



平成24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26年3月



山梨県立甲府南高等学校

## はじめに

本校のスーパー・サイエンス・ハイスクール研究活動は、平成16年指定から通算で10年目となります。この間に理工系を中心とした大学での学問研鑽に臨む卒業生も数多く送り出しています。また、在校生の研究活動も定着し、発表会や地域の科学ボランティア活動等の実践を通じて、地域の中核拠点校としての地位を確立しています。

さて、本校は昭和38年に普通科高校として創立され、本年度から新たな半世紀に向かって第一歩を踏み出したところであります。その間、昭和43年から小学区総合選抜制度が導入され、昭和53年には理数科の設置と様々な改革の歴史を刻みました。現在は、全県一学区制度となり、各学年とも普通科6学級と理数科1学級を併設する、生徒数約840名の規模の学校であります。これまで本校は、校訓「開拓者精神」の下、「日本や国際社会の様々な分野で活躍し、社会の発展に貢献できる人材の育成」を教育方針として、先進的な教育・研究活動を行って参りました。こうした環境の中で、高き理想に向かって真摯に学びながら、新たな自己を切り開ける有為な人材の育成を果たしていると自負するところです。

本校のスーパー・サイエンス・ハイスクール（SSH）事業は、研究開発課題を、平成16年度指定（1期目）の「理科大好き生徒を育成するプログラムの研究」から、平成19年度指定（2期目）の、「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」に変化発展させながら成果を上げてきました。昨年度からの3期目においては、研究開発課題「理数系教育のパイオニアハイスクールをめざして」、副題「山梨の中核拠点校として、世界に羽ばたく科学技術系人材を育てる」を掲げ、研究対象生徒を1期目のSSHクラスから、2期目の学校全体を経て、地域の小・中・高等学校にまで拡大し研究を推し進めているところです。

3期目指定の2年目となる今年度は、次の三分野での取り組みを中心に行いました。

一つ目は、理数系教育の中核拠点校としての研究です。近隣の小学校4校、在籍生徒の出身上位4校の中学校、近隣の普通科・工業科・農業科・商業科・総合学科の10校の高校の教員で構成される「理数系教育地域連絡協議会」を設立し、小・中学校への「出前授業」、SSH事業の他校への公開、サイエンスワークショップ（自然科学系の4つの部活動）を通じた交流・共同研究、教員・生徒同士の研修などを企画・実施しました。

二つ目は、本校がこれまでの研究で開発した学校設定科目の深化と啓蒙です。実験・実習を大幅に増やし、発展的な内容を積極的に取り入れ、単元の順序を一部入れ替えた理数科目にSSを冠した「SS科目」（SS数学Ⅰ・SS物理等）、探究活動、科学講演会、校外研修、高大連携講座等を包括した科目である「スーパーサイエンスⅠ・Ⅱ」などに関する指導書やマニュアルを作成し、本校の特色科目として定着させるとともに、他校へも公開し普及に努めています。

三つ目は、話せる英語力を備えた科学技術系人材の育成です。1年生全員を対象とした学校設定科目「サイエンスイングリッシュ」において、将来国際舞台で会話や討論、プレゼンテーションが英語で自然にできる能力の育成を目標として、英語科の教員がALTの協力を得て、「科学」を題材とした独自教材を活用した生徒の総合的な英語力を育成する授業を実施しています。

本年の研究成果は、第3回科学の甲子園出場や各種コンクールでの入賞をはじめ、県内外での研究発表や、JSTの宮崎先生をお迎えした2月の中間報告会でお示しさせていただきました。また、地域への成果普及も並行して推し進めています。これらの全ての研究開発にあたりましては、県内外の大学や研究機関や民間企業等の協力・連携が不可欠でありました。関係諸機関の御支援と御協力に対し、改めて御礼申し上げます。

結びに、本年度もまた、適切な御指導と御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、今後とも御指導、御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 望月立弥

## 目次

はじめに

平成25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25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	6
I 研究開発の概要	8
1 研究開発課題	8
2 研究の概要	8
3 研究開発の実施規模	8
4 研究の内容・方法・検証等	8
5 研究計画・評価計画	21
6 研究組織の概要	24
II 研究開発の経緯	25
III 研究開発の内容	27
1 学校設定科目	27
(1) スーパーサイエンス I	27
A ロボット講座	27
B 山梨大学工学部講座	28
C JAXA連携講座	29
D 生物講座	30
E 電子顕微鏡講座	31
F 身近な街づくり講座	32
G プログラミング講座	33
H 先端技術講座	34
I 太陽光ソーラーパネル講座	35
(2) スーパーサイエンス II・探究	36
A 課題研究(理系)	37
B 課題研究(文系)	40
C 臨海実習	40
D 神岡研修	42
E 筑波研修	42
F 山梨大学医学部講座	44
G DNA講座	45
H 海外研修	47
(3) サイエンスイングリッシュ	49
(4) SS科目	51
2 サイエンスワークショップ	52
(1) 物理・宇宙	52
(2) 物質化学	53
(3) 生命科学	54
(4) 数理・情報	55
3 サイエンスフォーラム	56
4 サイエンスダイアログ	59
5 科学の世界	60
6 理数系教育地域連絡協議会	62
IV 実施の効果とその評価	63
V 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	74
VI 資料編(運営指導委員会・報道資料・教育課程表等)	75

## 平成25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）

<b>① 研究開発課題</b>															
<p>「理数系教育のパイオニアハイスクールをめざして」          ～ 山梨の中核拠点校として、世界に羽ばたく科学技術系人材を育てる ～</p> <p>(1) 理数系教育の中核拠点校としての研究          (2) 本校が開発した学校設定科目の深化と普及          (3) 話せる英語力を備えた科学技術系人材の育成</p>															
<b>② 研究開発の概要</b>															
<p>(1) 理数系教育の中核拠点校としての研究          理数系教育の県内への振興を図るため、「理数系教育地域連絡協議会」を立ち上げるとともに、サイエンスワークショップを一層充実させる。地域の高校及び小中学校、大学ならびに関係諸機関との連携を強化し、SSHの研究成果普及と地域教材の共有化を図り、理数系教育の中核拠点校としてのあり方を研究する。</p> <p>(2) 本校が開発した学校設定科目の深化と普及          全ての生徒の科学的素養を高めるために開発した、本校独自の特色ある学校設定科目（スーパーサイエンスⅠ・Ⅱ・探究、サイエンスイングリッシュ、SS科目）を深化・発展させ、本校の教育課程に定着させるとともに、地域の高校に普及する。</p> <p>(3) 話せる英語力を備えた科学技術系人材の育成          科学英語のカリキュラム開発に取り組み、英語によるコミュニケーション能力、プレゼンテーション能力、ディスカッション能力、科学的思考力の向上を目指す。また、海外の高校との科学交流などを通して、豊かな国際性を身につけた視野の広い生徒を育成する。</p>															
<b>③ 平成25年度実施規模</b>															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>実施研究</th> <th>対象となる生徒</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>スーパーサイエンスⅠ*<sup>1</sup></td> <td>1年生全クラス <b>地域連携校等の生徒*</b></td> </tr> <tr> <td>スーパーサイエンスⅡ</td> <td>2年生普通科</td> </tr> <tr> <td>スーパーサイエンス探究</td> <td>2年生理数科・普通科理数クラス*<sup>3</sup></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 <b>地域連携校等の生徒</b></td> </tr> <tr> <td>SS科目 (「SS数学Ⅰ」「SS数学Ⅱ」 「SS数学探究」「SS物理」 「SS化学」「SS生物」)</td> <td>1～3年理数科・普通科理数クラス</td> </tr> <tr> <td>サイエンスワークショップ</td> <td>全校生徒 <b>地域連携校等の生徒</b></td> </tr> </tbody> </table>	実施研究	対象となる生徒	スーパーサイエンスⅠ* <sup>1</sup>	1年生全クラス <b>地域連携校等の生徒*</b>	スーパーサイエンスⅡ	2年生普通科	スーパーサイエンス探究	2年生理数科・普通科理数クラス* <sup>3</sup>	サイエンスイングリッシュ	1年生全クラス <b>地域連携校等の生徒</b>	SS科目 (「SS数学Ⅰ」「SS数学Ⅱ」 「SS数学探究」「SS物理」 「SS化学」「SS生物」)	1～3年理数科・普通科理数クラス	サイエンスワークショップ	全校生徒 <b>地域連携校等の生徒</b>
実施研究	対象となる生徒														
スーパーサイエンスⅠ* <sup>1</sup>	1年生全クラス <b>地域連携校等の生徒*</b>														
スーパーサイエンスⅡ	2年生普通科														
スーパーサイエンス探究	2年生理数科・普通科理数クラス* <sup>3</sup>														
サイエンスイングリッシュ	1年生全クラス <b>地域連携校等の生徒</b>														
SS科目 (「SS数学Ⅰ」「SS数学Ⅱ」 「SS数学探究」「SS物理」 「SS化学」「SS生物」)	1～3年理数科・普通科理数クラス														
サイエンスワークショップ	全校生徒 <b>地域連携校等の生徒</b>														
<p>*1 1年生は必履修となるが、2・3年生も選択が可能である。          *2 地域連携校とは、理数系教育地域連絡協議会に参加する高校を指す。          *3 普通科理数クラス→(1年普通科40人・2年普通科40人・3年普通科40人)を指す。</p>															
<b>④ 研究開発内容</b>															
○研究計画【第1年次～第5年次】															
(1)教育課程(学校設定科目)の編成と開発															
i 「SS科目」															
<p>1～3学年理数科及び普通科理数クラスを対象に、学校設定科目「SS数学Ⅰ・Ⅱ」「SS数学探究」「SS物理」「SS化学」「SS生物」を実施する。昨年度までの実施結果と評価をもとに、年間計画とシラバスの改善を行う。また、山梨大学を中心に大学の講師を招聘し高大連携授業を取り入れる。</p>															

ii 「サイエンスイングリッシュ」

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

iii 「スーパーサイエンスⅠ・Ⅱ・探究」

「企業・研究所訪問」「臨海実習」「神岡研修」「筑波研修」「野外実習」等の校外研修の一層の充実を図る。また、「ロボット講座」や「生物講座」等を集中講義形式で行う。2 学年は、「課題研究」に取り組み、その成果を様々な場で発表する。大学等の研究室での実習や研修を取り入れ、高大連携をさらに進める。

iv 「科学の世界」

学校設定科目ではないが、「科学」を題材とした授業を全教科の本校職員が中心となり実施する。また、異教科の連携授業も積極的に行い、生徒に他の教科との関連性や教科間のつながりを意識させる授業を展開していく。

(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24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) 地域との連携

「理数系教育地域連絡協議会」の設置。科学ボランティア活動とサイエンスフェスタを実施する。

(4) 研究交流及び研究成果の普及

県内外のSSH指定校との交流・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。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、マスメディアを通じて、地域にも情報や成果を発表していく。

○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」

総合的な学習の時間ではキャリア教育を中心とした取り組みを行い、その中で「サイエンスフォーラム」と称する一流の研究者や講演者を招いた講演会を実施し、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深く考えさせる。本講演会は年間7回程度開催し、保護者や他校生徒等にも公開する。

(2) 「情報A」（平成25年度入学生より「情報の科学」とする）

「スーパーサイエンスⅠ・Ⅱ・探究」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25年度の教育課程の内容

適用範囲		学校設定教科・科目(単位)	代替教科・科目(単位)	
1年	普通科 (理数クラス)	SS数学Ⅰ(6)	数学Ⅰ(3), 数学A(2), 数学Ⅱ(1)	
		SS物理(3)	物理基礎(3)	
		SS化学(3)	化学基礎(3)	
		SS生物(3)	生物基礎(3)	
	理数科	SS数学Ⅰ(6)	理数数学(6)	
		SS物理(3)	理数物理(3)	
		SS化学(3)	理数化学(3)	
		SS生物(3)	理数生物(3)	
	全クラス	スーパーサイエンスⅠ(1)	情報の科学(1) ※H25年度入学生～	
		サイエンスイングリッシュ(2)	英語表現Ⅰ(2) ※H25年度入学生～	
2年	普通科 (理数クラス)	SS数学Ⅱ(4)	数学Ⅱ(3), 数学B(1)	
		SS数学特論(3)	数学Ⅲ(3)	
		SS物理(3)	物理(3)	
		SS化学(4)	化学基礎(2), 化学(2)	
		SS生物(3)	生物(3)	
		スーパーサイエンス探究(2)	情報A(1), 1単位は増単	
	理数科	SS数学Ⅱ(4)	理数数学(4)	
		SS数学特論(3)	理数数学特論(3)	
		SS物理(3)	理数物理(3)	
		SS化学(4)	理数化学(4)	
		SS生物(3)	理数生物(3)	
		スーパーサイエンス探究(2)	情報A(1), 理数課題研究(1)	
	普通科 除く理数ク	スーパーサイエンスⅡ(1)	情報A(1)	
	3年	普通科 (理数クラス)	SS数学Ⅱ(4)	数学Ⅱ(2), 数学B(2)
			SS数学探究(3)	数学Ⅲ(3)
SS物理(4)			物理(4)	
SS化学(4)			化学(4)	
SS生物(4)			生物(4)	
理数科		SS数学Ⅱ(4)	理数数学(4)	
		SS数学探究(3)	理数数学探究(3)	
		SS物理(4)	理数物理(4)	
		SS化学(4)	理数化学(4)	
		SS生物(4)	理数生物(4)	
全クラス		フロンティアガイダンス(1)	総合的な学習の時間(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

ア 「SS科目」

- ① 1～3学年理数科及び普通科理数クラスを対象に、学校設定科目「SS数学Ⅰ・Ⅱ」「SS数学探究」「SS物理」「SS化学」「SS生物」を実施した。
- ② 各単元において発展的な内容を取り入れている。
- ③ 3年間の年間計画とシラバスをつくりミニ課題研究を取り入れた。(物理チャレンジの実験問題等)
- ④ 大学の講師を招聘し、高大連携授業を実施した。(山梨大学, 兵庫教育大学, 東北大学, 東京大学, 静岡大学, 東京農工大学等)

#### イ 「サイエンスイングリッシュ」

英語を媒介として科学に関するテーマについて、より科学的問題に関する理解が深められ、将来的には国際舞台の場でプレゼンテーションできるような能力の育成を目指している。

- ①科学的題材の中に既習の英語文法を取り入れて学習を行った。
- ②読解スキルを十分に生かせる「科学の授業」を行った。
- ③英語を用いて科学的テーマでグループ研究した成果を発表する授業を行った。
- ④授業中の使用言語は英語で行った。
- ⑤外国人研究者の講義を行った。

#### ウ 「スーパーサイエンスⅠ・Ⅱ・探究」

「企業・研究所訪問」「臨海実習」「神岡研修」「東京研修」「野外実習」等の校外研修の一層の充実を図る。また、「ロボット講座」や「生物講座」等を集中講義形式で行う。2学年は、「課題研究」に取り組み、その成果を様々な場で発表する。大学等の研究室での実習や研修を取り入れ、高大連携をさらに進める。

○ロボット講座 ○山梨大学工学部講座 ○JAXA連携講座 ○生物講座 ○先端技術講座  
○電子顕微鏡講座 ○身近な街作り講座 ○プログラミング講座 ○太陽光ソーラーパネル講座  
○課題研究 ○臨海実習 ○神岡研修 ○筑波研修 ○DNA講座 ○山梨大学医学部講座 ○海外研修

#### エ 「サイエンスフォーラム」

科学者や技術者を積極的に招き、自然科学に関する興味関心を高め、科学技術と社会の関わりについて考える講演会を開催した。科学者・技術者を招聘しての講演会を年間7回行った。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研究者も積極的に招き、人材バンク（所属、専門、連絡先等）を作成している。

#### オ 「科学の世界」

学校設定科目ではないが、本校職員が各教科の授業において、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実施した。本年度は14講座の授業が実施され、他教科とのコラボの授業も行われた。

#### (2) サイエンスワークショップの設置

「物理・宇宙」「物質化学」「生命科学」「数理・情報」の4つの科学系クラブ（サイエンスワークショップ）の活動を活性化させる。

- ①それぞれの研究成果を様々な発表会で発表した。
- ②科学系コンテストに積極的に参加し、上位入賞を果たした。
- ③サイエンスワークショップオリエンテーションを実施した。

#### (3) 地域との連携

「理数系教育地域連絡協議会」を設置し、地域の高校・中学校・小学校の生徒や教員に本校のSSH事業を紹介した。また、公開講座においては、本校生徒の他に、一般の方や他校生（高校生・中学生・小学生）、保護者など多数の参加があった。さらに、小学校2校・中学校1校へ出前授業を行った。

#### (4) 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タへ参加した。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。

## ⑤ 研究開発の成果と課題

「SS科目」においては、3年間の学習計画とシラバスに改善を加え、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た。「スーパーサイエンス」と「講演会」は、生徒の興味・関心に沿ったプログラムを計画し、実施した。実物に触れたり、研究者と話し合ったりすることで、大きな成果を上げることができた。

「科学の世界」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ている。また、外国人研究者による授業や海外研修を実施し、国際交流にも努めてきた。

「課題研究」は、2年生のスーパーサイエンスⅡ・探究の授業で取り組んでいる。課題研究を行うことにより「自分から取り組む姿勢」や「成果を発表し伝える力」が向上したと感じる生徒が多くなっている。今後は、さらに、大学等外部の協力を得て発展的、専門的なものを取り込んだ内容を目指す。

「サイエンスワークショップ」では、毎年、4月に新入生を対象に説明会を実施し、部員数も増えている。様々な科学コンテストにも積極的に参加し、全国の大会に出場する生徒も出てきている。また、出前授業や県立科学館でのボランティア活動は地域との交流の場にもなっている。

このように全校生徒を対象としたSSHの取り組みは、本校の大きな特色となり、県民や中学生の間に広く知れ渡ってきている。また、本校生徒の9割以上の生徒が、「入学する前から本校がSSHに指定されていることを知り」、5割以上の生徒が、「SSHが本校を志願した理由の一つである」と答えている。本校保護者のSSHに対する意識も前向きで、9割近い保護者が「SSHの取り組みは学校の活性化に繋がる」と捉えている。理系希望者が、SSH指定前と比べ大幅に増えた（全校生徒の約7割）ことも大きな成果である。今後も全職員の協力のもと、さらに充実した取り組みを進め本県の理科教育の拠点校として中心的な役割を担っていきたい。

## 平成25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

## 研究開発の成果と課題

## (1) 教育課程(学校設定科目)の編成と開発

平成24年度に第3期SSHの継続指定を受け、研究テーマを「理数系教育のパイオニアハイスクールをめざして」～山梨の中核拠点校として、世界に羽ばたく科学技術系人材を育てる～とし、第1・2期SSHの研究成果と課題をもとに一層充実したプログラムの開発に取り組んだ。研究の柱は以下の3点である。

○ 第1・2期SSHの成果と長年蓄積した理数科指導をいかした高度な内容を含む理数科目の開発。

○ 地域に密着した教材の活用をとおり、科学的な思考法を学ぶ機会の設定。

○ 国際社会で活躍できる科学者となるための実践的なコミュニケーション能力の育成。

これらの課題のもとに、対象生徒を全校生徒に拡大して新たなカリキュラムの開発を行い、以下の4つの学校設定科目を設けた。

①「SS科目」(「SS数学I・II」「SS数学特論」「SS物理」「SS化学」「SS生物」)

②「スーパーサイエンスI・II」(情報Aの代替)

③「サイエンスイングリッシュ」(オーラルコミュニケーションの代替)

④「スーパーサイエンス探究」

## (2) 大学や研究所等関係機関との連携状況

平成16年度のSSH指定後から、大学や研究所等関係機関、企業等との連携は大幅に増えている。例えば山梨大学工学部においては、10以上の研究室で約50名の生徒を受け入れる態勢ができ、各研究室で3日間の講義と実習を行っている。最先端の研究に触れることで、理数科目に対する興味・関心を深める機会となっている。

ロボットの製作を通して先端技術を学ぶ「ロボット講座」は、山梨大学工学部の全面的な協力により平成16年度から10年間にわたり実施してきた。大学で行われているメカトロニクスの授業を高校生用にアレンジして実施しており、最近では、受講者の多くがロボットに改良を加え、「ロボコン山梨ソーラーカー部門」へ出場するようになり上位入賞を果たす生徒も現れるようになった。山梨大学大学院医学工学総合研究部の指導による、「身近な街づくり」プログラムは、今年で6年目となる。事前指導に始まり、現地調査、プレゼンテーション、街の模型作り、ディスカッションという一連の活動を体験することができる充実したプログラムとなっており、生徒達が現地調査を行うことで、大学との連携だけでなく地域と連携にも結びついている。このように、一つの連携の中から、新しい連携が生まれる例も多くなっている。

山梨大学とは他にも多数の連携を図っており、山梨大学工学部ワイン科学研究センター、クリスタル科学研究センター、クリーンエネルギー研究センター、燃料電池ナノ材料センター等の大学の附属研究機関や、教育人間科学部、医学部とも様々な連携事業を展開している。

一流の研究者を招いての講演会「サイエンスフォーラム」は、毎年7回程度実施しており、第1期SSH指定から現在までに、延べにして100名を超える研究者や科学者を招聘している。また、協力を頂いた研究機関は70を超える。高大連携を継続して行うことで、高校生の理数系科目の学習進度や自然科学に対する知識や技術の状況が講師の方々に把握され、年度を追う毎に研修の内容が改善されている。

## (3) 国際性を高める取組

SSH指定後は、英語を使う機会を増やす実践的なコミュニケーション能力の育成に努めてきた。特に、第2期からの学校設定科目「サイエンスイングリッシュ」では、国際社会で活躍できる人材の育成を目指した取組を進めている。授業では英語科職員・ALTが作成した、環境問題など身近なテーマを扱う本校独自の教材を使用し、英語を活用するペアワークやグループワークなど、生徒の活動を中心とした授業展開の工夫がなされている。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聴いたりするなど、読む・書く・聴く・話すの四技能を総合的に高めている。また、アメリカを中心とした「SSH海外研修」を平成20年度より実施している。平成20年度は、アメリカ東海岸方面での研修を行なった。マサチューセッツ工科大学では、機械工学、バイオテクノロジー、システム工学の開発などを専攻している外国人研究者との交流をとおり、研究に対する前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ことができた。また、ハーバード大学を訪問し、キャンパスツアーに参加して講演を聞いたり、研究室を訪れた。ケネディスペースセンターにおいては、スペースシャトル発射台展望台や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ことができた。また、NASAの外国人宇宙飛行士の講義を受講した。

平成21年度には、ハワイ島での研修を行なった。国立天文台ハワイ観測所の山麓施設では、すばる望遠鏡をはじめとする最先端技術の学習をとおり、ハワイ島の生態系や自然環境問題について学び、グローバルな視野に立って地球環境問題に積極的に取り組む姿勢に繋がられた。

平成23年度は、アメリカ西海岸での研修を実施した。世界をリードするスタンフォード大学や企業、及び科学教育の盛んな高校等を訪問し、研究者や学生との交流を行なった。また、ヨセミテ公園等で自然観察を行う中で、自然や環境問題について学んだ。

平成24年度は、アメリカ西海岸での研修を実施した。世界トップレベルのカリフォルニア工科大学や企業、及び科学教育の盛んな高校等を訪問し、研究者や学生との交流を行った。また、グランドキャニオン公園等で自然観察を行う中で、自然や地層について学んだ。

平成25年度は、昨年度に引き続きアメリカ西海岸での研修を実施する予定である。カリフォルニア工科大学やJPL(NASAジェット推進研究所)、及び現地のブレアオリнда高校を訪問し、研究者や学生との交流を行う予定である。また、ヨセミテ公園等で自然観察を行う中で、自然や環境問題について学ぶ予定である。

本校のSSHの研修会や講演会では、常に募集定員を上まわる応募があった。海外研修においても、研修費の多くを個人負担としているが、本年度も募集定員30名に対して50名近くの生徒が応募してきたために、やむを得ず選考を行った。毎回苦慮するところでもあるが、一方で、生徒達がSSHに対し非常に高い関心を持ち、大きな期待をしていることを常に感じている。

#### (4) 自然科学部等課外活動の活動状況

##### ① 4つのサイエンスワークショップの設置

「物理・宇宙」「物質化学」「生命科学」「数理・情報」の4つのワークショップは、生徒会の部活動として位置づけ、全校生徒が所属することができる。4月には、1年生を対象としたSSHワークショップオリエンテーションを行い、2・3年生が演示実験をまじえた活動内容の紹介や勧誘活動を行う。文系志望の生徒も多数所属しているのも本校の特徴である。また、各種コンテストや研修会等にはワークショップ部員以外の生徒も参加できるように配慮し、科学に興味を持つ生徒を一人でも多く育てることに努めている。活動は、年々活発になり、各種研究発表会・コンテスト・サイエンスボランティア活動等に意欲的に参加する生徒が増加している。

##### ② 各種研究発表会の参加状況と成果

各ワークショップが取り組んでいる課題研究では、大学や研究機関の方々のアドバイスを頂きながら、高いレベルでの研究を進められるようになってきた。その結果、各種発表会で、県内はもちろん全国でも上位の賞を受賞するようになった。さらに、物理チャレンジや化学グランプリ、生物オリンピック、数学オリンピック等にも挑戦する生徒が増えており、全国で上位入賞を果たすようになったことは大きな成果である。その他、様々なコンクールに出場し、多くの賞を受賞している。

##### ③ 県立科学館や他校との連携

山梨県立科学館と連携し、科学館のボランティアスタッフとして様々なイベントの手伝いを行っている。生徒達はこの活動を通して、科学の楽しさや不思議さを子ども達に伝えるとともに、表現力やプレゼンテーション能力などを高める機会となっている。学園祭の展示発表やサイエンスショーなども年々充実し、レベルの高いものになってきている。また、小学校・中学校に出向き「出前授業」を実施している。自然科学系クラブの交流会であるサイエンスフェスタ(主催：山梨県高等学校理科部会、山梨県理科教育研究会)などの取り組みにおいても、本校が山梨県の自然科学系部活動の中心的な役割を果たし、本県の自然科学系部活動の発展に努めている。

#### (5) 進路希望の変容

SSH校指定前までの、本校の理系と文系の進路は、文系志望者65%・理系志望者35%だったものが、指定後は理系志望者が徐々に増加し、一昨年度からは文系志望者30%・理系志望者70%に逆転した。これは、本校においてSSH事業を体験したことにより、理数系に対する興味・関心が増したことにより理系の志望者の増加が顕著になった結果であると考えられる。

#### (6) 生徒と保護者の意識の変容

全校生徒を対象としたSSHの取り組みは本校の大きな特色となり、県民や中学生の間に広く知れ渡ってきている。毎年行っているSSHの意識調査において、本校生徒の9割以上の生徒が、「入学する前から、本校がSSHに指定されていることを知り」、6割以上の生徒が、「SSHが本校を志願した理由の一つである」と答えていることから窺える。また、本校保護者のSSHに対する意識も前向きで、9割近い保護者が「SSHの取り組みは、学校の活性化に繋がる」と捉えている。

今後も全職員の協力のもと、さらに充実した取り組みを進め本県の理数系教育の中核拠点校として重要な役割を担うことが本校の課題である。

#### (7) 本校SSHの他校への影響

平成16年度に本校が県内で初めてSSHの指定を受け、翌年に県立都留高校がSSHに指定された。本校からは、4つの部で8つの発表を行う等、SSH指定校からの発表が多数出されるようになった。これを機に、他の高校の自然科学部も活動を再開するところが増え、発表数も年々増加し、本年度は57研究の参加があった。また、平成17年度より、自然科学部の活性化を図るために、サイエンスフェスタをスタートさせた。これは、県内の中学校、高校、大学の学生や生徒たちが日頃取り組んでいる活動や研究などについて発表を行い、相互に交流する場である。このようにSSH指定校が山梨県全体の理数系教育の活性化に寄与している。

今後は、これまでの取り組みをさらに深化し、充実・発展させる段階へとステップアップさせる必要がある。本校は、10年間の取り組みの成果とその蓄積を本校のためだけに活かすのではなく、地域に活動を広め、理数系教育のパイオニアとして、本校が山梨の理数系教育を牽引する役割を果たしていかなければならない。

# I 研究開発の概要

## 1 研究開発課題

「理数系教育のパイオニアハイスクールをめざして」  
～ 山梨の中核拠点校として、世界に羽ばたく科学技術系人材を育てる ～  
(1) 理数系教育の中核拠点校としての研究  
(2) 本校が開発した学校設定科目の深化と普及  
(3) 話せる英語力を備えた科学技術系人材の育成

## 2 研究の概要

### (1) 理数系教育の中核拠点校としての研究

理数系教育の県内への振興を図るため、「理数系教育地域連絡協議会」を立ち上げるとともに、サイエンスワークショップを一層充実させる。地域の高校及び小中学校、大学ならびに関係諸機関との連携を強化し、SSHの研究成果普及と地域教材の共有化を図り、理数系教育の中核拠点校としてのあり方を研究する。

### (2) 本校が開発した学校設定科目の深化と普及

全ての生徒の科学的素養を高めるために開発した、本校独自の特色ある学校設定科目（スーパーサイエンスⅠ・Ⅱ・探究、サイエンスイングリッシュ、SS科目）を深化・発展させ、本校の教育課程に定着させるとともに、地域の高校に普及する。

### (3) 話せる英語力を備えた科学技術系人材の育成

科学英語のカリキュラム開発に取り組み、英語によるコミュニケーション能力、プレゼンテーション能力、ディスカッション能力、科学的思考力の向上を目指す。また、海外の高校との科学交流などを通して、豊かな国際性を身につけた視野の広い生徒を育成する。

## 3 研究開発の実施規模

実施研究		対象となる生徒
学校設定科目	スーパーサイエンスⅠ* <sup>1</sup>	1年生全クラス <b>地域連携校等の生徒</b> * <sup>2</sup>
	スーパーサイエンスⅡ	2年生普通科
	スーパーサイエンス探究	2年生理科・普通科理数クラス* <sup>3</sup>
	サイエンスイングリッシュ	1年生全クラス <b>地域連携校等の生徒</b>
SS科目 (「SS数学Ⅰ」「SS数学Ⅱ」 「SS数学特論」「SS物理」 「SS化学」「SS生物」)	1～3年理科・普通科理数クラス	
サイエンスワークショップ	全校生徒 <b>地域連携校等の生徒</b>	

\*<sup>1</sup> 1年生は必修となるが、2・3年生も選択が可能である。

\*<sup>2</sup> 地域連携校とは、理数系教育地域連絡協議会に参加する高校を指す。

\*<sup>3</sup> 普通科理数クラス→(1年普通科40人・2年普通科40人・3年普通科40人)を指す。

## 4 研究の内容・方法・検証等

### A 本校SSHの経緯

#### (1) 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、本校においても特色ある学校づくりに一層力を入れて取り組んできた。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られるようになり、SSH事業に参加したいことを志望理由にしている中学生も年々増えている。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、6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。これらのことから、SSHが本校の特色の一つとして大きな役割を担っている。

#### (2) 平成16年度指定第Ⅰ期SSHの成果と課題

県下初の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」～ひとりでも多くの生徒を理科大好き生徒に～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。特に顕著であったのは、理数系への関心の向上や生徒の諸活動における積極的・意欲的な態度、進路選択における目的意識の高まりである。これらは、生徒対象のアンケート結果から明確に読みとれると同時に、指導にあたった多数の教職員が実感した生徒の変化であった。

主な内容としては、理数科を持ちながらSSHクラスを普通科に設置したこと、特徴的な学校設定科目の開発、既存の部活動を再編した「サイエンスワークショップ」による自然科学系部活動の活性化等があげられる。全教科の教職員が担当し幅広い視野で科学を学ぶ「科学の世界」、アイデアを具現化し、ものづくりの楽しさや意義を再認識する「先端技術とものづくり」、科学の教材・題材を地域から掘り起こした「山梨の自然と科学」等は、多くの生徒を理科好きにするという点で大きな成果があった。また、サイエンスワークショップでの取り組みにおいては、この3年間で、全国規模の大会に多くの生徒が出場するようになり、専門性を高めることができた。また、SSH事業に協力を得た連携機関や講師集団は、高大連携等の基盤形成におい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・高生にも良い影響を与えることができた。

このような成果の影響は、校内において顕著に現れ、SSHクラス以外の生徒の中にSSHの取り組みに関心をもつ生徒が多数見られるようになった。そこで、校内におけるSSH事業の取り組み体制の見直しが大きな課題となり、第Ⅱ期SSHの指定からはSSHの対象を全校生徒に広げ全校体制で実施することとした。

### (3) 平成19年度指定第Ⅱ期SSHの成果と課題

#### ① 研究開発課題と特色

平成19年度に第Ⅱ期SSHの継続指定を受け、研究テーマを「地域の身近な科学事象から、グローバル（包括的・国際的）な科学への視野を開かせるプログラムの開発」～科学好きから科学者へ～とし、第Ⅰ期SSHの研究成果と課題をもとに一層充実したプログラムの開発に取り組んだ。第Ⅰ期SSHと同様に、豊かな自然に恵まれた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、地域の自然や科学の事象をとおして、グローバルな視野を育むことにも重点を置いた。また、第Ⅰ期SSHの課題を踏まえ、事業の対象を全校生徒としたことが大きな特色である。

独自の教育課程の開発においては、以下の4つの新規学校設定科目を設けた。

- 「SS科目」・・・本校の理数科目の学習内容を深化させた科目(理数科と普通科理数クラスが履修)
- 「フロンティアガイダンス」・・・全教科の教職員が担当する科学を題材とした進路学習に繋がる科目(全学年全クラスが履修)
- 「サイエンスイングリッシュ」・・・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科目(1年生全クラスが履修)
- 「スーパーサイエンスⅠ・Ⅱ」・・・第Ⅰ期指定の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、ロボット講座等を含めた科目(1・2年生全クラスの生徒が選択履修)

また、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についても活動を継続し、コンテストでの上位入賞などレベルアップを目標とした。これらの取り組みをとおし、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した。

#### ② 第Ⅱ期SSHの成果と課題

##### (i) 学校設定科目「SS科目」

それぞれの科目において、学習計画とシラバスを作り、基礎・基本を大切にしながらも、発展的な内容を積極的に取り入れ、実験・実習を大幅に増やしている。また、従来の学習指導要領に定める単元の順序を一部変えている科目もある。このような取り組みにより、生徒の学習意欲や専門分野への興味関心が向上したことは、生徒アンケートなどから読みとることができる。また、科学系コンテストを受ける生徒が多くなってきていることから評価できる。しかし、コンテストの国内大会の問題を見ると、基礎的なことをしっかり押さえた上で、応用力・思考力を問う問題が多く、十分に解答できない生徒もいた。国際大会の問題になるとさらに難易度は高く、日本の教科書の内容だけでは対応できない。今後は、これまでの授業計画の検証と、これまでに作ったシラバスや資料のまとめ、発展的な内容をどのように指導していくかを再度検討していく。また、理科実験書や課題研究のマニュアルの作成等を行い、広く公開する必要がある。

##### (ii) 学校設定科目「フロンティアガイダンス」

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、特に、他教科との連携授業は、生徒が多角的な視野を身につける点で非常に成果があった。また、教師にとつ

