

卷頭言

校長 中野 悅次

平成21年度におけるスーパーサイエンスハイスクールの研究事業について、本校の取組みとその成果等を報告書としてまとめました。

本校では3年目の研究事業となり、学校全体の取組みや活動方法を工夫しながら、生徒たちの活動域を校外にも大きく広げ、課題研究等の充実に努めてきました。

3年目の研究事業では、こうした課題研究等の成果をまとめ、広く発表するという課題もあり、近隣の大学や研究機関等にご協力いただき、多くの方々からご指導を賜りましたことを心より感謝申し上げます。

さて、本校は1922（大正11）年に創立された歴史と伝統のある学校で、進学を中心とした自由闊達な学校です。こうした良き伝統と自由な校風を活かし、2005（平成17）年度からは、語学教育や国際教育に特色を持つ国際文化科と、新たな理科・数学教育として実験・実習を重視した総合科学科から成る「国際・科学高校」へと改編されました。

本校はこうした専門学科の特色を活かしながら「グローバルな観点に立って、国際社会に貢献できる人材の育成」をめざし、未来志向に富んだ様々な教育活動に取り組んでいますが、幸いにも、平成19年度からはスーパーサイエンスハイスクールの指定を、平成20年度にはユネスコ・スクールへの加盟と承認を得ることができました。

科学教育と国際教育に関する大きな教育プロジェクトであるSSH事業とUNESCO事業とともに推進する高校は全国でも稀で、公立高校では初めてです。

これらの教育活動に共通するのは、生徒自らが課題研究のテーマを持ち、教室での受容的な学習から校内外での参加型学習によって自らの体験を広げ、学習を深めていくことです。本校では、こうした活動が生徒たちの発展的な学習へのモチベーションとなり、学校全体の教育活動を活性化させていく大きな活力源となっています。

中でも、スーパーサイエンスハイスクールの研究事業は生徒や保護者だけでなく、地域の中学生らの関心も高く、科学技術への夢を育みながら「学校力」を高めていく取組みとして大いに期待されています。

学校教育における理科・数学教育の振興は「科学技術創造立国」をめざすわが国にとって極めて重要な教育課題であり、様々な支援事業が実施されています。

こうした中で、2008（平成20）年に日本人科学者4人がノーベル賞の受賞者となられた大きなニュースは、科学技術や理科・数学教育への国民的関心を大きく高めました。

特に本校では、ノーベル化学賞を受賞された下村脩博士が旧制中学時代に在学されていたことから「母校」として注目され、学校関係者や生徒たちの大きな喜びと誇りになりました。

昨秋10月には下村脩博士ご夫妻が本校に来訪してくださり、「65年ぶりの母校訪問」としてマスコミ各社がニュースで大きく報じ、生徒たちの喜びの様子や本校のSSHの研究事業についても一部紹介されました。

3年目となる本校のSSHの研究事業は熱心な教職員や生徒たちの取組みによって内容的にも充実してきており、生徒たちの課題研究が様々なテーマで意欲的に進められています。こうした研究活動や成果については「全国生徒研究発表大会」や「大阪府SSH合同発表会」などで発表し好評を得ることができました。また、「高校化学グランドコンテスト」や千葉大学主催の「高校理科研究発表会」など校内外での発表活動においても生徒たちが大いに活躍し、多くの賞を得ています。

本校のSSHに関する研究事業については、これから多くの方々のご指導とご協力を願いながら、より有意義な研究活動を開発し、生徒たちの科学技術への夢を育てていければと願っています。

今後の研究事業においては、ユネスコ・スクールの活動テーマであるESD（持続発展教育）の観点を取り入れながら、環境問題や食の問題なども大切な研究課題として取り組んでいければと思います。

最後になりますが、本事業の推進にあたりましては、大阪大学、大阪市立大学、千葉大学、そして大阪府教育委員会、大阪府教育センター等、多くの研究機関の先生方や関係者の皆様に多大なご指導とご助言をいただきて参りましたことを心から感謝申し上げます。

目 次

①SSH研究開発実施報告（要約）	1
②SSH研究開発の成果と課題	5
③実施報告書（本文）	
第1章 スーパーサイエンスハイスクール研究開発の課題	
1 学校の概要	7
2 研究開発の課題	(参考資料：学校広報資料) 7
3 研究開発の内容	9
4 研究開発の実践および実践の結果	9
5 研究組織の概要	10
第2章 研究開発の経緯について	
1 研究開発の経緯	11
2 研究開発の取り組み経過	12
(参考資料：下村脩博士ご来校を伝えるポスター)	14
第3章 研究開発の内容	
1 学校設定科目	
(1) SS科学Ⅰ	15
(2) SS科学Ⅱ	28
2 SSH講演会	
「太陽系外惑星の探査と地球外生命」 大阪教育大学 定金 先生	29
3 総合学科の取り組み	
(1) 「実験合宿」の取り組み	31
(2) 「市大理科セミナー」の取り組み	36
(3) 1年生校外研修	40
(4) 2年生校外研修	42
(5) 下村脩博士ご来校行事	44
(6) 「大阪府生徒研究発表会（サイエンスフェスティバル）」	47
4 希望者参加型の取り組み	
(1) 「つくば研修」の取り組み	51
(2) SSH生徒研究発表会	57
(3) 「阪大訪問研修」の取り組み	59
(4) その他の取り組み	
a 講義受講型の取り組み	62
(1) 「数学や理科の好きな人のための市大授業」 (2) 「科学オリンピックをめざす講座」	
(3) 「大阪教育大学附属天王寺校舎SSH基調講演会」 (4) 「JAXAタウンミーティング」	
(5) 「ノーベル賞受賞者を囲むフォーラム高校生講座」 (6) 「第8回 君がつくる宇宙ミッション」	
(7) 「大阪市立大学化学セミナー」 (8) 若田光一特別講演会	
b 研究発表型の取り組み	67
(1) 「コンソーシアム参加」 ①「ダイコン」 ②「ヒトミトコンドリア」 ③「希少糖」	
(2) 「千葉大学第3回高校生理科研究発表会」 (3) 「大阪府学生科学賞」	

(4) 「第6回高校化学グランドコンテスト」(5) 「第61回生徒生物研究発表会」	
(6) 「第2回ライフサイエンスセミナー高校生課題研究発表会」	
(7) 「第26回高等学校・中学校化学研究発表会」(8) 他校での発表	
c その他 科学オリンピックへの参加など (参考資料: ポスター発表一覧)	70
5 課題研究	
(1) 物理分野	a パラボリックフライト班 73
	b 物理班 74
(2) 化学分野	a 課題研究 76
	b 京都大学寺嶋研究室での実験 83
	c 「市大理科セミナー」での実験と連動した 超伝導物質づくり 84
(3) 生物分野	a 課題研究 85
	b 大阪市立大学「生体低分子機能研究室」訪問 90
(4) 地学・気象分野	a 課題研究 90
	b 気象予報士講座 91
(5) ロボット分野	92
(6) 数学分野	93
6 遠方の大学、研究機関との連携	95
7 英語力とプレゼンテーション能力の育成	
a スーパーサイエンスイングリッシュ(SSE)の取り組み 96	
b SSE科学Ⅱ 課題研究発表会 98	
c 住吉高校SSH生徒発表会 99	
d 英語合宿の取り組み 101	
8 サイエンス部等の活動	
a サイエンス部の活動 103	
b ダイコン多様性コンソーシアム 104	
c 希少糖研究コンソーシアム 104	
9 研究成果の普及の活動	
a 住吉コズミックカレッジ 105	
b 書籍等での発表 107	
c 中学校への出張授業 (参考資料: 実驗合宿活動プログラム) 108	
第4章 実施の効果とその評価	113
第5章 研究開発実施上の課題と今後の研究開発の方向	131
S SH事業3年間の成果と課題	133
④関係資料 (平成21年度教育課程表、データ、参考資料など)	
(1) 平成21年度教育課程表 135	
(2) 運営指導委員会の記録等 137	
(3) TV取材・新聞記事・雑誌記事など 142	

① S S H研究開発実施報告（要約）

② S S H研究開発の成果と課題

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

- (1) 理数科教育の振興には科学的探究心を育成することが求められている。そのためには興味・関心を喚起させるための指導法の開発が必要である。本研究では、理数科を発展させた総合学科の生徒に対して、
- ①科学研究施設を訪問し最先端の研究活動の一端に触れる
 - ②外部講師による講義や研究内容に関する指導を受ける
 - ③近隣の大学と連携し、高等教育レベルの実験・実習・講義を体験することが、更なる興味・関心を喚起するために効果的であることを実証する。
- (2) 遠方の大学や研究所と高校が連携することは困難である。しかし、インターネットなどの通信を介して情報交換する方法を開発することにより、高大連携が一層促進すると考えられる。本研究では、その具体的方法について研究する。
- (3) 科学者には高いプレゼンテーション能力が求められている。本研究では、表現能力の育成の他、英文科学論文を読む力や英語による発表を聴く力、英語により表現する力を育成する指導法及び教材を開発する。

② 研究開発の概要

- (1) 科学的な興味・関心を喚起するため、外部教育力を活用することを意識しながら、主に以下のような方向付けを行い、「S S 科学」（1単位）の時間を中心に活用し実施した。
- (a) 1年生「S S 科学 I」を中心に
年間を通して理数の基礎講座を実施。7つの基礎講座を6つのグループで（3クラスを2展開し6グループ）順次受講させる形とした。
- (b) 2年生「S S 科学 II」を中心に
2年当初に選択した分野で課題研究に取り組み、学園祭時には全員が中間発表としてポスター発表した。後期は、2月に全員が口頭発表し、本校生徒研究発表会では全員のポスター発表と代表グループの口頭発表を実施した。
- (c) 共通して、研究機関への訪問、外部講師の招聘、外部の研修会などへの積極的な参加を行うとともに、各種発表会への積極的参加をうながした。また、近隣の大学や研究機関等と連携しながら、課題研究をすすめた。
- (2) 遠方の大学や研究機関との連携として、昨年度に引き続き千葉大学にインターネット回線を通じて物理実験の指導を受け、その指導時間を授業時間内に設定するなど、今後の発展方向を探った。
- (3) 日本語での表現力を育成するとともに、1年生の科目である「英語 I」の授業の中で、「S S 英語」を週1時間設定し、英語での実験レポート作成に取り組むなど、基本的な英語力の育成、および科学英語や論文を読む力、聞く力、書く力、表現力の育成を行った。

③ 平成21年度実施規模

課題に応じて下記により実施

- A : 総合科学科全学年生徒 計360名
 B : 総合科学科・国際文化科全学年生徒 計840名
 C : 各学年の希望者
 D : S S H 関連課外活動参加者

④ 研究開発内容

○研究計画

[一年次]

[二年次]

[三年次] (第1学年対象)

- (1) 科学的な興味・関心を喚起するため、次のような講演会、体験型宿泊研修、外部施設研修、大学連携研修等を企画する。また、「SS科学Ⅰ」の時間を利用した理数の基礎講座を体験することにより、2年生から取り組む課題研究のテーマを決める際の参考とする。
 - (a) SSH入門編として、大学教授等による最先端研究内容に関する講義や、広く自然科学に関わる外部講師の講演を聞くことにより、自然科学や科学技術に興味を喚起する。
 - (b) 本校で従来より行っていた「実験合宿」「大阪市大理科セミナー」をより充実させ実施し、「つくば研修」など実施する。
 - (c) 様々な分野の研修施設を訪問し、最先端の研究活動の一端に触れる。また、直接見て感じて体験する。
 - (d) 近隣の大学や研究機関等と連携し、最先端でかつ高校生向きの実験や講義を内容とする研修を企画する。また、同じような実験セミナーを他の大学にも働きかけて実施する。
- (2) 遠方の大学や研究機関とインターネット回線を通じて、大学の先生と生徒とが会話し、情報を交換、また、指導を受けることができる教育活動への応用を開発研究する。
- (3) プレゼンテーション能力の育成では、情報機器活用の習熟を1年間継続して行い、日本語での発表の経験をおこなう。同時に英語の授業等で科学英語や論文を読む力、書く力、聞く力、表現力の育成の指導を行う。
- (4) 学校設定科目「SS科学Ⅰ」を1年生に設定し、理数の基礎講座に取り組む。

(第2学年対象)

- (1) 学校設定科目「SS科学Ⅱ」を2年生に設定し、第1学年に引き続き、科学的な興味・関心を喚起するため、講演会、体験型宿泊研修、外部施設研修、大学連携等を企画する。また、これまでの経験をふまえて、第2学年より取り組む課題研究の分野とテーマを決定し、研究を推し進める。
 - (a) 大学教授等による最先端研究内容に関する講義や、広く自然科学に関わる外部講師の講演を聞くことにより、自然科学や科学技術に興味を持たせる。
 - (b) 本校で従来より行っていた「スタディーツアー」(海外修学旅行)を、自然科学、最先端科学技術の面をより充実して実施する。また、海外の高校生(海外の姉妹校など)とも科学的な内容での交流を深める。
 - (c) 近隣の大学や研究機関等と連携し、最先端でかつ高校生向きの実験や講義を内容とする研修を実施する。また、大学主催の実験セミナーに参加させる。
 - (d) 課題研究については、引き続き大学の研究室や研究機関と連携し指導を受ける。
 - (e) 学校全体として、SSHの取り組みを広め、理数教育を進める
- (2) 遠方の大学や研究機関とインターネット回線を通じて行う連携を続ける。
- (3) プレゼンテーション能力の育成では、9月学園祭時に課題研究についてポスター中間発表をおこなう。また課題研究を継続し後期の終わりにまとめを口頭発表する。さらに、本校生徒研究発表会においても全員ポスター発表を行い、代表グループは口頭発表を行う。対外的な各種発表会にも積極的に参加させる。同時に1学年に引き続き英語の授業等で科学英語や論文を読む力、聞く力、表現力の育成の指導を行う。

(第3学年対象)

- (1) 学校設定科目「S S 科学Ⅲ」を3年生前期に設定し、第2学年に引き続き課題研究を推進する。
- (2) プレゼンテーション能力の育成では、前期の終わりに課題研究について最後の発表をおこなう。また、各種S S H生徒研究発表会等で口頭発表とポスター発表をおこなう。。

[四年次]

- (第1学年) 三年次に準じる
(第2学年) 三年次に準じる
(第3学年) 三年次に準じる

[五年次] 四年次に準じる

○教育課程上の特例等特記すべき事項

1年生に設定する「S S 科学Ⅰ」は、現行カリキュラムの「総合的な学習の時間」の1年生の1単位をこの科目に替え、2年生に設定する「S S 科学Ⅱ」は現行カリキュラムの「情報C」の2年生の1単位をこの科目に替える。

○平成21年度の教育課程の内容

- ①第1学年では、専門教科「理数」10単位に加え学校設定科目「S S 科学Ⅰ」を開設し、課題研究のテーマ設定に取り組んだ。
- ②第2学年では、専門教科「理数」15単位に加え学校設定科目「S S 科学Ⅱ」を開設し、充実した理数科教育を推進した。

○具体的な研究事項・活動内容

- (1) 1年生前期から、理数の基礎講座に取り組みながら、以下のような企画等を実施した。
 - (a) S S H講演会
「宇宙」についての講演会
 - (b) 施設訪問・体験活動
「実験合宿」、「市大理科セミナー」、「つくば研修」、「阪大研修」、その他
 - (c) 近隣の大学や研究機関等と連携
「大阪市立大学から課題研究指導」、「市大研究室訪問」、「大学院生からの指導」
「気象予報士講座」「1年校外学習（須磨水族園、人と防災未来センター）」「2年校外研修（N A I S T）」など
- (2) 遠方の大学や研究機関との連携
「千葉大学とインターネット回線を通じての連携」など
- (3) まずは日本語での発表をおこない、同時に科学英語や論文を読む力、書く力、聞く力、表現力の育成の指導を行った。
「英語Ⅰ」での〔S S 英語〕における英語での実験レポート作成の取り組みなど

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

- (1) 理数科教育振興のための指導法開発のための内容。
 - (a) 各種の講演は、科学の最先端や現状を知ることで、生徒達の興味を喚起した。漠然とした夢や興味から、課題研究につながる関心へとつながっていった。
 - (b) 科学研究施設等の訪問や体験活動は、最先端の研究活動の一端に触れ、体験を通じて科学的探求心を身につけることに大変有効であった。
 - (c) 近隣の大学や研究機関等との連携で、外への関心が広がり、また、外部の方の指導力で課題研究の内容の発表のみならず、科学的分野全般での理解が一層深まった。
- (2) 遠方の大学や研究機関とインターネット回線を通じてつながることで、遠隔地の教育力も活用できることがわかり、さらに発展させることが期待出来ることがわかった。
- (3) 2年生全員が学園祭時にポスター発表し、2月には口頭発表もおこなった。他者から見た自己を認識することについて、大変有意義であった。また、1年生「英語I」の授業の中で、基本的な英語力、聞く力、表現力が育成され、実験レポートを英語で書くことを通して科学英語の力も向上した。

○実施上の課題と今後の取組

- (1) 理数科教育振興のための指導法開発
 - (a) 講演は有意義ではあるが、受け手の基礎知識によりその有効性が大きく左右される。事前の学習等も重視はしてきたが、講演会の連続では「慣れ」が生じてしまう。事前学習と学校行事との関連の中で適切に配置することが重要である。
 - (b) 科学研究施設等の訪問や体験活動は、最先端の研究活動の一端に触れたり、体験を通じて科学的探求心を身につけるためには大変有効である。事前学習が重要であり、目的意識を持った参加を追求する。
 - (c) 近隣の大学や研究機関等との連携では、外部の方に単なる訪問から課題研究に対する指導まで協力して頂いている。今後、恒常的なシステムとしての連携を形作って行く努力が必要である。
- (2) 遠隔地との連携を、さらに発展させるためにも、システム化を目指して取り組む。
- (3) 全国大会での発表、近隣のSSH校との交流、各種発表会での発表の機会に恵まれた。外部での発表は参加生徒の刺激になり、目的意識が鮮明になった。今後さらに表現力を高めるとともに、海外の参加者の前で英語を用いて発表できるよう「英語I」「英語表現」の授業で、科学英語力の育成をはかる。

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 (根拠となるデータ等を報告書「④関係資料」に添付すること)

(1) 「科学的探求心の育成」という課題で、次の三段階で研究を行った。

①SSH入門として、「SSH講演会」「実験合宿」を行った。

「SSH講演会」の講師は、大阪教育大学の定金先生。太陽系外惑星の探査と生命の存在について、身近な話題から最先端の内容まで、宇宙のみならず自然科学への興味・関心を喚起・深化させるのに十分な内容だった。生徒の関心も高く、反応も非常に良く、地球や宇宙の課題をしっかりと受け止めたようだ。また、「実験合宿」(7月、2泊3日)では化学、生物、天文、数学各分野での実験・実習プログラムを行った。合宿場所を若狭湾にしたこと、豊富な自然を体験できた。生きている海浜生物に初めて触れた生徒も多く、自然と直接接する貴重な体験をしたことは、自然を科学的に理解する第一歩となったと思われる。

②大学や研究施設を訪問して、最先端の科学技術に触れ、興味・関心を喚起するという課題で、次の研修を実施した。

「市大理科セミナー」(8月)では7種類の実験が大学側から提供され、生徒は自分で興味のある実験を選択して取り組んだ。いずれの実験も現在各研究室が取り組んでいる最先端の一端を紹介したもので、生徒たちは熱心に取り組んだ。高校1年生にとって技術的あるいは理論的に難しい内容であったが、高度な実験を体験できたことは有意義であった。また、新たな取り組みとして、単に受け身の受講ではなく事前から実験の準備を高校で行いより主体的に参加させる試みも行った。

「つくば研修」(8月、2泊3日)では、日本科学未来館、国立科学博物館、サイエンス・スクエアつくば、宇宙航空研究開発機構等を訪問し、最先端の科学技術に直接触れることができた。生徒はどの施設も興味深く熱心に見て回った。特に筑波での本校出身の研究者との交流は、研究者という進路について示唆を受け、研究者をより身近に生徒は感じていた。また、最終日には全国SSH生徒研究発表会に参加し、同世代の発表者のレベルの高さや、質問の内容に驚き、大いに刺激を受けた。

「阪大研修」では大阪大学理学部および基礎工学部において、講義を受けた後研究室を訪問し、最先端の科学技術研究に触れた。ここでも本校出身の教授から熱心な指導を受け、生徒たちは大いに刺激を受けた。

「2年校外研修(NAIST研修)」では、課題研究を1年経験した2年生が講義・解説を受けることができたため、より身近に研究者を感じ科学に対する興味・関心もより深化した。

③SSH科学Ⅱでは、総合科学科生徒全員が課題研究に取り組んだ。

2年当初に研究分野を選択し、課題研究に取り組んだ。物理、化学、生物、地学、数学、情報の分野に別れ、個人またはグループでテーマを設定し、実験に取り組んだ。知識も技術も未熟で難しい面もあったが、自主的に自分たちで工夫しながら取り組む姿が見られた。課題研究ではいくつかのテーマで大阪市理学部研究室と連携を取り、丁寧な指導・アドバイスをいただいた。また、積極的に対外的発表に参加させ、発表の経験を積むとともに自信をつけさせた。

(2) 遠方の大学や研究所との連携

千葉大学教育学部で研究開発中の「デスクラボ」により、インターネット上で実験実習・研究を行った。テレビ電話によってリアルタイムで指導を受けながら、生徒が実験を実施することができた。テレビ画像による操作の指示や注意も十分生徒に伝わり、生徒の反応も好評で、このような方法も有効であることが確認できた。

(3) プレゼンテーション能力の育成

2年生は全員9月に課題研究のポスター発表、2月には口頭発表を行った。1年間の研究をある程度成果としてまとめ、校外でも発表できるグループも出てきた。全員が自分達で内容をまとめて発表したことは、生徒にとって非常によい経験になった。また、人の発表も見て大いに刺激になったと思われる。SSHに指定されたことを契機に、他者に見られたときの自己の姿を意識するようになり、自分の意見をいかに的確に伝えられるかを意識するようになってきている。また、1年生は「英語I」の授業を通して英語での表現力を養うよう、基本的英語力とともに発音練習、文章表現、実験レポートの英文化などに取り組んでいる。

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

(1) 科学的探究心の育成

① 「SSH講演会」は効果的である。しかし、生徒によっては思ったより基本的知識がなく、講演の内容をなかなか理解できず、雰囲気にふれるだけになつたものもいた。中学時代から自然科学のニュースなどにどれだけ触れていたか検証する必要があると共に、講演会の的確な時期的配置と事前学習・基本的知識の獲得をしっかりと行う。

「実験合宿」は、各分野の実験を意図していたが、施設の関係上、化学・物理分野はできる内容に制限があった。場所が若狭湾であるため海岸生物の種類も量も豊富で自然観察は充実した。生徒の印象に深く残っている手作りのプログラムだが、今後基本的な科学知識・技術を習得すること、集団行動・マナー・親睦を深めること等を考慮することも大切である。

② 「市大理科セミナー」の、講義や実験内容は高度であり、1学年の前期授業で学んだ基礎知識では不十分であるため、それをいかに補うかが課題である。事前に学習をする機会を設けたが、大阪市立大学と連携をとってさらに丁寧に事前学習することが必要である。

「つくば研修」は大変好評であり参加者の事前選考を実施した。次年度も1・2年生の希望者を募り実施したい。本校出身の研究者との交流もより発展させ、単なる見学に終わらせない工夫が必要である。

「阪大研修」は96名の生徒が参加した。時間が短すぎると感じる程、内容は充実していた。生徒への事前学習等さらに改善できる要素がある。

「2年校外研修（NAST研修）」は奈良先端科学技術大学院大学（NAST）の多大なご協力により充実したプログラムになっている。生徒たちは大学の先にあるものを実感し、明るい研究生活を感じている。生徒たちに大学の先にあるものをさらに鮮明にさせ進路意識を明確にさせる工夫が必要である。

③ SS科学Iでは、まず科学の基礎知識を学び、生徒自ら課題研究のテーマを選び研究できるようなスキルの獲得を目指し、基礎講座を実施した。

SS科学IIでは、課題研究を実施し、研究内容を深めるとともに他者にわかりやすい表現ができるように改良していった。また、近隣の大学・諸機関（野鳥園や自然史博物館、市大植物園など）と課題研究での連携をさらに深める。

(2) 遠方の大学や研究所との連携

千葉大学教育学部との連携で、「デスクラボ」による実験実習を継続し、研究をさらに充実させていく。さらなる応用も検討する。

(3) プレゼンテーション能力の育成

課題研究の発表を取り組みの節目として年間2回企画し、2年の9月（学園祭時）はポスター発表、2年の2月（学年末）には口頭発表・ポスター発表を行う。また、外部への発表はよい経験になり、生徒たちに多くの教訓を残した。今後、さらに研究発表の形式・内容、発表態度を改善していく、教訓が下級生に受け継がれるように取り組む。「英語I」では授業を通して科学英語の基礎力、文章表現力、読解力を養い、「英語表現」ではさらに表現力を養う。

③ 実施報告書

第1章 スーパーサイエンスハイスクール

研究開発の課題

第2章 研究開発の経緯について

③実施報告書

第1章 スーパーサイエンスハイスクール研究開発の課題

1 学校の概要

住吉高校は、1922年創立され、3万人近くの卒業生を送り出している。「自主・自律」の気風のもとに、充実した教科学習指導はもとより、国際理解教育にも力を入れてきた。平成17年度には国際文化科と総合科学科からなる「国際・科学高校」に再編され、従来に増して科学教育に力を入れている。また、平成19年度からスーパーサイエンスハイスクールの指定を受け、平成20年度にはユネスコ・スクールに加盟している。

(1) 学校名 大阪府立住吉高等学校
おおさかふりつすみよしこうとうがっこう

校長名 中野 悅次

(2) 所在地 大阪府大阪市阿倍野区北畠2-4-1

電話番号 06-6651-0525

FAX番号 06-6653-9163

(3) 課程・学科・学年別生徒数、学級数

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全 日 制	総合科学	122	3	119	3	117	3	358	9
	国際文化	159	4	159	4	153	4	471	12
	計	281	7	278	7	270	7	829	21

(学校の広報資料については、次ページ参照)

2 研究開発の課題

- (1) 理数科教育の振興には科学的探究心を育成することが求められている。そのためには興味・関心を喚起させるための指導法の開発が必要である。本研究では、理数科を発展させた総合科学科の生徒に対して、
- ①科学研究施設を訪問し最先端の研究活動の一端に触れる
 - ②外部講師による講義や研究内容に関する指導を受ける
 - ③近隣の大学と連携し、高等教育レベルの実験・実習・講義を体験する
- ことが、更なる興味・関心を喚起するために効果的であることを実証する。
- (2) 遠方の大学や研究所と高校が連携することは困難である。しかし、インターネットなどの通信を介して情報交換する方法を開発することにより、高大連携が一層促進すると考えられる。本研究では、その具体的方法について研究する。
- (3) 科学者には高いプレゼンテーション能力が求められている。本研究では、表現能力の育成の他、英文科学論文を読む力や英語による発表を聴く力、英語により表現する力を育成する指導法及び教材を開発する。

大阪府立住吉高等学校

〒545-0035 大阪市阿倍野区北畠 2・4・1
近鉄阿部野橋駅から阪堺上町線に乗りかえ
4駅目（約7分） 北畠駅西 200m
TEL 06-6651-0525 FAX 06-6653-9163
ホームページ <http://www.osaka-c.ed.jp/sumiyoshi/>



住吉高校は87年の伝統をもつ学校で、従前の国際教養科を充実・発展させた国際文化科と、理数科を発展させ実験実習に重点を置く総合科学科の2学科からなる専門学科の高校です。住吉高校独自の学校行事を通して体験学習する機会が豊富です。2学期制・50分×7限授業により学力の定着と伸長を図っています。自主・自律の校風のもと、自治会活動や部活動、人権学習、プレゼンテーション発表会など、生徒を中心とした活動もさかんです。

一昨年、文部科学省よりスーパーサイエンスハイスクール（SSH）に指定され、昨年はユネスコ・スクールに加盟しました。ますます国際・科学高校の教育を充実させます。

国際文化科（定員4クラス160人）

- ・ネイティブの先生が3人常駐
- ・少人数授業やチームティーチング
- ・生きた英語に触れ実用英語を学ぶ
- ・1,2年で外国語が16単位

（単位：週当たりの授業時間）



総合科学科（定員3クラス120人）

- ・実験・実習重視
- ・専門学科「理数科」と同じ
- 理科や数学の専門科目
- ・少人数授業
- ・語学教育にも力を入れる



★昨年のトピック

- ・住吉中学20期に在籍された大先輩・下村脩博士がノーベル化学賞を受賞。
- ・推奨服を導入。1年生の80%が購入着用中。



進路状況 合格者数（平成21年4月）

京都大1名、大阪大7名、神戸大4名、大阪教育大7名、大阪市立大9名、大阪府立大12名など国公立大学70名
関関同立計223名

国際交流・体験的学習活動

- ・英語合宿（国際文化科）
- ・実験合宿（総合科学科）
- ・海外スタディツアー（全員）
- ・韓国研修（姉妹校）（希望者）
- ・オーストラリア研修（希望者）
- ・大学との連携（大市大、阪大など）

部活動

体育系

硬式野球、ラグビー、サッカー、陸上競技、男子ソフトボール、柔道、剣道、卓球、水泳、硬式テニス、ソフトテニス、体操、男女バスケットボール、男女バレーボール、バドミントン

文化系

放送、サイエンス、演劇、茶華道、ブラスバンド、軽音楽、KCS（コリアン・カルチャ・スタディ）、美術、書道、ボランティア、ファッション、ダンス、料理、文芸、SEC（住吉イングリッシュクラブ）、フォークソング、図書

3 研究開発の内容

(1) 科学的探究心の育成

- ① 生徒が青少年向け科学教育施設や、専門研究機関を訪問し、日常の学習活動と関連づけながら、それらの経験をまとめ・発表することにより、科学への興味・関心を深める契機とする。
 - ② 生徒が大阪大学、大阪市立大学など近隣大学での実験実習に参加すると共に、それらの大学から講師を招聘し最先端の講義を受ける。また、教員が教科指導技術の向上をめざし、科学的探究能力を育成する方法を研究する。
 - ③ 生徒が近隣の大学の講座等を受講することで、理数科分野についての興味を一層深め発展させるとともに、進学意識を向上させるよう、関係機関とより密な連携を図る。
- (2) インターネット等の通信技術を用いることで、遠隔地にある大学や研究機関とも連携し、より的確な情報の提供や指導助言を受ける方法について研究する。
- (3) プレゼンテーション能力の育成を目指し、まず日本語でこれらを行う力をはぐくむ。さらに、英語の授業においては、英文科学雑誌など科学技術に関連する教材や英語のディベートを授業の中に取り入れ、将来国際社会で活躍できる人材の育成を図る。

4 研究開発の実践および実践の結果

(1) 科学的探究心の育成

- ① 「実験合宿」、「つくば研修」、「奈良先端科学技術大学院大学訪問研修」などを実施した。最先端の研究活動の一端に触れることにより生徒の科学的な興味・関心を喚起することができた。
- ② 「S S H講演会」、「市大理科セミナー」、「阪大研修」などを実施した。これらの研修や実験・実習に参加することにより、科学一般についての知識が深まり、科学的研究と将来の進路について考える機会を持つことが出来た。
教員は、高度な研究内容・実験施設に接することにより刺激を受け、教科指導に対する意欲が高まった。
- ③ 「大阪市立大学から課題研究指導」、「大阪市立大学研究室訪問」などを実施した。大学への訪問や教授・院生との交流を通して、科学に対する生徒の興味・関心を喚起し、大学への進学意識を高めることができた。

(2) 遠方の大学や研究機関との連携

インターネット回線を通じて、千葉大学との連携を行った。遠隔地からリアルタイムで実験・実習の指導を受けることができ、有効な方法であることが確認できた。

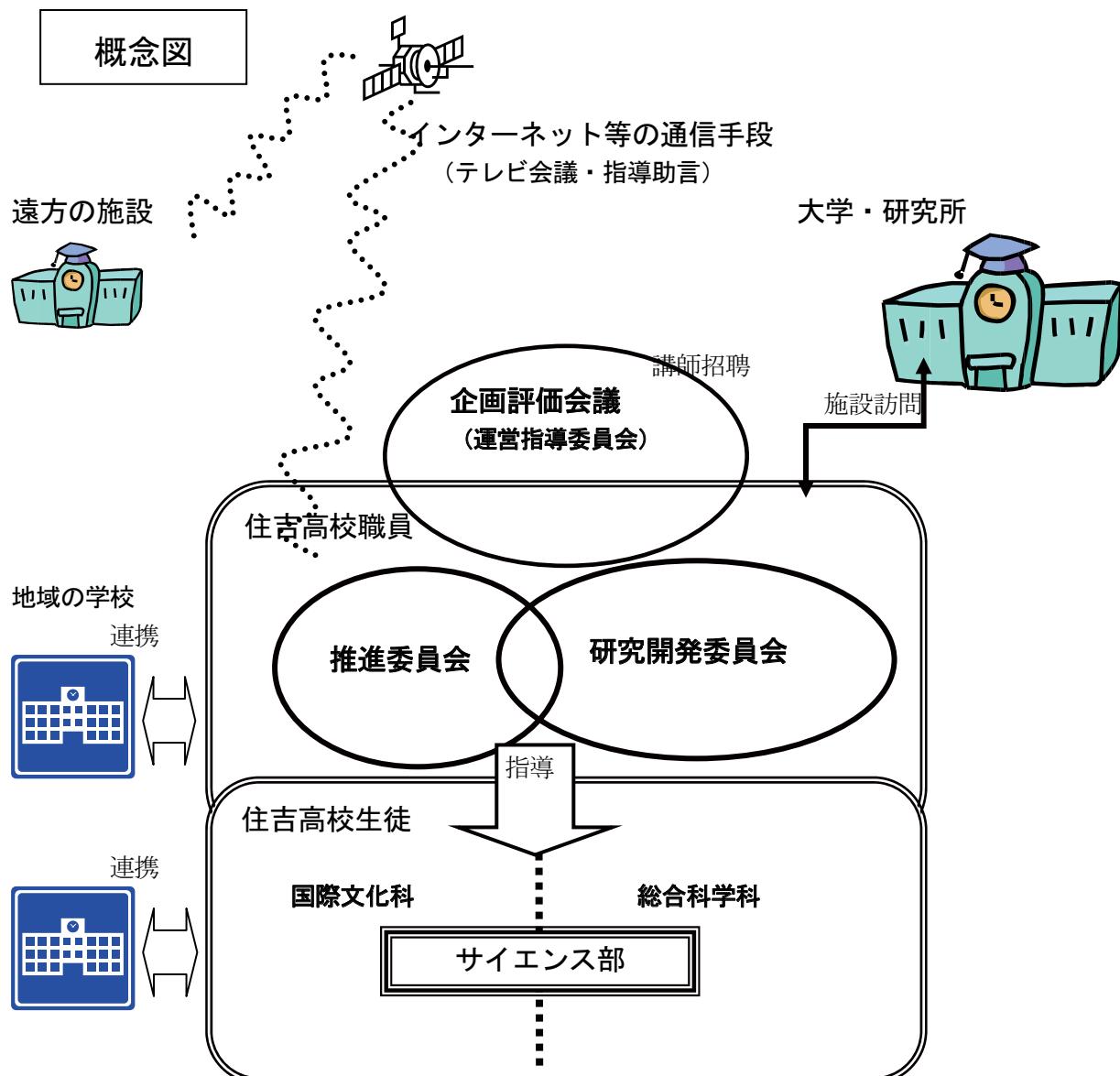
(3) プレゼンテーション能力の育成

「S S科学 I」、「英語 I」など授業の中で、また「課題研究発表会」、「英語合宿」などの取り組みの中で、プレゼンテーション能力の育成を図るとともに、英語を読む力・聞く力・表現する力の育成を図った。特に「S S科学 II」では「課題研究」を行い、学園祭の際と、2月の「住吉高校S S H生徒発表会」で全員ポスター発表、1月には全班口頭発表を経験し、知識の広がりや、プレゼンテーションする力の向上が見られた。

5 研究組織の概要

組織の概要説明

- S S H企画評価会議
(運営指導委員会) 学校内外から、SSH の取り組み・運営等について評価をいただき、次年度への取り組み・運営に反映する。
- S S H推進委員会 SSH 全般について、企画・運営・実施推進、校内諸分野の調整を行う。また、年度ごとの成果をとりまとめ報告する。
- S S H研究開発委員会 SSH の研究課題達成のため、企画評価会議の意見等を踏まえ、教材開発や新しい実施方法等について研究・見直しを行う。



第2章 研究開発の経緯について

1 研究開発の経緯

S S Hの指定を受け3年目となった本年度は、昨年に引き続き、授業の一環として取り組んでいる「S S科学」について、1年生は「S S科学Ⅰ」として科学の基礎的な講義や実験実習を7つの項目で行うこととし、2年生は「S S科学Ⅱ」として課題研究を始めることとした。昨年の教訓を踏まえ、「S S科学Ⅰ」は「1年生での基礎講座」、「S S科学Ⅱ」は「2年生での課題研究」、「S S科学Ⅲ」は3年生で希望者が選択して「さらに研究を深化させる」という形になった。

2年生の「S S科学Ⅱ」での課題研究は、年度初めでの課題研究テーマを決定に時間がとられ、またインフルエンザでの休校などでなかなか進みにくい状況もあった。しかし、9月の学園祭では2年生総合科学科全員が外来者や1年生を対象にポスター発表を行い、1月には全グループが口頭発表を行った。2月には、「住吉高校S S H生徒発表会」としてクラブを含む5つの代表グループの口頭発表と全班のポスター発表を行った。2年生総合科学科全員のこの発表は共通の経験を持つことにもなり、互いに評価しあうとともに刺激しあうことにもなっている。

希望者参加の取り組みは昨年にまして希望者が増えており、積極的に外部へ、また外部の企画へ参加し始めている。また、課題研究の成果がでてきていることと外部への目が開けてきていることもあって、対外的な発表の機会が一層増え外部からの評価も高いものが得られ始めている。

大阪府においてのS S H校間での協力体制（ネットワーク）が機能しているため、S S H校間での交流や共同企画が行われ、生徒たちに大きな刺激を与えており、生徒たちの関心が積極的に外部に向けられる推進力となっている。

課外活動では、サイエンス部などコンソーシアムに積極的に参加し、研修を受け、研究を発表する機会が増加している。特にS S H指定を理由に本校に入学してきた1年の人数が多いことは心強い。

3年には、選択科目「S S科学Ⅲ」を設定し、8月の全国大会に向けた課題研究総仕上げの時間とすることとし、選択者のうちの4名が全国大会での口頭発表を行った。



学園祭時ポスター発表のある班



2 研究開発の取り組み経過

日程的には以下のように取り組んだ

月	日	曜	参加者	内 容	備 考	
4	1	水	教員	職員会議にて「総合科学科関連情報」配布	この「関連情報」は職員会議に必ず出している	
4	2	木	希望者	「地球と未来社会を支えるテクノサイエンス」講演会	京都大学工学部主催(2名)	
4	7	火	教員	第1回SSH研究開発委員会(以下ほぼ毎週)	職員会議にて「総合科学科関連情報No.1」配布	
4	8	水	教員	大阪SSH関係校で意見交換	大阪府生徒研究発表会の日程など	
4	13	月	2年	□SS科学Ⅱオリエンテーション	毎週月曜7限「SS科学Ⅱ」を実施	
4	17	金	1年	□SS科学Ⅰオリエンテーション	毎週金曜7限「SS科学Ⅰ」を実施	
4	29	水	希望者	数学や理科の好きな高校生のための市大授業	(29+2名)	
5	1	金	教員	第1回サイエンススクールネットワーク研究部会 (以降第6回まで実施。各校担当者はメーリングリストで意思疎通を密にしている)	大阪府下SSH校7校+SSC校1校	
5	16	土	希望者	物理チャレンジ2009講習会	5/30に続く (2+1名)	
5	27	水	希望者	ヒトミトコンドリアDNAの多型分析実験	11/5、13、16などへ続く	
5	29	金	1年	□SSH講演会	6・7限	大阪教育大学 定金教授
6	1	月	2年生	□SS科学でのプレゼンテーション	2年2グループ、3年3グループの発表	
6	6	土	希望者	生物チャレンジ2009対策講座	(1名)	
6	26	金	希望者	第1回気象予報士講座(2月の第7回まで実施)	放課後	(16名) 1/22の第7回まで
6	27	土	希望者	化学グランプリ一次選考にむけた講習会	7/4に続く	(4+1名)
7	3	金	希望者	大阪市立大学理学部物理学科村田研究室訪問	放課後	(4+1名)
7	4	土	希望者	実験安全講座		(4+2名)
7	10	金	1年	実験合宿(～12土)国立若狭湾青少年自然の家	2泊3日	⇒p112 関連資料
7	11	土	希望者	京都大学理学部寺嶋研究室訪問	1日	(7+1名)
7	13	月	希望者	大阪教育大学附属天王寺校舎SSH基調講演	放課後	(3+1名)
7	18	土	希望者	大手前高校主催数学講演会		(3+2名)
7	22	水	小中学生	コズミックカレッジ ⇒(p.146)関係資料参照	半日	小中学生36名、TAとして本校生
7	25	土	希望者	JAXAタウンミーティング		(2名)
7	27	月	希望者	ノーベル賞受賞者を囲むフォーラム高校生講座	1日	(1名)
7	27	月	希望者	君がつくる宇宙ミッション(～31日)	3泊4日	(1名)
8	4	火	希望者	つくば研修(～6木)(8月6日は全国SSH生徒研究発表会参加)	2泊3日	(31+4名) 交通費補助
8	6	木	希望者	☆全国SSH生徒研究発表会(～7金)	2泊3日	(9+3名)
8	11	金	希望者	大阪市立大学化学セミナー	半日	(4名)
8	18	火	希望者	ダイコン多様性コンソーシアム(～19水)	1泊2日	(1+1名)
8	24	月	教員	DNA多型分析による縄文人・弥生人の分析・・	2日	(2+1)尼崎小田高等学校にて
8	27	木	1年生	□市大理科セミナー準備(分野ごとの授業)		1時間を使って導入講座
8	28	金	1年生	□市大理科セミナー	1日	(117+8名)
8	29	土	希望者	☆大手前高校主催数学生徒研究発表会		(1+2名)
9	9	火	教員	☆住吉高校SSH運営指導委員会(生徒発表も)	半日	運営指導委員7名+職員14名
9	11	金	2年生	☆SS科学Ⅱポスター発表(～12土) 2年全員	2日間・学園祭	2年生総合科学科全員
9	20	日	希望者	Belle Plus(～23水)	3泊4日	(1名)
9	26	土	希望者	☆千葉大学第3回高校生理科研究発表会	1日	(2+1名)
10	9	金	1年生	大学見学会(大阪大学に96名)	1日	先輩教授たちにお世話になる
10	10	土	希望者	希少糖をテーマとして用いた・・(～11日)	1泊2日	(2+1名)
10	14	水	1・2年生	下村博士来校記念行事、講演会	午後	⇒p.14と巻末p.142～144資料参照
10	18	日	2年生全員	△スタディツア(中山女子高級中学校訪問)	4泊5日	(10/18～22)

10	30	金	教員	第6回サイエンススクールネットワーク研究部会		発表会直前準備
10	31	土	1年・希望者	大阪府生徒研究発表会	1日	
10	31	土	希望者	大阪府学生科学賞		2テーマ3作品8名応募
11	1	日	希望者	☆第6回高校化学グランドコンテスト	1日	(5+1名)「金賞」受賞⇒p.146参照
11	14	土	教員	第1回ユネスコ・スクール全国大会		(3名)全国106校
11	19	木	1年生	松虫中学スタディサポート(19日と26日)	2回	数学中心に教えに行く
11	23	日	希望者	☆第61回生徒生物研究会発表会(大阪市立自然史博物館)	(5+3名)	
11	27	金		△大阪ユネスコ・スクールネットワーク発会式	住吉高校にて挙行	⇒p.145 関連資料参照
12	11	金		△台湾の中山女子高級中学校来校(交流行事)	38+4名来日	⇒卷末p.145 関連資料参照
12	11	金	希望者	ダイコンコンソーシアム第2回研究会	半日	(1+1名)
12	12	土	希望者	☆日本植物・動物・生態学会合同例会ポスター発表	1日	(1+1名)
12	23	水	希望者	「バイオって何やろ? 実験で学び対話で納得」	1日	(2+1名)
12	25	金	希望者	☆第2回ライフサイエンスセミナー		(2+2名)⇒p.147 関連資料参照
12	25	金	希望者	☆第26回高等学校・中学校化学研究発表会(大阪地区)	1日	(2+8名)
1	5	火	希望者	ミトコンドリアDNA多型分析第2回研究会(6日)	2日	(2+1名)尼崎小田高校にて
1	15	木	~19月	△韓国の清潭高校来校(様々なな交流行事)		
1	18	月	SS物理	千葉大学東崎先生との遠隔実験授業		
1	20	水		△ACCU国際教育交流事業韓国教員招聘プログラム		韓国から35名来校
1	21	木	希望者	大阪市立大学生体低分子機能学研究室訪問		(4+1名)
1	25	月	2年生	SS科学Ⅱ課題研究発表会(4会場)	1時間	2年生の半数の口頭発表
1	30	土	希望者	☆大阪府立高津高等学校SSH課題研究発表会	1日	(2+1名)
1	31	日	希望者	△INTERNATIONAL FESTIVAL 2010	1日	(6+5名)
2	1	月	2年生	SS科学Ⅱ課題研究発表会(4会場)	1時間	2年生の残り半数の口頭発表
2	1	月		△ユネスコ・スクール研修会in大阪		⇒卷末p.144 関連資料参照
2	8	月	1・2年生	住吉高校SSH生徒発表会(5+2本の口頭発表)	午後	大手前高校・泉北高校招待発表 ⇒p.72 関連資料参照
3	4	木	1年生	1年校外研修(人と防災未来センター、須磨水族園)	1日	貸切バス
3	5	金	2年生	2年校外研修学習(NAIST訪問)	1日	貸切バス
3	8	月	中学2年生	大阪市立松虫中学校出張授業	午後	(7講座、16名の教員)
3	13	土	希望者	NAISTサイエンスフェスティバル		
3	13	土	希望者	☆希少糖をテーマとして用いた・・(~14日)	1泊2日	(2+1名)
3	21	日	希望者	☆第51回日本植物生理学会年会で発表	1日	(1+1名)
3	25	木	希望者	大阪府立大手前高等学校高校生国際科学会議		
3	26	木	希望者	日本天文学会ジュニアセッション		(1名)

□は授業「SS科学」関連、一回当たり1時間～3時間行っている

全角数字は生徒数、半角は教員数

☆は発表の場

△は国際交流、ユネスコ関係(今年はインフルエンザ関係で企画中止が多かった)

経過を見る上の留意点

*「SS科学Ⅰ」は基礎講座、「SS科学Ⅱ」は課題研究。SSゼミ「気象予報士講座」は放課後実施。

*「SS英語」は、「英語Ⅰ」の授業の中に組み入れて実施。

*「SSH研究開発委員会」は、28回(2月15日現在)行っている。基本的に時間割内に実施。事業推進のためには不可欠の会議。

*情報を共有するため、教職員向けnews「総合科学科関連の情報」を19号(2月18日現在)発行。職員全員で情報共有するために有効。

*生徒自身の発表の機会は大切。また外部での発表会も非常に効果的。教員も外に出ることは大切。他校から見に来もらうことも大切。

*府内のSSH関連校が集まってのサイエンススクールネットワーク研究部会は、情報交換もでき、極めて有益だった。

*経費の執行に関してはSSH雇用事務員の存在が非常に重要である。円滑な事業推進には不可欠と考える。

<参考資料>下村脩博士ご来校を伝えるポスター

下村博士ご来校特集

'09.10.16.

