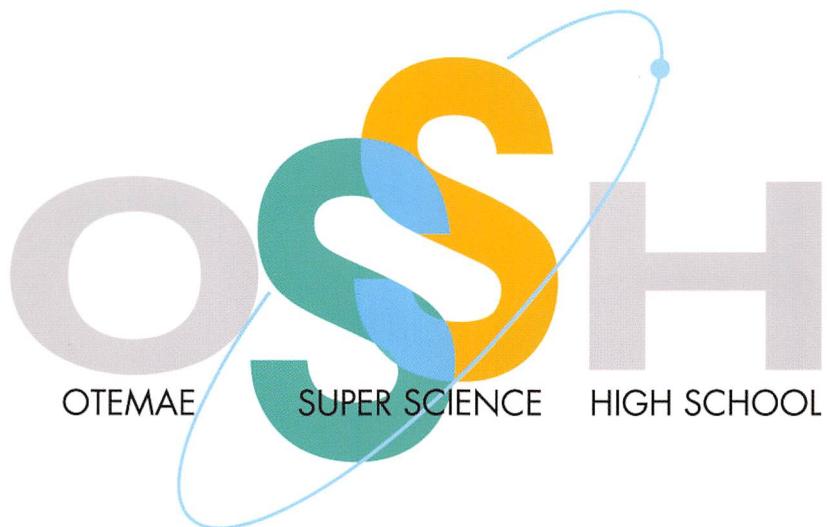


平成 23 年度

スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書

(平成 20 年度指定・第4年次)



平成 24 年 3 月



大阪府立大手前高等学校

卷頭言

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、4ヶ年が経ちました。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。

本校での4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。

4年目の本年は、SSH事業の中間評価の年でもありました。本校は、「現段階では、当初の計画通り研究開発のねらいを十分達成している」という最上位の評価を受けました。そして、「事業の実施により、教員の意識が変化している」・「数学に特化した取組が特徴的で、統計学のテキストを開発し、論理的思考力等の育成が行われている」という評価も受けました。一方で、「語学力の強化についての更なる工夫」・「運営評価委員会の実施方法についての改善」が指摘されました。平成24年度の更なる改善と事業の充実に向けて取り組むべき課題と考えています。

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回目を実施する予定であります。本校でのSSH事業のひとつの着地点としてふさわしい国際会議となるよう尽力したいと考えています。

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ん、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ん、支援いただいた大阪府教育委員会の関係の皆さんに心からのお礼を申し上げます。

目 次

巻頭言

研究実施報告（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	8
2 研究開発の概要	9
3 研究開発の運営組織	12
4 研究開発の経過報告	13

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	15
2 「数学レポート」作成指導の実施	16
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	23

第3章 宿泊研修

1 集中講座I（岐阜研修）	26
2 集中講座II（サマースクール）	27

第4章 学校設定科目

1 信念（まこと）	30
2 理想（のぞみ）	35
3 SS物理	37
4 SS化学	39
5 SS生物	43
6 SS数学	45

第5章 サイエンス探究

1 物理分野	50
2 化学・地学分野	56
3 生物分野	59

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	65
2 大阪府生徒研究発表会（サイエンスディ）	66
3 大阪教育大学附属高等学校天王寺校 SSH 発表会への参加	66
4 第4回サイエンスフェア in 兵庫	66
第7章 広報活動	
1 中学校訪問授業	67
2 SSH新聞	67
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	69
2 取組の評価	69
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 研究開発施上の課題	76
2 今後の研究開発の方法	77
●関係資料	
1 教育課程表	79
2 研究組織の概要	80
3 平成23年度大阪府立大手前高校SSH運営指導委員会の報告	81
4 アンケート資料	87
5 SSH新聞	105
【コアSSH研究】	109
研究実施報告（要約）	110
研究開発の成果と課題	112
第10章 研究開発の概要	
1 研究開発の概要	114
2 研究開発の運営組織	116
3 研究開発の経過報告	117
第11章 研究開発の報告	
1 マス・フェスタ	119
2 大阪府数リンピック	123

3 数学ハイレベル宿泊研修.....	125
4 マス・ツアーア.....	130

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.....	146
2 取組の評価.....	146

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 研究開発施上の課題.....	149
2 今後の研究開発の方法.....	149

平成23年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

①研究開発課題	大阪府立大手前高等学校における「『科学するこころ』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」 (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
②研究開発の概要	(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、英語によるプレゼンテーション発表 [A・C] (4) 科学への志向・興味を喚起する、『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 [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 [C]
③平成23年度実施規模	理数科・文理学科生徒全員（8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	○研究計画 (1) 『プレ・サイエンス探究』『数リンピック』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』『数リンピック』を1・2年生に対し、前・後期を通じて取り組む。 (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。

(3) 『集中講座Ⅰ』(岐阜研修)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年生に対し、10月に2泊3日で実施する。

(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) 國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、女性科学者の養成事業等への参加

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女性科学者養成のための事業等へ参加する。

(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23年度の教育課程の内容

学校設定科目として、『SS数学Ⅰ』『SS数学Ⅱ』『SS数学Ⅲ』『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』『集中講座Ⅰ』(岐阜研修)、『集中講座Ⅱ』(サマースクール)を設ける。

○具体的な研究事項・活動内容

- 1.『大手前数リンピック』 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	
<p>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 80.4% (昨年) から 88.3%となり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 (昨年) 88.8%から 90.7%、理論・原理への興味向上 (昨年) 74.9%から 84.0%をはじめ、科学に対する興味・関心のポイントが高かった。これらのこととは、本校のプログラムが完成に近づいていることを立証しているものと考える。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」、「論理力・説明力の育成」があるが、前者については、「効果があった」(昨年 80.3%) が 88.7%、後者についても、(昨年 78.5%) 88.2%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4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、79.5%の初心者に対してプレゼンの技術の習得率が (昨年 86%) 92.3%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、「理論・原理への興味を持った」(一昨年 76%→昨年 78.5%→今年 84.0%)と増加した。さらには、科学オリンピックへの参加も32名となり、毎年増加している。指定前が1名であることを考えると大躍進と考えられる。また、入賞者も3名となった。S S H生徒研究発表会においては「ポスターセッション賞」を受賞し、過去の「科学技術振興機構理事長賞」「ポスターセッション賞」と合わせほぼ毎年賞を獲得している。大阪府学生科学賞でも物理・生物分野で優秀賞を獲得、また優秀な学校に送られる「学校賞」も得られた。S S Hを取り巻く環境として保護者についても、「S S Hの期待」に 96.0%で応えており、(生徒の)「科学に対する興味・関心・意欲」についても、(昨年 72.1%) 86.9%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4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。</p>	
○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』(岐阜研修) 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

第五年次(平成24年度)としては、今までの研究成果を踏まえ『羽ばたこう「科学するこころ」(SSHの研究成果の普及)』をテーマに研究開発を進めていく。

(1) プrezentation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り効果的・効率的なプレゼンテーション力向上を図り、そのノウハウを発信する。

(2) 論理的思考能力の育成のための企画発信

『大手前数リンピック』、『数学レポート』、科学コンクールの充実を図り、成果冊子の作成や作品資料の整理を行い、全国に教材を発信する。

(3) 国際性の育成

高校生科学会議を行い、海外高校生との英語によるカンファレンスを行う。

(4) 地域への成果の還元、研究成果の外部への発信

『SSH講義』、『SSH新聞』を実施し、Webで発信する。

平成23年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

『探究しよう「科学するこころ」（SSHの研究成果の定着）』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・定着に重点をおいた。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好評価、コンクール受験者・入賞者の増加、②SSH生徒研究発表会「ポスターセッション賞」などの安定した入賞、大阪府学生科学賞での物理・生物分野での優秀賞獲得、また優秀な学校に送られる「学校賞」の獲得、兵庫県大会・文部科学省での発表など大阪を代表する招待発表、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、④SSH交流会での数学冊子「数リンピック」の配布、マスフェスタDVD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80.4%（昨年）から88.3%となり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（昨年）88.8%から90.7%、理論・原理への興味向上（昨年）74.9%から84.0%をはじめ、科学に対する興味・関心のポイントが高かった。これらのこととは、本校のプログラムが完成に近づいていることを立証しているものと考える。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」、「論理力・説明力の育成」があるが、前者については、「効果があった」（昨年80.3%）が88.7%、後者についても、（昨年78.5%）88.2%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4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、79.5%の初心者に対してプレゼンの技術の習得率が（昨年86%）92.3%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、「理論・原理への興味を持った」（一昨年76%→昨年78.5%→今年84.0%）と増加した。さらには、科学オリンピックへの参加も32名となり、毎年増加している。指定前が1名であることを考えると大躍進と考えられる。また、入賞者も3名となった。SSH生徒研究発表会においては「ポスターセッション賞」を受賞し、過去の「科学技術振興機構理事長賞」「ポスターセッション賞」と

合わせて毎年賞を獲得している。大阪府学生科学賞での物理・生物分野での優秀賞獲得、また優秀な学校に送られる「学校賞」も獲得した。SSHを取り巻く環境として保護者についても、「SSHの期待」に96.0%で応えており、(生徒の)「科学に対する興味・関心・意欲」についても、(昨年72.1%) 86.9%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4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た。「科学するこころ」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。また、生徒・保護者・教員のSSHに対する期待も高いが、その要求に応えた結果が得られた。

(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。

「SSH参加で科学技術の学習に意欲が高い」(昨年82.2%→今年88.3%)

「SSH参加で理数の学習に意欲が増した」(昨年72.8%→今年83.5%)

○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参加で好奇心が高い」(昨年80.6%→今年90.3%)

(生徒が)「理論・原理への興味がある」(昨年74.5%→今年81.0%)

○科学オリンピックの参加者の増加(8名→16名→30名→今年32名)

●効果2：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・教員とそれぞれの評価が高かった。また、科学オリンピックの参加者数が毎年増加しており、入賞者も今年度3人出るなど着実に成果が現れている。

(根拠)

○『信念(まこと)』での生徒アンケートで、「パワーポイントの使い方が分かった」(86.7%)。「英語に自信を持って話せた」(昨年51.4%→今年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。(88.7%)

○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。

(昨年80.0%→今年91.3%)

○教員は完全に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3：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。(昨年95.7%→今年100%)

●効果4：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・アメリカ研修などで生徒・教員が増えた。

(根拠)

- 国際性の育成に関して、教員（96.0%）、保護者（73.0%）、生徒（70.9%）と高いポイントが得られた。
- 1年で生徒120名・教員30名ほどが海外研修にでた。
- 校内では全員が英語での発表を行った。また、発表会でも英語による発表を10本行った。

②研究開発の課題

第五年次（平成24年度）は、今までの研究成果を踏まえ『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ていく。

- (1) 『国際科学会議』の実施
 - (2) SSH事業の研究成果の発信
 - (3) SSH事業の表価法として、SSH生と非SSH生の比較分析
- また、教材開発とその成果の還元として、Webを立ち上げる 等

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	7	6
		定員	200	280	240
理数科 文理学科	大阪府全体	学級数	4	2	2
		定員	160	80	80

(2) 教育方針 強き信念（まこと）・高き理想（のぞみ）

- 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。
- 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。
- 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。

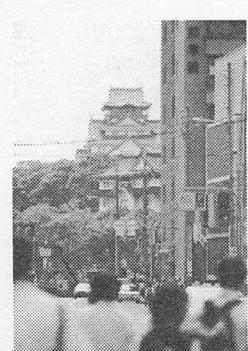
平成5(1993)年 理数科設置。

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SSH重点枠の指定を受ける。

平成22(2010)年 文部科学省よりコアSSHの指定を受ける。

平成22(2011)年 文部科学省よりコアSSHの指定を受ける。

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

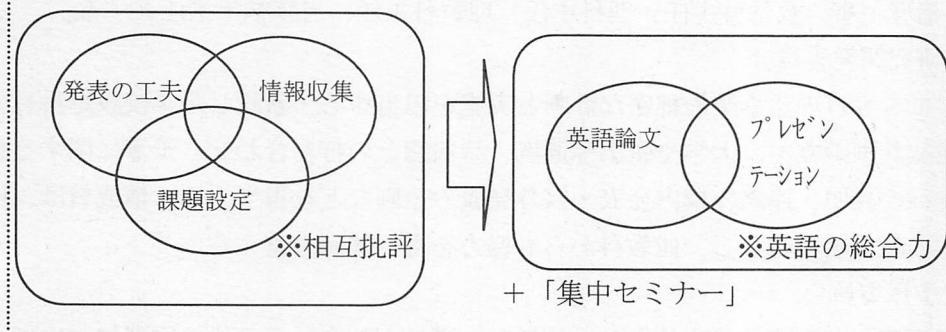
『プレ・サイエンス探究』
『数リンピック』

SS 数学
SS 物理
SS 化学
SS 生物



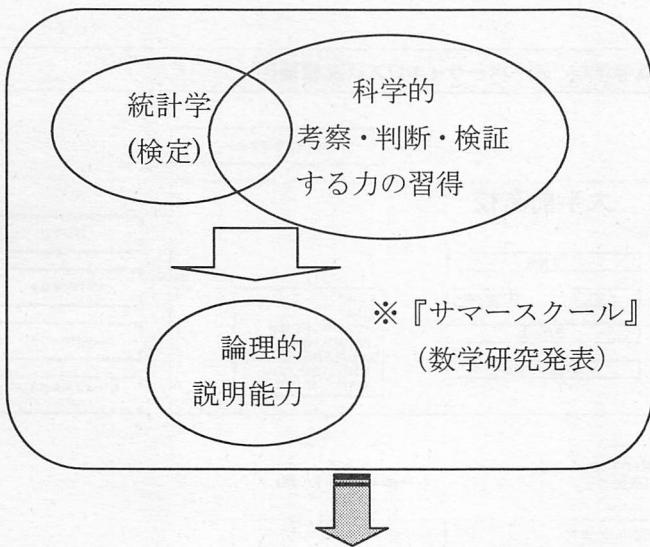
1年生後期

まこと
科目「信念」



2年生前期

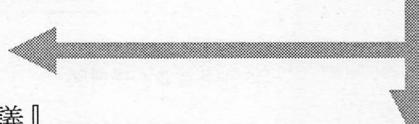
のぞみ
科目「理想」



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、および本校校長。

② SSH運営委員会

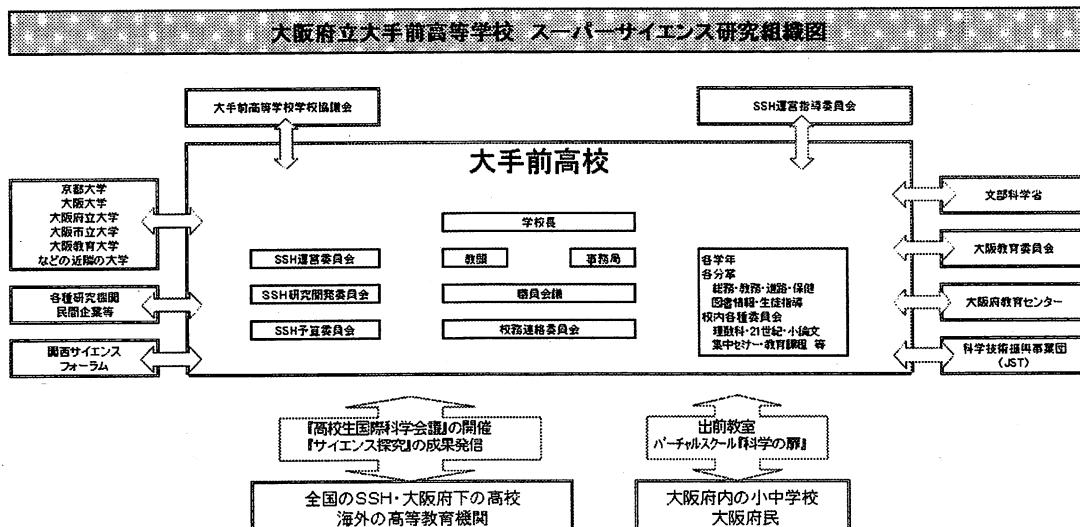
主としてSSH事業に関する学校運営に関する全般的・総合的な内容を担当する。SSH研究開発の企画・推進・調整等を行い、必要に応じて校務分掌の各係、委員会や学年会等と連携する。また、SSH教育課程について、SSH実施の評価・分析、SSH研究開発の報告なども担当する。構成員は、校長、教頭、SSH主任、教務主任、進路指導主任、数学科主任、理科主任、理数科主任、当該学年主任とする。

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

SSH運営委員会	事業推進グループ 研究・研究發表グループ	教育課程 教科指導
SSH研究開発委員会	発信・交流グループ	大学・企業等の連携 国際交流
SSH予算委員会	国際交流促進グループ 予算・会計グループ	教科外活動

4 研究開発の経過報告

(1) S S H運営委員会

回	月	日	テーマ	内 容
1	4	12	年間計画・予算	年間事業・役割分担 の確認等
2	5	10	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	6	7	サイエンス探究	サイエンス探究発表会の準備について
4	6	21	宿泊研修	マレーシア研修・岐阜研修の確認
5	7	5	SSH 生徒研究発表大会	発表者・内容の確認
6	7	12	サマースクール	研修内容の確認
7	9	13	「まこと」・プレサイエンス探究	SS 科目の進捗状況の確認
8	9	27	サイエンス探究	グループ分け・研究内容の確認
9	10	25	SSH サイエンスフェスティバル	発表者・内容の確認
10	11	8	SSH 講演会	講義内容の確認と準備
12	11	29	「のぞみ」・プレサイエンス探求	SS 科目の進捗状況の確認
13	12	20	マス・ツアー	準備と内容確認
14	1	17	運営指導委員会	準備と進行確認
15	1	31	兵庫県 SSH 発表会	発表生徒と内容の確認
16	2	14	SSH 報告書	作成の打ち合わせ

(2) S S H運営指導委員会

日 時 平成24年1月30日(月)

場 所 本校 校長室

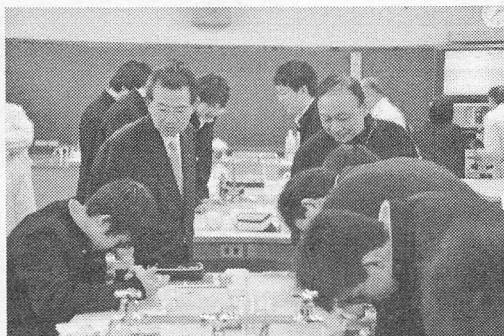
参加者 運営指導委員8名 および 本校教員

赤池敏宏、田畠泰彦、森 詳介、

横山 強、井上隆司、東 秀行、坂井啓祐、宮本憲武

内 容

- ・本年度の大手前高校S S H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	8	教員	コア SSH 指定	担当者間の確認
4	14	教員	コア SSH 指定の報告	実施概要の確認
5	12	2年理数科	サイエンス探究説明会	実施学年生徒への連絡
5	18	教員	「まこと」教科合同会議	研究内容の確認
6	21	中学生	SSH 訪問授業	大阪市立花乃井中学校
6	23	中学生	SSH 訪問授業	大阪市立市岡中学校
7	2	生徒	サイエンス探究発表会	SSH 2期生
7	4, 5, 6	生徒	「まこと」説明会	パワーポイント講習会
7	6	保護者	マレーシア研修説明	保護者説明会
7	8	中学生	SSH 訪問授業	大阪市立友渕中学校
7	21-23	2年理数科	集中講座Ⅱ（サマースクール）	SSH 講義・英語による講義
7	24-29	希望者	マレーシア研修	サイエンス研修
8	10-12	選抜	SSH 生徒研究発表会	ポスターセッション賞受賞
8	7	希望者	日本数学コンクール	優秀賞1人・奨励賞2名受賞
8	27	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	対象者	大阪府教育委員会 表敬訪問	ポスターセッション賞受賞
9	10	希望者	数学特別講義（統計学）	大阪府立大学 林利治先生
10	6-8	1年希望者	集中講座Ⅰ（岐阜研修）	スーパーカミオカンデ等見学
10	17	2年理数科	「サイエンス探究」開始	物理・化学・生物・地学・数学
10	21	中学生	SSH 訪問授業	大阪市立高倉中学校
10	29	希望者	大阪府 SSH 発表会	プレゼンテーション発表等
11	3	希望者	京都大学での発表	数学研究部
11	5	選抜	大阪府科学賞	優秀賞受賞（物理・生物）
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	12, 13	希望者	数学ハイレベル研修	宿泊研修
12	17	対象者	SSH 校での発表	大阪教育大学附属天王寺
12	5	教員	筑波大学附属高校での発表	教員交流会
12	25-31	希望者	アメリカ数学研修	数学講義等
1	30	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	5	対象者	兵庫県生徒研究発表会	プレゼンテーション発表
3	4	教員	数学教員交流会	筑波大学駒場高校での発表

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、優れたアイディ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：通年。長期休業期間を除き、およそ月1回実施。

対象生徒：問題と講評の配布は全員。解答提出は希望生徒。

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	4月	シュタイナーレームスの定理に関する問題
2	5月	
3	6月	ある条件を満たす3つの正整数に関する問題
4	7月	
5	10月	整数論・幾何・確率論 等
6	11月	組合せ論・関数論 等
7	12月	三角関数・数論 等
8	1月	幾何・確率論 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、3年間で参加者が14名→30名→33名に増加した。次年度以降も、じっくり考える数学に対する興味・関心をさらに高めたい。また、上記コンクール等での入賞者の増加を図りたい。

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うよりも、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ともに、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大さや、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るなど、数学という領域への認識・理解を深めることができる。

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、通常の高等学校1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。調べたことだけではなく、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5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（4. 資料（2）参照）には、「身近な数学の話題に興味を持ち、その性質を追究していくという楽しみを改めて感じることができた」「レポートを作成する際に、色々な本を読んだりインターネットで調べているうちに色々な興味が湧いてきました」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、通常高等学校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、来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促進が次の課題である。今回は感想・観察による検証となつたが、数値データも交え客観性を持たせた分析を今後行うつもりである。

(4) 資料

●生徒の感想より

- ・身近な数学の話題に興味を持ち、その性質を追究していくという楽しみを改めて感じることができた。次のレポートでは自分で見つけた性質を証明できるように頑張りたい。
- ・フィボナッチ数列にはたくさんの性質があつて、すごく興味深いテーマです。フィボナッチ数列だけではなく、数列にはまだ見つかっていない性質がたくさんあるので、今後もそれについて、研究していきたい。
- ・確率の問題に取り組んだ。実際に起こる事象と式で求めた確率がほぼ一致することが分かつて数学は生活に寄り添っているのだと感じられた。サイコロの問題一つとっても様々な発見があつて新鮮だった。
- ・第1回のときに浮かんだ疑問を第2回で調べることができてよかったです。数学というと堅い感じで難しいという印象が強かったが、自然や生活の中にも「黄金比」や「フィボナッチ数列」が数多く存在していてとても面白いなあとと思いました。レポートを作成する際に、色々な本を読んだりインターネットで調べているうちに色々な興味が湧いてきました。レポートは大変だったけどとても良い経験になりました。
- ・第1回のときは、何を書いたらいいのか全く分からず、正直言ってウェブサイトをしてちょっとだけ自分の考えを入れたようなレポートでした。でも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かなと思います。
- ・第1回で提出したレポートをかなり多くの先生に色々な部分をダメだしされて、とても悔しかった。ただ、どこがいけないのかを指摘してもらったので、第2回では少し良くなつたと思う。しかし、あまり数学的に深い内容ではなかつたので、次回はそういった意味でも頑張っていきたいと思う。
- ・第1回での放物線、2回でのメビウスの輪ともテレビで見て興味をもつたことをつき

つめたので書いているときは楽しかった。ただ、2回連続で取り組むような大きなテーマを設定すればよかったですという思いも少しある。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」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やないか」という思いに変わった。2年で行う研究も楽しみだ。

- ・平面図形の性質の広さには驚きました。特に九点円は三角形の五心に関わる性質がたくさんあって面白かったです。関数を使った証明によって、五心の座標の求め方など、九点円以外の平面図形の性質についてもわかりました。図形の位置の証明は、関数を使うと計算が難しくなるが証明しやすいと思いました。第2回は数学の記述にも慣れてくれたので、第1回よりも分かりやすく書けたと思います。

●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 π 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
フェルマーの最終定理 2次関数のグラフの増加量の増加量 倍数の見つけ方
 a の 0 乗が 1 になる理由 等比数列と無限等比級数 郵便切手の折り方の問題
待ち行列 魔方陣 円の面積の平行的分割における算出方法

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
正多面体はなぜ5種類しかないか 四色問題 ケーニヒスベルクの橋渡り 錐体
ハニカム構造 ルーローの三角形 放物線の焦点 折り紙による2次方程式の解法

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
坊主めくりで完全勝利 ヤギ問題 パスカルの三角形 フェルミ推定
早く決着をつけよう（ジャンケンの確率） 普段の生活で起こる確率や組合せ

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)

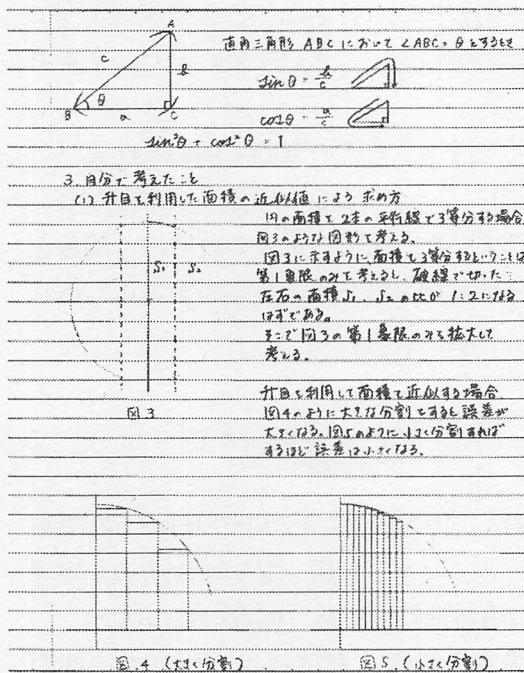
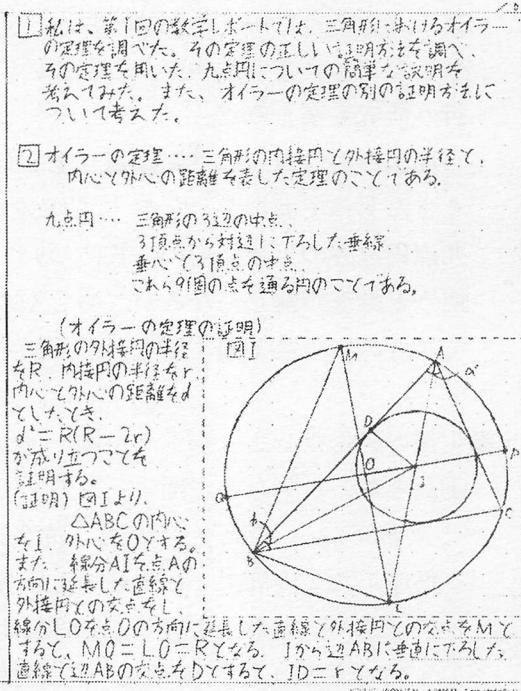
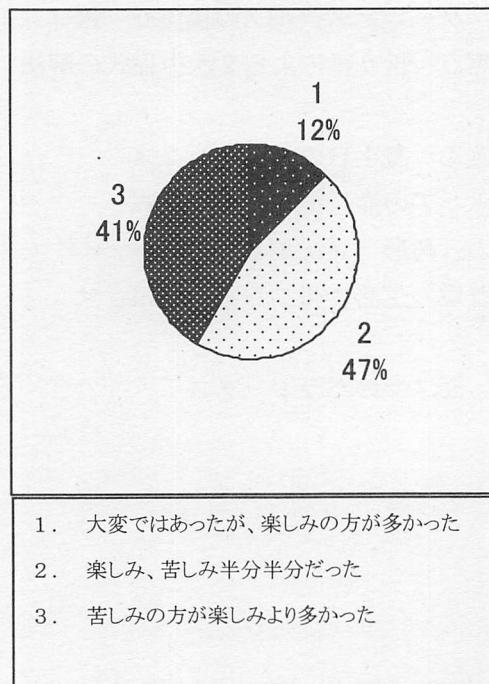


写真2 (オイラーの定理と九点円について)

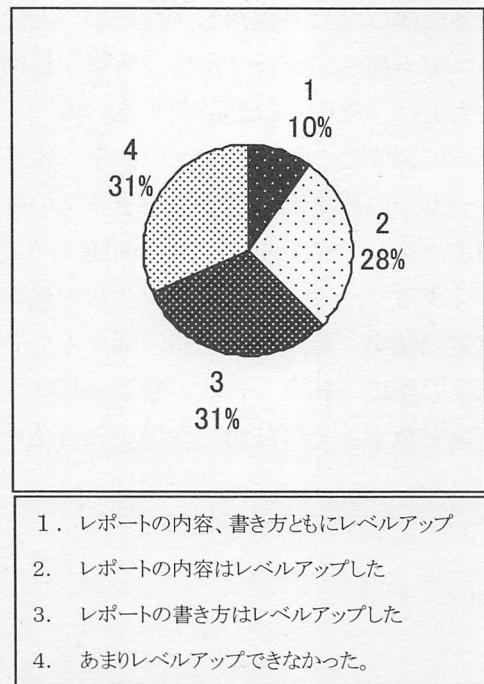


● アンケート結果

(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」より抜粋(1年 夏休み)

テーマ 一筆書きと数学

【奥村】

形式	5 (4) 3 2 1	独自性	5 (4) 3 2 1
テーマ遊び	5 (4) 3 2 1	総合	5 (4) 3 2 1
コメント	筆書きについて、ガラガラで丁寧にレポートしてくれていた。大半が手写アペンドイドもあてたが、並びの問題では、オフの手法を使って自分で考えてみたところを詳しく説いていた。		

【金】

形式	5 (4) 3 2 1	独自性	5 (4) 3 2 1
テーマ遊び	5 (4) 3 2 1	総合	5 (4) 3 2 1
コメント	道徳感覚という身近な題材を引っぱりきり書はれていました。「不平等を以て平等」、「わからぬが、それを外説せず」などなどとても印象的でした。		

【澤井】

形式	5 (4) 3 2 1	独自性	5 (4) 3 2 1
テーマ遊び	5 (4) 3 2 1	総合	5 (4) 3 2 1
コメント	一筆書きの考察、いわゆる鏡像記号について。たとえば、一筆書きの鏡像記号についてなどは結構面白かったです。		

【富山】

形式	5 (4) 3 2 1	独自性	5 (4) 3 2 1
テーマ遊び	5 (4) 3 2 1	総合	5 (4) 3 2 1
コメント	よく調べておられた似乎是ですね。ひとまず、やさしくて簡単な例題で、なかなか面白かったです。		

【増本】

形式	5 (4) 3 2 1	独自性	5 (4) 3 2 1
テーマ遊び	5 (4) 3 2 1	総合	5 (4) 3 2 1
コメント	非常にあもしろいテーマについて調べました。自分で考えをこじめようかとが、		

テーマ 2次関数のグラフの増加量の増加量

【奥村】

形式	5 (4) 3 2 1	独自性	5 (4) 3 2 1
テーマ遊び	5 (4) 3 2 1	総合	5 (4) 3 2 1
コメント	この内容は、2年(高校)で習った「微分」という分野に因ります。微分の問題を解く時に、計算を含めて自分で考えて推測して次の問題の増加量(△y=2x+1)における導きの立派な手です。		

【金】

形式	5 (4) 3 2 1	独自性	5 (4) 3 2 1
テーマ遊び	5 (4) 3 2 1	総合	5 (4) 3 2 1
コメント	△y=x^2というシルバーライン問題を題材に、面白く表現された理由を自分で考案して、計算を含めて自分で考えて推測して次の問題を良い手で解説している		

【澤井】

形式	5 (4) 3 2 1	独自性	5 (4) 3 2 1
テーマ遊び	5 (4) 3 2 1	総合	5 (4) 3 2 1
コメント	△y=x^2の問題から始めて、なぜ△y=x^2という理由は、「微分」が大切な理由で、そこまで一歩踏み出せたのが凄いですね。次回も準備下さいね。		

【富山】

形式	5 (4) 3 2 1	独自性	5 (4) 3 2 1
テーマ遊び	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、クラスや個人で山口ソヤで競うことでいいことに思っています。試験に合格するためには、確実を守ることも基本ですね。今後も頑張り		

【増本】

形式	5 (4) 3 2 1	独自性	5 (4) 3 2 1
テーマ遊び	5 (4) 3 2 1	総合	5 (4) 3 2 1
コメント	自分で遊びたときに、立ち上がりながら、練習をしていました。今後も頑張り		

テーマ フィボナッチ数列について

【奥村】

形式	5 (4) 3 2 1	独自性	5 (4) 3 2 1
テーマ遊び	5 (4) 3 2 1	総合	5 (4) 3 2 1
コメント	フィボナッチ数列の性質の証明について、問題を自分で解いていくところが、テーマ遊び。、ふたご計算等を上げて、フィボナッチ数列の性質を確認していくところ。		

【金】

形式	5 (4) 3 2 1	独自性	5 (4) 3 2 1
テーマ遊び	5 (4) 3 2 1	総合	5 (4) 3 2 1
コメント	自分で考えたところの内容 자체は、よく読み込んでいる感じですが、この「自分で考えた」と主張するのには要領が悪くあります。数列的には、左から順番で下へ行く、複数の性質について、複数の性質についてと書いてあるので、読みきつい感じがします。		

【澤井】

形式	5 (4) 3 2 1	独自性	5 (4) 3 2 1
テーマ遊び	5 (4) 3 2 1	総合	5 (4) 3 2 1
コメント	フィボナッチ数列の性質をチェックしていくだけではなくて、自分で解いていくところが、泽井さんらしい発見や発見の手立てで、面白いですね。		

【富山】

形式	5 (4) 3 2 1	独自性	5 (4) 3 2 1
テーマ遊び	5 (4) 3 2 1	総合	5 (4) 3 2 1
コメント	一般に成り立つ性質に加え、具体的な数字を用いて証明していくところが、よく思えます。そこまで満足せずに、自分でこんな数字をあつめあげたのかどうか、自分で証明していくところが、よく思えます。		

【増本】

形式	5 (4) 3 2 1	独自性	5 (4) 3 2 1
テーマ遊び	5 (4) 3 2 1	総合	5 (4) 3 2 1
コメント	フィボナッチ数列の性質をひきだし、証明していくところが、結構面白いです！		

テーマ ポリアの壺

【奥村】

形式	5 (4) 3 2 1	独自性	5 (4) 3 2 1
テーマ遊び	5 (4) 3 2 1	総合	5 (4) 3 2 1
コメント	カーペットに散らばった石を、かき集めたり、隠したり、探し出し、隠すなどの遊び方で、実際にやってみると、意外と面白いです。		

【金】

形式	5 (4) 3 2 1	独自性	5 (4) 3 2 1
テーマ遊び	5 (4) 3 2 1	総合	5 (4) 3 2 1
コメント	本日習った知識をまとめ、「物語」や「探偵小説」などで、実際にやってみると、意外と面白いです。		

【澤井】

形式	5 (4) 3 2 1	独自性	5 (4) 3 2 1
テーマ遊び	5 (4) 3 2 1	総合	5 (4) 3 2 1
コメント	本日おこなった確認問題で、問題を自分で解いてみると、意外と面白いです。		

【富山】

形式	5 (4) 3 2 1	独自性	5 (4) 3 2 1
テーマ遊び	5 (4) 3 2 1	総合	5 (4) 3 2 1
コメント	本日おこなった確認問題で、問題を自分で解いてみると、意外と面白いです。		

【増本】

形式	5 (4) 3 2 1	独自性	5 (4) 3 2 1
テーマ遊び	5 (4) 3 2 1	総合	5 (4) 3 2 1
コメント	有意義な遊び遊びができたね。数学的帰納法は今後もよく使う強力な道具ですね。続けてやってください！		

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23年8月7日（日）

参加者：希望生徒9名が参加

B) 「日本数学オリンピック」への参加

実施日：平成24年1月9日（月）

参加者：希望生徒24名が参加

C) 「全国SSH生徒研究発表会」への参加

実施日：平成23年8月10日（水）～12日（金）

D) 「大阪府学生科学賞展」への参加

実施日：平成23年11月5日（土）

(3) 検証

●成果

A) 「日本数学コンクール」

本校からの受賞者数は、優秀賞1名、奨励賞2名であった。

（全受賞者数は大賞1名、優秀賞3名、優良賞6名、奨励賞11名となった）

B) 「日本数学オリンピック」

残念ながら本年度は本選に出場できなかつたが、多数の参加があり、得点もボーダー一付近で健闘してくれた。来年度につながる年となつた。

C) 「全国SSH生徒研究発表会」

本校の1グループがポスターセッション賞を

受賞した。通算3回目の受賞となつた。

D) 「大阪府学生科学賞」

本校からの受賞者数は、優秀賞2グループで

あった。またこの2グループの受賞により、

併せて「学校賞」を受賞した。



●検証

SSH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4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、SSH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23年11月5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ついて情報交換と調査・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 宮堺陽一 駒井瑞樹 谷河杏介（2年生）

講演題目 「正六面体の可視面数」

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なった。すべての自然数は、各桁の数を2乗し加えていく操作を繰り返すと、あるループを形成することに気づき、それを証明すると同時に、2乗するだけでなく、任意の指數でもこのようなことが成立つことを証明した。

(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しての興味付けを行う。

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理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が期待できる。
- ②環境問題に関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が期待できる。

(2) 実施概要

●研究の内容

②第1回

実施日時 平成23年7月22日（金）13:00～14:30

実施場所 関西セミナーハウス

講 師 渥美寿雄先生（近畿大学理工学部教授）

講義題目「地球環境とエネルギー」

対象生徒 理数科2年生80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23年9月10日（土）10:30～12:30

実施場所 本校視聴覚教室

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—統計の身近な例から実用例まで—

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

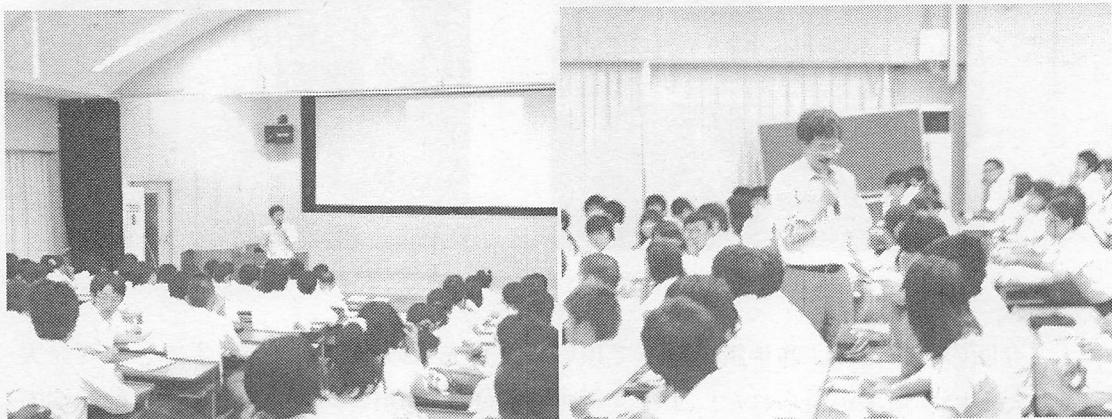
外性のある話題の紹介、さらに、社会の中で統計が使われている場面の紹介など幅広く統計への関心を喚起する内容であった。

