

平成24年度

スーパーサイエンスハイスクール  
研究開発実施報告書

(平成20年度指定・第5年次)



平成25年3月

大阪府立大手前高等学校

## 巻 頭 言

大阪府立大手前高等学校  
校長 栗 山 和 之

平成20年度に文部科学省よりスーパーサイエンスハイスクールの指定を受けて以来、5ヶ年計画の最終年度となりました。スーパーサイエンスハイスクール(以下SSH)の事業趣旨は、高等学校における「理数・科学技術教育」に関する教育課程等の改善に資する実証的資料を得るために、SSHを指定し、理数系教育に関する教育課程等に関する研究開発を行うこと、将来の国際的な科学技術系人材の育成や高大接続等の在り方の検討の推進を図ることを目的とするものであることは言うまでもありません。そして、本校での5年間のSSH事業がまさにその目的を実現していることは、この報告書にまとめられている内容を見ていただければと自負している次第であります。

この5年間の成果は、これまでの報告書や本報告書に記載しておりますが、概括すれば、

- 生徒の科学技術に対する興味・関心・意欲が増した。
  - ・・・生徒アンケートの肯定的評価が80～90%
  - 生徒のSSH事業参加満足度が98%
- 科学オリンピックや各コンクールでの入賞者や参加者が劇的に増加した。
- 科学技術系人材育成に関する教職員の組織体制が整った。
  - ・・・教職員アンケートの肯定的評価100%
- 保護者・学校関係者の理解と期待が高まった。
  - ・・・保護者アンケート肯定的評価89%
- 「全国数学生徒研究発表会(マス・フェスタ)」を日本全国規模で開催でき、大きな成果を挙げた。
- 数学オリンピックの予選通過者の育成に成功した。

となります。

また、SSH指定の最終年5年目となる平成24年度は、平成22年3月に実施した高校生国際科学会議の第2回目を平成25年3月に実施いたしました。本校でのSSH事業のひとつの着地点としてふさわしい高校生国際会議となったことを報告いたします。

最後に、これまで本校のSSHを支えていただいた数多くのSSH指定校の先生方や大学等研究者及び関係者の皆さま、また、SSH運営に身に余るご指導・ご助言をいただいた運営指導委員の皆さま、支援いただいた大阪府教育委員会の関係の皆さまに心からのお礼を申し上げます。

## 目 次

### 巻頭言

研究開発実施報告（要約）	1
研究開発の成果と課題	5

### 第1章 研究開発の概要

1 学校の概要	10
2 研究開発の概要	11
3 研究開発の運営組織	14
4 研究開発の経過報告	15

### 第2章 プレ・サイエンス探究

1 「大手前数リンピック」の実施	17
2 「数学レポート」作成指導の実施	18
3 科学オリンピック・コンクールへの参加	22
4 「高等学校・大阪市立大学連携数学協議会」における講演	23
5 特別講義・講演の実施	24

### 第3章 宿泊研修

1 集中講座Ⅰ（東京研修）	26
2 集中講座Ⅱ（サマースクール）	28

### 第4章 学校設定科目

1 信念（まこと）	30
2 理想（のぞみ）	35
3 S S 物理	37
4 S S 化学	39
5 S S 生物	42
6 S S 数学	44

### 第5章 サイエンス探究

1 物理分野	49
2 化学・地学分野	53
3 生物分野	55

第6章	交流活動	
1	スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会	6 2
2	大阪府生徒研究発表会（大阪サイエンスデー）	6 3
3	高校生国際科学会議	6 4
第7章	広報活動	
1	中学校訪問授業	6 6
2	S S H新聞	6 6
第8章	研究課題への取組の効果とその評価	
1	評価の対象・観点・方法	6 8
2	取組の評価	6 8
第9章	研究開発実施上の課題および今後の研究開発の方向	
1	研究開発実施上の課題	7 6
2	今後の研究開発の方法	7 7
●	関係資料	
1	教育課程表	7 9
2	研究組織の概要	8 0
3	平成24年度大阪府立大手前高校S S H運営指導委員会の報告	8 1
4	アンケート資料	8 4
5	S S H新聞	9 7
	【コアS S H研究】	1 0 3
	研究開発実施報告（要約）	1 0 4
	研究開発の成果と課題	1 0 6
第10章	研究開発の概要	
1	研究開発の概要	1 0 8
2	研究開発の運営組織	1 1 0
3	研究開発の経過報告	1 1 1
第11章	研究開発の報告	
1	マス・フェスタ	1 1 3
2	大阪府数リンピック	1 1 6
3	数学ハイレベル宿泊研修	1 1 8

4	マス・ツアー	119
第12章 研究課題への取組の効果とその評価		
1	評価の対象・観点・方法	121
2	取組の評価	121
第13章 研究開発実施上の課題および今後の研究開発の方向		
1	研究開発実施上の課題	123
2	今後の研究開発の方法	124

## 平成24年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

①研究開発課題	
<p>(A) コミュニケーション力をベースにした、国際感覚豊かな「科学分野における日本や世界のリーダー」を育成するプログラムの開発</p> <p>(B) 論理的に分析・判断・検証する力の育成を通じて、広い視野に立った「科学するところ」の醸成と高度な専門性を有する次代の科学者の養成</p> <p>(C) 環境・生命などの全地球的視点に立ったものの見方を身につけ、世界に向けての積極的な情報発信の実践的研究</p>	
②研究開発の概要	
<p>大阪府立大手前高等学校における「『科学するところ』の醸成と、国際感覚豊かな次代の科学者養成のための研究」</p> <p>(1)日本語・英語によるプレゼンテーション能力、論文作成能力を養成する研究 [A]</p> <p>(2)国際感覚豊かな理系教養人としての『理数コミュニケーション力』開発研究 [A・B]</p> <p>(3)英語による講演の受講、英語によるプレゼンテーション発表 [A・C]</p> <p>(4)科学への志向・興味を喚起する、『プレ・サイエンス探究』『数オリンピック』の実施 [B]</p> <p>(5)論理的説明能力を養成するための統計的手法の習得に関する研究 [B]</p> <p>(6)論理的説明能力に重点を置いた課題研究 [B]</p> <p>(7)大学・研究所との効果的連携のありかた [C]</p> <p>(8)本校普通科および小中高校への研究成果の積極的な還元 [C]</p>	
③平成24年度実施規模	
理数科・文理学科生徒全員（10クラス）、普通科各学年の理系進学希望者、理数系の部活動部員 以上の計約500人（一部の事業については全校生徒を対象とする）	
④研究開発の内容	
<p>○研究計画</p> <p>(1) 『プレ・サイエンス探究』『数オリンピック』の実施 科学への興味・関心を引き出すための『プレ・サイエンス探究』『数オリンピック』を1・2年生に対し、前・後期を通じて取り組む。</p> <p>(2) 学校設定科目『信念（まこと）』の実施 研究の方法・発表技術・英語力を身につける科目『信念（まこと）』を、1年生に対し、後期に実施する。</p> <p>(3) 『集中講座Ⅰ』（東京研修）の実施 『信念（まこと）』の一環として実施する『集中講座Ⅰ』（岐阜研修）を1年生希望者に対し、10月に2泊3日で実施する。</p>	

(4) 学校設定科目『理想 (のぞみ)』の実施

サイエンス探究につながる科目『理想 (のぞみ)』を、2年生の後期に実施し、数学分野の科学的検証法をスキルとして身につける基礎力を養う。

(5) 『集中講義Ⅱ』(サマースクール)の実施

数学プレゼンテーションの研究発表や英語による講義を受ける宿泊学習『集中講座Ⅱ(サマースクール)』を2年生に対し7月に実施する。

(6) 学校設定科目『サイエンス探究』の実施

2年生の後期から3年生の前期にかけて単位を認定する、理数に関する課題研究『サイエンス探究』を実施する。また、中間発表を2月に実施する。

(7) 学校設定科目『SS数学』『SS物理』『SS化学』『SS生物』の実施

学校設定教科「SS理数」を設置し、科目『SS数学Ⅰ』『SS数学Ⅱ』『SS数学Ⅲ』『SS物理』『SS化学』『SS生物』を行う。理数教育の教材開発等を行う。

(8) 国際性の育成に関する取組の実施

『国際科学会議』に向けて、英語によるプレゼンテーション力を高める。そのために、海外サイエンス研修、語学研修等、国際性の育成に関する取組を1・2年生に実施する。

(9) 大学・研究機関・企業等との連携

先端科学技術との出会いや体験を、京都大学・大阪大学等近隣の大学・研究機関・企業等の協力を得て、短期・長期の両面で実施する。

(10) SSH生徒研究発表会・交流会、科学オリンピック等への参加

全国・大阪府等で行われるSSH生徒研究発表会・交流会、学会等での発表会・交流会等に参加する。また、科学オリンピックやコンクール等へ参加する。

(11) 成果の公表・普及

地域や、小中学校生・同世代の高校生および他校の教員に対して研究成果を還元する『楽しい実験教室』、Web上での『科学の扉』等を実施し、成果の普及に努める。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

- ・教科「理数」をなくし、学校設定教科「SS理数」を新設する。
- ・教科「情報」2単位を、学校設定教科「SS理数」に組み込む。

○平成24年度の教育課程の内容

学校設定科目として、『SS数学』『信念(まこと)』『理想(のぞみ)』『SS物理』『SS化学』『SS生物』『サイエンス探究』を設ける。

○具体的な研究事項・活動内容

- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| 1. 『大手前数オリンピック』     | 論理的思考力を高めるプログラム研究    |
| 2. 『数学レポート』作成指導     | 調査研究法の練習とレポート作成力の育成  |
| 3. 特別講演・講義実施        | 理数への興味・関心を高めるプログラム研究 |
| 4. 『集中講座Ⅰ』(東京研修)    | 理数への効果的なモチベーションの育成研究 |
| 5. 『集中講座Ⅱ』(サマースクール) | プレゼン能力(内容)の育成研究      |
| 6. 『信念(まこと)』        | レポート・プレゼン能力(英語)の育成研究 |

## ⑤研究開発の成果と課題

### ○実施による成果とその評価

S S H意識調査・S S Hアンケート・各事業での検証等から、S S Hに参加したことで科学技術に関する興味・関心・意欲が増したとする生徒が 83.2%と素晴らしい成果が得られた。また、未知の事柄に対する興味・好奇心が 85.2%、理論・原理への興味向上 82.6%をはじめ、科学に対する興味・関心のポイントが高かった。これらのことは、本校のプログラムがほぼ完成状態であることを立証しているものと考えられる。また、本校が特に力を入れている取組として、「発表する力の育成」、「探究心の育成」があるが、前者については、「効果があった」が 78.6%、後者についても、80.6%と大きな効果があったことが読み取れる。本校のS S H企画の生徒の満足度は非常に高く、これらの取組を核に、他のS S H校以外へも還元・普及できる内容になった（全国への教材資料等の配付）。プレゼンテーション力を伸ばす取組も本年で5回目の実施となり完成段階へ入っている。国語・情報・英語科による教科連携での取組により、70.0%の初心者に対してプレゼンテーションの技術の習得率が 91.3%になったことから、英語での発表に至るまでの一連のプログラムが完成したといえる。英語によるプレゼンテーション指導では、半数以上の生徒が事後に自信を持って英語によるプレゼンテーションができるようになるなど大きな成果がでている。論理力を高める取組については、各取組に連続性を持たせ実施した結果、「考える力（洞察力、発想力、論理力）に効果があった」77.1%と増加した。さらには、科学オリンピック・コンクールへの参加者数もS S Hの指定前ではほぼ0人であったのが、指定後では毎年30名位を推移するようになったことを考えると大躍進と考えられる。また、入賞者も毎年出ており、本年度も大阪府学生科学賞で最優秀賞「読売新聞社賞」、科学地理オリンピック日本選手権 2012 で銀賞を受賞した。S S Hを取り巻く環境として保護者についても、S S Hに対する期待は高く、(生徒の)「科学に対する興味・関心・意欲」についても、89.2%が「増した」と答えている。教員についても 100%その成果を確認している。この5年間の成果は、本校におけるS S H研究の仮説を立証するものになったと考える。

### ○実施上の課題と今後の取組

各取組の課題はそれぞれ以下の通りである。

#### (1) プレ・サイエンス探究

1. 『大手前数オリンピック』 多くの生徒の参加が可能となる教材開発・精選
2. 『数学レポート』作成指導 「S S 数学」への正のフィードバックの促進
3. 科学コンクール 参加する生徒の意欲向上と支援のシステム作り
4. 特別講演・講義の実施 より効果を上げる指導と他の事業との接続法

#### (2) 宿泊研修

1. 『集中講座Ⅰ』（東京研修） 質問力の向上と研究資料の取り方
2. 『集中講座Ⅱ』（サマースクール） プレゼン発表の内容・技術の充実

#### (3) 学校設定科目

1. 『信念（まこと）』  
プレゼンテーションのテーマ設定の検討



2. 『理想 (のぞみ)』

統計学への意欲を高める工夫・教材研究

3. 『SS物理』

土曜講座のプログラムと講義内容との教材調整

4. 『SS化学』

講義と実験とのバランスとコンピュータ機器の活用

5. 『SS生物』

身の回りの自然調査、博物館レポートの充実

6. 『SS数学』

発展的内容の教材精選と課題研究への接続

(4) 『サイエンス探究』

研究テーマの調整方法と、高大連携

(5) 海外研修

1. マレーシアサイエンス研修……サイエンス探究の研究など

2. シンガポール語学研修……語学力とプレゼン力の向上

今後は、5年間の研究成果を踏まえ『科学する力』をテーマに研究開発を進めていく。

(1) プレゼンテーション能力の開発プログラムの発信

『信念 (まこと)』、『集中講座Ⅱ』(サマースクール)、語学研修をうまく接続することによる効果的・効率的なプレゼンテーション力向上。

(2) 論理的思考能力の育成のための企画

『プレ・サイエンス探究』、『サイエンス研究』、『スーパーサイエンス探究』による段階的なステップアップによる論理的思考力の向上。

(3) 国際性の育成

『国際科学会議』『国際発表』等、海外高校生との英語によるカンファレンス。

(4) 地域への成果の還元、研究成果の外部への発信

小・中学生向け講座の実施、Webによる発信。

## 平成24年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

## ①研究開発の成果

平成24年度は『羽ばたこう「科学するところ」(SSHの研究成果の普及)』をテーマに研究開発を進め、特に、取組内容の充実・成果の普及に重点をおいた。この結果、①科学への意欲・関心の向上、②課題研究の充実、③国際化への取り組み、④成果普及において成果が得られた。具体的な成果としては、①アンケート意識調査での高評価、コンクール受験者数の安定、②大阪府学生科学賞で最優秀賞「読売新聞社賞」の受賞、科学地理オリンピック日本選手権2012銀賞入賞③英語によるプレゼンテーションの増加、海外研修、語学研修の実施、国際科学会議の実施④マifestaDVDの配布など教材・資料の提供を行った。

## ●研究開発の結果

SSH意識調査・SSHアンケート・各事業での検証等から、SSHに参加したことで科学技術に関する興味・関心・意欲が増したとする生徒が83.2%と素晴らしい成果が得られた。また、未知の事柄に対する興味・好奇心が85.2%、理論・原理への興味向上82.6%をはじめ、科学に対する興味・関心のポイントが高かった。これらのことは、本校のプログラムがほぼ完成状態であることを立証しているものと考えられる。また、本校が特に力を入れている取組として、「発表する力の育成」、「探究心の育成」があるが、前者については、「効果があった」が78.6%、後者についても、80.6%と大きな効果があったことが読み取れる。本校のSSH企画の生徒の満足度は非常に高く、これらの取組を核に、他のSSH校以外へも還元・普及できる内容になった(全国への教材資料等の配付)。プレゼンテーション力を伸ばす取組も本年で5回目の実施となり完成段階へ入っている。国語・情報・英語科による教科連携での取組により、70.0%の初心者に対してプレゼンテーションの技術の習得率が91.3%になったことから、英語での発表に至るまでの一連のプログラムが完成したといえる。英語によるプレゼンテーション指導では、半数以上の生徒が事後に自信を持って英語によるプレゼンテーションができるようになるなど大きな成果がでている。論理力を高める取組については、各取組に連続性を持たせ実施した結果、「考える力(洞察力、発想力、論理力)に効果があった」が77.1%と増加した。さらには、科学オリンピック・コンクールへの参加者数もSSHの指定前ではほぼ0人であったのが、指定後では毎年30名位を推移するようになったことを考えると大躍進と考えられる。また、入賞者も毎年であり、本年度も大阪府学生科学賞で最優秀賞「読売新聞社賞」、科学地理オリンピック日本選手権2012で銀賞を受賞した。SSHを取り巻く環境として保護者についても、SSHに対する期待は高く、(生徒の)「科学に対する興味・関心・意欲」についても、89.2%が「増した」と答えている。教員についても100%その成果を確認している。この5年間の成果は、本校におけるSSH研究の仮説を立証するものになったと考える。

●効果1：科学への意欲・関心が向上した。

意欲・関心が高まったとする結果が得られ、「科学するところ」を育成する取組が効果的に機能していることが実証された。特に、学年が上がるに従ってその比率が増えることから、その効果が確認される。また、生徒・保護者・教員のSSHに対する期待も高く、その要求に応えられている結果が得られた。

(根拠)

○生徒アンケートのデータより生徒の関心度が高いことが分かった。(1年・2年・3年)

「SSH参加で科学技術に対する興味・関心が増した」(77.7%→81.7%→97.1%)

「SSH参加で科学技術の学習に意欲が増した」(65.4%→71.8%→95.7%)

○保護者アンケートにより、保護者も「生徒の意欲」が増したことを認識している。

(生徒が)「SSH参加で科学技術に対する興味・関心が増した」(89.2%)

(生徒が)「SSH参加で科学技術の学習に意欲が増した」(84.8%)

○科学オリンピック等の参加者の年推移(8名→16名→30名→32名→28名)

●効果2：科学オリンピックやコンクールでの入賞があった。

本年度は大阪府学生科学賞において、最優秀賞「読売新聞社賞」を受賞した。また、その影響は理科・数学にとどまらず、科学地理オリンピック日本選手権2012で本校初の銀賞を受賞するなどの結果も得られ、着実に成果が現れている。

●効果3：プレゼンテーションの技術が『信念(まこと)』を通じて習得された。

また、論理的能力を高める指導によって説明能力の育成が図られ、意欲向上につながった。スキルアップを生徒は認識しており、その重要性も理解している。国語・英語・情報・数学という教科間連携による成果が現れ、生徒・保護者・教員とも評価が高かった。

(根拠)

○『信念(まこと)』での生徒アンケートより

「パワーポイントの使い方が上達した」(76.9%)。「英語に自信を持って話せた」(63.7%)

○生徒アンケートよりプレゼンテーション力の向上を感じている。(78.6%)

○保護者も生徒のプレゼンテーション力の向上を感じている。(88.7%)

○教員もプレゼンテーション力の向上に向けて手応えを感じている。(100%)

●効果4：教員のSSH事業への関心・意識が高くなり、学校全体の取組になった。

(根拠)

○教員アンケートで、生徒への効果を全員の教員が認めており、教科間連携についても重視されている結果がわかった。(100%)

●効果5：国際化への取り組みを行い、生徒・教員・保護者の意識が大きく変わった。

マレーシアサイエンス海外研修・シンガポール語学海外研修・韓国海外研修・カナダ海外研修・上海視察・韓国視察・アメリカ研修・校内英会話研修などに参加した生徒・教員が増えた。

(根拠)

○国際性の育成に関して向上したとして、教員(100%)、保護者(70.0%)と高いポイントが得られた。

○生徒アンケートより、「英語で表現する力を高める学習に参加して良かった」(96.3%)と高いポイントが得られた。

○生徒250名・教員30名ほどが上記の企画に参加した。

○1年生全員が英語でのプレゼンテーション発表を行い、発表会等含め延べ50本以上の英語による発表を行った。

<5年間の成果について>

1. オリンピック・コンクール

①日本数学オリンピック(日本代表候補者1名)

②化学グランプリ(銀賞1名、銅賞2名)

③化学地理オリンピック(銅賞1名)

④日本数学コンクール(大賞1名、優秀賞3名、優良賞6名、奨励賞11名)

2. 発表会

①SSH全国大会(日本科学技術理事長賞1回、ポスターセッション賞2回)

②大阪府学生科学賞(読売新聞社賞1回、学校賞1回、優秀賞6回)

3. 科学オリンピック・コンクールの参加者数

5年間の推移:(指定前0)→8名→16名→30名→32名→28名

4. 国際科学会議の実施(2回)

5. 科学に対しての生徒の意欲・関心が向上(平均85%肯定)

6. 保護者がSSHの取り組みに満足(平均92%肯定)

7. 全教員の協力体制が完成(100%肯定、関係教員 H21:26人→H24:58人)

8. SSH企画への生徒の満足感(平均98%肯定)

9. プレゼンテーションのスキルアップ(83%肯定)

10. 理科・数学の理論・原理へ興味を持った(平均80%肯定)

②研究開発の課題

今後は、5年間の研究成果を踏まえ『科学する力』をテーマに研究開発を進めていく。

(1) プレゼンテーション能力の開発プログラムの発信

『信念(まこと)』、『集中講座Ⅱ』(サマースクール)、語学研修をうまく接続することによる効果的・効率的なプレゼンテーション力向上。

(2) 論理的思考能力の育成のための企画

『プレ・サイエンス探究』、『サイエンス研究』、『スーパーサイエンス探究』による段階的なステップアップによる論理的思考力の向上。

(3) 国際性の育成

『国際科学会議』『国際発表』等、海外高校生との英語によるカンファレンス。

(4) 地域への成果の還元、研究成果の外部への発信

小・中学生向け講座の実施、Webによる発信。

○今後の各取組の課題

(1) プレ・サイエンス探究

1. 『大手前数リンピック』 多くの生徒の参加が可能となる教材開発・精選
2. 『数学レポート』作成指導 「SS数学」への正のフィードバックの促進
3. 科学コンクール 参加する生徒の意欲向上と支援のシステム作り
4. 特別講演・講義の実施 より効果を上げる指導と他の事業との接続法

(2) 宿泊研修

1. 『集中講座Ⅰ』（東京研修） 質問力の向上と研究資料の取り方
2. 『集中講座Ⅱ』（サマースクール） プレゼン発表の内容・技術の充実

(3) 学校設定科目

1. 『信念（まこと）』  
プレゼンテーションのテーマ設定の検討
2. 『理想（のぞみ）』  
統計学への意欲を高める工夫・教材研究
3. 『SS物理』  
土曜講座のプログラムと講義内容との教材調整
4. 『SS化学』  
講義と実験とのバランスとコンピュータ機器の活用
5. 『SS生物』  
身の回りの自然調査、博物館レポートの充実
6. 『SS数学』  
発展的内容の教材精選と課題研究への接続

(4) 『サイエンス探究』

研究テーマの調整方法と、高大連携

(5) 海外研修

1. マレーシアサイエンス研修……サイエンス探究の研究など
2. シンガポール語学研修……語学力とプレゼン力の向上

特に、下記の内容について重点的に取組む。

(1) プレ・サイエンス探究

① 『大手前数リンピック』

問題の難易度により添削提出状況が変わる。特に、中盤あたりから提出者が絞られ

る傾向がある。より多くの生徒の参加ができるような問題の精選を行い、教材の提示の仕方を工夫する必要がある。

②『数学レポート』作成指導

数学課題研究発表の場である「サマースクール」の位置づけは定着した。また、レポートの内容に関してもがほぼ一定化してきた感がある。今後は、プレゼンテーション指導の内容を工夫し、アイデア・発表能力を高められるよう工夫していくことが求められる。

③科学オリンピック・コンクール

参加する生徒のは大きく増加したが、入賞者がコンスタントにでる工夫が必要である。また、指導法・教材の工夫も必要である。

④特別講演・講義の実施

参加するだけでなく、より効果を上げるための事前・事後指導と他の事業との接続法を考えることが重要である。

## 第1章 研究開発の概要

### 1 学校の概要

次代の日本をリードする人材の育成・豊かな人間性の育成をめざし数々の先進的な取組を行っている。理数科・普通科を設置し、二学期制・半期単位認定のもとで、学習活動、国際交流、コミュニケーション力の育成に力を入れている。平成20年度にスーパーサイエンスハイスクールの指定を受けた。

#### (1) 設置課程

	通学区域		1年	2年	3年
普通科	第2学区	学級数	5	5	7
		定員	200	200	280
理数科 文理学科	大阪府全体	学級数	4	4	2
		定員	160	160	80

#### (2) 教育方針 強き信念（まこと）・高き理想（のぞみ）

1. 基礎学力を充実させ、自己教育力を高め、自己実現の達成を図る。
2. 知・徳・体の調和のとれた教育をとおし、豊かな人間性を涵養する。
3. 国際社会に貢献し得る人間の育成を期す。



#### (3) 学校の沿革

- 明治19(1886)年 師範学校女学科より独立、「大阪府女学校」として開校。  
以後、大阪高女、大阪第一高女、中之島高女、梅田高女と改称。
- 大正12(1923)年 「大阪府立大手前高等女学校」と改称、現在地に新築移転。
- 昭和23(1948)年 学制改革により現在の「大阪府立大手前高等学校」となる。  
北野高等学校との間で職員・生徒の交流、男女共学を実施。
- 昭和61(1986)年 創立100周年記念式典を行う。
- 平成 3(1991)年 本館改築竣工。
- 平成 5(1993)年 理数科設置。大阪府教育委員会よりエル・ハイスクールの指定を受ける。
- 平成18(2006)年 創立120周年記念式典を行う。
- 平成20(2008)年 文部科学省よりスーパーサイエンスハイスクールの指定を受ける。
- 平成21(2009)年 文部科学省より重点校の指定を受ける。
- 平成22(2010)年 大阪府より進学指導特色校の指定を受ける。
- 平成23(2011)年 文理学科設置。文部科学省よりコアSSHの指定を受ける。
- 平成24(2012)年 第2回国際科学会議実施。



## 2 研究開発の概要

### (1) 研究開発の課題

将来の国際的な科学技術系人材の育成を図るためには、自ら積極的に問題を発見し解決する力や、論理的に問題を捉える力、表現する力や説明する力などのコミュニケーション力を育成するとともに、科学に関する興味・関心を喚起し、意欲の向上を図る取組について、より効果的に実施する必要がある。また、国際感覚や、実践的英語力を体験的に学習する機会を充実させる必要がある。

論理的思考を媒介として情報を「収集・判断・検証」（インプット）し、それを「表現・発信」（アウトプット）する力=『理数コミュニケーション力』を身につけ、自然や科学に対して畏敬の念を持ち、自らが積極的に働きかけることにより、物事の真実や概念を明らかにしようとする「科学のこころ」を養成することが、国際的に活躍する次代のリーダーを育成することにつながるという仮説に基づき、以下の取組に重点をおいた指導を行う。

- [A] コミュニケーション力をベースにした、国際感覚豊かな「科学分野における日本や世界のリーダー」を育成するプログラムの開発
- [B] 論理的に分析・判断・検証する力の育成を通じて、広い視野に立った「科学するこころ」の醸成と高度な専門性を有する次代の科学者となる基礎力の養成
- [C] 環境・生命などの全地球的視点に立ったものの見方を身につけ、世界に向けての積極的な情報発信の実践的研究

これらを実現するために、以下の研究開発を行う。

- ① 日本語・英語によるプレゼンテーション能力、論文作成能力を養成する研究 [A]
- ② 国際感覚豊かな理系教養人としての『理数コミュニケーション力』開発研究 [A・B]
- ③ 英語による講演の受講、『高校生国際科学会議』の開催と発表 [A・C]
- ④ 科学への志向・興味を喚起する、理科・数学の『プレ・サイエンス探究』『数リンピック』の実施 [B]
- ⑤ 論理的説明能力を養成するための統計的手法の習得に関する研究 [B]
- ⑥ 論理的説明能力に重点を置いた課題研究 [B]
- ⑦ 大学・研究所との効果的連携のありかたの研究 [C]
- ⑧ 本校普通科および小中高校への研究成果の積極的な還元『楽しい実験教室』『科学の扉』の実施 [C]

※A、B、Cは3つの研究開発課題に対応

※「科学するこころ」とは、自然や科学に対して畏敬の念を持ち、自らが積極的に働きかけることによって物事の真実や概念を明らかにしようとする志向を意味する。

※『理数コミュニケーション力』とは、理数を志す人にとって必要な力、すなわち、論理的思考を媒介として、情報を「収集・判断・検証」（インプット）し、それを「表現・発信」（アウトプット）していく力を意味する。

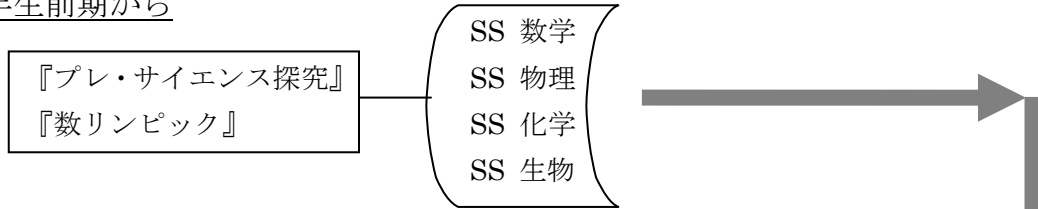


(2) 研究開発の項目

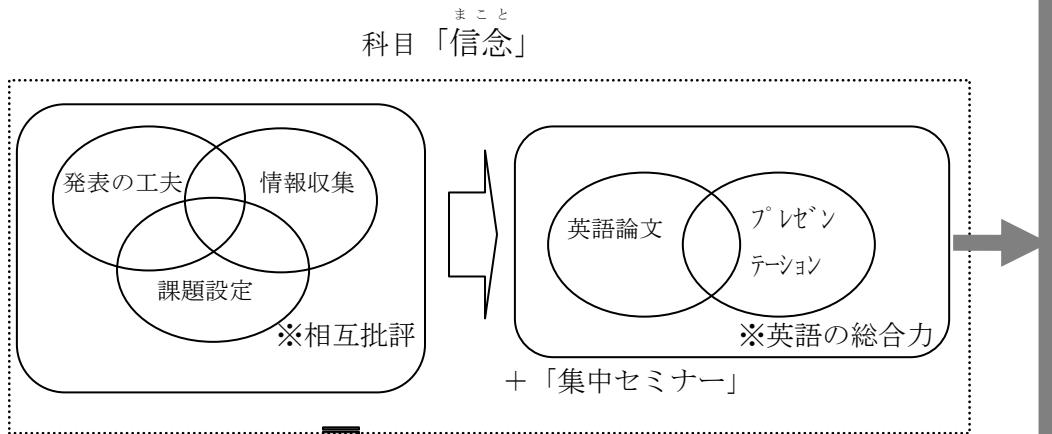
- ① 科学への興味・関心を引き出すための『プレ・サイエンス探究』『数オリンピック』を1・2年生の前・後期を通じてじっくりと取り組む。
- ② 研究の方法・発表技術・英語力を身につける科目『信念（まこと）』をSS科目として新設し、1年生の後期に実施する。
- ③ 『信念（まこと）』の内容を充実・発展させる『集中講座Ⅰ「集中セミナー」』（以下、『集中セミナー』という）を1年生の10月に2泊3日で実施する。
- ④ 数学分野の科学的検証法をスキルとして身につける科目『理想（のぞみ）』をSS科目として新設し、2年生の前期に実施する。
- ⑤ 数学プレゼンテーションの研究発表や英語による講義を受ける宿泊学習『集中講座Ⅱ「サマースクール」』（以下、『サマースクール』という）を2年生の7月に実施する。
- ⑥ 理数に関する課題研究『サイエンス探究』を2年生の後期から3年生の前期にかけて1年間実施する。
- ⑦ 学校設定教科「SS理数」を設置し、①～⑥のSS科目に加えて、科目『SS数学Ⅰ』『SS数学Ⅱ』『SS数学Ⅲ』『SS物理』『SS化学』『SS生物』を設置する。
- ⑧ 海外の学生たちを招き『高校生国際科学会議』を2年生の3月頃に開催する。
- ⑨ 先端科学技術との出会いや体験を通して、生徒の科学に対する潜在能力を触発し深化させる連携事業を、京都大学・大阪大学等近隣の大学の協力を得て短期・長期の両面で実施する。
- ⑩ SSHクラスで実施して得られる結果をもとに、科学への興味を高める「理科大好き」、「数学大好き」につながる教科指導法を開発し、普通科における理数教育の改善につなげる。
- ⑪ 地域の小中学校生、同世代の高校生および他校の教員に対して、研究成果を還元する『楽しい実験教室』『科学の扉』など連携を進める。

◎大手前 SSH 概念図

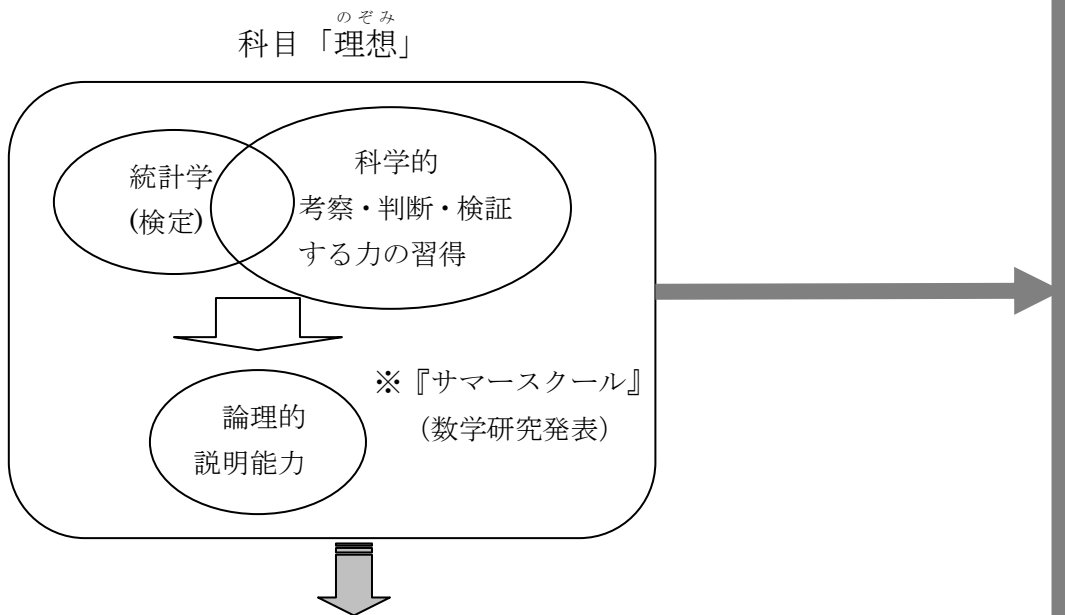
1 年生前期から



1 年生後期



2 年生前期



2 年生後期～3 年生前期

課題研究『サイエンス探究』  
※『課題研究発表会』『高校生国際科学会議』

### 3 研究開発の運営組織

#### ① SSH運営指導委員会

SSH研究開発事業に対して、専門的な見地から指導・助言・評価をいただく。構成員は、大阪府教育委員会、大阪府教育センター、近隣の大学・企業等の専門家である。

#### ② SSH運営委員会

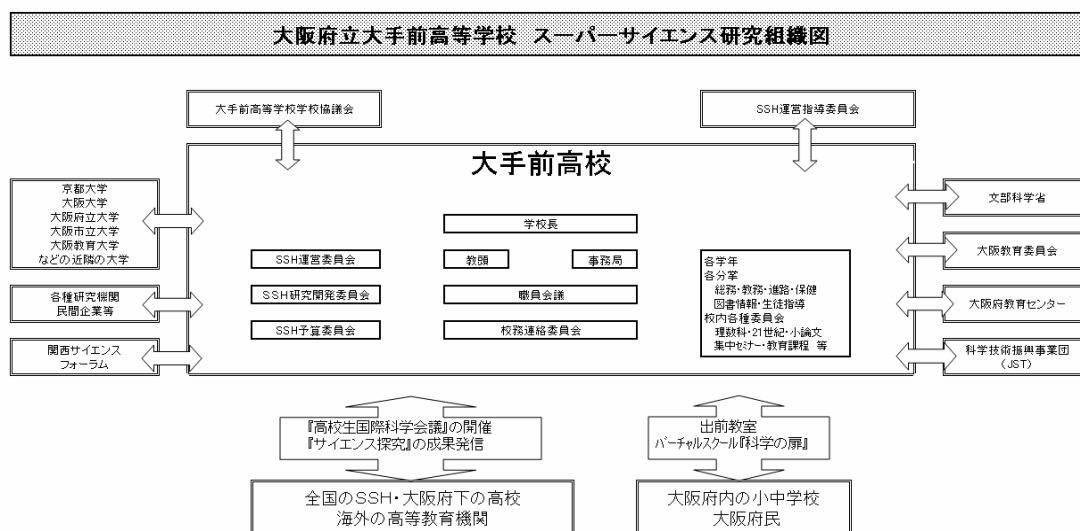
主としてSSH事業に関する学校運営に関係する全般的・総合的な内容を担当する。SSH研究開発の企画・推進・調整等を行い、必要に応じて校務分掌の各係、委員会や学年会等と連携する。また、SSH教育課程について、SSH実施の評価・分析、SSH研究開発の報告なども担当する。構成員は、校長、教頭、SSH主任、教務主任、進路指導主事、数学科主任、理科主任、理数科主任、当該学年主任とする。

#### ③ SSH研究開発委員会

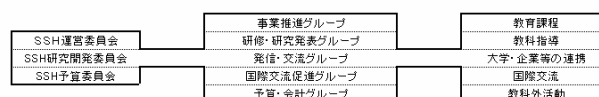
主としてSSHの諸事業の綿密な計画と実施を担当する。新設した学校設定科目の教材開発や計画の立案、大学や企業等連携、諸機関との打ち合わせ、予算に関する調整、生徒への説明・連絡、校内発表・校外発表の企画などを担当する。構成員は、理科・数学の教員を中心とし、他教科からも協力を得る体制を整える。

#### ④ SSH予算委員会

SSH研究開発事業に対する備品・消耗品、講師謝礼金、その他の経費について、企画・調整を行い、計画的な運用を実施する。事業経費総括案の作成、物品購入時の入札資料作成、事業経費報告書等の作成なども担当する。構成員は、校長、教頭、事務部長、主査、互選による予算委員、SSH主任とする。



◎SSH各委員会構成図



## 4 研究開発の経過報告

### (1) SSH運営委員会

回	月	日	テーマ	内容
1	4	17	年間計画・予算	年間事業・役割分担の確認等
2	5	8	サイエンス探究	サイエンス探究発表会の準備について
3	5	29	「まこと」	「まこと」の実施形態について
4	6	26	宿泊研修	東京研修・マレーシア研修について
5	7	10	SSH 生徒研究発表大会	発表者・内容の確認
6	9	4	東京研修・サイエンスディ	発表者・内容の確認
7	9	18	プレサイエンス探究	SS 科目の進捗状況の確認
8	10	12	サイエンス探究	グループ分け・研究内容の確認
9	10	26	SSH 再申請	再申請の内容確認
10	11	9	高校生国際会議	会議内容の確認と打ち合わせ
12	12	21	高校生国際会議	会議内容の確認と打ち合わせ
13	1	18	運営指導委員会	SSH 総括と課題研究の見学
14	2	1	高校生国際会議	会議内容の確認と打ち合わせ
15	2	15	次年度に向けて	次年度体制の確認

### (2) SSH運営指導委員会

日時 平成25年1月28日(月)

場所 本校 校長室

参加者 運営指導委員7名

赤池敏宏、川中宣明、田畑泰彦、森 詳介、  
恩知忠司、林 徹治、坂井啓祐  
および 本校教員

内容

- ・本年度の大手前高校SSHの取組報告・今後の予定
- ・取組内容について指導委員からの指導・助言
- ・「サイエンス探究」授業見学



(3) SSH事業経過報告

月	日	対象者	内容	備考
4	9	教員	SSH 担当者確認	担当者間の確認
4	16	生徒	SSH 事業の説明	1年間の計画概要の説明
5	14	2年生	サイエンス探究説明会	実施学年生徒への連絡
7	6	中学生	SSH 訪問授業	大阪市立友渕中学校
7	10	中学生	SSH 訪問授業	大阪市立花乃井中学校
7	11, 12	生徒	「まこと」説明会	パワーポイント講習会
7	14	保護者	マレーシア研修説明	保護者説明会
7	14	生徒	サイエンス探究発表会	SSH 課題研究発表
7	27-29	2年	集中講座Ⅱ (サマースクール)	SSH 講義・研究発表
7	30-4	希望者	マレーシア研修	サイエンス研修
8	8-9	選抜	SSH 生徒研究発表会	ポスターセッション
8	25	希望者	マスフェスタ (数学発表会)	口頭発表・ポスター発表
9	1	希望者	数学特別講義 (統計学)	大阪府立大学 林利治先生
9	6	中学生	SSH 訪問授業	大阪市立蒲生中学校
9	26	小学生	SSH 訪問授業	大阪市立聖賢小学校
10	6-8	1年希望者	集中講座Ⅰ (東京研修)	東京工業大学等講義
10	12	2年	「サイエンス探究」開始	物理・化学・生物・地学
10	27	希望者	大阪府 SSH 発表会	プレゼンテーション発表等
11	6	希望者	高大連携数学協議会ワークショップ	本校生徒が講演
11	10, 11	希望者	数学ハイレベル研修	宿泊研修
11	11	選抜	大阪府学生科学賞	読売新聞社賞受賞
12	15	希望者	京都大学での発表	合同発表会
12	21-24	希望者	マストツアー研修	九州大学数学講義等
1	28	運営指導委員	SSH 運営指導委員会	「サイエンス探究」授業見学 等
2	9	希望者	GLHS 生徒研究発表会	プレゼンテーション発表
3	4	中学生	SSH 訪問授業	大阪市立茨田中学校
3	23	1・2年	高校生国際科学会議	4カ国国際共同宣言

