



平成16年度 文部科学省指定  
スーパーサイエンスハイスクール

# 研究開発実施報告書

第2年次

平成18年3月



山梨県立甲府南高等学校

## はじめに

本校は、昭和38年に創立され、以来43年の星霜を経ました。現在は、甲府市内の4普通科高校間で総合選抜を行う普通科と、全県一区の理数科を併設した、全校生徒920名ほどの中規模校であります。また、本校は「開拓者精神」の校訓に象徴されるように、学究的な雰囲気と進取の気性と清新澁刺とした気風の育成を図っており、歴史の若い学校でありながらも、本事業をはじめ数多くの教育・研究活動を他に先がけて行って参りました。

本校が平成16年度にスーパー・サイエンス・ハイスクール（SSH）の指定を受けてからほぼ2年が経過しました。「理科大好き生徒を育成するプログラムの研究」を掲げて、山梨大学をはじめ、県内外の大学や研究機関、企業等のご協力を得ながらこの事業に取り組んで参りました。本校のSSH事業の特色の一つは、長年培った理数科教育の経験を普通科の教育に活用するため、理数科設置校でありながら、あえて普通科生を研究対象の中心にしていることとあります。今年度は、1年及び2年の普通科にそれぞれ1クラスずつSSHクラスを置いて、研究を推進いたしました。また、国語、地歴・公民、芸術、保体、英語、家庭といった理数系でない教科においても、科学的な関連内容を取り入れた授業を工夫・開発し、学校設定科目「科学の世界」の授業を全校体制で展開していることや、「最先端の教材を地域から」という考えのもと、県内の大学、企業、研究機関等の研究成果を教材化し、新たな指導法を開発していることも特色と言えます。

今年度のSSH研究事業の概要は以下のようなものであります。まず一つは学校設定科目の開発です。1年生向けの「科学の世界」「先端技術とものづくり」は昨年度のものをもとに、若干の手直しをして実施しております。2年生向けの「山梨の自然と科学」「科学の探究Ⅰ」は、今年度新たに開発した学校設定科目です。「山梨の自然と科学」は、富士山に関する自然や科学、ワイン醸造、山梨の地質と地下水、甲府盆地の治水事業、エネルギーと環境問題、人工宝石、リニアモーターカー等地域密着の教材を10講座にまとめています。次に、「科学の探究Ⅰ」では、生徒の興味関心のあることを大学や研究機関等の研究者の助言を受けながら、自らが課題研究し、まとめて発表するもので、将来の研究者や実務家育成の端緒になることを目指すものであります。

次に、サイエンスフロンティアフォーラムの実施です。県内外の研究者や医師等を招き、広く一般生徒や地域住民にも門戸を開放し、11回に及ぶ講座を開講しました。最先端の物理学やロボット工学、現代医療の問題点、スポーツと科学、遺伝学や天文学の未来等についての平易な解説に加え、実験・実習に参加するという体験型のプログラムを導入したことは新たな取り組みであります。

また、校外研修では県内外の大学や研究機関ばかりか、県内のハイテク企業も訪問して、世界に誇る実用的最先端技術の生きた例に触れることができました。

更に、自然科学系の部活動を再編したサイエンスワークショップでは、全国高校化学グランプリ金賞受賞、物理チャレンジ2005銀賞受賞、JSEC最終審査会参加、山梨科学アカデミー賞受賞等に見られるように、大いに活性化しております。

これからも研究開発は続きますが、校訓の「開拓者精神」を発揮して、新たな目標を掲げ、全校あげて果敢に挑戦をしたいと考えております。関係各位のなお一層のご指導とご支援をお願い申し上げます。

山梨県立甲府南高等学校  
校長 清水 鼓

# 目 次

## はじめに

<b>I 研究開発の概要</b>	
1 研究開発課題	1
2 研究の概要	1
3 平成16年度の課題とその対応	1
4 研究の内容	3
5 必要となる教育課程の特例	4
6 本校SSH研究の7つの仮説	5
7 研究の方法・検証	7
<b>II 研究開発の経緯</b>	13
<b>III 研究開発の内容</b>	15
1 学校設定科目	15
(1) 科学の世界	15
(2) 先端技術とものづくり	23
(3) 山梨の自然と科学	35
(4) 科学の探究I	41
2 サイエンスフロンティアフォーラム	49
3 サイエンスワークショップ	59
(1) 物理・宇宙	62
(2) 物質化学	64
(3) 生命科学	67
(4) 数理・情報	70
4 校外研修	73
(1) ハイテク企業訪問	74
(2) 岐阜県飛騨市神岡町研修	78
(3) 臨海実習	81
(4) 筑波研究学園都市研修	87
(5) 日本科学未来館研修	92
(6) 愛知万博(愛・地球博)研修	94
(7) 山梨大学応用化学部局研修	97
5 SSH交流	101
<b>IV 実施の効果とその評価</b>	110
<b>V 研究開発実施上の課題</b>	116
<b>VI 資料編(運営指導委員会・報道資料等)</b>	118

# I 研究開発の概要

## 1 研究開発課題

「理科大好き生徒を育成するプログラムの研究」  
～ひとりでも多くの生徒を理科大好き生徒に～  
①長年蓄積した理数科指導を生かし、ひとりでも多くの普通科生徒を理科大好き生徒にし、科学への目を開かせる方法の研究を行う。  
②地域に密着した教材を活用し、独自の教育課程の開発と授業の最適化を図り、意欲的に自然科学に関する課題を発見し、それに立ち向かう強い「探究心」「創造力」「思考力」を持った生徒を育む方法の研究を行う。

## 2 研究の概要

全教職員の協力体制のもと、豊かな自然に恵まれた山梨の地域性を十分に生かし、「地域密着型のSSH」を展開する。独自の教育課程の開発においては、本校の全教科の教職員が担当する「科学の世界」とものつくりの楽しさを味わいながら力強い探求心と創造力を磨く「先端技術とものつくり」を1年生SSHクラスに設置する。地域密着型の自然や科学の事象から、グローバルな視野展開をねらう「山梨の自然と科学」と研究者から助言を得て、自己の研究領域をまとめる「科学の探究Ⅰ」を2年生SSHに設置する。研究に加え、プレゼンテーション能力を鍛え高める「科学の探究Ⅱ」を3年SSHに設置する。サイエンスワークショップの設置(自然科学系部活動)やサイエンスフロンティアフォーラム事業の展開でSSHクラスだけでなく、全校生徒やさらに他校生や地域住民も含めて、数学や理科、科学全般に関する興味・関心を高めることをねらう。

## 3 平成16年度の課題とその対応

### (1) 2年生SSHの拡大

SSHの指定直後の普通科1年生に対して、SSHクラスへの参加希望調査を行った段階では約70名の希望があったが、学校設定科目運営上40人とする必要があった。やむを得ずSSHクラスに入り学校設定科目を受講することが叶わなかった生徒が生じてしまった。2年生のクラス編成時には、進路希望がより具体的になったためかSSH希望の生徒の全体人数は51人と減少したが、1クラスの編成予定人数を超えていた。今年度は、より多くの生徒が学校設定科目の授業を受ける事ができるように以下の様に対象を拡大し、2年生SSHは希望者全員とした。

#### ・研究開発の実施規模

実施研究	対象となる生徒
独自の教育課程の開発(平日)	SSHクラス・SSH科目選択者
サイエンスワークショップ(放課後等)	SSHクラス・SSH科目選択者・全校生徒
サイエンスフロンティアフォーラム事業(土曜日・放課後等)	SSHクラス・SSH科目選択者・全校生徒 他校生徒・一般
自然科学研究に対する新しい指導法	SSHクラス・SSH科目選択者・全校生徒

※SSH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。

SSH科目選択者→(2・3年普通科理系進学希望者10数人)を指す。

生徒は研究の細部では、事業への参加は希望により柔軟に対応する。

## (2) 育成する生徒像の確認

運営指導委員会から、SSH指定後を考慮し、積極的に甲府南高校の卒業生を講師に迎えたかどうか、また、学校の校訓・教育目標に準じた育成する生徒像である方が良いのではという助言があった。SSHの講師については、地域に密着した教材、本物を生徒に伝える、ものづくりを行う等の本校SSH事業のグランドデザインを変更して講師を配当することが生じてしまうため、甲府南高校卒業生の研究者等の情報は同窓会人材バンクとして蓄え、SSH以外の学校行事にも利用してゆくことで対応することとした。もちろんSSH事業計画に該当する卒業生講師は最優先で依頼していくものである。育成する生徒像には、校訓である”開拓者精神”の文言を以下のウの項に追記し、実践を行った。

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

## (3) SSH事業の校内での普及

昨年度生徒アンケート”SSH事業の中で何に参加したことがありますか”という設問の回答から、全校を対象とした特別講演(サイエンスフロンティアフォーラム)への参加率は高かったが、ワークショップや校外研修へのSSH1年生以外の参加比率が低かった。初年度であるためのSSH事業に対する情報不足、生徒・保護者への広報不足やSSH事業の有効性への不安要素等の原因が考えられた。今年度は、校内へ定期的にSSHプログラム情報の提供を行ったり、全国の先進SSHの活動状況を広報する等、本校内でのSSH事業へのバランスの良い参加を推奨していくこととした。

## (4) 自然科学研究活動の活性化

自然科学系の部活動を再編し4つのサイエンスワークショップを設置した。既存の2・3年生部員と1年SSHクラスの生徒が構成メンバーとなった。自然科学研究の基礎学習を行う学校設定科目「科学の探究I」等の実施が次年度計画となっていたこと、サイエンスワークショップの活動が自己研修と小中学生や地域への普及が中心となったことで、自然科学研究発表会への参加は2テーマに留まった。研究の内容等はJSECへの最終審査に残る等成果を上げたが全体的な取り組みとしては、不十分であったと考えられる。

今年度は、課題研究テーマを設定しやすくするために実験・実習を伴った様々な校外研修や、特別講義等を計画し、生徒の課題発見に配慮を行った。また、学校設定科目「科学の探究I」の実施日程を後期集中型から年間分散型へと計画変更も行った。

#### (5) S S H交流と公開

平成17年度、山梨県立都留高等学校が新たにS S Hとして指定され、県内2校となった。昨年度は、本校のみであったので、S S H事業の目的や研究の内容が、地域や中学校へ年度当初は十分に伝わっていかなかった。中学校への出前講座や山梨県立科学館での科学ボランティア等で小・中学生への普及活動を行ったり、サイエンスフロンティアフォーラム(科学特別講演会)の地域への広報、S S H活動のHomePageでの公開を行ったが限界もあった。今年度からは、県内S S H2校を中心とした科学系活動の活性化も期待され、より多くの方々にS S Hの活動を知っていただく機会を提供する予定である。また、関東近県S S H合同発表会への参加も予定しており、県内だけではなく、広域的に交流を深め、互いに良い刺激となる企画に積極的に参加することとした。

### 4 研究の内容

#### (1) 学校設定科目

##### ①「科学の世界」

昨年度に続き、情報、数学、地理・歴史、生命、環境、科学の発達の6テーマを13回で行った。実施にあたっては、本校教師のみで構成するのではなく、外部講師(大学・企業)と連携しテーマの中の系統性を配慮しながら実施した。後述のサイエンスフロンティアフォーラムとの連続実施の形態も取った。

##### ②「先端技術とものづくり」

このプログラムは、平成14年度のS P P事業から3年目となった。山梨大学工学部の清弘教授・中村助手と大学院生(T A)の、研究室の全面協力体制で実現している。半期の授業を、一定のテーマで行うものとしては、S S Hの中では特徴的な科目になっている。今年度の、製作ロボットは環境に優しいエネルギー源を利用することをテーマに山梨大学側で設計をしてくださった。大量の乾電池(含む2次電池)を利用せず、太陽電池パネルから電源を供給するように試作を重ねていただいた。標準モデルは、「環境日本一エコエネルギーコンテスト、ソーラーカー部門」の参加ロボットである。

##### ③2学年学校設定科目「山梨の自然と科学」「科学の探究I」

昨年度末の課題となっていた、2年生の学校設定科目の受講対象者であるが、今年度は、S S Hクラスだけではなく、理系進学希望者の中から、S S H科目を選択することができる様に実施した。これは、S S Hへの取り組みを希望する生徒への柔軟な対応を試みたものである。また、実施の時期が当初の計画によると、前期「山梨の自然と科学」後期「科学の探究I」としたが、講義のテーマの適正な実施時期や、自然科学研究を長期に行う必要があるものへの対応としてS S H科目の実施時間内にいずれかを行う形をとった。実施の詳細は後述する。

#### (2) サイエンスフロンティアフォーラム

平成17年度は11回行った。昨年度の16回から、11テーマと回数が少なくなったが、科学講演会で、受動的な形にならないように、生徒の実験・実習或いは、プレゼンテーションを必要とする能動的な形での参加型プログラムを取り入れたことがその理由に上げられる。特にROBO-ONEの様に、特定の研究施設や企業、大学の研究室に所属しない、一般の理科・数学好きの方々に、グループで講義にあたっていただき、さらに、本校生徒からの参加もできる形態は、今後のS S H活動のひとつの計画方法となると考えられる。

### (3) 校外研修

今年度の2年生を対象とした、山梨大学応用化学部局での研修の11テーマと館山市の臨海実習等は、単に参加によるレポート作成にとどまらず、「山梨の自然と科学」の単位認定の1部に位置づけた。校外研修の対象生徒は昨年度と同様に、理数科・普通科を問わずに参加できるものや、ワークショップ単位で参加できるもの、理科の選択科目に応じて参加するもの等、様々な形態で行った。

### (4) サイエンスワークショップ

自然科学系の部活動の再編後2年目となった。1・2年生が活動の中心となる訳だが、SSH指定以前からの現3年生部員がワークショップの牽引役となってくれていたことを忘れてはならない。全国高校化学グランプリでの2年連続の受賞、今年からの開催となった物理チャレンジ2005での受賞、JSEC最終審査会への参加等は、すべて3年生の成果である。SSH指定後の現1・2年生の活動も、活発化し、山梨県生徒の自然科学研究発表会で最高賞である、山梨科学アカデミー賞を受賞する等、頑張っている。「科学の楽しさ」を普及する方法も多様化し、山梨県立科学館のサイエンススクールの活動だけではなく、物理・宇宙ショップにみられる、小学生とその保護者を対象とした「星見会」の企画・開催を行う等、各ワークショップ独自の企画も登場した。

## 5 必要となる教育課程の特例

### (1) 必要となる教育課程の特例

各学年の「総合的な学習の時間」及び「情報A」の時間を削減する。それぞれの学校設定科目にはこの2科目に配慮した履修内容が用意され、SSHクラスの生徒にも「基礎的・基本的な内容をバランス良く履修させる」との趣旨にかんがみ、その他の科目の単位削減は行っていない。

#### 平成17年度実施

学 年	1年生SSHクラス	
学校設定科目 (単位数)	科学の世界 (前期2単位：通年1単位)	先端技術とものづくり (後期2単位：通年1単位)
削減科目 (単位数)	総合的な学習の時間 (通年1単位)	上記単位を増加単位とし 削減科目は置かない

学 年	2年生SSHクラス・SSH科目選択者	
学校設定科目 (単位数)	山梨の自然と科学 (前期2単位：通年1単位)	科学の探究Ⅰ (後期2単位：通年1単位)
削減科目 (単位数)	総合的な学習の時間 (通年1単位)	情報A (通年1単位)

#### 平成18年度より実施

学 年	3年生SSHクラス・SSH科目選択者	
学校設定科目 (単位数)	科学の探究Ⅱ (前期2単位：通年1単位)	
削減科目 (単位数)	総合的な学習の時間 (通年1単位)	

(2) 平成17年度SSHクラス週時程表

1年SSH週時程表					
	月	火	水	木	金
1	理科A	日史	理科A	理科A	数Ⅰ
2	数Ⅰ	英Ⅰ	数Ⅰ	日史	世史
3	国Ⅰ	芸Ⅰ	体育	数Ⅰ	国Ⅰ
4	保健	芸Ⅰ	英Ⅰ	オーラル	英Ⅰ
5	英Ⅰ	数Ⅰ	数Ⅰ	体育	LHR
6	国Ⅰ	体育	家庭	国Ⅰ	国Ⅰ
7	世史	国Ⅰ	家庭	英Ⅰ	SSH科目
8					SSH科目

SSH科目  
 前期  
 科学の世界  
 後期  
 先端技術とものづくり

2年SSH週時程表					
	月	火	水	木	金
1	物／生	数Ⅱ・B	化学	英W	現代社会
2	日／地	英Ⅱ	古典	体育	現代文
3	数Ⅱ・B	保健	現代文	数Ⅱ・B	体育
4	古典	現代社会	物／生	物／生	物／生
5	英Ⅱ	日／地	数Ⅱ・B	日／地	LHR
6	英W	古典	英Ⅱ	SSH科目	英Ⅱ
7	数Ⅱ・B	化学	数Ⅱ・B	SSH科目	数Ⅱ・B

SSH科目  
 前期  
 山梨の自然と科学  
 後期  
 科学の探究Ⅰ

6 本校SSH研究の7つの仮説

仮説1 長年蓄積してきた理数科教育を礎に、普通科にSSHクラスを設定することで、理数科との切磋琢磨を図り、理数科を凌駕する理科大好き生徒を養成できる。

本校は長年の実績のある理数科を持つ。理数科には県下から優秀な生徒が集い、難関大学の合格を目標に日夜努力を続けている。理数科の授業科目は、単位数が普通科に比べて多く、とりわけ数学や理科を重視した教育課程がすでに実践されている。入学時点から理数科目への興味関心が高い理数科生徒をSSHクラスの対象とするよりも、普通科生徒をSSHクラスの対象とすることで、「理科大好き」生徒の養成にSSHの様々な取り組みがどの程度有効なのかがより検証しやすくなる。本校の理数科は学年1クラスずつで、生徒の募集単位も普通科とは異なり、比較検討が普通科に比べて難しく、さらには普通科を持つ他校にもSSHの成果を伝えにくくなる懸念がある。実習や実験を数多く取り入れ、ものづくりや地域密着教材を多用し、未来の研究者としての素養を磨く普通科SSHクラスの取り組みの成果は、理数科の生徒にも直接・間接に還元することが可能である。理数科生徒は、SSHクラスの対象とは直接ではないが、サイエンスワークショップやサイエンスフロンティアフォーラムへの参加をはじめ、理数科の「専門学科科目」の授業改善や校外研修・実習等のプログラムの対象になるなど、様々なSSHの取り組みの恩恵を受けることが可能で、理数科と普通科の両学科の生徒が切磋琢磨して、本校のさらなる活性化に貢献してくれるものと期待している。



**仮説2** 地域に密着した題材を教材化することで、郷土や地域の身近な科学事象から、グローバルな科学への視野を開かせることができる。

本県は周囲を山々に囲まれ、地勢学的・文化的には一種の孤立状態にある。港湾施設がないため、重工業の発展過程では取り残されていたが、近年その豊かな自然と清涼な空気のために、環境との融和が図りやすいハイテク企業が多数の工場や研究施設を県内に置くこととなった。大都会の刺激的な煌びやかさはないが、郷土に根ざした豊かな生活が息づいている。富士山や甲府盆地を取り巻く自然環境、先人の歴史が刻まれた文化遺産、地元の大学やハイテク企業など地域に根付く科学研究施設から教材を導入し、地域のことからグローバルな視野展開ができる生徒を養成する。

**仮説3** 精選された、わかりやすい「学校設定科目」の導入をはかることで、理数系科目アレルギーを減らし、ひとりでも多くの理科大好き生徒を養成することができる。

本校では、高校・大学連携授業をここ数年多数開講しているが、「わかる」という視点から、内容を精選・検討する必要が指摘されている授業もある。先端技術や科学についての一部の授業は、生徒のレディネスを大きく超えている場合があり、慎重な授業準備と授業者との連携が課題となっている。1年生のSSH学校設定科目については、本校教職員が中心に授業を進めることにより、先端科学への「橋渡し」を図り、科学への興味関心を段階的に高めることを目指す。

**仮説4** 先端科学技術を学びながら、「ものづくり」を体験させることで、数々の課題や困難を乗り越えていく強い気力と探究心を養うことができる。

日本の科学技術は「ものづくり」の技術によって支えられて、具現化されている。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究心、独自に工夫する力を「ものづくりの体験」を通じて会得させたい。様々な先端科学分野と「ものづくり」を融合した「ロボットの製作」を教材化して仮説を検証していく。

**仮説5** 研究者の支援を受けて行う少人数の「リサーチグループ」の導入や各種のプレゼンテーション技術を導入することで、自己の研究課題を見つけ、研究成果を広く発信できる生徒を育てることができる。

普段の授業では、与えられた知識をもとに手際よく正解にたどりつくことが要求され、自己の研究課題を見つけ、それらについて専門の研究者の支援を受けて徹底的に研究を深めることは実践が難しい。本校のSSHクラスでは、2年生後期から、各自が研究課題を見つけ、本校教職員や外部の研究者の支援を受けて研究を進める機会を提供する。研究成果を発信する手段として自己表現やプレゼンテーションの各種技術を学ばせる。

**仮説6** 自然科学系部活動を4つの「サイエンスワークショップ」に再編成することで、部の活性化を図り、地域の中学校の自然科学系各部とも連携を深めることができる。

従来から本校で活動を続けてきた自然科学系の部活動を統廃合し、4つのサイエンスワークショップとして再出発させる。SSHクラス生徒を中心に、全校生徒の参加を希望により可能にする。地域の中学校との連携も深め、本県の自然科学系部活動の中心的な存在に育てあげていく。

仮説7 校外での実習や研修を充実させることで、日常の授業では得られない実体験を積み重ね、知識偏重にならない骨太の科学者を養成することが可能になる。また、サイエンスフロンティアフォーラムを開催することで、本校生徒ばかりか他校の生徒や一般の方の科学への関心を高めることができる。

地域に密着した教材を取り入れた授業では、学校での学習以外にできる限り、現地での実習・観察を取り入れる。夏季や春季の長期休業中には、県外の研究施設・実習施設を訪ね、研究の現場で実体験を積み重ね、学校の授業で得られる知識と実習・研修で得られる体験を高い次元で融合させる。サイエンスフロンティアフォーラムは放課後や週末に月1～2回の割合で開催し、地域への情報発信を行う。

## 7 研究の方法・検証等について

### (1) 研究の方法・検証

#### ① 新教育課程の編成と開発

##### ア 学校設定科目「科学の世界」(平成16年度より実施)

内容と期待される成果	
<p>全教科の本校教職員が中心となって授業を行う。科学技術、医療保健、自然環境、歴史、食物、語学、芸術、情報等、様々なジャンルを俯瞰的に扱う「オムニバス形式」の授業となる。文系からも理系からもアプローチ可能な「科学」を題材とし、科学に向き合う「自分探しの旅」の起点となるような授業成果を期待している。高校・大学連携授業を数年実施している本校では、大学等から招く講師の授業の前段階として本校教職員が「橋渡し」となる授業を積極的に展開する必要性が指摘されている。この授業を1年生前期に実施し、倫理や社会に配慮しながら人間と自然・科学技術との関わりについての座標軸の1つを与えたい。</p>	
<p>単位数 対 象 講 師</p>	<p>前期2単位 (通年1単位換算) 1年生普通科SSHクラス (40名) 本校全教科教職員</p>
仮 説 検 証	
<p>仮説2と仮説3をこの科目によって検証していく。「科学の世界へのレディネス」「全教職員の協力体制の確立」「科学への興味関心の増大」「科学と社会との関わりへの考察」等をシラバスを基準に、生徒提出の研修レポートや各種アンケート、SSHクラスと一般クラスとの比較検討をしながら授業効果を検証する。検証結果をもとに2年目からの授業テーマについて精選・改善を行う。</p>	

##### イ 学校設定科目「先端技術とものづくり」(平成16年度より実施)

内容と期待される成果	
<p>この科目は、「ものづくり」「実験・実習の体験」を重視した科目である。機械工学・電子工学・コンピュータ等の先端科学分野の基礎を学び、様々な試行錯誤から目的のものを生み出していく強い気力と探究・創造力を育む授業を目指している。電子部品の組み立てやプログラミング等の経験が全くない生徒もいるので、途中には本校教職員が「基礎知識の補充」「学習の区切りのまとめ」「研究発表の諸準備」等で大学からの講師に代わって授業を担当する。授業の最後には、自分の制作したロボットをメインにすえて、プレゼンテーション・創意工夫コンテスト等の研究発表会を実施し、授業成果の評価を行う。</p>	
<p>単位数</p>	<p>後期2単位 (通年1単位換算)</p>

対 象	1年生普通科SSHクラス（40名）
講 師	山梨大学大学院医学工学総合研究部 清弘智昭 教授 山梨大学大学院医学工学総合研究部 中村一彦 助手 本校教職員（理科・情報科）
仮 説 検 証	
<p>仮説3と仮説4をこの科目によって検証していく。「ロボットを支える各種ハイテク技術への理解」「講義の理解」「製作過程の困難な状況に対する対処の手段・方法・意欲」「研究発表・プレゼンテーションのスタイル・効果・創意・工夫」「ロボットのハード面・ソフト面での創意・工夫」等をシラバスを基準に、研修レポート・各種理解度評価テスト・研究発表会審査・授業観察等を通じて検証する。検証は、大学からの講師・本校教職員があたる。</p>	

ウ 学校設定科目「山梨の自然と科学」（平成17年度より実施）

内容と期待される成果	
<p>「地域密着型SSH」を目指す本校の学校設定科目の中で最も色濃く地域密着の教材を盛り込んだ科目である。地域の誇りである富士山に関わる自然や科学、全国に名高いワインの醸造の科学、ミネラルウォーター生産量日本一を支える地下水や湖や川の水質保全や環境問題、水力発電等のエネルギー、バイオテクノロジー、江戸時代からの水晶細工の伝統を現代によみがえらせる人工宝石、そして未来の科学技術を体感させるリニアモーターカー実験など山梨に密着したテーマから科学の世界に進んでいく。生徒自身を育む山梨に根ざした教材を取り入れることで、生徒は自分の置かれた地域の中で、科学と社会の関わりを知り、郷土に対する見方を再認識しながら、身近な科学から大きな科学の世界への視野を広げることを目指している。多くの授業は、本校での授業と現地実習を組み合わせており、授業での学習を現地で実体験できるようにアレンジしてある。これにより、より強い学習への動機付けと実態に即した学習体験が得られることを目指している。県内を中心に大学・研究施設・民間企業の研究者の支援を得て、学習をすすめていく。</p>	
単位数	前期2単位（通年1単位換算）
対 象	2年生普通科SSHクラス及びSSH科目選択者（51名）
講 師	大学・研究施設・民間企業の研究者
仮 説 検 証	
<p>仮説2をこの科目によって検証していく。「身近なテーマとグローバルなテーマの繋がりへの理解」「身近な科学と地域の繋がりへの興味関心の拡大」「環境保全に対する理解」「現地実習を通じての観察態度・学習意欲の変化」「研究者の研究姿勢への理解・共感」等をシラバスを基準に、研修レポート、授業・実習態度の観察から、講師の評価を交えて検証する。</p>	

エ「科学の探究Ⅰ」（学校設定科目）（平成17年度より実施）

内容と期待される成果	
<p>大学、研究機関、民間企業の研究者から助言を受けながら研究領域をまとめることを目的とする。生徒は4～6名程度の小グループに別れ、本校の教職員8～10名が個別に担当する「リサーチグループ」に所属する。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。個々の「リサー</p>	

チグループ」には、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をし、学期末には、研究発表会を開催し、研究の成果を校内および校外で公開する。研究の単位は個人レベルとし、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。

単位数	後期2単位（通年1単位換算）
対象	2年生普通科SSHクラス及びSSH科目選択者（51名）
講師	本校の教職員および大学・研究施設・民間企業の研究者
仮説検証	
<p>仮説5をこの科目によって検証していく。「研究テーマの設定・研究の手段・方法」「研究の成果」「研究発表のスタイル・構成・アピール度」等をシラバスを基準に、研修レポート、研究発表審査会、研究過程の観察等により検証する。検証には、支援をいただく、大学・研究機関・民間企業の研究者と本校教職員があたる。</p>	

オ「科学の探究Ⅱ」（学校設定科目）（平成18年度より実施予定）

内容と期待される成果	
<p>前記の「科学の探究Ⅰ」の研究テーマをさらに深化させ、あわせてプレゼンテーション力をさらに鍛えることに力点をおく。大学、研究機関、民間企業の研究者から助言を受けながら研究を深める。「リサーチグループ」に所属し、研究をすすめるスタイルは「科学の探求Ⅰ」に準じる。研究の単位は個人レベルとし、研究発表の手段（言語、パワーポイント等の発表支援ソフト、視聴覚機材）をさらに進化させ、本校のホームページで研究成果を世界に向けて発信するほか、外部団体主催の研究発表会にも積極的な参加を奨励する。本校英語科教職員や外国人英語指導助手の指導により、外国語によるプレゼンテーションも行う。</p>	
単位数	前期2単位（通年1単位換算）
対象	3年生普通科SSHクラス及びSSH科目選択者（51名）
講師	本校の教職員および大学・研究施設・民間企業の研究者
仮説検証	
<p>仮説5をこの科目によって検証していく。「研究テーマの設定・研究の手段・方法」「研究の成果」「研究発表のスタイル・構成・アピール度」「外国語によるプレゼンテーション」「ホームページや外部団体主催の研究発表会等での研究発表の成果」等をシラバスを基準に、研修レポート、研究発表審査会、外部団体からの評価、研究過程の観察等により検証する。検証には、支援をいただく大学・研究機関・民間企業の研究者と本校教職員があたる。</p>	

② サイエンスフロンティアフォーラムの開催

内容と期待される成果	
<p>一流の研究者や講演者を招き、自然科学に関する興味・関心を高め、科学技術と社会の関わりについて考える機会を提供するために、「サイエンスフロンティアフォーラム」と称す講演会を行う。講師の許可が得られれば、この様子は地元CATV局、新聞等を通じて広く公開する。</p>	

対 象	S S Hクラスはもちろん，S S Hクラス以外の本校生徒(普通科・理数科)，他校(中学・高校)の生徒，さらには地域住民をも対象とする。平日の放課後や土曜日等に開催を計画している。
実施日	月1～2回の割合で，年間10～12回程度開催する。
仮 説 検 証	
仮説7を検証する。聴講者アンケート，生徒レポート等を通じ，講師を交えて検証する。	

### ③ 校外での研修の実施

#### ア 「山梨の自然と科学」(学校設定科目)での現地実習

地域に密着した科目特性を生かし，授業内容についてすぐに現地での観察・実習を行い，授業内容について理解を深めることをねらう。

#### イ 長期休業を利用しての校外研修の実施

S S Hクラス以外の本校生徒(普通科・理数科)からも参加者を募り，できる限り研修に参加できる機会を提供する。本校から遠距離にある地域への泊をとまなう研修は，長期休業を利用して先進科学研究施設，筑波研究学園都市，臨海実験施設等で行う。

ウ 仮説検証 アとイの実施により仮説7を検証する。

### ④ サイエンスワークショップの設置

自然科学系クラブとして以下の4つのワークショップを設置する。このワークショップは生徒会の部活動として位置づけ，S S Hクラス以外の本校生徒(普通科・理数科)も希望することにより参加が可能なものとする。大学や研究施設，民間企業の研究者からの指導を受けることが可能となるサイエンスワークショップの活動は，理数科の生徒にとっても実り多いS S Hの活動の1つとなる。なお，S S Hクラスの生徒はいずれかのショップに所属し，各自が関心を持った科学領域のテーマ別課題研究を行う具体的な場所となる。彼らが活動の核となり，本校に「理科大好き」の「科学する姿勢」を持つ生徒がひとりでも多く増加していくことを期待するものである。また，学校設定科目「科学の探究Ⅰ・Ⅱ」と内容をリンクさせる事ができ，授業や校内のみならず，校外コンテスト，展示ブース，各種発表会に積極的に参加し，プレゼンテーションを行っていく。また地域の中学校の自然科学系各部とも連携することも可能である。

#### ア ショップで扱う内容と研究例

##### i) 「物理・宇宙ショップ」

メカトロニクスと医学の融合分野，エネルギーや光を中心に探究活動を行う。

##### ii) 「物質化学ショップ」

結晶構造と物性，エネルギーと環境を中心に探究活動を行う。

##### iii) 「生命科学ショップ」

環境保全と微生物，発酵生産，バイオテクノロジーを中心に探究活動を行う。

##### iv) 「数理・情報ショップ」

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

## イ 実施上の留意点

- i) 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。
- ii) 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。
- iii) 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。
- iv) 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。
- v) 生徒が自ら研究課題を見つけ、研究を進めるにあたって、大学や高等研究機関等の指導を受ける。単独講義形態ではなく、各研究班に対して、個別指導の形をとり、アドバイザーとして大学の教官や大学院生、研究員等を招へいする。

ウ 仮説検証 アとイにより仮説6を検証する。

## ⑤ 新しい指導法の開発

ア 従来の黒板・チョークの授業から、プロジェクタやコンピュータ、ブロードバンドネットワークを利用した、指導法を研究開発する。これにより、プレゼンテーション能力が培われ、知の公開技術を習得できることになる。また、教材のマルチメディア化を促進し、より理解しやすい授業展開の可能性を生む。

イ 「科学の探究Ⅰ」および「科学の探究Ⅱ」において、研究発表の評価や相互評価、研究論文作成等の指導法の開発を行う。これらの科目においては、「テーマごとの課題研究」のため大学や研究施設、企業から定期的に指導者を招へいし、個別指導を充実させる。

ウ 仮説検証 ア～イにより、仮説1～仮説5の検証を行う。

## ⑥ S S H校交流と公開

ア 県内S S H校と県内の自然科学系クラブを有する学校との交流

山梨県立科学館のイベントや、生徒の自然科学研究発表会、山梨県教科研究会が主催するサイエンスフェスティバル等で、本校と都留高校のS S H 2校が牽引役となって、交流を行う。

イ 関東近県S S H校との交流

平成16年度S S H指定校東日本ブロックの学校を中心とした、合同発表会へ参加する。

ウ サイエンスワークショップ単位での普及活動

ショップ単位で小中学校を訪れ、児童・生徒とその保護者を対象に「科学の楽しさ」を伝える活動を行う。

エ サイエンスフロンティアフォーラムの公開

全校生徒を対象として開催されるサイエンスフロンティアフォーラムは、開催時間に十分配慮をし、他校生・中学生・一般にも参加を呼びかける。

オ 山梨県立科学館のサイエンス関連行事へのブース出展

県立科学館で催される科学展や様々な行事のうちに、サイエンスクルーとして本校S S Hクラスやサイエンスワークショップメンバーが「展示ブース」を確保し、研究発表や広報活動を行う。

カ 仮説検証 ア～オにより、仮説6と7の検証を行う。

## ⑦ ①～⑥の実施により、仮説1を総合的に検証する。

(2) 平成17年度教育課程（普通科）

教科	科目	17年度入学生	16年度入学生		15年度入学生	
		1年	2年		3年	
		単位数	文系 単位数	理系 単位数	文系 単位数	理系 単位数
国語	国語表現Ⅰ				2	
	国語総合	6				
	現代文		2	2	3	3
	古典購読		4	2	2	1*
地理	世界史A	2				
	世界史B		2		4	
	日本史A	2	4	3	4	*
	日本史B			3		2
歴史	地理A					2
	地理B					2
	現代社会			2		
	倫理		2			2
公民	政治・経済				4	2
	数学基礎				2	2
	数学Ⅰ	4				
	数学Ⅱ		4	5	3	
数学	数学Ⅲ					3
	数学A	2				2
	数学B		2	2		2
	数学C					2
理科	理科総合A	3				
	物理Ⅰ			4		1
	物理Ⅱ					5
	化学Ⅰ			2		1
理科	化学Ⅱ					3
	生物Ⅰ		3	4		1
	生物Ⅱ					5
	物質化学ゼミ					3
保健	生命科学ゼミ					3
	体育	3	2	2	2	2
	保健	1	1	1		
	芸術	音楽Ⅰ	2		*	
音楽Ⅱ				4		3
音楽Ⅲ						
美術Ⅰ		2				
芸術	美術Ⅱ			4		3
	美術Ⅲ					
	書道Ⅰ	2				
	書道Ⅱ			4		
外国語	書道Ⅲ					
	英語Ⅰ	4				
	英語Ⅱ		4	4	3	
	オーラルコミュニケⅠ	2			1	
家庭	オーラルコミュニケⅡ					
	リーディング				4	4
	ライティング		2	2	2	1
	家庭基礎	2				
情報	生活技術			2*		
	フードデザイン					3
	発達と保育					3
	情報A		1	1 → 0	1	1
サイエンス	情報B					
	科学の世界	S1				
	先端技術のつくり	S1				
	山梨の自然と科学			S1		
総合	科学の探究Ⅰ			S1		
	科学の探究Ⅱ					
	総合的な学習	1 → 0	1	1 → 0	1	1
	ホームルーム活動	1	1	1	1	1
合計単位数	35, 36	31, 33, 35	34	32, 34	32, 35	
備考	S：SSHクラスの科目 *：選択しない生徒がいる科目					

## Ⅱ 研究開発の経緯

### 1 学校設定科目の実施日程

		1年SSH	2年SSH
4月	14日		「科学の探究Ⅰ」プレゼンテーションの方法①
	15日	「科学の世界」(情報)	
	21日		「科学の探究Ⅰ」プレゼンテーションの方法②
5月	6日	「科学の世界」(数学)	
	13日	「科学の世界」(芸術)	
	19日		「山梨の自然と科学」山梨県の地質と地下水①
	20日	「科学の世界」(数学)	
	22日		「科学の探究Ⅰ」プレゼンテーションの方法③
	27日	「科学の世界」(地歴)	
6月	3日	「科学の世界」(国語)	
	9日		「山梨の自然と科学」富士山①
	10日	「科学の世界」(英語)	
	16日		「山梨の自然と科学」富士山②
	23日		「山梨の自然と科学」富士山③
	30日		「科学の探究Ⅰ」課題研究①
7月	4日	「科学の世界」(保健体育)	
	7日		「山梨の自然と科学」山梨県の地質と地下水②
	8日	「科学の世界」(理科)	
9月	1日		「科学の探究Ⅰ」課題研究②
	2日	「科学の世界」(公民)	
	7日	「科学の世界」(英語)	
	8日		「科学の探究Ⅰ」課題研究③
	15日		「山梨の自然と科学」信玄堤①
	16日	「科学の世界」(理科)	
	22日		「山梨の自然と科学」信玄堤②
26日	「科学の世界」(家庭)		
10月	6日		「科学の探究Ⅰ」課題研究④
	7日	「先端技術とものづくり」①	
	20日		「科学の探究Ⅰ」課題研究⑤
	21日	「先端技術とものづくり」②	
	27日		「科学の探究Ⅰ」課題研究⑥
11月	4日	「先端技術とものづくり」③	
	10日		「科学の探究Ⅰ」課題研究⑦
	11日	「先端技術とものづくり」④	
	24日		「山梨の自然と科学」電力とエネルギー
	25日	「先端技術とものづくり」⑤	
12月	2日	「先端技術とものづくり」⑥	
	9日	「先端技術とものづくり」⑦	
	15日		「山梨の自然と科学」ワイン
	16日	「先端技術とものづくり」⑧	
1月	12日		「科学の探究Ⅰ」課題研究⑧
	13日	「先端技術とものづくり」⑨	
	19日		「科学の探究Ⅰ」課題研究⑨
	20日	「先端技術とものづくり」⑩	
	27日	「先端技術とものづくり」⑪	
2月	2日		「科学の探究Ⅰ」課題研究⑩
	3日	「先端技術とものづくり」⑫	
	8日	「先端技術とものづくり」⑬	「科学の探究Ⅰ」発表会 「山梨の自然と科学」果樹
	17日	「先端技術とものづくり」⑭	
	24日	「先端技術とものづくり」⑮	



2 サイエンスフロンティアフォーラム・校外研修・サイエンスワークショップ

		生徒の活動	主な参加対象									
			1年SSH	1年理科	2年SSH	2年理科系	2年理科数科	その他	物理・宇宙	物質化学	生命科学	数理・情報
4月	18日	サイエンスワークショップオリエンテーション	○	○	○			○	○	○	○	○
	24日 29日～30日	科学教育プログラム「ロボット講座」										○
5月	1日	山梨県立科学館科学ボランティア									○	
	5日	山梨県立科学館科学ボランティア									○	
	12日	校外研修「ハイテク企業訪問」	○									
	16日	Science Frontier Forum1「安定な図形」	○		○			○				
	23日	Science Frontier Forum2 「人間へとだどるゲノムの進化」	○					○				
6月	2日	Science Frontier Forum3「現代医療の問題点」	○		○			○				
	25日～27日	緑陽祭(学園祭)での文化局発表							○	○	○	○
7月	2日	情報通信月間事業「宇宙天気予報って何？ ～太陽からオーロラまで～」							○			
	4日	Science Frontier Forum4「筋肉のなぞ」	○					○				
	8日	Science Frontier Forum5 「先人達の見たミクロの世界」	○					○				
	23日～25日	校外研修「館山市臨海実習」			○	○					○	
	28日	山梨県立科学館科学ボランティア										○
8月	2日	山梨県立科学館科学ボランティア										○
	2日	スーパーサイエンス講座 「DNA鑑定で犯人を捜せ」(県立科学館)										○
	5日	山梨県立科学館科学ボランティア								○		
	6日	日本表面科学会主催市民講座 「ナノスケールの世界を覗いてみませんか？」							○			
	6日～8日	校外研修「筑波研究学園都市」	○									
	8日～10日	SSH生徒研究発表会			○							
	10日	校外研修「日本科学未来館」		○								
	12日～15日	物理チャレンジ2005(岡山)								○		
	13日～14日	山梨県立科学館科学ボランティア									○	
	16日	校外研修「飛騨市神岡町」						○				
	18日～19日	校外研修「山梨大学工学部応用化学部局研修1」			○							
	20日	全国高校化学グランプリ2005二次選考(東京)									○	
22日～23日	校外研修「山梨大学工学部応用化学部局研修2」			○								
30日	Science Frontier Forum6「morph3」	○	○	○	○	○	○					
9月	7日	Science Frontier Forum7 「命の大切さを伝える旅に出て」	○					○				
	10日	校外研修「愛・地球博」	○									
	16日	Science Frontier Forum8「私とカミオカンデ」	○					○				
	24日	Science Frontier Forum9 「ROBO-ONE GP in 甲府」	○	○	○	○	○	○				
10月	8日	スーパーサイエンス講座 「光触媒の力」(県立科学館)									○	
	19日	Science Frontier Forum10「健康な肌の秘密」	○					○				
11月	5日	生徒の自然科学発表会(県立科学館)			○			○	○	○	○	○
	9日	小学生の星見会(甲府私立大里小学校)							○			
	13日	国際生物学オリンピック日本代表選考会									○	
	19日	JSEC最終審査会								○		
	19日～20日	青少年のための科学の祭典(山梨大会)	○	○					○	○	○	○
	20日	環境日本ーエコエネルギーコンテスト										○
	21日	Science Frontier Forum11 「宇宙の現在・過去・未来を探る」	○		○			○	○			
23日	ロボコン山梨2005										○	
2月	4日	第1回サイエンスフェスティバル(甲府南高校)							○	○	○	○
	8日	研究開発中間報告会(甲府南高校)	○		○	○						
3月	19日	関東地区SSH合同発表会 (東海大学附属高輪台高校)			○							

### Ⅲ 研究開発の内容

#### 1 学校設定科目

##### (1) 「科学の世界」

- ① 実施時期 前期（4月～9月）金曜日7～8時限（90分）
- ② 単位数 前期2単位（通年1単位）
- ③ 対象 1年普通科SSHクラス（40名）
- ④ 講師 本校全教科教職員
- ⑤ 授業内容

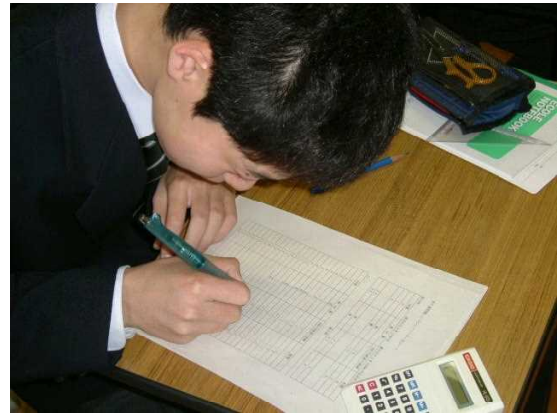
#### 授業テーマと担当者

回	領域	実施日	授業テーマ	担当教科
1	「科学の世界」 リエンテーション	4月 15日	問題解決の方法 ～モデル化とシミュレーション～	理科 早川
2	数学の世界 の不思議と 楽しさを知 ろう	5月 6日	正五角形と正多面体	数学科 浅利一
3		5月 13日	絵画は美しい数式を持っている ～美術と数学の意外な接点～	芸術科 横森
4		5月 20日	パスカルの三角形 ～フラクタル幾何学の入り口～	数学科 浅利一
5		5月 27日	古代人の駆使したハイテク技術 ～青銅器・鉄器の製作～	地歴科 土屋
6	地理・歴史 の世界に科 学の光をあ てよう	6月 3日	方言を調べる ～甲州弁をパソコンで変換しよう～	国語科 小林
7		6月 10日	終末医療について考える ～世界のホスピスの現状と役割～	英語科 遠藤
8		7月 4日	筋肉の謎 ～スポーツを科学する～	保健体育科 熊谷
9	生命の神秘 と尊厳につ いて考えよ う	9月 7日	臓器移植について考えよう ～ドナー家族とレシピアントとの交流～	英語科 遠藤
10		7月 8日	光学顕微鏡と電子顕微鏡 ～先人たちが考えた実験装置～	理科 古屋
11	自然科学の 先人達	9月 16日	物理の目指すもの ～宇宙マイクロ波背景放射で見る宇宙～	理科 名取寿
12	科学の発達 とその影響 について考 えよう	9月 2日	人間と科学 ～生命倫理の視点から～	公民科 宮川
13		9月 26日	ミネラルウォーターは一日にしてならず ～ミネラルウォーターの秘密と密林保全～	家庭科 田邊