- ・ 10月14日(水)下村先生来校特集。

1)準備等

2)お出迎え



職員作成歓迎ポスター↑



待ちに待った瞬間↑

校長先生の笑顔が特徴的 (博士が長崎から転入されたときの担任)

同窓会会长、PTA会長をはじめ大阪府教育委員会教育長、教育監の方々もお出迎えしました



伊東静雄先生の碑の前で

3)校長室にて



昔の写真（職員が丁寧にスキャナーで取り込んだ）をご覧いただきながら、昔を懐かしみつつ



4)昼食会

長崎から転校された当時、「級友からおごってもらったカレーの味が忘れられない」とお便り頂いてました



思い出のカレーを再現した
食堂の方をご紹介↑



みなさんカレーから食され、↑
みなさん完食



昔の住吉中のスライドも見つつ
食事

5)歓迎会

7)集合写真



心のこもった生徒代表の歓迎の言葉



歓迎に応えて



1年生と記念の集合写真

8)お見送り



お見送りは1年生の握手責め(?) ある者は頭を撫でてもらい ある者は7回も握手に加わる↑
<生徒たちも「成功には努力とやりぬく信念が大事なんだと思いました」と受け止めていました>



③ 実施報告書

第3章 研究開発の内容

- 1 学校設定科目
- 2 S S H講演会
- 3 総合科学科の取り組み
- 4 希望者参加型の取り組み

第3章 研究開発の内容

1 学校設定科目

1年次の「総合的な学習の時間」を「SS科学Ⅰ」に、2年次の「情報C」を「SS科学Ⅱ」に替え、後述する様々な内容を実施している。

(1) SS科学Ⅰ

1年生については、一昨年の教訓を踏まえ、まず理数の基礎を固める基礎講座に取り組ませることにした。金曜7限の1時間を使って、1年間を通して7つの基礎講座を順に受講させた。

内容は、物理分野「現代物理学の基礎」、化学分野「分析化学と化学発光」、「実験操作入門」、生物分野「酵母菌の培養」、「カエルの解剖」、地学分野「岩石薄片の簡易偏光顕微鏡による観察」、総合的な科学分野「フードマイレージ」として行った。

a 物理分野

この講座では1年生を対象に物理を学習するうえでの心構え、疑問の持ち方、物理の考え方、実験を行う上での基礎技術を習得するための講義・実験を行った。また、小林・益川理論、南部理論をはじめとした最先端科学、現代科学を支える量子力学や相対性理論の紹介、天体物理学として太陽の一生と元素の合成の解説を行った。また、生徒一人一人の質問に答えるコメント集（69項目19頁）を作成し、普段何気なく思っている疑問が研究テーマになりうることを示した。（担当 尾崎）



1. 内容

第1回（講義）

- ・宇宙の始まりから膨張宇宙
- ・標準模型の素粒子描像
- ・CP 対称性とその破れ、物質と反物質
- ・南部・ゴールドストン理論とヒッグス機構
- ・メゾンファクトリー、LHC

第2回（実習）

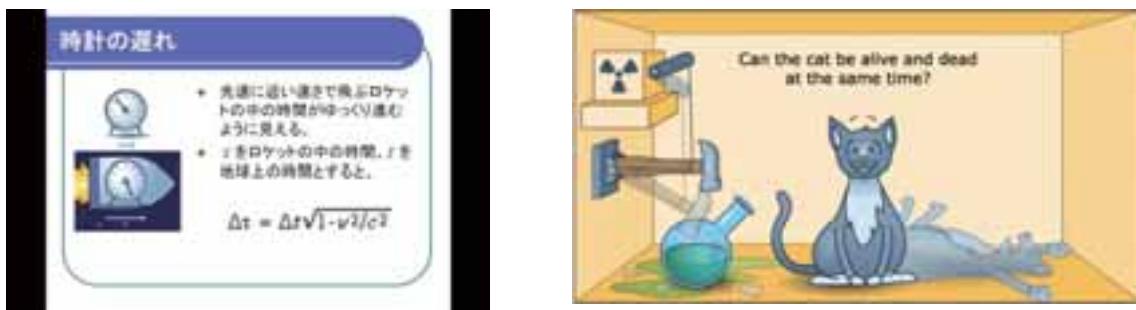
- ・重力による時間の遅れ
- ・重力加速度の測定実験

第3回（講義）

- ・シュレーディンガーの猫（量子的世界観）
- ・太陽内部での元素合成、
- ・太陽の最後（白色矮星、中性子星、クオーク星、ブラックホール）

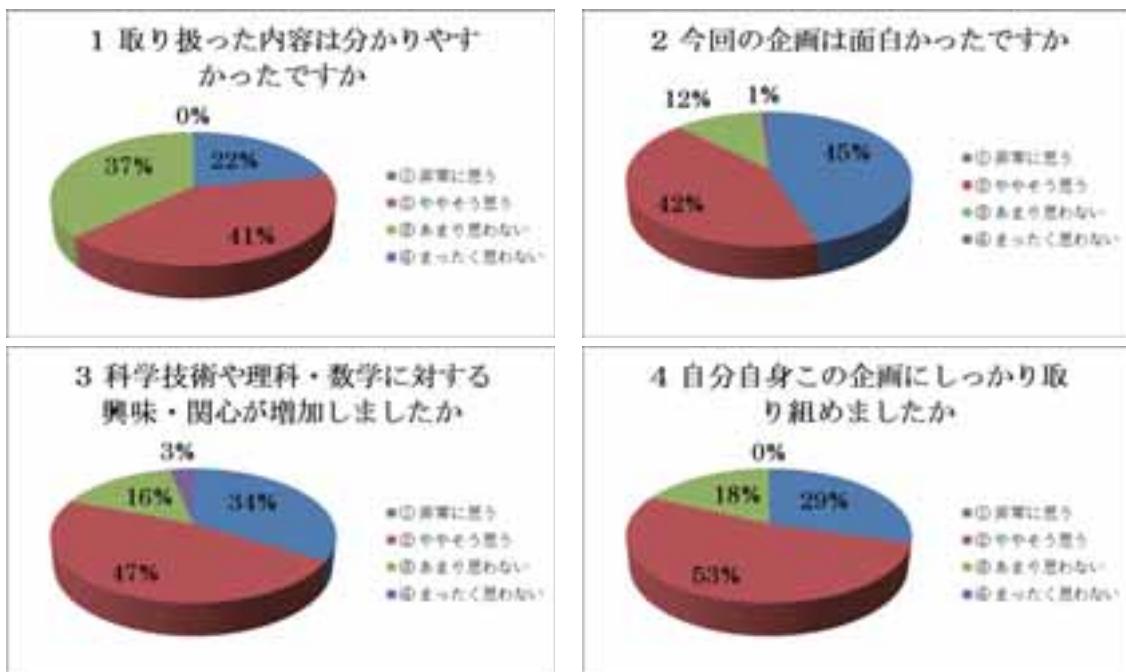


講義資料



参考文献 www.nobel-prize.org

2. アンケート



3. 生徒の感想

- ・アンケートの質問に先生がわざわざ答えてくれていてびっくりした。自分がした質問や、他にも気になっていたことが解説されていてとても勉強になった。面白かった。
- ・シュレーディンガーの猫は私も興味があったので今回はとても有意義だった。
- ・「太陽の一生について」がとてもおもしろかった。天文学について興味があるのでもっと知りたい。
- ・あらゆる物質を作る原子がすべて星の中で作られていたことに驚いた。
- ・重力と核エネルギーのバランスによって太陽のかたちが保たれているなんて知らなかった。
- ・ブラックホールの終わりはどうなっているかとか、宇宙の終りはどうなっているのかなど気になることがたくさん出てきました。
- ・銀河の中心まで光速に近い速さで往復したら、なぜ地球は数万年も経っているのだろうか？

4. まとめと課題

3回の講義の中でかなり詰め込んだ内容になり、消化し切れない部分もあったが、現代物理学のエッセンスやトピックスを紹介する中で様々な疑問を喚起し、疑問を取っ掛かりにして勉強や研究に結びつける方法を示すことができた。ただし、やはり内容的に時間不足であり、論理的に思考す

る方法、能動的に問題に取り組む方法を示すまでには至っていない。これらは物理の授業、あるいはSS科学Ⅱへ引き継がれるべき課題であろう。

b 化学分野「分析化学と化学発光」

この講座では1年生を対象に2年次からの課題研究において必要な分析化学の基礎的手法を取り上げ、その内容の理解、操作法の習得をめざした。また、ノーベル化学賞を受賞した下村脩博士の研究テーマである「化学発光」に関連した実験も試みた。（担当 兼田、藤原）

1. 内容 各テーマの内容は以下のとおり。

(1) 第1回『ろ過』（生徒実験）

① 普通ろ過

塩化銀を四つ折りろ紙とひだ折りろ紙でろ過し比較する。



② 吸引ろ過

再結晶させた大量の塩化アンモニウム（約50g）をアスピレーターを用いて吸引ろ過をする。

(2) 第2回『クロマトグラフィーと抽出』（生徒実験と演示実験）

① ペーパークロマトグラフィー

水性ペン（黒色）のインクの分析



② 薄層クロマトグラフィー（TLC）

昆布だし汁、鰹だし汁、L-グルタミン酸ナトリウム（味の素）水溶液を同時に展開し、同定を行う。

③ 抽出

分液ロートを用いて、ヨウ素溶液からヨウ素を抽出する。抽出溶媒はヘキサンを用いる。

(3) 第3回『化学発光』（生徒実験）

① ルミノール反応

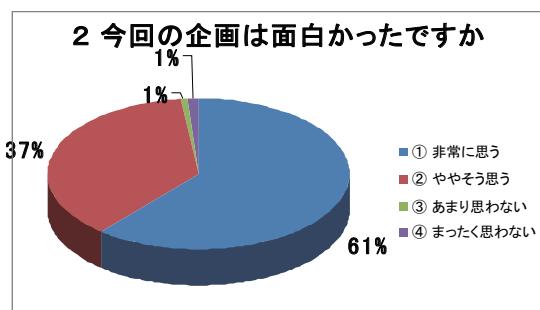
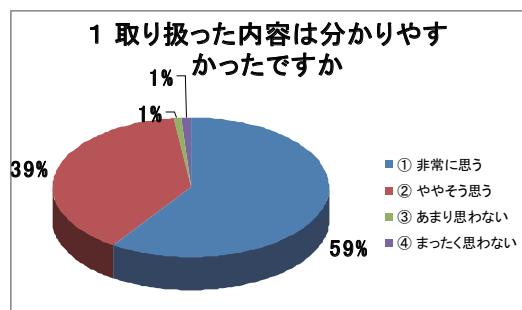
生徒各自が円形ろ紙にヘモグロビン溶液で字などを書いておき、暗室でシャーレに入れたルミノール液に浸けて発光させる。

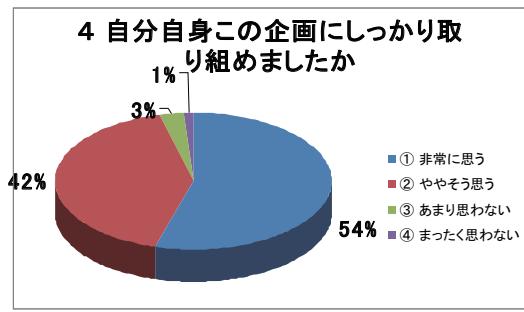
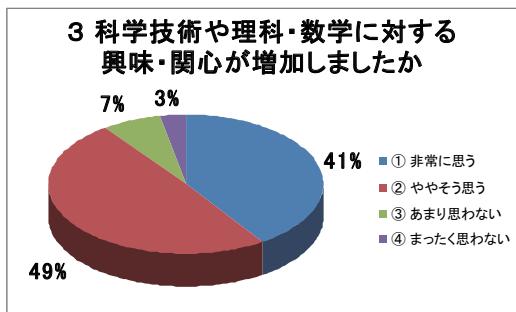
② ウミホタルの発光

乾燥ウミホタルをすりつぶし2分したものを冷水と熱湯に加えて、発光の比較をする。その後、両液を混合させて、再び発光することを確かめ、酵素やタンパク質の性質を知るきっかけをつかむ。

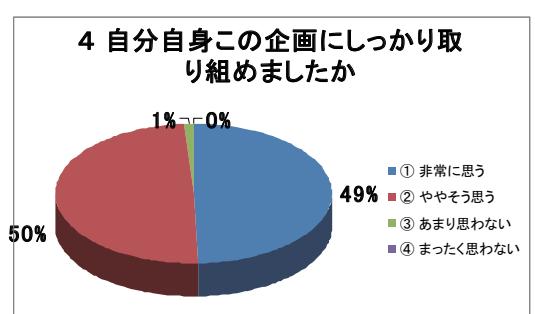
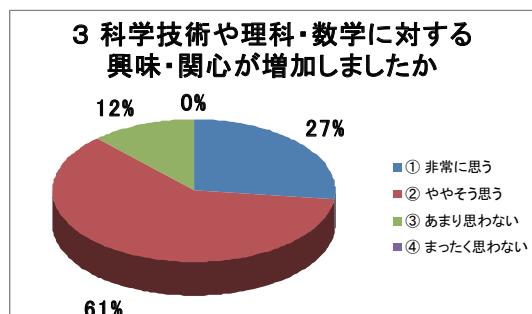
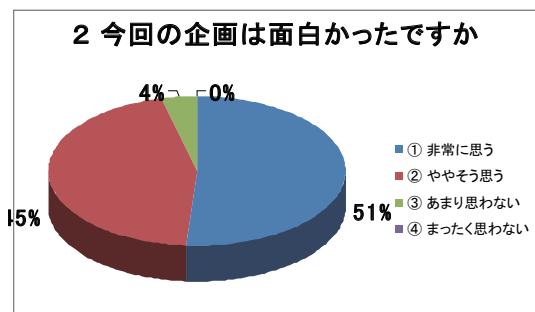
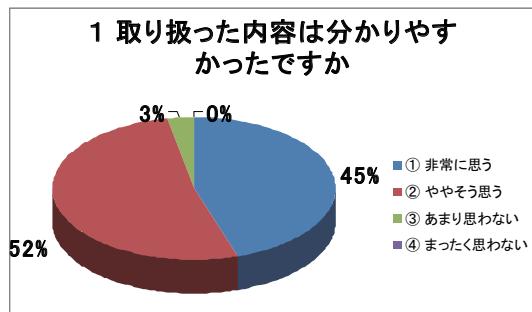
2. アンケート

第1回『ろ過』

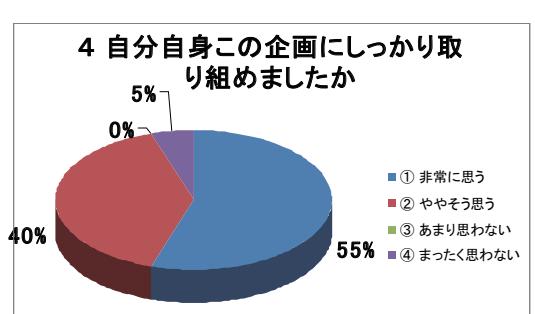
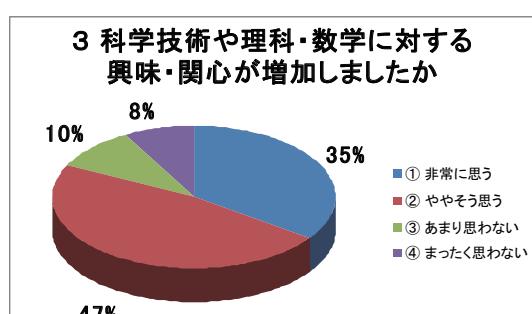
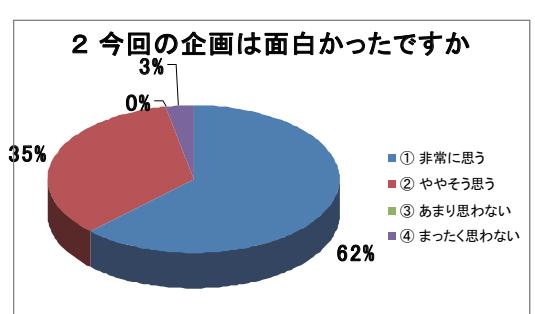
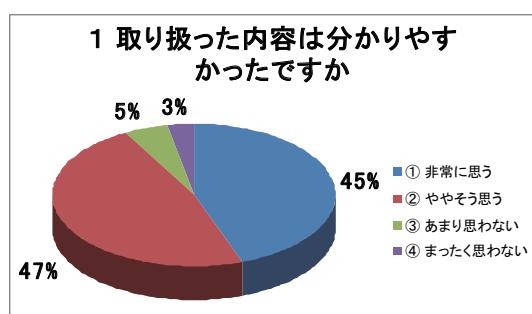




第2回『クロマトグラフィーと抽出』



第3回『化学発光』



3. 生徒の感想

<ろ過>

- ・ろ紙の折り方にも種類があると分かった。吸引ろ過の速さに驚いた。
- ・漏斗を割ってしまって非常に申し訳なく思った。
- ・ろ過だけでも色んな種類があるなんて面白い。
- ・塩化アンモニウムの結晶がとてもきれいだった。もっと多い量で四つ折りとひだ折りの違いを見たいと思った。
- ・使ったことのない器具ばかりで緊張した。塩化アンモニウムの結晶がきれいだった。
- ・吸引ろ過した後のろ液にも、また結晶ができていた。



<クロマトグラフィーと抽出>

- ・ペーパークロマトグラフィーで黄色と青色の色がはっきり出て、その色はなんだろうと思った。
- ・分留や蒸留などの分離実験は何度かしたことがあったが、今回は、初めての実験だったので色々新たなことが知れた。また更に分離について興味が湧いた。
- ・楽しくできたが、待つ時間が長くて少し退屈だった。
- ・結果は納得いくが、なぜそうなるの？という部分についてあまり説明がなかったので気になる。
- ・1回ペーパークロマトグラフィーは家でコーヒーフィルターを使ってやったことがあるが、前やった時は茶色だったので黒をやったのは初めてだった。薄層クロマトグラフィーは初めてやった面白かった。



<化学発光>

- ・お金（紙幣）とか光ることが分かってびっくりしました。
楽しかったです。
- ・とてもきれいだった。青色以外の光り方はないのか、気になった。
- ・化学発光はとても幻想的だった。ホタルの光もきれいだった。
- ・普段、暗所で実験することがないので、やっていて楽しかった。
- ・身の回りでも、蛍光の技術が使われていることが分かった。
- ・いろいろと身近には光るものがあったので、とても面白かった。

紫外光を紙幣に当てると印が赤く発光する

4. 終わりに

各テーマとも概ね良好な印象で行えた。第2回「クロマトグラフィー」では昨年度の懸念事項であったTLC溶媒の展開中（約20分）の別メニューとして「抽出」操作の説明と演示実験を行い、内容を深めることができた。第3回の「化学発光」は、本校の旧制中学時代に在籍し、昨年来校された2008年度ノーベル化学賞受賞者である下村脩博士にちなんで考案し、実施した。身の回りの蛍光物質に触ることで、生徒も興味深く実験に取り組んでいた。

c 化学分野「実験操作入門」

この講座は、化学基礎講座の入門として、”身近な科学“をテーマに、実験の基礎操作を生徒の興味に沿いながら習得させることをめざし3種類の実験を行った。（担当 海出、藤原）

1. 内容

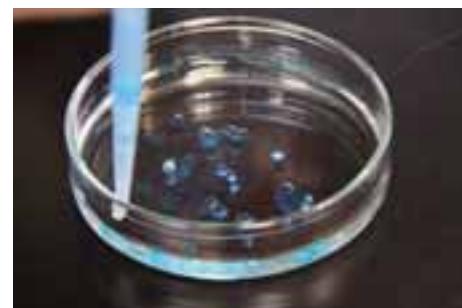
第1回 「ミョウバンの結晶作り」～再結晶～

結晶について学び、実際に結晶作りを行った。ミョウバンの種結晶を糸でくくり、母液（カリミョウバン）に浸し、より透明で正八面体の大きな結晶作りをめざした。



第2回 「紫キャベツの色素変化」～酸・塩基～

紫キャベツから色素を抽出し、酸性・塩基性溶液（pH=0～14）での色の変化を観察し、指示薬となることを知る。また、1本の試験管内に、溶液のpH値の差を生じさせることにより、”虹”を作り出した。

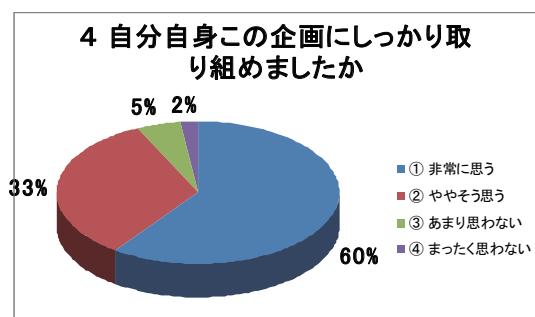
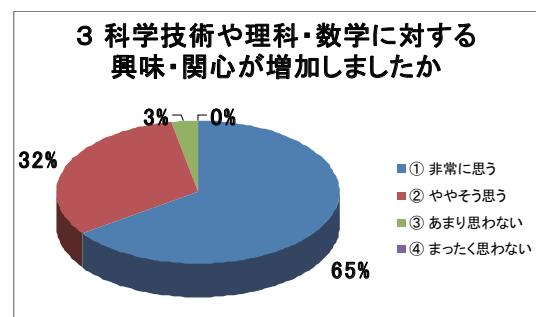
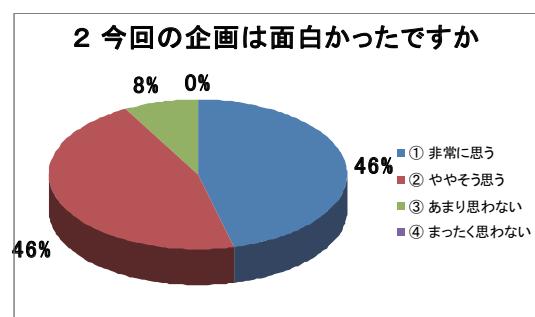
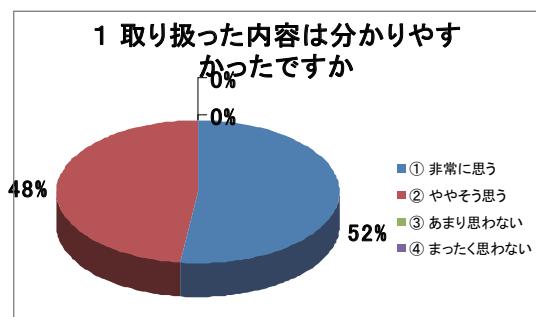


第3回 「人工イクラ作り」

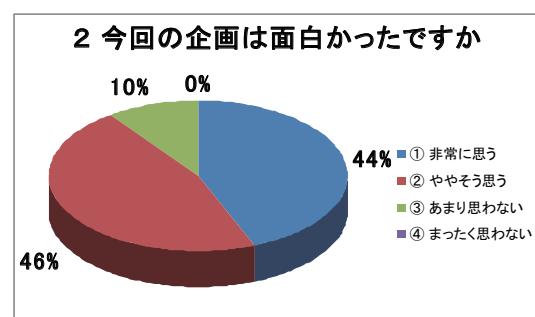
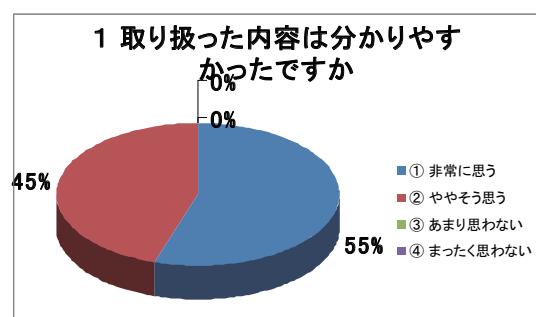
アルギン酸ナトリウムの性質を知り、それを用いて人工イクラを作る。アルギン酸ナトリウムを水で溶かし、BTB溶液とフェノールフタレインを加えたものを塩化カルシウム溶液に入れ、ゲル化させる。それらを、酸性・塩基性溶液に移すと指示薬が反応し、色が変化することを観察した。

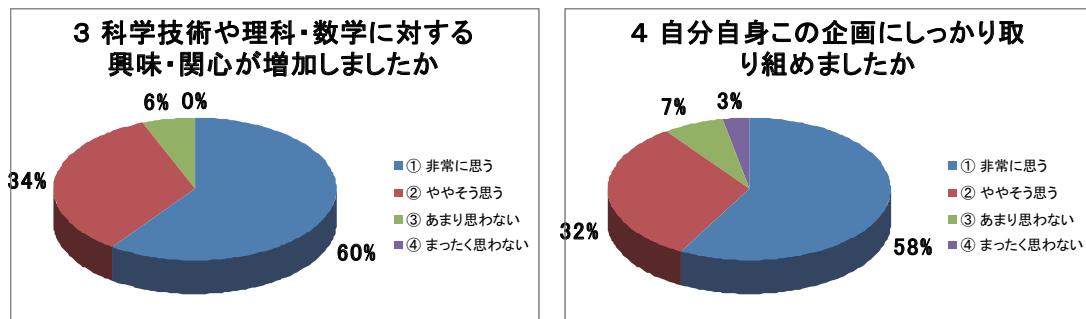
2. アンケート結果

第1回 「ミョウバンの結晶作り」

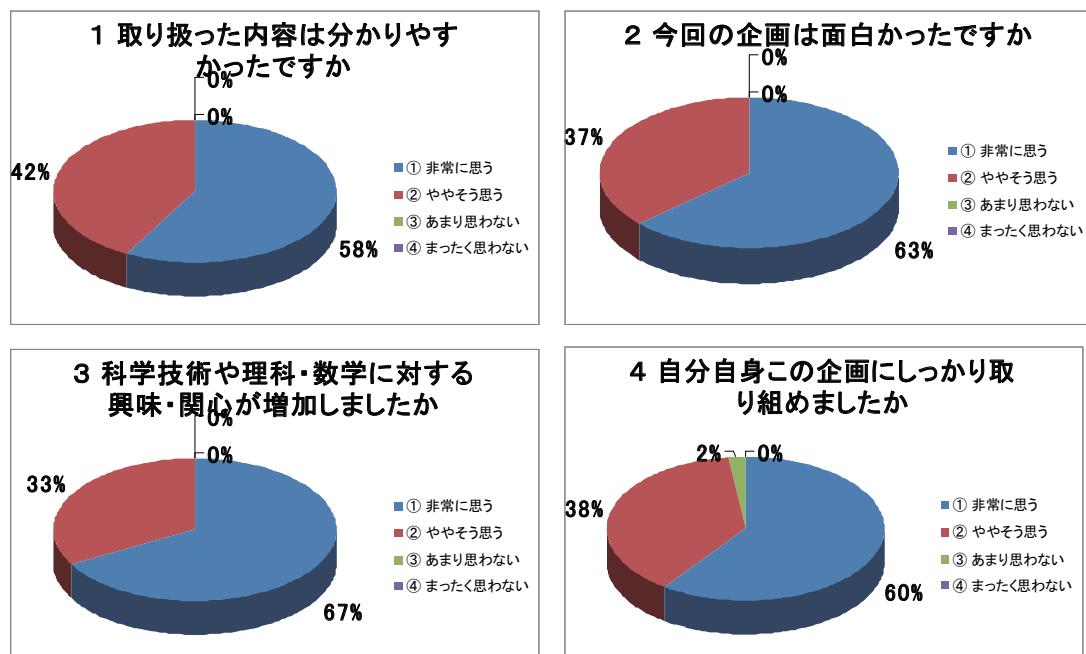


第2回 「紫キャベツの色素変化」





第3回 「人工イクラ作り」



3. 生徒の感想

「ミョウバンの結晶作り」

- 再結晶は授業で習ったので、実際に結晶が作れて楽しかった。
- 塩の結晶は作ったことがあったが、ミョウバンは初めてだったので、作ることが出来てよかったです。
- 種結晶を糸で結ぶのが難しくて、かなり時間がかかった。
- 今回作ったものをグレードアップして、さらに大きいものを作りたい。



「紫キャベツの色素変化」

- 紫キャベツを使った実験はやったことがあったけど、1本の試験管で色の変化が見れたのがとてもきれいだった。
- pHの話が難しかったけど、色の変化はきれいだった。
- 試験管で作った“虹”がとてもきれいで、不思議だった。
- 皆、同じ実験をしているのに、ひとつひとつ色が違っていて、とてもきれいだった。

「人工イクラ作り」

- アルギン酸ナトリウムが、意外と早く固まつたので驚いた。
- 次は食べられる”人工イクラ“を作りたい。



- とても楽しい実験だった。テレビで見たことはあったので、実際に作れて良かった。
- 授業では出来ないことが経験できて良かった。

4. まとめと課題

授業では学習していない内容を含むため、生徒にとって難しい点もあったようだが、身近なものを題材として実験を行ったために、生徒の興味・関心は高く、とても積極的に取り組む姿が見られた。今後、課題研究のテーマを考える際に、役立たせて欲しい。

d 生物分野「酵母菌の培養」

1. 実習内容 「菌の培養テクニックを学ぼう」（3時間）

大学の生物分野あるいは医学分野の研究において、もっとも基本的な「菌の培養」の技術を学び、微生物に対する知識や、興味・関心を持たせる。使用する菌は、酵母菌（*S. cerevisiae*）を使い、安全である。
(担当 国政)

第1回 斜面培地作成の手順を学ぶ

「マルツエキス」（麦芽抽出物）で寒天培地をつくり、オートクレーブで滅菌（120℃、20分）し、斜めにして冷やし固める。

寒天培地を作成



第2回 酵母菌を植える技術を学ぶ

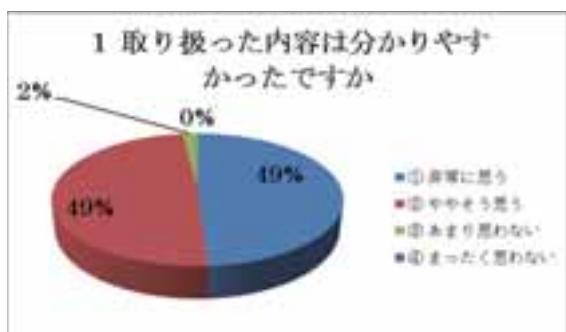
クリーンベンチ内で、寒天培地に酵母菌を植える。インキュベーター（恒温培養装置）内で30℃で培養する。また、牛乳を培地に、市販のヨーグルト乳酸菌を使って乳酸菌を培養してみる。

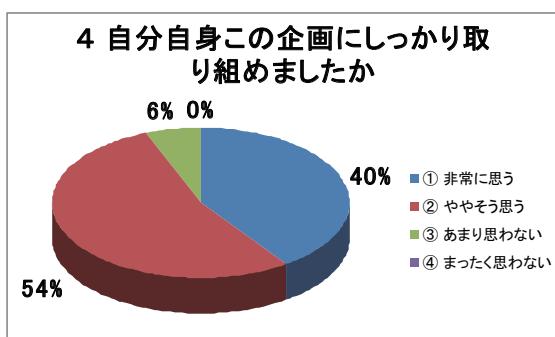
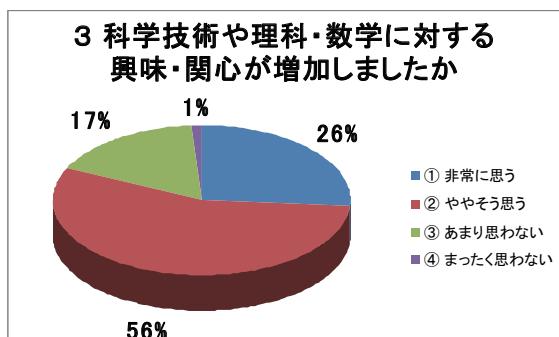
第3回 顕微鏡で酵母菌を観察

培養した酵母菌を顕微鏡で観察する。市販の乾燥酵母も水で溶かし、顕微鏡で観察し比較する。牛乳で培養した乳酸菌も顕微鏡で観察してみる。



2. アンケート結果





3. アンケート感想文抜粋

- ・菌の培養は初めてで、わからないことばかりだったがとても面白かった。酵母菌にしても乳酸菌にしても、顕微鏡で見ても小さい菌だった。あまり増えていないよう見えたが顕微鏡で見るとびっしりとあり、びっくりした。
- ・菌の培養はやってみたかったので実際にできて良かった。2年の課題研究でやりたいことの一つになった。菌のいろいろな種類や働きにとても興味がある。
- ・菌を培養したのは初めての経験だったし、SSHらしい作業が体験できてうれしかったし、楽しかった。
- ・自分がエーゼ（白金耳）でなぞった通りに酵母菌が生えていたのに感動した。
- ・ヨーグルトを自分で作るのは初めてだったし、こういうことができるのすごいと思った。牛乳からヨーグルトになる様は、まるで錬金術だった。
- ・今まで菌について何とも思っていなかったけれど、この授業でとても関心が生じ、菌についていろいろなことを知りたいと思った。



実際にヨーグルトを作つてみた

4. 評価

クリーンベンチなど専門的な装置や、作業も少し難しいテクニックを盛り込むことで生徒が興味をもつてできる実験をした。普段の授業では時間的に難しいが、こういう機会に3時間で完結して扱える実験として適当であった。ねらいどおり生徒は真剣に植菌作業をし、ずいぶん興味をもったようである。2年生の課題研究で菌の培養を使ったテーマを希望する生徒がいるかもしれないが、基本的な技術は体得したと思われる。

e 生物分野「カエルの解剖」

近年、身近であったはずの「カエル」でさえ、触れることができなくなっている。生命の営みを解剖を通して体感し理解すること目標に取り組む。 (担当 榎阪)



1. 目的

カエルの解剖を実際に行うことにより、セキツイ動物としての内臓の特徴を把握する。

2. 方法

まず、紙の模型を用いてカエルの内臓の学習をする。その後、外観観察をして、内臓等の観察を行う。

紙の模型で色を塗りつつ内臓等確認

3. 結果

実際にカエルを解剖することにより、内臓の色や形などははっきり分かった。



4. 評価

実際に実物を見ると生徒たちは感動していた。取り出した心臓が動いているのを見たときには歎声が上がった。カエルの命を奪って実験していることについては授業中にそのことについて考えるプログラムを行った。さまざまな意見が出て考えを深めることができた。

5. 生徒の感想

実際の解剖は貴重な経験となった

- ・今回解剖したことによって、体の仕組みや命の大切さについて詳しく知ることができたので良かった。
- ・やっぱり実際に実物を見たほうが良くわかるので、解剖はやった方が良いと思う。
- ・命を奪わないでも体のつくりとかは模型でわかるので、解剖には抵抗がある。

f 地学分野「岩石薄片の簡易偏光顕微鏡による観察」

課題研究につなげるための基礎的な学習を始めた1年生にとり、地学はほとんど未知の分野である。そこでこの講座では、地学の一分野である、岩石・鉱物分野の内容を基礎から学習し、岩石薄片の観察を行う。その際、科学を学習する上で不可欠となる「分類」の手法を学ぶことで、次年次の課題研究で地学を選択しない生徒にも有益な学習になることをめざした。(担当 松永)

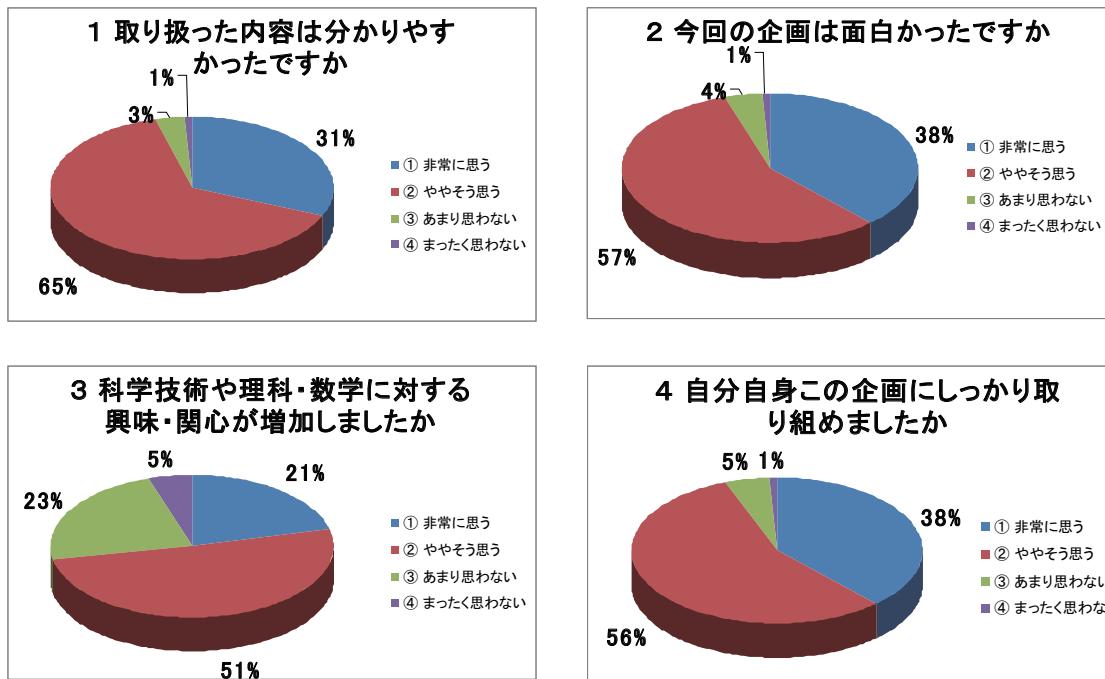
1. 内容

- (1) 一回目 科学を学んでいく上で重要な手法の一つが、分類である。この分類を行う上で着目すべきは、「多様性」と「共通性」である。岩石を例にとり、この概念を学ぶ。また、岩石を分類する上で肉眼による分類では限界があることから、顕微鏡を使用し、そのためにプレパラート（岩石薄片）を作成する手法を学ぶ。
- (2) 二回目 まず、岩石薄片を観察する。岩石中の鉱物を同定するためには、鉱物の屈折率を測定しなければならない。屈折率を測定するために光を偏光させること、また光についての学習が初めてであるため、偏光だけでなく光についての知識も簡単に学ぶ。その後、岩石薄片のスケッチにも入る。
- (3) 三回目 岩石薄片のスケッチを完成させる。そして、薄片スケッチから着目すべき多様性を探す。また、スケッチから有色鉱物の含有率の体積%（色指数）を測定するための処理の手法について学ぶ。また、薄片中の鉱物の大きさの違いは、どう生じたか仮説を考えさせる。そして仮説を実証するために、様々な実験・観察そして考察を行い、仮説を実証・考察するためには、工夫が不可欠であることを学び、次年度の課題研究の参考にさせる。



簡易な偏光顕微鏡で観察

2. 生徒アンケート結果



3. 生徒の感想

- 通常の授業では地学を習っていなかったので、学習できてよかったです。中学の時は岩石の勉強がとてもきらいだったけどS S科学で少し好きになれた。とても楽しかった。
- 生物などではすごい顕微鏡があったのに、地学の顕微鏡は数が足りていなくて、簡易タイプを使わなければならなくて、残念だった。でも、顕微鏡で見た岩石薄片は以外ときれいで、観察できてよかったです。
- 鉱物の観察はおもしろかったです。実際に鉱物を採集してみたいと思いました。
- スケッチをするのが楽しかった。最後のまとめの部分のプリントで、いつのまにか自分で頭をつかっているのがよかったです。
- 先生の話がおもしろくて、授業が楽しかったです。地学はもう他の授業がないらしいので、地学好きな自分としては少し残念です。



テレビ石では光の屈折を確認



4. まとめと課題

多くの生徒にとって、「最初で最後の地学」ということ也有ってか、おおむね意欲的に取り組んだといえる。ただ、スケッチを仕上げる時間には個人差が大きく、スケッチに対して意欲の低い生徒ほどスケッチを不充分なまま早く仕上げ、スケッチの訂正・追加の発問に対して一切興味を示さない事態がしばしば発生した。スケッチと同時並行で、追加のメニューの導入も検討しなければならないと思われる。

g 「食をめぐる問題」

一見「科学」「実験」とは無関係に見えるこの講座を開講したのは、次のようなことを伝えたかったからである。(担当 山中)

- 1、学んだ科学を社会に役立ててほしい。そして、そのためにこの社会がどうなっているかについても学んでほしい。
- 2、世界のあらゆることには関連がある。科学は科学だけで存在しているのではない。
- 3、『社会』とはどこか遠くにあるものではなく、自分たち一人ひとりが構成しているものであり、食の問題は個人的な問題であるとともに社会的な問題でもある。

1. 内容

第1回

- ・ビデオ「地球データマップ」視聴
 - ・「たべものがたり」を自由に読む
 - ・振り返り用紙①記入
- 振り返り用紙①の内容
- 1 ビデオ「地球データマップ」を見て印象に残っていることや覚えていることをできるだけ詳しく書いてください。
 - 2 また、感じたこと、考えた事をできるだけ具体的にたくさん書いてください
 - 3 「たべものがたり」の中で、とくにどのページに興味を覚えましたか。また、それはなぜですか。できるだけ詳しく書いてください
 - 4 S S 科学ではどんなことをやってみたいですか。今考えていること（自分が興味を持っていること）をできるだけ具体的にたくさん書いてください



第2回 フードマイレージゲーム

(財)公害地域再生センター（あおぞら財団）で開発された「フードマイレージゲーム」をお借りして実施。5人グループで夕食の献立を考え、フードマイレージの量を計算する。



第3回

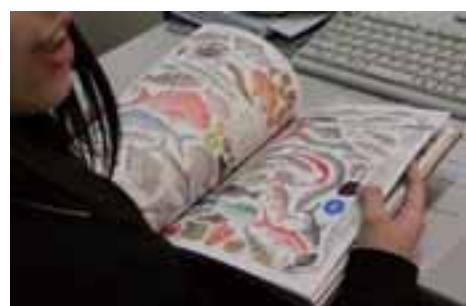
- ・フードマイレージについてのまとめ
 - ・インターネットを利用し、関心のある食の問題を調べる
 - ・振り返り用紙②記入
- 振り返り用紙②の内容

- 1 フードマイレージゲーム（前の時間）で気づいたこと、考えたことをできるだけ詳しく書いてください。
- 2 今日ウェブ検索した中で特にどんなページに興味を覚えましたか。また、それはなぜですか。できるだけ詳しく書いてください
- 3 「食べること」全般に関して、考えた事をできるだけ具体的にたくさん書いて下さい
- 4 「食べること」に関する問題に対して、今すぐ、あるいは将来、あなたはどんなことができる（どんなことをしたい）と思いますか。思いつく事をできるだけ具体的にたくさん書いてください

2. 振り返り用紙より抜粋

振り返り用紙①の1、2の項目

- ・平均寿命が40歳以下のところがある（アフリカに多い）。
地球にある水のうち人間が使えるのは0.01%しかない。
地球の生態系は動物同士で作っている。日本人一人のエコロジカルフットプリントが4.3haで他の国に比べて大きい。また、全人口でのエコロジカルフットプリントが地球の土地の1.2倍であることに驚いた。このままでは地球に住めなくなるかもしれない限り、とても驚いた。持続可能な未来作りをめざし、身近な



ところからいろいろしていきたいと思う。また、人間が地球の循環に反していることに情けないと思った。

- ・内戦で周りががれきの山になってしまっているところで暮らしている子どもたちの多くが大人になれないということを知り、今自分たちが安全に生活できているということがどれだけ幸せなことなのか改めて自覚した。できることなら安全に生活できない子どもたちのために何かしたいと思う。

振り返り用紙①の3の項目

- ・「ありあまる食、足りない食」 今日本に住んでいるぼくたちは、お金さえ払えば食べ物はいくらでも手に入る。でも、食べ物自体何をしても手に入らないところもあって、なんて残酷な世界なんだろうと思った。
- ・「地球は何人養えるか」 地上資源だけでは地球に存在する人間すべては生存することができず、全て生存するために化学肥料を畑にまいて、食料をたくさん育て人間が生存しています。しかし、化学肥料は地下資源のエネルギーを使っていてまた、振り出しに戻ります。資源を減らさず地球環境を悪化させずに人類が生きていく方法を考える課題に対して興味を持ちました。



振り返り用紙②の1の項目

- ・ただ単に食べるというだけでなくその行為の裏には地球環境問題が密接に結びついていることを知った。これからは食べるときに国産のものかどうかなどを見ていきたい。
- ・自分がふだん何気なく食べているものが運ばれてくるのにこんなに CO₂ が排出されているなんてびっくりした。このままで地球は大丈夫なのか不安に思いました。

振り返り用紙②の3の項目

- ・食べることは生きていこうでなくてはならないものだけど、その食べるものの手に入れ方は、季節には季節のものを買う、というように根本的に見直してみたほうがいいと思った。食べることをやめることはできないから一つ一つの食事のフードマイレージを下げることが必要だと思った。
- ・食べることは世界の未来を変えるほどの力があるのかと思った。おいしさではまさる地元産の値段が、外国産より高いのが自給率低下の要因だと思う。



振り返り用紙②の4の項目

- ・買い物に行ったときは、なるべく自分の住んでいるところから近い場所で作られた食べ物を買う。大都市周辺の農業人口を増やす。食料の自給率を上げて、余計なものを輸入しないようにする。
- ・「食べること」をずっと続けていくためには「食べること」に必要な野菜などを育てるためによい環境が必要だと思うので、地球環境をよくするように家の電気やガスのつけっぱなしや水の出しすぎなどに注意していきたい。

3. 考察および課題

振り返り用紙を読んでみると、生徒たちにある程度の理解は得られたようだ。ただ、知識として知っていても、自分の行動につなげていくこと、あるいは将来科学で得られた知識を応用する際に社会的な要素を考えていくことは非常に重要なことだがともすれば抜け落ちてしまいがちである。今後は、知識を社会的行動に変えていくことをテーマに取り組んでいきたい。

(2) SS科学Ⅱ

2年生は、月曜7限をSS科学Ⅱの時間として課題研究に取り組んだ。1年生でのSS科学Ⅰの基礎講座をふまえ、まず物理・化学・生物・地学・ロボット・数学各分野を選び、その後、各自の興味や疑問に応じて（または先輩たちからの継続の課題について）グループを作りて研究に取り組んだ。

4月から取り組みはじめ、テーマ選択等に時間がかかったが、以下のようなテーマで課題研究に取り組み、中間発表会として9月11日(金)12日(土)本校学園祭時に全員がポスター発表を行った。
(後期のとりくみについては後の「5課題研究」で詳述)

- ・前期のテーマ（一部の班は、前期と異なるテーマで後期課題研究を行っている）

物理分野

- | | | |
|----------------------|-------------------|-------|
| ①紙飛行機 | ②太陽と虫眼鏡 | ③リフター |
| ④真空の世界 | ⑤模型飛行機の製作と飛行原理 | |
| ⑥パラボリックフライト実験の概要 | ⑦微小重力環境による気柱の共鳴実験 | |
| ⑧微小重力環境による心拍数と血中酸素濃度 | | |

化学分野

- | | |
|--------------|-----------------------|
| ①鍾乳石の人工形成 | ②超伝導体の作成 |
| ③イチゴ味と香りについて | ④香水の作成 |
| ⑤菌と酸化剤 | ⑥ロウソクづくり～石けんから作るロウソク～ |
| ⑦超臨界流体 | ⑧ヘアワックスの作成 |
| ⑨セッケン製作 | |

生物分野

- | | |
|-----------------------|-------------------|
| ①雑種タンポポはなぜ多いのか | 連携先 |
| ②身近にある抗菌作用物質の探索 | (大阪市立大学：植物機能生態) |
| ③グッピーの生殖腺の発達と成熟 | (大阪市立大学：生体低分子機能学) |
| ④酵素－野菜の酵素によるデンプン分解量測定 | (大阪市立大学：動物機能生物学) |
| ⑤アリの好む糖 | (大阪市立大学：生体高分子) |
| ⑥生物と水質 | |
| ⑦ヨーグルトづくり－8種類の乳製品 | |

地学・気象分野

- ①台風～Typhoon～

ロボット分野

- | | |
|-------------------------------|----------------------|
| ①センサー感知ブレーキシステム | ②レゴマインドストーム 速さの限界に挑む |
| ③ロボットは色をどう判断できるか？ | ④ロボットに触覚と聴覚をつけてみた |
| ⑤迷路脱出口ロボットの製作～LMストームは脱出できるのか～ | |

数学分野

- | | |
|------------------------|------------|
| ①あみだくじは、なぜかさならない？ | ②素数の魅力 |
| ③数学で解明！ギャンブルをすると損をする？？ | ④正四面体タイル定理 |
| ⑤オイラーの多面体公式とは | |

2 SSH講演会

仮説

生徒たちが幼少の頃より何気なく見上げてきた夜空：宇宙への興味は、彼らの理科分野に対する関心の中でもとりわけ高いと考えられる。この宇宙分野に関する話を直接聞くことは、彼ら的好奇心を刺激すると思われる。また、最新の観測手法について学ぶことで、二年次より本格化する課題研究について、「結果」を得るために「アプローチ」を工夫する必要性を学ぶことができると思われる。

1. 講演日時 平成21年5月29日 15:05～15:55

2. 場 所 本校視聴覚教室

3. 講 師 大阪教育大学 教育学部 自然研究講座教授 定金 晃三 先生

演 題 「太陽系外惑星の探査と地球外生命」

4. 対 象 1年総合科学科生徒 110名

5. 内 容

我々地球の生命体は、地球から発生したのか、それとも他の天体から生命の素が飛来したことで発生したのか。また、比較的小ぶりな惑星が恒星の近くに大型の惑星が外側を公転するような太陽系の惑星系は、惑星系のモデルとしてスタンダードであるかどうか、などの疑問に答を出すためには太陽系以外の惑星系：太陽系外惑星について観測をすることが必須である。近年の観測技術の向上、新しい観測手法の適用、

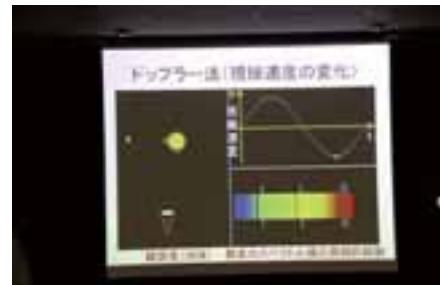
などにより1995年以前には未確認だった系外惑星は、2009年5月現在で約400が確認されている。

当初、系外惑星検出に使用された手法は、太陽系に対する視線速度が変化することを利用した。連星系ではない恒星からの光がドップラーシフトを起こしていれば、惑星を持つとみなせる。初めて確認された惑星は、その質量から木星より大きく、そして恒星の極めて近くを公転していることが推定されるため、「ホットジュピター」と呼ばれる。その後、発見された系外惑星の多くはホットジュピターである。このため、太陽系の惑星のような配置が惑星系のスタンダードであるという考え方からは脱却する必要性がある。

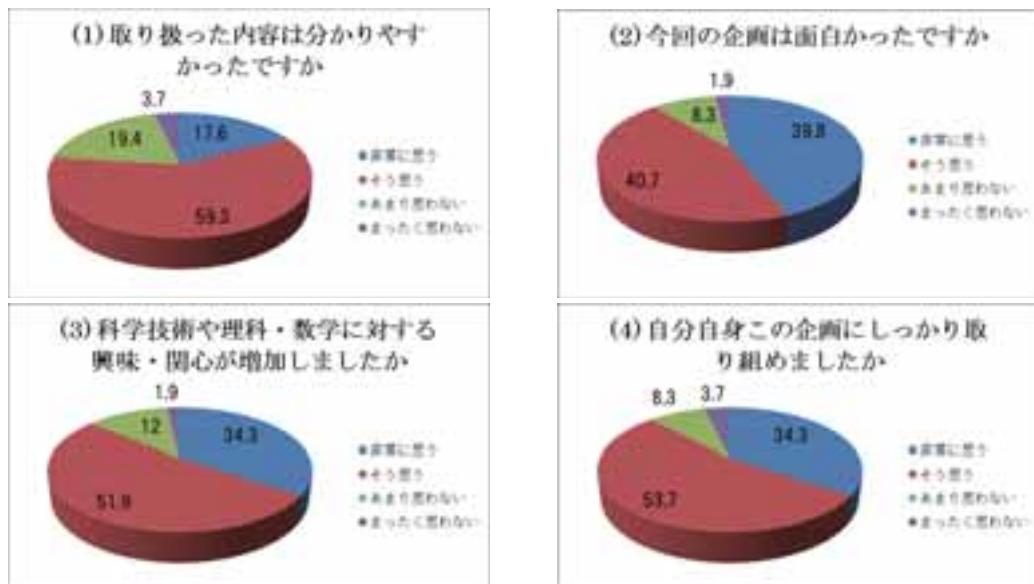
恒星のドップラーシフトから惑星を探す手法は、大型な観測機器が必須となる。このため、より簡便な手法が提唱された。惑星が恒星の表面を通過することで、恒星の光度が減衰する現象を検出するトランシット法である。現在、人工衛星を使用するケプラー・ミッションと呼ばれる観測プランが実行中であり、更なる惑星発見が期待される。これらの惑星検出の手法には、それぞれ課題があり、生命の存在する可能性のある惑星の発見は、まだ困難が予想される。

生命が存在するためには、液体の水が必須と考えられている。惑星上で液体の水が存在し得る恒星からの距離を「ハビタブルゾーン」と呼び、このゾーン内にある程度の大きさの岩石惑星があれば生命の存在への期待が高まる。

現在のところ恒星の10%は惑星を持つという観測結果となっているが、小さいため地球型惑星のような岩石惑星は未発見である。しかし、ケプラー・ミッションのような大量かつ長期の観測により、発見への期待は高まっている。もし、ハビタブルゾーン内に地球型惑星が発見され、そこで液体の水が確認されれば、異文明との交信も可能となるかもしれない。



6. 生徒アンケート結果



7. 生徒の感想

- 宇宙は全く興味がなかったのですが、今日の講義を聞いて、少し興味を持てました。楽しかったです。
- いつものSSHの授業より内容が濃くて楽しかったです。若干、内容が難しかったけど、先生が高校生にもわかりやすいように説明してくれたので、良かったと思います。惑星がたくさんあるのも意外で、びっくりしました。
- とても興味深いことがきてよかったです。すばる望遠鏡の大きさを知ってとてもおどろいた。すばる望遠鏡を見てみたいと思った。もし地球外生物がいるなら見てみたいと思った。
- わからない言葉が多くてむづかしかったけど、宇宙の話が好きだから、おもしろかったです。前よりも関心が増えました。あと、私は太陽系の外に生物がいると思います。何年後になるかわからないけど地球人は太陽系の外の生物、宇宙人と交友を持てるようになると思います。
- 宇宙人を探すという研究で、400以上もの惑星が見つけられていたとはおどろきました。しかし、まだ、地球のような小さな岩石の惑星が見つかって、見つかったとしても、宇宙人を見つけるまでのステップがまだまだあることが、少し残念に思いました。ですが、先生の話してくださったことは、僕に、夢を与えてくれました。「宇宙人は必ずいる」そして、「宇宙人と会うために、研究している人がたくさんいる。」そのことは、僕の宇宙への興味をより大きくしてくれました。ありがとうございました。
- 生命体のある星が見つかる可能性があるってのを聞いて、すごく興味がわいた。数年内にそういう惑星が見つかって欲しいと思う。もし、見つかったら、その惑星のことを知るためにいっぱいいろんなことを調べたい。

8. 実施の効果と課題

講演は最新の知見も織り交ぜてあり、実に興味深いものであった。空調設備が十分ではなかったが、生徒たちは集中して聞いており、質問も次々に飛び出したことにより生徒たちの興味が深まったことがうかがえた。

ただし、講演内容には高校物理の知識も含まれており、講演者も噛み砕いての講演を心がけていたが、生徒にとって難解な内容もあったのは否めない。可能であれば、講演後に講演内容と生徒たちの知識の不足分を補う機会を持てば、さらに生徒たちにとって効果的であると思われる。

仮説の検証

生徒のアンケート結果や感想文より、この講演会を通して、科学技術、宇宙、地球、環境等に関する生徒の興味・関心を喚起し、今後の課題研究に繋げたいという、当初の目的は達成されたと考えられる。

3 総合学科のとりくみ

3 (1) 実験合宿

1. 実施日時 平成21年7月10日～7月12日（2泊3日）
実施場所 国立若狭湾青少年自然の家 福井県小浜市

2. 実施内容

- カッター・海浜生物の観察・シュノーケリング カグラボートの3つのプログラムを3クラスでローテーションして活動。
- 夜の活動は5講座開設し希望に従い調整し2つの講座に参加できるようにした。
- 3日目は化石の発掘現場を見学し発掘体験を行った。
また、化石のクリーニング担当者の話も聞いた。



[午前・午後の2時間の活動]

1日目午後

1組カッター訓練 2組海浜生物の観察 3組シュノーケリング 実習カグラボート

2日目午前

1組シュノーケリング 実習カグラボート 2組カッター訓練 3組海浜生物の観察

2日目午後

1組海浜生物の観察 2組シュノーケリング 実習カグラボート 3組カッター訓練

[夜の部の2時間の活動] 1日目の夜、2日目の夜にそれぞれ5講座実施

- (1) 星の観察
- (2) 化学実験
- (3) 数学演習
- (4) ウミホタルの採集
- (5) ウニの発生実験

[最終日の午後3時間の活動]

丹波竜の発掘現場、化石の発掘体験、化石クリーニングの説明の3つのプログラムをバスで移動しながらそれぞれ1クラスごとに実施した。

3. 活動の内容

(1) 星の観察（ナイトハイク）

実験合宿第1日目、第2日目の19:00～20:30夜の実習「ナイトハイクと星空の観察」を行った。第1日目は総合科学科生徒40名と教員3名、第2日目は生徒39名と教員2名、TA1名にて実施した。ナイトハイク出発前20分程度で「Mitaka 国立天文台4次元デジタル宇宙プロジェクト」を用いて当日当時刻での星空の見え方、見方をプロジェクターにて解説。ナイトハイクでは「リングリング」コース（片道約20分の登山道）を展望台「夕陽の広場」まで歩き、夜間の自然を観察した。展望台では星空の観察、人工衛星の観察をする予定であったが、あいにくの曇り空で星、人工衛星を確認することはできなかった。



(2) 化学実験

化学実験では「化学発光」をテーマとして、「ホタルの発光反応」と「ルミノール反応」を行った。臨海宿泊行事の夜間の時間帯で、非加熱・無排水の条件をめざし、90分間の個人・班実験を計画し試みた。ホタルの発光反応では、市販されている「ルシフェリン／ATP」と「ルシフェラーゼ」の2成分系粉末キットを本番直前に水に溶解し、全員に配布して発光させ、酸や塩基、熱による発光現象の影響を調べ、酵素やタンパク質の性質を知るきっかけをつかんだ。



ルミノール反応では、塩基性ルミノール溶液にCo系触媒(クロロペニタアンミンコバルト(III)塩化物 $[CoCl(NH_3)_5]Cl_2$)と過酸化水素水を適量加えておき、自分自身の呼気に含まれる酸素で酸化させて発光させる実験を試みた。

(3) 数学演習

凸多面体の特殊な例である「デルタ多面体」を題材に、立体图形を自分の力で構成する実習を行った。凸多面体、特に正多面体に関しては既に知識として持っている生徒も多数いたが、デルタ多面体に関しては初めて接するものであり、その状況においてストローとゴムという身近なものを使って構成する中で、様々な発見があった。目的を持って構成しようとするに当たり、奥に潜む理論的側面を自ら探究する生徒も見受けられた。



(4) ウミホタルの採集

ペットボトルで製作したモンドリに魚のアラを入れて、夕方桟橋に仕掛けておいた。生徒にレクチャーをしながら日が暮れるのを待って桟橋に出かけ、モンドリを引き上げた。1日目は数が少なかったが、2日目は多くのウミホタルが観察できた。暗闇で見る青白く幻想的な光に生徒から歓声が上がった。目の細かい網で採集し、サンプルビンに入れて持って帰って実体顕微鏡で観察した。生きたウミホタルを観察できたことも良かった。

(5) ウニの発生

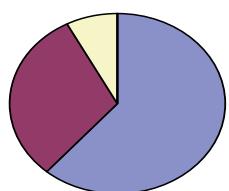
ウニは昼間シュノーケルの実習時にインストラクターの先生に採集してもらう。ムラサキウニ、アカウニ(2から3才もの)を生徒に棘のクリーニングをさせた後に、順に海水に浸したビーカーに口を上にして置かせ、アリストテレスの提灯と呼ばれる口器をハサミでくり抜かせて、そこに5%のKCL溶液を数滴加えて、放卵放精を促した。