## 第2章 プレ・サイエンス探究

### 1 「大手前数リンピック」の実施

#### (1) 仮説の設定

##### ●研究（実践）のねらい

- ①自力でじっくりと時間をかけて考える機会を提供する。
- ②講評の中で取り上げる等、優れたアイデアを出した生徒を顕彰する。
- ③数学に高い関心を持つ生徒を育て、様々な働きかけを行う。

##### ●仮説

#### A) 第一の仮説

自分の力でじっくりと考えることを好み、数学分野に対する高い潜在能力を持った生徒が存在する。本実践を続けることにより、生徒が意欲を高め、積極的に解答レポートを提出することが期待できる。

#### B) 第二の仮説

第一の仮説のもと、数学分野に対して能力ある生徒への働きかけを行うことにより、学校外の数学系コンテストに出場するなど、外部に向けて活躍の場を広げる生徒が現れるものと期待できる。

#### (2) 実施概要

##### ●内容・方法

実施時期：6月、9月、11月に実施。

対象生徒：1・2年生の希望者。

実施内容：問題配布、解答募集、講評配布のサイクルを繰り返す。

##### ●実践の方法

具体的な実施時期と回数は以下の通りである。

回	時期	問題内容
1	6月	幾何・確率論 等
2	9月	組合せ論・三角関数 等
3	11月	数論・関数論 等

#### (3) 検証

仮説において予想したように、常連投稿者が現れた。また、それらの生徒を中心に「日本数学コンクール」「日本数学オリンピック」へ参加を促進することができ、5年間で参加者が2名→14名→30名→33→30名と推移した。これは、数学に対する興味・関心を高めた生徒が増加した結果といえる。

## 2 「数学レポート」作成指導の実施

### (1) 仮説の設定

#### ●研究のねらい

通常の教育課程における単元設定は、数学的対象（「多面体」「素数」「曲面」等々）を調べることに焦点を当てるといっても、むしろそのために有用な数学的方法（「式と計算」「二次関数」「図形と計量」等々）に焦点を当てたものとなっている。対象と方法は明確に二分されるものではないが、様々な数学的方法を学ぶと同時に、それらの方法を用いて対象を調べる活用場面を豊かなものにすることが、興味・関心の喚起という面からも、また方法習得への動機を与えるという面からも重要である。

本研究は、生徒が自ら設定したテーマについて調べ、考察を加えるという能動的な活動を通じて数学への興味・関心を深め、数学学習への動機を獲得することを第一のねらいとする。また、本校SSH研究の課題である理数コミュニケーション力育成の一つとして、レポート作成能力を育てることを第二のねらいとする。なお、本研究は「SS数学I」で行う＜早期に全体像を見せるカリキュラム＞実践研究とも連動し、その効果検証の役割も担う。

#### ●仮説

##### A) 第一の仮説

生徒は、レポート作成の過程を通じて、授業で取り上げるものだけに限定されない数学の広さや、先人の思索の積み重ねにより発展してきた数学の歴史的側面への認識、また数学は現在も発展しつつあり未知の課題がさまざまに存在することを知らず、数学という領域への認識・理解を深めることが期待できる。

##### B) 第二の仮説

生徒は、入学段階では「公表を前提とした文書」の作成にあたって最低限守るべきルールなどについての認識が十分ではなく、安易な引き写しなども多々みられるものと予想される。この点について、レポート作成の経験を積み、指導を受けるなかで、改善が進み理解を深めていくことが期待できる。

##### C) 第三の仮説（「SS数学I」検証仮説）

「SS数学I」における＜早期に全体像を見せるカリキュラム＞の効果の表れとして、生徒が数学レポート作成にあたり、通常の高등학교1年生に学習する数学内容の範囲に限定されることなく多様な数学的方法をもって問題の解決に当たることが期待できる。

### (2) 実施概要

#### ●内容・方法

①対象 文理学科1年生4クラス（160名）

②実施時期

第1回 7月～8月（夏期休業期間）

第2回 12月～1月（冬期休業期間）

第3回 3月中旬から4月上旬（春期休業期間 予定）

③各回の指導の重点

第1回 関心の幅を広げる。調べたことだけでなく、自分の考えたことをレポートに含める。

第2回 第1回のレポートをその後の進展を含めて書き直し、質の向上を図る。

第3回 一年間の数学レポート指導の総仕上げを行い集中講座Ⅱへの接続を図る。

●研究の方法

①課題の提示

内容を限定せず、「数学に関係したテーマを選び、自分なりに調べたり、追究したりして、レポートを作成してください」という自由度の高い形で提示する。

糸口として、過去の類似の取り組みの際の表題一覧を配布する。

②提出レポートの検討

提出されたレポートを読み、検討する。ここでは、レポート本体の内容と、レポートに付随した生徒の感想の二面に着目して検討を加える。

③講評

第一回は、学年の数学担当者4名が全員の生徒に対して、取り組んだ課題に対する感想と今後の展開に対する助言を記し、5段階評価（「形式」「独自性」「テーマ選び」「総合」の4項目）をして返却した。また、全体講評と併せて優れたレポートの実例をプリントして配布した。なお、個人講評の実例を末尾資料に示す。

第二回に、その助言をもとに発展した内容のレポートとなっているかどうかを確認する。第三回は、レポート内容をプレゼンテーションするために、結論をまとめる方向で指導を行い、来年度早々に発表会を行う。

研究仮説の検証は「②提出レポートの検討」により行う。本体内容からは第三の仮説を、また、生徒の感想からは第一、第二の仮説を検証する。

(3) 検証

①第一の仮説

生徒の感想では、「数学が身の回りのいろいろなところで利用されているのに気づいた」「調べているうちにだんだんと深い内容を知ることができ興味が湧いてきた」等、仮説を立証する記述が数多く見られた。

②第二の仮説

第一回レポートの中には、昨年同様、ウェブ上で見つけた文章をそのまま写したものも見られた。個人講評の中でその点を個別に指摘し、また全体講評を通して「公表を前提とした文書」の守るべき事項について触れる中で、徐々にそのようなレポートは減少した。生徒自身の感想の中にも、「2回目のレポートは、自分で興味のあるテーマを見つけ、前回に比べたら自分の考えもしっかり書けたので第1回よりは少し進歩した」等、この点の改善に触れたものが複数みられた。



### ③第三の仮説

生徒がレポートで用いた数学的手法の中には、高等学校1年生で学習する内容を超えたものが数多く見られた。「SS数学I」で学習していない手法を積極的に取り込んでレポート作成にあたっている生徒も存在するため、すべてを「SS数学I」の結果とすることは妥当ではないが、「SS数学I」の『早期に全体像を見せるカリキュラム』がある程度の影響を与えていることが示唆される。

### ④今後の課題

第3回レポート作成は、3月中旬から4月にかけて実施し、次年度、夏のサマースクールへと繋げつつ指導する予定である。成果の公表まで含めた指導と、数学学習の基幹部分をなす「SS数学」へのフィードバックの充実が次の課題である。

## (4) 資料

### ●生徒の感想より

- ・最初はウェブサイト进行调查が多かったが、文献にあたるように言われいろいろな本を読むきっかけになった。
- ・第1回目よりも第2回目、3回目とだんだんと良くなったように思う。今後は、数学的に深い内容になるように頑張りたい。
- ・レポートを書いているときには、「これはとっくの昔に知られていることなのだろうなあ」という悲しさを何回か感じたこともあったが、第2回レポートを書いている途中で、「好きなことを好きなように楽しんで考えているのだから別にいいじゃないか」という思いが変わった。
- ・平面図形はすごい。五心の求め方や九点円についてよく調べた。証明方法もたくさんあり勉強になった。回を重ねるごとにレポートにも慣れてきた。

### ●生徒の選んだレポートテーマ例

#### ①数と式、数列などに関するもの

素数 フィボナッチ数列 黄金比 白銀比 因数分解の公式の証明 複素数 循環小数 円周率  $\pi$ に最も近い分数の求め方 ゼロと無限 フェルマーの小定理

#### ②図形に関するもの

ピタゴラスの定理 チェバとメネラウス オイラーの多面体定理 折り紙と数学 折り紙を利用した角の三等分 三大作図不能問題 九点円 一筆書き 超立方体

#### ③数え上げ・確率・統計に関するもの

$nCr$ に関すること 席替えの確率 宝くじの確率 誕生日のパラドックス ポーカーの確率 ブラックジャックの確率 ポリアの壺 ナベアツ方程式

#### ④数学の歴史、その他の話題に関するもの

数字の歴史 和算 古代の数学とピタゴラス ゼノンのパラドックス インド数学とその証明 数学から言葉を学ぶ

●レポートの一部

写真1 (円の平行的分割における算出方法)

直角三角形 ABC において  $\angle ABC = \theta$  とする  
 $\sin \theta = \frac{b}{c}$   
 $\cos \theta = \frac{a}{c}$   
 $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta = 1$

3. 自分で考えたこと  
 (1) 升目も利用した面積の近似値による求め方  
 円の面積を2等分の平行線で3等分する場合  
 図3のように円形を考へる。  
 図3に示すように面積を3等分するときは  
 第1層のみの考へると、隙間が切れた  
 左右の面積  $S_1, S_2$  の比が  $1:2:1$  になる  
 はずである。  
 すると図3の第1層のみの拡大を  
 考へる。

升目も利用した面積の近似値の場合  
 図4のように大きな分割で可能な誤差が  
 大になる。図5のように小さな分割で可能な  
 誤差は小さくなる。

図3  
 図4 (大分割)  
 図5 (小分割)

写真2 (オイラーの定理と九点円について)

① 私は、第1回の数学レポートで、三角形におけるオイラーの定理を調べた。その定理の正しい証明方法を調べ、その定理を用いた、九点円についての簡単な説明を考へてみた。また、オイラーの定理の別の証明方法について考へた。

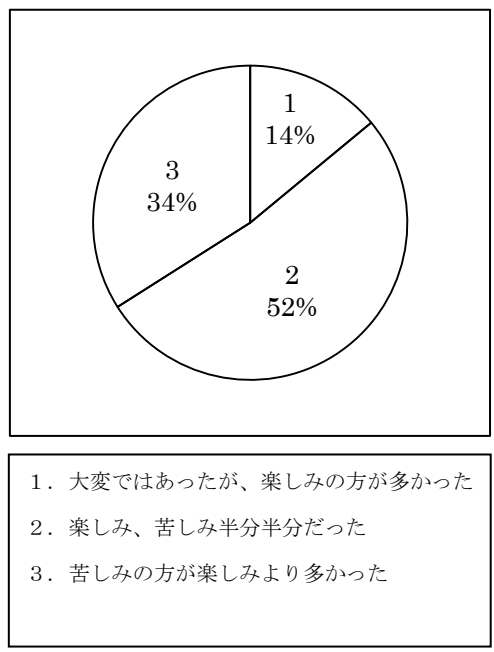
② オイラーの定理… 三角形の内接円の半径  $r$ 、外心の半径  $R$ 、内心と外心の距離  $d$  を表した定理のことである。  
 $d^2 = R(R - 2r)$   
 が成り立つことを証明する。  
 (証明) 図1より、  
 $\triangle ABC$  の内心を  $I$ 、外心を  $O$  とする。  
 また、線分  $AI$  を点  $A$  の方向に延長した直線と外接円の交点を  $L$ 、線分  $LO$  を点  $O$  の方向に延長した直線と外接円の交点を  $M$  とすると、 $MO = LO = R$  となる。  
 $I$  から辺  $AB$  に垂直に下ろした直線と辺  $AB$  の交点を  $D$  とすると、 $ID = r$  となる。

九点円… 三角形の3辺の中点、3頂点から対辺に下ろした垂線の垂心と3頂点の中点、これら9箇の点を通る円のことである。

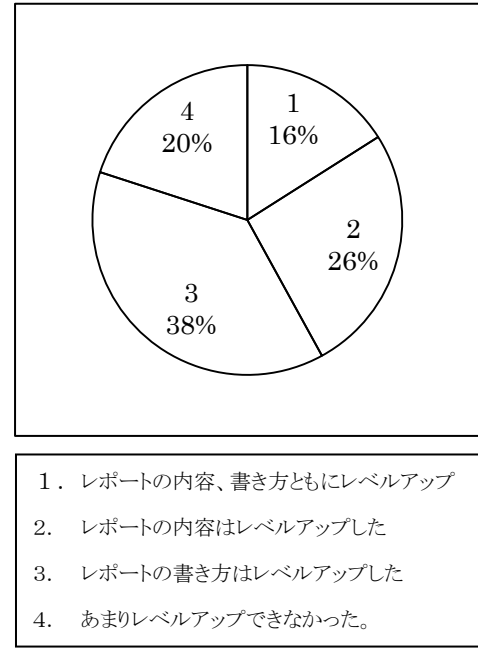
(オイラーの定理の証明) 図1  
 三角形の外接円の半径を  $R$ 、内接円の半径を  $r$ 、内心と外心の距離を  $d$  としたとき、  
 $d^2 = R(R - 2r)$   
 が成り立つことを証明する。  
 (証明) 図1より、  
 $\triangle ABC$  の内心を  $I$ 、外心を  $O$  とする。  
 また、線分  $AI$  を点  $A$  の方向に延長した直線と外接円の交点を  $L$ 、線分  $LO$  を点  $O$  の方向に延長した直線と外接円の交点を  $M$  とすると、 $MO = LO = R$  となる。  
 $I$  から辺  $AB$  に垂直に下ろした直線と辺  $AB$  の交点を  $D$  とすると、 $ID = r$  となる。

●アンケート結果

(1) 数学レポートを振り返って



(2) 第1回に比べ第2回のレポートを自分なりにどう評価するか



● 「数学レポート講評」例

テーマ 一筆書きと数学

形式	5 (4) 3 2 1	独自性	5 (4) 3 2 1
テーマ選び	5 (4) 3 2 1	総合	5 (4) 3 2 1
コメント	一筆書きについて、カウチで丁寧にレポートしていただきました。文章がわかりやすく、図も上手に描けています。並行線の問題では、グラフを描いて自分で考えてみたという評価です。		

形式	5 (4) 3 2 1	独自性	5 (4) 3 2 1
テーマ選び	5 (4) 3 2 1	総合	5 (4) 3 2 1
コメント	道頓堀、という身近な題材(?)を引いてきた事は良かったと思います。「不可解な現象」がわかったのが、それ以外では、可解な現象もいくつかあるのでは?		

形式	5 (4) 3 2 1	独自性	5 (4) 3 2 1
テーマ選び	(5) 4 3 2 1	総合	5 (4) 3 2 1
コメント	一筆書きのこの考察、とてもよく整理されています。これだけ、一筆書きの原理を、このように説明するのは、素晴らしい!		

形式	5 (4) 3 2 1	独自性	5 (4) 3 2 1
テーマ選び	(5) 4 3 2 1	総合	5 (4) 3 2 1
コメント	よく調べ、まとめられています。このように、自分で調べた図形を、もう少し詳しく説明してあげると、さらに、		

形式	5 (4) 3 2 1	独自性	5 (4) 3 2 1
テーマ選び	5 (4) 3 2 1	総合	5 (4) 3 2 1
コメント	非常に素晴らしいテーマについて調べています。自分で考えたことも含めて、よくまとめられています。		

テーマ 2次関数のグラフの増加量の増加量

形式	5 (4) 3 2 1	独自性	(5) 4 3 2 1
テーマ選び	(5) 4 3 2 1	総合	(5) 4 3 2 1
コメント	この内容は、2年にわたりに「数Ⅱ」で「微分」という単元で扱った。独自の問題設定として、グラフを用いて、増加量の増加量の増減の増減(2次関数)について、考察は立派です。		

形式	(5) 4 3 2 1	独自性	(5) 4 3 2 1
テーマ選び	(5) 4 3 2 1	総合	(5) 4 3 2 1
コメント	この問題は、2次関数の問題を題材に、自分で微分の考えにたどり着いた考察に、素晴らしい!! その過程にも、ぜひ次回も良いレポートを期待しています!		

形式	5 (4) 3 2 1	独自性	(5) 4 3 2 1
テーマ選び	(5) 4 3 2 1	総合	(4) 4 3 2 1
コメント	この「研究」の考察は、とても素晴らしい理由です。「増分」の考察は、2次関数の一歩で、2次関数の増分は、		

形式	5 (4) 3 2 1	独自性	(5) 4 3 2 1
テーマ選び	(5) 4 3 2 1	総合	(5) 4 3 2 1
コメント	自分で考えたことを、グラフや図を用いて、わかりやすく説明できていると思います。試行錯誤して、推論をたどり、証明する。この過程は、研究を続ける基本と見えます。今後、期待。		

形式	5 (4) 3 2 1	独自性	(5) 4 3 2 1
テーマ選び	5 (4) 3 2 1	総合	(5) 4 3 2 1
コメント	「自然な考察」は、素晴らしいと思います。今後の勉強で、この問題を通じて、2次関数の増分を、今後、期待。		

3 科学オリンピック・コンクールへの参加

(1) 仮説の設定

科学への意欲と能力を有する生徒に対し、校外へ活躍の場を広げ、同世代の若者との切磋琢磨をする機会を支援することは、さらなる能力の伸長のきっかけとなり優秀な人材の育成につながる。これらコンクールへの参加支援は、それだけで単独の効果を狙うものではなく、「大手前数オリンピック」「課題研究」など校内における取組とも関連しており、校内の取組の成果検証の手段の一つとなることが期待できる。

(2) 内容

- A) 「日本数学コンクール」への参加  
実施日：平成24年8月11日(土)  
参加者：希望生徒3名が参加
- B) 「日本数学オリンピック」への参加  
実施日：平成25年1月14日(月)  
参加者：希望生徒15名が参加
- C) 「科学地理オリンピック日本選手権2012」への参加  
実施日：平成24年3月28日(水)
- D) 「大阪府学生科学賞」表彰式への参加  
実施日：平成24年11月10日(土)

### (3) 検証

#### ●成果

##### A) 「日本数学コンクール」

5年間での全受賞者数は、大賞1名、優秀賞3名、優良賞6名、奨励賞11名

##### B) 「日本数学オリンピック」

本年度は本選出場者はでなかったが、多数の参加があり、得点もボーダー付近で健闘してくれた。来年度につなげたい。

##### C) 「科学地理オリンピック日本選手権 2012」

銀賞を受賞。惜しくも日本代表にならず。

##### D) 「大阪府学生科学賞」

最優秀賞「読売新聞社賞」を受賞。

#### ●検証

S S Hになったことにより、生徒の各オリンピック・コンクールへの参加に対する学習支援ができ、学校全体として意欲が高まったことを実感している。年々、科学オリンピックやコンクールに取り組む生徒が増えており、入賞者も輩出している。ここ5年の取り組みの成果としては十分な成果が得られたが、今後は更に研究を重ね、S S Hにおける論理的思考力・論理的説明力の取り組みに力を注ぎ、システム化をしていきたい。

## 4 「高等学校・大阪市立大学連携数学協議会」における講演

### (1) 仮説の設定

課題研究や数学レポート作成を通じて得た知見を生徒自身が外へ向けて発表することにより、プレゼンテーションの実地を体験し、自信を獲得するとともに、参加者との意見交換を通じてさらなる研究の進展をめざすことができる。

### (2) 実施内容

課題研究や数学レポート作成を通じて得た知見を生徒自身が外へ向けて発表することにより、プレゼンテーションの実地を体験し、自信を獲得するとともに、参加者との意見交換を通じてさらなる研究の進展をめざす。

実施日時 平成24年11月17日(土)

研究集会 高等学校・大阪市立大学連携数学協議会(連数協)第7回シンポジウム

(連数協は、高校および大阪市大数学科教員が数学教育の現状と改善方法、数学研究の動向等に関して情報交換と調査・研究を行うために設立された組織である。)

場 所 大阪市立大学学術総合情報センター文化交流室

講演者 辻部壮真 湯浅貴道 上野航平 山城学 山川侑太(2年生)

講演題目 「多角形の拡張」

内 容

2年生SSH授業「理想(のぞみ)」において取り組んだ研究について発表を行った。正多角形の形に点を並べたときの点の個数である「多角数」を一般化し、「 $p$ 角数  $r$ 次元」の一般項を与えた。パスカルの三角形の中に三角数が現れることを利用し、証明した。また、この一般項に重複組合せの式が現れることに気づき、斜交座標を用いて関連性を示した。

### (3) 検証

参加者からも活発な質問がなされ、関心をもって受け止められた。質疑応答時に留まらず、その後の休憩時間等においても大学の先生方から助言をいただくなど、発表した生徒にとって有意義なものであった。

## 5 特別講義・講演の実施

### (1) 仮説の設定

#### ●研究のねらい

数学・数理科学分野の研究者による生徒への特別講義を、数学分野での他のSSH研究課題と関連付けながら実施する。その相互作用の中で生徒の視野を広げ、動機づけを強化することにより、全体として数学学習への弾みをつけることをねらいとする。

また、身の回りの最先端の科学についての講演を受けることにより科学に対する興味付けを行う。

#### ①「高校生国際科学会議」のテーマである環境問題に関する講義を実施する。

科学的見地から環境問題に取り組んでいる近畿大学工学部教授の渥美寿雄教授に、世界における環境問題・エネルギー問題について講義を受けた。このことにより「高校生国際会議」へ向けての意識を高めることを目的とした。

#### ②「統計入門講座」との関連において特別講義を実施する。

プレ・サイエンス探究「統計入門講座」の導入をかねて、講座内容について指導を受けている林利治先生(大阪府立大学)に入門講義を依頼した。この講座により、生徒が統計とはどういうものかについて概括的なイメージを持つとともに、統計が社会で使われている場面を知ることで、学習の動機を得ることをねらいとした。

#### ●仮説

①高校で学習した内容を踏まえ、発展的な学習を進めることは、生徒の興味・関心を高め、意欲の向上につながることを期待できる。

②環境問題に関係する内容の講演を受けることによって、知識を増やし、いろいろな角度から考察することを知ることにより、課題研究の内容をより深く探究できるようになる。また、国際的に貢献しようとする使命感を育てることが期待できる。

③「統計入門講座」開始前に特別講義を実施することにより、生徒の統計に対する必要性の理解が高まるとともに、社会の中のどのような場面で統計が用いられているのかという点についての理解が促進され、学習の動機付けとなることを期待できる。

### (2) 実施概要

●研究の内容

②第1回

実施日時 平成24年7月28日(土) 13:00~14:30

実施場所 聖護院御殿荘

講師 渥美寿雄先生(近畿大学工学部教授)

講義題目「地球環境とエネルギー」

対象生徒 文理学科2年生160名

内容 世界が直面している環境問題について統計資料をもとに分かりやすく講義を受けた。統計の有効さとともに、統計資料の読み方についての学習にもなった。

③第2回

実施日時 平成24年9月1日(土) 10:30~12:30

実施場所 天満橋 OMM ビル会議室

講師 林利治先生(大阪府立大学大学院理学系研究科准教授)

講義題目 トウケイ 平均値から始めてみようー統計の身近な例から実用例までー

対象生徒 文理学科1年生160名

内容 平均値、標準偏差などについての導入的講義に続き、確率についての意外性のある話題の紹介、さらに、社会の中で統計が使われている場面の紹介など幅広く統計への関心を喚起する内容であった。

(3) 検証

第3回特別講義の感想例を以下に挙げる。これらの感想は、「統計の必要性の理解」、「活用場面の認識」、「学習の動機付け」という仮説を支持するものである。

(生徒感想より)

- 世の中には様々な統計が利用されていることを知り驚いた。普段何気なく利用しているものの中に数学的な考え方が入っていることを知り、ものの見方が少し変わった気がする。
- 偏差や平均についての言葉は知っているが、説明するとなると自信がなかったが、講義を聴いて理解できた。特に、分散については理解しにくいところもあるが、偏差値などでも利用されており、身近な感覚としてとらえることができた。
- POS システムや TOEIC などの分析にも利用され、非常に精度が高く、またそれが数学的に証明されるということに驚いた。身の回りのもアンケート調査等があるが、今後は意識しながらみていきたい。

【プレ・サイエンス探求、過去5年間の総括】

- 「大手前数リンピック」

数学の力があり興味がある生徒にとって、授業で解くのと趣の違った問題を時間をかけて解くのは、力試しでもあり、楽しみでもある。そのような生徒に対し

て、この企画は十分役割を果たしていると思われる。生徒が意欲的に楽しみながら挑戦している。今後も定期的に続けていきたい。

・「数学レポート」

長い期間をかけて、ひとつの大きな数学的なテーマに挑戦するのは、はじめての経験である。始めは意識が低くても、回を重ねるにつれ、レポートの作成の手法やルールを学び理解を深めていく。また、その過程で色々な数学的事実を学び、日常の学習の大切さも改めて認識する。

・「科学オリンピック・コンクールへの参加」

「大手前数オリンピック」「課題研究」をきっかけとして、各種の科学オリンピックに参加するようになった。今後も入賞者が多数出るように指導したい。

・「特別講義・講演」

このような講義に触れ、生徒が視野を広げ、数学が多様な場面で使われていることを知り、数学や理科の学習に興味をもつきっかけとなっている。今後できるだけこのような機会を設けたい。



### 第3章 宿泊研修

#### 1 集中講座Ⅰ（東京研修）

##### (1) 仮説の設定

SS科目『信念（まこと）』、プレ・サイエンス探究の内容を充実、発展させた内容の研修旅行である。1年生の早い段階で、科学の第一線で活躍している教授・研究者の講義を受けたり、大学・研究所を見学したりすることは、科学への興味・関心を高め、今後の学習に向かう態度をより積極的なものにする。「科学するところ」の芽生えとなる。

##### (2) 実施概要

実施日時 平成24年10月4日（木）～6日（土）（2泊3日）

実施場所 東京工業大学、筑波研究所、日本科学未来館

対象 1年生 40名

内容

●東京工業大学すずかけ台キャンパス

○大学見学・講義

赤池敏宏先生「工学と医学・薬学の融合を目指して

－ 細胞認識性バイオマテリアルの設計と再生医療への新展開－

十川久美子先生「蛍光1分子顕微鏡で観る細胞の世界」

堀岡一彦先生「プラズマが拓くエネルギーの未来像」

●卒業生との交流会

東京大学生の先輩との交流会

●筑波宇宙センター

・施設見学 および 講義

●サイエンス・スクエアつくば

独立行政法人産業技術総合研究所が行っている最先端の研究成果の見学

●地質標本館

日本を代表する地学専門の総合博物館の見学。

●東京大学駒場キャンパス

赤門・安田講堂・キャンパス見学等

●日本科学未来館

「地球環境とフロンティア」  
「生命の科学と人間」「技術革新と未来」「情報科学技術と社会」  
などをテーマとした展示の見学

	10月4日(木) 第1日目	10月5日(金) 第2日目	10月6日(土) 第3日目
6:00			起床6:00 朝食6:30 片付け
7:00	新大阪駅 集合8:10	起床6:00 朝食6:30	東京大学見学 7:00~8:30
8:00		出発8:00 移動(バス)	
9:00	新幹線 のぞみ218号 (9:10発) 及び 貸し切りバス 12:15着	筑波宇宙センター  9:30~12:15	出発8:50 移動(バス)
10:00			日本科学未来館  10:00~14:15
11:00			
12:00	昼食	昼食(洞峰公園) 移動(バス)	
13:00	東京工業大学 すずかけ台 キャンパス (講義・見学) 13:00~16:00		
14:00		サイエンス・スクエア つくば、地質標本館	移動(バス) 14:15~15:00
15:00		14:00~16:30	新横浜駅 新幹線 のぞみ117号 (15:50発) 18:26 新大阪着
16:00	移動(バス) ホテル着17:00頃	移動(バス) ホテル着18:00	
17:00			新大阪駅 解散18:40頃
18:00	夕食 18:00~19:00	夕食 18:00~19:00	
19:00			
20:00	卒業生との交流会 (東大生を囲んで) 19:30~21:30	進路講演 19:30~21:30	
21:00			
22:00	研修	研修	
23:00	就寝	就寝	

(3) 検証

最先端の講義、施設等の見学を行い、大変充実したという結果が得られた。特に、再生医療、微小の世界、核融合エネルギーなどの講義は、日本が直面している課題だけに大変刺激を受けた。

内 容	そう思う	ややそう思う	あまり思わない	思わない
東京研修は有意義でしたか	93%	7%	0%	0%
講演は有意義でしたか	88%	12%	0%	0%

(生徒アンケートより)

(生徒の感想より)

- ・大学の先生の講演を聴き、最先端の科学に触れた気がした。また、本校の卒業生であることも知り、とても親近感をもて勇気が沸いた。



- ・ JAXA や地質標本館の規模や資料の多さは目を見張るものがあった。日本や宇宙についてとても興味・関心をもて、施設を見学できてとても良かった。

## 2 集中講座Ⅱ（サマースクール）

### （1）仮説の設定

SS科目『SS数学Ⅰ』、『信念（まこと）』、『理想（のぞみ）』、更には、課外時間を利用して1年半の期間を使い、数学への興味づけから発表に至るまでの段階的なプロセスを踏み、理科・数学のある程度の学習が進んだ段階で、興味・関心に応じて理数に関する内容についてまとめ発表することは、総合的に科学する力を大きく伸ばすことにつながることを期待できる。

### （2）実施概要

実施日時 平成24年7月27日（金）～29日（日）（2泊3日）

実施場所 京都大学 再生医科学研究所、医学部、薬学部、工学部、理学部  
聖護院御殿荘

対 象 文理学科2年生全員および普通科の希望者 174名

内 容

A) 京都大学の再生医科学研究・医学部・工学部等教授による最先端技術等の講義

●講師 田畑泰彦教授（再生医科学研究所）

ドラッグデリバリーシステムや人工臓器等についての話等を含め、再生医科学の分野での最先端の内容と科学の分野をめざす者への心構えについての講義等。

B) 京都大学 研究所・研究室見学

●再生医科学研究所

●医学研究科 画像診断学・核医学

●薬学研究所生体機能薬学

●工学研究科機械理工学



C) 本校OB大学生・院生による講義と交流

「大学での研究内容とアドバイス」

D) 講義「地球環境問題とエネルギー問題」

●講師 渥美寿雄教授（近畿大学工学部教授）

環境問題の核心と日本ができるエネルギー問題への取組についての講義。

E) 数学プレゼンテーション

各班ごとに数学のテーマについて調べ研究した事柄についてポスターセッション形式によるプレゼンテーションを行う。

テーマ：「多角数の拡張」「立体の最短経路とパスカルの三角形」

「2階からの目薬」「フェルマー点」等



### (3) 検証

ある程度の教養が蓄積された2年生の夏の時期に、集中的に科学講義や作品作成に取り組むなどの行事は、生徒にとって意欲を伸ばす大変有意義なことであることが確認できた。「プレゼンを通して数学に対する興味・関心が高まった」(55%)や「数学研究のプレゼンはためになった」(80%)などがその裏付けとなる。また、この時期によく科学講義の内容に理解を示し、興味を持ち始めていることが「大学の講義は、ためになった」(88%)、「環境問題の講義は、ためになった」(75%)にみることができる。

生徒へのアンケート結果

A : 大変思う B : やや思う C : 何とも言えない  
D : あまり思わない E : 全く思わない

質問1 大学での講義はためになったか?

A 55% B 33% C 11% D 1% E 0%

質問2 大学での研究室見学はためになったか?

A 31% B 30% C 30% D 9% E 0%

質問3 環境問題の講義はためになったか?

A 25%  
B 50% C 18% D 6% E 1%

質問4 数学研究のプレゼンはためになったか?

A 40% B 40% C 12% D 5% E 3%

質問5 プレゼンを通して数学に対する興味・意欲を高めることができた?

A 15% B 40% C 25% D 10% E 10%

『集中講座Ⅱ（サマースクール）』は、生徒の3年間のSSHプログラムのほぼ中間に位置している。『プレサイエンス探究』、『信念（まこと）』、『理想（のぞみ）』で培われてきた力（プレゼンテーション力・論理的思考力・数理力など）を試す中間的な仕上げの場として、『集中講座Ⅱ（サマースクール）』を位置づけ、効果的に実施することができ、『マズフェスタ』や『サイエンスディ』などの発表の場へつながっている。また、ここで培われた知的探究心や問題解決能力は、これに続く理科・数学の『サイエンス探究』の土台となっている。この3年間の流れをつくることができたことは、5年間のSSH指定の大きな成果の1つであり、『集中講座Ⅱ』はその重要なポイントとなっている。

## 第4章 学校設定科目

### 1 信念（まこと）

#### （1）仮説の設定

国語科・英語科・情報科の教員により、科学者として必要なスキルである論文作成能力、プレゼンテーション能力を養成することをめざす。前半では情報収集の仕方、論理的構成の仕方、発表の工夫について、相互批評を取り入れた学習を行う。

また後半では、英語による論文作成、プレゼンテーションの演習を行い、ネイティブによる発音チェックも含め、総合的な英語力の強化を図る。このような取り組みは、今後のプレゼン発表の基礎力になることが期待できる。

#### （2）実施概要

##### ●内容

「まこと」は1年後期の授業であるが、次の3つの時期に区分して実施した。

A)前期：テーマの決定・資料収集(国語科)。パワーポイントの使用法(情報科)。

B)後期前半：国語科が中心となり、プレゼンテーション作品を作成。

C)後期後半：英語科が中心となり、英語によるプレゼンテーションを実施。

##### A) 事前指導（前期期末考査まで）

開講に先立って、授業効果を高めるためにパワーポイントの講習を行い、秋期課題の中で資料収集の事前準備を行った。

① 前期中間考査後に情報科教諭によるパワーポイント講座を実施。

② 秋期課題として、特定のテーマについて資料を集め、スライド案を作成することを課す。また、写真資料を各自で作成するよう指導。

③ 秋期休暇後、国語科担当教諭でスライド案に対してコメントし、返却。

##### B) 授業前半期（後期中間考査まで）

第1段階「スライド案」をもとにパワーポイント作成。

第2段階「スライド案」をもとにパワーポイント作成。

第3段階 6～7人班を作り、班の中で発表。及び相互評価。

第4段階 各班から代表を選び（相互批評で高評価の者を選出）クラス全体で発表。

C) 授業後半期（後期中間考査以降）

英語でプレゼンテーションやスピーチを行う力を育成するため、厳選した良質の英語の文章に触れさせ、それを Recitation（暗唱）することで、英語の構文力、語彙力を強化する取り組みを行った。またプレゼンテーションを行う際の姿勢、態度、発音、視線の配り方などにも留意するように指導を行った。英語による3回の発表活動を行い、その集大成として、「環境問題」をテーマに自分たちで英文およびパワーポイント作品を作成して、スピーチを行うように指導した。

①発表活動Ⅰ（前期中間考査まで）

自分たち独自の商品を考え、そのCMを英語で作成し、発表を行った。

②発表活動Ⅱ（前期期末考査まで）

日系カナダ人3世のセヴァン鈴木氏の環境問題に関するある有名なスピーチの全文を聞き、スクリプトを読み、暗記し、暗唱を行った。リスニング力および発音の向上のため、全員にCDをコピーして、スピーチを聞き込むように指導した。

③発表活動Ⅲ（後期中間考査まで）

オスカー・ワイルドの作品 The Canterville Ghost の Chapter 5 を暗記し、スキット形式で発表を行った。登場人物の気持ちを表現できるように、感情をこめて、身ぶり手ぶり等にも気を配りながら、英語で発表できることも目標の一つとした。

④発表活動Ⅳ（後期中間考査以降）

これまでの発表活動の集大成として、現在地球を取り巻く環境問題を提示し、その中から自分たちが選んだテーマについて自ら調べ、それに対して自分たちができることは何かを結論として持ってくることを指示して、英語でプレゼンテーションを行わせた。

(3) 検証

●国語科による評価アンケート結果

(A：当てはまる B：やや当てはまる C：あまり当てはまらない D：当てはまらない)

質問項目		はい		いいえ	
Q 1	パワーポイントを使ったプレゼンテーション経験がある	24		56	
		A	B	C	D
Q 2	パワーポイントの使い方が一通り分かった	38	35	5	2
Q 3	必要な資料やデータの収集の仕方が分かった	41	38	1	0
Q 4	プレゼンテーションの構成の仕方が分かった	26	48	6	0
Q 5	効果的なスライドの作り方がわかった	23	42	14	1
Q 6	聞き手を意識した話し方をすることができた	13	43	23	1
Q 7	聞き手の知的興味を喚起するような発表ができた	6	39	30	5
Q 8	プレゼンテーションとはどういうものか分かった	31	47	1	1

Q9 今回意識してできたこと

- ・なるべくプレゼン中に飽きさせないように、質問、クイズをして楽しく聞いてもらえるよう努力した。
- ・ただ単に話すのではなく、聞き手と対話する感じでできたと思います。また、これまでに使ったことのない効果を用いて楽しいプレゼンテーションにできたと思います。

Q10 今後の課題

- ・初めてパワーポイントを使って発表した。自分の生まれ育った町について調べるのは新しい発見があっておもしろかった。今後はより聞き手に伝わりやすい話し方を考えていきたい。
- ・発表のときに緊張していたので、落ち着いて発表できたら良かったと思います。口で言うだけでは聞き取れないことがあるので、もう少し字をいれても良かったと思いました。

生徒は積極的で、熱心に取り組んだ。大勢の人の前でより良く発表することができるかを深く考えさせることは次回の取り組みに委ねられるが、プレゼンテーションとはどのようなものかは多くの生徒が実感をもって掴めたようである。

〈5年間を振り返って〉

この5年間の「まこと」における取り組みにおいて、当初から目標に掲げられていたのは「プレゼンテーション能力の養成」である。そこで、5年間の取り組みを振り返るにあたり、「まこと」を通して、目標が達成されたかどうかアンケートの比較から検討していきたい。

まず、プレゼンテーションにおいて重要となる「聞き手を意識した話し方ができた」ことに達成感をもっている生徒が2年次のアンケート結果（以下の表参照）に比べて増えていることに注目したい。さらに、「プレゼンテーションそのものに対する理解が深まった」生徒も増えている。

5年間、「聞き手を意識させる」・「パソコンの技術を習得させる」ことを重視し、プレゼンテーション能力を培う取り組みを模索してきた。その結果、5年目にして、生徒が社会に出て必要不可欠となるであろう「プレゼンテーション能力」の養成に資する授業を構築していくことができた。今後は、「まこと」で培った基礎的な力を伸ばしていく取り組みを継続的に続けていき、さらなる進化を生徒に実感させることが課題である。

2年次のアンケート結果

●国語科による評価アンケート結果

(A:当てはまる、B:やや当てはまる、C:あまり当てはまらない、D:当てはまらない)

アンケート項目	A	B	C	D
Q3 コンピュータ（特にパワーポイント）の使い方が上達した。	31	29	13	5
Q4 発表は原稿の読み上げにらずにうまく説明できた。	10	25	33	10
Q5 プレゼンテーションとはどういうものが理解できた。	16	46	15	1

●英語科による評価アンケート結果の比較

\*以下に示した生徒の感想や事後アンケートの結果により、多くの生徒がパワーポイントを用いて、英語でプレゼンテーションを行ったことに対し、大変だったが英語力およびプレゼンテーション力の向上に役立ったと解答していることが分かる。今後の英語学習に向けての動機づけ及び人前で発表する力の育成に役に立ったと言えるのではないだろうか。

被験者は 155 名で、数字はパーセンテージを小数点第 2 位を四捨五入している。

評価は ←非常に当てはまる A B C D 全く当てはまらない→ となっている

質問項目	A	B	C	D
Q1：前期よりも、英語プレゼンテーションに取り組むことによって英語スピーチの構成や表現が身についた。	30.3	59.4	9.0	1.2
Q2：パワーポイントを用いた英語のスピーチにおける、態度や話し方が身についた。	19.4	62.6	16.8	1.2
Q3：英語で発表することに慣れた。	27.7	40.6	27.1	4.5
Q4：今後国際会議等で、英語で発表する機会があれば参加したい。	13.5	20.6	41.3	23.9

