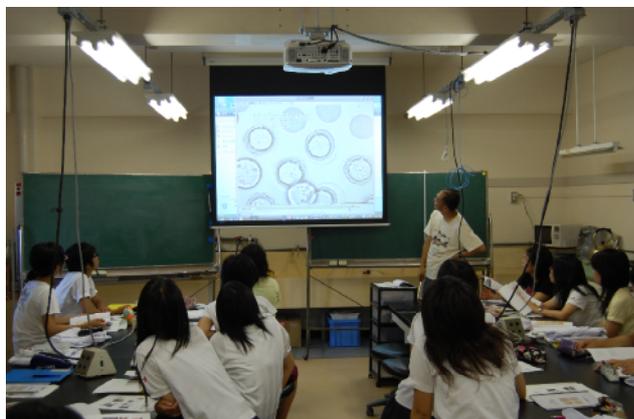
時 間	行 動 予 定	注 意 事 項 ・ メ モ な ど
7:00	・起床、洗面	・時間厳守で行動しよう。
8:00	・朝食 ・研修準備	・食事はしっかり食べて、体調管理をすること。 ・運動靴(磯採集用の濡れてもよいもの)、軍手、長袖シャツ、日焼け対策用品を用意する。
9:00	・午前の研修(その1) 『ウニの発生の観察』 ふ化して泳ぎだした胞胚や原腸胚を観察、スケッチする。	・磯採集の準備をして5分前には研修室に集合。
9:30	・バスに乗るためセンター出発	
9:40	・バス乗車(道路沿いで) 約15分で現地到着	
10:00	・午前の研修(その2) 『海岸での生物採集の実習』 講師:清本 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(転んでケガをする危険あり)。
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29日(火) 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 『ウニの発生を観察』 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。 ・お世話になった方々にお礼のあいさつを。
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	・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)】

- ・この3日間,ウニの発生を中心にたくさんの生物を観察することができ,私にとって,とても貴重な体験となりました。自分たちで受精させた卵がどんどん発生していき,うれしい気持ちになりました。海岸での生物採集でも気にもとめないようなものが生き物であったり,また,藻類の講義を聴いたりしたときも,驚きの連続でした。講師の先生や学校の先生,友達や家族のみんなに感謝して,この研修で得た経験を無駄にせず,これからの生活の中で生かしていきたいと思います。
- ・この研修で得たものはすごく大きかったと思います。やはり学校で教科書で学ぶのではなく本物を見て納得できたことが良かったです。海の生物,プランクトンなども,山梨では見られないものをたくさん観察でき,今まで知らなかった生物がたくさんあったんだなあと改めて感じました。将来海に行ったとき,自分の子どもに「これはね・・・。」と教えられるお母さんになりたいと,清本先生の言葉を聞いて思いました。3日間という短い日程でしたが,充実した研修ができて本当にうれしかったです。
- ・3日間を通して,生物に触れることができ,いろいろなことを学ぶことができました。ウニの発生では,実際に観察してみて学習することができ,わかりやすく説明していただいたので,しっかり理解することができました。また,いろいろな初めて見る生物や知らなかった生物などの観察はすごくためになり,面白いと思いました。こういった機会があまりないので,参加することができて良かったと思います。
- ・ウニの発生と観察では,ウニの精子,卵を観察し受精させ受精卵が発生していく様子を1時間おきに観察しました。自分で受精させた受精卵が発生していく過程を観察できたことは,私にとってとても勉強させられるよい授業でした。海岸でのウミホタルの採集と観察では,暗い中海へ行き,ウミホタルをたくさん採集することができ,私にとって初めての経験だったので小学生のようにペアを組んだ友達と喜びました。ウミホタルは,名前は知っていたけれど,見たことがなかったので,観察したときミジンコに似ていて驚きました。今回の研修は山梨県ではできないことをたくさん経験できて,とても勉強になりました。
- ・今回の研修では,海の生物について実験や学習を行ってきた。特にウニの発生では,受精し受精膜ができる瞬間なども見るすることができた。授業ではできないことがしっかりと学習することができて良かったと思う。この研修によってますます生物系へ進路を進めていきたいと感じた。

( ) 東京研修 ( 日本科学未来館 )

【目的】

- ・SSH (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。
- ・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。
- ・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。

【目的地】

日本科学未来館 ( 〒 135-0064 東京都江東区青海 2 - 4 1 )

【日程】

平成 20 年 12 月 1 日 ( 月 )

【参加生徒】

1 学年生徒 280 人

【行程・利用交通機関】 ( バス 〰 ) 駐車場 7 台

日帰り		中央道・首都高速		首都高速・中央道	
12月1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
					学校

訪問大学 ( 次の 3 大学からクラスごと選択 )

東京大学駒場キャンパス ( 東京都目黒区駒場 3-8-1 ) ( 2 クラス )

慶應大学三田キャンパス ( 東京都港区三田 2-15-45 ) ( 3 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 ・ 16	41	伊藤・浅川・校長	東京大学
2号車	2	24 ・ 16	40	角田恵・藤田・	早稲田大学
3号車	3	24 ・ 16	40	柳川・高田	慶應大学
4号車	4	23 ・ 16	39	米山・手島	慶應大学
5号車	5	28 ・ 12	40	飯室・渡邊・横森	東京大学
6号車	6	23 ・ 17	40	田代・前田	慶應大学
7号車	7	23 ・ 17	40	角田具・名取	早稲田大学
合計		男子170名 + 女子110名	= 280名	+ 先生17名	

7 : 0 0 出発

- 10:00 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。
- 11:00 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
- 11:10 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 (8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。
- 11:50 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)
- 12:00 ~ 14:00 自由見学  
昼食はオリエンテーションルームでとる
- |               |       |          |
|---------------|-------|----------|
| 12:00 ~ 12:30 | まで2部屋 | (1 ~ 5組) |
| 12:30 ~ 13:00 | まで1部屋 | (6 ~ 7組) |
- 14:00 エントランス(玄関)集合
- 14:10 日本科学未来館出発
- 14:40 ~ 16:00 大学訪問
- 18:00 学校着

#### 【安全及び事故対策】

- ・事前教育により、健康管理について指導徹底をはかる。
- ・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。
- ・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。
- ・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。
- ・生徒全員の健康保険証(コピー)を持参する。

#### 【引率職員】

引率職員 (16名)

校長, 1学年主任, 進路主任, 各クラス正副担任(12名), SSH担当(1名)

## 【実施状況】

担当の展示フロアで興味をもった展示を選ぶ



解説員に質問しながら見学ワークシートに記入する



プレゼンテーション（班ごとに発表し合う）



お互いの発表に対する感想を述べ、評価シートに記入する。



## 大学訪問

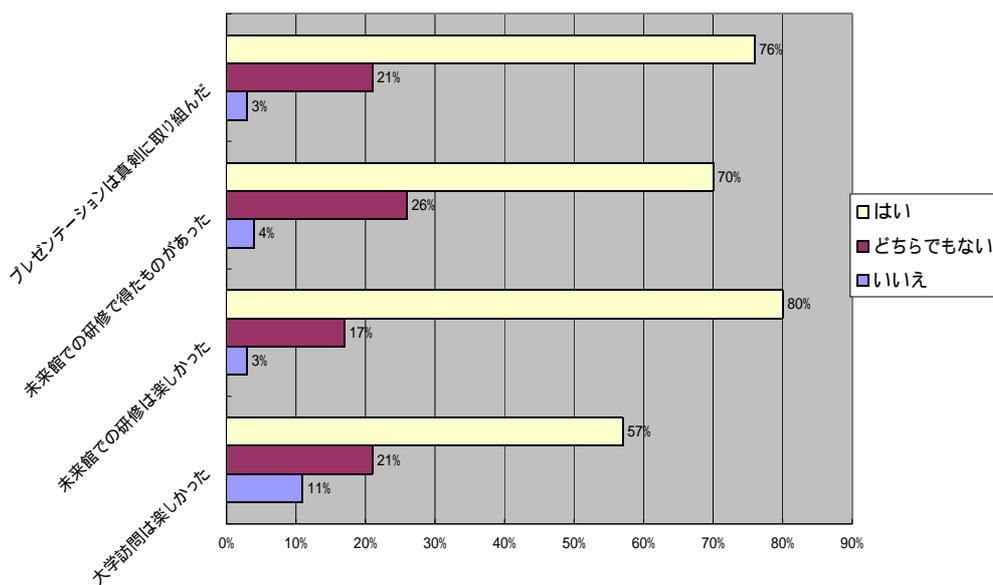
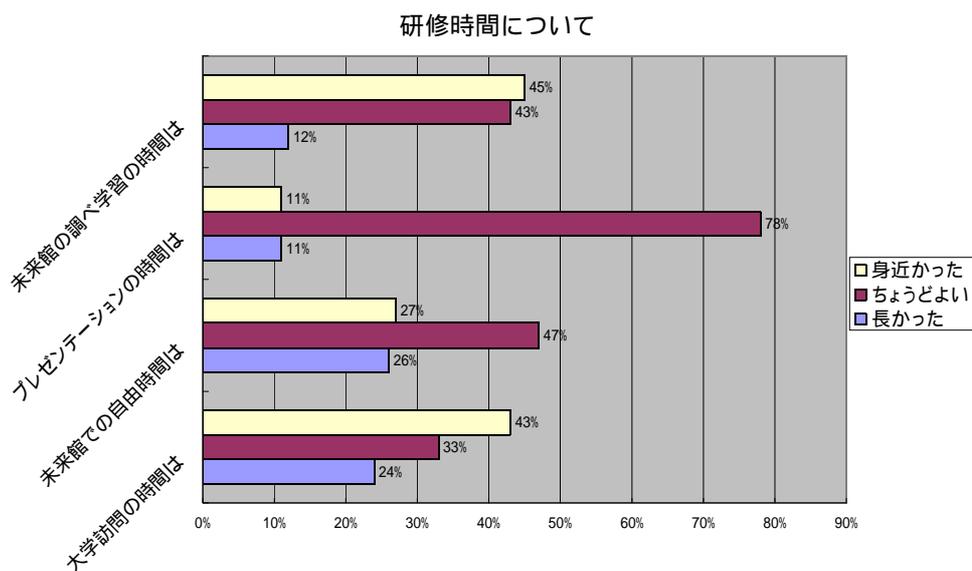


東京大学駒場キャンパス



早稲田大学早稲田キャンパス

## 【アンケート結果】



## 【生徒の感想】

- ・興味をそそられるものがたくさんあった。
- ・とても楽しくてためになった。次は科学博物館に行きたい。
- ・時間が短かった。（多数）
- ・今まで知らなかったことがわかるようになってよかった。
- ・未来館は難しい内容が多かった。
- ・校外研修は楽しかった。
- ・東大に行けてよかった。できれば本郷キャンパスに行きたかった。
- ・初めての未来館，大学訪問にとってもわくわくして参加したが，それ以上に楽しく学ぶものが多かった。

- ・新しい発見があっっておもしろかった。
- ・大学の意外な雰囲気があってよかった。
- ・もう一度行きたい。
- ・最先端の技術を目で見られる貴重な機会だったのでとてもよかった。
- ・大学訪問により、学習の意欲が高まった。
- ・見学時間が短く、移動時間が長かったので改善して欲しい。
- ・未来館での調べ学習は時間が短く、混雑していて質問できなかった。
- ・事前学習をしっかりと行けばよかった。
- ・今まで知らなかった技術や施設、DNAのことなど知ることができてよかった。
- ・見たことのないロボットに興味を持った。
- ・未来館の自由時間が長く、大学訪問の時間が少なかった。
- ・時間が少なかった。
- ・特に大学進学 of 意欲が高まったということはない。
- ・未来館は楽しかったが、内容が難しかった。
- ・大学進学 of 意欲が高まった。
- ・早稲田はきれいだった。雰囲気だけでも感じられてよかった。
- ・友人や未来館のサポートスタッフ(ボランティア/インタープリター)に質問して、より謎を解明することができた。
- ・楽しかったが、作られた施設よりリアルな現場を体験したかった。
- ・科学未来館でのプレゼンはよかった。
- ・クラス単位の研修を通して、クラスの仲が今まで以上に濃くなったのでとてもよかった。
- ・理科の中でも最も興味があった人体についてプレゼンすることができてよかった。
- ・再生医療について新しいことをたくさん学んだ。
- ・日本科学未来館には一度行ったことがあったが、以前に比べて展示内容を理解できるくらい成長していたのでより楽しかった。
- ・今まで習ってきたことや今学んでいることが科学の進歩に応用されているということが、理科が苦手な私でも理解することができてよかった。
- ・未来館には今まで見たことのないものがたくさんあって、自分が将来進もうとしている分野もあって興味深かった。
- ・自分でプレゼンテーションしたので、どのように伝えればわかりやすいのか考えながら調べることができた。
- ・理系志望でなくても、科学に興味を持って楽しめた。宇宙について詳しく知ることができてよかった。
- ・磁気のプレゼンをしたが、実際に楽しめる展示物やわかりやすい説明などもあり、より理解を深めることができた。
- ・どのように地震の揺れを測定するのかがわかってよかった。
- ・未来館では一日が短く感じられ、充実した時間を過ごすことができた。
- ・最先端の医療や分子技術など難しい内容について生物系のプレゼンをしたが、これからの医療に絶対必要なものだと思った。
- ・未来館のスタッフの方々が丁寧に教えて下さったので、よく理解することができた。
- ・リニアモーターカーの原理を実演しているのを見てとても驚いた。
- ・自分の興味の多い分野だったので非常に積極的に活動に参加することができた。
- ・様々な人達がよりよい世の中のために頑張っていて、よりよいものが作られているのだと感じた。
- ・今まで難しくてあまり科学に触れなくなかったが、未来館を見学して疑問がたくさんで

