

文部科学省指定

平成 24 年度指定

# スーパーサイエンスハイスクール

## 研究開発実施報告書

第 2 年次

平成 26 年 3 月



兵庫県立加古川東高等学校

## はじめに

兵庫県立加古川東高等学校長 常 陰 則 之

「Challenge the World」をスローガンに、第二期 SSH が始まり二年が経ちました。本格的に「理数国語」、「理数英語」を始めるとともに、平成十八年度からの研究成果をもとに、グローバルな視点を持ち、人類の将来に貢献する科学者としての素養を身につけた人材を育成するため、教科横断型の指導法およびカリキュラムの研究開発を目指しています。

第一期からの継続であるアメリカ研修は第六回を迎え、Pine Manor College での英語研修に加え、研修の最後にホームステイを組み込み英語漬けにすることにより、使える英語の修得を目指しました。課題研究も、Journal of Scientific Research として、英語論文集にまとめました。また、地学部が American Geophysical Union で、マグマ分化に関する発表を行ってきました。これらの取組は、生徒達の努力に依るものも大きいのですが、それを支える教職員、地域アドバイザーの皆さん、運営指導委員の皆さん、その他沢山の皆さんのご助力があつたことだと思っています。この場を借りて、心より感謝したいと思います。

この SSH の事業を通じて、生徒達は様々な人に助けられながら「偶然」を積極的に作り出し、それを利用しようとしています。そして、生徒達の中の何かが変化し、世界基準で考え行動できるようになればと願っています。研究者や企業人として世界に出ていき、世界のために働き、世界を変えるために活躍してほしいと願っています。

Where there's a will, there's a way.

この事業での様々な体験を通して、やる気さえあれば未踏の地にも踏み込んでいけるという強い意志が出来上がりつつあると感じています。そして、この事業で得た成果を是非とも還元していくことが本校の使命でもあると考えています。

最後になりますが、今年度の研究開発に関して、物心ともにご支援いただいた文部科学省、科学技術振興機構、兵庫県教育委員会の皆様、またご指導、ご援助いただいた沢山の皆様方に感謝いたしますとともに、ますますのご指導、ご支援をよろしくお願いいたします。

# 目 次

SSH研究開発実施報告(要約).....	1
SSH研究開発の成果と課題.....	4
第1章 研究開発の課題	
1. 学校の概要.....	11
2. 研究の概要.....	11
3. 研究の仮説.....	11
4. 実践及び実践の結果の概要.....	12
第2章 研究開発の経緯.....	14
第3章 研究開発の内容	
1. 理数国語 I.....	18
2. 理数英語.....	21
3. 自然科学基礎演習.....	25
4. 科学倫理.....	26
5. 理数英語プレゼンテーション.....	28
6. 課題研究.....	30
7. 自然科学部の活動.....	34
8. 国際性の育成.....	44
9. 高大連携.....	49
10. 校外研修活動(理数科).....	53
11. SSH校との交流.....	55
12. 成果の公表・普及.....	57
13. SSH講演会.....	61
第4章 実施の効果とその評価	
1. 生徒アンケート.....	62
2. 保護者アンケート.....	69
3. 教職員アンケート.....	71
第5章 研究開発実施上の課題 及び今後の研究開発の方向・成果の普及.....	73
資料編	
運営指導委員会の記録.....	1
教育課程表.....	5

## 平成25年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	『Challenge The World』をスローガンに、「グローバルな視点を持ち、人類の将来に貢献する科学者としての素養を身につけた人材を育成するための教科横断型の指導法およびカリキュラムの研究開発」に取り組む。
② 研究開発の概要	<p>(1) 新しく設置する学校設定科目等を通し、科学者として必要な、より広範な素養を身に付けさせる。そのために、数学科・理科だけでなく、国語科・英語科・地歴公民科などの教科とも連携し、教科横断型のカリキュラム開発を行う。</p> <p>(2) 自然科学部を充実させ、課題研究と連動させることにより研究の質を高める。また、地域の小学生・中学生に自然科学部を開放し、未来の科学者を育てる。そのための手法を研究開発する。</p> <p>(3) 国内外の大学と共同で研究し、その成果を国際学会で発表させる。また、海外の理数教育の盛んな高校と交流させる。これらを通して、大学教育への接続を容易にする。そのための手法を研究開発する。</p>
③ 平成25年度実施規模	<p>理数科及び自然科学部の生徒を主な対象とするが、研究の内容によっては、理系生徒、さらには全校生徒も対象とする。</p> <p>年間を通してSSHの対象となった生徒は、142名である。</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>平成24年度（第1年次）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 新しい学校設定科目の内容の検討、試行</li> <li>2 自然科学部の設置</li> <li>3 海外の大学での研究活動、海外の連携高校の検討</li> <li>4 2年次における研究目標、研究内容の検討と実践</li> <li>5 1年次の研究開発のまとめと評価</li> </ol> <p>平成25年度（第2年次）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 新しい学校設定科目の実施</li> <li>2 自然科学部と課題研究との連動・実践</li> <li>3 海外の高校との連携（テレビ会議等）</li> <li>4 3年次における研究目標、研究内容の検討と実践</li> <li>5 2年次の研究開発のまとめと評価</li> </ol> <p>平成26年度（第3年次）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 新しい学校設定科目の本格実施</li> <li>2 自然科学部と課題研究との連動</li> <li>3 海外の高校との連携</li> <li>4 4年次における研究目標、研究内容の検討と実践</li> </ol>

## 5 3年次および3年間の研究開発のまとめと評価

### 平成27年度（第4年次）

- 1 5年次における研究目標、研究内容の検討
- 2 4年次の研究開発のまとめと評価
- 3 第2期SSH後の計画作成

### 平成28年度（第5年次）

- 1 5年次および5年間の研究開発のまとめと評価
- 2 第2期SSH後の計画作成

### ○教育課程上の特例等特記すべき事項

理数科の生徒について、次の科目の単位を減じた。

- ・「現代社会」 2単位→1単位  
「科学倫理」の中で、「現代社会」の内容を補う。
- ・「情報C」 2単位→1単位  
「理数英語プレゼンテーション」「総合的な学習の時間」の中で、「情報C」の内容を補う。

### ○平成25年度の教育課程の内容

- 1 理数科の生徒について、次の学校設定科目を設置した。
  - ・「理数国語Ⅰ」（第1学年、1単位）
  - ・「理数英語Ⅰ」（第1学年、1単位）
  - ・「自然科学基礎演習」（第1学年、1単位）
  - ・「科学倫理」（第1学年、1単位）
  - ・「理数英語プレゼンテーション」（第2学年、1単位）
- 2 「総合的な学習の時間」の中で、「課題研究」を実施した。

### ○具体的な研究事項・活動内容

#### 1 学校設定科目「理数国語Ⅰ」の実施

平成24年度に試行実施し、平成25年は本格実施した。研究成果をわかりやすく表現するスキルを身につけさせ、一般の人々に理解してもらおうとする態度と素養を育成した。

#### 2 学校設定科目「理数英語Ⅰ」の実施

平成24年度に試行実施し、平成25年は本格実施した。科学分野で国際的に活躍できる英語力を身につけさせるため、科学的な内容に関して発表や議論ができる英語力を育成した。

#### 3 学校設定科目「自然科学基礎演習」の実施

探求的な活動を通して自然科学への興味・関心を高めるとともに、自ら課題を発見し解決する能力を育成した。

#### 4 学校設定科目「科学倫理」の実施

自然科学・科学技術と社会との関係を理解し、将来自然科学や科学技術に携わる研究者を目指す者にとって不可欠な倫理観を育成した。

#### 5 学校設定科目「理数英語プレゼンテーション」の実施

科学的なトピックや論文に関して英語でディベートやプレゼンテーションを行った。その活動を通して、世界に通用する研究活動を支える英語力の伸長を図った。

#### 6 「総合的な学習の時間」における「課題研究」の実施

「課題研究」を自然科学部の活動と連動させ、研究の深化と継続性を図る。地域の研究者からアドバイスを受けながら、研究を進めた。理系教科の教員が、国語科教員、英語科教員と連携を取りながら、論文指導等に当たった。

#### 7 自然科学部

国内外で先端的な研究を行い、論文にまとめて国内外の学会で発表した。また、小学校や中学校へ出前授業を実施したり、地域の子どもたちへ自然科学部を開放したりすることにより、地域の理数教育活動に寄与した。地元企業との共同研究を進め、商品開発等を通して地域経済の活性化に貢献した。

#### 8 国際性の育成

アメリカ合衆国で、マサチューセッツ工科大学やNASAゴダード宇宙センター等での研修を実施した。また、オーストラリアで、シドニー大学教員の指導の下、地学分野の研究活動を行い、その成果を米国地球惑星科学連合でポスター発表した。

#### 9 高大連携

大学の理数系研究室を訪問し、講義を受けた。また、大学から研究者を招聘し、課題研究などの指導を受けた。

#### 10 校外研修活動

JAXA、東京大学等、東京近郊の研究施設での研修を実施した。また、兵庫県立人と自然の博物館、JT生命誌研究館、大型放射光施設Spring-8、未来ICT研究所等と連携し、施設見学と研修を実施した。

#### 11 他のSSH校との交流

SSH生徒研究発表会・交流会、他のSSH校の視察等により交流を図った。「サイエンスフェアin兵庫」等の兵庫「咲いテク」事業を通じて他校と交流した。

#### 12 成果の公表、普及

課題研究中間発表会、科学倫理発表会、SSH研究発表会、英語による課題研究発表会などを開催し、研究成果の発表、意見交換を行った。

#### 13 講演会

株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所シニアリサーチャー 茂木健一郎氏の講演会を、全校生対象に実施した。

### ⑤ 研究開発の成果と課題

#### ○実施による効果とその評価

- 1 新しい学校設定科目の開発を行った。
- 2 課題研究で、探究的態度を育てることができた。
- 3 多くの科学コンクールに応募し、数々の賞を受賞した。
- 4 地域の小学生や中学生の科学への興味・関心を高めることができた。
- 5 海外研修を通して、世界で活躍する研究者となるための視野を広めることができた。

#### ○実施上の課題と今後の取組

- 1 学校設定科目「理数国語」「理数英語」の充実
- 2 海外の交流校の選定

平成 25 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

<b>① 研究開発の成果</b>	(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料」に添付すること)												
第 2 期 S S H の研究開発における 3 つの柱それぞれについてまとめる。													
<b>1 「科学者としての素養を培うカリキュラム開発」</b>													
<p>第 1 期 S S H における学校設定科目の内容を一部改編し、「科学倫理」、「自然科学基礎演習」、「理数英語プレゼンテーション」を設定している。内容は第 1 期のときに開発したものをベースにして、生徒が主体的に活動するよう発展・充実させた。英語を用いた課題研究発表などとも考えられなかった「理数英語プレゼンテーション」において、指導体制や指導方法を改善することにより、研究内容を英語で発表し質疑応答も英語で行えるようになってきた。このことは、アメリカ研修なども絡めて、グローバル人材育成の一つの方向性を示すものである。</p> <p>この第 2 期では、新しく「理数国語」、「理数英語」を設定し、日本語と英語で論文をまとめ自分の意見を論理的に相手にわかりやすく伝えることができるよう表現力の向上を図る取り組みを始めた。</p> <p>課題研究を軸として、高校 3 年間で探究心を持った生徒を育てる一つの型が、本校の中で確立されてきた。研究するための知識を得たり、研究した内容を発表したりすることについて、7 つの学校設定科目が課題研究を下支えしている。(理数国語Ⅱ、理数英語Ⅱは平成26年度から実施)</p>													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;"></th> <th style="width: 33%; text-align: center;">【国語】</th> <th style="width: 33%; text-align: center;">【英語】</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top; padding: 5px;"> <b>【1年】</b>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">自然科学基礎演習 (実験方法・ガイダンス)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">科学倫理 (発表作法)</div> <div style="text-align: center;">↓</div> </td> <td style="vertical-align: top; padding: 5px; text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 20px;">理数国語Ⅰ (論理的な日本語表現)</div> <div style="font-size: 2em;">↓</div> </td> <td style="vertical-align: top; padding: 5px; text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 20px;">理数英語Ⅰ (科学的な英語表現)</div> <div style="font-size: 2em;">↓</div> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top; padding: 5px;"> <b>【2年】</b>  <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">課題研究 (自然科学部との連動)</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">口頭発表・ポスター発表 日本語論文</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">英語による課題研究発表</div> <div style="text-align: center;">↓</div> </td> <td style="vertical-align: top; padding: 5px; text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 20px;">理数国語Ⅱ</div> <div style="font-size: 2em;">↓</div> </td> <td style="vertical-align: top; padding: 5px; text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">理数英語Ⅱ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">理数英語プレゼンテーション</div> </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top; padding: 5px;"> <b>【3年】</b>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">英語論文</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">SSH 生徒研究発表会</div> </td> <td colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 10px; background-color: #cccccc;"></div> <span>は学校設定科目</span> </div> </td> </tr> </tbody> </table>			【国語】	【英語】	<b>【1年】</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">自然科学基礎演習 (実験方法・ガイダンス)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">科学倫理 (発表作法)</div> <div style="text-align: center;">↓</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 20px;">理数国語Ⅰ (論理的な日本語表現)</div> <div style="font-size: 2em;">↓</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 20px;">理数英語Ⅰ (科学的な英語表現)</div> <div style="font-size: 2em;">↓</div>	<b>【2年】</b> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">課題研究 (自然科学部との連動)</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">口頭発表・ポスター発表 日本語論文</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">英語による課題研究発表</div> <div style="text-align: center;">↓</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 20px;">理数国語Ⅱ</div> <div style="font-size: 2em;">↓</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">理数英語Ⅱ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">理数英語プレゼンテーション</div>	<b>【3年】</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">英語論文</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">SSH 生徒研究発表会</div>	<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 10px; background-color: #cccccc;"></div> <span>は学校設定科目</span> </div>	
	【国語】	【英語】											
<b>【1年】</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">自然科学基礎演習 (実験方法・ガイダンス)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">科学倫理 (発表作法)</div> <div style="text-align: center;">↓</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 20px;">理数国語Ⅰ (論理的な日本語表現)</div> <div style="font-size: 2em;">↓</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 20px;">理数英語Ⅰ (科学的な英語表現)</div> <div style="font-size: 2em;">↓</div>											
<b>【2年】</b> <div style="border: 2px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">課題研究 (自然科学部との連動)</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">口頭発表・ポスター発表 日本語論文</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">英語による課題研究発表</div> <div style="text-align: center;">↓</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 20px;">理数国語Ⅱ</div> <div style="font-size: 2em;">↓</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">理数英語Ⅱ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">理数英語プレゼンテーション</div>											
<b>【3年】</b> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">英語論文</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">SSH 生徒研究発表会</div>	<div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 10px; background-color: #cccccc;"></div> <span>は学校設定科目</span> </div>												
<p><b>課題研究を下支えしている学校設定科目群</b></p> <p>(1) 「理数国語Ⅰ」(理数科1年次1単位)</p> <p>具体的で論理的な文章表現を演習することで、科学論文執筆に必要な基礎的文章表現スキルを身につけることを目標として新しく設定した科目である。昨年度試行し、本年度正式に実施した。</p>													

クラスを2つに分けた国語科教員二人による少人数授業である。

- ・小説「羅生門」を用いたディベート
- ・評論「結ばれていく時間」を用い、意見文を書かせて意見交換
- ・評論「センス・オブ・ワンダーを追いかけて」を用いて、「科学技術の功罪」に関するグループワーク
- ・科学論文執筆のための「クリティカル・シンキング」の養成を課題により実施  
「国語総合」との違いを鮮明にするために、試行錯誤しながら授業の組み立てを行っている。

## （２）「理数英語Ⅰ」（理数科１年次１単位）

科学的な英語表現を学び、自分の考えを英語で論理的に伝える力を身につけ、英語による発表の基礎を身につけることを目的として新しく設定した科目である。昨年度試行し、本年度正式に実施した。ALT 2名、外国人実習助手1名の合計3人の外国人と英語科教員によるティームティーチングでの実施である。

- ・レシテーション 決まった内容を与えて、英語でグループ発表
- ・ポスター発表 身近な問題を設定し、それを解決する装置を考案し解決方法を英語で発表
- ・マイクロディベート

生徒たちは、授業を通してチームで共同して発表するために必要な協働態勢（リーダーシップ、フォロワーシップ）を学んだ。また、英語で質問しそれに英語で答える力が向上した。

## （３）「自然科学基礎演習」（理数科１年次１単位）

2年で課題研究を実施するために必要な物理、化学、生物、地学の実験力を身につけたり、高いレベルの数学に触れたりする機会を提供している。各科目4時間程度の授業で、理科、数学の教員のティームティーチング、またはクラスを分けて少人数授業による実施である。実験内容についてまとめた冊子を作成している。

- ・物理基礎演習 水時計を使った斜面の実験など
- ・化学基礎演習 化学実験の基礎操作、物質の分離操作など
- ・生物基礎演習 顕微鏡操作法、細胞観察など
- ・地学基礎演習 岩石薄片作りなど
- ・数学基礎演習 グラフ理論、論証など

授業を通して、課題研究に必要な基礎的分析方法やデータ処理方法を身につけることができた。また、課題研究のガイダンス、班分け、テーマ決めを行い、課題研究をスタートさせた。2年で課題研究を本格的に行うための準備を整えた。

## （４）「科学倫理」（理数科１年次１単位）

将来科学者を志望する生徒に必要な「社会と科学技術の関わりについての深い考えや倫理観」を養う取り組みを実施した。教科書は、本校教員が毎年加筆更新している「科学倫理」を用いている。また、理科の教員と地歴公民科の教員とのティームティーチングで実施している。この授業では、発表会を年間3回行っている。

- ・第1回生徒研究発表会（6～7月）：生命倫理に関する班別口頭発表
- ・第2回生徒研究発表会（11～12月）：社会倫理に関する班別ポスター発表（外部公開）
- ・第3回生徒研究発表会（2月）：各自の進路希望に応じた職業倫理に関する論文作成、発表

この授業を通して、日常の中の諸事象についても、常に倫理的な思考ができるようになった。また3回の発表会を実施することで、「口頭発表」、「ポスター発表」、「論文作成」のノウハウを身につけることができた。このことは、2年の課題研究で研究したことをアウトプットする

ときに大きく役立っている。

### **(5) 「理数英語プレゼンテーション」**（理数科2年次1単位）

科学に関するトピックについて、プレゼンテーションソフトを用いて英語で発表し、英語で質疑応答できるスキルを身につけることを目指して授業展開した。英語、理科、情報の教員に3人の外国人教員を加えたティームティーチングによる実施である。

- ・プレゼンテーションⅠ（4～7月）：科学に関するトピックⅠ
- ・プレゼンテーションⅡ（9～11月）：科学に関するトピックⅡ
- ・「英語による課題研究発表会 兼 理数英語プレゼンテーション発表会」に向けて（12～3月）  
複数回の授業内発表会を実施し、英語で発表し質疑応答する訓練を行い、英語の力量、発表技術など、自分の考えを相手に英語で伝える力を向上させた。

理数英語プレゼンテーション発表会を3月に実施し、1年間研究してきた課題研究の成果を英語で発表し、英語で質疑応答する機会を与えている。他校の英語科教員、ALT、英語の堪能な理系教科教員の前で発表し、質疑応答も英語でできるようになってきた。

## **2 「自然科学部の充実と課題研究との連動」**

### **(1) 課題研究の充実**

学校設定科目「自然科学基礎演習」（理数科1年次）での課題研究ガイダンス・班分けを経て、理数科2年次の生徒が、4月から8～9の班に分かれて課題研究に取り組んだ。

#### **【平成24年度のテーマ】**

- 1班：生徒手帳の電子化の有益性
- 2班：素数の分布
- 3班：オーロラを人工的に再現する
- 4班：セル・オートマトンを用いた交通渋滞のモデル
- 5班：機能的窓ガラス（iWG）の開発に向けて
- 6班：線香花火の火薬を探る/ジュースで発電を行う
- 7班：新規合成界面活性剤の基礎的研究
- 8班：オゾンでなぜ殺菌できるのか？
- 9班：「竜山石」の特性を活かした室内壁塗装剤の開発

#### **【平成25年度のテーマ】**

- 1班：音エネルギーから電気エネルギーへの変換 ～声による発電の実用化を目指して～
- 2班：酸化チタンの光触媒作用による水質浄化の研究
- 3班：マイクロ流体化学チップを用いたBDFの精製
- 4班：振動が酵母菌の発酵に与える影響について
- 5班：塩ストレス下におけるダイズ根粒着生に及ぼす各種資材の効果 ～根粒菌の相棒を探せ～
- 6班：本校体育館下から採取したボーリング・コアから旧加古川流域の凝灰岩の分布を推定する
- 7班：生活道路の景観向上に向けた電柱・電線の再配置設計に関する研究
- 8班：都市中心部におけるAEDの空間配置

理数科の生徒全員が自然科学部に加入することで、正規の課題研究の時間に加えて放課後の時間も活用できることになり、研究のレベルが向上している。今年度のSSH研究発表会でも、運営指導委員からは「よく調べていると感心した」「十分な準備がされていた」といった意見があり、課題研究の内容レベルの高さを評価していただいている。

研究した内容を発表する場として、校内で下記①～④の4つの発表会を実施している。それ以外にも、専門学会や各種団体が実施している発表会に参加している。発表する場を多く経験して、聴衆の反応に生徒たちは達成感を感じ、研究者の卵として大きく成長している。

① 課題研究中間発表会〔ポスター発表〕（H24年11月2日、H25年9月25日）

1～3年の理数科の生徒、教員（本校および他校）、地域アドバイザーを対象として発表会を実施した。2年生にとっては研究の途中経過を発表し、様々な意見や提言をその後の研究に生かすことが趣旨である。参加した1年生は来年度実施する課題研究の内容や発表方法の予習をし、3年生は課題研究を実践した先輩として意見を述べてもらった。

●2年生の感想

「発表内容は、『聞く人が分かる』ということを中心に心がけないといけないと思った」「発表の難しさを感じた」

●1年生の感想

「声が大きい班ほど人が集まっていたと思う」「先輩方の質疑応答がすごかった。自分もこんなふうになりたいと思った」「発表の仕方や内容が高度で驚いた。また、他校の先生の質問に対する回答に、質問した先生方が「なるほど」と納得されているのを見て、発表した2年生が先生方と対等に話ができることがすごいと思った」

●3年生の感想

「質問対策が入念にされていると感じた」「基本的な所がしっかりとできていてすごいと感じた。知らない分野の話でも分かりやすかった」「今になると、課題研究の発表の仕方のどこが足りていないのか分かって、自分の成長を感じられた」

2年生は、実際に発表してみるにより人に伝えることの難しさを感じ、研究内容についての助言も得て、次にやるべきことを確認できた。1年生は、先輩の発表している様子を見て、来年度の自分の姿を想像することができた。3年生は、課題研究を評価する目が肥え、力がついていくことを確認できた。

今年度は、中間発表会の実施日を1ヶ月以上前倒しした。時期を繰り上げることで、助言や意見を聞いて研究に修正を加える時間を確保した。また、夏休みの直後に中間発表会を実施することで、夏休みの期間における課題研究活動が充実した。

② 課題研究クラス発表会〔口頭発表〕（H25年1月30日、H26年1月24日）

1・2年生理数科の生徒と教員を対象に、全ての班が口頭発表を行った。1年間の総括となる発表会である。

●生徒の感想（1年間の総括）

「テーマ決めや分析方法など苦労したが、研究するに当たっての重要な要素を吸収できた」「この活動を通して夢を持つことができた」「部活動、課題研究、勉強と忙しかったが得るものは大きかった」「課題研究を通して物事を見る姿勢が変わった」「知識をメンバーで共有し、お互いに教え合ったり助言し合ったりすることが楽しかった」「公の場で発表することの楽しさを知った」「質疑応答の際に質問しようという意欲が増した」「受験には直接役に立たないかもしれないが、将来きっと役に立つものと思う」

●アンケート結果（抜粋）

「科学的に探求する能力と態度が向上した」97.4%「研究成果の発表を通して自己表現力が向上した」94.7%「課題研究の時間は充実していた」100.0%「研究成果の発表は納得のいくものだった」57.9%

課題研究の教育的な効果はとても大きいものがある。課題を設定し、それを解決する方法を自ら考えて検証していくことで、詰め込み学習ではない自ら学習する態度、チームワークの大切さ、失敗から得られること、研究を行う上で必要な姿勢、発表する楽しさなどを体得させることができた。

進学校にあっては受験勉強をすることが大きなウエイトを占めているが、大学入学後も意欲を失わず積極的に学習し力を伸ばす生徒を育成するために課題研究は絶好の科目である。今後、生徒たちがより充実感を得られ、課題研究をやった良かったと思えるよう、校内体制を整えていきたい。

### ③ S S H研究発表会[口頭発表+ポスター発表] (H25年2月7日、H26年2月3日)

クラス発表会で選抜された4つの班が口頭発表し、全ての班がポスター発表を行った。平成25年度から全校生を前にして研究発表会を行っている。普通科の生徒にも研究発表を聞かせることで、S S Hや理数科の事業内容に対する理解を深めることができるようになった。普通科の生徒が発表会を聞いて、その関連の学部に進学先を決めたという例もあり、普通科の生徒にも大いに影響を与えている。

#### ●発表生徒の感想

「本発表はとても充実感があり楽しかった」「人前に立つことが多くて、人前でしゃべることに慣れた」

#### ●教員、運営指導委員、地域アドバイザーの意見

「全ての班に共通して、十分な準備がされていた」「フロアからも活発な質問があり、その質問のレベルも高かったと思う」「実験結果を良く分析して分かりやすく説明できている」「質問に的確に対応できていた。いい質問も多く出ていて良かったと思う」

### ④ 英語による課題研究発表会 兼 理数英語プレゼンテーション発表会

(H25年3月19日、H26年3月19日)

課題研究で研究してきた内容を英語で発表し、英語で質疑応答することで、理数英語プレゼンテーションの授業の成果を発表する会である。A L Tなど、英語を母国語としている外国人約20名、他校の英語科教員、英語の堪能な理系教科教員、大学の教員の前で発表会を行った。

#### ●発表生徒の感想

「質疑応答で相手が聞いていること、言いたいことはわかるが、答えられなかった」「間違えることをおそれず、自信を持って話さなければいけない。言いたいことはあるが、単語が出てこないのでもっと勉強が必要だ」「2回目の発表は、少し慣れよくできた。慣れが必要だと思った」

#### ●アンケート結果

「わかりやすく効果的なパワーポイントが作成できた」94.9%「発表をするときに笑顔で元気よく言えた」53.8%「質疑応答ができた」20.5%「交流会は楽しかった」87.1%「課題研究に関する理解が深まった」94.9%

授業ではクラス内で発表しお互いに質疑応答を行ってきたが、この会では英語を流暢に話す多くの校外の参加者の前で発表し、質疑応答する必要がある。英語で発表することは、しゃべる内容を暗記し練習をしっかりとすることで可能になるが、質疑応答はなかなか難しい。しかし、この発表会で発表・質疑応答を繰り返すことで、少しずつうまく答えられるようになり、大きな自信になったようである。英語で発表する機会を増やしてやれば、より上手になっていくと思われる。

課題研究においては、実際に研究活動を指導している理科・数学科・地歴公民科の教員のみならず、他教科の教員も指導に参加している。国語科の教員は論文添削、英語科の教員は論文の

abstract添削 や英語による発表会に向けての指導を担っている。

## **(2) 自然科学部が、科学コンクールで数々の賞を受賞**

科学コンテストへの参加が積極的になり、地学部が文部科学大臣賞を受賞するなど、多くの全国上位レベルの受賞を果たした。仮説演繹法に基づいて研究する能力が飛躍的に向上した。(自然科学部の稿参照)

理数科生徒が自然科学部の入部することで、課題研究と自然科学部との共同研究が充実した結果、ハイレベルな研究が多く見られるようになった。

## **(3) 地域の小学生や中学生の科学への興味・関心の向上**

自然科学に興味を持つ小中学生の裾野を広げるために、下記①～④の4つの事業を実施した。多くの児童生徒が参加し、自然科学に対する興味・関心を高めることができた。また本校と地元の小中学生がつながる絶好の機会となった。本校の生徒は、小中学生の前で実験を見せたり説明したりすることで、プレゼンテーション能力を向上させた。

### **①「小学校出前授業」(H24年6月7日、H25年6月7日)**

地元の小学校6年生の5つのクラスを対象に、理科の授業を行った。授業は充実した活気のあるものであり、児童の個性に応じて柔軟に対応することにより理科への興味・関心を高めることができた。

### **②「オープン・ザ・研究室」(H24年7月24～28日、H25年7月26～28日)**

平成24年度は延べ21名、平成25年度は延べ51名の小中学生、保護者、教員を対象に、2つのテーマで研究活動を行った。参加者はとても積極的に部員と見分けがつかないほど生き生きと活動した。本校に入学したいという生徒が多く、地域と学校が密接に結びついた事業であった。

### **③「中学生SSH体験教室」(H24年8月4日、H25年8月3日)**

平成24年度は247名、平成25年度は200名の中学生、保護者、教員を対象に、物理、化学、生物、地学の4分野の実験教室を行った。暑い中、中学生は一生懸命実験に取り組み、理科実験を楽しんでいた。

### **④「サイエンスショー」(3つ自然科学部が、それぞれ別の日に実施)**

小学生を対象に、加古川総合文化センターで、化学・生物・地学の内容について実験教室を行った。多くの小学生・保護者が参加し、親子でサイエンスに親しんでいた。

## **C 「海外の研究機関との連携」**

### **(1) オーストラリア研修 (H24年8月13日～26日 参加生徒20名)**

研究のフィールドを海外に広げ、日本で得た成果を一般化し、その結果を英語論文にまとめ、国内外の専門学会で発表することを目的として研修を実施した。オーストラリアで、シドニー大学の教員の指導を受けた後、シドニー近郊のナルーマを中心に研究活動を行った。

