



平成24年度 文部科学省指定  
スーパーサイエンスハイスクール

# 研究開発実施報告書

第3年次

平成27年3月



山梨県立甲府南高等学校

## はじめに

本校のスーパー・サイエンス・ハイスクール（SSH）研究活動は、平成16年から3期連続して指定を受け、今年は通算で11年目となります。この間、理系進学希望者が約3割から約7割へと大幅に増え、理工系学部を中心に医療関係学部等の大学で学問研鑽に臨む卒業生を数多く送り出しています。また、「科学の世界」など全教科を通じて、科学や科学技術に親しむことができる教育環境を充実させてきました。さらに、海外研修などの取り組みにより、国際性向上への生徒の意欲も高揚しつつあります。一方、発表会や出前授業や地域の科学ボランティア活動等の実践により、地域の中核拠点校としての地位も確立しています。このような取り組みが認められ、今年度の中間評価においても良い評価をいただくことができました。

本校は、昭和38年に普通科高校として創立され、やっと半世紀の歴史を刻んだ比較的若い学校であります。その間、昭和43年から小学区総合選抜制度が導入され、昭和53年には理数科が設置され、平成19年度からは全県一学区制度へと変更となり、様々な改革の歴史を歩んできました。現在は、各学年とも普通科6学級と理数科1学級を併設する、生徒数約840名の規模の学校となりました。校訓「開拓者精神」の下、「日本や国際社会の様々な分野で活躍し、社会の発展に貢献できる人材の育成」を教育方針として、先進的な教育・研究活動を行って参りました。こうした環境の中で、高き理想に向かって真摯に学びながら、新たな自己を切り開ける有為な人材の育成を果たしていると自負しているところであります。

さて、本校のSSH事業は、研究開発課題を、平成16年度指定（1期目）の「理数大好き生徒を育成するプログラムの研究」から、平成19年度指定（2期目）の、「地域の身近な科学事象から、グローバル（包括的・国際的）な科学への視野を開かせるプログラムの開発」に変化発展させながら成果を上げてきました。平成24年度からの3期目においては、研究開発課題「理数系教育のパイオニアハイスクールをめざして」、副題「山梨の中核拠点校として、世界に羽ばたく科学技術系人材を育てる」を掲げ、研究対象生徒を1期目のSSHクラスから、2期目の学校全体を経て、地域の小・中・高等学校にまで拡大しています。

3期目指定の3年目となる今年度は、課題に掲げた3つの事項について、次のような取り組みを中心に行いました。

- (1)「理数系教育の中核拠点校としての研究」については、「理数系教育地域連絡協議会」で連絡を取合い、「スーパーサイエンスⅠ」等の講座に他校の中・高生も参加し、共に学びました。また、学校への「出前授業」も小学校3校で行い、「伝えること」の難しさを本校生も学びました。
- (2)「学校設定科目の深化と発展」については、2年生の「スーパーサイエンスⅡ・探究」での課題研究について、生徒の興味関心を生かした研究指導法の改善に取り組んでいます。
- (3)「話せる英語力を備えた科学技術系人材の育成」については、2年生で「英語によるディベート」を導入し、英語でのプレゼンテーション能力の向上に取り組みました。

10年以上に渡ってSSH研究を行っている現在も、常に新しい試みに挑戦し、より充実した研究にすべく全校職員一丸となって努めている毎日です。

本年の研究成果は、物理チャレンジ2014をはじめとする各種コンクールでの入賞や、県内外での研究発表や、JSTの宮崎先生をお迎えした2月の中間報告会でお示しさせていただきました。これらの全ての研究開発にあたりましては、県内外の大学や研究機関や民間企業等の協力・連携が不可欠でありました。関係諸機関の御支援と御協力に対し、改めて御礼申し上げます。

結びに、本年度もまた、適切な御指導と御支援を賜りました独立行政法人科学技術振興機構、山梨県教育委員会、山梨県立甲府南高等学校SSH運営指導委員会の関係の先生方に心から御礼申し上げますとともに、今後とも御指導、御協力を賜りますようお願い申し上げます。

山梨県立甲府南高等学校

校長 望月立弥

# 目 次

はじめに

① 平成26年度SSH研究開発実施報告（要約）	・・・1
② 平成26年度SSH研究開発の成果と課題	・・・5
③ 平成26年度SSH研究開発実施報告	・・・8
① 研究開発の課題	・・・8
② 研究開発の経緯	・・・9
③ 研究開発の内容	・・・11
(1) 理数系教育の中核拠点校としての研究	・・・11
1) 理数系教育地域連絡協議会	・・・11
2) 地域連絡校への普及	・・・11
(2) 本校が開発した学校設定科目の深化と普及	・・・11
1) 学校設定科目「スーパーサイエンスⅠ」	・・・13
A ロボット講座	・・・13
B JAXA講座	・・・14
C 生物講座	・・・15
D 電子顕微鏡講座	・・・16
E プログラミング講座	・・・17
F 先端技術講座	・・・18
G 身近なまちづくり講座	・・・19
H 山梨大学工学部講座	・・・20
I 太陽光ソーラーパネル講座	・・・21
2) 学校設定科目「スーパーサイエンスⅡ」課題研究	・・・22
3) 学校設定科目「スーパーサイエンス探究」課題研究・選択講座	・・・24
A 臨海実習	・・・24
B 神岡研修	・・・26
C 筑波研修	・・・26
D 山梨大学医学部講座	・・・28
E DNA講座	・・・29
F ワイン講座	・・・30
4) 学校設定科目「SS科目」	・・・31
5) サイエンスフォーラム	・・・31
6) 科学の世界	・・・34
(3) 話せる英語力を備えた科学技術系人材の育成	・・・36
1) 学校設定科目「サイエンスイングリッシュ」	・・・36
2) 学校設定科目「スーパーサイエンスⅡ」科学英語	・・・37
3) サイエンスダイアログ	・・・38
4) 海外研修	・・・39
(4) サイエンスワークショップの活動	・・・42
1) 物理・宇宙	・・・43
2) 物質化学	・・・44
3) 生命科学	・・・45
4) 数理・情報	・・・46
④ 実施の効果とその評価	・・・47
⑤ SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況	・・・50
⑥ 校内におけるSSHの組織的推進体制	・・・51
⑦ 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	・・・52
④ 関係資料（運営指導委員会，参考資料，平成26年度教育課程表）	・・・53

## ①平成 26 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題																
<p>「理数系教育のパイオニアハイスクールをめざして」          ～ 山梨の中核拠点校として、世界に羽ばたく科学技術系人材を育てる ～</p> <p>(1) 理数系教育の中核拠点校としての研究          (2) 本校が開発した学校設定科目の深化と普及          (3) 話せる英語力を備えた科学技術系人材の育成</p>																
② 研究開発の概要																
<p>(1) 理数系教育の中核拠点校としての研究          理数系教育の県内への振興を図るため、一昨年度設置した「理数系教育地域連絡協議会」を充実させるとともに、サイエンスワークショップの活動内容をレベルアップさせる。地域の高校及び小中学校、大学ならびに関係諸機関との連携を強化し、SSHの研究成果普及と地域教材の共有化を図り、理数系教育の中核拠点校としてのあり方を研究する。</p> <p>(2) 本校が開発した学校設定科目の深化と普及          全ての生徒の科学的素養を高めるために開発した、本校独自の特色ある学校設定科目（スーパーサイエンスⅠ・Ⅱ・探究、サイエンスイングリッシュ、SS科目）を深化・発展させ、本校の教育課程に定着させるとともに、地域の高校に普及する。</p> <p>(3) 話せる英語力を備えた科学技術系人材の育成          科学英語のカリキュラム開発に取り組み、英語によるコミュニケーション能力、プレゼンテーション能力、ディスカッション能力、科学的思考力の向上を目指す。また、海外の高校との科学交流などを通して、豊かな国際性を身につけた視野の広い生徒を育成する。</p>																
③ 平成 26 年度実施規模																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>実施研究</th> <th>対象となる生徒</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">学校設定科目</td> <td>スーパーサイエンスⅠ*<sup>1</sup></td> <td>1年生全クラス <b>地域連携校等の生徒*</b></td> </tr> <tr> <td>スーパーサイエンスⅡ</td> <td>2年生普通科</td> </tr> <tr> <td>スーパーサイエンス探究</td> <td>2年生理科・普通科理数クラス*<sup>3</sup></td> </tr> <tr> <td>サイエンスイングリッシュ</td> <td>1年生全クラス <b>地域連携校等の生徒</b></td> </tr> <tr> <td>SS科目 (「SS数学Ⅰ」「SS数学Ⅱ」 「SS数学特論」「SS物理」 「SS化学」「SS生物」)</td> <td>1～3年理科・普通科理数クラス</td> </tr> <tr> <td>サイエンスワークショップ</td> <td>全校生徒 <b>地域連携校等の生徒</b></td> </tr> </tbody> </table>	実施研究	対象となる生徒	学校設定科目	スーパーサイエンスⅠ* <sup>1</sup>	1年生全クラス <b>地域連携校等の生徒*</b>	スーパーサイエンスⅡ	2年生普通科	スーパーサイエンス探究	2年生理科・普通科理数クラス* <sup>3</sup>	サイエンスイングリッシュ	1年生全クラス <b>地域連携校等の生徒</b>	SS科目 (「SS数学Ⅰ」「SS数学Ⅱ」 「SS数学特論」「SS物理」 「SS化学」「SS生物」)	1～3年理科・普通科理数クラス	サイエンスワークショップ	全校生徒 <b>地域連携校等の生徒</b>
実施研究	対象となる生徒															
学校設定科目	スーパーサイエンスⅠ* <sup>1</sup>	1年生全クラス <b>地域連携校等の生徒*</b>														
	スーパーサイエンスⅡ	2年生普通科														
	スーパーサイエンス探究	2年生理科・普通科理数クラス* <sup>3</sup>														
	サイエンスイングリッシュ	1年生全クラス <b>地域連携校等の生徒</b>														
	SS科目 (「SS数学Ⅰ」「SS数学Ⅱ」 「SS数学特論」「SS物理」 「SS化学」「SS生物」)	1～3年理科・普通科理数クラス														
サイエンスワークショップ	全校生徒 <b>地域連携校等の生徒</b>															
<p>* 1 1年生は必履修となるが、2・3年生も選択が可能である。          * 2 地域連携校とは、理数系教育地域連絡協議会に参加する高校を指す。          * 3 普通科理数クラス→(1年普通科40人・2年普通科40人・3年普通科40人)を指す。</p>																
④ 研究開発内容																
<p>○研究計画【第1年次～第5年次】</p> <p>(1) 教育課程(学校設定科目)の編成と開発</p> <p>i 「SS科目」          1～3学年理科及び普通科理数クラスを対象に、学校設定科目「SS数学Ⅰ・Ⅱ」「SS数学探究」「SS物理」「SS化学」「SS生物」を実施する。昨年度までの実施結果と評価をもとに、年間計画とシラバスの改善を行う。また、山梨大学を中心に大学の講師を招聘し高大連携授業を取り入れる。</p> <p>ii 「サイエンスイングリッシュ」          1学年全クラスで「サイエンスイングリッシュ」を実施する。環境問題をテーマにALTと英語教師とで本校独自のカリキュラムを作り、科学に関する話題などを取り入れながら授業を進めて行く。また、JSPSの「サイエンス・ダイアログ事業」を利用して外国人研究者の講義を取り入れ、本校ALTと本校職員(英語、理科)の連携授業を行う。さらに、講演会や校外</p>																

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

iii 「スーパーサイエンス I・II・探究」

「研究所訪問」「臨海実習」「神岡研修」「筑波研修」「ワイン講座」等の校外研修の一層の充実を図る。また、「ロボット講座」や「生物講座」等を集中講義形式で行う。2学年理系は、「課題研究」に取り組み、その成果を様々な場で発表する。2学年文系は、「科学英語」に取り組み、ディベートやプレゼンテーションを英語で行う。さらに、大学等の研究室での実習や研修を取り入れ、高大連携を進める。

<④関係資料参照>

iv 「科学の世界」

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

(2) サイエンスワークショップの設置

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

(3) 地域との連携

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

(4) 研究交流及び研究成果の普及

県内外のSSH指定校との交流・連携を深め、授業の相互公開や研究発表交流会を推進する。本校の活動成果について、研究発表会やホームページを通じて積極的に公開する。また、マスメディアを通じて、地域にも情報や成果を発表していく。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

(1) 「総合的な学習の時間」

総合的な学習の時間ではキャリア教育を中心とした取り組みを行い、その中で「サイエンスフォーラム」と称する一流の研究者や講演者を招いた講演会を実施し、自然科学に関する興味・関心を高め、科学技術と社会の関わりについて深く考えさせる。本講演会は年間7回程度開催し、保護者や他校生徒等にも公開する。

(2) 「情報の科学」

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

○平成26年度の教育課程の内容

適用範囲	学校設定教科・科目(単位)	代替教科・科目(単位)	
1 年 生	普通科 (理数クラス)	SS数学Ⅰ(6)	数学Ⅰ(3), 数学A(2), 数学Ⅱ(1)
		SS物理(3)	物理基礎(3)
		SS化学(2)	化学基礎(2)
		SS生物(3)	生物基礎(3)
	理数科	SS数学Ⅰ(6)	理数数学(6)
		SS物理(3)	理数物理(3)
		SS化学(2)	理数化学(2)
		SS生物(3)	理数生物(3)
全クラス	スーパーサイエンスⅠ(1)	情報の科学(1)	
	サイエンスイングリッシュ(2)	英語表現Ⅰ(2)	
2 年 生	普通科 (理数クラス)	SS数学Ⅱ(4)	数学Ⅱ(3), 数学B(1)
		SS数学特論(3)	数学Ⅲ(3)
		SS物理(3)	物理(3)
		SS化学(2)	化学(2)
		SS生物(3)	生物(3)
		スーパーサイエンス探究(2)	情報の科学(1), 1単位は増単
	理数科	SS数学Ⅱ(4)	理数数学(4)
		SS数学特論(3)	理数数学特論(3)
		SS物理(3)	理数物理(3)
		SS化学(2)	理数化学(2)

		SS生物 (3)	理数生物 (3)
		スーパーサイエンス探究 (2)	情報の科学 (1), 課題研究 (1)
	普通科 (理数ク除外)	スーパーサイエンスⅡ (1)	情報の科学 (1)
3 年 生	普通科 (理数クラス)	SS数学Ⅱ (4)	数学Ⅱ (2), 数学B (2)
		SS数学特論 (2)	数学Ⅲ (2)
		SS物理 (3)	物理 (3)
		SS化学 (3)	化学 (3)
		SS生物 (3)	生物 (3)
	理数科	SS数学Ⅱ (4)	理数数学 (4)
		SS数学特論 (2)	理数数学特論 (2)
		SS物理 (3)	理数物理 (3)
		SS化学 (3)	理数化学 (3)
		SS生物 (3)	理数生物 (3)

<④関係資料参照>

### ○具体的な研究事項・活動内容

#### (1) 教育課程(学校設定科目)の編成と開発

##### ア 「SS科目」

- ① 1～3学年理数科及び普通科理数クラスを対象に、学校設定科目「SS数学Ⅰ・Ⅱ」「SS数学探究」「SS物理」「SS化学」「SS生物」を実施した。
- ② 各単元において発展的な内容を取り入れている。
- ③ 3年間の年間計画とシラバスをつくりミニ課題研究を取り入れた。(物理チャレンジの実験問題等)
- ④ 大学の講師を招聘し、高大連携授業を実施した。(山梨大学、兵庫教育大学、岡山大学、千葉工業大学等)

##### イ 「サイエンスイングリッシュ」

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

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

##### ウ 「スーパーサイエンスⅠ・探究」

- ・スーパーサイエンスⅠ (9講座)
  - ロボット講座 ○山梨大学工学部講座 ○JAXA連携講座 ○生物講座
  - 先端技術講座 ○電子顕微鏡講座 ○身近な街作り講座 ○プログラミング講座
  - 太陽光ソーラーパネル講座
- ・スーパーサイエンス探究 (6講座)
  - 臨海実習 ○神岡研修 ○筑波研修 ○DNA講座 ○ワイン講座
  - 山梨大学医学部講座

##### エ 「スーパーサイエンスⅡ・探究」

本科目において、2学年理系は「課題研究」に取り組んでいる。3～5人のグループに1人の担当教員が付く、チームティーチング課題研究を行うことにより「自分から取り組む姿勢」や「成果を発表し伝える力」が向上したと感じる生徒が多くなっている。今後は、さらに、大学等外部の協力を得て発展的、専門的なものを取り込んだ内容を目指す。

2学年文系は、「科学英語」に取り組み、ディベートやプレゼンテーションを英語で行う。

また、「SS探究」では上記ウの講座を必修受講させ、研究現場で得たものをそれぞれの課題研究に活かす工夫を行っている。

#### 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7回行った。講師には本校卒業生で大学や研究機関等において研究に携わっている科学者や研究者も積極的に招き、人材バンク（所属、専門、連絡先等）を作成している。

#### カ 「科学の世界」

学校設定科目ではないが、本校職員が各教科の授業において、科学を題材とした科学的なものの方の見方、考え方を育成するプログラムを実施した。本年度は14講座の授業が実施され、他教科とのコラボの授業も行われた。

#### (2) サイエンスワークショップの設置

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

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

#### (3) 地域との連携

「理数系教育地域連絡協議会」を設置し、地域の高校・中学校・小学校の生徒や教員に本校のSSH事業を紹介した。また、公開講座においては、本校生徒の他に、一般の方や他校生（高校生・中学生・小学生）、保護者など多数の参加があった。さらに、小学校3校へ出前授業を行った。

#### (4) 研究交流及び研究成果の普及

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

#### ⑤ 研究開発の成果と課題

「SS科目」においては、3年間の学習計画とシラバスに改善を加え、基礎・基本を大切にしながら、発展的な内容を取り入れた授業を進めた。「スーパーサイエンス」と「講演会」は、生徒の興味・関心に沿ったプログラムを計画し、実施した。実物に触れたり、研究者と話し合ったりすることで、大きな成果を上げることができた。

「科学の世界」は各教科の協力のもと、科学への興味・関心を高める授業が展開されており、今後も継続して取り組んでいく。

「サイエンスイングリッシュ」では、最近の時事問題を取り上げ、英語で討論する授業を展開している。また、外国人研究者による授業や海外研修を実施し、国際交流にも努めてきた。

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

「サイエンスワークショップ」では、毎年、4月に新生を対象に説明会を実施し、部員数も増えている。様々な科学コンテストにも積極的に参加し、全国の大会に出場する生徒も出てきている。また、出前授業や県立科学館でのボランティア活動は地域との交流の場にもなっている。このように全校生徒を対象としたSSHの取り組みは、本校の大きな特色となり、県民や中学生の間に広く知れ渡ってきている。また、本校生徒の9割以上の生徒が、「入学する前から本校がSSHに指定されていることを知り」、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。本校保護者のSSHに対する意識も前向きで、9割近い保護者が「SSHの取り組みは学校の活性化に繋がる」と捉えている。理系希望者が、SSH指定前と比べ大幅に増えた（全校生徒の約7割）ことも大きな成果である。今後も全職員の協力のもと、さらに充実した取り組みを進め本県の理科教育の拠点校として中心的な役割を担っていきたい。

<④関係資料参照>

## ②平成 26 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

## ① 研究開発の成果

## (1) 教育課程(学校設定科目)の編成と開発

平成 24 年度に第 3 期 S S H の継続指定を受け、研究テーマを「理数系教育のパイオニアハイスクールをめざして」～山梨の中核拠点校として、世界に羽ばたく科学技術系人材を育てる～ とし、第 1・2 期 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・2 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 数学特論」「S S 物理」「S S 化学」「S S 生物」)
- ② 「スーパーサイエンス I・II」(情報の科学の代替)
- ③ 「サイエンスイングリッシュ」(英語表現 I の代替)
- ④ 「スーパーサイエンス探究」

## (2) 大学や研究所等関係機関との連携状況

平成 16 年度の S S H 指定後から、大学や研究所等関係機関、企業等との連携は大幅に増えている。例えば山梨大学においては、全ての学部の研究室で述べ約 200 名の生徒を受け入れる態勢ができ、各研究室で 2～3 日間の講義と実習を行っている。最先端の研究に触れることで、理数科目に対する興味・関心を深める機会となっている。

ロボットの製作を通して先端技術を学ぶ「ロボット講座」は、山梨大学工学部の全面的な協力により平成 16 年度から 11 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 of 授業を高校生用にアレンジして実施しており、最近では、受講者の多くがロボットに改良を加え、「ロボコン山梨ソーラーカー部門」へ出場するようになり上位入賞を果たす生徒も現れるようになった。山梨大学大学院医学工学総合研究部の指導による、「身近な街づくり」プログラムは、今年で 7 年目となる。事前指導に始まり、現地調査、プレゼンテーション、街の模型作り、ディスカッションという一連の活動を体験することができる充実したプログラムとなっており、生徒達が現地調査を行うことで、大学との連携だけでなく地域と連携にも結びついている。このように、一つの連携の中から、新しい連携が生まれる例も多くなっている。

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

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

## (3) 国際性を高める取り組み

S S H 指定後は、英語を使う機会を増やす実践的なコミュニケーション能力の育成に努めてきた。特に、第 2 期からの学校設定科目「サイエンスイングリッシュ」では、国際社会で活躍できる人材の育成を目指した取組を進めている。授業では英語科職員・ALT が作成した、環境問題など身近なテーマを扱う本校独自の教材を使用し、英語を活用するペアワークやグループワークなど、生徒の活動を中心とした授業展開の工夫がなされている。J S P S の「サイエンス・ダイアログ事業」を利用して外国人研究者の講義を聴いたりするなど、読む・書く・聴く・話すの四技能を総合的に高めている。また、アメリカを中心とした「S S H 海外研修」を平成 20 年度より実施している。これまで、5 回の海外研修を実施してきたが、平成 23 年度からは、研修方面をアメリカ西海岸に限定し、研修内容や研修場所を細部まで検討して、次年度に生かしている。

平成 23 年度は、アメリカ西海岸での研修を実施した。世界をリードするスタンフォード大学や

企業、及び科学教育の盛んな高校等を訪問し、研究者や学生との交流を行なった。また、ヨセミテ公園等で自然観察を行う中で、自然や環境問題について学んだ。

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

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

平成26年度は、引き続きアメリカ西海岸での研修を実施しする予定である。スタンフォード大学やJPL(NASAジェット推進研究所)・インテル博物館、及び現地の高校を訪問し、研究者や学生との交流を行う予定である。また、ヨセミテ公園等で自然観察を行う中で、自然や環境問題について学ぶ予定である。

本校のSSHの研修会や講演会では、常に募集定員を上まわる応募があった。海外研修においても、研修費の多くを個人負担としているが、本年度も安全面を考慮して、募集定員30名に限定している。毎年、定員以上の生徒が応募してくるために、やむを得ず選考を行っている状況である。毎回苦慮するところでもあるが、一方で、生徒達がSSHに対し非常に高い関心を持ち、大きな期待をしていることを常に感じている。

#### (4) 自然科学部等課外活動の活動状況

##### ① 4つのサイエンスワークショップの設置

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

##### ② 各種研究発表会の参加状況と成果

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

##### ③ 県立科学館や他校との連携

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

#### (5) 進路希望の変容

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

<④関係資料参照>

#### (6) 生徒と保護者の意識の変容

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

意識も前向きで、9割近い保護者が「SSHの取り組みは、学校の活性化に繋がる」と捉えている。今後も全職員の協力のもと、さらに充実した取り組みを進め本県の理数系教育の中核拠点校として重要な役割を担うことが本校の課題である。

<④関係資料参照>

### (7) 本校SSHの他校への影響

平成16年度に本校が県内で初めてSSHの指定を受け、翌年に県立都留高校がSSHに指定された。本校からは、4つの部で8つの発表を行う等、SSH指定校からの発表が多数出されるようになった。これを機に、他の高校の自然科学部も活動を再開するところが増え、発表数も年々増加し、本年度は62研究の参加があった。また、平成17年度より、自然科学部の活性化を図るために、サイエンスフェスタをスタートさせた。これは、県内の中学校、高校、大学の学生や生徒たちが日頃取り組んでいる活動や研究などについて発表を行い、相互に交流する場である。このようにSSH指定校が山梨県全体の理数系教育の活性化に寄与している。

今後は、これまでの取り組みをさらに深化し、充実・発展させる段階へとステップアップさせる必要がある。本校は、11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。

## ② 研究開発の課題

### (1) 地域連絡協議会校との事業内容の充実

公開講座への地域連絡協議会校の生徒や教員の参加数は、年々増加(H24:15名→H25:38名→H26:47名)しているが、公開講座数が4講座であるため、さらに増やしていきたい。

### (2) SSH指定後の卒業生の活用

1期、2期の卒業生には、すでに社会や大学院・大学で研究者として活躍している者もいるため、まずは20～30名ほどのOB会を立ち上げ、卒業生主体で本校SSH事業に協力していただける体制を整えたい。

<④関係資料参照>

### (3) 「課題研究」の内容のレベルアップ

2学年理系の生徒全員が取り組んでいる「課題研究」の中には、各種発表会へ出展しているものもあるが、ワークショップ生徒の発表のような全国レベルで入賞できるものがまだない。今後は、指導担当教員の力量アップの講習会や1テーマ当たりの担当教員を複数にするなどして、研究内容のレベルアップを目指したい。

