

平成 17 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書
第 1 年次

平成 18 年 3 月

立 命 館 高 等 学 校

〒612-0884 京都市伏見区深草西出山町 23 TEL075-645-1051

はじめに

立命館高等学校長 汐崎 澄夫

1905 年は、Albert Einstein が 26 歳にして「ブラウン運動理論」「量子論」「特殊相対論」を始めとする 5 つの画期的論文を発表した、いわゆる「奇跡の年」です。今年度 2005 年はその「奇跡の年」からちょうど 100 年目の年で「世界物理年」とされた年でした。また、本校にとっても 2005 年は中川小十郎により創設されてちょうど 100 周年を迎える記念すべき年でした。この記念すべき年に、第Ⅱ期スーパーサイエンスハイスクールの指定を受け、科学教育発展のための新たな取り組みを開始することができたことに大きな喜びを感じています。

第Ⅰ期のスーパーサイエンスハイスクールにおいては、科学への動機付けやモチベーションの向上、確かな学力と科学倫理観等、科学教育を大きく捉えての研究開発でしたが、第Ⅱ期での目標は、生徒の科学学習へのモチベーションを高めるための「連携教育」と「科学教育の国際化」に絞りました。大学との連携は、中高大院を持つ総合学園という強みを活かし、これまでよりさらに高いレベルでの高大連携を追求していきたいと考えています。国際化に関しては、今年度の活動の中で最も大きな成果があげられた分野と考えています。本校において開催した Rits Super Science Fair の成功、タイにおいて開催された International Science Fair での成果がその中心といえます。

21 世紀の科学技術創造立国を支える新たな人材の育成のためには、中高生の若い時代から、新しく、より刺激的な環境で生徒を育てることが必要と考えています。大学教育や科学技術の最先端を体感させること、同世代の海外の高校生がどのような思いで、どのような研究、学習を行っているのかをお互いに知ることが、生徒の学習や今後の研究活動において、大きな意義を持つことに確信を強めてきています。また、これらの実践を行う上で、多くの方々との連携の輪の大切さを感じていることは言うまでもありません。

今年度、様々な方向から、新しい科学教育を模索してきました。着実に 1 歩を踏み出せた分野、大きな課題を見つけられた分野、検討だけで動き出すことまでできなかった分野等、それぞれの取り組みについて、以下にまとめました。特に、研究開発 1 年目ですので、様々な取り組みについて、他校の先生方が見られたときに、役立つような具体的な内容についてできるだけ細かくまとめるようにしました。少しでも参考になる内容をお汲み取りいただけたなら幸いです。最後に、本校の研究開発を支えてくださった多くの方々、研究開発に携わり努力をしてくれた本校教職員に感謝の意を表し、また、各取り組みにおける生徒諸君の頑張りを讃えますとともに、さらに、次年度へ向けても科学教育発展のために努力していきたいと存じます。

平成 18 年 3 月

目次

〔1〕 研究開発の概要	3
〔2〕 研究開発の経緯	5
〔3〕 研究開発の内容	9
(1) 課題Ⅰ	9
① 海外高校生との科学共同研究.....	10
② Rits Super Science Fair 2005	14
③ Thailand International Science Fair (TISF)	25
④ 海外との科学交流	38
⑤ 日英高校生サイエンスワークショップ in ギルフォード	40
(2) 課題Ⅱ	42
① 最先端科学研究入門.....	43
② 大学講義の受講.....	48
③ 研究室体験	50
④ TA の活用	52
⑤ 立命館大学以外の教育連携	54
(3) 課題Ⅲ	56
① 卒業研究・課題研究.....	57
② Science English の取り組み	63
③ 講演会	64
④ 各教科の取り組み	66
⑤ スーパーサイエンスワークショップ	88
⑥ サイエンスワークショップ in つくば	93
〔4〕 実施の効果とその評価.....	96
〔5〕 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向	105
〔6〕 資料編	106
(1) 運営指導委員会議事録	106
(2) 他校訪問報告	108
(3) 学習と SS の取り組みに関するアンケート data	116
(4) 卒業生の追跡調査	120
(5) 年間活動記録	123
(6) 新聞記事等.....	128

〔1〕研究開発の概要

平成 14 年度、文部科学省より、スーパーサイエンスハイスクール（SSH）として指定を受け、新しい科学教育の研究開発に取り組んできた。SSH では、高等学校及び中高一貫教育校における理科・数学に重点を置いたカリキュラムの開発、大学や研究機関等との効果的な連携方策についての研究を推進し、将来有為な科学技術系人材の育成に資することを目的に重点校が指定され、本校においては、次の 4 課題を研究開発課題として 3 年間（平成 14～16 年度）の研究開発を行った。

- 理数系学習への意欲・興味・関心を高める教育内容の研究開発
- 理数系の高い素養を獲得し、豊かな創造性の基盤を育てる教育課程の研究開発
- 科学技術創造立国を担う目的意識を育てる高校と大学・大学院の連携に関する研究開発
- 科学技術に携わる者としての倫理観や社会性を高める指導についての研究開発

取り組みの中心となったのは、スーパーサイエンスプログラム（SSP）と呼ばれる理系の中の希望生徒を対象とした高大連携プログラムで、立命館大学びわこ・くさつキャンパス（BKC）内に設けた、立命館高等学校専用施設である「コラーニングハウスⅡ」を週 3 日利用し、数学、理科授業を中心に、大学教員による講座や高校生の大学講義受講（単位認定）等を行う高大連携を展開してきた。このプログラムでは、卒業研究という形の生徒の課題研究にも力を入れた。また、科学教育の国際化の重要性を強く意識し、これらの研究発表の場として Rits Super Science Fair を開催し、国際科学交流も大切にしてきた。学外の研究所や科学館等と連携したスーパーサイエンスワークショップ（SSW）では、多くの研究者との触れ合いを大切にし、調査、学習内容をプレゼンテーションすることについて研究を行った。各教科での新しい授業カリキュラムの開発にも力を入れ、とりわけ、高校 2 年生全員が「いのち」を科学する学校設定科目「生命」の開発では大きな成果があったと考えている。その他にも、科学学習への動機付けとして実施した土曜講座「SSSaturday」、数学合宿「SS 数学セミナー」等、幅広い科学教育を追求してきた。

以上のような 3 年間の研究開発を基に、本年度、新たな第Ⅱ期指定として 5 年間（平成 17～21 年度）の継続指定を受けた。今期の SSH では、高大連携と国際化を重視するとの指針が示されており、本校が第Ⅰ期に重点目標として成果をあげてきた内容でもあり、第Ⅱ期では、研究開発課題を具体的な 3 課題に絞って、以下のように設定した。

- 課題Ⅰ 「生命」、「ロボット」、「環境」をシンボリックテーマとする国際的共同研究や交流学習活動の実施及び教育コンテンツの研究開発
- 課題Ⅱ 21 世紀国際社会でリーダーとなる理数系分野の人材（知を拓き、知を活かす挑戦者）育成を目指す高大院一貫教育プログラムの研究開発
- 課題Ⅲ プロジェクト型学習や国際交流によって、基盤となる学力・倫理観・コミュニケーション能力等を高めるための研究開発

科学技術創造立国を担う、研究者や技術者を高校教育から意識的に大きな枠組みで教育していくことの重要性を感じつつ、研究開発に取り組みたい。今次の研究開発においては、

「世界を舞台に活躍できる人材の育成につながる教育プログラムの研究開発」を最大の特徴としている。

第Ⅰ課題については、海外高校生との共同研究を行うことにより、世界を舞台に活躍する素養を高校生の時期から養成することをねらいとしている。高校生にとって興味関心が高い「生命」、「ロボット」、「環境」をシンボリックテーマとして掲げ、各テーマに2テーマ、合計6テーマの共同研究を行うことを第Ⅱ期の5年間での目標としている。1年目である今年度には「ALSの研究（生命）」「火星探査プロジェクト（ロボット）」「レスキューロボット（ロボット）」の3テーマで共同研究が動きだした。まだまだ共同化は不十分で多くの課題が見つかった1年であったといえるが、これらの研究を発表するための Rits Super Science Fair の開催やタイでの International Science Fair への参加等、国際的科学交流が大きく前進したことはたいへん評価できていると考えている。

第Ⅱ課題については、これまでから行ってきた、立命館大学との連携をさらに高度なレベルに引き上げることである。具体的には、これまでから実施してきた「最先端科学研究入門」や「大学講義受講」のつながりをさらに高度化することに加え、日常的な連携を強めることを重視した。生徒の研究活動や発表学習における専門的指導の強化、大学研究室と高校生をつなぐ活動等を検討してきた。また、学外の研究所、科学館等との連携もこれまで以上に多面的に広げていくことを意識し、いくつかの学会での高校生シンポジウムの取り組みや、ネット利用による連携、遠隔地である研究対象地域の方々に協力をいただく研究支援等、様々な形で連携を検討、実施してきた。

第Ⅲ課題については、生徒の課題研究活性化のための環境を整えることや英語を始めとする基礎学力を高めること等である。課題研究を中心とするこれらの活動を推進するため、これまで、高校2年から希望により選択させていたスーパーサイエンスプログラム（SSP）を発展させ、入学段階で選考するスーパーサイエンスコース（SSC）を設置することとした。あわせてこれまで選択科目枠として行っていた高校2年の取り組みも、今年度からSSクラスとして編成し、3学年そろってのSSクラス編成となった。本校ではこれまで行っていなかった複数のコースが学校の中に設置されることとなり、新たな課題やカリキュラムの複雑化を生むことにもなったが、課題研究等の取り組みを推進する体制は大きく進んだといえる。

SSH 第Ⅱ期の1年目としての取り組みは、科学教育の国際化、高度な連携教育、これらをささえる学力形成において、今期5年間の研究開発の方向性を大きく意識させられる内容であったと総括できる。

〔2〕研究開発の経緯

課題Ⅰ 「生命」、「ロボット」、「環境」をシンボリックテーマとする国際的共同研究や交流学習活動の実施及び教育コンテンツの研究開発

① 海外高校生との科学共同研究

3つのテーマにより実施。研究活動は年間を通して実施した。

② Rits Super Science Fair 2005

11月5日～6日、立命館びわこ・くさつキャンパスにおいて、海外7カ国9校、国内SSH6校の参加により実施した。

③ Thailand International Science Fair (TISF)

11月22日～29日、Mahidol Wittayanusorn School (タイ)において開催され、本校から9名の生徒と3名の教員が参加した。

④ 海外との科学交流

4月4日 Eaton 校 (イギリス) 来校 びわこ・くさつキャンパスへ来校

8月3日 京セラ株式会社 中国少年友好交流訪日団来校

びわこ・くさつキャンパスへ来校

10月28日 British Council 留学生 深草キャンパスへ来校

⑤ 日英高校生サイエンスワークショップ in ギルフォード

ロンドン連続テロ事件のため中止。

課題Ⅱ 21世紀国際社会でリーダーとなる理数系分野の人材（知を拓き、知を活かす挑戦者）育成を目指す高大院一貫教育プログラムの研究開発

① 最先端科学研究入門

4月～7月 マイクロマシンテクノロジー

8月 マイクロプロセッサの設計

9月～11月 環境工学入門

11月～2月 形状モデリング

② 大学講義の受講

年間を通して実施した。前期・後期各2科目以内で受講した。

③ 研究室体験

8月に立命館大学理工学部において研究室体験を実施した。

④ TA の活用

年間を通して実施し、数学、最先端科学研究入門における演習や実験・実習において TA を活用した。

⑤ 研究所等との連携

立命館大学とは年間を通して日常的に連携。

核融合科学研究所 7月 スーパーサイエンスワークショップ (SSW)

9月 プラズマ・核融合学会高校生シンポジウム

大阪大学	7月	スーパーサイエンスワークショップ (SSW)
日本科学未来館	6月	事前講義
	7月	ネットミーティング
	8月	スーパーサイエンスワークショップ (SSW)
原子力研究所関西研究所	8月	研究所見学
体験教育社ヤクシマーズ	10月	スーパーサイエンスワークショップ (SSW)

課題Ⅲ プロジェクト型学習や国際交流によって、基盤となる学力・倫理観・コミュニケーション能力等を高めるための研究開発

① 卒業研究・課題研究

年間を通して実施した。

② Science English の取り組み

年間を通して、カリキュラム内において実施した。

③ 講演会

6月14日、21日、28日 「Computer Science」 立命館大学 Victor Kryssanov 先生

7月19日 「コウモリの生態」 京都大学総合博物館 Kyle Armstrong 先生

12月9日 「プラズマ物理」 プリンストン大学 Martin Peng 先生

3月13日 「環境問題と数学の役割」 大阪大学 八木厚志先生

④ 各教科に関わる内容

年間を通じて、各教科の内容の高度化と充実を目指した。

⑤ スーパーサイエンスワークショップ

7月25日～27日 核融合科学研究所、大阪大学

8月26日～27日 日本科学未来館

10月3日～6日 屋久島

⑥ サイエンスワークショップ in つくば

12月20日～22日 日英高校生サイエンスワークショップ in ギルフォードの代替企画として実施した。

その他

① 他 SSH 校視察

11月17日 早稲田大学本庄高等学院

11月18日 筑波大学附属駒場高等学校

1月30日 福岡県立修猷館高等学校

1月31日 広島県立広島国泰寺高等学校

2月8日～3月9日 Australian Science and Mathematics School

② 広報活動

年間を通して、ホームページ等で広報した。1月に SSFair 報告集を作成、配布した。

③ 実施報告書作成

3月に作成した。

各取り組みの経緯をを月毎にまとめると、以下の表のようになる。

		4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	1 0 月	1 1 月	1 2 月	1 月	2 月	3 月
課題 I	①海外高校生との科学共同研究	←											→
	②Rits Super Science Fair 2005								○				
	③ Thailand International Science Fair								○				
	④海外生徒との科学交流	○				○		○					
	⑤日英高校生サイエンスワークショップ [°] in ギルフォート [°]					中 止							
課題 II	①最先端科学研究入門	←											→
	②大学講義の受講	←											→
	③研究室体験					○							
	④TA の活用	←											→
	⑤研究所等との連携			○	○	○	○	○					
課題 III	①卒業研究・課題研究	←											→
	②Science English の取り組み	←											→
	③講演会			○	○					○			○
	④各教科の取り組み	←											→
	⑤スーパーサイエンスワークショップ [°]				○	○	○	○					
	⑥サイエンスワークショップ [°] in つくば									○			
そ の 他	①他 SSH 校視察								○		○		
	②広報活動	←											→
	③実施報告書作成												○

Rits 立命館高等学校スーパーサイエンスハイスクールの取り組み

「国際水準の理数系教育の実現を図る研究開発」

- 課題Ⅰ 「生命」、「ロボット」、「環境」をシンボリックテーマとする国際的共同研究や交流学习活動の実施及び教育コンテンツの研究開発
- 課題Ⅱ 21 世紀国際社会でリーダーとなる理数系分野の人材(知を拓き、知を活かす挑戦者)育成を目指す中高大院一貫教育プログラムの研究開発
- 課題Ⅲ プロジェクト型学習や国際交流によって、基盤となる学力・倫理観・コミュニケーション能力等を高めるための研究開発

各種の取り組み

- 数学、理科授業の高度化
 - SSSaturday(土曜日の科学講座)
 - SS ワークショップ
- 核融合科学研究所／日本科学未来館／屋久島
- 「生命」の取り組み
高校 2 年全員必修の学校設置科目「生命」
 - 「ロボット」の取り組み
 - 「環境」の取り組み
 - 高大連携科目「最先端科学研究入門」
マイクロマシンテクノロジー／環境工学入門／
形状モデリング／マイクロプロセッサの設計
 - 卒業研究(課題研究)
 - 科学部活動の活性化

全校生徒全員を対象としているが、SS コースを設け、取り組みの中心を SS コースで担っている。

SS コース

- 1 年 31 名、2 年 21 名、3 年 23 名
- 週 2～3 日を立命館大学びわこ・くさつキャンパス内の高等学校専用施設で学習
- 数学、理科学習の高度化、課題研究の重視、大学教員の協力、大学講義の受講、学外との協力 etc.