\*総括については、全13回の授業が終了したあとに、生徒に授業アンケートを実施することを考えている。「科学の世界」の授業全体を通しての感想、反省点等を自由に記述してもらい、それをもとに授業の内容、進め方、受講記録の方法などを検証し、次年度の計画を立案する際に反映させていきたい。

## 第1回 問題解決の方法 ～モデル化とシミュレーション～

「科学の世界」指導案		作成者氏名 早川 保彰	
教科	情報	実施年月日	平成17年4月15日(金)
科目	情報B	年月日	
テーマ	モデル化とシミュレーション		
教材	「情報B」の教科書 単元 モデル化とシミュレーション 演習プリント サイコロ 等		
目標	(1)今後オムニバス形式で行われる「科学の世界」についてのイントロダクションとなるよう自然科学的なもの考え方の1例を示す。 (2)身の回りの現象を通じて、モデル化とシミュレーションの考え方や方法を理解させ、実際の課題研究を行う上で発生する問題解決に応用出来るスキルを向上させる。 (3)モデル化の過程やシミュレーション結果の適切さを判断する場合に、実験や調査によるデータの収集を行い、それを活用した検証が有効であることを理解させる。		
指導計画 (学習内容・学習活動・指導上の留意点・その他)			
時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価
25分	モデルとは ・モデルを分類することで、モデルを理解する ・プレゼンテーション用ソフトを利用する ・プロジェクトを使用する	具体例を上げる  モデル化の効用を 気がつかせる	モデルの本来の意味を理解できたか (関心・意欲・態度)
10分	モデルの効用 ・鉄道のダイヤグラム ・時刻表から鉄道ダイヤグラムを利用して、運行に必要な車両編成数を求める ・演習プリント使用	生徒の進度に合わせて説明を行う ダイヤグラムの作成を補助する	モデル化の有効性が理解できたか (知識・理解)
20分	モデルの抽象化及びモデル化の手順 ・最も抽象化されたモデル(数式モデル)の例 ・学園祭イベントでの販売 ・目的に応じて異なったモデル化 ・モデルの設計 ・モデルの抽象化 ・シミュレーションモデルへ ・演習プリント使用	モデル化の手順 ①モデル化の目的を明確にする ②モデルの特徴を表す要素を見つける ③各要素間の関係を考える ④モデルを作る  モデル化の仕方が異なるとシミュレーションの結果が異なる事を認識させる。	モデル化の手順が理解できたか (技能・表現)  シミュレーション結果の差が理解できたか(思考・判断)
10分	シミュレーションの技法 同窓会の約り銭問題 ・会場にやってくる会員の支払い状態をコインの表裏でモデル化する ・コインによるシミュレーションを行う グループ別にデータを収集し約り銭の準備量を予測する ・演習プリント使用	コインという簡単な動作が、この問題を解決できる驚きをあたえる。	シミュレーションで解決しようとしている目的が明確か(思考・判断)
10分	確率現象と自然現象 ・原子核崩壊を例にとり自然界に起こる確率現象をモデル化したシミュレーションを行う ・百個程度のサイコロを各グループに配布し、シミュレーションを行う ・演習プリント使用	4人1グループの実習をスムーズに行えるようにサポートする	このモデルの意味が理解できたか (知識・理解)  積極的に実習に参加しているか (関心・意欲・態度)
5分	モデル化の効用等をまとめる ・自然科学研究に利用された例を上げる ・次回以降の予告	本時の実習にコンピュータを利用しなかったが、シミュレーションでのコンピュータでの有効性を紹介する	各自演習プリントを作成できたか (関心・意欲・態度)



シミュレーション結果の分析

### 【生徒の感想】

モデルを利用すると、危険を伴わず、色々な場面を想定して、繰り返し実験できる点が便利だと思った。コインを使ったシミュレーションは、グループによってさまざまな結果が出たが、ある程度近い数値にまとまったので、グループ数を増やせば増やすほど、結果が一つの数値にまとまるのでは?と思った。

## 第2回 正五角形と正多面体

「科学の世界」指導案		作成者氏名 浅利 一寿	
教科	数学	実施年月日	平成17年5月6日(金)
科目	数学	年月日	
テーマ	正五角形と正多面体		
教材	・講義プリント ・三角定規とコンパス ・はさみと接着テープ		
目標	・正五角形の作図を通して36度や72度に触れながら、作図の順序を理解して習得する ・正多面体や準正多面体の性質に触れながら、正二十面体と、サッカーボールの模型を面用紙で作る。		
指導計画 (学習内容・学習活動・指導上の留意点・その他)			
時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価
5	・中学校での学習内容や、個々が知っている知識を使って数学の作図についての問いを示し生徒たちの発言を引き出す。	計算をしっかりと示すようにひとりひとりに目を配る。	問いや発言に参加しているか。「興味関心」
10	・正五角形を黒板やプリントで示し、一辺を底辺とした36度と72度の二等辺三角形が見えてくるかを考察させる。	考える時間を充分にとり、ヒントを投げかけながら発見できるように誘導する。	発問にたいして、それぞれが考察しているか。「興味関心・思考表現」
10	・正五角形の一辺の長さを2として、二等辺三角形の二つの辺の長さをxとする。相似な三角形を見つけて、計算してxを求める。	36度と72度とこたわりながら考えつづけるようにする。	相似な図形の発見と計算ができるか。
10	・ $\sqrt{5}$ を作図する。	話題が変わるので、それぞれのアイデアを紹介する。まとめとして、 $\sqrt{5}$ の直角三角形の作図を全員で確認する。	考えることを継続できているか。作図をしているという認識があるか。「知識理解・思考表現」
10	・作図の仕上げを見いだす。	順番にいかなくても、試行錯誤することも大切)最終的には正解を全員で確認する。正解を知ったときに二角の話題が提供できるとは示すこともおおい。	考えることを継続できているか。正解を見つけれなくても正解を知ったときに「興味関心・思考表現」
10	・あらためて正五角形を作図して、一連の作図の手順を理解する。	この場で修得できるように互いに協力してもよい雰囲気にする。時間は充分にとる。	正五角形の作図が理解できたか。「知識理解」
5	・正多面体と準正多面体の用語と内容を説明する。	説明になるが生徒の発言をだしながら対話形式にする。	用語と内容を理解できたか。「知識理解」
25	・正二十面体とサッカーボールの展開図を与え、はさみと接着テープで正二十面体を作る。	簡単な作業であるとしても丁寧にしっかりと作るようにする。楽しさが感じられるようにする。	真剣にかつ楽しく丁寧に作業するか「興味関心」
5	・実習レポートを書きながらこの授業の内容をしっかりと理解する。	作業の進み方の遅い生徒には、あまり気にしないように丁寧に作業するように全体に声をかける。	レポートをしっかりと書く。「思考表現」



厚紙でサッカーボールの模型を作る

### 【生徒の感想】

正五角形の作図法が理解できて良かった。普段の授業で学んだことを応用し、利用できることを学んだ。また、自分たちで多面体を作ることができて、とても楽しかった。面の数が多いとすごくたいへんで、講義中に完成できなかった32面体(サッカーボール)を、家に帰ってから完成した時は本当に嬉しかった。

### 第3回 絵画は美しい数式を持っている

### ～美術と数学の意外な接点～

「科学の世界」指導案		作成者氏名 横森 達朗	
教科	芸術	実施年月日	平成17年5月13日(金)
科目	美術		
テーマ	絵画は美しい数式を持っている。 美術と数学の意外な接点		
教材	県立美術館-ミレーをはじめとする、パルピゾン派の絵画		
目標	本物の絵画に直接触れることで、本物の持つパワーからインスピレーションを得て、対話を進める。 黄金比をキーワードとして、構図を解析することにより制作者の意図をよりはっきりとくみ取ることが出来る。		
指導計画(学習内容・学習活動・指導上の留意点・その他)			
時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	
	ワークショップ室にて		
15:30	1 黄金比について 黄金比・黄金矩形作図の説明を聞く プリント番号 黄金比の導き方を作図する (1) 黄金矩形を作図する 黄金比の事象について解説を聞く シート番号	・プリント配布 ・スケール配布 ・定規コンパス貸与 ・OHPは見やすいか  理解できない生徒に 手をさせ、個別指導、 机間巡視をして 理解していない生徒 への指導	
15:45	2 絵画の構図解析 解析フィルムを使っての構図解析の方法の説明を聞く ⑥ ⑦ プリントのミレーの「鴉にえさをやる女」の解析をする (2)  3 美術館のマナー説明を聞く  4 注意点 今回は的を絞って、ミレー関連の絵画を鑑賞	机間巡視をして 理解していない生徒 への指導  ・入場券配布	
	展示室にて		
15:55	5 次の展示室の絵画について黄金比・矩形シートを使って解析をする 所蔵品展示室の出口の部屋 ミレーの展示室 出口手前の部屋 パルピゾン派の展示室 特別展示室の出口の部屋 修復報告展の展示室	他の入館者の迷惑に ならないよう、小声 で小グループを指導 マナーは守られてい るか	
	ワークショップ室にて		
16:35	6 講義・実習レポート作成	机間巡視をして 作図の生徒への指導 ・のり、ハサミの用意 ・定規コンパス回収	
16:45	7 講義・実習レポート提出		
	8 交通指導		



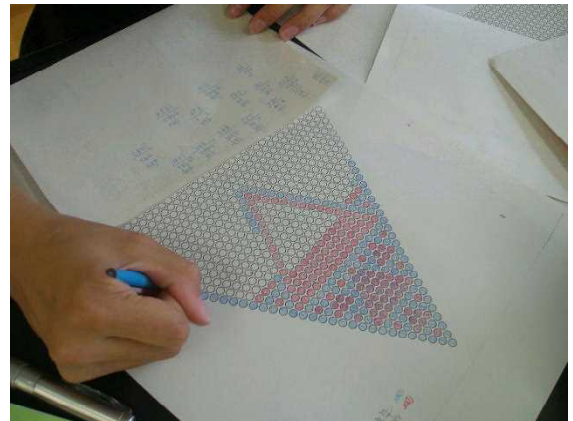
県立美術館で黄金比について学ぶ

#### 【生徒の感想】

聞いたことはあったが、全然知らなかった黄金比について、今日の実習で理解できた。美術館に展示してある絵をよく見ると、黄金比が隠されていて、それに気づいた時には思わず「なるほどー。」と声を上げてしまった。絵を見る楽しさを知り、また、見方も変わったと思う。

### 第4回 パスカルの三角形とフラクタル幾何学の入口

「科学の世界」指導案		作成者氏名 浅利 一寿	
教科	数学	実施年月日	平成17年5月20日(金)
科目			
テーマ	パスカルの三角形とフラクタル幾何学の入口		
教材	・講義プリント ・色鉛筆		
目標	二項展開の計算からパスカルの三角形の話の中で数学の内容がいくつか関連していることを実感し、二項係数の偶数奇数の違いで色を塗り出現するフラクタル模様で数学の魅力を感じる。		
指導計画(学習内容・学習活動・指導上の留意点・その他)			
時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価
10	・二項展開を7まで計算する。生徒たちの計算の方法を比較してお互いに様々な途中計算があることを実感する。順序よく計算して、長い計算を正確にする。	計算をしっかりとできるようにひとりひとりに目を配る。	計算をしっかりとしているか。正しく計算しているか。「興味関心・思考表現」
10	7つの式の結論を並べて係数を比較して隣り合う項の係数を足したものが次の式の係数になっていることを発見する。	考える時間を充分にとり、発見できるように誘導する。	発問にたいして、それぞれが考察しているか。「思考表現」
15	二項係数の値に注目して組合せについて説明をする。Cの計算についても紹介して計算ができるようににする。	組合せを習う前であるが内容を紹介して理解できるように展開する。二項展開に登場する数字が組合せの数になっている不思議さを感じること、明らかさを理解できるとよい。	説明を理解して、計算ができるか。「興味関心・知識理解」
10	$C_n + {}_{n-1}C_n + {}_{n-2}C_n + \dots + C_1 + 1$ (n=0,1,2,...) について考察する。	この場で修得できるように互いに協力してもよい雰囲気にする。	考えることを継続できているか。「思考表現」
5	パスカルの三角形を n=0からn=10まで書く。	丁寧に書く。最終的には正解を全員で確認する。	しっかりと表すことができる「知識理解・思考表現」
30	色を塗るプリントを配布して、偶数と奇数の場所を違う色で塗る。	この場で修得できるように互いに協力してもよい雰囲気にする。現れる模様をみなぎらしっかりと作るようにする。楽しさが感じられるようにする。作業中は適度に声をかける。	真剣にかつ楽しく丁寧に作業するか「興味関心・知識理解」
5	フラクタル幾何学の紹介をしなが、全体の学習内容を振り返りまとめる。	簡潔に紹介する	用語をしっかりと理解する。「興味関心・知識理解」
5	・実習レポートを書きながらこの授業の内容をしっかりと理解する。		レポートをしっかりと書く。「思考表現」



色分けしてフラクタル図形を楽しむ

#### 【生徒の感想】

パスカルの三角形とオイラーの多面体定理について理解できた。パスカルの三角形を利用した色塗りはたいへんだったが、綺麗に完成して良かった。数学は奥が深く、不思議でおもしろいことがたくさんあることを、改めて認識する機会となった。

## 第5回 古代人の駆使したハイテク技術 ～青銅器・鉄器の製作～

「科学の世界」指導案		作成者氏名 土屋 浩之	
教科	地歴科	実施	平成17年5月27日(金)
科目	年月日		
テーマ	古代人の駆使したハイテク技術 ～青銅器・鉄器の製作～		
教材	・新日鉄ホームページ ・プリント		
目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>・製鉄の歴史を知り、その技術が今までの人類の歴史にどのような影響を与えたのかを考える。また、歴史と科学技術の進歩に注目して、その関わりに興味を持つ。</li> <li>・金属の化学反応を利用した加工技術を知り、古代よりその技術が存在していたことに興味を持つ。</li> </ul>		
指導計画(学習内容・学習活動・指導上の留意点・その他)			
時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価
0	<ul style="list-style-type: none"> <li>・身近な金属について知る。</li> <li>・人間の体内にある鉄について、その役割を理解し、鉄について身近に感じる。</li> <li>・鉄と酸素の相性を理解させる。</li> <li>・地球にある鉄について知る。</li> <li>・地球の重さの三分の一が、鉄で占めることを知り、地表近くにある鉄が酸素や硫黄と化合して、鉄鉱石になったことを知る。(展開)</li> </ul>	鉄を、身近に感じることで、以後の講義に興味を持たせるようにする。	
30	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新日鉄のホームページを見て、現代の鉄の利用について知る。</li> <li>・身近に感じるようになった鉄について、現代の科学技術は、どのようにそれを利用し、改良を加えているか、ホームページのビデオを見て知る。また、ビデオの中に出てくる、鉄の加工の歴史を知り、何に利用されたのかを理解し、そのことが人類の歴史にどのように関与したかを理解する。</li> <li>・ビデオ中で「鉄と酸素」の相性と問題点を理解する。</li> </ul>	鉄の加工についての現代のハイテク技術を理解し、加工の歴史がどのように変遷したかをビデオというメディアを通じて興味を持たせる。	鉄の利用や加工について、身近に感じ、興味を持つことが出来たか。
60	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄鉱石から鉄への化学反応式を知る。</li> <li>・鉄鉱石から鉄鋼になるまでの過程を理解する。</li> <li>・産業革命時のコークスを利用して製鉄の仕組みを「パドル鉄」により理解する。</li> <li>・イギリスが産業革命を経てヨーロッパの強国になった理由が製鉄技術の進歩によることであることを、理解する。</li> </ul>	化学反応式については簡単に触れ、以後の化学反応式の勉強の助けになるようにする。	鉄の持つ特性を理解し、それをどのように利用し加工するのか、工夫や想像が出来るか。
90	<ul style="list-style-type: none"> <li>・人類が化学反応に着目して金属をつくり出したことを知る。また、一番最初は、偶然の産物であったことを知る。</li> <li>・エジプトやメソポタミアの地で、紀元前5000年～3000年には金属の加工が始まったことを知る。(まとめ)</li> <li>・人類の歴史と金属の利用との相関関係についてまとめる。</li> <li>・興味関心を持ったことについて整理する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・歴史と科学技術の関係に興味を持たせる。</li> <li>・文明の誕生と金属器の使用には深い関係があることに注目する。</li> <li>・金属器の加工が、国の繁栄に大きく関与し、軍事的目的で多く使われたことに注目させる。</li> <li>・将来の金属器の利用法などを考えさせる。</li> </ul>	歴史と製鉄の発達には深い関係があることを理解し、なぜ人類は鉄を加工すること力を注いだかを考えることが出来る。



鉄に関する講義を受ける

### 【生徒の感想】

宇宙ができたときに一緒に誕生した鉄は、実に歴史が深いんだと驚いた。人体の中にも、我々の周りにも多く存在しているととても身近な存在である鉄について、普段学べる機会がないので、今日いろいろな話が聞けて良かった。ビデオもわかりやすくとても楽しかった。

## 第6回 方言を調べる ～甲州弁をパソコンで変換しよう～

「科学の世界」指導案		作成者氏名 小林左千夫	
教科	国語	実施	平成17年6月3日(金)
科目	年月日		
テーマ	方言を調べる～甲州弁をパソコンで変換しよう～		
教材	<ul style="list-style-type: none"> <li>・甲府市だより「甲州弁再発見」</li> <li>・ワープロソフト「ワード」</li> </ul>		
目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>・甲州方言について意識する。</li> <li>・ワープロソフトにおける、単語の文法的性質について興味を持つ。</li> </ul>		
指導計画(学習内容・学習活動・指導上の留意点・その他)			
時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価
10分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自分の知っている方言を発表し合う。</li> <li>・代表的な甲州方言の意味を確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・使う言葉、使われない言葉、まったく知らない言葉ごとにまとめる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・方言を見つけたか。(興味・関心)</li> </ul>
30分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・甲州弁についてのビデオ「甲州弁再発見」を視聴する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・登場した方言を抜き出す。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・視聴態度(興味・関心)</li> </ul>
10分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ビデオに登場した甲州弁の意味を確認する。</li> </ul>		
5分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自立語と付属語に分ける。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・変換するとはどういうことか、漢字変換との違いを考える。</li> <li>・付属語を対象から外す。</li> <li>・方言→標準語 標準語→方言</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・付属語と自立語の区別がつくか。(知識・理解)</li> </ul>
20分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ワードを起動し、単語登録をする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・単語登録に仕方について個々に対応する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・活用に応じた登録ができるか。(知識・理解)(技能)</li> </ul>
10分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・甲州弁を標準語に変換する。</li> <li>・標準語を甲州弁に変換する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・登録した単語を使って、短文を作成し、変換する。</li> </ul>	
5分	<ul style="list-style-type: none"> <li>・まとめ</li> <li>・漢字変換を主な目的とするワープロソフトの機能を利用して、方言を標準語に、また標準語を方言に変換しながら、パソコンを用いた言語研究の可能性を説明する。</li> </ul>		



パソコンを操作しての授業

### 【生徒の感想】

普段、自分が何気なく使っている方言の他にも、知らない方言がたくさんあった。方言は、その地方独特のものであり、良さがいっぱいあるので、これからは大切にしていきたいと思う。誰にも通じる標準語もしっかり勉強していきたいと思った。パソコンを使っただけの授業で、楽しかった。

## 第7回 終末医療について考える ～世界のホスピスの現状と役割～

「科学の世界」 教案		作成者氏名 遠藤 清文	
教科	英語科	実施年月日	平成17年6月10日(金)
テーマ	終末医療について考える 世界のホスピスの現状と役割		
教材	米国ホスピス協会の資料・スペクトラムイングリッシュコースⅡ(桐原書店) 全国ホスピス・緩和ケア病棟連絡協議会の資料		
目標	終末医療の現状について理解を深める。		
指導計画(学習内容・学習活動・指導上の留意点・その他)			
時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価
20分	(導入) ①授業者の母親が「ガンで余命半年」と宣告された時の経験話を話す。 ②生徒への事前アンケートの集計から、「死に直面した人どう対処すべき」と生徒が考えているか、明らかにする。 ③アンケート結果について意見を発表させる。	事前アンケートの結果をパワーポイントを用いて提示する。	
60分	(展開) ①終末医療の1つとして、「ホスピス・緩和ケア」を紹介する。 (1) 米国ホスピス協会の「ホスピスの定義(英文)」を紹介し、普通の病院での医療とホスピス医療の違いについて考えさせる。 (2) ホスピスの語源から、ホスピスとは何かを考えさせる。 (3) ホスピスが生まれてから、現在までの変遷について紹介する。 ②日本でのホスピスの現状について考える。 ③マザー・テレサがインドのカルカッタで行っていたホスピスで、ボランティアの一人として活動していた女性の日記(英文)を紹介し、海外でのホスピスを支えるボランティアについて考えさせる。 ④本校卒業生でホスピス医をされている「内藤いずみ」医師について紹介し、昨年度行われた講演会の録音テープを一部聴かせる。その活動について意見を発表させる。	原文は難しいのでALTの支援をうけて、わかりやすい英文に書き換えたものを用意しておく。 普通の病院の医療は患者のみだが、ホスピス医療は患者の家族も対象となることを気づかせる。 録音テープとパワーポイントを用いて紹介する。	アンケート結果についての自分の意見を持つことができる。 英文資料を理解できる。 ホスピスについての概略を理解できる。
10分	(まとめ) ①全国ホスピス・緩和ケア病棟連絡協議会の資料を使い、まとめを行う。 ②この授業についての感想を発表させる。		講演テープの内容から、人の活動についての意見を発表できる。



英文を読んで終末医療を考える

### 【生徒の感想】

心のケアの大切さを学べ、とても大事な話が聞けた。患者だけでなく家族の心のケアも行うホスピスの目標である「一日一回笑顔」を、私も普段の生活の中で実践していきたい。そして将来、困っている人を助ける職業に就きたいと思う。

## 第8回 筋肉の謎 ～スポーツを科学する～

「科学の世界」 指導案		作成者氏名 熊谷 剛	
教科	保健体育	実施年月日	平成17年7月4日(月)
テーマ	筋肉の謎～スポーツを科学する～		
教材	・パワーポイント・プリント・全身反応測定器		
目標	①筋肉の動きを科学的に理解させる。その基本として、筋肉の種類・特性・神経伝達のしくみを理解させ、全身反応時間の計測を行う中で個人差を認知して特性を理解させる。 ②スポーツを科学的に考える姿勢を身につけさせる。		
指導計画(学習内容・学習活動・指導上の留意点・その他)			
時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価
15	・筋収縮の実態について理解する。 ・骨格筋の収縮を理解する。	・骨格筋の収縮について理解させる。	・筋収縮のメカニズムを理解できたか?
15	・刺激に対する反応時間について ①神経の伝達速度 ②骨格筋の収縮速度により決定する事を理解する。	・アニメのコマ送りを引用して脳が認識できる速度を理解させる。	・反応するという事の意味を理解できたか?
20	【実験1】千円札をつかんでみよう。(千円札の落下を指先で阻止する。)	・千円札と指先との距離に注意させる。	・反応の時間差を予想できたか?
10	・遅筋線維・速筋線維を理解する。 ①遅筋線維の特性を理解する。 ②速筋線維の特性を理解する。	・遅筋線維と速筋線維の存在を理解させ、それらの特徴・適正を理解させる。 ・筋線維の違いはどのように表れるのか? 魚に置き換えて理解させる。	・2種類の筋線維の特性を理解できたか?
10	休憩		
20	【実験2】全身反応時間を計測しよう。(全身反応計測器を使用する。)	・希望者を募り、全身反応時間を計測して、神経の伝達と筋収縮を科学的に経験させる。	・全身反応時間について関心を持てたか?
10	・一流スポーツ選手の数値と比較する。 ・資料により加齢に伴う一般的傾向を理解する。	・オリンピック金メダリストの谷亮子の計測値を紹介する。 ・加齢に伴う変化を理解させる。	・各自の数値と一流選手の数値との比較対照ができたか?
10	・スポーツ科学とは、スポーツという道具を使って人体の適応能力を探る学問であることを理解する。	・スポーツは、現代の高齢化社会の中で予防医学の観点から、重要な意味を持つ事を理解させる。	・スポーツの意義を認識できたか?



特別な装置で反応速度を測定する

### 【生徒の感想】

講義内容がとてもおもしろく、最後まで興味を持って聞けた。特に、白筋(速筋線維)と赤筋(遅筋線維)の話は、自分の競技の方でも役立つことが多く、これからの練習の参考にしていきたい。また、「全身反応時間」についての実験も面白く、筋肉を別の角度から考察できた。

## 第9回 光学顕微鏡と電子顕微鏡 ～先人たちが考えた実験装置～

「科学の世界」指導案		作成者氏名 古屋 文明	
教科	理科	実施	平成17年7月8日(金)
科目	(生物)	年月日	
テーマ	光学顕微鏡と電子顕微鏡 ～先人たちが考えた実験装置～		
教材	・岡崎総合ペーパーセンター 永山昭昭教授 自作テキスト『先人たちの見たミクロの世界』 ・レーウェンフック顕微鏡		
目標	・私たちの目とミクロの世界の架け橋となる顕微鏡という道具の歴史を細胞の発見の歴史と結びつけて学ぶ。 ・レーウェンフックが使ったものと同じ構造の顕微鏡を一人ひとりが組み立て、身のまわりのものを観察する。観察を通して細胞の発見についてさまざまな疑問に対する答えを自分の目と頭で探す。		
指導計画(学習内容・学習活動・指導上の留意点・その他)			
時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価
0	(導入) ・生命世界 地球上に生きている生物は互いに影響を及ぼし合う生態系としてつながっている。そして生物は進化という時間の系によってもつながっていることを学ぶ。	高校での生物の学習はまだしていないので、中学までの知識で理解できるように説明する。	これからの学習事項について興味関心をもつことができたか。【興味・関心】
30	・生命の単位と大きさ 地球上の生物の99.99%はヒトより小さいという事実から、生物はほとんどが大変小さいということを理解する。	ミクロの世界にこそ生命の本質があることを気づかせる。 ミクロの世界の大きさの単位(長さの単位)についても説明をする。	意欲的な態度で学習に取り組んでいるか。【意欲・態度】 単位について知識を得ることができたか。【知識・理解】
45	(展開) ・顕微鏡の歴史—細胞発見の歴史 細胞は顕微鏡を使わなければ見ることができないものが多い。顕微鏡は私たちの身の回りにあるミクロの世界を探究するために発明され、開発されたものであることを知る。顕微鏡の歴史とともに細胞発見の歴史について学ぶ。	生物の教科書に扱われている内容を中心に説明する。 羅列的な説明にならないように配慮する。	顕微鏡、細胞の発見について知識を得ることができたか。【知識・理解】
70	・レーウェンフック顕微鏡 各自が自分のレーウェンフック顕微鏡を分解し、組み立て直す。その中で各部分の働きを知る。 レーウェンフック顕微鏡の操作に慣れる。 試料としてティッシュペーパーの断片を観察する。	巡視しながら作業の進み具合を確認する。 資料の扱い、ピントの合わせ方、光量の調節などを自分で工夫させて、鮮明な像が見えるように努力させる。	的確に作業ができたか。【知識・技能】 観察ができるようになったか。観察した像をスケッチできたか。【技能・表現】
90	(まとめ) ・身のまわりのミクロ世界 顕微鏡操作に慣れた自分たちのまわりにあるミクロの世界を探究する。試料として用意したミドリムシ、ツバキの葉、身の回りにある皮膚(レプリア)、毛髪などを観察する。	巡視しながらうまく観察できるように指導する。	意欲的に観察に取り組んでいるか。 正しい顕微鏡の操作ができていたか。 授業レポートを適切にまとめることができたか。 【知識・理解・表現】



自作の顕微鏡でミドリムシを見る

### 【生徒の感想】

顕微鏡の歴史や生物の系統について理解できた。全生物の99.99%は人間より小さいということに驚いた。小さな世界にもっと目を向けることが大切である。顕微鏡を作り、ミドリムシや葉の表皮を見る体験型授業で、楽しかった。

## 第10回 人間と科学 ～生命倫理の視点から～

「科学の世界」指導案		作成者氏名 宮川 尚巳	
教科	公民	実施	平成17年9月2日(金)
科目	倫理	年月日	
テーマ	人間と科学 ～生命倫理の視点から～		
教材	脳死と臓器移植		
目標	科学技術の発達と人間の在り方・生き方について、生命倫理(脳死と臓器移植)の視点から、資料を活用しながら自己の課題と結びつけて考察する。		
指導計画(学習内容・学習活動・指導上の留意点・その他)			
時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価
20分	<導入> 「呼吸器の生」(新聞記事)を読んで、植物状態になった子ども的人工呼吸器の取り外しを求めた両親、拒否する医師、子ども自身の立場から考え、どのような問題が提起されているか考察させる。  「関心の高い生命倫理問題」(総理府世論調査)、脳死移植に関する最近の新聞記事を見て、脳死と臓器移植の問題が生命倫理において、古典的かつ現在の問題であることを理解する。	・全体を通して生徒の発言の機会を多く設ける。 ・それぞれの立場について考えさせ、①延命治療の在り方②脳死の定義③すこやかに生き安らかに死ぬ権利などの問題があることに気づかせる。 ・遺伝子治療、クローンなどの問題についても関心が高いことを指摘する。	・関心・意欲・態度・思考・判断、資料活用 の技能表現  ・資料活用 の技能表現
50分	<展開> 1 従来の死の判定(三徴候死)について理解する。 2 脳死の定義について理解する。「各国における脳死と人の死」について資料を参考に考察する。 3 「人の生と死の分類の仕方」、「各国における脳死と人の死」について資料を参考に考察する。 4 脳死という新しい死の定義が必要になった背景について理解する。 5 日本での脳死移植の例、諸外国の脳死移植件数、脳死と臓器移植についての国民の意識などについて資料をもとに考察する。 6 日本の「臓器移植法」について、法律の条文や法制定後初めておこなわれた脳死移植の新聞記事を参考に考察する。	・歴史的、社会的、文化的に受容されてきたものであることを指摘する。 ・脳死の定義については、「脳幹を含む脳すべての機能が失われ、回復の可能性がない状態」とする。また、「植物状態」との区別を理解させる。 ・脳死については対立する考え方や脳死を人の死と認めていない国もあることを理解させる。 ・最大の理由は臓器移植との関連であることを理解させる。 ・「臓器移植法」の特徴としては、①臓器提供の意思がある場合に限り脳死判定をおこなう②臓器提供者の書面による意思表示と家族の同意が必要③15才未満の者の脳死による臓器提供は不可などについて指摘する。	・関心・意欲・態度・知識・理解 の技能表現 ・思考・判断  ・資料活用 の技能表現  ・資料活用 の技能表現
20分	<まとめ> 脳死と臓器移植について、どのような倫理的な問題(課題)があるかを考察させる。また、最近の法改正への動きについて理解する。	・倫理的な問題として、①社会的、文化的な合意②情報公開やインフォームドコンセント③人体の一部商品化、商業化などのおそれ④臓器提供者とその家族、臓器の提供者、医師、看護師などの関わりなどがあることを理解させる。	・思考・判断



脳死について自分の考えを述べる

### 【生徒の感想】

死についての新たな問題、これは近年の医学の発達によって生まれた問題と思うが、何をもって人の死と判断するか、脳死や尊厳死、臓器移植を含めて、国によってもその捉え方、法律が異なるなど、とても難しい問題であり、深く考えさせられる授業だった。

## 第11回 臓器移植について考えよう

## ～ドナー家族とレシピアントとの交流～

「科学の世界」教案		作成者氏名 遠藤 清文	
教科	英語科	実施年月日	平成17年9月7日(水)
テーマ	臓器移植について考えよう ～ドナー家族とレシピアントとの交流～		
教材	『朝子 生命のかけ橋となって』(ポプラ社) 『PRO-VISION ENGLISH COURSE 1』(桐原書店) 共同授業者: 日本ドナー家族クラブ 間沢洋一 会長 (間沢朝子さんの父親)		
目標	・臓器ドナーとなった女性の父親の話を聞き、生命の大切さについて理解を深める。 ・移植医療の現状について、理解を深める。		
指導計画(学習内容・学習活動・指導上の留意点・その他)			
時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価
15分	(事前学習) 『PRO-VISION ENGLISH COURSE 1』の LESSONS の 'ASAKO LIVES ON' を精読し、ドナーとなった間沢朝子さんに調べておく。 (導入) ①事前学習で取り組んだ 'ASAKO LIVES ON' について、生徒から感想を聞く。 ②臓器移植の医療について、日本の現状を説明する。	注釈プリントを用意し、事前学習がしやすいように配慮する。	事前学習ができたか。 感想がきちんとと発表できたか。
60分	(展開) ①間沢洋一さんとその著書を紹介する。 ②間沢洋一さんから以下の点に触れていただきながらお話をいただく。 (1) 間沢朝子さんの経歴について (2) 間沢朝子さんがドナー登録をしたきっかけはなにか。 (3) 米国留学中の事故から脳死と判定されるまでの経緯について (4) 医師が脳死状態であることをどう家族に伝えたのか。 (5) ドナーとなることを、どううかたけですめられたのか。 (6) ドナーとなることを、家族が決断するまでの過程はどうだったのか。その決断をするまでにどのような苦悩があったのか。 (7) 臓器提供を受けたレシピアントとの交流はどう行っているのか。 (8) 生命の尊厳・命の大切さについて (9) 移植医療はどうなっていくと考えるか。	間沢洋一さんに作成いただいた「パワーポイント」で映像を提示する。  生命を尊重する倫理観が養われるように配慮する。	間沢朝子さんの事例を聞きその要旨が理解できたか。
15分	(まとめ) ①間沢洋一さんのお話の内容について、質問をする。 ②間沢さん一家の行った行動について、各自の考えをまとめる。 ③日本の臓器移植の現状と様々な課題について各自の考えをまとめる。	適切な質問が出るように配慮する。	適切な質問が要領よくできたか。  各自の考えをレポートに記入できたか。



間沢洋一さんの詩の朗読

### 【生徒の感想】

アメリカで事故死した娘の臓器を、6人のアメリカ人に提供した間沢洋一さんの話を聞いて、とても感動した。「生命の大切さ」を改めて感じた。過去を受け止めて、前向きに生きていこうと思った。臓器移植について、すごく身近なことなんだなと感じた。

## 第12回 物理の目指すもの

## ～宇宙マイクロ波背景放射で見る宇宙～

「科学の世界」指導案		作成者氏名 名取 寿彦	
教科	理科	実施年月日	平成17年9月16日(金)
科目	物理		
テーマ	物理の目指すもの ～ニュートリノで見る宇宙～		
教材	・プリント ・ビデオ		
目標	・素粒子の探求の歴史について理解し、素粒子について興味関心を持つ。 ・宇宙論と素粒子は密接な関係にあることを理解できる。 ・最先端の物理学研究者の話を聞き、研究者の姿に触れる。		
指導計画(学習内容・学習活動・指導上の留意点・その他)			
時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点	評価
0分	1 基本粒子の探求の歴史について学ぶ。 加速器による実験と宇宙線の研究について理解する。	原子核よりも下の階層の粒子を素粒子とすることを理解させる。	素粒子について興味関心を持つ。 [興味・関心] [意欲・態度]
10分	2 素粒子の分類について学ぶ。	素粒子はハドロン、レプトン、ゲージ粒子の3グループに分類されることを分らせる。	素粒子の分類と、クォークとは何か説明することができる。 [知識・表現]
20分	3 クォークの発見の歴史と種類について学ぶ。	クォークとは何か。あまり深入りしないように説明する。	
30分	4 素粒子と宇宙の誕生の関係について学ぶ。 5 ニュートリノ天文学とは何か理解する。	宇宙論には素粒子の研究が不可欠であることが認識させる。	宇宙論と素粒子は密接な関係があることが理解できる。 [知識・理解]
50分	6 スーパーカミオカンデとは何か。 スーパーカミオカンデは何を行う装置か理解する。	スーパーカミオカンデの目的を整理させる。	スーパーカミオカンデとは何か理解できる。 [知識・理解]
60分	7 陽子崩壊とは何か。 陽子崩壊と陽子の寿命について理解する。	陽子崩壊とニュートリノの基礎知識が得られるようにする。	陽子崩壊とニュートリノについて説明できる。 [知識・理解]
70分	8 ニュートリノとは、ニュートリノの種類と性質について学びニュートリノの観測方法を知る。		
80分	9 スーパーカミオカンデの成果について学ぶ。 ・陽子の寿命 ・太陽の中心部の詳細 ・ニュートリノに質量がある ・ニュートリノによる宇宙観測の可能性	スーパーカミオカンデで得られた成果を知り、素粒子に対する興味・関心を持たせる。	スーパーカミオカンデの成果に対する興味関心を持つ。 [興味・関心] [意欲・態度]
90分	10 スーパーカミオカンデの建設について学ぶ。 ・建設場所について ・光電増倍管について 11 研究者の資質について研究者から話を聞く。	スーパーカミオカンデの建設に関わった研究者から直接話を聞く。	スーパーカミオカンデの建設に携わった研究者の話を聞き、研究者としての資質を理解し、 [興味・関心]



ニュートリノについて詳しい説明を受ける

### 【生徒の感想】

夏の筑波研修でニュートリノについて勉強したが、今日の講義でさらに理解が深まった。華やかな研究成果の陰には、研究者や技術者の気が遠くなるような努力があることを知った。ぜひ、スーパーカミオカンデに行き、自分の目で見てみたいと思った。



## 第13回 ミネラルウォーターは一日にしてならず ～ミネラルウォーターの 秘密と密林保全～

「科学の世界」指導案		作成者氏名 田邊 一実	
教科	家庭科	実施年月日	平成17年9月26日(月)
テーマ	ミネラルウォーターは一日にしてならず ～ミネラルウォーターの秘密と密林保全～		
教材	・火成岩(花崗岩・安山岩・玄武岩) ・OHP用T.P. ・VTR	・ミネラルウォーター 2種類	
目標	1. 地球大気温暖化や世界的な人口急増による淡水資源の不足の問題は、「21世紀の水の時代」と言わしめるほど深刻化している。一方モンスーン地帯にある日本列島は、高山から海洋までの距離が短く、雨水や融雪水は急流となって保水されにくいことを理解させる。 2. 日本の飲料水は水道水に頼っているが、味の点で敬遠され、今や「ミネラルウォーター」はガソリンの価格より高く販売されているが、その消費量は90年代の7倍の1,247,000KLと急増し、本県はその4.2%を生産していることを知り、「ミネラルウォーター」とは何かを理解させる。		
指導計画(学習内容・学習活動・指導上の留意点・その他)			
時間	学習内容・学習活動	教材・指導上の留意点	評 価
0分	1. 地球大気温暖化による淡水資源の不足について	・T.P(写真3枚) ・異常気象は淡水資源の絶対量の不足を加速させる。	・発問に答返し、水について意識化できるか。 「興味・関心」
20分	2. 人類が利用できる淡水の量 3. 日本列島の雨水、融雪水の保水能力	・森林資源と保水能力、浄化能力の向上に触れる。	・雨水、融雪水の保水・浄化能力について理解する。 「知識・理解」
40分	4. 日常生活の中で飲料用として利用できる水の質の低下と対策 ・人体が1日に必要とする「水分」	・2. 5L/日 ・体重の60%	・飲用水について関心をもつ。 「興味・関心」 ・水の生理的必要性について理解できる。「知識・理解」
50分	5. 飲料水として注目を浴びる「ミネラルウォーター」 ・ミネラルウォーターとは? ・ミネラル(重金属)がイメージチェンジしきつかけ	・T.P(周期律表) ・T.P(朝日新聞記事「ミネラルウォーターってヘルシー?」1989.9.5) ・T.P(幼児期から高齢者まで) ・T.P(「日本人の栄養所要量第6次改定」)	・ミネラルウォーターに関心をもつ。 「興味・関心」 ・ミネラルウォーターとは何か理解できる。「知識・理解」
100分	6. ミネラルウォーターはどのようにして製造されるのか? ・ミネラルウォーターに質的な違いはあるのか? その原因 ～地殻形成岩石の相違～ 山梨県地質のT.P ・味の違いを左右するC・M・gの含有量「硬度」を知る。	◎VTR(白糸の滝一伏流水) T.P(花崗岩、安山岩、玄武岩を透過した水に含有させるミネラル一覧) ◎岩石3種のサンプル ●実験・味の相違をみて硬度を算出する。	・ミネラルウォーターの製造について理解できる。「知識・理解」 ・味の違いを理解して硬度を算出できる。「技能・表現」
120分	・新しいMineral Water バナジウム含有水の登場を知る。	・T.P(疫学調査の結果) ・T.P(周期律表)	・ミネラルウォーターの目的を考え、消費者として正しい判断力をもつことができる。「思考・判断」



ミネラルウォーターの飲み比べ

### 【生徒の感想】

一口に水と言っても、いろいろな水があることがわかった。「水を飲めずに死ぬ人がいる。水を飲んで死ぬ人もいる。」という言葉聞いて、無駄にしている水でどれほどの人が助かるのだろうと考えてしまった。水の重要性を改めて実感するとともに、必要不可欠な資源をもっと大切にしていこうと思う。

### ⑥ 評価と課題

SSHクラスの生徒を対象に、13回全ての「科学の世界」の授業を実施後にアンケートを行った。授業を受けてみて良かった点、反省点について自由に記述してもらった形式をとった。

\*生徒の感想(キーワードで分類すると、以下のようにまとめられる)

#### 【良かった点】

- ・いろいろな内容の話の話を聞いたり、見たりすることができて、楽しく学ぶことができた。
  - ・知識が増えたと同時に、将来の仕事についても考える契機となった。
  - ・レポートの取り方も勉強になった。
  - ・たいへん興味を持ち、もっと深く知りたいと思う講義があった。
  - ・いろいろな分野の事柄を、科学的な視点から学べて、科学に対する興味がより増えた。
- その他、鉄、筋肉、水などの講義が特に印象に残った、と書いた生徒がいた。

#### 【反省点】

- ・講義内容が難しく、理解できないものもあった。
- ・興味の有無で、話を聞く態度が変わってしまった。
- ・レポートに、講義内容をうまくまとめられなかったり、提出が遅れてしまう時があった。
- ・レポートにもっと独自性を入れれば良かった。
- ・もっと積極的に質問すれば良かった。さらに知識を深められたと思う。
- ・幅広い知識が得られたが、それをまだ生かしていない。

#### \*課題

科学に対する興味・関心が増すような授業内容の精選、生徒自ら深く学ぼうとする意欲をかき立てるような授業を工夫して、実践していきたい。

## (2) 「先端技術とものづくり」

- ① 実施時期 後期（10月～2月）金曜日7～8時限（90分）  
 ② 単位数 後期2単位（通年1単位）  
 ③ 対象 1年普通科SSHクラス（40名）  
 ④ 講師 山梨大学工学部電気電子システム工学科 教授 清弘智昭  
 山梨大学工学部電気電子システム工学科 助手 中村一彦  
 山梨大学工学部電気電子システム工学科 大学院生 TA6人  
 本校理科・情報科教諭

## ⑤ 日程と内容

回	実施日	講義・実習内容	授業担当者
1	10月7日	製作するロボットの概要と構成。さまざまなロボットとその動作(講義)	山梨大学 清弘智昭教授
2	10月21日	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(実習)	山梨大学 清弘智昭教授
3	11月4日	太陽エネルギーと太陽電池のしくみ(講義) 主基板の組み立て(実習)	山梨大学 清弘智昭教授
4	11月11日	ここまでの講義のまとめ(講義) 主基板のテスト, 及びデバッグ(実習)	本校 理科・情報科
5	11月25日	マイクロプロセッサのしくみと原理(1)(講義) 車体を組み立てる(1)(実習)	山梨大学 清弘智昭教授
6	12月2日	マイクロプロセッサのしくみと原理(2)(講義) 車体を組み立てる(2)(実習)	山梨大学 清弘智昭教授
7	12月9日	マイクロプロセッサのしくみと原理(3)(講義) 車体を組み立てる(3)(実習)	山梨大学 清弘智昭教授
8	12月16日	これまでのまとめ(講義) 車体を完成させる(実習)	本校 理科・情報科
9	1月13日	センサのしくみと働き(講義) センサ回路の組み立て(実習)	山梨大学 清弘智昭教授
10	1月20日	ライントレースの原理とセンサの働き(講義) センサの調整(実習)	山梨大学 清弘智昭教授
11	1月27日	メロディ演奏の原理とプログラミング(1)(講義) メロディ演奏の原理とプログラミング(1)(実習)	山梨大学 中村一彦助手
12	2月3日	センサとライントレースのまとめ(講義) 車体全体の調整等(実習)	本校 理科・情報科
13	2月8日	メロディ演奏の原理とプログラミング(2)(講義) メロディ演奏の原理とプログラミング(2)(実習)	山梨大学 清弘智昭教授
14	2月17日	完成したロボットの動作実演と研究発表	中村一彦助手 本校教職員
15	2月24日	ロボットの動作実演とロボットコンテスト	清弘智昭教授 本校教職員