(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④を支持するものと受け取れる。

(生徒感想より)

- ・正直、統計のすべてを理解するのは1日では私にとって難しかったです。けれど、この講義を受ける前の自分より、今の自分が理解しているのは確かです。これから様々な発表があり、その為の授業も始まります。そして、私も色々な失敗を重ねると思います。ですが、その失敗も経験の一つとして、今回習ったこの「統計」を共に大きく成長していきたいです。
- ・統計を学んで初めてわかったことは、統計が様々な分野と深く関係しているということです。統計に必要な学問はやっぱり数学でした。私はこれから数学を頑張っていきたいです
- ・「面白いなあ」と感じたのはPOSシステムの話しです。ただ単にレジとしての機能じゃなく様々な情報がそこに含まれていてその情報からお客様の傾向を判断し売り上げへつなげるというのは、すごく興味深いものだと思いました。
- ・大学の先生の講義といったら高校生にとって堅苦しいというイメージがあったがちょっとした質問で生徒を当てたり、10秒諂るゲームをしたりと興味を持ちやすく、文系の私でも理解できた部分があった。
- ・評価する方法によって結果がずいぶん違っていて驚きました。新幹線の安全な運転に統計が関係しているのはすごいと思います。統計はしっかりと見ないと結果を誤解してしまうときもあることが分かりました。
- ・今回、この講義を聞いて、今まで全く未知の世界だったトウケイの世界を少し知れたような気がしました。特にTOEICのスコアのシステムは聞いていて興味を引かれました。なぜなら僕が去年よく見たりよく聞いていた偏差値とは違い、どんな難易度の問題でもどんな人が受けようとも本当の実力がいつも出てくるという点です。



第3章 宿泊研修

1 集中講座Ⅰ（岐阜研修）

（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。「科学するこころ」の芽生えとなる。

（2）実施概要

実施日時 平成23年10月6日（木）～9日（土）（2泊3日）

実施場所 岐阜県博物館、東京大学宇宙線研究所、

あいち臨空新エネルギー実証研究エリア等

対象 1年生

内 容

A) 岐阜県博物館の見学と講義

恐竜の化石を見学および特別企画として濃尾地震について特別講義。

B) 東京大学宇宙線研究所（スーパーカミオカンデ）

●講義 「スーパーカミオカンデ」

●スーパーカミオカンデ施設見学 東京大学 教授

C) あいち臨空新エネルギー実証研究エリア見学

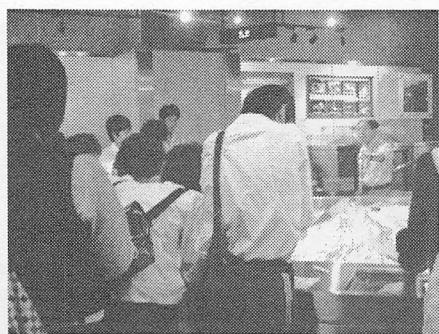
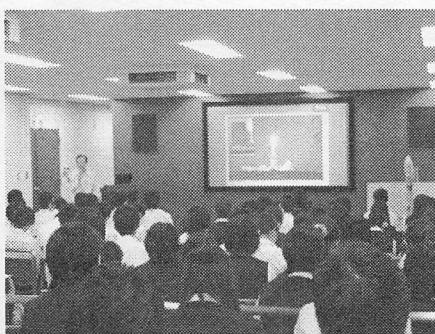
●最先端の技術を活かした実証研究施設の見学

●講義 研究員

D) その他

●トヨタ会館見学

●講演「学習に対する心構え」



（3）検証

今回の研修では、昨年講義をして頂いた小柴先生の研究を直接見学でき大変充実したという結果が得られた。また、新エネルギー問題についてはまさに、最先端の技術について学習を深めることができた。博物館においても、大地震のメカニズム、

それを予知するための技術について、理系・文系的な資料をもとに講義を受け大変参考となつた。

内 容	そう思う	ややそう思う	あまり思わない	思わない
岐阜研修は有意義でしたか	88.9%	11.1%	0%	0%
講演は有意義でしたか	83.3%	16.7%	0%	0%

(根拠：生徒用1年アンケートより)

(生徒の感想より)

- ・小柴先生の講演を聴いて、とても楽しみにしていた。規模も大きく、そこで働く研究員の人たちの姿をみて宇宙に対する夢が膨らんだ。
- ・見ることのできない施設を見学できとても良かった。地下深くに大きな施設を作った技術もすばらしいものだと思った。
- ・宇宙に対して興味が高まつた。宇宙に対して研究したいと思った。

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が期待できる。

(2) 実施概要

実施日時 平成23年7月21日（木）～23日（土）（2泊3日）

実施場所 京都大学 R Iセンター、関西セミナーハウス

対 象 理数科2年生全員および普通科の希望者 90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 田畠泰彦教授（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) 英語による講演

- 講師 Klaus Spennemann氏の講演（前・同志社大学教授）
「国際社会と日本」

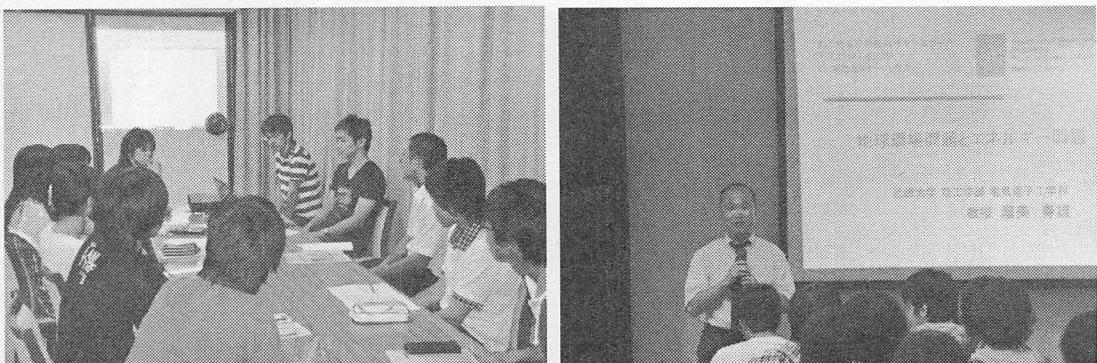
E) 講義 「地球環境問題とエネルギー問題」

- 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。

F) 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プレゼンテーションを行う。

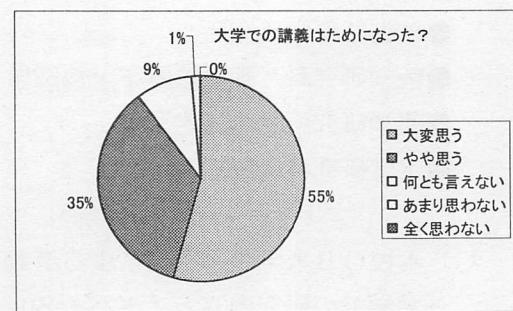
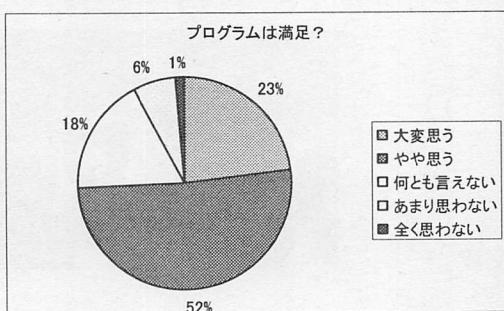
テーマ：素数、コッホ曲線、マルコフ過程、4次元空間 等

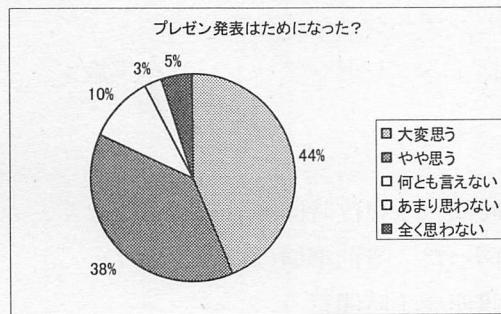
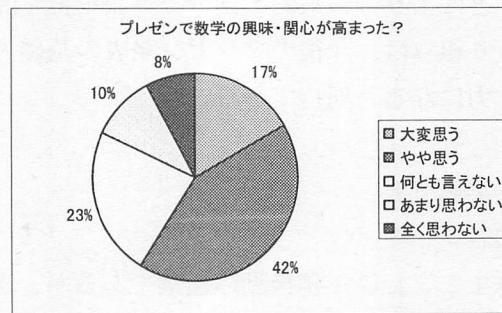
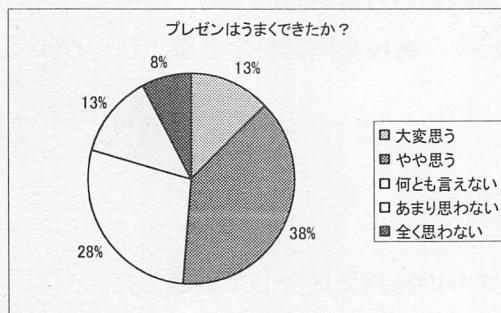
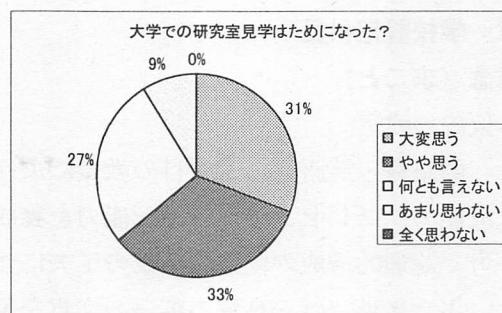
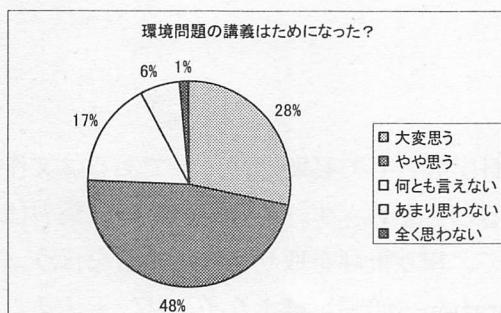


(3) 検証

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、生徒に取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。「プレゼンで数学の興味・関心が高まった」(59%) や「プレゼン発表はためになった」(82%) などがその裏付けとなる。また、この時期にようや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」(90%)、「環境問題の講義は、ためになった」(76%) にみることができる。

今回の取組をベースに、マスフェスタとの比較をし、どのように意欲・実力が形成されるかを追っていきたいと考えている。





(生徒の感想文より)

- ・日本が誇る再生医科学の先生に直接講義を頂いてとても刺激を受けた。また、本校の卒業生ときいて誇らしく思った。
- ・専門分野を超えてそれぞれの学問がつながることが今望まれていることを知った。医学だけや工学だけではなく、いろいろな技術が結びついて新しい研究が進むことを知り驚いた。分解吸収材の技術に驚いた。
- ・研究室を見学させて頂き、いろいろな高級な機材が取りそろえてあったのに驚いた。研究者へのあこがれが一段と強くなった。
- ・数学発表は、緊張したが何とかうまく説明できた。他のみんなも上手に発表できていてすごいなと思った。
- ・英語の講演では、ゆっくりと分かりやすく話してくれたので、よく理解できた。話の内容も考えさせられる点があり興味をもって聴くことができた。
- ・サマースクールでは多くの体験ができ、とても有意義であった。講義・プレゼンテーション大会などで得た知識・技術をこれから生かしていきたい。

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、良質の英語の文章を Recitation（暗唱）によりインプットすることにより、将来的に自分で英語を書く際の基礎となる力を養成する。このような取り組みは、今後のプレゼン発表の基礎力となり「高校生国際科学会議」につながる力になると期待できる。

(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：準備期間として、各自のテーマの決定と資料収集。国語科で指導。

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) 前期期末考査まで

「まこと」は1年国語科の担当期間では4時間（1単位時間65分）しかなく、効果を高めるために、夏期課題との連絡を図った。事前準備は以下の通り。

- ① 7月に情報科教諭によるパワーポイント講座を1時間行う。
- ② 夏期課題として、「地元について」のテーマで資料を集め、スライド案を作成することを課す。また、写真資料はできる限り自分で撮影するよう指導。
- ③ 夏期休暇後、国語科担当教諭でスライド案に対してコメントし、返却。秋季課題として「スライド案改良版」作成。

B) 後期中間考査まで

4回の授業は以下のようないくつかの内容で実施した。

第1回 「スライド案改良版」をもとにパワーポイント作成

第2回 「スライド案改良版」をもとにパワーポイント作成

第3回 5人班を作り、班の中で発表。及び相互批評。

第4回 各班から1人代表を選び（相互批評で高評価の者を選出）、クラス全体で発表。

C) 後期中間考査以降

英語によってプレゼンテーションを展開する力の育成するため、良質の英語の文章を Recitation（暗唱）によりインプットし、将来的に自分で英語を書く際の基礎とする。

る取組を行った。その際、英語で話す時の、態度・発音・視線の配り方も習得できるよう留意した。

① Recitation(暗唱)

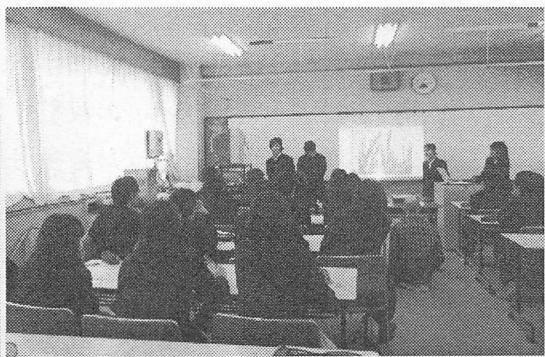
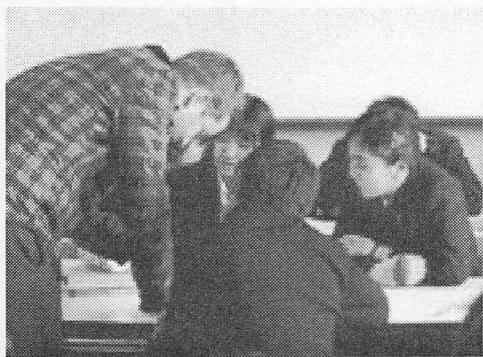
後期中間考查までにセヴァンスズキ氏のスピーチ全文を暗唱

② Rewriting(原稿書き換え)

後期中間考查後、4人1組グループを編成し、セヴァンスズキ氏のスピーチを部分的に書き換える形で大阪の諸問題についての原稿を作成し、暗唱する。

③ Presentation(発表)

パワーポイントデータの作成および発表



(3)検証

●国語科による事後アンケート結果

(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)

	はい	いいえ			
		A	B	C	D
問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	32		124		
問2 パワーポイントの使い方が一通り分かった	61	76	15	6	
問3 必要な資料やデータの収集の仕方が分かった	47	91	19	1	
問4 プrezentationの構成の仕方が分かった	43	97	18	0	
問5 効果的なスライドの作り方が分かった	39	93	24	2	
問6 聞き手を意識した話し方をすることができた	16	86	50	0	
問7 聴き手の知的興味を喚起するような発表ができた	9	65	80	1	
問8 プrezentationとはどういうものか分かった	66	78	12	0	
問9 今回意識してできたこと（記述）	以下に抜粋				
問10 今後の課題（記述）	以下に抜粋				

問9 今回意識してできたこと

- ・相手が飽きないように構成や内容を考えること。
- ・周りの人のスライドの作り方のよいところを探る
- ・他の人が見てわかりやすいように配置を考え、表示する情報と話す情報のバランスを考えることができた。
- ・今回は聞く人の隣で発表という形だったので、聞く人の顔(表情やリアクション)などを見ながら発表しました。
- ・質の高い発表を聞くことで「伝える」ということの本質や効果的なスライドの作り方がよくわかった。

問10 今後の課題

- ・今回は、自分が話すことに手一杯で、聞き手を気遣うことがあまり出来なかつたので、そういう所を次回がんばりたい。
- ・話す内容に応じてスライドの数をきちんと調整すること。
- ・統一感がなくアニメーションを多用しすぎたため、全体的に見にくかった。それと、図や写真をただ貼るだけでおもしろみがあまりなかった。
- ・内容をしっかり考えることはできたので、やはりそれをしっかり文字に起こしておくことが大切だと思う。文がないと、どうしても言いたかったことが抜けてしまった。

<所感・分析>

時間割上は4時間だが、放課後や昼休みを利用してスライド作成指導を行ったため、実際には7時間程度の取組になっている。ほとんどの生徒は積極的で、熱心に取り組んだ。非常に時数の少ない中での取り組みであったため、3年間の流れの中でプレゼンテーションの「最初の経験」を積ませる、すなわちプレゼンテーションを行う際の課題に「気付く」ところまでを目標とせざるを得なかった。従って、今回の経験を活かして次につなげる取り組みは次の機会に委ねられることとなる。

問6「聞き手を意識した話し方をすることができた」、問7「聞き手の知的興味を喚起するような発表ができた」の自己評価が他と比べて低いが、これは生徒が自分なりにここに課題を見出し得たことの現れとみたい。

今後は、いかに多くの実戦経験を積ませ、お互いの発表から学ぶよう指導できるかが焦点となると思われる。

●英語科による事後アンケート結果

下に示した生徒の感想やアンケートの結果より、多くの生徒がこの取り組みによって英語によるプレゼンテーションを展開する力および英語力そのものが向上したと感じていることが分かる。今後の発表の機会や学習に対しての動機付けにもなったととらえることができる。

(生徒の感想より)

- ・rとlなど、発音の区別が出来ていて、発音の上手い人がたくさんいた。自分と同じテーマの発表を聴くと、内容の違いがわかつて面白かった。パワーポイントの中で、自分たちは写真だらけになっていたので、次からは文字ももっと入れたい。アイコンタクトも出来ている人が多かったので、とても良かった。
- ・上手な班は発音も良く詰まらずに発表ができていて、聞きやすかった。パワーポイント内の画像が伝えたい内容を上手く表していると、わかりやすかった。
- ・どの人もスピーチを一生懸命言おうとしていたのがすごく伝わってきました。でも、アイコンタクトが私も十分にできていなかったので、これからスピーチがあれば挑戦していきたいです。グループの人達としっかり協力して何とか完成したので本当に良かったです。
- ・他のグループも必死さが伝わってきて、心の中で応援しながら聴いていた。覚えることが大変だった分、楽しい授業、充実した授業だったと思う。もっと発音や発表が上手くなりたい。
- ・やはりみんなの前で発表するのは緊張しました。どのグループのスピーチも本当に上手だったと思います。発音、目線の配り方、見習わなければならないことがたくさんありました。あまり上手にできなかつたので、今度スピーチをする時にはもっと上手くできるようにしたいと思います。
- ・このスピーチを通じて自分の英語能力（発音など）が多少は up したと思うので、しんどかったけど良かったです。
- ・印象的だったことは、発音がとても上手な子や正確に内容を伝えながらアイコンタクトもできている子が何人かいたということです。そのような子に負けないように、英語の学習を頑張ろうという刺激になりました。
- ・このスピーチを通して、文の構成や説得力のある文、その言い方、もちろん語彙においても、自分のスキルに少しでもなったかなと思う。（実際スピーチ内の語句が『システム英単語』〔※副教材名〕に出てきて嬉しい）

(事後アンケート結果)

プレゼンテーション事後アンケートの結果を以下に示す。被験者は161名で、数字はパーセンテージである。少数点第2位を四捨五入してある。

Q1およびQ2について、ポジティブな(AまたはBと)回答をした生徒は、Q1:83.4%、Q2:79.6%となっている。これらの数字から、生徒自身が作成した英語スピーチの原稿をもとにパワーポイントを用いてプレゼンテーションを開ける力がついたと、ほとんどの生徒が意識できていることがわかる。

Q3およびQ4について、ポジティブな(AまたはBと)回答をした生徒は、Q3:63.7%、Q4:41.4%となっている。これらの数字から、英語プレゼンテーションのやり方はわかつたが、一部の生徒はまだ慣れてはおらず、国際会議に出たいかと聞かれると自信がなくて尻込みしてしまう生徒もいるということがわかる。今後、慣れるための機会と、自

信をつけさせるような取り組みについて、検討を重ねたいと思う。

質問項目	→非常に 当てはまる 当てはまらない←				全く
	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	21.0%	62.4%	14.0%	2.5%	
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	21.0%	58.6%	17.8%	2.5%	
Q3：英語で発表することに慣れた	15.3%	48.4%	30.6%	5.7%	
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	12.7%	28.7%	38.2%	20.4%	

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去年度にプレ・サイエンス探求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が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23年前期

実施場所 本校 LAN 教室

対象者 2年生理数科 78名

①統計の学習

6月中旬まで実施し、サマースクール準備のため一時中断した後、夏休み明けに残りを実施した。数学Cの確率分布と統計処理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。

・確率変数と確率分布 ・二項分布と正規分布 ・母集団と標本 ・統計的推測

②サマースクール

実施日時 平成 23 年 7 月 21 日（木）～23 日（土）（2泊3日）

実施場所 京都大学 RI センター、関西セミナーハウス

対 象 理数科 2 年生全員および普通科の希望者 計 82 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 田畠泰彦教授（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（田畠泰彦 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（辻本豪三 教授）

●工学研究科機械理工学専攻（中部主敬 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. 英語による講演

●講師 Klaus Spennemann 氏の講演

- e. 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

- f. 数学プレゼンテーション

「のぞみ」で班ごとに取り組んだある数学のテーマ（班ごとに設定）における研究結果を発表。質疑応答で相互批評を行う。

（テーマ例）正六面体の可視面数、あるゲームの必勝法、正四面体で作る立体

（3）検証

①統計講座を担当が初めてのため、内容の取捨選択と教材研究に多くの時間を割いた。目標の「指導経験の蓄積」に軸足を置いた取り組みとなった。

②数学プレゼンテーションに関しては、サマースクールでの発表の後、8月末に実施された「マスフェスタ」での発表に向けて、相互批評や教員の指導をもとに改善を自主的に行い、当日に備えていたグループが多くあった。また、その他外部での研究発表会に参加する機会にも快く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のではないかと考えている。

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を考えた。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」に残るという感想が多かった。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。

- 非常に関心や理解が高まった。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つたが、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

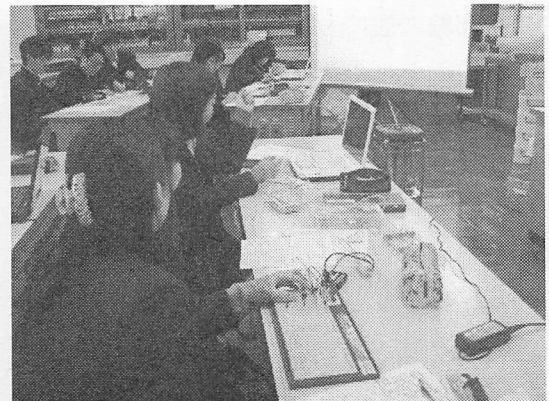


fig. 2 実験風景

4 SS化学

(1) 仮説の設定

「化学 I」「化学 II」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1に示した。教育課程表変更により、昨年より授業時数が減少したが、配置は理論と各論が交互に並ぶような形で化学Iの約4割を履修した。

表1 1年生の学習内容

期間	教科書	内容	目標
前期中間	第1部 物質の構成 第1章 物質の構成 第1節 混合物と純物質 第2節 単体・化合物・元素 第2章 物質の構成粒子と その結びつき 第1節 原子の構造と電子配置 第2節 イオンの生成と イオンからなる物質 第3節 元素の周期表 第4節 粒子の結びつきと物質の性質	混合物・純物質 単体・化合物・元素 原子・分子・イオン 原子核・電子・電子配置 周期律 イオン結合・共有結合 金属結合 配位結合・水素結合 ファンデルワールス力	混合物・純物質・精製を説明できる 単体・化合物・元素を説明できる 原子構造とイオン生成を説明できる 周期表と元素の分類を説明できる 種々の結合を説明できる 結晶を分類することができる 配位結合の説明ができる 電気陰性度と結合の極性の関係を説明できる 極性分子と無極性分子の説明ができる
	第3章 物質の量 第1節 原子量・分子量・式量 第2節 物質量 第3節 化学変化とその量的関係	相対質量・原子量・分子量 式量・物質量・モル アボガドロ数・溶解・溶液 溶媒・溶質・濃度 化学反応の量的関係	原子量・分子量・式量を計算できる 物質量・質量・体積を計算できる 濃度などを計算できる 化学反応式を書き、計算できる 化学の基本法則を説明できる
後期中間	第2部 第2章 酸と塩基 第1節 酸と塩基 第2節 水の電離とpH 第3節 酸・塩基の中和 第3部 第2章 金属元素 第1節 アルカリ金属とその化合物	酸・塩基・pH・価数・電離度 中和反応・塩 中和滴定 アルカリ金属	酸・塩基の性質と用語を説明できる [H ⁺], [OH ⁻], pH を計算できる 中和滴定の計算ができる 塩の性質と滴定曲線を説明できる 1族の性質を説明できる
	第3部 第2章 金属元素 第2節 2族元素とその化合物 第3節 アルミニウム・亜鉛などと その化合物	アルカリ土類金属元素 両性元素・複塩 酸化・還元・酸化数 酸化剤・還元剤 半反応式 酸化還元滴定	2族の性質を説明できる 両性元素の性質を説明できる 酸化還元の定義・酸化数・酸化剤還元剤の定義を説明できる 半反応式をつくることができる 酸化還元の量的関係を計算できる
	第2部 第3章 酸化還元反応 第1節 酸化と還元 第2節 酸化剤と還元剤		

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、ナトリウム化合物・カルシウム化合物の性質の観察、酸化還元滴定と全6回実施した。実

験内容は昨年度とほぼ同じであり、昨年度に引き続き、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と考えられ、今後も継続しながらこの学年の生徒がどのような姿勢で研究に臨むようになるのかを注視する必要がある。一方で、実験におけるパーソナルコンピュータなどデジタル計測機器の利用はまだ十分とは言えない。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。化学Iで残っていた部分とそれに引き続き化学IIの内容を半分履修した。昨年は、新しい試みとして教室での無機化学実験を行ったが、今年は有機化合物の異性体の分子模型実習を新たに実施した。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検討をしていきたい。

サイエンス探究が始まる二年後期に入つてからは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、液体の搅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。

表2 2年生の学習内容

期間	教科書	内容	目標
前期中間	【化学I】第3部 無機物質 第1章 非金属元素と周期表 第6節	14族元素の単体と化合物 イオン化傾向・電池	炭素・ケイ素の反応を理解している 金属のイオン化傾向を理解している
	【化学I】第2部 物質の変化 第3章 酸化還元反応 第3節～第4節	電気分解 電気量・ファラデーの法則 遷移元素	金属の反応性を比較することができる 金属の酸化還元と電子の授受を理解している 電池の極板反応を理解している
	【化学I】第3部 無機物質 第4章 遷移元素とその化合物	錯イオン	電気分解の反応式が書ける 電気量を使う計算ができる 錯イオンについて理解している
	【化学I】第3部 無機物質 第4章 遷移元素とその化合物		銅、銀、鉄の反応を理解している
	【化学I】第2部 物質の変化 第1章 化学反応と熱		金属の定性分析が出来る
	【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		熱化学方程式・ヘスの法則 炭化水素基・置換基 元素分析
			熱化学方程式を立てられる エネルギー図を読み書きできる。 元素分析が出来る
前期期末	【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	アルカン・アルケン・アルキン 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・芳香族カルボン酸・ニトロ化合物・芳香族アミン 有機化合物の分離・定性分析	炭化水素の反応を理解している アルコールとその酸化物の性質を理解している エステルの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ができる

後期期末	【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 第4章 溶液の性質	化学結合・結晶格子	結晶の種類と性質について理解している
		物質の三態・蒸気圧	分子と極性について理解している
		ボイル・シャルルの法則	物質の三態について理解している
		理想気体の状態方程式	理想気体の状態方程式を使いこなせる
		溶解、水和	分圧の考え方を理解している
		溶解度、溶解度曲線	実在気体と理想気体の違いを理解している
		蒸気圧降下、沸点上昇	溶解のしくみを理解している
		凝固点降下	溶解度、溶解度曲線を理解している
		浸透圧	希薄溶液の性質を理解している
		コロイド溶液	コロイド溶液について理解している

3年生の学習内容は表3に示した。化学IIの「化学反応の速さと化学平衡」から先の残された内容を学習した（表中では化学A）。また、受験準備として、週一度のペースで入試問題の演習（表中では化学B）に入った。予習段階で単に問題を解くだけにとどまらず、その現象をつかさどる理論を図説・教科書など生徒たちのもつ資料の範囲で丹念に調べ、問題の全貌を理解して授業に臨むことを生徒たちに徹底させた。今年は、選択分野であるが、生命体の化学についても学習した。

大学入試問題を用い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 三年の学習内容

期間	教科書	内容	目標
前期中間	【化学 A】 第2編 化学反応の速さと化学平衡 第1章 化学反応の速さと化学反応のしくみ 第2章 化学平衡 第3編 高分子化合物と天然有機化合物 第2章 天然有機化合物 2 タンパク質	溶解度 コロイド溶液 化学反応の速さ 化学平衡 α -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 α -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
			予習をして授業に望めた
			復習をして定着させた
前期期末	【化学 A】 第3編 高分子化合物と天然有機化合物 第2章 天然有機化合物 第4編 生活と物質 第2章 衣料の化学 第3章 材料の化学	糖類 繊維 合成樹脂 ゴム 核酸・ATP	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 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 DNA、RNA、ATPを構成物質を説明できる

	第5編 生命と物質 第1章 生命体の化学		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
後期中間	【化学B】 化学I+II 全分野の演習	二次対策演習	予習をして授業に望めた 復習をして定着させた 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、新カリキュラムになる来年度以降もぜひ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。来年度も継続し、来年度のサイエンス探究の研究計画・立案の際や、来年度以降の彼らの実験技術にどのように影響するかを注視する必要がある。

また、教科書などに掲載されているパソコンコンピュータを利用する計測実験などに取り組むことを考えたが、機器を十分な台数確保できず実施できなかった。最近の教科書にはパソコンコンピュータを用いた実験は多く掲載されるようになったが、これらのような実験を生徒に授業時間内に一様に実施させるには少なくとも班の数と同じだけの機器が必要であり、現状での実施は難しいと考えている。

昨年度同様、今年度も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て提示したところ、非常に好評であった。また、今年度は教室で生徒の実験（分子模型）を行ったが、これも、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、パソコンコンピュータなどで、映像を投影するなどの代替法を今後も考えていきたい。まずは、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しくみに触れ、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、種々の考查によつ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いかった。さらに実験観察を重ねる必要があろう。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。

S S 生物 2 年

(1) 仮設の設定

1 年生前期で学習したことに続く生物学の基礎的な分野—組織や発生、遺伝子、刺激と受容、恒常性、植物と環境について講義する。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う。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する。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

前期（1 単位）は第 2 学年理数科（2 クラス）全員に対し、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。S S 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 1 章 細胞

細胞の分化とはどういうことなのか、を単細胞生物から多細胞生物への進化、という観点から講義した。

第 2 章 生殖と発生

動物発生のしくみについて、その解明に関わった種々の実験方法を講義した。またヒトの発生において胚盤胞期にできる E S 細胞に重点を当てた。更に、i P S 細胞にも言及し、再生医療について詳しく講義した。

第 3 章 遺伝

遺伝子の本体が DNA である、と解明してきた研究史を詳しくたどり、新しい研究成果を紹介するとともに、更なる研究が待たれている分野も多いことを講義した。

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い、研究しだいでは解明されるので全く別世界のことではない、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。生物の解剖、ヒトの感覚及びホルモンなどに関わ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、標本もを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合わせ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、センタ一試験の平均点が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く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、S S 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 S S H 研究課題を相互に結びつける基幹部分として S S 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 S S 数学の実施により、生徒が他の S S H 研究課題と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：S S 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、「S S 数学 I（数 I）」「S S 数学 I（数 A）」として実施
科目的目標：

「S S 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。

「S S 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 S S H 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 「S S 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 「S S 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

以上の進度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 S S H 研究課題の仮説を検証する為、他の S S H 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、S S 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」(指數・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考える。

S S 数学 II

(1) 仮説の設定

●研究のねらい

S S 数学 I を踏まえ、S S 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取り組めるよう意欲を向上させる。

●仮説

本研究では、S S 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が期待できる。
- 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
科目的目標：

「SS数学II（数学II）」では、三角関数、指數・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とする。

「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とする。

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、指數・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）
- 「 π 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

- ・はじめの方は学校で習ったようなことを使って問題を解いていただけだったが、円柱のところは今までに経験したことがない方法で考えたので難しかったけれど面白かった。
- ・今回は結構、数値で具体的に計算したが、ガバリエリのことも解釈を試みた。個人的には習っていないが、定積分あたりまで踏み込もうとした。

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、課題研究を進めるに至った。

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、各学年の研究の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。

A) 3年生の研究

① エクセルVBAを用いた強磁性体の磁化のモデル化（1名）

鉄をはじめとする強磁性体は、高温では磁化しないが、低温では磁化する。この性質をコンピュータシミュレーションにより説明するモデルの構築を試みた。エクセルの画面を利用し、隣り合う電子のスピンの相互作用による秩序化の傾向と、熱による無秩序化の傾向を取り入れた2次元モデルを作成した。このモデルのシミュレーションにより、熱によるゆらぎが一定程度より小さくなると、隣り合う電子のスピンが揃い始め、やがて広領域の電子のスpinの向きが揃うことがわかり、作成したモデルで強磁性体の磁化を理解できることがわかった。

② スターリングエンジンの熱効率（3名）

スターリングエンジンに興味を持ち、スターリングエンジンの熱効率を上げる方法を研究することにした。研究を通して、2つのことが明らかになった。1つは、吸熱

側（高温側）の温度と放熱側（低温側）の温度の差が大きい程、熱効率が大きくなることである。もう1つは、吸熱側の温度と放熱側の温度の差を一定に保つと、吸熱側の温度と放熱側の温度の平均値（平均温度）が高いほど熱効率が小さくなり、この平均温度がある温度以上になるとスターリングエンジンが動かないことが明らかになった。前者の結果は予想どおりであったが、後者の結果は予想外であった。平均温度を上げると熱効率が下がる理由の解明については、今後に残された課題となった。

③ 空の色の研究（4名）

日中の空は青色、夕焼けの空は黄色から赤色。では、緑色の空をつくることができないか？ 空の色に興味を持ち、光の透過と散乱について研究を開始した。大気の代わりに白濁水溶液を用い、光学フィルターを用いて赤・橙・黄・緑・青の光の透過する割合を調べたところ、赤、橙、黄、緑、青の順に光が透過しやすいことがわかった。この実験結果から、透過距離が短いところでは波長の短い光が散乱されるため空は青く見え、透過距離が長いところでは透過してきた波長の長い光が散乱されるため空が赤く見えることが理解できた。波長の長い赤い光や波長の短い青い光の散乱が共に少なく、その間の波長の緑の光だけが散乱されれば、緑色の空ができるが、そのような散乱が起こらない為に、緑の空をつくることができないことが理解できた。

④ コンピュータによる表情認識（5名）

デジタルカメラやスマートフォンなど、表情認識は馴染み深い技術である。笑い、怒り、悲しみ、驚き、無表情の5つの表情をコンピュータに認識させることを目標に、専用ソフトを作り研究を進めた。写真から顔のパーツである目、口、眉を検出し、顔のパーツの特徴と表情の関係を調べることにした。「目の幅÷目の横幅」と「口の縦幅÷口の横幅」の2つの量を調べることで、「驚き」が目と口の開き具合が大きいことがわかった。これら2つの量だけでは「無表情」と「笑い」の区別は難しい。そこで、「口の縦方向の中央から下端までの距離÷口の縦方向の中央から上端までの距離」を調べてみたところ、「笑い」は「無表情」に比べ、この値が大きいことがわかった。これらの単純な量を用いることにより、ある程度の表情の区別ができることがわかった。

⑤ C P Uを創ろう（5名）

あらゆる家電に内蔵されているコンピュータ、その中心であるC P Uに興味を持ち、C P Uの仕組みを調べ、C P Uを設計・作製し、C P Uを用いたルーレットゲームを考案した。作製した電子回路は、A 4ノートパソコンの6～7倍の面積の規模になった。C P Uの格納プログラムを書きかえることにより、ルーレットのパターンを変えることができ、プレーヤーの要望に応じた難易度のゲームにできることがわかった。

B) 2年生の研究

① タッチパネルを作ろう！（3名）

タッチパネルにおける接触点の位置検出のしくみに興味を持ち、導体紙を用いたタッチパネルの作製を試みている。導体紙上の電位から位置情報を読み取り、パソコンで処理するというもの。接触点の電位のゆらぎを小さくすることが当面の課題。

② バネについて（1名）

柔らかい筋肉はよく弾むと言われているが、バネはどうなのだろうか？ バネの外径、線形、自由長とばね定数の関係を調べるところから、研究をはじめている。

③ ホームランを打とう（5名）

どうやったらホームランを打つことができるか？ 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技法の解明に挑戦している。画像データによる研究に加えて、シミュレーションや数学的方法からも、この問題にアプローチしている。

④ 磁石をつくる（2名）

加熱した鉄を磁場中に置くと鉄は磁化し、磁石をつくることができる。どうすれば強い磁石をつくることができるか？ 鉄の磁化に興味を持ち、研究を進めている。

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。この像はどのようにして生じるのか？ どの角度から見ても3Dに見えるようにするにはどうすればいいか？ これらの問題の解決を目標に、フレネルレンズを通る光の経路を調べている。

⑥ 太陽光発電（2名）

再生可能エネルギーの1つとして注目されている太陽光発電。効率のいい発電を目指して、太陽電池の研究を進めている。現在、光の強さや波長を変化させたとき、太陽電池の開放電圧や短絡電流がどのように変化するかを調べている。

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。そのしくみは、従来のシリコン太陽電池とは異なっている。現在、色素増感太陽電池を試作中。色素増感太陽電池のしくみを理解するための物理計測実験を行う予定。

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ことができないか？ 音声解析ソフトを用いて研究中。同じ高さの声でも、声を発する個人によって周波数分布に特徴があることを発見。この特徴を分析することによって、人の声を変えることが目標。