### (4) 国際性の向上

JSTの意識調査(昨年度のもの)の問い(16)の「SSHに参加したことで、あなたの国際性(英語による表現力、国際感覚)が向上しましたか」という問いのみが、全国のSSH指定校に比べて肯定的な意見が低いことがわかった。このため、本年度からサイエンスイングリッシュではオリジナルテキストを使用している。また、アメリカからの短期留学生を受け入れたり、マカオやインドネシアからの訪問団を積極的に受け入れるなどして、生徒の国際性をの向上を目指している。

<④関係資料参照>

### (5) 山梨県内SSH・SGH指定校との交流

山梨県内7校のSSH校間での合同課題研究発表会を実施するなどして、お互いの研究内容やプレゼンテーション能力のレベルアップをはかりたい。

山梨県内初のSGH校(甲府第一高校)との交流をとおして、グローバル化も目指したSSH事業を目指したい。

## ③平成26年度SSH研究開発実施報告

### ① 研究開発の課題

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

### 研究開発の概要

#### (1) 理数系教育の中核拠点校としての研究

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

#### (2) 本校が開発した学校設定科目の深化と普及

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

#### (3) 話せる英語力を備えた科学技術系人材の育成

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

### 研究開発の実施規模

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

\*1 1年生は必履修となるが、2・3年生も選択が可能である。

\*2 地域連携校とは、理数系教育地域連絡協議会に参加する高校を指す。

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

### 第3期SSH研究の仮説

- 仮説1** 本県理数系教育の振興を目的とした「理数系教育地域連絡協議会」の設立と「スーパーサイエンスⅠ」「サイエンスイングリッシュ」及びサイエンスワークショップの他校への公開は、本校SSHの研究成果の普及と県内理数系教育の活性化につながる。
- 仮説2** サイエンスワークショップによる近隣生徒の相互交流は、各学校の研究内容を向上させ、新たな課題発見とその解決につながり、本校がその中心的な役割を果たすことができる。
- 仮説3** 「スーパーサイエンスⅠ・Ⅱ・探究」「サイエンスイングリッシュ」の実施により、知的好奇心、学習意欲、課題探究能力、プレゼンテーション能力が高まり科学的素養が育成される。
- 仮説4** 「SS科目」及びサイエンスワークショップの活動により、未知の課題や困難な問題に対し積極的に取り組み、問題を自ら解決していく能力が高まり、創造性豊かな人材が育成される。
- 仮説5** 「サイエンスイングリッシュ」と「スーパーサイエンスⅠ」を連動させ、教科を横断した英語によるプレゼンテーション能力等の育成に取り組むことで、話せる英語力を持った国際性豊かな科学技術系の人材が育成される。

## ② 研究開発の経緯（平成26年度）

（学校設定科目「SS科目」「サイエンスイングリッシュ」除く）

		S S H 事業	主な参加対象								
			1 年 生	2 年 生	3 年 生	連 携 校	物 理 ・ 宇 宙	物 質 化 学	生 命 科 学	数 理 ・ 情 報	会 議 等
4月	21日	サイエンスワークショップオリエンテーション	○	○	○		○	○	○	○	
5月	3～4日	県立科学館ボランティア	○	○	○		○	○	○	○	
	28日	第1回運営指導委員会									○
	29日	科学の世界「数学」			○						
	30日	SS I 説明会	○								
	31日	日本生物学オリンピック 予選		○	○				○		
6月	9日	科学の世界「世界史」	○								
	10日	第1回理数系教育地域連絡協議会				○					○
	17日	科学の世界「物理」	○								
7月	21～22日	緑陽祭での文化局発表	○	○	○	○	○	○	○	○	
	8日	科学の世界「英語」	○								
	13日	物理チャレンジ2014 予選		○	○		○				
	14日	甲府市立大里小学校出前授業 「夏の星空」	○	○	○	○	○				
	14日	甲府市立山城小学校出前授業 「顕微鏡観察」	○	○	○	○			○		
	15日	第2回理数系教育地域連絡協議会				○					○
	16日	SS I 「生物講座」(山梨大学)	○								
	18日	科学の世界「家庭」「国語」	○	○							
	18日	サイエンスダイアログ「How to transfer the brain knowledge into a computer system」	○								
	20日	日本生物学オリンピック 本選			○						
	21日	科学の世界「美術」	○								
	23日	SS I 「電子顕微鏡講座」	○			○					
	25～26日	SS 探究「筑波研修」		○							
	25～27日	SS 探究「臨海実習」		○							
26日	SS I 「JAXA講座」(JAXA相模原キャンパス)	○									
8月	5～7日	全国SSH発表会(パシフィコ横浜)		○	○				○		
	7日	LEGO MINDSTORM 大会(神奈川工科大学)	○	○							○
	11～12日	SS 探究「山梨大学医学部講座」(山梨大学附属病院他)		○							
	18～20日	SS I 「ソーラーパネル講座」(山梨大学クリーンエネルギー研究センター他)	○								
	18～21日	SS I 「電子顕微鏡講座」	○			○					
	19, 22日	SS 探究「ワイン講座」(サントリー登美の丘ワイナリー, 山梨大学ワイン研究センター他)		○							
	19～22日	物理チャレンジ2014 本選		○	○		○				
	20日	SS I 「JAXA」講座	○								
	20日	SS I 「生物講座」(山梨大学)	○								
	20～22日	SS I 「山梨大学工学部講座」	○								
	21～23日	SS 探究「DNA講座」		○		○					
22～23日	SS 探究「神岡研修」(スーパーカミオカンデ, 京大砂防観測所他)		○								
9月	13, 20日	SS I 「プログラミング講座」	○			○					
	13, 20日	SS I 「ロボット講座」	○			○					
	6日	サイエンスフォーラム 「多面体の曲率・オイラー数・半正多面体」	○								
	6日	サイエンスフォーラム 「水商売のすすめ」	○								

		S S H 事業	主な参加対象								
			1 年 生	2 年 生	3 年 生	連 携 校	物 理 ・ 宇 宙	物 質 化 学	生 命 科 学	数 理 ・ 情 報	会 議 等
9月	19日	サイエンスフォーラム 「Frontier Space Robotics 日米の最新宇宙ロボットの研究状況」		○							
	27日	千葉大学主催高校理科研究発表会	○	○				○	○		
10月	4日	S S I 「プログラミング講座」	○			○					
	4日	S S I 「ロボット講座」	○			○					
	8日	S S I 「先端技術講座」	○								
	9日	教養講演会(サイエンスフォーラム) 「宇宙・人・夢をつなぐ」	○	○	○						
	15日	S S I 「身近な街づくり講座」	○								
	16日	山梨大学附属小学校出前授業 「天体観測」				○	○				
	22日	科学の世界「音楽+生物」	○								
	24日	サイエンスフォーラム「ロボットと共生する社会」	○								
	25～26日	第11回化学グランドコンテスト	○	○					○		
	27日	S S I 「生物講座」(県水産技術センター, ビオトープ他)	○								
	27日	S S I 「先端技術講座」(日本科学未来館, 東京大学他)	○								
31日	S S I 「先端技術講座」	○									
11月	3日	科学の甲子園 (県予選第1ステージ)	○	○			○	○	○	○	
	8, 12, 16日	S S I 「身近な街づくり講座」(リニア見学センター, リニア駅建設予定地他)	○								
	8日	生徒の自然科学研究発表会 (芸術文化祭山梨県大会自然科学部門)	○	○			○	○	○		
	12日	S S I 「生物講座」	○								
	12日	科学の世界「保健体育」	○								
	13日	科学の世界「英語」		○							
	18日	科学の世界「国語」「数学」「生物」	○	○							
	19日	科学の世界「日本史」		○							
	21日	サイエンスフォーラム「陸水学への招待」		○							
23日	ロボコン山梨2014	○	○							○	
12月	19日	サイエンスフォーラム 「クジラから広がる深海生物の世界」	○								
	23日	科学の甲子園(県予選第2ステージ)		○			○	○	○	○	
1月	31日	平成26年度サイエンスフェスタ					○	○	○	○	
2月	12日	S S H中間報告会	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	12日	サイエンスフォーラム 「泣いたり笑ったり愚痴 ったりー江戸人の想像する生き物の世界ー」		○							
	12日	第2回運営指導委員会									○
	12日	第3回理数系教育地域連絡協議会				○					○
3月	8～14日	海外研修		○							
	10日	第3回運営指導委員会									○

### ③ 平成26年度SSH研究開発の内容

#### (1) 理数系教育の中核拠点校としての研究

##### 1) 「理数系教育地域連絡協議会」の設立

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

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

##### ① 対象とする学校

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

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

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

小学校・・・甲府市立山城小学校、甲府市立大里小学校、甲府市立伊勢小学校

##### ② 会議実施日と内容

第1回（6月10日）

「各学校の理数系教育の取り組み状況について（各学校が望むものは何か）」

第2回（7月15日）

「小中高の連携の在り方について（内容と方法及び問題点）」

第3回（2月12日）

「今後の地域の理数系教育について（1年間の反省と課題）」

#### 2) 地域連絡校への普及

##### ① 学校設定科目「スーパーサイエンスⅠ・探究」への他校児童生徒・職員の参加

「電子顕微鏡講座（9名）」「ロボット講座（13名）」「プログラミング講座（8名）」「DNA講座（17名）」に連絡協議会校の児童生徒・職員が参加した。

##### ② 「学園祭」への他校児童生徒の参加

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

##### ③ 出前授業（7月14日（2校）、10月16日）

・甲府市立山城小学校の5年生5クラスを対象に、「ムラサキツユクサの気孔とゾウリムシの顕微鏡観察」を指導した。ワークショップの部員11名と本校職員1名が参加した。

・甲府市立大里小学校の4年生6クラスを対象に、「夏の星座」について授業を行った。ワークショップの部員15名と本校職員2名が参加した。

・山梨大学附属小学校の4年生100名を対象に、「天体についての講義と星の観察」を指導した。ワークショップの部員10名と本校職員1名が参加した。

##### ④ 科学ボランティア（5月3日～4日）

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

##### ⑤ サイエンスフェスタ（1月31日）

県下で活動している高校生を中心に中学校、大学などの自然科学系のクラブの活性化を図るため、自然科学系クラブ間の交流会に積極的に関わり、SSHの成果を伝えた。

##### ⑥ テキストづくりとその公開

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

#### (2) 本校が開発した学校設定科目の深化と普及

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

#### 第3期SSHの学校設定科目

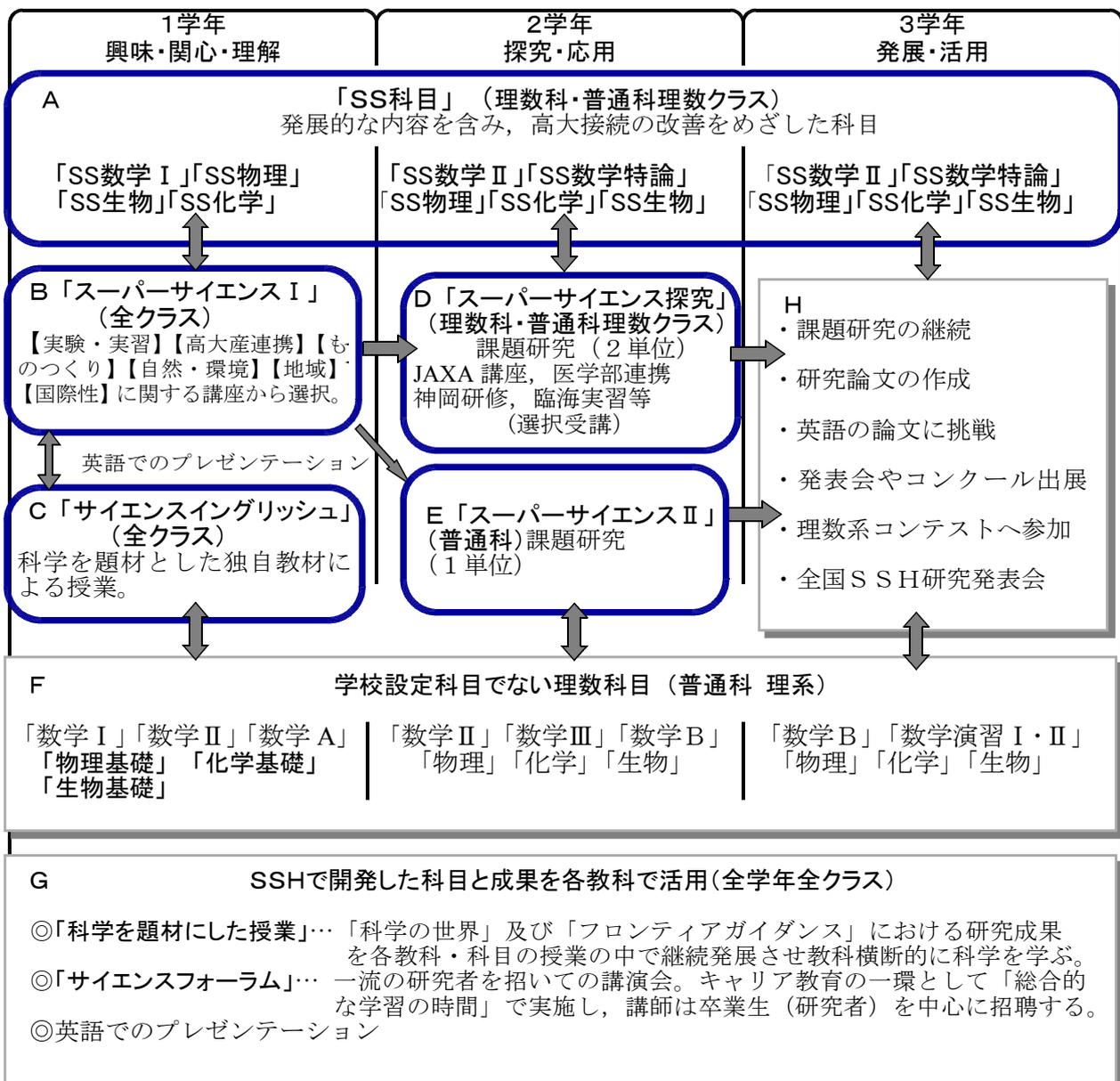
学校設定科目については、次の表のように設置する。3年間の流れとしては、1年生で興味・関心を高め、2年生でじっくり探究する。そして、3年生でそれらを各自で深め、発展・活用し

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

2年生は、表D「スーパーサイエンス探究」と表E「スーパーサイエンスⅡ」の中で課題研究に取り組む。「スーパーサイエンス探究」は第3期SSHの新設科目で、理数科と普通科理数クラスで2単位の時間を割り当てて、じっくりと課題研究に取り組ませる。また、長期休業等を利用して、研究機関での実習や課題研究の指導を受け、より高いレベルでの研究をめざす。

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

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



# 1) 学校設定科目 「スーパーサイエンス I」

## [1] 仮説

自然科学に対する実践的な能力を育成するために、生徒の進路志望に応じて授業内容を選択できる科目「スーパーサイエンス I」を開発する。

- ① 探求・研究活動を通して、自ら研究課題を見つけ、科学的手法による問題解決能力を育成できる。
- ② 第一線で活躍する研究者や技術者の講演会をとおして、自然科学に関する興味関心を高め、科学技術と社会の関わりについて考える機会になる。
- ③ 研究施設や企業、大学等の研修を通して、最先端科学や技術について理解を深め、国際社会の一員として生きる能力の育成に繋がる。
- ④ ものづくりを通して強い探究心と創造力を磨くことができる。
- ⑤ 発表会を行うことで、プレゼンテーション能力の向上に繋がる。
- ⑥ 地域の高校にも講座を公開することによって本校SSHの成果の普及につながる。

## [2] 内容と方法

### 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。実施後は報告会を行う。

② 単位数(代替科目) 1学年 通年各1単位 (情報の科学 1単位)

③ 対象 スーパーサイエンス I (1年生全員)

④ 講座 平成26年度開講講座

	講座名	定員	内容
(A)	ロボット講座	20名	ロボットの製作をとおして電気の基礎と電子部品の働きを理解する。また、プログラミングについても学ぶ。
(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)の訪問や連携授業を行う。
(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)	先端技術講座	40名	日本科学未来館での科学実験と大学研究室訪問(東京大学生産技術研究所)を行い、それについてプレゼンテーションをする。
(G)	身近なまちづくり講座	40名	山梨リニア実験線の施設(都留市)を見学する。また、山梨リニア駅周辺の街(甲府市大津町)を構想し、模型を作製する。
(H)	山梨大学工学部講座	15名	山梨大学工学部で「ナノ探針を用いた原子の観察」「弾性波表面波フィルタの測定」「音をコンピュータで自由に扱う」のどれかを受講する。
(I)	太陽光ソーラーパネル講座	30名	太陽光ソーラーパネルの仕組みについて、山梨大学工学部で講義・実習を行い、ソーラーパネル施設を見学する。

## (A) ロボット講座

### [1] 仮説

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

### [2] 内容と方法

#### 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。

#### ② 日程

	月日	時間	内容
第1回	9/6 (土)	13:00～ 16:00	電気の基礎と電子部品の働きについて(講義) 主基板の製作。実際にハンダ付けを行う。(実習)
第2回	9/13 (土)	13:00～ 16:00	主基板・ロボットメカ部分の製作。実際にハンダ付け、 ギアなどの組立てを行う。(実習)
第3回	9/20 (土)	13:00～ 16:00	ロボットの動きとメロディ演奏の原理とプログラミング (講義)(実習)

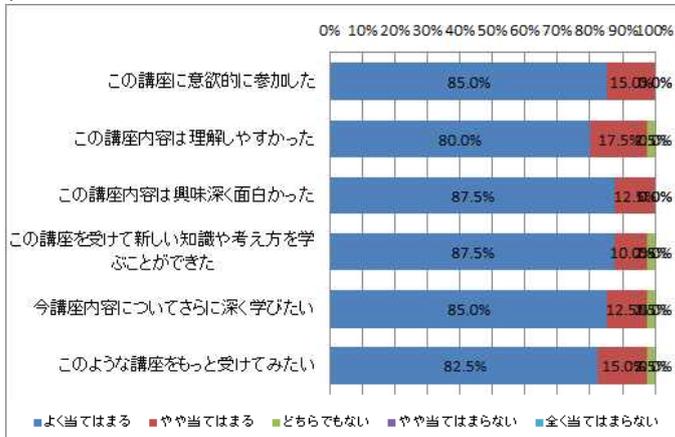
第4回	10/4 (土)	13:00～ 16:00	ロボットの動きとメロディ演奏のプログラミングと コンテスト(実習)
-----	-------------	-----------------	--------------------------------------

- ③ 場所 本校物理講義室
- ④ 参加生徒 33名(本校生徒20名, 他校生徒13名)
- ⑤ 講師 山梨大学工学部電気電子工学科 丹沢 勉 准教授  
大学院生4名, 本校職員



[3] 検証

① 生徒アンケート



② 成果と課題

アンケートからもわかるように、生徒達は大変意欲的に参加し、様々な知識や技術を学ぶことができたと思われる。丹沢先生と大学院生の綿密な準備と丁寧な説明により、電子部品の種類や回路の働きや先端技術に関する興味・関心を深めることができた。また、車体の組み立てやプログラミングにおいては、生徒たちが自由な発想で行い、物づくりの楽しさを感じたことと思われる。本年度は、他の高校生と中学生13人が参加し、本校の生徒たちと交流を深めることができた。

(B) JAXA講座

[1] 仮説

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

[2] 内容と方法

① 内容

JAXA 相模原キャンパスの特別公開日に参加し、実験施設の見学を行う。また、本校において JAXA (宇宙航空開発研究機構) の職員の指導により実験・実習を行い、講義を受ける。

② 日程

	実施日	時間	形式	内容・場所
第1回	7/26 (土)	終日	講義	相模原キャンパス見学訪問 場所: JAXA 相模原キャンパス
第2回	8/20 (水)	13:00～ 17:00	講義 実験	日本の宇宙開発と小惑星探査機「はやぶさ」 宇宙の太陽光発電所
第3回	8/21 (木)	13:00～ 16:00	発表	講義・実験のまとめと発表

- ③ 場所 JAXA相模原キャンパス, 本校物理講義室
- ④ 参加生徒 40名
- ⑤ 講師 佐々木 進 先生 (JAXA 名誉教授)  
清水 幸雄 先生 (JAXA 宇宙教育センター)

[3] 検証

① 生徒の感想

- ・JAXA 相模原キャンパスでは、実物大の小惑星探査機「はやぶさ」をはじめ、宇宙科学研究の歴史的な模型も見ることが出来た。宇宙がとても身近に感じられ、さらに興味が深まったと思う。
- ・今まで「はやぶさ」の本質を知らず、素晴らしい技術の集大成だと実感した。また、宇宙の発電所は太陽の膨大なエネルギーを利用する点が画期的で、そういう研究も面白そうだと感じた。

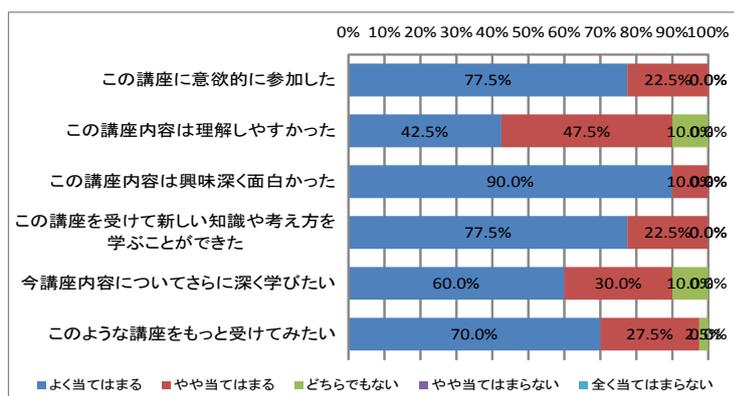
② 研究開発の成果と課題

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



### ③ 評価

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



JAXA相模原キャンパス

## (C) 生物講座

### [1] 仮説

淡水魚の希少生物ホトケドジョウ類を例にとり、ビオトープを見学したり、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。これらの4回の内容により、生物多様性を維持することと希少生物を保護する意義を理解するとともに、自分の考えを深めることができる。

### [2] 内容と方法

#### ① 内容と日程

	実施日	時間	内容
第1回	7/16 (水)	16:00～ 17:30	生物の多様性と希少生物を保護する意義についての講義 現在、希少生物に認定されている生物例を紹介する。
第2回	8/20 (水)	13:30～ 17:00	ホトケドジョウ類のDNAを解析し、進化の過程を解明する。 場所：山梨大学教育人間科学部宮崎研究室
第3回	10/27 (月)	12:30～ 18:00	ホトケドジョウが生息しているビオトープや水産技術センターの飼育水槽を観察する。また、淡水魚水族館を見学する。 場所：県水産技術センター、淡水魚水族館（忍野村）
第4回	11/12 (水)	16:30～ 18:00	まとめの講義と今後の展望や課題について

② 場所 本校、山梨大学、淡水魚水族館、県水産技術センター（忍野支所）

③ 参加生徒 40名

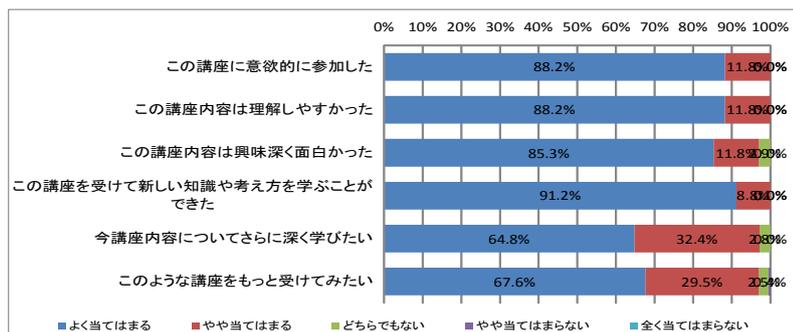
④ 講師 山梨大学教育人間科学部 宮崎淳一 教授（本校OB）  
山梨県水産技術センター忍野支所 大浜秀規 支所長

### [3] 検証

#### ① 生徒の感想

- ・「ホトケドジョウ」はじめは聞いたこともなくて、何だろうと思っていたが、絶滅危惧種であるを知って興味がわいた。何より、山梨県という自分たちが住む身近な地域で守ろうという活動が行われていて、研究されているということに驚いた。
- ・私は、この生物講座を受けてとても視野が広がりました。今まで知らなかったホトケドジョウの保全活動、山梨県にビオトープがあること、人間が便利さを求めた結果生まれた絶滅危惧種のことなどたくさんの知識を得ることができました。

#### ② アンケート結果



### ③ 成果と課題

アンケート結果や感想から、多くの生徒が、生物の多様性を維持し希少生物を保護する意義について理解を深めることができた。しかし、この分野は「生物基礎」第5章で主に扱われているが、本講座を受講した時点ではまだこの分野での授業が行われていない。そのため、基本的な知識がないままでの受講となってしまふ。講座終了後の事後学習が必要だと思われる。講義で得た知識や意識を今後の授業で取り上げると、さらにこの講座の意義が生かされる。

