



平成19年度 文部科学省指定  
スーパーサイエンスハイスクール

# 研究開発実施報告書

第5年次

平成24年3月



山梨県立甲府南高等学校

## はじめに

本校は昭和38年に創立され、来年度で50周年を迎える、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名規模の学校です。高校入試制度が、中学区単独選抜から小学区総合選抜制度を経て、現在は、全県一学区単独選抜制度となり、SSH事業への取り組みを期待して本校を志願する生徒が増えています。校訓「開拓者精神」の下、学究的な雰囲気を尊ぶとともに、進取の気性や清新澁刺とした気風を育成して、比較的歴史の若い学校でありながらも、本事業をはじめ数多くの先進的な教育・研究活動を行ってきました。

本校のスーパー・サイエンス・ハイスクール(SSH)事業は、平成16年度指定の「理数大好き生徒を育成するプログラムの研究」の実績・成果を経て、平成19年度からの、「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」を研究開発課題とし、副題を「科学好きから科学者へ」と設定した研究も5年目となりの完成期を迎えたところです。

さて、2期目の五年間におけるSSH研究事業の概要と成果は以下のようなものです。

理数科目にSSを冠した「SS科目」(SS数学I・SS物理等)では、学習計画とシラバスを作り、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、実験・実習を大幅に増やしました。その結果、専門分野への興味関心が向上し、科学系コンテストへの参加数が増えました。「フロンティアガイダンス」では、全教科の教職員が担当する科学を題材にした進路学習に繋がる科目で、科学への興味関心を高める授業が展開されており、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ことができる点で成果がありました。また、「サイエンスイングリッシュ」では、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、生徒の総合的な英語力の育成に取り組んでおり、将来的には国際舞台でプレゼンテーションできる能力の育成を目指しています。さらに、「スーパーサイエンスI・II」は、第1期指定に盛り込まれていた、探求活動、科学講演会、校外研修、高大連携講座等を包括した科目で、講座数を毎年増やし内容も充実してきており、校外での研修で、実物に触れたり、研究者と討論することで、科学技術に対する興味関心を高める成果を上げています。

学校設定科目以外の取り組みでは、「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」があります。各グループごとに、それぞれが決めた課題研究に取り組み、様々な発表会に参加し、山梨県では常に上位の成績を修めるようになり、全国大会に出場する機会も多くなりました。一方、個人でも、物理チャレンジ、化学グランプリ等で、金賞や銀賞を複数回受賞する成果を上げています。本年度は、2年生が来年度の物理オリンピック代表選手候補に選ばれました。

八年間のSSH事業で最も大きな成果は、生徒の変容です。山梨県では2年次に文系・理系のコース分けが行われますが、大半の高校が文系5クラス、理系2クラスです。ところが、本校は文系が2クラスで、来年度は、さらに理系が増え、文系1クラス半となる予定です。本校もSSH事業が始まる以前は、文系5クラスでした。1年次の様々なSSH事業の取り組みのおかげで、生徒達が理系に目を向ける機会が増え、興味関心を持った結果、大学の理系を目指す生徒が圧倒的に多くなりました。SSH事業の目的である「有為な科学技術系人材の育成」にふさわしい生徒達の変容であり、成果であると考えます。

結びに、この八年間の研究事業に対しまして、多大なご指導とご支援を賜りました、独立行政法人科学技術振興機構、山梨県教育委員会並びに山梨県SSH運営指導委員会の関係各位に心からの御礼を申し上げますとともに、今後ともご指導・ご支援を賜りますようにお願い申し上げます。

山梨県立甲府南高等学校  
校長 田中正樹

# 目次

はじめに	
平成23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23年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題	5
I 研究開発の概要	12
1 研究開発課題	12
2 研究の概要	12
3 研究開発の実施規模	12
4 研究の内容・方法・検証等	12
5 研究計画・実施内容・評価	25
6 評価計画	38
7 研究組織の概要	40
II 研究開発の経緯	42
III 研究開発の内容	44
1 学校設定科目	44
(1) SS科目	44
(2) フロンティアガイダンス	46
(3) サイエンスイングリッシュ	51
(4) スーパーサイエンス I・II	53
(A) ロボット講座	57
(B) 山梨大学連携講座(「学大将」講座)	61
(C) JAXA連携講座	64
(D) 生物講座	67
(E) 電子顕微鏡講座	69
(F) 燃料電池講座	71
(G) プレゼンテーション講座	73
(H) プログラミング講座	76
(I) 身近な街づくり講座	78
(J) 臨海実習	80
(K) 神岡研修	82
(L) 海外研修	84
(M) 課題研究(理系)	87
(N) 課題研究(文系)	91
(O) サイエンスフォーラム(講演会)	93
2 サイエンスワークショップ	100
(1) 物理・宇宙ショップ	102
(2) 物質化学ショップ	103
(3) 生命科学ショップ	104
(4) 数理・情報ショップ	105
IV 実施の効果とその評価	106
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	115
VI 資料編(アンケート・運営指導委員会・教育課程表・報道資料等)	117

## 平成23年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

## ① 研究開発課題

「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 ～

- (1) 平成16年度指定（第I期）SSHの成果と長年蓄積した理数科指導を生かし、高度な内容を含む理数科目の開発を行う。
- (2) 地域に密着した教材を活用しながら将来に役立てる科学的な思考法を学ぶ機会を提供する。
- (3) 国際社会で活躍できる科学者となるための実践的コミュニケーション能力を育成する。

## ② 研究開発の概要

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

## ③ 平成23年度実施規模

実施研究		対象となる生徒（人数）
独自の 教育課程の開発	SS科目	理数科・普通科理数クラス* <sup>1</sup> （239人）
	フロンティアガイダンス	全校生徒（836人）
	サイエンスイングリッシュ	1年生全クラス（283人）
	スーパーサイエンスI・II* <sup>2</sup>	1・2年生全クラス（561人）
サイエンスワークショップ		全校生徒

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

\*2 1・2年生は必履修となるが、3年生も選択が可能である。

## ④ 研究開発内容

○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」

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。

## 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、温暖化に関する日々のニュースや話題などを取り入れながら授業を進めて行く。また、JSPSの「サイエンス・ダイアログ事業」を利用して外国人研究者の講義を取り入れたり、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 「フロンティアガイダンス」

「科学」を題材とした授業を全教科の本校職員が中心となり実施する。また、異教科の連携授業も積極的に行い、生徒に他の教科との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。実施日は、1、3 学年は金曜日の7校時、2 学年は木曜日の7校時に行い進路学習とともに進める。全教科の本校職員が中心となり、「科学」を題材とした授業を行う。1 学年は金曜日の7校時、2 学年は木曜日の7校時に実施し、進路学習とともに進める。

## iv 「スーパーサイエンス I・II」

「企業・研究所訪問」、「臨海実習」、「神岡研修」、「東京研修」、「野外実習」等の校外研修の一層の充実を図る。また、「ロボット講座」や「山梨の自然講座」等を集中講義形式で行う。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。

## (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22年度に引き続き活動を行う。研究成果を積極的に外部に向けて発信し各種コンテスト等で上位入賞を目指す。

## (3) 女性科学者の育成

文部科学省や山梨大学等主催の女性科学者育成に関するイベントに参加する。

## (4) 地域との連携

科学ボランティア活動とサイエンスフェスティバルを実施する。

## (5) 研究交流及び研究成果の普及

近隣都県のSSH先進校との交流・連携を深め、授業の相互公開や研究発表交流会を推進する。3年間 の本校の活動成果について、研究発表会やホームページを通じて積極的に公開する。また、マスメディアを通じて、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」

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

### (2) 「情報A」

「スーパーサイエンス I・II」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23年度の教育課程の内容

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

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 教育課程(学校設定科目)の編成と開発

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 各单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ての高大連携授業を実施した。(山梨大学、兵庫教育大学、東京大学、慈恵会医科大学、京都大学等)

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が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 「フロンティアガイダンス」

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。また、新たな取り組みとして、異教科とのコラボレーション授業を行った。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。

エ 「スーパーサイエンスⅠ・Ⅱ」

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た。

○山梨の自然講座 ○企業連携講座 ○山梨大学連携講座 ○電子顕微鏡講座

- JAXA連携講座    ○プログラミング講座    ○プレゼンテーション講座    ○燃料電池講座
- ロボット講座    ○生物実習講座    ○身近な街作り講座    ○神岡研修    ○臨海実習
- 海外研修    ○課題研究    ○講演会

オ 「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10回以上(月1回程度)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。

(2) サイエンスワークショップの設置

- 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した。
- ③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。
- ④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) 女性科学者の育成

女性科学者を本校へ招聘しての講演会を行った。

(4) 地域との連携

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

(5) 研究交流及び研究成果の普及

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

**⑤ 研究開発の成果と課題**

「SSH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。「校外研修」と「講演会」は、全校生徒を対象としたものと、さらに深く幅広く追求するものまで、生徒の興味・関心に沿ったプログラムを計画し、実施した。実物に触れたり、研究者と討論し合ったりすることで、一定の成果を上げることができた。今後も、訪問場所や講師の選定、また、事前指導や講師との打ち合わせ等についてさらに検討を加え、より充実したものになるように改善していく。「フロンティアガイダンス」は各教科の協力のもと、科学への興味・関心を高める授業が展開されており、今後も継続して取り組んでいく。「サイエンスイングリッシュ」では、最近の時事問題を取り上げ、英語で討論する授業を展開している。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課題研究を目指して行く。「サイエンスワークショップ」では、活動が年々盛んになってきている。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出てきている。また、出前講義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。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。理系希望者が、SSH指定前と比べ大幅に増えた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 23 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 19 年度に第 2 期 S S H 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 1 期 S S H 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 期 S S H 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「S S 科目」(「S S 数学 I・II」「S S 数学探究」「S S 物理」「S S 化学」「S S 生物」)

単位数：学習指導要領理数科の単位数に準ずる。

対 象：1～3 学年理数科及び普通科理数クラス

内 容：学習指導要領理数科の目標に準じ、事象を探究する過程を通して、自然科学及び数学における基本的な概念、原理・法則を系統的に理解した上で、大学等への高等教育にスムーズに移行できる発展的な内容を積極的に取り入れ、実験・実習についても大幅に増やした科目である。また、従来の学習指導要領に定める単元の順序を一部変更したり、大学から講師を招聘した高大連携授業や課題研究を行ったりする科目である。

成 果：科学系コンテストに挑戦する生徒数の増加や生徒アンケートなどから、学習意欲や専門分野への興味・関心の向上が伺えた。また、授業担当者へのアンケートでは「発展的な内容を扱うことや実験・実習にも時間をかけることが生徒の学習意欲を高めている」・「1、2 年生のミニ課題研究への取り組みが研究手法を学ぶ機会となり、3 年の『SS 数学探究』での課題研究のレベル向上に繋がっている」などの意見があった。また大学教授等の外部講師による授業を取り入れることにより、生徒達は高度な学習内容に触れられるだけでなく、高校での学習が将来大学等の高等教育にどのように繋がっていくかを感じ取ることができた。また、卒業生のアンケートからは「S S H で学習したことが大学の授業で扱われるので、スムーズに授業に入れる」等の感想もあった。さらに、授業の中に実験を多く取り入れたことにより、S S H 運営指導委員など外部の方からは「理科の基礎的な実験操作がしっかり身に付いている」等の評価を得た。

課 題：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構築していく必要がある。



② 「フロンティアガイダンス」 (総合的な学習の時間の代替)

単位数：各学年1単位

対 象：各学年全クラス

内 容：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、本校教職員が全教科で行う授業である。科学技術、保健医療、自然環境、歴史、食物、語学、芸術、情報等、様々なジャンルを俯瞰的に扱う「オムニバス形式」の授業であり、外部講師の専門的な授業の前段階として、本校教職員が「橋渡し」となる授業展開の工夫を試みた。

成 果：これまでに50講座以上の授業が実施され、授業のデータ（指導案と資料）が蓄積できている。この授業を全校生徒に実施したことで、多面的な学習を通して文系・理系を問わず社会科学的な視点で人間と自然・科学技術との関わりについて考え、幅広い学習を経験することにより、生徒個々の進路実現に寄与することができた。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。普段家庭科・美術・音楽の授業で扱っている題材を科学的な視点から切り込むことで、実生活における科学を身近に感じ、科学的思考力を様々な場面に応用する力を育成することができた。さらに、全職員による指導体制の確立と授業力向上にも繋がった。

課 題：日常生活の中に題材を設定した授業であるため、科学的なものの見方や考え方を学ぶ上で、大きな可能性を持っている授業であると考えているが、指導に当たっては、十分な計画と準備が必要であり、展開についても工夫が求められる。また、これまで実施した内容（授業データ）を各教科で共有・活用していくことも課題である。

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)

単位数：2単位

対 象：1学年全クラス

内 容：国際社会の様々な分野で活躍・貢献できる人材の育成を目指し、自らの考えを英語で表現する態度を養い、そのための知識・技能の習得を目標とした授業である。従来の文法・読解中心の授業ではなく、英語を実際に使用する機会や場面を与える授業スタイルの展開を試みた。外国語学習・国際理解・英語でのプレゼンテーション能力育成の意義を生徒に理解させ、英語学習に対するモチベーションの向上を図った。また、英語教師単独でなく他教科の教師やALTと連携して、理数科目の授業の一部を英語で行う等、英語に触れる量を増やし、書く力・話す力を高め英語による表現力の向上に力を入れた。

成 果：英語教員とALTにより、「科学」を題材にした独自の教材を作成し、総合的な英語力の育成に取り組んだ。毎週の教材作成打ち合わせにより、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。具体的には、生物学、動物学、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を設定することで、授業に対するモチベーションを喚起、継続させることができた。また、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。さらに、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、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。

課題：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る。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。

#### ④ 「スーパーサイエンスⅠ・Ⅱ」 (情報Aの代替)

単位数：1・2学年 通年各1単位

対象：スーパーサイエンスⅠ (1年生全員)

スーパーサイエンスⅡ (2年生全員) \*3年生も選択可能

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・関心に応じて選択する科目である。1年生は、開講講座から1単位(35時間以上)を選択し、1講座は、2～30時間の内容で、主に、放課後や長期休業日などに実施した。2年生は、全員が毎週1時間の課題研究に取り組み、実施後は発表会を行う。主な講座として次のものがある。

「山梨の自然講座」「企業連携講座」「山梨大学連携講座」「東北大学連携講座」「JAXA連携講座」「プレゼンテーション講座」「燃料電池講座」「ロボット講座」「生物実習講座」「身近な街づくり講座」「神岡研修」「臨海実習」「海外研修」「課題研究」「講演会」

成果：年々講座数を増やし、内容も充実させている。また、それぞれの講座の中で、まとめと発表を行い、さらに2月には学年全体の発表会を実施しプレゼンテーション能力を高めた。実物に触れたり、研究者と討論することで、科学技術への興味・関心は高まっている。また、「課題研究」に取り組むことにより「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。また、講座の立案、計画により、教師の企画力や実践力は年々向上している。

課題：課題研究において、大学等外部の協力を得て発展的、専門的な研究に結びつけていくなど、指導方法の確立が今後の課題である。また、8年間のSSHでの取り組みによる成果とノウハウを地域に広め、本校が山梨の理数系教育を中核拠点校としての役割を担っていかなければならない。

## (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。特に、第2期SSH指定後はその数はさらに多くなり、連携は一層強化されてきた。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。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。実習が終わっても、引き続きそれぞれの研究室と連絡をとり、課題研究の指導や進路の相談にも対応していただいている。

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、山梨大学工学部の清弘智明教授、丹沢勉助教両氏の全面的な協力により平成16年度から8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、毎年改善を加え大変充実したプログラムになってきている。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石井信行准教授と大学院生の指導による、「身近な街づくり」プログラムは、今年で3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。また、昨年度からは、東京理科大学理工学部建築学科の川向正人教授と小布施町が共催する東京理科大学・小布施町まちづくり研究所の研究報告会に参加するようになった。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、教育人間学部、医学部とも様々な連携事業を展開している。

また、「山梨の自然講座」では、山梨大学以外に、山梨県環境科学研究所や山梨県森林総合研究所、山梨県果樹試験場など行政諸機関との連携を図っている。地域に密着したSSHを目標の一つとして掲げ、このような研究機関の協力を得て、地域に密着した教材の開発と授業実践を行っている。

さらに、県外の大学や研究機関との連携も積極的に推進し、特に本校の卒業生が勤務する大学や研究機関等では、卒業生が橋渡し役となって事業を進めることが多い。本校卒業生の中には様々な領域で活躍している多くの研究者がおり、卒業生のデータバンクを作成し、研究室の訪問や講演会、生徒の課題研究指導等を依頼している。

その他、県内外の企業との連携も行っている。企業の研究室を訪問したり、企業に勤務する本校OBやOGの話を聞いたりしている。このような企業との連携をとおして、生徒達は、現在学んでいる科学や技術がどのようにいかされているかを知るとともに、大学進学後の進路についてのイメージを持つことができるようになり、キャリア教育としても大変有効である。

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10回以上実施しており、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。このように、SS科目や講演会の講師、及び、校外研修や課題研究の指導等において、大学をはじめとする多くの研究施設からの協力を得ている。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。また、東北大学の小粥特任教授からは、企業を含めた産大高の連携事業を提案して頂き、「光通信」をテーマに東北大学、山梨大学及び東京エレクトロン山梨との連携を考えている。さらに今後は、生徒の課題研究指導でも大学と企業から協力を得る方策を探っていく。

### (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。また、授業中の使用言語は全て英語で行う授業を実践したり、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、英語を使う機会をできるかぎり生徒に与え、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10日間の研修を行い、1、2年生40名が参加した。マサチューセッツ工科大学では、日本人学生の案内により、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、世界トップレベルの研究機関のひとつでもあるハーバード大学を訪問し、キャンパスツアーに参加して講演を聞いたり、研究室を訪れたりして、日本人留学生とディスカッション形式でヒアリングを行った。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、研究員や宇宙飛行士に英語で質問を行った。

平成21年度には、ハワイ島で7日間の研修を行い、1、2年生15名が参加した。地球科学、天文学、地質学、生物学などの様々な分野について、生徒一人ひとりが研究テーマを持ち、事前学習をしっかりと行う中で研修に臨んだ。国立天文台ハワイ観測所の山麓施設では、臼田知史副所長と臼田功美子研究員からすばる望遠鏡についての講義をしていただくとともに、事前学習で準備してきたものを英語を交えて発表し、両氏から講評をいただいた。すばる望遠鏡をはじめとする最先端技術の学習をとおり、科学技術への知的好奇心や探求心を高めることができた。また、現地での研究者や技術者との交流により、科学技術に関わる専門的・国際的な仕事に従事する人たちの夢とそれに向かうひたむきな姿勢を学ぶ機会にもなった。また、現地での観察や実習をとおり、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。

本年度は、平成24年3月に、アメリカ西海岸での研修を予定している。世界をリードする大学や企業、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う。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。

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。また、スタンフォード大学の英才教育プログラム短期合宿に応募し参加した生徒もいる。

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、毎年、定員を超える生徒が希望した。本年度も募集定員30名に対して70名の生徒が応募してきたために、やむを得ず選考を行った。その対応が難しく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

平成16年度のSSH指定をきっかけに、自然科学部の活性化を図ることを目的として、それまでの「物理部」「化学部」「生物部」「天文部」を、「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に再編した。これらのサイエンスワークショップは、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。これらの働きかけにより、多くの生徒が積極的に興味・関心のあるワークショップに入部し活動を行っている。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、生物チャレンジ、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。特に本年度は、物理チャレンジで国際物理オリンピック日本代表選手候補に選ばれるなど、世界に向けた一歩を踏み出すことができた。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。本報告書の「資料」に、本校のSSH指定後のワークショップの実績を記載した。

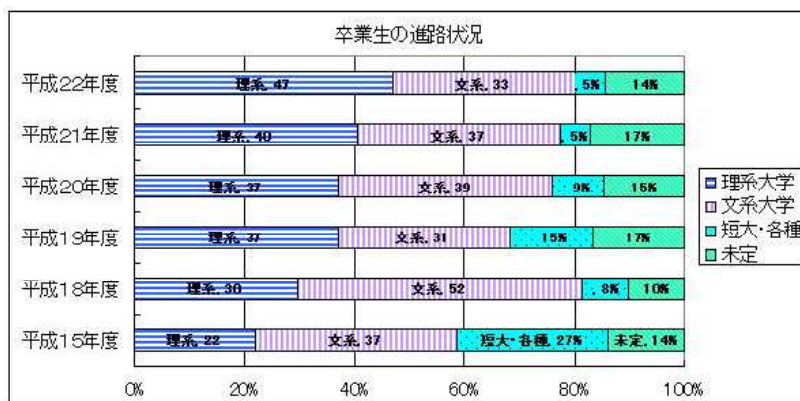
### ③ 県立科学館や他校との連携

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、小学校に出向き「小学生の親子星空観察会」を実施したり、中学校での出前授業のサポートを行ったりしている。県内の中学校・高校・大学生が参加す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) 卒業後の状況

下のグラフは、卒業生の進路状況を示したものである。平成15年度は、SSHの指定以前の卒業生を表し、平成18年度は第1期SSH指定の1期生である。また、平成21年度は第2期SSH指定の1期生を表している。グラフから分かるように、SSHの指定により理系大学へ進学する生徒が増えている。特に第2期のSSH指定（平成21年度）以降は、理系が大幅に増加している。

また、本校生徒の進路希望を見ると、国公立大学の進学希望者が増えている。それにともない合格者も増加傾向にあり、昨年度は、現役のみで1



50名を超える合格者を出している。これは、卒業生の約6割にあたる。

## (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。このことは、毎年行っているSSHの意識調査において、本校生徒の9割以上の生徒が、「入学する前から、本校がSSHに指定されていることを知り」、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。これは、新聞やテレビなどで、活動の様子が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」と捉えている。さらに、県内の企業や研究所においてもSSHの取り組みに対する理解と評価は高く、大変協力的である。

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。その一つの成果として、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があげられる。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。

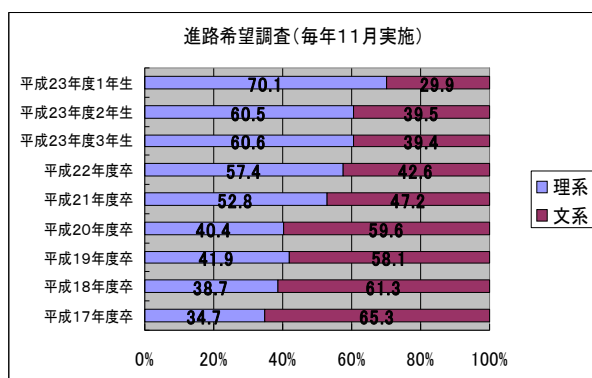


図 1

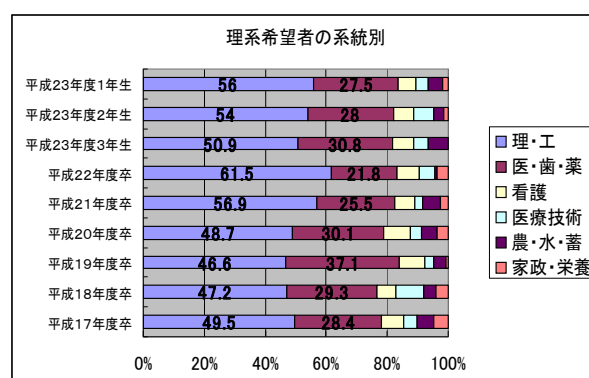


図 2

## (7) 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、本年度は42研究の参加があり、日程の調整に戸惑ったほどである。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。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、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。

# I 研究開発の概要 (5年間の取り組み)

## 1 研究開発課題

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

- ①第1期SSHの成果と長年蓄積した理数科指導を生かし高度な内容を含む理数科目開発を行う。
- ②地域に密着した教材を活用しながら将来に役立てる科学的な思考法を学ぶ機会を提供する。
- ③国際社会で活躍できる科学者となるための実践的コミュニケーション能力を育成する。

## 2 研究の概要

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

## 3 研究開発の実施規模

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

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

\*2 1・2学年は必修となるが、3学年も選択が可能である。

## 4 研究の内容・方法・検証等について

### (1) 現状の分析と研究の仮説

#### ① 現状の分析

##### i 特色ある学校づくりとSSH

平成19年度入試より40年近く続いた本県での小学区総合選抜制度が撤廃され、全県一区の高校入試へと移行した。その結果、各高校は、それぞれの特色をより一層明確に打ち出して

いくことが望まれている。新しい入試制度により、本校への志願者数は増加し、特に前期入試においては、定員を大幅に上回る志願者が集まるようになった。志願者の中にはSSH事業に参加したいことを志望理由にしている中学生が年々増えており、SSHへの関心が高くなっている。また、今年度、本校生徒を対象としたアンケートによると、1学年全体の9割の生徒は、本校に入学する前から本校がSSH指定校である事を知っており、4割を超える生徒が、本校を選んだ理由にSSHが含まれていると答えている。さらに、本校SSHの活動は、多くのマスコミに取り上げられ、地域をはじめ県民にも広く知れるようになり、本校の特色の一つとなっている。

## ii 平成16年度指定SSHの成果

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

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

細部を見てみると、理数科を持ちながらSSHクラスを普通科に設置したこと、全教科の教職員が担当する学校設定科目「科学の世界」、普通科高校でありながらアイデアを具現化する科目「先端技術とものづくり」、科学の教材を地域からというスタンスで始めた「山梨の自然と科学」という特徴的な科目は、多くの生徒を理科好きにするという点で大きな成果が出せたと考える。また、サイエンスワークショップ（自然科学系部活動）での取り組みにおいては、3年間で、全国の多くの大会に出場するようになる等、より専門的という観点で成果を上げることができた。生徒の進路においては、理系大学の進学者、特に国公立大学の進学者が大幅に増えたこともSSHの成果と考えられる。また、本校のSSH事業に協力して頂いた連携機関や講師集団は本校にとって大きな財産となった。さらに、SSHの成果の普及という点で県内中・高生にも様々な面で、良い影響を与えることができた。平成19年度から継続5年間の再指定を受け、SSHの対象を全校生徒に広げ、全職員の協力のもと継続的に取り組みを行いながら、本県の、理数教育の拠点校として中心的役割を担っていかなければならない。

## ② 育成しようとする生徒像

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



### ③ 本校SSH研究の5つの仮説

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

## (2) 研究内容・方法・検証

### ① 新教育課程(学校設定科目)の編成と開発

#### i SS科目

内容：この科目は学習指導要領理数科の目標に準じ、事象を探究する過程をとおして、自然科学及び数学における基本的な概念、原理・法則を系統的に理解した上で、大学等への高等教育にスムーズに移行できる内容を随所に取り入れた科目である。さらに、探究・研究活動においては5(2)①iエとリンクして履修することができる。学習指導要領に示されていない領域でSS科目に含まれる発展的な内容の代表的な例を示す。

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

単位数：学習指導要領に記載された理数科目に準じた履修単位を設定する。

対象：理数科及び普通科理数クラス

講師：本校教職員

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

#### ii 「フロンティアガイダンス」

内容：全教科の本校職員が、文系からも理系からもアプローチ可能な「科学」を題材と

し、人間と自然・科学技術との関わりについて、生徒に考えさせ、様々な視点から科学に向き合う「自分探しの旅」の起点となる授業を行う。SSHの活動の中には、大学等から招く講師の授業が設定されているが、その前段階として本校教職員が「橋渡し」となる授業を積極的に展開して行き、生徒一人ひとりの進路実現に寄与するように努めたい。

単位数：各学年1単位

対象：全学年全クラス

講師：本校全教科教職員及び大学・研究施設・民間企業の研究者等

評価法：各学年の目標を示す。

1 学年：自己理解を図るとともに、職業や学問分野を幅広く学習する。

2 学年：自己の適性を把握しながら、学部や学科についての学習を進める。

3 学年：進路先の研究を進めながら、表現力や発表力を向上させる。

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

授業内容の例を次に示す。

a) 科学を題材としたもの 本校教師担当分(例)

授業テーマ	担当教科
科学的な思考とは	国語科
科学評論を読もう	
日本人と日本語の起源	
「論理」の嘘を見抜こう	
方言を調べる ～甲州弁をパソコンで変換しよう～	
漫画の科学	
科学の歴史	地歴科
古代人の駆使したハイテク技術 ～青銅器・鉄器の製作～	
地図づくりの科学分析 ～古地図からGPSカーナビまで～	
武田信玄の最強の敵は洪水だった？ ～武田信玄の超ハイテク土木技術～	
人類はいつから自然破壊をはじめたのか	公民科
自然科学の発達と人類の幸福感の変容 ～科学は人間に何をもたらすのか～	
人間と心の科学 ～認知心理学入門～	
人間と科学 ～生命倫理の観点から～	
生まれた日は何曜日？	数学科
カーナビと最短経路	
グラフ関数ソフトを利用して「方程式と不等式」を考える	
数学の世界の不思議 ～身の回りから見える数学～	
多角形と正方形の持つ関係を探る ～面積という量の不思議～	
正五角形と正多面体	
パスカルの三角形 ～フラクタル幾何学の入り口～	

アナログデータのデジタル化 ～音声波形のサンプリングと量子化～	数学科
正十二面体の対称性	
日常生活に生かせる確率理論 ～確率を体感する～	
変化球はなぜ曲がるのか？ ～ベルヌーイの定理～	理 科
物質の三態 ～ 過冷却 ～	
紙上ディベート ～「生命の授業」～	
山梨の水 ～硬水と軟水～	
半導体について	
ホタルの神秘を探る ～ホタルの発光システムと環境保全～	
光学顕微鏡と電子顕微鏡 ～先人達が考えた実験装置～	
絵画は美しい数式を持っている ～美術と数学の意外な接点～	芸術科
恐竜絶滅のなぞ	英語科
Will we live to be 150 ?	
地震に強い建築構造 ～耐震から免震へ～	
終末医療について考える ～世界のホスピスの現状と役割～	
色の効果	
運動とダイエット ～運動の効果を科学的に見てみよう～	保体科
筋肉の謎 ～スポーツを科学する～	
遺伝子の不思議な世界 ～ゲノム解読とクローン人間誕生の日～	
ミネラルウォーターは1日にしてならず ～おいしい水の秘密と森林資源～	家庭科
暮らしにいかす細菌 ～EM菌の不思議～	情報科
問題解決の方法 ～モデル化とシミュレーション～	
プレゼンテーションの作成方法 ～4コマ漫画の作成を通して～	

b) 進路学習を題材としたもの 外部講師担当分 (例)

授 業 テ ー マ	担 当 講 師
物質を探る分析化学	山梨大学工学部 川久保 進 准教授
学校で学ぶことを考えよう	山梨大学教育人間科学部 高橋英児 准教授
政治の意義について	拓殖大学 永井良和 教授
言語と文化について	テンプル大学 有馬慎二 教授
工学と流れ	山梨大学工学部 角田博之 准教授
肝臓の外科	山梨大学医学部 藤井秀樹 教授
化学から眺める薬の運命	明治薬科大学 日野文男 教授
健康な社会と病気になる社会	杏林大学 朝野 聡 講師
ことば遊びとしての詩	関東学院大学 西原克政 教授
心理教室	山梨大学教育人間科学部 岡林春雄 教授
私たちの生活は法によって守られている	山梨学院大学 上条 淳 教授

国際経営入門論	神奈川大学 田中則仁 教授
色素のマジック	山梨大学 桑原哲夫 准教授
音声情報処理ーコンピュータと会話するー	東京工科大学 大野澄雄 准教授
脳と体温	山梨大学医学部 三枝岳志 講師
看護における専門的知識技術について	武蔵野大学 平尾小百合 准教授
ロッドワインディング	東京マックス専門学校 馬場絵美子
日常生活に生かすカウンセリング	立正大学 沢宮容子 教授
コンビニで学ぶビジネスの仕組み	東京経済大学 柴田 高 准教授
学習意欲を育てるわかりやすい授業とは	山梨大学教育人間科学部 進藤聡彦 教授
人工知能	東京電気大学 勝野裕文 教授
原子から分子へ	東洋大学 宮崎芳雄 教授
脳と自律神経	山梨大学医学部 新藤和雅 准教授

### iii 「サイエンスイングリッシュ」

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

英語の基礎運用力を定着させて、段階的に発展させるために3つのポイントを置く。

- a) 授業内での反復練習、音読を含めた英語に触れる時間を増やし科学に関する言語材料を元に自分の考えを書いたり、発表したりする活動を増やす。
- b) より実践的なコミュニケーション能力を高めるためにオーセンティックな場面設定を設ける。英語で書かれた各教科の教科書を利用した授業を行ったり、電子メールのリアルタイム交換等を取り入れる。
- c) 5(2)①iエの「スーパーサイエンスⅠ・Ⅱ」の履修報告を英語を用いたプレゼンテーションで行う。

単位数：2単位

対 象：1学年全クラス

講 師：本校英語科教職員とALT

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

### iv 「スーパーサイエンスⅠ・Ⅱ」

内 容：自然科学に対する実践的な能力を育成するために、生徒の進路志望に応じて授業

内容を選択できる科目である。この科目は以下の4つの形態を有し、生徒は、全領域から、各学年であわせて最低1単位時間(50分×35回)に相当する講座を履修する。1年・2年で同一講座に参加する場合もあるが、第1学年は「スーパーサイエンスⅠ」、第2学年は「スーパーサイエンスⅡ」の履修とする。なお、第3学年でも興味・関心に応じ部分選択も可能とする。

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

a) 自ら研究課題を見つけ、科学的手法による問題解決を行う探究・研究活動。

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

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

b) 自然科学に関する興味関心を高め、科学技術と社会の関わりについて考える講演会(サイエンスフォーラム)。50人から250人の規模で開催する。

講演会の内容は、一般科学領域と山梨領域の2種類があり、1テーマ50分×2回の履修と認定する。

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

#### 一般科学領域の講演会の例

講演内容 (仮題)	講演担当者 (本校卒業年度)
光ファイバー通信の最前線	東北大電気通信研究所 中沢正隆所長(昭和45年度)
宇宙から雨の特性を知る	東京大学気象センター高藪 縁教授(昭和52年度)
科学者という生き物 ～ポアンカレ予想, 宇宙, ニュートリノ～	NHK専任ディレクター 春日真人氏(昭和61年度)
山梨県内の水源林の現状	都留文科大学 泉 佳子准教授(平成4年度)
感染に強い生き物とは?	慈恵会医科大学 嘉糠洋陸 教授(平成3年度)
新しいものを創る～マイクロナノのモノづくりを通して～	東京大学・生産研 竹内昌治准教授(平成3年度)
細胞はどのようにして「形」を作り出すのか?	神戸大医学系研究科 伊藤俊樹准教授(平成2年度)
限りあるエネルギーの有効利用	京都大学 工学 功刀資彰教授(昭和46年度)
生物の多様性と希少生物を保護する意義	山梨大学教育人間学部 宮崎淳一教授(昭和51年度)
江戸時代の科学技術	法政大学文学部 小林ふみ子准教授(平成4年度)
流れの科学	名古屋大学 石井克哉 教授(昭和45年度)
分析化学のめざすもの	山梨大学工学部 谷 和江准教授(昭和47年度)

月・惑星の秘密を探れ!!～はやぶさ, あかつき, IKAROS	A X A 成田伸一郎 研究員 (平成 10 年度)
情報爆発と垂直磁気ハードディスク	東北大学電気通信所 島津武仁准教授 (昭和 54 年度)
「暗号に関する理論」	東京工業大学 田中圭介准教授 (平成 1 年度)
研究の魅力とは ～医工連携とバイオメカニクス～	東京大学生産技術研究所 大島まり 教授
快適な空間をつくる光触媒	東京大学特別荣誉教授 藤嶋 昭 教授
見えてきた暗黒宇宙	名古屋大学 大学院理学研究科 杉山 直 教授
折り鶴の幾何学	兵庫教育大学 学校教育 濱中裕明 准教授

### 山梨領域の講演会の例

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

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

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

1 日を 50 分×8 回の履修と認定する。

予定している研修訪問施設

- ・海外の大学または、研究機関
- ・お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター  
日本科学未来館、東京大学宇宙線研究所・神岡宇宙素粒子研究施設  
山梨県環境科学研究所
- ・(株) 東京エレクトロン山梨、サントリー白州蒸溜所、(株) アルソア
- ・山梨大学工学部等

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

- d) ものつくりを通して強い探究心と創造力を磨く、ロボット作製講座。

平成 15 年の S P P 事業から継続的に実施してきた授業である。山梨大学工学部電気電子システム工学科の、清弘智昭教授・小谷信司准教授の両研究室の全面協力を実現してい

る。主に土曜日を利用し、50分×12回を集中講義形式で行う。

内 容：「ものづくり」「実験・実習の体験」を重視した講座である。機械工学・電子工学・コンピュータ等の先端科学分野の基礎を学び、様々な試行錯誤から目的のものを生み出していく。