でも、お互いの教科の目標や手法を理解し学び合うことは、授業力の向上に繋がり、大きな成果となる。このように、長年取り組んできた「科学を題材にした授業」はある一定の成果を得ることができた。今後は、SSHで得られた成果を従来の科目の中に戻していくことも必要である。また、これまで実施された授業のデータと手法を各教科で共有・活用していくとともに、取り組みの成果を外部に公開し、地域への普及活動に努めたい。

### (iii) 学校設定科目「サイエンスイングリッシュ」

英語教員とALTによる「科学」を題材とした独自教材を活用して、生徒の総合的な英語力の育成に取り組んできた。その結果、英語による表現力や読解力において、一定の成果をあげることができた。しかし、毎年行っているSSH意識調査では、「国際性（英語による表現力、国際感覚）の向上」についての項目で生徒や保護者の評価が低く改善を求められ、英語によるプレゼンテーション能力やディスカッション能力の向上が新たな課題となった。今後は、話せる英語力を向上させるための授業や指導方法の改善が必要である。

### (iv) 学校設定科目「スーパーサイエンスⅠ・Ⅱ」

講座数を毎年増やし、内容も充実させてきた。校外での研修を行う機会が多くなり、実物に触れたり、研究者と討論し合ったりすることで、科学技術への興味・関心を高め成果をあげている。また、大学や研究機関との連携も強まり、これまでに70を超える関係機関に協力を得ることができ、本校に招いた講師も延べにして100人を超え、講座内容の充実とともに高大連携等を推進していく上での基盤形成となった。また、より充実した講座にするために、事前指導や講師との打ち合わせをできるだけ多く行ってきたことが、連携の強化に繋がっている。第Ⅰ期から継続して取り組んできた講座もあり、毎年、工夫・改善を加えてきた。例えば、ものづくりをとおして先端技術を学ぶ「ロボット講座」は、大学の授業を高校に取り入れた講座で、第Ⅰ期SSHから継続・発展させてきたものである。今後の高大接続に関する検討に活かしていく。2年生のスーパーサイエンスⅡの授業で取り組んでいる課題研究においては、「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、プレゼンテーション）」が向上したと感じる生徒が多くなっており、成果をあげている。課題としては、まず研究テーマの設定に時間がかかってしまい、研究に十分な時間がとれなかった生徒が多くいたことがあげられる。その対策として、体験型の授業を多く取り入れているスーパーサイエンスⅠを課題研究のテーマ探しの機会として生徒に意識させることが有効であると考えられる。スーパーサイエンスⅠで協力を得た大学や研究所、企業の方々から、スーパーサイエンスⅡでも続けて指導が得られるような体制を作っていく必要がある。次に、研究開発課題にある「地域を題材とした教材の活用」に関する取り組みについても、課題研究に十分に活かされていなかったことがあげられる。今後は、地域との連携をより密接にして改善に繋げていく。

### (v) サイエンスワークショップ

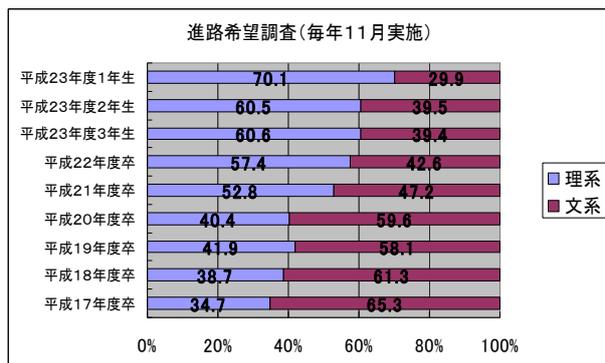
「物理・宇宙」、「物質化学」、「生命科学」、「数理・情報」の4つのサイエンスワークショップの活動は年々盛んになり、部員数も増加している。それぞれのワークショップでは課題研究に取り組み、様々な発表会に出場し、山梨県では常に上位の成績を修め、最近では全国大会へも出場するようになった。また、山梨県立科学館と連携し、科学ボランティアとしての活動や小、中学校を訪問しての出前講座も行っている。引き続き、地域への普及活動を充実させていくことが、今後の課題である。特に、SSH指定校も含めて高校との交流が少なく、発表会や大会等では顔をあわせるが、日常的な交流とまでは言えない状況である。お互いの成果や課題を出し合い、議論し、共に高め合う交流を今後行っていく必要がある。これまでに進んだ全国レベルの大会やコンテストは、物理チャレンジ、化学グランプリ、数学オリンピック、JSEC、日本学生科学賞等である。平成23年度は、物理チャレンジで、国際物理オリンピックの代表候補選手に2年生が選ばれている。今後は、「SS科目」の授業での発展的な学習の在り方や特別学習会の持ち方などを検討し、サイエンスワークショップにおいて生徒の力を伸ばし、世界で活躍する生徒を育成していく。

### (vi) SSHによる生徒、保護者の変容

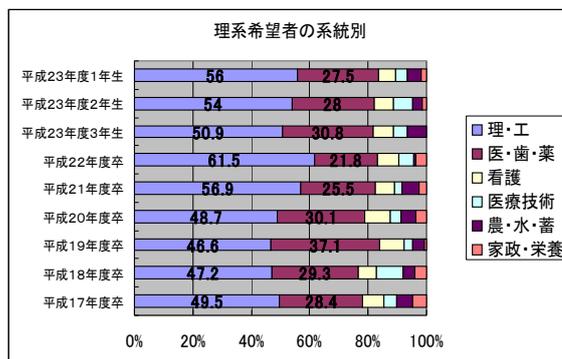
全校生徒を対象としたSSHの取り組みは、本校の大きな特色となり、中学生を始め県民の間に広く知られるようになった。これは、新聞やテレビなどで、活動の様子を頻繁に報道されていることや、小中学生を対象とした出前授業や本校開催の講演会の案内を他校の生徒や一般の方々にも出していることにもよると考えられる。また、本校保護者のSSHに対する意識も前向きで、9割近い保護者が「SSHの取り組みは、学校の活性化に繋がる」と肯定的に捉えている。さらに、県内の企業や研究所においてもSSHの取り組みに対する理解と評価は高く、非常に協力的である。

このように、様々な取り組みにより多くの成果を得ているが、中でも大きな成果は、理系希望者（図1）と理工系の大学進学希望者（図2）が、SSH指定前と比べ大幅に増えたことで

ある。たとえば、平成23年度の1年生は、11月の調査では7割を超える生徒が、理系を希望している。これは5月の調査時より、理系希望者が30名以上増えており、SSHの取組による効果が現れている。本校は、国公立大学の進学希望者が多く、合格者数も年々増加している。SSHの取り組みは、生徒の学習意欲を高め、進路意識の醸成に大きく影響を与えている。



(図1)



(図2)

### (vii) 本校SSHの他校への影響

今から10年ほど前は県内の自然科学系の部活動の状況は、生徒数の減少に伴い、各学校とも運営や指導に非常に苦慮していた。毎年行われる生徒の自然科学研究発表会の発表数も非常に少なく、その数は20年前の半数ほどにまで減少していた。平成16年度に本校が県内で初めてSSHの指定を受け、翌年に県立都留高校がSSHに指定された。本校からは、4つの部で8つの発表を行う等、SSH指定校からの発表が多数出されるようになった。これを機に、他の高校の自然科学部も活動を再開するところが増え、低迷していた県内自然科学系の部活動が息を吹き返してきた。それ以来発表数も年々増加し、日程の調整に戸惑うほどになった。また、平成17年度より、自然科学部の活性化を図るために、サイエンスフェスタがスタートした。これは、県内の中学校、高校、大学の学生や生徒たちが日頃取り組んでいる活動や研究などについて発表を行い、相互に交流する場である。スタートの年は参加者が少なかったが、年々盛大になってきている。このように山梨県全体の理数系教育が評価され、平成24年度は山梨県から新たに4校(韮崎高校、巨摩高校、日川高校、甲陵高校)がSSH指定校となった。また、平成25年度には山梨英和高校も指定され、現在山梨県では7校の指定校がある。

今後は、これまでの取り組みをさらに深化し、充実・発展させる段階へとステップアップさせる必要がある。本校は、8年間の取り組みの成果とその蓄積を本校のためだけに活かすのではなく、地域に活動を広め、理数系教育のパイオニアとして、本校が山梨の理数系教育を牽引する役割を果たしていかなければならない。

## B 第Ⅲ期SSHの研究内容

### (1) 第Ⅲ期SSHの研究課題

本校の8年間のSSHの取り組みを分析する中で、次の3点が本校が取り組むべき新たな課題であると捉え、第Ⅲ期SSHの研究開発課題(1「研究開発課題」に記述)を設定した。

- ① 山梨の理数系教育の中核拠点校として、本校SSHの研究成果を地域の諸学校へ広める。
- ② これまでに研究開発を行ってきたSSHの学校設定科目を深化、発展させ、本校の教育課程に特色ある科目として定着させるとともに、地域の高校に普及していく。
- ③ 英語を用いたプレゼンテーションを積極的に授業に取り入れ、英語による高度なコミュニケーション能力、プレゼンテーション能力、及びディスカッション能力等、話せる英語力を備えた科学技術系人材の育成をめざす。

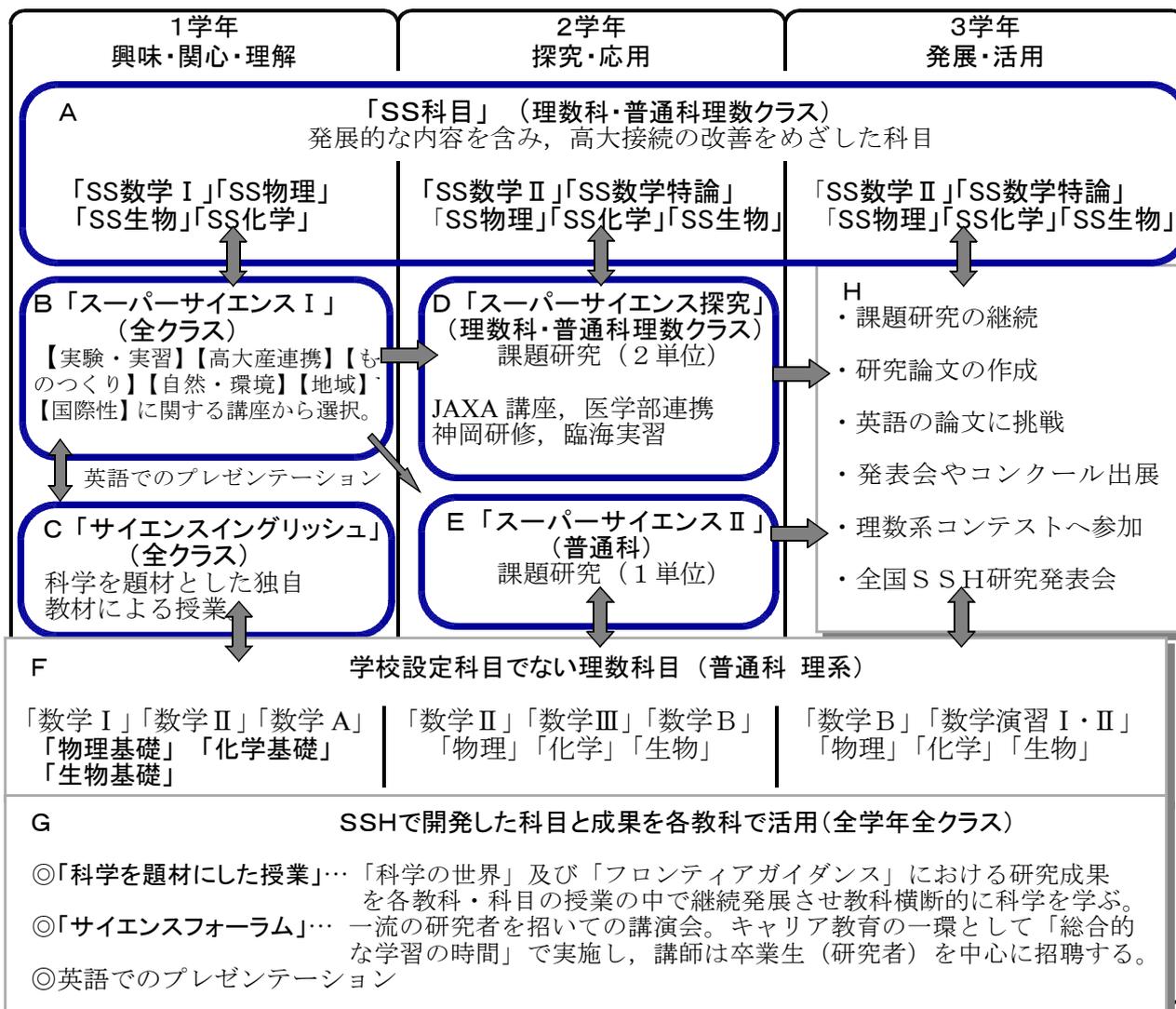
### (2) 第Ⅲ期SSHの学校設定科目

学校設定科目については、下記の表のように設置する。3年間の流れとしては、1年生で興味・関心を高め、2年生でじっくり探究する。そして、3年生でそれらを各自で深め、発展・活用していく。表Aの「SS科目」は、発展的な内容を含み、高大接続の改善をめざす科目で、理数科と普通科の理数クラスに設置する。表Bの「スーパーサイエンスI」は生徒の進路志望に応じて授業内容を選択できる科目で、10以上の講座を設け、1年生全員が受講する。この科目をとおして、2年生に行う課題研究のテーマを決めていく。表Cの「サイエンスイングリッシュ」は「科学」を題材とした授業で、英語をとおして科学的思考力とコミュニケーション能力の向上を図る。また、「スーパーサイエンスI」との連携により、英語によるプレゼンテーションを行っていく。普通科では、「物理基礎」「化学基礎」「生物基礎」の3科目を1年生で履修し、学校設定科目と通常の授業(表F)との関連付けを図り、相乗効果をねらっている。

2年生は、表D「スーパーサイエンス探究」と表E「スーパーサイエンスⅡ」の中で課題研究に取り組む。「スーパーサイエンス探究」は第Ⅲ期SSHの新設科目で、理数科と普通科理数クラスで2単位の時間を割り当てて、じっくりと課題研究に取り組ませる。また、長期休業等を利用して、研究機関での実習や課題研究の指導を受け、より高いレベルでの研究をめざす。

3年生では表Hで示すように、2年生で行った課題研究を継続させ、コンクール等への参加をめざして、研究成果を論文にまとめる。論文の作成は、表A又はFの授業時間の中で行う。(全体で約10時間を充てる。)また、理数系コンテストにも積極的に参加させていく。3年間の取組をとおして、探究心、活用能力、創造性、独創性、国際性等を高め、学習意欲の向上と進路意識の醸成を図っていく。

表Gの科目は、これまでに本校が独自に開発した科目であり、多くの成果を得ることができた科目である。今後、SSHで開発した科目や得られた成果は、通常の教科に反映させていく必要がある。今回は、「科学の世界」(全教科で行う「科学」を題材にした授業)を各教科に戻し、それぞれの教科の中で継続発展させ、その効果を検証する。



### (3) 本校SSH研究の仮説

第Ⅲ期SSHの仮説を以下のように設定する。

仮説1 本県理数系教育の振興を目的とした「理数系教育地域連絡協議会」の設立と「スーパーサイエンスⅠ」・「サイエンスイングリッシュ」及びサイエンスワークショップの他校への公開は、本校SSHの研究成果の普及と県内理数系教育の活性化につながる。

仮説2 サイエンスワークショップによる近隣生徒の相互交流は、各学校の研究内容を向上させ、新たな課題発見とその解決につながり、本校がその中心的な役割を果たすことができる。

仮説3 「スーパーサイエンスⅠ・Ⅱ・探究」「サイエンスイングリッシュ」の実施により、知的好奇心、学習意欲、課題探究能力、プレゼンテーション能力が高まり科学的素養が育成される。

- 仮説4 「SS科目」及びサイエンスワークショップの活動により、未知の課題や困難な問題に対し積極的に取り組み、問題を自ら解決していく能力が高まり、創造性豊かな人材が育成される。
- 仮説5 「サイエンスイングリッシュ」と「スーパーサイエンスⅠ」を連動させ、教科を横断した英語によるプレゼンテーション能力等の育成に取り組むことで、話せる英語力を持った国際性豊かな科学技術系の人材が育成される。

#### (4) 研究内容・方法・検証

##### ① 理数系教育の中核拠点校としての研究

###### (i) 「理数系教育地域連絡協議会」の設立

高校、中学校、小学校の教員を対象に地域の理数系教育振興を目的として、教育関係機関と本校が連携し、「理数系教育地域連絡協議会」を設立する。この協議会では、地域の小中高生や教員が「科学と技術」をテーマに交流や活動を行い、理数系教育の充実に向けた連携のあり方を探っていく。

本校SSHの様々な取り組みにおいては、可能な限り他の学校に公開し、相互交流を促し広く参加を呼びかけていく。また、教員の研修会や生徒同士の学習会、実験教室、自然科学部の共同研究などを企画・実施し、山梨の理数系教育における中核的な役割を担っていく。

###### (a) 対象とする学校

以下の学校を対象とし順次拡大していく。また、教育事務所、県立科学館、県立博物館、山梨県総合教育センターの担当者及び山梨大学の職員も加えていく。

高等学校・・・県立甲府第一高等学校、県立甲府西高等学校、県立甲府東高等学校、県立甲府昭和高等学校、県立甲府工業高等学校、県立甲府城西高等学校、甲府市立甲府商業高等学校、県立農林高等学校、県立甲府南高等学校(本校)

中学校・・・甲府市立南中学校、甲府市立城南中学校、甲府市立上条中学校、山梨大学教育人間科学部附属中学校

小学校・・・甲府市立山城小学校、甲府市立大国小学校、甲府市立大里小学校、甲府市立伊勢小学校

###### (b) 会議の年間の予定

第1回(5月)

「各学校の理数系教育の取り組み状況について(各学校が望むものは何か)」

第2回(7月)

「小中高の連携の在り方について内容と方法及び問題点)」

第3回(2月)

「今後の地域の理数系教育について(1年間の反省と課題)」

###### (ii) 学校設定科目の他校への普及

###### (a) 各種講座の公開

「スーパーサイエンスⅠ」において、「山梨の自然講座」等地域に密着した講義を公開し、地域教材の共有化を図る。また校外での研修に他校生徒枠を設け、参加を呼びかける。詳細は、下記の②学校設定科目の深化と発展に記載する。また、「サイエンスフォーラム」の講演会や「サイエンスイングリッシュ」での外国人研究者の講義等を公開する。

###### (b) テキストづくりとその公開

「スーパーサイエンスⅡ・探究」、「SS科目」でこれまでに本校で取り組んできた課題研究や実験に関する指導書やマニュアルを作成し「理数系教育地域連絡協議会」などをおして公開する。また、他校の教員が持つ多くの知識、技術、ノウハウを出し合い共有することで理数授業の改善に役立てる。

###### (iii) サイエンスワークショップによる交流と成果の普及及びレベルアップ

自然科学系クラブとして「物理・宇宙」、「物質化学」、「生命科学」、「数理・情報」の4つのワークショップの活性化に向けた取り組みを行っていく。サイエンスワークショップを「他校との交流をおして成果の普及を行う」ことと「理数分野に優れた資質や能力を有する生徒を見出し、その能力をさらに伸ばす場」としての2つの位置づけをしていく。

###### (a) 成果の普及に向けた取り組み

ア) 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。また、学園祭の展示発表もさらに充実させるとともに、小学生と保護者を対象とした「親子科学実験教室」を行う。

イ) 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。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

スクールでの活動を引き続き行っていく。

ウ) サイエンスフェスタの企画運営

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、自然科学系クラブ間の交流会や、サイエンスフェスタの企画・運営に積極的に関わり、SSHの成果を伝える。

(b) レベルアップに向けた取り組み

- ア) 県立科学館との連携を強化し、地域の小中学生対象とした「科学教室」や「科学館ボランティア」を継続して実施し、人に教えることをとおして生徒の深い学びに繋げていく。
- イ) SSH指定校や自然科学系部活動で実績を持つ地域の高校生との交流を積極的に行うことにより、刺激を受け、より高いレベルを目指そうとする意識を高める。
- ウ) 科学系コンテストに向けた特別講座を開講し、高度な内容の実験や問題に取り組ませることによりチャレンジ精神を高め世界大会を目指す生徒を育てる。
- エ) 大学の教官や大学院生、研究員等をアドバイザーとして積極的に招聘する。また、課題研究においては、企業との連携も進めていくとともに、「地域を題材」としたのも積極的に取り入れる。

(c) 主な活動内容

- 4月 サイエンスワークショップオリエンテーション
- 5月 科学館ボランティア 他的高中生との交流
- 6月 学園祭展示・親子科学実験教室 全国物理チャレンジ1次
- 7月 全国高校化学グランプリ 日本生物学オリンピック(予選) 他的高中生との交流
- 8月 全国物理チャレンジ2次 日本生物学オリンピック(本選)  
SSH生徒研究発表会 全国総合文化祭
- 9月 日本学生科学賞県審査会 ジャパン・サイエンス&エンジニアリング・チャレンジ (JSEC)
- 10月 科学写真展 小学生対象の星見会 他的高中生との交流
- 11月 県生徒自然科学研究発表会 科学の祭典山梨大会 ロボコン山梨  
高校生化学グランドコンテスト 科学の甲子園山梨大会(1次)
- 12月 日本学生科学賞中央審査会 科学の甲子園山梨大会(2次)
- 1月 山梨県サイエンスフェスタ 数学オリンピック1次
- 2月 甲府南高校SSH中間報告会 数学オリンピック2次
- 3月 科学の甲子園全国大会

(d) 期待される効果

- ア) 大学・研究機関等と連携し、外部講師による講義・実習を実施することにより、発展的な研究テーマを見つけ出し、研究に取り組むことで生徒の創造性、独創性、論理的思考力が育成される。
- イ) 高度な科学的プレゼンテーション能力を養成できる。
- ウ) 研究発表会や各種コンテストに積極的に参加することで、科学的資質を高めるとともに創造性豊かな人材の育成に繋がる。
- エ) 大学・研究機関等との連携による指導体制をつくることのできる。

② 学校設定科目の深化と発展

第Ⅱ期SSHで設定した学校設定科目を深化発展させていく。特に「スーパーサイエンスⅠ」の内容を充実させ、「スーパーサイエンスⅡ」と今回新たに設定した「スーパーサイエンス探究」における研究テーマにつながる科目として、様々な研究機関との連携を強化する。その他の科目についても、科目名は、継続性を持たせるために同一とするが、内容は大幅な改善を加えていく。また、これまでに取り組んできた資料や指導方法などを、指導書や学習書にまとめ、本校の特色ある科目として定着させていくとともに、広く公開していく。

さらに第Ⅲ期においては、話せる英語力と国際性の育成に関する取り組みを強化させており、学校設定科目「サイエンスイングリッシュ」を深化、発展させていく。

(i) 学校設定科目「スーパーサイエンスⅠ」

単位数：1単位

対象：1年生全員（2、3年生も選択可能）

内容：平成24年度の新教育課程理科の先行実施により、本校では普通科において「物理基礎」、「化学基礎」、「生物基礎」の3科目を1年次で実施している。これにより、自然科学の基本的な概念や原理・法則を理解し、科学的な見方や考え方を養う。その上で、「スーパーサイエンスⅠ」は、全ての生徒の科学的素養を高め、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特色ある科目として設置する。第Ⅱ期SSHで実施した成果と課題をもとに、次の点について重点を置く。

- ア) 「スーパーサイエンスⅡ」または「スーパーサイエンス探究」で行う課題研究のテーマにつながる科目内容にする。
- イ) 講座数を増やし研究機関との連携を強化していく。
- ウ) 地域の学校の生徒や一般の方々にも公開し、「地域と共に学ぶ」科目を目指す。特に地域を題材とした講座については教材化を図り、共有していく。
- エ) 各講座とも、まとめと発表を行い、2月には学年での発表会を行う。発表は、「サイエンスイングリッシュ」と絡め、英語での発表も行う。
- オ) それぞれの講座でコンピュータを使う機会を持ち、情報活用能力を高めていく。
- カ) 授業計画は以下の通りである。
  - ・ オリエンテーション【1時間】
  - ・ コンピュータ活用講座【5時間】
  - ・ 分野別事前指導【1時間】
  - ・ 分野別講座【20時間～30時間】
  - ・ 事後指導・レポート作成【2時間】
  - ・ 発表会準備【4時間】(サイエンスイングリッシュと連携)
  - ・ 発表会【2時間】(サイエンスイングリッシュと連携)

- 効果：ア) 研究施設や企業、大学等の研修を通して、自然科学や最先端科学技術についての理解と興味・関心を高めることができる。
- イ) 第一線で活躍する研究者や技術者との交流をとおして、研究に対する前向きな姿勢を学ぶとともに、将来科学者や技術者を目指させる。
  - ウ) ものづくりを通して強い探求心と創造力を磨くことができる。
  - エ) 発表会を行うことで、英語力とプレゼンテーション能力が向上する。
  - オ) 様々な疑問を持ち自ら解決しようとすることで、問題発見能力が高まり、今後の課題研究に繋がる。
  - カ) コンピュータの活用により、情報活用の実践力(情報収集・情報処理・情報発信)が高められる。

評価：「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評価する。

普及：地域の学校の生徒や一般の方々にも公開していく。地域を題材とした講座(「山梨の自然」や「企業連携講座」など)を教材化し、共有していく。

講座：以下に「スーパーサイエンスⅠ」講座の例をあげる。

これらの講座には、実験、実習、観察などの問題解決的学習【実験・実習】、高大産連携事業【連携】、ものづくり等の実践的な活動【ものづくり】、環境問題【環境】、地域に関する教材【地域】及び国際性の育成【国際性】に関する内容が含まれており、表の中に記してある。

「スーパーサイエンスⅠ」 選択講座の例

	講座名	定員	時間	概要
1	コンピュータ活用講座 本校職員 【普通教科 情報】	全員必修	5h	コンピュータの特性や情報ネットワークの仕組みを理解し、情報処理とコンピュータの活用方法を習得する。 ①ワープロ・表計算ソフト ②電子メールとWebページ③プレゼンテーションソフト ④情報モラル
2	ロボット講座 山梨大学工学部 清弘智昭教授 【連携】【ものづくり】	20名	25h	コンピュータやロボットの基礎を学びながら、一人一台のロボットを製作することで、ものづくりの楽しさを味わい、先端技術への興味・関心を高める。ロボコンにも出場する。
3	山梨大学工学部講座 山梨大学工学部各研究室 【連携】【実験・実習】 【地域】	15名	20h	山梨大学工学部の3つの研究室での実習により最先端研究を体験する。最先端の研究に触れる実習を通じて、理数分野に関する興味・関心を高めるとともに、研究職へのあこがれを持たせる。
4	JAXA講座 高沖 宗夫 主幹研究員 朝木 義晴 助教 【実験】【連携】 【ものづくり】	40名	20h	宇宙教育センターとの連携授業とJAXA宇宙センター(相模原)の訪問・見学・実習をとおし、科学技術に関する知的好奇心や探求心を高める。また、先端分野の研究においても、日常の学習が基本になっていることを認識させ、学習意欲の向上を図る。

5	<b>生物講座</b> 山梨大学 宮崎淳一教授 【地域】【環境】 【連携】【実験・実習】	40 名	20 h	絶滅危惧種のホトケドジョウを実際に観察したり，生物多様性と希少生物の保護についての講義を受講することにより，自然界の生態系の仕組みや重要性について理解したり考えたりする。
6	<b>電子顕微鏡講座</b> 日本電子株式会社 高木 憲治 氏 【環境】【実習】【連携】	20 名	20 h	電子顕微鏡の仕組みと操作方法について学び，テーマを設定し様々な試料の観察を行う。電子顕微鏡の構造を学ぶことで最先端装置について理解しようとする態度を身につける。
7	<b>先端技術講座</b> 日本科学未来館講師 東京大学生産技術 研究所各研究室 【連携】【国際性】	40 名	20 h	日本科学未来館や東京大学生産技術研究所での実験・実習を行う。日本の最先端技術を間近に見たり，体験することによって，科学技術の進歩の過程を学んだり，先端分野の研究においても，日常の学習が基本になっていることを認識させる。
8	<b>太陽光ソーラーパネル 講座</b> 山梨大学 入江 寛 教授 【実験】【環境】【地域】	30 名	20 h	太陽光電池の仕組みについての学習と山梨大学での実習を行い，電池について多角的に学ぶことで，学習意欲を高める。さらに米倉山メガソーラーシステムを見学し，太陽光エネルギーの具体的な利用法を理解する。
9	<b>プログラミング講座</b> 株式会社トランゴ 石原 佳典 氏 【連携】【実習】	40 名	20 h	HTMLを使って，ウェブページを実習形式で作成し，さらに，プログラミング言語 JavaScript を使って，動きのあるウェブページを作成する。技術を習得し，プログラミングへの興味・関心を高める。
10	<b>身近な街づくり講座</b> 山梨大学工学部 石井信行 准教授 【地域】【連携】 【環境】【ものづくり】	40 名	20 h	都留市のリニア見学センターを訪問するとともに，リニア中間駅付近の街の将来像を現地調査をもとに班ごとに発表する。模型を作製後，ディスカッションも行う。リニア中間駅ができることにより，身近な街がどのように変化するかについての関心を高める。

(ii) 学校設定科目「スーパーサイエンスⅡ」及び「スーパーサイエンス探究」

単位数：スーパーサイエンスⅡ・・・通年1単位

スーパーサイエンス探究・・・通年2単位（平成25年度から）

対 象：スーパーサイエンスⅡ・・・普通科2年生全員（理数クラスを除く）

スーパーサイエンス探究・・・理数科及び，普通科理数クラス2年生

内 容：ア) 「スーパーサイエンスⅡ」(2年普通科)

「スーパーサイエンスⅠ」や普通の授業または日常生活の中から自ら研究テーマを見つけ，小グループまたは，個人で「課題研究」に取り組む。課題研究の指導は，本校の教職員が担当するが，必要に応じて大学や研究施設，民間企業からの指導を受け，高度な研究内容に対応する。大学や企業等の協力を得る場合は，協力リストをもとに，生徒が直接メール等で質問や指導を仰ぐようにする。10月には中間発表会を，また，学年末には研究発表会を開催する。さらに，校外での発表会にも積極的に参加する。研究発表の方法（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。課題研究のテーマ設定においては，「地域を題材」としたものを積極的に取り入れる。

イ) 「スーパーサイエンス探究」(2年理数科，2年普通科理数クラス)

「スーパーサイエンスⅡ」と同様に課題研究に取り組む。さらに，下記の講座を選択受講する。

ウ) 日 程

スーパーサイエンスⅡ・・・毎週1時間

スーパーサイエンス探究・・・毎週1時間と休日や長期休業中を利用

4月 IT機器の活用，情報処理について（普通教科「情報」）

5月～6月 テーマ設定・文献調査・仮説の設定，実験の計画

7月～9月 実験・結果の整理と分析

8月 神岡研修・臨海実習・山梨大学医学部連携・筑波研修・DNA講座を受講（スーパーサイエンス探究は必修）し，課題研究テーマを決定。

10月 中間発表

11月 レポートの作成・研究発表（校内発表・生徒の自然科学研究発表会等）

12月～1月 実験の追加・レポートの手直し

2月～3月 ポスター発表・校内発表会

効 果：ア) 生徒に主体的にテーマを設定させることで，問題を発見する能力が育成される。



- 3年生・・・「SS数学Ⅱ」「SS数学特論」「SS物理」「SS化学」「SS生物」
- ア) 従来の学習指導要領に定める単元の順序を一部変え、また、実験・実習を大幅に増やすなどして、学問の本質を深く考えさせる授業を実践していく。
- イ) 3年次の数学、理科の授業時間内に探究・研究の時間をとり、2年次までに行ってきた探究・研究活動の内容を、論文としてまとめる。要旨は英文で作成させ、指導には英語の教員も加わる。
- ウ) 発展的な内容の学習においては、大学等から講師を依頼して行う場合もある。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Ⅰ」・・・「初等整数論」「数値解析」  
 「SS数学Ⅱ」・・・「線形代数学」「物理数学」  
 「SS数学特論」・・・「微分方程式」  
 「SS物理」・・・「熱力学」「流体力学」「特殊相対性理論」  
 「SS化学」・・・「結晶学」「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

- エ) 本校独自のテキストや実験書を作成し公開していく。

- 効果：ア) 従来の学習領域の配列を工夫し、応用的・発展的な学習内容を導入することで、専門分野への興味・関心を高めることができる。
- イ) 実験・実習、分析、考察を通して学問の本質を深く考えることができる。
- ウ) 課題研究や科学系コンテストへ意欲的に取り組む生徒が増える。
- 評価：各科目のシラバスを規準とした学力の向上について、定期テスト等で評価を行う。自主性、探求心、科学的思考力、問題解決能力、レポート作成能力等の伸長について、観察、実験・実習に関するレポート等により評価・検証する。
- 普及：本校の理科における実験の回数は年々増えており、県内の高校の中でも回数は非常に多い。SSHで取り入れた実験をまとめ、「SSH理科実験ノート」を作成し、「理数系教育地域連絡協議会」等で公開していく。

#### (v)本校で開発した学校設定科目の各教科での活用

##### (a)「科学の世界」

内容：第Ⅱ期SSHまで研究開発を行ってきた科学を題材とした授業「科学の世界」、第Ⅲ期からは、各教科の通常の授業の中に取り入れる。

この授業は、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わせる授業である。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、生徒一人ひとりの進路実現に寄与するように努めてきた。また、理系教科と文系教科のコラボレーション授業を展開し、教科間の連携が図られるようにした。このような9年間の開発により、様々な授業が作られ、多くの授業案や資料が蓄積できたことは、本校SSHの成果であり、大きな財産でもある。第Ⅲ期からは、これまでに本校SSHで開発した学校設定科目を通常の授業の中に組み込み、その効果を探ることとする。実施形態としては、各教科ごとに、各学年で年間2回ずつ実施する。日程や内容については各教科の授業計画書やシラバスに記載する。

対象：全学年全クラス

担当者：本校全教科教職員

効果：ア) 科学への興味・関心が高まり、様々な教科と科学の関係が理解でき、「知の融合」と「活用する力の育成」、「多角的な視野の育成」に繋がる。

イ) 異教科とのコラボレーション授業の実施により、全職員の協力体制の確立と授業力向上に繋がる。

普及：指導案や授業の資料は「科学の世界」資料集としてまとめ、他校に公開する。

##### (b)「サイエンスフォーラム」

内容：第Ⅱ期SSH指定において設置された「フロンティアガイダンス」は、第Ⅲ期では「総合的な学習の時間」に戻し、キャリア教育を中心とした取り組みを行うこととした。SSHの様々な取り組みは全てがキャリア教育に繋がるものであるが、「総合的な学習の時間」においては、「サイエンスフォーラム」と称する一流の研究者や講演者を招いた講演会により、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深く考えさせ、科学的な側面から学問や職業理解・選択に繋げていく。本講演会は年間10回程度開催し、保護者や他校生徒等の一般にも公開する。また、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研究者を中