### 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中間報告会でのプレゼンテーションのために各自がパワーポイントを作製するなど、受講後の講座のまとめ方も体験することが出来た。

## (D) 電子顕微鏡講座

### [1] 仮説

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

### [2] 内容と方法

#### ① 内容と日程

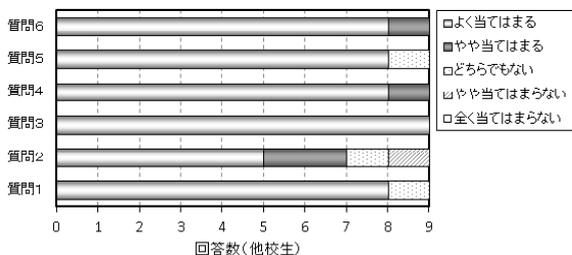
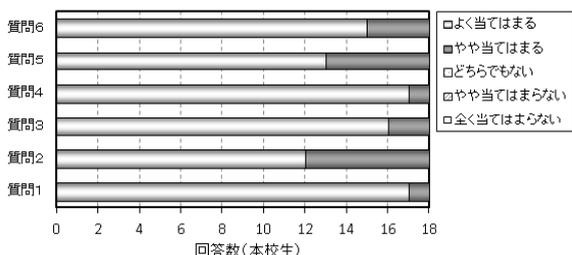
	実施日	時間	形式	内 容
第1回	7/23 (水)	16:00 ~ 17:30	講義	電子顕微鏡について (本校職員による事前学習) ・顕微鏡の基本原理 ・電子顕微鏡の基礎知識
第2回	8/18 (月)	13:00 ~ 17:00	講義 実習	電子顕微鏡の原理, 構造, 基本的な扱い方について 走査電子顕微鏡を用いて, 電顕観察の前処理法や操作法を 実習
第3回	8/19 (火)	13:00 ~ 17:00	実習	観察したいものを電子顕微鏡で観察し, 操作に慣れる グループで課題を設定し, サンプルを観察, 撮影
第4回	8/20 (水)	13:00 ~ 17:00	実習 発表	グループの課題に従って, サンプルを観察, 撮影 撮影した写真を使って発表

② 場 所 本校生物講義室

③ 参加生徒 本校生徒18名, 他校生9名

④ 講 師 日本電子株式会社: 山本秀夫氏 菊地辰佳氏 本校教諭: 小林孝次

### [3] 検 証 (生徒アンケート)



#### ① 生徒の感想 (本校生)

- ・今まで光学顕微鏡については何度も実験したことがあったけど、今回のような貴重な体験をして、ミクロとしてのものをみることの面白さを実感できました。
- ・電子顕微鏡を使い、様々なものの観察をする機会は大人数になってもきっと難しいと思うので、このような機会を頂き、とても嬉しい。教科書に書いてあることよりも、実際の実験を通して学ぶことで、より学ぶことの楽しさが感じられた。

#### ② 成果と課題

このプログラムにより、生徒が従来行っている光学顕微鏡による観察との比較や、電子顕微鏡で見える世界を自分の眼でのぞくことができたという点で、生徒たちは充実感と共に、更なる興味を湧かせていたようである。また、中学生、他校の高校生も含め、実習の最後に発表会を設け、

それぞれの取り組みをまとめ、発表したことで各生徒が良い刺激を受けることができた。課題としては、例年と担当者が変わり、手探りの運営となってしまった部分があり、来年度は改善したいと思う。

### ③ 評価

「電子顕微鏡を扱うという経験は貴重である」という認識を生徒が持っているため、希少な体験をできたという満足感が大きくなってしまい、科学的に小さなものを見るという点がおろそかになってしまいがちである。しかし、今回の実習では、最後にグループごとに模造紙によるまとめの発表を行ったことで、覚えた電子顕微鏡操作技術で目的を持って観察を行うことができたという点で良い実習であったと思う。

## (E) プログラミング講座

### [1] 仮説

この講座では、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 (Hyper Text Markup Language) について学ぶ。また、プログラミング言語 JavaScript を使って、動きのあるウェブページにも挑戦していく。

実習課題をこなしていくなかで、プログラミングの基本概念を理解するとともに HTML と JavaScript の基礎技術を習得することを狙いとする。

#### ② 日程

	実施日	時間	内容
第1回	9/6 (土)	13:00 ~ 16:00	ホームページの作成
第2回	9/13 (土)	13:00 ~ 16:00	HTML の基礎基礎
第3回	9/20 (土)	13:00 ~ 16:00	HTML の概念と HTML の基本的なタグ(命令)について、説明したあとに、受講者は、実習課題として、ウェブページを作成する。
第4回	10/4 (土)	13:00 ~ 16:00	JavaScript基礎プログラミングに関する基本概念とJavaScriptについて実習課題をやりながら、理解を深める。

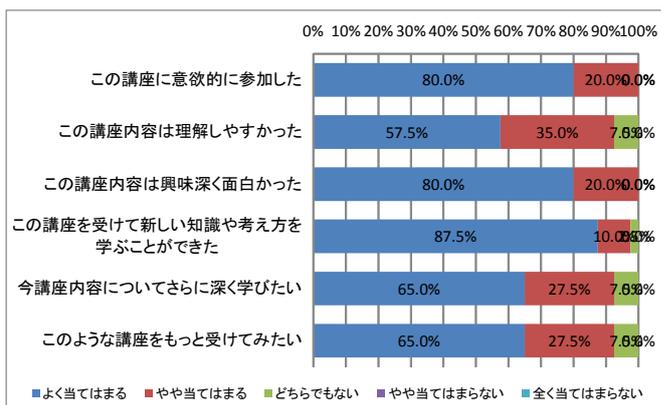
#### ③ 場所 本校パソコン室

#### ④ 参加生徒 47名 (本校生徒39名, 他校生徒8名)

#### ⑤ 講師 株式会社トランゴ 代表 石原 佳典 氏

### [3] 検証

#### ① 生徒アンケート



#### ② 成果と課題

昨年度作成したテキストを用いて実施した。メモ帳を利用してホームページを作ることで、プログラミングの基礎と仕組みを理解することができた。また、他校の高校生1名と中学生7名が参加し、本校生徒とともに学び交流を深めることができた。今後は、テキストに改善を加えてより分かりやすいものにしていく。

## (F) 先端技術講座

### [1] 仮説

先端技術の成果を展示した体験型施設の見学や体験実験、日本を代表する大学の附属研究施設の訪問などを通して、研究内容の一端に触れることにより、先端的な技術に対する知的好奇心や興味、関心が生まれ、創造性豊かな人材の育成や日常の学習に対する意欲の向上をはかることができる。

### [2] 内容と方法

#### ① 内容

インターネットなどで収集した情報をもとに、あらかじめ事前レポートを作成する。レポートの内容を日本科学未来館の見学や体験実験講座の受講、東京大学生産技術研究所の3研究室(浅田, 井上, 小倉)の訪問などとおして、更に深め、研究テーマについてプレゼンを行う。

#### ② 日程

	実施日	時間	形式	内容・会場
第1回	10/8 (水)	16:00～ 17:30	演習	プレゼンテーションのスキルを学ぶ(事前学習) 事前レポート作成
第2回	10/27 (月)	終日	講義 実験 実習	最先端科学技術について 日本科学未来館(見学, 体験実験講座) 大学研究室訪問 東京大学生産技術研究所 (浅田, 井上, 小倉)研究室
第3回	10/31 (金)	16:00～ 17:30	演習	まとめのプレゼン作成
第4回	11/12 (水)	16:00～ 17:30	発表	見学・実習のまとめと発表

③ 場所 日本科学未来館 東京大学生産技術研究所 本校パソコン室

④ 参加生徒 40名

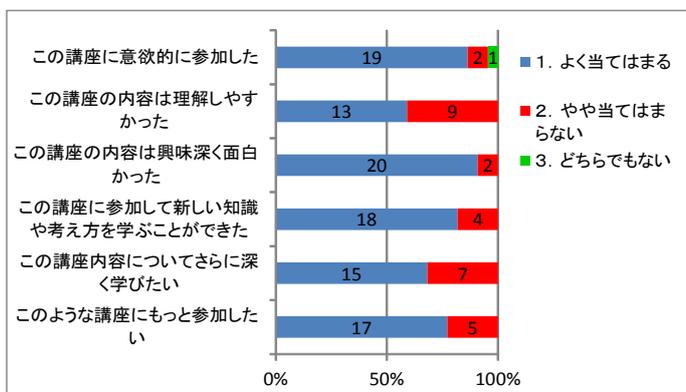
⑤ 講師 日本科学未来館職員  
東京大学生産技術研究所 浅田・井上・小倉研究室の研究者

### [3] 検証

#### ① 生徒の感想

・今回の先端技術講座は、日本の最先端に行く科学に触れることができ、本当に良い経験となった。どちらの施設での見学も、驚きと新しい発見の連続で、とても興味深い内容であった。これからの学校生活では、今回学んだことをいかして、日々の勉強に打ち込んでいきたい。

・今回のSSH先端技術講座では、普段あまり関わりのないような専門的な部分に触れることが出来たので、自分にとって非常に意義深いものとなった。日本科学未来館では、日本が世界に誇る最先端の技術を楽しみながら学ぶことができたので楽しく、日本の科学の未来がとても楽しみだ。東京大学生産技術研究所では、高校で学習することとは比べものにならないような専門的な内容に触れ、自分にとって非常に良い刺激となった。今回学んだことは、知的好奇心とともに、忘れずに今後に生かしていきたい。



#### ② 成果と課題

日本科学未来館は過去にも訪れた経験を持つ生徒も多かったが、単なる見学ではなく、自分の研究テーマについて調べるとい目的を持って臨んだので、深く印象に残った生徒が多かった。また、校内の学習では深く取り扱う機会のない、放射線について、実習を含めた講座を受講できたことは、大変に有意義だった。先端技術研究所では、研究者たちが、どのようなことに関心を持ち、どのような視点や方法で研究に取り組んでいるのかといった、普段は接することのできない情報の一端に直に触れることができ、よい刺激になったが、1年生段階の学習水準では理解が困難な内容も多く、事前学習、事後整理などの時間を更に充実させる必要性を強く感じた。



放射線講座(日本科学未来館) ゼオライト模型作製(東大小倉研究室) プレゼン資料づくり

③ 評価

様々な展示物や、多くの実物に直に触れ、さらに、一線の研究者の生の声を聞くことができ、将来の進路を考える上で大きな手がかりを得ることが出来た。また、これから学習を進めていく上でも良い刺激になった。

(G) 身近なまちづくり講座

[1] 仮説

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

[2] 内容と方法

① 内容

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

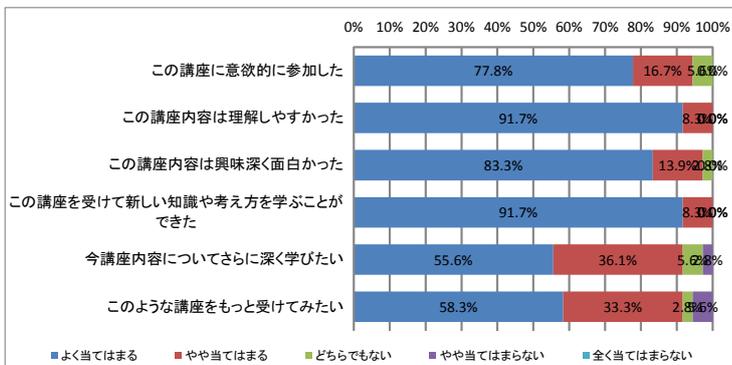
② 日程

	実施日	時間	形式	内容・場所
第1回	10/15 (水)	16:00 ~ 17:30	講義	街ができるには? ・甲府市(大津町周辺)を紹介 調査方法と活動計画の話し合い
第2回	11/8 (土)	13:00 ~ 17:00	校外 研修	リニア見学センター訪問(都留市) リニア駅建設予定地周辺地域の調査・見学(甲府市大津町)
第3回	11/12 (水)	16:00 ~ 17:30	実習	ワークショップ1 街の構想を考える 平面構成
第4回	11/16 (日)	13:00 ~ 17:30	実習 発表	ワークショップ2 調査結果の発表会 模型作成 発表

- ③ 場所 本校物理講義室  
甲府市大津町周辺の地域、リニア見学センター(都留市)
- ④ 対象 1年生 37名
- ⑤ 講師 山梨大学大学院医学工学総合研究部 石井 信行 准教授  
T A 山梨大学大学院生・学部生

[3] 検証

① アンケート結果



② 生徒の感想

・この講座を受けて、街のことを考えるには様々な知識や人々のことを考える思いやりをもつことが大切だと思った。リニアの仕組みを学び、どのような影響があるのか考え、街づくりをするのはとても興味深かった。経費や近隣住民の意見なども学べたらいいと思った。

・今まで他人事に感じていたリニアが、見学や模型づくりで「身近な」ものになった。

③ 成果と課題

- ・「講義→調査→発表→討議」という一連の学習を通して、調査結果を分析し検討する科学的思考力を育成できた。
- ・リニアの走行実験を間近に見ることで、リニア走行が人に与える音や振動といった影響を肌で感

- ・ じることができ、リニアと共存する理想的な街づくりを考える動機付けとなった。
- ・ 本講座はグループワーク中心の活動である。平面構成(地図づくり)や立体模型を作成する過程で、グループ学習における協力体制を自発的に築くことができた。
- ・ 模型製作と発表に半日を使っているが、この製作の間が最も充実していたのもっと時間をかけたい。
- ・ 県外のリニア駅建設予定地における取り組みにも触れたい。

④ 講座の様子



(H) 山梨大学工学部講座

[1] 仮説

山梨大学工学部における最先端の研究に触れる実習を通じて、科学への興味関心を高めるとも高度な内容を受講させることで探究心が強くなると考える。また、理数分野に関する資質を早期から伸ばす契機を提供できると考える。

[2] 内容と方法

① 内容

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

② 日程 8月20日(水)～8月22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 15名

⑤ 講座内容

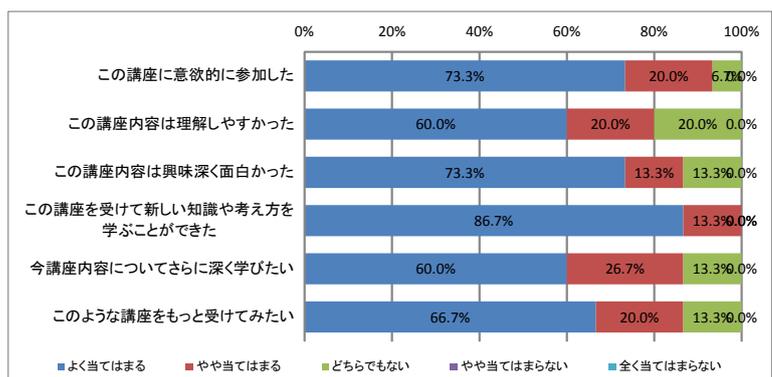
- ・ ナノ探針を用いた原子の観察  
山梨大学工学部先端材料理工学科 堀裕和教授, 内山和治助教授
- ・ 弾性表面波フィルタの測定  
山梨大学工学部電気電子工学科 垣尾省司准教授
- ・ 音をコンピューターで自由に扱う  
山梨大学工学部コンピュータ理工学科 小澤賢司教授

[3] 検証

① 生徒の感想

- ・ 高校の授業で勉強した方程式はどのように使われているか疑問であったが、実際にスマートフォンなどの身近なものに使われており、他にもどのように使われているか調べてみたいと思った。
- ・ 音は耳でとらえる感覚的なものだと思っていたが、ソフトを使用し数式を用いることで音を作ることが出来とても驚いた。正しく数式を起動させることが出来た時は強い達成感を感じた。
- ・ 電子顕微鏡で、あれほど正確に原子の輪廓を見ることができ感動した。普段、絶対に見ることが出来ないものを見ることが出来、貴重な体験となった。

② アンケート



③ 研究開発の成果と課題

- ・ 大学の研究室において研究を行うことで、研究職に対する理解と関心を高めるとともに、大学の雰囲気や研究に対する姿勢なども知る機会となった。
- ・ 聞き慣れない言葉や高度な内容であったが、講義だけでなく実習も豊富であり、5人1講座と少人数制のため丁寧に指導してくださったので、段々と内容を理解を深めていく生徒が多かった。事前学習を取り入れることでさらに実りある講座になると考える。

#### ④ 評 価

今回の講座の水準を大学側は「内容としては難しいが、理数系の勉強が今後役に立つことに気づいた」を狙って実習内容を設計している。事後のアンケート・感想等から、この講座が大変充実したものであったことがわかる。また、実習に意欲的に取り組む生徒の様子は、大学側からも評価を頂いた。最先端の研究に触れる実習により、様々な科学技術や研究分野について学ぶとともに、興味関心が高まり探究心が強くなった。

山梨大学工学部での実習の様子



### (I) 太陽光ソーラーパネル講座

#### [1] 仮 説

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

#### [2] 内容と方法

##### ① 内 容

電池についての講義を通して、電池の種類やその仕組み・現在の利用方法・将来の利用方法・エネルギー問題等について学ぶ。また、山梨大学で太陽電池である色素増感型電池の作成を行い、太陽電池のメリット・デメリットなどについても学ぶ。更に、米倉山メガソーラー発電所を見学する。

##### ② 日 程

	実施日	時 間	形式	内 容 ・ 場 所
第1回	8/18 (月)	13:00 ~ 17:00	講義	電池の原理について 太陽光ソーラーパネルの仕組み及び種類
第2回	8/19 (火)	13:00 ~ 17:00	講義 実験	ボルタ電池・ダニエル電池(実験) 場所: 本校化学実験室
第3回	8/20 (水)	13:00 ~ 17:30	講義 実験	太陽電池の原理及び特徴について 色素増感型太陽電池の作成 メガソーラー発電所見学 場所: 山梨大学工学部, 米倉山メガソーラー発電所

③ 場 所 山梨大学工学部クリーンエネルギーセンター、米倉山メガソーラー発電所  
本校化学第2実験室

④ 参加生徒 30名

⑤ 講 師 山梨大学工学部クリーンエネルギーセンター 入江 寛 教授

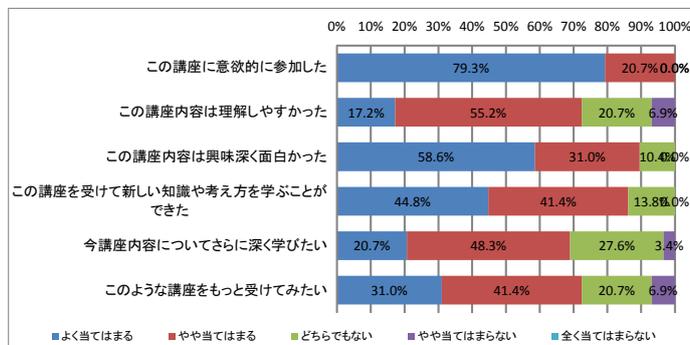
#### [3] 検 証

##### ① 生徒の感想

・この講座を受講する前はただ単にソーラーパネルが太陽の光を受け取って電気に変えているのだろう位にしか思っていなかったが、講座を受けて発電の原理がよく分かった。

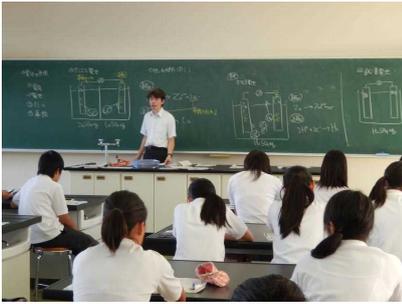
・意外と簡単に色素増感型太陽電池が作れた。しかし、1枚あたりの発電量が非常に少なく、強い光を当てたり、何枚かを直列に繋いでやっと電子オルゴールが鳴ったことから、電気を作り出すことの難しさを知ることが出来た。

##### ② 生徒アンケート結果



##### ③ 成果と課題

生徒は基本的な電池の仕組みもまだ授業で学んでいない時期であったので、2日間をかけ基本的な電池の仕組みと実験を行い、電池の理解を深めた。大学の講義および実験は専門的な内容を分かりやすくかみ砕いた内容であったが元々の知識・理解が不足していることもあり、完全な理解まで至らなかった生徒もいたことも事実である。しかし、多くのものが授業で電池について更に学びたいと興味・関心を高めることが出来た。



#### ④ 評価

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

## 2) 学校設定科目 「スーパーサイエンスⅡ」課題研究

「スーパーサイエンスⅠ」や普通の授業または日常生活の中から自ら研究テーマを見つけ、小グループまたは個人で「課題研究」に取り組む。課題研究のテーマ設定においては、「地域を題材」としたものを積極的に取り入れる。課題研究のテーマ設定においては、「地域を題材」としたものを積極的に取り入れる。

### [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5名以下の小グループに別れ、本校の教職員が担当する。生徒は自己の興味関心の中から1つの研究テーマを選択して研究を進める。必要に応じて大学や研究施設、民間企業から指導教官の派遣を受け高度な研究内容に対応する。また、外部の研究施設、実験施設を積極的に利用する。知的好奇心を十分に充足できるように配慮し、年度末には、研究発表会を開催し、研究の成果を校内および校外に公開する。研究発表の手段（外国語、パワーポイント等の発表支援ソフト、視聴覚機材）にも独自の工夫を加えさせ、基礎的なプレゼンテーション能力の養成を目指す。

② 実施日 クラスごと毎週1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年生普通科

⑤ 日程

4月～5月	テーマ設定・文献調査・仮説の設定・実験の計画
6月	実験開始
7月	中間報告・夏休み、2学期の研究計画の再考
8月～12月	実験および結果の考察
12月	実験終了、結果のまとめ
1月	発表準備
2月	口頭およびポスター発表（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。

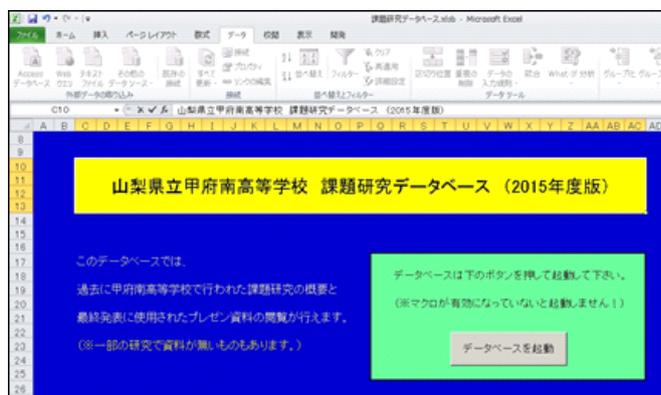
⑦ 課題研究テーマ（平成26年度）

研究テーマ	分野	研究テーマ	分野
キミをまもる 渦の形成条件について 音の速さを測ろう 糸電話の長さの限界は？ 紙飛行機について 重力加速度について 動体の停止について 理想的な楽器の接合部	物 理	身のまわりの植物から紙を作る 人工ダイヤモンドの合成 清酒から酢を作る 太陽光パネル 炭の浄化作用 白髪染めとヘアカラー 発泡スチロールの再発泡 発泡スチロールの溶解と再生 物質の助燃性 米ぬか油の抽出 偏光板の作成と利用 様々な油脂による石鹸の特徴	化 学
BDF（バイオディーゼル燃料）の製造 アントシアンの変色防止について うどんのコシ カルシウムの溶解性について きれいな結晶を作ろう ケルセチンの性質 シャボン玉を黒くしてみよう ビタミンC みんなにやさしいアイスクリーム メントスガイザー モール泉中のフミン酸濃度の調査 金属樹の観察 古代ガラスについて 酸化チタンによるメチレンブルーの分解 酸化チタンビーズによる汚水浄化 紙の作り方 食品の抗菌作用	化 学	アルテミアの走性 タニシの精子の走化性 卵の内膜 ブドウの発酵 貝の浄化実験 酸が植物に与える影響 植物の紫外線予防法 植物のアレロパシーについて	生 物
		松葉の気孔の汚染度とNO <sub>2</sub> 濃度の測定 身近な河川の水質調査 川の汚染について調べる 打ち水は本当に効果があるのか？ 土壌の中和力を探る	環 境

[3] 検 証

① 成果と課題

本年度の取り組みでは、2つの改善を行った。1つ目はデータベースの活用である。例年研究テーマの設定に時間がかかり、研究のはじまりが遅れるケースが見られた。そこで、研究テーマ設定のヒントとして、本校で過去に行われた研究を容易に閲覧できるように、本校独自のデータベースを開発し、研究テーマ設定の際に取り入れた。データベースの効果は劇的であり、例年に比べ、約1か月早く研究活動に入ることが可能となった。しかし、模倣研究に留まる危険性も高くなり、来年度以降の指導の課題である。



2つ目は実験終了時期を1か月早く切り

上げ、12月～1月を研究のまとめの時間とした。これまでの課題研究活動では、生徒の認識の中に「実験作業＝成果」というような傾向が見られた。課題研究活動に深みを持たせるためには“考察”に重点を置く必要があり、そのための時間の確保を試みた。この試みについては、指導する教員の課題研究に対する認識が大きく影響することがあり、指導者によって差が見られた。この点については、教員の指導力向上を含め、指導に当たる教員全体での研究が必要である。

② 評 価

本年度は夏休み明けの研究途中で、千葉大学主催の科学研究コンテストに参加するグループが初めて現れた。過去の活動では、学校内の評価に留まっており、課題研究活動の対外的評価を初めて受ける機会となった。生徒の取り組み状況は十分に評価できるものであるが、研究の内容としては他校の研究に比べると勝っているとは言い難い。課題研究活動の内容に加え、指導体制、指導者の資質等を含め更に検討していく必要がある。

