

平成 21 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 2 年次)

平成 22 年 3 月

大阪府立大手前高等学校

## 巻頭言

校長 原田 哲次

本校がスーパーサイエンスハイスクールの指定を受けて、平成 21 年度末で 2 年が終わる。2 年目は、通常のスーパーサイエンスハイスクールの指定に加えて“重点枠指定”を受け、1 年間、数学の分野に特化した取り組みも行った。

本校は、平成 5 年度から理数科を設置して以降、理数分野の教育に力を入れ、3 年間で生徒の力を伸ばし、次のステップである大学に卒業生を送り出し、各分野で活躍している。現在では理数科、普通科が共に切磋琢磨し、学習意欲も高揚し順調に教育成果は上がっている。とりわけ、平成 20 年度にSSHに指定されることにより、生徒達の中にしっかりとした目的意識が芽生えると同時に、それまでに比べ中身の濃い、様々な取り組みが行えるようになり、全ての生徒がサイエンスへの捉え方が深まってきたことを実感している。

本校では、2 年生後期から 3 年生前期にかけて 1 年間“サイエンス探究”で実験・研究活動を設定している。その基盤作りとして 1 年生の後半に学校設定科目として“「信念（まこと）」”を設定し、論文としての体裁と英語によるプレゼンテーションを学ぶ。2 年生の前期に学校設定科目の“「理想（のぞみ）」”で論理性を養う。本校には校訓はなく、“「信念（まこと）」”「理想（のぞみ）」”は本校の校歌の文言である。

OECD（経済協力開発機構）が、21 世紀に身につけるべきキー・コンピテンシー（知識技能）を示しているが、その一つに、“言葉や技術を相互作用的に活用する能力”が示されている。私なりに解釈して科学技術の分野で言うなら、これからは国際的に活躍するには、自分の研究や技術の成果を論理的に伝える能力と語学力といえる。すなわち、これらの能力は標準装備として必要な能力であるといえる。

サイエンス研究では、興味・関心を持った事柄を見つけ、テーマ設定し → 実験・検証し、→ 結果を分析し → 考察する。こうした一連の流れの中で、専門家の指導を受け、またプレゼンテーションを通しての指導・助言を得て、更に研究を深めていく、高校生段階ではあるがシステムティックな研究活動に取り組んでいる。

2 年目の節目として、3 月 25 日に中華人民共和国、大韓民国、タイ王国から高校生を招いて環境問題をテーマに高校生国際科学会議を開催し、共同宣言をまとめることができた。2 泊 3 日のホームステイでのふれあいを通して、交流の場を設けてそれぞれの国での研究活動の内容や様々な話題ですばらしい交流の機会を作ることができた。本校の生徒が、来日した生徒の能力の高さに驚き触発されたことは何よりの成果といえる。

また、数学の分野に特化した、“重点枠指定”事業では、他校からも多くの生徒が参加しての研究発表会、講演ツアー、また教員を対象とした講演会などを開催し大きな成果をあげることができた。

国土も狭く資源に乏しい我が国が安定した経済を維持し発展させ、次代にそれを引き継ぐには、我が国の高い科学技術の維持・発展に頼らざるを得ない。

こうした観点から、高校生の段階でシステムティックな探究活動や国外との交流ができるのは、スーパーサイエンスハイスクールに指定されていればこそと感謝するとともに、取り組みを一層充実させていかなければならない使命を担っていることを痛感している。

最後に、SSHでの学習活動を支えていただいた大学の先生方、またスムーズな運営の指導助言をいただいた運営指導委員の皆様、大阪府教育委員会の関係の方々から心から感謝申し上げます。

## 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	7
2 研究開発の概要	8
3 研究開発の運営組織	11
4 研究開発の経過報告	12

### 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	14
2 「数学レポート」作成指導の実施	15
3 科学オリンピック・コンクールへの参加	19
4 「高等学校・大阪市立大学連携数学協議会」における講演	21
5 特別講義・講演の実施	23
6 大手前高校数学談話会	27

### 第3章 宿泊研修

1 集中講座Ⅰ（東京研修）	28
2 集中講座Ⅱ（サマースクール）	29

### 第4章 学校設定科目

1 信念（まこと）	33
2 理想（のぞみ）	38
3 S S 物理	45
4 S S 化学	48
5 S S 生物	50
6 S S 数学	52

### 第5章 サイエンス探究

1 物理分野	57
2 化学分野（地学分野を含む）	59
3 生物分野	62
4 中間発表会	64

第6章	高校生国際科学会議	
1	高校生国際科学会議	66
2	英語集中講座	69
第7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	76
2	大阪府生徒研究発表会（サイエンスフェスティバル）	77
3	大阪府立住吉高等学校課題研究発表会への参加	78
第8章	広報活動	
1	中学校訪問授業	79
2	SSH新聞	80
第9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	81
2	取り組みの評価	81
第10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	87
2	今後の研究開発の方法	88
●	関係資料	
1	教育課程表	89
2	研究組織の概要	90
3	平成21年度大阪府立大手前高校SSH運営指導委員会の報告	91
4	アンケート資料	98
5	SSH新聞	112
	【重点枠研究】	119
	研究実施報告（要約）	120
	研究開発の成果と課題	124
第11章	研究開発の概要	
1	研究開発の概要	126
2	研究開発の運営組織	129
3	研究開発の経過報告	129

## 第12章 研究テーマ

- 1 数学者による講演会…………… 131
- 2 マスフェスタ…………… 134
- 3 大阪府数リンピック…………… 138
- 4 数学カリキュラム研究会…………… 140
- 5 マスツアーの実施…………… 142

## 第13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…………… 144
- 2 取り組みの評価…………… 144

## 第14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…………… 147
- 2 今後の研究開発の方法…………… 147

## ●関係資料…………… 147

- 1 教育課程表
- 2 研究組織の概要
- 3 平成21年度大阪府立大手前高校SSH運営指導委員会の報告
- 4 各種アンケート

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

## 平成 21 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「『科学するところ』の醸成と、国際感覚豊かな次代の科学者養成のための研究」 (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「科学するところ」の醸成と高度な専門性を有する次代の科学者の養成 (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、『高校生国際科学会議』の実施 [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』『数オリンピック』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 21 年度実施規模	理数科生徒全員（各学年 2 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』『数オリンピック』の実施 科学への興味・関心を引き出すための『プレ・サイエンス探究』『数オリンピック』を 1・2 年生に対し、前・後期を通じて取り組む。 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』（東京研修）の実施  
『まこと』の一環として実施する『集中講座Ⅰ』（東京研修）を1年生に対し、10月に2泊3日間で実施する。
- 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3月に実施する。
- ⑦学校設定科目『SS 数学』『SS 物理』『SS 化学』『SS 生物』の実施  
学校設定教科「SS 理数」を設置し、科目『SS 数学Ⅰ』『SS 数学Ⅱ』『SS 数学Ⅲ』『SS 物理』『SS 化学』『SS 生物』を行う。理数教育の教材開発等を行う。
- ⑧国際性の育成に関する取り組みの実施  
海外の学生たちを招き、国内で『高校生国際科学会議』を3月に開催。そのために、国際性の育成等に関する取組みを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。
- ⑩SSH 生徒研究発表会・交流会等への参加  
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。
- ⑪成果の公表・普及  
地域や、小中学校生・同世代の高校生および他校の教員に対して研究成果を還元する『楽しい実験教室』、Web 上での『科学の扉』等を実施し、成果の普及に努める。
- 教育課程上の特例等特記すべき事項
- ・教科「理数」をなくし、学校設定教科「SS 理数」を新設する。
  - ・教科「情報」2 単位を、学校設定教科「SS 理数」に組み込む。
- 平成 21 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』（東京研修）、『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 |

<p>③特別講演・講義実施 ④『集中講座Ⅰ』（東京研修） ⑤『集中講座Ⅱ』（サマースクール） ⑥『信念（まこと）』 ⑦高校生国際科学会議</p>	<p>理数への興味・関心を高めるプログラム研究 理数への効果的なモチベーションの育成研究 プレゼン能力（内容）の育成研究 レポート・プレゼン能力（英語）の育成研究 英語によるプレゼン能力の育成</p>
<p>⑤研究開発の成果と課題</p>	
<p>○実施による効果とその評価</p> <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（87%）が、効果がなかったとする生徒（13%）を大きく上回り、素晴らしい成果が得られた。また、昨年度との比較のため同一学年のデータを追跡したところ、年次進行に伴って、科学分野への興味・関心・意欲が高まっていることが分かった。このことは、本校のプログラムが順調に進んでいることを立証しているものと考えられる。また、S S H行事への満足度は非常に高く（95%）、これらの取り組みは、S S H校以外へも実践発表できる内容になった。1年次に培うプレゼンテーション力を伸ばす取り組みも本年度2回目の実施となり、定着化した。国語・情報・英語科による教科連携での取り組みは本校でも貴重なものであり、生徒の習得度（77%）、満足度（83%）を見ても、ほぼ安定した結果が得られている。論理力を高める取り組みについては、各取り組みに連続性を持たせ実施したが、その成果もあり、理論・原理への興味を持った生徒（76%）が多かった。その結果、科学オリンピック等への参加も例年より倍増した。これらの成果は、生徒だけでなく、教員も意識しており、発展的な内容を意識した指導を行い（86%）、生徒の理論・原理への興味向上を意識している（83%）という結果を得た。全体としては、理科・数学に対し期待していた生徒が、S S H事業後に増加（65%→76%）していたのは特に重要と考えている。今年度は、高校生国際科学会議を実施したが、会議の内容はよかった（95%）、今後もこのような機会は必要（91%）という結果も得られ、本校におけるS S H研究の仮説を立証する大きな一歩であった。</p> <p>○実施上の課題と今後の取組</p> <p>各取り組みの課題はそれぞれ以下の通りである。</p> <p>(1) プレ・サイエンス探究</p> <p>①『大手前数オリンピック』 より多くの生徒の参加ができるような教材の開発と、問題の精選</p> <p>②『数学レポート』作成指導 「のぞみ」との関連と、「S S 数学」への正のフィードバックの促進</p> <p>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</p> <p>④特別講演・講義の実施 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</p> <p>(2) 宿泊研修</p>	



- ①『集中講座Ⅰ』（東京研修）  
質問力の向上と研究資料の取り方
  - ②『集中講座Ⅱ』（サマースクール）  
プレゼン発表の内容・技術の充実
  - (3) 学校設定科目
    - ①『理想（まこと）』  
プレゼンテーションのテーマ設定の検討
    - ②『信念（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)『高校生国際科学会議』
    - ①サイエンス探究発表  
発表国との連絡・研究方法など
    - ②語学研修  
できるだけ多くの生徒の参加を促すための日程調整
- 第三年次（平成22年度）としては、本年度の研究成果を踏まえ『楽しもう「科学するところ」（SSHの研究成果の発展）』をテーマに研究開発を進めていく。課題研究を中心に据えて、
- ①プレゼンテーション能力の開発プログラムの完成  
『理想（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、『大手前高校数学談話会』の充実を図り、『大手前数リンピック第2集』（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  
『SSH中学校出張講義』、『SSH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。

## 平成 21 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

本校の研究を進めるにあたり、第一年次は、『見つけよう「科学するところ」(SSHへのスムーズな移行)』を、第二年次(平成21年度)は、『育てよう「科学するところ」(SSH本格実施)』をテーマに研究開発を進めた。特に今年度は、2年間の集大成としての「高校生国際科学会議」を事業の中心に据え、それに向けての取り組みに重点をおいた。また、①科学への意欲・関心の向上、②プレゼンテーション能力の開発プログラムの完成、③論理的思考能力の育成 等 について以下の成果を得ることができた。

## ●全体について

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(87%)が、効果がなかったとする生徒(13%)を大きく上回り、素晴らしい成果が得られた。また、昨年度との比較のため同一学年のデータを追跡したところ、年次進行に伴って、科学分野への興味・関心・意欲が高まっていることが分かった。このことは、本校のプログラムが順調に進んでいることを立証しているものと考えられる。また、SSH行事への満足度は非常に高く(95%)、これらの取り組みは、SSH校以外へも実践発表できる内容になった。

1年次に培うプレゼンテーション力を伸ばす取り組みも本年度で2回目の実施となり、定着化した。国語・情報・英語科による教科連携での取り組みは本校でも目新しいものであり、生徒の習得度(77%)、満足度(83%)を見ても、ほぼ安定した結果が得られている。論理力を高める取り組みについては、各取り組みに連続性を持たせ実施したが、その成果もあり、理論・原理への興味を持った生徒(76%)が多かった。その結果、科学オリンピック等への参加も例年より倍増した。これらの成果は、生徒だけでなく、教員も意識しており、発展的な内容を意識した指導を行い(86%)、生徒の理論・原理への興味向上を意識している(83%)という結果を得た。全体としては、理科・数学に対し期待していた生徒が、SSH事業後に増加(65%→76%)していたのは特に重要と考えている。今年度は、高校生国際科学会議を実施したが、会議の内容はよかった(95%)、今後もこのような機会は必要(91%)という結果も得られ、本校におけるSSH研究の仮説を立証する大きな一歩であったと考える。

## ●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。「科学するところ」を育成する取り組み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)

- 生徒アンケートの追跡比較データにより生徒の関心度が向上したことが分かった。  
「SSH参加で科学技術の学習に意欲が増した」(90%→98%)、「SSH参加で理数の学習に意欲が増した」(90%→98%)
- 保護者アンケートにより、保護者も「生徒の意欲」が増したことを認識している。  
(生徒が)「SSH参加で科学技術に興味・関心がある」(93%)、「SSH参加で科学技術の学習に意欲がある」(88%)「SSH参加で理数の学習に意欲がある」(92%)
- SSH企画でのアンケートより、生徒の行事への参加に対する意欲の向上が見られる。  
「SSHの行事に参加できてよかった」(そう思う 77%・普通 18%)
- 科学オリンピックの参加者の倍増(8名→16名)
- プレゼンテーションの技術が「まこと」を通じて習得された。  
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。また保護者・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する。  
(根拠)
- 「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上達した」(77%)、「聴衆の方を見て英語で話せた」(18%→68% UP)
- 生徒アンケートで、「SSHで最も向上したものはプレゼン力」(1位)、「参加して良かったのはプレゼンテーション」(2位)、「プレゼンテーションが役だった」(83%)
- 保護者・教員も生徒のプレゼンテーション力の向上を感じている。(保護者91%、教員94%)
- 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。  
生徒の発表作品のレベルから強く感じられる。マifesta(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、科学オリンピックの参加者数が昨年より倍増しているのもその成果の現れであるとする。  
(根拠)
- 生徒アンケートで、「理科・数学の理論・原理へ興味を持った」(76%)、「学んだことを応用する事への興味を持った」(75%)
- 教員アンケートで「発展的内容を重視した」(86%)、「生徒は理数の理論・原理への興味が向上した」(83%)

## ②研究開発の課題

第三年次(平成22年度)は、『楽しもう「科学するところ」(SSHの研究成果の発展)』をテーマに、二年次に『育てよう「科学するところ」(SSH本格実施)』で作りあげた基盤をもととして、以下の課題を設定する。

- ①『サイエンス探究』『科学発表会』の充実
- ②SSH事業間の効果的な接続の実現
- ③評価法として、SSH生と非SSH生の本格的分析の実施

また、効果的な教材開発とその成果の還元、プレゼン発表の内容・技術の充実、統計学の発展的利用の工夫・教材研究・活用法の研究、サイエンス探究等

## 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り組みを行っている。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	6	6	6
		定員	240	240	240
理数科	大阪府全体	学級数	2	2	2
		定員	80	80	80

#### (2) 教育方針 強き信念（まこと）・高き理想（のぞみ）

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



#### (3) 学校の沿革

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



## 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、以下の取り組み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』『数リニック』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。

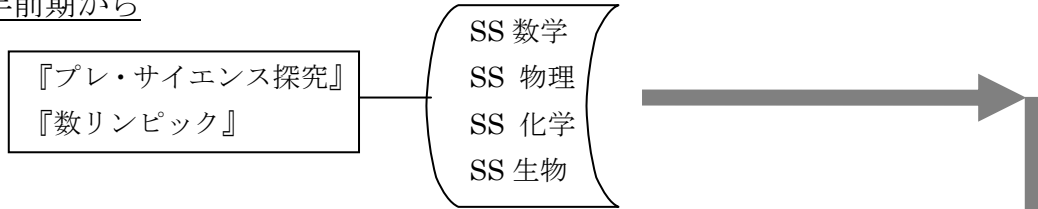
※『理数コミュニケーション力』とは、理数を志す人にとって必要な力、すなわち、論理的思考を媒介として、情報を「収集・判断・検証」（インプット）し、それを「表現・発信」（アウトプット）していく力を意味する。

(2) 研究開発の項目

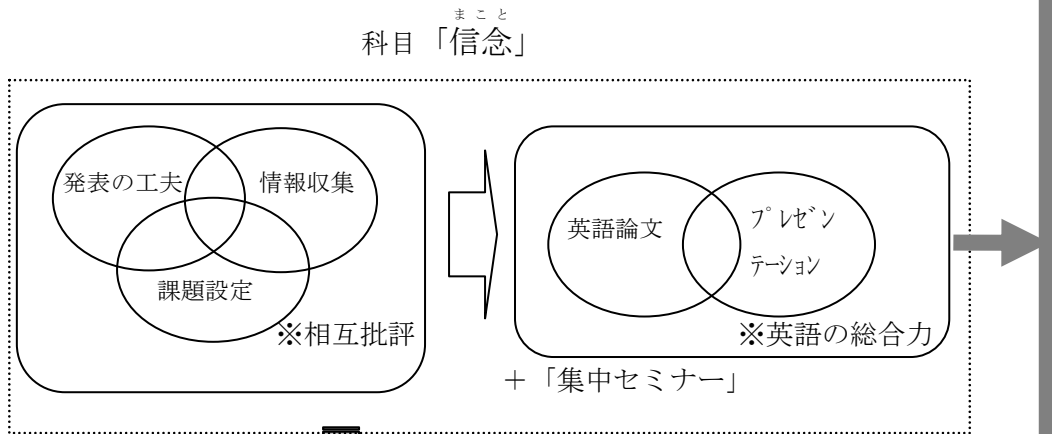
- ① 科学への興味・関心を引き出すための『プレ・サイエンス探究』『数リンピック』を1・2年生の前・後期を通じてじっくりと取り組む。
- ② 研究の方法・発表技術・英語力を身につける科目『信念(まこと)』をSS科目として新設し、1年生の後期に実施する。
- ③ 『信念(まこと)』の内容を充実・発展させる『集中講座I「集中セミナー」』(以下、『集中セミナー』という)を1年生の10月に2泊3日で実施する。
- ④ 数学分野の科学的検証法をスキルとして身につける科目『理想(のぞみ)』をSS科目として新設し、2年生の前期に実施する。
- ⑤ 数学プレゼンテーションの研究発表や英語による講義を受ける宿泊学習『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「理数大好き」、「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

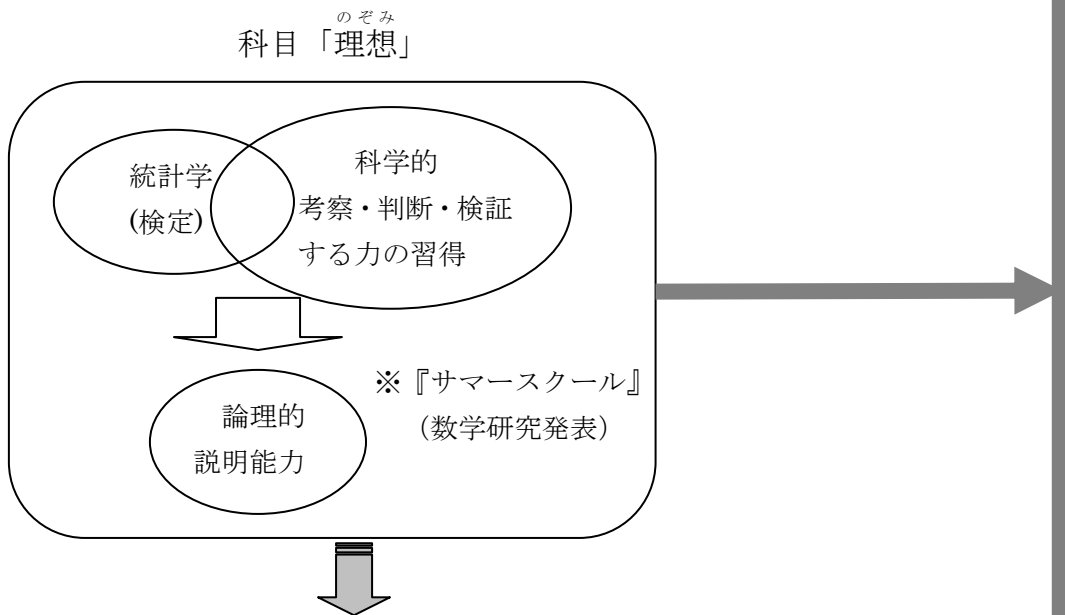
1 年前期から



1 年後期



2 年前期



2 年後期～3 年前期

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

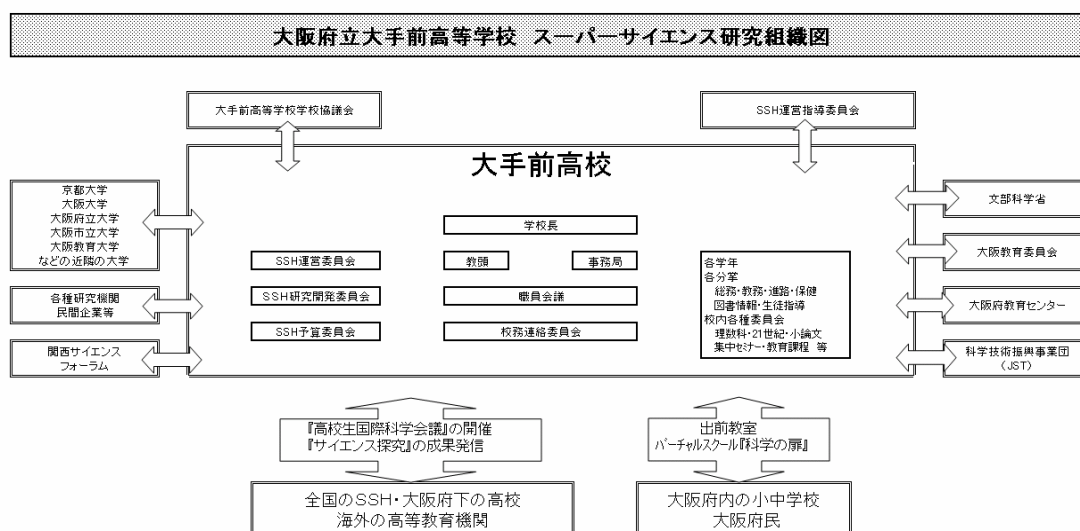
主としてSSH事業に関する学校運営に係る全般的・総合的な内容を担当する。SSH研究開発の企画・推進・調整等を行い、必要に応じて校務分掌の各係、委員会や学年会等と連携する。また、SSH教育課程について、SSH実施の評価・分析、SSH研究開発の報告なども担当する。構成員は、校長、教頭、SSH主任、教務主任、進路指導主事、数学科主任、理科主任、理数科主任、当該学年主任とする。

#### ③ SSH研究開発委員会

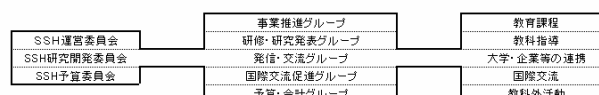
主としてSSHの諸事業の綿密な計画と実施を担当する。新設した学校設定科目の教材開発や計画の立案、大学や企業等連携、諸機関との打ち合わせ、予算に関する調整、生徒への説明・連絡、校内発表・校外発表の企画などを担当する。構成員は、理科・数学の教員を中心とし、他教科からも協力を得る体制を整える。

#### ④ SSH予算委員会

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



◎SSH各委員会構成図





## 4 研究開発の経過報告

### (1) SSH運営委員会

回	月	日	内 容	回	月	日	内 容
1	4	7	年間計画・予算等の作成	17	9	17	SSH 科目「まこと」のテーマ等
2	4	14	事業計画・サイエンス探究打合せ	18	10	13	東京研修の報告
3	4	28	東京研修・国際科学会議について	19	10	20	国際科学会議について
4	5	7	各企画の確認	20	10	27	SSH 運営指導委員会について等
5	5	12	SSH 生徒研究発表大会の件等	21	11	10	SSH 新聞について
6	5	21	評価法についての検討	22	11	17	国際科学会議について
7	5	26	サイエンス探究の検討	23	11	24	特別講義・講演について
8	6	4	サイエンス探究の検討	24	12	1	次年度役割分担について
9	6	10	プレサイエンスについて	25	12	15	次年度の事業計画について
10	6	23	SSH 新聞、Web ページ等検討	26	12	12	SSH 運営指導委員会について等
11	7	3	サマースクールについて	27	1	12	国際科学会議について
12	7	7	東京研修について	28	1	19	国際科学会議について
13	7	14	語学研修について	29	1	26	次年度の事業計画について
14	7	16	国際科学会議について	30	2	2	住吉高校発表会について等
15	9	3	サイエンス探究等	31	2	9	国際科学会議について
16	9	8	サイエンス探究について	32	3	19	次年度の確認

### (2) SSH運営指導委員会

日 時 平成 22 年 1 月 25 日 (月)

場 所 本校 校長室

参加者 運営指導委員 9 名 および 本校教員

赤池敏宏、川中宣明、田畑泰彦、森 詳介、

福永光伸、柴 浩司、脇島 修、宮本憲武、松本 透

内 容

- ・本年度の大手前高校SSHの取り組み報告・今後の予定
- ・取り組み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	13	教員	のぞみ・課題研究	実施概要の報告
4	20	教員	東京研修	規模拡大の確認
5	7	教員	本年度 SSH 事業の校内説明	取り組み確認
5	28	2年理数科	サイエンス探究説明会	最初の実施学年生徒
6	3	教員	重点枠事業の説明	実施計画の確認
6	23	中学生	SSH 訪問授業	大阪市立花乃井中学校
6	24	中学生	SSH 訪問授業	大阪市内市岡中学校
7	3	本校	文部科学省からの実地調査	文部科学省、JST
7	4	教員・生徒	実験安全講座	中核事業（天王寺高校）
7	9	中学生	SSH 訪問授業	大阪市立友渕中学校
7	18	希望者	SSH 講演会	根上生也先生
7	22-23	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	希望者	集中講座Ⅱ（サマースクール）	京都大学講義、研究室見学
7	28-29	希望者	SSH 英語講習会	国際会議に備えて
8	6-7	希望者	SSH 生徒研究発表会	横浜大会
8	11	希望者	日本数学コンクール	大賞・優秀賞を受賞
8	23	希望者	全国高校生化学グランプリ 2009	銅賞を受賞
8	29	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
9	12	希望者	数学特別講義（統計学）	大阪府立大学 林利治先生
10	7-9	1年希望者	集中講座Ⅰ（東京研修）	つくば研究所等見学
10	16	2年理数科	「サイエンス探究」開始	物理・化学・生物
10	31	希望者	大阪府生徒研究発表会	プレゼンテーション発表等
11	7	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	21	教員	数学カリキュラム講演会	澤田利夫先生
12	11	希望者	数学研修旅行	一橋大学 等
12	25	希望者	英語 語学研修	3日間
1	5-6	希望者	SSH 英語講習会	国際会議に備えて
1	25	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	8	科学部	住吉高校 SSH 発表会	プレゼンテーション発表
2	19	1年理数科	「まこと」発表会	英語によるプレゼン発表会
2	20	希望者	天王寺高校中核事業企画	プレゼンテーション技術
3	13	希望者	大手前高校数学談話会	生徒による校内研修
3	25	希望者	国際科学会議	英語による科学発表会
3	26	希望者	サイエンス探究研修	琵琶湖博物館 等

## 第2章 プレ・サイエンス探究

### 1 「大手前数リンピック」の実施

#### (1) 仮説の設定

##### ●研究（実践）のねらい

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

##### ●仮説

#### A) 第一の仮説

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

#### B) 第二の仮説

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

#### (2) 実施概要

##### ●内容・方法

実施時期：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	提出者数
1	4月	上付き文字	36
2	5月	硬貨を裏返す	14
3	6月	幾何、円と三角形	23
4	7月	熱意と能力	8
5	9月	立体の辺上の進み方	16
6	10月	カードの組合せ	21
7	11月	指数	17
8	12月	幾何、外接円	15
9	1月	整数	16

#### (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」へ参加した結果、入賞者を出すことができた。次年度以降は、生徒解答の分析や、他の事業への効果の波及について検証したい。

## 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、数学的对象（「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同時に、それらの方法を用いて対象を調べる活用場面を豊かなものにすることが、興味・関心の喚起という面からも、また方法習得への動機を与えるという面からも重要である。

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

#### ●仮説

##### A) 第一の仮説

生徒は、レポート作成の過程を通じて、授業で取り上げるものだけに限定されない数学の広大さや、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らるなど、数学という領域への認識・理解を深めることが期待できる。

##### B) 第二の仮説

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

##### C) 第三の仮説（「SS数学I」検証仮説）

「SS数学I」における〈早期に全体像を見せるカリキュラム〉の効果の表れとして、生徒が数学レポート作成にあたり、通常の高등학교1年次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 理数科1年生2クラス（80名）

#### ②実施時期

第1回 4月下旬～5月上旬（大型連休期間）

第2回 7月～8月（夏期休業期間）

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。文書作成のルールを守る。

第2回 調べたことだけでなく、自分の考えたことをレポートに含める。

第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、第二回ともに、指導教員が作成した個人講評、および全体講評を配布した。なお、個人講評の実例を末尾資料に示す。

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

生徒の感想として、「数学は古い時代から多くの人によって考えられてきたことがよくわかった」「どの数学の内容も歴史があり、一つ一つ積み上げられてきたことに感心しました」「未解決問題が結構あることに驚いた」等、数学に関しての気づきの記述が多く見られ、仮説を立証する内容があった。

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。また、引用文献に対しての扱いなどについても回数を重ねるごとに改善が見られた。

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（例えば剰余の扱い等）。「SS数学I」で学習していない手法を積極的に取り込んでレポート作成にあたっている生徒も存在するため、すべてを「SS数学I」の結果とすることは妥当ではないが、「SS数学I」の『早期に全体像を見せるカリキュラム』がある程度の影響を与えていることが示唆される。

#### ④今後の課題

第3回レポート作成は、3月中旬から4月にかけて実施し、次年度夏のサマースクール・マスフェスタ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ったが、データが蓄積された時点で数値データを交え客観性を持たせた分析を行うつもりである。

#### (4) 資料

##### ●生徒の感想より

##### ・「ユークリッド幾何学にみる数学の「定義」と「定理」」

ユークリッドについて調べていくうちに、「定義」と「公理」とは一体何であるのかについて考えるきっかけをもらったように思う。何かを証明するとき、その証明のもととなるこれらの考えは重要であると思う。だが、ただこれらが「定義」であるから、そのままそっくり使えろと考えるのではなく、「ユークリッド幾何学」について考えていくうちに「非ユークリッド幾何学」が生まれてきたように、常にそれらの言葉が何を示しているのかについて思考を深めていくことは、数学で学んでいくうえで欠かせない要素であるように思った。〈中略〉ユークリッドには「エジプト王プトレマイオス1世が、ユークリッドに『もっと手軽に、幾何学（図形と求積）を学ぶ方法はないか』とたずねた。すると、ユークリッドは『幾何学に王道なし』（幾何学を学ぶには、楽な方法はない）といましめた」という逸話が残されている。積み重ねてきたものを学ぶ気持ちとそこから深めていくことの両面を大切にしながら、これからも探究心をもって数学を学んでいきたい。

##### ・「一筆書き」

今まで「・・・が成り立つことを証明せよ」という問題をやってきたけれど、「・・・が成り立たないことを」を証明するというのは難しいことだろうと思う。また、自分が解こうとしている問題がどうしても解けなくて、その問題は解けない問題だとわかると「解けなくて合ってるんだ」と思い、それだけで終わってしまいそうだが、「なぜ解けないのか」を考えることが大切だと思った。今回、考察を行ったことで、本等に書いているのを読み、どうなるかわかってはいるけど、自分で図形を書いて確かめることで、本当にそうなるということがわかり、本を読んでまとめるだけの場合より、理解が深まった気がする。

##### ・「嵐のコンサートチケットの当選確率」

私の予想では国立公演は25%、ドーム公演は50%くらいの確率で当選すると思っていたので、予想の半分ほどの結果に驚いた。また、国立公演は応募した友人は全員チケットを取れなかったが、ドーム公演は、知っているだけで5人が当選していて、チケットを取れなかったという人は知らない。私が普段数学Aの確率の問題を解いても、確率1/10と3/10の差などあまり気にならなかったが、今回の問題はとても身近な体験なので10%と28%の差がとても大きく感じられた。それから、時々数学

なんて生活で使わない、必要ないと言う人がいるが、今回のように、普段の生活の中で何気なく気になったことを、数学で考え解決できることもある、というのがわかって感動した。学校で習う一見「不必要」な勉強も、何か生活で利用する方法はないか考えてみるのも面白いと思った。

・「虚数 この世に存在しない数の不思議」

今回、虚数について調べて、虚数のもつ興味深い性質について知ることができた。今まで、感覚としてつかみにくい虚数を、自分から遠いもののように感じていたが、「遠慮深い」、そして「目のつくところには姿を現さない」虚数にも、一歩近づけたような気がする。これからも虚数について調べ、もっと面白い発見をしたいと思う。

・「素数」

素数を調べ、今まで中学校で学んだこと以外に素数には不思議なことがたくさんあるということがわかった。自分で実験して数学と向き合うことができたのがよかった。

・「ゲーム理論のミニマックス原理」

最初に「ゲーム理論」についてのところを読んだとき、全く意味がわからなかった。しかし理解するとおもしろいと思ったので、何度も読み返し、理解していき説明不十分だと思ったところを、自分なりに詳しく書いてみるなどして工夫してみた。このレポートを仕上げるのにかなり時間がかかったが、結果として達成感がありよかった。

●生徒の選んだレポートテーマ例

①数と式、数列などに関するもの

黄金比 円周率 無限 誕生日は何曜日 指数・対数 相対性理論 四色定理  
渋滞学 双子素数 虚数 素数 自然数と約数の和 2進法・10進法・16進法  
数独 エラトステネスのふるいとゴールドバッハの予想について  
 $\sqrt{2}$ が無理数であることの証明 日付・時刻に関する問題 計算間違いをなくす  
メルセンヌ素数 無限について インド式計算

②図形に関するもの

ピタゴラスの定理 星型正多面体 メネラウスの定理 一筆書き  
いろいろな立体の切断面 ユークリッド幾何学 ギリシャ三大作図問題  
角の三等分線 コインの回転で傾く方向 長方形にかけるトンボ 球の計り方  
球の体積・表面積 パスカルの三角形 正多面体と球 蝶々定理 アルベロス

③数え上げ・確率・統計に関するもの

身近な確率 プロ野球チームの優勝確率 BIGの当選確率 魔方陣  
席替えで特定の1人と隣接する確率コンサートチケットの当選確率  
安定結婚 完全順列 宝くじの期待値 ド・メレの問題

④数学の歴史、その他の話題に関するもの

数字の歴史 数学パズル シュリニバーサ・マラスジャン フェルマー  
抜き打ちテストのパラドックス 数学マジック ガウス ポール・エルディシュ  
ゲーム理論 文明の進化と数え方 偉大な数学者

### 3 科学オリンピック・コンクールへの参加

#### (1) 仮説の設定

科学への意欲と能力を有する生徒に対し、校外へ活躍の場を広げ、同世代の若者との切磋琢磨をする機会を支援することは、さらなる能力の伸長のきっかけとなり優秀な人材の育成につながる。これらコンクールへの参加支援は、それだけで単独の効果を狙うものではなく、「大手前数オリンピック」「課題研究」など校内における取り組みとも関連しており、校内の取り組み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 21 年 8 月 11 日（日）

参加者：希望生徒 4 名が参加

##### B) 「全国高校化学グランプリ 2009」

実施日：平成 21 年 8 月 22 日（土）

参加者：希望生徒 2 名が参加

##### C) 「日本数学オリンピック」への参加

実施日：平成 22 年 1 月 11 日（月）

参加者：希望生徒 10 名が参加

#### (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、大賞 1 名、優秀賞 1 名であった。

（参加者は 105 名であり、全受賞者数は大賞 1 名、優秀賞 2 名、優良賞 5 名、奨励賞 15 名であった）

##### B) 「全国高校化学グランプリ 2009」

本校の受賞者は、銅賞が 1 名であった。

（応募者 3078 名であり、入賞は 81 名であった）

##### C) 「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ったが、1 年生から多数の参加があり、来年度につながる年となった。

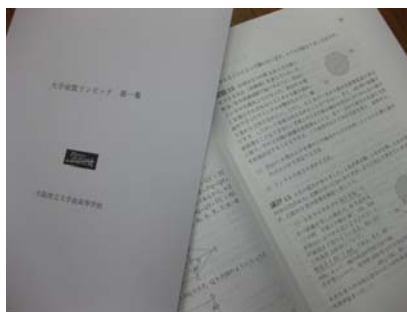




●検証

本年度も科学オリンピック・コンクールにおいて優秀な成績が得られたことは大変名誉なことであり、本校から日本を代表する生徒が輩出できたことは今後のSSH事業への大きな弾みとなるであろう。

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が良い結果をもたらした大きな理由の一つであった。実際、年々、科学オリンピックに取り組む生徒が増えてきている。自信を持って取り組んで欲しい。また、継続的に「大手前数オリンピック」「プレ・サイエンス探究」等が実施できるようTAの活用も検討している。ここ2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。また、修正した生徒解答および講評をまとめ「数オリンピック第2集」を作成する予定である。