別のビーカーに放卵した卵と海水中に放精した精子を混ぜて受精させ、そこからホールスライドガラスに1滴取って検鏡し、受精の様子を観察した。多くの生徒が感動していた。

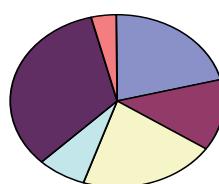
4. 生徒アンケート集計

①実験合宿は楽しかったですか

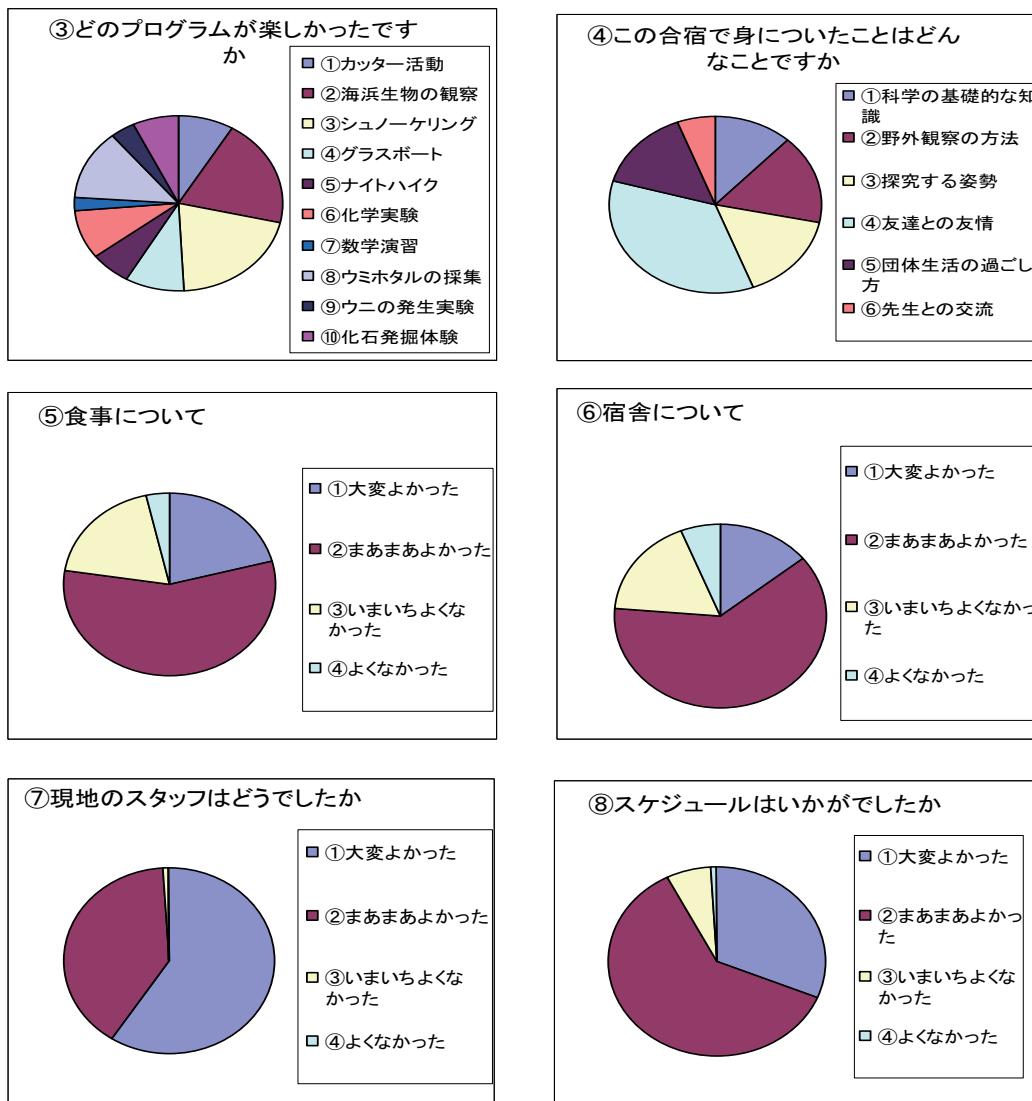


- ①大変楽しかった
- ②楽しかった
- ③ふつう
- ④あまり楽しくなかった
- ⑤楽しくなかった

②どのような事が楽しかったですか



- ①様々な実験
- ②空いた時間でのクラス活動
- ③野外活動
- ④食事の時間
- ⑤各部屋での生活
- ⑥その他



5. 生徒感想文

- 一日目、到着してすぐのカッターはとても大変だったが、またやってみたいと思えるような体験だった。みんなで動きをあわせるのは難しかった。星の観察はできなかつたけど、山登りの後の夜の海の景色は良かった。2日目のシュノーケリングは自然とすごくふれ合うことができた。海浜生物の観察も楽しかった。夜のウミホタルの採集は自然の神秘を感じた。3日目の化石の発掘現場はまた行きたい。すべてを通して思ったのは、自然の中で理科を学習するのは、格別楽しく、興味深い。興味深いことでいっぱいの3日間であった。3日間では足りないぐらいであった。もう一回見てみたいというものばかりであった。
- 実験合宿に行く前は、カッターと科学はどう関係しているんだろうと思っていたけれど、やってみて、海の水の抵抗がオールの向きや力の入れ具合で変わることがわかつた。こぎながらいろいろ試してみて、最後の方には少ない力で船を進めることができる角度がわかつてきした。シュノーケリングで初めて海に入ってみると、海の中はテレビで見るのとは全く違っていた。今まで化石

化石発掘体験



や恐竜に興味がなかったけれど、最終日に施設の見学や、体験、施設の人の話を聞くうちに興味が湧いてきた。今回は100%話を理解できなかつたけれど、次に話を聞く機会があれば、もう少し知識を身につけて、もっと理解したいと思った。今回の実験合宿を通じて、科学に関する興味や関心が湧いた。これからももっと科学の知識を身につけていきたいと思った。

- ・この合宿では普段できないようなことがたくさんできて良かった。カッター活動は初めてで、船に酔ってしまったけれど、楽しかった。グラスボートも楽しく、いろいろなものを見ることができて良かったです。化石発掘体験でも、方解石を見つけることができて良かったです。宿舎でも友達と交流できて良かったです。よりいっそう仲良くなることができました。
- ・とても楽しかった。科学に対する興味が湧いた。化学実験が楽しかった。もっと実験がやりたかった。夜の実習をもっとやりたかった。
- ・とても充実した3日間になった。あまり話をしたことのないクラスメイトとも話すことができて良かった。昼の活動ではカッターが一番大変でした。夜の活動では、ウミホタルをつかまえることができて良かったです。星の観察はできなくて残念でした。最終日の活動では化石を見つけることができて良かったです。また実験合宿みたいなかんじでどこかに行きたい。
- ・カッター、海浜生物の観察、グラスボート、星の観察、ウミホタルの採集、化石の発掘、どれもその場所でないとできないことで大変貴重な体験ができたと思う。自分は実験合宿委員で少しほは役に立てたと思う。終わりの集いの時の挨拶は緊張したけれども、きちんと話ができた。部屋に戻って大変だったりしたけれどもそれも含めて楽しかった。クラス外の友達もできだし、クラスの子ども仲が深まつたし、実験合宿にいけて本当に良かった。本当にこの実験合宿でかけがえのない思い出ができました。
- ・実験合宿とは実験や体験ばかりするのかなと思っていたが、実際は休憩時間も多く、友達と過ごせる時間が多くて活動しやすかったです。シュノーケリングをしたときにクラゲの大群を見たのですが驚きました。海浜生物の観察の時も、こんな小さな場所にたくさんの種類の生物がいるのだとびっくりしました。ウミホタルの採集の時にはその光を見て不思議だなと思いました。
- ・今までに何度か海や山で自然を体験する活動に参加したことがありました。こんなに楽しめたのは初めてでした。充分に海を満喫することができました。実験実習を通して、海には本当に未知なたくさんの生物がいるんだなあと改めて思いました。自分でも初めてこんなに海が好きになりました。またこの夏、海に行きたいと思います。そのときにはウェットスーツを着て海の中をもっと見てみたいと思います。
- ・今回実験合宿に行って思ったことは、自然がきれいだったことだ。そしてあの狭い範囲の中にたくさんの生物が生息していてびっくりした。部屋でのクラスのメンバーとの交流を通して、集団行動の大切さにも気がついた。3日間で、海や山に出かけ、自然を感じ、たくさんのウ



ミホタルや魚などの生物を見て、それを用いた実験をすることができてとても楽しかった。
・団体行動は時間厳守でき、部屋の片づけなどもきちんとでき、生活面については非常に良くできたと自分で思う。実験活動には積極的に参加した。海浜生物の観察ではもっと生き物を捕まえたかった。私はこの体験を通して、さらに、生物、科学、自然への興味が増した。もっと勉強したいと思ったし、実験を通して自分の知識にしたいと思った。住吉高校ならではの経験ができる誇りに思う。

6. 実施の効果と課題

今年は初めてシュノーケリングを実施した。シュノーケリングの実施に当たっては安全確保のため、本校OBの大学生3人に参加してもらった。また、カッター訓練もクラスごとの実施にすることにし、海のプログラムを多く取り入れた。生徒の感想をみてみると、海に対してのイメージがよくなつたと書いている感想が多い。海浜生物の観察のプログラムでは、シュノーケリングにおいてきれいな海の中の様子、そして、多くの種類の生き物を見ているので、あらためて海浜生物のプログラムについて、今後、検討していく必要がある。

海の体験プログラムを増やしたにより、生徒達は自然のすばらしさを実感している。カッターやシュノーケリングのプログラムについては、他団体との協議や調整が必要であるが、本年のようにクラス毎に実施できれば、3クラスで効率的にプログラムが作成できる。次年度も他団体との調整可能な限り行い生徒の体験プログラムを充実させたい。

最終日は丹波竜の見学を行った。丹波竜の発掘現場や発掘体験、そして化石のクリーニングをしている方の話を聞いた。生徒達は関心が高く、出発間近まで質問をしていた。今年度、試みに実施したプログラムであったが、生徒のアンケートによれば成功であったことがわかる。

実験合宿というこのような機会を通して、生徒達は多くの自然に触れることができた。また、様々な体験を積み、知識も深まった。学校内で行われる活動以外にこのような活動があることはすばらしいことである。準備の段階は大変であるが、大きな成果を出していると考える。今後もこのような課外活動を継続し、生徒達の様々な面での意欲を引き出していくことが大切だと考える。



シュノーケリングはインストラクターの指導の下、TAとともに慎重に実施した



3 (2) 「市大理科セミナー」の取り組み

仮説

「市大理科セミナー」は1年生の8月下旬に、総合科学科生徒全員を対象に大阪市立大学理学部を訪問し、講義を受け実験を体験する行事である。本校生徒が多数進学を希望する近隣の国公立大学と連携することは、生徒の興味関心を深化・発展させる契機となり、理系大学への進学意識を高めるのに効果的である。

1. 実施日時 平成21年8月28日（金） 10：00～17：00
2. 実施場所 大阪市立大学理学部
3. 指導者 大阪市立大学理学部教員・大学院生
4. 参加者 1年 総合科学科 120名
5. 内容 ○午前の部（10:30～12:00）～2つの講演のうち、どちらかを選択する。
 - (1) 「有機化学とは—有機化合物の構造と役割」（講師：飯尾英夫 教授）
 - (2) 「大氷河時代・人類の時代—日本列島の環境変遷ー」
（講師：吉川周作 教授）

○午後の部（13:30～16:30） 7つの実験テーマのうち、一つを選択する。

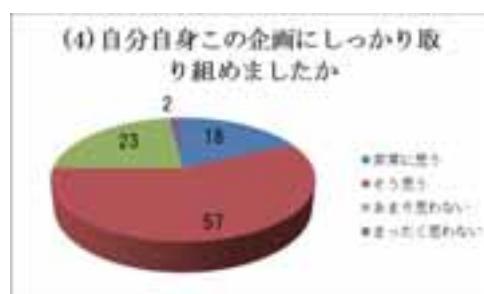
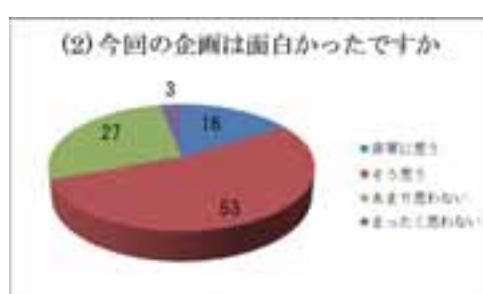
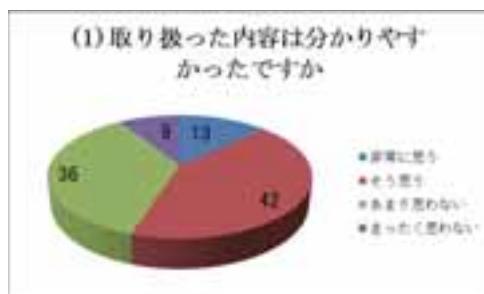
 - (1) 超伝導体を作ってみよう
 - (2) 化学発光とその応用
 - (3) 身の回りにある色素の謎を探る—天然色素の単離とフェノールフタ
レインの合成
 - (4) 振動する化学反応
 - (5) 果物の香りを作ろう
 - (6) 遺伝子解析によるタンポポ
の雑種判定
 - (7) 偏光めがねで観た自然

6. 生徒アンケート結果

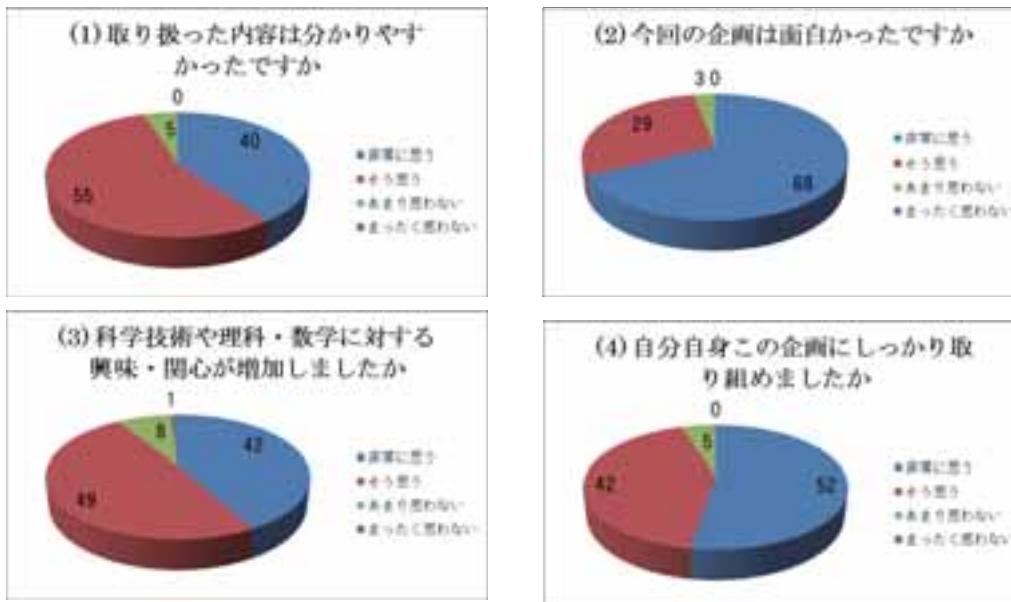
＜午前の部＞



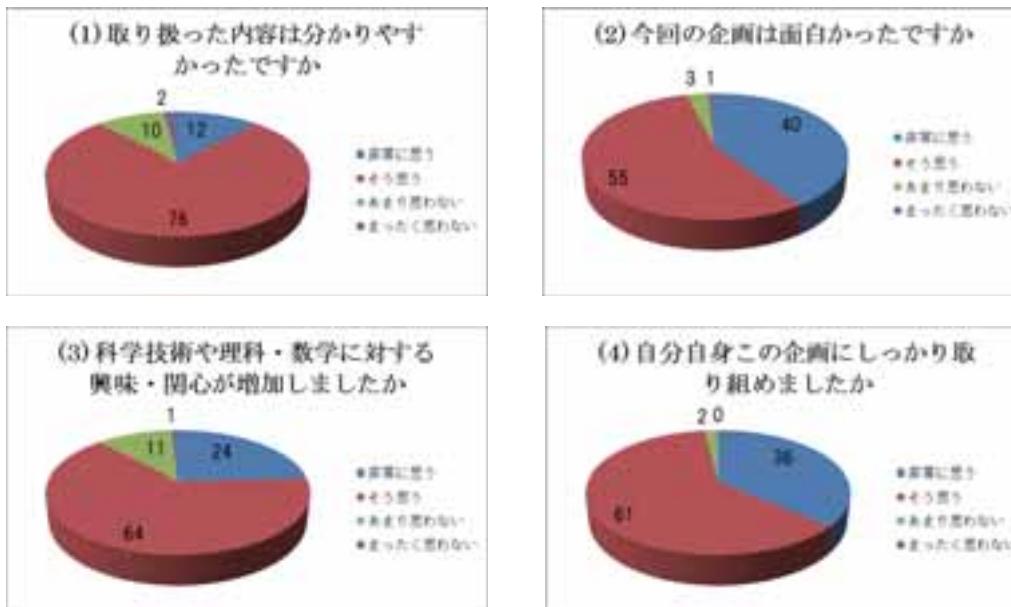
実習を行った大阪市立大学基礎教育実験棟



<午後の部>



<全体>



7. 生徒の感想

<午前の部>

(1) 「有機化学とはー有機化合物の構造と役割」

- 「肉眼では見ることができない極微の世界、電子・原子・分子が活躍しているミクロの世界を関わる」という内容に興味をもちました。普段、私たちが生活している中で見えていないものを見てみたいです。
- 正直に言うと、有機化学について習っていないし、難しい言葉もたくさん出てきて、ほとんど理解することができなかった。高校の授業と違い、90分はしんどかったです。

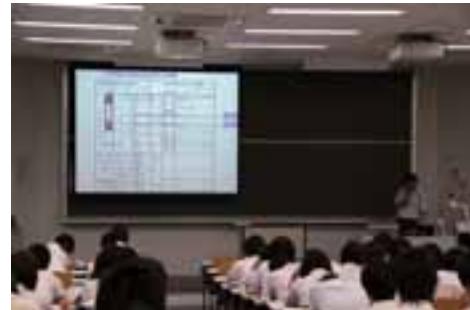
3年後、大学生になったときのために、良い経験ができた。勉強は知力だけじゃなくて、体力や精神力も必要だということを感じた。



・有機化合物というのは、無機化合物よりも構造が複雑であるから、新しい有機化合物が見つかった時に、それを構成している原子の組合せや、構造を明らかにしていくことはとても面白いことだと思う。また、有機化合物により生物の体は形成されているので、この分野はとても大事だと思うし、とても興味深かった。

(2) 「大氷河時代・人類の時代－日本列島の環境変遷－」

- ・地球学にとても興味があったので、よかったです。また、海にも興味があるので、海面のことや氷床量の変化などを聞くことができてよかったです。将来は海の研究をする仕事に就きたい気持ちがより一層強くなった。
- ・化石などに興味があって、氷河時代の講義を選んだが、地層の話以外に天体などの話も聞けて面白かった。私たちが興味をもちやすいように、大阪の地層を中心として話していただいたので、わかりやすかったです。当時の環境が地層を調べるだけで、あれだけたくさん分かるとは思わなかった。
- ・自分たちが生きていない昔の時代の環境を、地層、化石から知ることができるのは、すごいことだと思った。南極の氷床はあまり変化していないかったけど、北極の氷床は2万年前に比べるととても変化していて、北半球の方が陸が多くあり、人が多くいることと関係があるのかなと思った。現在の南極、北極の氷が溶けてしまうと、海面が80m上昇するなんて、地球温暖化について、もっと意識を高めるべきだと思った。



<午後の部>

(1) 超伝導体を作ってみよう

- ・液体窒素を使った現象を初めて体験できてとても楽しかった。通常とは違う世界では普通ではありえない現象が起きて、興味が増した。
- ・液体窒素を使ってバナナを凍らして釘を打ったり生花を粉々にする実験など、いつもテレビで見る実験ができてよかったです。YBCOを住吉高校で作っている時はとてもしんどい思いをしていたのですが、実験でそれを使った時はとても楽しく、作った甲斐があったなと思います。



(2) 化学発光とその応用

- ・触媒を入れる前でも若干発光していて、どんどん光っていくのが分かりました。触媒を入れたとき、一気に光ってビックリしました。



(3) 身の回りにある色素の謎を探る

－天然色素の単離とフェノールフタレンの合成－

- ・結果が目に見えるので楽しかった。準備も皆で協力でき熱心に取り組めたと思う。他校の生徒の実験の姿勢が刺激になった。
- ・実験に3時間も使わないだろうと思っていたが、必死にやっている内にいつの間にか経っていたことに驚いた。

(4) 振動する化学反応

- ・化学反応の中で色が変化するのはとても驚いたし、反応液が見ていてとてもきれいだった。この反応は生物の食物連鎖と似ている反応なので、やはり自然と関連性があるのかなとも思った。

振動反応の一つB Z反応

(5) 果物の香りを作ろう

- ・実習の先生方の説明が分かりやすく、楽しく実験することができた。
- ・香りにも化学式があることに驚きました。
- ・難しそうに思っていたけれど、準備とかよくしていただいているので、簡単にできました。冷却器の形が見たことがなかったので、ビックリした。香りは少しきつかつたけれど、バナナの香りがほんのり分かった。



(6) 遺伝子解析によるタンポポの雑種判定

- ・DNAが見えた時の感動はすごかった。非常に生物に興味をもつことができた。
- ・マイクロピペットを使ってDNAを電気泳動させるために染色したり寒天に入れるところが本当に研究者になったみたいで感動した。



(7) 偏光めがねで観た自然

- ・色の深さや光の深さについて知ることができました。偏光レンズを使って様々なことができて楽しかったです。セロハンテープを重ねて偏光レンズではさむと、とてもきれいだったのでビックリしました。



<全体>

- ・市立大学の設備、システム、求める人材、雰囲気、勉学・研究への姿勢が分かった。講演で大学の先生の考えが分かり楽しかった。午後からの実験では今までの化学の予備知識では全く足りず、もっと勉強していかなければならないと切実に思った。大学院の学生の方を見て、やはり大学で学ぶものは多々あると実感した。
- ・市大セミナーが始まる前までは、取り組む実験などが難しそうで、あまり理解できず、高1には早いのではないかと思っていました。けれども実際に大学には行って、話を聞いたり実験をしたりすると、だんだん理解でき楽しく感じられました。そして科学に対してより一層関心が増え、とても良い体験になりました。これから勉強していくときに、この気持ちを忘れてはいけない気がしました。
- ・講演については理解しにくい部分もあったけれど、自分なりにしっかりと聞くことができ理解することができました。実習については、初め説明を聞いたとき分からぬことだらけで、本当にできるか不安だったけれど、講師の方に丁寧に指示していただき、実験がうまくいきました。大きな実験室で普段なら絶対にできない実験をさせてもらって本当にうれしかった。総合科学科に入ってよかったです。この貴重な体験を生かして、これから総合科学科での活動をよりよいものにしたいと思いました。今日のことは私自身も大きな成長につながったと思います。
- ・今回、この市大セミナーに参加して、一番強く感じたことは高校よりも多い実験室や実験器具の豊富さです。僕も早く大学に入って、このような設備の中で実験をしたいと思います。大学に入れるようにしっかり勉強していきたいと思いました。
- ・数学の講義があったらなと思いました。
- ・最近いろんな大学に行っているので、今回も他の大学と比較することができたので良かった。実際に授業を受けるというのはなかなかないことなのでよかったです。大学に通うことが楽しみになつ

てきた。

仮説の検証

生徒のアンケート結果や感想文より、この市大理科セミナーを通して、理科に対する生徒の興味関心を喚起し、大阪市立大学への進学意識を高めるのに効果的であったと思われる。高大連携・接続の可能性が広がったと考えられる。

3 (3) 1年生校外研修

仮説

神戸の震災について学習することにより、どのようにすれば減災できるのかを学ぶ。また、減災のためにどのような技術が使われているのかを学ぶことにより、科学技術の大切さを知ることができる。水族園については、ただ単に見学するのではなく、各自がテーマを持って観察することにより、知識がより身につくことを学ぶ。

1. 実施日時 平成22年 3月 4日 (木)
2. 実施場所 人と防災未来センター
須磨海浜水族園
3. 参加生徒 総合学科1年生 (119名、教員6名)
4. 研修内容

午前中は人と防災未来センターにおいて、実際の阪神



淡路大震災の時の再現映像を見てその災害の規模の大きさを学んだ。また、展示施設において、解説員の話を個別に聞いて、震災時の様々な状況を聞いた。

午後は須磨海浜水族園に移動して館内を見学した。各クラス2グループに分かれ、まず学芸員の人に説明を受けて問題を出してもらい、その問題を解決するために水族園を見て回るという活動であった。問題は、『魚とイルカの尾のつき方の違いはなぜか』、『タツノオトシゴは何の仲間か』について、仮説を持って調べるということであった。観察する前に各自が自分なりの意見を持って見学しているので、関心度が高かった。

5. 生徒アンケート結果

人と防災未来館について

(1) 見学は興味がもてましたか

- | | | | |
|----------|-----------|------------|-------------|
| 1. 非常に思う | 2. ややそう思う | 3. あまり思わない | 4. まったく思わない |
| 20% | 52% | 27% | 1% |

(2) 自分にとって役に立ちましたか

- | | | | |
|----------|-----------|------------|-------------|
| 1. 非常に思う | 2. ややそう思う | 3. あまり思わない | 4. まったく思わない |
| 24% | 58% | 17% | 1% |

須磨海浜水族園について

(3) 見学は興味がもてましたか

- | | | | |
|----------|-----------|------------|-------------|
| 1. 非常に思う | 2. ややそう思う | 3. あまり思わない | 4. まったく思わない |
| 36% | 51% | 12% | 1% |

(4)自分にとって役に立ちましたか

- | | | | |
|----------|-----------|------------|-------------|
| 1. 非常に思う | 2. ややそう思う | 3. あまり思わない | 4. まったく思わない |
| 15% | 60% | 22% | 2% |

(5)質問を出されて自分で仮説を立てて、見学するのは楽しかったですか。

- | | | | |
|----------|-----------|------------|-------------|
| 1. 非常に思う | 2. ややそう思う | 3. あまり思わない | 4. まったく思わない |
| 15% | 60% | 23% | 3% |

この校外施設見学について

(6)見学は楽しめましたか

- | | | | |
|----------|-----------|------------|-------------|
| 1. 非常に思う | 2. ややそう思う | 3. あまり思わない | 4. まったく思わない |
| 28% | 60% | 9% | 2% |

(7)自分にとって役に立ちましたか

- | | | | |
|----------|-----------|------------|-------------|
| 1. 非常に思う | 2. ややそう思う | 3. あまり思わない | 4. まったく思わない |
| 20% | 65% | 13% | 2% |

6. 生徒の感想

- ・話には聞いていたけど、こんなにすごい地震であったのだということにびっくりした。自分はまだ10ヶ月ぐらいだったので記憶には無かったけど、今回見学してみて、改めて自然は怖いなあと感じた。
- ・町の中には地震になった時に怖いものがたくさんあるなと感じた。減災という考え方を学ばなければいけないと感じた。
- ・日頃から準備をしておかなくてはいけないと感じた。
- ・人はみんなで支えあっていくものであると感じた。当時の人は苦しい生活に耐えたのはすごいと思います
- ・タツノオトシゴを今回初めて見た。魚類とは知らなかったのでびっくりした。
- ・オワシクラゲを初めて見て感動した。話には聞いていたけど今まで見る機会が無かったから。
- ・これからも様々な知識が増えていく事が楽しい
- ・イルカショーやラッコの餌を食べている所など生物の生態を見てることができて本当によかった。
- ・普段一人で来る時は何気なく見ているだけだったが、今回のように問題を解決するために見学すると新しい発見があった。



仮説の検証

生徒のアンケート結果や感想より、人と防災未来センターでの見学は、日頃あまり考えない地震について、改めて考える良い機会になったことがわかる。ただ、限られた時間であったので、もうすこし時間をかけて見学したかった。

また、須磨海浜水族園での見学はただ単に見学するのではなく、はじめに問題が出され生徒自身で仮説を立てて、それを解決するために水族園の生物を観察していくというプログラムであり、非常に有意義であった。

3 (4) 2年生校外研修

仮説

最先端の研究施設をもつ大学に行き、研究者から研究成果を聞いたり、研究現場を見学することは、1年間課題研究を行った高校2年生の生徒にとってたいへん有意義なものであると考えられる。

1. 実施日時 平成22年3月5日
8:30～17:15
2. 学習場所 奈良先端科学技術大学院大学
(略称 N A I S T)
3. 参加者 総合学科2年生 95名



4. 研修内容

〈午前の部〉 概要の講義 10:10～12:10

- (1) N A I S T概要 村井眞二 教授
- (2)情報科学研究科について 加藤博一 教授
- (3)物質創成科学研究科について 川口仁司 教授
- (4)バイオサイエンス研究科について 佐藤匠徳 教授



まず、副学長の村井先生から奈良先端科学技術大学院大学についてお話をいただいた。大学の概要とともに、興味深い最先端科学の話題をたくさん盛り込んでのお話だった。続いて情報科学研究科から加藤先生、物質創成科学研究科から川口先生、バイオサイエンス研究科から佐藤先生から、高校生が興味深く聞くことができるトピックス的な内容を盛り込んだ講義を受けた。いずれの研究科の講義も最先端に触れたものであり、生徒達は大変興味深く聞いていた。

〈午後の部〉 研究室見学 13:00～15:00

生徒達は3研究科に分かれ、さらに5～10人のグループに分かれて、3～4の研究室を見学した。多数の先生方、TAの皆様にご協力いただいた。どの研究科でも熱心に講義、説明を受けることができ、また質問にも丁寧に対応していただいた。

(1) 情報科学研究科

コンピュータ設計学講座、視覚情報メディア講座、自然言語処理学講座、論理生命学講座



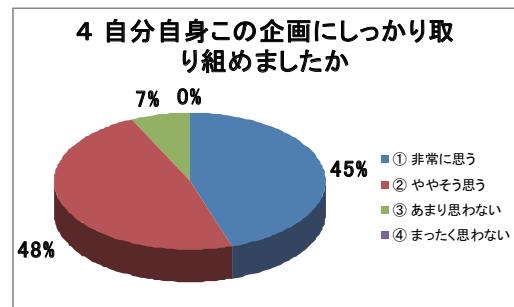
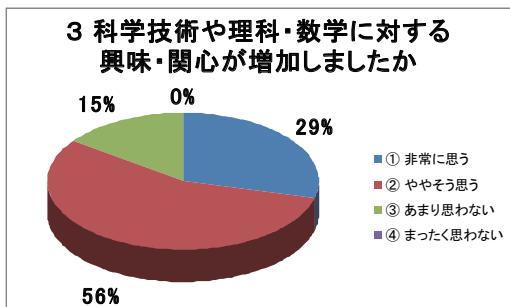
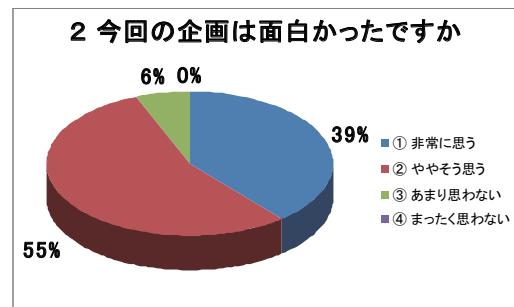
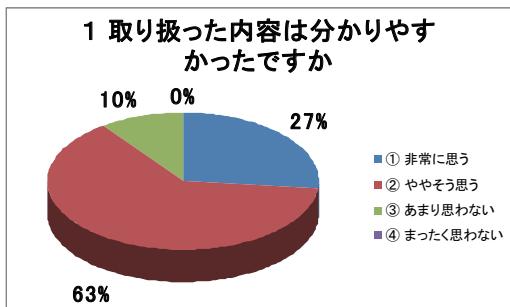
(2) 物質創成学研究科

量子物性科学講座、光情報分子科学講座、バイオミメティック科学講座、クリーンルームおよび透過型電子顕微鏡 (TEM)

(3) バイオサイエンス研究科

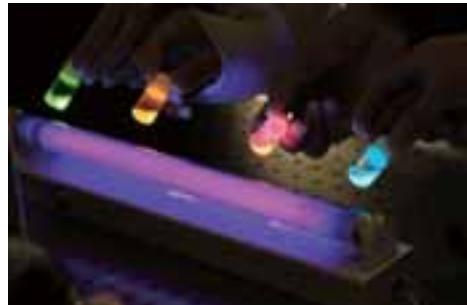
植物分子遺伝学講座、形質発現植物学講座、動物細胞工学講座、細胞機能学講座、植物遺伝子機能学講座、分子神経分化制御学講座、植物代謝調節学講座、遺伝子発現制御学講座、分子發生生物学講座、細胞内情報学講座、原核生物分子遺伝学講座、生体機能制御学講座

5. 生徒アンケート結果



6. 生徒の感想

- 午前の講義もよかったです、研究室見学もとても興味をそそられるものばかりでした。大学院となれば設備がすごいものばかりで圧倒されました。研究室を見学して未来への新たな可能性をとても感じました。今まで以上に大学に入ることが楽しみになってきました。今日は身近に“先端”を感じることができて本当によかったです。
- どの研究室もすごく興味深く、大学院はすごいところだと思った。1人1台顕微鏡を使ってニワトリの発生を見たのが印象的だった。いろんな話を聞いて発生学にすごく興味をもった。オープンキャンパスに来ればもっと詳しく見ることができますを聞いて、遠いけれどまた行きたいと思う。
- 今日大学に行って聞いた研究内容は、私が大学で研究したいことそのものであった。生体に関する事、再生医療について学べてとても面白かった。絶対に志望している大学に行って再生医学のことを研究しよう！という気持ちが高まった。またこれらの研究に欠くことができないのが、私たちの大先輩である下村脩先生のG F Pだと知った。
- 下村先生のG F Pがいたるところで使われていて、すごいことなんだと思った。
- 情報の分野は衝撃を受けるものばかりであった。特にバーチャル体験はすごかった。
- コンピュータ設計学で実際にHDD、メモリやC P Uを見たり、触ったりすることができて興味深かった。
- 今回の見学は貴重な経験で、化学とか物理に対して見方が変わった。
- S S Hの課題研究で抗菌作用物質をしていたので、大腸菌や酵母菌の話はとても親近感がありわかりやすかったです。
- 授業のしかたが他の大学と違って対話形式なのに驚いた。



- 全員が参加し考える授業なので、その方が楽しいだろうと思った。
- ・どこの研究室の先生もすごくわかりやすく楽しかったです。
 - ・先生たちがとても個性的で、この機会がなかったらこんな人とは絶対出会えないだろうと思った。
- S S Hに感謝したいです。
- ・大学院生はどういう生活を送っているのか、どういう実験をしているのかわかって興味がもてた。
 - ・大学院の雰囲気がとても楽しそうで大学に行っての生活がとても楽しみになりました。
 - ・今回の企画は進路選択に非常に役立った。



仮説の検証

生徒のアンケート結果や感想より、この校外学習を通して、最先端の研究者から研究成果を聞き、研究現場を見学して、先生方や大学院生などから多くの経験に基づいた示唆があったことが分かる。高校2年生の生徒にとって、たいへん有意義なものであった。

1年間課題研究を行って発表した生徒たちは、「研究」という概念は形成されていると思われるが、「課題研究」よりも格段に深化している大学院での研究を見てより具体的、身近に感銘を受けたことは、今後の学習や進路選択において大いに役立つものである。

3（5）下村脩博士ご来校行事

①下村博士ご夫妻歓迎会の取り組み

1. 実施日時 平成21年10月14日（水）
2. 実施場所 大阪府立住吉高等学校 体育館など
3. 参加者 1年生、3年生、（2年生はインフルエンザによる学年休業）
4. 内容

歓迎の取り組みとしては、お出迎え、昼食会、歓迎会、住吉中学20期同期会、記念写真、お見送りとした。

生徒全体に関わる部分は、体育館での歓迎会であった。

（当日の写真についてはp14、新聞等の報道についてはp142～144を参照）



歓迎昼食会での下村博士ご夫妻

②下村博士講演会への参加

1. 実施日時 平成21年10月14日（水）
 2. 実施場所 ヒルトンホテル大阪 桜の間
 3. 参加者 総合科学科を中心に希望者24名
 4. 内容
- 摂南大学新学部開設記念の記念シンポジウムであったが、希望者を参加させていただいた。



(1) 下村先生の講演

「オワンクラグ発光タンパク質の魅力」

(2) パネルディスカッション

「光輝く未来へ～理工の融合～」下村 僥博士、摂南大学 森脇 俊道教授、荻田 喜代一教授、芳本 忠教授、武田薬品 藤澤 美穂氏

5. 生徒の感想（上記、①、②両方の内容）

<歓迎会>

- ・下村先生ご夫妻の来校を、とても楽しみにしていました。第一印象は、とても優しそうで、背の高い人でした。奥さんとは、非常に仲が良さそうでした。住吉高校の食堂のカレーを食べられたので、長年の夢がかなって良かったです。（長崎から転校され）初めての友達がおごってくれたカレーなので思い出深いという話も聞きました。下村先生はその時、ともうれしかったのだと思います。

見送りするとき、私は、握手をしていただきました。とても大きな手でした。ノーベル賞をとった人と握手するのはめったにないことなので、感激しました。下村先生の笑顔はステキでした。

- ・自治会関係で、記念品贈呈の係をやりましたが、すごく緊張した。ノーベル賞をとった人だし、大先輩だからかたい感じかと思ったけど、全然そんなこともなく、あまり礼儀のなっていないところもあった私たちにも優しくしてくださって、すごいと思った。（生徒自治会）会長の歓迎スピーチの時、それまでは正面を向いておられたのに、会長の方を向いて座りなおされたところを見て、優しい人だなあと思った。今まで、ノーベル賞をとるような人は、幼少時代から成績も良くて生まれ持った才能があって特別な人という印象が強かったけど、今回の下村先生の来校で、自分の中の考えが覆された気がした。
- ・昔に比べて男子の元気がなくなったというのは、まさに、自分にもあてはまる感じました。
- ・下村先生にお会いできて、とても感激しました。ノーベル賞という偉大な業績を残され、世界的にも著名な方が自分たちの高校のO Bであることは本当に誇りに思います。そして、運よく自分たちが在校している年にこうした行事が催されたのは、とても幸運なことでした。中学の時の受験勉強がより一層報われた気分でした。

先生のお話で、自分たちに「あきらめてはいけない」とおっしゃられました。その言葉は先生自身があきらめたことがなく努力し続けてこられたことの現われだと思います。そして、その言葉が私たちに告げたい一番大事で大切なことだと思います。いつか自分のしたいことを見つけ、先生のように、最後まであきらめず努力し続けようと思います。

<講演会>

- ・下村先生のノーベル賞受賞までの人生がよくわかった。



体育館での歓迎式



(生徒)自治会長の歓迎挨拶



一人一人生徒と握手をして



原爆も体験されたし、その後の空白の3年間がとてもみじめだったことも伺った。話を聞くうちに感じたことは、「運命」はすごいということだ。先生もおっしゃった通り、生物の教授の下で研究していなかったら蛍光タンパクの質の発見はなかったかもしれない。先生がモットーにされていることは、「努力。努力すれば何でもできる」ということだ。下村先生の家族は、本当に努力家だと思った。オワンクラゲを何万匹も採集し、気の遠くなるような作業をあきらめずにやりとげたのだ。先生の頭の中には、「あきらめる」という言葉はないということも分かった。信念が強いからこそ言える一言だと思った。

あと、下村先生は、ユーモアあふれる人だということも分かった。話の途中で、こそっと笑えることを言われるので、やっぱり多才なんだなと感じた。私も、とても笑ってしまった。



- ノーベル賞をとった人が先輩であることを、とても誇りに思う。今回の講演は自分にとって、とてもプラスになった。自分も先生を見習って、何事もあきらめずに努力して行こうと思う。
- ・下村先生の講演は、説明がすごく分かりやすかった。オワンクラゲからとった本物の発光の光が、すごく綺麗だった。先生の研究については、詳しいことなどは知らなかつたが今回の講演で知り、それに関する実験をしてみたいと思った。下村先生が薬学専門部を卒業していることを知って、自分も薬学部をめざしているのでうれしくなつた。薬学部を卒業したら、製薬会社か病院の医療チームの一員として働くかと思っていてけど、研究の道にも進んでみたくなつた。
 - ・下村先生の若かった頃の出来事を聞いて、今と違いとても大変な時代だったということがよく分かつた。「やりはじめたらやらなければならない」「あきらめない」「努力」という言葉が、心に残つた。貴重なお話を聞くことができて、とても良かった。
 - ・学校でのご挨拶の時は一個人の下村先生を見たような気がしました。けれどもこの講演会の時の先生は、科学者としての下村先生でした。講演中、時折冗談交じりのゆつたりとした口調で自分の研究について説明される先生は、どこか楽しそうでした。学校にいらっしゃつた時とは違う楽しさを感じられているようでした。

先生のお話は案外わかり易く、マニアックな部分をさけ、内容よりも過程を重視した経験話のようでした。そのお話を聞いて、とても苦労されたんだなと思いました。歓迎会と講演会を通して、少しは下村先生について理解できたと思います。とにかく下村先生は努力の成功者なのは確かです。

3 (6) 大阪府生徒研究発表会 (サイエンスフェスティバル)

大阪の国立、公立、私立の高校生たちが、日頃の科学的研究成果を持ち寄り発表し、交流する機会として、今年で2回目を迎える取り組みとなった。午前中・午後の口頭発表、ポスターセッション、小学生講座などに積極的に取り組んだ。当日は約1000人の高校生や中学生、保護者、教職員の参加があり、会場は熱気であふれた。

1. 実施日時 平成21年10月31日(土)

2. 実施場所 阿倍野区民センター(午前) 大阪府立天王寺高等学校(午後)

3. 参加校 国立：大阪教育大学附属天王寺校舎

公立：天王寺、住吉、北野、高津、三国丘、千里、大手前、泉北、園芸、和泉
堺市立堺

私立：清風、初芝富田林

住吉高校の発表者 午前 口頭発表 1テーマ 3年生4人

午後 口頭発表 2テーマ 3年生4人、2年生2人

ポスター発表 5テーマ 2年生9人、1年生8人

住吉高校の出席者 総合学科1年生120人、発表者等20人など

4. 内容

大阪府内の国・公・私立高校の生徒が各校で取り組む理科・数学・情報等の研究を持ち寄りプレゼンテーションやポスターセッション形式で成果を発表した。

(1) 午前 S SH研究発表会 (阿倍野区民ホール)

住吉高校の研究発表

・「大腸菌の遺伝子組み換え効率について」

発表者：3年生 横田都、小嶋舜、

清水一生、徳山城永

発表内容：形質転換溶液の中でヒートショックを与えることにより、大腸菌にプラスミドDNAを取り込ませる。このDNAには抗生物質耐性遺伝子が含まれるため、抗生物質に耐性をもつ大腸菌に形質転換する。この遺伝子組み換えにおいて、様々な方法で実験した結果、磁力の存在が効率を高めるということがわかった。



(2) 午後 プrezentationの部での住吉高校の発表 (天王寺高校にて)

①「パラボリックフライトによる微小重量実験 (心拍数と血中酸素飽和度)」

発表者：2年生 川口大地、杉山義和

発表内容：昨年12月に行った第2回目のフライトのメンバーが、パルスオキシメーターとよばれる心拍数と血中酸素飽和度の測定器を指先につけて搭乗し、1G、2G、0Gと変化する重力環境の中で一定の時間間隔で測定した



午後の口頭発表

②「大腸菌の遺伝子組み換え効率について」

午前と同様の内容で発表した。

(3) 午後 ポスターセッションでの住吉高校の発表

①「パラボリックフライトを利用した微小重量実験 (1、概要)」

発表者：2年生 大西一馬、城内麻緒、西谷友紀

発表内容：パラボリックフライトを利用して航空機内で得られる微小重量環境下で実施した各種の概要をまとめた。

- ②「パラボリックフライトを利用した微小重量実験（2、気柱共鳴）」

発表者：2年生 竹野祐輔、中村拓夢

発表内容：微小重量環境下での気柱共鳴実験を通して、音波の定常波の立体的形状を可視化した。また、音圧によって物体を空間に固定する実験を行った。



- ③「パラボリックフライトを利用した微小重量実験（3、心拍数と血中酸素濃度）」

発表者：2年生 川口大地、杉山義和

発表内容：1G、2G、0Gと変化する日常では経験することができない重力環境変化に、体が対応していく様子を観察した。

- ④「身边にある抗菌作用物質の探索」

発表者：2年生 上原環、宮路直実

発表内容：シャーレに酵母菌を培養し、いろいろな野菜の抽出液を浸透させたペーパーディスクを培地の上にのせ、その周囲に阻止円ができるかどうかで抗菌作用の有無を調べた。



- ⑤「実験・観察レポートの英文化に取り組んで」

発表者：1年生 砂子真州美、古川悠希、藤崎真由奈、松浦有紀、宮本智絵、奥野日香里、町田真彩子、藤岡万佑子

発表内容：1年生の英語の授業の中で、化学や生物の実験・観察のレポートを英文にする練習をし、英語力の向上をめざした。

- (4) 午後 小学生講座（午後同時に行われた）

指導者 兼田照久

実験補助 サイエンス部 1年生 7名

内容：「鏡を作ろう」



5. 生徒の感想

<「鏡を作ろう」実験補助生徒の感想>

・鏡というのは最も身近な化学技術の一つだと思いますが、今までガラスをどうやって鏡にするのか知りませんでした。今回そんな技術を知るだけでなく、自ら実験し、それを小学生に教えるという体験ができたことはとても楽しかったです。これからもサイエンス部でこのような楽しい実験をしたいと思いました。

・小学生の実験の手伝いは楽しかったです。薬品を使うのが初めての子を相手に教えるのは難しかったですが、鏡に顔が映って喜んでくれたのを見ると嬉しかったです。



小学生講座

・「鏡」って意外と簡単に出来るものなんだと知りました。参加してくださった保護者の方もお子さんと一緒に楽しんでいただけたようで嬉しかったです。

<「口頭発表」「ポスター発表」での発表者の感想>

・今回は初めての口頭発表をした。とても緊張してしまった。始まる前、とても緊張して足が震え

てしまい、心臓はバクバクしていた。聴衆を少し笑わせることができてよかったです。先生にもほめてもらえた。ちょっと進歩できたかなと思う。今後は大学の先生とも連絡をとりつつ、もっと研究を発展させていきたい。

- ・今回久しぶりにこのような発表会に参加して、やっぱりおもしろいなと思いました。自分たちの研究を真剣に聞いてくれた人に本当に感謝です。研究結果にとてもオーバーなリアクションをしてくれるで、その反応を見るたびにこちらもうれしくなりました。また機会があれば参加したいです。
- ・ポスターを前に発表することで、説明に何が必要なのか考えさせられた。今回の発表で得られたものを、次の実験に生かしていきたい。また、色々な意見や質問も聞くことができたので、特に質問についてはちゃんと答えられるようにしておきたい。
- ・ポスターセッションで他の高校の先生から英語で質問されたとき、びっくりしてしまって簡単な単語も聞き取れなくてすごく残念だったし、悔しかった。英語を聞く習慣をつけて、英語に慣れようと思った。

つくば研修でのポスターセッションを見た時、舞台での発表や分科会と比べると簡単そうだと思っていたけれど、実際やってみて、聞き手の質問に即座に答えなければならなかつたりして、とても大変だった。

今までのSSHの発表では、自分は聴くだけで発表はしたくないと思っていた。けれど今回の発表で、いろいろ反省するところもあったから、2年生で自分たちの実験で挑戦してみたくなった。今までより研究することへの関心が高まった。

<午前の発表を聞いた1年生（64期生）の感想>

- ・どの学校のプレゼンもすばらしくて、見習うべきところはとても多かったです。研究のテーマだけでなく内容も良かったので、SSHの研究レベルの高さに驚きました。これらの発表を見て、自分もこの発表会に出るのにふさわしい研究が出来るように努力したいと思います。SSHの名に恥じないようにしたいです。
- ・同学年の発表もあり、内容も難しいものだったので感心した。パワーポイントは全体を通して分かりやすいものが多く、動画を使用していた泉北高校のものは実験の様子が分かりやすかった。北野高校・高津高校のような長期調査のものはデータのそろいがよく、グラフ等も充実していると思った。実験結果の写真を出している学校は多かったが、作業中の写真のあるところが少なかったので実験過程がわかりにくい時があった。
- ・発表者は、はきはきしていて分りやすかった。実験を深いところまでよく調べていてすばらしいと思った。住吉高校の発表は、今回で3回ほど聞きましたが、発表がなめらかな感じで分りやすかった。何度も聞くことによって、発表の内容もよりよく分るし、今まで気づかなかつたことにも気づくこともあってとてもよかったです。パワーポイントもうまく使っていて面白かった。特に良かったと思ったのは「大腸菌の遺伝子組み換え効率」と「箕面川の健康診断」でした。
- ・同じ高校生なのに、調べて実験して発表できるなんてすごいと思った。話は難しかったけど、いい経験になった。来年になると、私たちも調べて実験して発表しないといけない時も来るのだろうと思うと、不安になる。でも、今回の研究発表会で少しこれが広がった



ポスター発表する本校生



たかなと思った。来年に向けて頑張る。

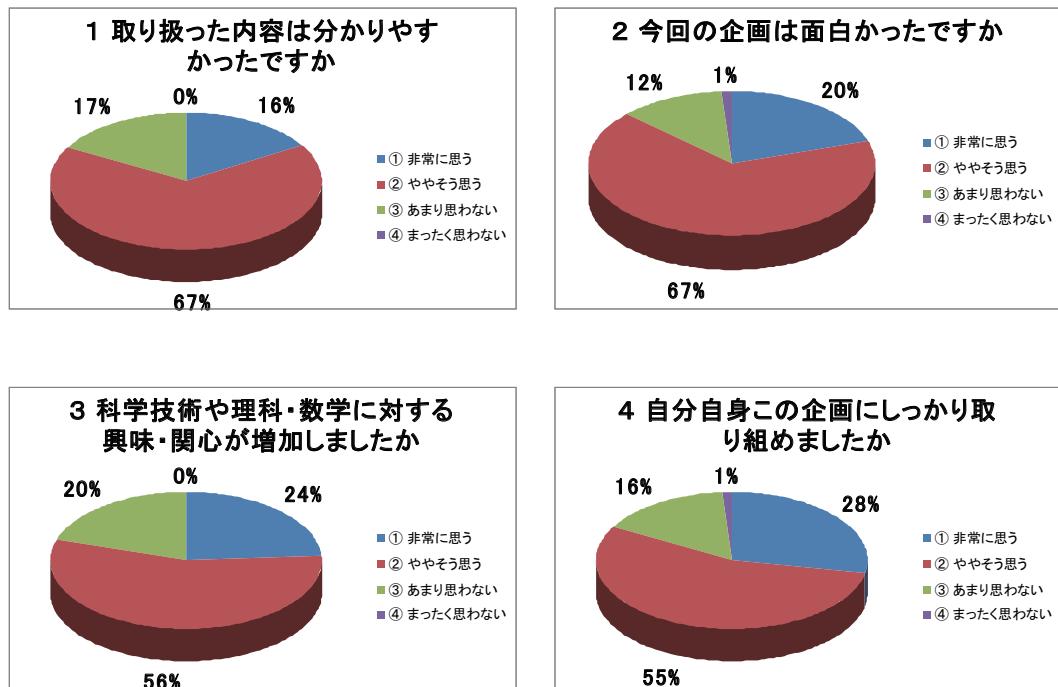
- ・3月に聞きにいった発表会よりも深く話が聞けたと思うし、理解が深まったと思います。予備知識がなかった3月と、ある程度勉強した今とでは、発表会に臨む気持ちも多少は楽で、ちゃんと自分のこととして受け取って話を聞けました。

来年は私たちがこの場で発表すると思うと、しっかり聞かないといけないなという気持ちになりました。分りやすく、興味のもてる発表も多かったが、分りづらいこともあったし、パワーポイントに書いてあるものを読んでいるだけのよう感じたところもあった。もっと変化があればおもしろかったと思うけど、それも難しいのかなとも感じました。

- ・今回の研究発表は、テーマを読むだけでは難しそうだったけど、それぞれの高校が色々な工夫をしていたので聞きやすかったです。泉北高校では動画を使っていておもしろかったです。北野高校では、自分と同じ1年生なのに、すごくしっかり説明できていたすごいと思いました。表がもう少し見やすいといいなと思いました。住吉高校はプレゼンの画面にイラストが多くて、とても見やすく、分りやすかったです。三国丘高校は、化学式がいっぱいで、私には難しかったです。附属天王寺高校は少し早口だったので聞き取りづらかったです。他の高校も、工夫できているところと、でききてないところがあって、やっぱり高校生だなと思いました。私もこんな研究をしてみたいなと思いました。



6. 参加した1年生アンケートの結果（回収75名分）



以上のアンケートや感想等から、大阪府下の高校生が参加するこのような取り組みは、同じ高校の発表はもちろんのこと、一堂に会して他校生の発表を聞くことで経験を共有するだけでなく、頑張っている姿を見ることで刺激しあい、視野を広げ意欲を高められる非常に有効な取り組みであることが分る。

4 希望者参加型の取り組み

(1) 「つくば研修」の取り組み

仮説

課題研究等の取り組みを始める時期において、実際に研究が行われている場所（つくばなど）を訪問し自分の目でみること、また現地の研究者の方から直接話を聞くことは、生徒達にとって今後の課題研究への取り組みにおいて有意義である。また、同世代の発表を聞くことは生徒達の知的興味を刺激する。

1. 実施日時 平成21年8月4日～8月6日（2泊3日）

実施場所 日本科学未来館、つくば市の各施設、パシフィコ横浜など

2. 訪問先など (1)国立科学博物館 (2)東京大学

(3)宿泊先での、つくばの研究者（卒業生）との懇談会（8月4日）

(4)筑波宇宙センター(宇宙航空研究開発機構)

(5)サイエンス・スクエアつくば、地質標本館(産業技術総合研究所)

(6)日本科学未来館（以上8月5日）

(7)SSH生徒研究発表会（全体会・分科会・ポスターセッション）（8月6日）

3. 対象 1年・2年の総合科学科・国際文化科の希望生徒

1年31名 2年0名 計31名（男子23名、女子8名）

4. 内容

(1)国立科学博物館 地球館・日本館からなる、人類と自然の共存をめざしてをテーマとした幅広い展示内容について、それぞれの生徒が興味のある分野で理解を深めた。展示方法が工夫されており、生徒達は興味深く見学を行った。

(2)東京大学・東京大学総合研究博物館 学生食堂で昼食後、博物館で、多数の土器の標本の展示や歴史ある岩石・鉱物・化石標本などを見学し、理解を深めた。また、地球の鉄の歴史に関する展示も興味深かった。

(3)研究者との懇談会 本校卒業生でつくばの研究施設に勤務している5人の研究者の方（筑波大学の松田紀之氏、JSRの後藤幸平氏、森林総合研究所の林知行氏、産総研の菜嶋健司氏、日本ロレアルの清水慎一氏）と筑波大学卒ならびに筑波大学に在校している本校卒業生2名の計7名に来ていただき、勤務している研究施設の紹介、現役生徒達に対する期待、大学生活などをお話ししていただいた。生徒の中にまじって夕食をともにしながら交流した。また、翌朝には、産総研の松本成司氏より、産業技術総合研究所についての説明をしていただいた。8月5日、次の各施設を訪問した。