科学教育の国際化

- 科学英語のカリキュラム開発
- 英語プレゼンテーション能力の伸張
- 海外からの訪問者との科学交流
イギリス イートン校／京セラ 中国少年友好交流訪日団／ブリティッシュ・カウンシル
- 海外高校生との共同研究

テーマ	共同研究校	国	内容
Mars Project	Camborne Horsforth	イギリス	火星探査に関わる研究。日本側の課題は火星掘削用ドリルの研究。
ALS	St.John's School	USA	ゲアムと和歌山に多く発生し、共通点を持っている難病。原因についての考察。
Rescue Robot	北京航空航天大学附属高校	中国	両国とも防災に関する科学研究が活発。現在の課題は材料の耐熱性。

- Rits Super Science Fair 今年度が 3 回目の開催
- Thailand International Science Fair 参加

〔3〕 研究開発の内容

(1) 課題 I

「生命」、「ロボット」、「環境」をシンボリックテーマとする国際的共同研究や
交流学习活動の実施及び教育コンテンツの研究開発

「生命」「ロボット」「環境」をシンボリックテーマとする国際的共同研究や交流学习活動の実施及び教育コンテンツの研究開発を目指す。国際的な共同研究や交流には、21世紀国際社会の創造につながる重要分野で、高校生が学んできた知（Intellect）と技術・技能（Art）、実行・行動・協働（Practice）を統合的に活かして取り組むことができるシンボリックなテーマ設定が効果的と考えた。そこで、「いのち」をキーワードに知識を統合し再構築していく「生命」、知識と技術を集大成し「ものづくり」に集約して検証する「ロボット」、グローバルな視点においてもローカルな視点においても獲得した知識や技術を「持続可能な未来の創造」に向かう行動と協働につなげていくことが要求される「環境」の3つをシンボリックテーマに設定した。このテーマに基づき、校内でプロジェクト学習に旺盛に取り組むことを目標に、さらに提携校とテーマを共有して、国際的共同研究、交流学习活動等を実施、交流校と連携して国際的な視野からの教育コンテンツ蓄積を進めることを目的としている。

実施当初に立てた仮説は以下の通りである。

仮説 I：「生命」「ロボット」「環境」をテーマとするプロジェクト型学習は、国際交流に適した設定であり、国際的共同研究を進めることによって研究そのものの水準を向上させることができる。

仮説を検証するために、今年度取り組んできた国際的な取り組みについての活動を中心に以下にまとめる。

- ① 海外高校生との科学共同研究
- ② Rits Super Science Fair 2005
- ③ Thailand International Science Fair
- ④ その他の海外との科学交流
- ⑤ 日英高校生サイエンスワークショップ in ギルフォード（中止）

の5項目である。

3つのシンボリックテーマを柱に実施した SSFair の取り組みや海外での Science Fair において生徒が大きく成長していること等に注目していただきたい。研究開発実施内容をまとめた上で、「〔4〕 実施の効果とその評価」において、仮説の検証を行う。

① 海外高校生との科学共同研究

今次 SSH 研究開発の大きな取り組みの一つとして、海外高校生との科学共同研究をあげている。「生命」「ロボット」「環境」をシンボリックテーマとし、5 年間の指定期間内に各分野 2 テーマずつ、合計 6 テーマの共同研究で一定の成果をあげることを数値目標としている。今年度については、「火星探査プロジェクト（ロボット）」「ALS（生命）」「レスキューロボット（ロボット）」の 3 本を動き出させることを目標としてきた。何とか 3 テーマの研究が動き出したものの、共同研究を行うための環境の整備が十分でなく、うまく進展していないのが現状であると反省している。今年度の取り組みを通して、いくつかの課題もあげられており、次年度における大きな進展を目指して、以下に現状をまとめる。

テーマ	火星探査プロジェクト	分野	ロボット
共同研究相手校	Camborne Science and Community College（イギリス） Horsforth School（イギリス）		
本校での取り組み生徒	高校 3 年生 3 名，高校 2 年生 2 名		
【共同研究のきっかけ】 2004 年 8 月に実施した「日英高校生サイエンスワークショップ in 京都 2004」の取り組みがイギリスにおいて広報され、Camborne Science and Community College の Nigel Bispham 先生からその年の秋にメールによって、共同研究の誘いを受けた。その後、Bispham 先生とは、2004 年 12 月オーストラリア ASMS において行われた International Science Fair において、テレビ会議でお目にかかり、2005 年 1 月には、具体的打ち合わせのため、本校教員 2 名をイギリスへ派遣し、共同研究が動き出した。			
【研究内容】 いつの日か火星へ送り込んで、調査、建設活動をするようなローバーを作ろうというのが目標である。イギリスの 2 校と立命館高等学校の共同研究である。車体部分をイギリスの学校、ドリル部分を立命館という分担で動き出した。火星での掘削活動が地球と違うのは、重力の小ささである。土を掘るための推進力は重力であり、重力が小さい中で、強力にドリルを回せば、穴が掘れずに、車体自身が回ってしまうのである。どのような形状のドリルなら小さな力でも掘り進むことができるのだろうか。この課題を研究するために、火星の表面がどのような地面になっているのかという学習と合わせて、様々な形状の歯先をしたドリルで土を削り、その掘削能力の data をとることから始めた。			
【取り組みの現状と問題点】 実験には、工作用ボール盤を使用し、決められた一定の力がドリルにかかるよう工夫をした。使用したボール盤には 3 本のハンドルがついており、これらに重りをつけたのでは回転とともにハンドルにかかる力が変化するため、ハンドルに回転軸を中心として円盤を取り付け、円盤の接線方向に重りをつけることで常に一定の力で掘り進めるよう改造した。どれくらい掘り進めたかはセンサー実験器具であるイージーセンスを用いて測定し、ドリルの動きを正確に捉える工夫をした。掘削する対象として、まずは土を固めたものを用いた。立命館大学理工学部の建山和由先生からも指導を受けるとともに、器具等をお借りし			

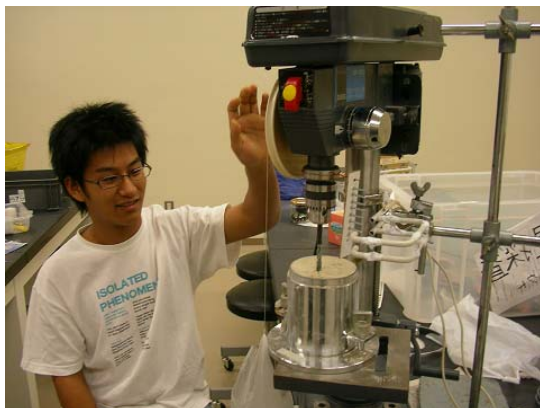
て、砂を一定の固さに固め実験材料を作ること等も学んだ。その後、土を焼いたものや、水分を含ませたもの等、材料をかえての実験にも取り組んでいる。最終的には、最も理想的なドリルの形状にたどり着きたいと目指しているが、現時点では、一部の data を取り終えた段階である。

1 年間に取り組んだ内容をまとめて、Rits Super Science Fair 2005、および、タイで開催された International Science Fair において発表した。

相手の両校とも Rits Super Science Fair 2005 に参加いただき、詳細な意見交換ができた。これまでもメールを使って、打ち合わせを行いながら進めてきたが、考え方に大きな齟齬が起こっていたことに気づかされた。本校では、実際に火星で作業させることを念頭に、長期研究のつもりで、火星環境を意識しながらの基礎 data を取ることから動き出したが、イギリス側の考え方は、もっとラフなもので、とりあえず模型を作り上げてから必要な検討をすればいいというものであった。

【今後の進展に向けて】

今後の展開に関して、より綿密な打ち合わせの必要性を感じており、日常的、定例的な打ち合わせを行う工夫が必要と考える。本校の研究としては、予定通り、計画を実行するが、イギリス側のテンポに合わせて急ぐ必要がある。



テーマ	ALS	分野	生命
共同研究相手校	St.John's School（アメリカ）		
本校での取り組み生徒	高校 3 年生 1 名, 高校 2 年生 2 名		
【共同研究のきっかけ】			
2004 年に行った第 2 回の Rits Super Science Fair に参加いただいた、アメリカのグアムにある St.John's School の Chris Evola 先生から、ご自身の研究テーマである ALS について、日米の高校生の共同研究として行わないかという誘いを受けて、動き出した。			
【研究内容】			
原因が未だ特定されておらず、他に例をみない困難な難病とされている ALS(筋萎縮性側索硬化症)は、アメリカのグアム、日本の和歌山、パプアニューギニアにおいて、発生率が極めて高く、この 3 カ所における ALS は風土病としての特徴があるといえるそうであ			

る。Evola 先生は地形や水質に関わりがあると考えておられ、双方の高校生によって、地形調査、水質調査を行うことを提案されている。本校の生徒は、基礎学習を行うとともに、本校の卒業生でもあり、ALS について研究されている大阪医科大学の木村文治先生から「カルシウム過多」が原因だとする説について、お話を聞かせていただき、関連実験の指示を受けるとともに、先生がご担当の患者様に会わせていただき、お話を聞かせていただくことができた。さらに、ALS 研究で著名な和歌山県立医科大学名誉教授、関西鍼灸大学学長の八瀬善郎先生にお会いさせていただき、先生が半世紀の長期間にわたり研究されてきたお話を聞かせていただくことができた。

【取り組みの現状と問題点】

メールでのやりとりを行っているが、先方の Evola 先生から大量の関連資料を受け取り、その学習に時間がかかり過ぎていることや、メールでのやりとりがうまく進まないこと等、なかなか進展していないというのが現状である。

【今後の進展に向けて】

先方と連絡を密にして、共同歩調で研究を進めることも大切であるが、本校独自に、和歌山での水質や地質の調査を行っていくことと並行して進めたい。



テーマ	レスキューロボット	分野	ロボット
共同研究相手校	Middle School Attached to Beijing University of Aeronautics and Astronautics（中国）		
本校での取り組み生徒	高校 3 年生 3 名		
【共同研究のきっかけ】 立命館大学と中国の Beijing University of Aeronautics and Astronautics（北京航空航天大学）の間で協定が締結されており、その附属校である Middle School Attached to Beijing University of Aeronautics and Astronautics と立命館附属 3 校との間でも協定文書が交わされた。かねてより、中国の学校との共同研究を視野に入れており、本校より相手校に共同研究を持ちかけ、同意いただいた。その際のテーマとして、日本と同様、中国においても防災に関わる科学研究が盛んに研究されており、レスキューロボットを提案した。			

【研究内容】

本校において、どのようなアプローチでレスキューロボットに迫るのかを時間をかけて議論した。その中では、日本赤十字社を訪問し、レスキューロボットについての現状などをお話いただき、レスキューロボットの抱える問題点等を明らかにしてきた。何かのロボットの試作を試みることや新しいセンサーの開発等も検討したが、最終的には、金属の耐熱性についての研究を行うという基礎研究からスタートしたいということになった。

【取り組みの現状と問題点】

メールでのやりとりがうまくいかず、共同研究としての運営がなかなかできない。本校での研究は、一定のまとめをして、日本学生科学賞京都府予選での読売賞と日本物理学会 Jr.セッションでのポスター発表への選考を受けた。相手校の生徒、先生に **Rits Super Science Fair 2005** へ参加いただき、火災の際の初期消火を行うセンサーの研究とそれを積載したロボットの製作を行った発表がなされた。

【今後の進展に向けて】

共同研究としての進展をさらに工夫することと、本校においてもロボット製作のアプローチを強めることが急務と考えている。



【今後の課題】

海外との共同研究ということで、生徒のモチベーションの向上と科学的視野の広がり、英語力の伸張等の利点が得られる。しかしながら、現状においては、動き出したものの、目的を共有しつつも、まだ研究内容を分担してお互いが別々に進めている状況を抜けきれないことを否定できない。この状況を打開し、共同研究をより高いレベルに引き上げ、相互に実りのあるものにするには、日常的に定例の交流計画が重要と考える。これらを実現するために、ネットミーティングシステム等の利用により、テレビを通してであっても顔と顔を会わせた日常的交流の機会、例えば、毎週、特定の時間にお互いの高校生が現状を報告しあう場を設定すること等のシステムを構築する必要性を強く感じている。これらの実現により、新たな教育成果を達成したい。

② Rits Super Science Fair 2005

高等学校における科学教育では、将来の夢に向かっての興味関心、基礎学力の伸張と合わせて、「課題研究」を重要な柱と考えている。研究テーマへの着眼点や仮説実験の繰り返し、数学的分析力を身につけることが求められる中、自分の研究を発表することの大切さを大きく意識していくという教育的効果が考えられる。結果をまとめる力、うまく伝えるための材料の提示方法、話すことの習熟等を総合的に伸ばしていく必要がある。特に、自らの研究を世界の高校生へ発信していくことが、高校生の研究活動にさらなる意欲を喚起させることにつながるという点で、国際的な科学交流の大切さを実感している。

このような場を設定しようと、一昨年に本校と交流のある **Australian Science and Mathematics School (ASMS)**、早稲田大学本庄高等学院の3校で高校生の科学研究発表を行う、**Rits Super Science Fair** をスタートさせた。2回目になる昨年度には、海外3校、国内6校に参加いただき、本校の創立100周年を記念した本年度には、海外7カ国9校、国内SSH校5校に参加いただき、着実に交流の輪が広がってきている。

今回のFairの特徴は、生徒達が研究発表をプレゼンテーションやポスターセッションの形態で、すべて英語で行うこと、国際的な科学技術の課題に関するディスカッションを行うこと、立命館大学教員による講義を共に受講すること等であった。また、いくつか動き始めている高校生による国際共同研究プロジェクトを推進していく場としても機能していることが大きな特徴でもあった。

今回のFairのディスカッションでは、地球温暖化、クローン人間、遺伝子組換え植物、各国の科学教育の4つをテーマに生徒たちが意見交換し、その内容を踏まえた **Young Scientists' Manifesto** を日本人生徒が提案し参加者の賛同を得て閉会式で発表した。**Young Scientists' Manifesto** は「科学を真摯に愛し学ぶ若い科学者の卵として、心の壁をとりはらい、より平和な世界と持続可能な社会、そしてよりよい未来のために学び続けることを宣言します。」という言葉で締めくくられている。現在の高校生達が社会に出たとき、国際共同抜きにしては成り立たない時代となることを高校生達は切実に自覚しており、言語や文化、歴史の壁はまだまだあるが、生徒たちの2日間にわたる交流に、彼らがそのような壁を乗り越えて、ともによりよい未来の創造に貢献してくれるに違いないという思いを強く持った。国境を越えた探求心と若いエネルギーによって「未来」の風を感じる事ができた2日間であった。

今回参加した学校はすべて、科学教育が進んだ学校であり、生徒達もすべて充実した内容の研究発表を携えての参加であった。このようなレベルの高い交流ができたことは参加したすべての高校生にとって素晴らしい経験であったが、今後さらに交流の輪を広げ、世界の様々な環境で教育を受けている生徒達が様々な課題を持って集まるFairへと発展させていくことが重要であると意識している。このような取り組みは、日本の世界への教育貢献となるとともに、世界の高校生の学習への高い使命感を学ぶ場としても重要である。このような取り組みの継続によって、真に言語や文化の壁を乗り越えて、よりよい未来の創造に貢献しうるためのFairになると考えている。

【参加校】

Australian Science and Mathematics School (Australia)

Middle School Attached to Beijing University of Aeronautics and Astronautics (China)

Camborne Science and Community College (England)

Horsforth School (England)

Korea Science Academy (Korea)

Hwa Chong Institution (Singapore)

Mahidol Wittayanusorn School (Thailand)

Illinois Mathematics and Science Academy (USA)

St.John's School (USA)

福島県立相馬高等学校

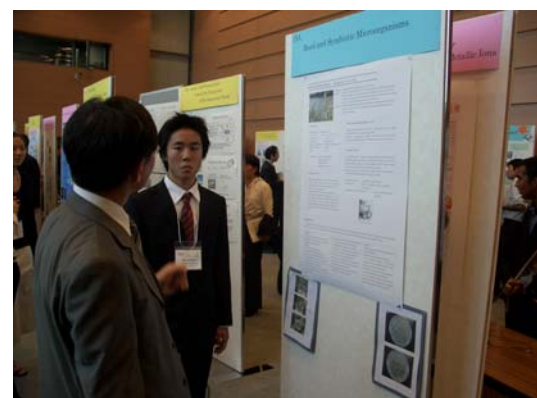
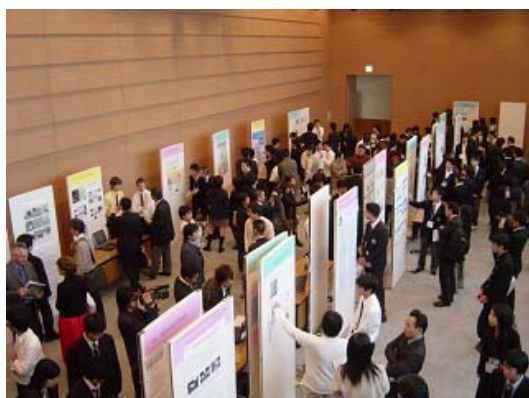
栃木県立宇都宮高等学校

早稲田大学本庄高等学院

東海大学付属高輪台高等学校

和歌山県立桐蔭高等学校

立命館高等学校



【取り組み内容】

今年度は、立命館中学校・高等学校創立 100 周年、立命館宇治中学校・高等学校創立 10 周年という立命館中等教育にとって、記念すべき年であり、世界の高校生とともに「世界高校生サミット」という形で開催した。「世界高校生サミット」は理数系部門である Rits Super Science Fair 2005 と、文系部門である「未来を考える集い」から構成されており、開会式、閉会式のセレモニーや記念講演、夕食交流会等の交流企画は合同で行い、他は 2 つの企画ごとに分かれて行った。

○第 1 日目 [11 月 5 日(土)]

10:00 ～10:30	開会式	「世界高校生サミット」参加の海外 23 校、国内 5 校、ホスト校の立命館 3 校が一同に会してのオープニングセレモニー。
11:00 ～12:50	プロジェクト・プレゼンテーション	「基礎科学」「ロボット」「環境」「生命」の 4 分科会に分かれ、海外 13 テーマ、国内 7 テーマ（立命館高校 4 テーマ）による研究発表が行われた。各テーマ 15 分間の英語による発表の後、質疑が行われた。
14:00 ～16:00	ポスター・セッション	海外校 13 テーマ、国内校 14 テーマ、立命館 24 テーマの合計 51 テーマによるポスター発表。ポスターを前に活発な議論が展開された。
16:30 ～18:30	夕食交流会	夕食会では、ホスト校の立命館 3 校の学校紹介とクイズ企画。
19:00 ～21:00	交流企画	参加各校の学校紹介や交流等。

○第 2 日目 [11 月 6 日(日)]

9:00 ～10:30	ディスカッション・セッション	「地球温暖化」「クローン人間」「遺伝子組換え植物」「各国の科学教育」をテーマに討論を行った。各テーマ 2 分科会で合計 8 会場に分かれての実施。各討論の結果をふまえて、Young Scientists' Manifesto を作成。
11:00 ～12:30	大学教員による講義	7 分科会に分かれ、立命館大学の先生方により最先端科学、工学等の講義を受けた。
13:30 ～14:30	記念講演	立命館アジア太平洋大学学長モンテ・カセム先生による記念講演。テーマは「21 世紀を支える君たちへ」
14:30 ～15:00	閉会式	SSFair から Young Scientists' Manifesto、未来を考える集いからは Joint Statement が発表され、最後に参加者全員で “WE ARE THE WORLD” を合唱し閉幕。

【口頭発表内容】

基礎科学、ロボット、環境、生命科学に分かれて、20 テーマでの発表が行われた。発表テーマとその要旨を以下に載せる。

※要旨の文章については、立命館高校の責任において作成したものである。

基礎科学

テーマ	The Study of Four-Color Problem
日本語名	四色問題
発表者	Prompong Pakawanwong
学校名	Mahidol Wittayanusorn School (タイ)
平面上に描かれたどんな地図も 4 色あれば必ず色分けが可能である。平面を線で区切り、点で接している領域は同じ色でもいいが、線で隣り合っている領域は別の色に塗り分ける。この規則で塗り分けるとき、5 色が必要な地図は存在しないのである。「四色問題」といわれる数学の難問である。「四色問題」はすでに解決されてはいるが、この難問の解法に挑みたいという内容である。	

テーマ	The Influence of Visual, Auditory, Audio-visual Stimuli on Middle School Students' EEG Variation in the Subject "Circulation"
日本語名	視覚的、聴覚的、視覚聴覚的刺激伝達における中等学校生徒の EEG 変化の研究
発表者	Min Kook Seo/Hyeong Won Jin
学校名	Korea Science Academy (韓国)
脳波形を使って音やビジュアルな刺激と脳の関係や思考しているときの脳の賦活領域の関係を調べた発表。音や光の刺激と右脳と左脳の関係も詳しく調べている。教育的な応用のことまで視野に入れて研究している非常に意欲的な研究である。データ分析は非常に客観的であり、プレゼンも高いレベルのものであった。	