- 心に講師を依頼し、同時に人材バンク(所属・専門・連絡先等)を作成する。
- 対象：全学年全クラス
- 効果：ア) 一流の研究者による講演を聞くことで、自然科学に対する興味・関心を高めることができる。
- イ) 科学技術と社会の関係性を知り生徒は進路の選択肢を広げることができる。
- ウ) 本校卒業生の研究者による協力体制が確立され、人材のネットワークが広がる。
- エ) 各報道機関の取材により、SSH事業が広報され、保護者や他校生、地域の方々が参加し、交流の場となる。
- 評価：「講演会を通じての受講態度・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。

### (vi) 高大接続への検討

本校がSSHの指定を受けてから、山梨大学と本校の高大連携は、年々強化されてきた。特に工学部とは、「ロボット講座」「山梨大学連携講座」「身近な街づくり講座」「応用化学科との連携」「燃料電池講座」「サイエンスフォーラム」など、数多くの講座で講師の依頼や研究室での実習等をお願いしてきた。また、工学部ワイン科学研究センター、クリスタル科学研究センター、燃料電池ナノ材料センター等の附属研究機関との連携も頻繁に行われるようになってきた。このような連携をとおして、高大接続に関する議論もしばしばされるようになってきた。また、AO入試や推薦入試などの在り方についても、公式ではないが、意見を求められることもある。今後は懇談会等でSSHの成果を公表しつつ、より具体的な高大接続の方法を検討していく必要がある。また、「SS科目」では、高大接続に繋がるような発展的な内容を取り入れた授業を研究していく。

### ③ 話せる英語力を備えた科学技術系人材の育成

グローバル化が進む社会において、科学技術英語の能力がますます重要になってきている。英語科教員と理科、数学科教員がそれぞれの知識や技術を共有し、連携を図る中で、生徒に実践的な力がつくような科学英語のカリキュラム開発に取り組む。そして、生徒の英語によるコミュニケーション能力、プレゼンテーション能力、ディスカッション能力、科学的思考力の向上を目指す。また、外国人研究者による授業を実施したり、海外の大学や海外の高校との科学交流などを通して、話せる英語力と豊かな国際性を身につけた視野の広い生徒を育成する。

#### (i) 学校設定科目「サイエンスイングリッシュ」

単 位：2単位

対 象：1学年全生徒

内 容：「サイエンスイングリッシュ」では、国際的な場面で活躍する科学技術系人材に必要な積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度や英語でのプレゼンテーションの能力、科学的思考力を育成することを目標にする。そのために、環境問題や身近な科学的現象、最新の科学などをテーマに独自の教材を作り、英語の4技能を総合的に育成する授業を行う。また、授業はすべて英語で行い、ペアワークやグループワークによる英語言語活動中心の授業とする。英語科と理科、数学科で連携を図り、科学的な分野指導は理科、数学科の教員が担当し、英語科の教員がALTの協力を得て、英語のプレゼンテーションやディスカッションができるよう指導する。

#### 【題材内容】

- ・地球温暖化とその影響
- ・リサイクルと再生可能エネルギー
- ・天気と天候
- ・生態系
- ・宇宙
- ・最新の科学トピック

#### 【言語活動】

「読むこと」「聞くこと」「書くこと」「話すこと」

「書くこと」ではパラグラフライティングまでできることを目標にし、「話すこと」ではプレゼンテーションができることまでを目標にする。

担当者：本校教職員

効果：ア) 身近な科学的現象をテーマに設定することで、授業に対するモチベーションが喚起され、それが継続することができる。

イ) 平易な英語であっても発表させることにより、習得した英語の知識を道具として使用することの重要性に気づくことができる。

ウ) 言語活動に積極的に参加させることで、英語の4技能と、英語によるコミュニケーション能力、ディスカッション能力を身につけることができる。

エ) 課題研究等を英語でプレゼンテーションすることで総合的な英語力が身につく。

評価：「聞く」「読む」「話す」「書く」の4技能の総合的かつ統合的な向上をパフォーマンス課題等で評価する。また、コミュニケーション能力、ディスカッション能力を

プレゼンテーションを通して評価する。

(ii) 外国人研究者による講演会

内 容：外国人研究者の研究に関するレクチャーを受け、ディスカッションを行う。実施形態としては、授業時間を利用するだけでなく、休日や長期休業中等にも実施し、2, 3年生及び他校生にも公開していく。

講 師：日本学術振興会の「サイエンス・ダイアログ事業」を活用  
県内大学等の外国研究者や留学生

効 果：第一線の若手外国人研究者の英語による講義を聞くことを通して、研究への関心・国際理解を深めるとともに、英語学習への意識が高まると考える。

(iii) 海外研修

内 容：国際性の育成を目的として海外研修を実施する。

・過去の取り組み

平成20年度	アメリカ合衆国東海岸研修
平成21年度	アメリカ合衆国ハワイ研修
平成23年度	アメリカ合衆国西海岸研修
平成24年度	アメリカ合衆国西海岸研修
平成25年度	アメリカ合衆国西海岸研修

効 果：ア)世界を代表する大学や博物館、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が高まる。

イ)現地での外国人研究者や日本人研究者による講義や実習をとおして語学力を養うと  
同時に、英語力の必要性を実感させ、話せる英語力を身につけた生徒の育成に繋  
がる。

(5) 必要となる教育課程の特例等

① 必要となる教育課程の特例とその適用範囲

(i) 平成24年度～平成28年度入学生

適用範囲		学校設定教科・科目(単位)	代替教科・科目(単位)
1年	普通科 (理数クラス)	SS数学Ⅰ(6)	数学Ⅰ(3), 数学A(2), 数学Ⅱ(1)
		SS物理(3)	物理基礎(3)
		SS生物(3)	生物基礎(3)
	理数科	SS数学Ⅰ(6)	理数数学(6)
		SS物理(3)	理数物理(3)
		SS生物(3)	理数生物(3)
	全クラス	スーパーサイエンスⅠ(1)	情報A(1)
2年	普通科 (理数クラス)	SS数学Ⅱ(4)	数学Ⅱ(3), 数学B(1)
		SS数学特論(3)	数学Ⅲ(3)
		SS物理(3)	物理(3)
		SS化学(4)	化学基礎(2), 化学(2)
		SS生物(3)	生物(3)
		スーパーサイエンス探究(2)	情報A(1), 1単位は増単
	理数科	SS数学Ⅱ(4)	理数数学(4)
		SS数学特論(3)	理数数学特論(3)
		SS物理(3)	理数物理(3)
		SS化学(4)	理数化学(4)
		SS生物(3)	理数生物(3)
		スーパーサイエンス探究(2)	情報A(1), 理数課題研究(1)
	普通科 理数クラス除く	スーパーサイエンスⅡ(1)	情報A(1)
3年	普通科 (理数クラス)	SS数学Ⅱ(4)	数学Ⅱ(2), 数学B(2)
		SS数学特論(3)	数学Ⅲ(3)
		SS物理(3)	物理(3)
		SS化学(3)	化学(3)
		SS生物(3)	生物(3)
	理数科	SS数学Ⅱ(4)	理数数学(4)
		SS数学特論(2)	理数数学特論(2)
		SS物理(3)	理数物理(3)
		SS化学(3)	理数化学(3)
		SS生物(3)	理数生物(3)

「情報A」は、平成25年度入学生から「情報の科学」に変わる。

(ii) 平成19年度指定SSHの継続性を考慮したもの(3学年)

適応範囲		学校設定教科・科目(単位)	代替教科・科目(単位)
3年	普通科 (理数クラス)	SS 数学Ⅱ (4)	数学Ⅱ(2), 数学B(2)
		SS 数学探究 (3)	数学Ⅲ(3)
		SS 物理 (4)	物理 (4)
		SS 化学 (4)	化学 (4)
		SS 生物 (4)	生物 (4)
	理数科	SS 数学Ⅱ (4)	理数数学 (4)
		SS 数学探究 (3)	理数数学探究 (3)
		SS 物理 (4)	理数物理 (4)
		SS 化学 (4)	理数化学 (4)
		SS 生物 (4)	理数生物 (4)
全クラス	フロンティアガイダンス(1)	総合的な学習の時間 (1)	

② 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

平成24年度～平成28年度

適応範囲		学校設定科目(単位)	代替科目(単位)
1年	全クラス	サイエンスイングリッシュ (2)	オーラルコミュニケーション(24年度) 英語表現Ⅰ(25年度～28年度)

③ 教育課程の特例が必要な理由等

(i) 本校SSH学校設定科目設置の基本方針

これまでの本校SSH事業において、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させるためには、日常の各教科の学習がいかに大切であるかが再確認された。また、本校SSHに関わっ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のみに傾注した学習では高等教育を受けていくためには十分ではなく、多様な教科の学習の必要性が指摘された。これらを踏まえ、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削減を行っていない。

(ii) 「情報A」(平成25年度入学生からは「情報の科学」)

「スーパーサイエンスⅠ・Ⅱ・探究」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。具体的には、「スーパーサイエンスⅠ」では、「コンピュータ活用講座」を、全ての生徒に受講させることとした。また、講座の中でも「情報」に関する内容は常に触れていく。さらに、「スーパーサイエンスⅡ」「スーパーサイエンス探究」でも、課題研究に先立ち「IT機器の活用、情報処理について」の講義と実習を行うこととしている。また、発表の準備や発表会におけるプレゼンテーションにおいても「情報」の目標を十分達成できる。

(iii) 「物理基礎」「化学基礎」「生物基礎」「数学Ⅰ」

普通科の理数クラスについては、本校理数科と同じカリキュラムを実施する。それにともない「物理基礎」「化学基礎」「生物基礎」「数学Ⅰ」をそれぞれのSS科目に代替する。SS科目は、基礎を付した科目及び「数学Ⅰ」の内容を十分に含み、さらに発展的な内容を取り入れている。

(iv) 「理数科目」

理数科における数学と理科の科目については、全て、SS科目に替えて実施する。単位数は、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しており、また学習内容は理数科目の内容を十分に含み、さらに発展的な内容を取り入れている。

5 研究計画・評価計画

(1) 研究計画(年次計画)

① 平成24年度(第1年次)

(i) 理数系教育の中核拠点校としての研究

「理数系教育地域連絡協議会」を設立し、SSHの講演会や講座を、他校生へ公開することで、中核拠点校の役割を探る。

(ii) 開発した学校設定科目の深化と発展

学年	対象生徒	学校設定科目
1年	理数科・普通科理数クラス	「SS 数学Ⅰ」「SS 物理」「SS 生物」
	全クラス	「スーパーサイエンスⅠ」「サイエンスイングリッシュ」
2年	理数科・普通科理数クラス	「SS 数学Ⅱ」「SS 物理」「SS 化学」「SS 生物」 (平成19年度指定)
	全クラス	「スーパーサイエンスⅡ」「フロンティアガイダンス」(平成19年度指定)
3年	理数科・普通科理数クラス	「SS 数学Ⅱ」「SS 数学探究」 「SS 物理」「SS 化学」「SS 生物」(平成19年度指定)
	全クラス	「フロンティアガイダンス」(平成19年度指定)

(iii) 国際的な科学技術系人材の育成

「サイエンスイングリッシュ」「外国人科学者の講義」「海外研修」を実施する。

(iv) サイエンスワークショップの活性化

「科学館ボランティア」「科学実験教室」「他校生との交流」を実施する。  
「ワークショップ」において、課題研究や科学系コンテストに意欲的に挑戦する。

② 平成25年度(第2年次)

(i) 理数系教育の中核拠点校としての研究

「理数教育地域連絡協議会」の機能を充実させ、課題研究や実験に関する指導書や「地域教材の活用」に関する資料集等の作成と外部へ公開等をとおして、中核拠点校としての役割を明らかにする。

(ii) 開発した学校設定科目の深化と発展

学年	対象生徒	学校設定科目
1年	理数科・普通科理数クラス	「SS 数学Ⅰ」「SS 物理」「SS 化学」「SS 生物」
	全クラス	「スーパーサイエンスⅠ」「サイエンスイングリッシュ」
2年	理数科・普通科理数クラス	「SS 数学Ⅱ」「SS 数学特論」「スーパーサイエンス探究」 「SS 物理」「SS 化学」「SS 生物」
	普通科	「スーパーサイエンスⅡ」
3年	理数科・普通科理数クラス	「SS 数学Ⅱ」「SS 数学探究」 「SS 物理」「SS 化学」「SS 生物」(平成19年度指定)
	全クラス	「フロンティアガイダンス」(平成19年度指定)

(iii) 国際的な科学技術系人材の育成

「サイエンスイングリッシュ」「外国人科学者の講義」「海外研修」を実施する。

(iv) サイエンスワークショップの充実

「科学館ボランティア」「科学実験教室」「他校生との交流」等を実施する。  
「ワークショップ」の課題研究や科学系コンテストへの取り組みについて、外部の研究機関等の協力を得て内容を充実させる。

③ 平成26年度(第3年次)～平成28年度(第5年次)

(i) 理数系教育の中核拠点校としての研究

「理数系教育地域連絡協議会」を拡大し、教員の研修会や生徒の学習会を実施する中で、山梨県の理数系教育の中核を目指す。

(ii) 開発した学校設定科目の深化と発展

学年	対象生徒	学校設定科目
1年	理数科・普通科理数クラス	「SS 数学Ⅰ」「SS 物理」「SS 化学」「SS 生物」
	全クラス	「スーパーサイエンスⅠ」「サイエンスイングリッシュ」
2年	理数科・普通科理数クラス	「SS 数学Ⅱ」「SS 数学特論」「スーパーサイエンス探究」 「SS 物理」「SS 化学」「SS 生物」
	普通科	「スーパーサイエンスⅡ」
3年	理数科・普通科理数クラス	「SS 数学Ⅱ」「SS 数学特論」 「SS 物理」「SS 化学」「SS 生物」

(iii) 国際的な科学技術系人材の育成

「サイエンスイングリッシュ」「外国人科学者の講義」「海外研修」を実施する。

(iv) サイエンスワークショップの一層のレベルアップ

科学館との連携を深め、「科学教室」や「科学館ボランティア」を継続して実施する。科学系コンテストに向けた特別講座を開き、高度な内容の実験や問題に取り組みさせることにより、世界大会を目指す生徒を育てる。課題研究においても外部研究機関から協力を得る中で、レベルの高い研究を行う。

(2) 評価の計画

① 評価項目、評価方法、評価計画

(a) 生徒による評価

項目	興味・関心，学習意欲，理解度，定着度，科学的・論理的思考力の向上
方法	アンケート，感想，レポート，実習ノート・ポートフォリオ
計画	入学時，授業前と授業後，学期，学年末

(b) 教師による評価

項目	教育課程の編成，指導体制，指導方法，外部との連携，教材の開発，成果と課題，生徒の変容，進路状況，地域連携
方法	アンケート，感想，意見
計画	授業終了時，学期末，学年末

(c) 外部による評価（運営指導委員，講師，連携機関，保護者，地域連絡協議会）

項目	研究課題，成果と課題，連携の在り方，指導体制，SSHへの理解度，進路状況，成果の普及，学校の変容，サイエンスワークショップ，地域連携
方法	意識調査，アンケート，感想
計画	入学時，授業公開日，研究発表会，運営指導委員会，評議委員会

(d) 評価のねらいと主な評価規準

	評価のねらい	主な評価規準
生徒の変容	○ 生徒の変容を見るために「科学リテラシーテスト」や「科学意識テスト」を取り入れる。これらは、他のSSH指定校の先進的な実例を参考に実施する。これにより、生徒の科学に対する基本的な知識や考え方がどのように変化したかを3年間の定期的な調査で検証する。 ○ 各講座ごとに生徒にはレポートを作成させる。その中には、理解できたこと、できなかったこと、疑問点、感想などを記入させ、生徒の興味・関心や理解度等をつかみ、事業の改善に役立てる。 ○ 講座の中間と最後に、生徒が発表する機会をできるだけ多く持ち、プレゼンテーション能力やコミュニケーション能力の変容を、生徒の自己評価や教員の評価から検証する。	・ 科学技術や自然科学への理解と興味関心が高まったか。 ・ 科学的思考力や表現力，創造力などの科学的素養が高まったか。 ・ 英語による話す力やプレゼンテーション能力が高まったか。 ・ 学習意欲が高まり，進路意識に変化が現れたか。
教員の評価	○ 各講座の終了時に、生徒による評価と教員の意識調査から、SSHに対する職員の意識の変化を検証する。 ○ 年2回の相互授業観察や教科での授業検討会また、他教科との共同授業等により授業改善と指導力向上を図り，その効果を検証する。	・ 常に授業改善に努めているか。 ・ SSHの取り組みにより教員間の連携や指導体制が強化されているか。
学校の変容	○ SSH発表会やSSHの講座の公開をとおして運営指導委員や学校評議員及び、新たに設立する「理数系教育地域連絡協議会」によるSSHに対する評価を定期的に受け，検証する。	・ SSHが学校の魅力ある特色となり，拠点校としての役割を果たしているか。
地域と保護者の変容	○ 小中学生に対する出前授業や実験教室等の取り組みに対する満足度や，SSH事業全体への理解度や期待度をアンケートや意識調査によって検証する。 ○ 生徒のSSHの取り組みに対する保護者の理解	・ SSHの取り組みが，地域や保護者に理解され，興味・関心を持ち，指示されているか。

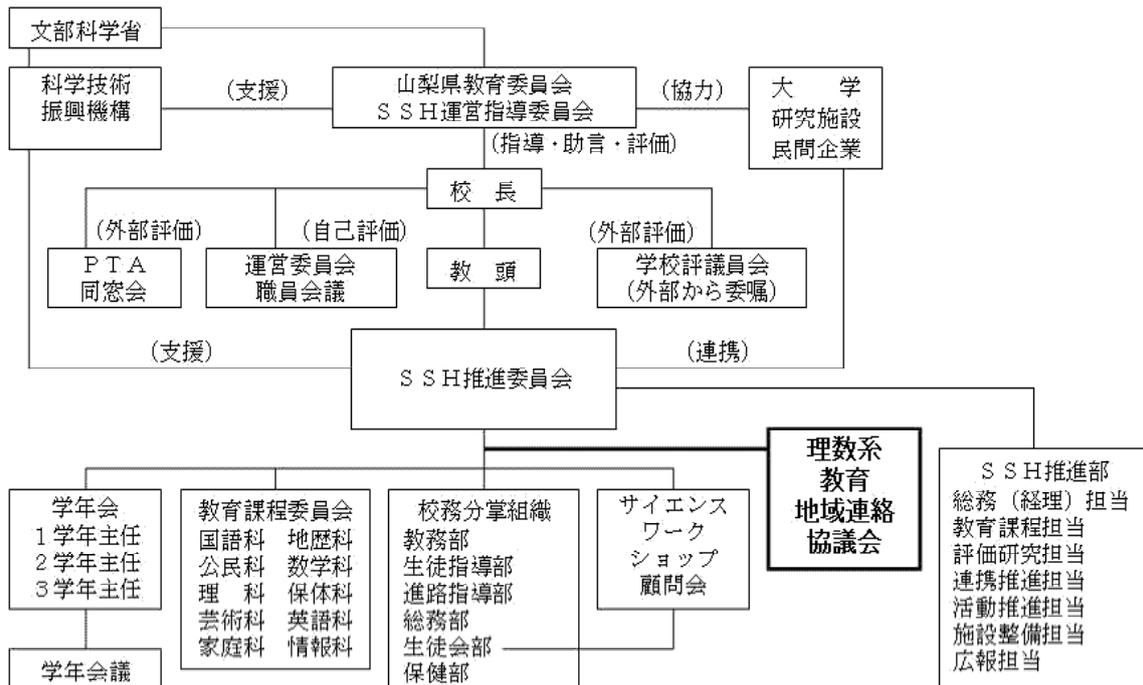
	度と期待度の変容を意識調査から検証する。	
大学 研究機関 企業 の変容	○外部機関との連携をとおして、成果や改善点をアンケートや事前・事後の打ち合わせにより検証し、生徒、学校、連携機関それぞれに対するより効果的な連携のあり方を検討する。	・学校と連携機関とがSSHの取り組みについて十分に協議し、改善が図られているか。

② 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。

6 研究組織の概要

(1) 組織(第Ⅲ期指定からは、理数系教育地域連絡協議会を加えている。)



(2) SSH推進部

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 総務担当 <ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>・各教科、係、学年との連絡調整</li> <li>・他の指定校との連絡調整</li> <li>・PTA、同窓会との連絡調整</li> <li>・経理（出納管理執行、予算書作成、収支決算書作成）</li> </ul> </li> <li>○ 教育課程担当 <ul style="list-style-type: none"> <li>・学校設定科目の運営</li> <li>・SSH教育課程の作成</li> <li>・授業改善の企画、提案、実践、公開</li> </ul> </li> <li>○ 評価研究担当 <ul style="list-style-type: none"> <li>・授業および研究結果の評価法の研究開発</li> <li>・他校の実践例の情報収集</li> <li>・アンケート、各種調査の作成、実施結果分析</li> <li>・研究報告書の企画、作成</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 連携推進担当 <ul style="list-style-type: none"> <li>・大学、企業、研究機関との連携の在り方の研究</li> <li>・具体的な連携の提案、実施</li> </ul> </li> <li>○ 活動推進担当 <ul style="list-style-type: none"> <li>・特別講演会の企画運営</li> <li>・サイエンスワークショップの活動推進計画活動援助</li> <li>・長期休業中の校外研修の企画運営施設整備担当</li> <li>・研究開発や実践に必要な施設、設備、備品の取りまとめ</li> <li>・物品選定</li> </ul> </li> <li>○ 広報担当 <ul style="list-style-type: none"> <li>・生徒、保護者、中学校、地域への広報</li> <li>・ホームページの更新、管理</li> </ul> </li> </ul>
---	--

## II 研究開発の経緯（平成25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 生	2 年 生	3 年 生	そ の 他	物 理 ・ 宇 宙	物 質 化 学	生 命 科 学	数 理 ・ 情 報
S S H 事 業										
4月	11日	サイエンスワークショップオリエンテーション	○	○	○		○	○	○	○
5月	3日	山梨県立科学館科学ボランティア					○	○	○	○
	9～13日	物理チャレンジ2012実験問題講習会		○	○	○	○			
	28日	第1回運営指導委員会				○				
	31日	スーパーサイエンスI説明会	○							
6月	11日	第1回理数系教育地域連絡協議会				○				
	14～18日	物理チャレンジ2012理論問題講習会		○	○	○	○			
	23日	物理チャレンジ2012予選（山梨大学）		○	○	○	○			
	22～23日	緑陽祭(学園祭)での文化局発表	○	○	○	○	○	○	○	○
7月	10日	第2回理数系教育地域連絡協議会				○				
	15日	日本生物学オリンピック1次	○	○	○	○			○	
	17日	SSI「生物講座」	○							
	19日	SSI「電子顕微鏡講座」	○			○			○	
	20日	サイエンスフォーラム「小さな気泡の不思議な世界」		○						
	25日	「館山臨海実習」事前学習会		○					○	
	25～26日	SS探究「筑波研修」		○						
	26日	SSI「JAXA講座（相模原キャンパス）」	○							
	26～28日	SS探究「館山臨海実習」		○						
28～30日	SSI「JAXA講座」	○								
8月	6～8日	SSH生徒研究発表会（パシフィコ横浜）	○	○				○		
	8日	LEGO MINDSTORM大会(神奈川工科大学)	○	○	○					○
	12～13日	SS探究「山梨大学医学部講座」		○	○					
	16日	「神岡研修」事前学習会		○			○			
	17～20日	日本生物学オリンピック本選（広島大学）			○				○	
	19～20日	SSI「プログラミング講座」	○			○				
	20～22日	SSI「山梨大学工学部講座」	○							
	20～23日	SS探究「DNA講座」		○		○				
	20～24日	SSI「電子顕微鏡講座」	○			○			○	
	21～22日	SSI「太陽光ソーラーパネル講座」	○							
	22日	SSI「生物講座」	○							
23～24日	SS探究「神岡研修（スーパーカミオカンデ等）」		○			○				
9月	2日	山城小学校出前授業				○			○	
	7, 14, 21, 28日	SSI「ロボット講座」	○			○				
	11, 13日	SSI「プログラミング講座」	○							
	13日	サイエンスダイアログ		○						
	14日	サイエンスフォーラム「砂の幾何学」	○							
	14日	サイエンスフォーラム「生命現象に潜む物理学」	○							

		S S H 事業				1 年 生	2 年 生	3 年 生	そ の 他	物 理 ・ 宇 宙	物 質 化 学	生 命 科 学	数 理 ・ 情 報
10月	9,30日	S S I 「先端技術講座」	○										
	25日	サイエンスフォーラム 「富士山の世界遺産を守る自然」	○										
	28日	S S I 「先端技術講座（日本科学未来館等）」	○										
	28日	S S I 「太陽光ソーラーパネル講座（山梨大学他）」	○										
	28日	S S I 「生物講座（忍野）」	○										
	30日	S S I 「身近な街づくり講座」	○										
11月	2～4日	第10回高校化学グランドコンテスト	○	○	○						○		
	6日	S S I 「先端技術講座」	○										
	9日	生徒の自然科学研究発表会	○	○					○	○	○	○	
	9日	S S I 「身近な街づくり講座（リニアセンター他）」	○										
	11日	S S I 「生物講座」	○										
	11日	科学の甲子園山梨大会（第1ステージ）	○	○					○	○	○	○	
	13日	S S I 「身近な街づくり講座」	○										
	15日	サイエンスフォーラム「ロボットと共生する社会」	○										
	18日	甲府南中学校出前授業							○	○			
24日	ロボコン山梨2013	○	○								○		
12月	7日	S S I 「身近な街づくり講座」	○										
	10日	貢川小学校出前授業							○	○			
	22日	科学の甲子園山梨大会（第2ステージ）		○					○	○	○	○	
1月	13日	日本数学オリンピック1次（予選）	○	○								○	
	31日	サイエンスフォーラム 「インフルエンザと次世代ワクチン」		○									
2月	2日	山梨県サイエンスフェスタ	○	○					○	○	○	○	
	10日	S S H 中間報告会（甲府南高校）	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	10日	サイエンスフォーラム「文化財は誰のもの？」		○									
	10日	第2回運営指導委員会						○					
	10日	第3回理数系教育地域連絡協議会						○					
	11日	日本数学オリンピック2次（本選）		○								○	
3月	10～16日	S S H 海外研修（アメリカ西海岸）		○									
	19日	第3回運営指導委員会						○					
	21～24日	科学の甲子園山梨大会（全国大会 兵庫県）		○					○	○	○	○	

### Ⅲ 研究開発の内容

#### 1 学校設定科目

##### (1) スーパーサイエンス I

###### [1] 仮説

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 I」を開発する。

- ① 探求・研究活動を通して、自ら研究課題を見つけ、科学的手法による問題解決能力を育成できる。
- ② 第一線で活躍する研究者や技術者の講演会をとおして、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になる。
- ③ 研究施設や企業、大学等の研修を通して、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の育成に繋がる。
- ④ ものづくりを通して強い探究心と創造力を磨くことができる。
- ⑤ 発表会を行うことで、プレゼンテーション能力の向上に繋がる。
- ⑥ 地域の高校にも講座を公開することによって本校SSHの成果の普及につながる。

###### [2] 内容与方法

###### ① 内容

自然科学に対する実践的な能力を育成するために、生徒の進路志望や興味・関心に応じて授業内容を選択できる科目。開講講座から1講座以上を選択して受講する。1講座は20時間～30時間の内容になり、主に放課後や長期休業日などに実施する。

- ② 単位数 (代替科目) 1 学年 通年各 1 単位 (情報の科学)
- ③ 対象 1 学年全員
- ④ 講座 (平成25年度開講講座)

講座名	定員	内 容
ロボット講座	20名	ロボットの製作をとおして電気の基礎と電子部品の働きを理解する。また、プログラミングについても学ぶ。
山梨大学工学部講座	15名	山梨大学工学部で「ナノ探針を用いた原子の観察」「弾性波表面波フィルタの測定」「音をコンピュータで自由に扱う」のいずれかを受講する。
JAXA連携講座	40名	JAXA宇宙教育センター(相模原キャンパス)の訪問や連携授業を行う。
生物講座	40名	希少生物の保護と環境保全について講義と実習を行う。
電子顕微鏡講座	20名	電子顕微鏡の仕組みと操作方法について学び、様々な試料を観察・発表する。
身近な街づくり講座	40名	山梨リニア実験線の施設(都留市)を見学する。また、山梨リニア駅周辺の街(甲府市大津町)を構想し、模型を作製する。
プログラミング講座	40名	ホームページの作成。HTML & JavaScriptの学習。
先端技術講座	40名	日本科学未来館での科学実験と大学研究室訪問(東京大学生産技術研究所)を行い、それについてプレゼンテーションをする。
太陽光ソーラーパネル講座	30名	太陽光ソーラーパネルの仕組みについて、山梨大学工学部で講義・実習を行い、ソーラーパネル施設を見学する。

#### A ロボット講座

##### [1] 仮説

コンピュータやロボットの歴史などの基礎を学びながら一人一台のロボットを製作することで、ものづくりの楽しさを味わい、先端技術への興味・関心を高めることができる。また、校内でのコンテストを行うことで生徒は創意工夫を行い、より意欲的に取り組むと考える。

##### [2] 内容与方法

###### ① 内容

「ロボット講座」は、大学で行われるメカトロニクスの授業を高校生用にアレンジして行うものである。コンピュータやロボットの歴史などの基礎を学びながら一人一台のロボットを製作することで、ものづくりの楽しさを味わい、科学技術への興味・関心を高めていく。

###### ② 日程

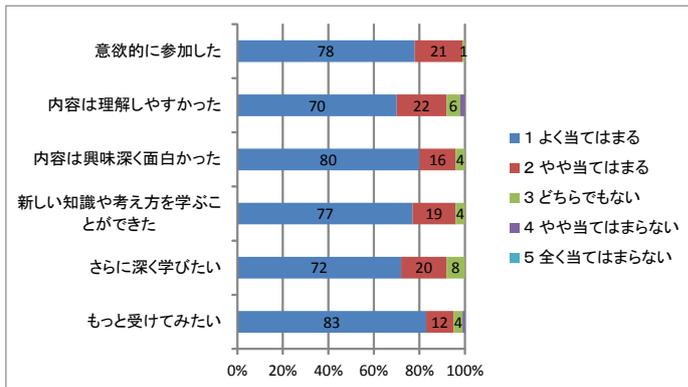
	月 日	時 間	内 容
第1回	8/25 (土)	13:00～ 16:00	電気の基礎と電子部品の働きについて(講義) 主基板の製作。実際にハンダ付けを行う。(実習)

第2回	9 / 1 (土)	13:00～ 16:00	主基板・ロボットメカ部分の製作。実際にハンダ付け、ギアなどの組立てを行う。(実習)
第3回	9 / 8 (土)	13:00～ 16:00	ロボットの動きとメロディ演奏の原理とプログラミング(講義)(実習)
第4回	9 / 15 (土)	13:00～ 16:00	ロボットの動きとメロディ演奏のプログラミングとコンテスト(実習)

- ③ 場 所 本校物理講義室  
 ④ 講 師 山梨大学工学部電気電子工学科 丹沢 勉 助教  
 大学院生4名, 本校職員

[3] 検 証

① 生徒アンケート



② 成果と課題

丹沢先生や大学院生の綿密な準備と丁寧な説明により、大変充実した講座となった。ロボットの製作をとおして、電子部品の種類や回路の働きについて深く学び、先端技術に関する興味・関心を深めることができた。車体の組み立てやプログラミングにおいて、生徒たちに自由な発想で考えさせる時間を多くとったことにより、様々な動きを行う個性的なロボットができあがり、ものづくりの楽しさを感じたことと思われる。本年度は、他の高校生と中学生13人が参加し、本校の生徒たちと協力してロボットを作成したり、アイデアを出し合ったりと交流を深めることができた。

**B 山梨大学工学部講座**

[1] 仮 説

山梨大学工学部における最先端の研究に触れる実習を通じて、理数分野に関する優れた資質を潜在的に有する生徒にはその資質に自ら気付く機会を提供することができ、またすでに自身の資質を認識している生徒については早期からさらに伸ばす契機を提供できると考える。

[2] 内容と方法

① 内 容

山梨大学工学部の研究室において、大学の先生や大学院生の指導のもと実験・実習を行い、最先端の研究に触れる。

② 日 程 8月20日(火)～8月22日(木) 13:00～17:00

③ 場 所 山梨大学工学部各研究室

④ 参加生徒 15名

⑤ 講座内容

- ・ ナノ探針を用いた原子の観察  
山梨大学工学部先端材料理工学科 堀裕 和教授  
内山和治助教授
- ・ 弾性表面波フィルタの測定  
山梨大学工学部電気電子工学科 垣尾省司准教授
- ・ 音をコンピューターで自由に扱う  
山梨大学工学部コンピュータ理工学科 小澤賢司教授



[3] 検 証

① 生徒アンケート

- ・ トンネル現象を完全に理解するのは難しかったですが、電子や原子などのナノレベルの世界では、物質が普通とは違う運動をするということがとても興味深く、もっと調べてみたいと思いました。
- ・ 初めて見る機械が多かったが、正しい使用方法を理解し、実際に自分で操作をすることができた。

今回の講座で学んだことが将来に生かせればいいと思う。

- ・講座は物理や数学の知識を駆使することで理解できるため、難易度は高かったが、今まで考えたことのないような工学の世界を知ることができた。

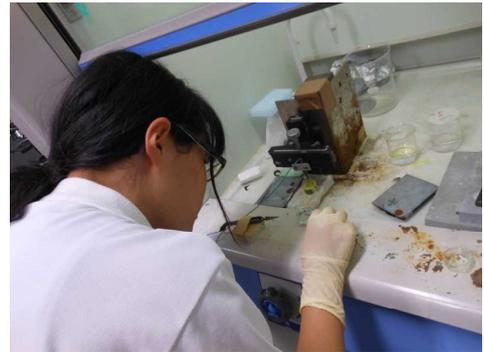
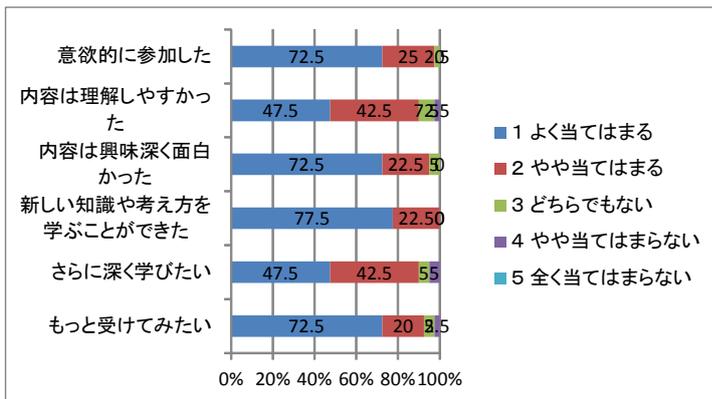
② 研究開発の成果と課題

- ・大学の研究室において最先端の研究に触れることにより、研究職に対する理解と関心を高めるとともに、研究とは何かを知る機会となった。
- ・実習が豊富であり、少人数制で丁寧に指導してくださったので、難しい内容も理解することができた生徒が多い。

③ 評価

実習に意欲的に取り組む生徒の様子や、事後のアンケート・感想等から、この研修が大変充実したものであったことがわかる。また、最先端の研究に触れる実習を行うことにより、様々な科学技術や研究分野について学ぶとともに、興味関心が高まり、将来は研究者を目指そうと考える生徒もでてきた。