(4)宇宙航空研究開発機構（JAXA）：人工衛星や衛星内部の展示、国際宇宙ステーションと船内実験室「きぼう」の展示、宇宙飛行士の訓練の施設などを見学し興味・関心を深めた。

(5)サイエンス・スクエアつくば(産業技術総合研究所)：3Dやロボットのデモンストレーションを受けたり、未来の技術に関する多くの展示物を実際に手にしたり試してみたりして、多くの知識と知的刺激を受けた。

地質標本館：日本の地質、地下資源、地球環境、火山、地震と活断層などについて、くわしい解説をしていただいた。岩石鉱物の標本が美しかった。

(6)日本科学未来館：工夫された展示方法で最新の科学に関する情報をたくさん得ることができた。また、名古屋大学の生田先生よりマイクロシステム工学の講義をいただき、実際に器具も使わせ



てもらい、生徒は大満足のようであった。

- (7) 8月6日、SSH生徒研究発表会・全体会に参加した生徒達は、細野先生の話に深く聞き入り、分科会では同世代の発表者と質問者の姿に驚きを見せていました。また、ポスターセッションにおいては、熱心に説明してくれる他校の生徒の研究に対する情熱に感化されているようであった。かなりハードなスケジュールで、見学の時間が少なかった施設も多いが、生徒達にとって非常に新鮮な知的の刺激に満ちあふれた研修になった。

5. 生徒アンケート結果

アンケート集計表

2009年8月4日～8月6日

%

			①	②	③	④
(1)	国立科学博物館	1. 内容・分かりやすいか	32	58	10	
		2. 科学へ興味関心増したか	32	55	13	
		3. 自身しっかり取り組めた	45	52	3	
(2)	東京大学	1. 内容・分かりやすいか	19	58	23	
		2. 科学へ興味関心増したか	23	52	19	6
		3. 自身しっかり取り組めた	35	55	10	
(3)	つくば江戸屋での懇談会	1. 内容・分かりやすいか	19	52	29	
		2. 科学へ興味関心増したか	29	55	16	
		3. 自身しっかり取り組めた	23	65	13	
(4)	宇宙航空研究開発機構	1. 内容・分かりやすいか	71	29		
		2. 科学へ興味関心増したか	61	29	10	
		3. 自身しっかり取り組めた	58	39	3	
(5)	サイエンススクエアつくば	1. 内容・分かりやすいか	29	55	16	
		2. 科学へ興味関心増したか	32	52	10	6
		3. 自身しっかり取り組めた	35	42	23	
	地質標本館	1. 内容・分かりやすいか	10	58	26	6
		2. 科学へ興味関心増したか	10	61	23	6
		3. 自身しっかり取り組めた	19	52	23	6
(6)	日本科学未来館	1. 内容・分かりやすいか	48	48		3
		2. 科学へ興味関心増したか	61	35	3	
		3. 自身しっかり取り組めた	61	35		3
(7)	SSH生徒研究発表会	1. 内容・分かりやすいか	19	48	32	
		2. 科学へ興味関心増したか	35	55	10	
		3. 自身しっかり取り組めた	39	45	13	3
(8)	ポスターセッション	1. 内容・分かりやすいか	26	58	16	
		2. 科学へ興味関心増したか	26	71	3	
		3. 自身しっかり取り組めた	23	65	10	3
全体	全体を通して	1. 内容・分かりやすいか	52	48		
		2. 企画	81	19		
		3. 興味・関心	65	32	3	
		4. 自分自身の取り組み	71	26	3	

①非常に思う ②ややそう思う ③あまり思わない ④まったく思わない

<実施前のアンケート>

1. 興味のある分野は? (人)

①宇宙	20	②物理	8	③地学	12	④化学	13	⑤医学	9
⑥薬学	10	⑦生物	15	⑧工学	7	⑨農学	7	⑩数学	7

<実施前後のアンケート>

2. このプログラムが楽しみですか → このプログラムが楽しかったですか (人)

①国立科学博物館	1 3	1 2
②東京大学	1 3	1 6
③先輩との交流	4	1 0
④筑波宇宙センター	1 5	1 4
⑤サイエンススクエアつくば	1 3	1 3
⑥地質標本館	5	3
⑦日本科学未来館	1 6	2 4
⑧横浜中華街	1 2	1 6
⑨S S H生徒研究発表会	9	1 4
⑩その他	5	1 1



3. 一番身につけたいことは? → 一番身についたものは (人)

①科学の知識	2 4	2 3
②いろいろな場所の知識	1 5	1 4
③研究・研究者との接触	1 1	1 8
④友達や先生との交流	9	1 9
⑤他校との交流・情報交換	3	2
⑥その他	1	2



6. 生徒の感想

「国立科学博物館」

- ・自分は獣医になることが夢なので、生物の特に動物にとても興味があったので、昔の絶滅した動物の骨や、進化の過程についての説明がとても勉強になり、ますます動物に興味を持ちました。
- ・文化や昔の人達の技術などに感動し、もっと深く知りたいと思いました。何より取り扱われている規模に驚きました。

「東京大学見学」

- ・東京大学は伝統のある大学という風情がただよっていた。東京大学内の博物館には鉄が何種類もあり、興味をそそられた。
- ・東京大学は日本一の大学ということなので、一度は行ってみたいと思っていたので、いい機会でした。鉄に興味を持ちました。東京大学の食堂は広くて驚きました。



「先輩との交流」

- ・昔の住吉高校の様子やそれからの大学、仕事などの様子、内容がたくさん知ることができてよかったです。
- ・先輩たちの仕事はどれも世の中のために立派な仕事をばかりでなく尊敬しました。先輩たちの様になりたいと思った。
- ・先輩たちの気遣いが嬉しかったです。凄く親しみが持て、彼らが話していた内容にも大変興味が湧きました。

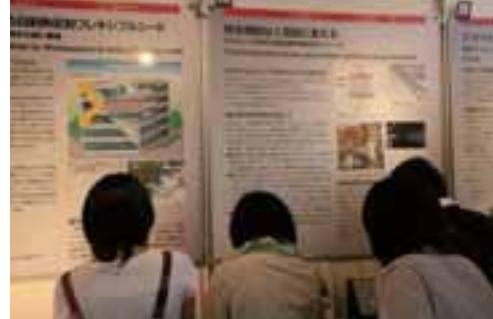


「筑波宇宙センター」

- ・人工衛星や実際の訓練施設などを見て、夢物語だと思っていた宇宙開発が、実際に日本でも進んでいることに感動しました。
- ・実際に宇宙飛行士の人が訓練している施設の見学ができるよかったです。宇宙飛行士の人たちが食事を楽しみにしているのを知って宇宙食の開発に興味を持ちました。宇宙食というとゾル状のゼリーのイメージがあったけど、たこ焼きやラーメン等、発展していく驚いた。

「サイエンス・スクエアつくば」

- ・最先端の技術が扱われていて、とても興味深かったです。もともとこの施設を楽しみにしていたので、心が躍つたか、この気持ちの高ぶりを静めるには時間が少し足りなかった。
- ・最新のロボットや技術など直に見たり触ったりできて非常に貴重な体験ができたと思います。
- ・いろいろな発展技術の結果どの様に活用できているのかを知ることができよかったです。



「地質標本館」

- ・テーマにまとめてあり、説明してくれる人の説明がとても分かりやすかったです。石に興味を持ちました。
- ・地層にもいろいろな地層があり、地震の原因や被害などを知ることができ良かった。地震の被害をどのようにすれば少なくできるかなどを考えて調べてみたいと思った。



「日本科学未来館」

- ・ロボットや脳などの現在の最新技術が見れて良かったし、生田先生の説明も少し理解することができ、楽しく取り組むことができた。
- ・時間が少なくて全然まわることができなかつた。一番興味を持っていた医療についての技術を見ることがでけて、うれしかつた。手術の体験をして、難しかつた。親戚に医者がいて、凄いんだなあと思った。先生の話も興味があつてすごく面白かつた。天井の地球儀も綺麗だつた。また、個人的に来てゆっくり見て廻りたいと思った。



「ポスター SESSION」

- ・住吉高校のポスター SESSIONは、昨日筑波宇宙センターで宇宙について興味を持ったところだったから無重力の話がおもしろかった。天王寺高校のポスター SESSIONは、プレゼンの仕方がとても上手で内容も分かりやすくて流石だと思った。また、課題を研究できた時に聞きたいと思った。群馬県立桐生高校のポスター SESSIONは、生ゴミからキノコを栽培するという発想が新鮮だつた。
- ・各学校が工夫を凝らした発表で楽しかつた。特に奈良女子大附属中等教育学校の発表は印象に残りました。



「生徒研究発表会」

- ・住吉高校の発表は、春休みの時に一回聞いていて、前は全然理解できなかつたのに、今回は8割以上理解できた。他校の生徒の質問にも堂々と答えていて、すごいと思った。岡山県立玉島高校

の発表が、研究する動機が身近なことで、研究者としては当たり前と思うけどかっこいいと思った。島根県立益田高校の発表は、卵から研究するのも面白かったし、もっと知りたいと思った。

- ・他校の生徒が行っている実験を見て、「こんな高度な事をしているんだなあ」といい刺激になりました。クラブでの研究にも使えそうな事もあり、家に帰つたら参考にして、実験の企画書を書きたいと思います。



「つくば研修」全般の感想

- ・本当に筑波に行って良かった。自分のなりたい夢へ一歩き近づいた気がする。最新技術や色々な展示を見てることができて、興味もわいたし良かった。先輩との交流会で刺激になったし、学習の難しさ楽しさが分かった。自分も頑張ろうと思う。生物がもともと好きだったのですが、今回の研修を通して宇宙にも物理にも興味がもてた。8人の女の子も仲良くなれて楽しかった。先生も本当にありがとうございました。
- ・この3日間は非常に有意義に過ごせました。どの施設も興味深いので、文句のつけようがありません。筑波研修に参加して大正解だと実感できました。とにかく最高でした。
- ・様々な施設を見てることができて楽しかった。特にJAXAが楽しかった。宇宙への興味がより持てた。
- ・色々な施設を訪問できてよかったです。でも全て見て廻ることができなかつたのが残念だった。機会があればもう一度行って今度はゆっくり見て廻りたい。この筑波研修に参加して、今まで知らなかつたことや面白い実験などを見たりして科学の知識や興味がさらに深まり本当に良かったです。
- ・理科のことにも関わらず関心を持つことができ、充実した3日間でした。普段出来ないことがたくさん出来て、良かったです。化石や隕石や最先端の技術で作られたロボット、機械や宇宙船のレプリカ、本物など見て、とても感動しました。友達とつながりが深まつたりなどもしたので良かったです。
- ・筑波研修では、テレビなどで見たマイクロ技術は実は先輩がやってたことを知り、改めて自分はものすごい高校に入ってしまったと思いました。それと同時に、少しのプレッシャーも覚えました。「学ぶ」というより「楽しんだ」といった方が適していると思います。思えば、最初の2日間は、はしゃぎっぱなしでした。3日目で一気に現実に引き戻された気分です。その中で、今回の経験をこれから先の学習や人生に役立てて行けたらいいと思います。
- ・高校は国際文化科という文系を選んだけど、理系に全く興味がないわけではなかったので、今回参加できて良かった。興味のある分野がたくさんあり、大学はどれにしほろうか悩んでいたが、出身学部と現在の職業が違う先輩がいて、なんだか安心した。今回の研修をふまえて、将来について考えていこうと思う。
- ・楽しく学習できてよかったです。すごく充実した3日間だった。この筑波研修は、先輩の存在がすごく大きなものになっているなあと思った。やはりこの伝統を続けていかなければならないと思った。昔はすごく沢山の大阪大学出身者がいたということを聞いたのでそのように戻していくかななければならないと思った。
- ・一部で興味がわからない施設もあったけど、全体的にはすごく楽しかったです。特に3日目は筑波研修ならではで、他校との交流は非常に刺激になりました。ポスターセッションは自分の興味のある所を見ることができて良かったし、自分も来年はやってみたいと感じました。各施設は見学できる時間が少なく感じましたが、資料も豊富で、貴重な体験だったと感じました。新しい友達

もできて楽しかったです。

- ・どの場所も普段なかなか行く事の出来ない所ばかり。見学の時間が充分になくて残念だったけれど中味はとても濃かったので良かった。太古の化石から現代の（未来）の科学技術まで、生物や化学物理等幅広い分野で数多く学ぶことがあった。また、住吉高校らしい自由な研修だったのも良かった。とにかく、筑波研修に参加してよかったです。
- ・すごく楽しかった。今回の筑波研修に参加し学校では学べないもう二度と出来ないような体験ができる本当に良かったです。先輩方に色々な話も聞くことができ、昔の住吉高校がどんな感じだったかを知ってしまいました。自分も卒業してから、住吉高校の後輩にちゃんと説明できるような研究をしたいと思いました。

7. 仮説の検証

生徒のアンケート結果や感想文より、この宿泊を伴う「つくば研修」を通して、さまざまな研究施設を訪問し、先輩方を含め現地の方々とふれあうことで、科学的興味の幅が広がり、研究への心構えもできた。また、同世代の生徒の活躍を直接見ることにより、自分たちにも出来るし、やらなければならぬという気持ちを強くして、今後の課題研究に生かされると考えられる。

4 (2) スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会

仮説

本校の生徒課題研究の経過や成果を報告するとともに各校の取り組みを知ることができ、大変有意義である。本年度は口頭発表、ポスター発表があり、高い動機付けがなされる。また全国のSSH校参加者等と交流することができ、様々な面で刺激しあうことができる。

1. 実施日時 平成21年8月6日（木）～7日（金）
2. 実施場所 パシフィコ横浜（神奈川県横浜市）
3. 参加者 3年 総合科学科 5名
2年 総合科学科 4名
4. 内容 (1)全体会 講演 東京工業大学フロンティア研究センター 細野 秀雄 教授
(2)分科会（第1分科会～第6分科会）
本校は第2分科会で「大腸菌の遺伝子組み換え効率について」を発表
(3)ポスターセッション
本校は「パラボリックフライトによる微小重力実験」と題して発表
(4)代表校による研究発表



5. 本校の発表内容

(1) 分科会口頭発表「大腸菌の遺伝子組み換え効率について」

大腸菌への遺伝子組み換え効率の向上を図る効率化の条件を、電気、磁石、音波や化学物質等、いろいろな身近なものを使って調べた。一般的に、大腸菌への遺伝子組み換えは、ヒートショックを行うが、この時に他の条件を併用した場合と、そうでない場合とで、組み換え効率がどのように変化するかを調べた。ちなみに、組み換え効率は、ヒートショックなしの場合、ヒートショックのみの場合を基準(対照区)に、各条件処理して、組み換え大腸菌が形成したコロニーを形成した割合で、評価した。結果は、健康増進用に販売されている磁石をヒートショック時に介在させると、組み換え効率が約1.5倍上昇することを発見した。なお、磁石の磁束密度は130mTで最大の組み換え効率となったことも明らかにした。



(2) ポスター発表「パラボリックフライトによる微小重量実験」

平成20年12月21日に、名古屋空港から小型ジェット機(MU-300)に搭乗し、遠州灘沖、高度1万メートルで行った第2回パラボリックフライト実験の結果をもとに、下記のような研究成果を発表した。



・実体振り子

振り子の重心や慣性モーメントを求め、計算の上で求められる振り子の周期と1G、2Gでの周期の実測値を比較し、振り子の周期が重力加速度の平方根に反比例することを確認した。

・気柱の共鳴実験

1Gで行うクントの実験では得られない立体的な音波の形状を、0G環境を利用して可視化することができた。また、二つの開管を向かい合わせて、音圧を利用して、物体が無重量で固定される様子を観察することができた。

・心拍数と血中酸素濃度

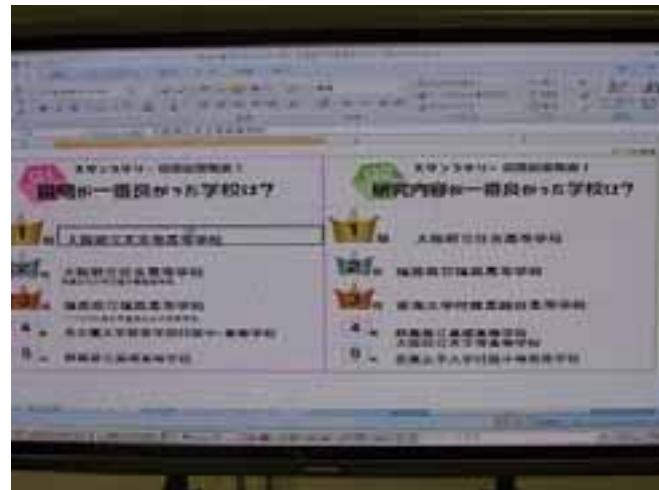
順次1G→2G→0Gと変化する重量環境の中で、身体の反応を計測したところ、2Gや0Gに変化した際に心拍数が増すなどの傾向が観察された。

6. 参加教員の感想

全国102校のSSH指定校からの代表者や一般参加者、計2000名近くが来場する中で発表会が行われた。本校は分科会での口頭発表を初めて行った。また、ポスターセッションにも口頭発表とは異なるテーマで参加した。

口頭発表は、「遺伝子の組み換え効率」をテーマに発表した。今回の発表では、飛躍的大発見でもないということで、受賞には至らなかったと省みている。

ポスターセッションでは「説明が良かった学校」と「研究内容が良かった学校」を参加者が評価するスタンプラリー投票が行われ、104校のポスターセッション参加校中、本校は「説明」では2位、「研究内容」では1位にランクされた。しかし、ポスターセッション賞(13校)に入賞することはできなかった。全国の研究発表の中でも、多くの人の目を引く、大変興味・関心をもたれる発表内容であったとはいえ、研究としての深さという面では、今後さらに深めていく必要がある。



当日のスタンプラリーでの「人気投票」ではあるが
説明で第2位、内容で第1位になっていた(写真は途中経過)

仮説の検証

全国レベルの発表会に参加し発表することによって、現段階での本校の研究に対する評価や課題を率直に受けることができた。参加発表した生徒たちのその後の対外的発表をみても変化があり、また教員の課題研究の指導方や、来年度以降に向けての指針を策定していく上でも有意義な発表会参加となつた。

4 (3) 「阪大訪問研修」の取り組み

1. 実施日時 平成21年10月9日（金）
2. 実施場所 大阪大学豊中キャンパス（理系）
大阪大学箕面キャンパス（文系）
3. 参加者 1年総合科学科より54名、国際文化科より42名



大阪大学総合学術博物館前

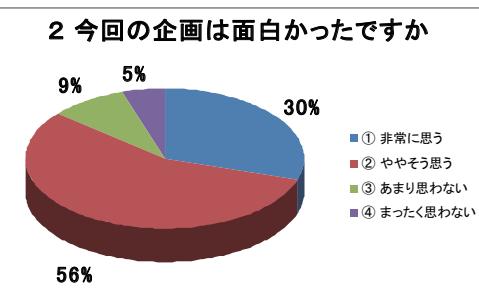
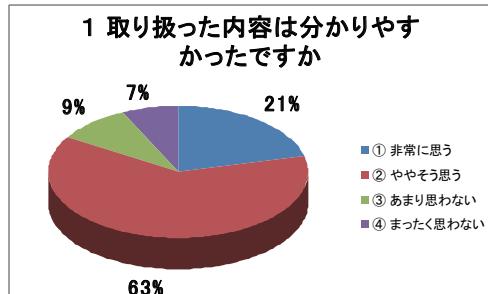
4. 内容

- (1)午前：総合学術博物館見学 廣川先生のお話
- (2)午後：学部別説明会、模擬講義、研究施設見学
 - ・昼食をとった後、文系はバスで箕面キャンパスへ、理系はそのまま豊中キャンパス。
 - 以下、理系について記述。
 - ・学部説明会
大阪大学大学院理学研究科 水谷教授と、同基礎工学研究科 奥山教授
現在大阪大学在学中の先輩学生からも後輩たちにお話
 - ・次に理学と基礎工学に分れ模擬講義
理学研究科 笠井教授、基礎工学研究科 奥山教授
 - ・さらに研究施設見学
理学研究科 倉光研究室、笠井研究室
基礎工学研究科 旧奥山研究室、旧久保井研究室

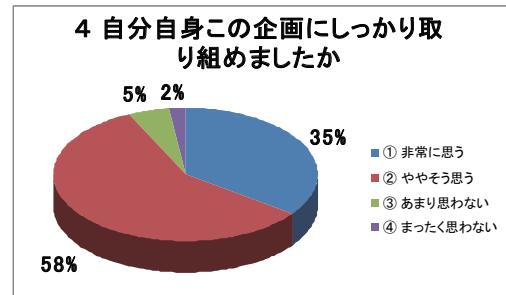
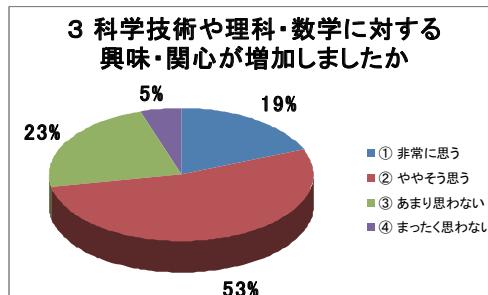
5. 生徒アンケート（総合科学科生徒分のみ）

<博物館見学>

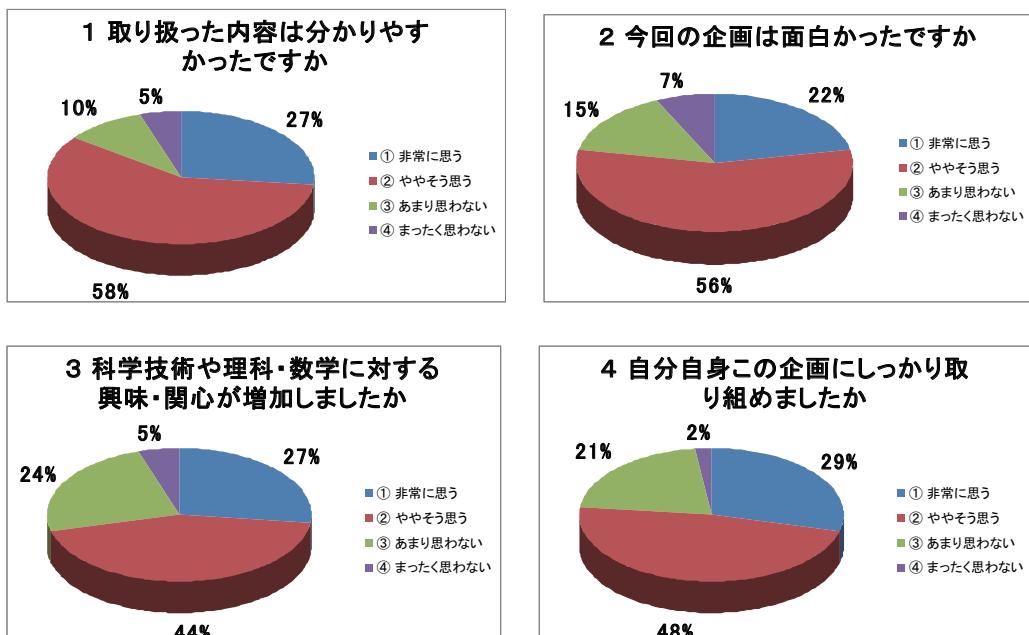
- (1)博物館の内容について



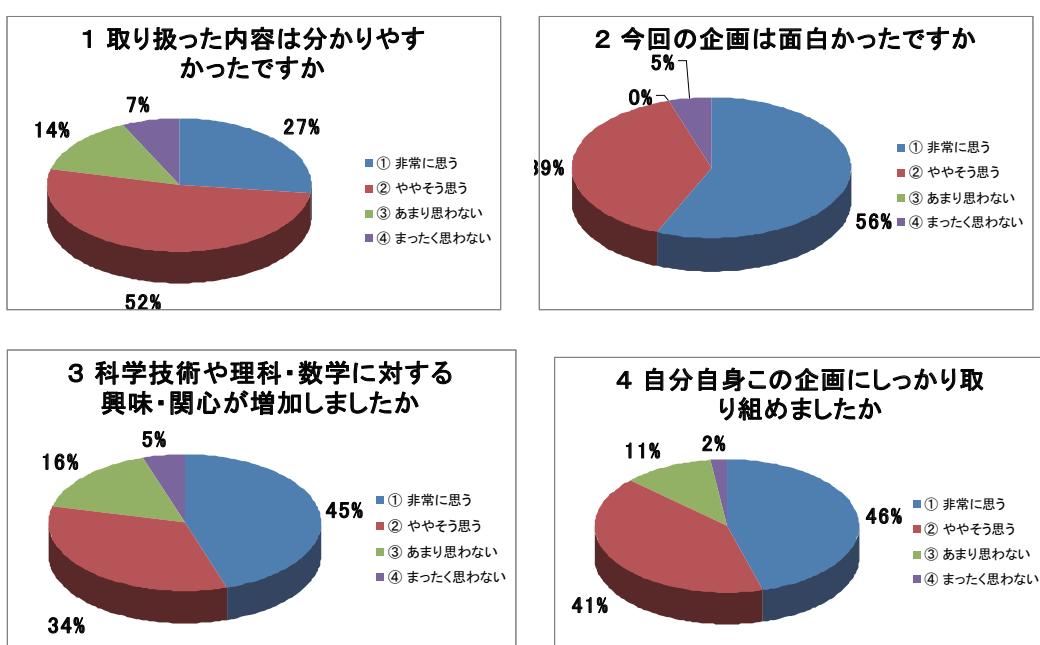
奥山先生の講義



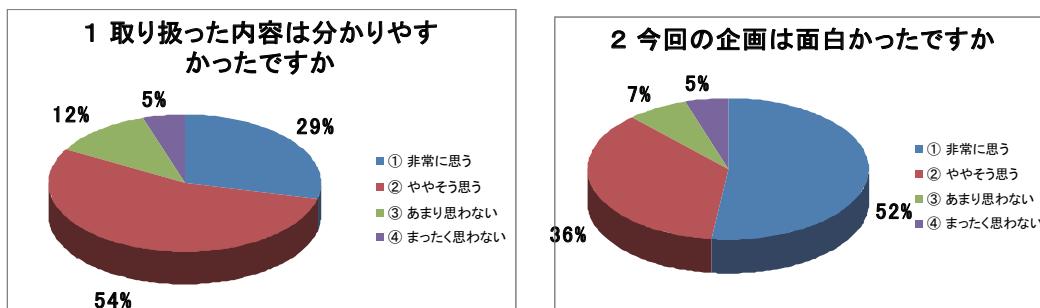
<学部説明と模擬講義>

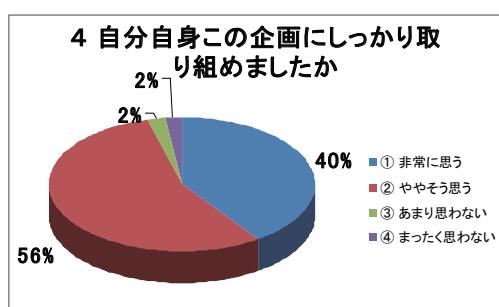
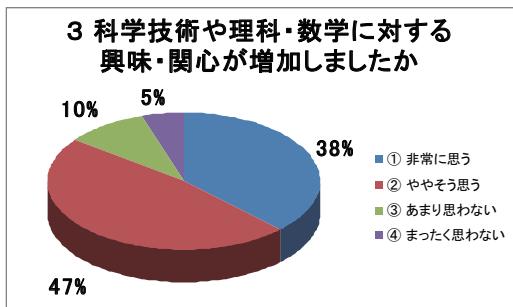


<施設見学>



<全体を通して>





6. 生徒の感想

- (博物館の) 病原微生物のコーナーで、興味をそそられるウイルスとか細菌とかたくさんあった。インフルエンザやビブリオ菌など知っているものから、ヒトパピローマウイルスやボルナウイルスなど他にも沢山、初めて聞くものがあった。その中でもヒトパピローマウイルスが一種のガンを引き起こす原因とも言われていることに驚いた。



マラリアの被害について、年間の患者数5億人、年間の死者数100～300万人（1日で7000人が死亡）しているという事実には思わず声をあげるほど驚いた。マラリアの症例をはっきり知らなかつたが、高熱、吐き気、頭痛などの症状で・・（以下略）

- 僕は基礎工学部の施設を見学した。理学部でのように自然現象の数学、化学、物理を観察するような学部ではなく、それぞれの分野同士の関係を密接にさせて科学技術に応用していた。特に、化学分野で、アルツハイマー病の研究においてタンパク質が伸びて針のようになり、その針のようになったタンパク質が脳の神経に突き刺さるということに対して、その原理だけを追及するのではなく、その治療法まで考えるということが素晴らしいことだと思った。
- 今回、大阪大学を見学して、まず大阪大学の広さに驚きました。豊中キャンパスだけでの大きさなんだから、他のキャンパスとあわせるととんでもない広さになると思います。



博物館も思った以上に広くてびっくりしました。もっと規模の小さいものかなと思っていたけど、ワニの化石等、ふだんあまり接すことのない分野に触れられて良かったです。

- 大阪大学を選んだのは、この機会を逃すと、もう行くことはないかもしれないと思ったからでした。しかし、博物館や施設見学などを通して医療に関する化学などへの興味が増し、大阪大学など高度な勉強が出来る場所で、自分も研究や勉強に打ち込めるようになりました。



全体を通して難しい話が多く、理解できないところもありましたが、だからこそ「知りたい」という気持ちが増し、勉強に対する意欲も高まりました。基礎工学部を見学させていただきましたが、今まで、工学部とは何なのか、理学部との違いは？など、知らないことばかりでした。しかし、今日、様々な施設や機械、実際に研究しているところを見せてもらって、基礎工学部とは何なのかということが分りました。これから進路を考える上でとても大切で貴重な体験ができたと思います。

・正直、自分にはまったく無縁な大学だし、一生に一回の機会かと思って希望して行ってみました。が、いざ見学していろいろな話を聞くと、いっぱい勉強して大阪大学をめざすのも悪くないなと思いました。午後、私は理学部を希望していて、人数調整で基礎工学部になりましたが、予想していた以上に工学的ではなく化学っぽくておもしろかったです。豊中キャンパスでは、お昼を食堂で食べたけど、種類も多いし何よりも安かったです。併設されていたコンビニでは、レジ袋に料金を課すなど、エコにも気をつかっている大学だなあと思いました。この大学見学を機に、いろいろな大学見学に行って、本当に行きたい大学を見つけたいと思います。今日は貴重な体験ができる本当によかったです。



4 (4) その他の取り組み

仮説

様々に案内される外部の講演会・実習等は、本校生徒たちにとって、興味関心に沿っており極めて有用で、課題研究や研究をすすめるにあたってたいへん示唆に富むものになる。外部の発表会に取り組む場合は色々な人にわかり易く伝える工夫も必要となり、内容の精選、プレゼンテーションの工夫にせまられ発表する能力を磨かざるを得なくなる。それぞれの機会における、同世代との交流は同世代の他者から見た自分を見直す機会を与え、様々な面でよい刺激を与える。

a 講義受講型の取り組み

(1) 「数学や理科好きな高校生のための市大授業」

1. 実施日時 平成21年4月29日 (水) 13:00~16:30
前半 13:00~14:30 後半 15:00~16:30

2. 実施場所 大阪市立大学理学部

3. 参加者 2年 総合科学科 29名

4. 内容 前半3つ、後半3つの講座の中から1つまたは2つ選択して受講する
前半の講座

- ・柔らかい幾何学への招待

　　枠田 幹也 教授

- ・電子はミクロな磁石

　　手木 芳男 教授

- ・生きた細胞でタンパク質の動きを見る

後半の講座

- ・高エネルギーガンマ線で見る宇宙

- ・やさしい化学結合論

- ・大災害時代を生き抜く「水都大阪」の視点



岡田先生の講義

中村 太郎 准教授

林 嘉夫 教授

岡田 恵次 教授

原口 強 准教授

5. 生徒の感想

- ・「電子はミクロな磁石」前半部分のお話は基本的なことだった。量子力学はどういうものか気になった。後半部分の有機磁石の内容はほとんど理解できなかった。わからないグラフがたくさん出てきた。
- ・「やさしい化学結合論」わかりやすくお話してくれる先生だった。形式電荷の問題にかなり悩んだ。でも意外と簡単だった。電子対を理解すればどのような構造かがわかる。この内容はよくわかった。
- ・「やわらかい幾何学への招待」歴代の偉大な数学者の説明から（フィールズ賞を受賞された人々）から、平面・立体図形の話まで、本当に興味深く面白い授業でした。小学生が、オイラーの公式を発見したという話を聞き、私たち高校生にも発見することができる公式があるのではと、少し闘争心を燃やそうという気になりました。SSHの課題研究に数学を選んだので参考にしたいと思います。他にも、どんな公式があるのか調べるのが楽しみです。

(2) 科学オリンピック等をめざす講座

(大阪府立天王寺高等学校中核的拠点育成プログラム枠)

物理チャレンジ 2009 第 1 チャレンジ突破に向けた講習会（実験）

1. 実施日時 平成 21 年 5 月 16 日（土） 9：00～12：00
2. 実施場所 大阪府立北野高等学校理科第 1 講義室
3. 参加者 1 年 総合科学科 2 名
4. 内容 お湯の冷却曲線を描く
5. 生徒の感想
 - ・微分方程式や指数関数など難しいところもあったが、グラフを描いて温度変化を見てみると直感的に分かり易かった。

物理チャレンジ 2009 第 1 チャレンジ突破に向けた講習会（理論）

1. 実施日時 平成 21 年 5 月 30 日（土） 13：00～17：00
2. 実施場所 大阪府立北野高等学校物理教室
3. 参加者 1 年 総合科学科 2 名
4. 内容 高校 1 年生にも解ける過去問解法
5. 生徒の感想
 - ・物理をまだ習っていない段階で受講したので物理量の定義など分からないところがあった。しかし、中学レベルの知識と考え方で解ける問題もあり面白かった。

生物チャレンジ 2009 対策講座「ラットを用いた解剖学講座」

1. 実施日時 平成 21 年 6 月 6 日（土） 13：00～16：00
2. 実施場所 大阪府立天王寺高等学校生物実験室
3. 参加者 希望者は多かったが試験直前のため教員のみ参加
4. 内容 一人一匹の解剖で、解剖の方法、観察の仕方等大変参考になった。

化学グランプリ一次選考突破にむけた講習会 1

1. 実施日時 平成 21 年 6 月 27 日（土） 16:00～17:30
2. 実施場所 大阪府立天王寺高等学校化学講義室
3. 参加者 1 年 総合科学科 4 名

4. 内容

- ・京都大学名誉教授の速水教授から分子の形状等を考える際、正四面体模型を作成し利用しながら考えることを解説していただいた。

正四面体を作成して考えた



化学グランプリ一次選考突破にむけた講習会 2

1. 実施日時 平成21年7月 4日（土）9:00～12:00
2. 実施場所 大阪府立天王寺高等学校化学講義室
3. 参加者 1年 総合科学科 3名

4. 内容

- ・速水教授から電子の軌道のお話があり混成軌道について詳しく説明があった。後半は酸化数について詳しく解説していただいた。

実験安全講座

1. 実施日時 平成21年7月 4日（土）15:30～17:00
2. 実施場所 大阪府立天王寺高等学校視聴覚教室
3. 参加者 1年 総合科学科 2名 2年 総合科学科 2名
4. 内容 大阪大学大学院山本教授から安全についてのわかりやすいお話があった。
5. 生徒の感想
 - ・保護メガネの重要さや、ガラス器具の取り扱い方法など参考になった。爆発的に燃焼する有機溶媒などは取り扱いが難しいと思った。

数学講演会

1. 実施日時 平成21年7月18日（土）
2. 実施場所 OMMビル（大阪府立大手前高等学校重点枠企画）
3. 参加者 2年 総合科学科 3名
4. 内容 根上先生から数学についてのお話。
5. 生徒の感想
 - ・今回、根上先生のお話を聞いて、数学にはこんなにも楽しくて面白い部分があるのだということがわかりました。内容も分かりやすく、何より先生のプレゼンテーション能力というか、話術が本当にうまくて、聞いていてとても楽しい時間を過ごせました。今まで以上に数学が好きになった気がします。

(3) 大阪教育大学附属天王寺校舎SSH基調講演会



1. 実施日時 平成21年7月13日（月）
2. 実施場所 大阪国際交流センター
3. 参加者 2年 総合科学科 3名
4. 内容

- ・京都大学大学院山中伸弥先生から、万能細胞についてのわかりやすいお話があった。

5. 生徒の感想

- ・とてもわかりやすいお話でした。本や文献よりも直接お話を聞くことで万能細胞の成り立ちや、できた背景がよく理解できました。目に見えない苦労や裏話がお聞きできて楽しかった。

(4) JAXAタウンミーティング

1. 実施日時 平成21年7月25日（土）

2. 実施場所 大阪科学技術センター （下の写真はJAXA第36回開催報告から抜粋）



3. 参加者 2年 総合科学科 1名

4. 内容

- ・「はやぶさ」プロジェクトマネージャの川口淳一郎教授から、地球帰還をめざす「はやぶさ」についてのわかりやすいお話をあった。

5. 生徒の感想

- ・小惑星「イトカワ」への優れた着陸技術に感心した。

(5) ノーベル賞受賞者を囲むフォーラム高校生講座

1. 実施日時 平成21年7月27日（月）

2. 実施場所 大阪府教育センター

3. 参加者 1年 総合科学科 1名

4. 内容 白川先生を囲んで実験をした。

5. 生徒の感想

- ・ノーベル賞受賞の白川先生と一緒に昼食も食べたりでき、接する時間が長くて感激した。実験ではプラスチックが電気を通すという不思議な現象をまのあたりにし、科学的興味が深まった。



白川先生を囲んでの記念写真

(6) 第7回 君が作る宇宙ミッション（宇宙航空研究開発機構主催）

1. 実施日時 平成21年7月27日（月）～7月31日（金）

2. 実施場所 宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所本部
相模原キャンパス

3. 参加者 1年 総合科学科 1名

4. 内容
- ・オリエンテーション
 - ・特別講義
 - ・ミッション作り（テーマ・目的の決定、方法の議論等）
 - ・最終報告書作成
 - ・本校生徒の研究内容「軌道エレベーターと宇宙病院」
 - ・ここでの内容などを日本天文学会ジュニアセッション（平成22年3月広島大学で予定）で本校生も発表予定



5. 生徒の感想

- ・参加しているみんなの意識がとても高かった。話し合いや講演を通して宇宙のことがよくわかつ

た。また、発表の仕方がわかるようになった。でもそれ以上に、毎日が楽しかった。

(7) 大阪市立大学化学セミナー

1. 実施日時 平成21年8月10日（月）、11日（火）

2. 実施場所 大阪市立大学全学教育共通棟

3. 参加者 2年4名

4. 内容

- ・毎年8月初旬に行われている大阪市立大学化学セミナーは、高校では扱えない内容を高校生にわかりやすく紹介する内容で、大学の講義を聴くよい機会である。

今年は次のようなテーマで行われた。

8月10日（月）①周期表の化学 木下 勇 教授

②原子・分子のなかの電子 佐藤 和信 教授

8月11日（火）①共有結合と分子の形 松下 叔夫 教授

②分子と分子間にはたらく力 塩見 大輔 准教授

5. 生徒の感想

- ・今回は受けようと思っていた講義に入れ替わってしまい、ちょっと残念に思いながら聞いていたが、思いのほか面白かった。特に軌道を知ることで新規な化合物の結合様式、構造などを予想できるのは凄いと思った。
- ・最初は結合の話とかもあってそれとなくわかってたけど、難しい話になっていくとわからなくなってしまった。授業よりも結合の話が詳しかったのでちょっと原理みたいなのがわかった気がした。

(8) 若田光一特別講演会「宇宙ステーションにかける人類の夢」

1. 実施日時 平成22年2月18日（木）

2. 実施場所 常翔学園OITホール

3. 参加者 2年1名

4. 内容

- ・日本人宇宙飛行士として初めて国際宇宙ステーション（ISS）に長期滞在した若田光一宇宙飛行士、そしてともに滞在した米国、カナダ、欧州、ロシアのクルーによる長期滞在ミッションの報告会。



5. 教員の感想

- ・宇宙での活動の様子が、その体験者から生々しく紹介され、最先端の科学技術に触れる素晴らしい機会であった。

4 (4) その他の取り組み

b 研究発表型の取り組み

(1) コンソーシアム参加

①ダイコン多様性研究コンソーシアム

<1回目>

1. 実施日時 平成21年8月18日(火) 19日(水)
2. 実施場所 鹿児島県錦江湾高等学校
3. 参加者 教員1名、1年総合科学科 1名
4. 内容
 - ・ダイコンに関する一連の研究紹介と実験方法の研修
5. 生徒の感想

・自分たちが取り組もうとしている実験だけでなく、錦江湾高校の実験の手順を学ぶことができ研究する上で視野が広がった。大学の先生の講義もためになった。帰りに食べた黒豚もおいしかった。



<2回目>

1. 実施日時 平成21年12月11日(金) 12日(土)
(12日は日本植物・動物・生態学会合同例会でポスター発表)
2. 実施場所 鹿児島県錦江湾高等学校、鹿児島大学
3. 参加者 教員1名、1年総合科学科 1名
4. 内容 ポスター発表では「奨励賞」を受けた。
5. 生徒の感想

・ダイコン多様性コンソーシアムに参加し、鹿児島大学で発表した時は緊張した。僕は人前で話したりするのが苦手ですが、今回の発表がその苦手を克服する第一歩だと思っています。今後も何度も発表することで克服していくこう思っています。鹿児島大学での発表はいい経験になりました。この貴重な経験を今後に役立てていきたいです。



②ヒトミトコンドリアDNA多型分析による縄文人・弥生人の分布及びブナ風土との関係

<1回目>

1. 実施日時 平成21年8月24日(月) 25日(火)
2. 実施場所 尼崎小田高等学校
3. 参加者 教員1名、1年総合科学科 2名
4. 内容 DNA多型分析とは何かとその方法の伝授
5. 生徒の感想
 - ・4月に初めて取り組んだ時は難しかったが、その後再び学校でも実験し参加したので、わかりやすかった。学校でも実験できる自信がついた。



尼崎小田高校にて実習を受ける

< 2回目 >

1. 実施日時 平成22年1月5日（火）6日（水）
2. 実施場所 尼崎小田高等学校
3. 参加者 教員1名、1年総合科学科 2名
4. 内容
 - ・校内で実施した結果を報告した。新しい実験方法を教授していただいた。
5. 教員の感想
 - ・新しい実験の方法を伝授していただき、こんな方法もあるのかと再確認できた。とてもためになった。



発表する本校生

③希少糖をテーマとして用いた、新しい科学教育システムの研究連携と先端理数教育研究会

< 1回目 >

1. 実施日時 平成21年10月10日（土）11日（日）
2. 実施場所 香川県希少糖研究研修センター
3. 参加者 教員1名、1年総合科学科 1名
4. 内容 前期として研究に取り組むに際しての基礎的な知識を習得した。
5. 教員の感想 教員にとっても非常に有益で、今後の研究に生かせる研修だった。

< 2回目 >

1. 実施日時 平成22年3月13日（土）14日（日）
2. 実施場所 香川県希少糖研究研修センター
3. 参加者 教員1名、1年総合科学科 2名
4. 発表内容 「大腸菌における希少糖の抗菌作用について」
「プロッコリーの発芽成長に対する希少糖の生理的作用について」



発表する本校生

(2) 千葉大学第3回高校生理科研究発表会

1. 実施日時 平成21年9月26日（土）
2. 実施場所 千葉大学
3. 参加者 教員1名、3年生2名
4. 内容
 - ・ポスター発表 「遺伝子組み換えの効率について」
全国118件の応募の中、「優秀賞」を受賞した。
5. 教員の感想

・普段行くことのない遠方の大学で、地元千葉県の高校生が集まる中での発表会参加にもかかわらず、生徒自身が効率の良いプレゼン方法を考え、工夫を凝らして聴衆を集めていた。千葉大学の先生と議論することによって、大学での研究・進学意欲がさらに増し、1名の生徒は千葉大学を受験した。



(3) 大阪府学生科学賞

1. 実施日時 平成21年10月31日（土）

2. 実施場所 大阪府教育センター
3. 参加者 3年生4名、2年生4名
4. 内容
 - ・発表展示 「遺伝子組み換え効率」1つと「パラボリックフライト」2つの計3作品展示

(4) 第6回高校化学グランドコンテスト最終選考会参加

1. 実施日時 平成21年11月1日(日)9:30~17:00
2. 実施場所 大阪市立大学学術情報総合センター
10F大会議室
3. 参加者 2年生 5名
4. 内容 口頭発表 「超臨界流体の研究」
5. 教員の感想
 - ・全国から40件を越える応募があった中で、前年に続き最終選考まで残っただけでなく、「金賞」をいただくことができた。生徒たちはクラブ活動や勉学の隙をみつけては実験・測定を繰り返し、インフルエンザによる学校休業というハンディにもめげず、スライド作りやプレゼンテーションの練習に忙しい日々を過ごしたが、その成果が実ったといえる。

学校で課題研究に励んでいる同級生たちにとっても励みになる評価をいただき、とてもありがたい。



(5) 第61回生徒生物研究発表会

1. 実施日時 平成21年11月23日(月)
2. 実施場所 大阪市立自然史博物館
3. 参加者 教員3名、2年生2名、1年生5名
4. 内容 口頭発表 「ダイコンの辛味成分と抗菌作用について」
「身近にある抗菌作用物質の探索」
「ヒトミトコンドリアDNAの多型分析」



5. 教員の感想
 - ・「ヒトミトコンドリアDNAの多型分析」と「ダイコンの辛味成分と抗菌作用」についてはサイエンス部1年生による発表で、9月以降の研究による初めての口頭発表であった。かなり緊張した様子で発表していた。「身近にある抗菌作用物質の探索」は2年生による発表で3月以降の実験による結果をもとに内容豊富でプレゼンテーションもこなれていた。

(6) 第2回ライフサイエンスセミナー高校生課題研究発表会

1. 実施日時 平成21年12月25日(金)
2. 実施場所 大阪千里ライフサイエンスセンター
3. 参加者 教員2名、3年生3名
4. 内容
 - ・ライフサイエンスの研究者と課題研究している高校生の交流を通して、研究のさらなる発展、奨励につながることを目的として、千里ライフサイエンス振興財団が主催した発表会において、平



成 21 年度 SSH 全国高校生研究発表会で発表した『大腸菌への遺伝子組み換え効率について』を発表した。(関連資料 p147)

(7) 第 26 回高等学校・中学校化学研究発表会（大阪地区）

1. 実施日時 平成 21 年 12 月 25 日(金)
2. 実施場所 大阪科学技術センター
3. 参加者 教員 2 名、総合科学科 2 年生 8 名
4. 内容 口頭発表①「鍾乳石を作る」 4 名
②「人工ルビーの合成」 4 名

課題研究で取り組んできた研究成果を多くの先生方の前で発表した。生徒たちは予想される質問に対しても少しは考えてはいたがやはり緊張感は高まっていた。

(詳しくは p 78~80 参照)

5. 教員の感想

温かい励ましも受け、生徒たちは意欲と自信を持った。生徒は明らかに変化した。校内だけでなく外部で発表することはとても大切だと実感した。



「人工ルビーの合成」の発表



「鍾乳石を作る」の発表

(8) 大阪府立高津高等学校 S S H 課題研究発表会

1. 実施日時 平成 22 年 1 月 30 日(土)
2. 実施場所 大阪府立高津高等学校体育館
3. 参加者 教員 1 名、総合科学科 2 年生 2 名
4. 内容
・口頭発表「パラボリックフライトを用いた気柱共鳴実験」
(詳しくは p 74 参照)

5. 教員の感想

・平成 21 年 8 月の全国 S S H 生徒研究発表会でポスター発表した研究内容からさらに考察を深めていて、より意義のある発表であった。対外発表でポスター発表しか経験していない研究グループが、口頭発表も経験することは大変有意義である。



高津高校で発表する本校生

c その他

科学オリンピックへの参加など

第 2 回全国生物学コンテスト

1. 実施日時 平成 21 年 7 月 19 日(日) 一次選考
参加者 総合科学科 3 年 1 名 2 年 4 名 1 年 2 名
2. 実施場所 生野高校

全国高校化学グランプリ 2009

1. 実施日時 平成21年7月20日(月) 一次選考
参加者 1年 総合科学科 2名
2. 実施場所 大阪星光学院

物理チャレンジ2009年

1. 実施日時 平成21年6月14日 一次選考
参加者 1年総合科学科 2名
2. 実施場所 大阪府立天王寺高等学校

仮説の検証

大学や研究機関の講義では難しい内容のものも多いが、引率した教員から見ても外部の講演会・実習等に参加した生徒は、大学や研究機関を身近なものとしてとらえるようになっており、進学や研究への意欲が向上することがわかる。

他校での同世代の発表会や交流会では、同世代であるだけに受け取るインパクトも大きい。積極的に他校と交流を図ることは生徒たちに様々な面で自分を見直す機会を作ることになりきわめて有益である。

<参考資料>平成21年度 住吉高校SSH生徒発表会 ポスター発表一覧 (2010年(平成22年)2月8日、2年総合科学科全員発表分、サイエンス部も発表している)

【ポスター発表一覧】

2F		3F	
A会場:被服室		B会場:物理実験室	
		C会場:物理講義室	D会場:生物講義室
化学 人工ルビーの合成 上垣内、坂口、南出、 大町 (岡本)	<u>4-6</u>	パラボリックフライ 心拍数と血中酸素飽和度 川口(大)、杉山(義) (中川)	生物 雜種タンボボはなぜ多いのか? 笹尾、桑原、寿川、 合田、小林(勇) (小畑)
生物 大和川の水質 高野、井須 (國政)	17-19	ロボット ラバーレースの研究① 王隱堂、岸下、角谷 (木村)	パラボリックフライ 気柱共鳴実験 中村、竹野 (中川)
物理 カビの觀察～ナウシカ～ 福積、久保中、川口、 上田 (横阪)	20-21	化学 カラメ焼き 松井、石田、辻内 (兼田)	生物 いちごの味と香り 大塚、小山、林(香)、三角、 増田 (岡本)
飛行機の実験・リフター 豊川、久木田、倉橋、小林(央)、 川畑、石井、石山 (尾崎)	22-24	物理 紙ピューキ 松崎、谷、澤、北川、 藤田、小林(慧)、水口 (尾崎)	化学 鍾乳石をつくる 岡田、本間、細川、土田 (矢作)
化字 酸化剤の抗菌作用 錦木、森下、井上 (矢作)	25-27	生物 身近にある抗菌作用物質の探索(B) 杉山(依)、杉山(沙)、安達、清水 (国政)	ロボット 自動ブレーキの実験 尾崎 (木村)
ロボット ロボットレース 山下、東野、山口、玉置 (木村)	28-30	生物 野菜の酵素によるでんぶんの分解量 辻、林(由) (横阪)	生物 野菜の酵素によるでんぶんの分解量 辻、林(由) (横阪)
サイエンス部 日本各地のダイコンの辛味成分と抗菌 作用について 松川、西村、緒方 (小畑)	<u>7</u>	化学 わたあめの作成 赤井、安田、戸川、 溝上、川下、石丸、佐々木 (兼用)	物理 真空の世界・光の速さ 藤原、神原、入山、角舩 (尾崎)
		化学 石けん製作 森本、西山、坂上 (海出)	ロボット 振り子 城内、大西、西谷 (中川)
		表の見方 < 分野 > < 発表タイトル > < 発表者名 > (担当教員名)	生物 アリの好む糖 瀬口、八田 (小畑)

③ 実施報告書

第3章 研究開発の内容

5 課題研究

6 遠方の大学、研究機関との連携

7 英語力とプレゼンテーション能力の育成

8 サイエンス部等の活動

9 研究成果の普及の活動

5 課題研究

仮説

一人一人が目的意識を持ち、興味・関心のあるテーマについて研究することは、教科の枠を超えて知識を広げ、科学への興味・関心をさらに深め、調査、研究を主体的に取り組む態度の育成や、プレゼンテーション能力を育成するために大変有意義である。

課題研究は、主にSS科学II（月曜7限）の時間を使い、放課後、土・日の時間も利用しながら取り組んでいる。（2年生後期の課題研究テーマ一覧はp72参照）



（1）物理分野

a パラボリックフライト班 （指導担当 中川）

1. 目的

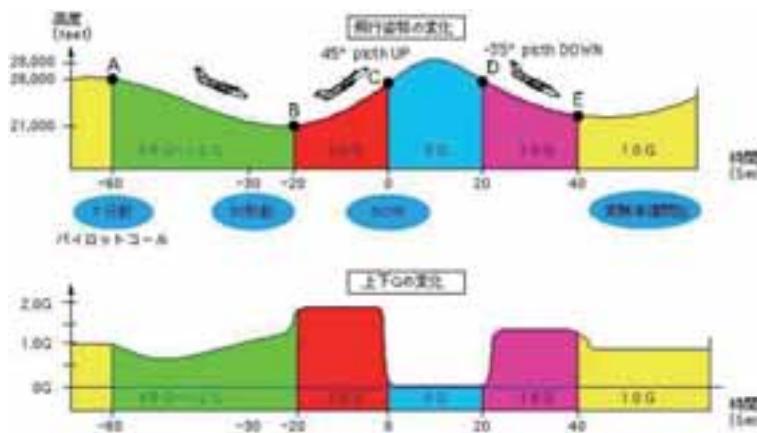
日常体験している重力は1Gであるが、パラボ

リックフライトを利用することによって、無重量(0G)、低重量(0~1G)、加重量(1~2G)の環境で実験を行うことができる。生徒が自ら1G以外の重量を体感し、物体の運動や生物の挙動を1Gでのものと比較することによって重力や物の動きなど、基本的な物理をよりよく理解することを目的とする。

2. 方法

ダイヤモンドエアサービス株式会社が保有する小型ジェット機(MU-300)を借り切って、高度1万メートルの上空でパラボリックフライトを行い、約20秒間の無重量環境を8回程度得ることができる。また無重量になる直前の20秒間には2Gの加重量環境も得られる。このような機会を利用する実験を、生徒が考え実験機器を製作・準備し、実際に航空機に搭乗して実験を行った。実験を行ったのは下記の2回である。