## ⑥ 授業内容

ア 作成したロボットの概要

i) 設計コンセプト

「環境日本一エコエネルギーコンテスト」ソーラーカー部門 参加仕様ロボ

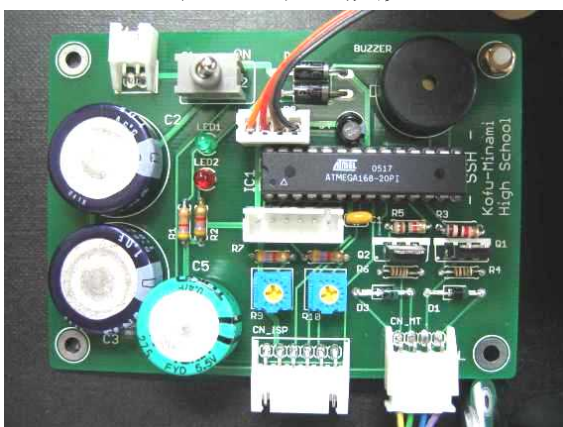
ットとした。これは、前記のコンテストに「数理・情報ショップ」が出場するために山梨大学工学部電気電子システム工学科清弘研究室の設計したもので、本授業のためにアレンジしたモデルである。

ii) 使用した主な部品

品名	型番・規格	品名	型番・規格
ソーラーモーターO2(タミヤ)	76005	コンタクト(JST)	BXH-001T-P0.6
シリコン太陽電池モジュール2V500m	M-00170	高速整流用ダイオード(General Sem.)	UF4001
自在ギヤボックス(ヤマザキ)	J1515	セラミックコンデンサ	0.1 $\mu$ F
ナロータイヤ(タミヤ)	70145	アルミ電解コンデンサ47 $\mu$ F(ニチコン)	USR1A470MDD
ナットレスプレート(ヤマザキ)	N6100	抵抗	100k
自在キャスター(ヤマザキ)	N5592	抵抗	10k
特殊万能金具(ヤマザキ)	J1011	抵抗	330
プリント基板(特注)		可変抵抗	100k
電気二重層コンデンサ(エルナー)	1F	ピンヘッダ 10P(3M)	2510-6002UG
電気二重層コンデンサ(エルナー)	0.22F	フラットケーブルコネクタ(3M)	89110-0101HA
ATmega88(ATMEL)		フォトリフレクタ(シャープ)	GP2S05
FET(東芝)	2SK2231	ICソケット 28P 0.	197-4069
ショットキーバリアダイオード(新電元)	D1FH3	自己点滅発光ダイオード	青
コンタクトハウジング(JST)	XHP-2	圧電サウンダ(ムラタ)	498-6576
XHベース(JST)	S2B-XH-A		

iii) 開発環境 IBM ThinkPad R51 NOTE  
 AVRdude ダウンローダ  
 AVRstudio 及び KamAVR c 言語統合開発環境

iv) ロボット概観



部品が実装された基板



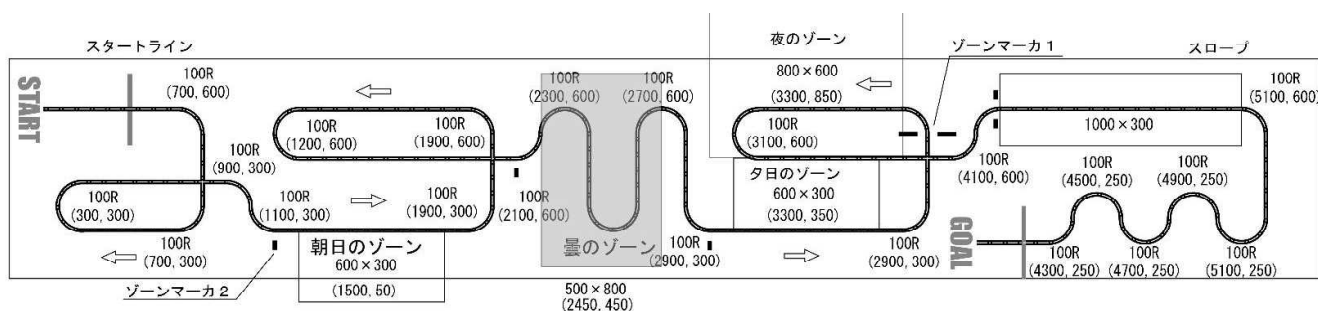
ロボット全体像



← センサ部分  
 フォトリフレクタを利用した  
 2センサ型ライントレース用

## イ ロボットコンテスト概要

### i) コンテストコース



### ii) コンテストルール

#### (競技内容)

競技内容は、自律型ソーラーカーによるラインレース障害物競技とする。

#### (競技出場車両)

競技に出場するソーラーカー（以下「車両」という。）は、次の各号のいずれにも該当するものでなければならない。

- ・長さ250mm×幅250mm×高さ150mmの範囲内であること。  
なお、競技開始後に、変形することは可能とする。ただし、変形後のサイズは、競技コースの障害物等に接触しないサイズにすること。
- ・スタートからゴールまで手を触れない自律型車両であること。
- ・エネルギー源は、ソーラーパネルによる発電のみとし、大きさの規定を超えない範囲で自由に搭載すること。ただし、天候により二次電池を利用する場合がある。
- ・補助機能として、コンデンサーを自由に搭載することができること。  
なお、コンデンサーは、スタート前に、主催者が用意した放電回路を使用して蓄電量を0にリセットする作業が可能な位置に搭載すること。

#### (競技コース)

競技コースは次のとおりとする。（別添競技コース図参照）

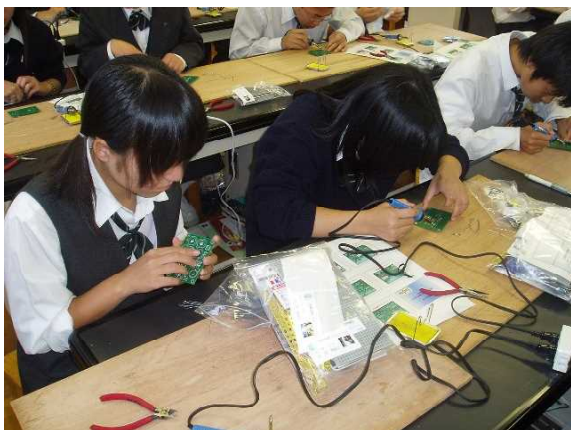
- ・コースは、全長9.973mとする。また、コースは交差することがある（交差の角度は90度）。ただし、その交差上で、左右折することは許されない。
- ・競技コースには、S字、直線を加える。
- ・競技コースの走行面は白色とし、ラインは赤外線を反射しない幅1.9mmの黒色のカッティングシート（新星社 半ツヤスーパーエコS04）とする。
- ・コース表面の材質は、経師紙（NIPロールカラーY401）とする。

#### (競技方法)

競技方法は、次のとおりとする。

- ・競技は、自律型ソーラーカーにより、ラインレースのコース上に設置された障害物をクリアしながら、ゴールまでの到達時間を競う。
- ・2回走行して、2回ともゴールまで到達できた場合は、到達タイムの短い方をそのチームの記録とする。
- ・2回走行して、1回はゴールまで到達し、もう1回はゴールまで到達できなかった場合は、時間内にゴールまで到達したときの到達タイムをそのチームの記録とする。
- ・2回走行して、2回ともゴールまで到達でなかった場合は、走行距離を記録とする。

## ウ 実施の様子



### CPU 基板のハンダ付け

今年度は、オリジナル設計の回路パターンを基板製作を行っている業者に発注し、本校の授業専用基板を用意した。部品の取り付け穴の位置のずれや回路の絶縁不良による CPU 基板の動作不良の問題が解消されている。しかし、部品を基板とハンダ付けする部分の端子面の広さが充分でない所があり、熱伝導の悪いハンダごてでの作業なので一部の生徒はハンダをうまくつけられないでいたようである。

←

### CPU 基板の動作チェック

市販の CPU 基板でなかったため、プログラムを書き込むための環境はすべて、自前で用意する必要があった。大学院生の宮澤さん、渡辺さんら TA の皆さんの努力により、USB からの書き込み用インターフェース回路の設計やファームウェアの準備まで、すべて行っていただいた。動作チェックに於いても TA の活躍が本授業に欠かせないものとなっている。

→



### 車体の製作

動力源をシリコン型太陽電池としたので、ロボットのモータを低電圧でも動作するものに置き換えた。モータのピニオンとタイヤのギアボックスの接続部分は、各自が万能金具で、微妙な位置調整を施しながら取り付けた。ここでも TA による試行錯誤が生かされ、生徒はその恩恵を受けている。ここでの、作業の緻密さが最後のコンテストに於いてロボットの性能を左右することになった。

←

### 音楽データの変換

例年生徒が容易に取り組みやすい単元である。自分が行った作業が直接ロボットのスピーカから出力されるので動作原理が理解しやすいことが原因のようである。太陽電池を利用してライトレースを行う目的であるロボットには、全く必要ではない機能ではあるが、ロボット制御の理解を進めやすくするためにどうしてもはずせない領域である。

→





### センサの調整

センサの感度調整を CPU 基板上の可変抵抗器の値を変更することでやっている。各マシン毎にプログラムが判断できる、センサの AD 変換後の数値値が異なるために緻密な作業が必要となる。個々で利用した、シリアル変換ケーブルも TA による自作品である。

「数理・情報ショップ」の1年生は、すでにコンテストマシンの製作経験から、TAと共にクラスの生徒の補助に当たっている。

←

### 太陽電池の原理の講義

山梨大学清弘教授から、シリコン型太陽電池の原理について講義を受ける。半導体素子としての太陽電池の原理の理解のみならず、太陽電池といえば、環境にやさしいとイメージを持つが二酸化炭素の排出に限って考察すると、太陽電池パネルを製作する時に排出される二酸化炭素の量も多く、必ずしも環境に優しいとは限らないことも認識させられた。

→



### ロボットプログラミングについて

山梨大学中村助手から c 言語によるロボットプログラミングについての講義を受ける。今年度は、プログラムに掛ける時間が充分にとれず、プログラミングの言語体系や、構造化といった内容に触れることはできなかった。主に、標準プログラムのどの部分を直すとそれぞれのロボット固有の性能を変化させることができるかが焦点となった。

←

### 最終回 コンテストの様子

「環境日本一エコエネルギーコンテスト」ソーラーカー部門雨天用コースを利用した。山梨県森林環境部循環型社会推進課の配慮により本大会で利用したコースを無償で譲り受けた。残念ながらコンテストの日は雨天のため太陽電池パネルは利用せず、二次電池ボックスを利用した。3分の2の生徒が完走する等昨年度より完走率は高くなった。コンテスト上位は「数理・情報ショップ」でロボコン等に参加している生徒が独占した。

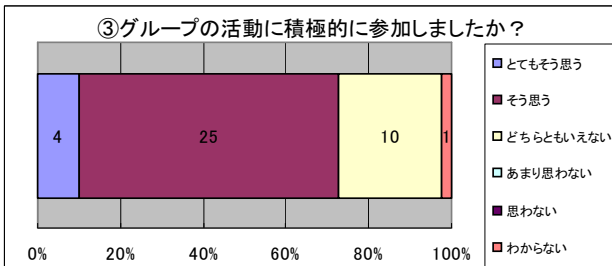
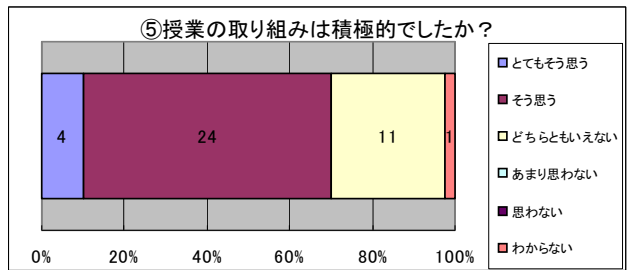
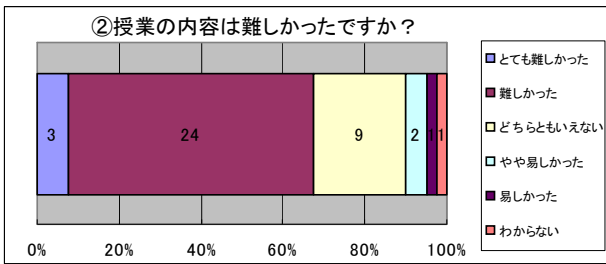
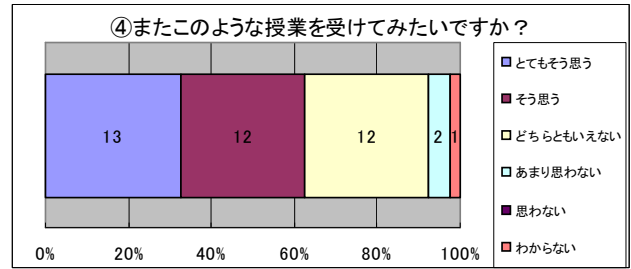
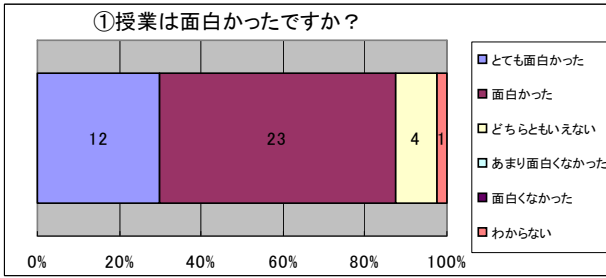
→



⑦ 評価と課題

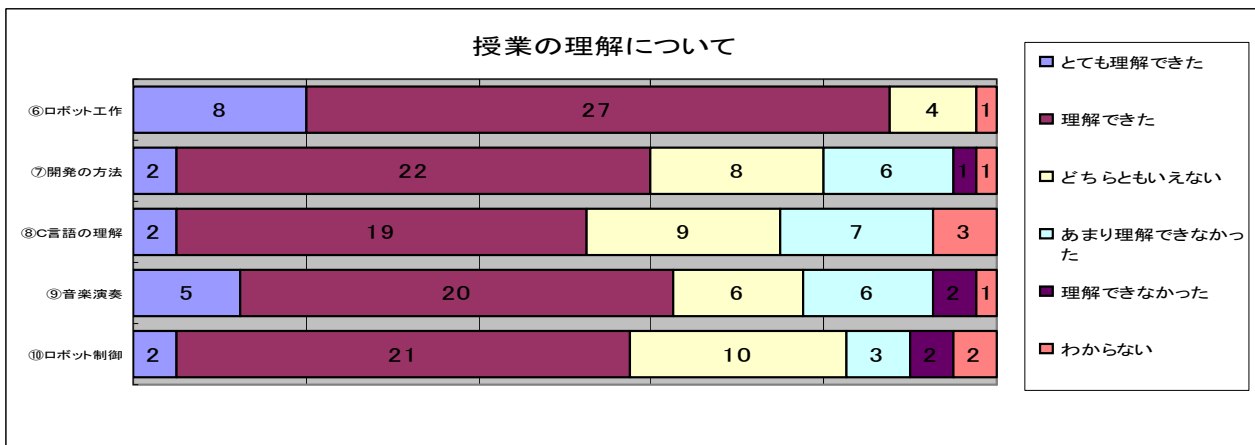
ア 生徒アンケート

i) 授業全般について



本講座も3年目の実施となっている。内容的にも良く検討された科目であるので、生徒のアンケート結果は昨年度から大きく変容していない。②の設問の授業内容について、昨年度よりも難しさを感じた生徒は数ポイントであるが、減少した。

ii) 内容の理解について



今年度は、音楽演奏部分とロボット制御部分のプログラムを同一の開発環境で行った。昨年は複数の開発環境を利用したことで、生徒が混乱した部分があり開発環境の統合を図った方が良いのではと判断した。しかし、同一の開発環境では、操作方法は一度覚えてしまえばよいのだが、複数の動作をプログラム上で制御する必要がある。その結果プログラミングに関わる⑦～⑨までの設問で理解の割合が昨年度より減少している。プログラミング開発環境を高校生にどう提供したらよいかをさらに検討する必要がある。

### iii) 生徒の感想

- ・先端技術を色々知ることができて、とても有意義な講習になった。これからは色々知ることができたら良いなと思った。
- ・ソーラーライトレースを作るのはとても面白かった。プログラムが少し難しかったので、次はそのあたりを勉強したい。ハンダ付け等の技術はかなり上達したと思う。次は2足歩行を作ってみたいと思った。
- ・ハンダ付けが重要だった。もっと時間が欲しかった。
- ・書き込みなどは友達に手伝ってもらったのでもっと自分の力でできたらよかった。ロボットの組み立ては面白かった。
- ・少し難しかったけど楽しくできてよかった。またロボットの仕組みがわかり、良い経験になった。
- ・ロボットを作ることは興味はなかったけど、物を作るのが楽しかったのでよかった。ハンダを使えるようになってよかった。
- ・完璧にできたつもりだが、何度もトラブルが起きてたいへんだった。とても貴重な体験ができてよかった。いい勉強になった。久々にこういった配線を触る作業ができて面白かった。できればもう少し難しい作業もできればよかった。とても楽しくやることができ、作品を残せてよかった。
- ・少し難しいところにぶつかって、嫌になった時もあったが最後まで楽しかった。電池の知識なども知ることができてよかった。
- ・楽しかったけど説明が無い所やPCが足りなくて作業が遅れたりしたので、いろいろ大変だった。
- ・始めは構造が理解できなかったが、回を重ねる度にわかり、とても楽しかった。また、こういうことをしたいと思った。
- ・難しくてわからないところもあったけれど、先生や友達に教えてもらいながら自分なりにがんばれたと思う。
- ・コースで走らせたときに、自分で作ったものが動いてうれしかった。

### イ 考察

運営指導委員の功刀能文氏から”ものづくり”の大切さを問われ、また、3年前から長期的に計画された本科目はより良いものへと改善を継続している。講義内容もほぼ安定化し、どの時期に何を行えば良いか、学校側でどの部分を補完すればよいかも明確になった。今年度特徴的となった生徒の動きは、「数理・情報ショップ」で各種のロボコンで上位入賞を目指すことを目的に入部した生徒の活動である。本授業のロボットモデルとなったのは、山梨県が今年度初めて主催して行った「環境日本一エコエネルギーコンテスト」のソーラーカー部門に本校「数理・情報ショップ」の1年生が参加するために、山梨大学工学部電気電子システム工学科の清弘研究室で設計していただいたものである。上記の大会は、11月に行われるために、「先端技術とものづくり」の授業よりも3ヶ月以上も早く作業を進める必要があった。1年生部員は放課後や休日の部活動の時間を利用し、その製作に取り組んでいった。作成中に清弘研究室を数回訪問したり、大学院生が本校を訪問したりと、研究室と本校部活動がうまく連動していた。結果コンテストでは、3台のロボットがエントリーし、全国の大学や工業高校と対戦しながらもベスト4の成績を上げた。部活動での高大連携の成果であると考えられる。

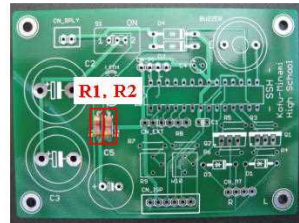
この「数理・情報ショップ」所属でSSHクラスの生徒と清弘研究室の大学院生とが共同でコンテストに参加した事により、ロボットの仕様がすでに「数理・



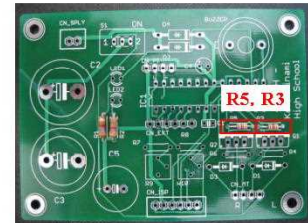
情報ショップ」部員に概ね理解されるということになっていた。本授業において彼らがT Aと共に作業をサポートする力となっていたのは大きな収穫である。生徒がSSHクラスの生徒を指導する形ができ、教職員が指導する立場で、生徒が受講する側であるという既存のスタイルにとらわれない科目となった。

## ⑧ 授業資料

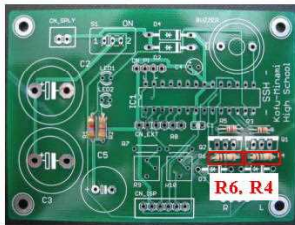
### ア 基板作成の手順



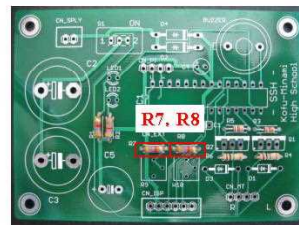
1 R1, R2 4.7kΩ(黄紫赤金)



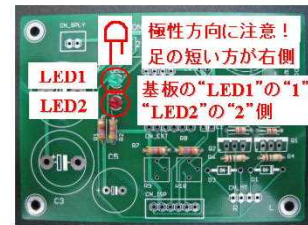
2 R3, R5 1kΩ(茶黒赤金)



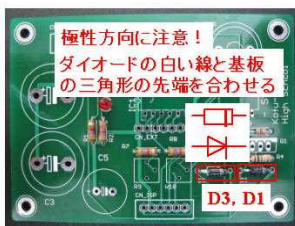
3 R4, R6 1MΩ(茶黒緑金)



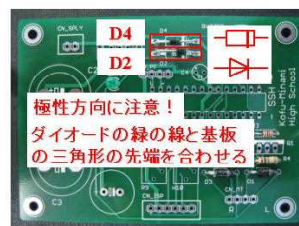
4 R7, R8 4.7kΩ(黄紫赤金)



5 LED1(緑), LED2(赤) 極性方向に注意!  
足の短い方が右側



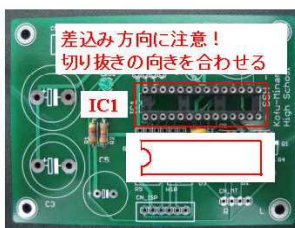
6 D1, D3 極性方向に注意!  
ダイオードの白い線が三角形の先端側



7 D2, D4 極性方向に注意!  
ダイオードの緑の線が三角形の先端側



8 C1 0.1μF(104)



9 IC1 基板の形とICソケットの形を合わせる



10 Q1, Q2 差し込み方向に注意!  
図のようにFETの放熱板が基板の白い線側



11 R9, R10 200kΩ(204)



12 CN\_SPLY 2ピンコネクタ



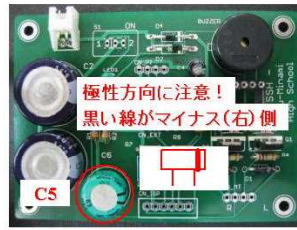
13 BUZZER



14 C4 47μF 極性方向に注意!  
コンデンサの白い線をマイナス側



15 C2, 3 1F 極性方向に注意！  
コンデンサの白い線をマイナス側



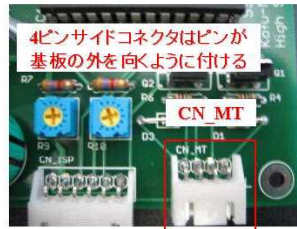
16 C5 0.22F 極性方向に注意！  
コンデンサの黒い線をマイナス側



17 CN\_ISP 6ピンサイドコネクタ



18 S1 スwitchの取り付け



19 CN\_MT 4ピンサイドコネクタ



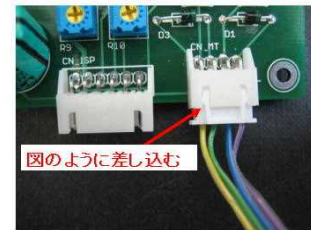
20 CN\_EXT 6ピントップコネクタ



21 CN\_PI 4ピントップコネクタ



22 モーターケーブルの作成  
黄が1 緑が2 青が3 紫が4



23 モーターケーブルを基板に差し込む



24 センサケーブルを作成し、基板に接続  
橙が1 赤が2 茶が3 黒が4



25 ICを足を折れないようにソケットに差し込む

**これで基板は完成！**

センサの前に障害物があると緑色と赤色のLEDが光ります。LEDが反応するかの確認とモーターが動いているかを確認して下さい

動作が確認できたら、次はギアボックスを作ろう～♪



19 CN\_MT モーターケーブル(黄緑青紫の順に  
黄が基板の“R”側、紫が“L”側)



20 CN\_PI センサケーブル(橙赤茶黒の順に  
橙が基板の“CN\_PI”の“C”側)

# イ 車体作成の手順

## 車体の作成

- 1 ギアボックスの組み立て
- 2 ギアボックスの取り付け
- 3 モーターの取り付け
- 4 タイヤの取り付け



### ギアボックスの組み立て



1 R1とR2を切り離す

\*付属の説明書を参考にして下さい(中速ギア)

### ギアボックスの組み立て



ナットが平らになるように注意

2 R1の裏にA-⑩のM2ナットをおさめる

\*付属の説明書を参考にして下さい(中速ギア)

### ギアボックスの組み立て

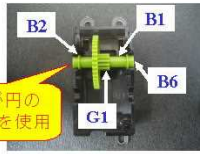


ナットが平らになるように注意

3 R4でふたをする

\*付属の説明書を参考にして下さい(中速ギア)

### ギアボックスの組み立て

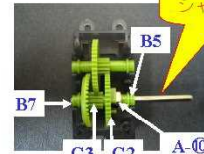


断面が円のシャフトを使用

4 丸シャフトのまわりを図のようにB2, G1, B1, B6の順に組み立て、ギアボックスR1におさめる

\*付属の説明書を参考にして下さい(中速ギア)

### ギアボックスの組み立て



断面が六角形のシャフトを使用

5 六角シャフトまわりを図のようにB7, G3, G2, A-⑩, B5の順に組み立て、ギアボックスR1におさめる

\*付属の説明書を参考にして下さい(中速ギア)

### ギアボックスの組み立て



R2の凸部分を外側からR1にはめこむ

A-⑩M2×12mmのビスで止める

6 ギアボックスR1にふたR2を取り付け、ビスA-⑩M2×12mmで止める

\*付属の説明書を参考にして下さい(中速ギア)

### ギアボックスの組み立て

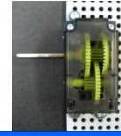


R側と同様にL側も組み立てる

\*付属の説明書を参考にして下さい(中速ギア)

### ギアボックスの取り付け

プレートにギアボックスを固定



ギアボックスの位置でタイヤの位置が決まるので、車体全体を考えて取り付ける位置を工夫しましょう♪

### モーターの取り付け

【円 楕円 円 楕円 円 楕円】となるように切る(曲げたり戻したりすると切れます)



ペンチを使って楕円1個のところを垂直に曲げる  
※切り込みを外側にすると垂直に曲がりやすい

1 万能金具を図のように切って、垂直に曲げる  
同じものを2個作る

### モーターの取り付け

後で高さを調節するので、はずれないくらいに止めておく



2 垂直に曲げた万能金具とモーター金具をネジとナットを使って止める

### モーターの取り付け

頭がマイナス(-)のネジを使って金具にとめる



3 モーターを付属のネジを使って止める

### モーターの取り付け



4 同様にして同じものをもう1個作る

### モーターの取り付け

【楕円 円 楕円 円 楕円】となるように切る



5 万能金具を図と同じように切り、型紙(別紙)のように曲げる

### モーターの取り付け



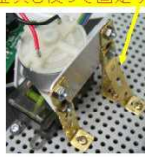
6 モーターの軸に付属の10Tのギアを付ける

### モータの取り付け



7 モータ軸のギアがギアボックスのギアと噛み合うように高さや固定位置を調節しながらモータをプレートに固定する

型紙を使って曲げた金具も使って固定する



### モータの取り付け



8 L側も同様にモータ軸の歯車とギアボックスの歯車が噛み合うようにモータを取り付ける

### タイヤの取り付け



1 六角シャフト用ハブB1を六角シャフトにはめ込む

### タイヤの取り付け



2 タイヤを付属のネジで取り付ける

### タイヤの取り付け



3 両側できたら完成

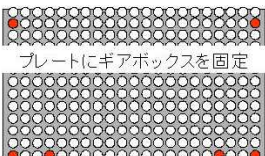
プレートの使い方、タイヤの位置を工夫して自分らしい車体を作ろう♪

これで車体は完成!

モータが動いているかを確認して下さい

動作が確認できたら、次はセンサを作ろう〜♪

### ギアボックスの取り付け



プレートにギアボックスを固定

ギアボックスの位置でタイヤの位置が決まるので、車体全体を考えて取り付ける位置を工夫しましょう♪

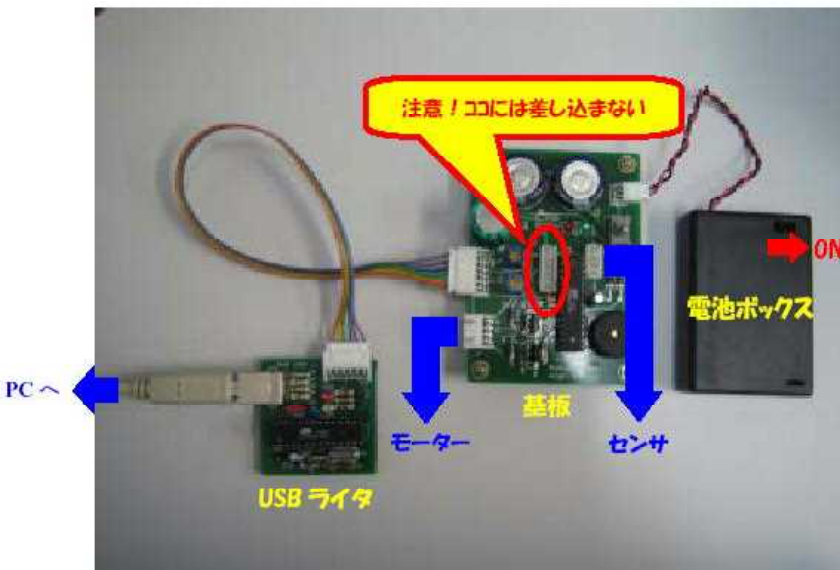
### モータの取り付け

写真に差し替え予定



6 モータの軸に付属の10Tピニオンギアを付ける

## ウ プログラム書き込みマニュアル

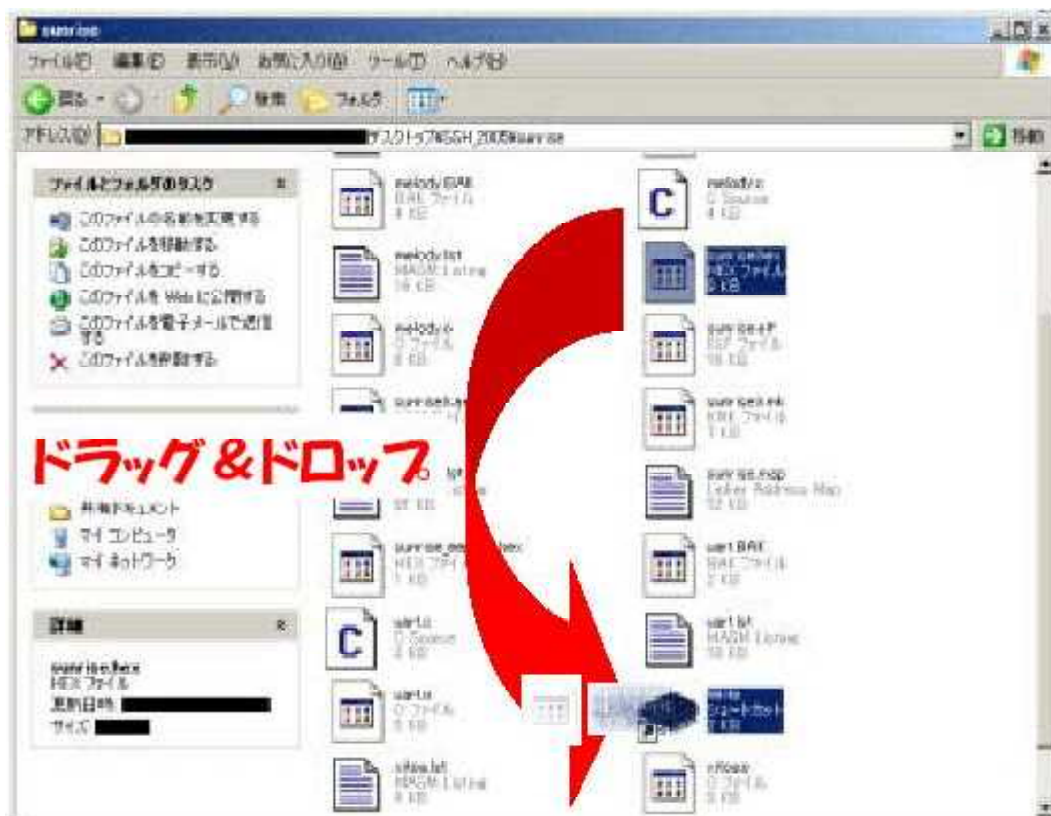


実行プログラムが完成したら、マイコンにプログラムを書き込みます  
書き込み手順は次の通りです

1 基板に電池ボックス（あるいはソーラーパネル）と USBライターを図のように接続  
USBライターはモータがつながっているところの隣「CN\_ISP」に接続する。基板の中央と間違えないように!!

- 2 電池ボックスのスイッチを“ON”
- 3 USBライターとPCをUSBケーブルで接続

- 4 PC のデスクトップにある「SSH\_2005」フォルダを開いて、その中の「sunrise」フォルダを開く  
 5 開いたフォルダ内の実行プログラム「sunrise.hex」を「Write」へドラッグ&ドロップ



- 6 「avrdude.exe: XXXX bytes of flash verified.」というメッセージが出たら書き込み完了  
 自分で入れたメロディーが流れ始めます♪  
 この部分のメッセージが次のような場合はエラーです

例 1

```
avrdude.exe: verification error, first mismatch at byte 0x0000
0xdd != 0xff
avrdude.exe: verification error; content mismatch
avrdude.exe done. Thank you.
----- AVR-DUDE END -----
```

書き込み失敗です

もう 1 度やり直しても同じエラーが出るようなら、TA を呼んで下さい

例 2

```
----- AVR-DUDE START -----
found 4 busses
avrdude.exe: error: could not find USB device vendor=0x3eb product=0xc7b4
----- AVR-DUDE END -----
```

デバイスが認識できていません

手順 1 ~ 3 の接続と電池ボックスのスイッチが正しくできているか確認して、もう 1 度やり直して下さい

### (3) 山梨の自然と科学

#### ① 目的

「地域密着型SSH」を目指す本校の学校設定科目の中で最も色濃く地域密着の教材を盛り込んだ科目である。地域の誇りである富士山に関わる自然や科学，全国に名高いワインの醸造の科学，ミネラルウォーター生産量日本一を支える地下水や湖や川の水質保全や環境問題，水力発電等のエネルギー，バイオテクノロジー，江戸時代からの水晶細工の伝統を現代によみがえらせる人工宝石，そして未来の科学技術を体感させるリアモーターカー実験など山梨に密着したテーマから科学の世界に進んでいく。生徒自身を育む山梨に根ざした教材を取り入れることで，生徒は自分の置かれた地域の中で，科学と社会の関わりを知り，郷土に対する見方を再認識しながら，身近な科学から大きな科学の世界への視野を拡げることを目指している。多くの授業は，本校での授業と現地実習を組み合わせしており，授業での学習を現地で実体験できるようにアレンジしてある。これにより，より強い学習への動機付けと実態に即した学習体験が得られることを目指している。県内を中心に大学・研究施設・民間企業の研究者の支援を得て，学習をすすめていく。

#### ② 目標

- A 身近なテーマとグローバルなテーマのつながりを理解させる。
- B 身近な科学と地域のつながりへの興味関心の拡大を図る。
- C 環境保全に対する理解を深める。
- D 現地実習を通じて観察態度や学習意欲の高揚を図る。
- E 研究者の研究姿勢への理解と共感を育てる。

③ 実施時期 前期（4月～9月）を中心に 木曜6～7校時（90分）

④ 単位数 前期2単位（通年1単位）

⑤ 対象生徒 2年普通科SSHクラス及びSSH科目選択者（51名）

⑥ 講師 大学・研究施設・民間企業の研究者

#### ⑦ 授業内容と日程

回	実施	授業内容 (演題は，内容概略表現となっている)	授業担当者 現地実習地
1	5月 19日	山梨県の地質と地下水1 ～ミネラルウォーター生産量日本一を支える～	山梨大学教育人間科学部 角田謙朗 助教授
2	6月 9日	富士山の地質構造を探る ～活火山としての富士山と噴火の歴史～	山梨県環境科学研究所 興水達司 研究員
3	6月 16日	富士山の植物生態学 ～富士山に見られる植物の生態～	山梨県環境科学研究所 中野隆志 研究員
4	6月 23日	富士山の動物生態学 ～富士山でくらす動物の生態～	山梨県環境科学研究所 北原正彦 研究員
5	7月 7日	山梨県の地質と地下水2 (現地実習)甲斐駒ヶ岳の地下水系を知る	サントリー白州蒸留所 天然水採取地(北杜市)

6	9月 15日	甲府盆地の治水事業 ～甲州流治水術と環境保全～	国土交通省 国土技術政策総合研究所 和田一範 流域研究官
7	9月 22日	(現地実習)信玄堤を観察し その働きと生活へのつながりを知る	
8	11月 24日	電力とエネルギー問題 ～水力発電王国山梨の役割～ (現地実習)世界最大級の揚水式発電所の仕組み と役割を知る	東京電力葛野川発電所 (大月市)
9	12月 15日	ワインづくりを支える科学 ～発酵生産技術の利用～	山梨大学ワイン科学研究 センター 三木健夫助手
10	2月 8日	果樹栽培の現状 ～果樹王国山梨を支える技術～	山梨県農業試験場 猪股雅人 育種部長

### 第1回 山梨県の地質と地下水① ～ミネラルウォーター生産量日本一を支える

本校の特徴である地域密着型SSHが最も色濃く登場する学校設定科目が、平成17年度の2年生を対象として始まった。本時は、第1回で、「山梨の自然と科学」の中の、「山梨県の地質構造と水シリーズ」の最初の講座である。

本講座の講師は、山梨大学教育人間科学部の角田謙朗助教授が担当した。角田助教授は、地質学、特に鉱物のご専門で、現在は大学内講座の地学分野を担当し、東洋一の水晶の原石を持つ水晶館の維持、管理、案内を行って。また、地球上にある鉱物資源の開発、研究に取り組んでいる。生徒には、地球の誕生から、どのような地質学的な変遷をたどって山梨県ができていったのかを説明し、なぜ、山梨県内の水はおいしいのかを鮮明に解き明かした。宝石の県山梨にちなんで、鉱物資源、の話も交え、甲府の北には、水晶、長石、ガーネットなどの鉱物が多数あること再確認させられた。2年目のSSH科目に、期待しながら生徒も、意欲を高揚させていたようである。



### 第2回 富士山の地質構造を探る ～活火山としての富士山と噴火の歴史～

山梨の自然と言えば富士山はその代表である。その富士山について三回シリーズで学習する。今回は山梨県環境科学研究所の奥水達司研究員を講師として招聘し、「富士山の地質構造を探る」と題して講義をして頂いた。講義は、宇宙の中の地球とその歴史についてのわかりやすい話からはじまり、富士山の歴史と地質構造について興味深くかつ詳しく説明して頂いた。また、奥水氏は最近「黄砂と花粉の飛来について」の調査研究をされており、黄砂と花粉の量は10年周期で多くなることをデータで示し、その関係を説明された。

生徒にとって富士山は身近な存在ではあるが、知らなかったことも多く、今回の講義で生徒達に一層の興味関心を持たせることができた。また、「自然



を見るとときには、広い視野で見る必要がある。」という講師の言葉に生徒達も納得した様子であった。

### 第3回 富士山の植物生態学～富士山に見られる植物の生態と働き～

富士山の学習の第2回目である。今回は富士山の植物について山梨県環境科学研究所の中野隆志研究員に講義をして頂いた。

講義は、生態学とは何かということからはじまり、富士山の特徴と富士山の植物の生態についてわかりやすく説明して頂いた。富士山は歴史が比較的新しく土壌が未発達な山である。そのため富士山だけに見られる植物はなく高山植物も少ないが、植生は大変珍しく、他の山ではあまり見られない植物が多いそうだ。

山梨県民でありながら、富士山の植物についてはほとんど知らなかった生徒には中野氏の話は大変興味深かったようで真剣に聞いていた。

最後に中野先生氏、今されている毎木調査についてふれられ、研究の楽しさと大変さを語られた。そして、研究者になるための心構えと、生徒達が今やるべきことを話された。このことは、生徒達にとって将来の大きな指針となったと思われる。



### 第4回 富士山の動物生態学 ～富士山で暮らす動物の生態～

富士山に関する講義の第3回目である。今回は富士山で暮らす動物の生態について山梨県環境科学研究所の北原政彦研究員に講義をして頂いた。北原氏は昆虫が専門で、富士山の蝶の研究を主にされている。講義の中で、富士山は日本一高い山でありながら高山蝶がほとんど見られず、代表的な蝶は草原性蝶類であるということや、富士山に固有の蝶は生息しないが、麓には絶滅危惧種の蝶が数多くいることなど、大変興味深い話を写真を見せながらして頂いた。また、講義の後半の野生動物による農作物の被害についての話は、被害対策と動物の保護について大変考えさせられる内容であった。

富士山についての3回の講義を聞いて、生徒は「富士山の自然について大きな関心をもった。さらに深く学び、日本一の富士山を大切にしていきたいと思う。」と感想を述べている。



### 第5回 山梨県の地質と地下水2 ～甲斐駒ヶ岳の地下水系を知る～

山梨県の地質構造と水シリーズの現地実習として、サントリー白州蒸留所の見学をした。はじめにウイスキーの製造について、仕込、発酵、蒸溜、樽作業場、貯蔵庫の工程をわか



りやすく説明して頂いた。次に、天然水の製造工程を見学した。この天然水は甲斐駒ヶ岳の花崗岩のうち、風化しにくい石英（水晶）の層が天然の濾過装置となって育まれたもので、有機物のほとんど含まれていない水になるそうである。生徒たちは大自然が育む水について興味深く聞き入っていた。白州蒸留所は、26万坪の敷地を確保して水源地の環境保全に努めていることも生徒たちの関心を引いたようである。



## 第6, 7回 甲府盆地の治水事業～甲州流治水術と環境保全～

本校のSSH事業の特徴を最も実現しているテーマである。昨年度の学校設定科目「科学の世界」において、本校地歴科教諭による講座から始まり、現地実習も含め3回行われ6単位時間を配当した。

今年度は、国土交通省の和田研究員を講師として招き、講義と現地での実習を2週間にわたり行った。講義では、信玄堤にある各施設と、日本国内や世界にある類似施設との規模や仕組みを比較しながら、信玄堤の治水総合システムとしての優れた点を学習した。また、和田研究員の論文に基づいた、信玄堤モデルを再現した映像を紹介し、信玄堤が実際にどれほど有為であったかを理解した。2週目は、信玄堤を上流域から、下流域に向けて現地を歩いた。



信玄堤は地域教材として、今後も継続的に行える可能性をもったテーマであったと思う。

## 第8回 電力とエネルギー問題 ～水力発電王国山梨の役割～ 世界最大級の揚水式発電所の仕組みと役割を知る

今回は世界最大級の有効落差のある揚水発電所である葛野川発電所へ見学に行った。葛野川PR館で揚水発電所の仕組み等について説明を受け、その後マイクロバスで、発電所にむかった。まずは下部ダム（葛野川ダム）を見学した。高さ105メートルのコンクリート重力式ダムでコンクリートの重さで水圧を支えている。その後、地表から約500m地中にある発電所へ専用のトンネルを通って行った。発電所には40万kW発電動機が2基設置されており、中でポンプ水車のしくみや発電量の調節のしくみ、発電所の設計のしくみなどの説明を聞いた。生徒たちは、スケールの大きさに驚くと同時に、電力とエネルギー問題について考えさせられたようである。



## 第9回 ワインづくりを支える科学 ～発酵生産技術の利用～

山梨県は葡萄の生産量が全国一であり、ワインの名産地としても知られている。今回は、山梨大学ワイン科学研究センターの三木健夫助手にワインについての講義をしていただいた。ワイン科学研究センターは、ワインの品質向上のため、幅広い方面からワインやブドウの研究を行っており、果実酒を専門に研究するわが国唯一の研究機関である。講義では、ワインづくりの方法を分かりやすく説明していただくとともに、先生が研究されている酵母の遺伝について、興味深く話していただいた。