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

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

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

e) 高等学校課程から大学課程への道標となる大学講師等による高大連携授業。

内 容：これまでのSSHの実施で見えてきた課題のひとつであったSSHの取組と生徒

のレディネスの差、講義の内容とそれを理解するための基礎概念の差を解消するために4(1)①iアで導入するSS科目と関連づけられながら行われる授業である。主に集中講義・ゼミナール形式で実施し、大学講師とのチームティーチングや少人数でのグループ学習や演習を取り入れる等、事前に慎重に準備を行い、生徒の興味・関心を高めるだけでなく、理解させることにより重点を置いた授業としたい。

講師：連携大学教員及び本校教職員

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

## ② サイエンスワークショップの設置

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

### i ショップで扱う内容と研究例

#### a) 「物理・宇宙ショップ」

- メカトロニクスと医学の融合分野、エネルギーや光を中心に探究活動を行う。
- ・半導体による計測制御理論(ロボット制御)
- ・エネルギー問題(スターリングエンジン)
- ・天体観測の実施(宇宙線、光、コンピュータシミュレーション)

#### b) 「物質化学ショップ」

- 結晶構造と物性、エネルギーと環境を中心に探究活動を行う。
- ・液晶と有機EL
- ・人工ルビーの作成(山梨大学クリスタル科学研究センター施設を利用)
- ・環境汚染物質の分析法
- ・地球環境と物質循環
- ・エネルギー問題(燃料電池)

#### c) 「生命科学ショップ」

- 環境保全と微生物、発酵生産、バイオテクノロジーを中心に探究活動を行う。
- ・ワイン醸造用微生物
- ・遺伝子組換え実験
- ・DNA抽出実験

#### c) 「数理・情報ショップ」

- 自然現象と数学、生体と数学、ITとヒューマンインターフェースを中心に探究活動を行う。
- ・自然界に存在する局面と微分幾何学
- ・ブロードバンドネットワークやネットワークセキュリティ
- ・アルゴリズム・プログラミング



## ii 実施上の留意点

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

## ③ S S H活動の成果の普及

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

### i 山梨県立科学館との連携による科学ボランティア活動

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

### ii サイエンスフェスティバルの企画運営

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

## ④ 女性科学者の育成

山梨大学工学部では、平成18年の10月から、新たな試みとして「理工系女子学生のキャリア教育プログラム」を実施している。理工系の女子学生(学部生・大学院生)を対象に、女

性教員、卒業生、地域の女性技術者との交流、専門分野や学年を超えた学生間の交流、地元の中高教員や中高校生との交流など、さまざまなプログラムが山梨大学工学部電気電子システム工学科の鳥養映子教授が実行委員長となって企画・準備された。同教授の指導の下このプログラムを共催しながら、本校女子生徒の科学研究に携わるための動機付けとなるような事業を試みる。

⑤ 高大接続への検討

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

(3) 必要となる教育課程の特例等

① 必要となる教育課程の特例とその適用範囲

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

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

学 年	理数科2学年			
学校設定科目 (単位数)	SS数学II (7単位)	SS物理 (3単位)	SS化学 (4単位)	SS生物 (3単位)
削減科目 (単位数)	理数数学II (7単位)	理数物理 (3単位)	理数化学 (4単位)	理数生物 (3単位)

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

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

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

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

② 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

平成19年度～平成23年度

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

③ 教育課程の特例が必要な理由等

i 本校 S S H 学校設定科目設置の基本方針

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

ii 「総合的な学習の時間」

新設する「フロンティアガイダンス」は、生徒評価の高かった本校の総合的な学習(実践的な進路学習)を包括し、さらに科学を題材とした科学的なものの考え方を育成するプログラムと融合したものである。「総合的な学習の時間」で育てようとしている「自ら課題を見

つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、よりよく問題を解決する資質や能力」や「学び方やものの考え方を身につけ、問題の解決や探究活動に主体的、創造的に取り組む態度」「発見した課題や研究の成果を公開する姿勢は」は、本校のSSHの学校設定科目の履修によって高い次元で習得が可能である。

iii 「情報A」

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

## 5 研究計画及び実施内容・評価

(1) 平成19年度について

① 平成19年度（第1年次）研究計画

i 教育課程(学校設定科目)の編成と開発

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

ii 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。

iii 女性科学者の育成

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

iv 地域との連携

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

v 研究交流及び研究成果の普及

近隣都県のSSH先進校との交流・連携を深め、授業の相互公開や研究発表交流会を推進する。1年目の本校の活動成果について、研究発表会やホームページを通じて積極的に公開する。また、マスメディア（新聞、テレビ、ラジオ、有線テレビ）を通じて、地域にも情報や成果を公開する。

② 平成19年度（第1年次）実施内容と評価

i 教育課程(学校設定科目)の編成と開発

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

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

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

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

2年SSHクラス及び3年SSHクラスでは、平成16年度指定SSH計画の継続性を考慮し、「スーパーサイエンスII」において課題研究を中心に実施した。また、「科学技術振興のための教育改革支援計画（SSISS）」の指導も受けながら課題研究に取り組んだ。

## ii サイエンスワークショップ

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

それぞれのワークショップで課題研究に取り組み、山梨県自然科学研究発表会（芸術文化祭賞）、日本学生科学賞（読売新聞社賞）、JSEC等の発表会に参加した。また、全国高校化学グランプリ（銀賞1名、関東支部長賞4名）、数学オリンピック（予選通過）、物理チャレンジ等にも積極的に参加した。

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

## iii 女性科学者の育成

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

また、8月に埼玉県立の国立女性教育会館で行われた「女子高校生夏の学校」には、1学年の女子生徒2名が参加した。2泊3日の女性科学者・技術者との対話や交流は、科学技術分

野に自分の新しい可能性を見出すきっかけとなったようである。昨年度参加した生徒（現3学年）の中にはこのイベントに参加したことにより機械工学に興味を持ち、工学部機械システム工学科への進学を決めた者もいる。また、女性科学者を本校へ招聘しての講演会も行い、最先端研究や科学者の魅力を聞く機会となった。

#### iv 地域との連携

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

#### v 研究交流及び研究成果の普及

近隣都県のSSH先進校との交流・連携を深め、授業の相互公開や研究発表交流会を推進し、埼玉大学を会場に3月実施した。この交流会は、生徒達が1年間取り組んできた課題研究等の成果の発表の場であり、情報交換の場でもある。この1年目の本校の活動成果について、研究発表会やホームページを通じて積極的に公開した。また、マスメディア（新聞、テレビ、ラジオ、有線テレビ）を通じて、地域にも情報や成果を公開した。

### (2) 平成20年度について

#### ① 平成20年度（第2年次）、研究計画

##### i 教育課程(学校設定科目)の編成と開発

###### ア 「SS科目」

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

##### イ 「サイエンスイングリッシュ」

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

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

##### ウ 「フロンティアガイダンス」

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

##### エ 「スーパーサイエンスⅠ・Ⅱ」

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

平成16年度指定SSH計画の継続性を考慮し、3年SSHクラスに「スーパーサイエンス

Ⅱ」を実施し内容は課題研究を主に行う。

ii サイエンスワークショップの設置

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

iii 女性科学者の育成

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

iv 地域との連携

科学ボランティア活動とサイエンスフェスティバルを実施する。

v 海外研修を実施する。

vi 研究交流及び研究成果の普及

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

② 平成20年度（第2年次）実施内容と評価

i 教育課程(学校設定科目)の編成と開発

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

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

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

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

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

所を訪問し、最先端の技術や研究の見学を行った。

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

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

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

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

## ii サイエンスワークショップ

「物理・宇宙」、「物質化学」、「生命科学」、「数理・情報」の4つのサイエンスワークショップの活動も活性化してきている。それぞれのワークショップで課題研究に取り組み、山梨県自然科学研究発表会（最優秀賞）、日本学生科学賞（読売新聞社賞）、JSEC等の発表会に参加した。また、物理チャレンジ2008（全国銀賞1名、奨励賞1名）、全国高校化学グランプリ等に積極的に参加している。特に、数学オリンピックには本年度、32名の生徒が参加（1名本選出場）するなど、意欲的に挑戦する生徒が増えている。山梨県立科学館との連携により、科学ボランティアへの参加も行い、科学の祭典山梨大会では、今年も本校から80名を越える生徒が参加した。この活動をとおして、生徒達は科学の楽しさを小、中学生に伝えるとともに、教えることの難しさと、理解してくれたときの喜びを体験した。

## iii 女性科学者の育成

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

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

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



#### iv 地域との連携

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

#### v 研究交流及び研究成果の普及

毎年、関東近県のSSH先進校との交流・連携を深め、授業の相互公開や研究発表交流会を実施している。本年度は早稲田大学を会場に3月実施した。この交流会は、生徒達が1年間取り組んできた課題研究等の成果の発表の場であり、情報交換の場となった。

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

### (3) 平成21年度について

#### ① 平成21年度（第3年次）、研究計画

##### i 教育課程(学校設定科目)の編成と開発

###### ア 「SS科目」

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

###### イ 「サイエンスイングリッシュ」

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

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

###### ウ 「フロンティアガイダンス」

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

###### エ 「スーパーサイエンスⅠ・Ⅱ」

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

##### ii サイエンスワークショップの設置

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

iii 女性科学者の育成

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

iv 地域との連携

科学ボランティア活動とサイエンスフェスティバルを実施する。

v 海外研修を実施する。

vi 研究交流及び研究成果の普及

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

② 平成21年度（第3年次）実施内容と評価

i 教育課程(学校設定科目)の編成と開発

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

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

「フロンティアガイダンス」では、16名の本校職員が科学的な授業を実施した。また、本年度の新たな取り組みとして、異教科とのコラボレーション授業を実施した。美術と数学、家庭と化学、音楽と物理といった異教科の教員が連携して授業を作りあげた。この授業により生徒は、他の教科との関連性や教科間のつながりを意識したようである。このことは、生徒の総合的な力の育成に繋がるものと考えられる。また、山梨大学をはじめとする大学等の出前講座を積極的に取り入れ、生徒個々の進路にあった講座が選択できるようにした。これらの授業を通し、生徒達に科学的なものの見方や考え方を教えると同時に、人間と科学技術との関わりについて考えさせる機会を与えることができた。

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

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

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

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

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

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

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

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

## ii サイエンスワークショップ

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

## iii 女性科学者の育成

山梨大学工学部主催の「夏休み実験教室 集まれDo! サイエンス」が3日間にわたり開催

され、本校からは、女子生徒だけでなく男子生徒も多数参加した。また、女性科学者を本校へ招聘しての講演会も行い、最先端研究や科学者の魅力を聞く機会となった。

#### iv 地域との連携

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

#### v 研究交流及び研究成果の普及

毎年、関東近県のSSH先進校との交流・連携を深め、授業の相互公開や研究発表交流会を実施している。また、山梨県の中学、高校、大学生の科学による交流会である「山梨県サイエンスフェスティバル」へ参加し、生徒達が1年間取り組んできた課題研究等の成果を発表した。さらに、2月には、本校の「SSH中間報告会」を実施し、多数の県内の中学校、高校教員等の参加があった。本校SSHの活動について、研究発表会やホームページを通じて積極的に公開した。また、マスメディア(新聞、テレビ、ラジオ、有線テレビ)を通じて、地域にも情報や成果を公開した。

### (4) 平成22年度について

#### ① 平成22年度(第4年次)、研究計画

##### i 教育課程(学校設定科目)の編成と開発

###### ア 「SS科目」

1～3学年理数科及び普通科理数クラスを対象に、学校設定科目「SS数学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。

###### イ 「サイエンスイングリッシュ」

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

###### ウ 「フロンティアガイダンス」

「科学」を題材とした授業を全教科の本校職員が中心となり実施する。また、異教科の連携授業も積極的に行い、生徒に他の教科との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。実施日は、1、3学年は金曜日の7校時、2学年は木曜日の7校時に行い進路学習とともに進める。

###### エ 「スーパーサイエンスI・II」

「企業・研究所訪問」、「臨海実習」、「神岡研修」、「東京研修」、「野外実習」等の校外研修の一層の充実を図る。また、「ロボット講座」や「山梨の自然講座」等を集中講義形式で行

う。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。

オ 「サイエンスフォーラム」

本校のOBの研究者や技術者を積極的に招聘し、人材バンクを作成する。

ii サイエンスワークショップの設置

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

iii 女性科学者の育成

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

iv 地域との連携

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

V 研究交流及び研究成果の普及

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

② 平成22年度（第4年次）実施内容と評価

i 教育課程(学校設定科目)の編成と開発

ア 「SS科目」

【実施内容】

- ・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。
- ・各単元において発展的な内容を取り入れた。
- ・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）。
- ・大学の講師を招聘しての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、京都大学等）

【成果と課題】

- ・専門分野への興味・関心が高まった。（生徒アンケートより）
- ・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した。
- ・大学講師による授業により、高校と大学との学問としての繋がりが理解できた。
- ・SSHで学習したことが大学の授業で活かされている（卒業生アンケートから）
- ・使用プリントや実験プリントをまとめ、テキストを作成する。

## イ 「サイエンスイングリッシュ」

### 【実施内容】

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た。

- ・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。
- ・読解スキルを十分に生かせる「科学の授業」を目指した。
- ・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。
- ・授業中の使用言語は全て英語で行った。
- ・外国人研究者の講義を行った。

### 【成果と課題】

- ・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を設定することで、授業に対するモチベーションが喚起された。
- ・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。
- ・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。
- ・自分の好きな科学者を選び、その人物の業績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。
- ・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。また、スタンフォード大学の英才教育プログラム短期合宿に応募し参加した生徒もいる。
- ・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りを進めていく。

## ウ 「フロンティアガイダンス」

### 【実施内容】

全教科の本校職員が科学的な授業「科学の世界」を実施した。また、新たな取り組みとして、異教科とのコラボレーション授業も行った。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】

- ・毎年多数の職員による「科学」を題材にした授業を実施した。
- ・多数の講座授業データ（指導案と資料）を蓄積できている。
- ・異教科とのコラボレーション授業を実施した。
- ・科学への興味・関心が高まった。
- ・「知の融合」と「活用する力の育成」、「多角的な視野の育成」に繋がっている。
- ・全職員の協力体制の確立と授業力向上に繋がっている。

- ・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。
- ・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。

#### エ 「スーパーサイエンスⅠ・Ⅱ」

##### 【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22年度は大幅に講座数を増やした。

- 山梨の自然講座 ○企業連携講座 ○山梨大学連携講座 ○東北大学連携講座
- JAXA連携講座 ○プログラミング講座 ○プレゼンテーション講座 ○燃料電池講座
- ロボット講座 ○生物実習講座 ○身近な街づくり講座 ○神岡研修 ○臨海実習
- 種子島・屋久島研修 ○課題研究 ○講演会

##### 【成果と課題】

- ・講座数を大幅に増加し、内容も充実してきている。
- ・2年生は全員が課題研究を実施している。
- ・山梨大学との連携講座の充実と東北大学との新たな連携による高大連携プログラムの確立されてきた。
- ・SSHとしてのキャリア教育を推進している。
- ・教員の企画力、実践力の向上に繋がっている。
- ・評価方法の検討していく必要がある。
- ・企画段階からの生徒の参加を考える。

#### オ 「サイエンスフォーラム」

##### 【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した。科学者・技術者を招聘しての講演会を年間10回以上（月1回程度）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を積極的に招き、人材バンク（所属、専門、連絡先等）を作成した。

##### 【成果と課題】

- ・講演の前の、講師との綿密な打ち合わせ（生徒の学習状況、レベル）や事前課題により内容の理解と、生徒の意欲が高まった。
- ・事後は必ずアンケートを取り、結果を講師へ伝えることにより、より充実した講演会を目指した。
- ・保護者や他校生、地域の方々がSSHへ参加できるような体制づくりを進めた。
- ・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。
- ・講演の分野に偏りが無いようにしていきたい。また、講師の選出については生徒も検討に参加させていく。

#### ii サイエンスワークショップの設置

##### 【実施内容】

- ・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。
- ・それぞれの研究成果を様々な発表会で発表する。
- ・科学系コンテストに積極的に参加し、上位入賞を目指す。
- ・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】

- ・コンテストへの参加者は増加傾向にある。
- ・物理チャレンジ2010、2次チャレンジ「金賞」、日本学生科学賞県審査会「知事賞」、山梨県自然科学研究発表会「芸術文化祭賞」（県代表2研究）、ロボコン山梨「アイデア賞」、山梨科学アカデミー「生徒科学賞」等を受賞。
- ・「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。
- ・国際レベルの大会出場を目標としていく。

#### iii 女性科学者の育成

文部科学省や山梨大学等主催の女性科学者育成に関するイベントへの参加や、女性科学者を招聘しての講演会を行い、最先端研究や科学者の魅力を聞く機会としている。

#### iv 地域との連携

県立科学館と連携して、科学ボランティアや科学の祭典等で活動を行った。また、地域に「サイエンスフォーラム（講演会）」を公開したり、「身近な街作り講座」では、地域住民にインタビューを行ったりしている。

### (5) 研究計画（平成23年度（第5年次））

#### ① 平成23年度（第5年次）研究計画

##### i 教育課程(学校設定科目)の編成と開発

##### ア 「SS科目」

1～3学年理数科及び普通科理数クラスを対象に、学校設定科目「SS数学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。

##### イ 「サイエンスイングリッシュ」

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

##### ウ 「フロンティアガイダンス」

「科学」を題材とした授業を全教科の本校職員が中心となり実施する。また、異教科の連携授業も積極的に行い、生徒に他の教科との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。実施日は、1、3学年は金曜日の7校時、2学年は木曜日の7校時に行い進路学習とともに進める。



エ 「スーパーサイエンスⅠ・Ⅱ」

「企業・研究所訪問」、「臨海実習」、「神岡研修」、「東京研修」、「野外実習」等の校外研修の一層の充実を図る。また、「ロボット講座」や「山梨の自然講座」等を集中講義形式で行う。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。

オ 「サイエンスフォーラム」

本校のOBの研究者や技術者を積極的に招聘し、人材バンクを作成する。

ii サイエンスワークショップの設置

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

iii 女性科学者の育成

文部科学省や山梨大学等主催の女性科学者育成に関するイベントに参加する。

県内女子中高生を対象とした科学教室を実施する。

iv 地域との連携

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

V 研究交流及び研究成果の普及

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

② 平成23年度（第5年次）実施内容と評価

平成23年度の実施内容と成果については、44ページ以降に記載する。

## 6 評価の計画

① 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

i 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。

ii 平成23年度の運営指導委員は以下の方々。

氏 名	所 属
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
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
鳥養 映子	山梨大学大学院医学工学総合研究部 教授

宮崎 淳一	山梨大学教育人間学部 教授
輿水 達司	山梨県環境科学研究所 特別研究員
堀 哲夫	山梨大学大学院教育人間科学部 教授
杉山 俊幸	山梨大学大学院医学工学総合研究部 教授
内田 恭敬	帝京科学大学 こども学部こども学科 教授
西室 陽一	都留文科大学 理事長 都留高校教育後援会 会長
中野 訓和	富士・東部教育事務所 所長
長田 正樹	山梨県教育委員会 高校教育課 課長
清水 澄	山梨県総合教育センター 所長
廣瀬 浩次	山梨県教育委員会 高校教育課 指導主事

② 本校においてSSH全般に関わる運営を行う「SSH推進部」の中に、「評価研究担当」をおき、評価・改善の研究・支援・提案を行う。

③ 評価計画

i 教育課程(学校設定科目)の編成と開発に関わる評価

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

ii サイエンスワークショップへの評価

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

iii 女性科学者の育成の評価

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

iv 地域との連携の評価

- ・「小中学生向けの各種事業」「出前授業」「自然科学系部活動との連携」「地域に向けての

情報発信」等について、対象者に対し随時、アンケート調査を行い改善に役立てる。

v 海外研修の評価

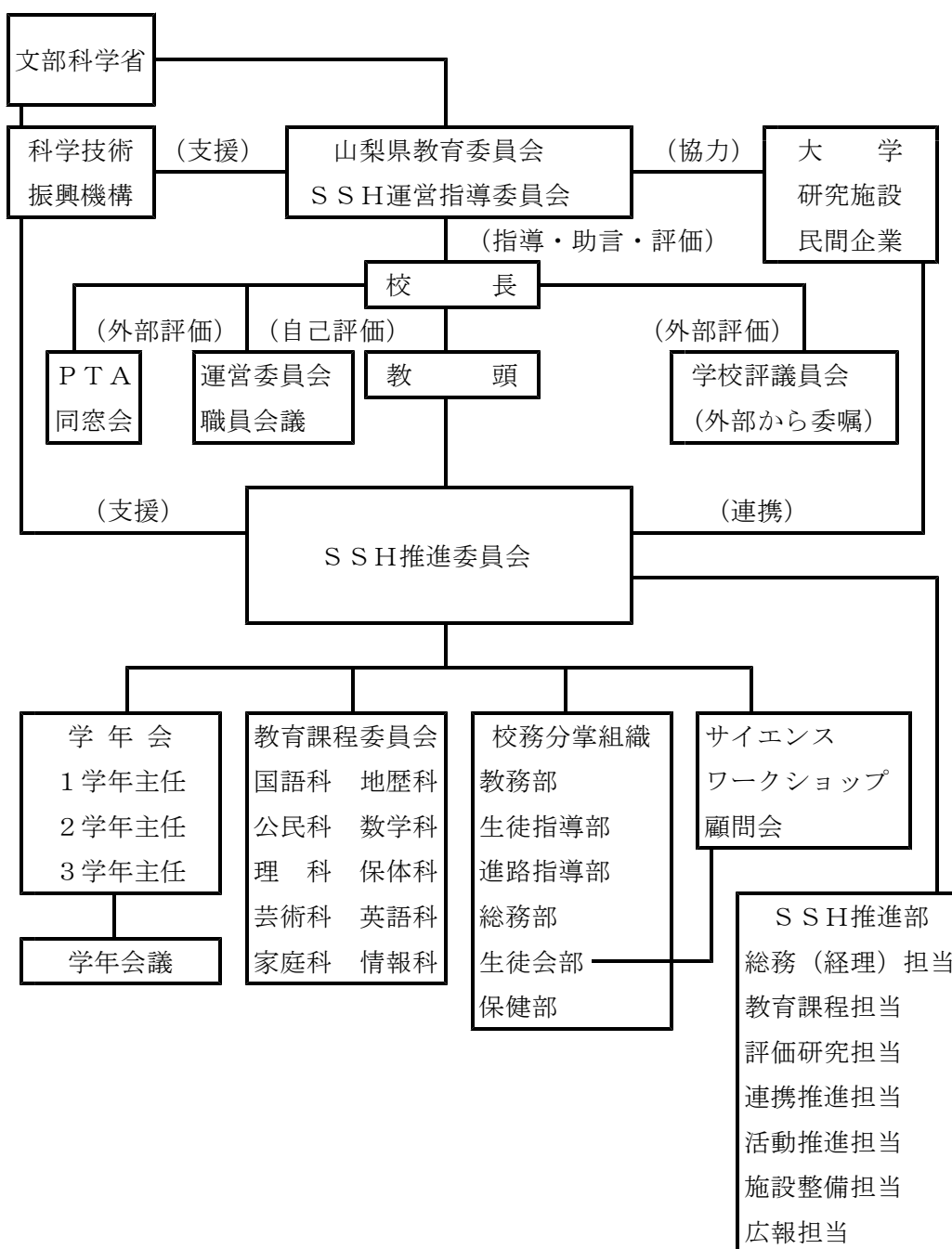
- ・実施後に、参加者全員を対象に、ポートフォリオ、レポート、研修ノート等を提出させ、研修報告を英語でのプレゼンテーションで評価する。コミュニケーション能力の伸長については、「プレゼンテーション方法の創意工夫」を中心に、「発表内容の意義」「発表内容の独自性」「発表内容のわかりやすさ」等々を評価する。

④ SSH指定後に向けて

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

7 研究組織の概要

(1) 組織



## (2) SSH推進部

### 総務担当

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

### 教育課程担当

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

### 評価研究担当

- ・授業および研究結果の評価法の研究開発
- ・他校の実践例の情報収集
- ・アンケート、各種調査の作成、実施、結果分析
- ・研究報告書に企画、作成

### 連携推進担当

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

### 活動推進担当

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

### 施設整備担当

- ・研究開発や実践に必要な施設、設備、備品の取りまとめ
- ・物品選定

### 広報担当

- ・生徒、保護者、中学校、地域への広報
- ・ホームページの更新、管理

## II 研究開発の経緯（平成23年度）（SS科目、サイエンスイングリッシュ以外のSSH事業）

		SSH事業	主な参加対象								
			1年生	2年生	3年生	その他	物理・宇宙	物質化学	生命科学	数理・情報	
4月	21、26、28日	フロンティアガイダンス	○	○	○						
	13日	サイエンスワークショップオリエンテーション	○	○	○		○	○	○	○	
	12、19、26日	スーパーサイエンスII（2年課題研究）		○							
5月	10、12、17、19 24、26日	フロンティアガイダンス	○	○	○						
	10、11、17、18、 24、25日	スーパーサイエンスII（2年課題研究）		○							
	5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2011実験問題講習会		○	○	○	○				
6月	2、7、9、14、16、 21、23、28日	フロンティアガイダンス	○	○	○						
	7、14、21日	スーパーサイエンスII（2年課題研究）		○							
	14～18日	物理チャレンジ2012理論問題講習会		○	○	○	○				
	19日	物理チャレンジ2012予選（山梨大学）		○	○	○	○				
	26～27日	緑陽祭(学園祭)での文化局発表					○	○	○	○	○
7月	1日	SSH運営指導委員会									
	1、2、8、9、22日	フロンティアガイダンス	○	○	○						
	5、12、19日	スーパーサイエンスII（2年課題研究）		○							
	15日	サイエンスフォーラム「サイボーグは作れるか」	○		○		○				
	21日	サイエンスフォーラム「震災後の今、自分の未来をデザインする」	○	○	○	○					
	13日	SSI「生物講座」	○							○	
	25日	SSI「JAXA講座」	○								
	24日	館山臨海実習事前学習会		○							○
	28～29日	SSI「光通信ネットワーク講座」	○	○			○				
26～28日	校外研修「館山臨海実習」	○	○							○	
8月	7/31～3日	物理チャレンジ2011 2次チャレンジ（筑波）			○	○	○				
	2～4日	SSH生徒研究発表会（パシフィコ横浜）	○	○	○		○	○	○	○	
	17日	飛騨市神岡町研修事前学習会		○	○						
	19～20日	飛騨市神岡町研修（スーパーカミオンデ、カムランド、京大防災）		○	○						
	27日	ロボット講座	○								
	17～19日	SSI「山梨大学連携講座（学大将）」	○								
	8、16日	SSI「JAXA講座」	○								
	17、18、22日	SSI「燃料電池講座」	○								
	26、27日	フロンティアガイダンス	○	○	○						
	29日	SSI「プログラミング講座」	○								
31日	スーパーサイエンスII（2年課題研究）		○								

		SSH事業		1 年 生	2 年 生	3 年 生	そ の 他	物 理 ・ 宇 宙	物 質 化 学	生 命 科 学	数 理 ・ 情 報
9 月	3、23日	SSI「ロボット講座」		○	○						○
	1、5日	SSI「プログラミング講座」		○							
	23日	SSI「プレゼンテーション講座」		○							
	1、6、8、13日	フロンティアガイダンス		○	○	○					
	6、13、20、27	スーパーサイエンスⅡ（2年課題研究）			○						
	10日	サイエンスフォーラム「多面体の曲率と半正多面体」		○			○				
	24日	サイエンスフォーラム「きのこに学ぶ」		○			○				
	28日	SSI「電子顕微鏡講座」		○						○	
10 月	29日	サイエンスフォーラム「宇宙の始めのビッグバン交響楽」		○				○			
	1日	SSI「プログラミング講座」		○							
	1、14日	SSI「ロボット講座」		○	○	○	○				
	24日	サイエンスフォーラム「感染症の拡がりとその仕組み」		○	○	○	○				
	7、8、21、22日	フロンティアガイダンス		○	○	○					
	12、19、26日	スーパーサイエンスⅡ（2年課題研究）			○						
	30日	日本学生科学賞山梨審査会						○	○		
	31日	SSI「生物講座（忍野）」		○							
11 月	3日	日本学生科学賞山梨審査会表彰式						○	○		
	3日	科学の甲子園山梨大会（第1ステージ）						○	○	○	○
	12日	生徒の自然科学研究発表会						○	○	○	○
	12日	SSI「ロボット講座」		○							
	14日	サイエンスフォーラム「月・惑星の秘密を探れ」		○							
	18日	SSI「生物講座」		○							
	4、19日	SSI「身近なまちづくり講座」		○							
	19日	ロボコン山梨2011		○	○						○
	20日	青少年のための科学の祭典（山梨大会）		○	○	○	○	○	○	○	○
12 月	1、8、10、15日	フロンティアガイダンス		○	○	○					
	3、9、16、17日	フロンティアガイダンス		○	○	○					
	4、10、16日	スーパーサイエンスⅡ（2年課題研究）			○						
	3、19日	SSI「電子顕微鏡講座」		○						○	
1 月	23日	科学の甲子園山梨大会（第2ステージ）						○	○	○	○
	9日	日本数学オリンピック1次（予選）		○	○	○					○
	10、12、20日	フロンティアガイダンス		○	○	○					
	10、12、24日	スーパーサイエンスⅡ（2年課題研究）			○						
2 月	28日	山梨県サイエンスフェスティバル						○	○	○	○
	13日	SSH成果報告会（甲府南高校） 運営指導委員会		○	○	○		○	○	○	○
	5、12、19日	フロンティアガイダンス		○	○						
3月	4、25日	スーパーサイエンスⅡ（2年課題研究）			○						
	19日～25日	SSH海外研修（アメリカ西海岸）		○	○	○		○	○	○	○

### Ⅲ 研究開発の内容（平成23年度）

#### 1 学校設定科目

##### (1) S S 科目

###### [1] 仮 説

SS 科目（S S 数学 I・II、SS 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 数学探究、S S 物理、S S 化学、S S 生物）は、

- (i) 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。
- (ii) 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。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

###### ① 成 果

科学系コンテストに挑戦する生徒数の増加や生徒アンケートなどから、学習意欲や専門分野への興味・関心の向上が伺えた。また、授業担当者へのアンケートでは「発展的な内容を扱うことや実験・実習にも時間をかけることが生徒の学習意欲を高めている」・「1、2年生のミニ課題研究への取り組みが研究手法を学ぶ機会となり、3年の『SS 数学探究』での課題研究のレベル向上に繋がっている」などの意見があった。また大学教授等の外部講師による授業を取り入れるこ

とにより、生徒達は高度な学習内容に触れられるだけでなく、高校での学習が将来大学等の高等教育にどのように繋がっていくかを感じ取ることができた。また、卒業生のアンケートからは「SSHで学習したことが大学の授業で扱われるので、スムーズに授業に入れる」等の感想もあった。さらに、授業の中に実験を多く取り入れたことにより、SSH運営指導委員など外部の方からは「理科の基礎的な実験操作がしっかり身に付いている」等の評価を得た。

## ② 課題

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構築していく必要がある。

## ③ 評価

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、広く公開することも必要がある。



化学実験



物理実験



生物実験



外部講師による授業



## (2) 学校設定科目 「フロンティアガイダンス」

### [1] 仮 説

従来の「総合的な学習の時間」で行っている実践的な進路学習の中に、科学を題材とした科学的なものの見方、考え方を育成するプログラムを取り入れる。具体的には、全教科の本校職員が中心となり、様々なジャンルを扱う「オムニバス形式」の授業を行う。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「自分探しの旅」の起点となる授業を行い、生徒一人ひとりの進路実現に寄与できると考える。

### [2] 内容と方法

#### ① 実施日

1年生・・・金曜日      2年生・・・木曜日      3年生・・・金曜日

#### ② 単位数：1単位

#### ③ 対 象：1年生

#### ④ 講 師：本校全教科教職員及び外部講師

#### ⑤ 実施内容

(i) 科学を題材にしたもの（本校職員担当 平成23年度の例）

	授業者	タイトル・概要
1	数 学	「身近なブラックボックスをひも解いてみよう～デジタルとアナログを中心に～」 2011年7月にテレビの地上デジタル放送への移行が行われ、アナログ放送の電波は停波された。「映像がキレイ」「データ放送が利用できる」等の特徴は目につくが、技術の中心となる「デジタル」「アナログ」については知られていない。このような身近にある様々なブラックボックスを扱い、技術の中身や原理を調べる。
2	地歴公民	「砂漠ができる理由を科学的に考えよう」 世界の砂漠は同一緯度帯に集中して分布している。それに気付かせるとともに、なぜそこに砂漠ができるのか科学的に考察する。また、砂漠ができる他の成因についても考察する。
3	地歴公民	「鉄道の歴史」 明治5年、新橋～横浜間に鉄道が開通した。これ以後の歴史をグラフを通して考えさせる。
4	保健体育	「運動と脳～視覚から運動能力を育てよう～」 私たちが日常的に生活したり、運動できるのは脳の働きによるものであることを理解させる。さらに、運動能力を向上させるためには、視覚情報処理をスムーズにすることが必要であり、実際にそのための幾つかのトレーニングを行う。
5	英 語	「音を『見る』」 音声分析のソフトを用いて、自分の声の音声波形を見てみる。また、母音の特徴と発声器官の関係などを考察する。
6	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事を実感させる。

7	国語	「芥川龍之介は『羅生門』で何を伝えたかったのか？」 芥川龍之介は「羅生門」を通して何を伝えたかったのか？「科学」的に考えていく。 本人に聞くことが出来ない中で、いかに科学的にこの問いに答えることが出来るのか、そもそも「科学」とは何なのか、幅広く考えていく。
---	----	--

(ii) 進路学習を題材としたもの（外部講師担当 平成23年度の例）

学 年	講師名	所 属	内 容
1 学年	牛山 恵	都留文科大学	友達とのコミュニケーション意識
	鳥澤 円	関東学院大学	悪法も法か？
	竹村 正明	明治大学	マーケティングについて
	江崎 哲也	山梨大学	音の科学とわかりやすい話し方
	大石 正道	北里大学	物理の法則を使って恐竜の生きている姿を復元する
	島崎 洋一	山梨大学	新エネと省エネ
	近藤 哲夫	山梨大学	目で見ると人体のがん

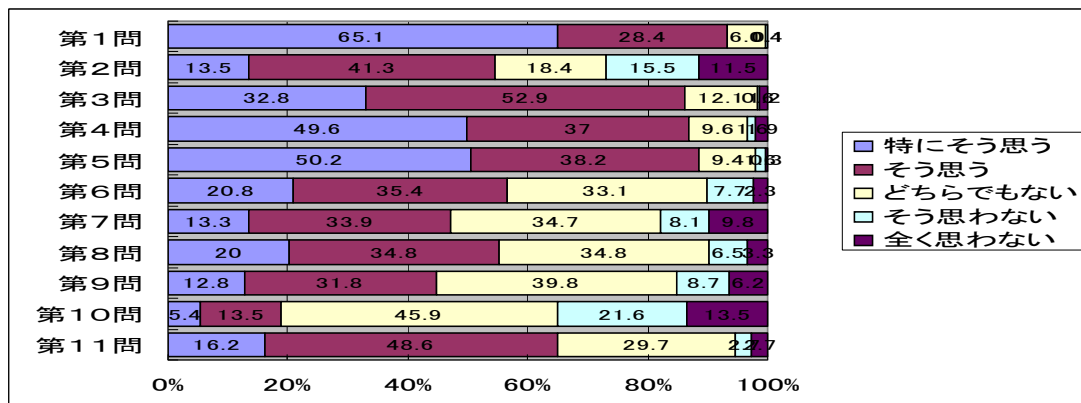
学 年	講師名	所 属	内 容
2 学年	古屋 力	東洋学園大学	プロメテウスの火の終焉と風の谷のナウシカ論
	矢崎 久	松本大学	調べてビックリ！私の深層心理
	宮本 弘典	関東学院大学	自由裁判今昔物語：魔女裁判から福岡事件まで
	中野 英夫	専修大学	経済学って何だろう。経営学と商学との違い
	新屋敷 直木	東海大学	分子物理学－水複雑系の物理－
	吉田 純司	山梨大学	地震に強い建物や橋を作る技術
	酒井 厚	山梨大学	発達心理学の見地から子どもの問題行動について
	武田 収功	横浜薬科大学	明日の医薬品開発
	渡邊 裕子	山梨県立大学	看護学を学ぶということ －老年期を生きる人の理解を通して－
	中尾 厚人	山梨大学	免疫とアレルギー
	鈴木 優典	山梨学院大学	裁判員制度から学ぶ
	木原 匡	城西大学	ミクロ経済学の考え方
	平井 貴美代	山梨大学	良い学校とは何か
	田代 順	山梨英和大学	臨床心理学・カウンセリングについて
	伴野 英雄	桜美林大学	動物生態学
	佐藤 哲也	山梨大学	環境科学と太陽電池
	北村 正敬	山梨大学	研究者になろう
	新田 静江	山梨大学	老化と健康
	酒井 健介	城西国際大学	6年生薬学教育と疾病予防