⑨ C P Uを創ろう（6名）

C P Uのしくみの理解し、簡単なC P Uの設計し、実際に作製してみた。この経験をベースとして、オリジナルC P Uの設計・作製と新ゲームの開発に挑戦する。

C) 大阪市立大学理学部物理学教室との連携

これらの課題研究は、高等学校の教員だけでなく、大阪市立大学理学部物理学教室の先生方から、多方面にわたる、より専門的な協力・支援の下で進めることができている。研究テーマの決定の時期、研究の中間発表の時期に、大阪市立大学を訪問し、素粒子・原子核・物性・宇宙物理・数理物理などの多様な専門分野の先生方から、指導・助言をいただくことができた。また、最終発表会では、大阪市立大学から4人の先生が来られ、生徒の研究1つ1つについて講評をいただくことができた。

(3) 検証

物理分野のテーマを研究をしている3年生18名、2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、下記の資料には、経年変化がわかるように、昨年の生徒のアンケート結果も掲載している。

A) 3年生 . . . 最終調査結果 ※ () 内は中間調査結果

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。

<今年度の生徒>

強く思う 39%	やや思う 44%	あまり思わない 11%	全く思わない 6%
(47%)	(41%)	(12%)	(0%)

<昨年度の生徒>

強く思う 27%	やや思う 37%	あまり思わない 18%	全く思わない 18%
(17%)	(37%)	(30%)	(17%)

2 研究や実験の方法が以前よりわかるようになった

<今年度の生徒>

強く思う 61%	やや思う 39%	あまり思わない 0%	全く思わない 0%
(41%)	(47%)	(12%)	(0%)

<昨年度の生徒>

強く思う 41%	やや思う 41%	あまり思わない 15%	全く思わない 4%
(23%)	(33%)	(23%)	(23%)

3 研究の面白さが理解できるようになった。

<今年度の生徒>

強く思う 50%	やや思う 44%	あまり思わない 6%	全く思わない 0%
(41%)	(41%)	(18%)	(0%)

<昨年度の生徒>

強く思う 30%	やや思う 48%	あまり思わない 15%	全く思わない 7%
(33%)	(27%)	(23%)	(17%)

自由記述欄には、次のような意見が見られた。

- ・自分で研究方法を考えることが楽しく、それができたときの喜びも大きかった。
- ・実験が楽しかった。同じ条件で実験をすることには苦労しました。
- ・大学の研究みたいで自由度があり、面白かった。なかなか結果が出ないこともあつたが、その結果が出たときはとても嬉しかった。
- ・思うような結果が出ず、戸惑うことが多かったけれど、先生や大学の方々の支援のおかげで、なんとかやり遂げることができました。
- ・理論を考え、思うようにいかなかつたとき、「何でだろう?」と考えることが難しか

ったけど、自分で一から考えることは今までなかつたので、面白かつたし、とてもいい経験になつた。

- ・一からすべてを組み立てて動かすという知的好奇心をくすぐられる基調な体験ができた。回路を組んでも動かなかつたり、間違つたところを探したり、決めた仕様を実現する回路を考えたりという過程が、楽しく感じられた。
- ・設計がうまくいき正常に電子回路を作動させることができたときには、筆舌に尽くしがたい喜びを感じました。
- ・どのようにすればわかりやすく伝えることができるのか、文章構成は正しくなつているかなど、プレゼンの難しさを感じました。
- ・大阪市立大学の先生達と物理についていろんな話ができたことがとてもよかったです。

B) 2年生 . . . 中間調査結果

- 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・関心が深まつた。
強く思う 50% やや思う 35% あまり思わない 11% 全く思わない 4%
- 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 46% やや思う 43% あまり思わない 11% 全く思わない 0%
- 3 研究の面白さが理解できるようになった。
強く思う 61% やや思う 39% あまり思わない 0% 全く思わない 0%
- 4 自分たちで課題を見つけ、試行錯誤しながら研究できた。
強く思う 50% やや思う 35% あまり思わない 11% 全く思わない 4%
- 5 自分たちの考えをまとめ、研究を発表することができた。
強く思う 39% やや思う 61% あまり思わない 0% 全く思わない 0%

自由記述欄には次のような意見が見られた。

- ・自分たちで一から研究内容について学び、結果を出すというのは苦労したが、面白かった。理論上では上手いくはずでも、実際そうしてみると、できなかつたときの原因を見つけ出すのが楽しかつた。
- ・実験が思うようにいかなかつたときの原因を考えるのが面白かつた。
- ・自分のやりたかった研究ができたことと、その研究に関する分野の知識を深めることができたことがよかったです。

c) アンケート結果の分析

以上のアンケート結果から、次のことがいえる。

- ① 生徒自身で研究テーマを設定し、一から研究方法を考えていくことに、生徒は楽しさを感じており、生徒の研究意欲を高いものとしている。
- ② 生徒は、研究にはいろいろな失敗や苦労があることを体験している。
- ③ 生徒は、解明できたとき、実現できたときに得られる研究の喜びを体験している。
- ④ 3年生の最終調査のアンケート結果については、今年度の生徒は、昨年度の生徒より、すべての項目で向上している。SSH初年度の先輩の研究から、いろいろなこ

とを学び研究しているためであると考えられる。中間調査と比べても、質問2（研究方法の習得）と質問3（研究の面白さ）については最終調査の方がよくなっている。研究を進める上で様々な苦労と共に、研究目標を達成したことによる喜びが得られているからであると考えられる。質問1（物理に関する興味・関心）については、最終調査の結果が中間調査から降下しているが、これについては次年度の課題となる。

- ⑤ 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、物理の楽しさを見つけています。
石原秀樹教授、糸山浩教授、荻尾彰一准教授、神田展行教授、中尾憲一教授をはじめ、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。

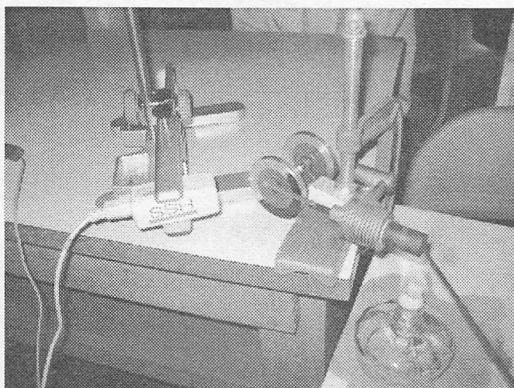


Fig. 1 スターリングエンジン

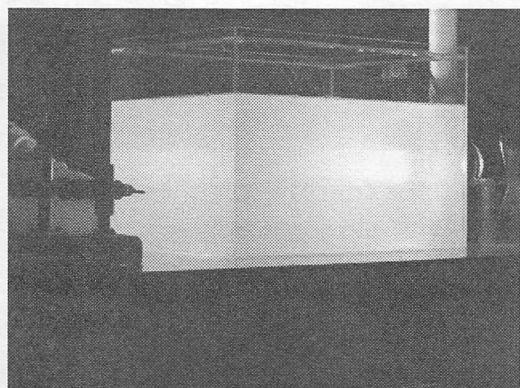


Fig. 2 光の散乱実験



Fig. 3 フレネルレンズの実験



Fig. 4 C P U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と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。一方で、試行と位置付けたため研究期間は2カ月と短いものであった。2010 年度以降のサイエンス探究の研究期間は年度を越して 9 カ月に及ぶ。2010 年度以降はこの長い期間を十分に活用し、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、昨年度は文章表現の未熟さが目立つたことから、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必要があると考えた。

サイエンス探究 3 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。

前期中間考查(6 月中旬)が終了次第、7 月 2 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 2 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行った。

7 月 2 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(実験テーマ決定)を 4 月下旬から 6 月初旬にかけての間に行つた。詳しい日程を表 1 に示す。

表 1 サイエンス探究テーマ決定までのスケジュール

4 月	30 日 サイエンス探究説明会
5 月	14 日 テーマ決定予備調査締め切り
	24 日 予備調査返却
6 月	4 日 テーマ決定本調査締め切り
	10 日 テーマ決定

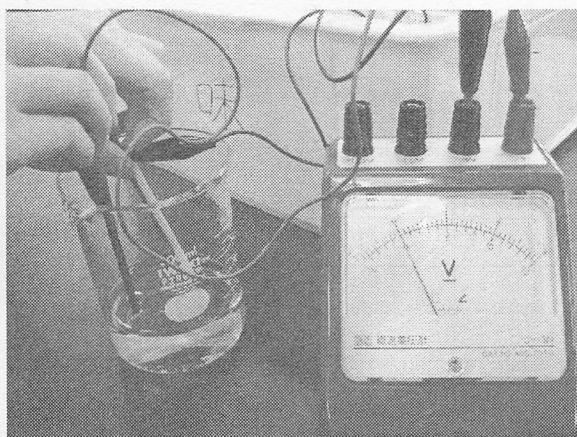
研究活動は後期 1.5U の授業として実施した。化学・地学分野を選択したのは18名であった。

テーマと人数について表2に示す。

表2 化学・地学分野テーマ一覧

1	絵の具をつくろう！！	4名
2	消毒塩素での漂白	3名
3	鉄はサビしい	6名
4	メトヘモグロビンについて	1名
5	味	2名
6	雲による天気予報	2名

1月30日(月)5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。2月4日(土)に、校内で、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ポスター発表(9:00～10:50)を行った。発表後、当日行われた学校説明会の参加者(中学生とその保護者)にも紹介した。



サイエンス探究実験風景



中間発表会(ポスターセッション)

(3)検証

(三年生に対する指導)

実験・研究に対する指導は昨年度の後期の継続研究ということもあり、ほとんど支障はなかった。

プレゼンテーションの技術、特にスライド作成においては今年もさまざまな問題が見られた。

- ① スライドの文字が小さく、何を書いているのかわからない。
 - ② スライドの配色が悪く(白地に黄文字、青地に黒文字など)、見るべきポイントが分からない。
 - ③ 図や表を適切に配置できておらず、発表原稿をそのまま書き写しただけのスライドが並ぶ。
 - ④ プrezentationの構成が悪く、起承転結(仮説・検証・結論など)などが読み取れない。
- 基本的なプレゼンテーション能力についてはのぞみ、まことの段階で指導が行われているはずであるが、スライド作成に関する技術面ではまだまだ指導の余地があると感じられた。それは外部

講師を頼るようなものではなく、プレゼンテーション技術(とくにしてはならないことなど)を教科書的なものにまとめてそれを基準に指導するなど、校内で一定水準の指導を確保できるようにすべきであると思う。

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、手こずる生徒が多くいた。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。

なお、学生科学賞に出品したのは下に示す二作品で、生物・物理分野の出品と合わせ、学校賞を受賞した。

研究テーマ名	研究者名
すいしつちょうさ	藤原 恵子、三宅 綾香
植物染料による染色	荒木 麻里、磯谷 愛理、田中 はづみ

(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。

表3 サイエンス探究アンケート結果				
	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	5(28%)	9(50%)	3(17%)	1(5%)
研究の方法が分かれるようになった	7(39%)	10(56%)	1(5%)	0
結果が出た時の喜びが理解できるようになった	7(39%)	8(44%)	3(17%)	0

今年度も昨年度に引き続き、三週間かけてテーマ設定と研究計画の立案を行い、提出した計画書への添削や担当教員とのディスカッションを行った上でテーマ決定に至った。

どの班も独自の課題内容に取り組み、実験のデータがまだ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。実験目的が定まっている分、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き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ま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・地学分野の選択者が昨年度の約半分の18人となったため、今年は実験室だけでも充分対応できた。ただし、吸光光度計や学情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う喜びに結び付けたいと考えている。

また、後半からの新しい学年の研究グループについても昨年・今年と同じ水準での綿密な準備を行わせて、研究に入らせることが重要である。

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、研究に対する意欲が向上し、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23年4月18日（月）から2週間に3回の割合で20回

対象 理数科3年生80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

4つの課題を設定して順次実験をおこなった。

- (1) 各種の糖を基質としたときの酵母菌によるアルコール発酵速度の違い。
- (2) 果実の皮に生息する酵母菌によるアルコール発酵を調べる。
- (3) アルコール発酵を促進する物質を探す。
- (4) ガラクトース分解をおこなう酵母菌を探す。

1. 二酸化炭素発生量と糖度の変化をもとにアルコール発酵速度調べた。その結果、発酵速度が大きいのはグルコース、フルクトース、スクロースの順であり、ガラクトース、マルトースは利用できないことがわかった。
2. 果実の皮に生息する酵母菌がより効率よく基質とするのは、グルコース単独ではなく、実に含まれる糖類であることがわかった。
3. キノコが促進物質を含むことが知られている。我々は5種の海藻を用いて実験した。その結果、市販の海藻はいずれもアルコール発酵を促進することがわかった。
4. ミミズの絞り汁がガラクトースを分解することがわかったが、そこに含まれる酵母菌単独ではガラクトースを分解できないことがわかった。他の細菌が関与していると考えた。

B) カビPAN——カビの生育とその抑制

パンに発生するカビを寒天培地で培養し、カビの発生を抑制する条件（温度、pHなど）や物質（コショウ、ワサビ、トウガラシなど）について調べた。その結果、45℃以上、15℃以下ではカビの発生は抑制されることがわかった。一方、pHに關

しては、3.68～11.60 の範囲では抑制効果がなかった。カビ発生を抑制する物質としては、ワサビ、シナモンの効果が大きかった。その成分は疎水性を持つこともわかつた。また、ワサビ、シナモンの効果を、実際にパンを焼いて調べた。

C) 細胞融合と組織培養

ニンジンとアロエ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 glycol)溶液にて融合させ、培養を試みた。

プロトプラストを取り出す際に、1mm角よりも、2mm角のほうが高い収量が得られた。理由としては、植物細胞の大きさの問題で、1mm角に切ると、細胞そのものを破壊してしまう確率が高くなってしまうためであると考えた。

培養事にカビが混入し、再度培養を試みたが、コンタミネーションの程度を有意なレベルまで下げることができず失敗に終わった。カビの培養を行う実験班と、同じ教室で実験を行わない事が、物理的に無理な状況である事が大変悔やまれた。

D) モジホコリカビの走性

中垣俊之氏がイグ・ノーベル賞を受賞した研究対象であるモジホコリカビの性質について研究した。

モジホコリカビは食物としての種実類に対し化学走性を示し、どの成分に走性を示すか調べようとしたが、解明することはできなかった。また、ゴムが悪影響を及ぼすことがわかつた。電気走性についても実験を行ったが、明確な結果を得ることはできなかつた。

全般的に、実験方法について議論するが多く、実験自体を数多くこなすことができなかつた。

E) タテジマフジツボの付着

付着する場所の材質の違いによるフジツボの付着の違いがあるかどうかについて研究した。

フジツボを産卵させ、幼生にすることが予想外に困難であった。生体を育てている間、餌としていたアルテミアの死骸がたまつたビーカーが桃色を呈するのに疑問を抱き、鉄イオンの存在を予想したが、解明できなかつた。

うまく幼生にすることでからは付着実験を行つたが、金属を用いた場合には鋸によって幼生が死んでしまつた。ビーカーを用いて付着実験を行つた場合、幼生が酸素の多い条件や適度な水の流れがある条件を好むことがわかつた。

2年生

実施時期 平成22年10月17日（月）から2週間に3回の割合で22回

対象 理数科2年生80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つたので、細菌にも効果を示すかを調べる。

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微生物によるセルロース分解について調べる。セルロース分解菌を見つけ、どのような条件でより効率よく分解が進むかを調べる。また、基質の種類も影響するかを調べる。現在、各地の土壤からセルロース分解菌を見つけようとしているところである。

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、われわれは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、確認の実験をいろいろおこなっている。

また、ダンゴムシの負の光走性、ミミズの正の電気走性が条件によって変化しないか調べたいと考えている。

D) プラナリア

京都の鴨川で繁殖している大型のアメリカン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、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。

E) 食虫植物

小さな虫を食べてくれば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、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私たちの身近にある野菜を使い、その消化酵素がどのような働きをするか調べ、比較しようと考えた。ダイコン・ジャガイモ・キウイに含まれる消化酵素の働きを調べた。基質として、炭水化物はデンプン糊など、脂質はマーガリンなど、タンパク質はニワトリのササミなどを磨りつぶして反応させた。

コンタミネーションによるカビの発生が著しく、反応結果を分析できなかった。

F) 納豆菌

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。茹でた葉・枝・松の葉・松ぼっくり・大豆(煮豆)を包み35°C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。

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ている。

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、上記の疑問はまだ解決できていない。

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。このアレロパシーがセイタカアワダチソウの部位による差異がないか調べている。とくに根が強い作用をもつことがわかった。

また、アレロパシーを利用して水草の除去による池の浄化などに利用することはできなか、なども研究する予定である。

I) 音楽が植物の生長に与える影響

音楽が植物の生長に影響を及ぼすということを聞き、それが本当であるかどうか研究している。カイワレダイコンを用いた実験では、クラシック（美しく青きドナウ）を聞かせた場合がよく成長する結果が出ている。

今後はさらに他の音楽を聞かせたり、周波数を一定にした音を聞かせたりした場合の結果をみようとしている。

(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。

(2年生に対する実施アンケートより)

2011年10月よりサイエンス探究を行ってきて、どのような成果があったかを知りたいと思います。

次の質問項目について、そう思う場合には4、ややそう思う場合には3、あまりそう思わない場合には2、そう思わない場合には1、の数字を○で囲んでください。

1、生物や生命現象に対する興味や関心が深まった。

4	3	2	1
17人	10人	2人	0人
58.6%	34.5%	6.9%	0%

2、実験や研究の方法が以前よりわかるようになった。

4	3	2	1
16人	9人	4人	0人
55.2%	31.0%	13.8%	0%

3、実験や研究のおもしろさが理解できるようになった。

4	3	2	1
12人	15人	2人	0人
41.1%	51.7%	6.9%	0%

● 関係資料 2

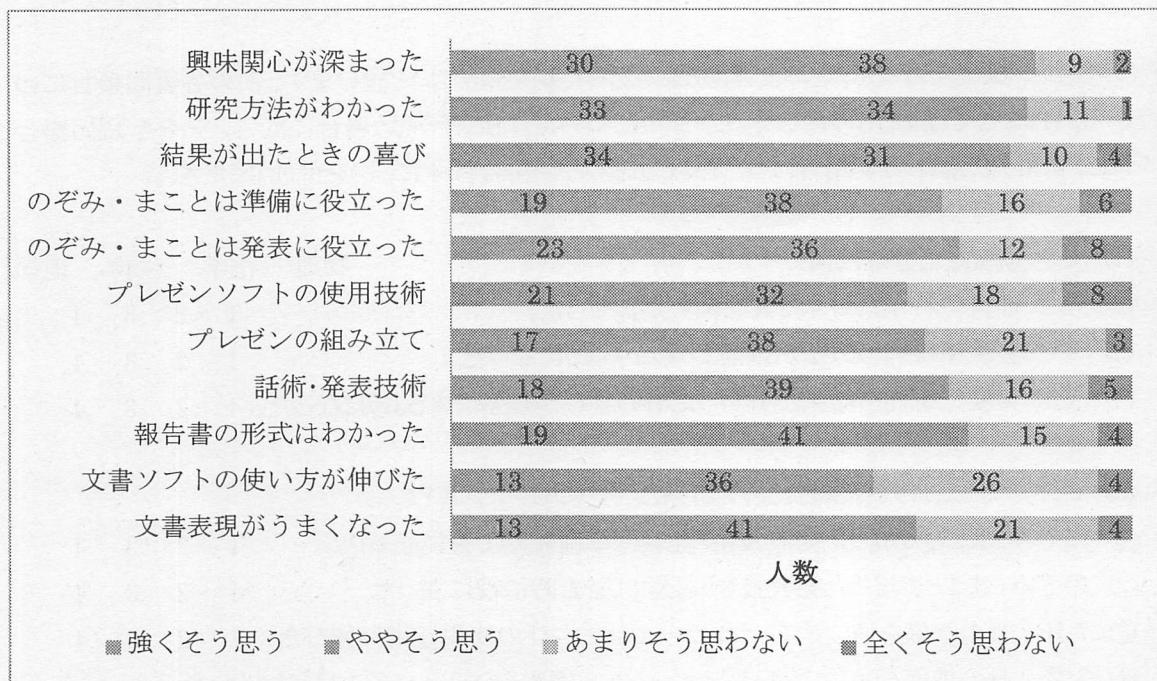
SSH サイエンス探究 アンケート

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2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2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2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つた | 1 | 2 | 3 | 4 |
| ⑤ 7月2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・形式などは分かつた。 | 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つた。 | 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つた。 | 1 | 2 | 3 | 4 |

● 関係資料3

アンケート結果



● 関係資料4

SSH サイエンス探究 アンケート（化学分野）

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S S H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23年8月10日（水）～12日（金）

実施場所 神戸国際展示場浜

ポスター発表

テーマ 数のスパイラル

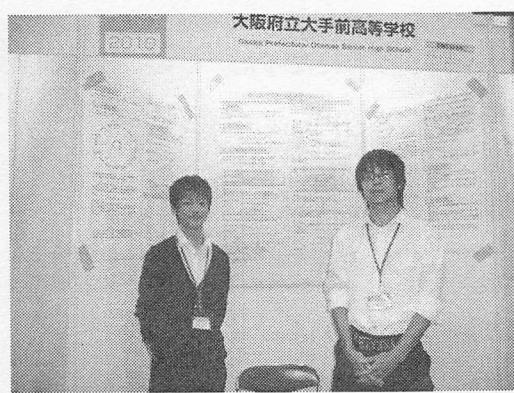
発表者 理数科3年生 野島伝太 室谷岳寛

指導教員 岡 広之 植田隆巳

(3) 検証

全国レベルの発表は刺激があり、やりがいがあったようだ。他の学校の発表内容にも関心をしていた。この大会で「ポスターセッション賞」を受賞した。発想の独創性と科学的な分析が評価された。地道に続けてきた研究が多く人の注目を浴び、その上で表彰されて彼らにとって非常に大きな喜びとなった。

また、彼らが表彰されたことにより、後輩たちにも良い刺激となっている。表彰されたための研究をめざすのではなく、普段の何でもない努力と創意工夫こそが重要であることを忘れないように指導していきたい。



ポスターセッションブースにて

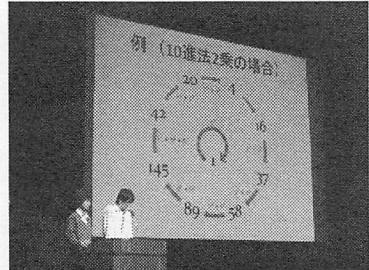


説明風景

2 大阪府生徒研究発表会（サイエンスディ）

(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う機会を得、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 23 年 10 月 29 日 (土)

場 所 エル大阪・府立天王寺高校

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。

(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。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ても大切だと思った。

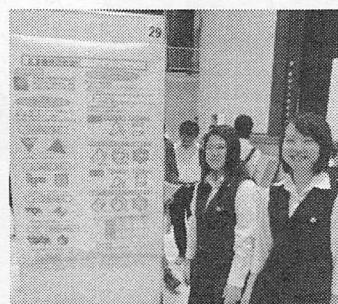
3 大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎 SSH 発表会

日 時 平成 23 年 12 月 17 日 (土)

場 所 大阪教育大学

発表者 数学研究部 駒井瑞樹 谷河杏介 宮堺陽一

内 容 正六面体の可視面数



4 第4回サイエンスフェア in 兵庫

日 時 平成 24 年 2 月 5 日 (日)

場 所 神戸国際展示場

発表者 中辻美咲 村上智香 山口美華 横田文恵 「正四面体で作る立体」

富永杏子 松島さやか 「パスカルの三角形」

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大阪市立花之井中学校 平成23年6月21日

②大阪市立市岡中学校 平成23年6月23日

③大阪市立友渕中学校 平成23年7月 8日

④大阪市立茨田中学校 平成24年3月 2日

担当者 増本祐司

数学「トランプを使った条件付き確率」についての講義を実施した。生徒は緊張しながらも熱心に考えていた。高校生で学習する内容に踏み込んだものであった。

⑤大阪市立蒲生中学校 平成23年7月 8日

担当者 中根将行

「高校で学ぶ生物とは」についての講義を実施した。高校でのSSH授業を実際に体験することにより、生徒の学習に対する意欲を深めさせるとともに、将来の目標を考える一助となることを目標にした。

⑥大阪市立高倉中学校 平成23年10月21日

担当者 富山祐美

数学「パスカルの三角形」について講義を行った。中学生に親しみやすく、研究発表のテーマとしても、よく本校の生徒が考察している問題をテーマにした。SSHでの取組を中学生にも感じてもらった。

(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が多くいた。純粋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。「普段の授業では聞けないことを教えてもらって楽しかった」「数字の世界の奥深さを知った」など生徒の感想も好評であった。また、直感的な感性に訴える教材にも力を入れ、次年度は、小学生を対象とした取組も考えていきたい。

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開き、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に行った。
- 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。

今年度は7月と12月に2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 研究課題への取り組みの効果とその評価

1 評価の対象・観点・方法

(1) 評価の対象・観点

第四年次（平成23年度）は『探究しよう「科学するこころ」（SSHの研究成果の定着）』をテーマに研究開発を進めた。今年度は4年間が終了することから、特に、課題研究の内容・発表の充実・成果の定着に重点をおいた。この結果、①科学への意欲・関心の向上、②課題研究の充実、③SSH事業の成果の還元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) 「科学するこころ」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ことができたか、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、「大手前数リンピック」「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、地域の中学生や、新入学生・保護者の認知度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：本校独自SSHアンケート（生徒用・教員用 対象）（関連資料に記載）

根拠3：各取組ごとのアンケート、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) 「科学するこころ」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「科学するこころ」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、効果があつ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。これにより、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4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)

	22年度	→	23年度
理科・数学の面白そうな取り組みに参加できた	79%	→	77%
SSH参加で科学技術に興味関心意欲が増した	82%	→	88%
SSH参加で科学技術に関する学習に意欲が増した	80%	→	88%

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。ポイントが過年度に比べ減少しているように見えるが、学科改編があり、対象生徒が2倍に増加した結果、課外における企画を全員対象にすることができなかった。よって、参加した生徒・参加できなかつた生徒間で大きな隔たりがあった。それを差し引いても大きな効果があったと判断できる。ことから、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	87%	6%	7%
	87%	9%	4%
	83%	4%	13%
SSH参加で科学技術に関する学習に意欲が増した	81%	7%	12%
	86%	6%	8%
	78%	5%	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	78%	22%	0%
	95%	5%	0%
	100%	0%	0%
SSH参加で科学技術に関する学習に意欲が増した	80%	20%	0%
	96%	4%	0%
	100%	0%	0%

- ③ 「岐阜研修」「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%
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%

(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%
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%

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%

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った	89%
最も向上したものは成果を発表し伝える力である	31% (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った	はい
保護者	91%
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名と急増しているのもその成果の現れであると考える。

(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考える。

(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	84%
学んだ事を応用する事への興味を持った	84%

② 生徒の「大手前数リンピック」「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	59%	23%	18%
大学での講義はためになった	90%	9%	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、新入生・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ている。また、本校入学者の中にも、SSHに期待して入学してくれ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）	78%	→	78%
将来の志望職種探しに役立つ（役だった）	61%	→	59%

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	87%
子供の科学技術への学習意欲は増した	84%

(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を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）	70%	→	76%

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。校内体制としても順次できあがっている。

● 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、ほぼ全員の教員が、SSHに対して関係して意義があるという意識を持つようになった。SSHが運営に大きな影響を与えると意識を持つ教員が増えてきたと考えている。

(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		22年度
SSHに関わった人数	26人	→	34人
教員に情報が伝わっている	70%	→	85%
SSH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80.4%（昨年）から88.3%となり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（昨年）88.8%から90.7%、理論・原理への興味向上（昨年）74.9%から84.0%をはじめ、科学に対する興味・関心のポイントが高かった。これらのこととは、本校のプログラムが完成に近づいていることを立証しているものと考える。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」、「論理力・説明力の育成」があるが、前者については、「効果があった」（昨年80.3%）が88.7%、後者についても、（昨年78.5%）88.2%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4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、79.5%の初心者に対してプレゼンの技術の習得率が（昨年86%）92.3%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、「理論・原理への興味を持った」（一昨年76%→昨年78.5%→今年84.0%）と増加した。さらには、科学オリンピックへの参加も32名となり、毎年増加している。指定前が1名であることを考えると大躍進と考えられる。また、入賞者も3名となった。S S H生徒研究発表会においては「ポスターセッション賞」を受賞し、過去の「科学技術振興機構理事長賞」「ポスターセッション賞」と合わせほぼ毎年賞を獲得している。大阪府学生科学賞でも物理・生物分野で優秀賞を獲得、また優秀な学校に送られる「学校賞」も得られた。S S Hを取り巻く環境として保護者についても、「S S Hの期待」に96.0%で応えており、（生徒の）「科学に対する興味・関心・意欲」についても、（昨年72.1%）86.9%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4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。

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 研究開発施上の課題

本校では研究開発課題として、

- (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

について、研究を進めている。指定4年目となる本年は、第四年次（平成23年度）として『探究しよう「科学するこころ」（SSHの研究成果の定着）』をテーマに研究開発を進めた。4年間での取組での問題点・課題点を担当者にあげてもらった。

(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、第4回目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」への接続に関してはスムーズにできているが、レポートの内容がほぼ一定化してきた感がある。今後は、指導の内容を工夫し、生徒たちのアイデアを取り込めるような内容に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、内容のレベルアップ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『S S 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『S S 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『S S 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『S S 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労している。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ために、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

指定4年間が終了し、今後の方向性と研究成果の普及法を考えるために、第五年次（平成24年度）は、『羽ばたこう「科学するこころ」（SSHの研究成果の普及）』をテーマに以下の目標を設定する。

(1) 『サイエンス探究』『科学発表会』『高校生国際科学会議』の充実

サイエンス探究を充実させることにより、理数教育の水準を維持・向上させたい。そのためには、発表の場である機会を持ち、発表・評価を通じて生徒たちの科学力・研究力を養い、モチベーションアップにつなげたい。特に、24年度に実施を予定している

第2回『高校生国際科学会議』に向けて学校全体で取り組みたい。

(2) S S H事業の還元についての工夫

3年目になって、S S H企画に関心を持ち本校に入学してくる生徒が現れた。中学校への訪問授業・説明会での取組紹介などを通じて、徐々に中学校へも理解・関心が広がったようだ。また、今まで中学校への訪問授業・案内などをしていたが、今年度からは小学校とも連携を始めた。地域への還元として、今後はさらに小・中学校を対象としたS S H企画を実施し、理数への意欲を高めていきたい。また、Webを利用した普及取組を考えたい。

(3) 評価法として、S S H生と非S S H生の本格的分析の実施

S S H生へのアンケート調査や聞き取り調査からは、生徒たちは、S S H事業への参加によって大変満足していることがわかっている。さらに、調査を進め、卒業の進路や研究内容について調べていきたい。

また、上記の内容を実施するため、効果的な教材開発とその成果の還元、プレゼン発表の充実等に力を入れて、以下の内容に取り組む。

① プrezentテーション能力の開発プログラムの完成

『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り効果的・効率的なプレゼンテーション力向上を図る。

② 論理的思考能力の育成のための企画充実

『大手前数リンピック』、『数学レポート』、科学コンクール、『数学談話会』の充実を図り、『大手前数リンピックテキスト』（成果冊子）の作成や作品資料の整理を行う。また評価の方法について研究を深める。

③ 地域への成果の還元、研究成果の外部への発信

『S S H中学校出張講義』、『S S H新聞』の本格的実施などを行い、Webの活用等も研究を深める

他に、多くの生徒の参加ができる教材開発とフィードバック、スケジュール調整と他事業との接続法、プレゼン発表の内容・技術の充実、統計学への意欲を高める工夫・教材研究・活用法の研究、サイエンス探究、国際会議の指導などに取り組んでいく。

関係資料

1 教育課程表

平成23年度大阪府立大手前高等学校
全日制の選択文理学科 教育課程実施計画

学校整理番号 201

2012/3/8

(入学年度別、授業別、教科、科目単位数)

入学年度		共通		文理						理系						備考	
類別				2年		3年		3年選択		計	2年		3年		計	備考	
学年		1年	2年	後期	前期	後期	前期	合計A1	合計A1		後期	前期	後期	前期			
国語	国語総合	4	3	1	1			2	1		1	1	1	1		●から1科目 ◎から1科目 △から1科目 ◎から2科目 ▽から2科目	
	現代文	4				2	1				1	1	1	1			
	古典	4															
	文部選択課題	2															
	(文)選択授業																
英語・国際化	世界文化A	2				1	1				OL1	OL2	V12			●から1科目 ◎から1科目 △から1科目 ◎から2科目 ▽から2科目 (選択必修内) △は△が世界文化の者は 世界史、地理の者は政治 経済、政治経済のものは 地理に限ら	
	世界文化B	4									OL1	OL2	V12				
	日本文化A	2						OL1	OL2		OL1	OL2	V12				
	日本文化B	4						OL1	OL2		OL1	OL2	V12				
	地理A	2						OL1	OL2		OL1	OL2	V12				
公民	地理B	4						OL1	OL2		OL1	OL2	V12		△から1科目 ◎から1科目 △から1科目 ◎から2科目 ▽から2科目 (選択必修内) △は△が世界文化の者は 世界史、地理の者は政治 経済、政治経済のものは 地理に限ら		
	現代社会	2	1	1				△1	△1		△1	△1	V12				
	倫理	2				△1	△1	△1	△1		△1	△1	V12				
	政治・経済	2				△1	△1	△1	△1		△1	△1	V12				
	体育	7.8	2	1	1			△1	△1		△1	△1	V12				
音楽	芸術	2		1	1			△1	△1		△1	△1	V12		△から1科目 ◎から1科目 △から1科目 ◎から2科目 ▽から2科目 (選択必修内) △は△が世界文化の者は 世界史、地理の者は政治 経済、政治経済のものは 地理に限ら		
	音I・樂I・藝I	2	1	1				△1	△1		△1	△1	V12				
	音II	2						△1	△1		△1	△1	V12				
	美術基礎	2	1	1				△1	△1		△1	△1	V12				
	(美)基礎							△1	△1		△1	△1	V12				
数学	(学)数学Ⅰ	2~8	3	3				△1	△1		△1	△1	V12		△から1科目 ◎から1科目 △から1科目 ◎から2科目 ▽から2科目		
	(学)数学Ⅱ	4~15			2			△1	△1		△1	△1	V12				
	(学)数学Ⅲ	2~8						△1	△1		△1	△1	V12				
	(学)数学Ⅳ	2~9						△1	△1		△1	△1	V12				
	(学)数学Ⅴ	2~9	1	1				△1	△1		△1	△1	V12				
理科	(理)数学Ⅰ	2~9						△1	△1		△1	△1	V12		△から1科目 ◎から1科目 △から1科目 ◎から2科目 ▽から2科目		
	(理)数学Ⅱ	2~9	1	1				△1	△1		△1	△1	V12				
	(理)数学Ⅲ	2~9						△1	△1		△1	△1	V12				
	(理)数学Ⅳ	2~9						△1	△1		△1	△1	V12				
	(理)数学Ⅴ	2~9						△1	△1		△1	△1	V12				
英語	(学)英語	2~16	3	2	2			△1	△1		△1	△1	V12		△から1科目 ◎から1科目 △から1科目 ◎から2科目 ▽から2科目		
	英語基礎	2~8						△1	△1		△1	△1	V12				
	英語表現	2~10						△1	△1		△1	△1	V12				
	英文化理解	2~8						△1	△1		△1	△1	V12				
	英事実理解	2~8						△1	△1		△1	△1	V12				
総合	(学)英語演習							△1	△1		△1	△1	V12		△から1科目 ◎から1科目 △から1科目 ◎から2科目 ▽から2科目		
	総合英語							△1	△1		△1	△1	V12				
	英語表現							△1	△1		△1	△1	V12				
	英文化理解							△1	△1		△1	△1	V12				
	英事実理解							△1	△1		△1	△1	V12				
総合	総合英語							△1	△1		△1	△1	V12		△から1科目 ◎から1科目 △から1科目 ◎から2科目 ▽から2科目		
	英語基礎							△1	△1		△1	△1	V12				
	英語表現							△1	△1		△1	△1	V12				
	英文化理解							△1	△1		△1	△1	V12				
	英事実理解							△1	△1		△1	△1	V12				
総合	総合英語							△1	△1		△1	△1	V12		△から1科目 ◎から1科目 △から1科目 ◎から2科目 ▽から2科目		
	英語基礎							△1	△1		△1	△1	V12				
	英語表現							△1	△1		△1	△1	V12				
	英文化理解							△1	△1		△1	△1	V12				
	英事実理解							△1	△1		△1	△1	V12				
教科・科目の計		15	12	16		16	14	12	2	2	16	16	15	16			
算数	ホームルーム活動					1		1			1		1	1		1	3
	総合的少字多問題		1	1		1	1	1			1	1	1	1		1	3
総計		24		34			32			121			33	101			
選択の方針																	
*から1科目 △から1科目 ◎から1科目																	

[SSH運営指導委員会]

栗山和之	大阪府立大手前高等学校校長	S S H運営指導委員会委員長
山元 剛	大阪府立大手前高等学校教頭	S S H運営指導委員会副委員長
赤池敏宏	東京工業大学大学院教授	S S H運営指導委員会委員
川中宣明	関西学院大学教授	S S H運営指導委員会委員
河野 明	同志社大学教授	S S H運営指導委員会委員
田畠泰彦	京都大学再生医科学研究所教授	S S H運営指導委員会委員
森 詳介	関西電力(株)会長	S S H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	
横山 強	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
井上隆司	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
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	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
山元 剛	教頭	数学	S S H運営委員長
宮城憲博	首席	数学・情報	S S H研究開発主任、企画
垣内健太郎	教諭	国語	『信念(まこと)』
蜂谷純子	教諭	英語	『信念(まこと)』
奥村満将	教諭	数学	プレ・サイエンス探究
田頭 修	教諭	数学	『理想(のぞみ)』
文田憲行	教諭	物理	書記・報告
中根将行	教諭	生物	サイエンス探究
平田善信	事務部長	事務	S S H事務

3 平成23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24年1月30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 山元 剛

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「岐阜研修」(スーパーカミオカンデ)

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(井上氏)

昨年の12月に文部科学省において中間評価ヒアリングを受け、大手前高校は良い評価を得た。また、同じ12月に事業説明会があり国際性をつけるよう話があったが、大手前高校は国際科学会議を開くということで期待している。また、数学教育を中心として重要な役割を果たしている。マスフェスタでは大阪府だけでなく全国的の学校にも働きかけており、教材の配布も行い文部科学省に評価頂いている。このような取り組みが高まりさらなる人材育成がなされることを期待している。運営指導委員の先生方のご協力をお願いします。

○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

田畠泰彦 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

井上隆司 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 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