テーマ	Ruler for Measuring and Bisecting objects with Regular Shape
日本語名	物の長さを測り正確に 2 等分する定規
発表者	Yixie Zhang
学校名	Middle School Attached to Beijing University of Aeronautics and Astronautics (中国)
物の長さを正確に計り 2 等分する定規の製作に取り組んだレポートである。北京で開かれた The Competition of Invention and Innovation in Science and Technique で 3 位を受賞した。追求したデザインは使いやすく持ち運びに便利なことであり、出来上がった定規はそれを見事に実現したものになっている。	

テーマ	Universal Gravitation
日本語名	万有引力
発表者	八田恒平／清水雅紀
学校名	栃木県立宇都宮高等学校
万有引力が2つの物体間の距離の2乗に反比例することに疑問を持ち、自分たちの手で研究した発表。結論は万有引力が物体間の距離の二乗に反比例することを確認することになるのだが、重力は他の力に比べて微細なものなので実験は丹念に続ける必要があった。常識的なものに対して疑問を持った意欲的な研究である。	

テーマ	Effect of the Change of the Atmospheric Pressure on Human Ears
日本語名	列車内の気圧の変化～耳ツンの科学～
発表者	岡田晃佳／橋元達哉
学校名	立命館高等学校
列車がトンネルに入った時、耳の奥でツーンと感ずることがある。この現象を実際に列車の中で気圧を測定して気圧の変化が原因であることを確認し、さらにミニチュアモデルで再現実験を行った研究。試行錯誤を繰り返しながらも丁寧に分析している。模擬実験によるシミュレーションが大変興味深かった。	

ロボット

テーマ	Mars Project
日本語名	火星探査プロジェクト
発表者	薮野 元／松岡陵太／安倉晃平／笠巻奈月／松田智子
学校名	立命館高等学校
いつの日か火星へ送り込んで、調査、建設活動をするようなローバーを作ろう、イギリスの学校 Camborne Science and Community College と Horsforth School と立命館高等学校の共同研究である。車体部分をイギリスの学校、ドリル部分を立命館という分担となり、様々な形状の歯先をしたドリルで土を削り、その掘削能力の data をとることから始め出した。長期的な研究になり、今後、後輩たちに研究を受けついでいくことが大切である。	

テーマ	Approaching Robot
日本語名	ロボットへのアプローチ
発表者	Mengxi Niu
学校名	Middle School Attached to Beijing University of Aeronautics and Astronautics (中国)
消防士を援助するレスキューロボットの提案。火事の現場で働くロボットに必要なセンサーや機能を調査し、さらにロボットを制御するコンピューターのプログラムも作り上げ、実際に動くロボットを作りあげるまでの発表である。ロボットがプログラム通りに動き、炎を消して元の場所に戻る動画が圧巻であった。	

環境

テーマ	An Environmental Survey of the Shorelines on the North and South Coasts of Cornwall
日本語名	コーンウォールの南北海岸における海岸の環境調査
発表者	Josie Curtis
学校名	Comborne Science and Community College (イギリス)
イギリス南西部のコーンウォールにある 2 つのビーチ (Godrevy と Castle Beach) の貝類の種類と数を独自の指標を使って比較し、地形が貝類の生息に与えている影響も比較したもの。ダーウィンの自然淘汰理論や捕食者の影響などに関連させ、同じ種類の生物の形態の違いを論じている興味深いものであった。	

テーマ	Measurement of Salt Content in Matsukawa-Ura Bay
日本語名	松川浦の塩分濃度調査
発表者	阿部辰彦／坂田輝光
学校名	福島県立相馬高等学校
松川浦湾各地の塩分濃度の調査レポート。松川浦は遠浅の湾で特異な地形をしている。湾内の環境を調査する一つの手段として塩分濃度の分布を調べた。塩分濃度の測定にあたっては自作した濃度測定システムを活用した。塩分濃度の分布は湾内の水の流れに深く関連しており、そこから湾内の水循環の解明に迫った力作であった。	

テーマ	Polystyrene Woods
日本語名	ポリスチレン木材の合成
発表者	Chatchanok Chusavat
学校名	Mahidol Witthayanusorn School (タイ)
ポリスチレンとおが屑の複合材の張力特性と両者を混ぜて張力が最大になる最適な温度を求めた研究のレポート。おが屑という廃材の利用を調べる興味深いものであり、環境問題に廃材の利用という観点から迫ったものである。ポリスチレンと混ぜるという斬新な発想で工業製品などへの応用も提案している。	

テーマ	The Eco-System of the River Murray
日本語名	マリー川の河口における環境悪化
発表者	Leon Cermak／Tim Siebert
学校名	Australian Science and Mathematics School (オーストラリア)
南オーストラリアを流れる最大の河川であるマリー川の河口では、この数十年間で海水面上昇と河口の地形の変化により、内陸まで海水が流れ込み、本来は淡水域の流域で塩分濃度が増加している。そのため、河口付近のマングローブはダメージを受け、水たまりは赤潮のような様相を呈し、周囲の土壌や生態系に影響を及ぼしている。	

テーマ	A Study of the Diversity of Coral and Fish in Okinawa Coral Reef
日本語名	沖縄サンゴ礁域内におけるサンゴと魚類の多様性に関する研究
発表者	鈴木知生／須藤貴是
学校名	栃木県立宇都宮高等学校
珊瑚礁には藻類が共生しているが、水温が上昇するとそれらの共生藻は珊瑚礁から外に出てしまう。そうすると珊瑚は死滅し、いわゆる「白化」が起こる。また、珊瑚礁のようすを調査するとともに珊瑚礁の周囲に生息する魚についても調べている。魚の歯の形を詳細に調べ、魚の歯と餌との関係を検討している等興味深い。	

テーマ	Attempting to Remove the Color in Glass Through the Use of Metallic Ions
日本語名	色ガラスのリサイクル化に向けた基礎研究
発表者	清原亜祐実
学校名	立命館高等学校
鉄イオンを含む色ガラスの代わりに、ほぼ同じ成分の釉薬を加熱溶融させて炭素電極間で直流電流を流した。肉眼では不明瞭であったが、実験後の釉薬の塊を酸に浸し、その溶液にシアノ鉄(Ⅲ)酸水溶液を滴下したときの変色により陰極での鉄イオンの検出を確認した。溶接用のバーナーを用いて色ガラスをさらに高温で溶融させ、直流の高電圧をかけたところ、大電流が流れた。	

テーマ	Gamma Radioactivity in North Guam Soil
日本語名	グアム島の北部における放射線量
発表者	Matt Simpsons
学校名	St.John's School (アメリカ)
グアム島の放射線量を測定したところ、北部で放射線レベルが高いことが分かった。詳細に調査した結果、その放射線はトリウム 232、ウラン 235、ウラン 238 の自然崩壊によって生じていることが分かった。現在、世界中で起こっている自然放射線変化の中でこの地域の放射能が最も高い。その原因として、北部に分布している赤色の土壌が何らかの形で関与している可能性を指摘している。	

テーマ	Luminosity Profile of External Galaxies with the Photometric Method
日本語名	R I フィルターと CCD カメラを用いた銀河の観測
発表者	Jae Won Choi／Hwan Kim
学校名	Korea Science Academy (韓国)
天体望遠鏡に R I フィルターと CCD カメラを組み合わせて、銀河の観測をして、得られた画像の光度分布を数学的に解析した。銀河には渦巻銀河・楕円銀河などの分類型があり、これまで観測だけでは分類できなかった遠くの銀河の分類につながるという研究である。	

生命科学

テーマ	Conservation of a Threatened Habitat: The Tropical Rainforest and Coral Reefs of Honduras
日本語名	脅かされている生息地の比較 ホンジュラスの熱帯雨林とサンゴ礁の比較
発表者	Jasmine Parkinson
学校名	Horsforth School (イギリス)
中南米のホンジュラスのクスコ国立公園で行った2週間にわたる多様性の比較研究の成果の発表。膨大なデータを採取し、熱帯林での小型動物の調査では、新種と思われるものもいくつも発見した。コーヒーのプランテーションの作付けの増加に従ってハチドリの多様性が失われてきていることも見出した。サンゴ礁の海ではサンゴに生じるさまざまな病気を分類しその原因と対策をまとめている。	

テーマ	Reed and Symbiotic Microorganisms
日本語名	ヨシと共生菌
発表者	吉田翔
学校名	立命館高等学校
琵琶湖湖岸などに生育するヨシ (<i>Phragmites australis</i>) は、水質浄化機能を持ち、ストレスにも強い植物で、1年間で数 m の高さにも育つ。このような特徴は根に特有のバクテリアが共生しているからではないかとの仮説を立て研究を進めてきた。ヨシの生根と枯れた根に付着しているバクテリアを超音波洗浄機で単離・培養したところ共生菌の候補となる微生物を見出すことができた。	

テーマ	Anti-Bacterial Protection against Fish Diseases through the Introduction of Organic Extracts
日本語名	天然抽出物による魚の病気に対するバクテリアからの保護
発表者	Pang Da Xian
学校名	Hwa Chong Institution (シンガポール)
病気の魚の治療法として、現在市場で利用されている方法とは異なる新しい方法を研究した。生物由来の様々な材料で実験を重ねた結果、<i>Sermans hydrophila</i> が原因となる病気においては、シイタケの抽出物をエサに混ぜて与え、さらにろ過フィルター内にも抽出物を添加しておく処理により、魚の生存率はこれまでの方法の3倍にまで向上した。低コストの優れた技術として養殖業界での応用が期待されている。	

テーマ	The Study of Crude Herb Extract in Lenghtening the Life Span of Roses
日本語名	バラの切花の延命のための天然ハーブ抽出物の利用に関する研究
発表者	Apiwat Thitichotrattana, Kittiphum Phetphumphairoj, Sikarin Upala
学校名	Mahidol Wittayanusorn School (タイ)
バラの切り花の寿命は非常に短い。その寿命を延ばす新しい方法を調べるために、植物のもつ抗菌作用に着目した。シナモンなど 6 種類の抗菌性植物の成分をアルコールで抽出し、花瓶の水に加えてさまざまな濃度での花の延命効果を調べたところ、800ppm の濃度でのタマネギ抽出物が最も効果的であることが分かった。	

テーマ	Inhibiting the Long Terminal Repeat of HIV-1
日本語名	HIV-1 の長末端反復配列の阻害
発表者	Roman Nohria
学校名	Illinois Mathematics and Science Academy (アメリカ)
HIV-1 の遺伝子の両端には、LTR (Long Terminal Repeat) が存在し、この部分の働きを阻害することができれば、ウイルスの伝播の拡大を防ぐことができるはずである。彼はこの可能性に着目し、LTR を含むプラスミド (pBMN-Z) の微生物への導入による β-ガラクトシダーゼの活性を分光計で分析した。また同様のその阻害効果をもつ可能性を秘めた物質としてカーキュミンにも着目し、その効果を検証している。	



【Young Scientists' Manifesto】

科学に関わるいくつかのテーマについて分科会議論を行い、それらをもとに科学者を目指す高校生としての宣言を Young Scientists' Manifesto にまとめ、閉会式において発表した。

Young Scientists' Manifesto

Science and technology are becoming increasingly essential and important to us. As we can see all around us, we have mass transportation systems, abundant computers, and other electronic machines. All of them were invented and improved in the previous century.

Science and technology have made our lives more prosperous. It causes, on the other side of the world, food crises, floods, deforestation, desertification, or environmental pollution. These problems have made us reconsider the role of science and technology.

Through the discussions at this fair, we have learned more about various fields of science and technology. We have come to recognize how important it is to pay attention to events international and national, at the same time.

Now, we must strive together to achieve balance between human actions and the remaining natural environment. Through our discussions, we were able to exchange many ideas for solutions to the problems of our world.

The cultural and linguistic barriers to our communication and mutual understanding seem to be high and thick. However, through discussions or exchange of our research on scientific topics, we were able to share our experience, knowledge, and even dreams.

We must be conscious that every scientific development has an effect on every aspect of our lives, such as the environment, technology, and other living creatures.

We hereby declare that, as young scientists who sincerely love science and scientific learning, we commit to removing a barrier from our hearts, and continue learning about science for a more peaceful world, for a sustainable society, and for a better future.

November 6, 2005

Hajime Yabuno, Chihiro Kobayashi, and

All Students Who Sincerely Love Science and Scientific Learning

At Rits Super Science Fair 2005 in BKC

(日本語訳)

科学技術の重要性はますます高まっています。

発達した交通網、豊富なコンピュータ、多くの電子機器などが私たちのまわりにあふれていますが、これらのすべては、前世紀に発明され開発されたものです。

科学技術は、私たちの生活に繁栄をもたらしてきました。しかし一方では、食糧危機、洪水、森林破壊、砂漠化、環境汚染など多くの問題も起きています。このような問題は、私たちに科学技術の役割について再考することを迫ります。

今回のフェアの討論を通して、私たちは科学技術の様々な分野について多くのことを学んできました。そして、国内外で起こっている出来事に対し、同じように関心を持つことが、いかに重要かを認識しました。

今、私たちに求められるのは、人間の行為と、現存する自然環境の均衡を保つため、ともに最大限の努力をすることです。討論を通して私たちは、世界にある様々な問題に対する解決法について多くの考えを交換し合ってきました。

私たちの意思疎通や相互理解を進める上では、高くて厚い、文化や言語の壁が立ちはだかっているようにみえます。しかし、今回の討論、そして科学に関する研究交流は、私たちがお互いの経験や知識、そして夢さえも共有できるということを教えてくれました。

私たちは、いかなる科学の進歩も、私たちの生活のあらゆる側面、環境や技術、他の生き物などすべてに影響をおよぼすことを自覚しなければなりません。

私たちはここに、科学を真摯に愛し学ぶ若い科学者の卵として、心の壁をとりはらい、より平和な世界と持続可能な社会、そしてよりよい未来のために学び続けることを宣言します。

2005 年 11 月 6 日

藪野 元、小林千弘、そして

科学と科学を学ぶことを真摯に愛するすべての生徒

2005 年立命館スーパーサイエンスフェア

立命館大学びわこ・くさつキャンパスにて

③ Thailand International Science Fair (TISF)

2003 年、本校の第 1 回目の Rits Super Science Fair に来校したオーストラリア科学数学高校（南オーストラリア州アデレード）において、2004 年に International Science Fair(以下、ISF)が催された。その際に、参加したタイの科学高校 Mahidol Wittayanusorn School を含めて本校と 3 校間で、SciMatInternational という web サイトを共同で立ち上げる協定を結んだ。これらの学校が中心となり、ISF の取り組みを行っていくことになり、今年度、タイの Mahidol Wittayanusorn School で海外 35 校、タイ国内 18 校という大きな規模で ISF が行われた。Fair にはタイ王家のプリンセスが招かれ、国家プロジェクト的な大きな企画として実施された。企画の規模や完成度、お金のかけ方だけでなく、各校からの参加チームのプロジェクト内容も各校とも非常に高いレベルの内容で参加していることや、全校をあげてすべての生徒・教職員が Fair のホストとしての高い意識を持って実施されたこと等において、素晴らしい Fair であった。

○開催期日 2005.11.24～28

○参加校 海外 35 校（教員のみの参加 7 校を含む）、タイ国内 18 校

○参加人数 海外生徒 119 名、海外教員 28 名、および、タイ国内生徒

○本校の参加 生徒 9 名、教員 3 名



本校から参加した生徒達は「火星探査プロジェクト」「列車内の気圧の変化 ～耳ツンの科学～」「金属イオンを利用して色付きガラスから色を抜く試み」の 3 テーマについて口頭発表、ポスター発表を行った。以下に生徒発表に関する abstract を掲載する。

[Abstract 1]

Mars Project

Abstract

Our research work is to design and produce the drill for investigating Mars. As the background, Camborn, St.Aidens and Horsforth High school invited us to do this work collectively. We handle the work of making the appropriate drill. This drill is going to be attached to the Rover that other school makes. There are some reasons for making the new designed drill. The biggest purpose of our research is to build facilities for researching on Mars in the near future. Therefore, necessary investigation is to examine the hardness of the ground and the soil components on Mars. By using this technology, it is also used for the investigation of the presence liquid and the possibility of the existence of the living thing.

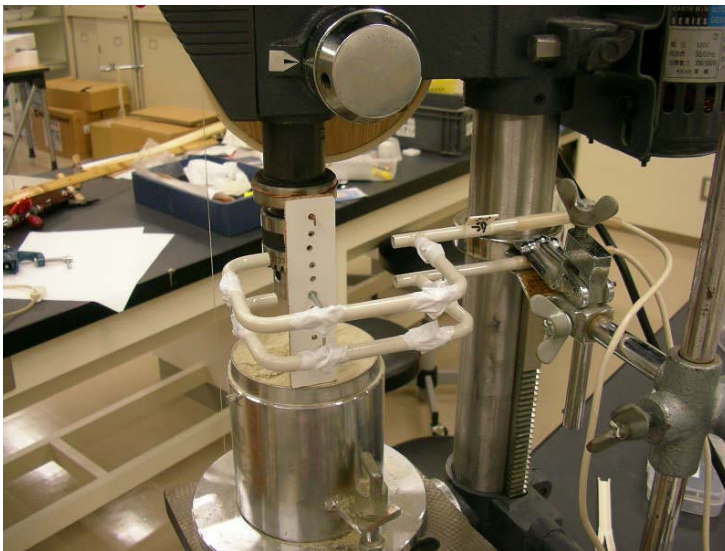
In our case, comparing how effective the drills can performance the specifications on Mars and the earth is an essential anticipation because we do not know. The problems are that the soil is apparently harder than one on the earth and the gravity is only 1/3 of the earth.

To figure out the solution, first of all, we were going to experiment the drill performance that used on the earth with an original experiment apparatus; we have just adjusted a bench drilling machine better for doing this experiment. However, it has not been completed yet because it has taken much more time than we have expected to make.

The picture below shows our device digging the sand in the mold. That kind of experiment would have done so far. By using several drills to compare, we would get the datum like the speed and power of drill to enter in the mold, mass density of the Mars imitated clay, and the best suited drill (shapes and materials) to digging the sand.

Our conclusive goal is to design an original drill based on this experiment and we would not be able to finish up this experiment. It sounds most likely to become the long span investigation across several years.

Pictures



Burrowing the clay.
Two pictures taken from different
view point.

[Abstract 2]

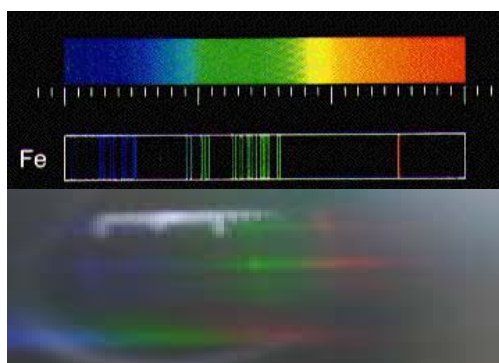
Attempting to Remove the Color in Glass Through the Use of Metallic Ions.