### 3) 学校設定科目 「スーパーサイエンス探究」 課題研究・選択講座

学校設定科目「スーパーサイエンスⅡ」課題研究に準じて実施する。  
また、校外研修を中心とした選択講座を開設し、対象生徒に必修受講させる。

[1] 仮説 学校設定科目「スーパーサイエンスⅡ」課題研究に準じる。

[2] 内容と方法

① 内容 学校設定科目「スーパーサイエンスⅡ」課題研究に準じる。また、以下の選択講座を必修受講し、大学等の研究室との連携をはかると共により深い研究へ発展させる。

② 実施日 毎週1単位（スーパーサイエンス探究）、放課後や休日、長期休業を利用

③ 対象生徒 2年生理数科 通年2単位（情報の科学+理数課題研究）

・単位数 2年生普通科理数クラス 通年2単位（情報の科学+増単）

④ 日程 4月～5月 テーマ設定・文献調査・仮説の設定、実験の計画

6月 実験開始

7月 中間報告・夏休み、2学期の研究計画の再考

7月～8月 S S探究選択講座(以下参照)を必修受講

8月～12月 実験および結果のまとめ・考察

1月 発表準備・追加実験

2月 口頭およびポスター発表（校内発表会）

⑤ 評価方法 学校設定科目「スーパーサイエンスⅡ」課題研究に準じる。

⑥ スーパーサイエンス探究講座

	講座名	定員	内 容
(A)	臨海実習講座	20名	お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター（千葉県館山市）にて、ウニの発生の観察を中心とした実習を行う。現地で実際に生物を採集することにより、発生学や分類学に対する興味・関心を高める。（2泊3日）
(B)	神岡研修講座	40名	東京大学宇宙線研究所（スーパーカミオカンデ）、東北大学ニュートリノ研究所（カムランド）、京都大学砂防研究所、地震研究所の訪問をとおり、日本が誇る最先端の科学技術や研究に理解を深める。（1泊2日）
(C)	筑波研修講座	40名	筑波学園都市にある日本が誇る最先端の研究施設の見学と実習を行い、科学技術や研究に理解を深める。気象研究所、国土地理院、高エネルギー加速器研究機構、サイエンス・スクエア筑波、物質・材料研究機構、作物研究所を訪問する。（1泊2日）
(D)	山梨大学医学部 講座	20名	山梨大学医学部キャンパスにおいて、医療現場での体験、学習をとおり、医師の仕事や地域医療についての理解を深める。また、生命の倫理感や医学の最先端分野の講義を受講する。（2日間午後）
(E)	DNA講座	20名	バイオテクノロジー分野の講義を受講するとともに、大腸菌を用いた遺伝子組み換え実験を行い、蛍光タンパク質の形成を確かめる。また、PCR法を用いて、DNA実験も行う。（3日間午後）
(F)	ワイン講座	20名	地域に根ざした教材として山梨の特産であるブドウとワインについて科学的に学ぶ。酵母菌によるアルコール発酵実験を行い、山梨大学ワイン科学研究センターやサントリーの研究施設においてワイン生成の高い科学技術を理解する。（2日間午後）

#### (A) 臨海実習

[1] 仮説

現地で実際に生物に触れたり、海水中のプランクトンを採集することにより、海のない山梨県で学習する生徒の興味・関心を高めることができる。また、ウニの発生を時間を追って継続観察したり、採集した動物や海藻類を同定することにより、発生学や分類学に対してより意欲的に取り組めると考える。

[2] 内容と方法

① 内容

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

② 日程

《第1日目》 7月25日（金） 7:10 学校出発（移動：貸切バス）

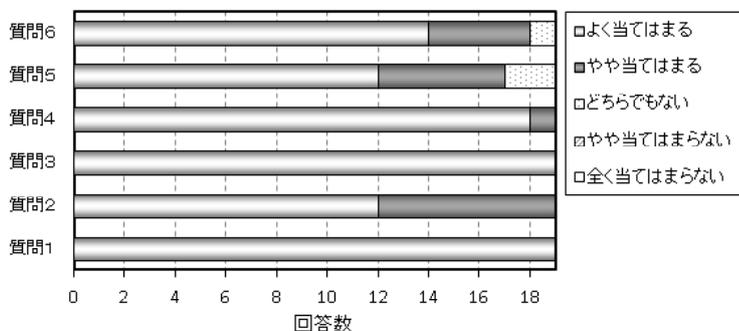
13:00 お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター到着

13:30 開校式・実習

<第2日目> 7月26日(土) 終日研修  
 <第3日目> 7月27日(日) 実習・閉校式  
 18:00 学校到着

- ③ 場 所 お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター  
 ④ 参加生徒 18名  
 ⑤ 講 師 お茶の水女子大学大学院人間文化創成科学研究科  
 清本正人准教授， 畠田智准教授， 濱中玄先生， 広瀬慎美子先生， 大学院生2名

### [3] 検 証 (生徒アンケート)



#### ① 生徒の感想

- ・今回の研修は、生物の発生を詳しく知るうえで非常に有意義なものだった。特に研修のメインであるウニの発生実験は、3日間かけて行ったが、受精の瞬間からプルテウス幼生まで成長の過程を見ながら、発生のしくみであったり、ウニの生態を知ることができた。大学の先生方の話で専門的な分野に立ち入ったこともあり、難しい話も含まれていて、高校では教わることができないようなことも聞けて良かったと思う。
- ・家が寿司屋を営んでいます。家で食べられているウニには、幼生や子ウニという時期があること身近な感覚で学びました。ウミホタルに刺激を与えると発光物質を出しますが、いったいどういう物質なのか知りたいです。また種の同定について講義でありましたが、海の生物に限らず、陸の生物や生物ではないものまで掘り下げてみたいと思いました。
- ・この講座は3日間を通してとても面白かった。「ウミボタルはどうして光るのか?」「藻類の種類の見分け方はどうやるのか?」など、新しい知識をたくさん得ることができた。私が一番興味を持ったのは、藻類の実験だ。「紅藻にはどうしてグラデーションがあるのか?」「どの藻類が食品等に利用されているか?」など興味が尽きなかった。また、ウミウシについて、他の軟体動物は殻があるのに、どうしてウミウシだけ殻が無いのか疑問に思った。大学生になって、このような機会がまたあったら是非参加してみたいと思う。

#### ② 成果と課題

海のない山梨県の高校生にとって、海辺で海洋生物に直に触れる機会は貴重であり、また大学の先生や大学院生に直接指導頂けることで、効果的な学習が行えた。しかし、新教育課程ではこの実習のメインとなるウニの発生は、3学年時の春過ぎに学習するようになるため、実習前の発生学的な知識は無く、事前指導が実習の効果に大きく作用すると考えられる。本年度も事前学習はしていたものの、以前ほどの知識の習得は難しかったと思われ、今後の課題である。

#### ③ 評 価

このプログラムで連携をお願いしているお茶の水女子大学湾岸生物教育研究センターでは、本校以外にも毎年数校の実習を請け負っており、高校生の臨海実習としては非常に完成度の高いものとなっている。実習の内容は、状況に応じて多少の変更はあるものの、1つ1つが充実しているため、事前学習、事後学習の取り組みによって、大きな学習効果が期待できるものである。本年度については、生徒の興味関心が高く、アンケートからも満足度の高い実習となった。来年度以降も継続できるようにしていきたい。

## (B) 神岡研修

### [1] 仮説

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

### [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 ・ 奥飛騨さぼう塾

#### ② 日程 平成26年8月22日(金)～23日(土) 1泊2日

#### ③ 行程・利用交通機関 (バス 〓 )

第1日目 8月22日(金)

学校 〓 高山市内 〓 飛騨市神岡町

〓 東京大学宇宙線研究所 神岡宇宙素粒子研究施設

〓 東北大学大学院理学研究科 附属ニュートリノ科学研究センター 〓 宿舎

第2日目 8月23日(土)

京都大学防災観測所 〓 奥飛騨さぼう塾 〓 学校

#### ④ 参加者 第2学年の物理選択者の希望者 34名, 教職員3名

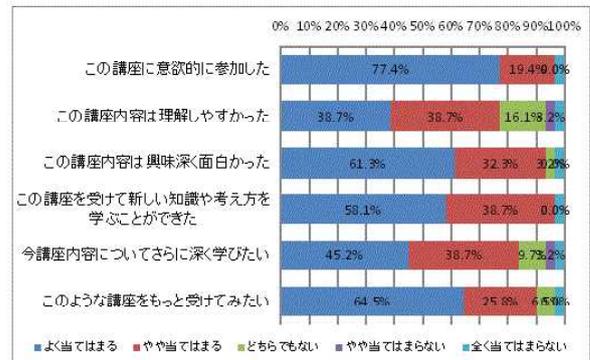
### [3] 検証

#### ① 生徒の感想

(1日目)・ニュートリノ検出器に細心の注意を払う研究の精密さがとても印象的だった。理論的に仮定されていることが観測によって証明されたり、覆されたりするところが物理のおもしろさの一つだと思った。観測方法も随所に工夫がなされていて、研究の内容だけでなくその方法も興味深かった。

(2日目)・砂防は一見他の分野とつながりがないように思えたが、中に含まれる水の水圧には物理が使われていることが分かり面白かった。ある一つのことについて、様々な面からアプローチ出来ることがわかり興味がわいた。

#### ・生徒アンケート結果



#### ② 研究開発の成果と課題

素粒子分野の事前指導により、現地での生徒達の理解度や関心度が高まったと思われる。どの施設でも、最先端の科学を高校生にもわかりやすく説明していただき、科学的な視野を広げる研修プログラムであった。

#### ③ 評価

研究者から直接講義、説明を受けることで、高校で学んだことの延長に最先端の科学があると実感できた生徒が多くいた。科学への好奇心を大いに刺激し、さらに進路選択に関して考えを深めることができた。



## (C) 筑波研修

### [1] 仮説

筑波研究学園都市において、6ヶ所の研究施設・機関を訪問することにより、日本の最先端の研究や施設についての知見を深めるとともに、研究者との交流をとおして、自然科学への興味・関心を喚起することができる。さらに、将来研究者として活躍する人材育成に繋がるものとする。

### [2] 内容と方法

#### ① 目的地 (筑波研究学園都市)

高エネルギー加速器研究機構(KEK コミュニケーションプラザ, B ファクトリー実験施設, フォトンファクトリー), 筑波宇宙センター (スペースドーム, 「きぼう」運用管制室), 地質標本館, 国土地理院 (地図と測量の科学館), 食と農の科学館 (夏休み公開), サイエンス・スクエアつ

- くば（6ヶ所）  
 ② 日程 平成26年7月25日（金）～26日（土）1泊2日  
 ③ 行程・宿舎・利用交通機関，（バス 〓）

第1日目	7月25日（金）	学校	高エネルギー加速器研究機構	宿舎
		筑波宇宙センター	地質標本館	
第2日目	7月26日（土）	宿舎	国土地理院	食と農の科学館
		サイエンス・スクエアつくば		学校

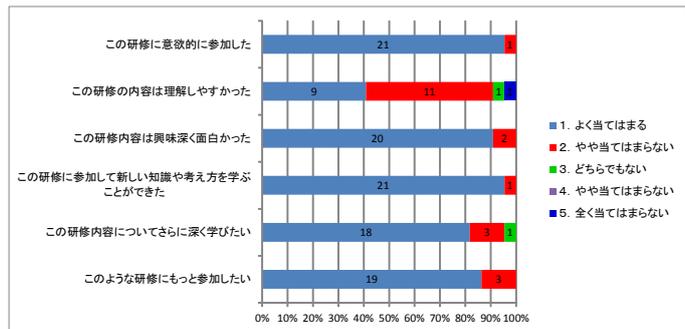
- ④ 参加者 2学年の希望者33名，教職員2名

### [3] 検証

#### ① 生徒の感想

- 1泊2日で6ヶ所もの施設を見学でき、SSHはすごいと思ったのが率直な感想だった。こんなに沢山の施設を一気に見学することは、おそらく個人では不可能だろう。どの場所も興味深く、今私たちが学んでいる基礎的な学問を応用し、さらに研究し続けている成果としての「生きた科学」を体感することができ、今の学習がここへ繋がるのだという目標が明確になった。今回の研修で、最も印象深かったのは、地質標本館だった。自分の進路を、まだ、明確に決められないでいるが、候補の1つを見つけることができた。このことを励みに、日頃の学習を頑張っていきたいと思った。
- とても充実した2日間だった。科学全般に興味があるので、どこも楽しかった。特に、最初に訪れた高エネルギー加速器研究機構では、本当に最先端の技術に触れることができ、自分にとって、とても貴重な体験になった。国土地理院の地図と測量の科学館では、地図の作り方の根本的な原理を知ることができ、勉強になった。また、地図から当時の時代背景が見えてくることを、あらためて感じた。筑波宇宙センターでは、なぜ、人工衛星は金や銀のフィルムで覆われているのかという謎が解け、宇宙空間ならではの苦労や、それを改善するための開発者の努力が、ひしひしと伝わってきた。

#### 生徒アンケートの結果



このことを励みに、日頃の学習を頑張



高エネルギー加速器研究機構



筑波宇宙センタースペースドーム



地図と測量の科学館

#### ② 成果と課題

研修のレポート、アンケート結果、感想などから、多くの生徒が、筑波研究学園都市には、現在の日本をリードする様々な研究施設があり、研究成果の多くが公開されていることに直に接し、新鮮な感動を持つとともに、驚嘆と好奇心の目で見て、聞いて、尋ねていたことがうかがえる。また、忙しい研究の合間を縫って説明にあたっていただいた研究者の方々が、情熱を持ってひたむきに研究に打ち込んでいることを肌で感じる事ができ、将来の進路選択の大きな糧になったとの感想も聞かれた。ただ、中には、説明の内容が高度すぎて、理解できなかった。もっといろいろな事を尋ねてみたかったが、時間が充分ではなかったなどの感想もあった。見学する施設や研究内容について事前の研究をさらに深める必要があることに加え、今後、日程を作成する上で更なる改善が必要だと思われる。

#### ③ 評価

分野の異なる多くの研究施設などを訪問することで、最先端技術や研究の一端に直に触れて学ぶことができた。現地では、現場の研究者による説明などを取り入れ、研究者と交流する機会などを通して、今まで漠然としていた、職業として科学研究に従事するという事を、ある程度明確にできるようになって来たことが窺える。また、今まで関心が薄かった分野に関心を持つようになったり、関心があった分野への興味・関心がさらに高まり、将来このような分野での研究に携わりたいなどの感想も多く、進路選択の面でも大いに参考になったようだ。

**(D) 山梨大学医学部講座**

**[1] 仮説**

山梨大学医学部キャンパスにおいて、研究者の講義・研究室の訪問をとおり、医師の仕事や医学分野の研究について理解し、考えることが出来る。また、生命の倫理感や医学の最先端分野の研究を知ることにより、将来医学部への進学を目指している生徒の人材育成に繋がるものとする。

**[2] 内容と方法**

**① 内容と日程**

	実施日	時間	内 容
第1回	8/11 (月)	13:00～ 17:30	医学部附属病院での講義と研究室見学、実習 講義1「もっと脳を知ろう」小泉修一教授(薬理学) 講義2「記憶ってなに?」大塚稔久教授(生化学第1) 講義3「感染症のいま」森石恆司教授(微生物学) 講義4「病原体から体を守るしくみ」中尾篤人教授(免疫学) 講義5「がん診断装置をつくる」竹田 扇教授(解剖学細胞生物) 講義6「こどもを守る」杉田完爾教授(小児科) 講義7「見えるってすばらしい」柏木賢治准教授(眼科) 講座ごとに分かれて実習
第2回	8/12 (火)	13:00～ 16:00	「医学部を目指すに当たっての心構え」久保田健夫 教授 本校OBによる大学生活の体験談(医学科1年生・3年生)

② 場 所 山梨大学医学部キャンパス, 本校

③ 参加生徒 2年生 20名

④ 講 師 山梨大学医学部医学科 小泉 修一 教授他6名  
山梨大学医学部医学科1年生・3年生

**[3] 検証**

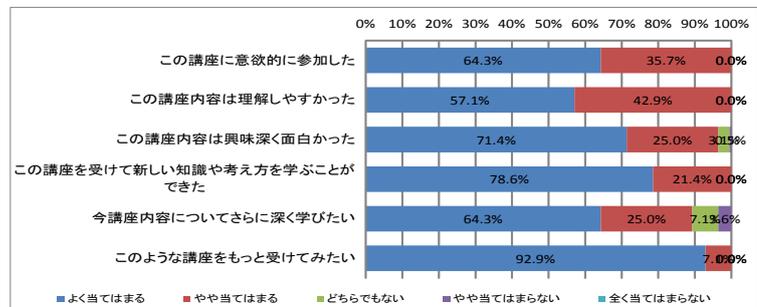
**① 生徒の感想**

- ・医学部キャンパスの講義では、広い知識を少しずつ学ぶことができ、とてもおもしろかった。その後の研究室の見学では、ガンの診断機械で実際に献体の腎臓ガンを用いたデータを取る過程を見せてもらって、もう今にでも実現できそうだと驚いた。また教授や学生と身近で話ができて、大学 について知ることができて良かった。
- ・今回、この講座を受けて私は医学部に入りたいという思いがより強くなった。いろいろな講座(臨床から研究)の話を知ることができて、今まであまり医学部内部のことをよく知らなかったけれど、どんな講座があり、どのようなことを研究しているのかを詳しく知ることができた。

**② 成果と課題**

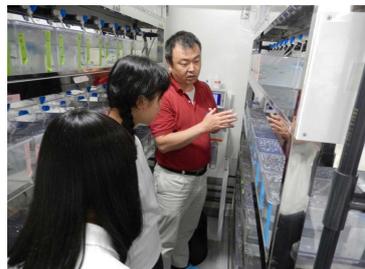
医学部への進学を考えている生徒にとって「医学」を志す上での意義と心構えについて理解を深めることができた。また、普段見ることができない医学科研究室への訪問や本校OBとの座談会などを通して、自分の進路をもう一度見つめ直す良い機会となったと思われる。課題としては、内容の割に2日間という期間がやや少なかつたため、もう少しまとまった時間を確保するなどの改善が必要だと思われる。

**生徒アンケート**



**③ 評価**

医学系を目指す生徒が毎年20名以上いる本校にとって、将来の進路を明確にするためにも必要な講座であるとする。山梨大学医学部医学科の先生方の全面的協力があり、昨年度に引き続き開講できた講座である。受講した生徒は、全員将来医学部進学を目指している者であったが、アンケート結果や感想から、自分の進路をより具体的にイメージしたとともに、臨床医だけではなく研究医という道もあるということを知ることができた様子である。また講座の中に、大学の研究室の見学や医学部の先生方との少人数での懇談会、本校OBの医学生との座談会等も取り入れたため、生徒にも大変好評であった。受講した生徒は、「医学」に対しての問題意識を改めて深めたことがアンケートからも伺えた。



## (E) DNA講座

### [1] 仮説

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

### [2] 内容と方法

#### ① 内容

山梨大学生命環境学部地域食物科学科の鈴木俊二准教授に遺伝子組換え植物に関する概要の講義をして頂き、私たちの生活と遺伝子組換え技術の関わりにおける知識を得た後、実際にDNA操作技術の体験を行った。実験は大腸菌へのオワンクラゲGFP遺伝子の導入による形質転換実験（遺伝子組換え実験）を行い、大腸菌内にGFPが形成され、実験により従来の大腸菌と形質が異なることを確かめる。引き続きバイオテクノロジー分野の講義を受講する。更にPCR法によるDNA増幅実験を行い、バイオテクノロジーにおけるPCR法の利用についての講義を行う。

#### ② 日程

	実施日	時間	実施内容
第1回	8/21(火)	13:00～16:00	遺伝子組換え植物について考えよう（講義）
第2回	8/22(水)	13:00～16:00	遺伝子組換え実験 その1 PCR法によるDNA実験 その1
第3回	8/23(木)	13:00～16:00	PCR法によるDNA実験 その2 遺伝子組換え実験 その2 PCR法の利用について（講義）

③ 場所 本校生物講義室

④ 定員 10名+理数系教育地域連絡協議会の教員・生徒（14名）

⑤ 講師 山梨大学生命環境学部 地域食物科学科 鈴木俊二 准教授 ， 本校教諭（1名）



### [3] 検証

#### ① アンケート

このプログラムに参加した生徒のアンケート結果は右の通りである。

【質問1】 この講座に意欲的に参加した。

【質問2】 この講座内容は理解しやすかった。

【質問3】 この講座内容は興味深く面白かった。

【質問4】 この講座を受けて新しい知識や考え方を学ぶことができた。

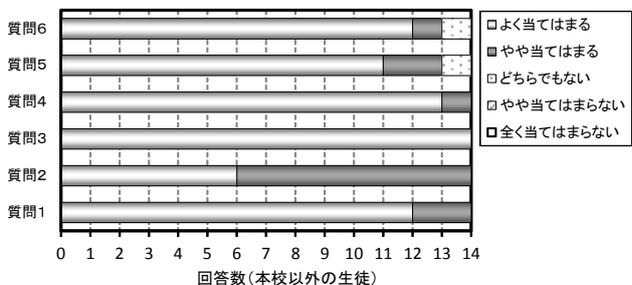
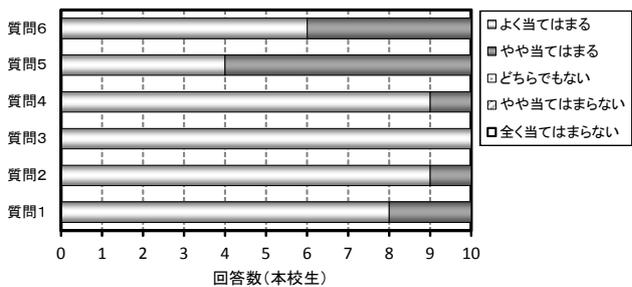
【質問5】 この講座内容についてさらに深く学びたい。

【質問6】 このような講座をもっと受けたい。

#### ② 感想（生徒の様子）

DNAや遺伝子についての講義を聞いた生徒たちは、自分たちの身近な出来事にも遺伝子組換えやDNA操作技術が関わっているということを知り、意外性を感じている生徒が非常に多かったように思える。また遺伝子実験では実際に操作を行ったところ、高校生でも容易に遺伝子組換えを起こすことができるということに驚いた様子が見られた。

この実習を通して、遺伝子についての話題は教科書の中だけのことではなく、身近な話題であり、将来に向け、いろいろと考えていかななくてはならないということを生徒は感じたようである。



③ 成 果

今回のプログラムには、本校生徒以外に中学生らが参加していた。知識的な部分では、中学生は学習していない内容も扱っていたが、体験を通して多くのことを学び、感じ取れていた点については良かったと思う。また高校生にとっては、昨年学習した内容が多く含まれており、体験的な復習として非常に効果があったと思われる。

④ 課 題

昨年度からの課題は、大腸菌形質転換実験の改善であった。昨年度行った実験では、大腸菌に形質転換が起きず、講義の検証的な活動を果すことができなかった。本年度は使用するキットを変更し、昨年の実施で上手くいかなかった部分の運用を改良し、実験を成功することができた。来年度に向けて、内容の継続・発展を課題としたい。

⑤ 評 価

新教育課程の生物基礎・生物における遺伝子操作技術および分子生物学的な内容は大幅に増加しているが、現場レベルでの指導方法や教材の扱いは遅れている。本講座の実施は、生徒に体験的に学習してもらおうという点では非常に好評で、学習効果も高いと考えられる。昨年度と同プログラムでは、実験が上手くいかず、本年度は講義に対する実験の活用法が課題となっていたが、指導体制の改良等により、昨年の課題を克服できたという点では非常に評価できると思われる。

(F) ワイン講座

[1] 仮 説

地域に根ざした教材として、山梨の特産であるブドウとワインについて理解し、科学的に学ぶことが出来る。また、山梨大学ワイン研究センターの見学と研究者の講義をとおり、研究に対するひたむきな姿勢を学ぶことができると考える。

[2] 内容と方法

	実施日	時 間	内 容
第1回	8/19 (火)	12:40 ~ 16:30	・酵母菌を用いたアルコール発酵の実験：本校生物実験室 ・サントリー登美の丘ワイン工場の見学
第2回	8/22 (金)	13:00 ~ 16:30	・山梨大学生命環境学部教授による講義 ・附属ワイン研究センターの見学 山梨大学甲府西キャンパス附属ワイン科学研究所

② 場 所 本校，サントリー登美の丘ワイン工場，山梨大学ワイン科学研究センター

③ 参加生徒 17名

④ 講 師 山梨大学ワイン科学研究センター 奥田 徹教授，本校教諭

[3] 検 証

① 生徒の感想

- ・ワインについての新たな知識や製造法についてのことなども知ることができ、非常に良かった。
- ・山梨の特産物であるワインという身近なものをこれから先も愛していくには、この体験は非常に重要であり、人生においても良い経験になりました。
- ・私はワインのことを全く知らなかったもので、ワインについて知れたことはかなり大きなことです。また、ワインは化学・物理・生物を合わせたような分野であるということを知り、非常に面白いと思いました。ワインがこのような複雑なものだとは思っていませんでしたので、印象が大きく変わりました。

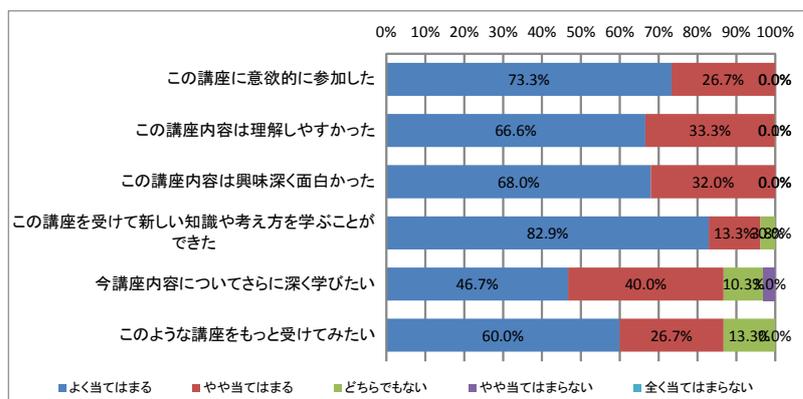
② 成果と課題

山梨県の特産であるワインの製造や研究現場を見学・体験できたことは生徒にとって貴重な体験となったと思われる。地元にながら、意外と知らないことが多いことを理解したと同時に、研究材料としても手に入れやすい利点がある。課題としては、内容の割に2日間という期間がやや少なかったため、もう少しまとまった時間を確保するなどの改善が必要だと思われる。