- ・第1回パラボリックフライト 平成19年12月23日
- ・第2回パラボリックフライト 平成20年12月21日



本年度は、これまでの実験結果を解析し、SSH生徒研究発表会等で成果を報告した。

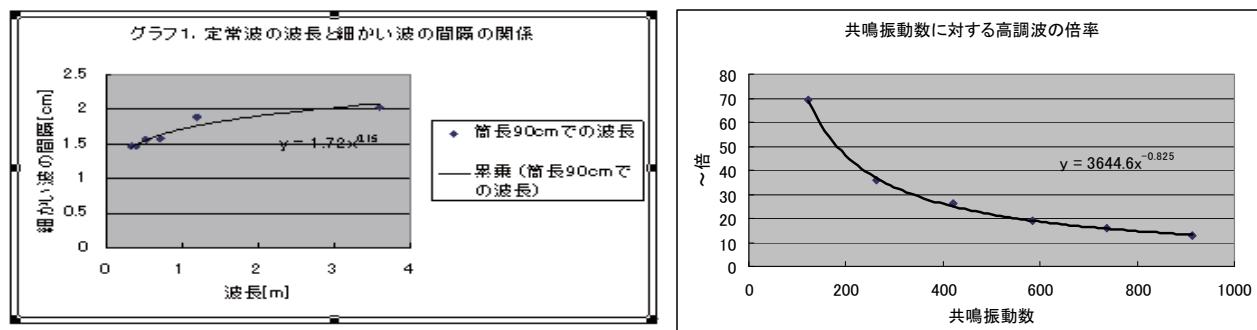
3. 結果

① 気柱の共鳴実験(2名)

1G で行うクントの実験では振動体（発泡スチロール片）が底部に集まり、完全な立体的な音波の形状を可視化することができない。0G 環境を利用して完全なクント模様を得ようとして実験した。0G の定常波では円柱形状に発泡スチロールが集まることを観察した。

二つの開管を向かい合わせて、管の外部に定常波を作り、物体を無重量で固定する実験を行った。

クントの実験中に管内に生じる細かい波の原因を考察した。



② 心拍数と血中酸素濃度(2名)

順次 1G→2G→0G と変化する重量環境の中で、身体の反応を計測した。2G に重力が増加したときに心拍数が増すなどの身体的反応の原因を考察した。

③ 実体振り子(3名)

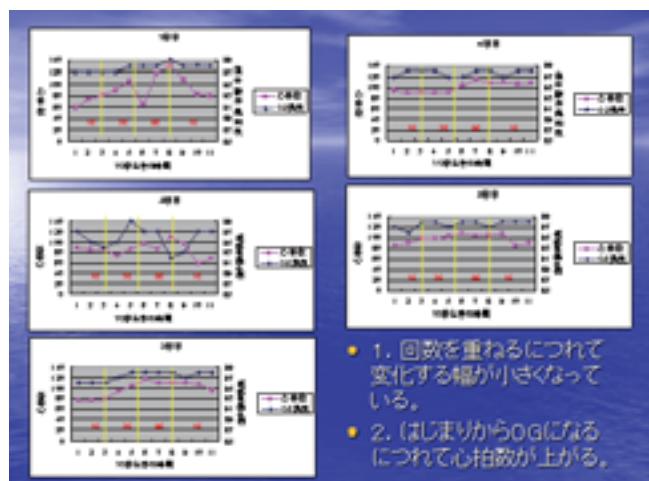
振り子の重心や慣性モーメントから求めた周期と実測値を比較した。また 1G と 2G での振り子の周期を比較し、振り子の周期が重力加速度の平方根に反比例することを確認した。

4. 考察

変化する重量環境を身をもって体感した生徒たちが、各種実験を通して重力と物理、重力と身体への影響についてよりよく理解することができた。

5. 生徒の感想

- SSH の課題研究に取り組んで、いい経験になったと思いました。僕はパラボリックフライトで無重量環境を利用して実験を行うという人生で、一度経験できるかできないかという特別な経験ができたので本当によかったです。
- この 1 年とても充実していたと思う。1 年生のころからこのテーマに取り組んでいて、いろいろなことを経験してきたけれど、再度実験することが出来ないので、結果をまとめて考察するのが大変だった。この課題研究を通してみんなで何かをやりとおす大切さ学べた。
- 正直、最初はできる気はしなかったが、今までやれたことを誇りに思う。この 2 年間やってきて本当によかったです。



b 物理班(指導担当 尾崎)

今年度 SS 科学Ⅱ物理分野は 18 名の生徒が当初 6 グループに別れて研究活動を行った。その後 4 グループに集約された。

① 真空の世界・光の速さ グループ（4名）

宇宙に興味を持つグループが宇宙に関するテーマ 2 つについて研究、実験を行った。

ひとつは人類移住の候補として注目される火星の環境における水がどのような形態で存在できるか、真空ポンプを用いて実証実験を行った。結果として火星表面上では大気圧の低さにより液体としての水は存在できず、氷として存在し得ることを確かめた。



また、アインシュタインの特殊相対性理論の

低圧条件下での実験の様子

基本原理のひとつにもなっており、宇宙の非常に重要な定数である光の速さを測定した。40~60 メガヘルツの振動数で変調したレーザー光を用い、発信源と数メートル離れた距離に置かれた鏡との間を往復する時間を測ることによって光の速さを測定した。予備実験において 4.14×10^8 [m/s] という測定値を得たが、これはパーティクル・データ・グループの最新の値 2.99×10^8 [m/s] と比べて 38% も異なる値である。周波数カウンタを用いてオシロスコープの時間スケールを校正した測定が待たれるところである。今後は前述の校正と水やガラスなどの様々な媒質中での光速度の直接測定が課題となる。



オシロスコープを用いた変調光の位相差の測定実験

② 紙飛行機の飛行原理 グループ(②③)で 7 名

紙飛行機の形、材質による飛び方、飛行時間を測定しその飛行原理を調べた。

③ リフター（イオンクラフト）グループ

リフター（イオンクラフト）を製作し、浮遊するかどうか、あるいは浮遊する原理を調べた。リフターとは、アルミ箔と電線を対にしてコンデンサーのような形態のモノに高電圧を掛けることによって浮遊すると言われる装置のことである。実際にリフターを製作し誘導コイル、バンデグラフ起電機で高電圧を付加した。結果、当初動く気配があったようにも思われるが、再現性は確保できておらず、現在のところ、まだ結論には至っていない。



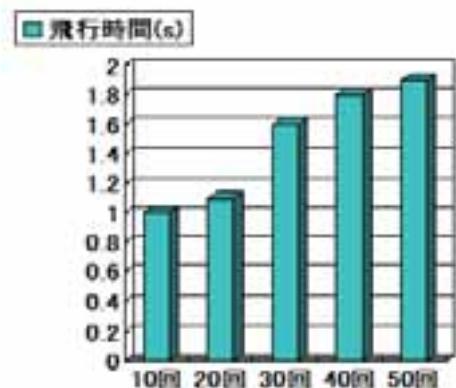
リフターの制作風景



リフターの高電圧をかけてみる

④ 模型飛行機の製作と飛行実験 グループ(7名)

バルサ材を用いた模型飛行機の製作と飛行実験を行った。ゴムを動力としたプロペラによる推力により、飛行実験を行った。安定して飛ぶための重心の位置の決定、ゴムの巻き数による飛行時間の測定を行った。



生徒の感想

- 最初予定していた研究は星について調べることでしたが、なかなか実現可能な実験がなく、とても残念でした。それで宇宙環境ということで真空の実験を行い、また、光の速さを測定することになりました。どの班よりもたくさん研究しましたが、テーマを考えるのに時間がかかり、苦労しました。また、研究班をまとめるということを覚えることができたのでよかったです。
- 紙飛行機をしらべるのは楽だと思っていましたが、物理的な解釈を要したので意外と難しかったです。積極的に取り組むことができたので良かったです。
- 放課後に残ったり、昼休みにも実験したりと大変なこともあつたけれど楽しかったです。
- 特別にもらつた天体観測は寒かったけどすごくきれいだった。星の説明もとても楽しかった。

まとめと課題

18名の生徒を一人で担当するのは難しく、2、3テーマで10名程度が望ましい人数だと思われる。また、物理現象を抽象化・一般化し、数学で表現するための数理的知識を増やす、あるいは自然現象に応用する訓練が必要である。

5 (2) 化学分野

a 課題研究

2年生（63期生）は2年に入ってから課題研究に取り組んだ。化学分野の希望者40名は、9つのグループに分かれ基本的にそれぞれの研究テーマを1年間継続して行った。テーマは、以下のとおり。

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| ①「超臨界流体の研究」 | ②「鍾乳石をつくる」 |
| ③「酸化剤の抗菌作用」 | ④「人工ルビーの合成」（前期「超伝導体の作成」） |
| ⑤「イチゴの味と香り」 | ⑥「セッケンの製作」 |
| ⑦「香水の作成」 | ⑧「失敗しないカルメ焼き」（前期「ロウソク作り」） |
| ⑨「わたあめの作成」（前期「ヘアワックスの作製」） | |

9月の学園祭時には、前期の内容で全員ポスター発表を行った。①は、「高校化学グランドコンテスト」に出場した。②、④は日本化学会近畿支部主催の「中学校高等学校化学研究発表会」で発表した。以下、①②④⑤⑥⑦⑧について示す。

① 超臨界流体の研究（6名、指導担当 矢作）

1. テーマ設定

物質の状態図には、液体と気体の区別がつかなくなる点が存在する。それが臨界点だ。臨界点の右上にあるものを超臨界流体といい、興味深い性質を示す。そこで、実際超臨界流体を作つて性質を調べることになった。

2. 研究の経緯

＜概要＞超臨界状態は、高温・高圧である。とりわけ、高圧の方は担当者も経験がなく、大学の先生に聞きながらの実験となつた。

まずは、京都大学の理学研究科の寺嶋研究室を訪問し、フルオロフルオルムという物質を石英ガラスのキャピラリーに封じて、室温で超臨界状態が見えるものを作つた。

次に、高校ができる実験として、比較的楽な条件で超臨界が実現できる二酸化炭素を用いて、コーヒー豆中のカフェインの抽出に挑戦した。

そして、最後に超臨界水を用いてセルロースを分解し、グルコースを作る実験に挑んだ。

＜実験方法＞

超臨界二酸化炭素によるコーヒー豆中のカフェインの抽出は、20数年の歴史がありよく知られているのだが、それを実際手元で確かめてみようというわけである。ここでは高圧に耐えられるスウェージロックという金属製のパイプを使用した。ここにコーヒー豆とドライアイスを入れ、蓋をしたのちお湯につけて温め超臨界状態を実現する。いくつかの条件で実験したところ、たしかに超臨界二酸化炭素でカフェインが抽出されることがわかつた。なお、カフェインの定量は、紫外可視分光光度計で、272nm付近の吸光度を測定して求めた。



高圧に耐えるスウェージロック

＜発展＞

生徒の研究はさらに発展し、溶媒としての超臨界二酸化炭素から、反応性の大きい超臨界水に移つた。圧力もさらに高くなり、より一層注意して実験を行つた。ここでは、紙や綿をつくるセルロースを超臨界水で分解して、グルコースの水溶液をつくろうとした。超臨界水では反応性が大きすぎるため、条件を弱めて亜臨界水を用いた。何度か異なる条件で試したところ、スウェージロックの蓋を開けた瞬間、甘い香りが漂い一同が感動したものである。ここまで内容を追加して、本校の研究発表会でプレゼンテーションを行つた。なお、高温を保つため、マッフル炉を用いた。

＜結論＞

以上の結果より、超臨界流体は気体の性質と液体の性質を合わせ持つことが改めて実感できた。また、超臨界二酸化炭素のように溶媒として有効なものと、超臨界水のように激しい反応性を持つものがあることがわかつた。

＜研究の工夫など＞

この研究中、京大をはじめ大阪市立大学の先生方にもいろいろとお世話になつた。また、大阪府教育センターの脇島先生にも助言をいただいた。

なお、この研究については、高校化学グランドコンテストで発表し、金賞を獲得した。

3. 生徒の感想

- ・難しいテーマだったが、いろいろな実験が出来てよかつた。
- ・京都大学での研修・実習はとてもよかつた。
- ・分光器で測定しているときに、予想通りの結果が出て感動した。
- ・何回も遅くまで残って実験したが、おもしろかった。
- ・プレゼンテーションは難しかつたが、何回も練習してなんとか説明できたと思う。

② 鍾乳石をつくる（4名、指導担当 矢作）

1. テーマ設定

自然界には、石灰石、貝殻、卵の殻など、炭酸カルシウムで出来ているものが多い。ここでは、鍾乳石を短期間でつくる方法を考え、実験を行った。

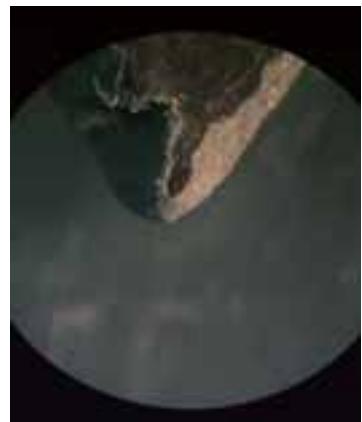
2. 研究の経緯

<概要>

鍾乳石は成長するのに非常に長い期間かかることで有名である。まず、自然に近い状態で鍾乳石を成長させることにした。次に、化学反応を利用して短時間で炭酸カルシウムの結晶をつくることを試みた。

<実験方法>

A 灰ewaterに二酸化炭素を吹き込んでいき、一旦出来た沈殿が溶けるまで続ける。この溶液をビュレットから細長い石に滴下し、鍾乳石が成長するのを待った。ビュレットのコックの調整が難しく、長時間一定量を出し続けることが困難である。しかし、数ヶ月後に、実体顕微鏡で十分観察できるほどの方解石が出来た。



B 炭酸ナトリウム水溶液と塩化カルシウム水溶液を2本のビュレットから交互に石に滴下し、そこで生じた炭酸カルシウムの結晶が成長しないか調べた。これも、ビュレットの調整が難しかったが、顕微鏡で見るとたしかに方解石の結晶が観察できた。



<研究の工夫など>

この実験の正否は、何といっても長期間一定量の溶液をゆっくり

工夫を重ねた滴下装置

出し続けられるかにある。そこで、生徒もいろいろと調べたが、点滴の液量を調整する装置が安価で使いやすいと考え、購入した。これを使って装置を改良し、一度にL単位の液量を準備し、1週間触らなくてもよいようにすることが出来た。

<結論>

以上の結果より、鍾乳石の成長は確かに時間はかかるが、数ヶ月粘れば、顕微鏡ではもちろんのこと、肉眼でもやっと見える程度のものができることがわかった。

3. 生徒の感想

- ・溶液を準備するのにやや時間がかかった。また、ビュレットの調整が難しかった。
- ・はじめは他の班がいろいろと実験をしている間、自分たちは同じ操作を繰り返していたがついに出来たとわかったときには本当にうれしかった。
- ・もっと早く点滴装置が利用できたら、肉眼でも楽に見えるくらいのものが出来たかもしれない。

この研究は日本化学会近畿支部主催の「中学校高等学校化学研究発表会」で発表した。

④「人工ルビーの合成」(前期「超伝導物質の作成」)(4名、指導担当 岡本)

1. はじめに

2年生になった当初このグループは、2つのテーマを希望していた。1つは「超伝導」であり、もう一つは「人工宝石」であった。後述(P.)にもあるように、「市大理科セミナー」に連動したお話があったのでまずは「超伝導体の作成」に取り組み、後期「人工ルビーの合成」に取り組んだ。

2. 人工ルビーの合成実験内容

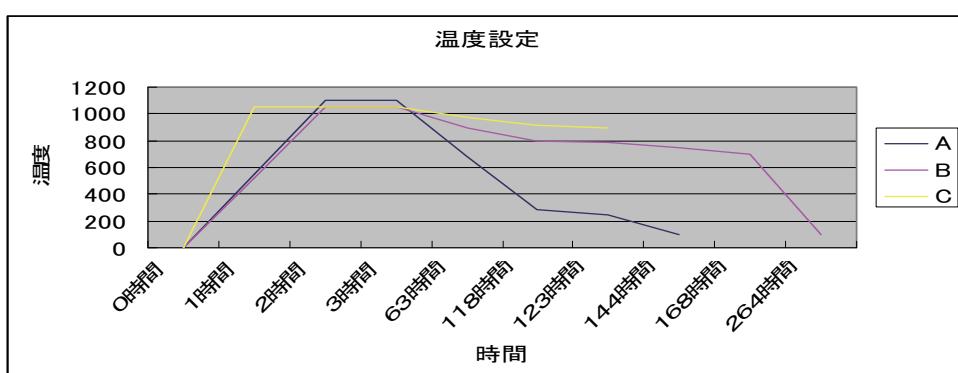
使用薬品) 酸化アルミニウム(III)、氷晶石(人工・天然)、酸化クロム(III)

使用器具) 電気炉、電子天秤、蒸発皿、るつぼ

実験方法) ①るつぼの中に試料を入れ、酸化クロムと酸化アルミニウム、氷晶石の粉末を一定の割合で量り取り均等になるよう混合する

②電気炉にるつぼを入れ、プログラムした加熱条件で加熱、冷却を行った

③①の物質の混合比率や、②の加熱冷却条件を変えたりして実験を行った



3. 実験結果

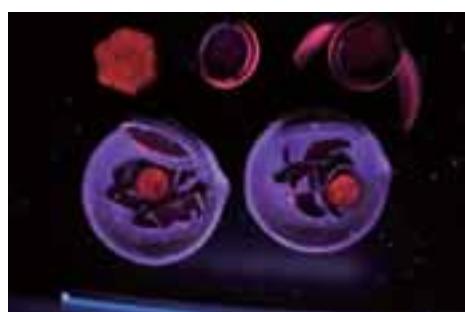
手探り状態からのスタートだったが、一般的なフラックス法を用いた。氷晶石の割合の多い試料の場合、右写真のようにるつぼ自体が溶けていた。

氷晶石の割合ができるだけ小さくし、高温で試料が蒸発しにくいようるつぼに蓋をして酸化アルミニウムの結晶が着色するようにした。

顕微鏡での観察で、六角形の結晶が確認でき、また、紫外線での蛍光反応もあることから、微小な結晶ができていることまでは推測できるが、生徒たちの望む大きな結晶生成にまでは至っていない。



電気炉で生成した物質



紫外線で蛍光を発するるつぼ内の物質。左上六角形が天然のルビー

4. 生徒の感想

- ・人工ルビーを作ると決めたのはいいけれど、初めはいったい何をすればいいのかわかりませんでした。けれど、みんなと一緒にルビーを作っていくにつれて、次はこうしよう、ああしたらうまくいくんじゃないかな?など、どんどん自分から積極的に取り組むことができるようになりました。
- 大学進学も、このSSHのおかげで理系に行くことに決心がつきました。今年、SSHで人工ルビーに取り組んだことは、とてもいい体験だったと思います。
- ・初めの段階ではもっと簡単なものを想像していたけれど、実験が進むにつれて色々なパターンを考え、結果を考察し、丁寧な作業が必要でした。ポスターやパワーポイント作成等も本格的かつわかりやすく取り組むことができたと思います。

この研究も日本化学会近畿支部主催の「中学校高等学校化学研究発表会」で発表した。

⑤「イチゴの味と香りについて」(5名、指導担当 岡本)

1. はじめに

生徒たちは食品で使われている人工的な「イチゴ味」が果物本来の味とはぜんぜん違うことに疑問を持ち、調べてみようと思った。

2. 実験内容

香りについて調査しエステルを合成した。



また、イチゴの味の成分の文献値をもとにイチゴの味であるはずの溶液を作ってみた。

3. 実験結果

匂いのない溶液は、味としては酸味と甘みのある「いい味」ではあるが、結果的には単に酸っぱい甘い水でしかなかった。当然のことながら、(一般によく言われている)味と匂いとの密接な関係についてまでは追求できていない。

4. 生徒の感想

- ・普段何気なく過ごしている毎日の中でも、この課題研究のおかげで科学的なものの見方ができるようになったと思う。テーマを決めてから、調べたり、実験したり、最後に発表したり、全てを自分たちでやるのはとても難しかったけれどいい経験になったと思う。
- ・会社などに聞けばすぐに情報が得られるかと思ったけれど、それは教えられないと言われなかなか情報が集まらなくて大変だった。香料を作っている会社に質問したり、調べたりもした。味と香り2つともはできなかつたが、取り組んでよかったです。

⑥セッケン製作(3名、 指導担当 海出)

1. はじめに

今日、セッケンも多様化し、色だけでなく香りや形にも趣向を凝らしたものが多くみられる。生徒達もそのようなセッケンに興味を持ち、身近にあるものを用いたセッケンを作りたいという思い

から本研究をはじめた。また、それらを実用化することも目的とした。

2. 実験方法

まず、基本となるセッケンを作り、その作成過程で①コーヒー、②ニンジンジュース、③グレープフルーツジュース、④茶葉など、様々なものを加えたセンッケンを作り、香りや色、泡立ちなどを調べた。



3. 結果・考察

- ①あまり固まらず、匂いもコーヒーの香りではなかった。
加えたコーヒーが濃かったと考え、薄めに抽出したもので再度作ったが、変化はなかった。実用化は難しい。
- ②色、泡立ちは良いが、香りが不評。香料の利用を検討。
- ③香りはせず、乾燥のし過ぎが、粉状になった。保管場所を考える。
- ④お茶の香りはしなかったが、他のセッケンとは香りがまったく違っていた。すりつぶして加えた茶葉がカビのように見えた。①～④ともに泡立ちについては同等であった。



4. 生徒の感想

- ・自分たちのやりたいことが出来てよかったですと思うが、時間が足りなかつた。もっと実験する時間が欲しかつた。
- ・発表も自分としては良くがんばつたと思う。

5. おわりに

上記のように様々なものを加えセッケンを作ったが、加えることの目的や効果をもっと調査すべきであった。しかし、回を重ねるごとにスムーズに石鹼の作成を行えるようになり、生徒自身で考えていくことが出来た。

⑦香水の作成（4名、 指導担当 海出）

1. はじめに

“香りはどのようにして得られるのか”、ということに生徒たちは興味を持ち、植物からの精油の抽出と香水作りを目的とし、本研究を行つた。

2. 内容 実験方法

- ・香水とは？・・・書籍、インターネットを活用し、香水や精油についての知識を得た。
- ・精油の抽出
 - ① アルコール抽出： レモンの果皮をエタノールに10分程度浸す。
 - ② 蒸留抽出： レモン、グレープフルーツ、ユズの果皮それぞれを蒸留。



3. 結果・考察

- ① レモンの香りをエタノールに移すことが出来た。
- ② 穏やかに蒸留することで、わずかではあるが精油（リモネン）を抽出することが出来た。

得られた精油を、自作の化粧水と練り香水（蜜蝋、植物油を湯煎により混ぜ合わせ、精油を適量加え冷やし固めたもの）に加えたところ、爽やかな香りがし、香料として十分に利用できた。

4. 生徒の感想

- ・なかなか思うようにいかないことも多々あったが、そこから別の方法を考えていくことは面白かった。
- ・一年かけて一つのことを研究したのは、いろいろな面で自分に役立ったと思う。また、計画性がなかったなど反省点も発見できてよかったです。
- ・授業以外の“化学”を知ることが出来てよかったです。

5. 終わりに

生徒自身が希望したテーマであったため、積極的な生徒の姿がうかがえた。調べ学習に時間を費やしたことや、抽出した植物の種類が少なかったことなどにより、当初の目的である香水を作ることは出来なかつたことが残念だった。しかし、香料に関する学習もでき、今後に活かされると思う。

⑧失敗しないカルメ焼き（3名、指導担当 兼田）

1. はじめに

化学と生活との関係を身近に感じてみようという取り組みの中で、研究当初は、セッケンからろうそくを作り成型してみたりして、興味深いテーマを模索していたが、勉強や実験への集中力を持続させるには、体に糖類が必要であることに気づき、砂糖の研究を後半の集中テーマに絞り込んだ。

砂糖を原料とする伝統的なお菓子に「カルメ焼き」がある。カルメ焼きとは、砂糖水を加熱して、重曹（炭酸水素ナトリウム）を加えて炭酸ガス（二酸化炭素）を発泡させて軽石状に固めた駄菓子である。製法は様々な文献があり、失敗例も多い。カルメ焼きの成功のポイントは、『温度』である。重曹を加える最適温度は「125°C」とされている。



ここで私たちは、あえて温度計に頼らず、このタイミングを慎重に見極めるために試行錯誤を繰り返し、伝統的な職人技を模索することにした。

2. 内容

(1) 使用器具 カルメ焼き器、すりこぎ棒、計量スプーン、ティースプーン、濡れ布巾
材料 ザラメ砂糖、三温糖、重曹(炭酸水素ナトリウムNaHCO₃)、水

(2) 作り方

1. ザラメ砂糖ティースプーン大さじ3杯・三温糖ティースプーン大さじ1杯、水15mLをカルメ焼き器の中に入れる。
2. 弱火でカルメ焼き器を熱しながら、沸騰するまで溶かす。このとき、すりこぎ棒で、外側から中心に向かいうずを描くようにゆっくりと回す。
3. じきに沸騰し小さな泡から大きな泡、再び小さな泡に変わり泡が出にくくなる。
4. 30秒ほどしたら火から降ろし、シンク等の平らな面を使いカルメ焼き器のつぼ部分が水平になるように置く。重曹を中心部にひとつまみ(大豆大)入れ、すりこぎ棒で中心部すばやくかき混ぜる。
5. すぐにカルメ焼きが膨らんでくる。濡れフキンの上にカルメ焼き器を置き、冷やす(2~3分程度)。固くなったらもう一度弱火にかけ、しばらくしたら軽くすりこぎ棒で押し、動くようになったら別の器に移し出来上がり。

3. 結果

- ①ザラメ砂糖に変えたほうが失敗が少なかった。
- ②重曹の量のわずかな違いによって苦味が増した。

4. 生徒の感想

- 途中でテーマを変えて、最初は戸惑っていたけど、やっているうちに、感覚がつかめるとだんだん楽しくなってきた。家庭作ってみたい。
- 化学的な研究をできたかどうか分からなければ、一つの課題について詳しく研究できて、いい経験になった。

5. 終わりに

毎日、摂取している砂糖（スクロース）だが、加熱温度により変化していく様子が興味深く感じられた。「炭酸水素ナトリウムの熱分解」という化学の授業で勉強する基礎的化学反応が、こんなに身近なものに使われていることを実感できたようで、化学のモチベーションアップにつながり、充実した満足感が得られたようである。

5 (2) b 京都大学寺嶋研究室での実験

実験日時 平成21年7月11日（土）

実験場所 京都大学大学院理学研究科寺嶋研究室

参加者 化学分野「超臨界流体の研究」班（7名）

内容 まず、寺嶋正秀教授から化学全般の中で物理化学の占める位置や研究の対象の話をうかがい、寺嶋研でどのような研究をしているかをプレゼンテーションで見せて頂いた。



寺嶋先生を囲んで

後半は、木村佳文准教授から超臨界流体のお話を聞き、その後理学部の旧館に異動して、フルオロフォルム（化学式 CHF₃）という室温付近で超臨界状態になる物質をキャピラリーに詰める実習を指導して頂いた。まず、簡単な真空ラインの説明を聞き、どのバルブを順に操作するか理解したものから実習に入った。石英ガラスのキャピラリーに詰めたフルオロフォルムは 20°Cくらいでは液体と気体が分離しているが、液体部分を指で温めると境界がだんだん不明瞭になり、ついには超臨界状態になる。首尾よく全員がキャピラリーにフルオロフォルムを詰めることができ、その数本を持ち帰った。

この班は、超臨界状態二酸化炭素を使って、コーヒーに含まれるカフェインの抽出を確認し、温度・圧力の条件を変えることによって抽出量がどのように変わるか調べる予定で、カフェインの新しい定量法についても検討中である。なお、最終目標は、亜臨界水を用いてセルロースからグルコースをつくる条件を調べることである。



木村先生の実演



手の中で超臨界状態を観察

5 (2) c 「市大理科セミナー」での実験と連動した超伝導物質づくり

実施日時 平成21年8月17日(月)
 実施場所 大阪市立大学理学研究科数物系専攻
 村田研究室(村田 恵三教授)

1. はじめに

この班は、超伝導物質について興味を示していた。超伝導物質について高校で扱うのは様々な面から難しいと考えていたが、たまたま「市大理科セミナー」で村田先生が「超伝導物質を作ろう」と題して実習されることになり、その実習の前段階としてYBCO(イットリウム、バリウム、銅、酸素を成分)の超伝導物質を作成することになった。



村田研究室にて指導を受ける

2. 超伝導物質の作成と電極作り

今回の作成にあたっては、市販のYBCO粉末を用い、プレス機で成型し電気炉で焼結した。「市大理科セミナー」で使用する目的もあったために、100gのYBCOペレット9個作成した。

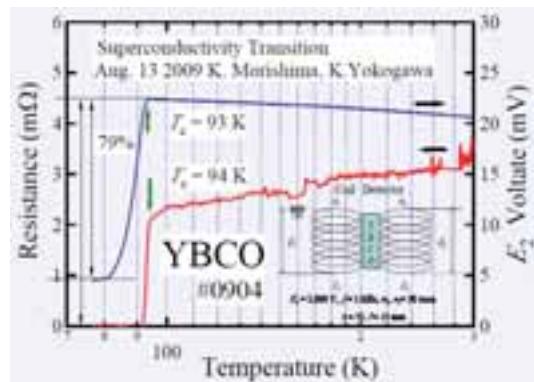
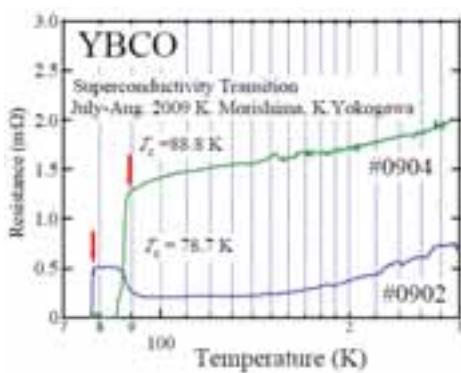
YBCOが超伝導状態になっていることは、通常マイスター効果で確認されているが、電流の変化で直接測定できないかと考え、そのうち1つは銅(Cu)を、2つはタンクステン(W)を成形時に入れて焼結した。

3. 結果 作成した試料は#0901～#0909とした。タンクステンでの電極作りの試みは以下の写真のようになつた。



タンクステンを成形時に入れると。しかし、焼結後はかなり酸化された状態になつた。

横川先生のご協力で温度と抵抗の変化を測定していただいた。



#0904については良好な値を示した。

5 (3) 生物分野

生物分野では以下のようなテーマで課題研究を行った。

- | | |
|--|-------------------|
| ① 雜種タンポポはなぜ多いのか | (大阪市立大学：植物機能生態) |
| ② アリの好む糖 | |
| ③ 身近にある抗菌作用物質の探索(A) | (大阪市立大学：生体低分子機能学) |
| ④ 身近にある抗菌作用物質の探索(B) | (大阪市立大学：生体低分子機能学) |
| ⑤ 大和川の水質 | |
| ⑥ グッピーの生殖腺 | (大阪市立大学：動物機能生物学) |
| ⑦ 野菜の酵素によるデンプン分解の研究 | (大阪市立大学：生体高分子) |
| 大阪市立大学の伊藤和央先生の指導によりデンプンの分解量測定の方法を教えていただいた。 | |
| 野菜をすり下ろして酵素を抽出し、反応させて資料を作成した。吸光度計を用いてどれだけデンプンが分解されたかを測定している。 | |
| ⑧ カビの観察(前期：ヨーグルトづくり—8種類の乳製品) | |

a 課題研究

① 雜種タンポポはなぜ多いのか (2年生5名、指導担当 小畠)

大阪市立大学理学部の伊東明先生より分けていただいた、カンサイタンポポ、セイヨウタンポポ、雑種タンポポ(3倍体・4倍体)の種子の発芽率等を調査する事を目的として取組んだ。10°C、20°C、30°Cの各温度で、並行して屋外(校内の日当の良い所・悪い所)で、実験を繰り返し行って、その様子をまとめた。



結果 各温度での発芽率

	30°C	20°C	10°C
セイヨウ	70%	30%	60%
カンサイ	0%	80%	50%
3倍体	10%	90%	100%
4倍体	0%	80%	80%



セイヨウタンポポは暖かい環境を好むようで30°Cの時に発芽率が高く、20°C程になると日本の気候の変化に弱いのか伸び悩み、反対にカンサイタンポポの発芽率が高くなる。
雑種タンポポは、10°Cと寒くても高い発芽率を有している。
ちなみに、雑種はその成長も芽が出てから速かった。雑種には在来種と外来種のそれぞれの良い形質を取り入れて、日本の環境に良く適応できているということが分かった。

それは、耐寒性と成長の早さで春、まだまだ寒くて在来種と外来種が休眠して、競争相手が少ないうちに、発芽して場所を占有し成長して、花を咲かせ種をつけて子孫を増やしていく。今回の実験から、このように雑種は、ますます個体数を増やしているのではないかという推論を持った。

② アリの好む糖について（2名、指導担当 小畠）

昨年度から行った課題研究を引き継いで行うこととし、昨年度の実験の追試を行うことから始めた。しかし、カビの繁殖等のトラブルにより、アリの飼育がなかなか上手く行かず、結局は実験で昨年度の内容を確認することはできなかった。したがって、アリに関する文献調査を主とする総説をまとめることにした。

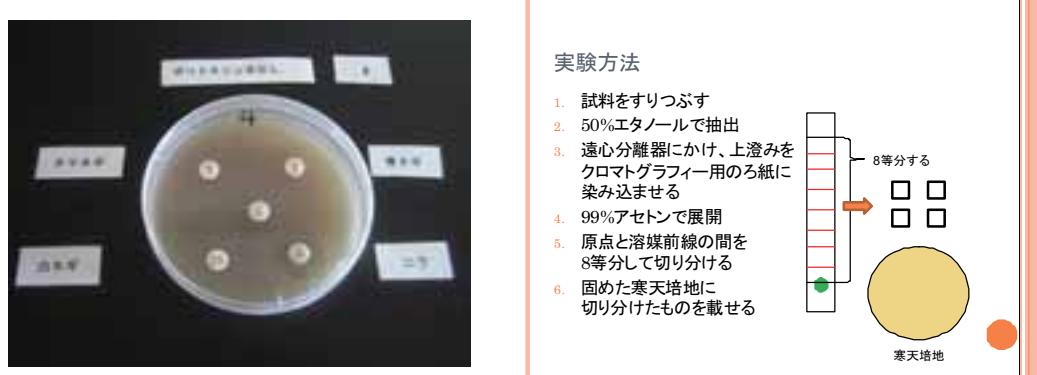
③ 身近にある抗菌作用物質の探索（A）（2名、指導担当 国政）

1. テーマの設定

いろいろな野菜から抽出した物質に抗菌作用があるか。「ペーパーディスク法」で探索する。「ペーパーディスク法」は、シャーレ培地に酵母菌を植え、抽出液をしみ込ませたペーパーディスクを載せて、その周りに阻止円ができるかどうかでその物質の抗菌作用を確認する方法である。

2. 結果

ニンニク、ニラに強い抗菌作用が認められ、さらにタマネギ、白ネギにも若干抗菌作用が認められた。これらの植物は同じユリ目ユリ科ネギ属であり、共通な抗菌物質であるアリシンがその候補にあがった。次に、熱に弱く揮発性の強いアリシンを除く処理（長時間60°Cで乾燥）をして抗菌テストを行っても阻止円ができ、アリシン以外の抗菌作用物質の存在が予想された。ペーパークロマトグラフィーでニンニクの成分を分けて抗菌テストをしたが、うまく展開できなかった。



ニラに阻止円がよく見えている

3. 感想

- ・思ったように結果が出ないので困ったときもあったが、何度も休日に1日かけて実験したのは楽しくもあり、いい経験になった。
- ・発表に向けてまとめるのも大変だったが、パワーポイントやポスターの作成、発表する態度なども学ぶことができた。

4. 評価

本人達がいうように根気よく実験をした。自分達で、分かったこと疑問に思ったことを整理し、実験を展開していくことは大変評価される。大阪市立大学の研究室にも行き、問題点を積極的に尋ねたりアドバイスを受けたりした。観察の仕方、データ処理の仕方、研究のまとめ方など、高く評価される。

④ 身近にある抗菌作用物質の探索（B）（4名、指導担当 国政）

1. テーマの設定

身近にある日用品の中に抗菌作用をもつ物質がないか、「ペーパーディスク法」で探索した。

2. 結果

シャンプー、入浴剤、台所洗剤、消毒剤、その他いろいろなものをテストした。結果、抗菌を謳った台所薬剤、消毒液に当然であるが抗菌作用が現れたが、その他の日用品には現れなかった。また食酢、木酢液に抗菌作用が確認された。



初期の実験



イソジンに阻止円が明確に見える

3. 感想

- ・自分達で実際に研究することが、とても大変なことが分かった。
- ・何度も失敗して苦労したけれど、最後には実験も成功して達成感があった。
- ・一つの実験に時間をかけて取り組むことができて良かったし、楽しかった。

4. 評価

様々な日用品をテストし、なかなか抗菌作用物質を見つけられなかつたが、根気よく実験をした。菌の培養、試料のペーパーディスクへの浸透など操作に慣れ、すべて自主的に自分達で工夫して行った実験はよい経験になったと思われる。

⑤ 大和川の水質（2名、指導担当 国政）

1. テーマの設定

大和川の水質を、溶存酸素、導電率、ORP（酸化還元電位）pH、について測定し、考察をする。



大和川での測定の様子



2. 結果

上流から下流4カ所を測定したが、測定項目により上流が必ずしも水質がよい結果とならなかつた。支流の流入、支流流域の下水道分布、大和川本流の自然浄化能力、など様々な要素があり、測定結果から結論を言うことができなかつた。

3. 感想

- ・テーマと実験方法が確定するまで時間がかかり、本

	水温	導電率	pH	ORP	溶存酸素
A	31.7	796	8.3	112	9.3
B	31.8	424	8.4	153	10.1
C	34.3	447	8.9	120	9.3
D	33.7	463	9.0	108	8.2
	水温	導電率	pH	ORP	溶存酸素
A…青谷ゴルフ場前	12.8	198	7.7	108	11.2
B…柏原市役所前	13.0	191	7.6	106	11.0
C…明治橋	13.5	211	7.8	134	11.8
D…下高野橋	12.8	176	7.8	129	12.0

実験が十分できなかった。

- ・大和川の水質を研究して、身近な大和川を今までと違った視点で見ることができるようになり、貴重な体験となりました。

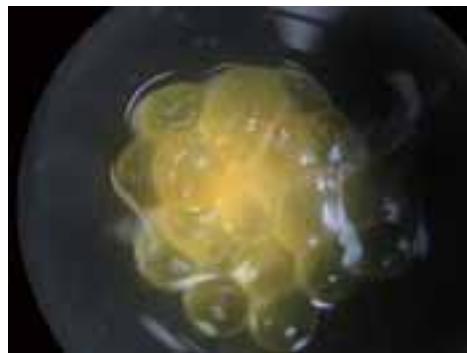
4. 評価

データの集め方、そのデータをどう分析するかで課題が残った。河川の水質問題は、まず背景にある様々な要素を研究することによって見えてくる。もう少し背景を研究することが必要である。

⑥ グッピーの生殖腺（6名、指導担当 国政）

1. テーマの設定

魚類の生殖腺を観察し、環境によって生殖腺の発達は影響を受けるのかを研究する。方法は、2群のグッピー（雌雄3匹ずつ）を栄養の違う条件で2ヶ月間飼育し、解剖して生殖腺の発達の程度を比較する。



グッピーの卵（数が少なく大きい）

解剖

- ・ ①グッピーの動きを止める。
- ・ ②胸部を切開する。
- ・ ③えらを取り出す。
- ・ ④腹部を切開する。
- ・ ⑤内臓を摘出する。
- ・ ⑥卵を摘出する。（思ったより大きかった。）
- ・ ⑦顕微鏡で観察する。



2. 結果

2ヶ月間の飼育で死亡した個体が4匹生じ、結論を出せるデータは出なかった。

3. 感想

- ・実験の進め方、魚の管理で連帯感が欠如していて、実験は失敗した。
- ・生きた魚を使った実験は、期間も長く難しかった。

4. 評価

実験の2群で栄養条件だけを変えることは、きれいな状態の水質を2群とも同じにして2ヶ月保つことであり、これは生徒達にとっては非常に難しかった。水質の悪化が個体の死亡につながったと思われる。地道な飼育ができなければこういう動物の実験は結果を出すのが難しい。

⑦ 野菜の酵素による分解の研究（7名、指導担当 榎阪）

1. 目的

さまざまな野菜に含まれる酵素を用いてデンプンの分解能力を調べる。

2. 方法

野菜をすり下ろし、その抽出液を可溶性デンプンに加え、検査液を用いて吸光度の変化を調べる。その変化から分解によって生じたグルコース濃度を調べる

3. 結果

A班 使用した野菜はトウモロコシ、タマネギ、カボチャ、比較するためのだ液

B班 使用した野菜はトマト、ニンジン、ダイコン、ジャガイモ



野菜名	トウモロコシ	タマネギ	カボチャ	トマト	ニンジン	ダイコン	ジャガイモ	だ液
吸光度	0.91	2.36	1.33	1.82	3.32	1.59	0.43	0.72
グルコース濃度	0.81	2.1	1.18	1.62	2.95	1.42	0.38	0.64

4. 評価

なかなか実験がうまくいかず、明瞭な効果が出なかった。実験の操作はできたが、なぜその操作を行うのかの理解が足りなかつた。

5. 生徒の感想

- ・もっとたくさんの野菜の酵素を調べてみたかった。
- ・酵素を働かせた後にできているのはグルコースだけではないと思うので、いろんな物質を調べたかった。
- ・実験方法が難しくてよくわからないままやっていた所があったので、今度はその内容を理解したい。

⑧ カビの観察（2年生4名、指導担当 榎阪）

1. 目的

ヨーグルトを作成しているときにカビができてしまった。そのカビについて研究する。カビがどのような条件でよく生育するのかを調べる。

2. 方法

校内のさまざまな場所から土を採取して、その上にコメを乗せて、カビの生えてくる様子を観察する。水を加えた場合とそうでない場合とを比較した。また、温度も25°Cと5°Cの2つの条件で実施した。

3. 結果

水を加えた方が生育は早かつた。また、運動場の土よりは、落ち葉が落ちているところの方がカビは多いのではないかと考えたが、差はわからなかつた。また、温度は25度の方がカビの発生は多かつた。



4. 評価

カビの種類を特定できないものもあって残念であった。また、実験において考えたさまざまな条件の分析がうまく実施できていない。しかし、自分達で疑問に思ったことを取り組んだことは評価できる。

5. 生徒の感想

- ・いろいろなカビが観察できて楽しかった。
- ・意外と早くカビが生えてきてびっくりした。
- ・5°Cのように温度の低い所で育ててもカビが生えてくるのにびっくりした。

b 大阪市立大学「生体低分子機能研究室」訪問

1. 実施日時 平成22年1月21日（木） 16：30～18：30
2. 実施場所 大阪市立大学大学院理学研究科「生体低分子機能研究室」
3. 参加者 2年生徒2名
4. 内容

「身近な抗菌作用物質の探索」を課題研究のテーマにして取り組んでいる生徒2名をつれて訪問した。

このテーマはこの研究室と提携して行っているもので、日頃は担当教員が連携のため研究室を訪ねていたが、生徒が研究室をぜひ見学したい、そして自分たちの実験について意見を聞きたいということで実現した。

生徒がまとめたプレゼン用のパワーポイントを見ながら、詳しく議論をした。補足するところや訂正するところもあったが、生徒のパワーポイントは非常に良くまとまっているとの評価を得た。



その後、この研究室の行っている研究テーマの説明があり、研究室を見学した。抗生物質がどのように菌類の細胞に作用しているかを見たり、分裂酵母の分裂している様子を観察した。

生徒達は自分達の実験しているテーマのさらに発展した研究や、機器を使った観察や分析を見て、さらに関心を持ったようである。また、自分達の発表に向けてテーマの背景を知ったことで自信を持ったと思われる。



5 (4) 地学・気象分野

a 課題研究(6名、指導担当 楠本)

気象現象の可視化をテーマに、次の4項目について課題研究を行った。

a. コリオリの力と台風について

電動回転台とドライアイスから発生する煙を用いて、台風の渦を起こさせることに成功した。

b. 龍巻の発生メカニズムについて

強い上昇気流を発生させる装置を用いて、回転の効果を与えなくとも時計回り、反時計回りの両方の渦が、初期条件の違いによって発生することを確かめることができた。

c. 前線の構造と活動度について

左右に仕切られた容器に、大気に見立てた温度差のある色の異なったPVA（ポリビニールアルコール）を入れ、仕切りを取り除くと、高温のPVAが低温のPVAの上にのし上がるよう運動した。温度差を変化させ、完全にのし上がるまでにかかる時間を比較することによって、前線の活動度の違いを測定した。

d. 偏西風波動の性質について

現在継続中、今後の課題として残っている。

生徒の感想

- ・気象現象の可視化を行ったことで、竜巻の発生や前線についての理解が深まった。
- ・テーマを決めるのにも時間がかかることが多い、1つのテーマに深く取り組むことができなかった。しかしこのテーマに取り組めたので、浅いけれど広く学べたことは良かったと思う。
- ・前線について、インターネットで調べたり実験を行ってその動きを見たりして良かった。パワーポイントを作るのは難しかった。
- ・この研究に取り組んだことにより、研究した分野について詳しくなり、自分の知識を高めることができた。初めて見るような装置で実験したりして、とても楽しかった。
- ・分野を決定したときの説明と実際が違っていて残念だった。実験やパソコンで知らないことを調べたりすることは、楽しかったです。

b 気象予報士講座①～⑦

1. 目的 気象分野についての興味・関心を深め、知識の習得に努める

2. 開講日時

S S H 気象予報士講座①	平成 21 年 6 月 26 日 (金)	放課後 2 時間
S S H 気象予報士講座②	平成 21 年 7 月 21 日 (火)	放課後 2 時間
S S H 気象予報士講座③	平成 21 年 9 月 18 日 (金)	放課後 2 時間
S S H 気象予報士講座④	平成 21 年 10 月 30 日 (金)	放課後 2 時間
S S H 気象予報士講座⑤	平成 21 年 11 月 20 日 (金)	放課後 2 時間
S S H 気象予報士講座⑥	平成 21 年 12 月 10 日 (木)	放課後 2 時間
S S H 気象予報士講座⑦	平成 22 年 1 月 22 日 (金)	放課後 2 時間

3. 講師

気象予報士 陣内 暁雄 先生
気象予報士 八木 允 先生



4. 対象 気象予報士講座登録生徒 1 年

総合科学科 7 名・国際文化科 7 名

5. 内容

気象予報士試験「対策講座」例題演習

- ・気象予報士とは
- ・梅雨前線と寒冷渦について
- ・温帯低気圧について
- ・台風の性質と進路予報について
- ・冬型の気圧配置と寒波について
- ・冬季の南岸低気圧について



- ・春一番と日本海低気圧について 等

6. 生徒アンケート結果（12月実施）

- a. 毎回の講座の内容は、理解できていますか。

よく理解できている	0%
ほぼ理解できている	38%
どちらとも言えない	50%
困難が多い	13%

- b. 気象（お天気）に対する興味は深まりましたか。（複数回答可）

よく新聞やテレビの天気予報を見るようになった	38%
インターネットでよく天気図を見るようになった	13%
気象関係の本を書店で購入した、または見るようになった	25%
よく空や雲を眺めるようになった	63%
気象予報士試験を受験しようと思うようになった	25%

- c. 家で気象についての勉強をし始めていますか。（講座の復習を含めて）

もらったプリントを読み直している	38%
少ししている（インターネットを見る、天気予報を見る等）	38%
していない	25%

7. 生徒の感想

- ・はじめて知ることがたくさんだったので、気象って深いなあと思った。
- ・色々と難しいけれど、もっと勉強していきたいと思った。
- ・学校の授業では教えてもらえないこともたくさん教えていただいて、楽しかった。
- ・最初の数回は緊張して分からぬことが聞けなかったりしたが、最近は内容も分かってきて楽しいです。



5 (5) ロボット分野(13名、指導担当 木村)

ロボット関連では、レゴマインドストームを用いて自律型ロボットの研究を行なっている。課題研究のテーマは主に以下のものである。

- ①センサー感知による自動ブレーキシステム
- ②ロボットの迷路脱出プログラムの研究
- ③複雑なライントレースを行なうアルゴリズムの研究

(研究の例) ③について

[研究の目的]

下図のコースで、いろいろなセンサーを駆使して如何に速く1週させ、元の場所まで戻らせることができるか。



今年度は『ものづくり』の部分には重点を置かず、主に『実用的なアルゴリズム』とは何か、という観点の研究を中心に行なった。生徒の思考力の向上にはつながったと思われるが、ロボット分野を選んだ生徒はロボットの製作等の『ものづくり』に志向の強い生徒も比較的多かったので、課題研究の対象に物足りなさを感じた生徒も見られた。来年度は生徒各自の興味関心に沿って、プログラム志向、ものづくり志向の両方に対応できるよう、研究内容を多角的に組み立てるように指導したい。

生徒アンケート「課題研究に取り組んだ感想について」

①自然科学や研究に対して興味・関心を持つようになりましたか。

1. 大変 0% 2. まあまあ 40% 3. 少しは 40% 4. そうは思わない 20%

②科学的なものの見方ができるようになりましたか。

1. 大変 0% 2. まあまあ 40% 3. 少しは 50% 4. そうは思わない 10%

③自主性、創造性が向上しましたか。

1. 大変 20% 2. まあまあ 30% 3. 少しは 30% 4. そうは思わない 10%

④あなたは課題研究にしっかり取り組みましたか。

1. 大変 20% 2. まあまあ 40% 3. 少しは 30% 4. そうは思わない 10%

5 (6) 数学分野(5名、指導担当 菅野)

前期は、9月の学園祭での校内ポスター発表会に向けて、個人研究とした。まず、興味関心のある数学分野の本を読むことを課題とした。2冊以上読むように指導した。

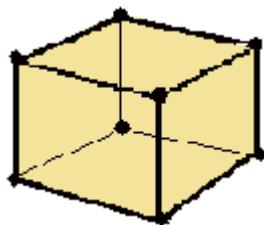
8月29日（土）に大手前高校主催の数学生徒研究発表会が行われた。生徒1名がポスター発表「素数」を行った。生徒は「質問されたときは緊張した」と言っていたが、良い経験になったと思う。



来場者に説明する本校生

学園祭での校内ポスター発表のテーマは5つ取り組んだ。

① オイラーの多面体定理・・・オイラーが、トポロジーを研究するうえで考案したのがオイラー標数である。V（頂点の数）-E（辺の数）+F（面の数）を使うと、比較的簡単にある特徴を持つ図形の種別が出来る。3次元ではオイラー標数は $V-E+F=2$ となる。



② 正四面体のタイル定理・・・それぞれの合同な図形を隙間もなく重なりもなく敷き詰める。三角形、四角形はどんな形でも敷き詰められるが、凸五角形と凸六角形は敷き詰められないものもある。だが、正四面体の展開図からできる凸五角形凸六角形は敷き詰めることができる。よって、正四面体の上記の展開図はすべて、平面を敷き詰められる。これは、正四面体の無数にある展開図の中のほんの数例だが、他のどんな形も平面を敷き詰められる。これを正四面体タイル定理と呼ぶ。

- ③ 確率・・・人は夢を、欲望を、時間を満たすためにギャンブルに手を出す。しかし、成功するか失敗かは運次第かもしれないが、数学的に勝敗を見てみよう。

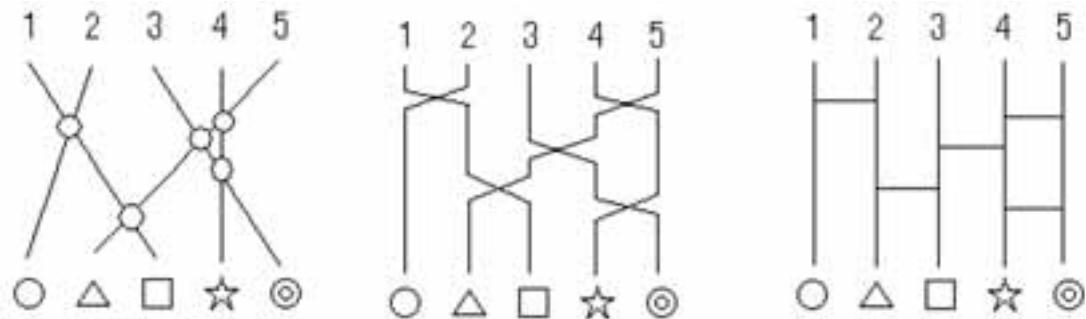
- ④ 素数・・・素数とは、素数は無限にあるか、メルセンヌ素数と完全数。

- ⑤ あみだくじ・・・一般的にあみだくじの重ならない理由は、数学的帰納法で証明されます。



メルセンヌ

後期は、1月の校内発表会に向けて、グループ研究とした。2つのグループに分かれた。テーマを決める。調べる。考察する。まとめ、発表した。発表するときに、聞いている人に分かってもらうように、難しいテーマは選ばなかった。発表ではパワーポイントを使用し、工夫を凝らし発表した。



テーマは「あみだくじ」「身近な数学の証明」の2つで行った。

生徒の感想

- 授業では教えてもらうことがないことを、より詳しくて面白い内容が発見できたり、分かって、とても楽しかったです。具体的には、素数について調べていると、多くの数学者たちが取り組み、素数の見つけ方、素数と完全数との関連などを偉人たちの葛藤が分かるような気がした。調べれば調べるほど興味がわき、研究意欲が増しました。
- 課題研究に取り組んでみると、やっぱりインターネットや本ですでに証明されていることなので、正直、新鮮さに欠けて興味が少し下がることがあった。発表内容は、自分だけ納得することなく、聞いている人にも納得してもらうように工夫した。しかし、十分に伝えられなくて残念でした。
- 課題研究のテーマについて調べていると、何故そうなるのか?ということが分かり、新しいことを知る楽しみを学びました。

仮説の検証

一人一人が目的意識を持って自らの「課題研究」について研究し発表したことは、アンケートや感想にもあるとおり、科学への興味・関心をさらに深め、調査・研究に取り組む態度の育成や、プレゼンテーション能力を育成する上で大変有意義であった。

6 遠方の大学、研究機関との連携

千葉大学「デスクラボ」実験装置によるインターネット講座

仮説

千葉大学教育学部で研究開発されている物理実験装置「デスクラボ」は、遠隔地の教育現場と提携し、インターネット上で情報を交換しながら実験実習・研究を行うことを目的としている。高校生向け物理実験「デスクラボ」の提供を受け、テレビ電話によるリアルタイムの音声・画像で生徒の行う実験について直接指導を受けることができる。授業内容の年間計画と「提携授業」の時期を調整すれば平常の実験授業の一環として取り込むことが可能である。実験内容は高校教科書の枠内で十分理解可能な範囲であるが、大学の研究現場と直結した幅広い、深みのある内容が用意されている。また、従来の理科機器による実験に加えて最新の実験機器に触れることができ、実験指導助言の中で実験内容と現代の研究最前線との関わりについても理解を深めることができる。実験後のレポート指導についても指導助言を受けることができ、高校と大学の学習をよりスムーズに結ぶことができる。

千葉大学との連携

1. 実施日時 平成22年1月18日（月）7時限 15:00～16:00

2. 実施場所 本校物理講義室

3. 指導者 千葉大学教育学部教授 東崎健一

参加者 2年 総合科学科 16名

4. 内容

実験テーマ 「石井三段アンプを用いた静電気現象の理解、各種金属のイオン化傾向の違い」

実習方法 SKYPEによるウェブカメラを用いた大学研究室からの通信により、スクリーンのプロジェクター映像上で直接指導助言を受ける。質疑応答はリアルタイムで進行する。

実習内容

- 石井三段アンプの解説
- 三段アンプの極性確認と調整
- 摩擦によって起こる静電気の正・負を調べる
- 二つの異なった金属をつまんでできる電池、イオン化傾向



東崎先生に質問しながら実験をすすめた



石井三段アンプの極性を確かめる

5. 生徒の感想

- 三段アンプ一つでいろいろなことを調べることができるので、とても便利なものだと思いました。内容もわかりやすく楽しく実験することができました。
- 東崎先生が「この実験を遠隔授業ではある」と聞いた時とても驚いた。
- 自分の体の中を電子が流れているということを実感できてよかったです。
- リアルタイムで中継していてすごかったです。時間が少なかったのでまたじっくりやりたい。

仮説の検証

今年度のインターネット授業は「石井三段アンプ」をテーマとして実験を行った。今回は通常の校時である 50 分の中「SS 科学 II」の一コマで遠隔授業をおこなった。今回は音飛びや映像のとぎれが殆どなく、講義はほぼ問題なく進行することができたが、石井三段アンプの設定に手間取り、多少時間が足りなかつた。遠隔授業としては、感想に見られるように通常の直接の授業に対して違和感なく進めることができたと考えられる。また、通常の校時内に実施することができたので、今後、遠隔授業を通常の物理の授業に活用することが考えられる。

7 英語力とプレゼンテーション能力の育成

仮説

英国のハイスクール生向けのテキストを使用することで、生徒の科学英語への興味・関心をさらに喚起することができる。また、理工系の学生が専門分野に進んだ際に必要となる基礎的な英語力を養成することができる。さらに生徒一人一人に MP3 プレーヤーを持たせ活用することで、音声面での英語力の向上を図ることができる。

a スペーサイエンスイングリッシュ（SSE）の取り組み

今日国際化が進む社会において英語でのコミュニケーション能力やプレゼンテーション能力が求められている。スペーサイエンスイングリッシュ（SSE）はスペーサイエンスハイスクールに本校が指定されたことに伴い、中期的には生徒が SSH 発表会で発表する際のプレゼンテーション能力を向上させることを目標とし、取り組んでいる。長期的には、将来研究職についた際などに、英語でプレゼンテーションする力に結びつくことを期待している。今年は取り組みを一新し高校 1 年生で実施している科学の実験レポートを英語で作成する練習など ALT の協力を得ながら進めた。

SSE の授業は週 1 回、1 クラス 3 展開で 10 数名の少人数制で行われている。教員は日本人教員と ALT 教員の 2 名が 10 数名の生徒にそれぞれ付き、指導している。今年度前期は化学に関する英語、後期は生物に関する英語を学んでいる。授業ではまず基本的な化学、生物に関する英単語を学習し、それらを使って実際に化学や生物やの授業で作成した実験レポートを英文レポートにする作業を行っている。その際に、生徒は ALT 教員に質問等を英語で行い、英語によるコミュニケーションを行っている。実際に実験で使っている器具等に関しては、ALT 教員が英語で説明を行う。授業で使用する主な教科書は Science Saurus という英国で発行されている科学の教科書である。化学、生物の授業で使用する教科書と実験レポートも随時用いている。化学や生物の実験を実際に行った後でレポートを英語で作成するため、英語の専門用語にも比較的親しみやすい。



Science Saurus のあるページ

(指導担当 角田知生、西潟まどか、占部貴子、Michelle Eccles、Benjamin Fielding、Sebastien Guillemette、Hannah Cooper)

Super Science English, Sumiyoshi High School 2009-2010

The aim of this class was to enable students with the skills necessary to translate lab reports from Japanese into English. Japanese students often participate in science festivals and so presenting a science experiment in English is a worth while short-term goal. In addition, Super Science English helped students acquire practical English skills that could help prepare them for their entrance exams and benefit their future scientific careers.