I'm working on a research about the color of glass. My purpose is changing the color glass to another color by using the metallic ion, which causes to color the non-color glass. If it succeeds, we can recycle the color glass. Now, people throw away a lot of color glass because it cannot be re-used as it is. I want it to stop .

If I can take away metallic ion in color glass, I will be able to make non-color glass. When I used some brown glazes, a kind of glasses which melts lower temperature than glass, I was able to make glass which has two colors (Figure 1). In this examination, I tried to exchange an iron which is in the glaze to



〈Figure 1/ The glass I made.〉

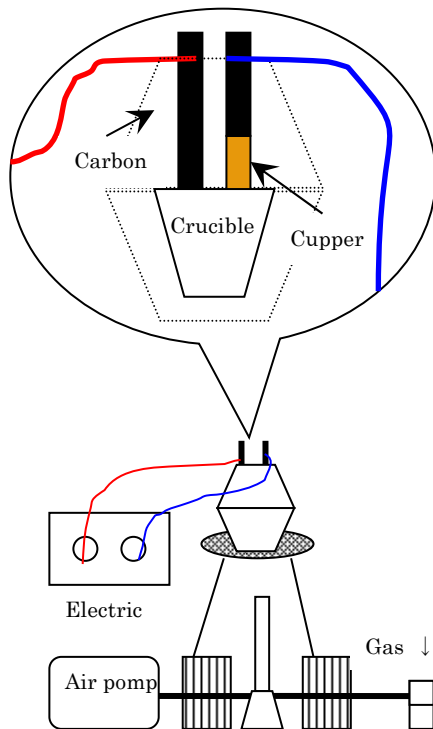


〈Figure 2 specters.〉

Top/Fe specter. Bottom/Visible

another one. I succeeded to exchange the color!! In addition, I got some iron from this glass. I have not found which ion is included in this brown glaze. However, if the glaze includes iron ion, this result means that I was able to move the metallic ion!!

On the other hand, the change happened at a part of glass. Beside, I still wonder whether there are iron ions in glaze. I'm making a reason. I spectroscaped the glaze once, but I could not see the specter clearly (Figure 2).



〈Figure3 Device〉

Figure3 is the devices I used in this examination. I tried to move the ion by DC electricity, and I used copper to put into another metallic ion. If I take away the ion which cause to color the glass, I have to put new ion to fill in place where the former ion is.

While I examine of moving metallic iron, I try to find another method. For example, a Japanese group invented the way to re-use the old-glass. Their way is to concentrate the metallic ion into boron place. Although it costs a lot with this way, we can get special glasses. I imitated it with stibium, but I have not got a satisfying result.

[Abstract 3]

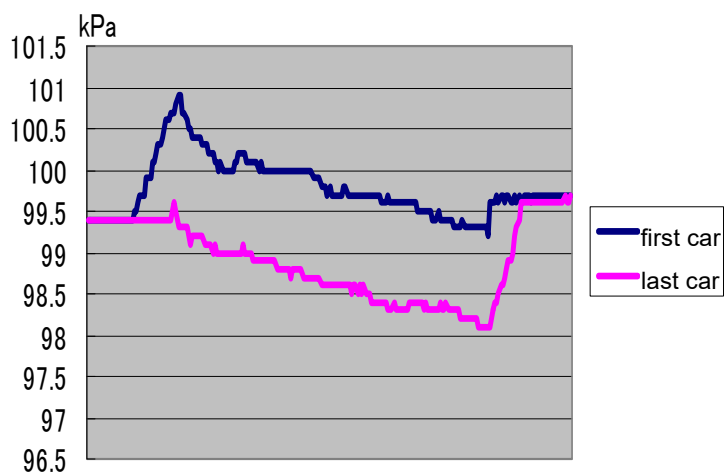
Effect of the change of the atmospheric pressure on human ears

We are interested in ear popping problem, the bad feeling on a train going through tunnel. Kanazawa University and JR West Japan, a train company, have already investigated it. Some measures such as cutting air and airtightness of the inside and the outside of the train have been taken. We have begun a research to find the way that passengers can lessen that bad feeling by assuming many cases and measuring them. Ear popping pressure is considered to be caused by the changes of atmospheric pressure. We tried to find out the way that passengers can decrease the unpleasantness by themselves.

As a result, it has been found that the barometric variation is greatly different between the first car and the last car. (graph1) In the first car, atmospheric pressure dramatically rises and falls when it goes into the tunnel. Just before it goes out of the tunnel, the atmospheric pressure in the car rises to the same pressure of the outside. In the last car, atmospheric pressure keeps declining when the first car goes out from the tunnel, and after that, it rises sharply to the same pressure as the outside. The speed of the train affects the level of barometric variation. The faster the train runs, the wider its barometric variation becomes. The length of the train also affects the variation. The longer the train, the wider barometric variation becomes, too. The speed has more effect than the length of the train. (table1) We could not completely vanish ear popping pressure but found an effective way; being at the tail of the train and walking to the head of the train while train is in tunnel. (graph2)

In school's laboratory, we made a transparent tunnel and filled it with some smoke. (figure) We had a model train run into the tunnel to inspect the move of smoke. We found five features. 1. Smoke got thin near the train. 2. Just behind the train, smoke got thinner. 3. The quantity of inhaled smoke was little while train was going through tunnel. 4. The smoke that was in front of the train was moved a little though train went through tunnel. 5. Smoke was pushed out few seconds later than the train entered the tunnel. When train entered the tunnel, we shouted "HAITTA!(GOT IT!)"

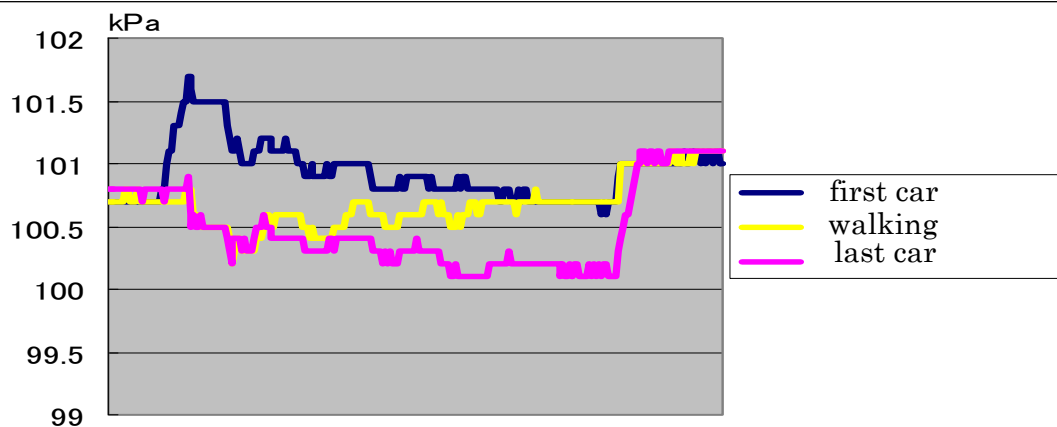
Also, we have searched about how changes of atmospheric pressure occurs when a column goes through a cylindered pipe with high speed. At the entrance, atmospheric pressure rises. No sooner that, it goes down to lower than outside and returns to the original height. (graph3)



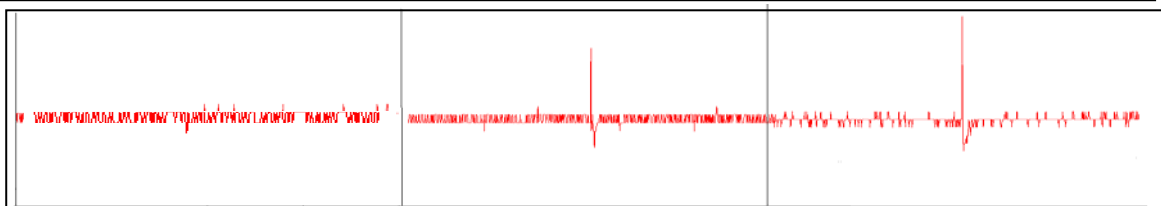
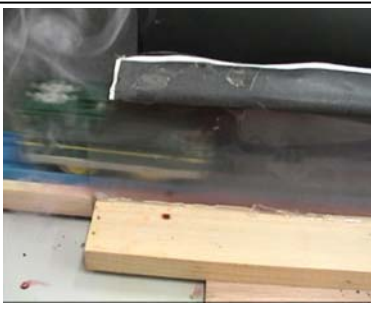
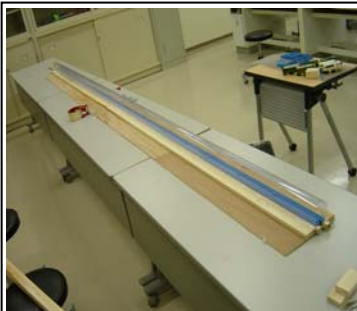
Graph1 Barometric Variations of First Car and Last Car

Level of Barometric Variation by Speed			
in		out	
first car	last car	first car	last car
below 100km/h			
1.636364	0.505455	0.344667	1.2034
over 100km/h			
2.32	0.84	0.42	1.46667

Level of Barometric Variation by Length			
in		out	
first car	last car	first car	last car
the train of 6 cars			
1.188	0.33	0.354	1.014
the train of 12 cars			
1.910571	0.529714	0.344571	1.355144



Graph2 Barometric Variation of Walking from Last to First



【各取り組みについて】

①開会式

実施規模、舞台セット等も本格的であった。ドライアイスをたいて、レーザー光線でデコレーションされた舞台、音響設備も本格的であった。歓迎のために行われた民族舞踊等の完成度も素晴らしかった。

②オーラルプレゼンテーション

参加チームも多く、内容のレベルも非常に高かった。運営もすべて生徒が行い、コメンテーターに専門家を置くなど非常に充実していた。会場として使われたレクチャー室の1つは素晴らしい部屋であった。

③ポスタープレゼンテーション

すべての参加国の国旗が飾られた体育館いっぱいに広がる大きな規模での実施は圧巻であり、内容、時間とも十分満足いくものであった。

④研究室見学

14のコースに分かれての見学で、内容は豊富であった。

⑤天体ショー、ロボットショー

生徒はすべて天体ショーへの参加であった。天体ショーは3D映像を利用したり、イギリスとテレビ会議で結んでの講義、実際の天体観測等たいへん充実した内容であった。生徒の評価では悪くはないものの、それほど高い評価とはいえなかったが、これだけ素晴らしいものはめったに無いといってもいい。

⑥科学研修

7つのコースに分かれての1日研修。生徒も参加コースがそれぞれ違っている。海洋関係の施設に参加した生徒の満足感が高かった。他に、農業博物館、国立科学館等のコースがあった。

⑦文化研修

3つのコースに分かれた寺院見学。いずれの寺院も素晴らしく圧巻であった。生徒はすべて同じコース（エメラルドブッダの寺院）での参加となった。

⑧閉会式

開会式と同様、盛大で素晴らしかった。

【運営について】

生徒の寮、食事エリアを利用しての実施であった。教員はビジター用の宿泊施設を使用し、特設の食事会場が設けられた。食事内容も充実しており、バスによる移動などの手配、空港への送迎等も綿密に行われた。受付時のシステム化された対応等も見事であった。すべての企画に全校生徒、教職員が関わりを持って運営されていた。各校参加生徒、教員の活動にはバディー生徒が着き、丁寧な対応がされていた。以下のアンケートでも分かるよう、バディー生徒の対応の素晴らしさはどの生徒も評価している。

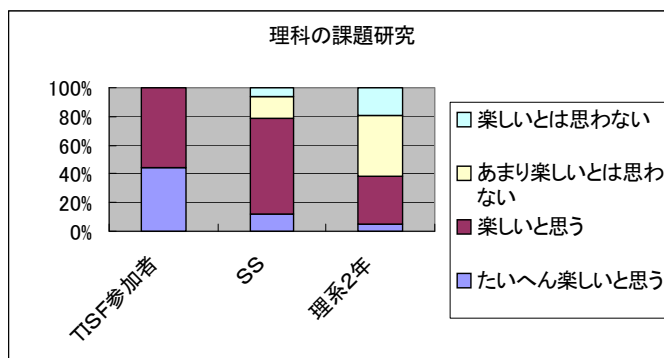
【参加生徒の学習への影響】

学習に関する質問について、「TISF 参加者」、「SS クラス生徒」、「一般 2 年理系生徒」に分けてアンケート調査を行った。「TISF 参加者」9 名、「SS クラス生徒」67 名、「一般 2 年理系生徒」63 名への調査である。TISF 参加者は生徒数も少なく、事前に取り組んでいる研究内容と、Fair への参加や日常の学習に対する意欲等で選考しているので、学習に関する意欲が高いのは当然の結果ともいえるが、高い意欲を感じられる結果といえる。

①理科の課題研究について

- ・たいへん楽しいと思う
- ・楽しいと思う
- ・あまり楽しいと思わない
- ・楽しいと思わない

課題研究については、SS クラスの生徒の興味関心が高いことが分かるが、「TISF 参加者」は全員が楽しいものと感じている。

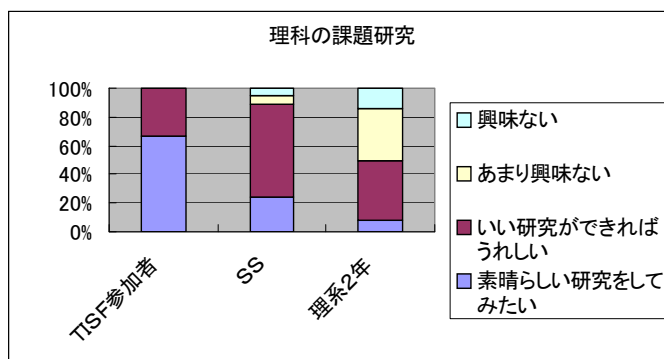


②理科の課題研究について

- ・素晴らしい研究をしてみたい
- ・いい研究ができればうれしい
- ・あまり興味ない
- ・興味ない

上の質問と同様に「TISF 参加者」は強い興味を持っている。海外の多くの高校生が自分達の研究

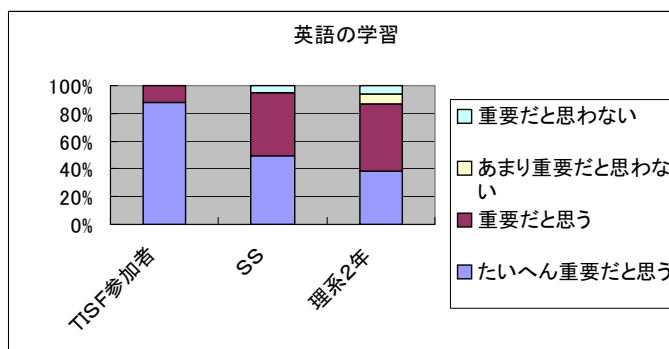
に大きな努力をし、素晴らしい成果をあげていることを自分の目で確かめることによって研究活動の素晴らしさに確信を持てたのだらうと考える。



③英語の学習について

- ・たいへん重要だと思う
- ・重要だと思う
- ・あまり重要だと思わない
- ・重要だと思わない

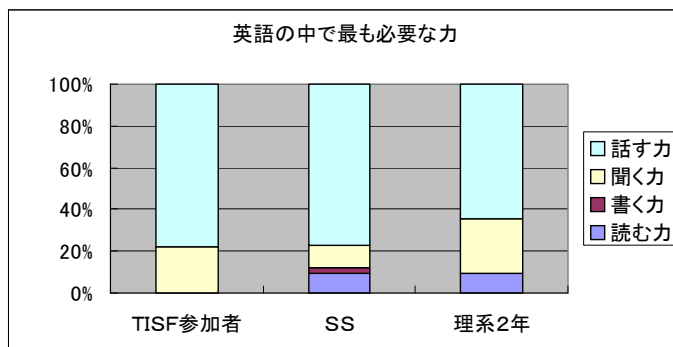
英語については、ほとんどすべての生徒が重要性を認識しているが、「TISF 参加者」はほとんど全員がたいへん重要と強く意識している。



④英語の中で最も必要な力は

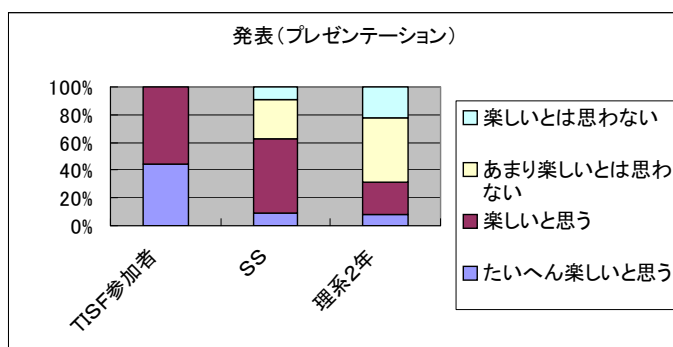
- ・読む力
- ・書く力
- ・聞く力
- ・話す力

いずれの生徒も「話す力」と答えた回答が多くを占めた。Fair で必要となるのは、発表をしたり、聞いたりする力なので、書く力や読む力と答えた者がいなかった。いずれの中にも「すべて必要」と答えた者が若干いた。



⑤発表（プレゼンテーション）について

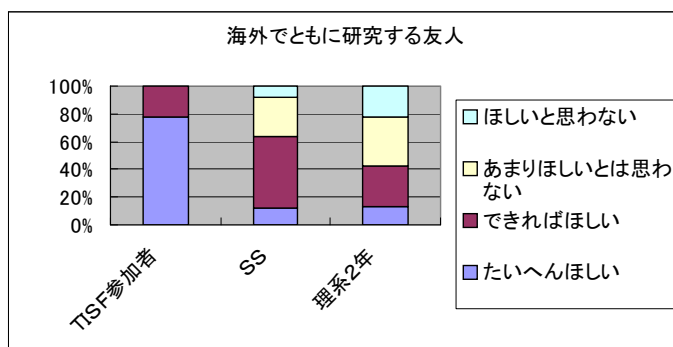
- ・たいへん楽しいと思う
- ・楽しいと思う
- ・あまり楽しいと思わない
- ・楽しいと思わない



SS クラスの生徒はプレゼンテーションの機会も多くあり、そのことを楽しいと思っている生徒が多いが、TISF 参加者はさらに高い比率で楽しいと思っている。海外の生徒と研究を通してコミュニケーションすることによって楽しさが倍増するのだと考える。