③ 評 価

地域に根ざした研究を題材にしたいと考えて開講した講座であったが、本年度、山梨大学ワイン科学研究センターの先生・サントリー登美の丘ワイン工場の全面的協力があり、初めて開講できた講座である。受講した生徒は、生物選択者が多かったが、アンケート結果や感想から、改めて地元の特産物について再認識したとともに、科学的にどのようにアプローチしているのかを体験できた様子である。また講座の中に、ワイン工場の見学や大学研究室の訪問や先生との懇談会等も取り入れたため、生徒にも大変好評であった。「課題研究」の研究テーマに取り

生徒アンケート



入れた生徒もいるなど、来年度以降も内容をさらに充実させ、この講座を継続していきたい。



サントリーブドウ園見学



サントリーワイン工場見学



山梨大学ワイン研究センター研修

#### 4) 学校設定科目「SS科目」

##### [1] 仮説

SS科目(SS数学I・II, SS数学探究, SS物理, SS化学, SS生物)の実施により、以下の効果が期待できる。

- 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 SS科目(SS数学I・II, SS数学探究, SS物理, SS化学, SS生物)を以下の点に留意して実施する。

(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。

⑥ 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。

「SS数学I」・・・「初等整数論」「数値解析」

「SS数学II」・・・「線形代数学」「物理数学」

「SS数学特論」・・・「微分方程式」

「SS物理」・・・「熱力学」「流体力学」「特殊相対性理論」

「SS化学」・・・「結晶学」「量子力学と電子軌道」

「SS生物」・・・専門領域の論文を利用したセミナー

##### [3] 検証

各科目において、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。実験、実習の分析や考察を通して学問の本質を深く考えさせることができ、課題研究のレベルの向上に繋がったと考えられる。また、大学等の外部講師による授業を取り入れることで、専門分野への興味・関心を高め、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らせることができた。さらに、このような取り組みは、科学系コンテストへ意欲的に参加する生徒の増加にもつながっていると考えられる。今後は、これらの取り組みが、実際の学力や様々な科学的能力の育成や向上に繋がっているかを、定量的なデータで示すことが大きな課題となる。

#### 5) サイエンスフォーラム

##### [1] 仮説

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

##### [2] 内容と方法

###### ① 内容

- ・本講演会はキャリア教育の一環として「総合的な学習の時間」に実施する。
- ・本校卒業生で大学や研究機関等において研究に携わっている研究者を中心に講師を依頼する。

②講演内容・講師・対象

	実施日	演題	講師	対象
1	9月6日 (土)	多面体の曲率・オイラー数・半正多面体	兵庫教育大学 濱中裕明 教授	1年理数科
2	9月6日 (土)	水商売のすすめ	岡山大学大学院自然科学研究科 望月建爾 助教	1年理数 クラス
3	9月19日 (金)	Frontier Space Robotics 日米の最新宇宙ロボットの研究状況	宇宙航空研究開発機構 有人宇宙ミッション本部 成田 伸一郎 開発員	全1年生
4	10月9日 (木)	宇宙，人，夢をつなぐ (教養講演会として)	ディスカバリー搭乗 宇宙飛行士 山崎直子 氏	全校生徒
5	10月24日 (金)	ロボットと共生する社会	千葉工業大学 未来ロボット技術研究センター 先川原正浩 室長	全1年生
6	11月21日 (金)	陸水学への招待	山梨県衛生環境研究所 吉澤一家 研究管理幹	全2年生
7	12月19日 (金)	クジラから広がる深海生物の世界	海洋研究開発機構 海洋生物多様性研究分野 藤原義弘 分野長代理	全1年生
8	2月12日 (木)	泣いたり笑ったり愚痴ったり ～江戸人の想像する生き物の世界～	法政大学文学部日本文学科 小林ふみ子 教授	2年生文系

[3] 検証

①生徒の感想

第1回 「多面体の曲率・オイラー数・半正多面体」



兵庫教育大学 濱中裕明 教授

- ・立体は頭で想像するのは難しいけれど、実際に見たり触ったりして考えることができたので分かりやすかった。難しいのかと思っていたが実際に講義を受けてみると分かりやすく普段あまり気にとめないものについて深く考えることができた。立体の構造がより分かって良かった。
- ・一番苦手な空間図形に関することだったが、楽しく考えられた。特に最後の自分たちで考え、作ることは目で見たり、頭で考えたりして自分なりの考えが発見できたのでとても楽しかった。

第2回 「水商売のすすめ」



岡山大学大学院自然科学研究科 望月建爾 助教

- ・水の融解が分子レベルでどうなっているのか映像で見て驚いた。今まで受験勉強＝研究と考えていたが、先生が双方の特徴を比較して説明してくれたので、受験勉強≠研究ということがよく分かった。将来についてまだ何も決まっていなくても、続けていけることを見つけた。
- ・皆で話し合いをして、とても楽しい講義だった。水分子の運動の様子はとても興味深かった。初めは全く評価されなくても続けていくことで大きな成功を収めた望月先生はとても根気強く努力のできる人なのと思った。他人の目を気にせずに行動するのはとても勇気のいることだ。

第3回 「Frontier Space Robotics 日米の最新宇宙ロボットの研究状況」



宇宙航空研究開発機構 有人宇宙ミッション本部 成田 伸一郎 開発員

・JAXAはもともと進路においても興味があった。今回の講演会を聞いてさらに興味を持つことができた。人工衛星や宇宙船の打ち上げについてだけ研究していると思っていたJAXAのイメージが予想とは違うことに驚いた。JAXAだけでなく名前だけで勝手にイメージを作り上げてしまっていることが他にも多くあるのかもしれない。将来の進路については細かいところまで調べることは大切だと気づくことができました。航空だけでなく宇宙についても幅を広げて、改めて進路を考えるきっかけになった。大切な機会を本当にありがとうございました。

第4回 「宇宙，人，夢をつなぐ」  
(教養講演会として)

ディスカバリー搭乗  
宇宙飛行士 山崎直子 氏



第5回 「ロボットと共生する社会」

千葉工業大学未来ロボット技術研究センター

先川原正浩 室長



・今まで「ロボット＝機械」とロボットを漠然と捉えていたが、コンピュータとセンサとモータの3つを全て含んだものがロボットだと分かった。ロボットは意外と身近で使われており、生活する上で大きな役割を担っていることを知りとても驚いた。今やロボットは私達の暮らしに欠かせないものとなっている。ロボットと聞くと“人の手助けをするもの”とイメージする。手助けしてもらえると負担が軽くなりとてもありがたい。しかしこれからどんどん機械化が進み、ほとんどのことをロボットがするようになったらどうか。人間の体は衰えていくだろう。また人が行っていたことをロボットがするようになるから、職を失う人が出てくるかもしれない。ロボットと人間の役割、それぞれを考えることが最も重要なのではないかと思った。

第6回 「陸水学への招待」

山梨県衛生環境研究所 吉澤一家 研究管理幹



・今まで陸水学という言葉を知ることがなかったので、新しい知識や考え方を学ぶことができてよかった。山梨県内には自然湖沼が6つしかないということに驚いた。陸水学では、物理学、生物学、化学の3つの面からアプローチして研究を進めていく。一つのことに對して一つの考えや側面からではなく様々な面からアプローチすることが大切なのだと思う。これから困難な場面に遭遇したときは、柔軟性を持って解決策を導き出したい。

第7回 「クジラから広がる深海生物の世界」

海洋研究開発機構海洋生物多様性研究分野

藤原義弘 分野長代理



・深海の見たことのない魚の画像を見ながら、とても分かりやすい解説をして下さったので、夢中になって話を聞くことができた。深海に住む魚はその強い圧力や暗い環境で生活するためにさまざまな特殊な能力を身につけていることを知り、とても感心した。体を発光させてシルエットをぼやかしたり、少しでも多くの有機物を摂取できるようになっていることから、生きていくためにどの魚も必死なのだと改めて実感した。自然界のヒエラルキーの崩壊がいかに重大な問題なのかを聞き、私達にとっても他人事ではないのだと思った。

第8回 「泣いたり笑ったり愚痴ったり ―江戸人の想像する生き物の世界―」

法政大学文学部日本文学科 小林ふみ子 教授

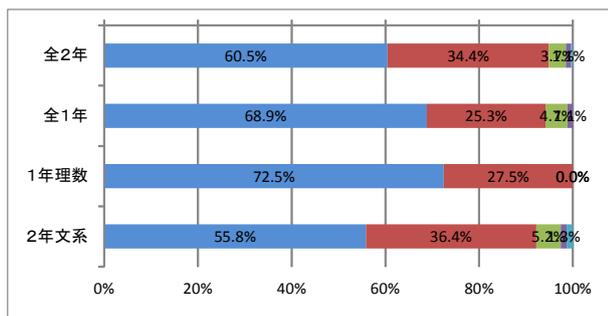


・今まで古文というと平安のものばかり読んでいたので、江戸の古文はすごく分かりやすくてびっくりした。古文の中に出てくる生き物たちは人間と同じような感情を持っていてとても親しみやすかった。  
 ・よく「正しい日本語」といわれるが、正しい日本語とはどのような基準で考えられているのか考えさせられた。人間が言えば説教じみて聞こえてしまう内容を、動物を擬人化することで和らげることができると知った。

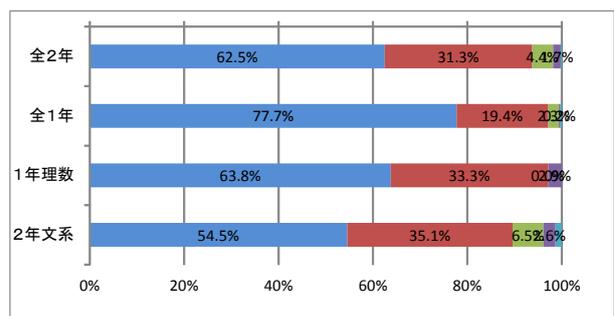
②アンケート結果

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

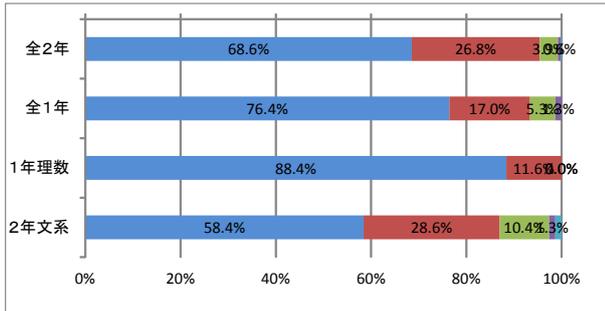
(1) 講演会に意欲的に参加した



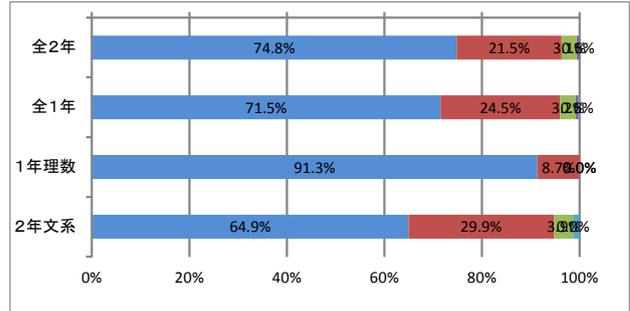
(2) 講義内容は理解しやすかった



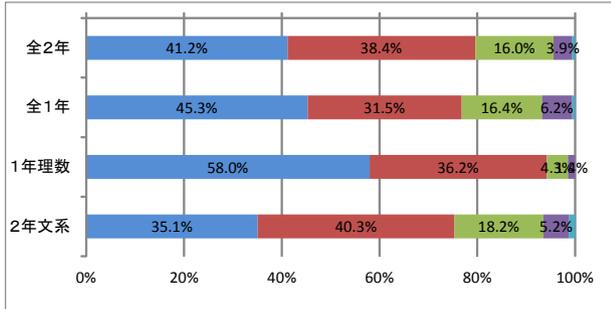
(3) 講義内容は興味深く面白かった



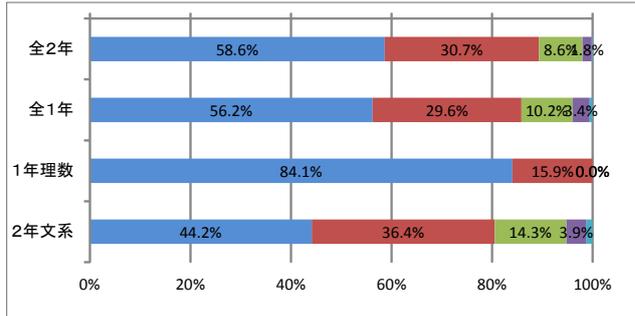
(4) 講義を受けて新しい知識や考え方を学ぶことができた



(5) 講義内容についてさらに深く学びたい



(6) このような講義をもっと受けてみたい



③ 成果と課題

- ・自然科学や科学技術に関する最先端の研究を知る貴重な機会であるため、生徒は積極的に質問し、興味や関心を自分のものにする姿勢が見られた。
- ・実験・実習を伴う講演会は、内容も充実しており生徒にもたいへん好評であるが、多人数での開催が難しい。
- ・SSH以外の講演会も多く、生徒の疲弊感に繋がりがねない。共同開催など精査する必要がある。

6) 科学の世界

[1] 仮説

文系からも理系からもアプローチ可能な「科学」を題材とし、人間と自然・科学技術との関わりについて生徒に考えさせることで、様々な視点から科学に向き合う姿勢を育成できる。

[2] 内容と方法

① 内容：第1期及び第2期SSH指定次に開発した「科学の世界」及び「フロンティアガイダンス」の研究成果を各教科の授業の中で継続発展させ、教科横断的に科学を学ぶ。

② 対象：全校生徒

③ 講師：本校職員

④ 方法：各教科の本校職員が中心となり、様々なジャンルを扱う「オムニバス形式」の授業を行う。

⑤ 平成26年度実施例

教科	タイトル・概要
1 国語	「山月記」の中の「月」を科学する 「山月記」の中に出てくる「月」はどんな月なのか。本文を根拠にした上で「月」を科学的に捉えながら、主人公李徴と親友との再会の時間帯や情景、「山月記」の中での「月」の役割を考える。
2 国語	古典の「色」 日本には古来から、「和色」と呼ばれる伝統色が存在する。その色は、日本人の生活に古くから密接に絡んでいる。特に古典の世界においては、服装の選び方、和歌の内容などにおいて色は重要視されていた。「色」を通して、科学と古典のつながりを知るとともに、色を通したものの見方を学ぶ。
3 数学	「対数の目」で世の中の数字を見てみよう 対数 $\log_a M$ の定義の復習を兼ねて、実験で得られた「日常に表れるランダムな数の最上位の数字における偏った傾向」を、一般常識と常用対数を武器に考察する。上記の傾向は「ベンフォードの法則」と呼ばれ、会計監査の世界では粉飾決済を見抜く一つの方法とされている。その結果を用いて対数関数のグラフの特徴を学ぶ。
4 数学	$\sqrt{2}$ って1.414...? ( $\sqrt{3}$ は自分で求めてみよう) 「数学は論理的だ」と言いながら、知らない間に使っているものが多い。そこで、 $\sqrt{2}$

		= 1.414 …をどのように求められるか、複数の方法で行う。また他の近似 (sin1° の求め方) などにも触れる。電卓の使用可。
5	地歴 公民 (日本史)	<b>武田信玄の最大の敵は水だった？</b> 最近各地で様々な自然災害が多発するなかで、約 500 年前の山梨における被害状況をもとに、いかに山梨県が水害に苦しんでいたのかを知る。為政者であった武田信玄は上杉謙信と長野支配をめぐり攻防を繰り返したとされるが信玄の敵は謙信なのか、それとも雨・川・水であったのか、歴史的・科学的に考察する。
6	地歴 公民 (世界史)	<b>科学の歴史</b> 天文学を中心とした自然科学の発展について、2000 年以上前の古代にさかのぼりその変遷を考察していく。現代の科学のあり方にたどり着くまでのそれぞれの時代における苦悩を見ていきたい。
7	理科 (物理)	<b>光の色を探る</b> 普段日常生活で経験している光の色について、実例を取り上げながら単色光・白色光の観点から探究していく。実際に簡易分光器を制作し、光を観察する。
8	理科 (生物)	<b>反芻動物の胃の構造と働き</b> 草食動物が植物中に多く含まれているセルロースを分解して、栄養分を得るには、微生物による発酵が必要である。草食動物は、その発酵の場として消化管の一部を用いている。特に反芻動物では、巨大な発酵タンクとして胃を進化させてきた。反芻動物であるウシを例に挙げて、4つの胃の構造と働きについて学ぶ。
9	保健 体育	<b>怪我の科学</b> 寒い冬が近づき、体育の授業でも様々な怪我が増えている。身体の構造と、骨折や捻挫、肉離れなど身近な怪我が起きやすい場所、どういうしくみで起きるのか、応急処置にも触れながら学んでいく。
10	保健 体育	<b>歴史から見た様々な健康のとらえ方</b> 人々は健康や病気をどのようにとらえてきたのか、代表的な説明原理とその変化を歴史的に見ることで、その原理の意義と限界を学び、現在の説明原理と関連させながら、それが現在どこに生きているのか理解させる。
11	英語	<b>音を「見る」母音の分析</b> 英語の発音が良い (ネイティブスピーカーに近い) というのはどういうことなのか? 実際に発音し、音を「見る」ことで、英語の発音を科学的視点 (音声学的観点) から考える。英語と日本語の母音の違いや音声学と音韻論について簡単に触れたい。
12	英語	<b>「Selective Breeding (品種改良)」について</b> 何世紀もの間、犬は人間と共存してきた。人間はその過程で、犬の生来の能力を向上させるため、犬を品種改良してきた。品種改良の良い点と悪い点、それをめぐる様々な意見について理解する。
13	芸術 (音楽)	<b>エトピリカの生態は音楽表現にどのように生かされているか考える</b> 混声合唱組曲「海鳥の唄」より、「エトピリカ」を題材に海鳥エトピリカの生態と曲の構成と表現について学習する。生物の授業とのコラボで、作曲者の意図した表現方法を探る。
14	芸術 (美術)	<b>ミレーに見る黄金比</b> 県立美術館で行われている「生誕 200 年 ミレー展—愛しきものたちへのまなざし—」を鑑賞し、芸術的な美しさを探究する。絵画の中に潜む黄金比を理解し、構図を解析することによって、絵画が科学的に明確な製作意図によって成り立っていることを学ぶ。
15	家庭	<b>清涼飲料水から食生活を見直そう</b> 清涼飲料水を水代わりに多量に飲むと、過剰な糖분을摂取してしまうことになる。市販の清涼飲料水の糖度を測定したり、清涼飲料水を作ることにより、予想以上の糖分を多量に摂取させられていることを気づかせ、自らの食生活を改善する機会とする。

### [3] 検証

#### ① 生徒の感想

- ・ 普段とは違う「科学」の授業と聞いて何をするのかと思っていたけれど、日本の古典と科学の結びつきを知って驚いた。
- ・ 美術館で実際にミレーの絵を見ながら、黄金比を見つけるのはとても楽しかった。人が感じる「美しさ」とは感性だけだと思っていたが、科学的な根拠があると知ったので、身近な「美」を探してみたい。
- ・ 初めてウシやブタの胃を触った。最初は気持ち悪かったが、食物から栄養分を摂取するための様々な機能を知り、体内構造の不思議さを感じた。

#### ② 成果と課題

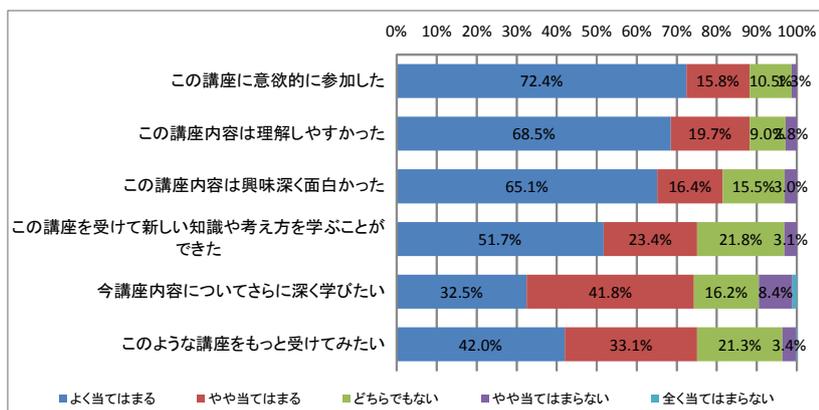
- ・ 年間を通して、すべての教科で実施され、より広い視野から科学を捉えることができた。
- ・ 指導案やプリント等の授業データが蓄積され、授業を実施する際、担当者が参考にできる体制が整えられている。
- ・ 教職員が相互に授業参観し手法を学び合うことで、授業力の向上をはかることができた。

- ・通常の授業の中で「科学の世界」を実施するため、内容のつながりをより意識し、展開を工夫する必要がある。

### ③ 評価

今年度も全教科において、より広い分野による科学の授業が実施された。芸術科とのコラボレーション授業など、音楽や美術の表現が科学的な知識や根拠によって成り立っていることから、生徒が実生活における科学の存在に気づき、思考力や表現力を養うことができる機会となっている。本事業は多角的な視野や様々な場面に対応する応用力を持つ人材育成に繋がるといえる。

生徒アンケート



授業の様子



日本史



音楽+生物

## (3) 話せる英語力を備えた科学技術系人材の育成

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

### 1) 学校設定科目「サイエンスイングリッシュ」

#### [1] 仮説

「サイエンスイングリッシュ」では、国際的な場面で活躍する科学技術系人材に必要な、積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度や英語でのプレゼンテーション能力、科学的思考力を育成することを目標にする。そのために、身近な科学的現象や環境問題、エネルギーなどをテーマに独自の教材を作り、英語の4技能を総合的に育成する授業を行う。また、授業はすべて英語で行い、ペアワークやグループワークによる英語言語活動中心の授業とする。英語科の教員が、大学で生物学を専攻した ALT の協力を得て、学んだ理科学的な内容について、英語でディスカッションができるよう指導する。

#### [2] 内容と方法

##### ① 題材内容

・天気と天候 ・地球温暖化とその影響 ・リサイクルと再生可能エネルギー など

② 対象：1 学年全生徒（単位数：2 単位 代替科目：英語表現 I）

③ 担当者：本校英語科教員（JTE/ALT）

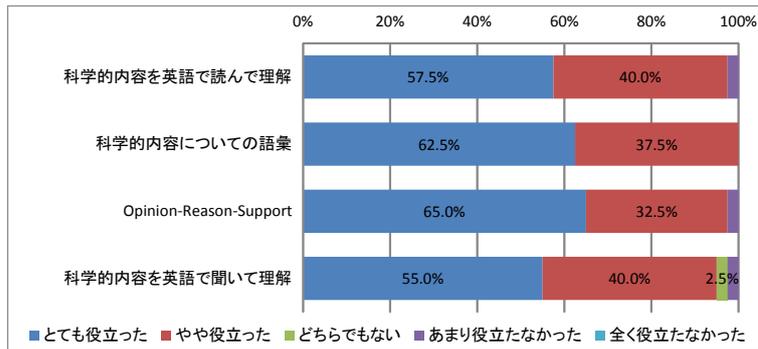
#### [3] 検証

##### ① 生徒アンケート結果

##### 【問 SE の授業でよかった点】

- ・科学的な事柄や環境問題を、英語を使って学ぶことでさらに理解が深まった。
- ・地球環境など共通の話題を持つことで、外国の人とのコミュニケーションに役立つ可能性がある。
- ・ペア/グループ活動が多く、仲間と積極的に英語でコミュニケーションを取ることができた。
- ・Opinion-Reason-Support という形式を勉強して、英語で筋道の通った文章が書けるようになった。
- ・英語を聴くとき、少し難しい単語があっても、文脈からその単語の意味を推測するようになった。
- ・日常でも科学に関する単語を耳にしたときに聴き取ることができた。

【問 SEの授業で学んだ次の内容やスキルが役立ったかどうか，答えてください。】



②成果と課題

授業をすべて英語で行い，英語を使う機会を生徒に与え，自分の意見を英語で書いたり，科学的内容について会話をするなど英語言語活動中心の授業とすることで，積極的に英語でコミュニケーションを図ろうとする態度を身につけさせることができた。また，身近な問題や身近な科学的現象をテーマに設定することで，英語だけでなく理科の授業に対するモチベーションの喚起と持続につながった。

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

2) 学校設定科目「スーパーサイエンスII」科学英語

[1] 仮説

科学的内容を英語で学ぶことにより，英語の文章の論理的な展開を知り，話題についての自分の意見をまとめ，それをクラスメイトと交換することができる。英語によるディベートを実施するためのさまざまなスキルを学ぶことで，四技能の向上と英語学習への動機を向上させ，科学的内容への興味を喚起することができる。

[2] 内容と方法

① 内容 英語でディベートを行うための基礎力充実とスキル習得を目標に授業を進める。

(4月～9月) 英文を読み，科学分野の英語の語彙・表現にふれる。

- ・スティーブ・ジョブズのスピーチを英語で読む。
- ・宇宙ゴミ，iPS細胞，品種改良についての英文を読む。
- ・科学的なトピックを学びながら，語彙を習得する。
- ・読んだ英文について質問をしたり，サマリーを書いたりする。

(10月～2月)

- ・自分の意見を効果的に伝える英文の構成学ぶ。
- ・コミュニケーションのために，メモをとったり，要約したり，質問したりすることを学ぶ。
- ・学んだスキルを使ってディベートをする。

トピック：Dangerous breeds like pit bulls should be banned.