きて興味がわいてきた。

- ・プレゼンのため、まとめていくうちに自分自身の理解がより深まった。
- ・今まで知らなかったこと、知りたかったことを目の当たりにして、より明確に自分の将来を見据えることができた。
- ・プレゼンを通して他人へ自分の考えを伝えることの難しさを知った。
- ・わからないことがたくさんあって理解できなかった。
- ・学校の授業だけでは学べない事をたくさん学べてよかった。
- ・このクラスでバスに乗って遠くまで行くことができて楽しかった。
- ・とても貴重な体験だったので楽しく充実した時間を過ごせた。
- ・最新の機械や技術を肌で感じ、今の日本の技術の高さに驚いた。
- ・自分が希望する職業に関しての情報や技術があっておもしろかった。
- ・もっと色々な大学へ行きたかった。
- ・理科が少し好きになった。
- ・未来館は内容も難しく興味もなかったので退屈だった。
- ・大学訪問は、校内を歩くだけでも雰囲気を感じられておもしろかった。
- ・もう高校生なのだから、単に見学&プレゼンよりも事前学習して、自分たちでボランティアのインタープリターになりたい。
- ・調べ時間が短くプレゼンがいいかげんになったり、自由時間が長すぎて飽きてしまったりしていたので、時間配分に気がついた方がよかった。
- ・大学見学の時間を長くして欲しい。
- ・未来館では、自主的に活動でき、知識を深めることができた。
- ・プレゼンを行うため、展示に対していつも以上に真剣に向き合った。
- ・1学年全員で行けたことがよかった。クラスの団結が深まった。
- ・授業で習う化学や物理がどのように応用されているのかがわかって驚いた。
- ・自分が目指す大学の雰囲気を感じられてよかった。
- ・未来館はもっと時間をかけて見学したかった。来年の人には心ゆくまで見学させてあげてほしい。
- ・プレゼンはかなり頑張れた。よい経験となった。
- ・楽しくプレゼンや見学ができたので、今後もこのような研修に参加したい。
- ・一度行ったことがあったので新鮮味に欠けた。調べ学習の時間が短かったので、もっと時間をかければさらに良いものになったと思う。
- ・最新技術の見学ができてたいへん興味がわいた。
- ・友人と楽しみながら訪問できて良かったが、得るものは少なかった。帰宅後、未来館が28億円の無駄遣いしたというニュースを見てかなり驚いた。
- ・未来につながる科学がわかり、とても新鮮だった。
- ・未来館の内容は難しかった。
- ・科学が苦手でも、わかりやすく説明してくれておもしろかった。
- ・自分の興味のあるものばかりでとても面白くまた行きたい。
- ・たまたま自分が調べたいテーマについて調べられたので、とても有意義だった。
- ・不思議な体験ができてとても印象に残った。
- ・あまり楽しいとはいえなかったが、新しい発見ができた。
- ・自分の好奇心をくすぐるようなものが多くあり、とても興奮した。
- ・大学生が楽しそうにしている姿を見て、大学に行きたいという気持ちが強くなった。
- ・今まで触れることのなかった科学の世界に触れることができ、新たな知識も増えてよかった。

## ( ) 『SSH 米国研修』

### 【実施目的】

- ・世界を代表とする大学や博物館また、先進的な機関の関連施設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る。
- ・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とおして、生徒の環境問題への関心は高まりつつある。アメリカの様々な都市や町を訪ね、それぞれの町における環境への取り組みを調査、比較し、今後の課題研究に活かす。
- ・本年度、山梨大学工学部石井信行准教授の指導のもと、「環境学園都市山梨 ～住みよい街づくり～」をテーマに、身近な街並みの模型作りに取り組んでいる。様々な都市の町並みや自然保護の現状を知ることにより、新しい町づくりの研究を進める。
- ・ホームステイを通じて語学力を養うと同時に、現地で活躍する日本人研究者との交流をとおして、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】

アメリカ合衆国

#### (i) ボストン

- ・マサチューセッツ工科大学を訪問し、機械工学、バイオテクノロジー、システムの開発などを専攻している日本人学生による案内や研究者との交流により、研究に対する直向きな姿勢を学ぶとともに、知的好奇心や探求心を高める。
- ・世界トップの研究機関のひとつでもあるハーバード大学を訪問し、キャンパスツアーに参加し、講演を聞いたり、研究室を訪れたりして、日本人留学生の目的や将来の構想について、ディスカッション形式でヒアリングする。
- ・ボストン博物館を見学し、天文学、天文学、天文学、生物学、人類学、地球科学などの分野において、各自が事前に決めたテーマを中心にレクチャーを受け、今後の課題研究に活かす。
- ・一般家庭にホームステイし、語学力を養うとともに、環境保護への取り組みについて一般の人の意見を聞き、甲府市の取り組みを伝える。

#### ( ) ワシントン DC

- ・スミソニアン博物館において研修を行う。特に科学博物館では、地球温暖化をテーマとした展示物と学習施設でワークシートを元に、展示物を注意深く見ることで回答を見だし、現代社会における科学的な問題に直面することで、問題意識を持たせる。
- ・移動を兼ねてワシントン市内の見学を行う。アメリカを代表する建造物が多くあるワシントンの街並みを見ることにより、本校で行っている、「身近な街並みの模型作り」の学習に役立てる。また、ワシントン市における環境保護への取り組みについて市の関係者から話を聴き、議論する機会を持ち、問題点を自ら考える。

#### ( ) オーランド

- ・ケネディースペースセンターにおいて、スペースシャトル発射台展望台やアポロサターンセンター、国際宇宙ステーションセンターなどを間近に見学し、宇宙

開発への関心を高める。また，NASA 研究員等の講義を受講し，研究員や飛行士との交流を深める。

- ・ エプコットセンターの見学では，農業技術に焦点を当てた研修を行う。土を使わない植物の育成など効率的で環境に考慮した高度な技術や宇宙での居住に役立つ技術などの見学をとおり，今後の日本の農業について考える。
- ・ 移動を兼ねて，オーランド市内の見学を行う。ワシントン市内と同様に，街並みの様子と環境保護への取り組み状況について調べる。

### 【研修日程・時程】

平成 21 年 3 月 11 日（水）～ 3 月 20 日（金） 9 泊 10 日

月日 (曜)	地 名	現地時刻	実施内容
3/11 (水)	学校発 成田空港着 東京(成田空港)発 デトロイト着 デトロイト発 ボストン着	0 8 : 0 0 1 2 : 0 0 1 5 : 0 0 1 3 : 4 5 1 5 : 1 0 1 7 : 1 3	専用バスにて成田空港へ NW026 便(予定) 日付変更線通過 乗り継ぎ NW370 便(予定) 入国手続き後，専用バスにてホームステイへ 生徒：ホームステイ 泊 引率：Holiday Inn Boston 泊
3/12 (木)	ボストン	午前  午後	ボストン博物館研修 各自の研究テーマを中心にレクチャーを受け，今後の課題研究にフィードバックさせる マサチューセッツ工科大学訪問 研究者との交流により知的好奇心や探求心を高める ・ MIT キャンパスツアーへの参加 生徒：ホームステイ 泊 引率：Holiday Inn Boston 泊
3/13 (金)	ボストン	終日  夜間	ハーバード大学訪問 日本人留学生とのディスカッション形式でヒアリングする ・ キャンパスツアーへの参加 ・ 研究室訪問 ボストンの環境保護について意見交換 ボストンの一般家庭にホームステイし，環境保護への取り組みについて，意見交換する。 生徒：ホームステイ 泊 引率：Holiday Inn Boston 泊
3/14 (土)	ボストン発 ワシントン着	午前 午後	空路 ワシントンへ ワシントン市内見学 ・ 「身近な街並みの模型作り」の学習 ・ ワシントン市の環境保護への取り組みを聞く 生徒・引率：Courtyard Capitol Hill 泊
3/15	ワシントン	終日	スミソニアン博物館研修

(日)			地球温暖化等についてワークシートを元に研修し，現代社会における科学的な問題について意識を高める 生徒・引率：Courtyard Capitol Hill 泊
3/16 (月)	ワシントン発 オーランド着	午前 午後	空路，オーランドへ オーランド市内見学 ・「身近な街並みの模型作り」の学習 ・オーランド市の環境保護への取組みを聞く 生徒・引率：Holiday Inn International 泊
3/17 (火)	オーランド	終日	NASAケネディスペースセンター研修 最新の宇宙テクノロジーに触れ，将来科学技術に関わる専門的，国際的な仕事への興味関心を高める ・NASA研究員，JAXAスタッフ等による講義を受講 ・シャトル発射台展望台，アポロサターンセンター，国際宇宙ステーションセンターの見学 ・宇宙でのミッションを学ぶ体験型学習 生徒・引率：Holiday Inn International 泊
3/18 (水)	オーランド	終日	エコットセンター研修 環境を考慮した技術等，農業に焦点をあて研修し，今後の日本の農業について考える 生徒・引率：Holiday Inn International 泊
3/19 (木)	オーランド発 ミネアポリス着 ミネアポリス発	10：55 13：19 15：00	NW581 便(予定) 乗り継ぎ NW019 便(予定) 機中泊
3/20 (金)	東京(成田空港)着 成田空港発 学校着	17：30 18：30 22：30	到着後，入国手続き 送迎バスにて学校へ

#### 【参加予定人数】

合計 43名

内訳

生徒（研修対象）40名 （1年 男子 3名 女子 2名）  
（2年 男子 18名 女子 17名）

引率教諭 3名

#### 【安全対策】

- ・ 訪問先の全行程に添乗員（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。

### 【添乗員同行理由】

海外研修の生徒引率は、SSH推進部教員3名(理科・英語科)を予定しているが、業務は、生徒の掌握、安全管理、課題研究指導、訪問施設との連絡調整等、多岐にわたっている。参加生徒の多くが初の海外渡航であることを鑑みて、海外で生徒を円滑に移動させ、研修行程を滞りなく実施し、旅行期間中の安全管理に万全を期すために、添乗員を同行させることとしたい。

### 【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・ホームステイの仕方や健康管理・緊急時の対応方法などの指導を行う。

- ・ NASA, ISS, 宇宙開発, 宇宙工学などに関する講義やテーマをもった事前学習を実施し、これらについて調べてまとめる。その際、疑問点、問題点についても考える。
- ・ 外部講師による、住みよい街づくりについての講義、実習を受け、訪問地の街や建物について調べまとめる。
- ・ 山梨県の研究機関等の講師を招聘し、山梨の自然と環境についての講義を受け、環境問題への知識を深めるとともに、地域の取り組みについてまとめる。
- ・ 英語による事前調査レポートを作成し、現地訪問時に現地研究者との質疑応答の資料とする。
- ・ 本校英語科職員とALTによる英会話教室を定期的実施し、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、各々比較研究レポートを作成する。
- ・ ボストンやワシントンでの環境への取り組みや街の特徴をまとめ、「環境学園都市」のあり方について考えをまとめる。
- ・ 山梨県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を発表する。
- ・ SSH発表会で成果を発表する。

【実施状況】

3月11日(水) 1日目



ボストン空港到着



ホームステイ  
(ホストファミリーが笑顔で迎えてくれた)

3月12日(木) 2日目



ボストン市内の移動は電車を利用



ボストン科学博物館



ボストン美術館



マサチューセッツ工科大学  
(学生が広い学内を案内してくれた)

3月13日(金) 3日目



ハーバード大学の学生による案内



ハーバード大学メモリアルホール



ジョン・ハーバードの銅像



ハーバード大学の日本人学生との交流

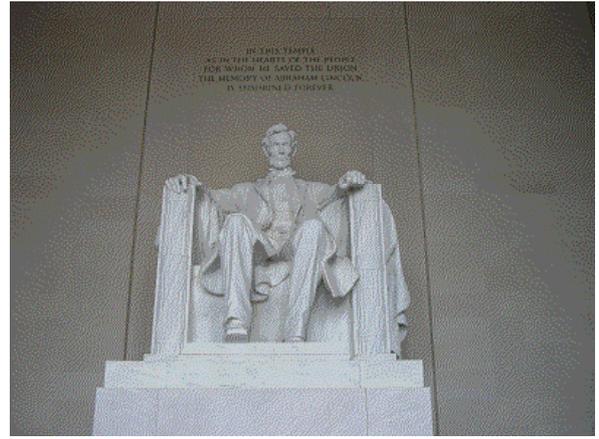


ハーバード大学の日本人学生と記念撮影  
(5人の日本人学生に直接話を聞くことができた。大学へ入学するまでの経緯、高校時代の様子、大学での学習と生活状況、将来の夢、日本人学生の長所、短所等の様々な質問に答えて頂いた。)



ボストン市内を見学  
(ボストンコモン、パーク通り協会、グラナリー墓地、科学者としても有名なベンジャミンフランクリンの立像、ボストン虐殺地跡などを英語で解説)

3月14日(土) 4日目 ワシントンDC



リンカーン記念館



ワシントン記念塔



トーマス・ジェファソン記念館



国会議事堂



ホワイトハウス前

ワシントンは、計画に基づいて設計された公園都市である。街づくりの参考になる。

3月15日 第5日目 スミソニアン  
【航空宇宙博物館】



リンドバーグ大西洋横断の飛行機（実物）



零戦（実物）

【国立美術館】



13世紀から現代までの絵画や彫像が中心でルーブルに匹敵するとも言われている

【国立自然史博物館】



7年かけて組み立てられたディプロドクス



捕獲された中で世界最大のアフリカ象

スミソニアンには、19の博物館や美術館があり、その広さと展示物の多さに驚く。それでも展示されているのはスミソニアン協会の収蔵品数の2%にもならないのである。

3月16日 第6日目  
ワシントンからオーランドへ移動（午後市内見学）

3月17日 第7日目  
ケネディースペースセンター



元宇宙飛行士との交流  
（何人もの生徒が英語で質問をした）



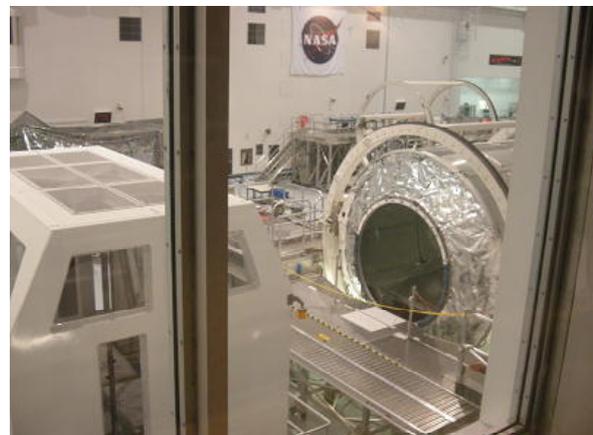
元宇宙飛行士と記念撮影



スペースシャトルの発射台  
若田光一宇宙飛行士の乗ったシャトルが2日前にここから発射された。



スペースシャトル組立ビルディング



宇宙ステーションの組み立て場

3月18日 第8日目 エプコット



スペースシップ・アース館



新しい農業技術



ワールド・ショーケース（日本館）

3月19日 第9日目  
空路、ミネアポリス乗り継ぎ帰国の途へ

3月20日 第10日目  
成田空港着 山梨へ

## 【アンケート結果】

### 各研修地についての生徒評価と感想

#### (1) ホームステイ

(良い)	5	4	3	2	1 (悪い)	平均
	13人	12人	7人	7人	1人	3.7

- ・ホームステイは初めてだったが、いろいろなことが経験ができ、良い出会いがあった。
- ・優しい人たちと過ごせて、とても楽しかった。(多数)
- ・ホストファミリーはとてもフレンドリーで良くしてくれた。
- ・違う文化に触れられてとても勉強になった。(多数)
- ・短期間で、しかも夜だけだったので、ファミリーと話す時間が少なかった。(多数)
- ・SSH 研修なのでホームステイはなくてもよいのでは。
- ・送迎の時間が長く、時間的な無駄が多かった(多数)
- ・ホームステイ先から集合場所まで、電車を使って行ったことは不安ではあったが、とても良い経験になった。