⑥海外でともに研究する友人がほしいですか。

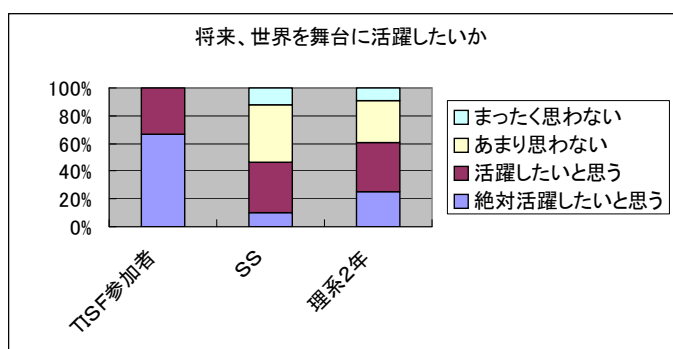
- ・たいへんほしい
- ・できればほしい
- ・あまりほしいと思わない
- ・ほしいと思わない



この項目に最も顕著な違いがあった。まさに海外でのネットワークを意識している結果といえ、最も効果を主張できる内容と考える。

⑦将来、世界を舞台に活躍したいですか。

- ・絶対活躍したいと思う
- ・活躍したいと思う
- ・あまり思わない
- ・まったく思わない

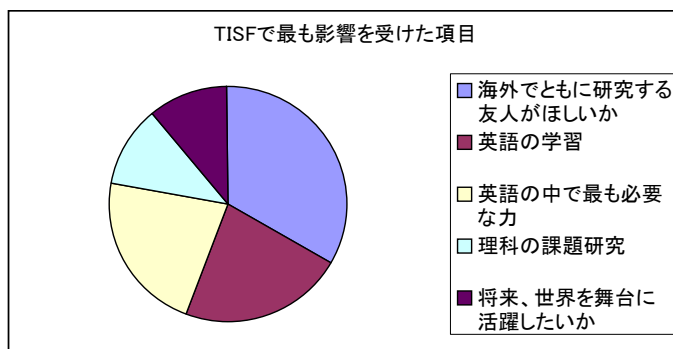


⑥と同様に TISF の効果を判断するのに大切な項目と考える。たいへん効果があったと考えられる。ただし、SS クラスの生徒で「あまり思わない」と答えた生徒が多いことはその理由の検討が必要と考える。

ここからの項目は、「TISF 参加者」のみへの質問である。

⑧上の①～⑦の中で今回の TISF に最も影響を受けたのは何番ですか。

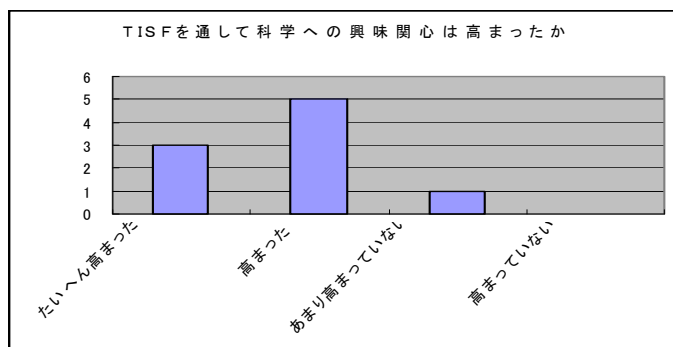
上でも述べたように、海外とのネットワークをたいへん意識している結果が窺える。



⑨TISF を通して科学への興味関心は高まりましたか。

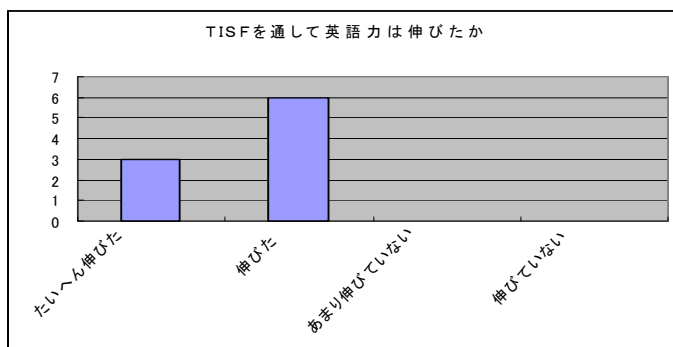
- ・たいへん高まった
- ・高まった
- ・あまり高まっていない
- ・高まっていない

意欲の増加を感じる結果といえる。



⑩TISF を通して英語の力は伸びましたか。

- ・たいへん伸びた
- ・伸びた
- ・あまり伸びていない
- ・伸びていない

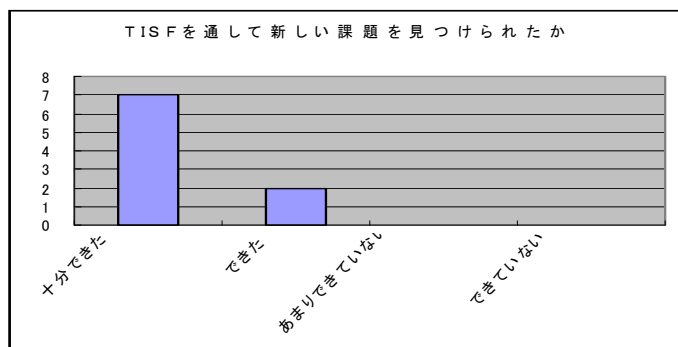


全員が英語力の伸びを意識している。1 週間ではあったが、科学研究を材料に多くのやりとりをしなければならぬ環境であったため、効果があったと考える。

⑪TISFを通して自己の

新しい課題を見つけることができましたか。

- ・十分できた
- ・できた
- ・あまりできていない
- ・できていない



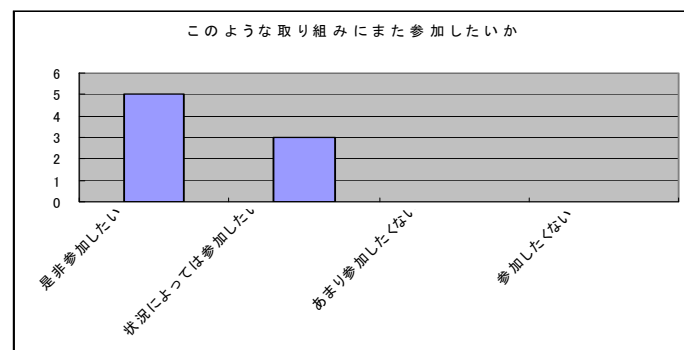
高い比率で新しい課題を見つ

けられたと感じている。新しく見つけた課題の内容については調査できていないが、自分の成長を感じている結果と考える。

⑫同じような取り組みがあれば

また参加したいですか。

- ・是非参加したい
- ・状況によっては参加したい
- ・あまり参加したくない
- ・参加したくない



これも肯定的な結果である。

「状況によっては参加したい」と答えた生徒の「状況」とは、自分の研究の成果をしっかりと出すことや、英語力をさらにつけること等をあげている。これらが⑪での課題に結びついていると考える。

【生徒の感想文から】（一部を抜粋）

- 研究の発表やポスターセッションなどは立命のSSFとあまり変わらなかったが、内容としては、少人数（3人）で研究所を案内してもらって実験をさせてもらったのがよかった。日本の研究所とは違うのかと思っていたが、意外に使ってる機械や器具が同じで、知っているバイオ用語が通じたのにおどろいた。一番良かったことは、バディーの人や、SSFで会った人たちと友達になれたことだというのは言うまでもないことだが、お互い言葉が違うという点で新鮮であった。
- やはり海外の人に発表するというのは、とても貴重な体験になった。説明を英語ですることも大変だったが、一番しんどかったのはポスターセッションでの質問だ。英語で聞いて英語で言い返す。やっぱり英語は大切だと思った。立命館でのSSFでももっともっと多くの人がやるべきだと思う。英語での発表のしんどさとやりがいを知ってほしい。
日本についてくれたバディーの子達がとても親切で優しくて、本当に思い出に残る楽しい日々が過ごせた。感謝しても足りない。短期間のフェアだったけど、たくさんの友人ができた。海外に友達がいると、英語に関してのよい刺激になる。

反省点としては、他の人の発表やポスターセッションの内容があまり理解できなかつ

たことだ。本当は自分の考えつかないようなアイデアの研究について知りたかったし、他の人の発表が聞けていれば、それが刺激となって自分の研究に応用できるようなアイデアを見出せたかもしれない。一番の原因はリスニング力のなさだと思う。もっともっとがんばらないといけないと思う。

- 今回の TISF は本当に素晴らしいものでした。みんな自分の研究に自信をもっていて、私もこのままの調子で課題研究を進めていてはダメだなと思いました。みんなに負けないくらいにやらずに、と少しの焦りとやる気を感じました。プレゼンテーションやポスターセッションを聞いていて、一番感じたのは英語力の必要性でした。もっと私に英語力があれば、細かいところまで理解でき、質問も的確にできたのにな・・・と思うとくやしいです。けど、そのおかげで今まで以上に英語の勉強に対する意欲もわいてきています。
- この研修は僕に、これからの行き方に対する姿勢について考えさせてくれたと思います。それほど僕にとって重要なものだと感じています。そのように思えた理由はひとえにタイ・マヒドール校生徒のこのフェアと勉学に対する真摯な熱心さを見たからです。最高のもてなしをしようという気持ちを持っているということを感じ、それを完璧に実践しているタイの生徒に感心し、尊敬しました。言葉があまり通じないなりに、そこに強い努力を感じ、一生懸命してくれる姿はあこがれました。僕もそのように生きなければいけないと思います。これからは積極的になんにでも挑戦して、一生懸命努力して失敗してもいいんだという気持ちも軽く持ちつついきたいと思いました。この機会を僕に与えてくれた全ての方々にただ感謝したいです。
- 大学や研究所の見学では、大学と一般企業がコラボレートして一つの敷地内に存在している等、研究環境が、日本とは大きく違っているように感じました。タイの科学に対する力の入れようは日本のそれと比べものにならないと感じました。この研修では、文化の学習等もあり、個人的に興味もあったので、楽しめましたし、人間的にも研究者を志す者として成長できたと思っています。
- とても良かったです！ 1週間という短い期間でしたが、素晴らしい経験をたくさんすることができました。1日目はカルチャーショックを受け、その時は1週間も暮らせるか不安でしたが、日がたつにつれ、逆に日本に帰りたいなくなっていきました。この研修は私にとって人生の転機になりました。タイに行って分かったことは世界には想像もできないようなものがいっぱいあるということです。もっともっと視野を広げていきたいです。内面的にも、いろんな人に出会って刺激を受け、目指すものができました。もっと頑張って勉強しようと思います。この研修で私は大きく成長することができたと思います。本当に行って良かったです。

Fair 期間中に、参加各校の校長会議が行われ、今後の ISFair 開催の予定を以下の通り決定した。

2006 年 韓国 Korea Science Academy 主管

2007 年 インド City Montessori Inter College 主管

2008 年 日本 立命館高等学校 主管

④ 海外との科学交流

1) イギリス イートン校との交流

【概要】

イギリスの伝統校であるイートン校の生徒 9 名が来校し、生徒と交流した。

【日時】 2006 年 4 月 4 日（月） 10:00～15:00

【交流内容】

今年度よりスタートした SSC の最初の行事として、新高校 1 年生も参加して行われた。歓迎式の後、「サイエンスブース」と題して高校 2, 3 年生がこれまでに SSSaturday などで行ってきたサイエンス・トピック（位取り記数法の手品、カードゲーム「アルゴ」、正四面体の秘密、偏光板を用いた不思議実験、電気くらげ、Lego マインドストームによるプログラミング）について取り組んだ。事前にグループ分けをしたメンバーでサイエンスブースのいくつかをローテーションした。

午後からは BKC の施設見学を行った。

【取り組みの様子】



2) 京セラ 中国少年友好交流訪日団との交流

【概要】

京都の企業である京セラ株式会社は、社会貢献の一環として中国の子どもたちを日本に招待する「中国少年友好交流訪日団」のツアーを毎年行っておられる。今年度は、2005年7月31日から8月8日までの9日間の日程で実施され、中国の天津市などの小学生40名が来日した。滞在期間中の1日をBKCにて科学交流として、本校の中学生、高校生と交流を図った。

【日時】2005年8月3日（木）12：00～16：00

【交流内容】

歓迎セレモニー後に、グループ分けされた小学生たちは、本校の準備した科学プログラム（カードゲーム「Algo」、Lego マインドストームによるプログラミング、偏光板による不思議実験）に参加した。子ども達は、普段あまり見られないような不思議な現象やゲームに驚きの声をあげていた。

科学交流の後には、パーティーを開き、お互いの国についてのクイズなどを通して交流しあった。

【取り組みの様子】



3) ブリッティッシュカウンシル留学生との交流

【概要】

日英高校生サイエンスワークショップ 2004 in 京都でご協力いただいたブリッティッシュカウンシルが行っている留学プログラムで来日した高校生に深草キャンパスに来校していただき、本校の高校生と交流を行った。

【日時】2005年10月28日（金）

【交流内容】

深草キャンパスの見学の後、3年生のクラスと科学交流を行った。立命館高校からは、卒業研究の進捗状況について英語で紹介した。留学生からは、今回のプログラムを準備してもらったお礼として歌を歌っていただいた。

その後、1年生の化学の授業に参加し、生徒達と共に実験を行った。

⑤ 日英高校生サイエンスワークショップ in ギルフォード

2004 年 8 月京都 SSH4 校がイギリスの高校生 12 名を立命館びわこ・くさつキャンパス (BKC) に招き、各校の生徒 19 名とともに、1 週間のサイエンスワークショップを行った。今年度はその逆で、京都 SSH4 校の高校生がイギリス・ギルフォードにあるサリー大学を訪れ、イギリスの高校生と一緒にサイエンスワークショップを行うことを準備してきた。7 月 31 日の出発日を間近にひかえた 7 月 7 日、ロンドンにおいて連続テロ事件が起こり、さらに 21 日にもテロ事件が発生し、実施中止の判断をせざるを得なくなった。今年度準備してきた内容は、結果として、次年度に持ち越すこととなった。実施に向けて京都 SSH4 校で共同準備してきた内容は、大きな教訓を含んでおり、また、中止の経緯も含め重要な内容を以下にまとめておく。

【計画の概要】

主催	立命館高等学校・京都府立洛北高等学校 京都市立堀川高等学校・京都教育大学附属高等学校		
受入機関	Clifton Scientific Trust 代表 Dr.Eric Albone		
参加者	立命館高校	生徒 5 名	教員 2 名
	洛北高校	生徒 5 名	教員 2 名
	堀川高校	生徒 2 名	教員 1 名
	京教附属高校	生徒 5 名	教員 2 名
研究テーマ	Global Satellite Monitoring / Exploring the Nanoworld Clock Genes and Biosensors / Climate Change, Health and Ethics		
日程	7 月 31 日	出発	イギリス到着
	8 月 1 日～5 日	サリー大学においてテーマごとに科学研究	
	8 月 6 日、7 日	ギルフォード近郊にて科学研修トリップ	
	8 月 8 日	帰国	

【中止の経緯】 ※以下の内容は議事録ではなく、立命館高校としての理解である。

●7 月 7 日、ロンドンにおいて連続テロ事件が起こる。

主催 4 校の校長会議を開き、事態の把握と実施の可否について検討。京都の SSH 校は国立、府立、市立、私立と設置者がすべて異なり、それぞれの管理機関と調整しながらの判断となり、合意が難しかったが、最終的に企画については実施する判断をした。ヒースロー空港に到着はするが、その後、ロンドン市内を離れたサリー州での実施であり、実施に関して安全と判断した。ただし、終盤の科学研修旅行はロンドン市内の企画からロンドン以外での企画へと変更した。参加に関しては、保護者に十分な説明を行い、各保護者の意思に従っていただくこととし、辞退希望者はキャンセル料等を取らずに辞退を認めることとした。また、実施はするが、万一、ワークショップ中に再度のテロ事件が発生したときは、緊急に 4 校の校長会議を開き、現地と連絡を取りつつ、早急の帰国を考えること、行動に関しては 4 校ともが同一行動をとることについて確認した。

●7月21日、2度目のロンドンテロ事件が発生する。

再度、主催4校の校長会議を開き、対応を検討。中止せざるを得ないという結論を全員一致で出した。1回目のテロ発生時に行った分析では、ロンドンでの警備体制の強化がむしろこれまでより安全であるとの見方をしていた面もあったが、その見方に誤りがあったことは否定できず、安全面を最優先するとき、実施見送りの判断をせざるを得なかった。また、一部報道では2回目のテロ事件で2週間後の同じ曜日が狙われたのではという憶測があり、さらに2週間後がイギリス滞在中になること等も不安要素であった。各校毎に、保護者、生徒へ中止の説明を行うこととし、準備作業を行う中で参加生徒間に生まれた交流の輪をこのまま終わらせることがないよう、このメンバーによる何らかの取り組みを行うことも説明した。

●イギリス側との対応

イギリス側の受入機関である Clifton Scientific Trust とは常に連絡を取りながら判断を行ったが、イギリス側の考えは、一貫して「テロはロンドンで起こったことで、サリー大学のあるサリー州ギルフォードはまったく安全で落ち着いている。中止はテロリストに屈したことになるってしまう。テロに対して毅然と立ち向かおうとしているイギリス国民の感情も理解してほしい」というものだった。また、宿舎等の予約のキャンセルに関して、Clifton Scientific Trust が莫大な負債を負うことになるかもしれないという危惧も示され、京都4校で誠意ある対応を行うことを伝えた。最終的には、次年度への延期ということで、京都側への費用の請求は発生しなかった。

【取り組みを通して得られた教訓】

近隣地域にありながら各校の状況の違いで共同の研究開発を行うことができずにいる中で、大きな事業の共同開催は得るものが大きかったと考えている。2つの点で重要だと考えており、1つ目は学校の枠を越えた生徒の交流は新鮮であり、相互刺激による生徒の成長が期待でき、このような機会を多く持つことの重要性を再認識したこと。2つ目は、準備や事前学習のために10回を超える準備会議を行い、その中で感じた各校毎の科学教育やSSH事業に対する考えの違い等をお互いに議論し合うことができ、今後の研究開発を行う中で有意義な機会であったと考えている。

本校は、今年度創立100周年を迎え、9月10日に京都国際会議場において、記念式典を行い、その席上、生徒の活動報告の中の一つとして、SSHの取り組みについても生徒が発表をした。発表者が日英高校生サイエンスワークショップに参加が決まっていた生徒であり、この企画の中止に触れ、「世界中の高校生達といろいろな研究を行いたいと願っていますが、国際情勢の影響でイギリスへ行けなかったことが残念です。私たちの願いがかなうような平和な世界を築くことが重要なことだと強く思っています。」と彼の思いを述べてくれた。この思いを世界の人々に伝えることが重要だと考えている。