生徒の感想は、「露頭調査がとても面白く、さまざまな岩石や自然を間近で感じる事ができた」「海外のさまざまな経験を通して新たな知識を身に付けることができた」などである。

露頭においても宿舎においても、3年生が1・2年生をリードし、皆が時間を惜しんでよく研究・学習した。研究活動を海外に広げることができた。

### **(2) The 8<sup>th</sup> Conference on Science and Technology for Youths (タイ科学会議) 発表**

(H25年3月21日～3月24日 参加生徒3名)

竜山石に関する研究成果を国際学会で発表し、研究内容についての議論を通じて深め、英語に

よるプレゼンテーション能力を養うことを目的に実施した。

タイの副首相や教育相を相手に堂々と発表し質疑応答を行うことができた。この模様はメディアでも大きく取り上げられた。

英語が得意ではない生徒がみるみるうちに日常会話を習得しており、やはり海外での経験が大切であると感じられた。

### (3) アメリカ研修 (H24年7月23日～29日 参加生徒17名、H25年7月14日～23日 参加生徒29名)

英語を通して今日を代表する最先端の科学技術にふれ、科学に関する興味関心を高めることや、グローバルな視点を持った科学者の素養を身につけることを目的に研修を実施した。

H24年度はボストンとワシントンを中心に、H25年度はボストンとニューヨークを中心に研修を行った。H25年度のプログラムは、生徒たちが英語を使わざるを得ないようなものに再構成した。

生徒の感想は、「内容の濃い研修でびっくりした」「コミュニケーション能力を含め、人間的に成長できた」「曖昧だった将来の夢について、はっきりした目標を作ることができた」などであった。

この研修は、旧来NASAで本物の宇宙船などを見せて感動体験をさせることに主眼をおいて始めたものであるが、生徒たちが英語を自ら使う機会が少ないことを懸念していた。今年度の研修では、自然科学の研修に加えて、英語学習やホームステイを組み込むことで、実施効果が高く、内容が充実したものになった。

### (4) American Geophysical Union (米国地球惑星科学連合) 発表

昨年度オーストラリアで調査したことで、地学部が発見した鉱物の微細構造を指標とすると、マグマ分化を包括的に説明できることが確認された。その成果を国際学会で発表し、英語で質疑応答を行うことにより研究内容を深化させることを目的に実施した。

高校生が発表することは、主催者側としては想定外のことで大きな話題になり、ポスター発表の場所には多くの研究者が訪れ、専門的な質疑応答が繰り返された。英語も自然なものであって、高校時代に海外での発表機会が得られるということは、とても貴重であると実感した。

グローバル人材育成のためにも、課題研究発表など、生徒が海外に出て主体的に活動する機会を設けてやる必要がある。2年生終了時には、英語で発表する素材ができ、その力も備わることになる。海外ではないが、平成26年5月に行われる国際専門学会CAADRIA 2013で、英語で研究発表することが決まっている班もある。できるだけ多くの生徒に、魅力的な体験をさせて、力を伸ばしてやりたい。

## ② 研究開発の課題 (根拠となるデータ等を報告書「④関係資料」に添付すること)

### 1 「理数国語」、「理数英語」の充実

第1期からの学校設定科目は改編を重ねることに、より充実したものに育ってきており、本校の理数科の教育課程の中になくはない科目になってきている。しかし、新しい学校設定科目である「理数国語」、「理数英語」はより良い形を模索しているところである。今後、試行錯誤を繰り返し、議論を重ねより良いものに仕上げていきたい。

### 2 海外の交流校の検討

海外の大学を進学先に選択するような生徒を育成するため、理数教育の盛んな海外の高校との交流を模索してきたが、本校の事業に適した高校をまだ見つけることができていない。来年度は、是非交流校を探し、テレビ会議などを通して交流を開始したい。

# 第1章 研究開発の課題

## 1 学校の概要

- (1) 学校名：兵庫県立加古川東高等学校 校長名：常陰則之
- (2) 所在地：〒675-0039 兵庫県加古川市加古川町粟津232番地の2  
電話番号 079-424-2726 FAX番号 079-424-5777
- (3) 課程・学科・学年別生徒数，学級数及び教職員数（※平成26年2月現在）

### ① 課程・学科・学年別生徒数，学級数

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	321	8	320	8	280	7	921	23
	理数科	38	1	39	1	40	1	117	3
計		359	9	359	8	320	8	1038	25

### ② 教職員数

校長	教頭	教諭	養護教諭	臨時講師	非常勤講師	実習助手	ALT	事務職員	事務員	計
1	1	54	2	3	11	4	2	5	3	86

## 2 研究の概要

- (1) 新しく設置する学校設定科目等を通し、科学者として必要な、より広範な素養を身に付けさせる。そのために、数学科・理科だけでなく、国語科・英語科・地歴公民科などの教科とも連携し、教科横断型のカリキュラム開発を行う。
- (2) 自然科学部を充実させ、課題研究と連動させることにより研究の質を高める。また、地域の小学生・中学生に自然科学部を開放し、未来の科学者を育てる。そのための手法を研究開発する。
- (3) 国内外の大学と共同で研究し、その成果を国際学会で発表させる。また、海外の理数教育の盛んな高校と交流させる。これらを通して、大学教育への接続を容易にする。そのための手法を研究開発する。



3年	課題研究＋自然科学部 (国内外の高校・大学との共同研究等)					
2年	課題研究＋自然科学部 (国内外の高校・大学との共同研究等)			* 理数英語Ⅱ	* 理数国語Ⅱ	△ 理数英語プレゼンテーション
1年	自然科学部 (国内外の先端科学施設での研修等)	△ 自然科学基礎演習	科学倫理	* 理数英語Ⅰ	* 理数国語Ⅰ	* 統計学

\* の科目は平成25年度から開講予定  
△ の科目は名称変更

## 3 研究の仮説

- (1) 各教科が連携して研究開発に取り組むことにより、広汎な科学的素養を身につけさせることができる。また同時に、学校の教育活動が活性化し、生徒に活力が生まれる。
- (2) 自然科学部を充実させ課題研究と連動させることにより、より深化した研究を行うことができる。また、地域に開放することにより、未来の科学者を育てることができる。
- (3) 国内外の大学との共同研究や国際学会での発表、海外の理数教育の盛んな高校との交流などにより、ノーベル賞受賞者や宇宙飛行士など世界を活躍の場とする人材が育つ。

#### 4 実践及び実践の結果の概要

- (1) 学校設定科目「理数国語Ⅰ」の実施
  - ・研究成果をわかりやすく表現するスキルを身につけさせ、一般の人々に理解してもらおうとする態度と素養を育成した。
- (2) 学校設定科目「理数英語Ⅰ」の実施
  - ・科学分野で国際的に活躍できる英語力を身につけさせるため、科学的な内容に関して発表や議論ができる英語力を育成した。
- (3) 学校設定科目「自然科学基礎演習」の実施
  - ・物理、化学、生物、地学の各科目について、基礎的な実験・実習を取り入れ理科全般についての分析技法を学んだ。
  - ・数学について、発展的な内容を扱う探求的な学習を通して、興味・関心を高めることができた。
  - ・それらを通して、自然科学への興味・関心を高めるとともに、自ら課題を発見し解決する能力を育成した。
- (4) 学校設定科目「科学倫理」の実施
  - ・科学、技術の革新がもたらした、身体、生命、環境に対する影響について、倫理的な側面から学習した。
  - ・近年の先端技術を、「科学と自然」という側面から理解し、科学者の新しい役割と将来像について考察し、科学者としての資質を養った。
  - ・自然科学・科学技術と社会との関係を理解し、将来自然科学や科学技術に携わる研究者を目指す者にとって不可欠な倫理観を育成した。
- (5) 学校設定科目「理数英語プレゼンテーション」の実施
  - ・ディベートを行い、英語で意見を言うことに慣れさせた。
  - ・比較的平易なトピックでプレゼンテーションを行った後に、絶滅危惧種についてプレゼンテーションを行わせた。
  - ・英語で課題研究を発表し、英語で議論する力をつけさせた。
  - ・それらの活動を通して、世界に通用する研究活動を支える英語力の伸長を図った。
- (6) 「総合的な学習の時間」における「課題研究」の実施
  - ・「課題研究」を自然科学部と連動させ、研究の深化と継続性を図った。
  - ・大学や企業の研究者と連携し、アドバイスを受けながら研究を進めた。
  - ・国語科教員、英語科教員と連携を取りながら、論文指導や英語での発表会の準備等を行った。
- (7) 自然科学部
  - ・国内外で先端的な研究を行い、論文にまとめて学会等で発表し、多くの賞を受賞することができた。
  - ・小学校で「出前授業」を実施したり、「オープン・ザ・研究室」と称し、地域の子どもたちへ自然科学部を開放したりすることにより、地域の理数教育の活動に寄与した。
  - ・地元企業と共同研究を進め、商品開発等を通して地域に貢献した。
- (8) 国際性の育成
  - ・タイのバンコクで行われた、The 8<sup>th</sup> Conference on Science and Technology for Youths で研究発表の機会を得て、本校としては初めて海外で英語による発表を行った。
  - ・アメリカ研修を実施する前に、海外経験が豊富な大学教員の講演を聞くことで、研修がより効果的になるよう事前研修を実施した。

- ・アメリカ合衆国で、パインマナーカレッジ、マサチューセッツ工科大学（MIT）やアメリカ自然史博物館等での研修を実施した。
- ・昨年度、オーストラリアでシドニー大学の教員指導を受け、地学分野の研究活動を行った。その内容について、アメリカのサンフランシスコで行われた、American Geophysical Union（AGU）学会で、ポスター発表を行った。

#### （9）高大連携

- ・大阪大学や甲南大学の研究室を訪問し、講義を受けた。
- ・多くの大学・企業から研究者を招聘し、課題研究などの指導や講義を受けた。
- ・各分野の専門家から指導を受けることにより、質の高い研究ができた。
- ・講師自身の研究を間近に感じることで、将来の進路を考える良い機会となっている

#### （10）校外研修活動

- ・全国SSH生徒研究発表会、JAXA、国立科学博物館、東京大学等、東京近郊の研究施設での研修を実施した。
- ・兵庫県立人と自然の博物館、JT生命誌研究館、大型放射光施設SPring-8、理化学研修所と連携し、施設見学と研修を実施した。
- ・実物を見る感動体験から、学習意欲の向上を図った。

#### （11）他のSSH校との交流

- ・「科学者のキー・コンピテンシー育成プログラムの普及と開発～芦生・環境コンソーシアム～」に参加し、全国から集まった生徒たちと交流を行った。
- ・「サイエンスフェア in 兵庫」等の兵庫「咲いテク」事業を通じて他校と交流した。
- ・生徒は、他校の生徒と一緒に研究活動をしたり、自分の研究を発表したり、他校の生徒の発表を見たりすることで、探究的な活動がさらに深いものとなった。
- ・教員は、研修会や先進校視察を通して、本校の活動の中で修正すべきことや新しく取り組むべきことなどを得ることができた。

#### （12）成果の公表、普及

- ・課題研究研修会・課題研究中間発表会を実施した。  
生徒の発表や課題研究の実践報告を通し、課題研究を担う教員研修の場となった。生徒たちは、多くの他校の教員から質問を受け、研究内容の修正の場となった。
- ・SSH研究発表会を実施した。  
本校の研究実践の報告、課題研究発表、海外研修報告を行った。運営指導委員、地域アドバイザー、他校教員、PTA、全校生が参加した。SSHを学校全体に理解してもらえる機会になった。
- ・英語による課題研究発表会を実施した。  
生徒が英語で発表する様子や研究協議を通して、英語や理科・数学の有益な教員研修となった。生徒たちは、英語で発表し質疑応答するという貴重な体験を得ることができた。

#### （13）講演会（全校生対象）

- ・株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所シニアリサーチャー 茂木健一郎氏の講演会を、全校生対象に実施した。
- ・脳学者の立場から、前頭葉は負荷をかければ鍛えられ脳が活性化することや、皆が集う土俵ではなく誰も行ったことのない所を目指すことの大事さを講義され、生徒たちにとってとても刺激的な講演会となった。

## 第2章 研究開発の経緯

平成25年度 加古川東高校 SSH研究開発取組状況

No	研究テーマ	実施時期	内容
1	学校設定科目 「理数国語」 1年	4月	授業開始
		6月27日	研究授業
		11月	年間指導計画の作成
2	学校設定科目 「理数英語」 1年	4月	授業開始
		6月27日	研究授業
		11月	年間指導計画の作成
3	学校設定科目 「自然科学基礎演習」 1年	4月～5月	地学基礎演習 4時間
		5月14日	化学基礎演習① 1時間
		5月～6月	生物基礎演習 4時間
		7月2日	大学からの出張講義 2時間(※高大連携欄) 「海洋底は動く-プレートテクトニクスの成立と発展-」 講師：神戸大学 波田重熙名誉教授
		9月	数学基礎演習 3時間
		10月1日	課題研究計画 1時間
		10月22日	博物館研修「兵庫県立人と自然の博物館」(※校外研修欄)
		10月～11月	物理基礎演習 4時間
		11月～12月	統計学 2時間
		12月17日	化学基礎演習② 2時間
		1月～2月	課題研究計画と準備 3時間 課題研究発表会参加、テーマ決定、研究計画作成
		3月3日	大学からの出張講義 2時間 「ロボット技術と未来社会」 講師：千葉工業大学未来ロボット技術研究センター(fuRo) 古田貴之所長
		4	学校設定科目 「科学倫理」 1年
6月～7月	法と倫理		
7月～9月	生物学の視点からの倫理		
6月26日	第1回発表会(口頭発表)		
10月～11月	物理学の視点からの倫理		
11月19日	第2回発表会(ポスター発表)		
3月6日	JT生命誌研究館研修 (※校外研修欄) 中村桂子館長の講義		
12月～3月	科学の方向を決めるもの、論文作成		
5	学校設定科目 「科学英語プレゼンテーション」 2年		
		6月～7月	グループプレゼンテーションⅠ
		7月1・2日	研究授業
		9月～10月	グループプレゼンテーションⅡ
		11月18・25日	研究授業
		11月	エッセイテストⅢ
		12月～1月	課題研究のabstract作成
		2月～3月	英語による課題研究発表会準備
		3月19日	英語による課題研究発表会(※成果の公表・普及欄)
6	課題研究	<b>2年理数科(1年理数科)</b>	
		4月～7月	班毎に課題研究実施 8回15時間
		9月～12月	班毎に課題研究実施 11回20時間
		9月25日	課題研究研修会、中間発表会(※成果の公表・普及欄)
		1月～3月	班毎に課題研究実施 7回13時間
		1月24日	課題研究発表クラス発表会
		2月3日	SSH研究発表会(※成果の公表・普及欄) 課題研究発表およびポスター展示 全生徒
		3月19日	英語による課題研究発表会(※成果の公表・普及欄) 1・2年理数科
		<b>3年理数科</b>	
		8月6～8日	SSH生徒研究発表会(横浜市) ポスター発表の部「地元の高級石材凝灰岩“竜山石”の廃棄粉末を用いた室内壁塗装剤の開発」 生徒6名 引率(川勝)
		<b>課題研究校外研修</b>	
		6月5日	加西市ecoilファクトリー実地調査 課題研究3班6名 引率：長野拓弥
		12月24日	甲南大学理工学部大学訪問 課題研究3班6名 引率：長野拓弥
		7/25～26日	鳥取大学・乾燥地研究センター 課題研究5班5名 引率：猪股雅美

7	自然科学部の活動	<b>化学部</b>	
		8月12日	大阪大学化学教室
		8月21日	産業技術記念館・名古屋大学
		<b>生物部</b>	
		8/25～29日	芦生・環境コンソーシアム 夏：京都 (美山)
		12/21～22日	冬：滋賀 (大津)
		9月15日	日本植物学会第77回 (北海道大学)
		<b>地学部</b>	
		3/21～25日	The 8th Conference on Science and Technology for Youth (タイ)
		5月19日	日本地球惑星科学連合2013 (幕張メッセ)
		7月31日	第8回岡山大学研究発表会 (岡山大学) ポスター発表
		8/6～8/8日	平成25年度 S S H生徒研究発表会 (パシフィコ横浜) *課題研究へ
		8/26～27日	西はりま天文台観測会 (佐用町) 地学部
		9月15日	日本地質学会第120年学術大会 (東北大学)
		9月15日	日本植物学会第77回大会 (北海道大学)
		8/8～8/9日	全国理科教育大会 (関西学院大学)
		10月27日	東京理科大学第5回科学研究論文コンテスト高校生部門 (東京理科大学)
			京都大学「テクノ愛」ベンチャー企業活動
		11月10～11日	第36回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門 (神戸市立青少年科学館)
		11月18日	神戸大学高校生科学研究発表会2013 (神戸大学)
3月21日	つくばScience Edge2014 (つくば)		
3月28日	ジュニア農芸化学会2014 (明治大学)		
3月28日	2014年度 日本物理学会 第10回 J r . セッション (東海大学)		
8	国際性の育成	<b>米国研修</b>	
		4月10日	参加者募集
		4月23日	参加者確定 (1年生20名、2年9名 計29名)
		5月28日	参加者説明会
		6月17日	事前研修① 講演会 大阪大学大学院 福田知弘氏 (※高大連携欄) 「海外研修に行くあなたへ」
		7月10日	事前研修 日常の英会話 小山先生 ジェニファー先生 辻先生
		7月12日	結団式
		7月14～23日	米国研修実施
		<b>米国学会発表研修</b>	
		10月29日	生徒説明会、募集開始
		11月7日	参加者説明会
		12月9日～14日	米国学会研修実施
		<b>次年度への準備</b>	
		12月24日	来年度米国研修 実施計画 (暫定版) 作成
		12月27日	来年度米国研修 実施計画 (暫定版) JSTへ
			来年度米国研修 実施計画 (暫定版) JST了解
			来年度米国研修 業者プレゼンテーション

9	高大連携 (企業含む)	4月～3月	課題研究への支援「音による発電について」 京都教育大学 村上忠幸教授 2年課題研究1班4名 担当 松岡亨
		4月～3月	課題研究への支援「酸化チタンの光触媒作用による河川水浄化の探究」 兵庫教育大学大学院 尾關徹教授 2年課題研究2班4名 3回計6時間 担当 松下博昭
		4月～3月	課題研究への支援「マイクロ流体化学チップを用いたバイオディーゼルの精製について」 甲南大学理工学部 檀上博史准教授 2年課題研究3班6名 5回計10時間 担当 長野拓弥
		4月～3月	課題研究への支援「塩ストレス下におけるダイズ根粒着生に及ぼす各種資材の効果 ～根粒菌の“相棒”を探せ～」 鳥取大学農学部 山田智准教授 2年課題研究5班5名 3回計8時間 担当 猪股雅美
		4月～3月	課題研究への支援「本校体育館下のポーリング・コアから推定する旧加古川流域の凝灰岩の分布」 光洋商会 清瀬光洋代表 2年課題研究6班7名 3回計6時間 担当 川勝和哉
		4月～3月	課題研究への支援「電柱・電線への工夫による景観向上の研究 ～生活道路において～」 大阪大学大学院 福田知弘准教授 2年課題研究7班4名 8回計16時間 担当 福本寛之
		4月～3月	課題研究への支援「BLS空間の立体構造」 兵庫教育大学 南埜猛准教授 2年課題研究8班3名 1回計2時間 担当 小橋拓司
		6月16日	米国研修講演会 大阪大学大学院 福田知弘准教授 「海外研修に行くあなたへ」
		8月6・7日	理数科数学特別講義「対数関数を用いたアナログ計算機を作ろう」 大阪大学大学院理学研究科 小川裕之助教 2年理数科全員 2回計4時間 担当 本多利充
		8月1・2日	理数科数学特別講義「グラフ理論」 神戸薬科大学大学 内田吉昭教授 1年理数科全員 2回計4時間 担当 野間良恵
		7月2日	大学からの出張講義 2時間 「海洋底は動くープレートテクトニクスの成立と発展ー」 講師：神戸大学 波田重熙名誉教授
		12月20日	研究機関からの出張講義 2時間 「生物学とスーパーコンピュータ『京』」 講師：理化学研究所HPCI計算生命科学推進プログラム 江口至洋氏 2年理数科全員
		3月3日	大学からの出張講義 2時間 「ロボット技術と未来社会」 講師：千葉工業大学未来ロボット技術研究センター(fuRo) 古田貴之所長 1年理数科全員
10	校外研修活動 (理数科)	8月7日～ 8月9日	東京研修(全国SSH生徒研究発表会、国立科学博物館、筑波宇宙センター) 1年理数科全員 引率(白井、松岡)
		8月23日	大型放射光施設「SPring-8」研修(佐用町) 2年理数科全員 引率(松下、長野)
		10月22日	兵庫県立人と自然の博物館研修(三田市) 1年理数科全員 引率(白井、松岡)
		3月6日	JT生命誌研究館研修(高槻市) 中村桂子館長の講義 1年理数科全員 引率(川勝、松岡)

11	SSH校との交流	7月23～ 24日	第6回科学交流合宿研修会 -2013 サイエンス・コラボレーション in 武庫川- 2年理数科3名 引率 (志水)
		8月6～ 8日	S S H生徒研究発表会 (横浜市) ポスター発表の部「地元の高級石材凝灰岩“竜山石”の廃棄粉末を用いた室内壁塗装剤の開発」 生徒6名 引率 (川勝)
		8/25～29日 12/21～22日	大阪教育大学附属高等学校 科学者のキー・コンピテンシー育成プログラムの普及と開発～芦生・環境 コンソーシアム～ 生物部3名 引率 (志水)
		10月21日	第4回「兵庫県内の高校・高等専門学校における理数教育と専門教育に関する情報交換会 ～科学技術分野における人材育成～」 (神戸高校) 参加 (西村, 志水)
		12月25日	情報交換会 (東京) 参加 (常陰校長, 西村, 志水)
		2月2日	第6回サイエンスフェアin兵庫 (神戸国際展示場) 2年理数科, 1年理数科, 地学部, 放送部 (計66名) 引率 (西村, 志水, 猪股, 川勝, 小橋, 桂, 野崎, Gibbs)
		2月15日	兵庫県内S S H研究合同発表会 (大阪大学) 参加 (常陰校長他4名)
12	成果の公表・普及	6月7日	小学校出前授業 加古川市立野口南小学校6年生(5クラス) 火山の噴火実験、竜山石を使った実験と観察 地学部 名 引率 (川勝)
		7月26～ 28日	オープン・ザ・研究室 小学生1名、中学生49名、保護者12名、教員1名参加 地学部 名 担当 (川勝)
		8月10日	サイエンスショー (加古川総合文化センター) 「加古川市-高砂市のなりたちを実験で再現しよう」 地学部 名 引率 (川勝)
		8月2日	中学生S S H体験教室 (加古川東高各実験室) 中学生152名、保護者・教員56名参加 化学部、生物部、地学部参加
		8月17日	サイエンスショー (加古川総合文化センター) 「それいけ！白衣の王子様！！おもしろサイエンスショー」 化学部 名 引率 (大西)
		8月24日	サイエンスショー (加古川総合文化センター) 「植物の骨組みをさぐる」 生物部4名 引率 (志水, 西畑)
		7月28日	「陶芸科学」研修会 地学部 担当 (川勝)
		9月25日	課題研究研修会、中間発表会
		2月3日	S S H研究発表会 課題研究発表およびポスター展示 全生徒
		2月15日	兵庫県SSH合同研究発表会 (大阪大学) 2年理数科, 1年理数科
		3月18日	英語による課題研究発表会 2年理数科, 1年理数科
13	講演会	10月31日	S S H講演会 (全校生対象) 「きみたちはどれだけ遠くを見ているか-遠くを見る望遠鏡」 株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所シニアリサーチャー 茂木健一郎氏
14	運営指導委員会	8月2日	第1回運営指導委員会
		2月3日	第2回運営指導委員会

### 第3章 研究開発の内容

#### 1. 学校設定科目「理数国語Ⅰ」1年

担当者 白井 美紀・阿部 弥生

##### 1 目的・仮説

- (1) 「国語総合」現代文編（筑摩書房）のテキストを用いて、評論などを的確に読み取り批評する能力を育成する。
- (2) 科学論文執筆のスキル習得に目的を絞り、具体的な文章表現を演習することによって、科学論文執筆における基礎的文章表現スキルを習得させる。

##### 2 実施内容・方法

- (1) 「国語総合」のテキストを用いて
  - ①小説『羅生門』を用いたディベート。
    - ・ディベートを通して、論理的な思考力・表現力・他者の意見を正確に聞き取り、根拠を示して反論する力を身につけさせる。
    - ・ディベートのテーマ ～ 『羅生門』は授業で読む価値があるか
  - ② 評論『結ばれていく時間』を用いて意見文を書く。
    - ・「断片化し、自己完結する時間」のデメリットを主張する筆者の意見に対して、論理的に反論してみる。
    - ・意見文を書いた後、意見交換をする。
  - ③ 評論『センス・オブ・ワンダー』を追いかけて」を用いてのグループワーク。
    - ・目標～科学技術の功罪について、さまざまな角度から考えを深める。
    - 科学技術とどのように向き合うべきか、そのために何が必要かを考える。
- ・授業展開

	学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点
導入	1. 「科学技術と社会に関する世論調査」を見て、「科学技術が貢献すべき分野」及び「科学技術の発展を不安に思う分野」を選択し、その理由を考える。	・科学技術に対する期待も大きい が、不安もあることを抑える。
展開	2. 先輩の研究の「メリット」「デメリット」の中から、特に興味を持ったもの「危険な面などデメリットが大きいと思ったもの」について印をつけ、それについて考える。 3. 先輩からの「科学技術とどのように向き合うべきか一言」を読んで、「共感した点」「疑問を持った点」に印をつけ、それについて考える。 4. 上記の2と3についてグループ内で意見交換し、意見の共有化を図る。 5. 各グループで出た意見について、発表する。付け加えや質疑応答を行う。	・大学生や大学院生から、自分の研究の「メリット」と「デメリット」を聞き取らせて、資料を作成させておく。 ・自分の意見や感想をメモとして書き込ませる。 ・発表する態度や、他の人の意見を聞く態度を意識させる。 ・要点が簡潔に伝わるように話し方を工夫させる。
	6. 教科書の「人間だけが他の生物のニッチに土足で上がり込み、連鎖と平衡を攪乱している」「私たちヒトが考えねばならないのは生命観と環境観のパラダイム・シフトなのである」に注目する。その上で、「ミツバチの大量失踪」という新聞記事を読み、各自の感想や意見をまとめる。 7. 上記の6についてグループ内で意見交換し、意見の共有化を図る。 8. 各グループで出た意見について、発表する。付け加えや質疑応答を行う。	・一般論ではなく、「理数科で学ぶ者」として、当事者意識を持った意見が出るように促したい。
	9. 今回の授業を通しての感想をノートにまとめる。	・考えたことを、今後の生活に生かしていくことの大切さを確認する。

- ④評論『デジタル社会』を学習した後に、報告文（レポート）を書く。
- ・「情報化社会」「監視社会」ということについて、調べたことを自分のことばで表現する。
  - ・正確な情報を他者に伝えていくことと、自己の考えを社会に発信していくことを実践する。  
（手順） 主題を決める→計画を立てる→情報収集→カード・ノートにまとめる→報告文を書く。
- ⑤評論『魔術化する科学技術』を読んで、自分の意見を発表する。
- ・「現代の社会で科学は魔術化されるのである」ということについて、日常生活の具体例を挙げながら自分の考えを発表する。

(2) 科学論文執筆のための「クリティカル・シンキング」の養成。

以下の①～⑮の力をつけるために、毎週、課題を準備しての演習を実施。

- ①言語調整力（読み手や状況に合わせて、言葉を選び文章を整えることができる）
- ②具体化力（抽象的な事柄について、具体例をイメージすることができる）
- ③抽象化力（具体例から考えて、抽象的にまとめて表現することができる）
- ④文章調整力（自分の言いたいことを、文中に盛り込んで表現することができる）
- ⑤問題発見力（文章や資料から、問題点や矛盾点を発見することができる）
- ⑥前後把握力（文と文、段落と段落のつながりを考えながら読むことができる）
- ⑦関係把握力（物事の間接関係を把握して、全体を論理的に理解できる）
- ⑧反論力（相手の意見の欠点や矛盾を、根拠を示しながら説明することができる）
- ⑨構成力（問題提起→自分の意見の提示→理由説明→結論 という四部構成で文章が書ける）
- ⑩対立発見力（論文を書くときに、一般論と自分の意見の違いを見つけることができる）
- ⑪論点把握力（書き手の主張を読み取ることができる）
- ⑫情報活用能力（情報を読み取り、的確に活用することができる）
- ⑬背景洞察力（物事を表面的にとらえず、背景まで読み解くことができる）
- ⑭複眼力（自分の価値観にこだわりすぎず、人の主張にも耳を傾けることができる）
- ⑮要約力（文章を圧縮して記憶し、必要に応じて使いこなすことができる）

### 3 効果・評価・検証

(1) 効果・評価・検証

- ・生徒自身が、「特に伸びた、自信がある」と感じている項目は次のとおり。（生徒アンケートより）
- |        |     |                |
|--------|-----|----------------|
| ①言語調整力 | 45% | の生徒が自信があると答えた。 |
| ⑤問題発見力 | 37% |                |
| ④文章調整力 | 26% |                |
| ⑧反論力   | 26% |                |
- ・課題研究の論文作成においても、個別に文章を添削する中でその効果を検証したい。
  - ・次年度に向けての課題として、2 (2) に挙げている①～⑮の学力をより実践的に高めるべく、集中講義の形をとり、より教科横断的なアプローチを検討している。特に今年度の実践を踏まえ、