(ピットブルのような危険な犬種は禁止されるべきだ)

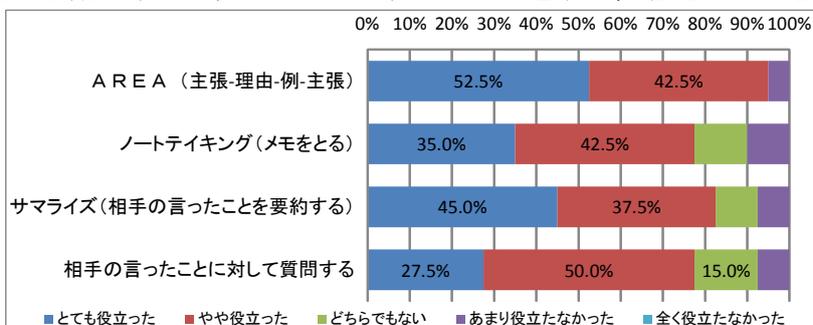
②参加生徒：2年生文系生徒 (1単位)

③担当者：本校英語科教員

[3] 検証

①アンケート結果

【問 授業で学んだ次のスキルが役立ったかどうか，答えてください。】



【問 ディベートの授業で○よかった/役立った点，△改善すべき点】

○自分の意見をまとめたり，相手の意見を聞き取ったり，その場で意見を考えたり，全部が自分のためになった。同時に，もっと英語力をつけたいと思った。

○自分たちの言いたいことを考えたり，事例などを調べて取り入れることができた。

- 何よりグループ全員で協力して楽しく取り組めたことがよかった。
- 相手チームや聴衆にわかりやすい単語を選ぶようにし、話すスピードにも気をつけることができた。
- △相手の意見を正確に聞き取れなかった。聞き取りやすいように話せばよかった。
- △もう少し詳しくディベートの方法等の説明をしてほしかった。
- △準備の時間がもう少しほしかった。
- △ディベートのトピックが少し難しかった。

## ② 成果と課題

今まで単発でディベートの授業をしたことはあったが、ディベートに向けてスキルを少しずつ組み立て、全員が参加してトーナメント方式で行うのは初めての試みであった。教材の作成や授業実施も手探りの状態で、他校の先生方の実践例には大いに助けられた。生徒はスピーチを書いたり、相手の発言を要約したりという技術が役に立ったと答えており、約9割の生徒が、ディベートは楽しかった、またやりたい、と肯定的な意見を持っている。

課題は、ディベートの内容の前の段階として、人前で英語で話すための基本的なスキル（発音・発声・姿勢・ジェスチャー・アイコンタクトなど）を指導できなかったことである。日本人教員だけでは指導できない点は、ALTと一緒に教材を開発したり、視聴覚教材を活用したりして取り組むことを検討したい。また、テーマの設定や授業の構成も再検討して、さらに効果的なディベートを行い、生徒の実践的英語力の向上につとめたい。

## 3) サイエンスダイアログ

### [1] 仮説

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

### [2] 内容と方法

#### ① 方法

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

#### ② 日程・講師・対象

日程：平成26年7月18日（金）

講師：ATUPELAGE, C. J. 博士（東京工業大学像情報工学研究所）

対象：1年生理科数科

#### ③ 講演題目：How to transfer the brain knowledge into a computer system

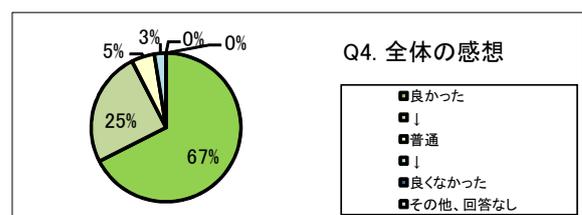
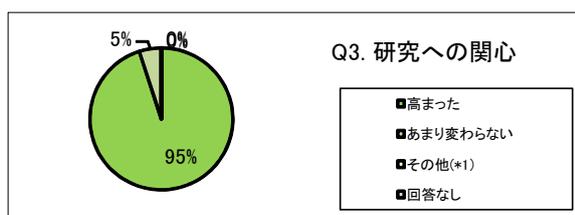
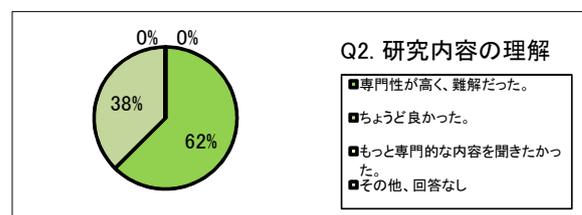
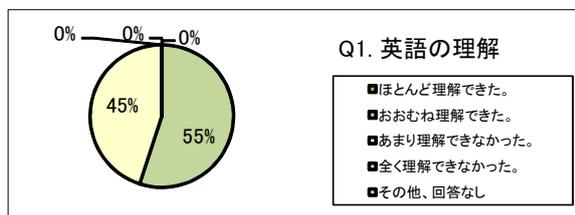
（どのようにして脳内の知識をコンピュータシステムに転写させるか）

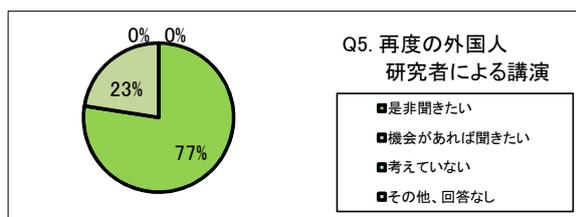
#### ④ 講演内容

- ・母国スリランカについて、科学者を目指した経緯、研究における英語の重要性
- ・コンピュータ支援診断（癌の組織をどのように検査するか）
- ・癌診断の精度向上のために（画像から得られる情報を数値化）

### [3] 検証

#### ① アンケート結果





英語の理解については、高校入学後数ヶ月の生徒にとっては難しい語もあったが、講師が日本語も交えて話をしてくれたり、同行者が専門用語を日本語で説明してくれたため、「おおむね理解できた」が半数を超えた。2D・3D診断のデモをコンピュータで見せてもらったことで、研究内容は難解ではあったが生徒にとって興味深いものとなり、研究への関心は高まったという意見がほとんどであった。全体として大変評価が高く、再び外国人研究者による講演を聴きたいという希望も多かった。

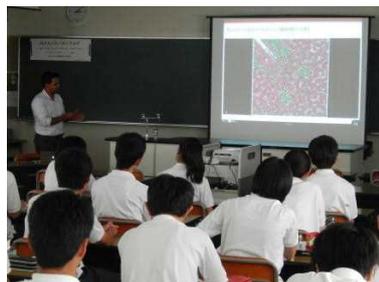
#### 【生徒の感想】

- ・自分が知らなかった領域がさらに広がり、とても貴重な体験になった。
- ・専門的な部分が多かったが、スライドやビデオを使って説明してくれたのでわかりやすかった。
- ・講演の内容は難しかったけれど、英語が理解できたときはとてもうれしかった。
- ・普段触れることのない英語の専門用語に触れることができるとてもよかった。
- ・授業で学んだ内容も出てきたので、学校で学んでいることが最先端の医療と関連していると気づいて面白かった。
- ・数学の統計・解析と、現代技術の関連性がわかった。
- ・研究者って何をやっているのかなと思っていたが、本当に様々な分野で研究しているのだと感じた。

#### ②成果と課題

外国人研究者の英語の講義を聴くことを通して、国際的に活躍するための英語コミュニケーション能力の必要性を実感させることができ、英語学習への意欲が高まった。理系、特に医師を目指す生徒が多いクラスで、将来の仕事と関連する分野での研究への関心も高めることができた。写真や動画を交えての講義は、生徒の知的好奇心を刺激した。

講義内容について、専門性が高く難解だったと答えている生徒が目立った。講師からの事前情報をもとにサマリーとアウトライン、キーワードをあらかじめ配布したが、理科的な内容の予備知識も含めるとよかった。また、今年度は一回の実施となってしまったが、更に多くの生徒がグローバルな研究者の講演を聴く機会を持てるとよいと思う。



#### 4) 海外研修

##### [1] 仮説

国際的に有名かつ先進的な研究機関での研修を通して、科学技術への好奇心や探究心を喚起し、将来科学技術に関わる専門的・国際的な仕事に従事したいという意識を持たせることができると考える。日本では見られない自然の観察実習を通して、自然環境への興味関心と学習意欲を高める効果が想定される。また、現地で活躍する日本人研究者や現地高校生との交流する中で、英語力の必要性を実感させ、豊かな国際性を身につけた生徒の育成に繋げることができると考える。

## [2] 内容と方法

### ① 研修地と内容

アメリカ合衆国カリフォルニア州 ロサンゼルス・ヨセミテ・サンフランシスコ

#### ■ ロサンゼルス

カリフォルニア科学センター

エンデバーの展示等を鑑賞し、宇宙、エネルギー、通信、人体等について幅広く学ぶことで、科学に対する知識と学習意欲を高める。

グリフィス天文台

本校では宇宙に関する講演会や講義・実習（山崎直子氏や JAXA の職員を講師として招聘）などを行っており、この分野に興味・関心をもつ生徒が多い。本研修では、グリフィス天文台を訪問し、世界の天体観測の現状について学ぶ。

ロサンゼルス市内の高校 Arcadia High School

Arcadia High School を訪問し、理科や数学の授業参加や生徒との交流を通し、海外の高校生の科学研究に取り組む姿勢を学んだり、英語によるコミュニケーションの重要性を知る。

NASA ジェット推進研究所 (JPL)

本校の JAXA 講座では、筑波宇宙センターや相模原キャンパスでの研修を実施し、日本の宇宙開発の現状と課題について学んでいる。本研修では JPL で、米国の宇宙開発計画における機材開発などの様子を見学し、さらに宇宙開発への関心を高める。

#### ■ ヨセミテ

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の特徴を観察する。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。

#### ■ サンフランシスコ

シリコン・バレー

IT 産業の一大拠点であるシリコン・バレーでは、インテルミュージアムを訪問し、コンピュータ産業への理解を深め、学んでいることをどのように応用させるかを考える。

スタンフォード大学

シリコン・バレーの北、パロアルトにキャンパスがあり、IT 企業の創設者などを多く輩出してきた大学である。日本人研究者による講演や、研究室訪問を通じて、研究者として世界を舞台に活躍することを視野に、専門分野や外国語の学習へのモチベーションを高められるものと期待できる。

カリフォルニア科学アカデミー

植物園、水族館、プラネタリウムなどを持つ施設で、生態系への理解を深める。2008 年にリニューアルオープンした建物は、「世界で最もクリーンな施設」と呼ばれており、太陽光発電や植物で覆われた屋根などを取り入れた建物の設計についても学習する。

② 日程 平成 27 年 3 月 8 日 (日) ~ 3 月 14 日 (土) (5 泊 7 日)

③ 参加者 第 2 学年 30 名 引率 本校教職員 3 名

### ④ 事前指導

#### 1) SSH 海外研修参加希望者への事前指導

SSH 海外研修に関連した JAXA 講座（宇宙エンジニアの指導による電波観測、無重力実験、火星探査機操作等の実験、実習）や神岡研修（神岡宇宙素粒子研究所やニュートリノ科学研究センターにおける研修）、また、宇宙飛行士の山崎直子氏による講演会等を実施し、生徒一人一人が課題を持ったり、疑問点や問題点についても考えたりする機会とする。

#### 2) SSH 海外研修参加者への事前指導

第 1 回 12 月 8 日 (月) 16:30 ~ 18:00

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

・第 1 回宿題について 訪問先について調べ、生徒自身によるガイドブックを作成する。

第 2 回 1 月 19 日 (月) 保護者説明会 16:00 ~ 17:30

- ・旅行全般についての説明

第 3 回 2 月 16 日 (月) 16:00 ~ 17:00

- ・アメリカの高校と生活について

米国出身の ALT と留学生より、高校や生活全般について英語での話を聞く。

第 4 回 2 月 25 日 (月) 13:30 ~ 15:00

- ・旅行会社による事前説明会

第 5 回 3 月 4 日 (火) 16:00 ~ 17:00

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

研修中の日誌・写真等を整理し、研修内容について事後レポートを作成する。

[3] 昨年度研修旅行の報告

①研修地と日程

アメリカ合衆国カリフォルニア州 ロサンゼルス・ヨセミテ・サンフランシスコ  
 平成26年3月10日(月)～3月16日(日) (5泊7日)  
 3月10日 学校発…成田着/成田発＝ロサンゼルス着 カリフォルニア科学センター  
 3月11日 NASAジェット推進研究所  
 カリフォルニア工科大学訪問(特別講義)  
 3月12日 ブレアオリンダ高校訪問, 交流  
 グリフィス天文台  
 3月13日 ロサンゼルス発＝サンフランシスコ着  
 エクスプロatorium, カリフォルニア科学アカデミー  
 サンフランシスコ…ヨセミテ  
 3月14日 ヨセミテ国立公園フィールドワーク ヨセミテ…サンフランシスコ  
 3月15日 サンフランシスコ発＝  
 3月16日 成田着/成田発…学校着

②参加者 第2学年 30名 引率 本校教職員 3名

③生徒のアンケート

(1) カルフォルニアサイエンスセンターとエンデバー

(良い) 5 - 4 - 3 - 2 - 1 (悪い)  
 (20人) (9人) (1人) (0人) (0人)

本物のスペースシャトルを間近に見たのは初めてで、よい体験だった。それ以外にも体験的な施設があったり、砂漠や北極などの環境についてもいろいろ見ることができてよかった。

(2) JPL (NASAジェット推進研究所)

(良い) 5 - 4 - 3 - 2 - 1 (悪い)  
 (29人) (1人) (0人) (0人) (0人)

火星探査という最先端の研究・技術・機械を目の前に体験できた。  
 成田さん(本校OB)をはじめとする日本人技術者の方々の説明がわかりやすかった。

(3) カルフォルニア工科大学

(良い) 5 - 4 - 3 - 2 - 1 (悪い)  
 (23人) (5人) (2人) (0人) (0人)

世界一のレベルの大学を見学して、そこで生き生きと活躍している中島さん(日本人研究者の講師)のお話を聞いて、自分の可能性を最大限に生かして自分のやりたいことを見つけてがんばりたいというモチベーションにつながった。

(4) ブレア・オリンダ・ハイスクール

(良い) 5 - 4 - 3 - 2 - 1 (悪い)  
 (23人) (5人) (2人) (0人) (0人)

海外研修の中で最も英語を使った。相手の言っていることを聞き取るのが難しく、何回も聞き返すこともあったが、それでも優しく接してくれたのでよかった。授業では生徒の活発さを感じたし、全体として日本にない自由があり、とてもためになった。

(5) グリフィス天文台

(良い) 5 - 4 - 3 - 2 - 1 (悪い)  
 (24人) (5人) (1人) (0人) (0人)

街が明るいので、あまり外での星は見られなかったけど、館内に展示してある星々がきれいだった。サターンについては説明文を写真に撮っておいたので、訳して読みたい。

(6) エクスプロatorium

(良い) 5 - 4 - 3 - 2 - 1 (悪い)  
 (18人) (10人) (2人) (0人) (0人)

一つ一つの仕掛けが巧妙なものばかりで、時間内に全て回りきることができなかった。理科についての見聞を深めることができたし、とても楽しかったので、また訪れたい。

(7) カリフォルニア科学アカデミー

(良い) 5 - 4 - 3 - 2 - 1 (悪い)  
 (14人) (12人) (4人) (0人) (0人)

とても多くの生物を実際に見ることができて面白かった。特に熱帯の施設では、日本では見られない珍しい動植物がたくさんいて、海外研修の恩恵だと思った。ただ、時間が短かった。

(8) ヨセミテ国立公園

(良い) 5 - 4 - 3 - 2 - 1 (悪い)  
(29人) (1人) (0人) (0人) (0人)

秋田県とほぼ同じ広さという、とても広大な土地のごく一部しか見ることはできなかったが、それだけでも雄大な自然を感じることができた。また、日本の山とはまたひと味違った景色だったので、それを比較しても楽しむことができた。

(9) 研修全体 (日程・食事等も含めて)

(良い) 5 - 4 - 3 - 2 - 1 (悪い)  
(27人) (3人) (0人) (0人) (0人)

研修前は、将来自分がしたいことをじっくり考えることがなかったが、研究者やエンジニア、アメリカで働く日本人の話聞いて、自分のしたいことを考えるだけでなく、日本という小さい枠に収まっているのはダメだなと思ったし、まだまだ勉強しなくてはいけないと、勉強への意欲も沸いた。時間があっという間に過ぎてしまい、短いと感じた。とても充実した研修だった。

④まとめ

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

【研修の様子】



## (4) サイエンスワークショップの活動

### [1] 仮説

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

### [2] 内容と方法

#### ① 内容

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

#### ② 実施上の留意点

- a) 各ショップの運営指導は、本校ショップの顧問が中心となって行う。
- 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 平成26年度の主な活動内容

- 4月 サイエンスワークショップオリエンテーション
- 5月 科学館ボランティア 他的高校生との交流
- 6月 学園祭展示・親子科学実験教室 全国物理チャレンジ1次
- 7月 全国高校化学グランプリ 日本生物学オリンピック(予選)
- 8月 全国物理チャレンジ2次 日本生物学オリンピック(本選)  
SSH生徒研究発表会 全国総合文化祭
- 9月 日本学生科学賞県審査会 千葉大学主催高校生理科研究発表会
- 10月 小学生対象の天体観測会
- 11月 県生徒自然科学研究発表会 科学の甲子園山梨大会(1次)  
高校生化学グランドコンテスト ロボコン山梨
- 12月 日本学生科学賞中央審査会 科学の甲子園山梨大会(2次)
- 1月 山梨県サイエンスフェスタ 数学オリンピック1次
- 2月 甲府南高校SSH中間報告会

④ 平成26年度の成績

実施月	大会名	主な賞
7月	化学グランプリ2014	関東支部長賞, 奨励賞
8月	物理チャレンジ2014(2次)	銀賞
	第38回全国高等学校総合文化祭 (自然科学物理部門)	物理・宇宙部…優秀賞
8月	日本生物学オリンピック(本選)	敢闘賞
9月	千葉大学主催 高校生理科研究発表会	生命科学部…優秀賞
	日本学生科学賞山梨県審査会	物質化学部…山梨県議会議長賞
11月	ロボコンやまなし2014	数理・情報部…アイデア賞
	山梨県生徒の自然科学研究発表大会	物理・宇宙部…芸術文化祭賞(総文祭へ)
		物質化学部…芸術文化祭賞(総文祭へ)
		物質化学部…教育長奨励賞 生命科学部…教育長奨励賞 物理・宇宙部…理科部会長賞
第11回高校化学グランドコンテスト	生命科学部…ポスター賞	
12月	科学の甲子園山梨大会2次	山梨科学アカデミー長賞
1月	数学オリンピック	JMO地区表彰

[3] 検証

4つのワークショップの部員は全体で60名を超え、それぞれの活動も年々活発になってきている。特に、小中学校への出前授業や科学館でのボランティア、学園祭での催し等は、地域の小・中学生に科学の楽しさを伝える活動として毎年の恒例活動となっている。また、課題研究への取り組みも、年々レベルが向上しており、多くの発表会やコンクールに積極的に参加し、全国でも上位の賞を受賞するようになってきた。今後は、大学や研究機関等との連携をさらに強化し、一層のレベルアップを図る必要がある。

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をとおして、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

学園祭での展示や発表、山梨県立科学館での科学ボランティアへの参加、小学校への出前授業、小学生対象の天体観測会、生徒の自然科学研究発表会への参加、物理チャレンジ出場。

② 日程

- 4月 校内ワークショップオリエンテーション
- 5月 科学館ボランティア
- 6月 学園祭展示発表 全国物理コンテスト物理チャレンジ1次
- 7月 小学校への出前授業
- 8月 全国総合文化祭 全国物理チャレンジ2次
- 10月 小学生対象の星見会
- 11月 県生徒自然科学研究発表会
- 1月 山梨県サイエンスフェスタ
- 2月 甲府南高校SSH研究発表会

③ 部員数 18名(3年5名, 2年7名, 1年6名)

[3] 検証

① 成果

甲府市立大里小学校への出前授業と山梨大学附属小学校での星見会では、生徒達が教材等の工夫を行い楽しい授業を実施することができた。学園祭では、大型のプラネタリウムを作ったり、サイエンスショーを行ったりして、子供達に科学の楽しさを伝えることができた。課題研究では全国総合文化祭(茨城大会)に出場し、物理部門で優秀賞を受賞した。また、山梨県の自然科学発表会の物理部門で、芸術文化祭賞を受賞し、来年度の全国総合文化祭の出場権を得た。物理チャレンジ2014には、8名が挑戦し、その内1名が2次チャレンジに進み、銀賞を受賞した。

② 課題

大学や研究機関との連携をさらに深め、課題研究やコンテストへの取り組みを強化していく。

③ 評価

小学校への出前授業は、小学4年生を対象に夏の星空についての授業を行った。小学生が興味を持ち、分かりやすい授業をするために、生徒達は多くの時間をかけて話し合い、教材づくりに取り組んだ。当日は、子供達の真剣な眼差しや活発な反応に生徒達は感銘を受け、教えることで多くのことを学んだようである。

また、課題研究では、全国総合文化祭に3年生が出場し、「最速降下曲線の研究について」発表した。限られた発表時間内に研究成果をどのように伝えるかを考え、何度も練習することにより、自信を持って発表することができた。発表をとおして、効果的なプレゼンテーションを学んだ。また、このような3年生の研究姿勢に下級生が刺激を受け、意欲的に課題研究に取り組む姿が見られるようになった。



小学校出前授業



小学校天体観測会



全国総合文化祭(茨城)

## 2) 物質化学ショップ

[1] 仮説

部活動で化学実験を行うことで、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。さらに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し、指導者としての力量を高めることが出来る。

県外の発表会に参加し、全国のレベルの高さを肌で感じさせることで、目的意識を高め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

山梨県立科学館での科学ボランティア参加。学園祭での展示、発表。千葉大学主催高校生理学研究発表大会(ポスター発表)参加。生徒の自然科学研究発表会参加。京都産業大学益川塾(ポスター発表)参加。山梨県立科学館でのサイエンスフェスタ参加。

② 日程(場所)

- 山梨県立科学館科学ボランティア 5月4日(土) (山梨県立科学館)
- 学園祭 6月21日(土)~23日(月) (本校校舎内)
- 千葉大学主催第8回高校生理学研究発表大会(ポスター発表) 9月27日(土) (千葉大学)
- 生徒の自然科学研究発表会 11月8日(土) (山梨県立甲府西高校)
- 京都産業大学益川塾(ポスター発表) 12月14日(日) (東京ビックサイト)
- サイエンスフェスタ2015 1月31日(土) (山梨県立科学館)
- 部活動は毎週月・水・金曜日に活動(夏季休業中は集中して活動) (本校化学第2実験室)

③ 参加生徒 15名(3年生 6名, 2年生 5名, 1年生 4名)

[3] 検証

① 成果と課題

- 学園祭(化学実験や展示)や校外活動(身近な科学現象のクイズ出題, 工作の手伝い)を通じて、化学の原理・法則を説明することの素晴らしさや化学の楽しさを実感することが出来た。
- 県外発表会(千葉大学主催高校生理学研究発表大会や京都産業大学益川塾)への参加により、化学への興味・関心が強くなった。また、目的意識が高くなり探求心が向上した。
- 他校生徒の発表を見ることで、プレゼンテーション力やポスターの作成方法など発表を見る目も養うことが出来た。

- ・第58回日本学生科学賞県審査会  
「金属樹実験に伴う銀鏡の出現について」・・・県議会議長賞
- ・平成26年度生徒の自然科学発表大会  
化学部門  
「リーゼガング現象の濃度と規則性の研究」・・・芸術文化祭賞  
「金属樹実験に伴う銀鏡の出現について」・・・優良賞  
ポスター部門  
「3D金属樹への挑戦」・・・優良賞

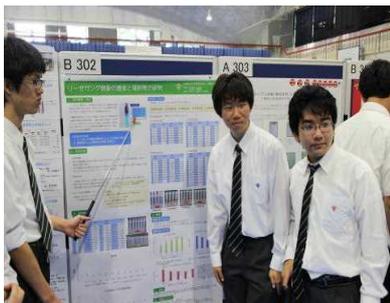


## ② 評価

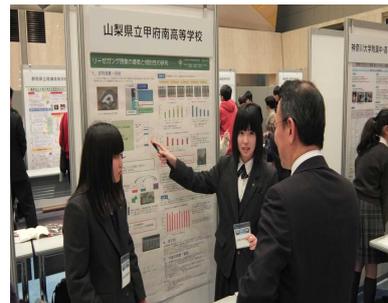
仮説の通り、化学実験を通じて化学の基本的な概念や原理・法則の理解を深めることや、化学的に探求する能力と態度を育てる事が出来た。意欲的に県外発表会へ参加することで目的意識が高まり、探究心が強くなった。プレゼンテーション能力や発表を見る目も養うことが出来た。



学園祭(化学実験室の様子)



高校生理科研究発表大会



京都産業大学益川塾

## 3) 生命科学ショップ

### [1] 仮説

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

### [2] 内容と方法

#### ① 内容

山梨県立科学館での科学ボランティアへ参加。学園祭での展示発表。小学校への出前授業。大学主催の科学コンテストへの参加。生徒の自然科学研究発表会への参加。生物オリンピックへの参加。