生徒達にとってワインは、山梨の特産品としての認識は高いが、その製造過程に秘められた科学については、知らないことが多かったようである。

また、生物の授業で学習した遺伝に関する知識が、講義内容の理解に役立ち、日頃の学習が自然科学研究の基礎になっていることも実感したようである。

## 第10回 果樹栽培の現状 ～果樹王国山梨を支える技術～

「山梨の自然と科学」の授業の最終回は、山梨県農業試験場育種部長の猪股雅人先生をお招きして山梨の果樹栽培の現状についての講義を頂いた。山梨県は葡萄、桃、スモモの生産高が全国1位であり、その他に梅、柿、リンゴ、サクランボ、キュウイなども多く生産している。講義では、山梨の気候が落葉果樹栽培に適していることの説明からはじまり、果樹栽培方法の改善や品種改良がどのようにされてきたかをわかりやすく説明された。また、山梨県農業試験場の施設についての説明に対しても生徒達は興味深気に聞いていた。普段何気なく食べている果物も多くの科学的な研究がされていることを知り、科学技術の貢献を再確認したようである。

### ⑧ 評価方法

#### (ア) 評価項目

##### 【関心・意欲・態度】

山梨の自然に関心を持ち、さらに発展して科学を学ぼうとする意欲的な態度を身につけている。

##### 【思考・判断】

科学と地域のつながりや環境保全について課題を見つけ、その解決に向けて思考を深めている。

##### 【技能・表現】

現地実習において観察や実験に必要な基礎的な技術を身につけている。

##### 【知識・理解】

山梨の自然・歴史・産業についての知識を身につけている。

#### (イ) 評価方法

レポートと自己評価また授業態度によってそれぞれの授業ごとに、A、B、Cの3段階で評価する。最終評価は10回の授業にA評価が8個以上を総合評価A、6個以上を総合評価B、5個以下を総合評価Cとする。

### ⑨ 成果と問題点

全ての授業において生徒達は、大変熱心で意欲的に受講していた。アンケートでも、「内容が興味深く面白かった」という質問項目に対してほぼ全員が「そう思う」と答え、また、「山梨の自然に対する興味関心が深まった」も9割以上の生徒が「そう思う」と答えてい

る。さらに、現地実習についてもほぼ全員が「楽しい」、「貴重な経験になる」と答えており、実習を通して学習意欲が高まったことが読みとれる。

また、生徒の感想からは、この授業の目標が達成されたと思われる記述も多く見られた。たとえば、「地理の授業では、少しわかりにくかったところが理解できてうれしかった。山梨が水晶で有名であることは知っていたが、水晶が岩石やプレートに関係していることは全く知らなかった。アジア大陸からの物質とフィリピン海プレートからの物質が、どのように違うのかもっと知りたくなった。また、水についての話にとっても興味を持った。美味しい水の作り方が気になる。」「地学がとても好きなので、今回の講義はとても面白かった。SSHの2年次は、「山梨の自然と科学」ということで県内の地質のことも触れて頂いたが、改めて大地の力ってすごいと思った。何百万あるいは何千年もかけて発達した今の山梨県。地球の歴史からすればほんの一瞬だけど、私たちはその中でくらしているんだなあ、と思った。」等は、身近なテーマから発展的な内容へと興味関心を広げている様子がわかる。

また、身近な科学と地域のつながりを感じたものとして、「山梨では身近なワインだが、こんなに多くの”科学”が隠されているとは思いませんでした。また、おいしいワインは多くの人たちの苦勞のたまものであることもわかった。」「日照時間や年間降水量などのデータから山梨はワイン作りには最適な条件が揃っていることを教えて頂き納得した。山梨県人としてブドウやワインについて知っておく必要があると思った。」等があげられる。

さらに、富士山に関する3回の講義では環境保全に対する感想も多く見られた。「植物は、人間の影響で本来の植生とは全く違う植生になってしまうらしい。人間の環境に対する影響がとても大きいことがわかり少し恐ろしいと思った。」「私は今まで、自然は動物の生息のためになくってはならないものだと思っていたが、今日講義を聞いて、蝶について見てみると、青木ヶ原樹海などの原生林の中には蝶が少なく、人間の手が加わっている所の方が蝶は生息していると聞いて驚いた。私たち人間は自分達を主と考えているが、他の動物ともうまくやっていかなければならないと思った。」

また、講師の先生方の研究姿勢について触れている感想も多々あった。「『一つのものを見る時に無駄だと思うところまで視野を広げることが大切である』という先生の言葉が印象的でした。」「『好きな研究をしているときは、辛いと思ったことは一度もない。』という先生は本当に幸せだと思った。」「先生は、たった2年間で信玄堤のことをまとめられたそうである。内容の濃さからして、『すごい』と思う。」等である。

2年生になると理科の授業もだいぶ進み、講義の内容と普段の授業の内容に繋がりが見えてきたようだ。それにより普段の授業の大切さを実感した生徒が多いこともアンケートからわかった。

最後に「山梨の自然と科学」の授業が終わった時点で生徒達に「山梨県は好きですか。」と問うたところ、51人中47人が「はい」と答え、その内の何人かは「この授業で山梨の素晴らしい所を再発見した。」と答えている。

講師の先生方には、万全な準備をして頂き、大変わかりやすく丁寧に説明して頂いた。敢えて問題点を上げるとしたら、講義の前に講師との打ち合わせの時間が十分にとれなかったことである。特に、生徒の学習状況、履修状況をもう少し詳しく知らせておく必要があったと思われる。それにより、授業の内容や説明もより生徒の状況にあったものになると思われる。

#### (4) 科学の探求 I

##### ① 目的

大学、研究機関、民間企業の研究者から助言を受けながら研究領域をまとめることを目的とする。生徒は4名以下の小グループに別れ、本校の教職員4～5名が担当する。生徒は自己の興味関心の中から1つの研究テーマを選択して研究を進める。必要に応じて大学や研究施設、民間企業から指導教官の派遣を受け、高度な研究内容に対応する。また外部の研究施設・実験施設を積極的に利用する。知的好奇心を十分に充足できるように配慮をし、学期末には、研究発表会を開催し、研究の成果を校内および校外で公開する。研究発表の手段（外国語、パワーポイント等の発表支援ソフト、視聴覚機材）にも独自の工夫を加えさせ、基礎的なプレゼンテーション能力の養成を目指す。

##### ② 目標

- A 生徒に主体的にテーマを設定させ、問題を発見する能力を育てる。
- B 自主的・継続的な探求活動を通じて、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。

③ 実施時期 前期（10月～3月）を中心に 木曜6～7校時（90分）

④ 単位数 後期2単位（通年1単位）

⑤ 対象生徒 2年普通科SSHクラス及びSSH科目選択者（51名）

⑥ 指導者 早川保彰（物・数）望月光紀（化）古屋文明（生）名取寿彦（物）

##### ⑦ 実施内容と日程

- |     |        |                        |
|-----|--------|------------------------|
| 1回  | 4月14日  | プレゼンテーションの方法①（パワーポイント） |
| 2回  | 4月21日  | プレゼンテーションの方法②（調査、まとめ）  |
| 3回  | 4月22日  | プレゼンテーションの方法③（発表会）     |
| 4回  | 6月23日  | 課題研究テーマ設定 研究論文の書き方     |
| 5回  | 9月1日   | 課題研究（実験材料の注文）          |
| 6回  | 9月8日   | 課題研究                   |
| 7回  | 10月20日 | 課題研究                   |
| 8回  | 10月27日 | 課題研究                   |
| 9回  | 11月10日 | 課題研究（経過報告会）            |
| 10回 | 12月15日 | 課題研究                   |
| 11回 | 1月12日  | 課題研究                   |
| 12回 | 1月19日  | 課題研究                   |
| 13回 | 2月2日   | 課題研究（論文作成 発表の準備）       |
| 14回 | 2月8日   | 発表会                    |

##### ⑧ 評価

###### (ア) 評価項目

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

- (i) 報告書(論文)の完成度
- (j) プレゼンテーション
- (イ) 評価方法

課題への取り組み状況, 研究論文, 自己評価, 発表会審査シートで評価する。  
 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点以上を総合評価B, 60点以下を総合評価Cとする。

⑨ 課題研究テーマ  
 数学・物理領域

課題研究テーマ	研究の概要	発表者名
紙ヒコーキについて	紙ヒコーキの滞空性能を決める上で大切なことは, 翼の形, 昇降舵です。これらに関して対照実験を行い, どの程度滞空時間に差がでるかを調べてみました。	坂本 悠大 石原 裕太 樋口 健児 眞田 優也
じゃんけんと確率の考察	数学の確率の授業で”二人でじゃんけんをしたとき勝負がつく確率は2/3である”と学んだ。果たしてそれは, 本当なのか?多数の試行により, じゃんけんの確率を考察する。	石原 結衣 井野 仁美
スターリングエンジンについて	スターリングエンジンとは, 熱機関のエンジンで, 音が静かで熱源を選びません。このところから, 太陽熱, バイオマス, 地熱, 人間の体温などの多様な熱源がつかえます。このエンジンを製作しその特性を調べました。	三森 啓太 西村 啓佑 内藤 裕太郎 佐野 曜平
2足歩行ロボットの運動について	二足歩行ロボット「KHR-1」を使用し歩行や階段を登るモーションを作成することで, 機械の動きの仕組みを知りさらに, 人の動きと比較することにより, ロボットの未来を想う。	金野 哲也 水本 毅
極小曲面について	与えられた境界をもつ曲面をいろいろ変化させたとき, 面積が極小となる曲面が極小曲面になります。自然界では, 針金でフレームをつくり, それに張る石鹸膜などが良い例です。まず, 正多面体のフレームにできる, 極小曲面にどんなものがあるかを, 実験と計算を通して作成を試みます。また, 石鹸膜が, 表面張力により, 極小曲面を生成することを調べます。石鹸膜以外に, アメリカンフラワーのディップ液でも極小曲面ができることを確認し, 生成した曲面を固定する作業も行います。	山田 一葉 北川 優 野口 善子
自然界と自然数	昨年度のSSH事業「科学の世界」で, 山梨県立美術館にて, 黄金比が絵画にも使われていることを学んだ。一歩進んで, 自然数やフィボナッチ数列を調べ, その自然界との関わりを探ります。	菊嶋 宏 興水 由之 興水 幸佑 渡邊 竜基

化学領域

課題研究テーマ	研究の概要	発表者名
墨のにじみについて	以前から、墨については、興味がありました。墨運堂というホームページに、墨は濃度や水の硬度、紙の性質に関係が深いという記述がありました。墨の濃度の実験などを通して、墨が紙に染みこむメカニズムを探り、書道部の活動に役立てます。	渡邊 航也 一瀬 勇太 川手 悠紀
食品添加物について	食品添加物でよく知られている、着色料、保存料、発色剤が身近な食品に入っているかを確認します。日本とアメリカの食品に見られる、色合いの違いを科学的に分析してみました。	山下なぎさ 山本 真衣
環境にやさしい生分解性プラスチックの秘密	納豆がプラスチックになるとしたら？とうもろこしがプラスチックになるとしたら？私たちはこの新しいプラスチックの製造方法、分解のメカニズム等について研究を試みた。	丹澤 友里 中山 まい 望月 梨菜
色素増感型太陽電池	導電性ガラスに酸化チタンをコーティング及び焼き付けを行い、色素増感型太陽電池を作成します。様々な色素(ブドウ、ハイビスカス等)を利用して出力特性を測定し、最も発電効率の高い条件をみつけます。	保延 智也 依田 大地 藤澤 謙 岡本 佳太
香りについて	果物の香りの多くはエステルと呼ばれる化合物です。実験室レベルで様々な香りが作られることを学びました。自分たちで実際に作成を試みました。また、その実験結果をもとに、香りしたことやエステル、香りを感じる鼻の仕組みについても調べることにしました。	石川 亜紀 鈴木 麻以

生物・地学領域

課題研究テーマ	研究の概要	発表者名
紫外線透過率の違いについて	紫外線測定器で、3種類の日焼け止め、ポリウレタン、綿、レーヨン、がどの位、紫外線を通すのかを調べた。また、日焼け止めの塗りの厚さに効果が見られるのかを考察した。	田中 舞 渡辺絵梨香 矢崎 理宝 植村 美子
雨水の放射能汚染について	雨水に、放射性物質が存在するかを、ガイガーカウンターを利用して調べた。	阿知波 亮 大須賀善揮 菊池 良介
溶存酸素について	身近な環境問題について調べていくと水質汚濁に溶存酸素が関係していることがわかった。溶存酸素とは、水中に溶解している酸素量のこと、この値は塩分や水温で変化することが分かっている。そこで、我々は溶存酸素とこれらの関係を調べてみるとともに、近くの河川の汚濁状況を調べることにした。	三井 純一 田中 健斗 中込 智彦
	前期SSH「山梨の自然と科学」において、私	米倉あさ美

水 ～山梨の水質調査～	<p>私たちは富士山の水に興味を持ちました。自分達で富士山周辺の湧水地へ赴き水質調査をしました。さらに身の回り等も調査をし、場所によってどのような違いが出るのか pH, COD, アンモニア性窒素, 亜硝酸性窒素, リン酸性窒素, 硝酸性窒素の項目調査しました。</p>	田中 恵梨 高山絵梨香
オオカナダモの紅葉について	<p>ある生物問題集に、「オオカナダモの葉を 0.1 モル濃度のショ糖液に浮かべ、3500ルクスの光をあてると数日で緑色が退色し、代わって赤いアントシアンの色素が合成され紅葉となる。」という記述があった。水草であるオオカナダモが紅葉する現象があることを知り、それについて調べてみようと考えた。</p> <p>葉の状態・溶液の種類によって紅葉に影響があるかどうか？紅葉は何がきっかけで進むのか？などについて研究を行い、オオカナダモが紅葉する条件・メカニズムを探った。</p>	櫻原 麻衣 鷹野 真希 濱田 奈央 望月 美穂
動物の行動・走性について	<p>生物の資料集に、カタツムリの重力走性についての記述があった。生物には他にも走性があるか疑問に思い調べてみることにした。また、カタツムリ、メダカ、ゾウリムシで重力走性、走流性、走光性などの研究をすることにより生物の本能、習性などの行動と外部環境との関係を探った。</p>	葉袋 祐基

⑩ アンケート結果

問1 研究を通して感じた研究の面白さや楽しさは何でしたか。

【男子】

- ・知らなかったことを知る楽しさ(5) ・実験が成功したとき(3) ・友達と協力することの良さ(4) ・自分達で成し遂げる達成感(5) ・研究する度に結果が変わっていったこと ・知識が増える ・少しずつ成功へ近づいていくこと ・どこがダメだったのかを考える過程 ・授業で学ぶことのできない所まで研究できる ・未知の中に入っていた感じ ・何があるかわからないところ

【女子】

- ・実験で得られる感動とすばらしさ(4) ・新しい知識が増え、発見があった(4)
- ・実験した結果が理論値と一致したときはうれしかった(3) ・今まで名前だけしか知らなかったものごとを深く知ることができて、色々な見方が変わったこと(3)
- ・グループ内で協力しあい、興味のあることを探究すること(2) ・疑問が解けた時
- ・予想通りの結果にならなくても、それがなぜなのか考え、もう一回やってみるところ(試行錯誤) ・研究を続けていくうちに変化がみられる ・いつもは見過ごすことを追究できたこと ・今まで気になっていたけれど知らなかったことを調べることができた ・ひとつの分野を深く知ることがおもしろかった ・何らかの結果が得られること ・実験で実際に物を作れたこと ・自分で調べて、自分で結果が見られること

問2 課題研究において苦労したことや大変だったことは何ですか。

【男子】

- ・実験を何度も失敗した(5) ・テーマ設定(2) ・時間が足りなかった(5) ・時間のなかでまとめたこと(2) ・思うように進まないところ(2) ・研究のテーマ設定や題材探し(3) ・なかなか成果が出ず、完成まで至らないところ(4) ・レポートにまとめること(2) ・PCを使いこなすこと(2) ・研究する内容について調べること ・知識不足(2) ・資料収集 ・材料不足 ・何があるかわからないところ

【女子】

- ・理論値通りに結果が出ない。思い通りに実験ができない(4) ・テーマ設定(3)
- ・道具や試料をそろえること(2) ・時間が足りない(2) ・毎日の観察がたいへんだった(3) ・まとめ(2) ・資料収集(3) ・休みの日も研究したこと(2) ・答えがなかなか見つからないところ

問3 あなたが研究を進めていく上で必要な力は何だと思いますか

【男子】

- ・その分野における知識(6) ・幅広い知識(3) ・理科(化学, 物理を含む)(3)
- ・研究結果を推理すること(2) ・発想力(2) ・PCを使う能力 ・英語力 ・文章力 ・何度失敗してもあきらめない忍耐力と探求心 ・理解力 ・プレゼンテーション能力 ・体力

【女子】

- ・その分野に関する知識(5) ・忍耐力, 根気(3) ・プレゼンテーション能力(3)
- ・英語力(3) ・想像力, 発想力(3) ・PCを使う能力(3) ・文章能力(2)
- ・計画性(2) ・数学力(複雑な計算を解くため)(2) ・まとめ方の工夫 ・好奇心
- ・実験器具を使う能力 ・視野の広さ ・探求心 ・精神力

問4 研究者に必要な資質とは何だと思いますか。

【男子】

- ・忍耐, 努力(6) ・失敗にめげない ・強い探求心(3) ・技術(能力的なもの)
- ・あきらめないこと(4) ・やる気, 根性(3) ・ひらめき, インスピレーション(2)
- ・幅広い知識を持ち合わせていること ・好奇心, 興味, 関心(4) ・才能 ・基礎知識 ・語学力 ・理科, 数学が得意 ・研究結果を推理すること(2) ・発想力
- ・PC操作 ・文章力 ・プレゼンテーション能力

【女子】

- ・根気強さ, 忍耐(4) ・探求心(3) ・想像力, 発想力(3) ・観察力(2) ・集中力(2) ・プレゼンテーション能力(3) ・忍耐力, 根気(3) ・文章能力(2) ・計画性(2) ・語学力(3) ・理科, 数学が得意 ・冷静さ ・好奇心 ・まわりを見られること ・世界平和を考える道徳心 ・努力できる人 ・負けず嫌い ・鋭い思考力
- ・黙っていられること ・広い分野を知り, 総合して考える力 ・その分野に関する知識 ・実験器具を使う能力 ・視野の広さ ・探求心

問5 1つの研究成果をまとめたことへの達成感や充実感を感じましたか。

【男子】

はい 5 — 4 — 3 — 2 — 1 いいえ  
6 15 5 1 1

【女子】

はい 5 — 4 — 3 — 2 — 1 いいえ  
9 10 3 1 0



問6 研究は楽しですか。？

【男子】

はい 25 : いいえ 3

〈はいの理由〉

- ・興味があったことを調べるのは楽しい
- ・新しいことがわかる。
- ・苦労の後の達成感がある。

〈いいえの理由〉

- ・研究自体が嫌い
- ・あまり面白くなかった。

【女子】

はい 23 : いいえ 0

〈はいの理由〉

- ・他の分野の知識も必要なのでその知識の輪が広がるから。
- ・新しい発見ができるから。
- ・自分達で進めることができたから。

問7 研究者になりたいですか。

【男子】

はい 18 : いいえ 10

〈いいえの理由〉

- ・他にやりたいことがあるから。(5)
- ・実験は自分に合わないと思う。
- ・まだわからない。
- ・暗いイメージがある。

【女子】

はい 8 : いいえ 15

〈いいえの理由〉

- ・他にやりたいことがあるから。(7)
- ・特に研究したいことがない。(2)
- ・そう上手くはいかないと思うから。
- ・研究は楽しいが、人と接する仕事でないと息が詰まる。(2)
- ・研究室に閉じこもって、結果が出るかどうかわからない実験をやり続けるのは大変。

## ⑪ 成果と問題点

課題研究において生徒はいくつもの壁に突き当たり、悩み苦みながらも解決していく姿が見られた。まず最初の壁は、研究テーマを決める段階であった。多くの生徒達は、普段疑問に感じていることやこれまで受けてきたSSHの授業、またはフォーラム等で興味・関心を持ったことから研究テーマを決めていたが、2ヶ月近くテーマが決まらないグループもあった。最近、問題発見能力の育成が重要視されてきているが本授業においてもテーマ決定の難しさを感じた。

アンケートからもわかるようにほとんどの生徒は実験・観察において失敗やいきずまりを経験している。その中で彼らなりに解決策を見出し、試行錯誤を続け何とか乗り越えていく様子が見うけられた。そのときの達成感や満足感はとても大きく、普段の授業では得られない貴重な体験となったと思われる。一方で、生徒達は研究を進めていく中で自分自身の科学に関する知識不足や数学の力の弱さを実感したようである。また、参考文献や実験器具の説明書が英文で書かれていることもしばしばあり、英語の大切さを感じた生徒も多くいた。課題研究を通して普段の学習の大切さを再確認するとともに、日頃から疑問を持つことの大切さと研究の難しさに気づいたようである。

今年度の課題研究は主に4人の教員で指導にあたったが、研究内容は多岐にわたり専門外の内容も多く十分な助言ができないところもあった。一方で、大学等の先生方から助言を戴いたグループもあり、そのようなグループはより専門的な内容に踏み込んだ研究ができた。今後指導教員を増やす等の指導体制の見直しや引き続き研究機関等に協力をお願いしていく必要があると思われる。



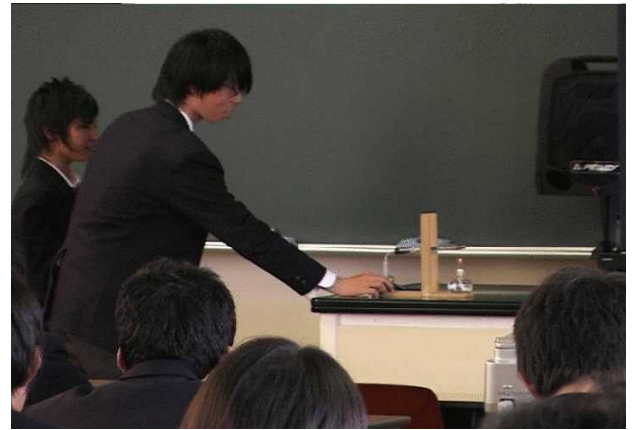
極小曲面の実験



水の分析



色素増感型太陽電池の作成



スターリングエンジンの発表



実験装置の説明





発表会の様子


## 2 サイエンスフロンティアフォーラム

一流の研究者や講演者を招き、自然科学に関する興味・関心を高め、科学技術と社会の関わりについて考える機会を提供するため、「サイエンスフロンティアフォーラム」と称す講演会を、平成17年度に11回実施した。この講演会は、すべて一般公開されており、誰でも聴講を可能とした。生徒はもちろん、地域の方にも多数聴講をいただき、何度もフォーラムに足を運んでいただいた方もいた。なお、1年生のSSHクラスの生徒には、全11回の聴講を義務づけた。


### (1) 実施の詳細


回数	第1回サイエンスフロンティアフォーラム
日時	平成17年5月16日(月) 16:10~18:10
講演者	山梨大学教育人間科学部 武藤秀夫 教授
演題	安定な図形～幾何学の楽しさを知る～
場所	数学演習室
聴講者	本校生徒129名・一般聴講者1名 計130名
 武藤秀夫 教授	<p>武藤秀夫教授は微分幾何学が専門で、本講義では、自然界で美しいものは、何らかの意味で『安定な』性質を持っており、これは、言葉をかえれば、『効率の良いもの』ということになることをまず指摘された。このような見方が幾何学ばかりか、いろいろな数学的な場面で、重要な考え方の1つとなることも示された。図形の等周問題(同じ周の長さを持つ領域の中で面積の問題)や図形上の最短線と測地線(狭い領域での最短線)、極小曲面(同じ境界を持つ曲面の中で最小の面積を持つ物)等を、高校生にわかりやすく説明していただいた。特に、極小曲面の問題については、石鹼膜を利用することで、様々な針金のフレームを用意し、実際に極小曲面ができることを演示して、生徒たちの興味関心を引き出していた。</p>


回数	第2回サイエンスフロンティアフォーラム
日時	平成17年5月23日(月) 16:10~18:10
講演者	国立遺伝学研究所 斎藤成也 教授
演題	人間へとたどるゲノムの進化～遺伝子解読がもたらすもの～
場所	視聴覚教室
聴講者	本校生徒60名
 斎藤成也 教授	<p>最近の遺伝子研究の成果をもとに、イラストや写真をふんだんに取り入れたパワーポイントが活用され、ご専門の人間と霊長類のゲノム比較における研究についてわかりやすい講演をいただいた。DNA上の遺伝情報がメッセンジャーRNAに写し取られ、蛋白質の構造として形質発現するまでの過程や、進化の根本はDNAの自己複製と突然変異によるものであること、またABO式血液型の話についてもたいへんわかりやすく説明していただき、生徒も熱心に聴き入っていた。随所にユーモアを交えての講演は非常に評判が良かった。遺伝について興味・関心を増した生徒も多く、講演が終わった後に出された幾つかの質問に対しても丁寧に答えていただいた。</p>


回数	第3回サイエンスフロンティアフォーラム
日時	平成17年6月2日(木) 13:30~15:30
講演者	山野美容芸術短期大学 中原英臣 教授
演題	現代医療の問題点~医療の現状と課題~
場所	会議室
聴講者	本校生徒115名・一般聴講者5名 計120名
 中原英臣 教授	<p>医療系を志す生徒を中心に、数多くの生徒が聴講した。中原先生は優しく語りかける口調で、心に響くお話をしていただいた。家畜動物は、かつては農耕用に、そして食用に、今や薬の開発・実験など医療用に幅広く利用され、イギリスでは豚の心臓を人間に移植する研究を進めており、近い将来実現可能であること。1965年当時、大病院があり医療の発達していた東京、京都、神奈川、愛知の順で高かった平均寿命は、95年には長野、福井、熊本、静岡の順へと大きく変わった点に触れ、生活習慣および水・空気・食べ物といった生活環境がいかに大切であるかということ。アテネオリンピックで日本が獲得した金メダルの数を例に、スポーツは科学であること。普段の生活の中で「問い」を常に持ち、考え、発想を少し変えるだけでいろいろ見えてくる、だから若い世代の人達には正しい知識と情報を得て、いろいろな分野に進出してほしいこと。などの先生のお話一つ一つにはたいへん説得力があり、生徒も深い感銘を受けた。講演終了後、一般の方からも多くの質問があり、丁寧に答えてくださった。</p>

回数	第4回サイエンスフロンティアフォーラム
日時	平成17年7月4日(月) 15:00~17:00
講演者	山梨大学教育人間科学部 小山勝弘 助教授
演題	筋肉のなぞ~スポーツを科学する~
場所	会議室
聴講者	本校生徒40名・一般聴講者5名 計45名
 小山勝弘 助教授	<p>筋肉のもつさまざまななぞについてお話しいただいた。筋肉は短距離のような瞬発力を必要とする選手に大事な速筋線維(白い筋肉)と、長距離のような持久力を必要とする選手に大事な遅筋線維(赤い筋肉)の2つに大きく分けられる。その特性を、鰹とヒラメ、牛と鶏を例に、わかりやすく説明していただいた。筋肉の収縮は骨格筋だけでは生じず、運動神経からの収縮命令が不可欠であることも、見やすい図で解説いただいた。見て、それが何であるかを脳が認識するまでに0.042秒以上は必要であることを、アニメーションのコマ送りのセル画が1秒間に24コマ用意され、見た人はそれが流れている(脳にとっては同時)と感じる、という話を用いて説明されたが、生徒にとって大変興味深かったようである。また、全身反応時間は10代後半が1番短く、加齢に伴い低下するが、何人かの生徒は、実際の装置を使って全身反応時間を測定する体験をさせていただいた。「スポーツ科学」への関心を抱いた生徒も多く、生徒から好評を得た講演であった。</p>

回数	第5回サイエンスフロンティアフォーラム
日時	平成17年7月8日(金) 13:00~15:00
講演者	自然科学機構岡崎統合バイオサイエンスセンター 永山國昭 教授
演題	先人たちの見たミクロの世界
場所	生物講義室
聴講者	本校生徒40名・一般聴講者1名 計41名
 永山國昭 教授	<p>講義と実習の時間をバランスよく取っていただいた。講義では、人間より小さい生物が99.99%であること、もし微生物がいなくなったら人間はそう長くは生きられないこと、生命体はすべて小さな細胞から成り立っている等の話がなされ、肉眼では見えない小さなものへの興味・関心を引き寄せた。同様の欲求に駆られた先人達が考案した顕微鏡の原理について、ピンホールカメラを例に説明していただいた。実習では、レーウエンフック顕微鏡と同じタイプの道具を用意して来ていただき、キンモクセイの葉の裏にある気孔や、ミドリムシが動く様子を実際にレンズを通して自分の目で確認した生徒達は歓声を上げると共に、このような装置を350年も前に発明したことに改めて驚いていた。我々は日本、世界、宇宙と、自分より大きなもの、外のものへと目を向けやすいが、細胞や微生物といったごく小さなもの、内のものへと目を向けるきっかけとなったたいへん有意義な講義であった。</p>

回数	第6回サイエンスフロンティアフォーラム
日時	平成17年8月30日(火) 15:10~17:10
講演者	千葉工業大学未来ロボット技術研究センター 古田貴之 所長
演題	morph3 ~二足歩行ロボット開発が意味するもの~
場所	視聴覚教室
聴講者	本校生徒140名・一般聴講者2名 計142名
 古田貴之 所長	<p>一体3千万円するロボット morph 3を持参していただき、間近で見たり触ったりすることができた。何人かの生徒が代わる代わる前に出てロボットを分解しながら、内蔵されているコンピュータや配線、動きや制御のシステムについての詳しくわかりやすい説明を受けた。パワーポイント、ビデオ映像、分解の実演を交えた講演で、ロボット技術はここまで進んでいるのか、と感動の連続であった。3歳の頃からロボットに興味を持ち、将来はロボット博士になりたいという夢を見事に叶えた講師が生徒に向かって、誰もが必ずもっている好きなものを早い時期に見つけること、他人にわかりやすく正確に伝えるプレゼンテーション能力を身につけることが大事と話された。言葉には説得力があり、皆聴き入っていた。講演の終了後も、数多くの生徒が質問したり、今後のロボット開発についての話をしている姿が長時間見られた。理工系への進学を志す者のみならず、これからの我々の生活に役立つロボットに対する興味は深く、たいへん有意義な実り多い講演であった。</p>

回数	第7回サイエンスフロンティアフォーラム
日時	平成17年9月7日(水) 16:10~18:10
講演者	日本ドナー家族クラブ 間澤洋一 会長
演題	命の大切さを伝える旅に出て ～臓器ドナーの家族とレシピアントとの交流～
場所	視聴覚教室
聴講者	本校生徒120名・一般聴講者1名 計121名
 間澤洋一 会長	<p>間澤会長の長女朝子さんは米国留学中に交通事故で脳死となり、その臓器が6人の米国人に提供された。本校では、医師・看護師・薬剤師等の医療関係の仕事に就くことを希望する生徒も多く、生命の尊さについて語る間澤会長の講演に涙を流す生徒も数多くみられた。間澤氏は、朝子さんの事故の知らせを聞いてから、臓器提供を決断するまでの、家族の悲しみ・苦悩・葛藤を克明に話された。そして生徒の心に様々な問いかけをして下さった。生命の尊さについて深く考えた生徒も多く、講演後は次々と質問が出され、充実した講演会となった。</p> <p>科学技術や医療技術の進歩により、臓器移植を行えば延命できる可能性のある患者が多数うまれているが、多くの臓器移植は他人の死を前提としたもので、崇高な意志をもったドナーの存在なしには成り立たない。間澤氏の講演は、いくら技術が進歩しても、それを支えているのは深い「人間愛」であることを生徒に知らしめ、非常に意義深いものであった。</p>

回数	第8回サイエンスフロンティアフォーラム
日時	平成17年9月16日(金) 15:00~17:00
講演者	静岡大学工学部 石塚丈晴 助手
演題	私とカミオカンデ ～最先端物理研究者の姿～
場所	視聴覚教室
聴講者	本校生徒40名・一般聴講者1名 計41名
 石塚丈晴 助手	<p>小柴昌俊東京大学名誉教授がノーベル賞を受賞したことで一躍有名になった「カミオカンデ」に計画段階から携わり、世界的な偉業達成の礎をつくった、石塚丈晴先生に講演をいただいた。</p> <p>ニュートリノがどのようなものであるか、どのようにして観測するのかについての難しい内容であったが、先生はわかりやすく、丁寧な説明をされ生徒にもたいへん好評であった。より多くのニュートリノを観測するために大規模な施設スーパーカミオカンデを建設した際の様子をビデオで紹介して下さった。実際に神岡町を訪れ、自分の目で見てみたいという感想も多く寄せられた。</p> <p>先生のこれまでを振り返りながら、好奇心をもちセンスを磨くことが大切であり、研究には体力・知識・英語力が必要であること、研究の裏側には想像を絶する努力と苦労があるが、だからこそ成果が現れたときの喜びは何事にも変えられぬほど大きいことを話していただき、物理学をはじめ研究者を志す生徒は非常に感銘を受けていた。</p>

回数	第9回サイエンスフロンティアフォーラム
日時	平成17年9月24日(土) 14:00~17:00
講演者	ROBO-ONE 実行委員会 西村輝一 代表 他4名
演題	ROBO-ONE GP in 甲府
場所	視聴覚教室
聴講者	本校生徒110名・一般聴講者61名 計171名



西村輝一 代表

ROBO-ONE について、目的・ルール・出場条件等、映像を交えて説明をしていただいた。二足歩行ロボット4体（アフロ、トコトコ丸、メタリックファイター、グレートマジンガア）と製作者に登場いただき、得意の動きや、解体して、構造や仕組みを詳しく説明していただいた。リモコン操作で、素早く、いろいろな動きをするロボットを目の当たりにして、驚きの声が何度も上がった。トーナメント戦では、各ロボットが得意技を繰り出し、どの試合も僅差の勝負となり大いに盛り上がった。ランブル戦では、本校の数理・情報ワークショップ部員が製作したロボットも参加し、見事優勝を収めた。テレビや新聞で広く広報したため、一般の来場者も多く、子供から大人まで非常に好評であった。ロボット製作技術がここまで進んでいることを知ることができたとともに、これからの無限の可能性を示唆するたいへん有意義な講演であった。西村代表は、ROBO-ONE をとおして”良いロボットを作ることができる心を持った人間になって欲しい”と願っていたのが印象的であった。この様子は、県内のTV局（NHK・民放2局）や新聞（地方紙・全国紙ローカル面）でも大きく報じられた。最も多くの聴講者を集めたフォーラムであった。



トコトコ丸




アフロ

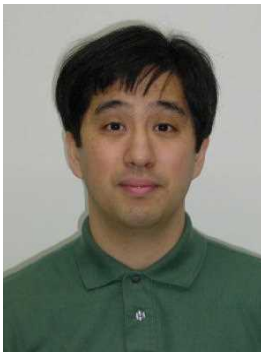


メタリックファイター



グレートマジンガア

回数	第10回サイエンスフロンティアフォーラム
日時	平成17年10月19日(水) 16:10~18:10
講演者	(株)アルソア 高木紀子 研究・企画・製造担当取締役
演題	健康な肌の秘密 ~化粧品の役割とその科学~
場所	物理講義室
聴講者	本校生徒45名・一般聴講1名 計46名
 高木紀子 取締役	今回のサイエンスフロンティアフォーラムは、大学や研究機関ではなく、県内の先端企業から講師をお招きし講演していただいた。化粧品会社のアルソア社の高木紀子取締役は、化粧品開発の第一線で活躍され、薬学や医学の見地から化粧品について研究をされている。この講演では、まず人間の皮膚の構造と働きを明らかにし、スキンケアと作用機序、恒常性維持、体内ケア等について、化粧品がどのように作用しているのかと関連づけて詳しく講義していただいた。そして、男子生徒1名をモデルとして、洗顔の肌に与える影響を様々な機器を活用して分析したり、生徒と教員1名ずつ、指先の脈波および血流を調べ、血管年齢を測定していただいた。表面だけでなく中から健康でいられるように、食生活を含めきちんとした生活を心掛けようと、改めて痛感した生徒が多かった。肌(表皮)と体内の健康に関するお話で、たいへん興味深く聴き入っていた。講演後には数人の生徒が残って質問したり、肌に関しての相談をしている姿が見られ、関心の高さを裏付けた。

回数	第11回サイエンスフロンティアフォーラム
日時	平成17年11月21日(月) 14:00~16:00
講演者	国立天文台 杉山直 教授
演題	宇宙の現在・過去・未来を探る ~宇宙マイクロ波背景放射で見る宇宙~
場所	物理講義室
聴講者	本校生徒55名
 杉山直 教授	国立天文台理論研究部の杉山直教授に宇宙論について講演をいただいた。当初7月4日に実施予定であったが、講師の都合により、11月21日の実施へと変更となった。また、受講対象者も、1年のSSHクラスから、2年生SSHクラスの物理選択者と2年生理数科の物理選択者とし、より専門的な内容を含んだ形で行った。宇宙の創生から、現在に至る過程及び宇宙の終焉はどうなっていくのかを、生徒がイメージできるように、様々な実験道具を用いてわかりやすくお話いただいた。宇宙の大きさをその空間的な隔たり・時間的な隔たりの大きさを印象づけるように導入し、高等学校の物理の教科書に掲載されている実験に示される物理現象が宇宙にも起こっていることを認識させ、宇宙といえども特別なものではないという立場を先生はとっていた。また、高等学校の物理の範囲を超える部分についても、より多くの実例を示し、詳細まで理解できるように説明して下さった。



(2) 実施の様子

第1回の武藤 教授の講演



第5回ではミクロの世界を観察



第6回では、あこがれの morph3 とご対面



この後 morph3 は生徒により解体されていく



第9回では、本校のロボットがアフロに挑戦



第10回では、男子生徒をモデルに皮膚組織を分析



### (3) 参加者アンケート

#### 本校生と一般の方々の感想より

##### 5月16日 安定な図形～幾何学の楽しさを知る～ 山梨大学 武藤秀夫 教授

- \* 本校生・男  
図形も奥が深い。色々な図形に、それぞれ名前がついていることに驚いた。
- \* 本校生・男  
これからは、自分が見ている景色の中の図形をもっと注意深く見ていきたい。
- \* 本校生・女  
Zoll がなぜそうなるのか、本当にそうなのか、また特別な性質の見つけ方や作り方など知りたいことがたくさん生まれた。
- \* 本校生・男  
「 $L^2 = 4\pi A$ に当てはまるのは円だけである」ことに予想がついた。当たって嬉しかった！

##### 5月23日 人間へとたどるゲノムの進化 国立遺伝学研究所 斎藤成也 教授

- \* 本校生・男  
難しい講義だったが、先生の説明の仕方がよかったため、少しは理解できた。人間という存在に驚かされた。
- \* 本校生・女  
予定表をもらったときから楽しみにしていた講義だったので、難しいところもあったがとてもおもしろくて印象に残った。
- \* 本校生・女  
遺伝子は本当に複雑なもので、知れば知るほどおもしろい。ゲノムに興味を持った。これからもぜひ、生物の神秘を探っていきたい。
- \* 本校生・男  
「血液型と性格はまったく関係ない」と先生は言っていたが、本当はどうなのだろう？

##### 6月2日 現代医療の問題点～医療の現状と課題～ 山野美容芸術短期大学 中原英臣 教授

- \* 50代一般・男  
講義の全てのことに関心し、感心した。また、納得することもたくさんあった。
- \* 本校生・男  
「これからの医者は病気になる前に、病気にかからないような薬を作っていかなければならない」という言葉に考えさせられた。時代が変化しつつある中で、今までの「病気になったら医者へ」という考え方を捨てていこうと思った。
- \* 本校生・女  
アテネオリンピックで日本選手がたくさん金メダルを取れた理由が、昔とは異なる科学的なトレーニングを積んだからということに興味があった。

##### 7月4日 筋肉のなぜ～スポーツを科学する～ 山梨大学 小山勝弘 助教授

- \* 本校生・男  
筋肉が速筋線維と遅筋線維に分かれ、それぞれがうまく組み合わさって運動が出来ることを知りとても驚いた。
- \* 本校生・女  
アニメーションが1秒24コマで製作されている理由がわかり、興味を持った。
- \* 本校生・男  
高齢化社会を迎え、予防医学の観点からもスポーツが大切ということがよくわかった。

##### 7月8日 先人たちが見たミクロの世界 岡崎総合バイオサイエンスセンター 永山国昭 教授

- \* 本校生・男  
講義だけでなく、顕微鏡を使った実習もあり楽しかった。生命世界の動植物のつながりには興味を持った。
- \* 本校生・女  
レーウェンフック顕微鏡を使つての実習がおもしろかった。むかし、初めて顕微鏡でミクロの世界を見た人たちの感動が甦ってくるような授業だった。
- \* 本校生・男  
植物の進化だけでなく、顕微鏡の歴史も学ぶことができ有意義な時間であった。

##### 8月30日 morph 3～2足歩行ロボット開発が意味するもの～ 未来ロボット技術研究センター 古田貴之 所長

- \* 40代一般・女  
寝食を忘れるほど興味のあることがあるというのは、とても幸せなことだと思う。
- \* 本校生・男  
もともとロボットに興味があったので集中して聞くことができた。3000万円のロボットを解体して中を見せてくれたことにとても感激した。
- \* 本校生・女  
ロボットについて詳しく知ることができた。研究の裏話を交えた講義はおもしろく、ためになることばかりで良かった。内容の濃い講義だった。

##### 9月7日 命の大切さを伝える旅に出て 日本ドナー家族クラブ 間澤洋一 会長

- \* 50代一般・女  
人の命の大切さ、難しさ、可能性を少し分かったような気がする。この話は、ぜひもっと多くの人に聞いてほしいと思う。本当に感動した。
- \* 本校生・女  
臓器移植の問題について、今まで「臓器提供はいいことだ。将来は自分も提供したい」と思っていたが、簡単に決められる問題ではないことを知った。家族を悩ませるともつらいことだ。

\* 本校生・女

人の死を前提とする医療である臓器移植の現実が理解できたと思う。臓器提供について、もっと知りたい。

\* 本校生・男

英語の授業でこの話を聞いたとき、そのときは、本当なのだろうかと思っていた。今日のフォーラムを聞き、事実であることを知り、少し悲しくなったが、同時にとても感動した。

\* 本校生・女

欧米に比べて、日本では、ドナーやその家族に対するケアがまだできていないことが少し悲しかった。

\* 本校生・女

間澤さんの講演を昨年聞いた先輩が、「途中で涙が出るくらい感動するよ」と言っていたが本当だった。娘の「朝子さん」の生前の意志を生かし、残された家族が「臓器移植をどう決断していったのか」がよくわかった。医療や科学がどれほど進歩しても、最後は「人間愛」や「倫理」の問題にぶつかることがわかった。

\* 本校生・男

思い出したくないできごとのはずなのに、この講演を続ける間澤さんはとてもすごいと思う。

### 9月16日 私とカミオカンデ～最先端物理研究者の妻～ 静岡大学 石塚丈晴 助手

\* 本校生・女

「ニュートリノ」という言葉は聞いたことがあったが、今日初めてどういうものかわかった。科学を学ぶのに必要なものが「体力」「知識」「英語力」だとの説明があり、少し驚いた。

\* 本校生・男

スーパーカミオカンデの建設過程がわかるビデオは参考になった。神岡にぜひ行って、この目でスーパーカミオカンデを見てみたい。ノーベル賞を受賞するような素晴らしい研究も、地味な研究活動の積み重ねであることがわかった。

\* 本校生・女

小柴先生のノーベル賞がどれほどすごいものが理解できた。また、多くの人たちが小柴先生の研究を支えていたこともわかった。

\* 本校生・男

地道な研究が大きな業績につながるということがわかった。ニュートリノ天文学が少し身近に感じられた。

### 9月24日 ROBO-ONE GP in 甲府 ROBO-ONE実行委員会

\* 30代一般・男

目の前でROBO-ONEを見るという貴重な体験ができた。プレゼンテーションでは、ロボットの解体やプログラミングなど普段では見られないようなところまで見せてもらって、とてもおもしろかった。

\* 小学生・女

自分でもロボットを作って、ROBO-ONEに出場したい。将来は南高に入学して科学の勉強をしたい。

\* 小学生・男

思ったよりロボットが速く細かく動いていたので驚いた。また来年もやってほしい。

\* 50代一般・男

ROBO-ONEはテレビで見たことがあり、以前からロボットにも興味があったので、近くで見ることができて、とても興奮した。科学の楽しさを伝える意味で、とてもよい行事だと思う。さすが南高ですね。