- 1 精緻に秩序立ててものごとを考えるための論理思考力を高める。
- 2 論理的な誤謬を見抜き、正し、的確な思考を行うことができるようにする。

の2点を重点目標とし、

- 1 順接・逆接の接続構造、論証の構造や方法を学び、論理的な思考において必要となる基本概念や方法、語句の使用を理解する。
- 2 様々な論証の形式を学び、具体的な論証の分析を通じ、論証の構造を読み取り、理解する。
- 3 様々な論証の方法を身につけ、論証の過程を言語表現する。
- 4 論証の評価の方法を学び、自他の論証の過程を振り返り、それを批判的に検証する。

という4つの内容を重視する。

- ・次年度からは「理数国語Ⅱ」も開講するが、そこでは、上記重点目標の上に、

- 1 順接・逆接の接続構造、論証の構造や方法を学び、論理的な思考において必要となる基本概念や方法、語句の使用を理解する。
- 2 様々な論証の形式を学び、具体的な論証の分析を通じ、論証の構造を読み取り、理解する。
- 3 様々な論証の方法を身につけ、論証の過程を多角的な視点から考察しつつ、言語表現する。
- 4 より精緻な論証の評価の方法を学び、自他の論証の過程を振り返り、それを批判的に検証する。
- 5 事象を分析し、そこから適切な問いを立て、論理的に考察し、考察した内容を表現する方法を身につける。

の5点を重視して、授業を組み立てて行きたい。

(2) 学校設定科目「理数国語Ⅰ」の内容等対比表

	理数国語Ⅰ	国語総合
科目の目標	1 科学論文読解のための基本的リテラシーの育成。 2 科学論文執筆のための基本的リテラシーの育成。	1 目標 国語を適切に・・・以下省略
科目の内容	2 科学論文執筆のための基本的リテラシー <ul style="list-style-type: none"> <li>・教材文を一文一義の模範として読む。Cア、エ</li> <li>・教材文を一文一義に変換してみる。Bア、ウ</li> <li>・トピックセンテンスの把握。Cア、イ</li> <li>・トピックセンテンスを明確にして文章を書く。Bア、イ、ウ、エ</li> <li>・展開部構成を再考する。Cイ、エ</li> </ul>	2 内容 A 話すこと・聞くこと 以下省略 B 書くこと ア、イ、ウ、エ 項目内容省略 C 読むこと ア、イ、ウ、エ、オ 項目内容省略 略 高等学校学習指導要領より抜粋

## 2. 理数英語 I

担当者 辻祐子・棟安都代子

### 1 目的・仮説

- (1) 英語による発表のスキルを身につける。
- (2) 科学的な英語表現を学び、自分の考えを英語で論理的に伝える力を身につける。
- (3) チームで協働しながら、プロジェクトに取り組み、英語で伝えることができるようになる。

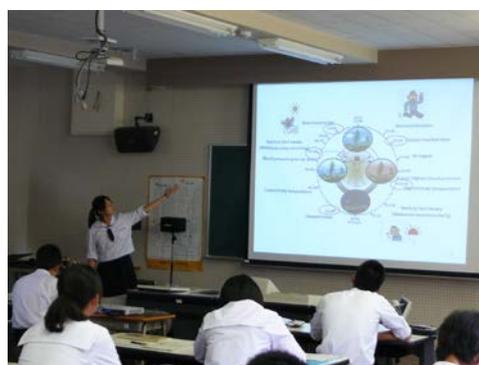
### 2 実施内容・方法

#### (1) 概要

1年生理数科を対象として「コミュニケーション英語 I」の1単位を理数英語として実施し、英語科教員1～2名（前期：辻・棟安、後期：棟安）、ALT（前期：1名、後期：2名）、外国人実習助手（後期：1名）で担当した。

#### (2) レシテーション

まず、基本的なプレゼンテーションの方法を身につけるため、‘Body Clock’（『ONE WORLD』Reading2 教育出版）についての平易な文章を改編し、教師側が準備したパワーポイントを使用しながら各グループで発表した。ここで生徒たちは、基本的な英語の発音・リズム・イントネーションといった部分と、聴衆にどのような態度で伝えたらよいかを学んだ。また、生徒たちにとって、英語を使い、チームで協力して発表する最初の場であったため、互いにどのような協力態勢が必要なのかを考えさせられたと述べている。



レシテーション発表風景

#### (3) ポスター発表

英語プレゼンテーションの次の段階として、次は身の回りの状況から関心のある問題を拾い上げ、自由な発想でそれをどのようなロボットもしくは装置を考案して解決するかという内容で、ポスター発表を行った。

制限時間の中で、自分たちのアイデアを英語の説明とポスターを通じて聴衆にわかりやすく説明するというものだった。各グループの発表後に、英語で

の質疑応答を行ったが、この部分が生徒たちにとっては難しかったようだ。

#### < 感想 >

- ・題名と、どのようなロボットにするかというのは、何よりも大切だと思ったので、日常生活の中のことをよく考えて、ポスターにした。
- ・ポスターについては、見やすさとわかりやすさを意識しながら製作に取り組んだ。
- ・原稿を作るのも難しかったが、普段言えていた文章もみんなの前に立ってみると、緊張して飛んでしまいそうだった。
- ・中間発表の質疑応答で出された問い（ゴミをどのようにしてエネルギーに変えるのか）について返答することが難しかった。
- ・準備段階でALTの先生方に質問したものの、まだ十分聞き取りができなかったり、返答できなかったりした。もっと英語を勉強して、改善していきたい。



### (3) マイクロディベート

論理的な思考と Critical thinking を育成し、英語で自分の考えを伝える活動として学年の仕上げにマイクロディベートを行った。以下がその授業の流れである。

Content	Notes
<ul style="list-style-type: none"> <li>Introducing a debate game (DVD)</li> <li>Skills for debate ( Useful Expressions 1 )</li> <li>Micro Debate Demonstration by ALTs</li> </ul>	DVD は「全国高校生英語ディベート大会 2011」を参照。 <b>Motion:</b> Japan should abolish Death Penalty
<ul style="list-style-type: none"> <li>Skills for debate (Useful Expressions 2 )</li> <li>Micro Debate</li> </ul>	<b>Motion:</b> Higashi High School should abolish all the tests.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Grouping &amp; deciding your roles</li> <li>Debate Preparation</li> </ul>	To encourage the students to get as much advice from ALT as possible.
Debate 1 × 2 matches (17 分ずつ)	<b>Motion:</b> Higashi High School should abolish the uniform.
Reflection on the first debate & Preparation	
Debate 2 × 2 matches (17 分ずつ)	<b>Motion:</b> Japan should teach English from the first year of elementary school.
Final debate & Reflection 2 matches (17 分ずつ)	<b>Motion:</b> The Japanese government should prohibit people from using Google glasses in public.

#### <感想>

- ・チームで工夫を凝らし、英語のプレゼンテーションを考えることは、思った以上に難しいことを実感したが、同時に達成感もあった。
- ・ディベートで言いたいことの半分も言えなかったけれど、これからもっと、リスニング・スピーキングを鍛えて、やりとりができるようにしたい。



ディベート試合風景

### 3 効果・評価・検証

(1) 記述式のアンケートから、38 人中ほぼ 95% の生徒たちはジレンマを感じながらも、「次回でのプレゼンテーションやディベートでは、さらにスキルを高めてより良いものを発表したい」という強い意欲を記していた。また同じく「理数英語は役に立った」と回答していた。

英語を活用する場を設定することで、科学的内容をよりわかりやすく論理的に英語でコミュニケーションを行いたいという動機付けができた。今後は、さらに理数科の教員と協力しながら、科学分野を組み込みつつ、多角的な視点を育みながら、質疑応答の力をつけていくことが課題である。

#### (2) 「コミュニケーション英語 I」との内容等対比表

	理数英語 I	コミュニケーション英語 I
科目の目標	1 英語を使って、科学的な内容を理解したり伝えたりする基礎的な能力を身につける。 2 科学的な情報や考えなどを、理解したり伝えたりする。 3 相手の言葉を理解し、説得できるように話しをする。	英語を通じて、積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度を育成するとともに、情報や考えなどを的確に理解したり適切に伝えたりする基礎的な能力を養う。

#### (3) 年間指導計画

月	内 容
4 月～5 月	・理数英語オリエンテーション ・Self Introduction
6 月～7 月	・『Body Clock』 パワーポイントを使ってレシテーション発表
9 月～12 月	・オリジナルロボットについてポスター発表 (10 月中間発表・12 月に最終発表)
1 月～3 月	・マイクロディベート (立論・Cross Exam まで)

## 1 目的・仮説

- (1) To have the students get familiar with scientific topics in English.  
生徒が英語で発表された科学分野のトピックに親しむ環境をつくる。
- (2) To enrich the students' vocabulary on science.  
生徒の科学分野に関する語彙力を高める。
- (3) To have the students enjoy discussions.  
生徒が科学分野の議論に積極的に取り組む姿勢を涵養する。

## 2 実施内容・方法

## (1) 概要

この科目は、2年生理数科を対象とし、「理数英語Ⅱ」の試行として「英語Ⅱ」(4単位)のうちの1単位を割り当て実施した。日本人英語科教員(前期:辻、後期:坂根)、ALT(前期1名、後期3名)で指導した。



授業風景

## (2) 内容・方法

## ① Debate (4月～5月)

- Topic:
  - ・ School uniforms are not necessary.
  - ・ English is more useful than math.

## (感想)

☆自分が言いたいことを端的にわかりやすく話すのが難しかった。

☆英語で論理的に考えるいい機会になった。

## ② Reading, Lecture &amp; Discussion(RLD) (6月～7月)

『VOA やさしい科学リーディング』(NAN'UN·DO)より選んだテーマを読み、講義(VTR、パワーポイント、ワークシート等使用)で内容を深めたあと、提示されたトピックについて英語で班別ディスカッションし、代表者が内容を発表する。

- Theme: Water Properties
- Topics for discussion :
  - ・ Why do fat cells hold less water than other kinds of cells?
  - ・ Why are some insects able to walk on water?  
How come we cannot walk on water?
  - ・ How does aquatic life in lakes survive through a cold winter?

## (感想)

☆身近なテーマで科学について意識することができた。

## ③Lecture &amp; Discussion(LD) (9月～12月)

各ALTの専門分野の講義のあと、提示されたトピックについて英語で班別ディスカッションし、代表者が内容を発表する。

- Theme: Biodiversity
- Topics for discussion:
  - ・ Describe an ecosystem.
  - ・ Why don't we usually see really long food chains?
  - ・ Why should we protect the environment?
  - ・ Why do food chains have short chains or links?

○Theme: The birth of a Star and Life

○Topics for discussions

- ・ Why/How does a star shine?
- ・ What is life? What are some characteristics life has that nonlife doesn't?
- ・ What did we need for life to start on Earth?

(感想)

☆質疑応答は、大変だったけどその場で文を組み立てるいい練習になった。

☆言葉の定義が大切であることがよく分かった。☆英語に対する関心が強まった。

#### ④ エッセイテスト

定期考査で英語で論述するエッセイテストを行った。

7月考査：debate と RLD で話し合ったトピックについて英語で論述させる。

9月考査：環境問題に関する英字新聞の記事を読み、LD で学習した知識をもとに英語でその問題点を書かせる。

12月考査：LD で話し合ったトピックについて英語で論述させる。

#### ⑤ 研究授業

平成 25 年 6 月 27 日(木)第 3 校時に実施。内容は上記 RLD の 3 時目(discussion)。

#### ⑥ 英語による課題研究発表会 (1 月～3 月) →「成果の公表・普及」参照

### 3 効果・評価・検証

#### (1) 効果・評価・検証

アンケート結果から、39 名中 38 名が「科学関連の英語」に興味を持ち、同数の者が「科学関連の英語の語彙力が高まった」と回答しており、当初の目的(1)(2)は達成できたと言える。また、全員が「科学分野における英語の必要性や重要性がわかった」と答えており、この科目が科学者としての素養を培う機会となったと言える。今後の課題としては、「英語での質問に答えられるようになった」について 22 名が、「英語で論理的に考えることができるようになった」については 11 名ができていないと回答(昨年より 2 名減)ていることから、質疑応答ができる力と論理的に考える力が十分に向上していないことがあげられる。一方で、「英語の話し方が分かった」、「英語に対する怖さがなくなった」、「英語の世界が広まった」などの回答に見られるように、英語を能動的にとらえており、顕在化していない成果があるのでないかと考える。

#### (2) 年間指導計画

4 月	・ オリエンテーション
5 月	・ ディベート
6 月～7 月	・ Reading, Lecture & Discussion
9 月～12 月	・ Lecture & Discussion
1 月～3 月	・ 英語による課題研究発表

### 3. 自然科学基礎演習（理数科 1 年）

担当者 川勝 和哉

#### 1 目的・仮説

- (1) 理科の実験や観察を通じて、自然の諸現象を考える態度や資質を育成する。2 年で実施する課題研究の基礎実験力を身につける。大学や研究機関からの出張講義を数回実施する。
- (2) 高校で学ぶ数学理論の発展と、大学で学ぶ数学の初歩を学び、専門数学への興味付けと大学での研究活動への動機付けをする。また実験・観察結果の整理と評価に必要な統計学を学ぶ。
- (3) (1)(2)をふまえて、2 年で実施する課題研究のテーマを決定し、研究計画を作成する。

#### 2 実施内容・方法

- (1) 地学基礎演習（4 時間）  
担当者 川勝和哉・伊藤彰洋  
・岩石・鉱物の結晶学      ・薄片の作成方法  
・偏光顕微鏡観察法      ・スケッチ手法と解析  
・このほか、マグマ分化に関する英文論文を読み理解した。
- (2) 化学基礎演習①（1 時間）  
担当者 松下博昭・長野拓弥・大西正浩  
・ガラス細工  
・薄層クロマトグラフィー
- (3) 生物基礎演習（4 時間）  
担当者 志水正人・西畑俊哉  
・顕微鏡操作法      ・マイクロメーターによる測定  
・原形質流動の観察      ・体細胞分裂の観察
- (4) 大学からの出張講義（2 時間）  
担当者 川勝和哉  
・「海洋底は動く～プレートテクトニクスの成立と発展～」  
波田重熙神戸大学名誉教授・神戸女子大学名誉教授による講義（詳細は「高大連携」）
- (5) 数学基礎演習（3 時間）  
担当者 野口敦雄・野間良重  
・三角比を利用した測量（三角比を利用して校舎の測量を実施）  
・正五角形の作図（コンパスを用いて様々な多角形を作図）
- (6) 物理基礎演習（4 時間）  
担当者 伊藤彰洋・松岡 亨・井上 駿  
・ガリレイの科学研究過程      ・水の流量と時間の関係の実験  
・水時計を使った斜面の実験      ・映像資料とプリント学習
- (7) 統計学（2 時間）  
担当者 西村雅永・竹内 均  
・データの特性を示す数値（平均・メディアン・モード・分散）  
・仮説検定の考え方  
・表計算ソフト Excel を用いての統計処理演習
- (8) 化学基礎演習②（2 時間）  
担当者 松下博昭・長野拓弥・大西正浩  
・酸化還元滴定を用いたビタミン C の定量
- (9) 課題研究ガイダンスと準備（4 時間）  
・来年度課題研究担当者がガイダンスし、来年度の課題研究の班分けをおこなう。  
・班ごとに分かれて課題研究のテーマ決めをおこなう。

#### 3 効果・評価・検証

- (1) 課題研究に必要な基礎的分析方法やデータ処理方法を身につけることができた。
- (2) 具体的に課題研究のテーマごとにグループを形成し、それぞれ研究の準備を始めた。

### 1 目的・仮説

科学者にとって必要な適性・資質として、専門的知識や技能ばかりではなく、社会と科学技術の関わりについての深い考えや倫理観が求められる。将来科学者になることを志望する生徒が「科学倫理」の学習を通して倫理観を身につける。

### 2 実施内容・方法

(1) 対象 理数科1年生 40名

(2) 教科書 「科学倫理（2013年度版）」（川勝和哉著）

(3) 内容 知識があれば科学者といえるのか、技術的に可能であれば実行してもよいのか。

- ① 倫理と道徳についての基礎的知識を身につける。
- ② 科学と人間の関係について学び、科学倫理を学習する必要性を理解する。
- ③ 生命倫理の具体的問題についての基礎的知識を学び、判断力を養う。
- ④ 物理科学倫理や工学倫理、情報倫理などについて基礎的知識を学び、判断力を養う。
- ⑤ 社会の要請によって誕生した技術が、法という形でまとめられる過程を理解する。
- ⑥ 科学者の新しい役割とその行方やありかたについて考察する。
- ⑦ 自分の進路希望に沿った職業倫理について考察する。
- ⑧ 班別の口頭による研究発表会、班別のポスターによる研究発表会、各自の希望進路に関する職業倫理の論文発表をおこなう。

(4) 展開 主担当の川勝和哉と公民科および情報科教員とのチームティーチングを行う。座学の他、同じ事例に興味・関心をもつ5～6名のグループを構成し、科学倫理のテキストや図書資料、インターネット等を利用して、調査研究し、発表する。

さらに、口頭発表のためのパワーポイントやポスターの作成方法やプレゼンテーションについての技術指導もおこなう。発表会では、事前に要旨を提出し冊子にして配布する。

(5) 評価 研究活動と研究成果の発表にわけて評価する。

- ① 意欲や関心をもち、積極的に授業に取り組んでいるか。
- ② 自ら課題を発見し、探求することができているか。
- ③ 発表内容がレビューで終わっていないか。
- ④ 複数の視点に立った幅広い考察ができているか。
- ⑤ 口頭発表、ポスター発表、論文発表について、論理的であるか、具体的な根拠を上げているか、先行研究と自身の考えが明確に区別されているか、表現方法に独創性があるか、パワーポイント画面やポスターの表現はわかりやすいか、説明の口調は聞き取りやすいか、質疑応答は適切に行われたか、等について複数の教員や参加生徒相互で評価する。発表会は公開とし、幅広く議論をおこなう。



(6) 第1回生徒研究発表会（6月26日（水）、班別の口頭発表）

- ・発表8分、質疑応答5分、評価用紙記入と展開2分で実施。
- ・生徒相互で評価するほか、教師や来場者による評価もおこなう。評価は項目ごとに採点し発表者に還元する。パワーポイントのデータと要旨を事前に提出させ、人権に配慮した内容になっているかについての確認をおこなう。

- ① 壮年期のストレスによる自殺について
- ② 生前診断による18トリソミー陽性判断に基づく中絶の是非
- ③ 原子爆弾開発の倫理的問題

- ④ 未成年者の自己決定権～エホバの証人の川崎事件～
- ⑤ 731部隊の人体実験に関する私たちの課題
- ⑥ 動物実験の考え方
- ⑦ 遺伝子操作による動物実験の問題点
- ⑧ 安楽死に賛成する立場から
- ⑨ クローン技術の有用性と倫理問題



(7) 第2回生徒研究発表会 (11月19日(火) / 班別のポスター発表会)

- ・発表8分、質疑応答5分、評価用紙記入と展開2分で実施。
- ・生徒相互で評価するほか、教師や来場者による評価もおこなう。評価は項目ごとに採点し、発表者に還元する。ポスターのデータと要旨を事前に提出させ、人権に配慮した内容になっているかについての確認をおこなう。

- ① iPS細胞による不老長寿の実現の問題点
- ② 中国国内の大気汚染の環境倫理問題
- ③ 配偶者間の体外受精について
- ④ 靈感商法と霊媒師
- ⑤ 赤ちゃんポストの匿名性の是非
- ⑥ インターネット上の人権について
- ⑦ 原子力発電による放射性廃棄物の問題
- ⑧ マインドコントロール下におかれた人物が起こした事件の判決について
- ⑨ 脳死状態における臓器移植の是非
- ⑩ 心臓移植の是非について
- ⑪ 脳死判定と臓器移植



(8) 第3回生徒研究発表会 (2013年2月14日 / 各自の進路希望に応じた職業倫理に関する論文発表)

- ・各自が自らの進路の関する倫理を考え、A4サイズで20ページ程度の論文を作成した。複数の目で読み評価するとともに、論文集を作成した。

(9) JT生命誌研究館研修 (2014年3月6日(木))

- ・科学倫理に造詣の深い中村桂子館長の講義を聴いた(詳細は「校外研修」へ)。

### 3 効果・評価・検証

- (1) 学習と班別研究が進むにつれて、そもそも倫理とは何かという根本的問題に戻り、次第に思考が深まった。一方的な立場に立った決めつけのないように、多角的な視点で思考するように指導した。
- (2) 科学倫理の発表会を通じて、パワーポイント画面の作成方法や発表の仕方、ポスターの作り方、論文の書き方など、科学者として必要な技能を一通り身につけることができた。これは2年次の課題研究のノウハウとしてそのまま活かされる。
- (3) 人権問題に抵触する内容がないかどうかを事前にチェックした。
- (4) 班別の発表会では、役割の分担が明確である必要がある。要旨の提出と同時に役割分担表の提出を求めた。
- (5) 回を重ねるにつれてレビューから論理的思考に至り、日常の中の諸事象についても、常に倫理的な思考ができるようになった。
- (6) 本年度は教科書を充実させ、倫理面ばかりではなく、発表に関する技術的な側面や自然科学における諸問題についても掲載したことが生徒の成長に大きく役立った。

## 5. 理数英語プレゼンテーション

担当者 辻 祐子・吉川 陽子

### 1 目的・仮説

- (1) 科学に関するトピックについて、パワーポイントを用いて英語でプレゼンテーションができるようになる。
- (2) 発表された内容に関して、英語で質疑応答ができるようになる。
- (3) 情報機器を効果的に用いて必要な情報を集め、適切に処理できるようになる。

### 2 実施内容・方法

#### (1) 概要

この科目は、2年生理数科を対象として「情報C」の代替科目（1単位）として実施した。英語科教員1～2名（前期：2名、後期：1名）、理科教員（2名）、ALT（前期：1名、後期：2名）、外国人実習助手（後期：1名）で指導した。

#### (2) 内容・方法

##### ① プレゼンテーション I（4月～7月）

『英語対訳で読む科学の疑問』（実業之日本社）よりトピックを選び発表した。



- Why can sparrows perch on electric wires?
- Why does a magnet attract iron?
- What is the real color of shrimps?
- Why do shooting stars fall?
- Why does the moon change its shape?
- Why doesn't lake water soak into the bottom?
- Why can erasers erase letters?

#### (感想)

相手に分かりやすいかどうかを第一に考えてプレゼンをすることが大切だと思った。実際に発表する内容の何倍もの背景知識を得ることが必要だと感じた。現象を一から理解しようとするのは楽しく、疑問を持ち続けることの大切さも知った。

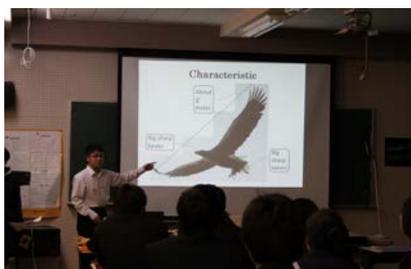
##### ② エッセイテスト（7月）

プレゼンテーション I が終わった後で、発表したトピックについて英語で論述するエッセイテストを行った。制限時間内（約 45 分）にワープロソフトを用いて書くこととした。ALTとJTEが添削と評価を行った。



##### ③ プレゼンテーション II（9月～12月）

絶滅危惧種について調べて発表した。



- Japanese crane（タンチョウ）
- Steller's sea-eagle（オオワシ）
- Hucho perryi（イトウ）
- Okinawa Rail（ヤンバルクイナ）
- Iriomote cat（イリオモテヤマネコ）
- Kunimasu Trout（クニマス）
- Amami rabbit（アマミノクロウサギ）

(感想)

質疑応答用のスライドを準備することで、思った以上に質問に答えやすくなった。  
 答えるのに時間がかかったが、すべての質問に答えることができた。  
 最初から自分たちで調べ、積極的に準備をしたので多くの知識を持ってプレゼンをすることができた。  
 前回より他の発表が聞き取れ、進歩しているように思った。  
 発表では大事な部分を強調して言うなど、自分なりに相手に伝わるように工夫した。  
 人間が変化させてきた環境要因で多くの動物たちが絶滅の危機に瀕していることを知った。

④インタビューテスト (12月)

プレゼンテーションⅡが終わった後で、発表したトピックについてALTによる一人5分程度のインタビューテストを行った。

⑤英語による課題研究発表会 (12月～3月) →「成果の公表・普及」参照

### 3 効果・評価・検証

(1)効果・評価・検証

アンケート結果から、全員が「わかりやすい英語でプレゼンテーションをすること」を心がけるようになり、「自分や他のグループの発表を通して様々なトピックに関する興味関心を深めることができた」と答えており、リサーチ、プレゼンテーションを通して効果が得られたと言える。また、発表回数を重ねるごとに、工夫したスライドが作成できており、情報機器の効果的な活用についても進歩が見られた。生徒の感想には、「答えはわかるのにその場で英語がでてこない」「発表を聞く際に、納得しながらではなく、疑問点がないかを考えながら聞いていきたい」「もっと質疑応答の経験を積みたい」など、質疑応答に関してのコメントが多く、依然難しいと感じている生徒が多いものの、意識の高まりが感じられる。スライド、原稿作成の段階から、ALTとのやり取りを多く行うことで、少しずつ話すことにも慣れていくように思われる。今後の課題としては、論理的に考え、英語を話す訓練を継続的に行い、さらにスムーズな質疑応答能力を目指すことがあげられる。

(2)「情報」との内容等対比表

	理数英語プレゼンテーション	情報C
科目の目標	1. 英語による情報収集や情報処理に、コンピュータなどを効果的に活用する能力を養う。 2. 英語によるプレゼンテーション能力やコミュニケーション能力を養う。 3. ユニバーサルデザインや著作権等に配慮した表現を行う等、情報社会に参加する上での望ましい態度を育てる。	情報のデジタル化や情報通信ネットワークの特性を理解させ、表現やコミュニケーションにおいてコンピュータなどを効果的に活用する能力を養うとともに、情報化の進展が社会に及ぼす影響を理解させ、情報社会に参加する上での望ましい態度を育てる。

(3) 年間指導計画

4月	・オリエンテーション
4月～7月	・プレゼンテーションⅠ (『英語対訳で読む科学の疑問』より)
9月～11月	・プレゼンテーションⅡ (絶滅危惧種)
12月～3月	・英語による課題研究発表

## 6. 課題研究

担当者 野崎智都世

### 1 目的・仮説

「課題研究」および「総合的な学習の時間」で、少人数（5人程度）の班単位による課題研究を行う。その際、地域の科学に精通した方々（研究者、技術者等）を「地域アドバイザー」として迎える。

- ① 地域の方と共に、地域に密着した研究に取り組む過程で、研究方法やアプローチの仕方について地域の方から学び、生徒自らが地域に発信できるようになる。
- ② 課題研究を通して、科学的に探究する能力と態度が身につけられるようになる。また、研究成果の発表（一部、英語を交える）を通して自己表現力が身につけられる。

### 2 実施内容・方法

(1) 2年理科科

担当者 野崎智都世

#### ①実施時期・内容

実施時期	内 容
4月～7月	班毎に実施 8回 15時間
9月～12月	班毎に実施 11回 20時間
9月25日	課題研究研修会・中間発表会（※詳細は13. 成果の公表・普及欄）
1月～3月	班毎に実施 7回 13時間
1月24日	課題研究クラス発表会
2月3日	SSH研究発表会（※詳細は13. 成果の公表・普及欄）
3月19日	英語による課題研究発表会（※詳細は13. 成果の公表・普及欄）

※班分けやテーマ決定は、1年次に自然科学基礎演習の時間内で行った。

#### ②研究テーマと地域アドバイザー

研究テーマ	生徒数	地域アドバイザー (担当者)
音エネルギーから電気エネルギーへの変換 ～声による発電の実用化を目指して～	4名	京都教育大学 教授 村上忠幸 (松岡 亨)
酸化チタンの光触媒作用による 水質浄化の研究	4名	兵庫教育大学大学院 教授 尾關徹 (松下博昭)
マイクロ流体化学チップを用いた BDFの精製	6名	甲南大学理工学部 准教授 檀上博史 (長野拓弥)
振動が酵母菌の発酵に与える影響 について	6名	
塩ストレス下におけるダイズ根粒着生 に及ぼす各種資材の効果 ～根粒菌の相棒を探せ～	5名	鳥取大学農学部 准教授 山田 智 (猪股雅美・野崎智都世)
本校体育館下から採取したボーリング ・コアから旧加古川流域の凝灰岩の分 布を推定する	7名	光洋商会 代表取締役 清瀬光洋 (川勝和哉)
生活道路の景観向上に向けた 電柱・電線の再配置設計に関する研究	4名	大阪大学大学院工学研究科 准教授 福田知弘 (福本寛之)
都市中心部におけるAEDの空間配置	3名	兵庫教育大学 准教授 南埜 猛 (小橋拓司)

③アンケート結果

○よくできた △できた ×できなかった	○ (H24→H25)	△ (H24→H25)	× (H24→H25)
毎時間目的意識を持って取り組めた	43%→ <b>53%</b>	45%→ <b>47%</b>	10%→ <b>0%</b>
次の課題を自分で見つけることができた	45%→ <b>32%</b>	40%→ <b>63%</b>	13%→ <b>5%</b>
実験やデータ処理に自ら取り組むことができた	<b>55%</b> → <b>55%</b>	35%→ <b>42%</b>	8%→ <b>3%</b>
研究成果の発表は納得のいくものであった	13%→ <b>11%</b>	45%→ <b>47%</b>	40%→ <b>42%</b>
興味・関心を発展させることができた	48%→ <b>66%</b>	50%→ <b>34%</b>	0%→ <b>0%</b>
科学的に探究する能力と態度が向上した	38%→ <b>58%</b>	53%→ <b>39%</b>	8%→ <b>3%</b>
研究成果の発表を通して自己表現力が向上した	15%→ <b>26%</b>	70%→ <b>68%</b>	13%→ <b>5%</b>
課題研究の時間は充実していた	45%→ <b>74%</b>	38%→ <b>26%</b>	15%→ <b>0%</b>