<生徒の感想>

- ・私は、パワーポイントによるプレゼンテーションにさらなる可能性を感じた。他の班の発表を見て、自分の班にはない工夫、例えば、画像を引用するだけでなく自分で図を作って、説明に合わせて矢印などを出現させていくものなどが施されていた。今後のプレゼンテーションに役立たせたい。
- ・パワーポイントを利用しての英語による発表は想像以上に難しかった。母国語との歴然とした差を感じた。日本語の発表とちがって、人の発表を聞く時も理解しづらく、さらに発表の際に暗記するのとても大変だった。しかし、これから社会のグローバル化が進んでおり、プレゼン力も大切だと思うので、このような英語で自分たちの調べたことを発表する取り組みは今後の人生において必ずや役立つ経験となると思う。また機会があれば頑張りたいと思う。
- ・パワーポイントを使った発表はあまりやったことがなく、英語でこんなちゃんとしたスピーチを作ったのも初めてだったので、新しくいい体験ができました。現行に合わせてパワーポイントを作るのは楽しかったです。
- ・単語も難しいものが多くて大変でしたが、その分、多くの単語を覚えられてよかった。これからの将来に役に立つと思う。

- ・英語だと言いたいことが言えず、文の内容が薄くなってしまい、残念だった。これを機にもっと英語を勉強しようと思った。パワーポイントを作るのは大変だったが、良い経験になった。
- ・良いパワーポイントを作っているところがすごいと思った。大人になって会社に入ってもこのような技術は使うかもしれないから、役に立ったと思う。
- ・環境問題という難しい内容を英語で発表するというので、まず環境問題についてよく知っていること。そして難しい内容をみんながわかる英語で説明すること。この2つができた上で、みんなの前で発表するというのは、とても難しかった。この授業を通してスピーチの難しさを知ることができた。
- ・自分達でスピーチの構成もパワーポイントも考えて発表するのは、準備もたくさんあって大変でした。いかにパワーポイントを効果的に使うかをよく考えて取り組むことができ、よい経験となる発表でした。
- ・高校生になってパワーポイントでスライドを作成する機会が増えて、口で説明するよりも、さらに詳しくわかりやすく説明できるようになったと思いました。環境問題では難しい英単語がたくさん出てきましたが、何度も練習して上手に発音できて良かったです。
- ・今回は、一から自分で英語の文章を作ったので、日本語で表現したいことが上手にできず、難しかった。環境問題についてたくさん調べて考えたので、もっと自分の考えを人に発表できるように英語を勉強しようと思う。

#### <所感>

環境問題と言う難しいテーマで外国語でスピーチを原稿から作成して、同時にパワーポイントでそれに合ったスライドも準備して発表を行うと言うのは、生徒たちにとって困難ではあるが挑戦しがいのある内容だったと言える。実際、生徒の感想からは難しかったが、良かったと言ったものが感じられる。

パワーポイントを授業に取り入れたのも、生徒には概ね好評だったようだ。今回の発表活動を通して、英語力だけでなく、パソコンを駆使して効果的にプレゼンテーションを行う力をさらにつけたいと思うようになった生徒が多いのは、この授業を通して十分な教育効果につながったと言えるだろう。

またこの5年間で英語における信念の授業の内容も少しずつ変化してきた。外国語でレベルの高い発表を行うには、良質の文章にたくさん触れ、暗唱させることが非常に効果的であることが明らかになった。小中学校からのカリキュラムの変化のおかげか、人前で発表活動を行うことに躊躇いを感じる生徒は多くなく、これは非常に好ましいことだと思えた。信念の授業を通して、英語力の向上の必要性を強く感じ、今後の学習活動等において役に立ててもらえたらと思う。さらに進んで言うと、将来国際会議等で英語でプレゼンテーションを行う場合は、その後の英語による質疑応答が欠かせない。それに対応するためにはリスニング力の強化が非常に重要である。これは信念だけではなく、今後の教育の大きな課題だと思われる。

## 2. 理想（のぞみ）

### （1）仮設の設定

#### <仮設>

- ①論理的説明能力の育成に重点を置き、統計学の学習を行う。この学習により、研究考察において統計的背景を持つ結論を導くことの重要性を養う。ここで養った力は課題研究「サイエンス探求」で生かされ、課題研究を充実させるための基礎学習となることが期待できる。
- ②昨年度にプレ・サイエンス探究で取り組んだ数学レポートの発表を行い、相互批評を行うことにより、プレゼンテーション力の向上、研究活動に対する意識向上を図る。

#### <研究のねらい>

- ①統計分野の教材開発および習得
  - a. 統計分野についての指導経験を蓄積することにより、これまでの指導経験の少ない分野についての教材開発および教師の力量向上につながる。
  - b. 本校理数科生の統計に対する知識・理解と研究におけるデータ処理の技術向上につながる。
- ②サマースクール（7月実施）に向けた数学プレゼンテーション作成に取り組み、数学的な論理力・思考力を高める。

#### <研究の仮設>

- ①現行の学習指導要領のもとで学んできた生徒は、資料の整理や統計の初步に関する知識が十分ではなく、統計についての必要性と知識理解との間には相当の隔たりのあるものと予想する。
- ②本講座の実施により、それまで視野になかった統計分野に対して関心を持ち、その良さに気付く生徒が増加し、知識理解が促進するものと期待できる。

### （2）内容・方法

#### <研究の内容>

実施時期 平成24年前期

実施場所 本校 LAN 教室

対象者 2年生文理学科160名

#### ①統計の学習

前期中間考査前まで実施した。数学Bの「統計とコンピュータ」の章と自作の教材テキストを用いて、講義と演習形式で実施した。内容は以下の通りである。

- ・表計算ソフト「Excel」の使い方
- ・相関係数とその応用



## ②サマースクール

実施日時 平成24年7月27日(金)～29日(日)(2泊3日)

実施場所 京都大学 医学部芝蘭会館、聖護院御殿荘

対 象 文理学科2年生全員および普通科の希望者 173名

内 容

- A) 京都大学再生医科学研究・医学部・工学部等教授による最先端技術等の講義
- 講師 田畑泰彦教授(再生医科学研究所)
- ドラッグデリバリーシステムや人工臓器等についての話等を含め、再生医科学の分野での最先端の内容と科学の分野をめざす者への心構えについての講義等。
- B) 京都大学 研究所・研究室見学
- 再生医科学研究所(田畑泰彦 教授)
  - 医学研究科 画像診断学・核医学(富樫かおり 教授)
  - 薬学研究科医療創成情報科学専攻(金子周司 教授)
  - 工学研究科機械理工学専攻(中部主敬 教授)
  - 理学研究科生物学専攻 植物学(西村いくこ 教授)
- C) 本校OB 大学生・院生による講義と相談会
- 「大学での研究内容とアドバイス」
- D) 講義「地球環境問題とエネルギー問題」
- 講師 渥美寿雄教授(近畿大学理工学部)
- 環境問題の核心と日本ができるエネルギー問題への取り組みについての講義
- E) 数学プレゼンテーション(ポスターセッション)
- 「のぞみ」で班ごとに取り組んだ数学の課題研究発表会を実施。質疑応等で相互批評を行う。
- (テーマ例) 多角数の拡張、立体の最短経路とパスカルの三角形、じゃんけんと派生ルールの検証と勝敗の一般化 等

## (3) 検証

数学プレゼンテーションに関しては、授業の枠だけでは足りず、放課後の自主活動も利用して研究をすすめた。発表はポスターセッション形式で行い、8回の発表を繰り返すことによりスキルを高め、聞く側にも回りながら相互批評をしあうことで幅広い数学のテーマに触れることができた。また、優秀班については8月末に実施する「マifesta」への準備として、サマースクールでの批評や教員の指導をもとに自主的に改善を行い、さらに前向きに研究を進める班も多くあった。外部での研究発表会に参加する機会にも積極的に参加する意思を表す姿も見られ、研究活動に対して楽しむ心を養えたと考えている。

### 3 SS物理

#### (1) 仮説の設定

波動・電磁気は、力学に比べ目に見える直接的な体験が少なく、生徒がイメージを持つことが難しい分野である。また、電磁気の電気回路への応用は、一通りの基礎を理解した3年後期になって、はじめて実験の意味がわかり、現象を深く理解できる面も多い。

私達は、波動・電磁気に関する身近な現象を数多く生徒が体験することにより、生徒が波動現象・電磁現象を理解しやすくなると考えた。また、電磁気の学習の最後に、多くの回路実験を行うことにより、生徒がより深く電気回路で生じる現象を理解できるようになると考えた。以上の仮説に基づき、「波動」・「電磁気」の実験を中心とした『SS物理』の展開を試みた。

#### (2) 実施概要

「波動」の授業においては、できるだけ多くの実験を取り入れた授業を試みた。普段から実験道具を生徒の机の上に置き、生徒自身が体験することを多く取り入れた。実施した生徒実験は次のとおりである。

- ・縦波と横波 ・うなり ・ドップラー効果 ・光の3原色 ・光のスペクトル
- ・偏光 ・レンズ ・ヤングの干渉実験 ・回折格子 ・薄膜の干渉

生徒実験の他にも、波動のイメージが持てるように、演示実験も多く取り入れた。

「電磁気」の授業においては、静電気・電場・電位・磁場・電磁誘導などに関する実験を行った上で授業を進め、3年後期に回路作製とパソコンによる回路計測実験を集中的に実施した。

#### (3) 検証

授業に対するアンケートや、実験レポートには、以下のことが書かれてあった。

- ・ 実験が多いので、とても楽しく実感が沸きます。
- ・ いろいろな具体例があって、わかりやすいです。
- ・ はっきりと目で見てわかるので、楽しかった。

このように、「体験」、「実感」、「視覚」でわかるという言葉が多くあり、「イメージ」しやすく、「印象」に残るといった感想が多かった。特に波動分野の実験の効果は大きく、波動現象のイメージが持てないという生徒は、ほとんど見られなくなった。

また、3年後期に実施した回路作製とパソコンによる回路計測実験については、以下のようなアンケート結果が得られている。

質問1 回路における物理法則や物理現象の理解が深まった  
強く思う45% やや思う47% 余り思わない5% 全く思わない3%

質問2 回路作製やパソコンによる計測実験の手法が身についた。  
強く思う48% やや思う43% 余り思わない6% 全く思わない3%

質問3 電気電子回路やその応用についての興味・関心が高まった。

強く思う42% やや思う46% 余り思わない9% 全く思わない3%  
生徒の声として、以下のようなものがあった。

- ・ 非常に興味や理解が高まった。これからも続けた方がいいと思う。
- ・ 回路をつくるのがとても楽しかった。
- ・ 物理への興味・関心が湧き、高校の枠を越えた学習をするようになりました。

3年後期に集中的に実験を行ったことについての質問項目は設けなかったが、生徒の授業中の反応から、基礎理解が整っているこの時期だからこそ、コイルやコンデンサーが含まれる回路に生じる現象を理解でき、実験から得られるものが多かったと考えられる。



Fig.1 実験風景

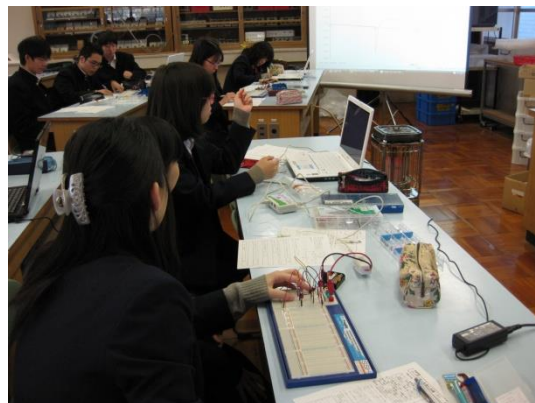


fig.2 実験風景

## 4 SS化学

### (1) 仮説の設定

本年度より実施される新学習指導要領「化学基礎」, 「化学」の内容を再配置し, 物理化学的な理論の学習の後, その理論の具体例として実際の無機物質の変化を学ぶように計画する。これによって, 生徒の理解を高め, 課題研究に必要な知識をいち早く提供することが期待できる。

### (2) 内容・方法

1年生の学習内容は表3に示した。

表1 1年生の学習内容

期間	教科書	内容	目標
前期前半	第1部 化学と人間生活	混合物・純物質	混合物・純物質・精製を説明できる
	第1章 化学と私達の生活	単体・化合物・元素	単体・化合物・元素を説明できる
	第2章 物質の状態	原子・分子・イオン	原子構造とイオン生成を説明できる
	第2部 物質の構成	原子核・電子・電子配置	周期表と元素の分類を説明できる
	第1章 物質の構成粒子	周期律	種々の結合を説明できる
	第2章 化学結合	イオン結合・共有結合	結晶を分類することができる
前期後半	第3部 物質の変化 第1章 物質と化学反応式	相対質量・原子量・分子量	原子量・分子量・式量を計算できる
		式量・物質質量・モル	物質質量・質量・体積を計算できる
		アボガドロ数・溶解・溶液	濃度などを計算できる
		溶媒・溶質・濃度	化学反応式を書き, 計算できる
		化学反応の量的関係	化学の基本法則を説明できる
後期前半	第3部 物質の変化 第2章 酸と塩基 無機物質 1族元素とその化合物	酸・塩基・pH・価数・電離度	酸・塩基の性質と用語を説明できる
		中和反応・塩・中和滴定	[H <sup>+</sup> ], [OH <sup>-</sup> ], pHを計算できる
		アルカリ金属元素	中和の式を書き, 滴定を計算できる
			塩の性質と滴定曲線を説明できる
			1族元素の性質を説明できる
後期後半	第3部 物質の変化 第3章 酸化還元反応 無機物質 2族元素とその化合物 アルミニウム・亜鉛など	典型金属元素	酸化還元の定義・酸化数を説明できる
		潮解・両性元素・複塩	半反応式と全反応式を書ける
		酸化・還元・酸化数	酸化還元の量的関係を計算できる
		酸化還元滴定・酸化力	2族, 両性元素の性質を説明できる

実験については, 実験器具の使用法, 水素の燃焼, 硫黄・リンの性質の観察, 中和滴定, 酸化還元滴定の5回実施した。器具の使用法, 操作方法の注意点, その他専門語句の意味・用法, 数値解析方法などの詳細な予習を試みた状態で実験に臨むようにし, 実験後にも有効数字などへの注意を払わせた。これは2年次のサイエンス探究において, 入念な実験計画を立案する際や, 数値を扱う際に役立つ。パーソナルコンピュータを有効に活用し, 各実験のデータ処理等をより厳密に行えるよう工夫をしていきたい。

2年生の学習内容は表2に示した。有機化合物の異性体の分子模型実習については、立体での分子構造が分かるため、異性体理解に大いに役立った。今後も、教室でできる体験型学習の研究を進めていきたい。

表2 2年生の学習内容

期間	教科書	内容	目標
前期前半	【化学Ⅰ】第2部 物質の変化 第3章 酸化還元反応 第3節 金属の酸化還元反応 第4節 電池と電気分解 【化学Ⅰ】第3部 無機物質 第2章 金属元素 第4節 遷移元素とその化合物 遷移元素の特徴 鉄、銅、銀、 その他の遷移元素	イオン化傾向・電池 電気分解 電気量・ファラデーの法則 遷移金属の単体とその化合物 鉄とその化合物 銅とその化合物 銀とその化合物 その他の遷移元素と その化合物	金属のイオン化傾向を理解している
			金属の反応性を比較することができる
			電池の極板反応を理解している
			電気分解の反応式を書ける
			電気量を使う計算が出来る
			遷移元素の特徴を理解している。
			Feの単体と化合物の特徴を理解している
			Cuの単体と化合物の特徴を理解している
			Agの単体と化合物の特徴を理解している
Mnの単体と化合物の特徴を理解している			
Crの単体と化合物の特徴を理解している			
前期後半	【化学Ⅰ】第3部 無機物質 第2章 遷移元素とその化合物 金属イオンの分離と確認 【化学Ⅰ】第2部 物質の変化 第1章 物質の変化と熱化学方程式 【化学Ⅰ】第4部 有機化合物 第1章 有機化合物の特徴と構造	金属イオンの分離と確認 熱化学方程式 ヘスの法則 炭化水素基・置換基 アルカン・アルケン・アルキン	金属イオンの分離が理解している
			金属イオンの定性分析を理解している
			熱化学方程式を立てられる
			ヘスの法則を理解している
			エネルギー図を読み書きできる
			有機化合物の特徴を理解している
元素分析計算ができる			
後期前半	【化学Ⅰ】第4部 有機化合物 第2章 脂肪族炭化水素 第3章 酸素を含む脂肪族化合物 第4章 芳香族化合物	アルコール・エーテル アルデヒド・ケトン カルボン酸・エステル 油脂・セッケン ベンゼン・フェノール	酸素を含む脂肪族の反応を理解している
			エステル反応を理解している
			油脂、セッケンの性質を理解している
			芳香族化合物の性質を理解している
			種々の量的関係を解く事ができる
後期後半	【化学Ⅰ】第4部 有機化合物 第4章 芳香族化合物 【化学Ⅱ】第1部 物質の構造 第1章 化学結合 第2章 物質の状態変化 第3章 気体の性質	ニトロ化合物・芳香族アミン ジアゾ塩・ジアゾ化 アゾ化合物・カップリング反応 有機化合物の分離・定性分析 化学結合・結晶 三態・気体の状態方程式	芳香族化合物の反応を理解している
			窒素を含む芳香族の反応を理解している
			芳香族化合物の定性分析を理解している
			各種の化学結合を理解している
			物質の三態について理解している
気体の状態方程式について理解している			

サイエンス探究が始まる2年後期に入ってから生徒たちの実験の手際が格段に良くなり、これまでほとんどの班が実験時間内に実験作業を終了するのが精一杯であったのに対し、実験時間内に余裕を持って結果のまとめを終える班が増えた。一方で、生徒間での分業が進み、ピペットの持ち方、目盛の読み方、液体の攪拌といった基本的な操作の経験の差が出始めている。今後は全員の基本操作が定着するように指導を行っていく必要がある。

3年生の学習内容は表3に示した。

演習授業では発展的な事項として、教科書に掲載されていないVSEPR則、エントロピーの概念、ケト・エノール互変異性、マルコフニコフ則、ザイツェフ則、芳香環の置換反応における配向性、芳香環における置換基の誘起効果・共鳴効果などを扱った。

表3 3年の学習内容

期間	教科書	内容	目標	
前期前半	化学 A 第2部 反応速度と平衡 第3部 高分子化合物	溶解度 コロイド溶液 化学反応の速さ 化学平衡 糖類 $\alpha$ -アミノ酸とタンパク質	反応速度と反応条件の相関を理解した	
			触媒の働きとその利用を理解した	
			可逆・不可逆と化学平衡を理解した	
			ルシャトリエの原理を理解した	
			平衡定数の意味を理解した	
			pHを理解し、計算ができた	
			電離定数・電離度を理解した	
			イオン濃度・加水分解定数を理解した	
			溶解度積を理解した	
			単糖・二糖類の構造と性質を理解した	
			多糖類の構造と性質を理解した	
			$\alpha$ -アミノ酸の構造と性質を理解した	
			タンパク質の構造と性質を理解した	
	化学 B 化学 I+II 全分野の演習	基礎的な問題	予習をして授業に望めた 復習をして定着させた	
前期後半	化学 A 第4部 生活と物質 第5部 生命と物質	繊維 合成樹脂 天然ゴムと合成ゴム 酵素 脂質 核酸	合成繊維の構造について理解した	
			合成樹脂について理解した	
			合成ゴムについて理解した	
			酵素の働きを説明できる	
			細胞を構成する物質を説明できる	
			DNA, RNA, ATPの構成を説明できる	
			DNAの立体構造を説明できる	
	化学 B 化学 I+II 全分野の演習	基礎的な問題	予習をして授業に望めた 復習をして定着させた	
	後期前半	化学 B 化学 I+II 全分野の演習	二次対策演習 (コース別)	予習をして授業に望めた
				復習をして定着させた
3年間の総まとめを自力でこなせた				
センター対策を自力でこなせた				

### (3) 検証

本校独自の単元の配列については生徒たちの理解を十分に助けているようであり、次年度以降も改良を加え継続していきたいと考える。

今年度も実験のプリントは一冊のノートにまとめて保存(貼り付ける)ように工夫した。これによって、実験作業や考察(分析手法, 表現力)のノウハウの記録, 様々な経験の蓄積などを促せていると感じている。実験室の教卓で行った演示実験をビデオカメラとテレビを用いた提示は, 今年も非常に好評であった。また, 教室での分子模型を用いた生徒の実験も, 生徒たちには非常に好評であった。教室で化学的現象を見せる場合には, 試薬・器具の管理, 安全面などで制約が大きすぎるので, 分子模型の使用や, プロジェクタ, パーソナルコンピュータなどで, 映像を投影するなどの代替法を試行し始めた。演示用の分子模型の数を増やし, 高分子化合物の分野でも不自由なく使用できるようにすることを考えている。

## 5 SS生物

### SS生物1年

#### (1) 仮説の設定

生物学の分野である、「細胞」「生殖」「遺伝」に関する基本的事項について講義するとともに、教育課程をこえる内容の実験・観察を行うことによって生命現象をより深く理解させる。また、実験の手順や器具の操作を体験させながら、生徒自身が調べ、考えながら実験することを重視していく。そのことによって、次年度以降の課題研究をより的確に行えるようにする。

各分野の授業の資料として、最近の発見や最新の研究成果を提供することで生徒の興味を引き出し、積極的な学習に結びつける。

#### (2) 実施概要

第1学年文理学科(4クラス)の前期で授業を行った(2単位)。授業は「生物I」の教科書の第1章のほとんどの部分、第2章の生殖に関する部分、第3章の遺伝の法則の部分について行った。とくに、重点を置いて取り組んだ内容は以下の通りである。

#### 第1章 細胞

細胞の発見から細胞構造やその働きの解明にいたる歴史的研究過程をたどり、科学の方法を理解するよう講義した。真核生物の細胞小器官が形成される過程を、生物進化の観点から説明した共生説を詳しく紹介した。また、細胞内の環境を一定に保つ仕組みに触れ、細胞膜の物質輸送に関する特別な構造の説明も行った。

#### 第2章 生殖と発生

生殖法、生殖細胞の形成過程について、動物・植物ともに講義した。とくに、配偶子形成と受精については、ヒトの場合も含めて詳しく講義した。また、単為生殖にも触れ、最近の情報も提供した。

### 第3章 遺伝

色々な遺伝現象について講義し、その法則性について染色体の構造から説明した。また、交雑結果のデータを、数学的に分析させた。

#### (3) 検証

生物に関する探究活動を行うには、より深く正しい知識を取得し、生物自体を正しく観察する方法を身につけなければならない。また、生物に関して興味や関心を持ち、常に新しい知識を得ようとする態度が必要である。知識の獲得については、種々の考査によってある程度成果が得られたと考える。実験や観察については、表皮細胞の観察と体細胞分裂の観察を行い、レポートにまとめさせた。観察結果についての生徒の考察は、まだ充分とはいえなかった。さらに実験観察を重ねる必要がある。夏期休業中に「生物発見」という課題を与えて、身の回りの自然や書籍、博物館などから「自分にとっての発見」を探させ、レポートにまとめさせた。スケッチや写真を貼付したり、グラフを作成したりして、生徒の多くが非常に熱心に取り組んでいた。生物に対する、興味や関心は高まったと考えている。

### SS生物2年

#### (1) 仮設の設定

1年生で学習したことに続く生物学の基礎的な分野—刺激の受容や神経系、動物の反応、体液とその恒常性、環境と植物の反応について講義した。これらの分野の理解を深めるのに必要な実験をも行い、とくに生徒自らが調べたり考えたりすることに重点を置いて授業を行った。また、最新の生命科学の情報などにも触れ、新しい生物学の成果を常に話題にした。このことによって、生徒の興味・関心を向上させ、課題研究に必要な技術の習得をはかることが期待できる。

#### (2) 実施概要

後期(2単位)は生物選択生徒のみに対し授業を行った。授業を行ったのは、1年次に講義した生物Iの内容以外の部分である。SS生物の講義でとくに重点を置いて取り組んだ部分を以下にあげる。

#### 第4章 環境と動物の反応

免疫、受容体などからだに関わることを重視し、生物学と医学は密接に関連していることを常に意識させた。

#### 第5章 環境と植物の反応

植物ホルモンの一つであるフロリゲンは最近の研究のおかげでその物質が確かめられた、というようなことを話題にした。教科書に出てくるようなことでもわからないことが多くあり、研究しだいでは解明されるので全く別世界のことはない、という印象を持たせた。



### (3) 検証

後期は時間的に余裕があるので、実験実習・探究活動を多くさせた。いろいろな生物の解剖をはじめとする実験実習を取り入れ、実際の生物に多く触れさせた。また実験実習の際には教師側から詳しく説明することをできるだけ避け、生徒自身に考えさせる時間を多くとった。このようなことによって課題研究に向けての態度を養うことができたと考えている。

## SS生物3年

### (1) 仮説の設定

2年生までで学んだ生物Ⅰを基礎にして生物Ⅱの内容を理解させる。大学レベルの内容までふみこんだ専門的な講義をし、視聴覚教材、標本も利用して細部に渡る知識の定着を計る。また、実験も多く行うことにより、考察力を高める。

### (2) 実施概要

生物選択生のみに対し授業を行った。生物Ⅱの教科書だけではなく、最新の研究成果なども授業で紹介し、詳しい内容を教えた。授業をする際には常に問いかけを行うことによって、探究する態度を自然と身につけさせた。

#### 第1編 生命現象と物質

タンパク質やDNAの構造、酵素の反応速度、光合成反応、呼吸反応、免疫などの講義では大学レベルの内容までふみこんだ。バイオテクノロジーの分野では、実際に大腸菌にオワンクラゲのGFP遺伝子を組み込んだプラスミドを導入し、光る大腸菌をつくる遺伝子組換え実験を行った。

#### 第2編 生物の進化と分類

生物の系統と分類の分野では、本校所蔵の液浸標本や剥製標本を活用して生物の理解に努め、ビデオなどの視聴覚教材も使用して説明した。

#### 第3編 生物の集団

個体群や生物群集の分野では、与えられたデータから作図させて生態の理解に努め、ビデオなどの視聴覚教材も使用して説明した。

### (3) 検証

授業に対しては生徒の満足度（授業評価アンケート）は非常に高く、こちらの意図していることが生徒に理解されていることがわかる。授業中の質問も多い。また、センター試験の平均点が86.9点であった。これは生徒の知識定着率の高さや実験思考力の高さを示している。

## 6 SS数学

### SS数学Ⅰ

#### (1) 仮説の設定

●研究のねらい

理数科の特性を生かし、高等学校で学習する教科内容を再構成しつつ早い段階で全体像が見渡せるようなカリキュラムを構築することにより、さまざまな数学的方法を習得するのみならず、その方法を複合的に用いて数や図形などの数学的対象を調べる活動に取り組むための前提条件を整備する。それにより、ともすれば方法の習得に終始し、興味深い数学的対象を調べる活動に十分に取り組むことが難しい現状の改善をねらいとする。

●仮説

本研究では、SS数学の構築だけを切り離して捉えるのではなく、「数学レポート」など他のSSH研究課題を相互に結びつける基幹部分としてSS数学Iを捉えている。この観点から、以下の仮説を設定する。

『早期に全体像が見渡せるSS数学の実施により、生徒が他のSSH研究課題としての取組の中で用いる数学的方法がより多様なものとなることが期待できる。』

(2) 実施概要

●研究の内容

科目名：SS数学I（学校設定科目）

単位数：前期3単位、後期2単位

実施形態：2分割し、「SS数学I（数I）」「SS数学I（数A）」として実施

科目の目標：

「SS数学I（数学I）」では、方程式と不等式、2次関数、集合と論理及び図形と計量について理解し、高等学校数学の基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、それらを的確に活用する能力を伸ばすとともに、数学的な見方や考え方のよさを認識できるようにする。

「SS数学I（数学A）」では、場合の数と確率、確率分布、平面図形について理解し、高等学校数学の基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、それらを的確に活用する能力を伸ばすとともに、数学的な見方や考え方のよさを認識できるようにする。

加えて、発展的内容や他分野・他教科との関連、数学史からの話題などを折に触れて取り上げ、多面的に数学に接することにより、その理解を深める。

他のSSH科目とともに論理的説明能力の育成を図る。

●研究の方法

年間指導計画（進度計画）の概要

①「SS数学I」

前期中間考査まで 方程式と不等式、多項式の除法、分数式の計算、  
2次関数（2次不等式まで）

前期期末考査まで 2次関数（続き）、式と証明、複素数と方程式、

図形と計量（正弦・余弦定理の基礎）

後期中間考査まで 図形と計量（正弦・余弦定理の応用）、三角関数

後期期末考査まで 三角関数（続き）、指数関数・対数関数

## ②「SS数学Ⅰ（数A）」

前期中間考査まで 場合の数と確率

前期期末考査まで 条件付確率、確率分布、期待値、集合と論理、図形と方程式

後期中間考査まで 図形と方程式（続き）、平面上のベクトル

後期期末考査まで 平面上のベクトル（続き）、空間ベクトル

以上の進捗計画に沿って授業を実施した。本科目は「理数数学Ⅰ」に代わる学校設定科目であるから、理数数学Ⅰの科目内容を含む内容について本科目の目標に挙げた知識習得・技能習熟・活用能力の伸長を図ることを第一の目標として実施する。これについては定期考査等の方法により評価を行う。加えて、本SSH研究課題の仮説を検証する為、他のSSH研究課題「数学レポート作成」と連携し、関連付けながら、そこで用いられる数学的方法の多様性を把握することにより仮説を検証する。

## (3) 検証

数学レポート（詳細は別項目参照）において生徒が用いた手法には、SS数学の学習内容に関連したものとして、因数定理、三角比、指数対数、統計、確率、期待値、平面幾何、有理数・無理数、数列、漸化式、など多岐にわたった。

例： 「正五角形の不思議」（三角比ほか）

「席替えの完全順列」（順列、確率、期待値）

「ハノイの塔とリュカについて」（数列、漸化式）

「利息が利息を呼ぶ」（指数・対数）

「無限」（集合）

「デカルトの円定理」（三角比、余弦定理）

このように、生徒は学んだ数学的方法を積極的に数学的活動の中に取り入れている。そこで用いられる方法には、通常のカリキュラムにおいて1年次に学ぶものを超えた内容も含まれており、このことは『早期に全体像をみせるカリキュラム』の実施が、生徒の数学的活動の幅を広げ促進する可能性があることを示唆するものとする。

## SS数学Ⅱ

### (1) 仮説の設定

#### ●研究のねらい

SS数学Ⅰを踏まえ、SS数学Ⅱでは、数学の内容をさらに深く理解しながら、発展的な問題に対応できるよう取り組む。さまざまな数学的方法を習得するのみならず、その方法を複合的に用いて関数や空間などの数学的対象を調べる活動に取り

組むための基礎を整備する。それにより、興味深い数学的対象を調べる活動に十分に組みこめるよう意欲を向上させる。

#### ●仮説

本研究では、SS数学Ⅰの上に立ち、さらに発展的な内容に取り組み、『理想(のぞみ)』、「サマースクール」など他のSSH研究課題を相互に結びつける基幹部分としてSS数学Ⅱを捉えている。この観点から、以下の2つの仮説を設定する。

- A) 数学的対象を調べる活動に取り組むことにより、方法の必要性への理解が深まり、数学的方法習得への動機付けとなって学習を促進することが期待できる。SS数学Ⅱにより、それを支える数学力を養い応用力を高める。その結果、実践の場としてサマースクールで実施する数学課題研究発表が充実したものになる。このことにより、従来の数学に対するイメージが変わり、数学がより身近なものとなることを期待できる。
- B) プレサイエンス探究の中で取り組んだ「数学レポート」を踏まえ、授業の中で積極的に扱うことにより、生徒の課題意識を高めていくことができる。

## (2) 実施概要

### ●研究の内容

科目名：SS数学Ⅱ（学校設定科目）

単位数：前期3単位、後期3単位

実施形態：2分割し、「SS数学Ⅱ（数Ⅱ）」「SS数学Ⅱ（数B）」として実施

科目の目標：

「SS数学Ⅱ（数学Ⅱ）」では、三角関数、指数・対数関数、微分法と積分法について理解し、高等学校数学の基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、それらを的確に活用する能力を伸ばすとともに、数学的な見方や考え方のよさを認識できるようにする。

「SS数学Ⅱ（数学B）」では、空間図形、ベクトル、数列について理解し、高等学校数学の基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り、それらを的確に活用する能力を伸ばすとともに、数学的な見方や考え方のよさを認識できるようにする。

加えて、発展的内容や「数学レポート」の話題などを折に触れて取り上げ、数学の興味・関心に深みが出るようにする。

他のSSH事業とともに論理的説明能力の育成を図る。

### ●研究の方法

年間指導計画（進度計画）の概要

#### ①「SS数学Ⅱ（数Ⅱ）」

前期中間考査まで 三角関数、加法定理、三角関数の合成、指数・対数関数

前期期末考査まで 微分法と積分法

後期中間考査まで 関数・極限

後期期末考査まで	初等関数の微分・積分
②「SS数学Ⅱ（数B）」	
前期中間考査まで	空間図形、ベクトル
前期期末考査まで	数列
後期中間考査まで	行列
後期期末考査まで	式と曲線

以上の進度計画に沿って授業を実施した。本科目は「理数数学Ⅱ」に代わる学校設定科目であるから、理数数学Ⅱの科目内容を含む内容について本科目の目標に挙げた知識習得・技能習熟・活用能力の伸長を図ることを第一の目標として実施する。これについては定期考査等の方法により評価を行う。加えて、本SSH研究課題の仮説を検証する為、他のSSH研究課題「数学レポート作成」と連携し、関連付けながら、そこで用いられる数学的方法の多様性を把握することにより仮説を検証する。

### (3) 検証

数学レポート（詳細は別項目参照）において生徒が用いた手法には、SS数学の学習内容に関連したものとして、三角比、指数対数、統計、確率、期待値、平面幾何、整数論、数列、漸化式、など多岐にわたった。

- 例： 「3つの円に外接する円について」（幾何）  
「ユークリッドの互除法とフィボナッチ数列」（数列）  
「ポーカーの確率」（確率、期待値）  
「 $\pi$ の値」（三角関数）  
「フェルマーの小定理」（整数論）  
「地球上の2点間距離について」（関数）

#### ●生徒の感想より

- ・教科書に書いてある内容だけでなく、より深く考えないといけないのが難しかったが、レポートをすすめていくうちに、いろいろなことが分かって楽しかった。
- ・先の見えにくい計算も必要とされ、何度も何度もみんなと計算しあったのが印象的であった。うまく説明ができたときはとてもうれしかった。

提出されたレポートの感想を見ると、生徒は学んだ数学的方法を積極的に数学的活動の中に取り入れている。そこで用いられる方法には、通常のカリキュラムを超えた内容も含まれており、内容も高度なものになっている。また、この結果を発展させたものとして、研究発表会につなげた生徒も多い。このことはSS数学Ⅰ・Ⅱで取り組んだ『早期に全体像をみせるカリキュラム』の実施が、生徒の数学的活動の幅を広げ促進する可能性があることを示唆するものと考えられる。

## 第5章 サイエンス探究

『サイエンス探究（課題研究）』は、第2学年の後期から第3学年の前期にかけて、理数科生徒80名を対象に実施される課題研究である。生徒の興味・関心に応じ、物理・化学・生物・地学に分かれ、研究を行った。

### 1 物理分野

#### (1) 仮説の設定

物理学は、実験・観測と理論、基礎と応用、極微の世界から宇宙までなど、幅広い内容を有している。物理に関する生徒の興味・関心も多様である。私たちは、生徒が発掘した研究テーマを尊重し、自由な研究を行うことで、物理に関する興味・関心を高め、自ら探究していく力を身につけ、研究の面白さをより深く理解できるようになるのではないかと考え、生徒自身による研究テーマを中心に、課題研究を進めることにした。

私たちは、個々の研究班に一人の教員がつく体制をとらず、複数の研究班に多くの教員が関わる体制をとることにした。このことにより、生徒の幅広い関心にいろいろな方面から、かかわることができるのではないかと考えた。

この研究を進めるにあたって、大阪市立大学理学部物理学教室の先生方からの協力・支援がいただけたことは、とても大きな力となった。各研究グループの生徒たちに対し、多くの専門の先生方が関わっていただくことができた。生徒が、様々な専門的な協力・支援を受けることにより、生徒の興味・関心をより高めることができると考え、大阪市立大学理学部物理学教室との協力を進めることにした。

#### (2) 実施概要

「サイエンス探究」は、2年生後期から3年生前期にかけて実施される。今年度は、3年生が昨年度から始まった研究を完成させ、2年生が新たに研究を開始した。以下が理数科3年生の研究概要と大阪市立大学理学部物理学教室との連携の概要である。

##### ① タッチパネルを作ろう！（3名）

導体紙上の電位から位置情報を読み取り、パソコンで処理。平面上の位置を検出するため、2枚の導体紙を重ねたり、磁場シールドメッシュを用いるなど工夫し、位置検出装置を完成させた。

##### ② バネについて（1名）

どのようなバネが強いのかについて、バネ定数が、バネの外径、線形、自由長とばね定数などのどのような因子から決定されているのかを、実験データから明らかにした。

##### ③ ホームランを打とう（5名）

高速度カメラで撮影した画像から、ホームランを打つための最適の打球の仰角を明らかにすることに挑戦した。打球の速さによって、水平到達距離が最大となる仰角が異なることがわかった。

##### ④ 磁石をつくる（2名）

鉄を加熱し、磁場中で冷却して磁石をつくるが、ゆっくりと冷却した方が、強い磁

石ができることがわかった。

⑤ フレネルレンズによる3Dの像（3名）

フレネルレンズを用いると、3Dの像が見えることを発見した。レーザー光を用いて光の経路を確かめることにより、フレネルレンズが凹面鏡の役割を果たしていることを解明し、3Dの像ができる理由を明らかにした。

⑥ 太陽光発電（2名）

波長により太陽電池の発電効率がどのように変わるかを調べる研究。実験を行ってみると、予想とは反対に波長の長い光ほど発電効率がよかった。実験結果の考察から、実験事実を説明する別の考え方を提案した。

⑦ 色素増感太陽電池（3名）

次世代太陽電池として注目されている色素増感太陽電池。色素増感太陽電池の電流電圧特性を調べる計測実験を行ったところ、シリコン太陽電池と類似する特徴を発見した。

⑧ 変声器をつくろう（3名）

自分たちの声をアーティストの声に変えるよう音声解析ソフトを用いて研究。男声と女声を区別する声のスペクトルの違いを発見した。

⑨ CPUを創ろう（6名）

CPUを設計作製し、CPUを用いたスロットゲームを開発した。

(3) 検証

物理分野のテーマを研究している理数科3年生28名に対し、どのような成果があるかを調査するため、アンケート調査による検証を試みた。なお、経年変化がわかるように、2011年度（昨年）、2010年度（一昨年）のアンケート結果も掲載している。

1 物理法則や物理現象、物理に関連する自然現象に対する興味・関心が深まった。

	強く思う	やや思う	あまり思わない	全く思わない
2012年度（本年）	48%	41%	11%	0%
2011年度（昨年）	39%	44%	11%	6%
2010年度（一昨年）	27%	37%	18%	18%

2 研究や実験の方法が以前よりわかるようになった

	強く思う	やや思う	あまり思わない	全く思わない
2012年度（本年）	56%	37%	7%	0%
2011年度（昨年）	61%	39%	0%	0%
2010年度（一昨年）	41%	41%	14%	4%

3 研究の面白さが理解できるようになった。

	強く思う	やや思う	あまり思わない	全く思わない
2012年度（本年）	59%	41%	0%	0%
2011年度（昨年）	50%	44%	6%	0%
2010年度（一昨年）	30%	48%	15%	7%

自由記述欄には、次のような意見が見られた。

- ・失敗の原因がなかなか解明できず苦勞したが、成功したときの喜びは格別だった！
- ・回路を何度も作り直したが、何か1つ動くたびに歓声をあげて喜んだ。  
みんなで協力してCPUを創れてよかった。
- ・大変だったけど、充実していた。達成感が得られた。研究意欲がわきました。
- ・毎週、サイエンス探究のときが待ち遠しく、今日はどんな所を改善していこうか、考えている。
- ・研究は、地道で根気が必要だということを身をもって知ることができました。
- ・大学の先生に専門的なアドバイスをいただけたことが、とても貴重な体験だった。

また、検証の材料として、研究テーマを、「(A)生徒が提案したテーマ」、「(B)教員の助言によるテーマ」、「(C)教員が提示したテーマ」の3つに分けて、年度別にテーマ数を示しておく。

	A生徒提案テーマ	B教員助言テーマ	C教員提示テーマ
2012年度（本年）	8テーマ	0テーマ	1テーマ
2011年度（昨年）	3テーマ	1テーマ	1テーマ
2010年度（一昨年）	2テーマ	2テーマ	1テーマ

「(C)教員が提示したテーマ」は、「CPUを創ろう」であり、毎年続いている。2年目の2011年度（昨年）以降は、先輩の研究発表を見学し、その上で、主体的に「CPUを創ろう」を選んでいると考えられる。その意味で、2012年度（本年）は100%、生徒自身が積極的に考えたテーマであるといっている。物理分野において、先輩の研究から学びながら、生徒自身がテーマを提案できるようになってきたことは、サイエンス探究を行ってきた大きな成果と考えている。