学年	講師名	所属	内容
3 学年	D W. Brown	山梨英和大学	The seven sounds of “o”
	齊藤 茂	松本大学	心理学入門
	宮本 弘典	関東学院大学	自由裁判今昔物語：魔女裁判から福岡事件まで
	橋田 洋一郎	専修大学	ブランドについて考えよう
	古旗 賢二	城西大学	おいしさのサイエンス
	美濃 英俊	山梨大学	インターネットを支える暗号技術
	栗田 真司	山梨大学	コミュニケーションの基本
	武田 収功	横浜薬科大学	明日の医薬品開発
	高岸 弘美	山梨県立大学	腎臓の働きと慢性腎不全患者の看護
	加賀 重亜喜	山梨大学医学部	心臓の病気と心臓血管外科手術の体験

### [3] 検 証

#### ① 生徒アンケート

質問項目
第1問 授業に意欲的に参加できた。
第2問 授業内容は難しかった。
第3問 授業内容は理解できた。
第4問 内容は興味深く面白かった。
第5問 授業を受けて新しい知識が習得できた。
第6問 授業の内容についてさらに深く学びたいと思った。
第7問 授業を受けて、テレビや新聞などの科学に関するニュースに注目するようになった。
第8問 授業を受けて、理科や数学が好きになった。
第9問 授業を受けて、理科や数学を勉強するようになった。
第10問 授業を受けて、科学や数学に関する本を読むようになった。
第11問 授業が、1つの"授業科目"としてあると良いと思う。



## ② 生徒の感想

- ・数学が我々の生活の様々なところで役立つことを知り驚いた。講義の内容は非常に難しいものであったが、数学への興味がこれまで以上に高まった。
- ・砂漠ができるしくみについて初めて知ることができた。また、地理と科学が密接に関わっていることを知り、どの教科も満遍なく理解していることが大切であること思った。
- ・国語という教科において「科学」というものを知ることができた。羅生門を題材に作者が伝えたかったことをみんなで考え、話し合い、意見を発表する中で、科学的に考えるとはどのようなことかを学んだ。科学的とは、論理的に筋道を立てて相手を納得させるように説明をすること、また、普段の何気ないことも論理的に考えることが重要であることがわかった。これからは、当たり前と思っていることに対しても、先入観にとらわれず疑って見たり、よく考えたりして生活していきたいと思う。
- ・アナログとデジタルについて深く教えていただき、身近だけれども知らないことや疑問を持って調べて自分なりに理解しようとしないうことが沢山あることに気づいた。身近なことに積極的に疑問を持ち、自分で調べたり考えたりする習慣をつけていきたい。
- ・保健体育に科学が関係していることに驚いた。講義をとおして脳の働きを知り、脳が運動とどのように関わっているのかがわかった。特に視覚を鍛えるトレーニングがとても重要であることがわかったので、部活動でも意識して練習しようと思う。
- ・とても興味深い講義であった。大学ではこのようなこともできることを知り参考になった。言語学でも説得力のある提言をするためには科学的なアプローチが欠かせない。また、文系の内容においても根底にはこのような理系の学問が関わっていることがわかり、理系に対してますます興味を感じる授業だった。
- ・「鉄道」を題材に「歴史」と「科学」を結びつけた授業でした。興味深い内容で、日常の中や全く関係なさそうな教科の中にも、こんなにも科学が関係していることを知りとても感心した。新しい発見があつてとても楽しかった。

## ③ 成果

- ・毎年10人以上の職員による「科学」を題材にした授業を実施している。
- ・50以上の講座の授業データ（指導案と資料）の蓄積ができている。
- ・異教科とのコラボレーション授業の実施により、「知の融合」と「活用する力の育成」、「多角的な視野の育成」に繋がった。
- ・生徒の科学への興味・関心が高まった。
- ・全職員の協力体制の確立と授業力向上に繋がっている。

## ④ 課題

- ・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。
- ・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。

## ⑤ 評価

これまでに50講座以上の授業が実施され、授業のデータ（指導案と資料）が蓄積できている。この授業を全校生徒に実施したことで、多面的な学習を通して文系・理系を問わず社会科学的な視点で人間と自然・科学技術との関わりについて考え、幅広い学習を経験することにより、生徒個々の進路実現に寄与することができた。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。普段家庭科・美術・音楽の授業で

扱っている題材を科学的な視点から切り込むことで、実生活における科学を身近に感じ、科学的思考力を様々な場面に応用する力を育成することができた。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。さらに、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て科学について様々な視点から学ばせたことは、生徒達にとって大変新鮮で興味深いものであったようだ。また、理系、文系という枠にとらわれず、どの分野においても、科学的な知識の必要性と、科学的な視点から物事を考えることの大切さを感じたようである。アンケートでは、多数の生徒が授業に対して意欲的に参加し、内容をほぼ理解することができたと答えている。生徒の理解度が高かったのは、題材が生徒の興味・関心の持てるものであったことと、講師の用意周到な準備によるものと考えられる。

一方、反省点としては、外部講師の講義では、講義内容が難しく理解できないものがあったり、興味の有無で、話を聞く態度が変わってしまった生徒がいたりした。また、幅広く知識は得られたが、それを普段の学習に活かせていないと感じている生徒も多い。

今後は、SSHで得られた成果を従来の科目の中で活かしていくことが必要である。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、取組の成果を外部に公開し、地域への普及活動に努めていく。



「羅生門」をとって科学的に考える（国語）



砂漠のできる理由（地理）



音を見る（英語）



デジタルとアナログ（数学）

### (3) 学校設定科目 「サイエンスイングリッシュ」

#### [1] 仮 説

学校設定科目「サイエンスイングリッシュ」では、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し、英語の4技能を総合的に育成する。また、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、英語を使う機会を生徒に与え、外国語学習・国際理解・英語でのプレゼンテーション能力向上の意義を理解させることで、英語学習のモチベーションを高めることができると考える。

#### [2] 内容と方法

##### ①内容

##### 単元1：天気と天候

###### ☆ 主な科学の内容

- ・天気と天候の違い
- ・天気と天候についての専門英単語
- ・天候の変化と地球温暖化についての例についての考察

###### ☆ 文法（前置詞、現在完了）

##### 単元2：リサイクルと再生可能エネルギー

###### ☆ 主な科学の内容

- ・リデュース、リユース、リサイクルの違い
- ・再生不可能なエネルギーの種類について
- ・再生可能なエネルギーの種類について
- ・有機体の定義

###### ☆ 文法（依頼、提案、許可）

##### 単元3：レシテーション：ピーターパン

##### 単元4：適応放散と生存

###### ☆ 主な科学の内容

- ・なぜ同じ種の動物でも異なっているのか
- ・適応放散の定義と例
- ・生存競争の定義
- ・どのようにして捕食者と被食者（獲物）が適応放散を行い生存競争をしていくのかについて

###### ☆ 文法（関係代名詞）

##### 単元5：GTECのためのパラグラフライティング

###### ☆ 学習の内容

- ・英文における段落の構成パターン
- ・プレ・ライティング～マインド・マップの作成
- ・コネクティング・ワーズの使用法
- ・マイナー・サポーティング、センテンスの書き方

###### ☆ 文法（Because～）

##### 単元6：最新の科学トピックス

###### ☆ 学習の内容

- ・インターネットで収集した時事ニュースを（平易に情報編集後）直し読み解く

###### ☆文法（過去完了、5文型、知覚・使役動詞＋原形不定詞/現在・過去分詞、仮定法）

##### ②参加生徒

1 学年全生徒

##### ③講師

本校教職員（ALT、JET）

### [3] 検 証

#### ① 生徒アンケートや感想等

- ・1年間で様々な科学的事象を英語で学ぶことができ、とてもためになりました。
- ・1年を通して、環境問題などについて英語で学び、関係する英単語を覚えることができた。
- ・英語を学びながら、多くの科学的なことを学べた。先生やクラスの生徒とたくさんコミュニケーションがとれました。
- ・最近模試でも科学的な文章がよく出てくるが、科学分野の英単語を覚えたおかげで模試が解きやすくなった。
- ・授業がほとんど英語で進んでいくからリスニングの練習になった。
- ・最初はリサ先生が何を言っているか聞き取れなかったが、だんだんとわかるようになった。
- ・GTECのエッセイライティングの練習を通して、英語で表現できるようになった。
- ・全部英語の授業で、最初は不安だったが、先生が授業を楽しめるように工夫してくれたおかげで、授業にリラックスして取り組みました。さまざまな英語の表現を学べた。
- ・理科を英語ですると聞いたときは難しいと思ったけれど、科学のことについてだったから聞き慣れない単語が多くて、最初は理解するのが難しかった
- ・英語で文を書いたり、ネイティブスピーカーであるリサ先生の英語を聞いたりして、英語力が以前よりついた。
- ・英語で理科を学ぶことは貴重な体験でした。難しかったけれど、わかったときはうれしかったです。
- ・理科も苦手なのに、それを英語で勉強するなんてすごく不安でしたが、授業に慣れていくうちに楽しいと感じるようになった。地球温暖化やリサイクルなど身近なことについて学べてよかった。
- ・興味のある分野だったので、楽しく学ぶことができた。リーディング、リスニング、ライティングのすべてを行い、総合的な英語力をつけることができた。
- ・この授業で、英語の文章構造について知ることができ、わからない単語でも恐れず立ち向かえる力をつけることができた。
- ・毎回自分の知らない新しいことばかりで、発見がたくさんあった。以前は英語の文章をただで嫌になって、文章を書くことはおろか、ろくに読むこともできなかったが、少しずつ英文に慣れてきた。英語の授業がとても好きになりました。
- ・普段の授業ではできないような体験ができた。生物や地球、科学について英語で習い、内容も充実していた。GTECのエッセイライティングの練習を通して、エッセイの書き方についてのコツも学ぶことができた。
- ・はじめはほとんど英語の授業に抵抗があったが、1年たった今は以前よりも英語を話すこと、聞くことが身近なことと感じられるようになった。
- ・最初は授業が英語だけで進められていくことに驚いし、何をいっているかわからなかったが、1年たったら、授業の英語が聞きとれるようになった。
- ・日常のなかで英語で考える機会も増え、英語に対する苦手意識を取り除くことができた。

#### ② 成果

- ・身近な科学的現象を取り上げ、生徒が興味を持ちやすいテーマを設定し、授業に対するモチベーションの喚起と継続を行うことができた。
- ・英語を使用して積極的にコミュニケーションをとろうとする力を身につけさせることができた。
- ・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。

#### ③ 課題

- ・英語科教員と理科科教員との連携を今まで以上に深め、内容を充実させていく。
- ・英語によるプレゼンテーション能力の育成を目指した英語教育を推し進める。

#### ④ 評価

授業はすべて英語で行い、英語を使う機会を生徒に与えることにより、英語を積極的に話そうとする姿勢の向上につながった。科学的分野の内容を扱うことで、科学に対する興味関心を高めることができた。今後は、基礎基本を大切にしながら、より高度な内容にも興味関心がもてるような授業の工夫を行っていききたい。

#### (4) 学校設定科目 「スーパーサイエンスⅠ・Ⅱ」

##### [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・Ⅱ」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。

##### [2] 内容と方法

###### 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。1年生は、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年生は、全員が課題研究に取り組む（毎週1時間）。実施後は報告会を行う。

###### ② 単位数 （代替科目）

1、2学年 通年各1単位 （情報A）

###### ③ 対 象

スーパーサイエンスⅠ（1年生全員）

スーパーサイエンスⅡ（2年生全員） （3年生も選択可能）

###### ④ 講 座 （平成23年度開講講座）

	講座名	定員	内 容
(A)	ロボット講座	20名	ロボットの製作。ロボコンへの出場を目指す。
(B)	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。無重力実験・電波観測実験の連携授業を行う。
(C)	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。
(D)	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。
(E)	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。
(F)	プレゼンテーション 講座	40名	分かりやすいプレゼンテーションの方法を学ぶ。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、プレゼンテーションをする。
(G)	身近な街づくり講座	40名	本校周辺の今と昔の街を模型で再現する。生活、環境、景観の変化についてディスカッションを行う。
(H)	「学大将」講座	20名	山梨大学が本校生徒対象に「学大将プロジェクト（各研究室での実習）」を実施。最先端の研究を体験する。



(I)	燃料電池講座	40名	燃料電池の仕組みを学習。山梨大学燃料電池ナノ材料研究センターにて実習を行う。
(J)	臨海実習	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、ウニの発生等について実習を行う。
(K)	神岡研修	40名	東京大学宇宙線研究所・東北大学ニュートリノ研究所・京都大学防災観測所の訪問。
(L)	海外研修	30名	アメリカ研修。ヨセミテ国立公園・NASA ジェット推進研究所・スタンフォード大学等訪問。サイエンス授業や研究発表会等、現地高校生との交流をはかる。
(M)	課題研究(理系)	—	自ら課題を見つけ1年間をかけて研究、まとめ、発表を行う。(2年生は、全員が取り組む)
(N)	課題研究(文系)	—	
(O)	サイエンスフォーラム	40～300名	第一線で活躍している研究者や技術者による講演会。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。

⑤ 「スーパーサイエンス I」 発表会

(ア) 目的

- (i) 発表をとおして、プレゼンテーションの技能を高める。
- (ii) 他の講座の内容を理解し、科学技術への興味関心を高める。

(イ) 日時

平成24年2月13日(月) 4、5校時

(ウ) 場所

各クラス教室

(エ) 発表方法:

- (i) 各クラスで、講座ごとに発表する。(受講者全員が発表に加わること)
- (ii) パワーポイントを使って発表(パワーポイント以外でも可)
- (iii) 発表時間は、1講座 7分

(オ) 発表内容

- (i) 講座名、クラス、氏名(発表者全員)
- (ii) 日程
- (iii) 講座内容
- (iv) 講座に関する内容で調べたこと
- (v) 感想
- (vi) その他

[3] 検証

① 感想

- ・ 普段できないことを、沢山体験することができ、様々なことを学ぶことができた。また、物の見方や考え方が今までと変わり、いろいろなことに興味を持てるようになった。今後もこ

の様な活動を続けてもらいたい。

- ・今回の講座を通し、先端技術に触れ、「研究」について興味を持てたと同時に、普段の学習が大事であることをあらためて感じた。発表会では、プレゼンテーションの仕方に苦労したが、工夫して発表することができ、良い経験になった。
- ・SSHの活動を通して科学の見方や考え方が深まった。また、いろいろなことを学ぶことができ、知識が増えたと思う。発表会では、他の講座の様子を聞くことができ、科学はとても幅広いものだと感じた。今回学んだことを、今後の学習に活かしていきたい。
- ・講師の先生が、余裕も持って講義をしてくださったので、理解しやすく大変ためになった。できれば、もう少し回数を増やし、もっと発展的な内容まで学びたいと思った。
- ・大学の教授や大学院生の方々に、ワンツーマンに近い状態で教えて戴けたことは、滅多に経験できることではないと思う。大変興味深い内容ばかりであった。質問も沢山させて戴いたが、もう少し時間が欲しかった。
- ・事前学習を行ったことで内容がわかりやすかった。大変良い経験ができ、この分野をもっと知りたいとおもった。燃料電池については中学校のころにも少し学んだがさらに掘り下げて学ぶことができた。実際に自分の手で実験して確かめることができたのでより一層、印象に残った。他の講座の発表を聞いてみると、どの講座も興味深く、面白そうだった。他の人が学んだことを、発表会で共有死あうことができ、様々な分野について学ぶことができた。また、プレゼンの仕方もある他の人の発表から、学ぶことができた。
- ・SSHで行った講座のことを、それぞれが発表しあうので他の講座でみんなが何をやったのかを知るよい機会になったと思う。また、自分たちのやったことを発表することは、これからも何度かあると思うので、発表の仕方を学び反省点を改善する機会としてとてもよかった。
- ・自分の全く知らない技術・知識が身につくという本当におもしろかった。1週間弱という短い期間ではあったが、自分の興味を持ったことに集中して取り組めたとし、講師の方々も一流の方々でとてもおもしろく、ためになった。将来どこかで役立てたい。
- ・普段では経験することができないことが多く、貴重な体験をした。SS Iを通していろいろなことに、特に化学に興味を持つようになった。
- ・時間配分もよく、しっかり時間内で終われたので良かったと思う。SSHに関して、日数はすべての講座でそろえた方が良かったと思うので、来年から改善してほしいと思った。
- ・自分の受講した以外の講座の内容も把握できる機会があるのは良いと思う。実際どの講座も自分の中で興味があったものなので、これからも続けてほしいと思う。
- ・長期休業を利用して特に興味深い内容の講義を受けることができ、たいへん充実したものとなった。また、発表することを考えるとまとめる時間が少なかったという印象があった。これからも自分の興味があることを追求していきたいと思った。
- ・この発表までのSS Iの授業では、研究所などに行き、講義を聴くことでさらなる発見と理科に対する意識、意欲が深まりました。このような貴重な体験はなかなかすることはできないと思います。発表を見ていると他の講義も受けたくくなりました。とても楽しくできました。
- ・夏休みを利用して、講座ができたのはいいと思う。また、新しい知識が増えて良かった。発表会では他の講座の様子がわかって良かった。
- ・発表の準備を通し、受講した講座をもう一度学ぶことができた。難しい内容もあったが、貴重な体験ができた。

## ② 成 果

- ・毎年、講座数を増やすとともに内容を充実させてきた。
- ・山梨大学との連携講座を充実させ、また東北大学との新たな連携を確立することができた。
- ・2年生は全員が課題研究を実施した。
- ・教員の企画力と実践力の向上に繋がった。

## ③ 課 題

- ・SSHとしてのキャリア教育を推進していく。
- ・評価方法の検討をする必要がある。
- ・企画段階からの生徒の参加を検討する。

## ④ 評 価

毎年講座数を増やし、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1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1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かっ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。また、研究開発課題にある「地域を題材とした教材の活用」に関する取組についても、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。



発表会の様子

## 【 学校設定科目「スーパーサイエンスⅠ・Ⅱ」の詳細 】

### (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、「ロボコン山梨、ソーラーカー部門」への出場を目標とすることで、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] 内容と方法

##### 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。

また、「ロボコン山梨、ソーラーカー部門」への出場を目標に、最終日には山梨大学工学部の工作室を訪れて最終調整を行う。

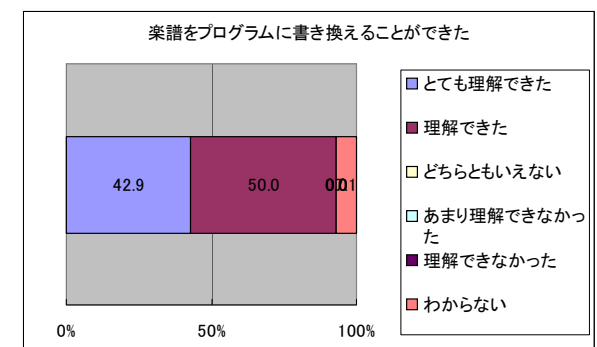
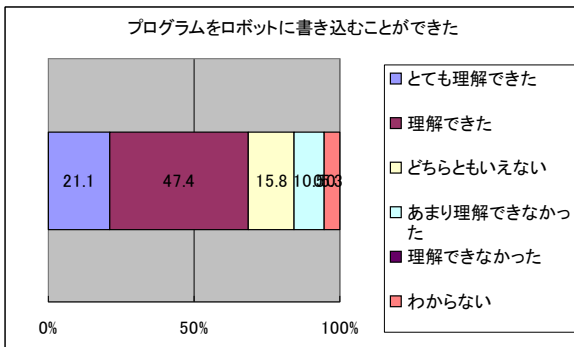
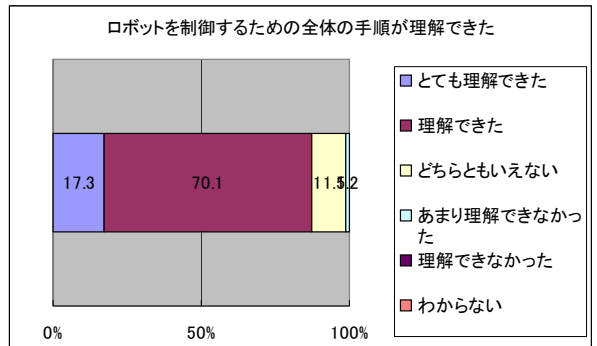
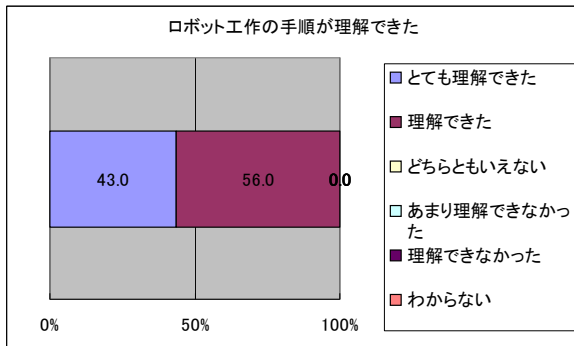
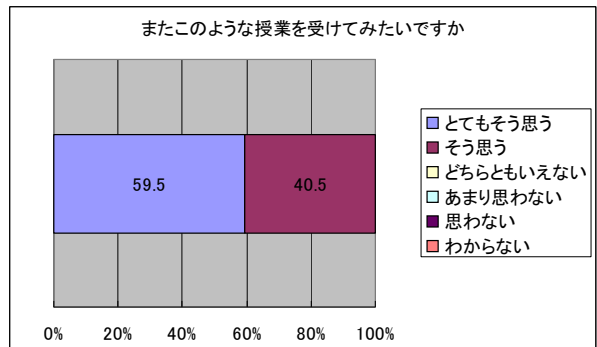
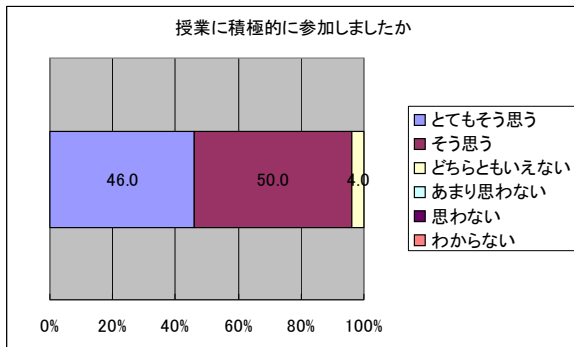
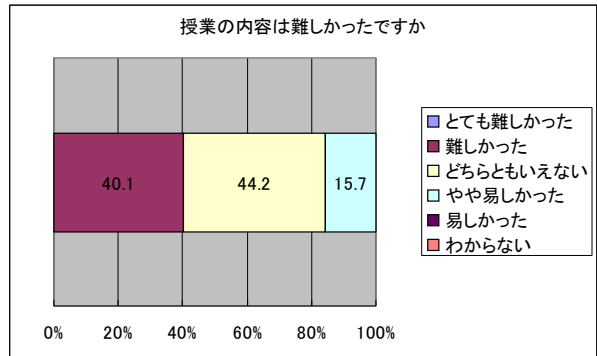
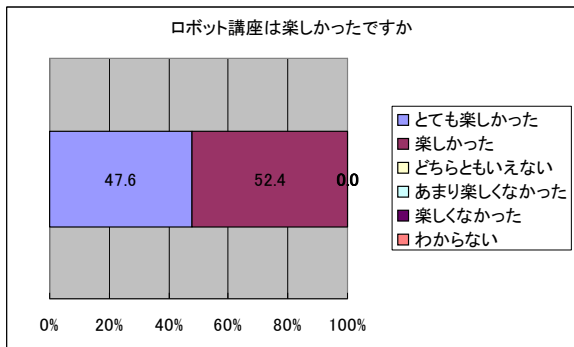
##### ② 日 程

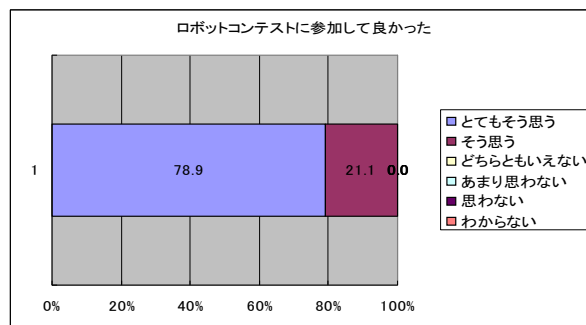
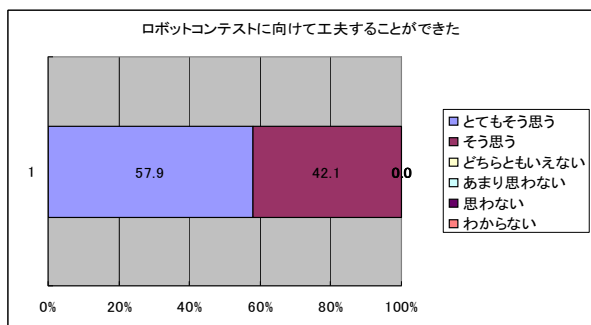
	月 日	時 間	内 容
第1回	8/27 (土)	9:00 ~ 16:30	製作するロボットの概要と構成。さまざまなロボットとその動作 (講義)
			電気の基礎と電子部品の働きについて(講義) 主基板の製作。実際にハンダ付けを行う。(実習)
第2回			マイコンとその応用 (講義) 主基板の製作2 (実習)
			太陽エネルギーと太陽電池のしくみ。(講義) 主基板の製作2(実習)
第3回	9/23 (土)	13:00 ~ 16:30	マイクロプロセッサのしくみと原理(1) (講義) 完成した基板の調整(実習)
			マイクロプロセッサのしくみと原理(2) (講義) 車体の組み立て(実習)
第4回	10/1 (金)	13:30 ~ 16:30	マイクロプロセッサのしくみと原理(3) (講義) 車体の組み立て2 (実習)
			センサ基板の製作(実習) センサのしくみと働き (講義) センサ基板の調整 (実習) ライントレースの原理とセンサの働き (講義・実習)
第5回	10/14 (金)	16:00 ~ 19:00	ソーラーカー組み立て
第6回	11/12 (土)	13:30 ~ 18:30	コンテストに向けて最終調整
第7回	11/19 (土)	8:30 ~ 12:00	ロボコン山梨出場 (ソーラーカーコンテスト) アイメッセ山梨

- ③ 場所 本校物理講義室、 山梨大学工学部清弘研究室
- ④ 定員 20名
- ⑤ 講師 山梨大学工学部電気電子工学科 清弘智昭教授、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 生徒の感想

- ・以前からものづくりに興味をもっていたのでこの講座を受講した。ロボットには様々なセンサーがあり、それを制御するコンピュータとプログラムの役割が重要であること、また、ロボット本体の構造も様々な工夫を要することが、この講座をとおして理解できた。
- ・大変貴重な経験ができた。ロボコンでは、自分たちの作ったロボットが競技に出て走ってくれてとてもうれしかった。他の競技のロボットも工夫されたものが多く、見ていて面白かった。この講座を受講して、ものづくりについて、色々な面から考えることができるようになったと思う。
- ・ロボットについて学ぶ良い機会だった。はんだ付けは、中学校の技術の授業以来だったが、大分上達したと思う。プログラミングや電子回路についてなどロボット製作の基本原理についてもさらに深く学びたいと思う。
- ・以前からプログラミングに興味があったので、ロボットの詳しい仕組みについての講義は毎回とても楽しく参加できた。特に楽譜をプログラムに書き換え、マイコンに書き込む作業では、わずかであったがロボットに搭載するプログラムに触れることができ、一層興味が深まった。また、ロボコンソーラーカー競技へ向けての取り組みでは、皆で意見を出し合って車体の設計に工夫を凝らしたが、様々な分野の知識を組み合わせなければならず、全体のバランスをとるのが難しかった。ロボット講座を通して「工学」という分野に触れ、その面白さを知ることができた。この経験を活かして、今後も幅広い分野に目を向け追究していきたい。
- ・実際にロボコンソーラーカー部門に出場して自分たちの持てる力を本番で出し切れたので良かったと思う。しかし、他校のレベルは非常に高いと感じ、大変参考になった。ソーラーパネルを多く取り付けるなどの工夫をして、是非また出場したい。

## ③ 成果

- ・様々なロボット開発の現状とロボットの仕組みについて学び、興味を持たせることができた。
- ・ロボットの製作をとおして、ものづくりの楽しさやおもしろさを知る機会となった。
- ・電子部品の種類や回路の働きについて、深く学ぶことができ、先端技術に関する興味・関心を深めることができた。
- ・ロボットコンテストに参加することにより目標が明確になり、これまで以上に意欲的に取り組むようになった。また、生徒達が、様々な工夫を行うようになり、上位入賞を果たす生徒も現れるようになった。
- ・ロボットコンテストでは、他校生徒のロボットから学ぶことも多く、他校生徒との交流の場になっている。また、ロボット講座を受講したことによりロボット工学に興味を持ち、その方面への進路を決めた生徒もいる。

## ④ 課題

- ・他の講座より実施日を多く設定しているが、実際にはもう少し時間が必要と思われる。

## ⑤ 評 価

このロボット講座は、山梨大学工学部の清弘智明教授、丹沢勉助教両氏の全面的な協力により、大学で行われるメカトロニクスの授業を高校生用にアレンジして行っている。平成16年度の第1期SSH指定の時から始まったこの講座は、毎年、改善を加えることにより、年々密度の濃いものになってきている。2年前から、受講者全員が「山梨県ロボットコンテスト・ソーラーカー競技部門」への出場を目指してロボット製作に取り組んでいる。このことで、生徒達の学習意欲を高め、多くのアイデアを引き出すことができています。また、実習だけでなく、コンピュータやロボットの歴史や基礎知識を学びながら一人一台のロボットを製作することにより興味・関心を持たせることができた。また、実習の前には座学形式で講義を行い、作業がスムーズに進行するよう配布資料などもファイルするように指導した結果、単なる工作にならずに電子部品や回路の働きを理解し、基礎的なプログラムを学ぶことができた。

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



基板の作成



山梨大学での実習



テスト走行



ロボコン山梨 ソーラーカー部門

## (B) 山梨大学連携講座（「学大将」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17日（水）～8月19日（金） 13:00～17:00

③場 所 山梨大学工学部各研究室

④参加生徒 40名

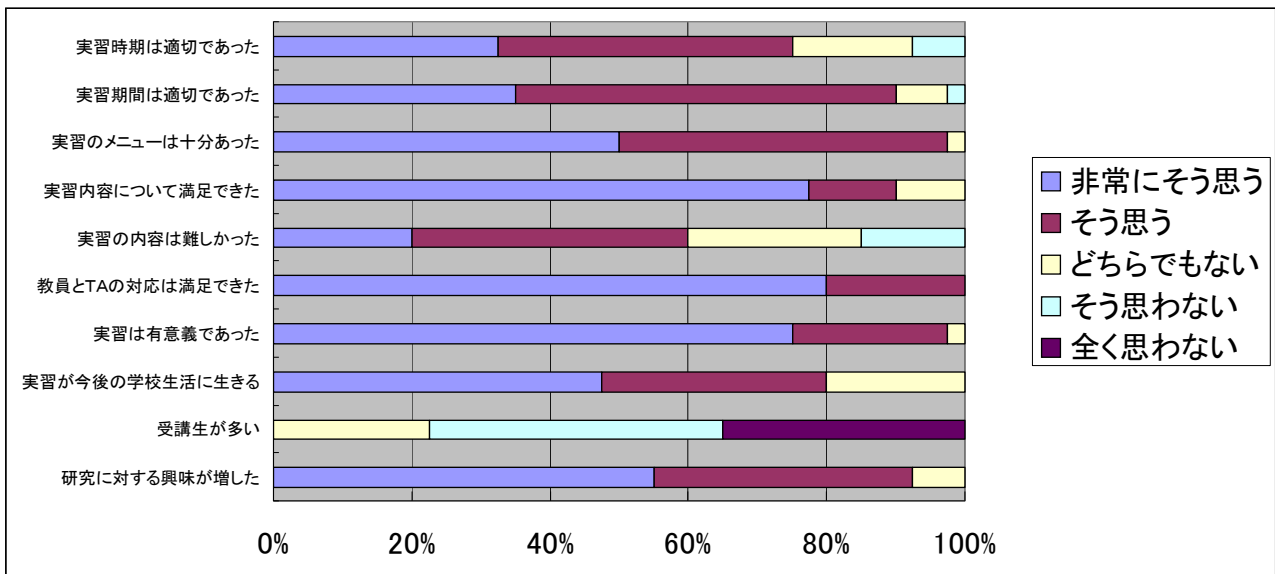
#### ⑤講座内容

	講座名	題 目	受入人数			担当教員
			1グループ 人数	受入グ ループ数	最大受 入人数	
1	nanoやまなし	ナノ探針を用いた原子の観察	3	1	3	堀 裕和, 内山 和治
2	クリスタル材料科学	クリスタル（結晶）の魅力	3	1	3	熊田 伸弘, 田中 功, 中川 清和, 有元 圭介, 武井 貴弘, 細谷 正一, 山中 淳二, 綿打 敏司, 長尾 雅則, 三浦 章, 米崎 功記
3	人間の感性とユニバーサルデザイン	音の特徴を強調するデジタル信号処理	2	1	2	加藤 初弘
4	大学の油田：バイオディーゼル燃料(BDF)	廃食用油からバイオディーゼル燃料を作ってみよう	3	1	3	竹内 智, 依田 英介
5	CO <sub>2</sub> Freeやまなし	持続可能な社会とエネルギー問題：原子力と再生可能エネルギー	6	1	6	鈴木 嘉彦, 御園生 拓, 高橋 智子
6	国際水環境課題の発見	宇宙から地球の様子を調べる	3	1	3	小林 拓
7	フォトニック & ワイヤレスシステム	光を使った通信システム「光糸電話」の製作	3	1	3	大木 真, 堀 雅典, 垣尾 省司, 金 蓮花, 本間 聡, 佐藤 隆英, 關谷 尚人, 中村 一彦
8	マイコン応用機器開発	電子回路応用工作：LED電光表示板を作ろう	2	5	10	清弘 智昭, 丹沢 勉
9	情報システムマネジメント	3Dゲームを作ってみよう	3	1	3	茅 暁陽, 豊浦 正広
10	情報システムマネジメント	簡単なAndroidアプリの開発	2	2	4	郷 健太郎, 鈴木 良弥
計					40	



### [3] 検証

#### ① 生徒アンケート



#### ② 生徒の感想

- ・大学の研究室に入って実際に大学教員に指導して戴くという貴重な体験ができて本当に良かった。オープンキャンパスに行っても研究室の中までしっかり見せて戴くことはあまりないと聞くので、とても良かった。高校にはないような高価な機械を使わせてもらい、しかも少人数だったので丁寧に指導してもらえて勉強になった。大学に入ってからの様子も想像することができた。
- ・普段大学の先生に講義をして戴くことは滅多に無いので、学ぶことがたくさんあった。今世界で何が起きているのか、今後私たちはどのようにしていったら良いのかを考える機会になった。今回学んだことをいろいろなことに活かし、大学に入ってさらに学んでみたいと思った。また、今回の研修をとおして、自分はまだまだ視野が狭いことを実感した。もっともっと勉強して社会に貢献できる人になりたいと思う。
- ・とても有意義な時間を過ごすことができた。マイコンに大変興味を持つことができ、将来研究してみたいと思った。先生や学生の方々がとても親切に対応してくださったので、研究の内容や実習の内容が良くわかった。私は、これまで文系希望だったが、この研修をきっかけに理系への進路も考えている。将来の大学進学への参考にもなった。
- ・今回の研修を受けて、今まで知らなかった知識を沢山得ることができた。講義は難しいものばかりだったが、先生方がわかりやすく丁寧に教えてくださったおかげで、難しい内容も理解することができた。実験では今までに使ったことのない器具ばかりだったので緊張したが、貴重な体験をさせて戴いた。私も大学で研究をしてみたいと思う。
- ・今回の研修は私にとってとても大きな財産となった。初めは緊張し不安もあったが、実際に講義や実験をしてみると、大変充実したものであった。廃油を集めたり、ひまわりの種から油を取ったりして大変な作業ではあったが、研究者は全て自分で行き、地道な努力をしていることがわかった。最終日にやっとバイオディーゼル燃料 (BDF) ができた時は感動し達成感を感じた。この貴重な体験が自分の将来のためになるよう努力していきたいと思う。
- ・難しい内容を自分で理解しようと努力することの大切さを知り、充実感を感じている。今回の講義や実習の内容についてさらに詳しく学びたいと思った。