生徒アンケートの結果



山梨大学工学部での実習の様子

C JAXA連携講座

[1] 仮説

宇宙科学技術に関する講義や実習、また実験施設を実際に見学することを通し、科学技術に関する知的好奇心や探究心が高まり、創造性豊かな人材が育成されることが期待される。

[2] 内容と方法

① 内容

JAXA相模原キャンパスの特別公開日に参加し、実験施設の見学を行う。また、本校において「無重力実験」と「電波観測実験」を行い、様々な原理や技術について学ぶ。

② 日程

	実施日	時間	形式	授業内容	会場
第1回	7月26日 (金)	7:00 ~ 18:00	見学	JAXA相模原キャンパス見学研修	JAXA相模原キャンパス
第2回	7月28日 (日)	9:00~ 16:00	講義 実験 実習	「無重力実験」 「電波観測実験」	本校

③ 場所 JAXA相模原キャンパス、本校物理講義室・数学演習室・屋上

④ 参加生徒 40名

⑤ 講師 「無重力実験」高沖宗夫 先生 (JAXA 有人宇宙環境利用ミッション本部宇宙環境利用 センター主幹研究員)  
「電波観測実験」朝木義晴 先生 (JAXA 宇宙科学研究本部 助教)

[3] 検証

① 生徒の感想

- ・JAXA 相模原キャンパスの見学は、自分の目で、耳で、体験で宇宙を感じる良い機会だった。特にはやぶさのイオンエンジンに興味を持った。
- ・パラボラアンテナの制作は楽しく活動できた。グラフや計算を使って太陽の表面温度を求めるこ

とができ、宇宙というものが少し身近に感じた。

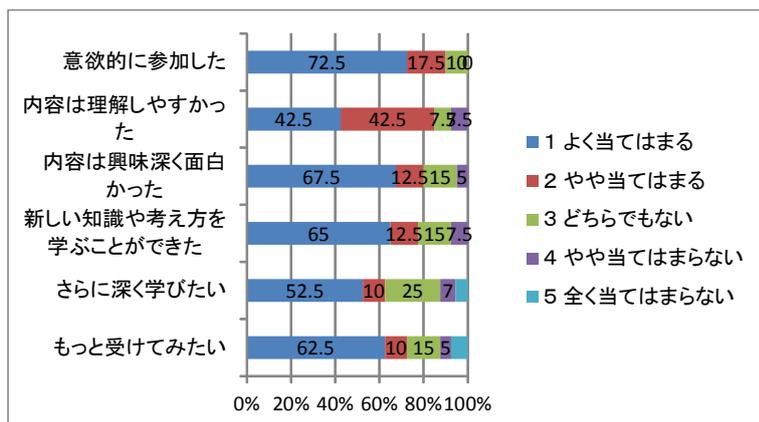
### ② 研究開発の成果と課題

キャンパスの見学を特別公開日にしたことで、普段は見られない施設や展示を見ることができ、生徒の印象に強く残る見学となった。課題としては、物理等の知識を事前指導を通して補充することで、さらに効果的な講座にすることができると考えられる。

### ③ 評価

研究施設の見学や、研究者による講義・実習など、「本物」に触れることにより、生徒の科学への興味関心を喚起し、学びへの意欲や進路選択への意識を高めることに大いにつながった。

・生徒アンケート結果



電波観測実験



JAXA相模原キャンパス

## D 生物講座

### [1] 仮説

生物多様性と希少生物の保護についての講義を受講し、絶滅危惧種であるホトケドジョウを実際に観察することで、生態系の仕組みや重要性について理解し、考えることができる。

### [2] 内容と方法

#### ① 内容と日程

	月日	時間	内容	会場
第1回	7/17 (水)	16:00～ 17:30	生物の多様性と希少生物を保護する意義についての講義 現在、希少生物に認定されている生物例を紹介する。	本校
第2回	8/22 (木)	13:30～ 17:00	ホトケドジョウ類のDNAを解析し、進化の過程を解明する。	山梨大学
第3回	10/28 (月)	12:30～ 18:00	忍野村の淡水魚水族館と水産技術センターにおいて、ビオトープと飼育水槽を観察する。	淡水魚水族館 水産技術センター
第4回	11/11 (月)	16:30～ 18:00	まとめの講義と今後の展望や課題について	本校

② 場所 本校、山梨大学、淡水魚水族館、水産技術センター

③ 参加生徒 40名

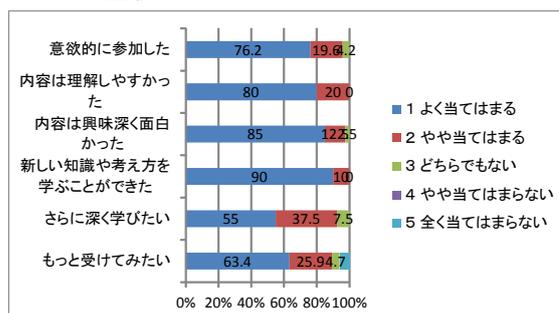
④ 講師 山梨大学教育人間科学部 宮崎淳一 教授 (本校OB)  
山梨県水産技術センター忍野支所 大浜秀規 支所長

### [3] 検証

#### ① 生徒の感想

・絶滅してしまう恐れのある1つの生物に対して、これほどじっくり深く考えたことは今までなかった。そのため、今回こうして長期間にわたってホトケドジョウについて知り、考え生物の儚さや生態の不思議や生きていくための手段のすごさに感動した。また、講義を聴くだけでなく、実際にビオトープや淡水魚水族館を見学したことで、生物の生態系がどんどん破壊されていく現代の恐ろしさ、人間の愚かさを身をもって感

#### 生徒アンケート



じた。今回学んだことを生かし、日々の生活の中でも生物のことを考えた振る舞いをしていきたい。

- ・たった4回しかない講座の中で、今まで全く知らなかった生物について様々な視点から知ることができた。実際にホトケドジョウを取りに行ったり、講義を重ねたりしているうちに、希少種を守るとはどういうことなのかがわかってきた。希少種を守る上では、人間の都合で生活するのではなくて、他に生きている生物のこともしっかりと考えて生活することが大切だと感じた。私自身も、生物に関心を持って日々生活していきたいと思った。

## ② 成果と課題

アンケート結果や感想から、多くの生徒が、生物の多様性を維持し希少生物を保護する意義について理解を深めることができた。しかし、この分野は「生物基礎」第5章で主に扱われているが、本講座を受講した時点ではまだこの分野での授業が行われていない。そのため、基本的な知識がないままでの受講となってしまう。講座終了後の事後学習が必要だと思われる。また、成果のプレゼンテーションの指導についても、もう少しまとまった時間を確保するなどの改善が必要だと思われる。

## ③ 評価

4回の講座の中に、大学の施設見学やビオトープの観察、淡水魚水族館の訪問等も取り入れたため、生徒にも大変好評であった。受講した生徒は、生物多様性について深く考え、問題意識を持ったことがアンケートからもわかった。また、SSH中間報告会でのプレゼンテーションのために各自がパワーポイントを作製するなど、受講後の講座のまとめ方も体験することが出来た。



本校での講義の様子



山梨大学での講義の様子



ホトケドジョウ採集の様子

## E 電子顕微鏡講座

### [1] 仮説

走査型電子顕微鏡の原理を学び、試料の準備から撮影まで、実際に自らの手で電子顕微鏡を操作することで、ミクロの世界に触れるとともに発展的な観察へ導くことができると考える。

### [2] 内容と方法

#### ① 内容と日程

	月日	時間	内 容
第1回	7/19 (月)	13:00～ 15:00	電子顕微鏡について (本校職員による事前学習) ・ 顕微鏡の基本原理 ・ 電子顕微鏡の基礎知識 ・ 光学顕微鏡の使い方
第2回	8/20 (火)	13:00～ 16:30	電子顕微鏡実習 I ・ 電子顕微鏡に関する講義 (原理, 構造, 基本的な扱い方など) ・ 走査型電子顕微鏡を用いて, 電顕観察の前処理法や操作法を実習
第3 ～5回	8/21 (水)～ 23(金)	13:00～ 16:30	電子顕微鏡実習 II ・ 観察したいものを電子顕微鏡で観察し, 操作に慣れる。 ・ グループで課題を設定し調べる。
第6回	8/24 (土)	13:00～ 15:00	まとめ ・ まとめの講義と発表会

② 場 所 本校生物第2実験室, パソコン室

③ 参加生徒 18名

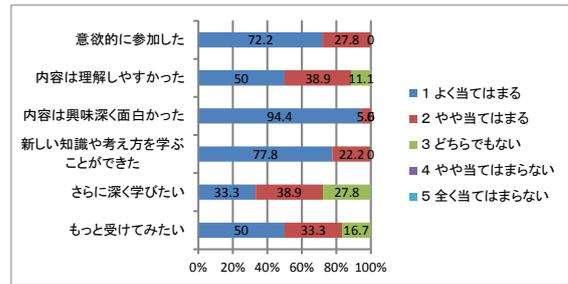
④ 講 師 日本電子株式会社 高木 憲治 氏  
本校教諭 松田 光司, 小林 孝次

[3] 検 証

① 生徒の感想

- ・電子顕微鏡は光学顕微鏡とは違い、モノクロで立体感があった。野菜やお菓子などを観察したが、予想外の構造が観察できて感動した。
- ・文房具をテーマにしたが、濃さの違うシャーペンの芯をミクロの視点で比較し、違いを観察できた。普段と異なる視点で観察でき、視野が広がった。
- ・走査型電子顕微鏡を一人で使えるようになったり、自分の研究したいことを一週間自由に追及出来たり、本当に楽しく、生涯役立つ経験ができた。
- ・観察対象を観察できる状態まで持っていくことは容易ではなかったけど、達成感を得られた。

生徒アンケート



② 成果と課題

ミクロの世界への興味関心を持たせ、走査型電子顕微鏡の観察試料の作成法と使い方を習得させることができた。また、近隣の高校生2名、中学生4名も参加し、本講座の取り組みを公開し、交流を図ることもできた。加えて、今年度も顕微鏡3台、実習4回と昨年度同様に本講座を行い、十分な実習時間を確保できた。そのため、第1回でテーマをすぐに決め、研究内容まで議論できた班は有意義に実習が進められた。しかし、テーマ決定に時間が掛かってしまった班に関しては、内容を深める時間が取れずに、後半は系統だった観察ができなかったことが課題として挙げられる。

③ 評 価

生徒たちは、電子顕微鏡観察の準備から撮影までを自らの手で行い、ミクロの世界に触れたことに感動し、とても興味深そうであった。発展的な観察に移れた班もあったが、課題にも挙げた通り、全ての班に行わせることはできなかった。



F 身近な街づくり講座

[1] 仮 説

- ・甲府市大津町に建設予定となったリニア駅が周辺の街にもたらす環境の変化について、道路や建築物等様々な視点から調査を行い、理想的な街づくりへの興味・関心を高めることができる。
- ・班での調査活動や討議を通して、調査結果を分析・検討・発表する能力を養うことができる。

[2] 内容と方法

① 内 容

- ・リニア駅建設予定地周辺の現在の様子について班ごとに調査し、その結果から理想的なリニア駅周辺の街について模型を作成する。
- ・班ごとに作成した模型を比較しながら、リニア駅が周辺地域へ与える環境や生活の変化についてディスカッションを行う。

② 日程・場所・内容

回	実施日	時 間	内 容・形 式・場 所等	
1	10/30 (水)	16:00 ～18:00	講 義 ワークショップ1	①街ができるには? ②大津町周辺の紹介 ①グループ分け ②調査方法と活動計画の話し合い
2	11/9 (土)	13:00～	校外研修	①リニア見学センター訪問(都留市) ②リニア駅建設予定地周辺周辺見学(甲府市大津町)
11/11～11/12	放課後		発表準備	①パワーポイント作成 調査結果と街の構想について

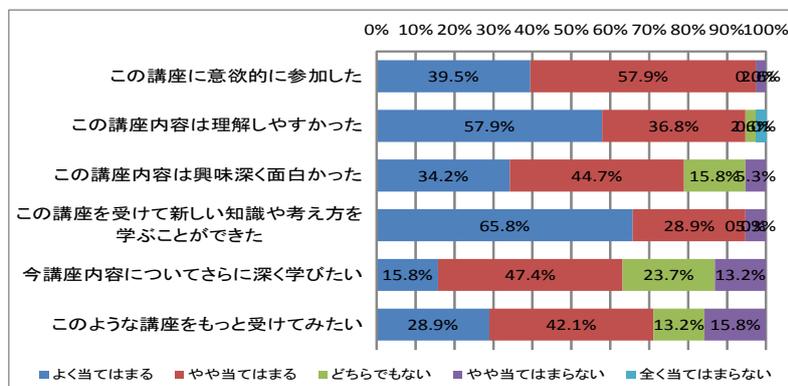
3	11/13 (水)	16:00 ～18:00	ワークショップ 2	①地図製作(平面構成) グループごとに街の構想を考える
4	12/7 (土)	13:00 ～17:00	ワークショップ 3	①模型製作 ②模型・地図を使った発表会 ③ディスカッションとまとめ

③ 参加生徒 40名

④ 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  
T A 山梨大学大学院生・学部生

### [3] 検証

#### ①アンケート結果



#### ②生徒の感想

- ・私は将来、インフラ整備や活性化のための街づくりをしたいと思っているので、この講座を受講できてよかった。実際大津町を歩いてみたが、ここにリニア駅ができるという実感はまだわかなかった。グループでどうすればいいか考えるときも様々な考えを同じ方向に持っていきことやそれを形にすることがとても難しかった。実際の街づくりではどうしているのか知りたい。意見を言ってそれを尊重し合うことが大切だと思った。

#### ③講座の様子



#### ④成果と課題

- ・「講義→調査→プレゼンテーション→ディスカッション」という一連の学習を通して、調査結果を分析・検討する科学的思考力を育成できた。
- ・平面構成(地図づくり)や立体模型を作成する過程で、生徒は率先して自分の役割を求め、グループ学習における協力体制を自発的に築くことができた。
- ・建設の決まったリニア駅周辺地域の開発は、県民の関心が高く、新聞の特集記事に取り上げられるなど社会的に注目され、本校SSH事業の広報に役立てた。
- ・模型製作に半日を使っているが、この製作の間が最も充実していたので、もっと時間がほしいという声が多かった。
- ・品川等県外のリニア駅建設予定地における街づくりや取り組みにも触れたい。

## G プログラミング講座

### [1] 仮説

インターネットのメインコンテンツであるウェブサイトは、HTML (HyperTextMarkup Language) で作られている。この HTML を使って、ウェブページを実習形式で作成し、さらに、プログラミング言語 JavaScript を使って、動きのあるウェブページを作成する。このような実習課題をこなしていくなかで、プログラミングの基本概念を理解するとともに HTML と JavaScript の基礎技術を習得し、プログラミングへの興味・関心を高めることができると考える。

[2] 内容与方法

① 内容

ホームページの作成をとおして、インターネットのメインコンテンツである、HTML(Hyper Text Markup Language)について学ぶ。また、プログラミング言語 JavaScript を使って、動きのあるウェブページにも挑戦していく。  
 実習課題をこなしていくなかで、プログラミングの基本概念を理解するとともに HTML と JavaScript の基礎技術を習得することを狙いとす。

② 日程

	月日	時間	内 容
第1回	8/19 (火)	13:00～ 16:00	ホームページの作成
第2回	8/20 (土)	13:00～ 16:00	HTML基礎
第3回	9/11 (水)	16:00～ 19:00	HTMLの概念とHTMLの基本的なタグ(命令)について、説明したあとに、受講者は、実習課題として、ウェブページを作成する。
第4回	9/13 (金)	16:00～ 19:00	JavaScript基礎プログラミングに関する基本概念とJavaScriptについて実習課題をやりながら、理解を深める。

③ 場 所 本校パソコン室

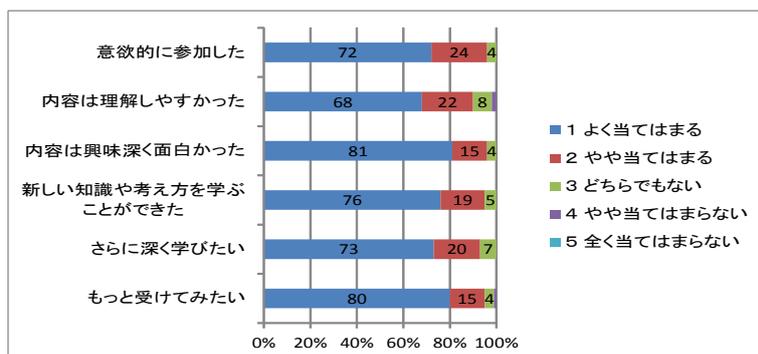
④ 参加生徒 40名

⑤ 講 師 株式会社トランゴ 代表 石原 佳典 氏



[3] 検 証

① 生徒アンケート



② 成果と課題

本年度は、他の高校生2名と中学生7名が参加し、本校生徒とともに学び交流を深めた。講師の石原先生の協力により講座内容は年々充実し、本年度はプログラミング講座のテキストを作成することができた。

H 先端技術講座

[1] 仮 説

最新技術に関する施設の見学や実験、および大学の研究室を訪問することにより、先端技術に関する知的な好奇心や探究心が高まり、創造性豊かな人材が育成されることが期待される。

[2] 内容与方法

① 内容

日本科学未来館での見学や科学実験、および東京大学生産技術研究所の研究室を訪問し、様々な先端技術について学ぶ。さらにそれらに基づいて課題研究テーマを設定し、より深く考察する。

② 日程

実施日	時間	形式	内容・会場
10月 9日(水)	16:00	演習	事前学習 見学、実験のまとめと研究テーマの設定 於：本校パソコン室
10月30日(水)	～		
11月 6日(水)	18:00		
10月28日(月)	7:00 ～ 18:00	見学 実験 訪問	日本科学未来館での見学と実験 東京大学生産技術研究所研究室訪問

③ 場 所 日本科学未来館、東京大学生産技術研究所、本校パソコン室

④ 参加生徒 40名

⑤ 講 師 日本科学未来館職員，東京大学生産技術研究所の研究者，本校職員

[3] 検 証

① 生徒の感想

- ・放射線実験での話を聞くまで，遺伝情報が傷つくとがんになったりマイナスなイメージしかなかった。しかし，上手く放射線を使えば，私たちの生活をよりよくすることができるものだとわかった。
- ・大島研究室では血管にかかる圧力についての話を聞いた。難しく理解できない部分が多かったが，分かりやすく説明してもらった。この研究は他の流れるものにも活用できるのでおもしろいと思った。

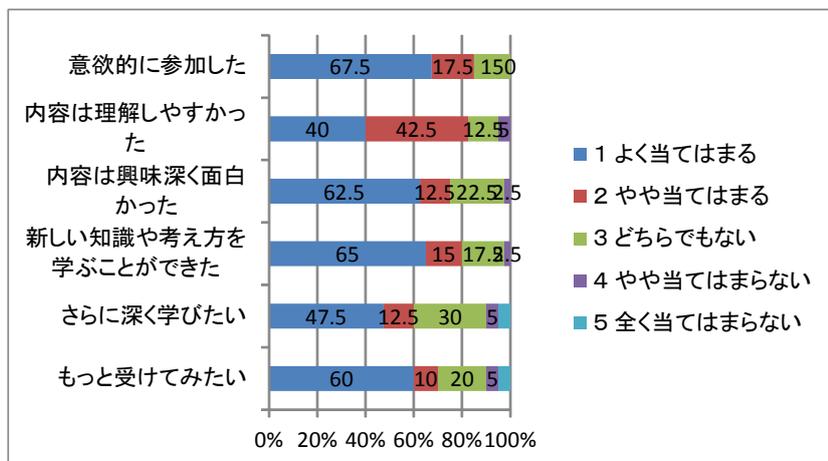
② 研究開発の成果と課題

日本科学未来館では見学だけでなく実験もすることができたので有意義だった。研究室訪問を含め高度な内容なので事前の予備知識を深めておけば，さらに大きな成果に結び付くと考えられる。

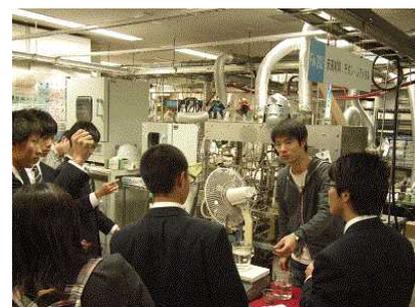
③ 評 価

施設の見学や実験，研究者による説明など，「本物」に触れることにより，生徒の科学への興味関心を喚起し，学びへの意欲や進路選択への意識を高めることに大いにつながった。

・ 生徒アンケート結果



放射線実験



研究室訪問

I 太陽光ソーラーパネル講座

[1] 仮 説

太陽光ソーラーパネルの原理について理解し，実際に自らの手で電池を作成することで再生可能エネルギーについて学ぶとともに，エネルギーの資源問題や環境問題についての見識を深めることができると思う。

① 内 容

電池についての講義を通して，電池の仕組みや構造・歴史・現在の利用方法・将来の利用方法・エネルギー問題等について学ぶ。また，山梨大学で太陽電池である色素増感型電池の作成を行い，太陽電池のメリット・デメリットなどについても学ぶ。

② 日 程

回	実施日	時間	形式	授業内容	会場
1	8月21日 (水)	13:00～ 16:00	講義	○ 電池の原理について ○ ボルタ電池・ダニエル電池 (実験) 講師：本校職員	本校
2	8月22日 (木)	13:00～ 16:00	講義	○ 日本の発電比率について ○ 太陽光ソーラーパネルの仕組み及び種類 講師：本校職員	本校
3	10月28日 (月)	9:00～ 17:00	実習	○ 色素増感型電池の作成 講師：入江寛教授，高嶋敏宏助教	山梨大学 工学部

③ 場 所 山梨大学工学部，本校化学第二実験室

④ 参加生徒 30名

⑤ 講 師 入江寛教授，高嶋敏宏助教

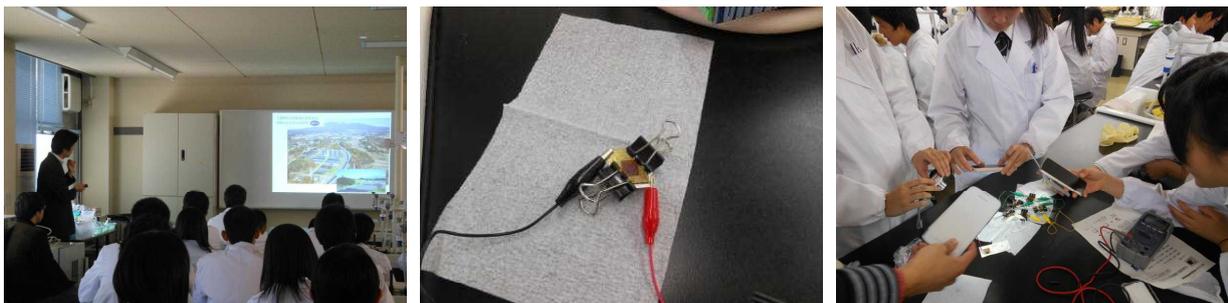
### [3] 検 証

#### ① 生徒の感想

- ・「太陽光電池はどうやって発電しているのだろうか」と言うことが僕の昔からの疑問でした。今回の講座を受けて実際に自分たちでつくったことで仕組みがよくわかりました。
- ・普段当たり前のようを使用している電気だが、それをつくるには多くの労力と技術があることが実際に太陽電池をつくってみてわかった。

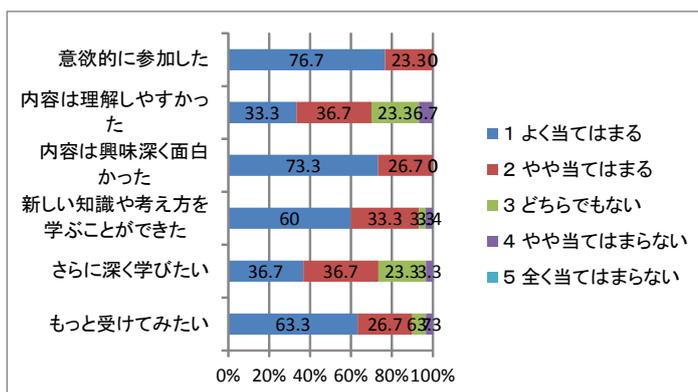
#### ② 成果と課題

大学での講義は専門用語があり難しい内容であったが、実習を通して電池を作成することで仕組みについての理解が深まった。また、現状のソーラーパネルの変換効率や費用などの問題点についても学び、普及率の低さについても理解することができた。課題としては、本校職員による講義後すぐに実習を行うことで、より効果的な講座にすることができると考えられる。



#### ③ 評 価

身近になったソーラーパネルについて、実際に色素増感型電池を作成し仕組みについて理解するとともに、自作の電池でオルゴールを鳴らすことで達成感も得られた。また、米倉山太陽光発電所の見学を通して実際の規模などについても実感できた。生徒アンケートからも電気の大切さを理解できたという意見もあり、環境問題についても深く考える機会となった。本講座を通して、太陽エネルギーだけでなく他の再生可能エネルギーについても興味・関心を高めることができたと考えられる。



生徒アンケート結果

## (2) スーパーサイエンスⅡ・探究

### [1] 仮 説

- ・探求・研究活動を通して、自ら研究課題を見つけ科学的手法による問題解決能力を育成できる。
- ・研究施設や企業・大学等の研修により、最先端科学や技術について理解を深めることができる。
- ・発表会を行うことで、プレゼンテーション能力の向上に繋がる。
- ・地域の高校にも講座を公開することによって本校SSHの成果の普及につながる。

### [2] 内容と方法

#### ① 内 容

- ・理系生徒は「スーパーサイエンスⅠ」や普段の授業または日常生活の中から自ら研究テーマを見つけ、小グループまたは個人で「課題研究」に取り組む。
- ・文系生徒を対象にした科学英語の授業も実施し、英語での発表に取り組む。
- ・スーパーサイエンス探究においても課題研究に取り組む。また、校外研修を中心とした選択講座を開設し、対象生徒に必修受講させる。

#### ② 単位数 (代替科目)

- スーパーサイエンスⅡ・・・通年1単位 (情報A)
- スーパーサイエンス探究・・・通年2単位 (情報A+増単)

#### ③ 対 象

- スーパーサイエンスⅡ・・・普通科2年生全員 (理数クラスを除く)
- スーパーサイエンス探究・・・理数科及び普通科理数クラス2年生

④実施内容と日程

スーパーサイエンスⅡ・・・毎週1時間

スーパーサイエンス探究・・・毎週1時間と休日や長期休業中を利用

⑤スーパーサイエンス探究講座

講座名	定員	内 容
臨海実習講座	20名	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、ウニの発生の観察を中心とした実習を行う。現地で実際に生物を採集することにより、発生学や分類学に対する興味・関心を高める。（2泊3日）
神岡研修講座	40名	東京大学宇宙線研究所（スーパーカミオカンデ）、東北大学ニュートリノ研究所（カムランド）、京都大学砂防研究所、地震研究所の訪問をとおり、日本が誇る最先端の科学技術や研究に理解を深める。（1泊2日）
筑波研修講座	40名	筑波学園都市にある日本が誇る最先端の研究施設の見学と実習を行い、科学技術や研究に理解を深める。気象研究所、国土地理院、高エネルギー加速器研究機構、サイエンス・スクエア筑波、物質・材料研究機構、作物研究所を訪問する。（1泊2日）
山梨大学医学部 講座	20名	山梨大学医学部キャンパスにおいて、医療現場での体験、学習をとおり、医師の仕事や地域医療についての理解を深める。また、生命の倫理感や医学の最先端分野の講義を受講する。（2日間午後）
DNA講座	20名	バイオテクノロジー分野の講義を受講するとともに、大腸菌を用いた遺伝子組み換え実験を行い、蛍光タンパク質の形成を確かめる。また、PCR法を用いて、DNA実験も行う。（4日間午後）
海外研修	30名	アメリカ西海岸の世界を代表する大学や企業等での見学・実習を通して、英語環境に身を置き、世界的な視野を身につけるとともに、科学技術への好奇心や探究心を高める。（7日間）

A 課題研究（理系）

[1] 仮説

- 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。

以上の効果が期待できる。

[2] 内容と方法

① 内容

生徒は8名以下の小グループに別れ、本校の教職員が担当する。生徒は自己の興味関心の中から1つの研究テーマを選択して研究を進める。必要に応じて大学や研究施設、民間企業から指導教官の派遣を受け、高度な研究内容に対応する。また、外部の研究施設、実験施設を積極的に利用する。知的好奇心を十分に充足できるように配慮し、年度末には、研究発表会を開催し、研究の成果を校内および校外に公開する。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。

② 実施日

クラスごと毎週1時間（スーパーサイエンスⅡ・探究）、放課後、休日等

④ 対象生徒 2年生（普通科理系・理数科・普通科理数クラス）

⑤ 日程

- 4月～6月 テーマ設定・文献調査・仮説の設定・実験の計画
- 7月～9月 実験・結果の整理と分析（夏休みも利用して）
- 10月 中間発表
- 11月 レポートの作成 研究発表（校内発表・生徒の自然科学研究発表会等）
- 12月～1月 実験の追加・レポートの手直し
- 2月～3月 ポスター発表 校内発表会

⑥ 評価について

(ア) 評価項目

- (a) 研究テーマの設定
- (b) 研究の目的
- (c) 研究方法と計画の立案
- (d) 実験方法と研究調査内容
- (e) 研究に対する関心・意欲・態度

- (f) 研究に対する知識・理解 (g) 研究考察と結論  
 (h) グループ研究における協調性 (i) 報告書(論文)の完成度  
 (j) プレゼンテーション  
 (イ) 評価方法

課題への取組状況、研究論文、自己評価、発表会審査シートで評価する。

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

⑦ 課題研究テーマ(平成25年度)

化学分野

班	タイトル	内容
1	ダンゴムシの交替性 転向反応について	交替性転向反応が、光走性や化学走性とどう関係しているのか調べた。
2	放線菌を採取しよう!	校庭で3箇所から土を採取しそのなかにいる放線菌を検出した。
3	ケルセチンの秘密	タマネギに多く含まれるケルセチンがもつ染色作用には、どのような特性、特質があるのか。金属との反応、pH変化による作用を実験・考察した。
4	湯の表面にできる 膜について	どのような条件下で発生するのか、正体は何なのかを、観察や映像検証から調査した。
5	リンゴの腐敗	食料の保存法として有名な塩漬けと酢漬けについて濃度を変えた場合の保存力の差を調べた。
6	塩溶について	卵白水溶液の価数による塩溶のしやすさについて調べた。
7	豆腐はなぜできる?	豆腐がどのようにできるかを塩析という点、タンパク質の性質という点から調べた。
8	酸化被膜による 構造色の研究	電気分解を用いてアルミ板に酸化膜をつける。溶液や電圧を変えることによる色の違いを調べた。
9	冷却による 水溶液の分離	食塩水およびエタノール水溶液を冷却し、凝固するときの濃度の分かれ方を調べた。
10	ルミノール反応につい て	様々な条件下でルミノール反応を起こし、反応の違いを比較した。
11	図形の連結構造におけ る圧力耐久性の研究	パスタで橋を作り、どれほどの重さに耐えるか調べた。
12	炭の浄化作用	自分たちで炭を作り、その浄化作用を調べた。
13	エジソンへの挑戦	フィラメントの作成からエジソンの発明した白熱電球を手作りした。
14	磁石の真実	様々な磁石の磁力を計測する。磁石と磁石の表面積の関係性や加熱による磁性の消失について調べた。
15	金属樹	金属樹生成の条件を調べ、より美しい金属樹をつくった。
16	植物の成長と光の種類 ～紫外線と色の違い～	光による植物の成長への影響を調べるため「紫外線下」「赤色光下」「青色光下」「緑色光下」の環境を用意し、植物の成長の違いを比べた。

環境分野

班	タイトル	内容
1	お掃除の科学的真実	重曹とクエン酸による汚れの落ち方の比較をし、その差の原因はなにか調べた。
2	合成洗剤の残留調査	合成洗剤で洗ったいろいろな素材の食器の洗剤の残留を調べ、比較した。
3	食品添加物の危険性	ハムやたらこなどに使われている発色剤と、紅ショウガなどに使われている着色料について調べた。
4	風力発電～探究編～	風力発電の模型を作り、羽の枚数や角度、当てる風の強さなどの条件を変え、発電量の違いを調べた。
5	身の回りの菌について	学校生活で私たちがよく触る場所にいる大腸菌の数を調べた。
6	紫外線と色素	ナスとパプリカを紫外線にあて、色素量の変化を調べた。
7	紫外線が トマトに与える影響	日光、紫外線をカットした日光、何も光を当てない、紫外線のみ、のそれぞれの場合での糖度の変化を調べた。
8	温暖化から 都市を護れ!	土、アスファルト、コンクリートの表面温度を測り、上昇率の変化を調べた。

9	松の気孔と環境	場所ごとの松の葉の気孔の汚れ具合と環境を比較した。
10	液体肥料の各濃度変化	カイワレダイコンを液体肥料の濃度を変えて育て、成長を観察した。
11	紙の創造	色々な植物から紙を作り、その性質を調べた。
12	川の水の浄化	川の水のCOD（化学的酸素要求量）を測定し、貝殻、炭でろ過し、CODの減少量を測定することで水がきれいになったか調べた。
13	合成洗剤の残留	温度を変えて合成洗剤の残留量を調べた。
14	風車の羽根の数によって回転数はどのように変化するか	一定の風量を当ててハイスピードカメラで回転数を調べ、その後風量を変化させて回転数を調べた。
15	食べ物の力 ～未知の世界へGO!!～	タンパク質分解酵素の働きについて調べた。
16	環境美化物質 酸化チタン	光触媒の酸化チタンを使って汚れを防ぐことが出来るか調べた。
17	バイオディーゼル燃料 の製造について	廃食用油からバイオディーゼル燃料を作った。
18	プラスチックが消える！？	生分解性プラスチックが分解される過程を条件を変えて観察・比較した。
19	コーヒーによる発電！	2種類のコーヒーを用いて色素増感型太陽電池の発電量を調べた。
20	汚水が環境に与える影響	かいわれ大根に水道水、蒸留水、生活排水を与え成長させ、その結果から汚染水が自然に及ぼす悪影響を調べた。
21	酸性雨と酸化被膜！	酸性雨の影響を調べるため、酸性雨に似た硝酸溶液に鉄を浸し、溶け具合や錆び具合を観察し、考察を行った。
22	光と植物	色セロファンや紫外線カットフィルムを利用して光の波長をコントロールした場合、植物の成長具合はどのようになるのか調べた。

### 生物分野

班	タイトル	内容
1	アントシアンのpH調節による色の変化	いろいろなぶどうの皮をつかってそれぞれのアントシアンを取り出しpHの調節をして色の変化を調べた。
2	刺激に反応する植物	刺激で反応する植物に色々な刺激を与えた。
3	クサグモの巣の形態と分布	学校周辺にあるクモの巣の大きさ、個数を場所ごとに調べ、統計をまとめた。
4	野菜・果物の部位別 ビタミンC含有量について	アスコルビン酸をヨウ素液で滴定し、含有量を調べた。
5	葉緑素形成における 光の影響	照射光の相違による植物組織の緑化を確認した。
6	タニシの精子の性質	昨年の先輩が行ったタニシについての研究を発展させ、塩分濃度、金属イオン等を入れ、精子の変化を調べた。
7	エチレングスの果実の 糖度への影響	エチレングスによって果実の糖度が変化するか調べた。
8	カビと抗生物質	抗生物質を出しているカビを探し、採取した抗生物質が様々な条件下の中でどれくらい発生するかを調べた。