一方、生徒のアンケート結果に見られるように、ほとんどのアンケート項目で、2012年度は前年、前々年を上回っている。特に、「研究のおもしろさが理解できるようになった」と「強く思う」と答えた生徒が59%、「やや思う」を加えると100%となることは、生徒自身が主体的にテーマを設定したと結びついていると考えることができる。

加えて、アンケートの自由記述にあるように、生徒は、研究にはいろいろと失敗や苦勞があることを体験したうえで、研究のおもしろさを理解できるようになったと答えている点も注目したい。

以上から、生徒が発掘した研究テーマを尊重し、自由な研究を行うことで、物理に関する興味・関心を高め、自ら探究していく力を身につけ、研究の面白さをより深く理解できるという仮説が、SSH研究指定の5年間で、十分に検証できたものとする。

生徒たちが自ら考えて研究を進める上で、大阪市立大学理学部物理学教室の先生方の協力・支援は大変貴重で、心強いものとなっている。生徒たちは、先生方との議論の中



で、新たな発見や、問題解決の視点を得ており、物理の楽しさ、議論の楽しさ、探究の楽しさを見つけている。石原秀樹先生、糸山浩司先生、荻尾彰一先生、神田展行先生、杉崎満先生、清矢良浩先生、小原顕先生、橋本秀樹先生、中尾憲一先生、林嘉夫先生、山本和弘先生をはじめ、大阪市立大学理学部物理学教室の先生方の協力・支援に対し、厚くお礼を申し上げます。

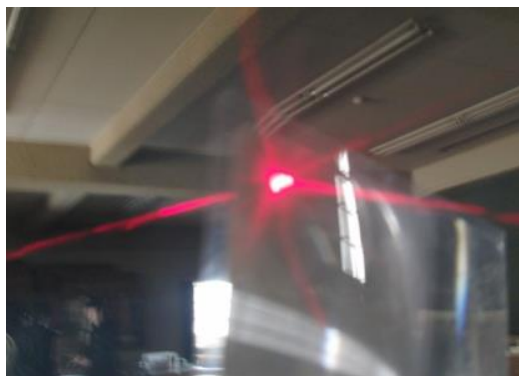


Fig.1 フレネルレンズの実験

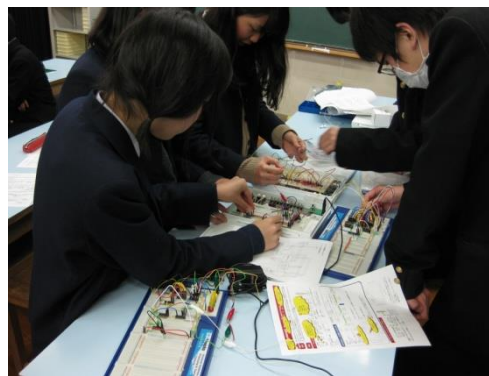


Fig.2 CPU作製風景

## 2 化学・地学分野

### (1) 仮説の設定

2009年度までに、理数セミナーという学校設定科目を通じて、課題を自主的に設定することが意欲の向上につながることに、個人ではなくグループで取り組むことで協調性と濃密な研究ができるということを見出している。2010年度以降はこの土台にたち、仮説設定、実験、データの検証、考察、報告・発表という理科研究の流れを本格的になぞることとした。

研究期間の後半にあたる前期はとくに、実験結果の整理、発表準備、報告書作成の三点を重視し、これまでに「まこと」「のぞみ」などの表現力（プレゼンテーション能力）を伸長する授業を多く経験した生徒たちであるが、2010年度は文章表現の未熟さが目立ったことから、2011年度より、まとめの期間を長めにとり、原稿チェックを数回繰り返すこととし、今年度に至っている。

サイエンス探究4年目の本年度後期は、データの検証、考察、報告・発表といったサイエンス探究後半で行う活動を踏まえ、前半でもこれらの活動を意識した指導を行うことで後半に向けての研究意欲向上や研究内容の深化が見られ、探究のまとめの時期の充実につながると考えた。

### (2) 実施概要

#### (三年生に対する指導)

前期は三年生を対象に開講した。4月、5月は研究の続きを実施させた。

前期中間考査(6月中旬)が終了次第、7月14日のサイエンス探究最終発表会に向けて、プレゼンテーションの準備を開始させた。7月14日の一週間前に化学・地学科の教員全員で発表を事前にチェックし、スライドの修正、声の大きさ・目線などの発表技術のアドバイスをを行った。

7月14日以降、7月末まで研究報告書を作成させた。研究報告書の作成にあたっては、要項とよくある間違い、不適切な表現をまとめたプリントを配付するなどした。提出された報告書を夏休みに理科全教員で回覧したのち、夏休み以降前期終了(9月末)まで、生徒たちに修正すべきところを修正させ、最終稿として提出させた。

また、サイエンス探究終了に当たって、生徒にアンケートを実施した。アンケートの設問と結果については後掲する。なお、研究内容が優れたものについては大阪府学生科学賞へ出品した。

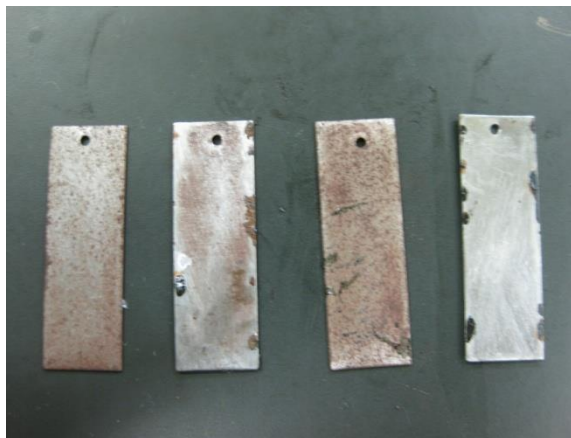
#### (二年生に対する指導)

三年生に対する指導と並行して、二年生には後期からの研究開始の準備として、課題設定を5月初旬から9月初旬にかけて行った。研究活動は後期1.5Uの授業として実施した。化学・地学分野を選択したのは18名であった。テーマと人数について表1に示す。

表 1 化学・地学分野テーマ一覧

1	yoghurt+ -中和滴定などによるヨーグルトの状態の数値化-	5名
2	糖について	2名
3	じょーか〜JOKER〜浄化〜	3名
4	鉄はさびしいvol.2	3名
5	クロマトグラフィー	1名
6	炎色反応で白い炎を作る	5名
7	天然色素による染色	2名

2月1日(金)3限には、中間発表に向けた事前準備・発表練習の様子について、SSH運営委員会の先生方に見学していただき、指導・助言をいただいた。3月24日(土)に、エルおおさかで、サイエンス探究中間発表会として、1年文理科生徒および本校教員を主な対象として、パワーポイントを用いた口頭発表(9:45~11:20)およびポスター発表(11:30~12:20)を行った。



サイエンス探究実験風景(鉄さび)



サイエンス探究実験風景(炎色反応)

### (3) 検証

#### (三年生に対する指導)

報告書の作成の指導にあたっては、昨年度の報告書を参考に渡していたので、昨年度より初稿の出来映えは良くなっていた。しかし、図表の貼り付けとそれにかかわるレイアウトの設定を初めて行う生徒がほとんどであったため、手こずる生徒が多かったが、指導を通じて、この経験が、今後の研究生活に役立つものとなると考えている。

発表会後の生徒へのアンケート結果でも、「まこと」が準備や発表に役立ったとする回答や、プレゼンソフトの使用技術や報告書の書き方が上達したという回答が増えた。(関係資料2, 3) 今回の発表準備での指導を通して、プレゼンやその資料作り、報告書作り等の技術が向上したことを生徒も実感してことを伺わせている。

なお、学生科学賞に出品したのは下に示す作品で、生物・物理分野および理化研究部の作品と合わせ出品した。

研究テーマ名	研究者名
メトヘモグロビン血症について	浦江 望於

(二年生に対する指導)

生徒には2月6日にアンケートを行った。その結果を表3に示す。( )内は昨年度

	強くそう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	全くそう思わない
関心が高まった	25%(28%)	50%(50%)	15%(17%)	10%(5%)
研究の方法が分かるようになった	35%(39%)	40%(56%)	20%(5%)	5%(0%)
結果が出た時の喜びが理解できるようになった	25%(39%)	45%(44%)	25%(17%)	5%(0%)

今年度は課題研究対象者が160名に増えたこともあり、テーマ決定に時間がかかった。早くからテーマを決めていた班はこれまでに近いやりとりを教員と行うことができたが、実施不可能なテーマを提示したり、テーマ設定に迷ってなかなか決めることができなかつたりした班については、業が始まってからテーマの内容を深めたり、中にはテーマを変更したりする班もあった。そのような中、どの班も独自の課題内容に取り組み、実験のデータがうまく出ない場合もあるが、実験ノートへの記録やデータの分析も丁寧に行っている。テーマ設定に苦労した分、それに向かってそれぞれ創意工夫を凝らし、小さな発見でも大きく喜んでやっているようである。それがアンケートの質問2や3の結果に結びついていると考えられ、入念に準備および発表をふまえて実験をさせることは、意欲向上と内容の深化の面でやはり効果があったと考えられる。質問1、2で否定的な回答をした生徒の多くは、見通しが甘く、現状であまり良い結果が得られていない班の生徒であった。安易な見通しを批判されたとたんにモチベーションが下がる生徒に対して、どのようにして少しでも多くの意欲を持って研究に取り組みさせるかが今後の課題である。まだこの時期は実験途中で納得のいく結果が出ていないため、質問3で否定的な回答をした生徒も見受けられた。「結果」の意味を確認して今後のアンケートを実施したい。

化学・地学分野の選択者は昨年度よりやや多い21人となったため、今年も実験室だけで充分対応できた。ただし、吸光光度計やパソコンは講義室でしか利用できないため、講義室もかなりの頻度で使用した。また、発表練習についても講義室を活用した。

来年度前半はこの学年の研究グループが実験結果をまとめに入る。そこでは発表についてデータの処理、結果の扱い、議論の仕方などの学習を促し、自分の体験・知識・理論を人に知ってもらおう喜びに結び付けたいと考えている。

### 3 生物分野

#### (1) 仮説の設定

興味・関心に応じて自ら仮説を設定し、研究に取り組む。このことにより、研究に対しての意欲が向上し、探究してゆこうとする能力や態度を養うことができる。

#### (2) 実施概要

3年生

実施時期 平成24年4月16日(月)から2週間に3回の割合で20回

対象 理数科3年生76名中30名

場所 本校の生物実験室・講義室等

#### A) わさびvs細菌

昨年度、ワサビに含まれる物質がカビの発生を抑制するという研究発表があったので、細菌にも効果を示すかを調べた。

細菌は空中から採取し寒天培地で培養したものを用いて以下の実験をおこなった。

1. 寒天培地に細菌を移植した直後に、培地をわさび水溶液で満たす。
2. 寒天培地に細菌を移植した直後に、わさび水溶液に浸したペーパーディスクを置く。
3. 細菌が繁殖したあと、シャーレのふたにわさびを塗る。
4. 寒天培地に細菌を移植した直後に、シャーレのふたにわさびを塗る。

これらの実験結果から、わさびの揮発成分が細菌の繁殖を抑制することがわかった。揮発成分を作用させる時期は、細菌を移植した直後ほどその効果が大きく、移植から時間が経つと効果は減少することがわかった。しかし、細菌が繁殖した後ではわさびによる抑制効果は見られなかった。

#### B) セルロース分解菌を見つけよう。

バイオマスエタノールの初期段階であるセルロース分解をおこなうセルロース分解菌を見つけることから始めた。

条件の異なる7カ所から採取した土壌を、以下の3種類の培地に入れ、セルロース分解菌が繁殖するかどうかを調べた。

1. 粉末状にした粃殻の培地。
2. セルロース分解菌選択培地。
3. Czapek-Dox 寒天培地

これらの培地を用いて色々な温度条件で、数ヶ月間細菌の培養を試みた。糖度の変化は見られなかったが、Czapek-Dox 寒天培地ではハローが観察され、セルロース分解菌の存在は確認できた。

セルロース分解菌の存在を確認するのに時間を要してしまい、その性質を調べることはできなかった。

#### C) 動物の走性

ダンゴムシの交替性転向反応の要因として、触角による接触走性と左右の脚の運動量の差の2つが考えられている。Hughes はワラジムシについては後者の説明が優れ

ているとしているが、観察によってダンゴムシについては前者の方ではないかと考え、各種迷路を用いて確認の実験をおこなった。

1. 触角を切除しても交替性転向反応が見られたので、触角による接触走性は否定されたが、左右選択の直前からだが触れている側に曲がるのが観察された。
2. 円形路を歩行させ、一方の脚の負担を増加させた後、左右選択をおこなわせた。しかし、脚に掛かった負担を解消する方向には曲がらなかった。
3. 右折強制回数を増やすと左折を選択する割合が増加するが、大きな差はなかった。いずれの実験においても、左右選択の直前からだが触れている側に曲がるのが観察された。このことより、交替性転向反応には正の接触走性が関係していることが推測されるが、左右脚の運動量の差を解消するための反応ということも否定できない。どちらの影響が強いかを結論づけるには更なる実験が必要である。

#### D) プラナリアの再生とその速度について

1. 京都の鴨川で繁殖している大型のアメリカナミウズムシを用いて、再生速度の比較実験を行った。給餌間隔を5日ずらしたことで、再生速度に有意な差が生じるか比較実験を行った。しかし、実験時期が12月から1月にかけての低温期であったことも影響してか、給餌間隔の変化による再生速度に有意な差は見られなかった。
2. 温度条件を変えて飼育実験を行ったところ、プラナリアは15℃と25℃のどちらも約二週間で再生するが、再生後の個体では25℃の方が15℃と比べて、より完全個体としてしっかりしていると分かった。水温を上げるとプラナリアの再生速度は速くなったが、その温度がプラナリアの再生に良い影響を与えたのではなく、プラナリアの生命活動を脅かすものであり、プラナリア自身が死滅しないようにした結果、再生速度が速くなったと考えた。

#### E) 植物の酵素

1. 身近な酵素を持つ植物を用いて消化が進む様子を実際に目で見て観察し、温度や酵素、基質によって消化にどのような違いが生じるかを観察したが、コンタミネーションにより多くを失った。
2. 植物の酵素の反応時間は動物に比べてとても遅く緩やかなので、実験方法に工夫をし、基質をゼラチンとし、酵素を遠心分離して濃縮を試みた。
3. 反応を定量化しようと分光光度計にて検料線を求めることを試みた。いずれの実験においても明確な結果は得られなかった。主な原因としては、酵素を安定的に確保することが出来なかったためであった。

#### F) 納豆菌の研究—N-A10—

納豆菌を含む枯草菌に注目し、枯草菌の生息範囲や活動温度を研究した。市販の納豆を使用して様々な食品に付着させ、結果を調べた。また、茹でた葉・枝・松の葉・松毬で大豆(煮豆)を包み35℃で3日～4日発酵させ、枯草菌の有無を調べた。

中庭のダイオウマツが最も粘り気のある糸引き納豆になった。枯草菌が活動する最適温度は35～40℃付近であることが確認された。枯草菌の活動にはある程度の湿度と通気性が必要であると考えられる。

納豆菌や枯草菌の一部はタンパク質を分解して繁殖していることが分かった。

#### G) コースロープの汚れの除去

学校のプールのコースロープには黒いものが付着するので掃除のときに取り除くのが大変である。黒いものを効果的に除去する方法がないか、また、青いコースロープには黒いものがつかず、黄色のものにだけ付着するのはなぜなのか研究した。

黒いものの正体はラン藻のユレモであることがわかったが、上記の疑問は解決できなかった。

#### H) アレロパシー

セイタカアワダチソウが河川敷にはびこるのは、自身が出す化学物質によって他の植物を生育させないからである。この現象をアレロパシーと呼ぶ。セイタカアワダチソウのアレロパシーは根が強い作用をもつことがわかった。

また、タマネギがカビの成長を抑制するかどうかの実験をしたが、とくに抑制効果は見られなかった。ただ、実験方法がよくなかった点も考えられた。

#### I) 音楽が植物の成長に与える影響

音楽が植物の成長に影響を及ぼすということを知り、音楽を流しながらカイワレダイコンを発芽させ成長を見る実験を行った。音楽の種類によって成長に差が出た。また、音楽による屈性は見られなかった。

ただし、実験方法に少し問題があり、統計数値も不足しているため、断定はできなかった。

## 2年生

実施時期 平成24年10月12日(月)から2週間に3回の割合で17回

対象 文理学科2年生160名中25名

場所 本校の生物実験室・講義室等

#### A) アルコール発酵～こんぶに秘められた力～

キノコがアルコール発酵を促進することは知られている。また、海藻にも促進物質が含まれていることを本校生が見つけているので、その物質はどんなものなのかを調べることにした。

発酵促進作用が最も強いのはコンブであることが確認できたので、スクロースを基質として粉末コンブに含まれている発酵促進物質の性質を調べている。現在までの実験で、その物質は加熱すると働きを失うことがわかっている。

#### B) 納豆のネバネバで水質浄化

納豆のネバネバに含まれるポリグルタミン酸が凝集剤として利用されている。市販の納豆からポリグルタミン酸を取りだし、その凝集作用がどのような条件で最もよく見られるかを調べている。

#### C) 細胞融合と組織培養

ピーマンと赤パプリカからそれぞれプロトプラストを取り出し、PEG(ポリエチレングリコール)溶液にて融合させた。これらは細胞が比較的大きく操作は容易だった。

ただ、融合細胞を植物体にまで成長させるには、若い細胞を用いる必要があるため、ブロッコリーとカリフラワーからそれぞれプロトプラストを取り出し、PEG(ポリエチレングリコール)溶液にて融合させることを試みた。

コンタミネーションの危険性は伴うが、寒天培地にまいてどの程度細胞分裂するか調べる段階に入ろうとしている。

#### D) 食虫植物

小さな虫を食べてくれて家庭でも重宝する食虫植物。食虫植物は植物であるのにも関わらず、動物と同様にたんぱく質などを成長に利用していることを不思議だと感じた。そして、食虫植物がどのように虫を消化するのか、その消化酵素の働きや仕組みに興味を持ち、また、その仕組みを日常生活に応用できないか、実験を通して詳しく調べようと思った。

そこで前段階としてゼラチン培地を用いて消化酵素がどのような働きをするか調べ、また、他の植物の消化酵素との働きの違いを比較している段階である。

#### E) モジホコリカビの性質

モジホコリカビは変形菌の一種で、「迷路を解く」ことができる生物として有名である。細胞壁がなく、単細胞の多核体で自由にその形をかえることができる。このモジホコリカビがどんな物質に引かれ、また、忌避するかを調べている。

#### F) 容器と植物の根や茎、葉の成長の関係

植物を育てるときに容器の大きさと根や茎、葉の成長は関係があるのだろうか。いろいろな大きさの容器にインゲンやトマトを植え、植物の根の張り方と茎や葉の成長の関係を調べている。

### (3) 検証

前期の3年生のサイエンス探究では、それぞれの班が2年生後期での研究をさらに深く取り組み、それぞれの結果を出した。探究する能力や態度は十分に養えた、と考えることができる。また後期の2年生の以下のアンケート結果から、生徒たちは探究活動に対する興味や関心や関心が高まり、研究の方法を身につけ、研究がおもしろいと感じている、と考えることができる。



● 関係資料 2

三年生に対し、発表会後に実施したもの

SSH サイエンス探究 アンケート

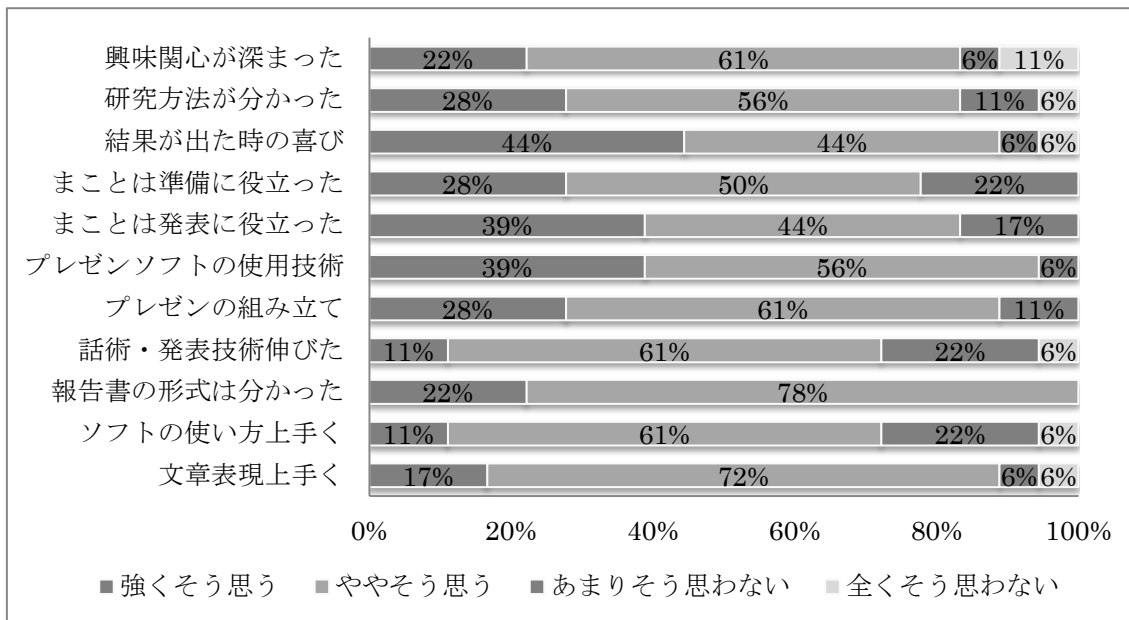
サイエンス探究を行って、どのような成果があったかを知りたいと思います。次の各質問項目について、(1)は当てはまるものに○を、(2)～(5)については強くそう思う場合には 1、ややそう思う場合は 2、あまりそう思わない場合は 3、全くそう思わない場合は 4 に、○を付けてください。

- |     |  |    |    |    |    |
|-----|--|----|----|----|----|
| (1) | 研究した分野は何ですか。                             | 物理 | 化学 | 生物 | 地学 |
| (2) | 理科や科学に対する興味関心が深まった。                      | 1  | 2  | 3  | 4  |
| (3) | 実験や研究の方法が以前よりわかるようになった。                  | 1  | 2  | 3  | 4  |
| (4) | 実験や研究の結果が分かった時の喜びが理解できるようになった。           | 1  | 2  | 3  | 4  |
| (5) | 7月14日の最終報告会のプレゼンテーションについて                |    |    |    |    |
| ①   | のぞみ、まことで培った発表技術・経験は準備段階で役に立った。           | 1  | 2  | 3  | 4  |
| ②   | のぞみ、まことで培った発表技術・経験は発表時に役に立った             | 1  | 2  | 3  | 4  |
| ③   | 7月14日の準備を通してプレゼンテーションソフトの使用技術は伸びた        | 1  | 2  | 3  | 4  |
| ④   | 7月14日の準備を通してプレゼンテーションの構成の組み立て方はうまくなった    | 1  | 2  | 3  | 4  |
| ⑤   | 7月14日の準備・発表を通じて話す速度、声の大きさなど発表の技術は伸びた。    | 1  | 2  | 3  | 4  |
| (6) | 報告書の書き方について                              |    |    |    |    |
| ①   | 報告書の書き方・形式などは分かった。                       | 1  | 2  | 3  | 4  |
| ②   | 報告書の作成を通じて、文書作成ソフトの使い方がうまくなった。           | 1  | 2  | 3  | 4  |
| ③   | 報告書の作成を通じて、実験手順・実験データなどを文章で説明するのがうまくなった。 | 1  | 2  | 3  | 4  |

● 関係資料 3

アンケート結果

化学・地学分野 三年生へのアンケート(発表会後に実施)



● 関係資料 4

化学・地学分野 二年生に対し、中間発表前に実施したアンケート

SSH サイエンス探究 アンケート (化学・地学分野)

サイエンス探究を今まで行ってきて、どのような成果があったかを知りたいと思います。次の各質問項目について、強くそう思う場合には 1、ややそう思う場合は 2、あまりそう思わない場合は 3、全くそう思わない場合は 4 に、○を付けてください。

- 1 化学に対する興味関心が深まった。  
1 2 3 4
- 2 実験や研究の方法が以前よりわかるようになった  
1 2 3 4
- 3 実験や研究の結果が分かった時の喜びが理解できるようになった。  
1 2 3 4

## 第6章 交流活動

### 1 スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会

#### (1) 仮説の設定

全国のSSH校の生徒が集まり発表しあう場に参加することは、生徒達にとってモチベーションを高め、勇気づけられることであろう。また、各校の発表内容によって刺激を受けることにより、課題研究等にさらなる質の向上が期待できる。

#### (2) 実施概要

実施日時 平成24年8月7日(火)～9日(木)

実施場所 パシフィコ横浜

#### ポスター発表

テーマ 納豆菌について

発表者 理数科3年生 木田智子 佐田美帆 中辻美咲

指導教員 中根将行

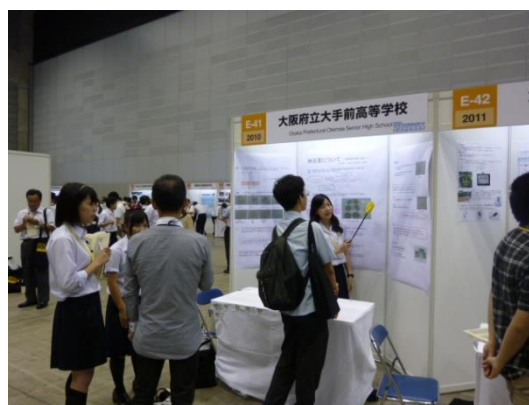
#### (3) 検証

ポスター発表のブースが163、海外の高校や大学・研究所も含めると200近くのブースがあり、その場で自分たちが発表することはもちろんのこと、他の発表を聞くことは大変刺激があったようだ。海外の高校生とも交流を深め、貴重な機会を十分に生かしていた。アピールタイムに向けての準備はもう少し念入りにしておいた方がよいと思われた。ポスターセッション2日目となると、他校の発表方法も参考にして説明もよりわかりやすくなり、わずか2日の間であったが、確かな成長が感じられた。

実験の条件面を整えることにより、よりよい研究になるだろうというアドバイスも頂いて、課題研究の更なる質の向上の第一歩となった。



ポスターセッションブースにて



説明風景

## 2 大阪府生徒研究発表会（大阪サイエンスデイ）

### （1）仮説の設定

コアSSH校（天王寺高校）主催による研究発表行事に参加することにより、共同で研究をしたり互いに発表をしあったりする機会を得、研究・学習活動を進めていく上で生徒のモチベーションを高めることが期待できる。

### （2）実施概要

日 時 平成24年10月27日（土）  
場 所 大阪府立大学白鷺Uホール・天王寺高校  
参加者 本校文理学科1年生160名  
内 容



大阪府のSSH校を中心とする連携校による研究発表会に参加。第1部では全体会での口頭発表、第2部では分科会での口頭発表やポスターセッション等を行った。

#### 第1部 全体会口頭発表

「納豆菌について」

理数科3年生 木田智子 佐田美帆 中辻美咲

#### 第2部 分科会口頭発表とポスターセッション

「多角数の拡張」

文理学科2年生 山川侑太 上野航平 辻部壮真 山城学 湯浅貴道

「立体の最短経路とパスカルの三角形」

文理学科2年生 村田篤哉 小田薫 八里公也 森下拓也 吉野聖人 東谷健太

### （3）検証

生徒の感想や発表の様子から、同じ意識を持って取り組む生徒達が交流を深めることは大変意義があることが確認できた。いろいろな場での発表の機会を得ることは経験としても重要である。与えられた機会を利用し積極的に参加している生徒をみると、意欲の向上に役だったと考える。今後もさらに大阪府としてのSSH事業が発展し、他府県にも影響を与えるような場になれば、ますます大きな刺激と新たな発見をする場として機能するであろう。

（生徒の感想より）

- ・自分たちと同じ高校生の発表を聞き大変刺激を受けた。発表内容に感心したり、興味を引かれたりと、とても有意義であった。
- ・人数が多く華やかであった。いろいろな発表があり参考になった。このような機会はモチベーションアップにとっても大切だと思った。

### 3 高校生国際科学会議

#### (1) 仮説の設定

「サイエンス探究」を核にして、『科学するところ』の醸成を図る集大成として、国際会議を位置づけている。この会議を通じて、

- A) 国際感覚を磨き、科学分野における日本や世界のリーダーを目指すモチベーションの向上
- B) 環境・生命などの全地球的視点に立ったものの見方を身につけ、世界に向けての積極的な情報発信の必要性の認識が期待される。

#### (2) 実施概要

実施予定日時 平成 25 年 3 月 23 日 (土) 13:30~16:00

対 象 本校生徒希望生徒および海外招待生徒

場 所 ドーンセンター

内 容

中国（上海），韓国，タイ王国，日本の4ヶ国生徒により，「環境問題」をテーマに国際科学会議を行う。すべて高校生達の手による進行で，英語のみによる発表・質疑応答で，各国々で取り組んできた研究内容を発表する。



#### ●発表内容

(A) チェラロンコン大学附属高校（タイ王国）

Future Alternative Energy : Biogas

(B) 漢城科学高校（大韓民国）

Purify Water

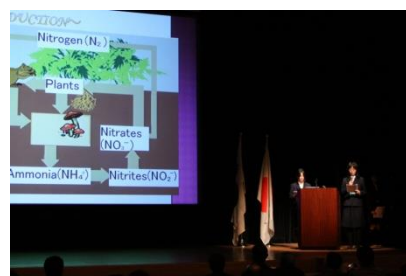
(C) 上海外国語大学附属外国語学校（中華人民共和国 上海）

Eco-facility

(D) 大阪府立大手前高等学校

Drowning in Plastic Bottles

Water purification



### (3) 検証

下記のアンケート調査および感想を分析することにより仮説の検証を行う。

#### アンケート

	思う	思わない
Q1. 会議の内容についてよかったですか		
Q2. 共同宣言の内容はよかったですか		
Q3. 英語による会議はよかったですか		
Q4. 今後もこのような機会は必要だと思いますか		

#### ●共同宣言と世界への発信

今回参加する4校により、高校生の立場から、環境とエネルギーの問題に対し共同宣言を行う。また、その結果をWebに掲載し、世界にその成果を発信していく。



## International High School Science Conference

Finally, we'd like to present this Joint Statement as to summarize this International High School Science Conference 2010. Five presentations from different countries have taught and made us realize a variety of important issues about the world environment. First three presentations mainly discussed the causes of the pollution and made aware of the core reasons of environmental pollution. Two other presentations followed, mainly focused on the possible solutions for environmental pollution.

According to the presentation by Chulalongkorn University Demonstration Secondary School from Thailand, we found out that canals are closely related to water pollution. Also, the presentation by Shanghai Foreign Language School Affiliated to SISU from China, it became clear that industry sewage from households is one of the causes of the water pollution. Lastly, Osaka Prefectural Otemae High School from Japan mentioned about the fertilizer for farming as one of the chief reasons for pollution in the farming context, and as a reason of the pollution on the water and the soil.

## 第7章 広報活動

### 1 中学校訪問授業

#### (1) 仮説の設定

地域の小・中学生に対して、SSH事業の紹介と研究成果を還元する教育活動の一環として、中学校を訪問し2年生あるいは3年生に授業を行った。このような取組は、小・中学生の理科・数学に対する興味・関心を高め、地域の今後のSSH事業への積極的な参加を期待できる。

#### (2) 実施概要

- ①大阪市立友渕中学校 平成24年7月6日  
「デンプンヨウ素反応」 担当 筒井啓行
- ②大阪市立花之井中学校 平成24年7月10日  
「場合の数について」 担当 岡 広之
- ③大阪市立蒲生中学校 平成24年9月6日  
「フィボナッチ数列と無理数」 担当 宮城憲博
- ④大阪市立聖賢小学校 平成24年9月26日  
「身の回りのものを利用した電気回路」 担当 安永晃教
- ⑤大阪市立茨田中学校 平成25年3月4日  
「多面体の性質」 平成25年3月4日 担当 宮城憲博

#### (3) 検証

SSHの取組は、中学生にとっても興味のある内容であり、興味深く参加する中学生徒が多かった。また今年度は、小学生を対象とした取組も行った。純粹な分だけ反応も大きく、このような機会は積極的に持つべきであると改めて感じた。「これからの学習に興味をもてた」「高校でのハイレベルな取り組みを勉強したい」など生徒の感想も好評であった。

### 2 SSH新聞

#### (1) 仮説の設定

地域の小中学校および同世代の高校生に対して、研究成果を還元する一環として、大手前SSH新聞を発行することは、多くの人がこの事業に関心をもち参加することにつながる。

#### (2) 実施概要

- ①編集部員を一年生から募集した。
- ②生徒編集部員と教師編集部員からなる編集会議を定期的に行き、掲載する内容を検討した。
- ③多くの人に関わってもらうため、編集部員が中心となり記事の執筆や写真の提供を該当者に依頼を行った。

④集めた記事を編集部員が校正し配置を決め新聞にした。

本年度までに教員向けとは別に、SSH新聞を9回発行し、本校の全生徒・全教員と本校の学校説明会に参加した中学生・小学生とその保護者に配付した。また、他校の高校生等にも順次配付した。

(3) 検証

生徒・保護者の関心も高まり、地域の保護者・中学生も熱心に見てもらえているようである。今後とも、SSH事業における成果の普及のためいろいろな場面で配付していきたい。



## 第8章 研究課題への取組の効果とその評価

### 1 評価の対象・観点・方法

#### (1) 評価の対象・観点

平成24年度は『羽ばたこう「科学するところ」(SSHの研究成果の普及)』をテーマに研究開発を進めた。今年度は特に、取り組み内容の充実・成果の普及に重点をおいた。この結果、①科学への意欲・関心の向上、②課題研究の充実、③国際化への取り組み、④成果普及 においてどの程度達成できたかについて、以下の項目について評価する。

- A) 「科学するところ」を育む取組について、科学に対しての意欲・関心が高まったか、を観点に評価する。
- B) プレゼンテーション能力開発プログラムの成果として、プレゼンテーションの基本となる技術の習得が図れたか、また、プレゼンテーションを通じてその必要性ややりがいを感じる事ができたか、を観点に評価する。
- C) 論理的説明能力の育成プログラムの評価として、「大手前数リニック」「数学レポート」「サマースクール」等の一連の指導を通じて、生徒の意欲の伸長度・成果の達成度の観点から評価する。
- D) 地域への成果の還元として、地域の中학생や、新入学生徒・保護者の観点から評価を行う。
- E) SSHへの取り組む姿勢として、校内体制が確立されたかについて、教員の意識と姿勢の観点から評価する。

#### (2) 評価の方法

根拠1：SSH意識調査(生徒・保護者・教員 対象)(関連資料に記載)

根拠2：各取組ごとでのアンケート、感想文、聞き取り調査等(本文中に記載)

(なお、表のデータ数値は%である)

### 2 取組の評価

A) 「科学するところ」を育む取組について、科学に対しての意欲・関心が高まったといえる。

- 意欲・関心が高まったとする結果が各種アンケート結果から得られた。これにより「科学するところ」を育成する一貫性を持たせた取組が効果的に機能していることが実証された。また、生徒・保護者・教員のSSHに対する期待も高いが、その要求に応えられたとの結果が得られた。

(理由)

- ① 生徒アンケートの「意欲・関心の向上」に関する各質問項目で、効果があったとする結果が得られた(根拠1)。SSH初年度から高いポイントを得ており、安定的に続いている。特に、学年が上がるごとに、そのポイントが高まっており、成果が浸透していく様子が見えてくる。これらの結果から、SSHが生徒の期待に応える

ものであり、効果が大変高いものであると判断できる。また、SSHにより刺激的で発展的な理数に出会うことができ、生徒の意欲・関心が大きく高まり、成果として現れている。また、AO入試などで大学も課題研究などの取り組みを重視する動きも出てきており、本校生徒も課題研究が評価され入学する生徒も出ている。SSH成果の大きな指標として「意欲・関心の向上」について5年間を通して一定の成果が得られたものと判断が出来、本研究の方向性の正しさが立証されていることがわかる。

(根拠1 生徒用)

	1年生		2年生		3年生
理科・数学の面白そうな取り組みに参加できた	59%	→	71%	→	95%
SSH参加で科学技術に興味関心意欲が増した	78%	→	82%	→	97%
SSH参加で科学技術に関する学習に意欲が増した	65%	→	72%	→	96%

② 保護者アンケートでの「生徒の意欲・関心の向上」に関する質問で、「向上した」とする回答が8割以上得られた。平成23年度から少しポイントが下がっているが、SSH主対象者を各学年80名から160名に倍増させた影響と考えられる。しかし、ポイントは高い水準で安定しており、保護者からもSSHの取り組みが肯定的に受けとめられていることが分かった。SSHへの取り組みが理数への意欲・関心を高めていることを、教員・保護者の立場からも認識されていることが分かる。

(根拠1 保護者用)

		はい	すでに	いいえ
SSH参加で科学技術に興味関心意欲が増した	21年度	87%	6%	7%
	22年度	87%	9%	4%
	23年度	83%	4%	13%
	24年度	85%	5%	10%
SSH参加で科学技術に関する学習に意欲が増した	21年度	81%	7%	12%
	22年度	86%	6%	8%
	23年度	78%	5%	16%
	24年度	80%	4%	16%

(根拠1 教員用)

		はい	すでに	いいえ
SSH参加で科学技術に興味関心意欲が増した	21年度	78%	22%	0%
	22年度	95%	5%	0%
	23年度	100%	0%	0%
	24年度	100%	0%	0%

SSH参加で科学技術に関する学習に意欲が増した	21年度	80%	20%	0%
	22年度	96%	4%	0%
	23年度	100%	0%	0%
	24年度	100%	0%	0%

- ③ 「東京研修」「サマースクール」「SSH講義」などの企画における報告、および、校内アンケートから生徒の意欲・関心が向上していることがわかる。

(根拠2 生徒用)

内 容		そう思う	普通	思わない
SSHの行事に参加できて良かった	21年度	77%	18%	5%
	22年度	82%	16%	2%
	23年度	86%	13%	1%
	24年度			
SSH行事に積極的に参加していきたい	21年度	51%	45%	4%
	22年度	65%	30%	5%
	23年度	66%	32%	2%
	24年度			

(根拠2 生徒用)

内 容		そう思う	普通	思わない
東京（岐阜）研修は有意義であった	21年度	88%	7%	5%
	22年度	91%	6%	3%
	23年度	100%	0%	0%
	24年度	100%	0%	0%
サマースクールは有意義であった	21年度	75%	18%	7%
	22年度	81%	15%	4%
	23年度	75%	18%	7%
	24年度			

B) プレゼンテーションの技術の習得が図れており、その成果については、生徒・保護者も認識している。

- アンケート結果より、プレゼンテーションにおけるスキルアップを生徒は認識しており、その重要性も理解している。また、『信念（まこと）』『サマースクール』における発表過程や取組の姿勢から、技術の習得がされていく過程が確認され、『信念（まこと）』、『サマースクール』の成果が確認される。多くの生徒がプレゼンテーションの技術を習得し、保護者・教員もその成果を認めている。国語・英語・情報・数学という教科間連携によるプログラムが功を奏し、生徒・保護者・教員の評価が高かったものと考えられる。

(理由)

- ① プレゼンテーションの基本的なスキルを学ぶSSH授業『信念(まこと)』でとったアンケートから、当初の予定通りの成果が見られた。これらのことから、『信念(まこと)』の中で着実にプレゼンテーション能力が高められていることがわかる。

1年生『信念(まこと)』前半 国語科担当

(根拠3 生徒用)

内 容	はい
パワーポイントの使い方が上達した	21年度 77%
	22年度 90%
	23年度 87%
	24年度

1年生『信念(まこと)』後半 英語科担当

(根拠3 生徒用)

内 容	当てはまる
英語スピーチの構成や表現が身についた	83%
英語で発表することに慣れた	64%

- ② SSHの取組の中で、特に発表技術についての習得を生徒達は感じている。

(根拠1 生徒用)

内 容	当てはまる
成果を発表し伝える力の向上に役立だった	79%
最も向上したものは成果を発表し伝える力である	25% (1位)

- ③ 保護者・教員は、生徒のプレゼンテーション技術の向上を感じている。

(根拠1 保護者用・教員用)

成果を発表し伝える力の向上に役立だった	はい
保護者	89%
教員	100%

C) 一連の論理的能力を高める指導によって、説明能力の育成が図られ、意欲の向上につながる結果を得た。またその結果、科学オリンピックへの参加が急増した。

- いろいろな取組を通して、理論・原理について興味・関心をかなり高めることができた。各事業での生徒の様子や感想からも各章で述べたとおり、ほぼ良好な結果が得られている。作品のレベルからも感じる事ができる。マスフェスタ(後述)

での発表内容も、この延長上に位置づけておりその成果を発表することができた。また、科学オリンピック・コンクールの参加者数が8名→16名→30名→32名→28名と増加したのもその成果の現れであるとする。

(理由)