### ③ 成 果

- ・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。
- ・大学の教授の指導による講義や実習は、貴重な経験となったことはもちろん、多くの大学院生と一緒に指導して下さったことで、生徒達にとって親しみやすく、また気軽に質問や相談をすることができた。
- ・生徒達は選択に迷うほど実習のメニューが豊富で、いずれも興味深い内容であった。
- ・少人数での実習により、難しい内容も、納得のいくまで質問することができるなど、充実した研修となった。
- ・この研修をとおして、今後の勉学や将来の目標に向けての取り組みに大きな影響を受けたと感じた生徒が多数いる。

### ④ 課 題

- ・実習の時期や期間について検討する必要がある。
- ・大学側の全面的な協力を得る中で実施することができたが、大学の負担は大きいと思われる。
- ・実習後も生徒達が引き続き研究室を訪ねられるようにして戴いているが、簡単な内容でも良いので、生徒に具体的な課題を持たせ、それに対して継続的に指導して戴くような方法も検討していきたい。

### ⑤ 評 価

山梨大学工学部では、入試あるいは低学年時から、理数分野に関する優れた資質と、将来産業界の発展を担う強い意欲を合わせ持つ学生を見出し育てるためのプロジェクトを発足し、「統合能力型高度技術者養成プロジェクト―自発リーダー（学大将）を生む環境作り―」（文部科学省理数学生応援プロジェクトに採択）として、2009年度より事業を開始している。このプロジェクトの一つとして、学部1年次から高度な研究体験を学科横断的に行うキャリアハウスを設けており、現時点では12個のハウスで1学年あたり約40名の意欲の高い学生が、本人の希望により参加ハウスを決めて研究活動に勤しんでいる。昨年度よりキャリアハウスにおいて、本校生徒（高校生）を対象とした実習を実施して戴いている。

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。



山梨大学工学部での実習の様子

## (C) JAXA連携講座

### [1] 仮説

宇宙科学技術の講義や実験・実習を通して、科学技術に関する知的好奇心や探究心を高め、創造性豊かな人材が育成されることが期待できる。また、宇宙科学の先端分野においても、学校で学習している理科・数学が基礎・基本となっていることを認識し、日頃の学習意欲の向上が大いに期待できる。

### [2] 内容と方法

#### ① 内容

JAXA宇宙教育センターで実施している「学校との連携プログラム」を活用し、定期的に研究者を本校に派遣していただき、設定テーマに基づく講演、授業を行っていただく。それをもとに、本講座選択生徒は個人研究を行う。また、JAXA宇宙センターを訪問・見学し、その際に研究者から助言をいただく。研究結果については、研究レポートを作成し全体の場において発表をする。

本年度は、「無重力実験」「電波観測」の2分野について2講座（1講座20名）を設定し各分野ごと研究者による講義を受け、実験・実習を行う。

#### ② 日程

##### 【無重力実験】

	実施日	時間	内 容	会場
第1回	7/25 (月)	7:00 ~ 18:00	JAXA相模原キャンパス見学研修 「無重力実験について」特別講義 講師：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	JAXA相模原 キャンパス
第2回	8/8 (月)	9:00 ~ 16:00	生徒による無重力実験の実施 ・基本的な無重力実験の体験 ・小型重力加速度測定器による実習 ・生徒独自の無重力実験の計画 講師：高沖 宗夫 先生	本校
第3回	8/16 (火)	13:30 ~ 16:00	生徒による無重力実験の実施 ・生徒独自の無重力実験 ・実験結果の記録および考察	本校

##### 【電波観測実験】

	実施日	時間	内 容	会場
第1回	7/25 (月)	7:00 ~ 18:00	JAXA相模原キャンパス見学研修 「電波観測について」特別講義 講師：宇宙科学研究本部 朝木 義晴 助教	JAXA相模原 キャンパス
第2回	8/8 (月)	9:00 ~ 16:00	生徒による電波観測実験 ・基本的な実験の体験・パラボラアンテナ作製 ・電波観測実習 講師：朝木 義晴 先生	本校

第3回	8/16 (火)	13:30～ 16:00	生徒による実験の実施 ・生徒独自の実験 ・実験結果の記録および考察	本校
-----	-------------	-----------------	---	----

③ 場 所 JAXA 相模原キャンパス、本校

④ 参加生徒 各講座20名

⑤ 講 師

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 高沖宗夫氏

JAXA 宇宙科学研究所 宇宙情報・エネルギー工学研究系 助教 朝木義晴氏

JAXA 担当者（実習等支援）

JAXA 宇宙教育センター 松岡均氏、伊藤和哉氏、二ノ宮裕美氏、大学院生

### [3] 検 証

#### ① 生徒アンケート

・JAXA では、普段公開していないところまで見学をさせていただき大変よかった。説明は、専門的で難しい内容もあったが、わかりやすく説明してくださり宇宙についての興味が深まった。

・この講座を通して、JAXA と宇宙について、以前よりも深く知ることができた。そして、多くの疑問も出てきた。今日教えていただいたことをもとに、自分でも調べてみようと思う。

・多くの研究者に会い、お話を聴く中でたくさんのことを学びました。何事もくじけず、最後まで一つの疑問を解き明かそうとする、強い情熱をもった人に私もなりたいと思った。

・宇宙というと夢がたくさんあり、楽しいイメージであったが、施設の見学や講義を聞く中で、夢を実現するためには、様々な障壁を乗り越えていかなければならないことがわかった。

・「無重力実験」では、実験方法を自分たちで考え、実験道具を自分たちで用意するなど、グループで様々な話し合いができてとても楽しかった。発表会では、講師の先生から多くのアドバイスを頂いた。今後は、対照実験を行って結果を検討していきたい。

・「電波観測」について学習するまでは、宇宙についてあまり知らなかったし、特別な興味も無かった。それが今では「電波観測」だけでなく「重力」や「ローバー」などにも興味が湧いてきて、これから調べてみたいと思うようになった。宇宙には魅力がいっぱいあると感じた。

・「電波観測」で、太陽の表面温度を求めることは難しいだろうと思っていたが、やってみると意外と分かりやすく納得することが多かった。パラボラアンテナを自分で作製するなど、実験はとても楽しかった。

・この講座では、楽しみながら技術の最先端を知ることができたと思う。また、仲間と協力することで、仲間の考え方が分かり意欲も増した。素晴らしい体験ができたと思う。

#### ② 成 果

JAXA 連携講座は、昨年に続き2年目となるので、運営面でも比較的スムーズに進める事ができた。生徒アンケートにもあるように、「感性・意欲・態度」、「思考・判断」、「技能・表現」、「知識・理解」、どの観点をとっても肯定的な感想・意見を得ることができた。もとより「宇宙」という関心度の高い分野ではあるが、最先端の宇宙開発の現場に立つことにより、直接その目で見て肌で感じる事ができた体験は大きい。実習、実験を通して自然科学への興味関心が高まったことは言うまでもない。更に特筆すべき点は、実験・実習の困難さを体験した上、多くの研究者が強い意志を持って難題を解決しているその姿を目の当たりにすることで、自分の「生き方」そのものに対

する考え方の変容を認めることができた。このことにより、学校での日々の学習意欲が喚起されたことに留まらず、自ら課題を見つけ、自ら解決に向けた方略を考え、解決しようとする、本来の「学び」に対する意欲の向上が見られたと言える。

### ③ 課題

- ・多くの生徒が本講座を希望したが、各講座定員20名で2講座の40名という制限から他講座に変更をする生徒が多数あり、次年度は講座数を増やして実施できないか検討したい。
- ・無重力実験では、講座修了後も実験を継続していきたいという生徒が何人かいた。実験装置等、学校で同じようなものをそろえていくことも検討する必要がある。
- ・本年度は夏休みを中心に実施したが、昨年と同様に猛暑のため、講師の先生方には大変だったと思う。また、体調を崩す生徒もあり、実施時期について更に検討を加えたい。

### JAXA相模原キャンパス



宇宙環境試験室



相模原キャンパス

### 電波観測



パラボラアンテナの製作



電波観測

### 無重力実験



無重力実験



結果の発表

## (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、忍野村に生息している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、考えることが出来る。また、ホトケドジョウ類のDNA解析のデータから、進化や分類学についての手法や現状を知ることが出来る。

### [2] 内容と方法

#### ① 内 容

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学ぶ。具体的には、淡水魚の希少生物ホトケドジョウ類を例にとり、ビオトープ（ホトケドジョウ繁殖池）を見学し、飼育水槽を見学する。また、ホトケドジョウ類の進化をDNAによって明らかにする。

忍野村の淡水魚水族館と水産技術センターを訪れ、他の淡水魚の見学も行う。

#### ② 日 程

	月 日	時 間	内 容	会 場
第1回	7/13 (水)	15:30 ~ 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	8/5 (金)	14:00 ~ 16:30	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	10/31 (月)	13:00 ~ 17:00	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	11/18 (金)	16:00 ~ 17:30	まとめの講義と今後の展望や課題について	本 校

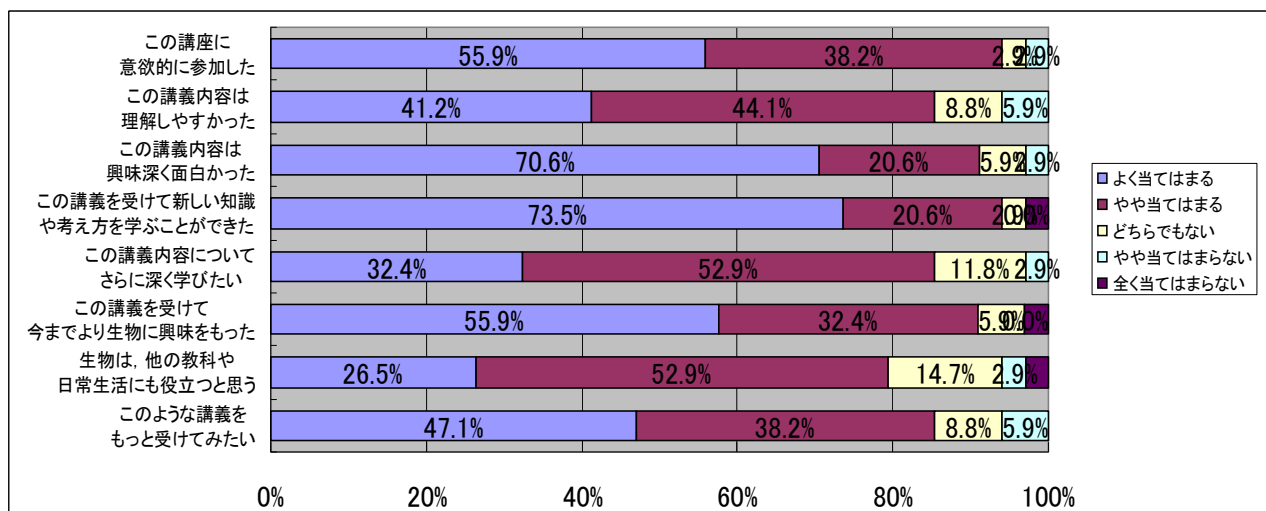
③ 場 所 本校，山梨大学，淡水魚水族館，水産技術センター

④ 参加生徒 36名

⑤ 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 加地奈々 研究員

### [3] 検 証

生徒アンケート



### ① 生徒の感想

- ・生物の多様性や進化の過程についてもっと深く知りたいと思いました。最近では生物の生息できる環境が減ってきているので、環境を保全し、人と生物が共生出来るような環境を作る研究を将来したいです。
- ・この4回にわたる生物講座を受けて、生物多様性に対する興味が出てきた。宮崎教授の話から、生物多様性の保全と希少生物の保護というのは、本気で取り組まなければならない問題ということが分かった。忍野村に行ったときは、色々な魚を見ることが出来たし、知ることが出来た。
- ・ただ単に生物が好きだからこの講座を受けたのだが、今、日本にいる生物がこんなにも危機的状況にあるなんて知らなかったもので、とても驚いた。便利さを追求するあまりに、その裏で起きている悪影響を全く考えない自己中心的な私たち人間に怒りを感じた。私たちが今こうやって幸せに生活できているのは、身の回りのさまざまな生き物たちが深く関係していると知り、もっともっと、一人ひとりが生態系や生物について深く理解することが必要だと思った。今回この講座を受けて本当によかった。

### ② 成果

- ・生物Ⅱの授業で学習する生物多様性、生物群集と生態系、DNAの解析等の分野についての理解が深まった。
- ・ホトケドジョウの採集やビオトープの観察、淡水魚水族館の訪問等により、身近な自然に対する興味、関心が深まった。

### ③ 課題

- ・この分野は、高校生物では「生物Ⅱ」で扱われているため、一年生の時点では基本的な知識がないままでの受講になってしまう。従って、基本的な知識を事前に指導しておくことで、より効果的に理解が進むものと思われる。特にDNAの解析については事前指導が必要である。
- ・成果のプレゼンテーションの指導については、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。

### ④ 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研究発表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成するなど、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



ホトケドジョウ採集の様子

## (E) 電子顕微鏡講座

### [1] 仮 説

電子顕微鏡の写真は、高校生物などの教科書や図説で資料として紹介されているが、実際にどのようにしてこれらの写真を撮影したかは、教えられていない。そこで、走査電子顕微鏡をお借りして、試料の作製から操作の方法を習得し、その仕組みも含めて学ばせることは、とても意義あることと考える。また、実際に自分たちが作製した試料の電子顕微鏡での映像から、ミクロの世界に触れるとともに、そこから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

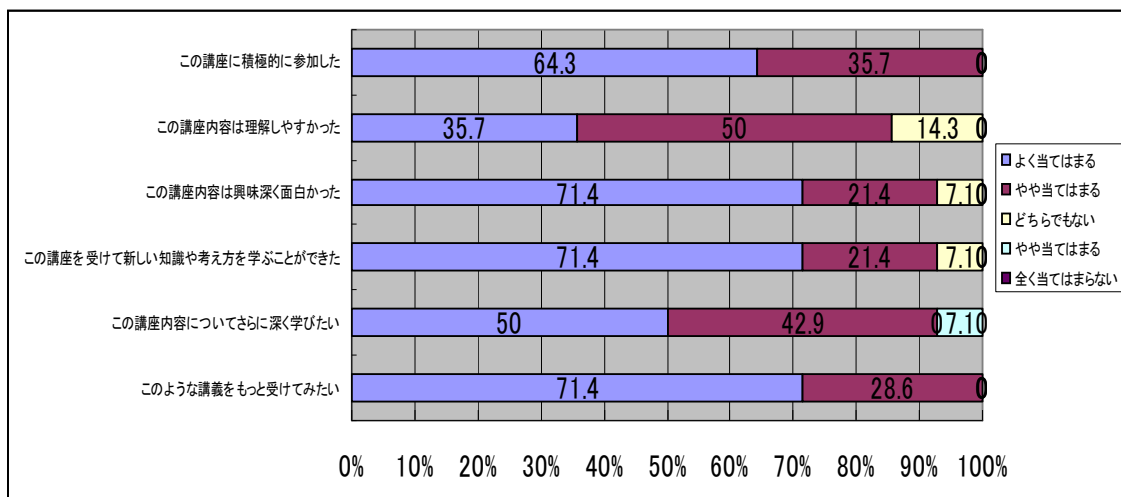
#### ① 内容と日程

	月 日	時 間	内 容
第1回	9/28 (水)	15:45 ~ 17:45	電子顕微鏡について(光学顕微鏡との違い) ・ 顕微鏡の基本原理 ・ 光学顕微鏡の使い方 ・ 顕微鏡観察実習 ・ 電子顕微鏡の基本知識
第2回	10/8 (土)	9:00 ~ 16:00	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回	12/3 (土)	13:00 ~ 17:00	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4回	12/19 (月)	16:00 ~ 17:30	まとめ ・ グループでパワーポイントを作成し、発表する。

- ② 場 所 本校生物第2実験室, パソコン室  
 ③ 参加生徒 17名  
 ④ 講 師 日本電子株式会社 高木 憲治 氏 他2名  
 本校教諭 雨宮 祐二, 松田 光司

### [3] 検 証

生徒アンケート





### ① 生徒の感想

- ・ 普段身の回りにあるものが、電子顕微鏡を使うと全く違って見えて驚いた。いくつかの材料を観察したけれど、一番興味を持ったのは、リンゴの皮だった。皮の表面に気泡のようなものがたくさんあったけれど、それが何かはわからなかった。またこのような機会があったら、もっと詳しく調べてみたいと思った。
- ・ 電子顕微鏡がなぜこのような仕組みで見れるのか、もっと詳しく知りたいと思った。また今回調べた中では、ヨーグルトの中にある乳酸菌の姿を実際に確認できたことが、とても驚きにあふれていて良かった。また、乳酸菌の原子成分や生態系についても調べていきたいと思った。電子顕微鏡の写真から、生物系全体への興味や関心が広がられていった。
- ・ 電子顕微鏡を実際に使って、いろいろなものを見る機会はなかなかないので、とても良い経験をした。今までは電子顕微鏡について「光学顕微鏡よりも細かく見える」というくらいの認識だったので、この講座を受講して電子顕微鏡の仕組みや特徴も知ることができた。一番驚いたのは、アオスジアゲハの羽の黒い部分と青い部分の鱗粉が大きく異なっていることだった。

### ② 成 果

- ・ 光学顕微鏡と電子顕微鏡の違いや、使い分けがわかり、授業での理解度が高まった。
- ・ 観察試料の作成法と電子顕微鏡の使い方がマスターできた。
- ・ ミクロの世界への興味関心が高まり、いろいろな研究を電子顕微鏡を用いて深める方法を考えるきっかけを与えられた。
- ・ 観察した電子顕微鏡画像を見て、自分たちが疑問に思ったことを追求する新たな探究心が養えた。

### ③ 課 題

- ・ 事前指導の中で、どんなものを観察したいのか、できるのかをしっかりと指示しておかないと何を見ていいかわからないといった状況がおこるため、系統的な観察実習がおこなえないグループがあった。
- ・ 電子顕微鏡の台数が少ないと、観察までに時間がかかるため、待ち時間ができてしまう。

### ④ 評 価

生徒たちのいろいろな発想により、「いろいろな昆虫の体の部分観察」「ヨーグルトなどに含まれる発酵細菌の観察」「いろいろな材木の切断面の観察」「いろいろな動物の体毛の観察」「果実の皮の表面の観察」「いろいろな鉱物の断面の観察」の6つのテーマで観察し、発展的な内容まで追求するグループもあった。実際に電子顕微鏡を使用できたのは、2回だけだったが、生徒たちはミクロの世界に触れることができたことに感動し、とても興味深そうであった。また、装置の操作法もすぐにマスターし、最後には自分たちだけでできるようになった。使用した材料も動物、植物、細菌、鉱物といろいろなものを用いるなど、今後生徒の発想で電子顕微鏡利用の無限の可能性を感じた。また、生命科学部の生徒も飛び入りで参加し、自分たちの研究に利用した。



## (F) 燃料電池講座

### [1] 仮 説

電池について多角的に学ぶことで、生活の中で利用されている化学反応について、興味・関心を高めることができる。また、高校で学習している内容が、高校卒業後どのように発展していくか知ることによって、学ぶ意欲を高めることも出来る。

### [2] 内容と方法

#### ① 内 容

電池についての講義や実習を通して、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、山梨大学クリーンエネルギー研究センター及び燃料電池電池ナノ材料研究センターを訪問し、最先端の研究に触れる。

#### ② 日 程

	月 日	時 間	内 容
第1回	8/17 (水)	13:00～ 16:00	・酸化還元反応、金属のイオン化傾向、電池の仕組みについて（講義） ・ボルタ電池、ダニエル電池（実験） 場所：本校化学実験室 講師：本校職員
第2回	8/18 (木)	13:00～ 16:00	・様々な電池と電池の使用例について（講義） ・燃料電池（実験） 場所：本校化学実験室 講師：本校職員
第3回	8/22 (月)	13:30～ 17:30	・燃料電池の原理（講義・実験） ・固体高分子形燃料電池の作動（講義・実験） ・メタノール直接型燃料電池の演示実験（講義・実験） ・山梨大学クリーンエネルギー研究センター及び燃料電池電池ナノ材料研究センターの見学 講師：山梨大学クリーンエネルギー研究センター長 内田浩之教授
第4回	2/13 (月)	12:00～ 14:20	・講座内容発表（プレゼンテーション）

③ 場 所 山梨大学クリーンエネルギー研究センター  
山梨大学燃料電池電池ナノ材料研究センター 本校化学実験室、化学講義室

④ 参加生徒 40名

⑤ 講 師 山梨大学クリーンエネルギー研究センター長 内田浩之教授、本校職員

### [3] 検 証

#### ① 生徒の感想

・少し難しい話もあったが、燃料電池の仕組みが分かった。・施設見学では、水素をつくる機械にビックリしました。・施設見学では、日本に二台しかないMRCという機械が山梨にあることを知り驚いた。・講義を聞いて、自分の好きなことを熱心に取り組むことは素晴らしいと感じた。・電池についてももっと知りたいと思った。・日常使っている電池が、色々な研究の成果であることを知ることが出来た。・電池の研究といっても、高分子や触媒の開発など様々な分野について研究がおこなわれていることを知った。・5000万倍拡大出来るという顕微鏡の話にはとても驚かされ、印象に残った。・施設の中には色々な研究室があり、それぞれの研究室で高分子膜や触媒や電池の性能について連携をとりながら電池について研究していることを知った。電池について今までと違った見方が出来るようになった。・今まで未知の世界だった研究という分野について知ることが出来て興味

深かった。・電池について知っているようでほとんど知らないことが分かった。・電池には色々な可能性があり、これからの生活を豊かにしてくれるものだと分かった。・燃料電池は二酸化炭素などを出さずに、水を出すクリーンな電池だと知った。環境について考えた。・研究が生活の中に生かされるようになるには、コスト（白金触媒などが高価）の問題など様々な条件があることを知った。ものの見方が広がったように感じた。・自分の知らないところで環境問題について研究している人が数多く居るんだと感じた。自分には大きな事は出来ないかもしれないけど、小さな行動で環境問題に貢献していきたいと感じた。・難しくて分からないことが多かったので、これからもっと勉強して今回のことが少しでも理解出来るようになりたい。・将来の話聞いてとても楽しかった。・見学した様々な施設は燃料電池と無関係に感じたけれど、説明を聞いて燃料電池との繋がりがあることを知った。燃料電池1つ作るのにも、色々な研究が必要なのだと知りビックリした。・講義を聞くだけではなく実際に実験することで、楽しく学ぶことが出来た。・実験をすることで電池がより身近な存在だと感じるようになった。・エネルギーについては十分に研究を重ねて欲しい。福島第一原子力発電所の様なことがおこって欲しくない。・燃料電池に必要な水素をメタンからつくる時に一酸化炭素や二酸化炭素が出て来てしまうことを知りました。・近い将来、燃料電池車が普及すると考えたらワクワクしました。・自分達の生活が、様々な研究によって支えられているんだと感じた。・自分も将来は研究者になって世の中の人に貢献したいと思った。・電池について、新たな疑問が増えた。

## ② 成果

- ・電池の仕組みや、いろいろな電池の利点や欠点について理解させることが出来た。
- ・電池を通じて環境問題について考えさせるきっかけになった。
- ・電池についての興味・関心を高めることが出来た。
- ・電池を通じて高校の学習への意欲を高めることが出来た。
- ・施設見学をすることで、より興味・関心を高めることが出来たと思う。

## ③ 課題

1年生は酸化還元反応について学習していないため、講座のなかで酸化還元反応について学習することになった。酸化還元反応について授業で既習であれば、より講座の理解度が上がると思われる。また、実験についての仮説をたてたり、創意工夫する場面をつくることが出来なかった。

## ④ 評価

本校職員を講師として、燃料電池講座を2回行った。電池の基礎となる酸化還元反応から電池までの講義・実験をおこなうことで、大学での講義・実験・施設見学の内容についての理解度をある程度まで高めることが出来たと思われる。また、生徒の感想からもわかる様に、興味関心を高めることや、学習意欲を高めることも概ね達成したと言える。また、大学について・研究について・環境について・・・様々なことを考えるきっかけを与えることが出来たことも成果であったと思う。



実験（ダニエル電池）



実験（燃料電池）



見学（山梨大学）

## (G) プレゼンテーション講座

### [1] 仮 説

日本科学未来館の職員の指導のもと、魅力的なプレゼンテーションを行うために必要なスキルを学ぶことで、自信をもってプレゼンテーションができるようになると考えられる。

### [2] 内 容

#### (1) プレゼンテーション講座

##### ① 内容と方法

魅力あるプレゼンテーションを行うためのスキルを学ぶ。

(ア) 日本科学未来館の展示物の中から1つのテーマを選び、スライドを作成する

- (i) タイトルと氏名
- (ii) ○○○とは何か
- (iii) それのここがすごい
- (iv) もっと知りたいこと

(イ) スライドを作成するポイント

- (i) 全体の流れを考えて、簡潔にまとめる
- (ii) ビジュアル面でも工夫する

(ウ) プレゼンテーションの4要素

- (i) ボイス (大きな声で話す)
- (ii) ジェスチャー (手で指し示す、指をそろえる、ひじを伸ばす)
- (iii) ポスチャー (姿勢を正すと印象が良くなり、大きな声が出る)
- (iv) アイコンタクト (目を見ながら発表する。)

(エ) 聞き手のマナーも大切

- (i) うなずき (適切なタイミングでうなずく)
- (ii) 拍手 (はじめと終わりは拍手する)
- (iii) 感想を言う (良かったところをほめる)

##### ② 日 程

平成23年 9月23日 (土)

##### ③ 場 所

本校パソコン室

##### ④ 講 師

日本科学未来館 科学コミュニケーター  
井上徳之 先生、吉住学 先生

#### (2) 日本科学未来館と東京大学生産技術研究所研究室訪問

##### ① 内 容

日本科学未来館では超伝導実験を体験し、その実験内容についてのレポートを書く。東京大学生産技術研究所ではいくつかの研究室を訪問し、それぞれの研究所での研究内容についてレポートを書く。その中からプレゼンする題材を選ぶ。

##### ② 日 程

平成23年10月31日 (月)

##### ③ 場 所

日本科学未来館、東京大学生産技術研究所

#### ④ 講師

日本科学未来館 科学コミュニケーター、東京大学生産技術研究所の研究者

#### ⑤ 参加生徒

40名

### [3] 検証

#### ① 生徒の感想

- ・元々、他人と話したりするのは得意ではなく、話をしてもまとまりがあまりない、よくわからない状態になることが多々あった。でも、この講義を受けて、プレゼンテーションの型を使えば上手く人と話すことができるかも知れないという可能性を見出せて少しずつ人と話をしたいと思った。
- ・今回の講義を聴かせていただき、自分に自信を持つことができた。プレゼンや人前に出るときのためだけでなく、日常の生活からしっかりと心がけていきたい。今回のことを生かし、人前でも自信を持って話ができるようになっていきたい。
- ・今まで、プレゼンはただ大きい声で言えばいいんだと思っていたけれど、ジェスチャー、ポスチャー、アイコンタクトも大事だと初めて知った。前より相手のことを考えながらプレゼンできるようになりました。失敗は決して悪いことではない、とわかった。
- ・話す人がいくら頑張っても、相づちを打ったりしてくれる相手がいないとプレゼンは成り立たない事が分かった。聞く態度もすごく大切だと感じた。普段から意識していこうと思った。また、友達と発表し合うことで色々なことを吸収し、自分の発表に生かせたと思う。
- ・最初は自信もなくぎこちない発表だったが、人に良かったところを指摘してもらえたり、練習を重ねていく内にどんどん自分がレベルアップしていくことが分かった。人前で話すことも苦手な私には、この講座はとても役に立った。今回学んだ、ボイス、ジェスチャー、ポスチャー、アイコンタクト、をプレゼンするときは忘れずやっていきたいと思う。
- ・プレゼンテーションの仕方だけでなく、プレゼンテーションの聞き方まで教わり、聞き手から見てどのように発表すればいいのかも学ぶことができた。また、人の上手な褒め方も学んだが、普段今回の講座を受け人前で発表することが好きになった。学んだことを将来にも生かしていきたい。
- ・今回の講座では改めて科学のおもしろさについて知ることができ、とても有意義な時間を過ごすことができた。様々な事象についてそのひとつひとつが私の興味を満たす内容で、非常に示唆に富んでいた。
- ・普段の生活の様々な面に今日見たことは役立っていくと思うと、それをプレゼンすることも大切だと思った。
- ・科学技術が私たちの日常生活の中でどのように用られているか知りたいと思うようになった。今回の研修で科学技術は生活を豊かにしてくれるものだと思った。
- ・今回の研修で科学は驚くほど進歩していることがよくわかった。人類の技術はかなり大きな力を持っていると思った。実験などで自ら体感して科学という分野にいつそう興味が湧いた。しかし科学の力に頼る現在、そこから生まれる弊害などもしっかり考えていかななくてはならないと改めて感じられた。
- ・今回興味をもったことはロボットだ。ロボットは人間ができないことを行う。そのロボットを作るためには多くの努力、工夫が必要だと思った。

#### ② 成果

・講師の指導のもと生徒達は意欲的に取り組み、効果的なプレゼンテーションに必要な要素を理解し、演習を通してスキルを磨くことができた。

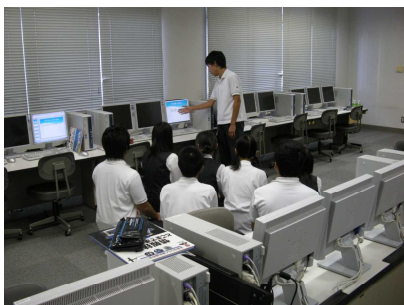
・「スーパーサイエンス I」講座のクラスごとの発表会では、プレゼンテーション講座受講者は、他の生徒のお手本となるような発表ができた。

### ③ 課題

・2月の発表会では生徒全員がプレゼンをすることになっているので、この講座で学習する内容を1年生全体に伝わるようにしていきたい。

### ④ 評価

日本科学未来館の科学コミュニケーターによるプレゼンテーションの指導は、効果的で生徒にもわかりやすい指導方法が確立されており、生徒達が楽しみながらプレゼンテーションの技能を身につけて行く様子が見られた。パワーポイントに準備する内容はどのようにしたら聴衆をひきつけられるかなどパワーポイントの効果的な使い方も学ぶことができた。プレゼンテーションの4つの大切な要素として (Voice、Gesture、Posture、Eye contact) を挙げ、無理なくプレゼンの技能を高めていく方法を指導してくれた。これからプレゼンテーションをする機会は増えてくると思うが、情報や自分の意見をより正確にかつわかりやすく伝えることの重要性も学ぶことができた。



プレゼンの実践練習



日本科学未来館で超伝導実験を体験



東京大学生産技術研究所の各研究室



## (H) 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] 内容と方法

#### 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 (HyperText 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る。

#### ② 日 程

	月 日	時 間	内 容
第 1 回	8/29 (月)	15:40 ~ 18:40	ホームページの作成
第 2 回	10/ 1 (土)	13:00 ~ 17:00	HTML 基礎 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 3 回	10/5 (水)	15:40 ~ 18:40	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。

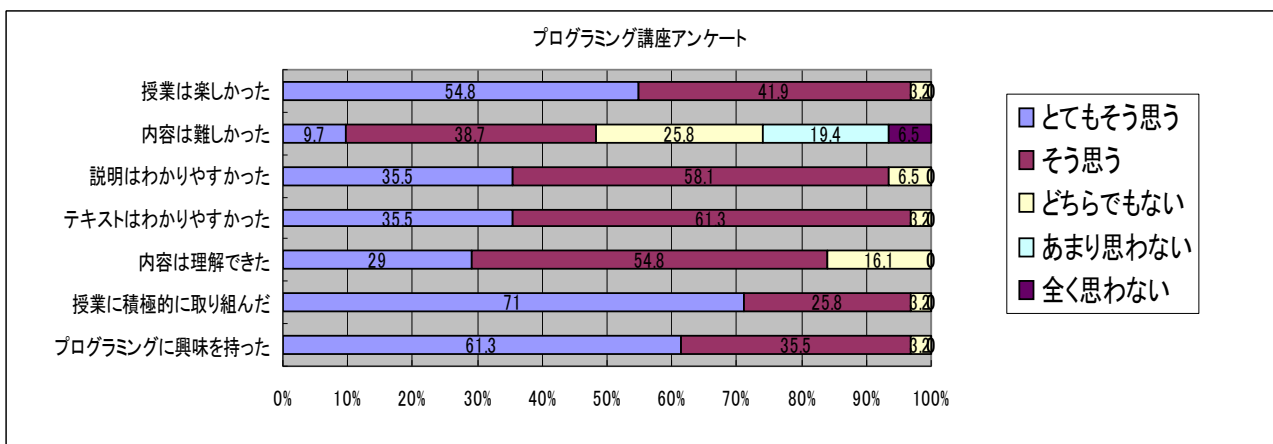
② 場 所 本校パソコン室

③ 参加生徒 40名

④ 講 師 アラビス インターネットビジネス研究所代表 石原 佳典 氏  
T A 山梨大学工学部コンピュータメディア工学科 学生2名

### [3] 検 証

#### ① 生徒アンケート



## ② 生徒の感想

- ・もともとプログラミングに興味があったのでこの講座を受講した。内容は難しかったが、講師の先生が、わかりやすく丁寧に教えてくださったので助かった。回を重ねるにつれプログラミングの楽しさがわかってきた。
- ・普段何も考えずに見ているWebページがどのようにつくられているのかがわかってうれしく思う。タグの仕組みがわかってくると、ホームページのソース画面の意味するところが見えてきた。まだ、複雑なものはつくれないが、知識を増やしてさらに高度なものをつくっていきたい。
- ・非常に難易度が高く、自力では解決できない部分もあったが、同時に成功してコンピュータが指示通りに動作すると大きな達成感を得られた。
- ・最初、プログラミングと聞いて、内容が想像つかなかったけれど、講座を受けていくうちに、数学的で規則的なものだということがわかった。回を重ねるごとに内容が難しくなって、わからなくなってしまうこともあったが、講師の先生やアシスタントの方が優しく教えて下さって、なんとかクリアすることができてよかった。
- ・プログラミングは難しいだろうと覚悟を決めてこの講座を受講した。確かに理解しにくいところもあるが、思い通りに動くと何とも言えない達成感が感じられた。もっと授業の回数が多かったら良かったと思うが、講座が終わっても続けていきたい。
- ・まったく0からのスタートだったが、今ではプログラミングのことも結構知ることができた。少し難しかったけれど、とても楽しく、良い体験になった。
- ・自分でホームページができたときはとても嬉しかった。将来この様な仕事もやってみたいと思うようになった。

## ③ 成 果

- ・難しい内容ではあったが、生徒達は一生懸命理解しようとする姿勢が見られた。
- ・ホームページの仕組みが理解でき、コンピュータへの興味関心が高まった。
- ・プログラムの基本概念である関数、変数、演算子、式（制御文）について、課題をやりながら学習し、プログラミングについて理解し、関心を高めた。
- ・講師による独自のテキストを使用し、また、講師が進度に応じた課題を用意してくださったので、高度な内容に取り組む生徒にも対応できていた。

## ④ 課 題

- ・初心者の中には、内容が難しく、最後まで到達できなかった生徒もいた。
- ・入力スピードに個人差があり、考える時間が十分とれない場面もあった。

## ⑤ 評 価

授業は高度な内容が多く含まれており、初心者にとっては、理解しづらいところがあったようである。しかし、回を重ねていくうちに、内容も理解できるようになり、実際にプログラムが動いたときは大きな感動を味わったようである。プログラミングは、はじめから全てを理解しようとするのではなく、とにかくやってみることが必要である。その過程で、様々なことが少しずつわかってくるものである。生徒の感想にもあるように、そういう意味に置いては、数学や理科の学習と共通するものがあることを生徒達は感じ取ったように思われる。また、この講座を受講したことがきっかけとなり、プログラミングに興味を持ち、独自に取り組むようになった生徒も多い。



## (1) 身近な街づくり講座

### [1] 仮 説

学校周辺地域について、歴史や人口、道路や建築物等様々な視点で調査を行い、昭和40年代と平成の今のまちを模型で再現することで、まちの変化がもたらす生活や環境の変化について興味・関心を高めることができる。

グループでの調査活動やディスカッションを通して、調査結果を分析・検討し、発表する能力を養うことができる。

### [2] 内容と方法

#### ① 内 容

- ・本校周辺の寺社や道祖神の歴史や現在の町並み、問題点等について班ごとに調査し、結果を発表する。
- ・建造物や木などの部品を作り、昭和40年頃と平成の今のまちを再現した模型を製作する。
- ・完成した二つの模型を比較しながら、まちの変化による生活の変化や、環境や景観の変化等についてディスカッションを行う。