#### ② 日程

- ・学園祭 6月21日(金)～23日(日)  
(本校化学第2実験室)
- ・山梨県立科学館科学ボランティア 5月3日(日)  
(山梨県立科学館)
- ・山城小学校出前授業 7月14日(月)  
(甲府市立山城小学校)
- ・SSH生徒研究発表会 8月5日(火)～7日(木)
- ・第8回高校生理科研究発表会 9月27日(千葉大学)
- ・第11回高校化学グランドコンテスト 10月25日(土), 26日(日) (大阪府立大学)
- ・生徒の自然科学研究発表大会 11月8日(土) (山梨県立甲府西高校)

#### ③ 場所 本校生物第2実験室において放課後に活動

#### ④ 参加生徒 13名(3年3名, 2年4名, 1年6名)



### [3] 検証

#### ① 成果

- ・第8回高校生理科研究発表会にて優秀賞受賞
- ・第11回高校化学グランドコンテストにて  
シュプリング賞、ポスター賞受賞(2件)
- ・生徒の自然科学研究発表会にて、教育長奨励賞受賞  
(山梨県第2位)を2部門(生物部門、ポスター部門)で受賞



## ② 課 題

研究活動の活性化と対外的評価（コンテスト等）を積極的に受ける。

## ③ 評 価

本年度は昨年度以上に研究活動に重点を置き、諸コンテストにおいて高評価を得ることができた。千葉大学主催の第8回高校生理科研究発表会は、1年生が初めて研究発表を行い優秀賞を得た。昨年引き続き参加した高校化学グランドコンテスト、生徒の自然科学研究発表会では、1年生、2年生の2チームが参加し、それぞれが受賞することができた。この成果を来年につなげていけるようにしたい。

## 4) 数理・情報ショップ

### [1] 仮 説

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

### [2] 内容と方法

#### ① 内 容

- ・山梨県立科学館との連携事業 科学ボランティアスタッフ
- ・学園祭 バトルドームゲーム制作, アスキーアートカレンダー配布, 自作ゲームの公開・ロボット操作体験ブース開設
- ・LEGO MINDSTORM 大会へ出場
- ・ロボコン山梨2014(ペットボトル運び競技)へ参加

#### ② 日 程

- ・山梨県立科学館のボランティアスタッフ 5月3日(土)
- ・緑陽祭(学園祭) 6月21日(土)～22日(日)
- ・LEGO MINDSTORM 大会(於: 神奈川工科大学)

8月7日(木)

ロボコンの様子

- ・ロボコンやまなし2014 11月23日(日)

#### ③ 活 動 本校物理実験室において、毎日活動

#### ④ 参加生徒 33人(3年11人, 2年11人, 1年11人)



### [3] 検 証

#### ① 成 果

- ・県内外の様々なロボットコンテストに出場している。工業高校や高専などの技術力には及ばないが、自ら開発計画を立案し、試行錯誤を重ねる家庭で改良を重ね、ロボコン山梨ではアイデア賞を受賞した。
- ・全部員が自らの考えを主張し、発表・討議できるプレゼンテーション力を身につけてきている。

#### ② 課 題

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

#### ③ 評 価

本年度は、主にリモートコントロール型のタイプのロボット製作、開発を行ってきた。その課程で、生徒は数々の失敗や課題を克服し、目的を達成する強い気力と科学に対する探求心、独自に工夫をする力を得ているといえる。ロボコン山梨での決勝進出の目標を達成することは出来なかったが、自分達のアイデアが徐々に実現していくその過程は、生徒にとって、とても魅力的なものとなっている。来年度は決勝進出の目標を是非達成したい。

## ④ 実施の効果とその評価

### (1) 研究計画の進捗状況について

本校は、平成16年度に第1期のSSH指定を山梨県で初めて受けた。平成19年度に第2期・平成24年度に第3期の継続指定を受け、本年度で延べ11年目を迎えている。第3期では、第1期・2期での成果を生かした上で、全校生徒を対象に「理数系教育のパイオニアハイスクールを目指して」を主題にして研究開発を行っている。

「①理数系教育の中核拠点校としての研究」では、理数系教育地域連絡協議会を立ち上げ、地域の高校9校・中学校4校・小学校4校の合計17校に今までの研究の成果を公開講座・出前授業等を通して還元している。公開講座には、本年度はのべ40名を超える小・中・高校生と他校の教員が参加し、年々参加者数も増加(H24:15名→H25:38名→H26:47名)している。

「②本校が開発した学校設定科目の深化と普及」では、SSI・探究での講座数を増加(のべ15講座)し、講座内容も山梨大学やJAXA等の関連機関と十分に検討する中で、さらに充実したプログラムを構成している。SSI・II・探究・SS科目では、オリジナルテキストの作成や授業内容の充実、課題研究のデータベース化と指導方法の改善を行っている。対象生徒は、文系志望生徒も含め全生徒とし、将来、全生徒にSSH事業が役立つことを目標にしている。

「③話せる英語力を備えた科学技術系人材の育成」では、サイエンスイングリッシュの独自カリキュラムの開発およびテキスト編集により、科学英語のリーディング、ライティングだけでなく、プレゼンテーションやディスカッションまでできるよう指導している。また、毎年3月に海外研修(2学年生徒約30名参加)を実施し、海外の高校や大学・研究機関との科学交流をとおして、豊かな国際性を身につけた視野の広い生徒の育成を進めている。第3期の研究計画はおおむね予定どおり進捗しており、今後も山梨のSSH中核拠点校としてのあり方を研究していきたい。

### (2) 学校の研究体制について

校務分掌としてSSH推進部を設置し、理科・数学・英語教員・理科実習助手・事務職員の10名からなる組織を中心に、全職員がSSH事業に取り組む体制が整えられている。具体的には、全教科の職員による「科学の世界」を各教科2回(年間14回)実施し、理数系以外の教科からも科学的な内容にアプローチする手法を紹介するとともに、「相互授業参観」により、お互い授業方法などを共有し、職員の研修にも役立てている。さらに各学年と連携し、SSH事業の講座やサイエンスフォーラム(講演会)の運営を学年職員が中心で行っている。毎年実施している「職員自己評価・点検シート」での質問「SSHの諸活動が効果的に計画され、活発に実施されている:89%→92%→96%」「SSH指定に対する職員全体の共通理解が図られ、学校全体の協力体制が整えられている:67%→69%→71%」と年々増加しており、職員のSSH事業に対する意識が高まっている。

### (3) 教育課程の編成について

#### ① 課題研究の取り組み

2年次に取り組ませている「SSII・探究」では5クラス約50テーマの課題研究を実施している。その途中経過と成果を夏休み前・1月末の年2回、クラス内発表会で発表させている。また、2月には外部にも公開する生徒研究発表会を実施している。独自の研究課題に加え、今までの生徒の継続研究を実施する班も増え、研究内容の着実な向上が見られる。

#### ② 学校設定科目

1年次に「物理」「化学」「生物」の3つの基礎科目または基礎科目に相当するSS科目を全員履修させている。これにより、理科に対する興味・関心の向上を目指すとともに、自然現象を総合的にアプローチできる能力を養えると思われる。さらに、2年次での文理選択や科目選択の参考にもなっている。また、学校設定科目の「SSI」は、1年生全員が9講座の中から1講座を選択させ、大学の研究室や研究機関での実習をとおして、最先端の科学技術を体験しながら研究のアプローチの仕方を学ばせている。また、2年生全員対象の「SSII・探究」は、「SSI」や「SS科目」で得た知識、手法をもとに、課題研究に取り組ませている。「SS探究」については、選択者全員に6講座の中から1講座以上を選択させ、研究の手法、発表方法等についても学ばせている。なお、「SS探究」非選択の生徒も受講可能であり、文系の生徒も含め多くの生徒が参加している。「SS科目」については、第1期・2期での成果を分析し、学習指導要領に示されていない領域での、発展的な内容を取り入れている。例えば、「SS数学I」では「初等整数論」「数値解析」、「SS物理」では「熱力学」「流体力学」「特殊相対性理論」などを取り扱っている。このように、各「SS科目」について学習指導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、生徒の専門分野への興味・関心を高めている。

また、「SSI・SS探究」では、先端技術や研究等を、「SS科目」では、自然科学の基礎から発展的な内容まで学ぶことができている。それぞれの科目が独立しているのではなく、連携し、融合することにより、各科目の深化を実現している。例えば、理科・数学のSS科目に関しては、SS科目以外の科目に比べ単位数を増加(例:「物理基礎2単位(1年次)」→「SS物理3単位(1年次)」)しており、実験・観察・実習をより多く実施することが可能になり、これにより、自然現象や理科・数学的思考を養う機会が増え、「SSII・探究」を学ぶ上での基礎づくりが実現できている。

### (4) 校内の授業改善について

理科・数学・英語では、グループ学習による討論・発表の機会を設けている。例えば、数学では資

料をもとに、データ分析や考察をグループごとにまとめ、発表させている。また、問題解決能力を高めるために、2学年全生徒対象の「課題研究」では、自ら課題を設定させ、その課題を主体的に解決する活動に取り組みさせている。指導体制も複数教員配置によるチームティーチング（理科実習助手・ALTも含む）を実施している。さらに、英語科における「サイエンスイングリッシュ」では、理科実験を取り入れ、結果・考察等を年度末に英語で発表させ、他校のALTも招いて生徒のプレゼンテーション能力を評価する機会を設けている。また、各クラスに2名のSSH推進委員を任命し、発表会の司会やアンケートのまとめ、学園祭での校外研修内容の展示・発表等を担当させている。

#### （５）特色ある教材開発について

昨年度、SSIの「プログラミング講座」、「課題研究」「サイエンスイングリッシュ」「科学の世界」のテキストを作成し、今年度もそれを活用している。今後、さらに他の講座やSS科目についてもテキストを作成する予定である。また、視聴覚機材を有効に活用し、数学ではデジタル教材を、物理ではシミュレーションソフトを開発している。

#### （６）指導体制・指導方法について

課題研究では、1クラスに3名指導教員（+理科実習助手3名）を配置し、各クラス10班（1班3～5名）に対してのチームティーチングを行っている。過去の課題研究の内容をデータベース化し、生徒が研究分野に応じて自由に研究内容を検索できるようなシステムが構築されている。また、「SSI・探究」講座で、山梨大学等の全面的な協力を得て、地域に根ざした内容に関する講座を設置している。具体的には「生物講座（絶滅危惧種ホトケドジョウ・クニマス）」「身近な街作り講座（リニア中間駅構想）」「ワイン講座」である。さらに、サイエンスフォーラム（講演会）の講師を本校OBの研究者等に積極的にお願ひし、講演後も研究内容や手法の相談等の支援を受けている。また、進路指導部と連携し、キャリア教育を「総合的な学習の時間」に位置づけ、職業人講話・キャリア講演会・大学学部学科説明会等を学年ごとに実施している。大学出前授業等、SSH関連の行事も組み入れられており、生徒の進路選択につながるキャリア教育を推進する体制が整っている。また、「SS科目」をはじめ、すべての科目についてシラバスを作成するとともに、生徒に授業アンケートを年2回実施し、その結果を分析するなど、教員の授業力向上に取り組んでいる。また、相互参観授業で各教科の授業を参観し、自己啓発に役立てるとともに本校教員による「科学の世界」の授業を各教員が年間2回以上参観することにより、自然科学や理数的な考え方を他教科からアプローチする手法を学ぶ機会を設けている。さらに、サイエンスリーダーズキャンプへ参加した教員による伝達講習や視聴覚機器（電子黒板等）の活用に関する研修等を実施するなど、学校全体として各自の指導力向上に取り組む体制が整っている。

#### （７）大学や研究機関等との連携について

##### ① 大学との連携

「SSI・探究」講座では、山梨大学（工・教育人間・生命環境・医学部）4学部すべての協力を得て、研究室での実習や講義を受講させている。また、東京大学生産技術研究所、京都大学砂防研究所、お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター等での実習をとおして、最先端の研究に触れ、生徒自身が理数分野の優れた資質に気づき伸ばす機会を与えている。さらに、サイエンスフォーラム（講演会）を年間7回実施し、理科の各分野（物理・化学・生物・地学・宇宙・環境）と数学の研究者や大学の先生方の講演を受講させ、生徒の科学や数学に対する興味・関心がより高まるようにしている。

##### ② 地域との連携

地域の小学校4校・中学校4校・高等学校9校から構成されている「理数系教育地域連絡協議会」を年3回実施し、お互いの情報交換や本校が還元できる内容の検討を行っている。本校生対象の「SSI・探究」講座のうち、4講座を公開しており、毎年30名近くの小中高校生が参加している。また、自然科学系クラブの生徒が中心になって出前授業を行っている（毎年、小学校2回・中学校1回程度実施）。さらに、山梨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クラブや研究の発表会「サイエンスフェスタ」の企画・運営に積極的に関わっている。また、山梨県初のSSH指定校として、山梨県SSH校情報交換会等では他校へのアドバイスも行っている。

#### （８）国際性を高める取り組み

「サイエンスイングリッシュ」では、オリジナルテキストを用いて、環境問題などをテーマに班ごとに英語で討論・発表させる機会を設けている。例えば、ALTと連携して「植物の光合成」や「水溶液がグミ・キャンディーに及ぼす影響」の実験を実施し、データ分析・考察等の研究成果を、プレゼンテーションソフトを用いて英語でまとめさせ、自らの考えを英語で表現したり、それについて意見を交換し合ったりする技能の育成を図っている。また、「サイエンスダイアログ」制度を利用して年間2回、外国出身の研究者から、最新の研究について英語での講義を通じて、グローバル化の時代における国際的な研究活動のあり方について学ばせている。さらに「海外研修」をアメリカ西海岸方面で毎年実施しており、実施後のアンケートなどをもとに訪問場所や研修内容を検討し、より効果のある研修へと改善を続けている。毎年定員を大幅に超える希望者がおり、選抜試験を実施している。参加者には5回以上の事前学習を行い、アメリカの大学や高校の制度や見学地について十分な予備知識を持った上で研修に参加させている。現地の大学・研究機関・高校では、ただ見学するだけでなく、自分たちの準備したプレゼンテーションを行ったり、学生や研究者とディスカッションを取り入れて、将来的な海外での研究の可能性も視野に入れた研修となるよう努めている。また、本校への短期留学

生を積極的に受け入れている。

### (9) 教育課程外の活動(部活動等)の充実

#### ① 理数系クラブ

4つの自然科学系クラブの部員数は、本年度「物理・宇宙部24名」「物質化学部15名」「生命科学部15名」「数理・情報部32名」合計**86名**(昨年度70名)であり、年々増加している。また、県内の研究発表会や全国レベルの研究発表会、コンテスト等へ毎年多くの生徒が参加している。

#### ② 科学技術、理数系のコンテスト

以下のようなコンテストに多くの生徒が参加し、県や全国で上位の成績を修めている。(第3期のみ記載)

- ・物理チャレンジ(本選 **銀賞2回**, 優良賞1回)
- ・化学グランプリ(関東支部長賞3回)
- ・生物オリンピック(本選 敢闘賞2回)
- ・数学オリンピック(本選出場2回)
- ・日本学生科学賞(県議会賞1回, 県教育長賞1回)
- ・山梨県自然科学研究発表会(**最優秀賞2回**, 教育長奨励賞3回, 理科部会特別賞2回)
- ・全国高等学校総合文化祭物理部門(**優秀賞**)
- ・高校化学グランドコンテスト(ポスター賞)
- ・ロボコンやまなし(アイデア賞2回)
- ・科学の甲子園山梨大会(**総合優勝1回**, 山梨科学アカデミー会長賞1回)
- ・**科学の甲子園全国大会12位**

#### ③ その他の課外活動

山梨県立科学館ボランティア(5月・10月の2回)に毎年、ワークショップ(4つの自然科学系部)の生徒約80名が2日に分かれて参加している。また、これまでに生徒が教師役を務める出前授業を実施したり、毎年6月に実施される学園祭(2日間公開)で4つの展示ブース等を設置したり、サイエンスショー等を実施し、来校する児童・生徒に理科や数学のおもしろさを伝えている。毎年多くの小・中学生(2日間でのべ約1,500名)が参加し、好評を得ている。

### (10) 成果と課題の分析、検証

#### ① 生徒の変容

毎年1月に実施している進路希望調査結果によると、第1期SSH指定以降、年々理系希望者が増加しており、第3期では理系希望者7割・文系希望者3割となった。大学進学状況も理・工・農学系などの研究分野への進学者が増加している。また、第2期の卒業生ではあるが、理系大学のAO入試・推薦入試(東北大・筑波大・名古屋大・東京農工大・山梨大・信州大・静岡大等)での合格者も毎年20名程度出ている。さらに、SSH指定校枠での推薦入試(岐阜大・茨城大)も2年連続で合格しており、これは、SSH事業での体験が要因の一つとなっていると考えられる。さらに、昨年度のJSTのSSH生徒の意識調査によると、例えば本校SSHの取り組みにより、「理数科目や科学技術への興味・関心が高まり、学習意欲の向上につながった」と7割の生徒が答えている。また、「問題解決能力やプレゼンテーション能力が身についた」と答える生徒の割合も増加している。さらに、「SSHの取り組みに参加したことで、科学技術に対する興味・関心・意欲が増した」と答えた生徒が約90%、「SSHの取り組みに参加したことで、科学技術に関する学習に対する意欲が増した」と答えた生徒が約84%いる。他の項目においても全国SSH指定校のデータと比較して、ほぼすべての項目において、本校生の質問に対する肯定的回答が、顕著に高い値を示している。

#### ② 成果や課題の分析

「SSI・探究」「サイエンスフォーラム」「海外研修」については、生徒と指導者・講演者に事後アンケートを実施し、成果と課題の分析を行っている。また、年度ごとに生徒と保護者に学校評価やSSH意識調査(JST)のアンケートを実施し、その結果を分析している。さらに、SSH指定第1期・2期の卒業生に独自のアンケートを実施し、事業の改善に役立てるとともに、今後OB会を設置し、本校SSH事業に活用することを予定している。

#### ③ 検証の結果に基づく取り組みの改善

昨年度のSSH意識調査(JST)の結果から、本校生のSSH事業に対して、「科学技術に対する興味、関心、意欲が増した」「未知の事柄や科学技術、理科実験、観測、観察への興味が増した」「学んだ事を応用する興味や周囲と協力して取り組む姿勢が増した」と答えた生徒は80%を超えたが、「国際性の向上に役立つ」と答えた生徒が30%台であった。このため特に英語に関しては、英語科の教員とALTと連携し、課題研究の成果を科学英語を用いてポスターでまとめさせるとともに、英語でプレゼンテーションする機会を設定している。また卒業生360名へのアンケートを実施し、分析したところ、「SSH事業に参加したことが、大学等でのプレゼンテーションに役立ちましたか」「SSH事業に参加したことが、大学等でのレポート作成に役立ちましたか」という問いに対して、肯定的な回答がいずれも約30%程度であった。これについては、課題研究のマニュアルを作成し、活用している。その効果を検証するとともに、受講した講座や課題研究のまとめ方・発表方法について、その指導方法を含め、改善していきたい。

## (11) 成果の普及、共有・継承について

### ① 研究成果の普及

「理数系教育地域連絡協議会」において、小・中学校の先生方に本校の活動内容を紹介し、理解していただいている。同時に多くの小・中学生に学園祭や出前授業、公開講座に参加してもらっている。また、本校の活動内容を紹介した「SSH通信」や各学年のSSH事業を話題に取り上げた「学年通信」、9月にリニューアルしたHP等を通じて活動内容、研究内容を公開している。さらに、毎年本校SSH事業の「紹介ビデオ」を作成しており、研究発表会や学校説明会等で放映し、研究成果の普及に努めている。

### ② 研究成果の共有・継承

毎年2月に実施している生徒研究発表会においては、全職員が参加し、1年間の成果と反省を行っている。また、5月に行われる職員全体研修会では、全国のSSH指定校の取り組みを紹介し、本校の取り組みの参考にするとともに、意見交換を行っている。さらに年間2回(9月と2月)「職員自己評価・点検シート」を行っており、その結果を分析し、改善点を次年度に生かしている。

## (12) 総合評価について

SSH指定を受けてから本年で11年目となった。全校生徒を対象としたSSH事業の取り組みは本校の大きな特徴の一つとなり、県民や中学生の間に広く認知されている。このことは、毎年行っているJSTのSSH意識調査において、本校生徒の9割以上の生徒が「入学する前から、本校がSSHに指定されていることを知り」、5割以上の生徒が「SSH指定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わかる。また、本校生徒の保護者のSSHに対する意識も前向きで、9割に近い保護者が「SSHの取り組みは、学校の活性化に繋がる」と捉えている。また、卒業生への意識調査では「SSH事業に参加したことが、職業選択や就きたい職業を考える上で影響がありましたか」という問いに対して、SSクラスのみが対象だった第1期の卒業生では、肯定的な回答が約37%だったのに対して、全校生徒を対象にした第2期の卒業生では約61%と増加しており、全生徒にSSH事業が卒業後にも影響を与えている割合が増加している。

### <今後の課題>

- ① 各講座や学校設定科目、講演会等の「評価規準」についてのさらなる改善が必要だと思われる。また、生徒の変容を検証できるような「科学リテラシーテスト」や「科学意識テスト」を導入し、3年間の生徒の定期的な調査を実施し、今後に役立てていきたい。
- ② 卒業生へのアンケート分析から、「本校でのSSH事業が大学等でのプレゼンテーション等に役立っている」と答えた者が約3割という結果となっている。もう少し、高い値を期待していたが、この原因を検討し、高校でのプレゼンテーションの手法を改善したい。「本校でのSSH事業が大学等でのレポート作成に役立っている」と答えた者も約3割という結果であった。レポートの作成の手法や評価についての改善が必要だと思われる。
- ③ SSH事業に参加した卒業生の活用体制づくりが必要だと思われる。参考資料4の卒業生アンケート自由記述にもあるように、本校SSH事業に協力的な者も数多くおり、OB会を立ち上げる等で、卒業生が活用できるシステムづくりを目指したい。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中心的な役割を担っていくとともに、本校卒業後に世界に羽ばたくような科学技術系人材を育てていきたい。

## ⑤ SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況について

### (1) 「課題研究」について

指摘内容：生徒自身の疑問から発した研究に取り組みさせるような工夫が必要である。

- ・1年次に取り組んだSSI講座やサイエンスイングリッシュの内容から疑問に思った内容をまとめさせるなどして、継続性を持たせる。
- ・過去の先輩の課題研究を研究分野別にデータベース化してあるため、これを利用してさらに発展的な研究を行わせる。
- ・課題研究のテーマ決めや指導の方法について、指導教師の力量アップの研修会を実施する。

### (2) 「職員の協力体制」について

指摘内容：「職員の協力体制が得られているか」についての肯定的な回答が70%台は低い。

- ・「科学の世界」の実施回数を増やしたり、全教員が担当者になるような工夫をする。
- ・「課題研究」の指導担当を理科、数学以外の教科の教員にもお願いする。

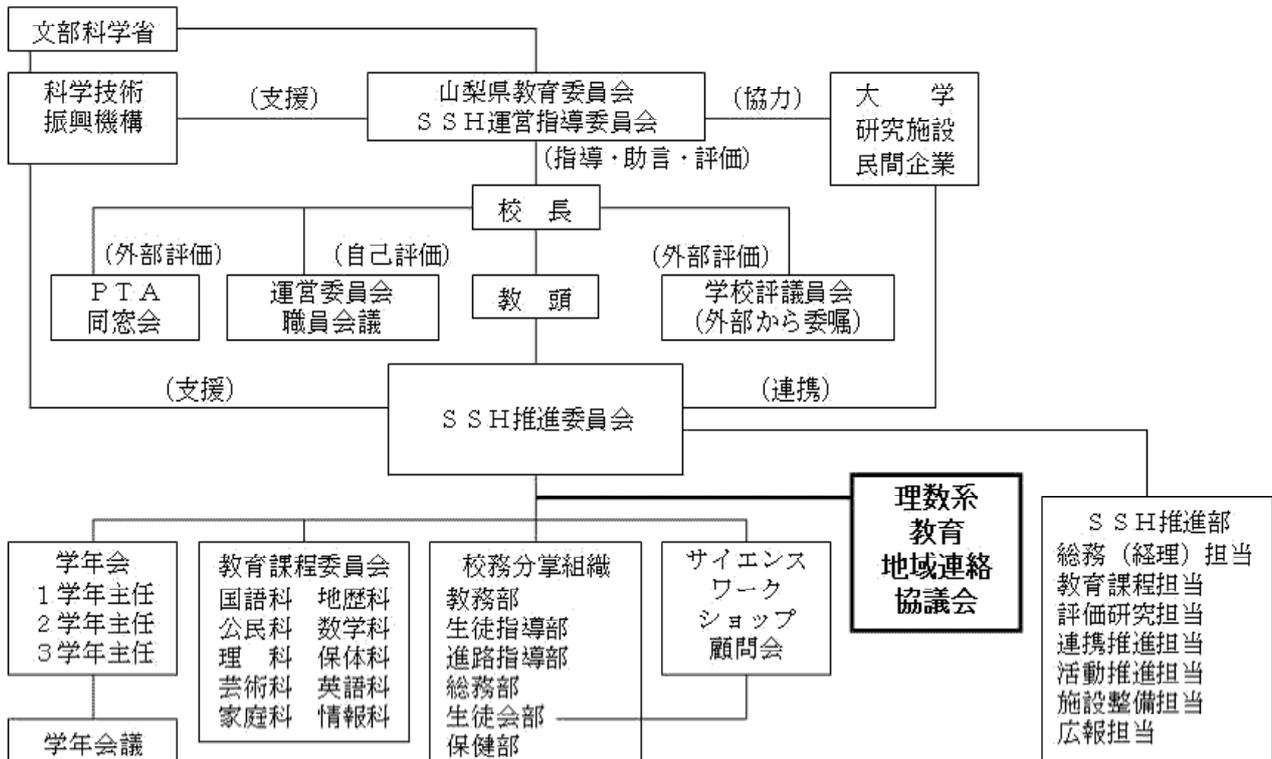
### (3) 「卒業生の活用」について

指摘内容：卒業生のアンケートの回収率が低い。

- ・まず、協力してもらえ卒業生20～30名によるOB会を立ち上げる。
- ・「SSI」「SS探究講座」でTAとして協力してもらっている卒業生もいるので、これらの卒業生を活用する。