\* 本校生・男

「ランブル」に数理・情報部のロボット「サトシ」が参戦し、勝ったのは意外だったが見直した。

\* 本校生・女

こんなにもすごいもののだとは思わなかった。一つの動きでも、ロボットによってまったく違った動きをするし、外見もかわいく作ってあり、とても楽しかった。

### 10月19日 健康な肌を科学する～肌と体のセルフメディケーション～ (株)アルソア 高木紀子 取締役

\* 本校生・女

肌の構造から詳しく教えていただいた。化粧品を1つ開発するのに、非常に多くの過程があり、大変なことが実感できた。

\* 本校生・女

肌をきれいに保つためには、身体全体が健康でなければならないことがわかった。アルソアのような化粧品会社が山梨県にあるとは知らなかったので驚いた。

\* 本校生・男

フォーラムでは大学の先生の講演が多いので、民間の会社の方の講演は新鮮だった。母親がアルソアの製品を使っているので、今日勉強したことを母親にも教えたい。

### 11月21日 宇宙の現在・過去・未来を探る～宇宙マイクロ波背景放射でみる宇宙～

国立天文台 杉山直 教授

\* 本校生・男

宇宙の誕生から未来まで、宇宙についての知識が増えた。実験もあったので、難しいことも理解しやすかった。

\* 本校生・女

壮大な宇宙の話しを、興味深く聞いた。実験もあり、宇宙が身近に感じられた。

#### (4) 考察

昨年度から始まったSSH事業の中で、サイエンスフロンティアフォーラムは、「科学への興味関心」を高め、さらに公開を原則として「本校生ばかりか他校生や地域住民にも参加可能」とした取り組みである。今年度は昨年度実施した16回分の中で、とくに評判の良かったものを残し(第2回・第7回・第10回)、さらに新たに8つを加えて11回分を計画し実施した。地域の方への広報活動もより充実させ、地方紙や地元のTV局の地域のイベント紹介コーナーを利用して広報を行った。一般聴講の方の中には昨年度から何度もこのフォーラムに参加され、毎回熱心に質問をされるお年寄りもいて、その学びの姿勢に逆に生徒が刺激を受けるようなこともあった。

「理科嫌い」の多くは「数学嫌い」とも言われることから、第1回では数学の幾何学分野を取り上げた。数学の持つおもしろさを、幾何学を通じて知ってもらおうとする意図を持ったフォーラムである。この回の聴講生徒は1年生であったが、中学時代とは大きく異なる数学の世界に、大きな刺激を得た様子であった。第2回は昨年度に続き「遺伝子」に関するお話を斎藤教授からいただいた。昨年度にも斎藤教授にお願いしたこともあり、難解な遺伝子の話が、高校生にもよりわかり易い内容に変更され好評であった。第3回の中原教授はTVやラジオで医療問題に関するコメンテーターもされており、一般聴講の方にもよく知られていた。山梨大学医学部の前身である山梨医科大学に以前勤務されていたこともあり、地元の話からオリンピックの話まで豊富な話題で、質問時間には挙手する生徒がとても多かった。

第6回と第9回はロボットをテーマに据えた。本校は2年前から、山梨大学の清弘教授の指導でロボットづくりの授業を実施してきたが、科学分野に興味関心を持つきっかけとして、ロボットを教材化することはかなり有効ではないかと考えられる。第6回の古田先生はマスコミにも非常によく取り上げられる新進気鋭のロボット研究者だが、ロボットを解体しながらの軽妙な語り口に、生徒たちはたちまち心を奪われてしまった。第9回の「ロボワン」と呼ばれるロボット格闘技のフォーラムは、「ロボワン」が高校で実施されるのは全国初の試みと地元TV局で紹介されたため、子供から大人まで多数の来場者を数えた。「科学を身近に感じられる良い機会となった」「最先端のロボット技術に驚かされた」等の感想が寄せられ、NHKと地元民放局のニュース番組でも大きく取り上げられた。

そのほかのフォーラムも、「スポーツ科学」「宇宙・天文」「ミクロの世界」「臓器移植」「カミオカンデ」「化粧品の科学」など、生徒の興味関心を喚起するようなテーマを用意した。「化粧品」については、本県の小淵沢町に本社を構える「アルソア」という民間会社の協力を昨年度から得ており、高価な教材を無償で聴講者全員分を提供していただいた。民間企業の研究者は、研究したものが、「売れる商品になるか」という厳しい現実のなかで活動をしており、大学の先生方とは違った研究者の姿は生徒たちに大きな刺激を与えてくれた。

サイエンスフロンティアフォーラムは、第一線で活躍される研究者から、最先端の科学について学ぶ機会を提供するもので、遠い存在だと思われている研究者を生徒は身近に感じることができる。講演の終わったあとも、多くの生徒が研究者を取り囲み、様々な質問を投げかける。研究に取り組む意欲や一つのことに情熱を傾ける姿勢に、影響を受ける生徒も少なくない。科学への興味・関心を喚起するために、次年度も多くの講師を招請し、理科好き生徒の底辺拡大を図りたい。

### 3 サイエンスワークショップ

SSHの認定にともない、自然科学系クラブの活動を活性化し、また、科学に対する意識の高揚を目指すために、既設の「物理部」「化学部」「生物部」「天文部」という4つクラブを統廃合し、数理情報系の内容を含め「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つのサイエンスワークショップとして再編した。今年度は再編成より1年が経過したため、1・2年生がサイエンスワークショップでの入部した生徒になり、最上級生の3年生のみがかつての自然科学系クラブで入部した生徒ということになる。この4つのワークショップは、生徒会の部活動としての位置づけであるため全校生徒が入部可能である。今年度も生徒会が実施する全校生徒への通常の部活動への勧誘・紹介の他に、1年SSHクラス対象のオリエンテーションを実施し、SSHクラスの生徒達の活動を促し、全員入部を推奨した。これにより1年SSHクラスの生徒は、個々の興味関心に応じていずれかのワークショップに所属することとなる。ただし、運動部や他の文化系部活動が主となる生徒に配慮し、放課後や休日等の活動は個人の判断に委ねることとした。また、コンテストやワークショップ主催の研修等は、部員でなくても参加できるように柔軟に対応し、ワークショップという枠にこだわらず、全校生徒に告知し活性化に努めた。2年生SSHクラスは、学校設定科目「科学の探究I」とワークショップの活動をリンクすることができ、授業や校内のみならず校外コンテストや各種発表会に参加できるように配慮し、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た。各ショップの運営・指導については、本校教職員に加え、外部団体や大学等の専門家を定期的に招聘したり、校外研修（山梨大学応用化学部局研修）で指導して頂いた山梨大学の先生方にコンタクトするなどした。また、生徒が自ら行う研究への意欲を高めさせる意味で、大学・研究機関・企業等の先進的な科学技術研究の体験学習も行った。

#### ワークショップの概要

##### 活動組織

既設の生徒会組織		サイエンスワークショップ
天文部	統 再 編	→ 「物理・宇宙ショップ」
化学部		→ 「物質化学ショップ」
物理部		→ 「数理・情報ショップ」
生物部		→ 「生命科学ショップ」

#### 研究開発の内容

- ・自然科学系クラブを再編し、ワークショップを活動母体としてテーマ別研究を行う。
- ・大学・研究機関等との連携による指導体制の研究を行う。
- ・大学・研究機関等との連携し、外部講師による講義・実習を実施する。
- ・科学的プレゼンテーション能力を養成する。
- ・研究発表会や各種コンテストに参加する。

以上の実践により、生徒の創造性、独創性、論理的思考力を養成し、科学的資質を高める指導方法の研究開発を行う。

## 仮説6の検証

仮説6：自然科学系部活動を4つの「サイエンスワークショップ」に再編成することで、部の活性化を図り、地域の中学校の自然科学系各部とも連携を深めることができる。

各ワークショップの今年度の詳しい活動内容は、以下の各ショップの活動報告を参照してもらいたい。全体を通して言えることは、SSH認定前に比較すると再編成したことにより確実にワークショップの活動が活性化しているということである。特に、校外に出る機会が増えている。昨年より始めた山梨県立科学館との連携によるサイエンス関連行事への参加や、ブース出展、サイエンススクールでの活動は、確実に定着したものとなった。本県唯一の科学展示施設である山梨県立科学館の協力によるところが大きい。生徒達はこの活動を通して、科学的な知識はもとより、表現力や応用力など多くのことを学んでいる。質問を受ける機会も多く、困惑する場面もあるが、どのようにしたら科学の楽しさ不思議さを子供達に伝えることができるか、独自に工夫する力を身につけプレゼンテーション能力を鍛える機会となっている。このような機会は、学校での受け身の授業と違い生徒達を大きく成長させることが実感できた。今後も継続実施し、より充実したものとしていきたい。さらに、これらの活動を発展させ、各ワークショップが主体的・継続的に取り組んだ研究発表や、校外研修で学んだことを積極的に地域に向け発信する必要がある。学園祭の展示発表もだいぶ充実し、情報発信の機会となっているが、次年度はサイエンスワークショップ単独の発表会により、高校生が学び身につけたものをフィードバックしてきたい。先駆けの一つとして、今年度物理・宇宙ショップでは小学校に出向き「小学生の親子星空観察会」を実施した。参加した高校生達は、自分達が学んだ天体の知識を児童に教えることで、児童の宇宙への興味を引き出すとともに、この指導することが刺激になり、自らの部活動にも意欲がでたようだ。また、小学生達にとっては普段自分たちが通っている小学校での観察会のため、夜の開催にもかかわらず児童達は気兼ねなく抵抗なく参加できたようである。この活動は児童・生徒の双方にとって貴重な体験となった。自然科学系クラブ・冬の交流集会・サイエンスフェスティバル2006（主催：山梨県高等学校理科部会、山梨県理科教育研究会）を県内の中学校・高校・大学の参加で本校を会場に実施したことも、山梨県の自然科学系部活動の中心的な存在として一步を踏み出したと言えるのではない。今後さらにこれらを発展させ、地域の小学校・中学校の自然科学系各部との連携を深め、サイエンスフェスティバルなどの本校独自開催や、親子星空観察会の定期実施、小学校・中学校に本校生徒や教職員をサイエンススクールとして派遣し、研究活動の支援を定期的に行うなどして、本県の自然科学系部活動の活性化をはかりたい。

### コンテストへの参加・普及活動

生命科学ショップ	「生物学オリンピック」参加
物理・宇宙ショップ	「小学生の親子星空観察会」開催 「物理チャレンジ2005」銀賞受賞
物質化学ショップ	「化学グランプリ」金賞受賞
数理・情報ショップ	「生徒の自然科学発表会」芸術祭賞受賞
サイエンスワークショップ	「青少年のための科学の祭典」参加 「サイエンス・フェスティバル2006」参加 「甲府南高校学園祭・緑陽祭」2日間展示発表

# Super Science High school

## 第41回 緑陽祭 山梨県立甲府南高等学校

### サイエンスワークショップの御案内



甲府南高校は、昨年度から文部科学省より「スーパーサイエンスハイスクール (SSH)」に指定され、『科学への夢』・『科学を楽しむ心』をはぐくみ、生徒の個性と能力を一層伸ばしてゆく取り組みを行っています。「サイエンスワークショップ」は、本校の自然科学系クラブの名称ですが、第41回緑陽祭において、さまざまな企画をしています。以下に学園祭中の展示・イベントをまとめてありますので、ゆっくりとご覧いただき、ぜひご参加ください。

サイエンスワークショップの公開時間  
 6月25日(土) 10:00～16:30  
 6月26日(日) 10:00～15:30

	物理・宇宙	物質化学	生命科学	数理・情報
場所	数学演習室 北館 3F	化学第1実験室 東館 2F	化学講義室 北館 2F	物理講義室 東館 3F
展 示 ・ イ ベ ン ト 内 容	<b>【イベント・工作】</b> ・電池のいらないラジオ作り(限定30個) 材料費100円 材料が無くなり次第終了 ・ホバークラフトに乗ろう!(無料) 	<b>【イベント】</b> ・モデルロケット打上げ 場所：校庭 25(土)10:00 12:00 14:00 16:00 26(日)11:00 13:00 15:00 <b>【工作】</b> (すべて無料) 	<b>【イベント】</b> ・ホタルの光を再現!! ☆発光実験☆(10円) 6/25・26 11:00～ 1時間毎に実施します (人数制限があります) <b>【販売・体験】</b> ＊印 自作体験あり ＊ラベンダースティック 100円 ・松ぼっくりの置物 50円 ・どんぐりトトロ手作り体験 無料 ＊ポップリ 50円 ＊ハーブキャンドル 100円 ・ハーブ入りお手玉 150円 ・葉脈標本色づけ体験 10円 	<b>【体験・アトラクション】</b> ・ボール転がしタイムトライアル <b>【展示・実演】</b> ・ロボット展示デモンストレーション 
	・太陽を見よう! (黒点やプロミネンスなどが見えます) <b>【展示】</b> ・ガリレオ加速器 ・ジェットコースター ・パイプホーン ・確率で遊ぼう ・バネ電話 ・ベルヌーイの定理	・シルバーボトル作り (各回先着8名) 25(土) 10:30 12:30 14:30 16:20 26(日) 10:00 11:30 13:30 15:20 ・バルーンスライム ・パブロケット ・指のレプリカ <b>【実演】</b> ・超低温の世界	＊ポップリ 50円 ＊ハーブキャンドル 100円 ・ハーブ入りお手玉 150円 ・葉脈標本色づけ体験 10円 	<2足歩行ロボット> 荷物運びロボットもあります。

## (1) 物理・宇宙部

### ① 自然科学の研究発表会

#### (ア) ジャパン・サイエンス&エンジニアリング・チャレンジ (JSEC 2005) 出場

この大会は、高校生を対象とした全国の科学技術コンテストである。1次審査で選ばれた31の研究チームによる最終審査会が11月に東京の科学未来館で行われた。

本校では、3年生による「ガウス加速器の研究」が、最終審査に残り、大勢の科学者の前で堂々と発表をした。参加チームのレベルはたいへん高く入賞はできなかったが、審査員の先生方から、アドバイスをいただくことができ生徒にとってたいへん良い経験になった。

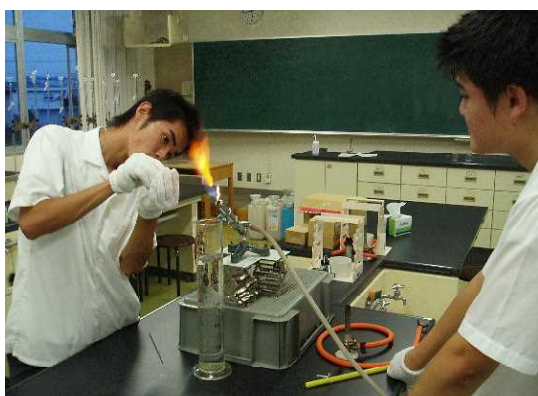


#### (イ) 山梨県自然科学研究発表大会

11月に行われた山梨県自然科学研究発表会に「オランダの涙の研究」を発表した。

「オランダの涙」とは強化ガラスのことで成功率が非常に低く、実験には大変時間がかかり、苦労した。

発表会では100人近い参加者の前で発表し、緊張感の中で研究の成果を発表することができた。会場からは実験に関する質問が多数だったが、丁寧に答えていた。



### ② 天体観測

本年度も昨年同様に、甲府市立新田小学校教諭、中国昭彦先生に指導をして頂き様々な活動を行ってきた。

#### (ア) 小学生に天体観測をサポート (小高連携)

11月に、甲府市立大里小学校の2年生の児童とその保護者約200人を対象とした星見会が行なわれ、物理・宇宙部の生徒9人が講師役となり、星の観察のサポートをした。星見会のはじめは、体育館でスライドによる天体説明や天体クイズなどを行



って小学生に天体の魅力を伝えた。その後校庭に出て、月や金星、土星などを望遠鏡で観察した。

【小学生の感想】

星のことをいろいろ教えてくれてありがとうございました。月や金星を望遠鏡ではじめて見てとてもうれしかったです。もっともっと見たかったです。また、来てください。

【保護者の感想】

天体に興味があっても、望遠鏡で実際に見る機会はなかなかありません。高校生の丁寧な説明でいろいろ学べてよかったです。

【本校生徒の感想】

児童の反応がうれしかった。子供達に良い経験をさせてあげているという実感がわいた。指導する立場に置かれて初めは少し緊張したが、自分にとっても良い経験になった。



(イ) 今年度の天体観測は太陽を中心に行い、黒点やプロミネンスの動きを観測している。また、天体写真を撮影し、県立科学館等の天体写真コンテストにも出展をし、各種賞を戴くことができた。

④ その他の活動

6月の学園祭では、日頃の活動を知ってもらうために実験コーナーの設置やポスターセッション等を行った。また、県立科学館で行われた「科学の祭典」にはペーパースリンキー（バネ）作りのブースを設け、小学生から大人まで多数の人達に科学を楽しんでもらった。



ホバークラフト（学園祭）



科学の祭典（県立科学館）

## (2) 物質化学ショップ

### ① 全国高校化学グランプリ金賞受賞

7月に実施された、「全国高校化学グランプリ2005」一次選考(東京会場)に、7名の生徒がチャレンジした。昨年は初挑戦で難問に苦戦したが、今年はみな3年生となりレベルアップしたためか、全員が選考後は手応えを感じていた。今年の参加者は全国で1193名。成績上位61名が参加した二次選考に進出できた生徒は1名のみだったが、高得点の者も数名おり、みんな結果には満足の様子だった。一次選考を



唯一突破した赤池君は、8月の二次選考(実験)でも実力を発揮し、見事、昨年の若月先輩の銀賞を上回る金賞(14名)を獲得した。残念ながら優秀賞6名には入れなかったが、知識・思考力・応用力・実技を必要とするこのグランプリで、チャレンジ2年目にして金賞を獲得できたことは非常に喜ばしく、また、実力の高さを証明できた。参加した生徒達は、問題も難しくレベルが非常に高いが、自分の力を客観的に確認することができ、特に2回目の参加の生徒達は、この1年間の成果も感じることができ、全員が参加してよかったという感想だった。

### ② 学園祭展示発表

6月の学園祭において、日頃の活動の一端を見てもらおうと2日間展示発表を行った。液体窒素を用いた「超低温の世界」「超伝導実験」。銀鏡反応を利用した「シルバーボトルの作成」。セッコウで作る「指のレプリカ」。PVAで作る「バルーンスライム」等、多くのコーナーを設置した。無料で体験できるということもあり、非常に多くの小・中学生が来場し、部員達は休む暇も無かった。今年は例年以上に大人の来場者が多く、また、レベルの高い質問もあり、SSH校として認知度がアップしている印象を受けた。昨年より始めた、モデルロケットの発射デ



モンストラクションも回数を増やし、多くの来場者に見学してもらい好評だった。



### ③ 生徒の自然科学発表会

山梨県理科部会が主催する自然科学発表会において「色素増感型太陽電池について」というテーマで研究発表した。色素増感型太陽電池は、二酸化チタンと有機色素、電解質溶液を組み合わせたもので、1991年にスイスのグレッツェルらによって開発された。生徒達は試行錯誤を繰り返し作成を試みたが、残念ながら発表会までには、色素増感型太陽電池を制作することができず、中間報告という形で研究結果を発表した。このテーマについては自然科学発表会後も研究を続け、有機色素（アントシアニン）による電気出力特性の違い等について研究したものを、本校で実施された2005年SSH中間報告発表会において発表した。



### ④ 山梨県立科学館における活動

山梨県立科学館における活動も2年目に入った。この活動は、普段受け身で学ぶことが多い高校生にとって、教える立場で子供達に接するため、表現力・伝達能力を養うという意味において非常に学ぶことが多い活動である。

#### ・サイエンスクルー

山梨県立科学館で実施される「実験・工作」、「土曜科学クラブ」等において、小中学生の指導にあたる先生方の補助をするサイエンスクルー（科学ボランティア）として活動した。この活動も2年目に入り、昨年の経験者も多いため、部員達にも定着したものとなりスムーズに活動することができた。初めて小学生を指導する1年生達は、戸惑う場面も多く見られたが、2・3年生のバックアップや科学館の先生方や、サイエンスクルーの先生方の指導のもと、みな積極的に指導にあたった。始めのうちは、うまくアドバイスできないような生徒も、時間の経過と共に教え上手になり、うまくコミュニケーションをとれるようになった。教えることの難しさを学ぶと共に、相手にわかりやすく、正確に伝えるためにはどうしたらよいかを考えさせられる機会として今後も継続していきたい。

参加テーマ「モデルロケットの制作」「シャボン玉連発マシンの制作」「風船スライム」「レプリカ作成」「シルバーボトル作り」など



モデルロケット発射の様子



シャボン玉連発マシンの制作

### ・科学お楽しみワークショップ

この活動も昨年の「科学屋台」に引き続き2年目となった。来場者が増える夏休み期間中を利用し、「科学おたのしみワークショップ」を科学館入り口において展開した。午前の部、午後の部と1日に2回、3～4時間生徒達だけで運営した。参加料は無料、数分で制作・体験できるものをテーマに選び、来館者に参加を呼びかけた。セッティング、準備、運営を参加生徒で話し合い、来館者に楽しんでもらおうとアイデアを出し合い工夫した。ただ作るだけではなく、どのようにしたらお客さんに喜んでもらえるのか、相手の立場に立った見方を身につけるよい機会となった。

開催テーマ「たねをとばそう」「スチレンペーパーロケット」など

開催日 7月28日、8月5日、8月13日、8月14日



### ・青少年のため科学の祭典

11月開催の「科学の祭典・山梨大会 2005」に「ブロンズボトルを作ろう」というテーマで2日間出店した。ビタミンCの還元力を利用し、ペットボトル中で硫酸銅の銅イオンを還元し、内壁に析出(銅鏡反応)させた。科学の祭典は参加者が非常に多く、未就学児の参加者も考えられるため、いかに安全に、簡単に、わかりやすく実験を進めるかに苦労した。材料のペットボトルを200本用意していたが、参加希望者が予想以上に多く、足りなくなり補充するほど好評だった。2日間で大人から子供まで約500人の参加者があった。



制作したブロンズボトル



### (3) 生命科学ショップ

#### 「学園祭(緑陽祭)での展示・発表」

6月25・26日に行われた学園祭では、「ホテルの光を再現!!発光実験」、「ラベンダースティック自作体験」(右写真)、「モザイクキャンドル手作り体験」(下写真)、「どんぐりトトロ手作り体験」(右下写真)等、3年生が研究テーマとして取り組んできた『ハーブ』を材料にイベントを企画し、実施した。来校者には大変好評で、多くの方に見学、参加していただいた。



#### 「スーパーサイエンス講座」

山梨県立科学館の「スーパーサイエンス講座」に参加し、学校の授業ではできないような発展的な実験をさせていただいた。10月8日に行われた第3回実験講座「いま話題の光触媒ってなに？」の様子(右写真)。日本発の世界的技術「光触媒」の性質を実験で調べ、酸化チタンが光に反応する電池(色素増感型太陽電池)の作成に挑戦した。



#### 「科学の祭典山梨大会」

11月20日、山梨県立科学館で開催された「科学の祭典」では『ペットボトルで顕微鏡を作ってみよう(見よう)』というブースを設置(左写真)、身近にあるペットボトルとガラスビーズを用いた顕微鏡を紹介した。本校で実施している部活動単位のボランティア活動としての参加でもあったが、子どもたちに科学の面白さを伝えることができたように思う。

### 「国際生物学オリンピック」

11月13日 東京理科大学神楽坂キャンパスにおいて開催された国際生物学オリンピック国内予選(第1次試験)に本年度初めて4名の生徒が参加した(右写真)。問題の難易度が高く、解答に苦慮したようであった。残念ながら4人とも第2次試験には進むことができなかったが、今後の生物学学習の目標として参加を継続していきたいと考えている。



### 「生徒の自然科学研究発表会」

11月8日、山梨県立科学館において開催された「生徒の自然科学研究発表会」(山梨県教育研究会理科部会主催)において、「オオカナダモの紅葉について」というテーマで研究発表した(左写真)。

オオカナダモが紅葉するという現象を知り、その条件や色素変化について実験を行い、研究をまとめた。

### 「臨海実習」

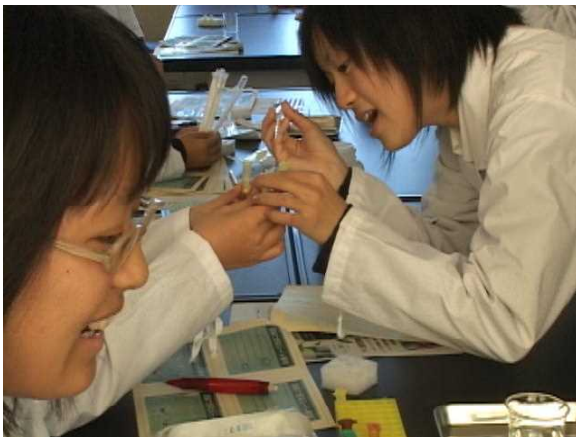
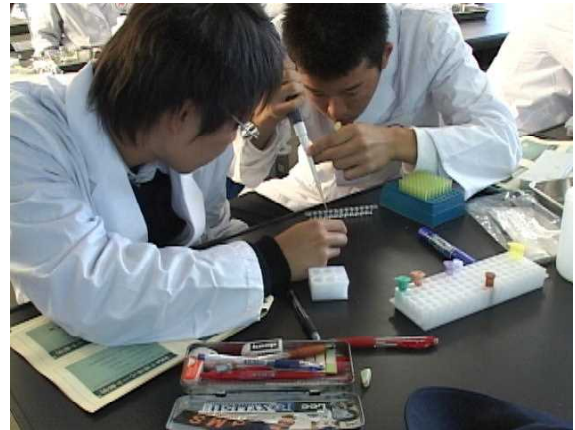
本年度も夏休み期間中(7/23 ~ 7/25)、お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター(千葉県館山市)にて2泊3日の校外研修を行った。

センター長の清本正人助教授の御指導のもと、県内では観察することのできない海洋生物の観察・実習をすることができた。ナマコの骨片を顕微鏡で観察した(右写真)。干潮時の磯で海岸の多様な生物相を観察し、代表的な種類を採集した(下写真)。参加した生徒たち(右下写真)。



### 「県立科学館出前実験講座」

11月17日 山梨県立科学館実験工作担当の芦沢暁主査に来校していただき、「病気の感染ルートを追跡しよう」というテーマで出前実験講座を実施した。2年生SSHクラスの生物選択者19名が参加した。内容は、ELISAを使った抗原の検出について抗原抗体反応と酵素反応の実験であった。話題になっているインフルエンザウイルスの解説も含めて、実験を通して先端科学の一端を紹介していただいた。実験は最先端技術そのもので理論的には難しいものであったが、抗原の感染ルート探究が推理クイズのようで、参加した生徒たちは楽しそうに取り組んでいた。ELISAのしくみについて説明を聞く(左上写真)。マイクロピペットを使った細かな操作に真剣に取り組む(右上写真)。他の生徒と溶液を交換して、感染を広げる(左下写真)。実験操作の説明を聞く(右下写真)。



### 「サイエンス・フェスティバル 2006」

2月4日、本校文化創造館にて開催されたサイエンス・フェスティバル 2006では、県内で活動している中学・高校・大学の自然科学系クラブが集まり、活動や研究を発表し、交流ができる機会として参加した。『オオカナダモの紅葉について』のテーマでポスターセッションを行い、研究内容を説明しながら見学者の質問に答えた(右写真)。研究方法についてアドバイスもいただき、今後の取り組みに生かしてゆくことになった。



#### (4) 数理・情報ショップ

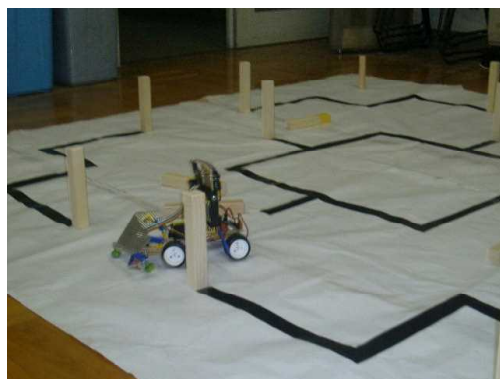
##### ① 生徒の自然科学研究発表大会

山梨県教育研究会理科部会主催の「生徒の自然科学研究発表大会」において、「極小曲面について」というテーマで発表し、見事、最高賞である「山梨科学アカデミー賞」を受賞することができた。写真は、表彰式の様子である。



##### ② ロボコンやまなし2005

11月19日(土)にアイメッセ山梨で開催された「ロボコンやまなし2005」に参加した。高校生の部Ⅰ(ピンポン玉をカップに入れ、そのカップを所定の位置まで運ぶ競技)に1台、高校生の部Ⅱ(自走型角棒倒し競技)に2台が出場した。写真は、自走型ロボットの練習走行、オペレーターによる玉入れロボットの操作練習および競技会場での競技を行っているときの様子である。



自走型ロボット競技は、走行練習を重ね、調整してはまた練習という繰り返しであったが、なかなか思うように進まなかった。他校は工夫、研究が成されており、今後の課題も発見できた大会であった。



操作型ロボット競技は、ピンポン玉をカップに入れる、そのカップを所定の場所まで運ぶという複数の動作を、いかに効率よく正確にできるかが重要なポイントとなった。設計の段階ではわからなかった技術的・物理的に無理な部分をその都度変更し、製作には思った以上に時間がかかった。ロボットの大きさを40×40×40(cm)に収め、かつカップの底を安定的に25cm上げることは相当難しかった。パーツを何度も加工して、工夫を重ねながら徐々に精度を向上させていった。操作しやすいように、配線にも注意を払った。大会期間間際になっても、納得いくロボットが完成せず、練習時間も十分に確保できなかったことが悔やまれる。開発初期の設計段階で、もっと研究する必要性を痛感した。



大会当日、他校のさまざまなロボットを目にして、アイデア、スピード、精度の高さにはたいへん感心させられた。貴重な経験ができたという満足感と、もっと納得できる作品に仕上げたいという思いを強く抱いている。



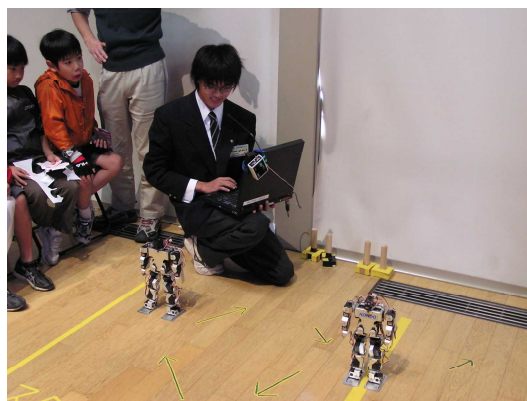
## ② 科学の祭典山梨大会

11月19日(土)、20日(日)の両日、山梨県立科学館で開催された「科学の祭典山梨大会2005」に出展した。

19日は、「ロボットレースに挑戦」というブースを設置した。二足歩行ヒューマノイドロボットの遠隔操作による「前転」「後転」「側転」「腕立て伏せ」などを披露した。間近で見た子供たちは、歓声を上げて喜んでいった。操作方法を説明し、子供たちにモーションをプログラムさせることも行ったため、たいへん好評であった。また、タイムトライアルレースも実施した。当初は、うちわで扇いで風を起こし、センサーの感知を切り替えてマシンの動きを制御する予定であったが、風だけを利用してマシンを自分の意図する方向へ動かすことは子供たちにとって意外と難しく、棒を使ってセンサーに感知させる方法をとった。それでも思い通りの動きが得られず、あるいは、たいへん興味を持って、少しでも記録を縮めようと、何度も挑戦する子供もいた。

20日は、「多面体を作ろう」というブースを設置した。予め、さまざまな色の色画用紙に数種類の多面体の展開図を、山折り谷折りを実線と破線で区別して印刷し、切り抜いておいた。ここまでが生徒たちにとって非常にたいへんな作業であったが、皆で協力し合って取り組んだ。来場者は、見本の多面体模型を見て、作りたいものを選び、順にのり付けして完成させていった。「これを張り合わせればこんな形になるんだ」と、驚きの声が多く聞かれた。小学生にとっては、たいへん複雑で細かい作業を要するものもあったが、親子で力を合わせたり、高校生に手順をききながら、根気強く一生懸命取り組む姿に我々も感動した。十分なスペース、時間がとれず、展開図を家に持ち帰って作ってもらう方も出るくらい盛況であった。

この科学の祭典を通して、来場者には、さまざまなブースで「不思議だなあ」「面白いなあ」と感じてもらうことができ、そして、楽しく科学に触れることができた。また、生徒は教えることの楽しさと難しさを実感した。これからもこのような活動に積極的に参加していきたいと考えている。



### ③ ソーラーカーコンテスト

アイメッセ山梨で開催された、環境日本—エコエネルギーコンテストソーラーカー部門に参加した。

マシンの製作に当たっては、1年生のSSHクラスにおける学校設定科目「先端技術とものづくり」の授業も担当していただいている山梨大学大学院医学工学総合研究部の清弘智昭教授および同教授のゼミで学ぶ現役大学院生に熱心にご指導いただいた。金具の曲げ具合等の加工、タイヤの回転が重くならないようモーターとギアボックスの噛み合わせに特に苦勞した。基板本体や、センサー基板等のハンダ付けが最初難しかったが、作業を進めていくうちに上達した。電流についても学習することができた。走行実験では、しっかりラインを読みとることに重点を置き、それほど速くはないが安定した走りができる。



夜遅くまで製作，調整に励む



大会当日の競技の様子

コンテストの当日は、大学生や高校生の12チームが製作したマシンが揃い、太陽光を動力源としてコースに沿って進み、いかに速くゴールに到達するかを競い合った。

専門に学んでいる強豪を相手に、3位決定戦で敗れたものの、アイデア賞（第4位）を受賞することができた。センサーの位置が前にあったり、走行スピードが速かったり、他のチームのマシンを見て、効率の良さや外観等も含めて、参考になることが多かった。貯蓄電力をいかに増やすか、

太陽光を遮られている曇りゾーンをいかに攻略するか、最後のスロープで力が足りずに失速してしまう点をどう克服していくか等の課題がいくつも見付き、今回の経験を通して得られたものは非常に多く、たいへん勉強になった。これからの活動に大いに生かしていきたい。

#### 4 校外研修

SSH事業における校外研修は、『校外での実習や研修を充実させることで、日常の授業では得られない実体験を積み重ね、知識偏重にならない骨太の科学者を養成することが可能になる』という研究仮説に基づき、学校設定科目である「山梨の自然と科学」の中で行うものと、長期休業や放課後を利用して行うものの2つが計画されている。

「山梨の自然と科学」（学校設定科目として本年度から2年SSHクラス・2年理系クラス選択者が履修）では現地実習として実施した。地域に密着した科目特性を生かし、授業内容についてすぐに現地での観察・実習を取り入れ、授業内容について理解を深めることを目的とした。長期休業を利用して行う校外研修は、SSHクラス以外の本校生徒（普通科・理数科）からも参加者を募り、できる限り多くの生徒にSSH事業に参加する機会を提供した。遠隔地への泊をとまなう研修として、先進科学施設、筑波研究学園都市、臨海実習施設等で実施した。

##### 本年度実施した校外研修

実施期日	校外研修内容	主な参加者
5月7日	「山梨の自然と科学」現地実習(サントリー白州蒸留所天然水採集地：山梨県北杜市)	2年SSH・理系クラス
5月12日	ハイテク企業訪問(株式会社 応微研：山梨県中央市)	1年SSHクラス
7月13日	ハイテク企業訪問(JR東海 山梨リニア実験線：山梨県都留市)	1年SSHクラス
7月23～25日 (2泊3日)	臨海実習(お茶の水女子大学湾岸生物教育センター：千葉県館山市)	2年SSH・理系クラス・生命科学ワークショップ
8月6～8日 (2泊3日)	先端科学施設訪問(筑波研究学園都市：茨城県つくば市)	1年SSHクラス
8月10日	先端科学施設訪問(日本科学未来館：東京都江東区)	1年理数科
8月22日	先進科学施設訪問(東京大学宇宙線研究所・神岡宇宙素粒子研究施設：岐阜県飛騨市神岡町)	2年理数科
8月18～19日 8月22～23日	校外研修(山梨大学工学部応用化学部局研修：山梨県甲府市)	2年SSH・理系クラス・物質化学ワークショップ
9月10日	校外研修(愛知万博『愛・地球博』：愛知県愛知郡)	1年SSHクラス
9月22日	「山梨の自然と科学」現地実習(信玄堤：山梨県甲斐市)	2年SSH・理系クラス
11月24日	「山梨の自然と科学」現地実習(東京電力葛野川発電所：山梨県大月市)	2年SSH・理系クラス

これらの校外研修の詳細については後述するが、日常の授業では得ることの出来ない実体験を通して参加した生徒たちが感じたこと、学んだことは、今後の科学に対する興味・関心、学習意欲を高めることに大いに役立つものと考えている。

(1) ハイテク企業訪問

1) ハイテク企業 I (株式会社 応微研)

①実施要項

1 目的

県内の最先端技術を持つ企業を訪問し、科学技術への興味・関心を高める。

2 目的地・訪問企業

株式会社 応微研(中巨摩郡玉穂町乙黒326 山梨ビジネスパークD-1)

3 日程

平成17年5月12日(木) 午後1時30分～午後6時

4 行程

学校=====株式会社 応微研=====学校  
13:30 14:30 17:00 18:00

5 実施学年・参加生徒

1学年SSHクラス(40名)

②活動内容

本校ではSSHの指定を受ける前から、理数科生徒を中心に「ハイテク企業訪問」を実施してきていた。SSHの指定を受けた昨年度に引き続いて今年度も、SSHクラスの生徒を対象に、「ハイテク企業訪問」を実施した。株式会社 応微研は、バイオテクノロジーを駆使し、微細な世界に未知なる可能性を



求めて、「健康食品事業」「微生物農業資材事業」「環境エンジニアリング事業」を推進しており、担当者から会社の概要、研究開発の詳しい説明、また、生産や研究のさまざまな施設を案内していただいた。参加した生徒はいろいろな感想を持ったようで、普段あまり気にすることのない微生物について、たいへん興味深く聴き入っており、熱心に質問する生徒もいた。



### ③生徒の感想（抜粋）

とても小さい微生物が、とても大切なことに貢献していて、微生物はすごい！と思った。「アガリクス」と「バイオジェクションシステム」に興味を持った。

応微研のオフィスはきれいで、緑が多く、池や遊歩道、実験動物の慰霊碑があり、公園のようなところだった。

キノコや微生物について、今まで気にもとめていなかったけれど、実はすごいものなのだと思った。また、山梨が“東京の森”といわれるほどすごいところだと知って驚いた。

実際に見学して、菌の力を色々利用できることを知り、最新のバイオテクノロジーのすごさが分かった。微生物の多様な利用法に興味を持った。

応微研の「地球全体をバイオの森にしたい」という大きな夢に、ちょっと感動した。

多くの社員の方が、一生懸命、実験・研究・仕事をされていた。研究者の方は、大変そうというより楽しそうに仕事をしているのを見て「研究を仕事にするのもいいな」と思った。皆さんとても親切で、入社したいと思った。

まだ見つかっていない生物がたくさんいるそうなので、どんな新種の微生物が見つかるかとても楽しみだ。

環境にも人にもよいものを作るのは大変だが、やりがいがある仕事だと思った。

## 2) ハイテク企業Ⅱ (JR東海 山梨リニア実験線)

### ①実施要項

#### 1 目的

- (1) SSH (スーパーサイエンスハイスクール) 事業の一環として、最先端の科学技術や研究に理解を深める。
- (2) 研究者との交流をはかり、研究に対するひたむきな姿勢を学ぶ。

#### 2 目的地・訪問企業

JR東海 山梨リニア実験線 (山梨県都留市小形山2381)  
山梨県立リニア見学センター ( " " )

#### 3 日程

平成17年7月13日 (水)

#### 4 行程・利用交通機関 ( バス ≡ )

中央道 ≡ 学校 8:30 ≡ 山梨リニア実験線・山梨県立リニア見学センター 10:00 ≡ 中央道 ≡ 学校 11:30 13:00

#### 5 実施学年・参加生徒

1学年SSHクラス (40名)

### ②活動内容

JR東海 山梨リニア実験線は、国内外から多くの研究者や政府要人が訪れており、実用化に向けた実験・研究が日々行われている。大規模なハイテク実験施設で、時速500kmを超える走行実験も体感できる。山梨県企画部リニア交通課やJR東海の協力を得て、現地での研修が可能になり、高い関心を抱いていたSSHクラスの生徒達は興奮が収まらなかった。

走行実験が  
日々行われている



現地で、担当者からこれまでの研究・開発の歴史や、超伝導現象、リニアモーターカーの仕組み等について丁寧な説明を受けた後、実際に実験車両に入れていただいた。綺麗でゆったりとした車内でも画面でいろいろな説明をしてくれる。たいへん印象深い研修となった。



また、併設する山梨県立リニア見学センターには、様々な資料が展示されていたり、リニアモーターカーに関する知識を、クイズ形式で問うコーナーも設けられており、楽しみながら学習することができた。たいへん思い出に残る、貴重な体験ができた。

### ③生徒の感想（抜粋）

磁力で浮いて、時速500kmものスピードを出せることにとても驚いた。改めて科学技術の進歩を実感できたし、自分もこのような分野の研究に携わってみたいと思った。

最先端技術に触れることができとても良かった。多くの人たちが、想像を絶する苦労を重ねてここまできたと思う。より早く、より安全になるようさらに研究が進み、近い将来に実用化されればよいと思う。

今回の研修でいろいろな知識を得ることができたが、特に浮上走行中の車両のバランスについて興味を持った。

### 3) 考察

生徒にとって、話を聞いたり画面で見たりすることは数多くあっても、実物を自分の目で見て、肌で感じる機会はその多くない。「ハイテク企業訪問」では、県内の最先端企業に赴き、そこで働く人たちの生の声を聞き、実際に行われている研究や実験に直接触れることができた。「ここまで進んでいるのか」「このような研究もなされていたのか」など新鮮な驚きの連続で、科学に対する興味や関心を、より増幅させることができた。今後もこのような機会をできるだけ多く設けられればと考えている。

たいへんお忙しい中、懇切丁寧に対応していただいた企業および担当者の方に心からお礼を申し上げます。

## (2) 岐阜県飛騨市神岡町研修

### ① 実施要項

#### 1 目的

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

#### 2 目的地

東京大学宇宙線研究所 神岡宇宙素粒子研究施設（岐阜県飛騨市神岡町）

#### 3 日程

平成17年8月22日（月）

#### 4 行程・利用交通機関（バス 〰〰〰〰）

	中央道・安房峠			
8月22日 （月）	学校 7:40	高山市内 11:30	飛騨市神岡町 12:30	
			中央道・安房峠	
	東京大学宇宙線研究所 13:00	神岡宇宙素粒子研究施設 16:30	学校 19:00	

#### 5 指導の重点

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

#### 6 実施学年及び参加生徒

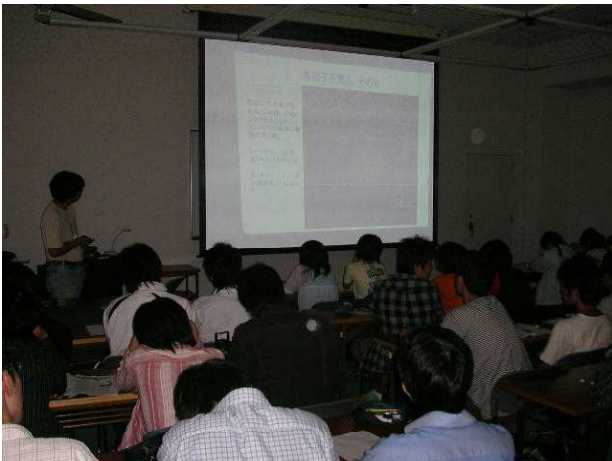
第2学年の理数科生徒40人（男子23人 女子17人）

#### 7 安全及び事故対策

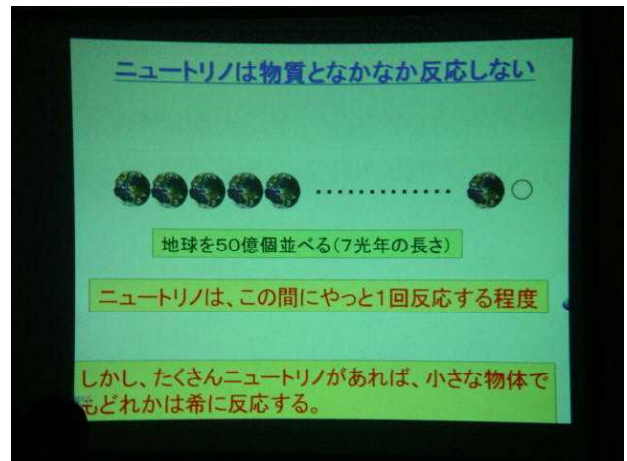
- (1) 事前教育により、健康管理について指導徹底をはかる。
- (2) 健康アンケート（車酔い・アレルギー等）を実施し、必要な場合は校医の判断を仰ぐ。
- (3) 集団行動訓練を実施し、行動が敏速かつ安全に行われるようにする。
- (4) 所轄の保健所・消防署・警察へ安全の確保、監督の徹底を要請する。
- (5) 生徒全員の健康保険証（コピー）を持参する。