○校長挨拶（校長）

学校教育自己診断の中にSSHの評価を取り入れたところ、保護者は「SSHの取り組みに満足している」が87%であった。教員は70%、生徒達には「科学の興味関心に役立っている」という質問をしたが、60%以上の生徒が、SSHが自分の将来・進路指導に役立っていると答えている。大手前高校のSSHが順調にいっていると考えている。もう1点、「国際交流がうまくいっているか」という質問では、教員では95%、保護者で94%、生徒達で71%となっている。国際交流に関してもSSHの中でいろいろな事を行っており、9クラス360人の生徒の中で、120名近くが海外に行った。本校では、修学旅行は国内なので、何らかの形で海外に研修にでた事になる。教員も50数名のうち、30名を海外に研修で派遣した。そのようにいろいろな形の中で有効にSSHが生かされている。このような取組の中で、大阪で初めてSSHの最高の評価を頂いた結果につながったと考える。運営指導委員の先生方の協力のおかげである。今後ともご指導よろしくお願ひしたい。

○報告

①全体説明（宮城）

今年1年の取り組みと主立ったポイントについて説明を行う。3年目終了した時点で文部科学省から中間評価があるが、本校は十分狙いを達成したという結果を頂いた。3分の1の学校がそのような評価を頂いたが詳細は別紙に記載されている。その中で大手前高校は、SSHの事業を通じて教員の意識が変化したことがあげられている。これはアンケート結果と教員の取り組みに現れている。また、数学に特化した取り組みが特徴的である指摘を受けている。全国的に見ても実現が難しいと考えられるが本校では積極的に取り組んでいる。語学力の強化については国際科学会議を独自に開催している。次年度にも第2回国際会議を予定している。英語だけの会議である。それに向けて取り組んでいる。先生方には、各企画においてご協力を頂いているので、今後もその中でご指導を頂きたい。良い評価を頂けましたでお礼を申し上げます。別紙について、説明を行

う。2011年度の取組としては、サイエンス探究説明会で生徒達が取り組む課題を説明した。「のぞみ」の授業では日本語・英語による発表を行っている。サマースクールでは、運営指導委員の田畠先生にお世話になりました。また、東京研修では運営指導委員の赤池先生にお世話になっておりますが、今年度は震災の影響で岐阜研修となった。昨年、小柴先生に来て頂き講義を頂いた。それを受け、スーパーカミオカンデの研修を実施した。昨年はまた東京研修を実施する。今年は11月3日に京都大学キャンパスガイドという大学連携事業を行った。他に主だったところとしては、8月17日にSSH全国生徒発表会でポスターセッション賞を受賞、11月5日に大阪府科学省で学校賞を受賞をした。年明け2月5日では兵庫県大会で招待を受け発表も行った。学校だけでなく生徒も日本全国に出ていき発表することも多くなった。事例研究発表・交流が盛んにできた年であった。同時に、海外への研修も本年度の特徴である。7月24から29日にはマレーシア研修を実施した。卒業生が大使をしている。生徒引率した。12月25日から31日にはマスツアーを実施した。サンフランシスコへ大阪府の他校性も引率し研修を行った。同時期に、シンガポールへ語学研修80名実施した。グローバル化に備えての取り組みが始まった。新年度で5年の期間が終わり、来年度は新規申請する必要がある。内容を審議し今年度は検討していくことになる。コアSSHについては大手前だけでなく全国規模で「数学」について中心に展開をしている。昨年は全国大会を開催した。本年も開催する予定。全国の36校と連携を組み、他府県の学校を取り組んだ。大阪府から進学指導特色校の指定を受け、SSH対象も理数科から文理学科へ移行した。理系的な分野だけでなく文系的な分野にも積極的に取り組んでいきたい。

今年の成果としては、全国大会でポスターセッション賞を受賞した。これで4年間で「JST理事長賞」および2度の「ポスターセッション賞」受賞ということで、全国的にも唯一の結果ではないかと思っている。大阪府学生科学省では2分野で受賞した。複数の賞を受賞した学校のみに贈られる学校賞も頂いたが大阪府では本校が唯一であった。科学オリンピック・コンテストの分野では優秀賞・奨励賞を合わせて3名表彰された。数学研究発表大会「マスフェスタ」を全国に呼び掛け24校の参加のもと全国大会を実施できた。来年度もこの規模を拡大していきたいと考えている。ハイレベル研修、マスツアー、数リンピックを行いながら、大手前高校生だけでなく大阪府の希望生徒に声を掛け宿泊研修、アメリカーツアー、添削指導を実施した。

これからご案内する「サイエンス探究」の授業は、来週に下の学年に対しての紹介も兼ねて中間発表行う準備である。その内容を見て頂く。

②「まこと」（垣内）

プレゼンテーションの技術の習得をめざして取り組んでいる。前半は国語科、後半は英語科が担当し2回のプレゼンテーションを行った。前半のプレゼンテーションについて説明を行う。アンケート結果より、プレゼンテーションを経験した生徒は30名、経験なしは130名ということで初めての生徒が多くかった。身近な例を題材としてプレゼンテーション作成を前半行ったが、生徒は基本的なスキルを修得できたようだった。ただし、聴衆を意識できたかどうか等については難しい面もあったようだが、現時点では

今後の課題が分かったという点で評価できるものと考えている。

(赤池) 回数的には少ないが、生徒の自助努力が必要なのか。

(垣内) 放課後等にLAN教室を開けるなど工夫はしている。

(宮城) この時期は英語科が「まこと」を英語科が担当している。例年と違って少し工夫も加えながら展開をしている。

③「のぞみ」（宮城）

統計学の内容である。作成したテキストに沿って実施している。報告書にも事例を記載しているが、グループごとで研究を進める内容も含んでいる。前半は知識の習得、後半は応用・活用してプレゼンテーションを行うという2部構成で実施している。

④「岐阜研修」（宮城）岐阜県の博物館、天体観測、宇宙研究所、あいち新エネルギー研究所、トヨタ会館など一流の視察・見学ができた。生徒も熱心に取り組んでいた。

アンケート結果からも、生徒の意欲の向上がみられよい結果が得られたと思う。

⑤「サマースクール」（宮城）

従来の取り組み通りで田畠先生にお世話になった。特に昨年は武田薬品見学をさせていただき、その結果、薬学に興味を持った生徒も増えて全国1位になった。そういう意味では素直に生徒は反応している。

⑥「マレーシア研修」（宮城）

今年からいよいよ海外を視野に取組を始めた。昨年の夏に本校卒業生でもあるマレーシア大使が来られ生徒たちにハッパを掛けて頂いた。世界的な視野をということで取り組んだ。マレーシアの国の勢いが凄かった。いろいろな国籍の人が英語で会話をし国が成り立っている風景は非常に国際化された国家を印象付けている。

⑦「サイエンス探究」（赤池）

2年生の後期から課題研究「サイエンス探究」が始まるので、現2年生は実質3ヶ月経過したところである。他校と比べて実施時期が半年ずれているので少し戸惑いもあつたが、ようやく学校のシステムとしてしつくりくるようになった。これからは文化系のサイエンス探究に向けて検討している。

(栗山) 理系をスーパーサイエンス探究、文系をソーシャルサイエンス探究として校内で取り組むことになる。

⑧コアSSH

第4回マスフェスタを実施した。校内、大阪府、全国と徐々に規模を拡大してきた。次年度もその方向で実施予定している。また、マツツアーとしてアメリカ（サンノゼ）に大阪府の他校性もつれて研修を実施した。スタンフォード大学教授の講演、現地での学生とともにハイレベル講義を受けた。世界のトップレベルの生徒たちの素晴らしさ、熱心さには驚かされた。教授法も日本とは異なっており、引率教員の多いに参考となつた。各校にお願いし20名の希望生徒を引率した。

⑨授業の説明（中根）

サイエンス探究から、画像認識のグループ、ふじつぼ研究グループが表彰を頂いた。注目されている研究なので希望者があればぜひ継続したいと考えている。

○協議

(赤池氏)

このプログラムは5年ものだが、今後どのようにしていくのか。継続の場合どのようなプランを持っているか。また、現在コアSSHでは数学について取り組んでいるが、担当によってSSHの中身が変化するのか、それともシステムとして維持していくのか。

(山元)

継続5年について申請をしていくつもりである。

(栗山)

進学指導特色校にも指定を受けているが、大手前高校の取り組みはほぼ完成形に近付いている。その完成の中でどのように続けていくかを検討している。予算的な問題もあるので考慮しながら考えている。今年実施した事業はほぼ全部実施できると考えている。SSHが終わってからも継続していけるように制度設計している。個人に頼る組織ではなく組織で動けるように考えている。理科・数学の教員を中心に組織としてできることを考えている。

(森氏)

最初の年度に見せていただいたときと比べて良くなっている。質問しても最初のころは余り適格な反応が無かったように思ったが、今日は、その班に何を聞いてもしっかりと答え、生き生きとやっていた。継続性は大切で、せっかくここまでやれたので切れないようにこれからもがんばってほしい。来年から文理科ということだが、文系の人にも論理的な思考は欠かせないから優秀な人材を育ててほしい。意欲がないとよく言われるが、意欲だけでなくスタンフォード大学等でも合格率が落ちていると聞いている。日本は人材であるから若い優秀な人をぜひ育ててほしい。産業会も産官一体も考えているので頑張ってほしい。

(赤池)

よきルーティングにより関西の活性化を図るように、関経連を中心に豊かな発想とやる気をサポートしてもらえるようコミットしてもいいのでは。

(森氏)

委員会の方も府全体の向上を図ることが第一の目的でしょうが、トップランナーを鍛えることも全体を引っ張るのに必要なことなので、大手前の取り組みをご支援いただいたらと思う。

(栗山)

今年が事業が完成した年と考えている。伝統的な行事、水泳・大阪城マラソンとかは全く削っていない。忙しいがその中で育てていく。何かを削ってやるのでない。継続的な取り組みができているかを来年また評価をしてもらいたいと思う。

(赤池)

いろいろな人が過去を引きずっていきているので多様性というキーワードで平均値を引き上げる、多様性を保ちながらレベルを上げるのが一つのキーになるだろう。う

まくいくと極めてユニークな教育となる。

(栗山)

その後に大学の進学結果がついていっている。進学ありきのSSHではなく、伝統SSHの延長に大学がある。

(森氏)

大学に入って持続できるようなものであってほしい。やることを楽しみにして大学に入ってほしい。

(赤池氏)

今の形で上手にはぐくめば大学の方が器が与えられるだろうかと心配なるくらいになるだろう。今のような高校生が増えたければ、高校生が大学を押し上げる時代が来るだろう。問題意識が高くなれば時間の使い方もうまくなるし受験とも両立できる。受験の在り方を切り替えるには非常によいプログラムである。

(栗山)

昨年提言頂いたことがらを少しほ改善できたかと思っている。

(赤池氏)

精華大学と100人を超える交流を行っているが、じつとしていてもうまくいかない。その価値を訴えていく必要がある。高校では途中のプログラムなので難しいが、その価値を訴え、協力を求めていくことが必要。

○校長挨拶（校長）

本日はいろいろな助言を頂きありがとうございました。今後ともよろしくお願ひします。

【生徒】平成23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 304

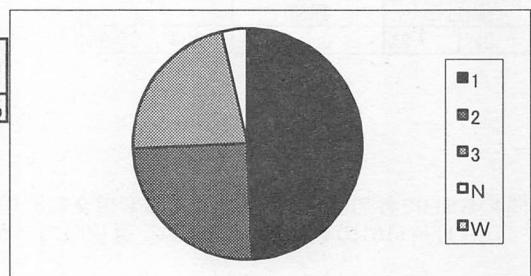
学年	1年	2年	3年	無回答	無効	計
	157	71	75	1	0	304
	51.6%	23.4%	24.7%	0.3%	0.0%	100.0%

性別	男	女	無回答	無効	計
	173	119	12	0	304
	56.9%	39.1%	3.9%	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)
	1	40	0	38	0	39	38	112	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19(S)	0.3%	13.2%	0.0%	12.5%	0.0%	12.8%	12.5%	36.8%	11.5%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
	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	0	1	0	304							
	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.3%	0.0%	100.0%							

◆あなたはいつからSSHに参加していましたか。

1	2	3	N	W	計
今年度初めて	昨年度から	一昨年度から	無回答	無効	
150 49.3%	76 25.0%	67 22.0%	11 3.6%	0 0.0%	304 100.0%



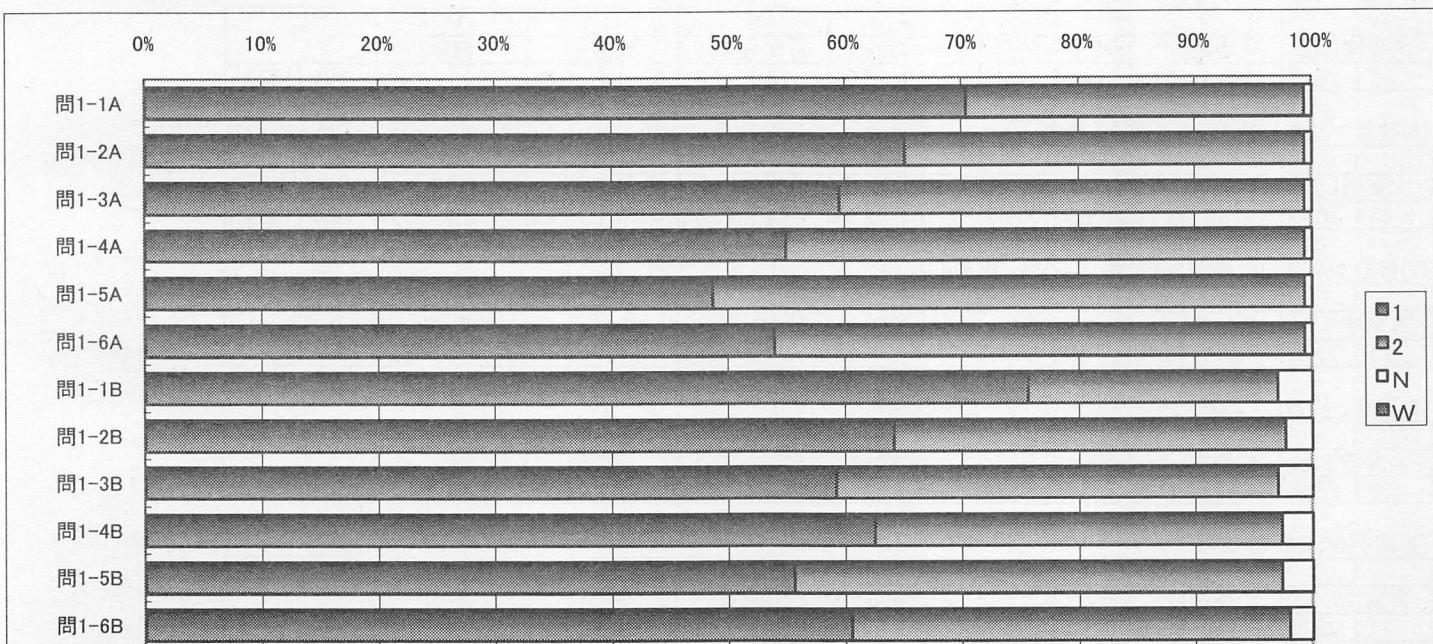
問1 以下A、Bの設問にお答えください。

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	
(1)理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)	214 70.4%	88 28.9%	2 0.7%	0 0.0%	304 100.0%
(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)	198 65.1%	104 34.2%	2 0.7%	0 0.0%	304 100.0%
(3)理系学部への進学に役立つ(役立った)	181 59.5%	121 39.8%	2 0.7%	0 0.0%	304 100.0%
(4)大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)	167 54.9%	135 44.4%	2 0.7%	0 0.0%	304 100.0%
(5)将来の志望職種探しに役立つ(役立った)	148 48.7%	154 50.7%	2 0.7%	0 0.0%	304 100.0%
(6)国際性の向上に役立つ(役立った)	164 53.9%	138 45.4%	2 0.7%	0 0.0%	304 100.0%

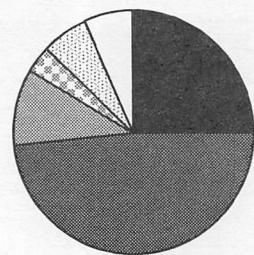
B. SSH参加によって以下の効果はありましたか。

	1	2	N	W	計
	効果があった	効果がなかった	無回答	無効	
(1)理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)	230 75.7%	65 21.4%	9 3.0%	0 0.0%	304 100.0%
(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)	195 64.1%	102 33.6%	7 2.3%	0 0.0%	304 100.0%
(3)理系学部への進学に役立つ(役立った)	180 59.2%	115 37.8%	9 3.0%	0 0.0%	304 100.0%
(4)大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)	190 62.5%	106 34.9%	8 2.6%	0 0.0%	304 100.0%
(5)将来の志望職種探しに役立つ(役立った)	169 55.6%	127 41.8%	8 2.6%	0 0.0%	304 100.0%
(6)国際性の向上に役立つ(役立った)	184 60.5%	114 37.5%	6 2.0%	0 0.0%	304 100.0%



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)

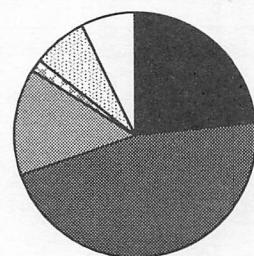
1	2	3	4	5
大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	分からない
76 25.0%	147 48.4%	31 10.2%	11 3.6%	19 6.3%
N	W		計	
無回答	無効			
20 6.6%	0 0.0%	304 100.0%		



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- N
- W

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
71 23.4%	141 46.4%	43 14.1%	5 1.6%	22 7.2%
N	W		計	
無回答	無効			
22 7.2%	0 0.0%	304 100.0%		



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- N
- W

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	
93 30.6%	158 52.0%	27 8.9%	12 3.9%	13 4.3%	1 0.3%	0 0.0%	304 100.0%

(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	
79 26.0%	149 49.0%	46 15.1%	13 4.3%	16 5.3%	1 0.3%	0 0.0%	304 100.0%

(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	
97 31.9%	136 44.7%	37 12.2%	17 5.6%	16 5.3%	1 0.3%	0 0.0%	304 100.0%

(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	
73 24.0%	143 47.0%	54 17.8%	10 3.3%	21 6.9%	3 1.0%	0 0.0%	304 100.0%

(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	
88 28.9%	138 45.4%	45 14.8%	9 3.0%	23 7.6%	1 0.3%	0 0.0%	304 100.0%

(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	
63 20.7%	125 41.1%	65 21.4%	7 2.3%	41 13.5%	3 1.0%	0 0.0%	304 100.0%

(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	
83 27.3%	148 48.7%	35 11.5%	14 4.6%	21 6.9%	3 1.0%	0 0.0%	304 100.0%

(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	
88 28.9%	140 46.1%	44 14.5%	6 2.0%	25 8.2%	1 0.3%	0 0.0%	304 100.0%

(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	
77 25.3%	146 48.0%	50 16.4%	7 2.3%	22 7.2%	2 0.7%	0 0.0%	304 100.0%

(10)独自な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	分からぬ	無回答	無効									
82	27.0%	121	39.8%	62	20.4%	7	2.3%	31	10.2%	1	0.3%	0	0.0%	304	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	分からぬ	無回答	無効									
71	23.4%	139	45.7%	55	18.1%	7	2.3%	31	10.2%	1	0.3%	0	0.0%	304	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	分からぬ	無回答	無効									
69	22.7%	127	41.8%	58	19.1%	7	2.3%	41	13.5%	2	0.7%	0	0.0%	304	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	分からぬ	無回答	無効									
102	33.6%	138	45.4%	31	10.2%	11	3.6%	21	6.9%	1	0.3%	0	0.0%	304	100.0%

(14)考える力(洞察力、発想力、論理力)

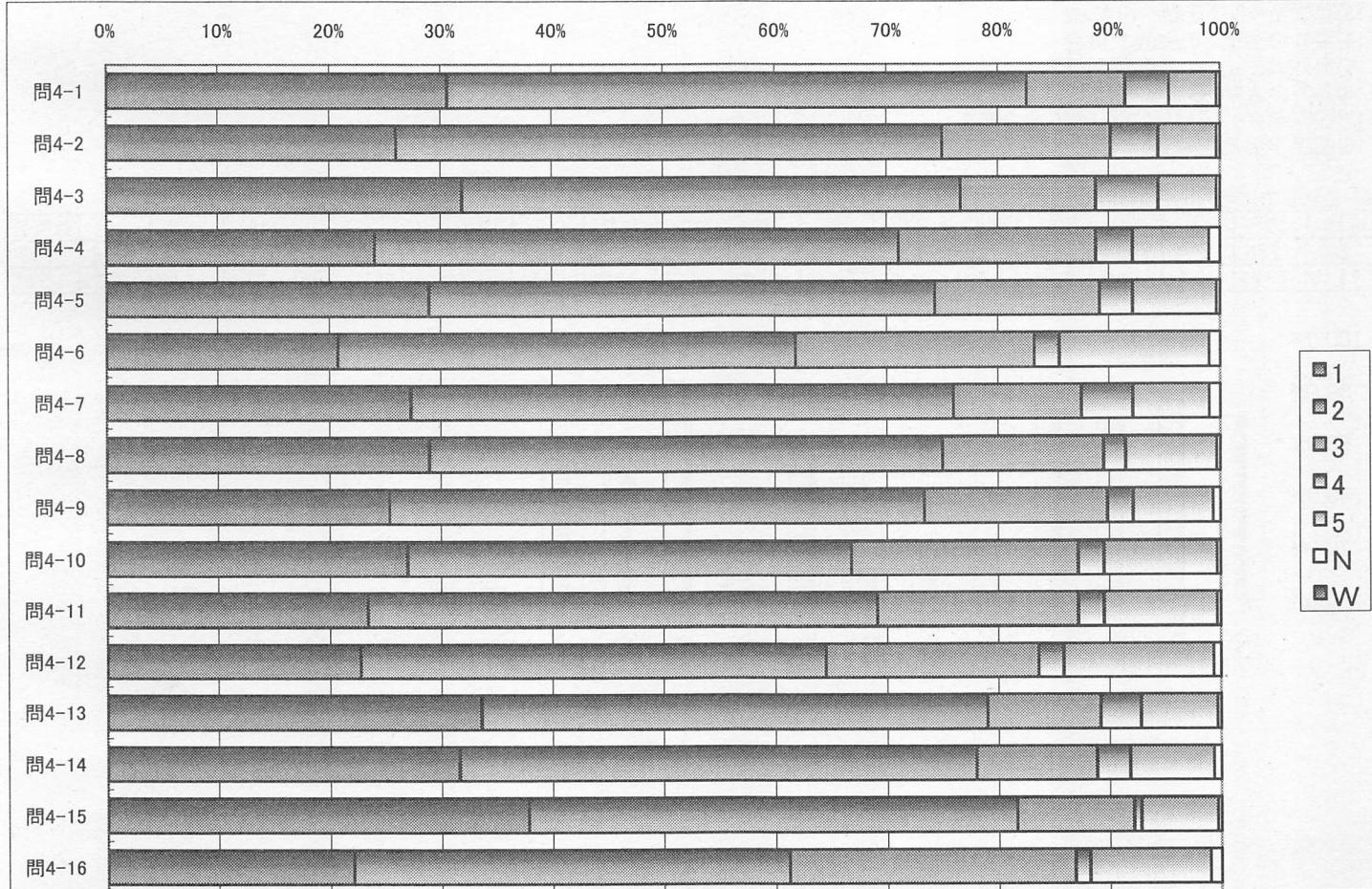
1	2	3	4	5	N	W	計								
大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	分からぬ	無回答	無効									
96	31.6%	141	46.4%	33	10.9%	9	3.0%	23	7.6%	2	0.7%	0	0.0%	304	100.0%

(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	分からぬ	無回答	無効									
115	37.8%	133	43.8%	32	10.5%	2	0.7%	21	6.9%	1	0.3%	0	0.0%	304	100.0%

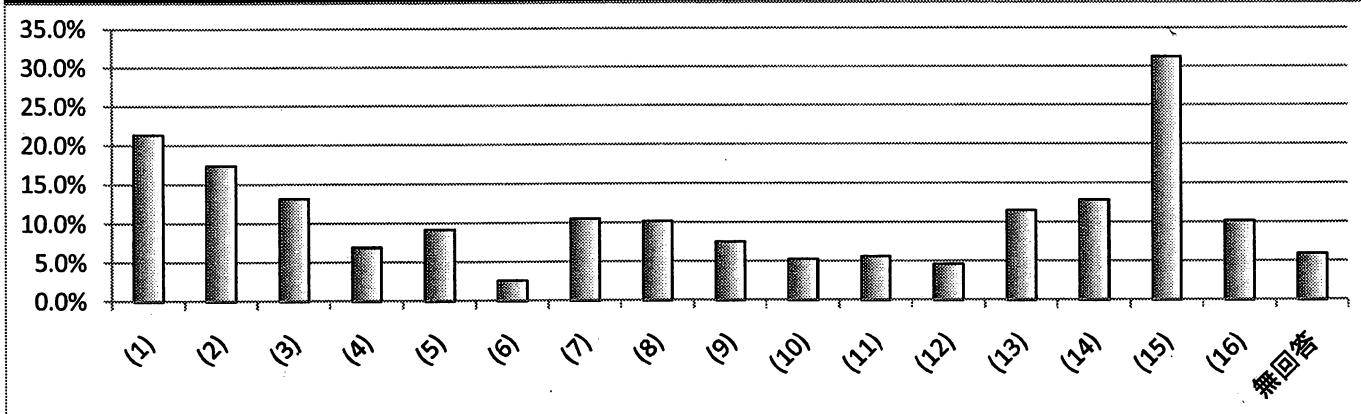
(16)国際性(英語による表現力、国際感覚)

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	分からぬ	無回答	無効									
67	22.0%	119	39.1%	78	25.7%	4	1.3%	33	10.9%	3	1.0%	0	0.0%	304	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
65	53	40	21	28	8	32	31	23	16	17	14	35	39	95	31	18
21.4%	17.4%	13.2%	6.9%	9.2%	2.6%	10.5%	10.2%	7.6%	5.3%	5.6%	4.6%	11.5%	12.8%	31.3%	10.2%	5.9%

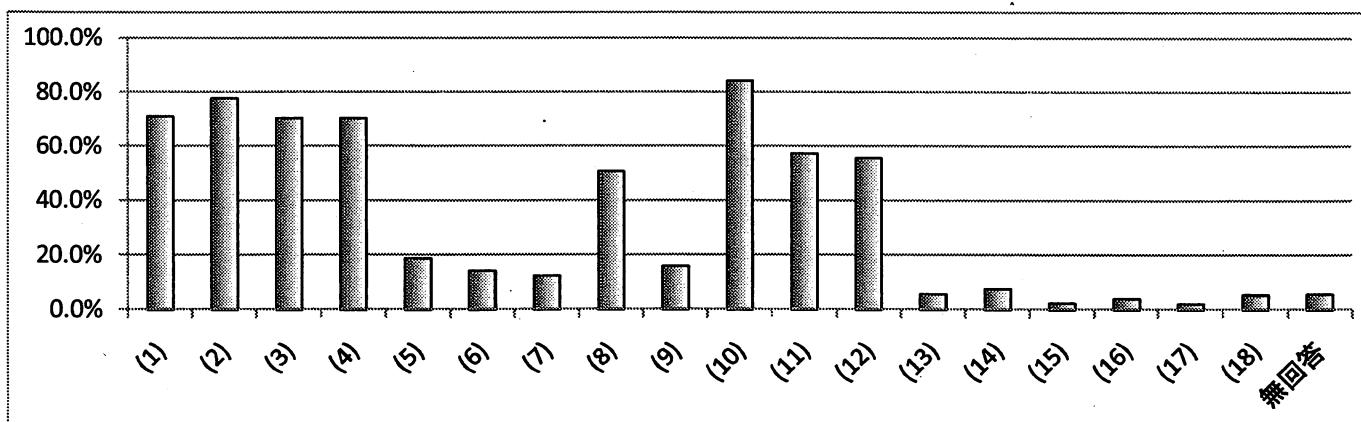


問6 以下(1)~(18)までの取組について以下A~Cの問い合わせにお答えください。

- (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)海外の生徒との共同課題研究
- (16)海外の大学・研究機関訪問
- (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。

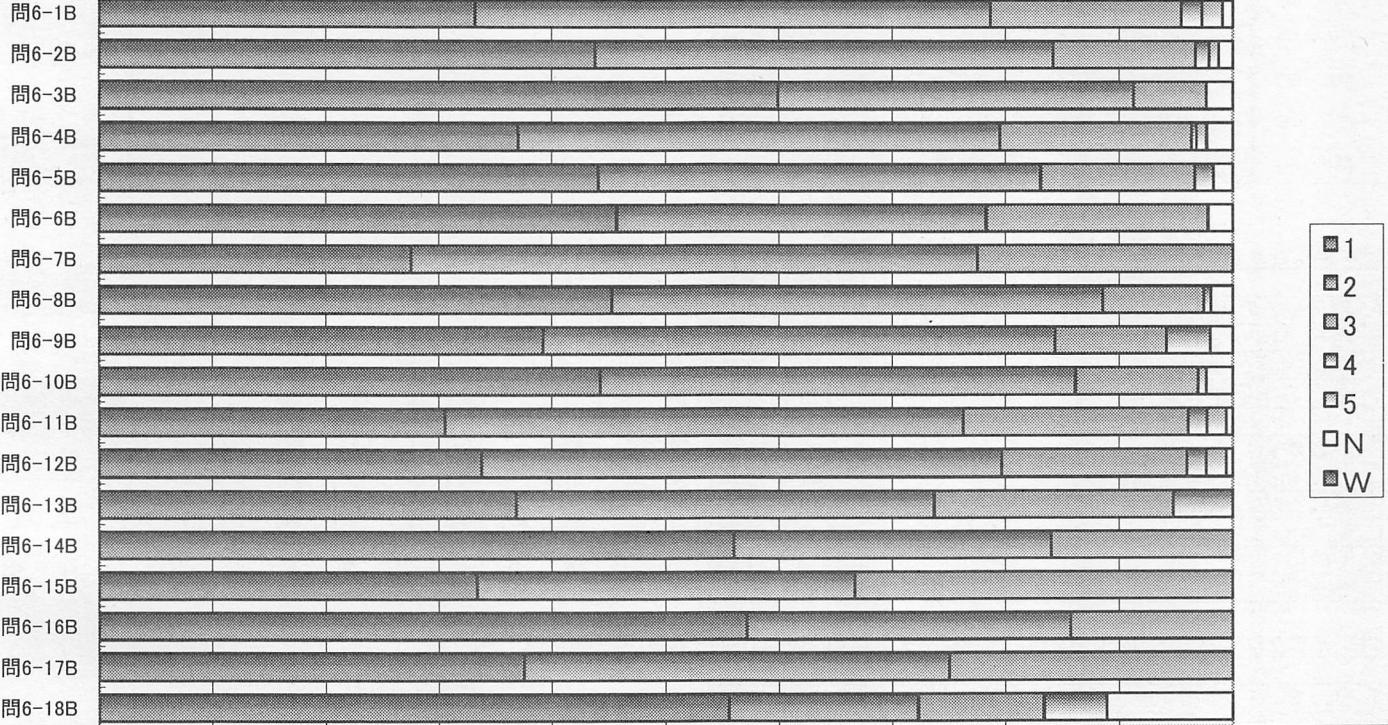
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	無回答
216	236	214	214	57	43	37	154	48	256	174	169	17	23	7	12	6	16	17
71.1%	77.6%	70.4%	70.4%	18.8%	14.1%	12.2%	50.7%	15.8%	84.2%	57.2%	55.6%	5.6%	7.6%	2.3%	3.9%	2.0%	5.3%	5.6%



B. 参加した取組にのみお答えください。参加してよかったですと思ひますか。

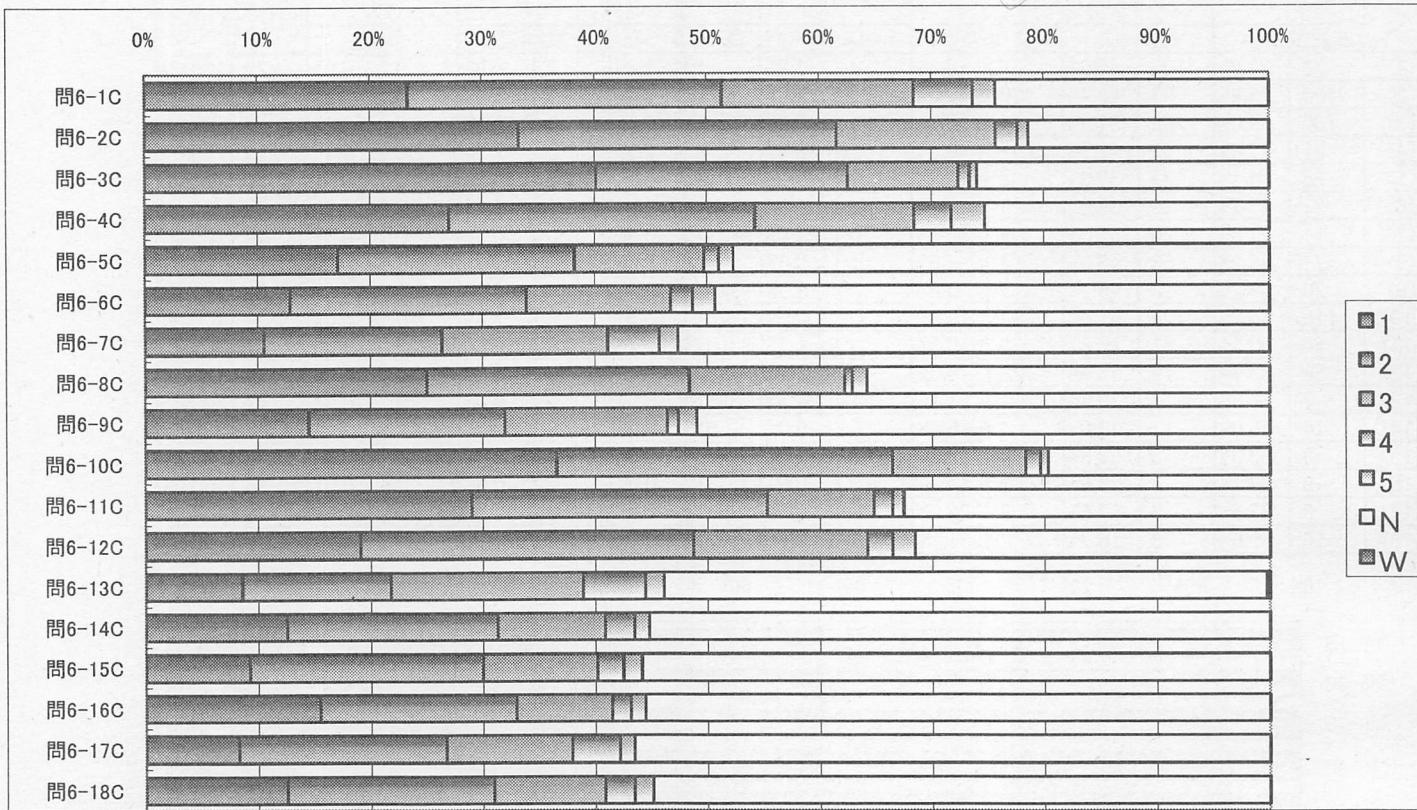
	1 大変良かった	2 良かった	3 どちらともいえない	4 あまり良くなかった	5 良くなかった	N 無回答	W 無効	計
(1)	73 33.2%	100 45.5%	37 16.8%	4 1.8%	4 1.8%	2 0.9%	0 0.0%	220 100.0%
(2)	105 43.8%	97 40.4%	30 12.5%	3 1.3%	2 0.8%	3 1.3%	0 0.0%	240 100.0%
(3)	130 59.9%	68 31.3%	14 6.5%	0 0.0%	0 0.0%	5 2.3%	0 0.0%	217 100.0%
(4)	81 37.0%	93 42.5%	37 16.9%	1 0.5%	2 0.9%	5 2.3%	0 0.0%	219 100.0%
(5)	26 44.1%	23 39.0%	8 13.6%	1 1.7%	0 0.0%	1 1.7%	0 0.0%	59 100.0%
(6)	21 45.7%	15 32.6%	9 19.6%	0 0.0%	0 0.0%	1 2.2%	0 0.0%	46 100.0%
(7)	11 27.5%	20 50.0%	9 22.5%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	40 100.0%
(8)	71 45.2%	68 43.3%	14 8.9%	1 0.6%	0 0.0%	3 1.9%	0 0.0%	157 100.0%
(9)	20 39.2%	23 45.1%	5 9.8%	2 3.9%	0 0.0%	1 2.0%	0 0.0%	51 100.0%
(10)	115 44.2%	109 41.9%	28 10.8%	0 0.0%	2 0.8%	6 2.3%	0 0.0%	260 100.0%
(11)	54 30.5%	81 45.8%	35 19.8%	3 1.7%	3 1.7%	1 0.6%	0 0.0%	177 100.0%
(12)	58 33.7%	79 45.9%	28 16.3%	3 1.7%	3 1.7%	1 0.6%	0 0.0%	172 100.0%
(13)	7 36.8%	7 36.8%	4 21.1%	1 5.3%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	19 100.0%
(14)	14 56.0%	7 28.0%	4 16.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	25 100.0%
(15)	3 33.3%	3 33.3%	3 33.3%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	9 100.0%
(16)	8 57.1%	4 28.6%	2 14.3%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	14 100.0%
(17)	3 37.5%	3 37.5%	2 25.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	8 100.0%
(18)	10 55.6%	3 16.7%	2 11.1%	1 5.6%	0 0.0%	2 11.1%	0 0.0%	18 100.0%

0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%



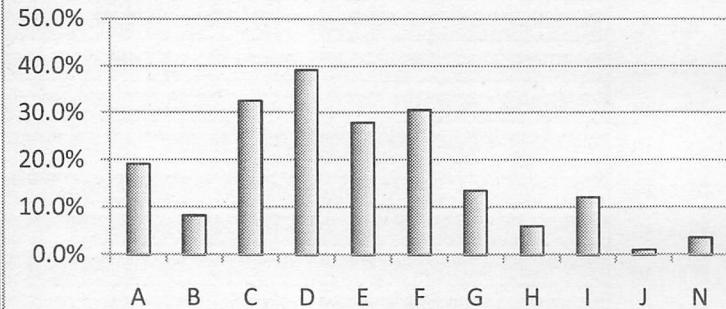
C. 全ての取組についてお答えください。今後参加してみたい、あるいはもっと深くまで取組んでみたいと思ひますか。