(4) 資料

「数学レポート講評」より抜粋（1年生 2009夏休み）

表題 嵐のコンサートチケットの当選確率

講評

身近なことに疑問をもつ。そして数学を用いて問題を解決しようとするのはいいことです。今回のように、チケットの当選確率を調べるという問題は、条件を整理して、場合分けをして考えることが大切です。今回は、条件が複雑で、場合分けが難しいです。でも、条件を整理して、場合分けをして考えることが大切です。今回のように、チケットの当選確率を調べるという問題は、条件を整理して、場合分けをして考えることが大切です。今回のように、チケットの当選確率を調べるという問題は、条件を整理して、場合分けをして考えることが大切です。

表題 コインの回転で傾く方向

講評

何か面白い問題ですね。よくあるはずから、ただで考えることもありません。今回のように、一般に傾く方向を調べる問題は、条件を整理して、場合分けをして考えることが大切です。今回のように、傾く方向を調べる問題は、条件を整理して、場合分けをして考えることが大切です。今回のように、傾く方向を調べる問題は、条件を整理して、場合分けをして考えることが大切です。

表題 シュリニヴァーサ・マラマジャンについて

講評

どこかに書いてあることを調べる、めまぐるしく調べたりするのはいいですね。自分で調べたり、計算したりするのは、今回のように、シュリニヴァーサ・マラマジャンについて調べる問題は、条件を整理して、場合分けをして考えることが大切です。今回のように、シュリニヴァーサ・マラマジャンについて調べる問題は、条件を整理して、場合分けをして考えることが大切です。

表題 一筆書き

講評

一筆書きについての調べ、今回は書いてあることが本当に面白いです。今回のように、一筆書きの問題は、条件を整理して、場合分けをして考えることが大切です。今回のように、一筆書きの問題は、条件を整理して、場合分けをして考えることが大切です。

表題 いろいろな立体の切断面

講評

正四面体の用紙の断面は、自分で考え、探さねばならない。読んでいるうちにわかってきた。具体的な例を挙げて、一般的に文章で表わすときの断面も探さねばならない。そうすると新しい公式が、発見される。参考文庫が書かしてはくれた。自分で考え、探さねばならない。本を讀んで、そこから自分で疑問に思ふことを書く。少し深まるものになり、本も讀みやすい。

表題 球 一丸をどうやって計るの？

講評

推測して、その正証明した。その方法、いいことだ。今回のレポートで、教科書に書かれてあることの確認にとどまらず、カバリエリウの原理を使った、他の物体の体積を求めたり、するも、あるところ、は、思ひの外。参考文庫が、問い、回答、原典は、内容、深まること、また、読んでも、よく、読んだら、どの、より、考え、深まること、また、思ひの外、よく、読んだら、

表題 席替えである特定の1人と隣接する席となる確率

講評

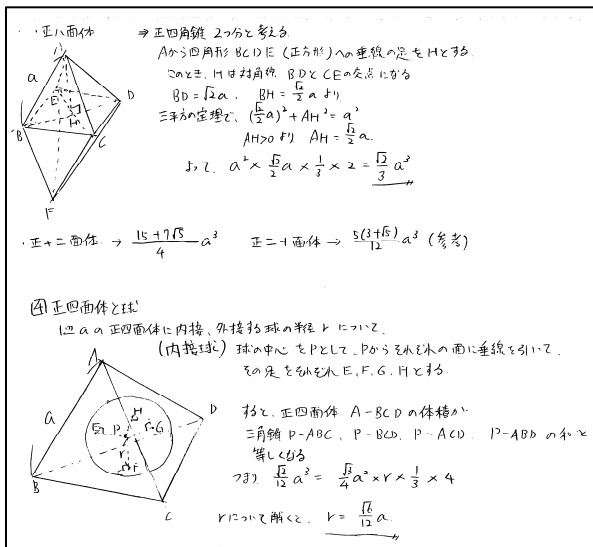
自分で条件を決めて、計算したことは、いいことだ。結果が、簡単に、出てくる。さらに条件で、考えよう。一般化、したい。より、いいもの、探す、努力、した。参考文庫も、ありませんが、書籍に、ある、ものを、複製、読んで、そこから、自分なり、の、アイデア、考え、方、入、れて、いくと、より、深い、もの、になり、ます。考察、や、前提、条件、など、レポート、として、の、形、に、な、て、い、ま、せん、の、ど、一度、授業、の、レポート、に見、な、す、と、い、う、ま、ま、方、も、勉強、して、下、さい。

表題 星型正多面体について

講評

星型正多面体、があることを、自分で、探さ、ね、ば、ならない。いいことだ。そこから、書、いた、もの、を、ま、と、り、下、す、と、い、う、レポート、は、いい、もの、だ。何か、自分、なり、に、計算、して、見、たい、ところ、を、自分、なり、に、考察、し、たい、と、思、ふ、もの、に、な、り、ます。例えば、(1) (2) (3) の、条件、が、ある、(4) の、条件、で、見、たい、もの、を、星型正多面体、が、ある、こと、を、証明、し、たい、と、思、ふ、もの、に、な、り、ます。参考文庫、が、WEB、で、公開、している、ものは、いい、もの、です。参考文庫、が、WEB、で、公開、している、ものは、いい、もの、です。書籍、に、ある、もの、を、複製、し、たい、と、思、ふ、もの、に、な、り、ます。参考文庫、が、WEB、で、公開、している、ものは、いい、もの、です。

写真：レポートの一部



写真：優秀レポートの掲示



#### 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目指すことができる。

##### (2) 実施内容

研究会名 高等学校・大阪市立大学連携数学協議会（連数協）第5回シンポジウム  
 実施日時 平成21年11月7日（土）

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 長宮大樹（2年生），小西保彰（2年生）

講演題目 ポンデリングを作ろうー3D-XplorMath を用いた曲面の探究ー

●講演内容

連数協は、高校および大阪市大数学科教員が数学教育の現状と改善方法、数学研究の動向等に関して情報交換と調査・研究を行うために設立された組織である。高校生が講演を行うのは、昨年の本校生徒に続き、2度目である。

「SS数学」授業で「図形と方程式」について学んだ際に抱いた疑問「トーラスが表す方程式は存在するか」を追究しトーラスの媒介変数表示を得たことをきっかけに、その表示を変形することにより様々な曲面を表現できないかと考え、ドーナツ商品としてよく知られた「ポンデリング」の表面の媒介変数表示を得ることをテーマとして取り組んだ。探究の過程では、幾何学的可視化ソフトウェア「3D-XplorMath」を活用した。

(3) 検証

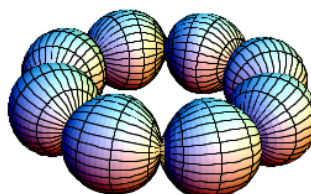
参加者より、講演の内容、方法について、①トーラスの媒介変数表示を得たところで終わらず、それを変形・発展させようと追究し、適切な課題を設定して一定の結果を得た点、②得た内容を10分という時間にまとめ、聞き手にわかるように明解なプレゼンテーションを行った点、の2点について好意的な評価を得た。



長宮君（右）と小西君（左）

$$\begin{cases} x = \left( R + \sqrt{\left( -\left( t - \frac{\pi}{4} \left[ \frac{4t}{\pi} + \frac{1}{2} \right] \right)^2 + \left( \frac{\pi}{8} \right)^2} \right) \cos(s) \right) \cos(t) \\ y = \left( R + \sqrt{\left( -\left( t - \frac{\pi}{4} \left[ \frac{4t}{\pi} + \frac{1}{2} \right] \right)^2 + \left( \frac{\pi}{8} \right)^2} \right) \cos(s) \right) \sin(t) \\ z = \sqrt{\left( -\left( t - \frac{\pi}{4} \left[ \frac{4t}{\pi} + \frac{1}{2} \right] \right)^2 + \left( \frac{\pi}{8} \right)^2} \right) \sin(s) - 1 \end{cases}$$

ポンデリングの表面の媒介変数表示



上記媒介変数表示の表す曲面

## 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、動機付けを強化することにより、全体として数学学習への弾みをつけることをねらいとする。また、身の回りの最先端の科学についての講演を受けることにより科学に対する興味付けを行う。

①「SSH 講演会」として横浜国立大学教育人間科学部の根上生也先生に特別講義をうけた。理系・文系に限らず数学が色々な場面で活用されていることや、その可能性についての講義を受けることにより、生徒達の数学に対する認識を変革し、興味・関心を高め、高度な学習への意欲を高めることをねらいとした。

②「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にした。

③「統計入門講座」との関連において特別講義を実施する。

ブレ・サイエンス探求「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様々な話題を多岐に亘って含む講義を受けることにより、生徒はそれぞれの関心のありかによって強い興味を感じる部分に反応し、今後の数学レポート作成におけるテーマ選択などの幅を広げることが期待できる。

②高校で学習した内容を踏まえ、発展的な学習を進めることは、生徒の興味・関心を高め、意欲の向上につながることを期待できる。

③環境問題に関係する内容の講演を受けることによって、知識を増やし、いろいろな角度から考察することを知ることにより、課題研究の内容をより深く探究できるようになる。また、国際的に貢献しようとする使命感を育てることが期待できる。

④「統計入門講座」開始前に特別講義を実施することにより、生徒の統計に対する必要性の理解が高まるとともに、社会の中のどのような場面で統計が用いられているのかという点についての理解が促進され、学習の動機付けとなることを期待できる。

## (2) 実施概要

### ●研究の内容

#### ①第1回

実施日時 平成21年7月18日(土) 11:00～12:30  
実施場所 OMMビル会議室  
講師 根上生也先生(横浜国立大学教育人間科学部教授)  
講義題目 マルチメディアな数学  
対象生徒 理数科1・2年生80名+希望者約40名  
内 容 研究者としての活動の紹介や、研修室での学生の作品紹介など、文系・理系を問わず、数学が色々な場面で活用されていることや、その可能性についての紹介があり、アイデアを刺激するための問題提示等も含め、生徒達の数学に対する興味・関心を高め、高度な学習への意欲を高める内容であった。

#### ②第2回

実施日時 平成21年7月22日(水) 14:00～15:30  
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3回

実施日時 平成21年9月12日(土) 13:30～15:30  
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 身近な統計・役に立つトウケイー始まりは平均値から  
対象生徒 理数科1年生80名および1,2年生(理数科・普通科)希望者約10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

①第1回特別講演の感想例を以下に挙げる。これらの感想からは、講演の中で取り上げられた数学的課題に対し反応した生徒が、探究心を深めていく様子が伺える。純粋な数学講義ではなく、個々のトピックスを取り上げ、その中に数学的な物の見方を盛り込んでいくという話題の提供で、生徒達の中にはさらに知りたいなど今後につながる記述が数多く見られる。このことから、仮説①②が立証できたと考える。

(生徒感想より)

- ・「4次元立方体の展開図」というのがものすごく興味深かった。3次元の展開図が2次元なら、4次元展開図は3次元だろうという発想にとっても感心した。4次元の展開図を組み立てるとどうなるか考えるだけでぞくぞくしてくる。
  - ・「見てそれと分かる力」を持っている人材を集めているという先生のお言葉が印象に残りました。絵画から読み取る力などユニークな問題にとってもびっくりしました。
- ・4次元空間の話題がなかなかイメージできず難しかった。しかし、少し視点を変えるだけでみえてくるものがありとても面白かった。受験の勉強も必要だが、視野を狭めてしまわないように「余裕」を大切に頑張ろうという気持ちになれた。
- ・13人いれば必ず誕生日が同じ月の人がいるというのは、考えれば当たり前だが、忘れがちなこと。数学は計算がつきものというイメージが強いが、広い視野を持って見た目の感覚を大切にすることもわかった。
- ・正多面体の大きさについて、余り詳しく考えたことがなかったけれど、面の数や、頂点の性質なんかも奥深さがありそうで少し調べてみようと考えました。



②第2回特別講義の感想例を以下に挙げる。これらの感想から、現在社会問題となっている様々な問題を取り上げることの意義と重要性が感じられる。また、国際的な問題を理解することにより、国際科学会議での海外生徒との討議を行う際の基礎となる共通理解が図られる。

(生徒感想より)

- ・環境問題については興味があって学校の授業でもいろいろと調べたりもしてきましたが、他国での取り組みや、日本との考え方の違いなども分かり、複雑な様子も分かりました。環境問題と一口に言っても、お国柄で状況は異なることを知りました。
- ・クイズ形式に話が進んだので、楽しく講義を聴くことができた。自分が持っていたイメージと少し違うこともあって、大変役になった。

- ・今をよくすることと、これからをどうするかということを考えなければならぬ事に気づかされた。特に、日本のような資源のない国はどのように技術で解決していかなければならないのか。今後の自分たちの大きな課題だと感じた。



③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)

- ・平均や偏差値という言葉は、日常よく使いますが、どのような意味かはよく知らないうでいました。今日の講義を聞いてよくわかりました。これからはイメージがしやすくなると思います。
- ・分散・標準偏差などあまり聞きなれない用語が多かったので少し戸惑いました。でも、社会のいろんな場面で統計が使われていることを知り、その有効性を知りました。
- ・新しい情報がわかることにより、確率が変わっていくという話は大変驚きました。普段あまり考えなかったもので、最初はよくわかりませんでした。よく考えると面白い話だなと思いました。
- ・統計とはどのようなものかを少しわかった気がする。これから統計についての授業が始まるということなので、興味を持って勉強したい。
- ・身の回りに統計が使われているのを知って驚きました。また、最先端の乗り物などにも統計の考え方が使われていたのも意外でびっくりしました。



## 6 大手前高校数学談話会

### (1) 仮説の設定

年度末に談話会の形式で本年度取り組んだSSH内容を語りあうことは、次年度に向けての意識を高め、取り組みに対する価値の確認につながり、生徒の今後の研究や取り組みの動機付けにつながることを期待できる。

### (2) 実施概要

プレサイエンス探究、レポート作品、課題研究発表等の紹介、科学オリンピックについて等、本年度SSH事業に関して生徒たちが取り組んできた取り組みを確認し、評価し合う。

日程 平成22年3月10日（水）11:00～12:00

場所 本校にて



大手前高校数学談話会	
日 時:	平成22年3月10日(水) 11:00～12:00
場 所:	社会科教室
題 目:	1. 数学レポートについて 2. 東京研修について 3. 数オリンピック・数学オリンピックについて 4. マス・ツアーについて 5. 来年度の取り組みについて
関心のある人は、どなたでもお越し下さい。	

### (3) 検証

参加した生徒は積極的に熱心に聞き入っていた。また質問のやりとりなど生徒の主体性が表れ、生徒同士の和やかな雰囲気の中で進んだ。また、研修旅行の感想や、研究発表会の様子を報告しあった。このような会を開くことによって、年度の最後に全体を振り返ってその意義が改めて確認できたようである。また、次年度へ課題の発見と意識付けができたようである。学年を越えて、1・2年生の生徒が交流し合うのもよい刺激でありSSHならではのつながりがあった。参加しやすさを考えてアンケート等の評価法をとらなかったが、次年度につながるものであるため、今後ともこのような機会を設けていきたいと考えている。また、その効果も他への波及効果をみながら分析をしていきたいと考えている。



## 第3章 宿泊研修

### 1 集中講座Ⅰ（東京研修）

#### （1）仮説の設定

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

#### （2）実施概要

実施日時 平成21年10月7日（水）～9日（金）（2泊3日）

実施場所 東京工業大学、東京大学、つくば研究所、科学未来館等

対象 理数科1年生全員80名、普通科20名

#### 内 容

##### A) 東京工業大学すずかけ台キャンパス見学と講義

- 講師 赤池敏宏 先生（大学院生命理工学研究科 教授）  
「化学・マテリアル工学から医学／薬学へのチャレンジ」
- 講師 木賀大介 先生（大学院総合理工学研究科 准教授）
- 講師 原田伊知郎 先生（大学院生命理工学研究科 助教）
- シーラカンス模型展示見学 岡田研

##### B) 筑波宇宙センターの見学・講義

- 講義 南野浩之氏（筑波宇宙センター）  
「月探査機かぐや 衛星の仕組みと月の科学」

##### C) サイエンス・スクエアつくば、地質標本館見学

- サイエンス・スクエアつくば

独立行政法人産業技術総合研究所が行っている最先端の研究成果や社会への貢献などについて紹介があった。

- 地質標本館

日本で唯一の地学専門の総合博物館であり、地質標本だけではなく地学全般と地球の歴史・メカニズム、人間との関わりについて分かりやすく展示が行われていた。

##### D) 日本科学未来館

「地球環境とフロンティア」「生命の科学と人間」「技術革新と未来」「情報科学技術と社会」などをテーマとした展示を初め数々の科学展示が行われていた。

##### E) その他

- 東京大学駒場キャンパス見学
- 講演「学習に対する心構え」 山岸敬和氏
- 本校OB 東大生による懇談会「大学で学ぶこと」





### (3) 検証

#### ●生徒の感想より

- ・研修旅行はとても楽しみにしていました。実際、色々な講義や見学をすることによって興味が高まりました。講義は正直難しかったけれど、見学は時間の経つのも忘れるくらい熱中しました。
- ・筑波宇宙センター・日本科学未来館の見学施設は大阪では見られないものなので貴重な体験ができ嬉しかったです。
- ・情報量が膨大で大変でしたが、何もかもが興味あることだったので大変よかったですと思いました。これからもいろいろなことを学んで生きたいと思いました。

#### ●検証

今回の研修については、大変充実したという結果が得られた。特別講演については、1年生としては最先端の講義で難しい内容であったが、それにも関わらず半数以上の生徒がその意義を強く感じている。生徒のモチベーションも大変高まり、その後の取り組みやコンクールへの参加が増加する、従来にはない参加があった。また、今回は昨年の反省に立ち、レポートの書き方、ノートのとり方など基本的な指導も行った。その結果、生徒のまとめもきっちりされており、科学に取り組む姿勢についての指導も成果の要因と考える。

内 容	そう思う	普通	そう思わない
東京研修は有意義でしたか	88.3%	6.5%	5.2%
特別講演は有意義でしたか	54.5%	23.4%	22.1%

(根拠：生徒用1年アンケートより)

## 2 集中講座Ⅱ (サマースクール)

### (1) 仮説の設定

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

## (2) 実施概要

実施日時 平成 21 年 7 月 22 日 (水) ~24 日 (金) (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 93 名

内 容

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

●講師 田畑泰彦教授 (再生医科学研究所)

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

●講師 濱地格教授 (工学研究科合成・生物科学専攻)

「生命科学：境界領域 新しい科学と技術」

B) 京都大学 研究所・研究室見学

●再生医科学研究所 (田畑泰彦 教授)

●医学研究科 画像診断学・核医学 (富樫かおり 教授)

●薬学研究科医療創成情報科学専攻 (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 Mure Dickie 氏の講演 (**Financial Times** ジャーナリスト)

「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)

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

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



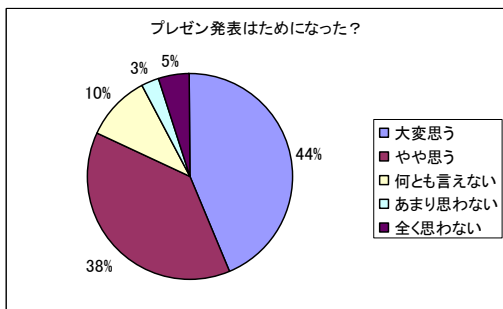
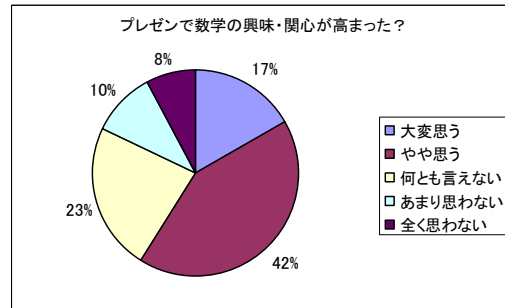
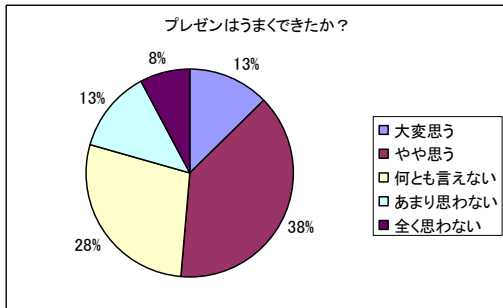
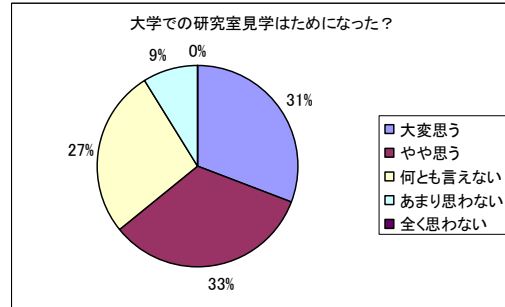
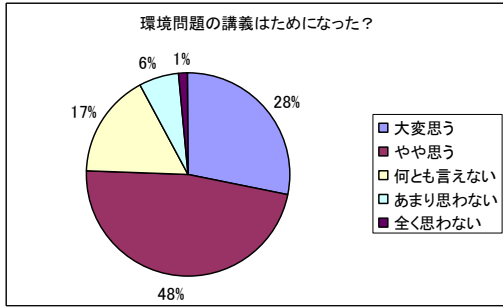
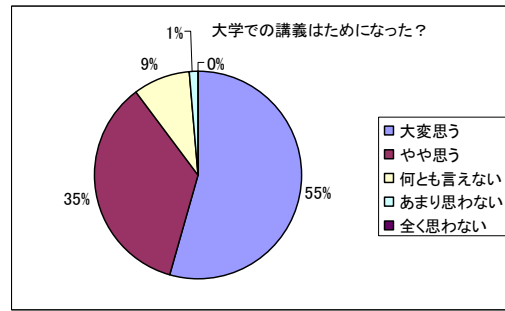
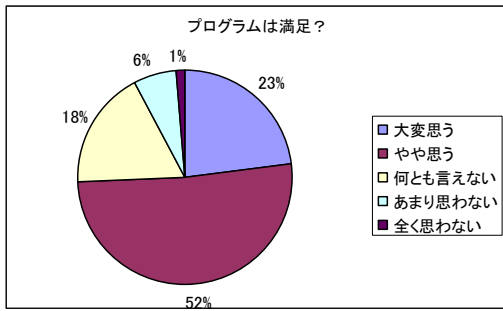
### (3) 検証

#### ●生徒の感想文より

- ・再生医学の分野が、医学・薬学・工学の応用分野であることに大変驚いた。分解吸収材でできた糸や、人工の臓器など初めて見たが、いろいろな技術の集大成であることに興味した。
- ・京都大学での講義・研究室見学ではとても刺激を受けました。特に、再生医科学研究所の田畑先生のお話は心に強く残りました。とても充実した3日間でした。
- ・数学のプレゼンテーションは、最初うまく準備が進まなかったが、やっているうちに周りの人がすごく工夫していたので、自分も頑張ることができた。
- ・京大は進学を考えている大学なので大変よかった。研究室も見せていただき、ますます意欲が高まってきた。
- ・サマースクールは、自分にとって大きな出来事であった。京都大学での講義や、プレゼンテーション発表など普通ではできないことを経験した。先生方の講義は専門的な話であったけれど、僕たちのためにわかりやすく説明をしていただき大変ありがたかった。どれも興味あるものばかりで、多くの刺激を受けた。このことを忘れずにこれからも頑張りたいと思う。

#### ●アンケート結果より

ある程度の教養が蓄積された2年生の夏の時期に、集中的に科学講義や作品作成に取り組むなどの行事は、生徒にとって意欲を伸ばす大変有意義なことであることが確認できた。「プレゼンで数学の興味・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。今回の取り組みをベースに、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。



## 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。前半では課題の設定方法、情報の収集方法、発表の工夫について学習し相互批評を取り入れた学習を行う。

また後半では、英語による論文作成、プレゼンテーションの演習を行い、ネイティブによる発音チェックも含め、総合的な科学英語力の強化を図る。このような取り組みは、今後のプレゼン発表の基礎力となり「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

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) 前期末末考査まで

「まこと」は1年国語科の担当期間では7回（65分×7回）しかなかったため、効果を高めるために、前期後半の7月の段階から準備を始めた。

- ① 「まこと」の授業内容の説明。
- ② 調べたいことを出させ、テーマごとに班を作る。1班5人で8班  
今回は環境問題にテーマを限定した。
- ③ 各班でめいめいがテーマについて調べ、レポートにまとめておく。  
この課題を出すにあたり、情報について以下の点を指導した。
  - ・著作権について
  - ・出典を明記すること
  - ・インターネットの情報は情報源が確実なものでなければ使えないこと

##### (タイトル例)

バイオ燃料          プラスチックごみ          エアコンの使用          ゴミとその処理  
食生活と食べ物の廃棄          資源ゴミのリサイクル          太陽光発電          水質汚染と廃水

##### B) 後期中間考査まで

7回の授業は以下のような内容で実施した。

- 第1回 調べたことを持ち寄り班のテーマを明確にする。これからの調査内容を整理し、分担する。
- 第2回 調べたことを持ち寄り発表の形を考えて組み立てる。さらに調査・研究を続ける。
- 第3回 情報科の教員によるパワーポイントの指導。スライドの制作。
- 第4回 実際に発表する時、聞き応えのある物にするには何が必要か、聞く側の立場

- をイメージして内容を検討させる。内容に合わせてスライドを完成させる。
- 第5回 班で10分の時間配分、話す速さ、声の大きさ、目線などに注意して練習する。
- 第6・7回 視聴覚教室で4班ずつ、日本語でプレゼンテーションを実施。この発表を基に評価した。その場で生徒も相互批評をし、各自の反省も用紙に記入。最後に「まこと」の授業評価アンケートを実施。



### C) 後期中間考査以降

国際科学会議等での英語によるプレゼンテーションを視野に入れ、国語科で作成した環境問題を中心とした科学的内容の発表を英語でおこない、英語による原稿の書き方とプレゼンテーションの練習を行う。

具体的には

#### ①第1回授業

- ・国語科で作成した原稿を、英語発表用原稿のスタイルに置き換える。
- ・導入(1名)・本論(3名)・結論(1名)の5つのパートから成る日本語の原稿を作成する。
- ・パートの分担を決め、日本語原稿を基に各自が英語原稿を作成してくる。

#### ②第2回授業

- ・各自が作成してきた英文原稿を合体して推敲する。日本語原稿を添えて英文原稿を提出。英文のチェックを受ける。
- ・パワーポイントの写真・グラフに英語のキーワードを入れる。

#### ③第3回授業

- ・チェック済の原稿を受け取り、読み方の練習をする。発表時は聴衆へのアイコンタクトを確実にするため、各自が自分の原稿を暗唱するまで何度も反復して読み返す。

#### ④第4回授業

- ・引き続き読み方の練習。覚え込むよう反復練習。

#### ⑤第5回授業

- ・パワーポイントを用いて、グループ全体の通し読みを行う。模擬発表練習。

#### ⑥第6回授業

- ・発表本番。8グループが順に発表し、発表態度・英語力を採点・評価する。上位4グループが「まこと研究発表」で優秀発表する。

⑦第7回授業「まこと研究発表」

- ・選ばれた各2グループ計4グループが発表。
- ・英語・日本語による質疑応答
- ・関西学院大学教授 尾鼻氏より講評。

(生徒達の発表内容)



The Possibility of Bio Fuel, Recycling the Plastics,  
Air Conditioners The Problem of Garbage, Food Waste, Changing India by  
Japanese Recycling Water Pollution around Us

(3)検証

●国語科による評価アンケート結果

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

アンケート項目	A	B	C	D
Q1 班の中で意見交換・討議を活発に行った。	22	34	19	3
Q2 自分の分担したところは責任を持って調査してまとめた。	35	32	10	1
Q3 コンピュータ(特にパワーポイント)の使い方が上達した。	31	29	13	5
Q4 発表は原稿の読み上げにならずにうまく説明できた。	10	25	33	10
Q5 プレゼンテーションとはどういうものが理解できた。	16	46	15	1

〈生徒の感想〉

\*準備について

- ・もっと資料を集めるべきだった。
- ・練習時間がもうすこしほしかった。準備期間が短かった。放課後はクラブ等の都合もあるので、十分な時間がかけられなかった。

\*スライドについて

- ・パワーポイントが初めてで上手く使えなかった。次はもっと上手く使えるようにしようと思った。
- ・他の人に比べて自分のスライドの完成度が低いことが悔しい。

\*発表について

- ・緊張して前を向いて話せなかったが、言いたかったことは言えたと思う。
- ・気をつけていたつもりだったが、やはり少しボソボソと話してしまった。内容をもっと覚えておいてみんなの方を見て話せたらいいと思った。
- ・練習ではほとんど時間通りにできていたのに、本番ではあがってしまって言葉が出てこないで時間をかけすぎた。
- ・他の人にわかりやすいように、まとめたり説明したりするのは意外に難しかった。
- ・他の班の発表を聞いて、どういうプレゼンが良いかわかった。

\*英語のプレゼンに向けて

- ・日本語でもスムーズに言えなかったのに、英語になるとどうなるか少し不安になった。





(検証)

「英語が流暢に話せたか」(Q1)という生徒が、事前調査では10%であったが、事後には37.5%になった。また、「以前より英語で発表する自信がついた」(Q5)と答えた生徒が66.7%であった。これらの結果は、英語によるプレゼンテーション指導が、生徒に対してうまく作用し、プレゼン技術や英語による口頭発表に、今後、自信を持って取り組める基盤作りになったと考えられる。特に、国際科学会議に向けて取り組む本校においては、「まこと」の指導の果たすべき役割が重要であるが、過去2年間のアンケート結果を見る限り順調に進んでいる。また、「メコン5カ国国際会議」「高校生国際科学会議」など結果が反映される企画を立て、それに向けて取り組んでいることも生徒達のモチベーションアップにつながっていると考えられる。その他のQ2・Q3・Q4の設問に対しても、事前より事後の方が大幅にポイントが高くなっており成果が現れている。

## 2. 「理想（のぞみ）」

### （1） 仮説の設定

論理的説明能力の育成に重点を置き、論理的な考え方と科学的な考察・判断・検証の道具を与え、その技術能力を習得することをめざして統計学について学習する。ここで養った力は課題研究『サイエンス探究』で生かされ、課題研究を充実するための基礎学習（スキルの習得）となることが期待できる。

#### ●研究のねらい

- ①統計分野についての指導経験を蓄積することにより、これまでの指導経験の少ない分野についての教材開発および教師の力量向上につなげる。
- ②7月に実施するサマースクール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。  
また、事前準備として1年生については、次年度に備え、以下の点をねらいとして、統計入門講座を実施する。
- ③講座実施の前提として、統計について生徒の知識・理解の度合いを把握することが不可欠である。本研究では、本校理数科入学生の統計に対する知識・理解の状況を数値データに基づいて明らかにする。
- ④2年次『理想（のぞみ）』における統計・データ解析学習の予備知識を準備する。

#### ●仮説

- A) 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歩に関する知識が十分ではなく、統計についての必要性和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。
- B) 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もち、その良さに気づく生徒が増加し、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 21 年前期

実施場所 本校HR 教室

対象者 2 年生理数科 80 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次中断した後、夏休み明けに残りを実施した。教材テキストを自作し、講義形式で実施した。内容は以下の通りである。

- ・二項分布
- ・離散型確率変数と連続型確率変数
- ・正規分布

- ・正規分布における区間と確率の対応
- ・二項分布の正規分布による近似
- ・母集団と標本
- ・母集団分布と標本平均の標本分布の関係
- ・推定
- ・検定

なお、5月時点で、前年度7月に実施したものと同一アンケート調査を行った。

## ②サマースクール 数学プレゼンテーション準備

6月下旬から7月中旬まで実施した。入学時より取り組んできた「数学レポート」を発展させ、数名によるチームでパワーポイントによるプレゼンテーションを作成した。

## (3) 検証

- ①初めての試みのため、内容の取捨選択とテキスト作成に多くの時間を割いた。目標の「教材開発および指導経験の蓄積」に軸足を置いた取り組みとなった。
- ②前年度「統計入門講座」開始前からの生徒の変容については、今回実施したアンケートでみる限り顕著な変化が見られなかった。講義と講義の間が長く、十分な理解を促し定着を図ることができなかったものと思われる。また、講義中心で実技・実習的内容が乏しかったこと、通常科目の授業のように問題練習・小テストなどによって知識の定着を図る余裕がなかったことが原因と考えられる。
- ③「数学プレゼンテーション」作成については、積極的に取り組む生徒の姿が観察された。一定の効果があったものと思われる。

(4) 資料

※資料編においては、原資料の番号付けをそのまま用いる。

資料1 「統計」についてのアンケート調査 および 回答集計のグラフ

性別： 男子 女子 (←マルをつけてください)

I.

次の文について、適切であると思いますか。下の選択肢のうち最も近いと思うものの記号に○をつけてください。

選択肢凡例

ア. 強くそう思う

イ. ややそう思う

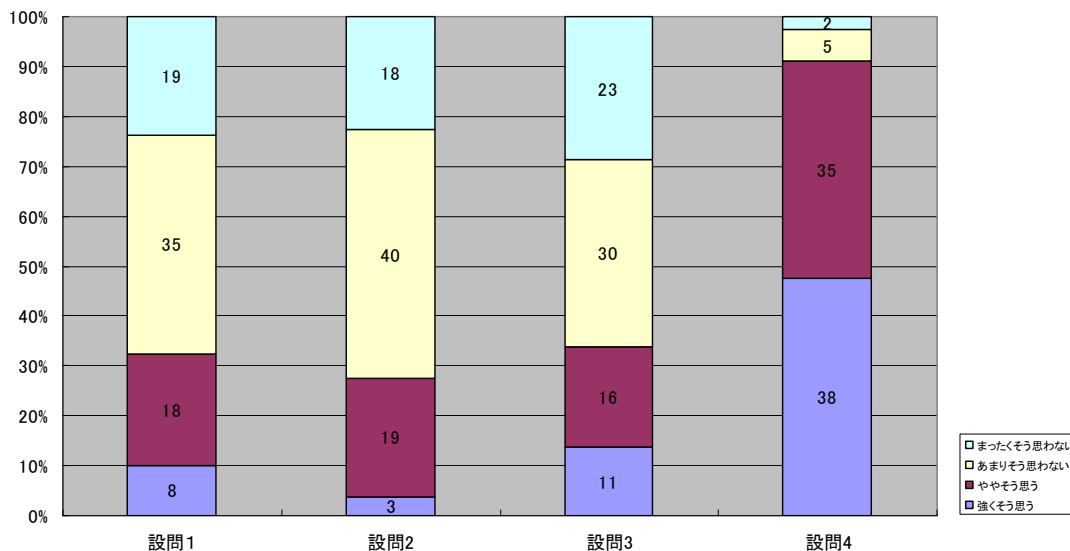
ウ. あまりそう思わない

エ. まったくそう思わない

1. 「平均点が 75 点の試験で、自分はちょうど 75 点をとった。このことから、自分は受験者全員の真ん中あたりの成績順位だということがわかる。」
2. 「自分の国語の試験成績は平均点より 5 点上、数学の試験成績は平均点より 8 点上だった。このことから、自分は国語より数学の方が受験者全員の中で成績上位にいるということがわかる。」
3. 「7月に全国で実施される学力テストを受けたら数学の偏差値が 65 という結果が返ってきた。9月に校内の試験で数学の偏差値が 60 という結果が返ってきた。これは、自分の成績がこの2ヶ月間の中に下がったことを示している。」
4. 「5月に受けた校内の数学の試験で得点 87 点、偏差値 60 という結果が返ってきた。9月に受けた校内の数学の試験で得点 62 点、偏差値 65 という結果が返ってきた。これは、校内における自分の相対的な成績がこの4ヶ月間に上がったことを意味している。」

回答集計 下から順にア. 強くそう思う →イ→ウ→ エ. まったくそう思わない

グラフ内の数値は人数を表す。



II.

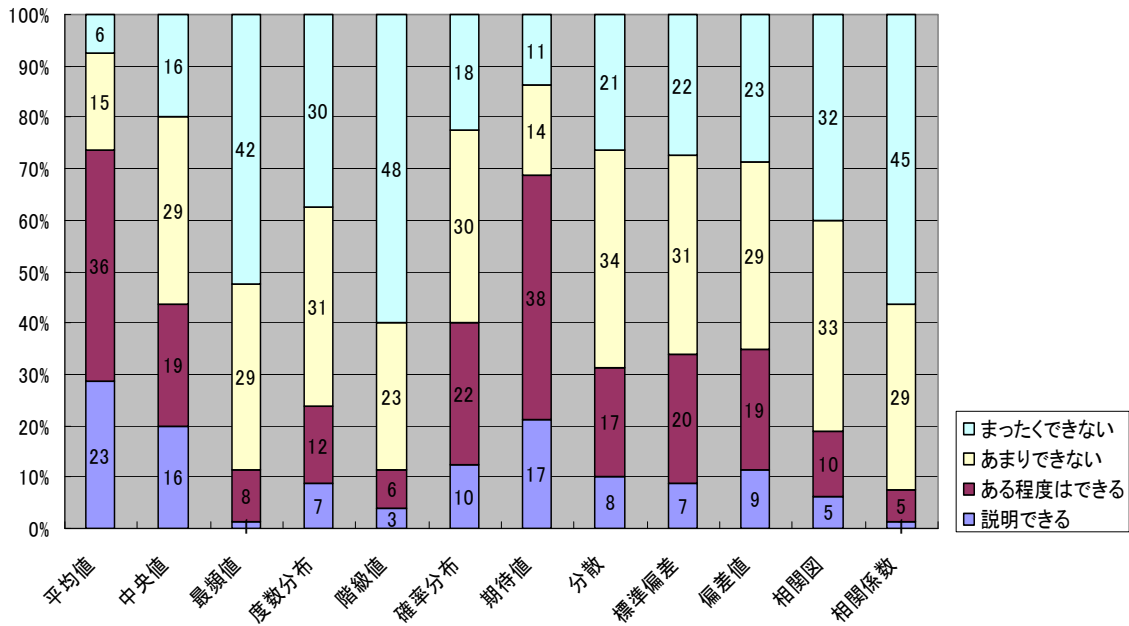
次の用語について、その意味を知っており、人に説明することができますか。  
 下の選択肢のうち、もっとも近いと思うものの記号に○をつけてください。

選択肢凡例

- ア. 説明できる
- イ. ある程度は説明できる
- ウ. あまり説明できない
- エ. まったく説明できない

- 5. 平均値
- 6. 中央値 (メジアン)
- 7. 最頻値 (モード)
- 8. 度数分布
- 9. 階級値
- 10. 確率分布
- 11. 期待値
- 12. 分散
- 13. 標準偏差
- 14. 偏差値
- 15. 相関図
- 16. 相関係数

回答集計 下から順にア. 説明できる →イ→ウ→ エ. まったく説明できない  
 グラフ内の数値は人数を表す。



Ⅲ.