② 研修の様子



東大宇宙線研究所で素粒子について学ぶ



難しい現象をわかりやすく説明して頂いた



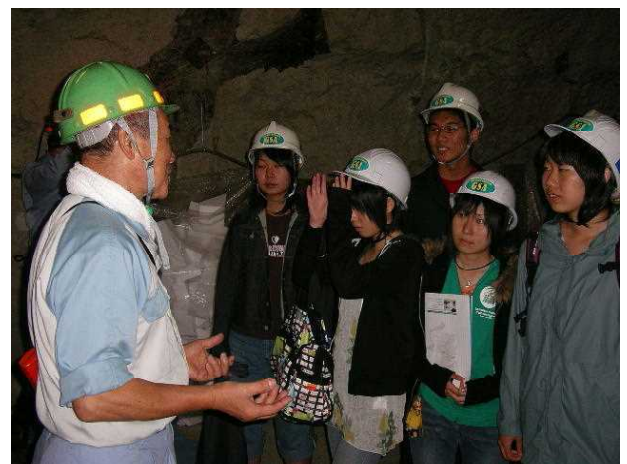
講師は研究所の塩澤真人先生



スーパーカミオカンデの上部(足の下は大きな貯水槽)



素粒子観測システムの見学



坑道内でカミオカンデについて説明を聞く

### ③ 生徒の感想

- ・日常生活レベルから離れた物質の根元的な事象を知ることができて良かった。
- ・大学へ行って学びたいと思っている分野の話だったので、とても興味を持って聞くことができた。
- ・もともと素粒子には大変興味があり、プロの方に、日頃のたくさんの疑問を直に問うことができて、とても有意義だった。
- ・極小と極大を同時に見るといふ、難しいけれど夢のある研究だと思った。見えないものへ挑戦し、答えを求めていくことはたいへんなことであるがとても楽しいだろうと思う。
- ・世界最先端の研究現場の空気を肌で感じられて、本当に良かったと思う。「採掘業もかっこいいな」という印象が、なぜか強く残った。
- ・塩沢先生の講義を聴いて、その道に通じ、熟知していると、難しいことでも分かりやすく伝えられるのだと思った。スーパーカミオカンデでは、様々な面で未来の技術者や研究者を育てる姿勢が見られ、まさに日本が誇る最先端の研究施設だと感じた。
- ・神岡で研究している人たちは皆、新しいことを見つけようとする熱意を持っていて、かっこいいなあと思った。
- ・研修の時間が短くて残念だったが、長い時間をかけて見に行った価値のある充実した研修だった。1泊2日で研修したかった。
- ・カミオカンデ観測装置などの実験装置に触れることができてよかった。
- ・様々な分野の最先端の技術が集まって、この研究を支えているのだと感心した。内部のガラス製のレンズ？は、ひとつひとつ職人が吹いて作っている。先端技術であっても人の手による暖かみを感じられて、少し身近な感じがした。
- ・正直なところ、説明を聞いてもよく分からなかったし、興味もわかなかった。
- ・なぜ素粒子の存在を知ったのだろうか？
- ・「力を伝える粒子」などのことも調べてみたい。
- ・陽電子崩壊・大統一理論について興味を持った。
- ・地球の中心からのニュートリノと地球の裏側から飛んでくるニュートリノを、どうやって区別したのだろうか？

### ④ 考察

昨年度は、岐阜県飛騨市神岡町で行われるGSA(ジオ・スペース・アドベンチャー)実行委員会が企画した特別コース研修に参加し、1泊2日の日程で実施した校外研修であった。今年度は、そのような特別コース研修ではなく、大型バス1台を利用した日帰りでの研修となった。そのため、参加対象者を2年生理科クラス(40人)とし、昨年度よりも多くの生徒を対象とした。最先端の研究に対する興味・関心が高い生徒が多く、将来研究したい分野として興味をもっている生徒も在籍している集団である。研修後の生徒の感想からは、今回の研修を通して、日本が誇る最先端の研究成果、科学技術に触れ、大いに刺激を受け、新たに得られた知識も多かったことがわかる。時間的な制約もあったが有意義な研修ができたと考えている。参加した生徒の中から、将来、このような研究施設で研究に携わるような人材が出てくることを期待している。

### (3) 臨海実習

#### ① 実施要項

#### 1 目的

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

#### 2 日程

平成17年7月23日（土）～7月25日（月） 2泊3日

#### 3 研修地

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

#### 4 行程・宿舎・利用交通機関（貸切バス＝）

##### 第1日目

中央道・首都高速

7月23日 学校＝＝＝＝＝ お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター  
（土） 7:10 13:00

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

##### 第2日目

7月24日 お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センターにて終日研修  
（日）

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

##### 第3日目

首都高速・中央道

7月25日 お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター＝＝＝＝＝ 学校  
（月） 13:00 18:00

#### 5 研修の重点

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

#### 6 実施学年及び参加生徒

第2学年SSH・理系クラスの希望生徒17人（男子3人 女子14人）

② 行動予定表・研修内容

## 行動予定表 ①

7月23日(土) 研修1日目

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

## 行 動 予 定 表 ②

7月24日(日) 研修2日目		
時 間	行 動 予 定	注 意 事 項・メモなど
7:00	・起床、洗面	・時間厳守で行動しよう。
8:00	・朝食 ・研修準備	・食事はしっかり食べて、体調管理をすること。 ・運動靴、軍手、長袖シャツ、日焼け対策用品
9:00	・午前の研修(その1) 『ウニの発生の観察』 ふ化して泳ぎだした胞胚や原腸胚を観察、スケッチする。	・5分前には研修室に集合。 ・磯採集の準備をして研修室へ。
10:00	・バスに乗るためセンター出発	
10:10	・バス乗車(道路沿いで) 約15分で現地到着	
10:30	・午前の研修(その2) 『海岸での生物採集の実習』 講師:清本 正人先生 干潮時の磯で、海岸の多様な生物相を観察し、代表的な種類を採集する。	・干潮時刻 13:11
13:00	・昼食	・食事はしっかり食べて、体調管理をすること。
14:00	・午後の研修 『採集した動物の観察・同定の実習』 講師:清本 正人先生 採集した動物の形態を観察し、大まかなグループ(動物門)に分けた後、さらにその種類を同定する。この採集でどれだけの動物種を採集したかリストアップし、観察、スケッチする。	・5分前には研修室に集合。
18:00	・夕食	・食事はしっかり食べて、体調管理をすること。
19:30	・夜間の研修 『海岸でのウミホタルの採集と観察』 講師:清本 正人先生 夜の海岸で、発光生物のウミホタルを採集し、生物発光を観察する。	・虫よけスプレーを準備したほうがよいかも。 ・徒歩10分くらいの場所へ採集に行く。
21:00	・ミーティング	・本日の反省、明日の予定について
21:30	・入浴、就寝準備	・宿舎外への外出は禁止します。 ・蚊取り線香をつけておく。
23:00	・完全消灯	・明日の研修に支障がないように睡眠時間をとっておくこと。 ・23:00～7:00 静かさを保つ

## 行 動 予 定 表 ③

7月25日(月) 研修3日目

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

### ③ 研修の様子



実習室(お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センター)



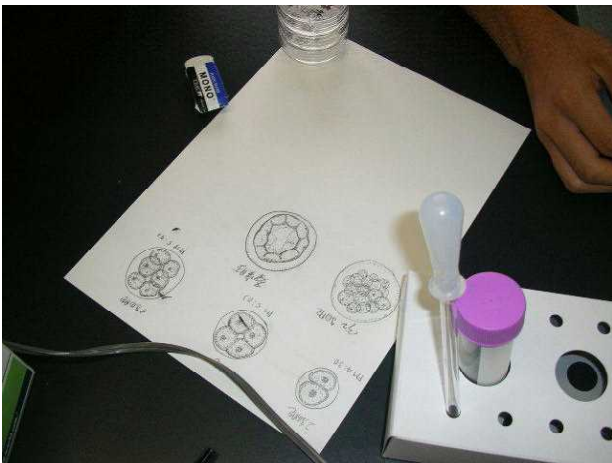
ウニの体制について説明を聞く



ウニに注射して卵・精子を採集した



ウニの発生を顕微鏡で観察した



ウニの発生観察スケッチ



磯で採集してきた生物の種類を調べる



夜の海岸でウミホタルを採集した



実習船に乗り、プランクトンを採集した

#### ④ 参加生徒の感想

- ・学校でウニの発生について学習した後だったので説明などが理解できてよかった。授業では、実際にウニを見たり受精させたりはできなかったのもとてもよい経験になった。ウニのトゲのつき方とか、ウニに関する知識も深まってよかったと思う。
- ・顕微鏡をここまで長く使ったのは初めてだったので疲れた。使っているうちにウニの胚を見つけやすくなったり、操作が簡単になってきた。
- ・ウミホタルは体が光っているのだと思っていたら、そうではなく分泌液が光っていることに驚いた。顕微鏡でそれを見せてもらったけど、刺激すると分泌液を出して、それがとてもきれいに光っていた。
- ・自分たちで採集した生物を観察し、種類を調べてみて、似たようなナマコやウニでも、1つ1つ種類が違っていて、それを自分の目で確認できてとても勉強になった。
- ・卵割したところを生で見られて超感動した。なかなか卵割しなかったけど、時間が経つにつれてスピードが速くなった。受精膜も見られて感動！生命の神秘ってスゴイ。
- ・海に入って生物を採集するなんて、めったに体験しないことができるとてもよかったです。生まれて初めて見て、触った生き物ばかりで感動の連続でした。ウニも初めて触ったし、素手で触れたことにびっくりです。ナマコも最初は気持ち悪かったけど、なんか愛着がわいてきてかわいかったです。
- ・自分が受精させたウニがたった3日でこんなに成長するとは思いませんでした。自分の手で生命を誕生させたみたいでうれしかったです。稚ウニも見たのでウニの成長の姿がわかった。とにかく楽しくて勉強になった3日間だった。
- ・最後の実習でプリズム幼生やプルテウス幼生を実際に見て、こうやってウニになっていくのかと感動した。今回の実習でウニだけでなく、たくさんの生物と触れ合えてとても楽しかった。また、海が近くにはない私たちには貴重な体験だった。

#### ⑤ 臨海実習についての考察

このような臨海実習も2年目となった。本年度は、より効果的な研修ができるように2年生のSSH・理系クラスの生物選択者を対象とし、夏休み前までにウニの発生についての授業を終了した。授業ではビデオ教材を使ってウニの発生過程について学習しているが、自然科学の学習において『本物のもつ力』にはとてもかなわないと実感した。現代の子どもたちは生物に接する機会が少なくなっている。特に「海なし県」に住んでいる本校の生徒たちは海洋生物に接する機会が非常に少ない状況にある。科学研究者を志す土台として「生活環境を取り巻く多くの体験」が必要であり、生物の多様性を理解するためには、実際に多くの種類の生物に接する経験は不可欠である。そのような観点から、この臨海実習では貴重な体験をすることができたと考えている。参加生徒の反応はとても純粋で、驚いたり、感動したり、喜んだり、夢中になったりと、こちらの予想よりもずっと強く知的好奇心を刺激され、学習の成果を上げたのではないかと思われた。この実習にあたっては、お茶の水女子大学湾岸生物教育研究センターの清本正人先生に研修の計画・実施・指導等、すべての面で大変お世話になった。この場をお借りして御礼を申し上げたい。



#### (4) 筑波研究学園都市研修旅行

##### ①実施要項

##### 1 目的

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

##### 2 目的地

筑波研究学園都市 (茨城県つくば市)

##### 3 日程

平成17年8月6日(土)～8月8日(月) 2泊3日

##### 4 行程・宿舎・利用交通機関 (バス=====)

###### 第1日目 8月6日(土)

中央道・首都高速・常磐道

学校 ===== 国土地理院・地図と測量の科学館 =====  
7:30 12:00 14:30  
宇宙航空研究開発機構筑波宇宙センター ===== 筑波山(泊)  
15:00 17:00 18:00  
宿舎：筑波山ホテル青木屋 (つくば市筑波753-1, TEL 029-866-0311)

20:00-21:00 研修 講師：高エネルギー加速器研究機構 斎藤芳男 教授  
21:00-22:30 レポート作成

###### 第2日目 8月7日(日)

バス乗車・宿舎出発

宿舎 ===== 産業技術総合研究所サイエンススクエア =====  
8:45 9:30 11:00  
つくばエキスポセンター ===== 国立博物館筑波研究資料センター筑波実験植物園  
11:20 12:50 13:10 14:40  
= 産業技術総合研究所地質標本館 ===== 筑波山(泊)  
15:00 16:30 17:30  
20:00-22:00 レポート作成

###### 第3日目 8月8日(月)

常磐道・首都高速・中央道

宿舎 = 高エネルギー加速器研究機構 = 筑波大学 ===== 学校  
8:30 9:00 12:00 13:00 14:00 18:00

##### 5 参加生徒

第1学年SSHクラス生徒40人(男子27人 女子13人)

## ② 活動の様子

### ア 国土地理院・「地図と測量の科学館」

展示施設の見学のあと、国土地理院測量部の技官から、地図の出来上がるまでの過程を講義していただいた。展示は、古地図から本物の航空機まで素晴らしいものばかりで、決められた見学時間では足りない様子であった。



測量用航空機「くにかぜ」



国土地理院の方の講義



展示室の見学・学習

### 【生徒の感想】

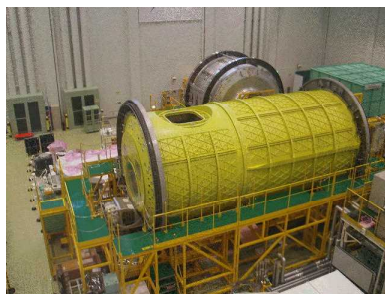
- 地図で用いられる記号にもいろいろな意味が込められていることがわかり驚いた。
- 地図が正確に出来る理由がはっきりわかった。細かな作業の連続で感心した。
- 測量の方法が、時代とともにどんどん進化してきた様子がよくわかった。
- ハイテク技術と職人芸の2つの技術が融合して地図が出来るところがおもしろい。

### イ 宇宙航空研究開発機構筑波宇宙センター

今回の研修で、最も生徒が期待していた施設である。野口宇宙飛行士の活躍も伝えられている中で、実物大の人工衛星や衛星管制システムを見学し、大変生徒たちは驚いていた。JAXAの活動について数多くのことを学ぶことができた。



初めて見る人工衛星



宇宙ステーションモジュール



宇宙服は10億円以上

### 【生徒の感想】

- 宇宙飛行士になるには英語・ロシア語が堪能で、厳しい訓練にも耐えなければならぬ。宇宙飛行士は本当に素晴らしい科学者であることがわかった。
- 宇宙の話は興味深く役立った。世界の最先端を見た気がした。
- H-II A ロケットや気象衛星「ひまわり」のことがよくわかった。宇宙ステーション「きぼう」に搭乗してみたい。
- 人工衛星の断熱材が「マジックテープ」でとめられていると聞き驚いた。
- 本物（打ち上げなかった予備機）の衛星を見て感激した。衛星の断熱材の話や宇宙服の値段は、全く知らないことだったのでびっくりした。

#### ウ 高エネルギー加速器研究機構 斎藤芳男教授の講演

高エネルギー加速器研究機構の施設見学を前に、「真空と加速器」という演題で斎藤教授から講演をいただいた。科学の歴史のなかで、「真空」がどのように考えられ実験されてきたかや、「加速器」の原理や仕組みを詳しくお話いただいた。



科学史や加速器についての講演

##### 【生徒の感想】

- ・難しいと思われた「加速器」のことが、斎藤教授のお話で少し理解できた。明日の施設見学がとても楽しみ。
- ・多くの科学者が「真空の存在」の証明に苦労したことや様々な実験が行われたことを知り、科学への興味が深まった。

#### エ 産業技術総合研究所サイエンススクエア

筑波研究学園都市で屈指規模の研究施設を持ち、世界最先端の技術を開発している研究所である。その研究成果を一般向けに公開しているのがサイエンススクエアである。ここで開発された技術が、「愛・地球博」でも利用されており、展示物に生徒は釘付けになった。



様々な展示に興味津々

##### 【生徒の感想】

- ・「ナノテクノロジー」や「ヒューマンインターフェース」の展示は見応えがあった。
- ・最新のロボットについて学ぶことができた。
- ・「二足歩行ロボット」「合体変形ロボット」「透明太陽電池」など、初めてみるものばかりで楽しかった。
- ・「光触媒」について多くを学ぶことができた。

#### オ 国立科学博物館筑波実験植物園

園内での研修を、同植物園の主任研究官で、茨城大学大学院の客員教授をされている岩科司先生（山梨県出身）にお願いした。先生には約7000種の植物を育成するこの植物園を効率的に案内していただき、さらに海外への植物標本採集旅行のお話をいただいた。非常に暑い時間帯の見学だったが、広大な植物園で観察活動は大変充実したものであった。



岩科先生と温室での植物観察

##### 【生徒の感想】

- ・植物園の果たす役割がよく理解できた。
- ・「花の色」がどう決まるかを研究する分野があり、フラボノイドがカギを握っているということもわかった。非常に神秘的な世界だと思う。
- ・岩科先生の説明がとてもわかりやすかった。
- ・植物採集のために未開の地を訪れ、命がけで研究を行っている岩科先生に感動した。

## カ 独立行政法人産業技術総合研究所・地質標本館

同施設は日本でただ一つの地学専門総合博物館である。「地学」を学ぶことができる高校は本県でも少なくなり、本校でも「地学」の授業は開講されていない。今回の研修で、生徒の興味関心が地学分野にも及ぶことを期待しつつ、研修を行った。研修では、まず新たなエネルギー資源として注目される「メタンハイドレード」について学習した。その後、同館の目代邦康博士に、各種展示の案内解説をいただき、日本の地質構造、地震、火山、化石について多くを学んだ。



メタンハイドレードの研修



日本列島の地質構造



目代先生の熱心な解説

### 【生徒の感想】

- ・天然資源について、理解が深まった。メタンハイドレードを燃やすと温暖化等の新たな環境問題が発生しないか心配である。
- ・天然資源の使用をどう減らすかについても真剣に考えるべきだと思う。
- ・天井で地震の震源分布のモデルを展示してあるのには驚いた。
- ・フズリナの化石を元に、秋吉台の石灰岩層の逆転構造を解明した研究には興味を持てた。
- ・フォッサマグナは山梨県にも関係しており、多くを学ぶことができた。

## キ 大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構

「加速器」「ニュートリノ実験施設」「放射光科学研究施設」を中心に研修を行った。同機構の金澤健一、嶋本真幸、大山雄一、稲田康博の各先生方に研修に同行いただき、詳細な説明をしていただいた。生徒には難解な内容も多かったが、巨大な研究施設に一様に感激していた。



放射光実験施設

### 【生徒の感想】

- ・全長 3 km 以上もある巨大な加速器で、微細な素粒子を研究するというアンバランスがおもしろい。
- ・小柴先生のノーベル賞の業績のすごさがわかった。ニュートリノについても少し理解できた。
- ・日常生活とは違い過ぎ世界の話で実感がつかめないが、物質の根源や宇宙誕生の謎に近づく研究は素晴らしいと思う。

### ③ 研修を通しての生徒の感想（抜粋）

- ・「難しかったけど、楽しかった」難しい言葉が沢山でてきて、わからないことも沢山あったけど、普段の学校生活では学べないことを学ぶことができた。SSHクラスに入って本当によかったと実感した。
- ・この3日間はとても貴重な体験ができたと思う。以前から宇宙に興味があったので、

筑波宇宙センターで研修が出来たことがとてもよい経験だった。

- ・世界最先端の技術を見て、圧倒されることばかりであった。研究に携わっている人たちの真剣な説明や研究への姿勢がひしひしと伝わり、「自分も頑張れば将来その一員になれるかも」という期待を抱くことができた。
- ・筑波研究学園都市という、山梨では想像もできない場所で、様々な先端技術に触れることができて、充実した3日間だった。またぜひ筑波に行ってみたい。
- ・どこの施設も驚きの連続であったが、2日目のお昼休みに利用した、「つくばエキスポセンター」で見たプラネタリウムが印象に残っている。恥ずかしいが、生まれて初めてプラネタリウムを体験した。
- ・サイエンススクエアで見た「パロ」というペット型ロボットに強くひかれた。ロボットセラピーについて、自分でもっと調べて見たいと思った。この研修を将来の進路選択のヒントにしたいと思う。
- ・各研究施設で働く人たちが、大切な時間を犠牲にして、私たちのために一生懸命説明して下さったことに感謝したい。多くの人と出会い、話すことができて良かった。

#### ④ 考察

昨年度に続き、2回目の筑波研修であった。昨年度の生徒から「説明が難解だ」「事前研修をもっとすべきだ」との声が聞かれたので、出発前に事前学習会を持ち、各施設においても「最先端技術をわかりやすく説明を」とお願いした。今年度も「難しい」との声も聞かれたが、昨年度より理解がしやすかったと感じている。筑波研究学園都市には、本校周辺にはない最先端の研究施設や展示施設が多数あり、参加生徒は驚きの連続であった。普段の学校の授業では体験できないものを多数見聞き、研究者の話を直接聞き、「研究にかける熱意」が生徒にストレートに伝わったことと思う。科学者は、知識だけでなく、失敗にめげない強い気力や研究を支える体力も必要だと生徒は感じた様子である。生徒の感想にもあるように、生徒達の科学技術や研究へ興味・関心は少なからず高まり、この研修での経験が生徒の将来にきっと活かされるものと確信する。

最後に、SSH指定校ということで、諸施設では様々な配慮をしていただき、担当の皆さんには深く感謝を申し上げたい。次年度にもますます内容を充実させた筑波研修を実施したい。

(5) 日本科学未来館研修

① 実施要項

1 目的

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

2 目的地

日本科学未来館 (〒 135-0064 東京都江東区青海 2 - 4 1)

3 日程

平成 17 年 8 月 10 日 (水)

4 行程・利用交通機関 ( バス 〰〰 )

日帰り	中央道・首都高速	首都高速・中央道	
8月10日	学校	日本科学未来館	学校
(水)	7:10	10:30 15:30	18:00

5 指導の重点

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

6 実施学年及び参加生徒

第 1 学年参加希望生徒 40 人 (男子 24 人 女子 16 人)

② 活動の様子

実験、実習が行えず残念であったが、生徒達は自由行動で展示施設を見て回った。余りにも広く、さまざまなコーナーがあり、限られた時間の中で、どこを見学しようか迷ってしまう生徒もいた。脳の輪切り等の人体の様子、医療技術、超伝導、地震体験、ロボット、マイクロ技術、深海調査船などの展示を興味深く見学したり、実演や体験が可能なものには積極的に参加していた。また、野口聡一宇宙飛行士が地球に帰還して間もない頃であったため、宇宙に対する興味・関心が強く、宇宙居住棟で詳しい説明を聞いたり、宇宙食を購入して試食してみる生徒が多数見られた。

### ③ 生徒の感想（抜粋）

人と同じように動くことができるロボットを間近で見て感動した。

医療，工学，気象などいろいろな分野に分かれていて，将来の職業についても深く考えることができた。

普段見ることのできないものがたくさん目に飛び込んできた。本当に近未来に身を置いた気持ちだった。将来，この技術，知識を受け継ぎ，日本をそして世界を発展させていくのは僕らなのだという強い自覚もわいた。

リニアモーターカーのミニチュアが走っていたのが印象深い。磁力の強弱によって速度が変わることに驚いた。車体も決して軽そうではないので，磁力の持つ力はすごいと思った。

今回の研修でいろいろ見たり聞いたりしたが，自分にはまだまだ知らないことがたくさんあるから，これからももっと見識を広めていきたいと改めて思った。

年々悪化する環境問題に関する資料があったが，特にひかれたのが，二酸化炭素の排出量が少ない，燃料電池や充電するタイプの車だ。燃料の水素をどうするか，電気消費量が多くなったのでは？と思ったが，スタッフの方に「原子力発電を考えています」と教えてもらい，疑問が解決して良かった。

10年後，20年後に，今日見た実験がどのような役割を社会で果たすのか，どう発展するのか，とても楽しみだ。いずれ私もその研究に従事したり，発展に役立てるようになりたいと思った。

普段，しくみなどは考えずに使っているメールについて，大規模な装置でしくみを理解することができた。身の回りにたくさんある「科学」に興味を持つ良い機会になった。

### ④ 考察

日本科学未来館のように大規模で，最先端の科学技術，展示，実演に触れることのできる施設が山梨県にはないため，今回の校外研修をたいへん楽しみにしていた生徒が多かった。事前に，見てみよう，調べてみようと考えていたこと以外にも，興味を引くさまざまな分野の展示が数多くあり，時間も忘れて熱心に見入っていた。実際に自分の目で見て，肌で感じて，納得するという，聴講，視聴が中心の普段の授業ではなかなか味わうことのできない感動を体験できた。また，触れるものすべてが新鮮で，科学に対する興味・関心を大いに喚起することができた。見学する生徒の目は輝いており，多くのものを吸収し，それに対する自分なりの考えを持ち，今後の学習および生活全般にわたっての糧となった。「また来たい」「実験工房で実験してみたい」という感想が多く寄せられた。向学心・好奇心の旺盛な生徒が積極的に活動できる学びの場を，今後もぜひ提供し続けていきたい。

(6) 愛知万博（愛・地球博）見学

① 実施要項

1 目的

- (1) SSH（スーパーサイエンスハイスクール）事業の一環として、最先端の科学技術や研究に理解を深める。
- (2) 研究者との交流をはかり、研究に対するひたむきな姿勢を学ぶ。
- (3) 「トヨタ燃料電池車」関連実習を行う。

2 研修先

愛知万博（愛・地球博） 長久手会場（愛知県愛知郡長久手町）

3 日程

平成17年9月10日（土） 午前6時 本校出発  
午後8時10分 本校到着予定

4 行程および利用交通機関（バス）

学校 甲府昭和 I C 中央自動車道 土岐 J C T =  
6:00  
＝ 東海環状自動車道 ＝ 猿投グリーンロード ＝ 愛知万博・長久手会場  
9:35 着  
愛知万博・瀬戸会場 ＝ 猿投グリーンロード ＝ 東海環状自動車道  
16:35  
＝ 土岐 J C T ＝ 中央自動車道 ＝ 甲府昭和 I C ＝ 学校  
20:10  
(予定)

5 指導の重点

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

6 実施学年および参加生徒

第1学年SSHクラス生徒40名（男子27名 女子13名）

② 活動の様子

開催期間最終日の9月25日が間近に迫った土曜日であったため、混雑は予想をはるかに超えていた（後でわかったことであるが、この日の入場者数は250,694人であり、期間中2番目に多かったそうである）。駐車場



でバスを降りてから入場完了まで約1時間半を要した。このような状況を想定して生徒には、夏季休業中の全校登校日（8月1日）にコンピューター室のパソコンを使って、入場チケットの予約方法を実習し、1ヶ月前の8月10日に各自で入手しておくよう指導した。

## 資料

観覧予約  
RESERVATION TOP

インフォメーションサイトへ / GO TO INFORMATION SITE      サポートナビへ / GO TO SUPPORT-NAVI SITE

観覧予約とは  
WHAT'S RESERVATION

予約のしかた  
RESERVATION METHOD

よくある質問  
FAQ

ログイン

すでに入場券とパスワードを登録している方はこちら

（予約の照会・取消する場合もこちらからログインしてください。）

登録した入場券番号とパスワードを入力してログインしてください。  
※入場券番号(数字)、パスワード(英数字)は半角で入力してください。  
【ご注意】パスワードは大文字、小文字を区別しています。

入場券番号(12桁)

パスワード(4~10文字)

ログイン

※ログアウトしたい時はブラウザを閉じてください。

パスワードを忘れた時はこちら

メールアドレスを変更したい時はこちら

観覧予約TOPへ戻る

はじめにご利用の入場券の登録はこちら

はじめにご利用になる入場券番号とパスワードをご登録ください。

入場券・パスワードの登録

※代表者にて複数の予約を行った場合、代表者以外の入場券についてもこちらでご登録ください。予約の照会・取消の際に必要です。

上記の画面を、出すには、以下のURLを入力して下さい。  
<https://reserve.expo2005.or.jp/aichiexpo/ReservReferenceActionLogin.do?hostid=h1>

注意事項

- 1 8月10日 の 午前9時から観覧予約が開始される
- 2 午前9時20分には、予約が埋まることが予想される
- 3 前日までに、かならず、パスワードの登録を行う
- 4 8月10日 の 午前8時50分には、ログインしておく
- 5 9月10日 の 滞在時間は、11時から15時30分 なので予約は、11時30分から14時30分の間ものを選ぶ
- 6 すべて、自己の責任において予約すること

燃料電池に関する施設以外のパビリオンの入館予約を行わせたことが功を奏し、混雑の中でも、生徒の自由研修部分が順調に行われた。

さて、本研修の主題である燃料電池車についてであるが、平成16年度のサイエンスフロンティアフォーラムで行われた「燃料電池車の開発状況」

の講師を担当された、トヨタ自動車FC開発本部の天野賢治 主担当員に、愛知博長久手会場内の燃料電池バス(瀬戸会場と長久手会場の会場間連絡バス)の乗降所付近を会場にして、約1時間の燃料電池車についての講義を行っていただいた。まず、燃料電池の仕組みや開発の歴史を学び、エコカーとしてなぜ「FCHV」が注目されているのか、世界のエネルギー需給のデータを参照しながら詳しく解説していただいた。また、構造説明や実用化のめどについての説明もいただいた。燃料電池車について、知識としてその存在を知っていた生徒は多かったが、実物を見たのは初めてであり、参加生徒がみな高い関心を示した。燃料電池車の1ヶ月のレンタル料はおよそ「120万円」との説明もいただき、驚きの連続であった。お忙しい中、わざわざ会場まで足を運んでわかりやすい話をしてくださり、また、講義の後、燃料電池バスを利用して長久手会場から瀬戸会場へと移動する際の、燃料電池バスの貸し切りの手配もしていただき、大変感謝している。生徒は、バスに実際試乗し、駆動音の静かさや、非常によい乗り心地に驚いていた。

平成17年9月23日及び24日に、山梨県を会場に、燃料電池車を開発している7社が集まり、FCV7台、バス1台、水素補給車1台の公開と試乗会が実施され、数名の生徒が参加した。

### ③ 生徒の感想(抜粋)

スペインやパキスタンの人と、日本語混じりの英語で会話することができた。いろいろな国の人と交流できて良かった。外国の人は、皆フレンドリーだと思った。

夏の筑波研修の時、産総研で見た無電限超小型光通信端末が実用化されていたことに驚いた。また、メタンハイドレートの実物とその燃焼を目にすることができ、とてもよかった。

バングラデシュや中央アジア協同館、ベトナム館などで、普段触れることのできない文化に触れることができ、短くはあったがとても貴重な時間を過ごすことができた。

排気ガスを排出せず、水蒸気と空気のみを排出する、環境に優しい設計の燃料電池車。どこまで走行距離を伸ばせるか、水素をいかに効率よく取り出すか等の技術面、コスト等の課題をクリアして、早く実用化できればよいと思う。

### ④ 考察

事前の入場チケット予約の段階から、生徒は限られた時間の中で何に主眼をおいて研修に臨むかを考え、行動した。見ることができたパビリオンの数はそう多くはないが、見たり、聞いたり、肌で感じたものすべてが刺激となり、多くのことを感じとることができた。燃料電池車についての講演も生徒にたいへん好評であった。研修全体を通して、環境問題に改めて目を向ける契機にもなったように思う。

## (7) 山梨大学応用化学部局研修

### ① 実施要項

#### 1 目的

- (1) SSH事業の一環として、最先端の科学技術や研究に理解を深める。
- (2) 研究者との交流をはかり、研究に対するひたむきな姿勢を学ぶ。
- (3) 実験・実習を通して、科学研究の基礎スキルを向上し、各自の自然科学研究に役立てる。

#### 2 目的地 山梨大学工学部応用化学科 山梨大学応用研究棟 ワイン科学センター クリスタル科学センター クリーンエネルギー研究センター

#### 3 日程 平成17年8月18日(木)～8月19日(金) 午後2時から午後5時 平成17年8月22日(月)～8月23日(火) 午後2時から午後5時

#### 4 研修の内容

- ① テーマ
- |                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| 身の回りのマイクロな世界を探検しよう               | 18日～19日 |
| デジタルカメラで水を分析してみよう                | 18日～19日 |
| 環境にやさしい浄化材料を作ろう!                 | 22日～23日 |
| 光で色のかわる物質を作ってみよう～フォトリソグラフィーって何?～ | 18日～19日 |
| くもの糸(?)を作ってみよう                   | 22日～23日 |
| 電気を通すプラスチックで液晶ディスプレイをつくってみよう     | 22日～23日 |
| 色, その不思議な世界ー作って染めて測ってみようー        | 18日～19日 |
| ブドウのDNAを見てみよう                    | 22日～23日 |
| 単結晶を作ろう                          | 18日～19日 |
| 光るアンパンマンマグネットをつくろう               | 18日～19日 |
| 結晶の電子顕微鏡観察                       | 22日～23日 |
| 燃料電池でクリーン発電                      | 22日～23日 |
| 原子・分子の素顔を覗いてみよう                  | 18日～19日 |
| 太陽光電池を作ってみよう                     | 22日～23日 |
- ② 実施形態
- ・8月18日(木)～8月19日(金) で上記テーマ中の半数を実施  
1日目に関連講義 2日目に実習
  - ・8月22日(月)～8月23日(火) で上記テーマ中の半数を実施  
1日目に関連講義 2日目に実習
- ③ 実施人数 各テーマ 3人～5人 人数に満たない場合は実施不可  
2日間の参加が原則

#### 5 指導の重点

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

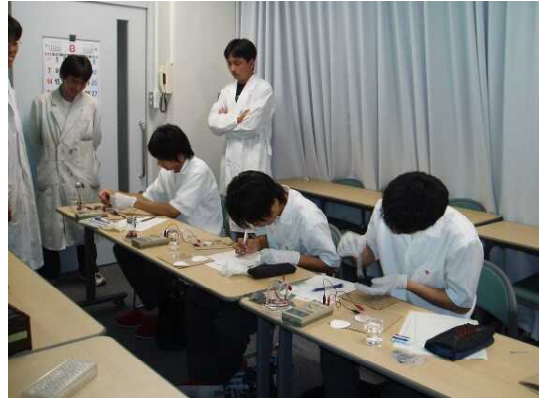
#### 6 実施学年及び参加生徒

希望生徒60人(主に2年SSHクラスが対象となるが、他クラスからの参加が可能)

② 研修風景



全体研修



燃料電池でクリーン発電



太陽光電池をつくってみよう



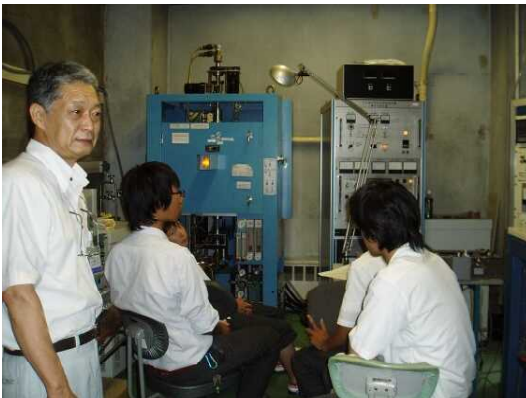
環境にやさしい浄化材料を作ろう



くもの糸(?)を作ってみよう



結晶の電子顕微鏡写真



単結晶をつくってみよう



色—その不思議な世界

### ③ 参加生徒の感想

ア 色の変わる物質をつくってみよう 平井美智子 先生

- ・目に色の見える仕組みが理解できて面白かった。また、光以外にも色を変化させることができるものが沢山あると知ってよかった。これからは、固定された色ではなく色が変わるものが出てくるのではないかと思った。

イ 電気を通すプラスチックで液晶ディスプレイをつくってみよう

奥崎秀典 先生

- ・SSHの梨大研修ということで参加しましたが、本当に来てよかったと思います。うちでは、液晶テレビとかは使っていないのですが、いつか液晶が日常に普及する日が来るときは、環境や資源の問題がどのように改善されるのかが一番のポイントだと思います。2日間指導してくださって応用化学科の皆さんどうもありがとうございました。

ウ 太陽光電池を作ってみよう 佐藤哲也 先生

- ・二酸化チタン以外は、ほぼ家庭でも手に入るものが材料だったので驚いた。太陽電池の構造がよくわかった。

エ 光るアンパンマンマグネットをつくろう 熊田伸弘 先生

- ・こんないろんな作業があると思わなかったけど、とても楽しく、そしてとても勉強になったアンパンマン作りでした。化学のいろんな復習にもなったし、普段使えないモノがいっぱい使えたり、大学のこともわかったりという実習でした。また、こんな講座があるといいなと思います。

オ 燃料電池でクリーン発電 内田裕之 先生

- ・電池の起電力が実験と実際に差が出てしまうことには驚いた。また、イオン化傾向を日本しか教わっていないということにも驚いた。燃料電池がこれからの時代、様々な場所で使われて人間にとってなくてはならない物になっていくと思った。

カ 環境にやさしい浄化材料を作ろう 初鹿敏明 先生

- ・この2日間で本当に様々なことを知ることができ、講義や実験など、とても貴重な体験をさせてもらうことができました。私は、地球や環境問題のことに興味があるのでこの講義に参加したのですが、多くの知らないことを教えてもらいました。山梨大学は施設がとてもきれいで、実験器具など高価でハイテクなものがそろっていてスゴいなあ、と思い、ここでもっと学びたいなと思いましたが、私は物理をとってないのでちょっと無理そうです。石油などと違って、木炭などを使えば炭素が循環してムダがでないなんてすばらしいと思い、こういうものをこれからもっと利用できればと思いました。

キ クモの糸を作ってみよう 鈴木章泰 先生

- ・実際に極細繊維をつくりながら、研修を行ったので内容が理解しやすかった。とても難しい講義だったが、興味深く、最新技術のすばらしさを感じた。

ク 単結晶をつくってみよう 細谷正一 先生

- ・加熱時に折れて失敗になってしまったが、貴重な実験ができてよかった。

ケ 結晶の電子顕微鏡観察 山中淳二 先生

- ・普段見ることができないものを沢山見ることができた。いい体験だった。

コ 原子・分子の素顔を覗いてみよう 平岡賢三 先生

- 液体窒素でいろいろなものを凍らせる実験は、初めてだったので、とても興味を持った。教授の先生の話はとても難しくよく分からなかった。イオンにして質量を測るという研究をしている人達はとても難しいことをしていると感じた。貴重な経験をさせていただきありがとうございました。

サ 色—その不思議な世界 小泉 均 先生

- 人が闇で何も見えないのは、可視光線が含まれている太陽光のもとではないから、なのだそうだ。今まで、ずっと太陽の光がなければ色が判別できない、何も見えないと知っていたが、それは光がないからだと思っていた。

#### ④ 考察

実施要項にある14テーマについて生徒から希望をとり、前半2日で5テーマ(参加者21名)、後半2日で6テーマ(参加者28名)を、各研究室に別れて実施した。いずれのテーマも、山梨大学工学部の応用化学部局で行われている研究内容の基礎・基本となるものを高校生向きにアレンジしていただいたものである。さらに現象として面白い物を、羅列して演示するだけにとどまらず、研究論文や実験レポートの作成という面まで指導していただき、高校の教科書の範囲を超える専門的な基礎知識についても、事前に大学側で丁寧に準備をしていただいた。1テーマ2日間の日程で、個々の生徒が理解できるように1日目に少人数のゼミ形式で講義を行い、2日目に実験・実習を行った。大学側で実施する、オープンキャンパスなどでの1日体験と異なり、講義+実験+レポート作成という一連の流れをとったため、生徒も真剣にこの実習に取り組んでいた。また、最大5人という少人数形式で実施できたので、生徒は高校で授業を受けるのとはまた違った感覚で取り組めたのではないかと思う。大学の、研究のための施設設備の状況も、研究に必要な物品の種類や管理の方法も、高校生には驚きのあるものであったようである。この研修をとおして、後期に行われる「科学の探究Ⅰ」(自然科学研究の授業)のテーマ設定等の参考となった。

#### 仮説7の検証

仮説7では、「校外での実習や研修を充実させることで、日常の授業では得られない実体験を積み重ね、知識偏重にならない骨太の科学者を養成することが可能になる」を検証することになっている。生徒の感想をみると、新たな発見や驚き、貴重な体験をしたと感じている生徒が多かった。高校での授業とは異なる印象を受けている生徒も多く、実体験より得るものの多さ、影響の大きさを実感できた。また、実験だけだと「おもしろい」で終わってしまうことが多いが、1日目に講義を実施したことにより、生徒の理解度も大きくなり興味深く取り組めたようである。ただ、今回の実習・実験が、学校での授業の延長線上にあることが理解できず、「学校の授業で得られる知識と実習・研修で得られる体験を高い次元で融合させる」という意味で課題が残った。



講義の様子



作成した液晶ディスプレイ

## 5 SSH交流

SSHの指定を受けた平成16年度は全国に72校のSSHがあった。本校から最も近い学校は長野県諏訪清陵高等学校で、高速道路を利用しても約1時間30分の距離であり、その他のSSHはさらに遠い位置関係となっていた。長野県屋代高等学校等信越地区の高等学校と当初は交流を模索していたが、結局実現には至らなかった。関西方面や北越方面のSSH間の交流は比較的盛んに行われていたが、関東ではまだまだという感であった。昨年度末埼玉県立浦和第一女子高等学校が中心となり、平成16年度指定の関東近県SSHでの合同発表会を企画した。本校は生徒参加には至らず、SSH担当職員の視察に留まった。

平成17年度山梨県で都留高等学校が2校目のSSH指定校となったことにより、状況は少し変化してきた。自然科学研究発表会等での部活動単位での交流は若干今までも無かったわけではないが、SSHという立場となり交流機会の増加が期待された。今年度はSSHとして3回、県内自然科学系クラブで1回、関東地区での交流1回と企画され生徒の良い経験となっている。

### (1) 山梨県立科学館「ロボット講座」(都留高校との交流)

#### ①実施要項

企画名 特別科学教育プログラム

「QRIO が街にやってくる！～QRIO Technology Tour @山梨県立科学館」

目的 高校生が、エンタテインメントロボットQRIOのデモンストレーションを見たり、QRIOの技術者からレクチャーを受けたりするだけでなく、テーマや疑問を持って深く調べることで、QRIOを支える科学技術について理解し、自ら考える楽しさを発見することをねらいとする。また、高校生が学んだことで、生徒自身のプレゼンテーション能力を高めるとともに、来館した地域の児童・生徒に対する啓発の効果もねらう。

日時 平成17年4月24日、4月29日～30日

主催 山梨県立科学館

協力 ソニー株式会社・日本科学未来館・全国科学館連携協議会

日程

期日	場所	時間	概要
4月24日	スペースシアター	11:00～12:30	・オリエンテーション ・アストロビジョン映画「ROBOT ～夢のアストロボーイへ」の観覧 ・ワークシート記入(テーマ決定)
4月29日	会議室	10:00～12:00	・SONY 技術者(倉田宜典さん)によるQRIOのデモンストレーションとレクチャー
		13:00～15:00	・グループごとの調べ学習とプレゼンテーション作成 ・プレゼンテーション準備
4月30日	多目的ホール	11:00～11:30 13:00～13:30 14:00～14:30	・QRIO テクノロジーホールでのプレゼンテーション
	会議室	15:00～16:00	・まとめ ・感想文記入

## ②実施の様子



←

ソニー・エンタテインメントロボットカンパニー2課の倉田宜典 係長と情報交換をする本校「数理・情報ショップ」部員



↑ 都留高校のSSH1年生と学校の枠を越えてグループを構成し、QRIO についてのプレゼンテーション資料を作成中

←

日本科学未来館 井上徳之 工学博士より会場でのプレゼンテーションの方法について説明を受ける。

県内SSH2校による初めてのプログラムで、本校からは「数理・情報ショップ」部員の1年生～3年生、都留高校はSSHクラスの1年生からの参加であった。最初は各生徒も緊張気味であったが、直接 QRIO と倉田さん(ソニー・エンタテインメントロボットカンパニー2課係長)に会った瞬間から、生徒は活発に動き出した。山梨県立科学館の来館者に QRIO についての説明を親切に行い、数日後の地域の新聞に来館された方からの投稿があり、科学館での高校生の対応がすばらしかったと感想を述べ、SSHという取り組みがあることを初めて知ったと答えていた。山梨をスタートし、全国の科学館で行われたこの取り組みもソニーの方針で QRIO の開発中止が伝えられ、今年度で終わってしまうのは残念でならない。



## (2) 山梨県高等学校自然科学研究発表会 (都留高校との交流)

平成17年度生徒の自然科学研究発表会で都留高校の生徒との情報交換を行った。

昨年度までは、各校の自然科学研究発表を聞くだけであったが、今年度は昼食時を利用して各校の取り組み状況や今後交流を深めていこうということで意見交換を行った。今回の交流により、次ページの(3)の取り組みへと発展するきっかけとなった。



(3) 第1回山梨県サイエンスフェスティバル(県内小中高大自然科学系クラブ間交流)

①実施要項

1. サイエンス・フェスティバル開催の目的

山梨県下で活動している高校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に、学生・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する機会を増やし、学生・生徒同士また研究者とが発表や実験・観察紹介などを通して相互に交流する機会を設けた。さらに、自然科学や中・高・大での自然科学系のクラブ活動に興味・関心のある一般の方に、本県の自然科学系クラブの活動の実態を知ってもらう機会にしたい。