#### (2) ボストン科学博物館

(良い)	5	4	3	2	1 (悪い)	平均
	11人	11人	17人	1人	0人	3.8

- ・日本では見たことのない展示が多く、とても興味深かった。(多数)
- ・天文、地球科学、人類学、医学、コンピュータなど幅広い分野での展示物の多さには驚いた。
- ・英語の解説が理解できず、自分の英語力の足りなさを実感した。
- ・もっと自由に見学する時間が欲しかった。(多数)
- ・実験コーナーでの実験を行いたかった。

#### (3) ボストン美術館

(良い)	5	4	3	2	1 (悪い)	平均
	15人	17人	8人	0人	0人	4.2

- ・アメリカでもトップクラスの質と量を持つ美術館であることが実感できた。芸術に対する興味が湧いてきた。(多数)
- ・東洋美術、エジプト美術、ギリシャ・ローマ美術、アメリカとヨーロッパの絵画、日本美術等、とにかく広く展示数も多く時間がたりなかった。(多数)
- ・自由見学の時間が欲しかった。(多数)

#### (4) マサチューセッツ工科大学

(良い)	5	4	3	2	1 (悪い)	平均
	13人	11人	14人	4人	1人	3.8

- ・建物が近代的で，工科大学らしい感じがした。学生に案内してもらい，図書室にも行くことができ良かった。
- ・広大な敷地で，学生の街ボストンの雰囲気がよくわかった。
- ・英語での説明が難しかった。

(5) ハーバード大学

(良い)	5	4	3	2	1 (悪い)	平均
	33人	7人	0人	0人	0人	4.8

- ・現役学生による英語の説明は，丁寧でわかりやすく良かった。
- ・どの建物も立派で伝統と歴史を感じた。(多数)
- ・5人の日本人学生と様々な話ができただことは，自分の進路の参考になった。また，大きな刺激を受けた。(多数)
- ・日本と外国の学生との違いがよくわかった。

(6) ボストン市内見学

(良い)	5	4	3	2	1 (悪い)	平均
	13人	18人	7人	2人	0人	4.1

- ・英語による説明は，ゆっくりでわかりやすかったが，事前学習をしっかりとしておくもっとよく理解できたと思う。
- ・非常に寒かったが，アメリカの歴史について学ぶことができた。

(7) ワシントン市内見学

(良い)	5	4	3	2	1 (悪い)	平均
	23人	13人	3人	0人	1人	4.4

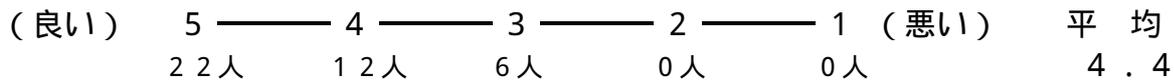
- ・時間は短かったが，これまで写真で見てきた様々な名所を実際に見学でき，そのスケールの大きさに驚いた。
- ・計画に基づいて設計された公園都市の美しさに感動した。
- ・もう少し時間をかけて街や建物をじっくり見ることができたらよかった。

(8) スミソニアン

(良い)	5	4	3	2	1 (悪い)	平均
	32人	8人	0人	0人	0人	4.8

- ・1日自由に行動でき，自分の見たい物を見ることができてよかった。
- ・時間はいくらあてもたりない。
- ・ここにしかない本物を，間近で，しかも無料で見られることに，アメリカのすごさを感じた。

(9) ケネディー宇宙センター



- ・宇宙センターの多くの施設を見学できてよかったが、時間が少なく慌ただしく感じた。(多数)
- ・私たちが見学した2日前に、若田光一さんが乗ったスペースシャトルが無事に打ち上げられたことは嬉しいことだが、打ち上げが見られなかったのは残念。
- ・アメリカの宇宙開発の歴史を知り、常に挑戦しつづける姿を見て感銘するとともに、宇宙についていちだんと興味がわいてきた。
- ・元宇宙飛行士の話は、ある程度理解できた。我々の質問にも丁寧に答えて頂き充実した時間を過ごすことができた。
- ・多くのことを学ぶことができたが、期待が大きかった分、感動が少なかった。

(10) エプコット



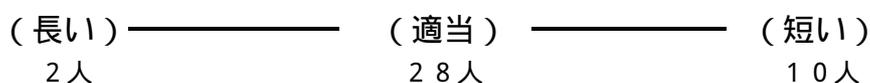
- ・新しい農業の研究や環境問題などが取り上げられており、非常に教育的な場所だと思った。(多数)
- ・様々な国のパビリオンに行き、各国を訪れた気分学ぶことができた。日本のものもあり嬉しかった。
- ・半日は短い(多数)

(11) 研修全体を通して



- ・全体的に内容が濃く、密度の濃い10日間であった。アメリカを知ることで、日本の悪い面はもちろんだが、よい面も見えてきた。日本は素晴らしいことがよくわかった。
- ・もう少し事前学習をしっかりとしておくと感じることが多かった。(多数)
- ・とても楽しかった。もっと積極的に話をすれば良かった。また行きたい。(多数)
- ・もっともっと英語を学ばないといけないと思った。(多数)
- ・貴重な機会を与えてくれた親、先生、添乗員やガイドさんに感謝している。(多数)
- ・仕方ないことかも知れないが、時間がたりなかった。もう少し工夫をする必要もあると思う。

(12) 研修の期間



## 2年課題研究（スーパーサイエンス）

### 【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4名以下の小グループに別れ，本校の教職員4～5名が担当する。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。

### 【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。

【実施日】 金曜日1校時（45分）

【単位数】 通年1単位

【対象生徒】 2年生

### 【実施内容と日程】

1回	4月11日	研究とは，プレゼンテーションの方法
2回	4月18日	プレゼンテーションの方法
3回	4月25日	課題研究（グループ分け・テーマ設定）
4回	5月2日	課題研究（グループ分け・テーマ設定）
5回	5月9日	研究テーマの発表準備（プレゼン練習）
6回	5月16日	研究テーマの発表準備（プレゼン練習）
7回	5月23日	担当教員との面接
8回	6月6日	研究内容の具体化
9回	6月13日	課題研究の実験方法，必要器具のまとめ
10回	6月20日	課題研究
11回	7月4日	外部講師への質問事項をまとめる
12回	7月11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5日	課題研究
14回	9月19日	課題研究，外部講師指導日
15回	9月26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	10月3日	課題研究
17回	10月10日	校内発表会（中間報告）
18回	10月17日	校内発表会（中間報告）
19回	10月24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7日	課題研究

21回	11月14日	課題研究	
22回	11月21日	課題研究	
23回	12月5日	課題研究	
24回	12月12日	課題研究	
25回	1月9日	課題研究	
26回	1月16日	校内発表会	
27回	1月30日	校内発表会	
28回	2月6日	課題研究論文作成	関東近県SSH合同発表会代表選考
29回	2月13日	課題研究論文作成	

### 【評価】

#### (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。

### 【課題研究ポスターセッション】

会場： 数学演習室

No.	テ ー マ	発表者		
		発表者1	発表者2	発表者3
1	ブーメランの科学	上 田 潤	保 坂 雅 貴	
2	スターリンエンジンについて	上 田 泰 誠	山 崎 多加斗	
3	ガウス加速器の研究	大 原 智 正	金 丸 大 樹	
4	重心について	川 内 菜々子	田 邊 直 美	
5	膨張温度計の作成	望 月 一 成	望 月 明 典	
6	ピュフォンの針	大 木 優 一	田 中 太 樹	
7	VBAトライアル(イラストロジック)	庄 司 麻 由	中 込 好 美	
8	VBAトライアル(イラストロジック)	末 吉 舞	野 澤 美 佳	
9	VBAトライアル(イラストロジック)	深 澤 愛 実	荻 野 調	
10	VBAトライアル(三択問題)	植 村 翔太郎	長谷川 弘 樹	一 瀬 龍之介
11	VBAトライアル(三択問題)	市 村 一 貴	飯 塚 大 臣	上 野 彰 大
12	VBAトライアル(三択問題)	三 井 快 斗	風 間 大 輔	
13	乳酸菌に好物はあるか	鈴 木 ひかる	花 輪 里 紗	
14	紫外線と植物とときどき細菌	一 瀬 愛 可	河 野 礼 奈	武 川 栞

15	髪の毛	望月麻美子	菅野綾南	小林美波
16	微生物	竹川周兵	雨宮弘明	一瀬太翼
17	土壌動物の採集と調査	藤森聡子	横田郁美	
18	寒天ゲルでの銅樹の生成とその長期観察	加賀美有花	輿石舞	

会場：物理講義室

	テ - マ	発表者		
1	飛行機の原理 ~揚力の研究~	青柳拓也	今井康介	深澤主樹
2	二つの単振り子	曾山雅仁	石坂翼	
3	人の力で水は何度まで上げられるか	望月雅朗	柳澤友弥	北澤哲也
4	表面張力	加納垂衣華	中込ちひろ	
5	タケコプターはなぜ飛べないのか	島口千明	日向夏美	
6	にせ金探し	源田剛士	古泉文也	
7	VBAトライアル(数独)	田中陽介	大森裕太	保坂真司
8	VBAトライアル(数独)	橘田拓人	小林昭太	松野力也
9	VBAトライアル(虫食い算)	田中友浩	加賀美真悟	
10	VBAトライアル	三神直彬	松山昌平	
11	VBAトライアル	市川友紀子	保泉朱里	
12	VBAトライアル	日原友明	新井崇悟	
13	植物の血液型について	河野智	望月健志	長井大道
14	カロリーについて	水上みほ	若杉真央	七澤真里奈
15	紫外線	山田彩加	薬袋まな美	永井絵梨
16	ニワトリの発生	出羽陽香	嶋田稜子	青柳久美
17	半身浴における体温上昇の変化につ	遠藤美奈	河住玲奈	切金由理
18	マツの葉で調べる大気汚染	土橋澗	内藤梓	今村美也



課題研究とは（講義）



プレゼン講習会



課題研究



実験



中間発表会



ポスターセッション



### 3年課題研究（スーパーサイエンス）

#### 【目的】

探究心と創造力を培うとともに、プレゼンテーション能力をさらに鍛える。

#### 【目標】

- ・ 課題発見能力を育てる。
- ・ 自主的・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。
- ・ 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。
- ・ 課題研究を通し、人間関係や協調性の大切さを知る。
- ・ 研究成果を整理し、他の人にわかりやすく説明・発表する能力を育てる。

【実施日】 木曜日 7校時

#### 【対象生徒】

3年普通科SSHクラス及びSSH科目選択者（51名）

4名以下の小グループに別れ、本校の教職員が担当し、大学、研究機関、民間企業の研究者からも助言を受けながら研究を深める。

#### 【実施内容と日程】

- （ア） 「科学の探究」を踏まえての課題研究テーマ設定（4月）
- （イ） 課題研究（5～6月）
- （ウ） 中間報告会（SSH全国生徒研究発表会参加チーム選考）（7月）
- （エ） 校内発表会（10月）
- （オ） 研究論文の作成（11月～）

#### 【評価】

研究テーマの設定、研究の目的、研究方法と計画の立案、実験方法と研究調査内容、研究に対する関心・意欲・態度、研究に対する知識・理解、研究考察と結論、グループ研究における協調性、報告書（論文）の完成度、プレゼンテーションを評価項目とし、課題への取り組み状況、研究論文、自己評価、発表会審査シートで評価する。

#### 【課題研究テーマ】

数学・物理領域

課題研究テーマ	研究の概要	発表者
渦電流について	渦電流（うずでんりゅう）とは、金属板（アルミニウムなど）を強い磁界内で動かしたり、金属板の近傍の磁界を急激に変化させた際に、電磁誘導効果により金属内で生じる渦状の電流のことです。渦電流について調べていく中で重力との関係について興味を持ち、重力との関係を調べました。	
コップの中の液体の違いによる音の変化	ココアの入ったマグカップの音が段々上がっていくという体験をした。そのことからその原理を調べようと思った。コップの中に性質の異なる液体（温度とか粘性とか）を入れて、コップの縁を叩いたときに出る音を調べた。	
スターリングエンジンの熱効率	スターリングエンジンの作成がそのまま発電に使えるようなら使い、使えなければ、改良もしくは新しくつくる。どうすれば効率よく動くか調べる	
橋の研究 （タコマ橋の崩壊）	橋について調べていくうちに当時の最新理論で設計されたタコマ橋が風速19m/s（小枝が折れる、風に向かって歩けない程度）で崩落して	

	しまったことを知り、興味を持ちました。そして、その原因を調べてみようと思いました。	
ペットボトルロケット	自分たちで作成したペットボトルロケットを利用して、ロケットの形状や水の量、空気圧、発射角度などについて一番飛ぶ方法を見つける。	
静電気を防ぐためには	簡単に出来る静電気の防ぎ方はないかと考え、バンデグラフを用いて静電気を発生させ、異なる条件を使って調べる。またホームセンターで売っている静電気防止グッズの効果を検証する。	
光の散乱	なぜ空は青いのか、夕焼けはなぜ赤いのか。光の散乱についての実験装置を作成し、青の光は散乱しやすいのか、液体の様子(粒子の大きさ)によって散乱の様子が違うということを検証し、これにより散乱の概念をつかむ。	
放射線測定	放射線は全ての場所で発せられているか、また地形の変化や障害物によって放射線の量の強弱があるかどうか調べた。放射線は物質を透過するが、物質によってどのくらい透過できるかを測定する。	
正多面体はいくつあるか	正多面体が正4面体・正6面体・正8面体・正12面体・正20面体の5個しかないことを証明する	
ロボットハンドの制作・研究	ロボットハンドを制作し、人間と同じような動きができるか研究する。使うモーターはサーボモーター(HRS-766CS)を使用し、製作。 最終目標は、『ジェンガをつかめるか』です。	
三角形の性質	1年の授業の中で三角形には不思議な性質があることを知り、そのことをもっと調べてみたいとおもいました。特にオイラー線やナポレオンの定理といったものから自分たちで定理を見つけたいと思います。	