	1 とてもそう思う	2 そう思う	3 どちらともいえない	4 あまりそう思わない	5 そう思わない	N 無回答	W 無効	計
(1)	71 23.4%	85 28.0%	52 17.1%	16 5.3%	6 2.0%	74 24.3%	0 0.0%	304 100.0%
(2)	101 33.2%	86 28.3%	43 14.1%	6 2.0%	3 1.0%	65 21.4%	0 0.0%	304 100.0%
(3)	122 40.1%	68 22.4%	30 9.9%	3 1.0%	2 0.7%	79 26.0%	0 0.0%	304 100.0%
(4)	82 27.0%	83 27.3%	43 14.1%	10 3.3%	9 3.0%	77 25.3%	0 0.0%	304 100.0%
(5)	52 17.1%	64 21.1%	35 11.5%	4 1.3%	4 1.3%	145 47.7%	0 0.0%	304 100.0%
(6)	39 12.8%	64 21.1%	39 12.8%	6 2.0%	6 2.0%	150 49.3%	0 0.0%	304 100.0%
(7)	32 10.5%	48 15.8%	45 14.8%	14 4.6%	5 1.6%	160 52.6%	0 0.0%	304 100.0%
(8)	76 25.0%	71 23.4%	42 13.8%	2 0.7%	4 1.3%	109 35.9%	0 0.0%	304 100.0%
(9)	44 14.5%	53 17.4%	44 14.5%	3 1.0%	5 1.6%	155 51.0%	0 0.0%	304 100.0%
(10)	111 36.5%	91 29.9%	36 11.8%	4 1.3%	2 0.7%	60 19.7%	0 0.0%	304 100.0%
(11)	88 28.9%	80 26.3%	29 9.5%	5 1.6%	3 1.0%	99 32.6%	0 0.0%	304 100.0%
(12)	58 19.1%	90 29.6%	47 15.5%	7 2.3%	6 2.0%	96 31.6%	0 0.0%	304 100.0%
(13)	26 8.6%	40 13.2%	52 17.1%	17 5.6%	5 1.6%	163 53.6%	1 0.3%	304 100.0%
(14)	38 12.5%	57 18.8%	29 9.5%	8 2.6%	4 1.3%	168 55.3%	0 0.0%	304 100.0%
(15)	28 9.2%	63 20.7%	31 10.2%	7 2.3%	5 1.6%	170 55.9%	0 0.0%	304 100.0%
(16)	47 15.5%	53 17.4%	26 8.6%	5 1.6%	4 1.3%	169 55.6%	0 0.0%	304 100.0%
(17)	25 8.2%	56 18.4%	34 11.2%	13 4.3%	4 1.3%	172 56.6%	0 0.0%	304 100.0%
(18)	38 12.5%	56 18.4%	30 9.9%	8 2.6%	5 1.6%	167 54.9%	0 0.0%	304 100.0%



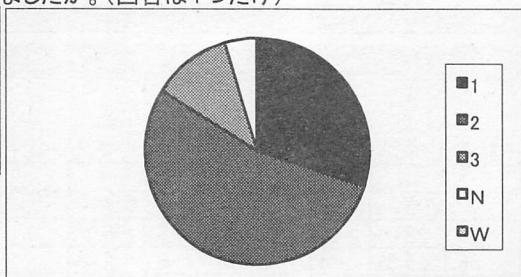
問7 あなたがSSHの取組に参加するにあたって、困ったことは何ですか。(該当するもの全てにマーク)

選択肢	回答数	回答率
A. 部活動との両立が困難	58	19.1%
B. 学校外でかけることが多い	25	8.2%
C. 授業内容が難しい	99	32.6%
D. 発表の準備が大変	119	39.1%
E. レポートなどの提出物が多い	85	28.0%
F. 課題研究が難しい	93	30.6%
G. 授業時間以外の活動が多い	41	13.5%
H. 理数系以外の教科・科目の成績が落ちないか心配	18	5.9%
I. 特に困らなかった	37	12.2%
J. その他	3	1.0%
N. 無回答	11	3.6%



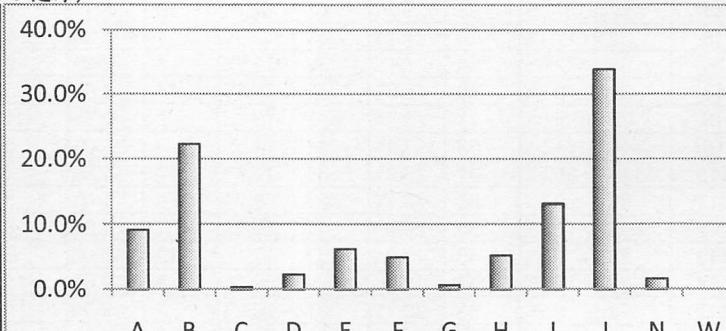
問8 あなたは当校がSSHに取組んでいることを入学前に知っていましたか。(回答は1つだけ)

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	91	29.9%
2. 知っていたが、当校を選択した理由ではなかった	164	53.9%
3. 知らなかった	35	11.5%
N. 無回答	14	4.6%
W. 無効	0	0.0%



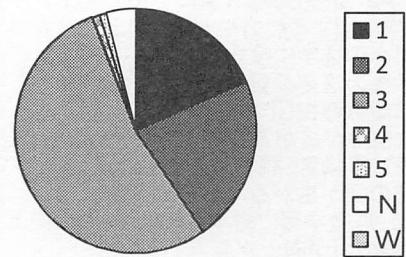
問9 将来、どのような職業に就きたいと考えていますか。(回答は1つだけ)

選択肢	回答数	回答率
A. 大学・公的研究機関の研究者	28	9.2%
B. 企業の研究者・技術者	68	22.4%
C. 技術系の公務員	1	0.3%
D. 中学校・高等学校の理科・数学教員	7	2.3%
E. 医師・歯科医師	19	6.3%
F. 薬剤師	15	4.9%
G. 看護師	2	0.7%
H. その他理系の職業	16	5.3%
I. その他文系の職業	40	13.2%
J. 分からない	103	33.9%
N. 無回答	5	1.6%
W. 無効	0	0.0%



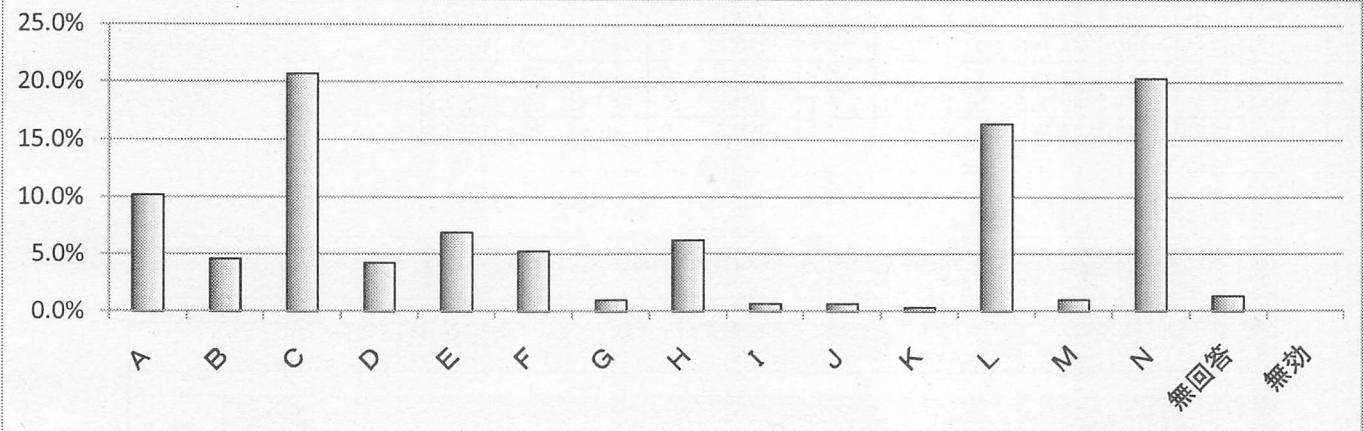
問10 SSH参加によって、問9の職業を希望する度合いは強くなったと思いますか(回答は1つだけ)

1 強くなった	2 やや強くなった	3 変わらない	4 やや弱くなった	5 弱くなかった
56 18.4%	67 22.0%	163 53.6%	3 1.0%	3 1.0%
N 無回答	W 無効	計		
12 3.9%	0 0.0%	304 100.0%		



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)

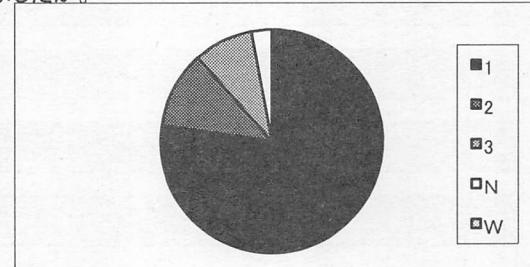
A 理学系(数学以外)	B 数学系	C 工学系(情報工学以外)	D 情報工学系	E 医学・歯学系	F 薬学系	G 看護系	H 農学系(獣医学含む)	I 生活科学・家政学系
31 10.2%	14 4.6%	63 20.7%	13 4.3%	21 6.9%	16 5.3%	3 1.0%	19 6.3%	2 0.7%
J 教育学系(理数専攻)	K その他理系	L 文系	M その他	N 決まっていない	W 無回答	W 無効	計	
2 0.7%	1 0.3%	50 16.4%	3 1.0%	62 20.4%	4 1.3%	0 0.0%	304 100.0%	



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。

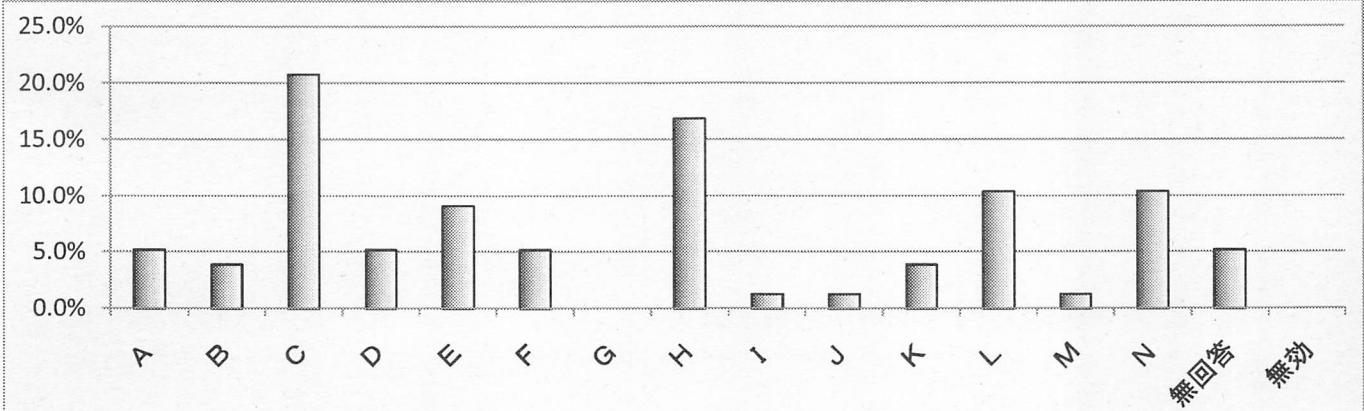
A. 以下1~3からいずれか1つを選択してください。

選択肢	回答数	回答率
1. 参加前と変わっていない	235	77.3%
2. SSHへの参加が理由ではないが、変わった	34	11.2%
3. SSHへの参加によって、変わった	26	8.6%
N. 無回答	9	3.0%
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 理学系(数学以外)	B 数学系	C 工学系(情報工学以外)	D 情報工学系	E 医学・歯学系	F 薬学系	G 看護系	H 農学系(獣医学含む)	I 生活科学・家政学系
4 5.2%	3 3.9%	16 20.8%	4 5.2%	7 9.1%	4 5.2%	0 0.0%	13 16.9%	1 1.3%
J 教育学系(理数専攻)	K その他理系	L 文系	M その他	N 決まっていない	W 無回答	W 無効	計	
1 1.3%	3 3.9%	8 10.4%	1 1.3%	8 10.4%	4 5.2%	0 0.0%	77 100.0%	

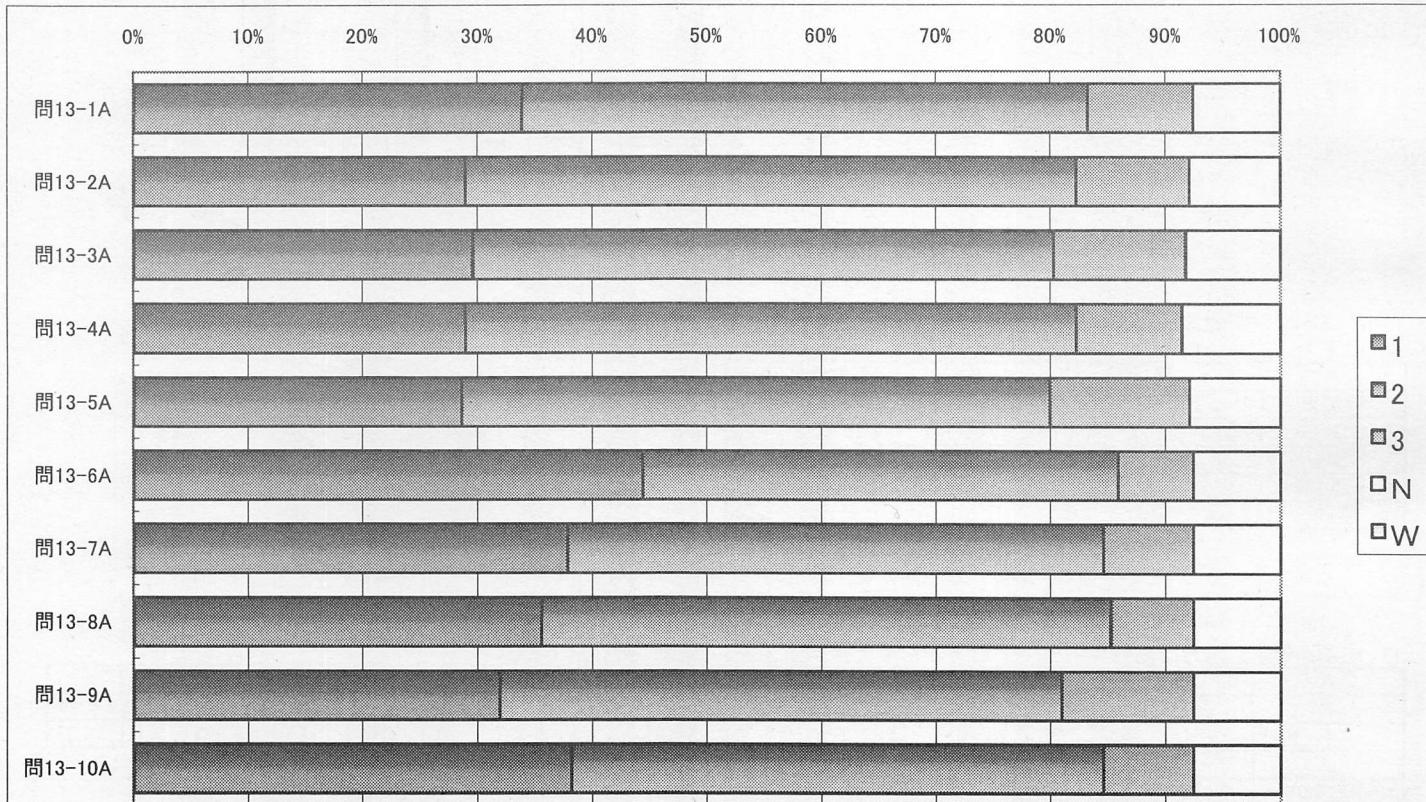


問13 海外との連携活動(海外機関と連携して、あるいは海外で実施するSSH活動)についてご回答ください。

- (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、理数學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

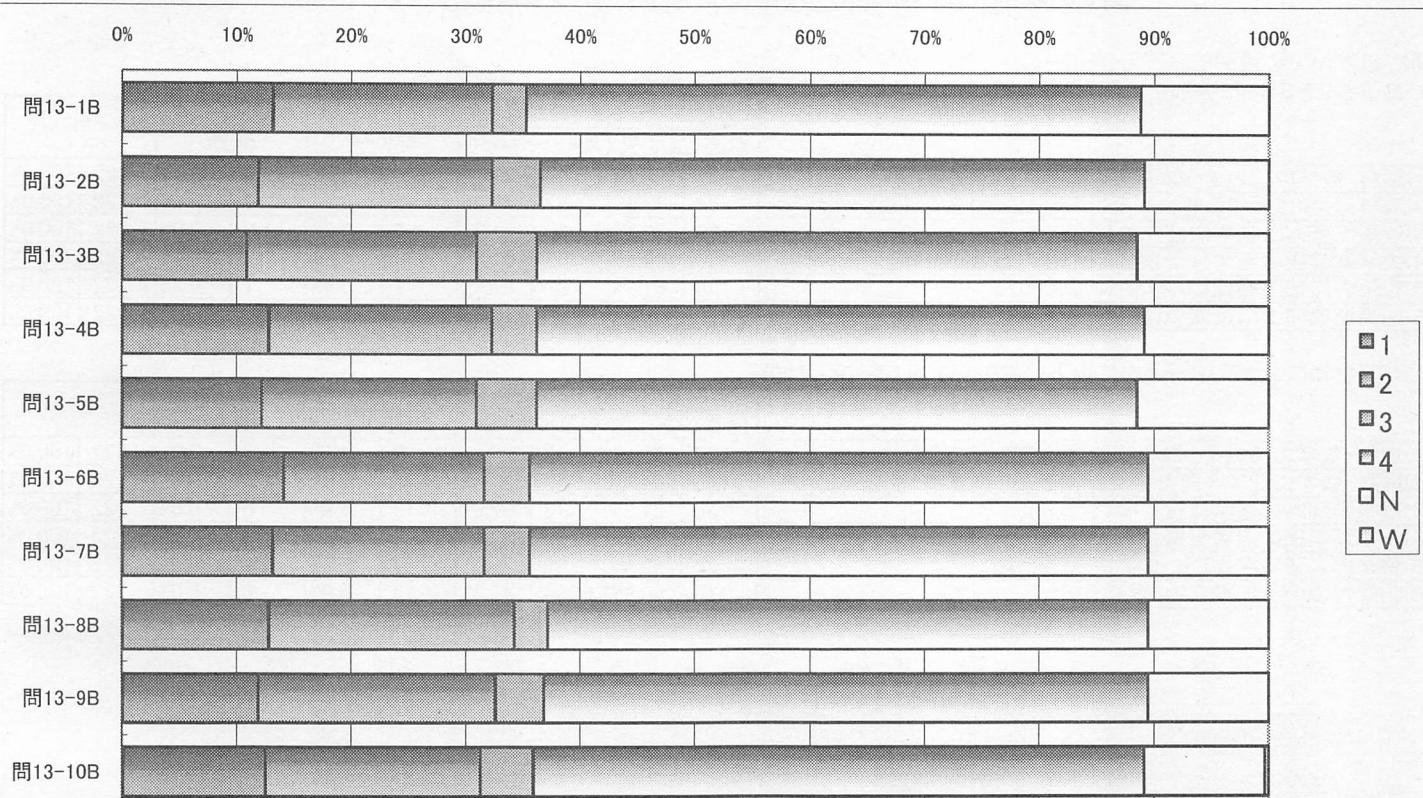
A. (1)～(10)のようなことが期待できると思いますか。

	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)	103 33.9%	150 49.3%	28 9.2%	23 7.6%	0 0.0%	304 100.0%			
(2)	88 28.9%	162 53.3%	30 9.9%	24 7.9%	0 0.0%	304 100.0%			
(3)	90 29.6%	154 50.7%	35 11.5%	25 8.2%	0 0.0%	304 100.0%			
(4)	88 28.9%	162 53.3%	28 9.2%	26 8.6%	0 0.0%	304 100.0%			
(5)	87 28.6%	156 51.3%	37 12.2%	24 7.9%	0 0.0%	304 100.0%			
(6)	135 44.4%	126 41.4%	20 6.6%	23 7.6%	0 0.0%	304 100.0%			
(7)	115 37.8%	142 46.7%	24 7.9%	23 7.6%	0 0.0%	304 100.0%			
(8)	108 35.5%	151 49.7%	22 7.2%	23 7.6%	0 0.0%	304 100.0%			
(9)	97 31.9%	149 49.0%	35 11.5%	23 7.6%	0 0.0%	304 100.0%			
(10)	116 38.2%	141 46.4%	24 7.9%	23 7.6%	0 0.0%	304 100.0%			



B. (1)～(10)のような効果があつたと思いましたか。

	1		2		3		4		N		W		計
	大変効果があつた	効果があつた	効果がなかつた	海外連携活動に参加しなかつた			無回答		無効				
(1)	40	13.2%	58	19.1%	9	3.0%	163	53.6%	34	11.2%	0	0.0%	304 100.0%
(2)	36	11.8%	62	20.4%	13	4.3%	160	52.6%	33	10.9%	0	0.0%	304 100.0%
(3)	33	10.9%	61	20.1%	16	5.3%	159	52.3%	35	11.5%	0	0.0%	304 100.0%
(4)	39	12.8%	59	19.4%	12	3.9%	161	53.0%	33	10.9%	0	0.0%	304 100.0%
(5)	37	12.2%	57	18.8%	16	5.3%	159	52.3%	35	11.5%	0	0.0%	304 100.0%
(6)	43	14.1%	53	17.4%	12	3.9%	164	53.9%	32	10.5%	0	0.0%	304 100.0%
(7)	40	13.2%	56	18.4%	12	3.9%	164	53.9%	32	10.5%	0	0.0%	304 100.0%
(8)	39	12.8%	65	21.4%	9	3.0%	159	52.3%	32	10.5%	0	0.0%	304 100.0%
(9)	36	11.8%	63	20.7%	13	4.3%	160	52.6%	32	10.5%	0	0.0%	304 100.0%
(10)	38	12.5%	57	18.8%	14	4.6%	162	53.3%	32	10.5%	1	0.3%	304 100.0%



【生徒保護者】平成23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 | 222

問1 お子さんの学科・学年等

性別	男	女	無回答	無効	計
	123	99	0	0	222
	55.4%	44.6%	0.0%	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	32	86	0	66	0	0	31	0	3	4	0	222
	0.0%	14.4%	38.7%	0.0%	29.7%	0.0%	0.0%	14.0%	0.0%	1.4%	1.8%	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。

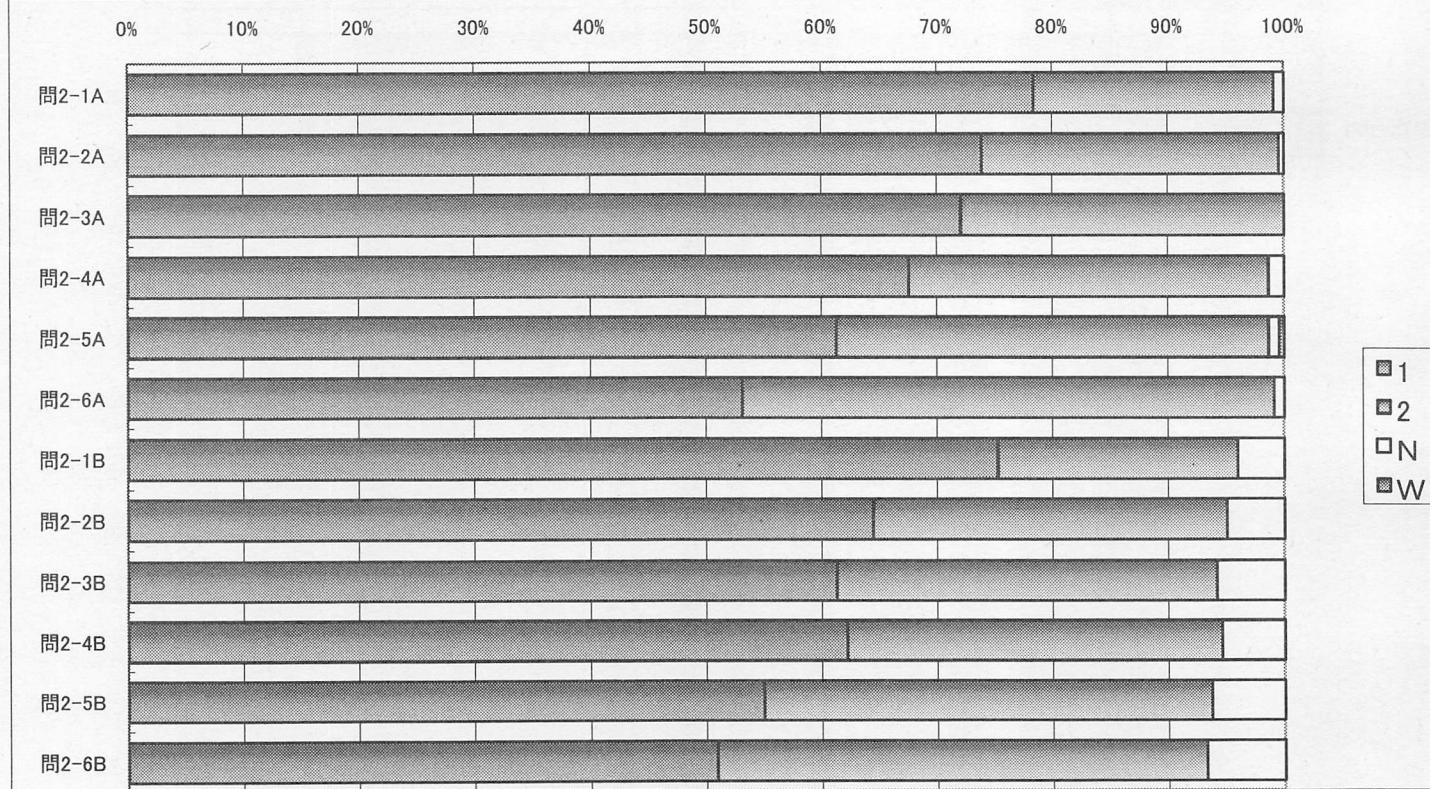
問2 以下A、Bの設問にお答えください。

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いち点を意識していましたか。

	1 意識していた	2 意識していなかった	N 無回答	W 無効	計		
					1 意識していた	2 意識していなかった	
(1)理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)	174	78.4%	46	20.7%	2	0.9%	0 0.0% 222 100.0%
(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)	164	73.9%	57	25.7%	1	0.5%	0 0.0% 222 100.0%
(3)理系学部への進学に役立つ(役立った)	160	72.1%	62	27.9%	0	0.0%	0 0.0% 222 100.0%
(4)大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)	150	67.6%	69	31.1%	3	1.4%	0 0.0% 222 100.0%
(5)将来の志望職種探しに役立つ(役立った)	136	61.3%	83	37.4%	2	0.9%	1 0.5% 222 100.0%
(6)国際性の向上に役立つ(役立った)	118	53.2%	102	45.9%	2	0.9%	0 0.0% 222 100.0%

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。

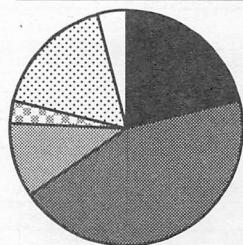
	1 効果があつた	2 効果がなかつた	N 無回答	W 無効	計		
					1 効果があつた	2 効果がなかつた	
(1)理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)	167	75.2%	46	20.7%	9	4.1%	0 0.0% 222 100.0%
(2)理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ(役立った)	143	64.4%	68	30.6%	11	5.0%	0 0.0% 222 100.0%
(3)理系学部への進学に役立つ(役立った)	136	61.3%	73	32.9%	13	5.9%	0 0.0% 222 100.0%
(4)大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)	138	62.2%	72	32.4%	12	5.4%	0 0.0% 222 100.0%
(5)将来の志望職種探しに役立つ(役立った)	122	55.0%	86	38.7%	14	6.3%	0 0.0% 222 100.0%
(6)国際性の向上に役立つ(役立った)	113	50.9%	94	42.3%	15	6.8%	0 0.0% 222 100.0%



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	
47	21.2%	98	44.1%	23	10.4%
N	W			計	
無回答	無効				
9	4.1%	0	0.0%	222	100.0%

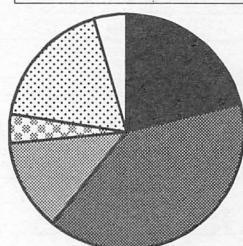
■1 ■2 ■3 ■4 ■5 ■N ■W



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	
47	21.2%	88	39.6%	28	12.6%
N	W			計	
無回答	無効				
10	4.5%	0	0.0%	222	100.0%

■1 ■2 ■3 ■4 ■5 ■N ■W



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	
41	18.5%	113	50.9%	18	8.1%	14	6.3%

(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	
48	21.6%	84	37.8%	33	14.9%	9	4.1%

(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	
56	25.2%	86	38.7%	21	9.5%	9	4.1%

(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	
43	19.4%	84	37.8%	31	14.0%	10	4.5%

(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	
37	16.7%	91	41.0%	25	11.3%	9	4.1%

(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	
34	15.3%	75	33.8%	25	11.3%	4	1.8%

(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	
59	26.6%	98	44.1%	20	9.0%	17	7.7%

(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	
51	23.0%	94	42.3%	16	7.2%	20	9.0%

(9)粘り強く取組む姿勢

1 大変増した	2 やや増した	3 効果がなかった	4 もともと高かった	5 分からぬ	N 無回答	W 無効	計
50 22.5%	80 36.0%	27 12.2%	20 9.0%	43 19.4%	2 0.9%	0 0.0%	222 100.0%

(10)独自なものを創り出そうとする姿勢(独創性)

1 大変増した	2 やや増した	3 効果がなかった	4 もともと高かった	5 分からぬ	N 無回答	W 無効	計
32 14.4%	73 32.9%	39 17.6%	5 2.3%	73 32.9%	0 0.0%	0 0.0%	222 100.0%

(11)発見する力(問題発見力、気づく力)

1 大変増した	2 やや増した	3 効果がなかった	4 もともと高かった	5 分からぬ	N 無回答	W 無効	計
41 18.5%	79 35.6%	27 12.2%	7 3.2%	68 30.6%	0 0.0%	0 0.0%	222 100.0%

(12)問題を解決する力

1 大変増した	2 やや増した	3 効果がなかった	4 もともと高かった	5 分からぬ	N 無回答	W 無効	計
42 18.9%	91 41.0%	20 9.0%	11 5.0%	58 26.1%	0 0.0%	0 0.0%	222 100.0%

(13)真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)

1 大変増した	2 やや増した	3 効果がなかった	4 もともと高かった	5 分からぬ	N 無回答	W 無効	計
43 19.4%	91 41.0%	20 9.0%	11 5.0%	55 24.8%	2 0.9%	0 0.0%	222 100.0%

(14)考える力(洞察力、発想力、論理力)

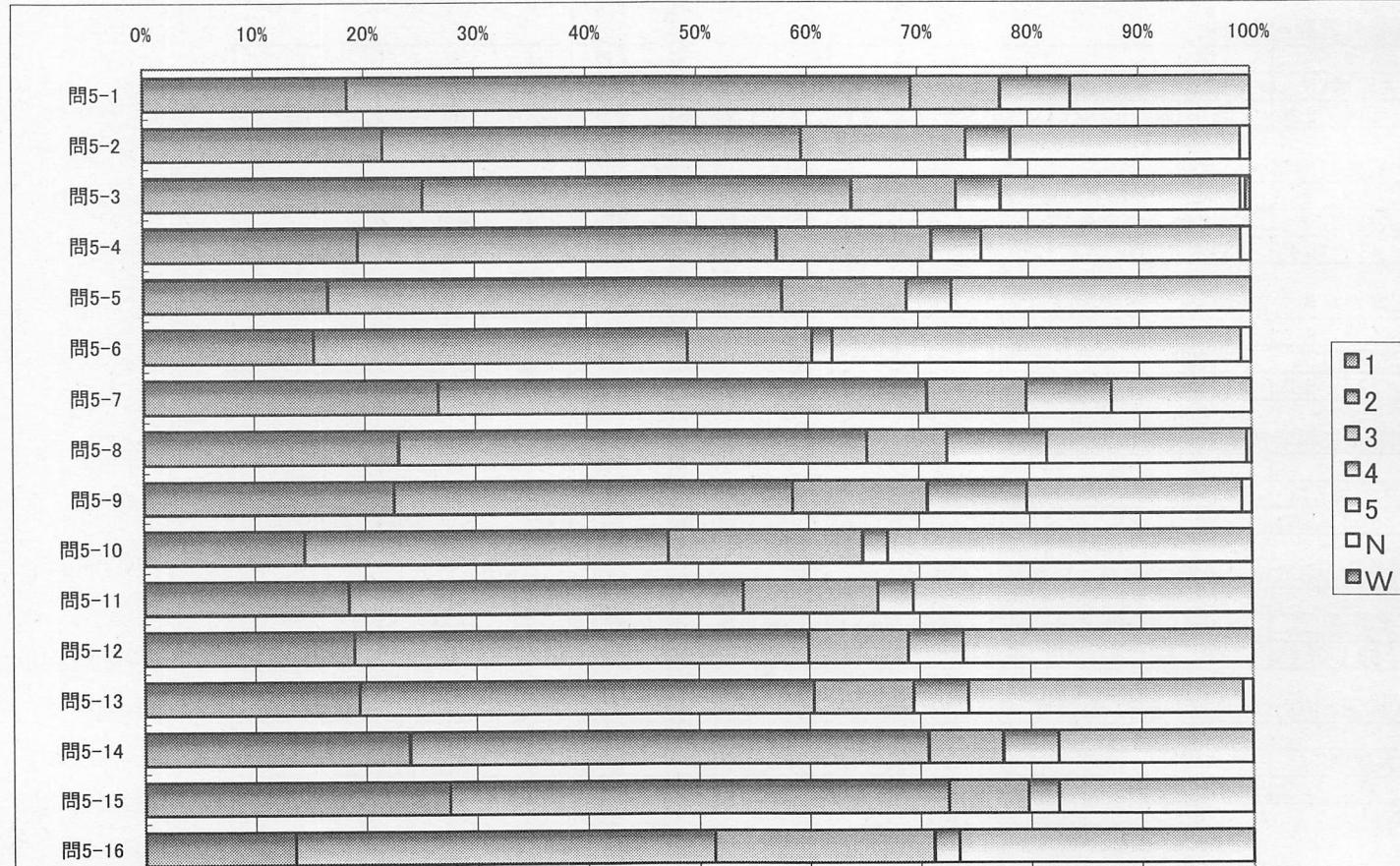
1 大変増した	2 やや増した	3 効果がなかった	4 もともと高かった	5 分からぬ	N 無回答	W 無効	計
53 23.9%	104 46.8%	15 6.8%	11 5.0%	39 17.6%	0 0.0%	0 0.0%	222 100.0%

(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 大変増した	2 やや増した	3 効果がなかった	4 もともと高かった	5 分からぬ	N 無回答	W 無効	計
61 27.5%	100 45.0%	16 7.2%	6 2.7%	39 17.6%	0 0.0%	0 0.0%	222 100.0%

(16)国際性(英語による表現力、国際感覚)

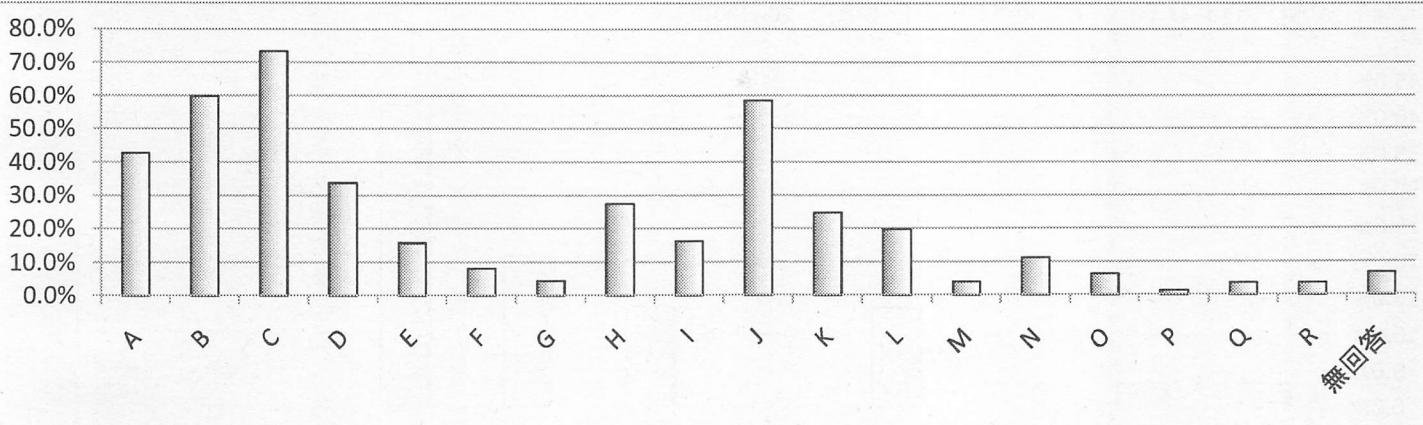
1 大変増した	2 やや増した	3 効果がなかった	4 もともと高かった	5 分からぬ	N 無回答	W 無効	計
30 13.5%	84 37.8%	44 19.8%	5 2.3%	59 26.6%	0 0.0%	0 0.0%	222 100.0%



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

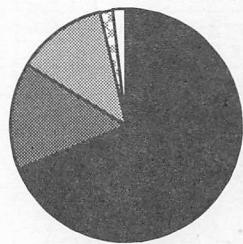
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	無回答
95	133	163	75	35	18	10	61	36	130	55	44	9	25	14	3	8	8	15
42.8%	59.9%	73.4%	33.8%	15.8%	8.1%	4.5%	27.5%	16.2%	58.6%	24.8%	19.8%	4.1%	11.3%	6.3%	1.4%	3.6%	3.6%	6.8%



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

1	2	3	4	5
理系	文系	決まっていない	分からぬ	大学進学を希望していない
153 68.9%	33 14.9%	28 12.6%	4 1.8%	0 0.0%
N	W			
無回答	無効	計		
4 1.8%	0 0.0%	222 100.0%		

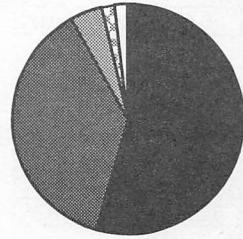
■1 ■2 ■3 ■4 ■5 □N □W



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。(回答はひとつだけ)

1	2	3	4	5
すごく思う	やや思う	どちらでもない	あまり思わない	まったく思わない
121 54.5%	83 37.4%	10 4.5%	4 1.8%	0 0.0%
N	W	計		
無回答	無効			
4 1.8%	0 0.0%	222 100.0%		

■1 ■2 ■3 ■4 ■5 □N □W



【各校教員】平成23年度 SSH意識調査(学校別-全体)

学校コード 2010

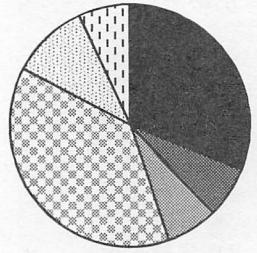
学校名 大阪府立大手前高等学校

回答者数

29

問1 あなたが現在指導している担当教科をお答えください。(回答は主な教科1つだけ)