- ① 生徒アンケートの結果より、理科・数学の原理に対し、興味・姿勢・能力が高まったとする回答が得られた。また、応用する事への興味が高まったとする結果も得られた。これらのことから、「大手前数オリンピック」「数学レポート」「サマースクール」等の一連の指導が、一定の成果をあげているものとする。

(根拠1 生徒用)

内 容	はい
理科・数学の理論・原理へ興味を持った	83%
学んだ事を応用する事への興味を持った	74%

- ② 生徒の「大手前数オリンピック」「数学レポート」への取り組んだ感想や、その成果物に対して相当の成果があった(本文参照)。また、「サマースクール」でのアンケート結果からも、生徒が高度な数学に対し、一定の興味・関心を示している。

(根拠2 生徒用)

内 容	思う	普通	思わない
数学の興味関心は高まった	55%	25%	20%
大学での講義はためになった	88%	11%	1%

- ③ 教員についても、生徒の「理論・原理への興味」の向上に関して一定の手応えを感じていることが分かった。

(根拠1 教員用)

内 容	はい
発展的内容を重視した	100%
生徒は理・数の理論・原理への興味が向上した	100%

D) 地域の中学生へのSSH訪問授業や説明会を通して、期待度が高まり、新入学生徒・保護者の認知度が飛躍的に伸びており、期待感が強くなった。

- 中学校へのSSH訪問授業や、取組紹介などにより、地域でのSSHについての認知が飛躍的に高くなった。また、本校入学者の中にも、SSHに期待して入学してくる生徒が増えてきている。これは、本校のSSHに対して地域の期待と一定の評価が与えられていると考えられる。

(理由)

- ① 保護者用アンケート結果より、取組に対する期待にはほぼ応えられた結果が得られた。

(根拠1 保護者アンケート)

内 容	意識	→	効果
理・数の面白そうな取組に参加できる (できた)	72%	→	75%
将来の志望職種探しに役立つ (役だった)	63%	→	58%

② 保護者・教員の様子からSSHへの理解はおおむね得られていると判断できる。

(根拠1 保護者アンケート)

内 容	はい
子供の科学技術への興味・関心は増した	89%
子供の科学技術への学習意欲は増した	85%

(根拠1 教員アンケート)

内 容	はい
生徒の科学技術への興味・関心は増した	100%
生徒の科学技術への学習意欲は増した	100%

③ 本校入学時に実施したアンケートにより、生徒・保護者は本校がSSH校に指定されていることを知っており、SSHで体験的な取り組みを期待しているという記述が多く見られた。また、それを裏付けるように生徒のSSHに対する期待度が高い。

(根拠1 生徒アンケート)

内 容	意識	→	効果
理・数の面白そうな取組に参加できる (できた)	72%	→	75%

E) SSHへの取り組む姿勢として、学校全体で理解を得て、SSH事業に取り組めた。校内体制としてはできあがった。

- SSH運営委員会を中心に、学校全体でSSH事業に取り組めるよう努めた。また、全員の教員が、SSHに対して理解を示し、意義があるという意識を持つようになった。SSHが本校の教育活動、学校運営に非常に効果的な影響を与えるということが認知されたと考えている。

(理由)

- ① スムーズな運営会議を持ち、代表者を中心に全体の企画が進めることができた。
- ② 職員会議でSSHの取り組み内容について報告をし、進捗状況についての情報を共有できた。

③ S S Hに対して意義があるという意識を持つ教員が多いことがわかった。

(根拠2 教員用 単位は人)

内 容	21年度		24年度まで
S S Hに関わった人数	26人	→	58人
S S Hは有意義だと思う	78%	→	87%

#### (4) 全体としての評価

S S H意識調査・S S Hアンケート・各事業での検証等から、S S Hに参加したことで科学技術に関する興味・関心・意欲が増したとする生徒が83.2%と素晴らしい成果が得られた。また、未知の事柄に対する興味・好奇心が85.2%、理論・原理への興味向上82.6%をはじめ、科学に対する興味・関心のポイントが高かった。これらのことは、本校のプログラムがほぼ完成状態であることを立証しているものと考えられる。また、本校が特に力を入れている取組として、「発表する力の育成」、「探究心の育成」があるが、前者については、「効果があった」が78.6%、後者についても、80.6%と大きな効果があったことが読み取れる。本校のS S H企画の生徒の満足度は非常に高く、これらの取組を核に、他のS S H校以外へも還元・普及できる内容になった(全国への教材資料等の配付)。プレゼンテーション力を伸ばす取組も本年で5回目の実施となり完成段階へ入っている。国語・情報・英語科による教科連携での取組により、70.0%の初心者に対してプレゼンの技術の習得率が91.3%になったことから、英語での発表に至るまでの一連のプログラムが完成したといえる。英語によるプレゼンテーション指導では、半数以上の生徒が事後に自信を持って英語によるプレゼンテーションができるようになるなど大きな成果がでている。論理力を高める取組については、各取組に連続性を持たせ実施した結果、「考える力(洞察力、発想力、論理力)に効果があった」77.1%と増加した。さらには、科学オリンピック・コンクールへの参加者数もS S Hの指定前ではほぼ0人であったのが、指定後では毎年30名位を推移するようになったことを考えると大躍進と考えられる。また、入賞者も毎年でており、本年度も大阪府学生科学賞で最優秀賞「読売新聞社賞」、科学地理オリンピック日本選手権2012で銀賞を受賞した。S S Hを取り巻く環境として保護者についても、S S Hに対する期待は高く、(生徒の)「科学に対する興味・関心・意欲」についても、89.2%が「増した」と答えている。教員についても100%その成果を確認している。この5年間の成果は、本校におけるS S H研究の仮説を立証するものになったと考える。

#### ●効果1：科学への意欲・関心が向上した。

意欲・関心が高まったとする結果が得られ、「科学するところ」を育成する取組が効果的に機能していることが実証された。特に、学年が上がるに従ってその比率が増えることから、その効果が確認される。また、生徒・保護者・教員のS S Hに対する期待も高く、その要求に応えられている結果が得られた。

(根拠)

○生徒アンケートのデータにより生徒の関心度が高いことが分かった。(1年・2年・3年)

- 「SSH参加で科学技術に対する興味・関心が増した」(77.7%→81.7%→97.1%)
- 「SSH参加で科学技術の学習に意欲が増した」(65.4%→71.8%→95.7%)
- 保護者アンケートにより、保護者も「生徒の意欲」が増したことを認識している。
  - (生徒が)「SSH参加で科学技術に対する興味・関心が増した」(89.2%)
  - (生徒が)「SSH参加で科学技術の学習に意欲が増した」(84.8%)
- 科学オリンピック等の参加者の年推移(8名→16名→30名→32名→28名)
- 効果2：科学オリンピックやコンクールでの入賞があった。
 

本年度は大阪府学生科学賞において、最優秀賞「読売新聞社賞」を受賞した。また、その影響は理科・数学にとどまらず、科学地理オリンピック日本選手権2012で本校初の銀賞を受賞するなどの結果も得られ、着実に成果が現れている。
- 効果3：プレゼンテーションの技術が『信念(まこと)』を通じて習得された。
 

また、論理的能力を高める指導によって説明能力の育成が図られ、意欲向上につながった。スキルアップを生徒は認識しており、その重要性も理解している。国語・英語・情報・数学という教科間連携による成果が現れ、生徒・保護者・教員とも評価が高かった。

(根拠)

  - 『信念(まこと)』での生徒アンケートより
    - 「パワーポイントの使い方が上達した」(76.9%)。「英語に自信を持って話せた」(63.7%)
  - 生徒アンケートよりプレゼンテーション力の向上を感じている。(78.6%)
  - 保護者も生徒のプレゼンテーション力の向上を感じている。(88.7%)
  - 教員もプレゼンテーション力の向上に向けて手応えを感じている。(100%)
- 効果4：教員のSSH事業への関心・意識が高くなり、学校全体の取組になった。
 

(根拠)

  - 教員アンケートで、生徒への効果を全員の教員が認めており、教科間連携についても重視されている結果がわかった。(100%)
- 効果5：国際化への取り組みを行い、生徒・教員・保護者の意識が大きく変わった。
 

マレーシアサイエンス海外研修・シンガポール語学海外研修・韓国海外研修・カナダ海外研修・上海視察・韓国視察・アメリカ研修・校内英会話研修などに参加した生徒・教員が増えた。

(根拠)

  - 国際性の育成に関して向上したとして、教員(100%)、保護者(70.0%)と高いポイントが得られた。
  - 生徒アンケートより、「英語で表現する力を高める学習に参加して良かった」(96.3%)と高いポイントが回答した
  - 生徒250名・教員30名ほどが上記の企画に参加した。
  - 1年生全員が英語でのプレゼンテーション発表を行い、発表会等含め延べ50本以上の英語による発表を行った。



## 第9章 研究開発実施上の課題および今後の研究開発の方向

### 1 研究開発実施上の課題

#### (1) プレ・サイエンス探究

##### ①『大手前数オリンピック』

問題の難易度により添削提出状況が変わる。特に、中盤あたりから提出者が絞られる傾向がある。数学のより多くの生徒の参加ができるような問題の精選を行い、教材の提示の仕方を工夫する必要がある。

##### ②『数学レポート』作成指導

数学課題研究発表の場である「サマースクール」の位置づけは定着した。また、レポートの内容に関してもがほぼ一定化してきた感がある。今後は、プレゼンテーション指導の内容を工夫し、アイデア・発表能力を高められるよう工夫していくことが求められる。

##### ③科学オリンピック・コンクール

参加する生徒のは大きく増加したが、入賞者がコンスタントにできる工夫が必要である。また、指導法・教材の工夫も必要である。

##### ④特別講演・講義の実施

参加するだけでなく、より効果を上げるための事前・事後指導と他の事業との接続法を考えることが重要である。

#### (2) 宿泊研修

##### ①『集中講座Ⅰ』（東京研修）

1年次の反省から、質問力の向上と研究資料の取り方の指導にも力を入れ取り組んだ結果、生徒の姿勢が変わりその成果があった。ただ、見聞・教養を広げることには中心が偏ってしまい、創意・工夫の機会が少ない。今後は、積極性を養うためにも企画の工夫が必要である。

##### ②『集中講座Ⅱ』（サマースクール）

アンケート等の結果より、この企画の生徒の満足度が大変高いことが分かる。全体的にはうまく実施できているが、研究内容の充実をもう少し図りたい。

#### (3) 学校設定科目

##### ①『信念（まこと）』

プレゼンテーションの手法を学ぶ点においては、おおむね達成しているが、個々の技術に対してはまだ未熟な点がある。指導法の工夫が必要。

##### ②『理想（のぞみ）』

統計学への意欲があまり高くない状況がある。モチベーションを高めるための工夫・教材研究が課題である。

##### ③『SS物理』

効果的な教材の組替による授業形態の確立が課題である。生徒の反応を見ながら取り組んでいる。

#### ④『SS化学』

実験時間は増えてはいるがやはり講義が中心となるので、講義と実験とのバランスをいかにとるか。また、コンピュータ機器をいかに活用するか工夫がいる。

#### ⑤『SS生物』

身の回りの自然調査、博物館レポートの充実をはかり、興味関心をもっと高めていきたい。

#### ⑥『SS数学』

内容が深くなるに従って、生徒のモチベーションが下降するので、興味・関心を高めつつ発展性のある教材精選が必要と考える。また、課題研究への接続も考える必要がある。

#### (4)『サイエンス探究』

毎年、生徒の研究テーマの調整に苦勞している。システム化する必要がある。また、高大連携にも力を入れる必要がある。

#### (5)『高校生国際科学会議』

##### ①サイエンス探究発表会

発表国との連絡・研究方法などを安定させるとともに、発表年だけの取組でなく、発表会のない年度の交流法も考える必要がある。

##### ②語学研修

国際社会で活躍できるように、できるだけ多くの生徒の参加を促す工夫が必要。

## 2 今後の研究開発の方法

今後は、5年間の研究成果を踏まえ『科学する力』をテーマに研究開発を進めていく。

#### (1) プレゼンテーション能力の開発プログラムの発信

『信念(まこと)』、『集中講座Ⅱ』(サマースクール)、語学研修をうまく接続することによる効果的・効率的なプレゼンテーション力向上。

#### (2) 論理的思考能力の育成のための企画

『プレ・サイエンス探究』、『サイエンス研究』、『スーパーサイエンス探究』による段階的なステップアップによる論理的思考力の向上。(3) 国際性の育成

『国際科学会議』『国際発表』等、海外高校生との英語によるカンファレンス。

#### (4) 地域への成果の還元、研究成果の外部への発信

小・中学生向け講座の実施、Webによる発信。

特に、下記の内容については重点をおき取り組んでいきたい。

#### (1) プレ・サイエンス探究

##### ①『大手前数リンピック』

問題の難易度により添削提出状況が変わる。特に、中盤あたりから提出者が絞られる傾向がある。数学のより多くの生徒の参加ができるような問題の精選を行い、教材の提示の仕方を工夫する必要がある。

②『数学レポート』作成指導

数学課題研究発表の場である「サマースクール」の位置づけは定着した。また、レポートの内容に関してもがほぼ一定化してきた感がある。今後は、プレゼンテーション指導の内容を工夫し、アイデア・発表能力を高められるよう工夫していくことが求められる。

③科学オリンピック・コンクール

参加する生徒のは大きく増加したが、入賞者がコンスタントにできる工夫が必要である。また、指導法・教材の工夫も必要である。

④特別講演・講義の実施

参加するだけでなく、より効果を上げるための事前・事後指導と他の事業との接続法を考えることが重要である。

関係資料

1 教育課程表

平成24年度大阪府立大手前高等学校  
全日制の課程文理学科 教育課程実施計画

(入学年度別、類型別、教科、科目単位数)

入学年度			24										備考				
類型			共通				文科							理科			
学年			1年		2年		2年		3年		3年選択			2年		3年	
学級数			4		4		後期		前期		後期			前期		後期	
教科	科目	単位数	前期	後期	前期	後期	前期	後期	前期	後期	計	後期	前期	後期	計		
																後期	前期
国語	国語総合	4	3	1													
	現代文	4			1		2	1				1	1				
	古典	4		2	1		1			☆A1	☆A1						
	古典講読	2						2					1				
	(学)国語演習								3						2		
地理・歴史	世界史A	2		1	1												
	世界史B	4					○1△1	○2△1	○2△1	☆B1	☆B1		□1	◎2	▽2		
	日本史A	2			●2												
	日本史B	4					○1	○2	○2				□1	◎2	▽2		
	地理A	2			●2												
公民	現代社会	2	1	1							2						
	倫理	2					△1	△1	△1	☆B1	☆B1	5	□1	◎1	▽1		
	政治・経済	2					△1	△1	△1	☆B1	☆B1	7	□1	◎1	▽1		
保健体育	体育	7.8	2	1	1		1	1	1			9	1	1	1		
	保健	2		1	1												
芸術	音Ⅰ・美Ⅰ・書Ⅰ	2	1	1							2						
	音Ⅱ	2					★1				3						
家庭	家庭基礎	2	1	1							2						
学	(学)SS数学Ⅰ		3	3													
	(学)SS数学Ⅱ				2		3										
	(学)SS数学Ⅲ							2	2	☆A1	☆A1						
	(学)SS物理				▲2								◇2	◇2	◇2		
	(学)SS化学			1	1		◇2	◇1	◇1				2	2	2		
	(学)SS生物		1	1			◇2	◇1	◇1				◇2	◇2	◇2		
	(学)SS地学				▲2		◇2	◇1	◇1								
	(学)信念(まこと)			1													
	(学)理想(のぞみ)				1												
	(学)サイエンス探究						1	1					1	1			
英語	総合英語	2~16	3	2	2		1						1				
	英語理解	2~8							2	3				2	3		
	英語表現	2~10			1		1						1				
	異文化理解	2~6					1	1					1	1			
	時事英語	2~6															
	(学)英語演習						★1			☆A1	☆A1						
教科・科目の計			15	17	16	16	14	13	2	2	95	16	16	15	95		
特別	ホームルーム活動		1		1				1		3	通年1	1	3			
	総合的な学習時間		1			1		1			3	1	1	3	名称「総合研究」		
総計			34		34			33			101	通年34	33	101			
選択の方法						★から1科目 ☆Aから1科目 ☆Bから1科目											

## 2 研究組織の概要

### [SSH運営指導委員会]

赤池敏宏	東京工業大学大学院特任教授	SSH運営指導委員会委員
川中宣明	関西学院大学教授	SSH運営指導委員会委員
河野 明	同志社大学教授	SSH運営指導委員会委員
田畑泰彦	京都大学再生医科学研究所教授	SSH運営指導委員会委員
森 詳介	関西電力(株)会長	SSH運営指導委員会委員
和田良彦	教育委員会事務局教育振興室高等学校課課長	
恩知忠司	教育委員会事務局教育振興室高等学校課教務グループ	首席指導主事
柴 浩司	教育委員会事務局教育振興室高等学校課教務グループ	主任指導主事
東 秀行	教育委員会事務局教育振興室高等学校課教務グループ	主任指導主事
林 徹治	教育委員会事務局教育振興室高等学校課教務グループ	指導主事
坂井啓祐	大阪府教育センター教育課程開発部情報・技術研究室	室長
宮本憲武	大阪府教育センター教育課程開発部理科教育研究室	室長

### [SSH運営委員会・研究主担者]

氏名	職名	担当教科	担当
栗山和之	校長		SSH運営委員長
田中 仁	教頭		SSH運営副委員長
宮城憲博	首席	数学・情報	SSH研究開発主任、企画
田中理絵	教諭	国語	『信念(まこと)』
島崎綾子	教諭	英語	『信念(まこと)』
藤澤浩之	教諭	数学	プレ・サイエンス探究
奥村満将	教諭	数学	『理想(のぞみ)』
文田憲行	教諭	物理	書記・報告
佃 雅之	教諭	生物	サイエンス探究
平田善信	事務部長	事務	SSH事務

### 3 平成24年度大阪府立大手前高校SSH運営指導委員会の報告

日時 平成25年1月28日(月) 14:00～16:00

会場 大阪府立大手前高等学校 校長室

進行司会 大手前高校教頭 田中 仁

時程

○開会挨拶(大阪府教育委員会)

①出席者の紹介

②校長挨拶

③全体説明

【授業見学】 サイエンス探究

○報告

①「プレ・サイエンス探究」

②『信念(まこと)』

③『理想(のぞみ)』

④「東京研修」

⑤「京都研修(サマースクール)」

⑥マレーシア研修

⑦サイエンス探究

⑧高校生国際科学会議

⑨コアSSH事業

○協議及び今後の予定

○閉会挨拶(校長)

#### 【協議記録】

○配布資料の確認(教頭)

○開会挨拶(恩知氏)

大手前高校は、大阪を牽引しSSHを実施してきた。2度のポスターセッション賞、JST理事長賞、数学のコアではマifestaで31校を全国規模で実施、また3月には中国・韓国・タイ等から招き国際会議を企画するなどグローバルな取り組みをしている。

○出席者の紹介(教頭)

(敬称略)

SSH運営指導委員会委員

赤池敏宏 東京工業大学大学院教授

川中宣明 関西学院大学教授

田畑泰彦 京都大学再生医科学研究所教授

森 詳介 関西電力(株)会長

大阪府教育委員会

恩知忠司 教育委員会事務局教育振興室高等学校課教務グループ首席指導主事  
林 徹治 教育委員会事務局教育振興室高等学校課教務グループ指導主事  
坂井啓祐 大阪府教育センター教育課程開発部情報・技術研究室室長

## ○協議内容

(赤池氏)

プレサイエンスを上手に実施している。この取り組みの定着性はどうか。取り残された生徒がかわいそうなことにならないようにして欲しい。全国へ普及できるものになっているのか。

(栗山)

特殊化と普遍化がある。2回の課題研究をしているのは大手前にできる環境があるということを示している。普遍化で言うと、マスフェスタに参加する学校が発表に備えて課題研究の取り組みを行っている。その意味では普遍化につながっているといえる。また、裾野も広がっていると思う。マスフェスタは重要な要因である。

(赤池)

教師も生徒も参加の状況は大変すばらしいので是非がんばって欲しい。モデルケースになっている。これが他の科目にも広がればよい。

(田畑氏)

数学の取り組みは大手前の特徴となっているのか。

(栗山)

そうである。多くの学校では課題研究は1年だけで1回きりのものだが、大手前では、

2年間に渡り、2回実施している。

(田畑氏)

他の学校でも委員をやっているが、そこは、物・化・生でやっていて数学はあまりきかない。数学の考え方は基本なので重要だが、できない生徒にとってみたら厳しい部分もあるのでバランスも重要。

(栗山)

2年生の半ばまでは数学の課題研究だが、それ以降は物・化・生を実施している。実際、2回とも数学をする生徒はよほど数学が好きな生徒であって、多くの生徒はバランスよくやっている。1年の時期では自分たちの興味にあわせてやっている。

(田畑氏)

結果発表をポスターで実施しているが、そればかりではダメだが、まとめる力はつく。対象の人数が増えているが手を広げて大丈夫か。

(栗山)

学科改編で文理学科となり対象人数は倍に増えた。普通科は科学クラブで実施している。大学と連携を組んで京都大学・大阪大学とやっている。

(赤池氏)

モデルケースをユニークだけど普遍性を出せるのは良い。

(恩知氏)

大阪府では共有する場を設けている。2年前に比べて数学が増えた。大手前が中心となり数学が増えた。

(宮城)

高校生の持つ数学のイメージは純粋数学ではなく、応用的なイメージがある。数式を使ったら数学という程度のイメージなので、発表にも物・化・生の内容のものが入っている。それでよいと考えている。数学を科学的なツールとして、それを土台に科学を積み上げてもらったらよい。第1ステップと考えている。

(川中氏)

純粋な数学者を作るのは難しいが、このような取り組みの中で育った人が、いろいろな方面へ育っていけばよいと思っている。マスフェスタなどは数学の専門家が思いつかないような内容もやっている所以参考となる。5年前の時点ではやらされている感がなければよいというネガティブな思いも少しはあったが、いい意味で裏切られた。ここまでのものになるとは思ってもみなかった。良い伝統として続けて欲しい。

(栗山)

多くのものを用意し、その中から選択し、環境を整えていきたい。国際理解教育等も実施しており、1学年360人のうち120人が海外に出ている。留学生も多く自分たちを高めている。

(赤池氏)

大学ではプレゼンや英会話には時間がとれない。この5年間ではその成果を上げている。プレゼン技術もついている。英語力がつき、議論できるのは大学にとってもありがたい。大学もこの成果につなげる努力が必要。

(森 氏)

国の支援もありがたいが先生方の努力が素晴らしい。是非、次期SSHも続けて全体のレベルアップをして欲しい。シンガポール・マレーシアにも行っているが、何かあれば協力はしたい。

(田畑氏)

プレゼンの仕方を高校生が知るのすごいと思う。日本語と英語のプレゼンは違う。使い分けているか。

(宮城)

その違いを導入するのに3年かかった。

(田畑氏)

それはとても重要なこと。是非続けて欲しい。日本人はアメリカ人に比べプレゼンが下手。もう一つは、大学の先生の話は印象に残る。大学にきて話を聞くのは重要。やって欲しい。





# 【生徒】平成24年度 SSH意識調査(学校別-全体)

学校コード 2010

学校名 大阪府立大手前高等学校

回答者数 368

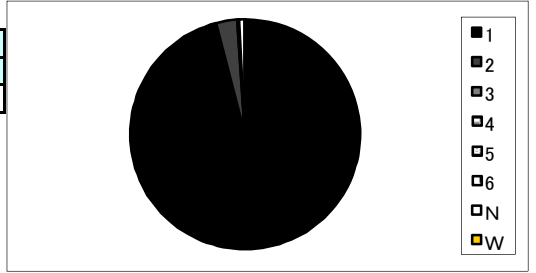
学年	1年	2年	3年	無回答	無効	計
	147	145	76	0	0	368
	39.9%	39.4%	20.7%	0.0%	0.0%	100.0%

性別	男	女	無回答	無効	計
	185	165	18	0	368
	50.3%	44.8%	4.9%	0.0%	100.0%

クラス	1(A)	2(B)	3(C)	4(D)	5(E)	6(F)	7(G)	8(H)	9(I)	10(J)	11(K)	12(L)	13(M)	14(N)	15(O)	16(P)	17(Q)	18(R)	
		0	83	0	62	0	73	0	107	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0.0%	22.6%	0.0%	16.8%	0.0%	19.8%	0.0%	29.1%	10.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	
計	19(S)	20(T)	21(U)	22(V)	23(W)	24(X)	25(Y)	26(Z)	無回答	無効	計								
	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	368								
	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1.1%	0.0%	100.0%								

◆あなたはいつからSSHに参加していましたか。(回答は1つだけ)

1	2	3	4	5	6
高1	高2	高3	中1	中2	中3
353	95.9%	11	3.0%	1	0.3%
0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
N	W	計			
無回答	無効				
3	0.8%	0	0.0%	368	100.0%



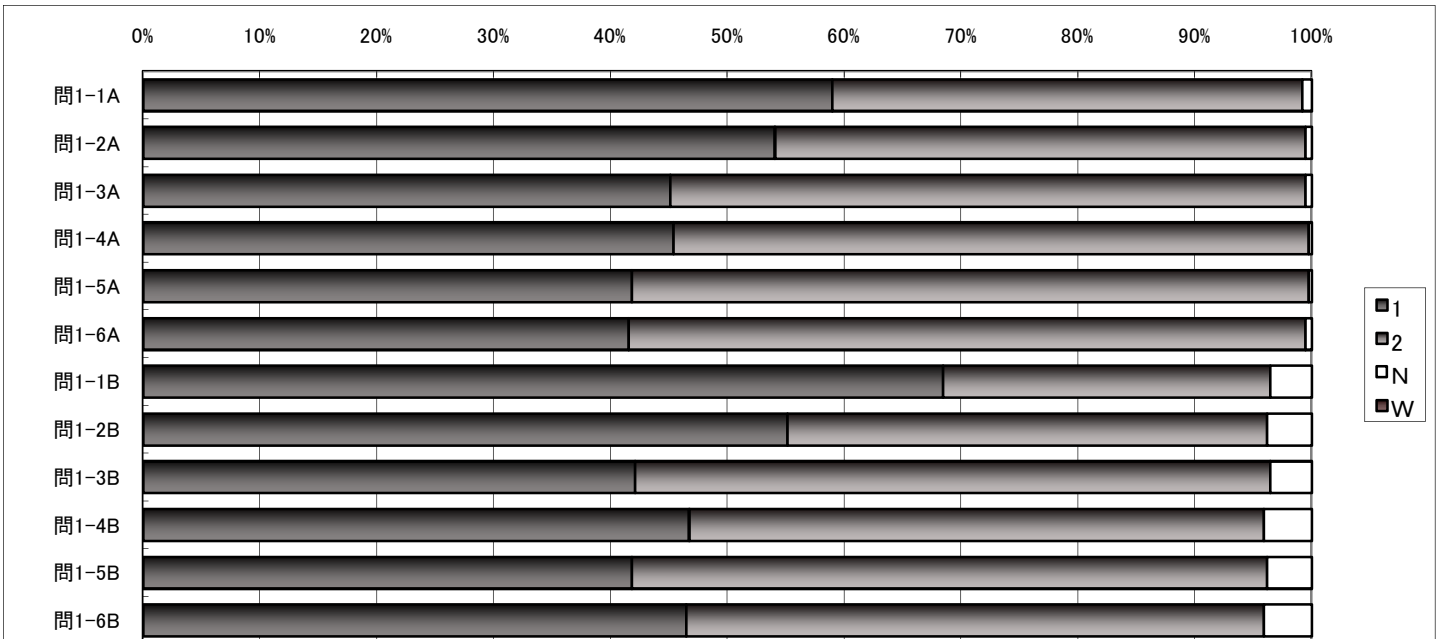
問1 以下A、B の設問にお答えください。

A. あなたはSSH参加にあたって以下のような利点を意識していましたか。

	1		2		N		W		計	
	意識していた	意識していなかった	無回答	無効	無回答	無効	無回答	無効	無回答	無効
(1)理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)	217	59.0%	148	40.2%	3	0.8%	0	0.0%	368	100.0%
(2)理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ(役立った)	199	54.1%	167	45.4%	2	0.5%	0	0.0%	368	100.0%
(3)理系学部への進学に役立つ(役立った)	166	45.1%	200	54.3%	2	0.5%	0	0.0%	368	100.0%
(4)大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)	167	45.4%	200	54.3%	1	0.3%	0	0.0%	368	100.0%
(5)将来の志望職種探しに役立つ(役立った)	154	41.8%	213	57.9%	1	0.3%	0	0.0%	368	100.0%
(6)国際性の向上に役立つ(役立った)	153	41.6%	213	57.9%	2	0.5%	0	0.0%	368	100.0%

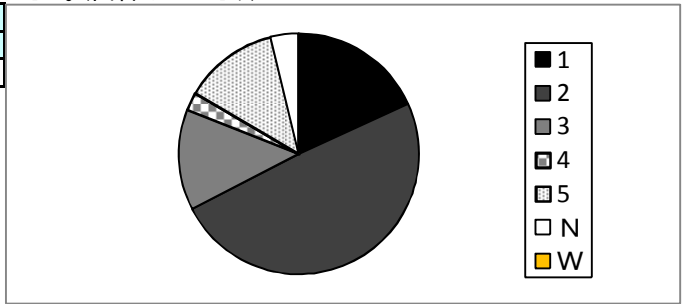
B. SSH参加によって以下のような効果はありましたか。

	1		2		N		W		計	
	効果があった	効果がなかった	無回答	無効	無回答	無効	無回答	無効	無回答	無効
(1)理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)	252	68.5%	103	28.0%	13	3.5%	0	0.0%	368	100.0%
(2)理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ(役立った)	203	55.2%	151	41.0%	14	3.8%	0	0.0%	368	100.0%
(3)理系学部への進学に役立つ(役立った)	155	42.1%	200	54.3%	13	3.5%	0	0.0%	368	100.0%
(4)大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)	172	46.7%	181	49.2%	15	4.1%	0	0.0%	368	100.0%
(5)将来の志望職種探しに役立つ(役立った)	154	41.8%	200	54.3%	14	3.8%	0	0.0%	368	100.0%
(6)国際性の向上に役立つ(役立った)	171	46.5%	182	49.5%	15	4.1%	0	0.0%	368	100.0%



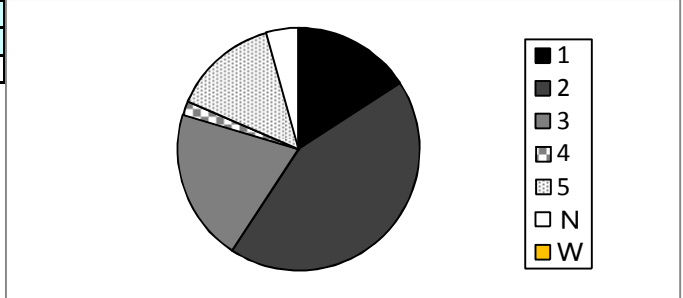
問2 SSHに参加したことで、科学技術に対する興味・関心・意欲が増しましたか。(回答は1つだけ)

1	2	3	4	5
大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	分からない
67   18.2%	181   49.2%	50   13.6%	9   2.4%	47   12.8%
N		W		計
無回答		無効		
14   3.8%	0   0.0%	368   100.0%		



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

1	2	3	4	5
大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	分からない
58   15.8%	160   43.5%	75   20.4%	7   1.9%	52   14.1%
N		W		計
無回答		無効		
16   4.3%	0   0.0%	368   100.0%		



問4 SSHに参加したことで、あなたの学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力に向上がありましたか。  
((1)~(16)のそれぞれについて、選択肢の中から1つずつ選んでマーク)

(1)未知の事柄への興味(好奇心)

1	2	3	4	5	N	W	計
大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	分からない	無回答	無効	
84   22.8%	181   49.2%	51   13.9%	28   7.6%	23   6.3%	1   0.3%	0   0.0%	368   100.0%

(2)理科・数学の理論・原理への興味

1	2	3	4	5	N	W	計
大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	分からない	無回答	無効	
75   20.4%	153   41.6%	96   26.1%	14   3.8%	29   7.9%	1   0.3%	0   0.0%	368   100.0%

(3)理科実験への興味

1	2	3	4	5	N	W	計
大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	分からない	無回答	無効	
86   23.4%	155   42.1%	80   21.7%	22   6.0%	24   6.5%	1   0.3%	0   0.0%	368   100.0%

(4)観測や観察への興味

1	2	3	4	5	N	W	計
大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	分からない	無回答	無効	
66   17.9%	154   41.8%	105   28.5%	14   3.8%	26   7.1%	3   0.8%	0   0.0%	368   100.0%

(5)学んだ事を応用することへの興味

1	2	3	4	5	N	W	計
大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	分からない	無回答	無効	
86   23.4%	155   42.1%	87   23.6%	9   2.4%	30   8.2%	1   0.3%	0   0.0%	368   100.0%

(6)社会で科学技術を正しく用いる姿勢

1	2	3	4	5	N	W	計
大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	分からない	無回答	無効	
56   15.2%	143   38.9%	106   28.8%	12   3.3%	49   13.3%	1   0.3%	1   0.3%	368   100.0%

(7)自分から取組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心)

1	2	3	4	5	N	W	計
大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	分からない	無回答	無効	
91   24.7%	167   45.4%	72   19.6%	7   1.9%	30   8.2%	1   0.3%	0   0.0%	368   100.0%

(8)周囲と協力して取組む姿勢(協調性、リーダーシップ)

1	2	3	4	5	N	W	計
大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	分からない	無回答	無効	
85   23.1%	169   45.9%	67   18.2%	14   3.8%	32   8.7%	1   0.3%	0   0.0%	368   100.0%

(9)粘り強く取組む姿勢

1	2	3	4	5	N	W	計
大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	分からない	無回答	無効	
85   23.1%	147   39.9%	83   22.6%	13   3.5%	39   10.6%	1   0.3%	0   0.0%	368   100.0%

(10) 独自のものを創り出そうとする姿勢(独創性)

1		2		3		4		5		N		W		計	
大変増した		やや増した		効果がなかった		もともと高かった		分からない		無回答		無効			
83	22.6%	140	38.0%	94	25.5%	14	3.8%	36	9.8%	1	0.3%	0	0.0%	368	100.0%

(11) 発見する力(問題発見力、気づく力)

1		2		3		4		5		N		W		計	
大変増した		やや増した		効果がなかった		もともと高かった		分からない		無回答		無効			
77	20.9%	135	36.7%	107	29.1%	5	1.4%	43	11.7%	1	0.3%	0	0.0%	368	100.0%

(12) 問題を解決する力

1		2		3		4		5		N		W		計	
大変増した		やや増した		効果がなかった		もともと高かった		分からない		無回答		無効			
65	17.7%	156	42.4%	92	25.0%	8	2.2%	46	12.5%	1	0.3%	0	0.0%	368	100.0%

(13) 真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)

1		2		3		4		5		N		W		計	
大変増した		やや増した		効果がなかった		もともと高かった		分からない		無回答		無効			
101	27.4%	155	42.1%	66	17.9%	19	5.2%	24	6.5%	2	0.5%	1	0.3%	368	100.0%

(14) 考える力(洞察力、発想力、論理力)

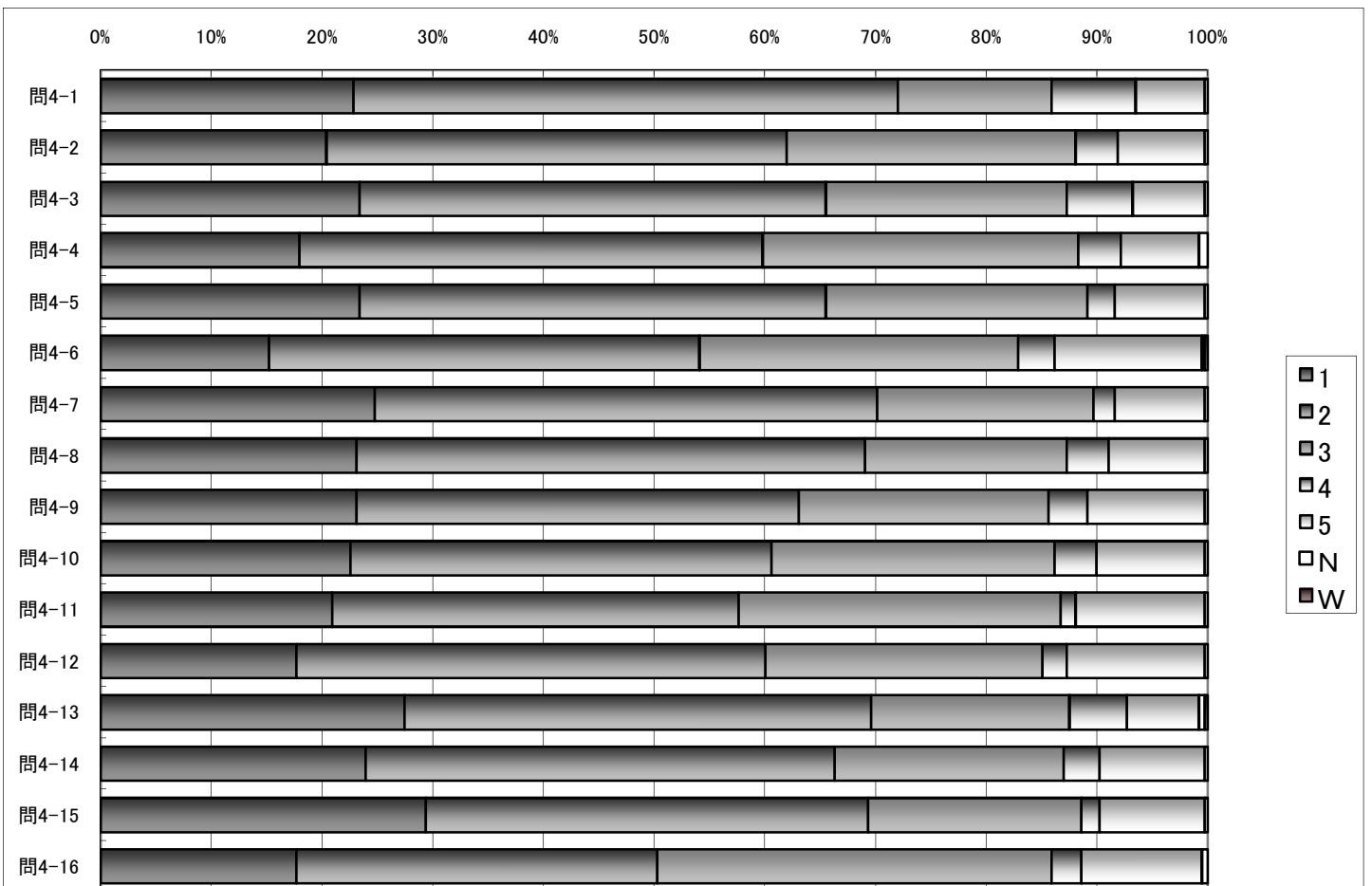
1		2		3		4		5		N		W		計	
大変増した		やや増した		効果がなかった		もともと高かった		分からない		無回答		無効			
88	23.9%	156	42.4%	76	20.7%	12	3.3%	35	9.5%	1	0.3%	0	0.0%	368	100.0%

(15) 成果を発表し伝える力(レポート作成、プレゼンテーション)

1		2		3		4		5		N		W		計	
大変増した		やや増した		効果がなかった		もともと高かった		分からない		無回答		無効			
108	29.3%	147	39.9%	71	19.3%	6	1.6%	35	9.5%	1	0.3%	0	0.0%	368	100.0%

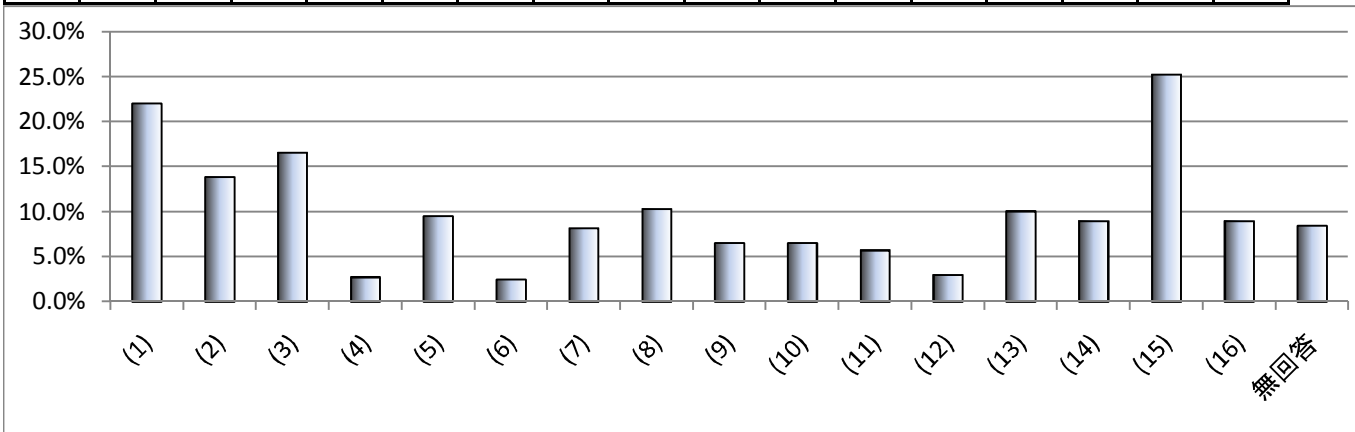
(16) 国際性(英語による表現力、国際感覚)