#### ② 日 程

	実施日	時 間	内 容	場 所
第1回 【講 義】	11/4 (金)	60分	①街ができるには？ ・甲府市(本校周辺)の昔の様子を紹介 ②本校周辺の歴史の紹介 ・中道往還とその周辺の寺院や地形と地名の関係 ③活動 ・グループ分け、調査担当地区の決定 1班：日吉神社エリア 現代班 2班：道祖神エリア 現代班 3班：日吉神社エリア 歴史班 4班：道祖神エリア 歴史班 ・調査方法と活動計画の話し合い	物理講義室
第2回 【調 査】	11/7(月) ～ 11/18(金)	適宜	グループによる現地調査(本校周辺地域) ・文献調査 ・記録写真 ・インタビュー ・調査地域が抱える問題点等の把握 グループ発表の準備(スライド作成)	本校周辺  コンピュータ室
第3回 【発 表】 【討 議】	11/19 (土)	半日	ワークショップ ①グループごとに調査結果の発表 ②模型づくり(1968年/2011年) ③過去と現在の模型の比較 ④ディスカッション ⑤まとめ	物理講義室

③ 参加者 1年生 30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

### [3] 検 証

#### ①生徒の感想

- ・今回実際町へ出て調査することで、町の状況がはっきりとわかった。現状がわかったので、私達が何をしたらよいか、今後どうするべきかが明らかになったと思う。今ある自然を守り、よりよい街づくりをするためにも自分たち一人一人が意識して行動することが最も重要だと感じた。
- ・調査した範囲は私が生まれたときから何度も通っているところだったが、詳しく調べてみるとどこにどのような建物があるのか、以前はどのような景色が広がっていたのか、また道はどのように繋がっていたのかなど、様々な方向から見ることができてとても楽しく学ぶことができた。
- ・街の変化が生む影の部分について考えさせられた。原因から結果へ、それが再び原因となり結果となる経緯が興味深かった。「住みやすい街」の定義付けが思ったより難しいのは、何かを得るためには何かを捨てなければならないからではないだろうか。マイナスの面だけに目を当てていても先に進めないのが、視点の切り替えが重要だと思う。“身近”であっても調べてみると知らなかったこと、気づくことが多かった。ディスカッションを通して、もっとこういう街にしていきたいという点がより明確になってきた。住みよい街にするための改善点を実現していきたい。

#### ②成 果

- ・今まで見過ごしていた身近な地域にある問題点に関心を持ち、様々な視点から「まち」を見直すことで、現代を生きる自分がどう行動すべきか主体的に捉えることができた。
- ・「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。
- ・大学の研究室の実施計画に基づき、大学講師による講義やTAである大学院生によるグループ活動の指導を受け、生徒は高校と大学との繋がりを実感できた。

#### ③課 題

- ・調査を通じて感じた地域の改善点を反映させた模型または平面構成図を作製できないか。
- ・学校等建造物のパーツ作りに時間をかけ、本格的な模型を作製できないか。
- ・昨年度参加した小布施町まちづくり研究会の報告会に、今年度は日程の都合がつかず参加できなかった。まちづくりを捉える視点や考え方、調査発表方法など有意義なものであったので、次回は他機関の研究報告会やワークショップに参加したい。

#### ④評 価

山梨大学石井研究室の全面協力により実施しているこのプログラムも、今年度で4回を数えることとなった。毎年少しずつ調査地域を変えながら、課題点を改善しプログラムの充実を計っている。調査計画の企画から考察までグループ単位で活動する中で、活発に意見やアイデアを出し合い、協力しながらひとつのものを作り上げる達成感を得ているようだ。生徒は、グループの中でそれぞれが果たす役割に責任を持ち、同じ目標に向かって研究を進めることの有効性を実感できたと思われる。このノウハウが来年度の課題研究に生かされることを期待したい。





動きがとても早かったり、生物同士で支えあっていたり、逆に食べられていたり、本当に小さな世界の大きな生命力を感じた。一つ一つの生命がもつ力はすばらしいものなんだと考えることができた。

- ・臨海実習ということで、山梨県にはない「海」という自然に触れあうことができた3日間だった。1日1日にスケジュールがびっしりあったが、どの内容も初めて知るものばかりで新しい知識と喜びを与えてくれた。この研修を通して、海の生き物に深く関わることができ、本当に良い体験となった。
- ・海藻類についての学習では、今まで関心すら持っていなかった藻類についての考えを改めることができ、本当に大切な存在なのだと感じる事ができた。石油、酸素など私たちの現在の生活で必要不可欠となっているものを多くつくり出してきていると知り、藻類についての興味もわいた。クロマトグラフィーの実験では、遠心分離器など、普段使えないような機械も使いながら行い、最初は緊張したが、うまく結果を出すことができた。海藻類の種の同定は、とても難しく、写真と同じように見えても違うことが多く、大変な作業と感じた。

## ② 成果

- ・生物の授業で学習するウニの発生、動物の分類の分野についての理解が深まった。
- ・実物の生物に触れたり観察することによって、自然に対する興味、関心が深まった。
- ・海藻類の薄層クロマトグラフィーにより、植物の光合成色素についても学習できた。

## ③ 課題

- ・カリキュラムの関係で、1年次に生物を履修していない生徒も参加しており、基本的な知識の事前指導が必要である。
- ・研修後のレポートの形式やまとめ方の工夫、成果をプレゼンテーションするなどが必要だと思われる。

## ④ 評価

お茶の水女子大学の清本正人准教授、畠田智准教授両氏の全面的な協力により、ウニの発生の観察や磯採集による動物と海藻類の同定などのプログラムも8年目となり、内容的にも充実したものになってきている。海のない山梨県で生活している生徒にとっては、何もかもが新鮮で不思議に思えた様子で、この研修の意義が十分に達成できたものと思われた。昨年度の実習の様子をビデオで見せたり、ウニの胚の固定標本を顕微鏡で観察させておくなどして、参加者に対しての事前指導をより充実させたことにより、実習内容の理解度がより深まった。



磯採集



参加メンバー



顕微鏡観察

## (K) 神岡研修（神岡宇宙素粒子研究所）

### [1] 仮 説

日本が誇る最先端の研究成果、科学技術に触れ、最先端の科学技術や研究に理解を深める。また、研究者との交流をはかり、研究に対するひたむきな姿勢を学ぶことで、将来研究者として活躍できる人材育成に繋がるものとする。

### [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

#### ② 日 程

平成23年8月19日（金）～8月20日（土） 1泊2日

#### ③ 行程・利用交通機関（バス 〰〰〰）

##### 第1日目

	中央道・安房峠		
8月19日	学校	高山市内	飛騨市神岡町
(金)	7:30	11:30	12:30
	東京大学宇宙線研究所 神岡宇宙素粒子研究施設		宿舎
	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		18:00
	13:00	17:00	

##### 第2日目

8月20日	京都大学防災観測所	奥飛騨さぼろ塾	学校
(土)	9:00	12:30	17:00

#### ④ 指導の重点

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

#### ⑤ 参加者

生徒：第2学年の物理選択者の希望者 生徒41名（男子30名、女子11名）

引率：教職員数 2人

### [3] 検 証

#### ① 生徒の感想

- ・事前学習やホームページで調べておいたので、現地での説明はよくわかった。大学へ行って学びたいと思っている分野だったので、とても興味を持って聞くことができた。
- ・様々な分野の最先端の技術が集まって、この研究を支えているのだと感心した。光電子増倍管は、ひとつひとつ職人が吹いて作っている。先端技術であっても人の手による暖かみを感じられて、少し身近な感じがした。
- ・目には見えず、捕まえることも難しいニュートリノを追い続ける研究者の意気込みとロマンを感じた。今後の科学技術の進歩を期待するとともに、自分自身もその研究の一役を担える存在になればどれほど素晴らしいことだろうと思った。
- ・難しいけれど夢のある研究だと思った。見えないものへ挑戦し、答えを求めていくことはたいへんなことであるがとても楽しいだろうと思う。
- ・世界最先端の研究現場の空気を肌で感じられて、本当に良かったと思う。
- ・研究者の講義を聴いて、その道に通じ、熟知していると、難しいことでも分かりやすく伝えられるのだと思った。スーパーカミオカンデでは、様々な面で未来の技術者や研究者を育てる姿勢が見られ、まさに日本が誇る最先端の研究施設だと感じた。
- ・研究している人たちは皆、新しいことを見つけようとする熱意を持っていて、素晴らしいと思った。

#### ② 成 果

- ・物理の最先端観測研究施設を見学し、研究の実際を肌で感じ取ることができた。
- ・この分野に関して、興味・関心のある生徒達が多数おり、研究者への質問も多く出された。
- ・この研修に参加して、研究職への憧れを強くした生徒も多数いた。
- ・事前学習において基礎知識を与えたことが内容理解に繋がった。
- ・大学には様々な研究機関があることを知り、将来の進路への参考となった。

#### ③ 課 題

- ・事後指導をしっかり行い、知識の定着を図る。
- ・研修参加者の理科への興味関心や学力の変容を調べる。
- ・この分野における生徒の課題研究テーマを設定し、研究者との継続的な繋がりをつくる。

#### ④ 評 価

毎年、定員を上回る生徒が参加を希望するので、バスも定員ぎりぎりの状態で出かけている。多くの生徒が最先端の物理の研究に興味・関心を持っている。ただ、素粒子物理の単元は物理の授業で必ずしも扱うとは限らないので、事前学習により基本的な知識を学ぶ機会をもった。これにより、研究施設の見学や研究者による説明においても理解を深めることができ、また積極的に質問する生徒も多数いた。生徒の感想からもわかるように、最先端の研究施設やそこで研究している研究者に触れることによって、生徒の科学に対する好奇心に大きな刺激を与えることができた。研究施設の見学は、科学的な視野を広げるために非常に効果的である。参加した生徒の中から、将来、このような研究施設で研究に携わるような人材が出てくることを期待する。

## (L) 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や日本では見られない自然の観察実習をとおして、科学技術や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。

また、語学力を養うと同時に、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。

### [2] 内容と方法

#### ①実施目的

- ・アメリカ合衆国の世界を代表とする大学や企業等での研修をとおして、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求心を高める。また、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高める。
- ・日本では経験できない雄大な自然環境の中でのフィールドワークやそのための事前学習を通じて自然科学や環境問題への興味、関心を高める。
- ・科学の研究において共通語となっている英語環境に身をおくことにより、英語学習への意欲を喚起する。また、現地の高校生や日本人研究者との交流をとおして、英語力の必要性を実感させ、豊かな国際性を身につけた生徒の育成に繋げる。

#### ②研修地と内容

アメリカ合衆国 西海岸

##### (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

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、外惑星探査の機材開発などの様子を見学し、講義を聞くことで、さらに、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) スタンフォード大学

世界トップの研究機関のひとつでもあるスタンフォード大学を訪問し、日本人研究生による講義を受ける。工学、バイオテクノロジー、システムの開発などを専攻している研究者との交流により、研究に対する直向きな姿勢を学ぶとともに、知的好奇心や探求心を高める。

##### (5) サンフランシスコ科学博物館

科学を知識だけでなく体験によって理解することを重視したサイエンスミュージアムである博物館を見学・体験し、科学に対する学習意欲を高める。

##### (6) ヨセミテ国立公園

ヨセミテ国立公園のフィールドワークを通してシエラネバダ山脈で最も豊かな生態系や特異な地質的特徴を観察する。また、外来生物による生態系への影響や環境問題について調べる。

③研修日程

平成24年3月19日(月)～3月25日(日) 5泊7日

月日 (曜)	地名	現地時間	実施内容
3/19 (月)	学校発 成田空港着 成田空港発 ロサンゼルス着	9:00 13:30 15:40 9:45	・成田空港へ(貸切バス) ・ロサンゼルスへ 飛行機(11時間) ・ロサンゼルス・ハリウッド カリフォルニアサイエンスセンターで生物や人体に関する「生命の世界」、建築や物理・通信関係に関する「想像の世界」の展示見学 ロサンゼルス泊
3/20 (火)	ロサンゼルス		・Brea Olinda High School 訪問 現地の高校生との交流と授業参加 (サイエンス授業が活発な学校で理科の実験などを体験) ・NASAジェット推進研究所見学 現地研究者との交流 ロサンゼルス泊
3/21 (水)	ロサンゼルス サンフランシスコ ヨセミテ国立公園	11:45 12:45	・ロサンゼルスからサンフランシスコへ 飛行機(1時間) ・サンフランシスコからヨセミテへ 貸切バス(5時間) ヨセミテ泊
3/22 (木)	ヨセミテ国立公園 サンフランシスコ	9:00 20:00	・ヨセミテ国立公園フィールドワーク(貸切バス) シエラネバダ山脈で最も豊かな生態系や特異な地質的特徴を観察するガイドツアーに参加 サンフランシスコ泊
3/23 (金)	サンフランシスコ		・スタンフォード大学を訪問見学(貸切バス) 講義を聴講 ・サンフランシスコ科学博物館見学 サンフランシスコ泊
3/24 (土)	サンフランシスコ サンフランシスコ 空港発	朝 12:15	・朝食後サンフランシスコ空港へ移動(貸切バス) 飛行機(12時間) 機中泊
3/25 (日)	成田空港着 成田空港発 学校着	16:10 18:00 21:30頃	・成田空港着 貸切バス ・学校到着後解散



#### ④事前学習実施

##### (1) SSH海外研修に関連した講座、講演会、研修の実施

- ・JAXA 連携講座や神岡研修、また、宇宙に関する講演会（サイエンスフォーラム）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。そして、生徒一人一人が、課題研究に取り組み、現地高校生との交流会で発表したり、日本人研究者とディスカッションをしたりできるように準備する。

##### (2) 英語科教員による英語指導と英語での質疑応答への準備

- ・本校英語科職員とALTによる英会話教室を実施し、実用的な英会話表現を身につける。
- ・JPLの宇宙開発について、英語で資料を読み、英語で質疑応答するための準備をする。具体的には、過去のミッション、現在行われているミッション、今後予定されているミッションについてその概要を理解した後、自分の興味をもったミッションについて詳しく調べ、疑問点、問題点をみつけ、質疑応答できるように準備する。また、「はやぶさ」のミッションにJPLのどんなシステムが関わってきたかを知る。
- ・アメリカの高校を訪問して、授業に参加し、交流活動を行うことになっているので、実際アメリカの高校での教員経験のある本校ALTリサ先生（アメリカ東部バージニア州出身）からアメリカの高校の日本と大きく違う点について講義を受ける。

##### (3) 事前調査レポートの作成

- ・アメリカの高校生活についてインターネットを使って調べ、レポートにまとめる。実際訪問予定のBrea Olinda High Schoolについてもホームページで調べたことをまとめる。また、交換留学生として6月～7月にかけて約1ヶ月本校に訪問していた、同じ郡内に在住の高校生NathanとEメールでやりとりをし、現地の高校生の生のレポートをまとめる。
- ・JPLのミッションの中で自分の興味を持ったミッションについて1つ取り上げ、レポートにまとめる。
- ・世界遺産であるヨセミテ公園の野生生物や地質的特徴について調べ学習をし、生物、地学系分野への興味関心を深める。また、最近注目されている環境問題への知識を深めるとともに、ヨセミテ公園の環境問題について調べレポートにまとめる。
- ・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。

##### (4) 学校紹介ビデオの作成

- ・訪問先のBrea Olinda High Schoolで本校を紹介する際に利用する学校紹介ビデオを英語で制作する。生徒が英語で原稿を作成し、出演し、生徒が編集をする。

#### ⑤事後指導内容

- ・研修中の日誌・写真等を整理し、研修内容についてのレポートを電子データで作成する。
- ・研修レポートをまとめ、後日SSH発表会等で成果発表する。

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

#### ② 実施日

クラスごと毎週1単位（スーパーサイエンスⅡ）、放課後、休日等

#### ③ 単位数

通年1単位

#### ④ 対象生徒

2年生

#### 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23年度）

物理分野

	研究テーマ	氏 名			
1	サイクロイド ～円が紡ぎ出す軌跡～	柳場昌樹	飯島康介	大川拓郎	鎌矢良平
2	ロボコン山梨	池谷俊亮	中村一貴	塚田遼太	福谷崇
3	放射線を数えよう	大内秀徒	小沢和樹	菊嶋祐甫	望月善乃
4	光通信について	功刀雅也	中澤龍二	武川健太	安田陸
5	楽器の音色と高さ	高橋泰伽	石井悠和	深澤隼介	川窪涼
6	ゲルマニウムラジオ	菊地肖	一瀬かおり	高柳文香	丹澤円香
7	屈折	西野紗樹	佐野仁美	清水秋緒	千野有彩
8	立体視	柳澤遙香	角田真奈美	樋川芳美	
9	光の波長の実験	熊王彰吾	伊藤大地	岩崎真己	渡井一輝
10	縦波定常波について	波切堅太郎	山口義修	佐野竜也	小林大記
11	クントの実験	蛭川直哉	玉川杜大	平山超也	樋口涼太
12	正確なモンキーハンティング	渡辺健太	金丸拓斗	米谷拓真	
13	偏光板の研究	花形祥弥	三嶋耕平	望月啓文	
14	モーターとは	亀井章弘	小松正弥	齊藤雄大	藤本健太
15	光通信	小池維	佐野忠宏	塩沢周作	松浦稜
16	立体視 ～立体写真と、画像の加工～	橋爪大地	星直樹	渡邊拓也	
17	虹	沢登茜	桐林温	高遠悠菜	正守かや
18	放射線について	石原歩実	加賀美由有	古屋怜香	望月美聡
19	円周率について ～ $\pi$ への挑戦～	花輪みさき	内田由香里	花田真由	
20	壊れかけの radio	大須賀仁彦	小澤優喬	白井和輝	武川佑太
21	音階の研究	西川寛基	志村龍斗	種田雄大	福澤彰吾

化学分野

1	銀めっき	青 沼 祐 樹	穴 水 美 菜
		荒 瀬 晃 介	雨 宮 瑞 希
		大久保 宝	大久保 文 昭
2	色ガラスの研究	奥 田 莞 司	大 西 ミ キ
		落 合 宏 平	小 林 礼 佳
		加賀美 侑 希	草 野 雄 己
		久 島 慶 生	
3	コロイド溶液について	久 保 貴	篠 原 未 紗
		倉 田 笙 平	田 中 里 奈
		神 戸 克 仁	坂 本 優 太 郎
		小 島 雅 史	
4	金属樹	塩 崎 貴 比 呂	中 川 由 季 絵
		杉 浦 亮	丹 澤 雄 一 朗

4	金属樹	鈴木 一起	竹馬 一輝
		手塚 裕紀	
5	ダイヤモンドをつくろう (CVD法)	内藤 倫人	保坂 郁実
		長澤 俊太郎	中山 敬登
		生松 昂平	
6	エステル化反応 ～カルボン酸の濃度とエステルの収量～	平嶋 奎一郎	渡邊 千嘉
		山口 遼	吉川 雅史
		保坂 啓太	湯泉 直也
7	低融点合金の作成	秋山 博紀	武内 大和
8	電池の電解液の違いによる性能	岩下 浩章	
9	金属の抵抗測定	内田 光紀	塩谷 純
		佐藤 宰	土橋 陽一朗
10	燃料電池の電解液による性能	奥村 大祐	橋田 翔多
11	花の色素を使った太陽電池	河西 恭兵	佐藤 佳一郎
		長沼 伸	花輪 俊弥
12	豆腐を作る	小泉 昌敏	篠原 大勇
13	ブリッグスローシャー反応	塚本 道彦	武藤 竜也
		望月 匠	
15	バイオディーゼル	野沢 和博	横山 新
16	BZ反応	山口 拓也	山口 慶樹
		山登 貴広	
17	リーゼンガング	秋葉 成美	齊藤 真里
18	金属イオンを用いた還元性の確認	足立 薫美	荻野 槇子
		降矢 茂恵	渡邊 登萌
19	カビの研究	跡部 友香	井上 祐希
20	糖の加水分解	大原 ひかる	小林 萌
21	色ガラスの作成	五味 茉尋	島田 歩美
		穂坂 友里	
22	吸水ポリマー	望月 杏奈	望月 南瞳
		依田 萌	

### 生物分野

	研究テーマ	氏 名	
1	葉の紅葉について	池谷 紘生	山本 茉莉
2	人の遺伝について	小保内 真知	大内 舞雪子
		山中 和奏	竹田 有里
3	蜘蛛の糸について	今井 美歩	弦間 春華
		日原 拓哉	横森 洋治郎

4	身近な生物の解剖 (スーパーマーケットの生物たち)	飯田 茉唯	樋口 万葉
5	毛虫は酸・塩基・温度に対してどこまで 耐えられるか	雨宮 昂輝	深沢 いずみ
6	ゾウリムシの生育環境について	深沢 沙也加 白幡 咲香	武藤 愛
7	塩水及び砂糖水における金魚の耐性とメ ダカの視力について	手島 淳輝 篠原 一輝	小澤 彰誉 上野 亮
8	ブドウ糖を摂取すると本当に頭の回転は 速くなるのか?	宮阪 祐香 長倉 愛有香	古屋 美濤
9	塩素系漂白剤が髪に及ぼす影響	内藤 ほなみ	藤井 愛
10	人の言葉と水菜の生長の関係	遠藤 真優 橘田 侑奈	黄 莉樺 武藤 麻衣

### [3] 検 証

#### ① 成 果

- ・研究テーマの設定において、生徒達は苦勞していたが、課題を発見することの大切さを知ることができた。
- ・研究を進めるにあたり、基礎的な知識が足りないことに気付き、日頃の学習の大切さを再確認する生徒が多かった。
- ・自分たちで手作りの実験器具をつくるグループが多かった。
- ・グループでの話し合いをこまめに行い、協力して課題に取り組む姿勢が見られた。
- ・生徒一人一人が、発表会に向けて、相手がわか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。発表会では、全員が発表に関わることができた。

#### ② 課 題

- ・生徒達は、課題研究をとおして、日常の学習の大切さを感じることは出来たようだが、学力向上に繋がっているかを調査する。
- ・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。
- ・指導体制を改善していく。

#### ③ 評 価

課題研究においては、研究テーマの設定で生徒達は悩み苦勞する。テーマを決めるときには、とにかく生徒達は、大きなテーマを設定してくる場合が多いのでテーマを絞るように指導している。例えば、「山梨の水について」調べたいと言ったときに、山梨の水のどのようなところを調べたいのかを考えさせる。そのことにより、生徒達は自らの知識不足を痛感し、事前調査の必要性を感じる。テーマ設定が研究の善し悪しを決定する大きな要素となるので、時間をかけるようにしている。しかし、全体的な研究の時間が少なくなってしまうことも事実である。今後は、1年次の「スーパーサイエンスⅠ」でテーマの決定を行うことも検討していきたい。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、普段の授業では得られない貴重な体験となったと思われる。課題研究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。

## (N) 課題研究 (文系)

### [1] 仮説

科学的内容の英文を読むことにより、科学を学ぶおもしろさが体験できると考えられる。また、英語によるプレゼンテーションを通して、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、また、自分の得た情報や意見をより正確に伝えることの重要性を学ばせることができると考えられる。

### [2] 内容と方法

前期は、Web 上の記事や英字新聞の記事、大学入試過去問題の中で科学的分野の文章を取り上げ、科学を学ぶことに重点を置いてきた。文章を読み、理解したり、科学分野の語彙を中心に覚えたり、文章に出てきた専門的な単語や表現をつかい、要旨をまとめることに挑戦してきた。科学的事象を理解し、最終的に英語で説明することを目標にしてきた。後期は、自国の歴史や文化を理解し、英語で発信することに重点を置いている。具体的には、沖縄への修学旅行の事前学習をかねて、本校出身でもあり、沖縄ともゆかりの深い宮澤和史さんが作詞作曲した英語版島唄について書かれた文章を読み、旅行後は学んだことをまとめた。また、プレゼンテーションのテーマを設定し、それについてインターネット等を使って調べ、まとめ、英語でプレゼンテーションする取り組みをした。

### [3] 検証

#### ①生徒のアンケートや感想等

- ・科学を英文で読むのは新鮮だったが、難しかった。
- ・科学的な文章は難しいものが多かったが、続けて学習すれば読解力が身につくと思った。
- ・内容は難しかったけれども、科学的な内容を読むのはおもしろかった。
- ・科学的な記事は普段読まないので、勉強になった。もっと意味がわかれば楽しいと思った。
- ・視野を広げることができた。
- ・英語の科学的な文章を読んで、文系だけど科学的なことにも興味を持てるようになった。
- ・書いてあることが難しく、興味を持てなかった。
- ・もう少し簡単で読みやすい文章にして欲しかった。
- ・科学分野の文章は苦手なので、あまり意欲的に読むことができなかった。
- ・日本語と英語では歌詞の印象がこれほどまで違うのかということを知りました。
- ・英語で島唄を聞くことで、島唄の意味を改めて知ることができた。
- ・島唄を英語で歌うことで、外国の人にも理解してもらえる。宮澤さんはすばらしいと思った。
- ・島唄の英語版は沖縄戦のことや沖縄の人々の思いを世界につたえることができるすばらしい歌だと思った。
- ・沖縄への修学旅行にいったということもあり、自分の中でとても意義深いものになった。
- ・宮澤さんが山梨県民だということに驚いた。
- ・調べたことをまとめるのは意外に難しかった。
- ・今後社会で生きていくうえで、大切な練習となったのでよかった。
- ・自分たちで英語の文章をつくるのは、英作文のいい練習になった。
- ・英文作成のこつなどを、身にかけて学び、それにより、英文読解のこつも少しわかったような気が

する。

- ・英語で発表する機会はなかなかないので良い機会だった。
- ・自分の英文を作って発表することで、自分の英語力をさらに高めることにつながった。
- ・自分で得た情報をまとめ、それを英語で発信することがこれから必要になってくると思った。英語で発信する能力を高めることができた。
- ・パソコンを使った学習はととてもためになった。パワーポイントを使って発表すれば良かった。

## ②成果

- ・科学的内容の英文を読むことにより、視野が広がり、文系の生徒にも科学を学ぶことのおもしろさや大切さを体験させることができた。
- ・英語によるプレゼンテーションを通して、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、また、自分の得た情報や意見をより正確に伝えることの重要性を学ばせることができた。
- ・最初は英語で発表することに苦手意識を持っている生徒が多かったが、その苦手意識を徐々に減らすことができた。

## ③課題

- ・科学技術について、早い時期から関心を持たせると同時に、科学技術分野における共通語になっている英語により情報収集し、その内容を瞬時に理解し、発信する能力の基礎を養う。
- ・英語によるプレゼンテーション能力の育成、英語による討論能力の育成を目指した英語教育を押し進める。

## ④評価

2年文系の生徒については、週に1時間のSSⅡの授業を英語科の教員が毎年担当している。

2期SSHの研究開発課題として、地域に密着した教材を活用しながら将来に役立てる科学的な思考法を学ぶ機会を提供すること、国際社会で活躍できる科学者となるための実践的コミュニケーション能力を育成することがあげられ、文系の生徒においても、これらの課題のもとにカリキュラムの開発をおこなってきた。文系の生徒は将来科学者を目指したり、理系分野に進んだりすることはほとんどないかもしれないが、「科学」を学ぶことにより、自分の視野を広げさせ、科学を学ぶおもしろさや大切さを体験させ、科学技術と社会の関わりについて考える機会を与え、国際社会の一員として生きる能力の育成につながると考えられる。

## (O) サイエンスフォーラム（講演会）

### [1] 仮 説

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。  
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。

### [2] 内容と方法

#### ①内 容

- ・本講演会は科学者・技術者を招聘し、年間 10 回程度開催する。
- ・本校生徒を中心に、保護者・他校生徒等の一般にも報道機関等を通じて周知し、公開する。
- ・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し、同時に人材バンク(所属・専門・連絡先等)を作成する。

#### ②講演日程・講師・対象

	日 時	内 容	講 師	対 象
1	7/15(金)	サイボーグは作れるか？ ～微小機械と生体との融合から～	東京大学 生産技術研究所 竹内 昌治 准教授	1 年生
2	7/21(木)	震災後の今、自分の未来をデザインする ～江戸の人々をヒントに～	法政大学 文学部 小林 ふみ子 准教授	2 年生
3	9/10(土)	電卓で数学を	兵庫教育大学 濱中 裕明 准教授	1 年 理数科
4	9/29(木)	宇宙始めのビッグバンの交響楽	名古屋大学大学院理学研究科 杉山 直 教授	1 年生
5	9/24(土)	きのこに学ぶ木の食べ方 ～バイオマス変換について～	京都大学 エネルギー理工学研究所 西村 裕志 農学博士	1 年 理数クラス
6	10/24(月)	感染症の拡がりとその仕組み	東京慈恵会医科大学 医学部熱帯医学講座 嘉糠 洋陸 教授	1 年理数科理数ク ラス・2 年生物選 択者
7	11/14(月)	月・惑星の秘密を探れ!! ～はやぶさ、あかつき、IKAROS～	宇宙航空研究開発機構 成田 伸一郎 開発員	1 年理数科理数ク ラス・2 年物理選 択者・一般
8	2/13(月)	気圧と痛み・・・私の覚悟！ ～可能性は諦めた時点でゼロになる～	慶應義塾大学医学部神経内科 舟久保 恵美 特任助教	2 年生 保護者

#### ③講演内容

第 1 回 「サイボーグは作れるか？～微小機械と生体との融合から～」

東京大学生産技術研究所 竹内 昌治 准教授

#### 【概要(講師より)】

「ターミネーター」や「エヴァンゲリオン」などは SF の世界で活躍する人気のサイボーグです。もちろん、そのようなモノが現実の世界に登場するのは遠い先の話でしょう。しかし、そんな夢のようなモノづくりを目指した研究が大学にはあります。実際、生体と機械が融合した“ハイブリッド”



なシステムの研究は古くから一般に盛んに行われているのです。

生体と機械のお互いの特長を活かし“機械の中で生体を利用する”、あるいは、“生体の中で機械を動かす”ことで、何ができるようになるのでしょうか。一口に生体と機械の融合といっても、いきなり iPod や Wii、ノートパソコンなどのような“キカイ”を体に埋め込もうとしても、拒絶反応があるだろうし、そもそも大きさや形などはとても受け付けられるものではありません。そこで我々はまず、「小さな」部分から融合することを考えました。たとえば、筋肉はナノサイズ(ナノメートルは  $10^{-9}$  メートル) のタンパク質で主に構成されています。また、細胞は脂質と呼ばれる分子で構成された膜で覆われています。このタンパク質や膜と機械を融合することに注目しました。これらの生体材料が機械と共に生き活きと機能することによって、これまで難しかった生体内物質の高感度診断や失われた機能の再構築、超高感度創薬、24 時間連続血糖値モニタリングなどに応用できることがわかってきました。ここでは「生体と機械の融合」を軸に、いろいろな角度から進めている我々のアプローチについてご紹介したいと思います。

#### 【生徒の感想】

・今日の講演は私の興味をそそるもので楽しく受けることができました。生物と機械を繋げるということが、ただ繋げればいいのではなく、目に見えないナノサイズの世界での作業だと言うことはその大変さを感じられました。生物と機械の未来の関係には驚きました。着けるのではなく生やしたり植えたりという本当に体の一部になっていきそうですごくいいと思いました。「細胞を作る」ということが私は少し怖いのです。人間が自然にできるであろうものを操ることで、問題が起きてくるんじゃないかと思えます。それに神様(信じているかはともかく)の領域に人間が手を出してはいけないのではと思います。確かにその技術が未来のためになることはありますが、医療技術の枠で抑えてほしいと思います。

・研究者ではない人が考えると「夢」だとか「バカバカしい」と思えることも、研究者が考えると実現しそうだと思いました。社会を明るくしたり、豊かにしたりしていくことを目指しているという意志もすばらしいと思いました。何よりも重要な好奇心、独創性、協調性、リーダーシップをどれか一つでも身につけていきたいです。今日はありがとうございました。



## 第2回 「震災後の今、自分の未来をデザインする ～江戸の人々をヒントに～」

法政大学文学部 小林ふみ子 准教授

#### 【概要(講師より)】

3月11日を境に私たちの日常は大きく揺らいでいます。これからどうなってゆくのかという不安のただ中で、私たちは、自己の、またこの社会の未来を模索しなければなりません。一方で、震災は多くの人々の助け合いを生みました。直接に、間接に、「何かしたい」「何かしなきゃ」という思いをかき立てられた人、そして実際に「できること」を見つけて行動した人も少なくないのではないのでしょうか。

高校生の皆さんは、進路を考えるにあたって「好きなこと」、「したいこと」を考えるでしょう。そこで「わからない」「決められない」という壁に突き当たる人も少なからずいるはずです。そこに、



「自分が」だけでなく、「社会に対して」したいこと、また「できること」という視点を取り入れたらどうでしょうか。それは、江戸時代の人たちがもっていた、職業というものを社会の中での自分の役割として捉える考え方と共通するものです。奉仕とか、自己犠牲などということではなく、社会の一員として役割を担い、自分を生かそうという考え方です。

そう考えると、皆さんが今、なぜ「勉強」しなければならないのかも分かってくるはずです。

#### 【生徒の感想】

・自分の将来について「江戸人の生き方」から考えるなんてことは今までなかったけれど、江戸時代の人々の生き方、それを現代にリンクさせて考えることで、将来の進路の決め方、これからの生き方を新しい視点で考えることができました。自己中心に物事を考えるのではなく、社会的に考えることで視野も広がるし、自分探しの道も広がるように思いました。自分や、現在本意ではなく、社会的視点・将来展望を中心にして何かを学び身につける力を養っていきたいと思いました。

・普段からよく聞くような「自分のやりたい仕事をすればいい」とか「自分のやりたい、学んでみたい学部を選べ」というような講義ではなく、「今社会は何を求めているのか」「自分は何をすべきなのか」というお話を聴けてとても新鮮だった。講義を聴いて自分の希望進路をよく考え直してみようという気持ちになった。江戸時代の人々の生き方と現代人の現状とを比較し、更に問題解決を導いていく過程がとても興味深く、楽しく講義を受けることができた。

### 第3回 「電卓で数学を」

兵庫教育大学 濱中 裕明 准教授

#### 【概要】

日常生活にある数学を多面体や折り鶴といった身近な材料からアプローチしていく浜中先生の講演会は毎年好評を博している。理数科1年生を対象に6回目の実施となるが、工作などの実習を取り入れた講義は平易な内容から高度な内容まで網羅されており、生徒の知的好奇心に働きかける有意義なものとなっている。今回は新たに電卓を用いて数学のおもしろさを学ぶ講演が実施された。



#### 【生徒の感想】

・数学が好きなので、今回の講義はとてもおもしろかった。普段は暗算で計算するので電卓は使わないけれど、これからは電卓も使って、更に数学を好きになりたい。楽しみながら数学を学び、もっと数学の不思議について知りたい。ありがとうございました。

・電卓の特性をふまえて計算するというのは、新しい感じがしておもしろかった。前半は理解できたが、後半は私にとっては難しかった。もう一度聞いてみたいと思える講義で、数学の楽しさを知った。

### 第4回 「宇宙始めのビッグバンの交響楽」

名古屋大学大学院理学研究科 杉山 直 教授

#### 【概要(講師より)】

宇宙初期は、とても温度が高くまた密度の高い火の玉のような状態にあり、ビッグバンと呼ばれています。空間の膨張とともに、宇宙は温度を下げ、やがて38万年がたつと、透明になりました。これ以降、何者にも遮られることなく宇宙空間を旅して、私たちまで到達するのが宇宙マイクロ波背景放射という電波です。マイクロ波背景放射にはビッグバンの時代に鳴り響いていた音が、電波強度のムラとして測定されます。このムラを詳しく調べることで、宇宙の年齢、形、構成要素などの値が

精密に決定されるようになりました。宇宙の音に宇宙の秘密が隠されていたのです。

#### 【生徒の感想】

・本当におもしろい講義だった。宇宙の未来や過去の様子がわかる原理が、表面的ながらも理解することができたのがとても良かった。このような発見の裏には膨大なデータの観測とそれについての計算、考察が基になっていることを知り、科学者の偉大さに尊敬の念が起こった。科学者が将来の自分の目標としていきたい存在となり、より一層科学について興味を持つことができた。



・本当はもっと難しいはずであるのに、身近な例がたくさん出てきてとてもわかりやすかった。ダークマターなどは単語だけしか知らなかったが、様々なことをつなぎ合わせて一つのストーリーとなっていて、おもしろかった。過去→現在→未来と宇宙はその内容を変化させながら、いつまでも存在することが分かった。今日は本当にありがとうございました。

### 第5回 「きのこに学ぶ木の食べ方～バイオマス変換について」

京都大学エネルギー理工学研究所 西村 裕志 農学博士

#### 【概要(講師より)】

身近な食べ物として知られている「きのこ」であるが、微生物として違った視点から見ることによる発見と広がりを感じてもらおう。きのこの“化学”を通して、きのこがどのようにして木を分解しているのか？という疑問を最先端の分析手法を紹介しながら解説して一緒に考えていく。また木質バイオマス変換や役に立つ物質生産に向けた試みを紹介する。観察と実験を行う予定。