2. 主催 山梨県高等学校理科部会, 山梨県理科教育研究会

3. 後援 山梨県教育委員会, 山梨科学アカデミー

4. サイエンス・フェスティバルの開催内容

1) ポスター展示による, 研究・活動内容の交流… ポスターセッション中・高・大の自然科学系のクラブ員が日頃から取り組んでいる研究や活動内容をまとめた掲示物(ポスターと言います)の前で, 研究・活動内容を分かり易く説明しながら見学者の質問に答えていきます。

\* ポスターセッションには, 中・高・大のクラブが参加します。

2) 実験・観察の紹介… 実験・観察交流学園祭の展示や, 日頃のクラブ活動で高校生が取り組んでいる実験・観察を分かりやすく説明したり, 参加者にも実際に体験してもらいながら交流していきます。大学の先生方の出展もあります。

\* 実験・観察交流には, 高校のクラブと山梨大学, 帝京科学大学の先生方が参加します。

5. サイエンス・フェスティバルの詳細

1) 日時 平成18年 2月4日(土)

2) 会場 甲府南高校文化創造館(フロンティアホール)

3) 当日の日程

12:00 ・出展者集合, 準備開始

13:00 ・はじめの会 あいさつ 日程説明

13:15 ~ 14:15 ・ポスター・セッション… 2グループに分けて実施

14:30 ~ 15:30 ・実験・観察交流～

16:00 ・後かたづけ 解散

6. 問い合わせ先

〒406-0801 笛吹市御坂町成田 1456

山梨県総合教育センター教育指導部 主幹研修主事 丸茂一文

E-mail kazufumi@kai.ed.jp Tel055-262-5735

または

〒400-0601 南巨摩郡鵜沢町峡南教育事務所 771-2

地域教育推進スタッフ 副主幹 大久保和樹

E-mail ookubo-axrz@pref.yamanashi.lg.jp Tel0556-22-8154 Fax 0556-22-8144

ポスターセッション参加校

No.	参加校	発表テーマ	発表概要
1	塩山中学 科学・技術部	鉄を作るⅢ	たたらを使わずに, 植木鉢, 七輪, 練炭コンロなどを使って砂鉄から鉄を作り出すことに挑戦し, 鉄を作ることに成功した。

No.	参加校	発表テーマ	発表概要
2	梨大付属中学	平成17年セグロアシナガバチの研究	小学校5年生の時から4年間続けているセグロアシナガバチに関する継続研究です。今年、飼育箱へ巣作りさせることにチャレンジし、飼育箱内で巣作りから越冬までを成功させ、ハチの生態について新しい知見を得ることができた。
3	上野原高校 科学部	バイオマスエネルギーに関する研究	11月の自然科学発表会で発表した研究で、多糖類をアルコール発酵させてエタノールを作る方法に関する研究
4	中央高校 自然科学同好会	物質の再結晶化について	物質の溶解度を測定し、様々な物質の再結晶化について考察を加えた。
5	蕪崎高校 自然科学部	セッケン膜の物性	学園祭の出し物として「シャボン玉」の作成を行った。その過程で、水と洗剤のほかに、洗濯糊(PVA)や砂糖などを加えることにより、シャボン玉の安定性が大きく変化することに気付いた。本研究では、市販の洗剤と洗濯糊を利用し、水への混合率を変化させた場合、せっけん膜の物性がどのように変化するかを調べた。調べた物性は、膜の安定性(継続時間)、粘性などである。また、原子間力顕微鏡を用いて膜の微細構造を調べた。
6	日川高校 生物・化学部	重川周辺の水質調査 No.7	重川の17地点の水質や、水生生物を調べ、過去の資料と比較して重川の変化について研究した。
7	農林高校 植物研究部	南アルプスの絶滅危惧植物を救うⅡ	南アルプス産タカネビランジについて、総合的な保全体系を確立した。特に今回は、①種子の休眠打破条件を解明し周年的な実生獲得法を確立した。②平地での栽培方法を概ね確立した。
8	桂高校 科学部	とびひの研究	桂高校の運動部に広がる「とびひ」に関する研究。感染ルートやその予防策を解明した。
9	都留高校 生物化学部	セッケンの合成に関する研究	各種油脂を用いてケン化法によりセッケンを合成し、生成物の性質(気泡性、浸透性)を構成脂肪酸とともに比較する。各種脂肪酸を用いて中和法によりセッケンを合成し、生成物の性質を比較する。また、合成の際にグリセリン等を添加し、その量により生成物の性質がどのように変化するか調べ、その効果を考察した。
10	甲府南高校 数理・情報	極小曲面について	与えられた境界をもつ曲面をいろいろ変化させたとき、面積が極小となる曲面が極小曲面になります。自然界では、針金でフレームをつくり、それに張る石鹸膜などが良い例です。まず、正多面体のフレームにできる、極小曲面にどんなものがあるかを、実験と計算を通して作成を試みます。また、石鹸膜が、表面張力により、極小曲面を生成することを調べます。

No.	参加校	発表テーマ	発表概要
11	都留高校 生物化学部	ビタミンCに関する研究	一般にビタミンCは、加熱等の影響により、損失することは知られている。文献を調べてみたが、ビタミンCの損失に対する加熱の影響はどのようなものなのか、といった定量的な知見については記述されていなかった。本研究は、ビタミンC水溶液と清涼飲料水を用いて、加熱によりビタミンCがどのように損失するかを調べ考察する。また、果実や野菜に含まれるアスコルビナーゼ(ビタミンC分解酵素)の存在を知り、この酵素がどのようにビタミンCの損失に影響するかを調べ考察した。
12	甲府南高校 生命科学	オオカナダモの紅葉について	ある生物問題集に、「オオカナダモの葉を0.1モル濃度のショ糖液に浮かべ、3500ルクスの光をあてると数日で緑色が退色し、代わって赤いアントシアンの色素が合成され紅葉となる。」という記述があった。水草であるオオカナダモが紅葉する現象があることを知り、それについて調べてみようと考えた。葉の状態・溶液の種類によって紅葉に影響があるかどうか？紅葉は何がきっかけで進むのか？カエデなどの紅葉との違い、などについて研究を行い、オオカナダモが紅葉する条件・メカニズムを探った。
13	甲府工業高校 情報システム部	IPv6 ネットワーク技術	山梨県立大と甲府工高は、いつでもどこでもネットワーク接続できる「ユビキタス社会」に向けた技術の共同研究を進めている。「IPv6」という次世代ネットワークを用いた「情報家電の遠隔制御」を主なテーマに取り組んでいる。研究には甲府工高が姉妹校提携している韓国の清州機械工業高校も参加。
14	帝京科学大 環境サークル マナの木	割り箸回収運動について	大学食堂で使用された割り箸を効果的にリサイクルする方法について調査しています。今回は、使用済みの割り箸を製紙工場で紙の原料として使用してもらうための取り組みについて紹介します。

#### 実験・観察交流参加校

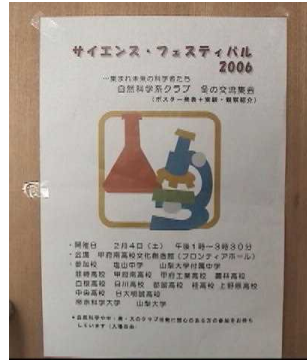
高等学校 上野原高校 中央高校 韮崎高校 都留高校 農林高校 甲府南高校  
桂高校 白根高校 日大明誠高校

大学 山梨大学 帝京科学大学

②実施の様子



← 甲府南高校フロンティアホールにてサイエンスフェスティバル開会行事

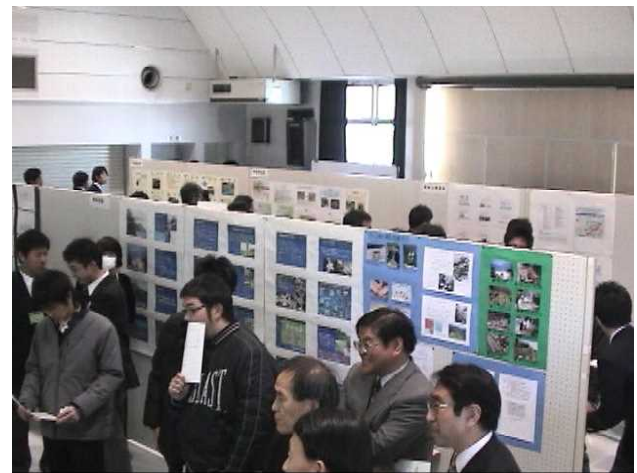


← 記念すべき第1回ポスター

ポスターセッション会場



↑ 帝京科学大学からの展示



← 都留高校SSHの生徒が本校ポスター発表に



↑ SSH以外の県内高校からもたくさんの参加があった。



← 中学生も頑張っている

### ③考察

県内の自然科学系の部活動の状況は、生徒数の減少に伴い、各学校とも運営や指導に非常に苦慮していた。以前は、理科の物理・化学・生物・地学の4領域から万遍なく自然科学研究発表に応募があり、会場も4会場で行っていた。ここ数年は、1会場ですべての領域が実施できる程度の発表件数となっていた。今年度は県内にSSHが2校となり、この2校から多くのテーマで参加があった。自然科学研究発表会も盛大に行われた。これをきっかけに、低迷していた県内自然科学系の部活動の活性化のために山梨県高等学校理科部会、山梨県理科教育研究会が主催した、サイエンスフェスティバルが実現することになった。

## (4) 平成17年度関東県SSH合同発表会(SSH8校)

### ①実施要項

1. 目的 関東地区におけるスーパーサイエンスハイスクール研究指定校の代表生徒がそれぞれの学校における研究状況と成果についての情報・意見交換をすることにより、生徒自らによる研究と理解を深め、今後の活動をより充実させる。
2. 主催 関東地区SSH平成16年度指定校 5校  
後援 独立行政法人 科学技術振興機構 (JST)
3. 日時 平成18年3月19日(日)
4. 会場 東海大学附属高輪台高等学校  
〒108-8587 東京都港区高輪2-2-16  
URL : <http://www.takanawadai.tokai.ed.jp>  
Phone : 03-3448-4011 Fax : 03-3448-4020
5. 参加校 千葉県立柏高等学校 福島県立相馬高等学校  
芝浦工業大学柏高等学校 栃木県立宇都宮高等学校  
東京都立戸山高等学校 山梨県立甲府南高等学校  
埼玉県立浦和第一女子高等学校 東海大学附属高輪台高等学校
6. 時程及び分担  
9:00 教員・生徒集合〔場所：玄関前〕 打ち合わせ  
9:15 控室にて諸連絡  
9:30～9:40 地下3階アリーナにて指示  
9:40～10:20 準備  
10:00 運営指導委員、JST、等集合  
10:20 生徒・職員ホール着席(受付担当以外)  
10:30～10:50 開会式  
10:55～11:00 発表準備  
11:00～11:40 ポスター発表 A 開始  
11:40～12:20 ポスター発表 B 開始  
12:20～12:50 昼食・休憩：地下2階食堂  
12:50～13:00 口頭発表にむけて  
※口頭発表についての確認事項  
・発表時間12分 質疑応答3分 ・ベルは鳴らす(8分1回, 10分2回, 12分3回)  
13:00～14:10 発表会1部(4校の発表15分×4)  
① 甲府南高校 ② 東海大高輪台高校 ③ 戸山高校 ④ 芝浦工大柏高校  
(10分間の休憩)

14:20～15:30 発表会2部（4校の発表15分×4）  
 ⑤ 柏高校 ⑥ 浦和一女高校 ⑦ 福島相馬高校 ⑧ 宇都宮高校  
 15:40～16:10 閉会式  
 16:10～16:15 諸連絡等  
 16:15～16:45 片付け  
 16:45～16:55 アンケート記入（各校控室）  
 17:00 解散

②実施の様子



開会式 生徒を激励する  
JST 町田 主任調査員



ポスター発表の準備風景



ポスター発表中



ポスター発表全体の様子



← 口頭発表を行う本校生  
 時間の関係で各学校1テーマの発表機会しか設ける  
 ことが出来なかった。  
 各SSH校も選考には苦労したことが予想される。  
 この経験から来年度の全国SSH発表会の出場を  
 目指す。

### ③講評及び生徒アンケート

#### ア 閉会式の講評より

早稲田大学 東中川 教授

- ・研究を行ったら発表することが重要である。緊張を持って発表することは良いことだ。



- ・身近なテーマを課題研究で行っているのは、良いことだと思う。その中に様々な研究の芽が潜んでいる。
- ・データの整理が物足りないときはディベートを利用するのも良いだろう。
- ・データの表裏が分かることが科学マインドを成長させる。
- ・学会でもなかなか質問がでないが、疑問に感じたらどんどん質問を行うこと。
- ・プレゼンテーションを行う場合原稿を読まないようにしよう。

← 高輪台高校，浦和第一女子高校の各校長先生に説明する本校生

東海大学 南里 教授

- ・ポスター発表で各ブース，気持ちを込めて発表していた。自分の行ったことを十分にアピールしていた。
- ・研究の内容レベルは大変すばらしいと感じた。
- ・発表において時間通り終わること，会場から質問が出ることは良い。
- ・高校生の年代に受験に必要な科目だけや，自分の好きな科目だけを学習するのではなく，いろいろな理科や数学を面倒くさげらず学習することが大事である。

J S T 町田 主任調査員

- ・昨年度より比較にならないほど良くなっている。他の方々に理解してもらい工夫がなされている。進歩が見られた。
- ・他校のSSHの情報を収集することは良いことだと思う。
- ・この発表会に至るまで様々な問題解決のための苦労が見られる良い発表であった。

#### イ 本校生徒の感想

- ・最初は出かけるのが面倒だったけど，来てみたらどこの高校も深いところまで研究していて驚いた。みんなレベルが高くて自分ももっと高いところに行きたいと思った。
- ・色々な人の発表を聞いて，SSHに対する興味が深まった。
- ・みんな本当に生き生きして発表も輝いてた。
- ・どのグループも課題研究のテーマはとても面白かったが，研究内容の発表を聞いて理解できるものが少ないのが残念だった。
- ・実験に必要な基準というものを設定するのが難しいと感じた。
- ・様々な学校の人たちと交流できて，とても有意義な一日だった。
- ・他県の高校との交流や発表することは大切なことなので，これからも続けていきたい。

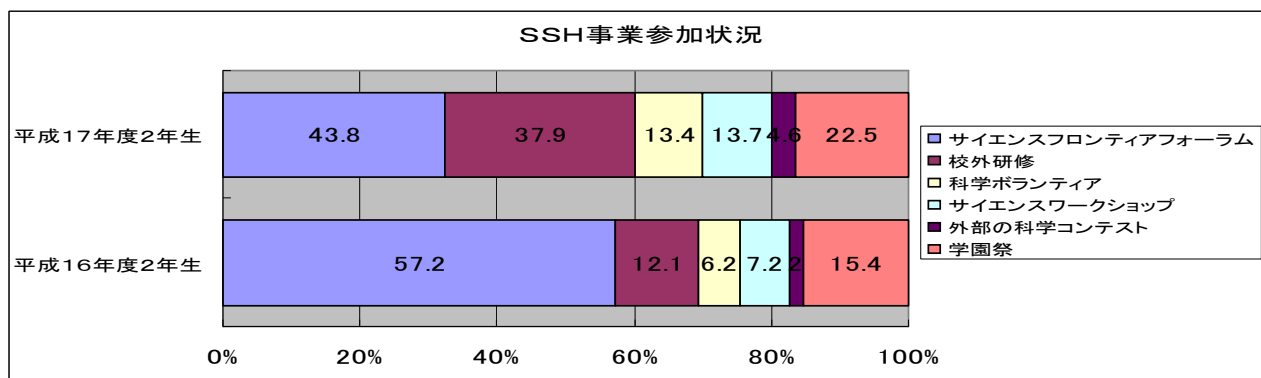
#### IV 実施の効果とその評価

##### 1 意識調査の結果

##### (1) SSH事業全体について

平成17年10月実施の生徒アンケートより

設問 あなたはSSHの取り組みに参加したことがありますか？(複数回答あり)

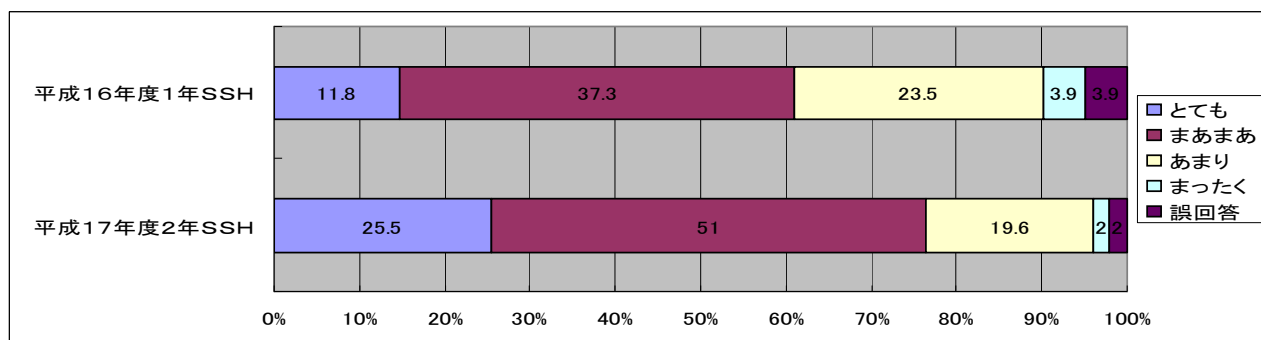


ここでは、SSH事業の校内普及状況の変化を見てみた。比較の対象としたのは、平成16年度の2年生全体と現2年生全体である。学校全体を対象としたSSH事業にサイエンスフロンティアフォーラム、校外研修、サイエンスワークショップがあるが、昨年度中は3事業の生徒への認知度がサイエンスフロンティアフォーラムに比べて低く、校外研修、サイエンスワークショップはSSHクラスのみの活動と誤解されている部分があったと考えられる。今年度は、全校対象のSSH事業にSSHクラス以外から参加が積極的に見られ、確実に活動が普及している。

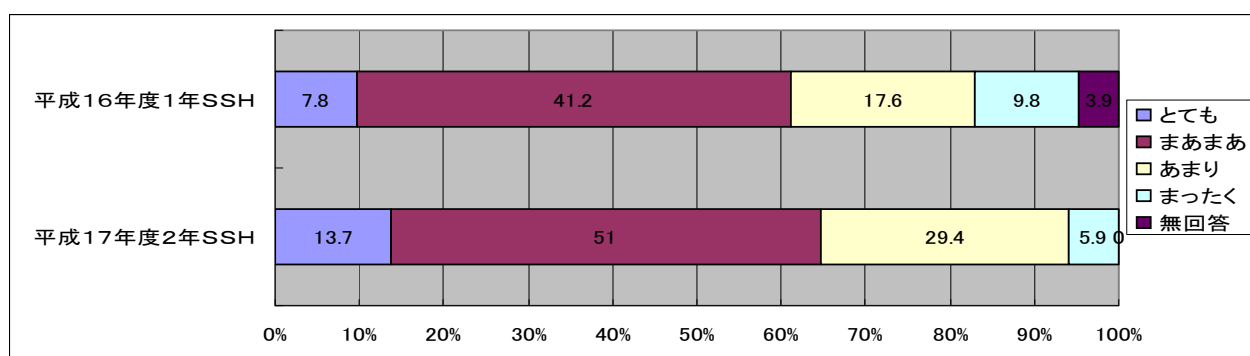
##### (2) SSHクラスの生徒について

##### ① 2年SSHの昨年度との比較

設問 理科の学習は将来役に立つと思いますか？



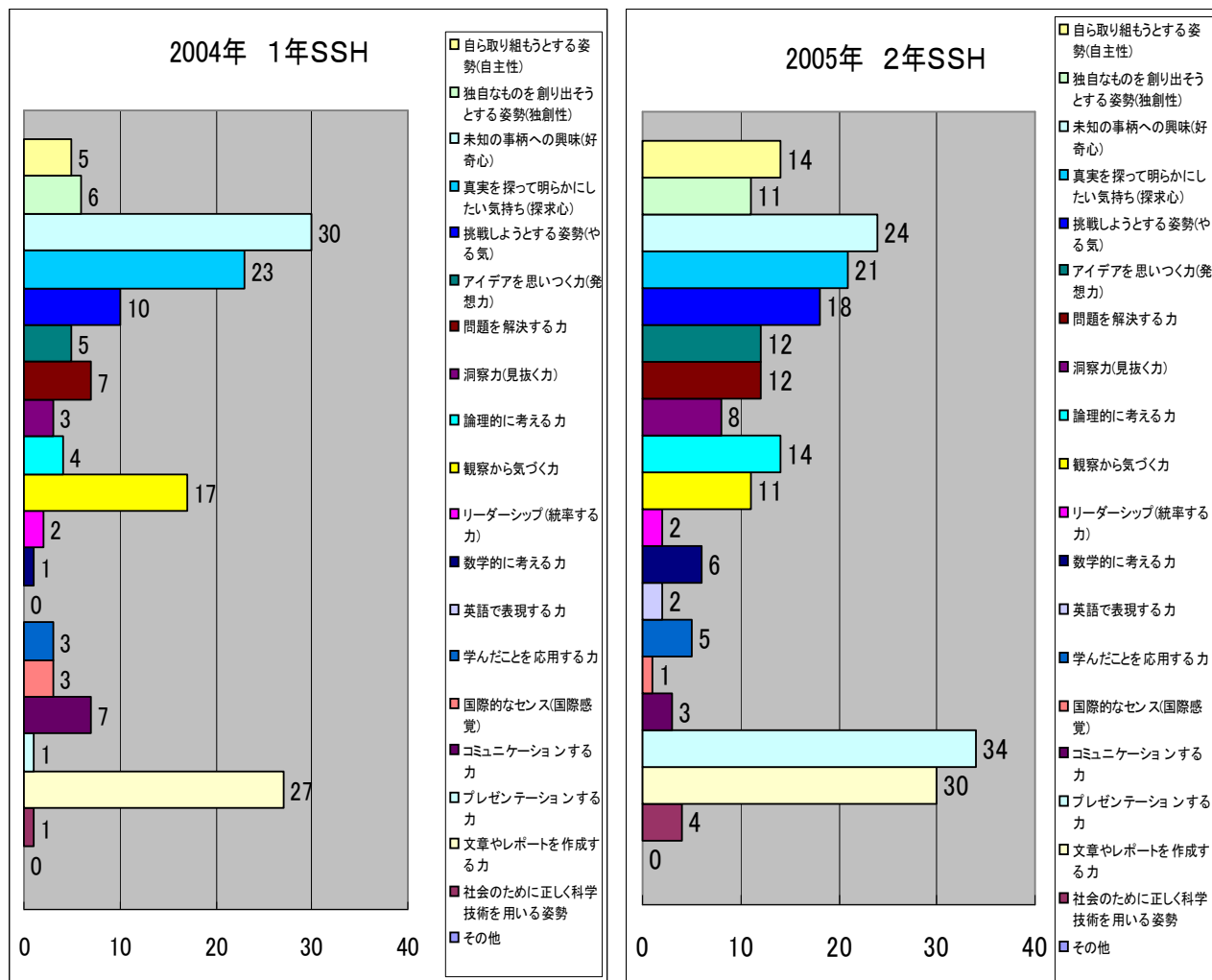
設問 数学の学習は将来役に立つと思いますか？





理科・数学が好きですかという問いに対して、SSHクラスの90%以上がとても好き、またはまあまあ好きと答えている。これは、昨年度も同じ割合であった。ところが、理科・数学が将来役に立つと思いますかという問いに対しては、数学で数ポイント、理科で十数ポイントの増加が見られる。SSHクラスの生徒は、学年が進行するとともに、理科・数学の重要性を認識できているのではないと思われる。

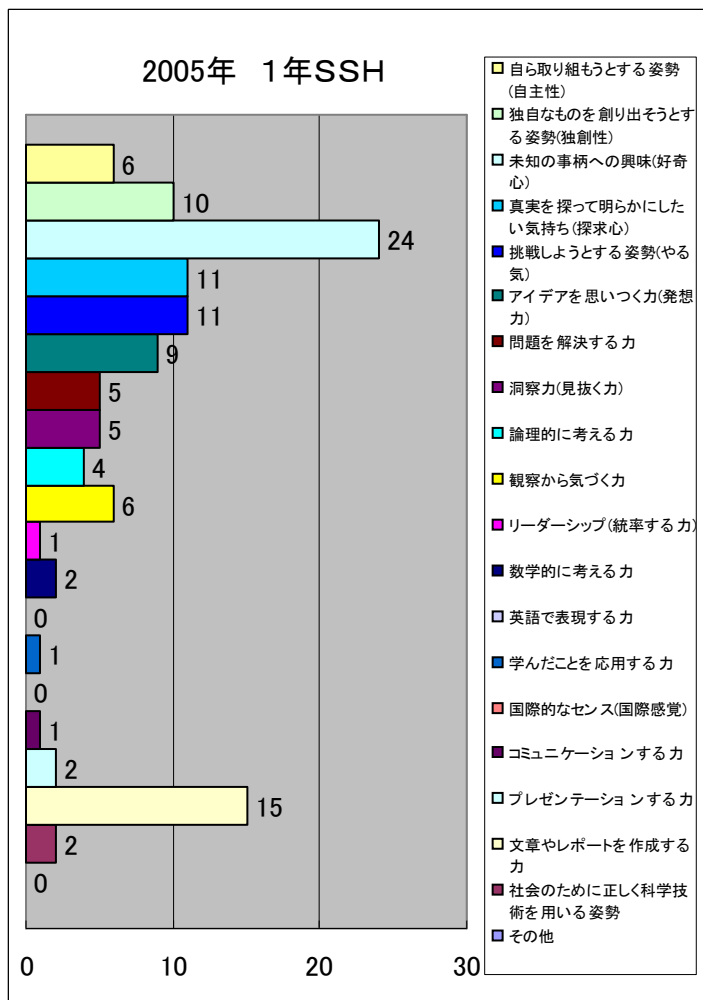
設問 SSH活動によってどの能力や姿勢が身に付いたと思いますか(複数回答可)



研究仮説5を”研究者の支援を受けて行う少人数の「リサーチグループ」の導入や各種のプレゼンテーション技術を導入することで、自己の研究課題を見つけ、研究成果を広く発信できる生徒を育てることができる。”とした。2年生SSHで今年度新たに導入された、学校設定科目「科学の探究I」においてもこの仮説を検証するのだが、生徒の意識調査にみられるように、身に付いた力の中で、プレゼンテーション能力、自主性、独創性、やる気、発想力、問題解決能力のポイントが昨年度より増加している。調査対象集団には、若干の入れ替えと増員があるが、その変容は、特に「科学の探究I」の科目の目標に一致している。講義を中心とする科目よりも、科学研究を行うために必要となる資質だけではなく、高等学校教育で身につけさせたい能力もこの科目で養成されているのではないかと考えられ、仮説の正当性を示すものである。設問は、SSH活動で身に付いたものに限定した問いとなっているので、数学的に考

える力，英語で表現する力等のポイントは多くはないが，「科学の探究Ⅰ」のページにもある様に，生徒の多くは，自然科学研究を行うために必要な資質は，興味関心や，プレゼンテーション能力だけでは充分ではなく，日頃に行われている各授業において培われる基礎的な学習が必要だということを実感している。

## ② 1年SSHについて



一方，今年度の1年生のアンケート結果である。同一の設問に答えてもらった。概ね昨年度1年生の結果と同様な分布を示している。1年生学校設定科目の「科学の世界」の担当者や特別講演会のサイエンスフロンティアフォーラムの講師は，昨年度との入れ替えが存在する。提示したテーマにバラツキがあることはやむを得ない。その結果，全体の傾向は似た分布になっているが，探求心や，観察から気づく力等に見られるように，ポイント減の項目もある。「先端技術とものづくり」については，3年目の実施とその担当する山梨大学の講師が，同じこともあり，科目としての完成度が高くなっている。大学での講義をそのまま持ち込むのではなく，高校生にいかに関心を持ってもらえるかの試行錯誤を続けている。昨年度よりも，ものづくりでは必要な独創性や，アイデアを思いつく発想力が身に付いたとするポイントが昨年度1年生より増加している。これもこの学校設定科目の目

標に合致している。

## (3) SSHクラスの保護者について

以下の設問に対して，現1年SSHクラスの保護者と現2年SSHクラスの保護者の意識調査を比較してみた。

設問1 お子さんの進学意欲や進学実績に良い影響を与える

設問2 学校の教育活動の充実や活性化に役立つ

設問3 行事が増えることで学習時間が減り，学力が低下する

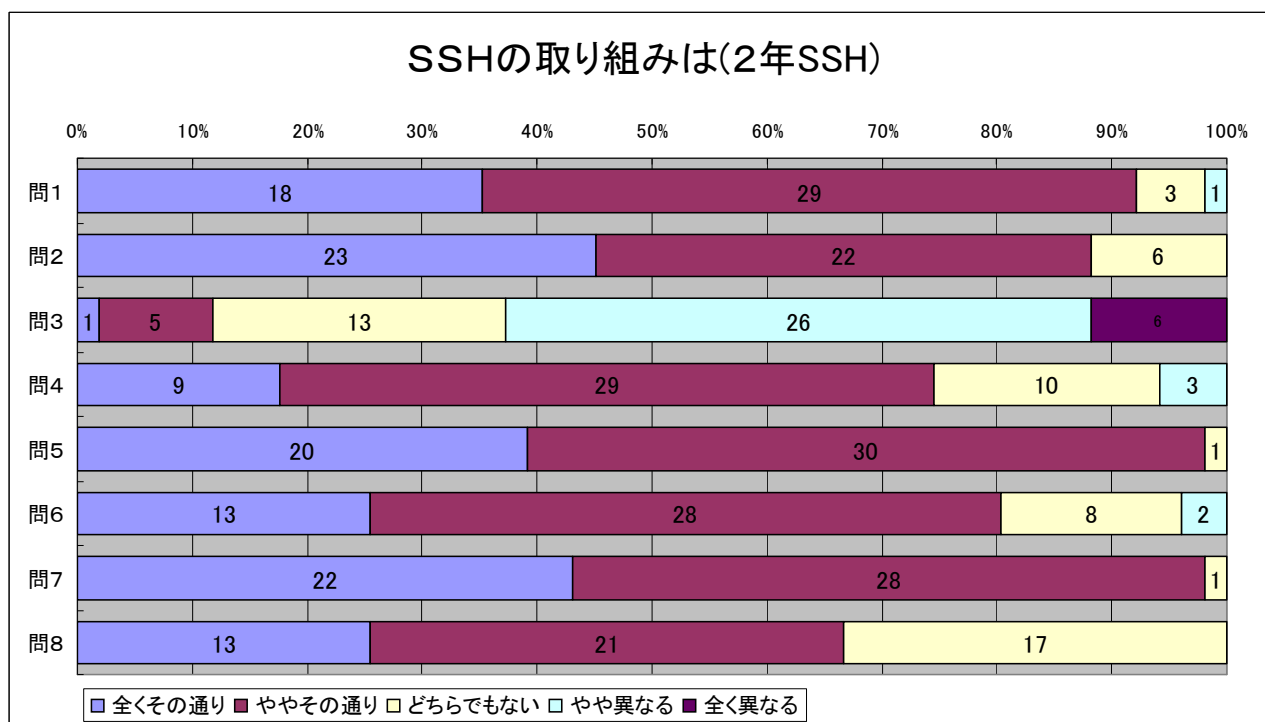
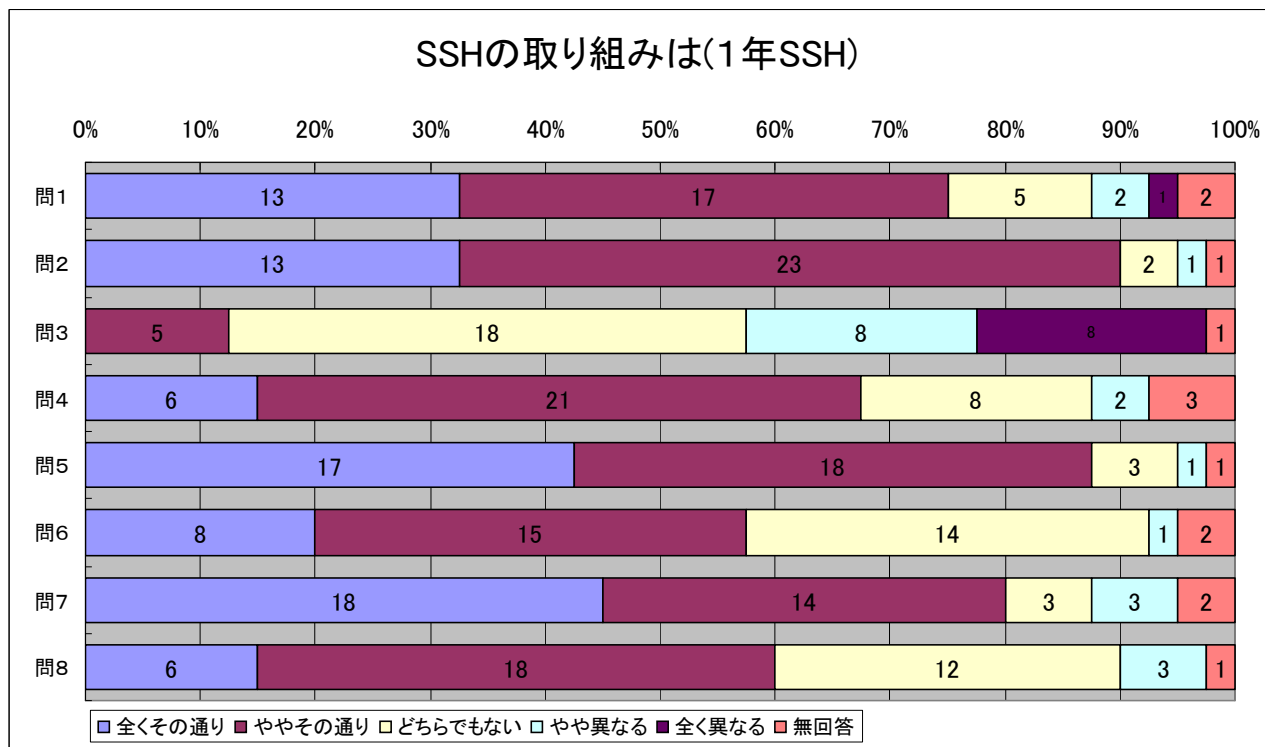
設問4 研究職を目指す生徒が育つ

設問5 実験・観察などの活動が増え自然科学への興味・関心が高まる

設問6 生徒の主体性が育つ

設問7 高度な科学的内容に触れる機会が増え，より発展的な学習に取り組む姿勢が高まる

設問8 理数科目だけでなく他の教科に対しても良い学習効果がもたらされている



全体の傾向はほぼ、同一と考えられる。設問6の"主体性が育つ"に差異が見られるが、1年生プログラムより2年生プログラムの方がより、生徒達が主体的に動くことが必要とされる様々な計画がなされているのことがわかる。SSH事業は、進学意欲や進学成績に良い影響があると考えながらも、活動に生徒が時間を取られることで進路実現にやや不安を持っている保護者も少数ではあるが、存在するので、SSHの進学という面での高大連携等の情報を保護者や生徒に提供していくことが必要である。

## 保護者の感想

- ・色々な「科学」体験をさせて頂きありがたく思っています。欲張りだとは思いますが、進学面でも「SSH」ならではの(理数・科学系への)サポートをして頂けるとさらに目的が達成されると思います。
- ・科学館などで小さな子供達に触れ合う機会があったことは、楽しかったようです。
- ・ボランティアや自分で取り組んできたことを小学生たちに楽しみながら伝えるところが身に付いた。
- ・普通の授業だけでは得られない学習機会、体験活動に参加でき、生徒たちにとってはより学習を深められる良い機会であったと思う。
- ・一般的には経験することが難しいさまざまな授業を、この時期に体験できるということは、子供にとってとてもありがたいと思います。色んなことを見て、体験してそこから自分の進路も考えていけるとよいと思います。
- ・SSHの授業を受けた日は、帰宅後、新しい情報を得たことを楽しそうに話します。特に黄金比・生命の重さ・ロボット製作が印象に残ります。SSHで本当に良かったと思っています。
- ・たくさんの企画をして頂いたことに感謝しています。子供たちにはどうだったのか？ちょっと疑問に思っています。クラブ活動との両立、レポート提出等、もう少し余裕が欲しいと思いました。
- ・高校生活において、校内のとどまらない筑波研究学園都市や愛知博への研修旅行、県立科学館でのイベントの手伝い等々また外部から講師を迎えてのフォーラムなどは、頭のやわらかい高校生が幅広い知識を身につけることができ、将来きっと役に立つSSHならではの事業であり、ぜひ研究指定校として、今後も継続して頂きたいと願っております。
- ・様々な分野から科学の勉強ができて、子供たちの視野が広げられて良かったと思いました。これからも長くSSHが継続されることを希望します。
- ・普段は見学できない所への見学や色々な専門家の先生のお話を聞く機会も多くあり、科学全般に対して興味や関心が高まったように思います。SSHで学べたことはたいへん良かったと思っています。
- ・科学的な授業はもちろん大切ですが、特許やデザインなど科学に直結した社会的なシステムについても大切だと考えます。青色発光ダイオードを始めとした発明をいかに工業生産に結びつけるかを、若い生徒に享受することを希望します。

## 2 実践による成果

### (1) 学校設定科目の支援体制

#### ① 「科学の世界」

年度の初めに各教科より、科目の担当者と実施テーマが決定されSSH係と合同で指導計画を立案、指導案の作成や生徒レポートの評価方法の検討がなされ、実施するための体制が整っている。

#### ② 「先端技術とものづくり」

山梨大学工学部電気電子システム工学科清弘研究室との連携を行い始めてからすでに3年が経過している。教材の作成やテキスト化が図られ、後期授業分の手順やTAの支援体制、必要な備品・消耗品の購入体制が整っている。

#### ③ 「山梨の自然と科学」

連携研究施設の講師との日程調整方法等が確立し、実施の協力体制ができた。地域教材の校外研修において、山梨大学工学部応用化学科の協力が得られた。

④ 「科学の探究Ⅰ」

授業とサイエンスワークショップ担当顧問が連携出来るような学校体制となっている。

(2) 外部との連携

校外研修，サイエンスワークショップ等の活動に必要な外部の研究施設や大学の研究室，科学館との連絡・協力体制や学校設定科目，サイエンスフロンティアフォーラム等の外部講師の派遣体制や協力可能な講師のデータベース等SSH運営に必要な情報の蓄積がなされ，よりスムーズな運営体制が整った。

平成16年度(実数)						
	大学	公的研究施設	科学館等	企業	一般	小中高
施設	4	6	5	1	1	3
講師	16	3	2	8	2	3
TA	11					
平成17年度(実数)						
	大学	公的研究施設	科学館等	企業	一般	小中高
施設	3	6	4	1	1	1
講師	25	12	5	6	5	2
TA	10	1				

連携の状況

年度を追う毎に協力いただけるける施設・講師数が増加している。また，研究指定後を見据えて同窓会等の協力により，人材バンクを構築中である。

本校SSH事業に多く参加協力いただいている山梨大学でもSSHへの協力の評価法の検討を始めた。

(3) 自然科学コンテスト等の参加状況

① 自然科学研究の件数

サイエンスワークショップの再編以前の状況は，SSH指定の2年前の平成14年度は山梨県の自然科学研究発表会への参加は無かった。平成15年度は，2件となり山梨県芸術文化祭賞と読売科学賞を受賞，SSH指定年の平成16年度は，2件で，山梨県芸術文化祭賞を1件受賞した。今年度は，理数科より1件，普通科より3件の発表があり，最高賞である，科学アカデミー賞を受賞し，JSECの最終審査に昨年度自然科学部門で芸術文化祭賞を受賞したテーマが進出した。また，平成18年の本校SSH研究開発中間報告会においては，17件の自然科学研究発表が行われた。来年度の学校設定科目「科学の探究Ⅱ」において，この研究がより進められ，JSECや日本学生科学賞等に発表できる準備が出来ている。

② コンテスト参加状況

平成16年度は，全国高校化学グランプリに参加を奨励し，銀賞受賞者が1件あった。今年度は，全国高校化学グランプリ，物理チャレンジ2005，国際生物学オリンピック国内予選等に延べ数十人の参加があった。全国高校化学グランプリと物理チャレンジ2005では，ファイナリストに各1名残り，化学グランプリでは金賞，物理チャレンジでは銀賞を受賞することができた。

(4) プレゼンテーション能力の養成について

保健体育科の保健の授業に於いて，2年SSHを対象とした「補助シートを使用しパワーポイントによる発表の保健課題学習の実践例」の研究が行われた。

他クラスとの比較も行われたが，プレゼンテーションの企画力，発表の構成，発表の具体的な方法の評価で，SSHクラスの生徒が上回っていた旨の報告があった。

## V 研究開発実施上の課題

### ① 研究開発実施上の課題

#### ア 2 学年学校設定科目の実施日程について

SSH指定時の実施計画によると、2 学年設定科目の「山梨の自然と科学」は前期に、「科学の探究 I」は後期に行う予定であった。特に、「科学の探究 I」に於ける自然科学研究の成果について生徒に発表をさせることが重要であることは、各種のSSH関連発表会の講評・助言の場面で指摘されている。一方、外部の自然科学研究のコンテスト等の応募期間は、9月の始めから10月にほぼ集中していて、早いものでは、7月末に締め切りを設定しているものがある。自然科学研究を行う学校設定科目を後期からの実施とし、校内発表会を2月に行った場合、外部から研究成果を評価していただく機会が限られてしまう問題が生じている。今年度、科目の実施に当たって、出来るだけ柔軟な対応を行って、外部コンテストへ生徒が参加できる様に、その締め切りに間に合うように、実施日程を、同一時間帯に行う予定の「山梨の自然と科学」とのやりくりで調整を行ったが、学校行事による制限もあり、かなり難しい状況となった。また、自然科学研究課題を生徒に自由に選択させた、その結果、様々なジャンルのテーマが生まれ、今年度は主にSSHの係の職員のみで、指導を行った関係で、研究に関する情報を収集するだけで、膨大な時間を費やしてしまった。中には大学の研究室から助言を受けることができた生徒もいたが、全体的には指導がやや不足した感じがした。指導体制を検討する必要がある。

もうひとつは、「山梨の自然と科学」についてである。現地実習を伴い、さらにすべて外部講師での実施となり、科目の実施曜日を木曜日の午後とし、通常科目と同一の時程表で行う必要がある中、講師との日程調整が困難を極めた。幸い「科学の探究 I」の実施条件との関係で、後期にずれ込むことは可能になり、平成17年度は無事実施することができた。

#### イ 研究開発課題について

研究開発課題の”理科大好き生徒の育成”とSSHクラスの関係であるが、本校のSSHも実施が2年目となり、また、全国のSSHの状況も甲府学区の中学校へも少しずつではあるが情報が渡っている。SSHクラスに参加する生徒は、編成時にすでに”理科が好き”という観点では大多数が該当している生徒が中心になっている状況である。SSHクラスについては、理科・数学のどの部分が好きか、或いは、理科・数学のどの部分が役に立っているのかという、高い次元での評価方法を検討する必要がある。また、理数科生徒のSSH事業への意識の調査も比較する必要があると、指摘を受けた。

#### ウ 外部講師と科目の指導

研究者や大学の講師が、高校生を相手に指導する機会が格段に増加した。研究者が直接指導することで、”本物”に触れる良い機会となっているのは事実である。しかし、高校生の理科・数学に対する概念の理解や、基礎的な事項の理解がどの程度行われているか、講師の方々も大変苦慮されていた。SSHの関係で多くの高校での講義を行っている講師であっても、受講対象生徒の高校の教育課程や対象とする学年の相違により、本校の様に、受講生が多様になる場合には、講義の目標をどの位置に置かが問題になってしまう。今後、「先端技術とものづくり」の様に数年の実践で、講師も固定され、実施学年も1年生とこちらの情報が大学側に上手く吸収され、高校生のレディネスに合わせた内容や、指導方法が確立している科目もあるので、これらの手法をその他の学校設定科目に還元することで、外部講師とのよりよい連携を行っていく必要がある。

## ② 今後の研究開発の方向

### 課題アについて

今年度の実施日程に準じて、「山梨の自然と科学」「科学の探究Ⅰ」と同様に、前期・後期を問わず、柔軟に対応することで行う。特に、「科学の探究Ⅰ」の自然科学研究の指導体制は、SSH係だけではなく広く、学校体制として多くの先生方に関与していただける方法を検討する予定である。また、指導体制だけではなく、各種のコンテスト日程に合わせた無理のない計画と、放課後のサイエンスワークショップと連携する方法も検討している。

### 課題イについて

生徒の変容の評価については、ポートフォリオやアンケート等で行うことが計画書に表現されているが、主にアンケートに頼る部分が多かった。各種のポートフォリオやレポートでの評価方法を実践し、本研究の成果を測る方法を確立する予定である。

### 課題ウについて

新たな講師と、すでに本校での指導経験のある講師とをバランス良く配置する予定である。”本物を生徒に”という立場と”生徒の理解度の向上”という立場を講義の特性を検討しながら配置する。また、講義直後の生徒の状況を講師にすぐに情報提供しその後の指導を連携しながら行う。