In the beginning, there was some mechanical practice to prepare students for this task (translation) by using the reference text 'Sciencesaurus' (Houghton Mifflin) and supplemental prints created by JTEs and ALTs. The hand outs proved to be useful, successful and somewhat interesting for students. The textbook also greatly compliments the class because of its vivid illustrations and relevant subject matter. The text itself was sometimes difficult for students due to its language which is intended for junior high school native speakers. However, ALTs and JTEs were able to manipulate the information to make it clearer and simpler for students.

Most of the time, however, was spent actually translating lab reports. JTEs graciously retyped the original prints (in Japanese) and created space for students to write their English translations below each section. This was very helpful for students.

After students finished their translations, ALTs would then check the students' translations as a class, correcting any grammar or spelling errors. Though there were a lot of grammatical mistakes, JTEs and ALTs did their best to encourage and engage the students. Most students found the content of the class difficult but thoroughly enjoyed interacting with ALTs and greatly appreciated the JTEs' contribution to the lessons.

Students' Comments on Super Science English:

1 How do you find *ScienceSaurus*, SS English textbook?

(1) suitable	(2) difficult	(3) easy
36.6%	58.0%	5.4%

2 What do you think about the content of the textbook?

(1) interesting	(2) so so	(3) not so interesting
11.5%	70.8%	17.7%

3 What do you think about the MP3 player?

(1) useful	(2) so so	(3) useless
29.2%	41.6%	29.2%

4 Have you got more interested in the science and technology after the classes?

(1) very much	(2) so so	(3) not so much
14.2%	57.5%	28.3%

5 Have you worked hard on the classes?

(1) very much	(2) so so	(3) not so much
34.5%	57.5%	8.0%

Some students found the SSE class difficult, but some others have positive comments:

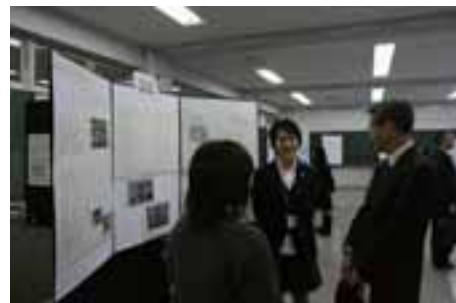
I think that the classes are suitable. It is interesting and has important meaning.

It was very difficult to study Science English, but I enjoyed this class.

I'm interested in English by this lesson.

It is difficult for me to study science in English, but it is fun, and I may be English well than before.

A group of female students even advanced to making presentation in the Science Festival:
This class gave me the ability to make presentation. I could do the presentation about this class. I was glad to do it.



今後の課題

化学、生物の授業におけるレポートを中心に授業を行ったので、非常に難しい英語の専門用語等も英文レポート作成のために学ぶ必要があった。そのため、生徒にとっては難しく思われたようである。その点では、英和、和英、化学用語、生物用語の辞典が入って一括検索が可能な電子辞書が重宝した。今後は、基本的な英単語を中心に英文レポートを作成させたい。また、授業で使用する教科書は *Science Saurus* をより活用し、英語によるより複雑な実験を行いたい。

仮説の検証

科学に関することを教材に用いたのは、生徒に英語への興味を喚起する目的であったが、ネイティブ向けのテキストであったため難易度が高かったようである。SSH 英語に適切な教材の開発が必要である。また、MP3 プレーヤーは多くの生徒が活用し、自宅でもリスニングを行ったようである。

7 b SS科学Ⅱ 課題研究発表会（9月11・12日の学園祭時）

1. 実施日時 平成21年9月11日（金）、12日（土）
2. 実施場所 本校ミーティングルーム、2教室
3. 参加者 本校2年総合科学科生徒全員がポスターを作成し展示。学園祭当日訪れた来校者ならびに本校生に課題研究の成果を発表した。
4. 内容 2年総合科学科120名が32のテーマで、グループ発表を行った。発表のテーマは、p 28の一覧のようになっている。



2つの教室を用いて、ポスター発表を行った



生徒たちは時間帯を分担し説明にあたった



発表すると不十分さも認識でき



励ましの言葉で発奮も出来る

5. 発表を聞いた1年生の各テーマごとの感想

- ・「超臨界流体の研究」は、とてもよくまとまっていると思います。実際に超臨界流体を見せるという方法に、とても興味を持ちました。
- ・「身近にある抗菌作用について」では、身の回りにある食物で実験するというのがとてもおもしろいと思います。実験方法なども詳しく書かれていてよかったです。
- ・「ヨーグルト作り」では、色々な乳製品を使っていて、成功したものだけでなく、失敗したものもきちんと調べられていたのがよかったです。あとは、もっと詳しい途中経過を書いたり、まとめかたを工夫してほしいと思います。
- ・「真空の世界、火星の環境にむけて」では、地球の環境が悪化する中で、移住候補地として注目される火星に着眼し、人が生きていくのに必要不可欠な水の存在を考えてい、興味を持ちました。水が蒸発するために存在できないということでしたが、どうすれば水が存在できるのかとか、酸素はどうするかなども考えれば更によかったのではないかでしょうか。
- ・「素数の魅力」で、メルセンヌ数を使うのであればメビウス関数と関連付けてほしかった。でも素数について大まかなことが書いてあってよかったです。

6. まとめ

他者に対して、自分が研究した内容を正確に伝えるには技術が必要である。情熱も必要だが、解かりやすい資料の作り方、わかりやすい話し方、内容をよく把握しておくこと等、実際に発表して生徒たちは多くの教訓を得、貴重な機会になった。

c 住吉高校SSH生徒発表会

1. 実施日時 平成22年2月8日（月）14：00～16：10

2. 実施場所 口頭発表：本校視聴覚教室 ポスター発表：本校理科棟2、3階（一覧はp72参照）

3. 参加者 口頭発表は主に本校総合科学科2年生生徒。ポスター発表は主に2年生が1年生や外の方に対して課題研究の成果を発表した。なお、大阪府立大手前高等学校、大阪府立泉北高等学校から招待発表をお願いした。来訪しにくい平日の日程ながら、校外よりJST、運営指導委員の方々を始め、大阪府立大手前高等学校、大阪府立泉北高等学校、和歌山県立向陽高等学校などの教員の方にも参加いただいた。

4. 内容

<口頭発表の部>

(1)学校長挨拶

(2)JST代表挨拶



(3) 教育委員会代表挨拶

(4) 生徒発表

① 身近にある抗菌作用物質

② 人工ルビーの合成

③ 各産地ダイコンの辛味成分とその抗菌作用について

④ パラボリックフライトを用いた気柱共鳴実験

⑤ 超臨界流体

(5) 招待発表

⑥ ガラス中の銅(II)イオンを還元する還元剤の性質

(大阪府立大手前高等学校)

⑦ 屋上緑化と壁面緑化の効果について

(大阪府立泉北高等学校)

(6) 講評

<ポスター発表の部>

会場を、生物実験室1・2(3F)、被服教室、物理講義室・実験室(2F)の5部屋に分け、2年生32テーマとサイエンス部1テーマの計33テーマのポスター発表を実施。(一覧はp72参照)



場所の関係でやや小さなポスター3枚までの発表とした。大きな1会場の方がよかつたかもしれない。

なお、この発表に先立ち、1月25日、2月1日の「SS科学」の2回の時間を使って、2年生総合学科全員が口頭発表を行っている。2月8日は、口頭発表は代表5チームが、ポスター発表は全チームが参加して発表を行った。

5. 口頭発表の部の生徒の感想

<発表を聞いた生徒の感想>

・今回の発表会全体を通して、同じ住吉高校で一年間やつてきたのに、発表内容がとても濃く、発表の方法もうまく、すごいと思った。また、他校の人やさらには1年の人まですごく細かいところまで考えて発表していて、僕たちももっとがんばってSSHの実験をしたらよかったですなあと思った。



・全体として、プレゼンの仕方や内容のレベルも高く、かつ内容が難しくてもわかりやすい説明でとてもよかつたと思う。

・昨年、先輩の発表を聞いたときは、全くわからなかつたので、今年は全体的にわかりやすくまとめているし発表が上手いなあと思った。何よりも「超臨界流体」の発表には、わかりやすくて感動した。

・どの発表も、私たちが発表したものとレベルがはるかに違っていました。プレゼンの仕方や工夫も全然ちがいました。どこのグループもわかりやすかったです。特に最後の「屋上緑化と壁面緑化の効果について」の発表がとても分りやすかったです。この発表を通じ、色々なことを学ぶこ

とが出来てよかったです。

- ・みんなの発表を聞いて、とても面白い内容が一杯あって良かったと思う。中には、よく聞いていても内容がつかめないものや、難しい所もあったけれど、研究者の熱意というか、みんなに伝えようとする気持ちが伝わってきたので最後まで聞こうという気になった。今まで多く実験したり考察したり観察したりしてきた大変さや、その課題研究の楽しさが少し分るような気がした。
- ・いろんな班の発表を聞いて、みんなすごく真剣に取り組んでいるんだなと思いました。聞き取りやすいところも聞き取りにくいところもあったりしましたが、図の説明なんかもたくさんあり、どの班も集中して聞くことができよかったです。
- ・研究内容がとてもおもしろかったし、全体的に良くまとまっていて分りやすかったです。他校の人の発表も「住吉」と違う感じがして、とても新鮮だった。

＜発表した生徒の感想＞

- ・発表したテーマは、すべてレベルが高かったです。自分も発表は頑張ったつもりだけど、もっと詳しく結果を調べていかないといけないと思った。3年生になっても、機会があればこれからも実験を行い、人工ルビー合成の最適な条件を考えて行きたいです。
- ・とにかく緊張しました。また、こんなに大勢の前で発表するのは初めてだったので、いい経験にはなったと思いました。でも、もうこんなに大勢の前では発表したくないなと思いました。
- ・今回の7チームの発表は、どのチームもよくまとめられていたし、発表もとてもスムーズだったので、よく練習したんだなと思いました。また、パワーポイントでも動画を取り入れたりして、見ている人にとってとてもわかりやすくできていた感心しました。もう私のチームは発表することはないかもしれないけど、もしさた何らかの機会に同じように発表することができたら、今日の人たちみたいに一生懸命相手にわかりやすいようにしようと思いました。
- ・今回、発表することができてとても良い経験になりました。後悔していることは、少し早口になり言葉が鮮明にならなかったところがあったことです。招待発表では。他の高校もレベルの高い研究をしていることもわかつたりしたので、大いに刺激を受けました。



＜まとめ＞

感想にもあるとおり、発表した者、それをサポートした者、発表を聞いた者、それぞれで多く感じることがあり、発表会を通していろいろなことを身につけてきている。また、他校の発表の新鮮さ、同世代間の交流の重要性も浮き彫りになっている。

d 英語合宿の取り組み

1. 実施日時 平成22年3月4日（木）～6日（土）の2泊3日
2. 実施場所 大阪府高石市の羽衣青少年センター（大阪国際ユースホステル）
3. 参加者 1年国際文化科生徒 153名 本校教員 12名
本校のALT4名、府立高校に勤務するALT20名
4. 内容 科学英語の分野での活動を重点において実施した。

(1) 環境問題に関する英字新聞の作製

8名の生徒に対しALT1名の指導の下、20グループに分かれて環境問題に関する写真、データを各自が持ち寄り、独創的な英字新聞作りを実施した。今回も紙面の50%以上をその記事にするようにと事前に指導しておいた。今年は例年以上にECOや地球温暖化の問題に関する紙面が多くなった。年々環境に対する生徒の意識が向上してきているように思われる。持ち寄ったデータが違っていても、生徒にとって環境問題は身近な問題でもあり、真剣に取り組んでいた。



新聞作りに取り組む生徒の姿を観察していると、総合科学科の生徒の方が環境問題に関するテーマにより強い関心を持って取り組むと思われる所以、普段の授業でも新聞作成をさせてみるのも興味深いと思われる。その際、データの読み取り方、それを踏まえた対策や取り組みを考察させ、発表する機会も持たせたい。

なお、今回作製した英字新聞の優秀作品を校内に掲示し、広く生徒に発表する予定である。



(2) 環境問題に関するディベートの実施

英語合宿の2日目は英語のディベート大会を実施した。(4名が1チームとなり、40チームを作りトーナメント方式で行う。) 決勝までは6つの論題を必要とするのだが、今回も環境問題の論題を2つ取り上げた。1つは“We should stop using disposable chopsticks.”(割り箸の使用はやめるべきである)ともう1つは“Companies should stop making paper fliers.”(会社は広告のビラ(チラシ)の作成を止めるべき)である。決勝の論題となった「会社の広告のビラについて」は紙を使わずインターネットを利用すべきであるとか、インターネットを持たない人には不利である等、白熱した議論が行われた。



総合科学科の生徒にはディベートは授業時間の関係で多くは取れないが、自分の研究テーマを発表する際のプレゼンテーションには大いに役立つので、発表をさせる時に工夫をしていきたいと思っている。

この英語合宿は国内にいながら海外留学をしているような環境の下、できるだけ英語のみを使用することを1つの目標としている。当然ながら、国際文化科の生徒はALTと積極的に会話をし、わずか3日間でかなりの上達を目にすることができます。総合科学科の生徒に対しても同じような体験をさせてみたいと思う。特に科学に関する英字新聞をALTと一緒に作製したり、自分の興味のある研究テーマについて意見を述べる機会をもつことは、国際文化科の生徒以上に意識的に取り組めるのではないかと思われる。今後、総合科学科の生徒にも可能なプログラムを考えていきたいと思う。



8 サイエンス部等の活動

a サイエンス部の活動

1. 実施日時 平成21年4月～平成22年3月 放課後など
2. 実施場所 本校物理実験室、化学実験室、生物実験室ほか
3. サイエンス部顧問 中川、矢作、兼田、藤原、小畠、楠本、葛原、辻田
部員 1年12名、2年1名、3年10名
4. 活動内容

放課後等に理科実験室に集まり、個人やグループごとのテーマに従い、実験・研究を行った。学園祭では校内外の来訪者を対象に、実験の実演、展示物の説明等を行った。また学校内外でTAとして活躍し、校外の各種研究発表会で研究成果を発表した。

(1) 物理分野

8月に1年生の部員1名が、宇宙航空研究開発機構相模原キャンパス（神奈川県）で開かれた「君が作る宇宙ミッション」に参加した。このときの研究成果はこの3月に広島大学で開かれる日本天文学会ジュニアセッションで発表される。7月に本校で開かれた住吉コズミックカレッジでは、サイエンス部の1、2年生全員がTAとして、小中学生の日食観測などの指導補助を行った。

(2) 生物分野

1年8名が、ヒトミトコンドリアDNAの多型分析、ダイコンの多様性研究、希少糖の生理的研究に分かれて、熱心に活動、研究している。これらの研究は、すべてSSHコンソーシアムに参加しての共同研究である。これらの活動は2年次のSSHのSS科学IIに継続、発展して取り組む予定である。これらの研究内容は、各コンソーシアムでの発表のほか、校内でのSSH研究発表会や、全国SSH研究発表会、大阪府の合同発表会の分科会などで口頭発表する用意をしている

①ヒトミトコンドリアDNAの多型分析 1年3名

- ・大阪市立自然史博物館（第52回大阪府高等学校生徒生物研究発表会）11月23日
ヒトミトコンドリアDNAの多型分析の結果発表
- ・兵庫県立尼崎小田高校（SSHコンソーシアム）1月5日
住吉高校でのヒトミトコンドリアDNAの多型分析の結果発表

②ダイコンの多様性研究、1年3名

- ・大阪市立自然史博物館（第52回大阪府高等学校生徒生物研究発表会）11月23日
ダイコンの辛味成分と抗菌作用について発表
- ・鹿児島大学理学部（日本動物・植物・生態合同三学会九州支部発表会）12月12日
ダイコンの辛味成分と抗菌作用について発表
- ・熊本大学理学部（第52回日本植物生理学会年会・高校生生物研究発表会）3月21日
日本各地のダイコンの辛味成分量とその抗菌作用について発表予定

③希少糖の生理的研究 1年3名

- ・香川県三木町希少糖研究研修センター（第3回希少糖甲子園）3月13日
「大腸菌に対する希少糖類の抗菌作用について」発表予定
「プロッコリーの発芽、生長に対する希少糖類の生理的作用について」発表予定

(3) 学園祭では一般の方々を対象として展示・発表した。

ダイラタンシーの実演や
スライムの作成など



b ダイコン多様性コンソーシアム

～日本各地のダイコンの辛味成分と抗菌作用について～

参加生徒 1年 3名

平成21年8月18日（火）19日（水）の両日、鹿児島大学理学部で開催されたダイコン多様性研究に係る研修会に、生徒1名、付添教員1名が参加し、一連の研究紹介やその手法について研修を受けた。研修会の最後に、参加した各学校の研究方向も確認した。本校はダイコンの辛み成分とその抗菌作用について調べるということにした。

帰阪後、ダイコンを植える校内の圃場整備を、多くのサイエンス部員の協力を得て少しづつ行った。猛暑が過ぎた9月下旬に、鹿児島県立錦江湾高校を始めとする参加各学校より頒布された各産地のダイコン種子を、予め、恒温器内で発芽させたものを校内の圃場および、プランターに移植して育てた。播種後44日目、54日目に育ったダイコンを間引きし、根および葉の各5gを採取して、その辛味成分の定量を行った。合わせて、酵母菌および大腸菌に対する抗菌作用の有無について調べた。方法は各培地の上に酵母菌および大腸菌と一緒に、根および葉の搾り汁を浸したペーパーディスクを置いて、ディスクの周囲に菌が生育する程度を肉眼、および顕微鏡で確認して抗菌性の程度を判定した。

これらの実験中で、辛味成分が揮発性で水に不溶性であることが分かり、ペーパーディスクの上に、溶かした蟻を載せたり、小さく裁断したポリエチレンフィルムを載せたり、また、辛味成分を水に溶かすために、乳化剤としての効果が期待できる大豆レシチン（リン脂質）を搾り汁と一緒によく混ぜたりの工夫を行って、実験を進めた。それらの結果、始めはペーパーディスクの周囲に、抗菌作用（阻止円）ではなく増殖作用（増殖円）がでていたが、工夫を重ねるに従い、増殖抑制作用（抑制円）や増殖阻止作用（阻止円）を観察することができるようになった。



c 希少糖研究コンソーシアム

希少糖の大腸菌に対する抗菌作用について

参加生徒 1年 1名

希少糖の植物（ブロッコリー）に対する生理的影響について

参加生徒 1年 2名

平成21年10月10日（土）11日（日）の両日、香川県三木町希少糖研究研修センターで開催された、希少糖研修会（SSH交流会支援事業「希少糖（単糖）をテーマとして用いた、新しい科学教育システムの研究連携と先端理数教育研究会」）に、生徒1名、付添教員1名が参加し、一連の研究紹介やその手法について研修を受けた。帰阪後、研修の伝達を、研究に参加するサイエンス部員に行って、各々が取り組む研究テーマについて、希少糖に関する予備的かつ総合的な調査（文献調査等）を行った。12月になって、研究を始めることができた。

大腸菌に対する抗菌作用については、提供された各糖（キシロース・キシリトール・ガラクトース・ブシコース・トレハロース・マンノース・グルコース・フルクトースの8種類）と高校にあつたラクトースとスクロースの合計10種類の糖を、 1 mol/l 、 0.1 mol/l 、 0.01 mol/l 、 0.001 mol/l 、 0.0001 mol/l 、の5段階の濃度に調整し、各濃度の糖水溶液にペーパーディスクを浸して、LB培地の上に大腸菌と一緒に置いて、ディスクの周囲に菌が生育する程度を肉眼、および顕微鏡で確認して抗菌性の程度を判定した。

結果は、スクロースとガラクトースでは全く無反応（ディスク周辺とディスクのない所で同じ状

態)であったが、それ以外の糖では、 1 mol/l の濃度で、ディスク周辺の大腸菌の増殖を抑制していた。その濃度以外では無反応であった。次いで、 1 mol/l 、 2 mol/l 、 3 mol/l の三段階で抑制効果を比較した。結果は希少糖であるキシリトールとブシコースで強い抑制作用が観察された。

植物(ブロッコリー)に対する生理的影響については、提供された各糖(キシロース・キシリトール・ガラクトース・ブシコース・トレハロース・マンノース・グルコース・フルクトースの8種類)と高校にあったラクトースとスクロースの合計10種類の糖を、 1 mol/l 、 0.1 mol/l 、 0.01 mol/l 、 0.001 mol/l 、 0.0001 mol/l 、の5段階の濃度に調整し、各濃度の糖水溶液を試験管に3mLずつ入れて、ブロッコリーの芽生え(スプラウト)を二本ずつ入れて、 20°C 、植物育成用蛍光灯下で14時間照明、10時間暗黒の条件で、その生理的影響を観察した。結果は、ガラクトース・マンノース・スクロースの 0.0001 mol/l だけが枯れず残ったが、それ以外はすべて数日のうちに枯れてしまった。ついで、ブロッコリーの種子の発芽からの影響を現在、調査中である。

9 研究成果の普及の活動

a 住吉コズミックカレッジ ~部分日食わくわく観測会~

仮説

S S Hプログラムを通じて実践してきた科学教育研究の成果を、小学生・中学生向け科学教室を開くことによって、地域と共有し、地域に還元することはS S H校の役割として重要である。小中学生にとって身近な高等学校において、普段の生活では得られないような体験学習を行うこと、特に年齢の近い高校生からも指導を受けることは、動機付け興味付けに効果が高いと考えられる。

1. 実施日時 平成21年7月22日（水）9：00～12：30 （雑誌の記事はp146参照）
2. 実施場所 住吉高校会議室および東グラウンド
主 催 大阪府立住吉高等学校、宇宙航空研究開発機構
対 象 小学5年生～中学3年生 参加者数 36名
募集期間 平成21年6月19日（金）～7月14日（火）（先着順）
募集方法 大阪市阿倍野区内の全小中学校に案内書を送付。ホームページにて告知。
指 導 住吉高校教員
T A 住吉高校サイエンス部生徒13人およびサイエンス部以外の総合科学科生徒3人
3. 実施概要

(1)「日食とロケットの講義」9：10～9：45 担当講師 中川（住吉高校）

日食の原理と観察の仕方、そしてロケットの原理を説明

した。観察は、日食グラスを通して直接観察する方法、プリペイカードの小穴や手鏡、木漏れ日を利用してピンホールの原理で投影する方法、そしてインターネットを通して皆既帶からのライブ中継、気象衛星ひまわり7号からの映像を見る方法等を説明した。オリジナルの記録シートは太陽の円の上に、同じ大きさに切り抜いた月の円形紙片をあてがって欠けた部分を黒色鉛筆で塗りつぶす方法を採用した。自分が描いた図から食分を換算して、折れ線グラフにまとめることができる。



(2) 「日食の観察」 9:45～12:10 担当講師 中川

9時47分の日食の開始前頃には雲が晴れて太陽が見えていたので、グラウンドに出て日食グラスで直接観察を行った。太陽のどの部分から欠けていくかに注目させ、その欠け具合を記録シートに記載させた。11時5分の最大食のころの時間帯になると雲の晴れ間から、大きく欠けた太陽を観察することができた。

(3) 「水ロケット打上げ」 10:20～10:50

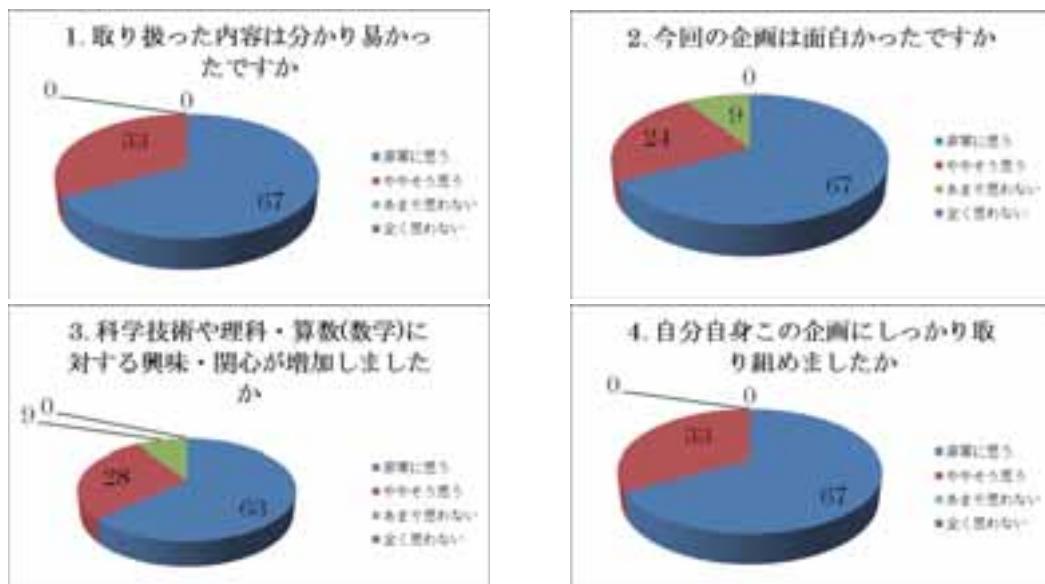
担当講師 馬渕正展（日本宇宙少年団）

雲が厚く、日食が観察しにくい時間帯に、観察と平行して水ロケットの打上げを行った。天候の理由で日食がまったく観察できない場合は、水ロケットの製作から行う予定だったが、日食がある程度観察できたので、水ロケットは打上げデモンストレーションのみ行った。このとき使用した水ロケットは前日にTAが指導を受け、作成した機体である。

(4) 「まとめ」 12:10～12:20 担当講師 中川、馬渕

会議室に戻り、テレビやインターネットの中継録画映像等も見ながら、記録シートをまとめました。日食の食分に加え、気温変化も記載させた。アンケートを記載させ、宇宙航空研究開発機構から、「宇宙」まなびの証を配布した。

4. 参加者アンケートの結果



5. 感想

(1) 参加小中学生の感想

- とても楽しかったです。46年に1回しか見られない日食を10才で見られたのでうれしかったです。次の日食はいつかわからないけど死ぬまでにもう一度見たいです。(小5女子)
- くもっていたけど部分日食が見られてよかったです。またこういう会をやってほしい。うちゅうや科学が好きになったと思った。(小6男子)
- JAXAの小山さん、住吉高校の先生達にいろいろな事を聞けて、良かったです。それと日食



の間にセミがないでいたのでびっくりしました。また、このような宇宙に関するイベントがあつたら参加したいと思います。(小6男子)

- きょうは、日食のかんそくもおもしろかったし、一ぱんおもしろかったのは、家とか友だちどうしやつたら、なかなかちゃんとした答が見つからないような質問ができたことです。とてもおもしろかったです。(小6男子)
- サイエンス部のみなさんと一緒に勉強やかんさつができるで楽しくて、面白かったのでよかったです。(小6男子)
- とても宇宙に興味を持った。また何かきかくがあれば来てみたい。(小6男子)
- ロケットは水が思いっきり出たのが、おもしろかったです。とくに、最後の気圧が9のときがすごかったです。(中1女子)
- 水ロケットは、あんなに速く飛ぶと思っていなかつたので、びっくりしました。(中2女子)
- 理科は好きではなかったけど部分日食を見て理科が好きになりました。きょう、日食を見てとても楽しかったです。(中2女子)



(2) TAの感想

- 雲あまり見えなかつたのが残念でしたが、最初のところはしっかり見られたし、小中学生といっしょに日食を見るというのはおもしろい企画だったと思います。ぜひ、次回このような機会があればしてほしいです。(高1男子)
- 今回はとてもいい経験だった。天気が悪かったので、部分日食は見られないと思っていたのに、見られたからとてもうれしかつた。JAXAのカードももらえてとてもうれしかつた。本当に住吉高校に入学してよかったです。これをはげみにかんばって勉強して、いい大学に行って、JAXAに入社して、宇宙飛行士になろうと思います。(高2男子)

仮説の検証

生徒のアンケート結果や感想文より、この住吉コズミックカレッジを通して、科学技術や宇宙に関する小中学生の興味・関心を喚起することができ、当初の目的は達成されたと考えられる。

b 書籍等での発表

一昨年11月の第5回高校化学グランドコンテストで読売新聞社賞を受賞した「タンパク質の変性と構造変化」の取り組みが、書籍の一部となつて出版された。本年度のものも間もなく出版される予定である。



9 c 中学校への出張授業

仮説

本校でのこの間の取り組み、特にSSHで培ってきた授業内容、課題研究の内容は中学生や近隣の住民にとって新鮮で、知的好奇心を刺激し科学的な興味関心を喚起するものであり、積極的に広めていく価値のあるものになってきている。

近隣の大阪市立松虫中学校に、SSHでの取り組み等での成果還元のため、本校の16名（ALT3名を含む）の教員が中学2年生（約100名）を対象に以下の7講座（a～g）の出張授業を行った。

1. 実施日時 平成22年3月8日(月)13:20～14:10（中学校での5時間目）
2. 実施場所 大阪市立松虫中学校 多目的室、理科実験室、普通教室、音楽室、被服室
3. 授業対象 中学2年生 事前の希望に応じ7つの講座に分かれる
4. 実施内容
 - a 「レゴを用いたロボットプログラミング」
 - b 「ルミノール反応とウミホタル」
 - c 「パラボリックフライトによる無重力実験のスライドと解説」
 - d 「プロッコリーからDNAを取り出す実験と解説」
 - e 「説得力のある意見文を書く」
 - f 「T.Tによるオールイングリッシュの授業」
 - g 「爆発・燃焼実験（オールイングリッシュで化学実験）」

以下概略を紹介する。

a 「レゴを用いたロボットプログラミング」

台車型ロボットを用い、計測を用いた自動制御を可能とするためのプログラミング作製と実際にプログラムを作動させての検証を行った。内容はレゴマインドストームNX-Tを用いた、ライントレースであり、生徒1人にロボット1台の環境で行った。



フラスコ内で光るウミホタル粉末

b 「ルミノール反応とウミホタル」

かつて本校に在籍し、2008年度ノーベル化学賞を受賞された下村修先生の研究にちなんで、『化学発光』をテーマとして、次のような生徒実験を企画した。犯罪捜査にも用いられる「ルミノール反応」はヘモグロビンを用いて反応させた。蛍の発光現象である「ルシフェリンとルシフェラーゼによる生物発光」の例として、乾燥ウミホタルをすりつぶし冷水に加えた。最後に、ブラックライトを用いて身の回りの蛍光物質を調べるために、蛍光ペン、洗濯用洗剤、使用済葉書、紙幣、栄養ドリンク、キウイなどを示した。暗室の中での発光現象に生徒は興味深く観察をしていた。

c 「パラボリックフライトによる無重力実験のスライドと解説」

万有引力、重力、慣性力、無重力についてパワー・ポイントを使用しながら中学生にも分かりやすく説明した。①落下実験、②パラボリックフライト実験、③宇宙実験のそれぞれの動画を用いながら

ら、無重力についてクイズ形式で学習した。

d 「プロッコリーからDNAを取り出す実験と解説」

生物の遺伝を担っているDNAとはどんな物質か、そしてどこに存在してどれくらいの大きさかを簡単に紹介し、そのようなDNAは、どのようなものに含まれているか調べてみようという設定で、DNA抽出実験に入った。まず、DNA抽出の原理を説明し、用意した抽出材料を紹介した。住吉高校からツバキの花、ユキヤナギの花、プロッコリー（生、ゆで）、蒸かしたサツマイモ、大根の葉、紅茶、インスタントコーヒー、枯れたハコベ、などを持ち込んだ。結果は、プロッコリー生と蒸かしたサツマイモにはっきりとDNAが析出し、その他の材料もわずかであるが析出した。インスタントコーヒーからはほとんど抽出できなかった。結論として、加熱したり乾燥していても細胞があればDNAは存在することがわかり、加工をしているものには少なくなっていると考察された。生徒達は熱心に、乳鉢で材料をすりつぶす作業・抽出・析出の操作を行い、析出したDNAを興味深そうに観察していた。



水面近くに白い繊維状のDNAが観察できる

e 「説得力のある意見文を書く」－「ドラえもん」と「サザエさん」はどちらがおもしろいか－

説得力のある意見文を書くために必要な要素、すなわち自論の根拠、想定反論、それに対する反論を考え、説得力のある意見文を書く練習をした。題材は中学生にもなじみのある「ドラえもん」と「サザエさん」を使った。全ての要素を自分で考えるのは大変なので、根拠と想定反論については、グループで考え発表した後、想定反論の反論だけを自分で考え、意見文を作成した。

f 「T. Tによるオールイングリッシュの授業」

2人のALTが本校の国際文化科1年生が実施した英語合宿のスライドを見せた後、人物の表現の仕方をプリントを使い説明した。生徒達は、ALTの後について大きな声でリピートしていた。その後 Who am I?というゲームをした。自分の背中に貼られた人物を相手に質問して当てるというゲームで、どのように質問したら答えが得られるか、かなり苦労していたが全員楽しんで取り組んでいた。オールイングリッシュであったが生徒はALTの指示にも的確に理解していた。



g 「爆発・燃焼実験（オールイングリッシュで化学実験）」

綿花の燃焼とニトロセルロースの燃焼の比較、アルコールを燃料にした紙コップロケットの打上げ、水素酸素混合気体の爆発を実験させた。

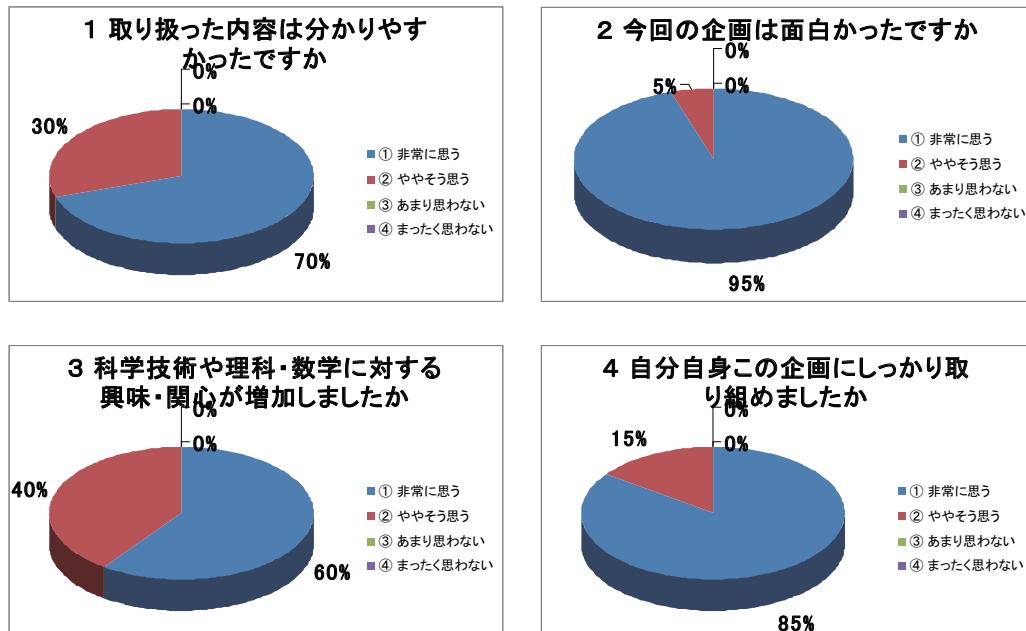
実験操作の指示と実験内容の説明は、ALTとのチームティーチングにより全て英語で行った。生徒たちは英語を聞き取れることと、実験をうまくできたことの両



方に充実感を感じていた。

実験レポートは英語で、アンケートと感想は日本語で書かせた。

5. 中学生へのアンケート結果と感想（一例として「化学発光」20名分を以下に示す）



〈全体の感想〉

- ・キウイにブラックライトを当てたとき、真ん中が光ってビックリした。
- ・はがきにバーコードがあるのがすごいと思いました。
- ・乾燥ウミホタルの光がきれいでした。
- ・ルミノール反応の実験で文字が光ったのがすごかったです。
- ・1番楽しかったのが、ウミホタルの発光です。T Vとかでやっていてすごいと思ったけど、簡単にできないから、いい体験ができました。
- ・化学発光がこんなに面白いとは思いませんでした。



ルミノール反応で光る

- ・まさかお札のはんこが光るなんて思いませんでした。かなりビックリしました。光らないと思っていたものが光ったので感動しました。
- ・キウイやお札やはがきが光ってびっくりした。うしの血を使って絵を書くのもすごかったです。
- ・封筒のバーコードみたいなのがすごかったです。
- ・とても楽しかったです。授業でやるのとは違い実際に実験をしたので面白かったです。ブラックライトのペンを買おうと思います。
- ・物質の光る仕組みなどが知ることができて良かったです。

他の講座も中学生たちにはとても新鮮だったようで「授業の内容が面白くて興味を持つことができた。英語で説明を聞くのはとても難しかったがいい経験になった。高校に行ってもっと追求してみたいと思った。」「非常に楽しかったしわかりやすかったです。住吉高校はすごく良かった」などの感想が寄せられている。

仮説の検証

各アンケート結果からもわかるように、中学生たちは目の前で展開される「高校」の授業に目を見張り、知的好奇心に満ち溢れていた。実際、同じ高校の教員の目から見ても、この出前授業を通して、高校の授業はきわめて魅力的に映る。

最先端に近い内容、より深い内容、A L Tとの接触などは中学生にとって非常に刺激的で知的な興味を振り動かすものであり、積極的な中学校などとの交流、連携を図っていくことが重要になっていえると考える。

<参考資料>

実験合宿活動プログラム (本文p31~35)

		1組	2組	3組
7月10日金	14:00 活動第1 16:00	カッター訓練 越智 今井	海浜生物の観察 兼田 小畠 榎阪 (雨天そのまま)	シュノーケル実習 グラスボート 國政 土谷 山中 T A (雨天そのまま)
	19:00 夜の実習 22:30	以下の5つのコースから決定したものに参加 星の観察 化学実験 数学演習 ウミホタルの観察 ウニの発生実験	(リンクリングコース) (海の学習室) (研修室1) (ふれあいホール) (研修室3)	尾崎 越智 兼田 岡本 今井 土谷 国政 榎阪 T A 小畠 山中
7月11日土	9:00 活動第2 11:00	シュノーケル実習 グラスボート 榎阪 越智 岡本 T A (雨天そのまま)	カッター訓練 兼田 尾崎	海浜生物の観察 小畠 国政 土谷 (雨天そのまま)
	13:30 活動第3 15:30	海浜生物の観察 国政 榎阪 越智 (雨天そのまま)	シュノーケル実習 グラスボート 小畠 T A 兼田 尾崎 (雨天そのまま)	カッター訓練 土谷 山中
	19:00 夜の実習 20:30	以下の5つのコースから決定したものに参加 星の観察 化学実験 数学演習 ウミホタルの観察 ウニの発生実験	(リンクリングコース) (海の学習室) (研修室1) (ふれあいホール) (研修室3)	尾崎 土谷 T A 兼田 榎阪 今井 岡本 国政 山中 小畠 越智

③ 実施報告書

第4章 実施の効果とその評価

第5章 研究開発実施上の課題と

今後の研究開発の方向

S S H事業3年間の成果と課題

第4章 実施の効果とその評価

1. 評価の観点とその方法

(1) 評価の観点

- ① 本校のSSH研究開発事業は3年を経過した。SSH事業が生徒にもたらした効果について初年度より下記の観点について評価をしてきた。3年間の推移を見るため今年度も同じ観点で評価を試みた。
- a. 自然科学や科学技術に興味・関心を持つようになったか。
 - b. 科学的なものの見方ができるようになったか。
 - c. 学習に対する意欲が向上したか。
 - d. 数学や理科の学力が向上したか。
 - e. 大学や将来の職業など、自分の進路について考えるのに役立っているか。
 - f. 自主性、創造性が育成されたか。
 - g. プレゼンテーション能力が育成されたか。
 - h. 英語能力が育成されたか。
- ② SSH事業に取り組むことによって学校や教員にもたらした効果について、次のような観点で評価をした。
- a. SSHの事業に、学校の組織が機能的に取り組むことができたか。
 - b. SSHに取り組むことで、学校全体の活性化につながっているか。
 - c. SSHに取り組むことで、教員自身が変化したか。
 - d. 取り組みが検証され、学校へ還元されているか。また、蓄積がなされているか。

(2) 評価の方法

- ① 過去と比較するため、上記「評価の観点」に沿って、アンケートを実施した。
- ② 事業の度ごとに実施した生徒へのアンケート、及び2月に各学年に実施した1年間のまとめのアンケートをもとに生徒への効果を分析し、評価を試みた。
- ③ 2月に教職員に実施したアンケートをもとに、生徒や教員、学校にもたらした効果を分析し、評価を試みた。
- ④ SSH研究開発委員会で意見交換を行い、様々な角度から分析し、評価を試みた。
- ⑤ SSH運営指導委員会において、事業報告を行い指導助言を頂いた。

(3) 評価の文章中の観点の引用は、以下のように略記した。

- a. 自然科学に興味・関心
- b. 科学的なものの見方
- c. 学習に対する意欲
- d. 数学や理科の学力
- e. 自分の進路
- f. 自主性、創造性
- g. プレゼンテーション能力
- h. 英語能力

また、「スーパーサイエンスハイスクール事業実施に関する意識調査」の結果を4. で引用したが、「SSH意識調査」と略記した。

2. 生徒アンケートによる評価

(1) 第1学年「SSH科学Ⅰ」

第1学年のSSH科学Ⅰは大きく「基礎講座」と「SSH行事」に分けられる。

「基礎講座」は、総合科学科を20人ずつ6グループにわけ、7分野を3時間ずつローテーションで体験学習した。この形式は昨年度に続き2年目である。「SSH行事」には講演、実験合宿、市大セミナー、各種希望者参加研修、校外学習などがある。

2月12日実施したアンケートは以下のようである。回答は115名でありそれに基づいて分析

をした。

2009 SS科学I アンケート

1. SS科学Iの基礎講座（金曜7限）について

(1) この1年間、3時間ずつ下の7分野を体験しました。興味をもった講座はどれですか。（複数可）

- A 総合的科学（フードマイレージ） B 物理（宇宙の始まり～相対性理論）
C 化学・分析（クロマトグラフィー） D 化学・実験操作（ミョウバンの結晶）
E 生物（菌の培養） F 生物（カエルの解剖） G 地学（岩石薄片）

(2) 基礎講座について、次の項目に答えてください。（選択肢省略）

- a. 自然科学や数学、あるいは研究に対して興味・関心を持つようになったか。
b. 日常生活で科学的なものの見方ができるようになったか。
c. 学習全般に対する意欲が向上したか。
d. 数学や理科の学力向上に役立ったか。
e. 自主性、創造性が向上したか。
f. 2年生で取り組む「課題研究」の分野を選んだり、テーマを考えたりするのに役に立ったか。

2. この1年間のSSH行事について

(1) あなたにとって最もよかった、または印象に残った行事はどれですか。（複数可）

- ア. 実験合宿 イ. 講演会「太陽系外惑星の探査と地球外生命」 ウ. 市大セミナー（講義と実験）
エ. 大学訪問 オ. つくば研修
カ. その他自分で参加した研修・講座・キャンプなど その研修・講座名「 」
キ. 特にない

(2) 自然科学や科学技術に興味・関心を持つようになった行事はどれですか。（複数可）

選択肢は上と同じ

(3) 大学や将来の職業など、自分の進路について考えるのに役立った行事はどれですか。（複数可）

選択肢は上と同じ

(4) あなたは大学等、どのような学部に進みたいと考えていますか。（複数可）（選択肢省略）

3. 「SSH」効果について

(1) あなた受験高校を決める時、住吉高校は「SSH指定校」であることを知っていましたか。

(2) (1)で知っていた人に。 住吉高校が「SSH指定校」であることは、あなたが高校を決めるときの要素になりましたか。

(3) 1年間のSS科学Iと英語I（科学英語・CALL）、それにSSH行事合わせて、全体での感想を次の項目に答えてください。（選択肢省略）

- a. 自然科学や数学、あるいは研究に対して興味・関心を持つようになったか。
b. 日常生活で科学的なものの見方ができるようになったか。
c. 学習全般に対する意欲が向上したか。
d. 数学や理科の学力向上に役立ったか。
e. 大学や将来の職業など、自分の進路について考えるのに役立ったか。
f. 自主性、創造性が向上したか。
g. 英語I（科学英語・CALL）などにより英語力が向上したか。
h. 2年生で取り組む「課題研究」の分野を選んだり、テーマを考えたりするのに役に立ったか。

アンケート結果とその評価

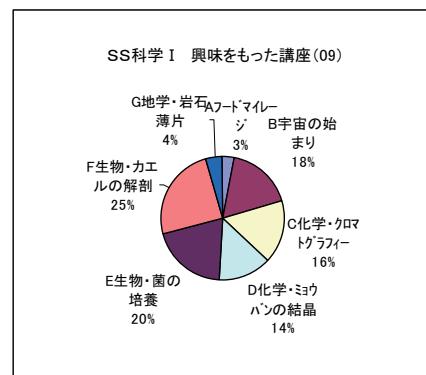
(1) 「基礎講座」について

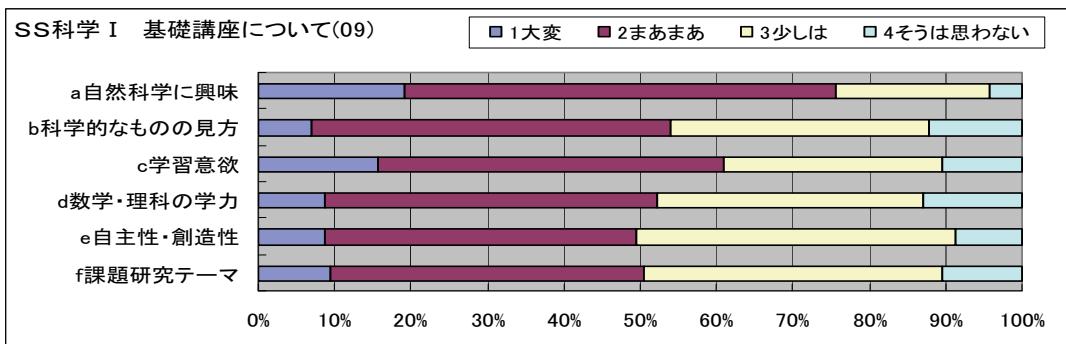
① 興味をもった講座はどれですか。

興味をもった講座では、グラフのようにFカエルの解剖（25%）、E菌の培養（20%）が高い割合を示した。Fの生きているカエルを解剖したことは、生徒に強い印象を与えた。生物の体内を冷静に科学的に観察するという貴重な体験となった。以下、E菌の培養、A宇宙の始まり、Cクロマトグラフィー等に人気があった。

各講座とも3時間の中で工夫を凝らした。通常授業では行わない実験や実習をした講座に人気があつた。

② 「基礎講座」について各観点からの評価





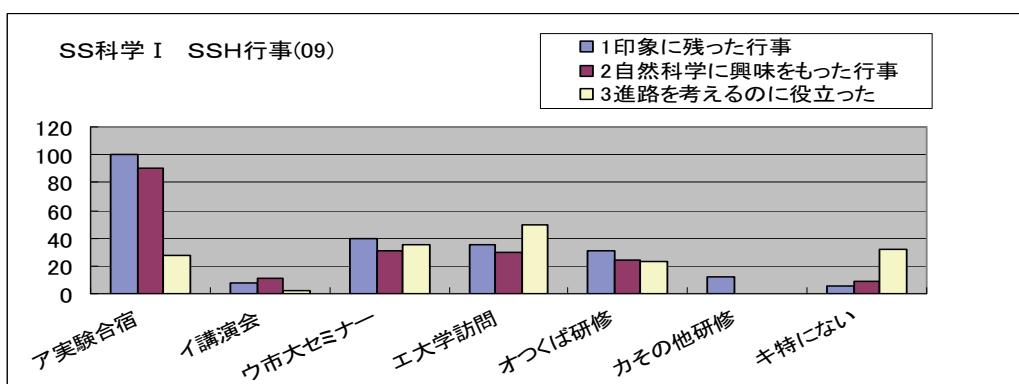
すべての観点にわたって、1大変、2まあまあ、を合わせて積極的に評価している生徒が50%を超える、昨年度と比較してもそれぞれ約10%上昇している。3少しありを含めると90%前後の生徒が各観点での効果を評価している。その中でも「a. 自然科学に興味・関心」において、1大変、2まあまあ、を合わせて75%が自然科学に興味・関心を持つようになったと答えている。その点考えると、基礎講座はSSH入門として十分その役目を果たしたといえる。

aに続く「b. 科学的なものの見方」「c. 学習に対する意欲」「d. 数学や理科の学力」「e. 自主性、創造性」においても、1大変、2まあまあ、合わせて50～60%前後が前向きの評価をしている。各講座3時間しか実施していないことを考えると評価してよいと思われる。

「f. 課題研究の分野またはテーマを決めるのに、基礎講座が役に立ったか」という問では、1大変、2まあまあ、3少し合わせて90%と答えてるので、当初基礎講座を設定した目的は達することが出来たと考えられる。

(2) SSH行事について

- 最もよかったです、または印象に残った行事はどれですか。(複数回答)
- 自然科学や科学技術に興味・関心をもった行事はどれですか。(複数回答)
- 大学など、自分の進路を考えるのに役立った行事はどれですか。(複数回答)



① 実験合宿

年間行事の中では「実験合宿」が圧倒的に多くの生徒の印象に残ったようである。2泊3日の宿泊をともなう研修は生徒にとって大きな魅力である。感想文(実施の項)にもあるように、若狭湾の豊かな自然を体験したことは、生徒一人一人に強い印象として残った。(2)自然科学に興味をもった行事でも「実験合宿」が圧倒的である。シュノーケリングで実際に海洋生態系を観察したり、ウニを人工授精させて卵割を観察したり、生物分野の実習が中心であったが、科学的に見ることを学んだ。化学実験、星の観察、数学演習など他の分野でも工夫を凝らし、身の回りの自然科学として興味を持つようになったと思われる。

② 市大セミナー

印象に残った行事で2位、自然科学に興味をもった行事でも2位である。大学の教授による

最先端の研究分野の話と午後からの実験は、高校では体験できない高いレベルのものであった。1年生の8月の段階では予備知識が足りなく、難しく感じながらも自然科学や科学技術に興味をもったと評価できる。