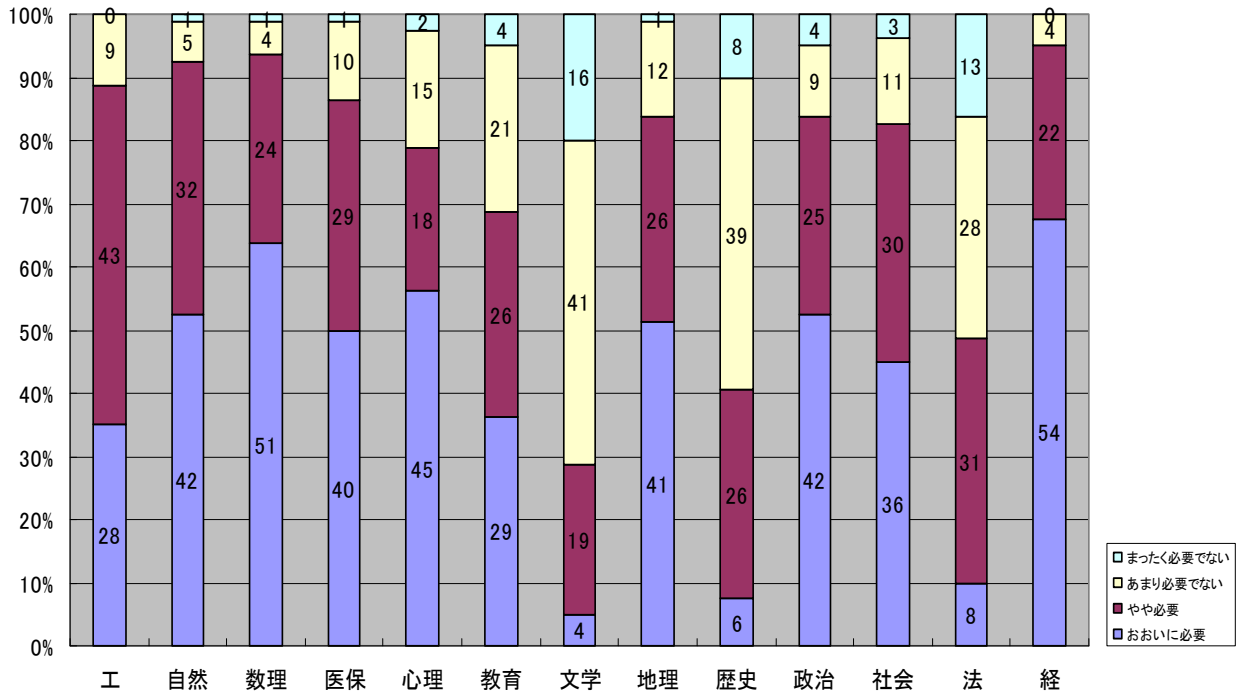
次の分野において，統計的手法に対する理解がどの程度必要だと思いますか。下の選択肢のうち，最も近いと思うものの記号に○をつけてください。

選択肢凡例

- ア. おおいに必要である                      イ. やや必要である  
 ウ. あまり必要でない                        エ. まったく必要でない

- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| 17. 工学の分野       | 18. 自然科学の分野    |
| 19. 数学・数理科学分野   | 20. 医学・保健関係の分野 |
| 21. 心理学関係の分野    | 22. 教育学関係の分野   |
| 23. 文学関係の分野     | 24. 地理学関係の分野   |
| 25. 歴史学関係の分野    | 26. 政治学関係の分野   |
| 27. 社会学関係の分野    | 28. 法学関係の分野    |
| 29. 経済・経営学関係の分野 |                |

回答集計 下から順にア. おおいに必要である →イ→ウ→ エ. まったく必要でない  
 グラフ内の数値は人数を表す。



#### IV.

あなたは、現在の社会において、どのような場面で統計が利用されていると思いますか。思いつくものをいくつでも、別紙回答用紙に書いてください。(記述回答)  
なお、回答にあたっては、1つの枠の中に1件だけ記入してください。

#### 別紙回答用紙の枠内に記入

#### V.

30. あなたは、自分が将来どのような分野を専攻し、どのような職業につくにせよ、(たとえ現時点で進路希望が明確でなくても) 統計について理解しておくことは役に立つと思いますか。下の選択肢のうち最も近いと思うものの記号に○をつけてください。

選択肢凡例

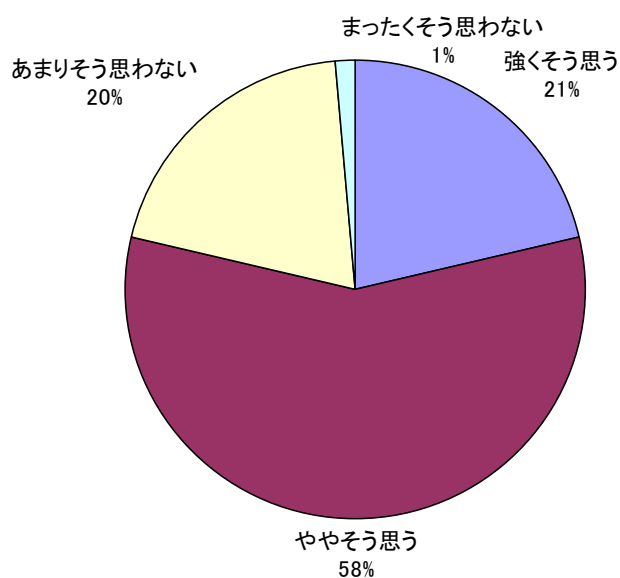
ア. 強く思う

イ. やや思う

ウ. あまり思わない

エ. まったく思わない

#### 回答集計



以上です。協力ありがとうございました。

※注 実際の質問紙では、それぞれの質問項目の下に ア-----イ-----ウ-----エ という回答メモ欄を設けたが、ここでは省略した。また、別紙回答用紙(入力票)を用意し、そこへ各自の回答を記入させた上で回収したが、回答用紙を省略した。



資料2 設問別集計結果

調査対象: 大手前高校理数科2年生 80名

調査時期: 2009年5月「のぞみ」授業時

人数

設問	ア	イ	ウ	エ	計
1	8	18	35	19	80
2	3	19	40	18	80
3	11	16	30	23	80
4	38	35	5	2	80
5	23	36	15	6	80
6	16	19	29	16	80
7	1	8	29	42	80
8	7	12	31	30	80
9	3	6	23	48	80
10	10	22	30	18	80
11	17	38	14	11	80
12	8	17	34	21	80
13	7	20	31	22	80
14	9	19	29	23	80
15	5	10	33	32	80
16	1	5	29	45	80
17	28	43	9	0	80
18	42	32	5	1	80
19	51	24	4	1	80
20	40	29	10	1	80
21	45	18	15	2	80
22	29	26	21	4	80
23	4	19	41	16	80
24	41	26	12	1	80
25	6	26	39	8	79
26	42	25	9	4	80
27	36	30	11	3	80
28	8	31	28	13	80
29	54	22	4	0	80
30	17	46	16	1	80

百分率

設問	ア	イ	ウ	エ	計
1	10.0	22.5	43.8	23.8	100
2	3.8	23.8	50.0	22.5	100
3	13.8	20.0	37.5	28.8	100
4	47.5	43.8	6.3	2.5	100
5	28.8	45.0	18.8	7.5	100
6	20.0	23.8	36.3	20.0	100
7	1.3	10.0	36.3	52.5	100
8	8.8	15.0	38.8	37.5	100
9	3.8	7.5	28.8	60.0	100
10	12.5	27.5	37.5	22.5	100
11	21.3	47.5	17.5	13.8	100
12	10.0	21.3	42.5	26.3	100
13	8.8	25.0	38.8	27.5	100
14	11.3	23.8	36.3	28.8	100
15	6.3	12.5	41.3	40.0	100
16	1.3	6.3	36.3	56.3	100
17	35.0	53.8	11.3	0.0	100
18	52.5	40.0	6.3	1.3	100
19	63.8	30.0	5.0	1.3	100
20	50.0	36.3	12.5	1.3	100
21	56.3	22.5	18.8	2.5	100
22	36.3	32.5	26.3	5.0	100
23	5.0	23.8	51.3	20.0	100
24	51.3	32.5	15.0	1.3	100
25	7.6	32.9	49.4	10.1	100
26	52.5	31.3	11.3	5.0	100
27	45.0	37.5	13.8	3.8	100
28	10.0	38.8	35.0	16.3	100
29	67.5	27.5	5.0	0.0	100
30	21.3	57.5	20.0	1.3	100

### 3 S S物理

#### (1) 仮説の設定

『S S物理』において以下の仮説をたてた。C)は、『S S物理』と関連する取り組み（土曜日を利用した希望制の『S S物理講座』や『自由研究』）についての仮説である。

- A) 「力」から導入により、物理を理解する基礎を早期につくることができる。
- B) 力学において、物体間や力の場とのエネルギーのやりとりを理解することにより、エネルギーの考え方をいろいろな物理現象に適用できるようになる。
- C) 電気分野の基礎学習や発展的な取り組みを早期から進めることにより、現代社会における物理の役割が理解でき、物理に対する興味・関心を高めることができる。

#### (2) 実施概要

仮説を検証するために、以下の取り組みを実施した。

##### A) 「力」からの導入

物理の学習を「力」から導入し、「力」→「運動」→「運動の法則」の順に展開した。

##### B) エネルギーのやりとりが見える授業展開の試み

運動エネルギーが物体の持つエネルギーであることに対し、位置エネルギーはバネや「場」が蓄えているエネルギーであるとした上で、エネルギーのやりとりや保存則の意味を理解し、力学以外の世界とのエネルギーのやりとりに向かう授業展開を試みた。

##### C) 電気分野における早期からの基礎学習と発展的内容の探究についての取り組み

電気分野の基礎学習や発展的な取り組みを実施する計画であったが、授業時間の不足がはっきりしてきた。そこで、土曜日を利用した希望者対象の『S S物理講座』を開講し、電気・電子回路を中心に、いろいろな電気現象の体験と探究を行うことにした。また、この講座をもとに『自由研究』を実施し、研究成果を大阪府サイエンスフェスティバルで発表した。『S S物理』は理数科全員が対象であるが、『S S物理講座』は普通科と理数科の希望者を対象とし、30名が受講した。

#### 『S S物理講座』実施内容（現在までの12回）

- 第1回 LEDを点灯させよう（ブレッドボードの使い方）
- 第2回 デジタル回路をつくってみよう（AND・OR・NOTのICを使って）
- 第3回 トランジスターとダイオード（AND・OR・NOTを作ろう）
- 第4回 フォトトランジスターとモーター（自律型ロボットを目指して）
- 第5回 パソコンによる回路計測実験（ダイオードの電流電圧特性）
- 第6回 コンデンサーって？（コンデンサーを用いたLED点灯）
- 第7回 コンデンサーの充放電を見る！（パソコン計測を用いて）
- 第8回 コンデンサーのLEDへの放電の不思議？（LED：赤と青の違い）
- 第9回 パルス回路をつくってみよう（無安定マルチバイブレーター）
- 第10回 電磁誘導とコイル（コイルを使ってLEDを点灯）
- 第11回 抵抗・コンデンサー・コイル（パソコンによる素子の特性の計測）

## 第12回 電気振動を捕らえる！（イメージから現象を予測してみよう）

### （3）検証

#### A) 力からの導入

1年の『SS物理』の対象である理数科80名に対しアンケート調査を実施した。

##### ・アンケート結果

- |                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| ① 授業展開のとおりでよかった。                | 46% |
| ② 教科書のとおりでよかった（「力」を先に学習しなくて良い）。 | 8%  |
| ③ どちらでもよい。                      | 45% |
| ④ その他                           | 1%  |

①の理由として、「理解しやすい」など、理解度に対する意見が多かった。

②の理由として、「教科書の順番どおりにやるのが基本」という意見があった。

③の理由として、「比較できないのでわからない」という意見が多かった。

##### ・分析

生徒の様子を見てみると、落下の運動、特に、斜方投射の端点の理解がスムーズにいったように思う。これは、「力の原理を知ることによって運動が理解しやすい」という生徒の感想からもわかる。「力」から導入し、「力」→「運動」→「運動の法則」の順に授業を展開した理数科生徒の方が、従来の順どおり（「運動」→「力」→「運動の法則」）の順に授業を展開した普通科生徒に比べ、学力向上の傾向も見られた。今後、検証を重ねると共に、正確な評価方法を確立していきたい。

#### B) エネルギーのやりとりが見える授業展開の試み

2年の『SS物理』の対象である理数科80名に対し、エネルギーに関する原理や法則について、正確に理解している生徒の割合を確かめてみた。

##### ・確認チェックの結果

- |                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| ① (運動エネルギーの変化) = (すべての力がする仕事の和)    | 57% |
| ② (力学的エネルギーの変化) = (保存力以外の力がする仕事の和) | 72% |
| ③ 保存力以外の力が仕事をしないとき力学的エネルギーが保存する    | 96% |

##### ・分析

③については保存則を成立条件も含めよく理解しているが、その背景となっている①や②については理解している生徒の割合が低くなっている。力学の段階で、エネルギーの担い手としての「場」を理解することは、難しいところがあったかもしれない。「場」の考え方を学習する段階（電磁気学）で、改めて、自然界全体の中でのエネルギーの理解について、仮説を検証する機会を持ちたい。

#### C) 電気分野における早期からの基礎学習と発展的内容の探究についての取り組み

土曜日に実施した希望制の『SS物理講座』の参加者に対し、アンケートを実施した。

##### ・アンケート結果

- ①電子回路についての興味・関心が高まった。

強く思う 72%    やや思う 22%    あまり思わない 6%    全く思わない 0%

②電子回路の知識・理解が深まった。

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

③電子回路を作製や実験する技術が身についた

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%

④電子回路の設計や応用するきっかけになった

強く思う 44% やや思う 33% あまり思わない 22% 全く思わない 0%

⑤おもしろかった

強く思う 89% やや思う 11% あまり思わない 0% 全く思わない 0%

・分析

「興味・関心」、「知識・理解」、「技能」、「意欲」、いずれの面においても、よい結果が得られている。実際に、講座の中で生徒は生き生きと活動しており、講座の時間が終わっても、疑問点を確かめる実験をしたり、オリジナル回路を作製したりする生徒も多かった。「第8回 コンデンサーのLEDへの放電の不思議？」は、生徒が発見した現象が講座のテーマになったものである。特に生徒の人気が高かった「第9回 パルス回路をつくろう」では、2個のLEDが交互に点滅する回路の動作を応用し、4個や8個のLEDが点滅する回路や、3個（なんと奇数個！）のLEDが点滅する回路を作製し、教員を驚かせた生徒たちもいた。3年で本格的に電磁気を学ぶとき、生徒の目に「物理」がどのように写るか、引き続いて検証していきたい。



Fig. 1 電磁誘導による通信実験風景

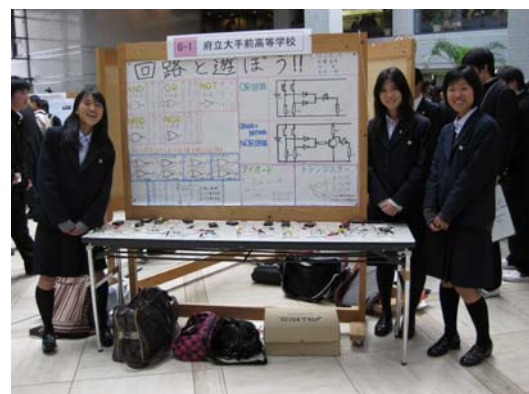


Fig. 2 『自由研究』の発表

## 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。昨年と同じく理論と各論が交互に並ぶような配置で化学Iを約半分履修した。

表1 一年の学習内容

期間	教科書の章配列	内容	目標
前期中間	第1編 物質の構成と構成粒子 第1章 物質の構成 第2章 物質の構成粒子	混合物・純物質	混合物・純物質・精製を説明できる
		単体・化合物・元素	単体・化合物・元素を説明できる
		原子・分子・イオン	原子構造とイオン生成を説明できる
		原子核・電子・電子配置	周期表と元素の分類を説明できる
		周期律	種々の結合を説明できる
前期末	第1編 物質の構成と構成粒子 第3章 粒子の相対質量と物質量	相対質量・原子量・分子量	原子量・分子量・式量を計算できる
		式量・物質量・モル	物質量・質量・体積を計算できる
		アボガドロ数・溶解・溶液	濃度などを計算できる
		溶媒・溶質・濃度	化学反応式を書き、計算できる
		化学反応の量的関係	化学の基本法則を説明できる
後期中間	第2編 物質の変化 第2章 酸と塩基の反応 第3編 無機物質 第1章 典型元素とその化合物 第1節～第4節	酸・塩基・pH・価数・電離度	酸・塩基の性質と用語を説明できる
		中和反応・塩・中和滴定	[H <sup>+</sup> ], [OH <sup>-</sup> ], pHを計算できる
		周期表・元素の分類	中和の式が書け、滴定を計算できる
		典型金属元素	塩の性質と滴定曲線を説明できる
		潮解・両性元素・複塩	1・2族、両性金属の性質を説明できる
後期末	第2編 物質の変化 第3章 酸化還元反応 第1節～第3節 第3編 無機物質 第6節～第8節	酸化・還元・酸化数	酸化還元の定義・酸化数を説明できる
		酸化還元滴定・酸化力	半反応式と全反応式が書ける
		非金属元素の単体と化合物	酸化還元の量的関係を計算できる
		ハロゲン・オキソ酸・接触法	17・16族元素の性質を説明できる
		ハーバー法・オストワルト法	15族元素の性質を説明できる

実験については、実験器具の使用法(オリエンテーション)、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、酸化還元滴定と昨年と同じ数だけ実施した。昨年度から実験の数と内容は変更してはいないが、本年度は器具の使用法、操作法の注意点、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。これは来年度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。

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進まなかった。これはパーソナルコンピュータの台数(3台)が実験を行う班の数(10班～11班)に比べ非常に少ないことが原因である。

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。前期期末期間に気体の性質、気体の状態方程式の学習を計画していたが、インフルエンザによる休校、学級閉鎖などによる授業時間数の減少に伴い行わなかった。

表2 二年生の学習内容

期間	教科書	内容	目標
前期中間	【化学I】第3編 無機物質 第1章 典型元素とその化合物 第5節～第7節 【化学I】第2編 物質の変化 第3章 酸化還元反応 第4節～第7節	非金属元素の単体と化合物 ハーバー法・オストワルト法 イオン化傾向・電池 電気分解 電気量・ファラデーの法則	酸素・硫黄の反応を理解している
			窒素・リンの反応を理解している
			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
			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
			電気分解の反応式が書ける 電気量を使う計算が出来る
前期期末	【化学I】第3編 第2章 遷移元素とその化合物 【化学I】第2編 物質の変化 第1章 物質の変化と熱化学方程式 【化学I】第4編 有機化合物 第1章 有機化合物の分類と分析 第2章 脂肪族炭化水素	遷移金属の単体とその化合物 熱化学方程式・ヘスの法則 炭化水素基・置換基 アルカン・アルケン・アルキン	銅、銀、鉄の反応を理解している
			金属の定性分析が出来る
			熱化学方程式を立てられる
			元素分析が出来る
			炭化水素の反応を理解している
後期中間	【化学I】第4編 有機化合物 第3章 アルコールと関連化合物 第4章 芳香族化合物	アルコール・エーテル アルデヒド・ケトン カルボン酸・エステル 油脂・セッケン ベンゼン・フェノール 芳香族カルボン酸・エステル	アルコールと酸化物の反応を理解している
			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
			種々の量的関係を解く事ができる
後期期末	第4章 芳香族化合物 【化学II】 第1編物質の構造と物質の状態 第1章 粒子の結合 第2章 物質の三態 第3章 気体	ニトロ化合物・芳香族アミン ジアゾ塩・ジアゾ化 アゾ化合物・カップリング反応 有機化合物の分離・定性分析 化学結合・結晶格子 物質の三態・蒸気圧 気体の状態方程式	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
			結晶の種類と性質について理解している。
			分子と極性について理解している。
			理想気体の状態方程式を使えるようになった。

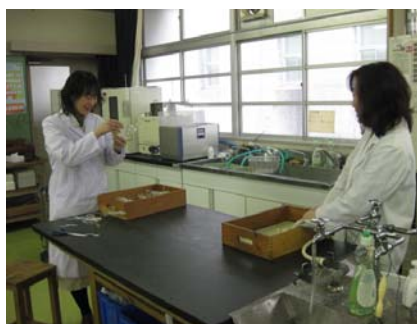
### (3) 検証

今年度は実験の数を増やすのではなく、既存の実験のみを実施し、その中で内容が深まるように工夫した。これを継続し、来年度のサイエンス探究の研究計画・立案の際にどのように変化があるかを確認するべきと考える。

また、教科書などに掲載されているパーソナル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ーソナル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。

本年度、実験室の教卓で行った演示実験をテレビ画面を用いて拡大しながら提示したところ、非常に好評であった。来年度は教室でプロジェクタ、パーソナルコンピュータを併用したものを実施したりすることも計画するべきと考える。また、理数科対象ではなく普通科対象に「家庭でできる化学実験」と題して秋休みに実験課題を課した(理数科は東京研修:二泊三日の宿泊のため課題を実施できず)が、これも力作ぞろいであった。このような身近な化学を再発見できる試みも行う必要があると考えている。

写真：SS 化学の風景



## 5 SS生物

### SS生物1年

#### (1) 仮設の設定

生物学の基礎的な分野—細胞や生殖・発生、遺伝について講義し、その分野の理解を深めるのに必要な実験を行う中で、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き、その姿勢が日常的になるように授業を行う。また、最新の医療やDNAの最先端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

第1学年理数科(2クラス)の前期で授業を行った(1単位)。授業を行ったのは生物Iの教科書では第1章のほとんどの部分、第2章の生殖の部分、第3章の遺伝の法則の部分である。SS生物の講義でとくに重点を置いて取り組んだ部分を以下にあげる。

## 第1章 細胞

生物学史を詳しくたどり、先人たちの研究の過程を追体験できるように講義した。細胞骨格にも触れ、細胞の形がどのように保たれているかを問題にした。進化の観点から細胞小器官の共生説を紹介した。酵素については具体的な種々の酵素名をあげ、その反応を紹介した。チャンネルやポンプなどの細胞膜での輸送についての発展的な内容まで踏み込んだ。

## 第2章 生殖と発生

性が存在する意義をいろいろな学説の紹介を含めて講義した。種子植物の生殖については、身近な果実の形状の意味を考えさせた。

## 第3章 遺伝

個別の遺伝の現象については常に一般化し、数学的な解釈をさせた。

### (3) 検証

探究的な活動として生物を対象にするには、まず、生物をしっかりと観察する態度が重要である。授業の一つとしてタマネギの表皮細胞や根端細胞を観察させた。また夏季休業中の課題として、観察する態度を養うため「生物発見」という課題を与えた。身の回りの自然や博物館などで「自分にとっての発見」となったことをレポートにまとめさせた。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が、数値的な検証を行うことはできなかった。今後は、生徒の変容等を数値化するなど検証に必要なデータ収集を行う。

## SS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の内容以外のすべての部分である。SS生物の講義でとくに重点を置いて取り組んだ部分を以下にあげる。

## 第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

ヒトの発生において胚盤胞期にできる ES 細胞に重点を当てた。それだけではなく、iPS 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、まだまだわからないことや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、受容体など体にかかわることを重視し、生物学と医学は密接に関連していることを常に意識させた。

## 第5章 環境と植物の反応

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

### (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。とくに生物の解剖を多く取り入れ、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が、数値的な検証を行うことはできなかった。今後は、生徒の変容等を数値化するなど検証に必要なデータ収集を行う。

## 6 S S 数学

### S S 数学 I

#### (1) 仮説の設定

##### ●研究のねらい

理数科の特性を生かし、高等学校で学習する教科内容を再構成しつつ早い段階で全体像が見渡せるようなカリキュラムを構築することにより、さまざまな数学的方法を習得するのみならず、その方法を複合的に用いて数や図形などの数学的対象を調べる活動に取り組むための前提条件を整備する。それにより、と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SS数学の実施により、生徒が他のSSH研究課題としての取り組みの中で用いる数学的方法がより多様なものとなることが期待できる。』

## (2) 実施概要

### ●研究の内容

科目名：SS数学I（学校設定科目）

単位数：前期3単位、後期2単位

実施形態：2分割し、「SS数学I（数I）」「SS数学I（数A）」として実施

科目の目標：

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

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

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

他のSSH科目とともに論理的説明能力の育成を図る。

### ●研究の方法

年間指導計画（進捗計画）の概要

#### ①「SS数学I」

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

前期期末考査まで 2次関数（続き）、式と証明、複素数と方程式、  
図形と計量（正弦・余弦定理の基礎）

後期中間考査まで 図形と計量（正弦・余弦定理の応用）、三角関数

後期期末考査まで 三角関数（続き）、指数関数・対数関数

#### ②「SS数学I（数A）」

前期中間考査まで 場合の数と確率

前期期末考査まで 条件付確率、確率分布、期待値、集合と論理、図形と方程式

後期中間考査まで 図形と方程式（続き）、平面上のベクトル

後期期末考査まで 平面上のベクトル（続き）、空間ベクトル

以上の進捗計画に沿って授業を実施した。本科目は「理数数学I」に代わる学校設定科目であるから、理数数学Iの科目内容を含む内容について本科目の目標に挙げた

知識習得・技能習熟・活用能力の伸長を図ることを第一の目標として実施する。これについては定期考査等の方法により評価を行う。加えて、本SSH研究課題の仮説を検証する為、他のSSH研究課題「数学レポート作成」と連携し、関連付けながら、そこで用いられる数学的方法の多様性を把握することにより仮説を検証する。

### (3) 検証

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

- 例： 「正五角形の不思議」（三角比ほか）  
「席替えの完全順列」（順列、確率、期待値）  
「ハノイの塔とリュカについて」（数列、漸化式）  
「利息が利息を呼ぶ」（指数・対数）  
「無限」（集合）  
「デカルトの円定理」（三角比、余弦定理）

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

## SS数学II

### (1) 仮説の設定

#### ●研究のねらい

SS数学Iを踏まえ、SS数学IIでは、数学の内容をさらに深く理解しながら、発展的な問題に対応できるよう取り組む。さまざまな数学的方法を習得するのみならず、その方法を複合的に用いて関数や空間などの数学的対象を調べる活動に取り組むための基礎を整備する。それにより、興味深い数学的対象を調べる活動に十分に組みこめるよう意欲を向上させる。

#### ●仮説

本研究では、SS数学Iの上に立ち、さらに発展的な内容に取り組み、「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。

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

科目の目標：

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

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

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

他のSSH事業とともに論理的説明能力の育成を図る。

### ●研究の方法

年間指導計画（進度計画）の概要

#### ①「SS数学Ⅱ（数Ⅱ）」

前期中間考査まで 三角関数、加法定理、三角関数の合成、指数・対数関数

前期期末考査まで 微分法と積分法

後期中間考査まで 関数・極限

後期期末考査まで 初等関数の微分・積分

#### ②「SS数学Ⅱ（数B）」

前期中間考査まで 空間図形、ベクトル

前期期末考査まで 数列

後期中間考査まで 行列

後期期末考査まで 式と曲線

以上の進度計画に沿って授業を実施した。本科目は「理数数学Ⅱ」に代わる学校設定科目であるから、理数数学Ⅱの科目内容を含む内容について本科目の目標に挙げた知識習得・技能習熟・活用能力の伸長を図ることを第一の目標として実施する。これについては定期考査等の方法により評価を行う。加えて、本SSH研究課題の仮説を

検証する為、他のSSH研究課題「数学レポート作成」と連携し、関連付けながら、そこで用いられる数学的方法の多様性を把握することにより仮説を検証する。

### (3) 検証

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

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

#### ●生徒の感想より

- ・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られる。

## 第5章 サイエンス探究

『サイエンス探究（課題研究）』は、第2学年の後期から第3学年の前期にかけて、理数科生徒80名を対象に実施される課題研究である。生徒の興味・関心に応じ、物理・化学・生物・地学に分かれ、研究を行った。本年度が、最初の実施となる。今回は、2年生後期終了時点での途中経過である。

### 1 物理分野

#### (1) 仮説の設定

物理学は、理論から実験や観測、原理・法則から様々な分野への応用など、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、自ら研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、生徒が考えた研究テーマを中心に、課題研究を進めることにした。

課題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多くの先生方から、助言や支援が得られる環境が整いつつある。生徒が発掘した研究課題に対し、高校と大学が連携して、どのように生徒を支援できるかについても、重要な研究開発課題である。

#### (2) 実施概要

##### A) 二重振り子の研究 (5人)

###### ① 研究の動機と目的

二重振り子がわずかな初期条件の違いで運動が大きく異なることに興味を持ち、二重振り子の研究を開始した。カオスが生じる過程の解明が研究の目的である。

###### ② 研究の方法と現状

研究の第一段階は、一重振り子のシミュレーションを作成し、実験との比較により、その精度を調べることにし、第二段階は、二重振り子のシミュレーションを作成し、カオスがどのように生じるのかを数値的に調べることであり、第二段階に入りつつある。

##### B) 楽器が発する音の研究 (4人)

###### ① 研究の動機と目的

心地の良い音、悪い音、これは音波の何に関係しているのか？音が割れるという現象がどのようなことなのか？これらに興味を持ち、謎を解明するために実験を開始。

###### ② 研究の方法と現状

音声解析ソフトを用いて、楽器などから発せられる音波を分析する。音声解析ソフトや機器などの調整に時間がかかり、ようやく実験内容に入った段階である。

##### C) トランジスター・ダイオードによるJKフリップフロップの作製 (3人)

###### ① 研究の動機と目的

昨年(1年生次)の自由研究において「RSフリップフロップ」を研究したことに引き続いて、「JKフリップフロップ」に興味を持ち、JKフリップフロップをトラ

ンジスターやダイオードを用いて作製できないかを考えてみることにした。

② 研究の方法と現状

J Kフリップフロップをトランジスターやダイオードを用いて作製することは、個々の部分は正しく動いていても、全体としてはうまく動かないなど、予想以上に困難であった。作製した回路の改良と、回路の特性の解明が今後の課題である。

D) スポーツ物理学 — 変化球の運動に関する研究 — (5人)

① 研究の動機と目的

サッカーにおける無回転ボールの軌道が曲がることに興味を持ち、ボールの軌道が、ボールの回転とどのように関係しているのかを研究してみることにした。

② 研究の方法と現状

高速度カメラによる変化球の撮影から、ボールの回転と軌道の関係を考える。これまで撮影してきた動画を、どのように分析していくかを検討中。

E) CPUを創ろう (13人)

① 研究の動機と目的

コンピュータは、プログラム次第で、文書を作成したり、表計算をしたり、ゲームになったりする。コンピュータのしくみに興味を持ち、その心臓部であるCPUを、AND・OR・NOTなどのデジタル素子から作製してみることにした。

② 研究の方法と現状

5つのグループに分かれて、ALU、レジスタ、プログラムカウンター、メモリ、コントローラを、それぞれ設計・作製し、それらを接続することにより、CPUを作製する。現在「1号機」が完成。より高度なCPUを目指して活動中。

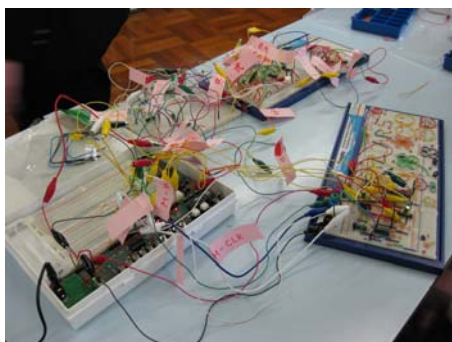


Fig. 1 完成したCPU 1号機



Fig. 2 CPU作製・実験風景

(3) 検証

物理分野の課題研究をしている生徒30名に対し、現段階（中間発表前）で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。

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

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

B) 研究や実験の方法（シミュレーションや専用ソフトの使い方を含む）が以前よりわかるようになった。

強く思う 23%    やや思う 33%    あまり思わない 13%    全く思わない 23%

C) 研究の面白さ（結果がわかったときの喜びなど）が理解できるようになった。

強く思う 33%    やや思う 27%    あまり思わない 23%    全く思わない 17%

研究がうまく進んでいるグループと、思うように進んでいないグループとの間で、アンケート結果に対する回答に差が生じている。研究が思うように進んでいないグループに対し、サイエンス探究の後半（3年前期）で、いかに支援して、生徒自身の手で研究をまとめていけるようにするかが、課題となった。

生徒が発掘したテーマの中には、研究計画が詰められないまま開始した研究もある。研究開始前に生徒が見つけたテーマの目的と方法を詰めておくことも、来年度の課題である。

面白いことに、A)、B)に対して否定的な回答をした生徒の中にも、C)について肯定的な回答をする生徒も多くいる。いろいろなことがうまくいっていない中でも、自分たちの見つけたテーマの研究を楽しんでいるようである。この点が、生徒が発掘した研究テーマによる課題研究の最大のメリットなのかもしれないが、今後さらなる検証を行う必要がある。



Fig. 3 シミュレーション実験風景



Fig. 4 吹奏楽部の協力を得て実験

## 2 化学分野（地学分野を含む）

### (1) 仮説の設定

昨年度までに、課題を自主的に設定することが意欲の向上につながることに個人ではなくグループで取り組むことで協調性と濃密な研究ができるということを見出している。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。今年度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。今年度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。

研究期間の前半にあたる本年度は、とくに仮説設定、予備知識の獲得、実験準備の三点を重視し、現場に入るまでにしっかりとした指導を行えば、現場では生徒たちが余裕をもって自然現象と向き合うことができ、より強い関心を持てたり、結果が得られた時の喜びを得られるのではないかと考えた。



## (2) 実施概要

課題設定(実験決定)に際しては5月下旬から6月下旬にかけての間に行った。

表 1 サイエンス探究テーマ決定までのスケジュール

5月	28日	サイエンス探究説明会
6月	10日	テーマ決定予備調査締め切り
	17日	予備調査返却
	24日	テーマ決定本調査締め切り
	末	テーマ決定

研究活動は後期1.5Uの授業として実施。最終の2回は中間報告会を開催し、スライドを用いたプレゼンテーション(発表時間10分+質疑応答5分)を行った。なお、化学分野を選択したのは19名であった。

表 2 化学分野テーマ一覧

1	ガラスの作製及び着色	3名
2	食品に含まれるソルビン酸の調査	2名
3	食品を用いた実験	1名
4	蓄光性材料	4名
5	歯の酸による浸食と効果のある薬品	3名
6	風化のメカニズムを探る	1名
7	土壌中の硝酸態窒素量について	5名

注1 No.6は地学分野と化学分野の融合テーマ

注2 No.7は海外のグループとの共同研究

## (3) 検証

生徒には2月3日にアンケートを行った。その結果を表3に示す。

	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	10	6	1	0
研究の方法が分かるようになった	10	6	1	0
結果が出た時の喜びが理解できるようになった	9	7	1	0

昨年度の試行とは異なり、今年度はテーマ設定と研究計画の立案を二週間かけて行って計画書を提出。その後、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。実際に提出された計画書の例を次の図1に示す。

図1 計画書の例

**仮説・背景**  
 我々の身の回りでは、あらゆる所にガラスは存在する。現在、ガラスは我々にとって、欠かせないものとなっている。そこで、我々はこの「ガラス」がどんなものであるか、ということに興味を持った。  
 まず、我々はガラスの着色方法に注目した。様々な試薬をガラスに混ぜることで、茶色を試みる。さらに、吸光度計を用いて、製作したガラスのスペクトルをとり、化学的に確かめる。その後、身の回りの遷移元素を含む物質も試薬の代替品として使用し、ガラスの製作を試みる。また、「ガラスの世界」というホームページによると、一度着色したガラスは色が褪げないそうである。そこで、我々は各色の着色方法及び無色透明に戻す方法を研究する。  
 マッフルを用いる際、ガラスは冷やされたときに、熱衝撃によって割れることが多々ある。そこで、我々は、あらかじめガラスを冷やすことができるような方法、装置の開発を試みる。

**研究の進め方**  
 マッフルで溶かしたガラスを金属鋳型に流し込み、吸光度計のセルに入れられる形に仕掛けは「おろさない。そこで、まず、ガラスの成型に適する金属鋳型を模索する。一定の形のガラスを作れるようになる。その後、試薬の比率を変化させ、様々な色のガラスを製作する。その際、吸光度計でそのガラスのスペクトルをとり、化学的に考察する。それをもとに、さらに混色の実験を進めていく。  
 また、身の回りの遷移元素を含む物質も使ってガラスの製作を試みる。  
 冷却方法はまた思案す。ガラスの融解には1000℃以上は必要であり、それを再び冷やしていくのは、電気炉を用いるか、何かうまい冷却セットを考案しなければならない。