### 化学領域

課題研究テーマ	研究の概要	発表者
ゲルを用いた金属樹の生成とその長期観察	ゲルを用いて長期保存ができ、観察しやすい銅樹の作成を試みた。塩化銅( ) 寒天ゲルと亜鉛により作成した銅樹は、塩化銅( )、塩化銅( )に変化することがわかった。これを防ぐために、酸素の少ない条件下(脱酸素剤とポリ塩化ビニリデン製ラップ)、還元剤(チオ硫酸ナトリウムゲル)の存在下で、銅樹を生成させた。酸素の少ない条件下、還元剤の存在下では、銅から塩化銅( )への変化が抑えられることがわかった。	
環境に優しい石けんを作ろう	私たちは、日常生活の中で様々な石けんに出会い、利用しています。その中でも、今回は「手作り石けん」に注目して、より環境にやさしい石けんを自分たちの手で作ることにしました。今回の研究では、三種類の油で、それぞれ石けんを作り、いくつかの検査を行うことにしました。	
フィボナッチ数列と黄金比	普段過ごしている環境の中で、身の回りにフィボナッチ数列や黄金比に関係するものが本当にたくさんあるのかを探してみ、フィボナッチ数列や黄金比に対する理解を深め、これを利用することの価値をみつけた。	
生クリームを科学する	生クリームに含まれる成分を調べ、その成分について様々な科学的実験を行い、結果から考察を導き出す。	
光触媒について	酸化チタンに、太陽の光などが当たると、強い酸化力と超親水性を発現し、それが汚れなどの有機物を除去する。その性質を利用した光触媒についての原理を解明する。	
水に含まれるCaとMgの濃度	水に含まれるカルシウム(Ca)やマグネシウム(Mg)の量をデジカメによる画像を解析するこ	

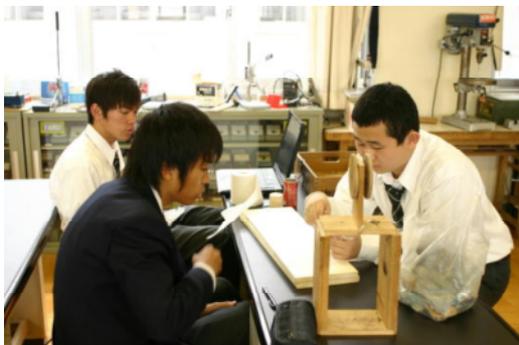
とにより測定した。

生物領域

課題研究テーマ	研究の概要	発表者
オオカナダモの紅葉	先輩達の発表を見て興味を持ち、更に深く調べたいと思った。紅葉のもととなる物質は何か？・他の葉でもできるのか？・塩化ナトリウムでも紅葉させることができるのかを研究した。	
葡萄の糖度について	山梨の特産物であるブドウは、私たちがよく口にしているが、糖度差があることを意識せずにいた。そこで、その糖度差に関心を持ち、調べてみたところ、農家では、房の上部にかけて糖度の勾配があり、おいしいと言われているときいた。この情報を元に甘さに差があるのか、またその差がどのくらいのものなのか、粒のつく位置による違いがあるかなどを調べた。	
大気汚染物質による植物への影響	様々な大気汚染物質を植物の入ったビーカーに入れ、植物の変化や種類による変化の違いを調べる。汚染物質ごとの植物への影響を調べた。	

【成果と問題点】

課題研究において生徒はいくつもの壁に突き当たり、悩み苦しみながらも解決していく姿が見られた。最初の壁は研究テーマを決める段階であり、いかにテーマ設定を行うかが研究の内容の善し悪しを決定する大きな要素となっていて、多くの生徒達は普段の生活の中から疑問に感じる体験が少ないため、予想以上に苦労したようである。最近、問題発見能力の育成が重要視されているが本授業においてもテーマ決定の難しさを感じた。また、実験・観察において経験する失敗やいきづまりに対しては彼らなりに解決策を見出し、試行錯誤を続けて何とか乗り越えていく様子が見られ、そのときの達成感や満足感はとても大きく、普段の授業では得られない貴重な体験となったと思われる。



課題研究



校内発表会



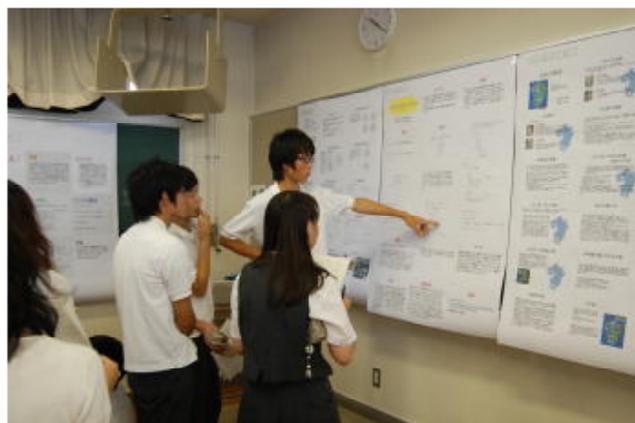
全国 SSH 研究発表大会



研究論文作成

### 3年数学探究（理数科）

本校の理数科クラスを対象にして、数学に対する理解を深めると同時に、自分が目指す学問分野において数学的なものの見方や論理的な思考力を生かす目的で、数学の探究を行い、研究論文集を作成した。OECDが行った学習到達度調査の結果が公表されたが、前回調査に比べ、読解力や数学的リテラシーなどの結果が低下したと大きく取り上げられ、ゆとり教育に対する疑問が投げかけられるなど話題を呼んだ。理系離れが叫ばれるようになって久しいが、数学的リテラシーは前回調査では1位だっただけに、この結果を聞くと何とも寂しい思いがする。数学には興味深い話題は数多くあり、その面白さや魅力は決して受け入れられないものではない。数学の本質にせまる見方や議論をもっと生徒に伝えることが、今後の数学教育に求められるものと考えた。そこで、本校理数科による数学研究論文集を作成し、その論文の内容をポスターセッションという形式で全員が発表した。当日は生徒を3班に分けて、発表側と受け側をローテーションした。また、保護者の方にも参加していただいたので、発表者は生徒向けと保護者向けに内容を考えながらプレゼンする必要があった。そのため、自分の考えや思いを相手に伝えることの難しさを実感したようである。理数科教育が抱える課題は今後ますます大きなものになると予想されるが、今回の取り組みがその解決への糸口となり、なお一層発展することを願う。



理数数学探究		研究テーマ一覧
1		インド式秒算術
2		円周率について
3		ヘロンの公式について
4		ベクトルと座標平面の問題について
5		三角関数
6		行列とベクトルの関係性
7		3次関数の対称性
8		等比数列と複利計算
9		等比数列と複利計算
10		ピタゴラス音律（音階）と平均律
11		完全順列の真髄
12		京都大学入試問題から
13		東大入試を算数で解く方法
14		10は99と101のどちらに近いのか？
15		全ての自然数は任意の個数のフィボナッチ数の和で表される
16		指数対数とマグニチュード
17		ベクトルと射影
18		錐体の体積はなぜ柱体の体積の1/3か
19		3次方程式の解の公式
20		フィボナッチ数列の一般項と黄金比について
21		数式でみる相対性理論
22		地球の半径を求める方法
23		相加平均・相乗平均・調和平均の関係
24		三角関数の合成をグラフで考えた
25		内積と射影
26		超越数について
27		単利計算と複利計算
28		隣接2項間漸化式について
29		$k^4$ , $k^5$ の公式を作ろう
30		単利・複利計算からネイピア数eとの関係
31		加重平均とは
32		0の0乗は0なのか1なのか？
33		モンティ・ホール問題の証明
34		球の体積・表面積を求める公式の証明
35		円周率 について
36		指数関数と音階
37		球面上の三角形の内角の和と面積
38		加法定理の図形による理解
39		黄金比と芸術・自然
		オイラーの無限級数についての考察

## 2 女性科学者の育成

日本の女性研究者は、研究者全体の11%を占めるに過ぎず、先進国の中では最低レベルといわれている。特に工学分野の教授職では、女性の割合がわずか1.1%にとどまるなど、少なさが際だっている。文部科学省は、女子高校生の理工系進学を促進する事業に取り組み、将来の女性研究者・技術者の育成につなげる狙いがある。

本校では、文部科学省や山梨大学工学部主催の女子高校生を対象にしたイベントに参加し、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取り組みを行っている。

### (1) 山梨大学工学部主催 「Do! サイエンスチャレンジ」への参加

日 時：平成20年8月10日(日), 11日(月), 12日(火), 13日(水)

	午 前	午 後
8月10日 (日)	ビギナーズ・・・ 電子工作 ビギナーズ・・・ 色が変わる溶液 アドバンスト・・・ コンピュータを組み立てホームページを作ろう(第1回)	ビギナーズ・・・ 海藻標本を作ろう ビギナーズ・・・ DNAを取り出してみよう アドバンスト・・・ 食品の偽装をDNA鑑定で見破ろう(第1回)
8月11日 (月)	サイエンスカフェ(海の生物たち) アドバンスト・・・ コンピュータを組み立てホームページを作ろう(第2回)	ビギナーズ・・・ 橋を作ってみよう アドバンスト・・・ 食品の偽装をDNA鑑定で見破ろう(第2回)
8月12日 (火)	ビギナーズ・・・ 放射線を見よう アドバンスト・・・ コンピュータを組み立てホームページを作ろう(第3回)	サイエンスカフェ(放射線はどんなもの) アドバンスト・・・ 食品の偽装をDNA鑑定で見破ろう(第3回)
8月13日 (水)	ビギナーズ バイオ燃料を廃液から作ろう	トークショー チャレンジ認定証授与



バイオ燃料を廃液から作ろう

### (2) 女子高校生夏の学校への参加

期 日 平成20年8月14日(木)～8月16日(土) 2泊3日

場 所 国立女性教育会館 埼玉県比企郡嵐山町

趣 旨

科学者・技術者との対話、交流を通して女子高校生が科学技術分野に自分の新しい可能性を見出すことをねらいとして、「女子高校生夏の学校」を開校する。

具体的には、若い世代が科学への夢をはぐくむことができるよう、先端研究、身近な開発等に携わる科学者、技術者、大学生等による講演・活動内容展示、女性科学者・技術者のイメージやロールモデルの紹介、女子高校生の多様な進路選択・人生選択に役立てるための科学者や大学生と意見交換・交流を通じた自発的なネットワークづくりの支援、科学・技術分野への興味・関心を高めるための実験等の体験学習などを行う。

本校参加生徒 2年生3名



(3) 女性科学者を招聘しての講演会

本校OGで、研究職についている方々を招いての講演会を開き、女性科学者として、後輩へのアドバイスを頂いた。



法政大学 小林ふみ子 准教授



都留文科大学 泉 桂子 講師

### 3 サイエンスワークショップ

#### (1) 物理・宇宙ショップ

##### 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 ～音を気柱に閉じこめる～」の研究を4月から取り組んだ。失敗を重ねながらも根気強く実験を重ね。生徒たちなりの結論にたどりつくことができた。11月の山梨県生徒自然研究発表会で発表し、最優秀賞の山梨科学アカデミー賞を受賞することができた。また、日本学生科学賞山梨審査会では読売新聞社賞を受賞した。



自然科学研究発表会  
最優秀賞受賞（山梨科学アカデミー賞）



日本学生科学賞山梨審査会  
（読売新聞社賞）

#### 物理チャレンジ2008

全国物理コンテスト・物理チャレンジ2008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月に岡山県岡山市で行われた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は、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、それぞれ銀賞と奨励賞を受賞することができた。



物理チャレンジ1次予選

#### 天体観測

今年度も、天体観測や天体写真撮影を行ってきた。今年度は太陽の黒点やプロミネンスの観察を中心に行った。



第2チャレンジ銀賞と奨励賞



天体観測



天文の学習会

### 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月に行は「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

### 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) 生命科学ショップ

「学園祭(緑陽祭)での展示・発表」

6月28・29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。



## 「科学の祭典山梨大会」

11月15日、山梨県立科学館で開催された「科学の祭典」では『ミラクルフルーツで不思議体験』というテーマのブースを設置し、アフリカ原産の珍しい植物の実「ミラクルフルーツ」を使った味覚実験を体験してもらった。本校で実施している部活動単位のボランティア活動と併せての参加でもあったが、生徒たちは子どもたちを楽しませながら、科学の面白さ伝えていた。



### 「生徒の自然科学研究発表会」

11月8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、「曽根丘陵における土壌生物調査」のテーマで研究発表した。学校の南側に位置する曽根丘陵の3地区から土壌を月に1回採集し、ツルグレン装置にかけ土壌動物を採集し、出現した種類から自然の豊かさを算出した。そして、地区ごとの違いについて考察しまとめた。



### 「臨海実習」

本年度も夏休み期間中(7/27～7/30)、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。



### (3) 物質化学ショップ

#### 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ることを目的に、展示や実験、サイエンスショーを行った。お湯で溶いた洗濯のりにホウ砂飽和水溶液を加えて混ぜ固めた「バルーンスライム作り」やペットボトルを利用した「スライム時計作り」、プラスチックねんどで作る「暗闇で光る！スーパーボール作り」、片栗粉を用いた「ダイラタンシー」、染料色素が、酸化・還元や酸性・アルカリ性の違いで変色することを利用した「振ると色が変わる謎のペットボトル」など5つの展示実験コーナーを設けた。また、「過冷却水の実験」や「液体窒素の実験～マイナス196の世界～」などのサイエンスショーも行った。生徒は、小中学生を中心とした来場者に操作を教えたり、展示物について詳しく説明していた。サイエンスショーでは、液体窒素を用いた実験や科学マジックをいきいきと演示し、観客からの質問にも丁寧に答えていた。これらの活動を通して、生徒のプレゼンテーション能力が養われたと思われる。

#### [生徒の感想]

お客様に実験を教えるという体験は初めてだったので、わかりやすく説明できるか不安でした。クラブの先輩たちが堂々とパフォーマンスしたり、小さな子供にもわかるように丁寧に説明する姿を見てとても頼もしく思い、またもっといろいろなことに興味を持って学んでいこうと思いました。来場した方に科学を楽しんでいただき、とても充実感を覚えました。説明や質問への対応を通して、自分自身も新しい発見があり、科学への理解を深めることもできました。