生徒からは、「自分たちでテーマを決め、研究できたので楽しく、充実したものになった。課題研究に取り組む前は、夢を聞かれても答えられなかったが、この活動を通じて夢を持つことができた。」「研究の1歩目から自分たちで出来て良い経験となった。知識をメンバーで共有し、お互いに教えあったり助言しあったりすることが楽しかった。満足のいく結果ではなかったが、考えながら実験を組み立て、工夫していった過程がとても楽しかった。」「自分が研究した成果を公の場で発表することの楽しさを知った。大学進学後も機会があればどんどんしていきたい。」という感想があった。

(2) 3年理数科

担当者 川勝和哉

平成25年度SSH生徒研究発表会

- ① 日 程：平成25年8月7日（水）～8月8日（木）
- ② 会 場：パシフィコ横浜（横浜市西区みなとみらい1-1-1）
- ③ 内 容：課題研究地学班と地学部とのグループ研究の成果をポスターおよび口頭発表する。
- ④ 参加者：岩本有加・生田恭太郎・伊東万奈瑞・岡本奈緒美・渡邊有美・竹谷亮人（3年）  
指導・引率：川勝和哉（地学部顧問）
- ⑤ 発表内容：地元の高級石材凝灰岩“竜山石”の廃棄粉末を用いた室内壁塗装剤の開発



ポスター発表賞の受賞により、サイエンスチャンネルの取材を受け、制作された番組が全国に配信された。海外参加校の生徒に対して英語によるポスター発表をおこなったほか、アピールタイムには英語による口頭発表をおこなった。研究内容、プレゼンテーション、ともにすばらしく、課題研究を地学部の活動とリンクさせることによって、ハイレベルな研究成果とプレゼンテーション能力が得られることを示した。他校の生徒との交流も活発におこなわれ、メールでのやりとりは現在でも続いている。

### (3) 課題研究校外研修

加西市 ecoil ファクトリー実地調査

担当者 長野拓弥

- ①平成 25 年 6 月 5 日 (水) 加西市市役所, ecoil ファクトリー
- ②理数科 2 年生課題研究班 3 班 6 名参加

③内容 課題研究の一環として、現在どのようにバイオディーゼルがつけられているのかを知るため、加西市の生活環境部環境課に相談し、バイオディーゼルの工場を見学させていただきました。まず、市役所の会議室をお借りし、1 時間程度現在の国内でのエネルギー消費量や、バイオディーゼルの利点や欠点、バイオディーゼルの製法について講義していただきました。その後、質疑応答の時間をとり、課題研究を進める上で生じた問題点を専門家の方に相談した。さらに市役所から 15 分程度の工場に移動し、バイオディーゼルの製造工場を見学した。工場では、書籍等にも記載されていない製造上での問題点や、その改善方法について教えていただきました。生徒たちは現状を知ることで、この研究の重要性を再確認し、より具体的な課題を設定することができた。



甲南大学理工学部訪問

担当者 長野拓弥

- ①平成 25 年 12 月 24 日 (火) 甲南大学理工学部
- ②理数科 2 年 課題研究班 3 班 6 名参加

③内容 課題研究の一環として、自分たちの精製したバイオディーゼルの性質を検証するため、核磁気共鳴吸収分光を用いて成分分析を試みるため、甲南大学理工学部にて研修に訪れた。まず、核磁気共鳴吸収分光について、どのような原理で分析するのかを講義していただいた。

次に実際に核磁気共鳴吸収分光装置を操作させていただき、自分たちで試料であるバイオディーゼルの測定をした。その後、データの読み取り方について講義していただき、バイオディーゼルの問題なく精製できていることがわかった。

生徒たちは始めて本格的な分析機器を扱い、緊張した面持ちであったが、とてもよい経験になった。また、分析を依頼するのではなく、自分たちで測定することで、分析化学についても興味関心を持つことができた。



鳥取大学・乾燥地研究所訪問

担当者 猪股雅美

- ①平成 25 年 7 月 25 日 (木) 8 時～26 日 (金) 17 時
- ②理数科 2 年 課題研究 5 班 5 名参加

③内容 7 月 25 日 鳥取駅よりバスにて乾燥地研究センターへ移動。

- ・センターで研究する大学院生の梶原さんよりセンターと研究室の案内を受ける。

砂丘内の乾燥地研究センターへ (アリドドーム)



内部には降雨置も付いており、様々な天候状況を作り出すことができる

設。35℃の屋外が涼しく感じるほど、内部は高温だった。



博士課程の梶原さんによる栽培説明

ポスター説明（留学生が英語で説明）

研究棟の廊下で、自分たちの課題研究のヒントとなる研究ポスターを見つけ、研究生に質問をした。研究生からは丁寧に説明をもらった。

留学生のため、英語で説明だったので日頃の英語の授業成果を実践する機会となった。



7月26日 アドバイザー山田智准教授による鳥取大学（湖山キャンパス）見学

- ・アドバイザーによる研究講義・質疑応答
- ・山田先生の栽培施設を見学し、課題研究での実験区で参考になるところを学んだ。日照の問題、水やり方法など、追加実験に必要な知識を質問した。

課題研究の実験データを解析する方法を教えていただき、自分たちの研究をどのようにまとめていけばよいかの具体的なアドバイスをもらい、夏休み中に追加実験をおこなうことを決定した。そして中間発表に向けての計画を立てることができた。



### 3 効果・評価・検証

1年間を通じて1つの課題テーマを設定し取り組むことは、生徒にとって初めての経験であり、毎時間目的意識を持って取り組んでいたようである。また、自ら考え行動する力が養われ、興味関心をさらに発展することができた。

昨年度からの課題であった中間発表会の時期を9月中旬に設定したことにより、それまでの期間で結果を得る必要があったため、夏季休業中に積極的に活動を行う様子が見られた。また、中間発表後も昨年度に比べ時間に余裕があったため、アドバイスのあった事柄を検証する時間が出来た。その結果、アンケートの「課題研究の時間が充実していた」と感じた生徒が多数いたと考えられる。

今後の課題は、「発表は納得できたか」という項目で40%の生徒が「納得できなかった」と回答している問題を解決するために、生徒に早い段階で1年間の予定表を提示し、より計画的に研究・発表準備を行うという意識付けが大切であると感じた。

## 7. 自然科学部の活動

担当者 川勝 和哉

### 1 目的・仮説

科学の知識を修得し、技術のありかたを日常生活と関連づけながら考察する力を養うために、身近な自然現象の原因を科学的に解明する力を身につける。また研究は他者に伝えることで完結することから、プレゼンテーション技術の修得を目指す。

### 2 実施内容・方法

#### (1) 化学部

担当者 松下博昭・長野拓弥・大西正浩

- ① 大阪大学工学部一日体験化学教室（2013年8月12日（月）生徒11名参加）
- ② 産業技術記念館および名古屋大学見学（2013年8月21日（水）生徒10名参加）

#### (2) 生物部

担当者 西畑俊哉・志水正人・野崎智都世

- ① 大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎主催「芦生・環境コンソーシアム」に参加
  - ・2013年8月25日～29日 京都府南丹市美山町にて口頭発表・フィールドワーク・研修
  - ・2013年9月～11月 加古川市内のため池調査
  - ・2013年12月21日～22日 滋賀県大津市にてポスター発表・研修

#### (3) 地学部

担当者 川勝和哉・猪股雅美・小橋拓司・松岡 亨・吉川陽子

年間を通じて研究を継続し、修正していくため、テーマが同一の発表であっても、内容は同じではない。

#### ① The 8<sup>th</sup> Conference on Science and Technology for Youthsで口頭・ポスター発表

- ・2013年3月22日（金）～24日（日）Bangkok International Trade and Exhibition Centre  
生徒：岩本有加・伊東万奈瑞・竹谷亮人／指導・引率：川勝和哉（詳細は「国際性の育成」）

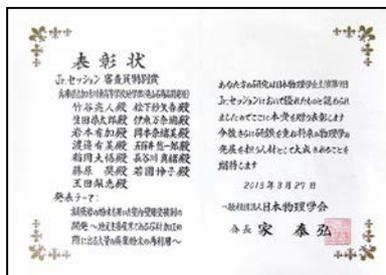
#### ② 日本農芸化学会2013年度大会（仙台大会）でポスター発表

- ・2013年3月25日（月）東北大学川内北キャンパス  
生徒4名参加／指導・引率：川勝和哉
- ・「地元主要産業品である高級石材の削りカス廃棄物を利用した室内壁塗装剤の開発」（課題研究班・竜山石班）
- ・「松毬の鱗片配列の規則性の変化の生物学的意義 ～ダイオウマツを例にして」（松毬班）



#### ③ 日本物理学会第68回年次大会でポスター発表し審査委員特別賞と奨励賞を受賞（5年連続）

- ・2013年3月27日（水）  
広島大学東広島キャンパス  
生徒6名参加  
指導・引率：川勝和哉
- ・「凝灰岩の粉末を用いた室内壁用塗装剤の開発～地元主要産業である石材加工の際

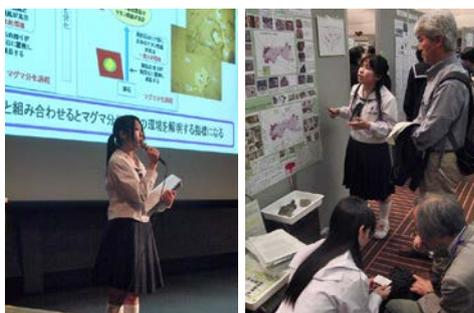


- に出る大量の廃棄粉末の再利用～」（課題研究班・竜山石商品開発班／審査委員特別賞）
- ・「鉱物粉末の大きさによって色相が異なる原因を調べる」（条痕色班／奨励賞）
- ・「酸性マグマの分化過程とイオウ混染の可能性」（マグマ分化班）

※ 指導の川勝和哉教諭は日本物理学会会長から物理教育功労賞を受賞した。

④ 日本地球惑星科学連合 2013 年大会で口頭およびポスター発表し、奨励賞と努力賞を受賞 (3 年連続)

- ・2013 年 5 月 19 日 (日) 幕張メッセ国際会議場／生徒 8 名参加 指導・引率：川勝和哉
- ・「地元主要産業品である凝灰岩石材の削りカス廃棄物を利用した室内壁塗装剤の開発」(竜山石班／奨励賞)
- ・「西南日本内帯の酸性マグマの分化過程におけるイオウの混染 (第 2 報)」(マグマ分化班／奨励賞)
- ・「オーストラリア・ニューサウスウェールズ州 Bingie Bingie Point の花崗岩類のマグマ分化」(豪州班／努力賞)
- ・「松毬の鱗片配列の規則性の変化がダイオウマツにもたらす生物学的意義」(松毬班／努力賞)



⑤ うめきた未来会議「MIQS」(毎日放送主催)で講演

- ・2013 年 7 月 27 日 (土) グランフロント大阪ナレッジシアター 生徒 3 名参加 指導・引率：川勝和哉
- ・「新たな室内壁塗装剤の開発を目指して」(岩本有加・川勝太郎・若園怜子)

※ 専門研究者らに混じって受けた論文審査と口頭発表によるオーディションに通過して発表をおこない、後日番組放送された。



⑥ 兵庫「咲いテク」プログラム「竜山石の粉末を利用した陶芸科学 (共同研究会)」

- ・2013 年 7 月 28 日 (日)・8 月 17 日 (土)・11 月 24 日 (日) 生徒 48 名参加 (詳細は「成果の公表・普及」へ)

⑦ 第 8 回高校生・大学院生による研究紹介と交流の会でポスター発表 (3 年連続)

- ・2013 年 7 月 31 日 (水) 岡山大学創立五十周年記念館／生徒 20 名参加 指導・引率：川勝和哉・猪股雅美
- ・「地元主要産業品である凝灰岩石材の削りカス廃棄物を利用した室内壁塗装剤の開発」(竜山

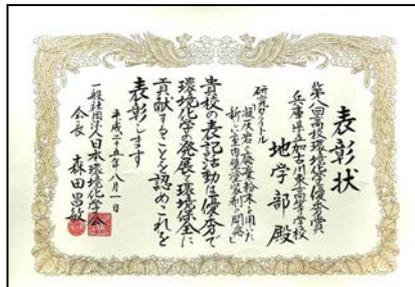
石班)

- ・「オーストラリア・ニューサウスウェールズ州 Bingie Bingie Point の花崗岩類のマグマ分化」(オーストラリア班)
- ・「西南日本内帯の酸性マグマの分化過程におけるイオウの混染(第2報)」(マグマ分化班)
- ・「松毬の鱗片配列の規則性の変化がダイオウマツにもたらす生物学的意義」(松毬班)



### ⑧ 日本環境化学会 2013 に応募した論文が優秀賞を受賞

- ・2013年8月1日(木) 東京農工大学府中キャンパス 生徒4名参加/指導・引率:川勝和哉
- ・「凝灰岩の廃棄粉末を用いた新しい室内壁塗装剤の開発」(岩本有加/優秀賞)



- ・「松毬の鱗片配列の規則性の変化がダイオウマツの生存に与える影響」
- ※ 論文は同学会機関誌「環境化学」に掲載された。



### ⑨ 平成25年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会で最優秀ポスター発表賞を受賞(2年ぶり4回目)(詳細は「課題研究」へ)

- ・2013年8月7日(水)~8日(木) パシフィコ横浜/生徒7名参加/指導・引率:川勝和哉
- ・「地元の高級石材凝灰岩“竜山石”の廃棄粉末を用いた室内壁塗装剤の開発」
- ※ 英語による口頭発表もおこない高い評価を得た。サイエンスチャンネルの取材を受け、番組が全国に配信されたほかDVDが作成された。

### ⑩ 平成25年度全国理科教育大会・第84回日本理化学協会総会兵庫大会でポスター発表

- ・2013年8月8日(木) 関西学院大学上ヶ原キャンパス/生徒8名参加 指導・引率:川勝和哉・志水正人
- ・「オーストラリア・ニューサウスウェールズ州 Bingie Bingie Point の花崗岩類のマグマ分化」(オーストラリア班)
- ・「西南日本内帯の酸性マグマの分化過程におけるイオウの混染(第2報)」(マグマ分化班)
- ・「地元主要産業品である凝灰岩石材の削りカス廃棄物を利用した室内壁塗装剤の開発」(竜山石商品開発班)
- ・「松毬の鱗片配列の規則性の変化がダイオウマツにもたらす生物学的意義」(松毬班)

### ⑪ 西はりま天文台で研修

- ・2013年8月26日(月)~27日(火) 西はりま天文台 生徒28名参加/指導・引率:川勝和哉・猪股雅美

### ⑫ 平成24年度東京理科大学「理窓会」で研究発表

- ・2013年9月9日(日) 兵庫県民会館/生徒24名参加 指導・引率:川勝和哉
- ・「豪州NSW州 Bingie Bingie Point と西南日本内帯のマグマ分化過程比較」(マグマ分化班)
- ・「地元主要産業品である凝灰岩石材の削りカス廃棄物を利用した室内





- ⑰ 工学フォーラム2013で論文審査と口頭発表審査を経て  
文部科学大臣賞を受賞
- ・2013年10月19日(土) 石川県文教会館/生徒10名参加/指導・引率:川勝和哉
  - ・「The utilization of the powder waste of the tuff  
Tatsuyama ishi as an efficient indoor coating material  
凝灰岩の廃棄粉末を用いた新しい室内壁塗装剤の開発」  
(岩本有加・長谷川真緒・若園怜子)



加古川東高(加古川市)の地学部が、独自の研究成果をもとに、年内にも特許出願する見通しとなった。火山灰や凝灰岩の粉末を利用し、調湿力のある室内壁塗装剤が作れる一との結論を導いた。石材の加工時に発生する粉末は廃棄されてきたが、その有効な再利用法として注目されそう。

### 石材研究で特許出願へ

加古川東高の地学部

火山灰から調湿力ある塗料

来月、工学フォーラムで口頭発表

電山石の粉末を平にする研究リーダーの岩本有加さん(右)と、顧問の川勝和哉教諭(加古川市加古川町東津)

神戸新聞 2013年9月22日

「工学フォーラム2013」では、高校生による研究発表とポスターセッションも行われた。今回から文部科学大臣賞が新設され、同賞受賞の兵庫県立加古川東高校をはじめとした5校が壇上で発表。また、他8校の研究ポスターが会場内に展示され、来場者間で活発な交流が持たれた。

### 文部科学大臣賞 受賞校

兵庫県立加古川東高等学校  
地学部(竜山石班)

凝灰岩の廃棄粉末を用いた新しい室内壁塗装剤の開発

地元石材の断片を成形する際に出る大量の廃棄粉末を、環境に配慮し、調湿力のある室内壁塗装剤として活用できないか、竜山石の廃棄粉末で作った塗料と一般的な塗料をそれぞれ密閉した水筒に入れ、湿度を変化させて数値を比較し、その結果、竜山石入りの塗料を入れた水筒周囲で湿度が60%程度に安定することが判明。ほか、凝灰岩でも同様の効果があることが、全国的に広がることに向けて研究を進めたい。

石松一ベンチャーの立ち上げ、自分たちが進んで行っている研究を共に生かすという意識に非常に感心させられた。厚かましく、全国的に広がることと、全国的に広がることに向けて研究を進めたい。

石松 隆和氏  
高橋大学 学長

読売新聞 2013年11月24日

## 凝灰岩の廃棄粉末を用いた新しい室内壁塗装剤の開発

兵庫県立加古川東高等学校 地学部(竜山石班)

**「竜山石」とは**

- ・兵庫県南東部加古川市～高砂市に分布するガラス質結凝灰岩で青、黄、赤の3色がある。
- ・白亜紀後期に火山噴火によって噴出した火山灰が水底に堆積し、分級されて固結した。

**動機・目的** 地学部は8年間にわたって「竜山石」の物性を研究している。地元の石材業者が大量に出る廃棄粉末の処理に困っていた。

**目的** 粉末を再利用し、環境に配慮したリサイクル商品を開発する

**実験方法**

1. 各塗装剤397gをコルク板(450mm×300mm×2mm)に厚さ3mmで塗布
2. 試料を春は気温16.7℃・湿度41.8%、夏は29.9℃・50.8%、冬は13.0℃・43.0%の大気に十分な時間放置
3. 低湿度の水槽(260mm×510mm×300mm)と高湿度の水槽に入れて密閉
4. 温度と湿度を一定に保ちながら2時間静置し、質量の増減を計12回測定

塗装剤	成分と量(配合比)	混合時質量	実験質量
消石灰入り塗料	粉末消石灰2kg 水1.4%	3150g	397g
珪藻土入り塗料	珪藻土680g アクリル樹脂エマルジョン1070g 水1.4%	3150g	397g
竜山石入り塗料	竜山石粉末2kg メチルセルロース150g 水1.4%	3150g	397g
竜山石入り塗料	竜山石粉末680g メチルセルロース1070g 水1.4%	3150g	397g

**高い調湿力を示す原因**

- ・火山灰粒間の空隙が多い
- ・噴火時の発泡と脱ガスによって、火山灰粒そのものにも1μmの空隙が多く生じている

竜山石の反射電子線像

**竜山石の細孔率(岩石・鉱物のミクロの空隙の割合)は高い**

竜山石は高い調湿力をもつ

**結果**

春	試料名	低湿度に保った時			高湿度に保った時		
		温度(℃)	湿度(%)	蒸発量(g/397g)	温度(℃)	湿度(%)	吸水量(g/397g)
	消石灰入りの塗料	20.0	33.9	0.04	20.0	79.8	1.08
	珪藻土入りの塗料	20.0	34.2	0.06	20.1	79.7	0.72
	竜山石を練り込んだ塗料(消石灰配合比)	20.4	34.0	1.54	20.0	79.6	1.28
	竜山石を練り込んだ塗料(珪藻土配合比)	20.4	34.0	0.63	20.0	79.6	0.52

夏	試料名	低湿度に保った時			高湿度に保った時		
		温度(℃)	湿度(%)	蒸発量(g/397g)	温度(℃)	湿度(%)	吸水量(g/397g)
	消石灰入りの塗料	27.3	37.6	0.73	29.8	81.3	1.43
	珪藻土入りの塗料	26.2	40.6	0.69	30.2	80.7	0.63
	竜山石を練り込んだ塗料(消石灰配合比)	27.1	39.3	2.67	29.9	80.5	1.65
	竜山石を練り込んだ塗料(珪藻土配合比)	27.1	39.3	1.09	29.9	80.5	0.68

冬	試料名	低湿度に保った時			高湿度に保った時		
		温度(℃)	湿度(%)	蒸発量(g/397g)	温度(℃)	湿度(%)	吸水量(g/397g)
	消石灰入りの塗料	13.5	59.8	0.14	13.0	79.5	0.67
	珪藻土入りの塗料	13.0	48.6	0.12	13.0	74.5	-0.77
	竜山石を練り込んだ塗料(消石灰配合比)	13.0	59.9	0.14	13.0	79.5	2.32
	竜山石を練り込んだ塗料(珪藻土配合比)	13.0	59.9	0.12	13.0	79.5	0.91

**考察**

- 竜山石を練り込んだ室内壁塗装剤は、市販されている他の塗装剤と比べて安定した高い調湿力もち、高湿度のときには室内の水蒸気を吸収し低湿度では水蒸気を蒸発させる。
- 竜山石を練りこんだ室内壁塗装剤は、室温やその配合比に関係なく湿度60%で安定する。
- 高湿度や低湿度の環境では室温によらず湿度60%に向けて調湿しようとする。
- 他の室内壁塗装剤に比べて安価である。

**提言** 凝灰岩の廃棄粉末や火山灰を用いて室内壁塗装剤を作ると、環境に配慮したリサイクル商品としての高い価値が得られる。

**今後の課題**

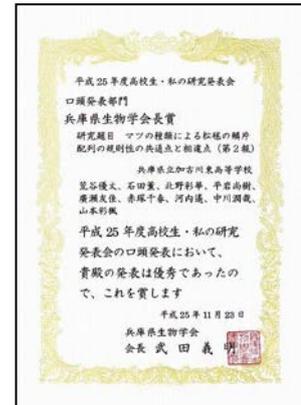
- より調湿力が高い竜山石入り塗料の配合比や他の凝灰岩での調湿力を調べた後に、地元石材業者と協力して商品化する(特許を取得)。
- 竜山石の粉末を陶芸用の粘土や釉薬に混ぜて陶器を焼き、発色剤としての価値を見出す。

発表内容を示した要旨



㊦ 神戸大学高校生・私の科学研究発表会で口頭発表

- ・2013年11月23日(土) 神戸大学/生徒22名参加/指導・引率: 川勝和哉・猪股雅美
- ・「オーストラリア Bingie Bingie Point 深成岩類と西南日本内帯のマグマ分化過程～サブソリダス過程の比較～角閃石に注目して～」(マグマ分化班)
- ・「地元凝灰岩の廃棄粉末を利用した陶器の色相」(咲いテク・陶芸班)
- ・「旧加古川流域の凝灰岩の分布の推定」(課題研究班・ボーリングコア研究班)



㊦ 第17回兵庫県生物学会研究発表会で口頭発表し最優秀賞を受賞(2年連続)

- ・2013年11月23日(土) 神戸大学発達科学部/生徒9名参加  
指導・引率: 川勝和哉・猪股雅美
- ・「マツの種類による松毬の鱗片配列の規則性の共通点と相違点(第2報)」(松毬班/兵庫県生物学会会長賞)

㊦ 京都産業大学「益川塾」第6回シンポジウムでポスター発表

- ・2013年12月7日(土) 東京国際フォーラム/生徒2名参加  
指導・引率: 川勝和哉
- ・「地元高級石材凝灰岩“竜山石”の廃棄粉末を利用した陶器の色相変化」(咲いテク・陶芸班)



※ 益川敏英(京都産業大学)・川口淳一郎(JAXA)両氏から高い評価を得た。

㊦ 第12回 Japan Science & Engineering Challenge (JSEC) 2013に論文を応募

- ・2013年12月7日(土)～8日(日) 日本科学未来館/生徒19名参加  
指導・引率: 川勝和哉
- ・「地元分布する凝灰岩石材“竜山石”の加工廃棄粉末を利用した陶器の色相」(課題研究班・竜山石陶芸班)
- ・「本校下から採取したボーリングコアから旧加古川流域の凝灰岩の分布を推定する」(課題研究班・ボーリングコア研究班)
- ・「マツの種類による松毬の鱗片配列の規則性の共通点と相違点(第2報)」(松毬班)

㊦ American Geophysical Unionでポスター発表し高い評価を得る(詳細は「国際性の育成」)

- ・2013年12月9日(月)～14日(土) Moscone Center (San Francisco) /生徒5名参加  
指導・引率: 川勝和哉
- ・「The differentiation process of the I-type granitoids in southwest Japan and New Wares in Australia」(岩本有加・川勝太郎・北野彩華・平岩尚樹・廣瀬友佳/マグマ分化班)

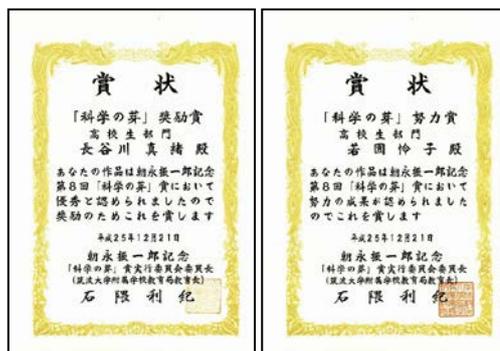
※ 世界中の地球科学の研究者が一堂に会する、世界で最も権威ある学会のひとつ。5日間の会期中、1950件の発表、146カ国から参加者は61000人にのぼった。学会創設以来高校生が発表するのは初めてで、多くの研究者と白熱した議論を展開した。

㊦ 第8回筑波大学「科学の芽」賞で論文が奨励賞と努力賞を受賞(7年連続)

- ・2013年12月21日(土) 筑波大学大会館/生徒36名参加/指導・引率: 川勝和哉
- ・「地元分布する凝灰岩の石材廃棄粉末の陶器へのリサイクル利用」(咲いテク・竜山石陶芸班/奨励賞)
- ・「本校下のボーリングコアから旧加古川流域の凝灰岩の分布を推定する」(課題研究班・第四

紀研究班／努力賞)

- ・「豪州ニューサウスウエールズ州 Bingie Bingie Point 深成岩類のマグマ分化過程～サブソリダス過程」(マグマ分化班)
- ・「マツの種類による松毬の鱗片配列の規則性の相違点と類似点 (第2報)」(松毬班)
- ※ 2014年に論文が掲載された「科学の芽の世界」(筑波大学出版会)が出版予定。



㊦ 第6回サイエンスフェア in 兵庫でポスター発表 (詳細は「SSH校との交流」へ)

- ・2013年2月2日(日) 神戸国際展示場／生徒28名参加／指導・引率：川勝和哉
- ・「The magma differentiation process and subsolidus process of the I-type granitoids in southwest Japan and New South Wales in Australia」(マグマ分化班)
- ・「地元広く分布する凝灰岩石材“竜山石”の加工廃棄粉末を利用した陶器の色相」(咲いテク・陶芸班)
- ・「本校体育館の下から採取したボーリングコアから旧加古川流域の凝灰岩の分布を推定する」(課題研究班・ボーリングコア班)
- ・「マツの種類による松毬の鱗片配列の規則性の共通点と相違点」(松毬班)

㊦ 国際ロータリー第2680地区加古川平成ロータリークラブで口頭およびポスター発表

- ・2014年2月8日(土) 加古川プラザホテル／生徒28名参加／指導・引率：川勝和哉
- ・「The differentiation process of the I-type granitoids in southwest Japan and New South Wares in Australia」(課題研究班・マグマ分化班)
- ・「地元凝灰岩“竜山石”の加工廃棄粉末を利用した室内壁塗装剤の開発」(竜山石商品開発班)
- ・「地元凝灰岩“竜山石”の加工廃棄粉末を利用した陶器の色相変化」(咲いテク・竜山石陶芸班)
- ・「本校体育館下から得たボーリングコアから推定する旧加古川流域の凝灰岩の分布」(課題研究班・第四紀研究班)
- ・「マツの種類による松毬の鱗片配列の規則性の共通点と相違点」(松毬班)
- ・「満員電車から乗客をスムーズに降ろす方法～砂時計の砂の落下をヒントにして～」(物理班)



神戸新聞 2014年2月9日

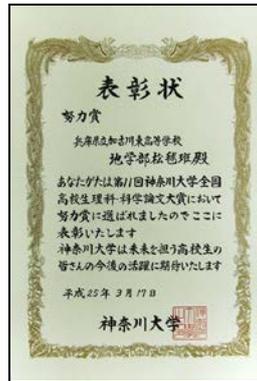
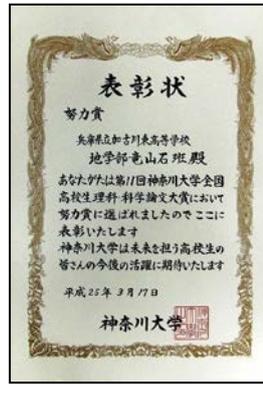
㊦ 平成25年度高大連携課題研究合同発表会で口頭発表 (詳細は「SSH校との交流」へ)