#### 【生徒の感想】

・とうもろこしやさとうきびなどを使いバイオマスエネルギーを取り出すことは知っていたが、きのこにもその可能性があるとは思ってもみなかった。その上、森林すらもバイオマスエネルギーになりえることを初めて知った。実用化にはまだまだ課題が残っていると思うが、こういった技術が実用化されるように今の研究者の方に頑張ってもらいたいし、自分たちも頑張っていきたい。

・講義の後に実験を行ったので、内容を理解した上で実験に取り組みとてもよかった。まだ具体的に将来どんな仕事をしようか決めていないが研究者も面白そうだった。大学の研究所の話はとても参考になった。

・長い時間があったという間に過ぎた。実験が面白かったので、もっとやりたかった。

・親しみやすい題材で講義が始まり、専門的な言葉や内容をわかりやすくかみ砕いて説明してくれたので、非常に理解しやすかった。



## 第6回 「感染症の拡がりとその仕組み」

東京慈恵会医科大学 医学部熱帯医学講座 嘉糠 洋陸 教授

### 【概要(講師より)】

「ワシは消費税導入に大賛成である！」…。時は今から23年前の1988年。英語の授業中にも関わらず、当時議論されていた“新税”消費税法案について、私の担任であった清水鼓先生(元・甲府南高等学校長)が45分間たっぷり演説をぶったのを鮮明に覚えている。時の竹下登内閣が消費税導入を決め、全く新しい税の枠組みに世間は右も左も大反対、という時代背景の中でのことだった。しかし清水先生のそれは単なる主義主張という類のものではなく、理路整然とした「ロジック」の積み重ねを見事に内包するものであった。おそらく、私が生涯の中で初めて出会った「ディベート」だったように思う。討論の相手は、もちろん目に見えない世の中の流れである。私達の世界には、問題が山積みのように見える。しかし実のところ、それらに対する答えは「Yes」「No」「Unknown」の三種類しか存在せず、その連続性がロジックの重要な要素となっている。その根本において、私達の日常生活とサイエンス(科学)は、完全なる一致をみる。“理科離れ”という現象は、何のことはない、単なる世の中の「ロジックの消失」を反映した表現型のひとつに過ぎない。

「はい」「いいえ」「わかりません」が、いま私達の身の回りから fade-out しようとしている。サイエンス、とりわけ物理学・化学・生物学のような自然科学は、“作業仮説”という名のロジックの蓄積により成り立っている。サイエンスとは、語源としてラテン語の「知る」を意味する動詞“scio”に由来し、名詞形“scientia(スキエンティア)”は「知」または「知識」を表す単語である。サイエンスとは、もともと純粋に「知の営み」そのものを表す言葉なのであろう。つまり、単純なロジックの気の遠くなるような積み重ねの行き着く先は、知りたいという欲求、すなわち知的好奇心(intellectual curiosity)の充足に他ならない。

今回の講演では、私達の身近にある感染症を題材に、問うて考え、そして自ら「ロジック」を操ることの楽しさについて、その場で聴衆と共有することを試みる。

### 【生徒の感想】

・「学問」は問うて学ぶもので、最も単純化されたロジック。今日は感染症についての講演でしたが、大学の授業っぽくて楽しかったです。感染症については、保健などで幾度か学んだことがあり、また「Dr. コトー」や「ブラックジャック」などにも使われていたりすることから、興味がありました。でも、発見までにどのような過程があり、研究が進められるのかなどは知りませんでした。今回、運び屋として扱われた蚊は特性を生かして捕らえられたり、実験する姿を見て、以外と身近なものを使ったり、それでもたいへんな作業をしたりで、それが研究のおもしろさなのだろうと思いました。将来医学の道に進みたいと思っているので、とても役に立つ講演を聴けてよかったです。

・蚊による感染のメカニズムを知り、感染症についてより深い理解と怖さを知ることができました。このまま地球の気温の上昇が続くとマラリアを持った蚊が日本にも現れると聞いています。講師の先生の研究がマラリアに対する良い対策を生み出してくれることを応援しています。



・非常に楽しい講演を聴くことができ良かった。南高生のOBだということで、僕もこんな立派な学者さんになりたいと思った。先生の研究は、理論を追求するというよりも、人に対する非常に医学系の要素も含む分野だということがわかった。今回、特に印象に残ったものは、その仕事に興味を持ち自ら入り込んでいくことだ。高校生の時のきっかけから、常に「～したい」という思いを持って活動している先生の姿を目標に私も頑張っていきたいと思う。

## 第7回 「月・惑星の秘密を探れ!! ～はやぶさ、あかつき、IKAROS～」

宇宙航空研究開発機構 成田 伸一郎 開発員

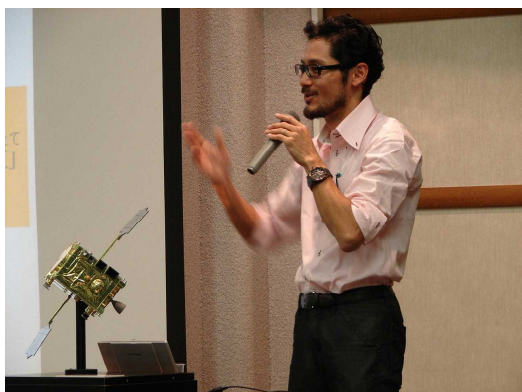
### 【概要(講師より)】

昨年、大フィーバーを巻き起こし、映画も10月から公開とされている小惑星探査機「はやぶさ」の旅路と開発秘話、金星を目指したものの、昨年の到着に失敗し、再挑戦を目指して一人旅を続けている金星探査機「あかつき」の努力、そして、太陽からの光の力で宇宙を旅する宇宙ヨット「IKAROS」の大冒険を図と動画を用いて分かりやすく説明します。

### 【生徒の感想】

・折り紙であったり、お手玉であったり、開発のヒントは意外なところにあるのだなと思った。はやぶさや IKAROS のプロジェクトが日本以外で行われていたら、どのような技術が生まれていたのだろう。数学のように1つのことを求めるのにどの解法を使おうか…と考えるのがエンジニアという仕事なのだろう。今まで私は研究者に興味を持っていたが、宇宙への他の関わり方を知り、エンジニアも良いなと思った。今まで学んできた物理法則が説明に出てきたりして、工業などで実際に用いられている物理と今学んでいる物理が全く別物な訳ではないのだと感じた。

・今まで宇宙研究というと、宇宙ができた歴史や星雲、惑星を探ることでのイメージが強かったのですが、今日、宇宙工学のお話を受けて、ひとすじに宇宙研究といってもさまざまなジャンルあり、それぞれにたくさんの方が力を入れているということを知りました。私は、中学生の頃、発明、工学を行うクラブに所属していたので、工学には興味がありますが、重心だとか重力、熱、空気、物質など様々なことを考慮し、様々なテストをし、それを実際に組み立て作っていく、またそれが目の前でできあがっていく映像を見ているだけでワクワクしました。今、日本は他国に押され気味なので、是非日本が得意とする技術の発展を進めてほしいです。また私も、是非研究職に就いて頑張りたいです。



【概要】

気温や気圧の変動、天気・季節の変わり目に症状が悪化し、日常生活に支障をきたすほど天気痛に悩まされている人は思いのほか多い。舟久保先生は、ご家族やご自身の経験から、低気圧によって偏頭痛・慢性痛が悪化するメカニズムを解明したいと研究を続けられている。

今回は、研究内容とともに、進路選択や現在の研究職に至るまでの道のりについてご講演頂いた。事前学習として、生徒は140字で将来やりたいことについてまとめ講演に臨んだ。



【生徒の感想】

- ・天気が悪いとき、何となく調子が悪いのは気のせいかと思っていたが、気圧の変動が体調に影響を及ぼすと知って驚いた。
- ・「諦めない」気持ちを持ち続けるのは簡単なことではないけれど、ほんの少しでも自分の可能性を信じていきたい。自分の進路を考える上でとても参考になった。

[3] 検 証

①生徒の感想 [2] ③講演内容 参照

②成 果

- ・一流の研究者と直に話せる貴重な機会であるため、生徒は臆せず質問をしたり、講師を囲んで説明を求めたり、興味や関心をより確実に自分のものにしていこうとする積極的な姿が見られた。
- ・講演会の対象生徒を一部特定し、学習進捗や分野について講師と事前に打ち合わせ、事前課題を課すことで、生徒は意欲的に講演会に臨むことができ、より深い理解につながった。
- ・約20名の本校OB研究者の協力体制が徐々に確立され、人材のネットワークが広がっている。
- ・報道機関へ講演会の取材を依頼しており、SSH事業の広報に役立っている。

③課 題

- ・講演会後には、受講生徒全員に毎回レポートとアンケートを提出させているが、アンケートの結果が活用されているとは言い難い。生徒の興味や希望等を集約できる設問内容・量へ改善し、次の企画へつなげていきたい。
- ・今年度SSH事業を含む学校行事を整理し実施したが、未だ実施日時・会場の確保が困難である。
- ・「講義+実験・実習」という形式の事業はとても有意義だが、多人数での開催が難しい。

④評 価

本講演会では、本校OBを中心に第一線で活躍されている研究者から、研究の内容や現場の具体的な様子を直に聞くことができる。研究者・技術者といった職業がどのようなものであるか明確にイメージできるようになり、進路の選択肢を広げることに寄与している。

科学技術に興味のある生徒にとってたいへん実りの多いものであるのはもちろんのこと、講演前はあまり興味がなかった生徒にも、研究者の生の声を与えるインパクトは大きく、難易度の高い内容の講演にも積極的に参加していた。生徒自身が社会における科学技術の在り方についてより深く考え、自らの進路の実現に努める姿勢が見受けられた。

## 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、校外コンテスト、展示ブース、各種発表会に参加し、プレゼンテーションを行っていく。また地域の中学校の自然科学系各部とも連携する。さらに、数学オリンピックや物理チャレンジ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                     |
| 8月  | 全国物理チャレンジ2次 全国総合文化祭福島大会 SSH全国発表会        |
| 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   |
| 10月 | 科学写真展 小学生対象の星見会                         |
| 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 |
| 12月 | 日本学生科学賞中央審査会 科学の甲子園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研究発表会 数学オリンピック2次                |

### [3] 検 証

#### ① 平成23年度ワークショップの成績

平成23年度	出品数	入賞数	主な賞
山梨県生徒の自然科学研究発表会	6	6	山梨県芸術文化祭賞2（全国へ）優良賞4
日本学生科学賞	1	1	山梨県審査会県知事賞
全国総合文化祭 自然科学部門	1		全国大会（福島大会）
全国物理コンテスト物理チャレンジ2010	12	2	全国優良賞（国際オリンピック代表候補 エストニア大会） 奨励賞
全国高校化学グランプリ	6	0	
生物チャレンジ	4	0	
ロボコン山梨	5	0	
環境日本一エコエネルギーコンテスト	7	1	山梨大学長賞
科学の甲子園 山梨大会	3	2	2位、4位
数学オリンピック	38		

#### ② 評 価

「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動は、年々活性化されてきている。部員数が減少した年もあったが、新入生を対象とした「サイエンスワークショップオリエンテーション」の実施により、多くの生徒が入部するようになった。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、サイエンスクルーでの活動は、確実に定着したものとなり、生徒達はこの活動を通して、科学的な知識はもとより、表現力や応用力など多くのことを学んでいる。また、小中学生から質問を受ける機会も多く、困惑する場面もあるが、どのようにしたら科学の楽しさ不思議さを子供達に伝えることができるか、独自に工夫する力を身につけプレゼンテーション能力を鍛える機会となっている。このような機会は、学校での受け身の授業と違い生徒達を大きく成長させることが実感できた。今後も継続実施し、より充実したものとしていきたい。

また、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、生物チャレンジ、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。特に本年度は、物理チャレンジで国際物理オリンピック日本代表選手候補に選ばれるなど、世界に向けた一歩を踏み出すことができた。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。SSHの役割として、研究発表や、校外研修で学んだことを積極的に地域に向け発信する必要がある。学園祭の展示発表もだいぶ充実し、情報発信の機会となっている。また、物理・宇宙ショップでは小学校に出向き「小学生の親子星空観察会」を実施している。参加した高校生達は、自分達が学んだ天体の知識を児童に教えることで、児童の宇宙への興味を引き出すとともに、この指導することが刺激になり、自らの部活動にも意欲がでたようだ。この活動は児童・生徒の双方にとって貴重な体験となった。県内の中学校・高校・大学が参加して行われる、自然科学系クラブ交流集会・サイエンスフェスタなど、様々な取り組みに置いても、本校が山梨県の自然科学系部活動の中心的な存在となり、本県の自然科学系部活動の活性化をはかっていきたい。



## (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する。

### [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、生徒の自然科学研究発表会参加、日本学生科学賞作品出展、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 全国総合文化祭福島大会 SSH全国発表会
- 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
- 10月 科学写真展 小学生対象の星見会
- 11月 県生徒自然科学研究発表会 科学の祭典山梨大会 科学の甲子園1次
- 12月 日本学生科学賞中央審査会 科学の甲子園2次
- 1月 山梨県サイエンスフェスティバル
- 2月 甲府南高校SSH研究発表会

#### ③ 場 所 本校物理第実験室において活動

#### ④ 参加生徒 15名（3年2名、2年11名、1年2名）

### [3] 検 証

#### ① 成 果

- ・全国物理チャレンジ2011（2次チャレンジ 優良賞、奨励賞）
- ・全国総合文化祭出場（文化連盟賞）
- ・山梨県自然科学研究発表会（芸術文化祭賞 来年度全国大会出場）
- ・県立科学館へ科学ボランティア員として出向き、小中学生達を対象にした科学実験や実習などの手伝いを行うことで、教える技術やプレゼンテーションスキルを学んだ。

#### ② 課 題

- ・課題研究やコンテストへの取り組みの強化

#### ③ 評 価

課題研究においては、「音の研究」と「だるま落としの研究」を主に行った。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た。物理チャレンジでも、部員全員が挑戦し、2名が2次チャレンジに進み、優良賞と奨励賞を受賞することができた。1名は物理オリンピック日本代表候補に選ばれている。その他、県立科学館のボランティアスタッフとしての活動など、様々な活動に意欲的に取り組むようになってきている。

## (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。生徒の自然科学研究発表大会参加。

#### ② 日程(場所)

- ・学園祭 6月25日(土)～27日(月) (本校校舎内)
- ・山梨県立科学館科学ボランティア 5月5日(木) (山梨県立科学館)
- ・生徒の自然科学研究発表大会 11月12日(土) (山梨県立甲府東高校)
- ・山梨県立科学館科学祭典スタッフ 11月20日(日) (山梨県立科学館)
- ・部活動は毎週月・水曜日に活動(夏季休業中は集中して活動) (本校化学第1実験室)

#### ③ 参加生徒 20名(3年生2名、2年生9名、1年生9名)

#### ④ 講師(本校化学担当教諭・実習講師) 藤田博子、宿澤将憲、横内豊、吉野清子

### [3] 検証

#### ① 成果

- ・定期的の実験を行うことで、今まで無かった疑問点が出たり、化学への興味・関心が高まった。
- ・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36回全国高等学校総合文化祭富山大会「BZ反応における温度と反応周期の関係」
- ・第55回日本学生科学賞山梨県審査会・・・県知事賞(最優秀賞)
- ・平成23年度生徒の自然科学発表大会 化学部門

「BZ反応における温度と反応周期の関係」・・・芸術文化祭賞

「銅樹の生成における陰イオンの影響」「PHと電圧の関係性」・・・優良賞

#### ② 課題

・1,2年生中心の活動となるため、研究内容を深めることが難しい。

- ・生徒数に対して指導者数が不足している。

#### ③ 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。



### (3) 生命科学ショップ

#### [1] 仮説

生徒が自ら生物分野の研究課題を見つけ、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ことにより、高度な内容のものに発展できる。

生徒の自然科学研究発表大会で発表することにより、プレゼンテーション能力が高まるとともに、他の生徒の発表を参考にすることにより、自己を高めることができる。

#### [2] 内容と方法

##### ① 内容

学園祭での展示、発表。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。生徒の自然科学研究発表大会参加。生物チャレンジへの参加。

##### ② 日程

- ・学園祭 6月25日(土)～27日(月) (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5日(木) (山梨県立科学館)
- ・生徒の自然科学研究発表大会 11月12日(土) (山梨県立甲府東高校)
- ・山梨県立科学館科学祭典スタッフ 11月20日(日) (山梨県立科学館)

③ 場所 本校生物第2実験室において、原則毎週火、金曜日、放課後に活動

④ 参加生徒 10名(2年4名、1年6名)

⑤ 講師(本校生物担当教諭・実習助手) 横森伸司、雨宮祐二、下平真樹

#### [3] 検証

##### ① 成果

- ・生物チャレンジの受験者が増加した。
- ・生徒の自然科学研究発表会において「プラナリアの研究(その2)」と「交替性転向反応とBALM仮説について」の2テーマで研究発表し、優良賞を受賞した。

##### ② 課題

- ・研究内容の継続性と充実を図りたい。
- ・生物チャレンジの一次、二次通過者を出したい。

##### ③ 評価

自分たちで興味関心のある生命現象について調べたり、実際に研究することにより、理科の根源である探求心が養えた。また研究発表を行うことにより、プレゼンテーション能力も高まった。3年生が所属していないので、1、2年生のみでの活動となったが、意欲的に取り組んでいたため今後が期待できる。毎週2回と長期休業中の活動日を設定したことにより、研究内容の充実と継続観察が可能になった。部員数も増え、研究テーマも複数にわたるようになった。



学園祭



生徒の自然科学研究発表会

#### (4) 数理・情報ショップ

##### [1] 仮 説

平成16年度に自然科学系の部活動を4つのワークショップに再編成を行いこれを継続することにより、部の活性化と地域との科学的な交流が行われる。とくに、数理・情報ショップでは、ものつくりと、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關与することができる。

##### [2] 内容と方法

###### ①内 容

- ・学園祭→メカニカルアトラクション、ロボット展示、コンピューターアート展示
- ・山梨県立科学館との連携事業→ボランティアスタッフ
- ・ロボコン山梨2011→高校生の部その1（対戦型サッカーボール入れ競技）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5日(木)・学園祭 6月25日(土)～27日(月)
- ・ロボコンやまなし2011 11月19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 22人(3年5人、2年1人、1年8人)

##### [3] 検 証

###### ①成 果

- ・「ロボコンやまなし2011」高校生の部その1（対戦型サッカーボール入れ競技）において、5チームが予選大会へ出場した。残念ながら決勝進出はできなかったが、様々なアイデアをもとに創意工夫してリモートコントロール型ロボットを作成した。
- ・10年前から活動している青少年のための科学の祭典に参加した小中学生が当時の甲府南高校のブースやボランティアのことを覚えていて、本校に入学するための志望動機の大きな一因になっている生徒が増加している。
- ・プレゼンテーションについては、伝統的にどんな状況でも臆することなく発表、討議することができるようになってきている。

###### ②課 題

・SSH事業を全校体制とした平成19年度以降部員の確保がすこし難しくなっている。ものつくりに関しては、成長を続けているが、探究的な取り組みについては工夫が必要になっている。情報系の活動のプログラムも工夫する必要がある。

###### ③評 価

山梨県立科学館との連携はすでに定着をしており、地域の方々も本校生の活動に期待している。本県唯一の科学展示施設である科学館の協力によるところが大きい。生徒達はこの活動を通して、科学的な知識はもとより、表現力や応用力など多くのことを学び続けている。質問を受ける機会も多く、困惑する場面もあるが、どのようにしたら科学の楽しさ不思議さを子ども達に伝えることができるか独自に工夫する力を身につけプレゼンテーション能力を鍛える機会となっている。ものつくりを通して、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、独自に工夫する力を会得している。本ワークショップでは、主にコンピュータ制御による自立型のロボットではなく、リモートコントロール型のタイプの製作を行ってきた。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。

## IV 実施の効果とその評価

### 平成19年度指定 第2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2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1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1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1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。

- ①「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）
- ②「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）
- ③「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）
- ④「スーパーサイエンスI・II」・・・第1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、ロボット講座等を包括した科目（1・2年生全クラスの生徒が選択履修）

また、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) 教育課程に関する研究の成果と課題

##### ① 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、生徒アンケートや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。また、授業担当者へのアンケートでは「発展的な内容を扱うことや実験・実習にも時間をかけることが生徒の学習意欲を高めている」・「1、2年生のミニ課題研究への取り組みが研究手法を学ぶ機会となり、3年の『SS数学探究』での課題研究のレベル向上に繋がっている」などの意見があった。また、大学教授等の外部講師による授業を取り入れることにより、生徒達は高度な学習内容に触れられるだけでなく、高校での学習が将来大学等の高等教育にどのように繋がっていくかを感じ取ることができた。卒業生のアンケートからは「SSHで学習したことが大学の授業で扱われるので、スムーズに授業に入れる」等の感想もあった。さらに、授業の中に実験を多く取り入れたことにより、SSH運営指導委員など外部の方からは「理科の基礎的な実験操作がしっかり身に付いている」等の評価を得た。しかし、一

方で、科学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、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。そして、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課題となる。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、広く公開することも必要である。

## ② 学校設定科目「フロンティアガイダンス」

これまでに50講座以上の授業が実施され、授業のデータ（指導案と資料）が蓄積できている。この授業を全校生徒に実施したことで、多面的な学習を通して文系・理系を問わず社会科学的な視点で人間と自然・科学技術との関わりについて考え、幅広い学習を経験することにより、生徒個々の進路実現に寄与することができた。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。普段家庭科・美術・音楽の授業で扱っている題材を科学的な視点から切り込むことで、実生活における科学を身近に感じ、科学的思考力を様々な場面に応用する力を育成することができた。さらに、全職員による指導体制が確立されたとともに、教師がお互いの教科の目標や手法を理解し学び合うことで、授業力の向上に繋がった。

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。

## ③ 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。毎週の教材作成打ち合わせにより、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。具体的には、生物学、動物学、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を設定することで、授業に対するモチベーションを喚起、継続させることができた。また、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。さらに、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、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。

## ④ 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1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1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。

### (3) 大学や研究所等関係機関との連携

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。特に、第2期SSH指定後はその数はさらに多くなり、連携は一層強化されてきた。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。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。実習が終わっても、引き続きそれぞれの研究室と連絡をとり、課題研究の指導や進路の相談にも対応していただいている。

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、山梨大学工学部の清弘智明教授、丹沢勉助教両氏の全面的な協力により平成16年度から8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、毎年改善を加え大変充実したプログラムになってきている。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石井信行准教授と大学院生の指導による、「身近な街づくり」プログラムは、今年で4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。また、昨年度からは、東京理科大学理工学部建築学科の川向正人教授と小布施町が共催する東京理科大学・小布施町まちづくり研究所の研究報告会に参加するようになった。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、教育人間学部、医学部とも様々な連携事業を展開している。

また、山梨大学以外に、山梨県環境科学研究所や山梨県森林総合研究所、山梨県果樹試験場など行政諸機関との連携を図っている。地域に密着したSSHを目標の一つとして掲げ、このような研究機関の協力を得て、地域に密着した教材の開発と授業実践を行っている。

さらに、県外の大学や研究機関との連携も積極的に推進し、特に本校の卒業生が勤務する大学や研究機関等では、卒業生が橋渡し役となって事業を進めることが多い。本校卒業生の中には様々な領域で活躍している多くの研究者がおり、卒業生のデータバンクを作成し、研究室の訪問や講演会、生徒の課題研究指導等を依頼している。その他、県内外の企業との連携も行っている。企業の研究室を訪問したり、企業に勤務する本校OBやOGの話の聞いたりしている。このような企業との連携をとおして、生徒達は、現在学んでいる科学や技術がどのようにいかされているかを知るとともに、大学進学後の進路についてのイメージを持つことができるようになり、キャリア教育としても大変有効である。

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10回以上実施しており、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。このように、SS科目や講演会の講師、及び、校外研修や課題研究の指導等において、大学をはじめとする多くの研究施設からの協力を得ている。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。また、東北大学の小粥特任教授からは、企業を含めた産大高の連携事業を提案して頂き、「光通信」をテーマに東北大学、山梨大学及び東京エレクトロンATとの連携を考えている。さらに今後は、生徒の課題研究指導でも大学と企業から協力を得る方策を探っていく

#### (4) 国際性を高める取り組み

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り組みを進めている。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。また、授業中の使用言語は全て英語で行う授業を実践したり、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、英語を使う機会をできるかぎり生徒に与え、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10日間の研修を行い、1、2年生40名が参加した。マサチューセッツ工科大学では、日本人学生の案内により、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、世界トップレベルの研究機関のひとつでもあるハーバード大学を訪問し、キャンパスツアーに参加して講演を聞いたり、研究室を訪れたりして、日本人留学生とディスカッション形式でヒアリングを行った。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、研究員や宇宙飛行士に英語で質問を行った。



平成21年度には、ハワイ島で7日間の研修を行い、1、2年生15名が参加した。地球科学、天文学、地質学、生物学などの様々な分野について、生徒一人ひとりが研究テーマを持ち、事前学習をしっかりと行う中で研修に臨んだ。国立天文台ハワイ観測所の山麓施設では、臼田知史副所長と臼田功美子研究員からすばる望遠鏡についての講義をしていただくとともに、事前学習で準備してきたものを英語を交えて発表し、両氏から講評をいただいた。すばる望遠鏡をはじめとする最先端技術の学習をとおして、科学技術への知的好奇心や探求心を高めることができた。また、現地での研究者や技術者との交流により、科学技術に関わる専門的・国際的な仕事に従事する人たちの夢とそれに向かうひたむきな姿勢を学ぶ機会にもなった。また、現地での観察や実習をとおして、ハワイ島の生態系や自然環境問題について学び、グローバルな視野に立って地球環境問題に積極的に取り組む姿勢に繋げられた。

本年度は、平成24年3月に、アメリカ西海岸での研修を予定している。世界をリードする大学や企業、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う。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。

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。また、スタンフォード大学の英才教育プログラム短期合宿に応募し参加した生徒もいる。

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、毎年、定員を超える生徒が希望した。本年度も募集定員30名に対して70名の生徒が応募してきたために、やむを得ず選考を行った。その対応が難しく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を感じている。

## (5) 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

平成16年度のSSH指定をきっかけに、自然科学部の活性化を図ることを目的として、それまでの「物理部」「化学部」「生物部」「天文部」を、「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に再編した。これらのサイエンスワークショップは、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。これらの働きかけにより、多くの生徒が積極的に興味・関心のあるワークショップに入部し活動を行っている。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、生物チャレンジ、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。特に本年度は、物理チャレンジで国際物理オリンピック日本代表選手候補に選ばれるなど、世界に向けた一歩を踏み出すことができた。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。以下に、本校のSSH指定後のワークショップの実績を記載した。

第1期SSH指定（平成16年度～平成18年度）

平成16年度	参加数	入賞数	主な賞
山梨県生徒の自然科学発表大会	2	2	山梨県芸術文化祭賞1、優良賞
全国高校化学グランプリ	8	1	全国銀賞

平成17年度	参加数	入賞数	主な賞
山梨県生徒の自然科学発表大会	4	4	山梨県科学アカデミー賞(最優秀賞)
全国物理コンテスト物理チャレンジ2005	2	1	全国銀賞
全国高校化学グランプリ	7	1	全国金賞
JSEC2005	1	1	最終審査会出場
山梨県天体写真作品展	7	7	最優秀賞、学校賞
環境日本ーエコエネルギーコンテスト	1	1	アイデア賞

平成18年度	参加数	入賞数	主な賞
山梨県生徒の自然科学発表大会	4	4	優良賞4
第17回日本数学オリンピック	3	1	本選出場1
科学写真作品展	2	2	優秀賞2
山梨科学アカデミー	1	1	児童・生徒科学賞
日本学生科学賞	1	1	山梨審査会 県知事賞

第2期SSH指定（平成19年度～平成23年度）22年度までの主な成績

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

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

平成21年度	出品数	入賞数	主な賞
山梨県生徒の自然科学研究発表会	3	3	山梨県科学アカデミー賞(最優秀賞) 山梨県芸術文化祭賞、優良賞
日本学生科学賞	1	1	山梨県審査会県知事賞 中央審査入選1等賞
数学オリンピック	30	0	

平成22年度	出品数	入賞数	主な賞
山梨県生徒の自然科学研究発表会	3	3	山梨県芸術文化祭賞2(全国へ) 優良賞
日本学生科学賞	3	1	山梨県審査会県知事賞
全国物理コンテスト物理チャレンジ2010	11	1	全国金賞1
全国高校化学グランプリ	2	0	
ロボコン山梨	4	1	アイデア賞
環境日本ーエコエネルギーコンテスト	7	0	
数学オリンピック	17	1	本選出場
山梨科学アカデミー	1	1	児童・生徒科学賞

平成23年度	出品数	入賞数	主な賞
山梨県生徒の自然科学研究発表会	6	6	山梨県芸術文化祭賞2(全国へ) 優良賞4
日本学生科学賞	1	1	山梨県審査会県知事賞
全国総合文化祭 自然科学部門	1		全国大会(福島大会)
全国物理コンテスト物理チャレンジ2010	12	2	全国優良賞(国際オリンピック代表候補 エストニア大会) 奨励賞
全国高校化学グランプリ	6	0	
生物チャレンジ	4	0	
ロボコン山梨	5	0	
環境日本ーエコエネルギーコンテスト	7	1	山梨大学長賞
科学の甲子園 山梨大会	3	2	2位、4位
数学オリンピック	38		

### ③ 県立科学館や他校との連携

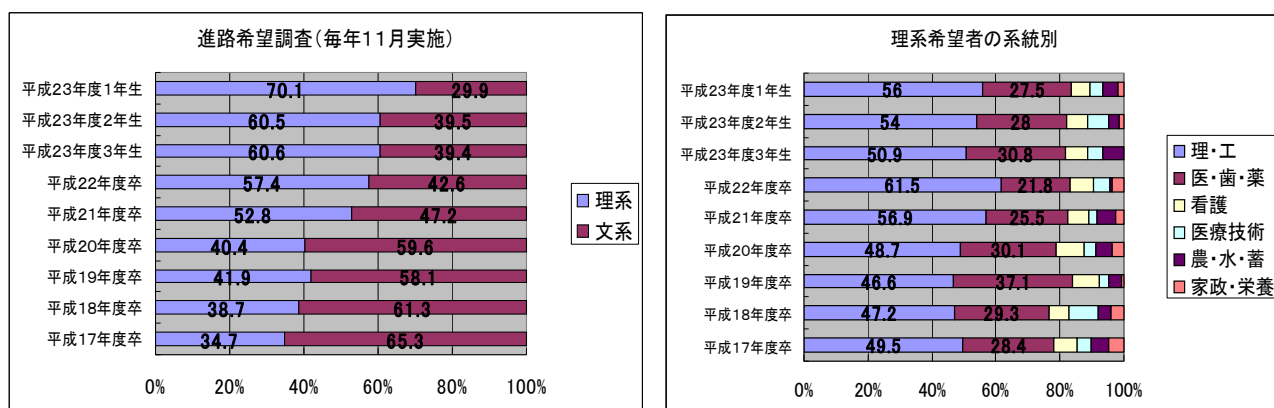
山梨県立科学館と連携し、科学館のボランティアスタッフとして様々なイベントの手伝いを行っている。生徒達はこの活動を通して、科学の楽しさや不思議さを子ども達に伝えるとともに、表現力やプレゼンテーション能力などを高める機会となっている。学園祭の展示発表やサイエンスショーなども年々充実し、レベルの高いものになってきている。また、小学校に出向き「小学生の親子星空観察会」を実施したり、中学校での出前授業のサポートを行ったりしている。県内の中学校・高校・大学生が参加する自然科学系クラブの交流会であるサイエンスフェスタ（主催：山梨県高等学校理科部会、山梨県理科教育研究会）などの取り組みにおいても、本校が山梨県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。

今後の課題としては、地域への普及活動を充実させていくことがあげられる。特に、これまでは、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った。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。また、引き続き、科学コンテストへ積極的に参加させ、「SS科目」の授業等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、生徒の力を伸ばし、世界で活躍する生徒を育成していく。

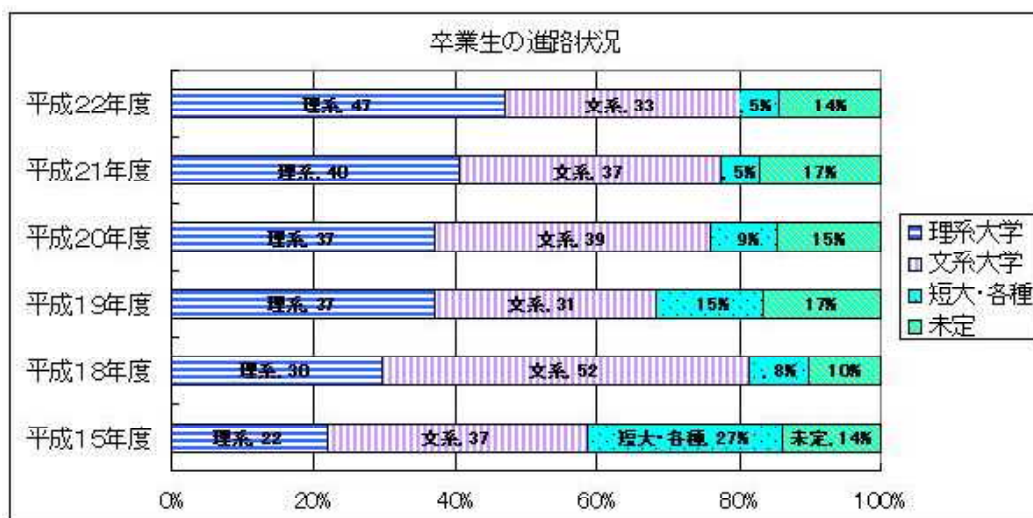
### (6) 生徒及び保護者の変容

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、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SSHの意識調査において、本校生徒の9割の生徒が、「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、活動の様子が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」と捉えている。さらに、県内の企業や研究所においてもSSHの取り組みに対する理解と評価は高く、大変協力的である。

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。その一つの成果として、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があげられる。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。



下のグラフは、卒業生の進路状況を示したものである。平成15年度は、SSHの指定以前の卒業生を表し、平成18年度は第1期SSH指定の1期生である。また、平成21年度は第2期SSH指定の1期生を表している。グラフから分かるように、SSHの指定により理系大学へ進学する生徒が増えている。特に第2期のSSH指定（平成21年度）以降は、理系が大幅に増加している。



また、本校生徒の進路希望を見ると、国公立大学の進学希望者が増えている。それにともない合格者も増加傾向にあり、昨年度は、現役のみで150名を超える合格者を出している。これは、卒業生の約6割にあたる。

## 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「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。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、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。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、広く公開することも必要である。

#### ②「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、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点で非常に有効であると考えられる。また、教師にとってもお互いの教科の目標や手法を理解し学び合うことは、授業力の向上に繋がると思われる。今後も、十分な打ち合わせや準備を行い、計画的に取り組んで行く。また、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。さらに、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。

#### ③「サイエンスイングリッシュ」

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いった。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。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。

#### ④「スーパーサイエンスⅠ・Ⅱ」

毎年講座数を大幅に増やし、内容も充実させ、発表会を行ってきた。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。

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

#### ⑤「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、最近是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。本年度は、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し、世界で活躍する生徒を育成していく。

## (2) 成果の普及

SSHの意識調査において、本校生徒の9割以上の生徒が、入学する前から本校がSSHに指定されていることを知り、5割近い生徒が、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。また、本校保護者のSSHに対する意識は前向きで、9割近い保護者が、SSHの取り組みは学校の活性化に繋がると捉えている。さらに、県内の企業や研究所においても、SSHの取り組みに対する理解と評価は高く大変協力的である。今後も、生徒の自然科学研究発表会等への参加や、近隣都県のSSH先進校との交流、さらに、授業公開やSSH成果研究発表会の開催等により、本校SSHの成果を発表し普及に努めて行く。

## (3) 今後の取り組み

以上のことから、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る。

- (a) 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。
- (b) 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、啓蒙していく。
- (c) 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。

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とともに、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。

資料編 (教育課程表・アンケート・運営指導委員会・報道資料等)

【教育課程表】

平成23年度教育課程表 (普通科・理数科)