ダイラタンシーの説明をする生徒



スライム作りの説明をする生徒

#### 県立科学館でのサイエンスクルー活動

5月に、県立科学館のサイエンスクルー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の補助を、また「おたのしみ科学屋台 ピコピコカプセルを作ろう」の準備や運営を行った。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。

#### [生徒の感想]

県立科学館でのボランティア活動では、子供たちにわかりやすく簡単に理論などを教えることで、人とのコミュニケーションをとることや説明する能力が高まったと感じた。展

示物は何気ない遊びにも見えるが、学校で教わっている物理や化学と結びつけてみると、身近なものほどより深く科学の真理が隠されていることに気づき、この発見を子供たちに伝えたいと思いました。また参加したいです。



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

#### 生徒の自然科学発表会への参加

1 1月に行われた「生徒の自然科学発表会」で、「寒天ゲルでの銅樹の生成とその長期観察(3)」の研究発表を行った。この研究は、銅樹が塩化銅( )に変化することや、酸素の少ない条件下や還元剤の存在下では、銅樹の塩化銅( )への変化が抑えられること等をまとめたものだ。「NPO 法人科学技術振興のための教育改革支援計画(SSISS)」の先生方から、研究の進め方に関して貴重なアドバイスをいただき、様々な視点から研究に取り組むことができた。地道な研究の成果が認められ、山梨県芸術文化祭自然科学部門の優良賞を受賞した。

#### [生徒の感想]

銅樹が白い塩化銅( )に変化するという予想外の反応を防ぐのに、試行錯誤しながら長期保存のできる条件を探っていった。発表会本番では、内容が多くなってしまい時間内に収まるか不安だったが、練習通り緊張せずに発表できたので良かった。この研究で、教科書では学ぶことができない現象を見ることができ、化学の面白さを実感した。また、表現力が身についたと思う。



実験をする生徒



発表をする生徒

#### (4) 数理・情報ショップ

##### ロボコンやまなし2008

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2008」に参加した。高校生の部その1(対戦型8インチマールボール入れ競技)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自陣に置かれている15個のボールをお互いの陣地の境界にあるゴールに入れる競技であった。相手の得点を妨害するだけの動きは禁止事項ではあるが競技の流れでは接触もあり格闘技の要素もおおいにあった。『いかにスムーズに球を拾うか』,『一番高い得点になる3点のゴールにいかに球をいれられるか』といった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,自分たちは,さらなる研究の継続を決意した。

##### やまなしエコエネルギーコンテスト

11月16日(日)に小瀬スポーツ公園体育館で開催された『やまなしエコエネルギーコンテスト』の,ソーラーカー競技に2チーム参加した。競技のため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,一般の方や大学生のチームが10,短大が5,高専が2,高校が6の23チームが参加して,とても活気のある会場であった。4つのグループに分かれ予選リーグを行った。惜しくもマシンの動きが予選突破は果たせなかったが,先輩から受け継いだ技術を改良しながら取り組んだ時間は真剣で楽しいものであった。

##### 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。

##### 数学オリンピック

財団法人数学オリンピック財団主催の数学オリンピック予選に,2年生が7名1年生25名が参加し,うち2年生1名が見事に突破,2月11日に東京で開催される本選の出場資格が与えられた。

## 実施の効果とその評価

### (1) 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、課題研究に取り組みさせた。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する。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、科学技術への知的な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る。

「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名が本選へ出場）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い、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、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。本年度は早稲田大学を会場に3月に実施する予定である。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、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ていく。

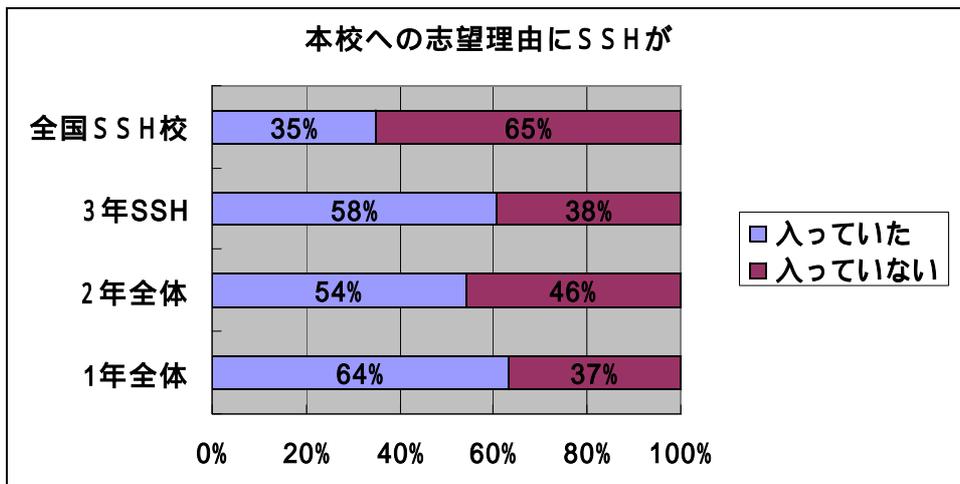
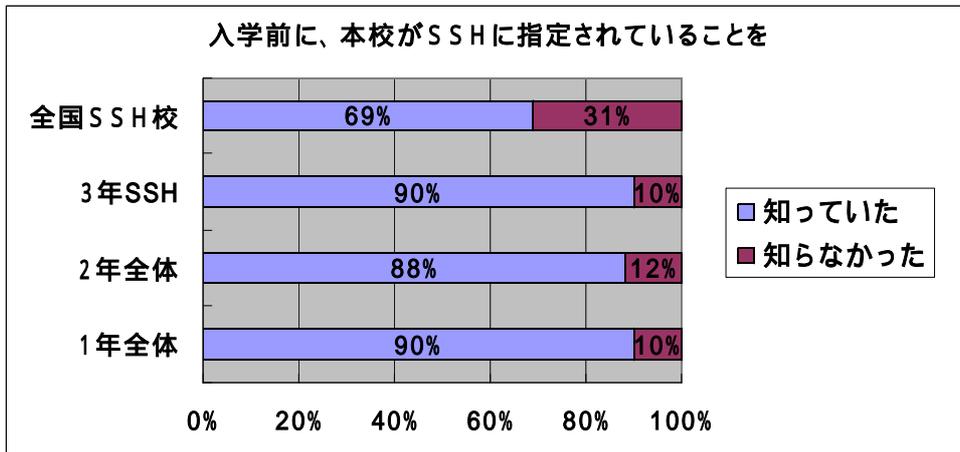
(2) 平成20年度SSHアンケート結果

アンケート対象生徒

1学年全生徒280名、2学年生徒280名または、理系生徒150名

3学年SSHクラス生徒39名

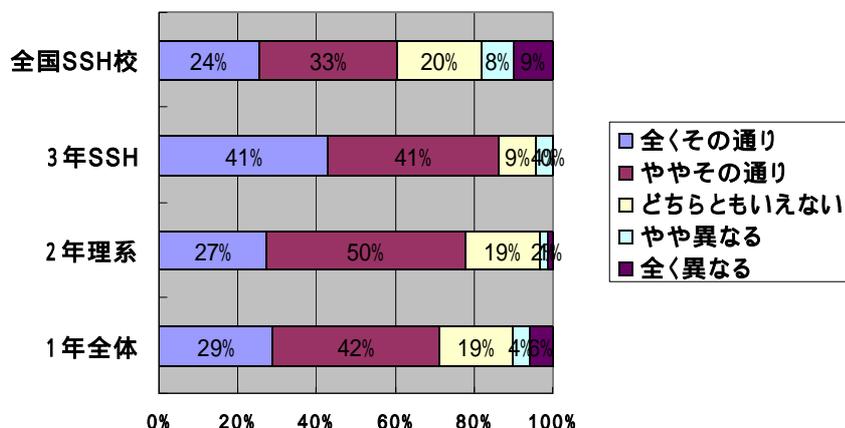
設問 入学前にSSHについて知っていたか。また、本校を受験するにあたりSSHが志望理由に入っていたか。



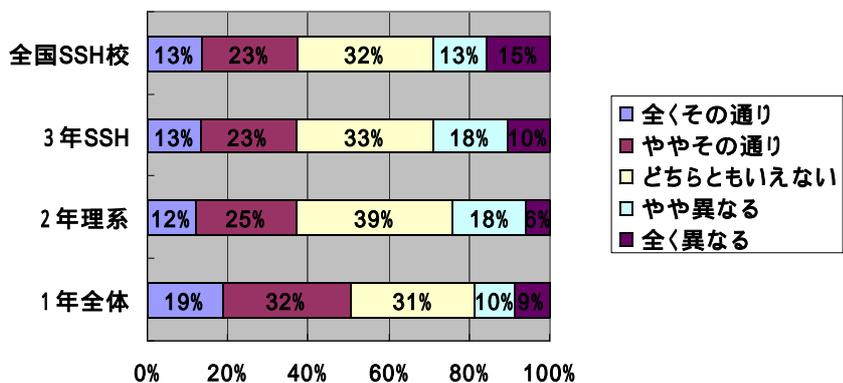
入学前から、本校がSSHに指定されていることを知っていた生徒の数は、どの学年も9割近くになり、全国平均に比べても高くなっている。特に、1、2年生については、学年の全生徒を対象にアンケートをとっており、本校SSHの認知度は非常に高いことがわかる。また、1年生の60%以上が、本校を受験するにあたり、SSHが本校志望理由の一つに入っていたと答えている。これは、昨年度入試から、山梨県は総合選抜制度が廃止され全県一区になったことにより、受験生が、それぞれの高校の特色を、今まで以上に理解するようになってきたことによるものと思われる。また、本校SSHは、全校生徒を対象に取り組んでいることから、本校に入学すれば、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、期待するものも高いようである。

設問 SSHに参加して、理科・数学に対する興味や意欲が高まったか。

SSHに参加して理科や科学技術に関する興味・関心が増した

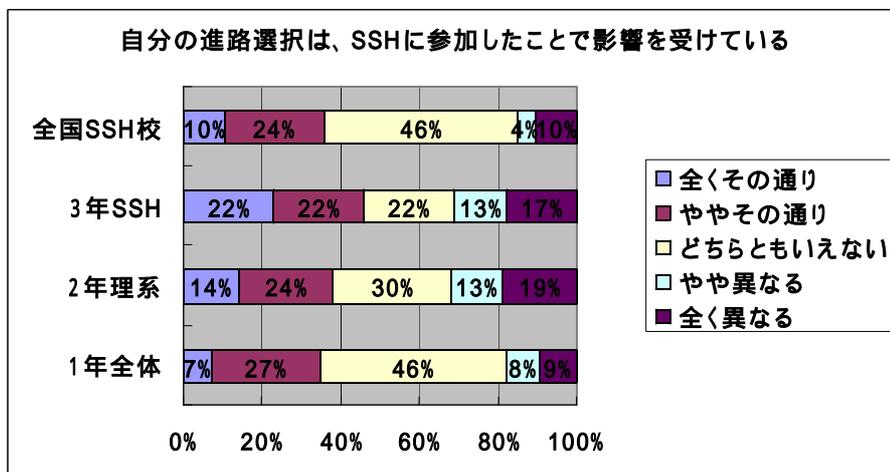


SSHに参加したことで、数学の学習に対する興味や意欲が増した



理科や科学技術に対する興味や意欲は、学年が上がるごとに増している。  
 一方、数学に対しては、3年生の値が低くなっている。SSHの取り組みの中で数学に関するものが理科に比べ少ないことによるものと思われる。

設問 SSHに参加したことによる進路選択への影響があったか。



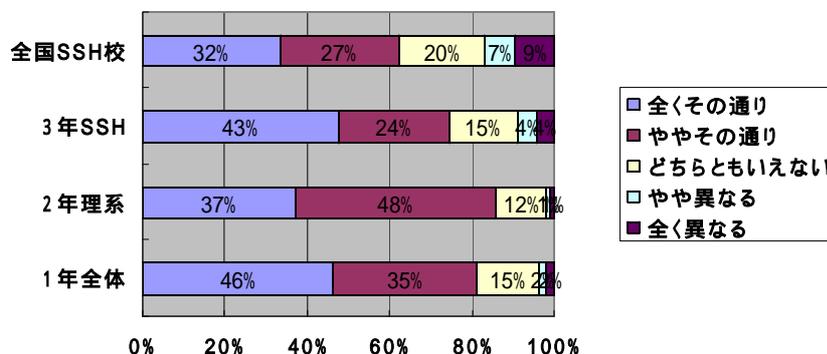
SSH の参加と進路選択への影響については、学年が上がるに従い影響を受けていると答える生徒が多くなっている。特に3年生は、大学のAOや推薦入試を受ける際にSSHについて自ら話したり、大学側から聞かれることも多いようである。

下の表は「将来どの様な職業に就きたいか」を%で表している。本校生徒の理系希望者は年々多くなっている。

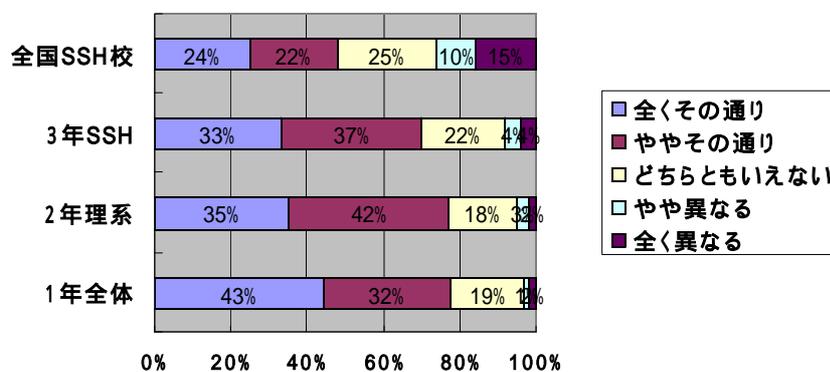
将来就きたい職業 ( % )	1年全体	2年理系	3年SSH
1 大学・公的研究機関の研究者	6.8	10.1	12.5
2 企業の研究者	8.2	13.5	15.7
3 技術系 公務員	4.6	4.5	8.7
4 中学・高校の理科・数学教員	5.7	10.1	4.3
5 医師・薬剤師・看護師等の医療関係	16.1	14.6	17.4
6 その他理系の職業	14.4	22.5	28.0
7 その他文系の職業	29.8	3.6	5.7
8 その他	1.0	2.0	2.5
9 未定	13.0	17.0	2.2