③ 大学訪問

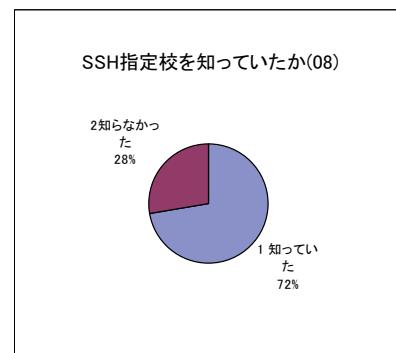
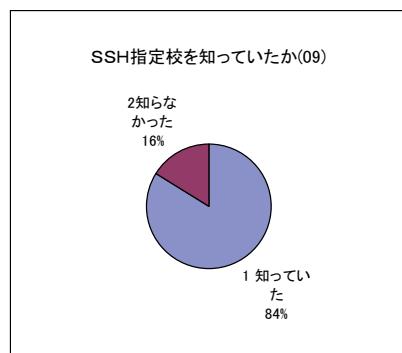
自分の進路を考えるのに役立った行事ではやはり大学訪問が有効であった。希望する大学1校しか行くことができないが、教授の話や先輩の話を聞いたり、研究室や施設を見たり、食堂など大学生活の雰囲気を味わったりして、自分でもオープンキャンパスや研修会など、いろいろな場面で大学に行くきっかけになったと思われる。

④ 自分で参加した研修

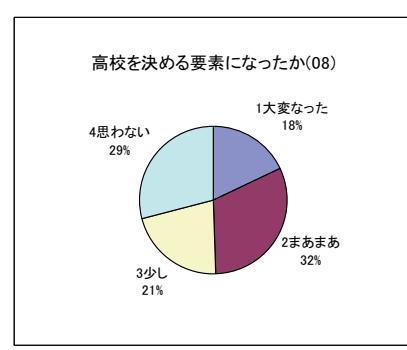
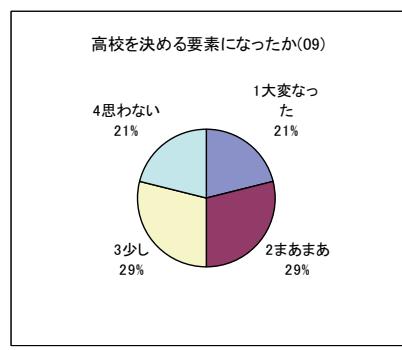
アンケート3項目で、力「その他の研修」を答えた生徒は、圧倒的に「つくば研修」がよかったですとあげている。「つくば研修」は、初年度から続く事業で、3年間非常に好評で高い評価を得ている。最先端の大学研究所、東京大学、博物館等々を見て科学技術への好奇心が喚起されるとともに、SSH 全国生徒発表会を見てそのレベルの高さが強く印象に残る行事である。

(3) SSH効果について

- ① 高校受験の際、受験校を決める時に、住吉高校が「SSH指定校」であるということを知っていましたか。

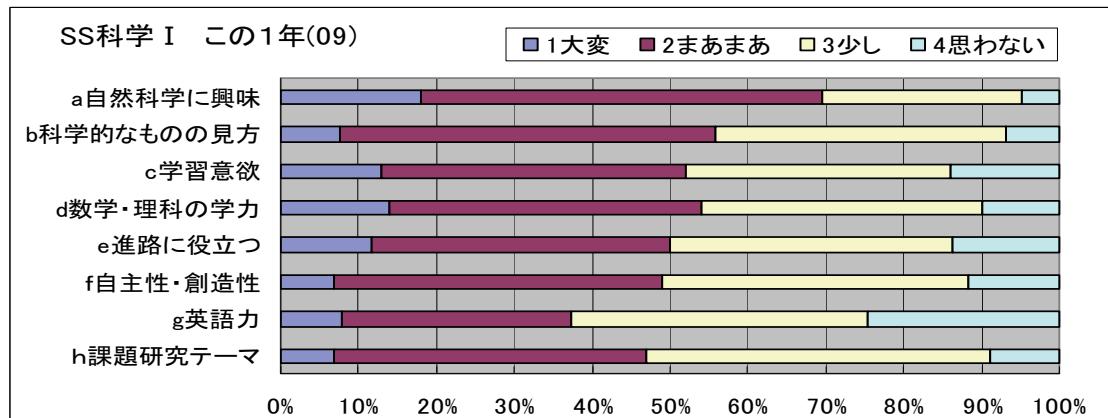


- ② ①で知っていた人に。住吉高校が「SSH指定校」であることは、高校を決めるときの要素になりましたか。



住吉高校が「SSH指定校」であるということを知っていた生徒が、昨年に比べてさらに増え84%になった。その中で、「SSH指定校」であることが高校を決める要素となったは「1. 大変、2. まあまあ、3. 少し」合わせて79%であり、昨年より8%増加している。本校の「SSH指定校」はより広く認識されるようになり、受験の際に「魅力」や「期待感」となっていると考えられ、理科や数学に対して意欲をもって入学していることがわかる。

- (3) 基礎講座および1年間のさまざまなS S H行事を総合して、8つの観点でアンケートをした結果である。



実験合宿や、市大セミナーなどS S H行事を加えた分、①の基礎講座のみのアンケートの結果より効果が期待されたが、ほぼ同じ結果となった。グラフで見るとほとんどの観点で1大変、2まあまあ、合わせて50%前後、3少しから含めると90%の生徒が効果を評価している。中でも「a. 自然科学に興味・関心」では70%が積極的に高く評価している。

ただ、「g. 英語力」に関しては他の項目に比べて少し低くなっている。英語 I で科学英語に取り組んだり、CALL 教室使用で会話力の向上などを図っているが、S S H事業で英語力向上に取り組んでいることの認識が少ないのではないか、さらなる取り組みが必要である。

全般的に見て、1学年のS S H事業はS S H入門として効果があったが、来年度さらに改善しより高い効果が得られるよう期待したい。

- (4) どのような学部に進みたいか。

1. 希望学部回答者 95人(82%)

うち 理系 (65%) 文系 (17%)

まだ決めていない 20人 (18%)

2. 希望学部のまとめ (複数回答なのでべに対する割合)

《理系》 126 (78%)

理学部 40(24.7%) 工学部 34(21%)

農学部 14(8.6%) 水産学部 3(1.9%)

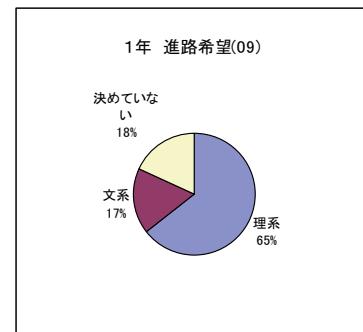
医学部 4(2.5%) 薬学部 15(9.3%) 看護・医療 7(4.3%) スポーツ 7(4.3%)

その他理系学部 2(1.2%) (理工、生命科学)

《文系》 36(22%)

文学部 5(3.1%) 法学部 2(1.2%) 経済 7(4.3%) 経営 2(1.2%)

商学部 2(1.2%) 教育学部 10(6.2%) 外国語 2(1.2%) 社会福祉学部 1(0.6%) 芸術 5(3.1%)



まだ1学年なので、決めていない生徒が18%いるが、昨年度より5%少ない。希望学部を複数回答したものまとめると、理系 78%文系 22%で、総合科学科として入学してきた生徒達ではあるが、文系志望が予想より多くいると思われる。ただ、複数回答なので1年の段階では、理系と文系両方を視野に入れている生徒がいることを考慮しなければならないと考えられる。

(2) 第2学年「SS科学Ⅱ」

以下は2月4日に実施したアンケートである。アンケート結果(回答111名)に基づいて分析をした。

2009 SS科学Ⅱ アンケート (選択肢省略)
<p>1. 「課題研究」に取り組んだ感想について、次の質問に答えてください。</p> <p>a. 自然科学や数学、あるいは研究に対して興味・関心を持つようになりましたか。 b. 科学的なものの見方ができるようになりましたか。 c. 学習全般に対する意欲が向上しましたか。 d. 数学や理科の学力向上に役立ちましたか。 e. 大学や将来の職業など、自分の進路について考えるのに役立ちましたか。 f. 自主性、創造性が向上しましたか。 g. プレゼンテーション能力は向上しましたか。 h. 英語能力は向上しましたか。 i. あなたは課題研究に、しっかり取り組みましたか。</p> <p>○課題研究に取り組んだ感想(必ず書いて下さい)</p> <p>2. あなたが参加したセミナーや研修について 参加した人のみ答えて下さい。</p> <p>a. 自然科学や数学、あるいは研究に対して興味・関心を持つようになりましたか。 b. 科学的なものの見方ができるようになりましたか。 c. 学習全般に対する意欲が向上しましたか。 d. 数学や理科の学力向上に役立ちましたか。 e. 大学や将来の職業など、自分の進路について考えるのに役立ちましたか。 f. 自主性、創造性が向上しましたか。 g. プレゼンテーション能力は向上しましたか。 h. 英語能力は向上しましたか。</p> <p>3. あなたは現在のところ、どのような方面に進みたいと考えていますか。複数可</p> <p>4. 1年入学当初から2年間のSSHを振り返って</p> <p>a. この2年間で、自然科学や数学、あるいは研究に対して興味・関心を持つようになりましたか。 b. この2年間で、科学的なものの見方ができるようになりましたか。 c. この2年間で、学習全般に対する意欲が向上しましたか。 d. この2年間で、数学や理科の学力向上に役立ちましたか。 e. この2年間で、大学や将来の職業など、自分の進路について考えるのに役立ちましたか。 f. この2年間で、自主性、創造性が向上しましたか。 g. この2年間で、プレゼンテーション能力は向上しましたか。 h. この2年間で、英語能力は向上しましたか。</p>

(1)課題研究について

① 課題研究全テーマ

2年4月から課題研究に取り組んだ。課題研究のテーマについては以下のとおりである。

<物理分野> パラボリックフライトによる気柱共鳴実験 パラボリックフライトによる心拍数と血中酸素飽和度 パラボリックフライトによる振り子の実験 飛行機の実験・リフター 真空の世界・光の速さ 紙ヒコーキ

<化学分野> 人工ルビーの合成 酸化剤の抗菌作用 カルメ焼きの化学
石けんの製作 イチゴの味と香り 純鯛の作成 超臨界流体 鍾乳石
をつくる 香水の生成

<生物分野> 身近にある抗菌作用物質の探索(A)(B) 雜種タンポポはなぜ多いのか 大和川の水質 野菜の酵素によるデンプンの分解量①②
グッピーの生殖腺 カビの観察 アリの好む糖

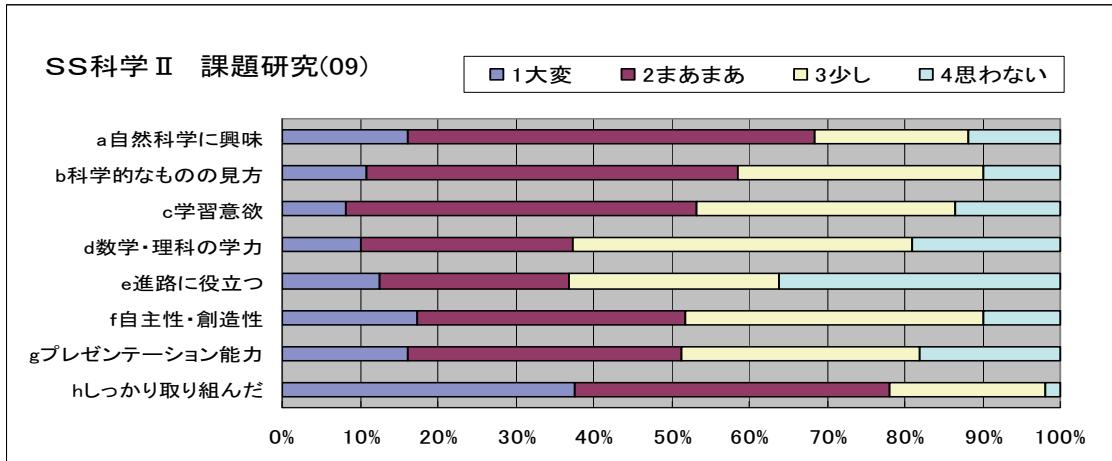
<地学分野> 気象現象の可視化について

<ロボット> ロボットトレース ライントレースの研究①② 自動ブレーキの実験 迷路脱出口ボットの製作

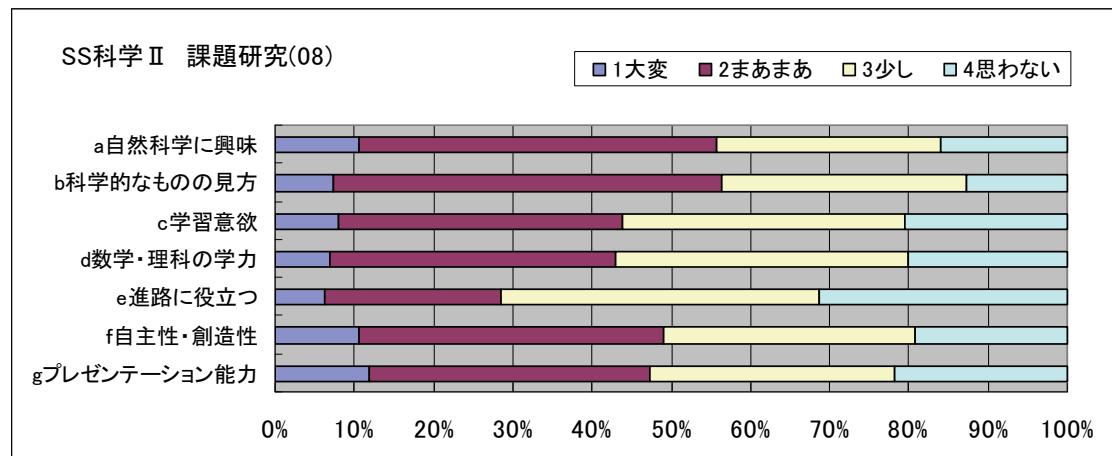
<数学分野> あみだくじ 証明

それぞれのテーマについては別項で紹介されているので、ここでは全体について考えてみたい。

② 課題研究に取り組んだ感想のアンケート集計



このグラフを見てもわかるように「a. 自然科学に興味」で1大変、2まあまあ、と積極的に評価している生徒は70%近くある。1大変、2まあまあ、3少しを含めた評価で見ると「a. 自然科学に興味を持つようになった」「b. 科学的なものの見方」「c. 学習意欲」「d. 数学・理科の学力」の4項目で80~90%近くの生徒が評価している。課題研究によって自然科学への興味が増しながら、科学的なものの見方を身につけ、学習意欲、数学や理科の学力向上に役立っていると生徒自身評価していると思われる。「e. 進路に役立つ」では評価が少し落ちているのは一つのテーマについて1年間課題研究をしてきたが、そのテーマが自分の進路と結びつかなかった生徒がいることを示している。最後の「i. しっかり取り組んだ」はほとんどの生徒が積極的に課題研究に取り組み、満足している様子が伺える。以上課題研究の目的はある程度達成していると考えることができる。



上は昨年のグラフである。昨年と比較して今年も全体的にはほぼ同じ傾向であるが、1大変、2まあまあ合計ラインで比較してみると、各項目について3~7%増加している。SSHの取り組みが定着し、教員の指導力も向上しているため、一昨年度から比較しても明らかに効果は上がってきていていると評価できる。

③ 生徒の感想とまとめ

「皆で協力していろんな研究をして、創造性が身について良かったと思う。」「自分が取り組んだ分野については他の人より詳しくなり、知識を高めることができた。初めて見るような装置で実験をしてとても楽しかった。」「自分達がやりたい、興味があるテーマを大いに自由に研

究させてもらえて、やりがいがありました。うまくいかないことも多々ありましたが、また別の方法を考え、よりよいものを作っていくというのは面白かったです。」など、課題研究に楽しく取り組んだ様子が伺える。

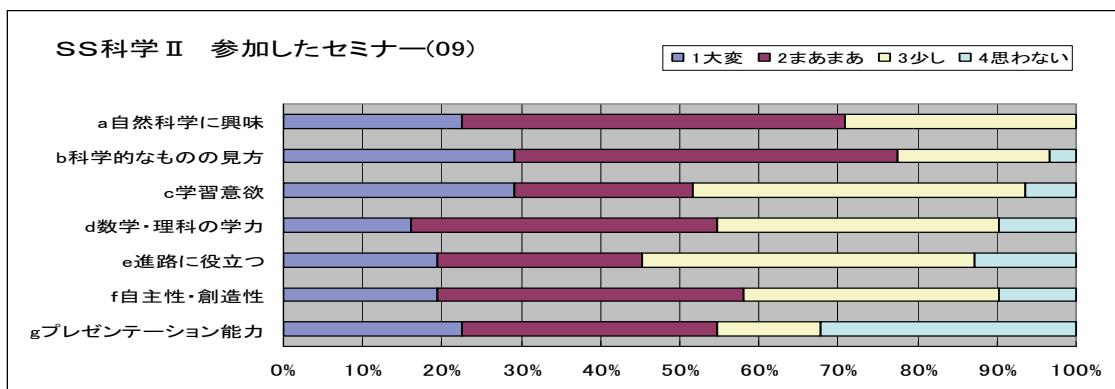
さらに、「課題研究に取り組んだことによって、いろいろな物体や現象などが、そういうふうになっているのかと理科的な目をもって考える自分が見つかりました。とても有意義であり、将来に結びつくものだと思います。」「課題研究に取り組んで思ったことは、まず、実験というものは思ったようにいかないということです。いろいろな条件で実験結果がばらつき全くうまくいかなかつた。失敗から学んだこともあるし、これからは失敗を生かして取り組んでいきたいと思う。」「思ったように実験の結果が出ず、悩んだこともあった。何度か土曜日に出てきて1日かけて実験するのは、大変なことであったが楽しいこともあった。でもそれだけ苦労した分、最後はやりきった達成感があり、一つの実験に時間をかけて取り組むことは良かったと思う。」など課題研究に取り組んだことを高く評価している生徒も多く見られた。

また、プレゼンテーション能力についても「パワーポイントやポスターをつくることで、将来社会で発表するためのいい経験になったと思う。課題を決めて研究し、その結果を発表することは大変だったけれど楽しかった。」「最後の発表の時は緊張したけれど、質問にも答えることができたし、よい経験になった。」など、評価は高い。

しかし、その一方で「初めテーマを考えるのにとても時間がかかった上に、なかなか一つのテーマに絞ることができなかった。初めにしっかりととしたテーマを決めることが大切だと思う。」「もう少し時間配分を考えて計画的にやるべきだったと思う。同じところで止まっているでもっと内容を深くすべきだった。」「班の協力体制が悪くうまく実験できなかつた。」というように課題研究への取り組みで悩んでいた生徒や、反省の残る生徒たちがいるのも事実である。

このように課題研究にしっかりと取り組めた生徒が得たものは非常に大きい。また、実験がうまくいかず反省点の残る生徒の中にも、「研究の本質を垣間見た」という感想を持てた生徒については、課題研究の当初の目的を達成していると思われる。

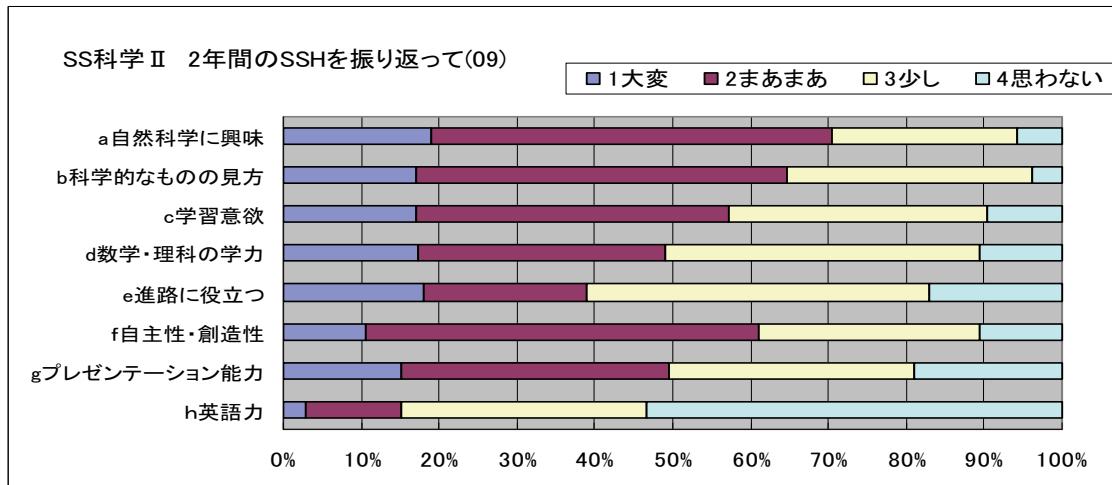
(2) 参加したセミナーについて



生徒が希望して参加した行事は、高校生のための市大授業（28名）千葉大遠隔授業（16名）市大研究室訪問（6名）全国SSH発表会（4名）などである。上のグラフはこれらに参加した生徒のアンケートをまとめたものである。自分から進んで参加しただけあってa～fまでの項目で評価が高い。g プrezentation能力の項目では、全国SSH発表会に参加した生徒は高く評価しているが、研修や授業だけを受けた生徒はそれほど評価していないと思われる。

(3) 2年間のSSHを振り返って

1年から実施してきたSSH事業を振り返ってアンケート調査を行った。



課題研究に対するアンケートとほぼ同じような結果になった。課題研究が終わったばかりであるし、2年生では課題研究が大きな割合を占めているので、当然の結果と思われる。90%以上の生徒が、大なり小なり自然科学に興味を持つようになり、科学的なものの見方ができるようになった。学習意欲も学力向上もある程度向上し、自主性・創造性、プレゼンテーション能力ではSSHの効果ありと評価している。ただ、英語力に関してはSSH事業に関連してどのように向上させていくか大きな課題となった。

(4) どのような学部に進みたいか。

1. 希望学部回答者 105人(95%)

うち理系 (69%) 文系 (26%)
まだ決めていない 6人 (5%)

2. 希望学部のまとめ

(複数回答なので、のべに対する割合)

《理系》 96 (72%)

理学部 26 (19.4%) 工学部 26 (19.4%)

農学部 19 (14.2%) 水産学部 5 (3.7%)

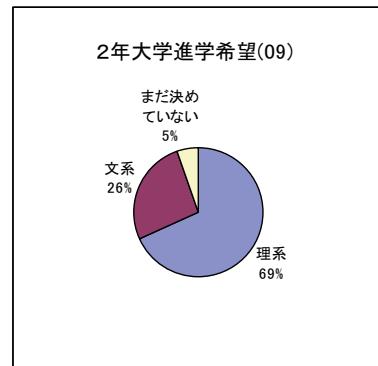
医学部 2 (1.5%) 薬学部 9 (6.7%) 看護・医療 3 (2.2%) スポーツ 4 (3%)

その他理系学部 2(1.5%) (情報、栄養)

《文系》 38(28%)

文学部 4 (3%) 法学部 3(2.2%) 経済 6(4.5%) 経営 4(3%) 商学部 4(3%)

教育学部 9(6.7%) 外国語 6(4.5%) 社会福祉学部 0(0%) 芸術 2(1.5%)



この学年(63期生)の1年時と比較すると、まだ決めていない生徒は5%と減少し、昨年の2年生(15.8%)と比べても少ない。2学年の終わりはほぼ自分の進路が決まりつつある時期である。

希望学部を複数回答したものまとめると、理系72%、文系28%で、総合科学科ではあるが文系志望も3割弱存在する。この割合は昨年度とほぼ同じである。担当教員は、昨年に比べると進路への関心が高い印象を述べている。

(3) 第3学年「SS科学III」

2009 SS科学III アンケート (選択肢省略)

1. SSIIIで「課題研究」に取り組んだ感想について、次の質問に答えてください。

- a. 自然科学や数学、あるいは研究に対して興味・関心を持つようになりましたか。
- b. 科学的なものの見方ができるようになりましたか。
- c. 学習全般に対する意欲が向上しましたか。
- d. 数学や理科の学力向上に役立ちましたか。
- e. 大学や将来の職業など、自分の進路について考えるのに役立ちましたか。
- f. 自主性、創造性が向上しましたか。
- g. プレゼンテーション能力は向上しましたか。
- h. 英語能力は向上しましたか。

感想

2. 3年生であなたが参加した発表会やセミナー・研修について ※参加した人のみ答えて下さい。

- 参加した発表会・セミナー・研修等の名称 []
- a. 自然科学や数学、あるいは研究に対して興味・関心を持つようになりましたか。
- b. 科学的なものの見方ができるようになりましたか。
- c. 学習全般に対する意欲が向上しましたか。
- d. 数学や理科の学力向上に役立ちましたか。
- e. 大学や将来の職業など、自分の進路について考えるのに役立ちましたか。
- f. 自主性、創造性が向上しましたか。
- g. プレゼンテーション能力は向上しましたか。
- h. 英語能力は向上しましたか。

感想

3. 1年入学当初から3年間のSSHを振り返って

- a. 自然科学や数学、あるいは研究に対して興味・関心を持つようになりましたか。
- b. 科学的なものの見方ができるようになりましたか。
- c. 学習全般に対する意欲が向上しましたか。
- d. 数学や理科の学力向上に役立ちましたか。
- e. 大学や学部選択、将来の職業など、自分の進路について考えるのに役立ちましたか。
- f. 自主性、創造性が向上しましたか。
- g. プレゼンテーション能力は向上しましたか。
- h. 英語能力は向上しましたか。

4. あなたは大学、学部等どのような方面に進みたいと考えていますか。または進みますか (複数可)

(1) 課題研究について

3学年で「SS科学III」としてさらに課題研究を続けた生徒は以下の通りである。

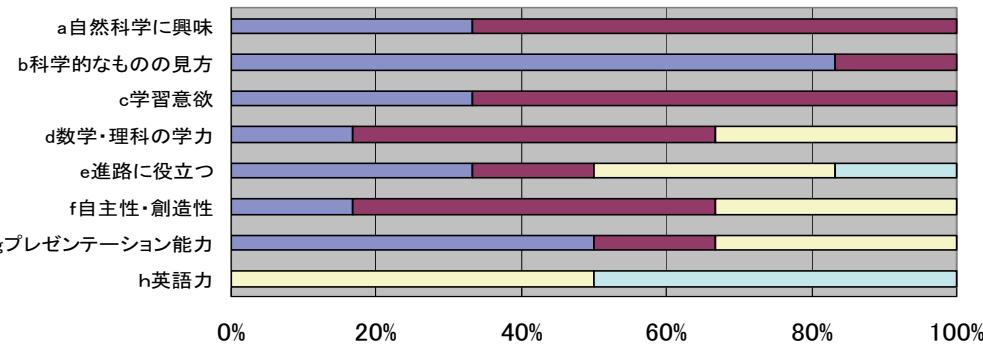
「大腸菌への遺伝子組み換え効率について」(4名)

「パラボリックフライトによる振り子の実験」(2名)

この6名にアンケートを実施し、以下にまとめた。

SS科学III 課題研究に取り組んで(09)

[■ 1大変 ■ 2まあまあ □ 3少し □ 4思わない]



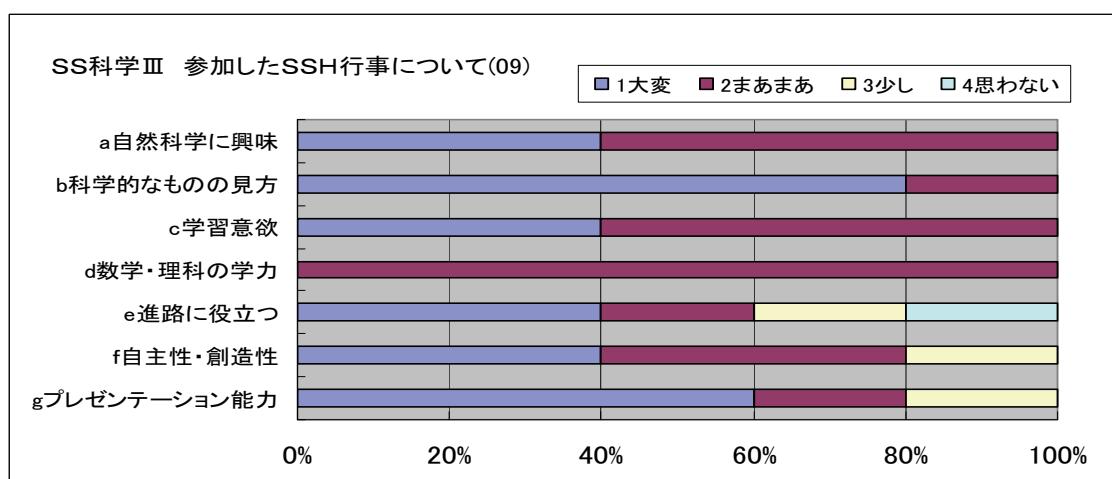
a b c の3項目では、4 思わないという否定的な意見は全くなかった。特に「b.科学的なものの見方」では6人中5人が大変向上したと評価している。「e.進路に役立つ」という項目でばらつ

いているのは、課題研究のテーマが大学進学に結びついたものもいれば、テーマと進路は必ずしも一致しなかった生徒もいることを示している。「f.自主性・創造性」、「g.プレゼンテーション能力」でも向上したという評価はあるが、「h.英語力」についてはほとんど評価が小さい。課題研究と英語力を関連づけることが大きな課題である。

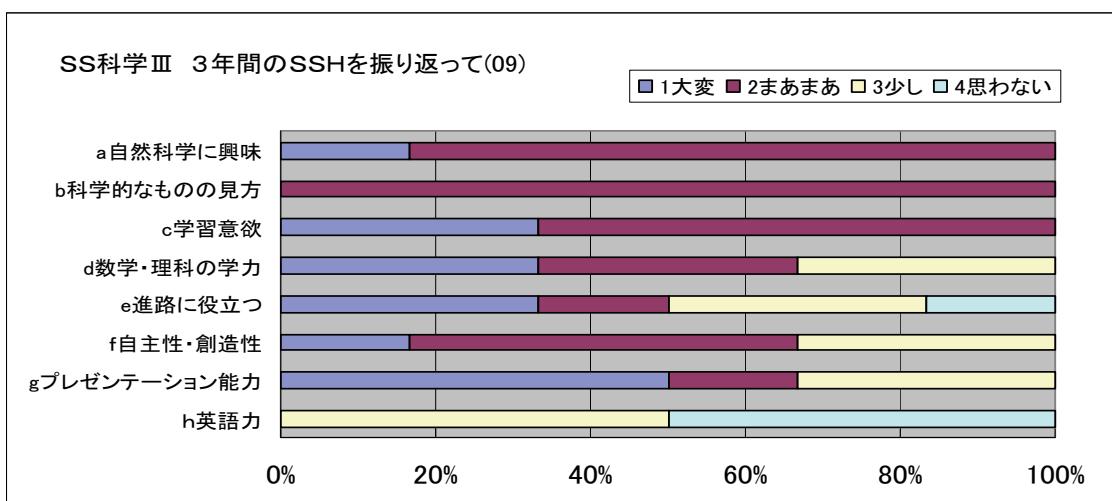
(2) 参加したセミナーについて

この生徒達が参加した行事は、SSH全国発表、高校生理科研究発表会、サイエンスフェスティバル、サイエンスセミナー、千葉大ポスター発表等である。

この生徒達が参加した行事は、自分達の発表がほとんどであり、課題研究およびその発表を通して特に「科学的なものの見方ができるようになった」「プレゼンテーション能力が向上した」と高く評価している。



(3) 3年間のSSHを振り返って



3年間のSSH事業を振り返って回答してもらったが、課題研究についてのアンケート結果とほとんど同じような結果になった。a b cについて高い評価であり、d f gについても少し下がるがままずますの評価であるが、「e.進路に役立つ」という項目では、SSH事業が大学進学に結びついたものもいれば、必ずしも結びつかなかった生徒もいることを示している。「h.英語力」については評価が低く、課題研究やSSH事業と英語力を関連づけることが大きな課題として残された。

3. 教員アンケートによる評価

2月中旬、学年末考査、入試選抜等多忙な時期ではあるが、教員に下記のアンケートを行った。

2009 SSH 教職員用 アンケート

SSH指定校になって、3年目が終わろうとしています。生徒・学校・教員がどう変わったか。皆さんのご意見をまとめようと思いますので、できるだけ多くの先生方の回答をお願いします。

記号、番号に○を付けてください。また必要に応じて記入して下さい。

1. 所属

教科、学年所属 、 担任〔有・無〕、 担任〔 総合学科 ・ 國際文化科 〕
SSH研究開発委員会に〔 1. 所属している 2. 所属していない 〕

2. この1年間あなたはSSH事業に携わったでしょうか。

- ア. 携わった (携わる予定)
 (事業) 1. S S科学 I 2. S S科学 II 3. 課題研究 4. 実験合宿 5. 大学訪問
 6. 市大セミナー 7. つくば研修 8. 1・2年校外学習 9. 英語合宿
 イ. 携わらなかった

3. SSH指定校になってから、総合学科の生徒を見て、次の観点で評価をお願いします。

- | | | | | |
|--------|---------|--------|------------|----------|
| 1. 大変) | 2. まあまあ | 3. 少しは | 4. そうは思わない | 5. わからない |
|--------|---------|--------|------------|----------|

- a. 自然科学や科学技術に興味・関心を持つようになったか。
- b. 科学的なものの見方ができるようになったか。
- c. 学習意欲が向上したか。
- d. 数学や理科の学力向上に役立ったか。
- e. 大学や将来の職業など、自分の進路について考えるのに役立っているか。
- f. 自主性・創造性が育成されたか。
- g. プレゼンテーション能力が育成されたか。
- h. 英語能力は向上したか。

4. SSH指定校になって、国際文化科の生徒にはどのような影響があったでしょうか。

- a. 国際文化科の生徒にも刺激になっているか。
- b. 自然科学や科学技術に興味・関心を持つようになったか。
- c. 学習意欲が向上したか。

5. 教員側の取り組みについて

- ①SSH関連の行事や取り組みについて、学校全体への情報提供は行われているか。
- ②SSHに取り組むことで、学校全体の活性化につながっているか。
- ③SSHの事業に、学校全体として機能的に取り組むことができているか。
- ④SSH事業の取り組みが検証され、改善できているか。
- ⑤SSHに取り組むことで、教員自身が活性化したか。
- ⑥あなた自身SSHに取り組んで大変だったことがあればお書き下さい。
- ⑦あなた自身SSHに取り組んでよかったこと、楽しかったことがあればお書き下さい。
- ⑧あなた自身SSHに取り組んで変化したことがあればお書き下さい。
- ⑨SSHに対する要望があればお書き下さい。

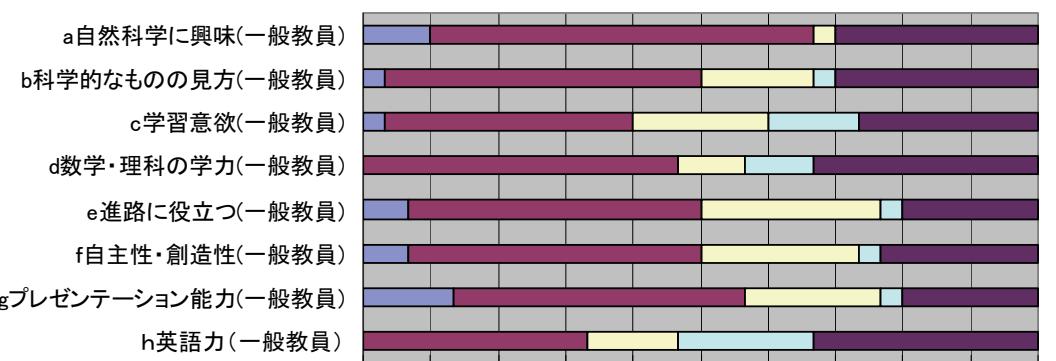
アンケートは47人(81%)から回答を得た。回答教員の内訳は、SSH研究開発委員15名(総合学科担任6、国際文化科担任1、担任なし8)、委員以外の教員32名(総合学科担任3、国際文化科担任8、担任なし21)である。

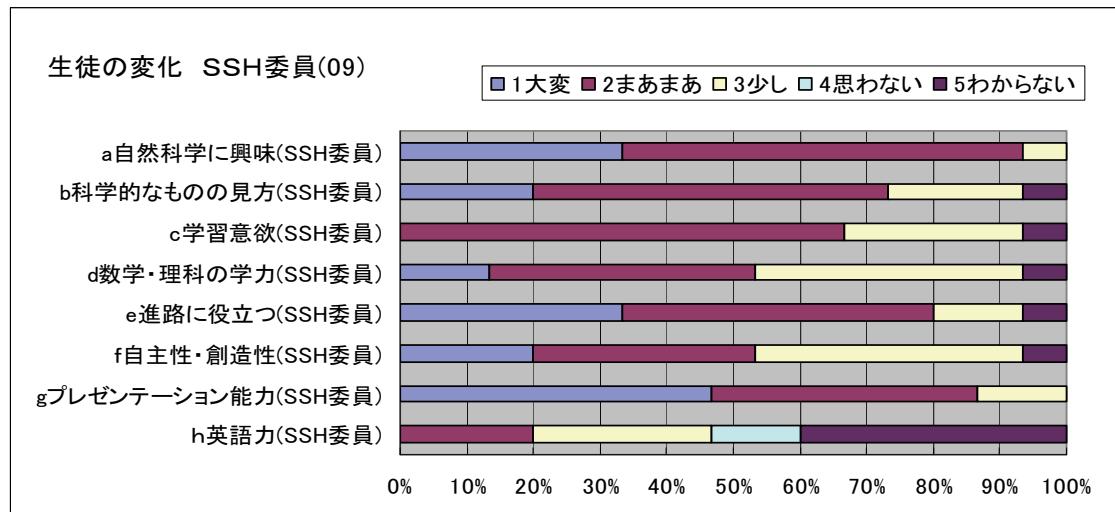
(1) SSH指定校になって、総合学科の生徒に見られる効果について

- ① 8つの観点に沿ったアンケートの結果を、SSH研究開発委員と一般教員に分けて下に示す。

生徒の変化 一般教員(09)

■ 1大変 ■ 2まあまあ □ 3少し □ 4思わない ■ 5わからない





a～gの項目で、1大変、2、まあまあを合わせた積極的な評価は、SSH委員では50～90%と高く、SSH事業を推進しながら手応えを感じていることが伺える。一般教員も積極的な評価は40～70%弱と少し下がるもの、SSH事業を評価している。

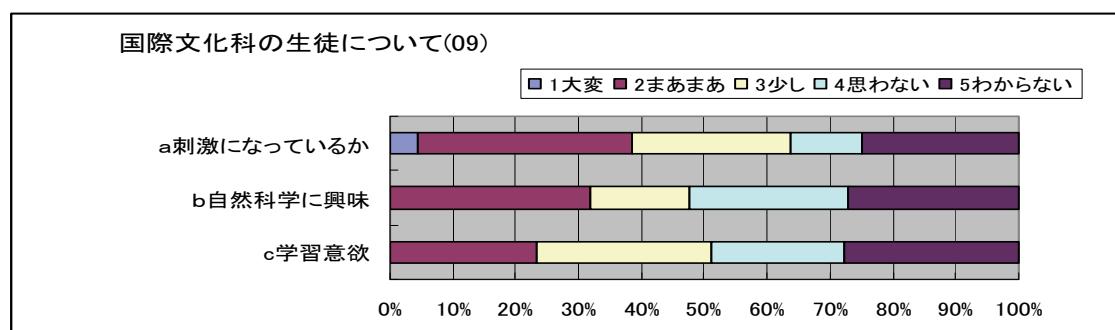
一般教員の評価がSSH委員に比べ少し低くなっているのは、SSH委員は自ら課題研究等SSH事業を行いながら生徒と接しているのでその効果を感じているのに対し、一般教員はSSH事業を通して生徒と関わっていないので、その差が現れたと見てよい。また、各項目で、5わからないが20～30%を占めていることも原因の一つである。昨年度アンケート時の要望から、今年度、5わからないを追加して行ったが、その分評価が圧縮されたと考えられる。さらに一般教員の方に、4思わないという回答がa以外の項目にわずかずつではあるがあらわれている。SSH委員以外からの貴重な意見として耳を傾けなければいけない。

双方の評価が若干ではあるが分かれたことは、学校全体への還元という面で課題があることを示しており、今後のSSH事業に生かしていくべきであると考える。

「h. 英語能力」では双方ともにさらに評価が低く、来年度以後の課題である。

昨年と比較してもほとんど同じ傾向であるが、回収率は昨年36%より81%に向上したので、より正確に教員の意識があらわれていると思われる。

(2) SSH指定校になって、国際文化科の生徒に見られる効果について



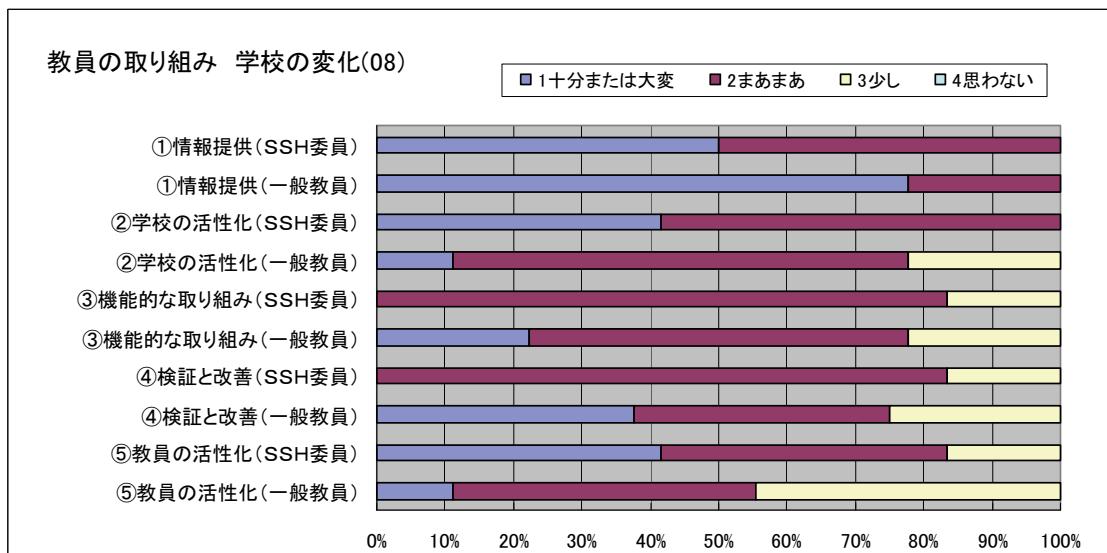
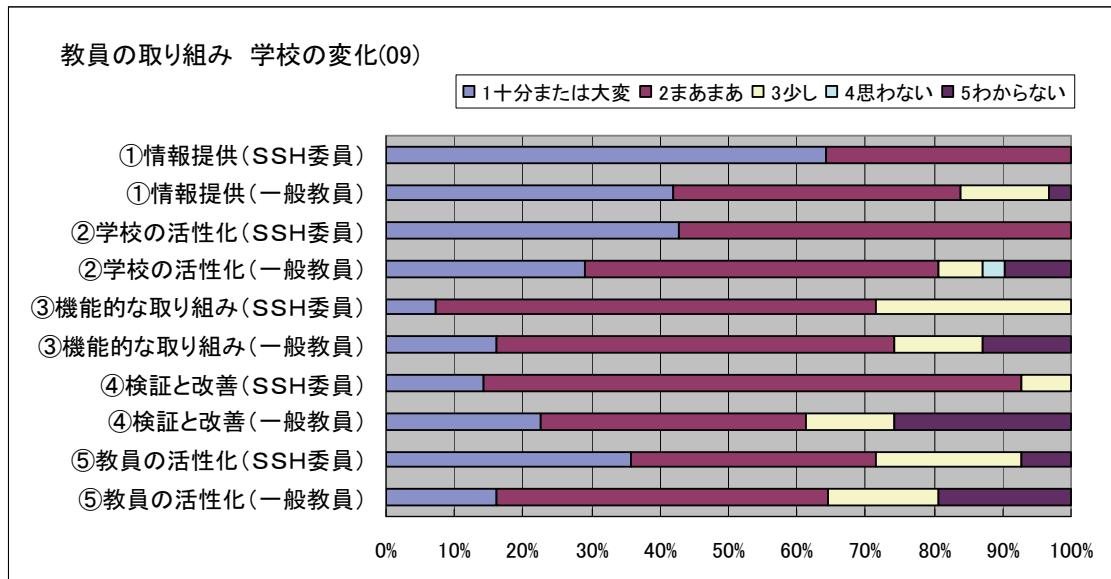
このアンケートは、SSH委員と一般教員にあまり違いはなかったので、合算した。

「a 刺激になっている」は1大変、2まあまあ、3少しを合わせた評価は60%を超えており、SSH指定校になって国際文化科の生徒にも多少なりとも刺激になっていると思われる。「b 自然科学に興味」「c 学習意欲」という面でも効果は有りと見て良い。さらに効果をあげるためにユネスコ・スクールとの連携を強化し、SSH事業での国際文化科を含めた取り組みを考え

ていく必要がある。

(3) 学校・教員側に見られる効果について

アンケート結果をグラフで示し、各質問に対して分析・評価をした。



質問①「S S H関連の行事や取り組みについて、学校全体への情報提供は行われているか。」

これは毎回の職員会議で、総合科学科長が「総合科学科情報」として、S S H情報も含めたあらゆる情報を全職員に提供していることが好結果につながっていると思われる。

質問②「S S Hに取り組むことで、学校全体の活性化につながっているか。」

S S H研究開発委員、一般教員ともに概ね活性化につながっていると評価している。

質問③「S S Hの事業に学校全体として機能的に取り組むことができているか。」

S S H研究開発委員、一般教員ともに同じような割合で評価している。S S H研究開発委員は、3年目になって当初より機能的に取り組めたと感じることが増えてきたが、機能的ではなかったと感じる場合もあり、さらに改善していく必要性を感じている。

質問④「S S H事業の取り組みが検証され、改善できているか。」

一般教員から見るとわからないという人が多く、評価は少し下がっているが、S S H研究開

発委員もまだ改善の余地があると考えている。

質問⑤「SSHに取り組むことで、教員自身が活性化したか。」

この項目は、人によって捉え方に差があるが、活性化したと見る人が増加している。

昨年度と比較すると、今年度「5わからない」という選択肢を追加した分少し割合が違うが、傾向はよく似ていると思われる。

(4) 記述アンケートのまとめと評価

① あなた自身SSHに取り組んで大変だったことがあればお書き下さい。

「総合科学科120人同時に課題研究の指導をしている。希望者のみまたは選択希望のクラスのみを指導している他校に比べ大変です。」「月曜の7限だけでは課題研究の実施に時間的余裕がなく、土日祝の休日を実験などにあてざるを得ない状況が、教員だけでなく生徒にも負担を強いた。」「教材、実験の準備と、限られた時間内での生徒への説明・指導が大変であった。放課後も参加することを求めたが、うまくいかなかった。」など、大変だったのは課題研究の指導に集中している。その中でも多くは月曜の7限という限られた時間内で多くのグループを指導することを大変だったと言っている。

また、「意欲のない生徒やグループを指導するのは大変だった。」「生徒と話をして、研究可能なテーマの設定に時間がかかった。」「生徒、自分自身、外部の先生とのスケジュール調整が大変でした。」という意見や、「担任としての関わりの中で、SSH委員ではないので各事業の詳細がつかめず、迷惑をかけていると思います。」などの感想もあった。

② あなた自身SSHに取り組んでよかったこと、楽しかったことがあればお書き下さい。

「SSH関係の行事を通して、生徒とともに視野を広げることができた。通常の学校では見ることのできないものや先生方の講演などが充実していた。」「つくば研修は大変よかったです。全国SSH研究発表会に参加し、全国レベルの研究、プレゼンのすばらしさに驚きました。」「SSHコンソーシアムに参加して、他校SSHの状況や情報を交換できて、お互いに刺激を与え合ったこと。」など、SSH事業に参加することで自分が昂揚されたという意見が多く、企画が高く評価されているものと思われる。また、「大学との連携も含めて、生徒に多くのことを与えられた。」「実験合宿で生徒が生き生きとしていたのはよかったです。」「他校との交流や生徒の意欲的研究から多くのものを得た。」など、SSHに取り組む生徒に対してよかったですと感じる教員も多かった。さらに「大学との交流で、新しい知識を得た。」「新しい実験ができた。」「SS科学ⅠⅡの授業で好きなことができた。」など、自分自身の知識・授業などでの資質向上に役立ったことをあげる教員もいた。

③ あなた自身変化したことがあればお書き下さい。

「科学的な楽しい取組を通して数学の授業の大切さを言うことができた。総合科学科の生徒に対して効果が大きい。」「大学レベルの知識・技術を知り、それを高校の授業に生かせないか、部分的ではあるが高校教科書を大学レベルから見直すことができた。」などSSH事業に関連して自分の授業が変化したことを上げた教員もいた。さらに「視野が広くなった。学問的刺激がたくさんあった。」「科学をよりシンプルにわかりやすく考えるようになった。」「研究を進める中で科学的に考えるというトレーニングができた。」「課題研究のテーマになりそうな数学関係の本をよく読むようになった。」「大学との連携を積極的にできるようになった。」「いろいろな学校の情報を交流会などで得ることができた。」など広く自分の資質向上に役立っていると答えた人も多かった。

また、「教科外の仕事は多少増えますが他教科の教員と仕事ができよい経験です。」と答えた教員もいた。

④ SSHに対する要望があればお書き下さい

SS科学Ⅱの課題研究についての要望が多い。「課題研究は、総合科学科全員120名を対象でなく、うち50~60名の希望者を対象に指導できないか。」「課題研究について、意欲的に課題研究

に取り組むAコース、科学基礎・情報その他のBコースに分けることができれば、生徒・教員双方にとって有益で、コースの充実度も向上するのでは。理科・数学以外の教科からも取り組めるシステムを構築して欲しい。」などのように、課題研究のあり方に工夫を求める案が強く出た。また、「SSHでは全校的な取り組みが求められているので、SSH科学Ⅱについては数学・理科のみならず、いろいろな教科の先生の得意なテーマでの指導をしていただけるように働きかけてはどうか。総合科学科の中に文系志望の生徒がある程度存在するのも事実なので。」というように数学・理科以外の教員にも課題研究を指導して欲しいという意見もあった。

また、「文系との融合の追求」「国際文化科の生徒にもSSHの研究発表を聞いたり、他校と交流する機会をつくってあげて下さい。」などのように、国際文化科との融合を要望する教員も多い。

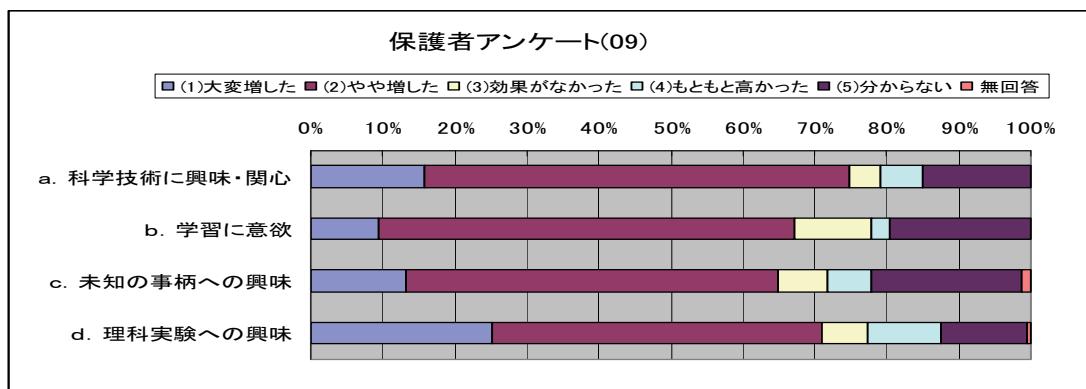
一方、「外に対してのPR効果と1~2割の生徒にとっては有益と思われるが、行事の多さ労力を考えるといかがなものかという疑問をもっております。」というSSHのあり方を問う人、「生徒の時間的負担が大きいので、他教科が消化不良の生徒が多少いる。」と生徒の様子を心配する意見、さらに「センター試験の結果、特に理科の成績がよくない。学力向上の取り組みを。」という学力向上について見直してはという意見もある。

他に「生徒が宿泊を伴う遠方への発表会や研修があるなら、わかった時点でき先、日程、生徒名などを教えていただきたい。健康調査や検診の必要がありますので。」「事務手続きの簡素化をお願いしたい。」など手続き上の提案もいくつかあった。

4. 「SSH意識調査」(JST) に見る保護者から見たSSH事業の効果、生徒・保護者・教員の比較

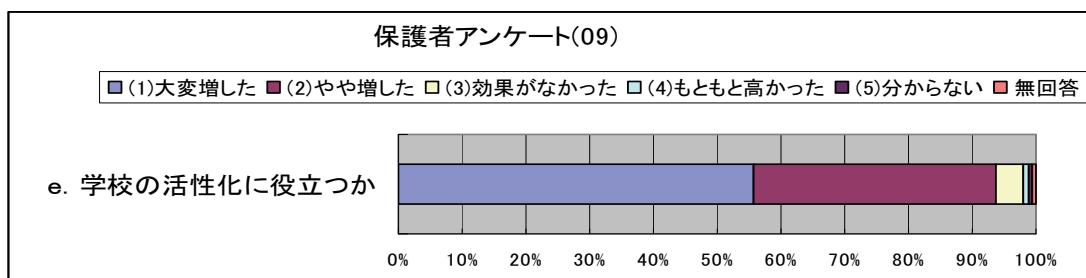
(1) 保護者から見たSSH事業の効果

数多くのアンケート項目から昨年と同じ項目でデータを抜き出してグラフ化した。



今年も昨年とほぼ同じような結果が出た。保護者は「a.科学技術に興味・関心」「d.理科実験への興味」の項目で高い評価をしている。「b.学習に意欲」「c.未知の事柄への興味」の項目で若干減少するものの、4項目にわたって65~70%の保護者が効果有りと評価している。生徒が家庭で学校の様子を話す程度によるところが大きいと思われる。保護者が家庭での会話や生徒の日常生活を見て、科学技術や理科への興味・関心・意欲が増していると肌で感じている様子が伺える。