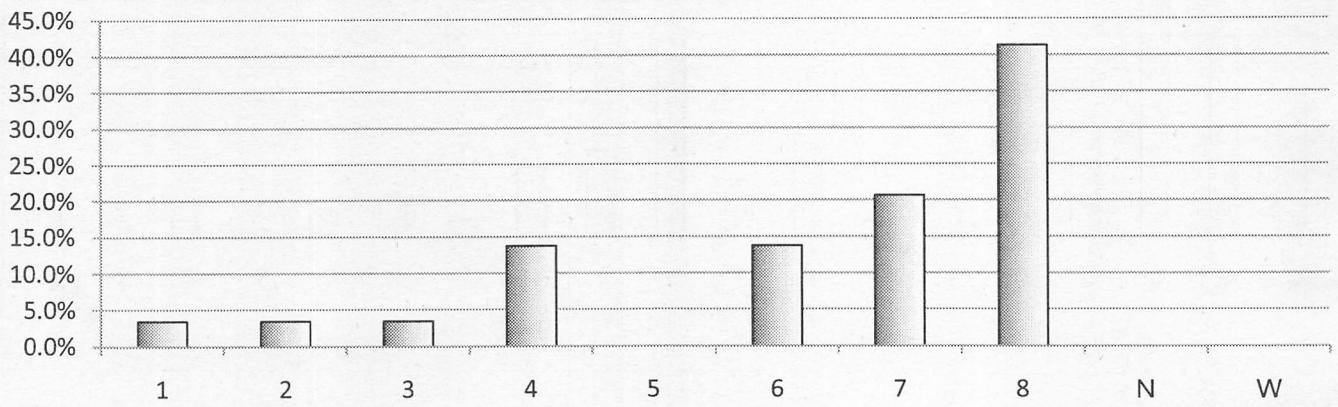
1	2	3	4	5	6
数学	情報	文系教科 (国語・地歴・公民)	理科	外国語 (英語等)	その他 (保健体育・芸術・家庭等)
9 31.0%	2 6.9%	2 6.9%	11 37.9%	3 10.3%	2 6.9%
N	W	計			
無回答	無効				
0 0.0%	0 0.0%	29 100.0%			



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- N
- W

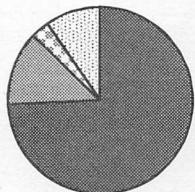
問2 高校教員としての経験年数をお答えください。(担当教科・科目は限りません・回答は1つだけ)

1	2	3	4	5	6
1年未満	1年以上3年末満	3年以上5年末満	5年以上10年末満	10年以上15年末満	15年以上20年末満
1 3.4%	1 3.4%	1 3.4%	4 13.8%	0 0.0%	4 13.8%
7	8	N	W	計	
20年以上30年末満	30年以上	無回答	無効		
6 20.7%	12 41.4%	0 0.0%	0 0.0%	29 100.0%	



問3 あなたのSSH活動へのかかわり度合いをお答えください。(回答はいくつでも)

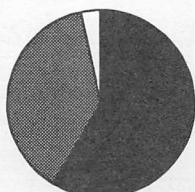
1	2	3	4	5
SSH主担当 (各指定校に1人を想定)	SSH活動の実施に 補助的に関与	SSH校内委員会 などのメンバー	SSH活動の 企画立案に関与	その他
0 0.0%	23 79.3%	4 13.8%	1 3.4%	3 10.3%
N	W			
無回答	無効			
0 0.0%	0 0.0%			



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- N
- W

問4 SSH活動において、学習指導要領よりも発展的な内容について重視しましたか。(回答は1つだけ)

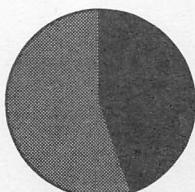
1	2	3
大変重視した	やや重視した	重視しなかった
17 58.6%	11 37.9%	0 0.0%
N	W	計
無回答	無効	
1 3.4%	0 0.0%	29 100.0%



- 1
- 2
- 3
- N
- W

問5 SSH活動において、教科・科目を越えた教員の連携を重視しましたか。(回答は1つだけ)

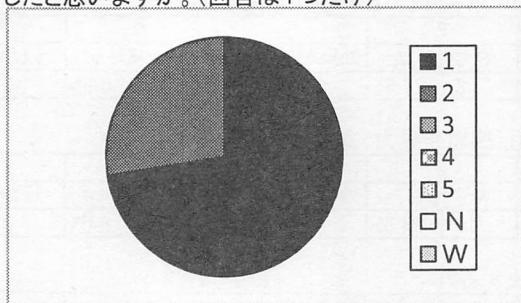
1	2	3
大変重視した	やや重視した	重視しなかった
13 44.8%	16 55.2%	0 0.0%
N	W	計
無回答	無効	
0 0.0%	0 0.0%	29 100.0%



- 1
- 2
- 3
- N
- W

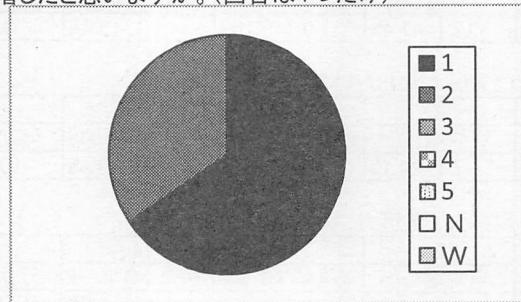
問6 SSHに参加したことで、生徒の科学技術に対する興味・関心・意欲は増したと思いますか。(回答は1つだけ)

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	分からぬ
21 72.4%	8 27.6%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%
N	W	計		
無回答	無効			
0 0.0%	0 0.0%	29 100.0%		



問7 SSHに参加したことで、生徒の科学技術に関する学習に対して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	分からぬ
19 65.5%	10 34.5%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%
N	W	計		
無回答	無効			
0 0.0%	0 0.0%	29 100.0%		



問8 SSHによって、生徒の学習全般や理科・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	分からぬ	無回答	無効	
19 65.5%	8 27.6%	0 0.0%	2 6.9%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	29 100.0%

(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	分からぬ	無回答	無効	
15 51.7%	11 37.9%	0 0.0%	2 6.9%	1 3.4%	0 0.0%	0 0.0%	29 100.0%

(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	分からぬ	無回答	無効	
16 55.2%	7 24.1%	0 0.0%	3 10.3%	3 10.3%	0 0.0%	0 0.0%	29 100.0%

(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	分からぬ	無回答	無効	
15 51.7%	10 34.5%	0 0.0%	3 10.3%	1 3.4%	0 0.0%	0 0.0%	29 100.0%

(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	分からぬ	無回答	無効	
16 55.2%	11 37.9%	0 0.0%	1 3.4%	1 3.4%	0 0.0%	0 0.0%	29 100.0%

(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	分からぬ	無回答	無効	
9 31.0%	12 41.4%	0 0.0%	1 3.4%	7 24.1%	0 0.0%	0 0.0%	29 100.0%

(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	分からぬ	無回答	無効	
18 62.1%	10 34.5%	0 0.0%	1 3.4%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	29 100.0%

(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	分からぬ	無回答	無効	
16 55.2%	10 34.5%	0 0.0%	2 6.9%	1 3.4%	0 0.0%	0 0.0%	29 100.0%

(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	分からぬ	無回答	無効	
18 62.1%	9 31.0%	0 0.0%	2 6.9%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	29 100.0%

(10)独自な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	分からぬ	無回答	無効	
16 55.2%	8 27.6%	0 0.0%	2 6.9%	2 6.9%	1 3.4%	0 0.0%	29 100.0%

(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	分からぬ	無回答	無効	
16 55.2%	10 34.5%	0 0.0%	0 0.0%	3 10.3%	0 0.0%	0 0.0%	29 100.0%

(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	分からぬ	無回答	無効	
15 51.7%	12 41.4%	0 0.0%	1 3.4%	1 3.4%	0 0.0%	0 0.0%	29 100.0%

(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	分からぬ	無回答	無効	
21 72.4%	7 24.1%	0 0.0%	1 3.4%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	29 100.0%

(14)考える力(洞察力、発想力、論理力)

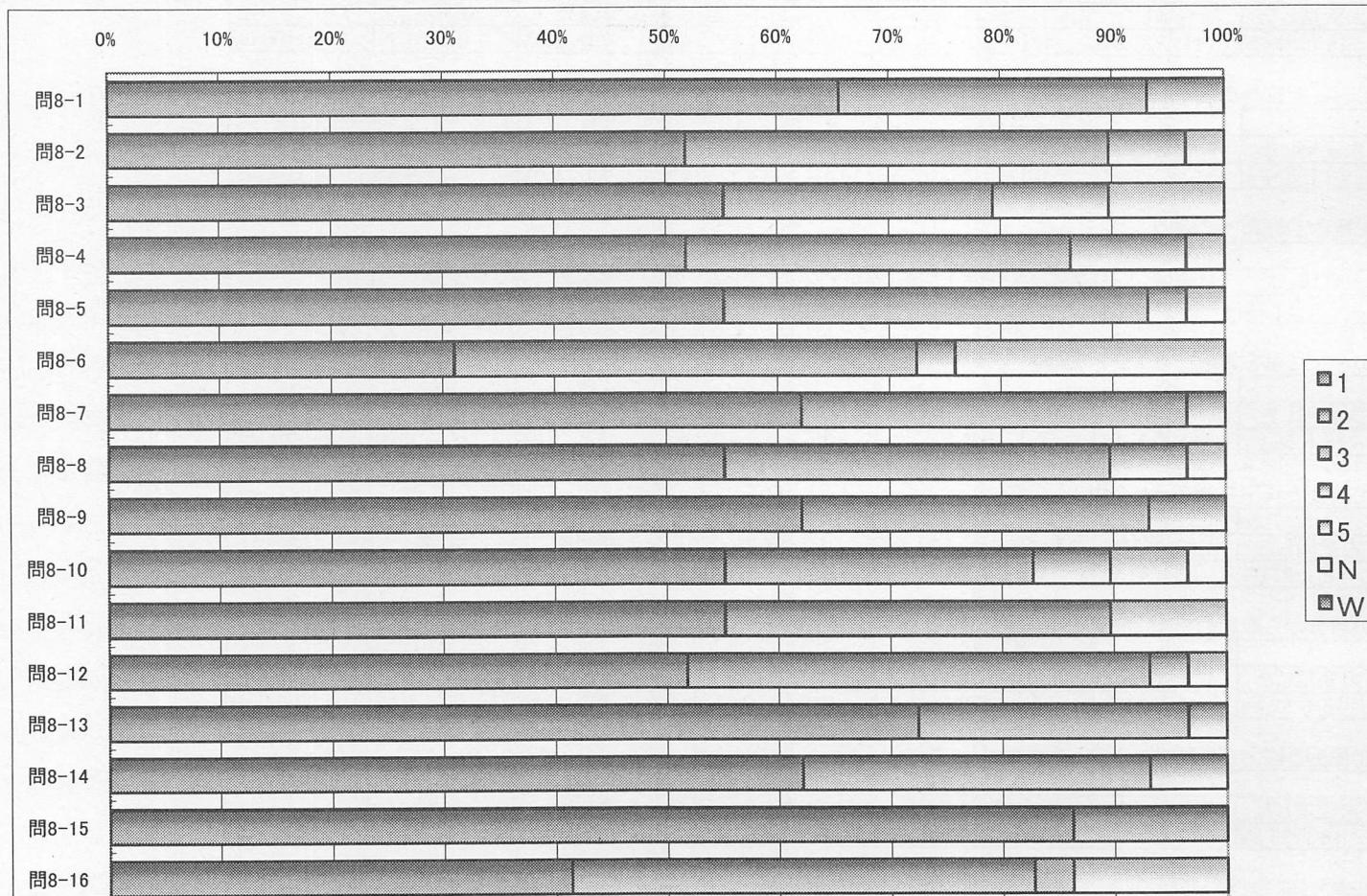
1	2	3	4	5	N	W	計
大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	分からぬ	無回答	無効	
18 62.1%	9 31.0%	0 0.0%	2 6.9%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	29 100.0%

(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	分からぬ	無回答	無効	
25 86.2%	4 13.8%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	29 100.0%

(16)国際性(英語による表現力、国際感覚)

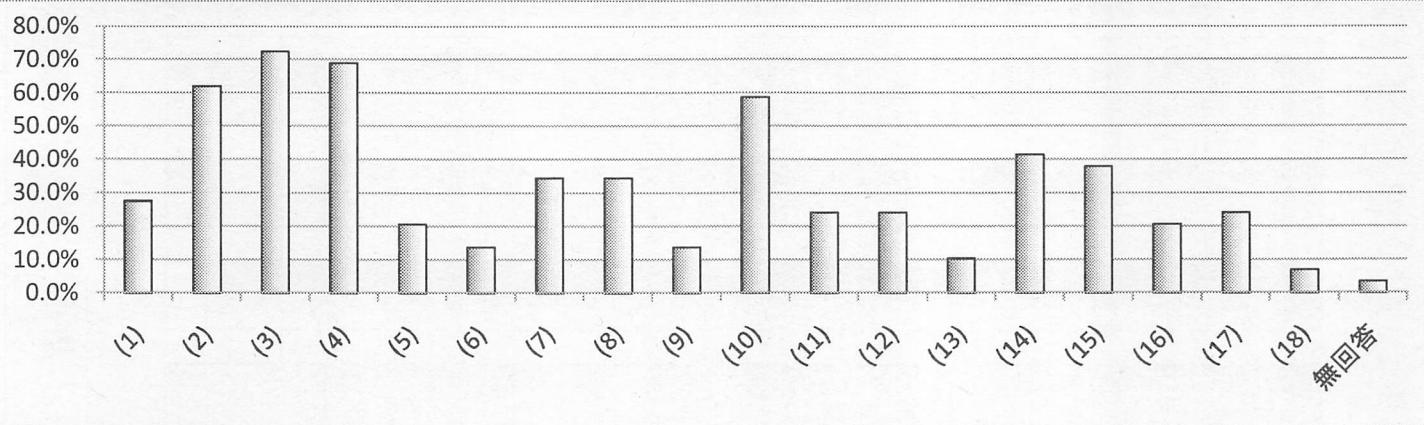
1	2	3	4	5	N	W	計
大変増した	やや増した	効果がなかった	もともと高かった	分からぬ	無回答	無効	
12 41.4%	12 41.4%	1 3.4%	0 0.0%	4 13.8%	0 0.0%	0 0.0%	29 100.0%



問9 生徒に特に人気や効果があったと思うSSHの取組はどれですか。(回答はいくつでも)

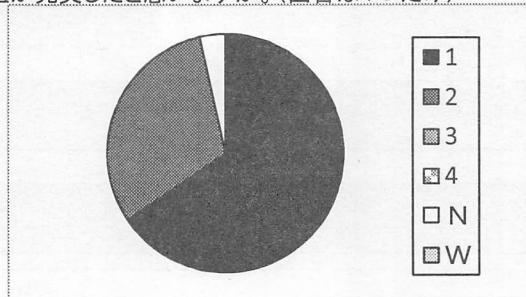
- (1)理科や数学に多くが割り当てられている時間割
- (2)科学者や技術者の特別講義・講演会
- (3)大学や研究所、企業、科学館等の見学・体験学習
- (4)個人や班で行う課題研究(自校の教員や生徒のみとの間で行うもの)
- (5)個人や班で行う課題研究(大学等の研究機関と一緒に、あるいは、指導を受けて行うもの)
- (6)個人や班で行う課題研究(他の高校の教員や生徒と一緒に、あるいは、指導を受けて行うもの)
- (7)科学コンテストへの参加
- (8)観察・実験の実施
- (9)フィールドワーク(野外活動)の実施
- (10)プレゼンテーションする力を高める学習
- (11)英語で表現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

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	無回答
8	18	21	20	6	4	10	10	4	17	7	7	3	12	11	6	7	2	1
27.6%	62.1%	72.4%	69.0%	20.7%	13.8%	34.5%	34.5%	13.8%	58.6%	24.1%	24.1%	10.3%	41.4%	37.9%	20.7%	24.1%	6.9%	3.4%



問10 SSHによって、学校の科学技術や理科、数学に関する先進的な取組が充実したと思いますか。(回答は1つだけ)

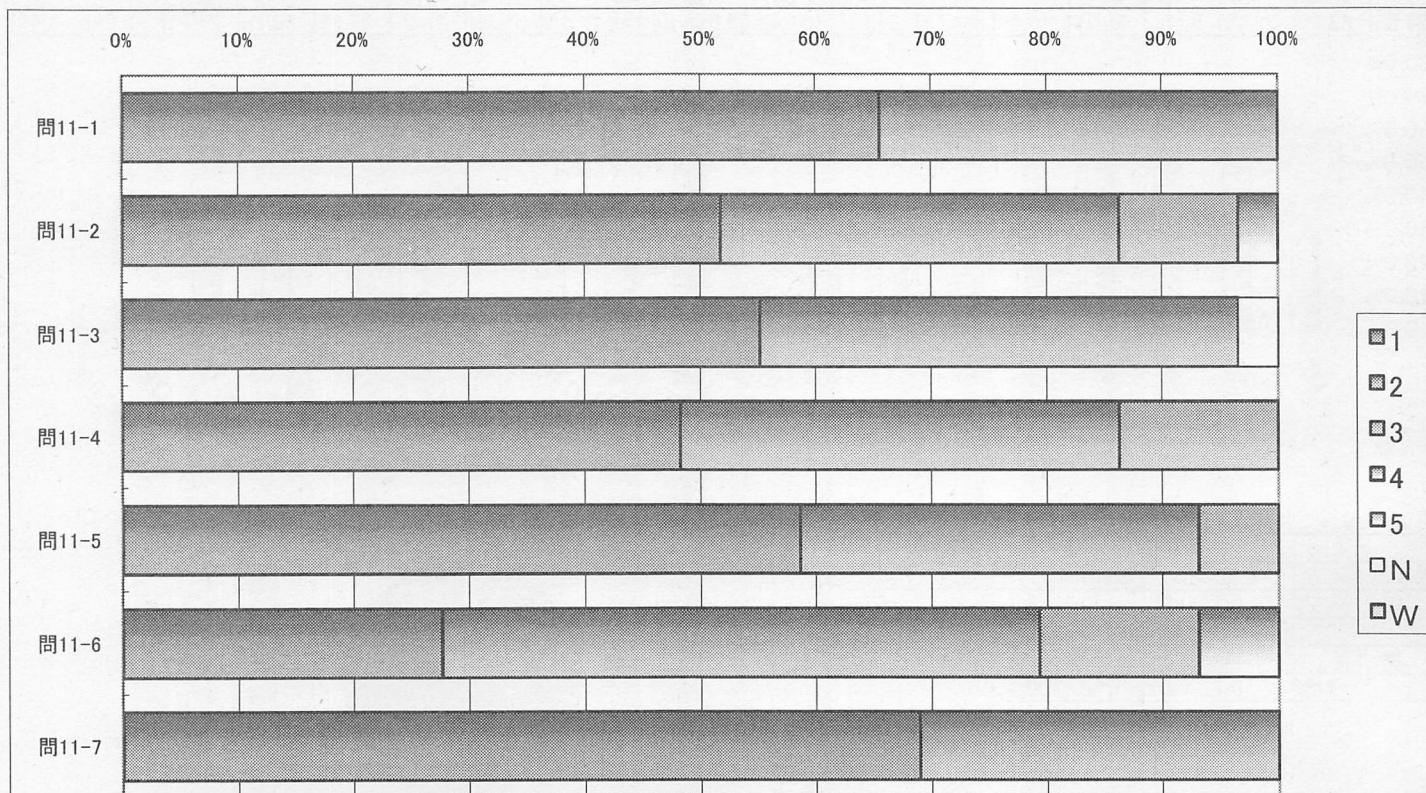
1		2		3		4	
大変充実した		やや充実した		効果がなかった		分からぬ	
19	65.5%	9	31.0%	0	0.0%	0	0.0%
N		W		計			
無回答		無効					
1	3.4%	0	0.0%	29	100.0%		



問11 SSHの取組を行うことは、下記のそれぞれの項目において影響を与えると思いますか。
 ((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)生徒の理系学部への進学意欲に良い影響を与える
- (2)新しい理数のカリキュラムや教育方法を開発する上で役立つ
- (3)教員の指導力の向上に役立つ
- (4)教員間の協力関係の構築や新しい取組の実施など学校運営の改善・強化に役立つ
- (5)学校外の機関との連携関係を築き、連携による教育活動を進める上で有効だ
- (6)地域の人々に学校の教育方針や取組を理解してもらう上で良い影響を与える
- (7)将来の科学技術関係人材の育成に役立つ

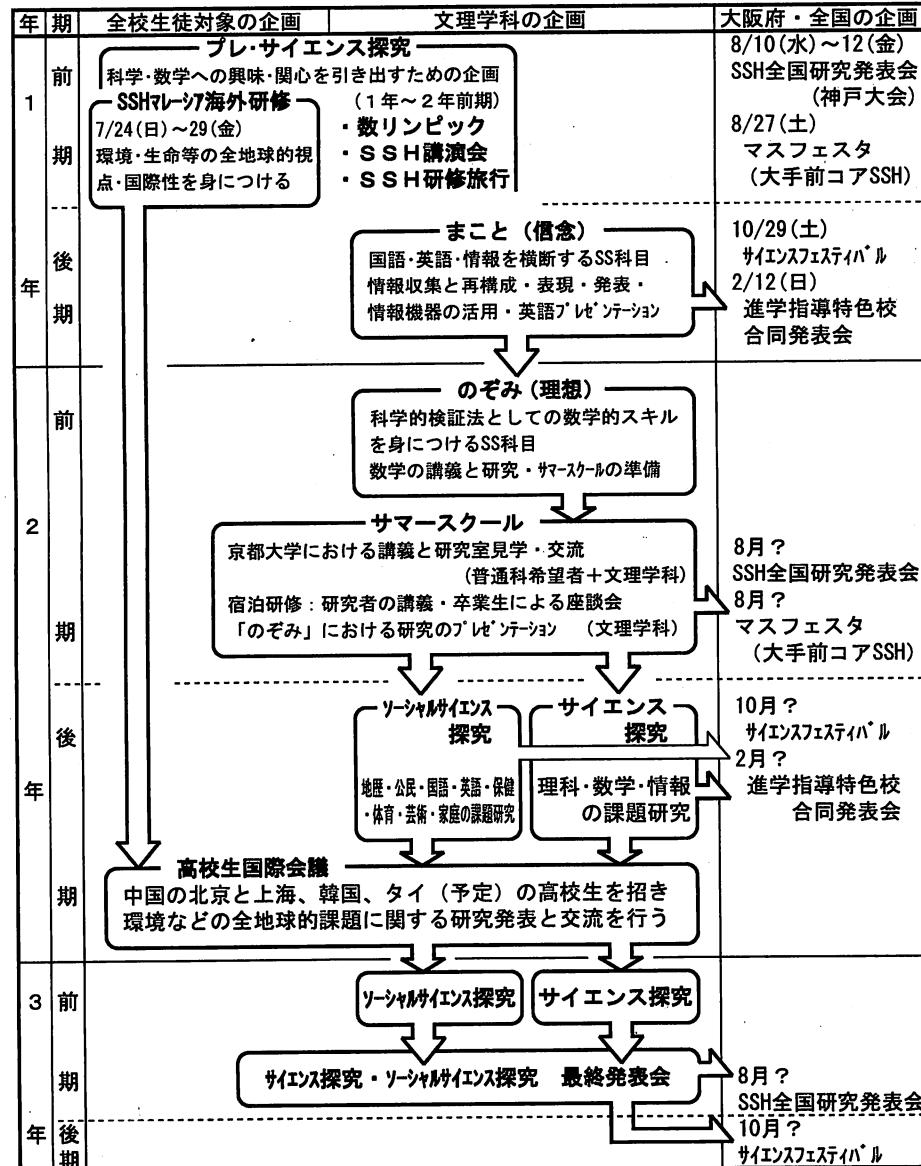
	1	2	3	4	5	N	W	計
	まったくその通り	ややその通り	どちらでもない	やや異なる	まったく異なる	無回答	無効	
(1)	19 65.5%	10 34.5%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	29 100.0%
(2)	15 51.7%	10 34.5%	3 10.3%	1 3.4%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	29 100.0%
(3)	16 55.2%	12 41.4%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	1 3.4%	0 0.0%	29 100.0%
(4)	14 48.3%	11 37.9%	4 13.8%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	29 100.0%
(5)	17 58.6%	10 34.5%	2 6.9%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	29 100.0%
(6)	8 27.6%	15 51.7%	4 13.8%	2 6.9%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	29 100.0%
(7)	20 69.0%	9 31.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	0 0.0%	29 100.0%



☆ SSH通信は、大手前高校及び大阪府と全国のSSHに関する情報を、お知らせする通信です。

1 大手前高校のSSHの概要 (SSHに関連する企画も含む)

2011年度の文理学科スタートに伴い、SSH企画も新しくなります。その流れを紹介します。



2 7～8月のSSH企画 (●は大手前高校の企画 ○は全国の企画)

● サイエンス探究 最終発表会 7/2(土)

時間：9:15～13:00 (予定)

場所：大手前高校 (視聴覚教室・合併教室・地学教室)

内容：3年理数科のサイエンス探究 (課題研究) の研究発表会

参加：2・3年理数科全員、2・3年普通科希望者、1年生希望者、交流校生徒、保護者、文部科学省、大阪府教育委員会、大阪府教育センター、大学関係者など

	視聴覚教室	合併教室	地学教室
9:15	開会式		
9:30	分科会会場へ移動・休憩		
9:45	分科会 (生物・化学) 15分×8ヶループ+休憩10分 終了次第1,2年生解散	分科会 (化学) 15分×8ヶループ+休憩10分 終了次第3年視聴覚、1,2年生解散	分科会 (物理・情報・数学) 15分×6ヶループ+休憩10分 終了次第3年視聴覚、1,2年生解散
12:30	閉会式		

● サマースクール 7/21(木)～23(土)

場所：京都大学、関西セミナーハウス (2泊3日)

参加：2年理数科全員、京都大学での見学と講義について2年普通科希望者を含む
内容：京都大学での講義と見学、研究者の講義、卒業生による座談会、数学プレゼンテーション

● SSHマレーシア海外研修 7/24(日)～29(金)

場所：マレーシア クアラルンプール

参加：生徒60名 (1年44名、2年16名)、教員6名 (新井・奥村・垣内・金・富山・宮城)

行程：7/24(日) 午前 関西国際空港集合
7/25(月) 午前 マレーシア森林研究所
7/26(火) 午前 ゴム研究所・工場見学等
7/27(水) 午前 市内見学
7/28(木) 午前 市内環境調査等
7/29(金) 午前 関西国際空港にて解散
夕方 ケラルンプール国際空港からホテルへ
午後 国立博物館等見学
午後 学校訪問・交流等
午後 日本大使館訪問・講演・質疑応答
夕方 ケラルンプール国際空港

○ SSH全国研究発表会 (神戸大会) 8/10(水)～12(金)

場所：神戸国際展示場、神戸国際会議場

日程：8/10(水) 13:00 受付開始・ポスター展示準備 16:00 受付・作業終了
8/11(木) 8:00 受付開始 9:00～18:30 全体会・分科会・ポスター発表・代表校選出
8/12(金) 9:00～14:00 代表校による発表・講評・表彰

大手前高校からはポスター発表 … 「数のスパイラル」3-7野島伝太・3-8室谷岳寛

○ マスフェスタ (大手前コアSSH) 8/27(土)

時間：10:00～15:20 (予定)

場所：ドーンセンター

参加：2年理数科と1年文理学科全員 (予定)、本校希望生徒、全国及び大阪府の生徒、大阪府教育委員会など

内容：全国の生徒の数学研究発表 茨城・東京・静岡・石川・愛知・京都・奈良・大阪・愛媛・福岡など

3 大手前生が参加する海外研修・出場する世界大会

1-7 梅崎詩菜 韩国	全北科学高校へ	高津コアSSH	8/11(木)～14(日)
2-6 小山苑佳 カナダ	アルバータ大学へ	天王寺コアSSH	7/31(日)～8/6(土)
3-4 吉田賢雄 トルコ	ロボカップ 2011イスタンブール世界大会		7/6(水)～10(日)

<サイエンス探究発表会の案内>

○日時：7月2日（土） 9:15～13:00

○場所：大手前高校（視聴覚教室・合併教室・地学教室）

○内容：3年理数科によるSSH課題研究発表会

○参加：2・3年理数科全員、希望生徒、保護者、SSH関係校教員

○指導助言 糸山 浩 氏 大阪市立大学大学院 理学研究科 数物系専攻 教授
 中尾 憲一 氏 大阪市立大学大学院 理学研究科 数物系専攻 教授
 神田 展行 氏 大阪市立大学大学院 理学研究科 数物系専攻 教授
 荻尾 彰一 氏 大阪市立大学大学院 理学研究科 数物系専攻 准教授
 河内 明夫 氏 大阪市立大学大学院 数学研究所 所長 教授
 松井 淳 氏 甲南大学 フロンティアサイエンス学部 生命化学科 教授
 宮本 憲武 氏 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
 坂井 啓祐 氏 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
 広瀬 祐司 氏 大阪府教育センター 教育課程開発部 理科教育研究室 指導主事

○予定（時刻は目安です）

	視聴覚教室（本館7階）	合併教室（本館7階）	地学教室（本館4階）
8:30	発表生徒登校（3年理数科）・受付係の生徒登校（2年理数科の一部）		
9:00	生徒は視聴覚教室へ移動・集合・点呼		
9:15	閉会式		
9:45	生物・化学 分科会 15分×8グループ 終了次第、1、2年生は解散 3年生はその場で閉会式へ	化学 分科会 15分×8グループ 終了次第、1、2年生は解散 3年生は視聴覚教室へ	物理・情報・数学 分科会 15分×6グループ 終了次第、1、2年生は解散 3年生は視聴覚教室へ
12:15	閉会式		

○各分科会における発表内容（時刻は目安です）

生物・化学 分科会（視聴覚教室）

	研究テーマ	研究生徒	担当教員
9:45～	細胞融合と組織培養	倉橋聰司 小林純也 中原純也 新居田泰大 三木康平	中根
10:00～	アルコール発酵について	板井拓也 田中悠貴 林宏樹 松浦昂紀 霞原啓太	喜多村
10:15～	～魅力的～ タテジマフジツボ	篠崎佑介 園山拓 高石実里 田北祐幹 多田隼人	佃
10:30～	カビのPAN！	窪村有紗 河内山彩夏 佐藤加奈子 中島静香 松本涼	喜多村
10:45～	休憩		
11:00～	モジホコリカビの好物と 電気走性	上野弘樹 岡橋啓太郎 勝浦知也 小林希実 土居将之	佃
11:15～	身の回りの物を用いた 腐敗の抑制	岩井西樹	藤原
11:30～	身近な物質を使用した 切り花延命剤の開発	中川幸大 西川亮 内藤翔太	長谷川
11:45～	重水	池田拓矢 角田惟緒 木公誠也 橋本涼平 山下勇紀	國津

化学 分科会（合併教室）

	研究テーマ	研究生徒	担当教員
9:45～	水の浄化	田中冬樹 日辛和輝 吉武倫太郎	國津
10:00～	ポリフェノール系色素による染色	荒木麻里 磯谷愛理 田中はづみ 坂東優香	長谷川
10:15～	王水の比率	岡崎修平 狩場友治 中原聰志 和田有丞	國津
10:30～	燃料電池の電解質溶液による性能への影響	今井啓登 前田拓也	藤原
10:45～	休憩		
11:00～	すいしつちょうさ	藤原怜子 三宅綾香	井上
11:15～	プールの塩素	梶原千裕 小林智美	筒井
11:30～	各種プラスチックの合成	岡田優衣 河原崎聰子 田中真理 前川麻里子 松尾彩華 萬代由莉恵	板口
11:45～	合成香料の劣化の研究	片岡優佳 清水里奈 富田依利	筒井

物理・情報・数学 分科会（地学教室）

	研究テーマ	研究生徒	担当教員
9:45～	熱効率	伊藤琢斗 金治正樹 村田翔平	今西 蜂須賀
10:00～	白色溶液による光の散乱	木下貴之 楠川裕志 芝本優平 藤川侑	今西 蜂須賀
10:15～	数のスパイラル	野島伝太 室谷岳寛	植田・岡
10:30～	休憩		
10:45～	強磁性体における自発的 対称性の破れのモデル化	近藤裕也	植田 文田
11:00～	コンピュータによる表情の 認識	江頭健人 大仲浩徳 田邊舟 谷大蔵 長澤雄二	今西 蜂須賀
11:15～	CPUを創ろう	内田尚見 大島香織 石井洋晶 黒島大樹 坡山直樹	文田

<7～8月のSSH企画のお知らせ>

サマースクール

日時：7/21(木)～23(土) (2泊3日) 場所：京都大学、関西セミナーハウス
 参加：2年理数科+希望者（京大見学のみ） 内容：講義、研究室見学、座談会、研究発表

マレーシア海外研修

日時：7/24(日)～29(金) (5泊6日) 場所：マレーシア クアラルンプール
 参加：生徒60名（1年44名、2年16名） 内容：研究所工場見学、学校訪問、調査研究

SSH全国研究発表会（神戸大会）

日時：8/10(水)～12(金) 場所：神戸国際展示場、神戸国際会議場
 参加：3-7野島伝太、3-8室谷岳寛 内容：SSHの全国研究発表会

マスフェスタ（大手前コアSSH）

日時：8/27(土)10:00～15:20 (予定) 場所：ドーンセンター
 参加：2年理数科+1年文理学科+希望者 内容：全国の生徒による数学研究発表会

以下に紹介する10/29(土)の『大阪府生徒研究発表会～サイエンスディ～』及び11/3(祝)の『GLHS10校 京都大学オープンキャンパス』は、多数の生徒が参加しますが、教員の参観は自由にできます。

1 大阪府生徒研究発表会～サイエンスディ～

日時：10月29日（土）9:30～16:30

場所：午前 … エルおおさか（ただし「科学の甲子園」は天王寺高校体育館）
午後 … 天王寺高校の各会場（下表参照）

内容：大阪府の理科・数学・情報分野の生徒研究発表会
並行して実施される「科学の甲子園」は理科・数学・情報分野の問題解決を競う大会

	エルおおさか（府立労働センター）	天王寺高校
午前の部 9:30～12:00	エルおおさか エル・シアターにて ①オープニング ②SSH指定校による研究発表 北野・天王寺・泉北・住吉・大手前・高津 ・三国丘・生野・千里・附属天王寺・神戸	体育館にて 「科学の甲子園」大阪大会 (各校代表チームの対抗戦) 優勝チームは全国大会へ
午後の部 14:00～16:30	午後の会場は天王寺高校	①オーラルセッション（分科会） 14:00～15:20 ・第1分科会（化・生・地）3階視聴覚教室 ・第2分科会（生）セミナーハウス1階 ・第3分科会（物・数・地）3階物理講義室 ②ポスターセッション・エンディング 15:20～16:30 体育館にて

【大手前生の発表・出場】

3年生理数科2名が「サイエンス探究」の研究発表（数学分野）、2年生理数科17名が「のぞみ」の研究発表を行い、有志チームが「科学の甲子園」大阪大会へ出場します。

(1) 午前の部：SSH指定校による研究発表

『数のスパイラル』 3-7野島伝太, 3-8室谷岳寛

(2) 午後の部：オーラルセッション 第3分科会

『正六面体の可視面数』 2-8駒井瑞樹, 2-8谷河杏介
『パスカルの三角形』 2-8富永杏子, 2-9松島さやか

(3) 午後の部：ポスターセッション

『ぼてじん』 2-8濱名実咲, 2-9岡田信瑛, 2-9岡見啓子, 2-9三木麻紗与
『21ゲームとその発展』 2-8木田智子, 2-8佐田美帆
『図形の色塗り』 2-8清水麻由希, 2-9石川美友記, 2-9田中晶子, 2-9森田愛果
『正四面体で作る立体』 2-8村上智香, 2-8山口実華, 2-8横田文恵

(4) 「科学の甲子園」大阪大会 出場メンバー

2-8高田尚志, 2-8松井克生, 2-9小山裕大, 2-9曾我部隆幸, 2-2郷田拓実, 2-2東孝太郎

2 GLHS10校 京都大学オープンキャンパス

日時：11月3日（祝）12:30～17:00

場所：京都大学 百周年時計台ホール、法経済学部本館、各理系学部校舎

内容：京都大学主催のGLHS10校を対象とした企画
高校生の研究発表・京都大学教員による講演・学部紹介など

時間帯	場所	内容
12:00	百周年時計台大ホール開場	①課題研究発表など 12:30～13:30 ・アルバータ大学 … GLHS連携事業報告 ・大手前高校 … 数学の研究発表 ・天王寺高校 … 地歴の研究発表
12:30～15:00	百周年時計台大ホール	②京都大学の教員による講演 13:30～15:00 ・文系講演（45分） ・理系講演（45分）
15:00～17:00	文系学部：法経済学部本館 理系学部：各理系学部校舎	③各学部の紹介や研究に関する講演など

【大手前生の発表】

『ピュッフォンの針』 2-8谷河杏介, 2-2勝吉司, 1-2辻部壮真（数学研究部）

3 65期理数科「サイエンス探究」 研究テーマ（仮称）と研究グループ

研究テーマ	研究グループ
タッチパネルを作る！	岡本拓也・高倉健太・那須翔大
バネについて	村上智香
ホームランを打とう	上野祐輔・亀岡祐介・曾我部隆幸・高内拓海・野々上喜一
レンズ	大田明咲奈・岡田信瑛・枝川侑季奈
磁石をつくる	佐々井穂花・山口実華
太陽光発電	堀内萌生・三木麻紗与
蝶ネクタイ型変声器	櫻井裕裕・佐々木甫・松村直樹
色素増感太陽電池の研究	一谷俊介・瀧本翔平・宮塙陽一
CPUを創ろう	岡見啓子・加地麻衣子・高瀬淳・豊川大地・奥村司・羽佐田晃佑
絵の具をつくろう	石川美友記・富永杏子・山川麻美子・横田舞衣
消毒塩素での漂白の威力	酒井亮・戸田樹・河流悠裕
サビ	稻田卓・友田大貴・松井克生・紀平諒・小山裕大・高田尚志
メトヘモグロビン血症について	浦江望於
味	濱名実咲・清水麻由希
抗菌	山口莉花・松島さやか・森田愛果
多糖類から单糖類	枝松光来・小西将史・伊藤賢人・稻葉降晃・駒井瑞樹
動物の走性	武田周悟・長村亮浩・森脇和希・武田千明・富田大輝
プラナリア	栗山菜津美・辻本恵里香・谷河杏介
食虫植物	田中晶子・山口裕子
納豆菌	中辻美咲・木田智子・佐田美帆
コースロープにはえるラン藻	河合悠奈・田邊千裕
果実の成熟	今川奈那・佐々木恵実
植物の成長	下地泰河・徳岡秀哉・石川達也・榎本健太朗・森本来希・吉田尚平
雲	南口侑希・横田文恵