### 設問 SSHに参加して良かったか。

私はSSHに参加して良かった



私は今後もSSHのような活動に参加したい



どの学年も約 8 割の生徒が、SSH に参加して良かったと感じている。また、7 割を超える生徒が今後もこのような活動に参加したいと答えている。

設問 SSH に参加したことで、学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力にどれくらい向上がありましたか。

「たいへん向上した」ないしは「やや向上した」の割合(%)

	1年全体	2年理系	3年SSH
1 未知の事柄への興味・好奇心	77	84	76
2 理科・数学の理論・原理への興味	58	58	61
3 理科実験への興味	72	84	76
4 観測や観察への興味	59	72	70
5 学んだことを応用することへの興味	61	55	61
6 社会で科学技術を正しく用いる姿勢	61	54	67
7 自分から取り組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心)	64	68	74
8 周囲と協力して取り組む姿勢(協調性、リーダーシップ)	53	63	72
9 粘り強く取り組む姿勢	52	60	72
10 独自のものを創り出そうとする姿勢(独創性)	55	64	72
11 発見する力(問題発見力、気づく力)	59	58	63
12 問題を解決する力	62	63	72
13 真実を探って明らかにしたい気持ち(探求心)	69	73	72
14 考える力(洞察力、発想力、論理力)	66	68	70
15 成果を発表し伝える力(レポート作成、プレゼン)	48	60	74
16 国際性(英語による表現力、国際感覚)	31	19	17

2, 3 年生になるにつれて全体的に数値が高くなっている。特に、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)」が向上したと感じているようだ。一方、「国際性(英語による表現力、国際感覚)」は、全体的に低いですが、1 年生が 2, 3 年生に比べ高くなっている。これは、本年度は、サイエンスイングリッシュで「環境問題、地球温暖化」をテーマにして、英語の表現力を高める取り組みの効果が現れているのではないかと考える。

設問 SSH の参加にあたって困ったことは何ですか? (複数回答可) %

	1年全体	2年理系	3年SSH	全国SSH
1 部活動との両立が困難	11.8	10.1	25.0	19.0
2 授業内容が難しい	29.1	23.6	27.5	25.6
3 レポートなど提出物が多い	27.7	21.3	30.0	34.9
4 発表の準備が大変	6.5	41.6	46.5	31.2
5 課題研究が難しい	9.3	29.1	34.3	21.5
6 授業時間以外の活動が多い	6.1	4.5	11.7	14.6
7 受験のための成績が落ちないか心配	7.1	5.6	4.3	7.0
8 特に困らなかった	39.6	25.8	18.7	23.3

### (3)平成20年度 SSH全体に関する生徒の感想

#### プラス面

- ・たくさんの知識が増えてよかった。
- ・興味深いものが多くてよかった。
- ・色々な活動に参加できてよかった。
- ・理科により興味を持つことができた。
- ・この南高を選んでよかったと思えた。SSHは最高です。
- ・普段の授業では学べないことを学べてよかった。
- ・自分の将来を考えるよい体験ができた。
- ・色々な人の話が聞けておもしろい。
- ・社会のさまざまな考えが学べ、最先端にいる科学者に会えて本当にいい経験だった。
- ・たくさんの講演や体験を通して、科学技術への興味関心がさらに深まり、進路決定にも役立った。
- ・今後もSSH活動に積極的に取り組み、知識や経験を身につけたい。
- ・理系志望者にとってはうれしい。
- ・色々な分野の方の講義を聞くことで、今まで知らなかったことや考えなかったことを考えるようになり、とてもよい経験となっている。
- ・自分の知らない科学のことを知るのとても楽しい。
- ・全体を通して、理科のすごさを実感し、以前よりも理科が好きになった。
- ・ためになることが多くてよかった。
- ・理系に興味はないが、少しはためになったと思う。
- ・理科や数学に関する授業が多くてよい。
- ・理科や数学にもっと興味を持ちたい。
- ・技術者、研究者の講演は興味のある分野なので楽しい。南高に決めてよかったと思う
- ・理系志望なのでこれからもSSHに参加したい。
- ・ロボット講座では、はんだ付けして基板を作るなど機械作りの基礎からできてよかった。このような活動に参加したい。
- ・難しい講座もあったけれど、山梨の自然講座でのキノコと地球環境の講義はとても楽しかった。蚊の話やサイボーグの話も動画を使って、とてもわかりやすかった。
- ・ロボットの内容が一番興味を持った。今後の発展が気になる。
- ・各分野で活躍している研究者の講義を聞き、自分の進みたい分野について考えることができた。
- ・SSHは面白いだけでなく自分の知識を広げることができるので、今後も続けてほしい
- ・ファンック研修が強く印象に残っている。山梨の中でも、特に緑の多いところで世界でも名高いロボットを作っている事に驚いた。環境にやさしくするという事に感動した。
- ・理系の科目は得意ではないが、蚊についての講演など、聞き入ってしまった。
- ・SSHに参加することで自分も科学的に何かできるのではないかと好奇心がわいた
- ・広い視野で、世界を見ることができるようになった。
- ・難しい内容のものもあるが、専門的な講義を聞くことで、興味を持つきっかけにもなるので、積極的に参加したい。
- ・色々な事に対する知識が深まった。
- ・多くの大学の先生方の講義を聞き、新たな発見ができるのでとてもよいと思う。
- ・サイエンスにも様々な分野があり、SSHを受けてよかった。
- ・SSHでは講義をたくさん聞いたが、特に興味があったのはサイボーグである。機械と

生物の融合ということで内容は難しかったがこの技術が進歩すれば多くの人々の役に立つと思った。

・SSHは今まで自分が見えていなかった分野について新たな発見をさせてくれたと思う。

・南高の先輩による講演は、たいへん興味を持って聞けたし、刺激も受けた。

・SSHは大学進学のためにもあった方がよい。

・SSHの講義は非常に面白いものが多かった。色んな施設も見られてよかった。

・講師の先生方が難しい内容を理解しやすいように講義してくれたので、その心遣いに感動した。これからも楽しんで参加したい。

・科学の進歩が人を殺す道具の進歩につながってしまうことが悲しい。

・とても楽しく意味のあるものだった。

・内容は難しかったけど参加して本当によかった。

・講演のおかげで進路をしっかりと決めることができた。

・全体的におもしろい。興味のない分野も学習することで見方がかわった。

・理科や数学が好きで、南高を選ぶ決め手の一つにSSHがあった。SSHの講義は難しいけれど、新しい知識がたくさん増えたので、これからも活用していきたい。

・毎週の講演が楽しみだった。自分の考えを照らし合わせながら聞くと理解が深まっていた。

・大人達が働いて得たお金を、私たちのためにこんな楽しいことに使ってもらえてすごくありがたい。大人達、日本のために将来何か大発見してお礼したい。

・高校に入学して理系分野について学ぶ機会が増えた。毎回楽しくSSHに参加している

・様々な分野の研究者による講演は、特別な知識を得られるだけでなく色々な考え方も学べてとても良い活動だと思う。

・時間割が多く取られていることで、発展的な内容も学べてよい。

・日本の若いこれからの未来を背負う子供に科学のことを教えるのはとてもいいことだと思う。理系離れの中、そういうことは大切だと思う。

・色々な分野の研究者の話の聞けるので、将来のことを考えられてよかった。

・文系志望であるが、SSHにより理系の事も体験できて、将来への視野が広がった。

・SSHだからこぞできる活動を通して、科学に興味を持てた。

・理系科目は苦手だが、SSHを通して克服したい。

・全体的に、期待していた以上の活動が行われていてとてもよかった。

・SSHは将来のことを考え、勉強するのにいい励みになる。南高へ来てよかった。

・内容は難しいが充実している。

・今まで知らなかったことがわかってよかった。またやりたい。

・講演は、好みによって集中して聞けるものと集中できないものがあった。

・理系への興味がより一層増した。

・進路選択に役立つ制度だと思う。

・理科に興味があるのでたいへん楽しい。

・将来就きたい分野を選ぶのにたいへん参考になった。

・友人と協力して色々な作業を行うことができた。SSH研修は必要だ。

・ないよりはあった方がよい。楽しい思い出がたくさんできた。

・たまに、とても興味のある話が聞けて面白い。

・様々な分野について学べてよかった。

・進路決定や色々な知識を広げるためにとても役立つ。

・年間を通して、多くの研究者の講演を聞けたのは、他の学校ではできないとても素晴ら

しいことだと思う。

- ・たくさん講演があってたいへんだが、とても役に立つと思う。
- ・クラスがさらに仲良くなれたことが一番良かった。
- ・これからも取り組みたい。
- ・講演会は、狭かった世界観が大きくなるのでとてもよい。
- ・様々な視点で考える力がついたと思う。
- ・興味がわくような面白い講習等やってほしい。
- ・進路選択の参考になった。
- ・課題研究では、疑問に思ったことを解明しようとした。研究中は結論が出ず大変苦しかった。しかし、仲間と協力しあい、何とか結論を出して、まとめ上げた時はすごい充実感があった。このような経験ができたことはとても良かったと思う。

#### マイナス面

- ・数学や理科はたいへんだった。
- ・講義はとてもよかったが、授業以外でやる活動が負担になった。
- ・もっとわかりやすく教えて欲しい。
- ・講義内容が難しいので理解するのがたいへんである。
- ・興味のある分野とそうではない分野がある。
- ・SSHがどういうものを指すのか、まだ理解できていない。
- ・最初から文系志望なので、進路の参考にはならなかった。
- ・興味がある分野はよかったが、興味のない分野はあまりよいとは思えなかった。
- ・いつも難しい講義なのでよくわからない。
- ・SSHは理系のものなのかもしれないが、文系志望者にも何かして欲しかった。
- ・レポートを書くことに必死になって、あまり聞くことに集中できない。
- ・もっと校外研修等フィールドワークが多いのかと思っていたのでイメージと違った。

#### 要望・改善点 等

- ・とても楽しく、ためになるのでぜひ続けて欲しい。
- ・やることはよかったが、時間があいまいだったり、7校時ということで全体的に集中力が欠けていたと思うので、改善した方がよい。
- ・もっと環境を重要視した活動をするとういのではないだろうか。
- ・ファナックに行き多くのことを学んだので、もっと企業見学を増やして欲しい。
- ・もっと工場見学等の校外研修をしたい。
- ・校外研修が増えるといい(特に県外)。
- ・講演以外に、実験や観察等自分で行動するものにも参加したい。
- ・理系のものがほとんどなので、英語に関することも取り入れて欲しい。
- ・研修旅行など増やして欲しい。
- ・もう少し野外活動を増やした方がよい。
- ・SSHによって科学に対する興味がとてもわいた。またもっと東京や名古屋へSSHで出かける機会があるとよい。
- ・毎週のように科学者の講義を聞いたが、もっと自分が触れたり体験できるようなものにしてほしかった。
- ・山梨大学の学生とやったSSHの取組みはとても楽しかったので増やして欲しい。
- ・これからも学校でしかできないこのような研修をやってほしい。

## 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) 研究開発実施上の課題

「SS科目」においては、3年間の学習計画とシラバスをつくり実施している。今後も、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。

「校外研修」と「講演会」では、実物に触れたり、研究者と話し合ったりすることで、一定の成果を上げていると考えられるが、1年生では、基礎知識が少ないために、内容が難しく感じる生徒も多いようである。訪問場所や講師の選定、また、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。

「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た。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。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、多少改善は見られるものの、生徒の評価は低い状況である。

「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。しかし、一方で指導面において、一人の教師が一度に多くの生徒を指導しなければならない状況があり、これまで以上に、大学等外部の協力を得て進めていく必要がある。

「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、成果を出しているが、部員が減少している部もあり、課題としてあげられる。

### (2) 今後の研究開発の方向・成果の普及

#### 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。

# 資料編

## 1 平成20年度教育課程表（普通科・理数科）

教科	科目	20年度入学生		19年度入学生			18年度入学生					
		1年	理数	普通	普文	普理	理数	普文	普理	SSH	理数	
国語	国語表現Ⅰ							2*				
	国語表現Ⅱ											
	国語総合	6	5									
語学	現代文			2	2	2	3		2	2	2	1
	古文			4	3	3	4		2	2	3	
歴史	世界史A	2	2									
	世界史B			2								4
	日本史A				2	2	3	5				
地理	日本史B			4				5				
	地理A				2				3		3	
公民	現代社会			2	2	2						2
	政治・経済							3		3	3	
数学	数学基礎	5										
	数学Ⅰ			4	5		3					
	数学Ⅱ								5	3	3	
	数学Ⅲ											
	数学A	2						2		2	2	
理科	数学B			2	2							
	数学C											
	理科総合A	3										
	物理Ⅰ					4			1		1	
	物理Ⅱ									5	5	
	化学Ⅰ					3				2	2	
	化学Ⅱ										3	
生物Ⅰ			3		4			1		1		
保健	生物Ⅱ										5	
	*物質化学ゼミ								4			
芸術	*生命科学ゼミ								4			
	体育	3	3	2	2	2	2		2	2	3	
外国語	音楽Ⅰ	2	2									
	音楽Ⅱ											
	音楽Ⅲ											
	美術Ⅰ	2	2									
	美術Ⅱ											
	美術Ⅲ											
外国語	英語Ⅰ	2	2									
	英語Ⅱ	5	4									
	英語Ⅲ			4	4	4	3					
	ライティングⅠ			2	2	2	2		1	1	2	1
	ライティングⅡ											
情報	家庭基礎	2	2									
	生活技術											
理数	フードデザイン											
	発達と保育											
理数	情報A	1→0	1→0	1→0	1→0	1→0	1		1	1→0	1	
	情報B											
理数	理数Ⅰ											
	理数Ⅱ										4	2
	理数探究											
	理数物理										3	4
	理数化学											2
理数	理数生物											4
	理数総合											
SS	SSⅠ		7									
	SSⅡ					7						
SS	SS探究											
	SS物理		2				3					
SS	SS化学		1									
	SS生物		2				1	3				
SS	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				1		
総合的な学習	フロンティアゼミ	1	1	1	1	1						
	総合的な学習	1→0	1→0	1→0	1→0	1→0	1		1	1	1	
総合的な学習	ホームルーム活動	1	1	1	1	1	1		1	1	1	
	合計単位数	36	36	35	35	35	33	35	35	35	35	
備考	19・20年度入学生の「理数」：理数科及び理数クラス											
	18年度入学生の「理数」：理数科											
		*は、選択しない生徒がいることを示す。										

## 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20年6月16日(月) 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)

先日の新聞に「科学離れは高校から」という記事があった。PISA2006(OECD生徒の学習到達度調査)の調査で日本の高校生の科学への関心が世界各国の中で最低レベルだったことを受け、国立教育政策研究所が全国の中学生を対象に同様の調査を行ったところ、中学時代は関心を維持している生徒が比較的多いことがわかった。このことから、科学離れは高校から始まるともみられる。これは、高校の授業の難化と実験・観察の減少が原因ではないかと分析している。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。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20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	
小俣 孝雄	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	
滝田 武彦	山梨県教育委員会 高校教育課 課長	
川村 直廣	都留高校校長	

清水 鼓	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

SSHの予算を使って一流のものに触れること、特に若い時に触れることは大変重要なことであり、将来必ず地元にも帰ってくるのだと思う。持続可能な社会に関する学生向けのテキストを作成して、アジアの幾つかの国で使用してもらったが、日本の学生に比べ理解度が思わしくなかった。日本の教育レベルの高さを感じたところだが、そうはいても、日本の理科離れは深刻である。SSHはその対策の一つでもあり、国も力を入れているので、都留高校、甲府南高校とも他の高校に良い影響を与えるような取り組みを進めていって欲しい。

事業計画、平成20年度予算案について一括説明

- ( ) 都留高校 「平成19年度実施報告(概要)と平成20年度実施計画」の説明
- ( ) 甲府南高校 「平成20年度事業計画(概要)」の説明

- ( ) 質疑応答(敬称略 Q:質問 A:回答 O:意見)

Q 1 (浅賀) 都留高校のSSHクラスは、本年度1年生は何人か?