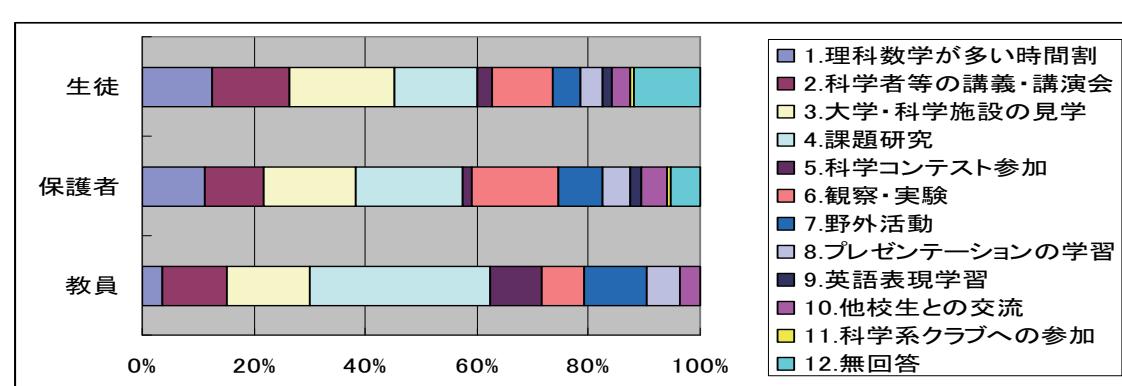
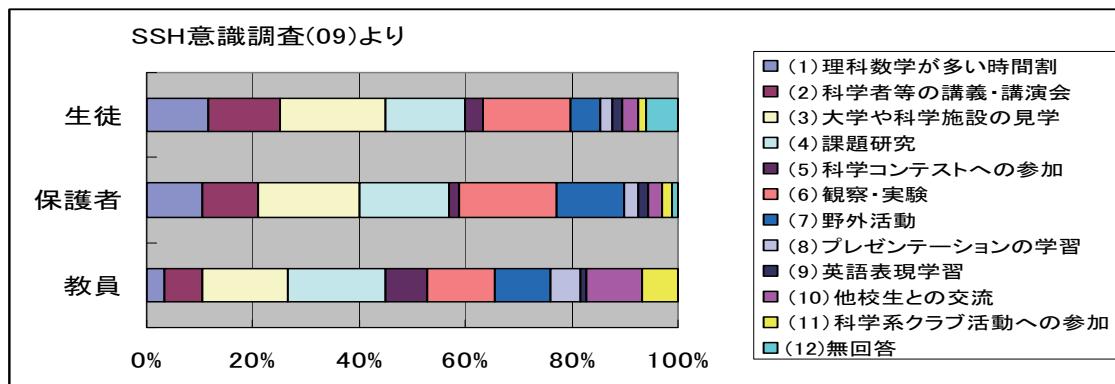
次に「SSHの取り組みは、学校の教育活動の充実や活性化に役立つと思うか。」という質問で



は、グラフのように「1.まったくその通り」「2.ややその通り」あわせて93%と圧倒的に肯定的な回答を得ている。これは昨年と全く同じ割合（因みに一昨年85%）である。これはSSHの事業を積み重ねてきた結果、昨年よりほぼ評価が定着している様子が伺える。

(2) 生徒・保護者・教員の比較

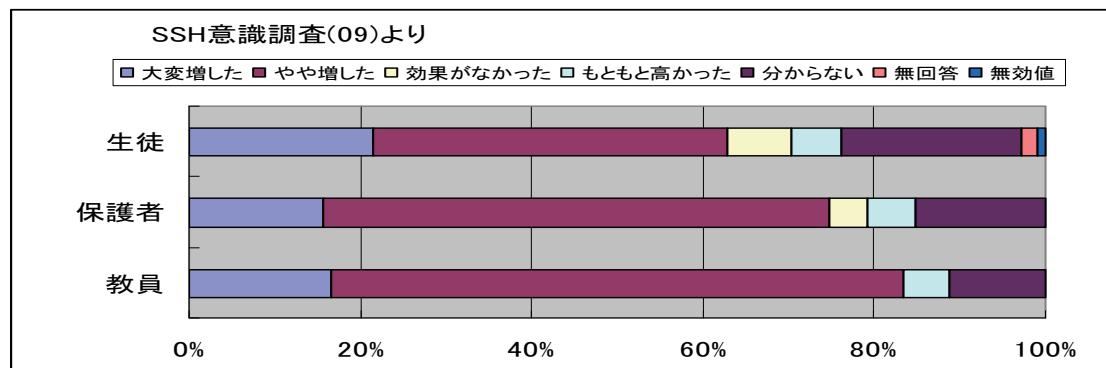
① SSHの取り組みで、人気・効果のあったもの



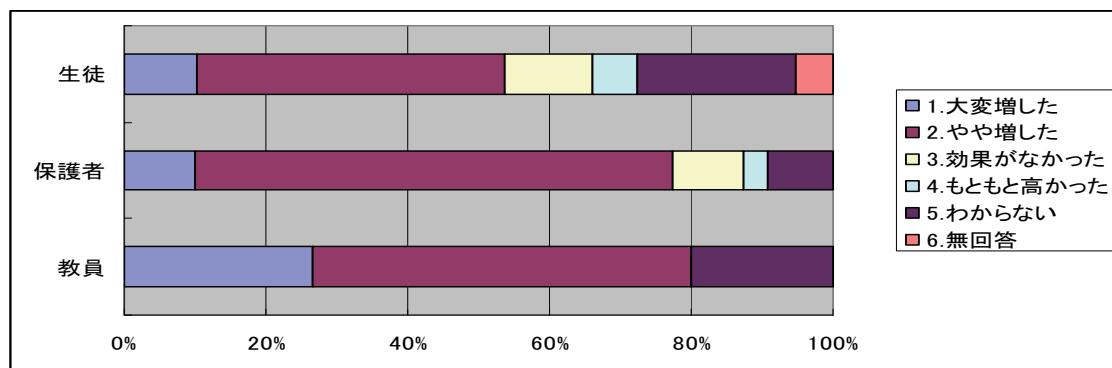
特徴的な点を上げると、「1 理科数学が多い時間割」は、生徒と保護者は評価しているが、教員はそれよりも「5 科学コンテストへの参加」「10 他校生との交流」「11 科学系クラブへの参加」を評価しており、この項目が昨年よりすべて増加している。教員は昨年、課題研究自体が効果有り（32%）としていたが、今年はさらに一步進んでその課題研究を外部で発表したり、他校生と意見を交換したりすることで、生徒が生き生きとし、成長する様子を目の当たりにしたからではないかと思われる。

後の項目は3者とも同じような評価をおり、3者の認識のずれはほとんどない。

② 生徒の科学技術に対する興味・関心・意欲は増えたと思うか。



SSH 意識調査(08)より



SSH事業の第1の目標である「科学技術に対する興味・関心・意欲が増えたか。」という質問に対する結果を昨年と比較したところ、「1 大変増した」という生徒が10%、保護者が6%増加している。これはSSH校と認識して入学してくる生徒が増え、SSH事業に積極的に参加して効果を感じている生徒、さらにその保護者が増えていることを示している。

第5章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向

1. 研究開発実施上の課題

(1) 科学的探究心の育成を目指す各事業の課題

①「S S H講演会」は企画しやすく効果的であるが、生徒によっては、予想外に基本的知識がなく講演内容がなかなか理解できず、雰囲気を味わうだけになる場合もある。一昨年の教訓から1年生全員へのS S H講演は1回に絞って実施した。しかし、2年生からの課題研究に備え、様々な分野に興味、関心を持たせるためにも幅広く多くの分野の講演会を企画することも効果的と考えられる。講演会の適正な回数、的確な時期的配置、講演会に向けての事前学習や基本的知識の獲得を計画的に進める必要がある。

②「実験合宿」は、1年生の行事として大きなインパクトがある。今年も自然環境を重視した実施場所とした。そのため、生物分野に関しても海岸生物の種類も量も豊富になり、生徒たちの自然への関心は大いに高まった。理科それぞれの分野の実験を企画したかったが、施設の関係上、化学・物理分野はできる内容に制限が多かった。

内容に関しては、自然環境をさらに生かす内容であること、基本的な科学知識・技術を会得する内容、集団行動・マナー・親睦に配慮した内容、そして何よりも生徒自らが楽しんで自然を探求できること等さらに改善をはかることが課題である。

③「市大理科セミナー」は、実際の大学で1年生全員が講義や実験を経験できる非常に効果的な企画である。ただ、講義や実験内容と1学年の前期までに授業で学んでいる内容とのギャップをいかに補うかが課題である。実験の内容を事前に学習をする機会を設けているが、講義や実験を理解するレベルまで引き上げるのは難しい。

今年は当日の「実験体験」にとどめず、事前に実験材料を本校で作成するというより主体的取り組みを行ったが、今後も大阪市立大学理学部と連絡を密にし、セミナーの内容を考慮するとともに、事前学習の形態を検討することが必要である。

④「つくば研修」は極めて好評であった。中でも全国のS S H生徒研究発表会への参加は、同世代の発表に驚き、生徒たちに大きな知的刺激を与えていた。次年度も1・2年生の希望者を募り実施したい。本校出身の研究者との交流も「つくば市」にとどまらず「日本科学未来館」でも行われ幅が広がり生徒たちに大きな刺激を与えた。今後も、訪問する施設の数を厳選して時間に余裕を持たせ、単なる見学に終わらせない工夫が必要である。

⑤「阪大研修」は、今年度「大学見学会」とあわせて行った。1学年280名のうち96名が大阪大学を見学、訪問した。同窓の先輩である大阪大学の先生方を含め、生徒たちに熱く語りかける先生方から懇切丁寧に説明を受け、またそれぞれの研究室の大学生からも説明を受け、大学の空気を一杯吸って帰ることができた。この経験は非常に有意義であった。さらに生徒が目的意識を持って参加できるよう、年間の行事予定の中に位置づけ、事前学習の内容も検討することなどが必要である。

⑥S S 科学 I ・ II の課題

一昨年度の教訓を踏まえ、1年生対象のS S 科学 I では、年間を通して基礎講座を行った。生徒によっては2年生から始まる「課題研究」を心待ちにしている姿も見受けられる。まだ、科学的知識と探求の手法が十分であるとは言えないが、今後多くの生徒に効率的な内容となるように、計画的な行事配置、取り組み方を検討する必要があると思われる。2年生120名が一斉に課題研

究を行うことは、指導する教員側に負担が大きく、実験準備等の物理的な面でも困難があり改善の必要がある。

(2) 遠方の大学や研究所との連携の課題

千葉大学教育学部との連携で、「デスクラボ」による実験実習を継続し、研究をさらに充実させていく。授業への応用、他の機関への拡大等の方向性も模索する。

(3) プレゼンテーション能力、英語力の育成

課題研究発表は生徒にとってよい経験になる。また、他校の生徒を招いての発表や他校との交流も生徒たちによい刺激を与える。今後も他のS S H校との発表交流、外部発表会での発表など積極的に取り組む。第2学年S S 科学IIで引き続きプレゼンテーション能力の育成の指導を図る。また、「英語I」では授業を通して科学英語の読解力を養い、C A L Lの授業で発音指導等を行う。2年次「英語表現」ではさらに表現力を養っていくとともに、速読力の養成と英語でのプレゼンテーションの指導に取り組む。

2. 今後の研究開発の方向

(1) 来年度のS S 科学I・IIについて

第1学年S S 科学Iでは、まず科学の基礎的な知識や実験手法を学び、生徒自ら課題研究のテーマを選び研究できるようなスキルの獲得を目指す。基本を固めた上で、学年末までに課題研究のテーマ設定と実験計画作成を行うこととし、2年次での課題研究をスムーズに開始できるように図る。

第2学年でのS S 科学IIでは、9月のポスター発表、2月の課題研究発表に向けて、他者にわかりやすい表現ができるように研究の内容を深めるとともにプレゼンテーション能力を向上させていく。また、今後も大阪市立大学や大阪大学、その他研究機関と課題研究での連携（T A派遣も含め）をさらに進めていく。

(2) 大学・研究諸機関との連携の充実・拡充

今年度も、高大連携の一環として取り組んだ「市大理科セミナー」「阪大研修」「奈良先端科学技術大学院大学（N A I S T）研修」は、生徒たちにとって進学意識を高め、大学での研究、最先端科学などを知る上で非常に有効な取り組みであった。その内容を大学側と検討しさらに生徒にとって効果的なものに充実させていく。

大阪市立大学、大阪大学のみならず近隣の大学とも連携をはかり、また、交流を続けている野鳥園や自然史博物館、市大植物園などともさらなる連携を深め、課題研究の取り組みにおいても連携していきたい。

(3) プレゼンテーション能力の育成

他校との交流を活発に図ることはもちろん、節目に生徒発表の機会を設ける。英語でのプレゼンテーション能力の伸長をめざし「英語表現」の中でも取り組んでいく。国際文化科での英語でのプレゼンテーションの指導を応用し、総合科学科の生徒を指導する。

(4) 教職員の推進体制の強化、生徒たちの自主性を引き出す指導を行う。取り組む際の教職員の組織的な整備、情報共有化の推進、理・数・英だけでなく他の教科にもかかわりをさらに広げていく。生徒たちにも、委員等の活動で主体的に関われるよう工夫する。

S S H事業3年間の成果と課題

研究開発課題1

理数科教育の振興には科学的探究心を育成することが求められている。そのためには興味・関心を喚起させるための指導法の開発が必要である。本研究では、理数科を発展させた総合科学科の生徒に対して、

- 科学研究施設を訪問し最先端の研究活動の一端に触れる
- 外部講師による講義や研究内容に関する指導を受ける
- 近隣の大学と連携し、高等教育レベルの実験・実習・講義を体験することが、更なる興味・関心を喚起するために効果的であることを実証する。

[3年間の成果]

①基礎講座

S S H指定2年目から、学校設定科目「S S 科学 I」（1年次）の最初の活動として「基礎講座」を企画した。これは、20人ずつ6グループに生徒を分け、総合科学、物理、化学分析、化学実験操作、生物（菌培養）、生物（解剖）、地学の7分野の基礎実験知識や操作について3時間ずつ講義を受講させるものである。この経験によって自然科学への興味が増したとアンケートに答えた生徒が75%に達しており、科学研究施設訪問、外部講師の講義受講、近隣大学訪問そして課題研究実施の前段階として非常に効果的であった。3年間で開発した指導法の中で最も有効であったものの一つである。

②科学研究施設訪問

総合科学科全員が参加する校外研修や、学科を越えた希望者が参加する「つくば研修」では、防災記念館、N A I S T、日本科学未来館などの様々な科学研究施設を活用することができ大変好評であった。特に、生徒発表会でのプレゼンテーションを控えた生徒たちにとって、専門家から具体的な指導を受けたり有効な情報を収集したりする絶好の機会となった。外部研究施設活用モデルといえる取り組みを実現できたと考えている。

③外部講師の講義受講

S S H指定初年度には複数回の全体講演会を実施したが、今年度は大阪教育大学定金先生の「太陽系外惑星の探査と地球外生命」の一回にしぼった。連続的な全体講演会では「講演慣れ」が生じてしまい、適切な配置が必要だと分かったからである。全体講演は生徒たちの状況に合わせて適切に配置することが重要と分かった。

外部指導者は、個々の生徒グループの研究テーマにそくして招聘することが有効な場合が多いことをアンケート等から推しあかることができる。また、高校生と年代の近い大学院生TAの指導を受けることが、権威ある専門家の指導以上にモチベーションの向上につながる場合があることも取り組みの中で明確になった。

④近隣大学との連携

市大理科セミナーは、1年生総合科学科120人全員が興味関心にそくした講義や実験を選択し経験することができるため科学的探求心の育成に非常に効果的である。また、1年生280人全員が参加する大学見学会の一部に大阪大学研修を組み込み、多数の生徒に大学研究室を訪問させたところ、研究へのあこがれが高まるという成果が得られた。奈良先端科学技術大学院大学での研修も課題研究を経験した2年生たちに対して、さらなる科学への関心を喚起した。

また、生徒が課題研究を行う際、近隣大学の研究者の指導を継続的に受けることができた生徒も相当数おり、多くの科学関連の賞を受賞することにつながった。

研究開発課題2

遠方の大学や研究所と高校が連携することは困難である。しかし、インターネットなどの通信を介して情報交換する方法を開発することにより、高大連携が一層促進すると考えられる。本研究では、その具体的方法について研究する。

[3年間の成果]

S S H指定初年度より千葉大学教育学部の先生方から、テレビ会議システム（スカイプ）を活用した指導を受けてきたグループがある。今年度は千葉大学が開発した教材「デスクラボ」による実験実習に取り組んだ。「デスクラボ」とは、机上に設置できる大きさの実験セットで、光の回折実験や屈折率測定実験などを行える装置である。

この取組による研究を発表する段階に向かいつつある。

研究開発課題3

科学者には高いプレゼンテーション能力が求められている。本研究では、表現能力の育成の他、英文科学論文を読む力や英語による発表を聞く力、英語により表現する力を育成する指導法及び教材を開発する。

[3年間の成果]

生徒のプレゼンテーション能力の向上のため、全員の発表機会を随所に設けた。2年生全員に、9月（学園祭時、ポスター発表）、2月（全班がパワーポイントを用いて口頭発表とポスター発表）を行わせている。実際に発表の経験を持つこと、さらに生徒たちが各種のS S H生徒発表会や研究発表会に参加し、他校の生徒の発表を見ること、また自ら発表することによって大きな刺激を受けたり、発表のノウハウを学んだりしている。積極的に指導教員が勧めていることもあるが、対外的発表数が格段に増加し、生徒たちは自信をつけてきている。運営指導委員の方々は、1年目、2年目、3年目と時間を経るにつれ、確実に格段に発表能力が向上していると評価している。

本校では、外部発表会に生徒を出席させる際、必ず管理職と関係職員を前にした模擬プレゼンテーションを行うこととし、その際、多くの助言を与えるようにしている。このことも表現能力の向上に大きく寄与していると考えている。

英語をツールとして活用する能力については、S S H指定1年目にA L Tによる「英語で化学実験授業」の実践を行い、英語Iの時間を活用し「S S 英語」を実施してきた。3年目の今年度には英語Iのうちの1単位分を「科学英語」を取り扱う時間として位置づけた。英語による科学プレゼンテーション能力を身につけさせる取組への挑戦は来年度以降となる。

課題

科学的探究心を育成するための様々な試みは概ね成功裏に進めることができ、そのことを通じて各種科学賞の受賞をはじめとする様々な成果を得ることができた。

当初計画の中で研究成果を取りまとめ成果発表する直前段階まで達しているのが遠隔授業関連の取組である。また、これからいよいよ生徒に働きかけ身につけさせようと考えているのが英語によるプレゼンテーション能力である。上記の2点についての成果を得ることが来年度に向けての課題である。

④ 関係資料

(1) 平成21年度教育課程表

(2) 運営指導委員会の記録等

(3) T V取材・新聞記事など

平成21年度 大阪府立住吉高等学校
全日制の課程 総合科学科 教育課程実施計画

(入学年度別、類型別、教科・科目等単位数)

入学年度 学年		平 成 20 · 21 年 度						備 考	
		I II		III					
				前期		後期			
教 科	科 目	A	B	A	B			3学級	
国語	国語総合	5						11	
	現代文		2	1	1	1◆	1	12	
	古典		2	1	1	1◆	1	13	
	古典講読			1◇	1	1◆	1◆	14 15	
	(学)国語総合演習			1◇	1◇	1◆	1◆	16 17	
地理歴史	世界史 B	2	2	1☆	2☆	1◆		8	
	日本史 B		3○	1☆	2☆	1◆		9	
	地理 B		3○	1☆	2☆	1◆		10	
	(学)地理歴史発展						2	11	
公民	現代社会	2						2	
	政治・経済							4	
	(学)現代社会発展			1◇	1◇	1◆	1◆	通年で選択	
理科	地学 I			1◇	1◇	1◆	1◆	0 2 ◇, ◆の継続	
保健体育	体育	3	2	1	1	1	1	9	
	保健	1	1						
芸術	音 I 美 I 書 I	2		1◇	1◇	1◆	1◆	2 ◇印から1科目選択可	
	音 II 美 II 書 II			1◇	1◇	1◆	1◆	3 4 ◆印から1科目選択可	
外国語	英語 I	3						3	
家庭	家庭基礎	2						2	
情報	情報 C	1						1	
家庭	フードデザイン			1◇	1◇	1◆	1◆	0 2 ◇, ◆の継続	
理数	理 数 数 学 I	6						33 ★印から通年で選択	
	理 数 数 学 II		7	◇1				34	
	理 数 数 学 探 究			2	2	2	2		
	理 数 物 理	4	2★	2★	2★	2★	2★	37	
	理 数 化 学	2	2★ ◇1	2★ ◇1	2★	2★	2★	38	
	理 数 生 物	2	2	2★	2★	2★	2★	39	
英語	英語理解		2	1	1			12	
	英語表現		2	1	1				
	異文化理解		1	1	1	2	2		
	(学)基礎英語文法	2							
学国際文化	(学)速読演習			1◇	1◇	1◆	1◆	0 Bonjour Paris!, iHola Amigos!,	
	(学)Bonjour Paris!			1◇	1◇	1◆	1◆	1 ニイハオ中国, すきやねんハングル	
	(学)i Hola Amigos!			1◇	1◇	1◆	1◆	2 のうち1つのみ選択	
	(学)ニイハオ中国			1◇	1◇	1◆	1◆		
	(学)すきやねんハングル			1◇	1◇	1◆	1◆	3 4	
	(学)カレント・トピックス				1		1	5 6	
理総合科学	(学)数学ゼミ解析					2●		0 ●印から1つ選択	
	(学)数学ゼミ基礎					2●		2	
SS科学	(学)SS科学 I	1							
	(学)SS科学 II		1					2	
	(学)SS科学 III			◇1	◇1			3	
		33							
教科・科目の計		34	33	16		15	98		
特別活動		1	1		1		3		
総合的な学習の時間		0	2	1		0	3	「プロジェクトS」-SEARCHからSATISFACTIONへ- 2学年で時間外に1単位修得	
総 計		35	36		33		104		
選 択 の 方 法		A:◇印から3つ選択 A:◆印から4つ選択 B:◇印から2つ選択 B:◆印から3つ選択 A:★印から2つ選択 B:★印から1つ選択							

平成21年度 大阪府立住吉高等学校
全日制の課程 国際文化科 教育課程実施計画

(入学年度別、類型別、教科・科目等単位数)

教科	科目	学級数	平成20・21年度				備考	
			I	II	III			
					前期	後期		
4学級								
国語	国語総合	5						
	現代文		2	1	1		16	
	古典		3	1	1		17	
	古典講読				1	1	18	
	(学)国語総合演習				1◇	1◆		
地理歴史	世界史B	2	2	2☆				
	日本史B		3◎	2☆			11	
	地理B		3◎	2☆				
	(学)地理歴史発展					2		
公民	現代社会	2					2	
	政治・経済							
	(学)現代社会発展			1◇	1◆		4	
数学	数学I	3					12	
	数学II		3	1◇	1◆		13	
	数学A	3					14	
	数学B		3				15	
	(学)数学演習基礎			1◇	1◆		16	
	(学)数学演習発展				1◆		17	
理科	理科総合A							
	理科総合B	2					9	
	物理I		4○					
	化学I		4○				10	
	生物I		4○					
	(学)理科I発展			2	1	1◆		
保健体育	体育	3	2	1	1		9	
	保健	1	1					
芸術	音I美I書I	2	2●	1◇	1◆		2	
	音II美II書II		2●	1◇	1◆		3	
	音III美III書III			1◇	1◆		4	
家庭	家庭基礎	2					2	
情報	情報C	1	1				2	
家庭	フードデザイン			1◇	1◆	0	2	
英語	総合英語	5						
	英語理解		2	2				
	英語表現		2	2			20	
	異文化理解		2		2			
	コンピュータ・LL演習	2	1					
学国際文化	(学)速読演習			1	2		3	
	(学)Bonjour Paris!		2●	1◇	1◆	4	5	
	(学)i Hola Amigos!		2●	1◇	1◆			
	(学)ニイハオ中国		2●	1◇	1◆			
	(学)すきやねんハングル		2●	1◇	1◆			
	(学)カレント・トピックス			1◇	1◆	6	7	
	(学)情報科学					8	9	
	教科・科目の計	33	33	16	15	97		
特別活動	ホームルーム活動	1	1	1		3		
総合的な学習の時間		1	2	1	0	4	「プロジェクトS」-SEARCHからSATISFACTIONへ-2学年で時間外に1単位修得	
総計		35	36	33		104		
選択の方法		●印から1つ選択 ◇印から3つ選択 ◆印から4つ選択						

関係資料（2）運営指導委員会の記録

<研究組織の概要>

SSH 運営指導委員会

中野 悅次	校長	SSH 運営指導委員会委員長
谷井 隆夫	教頭	SSH 運営指導委員会副委員長
笠井 俊夫	大阪大学大学院教授	SSH 運営指導委員会委員（理学）
久保井亮一	大阪大学大学院教授	SSH 運営指導委員会委員（基礎工学）
奥山 雅則	大阪大学大学院教授	SSH 運営指導委員会委員（基礎工学）
太田 妙子	大阪大学保健センター教授	SSH 運営指導委員会委員
東崎 健一	千葉大学教授	SSH 運営指導委員会委員
佐藤 和信	大阪市立大学大学院 教授	SSH 運営指導委員会委員
小宮 透	大阪市立大学大学院准教授	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	
落合 清茂	大阪府教育センター教科教育部部長	
脇島 修	大阪府教育センター教科教育部理科第一室室長	
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	

研究担当者

谷井 隆夫	教頭 理科（化学）	SSH 推進委員長、SSH 研究開発委員長
岡本 尚友	首席 理科（化学）	SSH 研究開発主担、SSH 推進委員
國政 恵三	教諭 理科（生物）	SSH 研究開発副主担、SSH 推進委員
中川 人司	教諭 理科（物理）	SSH 研究開発委員、サイエンス部顧問
矢作 哲朗	教諭 理科（化学）	SSH 研究開発委員、サイエンス部顧問
小畑 洋一	教諭 理科（生物）	SSH 研究開発委員、サイエンス部顧問
榎阪 昭則	教諭 理科（生物）	SSH 研究開発委員、サイエンス部顧問
楠本雅一郎	教諭 理科（地学）	SSH 研究開発委員、サイエンス部顧問
木村 慎司	教諭 情報・理科（化学）	SSH 研究開発委員
菅野 謙二	教諭 数学	SSH 研究開発委員
山野 正善	教諭 数学	SSH 推進委員
辻田 弘	教諭 数学	SSH 推進委員
今井 義郎	教諭 数学	SSH 推進委員
斎藤 治	教諭 英語	SSH 研究開発委員
井山 哲也	教諭 英語	SSH 推進委員
藤井千恵子	教諭 英語	SSH 推進委員
山中 啓子	首席 国語	SSH 推進委員
山田 雅昭	教諭 地歴・公民	SSH 推進委員

経理担当者

阪口幸史郎	事務長
飯尾 勝	SSH 事務員

平成 21 年度住吉高校 SSH 運営指導委員会

日時 平成 21 年 9 月 9 日 (水) 15:00~17:00

会場 大阪府住吉高等学校 会議室

参加委員 大阪府教育委員会教育振興室高等学校課
大阪大学保健センター
大阪市立大学大学院理学研究科
大阪市立大学大学院理学研究科
大阪府教育センター
大阪府教育センター
大阪府教育センター教科教育部専門教育室
大阪府教育委員会教育振興室高等学校課教務G
本校教員、校長、教頭含め 13 名参加

津田 仁 課長
太田妙子 教授
佐藤和信 教授
小宮透准 准教授
落合清茂 教科教育部長
脇島 修 理科第一室長
松本 透 主任指導主事
柴 浩司 指導主事

概要（以下敬称略）

1、教育委員会挨拶

津田：SSH 事業は国として 8 年目になる。大阪府は今年度までに 8 校指定されており、全国的にも突出している。現在 SSH 校を核に 12 校のネットワークをつくり、講演や科学オリンピックに参加するなど、大阪府の教育力向上プランのひとつ、理数教育の充実にも貢献している。住吉高校については下村修博士のノーベル賞受賞の影響もあってか、生徒たちのモティベーションもあがっているようで、横浜で行われた全国大会でも好評を博し喜ばしいことだ。今後ともがんばってください。

2、学校長挨拶

中野：SSH は今年 3 年目。重点目標を「科学する心を養う」として、住吉らしい取り組みを目指している。今年の全国発表大会では入賞は逃したものの、プレゼン、ポスター発表共に好評を博し、生徒たちも喜んでいる。この事業では大学や科学施設など校外に出る機会が多く、そこでの出会い、特に先輩たちとの出会いが生徒たちの励みや誇りにつながっているようだ。今後ともご支援をお願いしたい。

3、学識経験者代表挨拶

太田：2 年生の発表を楽しみにしている。いいアドバイスができればと思っている。

4、自己紹介

5、平成 21 年度事業内容の報告（配布の中間報告書参照しながら）

岡本：3 年目を迎えて次第に他府県の高校や大学などとのつながりが増え、またコンソーシアムや科学オリンピック参加など、活動が多岐にわたってきている。多くの先生方や協力機関のご支援のおかげと感謝している。

榎阪：(実験合宿)

今年度は初めてシュノーケルを取り入れた。安全対策のひとつとして、卒業生（大学生）に TA としてきてもらった。シュノーケルは生徒にも好評であったが、他団体と競合するため毎年確実にできるとはかぎらず、それが今後の課題である。また、実験合宿についての生徒のアンケート結果を見ると「楽しかった」と答えたものが多く、「誇りに思う」「今まで興味がなかった分野にも興味がわいた」といった感想もあった。また、今年度はスケジュールに余裕を持たせたため、クラスメートとの交友関係が密になりよかったですという感想も多い。

兼田：(市大理科セミナー)

生徒のアンケートを見ると、おおむね好評だったようだ。また、ほとんどの生徒は大学にいったのは初めての経験で、大学そのものが興味深かったようで「早く大学生になってこんな実験をしてみたい」「大学にいくためにしっかり勉強しようと思った」といった感想が見られた。

楠本：(つくば研修)

今年は初めて募集人数を超えた応募があったため、選考をおこなった。生徒のアンケート結果を見ると先輩との交流が期待以上によかったようだ。

小畠：(SSH 全国大会)

受賞には至らなかったが、プレゼンもポスター発表も好評だった。生徒も満足していた。

岡本：(その他)

市大授業、科学オリンピックを目指す講座、JAXA タウンミーティング、コンソーシアム、など今年度は今までになく幅広くさまざまなものに取り組んでいる。多くの人のおかげだと感謝している。

6、事業内容についての指導助言

脇島 幅広く取り組んでいるが、参加人数が2ヶタほしい気がする。

落合 多くの先生方が熱心に取り組んでいる様子がうかがえる。大学の先生や施設も活用し、学校全体が活性化しているようで喜ばしい。今後の成果が期待できる。経験したことをいかに自分の課題研究に生かしていくか、生かせるか、が今後の課題になる。

津田 さまざまな取り組みが生徒の刺激になっているようだ。これらが普段の授業にはどう影響しているか知りたい。

国政 自分自身の授業に役立っている。生徒よりもむしろ教員の指導力向上に役立っているかもしれない。しかしそれがひいては生徒にもよい効果をもたらしていると思われる。また、参加した新入生の中に、早く課題研究をやってみたいという声が聞かれる。

太田 先生たちのご苦労は大変なものと感じます。取り組んでいる内容も専門的で、今の高校生はこんな高度なことをしているのかと驚いている。大学はどんどん利用してほしい。

佐藤 内容が幅広く、多彩であり、校外での活動や注意を要する実験なども少なくない。安全対策については、どうしているのか。

谷井 校外での宿泊を伴う活動についてはすべて健康診断を行っている。

矢作 京大での実験の際はめがねとヘルメット着用の上行った。

岡本 それ以外でも、実験時は白衣をつけ、必要に応じて保護メガネを使用している。また、保険にも加入している。

中野 実験合宿のシュノーケリングには水泳部OBの応援を頼み、TAとして手伝ってもらった。

小宮 参加人数はあまり多くても大学側としては受け入れにくい場合もある。あまり成果を求めすぎず、やる気を出させることが一番大切。人間性の育成に主眼を置いて、もっとゆったりとディスカッションの場を設けてあげることが大切。

岡本 2年生の課題研究はほとんど3～7人のグループで行う共同作業であり、話し合いは絶対に必要になってくる。

<休憩後>

7、生徒発表

2年生「超伝導体をつくる」「超臨海流体」「パラボリックフライト」について発表

8、生徒発表についての指導助言

生徒との活発な質疑応答が行われた。

9、学校長謝辞

平成21年度住吉高校SSH生徒発表会での研究協議

日時	平成22年2月8日（月）16:30～17:15	
会場	大阪府立住吉高等学校 会議室	
参加者	J S T先端学習支援課 大阪大学大学院 大阪大学大学院 大阪市立大学大学院 大阪市立大学大学院 大阪府教育センター 大阪府教育委員会教育振興室高等学校課教務G 柴 浩司 指導主事 本校教員校長、教頭含め8名	吉田崇雄 主任調査員 笠井俊夫 教授 奥山雅則 教授 佐藤和信 教授 小宮 透 准教授 松本 透 主任指導主事 (以下、敬称略)

学校長挨拶 本校のSSHも3年目を迎え、毎年改善を加えて充実してきたように思う。本日は忌憚のないご意見、ご指導をおねがいしたい。

吉田 やはりある程度の経験が必要であり、初めのころはポスター発表だけの学校もたくさんある。3年目4年目くらいが一番いい。ただ学校としては多くの生徒に発表させてやりたいと思うためか、一グループの発表時間が短くなる傾向がある。15, 6分くらいはさせてやりたい。また、質疑応答の経験も貴重なので、質問の仕方も教えてやる必要がある。それから研究開発の目的があるので、現行の学習指導要領に対する建設的な意見を報告書に提言として入れてほしい。文科省もそういうことを希望している。

笠井 受け身の授業ではなく、自分でテーマを決めて研究するという形がいいと思う。ただ中には、こんなこと実験しないでもわかるだろうといったような研究課題がある。ときどきは教師が間に入ってテーマの軌道修正をする必要があるのではないか。

奥山 ずいぶん良くなっていて感心した。理科的な考え方というのは文科系にも関係する。たとえば法律というのはロジカルなものだし、国際文化科にもSSHは有効だと思う。ただ、うまくまとめる方法を初心者に教えるのはむずかしい。それから、住吉らしく自由な発想が歓迎されているということに好感がもてる。

佐藤 口頭発表は時間的にタイト。もう少し自由な遊びの時間があってもよかったです。それはポスター発表にもいえる。自由な雰囲気はいい。テーマをどういう視点で考えたのか生徒に聞いた時にそれを感じた。テーマをみずから作り上げるという点がいい。先生がそういうふうに指導しているのか。

小宮 広い一般的な研究が不足していると感じる。たとえば細菌分野の実験をするなら、細菌についての一般的な知識がほしい。プロトコルについてもその実験をするためにどうしてそうなったのかその意味合いを理解していればもっとよかったです。

松本 生徒のプレゼンテーション能力が着実に伸びている。目線が前を向いている。プレゼンのときは画面と紙資料と言葉が同じではだめだが、比較的それがうまくできていた。画面の字がちょっと多いかな。それから紙資料の様式がばらばらで、それぞれに個性があつていいが、報告書では統一感があったほうがいい。SSHではどこにいっても数学はあまり取り上げられない。数学というのは、1実験に向いていない。2ネットにのっている。3共同研究に向いていない。ということで人気がないのだが、今日は二組出てうれしかった。生徒に聞くと、「やさしいところからはじめた」ということだったが、このテーマが高度な数学につながると教えると「そうですか！」と歓声を上げ、私も楽しかった。今後は、国際文化科も共同で海外との交流なども視野に入れてほしい。

教頭 國際文化と絡める方法としてユネスコと融合させた形を視野に入れている。ESDをテーマにす

ることで方法を模索している。時間がタイトだという指摘が複数の先生方から指摘されたが、この取り組みも学校全体としてうまくかみ合ってきたため、次の学年くらいから少し早めの、時間的に余裕がある時期に発表できるかもしれない。

- 岡本 1年目、2年目の失敗を生かしながら次第に形ができてきた。しかし、1年のうちにテーマわけをしたかったが今年も結局2年になってからテーマわけをしたし、インフルエンザの影響もあってなかなか取り組みができなかった。午後全部を充てるなど今後はもう少しゆったりしたスケジュールにしたいと考えている。場所については体育館も考えているが、この時期は寒いので何かよいご意見があれば、ご提案ください。
- 奥山 テーマを決めるに当たっては、生徒の自由な発想を引き出すことも大切だし、同時に実際に生徒ができるものでなくてはならないという制約がある。そのあたりの工夫は？
- 国政 まず生徒の自由な考えを聞き、市大の協力を得られるものを提示したりしながら面接を2～3回して整理していった。時間はかかったが自由な発想を引き出すのには必要だと思っている。
- 奥山 いろいろ出て、その中で少しでもきらっと光るものがあればいい。
- 笠井 生徒同士で議論させればいい。時間的に無理か。ポスター発表の中にいいのがいっぱいあった。お金もかからず、そういうのを吸い上げて議論させるといい。
- 奥山 生徒によって、対応できる者とそうでない者がいる。でも、10%くらいの人がよくできたら、他の生徒の刺激にもなる。
- 矢作 一度に120名を指導しているので、行き届かない。まずスタートするまでが大変。私の場合、テーマのいかんにかかわらず、同じものはしないようにと思っている。方解石はよく頑張った。もしかしたら、実際に完成までこぎつけたのは世界中でぼくらだけかもしれない、と生徒にも言ってやると、感激していた。生徒たちは途中、自分のグループの研究しか知らず、今日のポスター発表ではじめて他のグループの内容を知る。友達の発表を見て、僕らももっとちゃんとやつたらよかった。という生徒がいた。それに気付いただけでもやつたかいがあったかもしれない。
- 笠井 生徒に質問させるときに肯定派と否定派にわけて質問させるようにしたらどうか。
- 奥山 僕らもそうだが、大きなところで発言するのは苦手。質問を決めておくというのも一つの手かな。
- 佐藤 年度がかわっても継続するテーマはあるか。住吉のテーマ、みたいな。
- 岡本 ある程度生徒に示してはいるが、本人に興味がなければどうしようもないでの今のところはこれといったものはない。
- 佐藤 時間をかけないと結果に結びつかないというものがあると思うので、そういうものをとりあげると継続性がでてくる。
- 谷井 あればいいと思うが今のところとくにない。
- 国政 酵母菌の培養を1年生全員にやらせている。それを誰かが続けてくれることを期待している。
- 奥山 自分の経験から言うのだが、一般の人にわかるように説明させると説明がうまくなる。たとえば2年生が1年生に教えるというのはどうだろう。
- 岡本 2年の発表は1年に見せている。
- 谷井 今年は1年生が松虫中学に教えに行った。
本日はありがとうございました。
- 今後の取り組みに今日の指導助言を生かしていきたい。
- 校長 SSHの学習効果は教室での学びのスタイルを大きく変えている。今までの受動的な授業スタイルではなく、行動、体験をしながら学んでいる。SSHの全国発表の中で、地域の川の流れを調べている学校やたんぽぽの研究を10年にわたって行っている学校などがあり印象に残った。本校でも今後工夫を重ねながら、よりよい取り組みを目指したい。

新聞等の記録

下村脩博士ご夫妻の住吉高校訪問を報道する新聞各紙

日本経済新聞 (夕刊)

2009年(平成21年)10月14日(水曜日)

ノーベル賞受賞 65年ぶり母校へ



母校を65年ぶりに訪れた下村さん(左)=14日午後
大阪・住吉、昼食会で旧友と再会

下村脩さん「食堂カレー」を

当時の味囲み 思い出話に花

下村さんが同校に在籍したのは父親の仕事のため長崎県佐世保市から転入した1942年1月から、同郷は下村さんのノーベル賞受賞後、「ぜひ後輩に話を」と手紙やメールで来校を依頼していた。

級友が「もうそろそろ下村さんとやり取りした同校の中野悦次校長によると、就業違いなど環境の変化で学校生活になると

じめずいた下村さんは、食堂で級友にカレーライスを「どうぞ」ともつたのをきっかけに、毎週卓上に花を供えてくれたといふ。

後藤さんは「今の生徒は、食堂で級友にカレーライスを『どうぞ』しても私が作った飯を貰ったって誰つてくれたら」とほほ笑む。

下村さんの同級生で庭

昨年10月にノーベル化学賞を受賞した米ガストン大名譽教授の下村脩さん(81)が14日、65年ぶりに母校の大坂府立住吉高校(旧制住吉中学、大阪市阿倍野区)を表の明美さんと訪れた。「級友に『わざわざなった思い出の食堂のカレーを

食べたい』との下村さんからのリクエストで、同校は昼食会で当時の味を再現。同席する同級生たちは「思い出話に花を咲かせたい」と旧友との再会を心待ちにしている。

下村さんはメールで「カレーライスの味が忘れない。また構内に食堂がありましたら食べてみたい」とつづっており、同校は当時の味を再現してもらおうとした。

下村さんはメーリーで「母の味」を再現

カレーを作ったのは同校で食堂を営む後藤悦子さん(75)。下村さんのカレーを作ったのは同校で食堂を営む後藤悦子さん(75)。下村さんは「母が作った昔の味に近づけたい」とカレー粉とズリケン粉を混ぜ、フライパンで焼いて仕上げた。

下村さんについて、小林さんは「すばぬけて成績が良かった印象はないのが印象的だった」という。

「下村君と一緒に授業を受けた時はあの同級生がとても綺麗」と振り返る。当時のクラス内の席順は身長順で決まったため、クラスで一番の長身だった下村さんと2番の小林さんは、いつも席が隣同士。さんはこの日、当時の集合写真を持ち、「忘れていた思い出」と語り、いた思い出がよみがえるのが楽しみ」と言葉を弾ませていた。

下村さんは「食堂に参加する小林直夫さん(80)」「大阪市西成区」と内藤誠さん(80)

「枚方市三郷は、『住吉ミエルスクール』(住吉

中学)の頭文字「S.M.S.」

をあしらったネクタイを

準備。再会を祝い、下村

さんにアレンゼントする

といふ。

■ 下村さん母校を訪問

昨年10月にノーベル化学賞を受賞した米ボストン大名誉教授の下村脩さん(81)=写真、右から2人目=が14日、約2年半在籍した府立住吉高校(旧制住吉



中学校)を65年ぶりに訪問。当時の姿をほぼそのまま残す旧正門で、整列した生徒らから拍手で出迎えられ、笑顔を見せた。下村さんは1942年1月、長崎県佐世保市から同校に転入。学校側がメールで訪問を打診し、講演のための来日を機に実現した。

学校側はこの日、昼食に下村さんが転入時に同級生からごちそうしてもらった思い出のカレーを当時の関係者に聞き取って用意した。

十字路

◇…昨年、ノーベル化学賞を受賞した下村脩さん(81)が14日、母校の大坂府立住吉高校(大阪市、旧制住吉中学)を65年ぶりに訪問、思い出のカレーライスを味わった。写真(代表撮影)。

◇…下村さんが在校時の学食のカレーライスを、思い出として持ち続けていたことを聞き、当時を知る食堂関係者が65年前の味を再現した。

◇…カレーを前に満面の笑みをたたえた下村さんは、「昔はソースをかけて食べるんや」と同級生らと言葉を交わしながらうれしそうに口に運んだ。

◇…下村さんが在校時の学食のカレーライスを、思い出として持ち続けていることを聞き、当時を知る食堂関係者が65年前の味を再現し

李所周新編

2009年(平成21年)10月15日 木曜日 地域社会 (18)

在校生から歡迎の花束を贈り、午後、大阪市下阿倍野区



65年ぶりの訪問となる下村さんは、在校生が拍手で迎える中、当時使われていたという旧正門から校内へ。同級生らと懐かしさを感じる」とがで、博士を速くに輝く目標とし毎日を頑張ろうと思っている」とあいさつ。下村さんは「化学の研究に限らず何をやるにも努力が肝要。自分はできないとあきらめないで最後までやり遂げてください」と後輩たちを激励していた。

歓迎式では、生徒代表で自治会会长を務める2年生の浦西くるみさん(17)が「ほかの高校生よりも下村博士を

ノーベル化学賞受賞者の下村脩さん(80)が14日、在籍していた大阪府阪市阿倍野区の大阪府立住吉高(旧制住吉中学校)を65年ぶりに訪問した。在校生らの歓迎を受け、同級生とともに当時の味を再現

した食堂で、スに舌鼓を温めた。下村（バス）が、知山市出雲早高（田中）年から長崎（田中）校）に転で住吉高（高）

のカレーライ
を打ち、旧交
さんは京都府福
身。1942
崎県諫早市の
旧制諫早中学
校する44年ま
に在籍してい
かしのカレーライスを
ほお張りながら「昔は
ね、ソースをかけて食
べた」と笑顔で振り返
った。
同席した小林直夫さ
ん(80)は「下村さんと
『こんな味やつたな』
と話した。まじめで寡

ノーベル化学賞の下村さん
65年ぶり母校訪問

府立佳音高

テレビ報道の記録

1. 下村脩博士ご来校

放送日時 平成21年10月14日(水)

放送番組 NHKニュース、その他民放各社



NHKニュース (10/14)



関西テレビニュースアンカー (10/13、10/14)

下村脩博士ご夫妻歓迎会 あいさつ

下村先生ご夫妻を、中学時代を過ごされた大阪の母校にお迎えできることは、本校の大きな誇りであり、この上ない喜びです。(...略)

下村先生ご夫妻には本当に忙しいスケジュールの中、ご来訪下さいましたことを重ねてお礼申しますとともに、ご夫妻の末永いご健康とご多幸を同窓会、教職員一同、心からお祈り申し上げます。

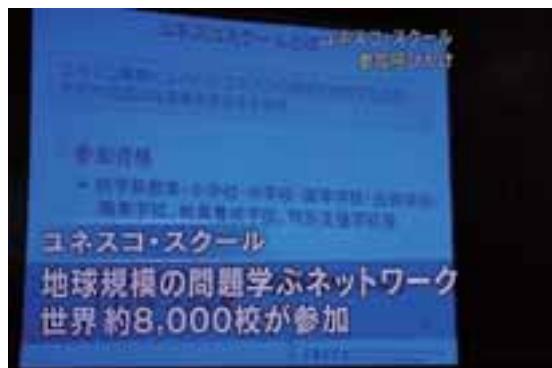
生徒自治会会長 浦西 くるみ (2年)

私たちは他の高校生よりも下村博士を身近に感じることができ、博士を遠くに輝く目標とし、毎日を頑張ろうと思っています。

2. ユネスコ・スクール研修会 in 大阪

放送日時 平成21年2月1日(月)

放送番組 NHKニュース 関西8 4 5



大阪ユネスコ・スクールネットワーク(本校中野悦次校長が代表)が主催して研修会を行った。住吉高校は大阪のユネスコ・スクールの連携の中心となって活動している。

新聞等の記録

大阪日日新聞 2009年(平成21年)11月28日 掲載記事より抜粋
「大阪ユネスコ・スクールネットワーク」住吉高校で設立集会開催

(平成21年)11月28日 土曜日 [地域総合] (18)



大阪府内の学校関係者らは27日、環境や貧困など地球規模の存続にかかる問題に対応するための教育(Educa-tion for Sustainable Development: ESD)を展開するユネスコ・スクールの取り組みを活発化させようとしていた。大阪U.S.ネットワークを設立した。この取り組みは、大阪府立や私立の枠組みを超えた教育の発展に意欲を見せており、ユネスコ・スクールには、幼稚園から大学まで世界で約8500校が参加。各校が独自の手法で「持続可能な社会づくり」のための取り組みを進めると、10校だが、今後増加する見込みで、学校設置の拡大を図ることで、U.S.ネットワークを活用する。

国公私立の枠組み超え 大阪U.S.ネットワーク設立 連携し教育発展に意欲

大阪日日新聞 2009年(平成21年)12月12日 掲載記事より抜粋
台湾の中山女子高級中学校と姉妹校提携

2009年(平成21年)12月12日 土曜日 [地域総合] (18)

国際理解へ姉妹校提携 住吉高と台湾の高級中

府立住吉高(中野悦次校長)と台湾の台北市立中山女子高級中(黄郁宜校長)の姉妹校提携の調印式が11日、大阪市阿倍野区の住吉高級中の生徒らも来



式典では中野校長が、「これをきっかけに両校のさらなる交流を深めたい」と述べた。住吉高では国際理解を発展させていただきたい」とあいさつ。両校の一擧として、2007年10月から修学旅行で台湾を訪問。中山女子高級中からも住吉高へ訪問し、相互理解を深めながら好評を収めています。

午後からは友好の詮題として、台湾の象徴である「カエデ」の苗木を校内に植樹。生徒たちは吹奏楽やダンスで特別な日。今後も多くのパフォーマンスを行なう予定で、楽しい時間で、笑顔を残していった。記念品交換し、握手を交わしていた。

11日午前、大阪市阿倍野区の姉妹校提携の書類を手に笑顔を見せる住吉高の住吉校長(左)と、中山女子高級中の黄校長(右)。

いのが特徴。府教育委員会や3市の市教委も協力する。

大阪市阿倍野区の府立住吉高で開かれた設立集会では、関係者が設置要綱や役員を決定。今後、認定校の子供の交流を促し、教育情報や教材の共有化を図る。

会長の中野悦次・住吉高校長は「これまでまことに向かう機運の高まりを受け、全国に先駆的な枠組みを想えて、人間性向上のための教育(Educa-tion for Sustainable Development: ESD)を実現する」と話していた。

3. 大阪U.S.ネットト事務局(大阪教育大臣)

雑誌等の記録

「子供の科学」(2009年9月号) 誠文堂新光社 p99 掲載記事より抜粋

JAXA 通信

7月22日、大阪で日食観察！

初開催となった大阪の住吉高校でのコズミックカレッジ！46年ぶりの日本での皆既日食に合わせて、7月22日に行われたんだ。この世纪の瞬間をみんなで見ようと約40人の小・中学生が集まってくれたよ。

授業の最初は、日食のしくみや日食の観察の仕方について、ピンホール装置などを使って学び、日食観察に向けて気持ちを盛り上げていったんだ。そしていよいよ日食観察。大阪では最大で約80%欠ける部分日食が観察できる予定で、みんな心待ちにしていたんだけど、天気はあいにくの曇り複数。でも、みんなの通りが通ったのか、雲の間から太陽が次第に現れていく様子を何度も確認できたんだ！太陽が出てくる度に大歓声で、天体ショーとまでいわれるこの日食は、参加者にとってずっと忘れることができない瞬間になったみたいだ。

日食観察の合間に、水口ケットの発射も楽しんだんだ。半日のプログラムだったけど、ロケットのことも学んで、充実したコズミックカレッジになったよ。

会場 大阪府立住吉高等学校
（大阪府大阪市）

宇宙を楽しむ！
JAXA&YAC活動レポート

▲太陽がでてきた。さあ、日食メガネで観察だ！

▲日食観察の時に水口ケット発射！

お問い合わせ窓口

宇宙航空研究開発機構(JAXA) 宇宙教育センター
〒229-8510 神奈川県相模原市南野町3-1
TEL:042-758-8752
FAX:042-758-8812
Email: www2009@edu.jaxa.jp
URL: <http://edu.jaxa.jp/www/>

「高校生・化学宣言2」(2009年出版) 遊タイム出版 大阪市立大学大学院中沢啓教授監修
「高校化学グランドコンテスト」の取り組み過程が本となって出版されている。

本校の取り組みの記述部分はp77~89の13ページ



高校生向けセミナー、etc.

高校生対象ライフサイエンスセミナー／研究者と語ろう

住吉、大手前、北野、天王寺 大阪の高校生たちが研究発表

昨年暮れの12月25日、クリスマスの日に大阪の高校生を対象とした「ライフサイエンスセミナー／研究者と語ろう」の第2回目が千里ライフサイエンスセンターで開催されました。3月に開催された第1回目は講演と勉強会という内容でしたが、今回は勉強会に代えて、後半は高校生自身に研究発表をしてもらいました。前半で講演をされた大阪大学の先生や、会場に集まつた高校の先生や生徒たちを前に、時にはにかみながら、しかし堂々と研究発表をする生徒たちの姿が印象的でした。



□高校生が主体的に参加できないか？

ライフサイエンスの研究の将来を考えると、大学進学を控えた高校生に生命科学や医学の研究はどういうものか、それを知つてもいい、1人でも多くの高校生にその研究の世界に進んでもらうことには大きな意義があります。当財團では、こうした考え方から昨年3月に「高校生対象ライフサイエンスセミナー／研究者と語ろう」の第1回目を開催し、細胞、発生、脳、がんの4つのテーマの講演と勉強会を行いました。そして、12月25日の第2回目では、高校生がより主体的に参加できるような場にならないかと考え、大阪の先生の講演に加え、高校生自身に生物・化学系の研究発表をしてもらうことを企画しました。

「大阪府生徒研究発表会」（大阪府教育委員会主催）や「生徒生物研究発表会」（大阪府高等学校生物教育研究会主催）など、大阪ではすでにこうした高校生による科学研究の発表会はいくつか実施されていますが、文部科学省からスーパーサイエンスハイスクールに認定された高校などに呼びかけ、今回は4つの高校からの参加を得ることができました。ご協力をいただいた学校関係者の方には深く感謝いたします。

□科学する心、その楽しさを共有□

セミナーの前半では、第1回目と同様、大阪大学の先生にご協力をいただき、4つのテーマ（細胞、免疫、がん、脳）の講演をしていただきました。木田聰吉先生は、細胞で作

られた、生命活動に欠かせないタンパク質の研究の仕方についてお話しされました。竹田樹先生は、感染症などから体を守る免疫の仕組みについて平易に解説されました。松浦成昭先生は、少しショッキングなスライド写真も交えながら再発転移を起こすがんの実態について説明されました。大澤丘住先生は、脳で視覚情報は数学でいうフーリエ変換のようにして統合されているのではないかという最先端の研究の話をされました。

後半は高校生による研究発表でした。それぞれの発表に対して、前半で講演をされた大阪大学の先生が感想や質問を述べられ、それに高校生が応じるという形で進行していました。竹田先生は北野高校のOBでもありました。発表後には、研究発表をした4つの高校に千里サイエンス賞の賞状が手渡されました。今回の高校生が研究発表をするという試みは、どのようにすればこのセミナーの趣旨を実現できるか、その試行錯誤の中でのチャレンジでした。次回はまた別の方法になるかもしれません。しかし、今回の試みでも科学する心、その素晴らしい大切さは会場に来た高校生とも共有できたのではないかと思います。



平成19年度指定スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書・第3年次

平成22年3月発行

発行者 大阪府立住吉高等学校

〒545-0035 大阪市阿倍野区北畠2丁目4-1

TEL 06-6651-0525 FAX 06-6653-9163