**備考・注意点**  
 ガラスを作る際、燕窩皿上で作るが、熱衝撃でこれも割れることが多々ある。  
 年間を通すと、かなりの量の燕窩皿を使うかもしれない。

**仮説・背景**  
 市販の加工食品の中には必ずといっていい程入っているのが食品添加物である。その中でも急に増えたのが保存料というものだ。保存料は、菌のはたらきを抑制することで食品の分解を防ぎ、腐敗するのを遅らせているという「力」がある。その能力はどのくらいのものなのかを知りたくなった。また、食品衛生法で定められている各々の食品に対して許される保存料の使用量の上限を定めている。消費期限を過ぎたからといって、日手間が長かろうと普通には食べられずもある。そんな中で、保存料はどのくらいまで悪影響を及ぼすのかを調べることに興味を持った。健康被害を避けるという目的もある。もしそういう話によって不安に思っている人がたくさんいたら、その程度を明らかにして、食品中の保存料の量を計測してあげるといいかと思った。そこで、今回は、保存料の中でも良く使われている「ソルビン酸」を用いて、食品の腐敗にかかる日手間から市販の食品に含まれるソルビン酸の量を推定してみたいと思う。

**研究の進め方**

- ソルビン酸を秤し入れる。
- ホットケーキのようなもの(小麦粉、砂糖、牛乳、卵)をつくり、その中に60mgのソルビン酸の量を調節して数種類の試料を用意する。  
 それらを別の容器に入れ、数日間放置してどのくらいで腐敗が起るかを記録する。
- 市販のパンでソルビン酸が入っているもの(他の保存料はできるだけ入っていないもの)を用意し、上記のように買ってから腐敗するまでの日数を記録する。
- 上記の記録から、市販の食品中にどのくらいのソルビン酸が含まれているかを推定する。
- 試薬を用いて市販の食品のソルビン酸の濃度を調べる。
- その他食品(例えばとろろ餅や、おにぎりなど)に対しても対比がけで、これを試す。ソルビン酸の量を推定する。

**備考・注意点**  
 ソルビン酸はインターネットで500g〜1.0kg単位で買えます。(500gで2500円ほど)  
 食品を腐敗させる場所としては、理科棟の奥の自習室の端の裏にある場所を考えています。  
 地面はコンクリートで、トタンの屋根つきで、建物からは最大25cm程度離れています。腐敗が横にあまり広がらないかと考えています。  
 容器はインターネットで買える「トボックス」というもの(1000円くらい)が丈夫で、中も見えるので良いと思います。  
 試薬は重水素酸カリウム。

どの班も非常に難解な課題に取り組み、結果として実験のデータがうまく出ない場合が多いが創意工夫を凝らし、小さな発見でも大きく喜んでいるようである。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、入念に準備をさせることによる深化は効果があったと考えられる。

来年度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い喜びに結び付けたいと考えている。

また、新しい学年の研究グループについても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と考えられる。

## ● 関係資料

### SSH サイエンス探究 アンケート（化学・地学分野）

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

- |   |                                |   |   |   |   |
|---|--------------------------------|---|---|---|---|
| 1 | 化学・地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 |

## 3 生物分野

### (1) 仮説の設定

興味・関心に応じた課題研究に取り組むことにより、生物に対しての意欲が向上し、探求する能力や態度を養うことが期待できる。

### (2) 実施概要

実施時期 平成21年10月16日(金)から二週間に3回の割合で65分授業18回

対象 理数科2年生の希望者のなかから32名

(事前に研究テーマを提出させ、指導教諭で検討して優れたものを採用した。)

場所 本校の生物講義室、生物実験室等

班のメンバーには事前に課題研究のテーマや仮説の設定を自分たちで決めさせ、実験計画書を提出させ、それに従って実験機器・器具や試薬等を用意した。毎回、実施した内容の報告を出させ、次回の計画および必要な器具・試薬なども報告させた。研究のまとめと考察については、班ごとにポスターを作製し、10分ずつの口頭発表を行い、報告書を作成することとした。以下に各班の研究内容を示す。

#### A)アクアリウムの観察研究

生産者を調べるグループは、オオカナダモを用いて生産量を調べ、消費者を調べるグループはメダカを用いて呼吸量を調べる。これにより、最小の生態系と言えるような完全閉鎖型アクアリウムの作製をめざし、環境の変化によって生産者・消費者・分解者の働きがどのように変化するかを調べる。

#### B)Phosphorylase bの精製とその性質

スルメイカから炭水化物分解酵素の一種 Phosphorylase b を抽出、塩析、DEAE-セファデックス、バイオゲル等で部分精製し、その最適 pH、最適温度、金属イオンの効果を調べる。

#### C)果実中のタンパク質分解酵素の活性の比較

一定量の果汁中のタンパク質分解酵素の活性を種々の果実で比較し、消化を助ける果実を検索した。

#### D)ザ・グリーン・リーフ・ボディ

葉緑体を動物細胞中に導入して、安定的に共存できる方法を開発する。

#### E)表皮常在菌および身近な微生物

からだの各部に常在している微生物にはどんなものがあるか、またどこに多く生息しているかを調べた。口腔に生息している微生物に対して、口内洗浄がどう影響するかを調べた。

#### F)植物の殺菌（抗菌）作用について

茶の成分であるカテキンには抗菌作用があると言われている。他の植物にも同様の働きがあるか調べた。調べた植物は、トウガラシ、ササ、セイタカアワダチソウ、ネギ、ヒガンバナ、コーヒー、アロエ、ハッカ、ヨモギ、ドクダミ、ユズ、ワサビ、チャなどである。作用させる細菌は、整腸剤の「ガスピタン」に含まれる乳酸菌類（アシドフィルス菌、ビフィズス菌、フェカリス菌）とした。

#### G)環境が生物の再生能力に及ぼす影響

プラナリアは再生能力が高い動物である。その再生がまわりの水環境にどう影響されるかを調べるために NaCl、KCl、NH<sub>4</sub>Cl、グルコースを含んだ液にプラナリアを入れ、再生が行われる度合いを確かめた。また、光が再生にどう影響するかも調べた。

#### H)金属イオンが成体に及ぼす影響

水をはった甕に十円玉を入れておくとボウフラがわからない、という話がある。それにヒントを得て、学校で飼育しているゾウリムシを金属イオン入りの液 (MgCl<sub>2</sub>、CaCl<sub>2</sub>、BaCl<sub>2</sub>、CuCl<sub>2</sub>、NiCl<sub>4</sub>) に入れ、どう変化するかを調べた。

### (3) 検証

①生徒は自分たちで実験装置を組み立て、実験結果を得ることに喜びを見出した。そのために、早朝に登校したり、毎日、放課後に残って実験するということがたびたびあった。自然に対する関心や探究心を高め、生物学的に探求する能力や態度を、われわれの予想以上に習得しつつあることが生徒の感想からも伺えた。また、より正確な結果を得たいという要望も強く、そのために実験開始後に購入したデジタルのパックテ

スト機器や、より精度の高い溶存酸素計を用いたときの感動は大きかった。中間段階に過ぎないので、今後の研究の広がりや深まりが期待できる。

#### (4) 資料

サイエンス探究 生物 アンケート 集計結果 32人

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、丸（○）を付けてください。

##### 1、生物や生命現象に対する興味や関心が深まった。

1	2	3	4
11人	15人	5人	1人
34%	47%	16%	3%

##### 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
1人	19人	2人	0人
3%	59%	6%	0%

##### 3、実験や研究の結果がわかったときの喜びが理解できるようになった。

1	2	3	4
11人	13人	6人	1人
34%	41%	19%	3%

## 4 中間発表会

### (1) 仮説の設定

課題研究で取り組んだ内容を多くの人前で発表することにより、やりがいを感じ、研究に対する意欲を高めることにつながる。また、質疑・応答等により、研究に対しての深みを増す。

### (2) 実施概要

日時：平成22年3月25日（木） 9:30～13:30

内容：口頭発表 および ポスターセッション

- JK-FFの製作と性質に関して
- ガラス中の銅イオンを還元する還元剤の性質
- 金属イオンが生体に及ぼす影響
- スルメイカ筋肉の解糖系酵素 Glycogen Phosphorylase b の部分精製とその性質
- 風化のメカニズムを探る



### (3) 検証

#### ●生徒の感想文より

- ・大きな会場で発表することに緊張したが、自分たちの取り組んできたことを聞いてもらえるのはやりがいのあることだった。
- ・内容がまだ十分でなかったのが不安だったが、大変大きな刺激となった。最終発表に向けて頑張っていきたい。
- ・ポスターセッションで多くの人に説明できたのはうれしかった。このような機会があれば意欲もわいてくると思う。

#### ●仮説の検証

アンケートや生徒の感想などからも読み取れるように、発表に対してやりがいを感じ、積極的に参加しようとしている姿勢がうかがえた。また、この発表会という機会を通じて、課題研究に対する探究心も深まり、さらに取り組みたいという意欲の向上もあった。このことから、仮説が立証できたと言える。

## 第6章 国際科学会議

### 1 高校生国際科学会議

#### (1) 仮説の設定

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

A)国際感覚を磨き、科学分野における日本や世界のリーダーを目指すモチベーションの向上

B)環境・生命などの全地球的視点に立ったものの見方を身につけ、世界に向けての積極的な情報発信の必要性の認識が期待される。



#### (2) 実施概要

実施日時 平成 22 年 3 月 25 日 (木) 13:30~16:00

対 象 本校生徒希望生徒および海外招待生徒

場 所 ドーンセンター

内 容

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

#### ●発表内容

(A) チェラロンコン大学附属高校（タイ王国）

The Study of Water Quality Around the Inner Ratanakosin Isle

(B) 上海外国語大学附属外国語学校（中華人民共和国 上海）

Health Check for the Huangpu River

(C) 北京 101 中学（中華人民共和国 北京）

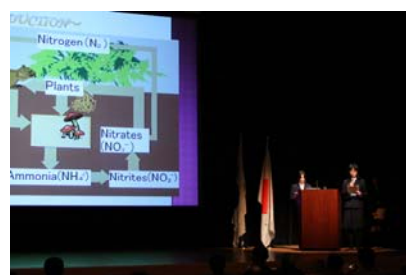
Examine of River Water Quality in Beijing

(D) 漢城科学高校（大韓民国）

The elimination of Voc's by Using biofilters

(E) 大阪府立大手前高等学校

The relationship of Nitro-products between soil and soil water



## International High School Science Conference

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

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

On the other hand, Beijing No.101 Middle School from China taught us that human activity has a great influence on the water quality. And Hangeung Science High School from Korea showed us how bio filters can be effectively used through their presentation. In summary, it's quite possible to say that the factors causing pollution tend to be more "man-made" than natural. On the other hand, the functions of natural plants or inhabitants are rather effective in preventing the environment pollution.

We have heard the words from each country. Now is the time to turn our words into actions; hand in hand, and step by step, we have to face our future. If only every one of us can fulfill our own responsibilities, I believe we will make a big step forward. One single action piles up and eventually causes a big environmental pollution. Do you use plastic bags for shopping? Do you use a lot of detergent for laundry? Do you keep water running when you're brushing your teeth? These everyday actions are actually one of the main causes of environmental pollution.

In other words, each person's attention and actions can stop or slow down the rate of pollution. Each of us should stand up, and take action. We can start from what we can do. The chance is right in front of you to save the earth. We can change our future with our own hands. We, high school students, are the next generation and the bridge to hand down our beautiful planet to future generations. For the green forests, for the blue sky, and for the clear water, let's work together! Let's stop the global environmental pollution! Let's restore our precious nature back to its former self, and keep our beautiful earth clean for the future! The future world environment is depending on our everyday action. Do not wait – the future is now. This concludes the Joint Statement of International High School Science Conference 2010. Thank you.



### (3) 検証

#### ●アンケート結果より

アンケート

データ件数 126件

	思う	思わない
Q1. 会議の内容についてよかったですか	120	6
Q2. 共同宣言の内容はよかったですか	114	12
Q3. 英語による会議はよかったですか	102	26
Q4. 今後もこのような機会は必要だと思いますか	115	11

#### ●生徒の感想文より

- ・世界の高校生の英語のレベルの高さには驚いた。
- ・英語での発表がだいたい分かってよかった。今までの練習の成果があった。
- ・話すスピードが早いのでついていくのが大変だった。でも、スクリーンを見ながらなので分かった。
- ・英語の重要性がよくわかった。世界での発表はこのよくなるものかと思った。同じ高校生なのに、外国の高校生はここまでできるのかと思うと少しあせりがでてきた。
- ・環境問題について、各国それぞれの問題があり、今回の共同研究でその様子が分かった。メールのやりとりを通じて、海の向こうの人たちと研究できるのはとてもやりがいがあった。
- ・共同宣言は、大変素晴らしく、このようなことができたのは奇跡の様に感じた。

#### ●仮説の検証

会場の様子・生徒達の反応・アンケート結果・感想から、今回の大会は仮説を立証するのに十分であった。国際会議に向けてのやりとりを含めて世界のトップレベルの海外の高校生達と交流を深めながら、科学について共同研究を行い、共同宣言できたことは、自信と意欲を高める事に大いに繋がった。日本や世界のリーダーをめざし、世界に向けての積極的な情報発信をしていくための土台が築かれたと考える。



## 2 英語集中講座

### (1) 仮説の設定

前年度冬季英語集中講座が好評であったのを受けて、平成 21 年 7 月末に 1.5 日間の平成 21 年度夏季英語集中講座を 2 年生 20 名を対象に実施し、更に平成 22 年 1 月初旬に 2 日間の平成 21 年度冬季英語集中講座を 2 年生 20 名、1 年生 44 名を対象に実施した。何れの講座も平成 22 年 3 月に実施される SSH 高校生国際会議での英語での発表力・討論する力を高めることにねらいがある。生徒を英語で思考する生活環境に置くことによって、リスニング力及びスピーキング力の向上を図り、生徒が自分自身の中にプラスの変化を感じてくれることが予測される。

### (2) 内容

#### ①平成 21 年度夏季英語集中講座

この講座は、平成 21 年 7 月 28 日～29 日の 1.5 日間にわたって実施した。前年度冬季の集中講座に参加した者の英語力を更に向上させることを目的に企画したが、時期的に夏のクラブの合宿時期と重なり理数科の生徒は参加数が減ったが、その分普通科の生徒が新たに加わった。参加者 20 名の内訳は、理数科 5 名、普通科 15 名で理数科の生徒は全員リピーター（前回参加者）、普通科生徒は全員初めての参加であった。今回は、11 名と 9 名の 2 クラスに分かれてアメリカ人とカナダ人の各講師が同じクラスを 1.5 日間指導した。テキストは前回使用した ESL のテキストを使用し、何れのクラスも同じやり方でほぼ同じスピードで進めていただいた。これは、前回の講座が講師によって異なったアクティビティをしていたので、進度がクラスによって大幅にずれていたためである。

内容的には、初めて参加する普通科生徒だけのクラスが講師に馴染むのに少し時間がかかったが、1 日目の午後には講師のテンポの良い授業にリラックスした表情も見られるようになった。今回はプレゼンテーション能力がつくような内容を取り入れて欲しいとお願いしたが、時間的に 1.5 日は少し短かったようである。生徒のアンケート結果は次のようであった。①プレゼンテーションがうまくいった→55% ②プレゼンテーションを楽しんだ→65% ③セミナー内容が楽しかった→75% ④教え方や内容に興味を持てた→85%等、おおむね授業の内容的には良かったと言える。

なお、今回の講座の開始前と開始後に、リスニング力の変化を調べるため同じ内容のリスニングテストを実施した。結果は、①点数が上昇した者→85% 点数が変わらなかった者→10% ③点数が下降した者→5%で、全体としてプラスの効果が認められた。

#### ②平成 21 年度冬期英語集中講座

平成 22 年 1 月 5 日～6 日のまる 2 日間にわたって、1・2 年生を対象に実施した。参加者数は 2 年生 20 名（理数科 10 名、普通科 10 名）と 1 年生 43 名（理数科 15 名と普通科 28 名）の総計 63 名であった。2 年生のうち半数の 10 名はリピーターであり、1 年生は全員初めてであった。2 年生は 1 クラスを 10 名とし、リピーターばかりの A クラスと初参加の生徒からなる B クラスを作り、近づいてきた SSH 高校生国際会議に備えて、プレゼンテー

ション力の向上をねらいとした発話に重点を置いた授業を実施した。1年生は全員初めてであったので、1クラス14名～15名の3クラスに別れ、ゲームやアクティビティを織り交ぜながら日常会話で話すことを中心に学習した。

リピーター生徒のAクラスでは、オリジナルの教材を作り今回の全てのプログラムを組んだ。2年生のリピータークラスについては、大学の英文科で教えるような高度なプレゼンテーション・スキルを教えてくれた。生徒達は、Aクラスを除いて皆一様に初日は緊張気味であったが、2日目からはかなり雰囲気にも慣れ、自由な発話ができるリラックスした雰囲気へと変わっていった。

以下に今回の講座を受講した生徒達のリスニング・テストの得点表をあげる。

\*リスニング・テストの得点表一覧（同じ内容のリスニング・テストを2回実施）

- A クラス＝2年生リピーター（理数科7名、普通科3名）
- B クラス＝2年生初参加の生徒（理数科2名、普通科8名）
- C クラス＝1年生初参加の生徒（理数科6名、普通科9名）
- D クラス＝1年生初参加の生徒（理数科6名、普通科8名）
- E クラス＝1年生初参加の生徒（理数科3名、普通科11名）



満点 32 点

A	1/5(1日目)	1/6(2日目)
	Pre	Final
#1	30	-
#2	26	-
#3	15	-
#4	22	-
#5	31	-
#6	23	-
#7	22	-
#8	31	-
#9	22	-
#10	25	-

満点 23 点

B	1/5(1日目)	1/6(2日目)	±
	Pre	Final	
#1	11.5	12.5	+1
#2	20	20	0
#3	9.5	12.5	+3
#4	12.5	17	+4.5
#5	11	14.5	+3.5
#6	14	13	-1
#7	13	18.5	+5.5
#8	9.5	16	+6.5
#9	15	21	+6
#10	13.5	15.5	+2

満点 23 点

C	1/5(1 日目)	1/6(2 日目)	±
	Pre	Final	
#1	11.5	12.5	+1
#2	10	13.5	+3.5
#3	19	20	+1
#4	15.5	15.5	0
#5	12.5	14.5	+2
#6	18.5	21.5	+3
#7	10.5	13.5	3
#8	13	14.5	+1.5
#9	14	17.5	+3.5
#10	14.5	19	+4.5
#11	10.5	12.5	-2
#12	7(late)	15.5	+8.5
#13	14.5	16	+1.5
#14	18	18	0
#15	13	17	+4

満点 23 点

D	1/5(1 日目)	1/6(2 日目)	±
	Pre	Final	
#1	18	18	0
#2	15	14	-1
#3	16.5	18	+1.5
#4	15.5	18	+2.5
#5	12.5	14.5	+2
#6	15	16	+1
#7	13.5	16.5	+3
#8	11.5	13	+1.5
#9	10.5	15	+4.5
#10	18	19	+1
#11	13.5	19	+5.5
#12	15.5	18.5	+3
#13	6.5	9	+2.5
#14	12	15	+3

満点 23 点

E	1/5(1 日目)	1/6(2 日目)	±
	Pre	Final	
#1	12	17	+5
#2	17	21	+4
#3	13	16	+3
#4	8	12	+4
#5	11	13	+2
#6	12	20	+8
#7	16	16	0
#8	16	17	+1
#9	11	13	+2
#10	11	12	+1
#11	15	14	-1
#12	10	17	+7
#13	8	9	+1
#14	16	18	+2

\*Aクラスだけが異なるリスニング・テストを用いており、最終日の得点が無いのは最終プレゼンテーションに時間をかけたからである。

### (3) 仮説の検証



Aクラス 10名を除く 33名のうち 76%にあたる 25名が講座受講後リスニングテストの得点が上昇している。その上がり幅は、B・Cクラス#1の1点からEクラス#6の8点までかなりの幅があるが、平均4.3点の上昇が見られた。得点が下降したのは9%の3名で、変わらなかった者は5名で全体の15%であった。リスニング力については、おおむねこの講座を通じて向上が見られたということが言える。また、スピーキング力についても、講座修了後生徒から担当講師に充てた英文メッセージによれば、全般的に肯定的な感想が多く、この講座を通じて英語を話すことに更に興味を持つようになり、ぜひ海外に出て行きたいという声が目立つ。グループAの生徒は、プレゼンテーションのためのスキルが非常に役に立った、時間と共に話すのが楽になったという声が多い。グループBでは、2日間でこんなに英語を話した経験は無かった、2日目は初日より話しやすく、とても楽しく興味深い内容であったという声が目立つ。また、1年生のグループC・D・Eでは、こんなにも英語を話したり書いたりしたことはこれまで無かった、今回未だ十分話せないがいつかもっと勉強して話せるようになりたいという希望と、是非また次回も参加して英語力を高めたいと更なる意欲を述べる感想が多い。

1年生理数科は、後期SSH「まこと」の授業で環境等の理系テーマに関する発表を英語で行うが、スピーキング力の向上に役だった。また、平成22年3月末にはタイ、韓国、中国の高校生を招き英語による国際科学会議を実施することになっており、聴講者としてまたポスターセッションでの参加者としてスピーキング・リスニング力が必要である。2年生については、理数科生徒は国際科学会議そのものに参加する立場にあり、英語による思考力・プレゼンテーション力が要求されるが、タイムリーな英語運用能力をブラッシュアップする場で合ったと言える。



(4) 資料

生徒達の感想 (生徒の原文のまま、1年生はDクラスのみ)

Winter Seminar 2010 in Otemae High School (**A class**)

<Message from the students>

- I had a very good time in your class!! It was a little hard for me, but I really enjoy it! I will have English presentation in March, so I'll use what I learned in your class! Thank you very much.
- I really enjoyed your class very much. Thank you!
- Thank you for teaching us a lot of things! This seminar is second time for me but I was nervous in first day. But you are very kind, so I'm happy.
- I enjoyed your class very much. Thank you for teaching me and giving me a very nice time.
- Thank you for two days! I have understood the structure of sentences, and I can use it in my presentation now. It benefits me very much. I had a good time! See you again.  
P.S. Don't download too much music.
- Classes were very interesting. I was able to know how to give a presentation. I think this experiences are very important, and I want to use these skills, which we have been taught, in my life. I was tired, but if I have opportunities to have classes again, I will attend it.
- Thank you. I enjoyed your class. But you should have used GENKI's funny personality more.
- In this class, I really enjoyed speaking, thinking and presenting in English! I also feel it's a short time to learn in this class. I never forget that topic, body, conclusion is very important. And very very thank you for teaching English!!
- Thank you for teaching us common sense of English and presentation skill. I was very very enjoyable. If I see you in the future, I'll talk you about this seminar.
- First, I couldn't speak English well, I think. But as the time passed, speaking English became easier for me than yesterday. And, I am happy to know a little information of good presentations. I think that skill is very useful. I will try to make it better. Thank you

for interesting instructions. I could have good two days. I'll use that skill in the next presentation. Thank you very much.

Winter Seminar 2010 in Otemae High School (**B class**)

<Messages from the students>

- This seminar was so exciting. I have been to England once for studying English but I couldn't speak English and really enjoy myself. But this time I'm really excited and enjoy speaking English. I am shy so I couldn't raise a hand the first class, but I can more speak and raise a hand on the second day. Your teaching is so interesting and exciting! I want to learn English from you again. And I become to want to go abroad.
- Thank you very much for two days lessons. I am not good at English. But I felt that English is very interesting. I have many mistakes, but everyone can understand my opinion. It was very happy. I had really good time. Thank you!
- I enjoyed your class for 2days. You were very kind. I'm looking forward to seeing again. Thank you, Wes.
- Thank you for teaching English. Your lecture was interesting and easy to understand. I'm not good at English, so I couldn't tell my opinion clearly. I try to study English hard.
- I enjoyed your class very very much! Thank you so much.
- Thank you for such a good class. I was very exciting and very interested. You are very kind. You taught me easy to understand. You are very good teacher. Thank you very much.
- I've never made such many speeches in only two days! I felt it was really important for us to have our own opinions and explain them to other people. Now I'm happy very much to learn such great lessons. Thank you!
- I want you to teach more interesting lesson.
- Thank you. I can enjoy English very much. My English score will improve. I get more interest about Japan.

Winter Seminar 2010 in Otemae High School (**D class**)

<Messages from the students>

- Thank you for teaching for 2days. I enjoyed your class but I was a little tired. I hope that I will meet you and talk with. Goodbye.
- For 2 days, I could have a good time. I don't know if my English was improved, but I was very happy. And, I was a little tired. Thank you for 2 days. Goodbye, Mr. Craig!

- Thank you for a nice time. But I wanted to do more actions. I didn't want to read so long.
- Thank you for teaching for 2 days. I become to like English more. If I have a time, I'll get this seminar next year too. I learn English very fun.
- Thank you for 2 days. I come to like English more than ever. I want to speak English very well someday.
- Thank you for 2 days. I had a good time, and now I like English more than before☺  
Your teaching is very kind for us. Thank you very much!!☺
- I could think that Speaking English is very interesting. So I decided to study English hard. Someday, I would like to go to abroad to speak a lot of foreign people. Thanks to my teacher, Mr. Craig.
- I could enjoy our class! This 2 days were interesting and funny. I think I was right to decide to join this class. For the first time, I spoke and wrote much English like this class. Thanks to teach me funny English class. I want to come here next year.
- Hi, Mr. Craig. Thanks for your very interesting classes for 2 days. I like English better than before I see you. I want to go to NZ and climb mountains and parachuting. You are kind and interesting!! You are great teacher!! Thank you very much!! I try to study hard and work in abroad.
- Thank you for teaching English to me. Your lessons are very very funny. So I can had a very good time. I came to like English better than before. I think that I came here. I want to see you somewhere again.
- Thank you very much Mr. Craig. Your lessons were interesting and fun. I had a good time. I will study English hard. I want to be perfect English speaker! See you again.
- I had a good time during two days. I think I should study English harder. My English is not good, but I don't afraid to speak English in front of English speaker now. Thank you.



## 第7章 交流活動

### 1 スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会

#### (1) 仮説の設定

全国のSSH校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21年8月7日(木)～8日(金)

実施場所 パシフィコ横浜

参加者 理数科2年生3名(武智大喜、長宮大輝、吉田将也)

指導者 数学教諭 深川 久

発表内容 身近な確率についての考察 一席替えにまつわる疑問を手がかりに

#### ●事前指導

入学時から第2学年の夏まで、3回にわたって研究レポートを書いた。その内容をもとに教員が優秀作を選考し、指導を数回行った。全体指導指導は以下の通りの計画で行った。

表1 全体指導計画

指導回	指導内容
1	テーマの選定について
2	ポスターセッションの発表計画について
3	発表内容の相互批評(検討)
4	展示物の作成
5	発表内容の最終調整

#### ① テーマの選定について

テーマの選定にあたっては、過去に生徒が取り組んだテーマを中心に検討するように助言を行い、具体的な内容については助言しないように注意を払った。

#### ② ポスターセッションの発表計画について

ポスターセッションのブースを擬似的に再現し、自分たちの研究内容をより多くの人に知ってもらうためには、どのようなレイアウトを採用すべきか等の事項について、生徒間の討論を行わせた。

#### ③ 発表内容の相互批評

発表テーマについてのレポートを、相互に精読させた。精読の際には、相互に積極的に質問を行わせ、曖昧な表現や検討不足、理解不足の内容についての徹底的な洗い出しを行わせた。

#### ④ 展示物の作成

### ⑤ 発表内容の最終調整

数学科の教員を相手に模擬発表を行わせた。教員側からは積極的に発表内容についての質問を行い、生徒相互の精読の際に洗い出した検討課題についての最終調整を行った。

### (3) 検証

昨年に引き続き、本校の発表は数学の内容についてのものであった。生徒達が普段の生活の中で気づいたことがらを大事にし発展させることができた。数学の発表は全体的に少ないので生徒達もやりがいがあったようだ。生徒達も他校の発表を見たり聞いたりして熱心に説明を聞いていた。「非常に有意義であった」「他校の発表を見て刺激を受けた」という生徒の感想からも、意欲の向上につながったことがわかる。この生徒達はその後も積極的に事業に参加していることから、このような取り組みは意欲を向上させる大きな要因になると考える。



## 2 大阪府生徒研究発表会（サイエンスフェスティバル）

### (1) 仮説の設定

S S H校が主催す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 21 年 10 月 31 日（土）

場 所 阿倍野区民センター

参加者 本校理数科 1 年生および希望者 9 0 名

内 容

阿倍野区民センター及び大阪府立天王寺高等学校で行われた S S H 研究発表会に参加。第 1 部では口頭発表，第 2 部では分科会・ポスターセッション等を行った。

### (3) 検証

#### ●生徒の感想より

- ・大阪府の高校生と一緒に発表し合うので大変刺激を受けた。すごい発表や難しい発表などあったが、負けないよう頑張りたい。
- ・他校生とあまり雰囲気の違いを感じなかった。多くの人が色々な学校で頑張っているんだなと思った。

#### ●仮説の検証

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。

## 3 大阪府立住吉高等学校課題研究発表会への参加

### (1) 仮説の設定

SSH校が主催す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22年2月8日(月)

場 所 大阪府立住吉高等学校

参加者 理数科2年生3名

内 容

大阪府立住吉高等学校で行われたSSH研究発表会に参加。「金属イオンによるガラスの着色」をテーマにして口頭発表を行った。

### (3) 検証

#### ●生徒の感想より

- ・同じSSH校として頑張っている人たちがいて嬉しかったです。負けないように課題研究に取り組んでいきたいと思います。
- ・研究内容がとても進んでいるので驚きました。僕たちはまだ、これからのところもあります。国際会議もあるので頑張りたいです。

#### ●仮説の検証

他校生との交流によって刺激を受け、更なる意欲につながっている。同じ志をもつ仲間として、このような機会を持つことは大変意義深いと考えられる。また、自分達の取り組みを他校の生徒に見て貰うことによりモチベーション・技術も高まっていくことであろう。今後ともこのような機会に積極的に参加していくべきだと感じた。

## 第8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。このような取り組みは、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

##### (A) 講義「多角形と多面体」

日時 平成21年6月23日

場所・対象 大阪市立花乃井中学校3年生

担当者 宮城憲博

内容

数学「多面体と多角形」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での取り組みを中学生にも感じてもらった。

##### (B) 講義「どうどうめぐり」

日時 平成21年(水)6月24日

場所・対象 大阪市立市岡中学校3年生20名

担当者 福野勝久

内容

市岡中学校進路指導部の企画である「高校での授業を体験する」に理数科として参加。今年は講義、演示実験のスタイルではなく、硫酸-過酸化水素水溶液への銅の溶解から硫酸銅を合成し、そこから種々の銅化合物を経て硫酸銅へ戻るといった実験を実施。溶液の混合、蒸発乾固といった基本的な実験操作と溶解、沈殿などの観察を体験してもらった。

##### (C) 講義「多角形と多面体」

日時 平成21年7月9日

場所・対象 大阪市立友渕中学校3年生

担当者 宮城憲博

内容

数学「多面体と多角形」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での取り組みを中学生にも感じてもらった。

##### (D) 講義「感覚の実験」

日時 平成22年(水)3月3日

場所・対象 大阪市立茨田中学校2年生20名

担当者 野口俊一

## 内容

理科をより身近のものにする事を目的にして、自分の体を実験対象として感覚の実験を実施した。使用実験器具が少ないので準備はすべて中学校側に依頼した。対象が2年生なので、理論ではなく、直感的につかめるように工夫した。生徒と対話しながら進めることができるように教材を開発した。実験を5つ作り、時間を見ながら臨機応変に対応できるようにした。

### (3) 検証

SSHの取り組みは、中学生にとっても興味のある内容であり、興味深く参加する中学生徒が多かった。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」「図形の中に知らない規則があることに驚いた」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も成功であった。次年度は、小学生を対象とした取り組みも考えていきたい。

## 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行き、掲載する内容を検討した。
- ③多くの人に関わってもらうため、編集部員が中心となり記事の執筆や写真の提供を該当者に依頼に行った。
- 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12月と2月に二回発行し、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布した。また、他校の高校生等にも順次配布した。

### (3) 検証

今回は十分な検証ができなかった。ある程度の部数を発行した次年度に調査をする予定である。

## 第9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

第二年次の目標『育てよう「科学するところ」(SSH本格実施)』がどの程度達成できたかについて、以下の項目について評価する。

- A) 「科学するところ」を育む取り組みについて、科学に対しての意欲・関心が高まったか、を観点に評価する。
- B) プレゼンテーション能力開発プログラムの成果として、プレゼンテーションの基本となる技術の習得が図れたか、また、プレゼンテーションを通じてその必要性ややりがいを感じる事ができたか、を観点に評価する。
- C) 論理的説明能力の育成プログラムの評価として、「大手前数リニック」「数学レポート」「サマースクール」等の一連の指導を通じて、生徒の意欲の伸長度・成果の達成度の観点から評価する。
- D) 地域への成果の還元として、地域の中学生や、新入学生徒・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：各取り組みごとでのアンケート、感想文、聞き取り調査等(本文中に記載)  
(なお、表のデータ数値は%である)

### 2 取り組みの評価

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

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

(理由)

- ①生徒アンケートの「意欲・関心の向上」に関する各質問項目で、効果があったとする結果が得られた(根拠1)。特に、SSH初年度対象の現2年生生徒に関して、昨年度の同じ生徒達に行ったアンケートのデータと比較してみたところ、非常に効果が表れていることが分かった。  
年次進行により、SSHの取り組みの成果が着実に現れており、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。

2年生のみデータ79件

(根拠1 生徒用)

	昨年度		本年度
05 理科・数学の面白そうな取り組みに参加できた	85%	→	85%
17 SSH参加で科学技術に興味関心意欲が増した	93%	→	93%
18 SSH参加で科学技術に関する学習に意欲が増した	90%	→	98%
19 SSH参加で学習・理科・数学に関する学習に意欲が増した	84%	→	97%

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」とする回答が得られた。また、教員アンケートからも同様の結果が得られた。このことから、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
05 理科・数学の面白そうな取り組みに参加できた	84%	—	16%
20 SSH参加で科学技術に興味関心意欲が増した	87%	6%	7%
21 SSH参加で科学技術に関する学習に意欲が増した	81%	7%	12%
22 SSH参加で学習・理科・数学に関する学習に意欲が増した	84%	8%	8%

(根拠1 教員用)

	はい	すでに	いいえ
08 SSH参加で科学技術に興味関心意欲が増した	78%	22%	0%
09 SSH参加で科学技術に関する学習に意欲が増した	80%	20%	0%
10 SSH参加で学習・理科・数学に関する学習に意欲が増した	80%	20%	0%

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

(根拠2 生徒用)

内 容	そう思う	普通	そう思わない
SSHの行事に参加できて良かった	77%	18%	5%
SSH行事に積極的に参加していきたい	51%	45%	4%

(根拠3 生徒用)

内 容	そう思う	普通	そう思わない
東京研修は有意義であった	88%	7%	5%
サマースクールは有意義であった	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、「まこと」「サマースクール」における発表過程や取り組みの姿勢から、技術の習得がされていく過程が確認され、「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する。

(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「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、「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「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	77%

1年生「まこと」後半 英語科担当 (根拠3 生徒用)

内 容	実施前	→	実施後
聴衆の方をみて英語で話せたか	17.5%	→	68.0%
以前より英語で発表する自信がついたか	—	→	66.7%

②SSHの取り組みの中で、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	はい
33 成果を発表し伝える力の向上に役立だった	83%
36 最も向上したものは成果を発表し伝える力である	36% (1位)
40 参加して特に良かったのはプレゼンテーションである	41% (2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)

36 成果を発表し伝える力の向上に役立だった	はい
保護者	91%
教員	94%



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も倍増した。

●いろいろな取り組みを通して、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。それは作品のレベルからも感じることができる。マスマフェスタ（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16名と倍増しているのもその成果の現れの一部ではないかと考える。

(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、「大手前数オリンピック」「数学レポート」「サマースクール」等の一連の指導が、一定の成果をあげているものと考えられる。

(根拠1 生徒用)

内 容	はい
20 理科・数学の理論・原理へ興味を持った	76%
23 学んだ事を応用する事への興味を持った	75%

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

(根拠2 生徒用)

内 容	思う	普通	思わない
(サマースクール)数学の興味関心は高まった	59%	23%	18%

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
06 発展的内容を重視した	86%
11 生徒は理・数の理論・原理への興味が向上した	83%

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

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

(理由)

- ①保護者用アンケート結果より、取り組み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
08 理・数の面白そうな取り組みに参加できる (できた)	74%	→	83%
11 理・数に対する能力やセンス向上に役立つ (役だった)	77%	→	73%

- 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
20 子供の科学技術への興味・関心は増した	93%
21 子供の科学技術への学習意欲は増した	88%

(根拠1 教員アンケート)

内 容	はい
08 生徒の科学技術への興味・関心は増した	100%
09 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
05 理・数の面白そうな取り組みに参加できる (できた)	65%	→	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、3分の2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。年次進行に伴い、関わる教員も増えてきたと考えている。

(理由)

- ①32回の運営会議を持ち、代表者10人を中心に全体の企画が進めることができた。
- ②ほぼ毎回の職員会議で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。
- ③SSH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	思う・普通	思わない
SSHに関わったか	26	11
教員に情報が伝わっているか?	26	11
SSHは有意義だと思いますか	21	6