教科	科目	23年度入学生		22年度入学生			21年度入学生		
		1年		2年			3年(前期)		
		普通	理数	普文	普理	理数	普文	普理	理数
国語	国語表現								
	国語総合	6	5						
	現代文			2	2	2	4	2	2
	古典			4	3	3	4	2	2
	古文読習								
地理	世界史A	2	2						
	世界史B			2			4	4	4
	日本史A				2	2			5
	日本史B			4	2	2	4	4	5
歴史	地理A			4	2	2			
	地理B			4				4	4
公民	現代社会			2	2	2			
	倫理・政治・経済							4	
	公民探究						4		4
数学	数学	4							
	数学1	1		4	3				
	数学2				2				3
	数学A	2							
	数学B			2	2				4
	数学C								4
	数学演習						4		
理科	理科総合A	3							
	物理				4				2
	化学			3	3				4
	生物			3	4				4
	生物								4
保健	体育	3	3	2	2	2	2	2	2
	保健	1	1	1	1	1			
芸術	音楽	2	2				4	4	
	音楽								
	美術	2	2				4	4	
	美術								
	書道	2	2				4	4	
外国語	オーラルコミュニケーション								
	サイエンスイングリッシュ	2	2						
	英語	5	4						
	ライティング			4	4	4			
	ライティング			2	2	2	4	4	4
家庭	家庭基礎	2	2						
	生活技術								
	フードデザイン						4		
情報	情報A	1	0	1	0	1	0		
	情報B								
理数	理数数学								
	理数数学								
	理数数学探究								
	理数物理学								
	理数化学								
Sサイエンス	SS数学		7						
	SS数学					7			4
	SS数学探究								4
	SS物理学		2			3			5
	SS化学		1			4			4
フロンティア	スーパーサイエンス	1	1						
	スーパーサイエンス			1	1	1			
	フロンティア	1	1	1	1	1	1	1	1
総合的な学習	1	0	1	0	1	0	1	0	1
ホームルーム活動	1	1							
合計単位数	36	36	35	35	35	35	35	35	35
備考	「理数」は理数科及び理数クラス								



平成23年度教育課程表(普通科・理数科)

教科	科目	21年度入学生			
		3年(後期)			
		普文	普理	理数	
			文系	理系	
国語	国語表現				
	国語総合				
	現代文				
	古典講読				
地理	世界史A	6	5	4	5
	世界史B				
	日本史A	4	4		5
	日本史B	4		5	5
歴史	地理A			5	4
	地理B			5	4
	現代社会				
	倫理・経済				
公民	政治・経済				
	公民探究		4	5	4
	公民探究			4	2
	公民探究			4	4
数学	数学				
	数学A				
	数学B				
	数学C				
理科	数学演習		5	7	4
	数学演習			7	7
	理科総合A				
	物理				
保健	物理			5	
	化学			4	
	生物				5
	生物				5
芸術	体育	2			2
	音楽				
	美術				
	書道				
外国語	音楽				
	音楽		5		
	美術				
	美術				
家庭	書道				
	書道		5		
	書道				
	書道				
情報	オーラルコミュニケーション				
	オーラルコミュニケーション				
	サイエンスイングリッシュ				
	英語				
理数	英語				
	ライティング				
	ライティング			5	
	英語演習	6	5	5	5
Sサイエンス	英語演習				
	家庭基礎				
	生活技術				
	フードデザイン		5		
理数	発達と保育				
	情報A				
	情報B				
	理数数学				
Sサイエンス	理数数学				
	理数数学探究				
	理数物化学				
	理数生物				
Sサイエンス	SS数学			5	7
	SS数学探究				
	SS物化学				
	SS生物		5	4	4
Sサイエンス	SS生物		5		5
	スーパーサイエンス				
	スーパーサイエンス				
	スーパーサイエンス				
Sサイエンス	フロンティアガイダンス	1		1	1
	総合的な学習	1	0	1	0
	ホームルーム活動	1		1	1
	合計単位数	34		34	34
備考	「理数」は理数科及び理数クラス				

## 【SSH意識調査】

アンケート対象者

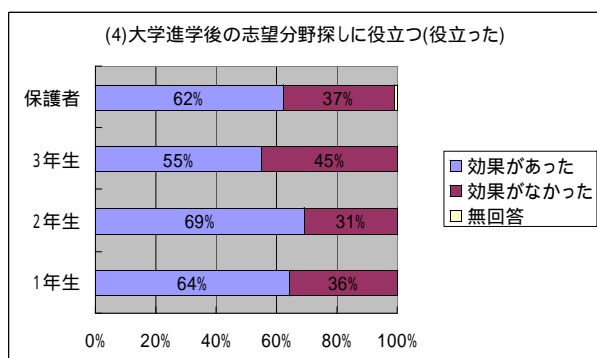
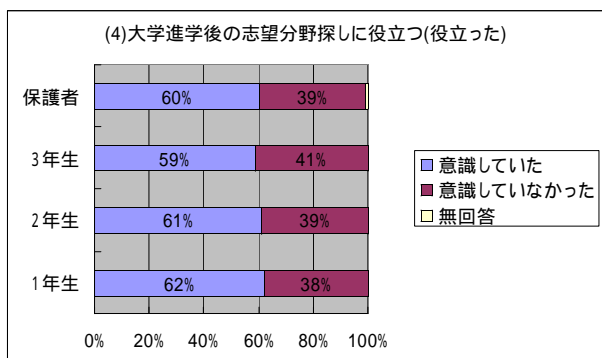
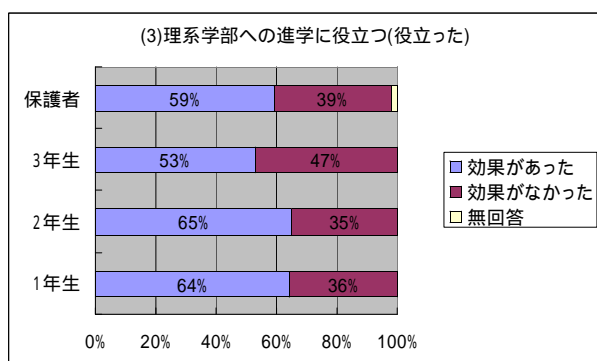
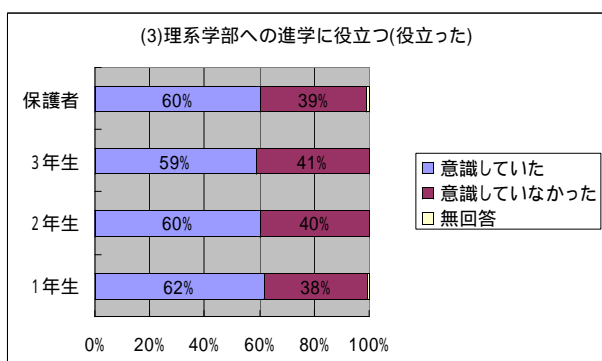
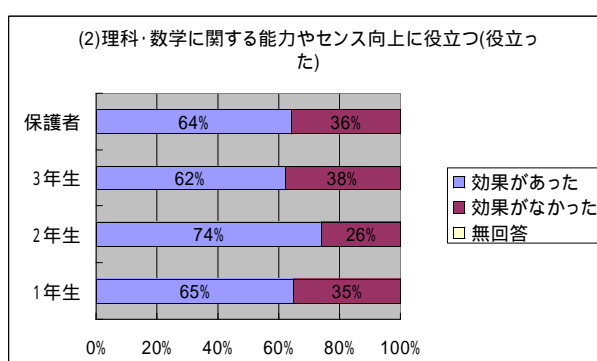
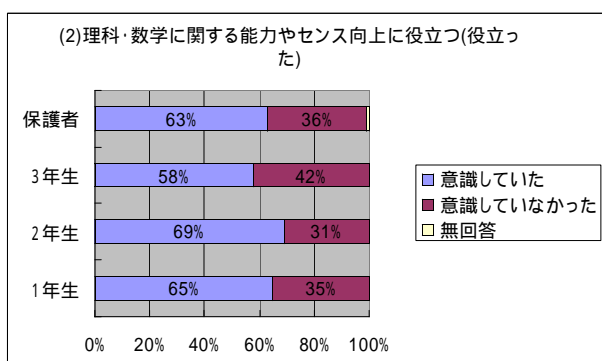
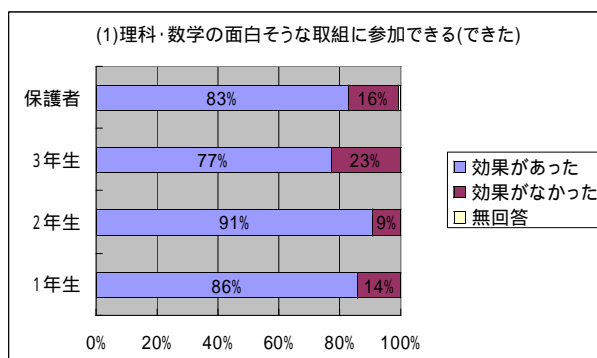
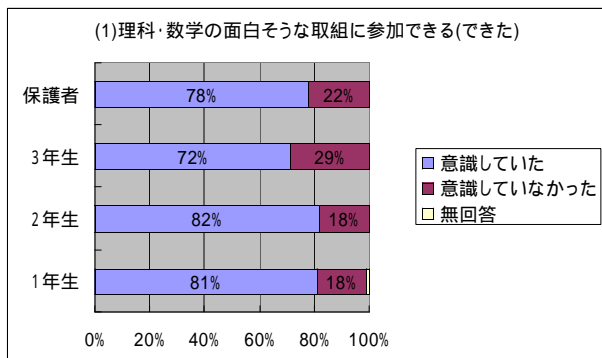
1 学年生徒 2 8 0 名、2 学年生徒 1 9 7 名、3 学年生徒 1 9 5 名

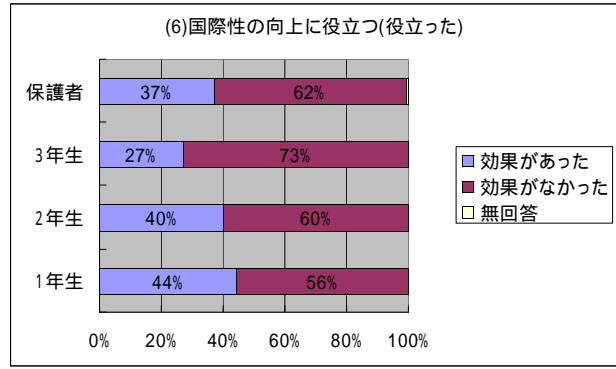
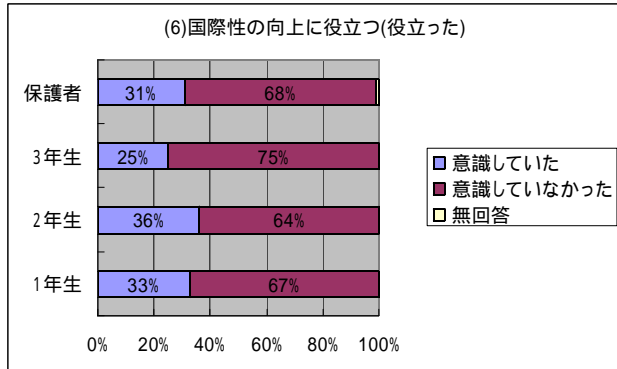
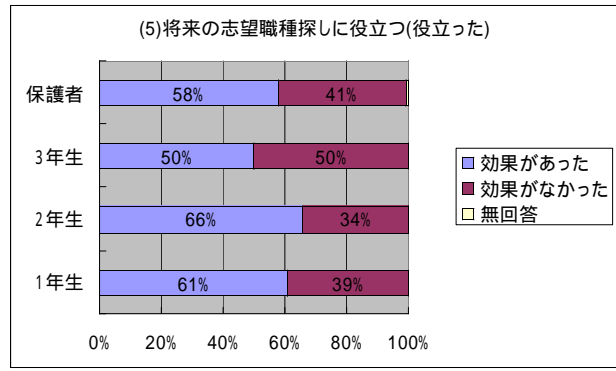
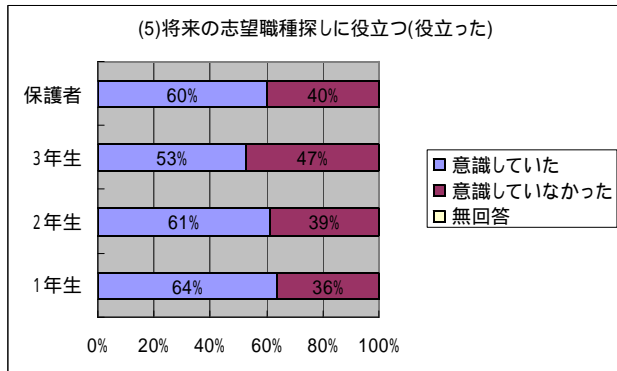
保護者 4 2 7 名（1～3年の保護者）

【問1】 以下A，Bの設問に答えて下さい。

A．あなたはSSH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。

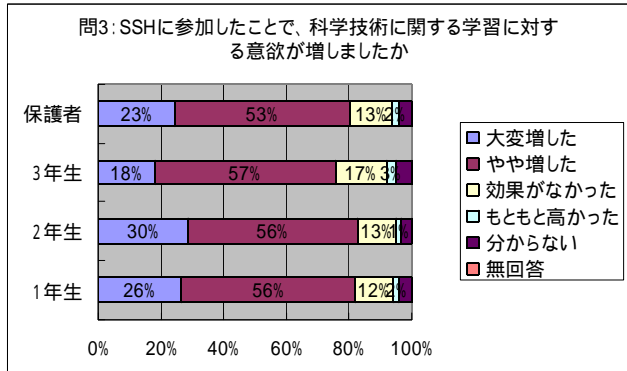
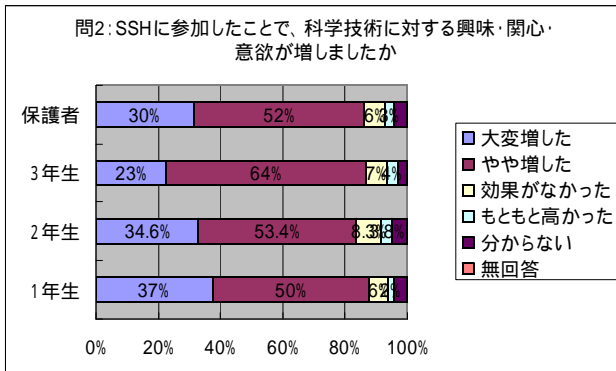
B．SSH参加によって以下のような効果はありましたか。



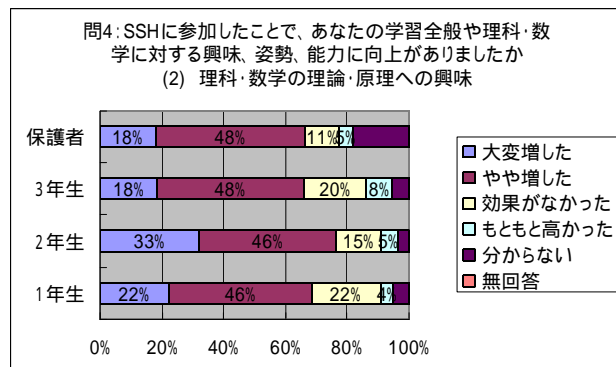
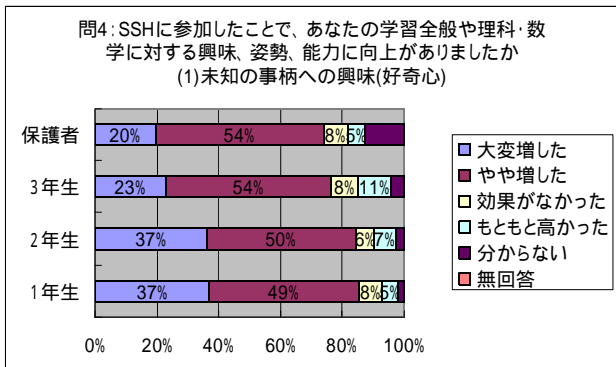


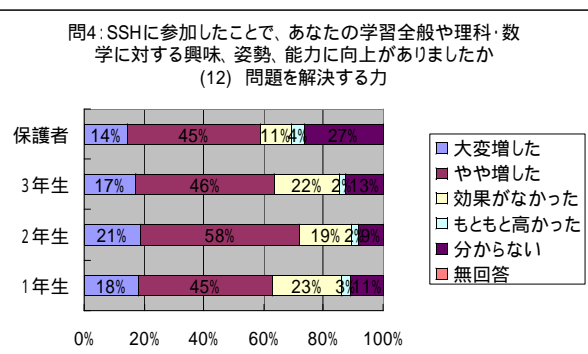
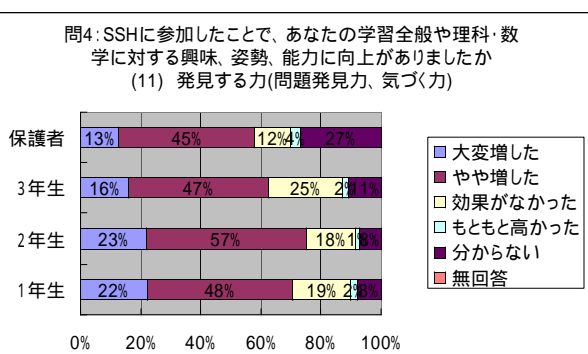
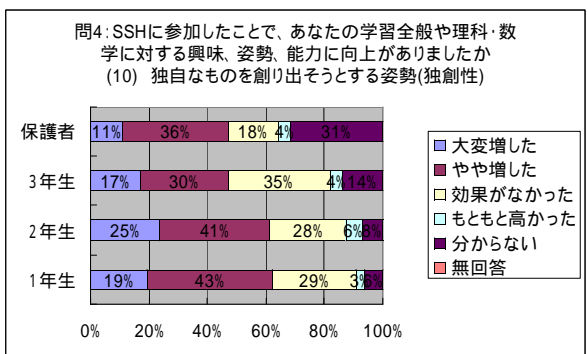
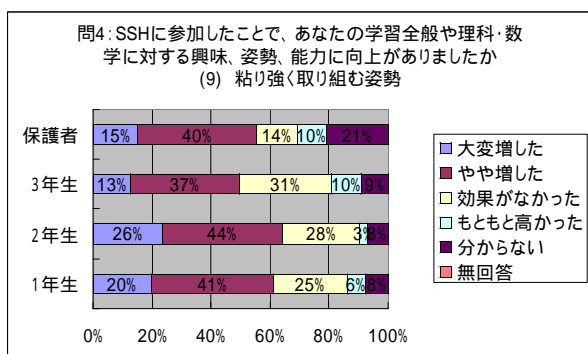
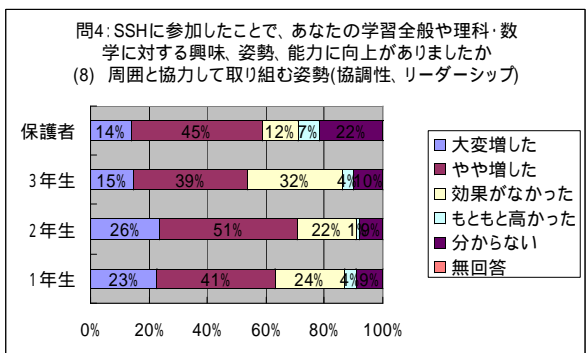
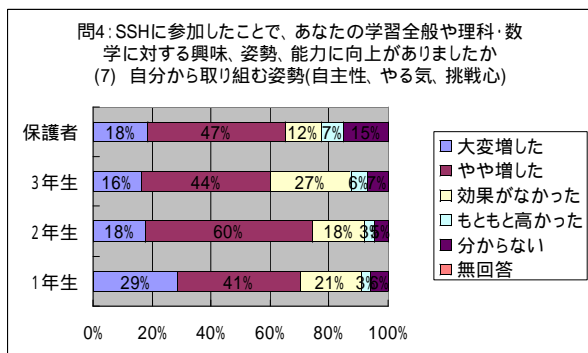
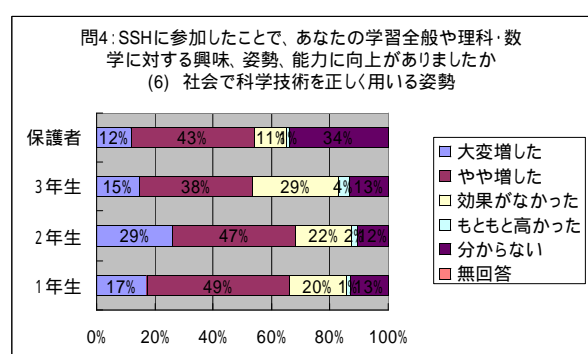
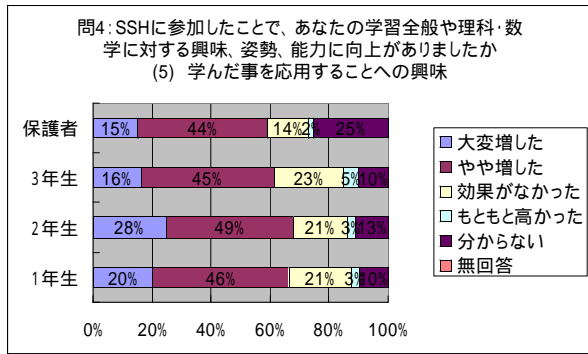
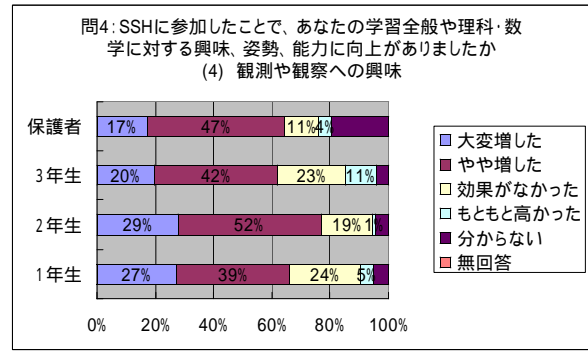
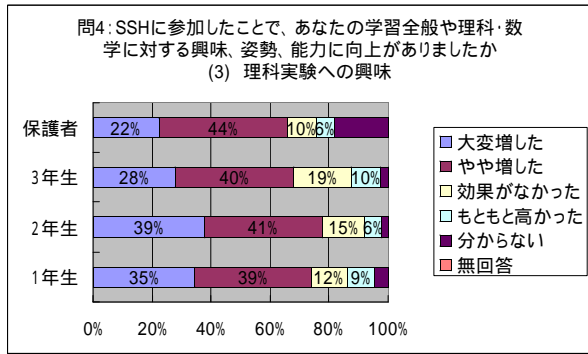
【問2】SSHに参加したことで、科学技術に対する興味、関心、意欲がましましたか。

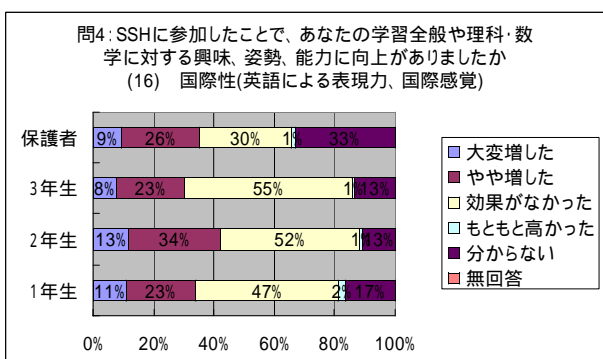
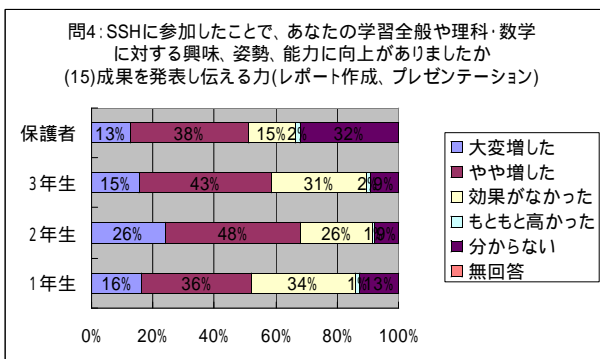
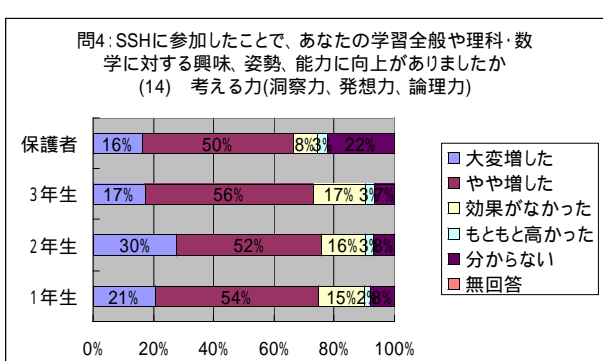
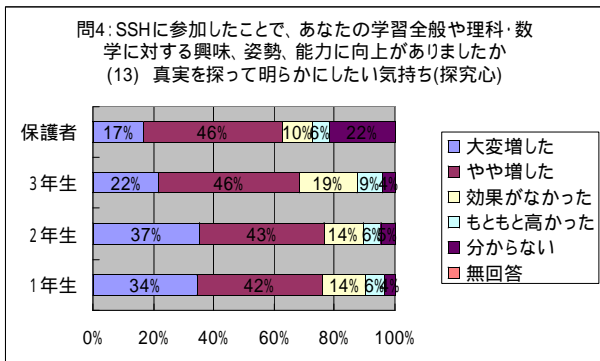
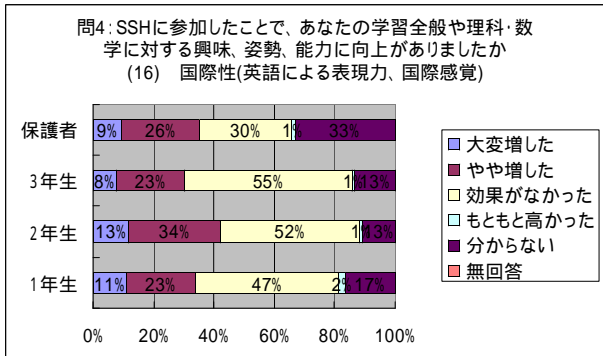
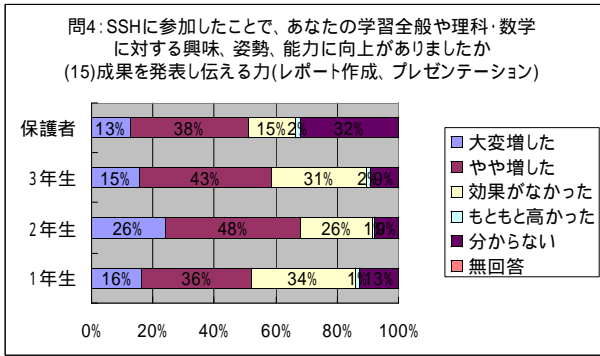
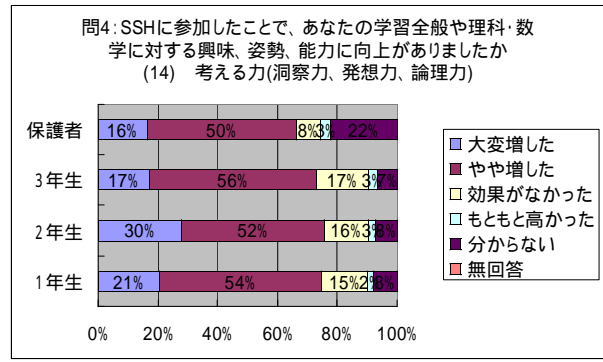
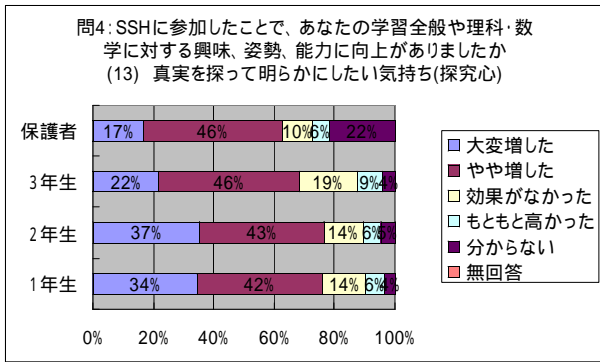
【問3】SSHに参加したことで、科学技術に関する学習に対する意欲がましましたか。



【問4】SSHに参加したことで、あなたの学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力に向上がありましたか。(1)~(16)





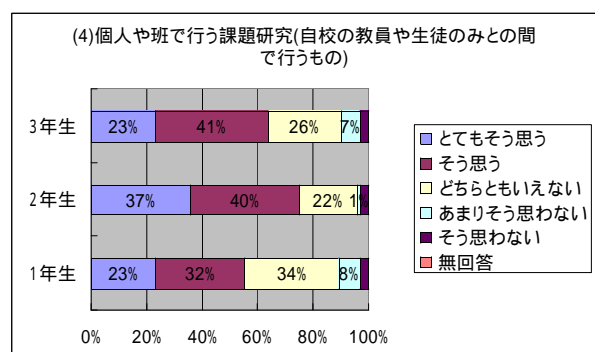
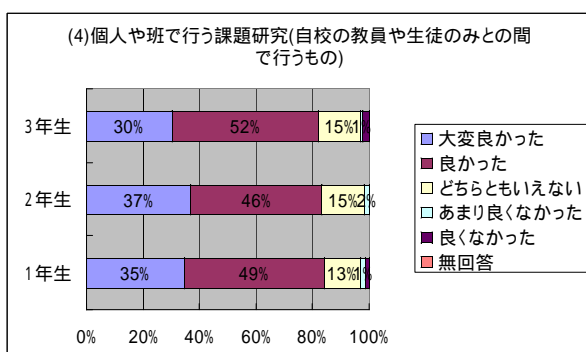
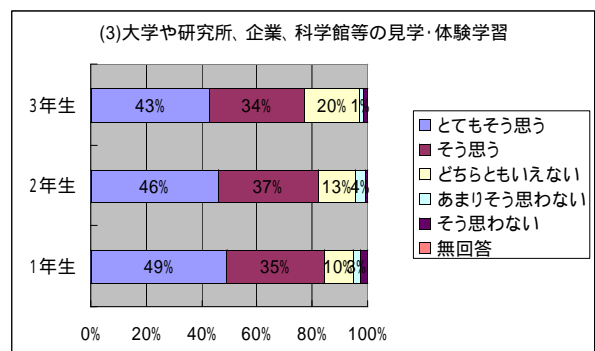
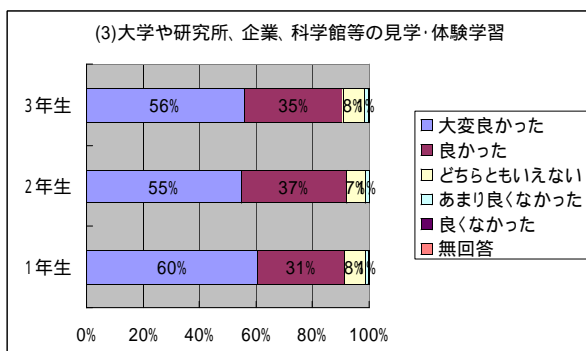
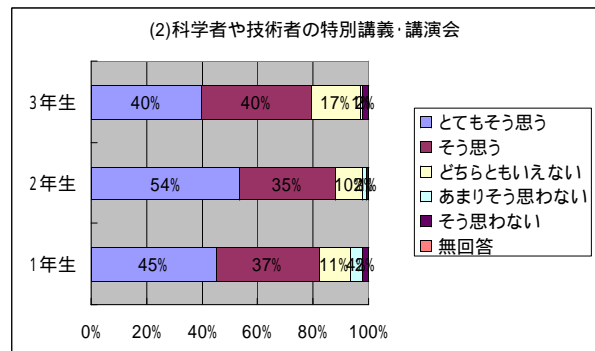
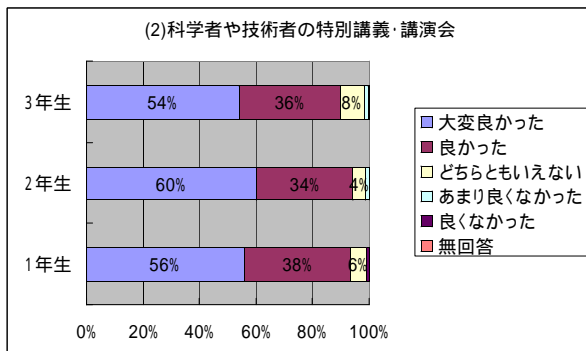
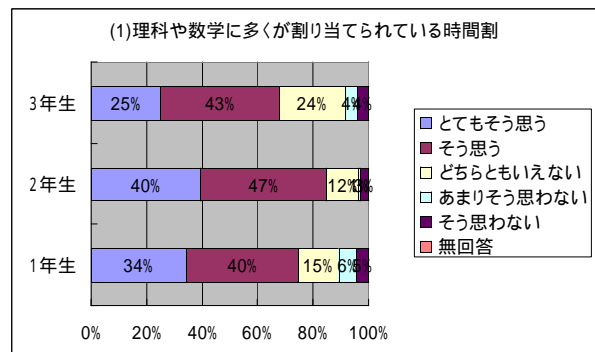
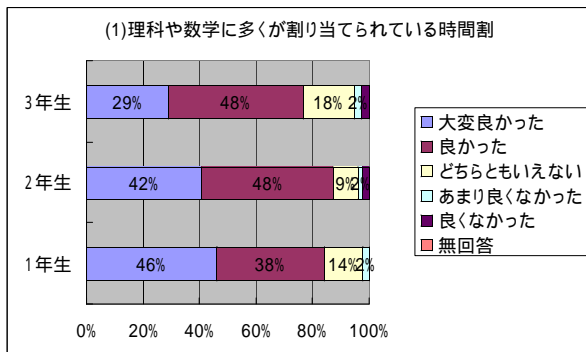


【問6】 S S Hの取組に参加して良かったと思いますか。(参加した生徒が回答)

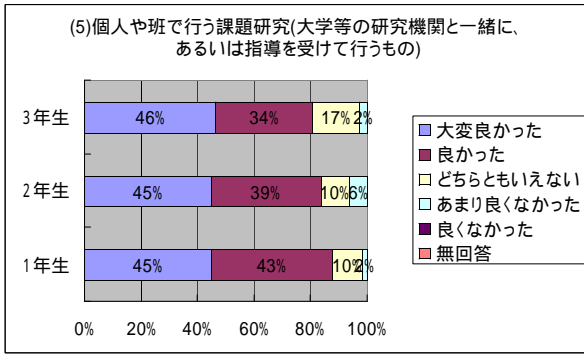
今後参加してみたい、又は、もっと深くまで取組んで見たいと思いますか。(全員回答)