### [3] 検証

#### ① 成果と課題

研究テーマの設定段階から生徒は苦勞していたが、最終的には各自が興味関心を持って取り組めるテーマを設定することができた。また、仮説検証の過程で科学的な思考について育てることができたと考える。この過程ではグループ内での話し合いも活発に行われ、協力して問題に取り組む姿勢も見られた。発表会に向けてまとめていく段階では、生徒一人ひとりが伝わりやすいプレゼンテーションの方法を考え、工夫している様子が見られた。課題としては、週1時間では、実験の準備と片付けの時間を考えると少ないこと、発表練習の時間が十分に取れないことがあげられる。

## ② 評 価

実験計画の立てさせ方を見直し、指導体制にさらなる工夫は必要であるが、仮説に挙げた効果は概ね得られている。実験・観察におけ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た。そのときの達成感や満足感はとても大きく、普通の授業では得られない貴重な体験となったと思われる。課題研究の生徒達の取り組み状況は、年々意欲的になっているように感じる。

## B 課題研究（文系）

### [1] 仮 説

科学を学ぶことにより、自分の視野を広げ、科学を学ぶおもしろさや大切さを知り、科学技術と社会の関わりについて考える機会をもてると考える。英語によるプレゼンテーションの取り組みを通して、日常の英語学習において、基礎基本を定着させることがいかに大切であるかを理解することができる。

### [2] 内容と方法

①内 容：英語をツールとして使うための基礎力充実を目標に授業を進める。

（4月～10月）

- ・科学分野の英文を読み、科学分野の英語の語彙・表現にふれる。
- ・英字新聞の記事や Web 上の記事を読む。
- ・様々な動物の生態について英語で読む。
- ・アインシュタインの業績、スピーチを英語で読む。
- ・宇宙や宇宙開発についての英文を読む。
- ・科学的分野を扱った大学入試問題の文章を読む。

（11月～2月）

- ・基礎となる英語表現能力を育成するために Writing の教材を有効利用し、英語で書く能力を伸ばす。
- ・書いた英文をクラスの生徒に向けて発表する。
- ・自分の興味のある科学的内容の分野について調べ、英語でプレゼンする。

②参加生徒：2年生文系

③講師：本校教職員

### [3] 検 証

#### ①生徒の感想

- ・科学的分野だったので、興味をもって取り組むことができた。
- ・難しいものもあったが、生物のことや宇宙のことを勉強して、科学分野に興味を持つことができた。
- ・科学的内容の英語での文章を読む機会はあまりないと思うので、良い経験になった。
- ・集めた情報を英語にするのが難しかった。
- ・英語のプレゼンをしたことは楽しかった。
- ・英語でプレゼンすることは楽しかった。相手にいかに英語で伝えるかということについて、考えることができた。

#### ②成果と課題

1年の時受講した SE の授業で指導した内容について、継続した指導ができた。科学を学ぶことにより、科学を学ぶおもしろさや大切さを知り、科学技術と社会の関わりについて考える機会をもてた。また、自分で得た情報をまとめ、英語で発信する能力の基礎を養うことができた。今後は英語でディスカッションできるような能力の育成にも努めていきたい。

## C 臨海実習

### [1] 仮 説

現地で実際に生物に触れたり、海水中のプランクトンを採集することにより、海のない山梨県で学習する生徒の興味・関心を高めることができる。

また、ウニの発生を時間を追って継続観察したり、採集した動物や海藻類を同定することにより、発生学や分類学に対してより意欲的に取り組めると考える。

[2] 内容と方法

① 内容

お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センターでウニの発生の観察，湾岸動物の観察と採取，磯での動物採集と同定，海藻類の採取と観察を行う。また，海藻類の光合成色素を分離する。

② 日程

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26日（金） 学校 7:10 ===== 13:00 お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター

第2日目

7月27日（土） 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

第3日目 首都高速・中央道

7月28日（日） お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター 13:00 ===== 18:00 学校

③ 場 所 お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター

③ 参加生徒 18名

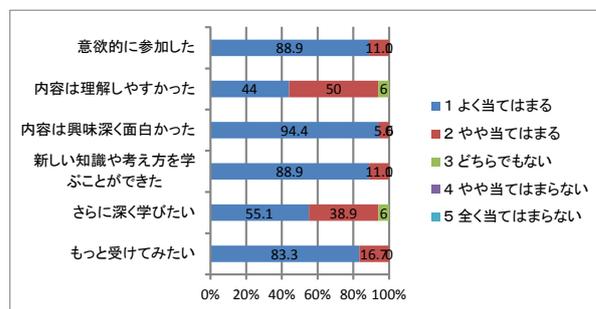
⑤ 講 師 お茶の水女子大学大学院人間文化創成科学研究科

清本正人准教授， 畠田智准教授， 濱中玄先生， 広瀬慎美子先生， 大学院生3名

[3] 検証

① 生徒の感想

- 自分が受精させた受精卵が育っていく様子を観察出来て感動した。ウニだけではなくいろいろな海の生物を実際に触り，観察するのは，山梨では絶対にできないので良い経験になった。
- これまでも海に遊びに行ったことはあったが，こんなにも多くの種類の生物がいるとは知らなかった。硬いものやプニプニしているものなど，生物の感触は様々で面白かった。種同定は難しかったが，実際に手で触り学べたことで，とても吸収しやすかった。
- ウミホタルが肉好きだとは意外だった。顕微鏡で見ると全然かわいくなかったが，刺激を与えて青く光った様子は綺麗だった。発光物質について興味を持った。



生徒アンケート

② 成果と課題

実物の生物に触れ，観察することによって，自然に対する興味関心が深まり，生物の授業で学習するウニの発生，進化と分類の分野についての理解が深まった。昨年までも本実習の時点では，進化と分類，光合成色素やクロマトグラフィーについては授業が行われていなかったが，今年からは新課程の生徒であり，実習の主たる講義内容であるウニの発生を学んでいない。そのため，基本的な知識の事前指導も行ったが，さらに工夫が必要である。

③ 評価

海のない山梨県で生活している生徒にとっては，何もかもが新鮮で感動の連続であった様子で，この研修の意義が十分に達成できたものと思われる。授業で学習していない内容であったが，参加者に対しての事前指導を充実させたことにより，実習内容の理解度はこれまでと大きな差はなかったと思われる。



プランクトン採集



参加メンバー



ウニの受精の観察

## D 神岡研修

### [1] 仮説

日本が誇る素粒子実験分野や、防災に関する科学技術、研究成果に触れ、研究者との交流から研究に対するひたむきな姿勢を学ぶことで、自然科学へ興味関心を喚起し、また将来研究者として活躍できる人材育成に繋がるものと考え。

### [2] 内容と方法

#### ① 研修地 (岐阜県飛騨市神岡町)

東京大学宇宙線研究所 神岡宇宙素粒子研究施設 (スーパーカミオカンデ)  
 東北大学大学院理学研究科 附属ニュートリノ科学研究センター (カムランド)  
 京都大学防災観測所 ・ 奥飛騨さぼう塾

#### ② 日程 平成25年8月23日(金)～24日(土) 1泊2日

#### ③ 行程・利用交通機関 (バス)

第1日目 8月23日(金)

学校 高山市内 飛騨市神岡町

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

第2日目 8月24日(土)

京都大学防災観測所 奥飛騨さぼう塾 学校

#### ④ 参加者 第2学年の物理選択者の希望者 42名, 教職員3名

### [3] 検証

#### ① 生徒の感想

- (1日目)・スーパーカミオカンデやカムランドの見学は、事前学習で学んだ素粒子についての理解と、宇宙への興味・関心を深めるとともに、研究者の熱意と努力に感動した。  
 ・宇宙のことはまだわからない事だらけのようだ。宇宙の解明に携わる研究者になりたい。
- (2日目)・土砂災害の種類や原因の多さに驚いた。自然の災害を抑える古くからの知恵が今でも受け継がれており、さらに技術や研究が進んでいることに興味をもった。

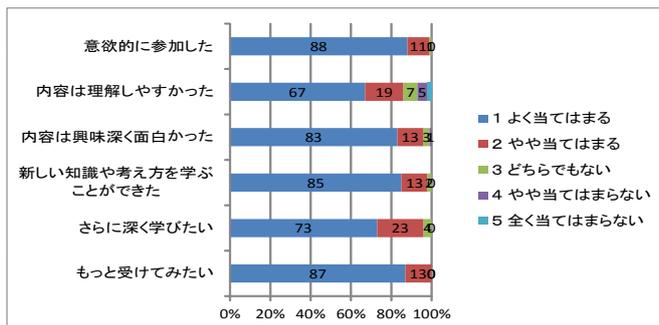
#### ② 研究開発の成果と課題

素粒子分野の事前指導を行ったことで、現地での生徒達の理解度や関心度が高まったと思われる。どの施設でも、最先端の科学を高校生にもわかりやすく説明していただき、生徒の印象に深く残る研修となった。



#### ③ 評価

昨年度の卒業生の中には、この研修に参加したことをきっかけに宇宙に興味を持ち、その分野を目指して進学した生徒がいた。最先端の科学を研究者から直接講義、説明を受けることによって、科学への好奇心を大いに刺激し、科学的な視野を広げ、さらに進路選択に関して考えを深めることができた。



生徒アンケート結果

## E 筑波研修

### [1] 仮説

筑波研究学園都市において6ヶ所(気象・地理・物理・地学・生物分野)の研究施設・機関を訪問することにより、日本の最先端の研究内容や技術について理解し、体験することが出来る。また、研究者との交流をとおり、研究に対するひたむきな姿勢を学ぶことができると考える。

[2] 内容と方法

① 目的地（筑波研究学園都市）

気象研究所，国土地理院，高エネルギー加速器研究機構，産業技術総合研究所サイエンススクエア筑波，物質・材料研究機構，作物研究所（6ヶ所）

② 日程

行程・宿舎・利用交通機関（バス＝）

**第1日目** 7月25日（木）

中央道・首都高速・常磐道

学校	気象研究所		国土地理院	
6:10	10:30	11:30	11:45（昼食）	13:15
高エネルギー加速器研究機構	サイエンススクエア筑波		宿舎	
13:30	15:20	16:15	17:00	18:00

**第2日目** 7月26日（金）

宿舎	物質・材料研究機構		昼食	
8:20	9:00	11:00	12:00	
常磐道・首都高速・中央道				
作物研究所				学校
13:00	14:30			18:30

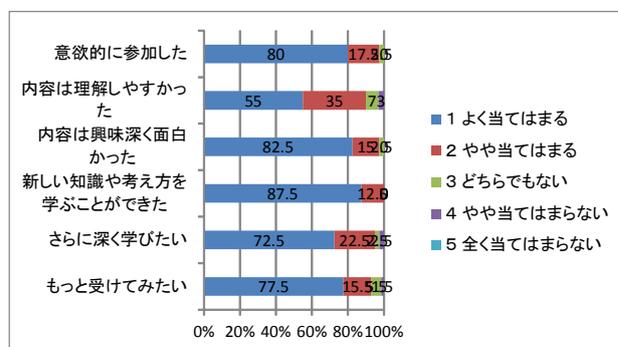
③ 参加生徒 40名

[3] 検証

① 生徒の感想

- ・今回の研修を通して、とても多くのことについての関心が自己の中に芽ばえた。特に、高エネルギー加速器についての研究所は陽子と電子を衝突させて発生する高エネルギーを観測するという、近未来的で興味深い内容だったので、今後もアンテナを高く張って、強い意欲と深い関心を持って行きたいと思う。また、国土地理院や気象研究所などの有名で由緒ある研究機関を見学できて、とても素晴らしい経験になったと思う。
- ・一つの街に様々な研究施設が存在しているという点で、この街全体に興味を持てた。研修を通して、質問することの大切さを学んだ。各施設、各装置を見学するたびに「質問はありますか？」と質問するチャンスを与えられたが、良い質問を考えられないまま終わってしまうことが多かった。私は将来、研究者を目指しているため、良い教訓になったし、これは普段の学習・生活にも応用できることだと思った。

生徒アンケート



② 成果と課題

アンケート結果や感想から、多くの生徒が、筑波学園都市に日本の最先端の施設や研究所が数多く存在し、その研究の一端を実際に見学したり説明を受けたことにより、研究者がどのようなことを実際に行っているのかや最先端の研究でどのようなことが行われているかを体験できた良い機会となったようである。研修後、もう一度訪問施設や研究内容を調べ直し、今後いろいろな場面で応用できるようにしていきたいという積極的な意見も数多く見られた。課題としては、事前学習の時間が少なかったために、やや研究内容が理解不足で終わってしまったことと、各施設での見学時間が少し不足していたことがあげられる。来年度以降は、時間の確保などの改善が必要だと思われる。

③ 評価

6ヶ所の研究施設・機構を訪問することにより、最先端技術や研究の一端を学ぶことができた。現地での研究者による説明や体験型の内容等も取り入れたため、生徒にも大変好評であった。生徒からは、日本最先端分野の研究について深く考え、問題意識を持ったことがうかがえた。また、研修後に学習した内容を復習したいと感じた生徒も多く、今後の科学的意識を高めるのに役立った。さらに、将来研究者や研究施設で活躍したいと考えている生徒の参考にもなった様子である。



## F 山梨大学医学部講座

### [1] 仮説

山梨大学医学部キャンパスにおいて、医療現場での体験・学習をとおり、医師の仕事や地域医療について理解し、考えることが出来る。また、生命の倫理感や医学の最先端分野の研究を知ることにより、将来医学部への進学を目指している生徒の人材育成に繋がるものと考えられる。

### [2] 内容と方法

#### ① 内容と日程

	実施日	時間	内 容	会 場
第1回	8/12 (月)	13:00 ～ 17:30	医学部附属病院での講義と研究室見学、実習 講義1「免疫とアレルギー」中尾教授(免疫学) 講義2「感染症のいま」森石教授(微生物学) 講義3「もっと脳を知ろう」小泉教授(病理学) 講義4「生活習慣病と食生活」望月准教授(生命環境学部) 講義5「遺伝をもっと身近に」久保田教授(環境遺伝医学) 講義6「見えるってすばらしい」柏木准教授(眼科) 講座ごとに分かれて実習	山梨大学医学部キャンパス
第2回	8/13 (火)	13:00 ～ 16:00	「医学部を目指すに当たっての心構え」北村教授 本校OBによる大学生活の体験談(医学科2年生)	本 校

② 場 所 山梨大学医学部キャンパス, 本校

③ 参加生徒 20名

④ 講 師 山梨大学医学部医学科 北村正敬 教授他6名  
山梨大学医学部医学科2年生

### [3] 検 証

#### ① 生徒の感想

- 前半では、医師になるための心構えや医学部で勉強する内容と臨修などについて、詳しくうかがうことができ具体的に医学部に進んだ後の進路をイメージすることができた。また、臨修だけでなく、医師には研究が極めて重要であるということをお話いただき、将来を考える上でとても参考になった。後半では、先輩に実際の医学部生の生活をお話しいただき、生活面についても具体的な様子をイメージできた良い機会となった。

- 研究医や臨床医の方々の説明を聞き、今まで医師という概念しかなかったが、研究という道もあるとわかり、新たに将来の道が広がって良かった。講師の先生方も熱心に私たちに医師の大切さ、難しさ、やりがいを教えて下さった。医師になるにはそれなりの「覚悟」が必要であり、憧れのような軽い気持ちではなく、強い信念を持った上で勉学に励んでいきたいと思った。

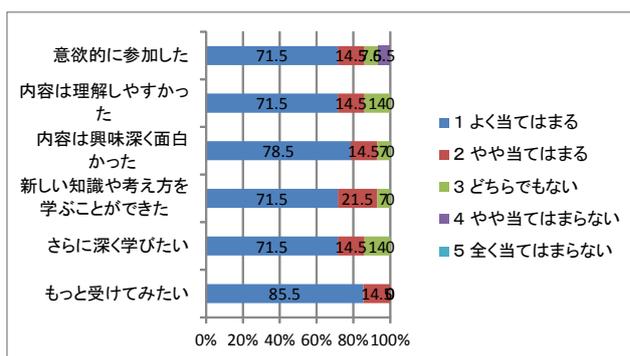
#### ② 成果と課題

医学部への進学を考えている生徒にとって「医学」を志す上での意義と心構えについて理解を深めることができた。また、普段見ることができない医学科研究室への訪問や本校OBとの座談会などを通して、自分の進路をもう一度見つめ直す良い機会となったと思われる。課題としては、内容の割に2日間という期間がやや少なかつたため、もう少しまとまった時間を確保するなどの改善が必要だと思われる。

#### ③ 評 価

医学系を目指す生徒が毎年20名以上いる本校にとって、ぜひ開講したいと考えていた講座であったが、本年度、山梨大学医学部医学科の先生方の全面的協力があり、初めて開講に到った。受講した生徒は、全員将来医学部進学を目指している者であったが、アンケート結果や感想から、自分の進路をより具体的にイメージしたとともに、臨床医だけではなく研究医という道もあるということを知ることができた様子である。また講座の中に、大学の研究室の見学や医学部の先生方との少人数での懇談会、本校OBの医学生との座談会等も取り入れたため、生徒にも大変好評であった。受講した生徒は、「医学」に対しての問題意識を改めて深めたことがアンケートからも伺えた。将来の自分の進路希望達成のために新たな気持ちになった生徒もいるなど、来年度以降も内容をさらに充実させ、この講座を継続していきたい。

### 生徒アンケート





医学部での講義の様子 1



医学部での講義の様子 2



研究者との座談会



本校での講義の様子



医学部生との座談会 1



医学部生との座談会 2

## G DNA講座

### [1] 仮説

近年、バイオテクノロジーの発達と一般化により、私たちの身近なところでもDNAやタンパク質に関する話題と触れる機会が多くなった。しかし、実際にDNAなどの物質に触れる機会やバイオテクノロジーを体験することはほとんど無い。そのため、実際に触れる機会を設けることで、興味関心、知識の向上が期待できると考えた。

### [2] 内容と方法

#### ① 内容

大腸菌へのオワンクラゲGFP（緑色蛍光タンパク質）遺伝子を導入する形質転換実験（遺伝子組み換え実験）を行い、大腸菌内にGFPが形成され、実験により従来の大腸菌と形質が異なることを確かめる。引き続きバイオテクノロジー分野の講義を受講する。更にPCR法によるDNA増幅実験を行い、バイオテクノロジーにおけるPCR法の利用についての講義を行う。

#### ② 日程

	実施日	時間	実施内容
第1回	8/20(火)	13:00~16:00	遺伝子組換え実験 その1
第2回	8/21(水)	13:00~16:00	バイオテクノロジーとは？（講義） 遺伝子組換え実験 その2
第3回	8/22(木)	13:00~16:00	PCR法によるDNA実験その1
第4回	8/23(金)	13:00~16:00	PCR法によるDNA実験その2 PCR法の利用について（講義）

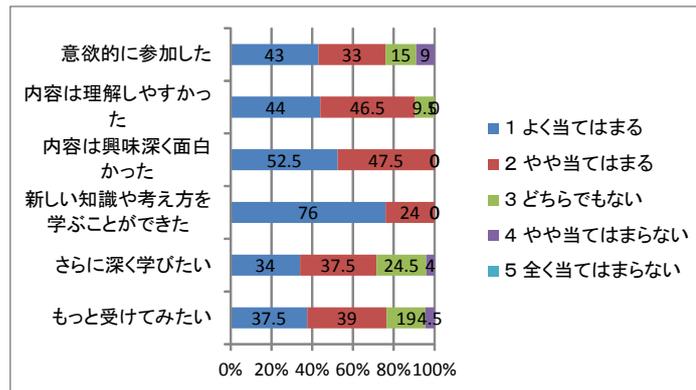
③ 場所 本校生物講義室

④ 定員 20名+理数系教育地域連絡協議会の教員・生徒

⑤ 講師 山梨大学生命環境学部 地域食物科学科 鈴木俊二 准教授 , 本校教諭 (2名)

### [3] 検証

#### ① アンケート



#### ② 感想 (抜粋)

- ・ 4日間のこの講座を受けてみて、とても面白かった。DNAを扱った技術が思っていた以上に身の回りに存在していてとても驚いた。普段の生活ではDNAについてのニュースなどはほとんど関心がないが、科学の世界ではすごく詳しいところまでわかっているすごいと思った。今後、様々な場面でDNAについて触れる機会があると思うが、その場でさらにDNAについての知識を深められるようになりたい。
- ・ あまりいいイメージの無かった遺伝子組換えの良い面を多く知ることができた。医薬品と似た性質を持ち合わせた植物であったり、食糧問題の解決へつながる可能性があるということが分かった。現在の遺伝子技術が非常に発展していて、自分たちの日常生活にも関わることが分かった。今後どのようにつきあうべきなのかをしっかりと考えていきたい。



#### ③ 成果

ほとんどの生徒が普段の生物の授業で、原理やしくみについて聞いてことがある程度の興味関心であった。しかし、実際に自分の手を動かして体験してみたことによって、大きな驚きと新たな興味関心を抱いたという感想が多く見られた。また、日常生活の自分自身に近いところでも関連した話題が多くあるということも認識できたとの感想も多く見られた。



#### ④ 課題

大腸菌を用いた形質転換実験およびPCR実験では、初めて用いた実験キットであったため、実験成功率が低く、予備実験段階でのトラブルも多かった。来年度も実施する場合は、今年状況をふまえて、実験の成功率を考慮した講座内容を検討しなくてはならない。

#### ⑤ 評価

中学校・高校でのバイオテクノロジーおよび分子生物学的な内容についての扱いは、新教育課程において大幅に増加している。その一方で、学校現場での教材化は遅れており、更に分子レベルの現象であるため、生徒が体験的に学習することがやや難しい。本講座の実施は、生徒に体験的に学習してもらうという点では非常に好評で、学習効果も高いといえる。しかし、一方で運営課題も少なくないため、来年度の実施に向け検討が必要である。



## H 海外研修

### [1] 仮説

国際的に有名かつ先進的な研究機関での研修を通して、科学技術への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を持たせることができると考える。日本では見られない自然の観察実習をとおして、自然環境への興味関心と学習意欲を高めることができると考える。また、現地で活躍する日本人研究者や現地高校生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ことができると考える。

### [2] 内容と方法

#### ① 研修地と内容

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 ロサンゼルス ・ ヨセミテ

##### (1) ロサンゼルス市内の高校「Brea Olinda High School」

Brea Olinda High School を訪問し、サイエンスの授業や研究発表会などの交流をとおし、海外の高校生の科学研究に取り組む姿勢を学び、今後の研究活動の参考にする。

##### (2) カリフォルニアサイエンスセンター

自然科学、科学技術、生命、生態系等に関する展示を鑑賞し、体験活動を行いながら、様々な科学分野について幅広く学ぶことで、科学に対する知識を高め、その学習意欲を高める。

##### (3) NASA ジェット推進研究所

本校で行っている JAXA 講座では、筑波宇宙センターや相模原キャンパス、種子島宇宙センターでの研修を実施し、日本の宇宙開発の現状と課題について学んでいる。本研修では、NASA ジェット推進研究所を訪問し、米国の宇宙開発計画における、月着陸船や火星探査機、惑星探査などの機材開発などの様子を見学し、講義を聞くことで、宇宙開発への関心を高め、専門知識や技術、態度を身につける。

##### (4) Caltech (カルフォルニア工科大学)

世界のトップの研究機関でもあるカルフォルニア工科大学を訪問し、大栗教授と現地研究者による講演を聴いたり、研究室を訪れたりする。研究者との交流により、研究に対する前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。NASA の技術開発に携わる NASA ジェット推進研究所(JPL) も訪問することになっているのでより深い学習が期待できる。

##### (5) ヨセミテ国立公園

アメリカ国内でも初めての自然公園の1つである。滝が有名だが、約3,107km<sup>2</sup>の公園内には、深い谷、壮大な草地、古代の巨大セコイア、巨大な自然など、果てしなく続く特異な地質的特徴を観察し、環境問題について調べる。

#### ② 研修日程

平成26年3月10日(月)～3月16日(日) 5泊7日

#### ③ 参加生徒 第2学年 30名

引率：本校教職員 3名

#### ④ 事前指導

##### (1) SSH 海外研修参加希望者への事前指導

SSH 海外研修に関連した JAXA 講座(宇宙エンジニアの指導による電波観測、無重力実験、火星探査機操作等の実験、実習)や神岡研修(神岡宇宙素粒子研究所やニュートリノ科学研究センターにおける研修)、また、宇宙に関する講演会等を実施し、これらをもとに、生徒一人一人が課題持ち、疑問点、問題点についても考える機会とする。

##### (2) SSH 海外研修参加者への事前指導

第1回 12月9日(月) 16:30～18:00

- ・研修の目的について 研修の目的や意義について理解し、意識を高める。
- ・研修場所について
- ・第1回宿題について

訪問先についてインターネット等を使って調べ、生徒自身によるガイドブックを作成する。

第2回 1月20日(月) 保護者説明会 16:00～17:30

- ・旅行全般についての説明

第3回 2月17日(月) 16:00～17:00

- ・アメリカの高校について

アメリカでの教員経験のある ALT リサ先生より、アメリカの学校生活全般について英語で講義をうける。

第4回 2月27日(月) 16:00～17:30

- ・旅行会社による 事前説明会

第5回 3月4日(火) 16:00～17:00

- ・高校での交流会の準備
- ・第2回宿題(SSH 研修旅行報告書作成)について

研修中の日誌・写真等を整理し、研修内容についての事後レポートを作成する。

[3] 昨年度研修旅行の報告

①研修地と日程

アメリカ合衆国 ロサンゼルス・グランドキャニオン

平成25年3月18日(月)～3月24日(日) 5泊7日

3月18日 学校発…成田着/成田発＝ロサンゼルス着…NASAジェット推進研究所

3月19日 カリフォルニア工科大学訪問(特別講義)

カルフォルニアサイエンスセンター(スペースシャトルエンデバー見学)

3月20日 ロサンゼルス的高等学校訪問, 交流

グリフィス天文台

3月21日～22日 グランドキャニオン国立公園フィールドワーク

3月23日 ロサンゼルス空港発

3月24日 成田着/成田発…学校着

②参加生徒: 第2学年 32名

引率: 本校教職員 3名

③生徒のアンケート

(1) JPL (NASAジェット推進研究所) (1日目)

(良い) 5 - 4 - 3 - 2 - 1 (悪い)

(7人) (21人) (3人) (1人)

時差ぼけで眠かった。個人では見られないような設備を見学できて大変良かった。時差ぼけで体調が悪く、申し訳なかった。説明がわかりやすくとても良かった。質問も丁寧に答えてくれた。

(2) カリフォルニア工科大学 大栗先生講演会 (2日目)

(良い) 5 - 4 - 3 - 2 - 1 (悪い)

(28人) (4人)

世界的に有名な教授の話が聞いて良かった。海外で活躍している日本人の話が聞いて良かった。自分も海外で活躍できるようになりたいと思った。わかりやすい講義だった。物理を習っていれば、もっと楽しめたと思う。素粒子物理学を学ぶことができて本当に良かった。他の生徒がもう少し素粒子物理学に興味があれば話ができたとと思う。物理の話より、生きていく上で大切なことを学べてよかった。将来に対する視野が広がり、海外への憧れが強まった。

(3) カリフォルニアサイエンスセンターとエンデバー (2日目)

(良い) 5 - 4 - 3 - 2 - 1 (悪い)

(24人) (8人)

本物のスペースシャトルを目の前にしてとても興奮した。展示の内容を辞書片手にがんばって訳したのが記憶に残っている。アメリカの展示方法はとてもおもしろく参考になりました。

(4) ブレア・オリンダ・ハイスクール (3日目)

(良い) 5 - 4 - 3 - 2 - 1 (悪い)

(30人) (1人) (1人)

現地の高校生と交流ができた。英語を一番使えた場所だった。日本とアメリカの違いを実感でき、すごく楽しかった。英語を本気で学ぼうと思った。世界にはいろんな価値観を持った人がいると思った。自分の英語が通じて少し自身が持てた。

(5) グリフィス天文台 (3日目)

(良い) 5 - 4 - 3 - 2 - 1 (悪い)

(14人) (16人) (2人)

わかりやすい展示でとても良かった。見学時間が短く全部見られなかった。振り子や太陽系の模型など見ているだけでおもしろかった。

(6) グランドキャニオン (5日目)

(良い) 5 - 4 - 3 - 2 - 1 (悪い)

(31人) (1人)

自然の広大さを感じた。日本では見ることのできない壮大な景色を見ることができた。想像していたよりもすごく広くてびっくりしたし、何よりも自然の神秘を感じた。アメリカの大きさ素晴らしさに度肝を抜かれた。あまりの大きさに驚いてばかりだった。

(7) 研修全体

(良い) 5 - 4 - 3 - 2 - 1 (悪い)  
(32人)

ハードな日程だったがとても充実した5日間だった。アメリカの文化を直接、感じる事ができた。とても貴重な体験ができた。個人の旅行では体験できないような内容で、非常に有意義なものだった。本当に濃い1週間だった。この研修で得たものは今後の人生に確実に生きると思う。今から英語を本気で勉強したいと思った。大学生になったら、1年くらい留学したいと思った。海外に行くのは初めてではなかったが、こんなに異文化体験ができたのは初めてだ。自分の将来の進路の参考になることを学べた。自分も国際的に活躍できる人間になりたいと思った。

④ 研修全体を通しての生徒の感想

・今回の1週間で科学やアメリカについて、全身で学ぶことが出来ました。エンデバーやJPLを見て、大栗教授の講義やNASAのスタッフの説明を聞いて、グランドキャニオンやラスベガスの空気を吸って歩いて、アメリカンフードを嗅いで味わって。このような事は人生であと何回出来るでしょうか。本当に貴重な体験をしました。



これから私は受験生となる。さらに遠くを見渡せば社会人となります。今回の研修で知った世界、ヴィジョンを忘れずに、これからの人生を歩んでいこうと思います。

・海外研修を通して、日本にこもってはいられない体験を高校生のうちにすることができた。この体験とは、普段の生活の場とは異なる文化の中に身を置いて、その中で様々な価値観を持つ人々と意思伝達が出来た事である。私たちの知らなかったところには、大量の車が行き交う8車線道路や、ラスベガスの華やかな喧噪、地球の歴史をそのまま表したような大自然があったことが身を持って実感できた。そして、異なる言語を持つ人になんとか自分の考えを伝えて、伝わった時の喜びを感じることもできた。また、この他に自分の英語の未熟さや、海外で最先端に行く日本人の姿を知ることで、将来に向けての自分の気持ちを奮起させるきっかけも得た。この旅行に参加させてくれた皆様に感謝して、今回の旅行が決して無駄になることのないよう努力します。

⑤ まとめ

生徒のアンケートからわかるように、昨年度の研修については、ほぼ満足したという回答が得られた。国際的に有名かつ先進的な研究機関での研修を通して、世界的な視野を身につけるとともに、科学技術への好奇心や探究心を高めるという当初の目的はほぼ達成できた。また、現地の高校生や日本人研究者との交流を通して、英語の必要性を実感させ、英語学習への意欲を喚起させることができた。参加生徒の中から、将来科学技術の分野で国際的に活躍できる人材がでてくることを期待する。



(3) サイエンスイングリッシュ

[1] 仮説

「サイエンスイングリッシュ」では、国際的な場面で活躍する科学技術系人材に必要な積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度や英語でのプレゼンテーションの能力、科学的思考力を育成することを目標にする。そのために、環境問題や身近な科学的現象、最新の科学などをテーマに独自の教材を作り、英語の4技能を総合的に育成する授業を行う。また、授業はすべて英語で行い、ペアワークやグループワークによる英語言語活動中心の授業とする。英語科、数学科で連携を図り、科学的な分野指導は理科、数学科の教員が担当し、英語科の教員がALTの協力を得て、英語のプレゼンテーションやディスカッションができるよう指導する。

[2] 内容と方法

① 内容

単元1：天気の話

◆ 主な科学の内容

- ・天気についての専門英単語と熟語
- ・英語の天気図の読み方
- ◆ オーラルコミュニケーションの活用
  - ・天気についての専門英単語を使う劇を作り，演じる

### 単元2：実験をする

- ◆ 主な科学の内容
  - ・実験についての専門英単語
  - ・実験の違う部分を分類する。
  - ・自分の実験計画をたて，実施する。  
「理数科：植物と汚染の実験」「普通科：浸透の実験」
- ◆ オーラルコミュニケーションの活用
  - ・PowerPoint を作り方習い，実験の手順や結果などについて発表する
  - ・理数科：4つの「Small talk」を実施。Small talk は小さいグループで理科の記事について会話です。全生徒が一つ記事選び，要約し，グループの会話のリーダーをつとめます。

### 単元3：地球を守る

- ◆ 主な科学の内容
  - ・リデュース，リユース，リサイクルの違い
  - ・再生不可能と再生可能なエネルギーの種類について
- ◆ オーラルコミュニケーションの活用
  - ・使用済みの商品から違う使い考え，その商品を再販売する広告を作り，発表する

②対象：第1学年生徒

③講師：本校教職員（ALT），JET

## [3] 検証

### ①生徒の感想

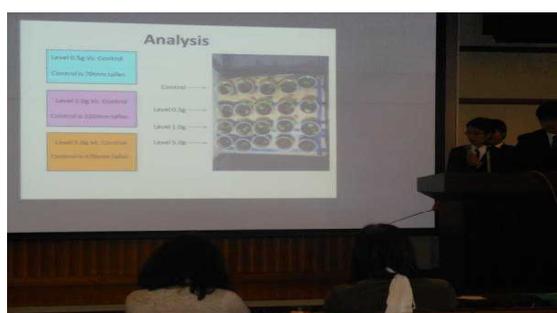
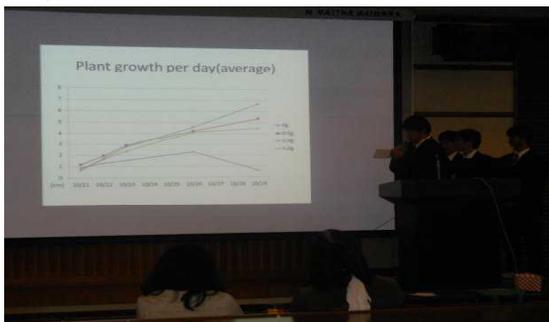
- ・わかりやすいパワーポイントの作り方やそのパワーポイントを使ってプレゼンをどのように進めていくかをきちんと指導してもらえてよかった。
- ・実験はとても楽しかった。
- ・実験を通してたくさんの理科に関する単語と表現を覚えた。
- ・英語で自分たちが行った実験の結果を発表することでより知識が定着した。
- ・実験を行うことはよくやるが，それを英語でまとめ，発表することは初めての経験であったが，丁寧に指導してくれたのでうまくできた。
- ・実験は簡単な内容であったが，英語で説明するのは大変であった。
- ・英語で理科を学習するのは難しく，英語が理解できずに戸惑うこともあったが，何度も集中して聞くことで，英語を聞き取る力をつけられた。
- ・環境問題についての改善策を考えながら必要な熟語を覚えることで，実用的な英語の知識を得ることができた。