A 1 (広瀬) 38名である。

Q 2 (鳥養) 都留高校の研究計画の中に、飛び入学を目指すような人材の育成とあるが、どのようなことなのか?

A 2 (広瀬) 現在はまだ検討している段階ではあるが、千葉大などで飛び入学制度を行っており、大学等の連携の中でそのような生徒が出てくることも考えられる。

Q 3 (鳥養) 南高校は、全校生徒対象にしているが、生徒の負担が大きくなっていないか?

A 3 (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が、それに比べるとだいぶ生徒への負担は減っていると思う。しかし、レポート等の提出を課すわけだが、生徒達も普段の学習で精一杯という生徒もおり、生徒の様子を見ながら軽減できるところは軽減している。

A 3 (清水) 総合的な学習の時間や情報の授業の代替としてSSH科目を設定しているので授業時数が増えているわけではない。

Q 4 (鳥養) 第1期の経験があるから、全校生徒を対象とした取り組みができていないのか。

A 4 (清水) 中学生からも南高校はSSHの指定校ということがよく知られるようになり、それを理由に入学してくる生徒も多くなっている。また、昨年度から理系への希望者が増えており、南高校は理系の学校とい

うイメージがあるようだ。本校は文系にも力を入れており、決して理系だけではないのだが、理系が増えることは多少は割り切って考えている。

- Q 5 (杉山) 海外研修等の中で、予算が厳しいとの説明があったが、県から予算のバックアップということはないのか？
- O 1 (清水) 海外旅行に関しては、引率者の旅費だけでも県でみていただけると生徒の負担も減り大変助かる。
- A 5 (高保) 難しい面もあるだろうが、検討したいと思う。
- O 2 (杉山) S S Hの卒業生に話をしてもらうのはどうか。
- O 3 (堀) 大学等の研究者の講演会も当然意味のあることだが、両校ともS S Hを経験した卒業生がいるので、そのような人たちを招き、S S Hが大学等でどのように役立っているかなどを話してもらうのも良いと思う。
- O 4 (鳥養) 女性学生のキャリア教育を行っている立場から見て、学生達は中高校生に説明や指導をする機会を与えると、学生は自分が教育されている時より積極的に行動する様にも感じる。大学院生を使うのも良いと思う。
- O 5 (鳥養) 先日行われた物理チャレンジに山梨県で参加した生徒は都留高校と甲府南高校の生徒だけであった。でる杭を育てるということはわかるが、他の高校生にもその成果を普及させることが大切だと思う。
- O 6 (功刀) 民間でも大勢の方が活躍されており、そのような方々の講義等も考えていただきたい。
- Q 6 (堀) 講演会だけでなく、研修会や発表会など他の高校にも呼びかけて一緒に行う場があるとよいと思うが、いかがなものか。
- A 6 (川村) 地域、中学生にはオープンにしている。課題はあるが、高校生に対しても実施できるのではないかと思う。
- O 7 (輿水) 県の自然科学研究発表大会の参加者は、S S H校が主になっているような気がする。他校が遠慮しているのではないか。講演会等は比較的気楽に参加できると思われるので、そのような形で他校への普及を考えてみてはどうか。
- A 6 (高保) 学校間連携に関しては、単位が関わってくると難しい問題となる。公欠扱い等がクリアできれば、実施できるのではないか。
- O 8 (功刀) 今社会では実学を求めている。しかし、実学を修得した人は、全体の2割しかいないと言われている。それ以外は、言葉が適切ではないかもしれないが「パソコン学」だと思う。実際に自分で考え、自分の手でものを作ることの大切さを教えていく必要がある。
- O 9 (堀) ある本で「象の重さをどのようにして測ったか」ということを考えさせる話があった。今は、自分が考えなくても他の人が考えてやってくれるという子供が増えている様に思う。学校教育は1つの正解を追求することが主になっているが、多面的に考えることの大切さを教えていかななくてはならないと思う。

( ) その他 特になし  
学校ごとに打ち合わせ  
閉会

(2) 第2回SSH運営指導委員会 会議録

日時：平成20年12月18日(木) 11:00～16:40

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	功刀技術士事務所所長 山梨科学アカデミー理事	
輿水 達司	山梨県環境科学研究所 研究管理幹	
堀 哲夫	山梨大学教育人間科学部 教授	
浅賀喜与志	帝京科学大学生命環境学部 教授	
西室 陽一	(株)東京ガス参与、都留高校教育後援会 会長	
高保 裕樹	山梨県教育委員会 高校教育課 指導主事	

堀：

- ・ 非常に努力されていてよい成果が上がっている。
- ・ 生徒の興味関心に応じた研究(身の丈にあった等身大の研究)が行われている。
- ・ グループ研究では、「教科で習ったことをどう深めていくか」に期待する。それが、勉強することの意味だと考える。
- ・ 高等学校の授業をいくつか見てきたが、教科書の枠から出られない状態だと感じる。枠から出たところの大切さがある。次を切り開く力を養って欲しい。
- ・ 生徒たちの研究発表のプレゼンは立派。原稿を読み上げるだけではなかった。が、研究の全体が見通せるコンセプトマップ(関連図)のようなものが発表の中にあると良かった。
- ・ (これから期待することとして)研究分野の専門家に直接自分たちの研究成果を見てもらう機会を設けてはどうか。自分たちで専門家を訪ねて研究内容についてアドバイスをもらうことで、研究が深まり、広がりが見られるようになるのではないか。
- ・ ポートフォリオの実践は、非常に良いことである。自分の言葉でまとめる力がつくので続けて欲しい。

高保：

- ・ SSH研究指定校は理数教育の中核である。その本校が良い成果をあげている。
- ・ SSHの活動は、SSH指定校以外の学校に良い影響を与えている。(たとえば、生徒の自然科学研究発表会)
- ・ 科学の祭典は、小・中学生との連携の面で成果を上げている。
- ・ 科学英語におけるフェロー講演会や英語によるグループ研究の発表は都留高校の大きな特徴であり、生徒に良い影響を与えている。
- ・ 都留高のSSHは来年で5年目になるが、県では次のステップに進めるように考えている。

吉田：

- ・ 大学生（特に3・4年生）に「高校時代に取り組んで役に立ったことは何か？」とたずねると「プレゼンの練習」と答える学生が多い。プレゼンテーションは指導する先生方が大変だと思うがこれからも御指導をよろしく願いたい。
- ・ 全員の生徒が研究者になって欲しいというのではなく、研究活動を通して、その中から研究者が出ればありがたい。

功刀：

- ・ 都留高校のSSHが山梨科学アカデミーに表彰されたことは、とてもおめでたいこと。
- ・ 山梨科学アカデミーが主催するロボットコンテストでは、東京大学の山田先生からも「山梨は大丈夫」というお言葉を頂いている。

輿水：

- ・ 英語について言うと、早いうちに生徒の負担にならないように力を付ける取り組みがなされていると感じる。また、先生たちが一方的にやっているのではなく、生徒の自律性を感じる。
- ・ 地域の身近なものごとをテーマに取り組んでいて、うまく運営できている。
- ・ この生徒たちがどのようになるのかがとても楽しみ。

西室：

- ・ （同窓会という立場で）都留高校に関わって5年目になるが、確かに学校が変わってきたことを感じる。
- ・ 授業で基礎的な力を身に付けることとプレゼン能力を高めることは、生きていく上で大切な力なので、養ってもらいたい。
- ・ 来年は5年指定の最後の年になるが、もう5年間頑張ってもらいたい。

浅賀：

- ・ グループ研究の時間が週に1時間は短いのではないか。
- ・ グループ研究では、班員がそれぞれ役割を担っているので感心した。
- ・ 11月に講演をしたが、生徒たちから中身をよく理解した質問があり、講演をしている者としては非常に嬉しい。これも、4年目の成果か。
- ・ グループ研究については、地域に密着した研究に取り組んでもらいたい。
- ・ 研究内容に継続性がある反面、マンネリ化の心配がある。新しい研究分野の開拓に期待する。
- ・ 自分が高校生の時に、このような学校があれば良かったのと思う。

閉 会：

(3) 第3回運営指導委員会議録

日 時：平成21年2月5日(木) 15:50～

会 場：山梨県立甲府南高等学校 視聴覚室

開 会

校長挨拶

山梨県教育委員会挨拶

科学技術振興機構挨拶

来賓紹介

研究報告

質疑応答、講評

諸連絡

閉 会

運営指導委員：

氏 名	所 属	備 考
堀 哲夫	山梨大学教育人間科学部 教授	会 長
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常任理事	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	
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	都留高校教育後援会 会長	
小俣 孝雄	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	
赤岡 正毅	山梨県教育委員会 高校教育課 指導主事	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 会議録：

司会 甲府南高校 教頭 望月

開 会

校長挨拶 (甲府南 校長 清水)

平成19年度よりSSH継続再指定を受け2年目を迎える。3年間の本校SSHの実績を評価して頂き、山梨県の理数教育の拠点校として重き責務を与えられ、これからの5

年間でも大きな実績を残すよう研究していかなければならないと気持ちを新たにしている。これもJST、県教委、運営指導委員の方々の日頃のご指導ご理解、ご支援の賜とたいへん感謝している。

新規指定の3年間はSSHクラスを設置し、理数科・普通科SSHクラスを中心とした取り組みであったが、今回は全クラスを対象とした。英語でのプレゼンテーション力育成を目指すサイエンスイングリッシュ、自分の興味・感心を進路に結びつける学習フロンティアガイダンス、全生徒を対象に課題研究、講演会、校外研修等行うスーパーサイエンスといった新しい設定科目を設け、情報・総合の時間や土曜日、長期休暇期間等を利用し取り組んでいる。

全生徒を対象にすることに伴い、文系教科、芸術、保健体育まで科学的視点から授業を展開するという試みで、全教職員がSSHに携わる体制を取っている。

また、地元の大学や企業の研究者の方々よりご指導頂きながら、地域に根ざした身近な事象を課題とした研究を行い、足元の科学に目を向けさせている。

本校の卒業生の中には、様々な分野の大学・企業・研究機関といった科学の研究現場にて活躍している者がたくさんいる。卒業生の講演を実施し、先輩科学者の話を聞き、その姿を実際に見ることで、生徒を単なる科学好きに終わらせず、科学者へなるのだという意欲を持たせたい。

山梨県教育委員会挨拶(県高校教育課 赤岡指導主事)

SSHは、科学技術系人材の育成をねらいとした国の理数系教育の充実をはかる取り組みである。甲府南高校が平成16年度から3年間SSH指定校として蒔いた種は大切に着実に実り、2期目の継続指定へとつながった。この5年の間に、多くの小さな花が咲き、県下全体へ広がった。大輪の花を咲かせ大きな実をつけるには、今しばらく時間がかかるだろうが、その日が来ることを願っている。

現在、日本の理科教育に於いては、観察・実験の結果やデータを元に考察し、結論を導き出す課題が指摘されており、学習指導要領の改訂の中でも理数教育の充実が謳われている。この課題を解決し、科学技術振興を担う人材の育成を計るカリキュラム開発こそがSSHに求められているものといえる。その研究成果が大きな実を結ぶ日を心待ちにしている。

甲府南高校は幅広い研究成果を県下に広め、本県の科学教育の振興にも多いに尽力されている。このことに深く感謝するとともに、「科学好きから科学者へ」の実現に向けて今後も研究を重ねて頂きたい。

本日参加された先生方には、この研究発表会を通してSSHの試みを理解して頂いていると思う。研究協議に於いて、SSHの取り組みについて忌憚のないご意見をお寄せ頂き、さらに工夫を重ねることで南高校のSSH研究が、全国の指定校へ刺激を与えるような素晴らしいものとなることを期待している。また成果や課題を参考にして、各学校での科学教育の振興に役立ててほしい。

JST、運営指導委員、各関係機関の方々には今後も本県のSSH事業についてご理解ご協力下さるよう、重ねてお願いする。

科学技術振興機構挨拶(JST 北島一雄 主任調査員)

4月に着任し、初の山梨県訪問である。甲府南高校のSSH事業については過去の事業実施報告書に目を通し把握しているが、今日は実際に生徒の姿を見るのを楽しみに来校した。

公開授業、ポスターセッション、口頭発表と盛り沢山の発表会であり、担当の先生方の

ご苦労やポスター・スライドの作成、発表のリハーサルと生徒の忙しさが目に見えるほど感じられるものだった。

ポスターセッションのテーマは多彩で、特に数学分野が多かったのが印象的。他のSSH校では理科中心の研究になり数学研究の成果が上がらない中で、甲府南高校では数学の先生も役割を果たしている。また英語での口頭発表にも挑戦しており、理科の先生だけでなく学校全体の先生方がSSHに取り組んでいると確信できた。

SSHの多くのカリキュラム開発の中で生徒を最も成長させるのが課題研究である。テーマ学習から各自の興味や関心ある課題研究へと繋がり、1年2年と実験、考察、発表等研究を継続する過程で生徒の成長が目に見えて現れる。素晴らしい英語での発表は、聞いている生徒にも発表者本人にも自信につながるのではないかと。課題研究の取り組みは今後とも続けて欲しい。