- ・2014年2月15日(土) 大阪大学会館／生徒12名参加／指導・引率：川勝和哉
- ・「The magma differentiation process and subsolidus process of the I-type granitoids in southwest Japan and New South Wales in Australia」(課題研究班・マグマ分化班)

㊦ 第12回神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞で3編の論文が努力賞、地学部が団体奨励賞を受賞(8年連続)

- ・2014年3月16日(日) 神奈川大学横浜キャンパス／生徒51名参加 指導・引率：川勝和哉
- ・「オーストラリア南東部 NSW 州 Bingie Bingie Point 深成岩類のマグマ分化過程～サブソリダス過程」(マグマ分化班／努力賞)

- ・「本校体育館下のボーリングコアから推定する旧加古川流域の凝灰岩の分布」(課題研究班・第四紀研究班/努力賞)
- ・「地元凝灰岩“竜山石”の廃棄粉末をリサイクル利用した陶芸の色相(咲いテク・竜山石陶芸班努力賞)
- ・「マツの種類によって異なる松毬の鱗片配列の規則性(第2報)」(松毬班)

神奈川新聞 2014年12月14日

※ 川勝和哉教諭は 8 年連続で指導教諭賞を受賞。論文が掲載された「未来の科学者との対話 11」(日刊工業新聞社)が出版予定。

- 国際科学アイデアコンテスト「つくば Science Edge 2013」で論文審査と発表審査(予定)
  - ・2014年3月23日(土) つくば国際会議場/生徒2名参加/指導・引率:川勝和哉
  - ・全国から応募された150研究の中から論文審査により口頭発表8件に選ばれた。
  - ・「地元幅広く分布する高級石材凝灰岩“竜山石”の廃棄粉末を用いた新しい室内壁塗装剤の開発」(竜山石商品開発班)

※ 江崎玲於奈博士をはじめとする日本を代表する研究者による最終審査を受ける予定。

- 日本農芸化学会 2014 でポスター発表し審査を受ける(予定)
  - ・2014年3月28日(金) 明治大学生田キャンパス/生徒2名参加/指導・引率:川勝和哉
  - ・「マツの種類による松毬の鱗片配列の規則性の共通点と相違点(第2報)」(松毬班)
- 日本物理学会第69回年次大会でポスター発表し審査を受ける(予定)
  - ・2014年3月28日(金) 東海大学湘南キャンパス/生徒2名参加/指導・引率:川勝和哉
  - ・「満員電車から乗客をスムーズに降ろす方法〜砂時計の砂の落下をヒントにして〜」(物理班)

※ 継続的でハイレベルな研究活動と社会への貢献により、活動が高校生新聞で取り上げられ、高校生新聞社賞を受賞した。また、研究活動における女子生徒の果たす役割が大きいことから、神戸新聞の社会面で特集記事が書かれた。

※ 地元企業(株)松下石材店や加古川市や三木市の建材店と連携して、竜山石の物性解明とそれに基づく商品開発・販売に向けた取り組みをおこなっている。

※ 兵庫県教育委員会主催の「サイエンス・トライやる」事業(専門性の高い高等学校教員を近隣の小学校へ校内研修の講師として派遣する事業)として川勝和哉教諭が2校を訪問した際に、実習担当として参加し小学校教員の指導力向上に資した。

※ 小学校出前授業、オープン・ザ・研究室、サイエンスショー、中学生SSH体験は、「成果の公表・普及」に掲載。



#### (4) 科学コンテスト等

担当者 川勝和哉・小橋拓司

##### ① 化学グランプリ 2013 で金賞

- ・2013年7月15日(月) 予選(神戸大学)
- ・2013年8月23日(金)～24日(土) 本選(東北大学)



##### ② 日本生物学オリンピック 2013 で後藤昂宏君が銀賞

- ・2013年7月14日(日) 予選(県立姫路西高等学校)
- ・2013年8月17日(土)～20日(火) 本選(広島大学)

##### ③ 第6回日本地学オリンピック(兼国際地学オリンピック・アメリカ大会一次選抜)で吉岡央晋君(1年)が1次試験に合格

- ・2013年12月15日(日) 日本地学オリンピック予選(本校地学教室) 地学部員28名が受験
- ・2014年3月25日(火)～3月26日(水)につくば市の産業技術総合研究所で開催される本選に進出し、日本代表を目指す。

##### ④ 科学地理オリンピック日本選手権 2014(兼国際地理オリンピック選抜大会)で小出桂矢君が一次予選合格

- ・2014年1月11日(土) 予選(本校)4名が受験
- ・2014年2月23日(日) 二次選抜試験を受験予定(近畿大学東大阪キャンパス)

##### ⑤ 数学理科甲子園 2013 に参加

- ・2013年10月26日(土) 甲南大学講堂兼体育館/理数科2年生5名・1年生3名参加

### 3 効果・評価・検証

- (1) 生徒の部活動や科学コンテストに対する姿勢がもっとも積極的な1年であった。地学部の文部科学大臣賞の受賞など、多くの全国上位レベルの受賞を果たした。仮説演繹法に基づいて研究をおこなう能力が飛躍的に向上した。
- (2) 理数科生徒の自然科学部への入部により、課題研究と自然科学部とのグループ共同研究が充実した結果、ハイレベルな研究が多く見られるようになった。
- (3) 科学コンテストへの参加も積極的であり、多くの受賞を果たした。
- (4) 学校全体で生徒を指導する体制が整った。

## 8. 国際性の育成

担当者 川勝 和哉

### 1 目的・仮説

海外の研究施設を訪れて最先端の科学技術にふれたり、世界中の研究者に研究成果を発表したり議論したりすることにより、視野を広げ、未来の科学者としての素養を身につける。

### 2 実施内容・方法

#### (1) アメリカ研修

担当者 桂 邦彦

##### ① 目的

英語を通して今日を代表する最先端の科学技術に触れ、科学に対する興味・関心を高めると同時に、グローバルな視点を持ち、人類の将来に貢献する科学者としての素養を身につけた人材の育成を目指す。英語だけの環境の中に身を置き、英語でのコミュニケーションの必要性を認識し、今後の意欲的な学習活動や将来設計の基礎を構築する一助とする。

② 日程：平成 25 年 7 月 14 日（日）～7 月 23 日（火）9 泊 10 日

③ 研修地：アメリカ合衆国（マサチューセッツ州ボストン、ニューヨーク）

④ 参加者：生徒 29 名（1 年生 20 名、2 年生 9 名）

引率教員：芦谷直登（教頭）・小山宜伸（英語）

⑤ 経 費：一人あたり 442,270 円（うち 2 万円を SSH 事業より補助）

##### ⑥ 事前研修

- ・6 月 17 日（月）講演会：大阪大学大学院工学科研究科 準教授 福田知弘氏
- ・7 月 10 日（水）日常英会話：小山宜伸教諭、辻祐子教諭、ALT ジェニファー・サンダース

##### ⑦ 時 程

- ・7 月 14 日（日）出発
- ・7 月 15 日（月）交流会
- ・7 月 16 日（火）MIT 博物館研修  
ワークショップ（ロボット工学：プログラミングとロボット操作）
- ・7 月 17 日（水）ハーバード大学訪問：日本人研究員による講義
- ・7 月 18 日（木）生物学講義（パインマナーカレッジ）
- ・7 月 19 日（金）ニューヨークへ移動、アメリカ自然史博物館にて自主研修
- ・7 月 20 日（土）ニューヨーク近郊でホームステイ
- ・7 月 21 日（日）ニューヨーク近郊でホームステイ、市内ホテルへ移動、帰国準備
- ・7 月 22 日（月）アメリカ合衆国出発
- ・7 月 23 日（火）帰国

##### ⑧ 研修内容

- ・MIT のロボット工学の研修では様々なロボットを見てプログラミングとロボット操作の実習をおこなった。ルンバと同じ仕組みで動く玩具の車などを使ってプログラムを実際に作成した。
- ・ハーバード大学での講義では、加藤先生からマラリヤ治療の薬が次第に効かなくなっていることやアメリカにおける理系の職業及び研究者としてのあるべき姿などを教わった。



- ・生物学の講義では、スーザン先生が DNA の実験（グリフィスの実験）について英語で講義をおこなった。これは DNA の形質転換の実験であり、実験の結果や DNA の長さなどを考えるものであった。
- ・アメリカ自然史博物館の自主研修では映画『ナイトミュージアム』の世界そのものであり、様々な化石や生物に関する資料が豊富で、生徒の関心が高く主体的に行動する時間となった。

⑨ 生徒の感想とアンケート結果(括弧内の数字は人数)

- ・英語を通して最先端の科学技術に触れ、その迫りに圧倒された。日常の学校生活では経験できない様々な講義や実験に大変興味を持つことができ、この経験が将来の進路決定に大いに役立つと強く感じた。アメリカでしかできない多くの体験ができ、将来もう一度アメリカを訪問してみたいと思える充実した研修であり、同時に英語の必要性を痛感した。

・ I 全体を通じて

1 研修旅行全体としての評価はどうか。

- ①非常に良い(22) ②良い(7) ③普通(0) ④あまり良くない(0) ⑤良くない(0)

2 研修の成果は得られましたか。

- ①非常に得られた(19) ②まずまず(10) ③普通(0) ④あまり得られなかった(0)  
⑤得られなかった(0)

3 来年度に同様のプログラムを実施することについてどう思いますか。

- ①是非実施すべき(25) ②どちらかといえば実施すべき(4) ③どちらともいえない(0)  
④どちらかといえば取り止めるべき(0) ⑤実施するべきではない(0)

II 個別のプログラムについての感想を教えてください。

1 パインマナーカレッジでの英語研修

- ①非常に良い(16) ②良い(13) ③普通(0) ④あまり良くない(0) ⑤良くない(0)

2 マサチューセッツ工科大学での研修

- ①非常に良い(11) ②良い(15) ③普通(3) ④あまり良くない(0) ⑤良くない(0)

3 ハーバード大学での講義

- ①非常に良い(19) ②良い(6) ③普通(2) ④あまり良くない(1) ⑤良くない(0)

4 アメリカ自然史博物館での自主研修

- ①非常に良い(15) ②良い(10) ③普通(4) ④あまり良くない(0) ⑤良くない(0)

(2) The 8<sup>th</sup> Conference on Science and Technology for Youths (タイ科学技術会議) 発表

担当者 川勝 和哉

① 目的

地学部創部以来継続的に取り組んでいる研究テーマに、地元高級石材「竜山石」がある。地学部はその物性を解明し、それをもとに廃棄粉末のリサイクル利用を可能にする新しい室内壁塗装剤を開発した。これは流通している他の塗装剤に比べて非常に高い調湿力を有しており、現在、特許出願や地元企業と共同でのベンチャー企業化を視野に活動している。

地学部がすでに国内で高い評価を得ている竜山石に関する研究成果を国際学会で発表し、研究内容についての議論を通じて深める。さらに英語によるプレゼンテーション能力を養う。また、異文化にふれ、国際交流を活発におこなう。

② 主催：タイ王国教育省・科学技術教育振興研究所 (IPST)

③ 日程：平成 25 年 3 月 21 日 (木) ～3 月 24 日 (日) 3 泊 4 日

④ 会場：Bangkok International Trade and Exhibition Centre, Bangna, Bangkok, Thailand

⑤ 宿泊：Avana Hotel Bangkok

- ⑥ 内 容：タイの理数系大学生と招待高校生による研究発表会
- ⑦ 参加者：竹谷亮人・岩本有加・伊東万奈瑞（3年）／指導・引率：川勝和哉（地学部顧問）
- ⑧ 時 程
- ・ 3月21日（木）関西国際空港からバンコクのタイ国際空港へ移動
  - ・ 3月22日（金）Opening Ceremony  
Poster Session（13:00～14:40）  
School and Career Counseling for Future Researchers and Scientists  
Glass Science and Glass Design（16:00～18:00／ガラス細工）  
Reception
  - ・ 3月23日（土）Lifes skill in 21th century（8:30～12:00／グループワーキング）  
Presentation Session（Oral）  
（14:20～16:00／これとは別に予定外の口頭発表が22日に急遽入った）  
Closing Ceremony
  - ・ 3月24日（日）バンコク周辺ツアーに参加
  - ・ 3月25日（月）タイ国際空港から関西国際空港に移動
- ⑨ 発表内容：The utilization of *Tatsuyama-ishi* as an efficient coating material



#### ⑩ 成 果

初日から予定と異なる日程で進み困惑したが、生徒は柔軟に対応することができた。ポスター発表は主に岩本有加が担当し、副首相や教育相らを相手に堂々とした発表と質疑応答をおこなった。この模様はメディアでも大きく報じられた。また口頭発表は竹谷亮人と伊東万奈瑞が主に担当し、インターネットで世界ライブ配信された。グループワーキングは、一つのテーマについてグループ内で議論し、結論を導き出して発表するというもので、生徒は積極的に参加し、批判的精神と問題解決能力を向上させることができた。アジアの他の国から参加していた高校生やサポーターとして加わっていた現地大学院生との交流が活発におこなわれ、以後メールによる相互発信を続けている。市内観光は、40℃を越える酷暑の中、異なる文化に触れることができた。

英語が得意ではない生徒がみるみるうちに日常会話を修得していくようすは驚きであった。その一方で、タイをはじめとする他国の大学生が巧みに英語を操るようすから、日本における英語教育について考えさせられた。



### (3) American Geophysical Union（米国地球惑星科学連合）発表 担当者 川勝 和哉

#### ① 目 的

地学部は創部以来8年間にわたって西南日本内帯の深成岩類を研究し、マグマ分化のモデルを作成してきた。このモデルは日本地質学会や日本地球惑星科学連合大会等で高い評価を

得ている。このモデルが海外の深成岩類にもあてはまるのかどうかを確認するため、昨年度オーストラリア南東部の深成岩類を2週間にわたって調査した。その結果、地学部が発見した鉱物の微細構造を指標とすると、マグマ分化を包括的に説明できることが確認された。

このようなグローバルな研究成果を国際学会で発表し、また英語による質疑応答をおこなうことにより、研究内容をより深化させる。さらにアメリカの自然や文化の中で、世界中から集まる研究者と交流し、将来の科学者を目指す生徒にとって有意義なネットワークを構築する。

② 主 催 : American Geophysical Union

③ 日 程 : 平成 25 年 12 月 9 日 (月) ~ 12 月 14 日 (土) 5 泊 6 日

④ 会 場 : Moscone Center (747 Howard Street, San Francisco, California, USA)

⑤ 宿 泊 : Hilton San Francisco Union Square  
(333 O' Farrell St. San Francisco, California, USA)

⑥ 内 容

地球・気象・海洋・宇宙・植物など、幅広い専門学会の集合体として、146 か国 61000 名以上の研究者で構成されている国際学会連合である American Geophysical Union (AGU) での研究発表

⑦ 参加者 : 岩本有加 (3 年)・川勝太郎・北野彩華・平岩尚樹・廣瀬友佳 (2 年)  
指導・引率 : 川勝和哉 (地学部顧問)

⑧ 時 程

- ・ 8 月 2 日 (金) に Abstract を投稿し 9 月 11 日 (水) に学会受理、発表許可通知を受け取る。
- ・ 10 月 29 日 (火) 生徒説明会、募集開始
- ・ 11 月 7 日 (木) 参加生徒と保護者に対する説明会
- ・ 随時数回にわたり、以下の研修を実施した。
  - 研究発表内容を十分理解するための学習会と検討会
  - 発表用のポスターの作成と印刷 (英語 2 枚)
  - 現地配布用資料の作成と印刷 (英語)
  - 発表原稿および質疑応答用資料の作成 (英語)
  - 英語による発表練習と日常会話の練習
  - アメリカの習慣や文化についての研修
- ・ 12 月 9 日 (月) 関西国際空港からサンフランシスコ国際空港へ移動  
入国審査後すぐに学会会場にて受付
- ・ 12 月 10 日 (火) 学会に出席し他の研究者の発表を聞くほか、発表準備  
2 人でペアを組み市内を自由に散策しネイティブの英語にふれる
- ・ 12 月 11 日 (水) 7:30~ポスターの準備  
8:30~12:30 ポスター発表  
午後は他の研究者の発表を聞く
- ・ 12 月 12 日 (木) 2 人でペアを組み市内を自由に散策
- ・ 12 月 13 日 (金) サンフランシスコ国際空港から関西国際空港に移動
- ・ 12 月 14 日 (土) 関西国際空港から学校に戻り、ミーティングをして解散

※ Fall Meeting 2013 では、会期 9 日~13 日までの 5 日間で午前午後に分かれて合計 1950 件の研究発表がおこなわれた。学会への参加者は 146 カ国から 61000 人にのぼった。発表者筆頭は学会員でなければならないため、顧問の川勝名で申し込んだが、当日の発表や質疑応答はすべて生徒 5 名がおこなった。高校生が発表するのは学会が設立されて初めて。

・平成 26 年 2 月 2 日 (日) サイエンスフェア in 兵庫 (神戸国際会議場) で研究内容と発表の

成果を発表するとともに論文を作成し公表した。

⑨ 発表内容 : The differentiation process of the I-type granitoids in southwest Japan and New South Wares in Australia



⑩ 成 果

地学部創部以来継続的に取り組んでいるテーマであり、また昨年度のオーストラリア研修の成果をふまえての発表ということで、参加希望者は予定を大きく上回る 18 名にのぼった。そのため、マグマ分化に関する基礎知識と英語力を勘案して発表者 5 名を決定した。

歴史ある学会創設以来、高校生が発表すること自体が想定されていなかっただけに、発表の申請から Abstract の投稿、学会参加にいたるまで多くの障害があったが、会場では大きな話題になり、他に比べて圧倒的な数の研究者が訪れた。いざ発表となると手加減はなく、高度に専門的な質問が出されたり議論が始まったりしたが、生徒は丁寧に説明し、いつの間にか「小さな研究者」に成長していた。川勝が助け船を出す場面は一度もなく、生徒のレベルの高さを賞賛する声があちこちで聞かれた。発表時間を過ぎて poster を訪れる研究者は途絶えず 18:00 には再び希望者を集めて発表会を開くことになった。

事前の準備は万全であったが、やはり英語力に関しては不安があった。しかしアメリカに渡ると、自由時間には積極的に市内に出て現地の人々と交流した。学会発表でも、最初はたどたどしい英語であったが、みるみるうちに自然になり、高校生の潜在能力の高さを実感した。

### 3 効果・評価・検証

海外での研修を通じて、生徒の視野が大きく広がり、将来世界に飛び出して活躍したいと考える生徒が多くあらわれた。現地に関わった人々とのネットワークは、現在でも活発に活用されている。それとともに、自らが今取り組まなければならない課題にも直面することになり、その後の生徒の学習活動はきわめて積極的になった。一方で、海外の経験のない生徒との間には、取り組みに関する姿勢にひらきが生じていることも事実であるため、今後も多くの生徒に海外の経験を積ませることが必要である。

## 9. 高大連携

担当者 野崎智都世

### 1 目的・仮説

大学等の研究機関や企業と連携し、高度な科学技術に触れることにより、生徒の科学に対する興味関心が高まり、自主的に科学に取り組む姿勢を養う。また、大学教授らによる高度な専門数学に触れることにより、生徒の数学に対する興味関心が深まり、自主的に数学に取り組む姿勢が涵養される。このことが、将来の進路選択において研究者・技術者への指向を高めることになる。

### 2 実施内容

#### (1) 課題研究への支援

担当者 野崎智都世

①講師	②対象	③内容	実施回数	④担当
京都教育大学 教授 村上忠幸	課題研究 1班(4名)	音エネルギーから電気エネルギーへの変換 ～声による発電の実用化を目指して～		松岡 亨
兵庫教育大学大学院 教授 尾關徹	課題研究 2班(4名)	酸化チタンの光触媒作用による水質 浄化の研究	3回 6時間	松下博昭
甲南大学理工学部 准教授 檀上博史	課題研究 3班(6名)	マイクロ流体化学チップを用いた BDFの精製	6回 12時間	長野拓弥
鳥取大学農学部 准教授 山田 智	課題研究 5班(5名)	塩ストレス下におけるダイズ根粒着 生に及ぼす各種資材の効果 ～根粒菌の相棒を探せ～	5回 12時間	猪股雅美 野崎智都世
光洋商会 代表取締役 清瀬光洋	課題研究 6班(7名)	本校体育館下から採取したボーリン グ・コアから旧加古川流域の凝灰岩 の分布を推定する	4回 8時間	川勝和哉
大阪大学大学院工学研究科 准教授 福田知弘	課題研究 7班(4名)	生活道路の景観向上に向けた電柱・ 電線の再配置設計に関する研究	8回 16時間	福本寛之
兵庫教育大学 准教授 南埜 猛	課題研究 8班(4名)	都市中心部における AED の空間配置	2回 4時間	小橋拓司

都合により来校していただくことが出来なかった先生もいたが、メール等で研究のアドバイスしてもらった。研究が充実したものになったのは、大学の先生や企業の協力があつたから。と生徒感想にあつたことから、専門家から直接指導してもらう機会が重要であると感じた。また、高校生が大学へ赴き大学施設を使用する機会もあり、生徒に良い刺激となった。

#### (2) 米国研修事前講演会

担当者 野崎智都世

①講師 大阪大学大学院工学研究科 福田 知弘 准教授

②日程 平成 25 年 6 月 17 日 1 回 2 時間

③対象 米国研修参加者 (男子 10 名, 女子 19 名)

④内容 「海外研修に行くあなたへ」

- ・海外で行われる学会発表参加への手順
- ・海外経験を通じて得たこと、気付いた事

⑤アンケート結果 (参加者 28 名中的人数)



問 1 講演はおもしろかったですか？

おもしろかった	22	どちらかといえば おもしろかった	6	どちらともいえない	0	どちらかといえば おもしろくなかった	0	おもしろくなかった	0
---------	----	---------------------	---	-----------	---	-----------------------	---	-----------	---

問 2 講演で取り扱った内容は難しかったですか？

難しかった	1	どちらかといえば 難しかった	11	どちらともいえない	7	どちらかといえば 易しかった	9	易しかった	0
-------	---	-------------------	----	-----------	---	-------------------	---	-------	---

問 3 講演の内容は自分なりに理解できましたか？

理解できた	11	どちらかといえば 理解できた	15	どちらともいえない	2	どちらかといえば 理解できなかった	0	理解できなかった	0
-------	----	-------------------	----	-----------	---	----------------------	---	----------	---

問4 アメリカ研修に関することを自分で事前に調べようと思うようになりましたか？

そう思う	24	どちらかといえば そう思う	4	どちらともいえない	0	どちらかといえば 思わない	0	思わない	0
------	----	------------------	---	-----------	---	------------------	---	------	---

今回の話を聞くまでは「海外は不安だけど友達と一緒に行動していればいいか」と思っていたが、「群れるな」という言葉を聞きドキッとした。せっかく海外に行くのに、日本人だけで消極的になって群れていけば行った意味がないし、もったいないと思った。先生の周りにはさまざまな国の人たちが集まっていた。自分から積極的に話し、仲良くなることで、国際の窓が開くことがわかった。また、海外に行くたびに、たくさんのことを吸収しておられ、海外での時間を1秒も無駄にしていなかった。アメリカ研修で私も、体験したことすべてを吸収して帰ってきたいと思う。という感想が多く、研修を意欲的にこなす意識が持てた。

(3) 2年理数科特別講義

担当者 本多 利充

- ①講師 大阪大学 小川 裕之 助教
- ②日程 平成24年8月6日・7日 2回4時間
- ③対象 2年理数科40名(男子25名, 女子15名)
- ④内容 「対数関数と計算の歴史 -アナログ計算機を作ろう-」
  - ・対数関数の歴史とその役割
  - ・実験数学的手法による乗法計算尺の作成



⑤アンケート結果 (35名中的人数)

問1 講演はおもしろかったですか？

おもしろかった	17	どちらかといえば おもしろかった	15	どちらともいえない	3	どちらかといえば おもしろくなかった	0	おもしろくなかった	0
---------	----	---------------------	----	-----------	---	-----------------------	---	-----------	---

問2 講演で取り扱った内容は難しかったですか？

難しかった	8	どちらかといえば 難しかった	20	どちらともいえない	6	どちらかといえば 難しくなかった	1	難しくなかった	0
-------	---	-------------------	----	-----------	---	---------------------	---	---------	---

問3 講演の内容は自分なりに理解できましたか？

理解できた	2	どちらかといえば 理解できた	25	どちらともいえない	4	どちらかといえば 理解できなかった	4	理解できなかった	0
-------	---	-------------------	----	-----------	---	----------------------	---	----------	---

問4 問題を解くことはおもしろかったですか？

おもしろかった	15	どちらかといえば おもしろかった	12	どちらともいえない	8	どちらかといえば おもしろくなかった	0	おもしろくなかった	0
---------	----	---------------------	----	-----------	---	-----------------------	---	-----------	---

問5 講義の内容について自分で調べようと思いますか？

そう思う	3	どちらかといえば そう思う	15	どちらともいえない	14	どちらかといえば 思わない	2	思わない	1
------	---	------------------	----	-----------	----	------------------	---	------	---

生徒からは、「定規2本でかけ算ができるような定規を作ることができることにとても驚いた。高校で習う数学までで作ることができることがとてもおもしろかった。」「2日目に先生の証明を聴いて、きちんと値をとることができた。極限の使い方に驚いた。とてもきれいだった。こんなアプローチがあるんだと感動した。」「自分の疑問を定式化して、自分の知っていることを動員し、解決していく過程は面白いと思った。」と感想があった。

高等学校の授業では扱わない専門数学をわかりやすく解説していただいた。その証明の美しさに感動している生徒もあった。また、グループごとに議論し、実際に手を動かしながら考えることにより、数学のおもしろさを体験でき、数学の奥深さを知るよい機会になったようである。

(4) 1年理数科特別講義

担当者 野間良重

- ①講師 神戸薬科大学 内田 吉昭 教授
- ②日程 平成25年8月1日・2日 2回4時間
- ③対象 1年理数科40名(男子25名, 女子15名)
- ④内容 「グラフ理論について」
  - ・一筆書きの演習からグラフ理論へ - オイラーの研究
  - ・一筆書きできないことの証明 - 論理の演習



⑤アンケート結果 (41 名中的人数)

問 1 講演はおもしろかったですか？

おもしろかった	31	どちらかといえばおもしろかった	10	どちらともいえない	0	どちらかといえばおもしろくなかった	0	おもしろくなかった	0
---------	----	-----------------	----	-----------	---	-------------------	---	-----------	---

問 2 講演で取り扱った内容は難しかったですか？

難しかった	15	どちらかといえば難しかった	20	どちらともいえない	5	どちらかといえば難しくなかった	0	難しくなかった	1
-------	----	---------------	----	-----------	---	-----------------	---	---------	---

問 3 講演の内容は自分なりに理解できましたか？

理解できた	15	どちらかといえば理解できた	20	どちらともいえない	4	どちらかといえば理解できなかった	2	理解できなかった	0
-------	----	---------------	----	-----------	---	------------------	---	----------	---

問 4 問題を解くことはおもしろかったですか？

おもしろかった	33	どちらかといえばおもしろかった	7	どちらともいえない	0	どちらかといえばおもしろくなかった	1	おもしろくなかった	0
---------	----	-----------------	---	-----------	---	-------------------	---	-----------	---

問 5 講義の内容について自分で調べようと思いますか？

そう思う	9	どちらかといえばそう思う	18	どちらともいえない	9	どちらかといえば思わない	2	思わない	3
------	---	--------------	----	-----------	---	--------------	---	------	---

生徒からは、「日常生活でもよくある結び目にも数学が関係しているということに面白さを感じた。」「一筆書きを適当にしていると思っていたが、しっかりとした理論があることを知り驚いた。」「数学の問題として、視点を変えて解くことも大切だと思った。」などの感想が寄せられた。身近な事柄を数学的な視点でとらえることによって、新たな発見があったようである。また、日常生活のいろいろなところで数学が活用できることを実感し、興味深く問題に取り組むことができた。

(5) 自然科学基礎演習出張講義

担当者 野崎智都世

- ①講師 神戸女子大学 波田重熙 名誉教授
- ②日程 平成 25 年 7 月 2 日 1 回 2 時間
- ③対象 1 年理数科 39 名 (男子 23 名, 女子 15 名)
- ④内容 「海洋底は動く－プレートテクトニクスの成立と発展－」
  - ・私の研究人生
  - ・プレートテクトニクスの成立と発展
  - ・最近の付加体についての研究



研究とは？研究者とは？ということから、先生自身の研究人生についてお話され、先生が長年研究されているプレートテクトニクスの成立や「付加体」を調べる意義、地球の歩んできた歴史を知る楽しさを講義された。また、生徒からは先生の研究人生に感銘を受け、自分たちが 2 年次に行う課題研究のテーマ決定のアドバイスももらっていた。

(6) 理化学研究所 HPCI 計算科学推進プログラム出張講義

担当者 野崎智都世

- ①講師 理化学研究所 HPCI 計算科学推進プログラム 江口至洋
- ②日程 平成 25 年 12 月 20 日 1 回 2 時間
- ③対象 2 年理数科 39 名 (男子 24 名, 女子 15 名)
- ④内容 「生物学とスーパーコンピュータ『京』」
  - ・スパコン「京」って何？
  - ・生物学と化学, 物理学, 数学は陸続き！
  - ・実習①ゲノムのシーケンシング
  - ②アミノ酸の分子模型を用いてペプチド結合を作る



⑤アンケート結果 (数字は 35 名中的人数)

問 1 講演はおもしろかったですか？

おもしろかった	25	どちらかといえばおもしろかった	8	どちらともいえない	2	どちらかといえばおもしろくなかった	0	おもしろくなかった	0
---------	----	-----------------	---	-----------	---	-------------------	---	-----------	---