### ②成果と課題

授業をすべて英語で行い，英語を使う機会を生徒に与え，自分たちで行った科学の実験の成果を英語で記録していくなど英語言語活動中心の授業とすることで，英語を積極的に使おうとする姿勢の向上につながり，積極的に英語でコミュニケーションを図ろうとする態度を身につけさせることができた。また，身近な問題や身近な科学的現象をテーマに設定することで，授業に対するモチベーションが喚起され，それを継続することができた。

また，SSH では，国際的な場面で活躍する科学技術系人材の育成を目指しているが，将来研究内容を発信するためには，英語を用いた発信力の向上が必須であることを認識できた。

### 実験結果の発表の様子



## (4) S S科目

### [1] 仮説

S S科目 (S S数学 I・II, S S数学特論, S S数学探究, S S物理, S S化学, S S生物) の実施により、

- 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ことができる。
- ② 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導入することで、専門分野への興味・関心を高めることができる。

### [2] 内容と方法

#### ① 内容

S S科目 (S S数学 I・II, S S数学特論, S S数学探究, S S物理, S S化学, S S生物) は、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。発展的な学習内容を導入し、専門分野への興味・関心を高めることを目標に、従来の学習領域の配列を改善し、応用的・発展的な学習や課題研究などを行う。

#### ② 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

#### ③ 対象

理数科及び普通科理数クラス (全学年)

#### ④ 講師

本校教職員, 外部講師

#### ⑤ 実施計画

各科目ごと年間計画とシラバスをつくり授業を進めている。

(学習計画については報告書に記載)

#### ⑥ 学習指導要領に示されていない領域でS S科目に含まれる発展的な内容の代表的な例。

- 「S S数学 I」・・・「初等整数論」「数値解析」
- 「S S数学 II」・・・「線形代数学」「物理数学」
- 「S S数学特論」・・・「微分方程式」
- 「S S物理」・・・「熱力学」「流体力学」「特殊相対性理論」
- 「S S化学」・・・「結晶学」「量子力学と電子軌道」
- 「S S生物」・・・専門領域の論文を利用したセミナー

### [3] 検証

それぞれの科目において、学習計画とシラバスを作り、基礎・基本を大切にしながらも、発展的な内容を積極的に取り入れ、実験・実習を大幅に増やしている。また、従来の学習領域の配列を工夫し、応用的・発展的な学習内容を導入することで、専門分野への興味・関心を高めることができた。また、実験、実習、分析、考察を通して学問の本質を深く考えさせることができたと考えられる。このような取り組みは、課題研究や科学系コンテストへ意欲的に参加する生徒が増えていることにもつながっていると考えられる。

今後は、これらの取り組みが、実際の学力や様々な科学的能力の育成や向上に繋がっているかを、定量的なデータで示すことが大きな課題となる。また、これまでに作成したシラバスや実験指導書等のまとめを行い効果的かつ効率的な指導体系を築いていく必要がある。

## 2 サイエンスワークショップ

### [1] 仮説

- ① 大学・研究機関等と連携し、外部講師による講義・実習を実施することにより、発展的な研究テーマを見つけ出し、研究に取り組むことで生徒の創造性、独創性、論理的思考力が育成される。
- ② 高度な科学的プレゼンテーション能力を養成できる。
- ③ 研究発表会や各種コンテストに積極的に参加することで、科学的資質を高めることができる。
- ④ 大学・研究機関等との連携による指導体制をつくることができる。

### [2] 内容と方法

#### ① 内容

自然科学系クラブとして「物理・宇宙ショップ」、「物質化学ショップ」、「生命科学ショップ」、「数理・情報ショップ」の4つのワークショップを設置している。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である。課題研究に取り組み、研究成果は、授業内のみならず、様々なコンテストや発表会に参加し、発表していく。また、地域の小・中学校の自然科学系各部と連携し、出前授業等を行う。さらに、数学オリンピックや生物チャレンジ、化学グランプリなどの科学系コンテストにも積極的に参加していく。

#### ② 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いく。
- b) 研究過程の系統的・体系的な実施と十分な時間を確保する。
- c) 生徒の自主的な研究・実験が柔軟に行えるように環境を整え、その安全管理に配慮する。
- d) 研究の成果を還元するため、プレゼンテーション能力や情報処理能力を合わせて養成する。
- e) 生徒が自ら研究課題を見つけ、研究を進めるにあたって、大学や高等研究機関等の指導を受ける。単独講義形態ではなく、各研究班に対して、個別指導の形をとり、アドバイザーとして大学の教官や大学院生、研究員等を招聘する。

#### ③ 主な活動内容

- 4月 校内ワークショップオリエンテーション
- 5月 科学館ボランティア
- 6月 学園祭展示発表 全国物理コンテスト物理チャレンジ1次
- 7月 全国高校化学グランプリ 生物チャレンジ1次
- 8月 全国生物チャレンジ2次 全国総合文化祭長崎大会 SSH全国発表会
- 9月 日本学生科学賞県審査会 小学校出前授業
- 10月 科学写真展
- 11月 県生徒自然科学研究発表大会 科学の祭典山梨大会 ロボコン山梨 科学の甲子園1次  
第10回高校化学グランドコンテスト 中学校出前授業
- 12月 日本学生科学賞中央審査会 科学の甲子園2次 小学生対象の天体観測
- 1月 山梨県サイエンスフェスタ 数学オリンピック1次
- 2月 甲府南高校SSH中間報告会 数学オリンピック2次
- 3月 科学の甲子園全国大会

### [3] 検証

本校SSHの研究課題の一つに、これまでのSSHで培った成果を地域の学校へ普及させる事がある。本年度は、ワークショップの活動においてもこのことを意識した取り組みを行ってきた。小学校と中学校への出前授業を昨年度より増やしたり、学園祭での展示やサイエンスショーを充実させたりして小・中学生に科学の楽しさを伝えた。また、科学館の職員を講師に招き、科学の魅力を伝える方法を学ぶなど、関連施設との連携を強化した。

## (1) 物理・宇宙ショップ

### [1] 仮説

様々な発表会や科学コンテストに積極的に参加することで、科学的資質・能力を高めることができる。また、科学館や小中学校での活動は、教えるという立場から多くのことを学び、研究者としての資質の育成に繋がるものと考えられる。

### [2] 内容と方法

#### ① 内容

学園祭での展示、発表。山梨県立科学館での科学ボランティア参加。山梨県立科学館での科学の祭典スタッフ参加。中学校への出前授業、小学生対象の天体観測会、生徒の自然科学研究発表会参加、物理チャレンジ出場。

#### ② 日程

- 4月 校内ワークショップオリエンテーション
- 5月 科学館ボランティア
- 6月 学園祭展示発表 全国物理コンテスト物理チャレンジ1次

- 8月 全国物理チャレンジ2次 SSH全国発表会
- 9月 日本学生科学賞県審査会
- 10月 近隣中学生への出前授業
- 11月 県生徒自然科学研究発表会
- 12月 小学生対象の天体観測会
- 1月 山梨県サイエンスフェスタ
- 2月 甲府南高校SSH中間報告会

③ 部員数 15名(3年3名, 2年4名, 1年8名)

### [3] 検証

#### ① 成果

甲府市立南中学校で、静電気をテーマとした出前授業を行ったり、甲府市立貢川小学校の児童とその保護者を対象とした天体観測会を行ったりした。SSHの成果普及に繋がるとともに、本校生徒達の教える技術やプレゼンテーション力を高めることができた。

#### ② 課題

課題研究やコンテストへの取り組みの強化と成果の普及

#### ③ 評価

課題研究においては、「最速降下曲線の研究」を主に行い、発表会やコンクール等に出品し上位の賞を受賞することができ、来年度の全国総合文化祭に県代表として選ばれた。小中学校での出前授業では、理科の実験や天体観測の楽しさを伝えようと生徒達が様々な工夫を行い、様々な面で意欲的、積極的に取り組む姿勢が見られ、教えることで生徒達の成長を感じた。



小学校天体観測会



中学校出前授業



科学館職員による講義

## (2) 物質化学ショップ

### [1] 仮説

部活動で定期的に化学実験を行ったり、校外活動や学園祭で幅広い年代の人達に化学について指導する立場として活動することで、化学の基本的な概念や原理・法則の理解を深めることが出来る。

自然科学発表会では目的意識を持って実験を行うことで、化学的に探究する能力と態度を育てると共に、プレゼンテーション能力を高めることが出来る。

### [2] 内容と方法

#### ① 内容

学園祭での展示、発表。山梨県立科学館での科学ボランティア参加。山梨県立科学館でのサイエンスフェスタ参加。生徒の自然科学研究発表会参加。

#### ② 日程(場所)

- ・学園祭 6月22日(土)～24日(月) (本校校舎内)
- ・山梨県立科学館科学ボランティア 5月4日(土) (山梨県立科学館)
- ・第37回全国高等学校総合文化祭(長崎大会) 8月2日(木)～4日(土) (島原文化会館他)
- ・平成25年度SSH生徒研究発表会 8月7(火)・8日(水) (パシフィコ横浜)
- ・生徒の自然科学研究発表大会 11月9日(土) (山梨県立甲府城西高校)
- ・サイエンスフェスタ2014 2月1日(土) (山梨県立科学館)
- ・ジュニア農芸化学会2014 3月28日(金) (明治大学生田キャンパス)
- ・部活動は毎週月・水・金曜日に活動(夏季休業中は集中して活動) (本校化学第2実験室)

③ 参加生徒 14名(3年生 2名, 2年生 6名, 1年生 6名)

### [3] 検証

#### ① 成果と課題

- ・学園祭(化学実験や展示)や校外活動(身近な科学現象のクイズ出題, 工作の手伝い)を通じて、化学の原理・法則を説明することの素晴らしさや化学の楽しさを実感することが出来た。
- ・自然科学研究発表大会では、他校の生徒の発表を見て化学への興味・関心を高めるだけでなく、プレゼンテーションの大切さを学ぶことが出来た。

- ・第37回全国高等学校総合文化祭 文化連盟賞「pHメーターの作成」
- ・平成25年度生徒の自然科学発表大会

化学部門

「植物による土壌中の塩分除去能力について」・・・教育長奨励賞

「割り箸を利用した紙の製造」・・・優良賞

ポスター部門

「金属の殺菌効果についての研究 vol.2」・・・優良賞

## ② 評価

仮説の通り，化学の基本的な概念や原理・法則の理解を深めることや，化学的に探求する能力と態度を育てると共に，プレゼンテーション能力を高めることが出来た。また，それらの活動を通じて生徒は今まで以上に化学を楽しんでいると感じた様である。



学園祭(サイエンスショー)



学園祭(サイエンスショー)



学園祭 (化学実験室の様子)



SSH 生徒研究発表会



生徒の自然科学発表会(化学部門)



生徒の自然科学発表会(ポスター部門)

## (3) 生命科学ショップ

### [1] 仮説

生物に関する自然現象に注目し，多角的な視点での研究活動を行い，科学的な思考力が育成される。また，科学研究発表会での発表，科学教室でのボランティアを通し，プレゼンテーション能力を向上させ，自己発信力を身につけることができる。

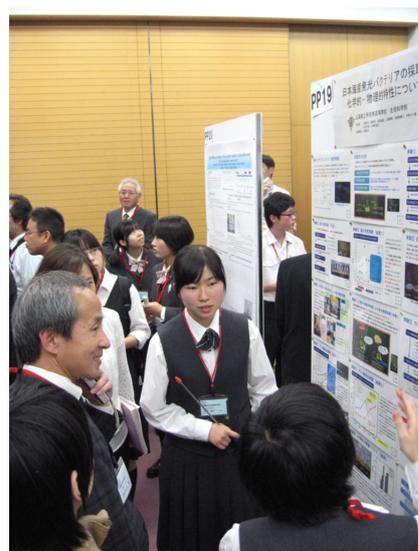
### [2] 内容と方法

#### ① 内容

学園祭での展示発表および屋外ブースの設置。山梨県立科学館での科学ボランティア参加。小学校への出前授業。山梨県立科学館での科学の祭典スタッフ参加。生徒の自然科学研究発表会参加。生物オリンピックへの参加。

#### ② 日程

- ・学園祭 6月22日(土)～23日(日)  
(本校化学第2実験室)
- ・山梨県立科学館科学ボランティア 5月3日(金)  
(山梨県立科学館)
- ・山城小学校出前授業 9月2日(月) (甲府市立山城小学校)
- ・第10回高校化学グランドコンテスト 11月3日(日)，4日(月) (大阪市立大学)
- ・生徒の自然科学研究発表大会 11月9日(土) (山梨県立甲府城西高校)



③ 場 所 本校生物第2実験室において放課後に活動

④ 参加生徒 14名(3年4名, 2年3名, 1年7名)

### [3] 検 証

#### ① 成 果

- ・生物オリンピック一次予選突破(本選出場)
- ・第10回高校化学グランドコンテストにてポスター賞受賞(山梨県の高校で初めて)
- ・生徒の自然科学研究発表会において研究発表



#### ② 課 題

- ・本年度から研究活動が大幅に増えた。次年度以降への継続を試みたい。

#### ③ 評 価

本年度は研究活動に重点を置き、積極的に学校外での成果発表を行った。昨年までは、山梨県内で行われる発表会のみでの参加であったが、本年は大阪市立・府立大学が主催するコンテストに初めて参加した。コンテスト後の生徒の感想を聞くと、全国レベルの研究活動や、同世代の他県の高校生との交流が非常に大きな刺激になったようで、今後の活動が期待される。

## (4) 数理・情報ショップ

### [1] 仮 説

ものづくりを中心とした生徒の自主的な活動と山梨県立科学館との連携活動を重点に行うことで、自分のアイデアを形にする能力とプレゼンテーション能力の育成に関与することができる。

### [2] 内容と方法

#### ① 内 容

- ・山梨県立科学館との連携事業 科学ボランティアスタッフ
- ・学園祭 サッカーゲーム, 巨大シャボン玉体験, アスキーアートカレンダー配布, 自作ゲームの公開
- ・LEGO MINDSTORM 大会へ出場
- ・ロボコン山梨2013(ペットボトル運び競技)へ参加

#### ② 日 程

- ・山梨県立科学館のボランティアスタッフ 5月3日(金)
- ・緑陽祭(学園祭) 6月22日(土)~23日(日)
- ・LEGO MINDSTORM 大会(於: 神奈川工科大学) 8月8日(木)
- ・ロボコンやまなし2013 11月24日(土)

#### ③ 活 動 本校物理実験室において、毎日活動

#### ④ 参加生徒 27人(3年7人, 2年8人, 1年12人)



科学ボランティア

ロボコンの様子

### [3] 検 証

#### ① 成 果

- ・県内外の様々なロボットコンテストに出場している。工業高校や高専などの技術力には及ばないが、できる範囲で創意工夫を重ね粘り強く挑戦し、ロボコン山梨ではアイデア賞を受賞した。
- ・全部員がどんな状況でも臆することなく、発表・討議できるプレゼンテーション力を身につけてきている。

#### ② 課 題

- ・探究的な取り組みについて、実施計画や内容への工夫が必要。
- ・情報系の活動のプログラムを改善したい。

#### ③ 評 価

本ワークショップでは、主にリモートコントロール型のタイプのロボット製作を行ってきた。その間、生徒は数々の失敗や課題を克服し、目的を達成する強い気力と科学に対する探求心、独自に工夫をする力を得ているといえる。自分たちのアイデアが徐々に実現していくその過程は、とても生徒にとっては魅力的なものとなっている。



### 3 サイエンスフォーラム

#### [1] 仮説

一流の研究者による講演により、自然科学に対する興味・関心を高め、科学技術と社会の関係性を知ること、生徒は学問や職業への理解を深め進路の選択肢を広げることができる。

#### [2] 内容と方法

##### ① 内容

- ・本講演会はキャリア教育の一環として「総合的な学習の時間」に実施する。
- ・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研究者を中心に講師を依頼する。

##### ② 講演内容・講師・対象

	実施日	内 容	講 師	対 象
1	7/19 (金)	小さな気泡の不思議な世界 ～マイクロバブルとナノバブル～	産業技術総合研究所 高橋正好 研究主幹	全2年
2	9/14 (土)	砂の幾何学 【講演+実習】	兵庫教育大学 濱中裕明 准教授	1年理数科
3	9/14 (土)	生命現象に潜む物理学	東京農工大学 村山能宏 准教授	1年理数 クラス
4	10/25 (金)	富士山の世界遺産を守る自然	静岡大学 理学部 増沢武弘 特任教授	全1年
5	11/15 (金)	ロボットと共生する社会	千葉工業大学 未来ロボット技術研究センター 先川原正浩 室長	全1年
6	1/31 (金)	インフルエンザと次世代ワクチン	国立感染症研究所感染病理部 長谷川秀樹 部長	全2年
7	2/10 (月)	文化財は誰のもの？ ～美術品のいわゆる〈海外流出〉を 考える～ 【講演+ディベート】	法政大学文学部日本文学科 小林ふみ子 准教授	2年文系

#### [3] 検証

##### ① 生徒の感想

##### 第1回 「小さな気泡の不思議な世界 ～マイクロバブルとナノバブル～」



産業技術総合研究所 高橋正好 研究主幹  
・淡水魚と海水魚が同じ水槽で共存できる技術があることを、以前テレビで見たことがあったが、泡の大きさが変わるだけで、殺菌作用が大幅に上がったり、微生物が活性化するという効果があるのはとても興味深かった。特にカキの冷凍保存の実験では、SFみたいなことが実際に起こるのかと衝撃を受けた。もしこの結果が医療に応用されれば、医学はかなり進歩すると思うが慎重に研究を進めていかないと危ない面も持っているのではないだろうか。私たちにとってのものすごく身近な存在である「水」にSFみたいな力があるというのはとても興味深く、また身の回りにはわかっていないこと、発見されていないことが本当にたくさんあるのだと思った。

##### 第2回 「砂の幾何学」



兵庫教育大学 濱中裕明 准教授  
・円や四角形の上にもどのような砂山ができるかは何となく想像がついたけれど、それを理屈で考えるには、様々な発想が必要であり、自分一人では思いつけなかった。グループで話し合い、それを発表することで、他の人達と意見を共有できた。数学で単に問題を解くのもおもしろが、今回のように身近な現象について、自分の持っている知識を上手に利用して検証していくことに興味を持った。今まではテストのために数学を学んでいたが、今回の講義を受けて、いろいろな所に自分が学んだ知識が使われていたので、数学を学び知識を身につける意義が一つ増えた気がする。

### 第3回 「生命現象に潜む物理学」



東京農工大学 村山能宏 准教授  
・今回の講演では、学校で習ったことの発展した内容、初めて知る内容、どちらの内容のお話もあり、とてもおもしろかったです。特に光ピンセットの話は自分の体にあたって、重さなどを感じない光にも作用・反作用の力があり、ものをつかむことができるという話を聞いて、不思議な感じがしました。「生命現象は分野に分かれたものではない。」という先生の話聞いて、広い視野で考えられるようにしたいと思います。

### 第4回 「富士山の世界遺産を守る自然」



静岡大学 理学部 増沢武弘 特任教授  
・今回の富士山に関する講演会はとても面白く、もっと知りたいと思うことがたくさんありました。私は昔から生態系や地球の環境に関する話を聞くことが好きなので、楽しむことができました。長い長い生命の歴史の中で、地形が変動して隆起したり沈降したり加算が噴火したりして“富士山”ができたことは奇跡だなと思いました。樹海は暗くてじっとりしていて恐ろしいイメージでしたが、土も水もきれいな場所だということわかりました。これまで富士山はゴミが多かったりして世界遺産になかなか登録されてきませんでした。しかし今回やっと世界文化遺産となったので、これを機に自然のあるべき姿と考え、次は私たちが富士山を守っていく番だと思います。

### 第5回 「ロボットと共生する社会」



千葉工業大学 未来ロボット技術研究センター 先川原正浩 室長

・私は今まで、人間型ロボットって何の役に立つのだろうかとか疑問に思っていた。最近は介護関係でお年寄りを車いすからベッドに運んでくれる機械はあるが、多くの踊る・歌うなどの人間型ロボットにどんな用途があるのだろうかと思っていた。今回の講演で、ロボットそのものというより、ロボットを作るために試行錯誤すること自体が新しい発見の元になり、社会貢献のための知識が得られるのだと知った。最新技術を結集させたロボットによって、不可能が可能となる社会になってほしい。技術者だけでなく、様々な専門知識を持った人がそれぞれの得意分野を活かして、人とロボットのよりよいあり方を見つけられたらいいと思う。

### 第6回 「インフルエンザと次世代ワクチン」



国立感染症研究所感染病理部 長谷川秀樹 部長

・とても丁寧な説明で、本当にわかりやすく興味深く面白い講演だった。インフルエンザは毎年少しずつ形を変えていて、しかも8時間で子孫を作るといってとてもやっかいなウイルスであることを初めて知った。インフルエンザがいつも冬に流行するのはなぜか、確かに不思議だ。

・私は将来研究の道に進みたいと思っている。新しいことがわかるのは本当にやりがいがあると思う。人の役に立つ仕事に就きたい。

・国立感染症研究所では、全てのワクチンを検定していると聞いて驚いた。私はインフルエンザも天然痘と同じようにいづれは世の中からいなくなるのだからと思っていたが、100

%できないと聞き、少し残念だ。でもインフルエンザの構造を知ることによって予防に努めることができる。研究所でワクチンの開発が進んでいくことはありがたいが、まずは自分自身がインフルエンザにかからないように予防することが大切だと思う。

第7回 「文化財は誰のもの? ～美術品のいわゆる〈海外流出〉を考える～」

法政大学文学部 小林ふみ子 准教授

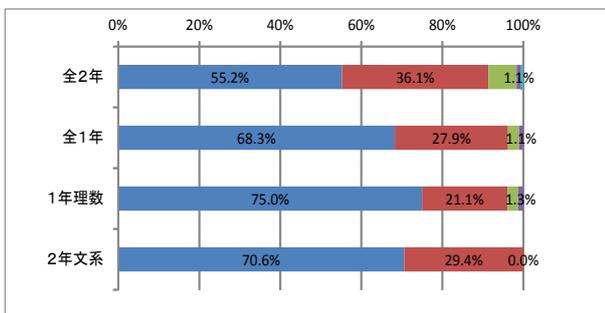


・グローバル化が進む中で日本独自の伝統が薄れていくのは悲しいけれど、海外の物を取り入れることで両国共にレベルアップができることはとても素晴らしいことだと感じた。班での話し合いの中で、賛成・反対いずれの意見にも利点と欠点があることに気づき、グローバル化は良いことだと思っていた私には新しい発見だった。講義を聴くだけでなく、ディベートすることで、講義内容に深みが増し、よい経験となった。

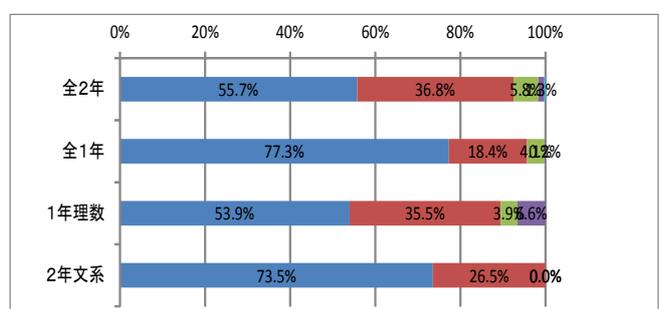
② アンケート結果

■ よく当てはまる ■ やや当てはまる ■ どちらでもない  
 ■ やや当てはまらない ■ 全く当てはまらない

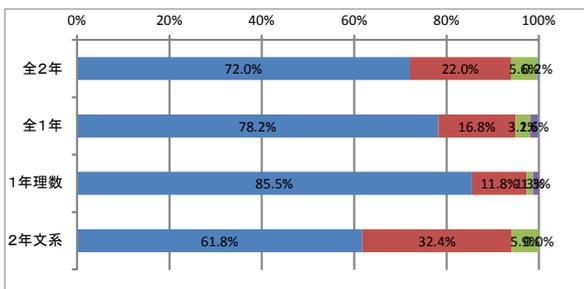
(1) 講演会に意欲的に参加した



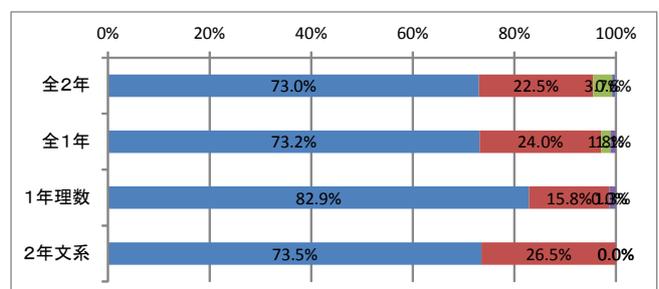
(2) 講義内容は理解しやすかった



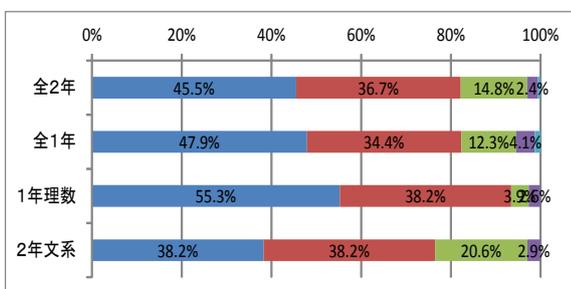
(3) 講義内容は興味深く面白かった



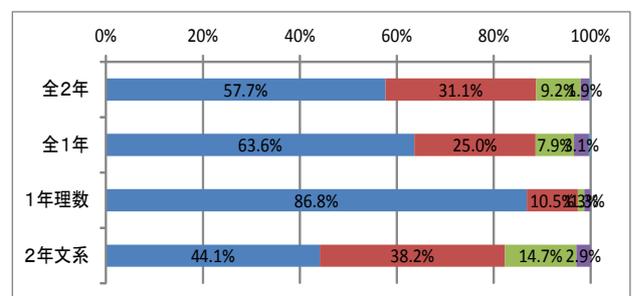
(4) 講義を受けて新しい知識や考え方を学ぶことができた



(5) 講義内容についてさらに深く学びたい



(6) このような講義をもっと受けてみたい



③ 成果と課題

- ・一流の研究者の専門分野の研究を知る貴重な機会であるため、生徒は積極的に質問し、興味や関心を自分のものにしようとする姿が見られた。
- ・実験・実習を伴う形の講演会は生徒にもたいへん好評だが、多人数での開催が難しい。
- ・「講義+意見交換」形式の講演会を試みた。時間が短く、意見を挙げることしかできなかったが、時間を長くにとって本格的なディベートにも挑戦したい。
- ・自然科学から科学技術にいたる幅広い分野を網羅することは難しく、偏りができてしまう。

## 4 サイエンスダイアログ

### [1] 仮説

第一線で活躍している外国人研究者の英語による講義を聴くことを通して、研究への関心・国際理解を深めるとともに、英語学習への意欲が高まると考えられる。

### [2] 内容と方法

#### ①方法

日本学術振興会の「サイエンス・ダイアログ事業」を活用し、理系分野で活躍する外国人研究者を講師に依頼する。

#### ②日程・講師・対象

日程：平成25年9月13日（金）

講師：Pierre ALLAIN博士

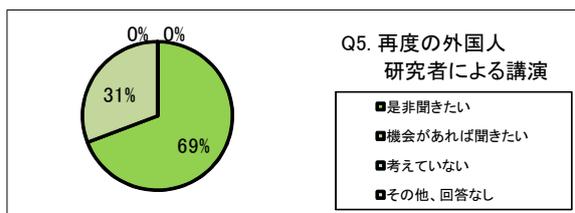
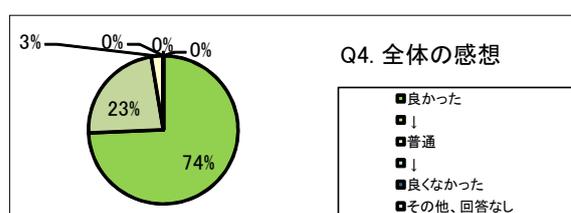
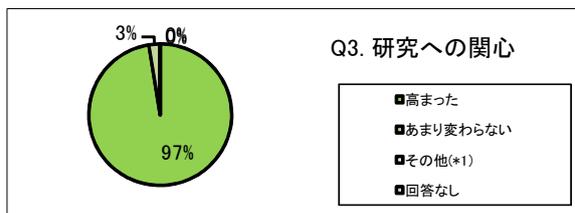
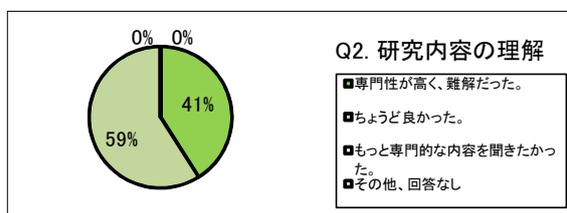
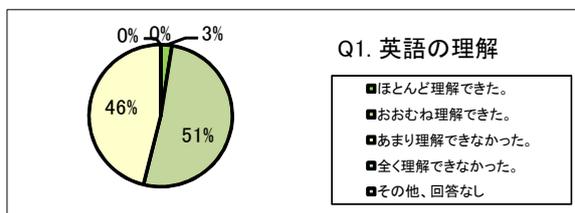
対象：1年生理数コース

#### ③講演題目：The Nanoworld

#### ④講演内容

- ・母国フランスについて、研究とは何か？科学者とは何か？
- ・日本における研究 ナノの世界について
- ・原子間力顕微鏡，通過型電子顕微鏡，電解イオン顕微鏡を使って，ナノの世界をみる

### [3] 検証



#### ①生徒の感想

- ・パワーポイントを使ってくれたのでわかりやすかった。
- ・専門的な話をきくことができ、とてもいい勉強になった。
- ・英語は難しかったけど、楽しめました。科学への関心が高まった。
- ・英語だったからより真剣に聞いた。
- ・今まで習った英単語が多く使われたので、だいたいの内容は理解できた。物理の内容もわかりやすかった。
- ・英語をもっと勉強しなければと実感した。いっそう科学が好きになった。
- ・ゆっくり簡単な英語で話してくれてわかりやすかった。
- ・英語だけだったので聞くことに集中できた。内容が非常に



面白かった。

- ・ちょうど授業で使っていた単語が使われていた。内容は自分の知識とマッチングしていてよかった。

## ②成果と課題

外国人研究者の英語による講義を聴くことを通して、国際的に活躍するための英語コミュニケーション能力の必要性を実感させることができ、英語学習への意欲が高まった。理系への進学が多いクラスにおいて、この分野での研究への関心も高めることができた。一方的な講義形式ではなく対話ができる講義で、貴重な体験をさせることができた。

課題としては、講義内容について、専門性が高く難解だったと答えている生徒が目立った。専門的な分野であるため、予備知識を持って講義に望ませたい。

## 5 科学の世界（科学を題材にした授業）

### [1] 仮説

第Ⅰ期及び第Ⅱ期SSH指定次に開発した「科学の世界」及び「フロンティアガイダンス」の研究成果を各教科・科目の授業の中で継続発展させ、教科横断的に科学を学ぶ。具体的には、各教科の本校職員が中心となり、様々なジャンルを扱う「オムニバス形式」の授業を行う。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ることで、様々な視点から科学に向き合う姿勢を育成する。

### [2] 内容と方法

- ① 対象：全校生徒
- ② 講師：本校職員
- ③ 実施内容

#### 科学を題材にしたもの（本校職員担当 平成25年度の例）

教科	タイトル・概要
1 国語	「統計資料を分析しよう」 統計資料を用いた小論文問題に挑戦する。資料を客観的に読み取り、分析することを学ぶ。
2 国語	「2000年間で最大の発明は何か」 ジョン・ブロックマンの「2000年間で最大の発明は何か」から抜粋した数章を読み、自分の考える最大の発明について短文を書き、発表する。
3 数学	「確率と迷惑メール」 条件付き確率の拡張として得られる「ベイズの定理」の意味とその有用性について知り、身近な活用例として、スパムメール判定の仕組みについて考察する。
4 数学	「複素数の世界」 複素数平面を用いることによって、本来座標平面には表せなかった虚数が表せるようになることを実感させる。
5 地歴 公民 (地理)	「世界の砂漠はなぜできる？」 世界の砂漠はある特定の場所に集中している。その謎を気候学の観点から考察し解き明かす。
6 地歴 公民 (世界史)	「天文学史」 天文学は古来から発達してきた最もポピュラーな学問である。天体運行を占いに結びつける占星術などは、4000年以上も前から存在している。天文学がどのようにして発展を遂げたのかを探る。
7 理科 (化学)	「再結晶と過飽和溶液～試験管の中で雪が降る～」 塩化アンモニウム、酢酸ナトリウム三水和物の再結晶の実験を通して、再結晶が起きる様子と過飽和状態について学ぶ。
8 理科 (生物)	「体の中を見てみよう！！」 ヒトに構造が似ているブタの内臓を見ることによって、私たちの体の中の構造を知り、それぞれの臓器の役割を理解する。
9 保健・ 体育	「オリンピックとドーピングについて」 2020年夏季オリンピックの東京開催の決定を受け、平和とスポーツの祭典の華やかな部分と影の部分学ぶ。
10 保健・ 体育	「メンタルトレーニングで心を鍛える！」 いざっ本番！というとき、自分自身の心をコントロールして、実力を最大限に発揮したい。そのための練習法とその実践。

11	英語	「Weather」(Performance) これまでに学んだ天気の表現を用いた決まり文句、ハリケーンと台風とサイクロンの違い、天気予報で使われる表現などを使って、4人1班での劇を発表する。
12	英語	「Science English」 Communicationと工業技術英語。 工業英語検定で見る英語と日本語の関係について学ぶ。
13	芸術 (音楽)	「『椰子の実』のロマン」 「名も知らぬ遠き島より流れよる椰子の実」を恋路ヶ浜で見つけた柳田國夫、詩にした島崎藤村、そして愛される日本の歌となった歌曲「椰子の実」。どこから流れてきたのか、多角的な視点から学習する。
14	家庭	「洗濯を科学しよう」 日々の洗濯で使用されている洗濯洗剤の働きを学ぶ。成分表示から洗濯用洗剤の特徴を理解し、効果的な洗濯、環境に配慮した洗濯について考える。

### [3] 検証

#### ① 生徒の感想

- ・教科書を使用した普通の授業とは違って、身近なところで数学が使えることが知れて、数学が楽しいと思えた。
- ・日常生活から科学へのアプローチができることがわかり、興味を持てた。とても楽しい授業だった。
- ・文系科目からも科学的な考え方が学べることがわかり、とても役に立った。