1		2		3		4		5		N		W		計	
大変増した		やや増した		効果がなかった		もともと高かった		分からない		無回答		無効			
65	17.7%	120	32.6%	131	35.6%	10	2.7%	40	10.9%	2	0.5%	0	0.0%	368	100.0%



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

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	無回答
81	51	61	10	35	9	30	38	24	24	21	11	37	33	93	33	31
22.0%	13.9%	16.6%	2.7%	9.5%	2.4%	8.2%	10.3%	6.5%	6.5%	5.7%	3.0%	10.1%	9.0%	25.3%	9.0%	8.4%

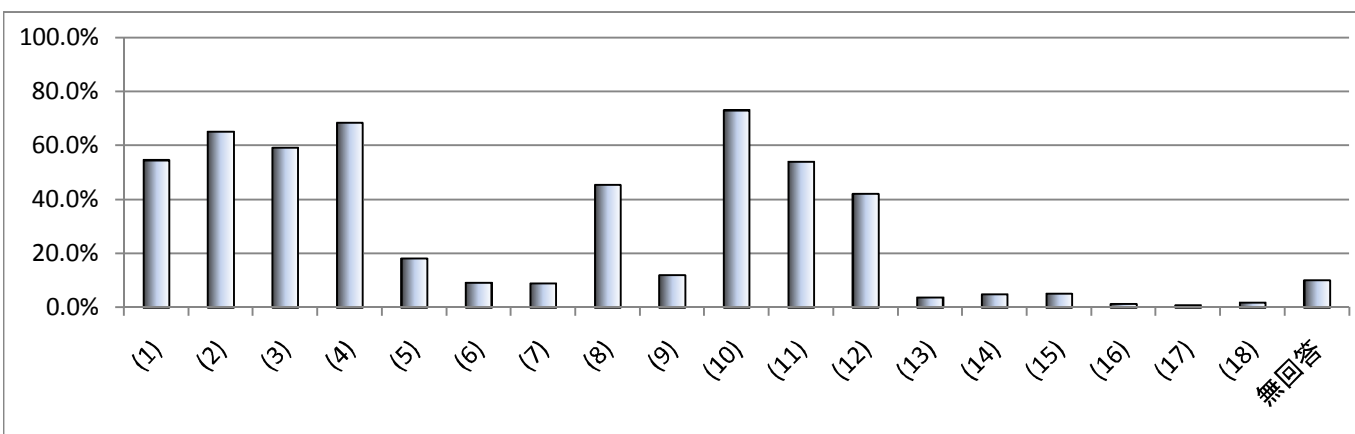


問6 以下(1)～(18)までの取組について以下A～Cの問いにお答えください。

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

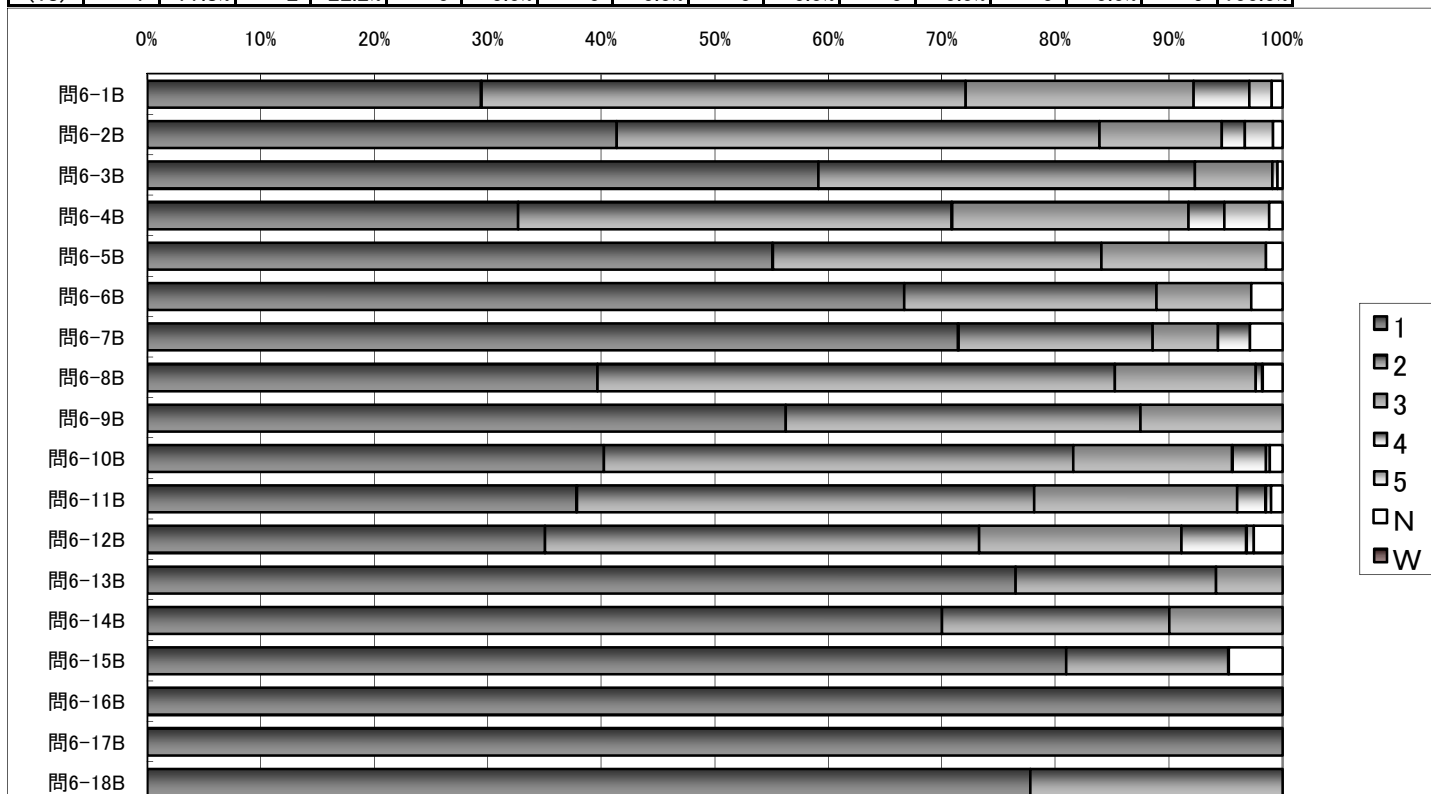
A. これまでに参加した取組はどれですか。参加した取組全てにマークしてください。

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	無回答
201	240	218	252	67	34	33	167	44	269	199	155	14	18	19	5	3	7	37
54.6%	65.2%	59.2%	68.5%	18.2%	9.2%	9.0%	45.4%	12.0%	73.1%	54.1%	42.1%	3.8%	4.9%	5.2%	1.4%	0.8%	1.9%	10.1%



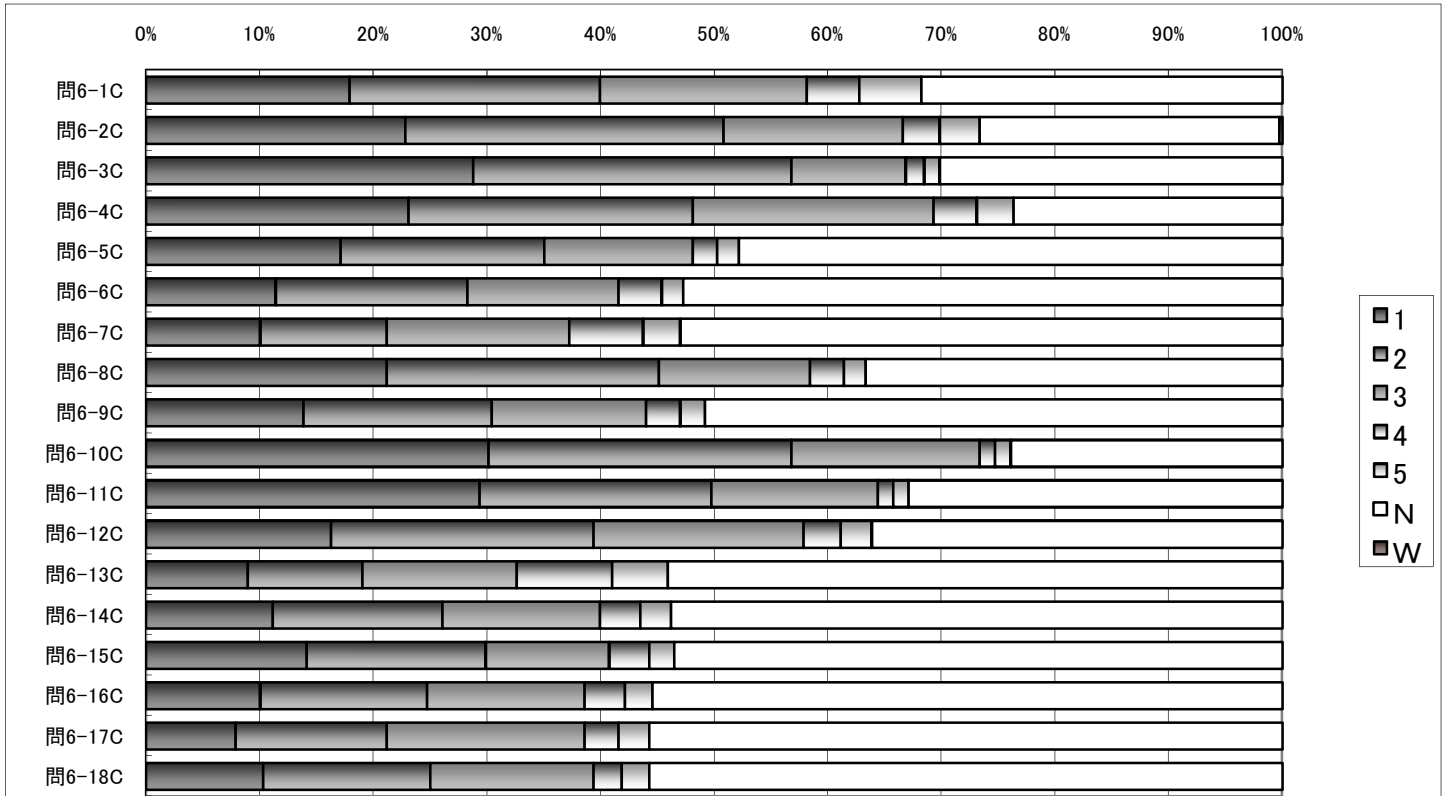
B. 参加した取組についてのみお答えください。参加して良かったと思えますか。

	1		2		3		4		5		N		W		計	
	大変良かった		良かった		どちらともいえない		あまり良くなかった		良くなかった		無回答		無効			
(1)	60	29.4%	87	42.6%	41	20.1%	10	4.9%	4	2.0%	2	1.0%	0	0.0%	204	100.0%
(2)	100	41.3%	103	42.6%	26	10.7%	5	2.1%	6	2.5%	2	0.8%	0	0.0%	242	100.0%
(3)	130	59.1%	73	33.2%	15	6.8%	0	0.0%	1	0.5%	1	0.5%	0	0.0%	220	100.0%
(4)	83	32.7%	97	38.2%	53	20.9%	8	3.1%	10	3.9%	3	1.2%	0	0.0%	254	100.0%
(5)	38	55.1%	20	29.0%	10	14.5%	0	0.0%	0	0.0%	1	1.4%	0	0.0%	69	100.0%
(6)	24	66.7%	8	22.2%	3	8.3%	0	0.0%	0	0.0%	1	2.8%	0	0.0%	36	100.0%
(7)	25	71.4%	6	17.1%	2	5.7%	1	2.9%	0	0.0%	1	2.9%	0	0.0%	35	100.0%
(8)	67	39.6%	77	45.6%	21	12.4%	1	0.6%	0	0.0%	3	1.8%	0	0.0%	169	100.0%
(9)	27	56.3%	15	31.3%	6	12.5%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	48	100.0%
(10)	109	40.2%	112	41.3%	38	14.0%	8	3.0%	1	0.4%	3	1.1%	0	0.0%	271	100.0%
(11)	76	37.8%	81	40.3%	36	17.9%	5	2.5%	1	0.5%	2	1.0%	0	0.0%	201	100.0%
(12)	55	35.0%	60	38.2%	28	17.8%	9	5.7%	1	0.6%	4	2.5%	0	0.0%	157	100.0%
(13)	13	76.5%	3	17.6%	1	5.9%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	17	100.0%
(14)	14	70.0%	4	20.0%	2	10.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	20	100.0%
(15)	17	81.0%	3	14.3%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	4.8%	0	0.0%	21	100.0%
(16)	7	100.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	7	100.0%
(17)	5	100.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	5	100.0%
(18)	7	77.8%	2	22.2%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	9	100.0%



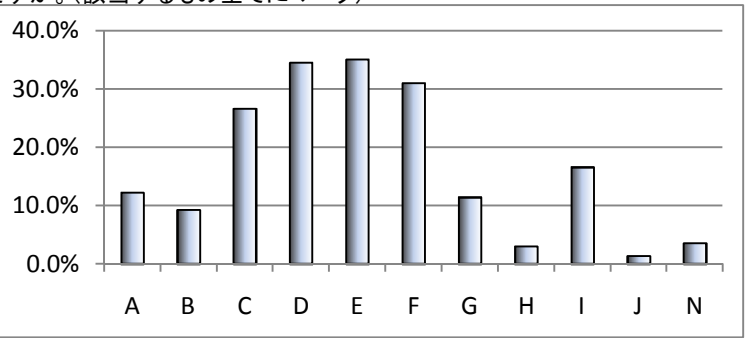
C. 全ての取組についてお答えください。今後参加してみたい、あるいはもっと深くまで取組んでみたいと思えますか。

	1		2		3		4		5		N		W		計	
	とてもそう思う		そう思う		どちらともいえない		あまりそう思わない		そう思わない		無回答		無効			
(1)	66	17.9%	81	22.0%	67	18.2%	17	4.6%	20	5.4%	117	31.8%	0	0.0%	368	100.0%
(2)	84	22.8%	103	28.0%	58	15.8%	12	3.3%	13	3.5%	97	26.4%	1	0.3%	368	100.0%
(3)	106	28.8%	103	28.0%	37	10.1%	6	1.6%	5	1.4%	111	30.2%	0	0.0%	368	100.0%
(4)	85	23.1%	92	25.0%	78	21.2%	14	3.8%	12	3.3%	87	23.6%	0	0.0%	368	100.0%
(5)	63	17.1%	66	17.9%	48	13.0%	8	2.2%	7	1.9%	176	47.8%	0	0.0%	368	100.0%
(6)	42	11.4%	62	16.8%	49	13.3%	14	3.8%	7	1.9%	194	52.7%	0	0.0%	368	100.0%
(7)	37	10.1%	41	11.1%	59	16.0%	24	6.5%	12	3.3%	195	53.0%	0	0.0%	368	100.0%
(8)	78	21.2%	88	23.9%	49	13.3%	11	3.0%	7	1.9%	135	36.7%	0	0.0%	368	100.0%
(9)	51	13.9%	61	16.6%	50	13.6%	11	3.0%	8	2.2%	187	50.8%	0	0.0%	368	100.0%
(10)	111	30.2%	98	26.6%	61	16.6%	5	1.4%	5	1.4%	88	23.9%	0	0.0%	368	100.0%
(11)	108	29.3%	75	20.4%	54	14.7%	5	1.4%	5	1.4%	121	32.9%	0	0.0%	368	100.0%
(12)	60	16.3%	85	23.1%	68	18.5%	12	3.3%	10	2.7%	133	36.1%	0	0.0%	368	100.0%
(13)	33	9.0%	37	10.1%	50	13.6%	31	8.4%	18	4.9%	199	54.1%	0	0.0%	368	100.0%
(14)	41	11.1%	55	14.9%	51	13.9%	13	3.5%	10	2.7%	198	53.8%	0	0.0%	368	100.0%
(15)	52	14.1%	58	15.8%	40	10.9%	13	3.5%	8	2.2%	197	53.5%	0	0.0%	368	100.0%
(16)	37	10.1%	54	14.7%	51	13.9%	13	3.5%	9	2.4%	204	55.4%	0	0.0%	368	100.0%
(17)	29	7.9%	49	13.3%	64	17.4%	11	3.0%	10	2.7%	205	55.7%	0	0.0%	368	100.0%
(18)	38	10.3%	54	14.7%	53	14.4%	9	2.4%	9	2.4%	205	55.7%	0	0.0%	368	100.0%



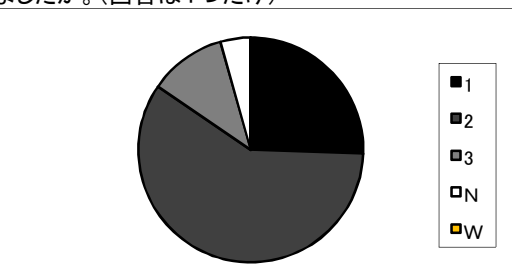
問7 あなたがSSHの取組に参加するにあたって、困ったことは何ですか。(該当するもの全てにマーク)

選択肢	回答数	回答率
A. 部活動との両立が困難	45	12.2%
B. 学校外にてかけることが多い	34	9.2%
C. 授業内容が難しい	98	26.6%
D. 発表の準備が大変	127	34.5%
E. レポートなどの提出物が多い	129	35.1%
F. 課題研究が難しい	114	31.0%
G. 授業時間以外の活動が多い	42	11.4%
H. 理数系以外の教科・科目の成績が落ちないか心配	11	3.0%
I. 特に困らなかった	61	16.6%
J. その他	5	1.4%
N. 無回答	13	3.5%



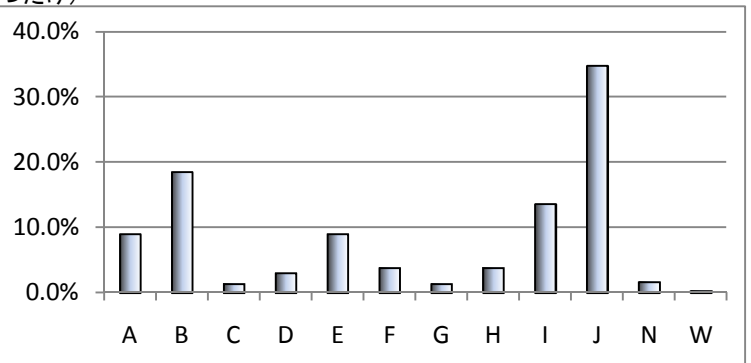
問8 あなたは当校がSSHに取組んでいることを入学前に知っていましたか。(回答は1つだけ)

選択肢	回答数	回答率
1. 知っていて、当校を選択した理由の1つとなった	94	25.5%
2. 知っていたが、当校を選択した理由ではなかった	217	59.0%
3. 知らなかった	41	11.1%
N. 無回答	16	4.3%
W. 無効	0	0.0%



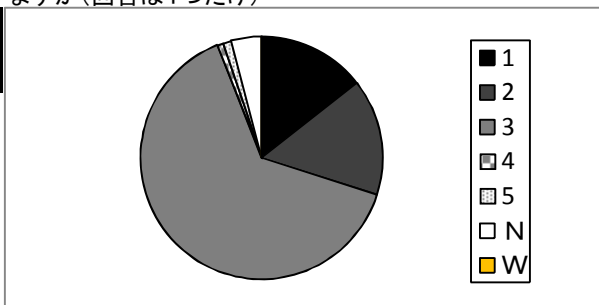
問9 将来、どのような職業に就きたいと考えていますか。(回答は1つだけ)

選択肢	回答数	回答率
A. 大学・公的研究機関の研究者	33	9.0%
B. 企業の研究者・技術者	68	18.5%
C. 技術系の公務員	5	1.4%
D. 中学校・高等学校の理科・数学教員	11	3.0%
E. 医師・歯科医師	33	9.0%
F. 薬剤師	14	3.8%
G. 看護師	5	1.4%
H. その他理系の職業	14	3.8%
I. その他文系の職業	50	13.6%
J. 分からない	128	34.8%
N. 無回答	6	1.6%
W. 無効	1	0.3%



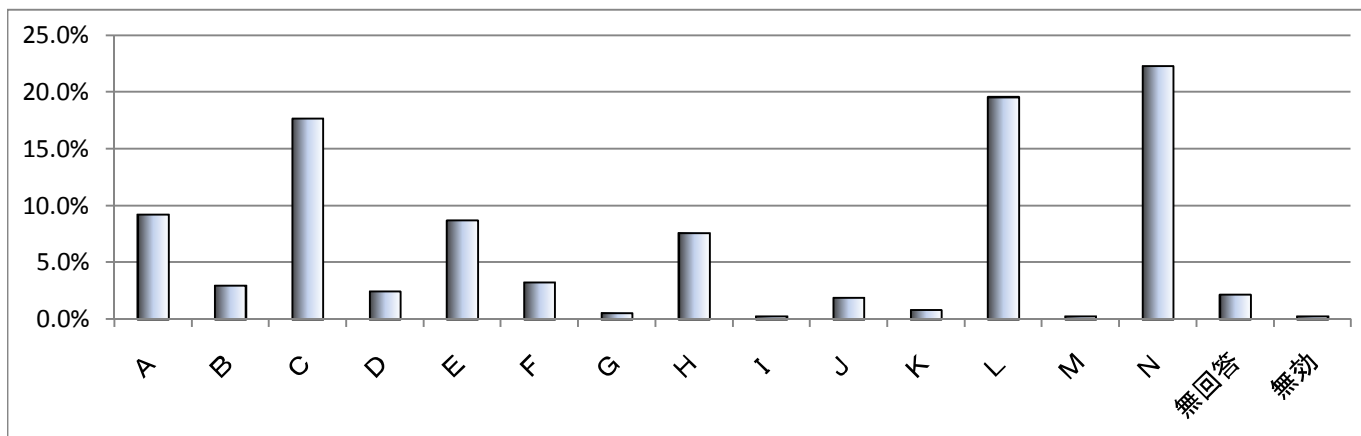
問10 SSH参加によって、問9の職業を希望する度合いは強くなったと思いますか(回答は1つだけ)

1		2		3		4		5	
強くなった		やや強くなった		変わらない		やや弱くなった		弱くなった	
53	14.4%	57	15.5%	236	64.1%	3	0.8%	4	1.1%
N		W		計					
無回答		無効							
15	4.1%	0	0.0%	368	100.0%				



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

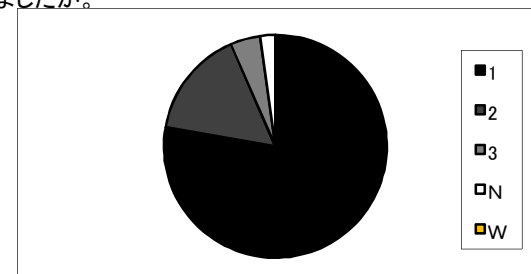
A	B		C		D		E		F		G		H		I		
理学系(数学以外)	数学系		工学系(情報工学以外)		情報工学系		医学・歯学系		薬学系		看護系		農学系(獣医学含む)		生活科学・家政学系		
34	9.2%	11	3.0%	65	17.7%	9	2.4%	32	8.7%	12	3.3%	2	0.5%	28	7.6%	1	0.3%
J		K		L		M		N		N		W		計			
教育学系(理数専攻)		その他理系		文系		その他		決まっていなかった		無回答		無効					
7	1.9%	3	0.8%	72	19.6%	1	0.3%	82	22.3%	8	2.2%	1	0.3%	368	100.0%		



問12 SSHに参加したことによって、あなたの専攻志望は参加前と変わりましたか。

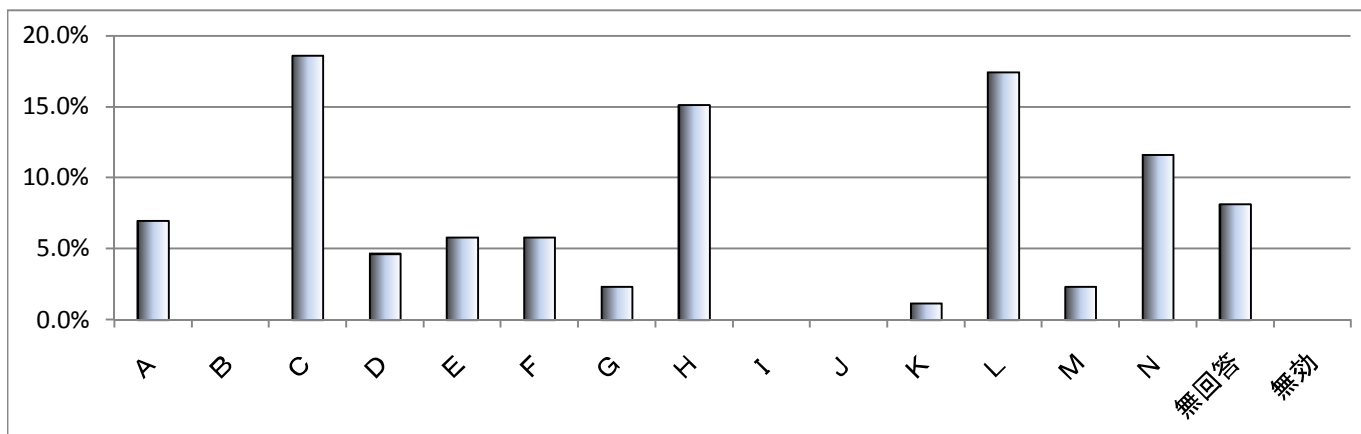
A. 以下1~3からいずれか1つを選択してください。

選択肢	回答数	回答率
1. 参加前と変わっていない	286	77.7%
2. SSHへの参加が理由ではないが、変わった	58	15.8%
3. SSHへの参加によって、変わった	16	4.3%
N. 無回答	8	2.2%
W. 無効	0	0.0%



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

A	B		C		D		E		F		G		H		I		
理学系(数学以外)	数学系		工学系(情報工学以外)		情報工学系		医学・歯学系		薬学系		看護系		農学系(獣医学含む)		生活科学・家政学系		
6	7.0%	0	0.0%	16	18.6%	4	4.7%	5	5.8%	5	5.8%	2	2.3%	13	15.1%	0	0.0%
J		K		L		M		N		N		W		計			
教育学系(理数専攻)		その他理系		文系		その他		決まっていない		無回答		無効					
0	0.0%	1	1.2%	15	17.4%	2	2.3%	10	11.6%	7	8.1%	0	0.0%	86	100.0%		



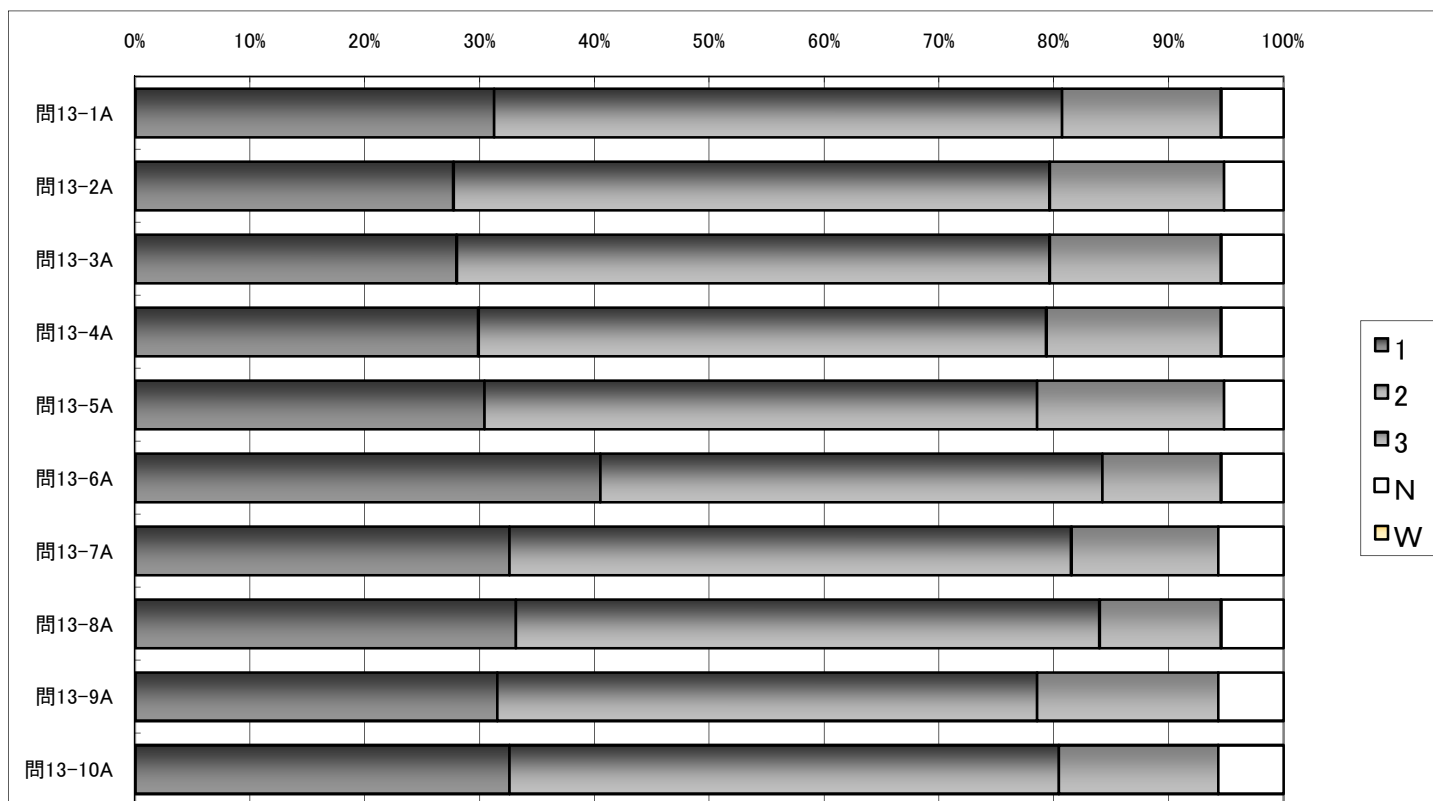


問13 海外との連携活動(海外機関と連携して、あるいは海外で実施するSSH活動)についてご回答ください。

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

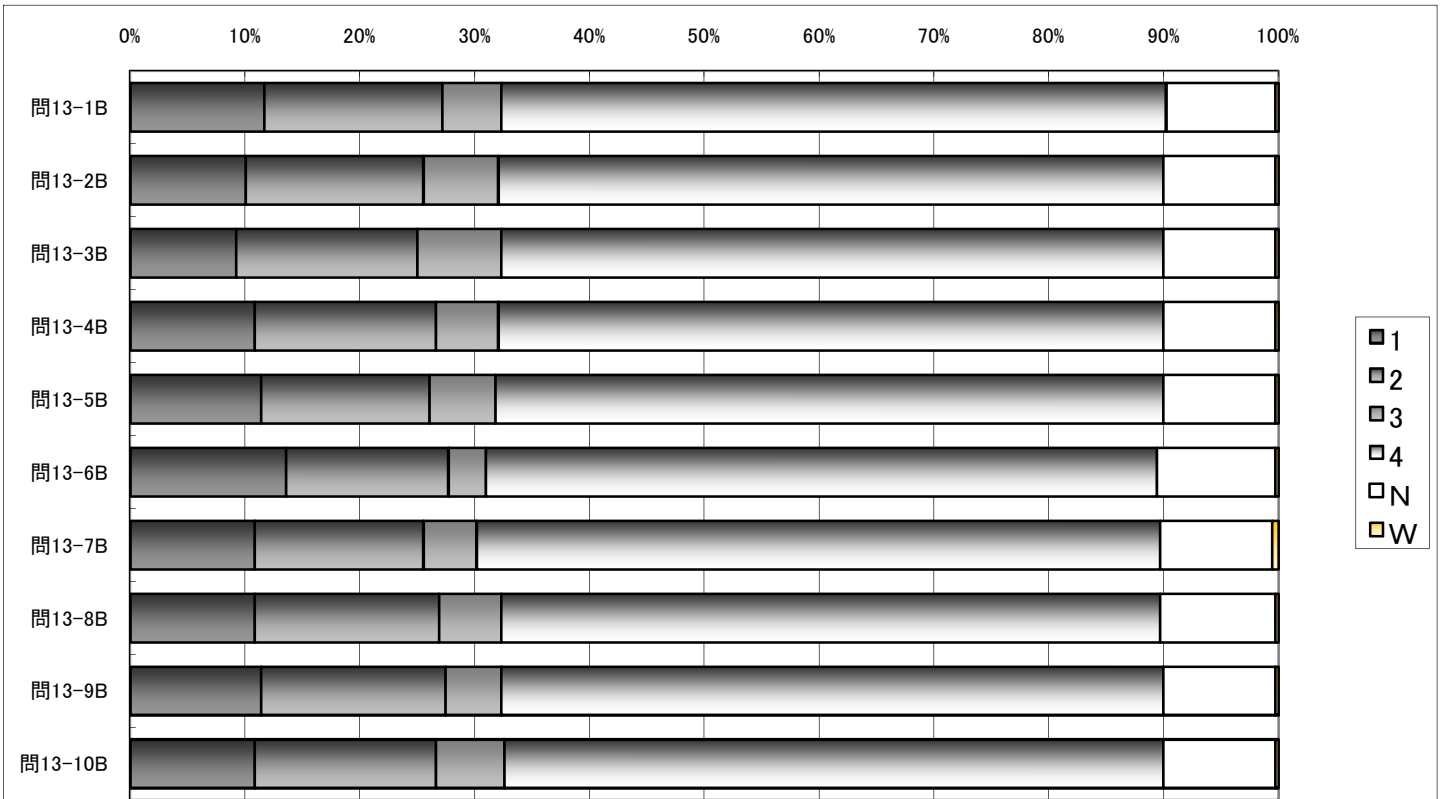
A. (1)~(10)のようなことが期待できると思いますか。

	1		2		3		N		W		計	
	大変期待できる		期待できる		期待できない		無回答		無効			
(1)	115	31.3%	182	49.5%	51	13.9%	20	5.4%	0	0.0%	368	100.0%
(2)	102	27.7%	191	51.9%	56	15.2%	19	5.2%	0	0.0%	368	100.0%
(3)	103	28.0%	190	51.6%	55	14.9%	20	5.4%	0	0.0%	368	100.0%
(4)	110	29.9%	182	49.5%	56	15.2%	20	5.4%	0	0.0%	368	100.0%
(5)	112	30.4%	177	48.1%	60	16.3%	19	5.2%	0	0.0%	368	100.0%
(6)	149	40.5%	161	43.8%	38	10.3%	20	5.4%	0	0.0%	368	100.0%
(7)	120	32.6%	180	48.9%	47	12.8%	21	5.7%	0	0.0%	368	100.0%
(8)	122	33.2%	187	50.8%	39	10.6%	20	5.4%	0	0.0%	368	100.0%
(9)	116	31.5%	173	47.0%	58	15.8%	21	5.7%	0	0.0%	368	100.0%
(10)	120	32.6%	176	47.8%	51	13.9%	21	5.7%	0	0.0%	368	100.0%



B. (1)~(10)のような効果があったと思われましたか。

	1		2		3		4		N		W		計	
	大変効果があった	効果があった	効果がなかった	海外連携活動に参加しなかった	無回答	無効								
(1)	43	11.7%	57	15.5%	19	5.2%	213	57.9%	35	9.5%	1	0.3%	368	100.0%
(2)	37	10.1%	57	15.5%	24	6.5%	213	57.9%	36	9.8%	1	0.3%	368	100.0%
(3)	34	9.2%	58	15.8%	27	7.3%	212	57.6%	36	9.8%	1	0.3%	368	100.0%
(4)	40	10.9%	58	15.8%	20	5.4%	213	57.9%	36	9.8%	1	0.3%	368	100.0%
(5)	42	11.4%	54	14.7%	21	5.7%	214	58.2%	36	9.8%	1	0.3%	368	100.0%
(6)	50	13.6%	52	14.1%	12	3.3%	215	58.4%	38	10.3%	1	0.3%	368	100.0%
(7)	40	10.9%	54	14.7%	17	4.6%	219	59.5%	36	9.8%	2	0.5%	368	100.0%
(8)	40	10.9%	59	16.0%	20	5.4%	211	57.3%	37	10.1%	1	0.3%	368	100.0%
(9)	42	11.4%	59	16.0%	18	4.9%	212	57.6%	36	9.8%	1	0.3%	368	100.0%
(10)	40	10.9%	58	15.8%	22	6.0%	211	57.3%	36	9.8%	1	0.3%	368	100.0%



# 【生徒保護者】平成24年度 SSH意識調査(学校別-全体)

学校コード 2010

学校名 大阪府立大手前高等学校

回答者数 246

問1 お子さんの学科・学年等

性別	男	女	無回答	無効	計
	126	118	2	0	246
	51.2%	48.0%	0.8%	0.0%	100.0%

学年	普-1年	理-1年	他-1年	普-2年	理-2年	他-2年	普-3年	理-3年	他-3年	その他	無回答	無効	計
	0	13	98	0	1	51	0	69	0	11	3	0	246
	0.0%	5.3%	39.8%	0.0%	0.4%	20.7%	0.0%	28.0%	0.0%	4.5%	1.2%	0.0%	100.0%

※「理数科」は、例えば「サイエンス科」など、理数に関する学科を含みます。

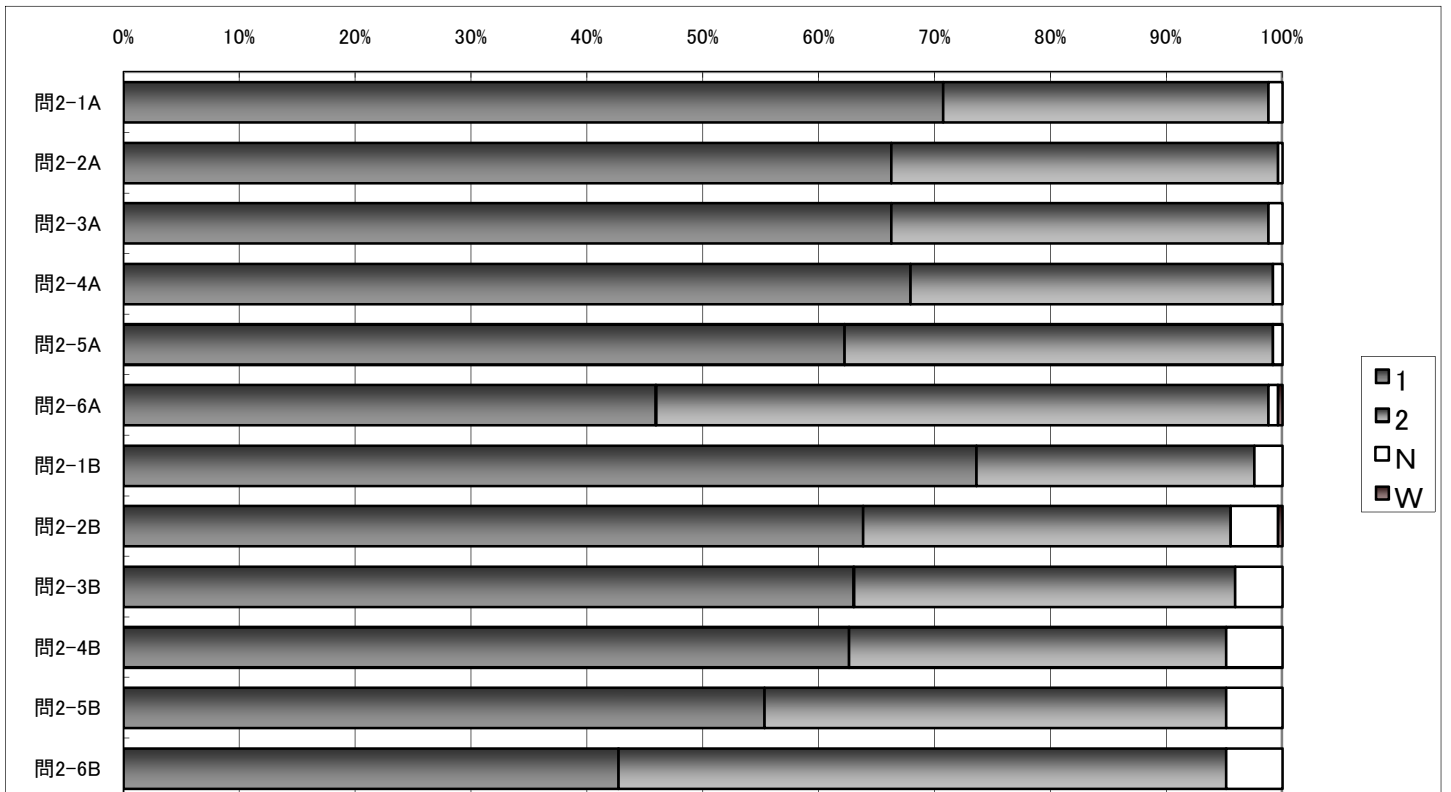
問2 以下A、Bの設問にお答えください。

A. お子さんをSSHに参加させるにあたって、あなたは以下のような利点を意識していましたか。

	1		2		N		W		計	
	意識していた	意識していなかった	無回答	無効	無回答	無効	無回答	無効	無回答	無効
(1)理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)	174	70.7%	69	28.0%	3	1.2%	0	0.0%	246	100.0%
(2)理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ(役立った)	163	66.3%	82	33.3%	1	0.4%	0	0.0%	246	100.0%
(3)理系学部への進学に役立つ(役立った)	163	66.3%	80	32.5%	3	1.2%	0	0.0%	246	100.0%
(4)大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)	167	67.9%	77	31.3%	2	0.8%	0	0.0%	246	100.0%
(5)将来の志望職種探しに役立つ(役立った)	153	62.2%	91	37.0%	2	0.8%	0	0.0%	246	100.0%
(6)国際性の向上に役立つ(役立った)	113	45.9%	130	52.8%	2	0.8%	1	0.4%	246	100.0%