問2 講演で取り扱った内容は難しかったですか？

難しかった	2	どちらかといえば 難しかった	12	どちらともいえない	15	どちらかといえば 難しくなかった	4	難しくなかった	2
-------	---	-------------------	----	-----------	----	---------------------	---	---------	---

問3 実習は面白かったですか？

おもしろかった	26	どちらかといえば おもしろかった	9	どちらともいえない	0	どちらかといえば おもしろくなかった	0	おもしろくなかった	0
---------	----	---------------------	---	-----------	---	-----------------------	---	-----------	---

問4 理科について知りたいことを自分で調べようと思うようになりましたか？

そう思う	10	どちらかといえば そう思う	19	どちらともいえない	6	どちらかといえば 思わない	0	思わない	0
------	----	------------------	----	-----------	---	------------------	---	------	---

「京」について基礎的から応用まで学んだ。また、夏に研修した SPring-8 との関係性なども見だすことが出来た。実習では、塩基配列を用い、「京」の有益性を体験・実感した。感想では、生物学が化学・物理学・数学と陸続きであるということが一番印象的だった。普段の授業でも内容がリンクしていると感じることがあったが、今回はさらに頭に残った気がする。大学で研究する際には、1つのことにとらわれて視野を狭めてしまうのではなく、広い視野を持って研究していきたい。1つ1つの細胞の動きをシミュレーションして全体を見る、ということに驚いた。そのシミュレーションは、医学や薬学等の分野で活かされているが、それを支えているのが物理や化学であることを認識し、実感したのは初めてだった。様々な分野の知識を組み合わせると、深く見えてくるので、これからもっと多くの分野を学んでいきたいと思った。

(7) 自然科学基礎演習出張講義

担当者 野崎智都世

①講師 千葉工業大学未来ロボット技術研究センター (fuRo)

奥村悠 上席研究員

②日程 平成 26 年 3 月 3 日 1 回 1 時間

③対象 1 年理数科 39 名 (男子 24 名, 女子 15 名)

④内容 「ロボット技術と未来社会」

3 効果・評価・検証

高校の授業では学ばない専門的で高度な内容の科学・数学にふれることにより、新たな学問や分野に興味を持ち学習意欲が向上している。また、現在学習している内容と連動することにより、理解力も向上していると感じた。さらに、研究内容がいかに身近なところで利用されているかを体験・実感することにより学問の楽しさ、おもしろさを感じることができた。

講師自身の研究を間近に感じることで、将来の進路を考える良い機会となっている。大学や研究機関に赴くことで将来の自分の姿をイメージすることができたようだ。

## 10. 校外研修活動（理数科）

担当者 川勝 和哉

### 1 目的・仮説

- (1) 自然科学全般の幅広い知識を身につけ、科学への関心を高め、探求心を育成するために、さまざまな研究機関や博物館で体験を通じて学ぶ。
- (2) さまざまな研究施設を訪れ、将来の進路や課題研究のテーマを考える契機とする。

### 2 実施内容・方法

#### (1) 東京研修

担当者 白井美紀・松岡 亨

- ・2013年8月7日(水)～8月9日(金) パシフィコ横浜、東京大学、JAXA、国立科学博物館／理数科1年生39名参加
- ・8月7日(水)：パシフィコ横浜において、SSH生徒研究発表会パネル発表に参加後、東京大学へ移動し64回生近江君(東京大学2回生)の案内で東京大学の構内を見学した。ホテルへ移動し、近江君による「先輩から一言」の中で、自己決定権の大切さの話を聞いた。
- ・8月8日(木)：筑波へ移動し、1日自主研修をおこなった。その後、JAXAへ集合し、展示ブースの見学をおこなった。
- ・8月9日(金)：国立科学博物館で3時間館内を見学した。
- ・パシフィコ横浜では全国の高校生の素晴らしい発表を目の当たりにして、感化された生徒も多くいたようだ。
- ・東京大学では、韓国からの留学生に声をかけられ、英語でやり取りをする場面も見られた。世界で活躍するために必要な資質を感じられたのではないかと思う。
- ・近江君の講演では、自己決定権の大切さを知り、何事もしっかり考え自分の意志で行動することが未来を拓くことにつながることを知ったようだ。
- ・筑波での1日自主研修では、自分たちで決めた研究施設を見学し、科学に対する興味関心が向上した生徒が多くいた。
- ・JAXAでは歴代の人工衛星や宇宙ステーションのレプリカを見学することができ、日本の技術の高さを感じたようである。
- ・国立科学博物館では、多くの展示物に目を奪われる中、それぞれが興味のある展示を中心に研修した。3時間という短い時間では物足りないという生徒が多くいたが、2年生から始まる課題研究のテーマ決めに大きな影響を与えた。
- ・生徒アンケート結果



#### ① SSH生徒研究発表会は、興味深い内容でしたか？

とても興味深い…24      どちらかといえば興味深い…10      どちらともいえない…1  
どちらかといえば興味がなかった…0      あまり興味がなかった…1

#### ② 筑波での研修はおもしろかったですか。

面白かった…33      どちらかといえば面白かった…2      どちらともいえない…1  
どちらかといえば面白くなかった…0      面白くなかった…0

#### ③ 国立科学博物館研修はおもしろかったですか。

面白かった…22      どちらかといえば面白かった…11      どちらともいえない…2  
どちらかといえば面白くなかった…1      面白くなかった…0

- ④ 今後、数学・理科について知りたいことを自分で調べようと思うようになりましたか。  
 そう思う…13      どちらかといえばそう思う…17      どちらともいえない…3  
 どちらかといえば思わない…3      思わない…0

## (2) 大型放射光施設「SPring-8」研修

担当者 長野拓弥・松下博昭

- ・2013年8月23日（金）大型放射光施設 SPring-8／理数科2年生39名参加
- ・施設概要説明の講義（90分）の後、SACLA（X線自由電子レーザー）の見学（30分）、加速器と普及棟見学（150分）をおこなった。



## (3) 兵庫県立「人と自然の博物館」研修

担当者 白井美紀・松岡 亨

- ・平成25年10月22日（火）人と自然の博物館／理数科1年生39名参加
- ・最初に博物館の役割、学芸員の仕事などの説明を受けた。その後、収蔵庫へ案内してもらい、様々な動物や昆虫、植物などはく製や標本を見せていただいた。続いて、岩石を実際に砕き、その中にある化石の発掘を体験した。非常に根気のいる作業であるが生徒は楽しそうに研修していた。中には何個も化石を発見した生徒もいた。



## (4) 「JT 生命誌研究館」研修

担当 川勝和哉・志水正人

- ・2014年3月6日（木）JT 生命誌研究館／理数科1年生37名参加
- ・科学倫理の授業の一環として、中村桂子館長の講義（30分）を受けた後、3つのグループに分かれて学芸員の説明を受けながら館内を見学した。中村館長の講義では、倫理観を吸収しようと意欲的に質問した。また、学芸員の説明に真摯に耳を傾け、さかんに議論した。
- ・自然環境と人間との関わり方について考察し、科学者になるために必要な倫理感の醸成に大きく役立った。研修の成果は、科学倫理の論文執筆に反映され、深い思考に基づく論文を発表した。



## 3 効果・評価・検証

- (1) さまざまな研究機関を訪問することで、自らの目指す進路決定に大きく役だったばかりでなく、ひとつの分野の研究で成果をあげるためには、広範囲の科学知識と経験が求められることを理解することができた。それは、学校における学習の意味を再認識することでもあった。
- (2) 1年生理数科の生徒は、課題研究の研究テーマを考える有意義な機会となった。
- (3) JT 生命誌研究館訪問は、将来の科学者としてのあり方を深く考える重要な機会となった。特に、科学者には社会的責任があり、技術や知識があっても倫理観がなければならないことを理解することができた。

## 11. SSH校との交流

担当者 志水正人

### 1 目的・仮説

全国のSSH校での様々な活動に直接関わることは、生徒たちにとって、同世代の仲間からの刺激を受けて一層意欲を喚起し向上心を抱く契機となるとともに、本校での活動や成果を客観的に確認できる機会となると考えられる。

### 2 実施内容・方法

(1) 第6回科学交流合宿研修会 サイエンス・コラボレーション in 武庫川

担当者 志水正人(引率)

①日時・場所 7月22～23日・武庫川大学附属高等学校、丹嶺学苑研修センターなど

②内容 県下13の高校から理系生徒74名(本校からは2年理数科3名)が参加した。

1日目: 各校の活動報告、大学での実習、実習のまとめと発表準備

2日目: 実習内容の発表会・ALT指導の下での英語での討論

本校生は、本校理数科での経験を発表した。また、武庫川大薬学部・大阪大歯学部・工学部での実習に参加した。他校の生徒とともに1つの発表をまとめる作業では、活発な意見の交換が行われ、高校生どうしが互いに学び合う良い経験の場となった。

(2) SSH生徒研究発表会 担当者 川勝和哉(引率)

①日時・場所 8月7～8日・パシフィコ横浜

②内容 ポスター発表の部に参加(生徒6名)。

「地元の高級石材凝灰岩“竜山石”の廃棄粉末を用いた室内壁塗装剤の開発」

詳細は「6 課題研究」に記載。

また1年理数科(39名)も、見学者として参加した。

(3) 科学者のキー・コンピテンシー育成プログラムの普及と開発～芦生・環境コンソーシアム～  
(大阪教育大学付属高等学校天王寺校舎 SSH重点卒業) 担当者 志水正人(引率)

①日時・場所 8/25～29日…大阪市青少年センター、京都大学芦生研究林(滋賀県南丹市)  
12/21～22日…琵琶湖クラブ(大津市)

②内容 全国8つの高校から19名の高校生(本校からは生物部員3名)が参加した。環境問題を多角的に見つめる視点を養うことを目的に、後述のスケジュールで実施された。

a. 事前調査(5月～8月)…本校生は、東播磨地域の環境についてテーマとして「ため池が守る自然」を設定し、文献調査・インタビュー調査を行った。調査内容をまとめ、8月25日発表会のプレゼンの準備をした。

b. 8月25～29日の研修…<8月25日>:事前調査の発表会と情報整理や議論の手法の講習会が行われた。<8月26～29日>:京都大学芦生研究林とその周辺でフィールド調査(シカの食害など)を行い、様々な立場の方からの芦生に関する講義を受けた。これらを通じて、「自然と人間の関わり方」を考える際には問題点を多角的に整理することが必要であることを学ぶことができた。また、班に分かれて議論を重ね、それらの関係性を把握したり問題の解決策を提案したりする経験を積んだ。

c. 調査研究(9月～12月)…事前調査でのテーマをより具体化し、「ため池の管理の在り方と種多様性の関係について」をテーマに、加古川市周辺の12のため池の土手の植生について調査を実施した。調査をまとめ、12月の研究発表会の準備をした。

d. 12/21～22日の研究発表会…参加8校が地元で行った調査研究を、ポスター形式

で発表した。発表時間が何度も設けられ、生徒全員が発表者と見学者になれた。

本校生徒の感想：「このコンソーシアムでは、論議やフィールドワークや研究などを通して、物事に対してじっくり考えたり表現したりするための新しい視点が多かったと思います。とても有意義な半年でした。また、このような催しがあれば参加したいです。」

(4) 第6回サイエンスフェア in 兵庫 担当者 西村雅永 他 (引率)

①日時・場所 2月2日・神戸国際展示場

②参加者 1年理数科、2年理数科、地学部、放送部(計66名)

教員；校長、教頭、西村、志水、猪股、川勝、小橋、桂、野崎、Gibbs

③内容 本校からは下記の6班がポスター発表を行った。

- ・ The magma differentiation process and sub-solidus process of the I-type granitoids in southwest Japan and New South Wales in Australia
- ・ 地元に広く分布する凝灰岩石材「竜山石」の加工廃棄粉末を利用した陶器の色相
- ・ 本校体育館の下から採取したボーリング・コアから旧加古川流域の凝灰岩の分布を推定する
- ・ マツの種類による松毬の鱗片配列の規則性の共通点と相違点
- ・ 塩ストレス下におけるダイズ根粒着生に及ぼす各種資材の効果～根粒菌の“相棒”をさがせ～
- ・ 都市中心部における AED の空間配置

(5) 平成25年度高大連携課題研究合同発表会 担当者 西村雅永 他 (引率)

①日時・場所 2月15日13時～16時・大阪大学会館

②参加者 11の県立高校から生徒178名、教員27名、大阪大学から12名 計217名

③内容 県立SSH6校から各1班が口頭発表(各8分)をし、大学の教員などとの質疑応答(各5分)を行った。

参加生徒の感想：「大阪大学の教授が参加されることで、違った視野で研究を見ることができてとても有意義でした。」「兵庫県内の同世代の人たちのレベルの高さに驚くと共に、私たちが頑張らねばという刺激を受けました。」



### 3 効果・評価・検証

(2)(4)(5)は自分たちの研究を発表する場が中心のプログラムである。ここで発表者となった生徒たちは大学や他の高校の教員・生徒からの意見をもらえる有意義な機会だととらえている。評価を受けることで、研究や発表の在り方を振り返ることができるのである。実際、発表会の経験を重ねる中で、発表内容の改善や発表能力の向上が見られるようになる。また、見学者として参加した生徒(1年生の多くは見学者)にとっても、複数の高校の研究のまとめ方や発表の手法を数多く見ることで、これからの課題研究をどのように進めていくべきかを事前に考える場となっている。

(1)(3)には、複数の高校から集まった高校生が共同で作業や議論を行い、1つのものをまとめるプログラムがある。1つの高校の中では得られない経験の場となっており、生徒からは「今までとは違う視点や方法に気づかされることがあった」や「他の高校生と一緒に経験を積む中で、意見をまとめる力が少しはついたと思う」といった声があった。

## 12. 成果の公表・普及

担当者 川勝 和哉

### 1 目的・仮説

理数科の課題研究や自然科学部が、日頃身近な自然現象について研究した成果を、地域住民に還元する。特に、地元の小中学生を対象にした事業を展開することによって、自ら調べて解き明かす科学のおもしろさを体験してもらう。また参加教員が互いに指導法を研修する場とする。

兵庫「咲いテク」事業では、兵庫県下の高等学校が合同でグループ研究をおこなうことで、SSH事業の成果を普及し、参加者の交流を深める。

### 2 実施内容・方法

#### (1) 小学校出前授業（地学部主催事業）

担当者 川勝 和哉

- ・2013年6月7日（金）加古川市立野口南小学校／地学部員26名主催
- ・6年1組～5組の児童を対象に、2時間目～6時間目の授業時間で授業をおこなった。
- ・「竜山石のできかたを解明しよう」と題して、火山噴火と火山灰の堆積実験、竜山石の物性を調べる実験、偏光顕微鏡による竜山石の観察、加熱実験による色相変化の解明実験、を実施した。
- ・事前にリーフレットや指導案を作成し、十分な準備をしておいた。また児童の個性に応じて柔軟に対応したため、授業は充実した活気あるものになった。



#### (2) オープン・ザ・研究室（地学部主催事業）

担当者 川勝 和哉

- ・2013年7月26日（金）～28日（日）本校地学教室／地学部員48名主催
- ・地学部の活動場所である地学教室を地元の小学生や保護者に開放し、地学部員とともに研究活動をおこなうことで、児童の自然に対する興味・関心を深化する契機とする。身近なテーマの設定方法や実験・観察方法、データのまとめ方、考察の過程を体験する。
- ・「1. 竜山石の粉末を使って陶芸をしよう」と「2. 松ぼっくりの巻き方を調べる実験（その2）」の2本のテーマで募集した。特に1.の陶芸は、兵庫咲いテク事業とも連携して近隣の高校生も加えて実施した。
- ・主な対象は加古川市、高砂市、稲美町、播磨町の小中学生だが、保護者や教員の参加もあった。参加は無料。
- ・小学生1名、中学生49名、教員1名が参加した。
- ・十分な準備で臨んだため、連日活気に満ちていた。本校で学びたいという中学生も多く、地域と学校が密接に結びついた。



### (3) サイエンスショー（自然科学部主催事業）

担当者 川勝和哉・大西正浩・西畑俊哉・志水正人

- ・2013年8月10日（土）「加古川市—高砂市の成り立ちを実験で再現しよう」  
地学部 28名／指導・引率：川勝和哉

- ・2013年8月17日（土）「そ  
れいけ！白衣の王子様！おも  
しろサイエンスショー」  
化学部 11名／指導・引率：  
大西正浩

- ・2013年8月24日（土）「植  
物の骨組みをさぐる」  
生物部 4名／指導・引率：西  
畑俊哉・志水正人



- ・加古川総合文化センター宇宙科学館で実施
- ・自然科学部の日頃の活動の成果を地元の児童に体験によって伝え、自然科学に対する興味・関心を深めてもらう。
- ・いずれも 14:20～14:50 と 15:40～16:10 の 2 回実施
- ・地域の多くの児童が保護者とともに参加し盛況であった。

### (4) 中学生 SSH 体験教室（本校各実験室）

- ・2013年8月2日（金）中学生 151名、保護者 41名、教員 8名参加
- ・物理「モーターを作ろう」、化学「電気分解」、生物「生命の設計図 DNA を取りだそう」、地学「岩石の薄片標本を作ろう」

### (5) 「咲いテク」事業「竜山石の粉末を利用した陶芸科学（研究）」を地学部が主催

- ・担当者：川勝和哉・猪股雅美・清瀬光洋（光洋商会／陶芸家）・松下尚平（松下石材株式会社）・井上仁美（岡山大学／実習指導）
- ・参加校：県立加古川東高校、県立龍野高校、県立西宮香風高校
- ・第1回目は地元の小学生や保護者にも参加を呼びかけた。
- ・2013年7月28日（日）本校地学教室／32名参加
- ・2013年8月17日（土）本校地学教室／36名参加
- ・2013年11月24日（日）本校地学教室／32名参加
- ・以下の大会で研究の成果を発表し、高い評価を得た。
  - 日本地質学会第120年学術大会（2013年9月15日（日）東北大学川内北キャンパス）
  - 第37回兵庫県高等学校総合文化祭自然科学部門（2013年11月9日（土）～10日（日）神戸市立青少年科学館／ポスター発表優秀賞）
  - 神戸大学高校生・私の科学研究発表会（2013年11月23日（土）神戸大学発達科学部）
  - 「益川塾」第6回シンポジウム（2013年12月7日（土）東京国際フォーラム）
  - 第12回 Japan Science & Engineering Challenge (JSEC) 2013（2013年12月7日（土）～8日（日）日本科学未来館）
  - 第8回筑波大学「科学の芽」賞（2013年12月21日（土）筑波大学会館／奨励賞）
  - 第6回サイエンスフェア in 兵庫（2013年2月2日（日）神戸国際展示場）
  - 第12回神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞（2014年3月16日（日）神奈川大学横浜キャンパス／努力賞）



#### (6) 課題研究研修会・課題研究中間発表会

- ・2013年9月25日(水) 14:30~16:00
- ・本校南館大講義室
- ・発表者: 2年理数科 39名(8班)、地学部 20名(3班)、生物部 4名(1班)
- ・見学者: 1年理数科 39名、3年理数科 40名、本校教員約 30名、地域アドバイザー4名、他校教員 6名(「咲いテク」事業 6名)

・教員を対象に、本校で実施している課題研究について、経緯と位置づけ、目的、実施形態、テーマ設定と課題研究の流れを説明し、質疑応答をおこなった。その後、8つの課題研究班が4月から取り組んできた課題研究の途中経過をポスター発表し質疑応答をおこなった。研究方法などの見直しをする良い機会となった。

#### (7) SSH 研究発表会

- ・2014年2月3日(月) 12:20~15:20 本校体育館
- ・参加者: 全校生(1・2年)約 680名、本校教員約 50名
- ・外来者: 運営指導委員、地域アドバイザー、他校教員、保護者など 40名
- ・2年理数科の8つの課題研究班と地学部3班、化学部1班、生物部1班がポスター発表をおこなった。また選抜された4つの課題研究班と地学部アメリカ学会発表班が口頭発表を、アメリカ研修の代表が研修報告をおこなった。大勢の前で発表することで、生徒たちは大きく成長することができた。

#### (8) 高大連携課題研究合同発表会

- ・2014年2月15日(土) 13:00~16:00 大阪大学会館
- ・11名の大阪大学教員と11校の県立高校の生徒・教員約 200名、兵庫県教委から2名が参加した。まず、東島清大阪大学副学長による特別講演がおこなわれ、その後7つの県立高校を代表する班が口頭発表をおこなった。本校からは地学部アメリカ学会発表班が発表した。質疑応答の時間が足りないとの声も聞かれるほど、大学教員との間で活発な質疑応答がなされ、

発表生徒も見学生徒も大いに刺激を受けることができた。

#### (9) 英語による課題研究（兼「理数英語プレゼンテーション」発表会）

- ・2014年3月19日（水）13:20～16:00 本校南館大講義室
- ・参加者：2年理数科生徒39名、1年理数科生徒38名、他校教員19名、他校ALT14名、本校ALT3名、本校教員約15名
- ・発表7分、質疑応答5分、アドバイスシート記入3分を2回繰り返した。発表はパワーポイントを用いておこなったが、聴衆との距離が近くポスター発表の雰囲気であった。各班が2回ずつ発表した後は、発表生徒、ALT、他校教員の小グループを作り、交流会をもった。交流会では、発表内容に関するだけでなく、英語で発表することに対するアドバイスなどが話し合われ、予想以上の盛況であった。発表会から交流会まですべて英語という環境は生徒にとって初めての経験であったが、難しさを乗り越えて、英語で表現することの楽しさを実感した発表会であった。

### 3 効果・評価・検証

- (1) 実験書の実験を演示するのではなく、生徒自身が研究によって明らかにした内容をオリジナル実験として体験してもらう出前授業やサイエンスショーなどの企画は、児童ばかりではなく生徒にとってもプレゼンテーション能力の向上などの面で有意義であった。
- (2) 咲いテク事業では、地元企業や陶芸家と高校生の活動をリンクさせることができた。さらに本活動で得られた成果を地元の小中学生に伝えることで、自然科学のおもしろさを共有することができた。身近な自然現象に興味をもち、仮説演繹法に基づいて探求するおもしろさとその手法を、実施数の少ない地学分野の研究で体得することができ、高一中一小一企業のネットワークが構築できたことは大きな成果である。
- (3) さまざまな場面での発表会は、研究内容の深化と生徒のプレゼンテーション能力の向上に大きく貢献するばかりではなく、指導する教員の資質の向上にも大きな役割を果たした。

### 1 目的

高度な学問に触れる機会を積極的に持つことにより、生徒の学習意欲、興味・関心を一層高める。

### 2 実施内容

- (1) 日時 平成 25 年 10 月 31 日 (木) 14:15~16:05 (受付 13:50~)
- (2) 会場 兵庫県立加古川東高等学校 体育館  
兵庫県加古川市加古川町栗津 232-2
- (3) テーマ 「きみたちはどれだけ遠くを見ているか—遠くを見る望遠鏡—」
- (4) 講師 茂木 健一郎 (もぎ けんいちろう) 氏  
ソニーコンピューターサイエンス  
研究所シニアリサーチャー
- (5) 対象 本校生徒・教職員、保護者



### 3 効果・評価・検証

講演前半は、「集中力をつける」にはどのようにすればよいかを、わかりやすく説明。「ドーパミンを出すには、例えば1週間で過去問を5年分解く。そんな“むちゃぶり”が脳によい」とユニークな学習法を紹介いただいた。後半は、故スティーブ・ジョブズ氏の人生を例にとり、「偏差値や大学受験の競争(『Red Ocean』)だけでなく、未開拓の市場を切り拓く『Blue Ocean』の戦略を取ってほしい」、「はみ出すことを恐れるな」、「自分から離れろ」、「どれだけ他者の役に立つかが大事なのだ」などの励ましをいただいた。保護者も200名近く参加。軽快なトークで会場は終始笑いに包まれた。

- (1) 「講演の内容に対して興味をもてたか」の間に、98.6%の生徒がプラス評価。マイナス評価はわずかに0.5%であった。

また、理解度を問う設問には、「理解できた」、「どちらかといえば理解できた」と答えた生徒が97.8%であった。

生徒から質問も多く出され、生徒の学問に対する興味を十分に喚起し、また理解を深める内容であったと評価できる。

- (2) 「講演で聞いたことを実践しようと思いましたか」の間に、「そう思う」「どちらかといえばそう思う」と回答した生徒は96.2%。

何かをするときにその事に対し強い意志や願望を持って取り組むことの大切さや常に新しいこと、難しいことに取り組むことが脳に良い影響を与えることから、現状に満足せず、さらに高い目標に向かう意義を学びえた。「Blue Ocean」を目指そうと思った。

勉強の仕方と、する時に大切なことが分かった。心のどこかではしないといけないと分かっていたことに目を背けてしまっていた気がする。改めてはっきりとすべき事を教えてもらい、メリハリをつけてしっかり勉強しようと思った。

など、すぐに実践に結びつけようとする感想が多く見られた。

## 第4章 実施の効果とその評価

### 1 生徒アンケート

実施	平成23年5月24日	平成23年12月21日
	平成24年5月24日	平成24年12月20日
	平成25年5月31日	平成25年12月24日
対象	3年生(66回生)	320名
	2年生(67回生)	359名
	1年生(68回生)	359名

### ■ 問01～11 入学年度の5月調査

	a:あてはまる b:どちらかと言えばあてはまる c:どちらかと言えばあてはまらない d:あてはまらない	回生	理数科					一般				
			a	b	c	d	a+b	a	b	c	d	a+b
01 子どものころ、生き物を飼うのは好きでしたか。		66回生	58	28	10	5	85.0	38	30	15	16	68.8
		67回生	45	33	8	15	77.5	40	31	16	13	71.1
		68回生	30	38	15	18	67.5	37	34	16	13	70.8
02 子どものころ、模型工作、電気工作、機械いじりは好きでしたか。		66回生	48	40	8	5	87.5	31	28	22	19	59.1
		67回生	30	45	10	15	75.0	23	31	23	23	54.4
		68回生	25	35	30	10	60.0	27	26	23	24	52.8
03 子どものころ、月や星を見るのは好きでしたか。		66回生	45	43	5	8	87.5	32	38	19	11	69.5
		67回生	38	43	13	8	80.0	29	37	22	12	66.4
		68回生	45	30	15	10	75.0	33	32	23	11	65.6
04 子どものころ、動物園や水族館に行くのは好きでしたか。		66回生	60	30	8	3	90.0	44	32	14	9	76.7
		67回生	50	33	10	8	82.5	46	29	18	7	75.7
		68回生	40	38	20	3	77.5	45	32	16	7	76.6
05 子どものころ、博物館やプラネタリウムに行くのは好きでしたか。		66回生	65	23	5	8	87.5	32	39	19	10	70.9
		67回生	50	33	13	5	82.5	28	37	24	11	64.5
		68回生	35	33	25	8	67.5	30	37	21	12	67.1
06 子どものころ、科学者になりたいと思ったことはありますか。		66回生	40	40	13	8	80.0	12	12	14	61	24.5
		67回生	20	33	15	33	52.5	11	12	20	57	23.0
		68回生	30	20	35	15	50.0	12	13	21	54	25.3
07 子どものころ、科学的な読み物をよく読みましたか。		66回生	40	28	23	10	67.5	9	19	25	47	28.6
		67回生	28	15	38	20	42.5	8	16	30	46	24.5
		68回生	13	35	20	33	47.5	10	16	28	45	26.5
08 小学校での理科の授業は好きでしたか。		66回生	73	25	0	3	97.5	39	31	17	13	70.3
		67回生	53	33	0	15	85.0	33	35	25	7	67.9
		68回生	55	38	5	3	92.5	33	33	21	13	66.0
09 中学校での理科の第1分野(物理・化学)は好きでしたか。		66回生	78	20	0	3	97.5	32	33	20	15	65.2
		67回生	65	33	0	3	97.5	28	34	26	12	61.9
		68回生	60	35	5	0	95.0	28	33	25	14	61.1
10 中学校での理科の第2分野(生物・地学)は好きでしたか。		66回生	73	20	5	3	92.5	33	40	18	9	72.3
		67回生	50	28	10	13	77.5	35	43	16	6	78.2
		68回生	45	35	20	0	80.0	29	40	20	11	68.9
11 小学校、中学校での算数・数学は好きでしたか。		66回生	80	18	3	0	97.5	26	26	24	24	52.0
		67回生	65	10	18	8	75.0	32	28	23	17	60.4
		68回生	65	25	8	3	90.0	32	32	19	17	63.5

#### 【子どものころについて】

01～05は子どものころの興味関心のあり方を調べる質問である。理数科生徒も普通科生徒も、ともに「あてはまる」「どちらかと言えばあてはまる」と答えた生徒が概ね6割を超えており本校生の自然科学への関心の高さが分かる。66回生、67回生に比べて低下傾向はあるものの、68回生理数科の生徒も高い数値を示している項目が多い。

09～11の小中学校で理科の授業が好きだったかどうかを問う質問では、「好き」「どちらかと言えば好き」を選んだ生徒の割合は、3学年とも理数科が普通科を大きく上回っている。