#### ② 研究開発の成果と課題

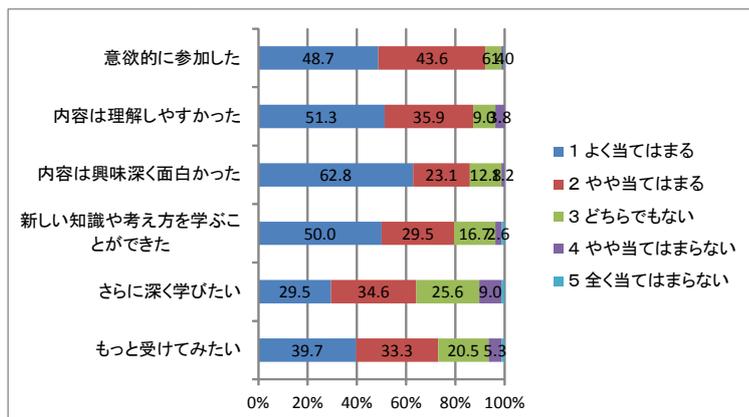
- ・今年度も昨年度と同様に各教科で実施したため、すべての教科で実施され、より広い視野から科学を捉えることができた。
- ・十分な計画と準備が必要であり、展開について工夫をする必要がある。
- ・本年度「テキスト」を作製することにより、指導案や授業プリントが蓄積され、担当者が誰でも授業が実施できる参考にすることができた。今後も実施後の資料をまとめていきたい。

#### ③ 評価

これまでに60講座以上の授業が実施され、授業データが蓄積できている。今年度も各教科での実施となり、より広い分野から科学の授業が実施された。また、他教科とのコラボレーション授業にも取り組み、多角的な視野の育成や生徒の科学への興味・関心の増大に繋がった。特に、普段あまり科学と結びつけることのないような教科でもコラボレーション授業などを行ったことにより、実生活における科学を身近に感じ、科学的思考力や様々な場面に応用する力を育成することができた。また、教師にとっても、お互いの教科の目標や手法を理解し学び合うことは、授業力の向上に繋がり、大きな成果となった。

授業の様子（上：国語／下：音楽）

・生徒アンケートの結果



## 6 理数系教育地域連絡協議会

### (1)「理数系教育地域連絡協議会」の設立

高校、中学校、小学校の教員を対象に地域の理数系教育振興を目的として、教育関係機関と本校が連携し、「理数系教育地域連絡協議会」を設立する。この協議会では、地域の小中高生や教員が「科学と技術」をテーマに交流や活動を行い、理数系教育の充実に向けた連携のあり方を探っていく。

本校SSHの様々な取り組みにおいては、可能な限り他の学校に公開し、相互交流を促し広く参加を呼びかけていく。また、教員の研修会や生徒同士の学習会、実験教室、自然科学部の共同研究などを企画・実施し、山梨の理数系教育における中核的な役割を担っていく。

#### ① 対象とする学校

初年度は、以下の学校を対象とし順次拡大していく。また、教育事務所、県立科学館、県立博物館、山梨県総合教育センターの担当者及び、山梨大学の職員も加えていく。

高等学校・・・県立甲府第一高等学校、県立甲府西高等学校、県立甲府東高等学校、県立甲府昭和高等学校、県立甲府工業高等学校、県立甲府城西高等学校、甲府市立甲府商業高等学校、県立農林高等学校、県立甲府南高等学校（本校）

中学校・・・甲府市立南中学校、甲府市立城南中学校、甲府市立上条中学校、山梨大学教育人間科学部附属中学校

小学校・・・甲府市立山城小学校、甲府市立大国小学校、甲府市立大里小学校、甲府市立伊勢小学校

#### ② 会議実施日と内容

第1回（6月11日）

「各学校の理数系教育の取り組み状況について（各学校が望むものは何か）」

第2回（7月10日）

「小中高の連携の在り方について（内容と方法及び問題点）」

第3回（2月10日）

「今後の地域の理数系教育について（1年間の反省と課題）」

### (2) 本校SSH活動の地域連絡校への普及

#### ① 「スーパーサイエンスI・探究」への他校児童生徒・職員の参加

・「電子顕微鏡講座」「ロボット講座」「プログラミング講座」「DNA講座」に連絡協議会校の児童生徒・職員も参加した。

#### ② 「学園祭」への他校児童生徒の参加

・小学生とその保護者を対象とした「サイエンスショー」を実施し、多数の小学生、中学生、保護者が参加した。

#### ③ 出前授業（9月2日、11月18日、12月10日）

・甲府市立山城小学校の5年生5クラスを対象に、「ムラサキツユクサの気孔とゾウリムシの顕微鏡観察」を指導した。ワークショップの部員10名と本校職員1名が参加した。

・甲府市立甲府南中学校の2年生6クラスを対象に、「静電気が起きる仕組み」を指導した。ワークショップの部員13名と本校職員1名が参加した。

・甲府市立貢川小学校の4年生と保護者の約200名を対象に、「天体についての講義と校庭で月や星の観察」を指導した。ワークショップの部員11名と本校職員1名が参加した。

#### ④ 科学ボランティア（5月3日）

・ワークショップの生徒約50名が山梨県立科学館でのボランティアクルーとして参加し、4ブースを担当、地域への情報発信に積極的に取り組んだ。

#### ⑤ サイエンスフェスタ（2月1日）の企画運営

・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、自然科学系クラブ間の交流会や、サイエンスフェスタの企画・運営に積極的に関わり、SSHの成果を伝えた。

## IV 実施の効果とその評価

### (1) 各研究項目に対する成果と課題

#### (i) 【教育課程に関する研究】

##### A 「SS科目」の開発

###### 【実施内容】

- ① 1～3 学年理数科及び普通科理数クラスを対象に，学校設定科目「SS 数学 I・II」「SS 数学特論」「SS 数学探究」「SS 物理」「SS 化学」「SS 生物」を実施。
- ② 各単元において発展的な内容を取り入れている。
- ③ 3 年間の年間計画とシラバスをつくり，ミニ課題研究を取り入れる（物理チャレンジの試験問題等）。
- ④ 大学の講師を招聘しての高大連携授業を実施（山梨大学，兵庫教育大学，東北大学，東京大学，東京農工大学，筑波大学，静岡大学，法政大学等）

###### 【成果と課題】

- ① 専門分野への興味・関心の向上
- ② 3 年間の計画とシラバスづくり
- ③ 実験・実習及び課題研究への取り組みにより生徒の学習意欲が向上（アンケートより）
- ④ 大学講師の授業・講義により高校と大学との繋がりが理解される。
- ⑤ SSH で学習したことが大学の授業で活かされる（卒業生のアンケート）
- ⑥ 使用プリントや実験プリントをまとめてテキストの作成にあたる。

##### B 「科学の世界」の開発

###### 【実施内容】

全教科の本校職員が科学的な授業「科学の世界」を実施している。題材によって，異教科とのコラボレーション授業も行っている。また，進路指導部が中心となり，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を選択できるようにした。

###### 【成果と課題】

- ① 毎年多数の職員による「科学」を題材にした授業。
- ② 多数の講座授業データ（指導案と資料）を蓄積。
- ③ 異教科とのコラボレーション授業の実施。
- ④ 科学への興味・関心の増大。
- ⑤ 「知の融合」と「活用する力の育成」，「多角的な視野の育成」。
- ⑥ 全職員の協力体制の確立と授業力向上。
- ⑦ 十分な計画と準備が必要であり，展開について工夫をする必要がある。
- ⑧ これまで実施した内容について各教科で共有していく必要がある。

##### C 「サイエンスイングリッシュ」の開発

###### 【実施内容】

国際的な場面で活躍する科学技術系人材に必要な積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度や英語でのプレゼンテーションの能力，科学的思考力を育成する。

- ① ALT と連携した既習の英語文法
- ② 読解スキルを十分に生かせる「科学の授業」（環境問題，身近な科学的現象，最新の科学等をテーマに独自の教材を作成）
- ③ 英語を用いて科学的テーマについてグループ研究した成果を発表する授業の実践
- ④ 授業中の使用言語は全て英語で行う授業の実践（ALT，JET，生徒共に）
- ⑤ 外国人研究者の講義
- ⑥ 海外研修の実施（平成 20 年度アメリカ東海岸研修，平成 21 年度ハワイ研修，平成 23～25 年度アメリカ西海岸研修）

###### 【成果と課題】

- ① 生物学，犯罪学，環境問題など身近な科学的現象や生徒が興味を持ちやすいテーマの設定により，授業に対するモチベーションが喚起かつ維持される。
- ② 平易な英語で講義を行い，生徒にも平易な英語で発表させることにより，習得した英語の知識を道具として使用することの重要性を伝えることができた。
- ③ タスクシートやワークシートに英語 I の授業での既習文法事項を取り入れることにより，無意識のうちに言語活動に積極的に従事することができ，英語で読む・書く・聴く・話す能力を総合的に育成することができた。
- ④ 自分の好きな科学者や興味のある科学事象について研究し，英語で発表することにより，プレゼンテーション能力を育成することができた。
- ⑤ 外国人研究者の講義や海外研修に参加した生徒の中には，大学卒業後に海外の大学へ進学を考えている生徒が多く見られる。
- ⑥ 現在の ALT は教職経験があり，大学も理系学部出身のため，科学的知識も豊富で創意工

夫にあふれる授業ができる高い能力がある。3名の英語教員と共に独自の教材テキストを作成し活用している。

## (ii)【大学・研究機関との連携に関する研究】

### D 「スーパーサイエンスⅠ・Ⅱ」の開発

#### 【実施内容】

自然科学に対する実践的な能力を育成するために、生徒の進路志望や興味・関心に応じて授業内容を選択できる科目である。生徒の進路や興味に応じて選択出来るよう、様々な講座を開講している。平成25年度は14講座を実施した。

- JAXA講座    ○プログラミング講座    ○先端技術講座    ○太陽光ソーラーパネル講座
- ロボット講座    ○生物講座    ○身近な街づくり講座    ○山梨大学工学部講座
- 電子顕微鏡講座    ○DNA講座    ○山梨大学医学部講座    ○神岡研修    ○筑波研修
- 臨海実習    ○課題研究    ○海外研修

#### 【成果と課題】

- ①講座数の大幅な増加と内容の充実
- ②3講座以上を受講する意欲的な生徒
- ③2年生は全員が課題研究を実施
- ④山梨大学との連携講座の充実と県内外の大学との高大連携プログラムの確立
- ⑤SSHとしてのキャリア教育の推進
- ⑥教員の企画力、実践力の向上
- ⑦評価方法の検討
- ⑧企画段階からの生徒の参加

### E. 「サイエンスフォーラム」(講演会)の開催

#### 【実施内容】

科学者や技術者を積極的に招き、自然科学に関する興味関心を高め、科学技術と社会の関わりについて考える講演会を開催する。科学者・技術者を招聘しての講演会を年間7回程度行っている。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研究者を積極的に招き、人材バンク(所属、専門、連絡先等)を作成している。

#### 【成果と課題】

- ①講師との綿密な打ち合わせ(生徒の学習状況、レベル)や事前課題により、生徒の意欲を喚起させ、講演内容について深い理解に繋がる。
- ②事後は必ずアンケートを取り、結果を講師へ。(より充実したフォーラムへ)
- ③保護者や他校生、地域の方々のSSHへの参加
- ④本校卒業生の研究者(約20名)の協力体制と新たな繋がり構築。
- ⑤講演の分野に偏りが無いようにしていきたい。講師の選出について生徒も検討に参加させていく。

## (iii)【科学系クラブ活動・理数系コンテスト等】

### F. 4つの科学系クラブの活動の充実と理数系コンテストへの積極参加

#### 【実施内容】

- ①「物理・宇宙」「物質化学」「生命科学」「数理・情報」の4つの科学系クラブ(サイエンスワークショップ)の活動を活性化させる。
- ②それぞれの研究成果を様々な発表会で発表する。
- ③科学系コンテストに積極的に参加し、上位入賞を目指す。
- ④サイエンスワークショップオリエンテーションの実施。

#### 【成果と課題】

- ①コンテストへの参加者は増加傾向にある。
- ②日本生物学オリンピック2013(本選)「敢闘賞」、化学グランプリ2013「関東支部長賞」、山梨県自然科学研究発表会「芸術文化祭賞」(県代表1研究)、第10回高校化学グランドコンテスト「ポスター賞」、ロボコン山梨「アイデア賞」、科学の甲子園山梨県大会「総合優勝」等を受賞。
- ③「サイエンスワークショップオリエンテーション」により部員数の増加に繋がっている。
- ④国際レベルの大会出場を目標としていく。
- ⑤第Ⅲ期SSH指定(平成25年度)の主な成績

実施月	大会名	主な賞
8月	第37回全国高等学校総合文化祭 長崎大会 (自然科学部門)	物質化学部・・・文化連盟賞
8月	全国高校化学グランプリ2013	関東支部長賞
8月	日本生物学オリンピック2013(本選)	敢闘賞

1 1 月	ロボコンやまなし2013	数理・情報部・・・ アイディア賞 物理・宇宙部・・・ 芸術文化祭賞 (全国大会へ)
1 1 月	山梨県生徒の自然科学研究発表大会	物質化学部・・・ 教育長奨励賞
1 1 月	第10回高校化学グランドコンテスト	ポスター賞
1 2 月	科学の甲子園山梨大会	総合優勝 (全国大会へ)
2 月	日本数学オリンピック	予選通過2名 (本選出場)

#### (iv) 【地域との連携に関する研究、その他の研究】

#### H. 小・中学校や地域との連携

##### 【実施内容】

- ① 山梨県立科学館との連携による科学ボランティアや科学の祭典山梨大会等の参加
- ② 小学校での天体観測会
- ③ 「サイエンスフォーラム」の地域への公開
- ④ 「身近な街づくり講座」での地域の方々へのインタビュー
- ⑤ 小・中学校を訪問しての「出前授業」の開催

##### 【成果と課題】

- ① 自らが学び、知識を得ることの大切さと、それを情報として発信することの難しさを感じることができた。
- ② 県内企業との連携
- ③ 小中学校への高校生による出前授業を継続して実施していきたい。

### (2) 昨年度までの反省と本年度（平成25年度）の対策

#### ① スーパーサイエンス I の選択講座の増加と充実

昨年度の生徒の意識調査の結果によると、1年生は、2年生に比べてマイナスの評価が目につく。原因はいくつか考えられるが、「スーパーサイエンス I」を充実させることが必要だと考え、本年度は、講座内容の充実を図った。また、それぞれの講座の中でまとめと発表を必ず行い、生徒達のプレゼン能力を高めていき、2月には学年全体の発表会を実施した。講座の立案・計画はSSH推進部9名の職員が中心になって行っており、教師の企画力や実践力は向上している。今後、さらに多くの職員が企画に関わる様な方策を検討している。また、生徒（SSH推進委員各クラス2名）も参加させていく予定である。

#### ② サイエンスイングリッシュの改善

昨年度の生徒の意識調査によると「国際性（英語による表現力、国際感覚）」についての生徒・保護者の評価が非常に低かった。本年度は、3名の英語教員と1名のALTにより、「科学」を題材にした独自の教材を作り、総合的な英語力の育成に取り組んでいる。毎週の教材作成の打ち合わせにより充実した教材ができあがりつつあり、生徒達にも好評である。

#### ③ 高大連携授業の充実

本年度は、山梨大学工学部との連携を強化した。3つの研究室で延べ15人の受け入れ態勢をとって頂き、各研修室で3日間講義と実習を行った。各研究室とも2～3人の生徒に対して、教官が1～2名と大学院生数名が付き、大変手厚い指導を受けることができ、最先端の研究に触れるとともに理数科目に対する興味・関心を深める機会となった。

さらに、山梨大学医学部との連携を取り入れた。将来、医学部への進学を希望する生徒を対象にした講座であり、医学部の先生方の全面的な協力のもと、少人数での研究室訪問も実施できた。生徒のアンケートからは、充実した様子が伺える。生徒達は、今後もそれぞれの研究室と連絡をとり、課題研究の指導を戴いたり進路の相談にのって戴いたりしていくことも出来る。

また、本校OBである宮崎淳一教授にご協力頂き、山梨大学教育人間科学部との連携授業も実施した。40名の生徒が研究室を訪問し、講義と実習指導を受けた。希少生物のホトケドジョウのビオトープ（忍野村）と山梨県立水産技術センター忍野支所を訪れ、「クニマス」の稚魚も観察した。多くの研究者との交流は、生徒達にとって貴重な経験となった。

### (3) 総合評価

「SS科目」においては、3年間の学習計画とシラバスに改善を加え、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る。また、1年次から生徒一人一人に課題研究のテーマを考えさせ、2、3年次で研究を進め、まとめからプレゼンテーションへと導いている。

「SSI」「SS探究」の開講講座は、生徒の興味・関心、志望進路に沿ったプログラムを計画している。実物に触れたり、研究者と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ているが、今後も、訪問場所や講師の選定等についてさらに検討を重ねる。

「科学の世界」は各教科の協力のもと、科学への興味・関心を高める授業が展開されており、今後も継続して取り組んでいく。特に、他教科との連携授業は、生徒が多角的な視野を身につける

ために非常に有効であると考えられる。また、教師にとってもお互いの教科の目標や手法を理解し学び合うことは、授業力の向上に繋がると思われる。

「サイエンスイングリッシュ」では、最近の時事問題を取り上げ、英語で討論する授業を展開している。回を重ねる毎に生徒たちは積極的に発言するようになり、物事に対する視野が広がってきている。また、外国人研究者による授業も生徒のモチベーションアップに繋がっている。さらに、平成20年度はアメリカ東海岸、平成21年度はハワイ島、また平成23～25年度はアメリカ西海岸にて海外研修を実施し、国際交流にも努めている。

「課題研究」は、2年生のSSⅡ・SS探究の授業で取り組んでいる。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。指導面においても、指導方法の確立が進められている。今後は、大学等外部の協力を得て、さらに発展的・専門的なものを取り込んだ研究を目指して行く必要がある。

「サイエンスフォーラム」では、全校生徒を対象とした講演と、実験・実習を伴い、深く幅広く追求する少人数対象の講義などを計画する。事前指導や講師との打ち合わせ等についてさらに改善していく。

「サイエンスワークショップ」では、活動が年々盛んになってきている。毎年、4月に新入生を対象に「サイエンスワークショップオリエンテーション」を実施し部員数も増えている。様々な科学コンテストにも積極的に参加し、全国の大会に出場する生徒も毎年出てきている。また、小中学生やその保護者を対象とした出前授業や県立科学館でのボランティア活動は地域との交流の場にもなっている。

このように全校生徒を対象としたSSHの取り組みは、本校の大きな特色となり、県民や中学生の間に広く知れ渡ってきている。このことは、毎年行っているJSTのSSH意識調査において、本校生徒の9割以上の生徒が、「入学する前から、本校がSSHに指定されていることを知り」、5割以上の生徒が、「SSHが本校を志願した理由の一つである」と答えていることから窺える。これは、新聞やテレビなどで、活動の様子を頻繁に報道して頂いていることや、小・中学生を対象とした出前授業や本校開催の講演会や講座を他校にも公開していることにもよると考えられる。また、本校保護者のSSHに対する意識も前向きで、9割近い保護者が「SSHの取り組みは、学校の活性化に繋がる」と捉えている。さらに、県内の企業や研究所においてもSSHの取り組みに対する理解と評価は高く、非常に協力的である。

このように、様々な取り組みにより多くの成果を得ているが、中でも大きな成果は、理系希望者（図1）と理工系の大学進学希望者（図2）が、SSH指定前と比べ大幅に増えたことである。今後も全職員の協力のもと、さらに充実した取り組みを進め本県の理科教育の拠点校として中心的な役割を担って行きたい。

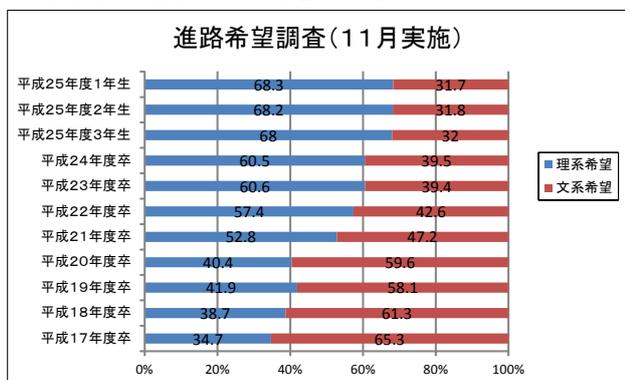


図 1

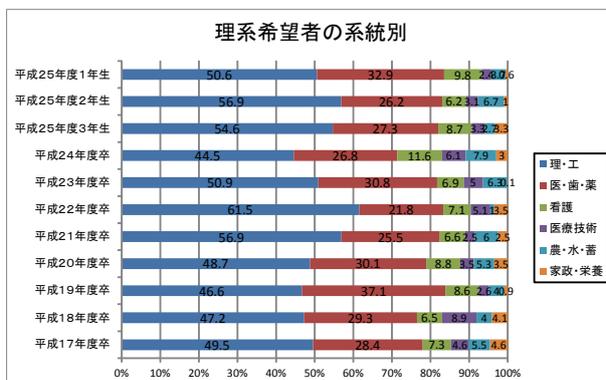


図 2

#### (4) 生徒・保護者のアンケート集計とその分析 (JSTより依頼 12月実施)

##### (i) 【生徒678名】

- ・ 科学技術に対する興味, 関心, 意欲が増した生徒は80%を超えた。
- ・ 未知の事柄や科学技術, 理科実験, 観測, 観察への興味が増した生徒は80%を超えた。
- ・ 学んだ事を応用する興味や周囲と協力して取り組む姿勢が増した生徒は80%を超えた。
- ・ 国際性の向上に役立つとの評価が30%台とやや低い。

##### (ii) 【保護者622名】

- ・ SSHの取組に参加したことで, 効果があったと答えた保護者は90%を超えた。
- ・ SSHの取組に参加したことで, 科学技術に関する学習に対する興味, 関心, 意欲が増したと答えた保護者は70%を超えた。
- ・ SSHの取組を行うことは, 学校の教育活動の充実や活性化に役立つと答えた保護者は, 80%を超えた。

#### アンケート質問項目と集計結果

問1 以下A, B の設問にお答えください。

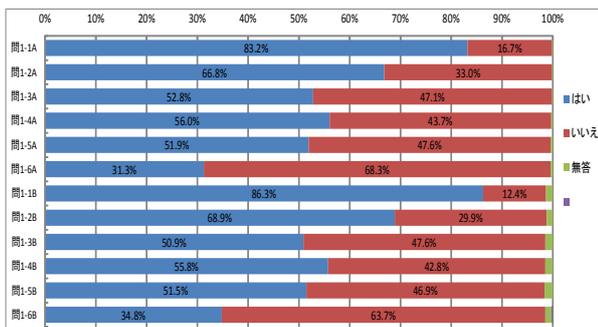
A. SSHの取組への参加にあたって以下のような利点を意識していましたか。

- (1)科学技術、理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)
- (2)科学技術、理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ(役立った)
- (3)理系学部への進学に役立つ(役立った)
- (4)大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)
- (5)将来の志望職種探しに役立つ(役立った)
- (6)国際性の向上に役立つ(役立った)

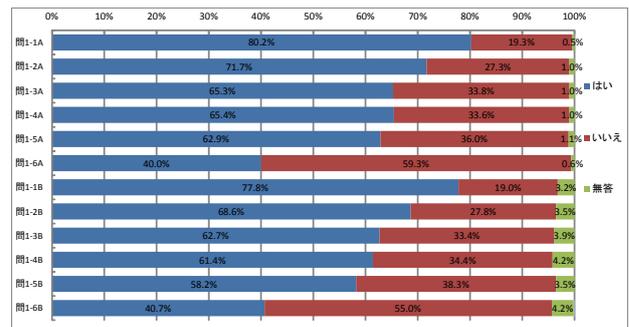
B.SSHの取組への参加によって以下のような効果はありましたか。

- (1)科学技術、理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)
- (2)科学技術、理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ(役立った)
- (3)理系学部への進学に役立つ(役立った)
- (4)大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)
- (5)将来の志望職種探しに役立つ(役立った)
- (6)国際性の向上に役立つ(役立った)

生徒

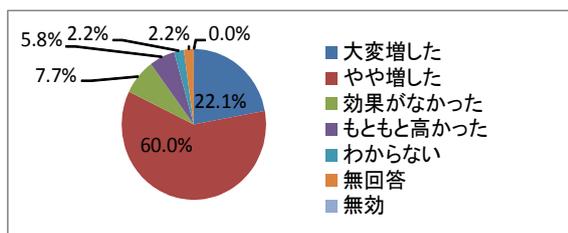


保護者

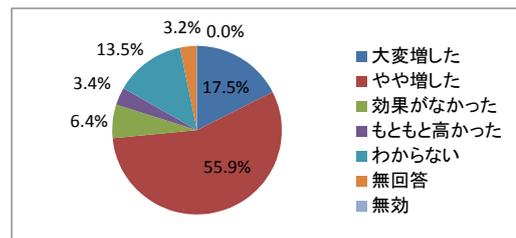


問2 SSHの取組に参加したことで, 科学技術に対する興味・関心・意欲が増しましたか。(回答は1つだけ)

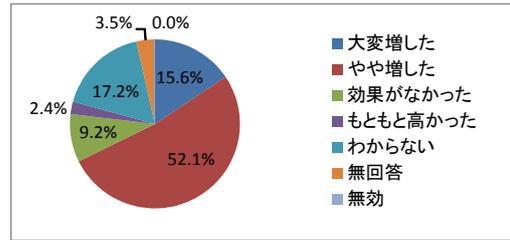
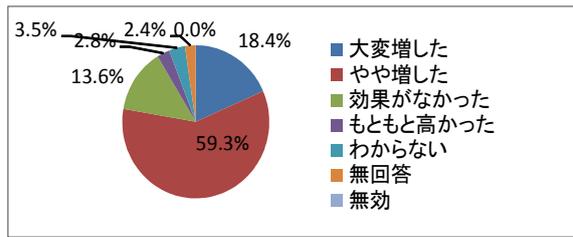
生徒



保護者



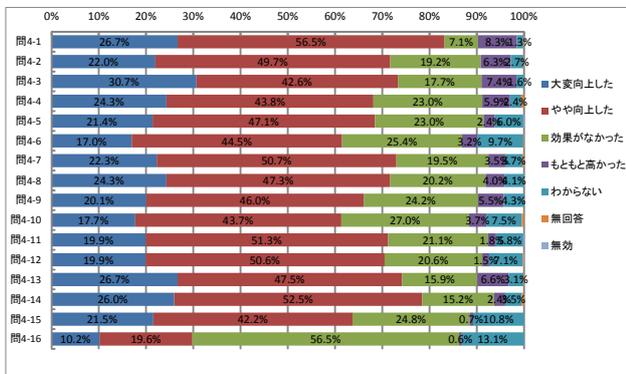
問3 SSHの取組に参加したことで、科学技術に関する学習に対する意欲が増しましたか。(回答は1つだけ)  
生徒 保護者



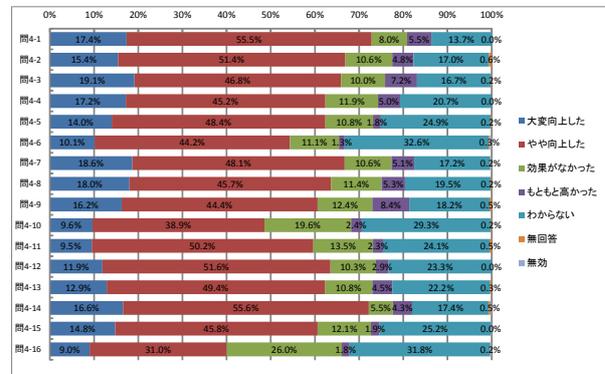
問4 SSHの取組に参加したことで、学習全般や科学技術、理科・数学に対する興味、姿勢、能力が向上しましたか。

- (1)未知の事柄への興味(好奇心)
- (2)科学技術、理科・数学の理論・原理への興味
- (3)理科実験への興味
- (4)観測や観察への興味
- (5)学んだ事を応用することへの興味
- (6)社会で科学技術を正しく用いる姿勢
- (7)自分から取組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心)
- (8)周囲と協力して取組む姿勢(協調性、リーダーシップ)
- (9)粘り強く取組む姿勢
- (10)独自なものを作り出そうとする姿勢(独創性)
- (11)発見する力(問題発見力、気づく力)
- (12)問題を解決する力
- (13)真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)
- (14)考える力(洞察力、発想力、論理力)
- (15)成果を発表し伝える力(レポート作成、プレゼンテーション)
- (16)国際性(英語による表現力、国際感覚)

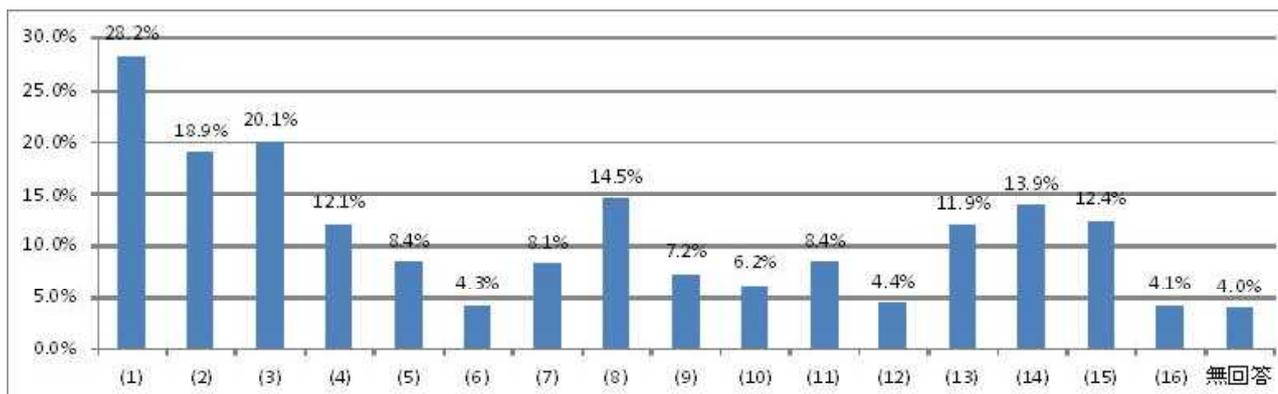
生徒



保護者



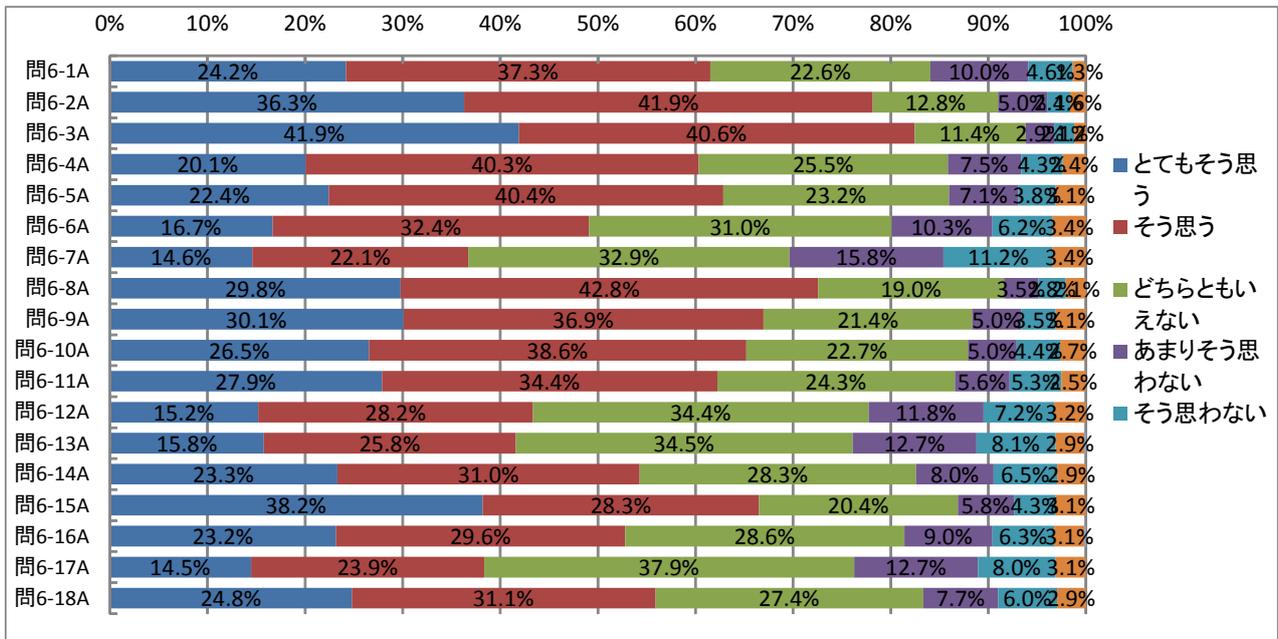
5 問4の(1)~(16)のうちSSHの取組により最も向上したと思う興味、姿勢、能力は何ですか。(回答は3つまで)



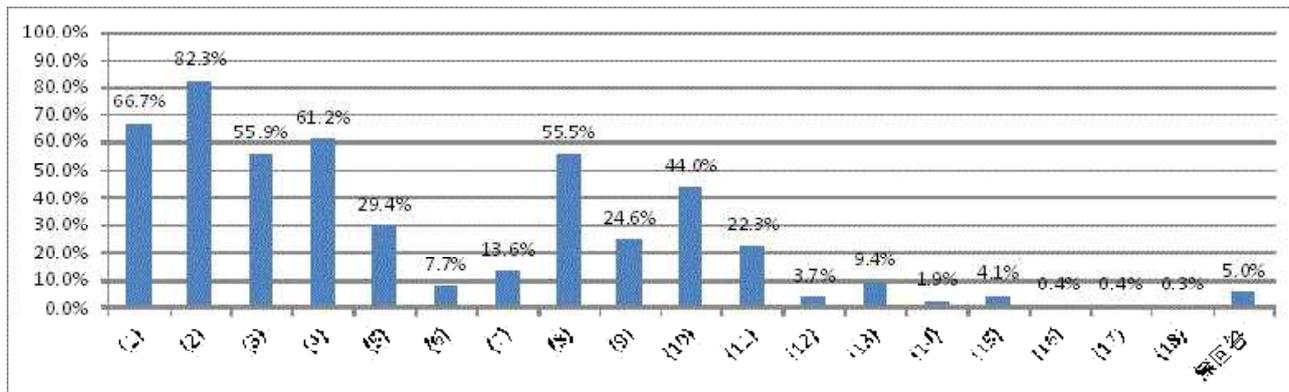
問6【生徒者】 以下(1)~(18)までの取組について以下A~Cの問いにお答えください。

- (1)科学技術、理科・数学に割り当てが多い時間割
- (2)科学者や技術者の特別講義・講演会
- (3)大学や研究所、企業、科学館等の見学・体験学習
- (4)個人や班で行う課題研究(自校の教員や生徒のみとの間で行うもの)
- (5)個人や班で行う課題研究(大学等の研究機関と一緒に、あるいは指導を受けて行うもの)
- (6)個人や班で行う課題研究(他の高校の教員や生徒と一緒に、あるいは指導を受けて行うもの)
- (7)理数系コンテストへの参加
- (8)観察・実験の実施
- (9)フィールドワーク(野外活動)の実施
- (10)プレゼンテーションする力を高める学習
- (11)英語で表現する力を高める学習
- (12)他の高校の生徒との発表交流会
- (13)科学系クラブ活動への参加
- (14)海外の生徒との発表交流会
- (15)海外の大学・研究機関等の訪問
- (16)海外の生徒との共同課題研究
- (17)国際学会や国際シンポジウムでの発表
- (18)国際学会や国際シンポジウムの見学