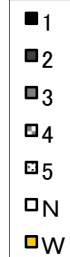
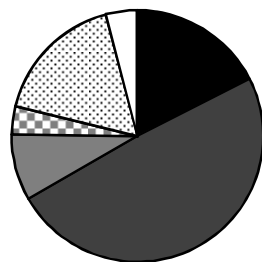
B.SSH参加によって、お子さんに以下のような効果はありましたか。

	1		2		N		W		計	
	効果があった	効果がなかった	無回答	無効	無回答	無効	無回答	無効	無回答	無効
(1)理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)	181	73.6%	59	24.0%	6	2.4%	0	0.0%	246	100.0%
(2)理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ(役立った)	157	63.8%	78	31.7%	10	4.1%	1	0.4%	246	100.0%
(3)理系学部への進学に役立つ(役立った)	155	63.0%	81	32.9%	10	4.1%	0	0.0%	246	100.0%
(4)大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)	154	62.6%	80	32.5%	12	4.9%	0	0.0%	246	100.0%
(5)将来の志望職種探しに役立つ(役立った)	136	55.3%	98	39.8%	12	4.9%	0	0.0%	246	100.0%
(6)国際性の向上に役立つ(役立った)	105	42.7%	129	52.4%	12	4.9%	0	0.0%	246	100.0%



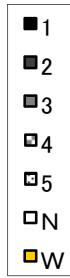
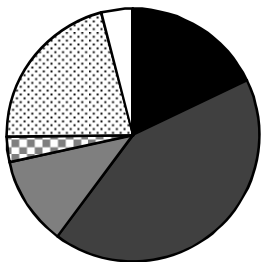
問3 SSHに参加したことで、お子さんの科学技術に対する興味・関心・意欲は増したと思いますか。(回答は1つだけ)

1	2	3	4	5
大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	分からない
43   17.5%	121   49.2%	21   8.5%	9   3.7%	42   17.1%
N		W		計
無回答		無効		
10   4.1%	0   0.0%	246   100.0%		



問4 SSHに参加したことで、お子さんの科学技術に関する学習に対する意欲は増したと思いますか。(回答は1つだけ)

1	2	3	4	5
大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	分からない
44   17.9%	104   42.3%	28   11.4%	8   3.3%	52   21.1%
N		W		計
無回答		無効		
10   4.1%	0   0.0%	246   100.0%		



問5 SSHによってお子さんの学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力にどれくらいの向上があったと感じますか。  
((1)~(16)のそれぞれについて、選択肢の中から1つずつ選んでマーク)

(1)未知の事柄への興味(好奇心)

1	2	3	4	5	N		W		計
大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	分からない	無回答		無効		
40   16.3%	127   51.6%	17   6.9%	17   6.9%	45   18.3%	0   0.0%	0   0.0%	246   100.0%		

(2)理科・数学の理論・原理への興味

1	2	3	4	5	N		W		計
大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	分からない	無回答		無効		
44   17.9%	102   41.5%	31   12.6%	11   4.5%	57   23.2%	1   0.4%	0   0.0%	246   100.0%		

(3)理科実験への興味

1	2	3	4	5	N		W		計
大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	分からない	無回答		無効		
48   19.5%	103   41.9%	30   12.2%	15   6.1%	50   20.3%	0   0.0%	0   0.0%	246   100.0%		

(4)観測や観察への興味

1	2	3	4	5	N		W		計
大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	分からない	無回答		無効		
46   18.7%	94   38.2%	36   14.6%	10   4.1%	58   23.6%	2   0.8%	0   0.0%	246   100.0%		

(5)学んだ事を応用することへの興味

1	2	3	4	5	N		W		計
大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	分からない	無回答		無効		
36   14.6%	110   44.7%	35   14.2%	6   2.4%	59   24.0%	0   0.0%	0   0.0%	246   100.0%		

(6)社会で科学技術を正しく用いる姿勢

1	2	3	4	5	N		W		計
大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	分からない	無回答		無効		
30   12.2%	77   31.3%	44   17.9%	4   1.6%	89   36.2%	1   0.4%	1   0.4%	246   100.0%		

(7)自分から取組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心)

1	2	3	4	5	N		W		計
大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	分からない	無回答		無効		
49   19.9%	111   45.1%	25   10.2%	20   8.1%	39   15.9%	2   0.8%	0   0.0%	246   100.0%		

(8)周囲と協力して取組む姿勢(協調性、リーダーシップ)

1	2	3	4	5	N		W		計
大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	分からない	無回答		無効		
48   19.5%	106   43.1%	19   7.7%	23   9.3%	50   20.3%	0   0.0%	0   0.0%	246   100.0%		

(9)粘り強く取組む姿勢

1		2		3		4		5		N		W		計	
大変増した		やや増した		効果がなかった		もともと高かった		分からない		無回答		無効			
48	19.5%	97	39.4%	27	11.0%	25	10.2%	49	19.9%	0	0.0%	0	0.0%	246	100.0%

(10)独自のものを創り出そうとする姿勢(独創性)

1		2		3		4		5		N		W		計	
大変増した		やや増した		効果がなかった		もともと高かった		分からない		無回答		無効			
28	11.4%	89	36.2%	44	17.9%	11	4.5%	72	29.3%	2	0.8%	0	0.0%	246	100.0%

(11)発見する力(問題発見力、気づく力)

1		2		3		4		5		N		W		計	
大変増した		やや増した		効果がなかった		もともと高かった		分からない		無回答		無効			
30	12.2%	113	45.9%	26	10.6%	8	3.3%	69	28.0%	0	0.0%	0	0.0%	246	100.0%

(12)問題を解決する力

1		2		3		4		5		N		W		計	
大変増した		やや増した		効果がなかった		もともと高かった		分からない		無回答		無効			
35	14.2%	114	46.3%	22	8.9%	6	2.4%	68	27.6%	0	0.0%	1	0.4%	246	100.0%

(13)真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)

1		2		3		4		5		N		W		計	
大変増した		やや増した		効果がなかった		もともと高かった		分からない		無回答		無効			
45	18.3%	101	41.1%	22	8.9%	16	6.5%	61	24.8%	1	0.4%	0	0.0%	246	100.0%

(14)考える力(洞察力、発想力、論理力)

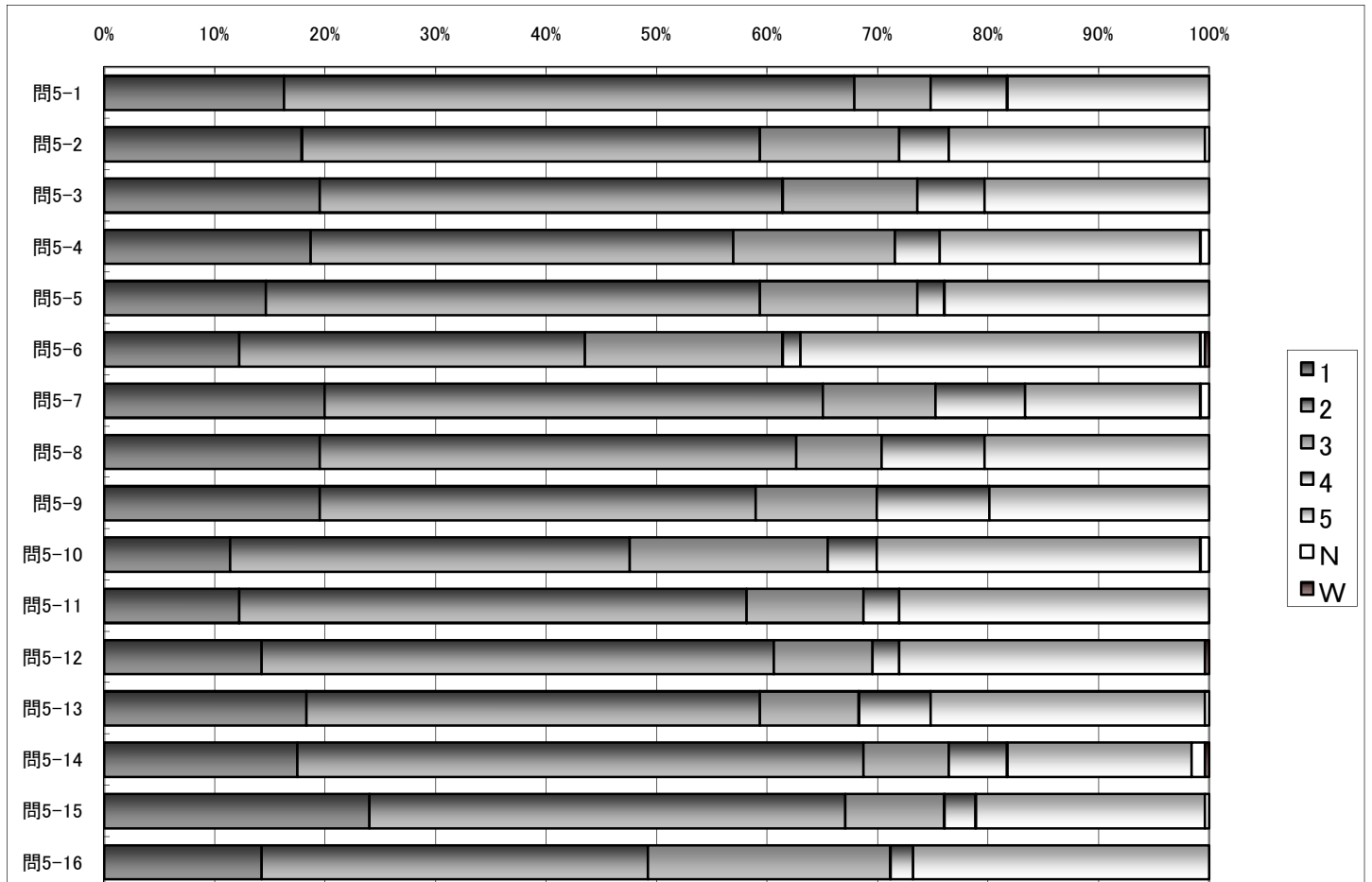
1		2		3		4		5		N		W		計	
大変増した		やや増した		効果がなかった		もともと高かった		分からない		無回答		無効			
43	17.5%	126	51.2%	19	7.7%	13	5.3%	41	16.7%	3	1.2%	1	0.4%	246	100.0%

(15)成果を発表し伝える力(レポート作成、プレゼンテーション)

1		2		3		4		5		N		W		計	
大変増した		やや増した		効果がなかった		もともと高かった		分からない		無回答		無効			
59	24.0%	106	43.1%	22	8.9%	7	2.8%	51	20.7%	1	0.4%	0	0.0%	246	100.0%

(16)国際性(英語による表現力、国際感覚)

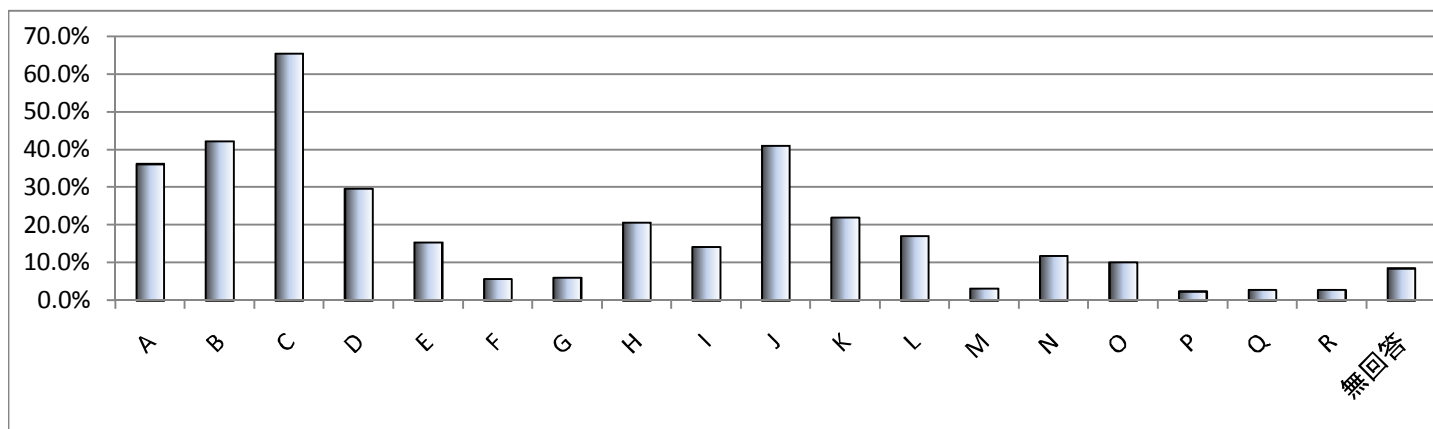
1		2		3		4		5		N		W		計	
大変増した		やや増した		効果がなかった		もともと高かった		分からない		無回答		無効			
35	14.2%	86	35.0%	54	22.0%	5	2.0%	66	26.8%	0	0.0%	0	0.0%	246	100.0%



問6 お子さんに特に人気や効果があったと感じていらっしゃるSSHの取組はどれですか。(該当するもの全てにマーク)

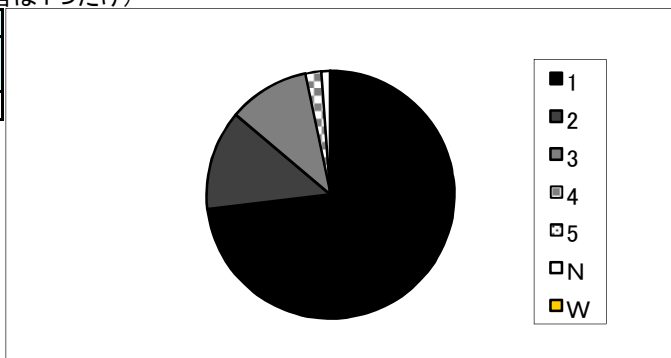
- A. 理科や数学に多くが割り当てられている時間割
- B. 科学者や技術者の特別講義・講演会
- C. 大学や研究所、企業、科学館等の見学・体験学習
- D. 個人や班で行う課題研究(自校の教員や生徒のみとの間で行うもの)
- E. 個人や班で行う課題研究(大学等の研究機関と一緒に、あるいは指導を受けて行うもの)
- F. 個人や班で行う課題研究(他の高校の教員や生徒と一緒に、あるいは指導を受けて行うもの)
- G. 科学コンテストへの参加
- H. 観察・実験の実施
- I. フィールドワーク(野外活動)の実施
- J. プレゼンテーションする力を高める学習
- K. 英語で表現する力を高める学習
- L. 他の高校の生徒との発表交流会
- M. 科学系クラブ活動への参加
- N. 海外の生徒との発表交流会
- O. 海外の大学・研究機関訪問
- P. 海外の生徒との共同課題研究
- Q. 国際学会や国際シンポジウムでの発表
- R. 国際学会や国際シンポジウムの見学

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	無回答
89	104	161	73	38	14	15	51	35	101	54	42	8	29	25	6	7	7	21
36.2%	42.3%	65.4%	29.7%	15.4%	5.7%	6.1%	20.7%	14.2%	41.1%	22.0%	17.1%	3.3%	11.8%	10.2%	2.4%	2.8%	2.8%	8.5%



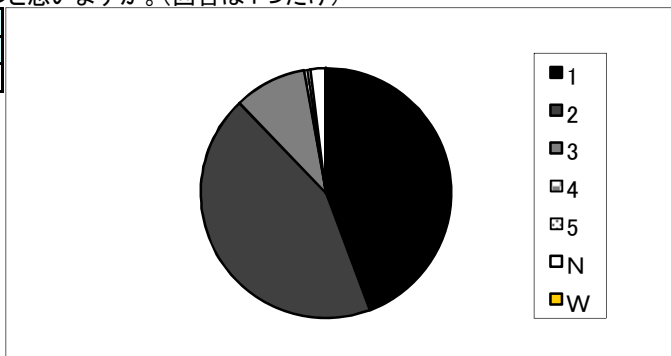
問7 お子さんの現在の大学進学志望は理系・文系のいずれですか。(回答は1つだけ)

1	2	3	4	5					
理系	文系	決まっていない	分からない	大学進学を希望していない					
180	73.2%	32	13.0%	26	10.6%	5	2.0%	0	0.0%
N	W	計							
無回答	無効								
3	1.2%	0	0.0%	246	100.0%				



問8 SSHの取組を行うことは、学校の教育活動の充実や活性化に役立つと思いますか。(回答は1つだけ)

1	2	3	4	5					
とてもそう思う	そう思う	どちらともいえない	あまりそう思わない	そう思わない					
109	44.3%	107	43.5%	23	9.3%	1	0.4%	1	0.4%
N	W	計							
無回答	無効								
5	2.0%	0	0.0%	246	100.0%				





- 1, N-A10 natto(fermented soybeans)
- 2, Research Presentation
- 3, Summer School
- 4, Malaysia Study Tour
- 5.Special Lecture for Otemae SSH
- 6. The 4th Math Festa
- 7.Science Day, Osaka Prefecture
- 8, Tokyo Study Tour

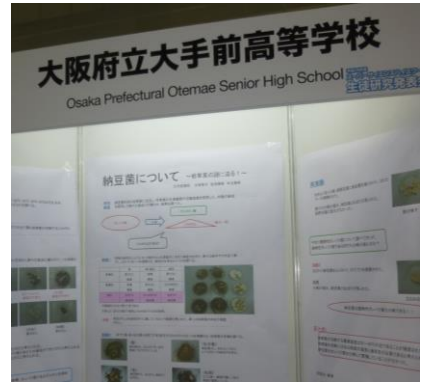
## 1. N-A10-natto-納豆菌について



↑大阪府学生科学賞授賞式にて



↑横浜国際会議場でのポスターセッション



65期生のサイエンス探究から、3年8組木田智子さん、佐田美帆さん、9組中辻美咲さんが研究された「N-A10 natto 納豆菌について」が、横浜国際会議場で2012年8月8日に行われた今年度のSSH全国生徒研究発表会でポスター発表されました。また、その研究成果が、11月10日に大阪府科学教育振興委員会により、「最優秀」として表彰されました。受賞は本校では昨年に引き続くもので、本校のサイエンス探究(課題研究)での研究レベルの高さ、積極的な取り組みが評価されたと感じます。

高校二年生から始まったサイエンス探究でしたが、私たちは「いろんな納豆が食べてみたい!…よっ、作ろう。」というとても単純な理由から研究を始めました。最初は何を目的として研究を進めるのか、そしてどのような実験をするのかなど全く分からない状態で戸惑いましたが、文献を探したり先生方から助言をいただいたりしながら、地道に実験を繰り返していきました。失敗したらその都度原因を考えて修正、そしてまた実験。成功したら実験結果から分かったことをまとめて、さらにどのようにして発展させていくことができるかを考えてまた実験…の繰り返し。手本や指示がなくてもいかに自分たちでアイデアを出して実験方法を模索し、失敗しても諦めずに研究を続けるか、といった泥臭く見える粘り強さが今回の表彰に繋がったのではないかなと思います。途中、放り投げ出してしまいたくなくなりましたが、私たちにとってとてもプラスになる経験が出来たと思います。

(3年 木田 智子)

## 2. サイエンス探究発表会



7月13日(土)、大手前高校にて、『2012年度サイエンス探究発表会』が行われました。本校3年理数科の生徒が、2年後期から継続して取り組んでいた研究の最終発表の場です。物理・情報、化学・地学、生物の分科会ごとに場所が分かれ、全24グループの発表がありました。外部から大学教員や教育委員会の方もいらっしゃり、アドバイスや講評を下さいました。

物理・情報分科会 (7F 視聴覚教室)	化学・地学分科会 (別館 2 階奥教室)	生物分科会 (7F 合併教室)
タッチパネル 岡本 高倉 那須	消毒用塩素での漂白 酒井 戸田 河流	わさび vs 細菌 山口 松島 森田
パネについて 村上	絵の具をつくろう 石川 富永 山川 横田	コースロープの汚れ 河合 田邊
ホームランを打とう 上野 亀岡 曾我部 高内 野々上	メトヘモグロビン血症について 浦江	ダンゴムシの走性～交替性転向反応～ 武田 長村 森脇 武田 富田
フレネルレンズと 3D の像 大田 岡田 枝川	味 濱名 清水	プラナリアの再生とその速度について 栗木 辻本 谷河
磁石を作る 佐々井 山口	雲による天気予測 南口 横田	植物の酵素 田中 山口
太陽電池 堀内 三木	鉄はさびしい® 稲田 友田 松井 紀平 小山 高田	N-A10 natto 中辻 木田 佐田
声を視よう 櫻井 佐々木 松浦		セルロース分解菌を見つけよう 枝松 小西 伊藤 稲葉
色素増感太陽電池 一色 瀧本 宮塚		allelopathy の観察 今川 佐々木
CPU を創ろう 岡見 加地 高濱 豊川 奥村 羽佐田		Power of Music 下地 徳岡 石川 榎本 森本 吉田

### 《見学者の感想》

【N-A10 natto】豆の状況を変えて比べているのが良いと思いました。実験から水分と粘りについて考察したことをふまえて、もう一度実験しているのが良いと思いました。説明やなぜそう考えたのか、など、聞いていてとてもわかりやすかったです。

菌について調べるときはカビの繁殖に気をつける、対照実験をあわせて行って比べることを忘れない、プレゼンするときは発表内容を 1 点に絞る、質問を予想してスライドを作っておく、実験の結果を受けて考えるだけでなく、先に予想したり仮説を立ててみて、その考えと実験結果を比べると深い考察ができる、など研究・発表方法について注意点を感じ取ることができました。 (2年 藤田陽光)

【CPU を作ろう】「スロットゲームをつくる」というテーマが、オリジナリティがあって面白かった。特にスロットの止め方やアタリ・ハズレのときのランプの着き方等、とても細やかな部分にも工夫がされ、他の班以上に驚きを与える研究内容になっていた。 (2年 東元直也)

【声を視よう】ひらがなによって、男女の違いがあつたりなかったりするのとはとても面白いと思った。一定の特徴で、音は発せられるのはすごいと思った。図を用いて発表したのとはとてもわかりやすかった。 (2年 小野山 浩美)

【消毒用塩素での漂白】テーマが身近で、イメージしやすく、分かりやすかった。水泳部の、穴があいた T シャツや茶色い髪の毛など、極めて日常に近い現象を見逃さずに、それに対して着想を得て発展させていて、とてもおもしろい。 (2年 春木佳佑)

↓ 総合研究博物館にて

↓ 京大での講義

## 3. サマースクール

7月27日(金)～29日(土)にかけて、2年サマースクールが京都にて行われました。今年度から、文系志望の生徒も加わり、多彩な内容になっています。1日目に、京都大学で研究者の講義と研究室見学。大手前高校ご出身で、工学・医学・薬学を融合した「再生医療」の研究を進めておら



れる田端泰彦教授の講義にはじまり、再生医科学研究所、医学研究科、薬学研究科、工学研究科、理学研究科、文系学部に分かれて、研究室見学やそれぞれの学問へのお誘いを受けました。京都大学総合研究博物館へ移動、理系文系を問わず、動植物、世界をフィールドにする京大の研究の広さ深さ古さに驚きました。





↑ 数学プレゼンテーションの様子

↑ OBとの懇談会

1 日日夜には、聖護院御殿荘へ移動。京都大学を中心とした本校 OB の方々が学部ごとに来て下さり、大学に進学した時や、社会に出た時の話など実体験を聞きました。

2～3日目には数学プレゼンテーションの準備と発表に真剣に取り組むとともに、ベネッセコーポレーション・大谷祐介先生の「進路実現に向けて今なすべきこと」の話しを聞いて気持ちを引き締め、本校 OB で近畿大学理工学部教授の渥美寿雄先生に「地球環境とエネルギー技術」を解説いただき、現在この社会で直面する問題を考え、3月の高校生国際科学会議に向けて意識を高めることができました。

## 4. マレーシア海外研修



↑ ファームステイ先で民族衣装を着て

↑ マレーシア森林研究所 (FRIM) にて  
← マレーシアゴム研究所 (RRIM) にて

昨年に続き実施したSSH行事です。環境・生命などの全地球的視点に立ったものの見方を身につけ、世界に向けての積極的な情報発信の実践的研究をすることを掲げて行いました。

1・2年生男子 11 名、女子 30 名で、7月 30 日(月)に学校そして関西国際空港を出発して、マレーシアのクアラルンプールを主な活動地として、8月 4 日(土)に無事学校に帰着しています。研修内容は以下の通り。

- ① 自然環境調査：マレーシア森林研究所 (FRIM) での森林体験・自然調査
- ② 国立博物館での見学・講義 (マレーシアの歴史・政治・文化・自然)
- ③ 環境・流通産業学習：「スンガイブロー・マレーシアゴム研究所」と工場訪問
- ④ 交流調査：マレーシアの村を訪問し、地方における環境についての調査
- ⑤ クアラセランゴール川：ホテル観賞
- ⑥ 市内環境調査：グループごとに、都市部の各ポイントで土壌の酸度を測定し、森林地区とのデータ対比。

### 【マレーシア国立博物館】

マレーシアの先史時代から現代までの歴史を主に学習した。一万年前のほぼ完全に残っている人骨「ペラ・マソ」というとても貴重なものを自分の目で見ることができ感激した。また先史時代のマレーシアの土器類は非常に日本の縄文土器に似ているが生活は竪穴住居ではなく洞窟の中だったりと日本と似ているところと違うところがあり、条件の違いに関係があるかとても興味を持った。

日本がマレーシアを植民地にしていた時の軍服や刀展示もあった。パールハーバーの前に日本がマレーシアに乗り込んでいたことと日本軍が自転車で三か月かけて南下しシンガポールまで到達した銀輪部隊についての話は初めて聞いたので驚いた。またこのようなことがあったにもかかわらず親日の思想を持ってくださっていることにも驚いたしそのように思えることに感心した。(2年 吉村麻生)

## 【マレーシアゴム研究所(RRIM)】

天然ゴムは最初ブラジルから持ってきたものでした。木に溝を彫ることをタッピングといい、ゴムの木をタッピングすることで樹液を取り出すことができます。タッピングは2日に1回し、片面33cmの幅で5年間タッピングします。片面が5年し終わると、もう片面も同様にし、それが終わると始めの面に戻るというようにタッピングします。1年間で5回に分けてタッピングし、20~25年で1本の木をタッピングし終わります。タッピングし終わった木はそれ以上使えないので、家具の材料など木の製品にするために切られます。自分のプランテーションがある場合、丁寧に使えば一生タッピングすることができます。私がとても驚いたことは、ゴムの木はどの葉も3枚ずつで、木の幹だけでなく、葉や茎を切っても白い液が出ることです。ゴム工場では、ゴムの製品や性質について学びました。天然ゴムと石油(原油)からなるゴムはとても似ていますが、石油のゴムは形を変えることができる、天然ゴムと石油ゴムの違いを初めて知りました。(1年 朴木 くるみ)

## 【ファームステイと断食】

まず、マレーシアのイスラム教徒の義務である断食(サウム)の話聞いて驚いた。月の日の出から日没までの間で断食するのを約一か月間続けるというものだった。自分の生活の中では考えられないことだと思った。しかし、マレーシアの人たちはほとんどがそれを守っていて、実際に、ファームステイした家の人も行っていた。ファームステイした家のお母さんはとても優しい人で、マレーシアの民族衣装を着させてくれた。すごく軽くてその服だけ着ると、とても涼しいだろうなと思った。他の国の民族衣装を着るのは初めてだったので良い経験になった。その後、ずっとそこの家の子供たちと遊んで、マレーシアでのゲームを教えてもらったりして、とても楽しかった。また、現地の大学生の人に市内を案内してもらった時、頑張って英語で話すところとちゃんと聞き取ってくれて、通じたときは嬉しかった。(2年 宮外 このみ)

## 【異文化理解】

私が一番考えた事は、異なる文化を持った人々と一緒に暮らすことの大切さです。マレーシアは歴史上の理由でマレーシアという一つの国にマレー系、インド系、中華系といった肌の色や、宗教も異なる人々が一緒に暮らしています。しかし、マレーシアでは、文化の違いによる争いは起きていません。これはマレーシア国家が掲げる、文化は異なっても「マレーシア」という一つの国家を築きあげようという、「1マレーシア(サテューマレーシア)」政策のおかげかもしれません。しかしそれ以上にマレーシアに住む人、一人ひとりが自分の文化を守りながらも、異なる文化も尊重し、認め合っていることが異文化間の争いが起こらない理由だと強く思いました。(1年 木村 里咲)

## 5. SSH 特別講演会

9月1日(土)に、文理学科1年生向けに、大阪府立大学学術研究院第2学群 電気情報系・林 利治准教授による「平均値 それはトウケイの始まりー統計の実用例まで駆け上がろうー」と題して講演会が行われました。

多数のデータを収集して平均値を求めることから、目的によってデータの「かたより」「ちらばり」や変化の度合いに着目することにより広がる実用的な統計利用を語っていただきました。統計や数学そのものの理解のみでなく、今後の課題研究にも活かしてほしいと思います。



## 6. 第4回マス・フェスタ(全国数学生徒研究発表会)

文部科学省から数学に重点をおいた「コア SSH 校」に指定された本校が中心となって、第4回マス・フェスタ(全国数学生徒研究発表会)が、8月25日(土)にドーンセンターにて開催されました。今回も、全国の高校・中学が招待され、バラエティに富み、ハイレベルな発表大会となりました。本校からは、2年生のサマースクールでの優秀チームから発表しました。



第1会場	第2会場	第3会場
フェルマーの最終定理の考察・指数が整数値をとる場合について 大阪府立岸和田高校	Bertrandのパラドックス 大阪府立生野高校	ハノイの塔 大阪府立千里高校
数学から情報通信技術への展開 青森県立三本木高校・附属中学校	最速採餌行動に見る流行現象の分析 兵庫県立神戸高校	曜日を求める数式 (茨城) 清真学園高校・中学校
生存競争の数学モデルについて (千葉) 市川学園市川高校	ピックの定理の拡張 (岡山) 金光学園中学・高校	正多角形の面積と等しい面積の正方形の作図 (東京) 筑波大学附属駒場高校
RSA番号 (東京) 東海大学附属高輪台高校	フェヒナーの法則の数学的アプローチ 茨城県立日立第一高校	交通の最適化 (東京) 筑波大学附属駒場高校
ビュホンの針とモンテカルロ法 福井県立武生高校	ウラムの螺旋 横浜市立横浜サイエンスフロンティア高校	ボールの軌跡 石川県立七尾高校
万華鏡の研究 (愛知) 名城大学附属高校	正多角形の敷き詰め 福井県立藤島高校	結び目に対する解析的アプローチ 静岡県立磐田南高校
ピタゴラス三角形の個数の近似 奈良女子大学附属中等教育学校	ピックの定理と $\pi$ の近似値計算 岐阜県立岐山高校	コインと天秤 愛知県立岡崎高校
データ検索におけるアルゴリズムの構築 広島大学附属高校	ルーローの奇数多角形の一般化と重心の軌跡 (京都) 立命館高校	実用数 岡山県立岡山一宮高校
フィボナッチ数列に関する研究 愛媛県立松山南高校	因数と循環節の2分割和に並ぶ数についての考察 (京都) 立命館高校	$(-1) \times (-1) = +1$ 島根県立益田高校
数学パズル 大阪府立天王寺高校	RSA暗号 (香川) 高松第一高校	サグラダファミリア教会の魔方陣 (福岡) 明治学園中学・高校
(ポスター参加) (東京) 海城中学校・高校	多角数の拡張 大阪府立大手前高校 (上野 湯浅 辻部 山城 山川)	数学を用いた文様出力プログラムの制作 大阪教育大学附属高校天王寺学舎

## 7. 大阪府生徒研究発表会～大阪府サイエンスデイ～

大阪府内のSSH指定校が本年度の成果を発表する催しが10月27日(土)に開催されました。オープニングとして大阪府立大学中百舌鳥キャンパスUホールにて、京都大学 松本総経長のご講演があり、自身の半生記を交えて学問へ向かう姿勢について語られ、参加校からの質問に答えていただく座談会が開かれました。



↑本校「納豆菌について」の発表

1	大阪府立大手前高校	納豆菌について
2	大阪市立東高校	空き缶スターリングエンジンの研究
3	大阪府立高津高校	簡易蛍光光度計によるクロロフィルa濃度の測定
4	大阪府立北野高校	A study of seeing and hearing
5	大阪府立生野高校	バドミントンラケットのスイートスポット
6	大阪府立園芸高校	「天然酵母パン」の製造過程で分離した酵母の製パン能力および分類
7	大阪府立天王寺高校	マイコン制御による ダンスロボット製作
8	大阪府立千里高校	東北地方太平洋沖地震後の東北太平洋海域の海面温度の変化
9	大阪教育大学附属高校 天王寺校舎	石取りゲームの必勝法
10	大阪府立住吉高校	ダイコンの食害に対する応答反応

口頭発表(オーラルセッション)は、当日の午後、分科会形式で、天王寺高校の物理教室などで行われました。

## 【サイエンス・デイに参加して】

★限られた時間の中で、わかりやすく説明している生徒たちによる発表はすごいと思いました。なぜなら私は、今は「まこと」の授業でのパワーポイントを、先日は数学の課題でレポートを提出したのですが、人に物事の興味をひかせ、論理的に説明するのは、そう簡単ではないと分かっていたからです。しかし今回の発表会では、とても順序立てて説明されていました。(1年 山根 広大)

★大手前の先輩方の発表は、身近なものを題材にしていたので、親しみやすく、面白かったです。英語の発表が上手かったり、発表の仕方がユニークだったりその学校の特色があつて、真似したいなと思いました。(1年 湖城 茜)

★一番心に残っている発表に、北野高校の視覚と聴覚の受け取り方の違いです。生徒さんの言われたように目をつむると、映像を見ていてとの音の聞き取り方が異なりました。でもその後の総長さんの講評が実験結果を覆している怖かったです。(1年高田 妃向子)

★総長は大学は学問する場だとおっしゃった。我々はそろそろ、学ぶ・思考する、その楽しさに気付くべきだ。身近には沢山の不思議に満ちている。枯草菌、バドミントン、パン…あらためて周りを見れば、何と“何故”に満ちた環境にいることか！その何故を面倒だ、どうせテストには出ないと切るのはとても簡単で非建設的だ。学問は本来“愛知”からなるもの、楽しいものであるはず。(1年 金澤 木綿)

## 8. 東京研修



↑筑波宇宙センターにて

本年は普通科・文理学科 1 年生の募集行事として復活。10 月 4 日(木)～6 日(土)にかけて 40 名の生徒が参加しました。最先端の科学技術を見聞することで、理数への興味・関心を高め、将来の進路について意欲を喚起し、国際的に貢献できる力を養うのが目的。また、文理学科 2 年生後半からのサイエンス探究および SSH 科目の学習を進める上での参考にすることができます。

1 日目、東京工業大学すずかけ台キャンパスで、大学院生命理工学研究科の赤池敏宏 教授、十川久美子 准教授、大学院総合理工学研究科の堀岡一彦 教授の講義と、シーラカンス標本やハイテクが展示されたフロンティア研究センターの見学。

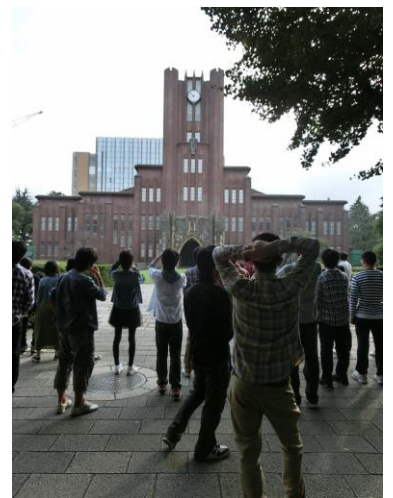
2 日目は筑波研究学園都市へ移動して、我が国の宇宙開発の拠点・JAXA の筑波宇宙センター、独立行政法人産業技術総合研究所による展示場「サイエンス・スクエアつくば」、日本で唯一の地学専門の展示館「地質標本館」。

3 日目は東京大学本郷学舎の散策に続き、「地球環境とフロンティア」「生命の科学と人間」「技術革新と未来」「情報科学技術と社会」などのテーマで見せる 日本科学未来館。首都圏ならではの施設見学ができました。さらに宿舎では、大手前 OB の東京大学生、卒業生の先輩方による談話、河合塾東日本営業部部长 山岸敬和氏による、東大(難関大)に挑む学習法や心構えの講話がありました。最先端科学を観て、その入口へ向かう姿勢を学ぶ。両面を体験できたかと思えます。

【東京工業大学で最先端技術を聴き・観て】1 日目の前半は東工大で、赤池教授・十川准教授・堀岡教授のお話を聞きました。私の知らない生物などの研究が進んでいて驚きました。なぜ私が知らなかったのか、それは私の身近な所でまだ利用されていないからだと思えます。もっと研究が進んでより安全になれば身近に利用されると思えました。そのためにも私たち次の世代を担うものが努力をしてそれを実現していかなければならないと、強く思いました。(1年 白井珠鈴)

【東大生の心構え】東大生となった先輩の話。1 人目の栗原さんからモチベーションの大事さ、2 人目の高木さんからは暗記に頼らない勉強法、3 人目の門さんからは最初の順位が低くても東大合格のレベルまで伸ばせる、4 人目の山本さんからは嫌いな科目に 1 日数分だけでも勉強を習慣化する方法、とどの先輩からも為になる話を聞けた。また、河合塾の山岸先生からは、問題集を解いたときに次に繋げるノート作りの方法、センター試験で差がつくのは文系なら理系科目・理系なら文系科目だ、など分かったつもりでそうではないことが聞け、ここでしか聞けない話ばかりで東京研修に来て良かったと思った。(1年 吉富広喜)

【日本科学未来館】期待していた「お台場学園祭」に合い、ラッキーなタイミングでした。自動車メーカー 9 社のトップのトーク、各社の名車や最新技術のほか、学生達のチームによるクルマの開発についてのプレゼン、など学んだことがどこで使われるのか、どう発展するのか、それを実際に感じるのはとても大事なことで、東大生の話しにも共通するものがありました。(1年 小野陽広)



↑東京大学安田講堂前にて

【コア SSH】



大阪府立大手前高等学校	20～24
-------------	-------

## 平成24年度コアSSH実施報告【地域の中核的拠点形成】（要約）

①研究テーマ	大阪府立大手前高等学校における「数学」の分野に特化した能力開発プログラムの共同開発研究 (Ⅰ) 優れた論理的思考力・論理的表現力の育成のためのプログラム開発 (Ⅱ) 世界の中等理数教育プログラムの分析・研究 (Ⅲ) 教員の研究力・指導力向上のためのプログラム開発
②研究開発の概要	優れた論理的思考力・論理的表現力の育成を図るために、数学共同研究会を立ち上げ数学の分野に特化した能力開発プログラムを研究する。これにより、我が国の得意とする理論分野における研究をより発展・進展させるための基盤作りをめざす。また、科学技術立国日本が科学技術面だけではなく、科学教育文化面においても世界をリードしていくために、世界各国の科学教育情報の分析・研究を行い、世界に誇れる中等理数教育の標準をめざす。これを実現するために、数学共同研究会において以下の取組を実施する。 ・数学探究教室「数学レクチャー」「数リンピック」 ・全国数学研究発表会「マス・フェスタ」 ・数学オリンピック・コンクールに向けての鍛錬講習「数錬」 ・教員対象研修「数学研究研修会」「数学研究授業研修」 ・中学生対象講座「数楽講座」 ・グローバルな視点で数学の講義・議論を行う「マス・ツアー」
③平成24年度実施規模	大手前高校希望者、連携校34校（岸和田・北野・高津・四條畷・住吉・泉北・天王寺・豊中・三国丘・生野・茨木・千里・富田林・大阪教育大学附属天王寺校舎・立命館・明治学園・西大和学園・名城大学附属・七尾・日立第一・市川学園・小倉・向陽・岐山・飯山北・宇都宮女子・松山南・広島大学附属・岡崎・磐田南・東海大付属高輪台・清真学園・三本木・大阪市立東 他）の計約500人
④研究開発の内容	○具体的な研究事項・活動内容 (1) 『大阪府数リンピック』 論理的思考力を高める添削指導プログラム研究 (2) 『マス・フェスタ』 探究力育成とプレゼン能力の育成 (3) ハイレベル研修 数学オリンピック・コンクールの研究 (4) 『マス・ツアー』 体験活動・高度な講義による数学能力育成 (※) 以下に「登場する番号(1)～(4)は、上記の番号に対応している。