#### (4) 全体としての評価

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(87%)が、効果がなかったとする生徒(13%)を大きく上回り、素晴らしい成果が得られた。また、昨年度との比較のため同一学年のデータを追跡したところ、年次進行に伴って、科学分野への興味・関心・意欲が高まっていることが分かった。このことは、本校のプログラムが順調に効果を上げていることを立証しているものと考えられる。また、SSH行事への満足度は非常に高く(95%)、これらの取り組みは、SSH校以外へも実践発表できる内容になった。1年次に培うプレゼンテーション力を伸ばす取り組みも本年で2回目の実施となり、定着化した。国語・情報・英語科による教科連携での取り組みは本校でも貴重なものであり、生徒の習得度(77%)、満足度(83%)を見ても、ほぼ安定した結果が得られている。論理力を高める取り組みについては、各取り組みに連続性を持たせ実施したが、その成果もあり、理論・原理への興味を持った生徒(76%)が多かった。その結果、科学オリンピック等への参加も例年より倍増した。これらの成果は、生徒だけでなく、教員も意識しており、発展的な内容を意識した指導を行い(86%)、生徒の理論・原理への興味向上を意識している(83%)という結果を得た。全体としては、理科・数学に対し期待していた生徒が、SSH事業後に増加(65%→76%)していたのは特に重要と考えている。今年度は、高校生国際科学会議を実施したが、このような機会は重要である(87%)、また参加したい(84%)というような結果も得られ、本校におけるSSH研究の仮説を立証する大きな一歩であった。

## 第10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

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「科学するところ」の醸成と高度な専門性を有する次代の科学者の養成
- (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2年目となる本年は、『育てよう「科学するところ」(SSH 本格実施)』をテーマに、SSH事業の全企画実施と企画間の連続性をもたせるよう取り組みを行った。本年度を終了し、各担当者から今後の研究開発実施上の問題点として以下のものが提示された。

#### (1) プレ・サイエンス探究

##### ①『大手前数リンピック』

より多くの生徒の参加ができるような教材の開発と、問題の精選

##### ②『数学レポート』作成指導

「のぞみ」との関連と、「SS数学」への正のフィードバックの促進

##### ③科学コンクール

参加する生徒の意欲向上と支援のシステム作り

##### ④特別講演・講義の実施

より効果を上げるための事前・事後指導と他の事業との接続法

#### (2) 宿泊研修

##### ①『集中講座Ⅰ』(東京研修)

質問力の向上と研究資料の取り方

##### ②『集中講座Ⅱ』(サマースクール)

プレゼン発表の内容・技術の充実

#### (3) 学校設定科目

##### ①『理想(まこと)』

プレゼンテーションのテーマ設定の検討

##### ②『信念(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)『高校生国際科学会議』

①サイエンス探究発表

発表国との連絡・研究方法など

②語学研修

できるだけ多くの生徒の参加を促すための日程調整

## 2 今後の研究開発の方法

第三年次（平成22年度）としては、本年度の研究成果を踏まえ『楽しもう「科学するところ」（SSHの研究成果の発展）』をテーマに研究開発を進めていく。課題研究を中心に据えて、

①プレゼンテーション能力の開発プログラムの完成

『理想（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、『大手前高校数学談話会』の充実を図り、『大手前数リンピック第2集』（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

『SSH中学校出張講義』、『SSH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

に重点をおき取り組んでいく。

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21年度大阪府立大手前高等学校

全日制の課程理数科 (SSH認定) 教育課程実施計画

2010

(入学年度別、類型別、教科・科目単位数)

入学年度			20・21						備考
類型			理数						
学年			1年		2年		3年		
学級数			2		2		2		
教科	科目	標準	前期	後期	前期	後期	前期	後期	計
		単位							
国語	国語総合	4	3	1					14
	現代文	4			1	1	1		
	古典	4		1	1	2			
	古典講読	2					1		
	(学)国語演習							2	
地理・歴史	世界史A	2		1	1				4
	世界史B	4				○1	○2	○2	
	日本史A	2			△2				
	日本史B	4				○1	○2	○2	
	地理A	2			△2				
	地理B	4				○1	○2	○2	
公民	(学)地歴演習						□2	□2	9
	現代社会	2	1	1					
	倫理	2				○1	○2		
	政治・経済	2				○1	○2		
保健体育	(学)公民演習							○2	7
	体育	7~8	2	1	1	1	1	1	
芸術	保健	2		1	1				9
	音・美・書I	2	1	1					
外国語	オーラル・コミュニケーションI	2	1	1					17
	英語I	3	2	1					
	英語II	4		1	2				
	リーディング	4				2	2		
	ライティング	4				1	1		
	(学)イングリッシュプラクティス							3	
家庭情報	家庭基礎	2	1	1					2
	情報C	2				0	0		
(学)SS理数	(学)信念(まこと)			1					36 40
	(学)理想(のぞみ)				1				
	(学)SS数学I		3	2					
	(学)SS数学II				3	3			
	(学)SS数学III						3	3	
	(学)SS物理			1	1	△2	□2	□2	
	(学)SS化学		1	1	1	2	2	2	
	(学)SS生物		1		1	△2	□2	□2	
	(学)サイエンス探究					1	1		
	(学)集中講座I「集中セミナー」			☆					
(学)集中講座II「サマースクール」				★					
教科・科目の計			16	16	16	16	16	15	95
特別活動	ホームルーム活動		1		1		1		3
総合的な学習時間				1		1		1	3
総計			34		34		33		101
選択の方法			□から1科目						

## 2 研究組織の概要

### [SSH運営指導委員会]

原田哲次	大阪府立大手前高等学校校長	SSH 運営指導委員会委員長
戸田 徹	大阪府立大手前高等学校教頭	SSH 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	SSH 運営指導委員会委員
川中宣明	大阪大学大学院教授	SSH 運営指導委員会委員
河野 明	京都大学大学院教授	SSH 運営指導委員会委員
田畑泰彦	京都大学再生医科学研究所教授	SSH 運営指導委員会委員
森 詳介	関西電力(株)取締役社長	SSH 運営指導委員会委員
津田 仁	大阪府教育委員会教育振興室高等学校課課長	
福永光伸	大阪府教育委員会教育振興室高等学校課教務グループ首席指導主事	
柴 浩司	大阪府教育委員会教育振興室高等学校課教務グループ指導主事	
脇島 修	大阪府教育センター 教科教育部理科第一室室長	
宮本憲武	大阪府教育センター 教科教育部理科第一室主任指導主事	
松本 透	大阪府教育センター 教科教育部専門教育室主任指導主事	

### [SSH 運営委員会・研究主担者]

氏名	職名	担当教科	担当
戸田 徹	教頭	数学	SSH 運営委員長
宮城憲博	教諭	数学・情報	SSH 研究開発主任、企画
川端慶子	首席	国語	「まこと」
池宮彰子	教諭	英語	「まこと」
岡 広之	教諭	数学	プレ・サイエンス探究
深川 久	教諭	数学	「のぞみ」
文田憲行	教諭	物理	書記・報告
福野勝久	教諭	化学	サイエンス探究
野口俊一	首席	生物	広報
米田 隆	教諭	英語	国際科学会議、「まこと」
酒井 徹	事務部長	事務	SSH 事務

### 3 平成21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22年1月25日(月) 13:30~15:30

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 戸田 徹

時程

○開会挨拶(大阪府教育委員会)	13:30~13:35
○出席者の紹介	13:35~13:40
○校長挨拶	13:40~13:45
○報告	
①全体説明(宮城)	13:45~13:50
②「サイエンス探究」(福野)	13:50~13:55
③「まこと」(川端)	13:55~14:00
④「プレサイエンス探究」・「のぞみ」(岡)	14:00~14:05
⑤「東京研修」・「サマースクール」(宮城)	14:05~14:10
⑥重点枠事業「数学」(宮城)	14:10~14:15
【授業見学(理科棟)】	14:20~14:45
○協議及び今後の予定	15:00~15:30
○閉会挨拶(校長)	

#### 【協議記録】

##### ○開会挨拶(福永氏)

お集まりいただきありがとうございます。SSHは8年目をむかえ、大阪府では今年度2校が指定され、指定校が7校となった。都道府県でも一番多い指定数と聞いている。これも先生方のお力とSSH校を中心とした理数教育の取り組みの盛り上がり成果の結果と考えている。平成21年1月に大阪の教育力向上プランを作成し、その中で理数教育の先進的な取り組みを創出し、サイエンススクールネットワークを打ち出し、例えば大阪教育大学附属天王寺校舎の教育講演会(山中先生)に府立高校生を招待したり、国際科学オリンピックで金メダルをめざした学習会も、このネットワークの中で開催している。大手前では「科学のこころ」「次代のリーダーの育成」を目指している。今年度は数学分野に特化した能力開発プログラムの研究で「重点枠」に指定され、マスフェスタ、教員対象の研修会を実施するなど数学研究のリーダー的な役割を果たしている。さらに、3月25日に「高校生国際科学会議」を実施し、英語によるプレゼンテーションや協議をする予定です。今後の科学分野における国際感覚の育成、これは国レベルの課題でもあるが、大阪から発信していけるのではないかと期待している。委員の先生方におかれては、これらの取り組みが一層推進されるよう専門的な見地からご指導、ご助言をお願いします。



## ○出席者の紹介（戸田教頭）

（敬称略）

SSH 運営指導委員会委員

川中宣明	大阪大学大学院教授
河野 明	京都大学大学院教授
田畑泰彦	京都大学再生医科学研究所教授
森 詳介	関西電力(株)取締役社長

大阪府教育委員会

津田 仁	大阪府教育委員会教育振興室高等学校課参事
福永光伸	大阪府教育委員会教育振興室高等学校課主任指導主事
柴 浩司	大阪府教育委員会教育振興室高等学校課教務グループ指導主事
脇島 修	大阪府教育センター 教科教育部理科第一室室長
宮本憲武	大阪府教育センター 教科教育部理科第一室主任指導主事
松本 透	大阪府教育センター 教科教育部専門教育室主任指導主事

## ○校長挨拶（原田校長）

昨年末に、SSH報告会があり、1月に22年度の説明会があった。私自身は理数教育の危機を感じているが、文部科学省も強く強調していた。今年度、予算をつけSSH校も増えるということで、国の意識も強く感じる。国の事業の中の一環を担っている意識で取り組んでいる。

## ○配布資料の確認（戸田教頭）

### ○報告

#### ①全体説明（宮城）

大手前高校がめざすSSHについて説明をし、本年度の取り組みについて説明をさせていただく。（資料を見ながら）入学後、科学への興味・関心を高めるためプレサイエンス探究を実施している。これはその後の課題研究を実現するための準備として知識や発表の技術を高めるものである。今年度は数学に特化した「重点枠」に指定されている。その取り組みも併せて行った。「まこと」は日本語・英語によるプレゼンテーションの技術を高めるものである。「のぞみ」は数学の統計分野を学習するもので、新学習指導要領で統計が入ってくるがその先行事例になると考えている。「サイエンス探究」は本日見学いただくが、3年前期まで実施し、生徒達の研究発表会を行う。また、この3月に高校生国際科学会議を予定している。（スライドも見ながら）本年度の取り組みとしては、中学校訪問授業を実施した。中学校・地域との連携を行っている。また様々な講演会を実施した。重点枠との兼ね合いで、大阪府の他校とも連携して講演も実施した。文部科学省からの視察があり、取り組みに関してのご意見を頂いた。サマースクールも田畑先生のご協力のもと例年通り実施できた。昨年の大きな出来事として3月末に数学オリンピックで入賞者があった。それ以外でも、各種科学オリンピックで入賞者があった。コンクール参加者も増えている。（国際科学会議の

パンフレットを見みながら)ただ今のところ順調に進んでいる。これから詰めの段階と成っている。先生方にはご出席いただければと思っている。

## ②「サイエンス探究」(福野)

(資料をみながら)10月からの授業であるが、前期から準備としてテーマ設定を行った。他校の課題研究を参考にしたり、教員が提示したり、生徒が提案したりした。黒丸以外は、生徒が設定したテーマである。一人で取り組んでいる班もあるし、数人でやっている班もある。7月までにテーマを作り、10月から1週間に1、2回のペースで進めている。2月末には中間発表を行い、優秀班は3月末の発表会で発表をしてもらう。そうでない班はポスターセッションを行って貰う。4月以降は、データを積み重ね7月くらいまで研究を行う。今回は、数学の希望がなく、生物の希望者が殺到したので、物理に回って貰った経緯がある。物理は、大阪市立大学理学部と連携し、助言を頂いている。国際は「環境」についての研究を行っている。去年は、メコンの国々を招いて水をテーマに発表会をおこなったが、今回は土を通して体内に入る水を調べるため土壌の水質調査を行っている。他国に水質で呼びかけているので共同宣言もその流れになるであろう。各校とは、メールを通じて情報交換を行っている。

## ③「まこと」(川端)

プレゼンテーションができることをめざし、環境問題に限定し実施。後期に週1時間で実施し、前半は国語科、後半は英語科が担当している。回数が少ないので、前期から取り組むため準備をした。班作りをし、調べ物の課題を秋休みに課した。国語的な内容で取り組みを行い、発表のための材料を選び、情報科と連携しパワーポイントの指導を行った。聞く側の立場を理解し、作品作りをしたが、生徒は、楽しがってスライドを作っていた。日本語でプレゼンテーションを行い、生徒同士の相互評価を行った。パワーポイントの作成技術は上達したように感じる。発表が原稿読み上げになっていることについて辛口に評価しあっていた。

## ④「プレサイエンス探究」・「のぞみ」(岡)

プレサイエンス探究は(資料を見ながら)2年生以降の取り組みの準備として、科学への興味・関心を高めるために1年生から実施する取り組みを総称して呼んでいる。「統計入門講座」は中学校で統計的内容をほとんど習っていないので、入門として大阪府立大学の先生に導入をして貰った。それ以降は、統計について、授業・土曜講習の中で実施している。「数学レポート作成」は昨年2回、自分でテーマを決めレポート作成した。講評を書いて生徒に返し、再度作成することによりだんだん良くなってきている。年度内に第3回も予定している。サマースクールに向けての準備中である。講義としては、根上生也先生、林先生にお世話になった。「大手前数リンピック」は、教科書とは関係なく、様々な問題を課し、希望者が提出している。現在までに9回実施しているが、投稿者は去年に比べ増えた。「のぞみ」は2年の実施だが、資料の通り、統計の授業に関する授業を行った。

## ⑤「東京研修」・「サマースクール」(宮城)

(資料を見ながら)昨年から実施した研修旅行は、1年生で「東京研修」、2年生

で「サマースクール」を実施している。「東京研修」では、昨年好評であったので今年度は定員も増やし実施した。東京工業大学での講義、筑波宇宙センターでの講義・見学、日本科学未来館での研修を行った。昨年は東京大学に7名進学し、その先輩にアドバイス等も頂いた。「サマースクール」は2年生の夏に京都で実施している。田畑先生の講義、環境問題の講義、英語による講義なども取り入れている。数学のプレゼンについてはこの後のマスフェスタで発表した。

#### ⑥重点卒業事業「数学」（宮城）

（資料を見ながら）数学に特化した取り組みは全国で他にないのではないかと考えている。数学講演会では、連携校も含め200名の参加があった。マスフェスタでは、大阪府の高校、京都の高校の協力で発表会を200名規模で開催することができた。大阪大学、大阪府教育センターの先生方にもお世話になった。「教員研修」としては東京理科大の澤田先生にお世話になった。世界のカリキュラムを他校の高校教員とともに研修できた。「マスタワー」については数学オリンピックに参加する生徒を中心として40数名の参加があった。実習、講義等を行った。また、「大阪数オリンピック」では他校にも呼びかけ添削指導を実施し、大阪府としてまとまってできることができた。

#### ○授業見学（「サイエンス探究」）

##### ○協議

（戸田教頭）

授業見学の感想等があればお願いしたい。また課題研究の希望が、生物・化学に集中することもあり困っている。何か助言があればお願いしたい。

（川中氏）

先生方が頑張っていて、生徒達も期待に応じて頑張るとても良いなごやかにできている。SSHが大手前高校にどのように根付いていくのか興味を持ってみているが、順調にできている。数学の班ができなかったのは残念だが、もともと多くが集まることはない。数学的な考え方は大事でその場面もある。班で1人で研究しているのも認めてもらって嬉しい。何人もよってという無理をしなくてもよい。

（河野氏）

数学はもともと個人事業という面もあり、高校生レベルで面白いことを見つけていくのもなかなか難しい。理科の色々な実験などに数学的な処理をするが、そういう面もある。お願いだが、3月25日はできた班は発表するそうだが、発表しない班の後のケアーもして欲しい。達成感をもたせるようにして欲しい。

（森氏）

熱心に生き生きとやっている。理数離れがあるが、電気産業なども顕著である。支援等もしているが、高校生から理数に対して取り組んでいるのはよい。環境問題は技術で解決しないといけない問題。若い人に期待している。

（田畑氏）

大手前高校以外にも、京都で5つ高校を担当している。大手前はリスポンスがよ

い。数学が集まり悪かったということだが、数学の実習というのは私自身思いつかない。しかしながら、話を聞くと大手前では数学についていろいろな事をしている。数学は物の考え方は数学で得られる。数学を使ってなにか新しいことをやらなくても十分 SSH で生かされているように思う。もうひとつ、数学は知らないが、これからは他人と協力してやっていくのが大切。生徒と会話をしたが、レスポンスが良い。大学になると良くなる。もっともっと伸ばして欲しい。わいわい言いながらやるのも必要ではないかと思う。それと、話すのが上手だが、人前で話す緊張して頭の中が空白になってしまう。そこを何とか「まこと」でしっかりしたらよい。昔と変わっているのは、親しい人とはよくしゃべるが、親しくない人としゃべるのはメール。プレゼンは親しくない人にもしないといけない。高校時代に人前で話をしうけたらそれが自信になる。大学では講義でプレゼンをするのもようやくで、今までは4回生で初めてであった。高校時代から親しくない人とも話をし研究する機会を無理にでも作らないとダメ。SSHにはその辺に力を入れて欲しい。チュラは超エリート集団。ハングリー精神がある。良いふれあいの機会である。英語でプレゼンをするのは厳しいが、うまくやっけていかないと、自信を失うことにもなる。うまくケアして欲しい。

(戸田教頭)

今回発表するのは、希望で出てきた生徒達である。また昨年、メコン5カ国が来たときに英語でプレゼンをした。そのときに得た経験があるので何とかケアできるのではないかと思っている。留学生も混じってやっているなのでその刺激を受けている。

(河野氏)

難しいのは、質問を受けたとき。できなくても良いという気持ちで臨んだ方がよい。しどろもどろして自信をなくすといけない。

(田畑氏)

東京研修で食いつきが良かったということだが、京都研修でもできることがあったら協力したい。大手前高校生が興味を持って社会で貢献して欲しいと思っている。生徒達がのぞんでいるものがあつたらして欲しい。

(河野氏)

生徒達にこういうことをして欲しいというアンケートをとって、その中でできることに協力することもできる。

(田畑氏)

完結したことはできないかもしれないが、高校の実験室でやっけるのと大学でやっけるのは雰囲気は違う。

(宮城)

東京研修は、サマースクールを参考に企画している。より良い物をつくっていきたいと考えている。

(河野氏)

京都の教育委員会とやっているが、大学生と土曜日に本を読むとかセミナー形式で高校生にやっている。楽しいと言ってくれている。年齢の近い人とやると意見が活発になっている。

(田畑氏)

年が近いと言うことであれば研究室にきている留学生がいる。例えば、その人に高校生に対して、ストーリーをきめておいて話を聞き、そして質問をする。研究室なので研究の雰囲気はある。

(河野氏)

自分の母国の話をしてもらっても面白いと思う。タイの様子なども聞ける。

(田畑氏)

外人が5分位の簡単なプレゼンをして、それを聞くというのはすごく良い経験である。それも可能。

(河野氏)

質問ができればよいが。

(田畑氏)

アメリカ人ではなく、母国語でない人が英語をしゃべってやるのがよい。しゃべらないとだめだということを理解でき、刺激を受ける。チュラの学生もいるのでちょうどよい。

(宮城)

できたら検討したい。

(河野氏)

大切なことは、内容である。あまりプレゼンの技術に傾斜しない方がよい。

(宮城)

昨年と同様の指摘を頂いた。

(森氏)

プレゼンの経験はよい。

(宮本氏)

同じ内容で、再度やるのもよい。

(河野氏)

うまくいった経験がよい。うまくいった経験が大切。

(森氏)

プレゼンができていない人が多い。人にどのようにして理解して貰うかは大切。

(宮本氏)

昨年、内容と話し方と受け応えが全部そろってプレゼントと言う発言があった。すごい内容が多いが、イベントがやや多いように思う。普段の取り組みも大切。「SS 化学」等の取り組みがどう変わったか、普段の授業がどのように変わったかも聞かせて欲しい。

(河野氏)

普通の家庭の人で、SSH を知らないというトラブルは無かったか？普通の授業の取り組みをきっちりやって貰わないといけないわけだが、SSH のハイレベルな取り組みのために遅れを取った子たちへのケアもしてあげて欲しい。かえって理科嫌いになっては困る。

○校長挨拶（原田校長）

理数科のみならず普通科も一緒にやっている。普通科も頑張っている。高等学校の有意義な3年間をしっかりとさせていきたい。教員の良いチームワークについては、国語・英語、理科・数学でみるという形ができあがっている。他の科目と連携してやっていく方針でやっている。本日頂いた指摘を今後に生かしていきたい。

#### 4 アンケート資料

●SSH意識調査（生徒用 一部省略）

##### 03 21年度の学年

選択肢	回答数	
1	68	46.26%
2	79	53.74%
3	0	0.00%
その他	0	0.00%
無回答	0	0.00%
無効値	0	0.00%
合計	147	

##### 04 性別

選択肢	回答数	
男	91	61.90%
女	43	29.25%
無回答	12	8.16%
無効値	1	0.68%
合計	147	

##### 05 a(1) 理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)

選択肢	回答数	
意識していた	96	65.31%
意識していなかつ	51	34.69%
無回答	0	0.00%
無効値	0	0.00%
合計	147	

##### 06 b(1) 理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)

選択肢	回答数	
効果があった	112	76.19%
効果がなかった	34	23.13%
無回答	1	0.68%
無効値	0	0.00%
合計	147	

##### 07 a(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)

選択肢	回答数	
意識していた	84	57.14%
意識していなかつ	63	42.86%
無回答	0	0.00%
無効値	0	0.00%
合計	147	

##### 08 b(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)

選択肢	回答数	
効果があった	83	56.46%
効果がなかった	63	42.86%
無回答	1	0.68%
無効値	0	0.00%
合計	147	

##### 09 a(3)理系学部への進学に役立つ(役立った)

選択肢	回答数	
意識していた	87	59.18%
意識していなかつ	59	40.14%
無回答	1	0.68%
無効値	0	0.00%
合計	147	

##### 10 b(3) 理系学部への進学に役立つ(役立った)

選択肢	回答数	
効果があった	80	54.42%
効果がなかった	65	44.22%
無回答	2	1.36%
無効値	0	0.00%
合計	147	

##### 11 a(4) 大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)

選択肢	回答数	
意識していた	70	47.62%
意識していなかつ	77	52.38%
無回答	0	0.00%
無効値	0	0.00%
合計	147	

##### 12 b(4) 大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)

選択肢	回答数	
効果があった	82	55.78%
効果がなかった	63	42.86%
無回答	2	1.36%
無効値	0	0.00%
合計	147	

13 a(5) 将来の志望職種探しに役立つ(役立った)

選択肢	回答数	
意識していた	62	42.18%
意識していなかつ	84	57.14%
無回答	1	0.68%
無効値	0	0.00%
合計	147	

14 b(5) 将来の志望職種探しに役立つ(役立った)

選択肢	回答数	
効果があった	73	49.66%
効果がなかつた	72	48.98%
無回答	2	1.36%
無効値	0	0.00%
合計	147	

15 a(6) 国際性の向上に役立つ(役立った)

選択肢	回答数	
意識していた	59	40.14%
意識していなかつ	88	59.86%
無回答	0	0.00%
無効値	0	0.00%
合計	147	

16 b(6) 国際性の向上に役立つ(役立った)

選択肢	回答数	
効果があった	75	51.02%
効果がなかつた	69	46.94%
無回答	2	1.36%
無効値	1	0.68%
合計	147	

17 問2 SSHに参加で、科学技術に対する興味・関心・意欲が増しましたか

選択肢	回答数	
大変増した	23	15.65%
やや増した	82	55.78%
効果がなかつた	9	6.12%
もともと高かつた	10	6.80%
分からない	21	14.29%
無回答	1	0.68%
無効値	1	0.68%
合計	147	

18 問3 SSHに参加で、科学技術に関する学習に対する意欲が増しましたか

選択肢	回答数	
大変増した	18	12.24%
やや増した	80	54.42%
効果がなかつた	15	10.20%
もともと高かつた	3	2.04%
分からない	28	19.05%
無回答	2	1.36%
無効値	1	0.68%
合計	147	

19 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)未知の事柄への興味(好奇心)

選択肢	回答数	
大変増した	22	14.97%
やや増した	92	62.59%
効果がなかつた	16	10.88%
もともと高かつた	7	4.76%
分からない	10	6.80%
無回答	0	0.00%
無効値	0	0.00%
合計	147	

20 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 (2)理科・数学の理論・原理への興味

選択肢	回答数	
大変増した	22	14.97%
やや増した	73	49.66%
効果がなかつた	32	21.77%
もともと高かつた	6	4.08%
分からない	14	9.52%
無回答	0	0.00%
無効値	0	0.00%
合計	147	



21 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(3) 理科実験への興味

選択肢	回答数	
大変増した	31	21.09%
やや増した	80	54.42%
効果がなかった	22	14.97%
もともと高かった	9	6.12%
分からない	4	2.72%
無回答	1	0.68%
無効値	0	0.00%
合計	147	

22 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(4) 観測や観察への興味

選択肢	回答数	
大変増した	19	12.93%
やや増した	70	47.62%
効果がなかった	41	27.89%
もともと高かった	5	3.40%
分からない	12	8.16%
無回答	0	0.00%
無効値	0	0.00%
合計	147	

23 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(5) 学んだ事を応用することへの興味

選択肢	回答数	
大変増した	18	12.24%
やや増した	70	47.62%
効果がなかった	31	21.09%
もともと高かった	3	2.04%
分からない	25	17.01%
無回答	0	0.00%
無効値	0	0.00%
合計	147	

24 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(6) 社会で科学技術を正しく用いる姿勢

選択肢	回答数	
大変増した	24	16.33%
やや増した	56	38.10%
効果がなかった	42	28.57%
もともと高かった	3	2.04%
分からない	21	14.29%
無回答	1	0.68%
無効値	0	0.00%
合計	147	

25 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(7) 自分から取り組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心)

選択肢	回答数	
大変増した	27	18.37%
やや増した	60	40.82%
効果がなかった	37	25.17%
もともと高かった	7	4.76%
分からない	16	10.88%
無回答	0	0.00%
無効値	0	0.00%
合計	147	

26 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(8) 周囲と協力して取り組む姿勢(協調性、リーダーシップ)

選択肢	回答数	
大変増した	24	16.33%
やや増した	77	52.38%
効果がなかった	31	21.09%
もともと高かった	4	2.72%
分からない	11	7.48%
無回答	0	0.00%
無効値	0	0.00%
合計	147	

27 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 (9) 粘り強く取り組む姿勢

選択肢	回答数	
大変増した	21	14.29%
やや増した	69	46.94%
効果がなかった	27	18.37%
もともと高かった	6	4.08%
分からない	24	16.33%
無回答	0	0.00%
無効値	0	0.00%
合計	147	

28 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 (10) 独自のものを創り出そうとする姿勢(独創性)

選択肢	回答数	
大変増した	23	15.65%
やや増した	48	32.65%
効果がなかった	48	32.65%
もともと高かった	8	5.44%
分からない	20	13.61%
無回答	0	0.00%
無効値	0	0.00%
合計	147	

29 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 (11) 発見する力(問題発見力、気づく力)

選択肢	回答数	
大変増した	20	13.61%
やや増した	56	38.10%
効果がなかった	42	28.57%
もともと高かった	1	0.68%
分からない	27	18.37%
無回答	1	0.68%
無効値	0	0.00%
合計	147	

30 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 (12) 問題を解決する力

選択肢	回答数	
大変増した	17	11.56%
やや増した	65	44.22%
効果がなかった	38	25.85%
もともと高かった	1	0.68%
分からない	26	17.69%
無回答	0	0.00%
無効値	0	0.00%
合計	147	

31 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 (13) 真実を探つて明らかにしたい気持ち(探究心)

選択肢	回答数	
大変増した	36	24.49%
やや増した	67	45.58%
効果がなかった	28	19.05%
もともと高かった	5	3.40%
分からない	11	7.48%
無回答	0	0.00%
無効値	0	0.00%
合計	147	

32 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 (14) 考える力(洞察力、発想力、論理力)

選択肢	回答数	
大変増した	24	16.33%
やや増した	72	48.98%
効果がなかった	30	20.41%
もともと高かった	2	1.36%
分からない	18	12.24%
無回答	1	0.68%
無効値	0	0.00%
合計	147	

●SSH意識調査（保護者用 一部省略）

02 問1:(1)性別

選択肢	回答数	
男	83	67.48%
女	38	30.89%
無回答	2	1.63%
無効値	0	0.00%
合計	123	

08 問2:a.お子さんをSSHに参加させるにあたって、あなたは以下のような利点を意識していましたか(1)理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)

選択肢	回答数	
意識していた	91	73.98%
意識していなかつ	32	26.02%
無回答	0	0.00%
無効値	0	0.00%
合計	123	

09 問2:b.SSH参加によって、お子さんにとって以下のような効果がありましたか(1)理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)

選択肢	回答数	
効果があった	102	82.93%
効果がなかつ	19	15.45%
無回答	2	1.63%
無効値	0	0.00%
合計	123	

10 問2:a.お子さんをSSHに参加させるにあたって、あなたは以下のような利点を意識していましたか(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)

選択肢	回答数	
意識していた	95	77.24%
意識していなかつ	28	22.76%
無回答	0	0.00%
無効値	0	0.00%
合計	123	

11 問2:b.SSH参加によって、お子さんにとって以下のような効果がありましたか(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)

選択肢	回答数	
効果があった	90	73.17%
効果がなかつ	30	24.39%
無回答	3	2.44%
無効値	0	0.00%
合計	123	

12 問2:a.お子さんをSSHに参加させるにあたって、あなたは以下のような利点を意識していましたか(3)理系学部への進学に役立つ(役立った)

選択肢	回答数	
意識していた	85	69.11%
意識していなかつ	37	30.08%
無回答	1	0.81%
無効値	0	0.00%
合計	123	

13 問2:b.SSH参加によって、お子さんにとって以下のような効果がありましたか(3)理系学部への進学に役立つ(役立った)

選択肢	回答数	
効果があった	87	70.73%
効果がなかつ	30	24.39%
無回答	6	4.88%
無効値	0	0.00%
合計	123	

14 問2:a.お子さんをSSHに参加させるにあたって、あなたは以下のような利点を意識していましたか(4)大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)

選択肢	回答数	
意識していた	86	69.92%
意識していなかつ	36	29.27%
無回答	1	0.81%
無効値	0	0.00%
合計	123	

15 問2:b.SSH参加によって、お子さんにとって以下のような効果がありましたか(4) 大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)

選択肢	回答数	
効果があった	86	69.92%
効果がなかった	29	23.58%
無回答	8	6.50%
無効値	0	0.00%
合計	123	

16 問2:a.お子さんをSSHに参加させるにあたって、あなたは以下のような利点を意識していましたか(5) 将来の志望職種探しに役立つ(役立った)

選択肢	回答数	
意識していた	70	56.91%
意識していなかつ	51	41.46%
無回答	2	1.63%
無効値	0	0.00%
合計	123	

17 問2:b.SSH参加によって、お子さんにとって以下のような効果がありましたか(5) 将来の志望職種探しに役立つ(役立った)

選択肢	回答数	
効果があった	66	53.66%
効果がなかった	50	40.65%
無回答	7	5.69%
無効値	0	0.00%
合計	123	

18 問2:a.お子さんをSSHに参加させるにあたって、あなたは以下のような利点を意識していましたか(6) 国際性の向上に役立つ(役立った)

選択肢	回答数	
意識していた	45	36.59%
意識していなかつ	78	63.41%
無回答	0	0.00%
無効値	0	0.00%
合計	123	

19 問2:b.SSH参加によって、お子さんにとって以下のような効果がありましたか(6) 国際性の向上に役立つ(役立った)

選択肢	回答数	
効果があった	57	46.34%
効果がなかった	60	48.78%
無回答	6	4.88%
無効値	0	0.00%
合計	123	

20 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

選択肢	回答数	
(1)大変増した	16	13.01%
(2)やや増した	79	64.23%
(3)効果がなかった	8	6.50%
(4)もともと高かった	7	5.69%
(5)分からない	13	10.57%
無回答	0	0.00%
無効値	0	0.00%
合計	123	

21 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

選択肢	回答数	
(1)大変増した	16	13.01%
(2)やや増した	67	54.47%
(3)効果がなかった	12	9.76%
(4)もともと高かった	7	5.69%
(5)分からない	21	17.07%
無回答	0	0.00%
無効値	0	0.00%
合計	123	

22 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)未知の事柄への興味(好奇心)

選択肢	回答数	
大変増した	18	14.63%
やや増した	69	56.10%
効果がなかった	8	6.50%
もともと高かった	8	6.50%
分からない	18	14.63%
無回答	2	1.63%
無効値	0	0.00%
合計	123	

23 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(2)理科・数学の理論・原理への興味

選択肢	回答数	
大変増した	14	11.38%
やや増した	65	52.85%
効果がなかった	12	9.76%
もともと高かった	5	4.07%
分からない	27	21.95%
無回答	0	0.00%
無効値	0	0.00%
合計	123	

24 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(3)理科実験への興味

選択肢	回答数	
大変増した	23	18.70%
やや増した	54	43.90%
効果がなかった	10	8.13%
もともと高かった	12	9.76%
分からない	23	18.70%
無回答	0	0.00%
無効値	1	0.81%
合計	123	

25 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(4)観測や観察への興味

選択肢	回答数	
大変増した	17	13.82%
やや増した	45	36.59%
効果がなかった	18	14.63%
もともと高かった	5	4.07%
分からない	36	29.27%
無回答	1	0.81%
無効値	1	0.81%
合計	123	

26 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(5)学んだ事を応用することへの興味

選択肢	回答数	
大変増した	18	14.63%
やや増した	44	35.77%
効果がなかった	20	16.26%
もともと高かった	2	1.63%
分からない	39	31.71%
無回答	0	0.00%
無効値	0	0.00%
合計	123	

27 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(6)社会で科学技術を正しく用いる姿勢

選択肢	回答数	
大変増した	11	8.94%
やや増した	46	37.40%
効果がなかった	17	13.82%
もともと高かった	1	0.81%
分からない	47	38.21%
無回答	1	0.81%
無効値	0	0.00%
合計	123	

28 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(7) 自分から取り組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心)

選択肢	回答数	
大変増した	22	17.89%
やや増した	62	50.41%
効果がなかった	7	5.69%
もともと高かった	13	10.57%
分からない	18	14.63%
無回答	1	0.81%
無効値	0	0.00%
合計	123	

29 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(8) 周囲と協力して取り組む姿勢(協調性、リーダーシップ)

選択肢	回答数	
大変増した	23	18.70%
やや増した	57	46.34%
効果がなかった	10	8.13%
もともと高かった	11	8.94%
分からない	21	17.07%
無回答	0	0.00%
無効値	1	0.81%
合計	123	

30 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(9) 粘り強く取り組む姿勢

選択肢	回答数	
大変増した	17	13.82%
やや増した	44	35.77%
効果がなかった	15	12.20%
もともと高かった	23	18.70%
分からない	24	19.51%
無回答	0	0.00%
無効値	0	0.00%
合計	123	

31 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(10) 独自なものを創り出そうとする姿勢(独創性)

選択肢	回答数	
大変増した	11	8.94%
やや増した	36	29.27%
効果がなかった	26	21.14%
もともと高かった	6	4.88%
分からない	44	35.77%
無回答	0	0.00%
無効値	0	0.00%
合計	123	

32 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(11) 発見する力(問題発見力、気づく力)

選択肢	回答数	
大変増した	12	9.76%
やや増した	51	41.46%
効果がなかった	17	13.82%
もともと高かった	4	3.25%
分からない	39	31.71%
無回答	0	0.00%
無効値	0	0.00%
合計	123	

33 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(12) 問題を解決する力

選択肢	回答数	
大変増した	12	9.76%
やや増した	51	41.46%
効果がなかった	15	12.20%
もともと高かった	10	8.13%
分からない	35	28.46%
無回答	0	0.00%
無効値	0	0.00%
合計	123	

34 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(13) 真  
実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)

選択肢	回答数	
大変増した	15	12.20%
やや増した	47	38.21%
効果がなかった	14	11.38%
もともと高かった	9	7.32%
分からない	38	30.89%
無回答	0	0.00%
無効値	0	0.00%
合計	123	

37 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(16) 国  
際性(英語による表現力、国際感覚)

選択肢	回答数	
大変増した	18	14.63%
やや増した	39	31.71%
効果がなかった	29	23.58%
もともと高かった	3	2.44%
分からない	32	26.02%
無回答	1	0.81%
無効値	1	0.81%
合計	123	

35 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(14) 考  
える力(洞察力、発想力、論理力)

選択肢	回答数	
大変増した	16	13.01%
やや増した	60	48.78%
効果がなかった	11	8.94%
もともと高かった	9	7.32%
分からない	27	21.95%
無回答	0	0.00%
無効値	0	0.00%
合計	123	

36 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(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)

選択肢	回答数	
大変増した	29	23.58%
やや増した	64	52.03%
効果がなかった	9	7.32%
もともと高かった	2	1.63%
分からない	19	15.45%
無回答	0	0.00%
無効値	0	0.00%
合計	123	