参加して良かったか。

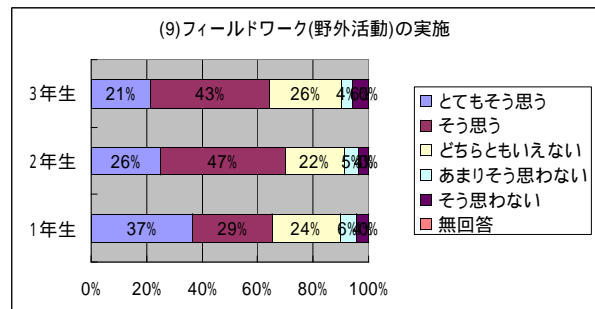
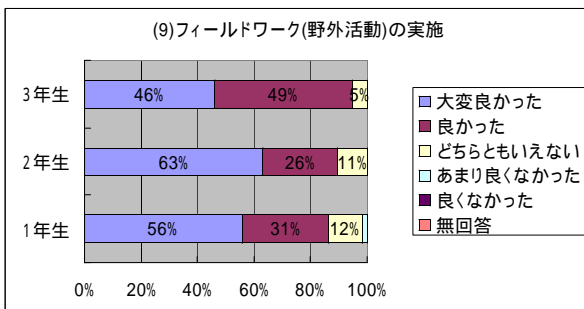
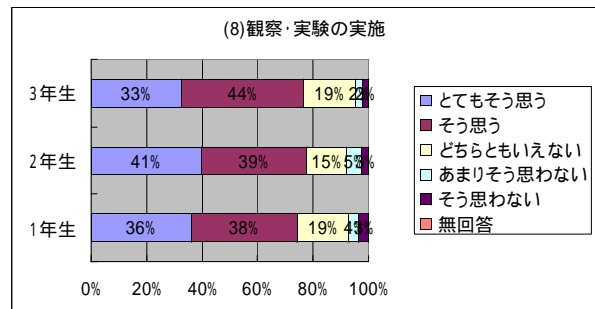
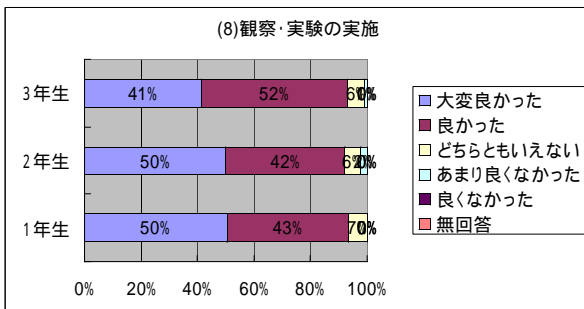
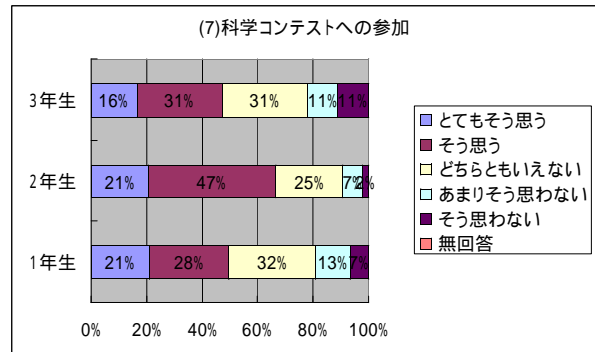
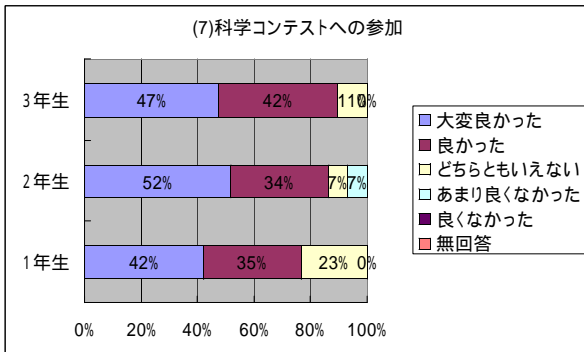
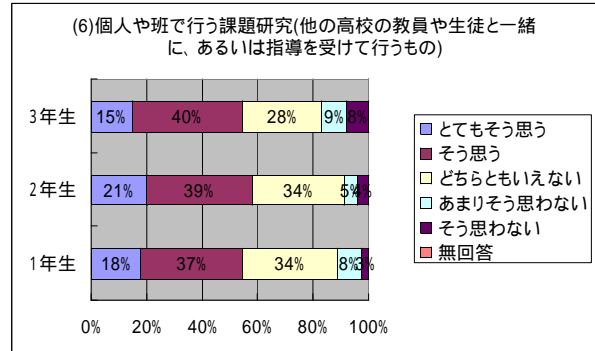
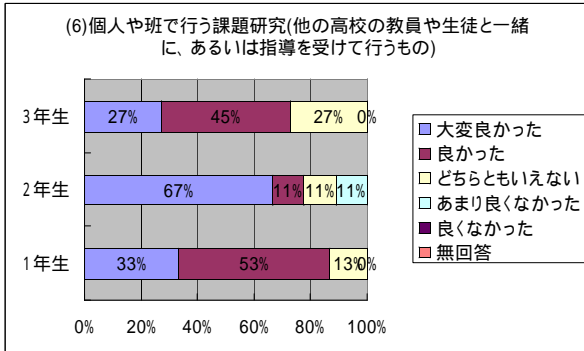
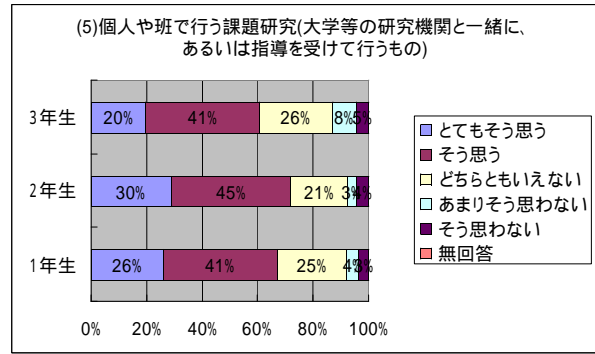
今後参加したいか。



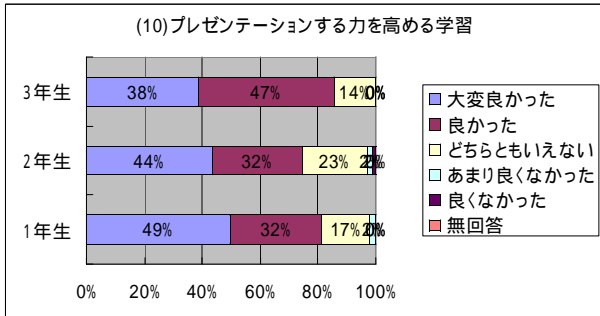
参加して良かったか。



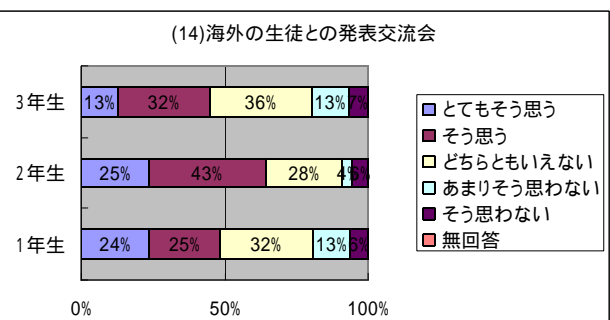
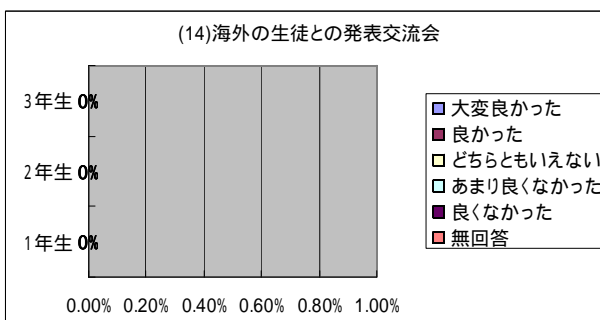
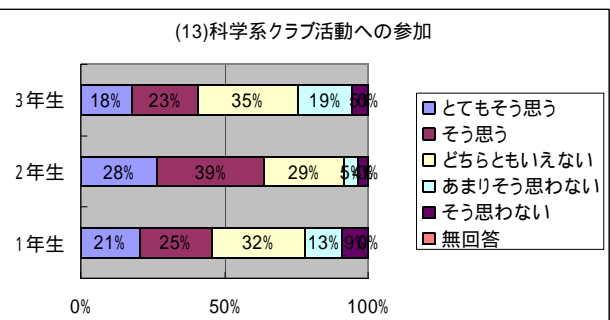
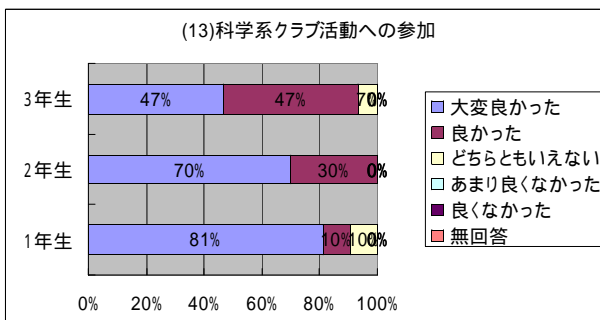
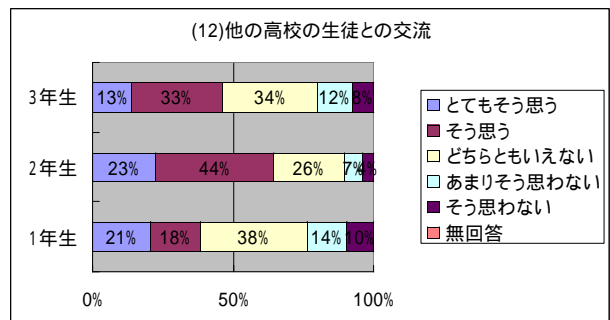
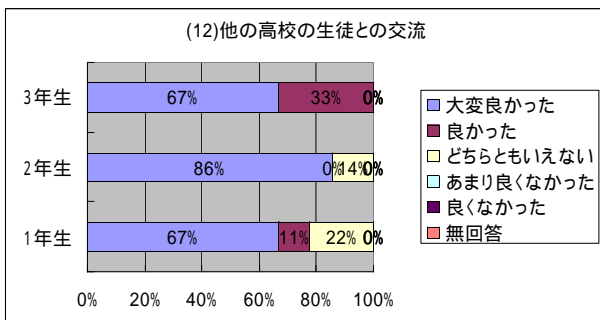
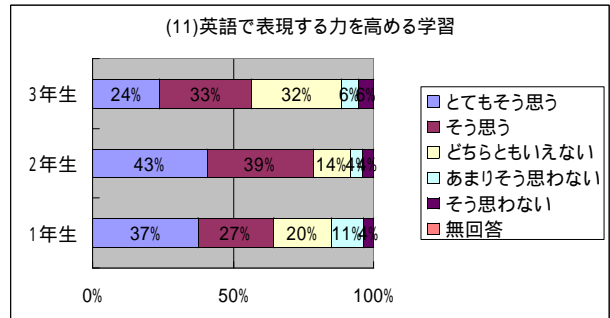
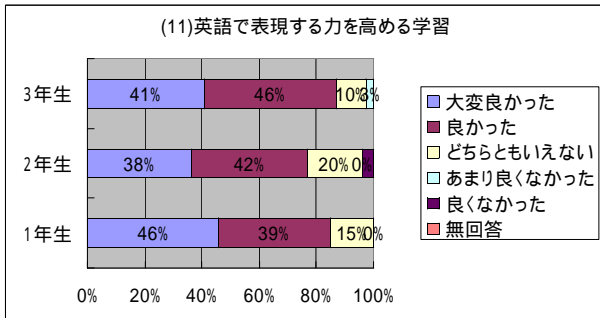
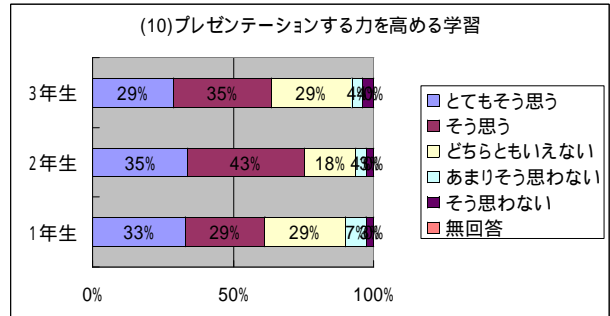
今後参加したいか。



参加して良かったか。

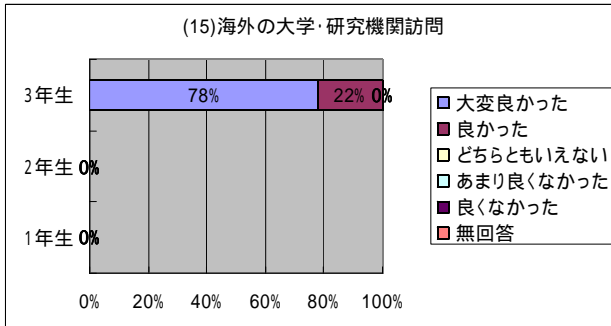


今後参加したいか。

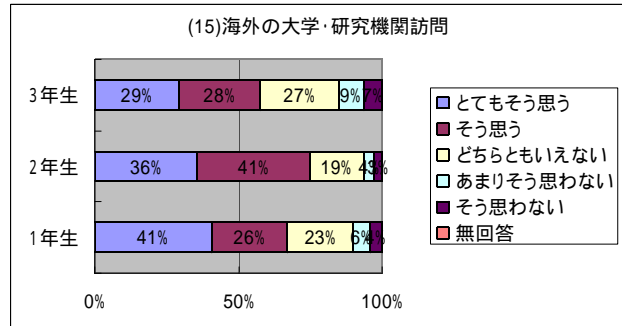




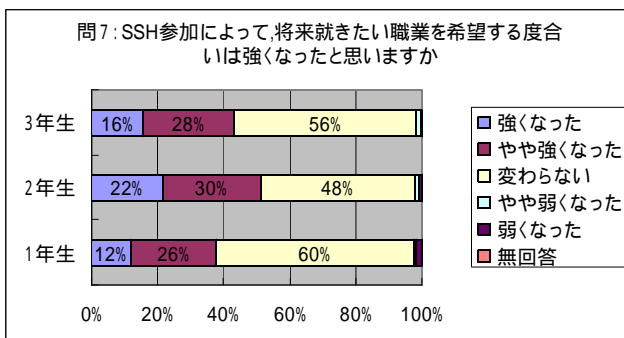
参加して良かったか。



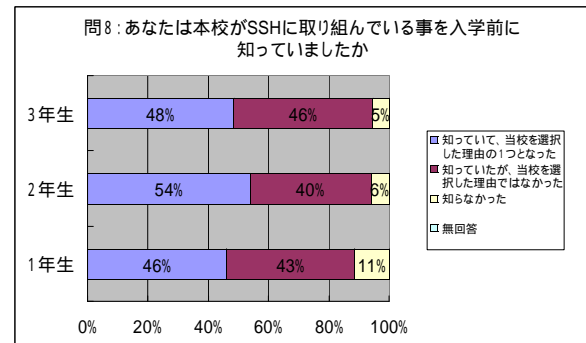
今後参加したいか。



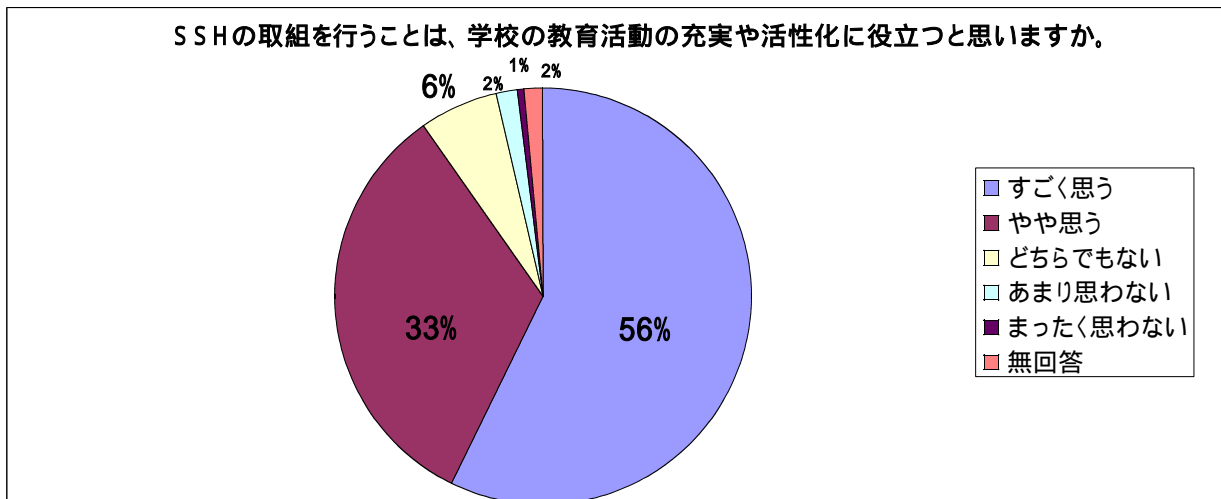
【問7】SSH参加によって将来就きたい職業を希望する度合いは強くなったと思いますか。



【問8】あなたは、本校がSSHに取り組んでいることを入学前に知っていましたか。



【問9】SSHの取組を行うことは、学校の教育活動の充実や活性化に役立つと思いますか。  
(保護者への質問)



## 【運営指導委員会】

### 山梨県スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員一覧

氏名	所属	備考
数野 強	山梨ことぶき勸学院学院長 元山梨県教育委員会教育長	
功刀 能文	功刀技術士事務所所長 山梨科学アカデミー常任理事	副会長
鳥養 映子	山梨大学大学院医学工学総合研究部 教授	
宮崎 淳一	山梨大学教育人間科学部 教授	
堀 哲夫	山梨大学大学院教育人間科学部 教授	会長
輿水 達司	山梨県環境科学研究所 特別研究員	副会長
杉山 俊幸	山梨大学大学院医学工学総合研究部 教授	
内田 恭敬	帝京科学大学こども学部こども学科 教授	
西室 陽一	都留文科大学理事長 都留高校教育後援会 会長	
中野 訓和	富士・東部教育事務所 所長	
長田 正樹	山梨県教育委員会 高校教育課 課長	
清水 澄	山梨県総合教育センター 所長	
廣瀬 浩次	山梨県教育委員会 高校教育課 指導主事	

#### ■第1回運営指導委員会 会議録

日時 平成23年7月1日(金)

会場 甲府南高等学校会議室

出席者

氏名	所属	備考
数野 強	山梨ことぶき勸学院学院長 元山梨県教育委員会教育長	
功刀 能文	功刀技術士事務所所長 山梨科学アカデミー常任理事	副会長
宮崎 淳一	山梨大学教育人間科学部 教授	
堀 哲夫	山梨大学大学院教育人間科学部 教授	会長
輿水 達司	山梨県環境科学研究所 特別研究員	副会長
西室 陽一	都留文科大学理事長 都留高校教育後援会 会長	
中野 訓和	富士・東部教育事務所 所長	
清水 澄	山梨県総合教育センター 所長	

#### 県・学校関係

氏名	所属
田中 正樹	山梨県立甲府南高等学校 校長
森屋 政文	山梨県立都留高等学校 校長
名取 寿彦	山梨県立甲府南高等学校 教諭
深山 光也	山梨県立都留高等学校 教諭
廣瀬 浩次	山梨県教育委員会 高校教育課 指導主事

◇委嘱式

- 1 開会 (高校教育課 廣瀬指導主事)
- 2 委嘱状(任命状)の交付 (高校教育課 長田課長)
- 3 教育委員会あいさつ (高校教育課 長田課長)

8年間という長い間続けて頂き感謝している。

甲府南高校も都留高校も全国的に非常に高い評価を受けている。小さな県であるが、それだけの評価を受けているということは、皆さんが一生懸命やって下さっているということである。それから新たにSSHを導入したいという学校が何校かあがってきている。こういう火が勢いよく燃え広がることを望んでいる。

先生方には、今後ともご指導・ご助言頂き、事業がますます活性化するようにお願いしたい。

- 4 閉会

◇運営指導委員会

- 1 開会 (廣瀬指導主事)
- 2 委員・学校側代表・事務局紹介 (各自自己紹介)
- 3 議事

(1)・(2)の議事進行 堀前会長が議長を務める

(1) スーパーサイエンスハイスクール事業概要の説明 (廣瀬指導主事)

(2) 会長及び副会長の選任

事務局原案どおり、前年同様、会長1名・副会長2名を留任とする。

【会長あいさつ】 (堀教授)

評価のことで、生徒がいい形に変わったとのお話があったが、生徒だけでなく先生、学校、保護者も変わらないといけない、事実変わったという点を示さなくてはいけないので、いい知恵があればお借りしたい。もう一点は二つの学校が軌道に乗りいい形で動いているかと思うが、県下にいい影響を及ぼし広がっていけばこれもプラスの評価になると思う。これまでもやってきたが、科学館との連携や、高校の中でもいい形で広がっていくような考えがあればお聞かせいただきたい。

(3)その他 なし

- 4 閉会

■甲府南SSH研究発表会 全体会 会議録

日時 平成24年2月13日(月)

会場 甲府南高等学校会議室

出席者

氏名	所属	備考
北島 一雄	科学技術振興機構理数学習支援部先端学習担当 主任調査員	来賓
堀 哲夫	山梨大学大学院教育人間科学部 教授	会長
功刀 能文	功刀技術士事務所所長 山梨科学アカデミー常任理事	副会長
興水 達司	山梨県環境科学研究所 特別研究員	副会長
数野 強	山梨ことぶき勸学院学院長 元山梨県教育委員会教育長	
長田 正樹	山梨県教育委員会 高校教育課 課長	

清水 澄	山梨県総合教育センター 所長
三森 克人	山梨県総合教育センター 主幹・研修主事

司会 甲府南高校 教頭 齋藤

(1) 開 会

(2) 校長挨拶 (甲府南 校長 田中)

本校の研究発表会も今年で8年目を数えた。ご覧になった授業すべて、普段の授業通り展開されている。SSH研究発表会も普段通りにできるようになってきている。SSHにおいて一番問題になるところが評価ではないかと思っているが、どういう風に評価していったらいいか毎回悩むところである。

一番大きな変化が何であるかということ、私が以前在籍していた昭和57年から10年間、また平成15年当時8クラス乃至9クラスのうち理数科を含めて3クラスが理系、残り5, 6クラスが文系であった。それが翌年SSH指定され、その中で大きく文系と理系の数が変わり、現在の3年生は2クラスが文系、5クラスが理系に、1年生は文系希望が2クラスに満たない状況になっている。SSHの事業は科学技術系人材の育成を目的とする中で、高校の段階で完結ではなくその後続く人材を育成するということが大きな目標ではなかったかと思う。その点では本校はSSH導入により変化したことは非常に大きな成果であったと言える。また、本校或いは都留高校がSSHを導入する中で県内の自然科学系の研究発表会が非常に盛り上がる事になったことも大きな変化ではないかと思っている。本校は今までの成果を今後周辺にどのように広げていくかが課題ではないかと考えている。

このあと、いろいろな報告があるが、是非聞いていただき様々なご指導を頂きたい。

(3) 山梨県教育委員会挨拶 (山梨県教育庁 高校教育課 長田課長)

5年間の最終年度ということで、まずは担当された先生方お疲れ様でした。今日の発表会を見せていただき、素晴らしい成果が上がっていることに感動している。甲府南高校そして都留高校、二つの学校が県内を盛り上げている。特に甲府南高校は県内の中心で、そして全県下の理科教育を引っ張っていただいたのではないかと思います。先ほど校長先生のお話にもあったが、様々な成果が上がってきている。地域に普及することが少し課題だということもあったが、今の段階で振り返ってみると、この二つの学校が県内をものすごく盛り上げて、本県の理科教育が今一番いい形になっている。その一つの例が甲府南高校を含めて5校が申請していること。それからもう一つは今年度の夏に行われた全国の総合文化祭で最優秀賞を二つ取ったこと。ひとつは文部科学大臣賞をとった。残念ながら甲府南高校と都留高校ではなかったが、逆にそれがまた嬉しかった。そんな状況で甲府南高校が8年間一生懸命やってこられたことが着実に県内の学校に普及されているのではないかと考えている。ただ形としてしっかり現れているかと言えばそれは別な問題であると思う。

甲府南高校の申請に当たっては他校ももちろんだが、かなり真剣に取り組んでいたのが受けられることを願っている。生活の一部、授業の一部となっているということで、ここまで来るのには先生方が毎日毎日頭をひねり、かなり悩まれたのではないかと察するが、こういう形になって良かったと、改めて先生方のご苦勞に感謝する。

(4) 科学技術振興機構挨拶 (JST 北島一雄 主任調査員)

山梨県においては甲府南高校と都留高校の2校が県を代表するような理科数学教育に関わる先端的な取り組みを進めていただいている。1年生・2年生全員が履修する形であるが、実はそういう取り

組みが全国の中ではさほど進んでいない。その部分は非常に注目している。それから、全国のSSH校の中では各種コンテストやオリンピック関係で参加、取り組みをお願いしているが、甲府南高校は全国的にも高い評価を得て成果を上げていることは間違いない。145校の中でもリーダー的な役割を持った、SSHの先進校だと評価している。ただ8年も長きに渡ってSSHを実施されている場合、様々な要求が出てくるのはやむを得ない。貴重な税金が使われているわけで、成果が問われる環境の中で非常に良く頑張っていたが、先ほど申し上げたオリンピック関係でトップクラスの成績であり、生徒の優秀さは証明されているのに課題研究において何故全国的な評価に結びつかないのかを考える必要があるのではないかと思う。高校生だから先行研究があるなしに関係なくやりたいことをインターネットや身近な資料を参考にして研究のまねごとのようなことをやってみて学ぶ部分があるというやり方もあるが、先行研究がないと調査した上で研究すると世界大会に代表として出られるような研究になる。オリンピック関係でこれだけの成果を上げられる生徒、極めて高い可能性や能力を持った生徒集団なのでもっと高いことを要求していいのではないかと思う。SSH各学校で課題研究が行われ、年間で数千件、10年経過しているので膨大な数の研究が蓄積されているわけで、SSHでは研究が埋もれてしまうのは無駄になるので、世界中の研究者や子供達が見られるようにSSHのHPに課題研究データベースを設けている。是非参考に見ていただき、現状に満足することなく、全国的評価をしてもらえそうな研究を仕上げしてほしい。

先生方、お忙しい中、発表会を開催していただき、また生徒の成長を確実に促していただき、日頃の努力に感謝しつつ引き続き更なる発展を目指してSSH事業を推進していただきたい。第3期SSHを高い評価のもとで再指定を受けられることを願って止まない。これからも甲府南高校はSSHとして有り続けるとしており、その取り組みが更に山梨県内に普及するようお力添えいただける学校なので、ご支援いただく大学の先生方も応援していただきたい。

(5) 来賓紹介(甲府南 教頭 齊藤)

上記名簿の通り

(6) 研究報告(甲府南 SSH推進部主任 名取)

本校SSHの概要について説明

本年度の実施内容について (ビデオ上映15分)

成果と課題について、平成23年度SSHアンケート結果等をもとに説明

(7) 質疑応答、講評

①堀会長 (山梨大学大学院 教育人間科学部 教授)

研究の動機が大事。素朴な動機で構わないので、それをどのように深めていくかが大事。

気になったのは意識調査で、SSHの取り組みをしている割には興味・関心がもっと伸びてもいいのではないかと思う。一人一人が入学したときに、意気込みを書かせる。そして一年ごとに振り返らせて最後に自己評価させる。そうすることによって、学ぶ意味、必然性に繋がる。確実に成長はしているが形として見えにくい。それがこれからの課題だと思う。また、外国の文献の中にも生徒が取りかかりやすい様な研究内容がある雑誌を見られるようにしたらよいと思う。

②功刀副会長 (功刀技術士事務所 所長)

知識から知恵へ・・・知識は十分教えてもらい情報があるが、問題は知恵。これは自分の頭が生むものであり、知識を選び出して、編集して問題を解決する。それが知恵。いろいろな課題があると思うが、これをやった諸君が知恵を持って解決してほしい。そういったしかけと土壌を期待する。

③奥水副会長 (山梨県環境科学研究所 特別研究員)

研究発表するときには、今までのものとの違いをはっきりさせる。人のやったこととは違うことをやるから面白いので、それをプレゼンでのテクニックで出し、文献のきっかけをもう少し丁寧に進めれば良さが出ると思う。また、生物の発表の質疑が取り交わされていたのが非常に面白かった。私個人の一つの見方であるが、室内実験の物理化学とは違い、野外も含めたもので質問も可能性も広がり更に研究も広がる。今までの既成概念を超えたところに、自分の研究をやってどこが新しいというのを生徒に考えさせる。理系、文系の枠ではなく人間性で道が出てくるので、この後の人生も大きく展開するような経験をSSHでできるのではないかと考えている。

④数野委員（やまなし勸学院 学院長）

中・高・大・研究機関・卒業生と連携が広がり、組織的にも良くなり、感心した。毎年毎年楽しいひとときを過ごさせていただいている。楽しく生き生きとしている生徒の姿が非常に大事だと思う。先生方の日々のご努力の現れであると考えている。

⑤清水委員（山梨県総合教育センター 所長）

子供達の表情が豊かで、楽しそうで本当に素晴らしい。こういう風に子供達が育ってくるのは先生方の基礎的な部分へのアプローチの育成が効いているのだと思う。カリキュラムのマネジメントをしっかりやっていただく必要があると思う。それが8年間続いてきて、更に5年間続けていく中では、今後の財産になるだろうし、まとめていただければ他校の先生方の大きな参考になると思う。今日は素晴らしい発表を見せていただき感謝する。

⑥三森委員（山梨県総合教育センター 主幹・研修主事）

地域の広がりという観点では確実に広がっていると思う。自然科学部、サイエンスワークショップ部員の2発表が県代表として選ばれ、また、科学の甲子園においても2チームが南高の生徒であった。更に1チームは1年生であった。日頃の先生方のご指導の賜であると思う。発表会の生徒達の態度、様子、発表内容、資料等、南高が参考になるという感想を聞いている。着実に南高の取り組みが県内全域に広がっているということである。非常に良いことだと思う。

コミュニケーション能力の向上ということについては、リーダーを中心にしつつ全員が力を出し合って、組織として大きなパワーを生み出すようなコミュニケーションとはどうあるべきかということが考えられていると更にいいのではないかと考える。

(8) 閉 会



作品を審査する審査員（26日、甲府市立南高の創立科学館で）

### 学生科学賞県審査

中学・高校生を対象にした科学コンクール「第55回日本学生科学賞」の県審査が26日、甲府市立南高の創立科学館で開かれた。審査員となる県審査員は、高校の先生で甲府県3年、森田博之さんの「コリアリクス・スローリナー」次、中学の先生で渡辺村立彦さん、岡本隆さんの「トウモロコシの呼吸」がそれぞれ選ばれた。

### 知事賞に森沢さん、岡本さん

【高校生の部】 県知事賞 甲府南高、森田博之「コリアリクス・スローリナー」▽副賞賞 甲府南高、渡辺村立彦「コリアリクス・スローリナー」▽副賞賞 山梨県立山梨南中、科学写真部「色々々なものの顕微鏡化Vol.3」▽副賞賞 山梨県立山梨南中、科学写真部「色々々なものの顕微鏡化Vol.3」▽副賞賞 山梨県立山梨南中、科学写真部「色々々なものの顕微鏡化Vol.3」

## 努力の証し 喜びの表彰

### 学生科学賞・作文コンクール



学生科学賞で知事賞を受賞した甲府南高の森沢さん（左）と知事賞の岡本さん（右）から、作文コンクールで知事賞に輝いた森山さん、教育長賞の小平君、山口君



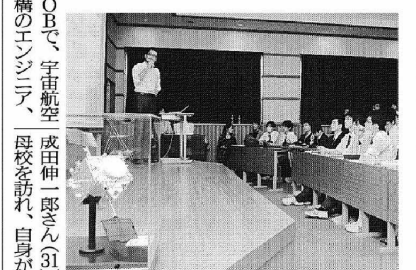
夢を実現させた。作文コンクールの表彰式には、中学生の部で知事賞に輝いた北村市立南高の森山さん、教育長賞の小平君、山口君

【文化の日】の3日、「第55回日本学生科学賞」と「第1回全国小・中学生作文コンクール」の県審査の表彰式が甲府市の北村市立南高で行われ、それぞれの受賞者は喜びをにじませた。設立つ研究できた。学生科学賞の表彰式には、作徳や徳徳から約40人が出席し、審査委員長を務めた平田敬一、山梨大教授がいきいきと、中学部門で同賞の現況はまだ分からないとばかり、今後、皆さんの若い力で未知の分野を切り開いていってほしいと激励した。

【表彰】 県知事賞 甲府南高、森田博之「コリアリクス・スローリナー」次、中学の先生で渡辺村立彦さん、岡本隆さんの「トウモロコシの呼吸」がそれぞれ選ばれた。

【表彰】 県知事賞 甲府南高、森田博之「コリアリクス・スローリナー」次、中学の先生で渡辺村立彦さん、岡本隆さんの「トウモロコシの呼吸」がそれぞれ選ばれた。

### 甲府南高OBで、宇宙エンジニア成田さん



成田伸一郎さんが宇宙で活躍する探査機について紹介したサイエンスフォーラム

### 「進む道見据え勉強を」 母校で講義

成田伸一郎さんが宇宙で活躍する探査機について紹介したサイエンスフォーラム。母校を訪れ、自身が関わる探査機や今後の宇宙計画について講義した。

基地建設に向け、現在取り組んでいる月探査計画も紹介。夢を与えられる仕事にやりがいを感じている。皆さんも自分が進む道の先を見据えて勉強してほしい」とエールを送った。

### JAXAの開発員 母校甲府南高で講演

理系の進路を希望する生徒に具体的な将来像を描いてもらおうと、甲府南高（甲府市中小河原町）は14日、同校OBで宇宙航空研究開発機構（JAXA）の開発員、成田伸一郎さん（31）を招き、講演会を開いた。

成田さんは「探査機が自分で姿勢を制御できることに驚いた。より一層、宇宙開発に興味があった」と話していた。

### 「科学の甲子園」めざし熱戦



**あすから 高校生の30チーム出場**

山梨県立総合教育センターが主催する「科学の甲子園」が、11月2日(土)から3日(日)にかけて、甲府市総合教育センター(旧県立総合教育センター)で開かれる。県内から30チームが出場する。

この大会は、県立総合教育センターが主催する「科学の甲子園」で、県内から30チームが出場する。大会は、11月2日(土)から3日(日)にかけて、甲府市総合教育センター(旧県立総合教育センター)で開かれる。

大会は、11月2日(土)から3日(日)にかけて、甲府市総合教育センター(旧県立総合教育センター)で開かれる。大会は、11月2日(土)から3日(日)にかけて、甲府市総合教育センター(旧県立総合教育センター)で開かれる。

### 元氣一番 甲府南高 物理・宇宙部



それぞれが担当の位置に立ち、丁寧な話し合いの雰囲気の中で、

実験装置を囲んで楽しそうに意見を交わす部員たち。甲府南高物理・宇宙部は、チームワークのよさを売りに活動している。

部員は9人。活動は年間を通じて物理実験を行っているほか、冬には天体観測に出掛けることもある。内容から理系の生徒だけかと思いきや、文系の生徒も活躍している。文系の椋原大勇君(2年)は「科学に興味があって入部した。授業では体験できない実験ができて面白い」と楽しみながら活動しているという。

本年度、部員たちが実験の題材に選んだのは「だるま落とし」。下の積み木をたたいてからだるまが1段下がるまでの間に働く力や運動について分析し、だるま落としを成功させるための条件を探った。実験は条件を一定にして行わなければならないため、部員たちはだるま落としの装置を製作。積み木をたたいたスピードや距離など条件を少しずつ変え、だるまが落ちる時の動きをハイスピードカメラで撮影。その映像からだるまに働く力や積み木の動きを分析した。

実験は何度も同じ作業の繰り返し。「気の遠くなる作業だった」「身近な題材だが、探求すると奥が深くて大変だった」と部員たちは苦労の様子。そんな中「みんなで協力して、やる時には集中してきた」と話すのは部長の久保文昭君(2年)。実験や撮影、記録など担当を決めて手際よく実験を進めることができた。

昨年11月に行われた県高校芸術文化祭(芸文祭)の自然科学部門では祭賞を受賞。「苦労した分、力を合わせて取り組んでよかった」(久保君)

積み木の質量を変えたりさらに条件を変え、だるま落としが成功する条件を細かく分析していくのが今後の課題。久保君は「研究は継続していくつもり。さらに詳しい結論を出したい」と研究の熱意は尽きない様子だ。

協力して実験や天体観測■地道な研究で芸文祭賞

### 元氣一番 甲府南高 物質化学部



実験に取り組みメンバー

真剣な表情で実験装置を見つめる白衣姿の部員たち。甲府南高物質化学部は、同校にある四つの理数系の部活動のうち、化学分野に焦点を当てて実験活動を行っている。

部員は12人。和気あいあいとしやべり声や笑い声が絶えないが、実験が始まると表情が引き締まる。部長の大西ミキさん(2年)は「実験はデータがすべて。正確なデータを取るために実験は黙々と行います」と真剣そのもの。

地道な努力が実り、このほど開かれた県高校芸術文化祭(芸文祭)自然科学部門の化学部門では最高賞の芸文祭賞を受賞。穴水美菜さん(2年)は「これまで先輩たちが優秀な成績を収めていたのでプレッシャーがあった。だから祭賞をもらってほっとしたのが正直なところ」と明かす。

研究テーマは「BZ反応における温度と反応周期の関係」。酸化還元反応の一種であるBZ反応の反応周期と温度との関係について調べた。

5度ずつ温度を変えて反応を起こし、温度が上がるほど反応周期の変化が速くなるという結論を導いた。

研究は昨年の芸文祭で、3年生がBZ反応について発表したことがきっかけ。昨年は反応周期と反応物の量の関係について研究したところ、温度とも関係があるのではないかという課題が残ったことから、先輩の現メンバーがテーマを引き継いだ。

4月から研究を始め、夏休み明けからは毎日のように実験をして、結果を分析した。3年生は受験勉強の合間を縫って部活に顔を出し、考察のまとめ方などをアドバイスしてくれた。大西さんは「(受賞は)先輩や先生の支えがあってこそ。実験がうまくいかずに焦ることもあったが、みんなで協力して頑張ってきてよかった」と笑顔を見せる。

研究で導いた研究課題のほか、審査員からの指摘で新たな疑問点も浮かんだ。部員たちは「来年の全国高校総合文化祭に向け、さらに課題を追求したい」と意気込んでいる。

先輩のテーマ引き継ぎ研究■地道な実験実り芸文祭賞に



山梨県立甲府南高等学校

〒 400 - 0854 山梨県甲府市中小河原町 2 2 2

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

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

E-mail [nanko@kofuminami-h.ed.jp](mailto:nanko@kofuminami-h.ed.jp) 代表

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