⑤研究開発の成果と課題	
○実施による効果とその評価	
<p>(1) 連携校を含め添削指導に関わった生徒は延べ200名であった。大阪府の国公立のSSH校からの生徒の参加があり、約1000枚の添削指導を実施した。数学オリンピック参加者も年々増加して4年前に比べ20倍近く増え(数人→100人)、裾野の広がり大きな成果を出した。またその生徒の中から予選通過者を出した。成果が現れている。</p>	
<p>(2) マス・フェスタにおいて、『高校で学習する内容を越えた内容について探究し発表する機会が、数学に対するより高い意欲を育てることに強く関係している』ことを踏まえ、昨年の近畿大会を拡大して全国大会を実施した。数学の課題研究発表および教員の教材研究・交流の2面を目的として実施した。アンケート結果からもこのような取組の成果が表れており、「口頭発表について」98%の参加者が良かったと評価をした。また、「ポスターセッションについて」も96%が良い評価をした。個々の感想・意見からも、目的が十分に達成したことが伺えた。数学におけるテーマ設定と研究の方向性についてはSSH数学の大きな課題であるが、全国規模のネットワークが完成し、情報交換の場としても大きな効果があった。なお、このような取組の根拠としては、過去のコア企画での分析結果から『高校で学習する内容を越えた内容について探究し発表する機会が、数学に対するより高い意欲を育てることに強く関係している』を得ている。継続申請の成果がこのような取組につながったと考える。</p>	
<p>(3) ハイレベル研修を開催し、数学に興味・関心のある大阪府の生徒を対象に、数学オリンピック内容を教材とした1泊2日の講習会を開催した。参加者は約60名となり、国内の企画としては、その規模とレベルの点で最先端の企画と考えている。講師としては、本校教諭、大学教授、数学オリンピック金メダリスト等で、高校・大学・研究者が連携して世界共通のハイレベルな課題にチャレンジする企画は、生徒にとっても大きな刺激があった。アンケートでも、ほぼ100%の生徒が刺激を受けたと評価している。</p>	
<p>(4) 数学に対する意欲の高い生徒は、体験的研修や大学講義などによりかなり意欲的に取り組む傾向があることを、過去の分析より得ている。グローバル社会で活躍する人材を育成するため大阪府内のSSH校から生徒を選抜し、海外・国内で数学の専門家から指導を受けることは必要なことである。昨年はオリンピック全米コーチの講義・今年度は、九州大学で銀メダリストの専門家や研究者とゼミ形式で交流をした。生徒の様子や感想から、数学に対して視野が広がったことや、直接専門家の先生と対話でき刺激等も得た。また、生徒達の数学力にも向上が見られ、大阪の公立高校の数学オリンピック通過者のすべてのメンバーを輩出することができた。さらに、教員に関しても数学の教授法・指導内容について得るものが多く、今後のSSH事業の企画に生かすものを得た。</p>	
○実施上の課題と今後の取組	
<p>今回の研究では、前年度の調査研究を大幅に推し進め、全国規模・世界規模の内容に焦点を合わせた。次年度は、さらに効果が高くなるよう取り組んでいきたい。特に以下の課題について重点的に取り組む。</p>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 『マス・フェスタ』: 全国規模で実施する。</li> <li>2. 数学ハイレベル研修: 数学好きの中高生を増やす。</li> </ol>	

## 平成 24 年度コアSSHの成果と課題（【地域の中核的拠点形成】）

## ①研究開発の成果

(I) 優れた論理的思考力・論理的表現力の育成のためのプログラム開発

(II) 世界の中等理数教育プログラムの分析・研究

(III) 教員の研究力・指導力向上のためのプログラム開発

の研究を通して、「成功体験を実現する」「楽しいを内包する」「思考を刺激する」取組が、数学への探究力育成につながることを仮定して、効率的・効果的なプログラムを重点化し実施した。今回の取り組みは、大阪府だけではなく、全国的な規模でのものとなり、全国連携校とのネットワークが拡大し、今後の数学教育組織の基盤を作るきっかけになるであろう。大阪府内のSSH校については、ほぼ安定した連携体制がとれており、メーリングリストなどにより情報交換もスムーズになった。今後は、全国の数学担当者間を結ぶネットワーク、教材ライブラリを作成し、それらを共有できる体制を整えたい。成果物については、全国に冊子・DVDで提供を行った。各校からも高い評価を得ている。以下、具体的な取組による成果を記す。

(1) 連携校を含め添削指導に関わった生徒は延べ200名であった。大阪府の国公立のSSH校からの生徒の参加があり、合計1000枚の添削指導を実施した。数学オリンピック参加者も年々増加して4年前に比べ20倍近く増え（数人→100人）、裾野の広がり大きな成果を出した。また、その生徒の中から本選通過者を出した。徐々に成果が現れている。

(2) マス・フェスタにおいて、『高校で学習する内容を越えた内容について探究し発表する機会が、数学に対するより高い意欲を育てることに強く関係している』ことを踏まえ、昨年の近畿大会を拡大して全国大会を実施した。数学の課題研究発表および教員の教材研究・交流の2面を目的として実施した。アンケート結果からもこのような取組の成果が表れており、「口頭発表について」98%の参加者が良かったと評価をした。また、「ポスターセッションについて」も96%が良い評価をした。個々の感想・意見からも、目的が十分に達成したことが伺えた。数学におけるテーマ設定と研究の方向性についてはSSH数学の大きな課題であるが、全国規模のネットワークが完成し、情報交換の場としても大きな効果があった。なお、このような取り組みの根拠としては、昨年コアSSHでの分析結果から『高校で学習する内容を越えた内容について探究し発表する機会が、数学に対するより高い意欲を育てることに強く関係している』を得ている。継続申請の成果がこのような取り組みにつながったと考えている。

(3) ハイレベル研修を開催し、数学に興味・関心のある大阪府の生徒を対象に、数学オリンピック内容を教材とした1泊2日の講習会を開催した。参加者は約60名となり、国内の企画としては、その規模とレベルの点で全国初の企画と考えている。講師と



しては、本校教諭、大学教授、数学オリンピック金メダリスト等で、高校・大学・研究者が連携して世界共通のハイレベルな課題にチャレンジする企画は、生徒にとっても大きな刺激があった。アンケートでも、ほぼ100%の生徒が刺激を受けたと評価している。

(4)『数学に対する意欲の高い生徒は、体験的研修や大学講義などにより意欲的に取り組む』傾向があることを、過去の分析より得ている。グローバル社会で活躍する人材を育成するため大阪府内のSSH校から生徒を選抜し、海外・国内で数学の専門家から指導を受けることは必要なことである。昨年はオリンピック全米コーチの講義、今年度は、九州大学で銀メダリストの専門家や研究者とゼミ形式で交流をした。生徒の様子や感想から、数学に対して視野が広がったことや、直接専門家の先生と対話でき刺激等も得た。また、生徒達の数学力にも向上が見られ、大阪の公立高校の数学オリンピック通過者のすべてのメンバーを輩出することができた。さらに、教員に関しても数学の教授法・指導内容について得るものが多く、今後のSSH企画に生かすものを得た。

以上の結果についての成果物を冊子・DVDにまとめ、配布を行った。

## ②研究開発の課題

今回の研究では、調査研究的な部分を一步推し進めた。上記の成果を踏まえ、今後はより効果が高くなるよう取り組んでいきたい。各取組の課題はそれぞれ以下の通りである。

1. 『大阪府数オリンピック』 論理力が鍛えられる教材の精選をはかる。
2. 『マス・フェスタ』 全国規模で実施する。
3. ハイレベル研修 大阪府より入賞者を出す。
4. 授業研修会 教育機関との連携。
5. 『マス・ツアー』 世界を意識したハイレベルツアー

## 第10章 研究開発の概要

### 1 研究開発の概要

事業の内容

#### 1. 事業題目

「数学」の分野に特化した能力開発プログラムの共同開発研究

(Ⅰ) 優れた論理的思考力・論理的表現力の育成のためのプログラム研究

(Ⅱ) 世界の中等数学教育プログラムの研究

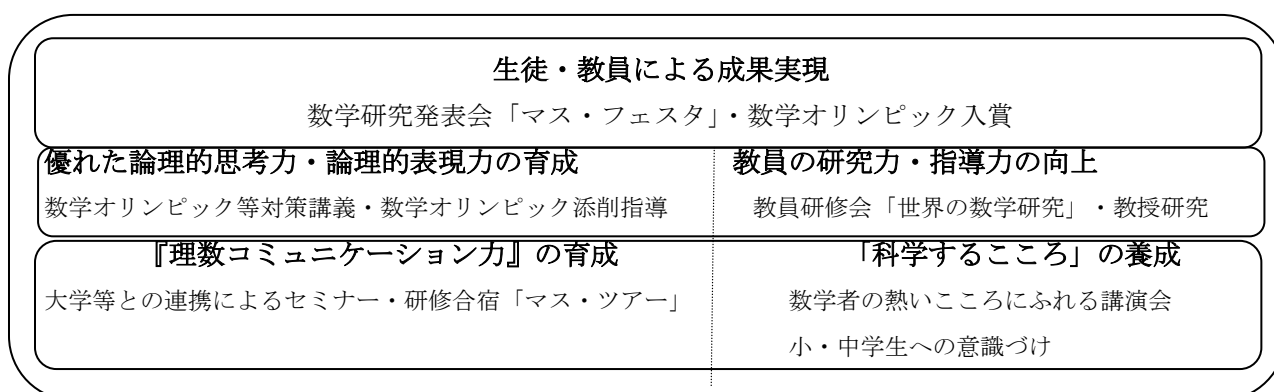
(Ⅲ) 教員の研究力・指導力向上のためのプログラム開発

#### 2. 事業の方法

##### (1) 研究の概要

優れた論理的思考力・論理的表現力の育成を図るために、近畿地区を中心に SNM 数学共同研究会（スーパーサイエンス・ネットワーク・オブ・マス）を立ち上げ数学の分野に特化した能力開発プログラムを研究する。これにより、我が国の得意とする理論分野における研究をより発展・進展させるための基盤作りをめざす。また、科学技術立国日本が科学技術面だけではなく、科学教育面においても世界をリードしていくために、世界各国の数学教育情報の分析・研究を行い、世界に誇れる中等数学教育の標準をめざす。これを実現するために、数学共同研究会において以下の研究開発を行う。

○ SNM数学共同研究会 概念図（「世界の中等数学教育の標準化」をめざして）



##### (2) 研究開発の実施規模

本校の理数科・文理学科生徒全員（10クラス）、普通科各学年の理系進学希望者、理数系の部活動部員の計約500人（一部の事業については全校生徒を対象とする）および、連携校の生徒・教職員、近隣の中・高等学校の生徒・教職員

##### (3) 平成24年度の研究開発の内容

I 優れた論理的思考力・論理的表現力の育成のためのプログラム開発

###### (A) 数学探究教室

① **ものの見方を鍛え、知識を獲得する「数学レクチャー」の実施**

高校生で理解できること、又は、少しだけ背伸びして到達できる範囲の講義を実

施し、大学への学習につながる内容だけでなく、いろいろなものの見方ができるような知識を獲得し、新しい発想法に触れる。世界的には学習されているが日本の高校ではあまり学習されていない数学の内容についてもふれ、大学や研究所等と連携しながら知識の取得・研究を行う。また、その内容を深めるため研究レポートを作成・評価し、探求心をより深めていくものとする。この指導を通して教員は、新しい内容や発想を取り入れて、授業を工夫する際に活用できる教材を得ると期待している。

#### ②アイデアを生み、発見力を育てる「数リンピック」の実施

アイデア・発見能力の育成に重点を置き、論理的な考え方と発見力を鍛えていく。具体的には、「算額」に見られる日本の伝統的数学や、幾何学・図形の性質、世界に見られる特有の数学の問題等を生徒に提示し、一月を単位として設定したテーマについて考察し、レポートの作成を行う。これらのレポート内容をもとに添削・講評を行い、数学的な考え方や発見力を鍛えていく。いろいろなアプローチの仕方に触れる中でアイデアの多様性を知り、数学的なものの見方を充実させていく。また、そこから派生する問題については別に取り上げ、探究課題として研究を進めていく。教員は、レポートに見られる生徒の発想や議論の進め方を分析し、指導者として考慮すべき点や改善すべき点を分析する。

#### (B) 数学研究発表会

##### ③数学研究発表会「マス・フェスタ」の実施

近畿の連携校を中心にして数学についての研究発表会を行う。本校の分析結果では、研究発表会は探究心の向上に深く関わっているという結果を得ている。各校で比較的少ないグループで数学の課題研究に取り組んでいる生徒たちが、全国規模の大会で発表しあえることは、その後の探究活動に大きく貢献するものと考えている。教員は、この指導を通じて、数学の課題研究についてのヒントを得ることを期待している。

#### (C) オリンピック・コンクール入賞のための育成プログラム研究・実践

##### ④数学オリンピック・コンクールに向けての鍛錬講習「数錬」の実施

連携校・大学と連携し、SSH卒業生・理数科卒業生・大学院生との協力のもと数学オリンピック・コンクールで入賞者を輩出することをめざす。大阪を中心とした組織の基盤作りを行い、将来の中日本での発展に寄与したい。添削指導・講習会などを通じてオリンピック・コンクールに必要な知識、考え方の訓練を行うことによって、問題を分析する力・考察する力等を総合的に獲得し、より多くの生徒に高いレベルでの思考を経験させる。合宿、研修旅行等も行う。また、この指導を通じて教員の高度な内容をじっくり考えさせる指導法のスキルアップの場としたい。

## II 教員の研究力・指導力向上のためのプログラム開発

### (D) 世界の数学研究

#### ⑤ 数学研究研修会の実施

大学や研究機関と連携し、世界の中等教育における数学カリキュラム、教授法、数学講座を行う。最近の数学に関する話題等についての協議・交流を行い、教員の意欲を高め指導力の向上につなげる。

### (E) 研究授業研修

#### ⑥ 数学研究授業研修の実施

連携校を中心にSSH数学の研究授業を行う。SSH校における数学教育の研修を行い、教員の教材作成力・教科指導力の向上をめざす。新任や若手教員の研修の場として活用することにより、意識の高い生徒に対する指導法の研究にもつながり、高い水準で教材研究が維持できることを期待している。

## III 地域への還元

### (F) 中学生への数学講座

#### ⑦ 「数楽講座」の実施

地域への普及活動・還元活動として、中学生に数学の楽しさ・すばらしさを伝え、中学生の数学力を高めるため「数楽講座」を実施する。

### ★上記取組を充実させるための企画

#### ⑧ 世界的な数学者、教育者による講演の実施

教員の教育に対する意識を高め、より高い望みを持って教育活動が行えるよう世界的な数学者、教育者の講演を行う。「本物を知る」機会により教員自身の成長を期待する。

#### ⑨ 世界を舞台に数学者の思いに旅する「マス・ツアー」の実施

著名な数学者との対話・講演、民間企業の研究所・大学研究所への訪問、海外の高校生との交流等を行う。また、実習等を含め体験的な取組も行う。本物に触れる・知るということを大切にして、生徒が世界を代表する数学者に接し、科学研究に対する熱い思いを知り、これからの日本の将来について考え、高い意識をもって理数に取り組める夢の機会を作る。また、将来、世界の場で活躍できるよう、国内外への研修も視野にいれる。海外高校等との交流をはかり、この取組を通じて、教員もその使命の重さを再認識する。

## 2 研究開発の運営組織

### ① コアSSH運営指導委員会

SSH研究開発事業に対して、専門的な見地から指導・助言・評価をいただく。構成員は、大阪府教育委員会、大阪府教育センター、近隣の大学・企業等の専門家、および本校校長。

## ②コアSSH運営委員会

主としてSSH事業に関する学校運営に関係する全般的・総合的な内容を担当する。SSH研究開発の企画・推進・調整等を行い、必要に応じて校務分掌の各係、委員会や学年会等と連携する。また、SSH教育課程について、SSH実施の評価・分析、SSH研究開発の報告なども担当する。構成員は、校長、教頭、SSH主任、教務主任、進路指導主事、数学科主任、理科主任、理数科主任、当該学年主任とする。

## ③コアSSH研究開発委員会

主としてSSHの諸事業の綿密な計画と実施を担当する。学校設定科目の教材開発や計画の立案、大学や企業等連携、諸機関との打ち合わせ、予算に関する調整、生徒への説明・連絡、校内発表・校外発表の企画などを担当する。構成員は、理科・数学の教員を中心とし、他教科からも協力を得る体制を整える。

## ④コアSSH予算委員会

SSH研究開発事業に対する備品・消耗品、講師謝礼金、その他の経費について、企画・調整を行い、計画的な運用を実施する。事業経費総括案の作成、物品購入時の入札資料作成、事業経費報告書等の作成なども担当する。構成員は、校長、教頭、事務部長、主査、互選による予算委員、SSH主任とする。

## 3 研究開発の経過報告

### (1) 運営委員会

回	月	日	内 容	回	月	日	内 容
1	4	17	年間計画・予算等の作成	9	11	9	マス・ツアーの打合せ
2	5	8	事業計画の打合せ	10	12	21	マス・ツアーの打合せ
3	6	26	マス・フェスタの検討	11	1	18	次年度について
4	7	10	マス・フェスタの検討	12	2	1	次年度について
5	9	4	ハイレベル研修の検討	13	2	15	次年度について
6	9	18	ハイレベル研修の検討				
7	10	12	マスツアーの確認				
8	10	26	次年度の申請について				

### (2) コアSSH運営指導委員会

日 時 平成25年1月28日(月)

場 所 本校 校長室

参加者 運営指導委員7名

赤池敏宏、川中宣明、田畑泰彦、森 詳介、

恩知忠司、林徹治、坂井啓祐

および 本校教員

内 容

- ・本年度の大手前高校SSHの取組報告・今後の予定
- ・取組内容について指導員からの指導・助言
- ・「サイエンス探究」授業見学

(3) コアSSH事業経過報告

月	日	対象者	内容	備考
5	10	教員	コアSSH事業の説明	実施計画の確認
6	7	希望者	大阪府数リンピックの実施	大阪府の高校生対象
8	11	希望者	日本数学コンクール	優秀賞1名・奨励賞2名
8	25	希望者	マスフェスタ（数学発表会）	口頭発表・ポスターセッション
10	27	希望者	大阪府SSH発表会	数学発表
11	10-11	希望者	数学ハイレベル研修	2泊3日
12	21-24	選抜	九州大学数理学研究所	数学講義等
1	28	運営指導委員	運営指導委員会	
3	15	全国	研究冊子・DVD 発送	マスフェスタ資料

第11章 研究開発の報告

1 マス・フェスタ

**2012年度 全国数学生徒研究発表会**

**第4回 マス・フェスタ 生徒研究発表会**  
**数学**

**コアSSH連携校による  
数学研究発表会**

**日時：平成24年8月25日(土) 9:50~16:00**

**場所：ドーンセンター 7F大ホール・4F大会議室  
(大阪府中央区大手前1-3-49)**

**★発表校 口頭発表34本・ポスター66本** *もつと数学*

青森県立三本木高等学校・ 附属中学校	名城大学附属高等学校	兵庫県立神戸高等学校
清真学園高等学校	愛知県立岡崎高等学校	岡山県立岡山一宮高等学校
茨城県立日立第一高等学校	立命館高等学校	金光学園中学高等学校
市川学園市川高等学校	奈良女子大学附属 中等教育学校	広島大学附属高等学校
筑波大学附属駒場高等学校	大阪教育大学附属高等学校 天王寺校舎	島根県立益田高等学校
東海大学付属高輪台高等学校	大阪府立生野高等学校	高松第一高等学校
横浜国立大学横浜サイエンス フロンティア高等学校	大阪府立岸和田高等学校	愛媛県立松山南高等学校
石川県立七尾高等学校	大阪府立千里高等学校	明治学園中学高等学校
福井県立藤島高等学校	大阪府立天王寺高等学校	
福井県立武生高等学校	大阪府立大手前高等学校	
静岡県立磐田南高等学校		
岐阜県立岐山高等学校		

*もつと数学*

*math数学*

$$F(1)+F(2)+F(3)+\dots+F(n)=F(n+2)-1$$

**Math OSH**  
OSAKA OHSAKA HIGH SCHOOL

コアSSH事業企画  
主催：大阪府立大手前高等学校

●発表校一覧

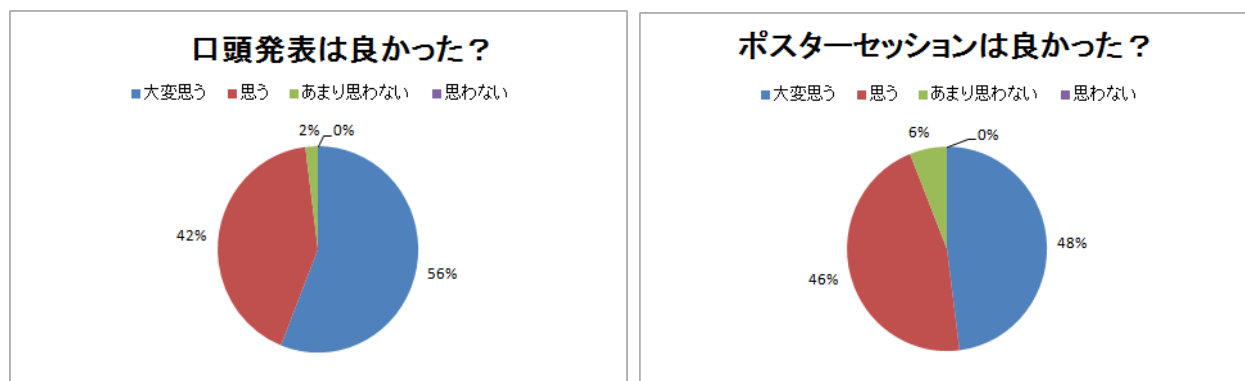
NO.	学校名	地区	会場	発表順
1	大阪府立岸和田高等学校	大阪	第1	1
2	青森県立三本木高等学校・附属中学校	青森	第1	2
3	市川学園市川高等学校	千葉	第1	3
4	学校法人東海大学 東海大学付属高輪台高等学校	東京	第1	4
5	福井県立武生高等学校	福井	第1	5
6	名城大学附属高等学校	愛知	第1	6
7	奈良女子大学附属中等教育学校	奈良	第1	7
8	広島大学附属高等学校	広島	第1	8
9	愛媛県立松山南高等学校	愛媛	第1	9
10	大阪府立天王寺高等学校	大阪	第1	10
11	大阪府立生野高等学校	大阪	第2	1
12	兵庫県立神戸高等学校	兵庫	第2	2
13	金光学園中学高等学校	岡山	第2	3
14	茨城県立日立第一高等学校	茨城	第2	4
15	横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校	神奈川	第2	5
16	福井県立藤島高等学校	福井	第2	6
17	岐阜県立岐山高等学校	岐阜	第2	7
18	立命館高等学校	京都	第2	8
19	高松第一高等学校	香川	第2	9
20	大阪府立大手前高等学校	大阪	第2	10
21	大阪府立千里高等学校	大阪	第3	1
22	学校法人清真学園 清真学園高等学校・中学校	茨城	第3	2
23	筑波大学附属駒場高等学校	東京	第3	3
24	石川県立七尾高等学校	石川	第3	4
25	静岡県立磐田南高等学校	静岡	第3	5
26	愛知県立岡崎高等学校	愛知	第3	6
27	岡山県立岡山一宮高等学校	岡山	第3	7
28	島根県立益田高等学校	島根	第3	8
29	明治学園中学高等学校	福岡	第3	9
30	大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎	大阪	第3	10
31	海城中学校・高等学校	東京		ポスター



マスフェスタ風景



## 全体感想



### (生徒感想)

- ・ハイレベルな発表が聞けてとても参考になった。
- ・ポスターセッションの時、他校の人たちと話ができてとてもよかった。
- ・発表は緊張したが、やりがいがあった。準備が大変だったが、そのかきがあつて良かった。
- ・いろいろな助言をもらったので今後の研究にいかしたい。
- ・数学だけでこれだけの発表があることに驚いたこれからもっとよい研究を行いたい。

## 2 大阪府数リンピック

### (1) 概要


アイデアを生み、発見力を育てるため「数リンピック」を実施する。アイデア・発見能力の育成に重点を置き、論理的な考え方と発見力を鍛えていく。具体的には、幾何学・図形の性質、世界に見られる特有の数学の問題等を生徒に提示し、生徒は1月をめぐりとして設定した期日までに提出を行う。これらの解答内容をもとに添削・講評を行い、数学的な考え方や発見力を鍛えていく。いろいろなアプローチの仕方に触れる中でアイデアの多様性を知り、数学的なものの見方を充実させていく。又、そこから派生する問題については別に取り上げ、探究課題として研究を進めていく。教員は、レポートに見られる生徒の発想や議論の進め方を分析し、指導者として考慮すべき点や改善すべき点を分析する。


実施時期 平成24年6月～12月

参加人数 のべ 200名、 添削総数 1000枚



(2) 内容

(解答イメージ)

赤いマスのみからなる  $2 \times 2$  の正方形が 4つ になるような塗り方は 

赤いマスのみからなる  $2 \times 2$  の正方形が 3つ になるような塗り方は、  
 青マス 4つのうちどれか1つが青マスなので、 $4C_1 = 4$ 通り。  








赤いマスのみからなる  $2 \times 2$  の正方形が 2つ になるような塗り方は、  
 次のパターンにわけられる。

(1)  (2) 

(1) のとき、 $a, b, c$  のマスが、①の条件をみたすのは、  
 $(a, b, c) = (\text{青}, \text{青}, \text{青}) (\text{青}, \text{青}, \text{赤}) (\text{青}, \text{赤}, \text{青}) (\text{赤}, \text{青}, \text{青})$   
 $(\text{赤}, \text{青}, \text{赤})$  の 5通り。  
 また、 $a, b, c$  のマスは同じ列になり、  
 その列の塗り方は 4通りあるので、  
 (1) は  $5 \times 4 = 20$  通り

(2) のとき、 $(d, e) = (\text{青}, \text{青})$  の 1通りで、  
 $d$  と  $e$  は同じ列ではは、4つのマスなので、  
 $d, e$  の場所は 2通り。  $\therefore 1 \times 2 = 2$  通り

赤いマスのみからなる  $2 \times 2$  の正方形が 1つ になるような塗り方は、  
 次のパターンにわけられる。

(1)  (2)  (3)  (4)  (5)  (6) 

$(f, g) = (\text{青}, \text{青}) (\text{青}, \text{赤}) (\text{赤}, \text{青})$  より 3通り  $\therefore 4C_1 \times (3+3+3+3+2+3)$

(講評例)

大阪府数リンピック講評

採点方法ですが、A,B,Cは正解にたどり着いていますが、説明などの程度に応じて評価を分けています。予選では答えのみの解答ですので○がもらえます。Dは間違いです。

問1

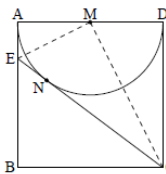
一辺1の正方形ABCDがある。ADを直径とする円をOとし、辺AB上の点Eを、直線CEがOの接線となるようにとる。このとき、三角形CBEの面積を求めよ。

2008年予選問題。

相似な図形や合同な図形を利用してBEの長さを求める。補助線EM, CMが引けるかどうか。良くできていた。

【解答例】

$\triangle MAE$  と  $\triangle MNE$ ,  $\triangle CNM$  と  $\triangle CDM$  は合同である (直角三角形で斜辺と他の一辺が等しい)。  $AE = x$  とすると、 $EC = EN + NC = EA + DC = x + 1$  となるから、 $\triangle EBC$  において三平方の定理より  $EC^2 = EB^2 + BC^2$  から、 $(x + 1)^2 = (1 - x)^2 + 1^2$  で  $x = \frac{1}{4}$  を得る。よって、 $\triangle CBE$  の面積は、 $\frac{1}{2} EB \cdot CB = \frac{3}{8}$  ■



問2

次の2つの式をみたす正の整数の組  $(a, b, c)$  をすべて求めよ。ただし、3つの数の並び順が異なる組は区別する。

$$\begin{cases} ab + c = 13 \\ a + bc = 23 \end{cases}$$

### 3 数学ハイレベル宿泊研修

#### (1) 概要

日 時：平成23年11月12日（土）9：00～13日（日）12：00

内 容：数学オリンピック問題に関する講義および演習を行う。

場 所：大阪アカデミア 〒559-0034 大阪市住之江区南港北1-3-5

参加者：生徒60名

参加校：大手前高校、大阪教育大学附属天王寺校舎、天王寺高校、北野高校、三国丘高校、  
豊中高校、高津高校、四条畷高校

講 師： 教員10名、大学関係者2名

#### 11月10日（土）

- 9：00 開会式  
ベーシックレクチャー（植田教諭・深川教諭）
- 12：00 昼食
- 13：00 レクチャーⅠ（山口氏・藤澤教諭・増本教諭）
- 15：30 レクチャーⅡ（山本氏）
- 18：00 夕食
- 19：00 レクチャーⅢ（山口氏）
- 21：20 まとめ（金 教諭）
- 22：30 復習Ⅳ（宮城教諭）
- 24：00 就寝

#### 11月11日（日）

- 7：00 朝食
- 8：00 レクチャーⅤ（山本先輩）
- 10：10 レクチャーⅥ（富山教諭）
- 12：00 閉会式

#### (2) 感想

##### アンケート

- Q1. 今回の研修で新たな知識を身に付けることができた。
- Q2. 数学オリンピックに向けて、どのような学習をすれば良いか分かった。
- Q3. 他校の生徒と一緒に学習することは刺激になった。
- Q4. 今回の内容を、今後の学習に生かすことができる。
- Q5. 今後もこのような企画は続けた方がよい。

	思う	思わない
Q1	4 4 - 9 - 0 - 0 - 0	
Q2	2 3 - 2 6 - 4 - 0 - 0	
Q3	2 2 - 2 1 - 7 - 2 - 1	
Q4	3 3 - 1 7 - 3 - 0 - 0	
Q5	4 2 - 1 0 - 1 - 0 - 0	

## 感想

- ・とってもおもしろかった。有意義な時間を過ごしたと思う。ただ、もう少し模擬テストの回数を増やして欲しいです。ありがとうございました。
- ・確認試験であれほどの点数をとれるようになったとは思っても見なかった。
- ・他校の生徒と一緒に勉強し寝て楽しみながら授業に集中して取り組めたことはよい刺激になり良かった。
- ・今まで解けなかった問題が解けるようになってよかった。
- ・他校の優秀な人たちやに囲まれてすごした2日間はとても良き機会になった。
- ・まだ習っていない分野など分からないところもあったが、いろいろな数学を教えてもらい新鮮だった。
- ・とてもためになる研修で数学の楽しさをさらによく知りました。
- ・新しい知識が身についたのでとてもよい経験になった。
- ・ポイントがよく分かった。多くの事を学べた。
- ・新しい発見や広い視野を持つことができ貴重な経験や刺激を受けることができた。

## 4 マス・ツアー（九州大学数学研修）

### （1）実施目的

グローバル社会で活躍する研究者の卵を養成する。世界的に活躍する大学の講師の講義を受け、数学の問題を考え議論することは、これからの国際時代で活躍していくのに必要な力である。また、教員が、講義の方法・議論の方法・考え方などを習得し、そのノウハウを研究して世界に向けての積極的な情報発信の実践的研究のためマスツアーを実施する。

### （2）研修先及び研修概要

- ・研修先 九州大学マス・フォア・インダストリ研究所
- ・講演者 金子昌信教授「数学最古の未解決問題」  
千葉逸人助教「同期現象の数理」  
斉藤新悟研究員「数学オリンピックについて」  
辻井正人教授・本多正平助教「問題解決ゼミ」

#### ④研修の効果

##### ○ 全般的な効果の分析

専門家の先生と直接議論をするゼミ形式は大変刺激的であり、生徒たちも熱心に取り組んでいた。数人の生徒に対し、大学の先生方が入って頂き適切なリードをする問題解決型の形式は、生徒たちの能力を引き出すのに非常に有効な手段である。昨年アメリカでのハイレベル研修に共通する点があり、今後の指導法として実践に移していきたいと考えている。

##### ○ アンケート結果の分析

研修後にアンケート調査を実施した。アンケートは以下の項目について、評価が高いものを4点、低いものを1点として、各項目についての得点を集計した。アンケートの結果は次のとおりである。(自由記述により得られた意見や感想の一部を資料に挙げる。)

表 アンケート集計結果

項目	4	3	2	1
ハイレベルな数学を学習することは楽しい。	14	6	0	0
新しい考え方や知識を身につけることができた。	13	6	1	0
他校の人と一緒に学習して刺激をうけた。	12	6	4	0
今回の研修プログラムに満足した。	17	3	0	0

アンケートの結果からも、今回の取り組みが非常に有効だったといえる。また、この参加者の中から、大阪府の数学オリンピック予選通過者の75%をだすことができた。このような取り組みによって、さらに興味・関心を高めていることが伺える。

(生徒アンケートより)

- ・ 今回のマスタワーは大変充実していた。完全数に関する未解決問題はとても興味深く、数学史に関しても興味をもった。
- ・ 同期現象の数理では、ある数を境にいきなり起こるということを学んだ。交通渋滞など身近な例を見ながら考えていくのがとても楽しかった。
- ・ 数学オリンピックの話の中で、中国の代表になるのは、金メダルを取るより難しいことを聴き、唖然としました。世界の壁は高いなあと思いました。
- ・ 与えられた条件から問題を解くことは日々なれているが、問題だけが与えられて、ヒントを自分で考えていくタイプはあまり経験がない。測量という形で今回、実習があったが手計算で建造物の高さを測っていくのも良い演習だと思った。

## 第12章 研究課題への取組の効果とその評価

### 1 評価の対象・観点・方法

#### (1) 評価の対象・観点

##### ①本校及び連携校における生徒

- A. 数学に対する興味・関心が高い生徒を育成し、意欲を増すことができたか。
- B. 数学に対する論理的な思考力・表現力を、総合的・多角的に伸ばすことができたか。
- C. 数学オリンピックやコンクールなど一定の成績がだせたか。

##### ②本校及び連携校等における教員

- D. 教員にとっての研修の場が提供できたか。
- E. 教員間のネットワークをつくることができたか。

#### (2) 評価の方法

根拠1：各企画ごとのアンケート調査（生徒・教員 対象）

根拠2：本校独自教員アンケート（教員用 対象）

（なお、表のデータ数値は%である）

### 2 取組の評価

A. 数学に対する興味・関心が高い生徒を育成し、意欲を増すことができたか。
---------------------------------------

- 成果が得られたものとする。今回の数学に関する取り組みでは、興味・関心を高め、その生徒の中からより意欲を持つ生徒を育成するための方法を模索するため、各企画間の連続性を重視した。特に、多くの数学好きの高校生を育成するための支援体制として、数学力を高める「数オリンピック」・数学サポート講習などを実施し、基本→応用→活用という数学力の習得の流れがスムーズに行くよう考慮を行った。その上で、数学ハイレベル研修（無理のない範囲で高校レベルを超えた内容を研究する宿泊研修）・「マス・フェスタ（高校生数学研究発表会）」・「マス・ツアー（数学研修ツアー）」等を実施した。「マス・フェスタ」では、全国31校の発表の場が提供でき、生徒達の生き生きとした発表が行われた。教員との交流会でも「生徒達にとって大きな目標設定になった」として高い評価を得た。大会終了後に、次年度の参加問い合わせが相次いでいることから各学校にその効果が伺える。ハイレベル研修も高校が企画し幅広く高校生を対象としてもものとしては全国初の試みであった。ハイレベル内容とサポート講習を組み合わせるといった講習スタイルにより、興味・関心が維持され、生徒の感想・成果テストからも好結果が見られた。実際、これらの企画に参加した生徒から数学オリンピック予選通過者がすべて選出されたのは、大きな成果だといえる。

(理由)

①マス・フェスタより (データ数 284件) 値は%

	思う	思わない
内容に興味をもてた	97	3
口頭発表はよかった	96	4
ポスターセッションはよかった	94	6

参加者の満足度が高かったことが伺える。

②ハイレベル研修より (データ数 52件)

	思う	普通	思わない
新たな知識を身に付けることができた	100	0	0
今後の学習に生かすことができる	100	0	0

参加者は、数学に意欲のある生徒が多かったので良い結果が得られた。また、講義内容が理解できるようサポート講習を行うなどの工夫が効果的であったと考える。

また、念願の予選通過者が4名でたのも大きな成果である。

B. 数学に対する論理的な思考力・表現力を、総合的・多角的に伸ばすことができたか。

- 「マス・フェスタ」と「大阪府数リンピック」を通じて取り組んだ結果、生徒達の思考力が向上した。「大阪府数リンピック」については、延べ200名の生徒に対し、1000枚を超える添削指導・講評を行い思考力を高めた。また、「マス・フェスタ」については、専門家の方に適切な評価を受け、その後の指導に生かした。京都大学・大阪大学・神戸大学・大阪府立大学・大阪市立大学・中央大学の先生方の助言を受けながら、ヒントを頂き、さらに研究の深みを増すことができた。フィールズ賞受賞者の森重文氏からのメッセージも頂き勇気づけられた。幾つかの優秀作品については、表彰を行った。

(理由)

○マス・フェスタより (データ数 284件) 値は%

	思う	思わない
内容に興味をもてた	97	3
口頭発表はよかった	96	4
ポスターセッションはよかった	94	6
研究発表会は今後もあればよい	94	6
発展的な数学に取り組みたい	86	14

アンケート結果からは、口頭発表・ポスターセッションとも評価が高く、表現力を高める取り組みについて、成果があったと考える。また、「今後もあればよい」という希望も高く、その必要性がその数字に現れている。



C. 数学オリンピックやコンクールなど一定の成績が出せたか。

- 数学オリンピックへの参加者が、大阪府から100名ほどとなり、4年前と比べて20倍近く増えた。裾野の広がりに大きな成果を出した。またその生徒の中から念願の予選通過者4名を出した。

D. 教員間のネットワークをつくることができたか。

- 他府県の連携校を30校以上、大阪府でも10数校とし、マス・フェスタで交流会等も実施した。すでに大阪府ではSSN（サイエンス・スクール・ネットワーク）数学部会を立ち上げ、各種交流を完成させている。今年度は全国規模でのネットワークを作る基盤ができた。

E. 教員の意識改革を通じて、教育力の向上が図れたか。

- ハイレベル研修、マス・ツアー等の企画を通じ、教員間の連帯感が生まれ、SSH普及のための使命感を各教員が感じつつある。すでに、次年度に向けての取り組み計画や、研究活動のあり方について議論も持ち上がっている。より良いものを提供するという意識のもと、今後が期待される。

### 第13章 研究開発実施上の課題および今後の研究開発の方向

#### 1 研究開発実施上の課題

研究開発課題として、「数学」の分野に特化した能力開発プログラムの共同開発研究

- (I) 優れた論理的思考力・論理的表現力の育成のためのプログラム研究
- (II) 世界の中等数学教育プログラムの研究
- (III) 教員の研究力・指導力向上のためのプログラム開発

について、研究を進めてきた。生徒が興味・関心を向上させ、研究発表により成功体験を得て、更なる意欲を持つことを検証する流れと、より興味・関心・能力を高める取組として、添削レポート、ハイレベル研修に取り組んだ。また、数学の興味・関心を高めるため九州大学での研修を行った。

また教員に対しては、生徒の発表実践を通じての教材研修を進めるためマス・フェスタを実施した。さらには、教授力を高め教材研究開発のためにハイレベル研修、マス・ツアーを行った。これらの取組に対し一定の成果を得たが、結果への反映・教員の実践に反映させるための取組にはより深く研究を進める必要がある。また、結果を出すには、より多くの連携校との研究が必要となる。今後の課題としたい。

## 2 今後の研究開発の方法

積極的に科学に挑み、成果の出せる生徒を育成するためには、優れた論理的思考力・論理的表現力の育成を図る必要がある。論理的な思考力・表現力をより高めることによってその後の課題研究で到達する深さも自ずと変わるであろう。その研究活動を支える論理的な思考力・表現力を、総合的・多角的に鍛錬するにふさわしい数学の分野で共同研究会をもつことは大きな意義がある。今回の得た成果により、方向性の正しいことが分かった。今後は、その検証をしっかりとし、各企画の接続を通して生徒・教員の意識の変容を見ていくとともに、全国的な規模で共通の研究課題を共有し、理数教育の標準化へのプログラム開発が可能となるよう、他府県にも積極的に働きかけていく。

平成24年度 スーパーサイエンスハイスクール  
研究開発実施報告書  
(平成20年度指定・第5年次)

発行日 平成25年3月25日

発行者 大阪府立大手前高等学校  
〒532-0025 大阪府中央区大手前2-1-11  
電話 06-6941-0051 FAX 06-6941-3163