●SSHアンケート（大手前高校 生徒用）

平成22年2月12日  
大手前高校SSH委員会

**SSH アンケート（大手前高校 生徒用）**

本年度のSSH事業に関し、今後の参考のためにアンケートを実施します。つきましては、下記の項目の該当する番号を回答欄へ記入して下さい。皆さんの意見・感想を参考にし今後の取り組みに反映したいと考えています。

●行事について

1. 東京研修・サマースクール等の宿泊研修は有意義でしたか？  
①大変そう思う ②そう思う ③普通 ④あまり思わない ⑤全く思わない ⑥参加していない
2. SSH特別講義（大学の先生の講演・講義）を受けることは刺激があり理数への興味・関心を高めるのに有意義だと思いますか？  
①大変そう思う ②そう思う ③普通 ④あまり思わない ⑤全く思わない ⑥参加していない
3. 課題研究「サイエンス探究」は理数への興味・関心を高めるのに有意義だと思いますか？  
①大変そう思う ②そう思う ③普通 ④あまり思わない ⑤全く思わない ⑥参加していない
4. SSHによって得た発表技術などは将来役に立つと思いますか？  
①大変そう思う ②そう思う ③普通 ④あまり思わない ⑤全く思わない ⑥参加していない

●意識について

5. SSHの行事に参加できて良かったと思いますか？  
①大変そう思う ②そう思う ③普通 ④あまり思わない ⑤全く思わない
6. SSHの行事は忙しく負担になっていると思いますか？  
①大変そう思う ②そう思う ③普通 ④あまり思わない ⑤全く思わない
7. SSHの行事に今後とも積極的に参加していきたいですか？  
①大変そう思う ②そう思う ③普通 ④あまり思わない ⑤全く思わない

回答欄

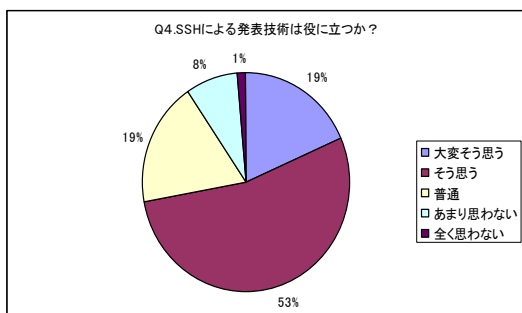
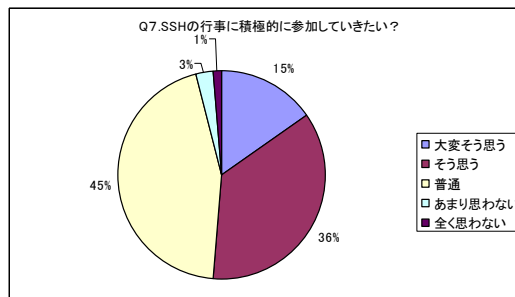
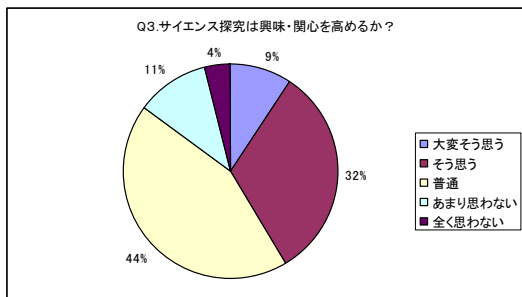
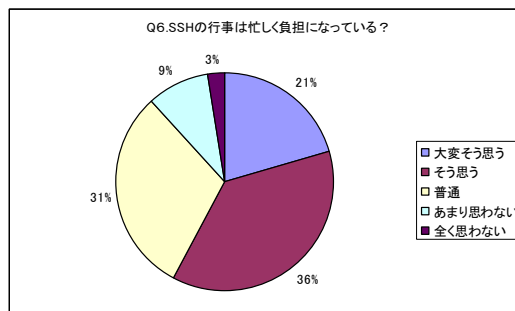
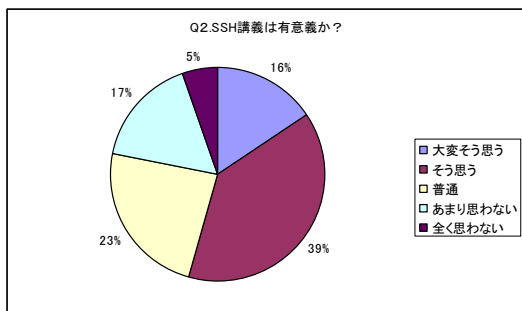
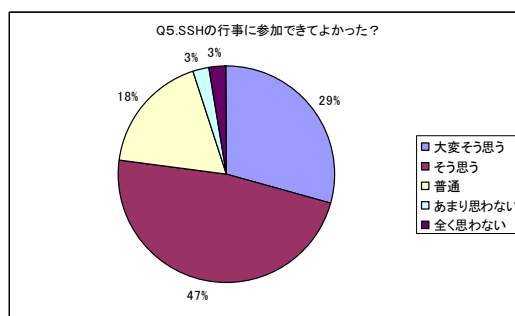
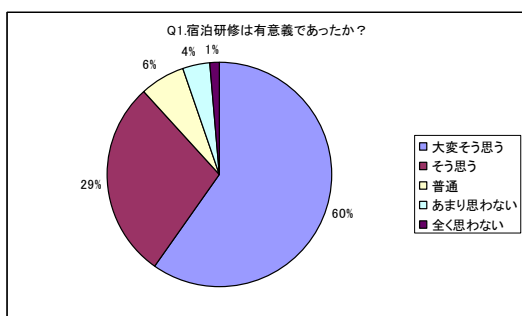
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7

●意見があれば書いてください（記述）



## SSH アンケート（大手前高校 生徒用 1年生） 結果

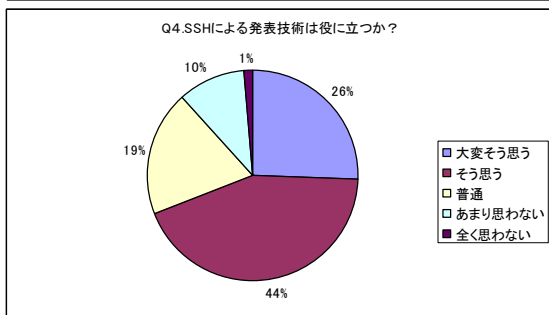
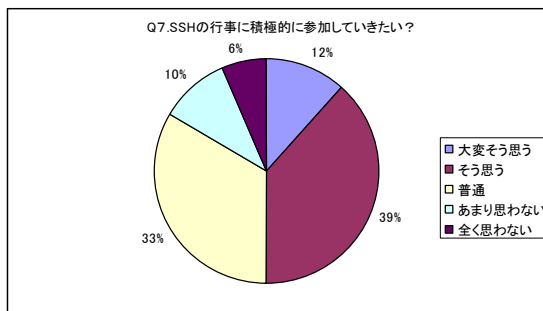
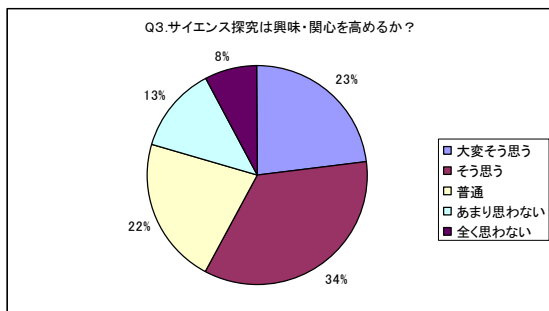
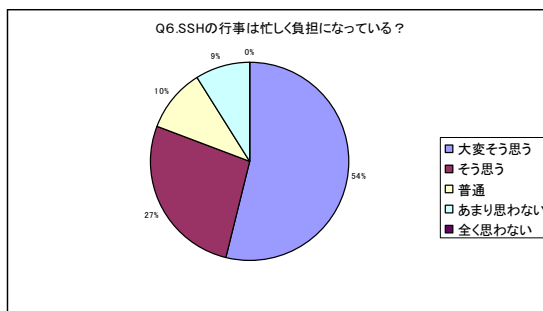
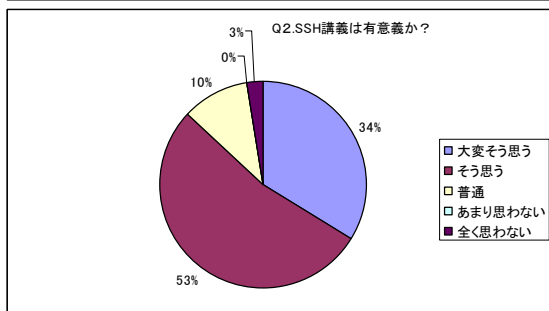
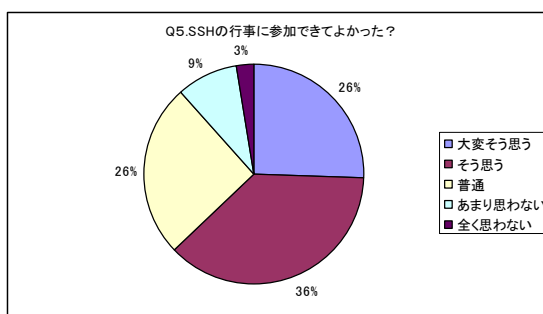
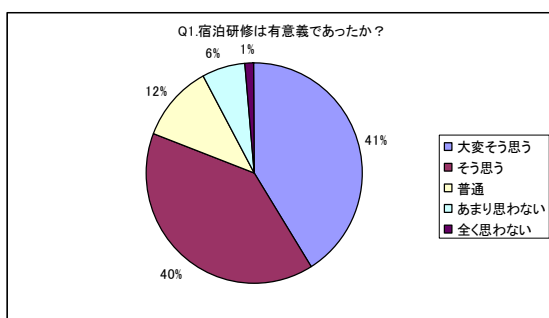
回答数	大変そう思う	そう思う	普通	余り思わない	全く思わない
Q 1	4 6	2 2	5	3	1
Q 2	1 2	3 0	1 8	1 3	4
Q 3	5	1 7	2 3	6	2
Q 4	1 4	4 0	1 4	6	1
Q 5	2 3	3 7	1 4	2	2
Q 6	1 6	2 9	2 4	7	2
Q 7	1 2	2 8	3 5	2	1



相関	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
Q1	0.42	0.09	0.34	0.5	-0.3	0.2
Q2	-	0.15	0.71	0.55	-0.3	0.4
Q3	-	-	0.31	0.05	0.03	0.05
Q4				0.51	-0.3	0.4
Q5					-0.4	0.5
Q6						-0.2

## SSH アンケート（大手前高校 生徒用 2年生） 結果

回答数	大変そう思う	そう思う	普通	余り思わない	全く思わない
Q 1	3 2	3 1	9	5	1
Q 2	2 6	4 1	8	0	2
Q 3	1 8	2 7	1 7	1 0	6
Q 4	2 0	3 4	1 5	8	1
Q 5	2 0	2 9	2 0	7	2
Q 6	4 2	2 1	8	7	0
Q 7	9	3 0	2 6	8	5



相関	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
Q1	0.38	0.51	0.55	0.56	-0.1	0.55
Q2	-	0.19	0.31	0.33	0.07	0.31
Q3	-	-	0.53	0.48	-0.2	0.56
Q4				0.58	0.1	0.48
Q5					-0.1	0.73
Q6						-0.1

●SSHアンケート（大手前高校 教員用）

平成22年2月12日  
大手前高校SSH委員会

**SSH アンケート（大手前高校 教員用）**

SSH事業に関しまして、今後の参考のためにアンケートを実施いたします。つきましては、下記の項目の該当する番号を回答欄へ記入してください。先生方の意見・感想を参考にし次年度に反映したいと考えています。

●SSHの取り組みについて

1. SSH事業にご自身が何かで関わる機会があったと思いますか？

- ①大変そう思う      ②そう思う      ③普通      ④あまり思わない      ⑤全く思わない

2. 学校全体でSSHに取り組んでいると思いますか？

- ①大変そう思う      ②そう思う      ③普通      ④あまり思わない      ⑤全く思わない

3. SSHでの取り組みについての情報が教員に伝わっていると思いますか？

- ①大変そう思う      ②そう思う      ③普通      ④あまり思わない      ⑤全く思わない

4. SSHは本校にとって有意義だと思いますか。

- ①大変そう思う      ②そう思う      ③普通      ④あまり思わない      ⑤全く思わない

回答欄

Q1	Q2	Q3	Q4

●ご意見があればお願いいたします（記述）

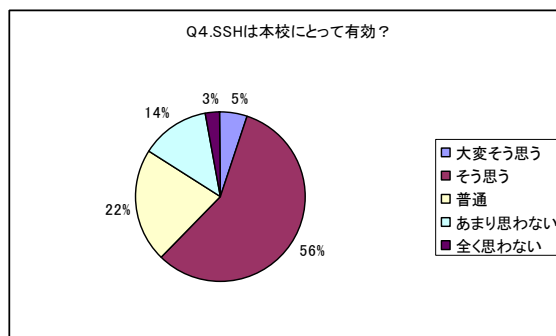
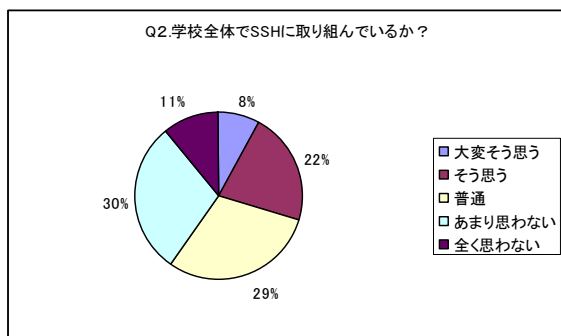
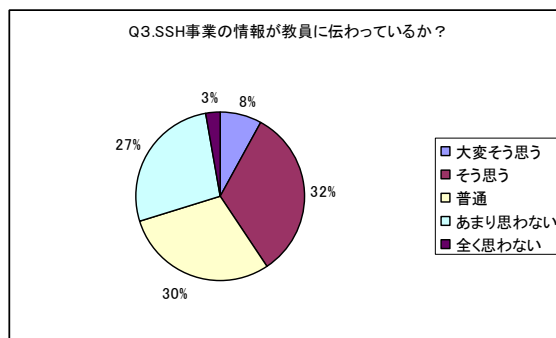
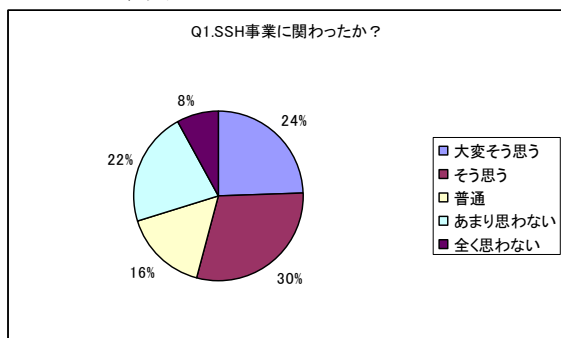
## SSH アンケート（大手前高校 教員用） 結果

相関係数

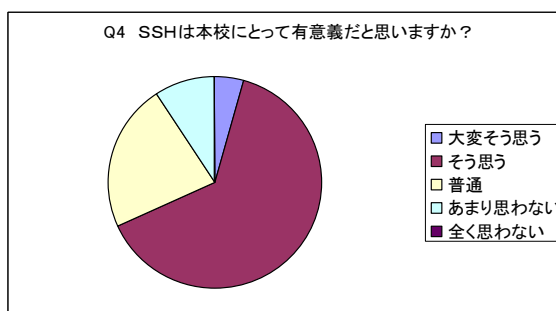
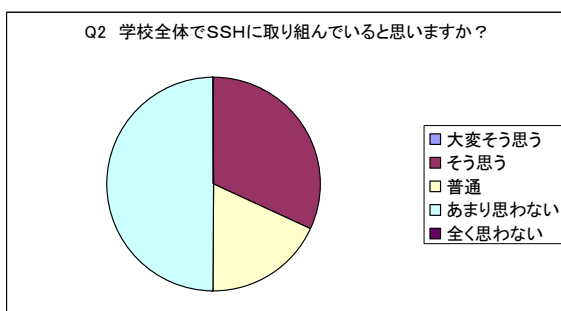
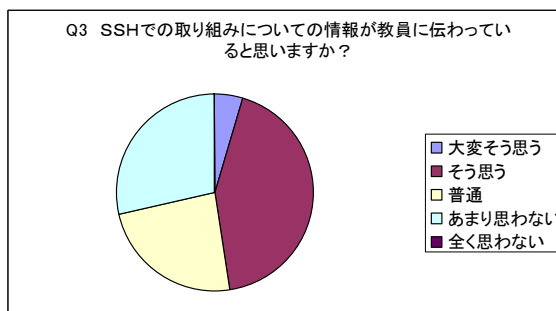
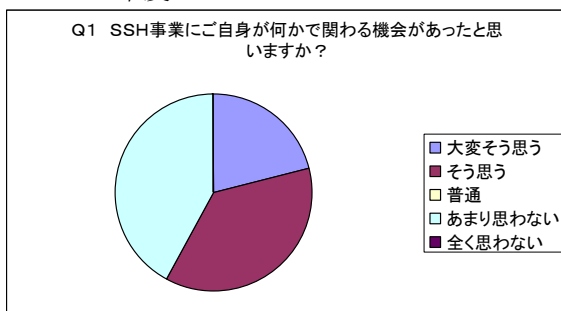
回答数	大変思う	そう思う	普通	余り思わない	全く思わない
Q 1	9	11	6	8	3
Q 2	3	8	11	11	4
Q 3	3	12	11	10	1
Q 4	2	11	8	5	1

	Q2	Q3	Q4
Q1	0.47	0.29	0.51
Q2	-	0.57	0.72
Q3	-	-	0.61

### 2009年度



### 2008年度



## 5 SSH新聞

大手前高校SSH新聞 第3号 平成21年7月14日発行



- 1, SSH Research Meeting
- 2, Practical Molecular Biology Training in Osaka University
- 3, Suggestion to New Students
- 4, Plans for This Year

### 1. 平成20年度大阪府生徒研究発表会

平成21年3月25日 10時～17時 開催

主催:大阪府教育委員会

会場:大阪国際交流センター

#### ①SSH研究発表会

スーパーサイエンスハイスクール指定校等による大ホールでの研究発表。

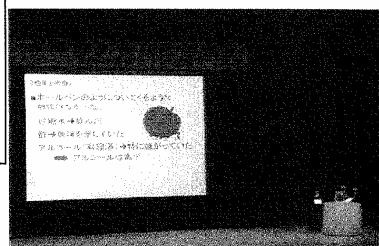
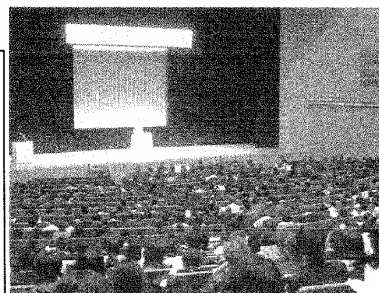
参加校:天王寺高校・泉北高校・住吉高校・大手前高校・高津高校・大阪教育大学付属高等学校天王寺校舎・立命館高校・北野高校

#### ②プレゼンテーション 参加校:14校

分野別の会場に分かれて学会形式による研究発表。

#### ③ポスターセッション 参加校:17校

アトリウム会場でポスターを使って説明し、質問に答える。



#### ①SSH研究発表会

##### ★昆虫のフェロモン(大矢知佳・黒田聖加・山脇ほのか)

昆虫のフェロモンの分泌部位を調べると共に、フェロモンと同じような効果を持つ物質の検索を行いました。

この理数セミナーはゼロからのスタートでした。実験内容を与えられていなかったため、はじめは戸惑いました。

実験をする中で、想定外の失敗や結果を得たり、先生方のアドバイスを参考に新たな課題も発見していきました。そして、興味の幅が広がり、楽しむことができました。実験結果から考察を導いた時の達成感は大きかったです。

細菌の培養や酵素の抽出など、見たことのない機械を使った他の班の発表を聞いて、学ぶことも多くありました。

要領のよい上手な実験とはいきませんが、通常の授業では味わえない実験の楽しさと難しさを体験することができました。また機会があれば、もっと深く研究してみたいです。

3-7 大矢 知佳

#### ②プレゼンテーションの部

##### ★分光光度計(野内直子・北内久美・桐山佳保里・工藤仁美・西村祐希奈・藤原理絵・村田采加)

物質の量を質量ではなく、色の濃さで測定する実験を行いました。色の濃さは分光光度計という機器で測定し、数値化して量を計算します。

私達が分光光度計を使った実験をしようと思ったのは、今まで使ったことのない機器を使って実験してみたいと思ったからです。しかし、始めは分光光度計を使えず、何ができるかわからないところからスタートしました。

実は、今回発表した内容は、発表することが決まった後に改めて行った実験でした。分光光度計の測定の原理を、紫キャベツ溶液を使って確認した後、様々な食物に含まれているデンプンの吸光度を調べる実験をしました。正確な濃度の溶液が作れなかったりして、とても大変でしたが、普段の授業では行えない実験を、班の人と協力して行うことができ、とてもおもしろかったです。

自分一人ではわからないことだらけでも、同じ班の人と協力することで良い実験になると思います。その時に楽しんですることができたら、もっと有意義な実験になるんじゃないかと思います。

3-8 野内 直子

### ★磁性流体(森田将貴・須川恭至・磯部寛士・真川竜太)

今回の私たちの実験テーマが小学生への授業ということだったので、見て楽しいものということで磁性流体を選びました。普通、磁石は固体ですが、この磁性流体は磁性を持った液体で、面白い現象が多くみられます。今回の実験は湯煎が主でとても楽しかったです。特に、設定温度ぎりぎりの攻防はとても興奮しました。コロイドを洗うデカンテーションを何回もやった時には、同じ動作の繰り返しは本当につまらなかったですが、磁石を近づけたときの磁性流体がピクピクと動いたときは努力が実ってうれしかったです。

3-8 森田 将貴

### ★身の回りに生息する微生物を調べる(西浦珠央・村田紫織・野土希美・海道奈津美・鎌田英里子・堀文香)

私たちは、身の周りに潜むカビや微生物はどこにどんなものが居るか調べたいと思い、増地にエアコンフィルター内のホコリや使用中のレモン石鹸、小銭などを置いて微生物を培養させる実験をしました。培養自体はうまくいきましたが、顕微鏡で見ても種類を判定することができず、残念でした。培養することで、小銭に含まれている銅の成分に殺菌作用があるらしいということがわかり、とても興味深かったです。

自分たちで一から研究内容を設定し、長期間つけて実験を行うのは初めての試みだったので、迷うこともありましたが楽しかったです。長期間の実験では、最初に計画をしっかり立てて、数値や記録はすべて残しておくことが重要だと感じました。また、新しい発見ができそうだと思うときには、臨機応変に設定や方法を変えてみることも必要だと思います。

3-8 西浦珠央

### ★デジタル回路(中打木駿・亀山亮平・池田敦俊・菅原悠馬)

僕は友達に誘われて、この実験に参加しました。実験の内容は、デジタル回路の記憶と演算の仕組みとアナログ的な変化に対するデジタル回路の応答を調べるというものでした。最初は何から手をつけていいかわからず、丸一日かけてほんの少ししか進まないときもありました。しかし、自分達が示した数値が思い通りにぴったりと一致したときは本当にやりがいを感じました。

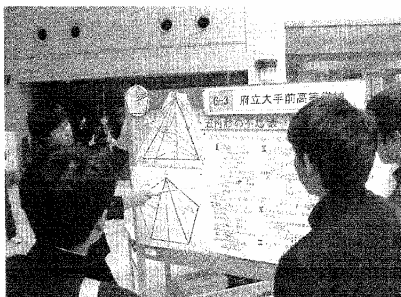
僕はこの実験を通して「なぜ？」と思ったことを実際に自分で調べてみるという好奇心の大切さを学びました。未知の問題、答えが最初からわかっているわけではない問題に取り組むのは本当に難しいことです。しかし、後輩のみなさんには、そのことを通して得られる感動を是非味わってほしいです。

2-8 中打木 駿

## ③ポスターセッションの部

### ●席替えの完全順列 (武智大喜・吉田将也・由比直樹)

席替えのとき、たいてい誰か席が変わらない人がいる。そこで、くじによる席替えで席が変わらない人数の期待値を調べた。クラスの人数1人の場合から順に計算を進め、3人で複雑になったため完全順列という考え方を取り入れた。その結果、期待値は1となった。さらにn人の場合の期待値の式を立てた。クラス人数によらず期待値は1と予想する。

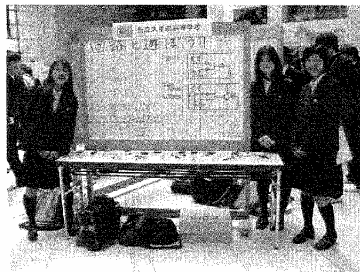


### ●正五角形の面積公式 (幸寺健悟・長宮大輝・小西保彰)

正五角形の面積をいくつかの方法で求め、一辺の長さを  $a$  とした式で表しているうちに、同じ面積が一見違って見える2通りの式で表されることに気が付き、両者が確かに一致することを示した。これをきっかけに五角形の不思議に興味を持ち、黄金比、正五角形の作図法など、正五角形にまつわる数学を様々な側面から調べた。

### ●いろいろなデジタル回路の動作と仕組み（安藤希恵・池川萌・石田一彩）

OR回路、NOT回路、RSフリップフロップなど、演算や記憶となるデジタル回路の動作を、スイッチ、LED、デジタルマルチメーターなどを用いて実演・説明をした。私達は、トランジスターやダイオードなどのより基本的な電子部品を用いてデジタル回路を製作し、回路の仕組みを理解することを試みた。



## 2. 大阪大学分子生物学実習

平成21年3月27日から29日まで、連続3日間延べ24時間

以上の分子生物学実習が大阪大学理学部で行われ、本校から2年生6名、1年生2名が参加した。この実習は「科学や思考をエンジョイし、大きな感動と生きる力を与える生命科学教育・ジャイアントインパクト」とも呼ばれ、大阪大学の倉光教授と吉本研究員が平成8年から実施しているもので、大手前高校は昨年から参加できるようになった。

参加者は事前指導で遺伝子の働きや調節の仕組みなど分子生物学の基礎を学んでから本実験に臨んだ。本実験では大腸菌を用いて、組み換えDNAの作成とその遺伝子地図の作成などに取り組んだ。また、実験の間には理学部生物学科教員による研究内容の紹介や研究室見学、透過型と走査型の電子顕微鏡による資料観察もあり、非常に内容の濃い実習であった。

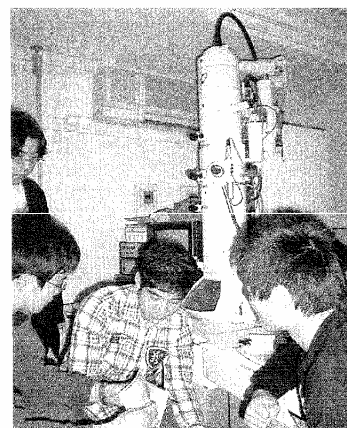


参加高校生は大学生のチューターから実験操作の方法を学び、操作の意義について考えた。実験結果が予想とは全く異なるものもあり、原因の考察が必要だった。さらに仮説を立てて検証実験を計画することも必要で、参加者は実験と思考の連続でくたくたになっていた。しかし、最後に自分で納得できる結論にたどり着き、皆の前で誇らしげに発表することができた。参加者全員が科学する上での困難や解決の喜びを体験し、問題解決への挑戦意欲を大いに掻き立てられた実習であった。（生物科）

### ★実習に参加して 3-8 田中 幹也

この三日間の実習は、僕にとって非常に意味のあるものだったと思います。事前説明で、吉本先生が「この実習は大きな影響力を持っているので、中途半端な気持ちで臨んではいけない。」とおっしゃったのを聞いて、どんな実習になるのか全く見当がつかなかったけど、実習が終わった今、振り返ってみると、確かに進路選択、人生選択を変更させるのに十分な力を持っていると思います。

実験内容は、学校で行われている普通の実験とは全く違うものでした。学校の験は、まず実験に関する知識を授業で学んでから行われるので、実験結果も予想でき、実験室でも教科書に載っている図を確認する感じでした。けれども、この実習は実験結果を予想し、実験し、考察するというサイクルが確立されていて、研究というものの一部を感じることができました。実験結果は、予想を見事に裏切ってくれるものもあって、なぜ実験結果が予想と違ったのかをじっくり考えることも面白かったです。また、メンバー同士のディスカッションもあまりやったことがなかったので、良い経験になったと思います。



本当に実習に参加できて良かったと思います。大学に入るとはどういうことなのか、研究するというのはどういうことなのか、生きるとはどういうことなのかをちょっとでも知ることができ、大学受験へのモチベーションが上がっています。大学のパンフレットを隅から隅まで読むことよりも、大学のオープンキャンパスへ行くことよりも、モチベーションは上がりました。勉強することにたいして、前向きになりました。

### 3. 新入生への提言

1年生の皆さんはこれからSSHの恩恵を受け、様々なイベントに従事することになると思います。自分たちでは乗り越えられないと思ってしまうような大変な課題に直面したりすることもあるかもしれません。1年生の皆さんに、2年生から提言を送ります。

SSHによる行事は、1年生にとっては非常に難しいものを感じる人が多いと思います。例えば、東南アジア諸国から多くの高校生を迎えて行う英語での国際会議。理数科の皆さんには秋休みを利用して行われる東京研修、後期になると英語によるプレゼンなどが待ち構えています。放課後などにはクラブの時間も惜しんでこの課題に挑むことになるでしょう。そんな中で、自分の実力には見合っていない…こんなことをやっけていても忙しいだけで無駄だ…そんな風に思ってしまうことがあるかもしれません。

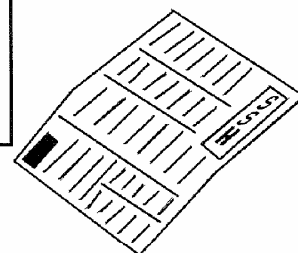
皆さんにはSSH指定校に入学できるほどの大きな実力があります。その実力は多くの期待を背負うに値するほどのものです。苦労することはありますが頑張れば決して不可能なことではありません。自分の可能性を信じて様々なことに熱心に取り組んでください。

また、そうして頑張った結果が無駄になることはありません。すぐに結果は出ないかもしれませんが、SSHの取り組みで得ることができるプレゼン力や多くの経験は、将来社会に出て間違いなく真価を発揮します。そう信じてがむしゃらに、多くの課題に取り組んで欲しいと思います。

最後に…大手前高校がSSHに指定されたことは、1年生の皆さんにとって非常に大きなチャンスです。他の学校では得られない貴重な経験をたくさん手に入れることができます。この貴重なチャンスを存分に活かして高校生活を送ってください。

(SSH新聞委員)

**★ 64期生の新聞委員募集中！**  
**詳しくは、4階教務室の国語科・水山先生まで！**



### 4. 今年度の予定(平成21年度)

- 7月18日 SSH講演①
- 7月22～24日 サマースクール(2年理数科と普通科希望者(京都大研修))
- 8月6,7日 生徒研究発表会(横浜)(選考)
- 8月29日 マス・フェスタ(数学研究発表会)
- 9月12日 SSH講演②
- 10月7～9日 東京研修(1年理数科と普通科希望者)
- 10月31日 大阪府生徒研究発表会(選考 or 希望者)
- 11月21日 SSH講演③
- 12月14,15日 SSH講演④
- 3月25日 高校生国際科学会議(大手前主催)

◎ **本年度は、「高校生国際科学会議」がありますので、それに向けた取り組みが行われます。**

大阪府立大手前高校 SSH新聞第3号  
発行日:平成21年7月14日  
発行者:大阪府立大手前高校  
編集者:小西保彰(2年7組)出射元気(2年5組)  
小山悠也(2年8組)野口俊一(理科)  
馬場英明(地歴公民科)水山知春(国語科)





- 1, SSH Tokyo Study Tour
- 2, Summer School
- 3, Science Festival
- 4, SSH National Students Research Conference

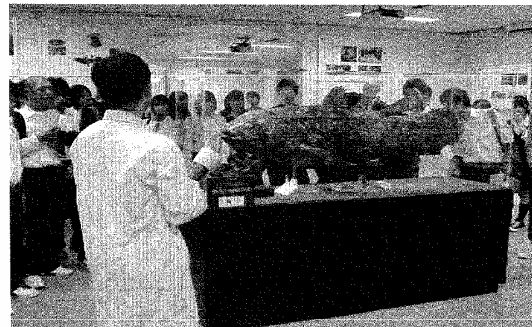
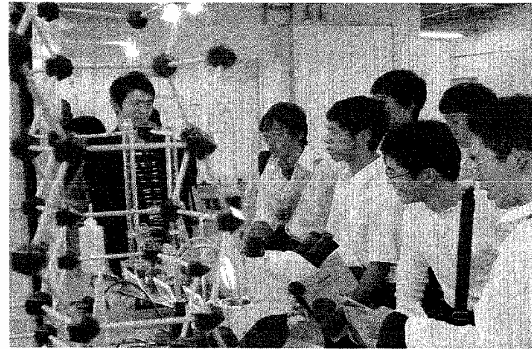
## 1. 東京研修(1年 理数科全員 and 普通科希望者)

本年も、昨年同様10月7日(水)～9日(金)2泊3日で「東京研修」を実施しました。昨年と異なる点は、普通科の生徒諸君からも希望をとり、理数科と合わせて1年生総計100名で実施した点です。普通科からは40人の希望があり、改めてみんなの熱意と希望の高さを感じました。

さて、研修内容ですが、①東京工業大学での講義、②筑波研究所でのサイエンスつくば・地質標本館見学、③筑波宇宙センター見学・講義、④東京大学見学、⑤卒業生との座談会、⑥進路講義 等を行いました。どれもこれも充実した内容で、レベル

の高い研修ができたのではないかと思います。ハプニングとしては、台風とちょうど遭遇し、大雨・強風の中、プログラム実施が危ぶまれていましたが、何とか無事行うことができました。これも皆の日頃の行いのたまものだと思います。(実際、何校かは旅行がキャンセルになったそうです)今後も、色々な機会があると思いますが、積極的に参加して欲しいと思います。

(文責 宮城 憲博)



### ●参加した1年生のアンケートより

筑波宇宙センターは前からずっと興味があったので行くことができとても良かったです。宇宙飛行士の訓練の施設を遠くからみることができたけれど、思っていたほどには実感がわきませんでした。進路講演では聞いていてしんどくなるほど現実を突きつけられました。卒業生との交流会でも大学の生活や勉強について知ることができ、一年だからほどほどで良いと今まで思っていたけれど、これからはもっと勉強しようという気持ちになりました。

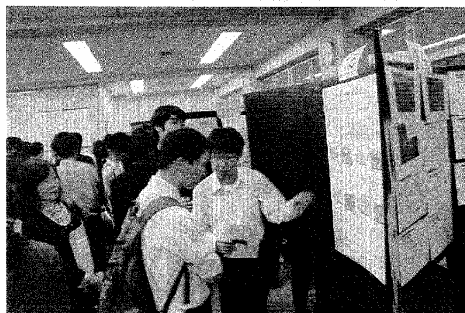
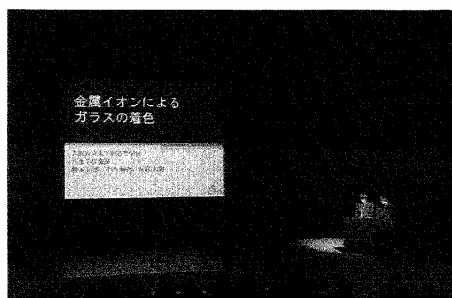
東工大の講義は難しすぎてよく分からないところもあったが、大学の講義ってこんな感じなんだな、と実感できたのがよかった。

日本科学未来館では、いつもの授業とは違うこと、方法で新しいことを学べた。自分でテーマを決めて、見学後にレポートを書くことになっていたのが、難しいことをほったらかしにせず、自分から進んで質問したりして頑張った、と自分でも感じられた。見学時間は2時間と少なく、ほんの少ししか館内を回れず、レポートを書くところ1つしかじっくり見学できなかったのが残念だ。

卒業生との交流会はとてもためになった。大学がどんなものかというのがわかり先輩1人1人の体験談が聞けて良かった。高校時代はクラブ以外に習い事をしていて忙しかったという方もいて、「私ももっと頑張れる！」と覚えてよい刺激になった。こうした方がよい、という話を聞いて今実践したこともある。信じられないほどのハードスケジュールだったがどの講演・見学も普段聞けないような話や見学ができたのでとても刺激的で自分のやる気も出たと思う。

本番の発表までかなりの日にちがあったのですが、実験の途中たくさんの壁にぶつかりました。それを乗り越えるために顧問の先生と何度もミーティングしたり、自分たちで可能な限り文献を調べたりと苦労しました。

本番の舞台に立って発表するのはとても緊張しましたが、自分たちが何ヶ月もかけて実験してきた結果をたくさんの人に聞いてもらえると思うと、とても嬉しかったです。他の発表のレベルはとても高く、生徒や先生の実験に対する熱心が伝わってきました。同時に、僕たちももっと頑張って実験をしないと、他のSSH指定校に置いて行かれてしまうと危機感さえ覚えるほどでした。来年の3月24、25日には大手前高校で“SSH高校生国際会議”が開催されます。そこでは今授業でサイエンス探究を行っている理数科全員が発表するので、まずはそこに焦点を当ててこれからも実験を続けていきたいと思っています。(2-8 小西 保彰)