■ 問12～35  
67回生(2年生)

	a:あてはまる b:どちらかと言えばあてはまる c:どちらかと言えばあてはまらない d:あてはまらない	年次	理数科						普通科					
			a	b	c	d	a+b	差異	a	b	c	d	a+b	差異
12	科学雑誌をよく読みますか。	1学年5月	8	15	33	45	22.5	-10.0	3	6	18	72	9.5	-3.8
		同12月	8	5	40	48	12.5		3	3	14	79	5.7	
		2学年5月	5	21	39	36	25.6	-9.6	2	4	14	80	6.0	+3.0
		同12月	3	13	44	41	16.0		3	6	21	70	9.0	
13	テレビで科学番組をよく見ますか。	1学年5月	10	38	28	25	47.5	-17.5	4	16	38	42	19.9	+0.1
		同12月	10	20	35	35	30.0		3	17	33	46	19.9	
		2学年5月	13	28	30	30	40.0	+6.0	3	13	31	52	16.5	+5.5
		同12月	5	41	28	26	46.0		4	18	33	46	22.0	
14	新聞や雑誌の科学に関する記事を意識してみますか。	1学年5月	30	28	30	13	57.5	+15.0	7	10	28	54	17.0	+1.0
		同12月	23	50	23	5	72.5		6	12	28	52	18.0	
		2学年5月	18	55	15	13	72.5	-8.5	4	13	26	57	17.4	-0.4
		同12月	13	51	26	10	64.0		4	13	33	50	17.0	
15	電気に関することに興味・関心がありますか。	1学年5月	10	48	28	15	57.5	-15.0	8	16	33	43	24.1	-2.2
		同12月	20	23	35	23	42.5		5	17	30	47	21.8	
		2学年5月	13	38	28	23	50.0	-10.0	8	16	27	50	23.5	+0.5
		同12月	8	32	45	16	40.0		6	18	30	46	24.0	
16	機械に関することに興味・関心がありますか。	1学年5月	18	40	33	10	57.5	-7.5	12	24	28	35	36.5	-7.0
		同12月	23	28	35	15	50.0		8	22	27	43	29.5	
		2学年5月	18	40	18	25	57.5	+1.5	13	22	18	47	34.6	-3.6
		同12月	8	51	26	15	59.0		8	23	30	39	31.0	
17	光や音に関することに興味・関心がありますか。	1学年5月	20	45	23	13	65.0	-16.3	8	26	30	35	34.9	-4.0
		同12月	18	31	28	23	48.7		7	24	33	35	30.9	
		2学年5月	10	43	30	18	52.5	+1.5	8	21	30	41	29.4	+3.6
		同12月	8	46	33	13	54.0		7	26	31	36	33.0	
18	動物や植物に関することに興味・関心がありますか。	1学年5月	35	25	33	8	60.0	+2.5	19	34	28	19	53.0	-1.9
		同12月	38	25	33	5	62.5		20	32	29	19	51.1	
		2学年5月	38	25	30	8	62.5	+6.5	18	34	23	26	51.6	+0.4
		同12月	36	33	21	10	69.0		15	37	25	23	52.0	
19	地球を含めた天体の動きや構造に関することに興味・関心がありますか。	1学年5月	38	30	23	10	67.5	+0.0	23	32	24	21	54.6	-1.9
		同12月	35	33	23	10	67.5		21	31	23	24	52.7	
		2学年5月	30	38	20	13	67.5	+4.5	16	34	26	25	49.3	+1.7
		同12月	21	51	26	3	72.0		13	38	26	23	51.0	
20	物質の変化に関することに興味・関心がありますか。	1学年5月	35	43	18	5	77.5	-15.0	12	24	35	29	35.6	-10.4
		同12月	38	25	30	8	62.5		11	14	34	39	25.2	
		2学年5月	20	50	18	13	70.0	-1.0	8	20	31	41	28.1	-0.1
		同12月	10	59	21	10	69.0		8	20	34	38	28.0	
21	品物の材料に関することに興味・関心がありますか。	1学年5月	20	43	28	10	62.5	-10.0	10	22	36	32	31.9	-0.0
		同12月	23	30	33	15	52.5		10	22	31	36	31.8	
		2学年5月	20	43	23	15	62.5	-1.5	9	19	34	38	27.3	+5.7
		同12月	10	51	26	13	61.0		9	24	33	34	33.0	
22	人間の身体に関することに興味・関心がありますか。	1学年5月	35	35	25	5	70.0	-8.5	16	28	29	27	44.3	-6.4
		同12月	23	38	28	10	61.5		15	23	37	25	37.9	
		2学年5月	25	28	35	13	52.5	+11.5	16	28	29	28	43.8	+3.2
		同12月	23	41	23	13	64.0		15	32	26	27	47.0	
23	薬などの組成に関することに興味・関心がありますか。	1学年5月	38	35	15	13	72.5	-7.5	21	24	24	31	44.7	-3.5
		同12月	30	35	20	15	65.0		15	26	30	28	41.1	
		2学年5月	35	38	18	10	72.5	-5.8	14	25	25	35	39.4	+2.1
		同12月	21	46	23	10	66.7		14	28	28	30	41.5	
24	人間の心理に関することに興味・関心がありますか。	1学年5月	50	30	10	10	80.0	-2.5	34	35	19	12	69.3	+2.8
		同12月	43	35	15	8	77.5		33	39	14	13	72.1	
		2学年5月	50	30	18	3	80.0	+4.6	28	40	15	17	68.1	-5.6
		同12月	36	49	13	3	84.6		28	35	21	16	62.5	
25	エネルギー問題に関することに興味・関心がありますか。	1学年5月	28	50	15	8	77.5	-16.0	11	29	38	23	39.6	-1.7
		同12月	23	38	28	10	61.5		10	28	35	27	37.9	
		2学年5月	15	54	18	13	69.2	+5.2	11	24	31	34	34.8	+1.9
		同12月	15	59	15	10	74.4		10	27	32	31	36.7	

26	環境問題に関することに興味・関心がありますか。	1学年5月	33	45	18	5	77.5	-10.0	12	40	32	16	52.2	-1.3
		同 12月	30	38	23	10	67.5		15	36	29	20	50.9	
		2学年5月	28	38	20	15	65.0	+1.7	13	32	31	24	45.3	-0.6
		同 12月	23	44	26	8	66.7		13	32	28	27	44.7	
27	医療問題に関することに興味・関心がありますか。	1学年5月	45	30	20	5	75.0	-17.5	16	31	31	22	46.5	-5.1
		同 12月	33	25	30	13	57.5		12	30	36	22	41.4	
		2学年5月	25	20	40	15	45.0	+19.1	10	28	33	30	37.6	+5.1
		同 12月	26	39	21	15	64.1		11	32	29	27	42.7	
28	企業による研究活動に興味・関心がありますか。	1学年5月	30	38	23	10	67.5	-2.5	10	20	39	31	29.9	-1.1
		同 12月	28	38	25	10	65.0		9	20	35	35	28.8	
		2学年5月	30	33	28	10	62.5	+27.3	8	23	33	36	30.9	+3.0
		同 12月	31	59	5	5	89.8		11	23	29	37	33.9	
29	数学の図形分野に関することに興味・関心がありますか。	1学年5月	35	25	35	5	60.0	+0.0	15	24	33	29	38.2	-7.5
		同 12月	28	33	30	10	60.0		10	20	26	42	30.7	
		2学年5月	33	25	25	18	57.5	+4.1	9	18	32	41	26.8	-2.0
		同 12月	23	39	28	10	61.6		6	19	34	41	24.8	
30	数学の計算分野に関することに興味・関心がありますか。	1学年5月	40	30	20	10	70.0	-12.5	21	28	26	25	49.2	-11.1
		同 12月	30	28	23	20	57.5		13	25	27	33	38.1	
		2学年5月	35	15	35	15	50.0	+1.2	10	19	33	38	29.3	-0.3
		同 12月	18	33	28	21	51.2		6	23	32	38	29.0	
31	英語の読み書きに関することに興味・関心がありますか。	1学年5月	35	40	18	8	75.0	-5.0	21	32	30	17	53.1	-3.6
		同 12月	25	45	20	10	70.0		19	30	32	18	49.5	
		2学年5月	28	45	20	8	72.5	+1.9	13	35	30	21	48.4	-4.6
		同 12月	23	51	15	10	74.4		14	30	34	22	43.8	
32	英語の会話に関することに興味・関心がありますか。	1学年5月	40	45	13	3	85.0	-15.0	30	31	25	14	61.0	+0.0
		同 12月	35	35	23	8	70.0		27	34	24	15	61.0	
		2学年5月	48	35	13	5	82.5	+4.7	23	31	26	21	53.7	+3.2
		同 12月	31	56	5	8	87.2		19	38	24	19	56.9	
33	世界情勢に関することに興味・関心がありますか。	1学年5月	28	40	18	15	67.5	+0.0	17	34	31	18	51.1	+2.4
		同 12月	28	40	20	13	67.5		22	31	28	18	53.5	
		2学年5月	25	38	23	15	62.5	+17.0	15	33	29	23	48.2	-2.5
		同 12月	21	59	10	10	79.5		14	32	30	24	45.7	
34	経済に関することに興味・関心がありますか。	1学年5月	25	25	33	18	50.0	+0.0	12	29	32	25	40.6	+5.8
		同 12月	25	25	30	20	50.0		16	30	32	21	46.3	
		2学年5月	18	36	28	18	53.8	+5.1	11	27	34	28	38.0	+0.7
		同 12月	18	41	28	13	58.9		10	29	32	29	38.7	
35	政治に関することに興味・関心がありますか。	1学年5月	15	35	28	20	50.0	+2.5	12	29	32	25	40.6	+5.8
		同 12月	20	33	33	15	52.5		16	30	32	21	46.3	
		2学年5月	15	25	38	23	40.0	+8.7	10	23	36	31	32.3	+4.5
		同 12月	18	31	36	15	48.7		10	27	32	31	36.8	

68回生(1年生)

	a:あてはまる b:どちらかと言えばあてはまる c:どちらかと言えばあてはまらない d:あてはまらない	年度	理数科						普通科					
			a	b	c	d	a+b	差異	a	b	c	d	a+b	差異
12	科学雑誌をよく読みますか。	1学年5月	3	10	38	50	12.5	+4.2	3	7	17	72	10.2	-5.0
		同12月	3	14	31	53	16.7		2	3	14	80	5.1	
13	テレビで科学番組をよく見ますか。	1学年5月	13	15	53	20	27.5	+14.2	5	15	32	48	20.1	+0.7
		同12月	8	33	28	31	41.7		5	16	31	47	20.8	
14	新聞や雑誌の科学に関する記事を意識してみますか。	1学年5月	13	18	35	35	30.0	+10.0	4	12	27	57	16.4	-1.9
		同12月	6	34	34	26	40.0		4	11	28	57	14.4	
15	電気に関することに興味・関心がありますか。	1学年5月	10	40	38	13	50.0	-5.6	9	23	31	37	32.2	-3.5
		同12月	8	36	42	14	44.4		5	23	29	42	28.7	
16	機械に関することに興味・関心がありますか。	1学年5月	13	43	35	10	55.0	+8.9	16	22	28	33	38.9	-5.6
		同12月	8	56	28	8	63.9		11	22	24	42	33.3	
17	光や音に関することに興味・関心がありますか。	1学年5月	15	45	30	10	60.0	-1.2	11	28	31	30	39.0	-3.8
		同12月	12	47	35	6	58.8		7	28	29	35	35.2	
18	動物や植物に関することに興味・関心がありますか。	1学年5月	20	40	25	15	60.0	-1.7	18	32	31	18	50.5	+0.8
		同12月	22	36	33	8	58.3		17	34	29	20	51.3	
19	地球を含めた天体の動きや構造に関するものに興味・関心がありますか。	1学年5月	33	40	20	8	72.5	+2.5	21	31	27	21	52.1	+1.0
		同12月	25	50	19	6	75.0		18	35	25	21	53.1	
20	物質の変化に関するものに興味・関心がありますか。	1学年5月	23	53	15	10	75.0	-11.1	10	29	29	32	39.0	-6.0
		同12月	19	44	33	3	63.9		10	23	32	35	33.0	
21	品物の材料に関するものに興味・関心がありますか。	1学年5月	18	38	35	10	55.0	-2.2	9	21	37	32	30.5	+0.0
		同12月	11	42	39	8	52.8		7	24	35	34	30.5	
22	人間の身体に関するものに興味・関心がありますか。	1学年5月	23	48	25	5	70.0	-15.7	18	25	32	25	43.2	+5.0
		同12月	17	37	40	6	54.3		18	31	28	23	48.2	
23	薬などの組成に関するものに興味・関心がありますか。	1学年5月	25	33	30	13	57.5	-4.7	22	30	22	26	51.3	-6.6
		同12月	19	33	36	11	52.8		19	26	27	28	44.7	
24	人間の心理に関するものに興味・関心がありますか。	1学年5月	38	33	28	3	70.0	-8.2	34	35	19	12	68.9	-0.3
		同12月	29	32	29	9	61.8		32	37	18	13	68.6	
25	エネルギー問題に関するものに興味・関心がありますか。	1学年5月	23	48	20	10	70.0	-8.9	12	30	32	25	42.4	-3.9
		同12月	22	39	28	11	61.1		8	30	31	30	38.5	
26	環境問題に関するものに興味・関心がありますか。	1学年5月	25	50	20	5	75.0	-11.1	16	35	30	18	51.9	-2.9
		同12月	22	42	33	3	63.9		13	36	33	18	49.0	
27	医療問題に関するものに興味・関心がありますか。	1学年5月	28	48	23	3	75.0	-16.7	22	27	27	24	49.5	-1.8
		同12月	25	33	31	11	58.3		19	29	27	25	47.7	
28	企業による研究活動に興味・関心がありますか。	1学年5月	28	48	20	5	75.0	-8.3	10	24	35	31	34.0	-6.0
		同12月	14	53	28	6	66.7		6	22	33	39	28.0	
29	数学の図形分野に関するものに興味・関心がありますか。	1学年5月	30	48	15	8	77.5	-16.4	12	26	29	33	38.0	-11.0
		同12月	19	42	28	11	61.1		7	20	32	40	27.0	
30	数学の計算分野に関するものに興味・関心がありますか。	1学年5月	25	55	18	3	80.0	-35.6	18	27	26	29	44.9	-10.9
		同12月	17	28	42	14	44.4		10	24	28	38	34.0	
31	英語の読み書きに関するものに興味・関心がありますか。	1学年5月	30	43	23	5	72.5	-0.3	23	32	28	17	55.2	+0.5
		同12月	28	44	25	3	72.2		19	37	27	17	55.8	
32	英語の会話に関するものに興味・関心がありますか。	1学年5月	38	48	10	5	85.0	-7.2	29	33	24	14	62.1	+0.4
		同12月	47	31	19	3	77.8		27	36	23	14	62.5	
33	世界情勢に関するものに興味・関心がありますか。	1学年5月	13	60	23	5	72.5	-14.2	18	31	29	22	49.2	-0.2
		同12月	19	39	31	11	58.3		15	34	31	19	49.0	
34	経済に関するものに興味・関心がありますか。	1学年5月	5	48	30	15	52.5	-10.8	12	29	32	25	40.6	+5.8
		同12月	6	36	31	28	41.7		16	30	32	21	46.3	
35	政治に関するものに興味・関心がありますか。	1学年5月	10	45	25	18	55.0	-18.9	12	24	33	29	36.7	+1.7
		同12月	6	31	31	33	36.1		11	28	35	26	38.4	

【興味関心の変化】

質問12～35は同一年度内に2回のアンケート調査を行い、理数科生徒と普通科生徒それぞれの興味・関心がどのように変化したかを調べる。

理数科生徒の興味・関心は、1年生時点では多少減っている項目はあるものの、普通科生徒と比較すると依然として高い数値を示している。2年生時点を見ると、年度内で、普通科生徒に比べて大きく変動している項目がある。これは課題研究などの関連も考えられる。

全体的に見て、理数科生徒は普通科生徒よりも多くの項目で高い興味関心を示している。もともと科学に対する興味・関心が高かったことに加え、「自然科学」「科学倫理」「科学英語プレゼンテーション」などの特色科目を学んだり、SSH事業で最先端の科学に触れることができたことも影響しているのではないかとと思われる。

■ 問38～47  
67回生(2年生)

	年度	理数科						普通科					
		a	b	c	d	a+b	差異	a	b	c	d	a+b	差異
38 計画性がありますか	1学年5月	10	23	43	23	32.5	-9.4	8	26	28	36	33.9	-2.5
	同 12月	8	15	33	44	23.1		5	27	39	29	31.4	
	2学年5月	0	25	43	33	25.0	+10.9	5	24	37	33	29.0	+7.3
	同 12月	3	33	56	8	35.9		7	29	40	23	36.3	
39 自ら学ぶ意欲、姿勢がありますか。	1学年5月	25	55	18	3	80.0	-28.7	17	40	29	13	57.6	-5.5
	同 12月	18	33	41	8	51.3		11	41	37	11	52.1	
	2学年5月	10	60	25	5	70.0	-5.9	10	40	41	8	50.6	+2.4
	同 12月	13	51	23	13	64.1		11	42	38	9	53.0	
40 主体的に判断する力がありますか。	1学年5月	13	48	35	5	60.0	-13.8	10	41	37	12	50.8	-1.0
	同 12月	8	38	46	8	46.2		8	42	42	8	49.8	
	2学年5月	5	50	40	5	55.0	+9.1	9	36	48	7	45.3	-0.9
	同 12月	8	56	31	5	64.1		9	35	46	10	44.4	
41 総合的に考える力がありますか。	1学年5月	8	48	38	8	55.0	-14.0	8	41	41	10	48.6	-4.9
	同 12月	5	36	51	8	41.0		7	37	48	8	43.6	
	2学年5月	5	38	48	10	42.5	+24.2	5	39	48	8	44.1	+3.1
	同 12月	8	59	28	5	66.7		9	38	43	9	47.2	
42 分析する力がありますか。	1学年5月	15	48	28	10	62.5	-11.2	11	37	39	13	47.6	-7.1
	同 12月	10	41	36	13	51.3		7	33	44	15	40.5	
	2学年5月	8	43	48	3	50.0	+16.6	7	32	50	11	38.7	+2.4
	同 12月	13	54	26	8	66.6		8	33	48	11	41.1	
43 論理的、批判的に考える力がありますか。	1学年5月	18	45	28	10	62.5	-12.5	15	36	35	14	51.3	-6.2
	同 12月	8	42	39	11	50.0		12	33	42	13	45.0	
	2学年5月	10	53	35	3	62.5	+1.6	10	33	43	14	42.6	+1.6
	同 12月	15	49	26	10	64.1		12	33	42	14	44.2	
44 自己表現力がありますか	1学年5月	5	38	43	15	42.5	-16.9	15	30	35	19	45.5	-4.2
	同 12月	5	21	51	23	25.6		11	30	44	14	41.3	
	2学年5月	3	23	58	18	25.0	+5.8	6	32	45	16	37.9	+0.7
	同 12月	8	23	54	15	30.8		6	32	48	13	38.6	
45 本に書いていることよりも、事実を重視しますか	1学年5月	38	48	13	3	85.0	-15.8	17	41	30	11	58.2	-2.3
	同 12月	28	41	26	5	69.2		15	41	35	8	55.9	
	2学年5月	33	45	20	3	77.5	-0.6	12	46	34	8	57.7	-3.4
	同 12月	23	54	21	3	76.9		13	41	39	7	54.3	
46 何事にも冷静に対処できますか。	1学年5月	3	40	40	18	42.5	+1.1	9	43	36	12	52.1	-7.4
	同 12月	10	33	49	8	43.6		8	36	43	12	44.7	
	2学年5月	5	39	41	15	43.6	-5.1	6	38	45	11	43.7	-3.4
	同 12月	3	36	44	18	38.5		8	32	48	11	40.3	
47 将来、したいと思う勉強や研究分野がありますか。	1学年5月	54	26	13	5	79.5	-5.1	34	23	21	22	56.3	+9.4
	同 12月	38	36	21	5	74.4		34	31	21	12	65.7	
	2学年5月	45	33	18	5	77.5	-3.1	31	31	23	15	61.7	+0.7
	同 12月	39	36	15	10	74.4		27	35	31	7	62.4	

## 68回生(1年生)

	a:あてはまる b:どちらかと言えばあてはまる c:どちらかと言えばあてはまらない d:あてはまらない	年度	理数科					普通科						
			a	b	c	d	a+b	差異	a	b	c	d	a+b	差異
38	計画性がありますか	1学年5月	8	23	30	40	30.0	+6.1	8	25	36	31	32.5	-4.1
		同12月	3	33	31	33	36.1		5	23	42	29	28.4	
39	自ら学ぶ意欲、姿勢がありますか。	1学年5月	30	40	20	10	70.0	+2.2	14	41	32	13	55.4	+4.3
		同12月	11	61	22	6	72.2		13	46	31	9	59.8	
40	主体的に判断する力がありますか。	1学年5月	23	50	25	3	72.5	+2.5	9	43	36	13	51.6	+0.5
		同12月	14	61	22	3	75.0		8	44	39	8	52.1	
41	総合的に考える力がありますか。	1学年5月	18	48	28	8	65.0	-3.9	7	41	39	13	48.4	-1.1
		同12月	8	53	31	8	61.1		6	41	41	11	47.3	
42	分析する力がありますか。	1学年5月	15	40	45	0	55.0	-2.2	9	37	42	13	45.5	+0.7
		同12月	8	44	42	6	52.8		9	37	41	13	46.2	
43	論理的、批判的に考える力がありますか。	1学年5月	15	55	28	3	70.0	-17.2	12	39	34	15	50.3	-0.8
		同12月	11	42	39	8	52.8		11	38	37	13	49.5	
44	自己表現力がありますか	1学年5月	23	30	33	15	52.5	+3.1	14	31	38	17	44.4	+0.5
		同12月	3	53	39	6	55.6		11	34	43	12	44.9	
45	本に書いていることよりも、事実を重視しますか	1学年5月	25	48	23	5	72.5	+2.5	15	41	33	10	56.0	-1.5
		同12月	11	64	22	3	75.0		12	42	36	9	54.5	
46	何事にも冷静に対処できますか。	1学年5月	20	35	40	5	55.0	-10.6	9	37	39	14	46.8	+1.3
		同12月	14	31	47	8	44.4		8	40	39	13	48.1	
47	将来、したいと思う勉強や研究分野がありますか。	1学年5月	39	29	21	11	68.4	+3.8	34	33	19	14	67.2	+7.1
		同12月	33	39	19	8	72.2		38	36	18	8	74.3	

■ 問48～52

		22年度		23年度		24年度		25年度 (%)	
		1年理 65回生	2年GS 64回生	1年理 66回生	2年理 65回生	1年理 67回生	2年理 66回生	1年理 67回生	2年理 66回生
48	授業(研修会などすべて含む。以下同じ)の理解度はどの程度ですか。								
	a よく理解できる	15.0	10.0	17.5	12.8	5.3	10.3	8.6	17.9
	b 理解できる	62.5	67.5	65.0	69.2	63.2	33.3	68.6	69.2
	c あまり理解できない	20.0	22.5	15.0	15.4	26.3	43.6	22.9	10.3
	d 理解できない	2.5	0.0	2.5	2.6	5.3	12.8	0.0	2.6
49	授業について興味関心はどの程度ですか。								
	a とてもある	23.1	22.5	47.5	20.5	34.2	30.8	19.4	15.4
	b ある	64.1	65.0	47.5	69.2	47.4	56.4	66.7	66.7
	c あまりない	12.8	12.5	5.0	7.7	18.4	2.6	11.1	15.4
	d ない	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0	10.3	2.8	2.6
50	授業を受けて、どんな問題がありますか。								
	a 授業内容が難しい	25.6	7.5	20.0	15.4	18.4	10.3	11.4	20.5
	b 授業の負担が大きい	2.6	15.0	12.5	5.1	10.5	15.4	0.0	5.1
	c レポート等の負担が大きい	25.6	20.0	32.5	38.5	34.2	35.9	57.1	48.7
	d 部活動との両立が難しい	7.7	0.0	10.0	15.4	13.2	12.8	14.3	12.8
	e 他の授業や考査との両立が難しい	5.1	15.0	7.5	7.7	15.8	15.4	14.3	5.1
	f その他	5.1	7.5	0.0	0.0	2.6	0.0	0.0	2.6
	g 特でない	28.2	35.0	17.5	17.9	5.3	10.3	2.9	5.1
51	授業によって、自分のどういった点が向上したと思いますか。(複数回答)								
	a 自主性	10.8	6.5	20.0	8.5	8.3	18.2	15.3	11.9
	b 独創性	5.4	2.6	17.5	4.2	3.1	8.0	6.1	7.9
	c 発想力	19.4	27.3	30.0	16.9	25.0	15.9	18.4	16.8
	d 観察力	10.8	11.7	27.5	15.5	8.3	10.2	6.1	10.9
	e 好奇心	25.8	24.7	40.0	23.0	16.7	18.2	15.3	16.8
	f 問題解決力	8.6	14.3	15.0	13.0	14.6	12.5	10.2	13.9
	g 応用力	14.0	11.7	27.5	10.0	15.6	10.2	9.2	10.9
	h コミュニケーション能力	5.4	1.3	12.5	10.0	8.3	6.8	19.4	10.9
52	今後のSSHの授業にどのようなことを期待しますか。								
	a いろいろな実験・実習を多く行うこと	22.5	46.2	23.7	20.5	30.6	18.4	20.0	31.4
	b 先端の科学者や技術者の話を聞いたり、研究所や大学を訪問したりすること	55.0	28.2	47.4	46.2	41.7	26.3	31.4	28.6
	c より専門的な知識や能力を身につけること	12.5	15.4	18.4	17.9	13.9	26.3	25.7	20.0
	d 受験に役立つ学力を身につけること	7.5	7.7	5.3	10.3	11.1	10.5	20.0	14.3
	e その他	2.5	2.6	0.0	0.0	2.8	15.8	2.9	5.7

【授業の理解、興味関心、問題点】

授業の理解度については、1、2年生ともに8割程度の生徒が「よく理解できる」「理解できる」と答えている。また、授業に対する興味・関心についても、両学年とも8割以上の生徒が「とてもある」「ある」と答えており、意欲の高さがうかがえる。

質問50の授業を受けての問題について、「レポート等の負担が大きい」と回答した生徒が多いことが目につく。また、68回生と67回生を比較すると、1年生の方が「部活動との両立が難しい」「他の授業や考査との両立が難しい」という回答の数値が高いことも気になる点である。

【向上した点】

1年生はコミュニケーション能力が向上したと答える生徒が多い。過去数年と比較しても高い数値である。また、1、2年生ともに自主性や発想力、好奇心の向上を感じた生徒が多いようである。

【今後に期待する点】

先端の科学者や技術者の話を聞くことや、研究所・大学訪問への期待度は例年通り高いが、1年生はやや下降傾向である。2年生は実験・実習を多く行うことを希望する生徒が昨年度のほぼ倍になっている。実際に自ら行うことへの積極性が感じられる。一方1年生は、受験に役立つ学力を身につけることを期待する割合が過去数年の中で最も高い点が特徴的である。

2. 保護者アンケート（平成25年12月24日実施）

保護者によるSSH事業の評価をまとめ、これからの課題を明らかにするために実施した。

		22年度		23年度		24年度		25年度	
1	お子さまの参加した事業(SSHとして実施したもの)をご存じでしたか。	1年理数科	2年GS	1年理数科	2年理数科	1年理数科	2年理数科	1年理数科	2年理数科
	a 知っている	91.4	95.0	94.9	93.9	100.0	100.0	88.9	85.0
	b 知らなかった	8.6	5.0	5.1	6.1	0.0	0.0	11.1	15.0
2	SSHの取り組みに対するお子さまの受けとめ方はどうでしたか。								
	a 大変肯定的	37.1	20.0	41.0	33.3	40.7	40.7	11.5	20.0
	b 肯定的	60.0	50.0	53.8	57.6	44.4	44.4	76.9	65.0
	c どちらとも言えない	2.9	30.0	5.1	9.1	14.8	14.8	11.5	15.0
	d やや否定的	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	e 否定的	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	SSHの取り組みはお子さまにとってプラスになっていると思われますか。								
	a とても思う	42.9	27.5	48.7	54.5	37.0	37.0	22.2	40.0
	b 思う	57.1	70.0	41.0	45.5	59.3	59.3	63.0	60.0
	c どちらとも言えない	0.0	0.0	10.3	0.0	3.7	3.7	11.1	0.0
	d あまり思わない	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7	0.0
	e 思わない	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	お子さまの科学に対する関心は、この1年間で変わりましたか。								
	a とても強くなった	17.1	12.5	26.3	27.3	22.2	22.2	3.6	20.0
	b 強くなった	60.0	55.0	47.4	42.4	48.1	48.1	57.1	45.0
	c どちらとも言えない	22.9	32.5	26.3	30.3	29.6	29.6	32.1	30.0
	d やや弱くなった	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	5.0
	e 弱くなった	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	0.0

5 SSHの取り組みについて、感想を自由にお書きください。

高度な講義、講座、研修等により多くの知識や未知なる世界への夢や希望を抱かせるよい取り組みだと思います。今後もバラエティに富んだ内容で充実した高校生活を送れることを望んでいます。

他では得られない様々な体験を通して知識を深めているように感じます。取り組みで自分の進む道を決めるときの選択肢を増やしてもらいたいと思います。

授業、課題やレポート提出におわれ疲れ気味です。興味がわく余裕がないように思われる。

授業におけるカリキュラムは少し負担が有るように思いますが、将来的にも必要になってくる事なので（プレゼンなど）大切なことだと思います。研修や講演会は、本人のやる気アップにもつながり、大変ためになっているので継続して行ってほしいと思います。

サイエンスの分野に関して、普通では簡単に体験できない興味深い専門的な研修や講義などが多く、非常に有意義でおそらく、子どもも楽しんでいるように思います。ただ、特に長い日数を要する合宿などでは、学校の勉強（課題等）との両立の面で忙しく少し大変そうであったかと思います。

自然科学・科学倫理は、専門的でないぶん深く勉強しているなあと思いましたが、やっている本人は難しいとは思わず楽しんで授業を受けているようです。SSHでは、自分の興味のあること知らなかった分野を多く学べて進学して良かったと言っています。研修・研究が何より楽しいそうです。1日24時間では足りない。

普通科では行くことのない研修に参加することにより、幅広い科学に接する機会を与えて頂いたことに感謝いたします。ただ、本人は親が思っていたよりあまり関心が強くならなかったのが少し残念に思います。