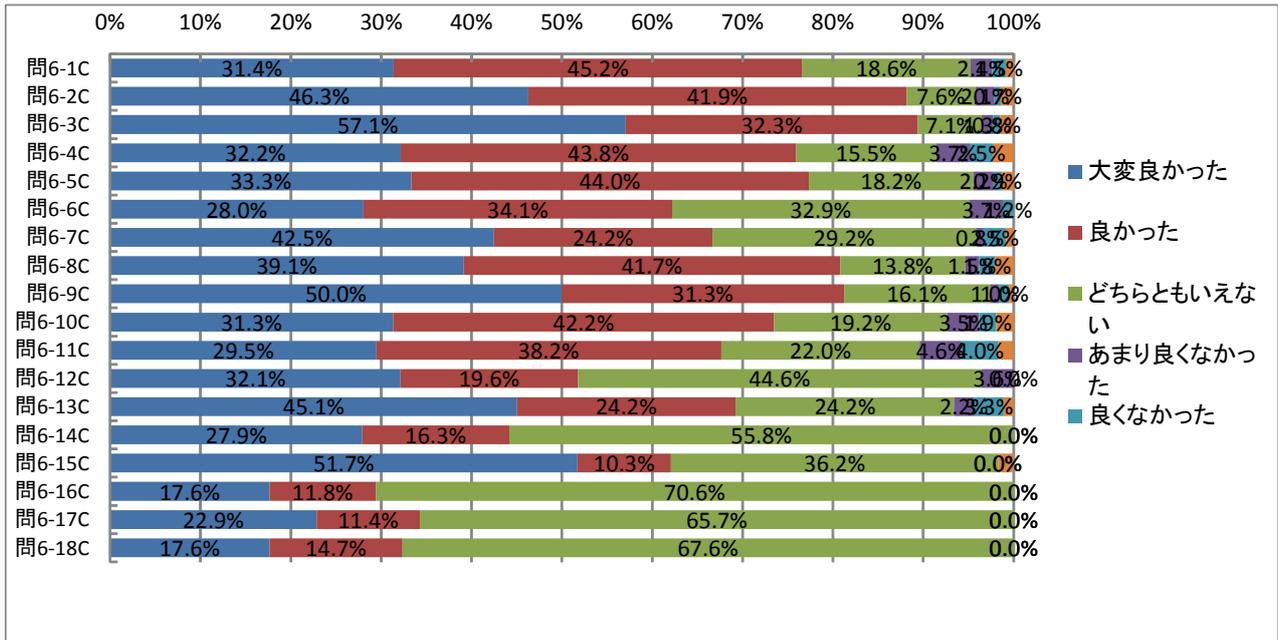
A. 全ての取組についてお答えください。参加したい、あるいはもっと深くまで取組んでみたいと思いますか。



B. これまでに参加した取組はどれですか。参加した取組全てにマークしてください。

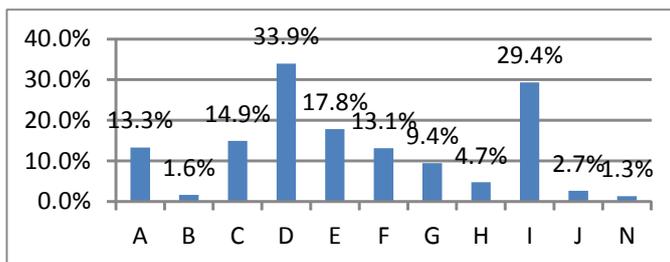


C. 参加した取組についてのみお答えください。参加して良かったと思いますか。

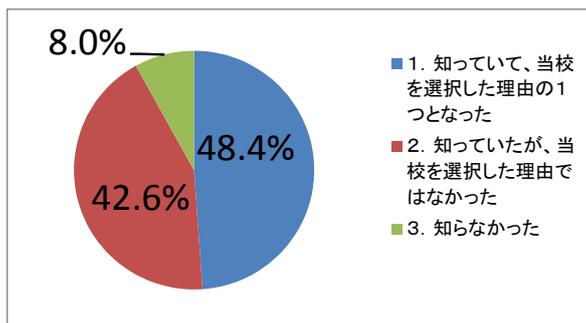


問7 【生徒者】 SSHの取組への参加において、困ったことは何ですか。(該当するもの全てにマーク)

- A. 部活動との両立が困難
- B. 学校外にでかけることが多い
- C. 授業内容が難しい
- D. 発表の準備が大変
- E. レポートなど提出物が多い
- F. 課題研究が難しい
- G. 授業時間以外の取組が多い
- H. 理数系以外の教科・科目の成績が落ちないか心配
- I. 特に困らなかった
- J. その他
- N. 無回答

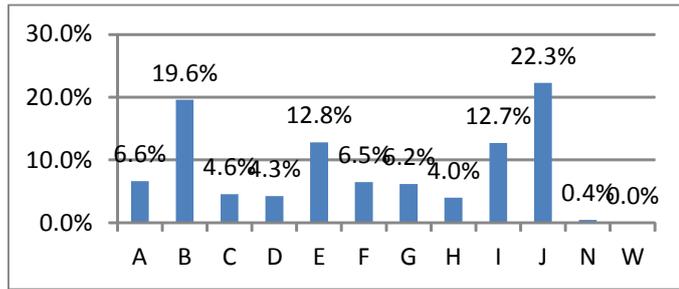


問8 【生徒者】 入学前に、当校がSSH指定校であることを知っていましたか。(回答は1つだけ)

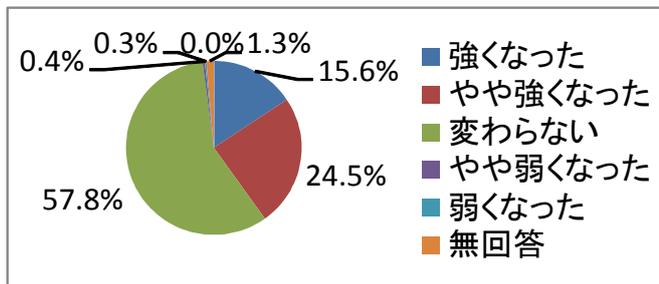


問9 【生徒者】 将来、どのような職業に就きたいと考えていますか。(回答は1つだけ)

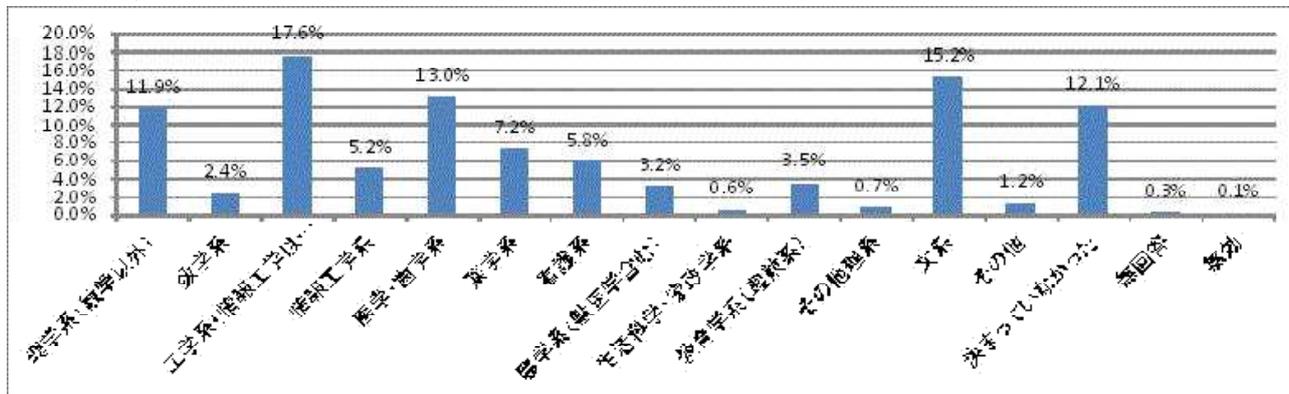
- A. 大学・公的研究機関の研究者
- B. 企業の研究者・技術者
- C. 技術系の公務員
- D. 中学校・高等学校の理数系の教員
- E. 医師・歯科医師
- F. 薬剤師
- G. 看護師
- H. その他理系の職業
- I. 文系の職業
- J. わからない
- N. 無回答
- W. 無効



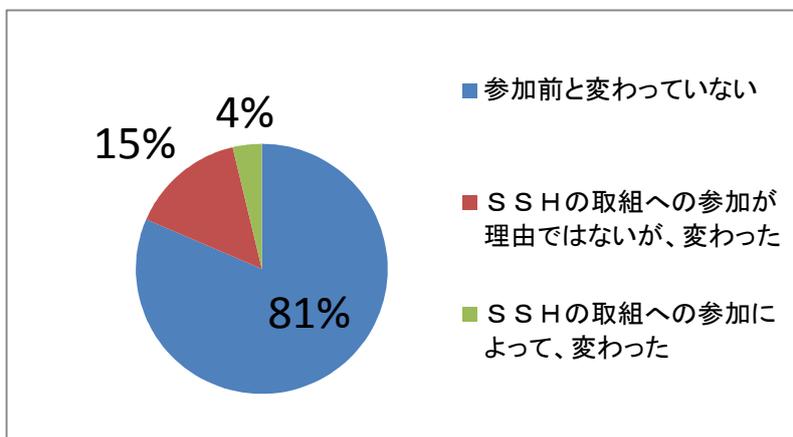
問10 【生徒者】 SSHの取組への参加によって、問9の職業を希望する度合いは強くなったと思いますか。(回答は1つだけ)



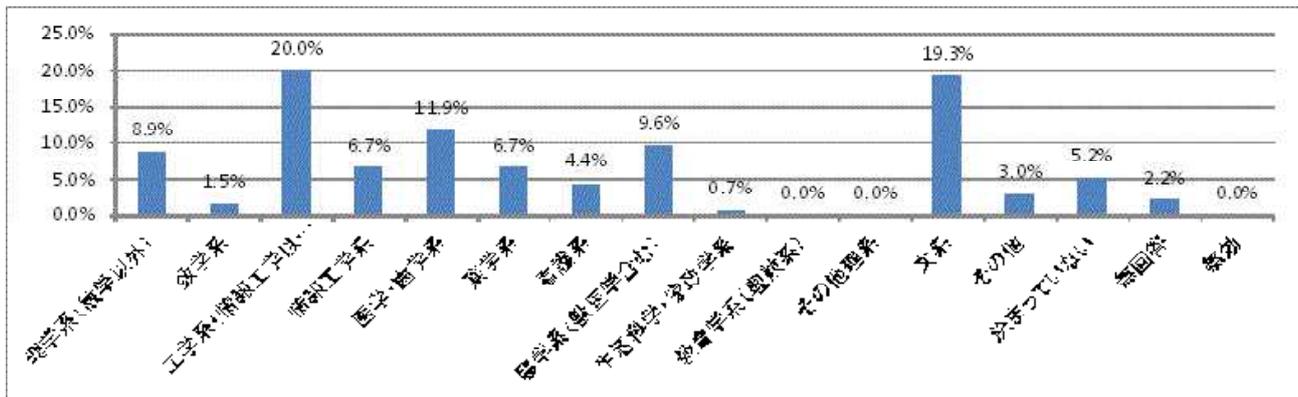
問11 【生徒者】 SSHの取組に参加する前に大学で専攻したいと考えていた分野はどれですか。(回答は1つだけ)



問12 【生徒者】 A. SSHの取組に参加したことによって、専攻志望は参加前と変わりましたか。



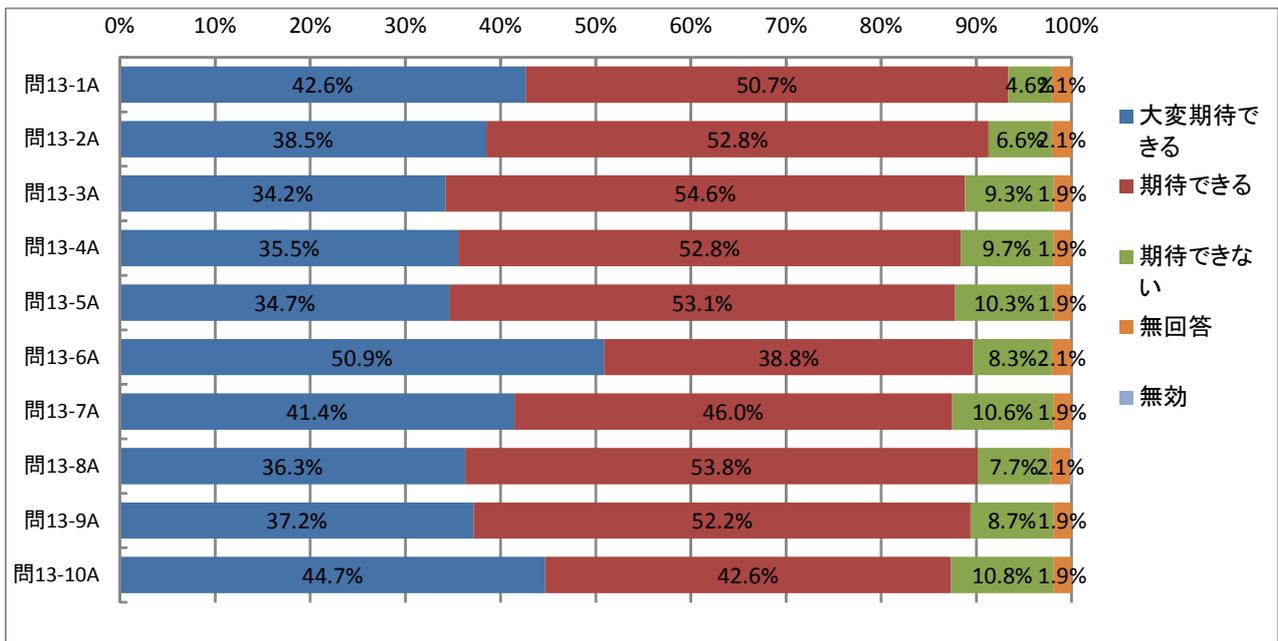
B. 2、3を選択した方はお答えください。以下から変更後の志望を1つだけ回答してください。



問13 【生徒者】 海外機関との連携(海外機関と連携して、あるいは海外で実施するSSHの取組など)についてご回答ください。

- (1)科学技術、理科・数学の面白い取組に参加できる
- (2)科学技術、理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ
- (3)理系学部への進学に役立つ
- (4)大学進学後の志望分野探しに役立つ
- (5)将来の志望職種探しに役立つ
- (6)国際的な視野が広がる(考え方・世界観・倫理観など)
- (7)海外の研究動向等、情報収集の幅が広がる
- (8)課題研究の幅が広がる
- (9)課題研究、理数系の学習等に対する意欲がさらに向上する
- (10)科学英語の力が向上する

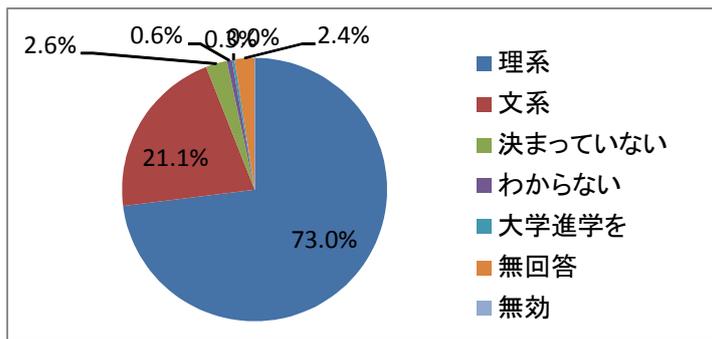
A. (1)~(10)のようなことが期待できると思いますか。



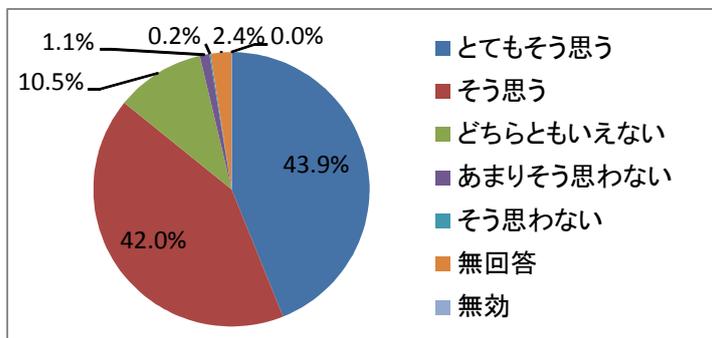
B. (1)～(10)のような効果があったと思いませんか。



問14 【保護者】 お「子どもの現在の大学進学志望は理系・文系のいずれですか。(回答は1つだけ)



問15 【保護者】 SSHの取組を行うことは、学校の教育活動の充実や活性化に役立つと思いませんか。(回答は1つだけ)



## V 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

### (1) 課題及び今後の方向

#### ①「スーパーサイエンスⅠ」

本年度は、講座数を9講座実施し、内容も充実させ、発表会も行った。生徒達の評価も概ね良好で、実物に触れたり、研究者と討論し合ったりすることで、科学技術への興味・関心は高まっている。今後も、訪問場所や講師の選定方法を検討し、事前指導や講師との打ち合わせを綿密に行い、より充実したものになるように改善していく。

#### ②「スーパーサイエンスⅡ・探究」

「課題研究」は、2年生のスーパーサイエンスⅡ・探究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。課題研究のテーマ決めが難しく、先輩の研究や全国のSSH校の例を参考に、今後は、大学等外部の協力を得てさらに発展的・専門的な研究に結びつけていくなど、指導方法の確立を目指していく。

#### ③「サイエンスイングリッシュ」

本年度は、英語教員とALTにより、「科学」を題材にした独自の教材を作り、総合的な英語力の育成に取り組んできた。毎週の教材作成の打ち合わせにより、充実した教材ができあがりつつあり、評価も改善している。今後もさらに発展させていく。

#### ④「SS科目」

それぞれの科目において、学習計画とシラバスを作り、基礎・基本を大切にしながらも、発展的な内容を積極的に取り入れ、実験・実習も大幅に増やしている。また、従来の学習指導要領に定める単元の配列を一部変えている科目もある。このような取り組みにより、生徒の学習意欲や専門分野への興味関心が向上したことは、生徒アンケートなどから評価できている。しかし、これらの取り組みが、実際の学力や様々な科学的能力の育成に繋がっているかを、感覚的ではなく数値として表すとすると難しい。このことは、今後の大きな課題である。また、これまでに作ったシラバスや資料のまとめを行う必要がある。

#### ⑤「サイエンスワークショップ」

活動が年々盛んになってきている。様々な科学コンテストにも積極的に参加し、全国の大会に出場する生徒も毎年出ている。今後、さらに上を目指して取り組んでいく。

#### ⑥「サイエンスフォーラム」

一流の科学者や技術者を積極的に招き、自然科学に関する興味関心を高め、科学技術と社会の関わりについて考える講演会を実施した。本年度は、キャリア教育の一環として「総合的な学習の時間」で7名の講師の方に講演を頂いた。今後は、講師に本校卒業生（研究者）をさらに積極的に招聘したり、講演の内容についての打ち合わせをしっかりと行っていく。

#### ⑦「サイエンスダイアログ」

日本学術振興機構会の事業を活用して、外国研究者や留学生による実験・実習を実施した。生徒には大変好評であり、対象生徒を広げるとともに、今後も年間3回程実施していく。

#### ⑧「科学の世界」

本校各教科の教師により、全教科において教科横断的に科学を学ぶ機会を設定した。本年度は、年間14の授業を実施し、いろいろな教科から科学へのアプローチを目指した。今後も各教科に依頼して、授業数を増やすとともに、その内容の充実を行っていく。

#### ⑨「理数系教育地域連絡協議会」

本年度は地域の高校9校、中学校4校、小学校4校の合計17校で理数系教育の充実に向けた連携のあり方を探った。年間3回の会議を持ち、各学校との連携の具体的な内容と課題を検討した。昨年度の結果を踏まえ、本年度は広報活動に努め、公開講座数の増加を図った。今後は、実施時期・講座内容等についてさらに改善を加える。

### (2) 成果の普及

JSTの12月実施SSH意識調査において、本校生徒の9割以上の生徒が、入学する前から本校がSSHに指定されていることを知り、5割近い生徒が、SSHが本校を志願した理由の一つであると答えているように、本校のSSHの取り組みについては、県民や中学生に広く知られてきている。これは、新聞やテレビなどで、本校の活動の様子を頻繁に報道して頂いていることや、小・中学生を対象とした出前授業や本校開催の講演会を他校の生徒や一般の方々にも公開していること、また、中学生と保護者を対象とした学校説明会を開催していることによるものと考えられる。さらに、本校保護者のSSHに対する意識は前向きで、9割近い保護者が、SSHの取り組みは学校の活性化に繋がると捉えている。また、県内の企業や研究所においても、SSHの取り組みに対する理解と評価は高く大変協力的である。今後も、生徒の自然科学研究発表会等への参加や、県内外のSSH校との交流、さらに授業公開やSSH成果研究発表会の開催等により、本校SSHの成果を発表し普及に努めて行く。

## VI 資料編（運営指導委員会・報道資料等）

### 【運営指導委員会】

山梨県立甲府南高等学校SSH運営指導委員

氏名	所属
(委員長) 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
(副委員長) 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
鳥 養 映子	山梨大学大学院医学工学総合研究部 教授
久 保 田 健 夫	山梨大学大学院医学工学総合研究部 教授

#### ■ 第1回運営指導委員会

日時 平成25年5月28日(火)

会場 甲府南高等学校校長室

##### ◇委嘱式

- ・委嘱状(任命状)の交付
- ・教育委員会あいさつ

##### ◇運営指導委員会

- ・各自自己紹介
- ・議 事 (1)昨年度までの本校SSH事業の紹介  
(2)本年度からの第3期事業の取り組みについて  
(3)質疑応答

#### ■ 第2回運営指導委員会

日時 平成26年2月10日(月)

会場 甲府南高等学校視聴覚室

- 議 事 (1)本年度の第3期事業の取り組みについて  
(2)質疑応答

#### ■ 第3回運営指導委員会

日時 平成26年3月19日(火)

会場 甲府南高等学校校長室

- 議 事 (1)本年度の反省と次年度に向けて  
(2)質疑応答

### 【報道資料】

H26/2/21 山梨日日新聞

「科学の甲子園」に  
甲府南高が初出場  
47都道府県の代表決まる  
科学技術振興機構は20日、全国の高校生が科学の知識や実技を競う「科学の甲子園」に出場する47校が決まったと発表した。21校が初出場。大会は3月21、24日に兵庫県立総合体育館(兵庫県西宮市)で開かれる。山梨からは甲府南が初出場する。  
各校は6、8人でチームをつくり、理科や数学、情報の分野に関する筆記競技や、実験など3種類の実技競技に臨み合計点を競う。実技の課題の一部は事前に公開された。都道府県の代表を決める選考会には、全国で計500校が参加した。

H25/12/23 山梨日日新聞

甲府南高Aが1位  
全国大会の出場権  
科学の甲子園山梨大会  
高校生が理系分野の知識と応用力を競う「科学の甲子園山梨大会(同実行委主催)第2ステージ」が22日、笛吹・県総合教育センターで開かれ、甲府南高Aが1位となり、全国大会の出場権を獲得した。大会には県内13校の高校生1、2年生でつくる33チーム(6人チーム)が出場。第2ステージは、11月上旬の第1ステージを通過した3校から4チームが出場し、実技と口頭発表が行われた。実験競技は2問あり、光合成色素の分離と化学に関する問題が出

H26/3/21 山梨日日新聞

きょうから兵庫で「科学の甲子園」  
甲府南高 4強進出へ意欲

甲府南高は、全国の高校生が科学の知識や実技を競う「科学の甲子園」(21～24日、兵庫県西宮市)に山梨県代表として初出場する。2年生8人のチームが、それぞれの得意分野を生かしながら、ベスト4進出を目指す。リーダーの長沼康太君は「メンバーで連携して、知識をフル動員して臨む」と意気込んでいる。

科学の甲子園は3回目の開催で、都道府県予選を突破した47校が出場する。物理、化学、生物、地学、数学、情報の6科目からなる筆記競技と、実験などの実技競技をいずれもチーム戦で行う。

3題ある実技競技のうち、事前に分かっているのは1題のみ。今回はホバークラフトを製作する。マグネシウム板や活性炭、紙フィルターで作った「電池」でモーターを動かし、プロペラで風を起こして本体を浮かせる。本番は10秒のコースで滑走した距離を競う。

「少しでも前に進めるために、後部にプロペラをつけようか。本体を浮かすためのプロペラを底につけられるかな…」  
手先の器用な佐々木一帆君は材料を見ながらアイデアを出し、試行錯誤を重ねてきた。

チームで競うことの少ない理数系の学習。早川圭君は「点数だけで結果は出ない。習った公式を応用しながら、自由に発想できるのが面白い」と、団体戦の醍醐味を語る。

長沼君は「全国の有名校が相手でも胸を張って頑張りたい」と誓った。  
(戸松優)

懸され、生徒たちは協力しながら取り組んだ。写真、各チームが実験結果の考察を披露した。

甲府南高Aは来年3月21日から兵庫県で開かれる全国大会に出場する。科学の甲子園は、科学技術振興機構(JST)が、高校生が理系分野へ

「の興味や関心を高めよう」と企  
面し、今年で3回目となる。



## 自然や人とのつながり 山梨の良さを残したい

### 甲府南高生 リニア駅周辺の模型製作



昨年12月に完成させたリニア駅周辺の模型

6つのグループに分かれて行った模型作り

甲府南高の1年生は、リニア中央幹線の駅周辺の将来像を考えた立体模型を製作した。県内中間駅が学校に近い場所に着目し、文部科学省指定のハイウェイステーションとして、甲府市大津町周辺の建設予定地や都市の発展をイメージし、グループごとに駅が周辺地域へ与える影響や生活の変化について話し合い、理想的な駅周辺の街の模型を完成させた。

駅舎はグループによって、橋をイメージしたドッキングや田舎らしいレトロな茶室、緑化させたものなどさまざまであり、周辺の開発では公園や土産物店など、人との交流や観光を考えた施設を盛り込んだものが見られた。

保坂朋輝さんや萩原由夏奈さんは「山梨は自然が多く、人のつながりが強いところが魅力。山梨らしさを残していきたい」と話していた。

山梨県立甲府南高等学校 校長 山梨 隆夫

## 模型で「こんなリニア駅に」

### 甲府南高生製作 古里の将来像考える



リニア駅学校の近い場所に着目し、身近な街としてイメージを膨らませ、文部科学省のハイウェイステーションとして、甲府市大津町周辺の建設予定地や都市の発展をイメージし、グループごとに駅が周辺地域へ与える影響や生活の変化について話し合い、理想的な駅周辺の街の模型を完成させた。

40人、1日に甲府市大津町の駅グループが1つずつ完成させ、12月25日（土）に、建設予定地周辺や甲府リニア駅を見学ツアーに訪れ、6つのグループに分かれて、リニア駅周辺の模型製作を行った。

講師の江田信行山梨大准教授や大津町からアトパスを受けながら、発光スチロロールや色紙を使って模型製作物を作るなどの案が並び、模型製作の熱気があふれていた。

甲府南高 校長 山梨 隆夫

TEL 231-3111 FAX 231-3161

化学と教育  
vol62, No.3 2014

実験の広場 ..... 化学クラブただ今実験中！

### 山梨県立甲府南高等学校 生命科学部

KOBAYASHI Koji  
小林 孝次  
山梨県立甲府南高等学校 教諭

#### 1 はじめに

甲府南高等学校は平成16年(2004年)からSSH校の指定を受けており、理数科および普通科の全クラスを対象とした「全校体制」のSSHプログラムを展開する理数教育が盛んな学校である。科学系の部活動は物質・宇宙部、物質化学部、数理・情報部、そして、生命科学部の4つがある。生命科学部の指導は、本校へ赴任した平成25年の4月から行っている。現在16名(3年生6名、2年生3名、1年生7名)の部員が所属しており、生物に関するテーマを掲げ研究活動を行っている。従来の活動は、目に見える生物の変化を追っていくマクロな生物研究が中心であったが、本年は生命現象を化学的にとらえる生化学的視点を取り入れた研究活動を行っている。また、自分たちの研究について学校外の評価や意見を得るために、高校生を対象とした科学コンテストで発表を行い、平成25年度は第10回高校化学グランドコンテストにおいて、ポスター賞を受賞した。



#### 2 年間の活動

1年間の活動は次の通りである。4月、新入部員の入部。4-5月、新入生のための基礎的な実験。6月、文化祭とその準備(3年生は文化祭で引退)。7-9月、研究活動。10-11月、コンテスト準備と参加。12-3月、研究活動。

#### 3 研究の内容

今年の研究は、従来の生物研究に生化学的な要素を加えた、海産発光バクテリアの採取と発光バクテリアの化学的・物理的特性について調査を行った。発光バクテリアは

海水中にあり、スルメイカの表面に付着していたものを単離することで採取した。発光生物の発光は、そのほとんどが生物体内で起る化学反応によってもたらされるため、採取した発光バクテリアの発光に影響を与える刺激(物質)を検討した。研究の結果、採取した発光バクテリアは電気、温度変化、加圧などの物理的な刺激には反応しなかった。一方、物質に対する反応を見るため、培養時に様々な物質を加えて培養を行ったところ、発光バクテリアは酸素が存在する状況のみ発光することがわかった。また、菌体の増殖を促進(もしくは抑制)する金属イオンやアミノ酸も存在することがわかった。現在もこの研究は継続しており、染色による菌体の構造特性分析等の研究を行っている。この研究以外に植物色素の抽出・特性解析や、植物組織からカルスを形成し、そのカルスに対する植物ホルモンの作用について取り組んでいる。



#### 4 おわりに

高校の理科学分野は物理・化学・生物・地学の4分野に分かれている。しかし、自然科学ではその境界線はなく、自然現象を見るには多角的な視座が必要となる。科学系部活動での研究活動は、授業内で行われる課題研究活動よりも時間的に余裕があるため、実験だけでなく結果に対する考察を十分に行うことができ、生徒とのディスカッションをふまえて、生徒個々の視野を広げ、柔軟な思考力の育成が可能であると思われる。

「生物をテーマとして「化学」や「物理」の実験を行う」といったスタンスで、生徒が普段の授業で得た知識を応用する方法を発見したり、頭の中だけでとらえられず科学的な知識を広げていくことを期待しながら、今後も指導していきたいと思う。

連絡先 400-0854 山梨県甲府市中央2-22-2番地 (勤務先)

# 平成25年度教育課程表

山梨県立甲府南高等学校 全日制

学級数	生徒数
7	280

教科	科目	標準単位数	1年		2年			3年					
			普通 単位数	理数科 理数クラス 単位数	普通		理数科 理数クラス 単位数	普通		理数科 理数クラス			
					文系 単位数	理系 単位数		文系	理系				
			授業時数(認定単位数)										
国語	国語表現Ⅰ	2											
	国語表現Ⅱ	2											
	国語総合	4	5	5									
	現代文	4			2	2	2	3 (2)	2 (1)		2 (1)	1 (1)	
	古典	4			3	3	3	4 (3)	2 (1)		3 (2)		
	現代文A	2											
	現代文B	2											
	古文A	2											
	古文B	2											
	*国語探究	4											
地理歴史	世界史A	2	2	2									
	世界史B	4			5						4 (3)		
	日本史A	2			2	3	2				4 (3)		
	日本史B	4			5						4 (3)		
	地理	2				3	2			4 (3)			
	地理B	4								4 (3)		4 (3)	
*地歴探究	4							5 (4)				5 (4)	
公民	現代社会	2			2	2	2						
	倫理	2											
	政治・経済	2											
*公民探究	2							4 (3)	4 (3)		4 (3)		
数学	数学Ⅰ	3	3										
	数学Ⅱ	4	1		4	3							
	数学Ⅲ	2											
	数学A	2	2										
	数学B	2			2	2							
	数学C	2											
	数学活用	2											
	*数学探究Ⅰ	2				2							
*数学探究Ⅱ	2												
*数学探究Ⅲ	2							5 (4)	7 (6)		7 (6)		
理科	理科総合A	2											
	理科総合B	2											
	物理Ⅰ	3								1 (0)		4 (3)	
	物理Ⅱ	3											
	化学Ⅰ	3						3 (2)					
	化学Ⅱ	3								5 (4)			
	生物Ⅰ	3							3 (2)	1 (0)			
	生物Ⅱ	3										4 (3)	
	科学と人間生活	2											
	物理基礎	2	2										
	化学基礎	4				3							
	生物基礎	2	2										
理科課題研究	4			3	3								
理科課題研究	1												
保健	保健	3	3	3	2	2	2	2 (2)		2 (2)		2 (2)	
	保健	2	1	1	1	1	1						
芸術	音楽Ⅰ	2	2	2									
	音楽Ⅱ	2											
	音楽Ⅲ	2											
	美術Ⅰ	2	2	2									
	美術Ⅱ	2											
	美術Ⅲ	2											
	書道Ⅰ	2	2	2									
	書道Ⅱ	2											
*芸術探究Ⅰ	2							5 (4)					
*芸術探究Ⅱ	2								3 (2)				
外国語	特選イングリッシュ	2	2	2									
	英語Ⅰ	3											
	英語Ⅱ	4			4	4	4						
	ライティング	4						4 (3)		4 (3)			
	ライティング	4			2	2	2	3 (2)		2 (1)		4 (3)	
	コミュニケーション英語Ⅰ	3	4	4						2 (1)		2 (1)	1 (1)
	コミュニケーション英語Ⅱ	4											
	コミュニケーション英語Ⅲ	4											
	英語表現Ⅱ	4											
	*英語探究	4											
家庭	家庭基礎	2	2										
	フードデザイン	2							5 (4)				
	栄養と保健	2							5 (4)				
情報	情報A・B・C	2											
	社会と情報	2											
SS	情報科学	2											
	*SS数学Ⅰ	6	6										
	*SS数学Ⅱ	8					4				4 (3)		1 (1)
	*SS数学特論	6					3						3 (2)
	*SS物理	6	3					3			5 (4)		
	*SS化学	6	2					4			4 (3)		
	*SS生物	6	3						3		5 (4)		
	*SS課題研究	2											
	*スーパーサイエンスⅠ	1	1	★	1	★							
	*スーパーサイエンスⅡ	1			1	1							
*スーパーサイエンス探究	2					2	★						
総合	フロンティアガイダンス	3							1 (1)		1 (1)		
	総合的学習	3	1	1	1	1	1						
合計	単位数	1	36	36	35	35	36	35 (27)	35 (26)	35 (27)	(26)		
	備考	過当たりの授業時数：35コマ(認定単位数は1年：36単位、2年35/36単位、3年28/27/26単位) 1単位時間45分 3年次の表記は、過当たりの授業時数(修得単位数)を意味している 「SS」は学校設定教科「スーパーサイエンス」の略称、*印は学校設定科目を表す 理数クラスは理数科と同じ教育課程を履修する 1年の数学は6単位で運用し、2月から数学Ⅱを履修する 2年理系の数学は7単位で運用し、数Ⅱ、数B、数探Ⅰの順に履修する ★「スーパーサイエンスⅠ」の1単位および「スーパーサイエンス探究」のうちの1単位分は特定の期間に行う 「情報の科学」及び「情報A」は「スーパーサイエンスⅠ・Ⅱ」(各1単位)及び「スーパーサイエンス探究」(2単位中1単位)にて代替とする											