ポスターセッションでは慣れないことばかりで大変緊張しました。

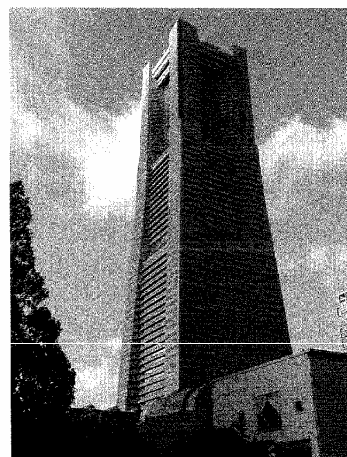
実験では研究を積み重ね、様々なデータを集めて本番の発表に挑んだつもりでしたが、自分の予想していなかったような質問や意見が多く飛び出し、焦ってしまったように思います。しかし、いろんな高校の研究発表を見ることは大変勉強になりました。多くを学ぶことができたので、これからのSSHでの活動にもここで得た経験を役立てていこうと思いました。(2-8 小山 悠也)

## 4. 全国SSH生徒研究発表会

去る8月6日、7日の二日間、パシフィコ横浜にて全国SSH生徒研究発表会が開催されました。発表会では北海道から沖縄までSSHに指定されているすべての学校の代表生徒が参加し、お互いの研究を発表しあいました。本校からは二年生の武智大喜、長宮大輝、吉田将也が数学のポスター発表の部で参加しました。

口頭発表の質疑応答では制限時間いっぱいまで、とても厳しい質問が相次ぎました。発表者も臆することなく質問に対して考えを述べているのがとても新鮮でした。本校で開かれる講演会、発表会では質疑応答で静まり返るのが普通になっていますが、ぜひとも今後は皆さんにも「質問する力」を磨いていただき、活発な議論を巻き起こすことができるようになって欲しいと思います。

なお、来年度、本校は指定三年目を向かえ、ポスター発表だけでなく口頭発表も行うことになっており、現二年生の理数科か科学系クラブ部員の中から選抜された一グループが担当することになっています。(化学科 福野 勝久)



### ●席替えの完全順列 武智大喜・長宮大輝・吉田将也

席替えのとき、たいてい誰か席の変わらない人がいる。そこで、くじによる席替えで席が変わらない人数の期待値を調べた。クラスの人数1人から順に計算を進め、6人で複雑になったため完全順列という考え方を取り入れた。その結果、期待値は1となった。さらにn人の場合の期待値の式を立てた。クラス人数によらず期待値は1と予想する。



大手前高校SSH新聞 第4号 平成22年1月14日発行

先日、横浜でのSSHの生徒研究発表会に参加しました。最初は、面白そうだからという軽い気持ちで参加しましたが、実際に行ってみると、発表前日から翌日のための準備をしたり、他校のブースを見たりして、すでに会場にはもの凄い熱気があって、圧倒されてしまいました。さらに気迫だけではなく、中身もしっかりした物で、どの学校も様々な工夫を加え、根気よく研究をしていたので実に興味深かったです。

今年、大手前高校はポスターセッションのみの参加でしたが、来年は分科会での発表もあるらしいので、頑張ってそちらにも参加してみたいと思いました。

(2-8 吉田 将也)

**●SSH新聞編集委員からの挨拶●**

僕はこのSSH新聞編集委員に入って、普段できないような経験をたくさんすることができました。SSH新聞というのは委員の生徒が文面を書くのではなく、SSH事業に関する行事や理科に関する発表などに参加した生徒に感想文を書いてもらって、それらを委員である僕たちが添削し、文面にまとめたものです。なので、僕たちは文章を書いてもらうために担当の生徒に依頼をする必要があります。その生徒が僕たちよりも学年が上の場合もあるので、普段の生活よりも敬語を使う機会が多かったように思います。

敬語というのは社会に出たら必ず必要となるもので、敬語を単に覚えるよりも、実際に敬語を使って人と話してみる方が身に付くと思います。そういう面でもこのSSH新聞編集委員に入ってよかったと思います。

この1年間で時間の都合上、4部しか発行できませんでしたが、毎回この新聞の発行を楽しみにして読んでくださっていた皆様に感謝しています。

(2-8 小西 保彰)

SSH新聞編集委員をやらせていただきました出射元気です。

僕がこの委員になって最も良かったことは、たくさんの人と巡り会えたことです。僕は小西、小山と一緒に1年間SSH新聞を書き、たくさんの方に読んでいただきました。また、新聞を書いている上で、大手前高校で行われているSSHの行事などを知り、それに参加してそこで知り合った人もいます。

そんな素晴らしい機会を与えてくれたSSH新聞に感謝すると共に、こんな経験をさせていただいた先生方にも感謝しています。また、新聞を楽しみに読んでくださった皆さんにも、心より感謝しております。一年間本当にありがとうございました。

(2-4 出射 元気)

まず始めに、1年間ありがとうございました。

僕たちの学年はSSHの恩恵を受ける最初の学年ですが、SSH新聞編集委員として作業を進めることで自分たちの生活する大手前高校の姿がより深く見えてきたと思います。大手前高校という場所で勉強できていることがどれほど恵まれているかを、新聞編集委員として皆さんにお伝えすることができていたのなら嬉しいです。これから大手前はSSH指定校としてさらに素晴らしい活動をしていくと思います。SSH新聞編集委員の活動がそれでさらに活発になることを願います。

(2-8 小山 悠也)

**★ 来る3月24・25日に“高校生国際科学会議”が開催されます！！**

**美しい地球の未来を求めて高校生が国を超えて熱く語る。——人類の向かうべき道について**

*Searching for the future of the Beautiful Earth.*

*Beyond boundaries. High School Student Talk Enthusiastically*

*About the Way Human Beings Should Go Forward*

<参加校>

- ・北京101中学(中華人民共和国 北京)
- ・上海外国語大学付属外国語学校 (中華人民共和国 上海)
- ・漢城科学国校(大韓民国)
- ・チェラロンコン大学附属高校(タイ王国)
- ・大阪府立大手前高等学校(日本 大阪)

**大阪府立大手前高校 SSH新聞第4号**

**発行日:平成22年1月14日**

**発行者:大阪府立大手前高校**

**編集者:小西保彰(2年8組)出射元気(2年4組)**

**小山悠也(2年8組)戸村圭宏(1年2組)**

**園山拓(1年7組)野口俊一(理科)**

**馬場英明(地歴公民科)水山知春(国語科)**

【重点研究】



## 平成 21 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（重点枠研究）（要約）

①研究開発課題	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	<p>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目指す。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。</p> <p>(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</p> <p>(Ⅱ) 世界の中等理数教育プログラムの分析・研究</p> <p>(Ⅲ) 教員の研究力・指導力向上のためのプログラム開発</p>
③平成 21 年度実施規模	大手前高校希望者、連携校 12 校（北野・高津・住吉・泉北・住吉・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）、その他高校 3 校（つばさ・渋谷・西淀川）、大学関係（大阪教育大学）以上の計約 500 人
④研究開発の内容	<p>○研究計画</p> <p>①「数ロンピック」 本校の 1・2 年生徒および連携校とともに、レポート内容等をもとに相互に議論を進め、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。</p> <p>②「のぞみ」・数学課題研究 本校の SSH 科目である「のぞみ」「サイエンス探究」における取り組みを行い、そこで得られた生徒の到達状況や、思考過程について分析・検証する。また数学分野の課題研究について、分野・内容ごとにこれまでの取り組みをまとめていく。</p> <p>③数学オリンピック・コンクール等講習「数錬」 連携校・大学等とも連携し、SSH 卒業者・理数科卒業者・大学院生等との協力のもと数学オリンピック・コンクールでの入賞者を大阪府立の高校生から出すことを目指す。</p> <p>④数学教授研究会「数教研」 教員による世界の中等教育における数学カリキュラムについての調査・研究、教授法についての実践報告、課題研究等の取り組み実践報告等を行う。また最新の数学の話題等の報告・講演会などを行う。</p>

⑤数学研究授業評価会「数研評」

本校生および理数に興味のある高校生等を対象に、「教科書の内容+ $\alpha$ 」程度の内容で教員が研究授業等を行う。教員の評価と生徒の評価をとるなど教員の教材作成力・教科指導力の向上を目指す。

⑥世界的な数学者、教育者による講演

教員・生徒を対象として講演を実施し、数学の興味・関心・意欲を高め、より高い望みを持って数学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。

⑦日本を代表する数学者の思いに旅する「マス・ツアー」

生徒が日本を代表する数学者に接し、科学研究に対する熱い思いを知り、これからの日本の将来について考え、高い意識をもって理数に取り組める夢の機会を作る。フィールズ賞受賞学者・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、算額等の見学を行う。

⑧生徒研究発表会、交流会、数学オリンピック、数学コンクール等への参加

⑨成果の公表・普及

冊子による発表内容のまとめ、webページによる成果発表、数学生徒研究発表会「マス・フェスタ」の実施等を行う。

⑩運営指導委員会の開催

重点枠事業への取り組みに対し、各委員から、評価・指導・助言を頂き、今後の取り組みの参考とする。

⑪評価及び報告書のとりまとめ

重点枠事業に対する評価方法についての研究を行うとともに、取り組み内容・成果等についての評価を報告書にまとめる。

○具体的な研究事項・活動内容

- |               |                       |
|---------------|-----------------------|
| ①『大阪府数オリンピック』 | 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数学カリキュラム研究会  | 世界のカリキュラムの研究          |
| ④授業研修会        | 他校の数学教員による授業見学会       |
| ⑤数学者による講演会    | 講演による関心・意欲の育成         |
| ⑥『マスツアー』      | 体験活動・高度な講義による数学能力育成   |

(※) 以下に「登場する番号①～⑥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

各活動内容ごとにアンケート・聞き取り調査等を実施し、総合的な成果の確認と評価を実施した。

①連携校を含め添削指導に関わった生徒は60名であった。大阪府の国公立のSSH校とその他をあわせて6校からの生徒の参加があり、合計6間の添削指導を実施した。数学オリンピック本選進出者も出ており、一定の成果があったものと考えている。1年生が主体であったので来年度も引き続き結果を期待している。

②マスフェスタにおいては、『高校で学習する内容を越えた内容について探究し発表する機会が、数学に対するより高い意欲を育てることに強く関係している』ことが分かった。具体的には、アンケートの中で「数学だけの研究発表会が今後もあればよいと思うか」という設問と「高度な数学を勉強したり、いろいろと研究してみたいか」という設問の相関係数に 0.7 という大きな値を得た。また、「数学オリンピック等に参加したいか」「数学の企画に参加したいか」という設問と「高度な数学を勉強したり、いろいろと研究してみたいか」という設問に対しては、相関係数がそれぞれ 0.43、0.47 という値を得た。これらの結果からは、数学に関しての色々な取り組みが、より高度な数学の内容を研究したいということと密接に関係していることがわかった。さらに、「ポスターセッションでは、ポスター内容が多くの人に説明できたか」という設問と、「高度な数学を勉強したり、いろいろと研究してみたいか」という設問との相関係数は 0.4 であった。これは、『発表における成功体験が、数学に対する高い意欲を育てる』のに役立つと考えられる。さらに、マスフェスタに向けての事前取り組みである「サマースクール」(宿泊研修)での調査アンケートデータと比較してみたところ、サマースクールにおける「数学プレゼンテーションでの興味・関心度の向上」がマスフェスタでの「研究発表会の希望」「高度な数学への意欲」と関係が深い(相関係数がそれぞれ 0.6、0.62)ことが分かり、サマースクールでの「他の発表を聞いたり発表したりするのがためになった」と、マスフェスタの「発表の場があれば良い」と強い相関(0.59)がでた。これらのことから、『発表など体験的な学習を効果的に実施することが、数学の意欲向上につながる』と言えるだろう。

③数学カリキュラム研究会を開催し、東京理科大数学教育研究所の教授を招き、統計教育に焦点をあてた「各国の数学カリキュラム」について講演会を行った。質疑応答やアンケートから、統計学の扱いについてかなり興味が集中し、新カリキュラムに向けての意識が高まったようである。特に、今後の研修として期待されるものとしては、数学研究発表会・数学教材研究・授業見学研修・数学講演会が強くあがっており、生徒の活動を中心とした研修に期待が大きいことが分かった。また、大阪教育大学の院生の参加もあり、今後とも各種教育研究機関とも連携を深めていける機会ができた。

④授業研修会として、8人の他校数学教員が3クラスに分かれて授業研究を行った。今回は、それ以上の発展性が無かったが、今後はテーマを絞った形で実施を考えたい。

⑤「生徒の数学に対する意欲向上」を目的に講演を行った。「数学の発展的な学習にとりくんでみたいか」という設問と、「今後も数学講演会があればよいか」「数学は楽しいか」という設問に対しての相関係数はそれぞれ 0.6、0.6 であり高い値が得られた。これは、『数学が楽しいという体験や機会は、数学の意欲の高い生徒を育てる』ことに関係があると言える。また、「数学者になろうと思うか」と「数学は楽しいか」で相関係数 0.4 を得た。楽しいと思えることと数学者になりたいと思うことは関係があることが分かった。

⑥『数学に対する意欲の高い生徒は、体験的研修や大学講義などにより意欲的に取り組む』傾向があり、このような機会の提供は、数学界発展のための意義のあることであることが読み取れる。特に、感想等においては、生徒間の交流や、時間をかけての宿泊研修旅行を望む声が聞かれた。

以上の事から、数学に関しては研究の難しさもあり、ややもすると敬遠されがちであるが「成功体験を実現する」「楽しいを内包する」「思考を刺激する」しっかりとした企画によって、数学への探究力が育成されることが今回の研究を通して明らかになった。

○実施上の課題と今後の取組

今回の研究では、調査研究的な側面が多かったが、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。各取り組み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』

問題の精選とフィードバックの方法に工夫をする。迅速に対応できるようにする。

②『マスフェスタ』

口頭発表で成功体験ができるよう工夫する。他校生間の交流を図る。

③数学カリキュラム研究会

数学カリキュラムについての研究が、教材研究につながる工夫をする。

④授業研修会

教育機関と連携し、しっかりとした企画のもとで行う。

⑤数学者による講演会

日本を代表する数学者に想いを伝え、刺激のある講演会を実施したい。

⑥『マスツアー』

評価が高かったので、次回はポイントを絞ってじっくりと考えることのできる企画を考えたい。



## 平成 21 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（重点枠事業）

## 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」取り組みによって、数学への探究力育成がされることが今回の研究を通して明らかになった。また、連携校によるネットワークの基盤を作ることができ、生徒たちの交流も含め、数学に対して取り組んでいこうとする学校の姿勢を養うこともできた。以下、具体的な取り組みによる成果を記す。

(分析)

①『大阪府数オリンピック』：連携校を含め添削指導に関わった生徒は 60 名であった。大阪府の国公立の SSH 校とその他をあわせて 6 校からの生徒の参加があり、合計 6 回の添削指導を実施した。本選進出者も出ており、一定の成果があったものと考えている。1 年生が主体であったので来年度も引き続き結果を期待している。

②『マスフェスタ』：『高校で学習する内容を越えた内容について探究し発表する機会が、数学に対するより高い意欲を育てることに強く関係している』ことが分かった。具体的には、アンケートの中で「数学だけの研究発表会が今後もあればよいと思うか」という設問と「高度な数学を勉強したり、いろいろと研究してみたいか」という設問の相関係数に 0.7 という大きな値を得た。また、「数学オリンピック等に参加したいか」「数学の企画に参加したいか」という設問と「高度な数学を勉強したり、いろいろと研究してみたいか」という設問に対しては、相関係数がそれぞれ 0.43、0.47 という値を得た。これらの結果からは、数学に関しての色々な取り組みが、より高度な数学の内容を研究したいということと密接に関係していることがわかった。さらに、「ポスターセッションでは、ポスター内容が多くの人に説明できたか」という設問と、「高度な数学を勉強したり、いろいろと研究してみたいか」という設問との相関係数は 0.4 であった。従って、『発表における成功体験が、数学に対する高い意欲を育てる』のに役立つと考えられる。さらに、マスフェスタに向けての事前取り組みである「サマースクール」(宿泊研修)での調査アンケートデータと比較してみたところ、サマースクールにおける「数学プレゼンテーションでの興味・関心度の向上」がマスフェスタでの「研究発表会の希望」「高度な数学への意欲」と関係が深い(相関係数がそれぞれ 0.6、0.62)ことが分かり、サマースクールでの「他の発表を聞いたり発表したりするのがためになった」と、マスフェスタの「発表の場があれば良い」と強い相関(0.59)がでた。これらのことから、『発

表など体験的な学習を効果的に実施することが、数学の意欲向上につながる』と言えるだろう。

③数学カリキュラム研究会を開催して、東京理科大数学教育研究所の教授を招き、統計教育に焦点をあてた「各国の数学カリキュラム」について講演会を行った。質疑応答やアンケートから、統計学の扱いについてかなり興味が集中し、新カリキュラムに向けての意識が高まったようである。特に、今後の研修として期待されるものとしては、数学研究発表会・数学教材研究・授業見学研修・数学講演会が強くあがっており、生徒の活動を中心とした研修に期待が大きいことが分かった。また、大阪教育大学の院生の参加もあり、今後とも各種教育研究機関とも連携を深めていける機会ができた。

④授業研修会として、8人の他校数学教員が3クラスに分かれて授業研究を行った。今回は、それ以上の発展性が無かったが、今後はテーマを絞った形で実施を考えたい。

⑤「生徒の数学に対する意欲向上」を目的に講演を行った。「数学の発展的な学習にとりくんでみたいか」という設問と、「今後も数学講演会があればよいか」「数学は楽しいか」という設問に対しての相関係数はそれぞれ 0.6、0.6 であり高い値が得られた。これは、『数学が楽しいという体験や機会は、数学の意欲の高い生徒を育てる』ことに関係があると言える。また、「数学者になろうと思うか」と「数学は楽しいか」で相関係数 0.4 を得た。楽しいと思えることと数学者になりたいと思うことは関係があることが分かった。

⑥『数学に対する意欲の高い生徒は、体験的研修や大学講義などにより意欲的に取り組む』傾向があり、このような機会の提供は、数学界発展のためにも意義のあることであることが読み取れる。特に、感想等においては、生徒間の交流や、時間をかけての宿泊研修旅行を望む声が聞かれた。

以上の事から、数学に関しては研究の難しさもあり、ややもすると敬遠されがちであるが「成功体験を実現する」「楽しいを内包した」「興味を刺激する」しっかりとした企画によって、その目が広がっていくことが今回の研究を通して明らかになった。

## ②研究開発の課題

(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をさらに進めるため『大阪府数リンピック』に関しては、教材を精選しフィードバックに重点をおいた取り組みを行い、生徒の変化の様子を追跡していきたい。また、『マifesta』での成功体験と交流の促進を図るため課題発表等を組み込み、『マifesta』では体験的な内容と、思考するじっくりとした機会をつくりたい。

(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

については、生徒を中心とする活動の中で取り組みたい。教育機関との連携を行い継続的な取り組みになるよう基盤を固めたい。

## 第11章 研究開発の概要

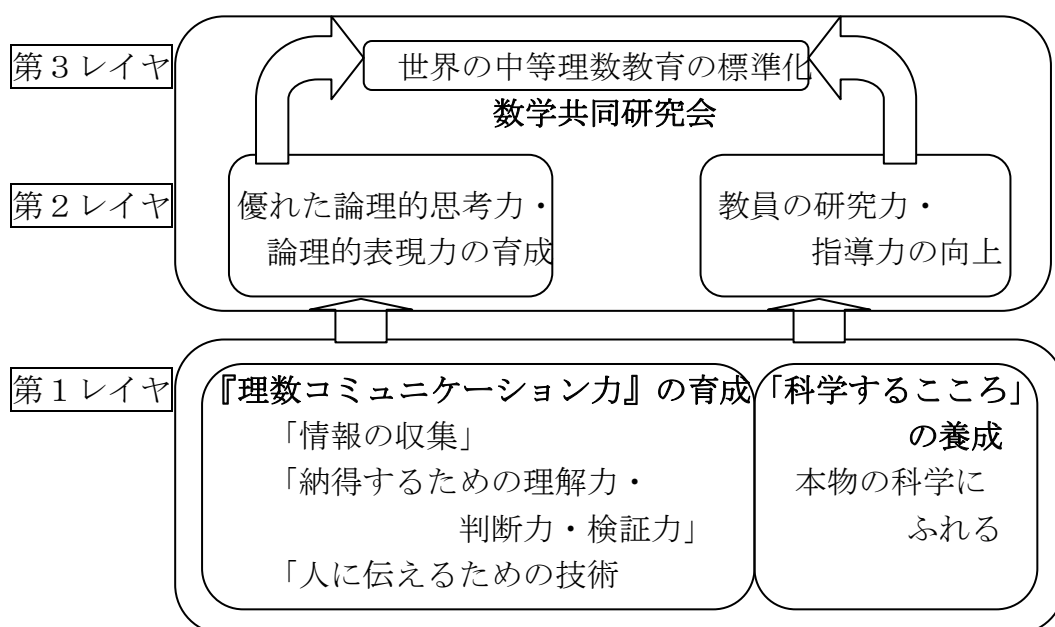
### 1 研究開発の概要

#### (1) 研究開発の課題

優れた論理的思考力・論理的表現力の育成を図るために、SSN 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目指す。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った。

#### 概念図



#### (2) 研究の目標

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。SSH活動全般を通じて科学への志向を促す活動に取り組んでいるが、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の深み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議をもつことは大きな意義があり、地域にとらわれないからこそできる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。また、教員が世界の理数教育の現状を知り研究していくことは、教員にとっての意識改革となり理数教育指導法の充実につながるであろう。以上のことから、数学共同研究会議を開催し、その中で下記の内容の研究分科会を行うことによって、「論理力育成プログラムの開発・実践」、「教

育力の高い教員の育成」を目指す。

- |   |
|---|
| 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<br>(A) 教材開発研究協議<br>(B) 課題研究報告・協議<br>(C) オリンピック・コンクール実践報告・討議<br>II 世界の中等理数教育プログラムの分析・研究<br>(D) 世界数学カリキュラム研究<br>III 教員の研究力・指導力向上のためのプログラム開発<br>(E) 研究授業評価会 |
|---|

なお、研究の連携校は、大阪府SSH校および、関西近隣の高等学校とした。

### (3) 研究内容

(A)～(E)の各項目についての具体的研究内容は以下の通りである。

#### 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) 教材開発研究協議

###### ①アイデアを生み、発見力を育てる「数ロンピック」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。具体的には本校の生徒および連携校とともに、以下のような取り組みを行う。日本の伝統的数学「和算」、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2週間を単位として考察し、レポートの作成を行う。これらのレポート内容をもとに、相互に議論を進め、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、議論や検証の中で出てくる考えや意見を記録し、指導者として考慮すべき点や改善すべき点を分析する。

###### ②ものの見方を鍛え、知識を獲得する「数レク」の実施

連携校の生徒とともに、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、大学や研究所等と連携しながら調査・研究を行う。その内容を教員や生徒等に対しレクチャーを行う。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で実施し、大学への学習につながる内容だけでなく、いろいろなものの見方ができるような知識を獲得し、新しい発想法に触れる。また教員が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ものと期待している。各種オリンピックへの対応や将来の研究内容の一助になることを期待している。

##### (B) 課題研究報告・協議

###### ③のぞみ・数学課題研究の実施

SSH科目である「のぞみ」「サイエンス探究」における取り組みを行い、そこで得られた生徒の到達状況や、思考過程について分析・検証する。また数学分野の

課題研究について、分野・内容ごとにこれまでの取り組みをまとめていく。

(C) オリンピック・コンクール実践報告・討議

**④数学オリンピック・コンクールに向けての鍛錬講習「数錬」の実施**

本校だけでなく連携校・大学とも連携し、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大阪府立の高校生から出すことを目指す。大阪を中心とする中日本での理数教育の基盤作りを行い、将来の中日本での発展に寄与したい。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して貰いたい。また必要に応じて合宿等も行う。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 世界の中等理数教育プログラムの分析・研究

(D) 世界数学カリキュラム研究

**⑤教員による数学教授研究会「数教研」の実施**

世界の中等教育における数学カリキュラムについての研究、教授法についての実践報告、課題研究等の取り組み実践報告等を行う。また最新の数学の話題等の報告・講演会などを行い、教員の意欲を高め指導力の向上につなげる。

III 教員の研究力・指導力向上のためのプログラム開発

(E) 研究授業評価会

**⑥教員の数学研究授業評価会「数研評」の実施**

本校生および理数に興味のある高校生を対象に、「教科書の内容+α」程度の内容で研究授業を行う。教員の評価と生徒の評価をとり、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や、ベテラン教員の定期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。

★上記取り組みを充実させるための企画

**⑦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。

**⑧日本を代表する数学者の思いに旅する「マス・ツアー」の実施**

本物に触れる・知るということを大切にして、生徒が日本を代表する数学者に接し、科学研究に対する熱い思いを知り、これからの日本の将来について考え、高い意識をもって理数に取り組める夢の機会を作る。具体的には、フィールズ賞受賞学者・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、算額

等の見学を行う。この取り組みを通じて、教員もその使命の重さを再認識することになる。

## 2 研究開発の運営組織

### ①SSH（重点枠）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。

### ②SSH（重点枠）運営委員会

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

### ③SSH（重点枠）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。

### ④SSH（重点枠）予算委員会

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

## 3 研究開発の経過報告

### (1)（重点枠）運営委員会

回	月	日	内 容	回	月	日	内 容
1	4	7	年間計画・予算等の作成	9	8	20	マスフェスタの確認
2	4	14	事業計画の打合せ	10	9	24	カリキュラム研修の打合せ
3	5	7	連携校の確認	11	10	20	カリキュラム研修の確認
4	5	21	数学講演会の打合せ	12	11	10	マスツアアの打合せ
5	6	4	マスフェスタの検討	13	11	24	マスツアアの確認
6	6	21	マスフェスタの検討	14	1	19	教員研修について
7	7	3	文部科学省からの視察会議	15	2	2	次年度について
8	7	16	数学講演会の確認				

## (2) SSH (重点枠) 運営指導委員会

日 時 平成 22 年 1 月 25 日 (月)

場 所 本校 校長室

参加者 運営指導委員 9 名 および 本校教員

赤池敏宏、川中宣明、田畑泰彦、森 詳介、

福永光伸、柴 浩司、脇島 修、宮本憲武、松本 透

内 容

- ・本年度の大手前高校SSHの取り組み(重点枠)報告・今後の予定
- ・取り組み内容について指導委員からの指導・助言



## (3) SSH重点枠事業経過報告

月	日	対象者	内容	備考
6	3	教員	重点枠事業の説明	実施計画の確認
7	3	本校	文部科学省からの実地調査	文部科学省、JST
7	18	希望者	数学者による講演会	根上生也先生
8	11	希望者	日本数学コンクール	大賞・優秀賞を受賞
8	29	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	-	希望者	大阪府数リピック	添削指導
11	21	教員	数学カリキュラム講演会	澤田利夫先生
12	11	希望者	マスツアー	一橋大学 等
1	25	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	9	教員	研究授業	授業見学会
3	13	希望者	大手前高校数学談話会	生徒による校内研修

## 第12章 研究テーマ

### 1 数学者による講演会

#### (1) 仮説の設定

「②ものの見方を鍛え、知識を獲得する『数レク』の実施」を実現するため、連携校の生徒とともに、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での数学内容に触れ、大学への学習につながる内容だけでなく、いろいろなもの見方ができるような知識を獲得し、新しい発想法に触れる。この経験により、数学に対する興味・関心を高め、主体的な意欲を向上することができる。

#### (2) 実施概要

実施日時 平成21年7月18日(土) 11:00～12:30

実施場所 OMMビル会議室

講師 根上生也先生(横浜国立大学教育人間科学部教授)

講義題目 マルチメディアな数学

対象生徒 理数科1・2年生80名+希望者約40名

内容 研究者としての活動の紹介や、研修室での学生の作品紹介など、文系・理系を問わず、数学が色々な場面で活用されていることや、その可能性についての紹介があり、アイデアを刺激するための問題提示等も含め、生徒達の数学に対する興味・関心を高め、高度な学習への意欲を高める内容であった。



#### (3) 検証

『数学が楽しいという体験や機会は、数学の意欲の高い生徒を育てる』ことにつながるということが分かった。「いろいろなもの見方ができるような知識を獲得し、新しい発想法に触れる」ことを目的とした今回の数学講演はその効果が高かった。

##### ●根拠

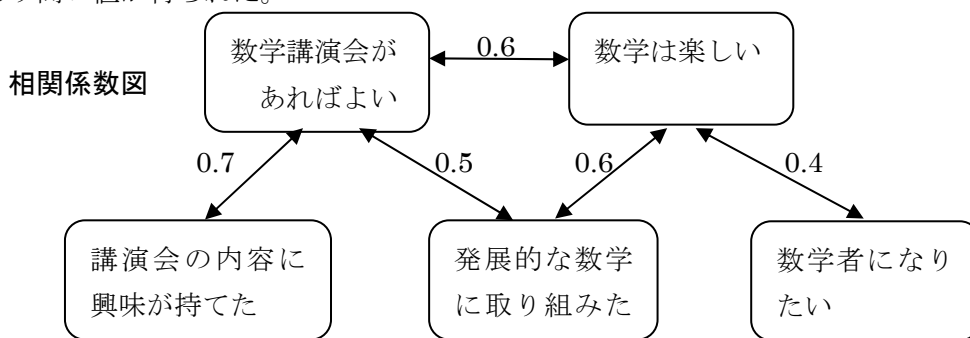
①講演の中で取り上げられた数学的課題に対し反応した生徒が、探究心を深めていく様子が伺えた。また、生徒達の中にはさらに知りたいなど今後につながる記述が数多く見られた。



(資料) 講演の感想例

- ・「4次元立方体の展開図」というのがものすごく興味深かった。3次元の展開図が2次元なら、4次元展開図は3次元だろうという発想にとっても感心した。4次元の展開図を組み立てるとどうなるか考えるだけでぞくぞくしてくる。
- ・「見てそれと分かる力」を持っている人材を集めているという先生のお言葉が印象に残りました。絵画から読み取る力などユニークな問題にとってもびっくりしました。
- ・4次元空間の話題がなかなかイメージできず難しかった。しかし、少し視点を変えるだけでみえてくるものがありとても面白かった。受験の勉強も必要だが、視野を狭めてしまわないように「余裕」を大切に頑張ろうという気持ちになれた。
- ・13人いれば必ず誕生日が同じ月の人がいるというのは、考えれば当たり前だが、忘れがちなこと。数学は計算がつきものというイメージが強いが、広い視野を持って見た目の感覚を大切にすることもわかった。
- ・正多面体の大きさについて、余り詳しく考えたことがなかったけれど、面の数や、頂点の性質なんかも奥深さがありそうで少し調べてみようと考えました。

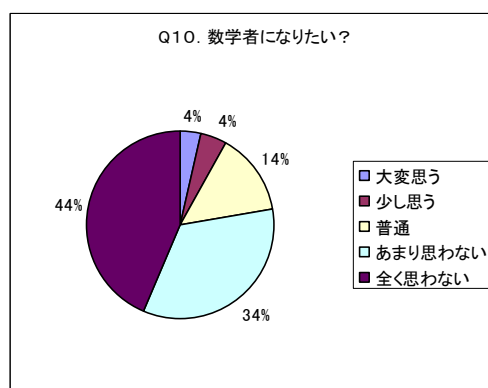
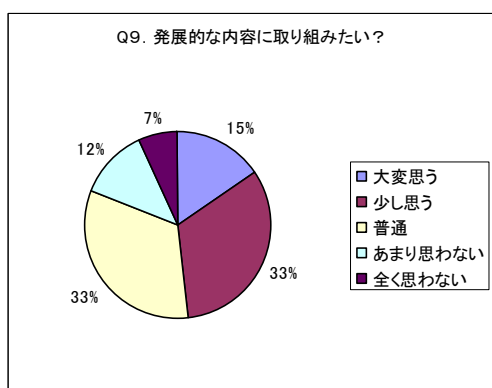
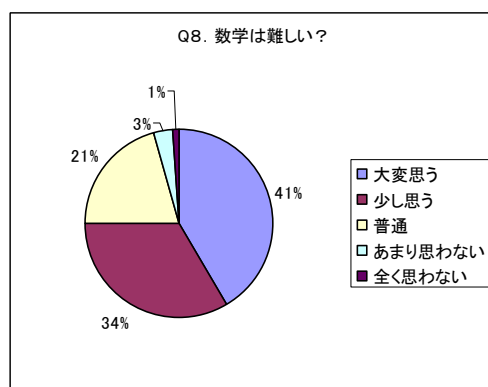
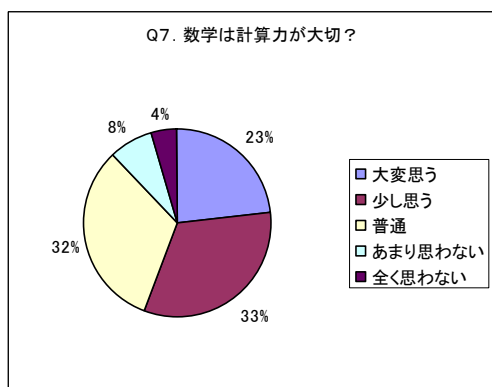
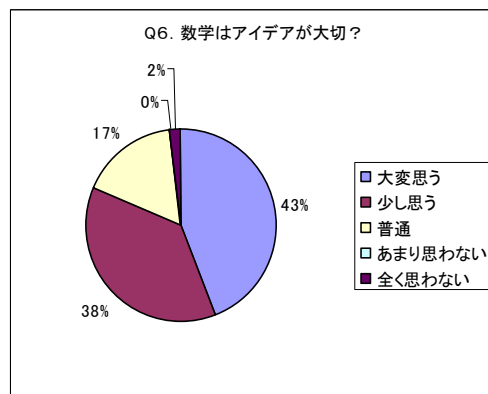
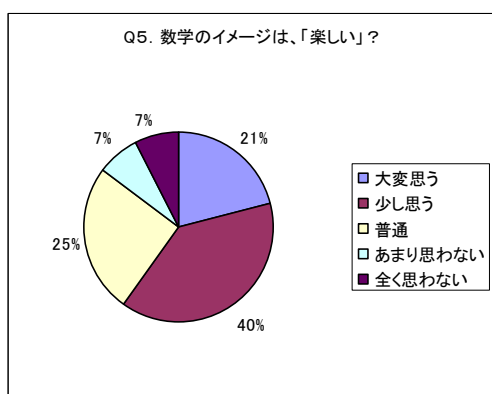
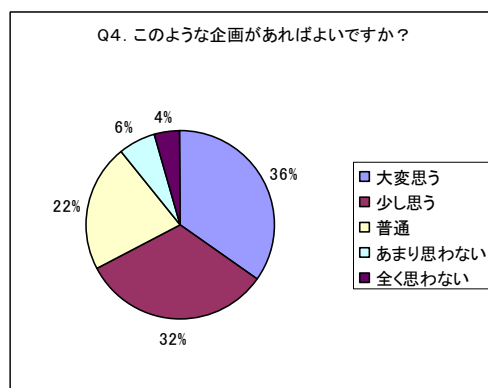
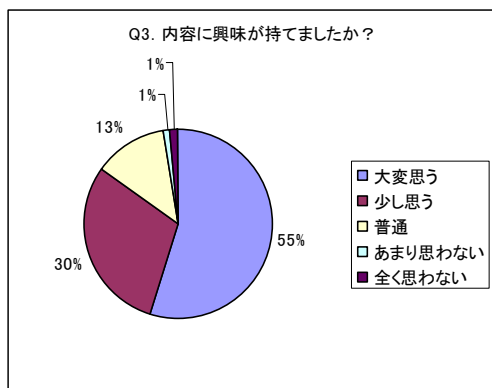
②「数学者になろうと思うか」と「数学は楽しいか」で相関係数 0.4 を得た。楽しいと思えることと数学者になりたいと思うことは関係があるようである。また、「数学の発展的な学習にとりくんでみたいか」という設問と、「今後も数学講演会があればよいか」「数学は楽しいか」という設問に対しての相関係数はそれぞれ 0.6、0.6 であり高い値が得られた。



(根拠) アンケート結果より (質問紙は、関係資料参照)

	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
Q3	0.72	0.30	0.13	-0.02	-0.09	0.26	0.12
Q4		0.60	0.22	0.01	-0.08	0.46	0.26
Q5			0.23	0.08	-0.24	0.56	0.43
Q6				0.45	0.09	0.24	-0.06
Q7					0.22	-0.01	0.00
Q8						-0.18	-0.17
Q9							0.47

(データ数 162件)



## 2 マス・フェスタ（数学生徒研究発表会）

### （1）仮説の設定

「③数学課題研究」「⑤教員による数学教授研究」として、連携校と共にマス・フェスタ（数学生徒研究発表会）を実施した。発表への取り組みを通して、生徒達は成功体験を得、同じ趣向を持つ生徒達との交流を深めることによって、数学に対するさらなる好奇心を高めることになるであろう。また、教員は生徒達の発表を通じて、教授法・課題研究等の実践報告を行い、この実践発表の場を通じて教員の意欲を高め指導力の向上につなげることになる。

### （2）実施概要

実施日時 平成21年8月29日（土）9:45～13:00

実施場所 ドーンセンター（大阪市中央区大手前1-3-49）会議室

対象生徒 大阪府立大手前高等学校・大阪府立北野高等学校・大阪府立住吉高等学校・  
大阪府立泉北高等学校・大阪府立天王寺高等学校・  
大阪教育大学附属天王寺校舎・立命館高等学校 生徒及び教員 約200名

#### 内 容

##### ・口頭発表（第1会場）

- ①大手前高校「ハノイの塔」
- ②天王寺高校「カタラン数」
- ③立命館高校「Singapore International Mathematics Challenge」
- ④大教大附属天王寺「プログラミングと数学を用いた人形製作」
- ⑤大手前高校「Let's cooking!」

##### ・口頭発表（第2会場）

- ①「ペアノ曲線」
- ②「円周率の求め方」
- ③「席替えと完全順列」
- ④「 $\pi$ を近似する」
- ⑤「ドラゴン曲線」
- ⑥「直方体の切断」
- ⑦「三囚人の問題」
- ⑧「魔法陣の考察」