## ⑥ 校内におけるSSHの組織的推進体制について

(1) 組織 (第3期指定からは, 理数系教育地域連絡協議会を加えている。)



### (2) SSH推進部

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

## ⑦ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及について

### (1) 地域連絡協議会校との事業内容の充実

公開講座への地域連絡協議会校の生徒や教員の参加数が、本年度は47名（近隣の中学生・高校生）であった。公開講座数は現在は4講座であるが、公開可能な講座を増加し、さらに参加数を増やしたい。また、教員の参加数が少ないため、今後は「教員研修」も兼ねた公開講座の開催を予定している。

### (2) SSH指定後の卒業生の活用

1期、2期の卒業生の中には、日本科学未来館の職員や富士湧水の里水族館の学芸員として活躍している者や国内・海外で研究者として活躍している者もいる。また、SSI・探究講座でTAとして本年度も講座の運営に協力してくれた大学生・大学院生が10名ほどいた。まず、山梨県内で活躍しているOBを20～30名ほど募り、「SSH甲府南OB会」を立ち上げ、本校SSH事業に協力していただける体制を整えたい。

### (3) 「課題研究」の内容のレベルアップ

2学年理系の生徒全員が取り組んでいる「課題研究」の中には、各種発表会へ出展しているものもあるが、ワークショップ生徒の発表のような全国レベルで入賞できるものがまだない。本年度は、昨年度作製したオリジナルテキストを用い、「オリエンテーション」「グループ形成」「研究テーマ設定」「実験準備」「実験指導」「結果・まとめとポスター作製」「考察」「発表準備」の順序で指導した。また、本校先輩の今までの課題研究を研究分野ごとにデータベース化し、継続実験も可能な体制を整えた。今後は、生徒自身の疑問から発した研究に取り組ませるような方法を先進校の手法を参考にしながら、模索したい。さらに、指導担当教員の力量アップの講習会や1テーマ当たりの担当教員を複数にしたり、「山梨大学高校サイエンスアドバイザー制度」を用いて、山梨大学の先生方の指導をいただく等により、研究内容のレベルアップを目指したい。

### (4) 国際性の向上

JSTの意識調査（昨年度のもの）から「SSHに参加したことで、あなたの国際性（英語による表現力、国際感覚）が向上しましたか」という問いが、全国のSSH指定校に比べて肯定的な意見が低かった。このため、本年度からサイエンスイングリッシュではオリジナルテキストを使用している。また、アメリカからの短期留学生を受け入れたり、マカオやインドネシアからの訪問団を積極的に受け入れるなどして、生徒の国際性をの向上を目指している。さらに、平成27年度の日本・アジア青少年サイエンス交流事業「さくらサイエンスプラン」の第2回（平成27年5月21日）に立候補しており、今後もこのような事業に積極的に参加し、生徒の国際性の向上を目指したい。

### (5) 山梨県内SSH・SGH指定校との交流

山梨県内7校のSSH校間での交流は、現状では「山梨県SSH校担当者等情報交換会」「山梨県サイエンスフェスタ」等しか実施されていない。したがって、山梨県内SSH校合同課題研究発表会を実施するなどして、お互いの研究内容やプレゼンテーション能力のレベルアップをはかりたい。

山梨県内初のSGH校（甲府第一高校）との交流をとおして、グローバル化も目指したSSH事業を目指したい。本校ではSS探究「ワイン講座」で理系的に「ワイン」についてアプローチしている。甲府第一高校では、文系的に世界と「ワイン」の流通についてアプローチしている。この両者をコラボすることで、お互いより効果的な実践が実施できると期待できる。まず、この分野からSGH校との交流を始めたい。

#### ④関係資料（運営指導委員会・報道資料等）

##### 【運営指導委員会】

山梨県立甲府南高等学校SSH運営指導委員

氏名	所属
(委員長) 数野 強	元山梨県教育委員会 教育長
(副委員長) 功刀 能文	功刀技術士事務所所長 山梨科学アカデミー理事
鳥 養 映子	山梨大学大学院医学工学総合研究部 (工学) 教授
久 保 田 健夫	山梨大学大学院医学工学総合研究部 (医学) 教授
笹 本 憲 男	健康科学大学 学長

##### ■第1回運営指導委員会

日時 平成26年5月28日 (水)

会場 甲府南高等学校校長室

###### ◇委嘱式

- ・委嘱状 (任命状) の交付
- ・教育委員会あいさつ

###### ◇運営指導委員会

- ・各自自己紹介
- ・議 事
  - (1) 昨年度までの本校SSH事業の紹介
  - (2) 本年度の取組について
  - (3) 質疑応答
    - ・多方面への事業がなされ、毎年バージョンアップしている。今までの実績をさらに発展させて行って欲しい。
    - ・理系の生徒だけではなく、文系の生徒にも対象を広げているところが良い。
    - ・物作りの観点から、課題研究に取り組むのも一つのアプローチの仕方である。

##### ■第2回運営指導委員会

日時 平成27年2月12日 (木)

会場 甲府南高等学校校長室

議 事 (1) 本年度の取組について

###### (2) 質疑応答

- ・「課題研究」では、地域と自分の疑問を結びつけて課題を設定しているものが多かった。
- ・データの取り方や実験方法など (大学側が) ちょっとしたアドバイスをすれば、さらに良いものになったのではないかという研究もあった。
- ・このようなアンケートの結果は、保護者には伝わっているのか？
- ・様々な事業を実施しているが、事業が単発に終わっているのではないか。目標達成のために必要なものなのか、事業の精査・見直しが必要ではないか。
- ・SSHの取り組みが職員の多忙感、やらされ感に繋がらないように注意すべきである。

##### ■第3回運営指導委員会

日時 平成27年3月10日 (火)

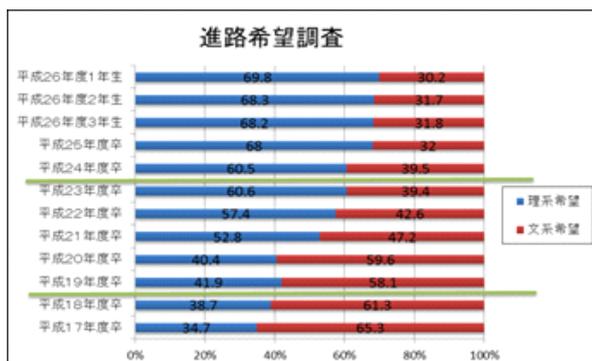
会場 甲府南高等学校校長室

議 事 (1) 本年度の反省と次年度に向けて

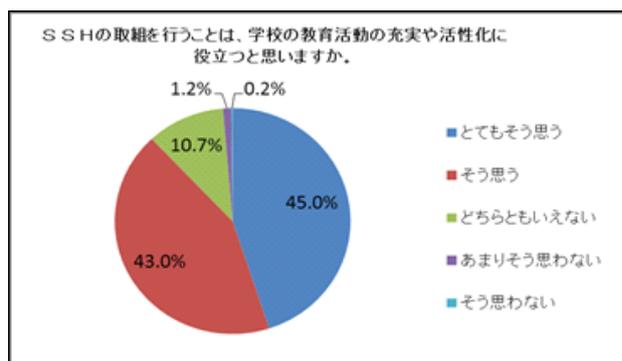
###### (2) 質疑応答

#### 【アンケート結果】

##### ◎進路希望の推移



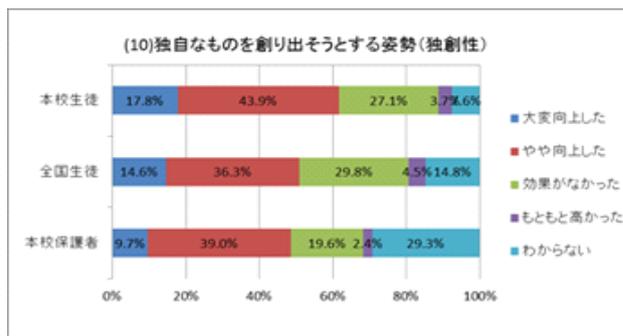
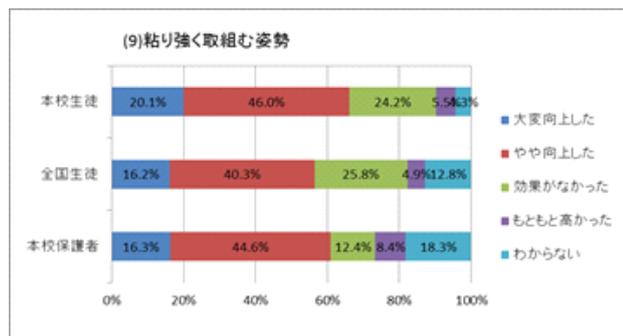
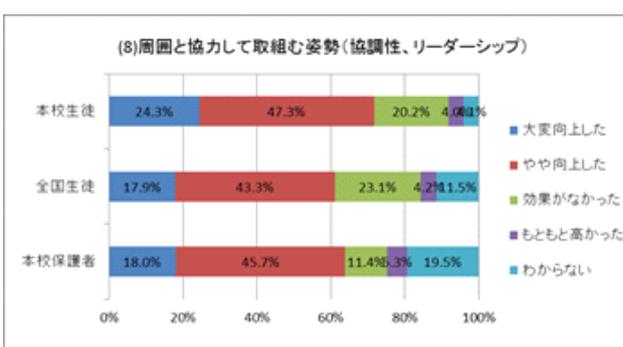
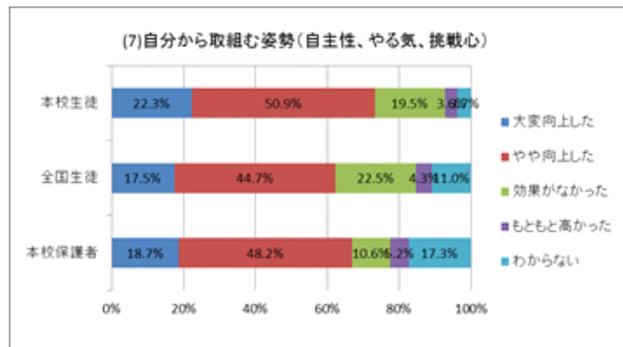
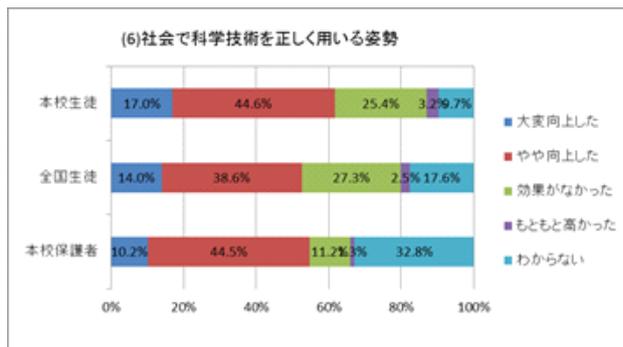
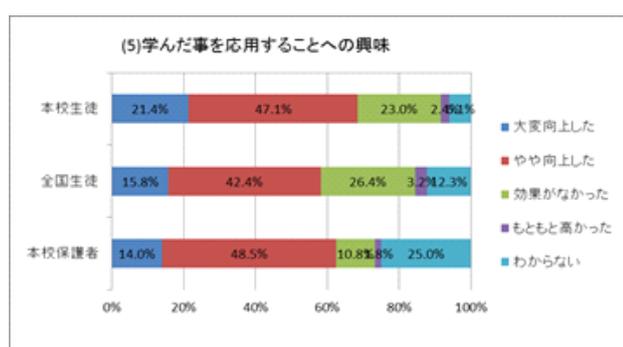
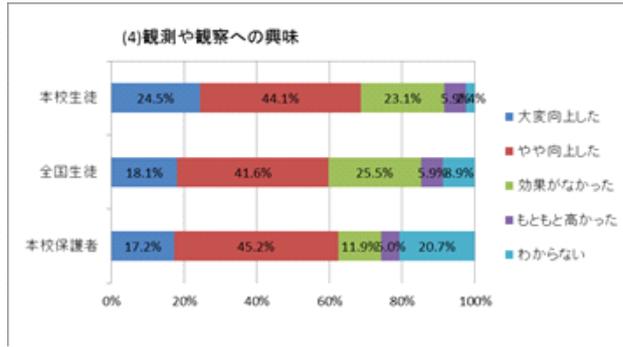
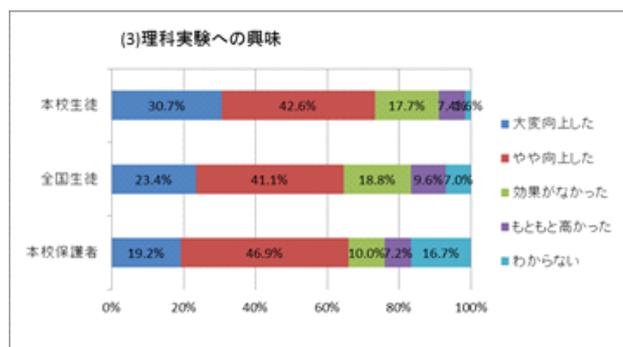
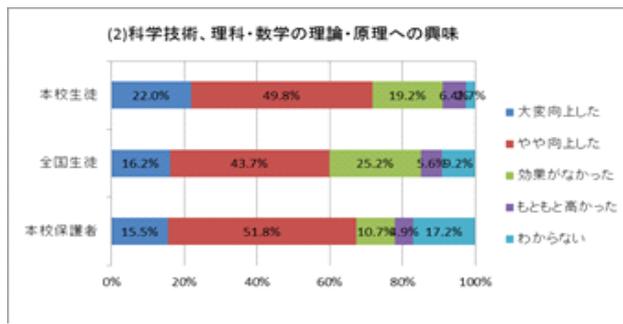
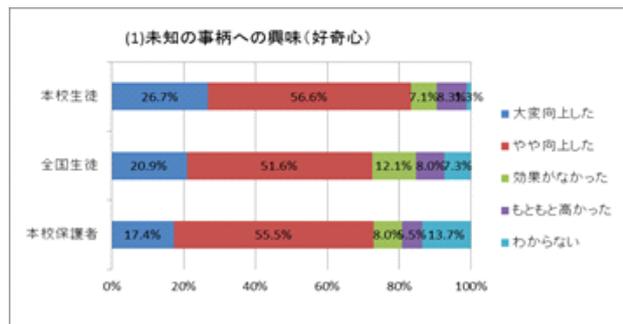
##### ◎保護者アンケート結果

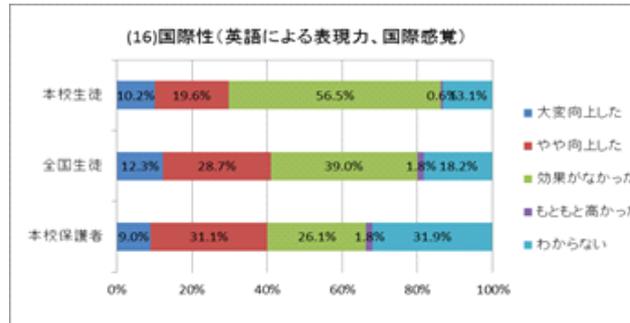
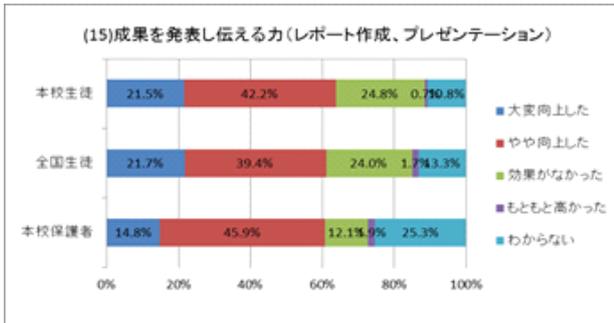
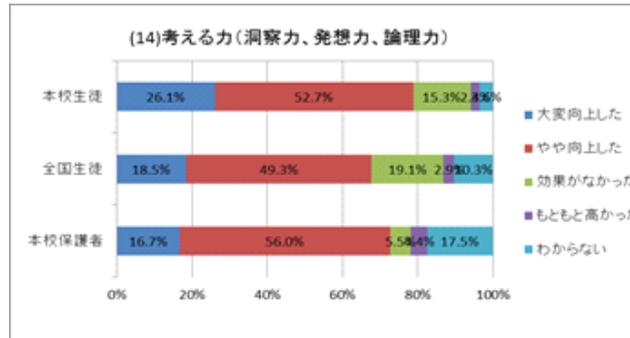
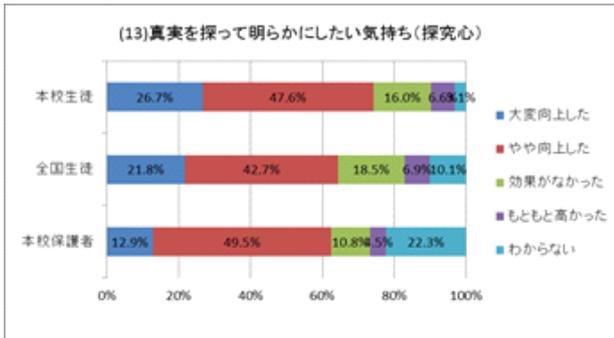
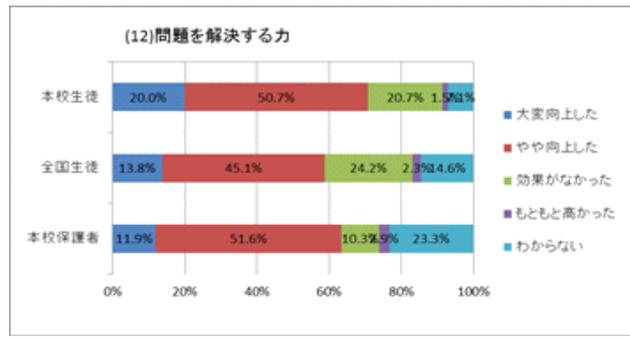
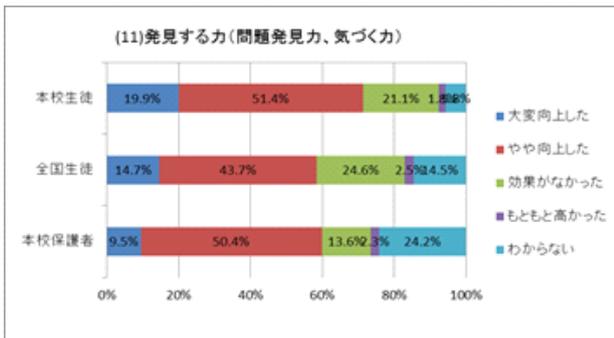


◎SSH意識調査（JST実施）結果

アンケート対象者：生徒数678名，保護者622名

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

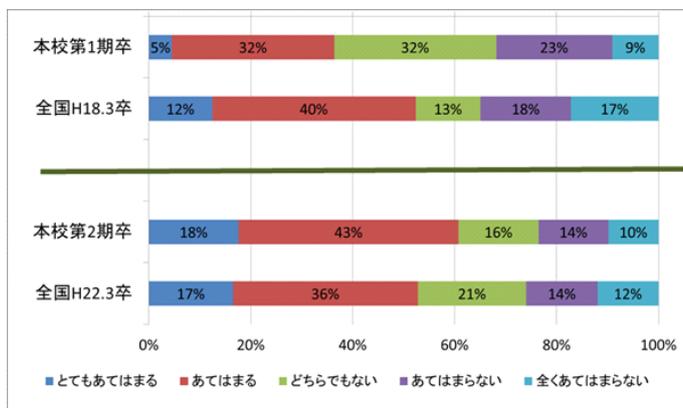




◎SSH卒業生に関する調査(本校実施)結果

アンケート対象者：本校卒業生360名中90名回収(第1期生22名、第2期生68名)

質問 SSH事業に参加したことが、職業選択や就きたい職業を考える上で影響がありましたか。





# 平成26年度教育課程表

山梨県立甲府南高等学校 全日制

教科	科目	標準 単位 数	1年		2年			3年		
			普通 単位数	理数 クラス 単位数	普通		理数科 理数クラス 単位数	普通		理数科・理数クラス
					文系 単位数	理系 単位数		文系	理系	
授業時数(認定単位数)										
国語	国語表現Ⅰ	2								
	国語表現Ⅱ	2								
	国語総合	4	5	5						
	現代文	4						3 (2)	2 (1)	2 (1)
	古典	4						4 (3)	3 (2)	2 (1)
	古典講読	2								
	現代文A	2								
	現代文B	2			2	2	2			
	古典A	2								
	古典B	2			3	3	3			
*国語探究										2 (1)
地理歴史	世界史A	2	2	2						
	世界史B	2			5		3			4 (3)
	日本史A	2			2	3	2			4 (3)
	日本史B	2			5	3	2		5 (4)	4 (3)
	地理	2				3	2		5 (4)	4 (3)
*地歴探究							4 (3)		5 (4)	4 (3)
公民	現代社会	2			2	2	2			
	倫理・経済	2								
	政治・経済	2						4 (3)	5 (4)	4 (3)
数学	数学Ⅰ	3	3							
	数学Ⅱ	4	1		4	3				
	数学Ⅲ	2							6 (5)	
	数学A	2	2		2	2				
	数学B	2								
	数学活用	2								
	*数学探究Ⅰ					2				
*数学探究Ⅱ								1 (1)		
*数学開拓							5 (4)	7 (6)		
理科	科学と人間生活	2								
	物理基礎	2	2							
	物理	4				3			4 (3)	
	化学基礎	2				3			4 (3)	
	化学	4				3			4 (3)	
生物基礎	2									
生物	4			3	3			4 (3)		
*理科探究								4 (3)		
保健	保健体育	3	3	2	2	2		2 (2)	2 (2)	2 (2)
	保健	1	1	1	1	1				
芸術	音楽Ⅰ	2	2							
	音楽Ⅱ	2								
	音楽Ⅲ	2								
	美術Ⅰ	2	2							
	美術Ⅱ	2								
	美術Ⅲ	2								
	*芸術探究								5 (4)	
外国語	*1英語インクリッシュ	2	2	2						
	英語Ⅰ	3								
	英語Ⅱ	4								
	リーディング	4						4 (3)	4 (3)	4 (3)
	ライティング	4						3 (2)	2 (1)	2 (1)
国際	コミュニケーション英語Ⅰ	3	4	4						
	コミュニケーション英語Ⅱ	4			4	4	4			
	コミュニケーション英語Ⅲ	4								
	英語表現Ⅱ	4			2	2	2			
家庭	家庭基礎	2	2							
	フードデザイン							4 (3)	4 (3)	
情報	情報A・B・C	2								
	社会と情報	2								
	情報の科学	2								
SS	*SS数学Ⅰ	6	6							
	*SS数学Ⅱ	8				4			5 (4)	
	*SS数学特論	6				3				3 (2)
	*SS物理	6	3				3		4 (3)	
	*SS化学	6	2			2		3 (2)	4 (3)	2 (2)
	*SS生物	6	3				3		4 (3)	
	*SS理科探究	2								2 (1)
	*SS課題研究	2								
*スーパーサイエンスⅠ	1	1	1	1						
*スーパーサイエンスⅡ	1			1	1					
*スーパーサイエンス探究	2					2	*			
総合	総合的学習	3	1	1	1	1	1	1 (1)	1 (1)	1 (1)
	DFR	1						1 (1)	1 (1)	1 (1)
合計単位数			36	36	35	35	36	35 (27)	35 (27)	35 (26) (25)

**備考**

- ・週当たりの授業時数：35コマ（認定単位数は1年：36単位、2年35/36単位、3年25/26/27単位） 1単位時間45分
- ・3年次の表記は、週当たりの授業時数（修得単位数）を意味している ・理数クラスは理数科と同じ教育課程を履修する
- ・\*印は学校設定科目を表す
- ・1年の数学は6単位で運用し、2月から数学Ⅱを履修する 2年理系の数学は7単位で運用し、数Ⅱ、数B、数探Ⅰの順に履修する
- ・3年理系の数学は7単位で運用し、数探Ⅱ、数Ⅲの順に履修する
- ・以下スーパーサイエンスハイスクール指定に伴う内容
- 「SS」は学校設定教科「スーパーサイエンス」の略称である
- ★「スーパーサイエンスⅠ」の1単位および「スーパーサイエンス探究」のうちの1単位分は特定の期間に行う
- 「情報A」及び「情報の科学」は「スーパーサイエンスⅠ・Ⅱ」（各1単位）及び「スーパーサイエンス探究」（2単位中1単位）にて代替とする
- 理数クラスについて、SSを付した科目の実施により()内の科目の履修が免除されている。SS数学Ⅰ（数学Ⅰ、数学A）、SS数学Ⅱ（数学Ⅱ、数学B、数学Ⅲ）、SS数学特論（数学Ⅲ）、SS物理（物理基礎、物理）、SS化学（化学基礎、化学）、SS生物（生物基礎、生物）

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