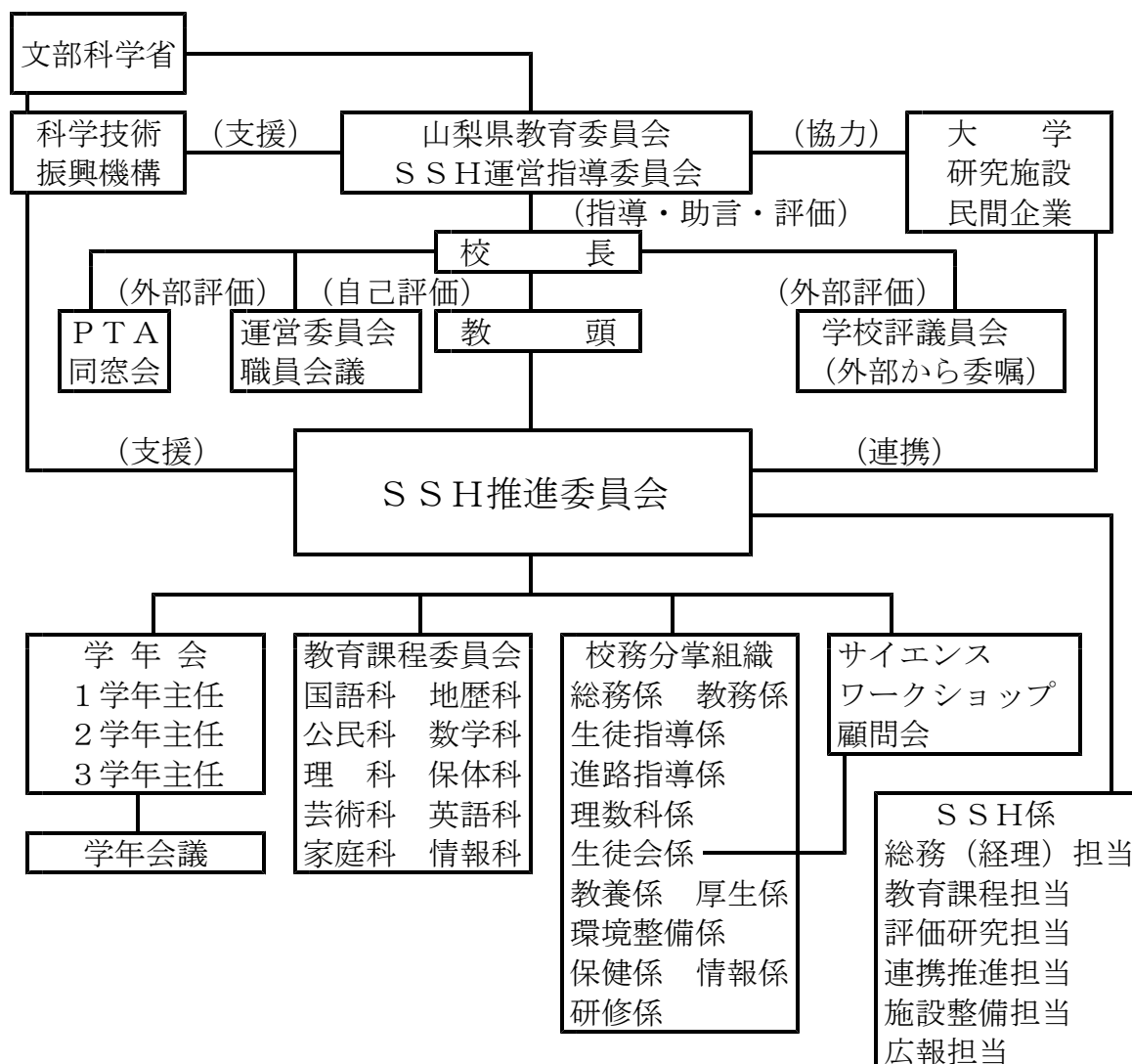
## ③ 今年度事業で感じたこと

2年生SSHの学校設定科目のところでも述べられているが、学校設定科目以外の授業を大切に消化していくことで、SSH科目で行っている内容の横の繋がりが生徒に見えてきている。興味・関心を抱かせるためには、生徒の基礎学力の定着が必要であることを実感した1年であった。また、SSH指定以前から自然科学系の事業を通して活動してくれていた現3年生の力も大きいことも事実であった。この場を借りて感謝したい。

## VI 資料編(運営指導委員会・報道資料等)

### 1 平成17年度研究組織

#### (1) 組織図



#### (2) SSH推進委員会

氏名	職名	担当教科	備考
清水 鼓	校長	英語	
田中正 樹	教頭	理科(物理)	SSH担当
石坂正 継	教頭	地歴・公民	
早川保 彰	教諭	理科(物理)・情報	SSH係主任(総務担当)
名取寿 彦	教諭	理科(物理)	SSH係副主任(評価研究担当)
遠藤清 文	教諭	英語	1学年主任(フォーラム担当)
望月光 紀	教諭	理科(化学)	SSH係(ワークショップ担当)
古屋文 明	教諭	理科(生物)	SSH係(校外研修担当)
浅利昌 史	教諭	数学	SSH係(広報・教科指導法担当)
吉野和 実	実習講師		SSH係(施設整備担当)
秋山徳 子	実習助手		SSH係
下平真 樹	JST事務		SSH支援事務



## 2 SSH事業予算

### ◆SSH書式によるもの

費 目	金 額 (円)	備 考
諸謝金	2,623,900	講師謝金
旅 費	791,102	講師旅費, 引率旅費
車両雇上交通費等	1,937,952	生徒旅費, 宿泊費
印刷費	660,000	研究報告書印刷
図書購入費	121,810	
通信運搬費	112,900	郵便切手代
消耗品費	2,492,875	
備品費	4,838,636	
人件費	964,602	事務経理担当者雇用
その他	360,780	賠償保険等
合 計	14,904,557	

### ◆活動別によるもの

活動内容		金 額 (円)
サイエンスフロンティアフォーラム		1,009,080
学校設定科目(1年生)	科学の世界	27,200
	先端技術とものづくり	1,204,191
学校設定科目(2年生)	山梨の自然と科学	367,557
	科学の探究 I	3,709,018
校外研修	千葉県館山市	796,461
	筑波研究学園都市	774,700
	飛騨市神岡町	192,500
	日本科学未来館	90,300
	山梨大学応用化学系部局	914,924
	愛・地球博	183,400
	先端企業訪問	46,000
サイエンスワークショップ	共 通	33,000
	物理・宇宙	724,007
	物質化学	855,890
	生命科学	159,640
	数理・情報	728,584
教科指導法		37,955
印刷費		1,104,318
図書購入費		121,810
通信運搬費		112,900
人件費		964,602
SSH交流発表会		531,660
会議費		50,280
賠償責任保険		164,580
合 計		14,904,557

### 3 運営指導委員会会議録

#### 第1回運営指導委員会議事録 司会：県教委 長田正樹指導主事

- 1 開会
- 2 委員・学校側代表・事務局紹介(各自自己紹介)
- 3 スーパーサイエンスハイスクール事業について(県教委 長田より)
- 4 運営指導委員会設置要綱について(県教委 長田より)
- 5 会長及び副会長の選任  
会長 伊藤 洋(山梨大学名誉教授)  
副会長 功刀 能文(山梨科学アカデミー監事 山梨県技術士会会長)  
副会長 堀 哲夫(山梨大学教育人間科学部 部長)
- 6 会長あいさつ
- 7 議事
  - (1) 事業計画について
  - (2) 予算案について  
甲府南(早川より)提案  
都留(石原より)提案
  - (3) その他

理科離れについて、各委員より

伊藤：理科離れがゆゆしい中、理科に回帰する取組を期待したい。

功刀：科学技術は、手をよごすものづくりが基本となると思う。

中丸：社会科学でも、科学的ものの考え方ができる学生が増加しないと困る。

輿水：わかりやすい言葉で自分の持っている情報を出せる様に、科学であってもその他の知識が必要である。

伊藤：教員養成の課程、特に教育学部は文系のものだという受験のくくりが大きな欠点となっている。自然科学の教育の浸透のさまたでになっている。高等学校だけで頑張っても、限界がある。小中学校へも波及させる工夫を。

SSHの取組について

伊藤：各学校からの説明を受けて、委員の皆さんからアドバイスをお願いします。

都留高校の実施計画において、評価された点は、どの辺にあるのか？

小侯(都留高校長)：SSH関連科目のシラバスが作成してあり、評価項目等の詳細な記載があるところである。

功刀：山梨県東部地区の地の利、環境科学研究所、帝京科学大学等の研究機関や自然環境の宝庫を利用して下さい。

小侯：部活動等で地域に根ざして活動したい。

功刀：都留地区、甲府地区でそれぞれ、特徴がある。

杉山：都留高校において、SSH指定直後、入学生に対してどのような説明がなされたか？

小侯：3月10日頃内定を知り、その後入学許可予定者の生徒と保護者に対して、SSHが指定されたら、参加をどうするかの説明を行った。

伊藤：生徒の反応はどうであったか。歓迎しない者等がいたか。

小侯：文系はどうかという質問があったが、全国のSSHの取組の広報や、運営指

導委員の先生方の意見の中にもあった、理系のみではなくすべての生徒に関わりがあるという学校の体制であることを理解していただいた。

中丸：甲府南も2年目となるが、中学生の保護者の中にはまだ、SSHの取組を十分に理解できていない方々もいるようである。この会議で私自身理解できたので、正確に伝えることができる。

杓掛：中学生が高校を選択するときに、どの分野でも”ほどほどに”という感じの者が多い。いけるところに行くことができればいいという感じである。

伊藤：知的興味に対して、意欲がないのでしょうか。

輿水：自分を指導してくださった先生から、専門以外の勉強をやれと言われた。理系以外の勉強も必要だ。

杓掛：前任の中学校からの学区にある高校の専門教育学科が英語科から理数科に変更になった時に、希望者が減る現象が起きた。理数の学習には時間がかかるという理数アレルギーがあったのだろうか。

小俣：最近、大学側も、文理の色分けが明確で無い所も多くなってきた。

中丸：文理を問わずという取組としては、甲府南高校の実践も面白い。頑張っていて欲しい。

田中：私は、教育の専門家でないので、教育の詳細はわからないが、SSHで理科のエリートや理科好きを育成すると、残りの生徒は理科嫌いの生徒ということにならないだろうか。

中丸：防衛特許・原理特許の種類の違いはあるが、日本の特許数は多いが、実務になかなか使われていないのではないか。

清水(甲府南高校長)：進学希望で文理を選択させると、どうも文系を志望する子が多い。理数が難しく感じ、理数はダメだという傾向があるのではないか。高校よりも早い段階で、何らかの取組が必要ではないか。

輿水：私も、小中学校の早い段階からの取組がよいと思う。

杉山：理系で活躍する人の、待遇改善が必要である。

功刀：5%でもよいので、地場産業を利用しながら、知的興味関心を育てて欲しい。科学的興味を、以前のように家庭から芽生えさせて欲しい。

伊藤：敵は受験教育であろうか。今は、入試の時代ではなくなって来ている。

長田(高校教育課指導主事)：5月のSSH連絡協議会での情報交換ですが、平成14年度SSH指定校が3年の研究を終え、卒業生を出しましたが、進学実績が悪かったという学校がなかった事を確認した。SSH事業が直接的な要因であったかは、調査の必要があるが、実績を伸ばしていることは事実である。

清水：理数以外の教師が担当する本校のSSHの学校設定科目等は、理・文という、分割のイメージがない取組であり、メニューをもっとそろえる事ができれば良い科目となりうる。情報提供を願いたい。

中丸：甲府南の美術館での、美術教師による黄金比の授業に見られる様に、文理隔てなく、科学的切り口で展開できる科目があるので、特色化の方向性は出たのではないか。

伊藤：研究指定を受けている時期は、経済的な援助が得られるので、それに慣れてしまうと、危険である。指定その後も考慮して、SSH各推進担当は事業を進めて欲しい。

杉山：特定の生徒に限定しないように取り組んで下さい。

伊藤：文系生徒の理系的な取組を。

中丸：社会科学の面で、たとえば、消費者教育と言えば、防衛教育が中心となっ  
てしまっているのので、流通等の基本原理を教えることができれば、科学的な  
切り口も見えてくると思う。

田中：文系の生徒に、環境科学系の講義を。

長田：運営指導委員の皆さんは、両校へのご意見・ご指導を自由に行って頂きたい。

## 8 閉会

### 平成17年度 第2回山梨県SSH運営指導委員会 会議録

研究成果中間報告 全体会 次第

日時 平成18年 2月 8日

会場 山梨県立甲府南高等学校

- 1 校長挨拶
- 2 山梨県教育委員会挨拶
- 3 科学技術振興機構挨拶
- 4 指導・助言者紹介
- 5 研究報告
  - 1) 研究の概要について
  - 2) 2年SSH学校設定科目について
  - 3) 実施状況の紹介ビデオ
- 6 質疑応答
- 7 講評
- 8 その他

研究成果中間報告 全体会 議事録

司会：甲府南高校 教頭 田中正樹

- 1 校長挨拶
- 2 山梨県教育委員会挨拶
- 3 科学技術振興機構挨拶
- 4 指導・助言者紹介
- 5 研究報告
  - 1) 研究の概要について (甲府南 早川)
  - 2) 2年SSH学校設定科目について (甲府南 名取)
  - 3) 実施状況の紹介ビデオ

## 6 質疑応答

Q (JST 町田)：普通科にSSHクラスが設置されているが、理数科の生徒からはどのよ  
うな反応があるか？

A (早川)：現在のところ、直接的にどう思っているかを聞いてはいない。SSH対象生徒  
以外の生徒が参加できる事業がある中で、ワークショップ活動には、理数科生  
徒も参加しており、核となって活躍している。

Q (JST 町田) : 理数科を持つ他のSSH指定校では、理数科対象の事業が多い。理数科には「理科好き」が集まっていると思われるので、SSHについてどう思っているのか、聞いてもらいたい。

Q (科学館芦沢) : SSHクラスの進学希望には何か特色が見られるか？

A (名取) : 他の理系クラスでは、理学部・工学部に偏りがちだが、比較すると、SSHクラスの進学希望は、多岐に渡っていると思われる。

## 7 講評

伊藤 : 生徒のプレゼンはうまくなっている。パワーポイントを使い、表現力が豊かで良かったが、話すときはもっと、堂々と。

県立科学館での科学ボランティアや小学校での星空観察会といった取り組みは良い。人に教えるということは、自分自身のわからないことがわかり、実力が付くといえる。

身の回りの科学から問題発見する指導を望む。物理や化学は、比較的身の回りから拾いやすいが、数学を問題化することは難しい。武藤教授の『極小曲面』はなかなかよい。

昨年度から今年度へと、生徒の進歩が見られて、心強く思う。

中丸 : 理数のみではなく、社会科学への取り組みを。文系生徒にも配慮して係わって欲しい。

功刀 : 科学の良い点は、答えがある点。誰がやっても同じ答えが出せる点である。プレゼンも、うまくまとめられていたが、自分がプレゼンテーションしたことを第三者が試したときに、同じ答えを出せるような配慮が必要。できるだけ定量化する習慣をつけるとよい。

輿水 : 高等学校までが義務教育化されている雰囲気の中で、日本の教育も変わってきている。理系・文系を超えての指導に苦勞されていると思うが、将来の日本のために頑張りたい。

町田 : 2年目に入り、昨年より生徒が成長したと思う。来年(3年次)は甲府南高の特色である「地域密着型SSH」を実施した結果、どのような成果があったのか、また他のSSH校と比べてどのような成果があったのかを示す必要がある。

(「科学の探究I」の生徒アンケートより)研究には幅広い知識が必要だと考えている生徒が多いが、フィードバックして、基礎的な5教科が、より必要なのだという理解が生徒に根付くことを望む。SSHの様々な取り組みだけでなく、普段の授業にも今まで以上に積極的に取り組む姿勢が欲しい。

## 平成17年度 甲府南高等学校スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員

氏名	所属・役職
伊藤 洋	山梨大学名誉教授
功刀 能文	功刀技術士事務所所長 山梨科学アカデミー監事
中丸 眞治	榎桔梗屋社長 甲府南高等学校同窓会長
沓掛 明久	甲府市立上条中学校校長
武川 和彦	山梨県総合教育センター所長
赤岡 直樹	山梨県教育委員会高校教育課長

平成17年度 SSH研究協議会・第3回運営指導委員会 会議録

スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会 次第

日時 平成18年 2月10日

会場 山梨県立 都留高等学校

研究協議会・第3回運営指導委員会

- 1 都留高校長挨拶
- 2 参加者紹介
- 3 審議
  - ①今年度のSSH事業の取り組み状況説明
  - ②質疑応答
  - ③指導, 意見
- 4 閉会

県立都留高校スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員

氏名	所 属	出欠
堀 哲夫	山梨大学教育人間科学部 部長	出席
輿水 達司	山梨県環境科学研究所 自然環境・富士山火山研究部 部長	出席
杉山 俊幸	山梨大学工学部 社会システム工学系 教授	出席
田中 敏之	帝京科学大学理工学部 環境科学科 教授	代理
西室 陽一	(株)東京ガス参与, 山梨県立都留高校同窓会長	出席
堀内 忠治	富士北麓・東部教育事務所 所長	代理
武川 和彦	山梨県総合教育センター 所長	出席
赤岡 直樹	山梨県教育委員会 高校教育課 課長	代理
長田 正樹	山梨県教育委員会 高校教育課 指導主事	出席

研究協議会・第3回運営指導委員会議事録 司会：都留高校 教諭 小林義則

- 1 校長挨拶
- 2 参加者紹介
- 3 審議

① 今年度のSSH事業の取り組み状況説明 都留高校SSH推進部 石原高裕  
内容は別紙添付資料のとおり

② 質疑応答

Q1 小田（富士河口湖高）：SSHクラスは理系だけですか？

A1 石原 : 理系文系両方います。

Q2 早川（甲府南高） : 基本的な知識がなくても、研究はできると言ったが、その根拠は？

A2 石原 : 11月26日の筑波大学附属駒場高校での高大連携シンポジウムに於いて、基礎生物学研究所の小林悟先生がご自身の指導経験から述べられていらっしゃいました。詳しくは、駒場高校の報告書をご覧ください。

- Q 3 梶原（都留二中） : S S Hクラス以外で、この恩恵にあずかれることはないのか
- A 3 石原 : サイエンスツアーや日本未来館研修、また、本日の研究授業のように、S S Hと同様の授業によりS S H体験ができます。

### ③指導、意見

- 輿水 : ①基礎知識がなくても第一線の研究ができるというのは、自分が関わっている黄砂の研究にもある（ので、できないことはない）  
②自分が関わっているサッカースクールで、（しばしば試合をおこなう相手の選手で）急に伸びる子どもがいる。それは基礎体力がついてきているからであって、これと同じ事がS S Hにもあるのではないか（理科、数学に限らず国語や社会の基礎的な力も必要）。  
③S S Hの今後のプロセスの中でお手伝いしていきたい。
- 杉山 : ①グランドデザインというのは土木の世界にもあるが大切なこと。  
②（グループ研究の課題では）数学と物理の共同でわかることもある。  
③いろいろな研究で、上手くいかなかったことを残すことも大事。  
④データ集計にはばらつきもあるので、それらに対する配慮も必要。  
⑤二年生以上の反応はどうか？ それらの評価も考えては。
- 伊藤 : ①O E C Dの調査では学力は低下していない。問題は「家庭学習の時間不足」と教材にある。教育がカリキュラムをつくるその精神を大切にする。  
③甲府南の方が、一年の長がある（都留も今後精を出して努力するように）。
- 町田 : ①一年未満でこのような発表ができるのは素晴らしい。教育課程に組み込んだので実践結果を本にまとめて発表すべきだ。  
②科学に目覚める第一歩は、「難しかったけれど面白い」にある。また、科学を進めていく間に「基礎学力の必要性」を再認識できればよい。  
③（化学）実験をする際に、白衣とゴーグルの着用は事故防止の観点大切。
- 堀 : ①（先端技術講演会の）グランドデザインはよい。  
②（生徒ができないと言ったとき、それを生徒のせいにしないで）生徒がわかるようなテキストを作ることが大切。現状より形がかなり違ってもかまわない。それにとらわれずやってみることが大事。
- 永沼 : ①大学生は自宅で勉強をしないが、（研究活動で）課題発見できれば猛烈にする。  
②骨太の研究をして、S S Hで伸び切らないように余力を残すことも大事。

## 4 閉会

#### 4 メディア報道状況

- \*SSH事業関連で県内報道メディア（テレビ・新聞等）で扱われたものを一部抜粋しました。
- \*「サイエンスフロンティアフォーラム」については、山梨日日新聞より木曜日に発行される「イベント&テレビ」の「講演」欄，テレビやラジオの県内ニュースの「明日の予定」コーナー，山梨県庁のホームページ等で開催のたびに広報していただきました。

#### 【テレビ】 \*本校教職員が視聴した放送のみを抜粋（把握していない放送・再放送もあり）

1)NHK甲府 平成17年5月19日（木）

「ニュース山梨」

今年度から開講した「山梨の自然と科学」の第1回目の授業（山梨大学 角田謙朗 助教授）の様子がローカルニュースで報道される。

2)NNS（CATV） 平成17年8月30日（火）

「NNSニュース」

第6回「サイエンスフロンティアフォーラム」の事業として開催した「モルフ3～2足歩行ロボット開発の意味するもの（千葉工業大学未来ロボット技術研究センター古田貴之所長）」の講演会で，ロボットを解体しながら構造の解説をする様子がニュースで報道される。

3)NHK甲府 平成17年9月13日（火）

「ニュース山梨」

番組中の「イベントPR」というコーナーで，「ROBO-ONE」についての広報を「数理・情報ショップ」の生徒3名が生放送で行う。

4)NHK甲府 平成17年9月22日（木）

「ニュース山梨」

「山梨の自然と科学」の第7回目の授業で信玄堤（甲斐市）を訪ね，国土交通省の和田一範研究官から解説をいただいた様子が，生徒のインタビューを交えてローカルニュースで報道される。

5)NNS（CATV） 平成17年9月22日（木）

「NNSニュース」

「山梨の自然と科学」の第7回目の授業で信玄堤（甲斐市）を訪ね，国土交通省の和田一範研究官から解説をいただいた様子が報道される。

6)NHK 甲府 平成17年9月24日（土）

「ニュース山梨」

第9回「サイエンスフロンティアフォーラム」の事業として開催した「ROBO-ONE」について，生徒のインタビューを交えてローカルニュースとして報道される。

7)テレビ山梨 平成17年9月24日（土）

「UTYニュースの星」

第9回「サイエンスフロンティアフォーラム」の事業として開催した「ROBO-ONE」について，その様子がニュースとして報道される。

8)山梨放送 平成17年9月24日（土）



「山日YBSワイドニュース」

第9回「サイエンスフロンティアフォーラム」の事業として開催した「ROBO-ONE」について、ヘッドラインで紹介のあと、ニュースとして詳しく報道される。

9)山梨放送 平成17年9月28日(水)

「ニュース山梨」

第9回「サイエンスフロンティアフォーラム」の事業として開催した「ROBO-ONE」について、本校の「数理・情報ショップ」部長の舛谷乙彦君が、自作ロボットで出場し、「ランブル」という種目で優勝したことを、ニュースとは別枠の特集コーナーで伝えていただく。

10)NHK甲府 平成17年11月20日(日)

環境日本一エコエネルギーコンテスト、ソーラーカー部門に参加した、本校「数理・情報」部の作製したロボットと生徒が映像を通して紹介される。

11)NHK甲府 平成18年1月31日(火)

「ニュース山梨」

番組中の「イベントPR」というコーナーで、「サイエンスフェスティバル2006」についての広報を1年SSHクラスの生徒4名が生放送で行う。

12)テレビ山梨 平成18年2月4日(土)

「UTYニュースの星」

本校で行われた「サイエンスフェスティバル2006」の様子がニュースとして報道される。

13)山梨放送 平成18年2月4日(土)

「山日YBSワイドニュース」

本校で行われた「サイエンスフェスティバル2006」の様子がニュースとして報道される。

14)NNS(CATV) 平成18年2月8日(水)

「NNSニュース」

研究開発中間報告会の様子がニュースとして報道される。

15)NHK甲府 平成18年2月8日(水)

「ニュース山梨」 研究開発中間報告会の様子がニュースとして報道される。

16)山梨放送 平成18年2月8日(水)

「山日YBSワイドニュース」

研究開発中間報告会の様子がニュースとして報道される。

**【新聞】** \*本校図書館で定期購読している新聞のみを抜粋(把握していない報道も多数あり)

1)毎日新聞「山梨版」 平成17年4月30日(土)

県立科学館で展示された2足歩行ロボット「QRIO」について、1年SSHクラスの生徒のインタビュー記事が掲載される。

2)山梨日日新聞 平成17年5月7日(土)

読者投稿の「私も言いたい」欄に、県立科学館でロボットについて学ぶ1年SSHクラスの生徒の様子が、投稿される。

3)山梨日日新聞 平成17年5月17日(火)

今年度の第1回「サイエンスフロンティアフォーラム」の「安定な図形～幾何学の楽しさを知る(山梨大学 武藤秀夫教授)」の講演の様子が写真付きで報道される。

4)毎日新聞「山梨版」 平成17年5月24日(火)

今年度から開講された「山梨の自然と科学」という科目で授業をお願いした、角田謙朗山梨大学教授から甲府盆地の地下水について学ぶ様子が写真付きで報道される。

5)山梨日日新聞 平成17年7月12日(火)

「山梨の自然と科学」の授業で訪問した、サントリー白州蒸留所でミネラルウォーターについて学ぶ生徒の様子が写真付きで報道される。

6)毎日新聞「山梨版」 平成17年8月31日(水)

第6回「サイエンスフロンティアフォーラム」の事業として開催した「モルフ3～2足歩行ロボット開発の意味するもの(千葉工業大学未来ロボット技術研究センター古田貴之所長)」の講演会の様子が写真付きで報道される。

7)山梨日日新聞 平成17年9月2日(金)

第6回「サイエンスフロンティアフォーラム」の事業として開催した「モルフ3～2足歩行ロボット開発の意味するもの(千葉工業大学未来ロボット技術研究センター古田貴之所長)」の講演会の様子が写真付きで報道される。

8)産経新聞「山梨版」 平成17年9月16日(金)

第9回「サイエンスフロンティアフォーラム」の事業として開催する「ROBO-ONE」に出場する、本校の数理・情報ショップの舛谷乙彦部長と彼が製作したロボットについての記事が掲載される。

9)山梨日日新聞 平成17年9月21日(水)

第8回「サイエンスフロンティアフォーラム」の事業として開催した「私とカミオカンデ(静岡大学工学部 石塚丈晴助手)」の講演会の様子が写真付きで報道される。

10)山梨日日新聞 平成17年9月23日(金)

「山梨の自然と科学」の授業で武田信玄ゆかりの「信玄堤」を見学し、国土交通省の和田一範研究官から解説をいただいたことが写真付きで報道される。

11)山梨新報 平成17年9月23日(金)

第7回「サイエンスフロンティアフォーラム」の日本ドナー家族クラブの間澤洋一会長の講演の詳細が「講演会から」という記事で大きく掲載される。

12)山梨日日新聞 平成17年9月25日(日)

第9回「サイエンスフロンティアフォーラム」の事業として開催した「ROBO-ONE」の内容が2枚の大きな写真付き記事で報道される。

- 13)朝日新聞「山梨版」 平成17年9月25日(日)  
第9回「サイエンスフロンティアフォーラム」の事業として開催した「ROBO-ONE」の内容が写真付きで報道される。
- 14)読売新聞「山梨版」 平成17年9月25日(日)  
第9回サイエンスフロンティアフォーラムの事業として開催した「ROBO-ONE」の内容が写真付きで報道される。
- 15)産経新聞「山梨版」 平成17年9月25日(日)  
第9回サイエンスフロンティアフォーラムの事業として開催した「ROBO-ONE」の内容が写真付きで報道される。
- 16)山梨日日新聞 平成17年10月7日(金)  
「高校生化学グランプリ」と「全国物理チャレンジ2005」に本校の生徒が入賞したことを報道する記事が掲載される。
- 17)山梨日日新聞 平成17年10月8日(土)  
「全国物理チャレンジ2005」で銀賞を獲得した3年生の遠藤謙君の紹介記事が「顔」欄に掲載される。
- 18)山梨日日新聞 平成17年10月17日(月)  
「全国高校化学グランプリ2005」で県内初の金賞を獲得した3年生の赤池祐介君の紹介記事が「顔」欄に掲載される。
- 19)山梨日日新聞 平成17年11月21日(月)  
SSHクラス(1年生)の出場した「環境日本一やまなしエコエネルギーコンテスト」の自律型ソーラーカーの競技の様子が報道される。
- 20)山梨日日新聞 平成17年11月22日(火)  
物理宇宙部(ショップ)の部員が大里小学校の児童・保護者と「星見会」を開催し交流を深めたことが、カラー写真3枚とともに大きな記事で紹介される。
- 21)山梨日日新聞 平成17年11月25日(金)  
「山梨の自然と科学」の授業で大月市にある世界最大級の揚水式水力発電所で研修する2年SSH生徒の様子が、写真付きで報道される。
- 22)山梨日日新聞 平成18年2月5日(日)  
本校で行われた「サイエンスフェスティバル2006」の様子が紹介、社会面のコラム記事「中央道」にて紹介される。
- 23)山梨日日新聞 平成18年2月9日(木)  
研究開発中間報告会の様子が報道される。
- 24)山梨日日新聞 平成18年2月9日(木)  
研究開発中間報告会の様子がニュースとして報道される。

(第三種郵便物認可)

## 甲府南高SSH2年目スタート 地層構造や地下水学ぶ 地域密着題材、現地実習も

文部科学省から理数系科目の教育を重点的に行う「スーパーサイエンスハイスクール」(SSH)に指定されている甲府南高(清水鼓校長)で、2年目の授業がスタートした。今年度のテーマは「山梨の自然と科学」。富士山の動植物の生態



2年目を迎えたSSH科目の第1回講座では山梨大学・角田謙助教授が熱弁をふるった

学、地層構造やワイン作りなど地域に密着した題材を取り入れ、甲府盆地の治山事業の学習などで現地実習も行う予定。初日は山梨大教育人間科学部の角田謙助教授が招かれ、図を使って県内の地層構造や、おいしい地下水がゆう出される理由を説明した。同高2年、井野仁美さん(16)は「身近なことがテーマなので、授業に興味を持って。今まで水の味なんて考えたことはなかったけど、これからは今日教えてもらったことを考えながら水を味わってみたい」と話した。同高は昨年SSHに指定され、普通科にSSHを1クラス設置した。昨年度前期は「科学の世界」のテーマに沿った授業が

全教科で同高教職員の指導で行われた。先端技術とものづくり」がテーマの後期は、ロボットを制作するなど科学への関心を高めた。【中村有花】

(第三種郵便物認可)



## SSH指定・甲府南高で公開講座 生徒、住民が幾何学学ぶ

理数教育に重点を置く「スーパーサイエンスハイスクール」(SSH)に指定されている甲府南高は「安定な図形、幾何学の楽しさを知る」をテーマに、同高生や地域住民を対象とした公開講座「サイエンスフロンティアフォーラム」を開いた。武藤教授は、球体やドーナツ形の曲面の性質を解説しながら「二つの形を見方を変えてみることも大切」などアドバイス。約八十人の生徒らは熱心に耳を傾けていた。第二回講座は二十三日午後四時十分から、国立遺伝学研究所の斉藤成也教授が「人間へとたどるゲノム学」をテーマに講演する。【甲府南高の進化】と題して講演する。



信玄の治水術  
科学的に学ぶ  
甲府南高SSH授業  
甲府南高(清水数校長)は二十二日、御勅使川と釜無川流域に伝わる信玄堤などの史跡を訪ね、治水技術を科学的に学ぶ特別授業を行った。  
「スパー・サイエンス・ハイスクール(SSS-H)」の特別科目「山梨

の自然と科学」の授業で、二年生約五十人が参加。甲斐市の信玄堤や南アルプス市の石積み出し、将棋頭などを見学し、国土交通省国土技術政策総合研究所流域管理研究官の和田一範さんが、約四百年前に武田信玄によって築かれた治水事業の仕組みや役割を解説した。  
和田さんは、甲府盆地を水害から守るために、信玄堤だけでなく、上流から下流まで各所に設置した施設や自然地形を利用して、

高校生が信玄堤の治水技術を学んだ特別授業  
甲斐市竜王

川の流水をコントロールしていたことを説明。日本の治水の原点になった」と語った。生徒たちは又毛を取りながら熱心に見学していた。

毎日新聞 2005. 8. 31 (水)

毎日新聞  
平成17年8月31日

### 3000万円のロボット解体

最先端研究者招き講義 甲府南高

3000万円のロボットの事業の一環。古田所長は二足歩行ロボットを解体し、甲府市小河原町の県立甲府南高で30日、世界最先端のロボット研究者、古田貴之・千葉工業大学未来ロボット技術研究センター所長(37)を招き、特別講義が行われた。科学技術や理工科教育を目的に行うスパーサイエンスハイス身長38センチ、重量4キ



二足歩行ロボット「morph(モルフォ)」を解体し、生徒に仕組みを教える古田所長(左)

「もど風ってまあめ気になれはできる」と伝えた。生徒たちは感嘆や笑い声を上げながら、興味深そうに講義を聴いていた。  
【中村有花】

山梨

http://www.mainichi-msn.co.jp/

# 顔

「全国高校化学グランプリ2005」  
で県内初の金賞を獲得した甲府  
南高3年

赤池 祐介さん



あかいけ ゆうすけさん  
甲府南高理科3年。西八代郡市川三郷町5人  
に祖母、両親、弟と暮らし。18歳。

全国の高校生を対象に、化学の知識を競うコンテスト。昨年は一次試験で敗退しただけに「前大会の借りを返すため、一年間頑張ったかいがあった。本当に親しい先輩が県内高校生

## 宇宙分野の研究者目指す

「初めて出場した昨年は、緊張のせいか最後まで頭の中を整理できないまま終わってしまった。反省と悔しさが残った。それに親しい先輩が県内高校生残念。まだまだです。金賞獲得も手放して喜んでいるわけではなく、さらに勉強が必要と冷静に結果を分析する。」「科学に興味を持ったのは小学六年生の時。小説『二〇〇一年宇宙の旅』との出会いがきっかけだ。」

〈山中 喜博〉

当にうれい」と喜びを素直に表す。一次試験を突破した六十一人が二次の実験に挑んだ。二次試験は六種の有機化合物と試薬を混ぜた実験を踏まえて、その反応状況から元素の構造式を突き止め、レポートにまとめるものだった。

では最高位だった銀賞を獲得したことから、今大会に向けては「金賞を狙うしかない」と目標を定め、試験勉強に取り組んだ。その成果が出て「今回は、緊張せずに楽しみながら問題に取り組めた」という。ただ「金賞を受賞したものの、五百点満点を三百点しか取れなかったのが思うところがある」

現在は「宇宙分野の研究者になる」という夢を目指して、大



# 顔

全国物理コンテストで入賞した甲府南高3年

遠藤 謙さん



えんどう けんさん  
甲府南高理科3年。甲府市国母8丁目。祖母、両親、妹と5人暮らし。17歳。

全国の高校生を対象にした物理コンテストで銀賞を獲得した。一試験問題は難しかったけれど、楽しかった。自分の理

## 解答へのアプローチの魅力

特殊相対性理論の方程式を導き出す」といった理論問題と、発光ダイオードから放射される光エネルギーを測定」などの「実験問題」で競われた。各問超える内容だったが、これまで学んできた知識を応用して自分の答えを出したつもりと「完全燃焼した様子だ。物理にとどまらず理系科目すべてに興味を持っている。」「一番の魅力は答えの導き方が一つ

という。コンテストは、アインシュタインが光電効果の理論を発表、「奇跡の年」とされた一九〇五年から百年がたった今年、初めて開かれた。全国から二百八十二人が出場し、予選試験を突破した百人が本選に臨んだ。本選は、アインシュタインの

題の制限時間は五時間、長丁場で二日間だった。「最初は「五時間もやるの？」と思っていた。でも実際に解答してみると、とても時間が足りなかった。余裕があれば、もっとスマートな答えが導けたはず」と悔しそうな表情を浮かべながらも、「高校の学習範囲を

ではないこと。自分の想像力いかんで、さまざまな形でアプローチができるところが面白い」と目を輝かせる。現在は大学進学に向けて受験勉強の真っ最中。「ほかの人が考えつかない発想ができるように、大学では物理以外にもさまざまなことに触れ視野を広げることができればいい。探求心は尽きない。将来、何をしたいか、どんな仕事に就きたいか、まだ決まっていないが「アインシュタインのような既存の概念にとわれない人間になりたい」。そう言い切った。」

〈山中 喜博〉



# 精密な動き、愛嬌あるポーズ…

# 自信作 無線操縦に気迫

## 甲府南高 SSHでロボット格闘大会



ロボットの対戦では操縦者も真剣そのもの(写真上)。愛嬌あるロボットは来場者の人気を集めた(同右)

いずれも甲府南高

甲府南高とROBO-ONE実行委員会(西村輝一代表)は二十四日、同校で、無線操縦して高性能ロボットを闘わせる「ROBO-ONE GP in 甲府」を開いた。文部科学省指定の「スーパーサイエンスハイス

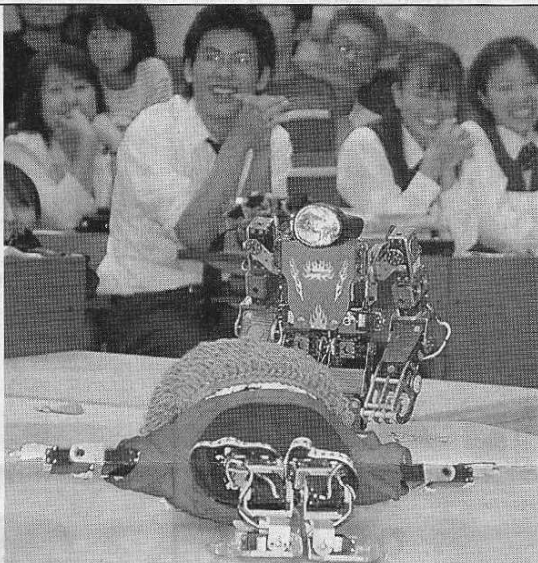
クール(SSH)」の事業の一環。最先端の科学技術の面白さを実感してもらおうが狙いで、生徒や地域住民ら約二百人が詰め掛けた。会場には、県外からの参加者が持ち寄った高さ四十一・六五センチの二足歩行ロボット四体と、同校の部活動「数理・情報シヨップ」が製作したロボット「サトシ」が飛び入り参加。精密な動きと愛嬌(あいぎょう)あるポーズに来場者から歓声が上がった。

対戦前、来場者からロボットの仕組みの質問があると、解体して仕組みを説明する場面も。参加した同校二年の舩谷乙彦さん(さ)は「ロボットをレベルアップして、ROBO-ONEに正規出場したい」と話していた。

クール(SSH)の事業の一環。最先端の科学技術の面白さを実感してもらおうが狙いで、生徒や地域住民ら約二百人が詰め掛けた。会場には、県外からの参加者が持ち寄った高さ四十一・六五センチの二足歩行ロボット四体と、同校の部活動「数理・情報シヨップ」が製作したロボット「サトシ」が飛び入り参加。精密な動きと愛嬌(あいぎょう)あるポーズに来場者から歓声が上がった。

対戦前、来場者からロボットの仕組みの質問があると、解体して仕組みを説明する場面も。参加した同校二年の舩谷乙彦さん(さ)は「ロボットをレベルアップして、ROBO-ONEに正規出場したい」と話していた。

二足ロボット界の「K1」熱き戦い



二足歩行型ロボットの格闘技大会「ロボワン」が24日、甲府市の甲府南高であった＝写真。山梨で開かれるのは初めてという。全国大会の優勝経験を持つ3体を含む4体が参加、リングで熱い戦いを繰り広げた。

同高は、理科や数学に力を入れる「スーパーサイエンスハイスクール」に指定されており、最先端のロボット技術を生徒らに体験してもらおうと開かれた。会場には生徒と一般客計200人が集まった。ロボットはまず、ダンスや逆立

ちなど華麗な技を披露した。対戦になると、パンチや頭突き、キックなど鋭い技が飛び出した。倒れても素早く立ち上がる姿に、観客からは驚きの声がかきこえた。

中道町の小学5年、田中充君(10)は「人間の思い通りに動いてすごい」と興奮気味。「サトシ」と名付けたロボットで特別参戦した同高2年の舛谷乙彦さん(16)は「今までテレビで見ていたロボットと同じ空間で戦えて楽しかった。今度のロボット作りの刺激にしたい」と話していた。

甲府南高で開催 県内初

朝日新聞

平成17年9月25日

山梨日日新聞

平成18年2月9日

SSH指定

甲府南高で研究報告会

ロボ動かすプログラムなど

文部科学省が、理科、数学教育のため重点的に予算配分する「スーパーサイエンスハイスクール(SSH)」に指定されている甲府南高は8日、研究開発報告会として授業を一般公開した。県内

の中高校や、県外のSSH指定校の教諭など約70人が見学に訪れた。同高は、04～06年度の3年間、SSH指定を受けている。2年目となる今年度は、昨年度も行った公開授業に加え、2年生がグ

ループごとにパソコンソフトで作成した資料をスクリーンに映しながら研究発表をした。太陽電池を用いた2足歩行ロボットを動かすプログラムや、水の硬度、墨汁の濃度による墨の染

み方の研究結果が紹介された。香りの合成の研究発表をした石川亜紀さん(17)は「日常で自分が興味を持ったことを、科学で勉強出来るのはすごく楽しい」と話していた。



研究成果を発表する生徒（甲府南高校で）





天体望遠鏡で月を観察する児童を高校生がサポート



オリエンテーリングで天体クイズの答えを考  
える親子

に見られる代表的な星座を星にまつわる神話を交えて紹介。児童たちは神秘やロマンを感じる話に聞き入っていた。望遠鏡を使った月の観察では、高校生は親子の質問に答え、望遠鏡を調節し、観察のサポート役をこなし、「わー、

すこい」「クレーターが見える」。児童は間近に見る月の姿に感激していた。携帯電話のカメラをレンズに付けて、記念に月を撮る親子もいた。参加した父母は「天体に興味があっても、望遠鏡で実際に見る機会はなかなかない。高校生の丁寧な説明で、いろいろ学べた良かった」と、星見会に満足していた。

「とても良い経験」  
同高の渡辺寛さんは「児童の反応がうれしかった。子どもにも良い経験をさせてあげているんだ」と実感した。指導する立場に置かれて初めは少し緊張した

小学生と高校生が夜空の星を見ながら交流一。9日、甲府・大里小で2年生を対象に開かれた親子星見会に、甲府南高の物理宇宙部の1年生9人が講師役で参加し、年下のきょうだいらに天体の不思議を教えた。小高連携の活動は父母らにも好評で、年齢と学校の垣根を超えた試みは広がりそうだ。

# 小学生の星見会 講師役に高校生

## 甲府南高物理宇宙部、大里小児童サポート

小高連携が実現したのは、甲府南高のスーパーサイエンスハイスクール(SHS)で講師を務める中国昭彦さんが、大里小から星見会の講師を依頼されたことがきっかけ。小中学校や公民館で開く星空観察で先生役を務める中国さんは、大里小の2年生が百六人と多いことから、SHSで購入した望遠鏡五台を活用し、高校生に講師役を務めてもらい、効率よく観察する方を選んだ。教師の中国さんは、高校生が学んだ天体の知識を見てもらい、効率よく観察する方

# 丁寧な説明 興味引き出す



アドリブに加え解説  
星見会で、高校生は校舎内オリエンテーリングの問題解説と、月の観察のサポートを担当した。オリエンテーリングの問題十問と解説は中国さんが用意。高校生は、参加した親子に分かりやすいようにアドリブを加えて解説し、宇宙への興味を引き出していた。

オリエンテーリング後、中国法を選んだ。教師の中国さんは、さんがこれまでに撮影したさまざまな天体のスライドや、秋冬

工夫し、教える  
加え、説明する  
アドリブを  
答えに  
大里小  
甲府・大里小  
も良い経験になっ  
た」と振り返った。  
高校生のうちに  
は、携帯電話を持  
つ児童がいること  
に驚き、世代間ギ  
ャップを肌で感じ  
た生徒もいた。普  
段、小学生と接す  
る機会がない。こ  
ういう機会があれ  
ば参加したいと、  
高校生からは世代  
を超えた交流が増  
えるのを期待する  
声が上がった。

同小一年主任の  
小池さわ子さん  
は、星見会での経  
験を道徳の授業で

童に教えることで、実際に教育を体験してほしいとの期待も込めた。



山梨県立甲府南高等学校  
〒 400-0854 山梨県甲府市中小河原町 2 2 2  
TEL 055-241-3191 FAX 055-241-3145  
URL <http://www.kofuminami-h.ed.jp/>  
E-mail [nanko@kofuminami-h.ed.jp](mailto:nanko@kofuminami-h.ed.jp) 学校代表  
[ssh@kofuminami-h.ed.jp](mailto:ssh@kofuminami-h.ed.jp) S S H推進部