##### ・ポスターセッション発表（第3会場）24点

泉北高校・住吉高校・北野高校・大阪教育大学附属天王寺・  
大手前高校

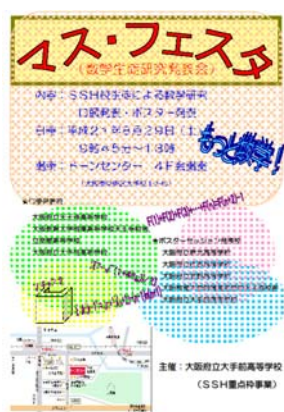
##### ・講評

大阪大学大学院 理学研究科 教授 渡辺隆夫氏

大阪大学大学院 理学研究科 教授 小木曾啓示氏

大阪府教育センター 専門教育室 指導主事 松本 透氏

大阪府教育センター 企画室 指導主事 木下伝二氏



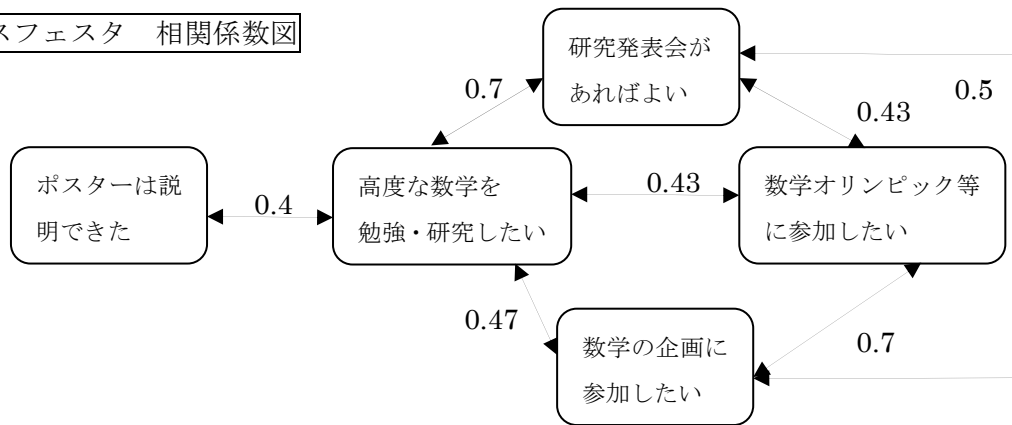
### (3) 検証

『高校で学習する内容を越えた内容について探究し発表する機会が、数学に対するより高い意欲を育てる』ことに強く関係していることが分かった。また、数学に関しての色々な取り組みが、より高度な数学の内容を研究したいという意欲を高めることと密接に関係していることがわかった。特に、『発表における成功体験が、数学に対する高い意欲を育てる』のに役立つと考えられる。さらに、研修企画との関連性から『体験的な学習を効果的に実施することが、数学の意欲向上につながる』という結果がえられた。以上のことから、仮説が十分に立証されたと考える。ただし、今回は教員の意識の変容については調査が不十分であった。次回の課題にしたいと考えている。

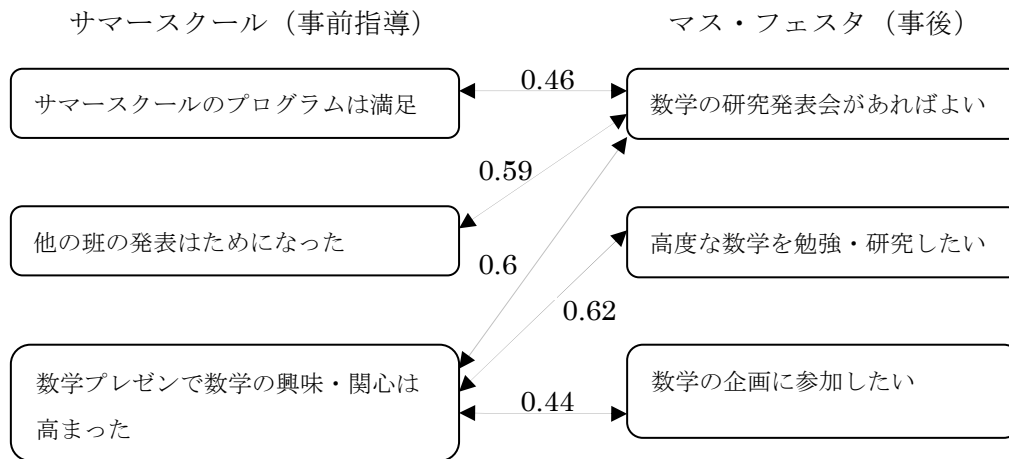
#### ●根拠

アンケートの中で「数学だけの研究発表会が今後もあればよいと思うか」という設問と「高度な数学を勉強したり、いろいろと研究してみたいか」という設問の相関係数に0.7という大きな値を得た。また、「数学オリンピック等に参加したいか」「数学の企画に参加したいか」という設問と「高度な数学を勉強したり、いろいろと研究してみたいか」という設問に対しては、相関係数がそれぞれ0.43、0.47という値を得た。これらの結果からは、数学に関しての色々な取り組みが、より高度な数学の内容を研究したいということと密接に関係していることがわかった。さらに、「ポスターセッションでは、ポスター内容が多くの人に説明できたか」という設問と、「高度な数学を勉強したり、いろいろと研究してみたいか」という設問との相関係数は0.4であった。これは、『発表における成功体験が、数学に対する高い意欲を育てる』のに役立つと考えられる。さらに、マスフェスタに向けての事前取り組みである「サマースクール」(宿泊研修)での調査アンケートデータと比較してみたところ、サマースクールにおける「数学プレゼンテーションでの興味・関心度の向上」がマスフェスタでの「研究発表会の希望」「高度な数学への意欲」と関係が深い(相関係数がそれぞれ0.6、0.62)ことが分かり、サマースクールでの「他の発表を聞いたり発表したりするのがためになった」と、マスフェスタの「発表の場があれば良い」と強い相関(0.59)がでた。これらのことから、『発表など体験的な学習を効果的に実施することが、数学の意欲向上につながる』と言えるだろう。

マスフェスタ 相関係数図



サマースクールとマスフェスタ



(データ数 78件)

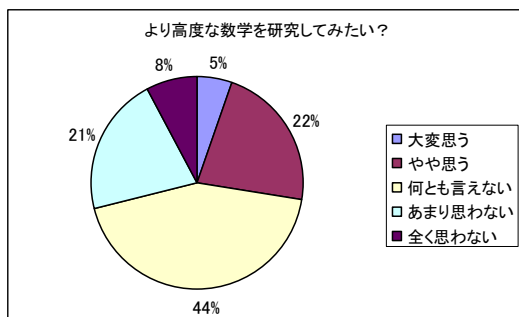
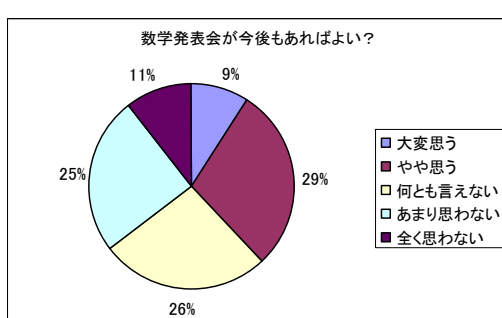
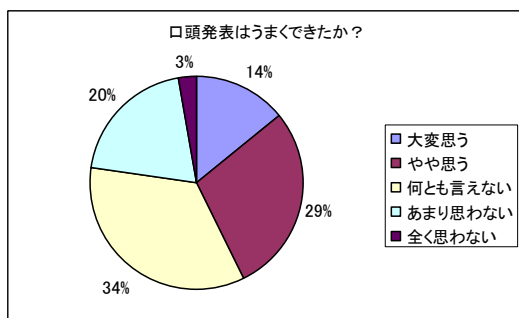
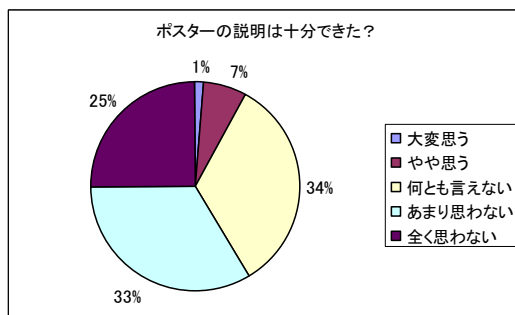
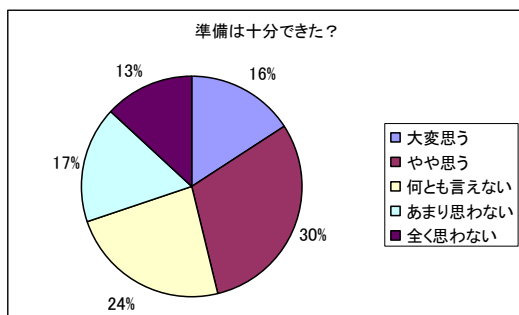
● 「マス・フェスタ」 相関係数

	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9
Q1	0.39	0.26	0.22	0.21	0.23	0.08	-0	0.11
Q2	-	0.1	0.33	0.4	0	0.11	0.25	0.16
Q3	-	-	0.09	-0	0.06	0.05	0.03	0.07
Q4	-	-	-	0.7	0.34	0.24	0.25	0.55
Q5	-	-	-	-	0.41	0.3	0.26	0.47
Q6	-	-	-	-	-	0.66	0.2	0.28
Q7	-	-	-	-	-	-	0.17	0.28
Q8	-	-	-	-	-	-	-	0.15

● 「マス・フェスタ」と「サマースクール」相関係数

(縦が「サマースクール」、横が「マス・フェスタ」の設問)

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9
Q1	-0	0.16	0.08	0.46	0.31	0.06	0.08	0.13	0.33
Q2	-0	0.27	0.12	0.26	0.29	0.05	-0	0.06	0.16
Q3	0.06	0.13	-0.2	0.25	0.34	-0	0.01	-0	0.13
Q4	0.21	0.19	0.1	0.59	0.47	0.23	0.17	0.02	0.38
Q5	0.11	0.21	-0.1	0.6	0.62	0.33	0.34	0.02	0.44
Q6	-0.1	0.39	0.23	0.23	0.32	-0.1	-0	0.09	0.18
Q7	0.17	0.14	0.23	0.22	0.22	0.07	0.1	0.02	0.23
Q8	0.24	0.07	0.02	0.23	0.22	0.07	0.06	0.07	0.13
Q9	0.06	0	0.04	0.02	0.02	-0.2	-0.1	-0	0.12
Q10	-0.1	0.1	0.1	0.28	0.22	0.05	0.14	0.03	0.13
Q11	0.03	0.22	-0	0.5	0.35	0.08	0.17	0.03	0.3



## 2 大阪府数オリンピック

### (1) 仮説の設定

「①アイデアを生み、発見力を育てる『数オリンピック』」「④数学オリンピック・コンクールに向けての鍛錬講習「数錬」」を実施した。本校の生徒および連携校とともに、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考察し、レポートの作成を行うことは、いろいろな数学的課題へのアプローチの仕方に触れることができ、数学的な考え方や発見力を鍛えていくことになる。その結果、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、課題探究心が高まるであろう。また、その成果が数学オリンピック等の科学コンクールの結果として現れることになるであろう。また、マスタアと併せてその成果がより発揮できるものと考えている。

### (2) 実施概要

実施時期 平成 21 年 10 月 ～ 12 月

実施形態 大手前高校より各連携校に問題を郵送し、各校担当教諭が希望生徒に配布・回収。大手前高校に返送し、添削結果・講評を生徒に返送

対象校 大阪府立茨木高等学校・大阪府立大手前高等学校・大阪府立千里高等学校・大阪府立天王寺高等学校・大阪教育大学附属天王寺校舎 生徒 約 60 名

内 容 各分野の数学問題を出題し解答する。以下にそのテーマを記す。

第 1 問 整数決定に関する問題

第 2 問 組合せ論に関する問題

第 3 問 剰余・論証に関する問題

第 4 問 桁数に関する問題

第 5 問 図形・幾何に関する問題

第 6 問 論証・アルゴリズムに関する問題

#### 「数学オリンピック」に向けて

スーパーサイエンスハイスクール（SSH）重点枠「数学」の取り組みとして、「数オリンピック」を実施することになりました。今後ともいろいろな機会を通して、大阪府の他校の数学好きの高校生たちとともにチャレンジし、高めあっていけることを願っています。是非頑張ってください。

#### 「数オリンピック」評価基準

提出答案に対し、次の評価基準に従って A B C の 3 段階評価を行います。

A：正しい結果を得ている。

結果を導く過程がしっかり書かれており、必要十分性なども含めてほぼよい。

B：正しい結果を得ているが、やや記述が不十分。

結果を導く過程に誤りは含まれていないものの、やや不十分な点が残る。

C：結果が間違っているか、結果が正しくても導出の過程が判読不能ないし記述されていない。

なお、上記評価に加えて、とくにユニークな発想や優れた点が見られる場合には+を付加する。

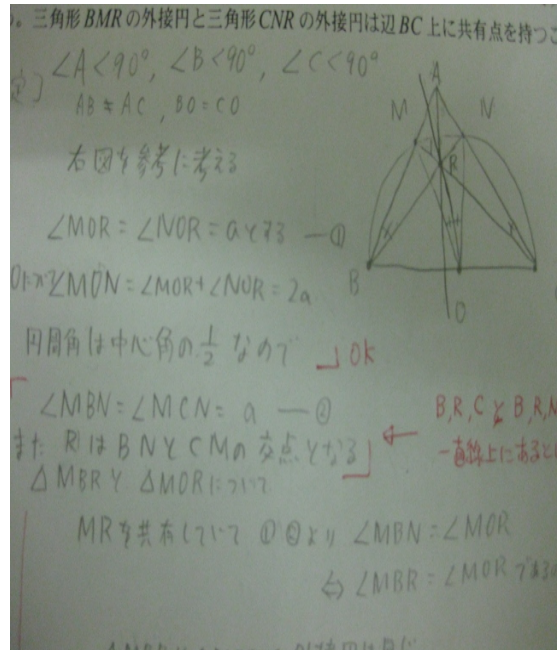
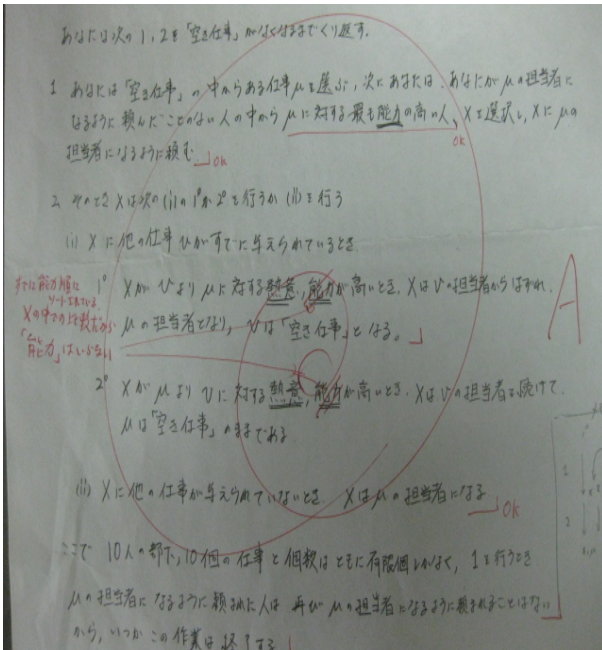
(例：A+, B+など)

(3) 検証

『大阪府数リニック』: 連携校を含め添削指導に関わった生徒は60名であった。大阪府の国公立の生徒の数学オリンピック参加者については、把握している生徒に関してはほぼ参加があり、今後の数学教育指導を進める上で、基盤をつくる機会になった。生徒のレポート(答案)からの分析としては、実施回数が少なかったこともあり確定的なことが言えないが、1~3回の添削指導を受けた後、4回目以降の記述の仕方が良くなった点が見受けられる。要因としては、時間の経過と共に学習内容の習得が進んだこと、添削・講評を踏まえてレポート作成の際に意識されたことが考えられる。いずれにせよ思考の変容を見るにはもう少し長い期間を必要とするであろう。次年度の課題としたい。

オリンピック及びコンクールでの結果としては、数学コンクールでの大賞・優秀賞の受賞、数学オリンピックで本選進出者が出るなど、一定の成果を収めたと考えている。1年生が主体の取り組みであったので来年度も引き続き期待している。また、この企画参加者を中心にマスタワーを実施した。各企画に連続性をもたせ、より効果的な成果をあげることが今後の課題になると考える。

●資料 (レポート例)





## 4 数学カリキュラム研究会

### (1) 仮説の設定

「⑤教員による数学教授研究会」の実施にあたり、世界の数学科カリキュラムについて研修会を行った。世界の中等教育における数学カリキュラムについての研究や、教授法についての研究を行うことは、教員の教育に対する関心を高め、意欲を向上することにつながる。その結果、数学教育に対する行動の変容が期待される。次年度の重点枠の取り組みに対し積極的な連携が可能に成ることを期待している。

### (2) 実施概要

実施時期 平成 21 年 11 月 21 日 (土)

実施場所 大阪マーチャンダイズ・マート (OMM ビル) 2 階会議室

講師 澤田利夫先生 (東京理科大学総合研究機構教授)

講義題目 「世界の数学科カリキュラムについて－統計教育に焦点をあてて－」

参加教員 大阪府立北摂つばさ高等学校・大阪府立西淀川高等学校・  
大阪府立渋谷高等学校・大阪府立泉北高等学校・大阪府立北野高等学校・  
大阪府立住吉高等学校・大阪府立大手前高等学校 の各校教員  
および、大阪教育大学 教授および大学院生 計約 30 名

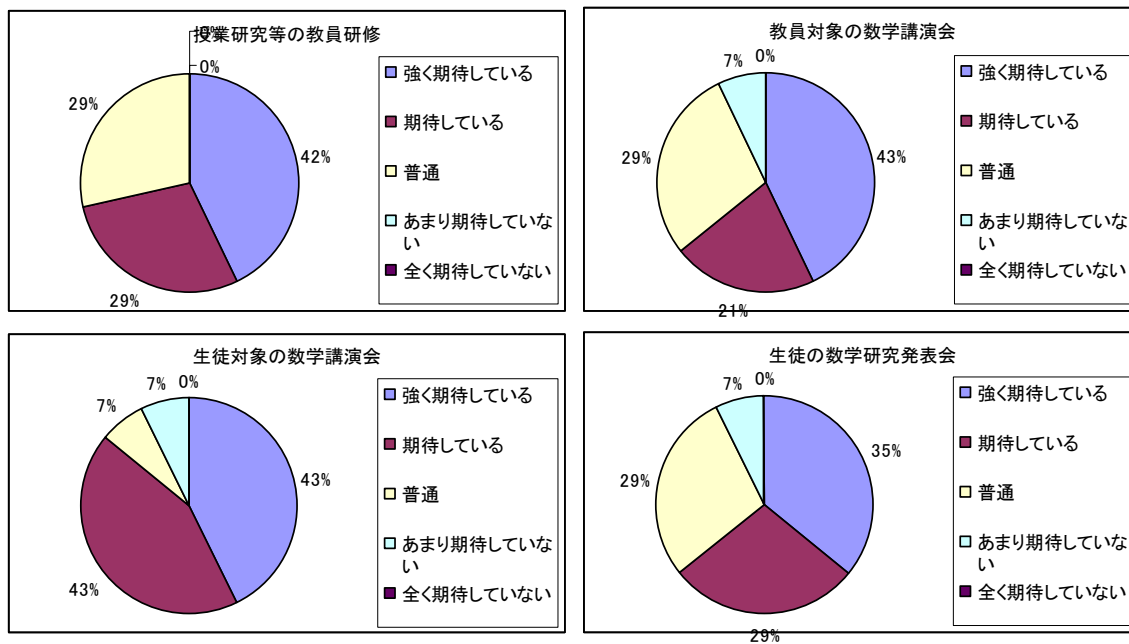
内容 教育課程の改訂の中で、統計教育に焦点を当てた指導法について、世界のカリキュラムを研究した。特に、欧米では高校までの数学科カリキュラムの中にどのように取り上げられているかをみた。また、研究所で実施している「理数系高校生の基礎学力調査」の結果についても検討した。



### (3) 検証

質疑応答やアンケートから、統計学の扱いについてかなり興味が集中し、新カリキュラムに向けての教員の意識が高まった。さらに、今回の研修を受けて、数学教材研究・授業見学研修・数学講演会など数学教授力の向上につながる企画を強く期待されていることが分かった。また、生徒を対象とした数学研究発表会・講演会などにも期待が強いことから仮説の正しさが確認され、今後の教員研修の方向性としては、生徒の学習活動に反映できる内容を中心に据えた実践研修を進めることが、よりよい効果を導くものと考えられる。教育実践例を組み込むことを次回の課題としたい。

●資料（アンケート結果より）



## 5 マスツアーの実施（数学研修ツアー）

### (1) 仮説の設定

「⑧日本を代表する数学者の思いに旅する「マス・ツアー」を実施した。本物に触れる・知るということを大切にして、生徒が日本を代表する数学者に接し、科学研究に対する熱い思いを知り、これからの日本の将来について考え、高い意識をもって理数に取り組める機会を作ることは、生徒の数学への探究心を高め、科学への積極的な取り組み姿勢を育てる。

### (2) 実施概要

日 時 12月11日（金）～13日（日） 2泊3日

訪 問 先 東京大学・一橋大学・日本科学未来館・東京タワー測量 等

参 加 者 大阪府の連携校高校生および数学教員 45名

大阪府立茨木高等学校、大阪府立大手前高等学校、大阪府立高津高等学校、大阪府立天王寺高等学校、大阪教育大学附属天王寺校舎

目 的 日本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る。そして、これからの日本の将来について考え、意欲的に理数の学習に取り組むきっかけを作る。また、数学オリンピック・コンクールでの入賞者を大阪府内の高校生から輩出する。

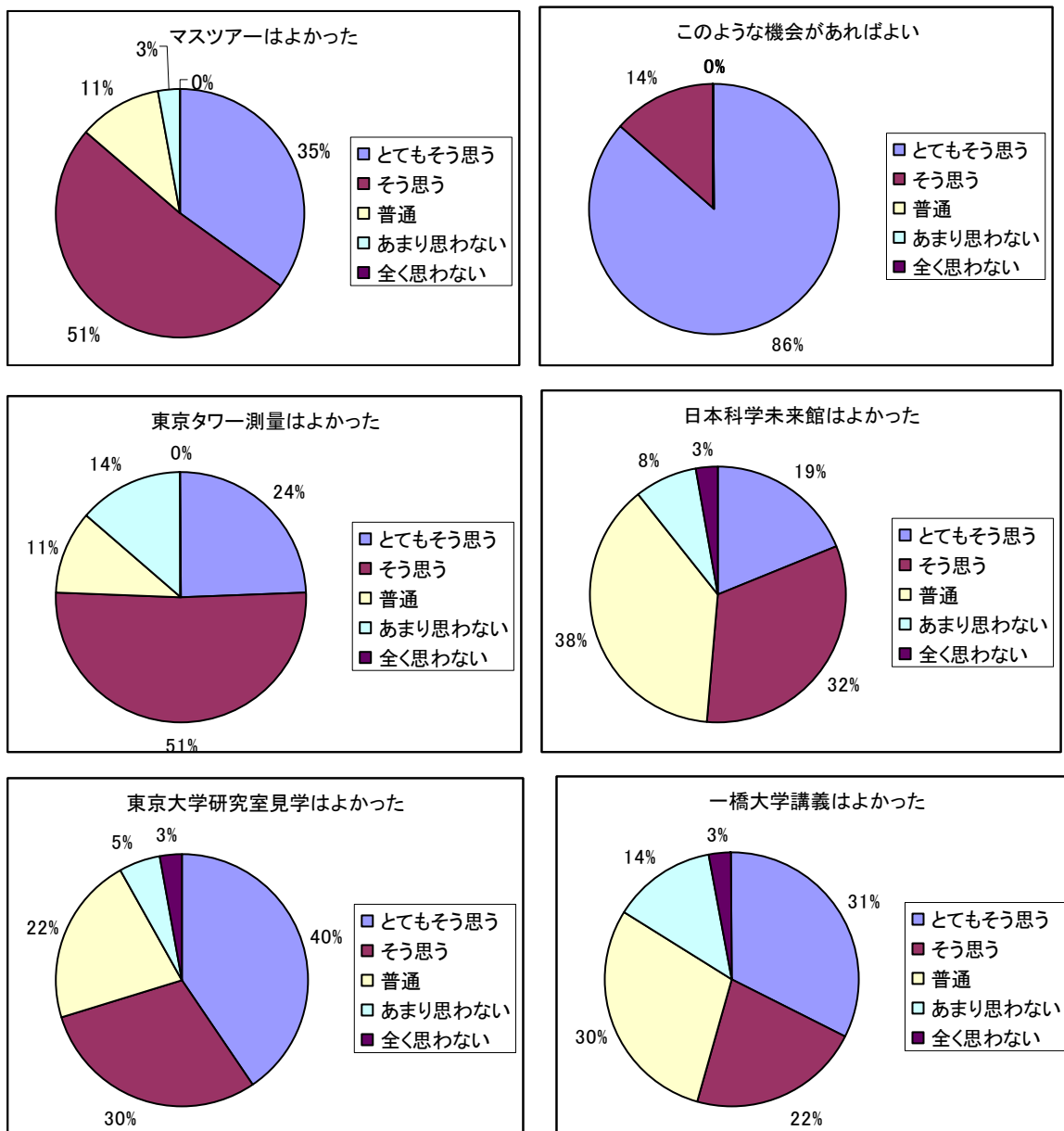
内 容 ・数学オリンピックの講義（一橋大学教授 藤田岳彦氏）  
・東京大学講義・研究室見学（大西康夫助教授、西田洋巳特任准教授）  
・日本科学未来館の見学  
・東京タワー測量体験



(3) 検証

『体験的研修や大学講義などにかなり意欲的に取り組む』ことと、『数学に対する意欲の高さは』はかなり強い傾向があり、このような機会は、数学界発展のために意義のあることである。生徒の感想においては、生徒間の交流や、時間をかけての宿泊研修旅行を望む声が多く聞かれた。これらの事から、数学に関しては研究の難しさもあり、ややもすると敬遠されがちであるが「成功体験を実現する」「楽しいを内包した」「興味を刺激する」企画によって、数学探究に関する可能性が広がっていくことが今回の研究を通して明らかになった。課題としては、プログラムに時間的余裕が無かったことがあげられる。次回は、この点を解消しつつ、海外生との共同研修も検討したい。

●資料 (生徒アンケート 37名分)



## 第13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。
- F. 教員の意識改革を通じて、教育力の向上が図れたか。

#### (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）【第12章に掲示済み】

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 取り組みの評価

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。

- 一定の成果が得られたものとする。今回の数学に関する取り組みでは、興味・関心を高め、その生徒の中からより意欲を持つ生徒を育成するための方法を模索するため、各企画間の連続性を重視した。数学に対する興味・関心を高める講演会を実施し、マスフェスタ（数学研究発表会）で発表の場を提供した。そしてマスツアーで、他校生との交流を促進し、同じような事柄に対して、興味を持つもの同士が切磋琢磨できる場をもつことで、個々としてではなく、仲間を意識した成長を期待した。結果的には「①数学講演会」で興味・関心は有意に高まったと思われる。一方、マスフェスタでは興味に2分化が見られた。本校理数科を対象としたアンケート結果であるが、意外であったのは得意意識を持っている生徒が意外に少ないことであった。ただし、この頃に意欲をもてた生徒は、その後の積極的に取り組んでいるようである。

（理由）

#### ①数学講演会より（データ数 162件）

	思う	普通	思わない
内容に興味をもてた	85	13	2
講演会があればよい	68	22	10
数学は楽しい	61	25	14
発展的な数学に取り組みたい	48	33	19

意欲・関心ともに高めることができた。「数学は楽しい」(61%)、「発展的な数学に取り組みたい」(48%)は、有意な結果と思われる。

②マス・フェスタより (データ数 78件)

	思う	普通	思わない
ポスター発表は多くの人にできた	41	33	26
高度な数学を勉強・研究したい	27	44	29
研究発表会は今後もあればよい	38	26	36

理数科全員を対象としているためか意欲が2極化しつつある傾向が見られた。更なる意欲を持っている生徒が3割いるのは効果の現れではないだろうか。

③マスツアーより (データ数 37件)

	思う	普通	思わない
マスツアーはよかった	86	11	3
東京タワー測量は刺激があった	75	11	14
研修ツアーが今後もあればよい	86	14	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。体験的な取り組みが生徒にどのような反応があるか不安な側面もあったが、おおむね受け入れたようである。

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

- 「数学プレゼンテーション」と「大阪府数リピック」を通じて取り組んだ結果、大阪大学の先生方、大阪府教育センター指導主事の先生方から評価を得た。教科書を離れ、発展的な内容にチャレンジすることは、日常の学校生活とは異なった新たな価値の発見があり、大きな刺激を受けたものと思われる。理科離れに関する調査結果が各種発表されているが、それらの結果と今回得られた結果の間には、有意に差が感じられる。ただし、論理力・思考力を図る評価法が今回不十分であったため、的確に表すことができなかった。今後の課題としたい。

○マス・フェスタより (データ数 78件)

	思う	普通	思わない
ポスター発表は多くの人にできた	41	33	26
口頭発表はうまくできたか	43	34	23
研究発表会は今後もあればよい	38	26	36

発表においては、70%強の生徒が「ほぼ満足」の結果が得られた。「ポスターセッションが成功した」という設問と、「より高度な数学を研究してみたい」という設問の間には、本文で述べたように0.4という強い相関がみられているように、「成功体験」が次の意欲の向上の基盤になっているようすが見られる。

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。

- 「大阪府数オリンピック」「マスツアー」を通じて取り組んだ結果、日本数学コンクールにおいて大賞・優秀賞を獲得した。また日本数学オリンピックにも連携校から数名本選に進出した。本年度は、十分な指導ができなかったため、次年度は、成果がでるように取り組んでいきたい。

D. 教員にとっての研修の場が提供できたか。

- 「数学カリキュラム研究会」や「マス・フェスタ」において提供することができた。特に、教員の期待するものとして、「教員研修」があげられているのは今回の取り組みの重要性が裏付けられたものとする。傾向として、「数学」の教養に対する要望と、「教授力UP」に方向性が認められるが、生徒を軸とする研修を今後の課題としたい。

○数学カリキュラム研究会（データ数 14件）

	思う	普通	思わない
授業研究を期待	71	29	0
教員対象の数学講演会	64	29	7
生徒対象の数学講演会	86	7	7
生徒研究発表会	64	29	7
他校生との合同授業	36	43	21

上2項目が教員対象研修だが、高いポイントであることが分かる。また、生徒に対しても、同様な企画をしてもらえることへの期待がある。ただし、学校間を越えて授業をすることには困難を感じるようである。

E. 教員間のネットワークをつくることができたか。

- 大阪府教育委員会のバックアップもあり、SNN（スーパーサイエンスネットワーク）数学部会をつくることができた。このネットワークを中心充実させ、組織を作りたい。

F. 教員の意識改革を通じて、教育力の向上が図れたか。

- 今回の事業では十分な確証を得ることができなかった。「数学カリキュラム研究会」のアンケート結果や会議の様子から、意欲を高める取り組みを生徒の実践例を通して取り組む必要性を強く感じた。SNN ネットワークを拡張し、大阪府教育委員会との連携のもと、今後取り組んでいきたい。また、結果の見える評価法についても検討していきたい。

## 第14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、それ支える添削レポートを柱に取り組んだ。また、教員に対しては、研修を通じてネットワークの構築を目指した。これらの取り組みに対し一定の成果は得たが、マスフェスタによる生徒の2分化が今後の課題になるであろう。また、論理力・思考力の評価法についても工夫が必要である。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、地域を超えて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、他府県にもその枠を広げていきたい。

#### ●関係資料

- 1 教育課程表 (P89 参照)
- 2 研究組織の概要 (P90 参照)
- 3 平成21年度大阪府立大手前高校SSH運営指導委員会の報告 (P91 参照)



#### 4 各種アンケート

##### ●数学者による講演会（第12章1）

### 数学講演会 アンケート

H21.7.18

今後の参考と報告書の資料にしますのでご協力下さい。

●該当する項目に○をつけてください。

Q1. あなたはの学年は？

- ①高校1年生                      ②高校2年生

Q2. あなたの性別は？

- ①男                              ②女

以下の問いについては、5・4・3・2・1のいずれかに○をつけてください。  
ただし、「5（大変そう思う）～1（そう思わない）」を意味します。

●今回のSSH企画「数学講演会」について伺います。

Q3. あなたにとって、「数学講演会」の内容は興味が持てたと思いますか？

5・4・3・2・1

Q4. あなたにとって、今後も「数学講演会」があれば良いと思いますか？

5・4・3・2・1

●「数学」に対してのあなたのイメージを伺います。

Q5. 数学は、あなたにとって楽しいものだと思いますか？

5・4・3・2・1

Q6. 数学は、アイデアが大切だと思いますか？

5・4・3・2・1

Q7. 数学は、計算力が大切だと思いますか？

5・4・3・2・1

Q8. 数学は、あなたにとって難しいと思いますか？

5・4・3・2・1

Q9. あなたは、学校で学習する内容以上の発展的な数学に取り組んでみたいと思いますか？

5・4・3・2・1

Q10. あなたは数学者になろうと思いますか？

5・4・3・2・1

●集計表（実数）

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10
大変思う(5)	-	-	86	55	34	71	38	66	25	6
少し思う(4)	-	-	47	51	63	61	52	54	53	7
普通(3)	-	-	20	35	41	27	52	33	53	23
あまり思わない(2)	79	44	2	10	12	0	13	5	20	55
全く思わない(1)	83	118	2	7	12	3	7	2	11	70

●マス・フェスタ（第12章2）

Q1. サマースクールの内容での発表でしたが、準備に無理はありませんでしたか？ ・無理はなかった ・あまりなかった ・何とも言えない ・ややあった ・無理があった
Q2. ポスターセッションでは、ポスターの内容を多くの人に説明できましたか？ ・大変できた ・ややできた ・何とも言えない ・あまりできなかった ・できなかった
Q3. 口頭発表は、満足いくように発表できましたか？（発表していない人は無記入） ・大変できた ・ややできた ・何とも言えない ・あまりできなかった ・できなかった
Q4. このような数学だけの研究発表会が今後もあればよいと思いますか？ ・大変思う ・やや思う ・何とも言えない ・あまり思わない ・思わない
Q5. 高度な数学を勉強したり、いろいろと研究してみたいですか？ ・大変思う ・やや思う ・何とも言えない ・あまり思わない ・思わない
Q6. 数学（算数）は、いつ頃から好きでしたか？ ・小学校 ・中学校 ・高校 ・あまり好きでない
Q7. 数学（算数）は、いつ頃から得意でしたか？ ・小学校 ・中学校 ・高校 ・あまり得意でない
Q8. 今まで数学オリンピックや数学コンクール等に申し込んだことがありますか？ ・はい ・いいえ
Q9. 数学に関しての企画等があれば参加してみたいですか？ ・大変思う ・やや思う ・何とも言えない ・あまり思わない ・思わない

●集計表（実数）

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9
大変思う	12	1	5	7	4	21	17	3	1
少し思う	23	5	10	22	17	21	11	73	7
普通	18	25	12	20	33	2	1	-	25
あまり思わない	13	25	7	19	16	32	45	-	21
思わない	10	19	1	8	6	-	-	-	22

●数学カリキュラム研究会（第12章4）

平成21年11月21日

大阪府立大手前高等学校 SSH重点枠「数学」 アンケート

本日は、ご参加いただきありがとうございました。大手前高校SSH重点枠「数学」では、大阪府の先生方と連携し、より充実した企画を今後も実施していきたいと考えております。つきましては、今後の参考としまして、以下のアンケートにご協力いただけますようお願いいたします。

Q. SSH重点枠「数学」の取り組みとして、今後期待されるものはありますか。  
該当する数字を○で囲んでください。（5：強く期待している～1：期待していない）

- |                  |           |
|------------------|-----------|
| ①生徒対象の数学講演会      | 5・4・3・2・1 |
| ②生徒の数学研究発表会      | 5・4・3・2・1 |
| ③他校生との合同授業       | 5・4・3・2・1 |
| ④他校生との合同勉強合宿     | 5・4・3・2・1 |
| ⑤数学の教材研究・開発      | 5・4・3・2・1 |
| ⑥数学オリンピック等の講演・講習 | 5・4・3・2・1 |
| ⑦授業見学等の教員研修の機会   | 5・4・3・2・1 |
| ⑧教員対象の数学講演会      | 5・4・3・2・1 |

●集計表（実数）

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
強く期待している(5)	6	5	4	1	8	2	6	6
期待している(4)	6	4	1	5	2	4	4	3
普通(3)	1	4	6	6	2	4	4	4
あまり期待していない(2)	1	1	3	2	2	4	0	1
期待していない(1)	0	0	0	0	0	0	0	0

### ●マスタワー（第12章5）

今後の参考のためにアンケートに協力してください。

なお、回答は「5（大変そう思う）～1（そう思わない）」でしてください。

Q1. 「マスタワー」全般について良かったですか？

Q2. 東京タワーの測量は刺激がありましたか？

Q3. 東京大学研究所の見学はためになりましたか？

Q4. 一橋大学での講義は理解できましたか？

Q5. 日本科学未来館は時間的に十分みれましたか？

Q6. 今後もこのような機会があれば良いですか？

### ●集計表（実数）

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
とてもそう思う	13	9	15	12	7	32
そう思う	19	19	11	8	12	5
普通	4	4	8	11	14	0
あまり思わない	1	5	2	5	3	0
全く思わない	0	0	1	1	1	0

平成 21 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 21 年度指定・第 2 年次)

発行日 平成 22 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