最後に、イギリス側との調整を含め、事務局となって奮闘していただいた京都教育大学附属高等学校の井上達朗先生、高田哲朗先生に心より感謝申し上げます。

(2) 課題Ⅱ

21 世紀国際社会でリーダーとなる理数系分野の人材(知を拓き、知を活かす挑戦者)育成を目指す中高大院一貫教育プログラムの研究開発

21 世紀国際社会でリーダーとなる理数系分野の人材育成を目指す高大院一貫教育プログラムの研究開発を進める。科学技術の成果がよりよい未来の創造に不可欠の人類共通の知的資産として期待を集めるのみならず、社会発展や経済活動の発展を支え、国の未来を左右する重大な役割を担っているもとでは、科学技術分野における質的に高度な人材育成システムの構築は国家的課題と言える。本校は西日本最大の理系学部（理工学部・情報理工学部）を有する私学総合学園における一貫教育体系の研磨・洗練を通して、知を拓き、知を活かす、若くしてエネルギーに満ちた理数系分野の挑戦者の育成を目指す。そのために高大連携をよりいっそう本格的に進め、教育内容の連続性と効率性を高めた有効な教育プログラムの開発、国際水準のプロジェクト学習実施のためのサポート体制と共同研究や交流を深める国内外のネットワークの構築（大学、研究機関、海外教育研究機関）を進め、私学総合学園の一貫教育が有効な人材育成システムであることの検証を目指すことと、中高の連携によって、早期に科学学習への意欲を喚起し、高校での 3 年間がより有効に働くシステムについても研究することを目標とした。

実施当初に立てた仮説は以下の通りである。

仮説Ⅱ：中高大院の連携を重視した一貫教育プログラムは、科学技術分野における現代的課題を担う人材育成に有効である。

仮説を検証するために、今年度取り組んできた大学や研究所との連携教育に関わる活動を中心に以下にまとめる。

- ① 最先端科学研究入門
- ② 大学講義の受講
- ③ 研究室体験
- ④ TA の活用
- ⑤ 立命館大学以外の教育連携

の 5 項目である。

これまでから取り組んできた高大連携の高度化とこれまで以上の広がりを見せており、その中で生徒達が科学への高いモチベーションを感じていること等に注目していただきたい。研究開発実施内容をまとめた上で、「〔4〕実施の効果とその評価」において、仮説の検証を行う。

① 最先端科学研究入門

1. 目的と概要

最先端科学の現場に触れることにより、学習の意欲向上と課題研究に対するモチベーションを養い、将来の進路意識を喚起することを目的としているこの講座は 2003 年度からスタートし、今年度で 3 年目を迎えた。1 年目の総括を踏まえ、2 年目となった昨年度は、各講座の回数を増やし、各講座の内容を豊かにした。この結果、生徒たちの理解度や興味・関心が増したという結果を得た。回数に関しては、昨年度のものを踏襲し、今年度はマイクロマシンテクノロジーの分野について内容を大きく変更した。今年度もこれまで通り年間を通じて火曜日の午後 2 時 10 分から午後 3 時 40 分の時間帯で高校 2 年生を対象に実施した。

2. 2005 年度運営・指導体制

【大学側委員】	立命館大学理工学部	杉山 進 先生、 鳥山 寿之 先生 山内 寛紀 先生、 中島 淳 先生
	立命館大学情報理工学部	小川 均 先生、 田中 寛 先生、 木村 朝子 先生
【高校側委員】	立命館高等学校	田中 博、 鳥島 裕之

3. 実施テーマと実施場所

【マイクロマシンテクノロジー】(4 月～7 月に実施)

立命館大学びわこ・くさつキャンパス エクセル 2 にて実施

【環境工学入門】(9 月～11 月に実施)

立命館大学びわこ・くさつキャンパス コラーニングハウスⅡ内
サイエンス・ラボ 2 にて実施

【形状モデリング】(11 月～1 月に実施)

立命館大学びわこ・くさつキャンパス コラーニングハウスⅡ内
コンピュータ・ラボにて実施

【マイクロプロセッサの設計】(8 月に夏期集中講義として実施)

立命館大学びわこ・くさつキャンパス ローム記念館 VLSI デザインルームにて実施

4. 年間スケジュールとその様子

【前期 (4 月～7 月)】

マイクロマシンテクノロジーの講座を実施した。今年度は、大学 2 回生配当科目である「マイクロマシン基礎実験」の内容を高校生向きにアレンジしていただき、マイクロマシンの構造材料であるシリコンや銅を引っ張り物理的意味や材料の種類による相違を理解する「材料引張実験」と、マイクロセンサに対する基礎知識を習得することを目的とした「マイクロ圧力センサに関する実験」という大きく 2 つの実験を、生徒たちは院生の TA の方にお世話になりながら実習を行った。

実習では 2 つのグループに分かれて 4 月 26 日 (火) ～7 月 12 日 (火) の間に 4 回ずつそれぞれの実験をそれぞれのグループが行った。

<マイクロマシンテクノロジー>

授業日	実習内容	
4月12日（火）	最先端科学研究入門 全体オリエンテーション	
4月19日（火）	マイクロマシンテクノロジー実験オリエンテーション	
4月26日（火）	銅の引き伸ばし実験	マイクロチップについて
5月10日（火）	銅，シリコンの引き伸ばし実験	圧力センサー実験
5月17日（火）	シリコンの引き伸ばし実験	圧力センサー実験
5月24日（火）	引き伸ばし実験のまとめ	圧力センサー実験のまとめ
6月14日（火）	マイクロチップについて	銅の引き伸ばし実験
6月21日（火）	圧力センサー実験	銅，シリコンの引き伸ばし実験
6月28日（火）	圧力センサー実験	シリコンの引き伸ばし実験
7月12日（火）	圧力センサー実験のまとめ	引き伸ばし実験のまとめ
7月14日（木）	講義 「マイクロマシンテクノロジーの現状と未来」 杉山進 先生	



【後期（9月～1月）】

前半に環境工学入門を、後半に形状モデリングを実施した。内容に関しては昨年度とほぼ同じ内容で行った。また、次年度の「卒業研究」に向けてのモチベーションを高めるために途中2度、高校3年生による卒業研究発表会の様子を見学させた。

<環境工学入門>

授業日	実習内容	担当
9月13日（火）	大気汚染の基礎と実測体験	樋口 能士先生
9月20日（火）	水質汚染と実験	市木 敦之先生
9月27日（火）	高3卒業研究中間発表会	
10月4日（火）	活性汚泥Ⅰ 浄化を担う微生物集団	中島 淳先生
10月11日（火）	活性汚泥Ⅱ 実験結果とまとめ	中島 淳先生
10月18日（火）	Introduction of Lakes	ムハンディキ・ピクター・シホロ先生
11月1日（火）	循環型社会を目指す	天野 耕二先生
11月10日（木）	発展途上国と先端技術	山田 淳先生

今年度の講座では昨年度までのまとめレポートはやめ、講義ごとにA3用紙1枚のレポート作成に変えた。レポートでは講義内容についてのまとめ、受講した内容からさらに各自で深めたこと、感想を記入させるものとした。



<形状モデリング>

授業日	実習内容	担当
11月22日(火)	ラスターグラフィックスとベクトルグラフィックス	田中 寛先生
11月29日(火)	切断面の作成、形状モデリングとは？	
12月13日(火)	方程式による曲面のCG	
1月10日(火)	自分でデザインしてみよう！	
1月17日(火)	パラパラアニメ	木村 朝子先生
1月24日(火)	パラパラムービー	
1月24日(火)	高3卒業研究最終発表会	
1月31日(火)	講義 「CGの最先端」	田村 秀行先生



【夏休み集中講座(8月)】

<マイクロプロセッサの設計>

昨年度につづき、高校2,3年生の希望者を対象に集中講座として8月1日(月)～8月5日(金)の期間で実施した。講座の初日には山内寛紀先生によるマイクロプロセッサに関する最先端講義があり、参加した生徒たちは熱心に耳を傾けた。また、昨年度の集中講座にも参加した生徒には更にレベルの高い内容の実習をして頂いた。



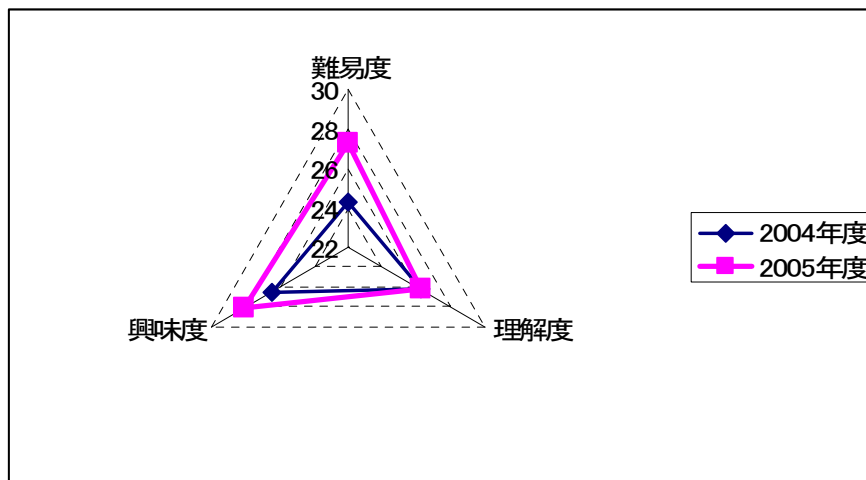
5. アンケート結果より

アンケートは3項目（難易度、理解度、興味度）について4点満点で生徒自身が授業を受けた次の週に記入し、その平均を取ったものである。そのデータについて2004年度のものとは2005年度のものとは比較している。

各データの下には合計の部分をつらぬいて表し、昨年度のものとは比較している。

【マイクロマシンテクノロジー】

回数	2004 年度			2005 年度		
	難易度	理解度	興味度	難易度	理解度	興味度
1	2.2	3.2	3.4	1.7	3.5	3.3
2	3.6	2.4	2.9	3.6	2.2	3.1
3	2.7	2.9	3.0	3.1	3.0	3.1
4	2.7	2.9	3.0	2.9	2.7	3.1
5	2.6	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1
6	2.7	2.7	3.1	3.1	2.9	2.9
7	2.6	2.9	2.9	3.1	3.2	3.1
8	2.6	3.2	2.7	3.4	3.0	3.1
9	2.6	2.9	2.5	3.3	2.7	3.3
合計	24.3	26.2	26.5	27.3	26.2	28.1

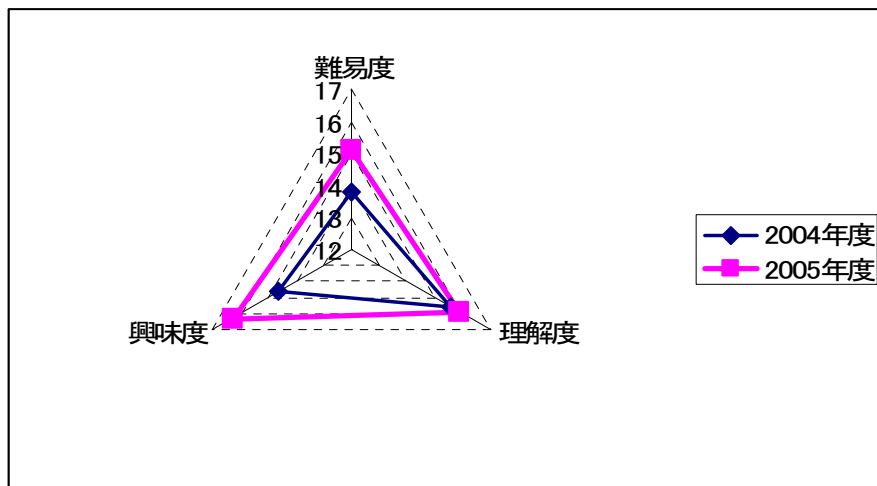


【環境工学入門】

回数	2004 年度			2005 年度		
	難易度	理解度	興味度	難易度	理解度	興味度
市木先生	3.0	3.0	2.7	2.9	3.3	3.3
樋口先生	2.9	2.9	2.9	3.0	3.3	3.2
中島先生 1	2.7	3.1	2.8	3.0	3.0	3.3
中島先生 2	2.6	3.3	2.9	3.1	3.1	3.1

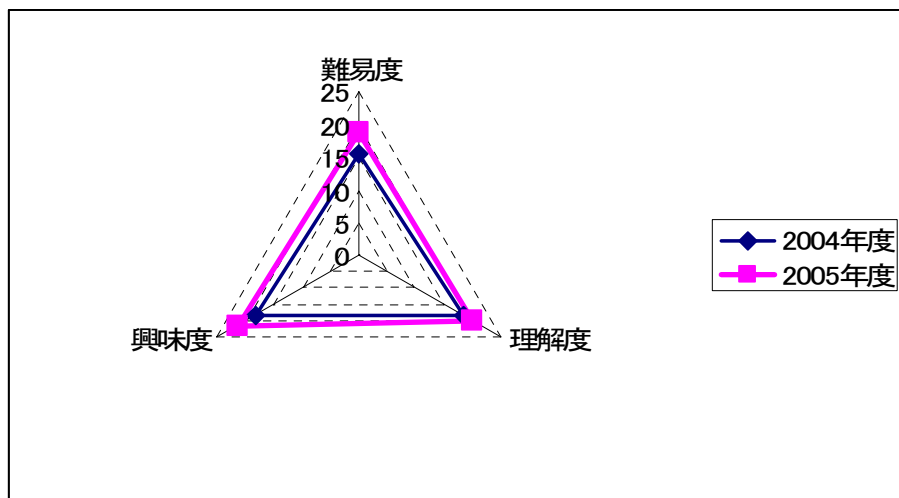
ムハンディキ先生	2.6	3.3	3.3	3.1	3.2	3.4
合計	13.8	15.6	14.6	15.1	15.9	16.3

山田先生，天野先生のデータは昨年度のものがなかったので掲載していない。



【形状モデリング】

回数	2004 年度			2005 年度		
	難易度	理解度	興味度	難易度	理解度	興味度
1	2.6	3.2	3.3	3.0	3.3	3.6
2	2.5	3.0	2.9	3.1	3.1	3.6
3	3.0	2.7	2.8	3.2	3.3	3.5
4	2.7	3.0	2.9	3.2	3.2	3.4
5	2.2	3.4	3.3	3.1	3.7	3.7
6	2.5	3.1	2.9	3.2	3.5	3.7
合計	15.5	18.4	18.1	18.8	20.1	21.5



② 大学講義の受講

1. 概要

昨年度より立命館大学の理工学部, 情報理工学部における講義受講をスタートさせた。基本的に昨年度実施したのと同じ枠組みで実施した。生徒たちには事前に、受講可能な時間割を配布し、学内のオンラインシラバスで授業内容を調べさせ、登録させた。その中で、昨年度の結果を踏まえ、今年度の前期については、基本的に「数学Ⅲ（情報理工学部では数学 3）」のみの受講とし、ゆとりを持たせることにした。

このゆとりに関しては、大学生を教育サポーター（TA）として配置し、演習の時間として質問を受けたり、講義内容の復習に対応してもらった。また、このゆとりを利用して卒業研究を進めるグループもあった。

2. 2005 年度登録科目

必修登録科目... 数学Ⅲ（数学 3）、数学Ⅳ（数学 4）

選択登録科目... 社会基盤史、物理科学Ⅰ、環境基礎科学、プロジェクト管理論
材料力学Ⅰ、メディア処理概論、物理 2、電気回路、分析化学Ⅰ
メカトロニクス科学技術論、生物 2（以上、生徒の選択による）

3. 成績について

以下の表は、今年度の大学講義の成績状況である。数字は科目数を表している。

	A+	A	B	C	P	F
前期	1	3	8	5	1	9
後期	1	2	6	5	0	32

「A+」、A の中でも更に優秀な成績であるものを表している。「P」は認定で合格の範囲である。「F」は成績不良により不可を表している。

4. 課題等について

大学講義と高校の学習の両立にはまだ課題があるのが現状である。

- ・ 数学に関しては、BKC 担当の数学教員で質問などのフォローを行ってきたが、数学を含め、すべての分野において生徒たちのフォローが十分にできているとは言い難い。
- ・ 学校行事や定期考査などの兼ね合いで、すべての講義に出席できるとは限らない。
- ・ 高校の授業内容を必要とする分野の講義では、高校の授業が追いついていない。

以上のような要因もあり、現状の結果となっている。

一方で、2004 年度の卒業生アンケートでは大学講義を高校時代に受講したおかげで得られた効果が寄せられている。

◇ 高校時代に大学の先生の授業を受けることのメリットは？

- ・大学の先生が話す内容はとても難しかったけれども、高校生のときから体験できたことで、大学の授業についていくことがどれだけ大変か身をもって感じられた。
- ・一度受けてだめだった科目をもう一度勉強しようというきっかけになった。
- ・大学講義のイメージを高校時代から持つことができた。
- ・大学の学部選びに役立った。

大学講義は、高校の授業内容に比べて進度も相当速く、高いレベルの成績を獲得するのが難しく、また、上記でも紹介したような課題を抱えている。しかし、一方で卒業生から寄せられたアンケートを見ると、高校時代の経験が、大学で飛躍するために存分に活かされていることが見て取れる。卒業生が指摘する高校時代に、大学講義を受講することのメリットのことを考え、大学講義を有効に利用することをさらに検討していきたいと考える。

③ 研究室体験

1. 目的と概要

将来の進路を決定する上で、立命館大学の各研究室でどのような研究が行われているかを高校生の早い段階で知することは、進路決定において大変重要なことだと考えられる。これまでも立命館大学では、附属校の高校 1, 2 年生を対象とした各学部におけるオープンキャンパスなどを企画していただいていた。この取り組みを更に発展させ、生徒が希望する研究室で実際に、学生と共に研究室に所属してそこで行われている研究に触れる機会を増やすことを目的に、立命館大学理工学部の協力を得て、今年度の夏休みに研究室体験の取り組みを設けていただくことにした。