改善点として、まず参考文献の提示がある。先行研究や文献等の情報を参考に、自分なりの独自の視点から研究を行ったのだろうが、先行研究と自分自身の研究の差が曖昧であった。先行研究を十分に調査し、研究には文献を提示して先達への敬意を表すとともに、自分の研究への信頼を得るために参考文献の提示は不可欠である。全国的に見てもSSH校では、この点に問題が残っている。JSTでは高校生に対し、広く参考文献を取り扱う資料として冊子を作成している。生徒には参考文献を示すことの大切さを理解してほしい。

また口頭発表では、質疑応答の時間を取って欲しい。SSH3年次の学校は全国SSH発表会にて口頭発表する。自分の研究に対する同級生からの質問や専門家の指摘を、今後の研究にどのように発展させていくか、研究の充実のためには質疑応答を行ってほしい。

今回は、原稿を丸読みするような発表はなく、スライドを見ながら自然に発表していた点はたいへん評価できる。

JSTから各学校にお願いしているのだが、ぜひ地域の自然、事象等からテーマを見つけ、足元の科学を研究してほしい。国の施策に地域の科学技術振興があげられている。各地域の大学や企業とタイアップすることで事業に結びつく可能性もある。地域の自然資源を知的財産へ繋げて欲しい。

文科省の施策の中で、SSHは単なる研究開発ではなく、国際的な場で活躍できる人材の育成が主たる目的である。第3期はSSHのあり方、指定校の状況・中身が問われるだろう。甲府南高校には山梨県の中核的拠点としてSSHの成果普及に努めてほしい。

来賓紹介(甲府南 教頭 小林)  
上記名簿の通り

研究報告(甲府南 SSH推進部主任 名取)  
SSHビデオ上映(10分)  
実施の効果と評価について、平成20年度SSHアンケート結果をもとに説明

質疑応答、講評  
( )堀会長 (山梨大学教授)

内容の濃い発表会だった。生徒の課題研究は等身大の研究であり好感が持てる。先生に指導され生徒が取り組むのではなく、生徒自身が研究したいと意欲を持ち、研究を楽しむことが大切である。JST北島様からご指摘のあった点(参考文献の提示等)は、今後改善していく必要がある。研究を深め広めて行くためにどのようにすればよいかは課題の一つだと思うが、マップを作るよう指導している。これから何をすべきか、どのようにアプローチできるか等に従って、キーワードやその関係性・構造を図に示すと問題点が整理され

て、役立つと思う。毎年テーマを変えて取り組むこともあるが、時間をかけて一つのテーマを継続して研究し続けることも大事ではないか。生徒だけでなく、SSH事業に携わる先生方もマップを作ることによって、今後の方向性を見極めることができるのではないだろうか。SSHという事業は様々な資質・能力を育てているが、特に“goal free”という所が大事だと思うので、決められた資質・能力ではなく、“goal free”な能力をさらに伸ばすにはどうすればよいか、振り返ってさらに取り組んでいただきたい。

( ) 数野委員 (やまなし勸学院長)

とても楽しく面白く拝見した。当初に比べると、SSH事業の幅が非常に広がり、様々なアプローチができていてと感心している。このSSHが生徒の進路へ繋がり、理系志望、理科好きの生徒が増えている様子にほっとしている。今後も絶やさずに続けていくことでますます素晴らしいものになっていくのではないだろうか。

( ) 功刀副会長 (功刀技術士事務所長)

山梨科学アカデミーでは、理系の生徒の育成に重点をおいて活動している。今年からサイエンスフェスティバルにも参加し、各学校等に出張して講義講演なども行っている、年二回の総会開催時には、日本でも有数の研究者を招いて講演会を行っているので、県内の理科系の先生・生徒のみなさんにぜひ参加をお願いしたい。

先般行われたロボコンに於いて、日本機械学会関東支部長の山田一郎東大教授より「日本では理科離れといわれているが山梨ではそのような心配はない」との講評があった。ロボコン出場生徒の熱心さ、目の輝きを見てそのように感じられたことと思う。

( ) 鳥養委員 (山梨大学教授)

公開授業、研究発表での生徒の姿を見てとても感動した。稚拙ながらも生徒が自分で考え見つけたテーマに、自分なりに取り組み、だんだんと研究が深まっていく感じが感じられた。課題研究については研究のまとめ方、プレゼンする方法など助言したい点も見受けられたので、大学の教員もできる限り支援するので遠慮なく要請してほしい。

物理・数学といった女性が少ない分野に女子生徒がとても積極的にチャレンジしていて嬉しく思う。山梨大学は工学部に14名の女性スタッフが在籍しており、全国的にも女性が多く活躍している工学部である。12月に韓国視察を行ったが、女子大生・女子高生・女子中学生が年長者が年少者の面倒を見ることでモチベーションが上がっていくのを見て山梨でもこのような関係を築くことができたらと思っている。

全科目の先生方がSSHに携わり、学校上げての取り組みであることに感心している。

( ) 輿水副会長 (山梨県環境科学研究所研究管理幹)

高等学校までは一方的に習うといった画一的な教育がなされていて、大学に入ると新しくものを見ようさせる。SSHとは高校時代に、特化した理科、良い意味ではみ出した理科を材料にして生徒を育てていくことではないかと考えている。一流のものに触れさせるといった工夫の中から、良い生徒が増えるとも考えられが、理科を育てるにはこの時期には文科系も不可欠であると思う。はみ出した文系要素も取り入れながら将来へ役立ててほしい。

また、山梨には富士山だけでなく、南アルプスという世界第一級といえる価値の自然があるので活用したらどうか。地元の資源を上手く活かし地元を愛することが地元の科学を育てていくのではないだろうか。

( ) 杉山委員 (山梨大学教授)

この経済不況の中で、科学技術というものを高校の先生方がどうやって教えているのか。実施されたアンケートに寄せられたマイナス面(デメリット)に対してどのように対応していくのか。英語での口頭発表は素晴らしかった。2年後くらいにはスライドも英語で作成できるとよいのではないかと期待している。

( ) 浅賀委員 (帝京科学大学教授)

「SS物理」を見学したが、簡単な装置を使って、複雑な事象を考えさせるよう工夫された良い授業だった。ポスターセッションはすべて見ることはできないくらい沢山の研究が発表されていて、学校全体がSSHに参加していると感じられた。研究の成果を一生懸命説明していたが、測定の手段・方法やその結果得られた数値について疑問を持ち、考察に活かされると、さらに研究が進んでいくのではないかと。数学や物理の分野では、新しい原理原則を見つけるのは不可能である。それをテーマに選び疑問を解決する過程を通して、自分の中で確認する部分があるとよりよい研究になったのではないかと。地域に根ざしたテーマとして、山梨は水晶の産地であったこと等から、地学分野にも挑戦してもらいたい。

( ) 西室委員 (都留高校教育後援会長)

昨年と比べて、今年の生徒の方が明るいと感じた。自分で行った研究の成果を説明する姿がとても自信に満ちていたことが印象的だった。

( ) 三井委員 (山梨県総合教育センター所長)

SSHの求めるところは、早く考えるということよりゆっくりと納得いくまで考えるという点にあると考えている。現実ではなかなか難しいが、青年期の論理的思考を養い、好きと思うまでには、ゆっくりと時間をかける時もある必要ではないか。ポスターセッションは発表者に質問をして矛盾を突くことで認知的葛藤を引き起こす。専門家からの質問はあったが生徒同士の質問が少なかったように思う。また検索がいかにも上手でも思索には結びつかない。かえって思考退行の恐れもある。どのように思索に繋げていくか考えて指導していただきたい。今後のさらなる発展を期待している。

( ) 谷 学校評議員 (山梨大学准教授)

SSHは理系のものであるが、国語力がないと思考力も育たない。豊かな想像力・思考力を育てるために、国語力を鍛えるよう努めて欲しい。

諸連絡 (甲府南 SSH推進部主任 名取)

閉 会

# 顔

第4回全国物理コンテスト「物理チャレンジ2008」で銀賞に入賞した

笠井 幸樹さん



かさい・こうきさん  
甲府南高理数科3年。身延町西嶋に家族6人暮らし。18歳。

## 物理の多様な可能性実感

全国の「名門」と呼ばれる中  
学高校の生徒たちが名を連  
ね、物理の実力を競うコンテ  
スト。七百六十九人の参加者  
のうち、上位十九人に選ばれ  
た。

入賞者は優良賞から金賞の

う。  
一次選考では、二つの振り  
子同士を糸で連結した「連性  
振り子」の運動の規則性をレ  
ポートにまとめることを求め  
られ、「軽い気持ちで申し込  
んだが、難しかった」。A4  
判用紙十四枚に及んだレポー  
トと筆記試験で選考を通過

えて、物理の持つさまざまな  
可能性に触れることができ  
たと満足そうに語る。  
大学進学に向けて受験勉強  
中。日本数学オリンピック本  
選への出場経験もあり、化学  
や経済の分野にも関心がある  
という。

「大学に進学してから、さ

順に発表された  
が、「銅賞の時  
点で名前が無か  
ったのであきら  
めていた。名前  
を呼ばれた時は  
聞き間違えたか  
と思った」と笑

し、岡山県内で開かれた三泊  
四日の合宿選考会へと駒を進  
めた。  
合宿では日程二日目と三日  
目に筆記試験と実験問題にそ  
れぞれ五時間取り組んだ。数  
々の難題を前にして「これま  
で勉強してきた内容の枠を超

さまざまなことを経験す  
る中でやりたいことを  
見つけていきたい」と  
話した後、「正直言っ  
て、大学生になった自  
分をまだ想像できな  
い」と、付け加えた。  
自身を「マイペースな  
性格」と表現するのもうなず  
ける。

趣味はサッカー観戦。サッ  
カーJ2のヴァンフォーレ甲  
府（VF甲府）のファンで、  
昇格争いも終盤を迎え、順位  
変動が気になるところ。

「最後まであきらめないで  
頑張ってほしい」。J1昇格  
が大学合格への後押しとなる  
か。

〈小林 美香〉

# 顔

講演のため来県した光触媒の発見者

藤嶋 昭さん



ふじしま・あきらさん 神奈川科学技術アカデミー理事長。東京大特別栄誉教授。川崎市在住。66歳。

## 若者の理科離れ防ぎたい

東大大学院在学中、酸化チタン単結晶を水に入れ太陽光を当てると、電気を流さなくても水を酸素と水素に分解できることを発見。この光触媒の論文が一九七二年にネイチャー誌に掲載され、

建物の外壁や医療器具など多方面に応用され、二〇〇四年には日本国際賞を受賞。ノーベル賞が期待される研究者だ。現在は神奈川科学技術アカデミー理事長やJRR東海機能材料研究所長などを務め、光触媒の新たな可能性を探求す

る一方、「若者の理科離れを防ぎたい」と各地で講演活動や出前授業を行う。甲府南高での講演では、光触媒の紹介とともに「感動することの大切さ」を強調。「アサガオやタンポポの花はいつ開くのか、トースターからパンが飛

び出す原理は何か。身近にある面白いものに気付くには、感動することが大切。何にも興味を持って調べてほしい」。光触媒を発見した時の体験から語られる言葉には説得力がある。研究や教育に必要なのは「基礎をしっかりと」「広い教養をつける」「身の回りのことに関心を持つ」「比べることの面白さ」という。そのために高校生が今できるのは「本をたくさん読み、それを楽しむ。静かに考え、積極的に実行すること」とアドバイスする。

講演後サインを求められ、書き添えた言葉は「物華天宝」。天に隠された宝である自然現象を研究の成果として探し出す意味。「私の話で、一人でも科学に興味を持つ若者が増えれば本望。新たな宝を探してほしい」との願いを込める。

〈長坂 実和子〉

注目を浴びた。空気や水の浄化、抗菌・殺菌、防汚・防曇といった効果が得られる光触媒は、

「基礎をしっかりと」「広い

光触媒の発見者  
藤嶋さんが講演

甲府南高でフォーラム  
甲府南高はこのほど、サイ

エンスフォーラムを開き、光触媒の発見者で神奈川科学技術アカデミー理事長の藤嶋昭さんが講演した。写真。  
藤嶋さんは東大大学院時代に、酸化チタンの単結晶を使用し、水に太陽光が当たるだけで酸素と水素に分解できることを発見。高い殺菌・脱臭効果や汚れ防止効果もある「光触媒」は現在多方面で活用されていて、二〇〇四年には日本国際賞を受賞。ノーベル賞候補にも挙げられている。生徒や保護者約二百五十人を前に藤嶋さんは、発見した経緯や、酸化チタンが建物の外壁や医療器具などに応用されていることを紹介。また身近な植物の特性などを例に挙げながら、「身の回りには面白いものがたくさんある。何にでも興味を持って感動してほしい」と呼び掛けた。

フォーラムは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。

甲府南高の笠井さん

物理コンテストで  
高得点取得し銀賞

甲府南高三年の笠井幸樹さんが、中学生を主な対象に物理の実力を競う「全国物理コンテスト 物理チャレンジ2008」（物理チャレンジ・

オリンピック日本委員会主催）で銀賞を受賞した。全国の中高生ら七百六十九人が挑戦した。振り子運動の規則性をテーマにした一次選考の実験課題レポートと理論問題コンテストを百六人が通過。岡山県で八月三日から六日まで行われた二次選考合宿では、理論・実験問題に取り組み、笠井さんは高得点を取めた。

同コンテストは物理の面白さや楽しさを体験してもらおうと二〇〇五年に始まり、今年で四回目。金、銀、銅賞など五十三人が入賞した。



◎甲府南高生がTHK見学  
甲府南高の1年生約40人が15日、工作機械部品を製造するTHK甲府工場（中央市中瀬、進藤雄治郎工場長）を見学した。写真。



「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」事業の先端企業研修の一環、生徒は同社が世界トップシェアを持つ「LMガイド」と呼ばれる産業用ロボットなどの基幹部品の仕組みを学んだ後、社員の説明を聞きながらボールねじの製造過程やLMガイドを利用して地震の揺れを軽減する免震装置を見た。

生徒たちは「身近な企業が世界的な技術を持っていることを知り、驚いた」と話していた。

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](mailto:nanko@kofuminami-h.ed.jp) 代表

[ssh@kofuminami-h.ed.jp](mailto:ssh@kofuminami-h.ed.jp) SSH 推進部