1 サイエンス探究中間発表会

日時：2月4日（土）
9:00～10:50 ポスターセッション形式の発表（1年文理学科対象）
11:00～12:30 施設見学とポスター参観（中学生とその保護者対象）

場所：理科棟 2階…生物 3階…化学・地学 4階…物理

2年理数科の生徒が、1年文理学科の生徒に研究発表し、
また、中学生とその保護者に施設案内とポスターの紹介をします。

お時間がございましたら、見学・質問・助言などをよろしくお願ひします。

※ 来年度からは、文系も含めた課題研究の中間発表会となります。
(来年度は、高校生国際会議の中で、課題研究中間発表会を実施する予定)

【発表研究テーマ】

研究テーマ		研究グループ
理 化	タッチパネルを作ろう！	岡本拓也・高倉健太・那須翔大 タッチパネルにおける接触点の位置検出のしくみに興味を持ち、導体紙を用いてタッチパネルを実現してみることを試みています。
	バネについて	村上智香 柔らかい筋肉はよく弾むと言われていますが、バネはどうなのでしょうか？ バネに興味を持つて研究しています。
	ホームランを打とう	上野祐輔・亀岡祐介・曾我部隆幸・高内拓海・野々上喜一 どうやったらホームランを打つことができるか？ 高速度カメラで撮影した画像を解析し、ホームランを打つ技法に挑戦します。
	フレネルレンズによる3Dの像	大田明咲奈・岡田信瑛・枝川侑季奈 フレネルレンズというシート状のレンズを用いると、物体が3Dに浮かび上がることを見えることを発見しました。3Dの像の謎に挑みます。
	磁石を作る	佐々井毬花・山口実華 加熱した鉄を磁場中に置くと磁石になります。どうやったら強い磁石をつくることができるのか？ 磁化の条件を研究しています。
	太陽光発電	堀内萌生・三木麻紗与 再生可能エネルギーの1つとして注目されている太陽光発電。効率のいい発電を目指して、太陽電池の性質を調べています。
	変声器をつくろう！	櫻井裕美・佐々木南・松村直樹 僕たちの声をアーティストの声に変えることができないか？ コンピュータを使って声の違いを分析し、声を変えることを研究しています。
	色素増感太陽電池	一谷俊介・瀧本翔平・宮塚陽一 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。そのしくみを研究し、効率のいい発電を目指します。
	CPUを創ろう	岡見啓子・加地麻衣子・高濱満・豊川大地・奥村司・羽佐田晃佑 あらゆる家電に内蔵されているコンピュータ、その中枢のCPUに興味を持ち、研究をしています。現在、試作のCPUを設計・作製中。
	絵の具をつくろう！！	石川美友記・富永杏子・山川麻美子・横田舞衣 絵の具は顔料と展色剤を混ぜてつくります。ラピスラズリをいう鉱物を顔料とし、様々な展色剤を自作し、群青色の絵の具作りに挑戦。
化	消毒塩素での漂白	酒井亮・戸田樹・河流悠裕 水泳部の服が脱色し、穴が…。原因是消毒用塩素だと考え、主成分である次亜塩素酸カルシウム水溶液を用いて脱色実験を行いました。
	鉄はさびしい	稻田卓・友田大貴・松井克生・紀平諒・小山裕大・高田尚志 鉄は、放置されるとさびてぼろぼろになってしまい、さびしい存在。鉄のさびしさを開放すべく、鉄をさびから救う道を研究中。

学	メトヘモグロビンについて	浦江望於 除草剤 2,4-D による健康被害としてメトヘモグロビン血症がある。そのメカニズムは不明な点が多い。試験管内の実験を試みた。
味	わさび vs 細菌	濱名実咲・清水麻由希 「プリン+醤油=ウニ」、足し算でどれくらい本物に近づけるかを調べるべく、「味覚センサー」を作成することにした。
生	セルロース分解菌を見つけよう	枝松洸来・小西将史・伊藤賢人・稻葉降見 いろいろな土を探取し、観点培地で培養し、糖度、外見、におい、色の変化の観察を通して、セルロース分解可能な微生物を探している。
動物の走性	動物の走性	武田周悟・長村亮浩・森脇和希・武田千明・富田大輝 ダンゴムシは右に曲がった後左に曲がり、左に曲がった後右に曲がる特性を持っています。この動作の外的要因を追求していきます。
植物の消化酵素	プラナリアの再生速度	栗山菜津美・辻本恵里香・谷河杏介 切っても切っても再生するプラナリア。その驚異の再生能力に興味を持ち、環境に違いによって再生速度に違いが現れるか調べてみました。
納豆菌	植物の消化酵素	田中晶子・山口裕子 食虫植物がタンパク質などを消化することに興味を持ち、キウイ、リンゴ、大根を用いて、身近な基質を溶かす実験を試みました。
コースロープの汚れの除去	納豆菌	中辻美咲・木田智子・佐田美帆 なつとういちの納豆菌で大豆から納豆ができるのか？ 草にいる枯草菌ではどうか？ 枯草菌の活動温度と枯草菌の存在場所を調査。
allelopathyの利用	コースロープの汚れの除去	河合悠奈・田邊千裕 ブールの黄色いコースロープには黒い付着物があるが、青色のコースロープにはない。その原因は？ 効果的な付着物の除去方法は？
Power of Sound	allelopathyの利用	今川奈那・佐々木惠実 植物が放出する物質が他の生物を阻害のあるいは促進的な作用を及ぼすことを allelopathy (アレロパシー) といいます。これを研究中。
地	雲による天気予報	下地泰河・徳岡秀哉・石川達也・榎本健太朗・森本来希・吉田尚平 音楽は植物の成長に影響を与えるのか？ いろいろなジャンルの音楽を用いてカイフライディコンの成長を調べ、その影響を研究しています。
学	雲による天気予報	南口侑希・横田文惠 雲から天気が予測できないか？ 観測される雲と天気図や観測データを考察、天気予測を試みました。高層雲と積層雲について発表します。

2 大手前生の校外発表

(1) サイエンスフェア in 兵庫

日時：2月5日（日） 10:00～16:20
場所：神戸国際展示場 第2号館

【大手前生の発表】 「のぞみ」の数学研究を発表します。

「パスカルの三角形」 2年8組 富永杏子、2年9組 松島さやか

「正四面体で作る立体」 2年9組 中辻美咲、2年8組 村上智香
2年8組 山口実華、2年8組 横田文恵

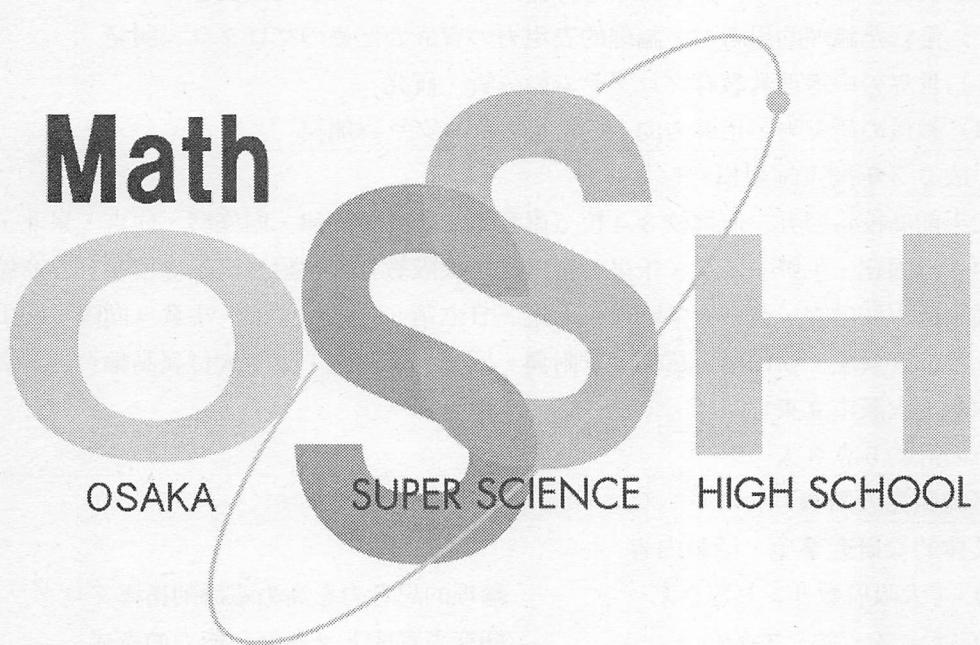
(2) 進学指導特色校合同発表会

日時：2月12日（日） 9:30～12:30（1年文理学科生徒の入場は9:00）
場所：エルおおさか 2階 エル・シアター

【大手前生の発表】 「まこと」のとりくみを英語で発表します。

「The Konamon Crisis」 1年6組 井上千種、1年6組 上田由梨
1年6組 濱 齊之、1年6組 東元直也

【コア SSH】



平成23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「優れた論理的思考力・論理的表現力の育成を図る数学共同研究会による数学の分野に特化した能力開発プログラムの研究」
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目指す。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研究開発を行う。 (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
③平成23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） 以上の計約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・ツアーア』 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 (1)連携校を含め添削指導に関わった生徒は延べ240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1152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3年前に比べ20倍近く増え(数人→100人)、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」95%の参加者が良かったと評価した。また、「ポスター・セッションについて」も92%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、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80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・数学オリンピック国内代表者等で、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かなり意欲的に取り組む』傾向があることを、昨年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SSH校から生徒を選抜し、アメリカ(サンノゼ)で数学オリンピック全米コーチの講義・現地学生との交流をした。生徒の様子や感想から、世界に対して視野が広がったことや、語学面での刺激等も得た。また、生徒達の数学力にも向上が見られ、研修前と研修後では、スコアにも向上が見られた。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、次年度のSSH企画に生かすものを得た。

○実施上の課題と今後の取組

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。

1. 『マス・フェスタ』: 全国規模で実施する。
2. オリンピック講習会: 入賞者を大阪府より出す。

平成23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240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1152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3年前に比べ20倍近く増え(数人→100人)、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」95%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92%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80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・数学オリンピック国内代表者等で、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かなり意欲的に取り組む』傾向があることを、昨年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SSH校から生徒を選抜し、アメリカ（サンノゼ）で数学オリンピック全米コーチの講義・現地学生との交流をした。生徒の様子や感想から、世界に対して視野が広がったことや、語学面での刺激等も得た。また、生徒達の数学力にも向上が見られ、研修前と研修後では、スコアにも向上が見られた。さらに、教員に関しては数学の教授法・指導内容について得るものが多く、次年度の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. ハイレベル習会 入賞者を大阪府より出す。
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

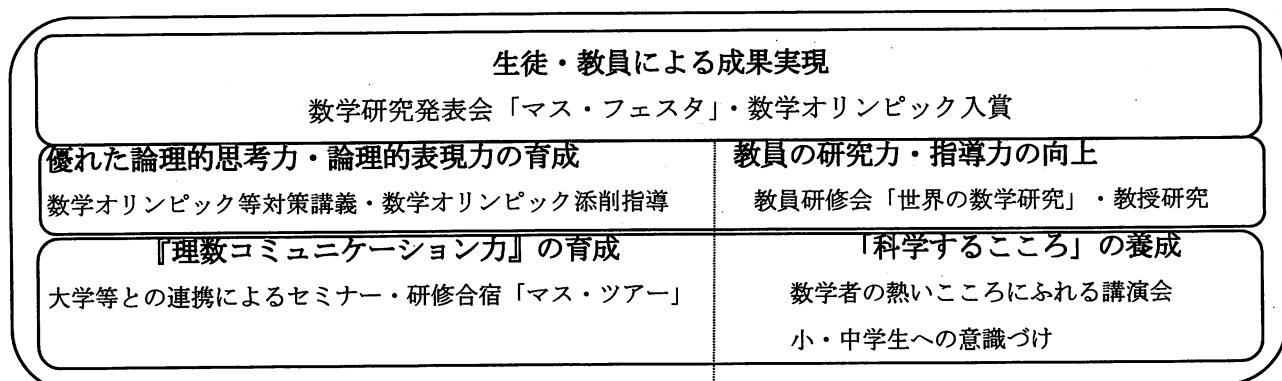
- (I) 優れた論理的思考力・論理的表現力の育成のためのプログラム研究
- (II) 世界の中等数学教育プログラムの研究
- (III) 教員の研究力・指導力向上のためのプログラム開発

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（8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23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、いろいろなものを見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「数鍊」の実施

連携校・大学と連携し、SSH卒業者・理数科卒業者・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・ツアーア」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關係する全般的・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、進路指導主任、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を担当する。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	14	年間計画・予算等の作成	9	9	22	マス・ツアーの打合せ
2	4	14	事業計画の打合せ	10	10	13	マス・ツアーの打合せ
3	5	12	連携校の確認	11	10	20	カリキュラム研修の確認
4	6	9	マス・フェスタの検討	12	11	10	数学講演会の確認
5	6	23	マス・フェスタの検討	13	11	24	マス・ツアーの確認
6	7	7	マス・フェスタの検討	14	1	26	教員研修について
7	7	14	数学講演会の確認	15	2	16	次年度について
8	9	8	数学講演会の確認				

(2) コアSSH運営指導委員会

日 時 平成24年1月30日(月)

場 所 本校 校長室

参加者 運営指導委員8名 および 本校教員

赤池敏宏、田畠泰彦、森 詳介、

横山 強、井上隆司、東 秀行、

坂井啓祐、宮本憲武



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) 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	本校	日程報告	日程の確認
7	1	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	7	希望者	日本数学コンクール	優秀賞1名・奨励賞2名
8	27	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	29	希望者	大阪府SSH発表会	数学発表
11	3	希望者	京都大学交流会	数学発表
11	12-13	希望者	数学ハイレベル研修	2泊3日
12	25-31	選抜	アメリカ数学研修	数学講義等
1	30	運営指導委員	運営指導委員会	「サイエンス探究」授業見学 等
2	5	選抜	兵庫県生徒研究発表会	数学発表
3	4	教員	数学教員交流会	筑波大学駒場高校での発表

第11章 研究開発の報告

1 マス・フェスタ



●指導助言

- | | |
|-------------------------------|-------------------------|
| 大阪大学大学院理学研究科教授 白井三平 様 | 奈良女子大学理学部教授 小林 毅 様 |
| 大阪大学大学院理学研究科教授 伊吹山知義 様 | 大阪市立大学数学研究所所長 河内明夫 様 |
| 大阪府立大学大学院理学系研究科教授 入江幸右衛門 様 | 中央大学理工学部教授 藤田岳彦 様 |
| 大阪大学大学院理学研究科准教授 高橋篤史 様 | 神戸大学大学院理学研究科教授 中西康剛 様 |
| 京都大学大学院理学研究科教授 並河 良典 様 | 大阪府立大学高等教育推進機構教授 山口 陸 様 |
| 大阪府教育センター情報・技術研究室室長 坂井啓祐 様 | |
| 大阪府教育センターカリキュラム研究室指導主事 木下伝二 様 | |

●発表校一覧

第1会場（4F 第1会議室）

- | | |
|----------------|-------------------------|
| ①明治学園中学高等学校 | 「誕生日は何曜日」 |
| ②大阪府立千里高等学校 | 「巴戦」 |
| ③西大和学園高等学校 | 「三角立方数・四面立方数について」 |
| ④大阪府立大手前高等学校 | 「正六面体の可視面数について」 |
| ⑤名城大学附属高等学校 | 「万華鏡の研究」 |
| ⑥石川県立七尾高等学校 | 「あみだくじは本当に公平か」 |
| ⑦茨城県立日立第一高等学校 | 「実験で円周率（ π ）を発見しよう」 |
| ⑧市川学園市川中学・高等学校 | 「ゲームの必勝法」 |

第2会場（4F 第3会議室）

- | | |
|---------------|---------------------|
| ①福岡県立小倉高等学校 | 「F. L. T. の人物史」 |
| ②立命館高校 | 「塩山幾何学を用いたボロノイ図の解析」 |
| ③大阪府立天王寺高等学校 | 「ファレイ数列について」 |
| ④名古屋市立向陽高等学校 | 「結び目理論」 |
| ⑤大阪府立大手前高等学校 | 「21ゲームとその発展」 |
| ⑥岐阜県立岐山高等学校 | 「代数方程式の解法に関する研究」 |
| ⑦大阪府立生野高等学校 | 「ゲーム理論とその応用」 |
| ⑧長野県飯山北高等学校 | 「和算・算額」 |
| ⑨栃木県宇都宮女子高等学校 | 「フラクタル集合」 |

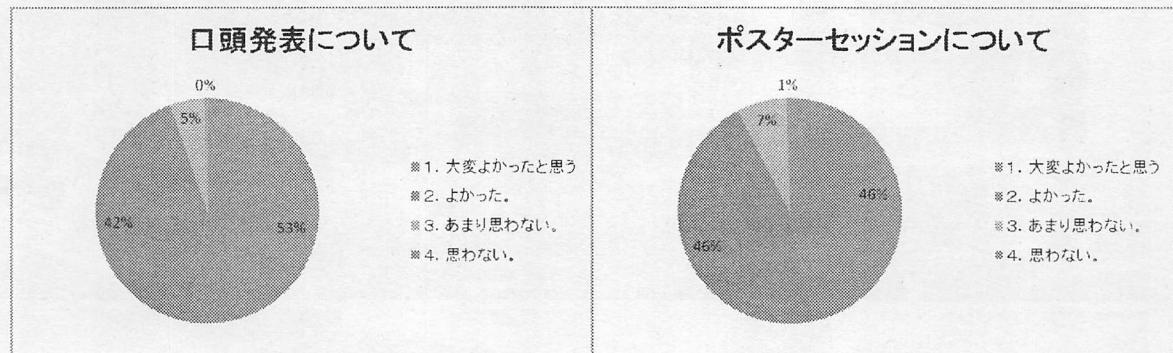
第3会場（7F 大ホール）

- | | |
|-------------------|------------------------------------|
| ①愛媛県立松山南高等学校 | 「『ガモフの宝探し問題』に対するアプローチ」 |
| ②広島大学附属高等学校 | 「ヒマワリの種子配列の数理モデルによる再現と解析」 |
| ③大教大附属高校天王寺校舎 | 「歪み絵の発展における数学の貢献について」 |
| ④愛知県岡崎高等学校 | 「のりしろ問題」 |
| ⑤静岡県立磐田南高等学校 | 「カオスとアトラクト」 |
| ⑥東海大学付属高輪台高等学校 | 「様々な場合におけるポーカーの確率」 |
| ⑦茨城県清真学園高等学校 | 「月の満ち欠けの形を表す数式」 |
| ⑧青森県立三本木高等学校附属中学校 | 「数学を活用したもの作り
～グラフ電卓を用いたグラフアート～」 |
| ⑨大阪府立大手前高等学校 | 「線の交わりと幾何学的確率」 |

マスフェスタ風景



全体感想



(教員感想)

- ・若さはエネルギーだと思った。上手・下手ではなく一生懸命であることが素晴らしいかった。
- ・発表者が質問の受け答えまでしっかりやっていて感心した。どの題材も興味深く刺激を受けた。
- ・ポスターセッションだけでは伝わりにくい部分もあるので、詳細に説明する論文（要旨よりも少し詳しいもの）があると取組みの過程も見えて面白いのではないか。
- ・初めて参加したが、思っていたよりもしっかりと研究されており、よい研究が多かった。
- ・研究会の準備等、大変だったかと思う。数学研究の広がりをこれからも期待している。
- ・ポスターセッションの時間をもう少しとれないと。もっと交流につながると思う。テーマの選び方について参考になった。
- ・ポスターセッションはもっと時間がほしい。もう少し会場が広ければと思う。
- ・口頭発表の進行が会場ごとに違っていたので、予定通りに見ることができなかつた点が残念。しっかり勉強できている生徒もいて、高校生としては凄いと感じた。
- ・初めて参加した。高校数学での話題をふくらませて生徒がそれぞれが問題解決に励んでいる姿に感銘を受けた。発表者名とあわせて、取り組んでいる母体がわかるようレジュメに入れると、学校に持ち帰って活動を展開していくヒントになるかと思った。
- ・発表した生徒の素晴らしさに驚いた。刺激になった。
- ・普通の授業以外で指導する際に役立ちそうな内容が多く、大変参考になった。
- ・既知の内容の再現なのか、新しい事実の発見なのかが明確でない場合がみられた。
- ・普通の高校生が一所懸命やっていて良かった。大学の内容の引き写しでないものの方が面白く聞ける。
- ・いろいろな学校の数学の研究が見れて大変良かった。
- ・研究内容・プレゼン方法等を見て、大変刺激を受けた。本校での指導に生かしていきたい。
- ・生徒にとっても教員にとっても大変勉強になった。数学は高校生が研究するにはテーマ設定が難しいので他校の様子は参考になった。
- ・生徒は今後の展望を持ち、意欲が向上できたと思う。能力の高い人を前に発表するという普段できない経験もでき、生徒にとって素晴らしい経験ができた。
- ・口頭発表のとき、簡単な質問でもいいので、生徒間でできるとより良かった。

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、生徒は一月をめど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23年7月～12月（計5回）

参加人数 のべ 240名、 添削総数 1152枚

(2) 内容

(解答イメージ)

赤いマスのみからなる 2×2 の正方形が 4つに塗り分けられる場合。
赤いマスのみからなる 2×2 の正方形が 3つに塗り分けられる場合。
青22 4枚4うちどれか1つが青マスなら、Cに4通り。

赤いマスのみからなる 2×2 の正方形が 2つに塗り分けられる場合。
次の(1)(2)-(6)にわけられる。
(1) (2) (3) (4) (5) (6)

(1) とき、a,b,cのマスが (1)の条件を満たすのは
 $(a, b, c) = (\text{青}, \text{青}, \text{青}) (\text{青}, \text{青}, \text{赤}) (\text{青}, \text{赤}, \text{青}) (\text{赤}, \text{青}, \text{青})$
 $(\text{赤}, \text{青}, \text{赤})$ の 4通り。
また a,b,cのマス (2)に満たすのは、
それがどの塗り方には 4通りある?
 $(1) \times 4 = 20$ 通り
(2) とき $(d, e) = (\text{青}, \text{青})$ の 1通り。
 d, e は同じ列ではない。4+4=8通り。
d,eの場合は 2通り。 $\therefore 1 \times 2 = 2$ 通り

赤いマスのみからなる 2×2 の正方形が 1つにならうな塗り方。
次の(7)-(10)にわけられる。

(1)(2) $(1, 2) = (\text{青}, \text{青})(\text{青}, \text{赤})(\text{赤}, \text{青})$ より 3通り
 $\therefore 4(1 \times (3+3+3+3+2+3)) - 6 = 24$

(講評例)

第1回 大阪府数リンピック 講評 H23.9.10

大阪府の生徒の皆さんと一緒に取り組む機会というものはなかなかありませんが、今回の「数リンピック」を通じて、数学の交流ができればと思っています。コア SSH (数学) ではオリンピックに向けての講習会も企画していますので、是非みなさん参加してください。添削にチャレンジしてくれた皆さんにとってこのような取り組みが有意義なものになることを祈っています。

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。詳しくは前回の配布案内に記載されていますので確認してください。今回提出者は70名でした。

問1

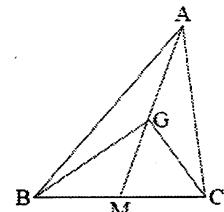
△ABCの重心をGとする。 $GA = 2\sqrt{3}$, $GB = 2\sqrt{2}$, $GC = 2$ のとき△ABCの面積を求めよ。

1991年予選問題。ABCの正答率は46%。

直角の読みとり、中線定理、ヘロンの公式、余弦定理、座標利用などいろいろな解法が見られた。2年生では三角比を用いた解答が多く、比較的良くできていた。

【解答例1】

BC の中点をMとし、 AM をMの側に伸ばして $GM = MP$ となる点Pをとる。 $\triangle MBP$ と $\triangle MCG$ において、 $MP = MG$, $MB = MC$, $\angle PMB = \angle GMC$ であるから、 $\triangle MBP \cong \triangle MCG$ となり、 $BP = CG = 2$ となる。また、 $BG = 2\sqrt{2}$, $GP = 2\sqrt{3}$ であるから、 $GP^2 = BP^2 + BG^2$ が成り立ち、 $\angle GBP = 90^\circ$ となる。よって、 $\triangle GBC = \triangle GBP = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2\sqrt{2} = 2\sqrt{2}$ であることより、 $\triangle ABC = 3 \triangle GBC = 3 \triangle GBP = 3 \cdot 2\sqrt{2} = 6\sqrt{2}$ ■



【解答例2】

直線AGとBCの交点をMとする。 $\triangle GBC$ において中線定理より、 $GB^2 + GC^2 = 2(GM^2 + BM^2)$ 。 $(2\sqrt{2})^2 + 2^2 = 2((\sqrt{3})^2 + BM^2)$ 、 $BM = \sqrt{3}$ 。よって、 $BC = 2\sqrt{3}$ となる。また、 $GB = 2\sqrt{2}$, $GC = 2$ より $BC^2 = GB^2 + GC^2$ が成り立ち、 $\triangle GBC$ は $\angle BGC = 90^\circ$ の直角三

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59名

参加校：大阪教育大学附属天王寺校舎、大手前、岸和田、高津、泉北、天王寺、三国丘

講 師： 教員8名、大学関係者5名

11月12日（土）

9：00 開会式

講義・演習

藤田岳彦氏（9：00～10：30）

12：00 昼食

13：00 講義・演習

澤田晃一郎氏（13：00～13：30）

17：00 休憩・夕食

藤田氏（16：00～17：00）

19：00 フォローアップ講義

大手前高校教員

20：00 講義・演習

山本拓弥氏・山口勇太郎氏

22：00 就寝

11月13日（日）

7：00 朝食

8：00 講義・演習

関 典史氏（8：00～8：30）

12：00 閉会式

(2) 感想

アンケート

Q 1. 今回の研修で新たな知識を身に付けることができた。

Q 2. 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。

Q 3. 他校の生徒と一緒に学習することは刺激になった。

Q 4. 講義について各分野の難しさについて難しく感じた。

<組合せ論><幾何><整数>

Q 5. 今回の内容を、今後の学習に生かすことができる。

Q 6. 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	3 9 - 7 - 0 - 0 - 0	
Q2	1 8 - 2 6 - 2 - 0 - 0	
Q3	1 6 - 1 7 - 1 1 - 1 - 1	
Q4	1 7 - 2 2 - 5 - 2 - 0	
	1 4 - 2 1 - 9 - 2 - 0	
	1 1 - 1 9 - 1 2 - 4 - 0	
Q5	2 9 - 1 5 - 2 - 0 - 0	
Q6	3 6 - 8 - 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学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です。
- ・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。

3. 資料

○初等整数論（一部資料）

F_n が素数 p で割り切れるとする。 F_n は奇数であるから $p \neq 2$ であり、 $2^{F_n} \equiv 1 \pmod{p}$ から

$$2^{F_n} \equiv -1 \pmod{p}, 2^{F_n+1} \equiv (2^{F_n})^2 \equiv (-1)^2 \equiv 1 \pmod{p}$$

よって p を底として 2 に対応する複数を α とするとき、 $\alpha | 2^{F_n}, \alpha | 2^{F_n+1}$ から $\alpha = 2^{F_n+1}$ であり、系 1.13 より $2^{F_n+1} \mid p-1$ したがって F_n の素因数 p は $k \cdot 2^{F_n+1} + 1$ の形の数から選せばよい。実際、 $641 = 10 \cdot 2^6 + 1, 6700417 = 10339 \cdot 2^6 + 1$ である。

練習問題 4.(1) 実際により強い結果が得られる。

(a) 2 のとき、 $m \mid F_n \Rightarrow m \equiv 1 \pmod{2^{F_n+1}}$ を示せ。

(b) (アントン) m の素因数 p に対し、 p を底として $2^{p-1} + 2^{p-2}$ に約束する複数が 2^{p-2} であることを確認せよ。もしくは、純粋の平方根を用いて、2 が法 p で平方剰余であることを示してもよい。

(c) $m > 1$ として、 $2^m + 1$ が素数なら $m = 2^n$ を満たす奇数 n が存在することを示せ。また、 $n > 1, m > 1$ として、 $2^m + 1$ が素数なら必ず $n = 2$ かつ m は素数であることを示せ。

(d) いずれも既に成り立たない $2^m - 1$ を Mersenne 数という。

(e) 素数 p に対して、 $2^p - 1$ の素因数はどのような形の数か。

2. Dirichlet の算術級数定理

2.1 1 の n 楽観

$s^k = 1$ となる複数 s を 1 の n 楽観といい、1 の n 楽観 s が $s^k \not\equiv 1 \pmod{n}$ をみたすとき、 s が 1 の原始 n 楽観といふ。

定理 2.1. 1 の原始 n 楽観は $\varphi(n)$ 個存在し、原始 n 楽観の 1 つを ζ とおくと、1 の n 楽観全体は $\zeta, \zeta^2, \dots, \zeta^{\varphi(n)-1}$ である。また、 $(k, n) = 1$ とすると ζ^k は 1 の原始 n 楽観となる。

証明。例えば $\cos \frac{2\pi k}{n} + i \sin \frac{2\pi k}{n}$ は 1 の原始 n 楽観であるから (練習問題 3), 1 の原始 n 楽観は少なくとも 1 つ存在する。1 の原始 n 楽観の 1 つを ζ とすれば、

$$(\zeta^k)^n = (\zeta^n)^k = 1^n = 1$$

から ζ^k は 1 の n 楽観である。

$1 \leq i < j \leq n$ に対し、 $1 \leq j-i < n$ から $\zeta^{j-i} \neq 1$ であり、

$$\zeta^i - \zeta^j = \zeta^i(\zeta^{j-i}-1) \neq 0$$

よって $\zeta^i \neq \zeta^j$ であり、 $\zeta, \zeta^2, \dots, \zeta^{\varphi(n)}$ はすべて相異なる。ところで方程式 $s^n = 1$ の解を高々 n 個しか知らないので、1 の原始 n 楽観 $\zeta, \zeta^2, \dots, \zeta^{\varphi(n)-1}$ が 1 の n 楽観全体となる。

より上で書いた通りをより詳しくすれば $\zeta = (\zeta^{k+1})^n = (\zeta^k)^n = (\zeta^k)^m = (\zeta^m)^k$ であるから、 $\zeta^m = 1 \Leftrightarrow m = 0 \pmod{\varphi(n)}$ である。よって $(k, n) = 1$ のとき、 $\zeta^m = 1 \Leftrightarrow (km \pmod{\frac{n}{\gcd(k, n)}}) = 0$ であり、 ζ は 1 の原始 n 楽観である。

特に、 $\zeta \neq 1$ の原始 n 楽観であることは n と ζ が互いに素であることと同値であり、1 の原始 n 楽観は $\varphi(n)$ 個存在する。

練習問題 3. 素数 n に対して $(\cos \theta + i \sin \theta)^n = \cos n\theta + i \sin n\theta$ (de Moivre の定理) が成り立つことを示し、 $\cos \frac{2\pi}{n} + i \sin \frac{2\pi}{n}$ が 1 の原始 n 楽観であることを確認せよ。

これを用いれば 1 の n 楽観や原始 n 楽観は実数的に表すことができるが、基礎中はこれを基本的に既存の計算系等の扱いしない。

○整数（一部資料）

2. $120 = 8 \times 3 \times 5$ で 8, 3, 5 は互いに素なので、 n^2 を 120 で割って 1 余ることは、 n^2 を 8, 3, 5 のどれで割っても 1 余ることと同様である。

$$n^2 \equiv 1 \pmod{8} \iff n \equiv 1, 3, 5, 7 \pmod{8}$$

$$n^2 \equiv 1 \pmod{3} \iff n \equiv 1, 2 \pmod{3}$$

$$n^2 \equiv 1 \pmod{5} \iff n \equiv 1, 4 \pmod{5}$$

であり、これをあたすような 1 以上 120 以下の整数は中國剩餘定理より $4 \times 2 \times 2 = 16$ 個ある。

3. 整数 k に対し、 $k^{2003} + (2002 - k)^{2003} \equiv k^{2003} + (-k)^{2003} \equiv k^{2003} - k^{2003} \equiv 0 \pmod{13}$ なので、

$$\begin{aligned} & k^{2003} + (2002 - k)^{2003} + \cdots + 2000^{2003} + 2001^{2003} \\ &= (1^{2003} + 2001^{2003}) + (2^{2003} + 2000^{2003}) + \cdots + (1000^{2003} + 1002^{2003}) + 1001^{2003} \\ &\equiv 1001^{2003} \equiv 0 \pmod{13} \end{aligned}$$

となる。つまり各式を 13 で割った余りは 0 である。

4. $mC_{20} = \frac{40 \times 39 \times \cdots \times 21}{20!}$ である。 $20!mC_{20} = 40 \times 39 \times \cdots \times 21 \equiv (-1) \times (-2) \times \cdots \times (-20) \equiv 20! \pmod{41}$ のので、 $20!mC_{20} - 1$ は 41 で割り切れる。20! は 41 と互いに素なので、 $mC_{20} - 1$ は 41 で割り切れる。つまり mC_{20} を 41 で割った余りは 1 である。

5. $n = 666666666$ は条件をみたす。これが最小となることを示そう。条件をみたす n をとり、 n は a をもつ組合せた数であるとする。 n は 1998 の倍数なので偶数であり、したがって n は偶数。 n は 1998 の倍数なので 9 の倍数であり、したがって各位の和 s は 9 の倍数。

* $a = 2, 4, 8$ のとき $s \equiv 9$ であるが、222222222, 444444444 は 1998 の倍数でなく条件をみたさない。 $n \equiv 666666666$ である。

* $a = 6$ のとき n は 3 の倍数であるが、666, 666666 は 1998 の倍数でなく条件をみたさないので、 $n \equiv 666666666$ である。

よって求める最小の n は 666666666 である。

6. 条件より、 $(m-2)^2 = 100m + 10b + r$, $m^2 - 1 = 100r + 10b + a$ (a, r は 1 以上 9 以下の整数, b は 0 以上 9 以下の整数) と表せる。このとき、 $(m^2 - 1) - (m-2)^2 = 100(r-a)$ より、 $4m - 5$ は 99 の倍数となる。また、 $m^2 - 1$ が 3 桁の正の整数であることから $m \leq 31$ である。よって $4m - 5 = 99$ のので $m = 26$ である。実際これは条件をみたすので、求める m は 26 である。

7. 条件式を展開して $(2x^2 + 1)(y^2 - 13) = 1188 = 2^2 \cdot 3^2 \cdot 11$ となる。 $2x^2 + 1$ は奇数なので $3^2 \cdot 11 = 297$ の倍数である。 $2x^2 + 1 = 297$ のとき $y^2 - 13 = 4$ となるがこれをみたす整数 y はないので不適。したがって $2x^2 + 1 \leq 3^2 \cdot 11 = 99$ である。よって x を 7

○幾何（一部資料）

- The circumcenter O is the center of the triangle's circumcircle. It can be found as the intersection of the perpendicular bisectors of the sides.
- The incenter I is the center of the incircle and thus the intersection of the angle bisectors.
- The orthocenter H is the intersection of the three altitudes of the triangle.
- The centroid G is the intersection of the three medians.
- The excenter J_A is the center of the excircle lying in the angle \widehat{BAC} , outside the triangle ABC and tangent to the lines AB , AC and to the segment BC . There are three excenters, J_A , J_B , J_C , using similar definitions.
- If M_A , M_B , M_C are the midpoints of BC , CA , AB respectively, then the three lines M_AJ_A , M_BJ_B , M_CJ_C are concurrent, and their intersection point is called the *midpointg點*.
- If S_A , S_B , S_C are the contact points of the excircles with BC , CA , AB respectively, then AS_A , BS_B , CS_C are concurrent and their intersection is called the *Nagel point* N_G .
- Let T_A , T_B , T_C be the contact points of the incircle with sides BC , CA , AB respectively. Then the lines AT_A , BT_B , CT_C are concurrent, and their intersection point is called the *Gergonne point* G_G .
- The *isogonal conjugate* of the point X is the intersection of the three concurrent lines that are the reflections of AX , BX , CX about the angle bisectors of A , B , C respectively.
- The intersection point of the symmedians is called the *symmedian point* (or the *Lemoine point*). It is the isogonal conjugate of the centroid G .
- Two lines passing through the vertex A of a triangle ABC are called *isotomic* if they cut the side BC in points symmetric with respect to the midpoint of BC . Given a point P , the isotomic lines of the Cevians AP , BP , and CP meet at a point P' called the *isotomic point* of P .
- The *Fermat point* F of an acute triangle is the point that minimizes the sum of the distances to the vertices. If we draw equilateral triangles BCA' , ABC' , ACB' on the outside of the triangle ABC , then the three lines AA' , BB' , CC' are concurrent at F .
- The *Euler line*: the points O , G , H are collinear and $|HG| : |GO| = 2 : 1$.

4 マス・ツアーアメリカ数学研修)

(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、アメリカの生徒とともに数学の問題を考え議論することは、これからの中高時代で活躍していくのに必要な力である。また、教員が、海外における講義の方法・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海外研修を実施する。「ハイレベル研修」や数学研究大会実施にむけての準備としたい。

(2) 研修先及び研修概要

・研修先 アメリカ (サンノゼ)

・研修内容

①数学講義 : Zuming Feng 氏

世界の数学オリンピックをリードする世界的に有名な指導者による講義。

• Feng 氏の講義

Phillips Exeter Academy で教授。アメリカにおける数学研究者の一人。15歳で Beijing University に入学、18歳で Johns Hopkins University (JHU) Graduate School of Mathematics に入学した。1994年に JHUにおいて an emphasis on Algebraic Number Theory で博士号を取得している。一方で、アメリカの優秀な中高生に対して高度な数学を指導し「数学オリンピック」で常に世界トップの結果を出している。代数・幾何・組合せ論等について世界の発展～応用分野について講義を受ける。

②藤田岳彦氏 講義

中央大学理工学部教授。アメリカでの講義をもとに日本で学習する内容との関連を示しながら解説・講義を行う。これにより、世界のトップレベルの高校生が学習する内容を着実に習得するようとする。

③スタンフォード大学講演

講師 星友啓 (ほし ともひろ) 氏, Ph.D.