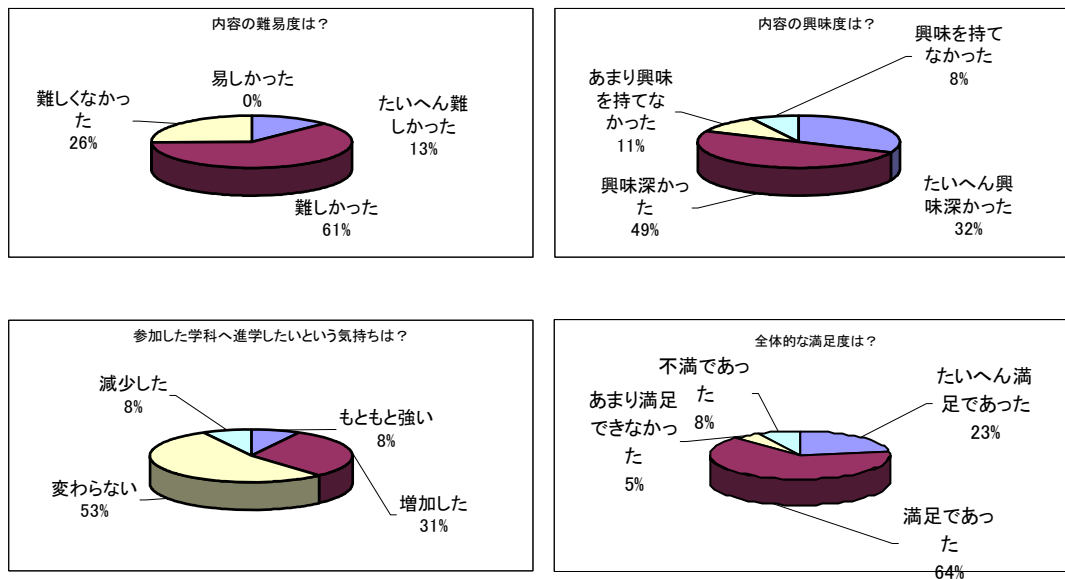
2. 実施までの経過

この取り組みは、各学年の SS クラスと深草キャンパスで学ぶ高校 3 年生の一般理系生徒を対象に行った。参加希望生徒については、自分が参加したい学科と志望理由書を添えて提出させた。研究室の決定については各自の都合や希望する実習内容等を考慮した上決定した。夏休み前に参加に向けた動機づけを行い、心構えや日程等について説明し、この取り組みがオープンキャンパス以上に有意義なものになるよう心がけた。

3. 実施内容・参加人数

学系	学科	実施内容	実施期間	参加生徒数
数学 物理系	数理科学科	テキストの輪読	8 月 22 日, 23 日	2 名
	物理科学科	真空中でのナノスケールの 金属超薄膜の作成と測定	8 月 8 日, 9 日	4 名
応用 化学系	応用化学科	夢化学 21 一日体験入学 12 研究室にて実施	8 月 5 日	
	化学生物工学科			
電気電子 光系	電気電子工学科	パワーエレクトロニクス	8 月 22 日, 23 日	3 名
	電子光情報工学科	指紋入力と画像処理	8 月 8 日, 9 日	2 名
	電子情報デザイン学科	FPGA 論理回路試作、アナログ 信号のデジタル化、デジタル 変調	8 月 22 日, 23 日	3 名
機械 システム 系	機械工学科	3 次元 CAD と生産、ロボットマ イクロ関係実験室、工作センタ ー見学、3 次元 CAD 演習	8 月 23 日	10 名
	ロボティクス学科			
	マイクロ機械システム工学科			
環境 都市系	都市システム工学科	山地河川・扇状地における洪 水・土砂移動に伴う災害に ついて	8 月 23 日, 24 日	3 名
	環境システム工学科	土壌ヒ素汚染メカニズ ムの検討	8 月 22 日, 23 日	6 名
	建築都市デザイン学科	空間デザイン	8 月 22 日, 23 日	3 名

4. 実施の効果



〔考察〕

生徒たちは、大学の研究室に所属して研究していくことの難しさを痛感したようであるが、8割以上の生徒が興味深かったという感想を残している。また、8割以上の生徒が全体的にも満足している。

高校側の運営の問題として、生徒の出席管理や連絡不十分等で担当の先生にご迷惑をおかけしてしまった点があり、深く反省している。しかしながら、以上のように生徒の満足感はいへん高く、実施について大きな意義があったと考え、今後の継続を希望する。

5. 生徒の感想より

- ・ロボット一つ一つに多くの人たちの工夫や気持ちが入っていて、見ていて興味深かったレーザーでの型取りは前から見たかったので見れてよかったのと、どれくらいの大きさが作れるか分かった。おみやげにもらったバネがうれしかった。
- ・いろいろな事が聞けてよかったが、もっと他の研究室についても詳しく知りたくなった分かりやすく教えて下さった先生、院生、学生の皆さん、ありがとうございました。
- ・デザインという言葉から別のものを想像していたので、実際の内容がわかって良かったです。大学生の人達はとてもいい人達で、すぐになじむことができました。研究室の人達と協力して行った二日目の実験は失敗に終わりましたが、充実していました。
- ・行きたい学部はまだ決まっていないのですが、「研究室の雰囲気」というのが分かってとても良かったです。最新の機器や研究を見られてとても良い体験になりました。説明も丁寧に何回もしてくれて、よく理解できました。
- ・実験、実習がしんどかったけれどもおもしろかったです。やわらかい土だったので簡単に動かせたけれども、実施に行う工事を考えると、とてつもなく大がかりなことをやっているんだろうなと思いました。

④ TA の活用

1. 目的と概要

数学の演習や最先端科学研究入門などの時間に、担当教員だけではなく、立命館大学の院生に **Teaching Assistant(TA)**として授業に入ってもらい、生徒たちの演習などの手助けをしてもらうことにより、スムーズにレベルの高い学習内容について理解させることを目指した。

また、立命館大学内に立命館高校の専用校舎内があり、同じ校舎内に大学生が移動時間を気にせず、学生が講義の空き時間などを効果的に利用できる利点がある。この利点を活かし、これまでも様々な形で **TA** の利用を行ってきた。

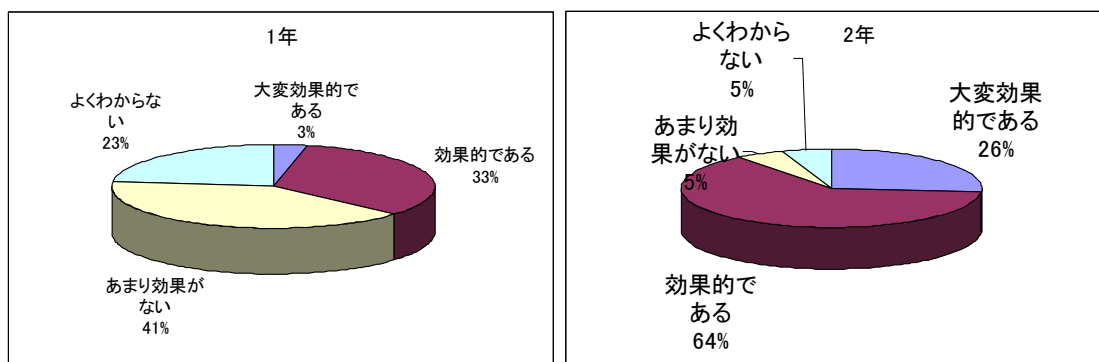
2. 2005 年度 TA 利用状況

今年度は以下の科目で **TA** を利用し、生徒たちの理解を助ける役目を担っていただいた。

実施科目	TA の役割	総利用 のべ人数
SSP 数学Ⅱ SSP 数学 B SSC 数学 I	各科目で設けられる演習の時間に、担当教員と共に生徒たちの質問に対応していただいた。	71 名
最先端科学 研究入門	[マイクロマシンテクノロジー] 毎回 3 名ずつの大学院生がついていただき、実験の指導をしていただいた。 [環境工学入門] 実習を伴う作業時に、担当教員と共に生徒たちの実習作業を手助けしていただいた。 [形状モデリング] コンピュータ作業において、操作方法などがわからない生徒に対する質問に対応していただいた。 [マイクロプロセッサの設計] 内容的にかなり高度であり、生徒 2 人につき TA に 1 名入っていただき、きめ細かな指導を行った。	119 名
SSSaturday	夏休みの特別講座として 2 回、立命館大学の先生方に講座をお願いした。高校生にもわかりやすい実習を伴った内容であり、その際に各先生方の研究室から TA の方に来ていただいた。	8 名

3. アンケートより

◇ 数学の演習などに TA の人が入ってもらうことについてどう思いますか。



高校 1, 2 年生について年度末に行ったアンケートの結果である。高校 2 年生では、9 割の生徒が効果的と考えているのに対し、高校 1 年生では、効果があるとした生徒の割合が 36%であった。

この理由としては次のように考える。高校 2 年生は、数学Ⅱの演習として年間を通して、毎週 1 回 45 分間 2 名の TA の方に授業に入ってもらい、最先端科学研究入門の授業でも年間を通して、毎回、実験等の補助をしてくださる TA の方に入ってもらっていた。このことにより、2 年生は大変身近な存在として TA を受けとめており、高い割合で効果的であると考えている生徒が多かったように考える。一方、高校 1 年生については、TA に入ってもらう時期を限定したため、その効果についてあまり感じられなかった生徒が多かったのではないかと考える。

このことから TA については、一定期間継続して、定期的に来ていただくことにより生徒たちへの効果が高まるのではないかと考える。

⑤ 立命館大学以外の教育連携

第Ⅰ期のSSH 指定時より各研究所や科学館などとは密接な科学教育連携を行ってきた。特に今年度の連携内容について以下にまとめる。

1) 核融合科学研究所（岐阜県）

スーパーサイエンスワークショップ（SSW）のプログラムに関して 2003 年度より多大なるご支援をいただいている。研修当日の施設の見学や模擬実験だけではなく、研修前の事前講義の講師派遣や研修後にプラズマ・核融合学会主催で開いている高校生シンポジウムでの発表会などにも声をかけていただいている。

[今年度の連携の経過]

- 6 月 SSW 研修前の事前講義（田村祐一先生）
- 7 月 核融合科学研究所での打ち合わせ
- 7 月 SSW 研修
- 9 月 プラズマ・核融合学会高校生シンポジウム（名古屋大学）
- 12 月 講演会「プラズマ物理」 プリンストン大学 Martin Peng 博士
- 2 月 プラズマ・核融合学会誌に「高校生シンポジウムに参加して」を掲載

2) 大阪大学（大阪府）

核融合科学研究所の紹介で今年度初めて見学をさせていただいた。核融合科学研究所とは異なる方式でプラズマ生成を行う装置があり、その見学と講義をスーパーサイエンスワークショップのプログラムとして実施していただいた。また、9 月に行われたプラズマ・核融合学会高校生シンポジウムについては、次年度、大阪大学が中心となって近畿の数校の高校が集まって実施していくことが現在検討されている。八木先生の講演については次年度高校 3 年生で、SSP 選択の生徒を対象として毎年実施している。

[今年度の連携の経過]

- 7 月 大阪大学での打ち合わせ
- 7 月 SSW 研修
- 9 月 プラズマ・核融合学会高校生シンポジウム（名古屋大学）
- 12 月 講演会「プラズマ物理」 プリンストン大学 Martin Peng 博士
- 3 月 八木厚志先生講演会

3) 日本科学未来館（東京都）

スーパーサイエンスワークショップのプログラムに関して 2003 年度より多大なるご支援をいただいている機関の 1 つであり、今年度は日本科学未来館における研修だけではなく、研修前の事前・事後の学習会などに講師を派遣していただいている。ワークショップの研修では、館内の見学のみに留まらず、インタープリター体験のためのプログラム開発を共に行っている。

[今年度の連携の経過]

- 5月 日本科学未来館での打ち合わせ
- 6月 SSW 研修前の事前学習（井上徳之先生，長田純佳先生）
- 7月 ネットミーティングによる打ち合わせ
- 8月 SSW 研修
- 8月 SSW 研修後の事後学習（井上徳之先生，長田純佳先生）

4) 体験教育社ヤクシマーズ（鹿児島県）

スーパーサイエンスワークショップのプログラムに関して 2004 年度より多大なるご支援をいただいている機関の 1 つである。

[今年度の連携の経過]

- 5月 電話にて今年度研修の打ち合わせ
- 9月 電話にて研修の詳細について打ち合わせ
- 10月 SSW 研修
- 10月 nikkeibp ホームページにて SSW の取り組みを紹介していただいた。
（文章・写真：菊池淑廣氏）
- 11月 日本水大賞委員会主催の日本ストックホルム青少年水大賞（SJWP）に出品のために水などの資料の採取、送付に協力していただいた。

5) 原子力研究所関西研究所（京都府）

きつづ光科学館ふおとんの見学や原子力研究所などの見学や実習などでお世話になっている機関である。今年度の連携では特に、SSH 校を対象とした見学と実習を行っていたき、本校の高校生の生徒だけではなく、中学生も参加し、大変素晴らしい意識付けとなった。

[今年度の連携の経過]

- 7月 高校 1 年生対象のきつづ光科学館ふおとんの見学
- 8月 高校 1 年生，中学 3 年生対象のきつづ光科学館ふおとん，関西光科学研究所の見学

6) その他の連携

その他の連携としては、今年度 4 月に開催された日本分子生物学会の「ヒトゲノム市民フォーラム」では本校高校生 10 名がパネリストとして参加させていただき、京都大学の先生方にお世話になった。神経学会の市民公開講座では京都府立医科大学の先生方に事前学習からご準備いただいた。

また、今年度開催予定であった日英サイエンスワークショップの代替行事として行われたつくばサイエンスワークショップでは筑波大学や高エネルギー加速器研究機構の先生方に色々なプログラムをご準備いただいた。筑波大学の鎌田博先生にはこれまでも「その道の達人派遣事業」において、本校に二度お越しいただき、講義をしていただいている。

(3) 課題Ⅲ

プロジェクト型学習や国際交流によって、基盤となる学力・倫理観・コミュニケーション能力等を高めるための研究開発

国際的な交流発表の場やコンテストで通用するためには、基盤となる学力水準の確保が不可避の課題である。数学・理科の高い学力の形成、数学オリンピック等への参加支援、日常的な数学セミナー等の学習企画の充実など多様な取り組みで生徒を触発することは、生徒の自主的学習への意欲を高め、ひいては学力を高める上で有効である。またもとより、国際水準の交流発表には高いレベルの英語力とコミュニケーション能力の伸長が重要な前提となる。独創性や積極性、視野の広さや柔軟性を重視して真の科学的思考力の育成につとめ、応用可能な基礎学力を身につけさせ、それを実際に活用させる必要がある。将来的には、研究者や技術者のみならず、高い科学的素養を基盤に研究開発企画、マネジメント、経営、起業、ジャーナリズム等に活かせる人材を育てることも視野に置いている。科学技術を扱う者としての倫理観や社会性の育成を重視して、「生命」や「環境」のプロジェクト等に取り組む。その際には、多様な国際交流を通して、世界の同世代とともに、「21世紀国際社会において、科学者・技術者は何をしなければならないか」という「能動的使命感」をはぐくみ交流し共有することを重視したい。

実施当初に立てた仮説は以下の通りである。

仮説Ⅲ：科学教育において、プロジェクト型学習や国際交流は、高い学力、倫理観、コミュニケーション能力等を伸長させることにつながる。

仮説を検証するために、今年度取り組んできた課題研究や英語力伸張のための取り組み、各教科での活動を中心に以下にまとめる。

- ① 卒業研究・課題研究
- ② Science English の取り組み
- ③ 講演会
- ④ 教科での取り組み
- ⑤ スーパーサイエンスワークショップ
- ⑥ サイエンスワークショップ in つくば

の6項目である。

課題研究における成果や英語力向上のための取り組み、各教科での高度な学びを実現するための取り組み、これまでから実施してきたサイエンスワークショップの充実等に注目していただきたい。研究開発実施内容をまとめた上で、「〔4〕実施の効果とその評価」において、仮説の検証を行う。

① 卒業研究・課題研究

1. 概要と目的

「卒業研究」に関しては昨年度より高校3年生のスーパーサイエンスプログラム選択生徒の必修科目として設置してきており、本年度は2年目にあたる。高校3年生の選択生徒23名は、火～木の3日間にかけて各自が選択した大学講義の授業があり、1人ずつの時間割は異なっている。生徒たちは大学講義の時間割と合わせてこの卒業研究の時間を火曜日～木曜日のどこかに設定しており、その時間を中心に研究活動を行ってきた。また、高校2年生に関しては、課外活動の一環として、各自でグループを組み、テーマ設定を行い、研究を行ってきた。高校1年生のスーパーサイエンスコースの生徒に関しては、「総合」の授業なども利用して研究活動を行ってきた。

これらの研究体験を通じて、大学生になってからの研究活動に対する興味・関心を高めることを目的に、生徒主体の能動的な活動になるよう配慮を行っている。

また、今年度の取り組みにおいては、昨年度の成果も踏まえ、ポスターセッションによる発表の充実を行ってきた。

2. 今年度の研究テーマ一覧

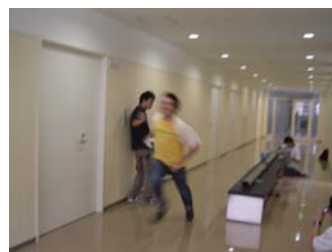
高校3年生を中心とした卒業研究のテーマ一覧

火星探査プロジェクト(イギリスとの共同研究)
ALSプロジェクト(アメリカとの共同研究)
レスキューロボット(中国との共同研究)
エコハウス、防音、合成音声、プラナリア
マイクロロボット、CG、アルコール蒸留
列車内の気圧変化～耳ツンの科学～
センサー研究、屋久島の水環境



高校2年生を中心とした課題研究のテーマ一覧

南海地震～深草は地震に耐えるか?～、高温超伝導体
着色ガラス中の金属イオンの変化、二足歩行ロボット
簡易型熱フィラメント CVD 法によるダイヤモンド合成
電池回復の原理、ユリ科の植物、太陽電池
新圧縮技術の開発、燃料電池、空の青さについて
粘菌、ヨシに共生菌はいるか?