野外研修においては、興味があることもある様子ですが、課題が多すぎるような生活です。

プレゼン能力の向上など今後の活動が楽しみです。

将来のためにとっても良い経験ができていると思います。本人も興味深く取り組んでいます。

SSHのさまざまな取り組み、ありがとうございます。次年度もいろいろなことに積極的に参加できることを期待しています。どうぞよろしく願います。

行事が多く忙しいので、もう少し勉強する時間があればと思います。（本人の工夫次第かも知れませんが・・・）

いろいろな体験をさせて頂き、とても感謝申し上げます。身に付いているとは到底見受けられませんが、きっかけづくりとしては、大変ありがたく思っています。SSHは、学校全体として取り組んでいらっしゃるようですが、その恩恵は一部のごく限られた生徒に対してだけのようにも思います。

3. 教職員アンケート（平成25年12月24日実施）

教職員によるSSH事業の評価と反省をまとめ、これからの課題を明らかにするために実施した。

1. 2. 4は%、3は実数。

	22年度	23年度	24年度	25年度
1 本校のSSHの取り組みは、生徒にとってプラスになると感じますか。				
a 大いになる	42	39	38	43
b ややなる	44	44	44	32
c どちらとも言えない	10	7	13	20
d あまりならない	4	7	5	5
e 全くならない	0	2	0	0
2 本校のSSHの取り組みは、学校の特色づくりにとってプラスになると感じますか。				
a 大いになる	60	49	60	52
b ややなる	34	37	33	36
c どちらとも言えない	4	2	4	9
d あまりならない	2	7	4	2
e 全くならない	0	5	0	0
3 SSHの取り組みは、生徒のどんな力を育成できると感じますか。（複数回答）				
a 創造力	13	7	13	8
b コミュニケーション能力	16	12	27	25
c 観察力	17	8	8	9
d 論理的考察力	18	15	29	24
e 発想力	8	6	13	8
f 応用力	1	4	1	2
g 問題解決能力	14	12	12	8
h 探究心	36	23	32	29
i その他	0	2	4	1
4 本校のSSHの取り組みは教員の指導力の向上にプラスになると感じますか。				
a 大いになる	26	20	22	21
b ややなる	44	49	49	53
c どちらとも言えない	28	24	24	24
d あまりならない	2	5	4	3
e 全くならない	0	2	0	0

5 SSHの取り組みはどのような点で「成果をあげている」と感じますか。

- ・ 科学系の大会で評価を得ている。
- ・ 予算が潤沢にあり、種々の活動が可能となり、学校全体の活性化につながっている。また対外的なPRに役立っている。
- ・ 生徒の動機づけ。対外イメージのアップ。
- ・ 創造力・論理的考察力・発想力の育成において成果をあげている。
- ・ 課題研究の取り組みで、生徒の考える力（創造力・発想力・探究心）が向上していると考えます。
- ・ 課題研究などの発表の場が校内にとどまらず、外部にも与えられていて、それに向けて生徒はよりよい発表を行えるよう取り組んでいるところ。
- ・ プレゼンテーション能力の育成。
- ・ 中学校へのアピール度は高い。
- ・ 生徒の論理的な思考力の育成。
- ・ 外部講師の講演会。
- ・ 理数科の生徒が、1年かけて課題研究を行い、論文をまとめ、多くの聴衆の前で発表する経
- ・ 生徒にとって大変刺激的な取り組みであり、興味関心に応じた視野を広げられている。
- ・ 生徒の興味関心をより深めている点。
- ・ 学校の特色化という点では、教師も生徒も（普通科を含めて）理数教育に力を入れている学校であるという意識づけができている。
- ・ 地学部等の活動実績。

6 SSHの取り組みはどのような点で「改善を要する」と思いますか。

- ・ 学校全体にメリットがあるように対象を広げる。
  - ・ 一部教員の負担にかたよっている。
  - ・ 理数科生徒への負担が大きすぎる点。
  - ・ SSHのとりくみを普通科へ還元すること。取捨選択・精選が必要。
  - ・ 教員の時間、人員などがSSH関連に割かれることで、日常の授業や生徒との関わりに時間が当てられないのではないかと考えます。
  - ・ 特定科目の教員の負担が多い。
  - ・ 職員の負担が一部に偏っている。加配が望まれる。
  - ・ 学校全体で取り組む体制づくり。
  - ・ SSH推薦委員会であがった課題（生徒の負担増など）の対応策の提示が必要では。
  - ・ 生徒・教員の負担の軽減。学校内外への広報。
  - ・ 普通科に対するSSH事業があまりにも少ないこと。
  - ・ 理数科の生徒の取り組みのバランスをとってあげる必要がある。
  - ・ さらなる情報の共有。
  - ・ 学校設定科目等にかかる教員への負担。
- 成果を発表しなければならないという強迫観念のもと、特に教師側に無理をしすぎている状態がある。教師自身も時間的・仕事量的に無理をしているし、生徒にも負担を強いている。理数科で不適応生徒が多く出ている状況をもっと深刻にとらえるべきではないか。

7 その他、感想・意見を自由に書いてください。

- ・ 以前から懸案となっているようなことですが、SSHの取り組みに時間と労力を必要とするので、普通科（の特に文系）に関わることが手薄になりがちだと思います。
  - ・ 先生方の熱意に感心することが多くある。
  - ・ 大学でできることを高校ですることの利点がわかりません。
  - ・ SSHの指定校にも拘わらず様々な設備が不備であることがなんとも残念である。
  - ・ 5年後、10年後のビジョンを誰かが語らなければならない。
- あまりにも細切れのカリキュラムの見直し、せめて最小単位を2時間ぐらいに設定し、中身の工夫をしたほうがよい。年間計画をしっかりとて、できるだけ授業時間内に終わる範囲で要求水準を下げるべきである。

<考察>

本校教職員の約8割が、SSH事業は生徒にとって、本校の特色づくりにとってプラスになると評価している。とりわけ、特色づくりについては、9割近くが肯定的である。

「教員の指導力の向上にプラスになるか」という質問に対しては、肯定する回答は7割程度であり、やや数値が下がっている。

「生徒のどんな力を育成できるか」という問いへの回答は、概ね昨年度と似通った結果であるが、「発想力」と「問題解決能力」という回答の数値の低下がやや目立つ。

高い評価の一方で、問題点を指摘する声も少なくない。昨年度同様、「理数科生徒への負担」「一部の教員への負担の集中」「学校全体、全職員で取り組むことの必要性」などの問題点が挙げられている。SSH事業のよりよい実施のためにも、検討が必要である。

## 第5章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

### 1. 平成25年度の研究開発について

学校設定科目について、新しく2つの科目を実施し、3つの科目を充実させた。課題研究を学校設定科目が下支えする本校の形が出来上がってきた。課題研究のテーマは、身近なものから専門的なものまで多岐にわたり、その研究の仕上がりもレベルの高いものになってきた。

「Challenge The World」をスローガンに掲げているが、この1年間にタイのバンコクとアメリカのサンフランシスコで課題研究の発表を行うことができた。課題研究を行ったすべての班が英語での発表を経験しており、海外に出て英語発表するだけの土壌が出来上がってきている。

### 2. 研究開発実施上の課題

#### (1) 「理数国語Ⅰ」「理数英語Ⅰ」の充実

この2つの科目は、今年度から本格実施に入った。既存の普通科目との関係など、実施してみると、問題点も浮上してきており、それを改善しながら本来の目的に沿った科目を作り上げていく必要がある。

#### (2) 海外の交流校の選定

海外の大学を進学先に選択するような生徒を育成するため、理数教育の盛んな海外の高校との交流を模索してきたが、本校の事業に適した高校をまだ見つけることができていない。来年度は、是非交流校を探し交流を開始したい。

### 3. 今後の研究開発の方向性

#### (1) 「理数国語Ⅱ」、「理数英語Ⅱ」の本格実施

今年度実施した、「理数国語Ⅰ」、「理数英語Ⅰ」に続く科目である。1学年で学習したⅠの内容をより発展した科目として、2学年で本格実施する。

#### (2) 専門学会への積極的な参加

今年課題研究を行ったグループが、来年度京都で行われる国際学会CAARDRIA 2013に参加し英語で発表する予定である。

#### (3) 卒業生の調査

平成18年度に第1期SSHの指定を受け、SSH事業に参加した多くの生徒が大学、大学院へと進学している。卒業生に対して調査を行い、SSH事業の効果の検証をしたり、OB・OGの協力者を模索したい。

### 4. 成果の普及について

今年度も発表会など、多くの取組を実施してきた。研修会や発表会を公開で行うことは、成果の普及につながると同時に本校にも得るもの大きい。生徒も、普段接している教員以外の人に発表し、意見をもらうことは大きな刺激になる。来年度以降もこれらの取組は続けていくと同時に、その他の行事もできるだけ公開する方向で取り組んでいきたい。

# 《資料編》

## 第1回SSH運営指導委員会

日時：平成25年8月2日（金）13:30～15:00

場所：加古川東高校 応接室

出席者：運営指導委員

蛭名邦禎、増田茂、久田健一郎、宮崎修次、山口佳昭、櫻井均、花田由紀広  
加古川東高等学校  
常陰則之、芦谷直登、藤田和宏、西村雅永、志水正人、野崎智都世

### 1 開会

2 あいさつ 兵庫県教育委員会事務局高校教育課 花田主任指導主事  
本校 常陰校長

### 3 委員並びに出席者紹介

4 正副委員長選出 蛭名委員長、福田副委員長 選出

### 5 協議

#### (1) 学校概要について

常陰 学校案内（Guide Book 2014）を使って、学校概要を説明。重点枠エントリーの説明。

#### (2) 実施概要・事業概要について

西村 以下の資料についての説明。

SSH 実施計画書、事業計画書、事業経費総括表、課題研究実施計画、自然科学基礎演習日程表、アメリカ研修のご案内、アメリカ研修概要（報告）、オーストリア研修のご案内、理数科説明会～中学生 SSH 体験教室～のご案内、SSH 通信、部活動速報、理数英語授業計画、理数科・SSH 関連行事（予定）

#### (3) 意見交換・指導助言

久田 SSH 事業を経験した卒業生は、SSH に対してどのような意見をもっているのか。SSH での経験が大学の中でどう活かされているのかが見えてこない。

→ 西村 JST がアンケートを全国規模でまとめているが、本校としてのまとめはない。

→ 常陰 第1期 SSH の卒業生の多くは大学院に進んでいる。（担任段階での把握）

増田 課題研究の研究テーマが、進路と結び付いているのか。

→ 西村 以前、加古川デザインというテーマで都市工学の研究をした生徒で、建築などの分野に進んだものがあつた。地学部から地学分野に進む者も多い。

増田 理系女子について。男女の人数比と理工系に進もうとする男女比はどうなっているのか。

→ 常陰 普通科では男女比は1：1だが、理数科では男女比は5：3である。女子の物理選択者は少ない。そちらにも目が向くように考えている。具体的には、ロールモデルの提示がある。しかし、大学の先生は忙しくて難しいとの声もある。企業での受け入れ可能性も検討したい。

→ 蛭名 バイトでの雑用という形はありえるかも。

→ 櫻井 企業努力はしていかないといけない。ハリマ化成は化学系で、毎年女子の研究職 1～2 名を採用している。他の分野では、もっと少ないかも。

山口 女性研究者の育成だけではなく、研究者育成において大きな問題となっているのは、職がないこと。第一線の 30 代の研究者で定職がない。このことが世間にも広がっており、社会問題として捉えておく必要がある。

→ 蛭名 加古川東の保護者は、理系に進む子どもの進路をどう見ているのか。

→ 常陰 加古川東では理系進学者の方が多い。保護者も子どもの要望を受け入れている。

→ 増田 昔もオーバードクターの問題はあつた。最近、大学のポストは以前より減っているが、企業や海外で働く道もある。今の高校生にとっては 10 年後のことで、予測不能でもあるので、余り暗く考えすぎるものよくない。

→ 櫻井 企業でもドクター出の採用が増えている。海外企業では Ph.D を持っているのは普通。

久田 キャリアパスを考える時に、専門性を高めることも大切だが、国際性を高めることも大切だ。

- 常陰 課題研究発表会では、英語の発表はできても、英語での Q・A が難しい。英語の学力を高めることが必要で、ネイティブとの接触を増やすことが大切。8 月から外国人教師 (ALT2、実習助手 1) を増やすことにしている。
- 芦谷 今年のアメ리카研修では、科学講義 (午後) を受ける日の午前にその分野の語学研修を入れた。効果があったと思う。
- 西村 卒業生の話によると、高校での英語の発表会はしんどいが、大学に入ってみると周りに比べ経験値が高いと感じるそうである。
- 花田 英語で発表する機会が多いのか。
- 西村 理数英語プレゼンという授業で、段階を踏んで経験を積んでいる。

久田 大学入試 (AO 入試) において、SSH の経験や実績 (賞をとったなど) をどう評価すればよいのかが、判断しづらい。個人としての力を測ることに課題がある。

- 常陰 重点枠の概念図の中の「課題研究の客観的評価方法の開発」が、まさにそれ。高校だけでは無理。高校と大学の協力が必要。
- 蛭名 すぐには難しい課題であるが、取り組むことには意味がある。
- 宮崎 大学入試に、SSH での課題研究や自然科学系オリンピックの成績を使おうという動きが強まっている。今後、傾向と対策ができて、これらの活動が変質してしまうことを心配する。

山口 今後、SSH 事業を、理数科生徒から普通科生徒にも広げていくとは考えているか。

- 常陰 学校設定科目は、理数科だけである。クラブ活動やアメリカ研修には、普通科の生徒も参加可能になっている。今後、理数英語や理数国語での成果を普通科にも活用していきたいと考えている。

宮崎 英語の論文を書くことについて、フィールドワークであれば書けるが、数学などでは難しい。分野に依存している。

- 増田 物理や化学分野でも英語論文を書くことは無理。
- 常陰 内容としては、課題研究のレベルである。
- 増田 「論文」という単語の使い方に問題がある。

宮崎 「理系女子フォーラムの開催」について。JST が主催する「女子中高生のための関西科学塾」などもある。もっと活用すべきではないか。他にも「ひらめき☆ときめき サイエンス」もある。

宮崎 高校生の進路を考えると、SSH での取り組みによって視野を狭めさせることがあってはならない。高校生にとって、潰しがきくことが良い。課題研究では、研究の基礎を学ぶことが大切。また、興味・関心を職業に結び付けられるように、勉強している分野を使う仕事を知る機会が必要である。(「キャリアマトリックス」は事業仕分けで廃止された。)

櫻井 理数国語では表現力の育成に力が入れているようだが、「課題を設定する力」の育成にも取り組んで欲しい。具体的な案は難しいと思うが。

- 常陰 重点枠の概念図の中の「課題研究テーマ発見のためのワークショップ」でも、課題設定能力の育成を目指している。良い案はありますか。

宮崎 計算機は現在の自然科学研究において大きな力を持っている。兵庫県には「京」もある。計算機をテーマとした課題研究をやるべきである。

- 蛭名 「京」に関わっている人を紹介できます。

## 第2回SSH運営指導委員会

日時：平成26年2月3日（月）10:00～11:30

場所：加古川東高等学校 会議室

出席者：運営指導委員

蛭名邦禎、福田知弘、宮崎修次、山口佳昭、波田重熙、田原直樹、櫻井均、竹原一典

独立行政法人 科学技術振興機構

小川千津、塩澤幸雄

加古川東高等学校

常陰則之、芦谷直登、藤田和宏、西村雅永、志水正人、野崎智都世、Cain Gibbs

### 1 開会

2 あいさつ 兵庫県教育研修所高校教育研修課 竹原指導主事  
本校 常陰校長

### 3 委員並びに出席者紹介

### 4 協議

#### (1) 本年度の実施事業および課題について

西村 SSH 研究発表会資料（事業概要）、実施の効果とその評価（アンケート結果）

蛭名 教員アンケートで「プラスになると思わない」には、改善策等を書くようになっているのか？

→ 西村 アンケート自体はマークカードで取っているのだからつながりを見るのは難しい。

→ 校長 「プラスになると思わない」と回答した場合に記入するような方式に改善していきたい。

生徒アンケートの「科学者になりたい」という項目が例年に比べ低いということに対して、今まで理数科は「英国数」「面接」で入試を行ってきたが、本年度から理科実験を取り入れ生徒層に広がりを持たせようとしている。

宮崎 理数科に不適合生徒への対応はどうしているか？転科は出来るのか？

→ 西村 入試の段階で理系を確定させて入学している。途中で普通科に転科したくてもできない。基本的には個別に教員が対応している。

→ 校長 SSH だから不適合者がいるというわけではなく、昔からあったことと認識している。入試方法を変えてより理系に関心のある生徒が入学してくる工夫をしようとしている。兵庫県では、転科は出来ない仕組みになっている。

波田 海外研修が昨年と今年では内容がずいぶん変わっているがその評価は？今後の方向性。

→ 西村 英語をより使う環境だったのでとても良かったとあった。今後は、旅行金額の関係でホームステイは難しい。ボストンで濃い内容のものを実施する。

山口 昨年の発表会で議論があったが、理系同士だったのか普通科の生徒も参加していたのか？

→ 西村 基本的には理数科のメンバーだった。しかし、文系の生徒も在籍する自然科学部も参加している。

→ 蛭名 去年、フロアから質問があってびっくりしたことを覚えている。質問内容も鋭いもので感心した。そういう環境のバックグラウンドは？

→ 校長 課題研究の質疑応答は、知っている・知らないということが大きく左右している。理数科生徒は、知っているので質問しやすい。しかし、茂木健一郎先生の講演の際に質疑応答でフロアからいっぱい手が挙がっていた。基本的に生徒全体が質問しようという気持ちがある。

田原 教員の負担という項目で、担当教員分は分けて集計しているのか？分けて集計した方がいいのでは？

→ 西村 学校全体で取り組んでいる事なので、教員全員が何かの役に当たっている状態。担当教員というのは、SSH 推進部・理科教員数学教員などで課題研究（地歴教員1名）・論文作成で国語教員・英語教員には英語でのプレゼン等。全員が同じ負荷がかかっているわけではない。

→ 田原 難しいかも知れないが、課題抽出といった意味でもやっておいた方が良いと思う。SSH の取り組みに関する意見もどのスタンスの先生が言っているかで解釈が変わってくると思う。人間が特定されてくる恐れがあるので、調査をする際は注意が必要になる。貴重な調査になってくる。

蛭名 同じ内容のアンケートで蓄積することは価値のあることだが、教育評価方法の指標を入れて改善を専門家の佐藤先生を交えて今後の改善をされることをお願いしたい。

#### (2) 来年度に向けて（意見交換）

田原 研修等やっているが、研修・講義に来ている先生が SSH 事業を理解してやっているのか。主旨を理解してやると効果が違う。改善する余地があるのなら改善してほしい。

蛭名 SSH 事業全体の理解だけでなく、加古川東の目指すものを理解してもらうのが重要。

→ 校長 茂木先生に来ていただく際は、本校の SSH の目指す像は事前の交渉で提示して、その中から講演テーマを決めてもらった。しかし、多くは要求できないかな。

→ 田原 要求しにくい事は分かるが、そういうことをきちんとしていくと加古川東の評価が上がってくるのではないかな。出来る範囲で積み重ねることが重要。人博でも講演内容など協力していきたい。

蛭名 こちらから主旨を言うのと同時に相手の先生から引き出せれば、予想以上の内容結果になると思う。

山口 海外研修でハーバードや MIT に行っているということが大切だと思う。見てくるだけでも刺激があるだろうし、うらやましいと感じる。高校生で体験すると視野が広がると思う。

→ 西村 実際、アメリカ研修に参加した生徒で留学したいという生徒が出てきている。

→ 山口 今すぐでなくても、将来的に選択肢が出来ると思う。

→ 校長 アメリカ研修実施報告書の最後にアンケートがあるのですが、今出たようなことが書かれている。私自身驚いたのが、「日本に対して貢献出来るようになりたい」といった感想もあった。それは、外の世界を見たから感じられる事だと思う。

→ 山口 研修に行けなかった生徒も話を聞く機会があると言うことが良いと思う。

→ 校長 今日ケイン先生も参加しているが、現在加古川東高校にはネイティブの先生が3名いる。分担して英語の論文等で協力してもらっている。日常的に生徒と接する機会も多くある。

→ ケイン 山口先生の話はよく分かる。自分自身も20代で日本に来て別の世界があると実感した。高校生でそれを体験できるのはうらやましい。

→ 教頭 今回私が引率したのですが、ハーバード大学をぜひ見たいという生徒がいた。その生徒が国連の前に行ったときに「僕は絶対にここに来る」と言ったのが印象的だった。一度行っていると、敷居が低くなる感じでいきっかけとなったと思う。また、昼食時間にケインと ALT 2 名が英語だけの空間を作ってくれており、アメリカ研修で英語づけになった生徒も参加している。

波田 来年度の重点目標に女性研究員というテーマがあげられているが、現状で女子生徒と男子生徒とどのように活動しているか。

→ 校長 女子生徒の約半分は理系を選択している。男子 6 : 女子 4 の割合なのでわりあい理系が多い。女の子の方が活発で、特に活動の多い地学部では過去 10 年の中で女子の部長が 8 人となっている。活躍しているのに、進路は医学系・薬学系が多く、生徒の中に女性が研究員になるというイメージがないのかなと思う。重点枠がとれたらその中で工学・理学系のロールモデルを提示していきたい。

田原 教育効果は、中長期的であるため、現在の生徒・保護者だけでは見えないことも多いと思う。今後続けていくのに重要なのが、成果をどのように把握するかということだが、成果指標は何があるかと言えば意外と無い。賞の受賞など分かりやすいが、成果指標として使えるかといえば少し違う。一番良いのが卒業生のフォローアップはどうだろうか。先ほど教頭先生が言われていた「英語の研修に行って海外の大学に行きたい」と思う。これは立派な指標である。卒業生を集めてワークショップをしたり話を聞くなど。成果指標を考案できないか、私の知る限り上手い指標をもって事業を行っている高校が無い。

田原 アンケートで教員の資質向上に繋がるってということで、教員の研修はやっているのか？大学では、FD（教員の授業改善）SD（教員の職務内容改善）といった自分たちが研修やる場をもうけないと文科省から支援を受けられない。

→ 西村 課題研究の指導力向上に関しては、発表会に来てもらい研修している。

→ 校長 咲いテク事業で各校持ち回りで研修会をやっている。

→ 田原 実際にやっている活動を聞けば、もっと明確に SSH 事業を活用した教員指導力の向上プログラムだということを位置づけて整備すればそれでいけると思うが、その整備が重要。

→ 校長 FD に観点で SSH 事業をみるのが無かった。ご指摘の通りに変えていきたい。

成果指標の話で、本校 SSH は 2 期目に入った。1 期目の最初の生徒がそろそろ社会に出る頃で、そこの追加の追跡調査はやるかと思っている。高校の成果指標として、大学進学ということがあると思うが、課題研究の成果や過程を大学等と評価を出来ないかと考えている。それも重点枠の中に入れて申請している。これは、3 大学との包括提携で入れていきたい。

福田 今年はたくさん事業に関わった。アメリカ研修の前に講演をさせてもらって、アメリカのニュージャージー工科大学で教鞭をとっている研究仲間がたまたま日本に帰ってきていたので Skype でアメリカの生活を直に話してもらったのがインパクトがあったようだ。また、課題研究もやらせてもらって、昨年もお話した CAADRIA 建築・都市・コンピュータの国際会議が今年 5 月京都で開催することになった。研究もまとまってきたので生徒に聞いてみると、二つ返事でぜひやりたいと返ってきた。ポスター発表になるがハーバードや MIT の研究者や学生がくるので、3 日間英語にどっぷりつかってというのもとても良い機会になると思う。また、向こうも日本の学生の元気さや文化にも触れてもらえる。今回、国際会議に出たいと二つ返事で答えられたのは、地学部の蓄積があったからだと思う。

櫻井 レポートの負担が多いと感じている生徒が、半数以上がそう感じているが 22 年度はそうでもない。これは、レポート量が増えたのか仕組みを変えたのか、より高いレベルを要求するようになったのか？生徒も先生も保護者も気になっている。

→ 西村 基本的には変化はないはずだが、理数英語や理数国語が科目等の発表などの準備で時間を取られているかも知れない。

→ 櫻井 全員にレポートをかしているのか？地学部だけとかでレポートをかしているのか？

外部発表の機会が多い地学部リンクしているのかなと思ってしまう。

→ 西村 地学部に関しては、部活動として活動をしているのでやりたくてやっているということだと思う。授業に関しては、理数科の生徒は全員履修しているのでレポートはこの授業の中での話だと思う。

→ 櫻井 出したレポートにはコメントを書いて返しているのか。

→ 西村 返している。レポートというより発表準備が大変なのかなと感じた。

→ 櫻井 これは、企業でもある問題で内容が重複しないように、精査するべき。また、出したレポートを評価して返してやらないとやらされていると感じるかも。

田原 発表は、グループでやっているのか、個人？

→ 西村 基本的にはグループ。

→ 田原 グループ作業は、意見を取りまとめたりする事にエネルギーが非常にかかる。それが関係しているかもしれない。

→ 西村 個人でやるとう発表に時間がかかってしまう。グループは仕事の分担ができる。

→ 校長 高校生なので全部自分でというのは難しい。レポートの負担に関して言えば、英語のレポートを出して、発表をするのが負担が大きい。

→ 西村 しかし、この英語の発表を 1 年生から繰り返し行うことで、2 年生の英語で課題研究を発表する事が出来るようになってきていると思う。

→ 校長 英語でまとめて発表をする経験があるから、福田先生に国際会議の話をもらっても「はい。やります。」に繋がっていると思う

→ 福田 課題研究論文を英語で書いているときに、英語の先生に真っ赤になるまで添削してもらって、訂正することも大事だと思う。

→ 校長 英語化するのには、生徒も大変だが ALT も大変。

田原 グループでやるという話だが、グループ作業の効果もあるし否定するつもりもないが、ノーベル賞受賞者を育てたいという目標とグループ作業というのは結びつかないという印象を受けた。個人の発想を妨げたり、負担が大きくなるか懸念する。

蛭名 アンケートで教員コメントに「無理強いしているのではないか」とあったが、成功しなくてはいけないということに束縛されてしまうのが怖い。失敗してもいいという自由が認められて自発的に行動を起こせるようなおおらかな考えを持つこと雰囲気をつくるのが大切。

平成25年度教育課程

教科 科目 標準 単位数			第1学年					第2学年							第3学年											
			普通科		理数科			普通科				理数科			普通科					理数科						
								文系		理系					文系					理系						
			必修	選択	必修	選択	選択	必修	選択	選択	必修	選択	必修	選択	必修	選択			必修	選択			必修	選択		
29	2	28	2	1	26	3	2	25	2	2	2	29	4	19	4	3	3	2	16	7	3	3	2	27	4	
国語	国語総合	4	5		3																					
	現代文	4						2				2		2					2						2	
	古典	4						3			2		2		4				2					1	2	
	古典講読	2																	2							
地理歴史	世界史A	2			2					2		2														
	世界史B	4							3				2		4	3								3		
	日本史A	2								2		2														
	日本史B	4							3				2		4	3								3		
	地理A	2								2		2														
	地理B	4							3				2	2	4	3								3	3	
公民	現代社会	2	2		1										2											
	倫理	2													2											
	政治・経済	2													2											
数学	数学I	3	3																							
	数学II	4						3			3			4						4						
	数学III	3																		4						
	数学III	5									1									2						
	数学A	2	2																							
	数学B	2						3			2															
	数学C	2																	2				3			
理科	物理基礎	2									2															
	物理	4										2														
	化学基礎	2	2																							
	化学	4									2															
	生物基礎	2						2			2															
	生物	4										2														
	地学基礎	2						2																		
	地学	4																								
	物理I	3																3						2		
	物理II	3																	3					1		
	化学I	3																3								
	化学II	3																	3					1		
	生物I	3																3						2		
生物II	3																	3					1			
地学I	3																3									
保健	体育	7~8	3		3			2			2			2	2				2						2	
	保健	2	1		1			1			1			1												
芸術	音楽I	2		2		2									2				2							
	音楽II	2													2				2							
	美術I	2			2										2				2							
	美術II	2													2				2							
	書道I	2			2										2				2							
	書道II	2													2				2							
英語	コミュ英語I	3	4		2																					
	英語表現I	2	2		2																					
	英語II	4						5			3		4					2								
	ライティング	4													4				4						4	
	ライティング	4						2			2		2		2				2						2	
家庭	家庭基礎	2	2		2																					
情報	情報の科学	2	2																							
	社会と情報	2			1																					
家庭	児童文化	2~4												2												
理数	理数数学I	4~8			5																					
	理数数学II	6~12										3													4	
	理数数学特論	2~8											3													
	理数数学探究	4~12																							3	
	理数物理	3~9											3												4	
	理数化学	3~9			2								2												4	
	理数生物	3~9												2											4	
	理数地学	3~9												2												4
探求	自然科学基礎演習	1			1																					
	科学倫理	1			1																					
	理数英語プレゼンテーション	1											1													
	理数国語I	1			1																					
	理数英語I	1			1																					
	課題研究	1~6											1													
総合的な学習の時間	3~6	1					1			1			1						1						1	
普通教育に関する各教科・科目の単位数		29	2	17	2		26	5	25		6		16	0	19	10~12			16	15			16	0		
専門教育に関する各教科・科目の単位数		0	0	11	1		0	0	0		0		13	2	0	0~2			0	0			11	4		
科目単位数計		31		31			31			31			31		31					31					31	
ホームルーム活動・クラブ活動週あたり時数		1		1			1			1			1		1					1					1	
週当たり授業時数		32		32			32			- 5 32			32		32					32					32	