Head of Core Education Program for Gifted Youth

題目 「科学的思考の論理学」

数学に裏付けされる科学技術がどのように社会で活用されているかを学ぶ。

④シリコンバレーIT学習

インテルミュージアム、テックミュージアム

世界の代表的な企業や科学研究館などで見学・講義を聞く。

(3) Feng 氏講義

①概要

アメリカの数学の中高生に対するハイレベルな中等教育のスペシャリストである Feng 氏に依頼し、数学のハイレベル研修を 3 日間にわたり実施した。研修は生徒の理解度に応じた 4 つの班に分けたうえで、Feng 氏が開発した教材を用い、Feng 氏の指導のもと、現地のアシスタントの助けを借りながら実施した。普段の学校教育の現場では扱う機会の少ない数学的な技法や考え方について、数多くの問題演習を通じて講義および演習を実施した。

②研修の詳細

・ 班分けについて

先述したとおり、今回の研修では生徒の理解度に応じて別の教材に取り組ませることを目的として 4 つの班に分ける方式をとった。班分けを実施するための基礎材料として、Feng 氏に事前に班分けのための問題（クラス分け診断テスト）を準備していただき、それを用いて班分けを実施することとした。

具体的には 4 つのレベルの問題を英語とその日本語訳で用意し、それぞれを解いてみた「手応え」により、各自の自己申告で班分けを実施した。班分けに用いた問題の一部と、日本語に訳したもの的一部を資料に挙げておく。各自の自己申告により分けられた班の人数は表の通りである。生徒のテスト結果を踏まえて、当初予定していた入門班を廃止し、初級班を 2 班構成した。また、初級班は希望が多かったため、2 グループに分けて構成した。

表 班分けの概要

班	人数
初級 1	7
初級 2	6
中級	5
上級	2

③ハイレベル研修の内容について

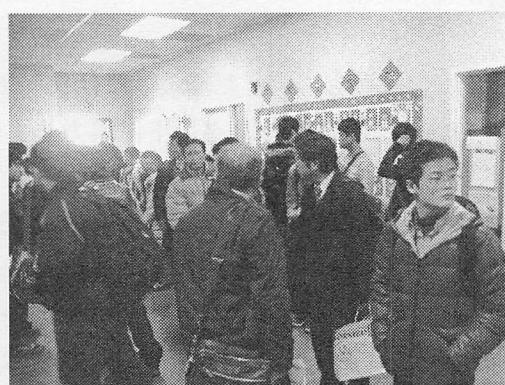
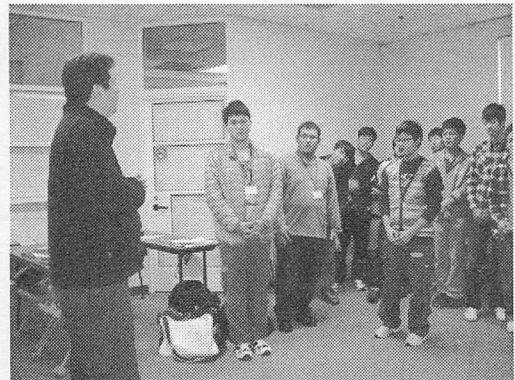
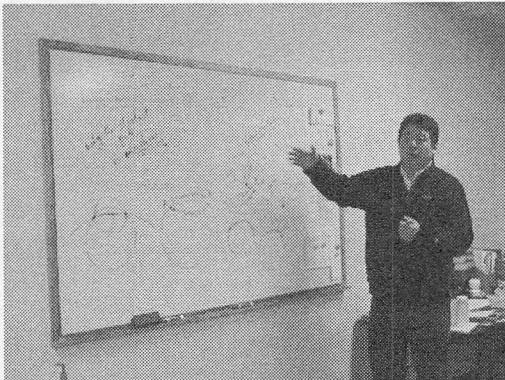
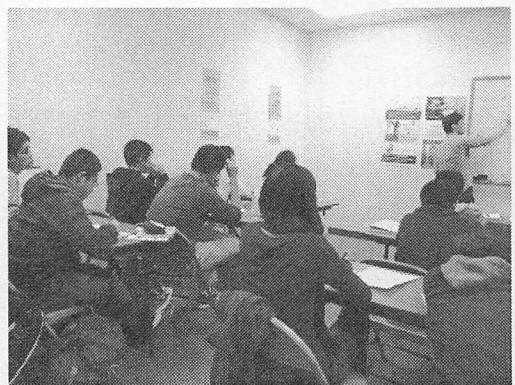
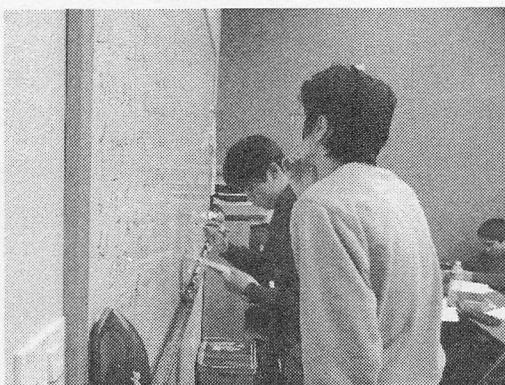
4 つの班に分けたために Feng 氏のみですべての班を指導していただくことは困難であるので、国際数学オリンピックの金メダリストなどの強力な現地アシスタントに協力していただいた。

Feng 氏により準備していただいた教材は主に、代数的問題を取り扱う「Algebra」、図形的問題を取り扱う「Geometry」、組み合わせ論や確率を取り扱う「Combinatorics」、数の理論を取り扱う「Number Theory」の 4 つの分野を中心に構成されている。講義や演習は、これらの教材を中心に、午後 1 時前から午後 5 時過ぎまで 3 日間にわたり実施した。講義のテキストはもちろん翻訳したものではなく英語のままで行い、講義自体もすべて英語で行った。実際の研修

を実施する際のテキストの一部とその日本語訳の一部を資料に挙げておく。また、研修に際しては、事前に藤田氏による、テクニカルタームについての研修や、重要な数学の基礎的な概念についての研修を実施し、十分な準備をして本番の研修に臨ませる体制をとった。

研修には現地のスタンフォード大学をめざす高校生の希望者もともに参加する形態とした。これにより、単に数学の学習だけにとどまらず、現地の高校生の学習に対する意欲や学習姿勢から刺激を受けたり、現地の高校生たちと交流することも図った。

図 研修の様子（上）・フェン氏の講義の様子（中）・交流の様子（下）



④研修の効果

○全般的な効果の分析

初日の研修では、初めてのネイティブスピーカーによる講習と、積極的に発言を繰り返すアメリカ流の授業スタイルに非常に戸惑いを見せていました。また、事前に学習したはずのテクニカルタームを必要な場面で思い出せず、苦労している様子も見られた。しかし、それらの反省をふまえて臨んだ2日目以降の研修では、理解できない部分を、自分から手をあげて講師に質問したり、解くことができた問題の解答を前に進み出てホワイトボードに書いてプレゼンテーションを行うことができた生徒が複数おり、着実に意識が変わっていく様子を見ることができた。

○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	平均
ハイレベルな数学を学習する方法のヒントを得た。	5	13	0	0	3.3
新しい考え方や知識を身につけることができた。	14	3	1	0	3.7
海外の学生と一緒に学習して刺激を受けた。	16	1	1	0	3.8
英語での講義は貴重なよい機会となった。	17	1	0	0	3.9
理解度別で講義を受けられたのはよかったです。	11	5	1	1	3.4
今回の研修プログラムに満足した。	13	5	0	0	3.7

研修以前と比べてハイレベルな数学を学習するヒントを得たという項目については、有効回答のすべてが肯定的な意見であった。3点と答えた生徒が多くいたが、将来について尋ねる面もあった分、自信をもって答えられなかった生徒が多かったのではないかと予測される。

新しい考え方や知識を身につけられたか、という問い合わせについては、4点と答えた生徒が有効回答の77.8%に達しており、平均スコアは3.7点である。Feng氏により開発された教材の成果が十分に現れていると考えられる。

海外の学生と一緒に学習して刺激を受けたか、という問い合わせについては、4点をつけた生徒は、88.9%に達しており、平均スコアは3.8点である。また、英語での講義は貴重なよい機会になったと思うか、という問い合わせに対してはさらに上回るスコアを上げている。生徒の感想でも、アメリカの学生の学習意欲や授業に臨む姿勢、指導者の豊富な知識や高度な思考力に対する素直な驚きがみられた。国際的に活躍する人材となるうえでどのような学習姿勢でのぞみ、どのような力を身につけていけば良いのかを身近に感じさせることができた。研修地としてアメリカを選んだ狙いがよく成果を読み取られる。

理解度別の班構成については、肯定的な意見が77.8%であり、平均スコアは3.4点であった。

やや低いスコアをつけた生徒も若干見られるが、自由記述で積極的な授業スタイルに触れている生徒が多いことを勘案すると、理解度別であったことより少人数であったことの方に対する意見であると考えられる。

満足度については、有効回答のすべてが肯定的な意見で、平均スコアも3.7点と高かった。今回の研修は総合的に非常に満足度が高かったことがわかる。

資料 クラス分けテストの問題の一部（原文）

EC1/1. A tetrahedron with four equilateral triangular faces has a sphere inscribed within it and a sphere circumscribed about it. For each of the four faces, there is a sphere tangent externally to the face at its center and to the circumscribed sphere. A point P is selected at random inside the circumscribed sphere. What is the probability that P lies inside one of the five small spheres?

EC1/2. Given a positive integer n , evaluate $\gcd(n! + 1, (n+1)!)$.

EC1/3. For positive real number a , let x_1, x_2, x_3 be the roots of the equation $x^3 - ax^2 + ax - a = 0$. Determine the smallest possible value of $x_1^3 + x_2^3 + x_3^3 - 3x_1x_2x_3$.

EC1/4. In an increasing sequence of four positive integers, the first three terms form an arithmetic progression, the last three terms form a geometric progression, and the first and fourth terms differ by 30. Find the sum of the four terms.

EC1/5. Suppose that $P(x)$ is a polynomial such that $P(1) = 1$ and

$$\frac{P(2x)}{P(x+1)} = 8 - \frac{56}{x+7}$$

for all real x for which both sides are defined. Find $P(-1)$.

EC1/6. Determine with justification all primes p such that 43 divides $7^p - 6^p + 2$.

EC1/7. In triangle ABC , $\angle C = 90^\circ$. Point D lies on segment AB such that $CD \perp AB$. Given that $BD = 29^3$, and AC, AD, BC are all integers, find $\cos B$.

EC1/8. All three vertices of an equilateral triangle are on the parabola $y = x^2$, and one of its sides has a slope of 2. The x -coordinate of the three vertices have a sum of m/n , where m and n are relatively prime positive integers. What is the value of $m+n$?

EC1/9. Compute

$$2\binom{2004}{3} - 4\binom{2004}{4} + 6\binom{2004}{5} - 8\binom{2004}{6} + \cdots - 4000\binom{2004}{2002} + 4002\binom{2004}{2003}.$$

EC1/10. In quadrilateral $ABCD$, $\angle BAD = \angle ADC$ and $\angle ABD = \angle BCD$, $AB = 8$, $BD = 10$, and $BC = 6$. The length of segment CD may be written in the form of m/n , where m and n are relatively prime positive integers. Find $m+n$.

資料 研修に使用した教材の一例

1.6 Quadratic equations

1. [AIMEI 2010] Let $P(x)$ be a quadratic polynomial with real coefficients satisfying

$$x^2 - 2x + 2 \leq P(x) \leq 2x^2 - 4x + 3$$

for all real numbers x , and suppose $P(11) = 181$. Find $P(16)$.

2. [AIMEI 2011, by Zuming Feng] Suppose that a parabola has vertex $(\frac{1}{4}, -\frac{9}{8})$ and equation $y = ax^2 + bx + c$, where $a > 0$ and $a + b + c$ is an integer. The minimum possible value of a can be written in the form $\frac{p}{q}$, where p and q are relatively prime positive integers. Find $p + q$.
3. A circular sector has a 8.26-inch radius and a 12.84-inch arc length.
- Find the perimeter and the area of this sector.
 - There is another sector that has the same area and the same perimeter. What are its dimensions?
 - What is the relation between the dimensions of these two sectors?
4. Find all real numbers p such that the roots of $5x^3 - 5(p+1)x^2 + (71p-1)x + 1 = 66p$ are all positive integers.
5. Given a circular sector, is there always a different sector that has the same area and the same perimeter? Explain your reason.
6. [ARML 2007] Compute the value of k such that the equation

$$\frac{x+2}{kx-1} = x$$

has exactly one solution.

7. [AMC12B 2004] The graph of $2x^2 + xy + 3y^2 - 11x - 20y + 40 = 0$ is an ellipse in the first quadrant of the xy -plane. Let a and b be the maximum and minimum values of $\frac{y}{x}$ over all points (x, y) on the ellipse. What is the value of $a + b$?
8. Find the range of
- $$\frac{x^2 + 2x}{2x^2 + 1}.$$
9. [AMC12A 2003] Let $f(x) = \sqrt{ax^2 + bx}$. For how many real values of a is there at least one positive value of b for which the domain of f and the range of f are the same set?
10. [Mandelbrot 2011] Calculate the exact value of the infinite continued fraction shown below.

資料 研修に使用した教材の一例（日本語訳）

6

第1章 代数

- (a) 中心角 180° の扇形から作られた円錐の体積は、中心角 120° の扇形から作られた円錐の体積よりも大きいことを示せ。
- (b) 同じ円に対する扇形で、(中心角 180° の扇形よりも) もっと大きな体積を持つ円錐をつくるようなものを見つけよ。
- (c) この円から作られる円錐の体積を、用いられた扇形の中心角の関数として表し、最大の体積を持つ円錐をつくるような扇形を求めよ。
8. [PEA Math4 Materials] Garbanzo 豆の缶は通常 4000cc (4 リットル) の容積を持つ。これらの缶の製作者は缶の大きさを、4000cc 入れることができるようにという要求を満たしつつ、可能な限り小さく作るだろう。最適な各部分の長さを求めよう。
- (a) 体積が 4000 であるような直円柱の例を見つけよ。その直円柱の全表面積を計算し、平方センチメートルを単位として答えよ。
- (b) そのような円柱の高さと表面積を、半径 r の関数として表せ。
- (c) 体積が 4000 であるような円柱のうち表面積が最小となるようなものの半径 r を求め、そのときの高さを計算せよ。
9. $f(x) = \frac{x^2+1}{x-2}$ のグラフを、漸近的な挙動もすべて調べて描け。また、 f の定義域と値域を求めよ。
10. [Canada 2002] a, b, c を正の実数とするとき、

$$\frac{a^3}{bc} + \frac{b^3}{ca} + \frac{c^3}{ab} \geq a + b + c$$

を証明し、等号成立条件を求めよ。

1.1.2 練習問題

11. x および y は正の実数で、 $x^3 + y^3 = x - y$ を満たすとする。このとき、 $x^2 + 4y^2 < 1$ を証明せよ。
12. 条件 $u\sqrt{vw} + v\sqrt{uw} + w\sqrt{vu} \geq 1$ を満たす正の実数 u, v, w に対して不等式
- $$u + v + w \geq \lambda$$
- が成り立つような定数 λ の最大値を求めよ。
13. x, y, z を $x + y + z = 1$ を満たす負でない実数とする。 $xy + yz + zx - 9xyz \geq 0$ を証明せよ。
14. 正の数 a, b, c に対して、
- $$2\sqrt{bc + ca + ab} \leq \sqrt{3}\sqrt[3]{(b+c)(c+a)(a+b)}$$
- を証明せよ。

○自由記述での意見・感想の一部

1年女：海外の生徒の積極性にとても驚きました。私は普段、授業中に手を上げることや、自ら積極的に発言することもないでとてもいい刺激になった。あと、授業中の先生と生徒の会話が多くて、日本より先生との距離が近く感じられていいなと思いました。

1年女：アメリカに住んでいる人たちと話せたり、英語の授業を受けたりと、とてもよい刺激になったと思う。またアメリカの食文化や生活様式をしたのでいい経験になった。

2年男：日本と違い生徒主体で積極的な授業で自由な雰囲気に驚きました。また、皆どの問題もすぐに答えていくのがすごかったです。

2年男：授業の自由度が高い。数学の問題に関して白熱した議論をかわす生徒が多かった。

1年男：日本の授業とは違って、先生のいったことをノートに写したりというよりは、自分の考え方などをみんなで発表し合う形式でとても楽しかったです。

1年男：海外の先生が、英語があまりわからない僕たちに丁寧に教えようとしてくれて、とてもありがたいことだと思った。

(4) スタンフォード大学 星氏講義

スタンフォード大学で実際に講義を担当されている先生の講義を直接受けることにより、研修に参加した日本の高校生に世界に目を向けさせ、より広い視野を獲得させる。また、「科学的思考の論理学」という題目の講義により、理系分野へ進もうとする高校生に科学における議論の重要性を気づかせ、将来世界各国の研究者との議論・討論に長けた日本人として活躍するためのきっかけを与えることを目的とした。

①概要

題目 「科学的思考の論理学」

講師 星友啓（ほし ともひろ）氏, Ph.D.

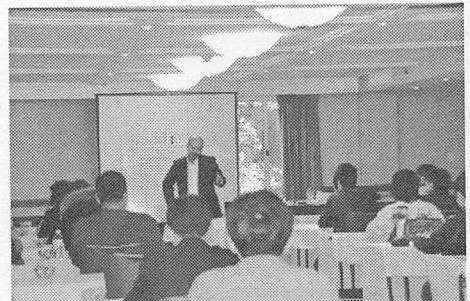
Head of Core

Education Program for Gifted Youth

日時 2011年12月27日 15時30分～17時30分

場所 Crowne Plaza Hotel Palo Alto

4290 El Camino Real, Palo Alto, CA 94306, USA



②内容

○科学的思考における議論の重要性

- ・仮説（理論）、実験・観察、データと仮説（理論）との合致、だけでよいのか？
- ・データと理論的予測の一致はからずしも理論の正しさを保証しない。
- ・科学的方法における議論の重要性

○科学的思考における議論の論理学的分析

・代表的論理構造

- (ア) 演繹的議論
- (イ) 帰納的、確率的議論
- (ウ) アブダクション

・科学的な思考はこれらの論理構造にとどまらない

- (ア) 証言による議論
- (イ) 方法論に関する議論
- (ウ) 単純性による議論、等々

○まとめ

- (ア) 批判的精神：科学者として、どのような議論が理論と証拠をつなぎとめているか
ということに注意して、批判的に科学的理論を思考しなければならない。
- (イ) コミュニケーション能力：科学者として、自らの議論、主張を明確に提示できなければならぬ。言語、プレゼンテーションの高い能力が重要である。

③生徒の感想

アンケート結果では、刺激になったかどうかを問う設問に対し8割以上の生徒が「とてもそう思う」、他の生徒も「そう思う」と答えており、否定的評価は皆無であった。この結果から、今回の講義が参加生徒により極めて肯定的に受け取られていることがわかる。また、生徒感想においても、「普段あまり気にしていない科学的な考え方というものを再確認」「自分の頭では思いつきそうもない考え方や、世界の大学での数学のレベルの現状などを教えてもらってありがたかった」など、視野が広がったことを伺わせる記述が見られる。また、「議論の大切さがよく分かった」「議論について深くメカニズムなどを知ることができ、今後数学などにも役立つ」など、議論の重要性への気づきを伺わせる記述も見ることができる。以上より、当初の目的に対して一定の効果が得られたものと考えられる

質問1：スタンフォードで活躍されている先生の講義を聴くことは刺激になった。

・とてもそう思う	15	83.3%
・そう思う	3	16.7%
・あまり思わない	0	0.0%
・思わない	0	0.0%

質問2：講義内容について、よく理解できた。

・とてもそう思う	13	72.2%
・そう思う	5	27.8%
・あまり思わない	0	0.0%
・思わない	0	0.0%

以下、代表的な感想（記述）をあげておく。

- ・普段ものを考えるときに使う論理的思考がどのような種類で他とどうちがうのかということを教えていただいた。非常に面白かった。
(2年生男子)
- ・ところどころで問い合わせがあり、自分の考えが必要な講義だった。
(1年生男子)
- ・さまざまな論理、思考、判断の方法を教えてもらった。
(2年生女子)
- ・アメリカの生徒や先生は講義の仕方が上手く、人を納得させると聞いたが、実にわかりやすい講義だった。
(1年生男子)
- ・話し方、プレゼンテーションの仕方などがとても上手で、聞き手にすごくよく伝わっていた。また、現役のスタンフォードの教授にお話を伺うことができる機会なんてまずないので、本当に貴重な時間であった。
(1年生男子)
- ・普段あまり気にしていない科学的な考え方というものを再確認できるもので良かったです。また、例も多く分かりやすかったです。
(2年生男子)
- ・私自身 SSH でプルーフ研究を行っているので、科学の論理学はとてもためになったと思う。議論の大切さがよく分かった。
(2年生女子)
- ・いろいろな考え方を知ることができてよかったです。
(1年生女子)
- ・議論という内容でものすごく興味深かった。論理に構造というものがたくさんあるということを初めて知った。また、非科学的思考を含まない論理を組み立てるのは難しいことだと感じた。
(2年生女子)
- ・論理学ということであったが、普段の議論について深くメカニズムなどを知ることができ、今後数学などにも役立つものであった。
(2年生女子)
- ・星先生のようなすごい人にお会いできることだけでもすごいのに、講義までしていただいたて、本当に幸せだと思いました。スタンフォード大学の先生なのでもっとハイスピードで講義が進んでしまうんだろうなあと思っていたけれど、そんなことはなく、分かりやすい説明をしていただいたので、内容も理解できて良かったです。
(1年生女子)
- ・星先生の講義で、自分の頭では思いつきそうもない考え方や、世界の大学での数学のレベルの現状などを教えてもらってありがたかった。また、話の持ち込み方も非常に上手だと思った。
(1年生男子)
- ・とても面白い内容だった。完全に理解できたわけではないけれど、説明もとてもわかりやすく本当に良い経験になった。
(1年生女子)

マスツアーアメリカ研修旅行 生徒の感想のまとめ

○飛行機の中でのクラス分け診断テストについて

- ・出国前にもらったプリントをやっていた。難しい問題が多く、自分の力不足を知った。
- ・解く過程で、今まで使わなかったような考え方を身につけることができてよかったです。
- ・問題の解法をゆっくり探すというのはすごく楽しいと思った。
- ・自分の解き方よりも素晴らしい方法があるように感じた。
- ・美しい解法を見つけることが必要だ。
- ・講義を通して、数学の奥深さや面白さ、学ぶ価値を自分なりに見出せたらいいなと思った。
- ・自分の力の無さを改めて痛感できたので、今後の勉強に、よりやる気ができた。

○Feng 氏の数学ハイレベル研修について

- ・海外の授業では生徒が自由に発言したり、前で解説したりしていて、積極的だと思った。この積極性は日本も見習うべきだと思う。
- ・日本の授業とは違って、先生の言ったことをノートに写したりというよりは、自分の考え方などをみんなで発表しあう形式?で、とても楽しかったです。
- ・発言力があって、積極的だった。クラスの雰囲気は良く、自由な感じだったし、小さな子はよく話しかけてくれた。Feng 先生のお話も印象的だった。質問できて良かった。
- ・世界のレベルを知った。自分よりもとても小さい子とかも、同じ問題をしていて、数学とかもやる気があれば、どこまでも知識を増やせるということが分かった。
- ・海外の生徒の積極性にとても驚いた。私は普段授業中に手を挙げることや自ら積極的に発言することもないで、とてもいい刺激を受けた。あと、授業中の先生と生徒の会話が多くて、日本より先生との距離が近く感じられていいなと思った。
- ・日本と違い、生徒主体で積極的な授業で、自由な雰囲気に驚いた。また皆、どの問題もすぐに答えていくのがすごかった。
- ・日本では小学3年生ぐらいの子でも、自分たちと同じ、もしくはそれ以上の難しい問題をどんどん解いていたので、とても驚いた。日本では、「私には出来ない」、「私にはまだ早い問題だ」などと謙遜するのが普通なので、とてもいい刺激になった。
- ・日本人と違い、海外の学生は自分できちんと恥ずかしがらずに意見を述べていた。そして、難しい問題では議論を重ねて、なぜこのような答えになるかについて理解を深めていた。
- ・先生は英語が理解できているか聞いて下さったり、とてもわかりやすかった。
- ・日本とは違って生徒が自主的に発言しようとして、自分の意見にも自身を持っている姿がかった。
- ・海外の先生が、英語があまりわからない僕たちにていねいに教えようとしてくれて、とてもありがたいことだと思った。
- ・アメリカの学生は、自ら進んで発言していて、学生同士の議論だけで授業が成り立っていて、先生も生徒に出来る限り考えさせようとしていたところが、良かった。日本でも、少しずつこういうところ取り入れていった方が良いと思った。

- ・アメリカに住んでいる人たちと話せたり、英語の授業を受けたりと、とても良い刺激になったと思う。またアメリカの食文化や生活様式を知ることができたので良い経験になった。
- ・みんなで議論しあう姿勢が良かった。
- ・授業の自由度が高い。数学の問題に関して白熱した議論を交わす生徒が多くかった。
- ・僕のクラスは生徒主体な授業展開で、今まで経験したことのない形式だった。オレンジを食べながら授業を受けている人もいて、とても自由だと感じた。
- ・数学の知識は英語を理解するのを助けてくれる。
- ・数学の壁よりも英語の壁が大きく感じられた。
- ・数学も英語も能力が足りないことを痛感した。
- ・自分の英語力のなさに落胆した。
- ・国際的に活躍できるような人になるために英語もがんばらなければならないと痛感した。
- ・3回の授業を通して、数学の難しさとそこにある奥深さと解けたときの嬉しさを感じた。どの問題も発想が面白く興味深いものだった。
- ・アメリカの授業スタイルはとても開放的で、生徒も発言力があって、クラスの一体感が伝わってきた。そんなクラスの雰囲気に浸る一方で、英語の問題解釈に大きく時間を取られとても焦っていた。そして五感全てを使い切り、終わってみるとかなりの集中力だったのだと気づいた。
- ・Feng先生の話はとても聞き取りやすいように話してくれてわかりやすかった。数学の魅力について聞くと、数学は人の役に立つことが一番の魅力だと言っていた。また数学のコンテストは考える、疑問を持たせてくれるものだとも言っていて、なるほどと思った。講義はすべて理解できる訳では無かったが、少なくとも今まで以上に考える機会、時間を与えてくれたと思う。特に交流はなかったが、レベルがとても高い人たちと同じ部屋で勉強できたことは大変貴重な経験であった。
- ・Feng先生のお話が聞けて良かった。私ちはっと気づかされたが、問題が与えられていることが当たり前で解くことばかりに意識が向いてしまっていた。自分で疑問に思ったことを考えていくということが大事だと分かった。3日間を通して現地の学生は、やはり積極的に頭の回転も早くすごく優秀だなという印象がついた。少しおかくなれた子もいて、英語も話せた。

○インテルミュージアム・テックミュージアムの研修について

- ・ICチップが現在のものに至るまでの過程や、研究所の中の様子などがよく分かっておもしろかった。トランジスタの小ささに驚いた。テックミュージアムでは実際に機械に触れられて今の技術は本当に進んでいるんだということを実感した。
- ・インテルミュージアムでは想像もつかないほど細かな作業を行っていることに驚いた。テックミュージアムでは日本ではあまり体験できないような体験ができ、良いものとなった。
- ・今では世界トップシェアを誇るインテルの創設者の一人、ロバートノイスの言葉や理想も、私たち現代を生き抜く私たちに必要なことだと思う。この「個人の能力を無駄にしない」

という思想は特に感動した。

- ・コンピュータの歴史を学ぶことができ、良かった。いろいろな展示の中でICチップの大図を見たときはとても感動を覚えた。
- ・インテルの技術力のすごさをわかりやすく説明してもらった。ICチップ一つにたくさん技術が使われているのは驚いた。
- ・様々な物を見たり、触ったりできた。インテルミュージアムでは、マイクロチップの歴史や、インテルの成長を学び、知らないことばかりで、さすがアメリカだなと思った。驚いたことは clean room の清潔度合いで最先端技術には環境も大きく影響すると分かった。創設者の言葉がとても印象的だった。
- ・インテルミュージアムを見学して、最初は計算機用など1つで1つの用途だけのICチップだったのが、パソコンに使われているような多機能なものになるなんて、インテルはすごい革命を成し遂げたんだと改めて思った。使われているトランジスタが酵母菌と並べられる大きさだと知り感動した。また、研究室は手術室よりもほこりが少なく清潔だということにも驚いた。テックミュージアムでは、実際に機械に触れられて楽しかった。ボランティアの方が色々説明してくれて、分からぬところもあったが、その機器がなにに使われるのかなどわかって勉強になった。

○藤田先生の講義について

- ・新しく学ぶことが多く消化するのが大変だったが、いろいろな定理や公式を教えていただき、良い勉強になった。
- ・もう少し記号の説明をしてほしかったが、難易度の高い問題を解く際、とてもためになる内容で良かった。
- ・とてもわかりやすい授業だった。難解なところもあったが、とてもためになったと思う。定理で知らなかったものがあるので、日本に帰ったら復習したい。
- ・説明が理解しやすかったので、非常に良い技術などを吸収することができたと思う。
- ・飛行機での解けなかった問題の分かりやすい解説だったので良かった。また、英語の解説もいろいろなところで役立った。
- ・英語で理解するから難しい部分を日本語で教えてくれ英語での授業をスムーズに受けられた。
- ・長時間の講義でも、一生懸命問題の解き方や公式などの知識を教えてくださって本当のためになった。
- ・日本語だけでなく、英語の語源や派生語も教えていただき、問題解説もわかりやすくておもしろかった。
- ・いくつかの事を関連させながら解説してくださったのでわかりやすかった。
- ・特に、英単語の授業がためになったと感じた。1つの単語から数学用語であるなし関わらず、さまざまな単語に派生してくれたので、非常にわかりやすかった。
- ・藤田先生の講義では”square”的”quar”は”quarter”にも関係するように「4」を意味するなど、今後、英文を読み解く上で手がかりになりそうな豆知識を教えていただけるので、そ

の成果もあってか、ある程度まで数学の問題として解けるようになった。

- ・高校の範囲を越えた内容もあったが、どれも知っておくと便利そうなものばかりだった。逆にすでに習っている内容であっても使い方を工夫することで様々なことに応用でき、新しい発見につながると感じた。
- ・午前中の講義では、最終講義ということもあって、今まで以上に集中しているつもりでいて、ほとんどの問題で理解できた。午後からの海外の学生と一緒にする勉強は、難しかつたけれど、先生の解説を見ていると、とても理解しやすくて先生の教え方がすごく上手だと思った。この研修を通して、数学についてたくさんの知識を手に入れることができたので、それらの復習もしつつ、一人で何か新しいところを学んで行きたい。

○スタンフォード大学教授 星友啓氏の講義について

- ・非常にわかりやすく面白かった。あの分かりやすさは論理学を教えていることに起因するのだろうか。
- ・普段ものを考えるときに使う論理的思考が、どのような種類で他とどうちがうのかということを教えていただいた。非常に面白かった。
- ・ところどころで問い合わせがあり、自分の考えが必要な講義だった。
- ・文系のことをしながら少し理系のことにも触れているところが面白そうだと思った。
- ・アメリカの生徒や先生は講義の仕方が上手く、人を納得させると聞いたが、実にわかりやすい講義だった。
- ・話し方、プレゼンテーションの仕方などがとても上手で、聞き手にすごくよく伝わっていた。また、現役のスタンフォードの教授にお話を伺うことができる機会なんてまずないので、本当に貴重な時間であった。
- ・私自身が SSH でプルーフ研究を行っているので、科学の論理学はとてもためになったと思う。議論の大切さがよく分かった。
- ・星先生の講義は、興味を持っていた分野でもあり、勉強になった。私も SSH で実験から結果を導くプロセスにもっと議論を足さないといけないなと思った。帰納法などは数学との結びつきも強いが、論理をいかに追い続けられるかという点では、文系的思考も必要になってくるんだなと思った。良い刺激を受けたと思う。
- ・今日はスタンフォード大学教授の星友啓氏の講義を受けさせていただいた。とても貴重な時間であった。星氏は私たちのような高校生とこのような講義をすることができたことを喜んでいたので、私自身も嬉しかった。また、授業の内容もこれまで興味を持ったことなどない感じるくらい面白かった。それはきっと星氏の話し方、プレゼンテーションが上手だったからだと思う。星氏は講義の終わりに、日本人の技術、個々人のアイデアはどの国にも劣らない素晴らしいものであるが、プレゼンテーションが上手くなく、損をしている。例えば、アメリカならば自分の考えをはっきり主張することができる。それが日本人にはそれが足りないのだとおっしゃっていた。確かにと納得した。また、自分の考えをしっかりと持ち、それを自己の中で大切にすること。これが私もなかなかできないと感じているので、これからは他人の考え方も尊重しながら、自分の大切な ideaだけはしっかり持っていくたい。
- ・星先生の「科学的思考の論理学」では、3つの代表的な論理構造である、「演繹的議論」

「帰納的・確率的議論」、「アブストラクション」について詳しく教えていただき、今まで厳密には知らなかつた論理を学ぶことができ、今後、役立てて行きたい。

- ・星先生の講義では「科学的思考の論理学」ということで、科学の理論はどのように根拠づけられるのか、ということなどを教えてもらった。内容は本当におもしろくて、とてもわかりやすい説明だったので、ある程度は理解できたかなあと思う。また、演繹や帰納等の代表的な科学的思考だけでなく、証言や方法論に関する議論などの話もとても興味深かったので調べてみようと思う。今日の議論で問題を個人がどう捕らえるかによって色々な考え方があるんだなあと思った。講義だけでなく、質問のときのお話もとても参考になるもので、科学者は「批判的精神」や高い言語力、プレゼンテーション能力が必要という話はずっと覚えており、実際にできるように努力していきたい。

○マスター全体について

- ・英語を上手く話せず、もどかしい思いをすることもあったが、アメリカの生徒と交流ができる嬉しかった。数学は私にはレベルの高い問題ばかりで焦った。ホテルでは晚ご飯の後にその日の授業の復習をしていたが、時間が足りず終わらないまま寝てしまう事も多かったので、日本に帰ってからしっかり教わったことを活かせるよう勉強したい。本当に今回のマスターに参加できて良かったと思う。
- ・今回は数学だけでなく、英語力も少しついたと思うし、また自分よりも格段にすごい子なんかがいて、世界の広さを知った。また日本の数学とアメリカでの数学の違い（具体的に言えば、合同式など習う範囲など）も少しはあり、そして授業の仕方や生徒の自由度（普通に歩き回ったりしていた）も日本とは大違いであった。なにより生徒の積極性、とりあえず手を挙げて当てられてから考える人もいたからビックリした。非常に勉強だけでなく態度も参考になった。また短かったとはいえ、アメリカでの生活は大変貴重なものとなった。
- ・研修全体を通して、もっと時間に追われて大変だろうと思っていたので、スケジュールに余裕もあって、その間に少しは分からぬ問題を聞いたり、前回の内容を見返したりすることができたのでよかったです。研修では日本では得ることのできない様々な驚きや発見があって、とてもたくさんのいい刺激を受けて、数学・英語のどちらもこれからもっとがんばらなければいけないと思ったし、がんばりたいと思った。あと、自分に積極性が足りないことも痛感した。ホテルでの生活は従業員さんとのちょっとした挨拶などで毎日英語を使ってみることができて良かった。
- ・初めのうちは慣れない英語に難しい数学、または定理や公式などでとてもオロオロしていたが、日に日に慣れてきて、最終日は先生の言っていることがある程度理解することができた。しかしながら、寝坊してしまったので、その点はとても反省している。星氏の話が最も心に響いた。というのは、氏の講義の内容がどうしてか、かなり関心がもてたのだ。私はあまり数学の話に感動したり、特別興味を持ったりしたことがないのでとても嬉しくなった。
- ・テックミュージアムは最先端技術が集まっており、体験ができるところがたくさんあったのでとても良かった。海外研修に参加したのは初めてだが、友達もでき、知識を得ることができた。今後の勉強に対する意欲がよりいっそう高まったように思う。

- ・今年は日本国内ではなく、海外に行くという思い切った研修で、数学だけでなく英語も勉強でき、とても有意義な5日間だった。これからもマスターは開催した方がいいと思う。
- ・研修前は、アメリカはどんな国か、英語は通じるか、数学の授業はきちんと理解できるかななど、いろいろ不安があったが、引率の先生の助けもあり、安心して過ごすことができた。また、現地の学生と一緒に受けた授業は、とても良い刺激になり、今後の勉強に弾みがついた。
- ・本当にとても良い経験になった。数学では、学んでいないことが予習でき、高校で学ばないようなことや、この研修に来ていなければ知る機会がなかったと思えるような内容もあり、とても自分のためになったと思う。また、数学だけでなく、実際に英語での授業を受けることでとても良い刺激を受け、前に比べて英語の能力が上がったような気がした。とても素晴らしい先生方におしえていただいたり、スタンフォード大学を見学したり、この研修に来ていなければ絶対にすること多かったとので、この経験を自分の将来に活かしていきたい。
- ・何よりもまず英語が大変だった。アメリカに来て、講師の方たちと英語でしゃべっていて自分の英語力のなさに嘆きたくなった。しかし、研修内容は大変面白く、満足のいくものだった。また、Intel museum や星先生の講義など、大変興味深い内容のものが多く、有意義な研修でもあったと強く思う。今後、日本だけでなく世界でも活躍できるように参考としたい。

第12章 研究課題への取り組みの効果とその評価

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考える。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（数学研修ツア）」等を実施した。「マス・フェスタ」では、全国24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も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ん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う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。マス・ツアでは初めての海外研修を実施し、綿密な計画のもと、生徒達のモチベーションを高めることができた。

(理由)

①マス・フェスタより (データ数 243件) 値は%

	思う	思わない
内容に興味がもてた	97	3
口頭発表はよかったです	95	5
ポスター発表はよかったです	92	8

発表者の評価は高い傾向が見られたことから、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 59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	96	4	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。

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240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。幾つかの作品については、指導を受けた後、他の発表会で表彰を受けたものもあった。

(理由)

○マス・フェスタより (データ数 243件) 値は%

	思う	思わない
内容に興味がもてた	97	3
口頭発表はよかったです	95	5
ポスター発表はよかったです	92	8
研究発表会は今後もあればよい	95	5
発展的な数学に取り組みたい	87	13

アンケート結果からは、口頭発表・ポスター発表とも評価が高く、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だせたか。

●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、3年ほど前と比べて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本選通過者を出した。数学コンクールにおいては、優秀者1名・奨励賞2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。

●連携校を34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(スーパーサイエンスネットワーク)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・ツアーライド等の企画を通じ、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。生徒に対しては、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・能力を高めるとりくみとの添削レポート、ハイレベル研修に取り組んだ。また、国際競争をにらんで、海外研修を実施し海外の数学教育について研修を行った。

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、教授力を高め海外競争に耐えうる教材研究開発のためにハイレベル研修、マス・ツアーや研修を行った。

これらの取り組み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り組み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きたい。また、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きたい。

**平成23年度 スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書
(平成20年度指定・第4年次)**

発行日 平成24年3月25日

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



大阪府立大手前高等学校