高校1年生を中心とした総合のテーマ一覧

MindStorm、水酸化ナトリウム水溶液の電気分解
77円電池、タンポポ、ミノムシ、ミョウバン
毛糸の脱色、ピンホールカメラ、スターリングエンジン
ハエトリソウ、ルミノール反応、電磁誘導
タンパク質の分解、りんごの変色、音の伝わり方



3. 年間スケジュール

4 月 卒業研究・課題研究テーマ設定

6 月 口頭試問による報告会

8 月の SSH 研究発表交流会参加テーマの選考会をかねて実施。

6 月 学研研究大賞締め切り

7 月 ポスターセッションによる中間報告会

11 月に行われる Rits Super Science Fair に向けての練習

8 月 SSH 研究発表交流会（東京ビッグサイト）

「列車内の気圧変化～耳ツンの科学～」、「ヨシと共生菌」、「着色ガラスの電氣的分解への道」（いずれもポスターセッションにて出品）

9 月 卒業研究・課題研究中間発表会

11 月の Rits Super Science Fair, Thailand International Science Fair の参加生徒の選考会をかねて実施。

9 月 1 年総合「科学研究」テーマ設定

10 月 日本学生科学賞締め切り

11 月 Rits Super Science Fair, Thailand International Science Fair

英語によるポスターセッションを行った。また、9 月の中間発表会で選考されたものについては、全体会での発表を英語で行った。

11 月 日本ストックホルム青少年水大賞締め切り

1 月 日本物理学会第 2 回 Jr. セッション締め切り

1 月 卒業研究最終発表会

2 月 1 年総合「科学研究発表会」

2 月 京都府私学理科研究会



4. 研究成果（コンテスト等における評価）

日本学生科学賞 ●京都府予選 最優秀賞&京都府代表

全国中央審査 入選 2 等「ダンゴムシの交替性転向反応に関する研究」

●京都府予選 最優秀賞&京都府代表

全国中央審査 入選 3 等 「列車内の気圧の変化 ～耳ツンの科学～」

●京都府予選 読売賞 4 テーマ

「真性粘菌に関する研究」「深草鎮守池の堆積物中のケイソウ分析」

「ヨシと共生菌」「Rescue Robot ～耐熱性に挑む～」

●京都府予選 学校賞（2 年連続）

高校生京都理系論文賞 ●最優秀賞 「理系学問の意義とは」

●優秀賞 2 テーマ 「虫たちから学ぶこと」「実験の魅力」

●学校賞

内閣総理大臣科学奨学生●選考を受け、シドニー大学物理財団主催「国際科学学校」参加、

および、日本人最優秀学生表彰

高校生環境論文 T U E S カップ ●佳作 「かけがえのない自然」

●学校賞

高校化学グランドコンテスト大阪 ●ポスター賞 「着色ガラス中の金属イオンを移動させて、ガラスの色の変化に挑戦！」

全国プレゼンテーションコンテスト ●奨励賞 「耳ツンの科学」

日本物理学会 Jr. セッション ●口頭発表「可聴音で速度が測れるか？」

ポスター発表「ウォーターミストによる銅板の温度変化」

(発表は 3 月 29 日)

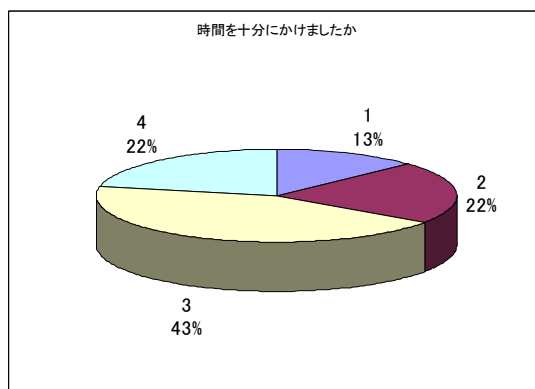
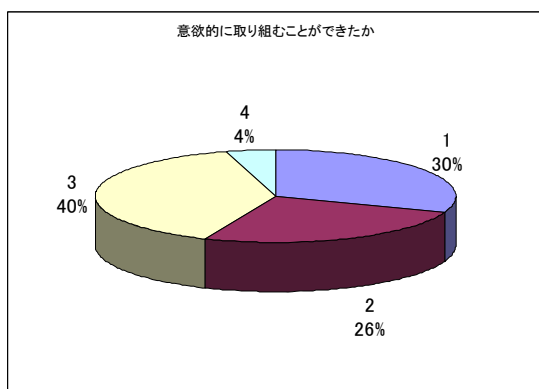
京都府私学理科学研究会 ●優秀賞 2 テーマ「ヨシと共生菌」「可聴音で速度が測れるか？」

日本植物生理学会 高校生生物研究発表会 ●優秀賞「ヨシと根圏定着菌の共生関係の解明」

5. アンケート結果より

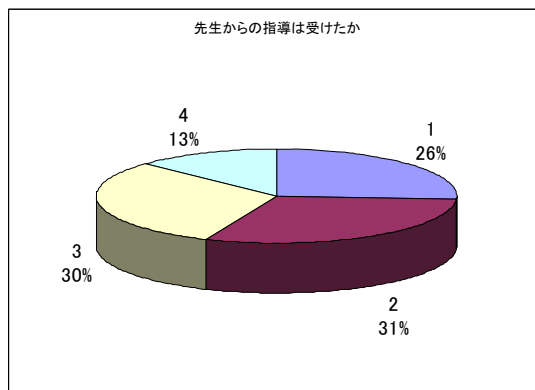
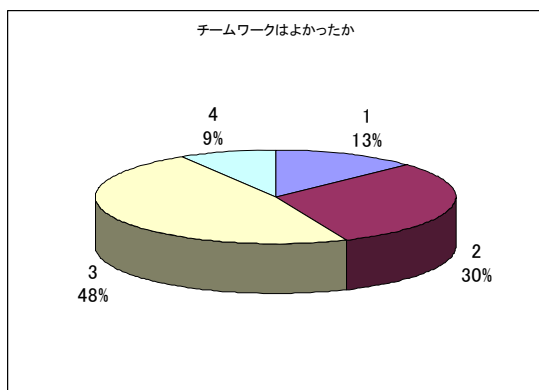
高校 3 年生「卒業研究」に取り組んだ生徒に取ったアンケートの結果である。

◇取り組みに対する評価・検証に関するアンケート



1. 十分意欲的に取り組めた 2. 意欲的に取り組めた
3. もう少し頑張るべきだった 4. 意欲的でなかった。

1. 十分時間をかけた 2. わりと時間をかけた
3. もう少し時間をかけるべきだった 4. 時間をかけなかった



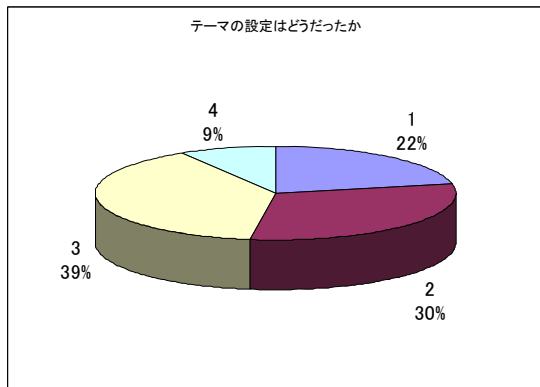
1. 1人で取り組んだ 2. 大変よかった 1. 大変たくさん受けた 2. わりと良く受けた
3. よかった 4. あまりよくなかった 3. あまり受けていない 4. 受けていない

[考察]

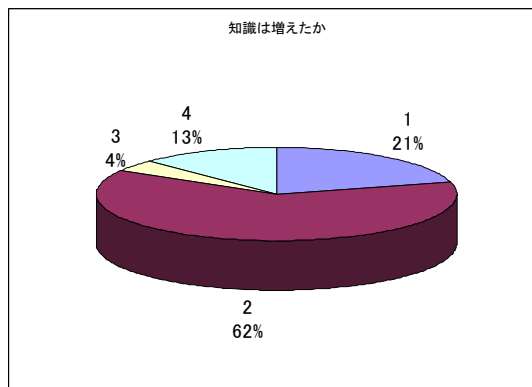
取り組みに対しては、半数以上の生徒が、前向きに取り組む事ができ、また、4 割の生徒が更に努力をすべきだったという気持ちを持っている。賞を受賞したテーマであってももっと時間をかけるべきだったという意見も寄せている。週 1 回の卒業研究の時間では不十分であることはもっともであり、今年度も土曜や日曜、夏休み期間中にも施設を開放し、研究に取り組むよう進めてきた。また、9 月から 11 月という学校行事の多い期間にコンテ

スト関係の出品が集まっており、学校行事との両立の中で研究成果をまとめるということで時間の足りなさが生徒に残ったとも言えよう。

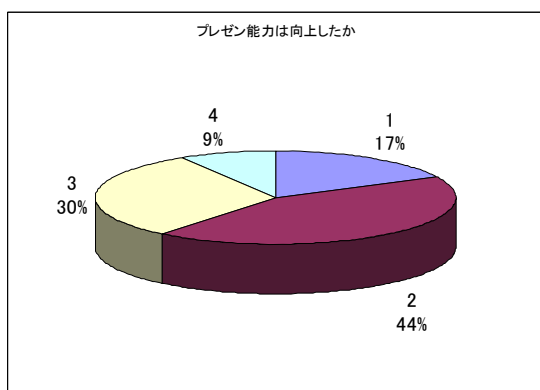
◇取り組みについての自己評価に関するアンケート



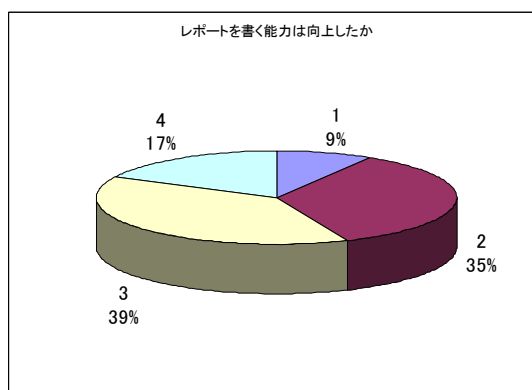
1. 大変よかった 2. よかった
3. もう少しかんがえるべきだった 4. よくなかった



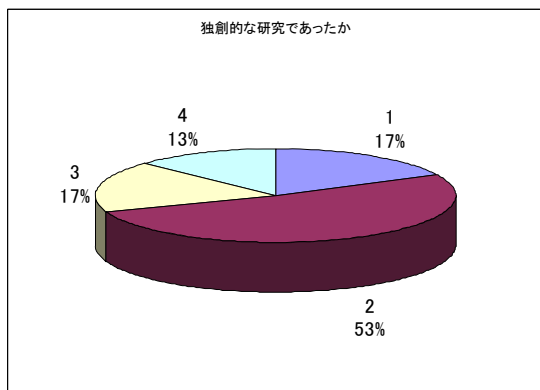
1. 大変増えた 2. 増えた
3. あまり変わらない 4. 変わらない



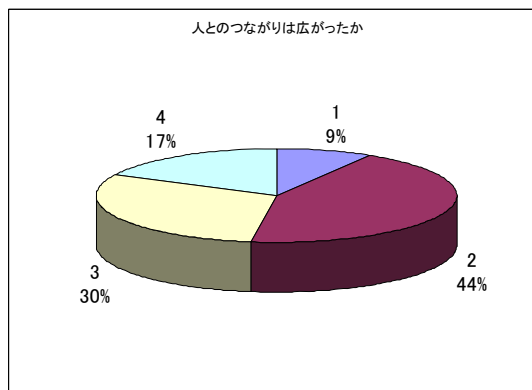
1. 大変向上した 2. 向上した 3. あまり変わらない 4. 変わっていない



1. 大変向上した 2. 向上した 3. あまり変わらない 4. 変わっていない



1. 大変独創的であった 2. わりと独創的であった
3. あまり独創的ではなかった 4. 独創的ではなかった



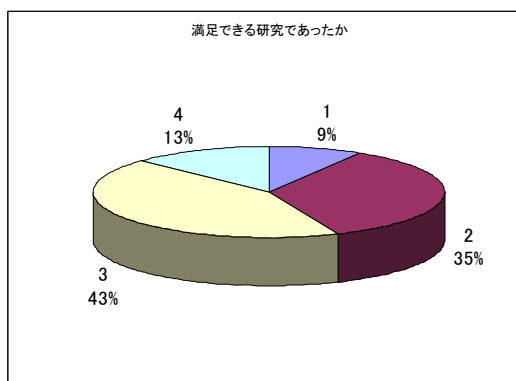
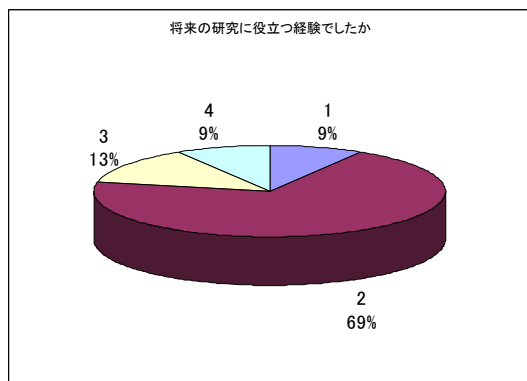
1. 大変広がった 2. 広がった
3. あまり広がっていない 4. 広がっていない

[考察]

昨年度同様、知識量については大半の生徒が増えたと認識している。通常の授業では取り上げられていないことについては、各自で調べ研究を進めてきたからだと思われる。また、今年度は大学の先生方や海外の高校との連携を始めたこともあり、人とのつながりが

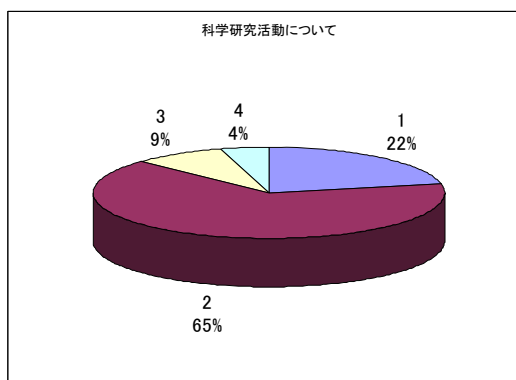
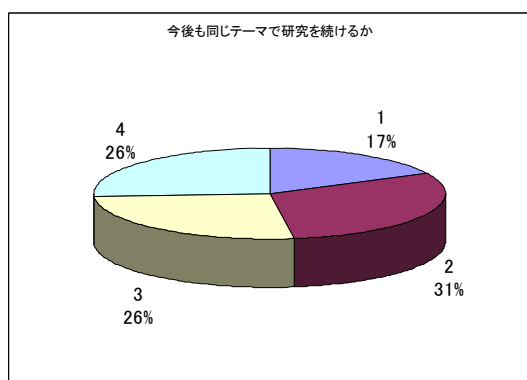
広がったと思う生徒が昨年度よりも増えていることが特徴としてあげられる。

◇卒業研究に取り組んだ感想に関するアンケート



1. 大変役立つと思う 2. 役立つと思う
3. あまり役立つたないと思う 4. 役立つたない

1. 大変満足できた 2. 満足できた
3. あまり満足できなかった 4. 満足できなかった



1. 続ける 2. 続けられればよい
3. 続けられないだろう 4. 続けない

1. 大変楽しいと思う 2. 楽しいと思う
3. あまり楽しくない 4. 楽しくない

[考察]

卒業研究に取り組んだ生徒のほとんどが将来のために役立ったという評価をしている。しかし、必ずしも全員が満足できるレベルまで取り組めたとはいえず、今後、同じテーマで研究をしたいという生徒の割合が少なくなっている。また、研究のテーマ設定が高校生レベルであり、大学では更に高度なテーマ設定を行い、研究をしたいという生徒が多いことの現れとも取ることができる。その証拠として、科学研究活動を楽しんでいる生徒の割合が9割に近いことがあげられる。



6. 次年度以降の課題

過去2年間の受賞作品やアンケートから次のようなポイントが卒業研究において大事ではないかと考えられる。

- ・できる限り早い段階で研究テーマを設定すること。
- ・卒業研究の時間だけにとらわれず、自ら進んで土曜や日曜などを活用して研究にあてること。
- ・高校生らしい視点で、継続して研究可能なテーマを設定すること。

*できる限り早い段階で研究テーマを設定すること

3年生の新学年がスタートしてからテーマを設定しては、秋のコンテストの出品までにまとめるのは大変厳しい状況である。昨年度 JST 理事長賞を受賞した「自作実験器具を使った温室効果の検証」についても、今年度の日本学生科学賞3等を受賞した「列車内の気圧変化～耳ツンの科学～」についても、新学年がスタートしてから正式にテーマ設定をしたものばかりである。賞は受賞したものの「もう少し時間をかけるべきであった」という印象を残している。

昨年度にもこのテーマ設定の時期については、反省をしており、今年度は新学年スタートと同時に研究を進めていくよう指導を行ってきた。また2年生から課外活動として研究活動を行い始めるよう指導したこともあり、次年度の生徒たちは一定テーマを持っており、スムーズに研究活動をスタートできるのではないかと考えている。

*卒業研究の時間だけにとらわれず、自ら進んで土曜や日曜などを活用して研究にあてること

秋のコンテストの出品を見据えて、計画的に研究に取り組ませる必要がある。今年度も土曜や日曜の活動場所の開放を積極的に行ってきたが、やはりコンテストの締め切りの迫る時期には、集中的にまとめや実験を行うグループが見られた。昨年度、今年度の卒業研究では毎週書かせている一週間の報告書に「今週の研究の予定」という欄を設け、一週間の見通し立てさせてきたが、更に中長期的な見通しを立たせて研究に取り組ませる必要があるように考えられる。

*高校生らしい視点で、継続して研究可能なテーマを設定すること

コンテストで入賞する作品内容に触れると、高校生らしい視点を持った研究が数多く入賞している。最先端の機器を利用し、レベルの高い研究こそが質の高いものであるとは必ずしも言えない。生徒たちの豊かな感性を伸ばし、進路意識や研究意識を高めていくためには、高校生独自の視点でテーマ設定や研究方法を定め、取り組ませていくことが重要である。

② Science English の取り組み

1. 授業の目標

Science English は 1 年 2 単位、2 年 2 単位、90 分授業で週一回行われている。
本校では SSH としての取り組みの中で、海外の学校と交流したり、研究成果を英語で発表したりする機会も多く、そのコースで学ぶ生徒にとって、英語は必ず身につけなければならないものとしての意識が確立してきている。Science English の授業においては、3 年に各自の研究内容を英語で発表できることを最終目標におき、1、2 年では以下の 4 項目を基本に授業を進めている。

- ・ 英語の文献でリサーチができるようになること <Reading>
- ・ 科学的トピックについて英語で書くことができるようになること <Writing>
- ・ 科学的トピックについて英語で発表ができるようになること <Presentation>
- ・ 意見表明と意見交換ができるようになること <Communication>

それを踏まえ、

科学英語の基本ボキャブラリーの習得・蓄積、速読演習

(数学分野、理科分野、Technology & Engineering)

アカデミックライティングの基礎の習得

5 分～8 分程度の短いプレゼンテーション

ポスターセッションを想定したコミュニケーション

等の内容を授業に組み込み、一年間のシラバスを組んでいる。教科書は 1 年では Sci-Tech Discovery <KENKYUSHA 刊> もしくはそれに相当するもの、2 年では Passport to Scientific English<ピアソンエデュケーション刊>、副教材としては、トピックに応じた雑誌記事等を使用している。

2. 授業外での取り組み

今年度最大の取り組みは、夏休みに見学した岐阜の核融合研究施設の研究をもとに、秋の SSFair で英語でのポスターセッションを行ったことである。自分達でポスターを作り、まとめた原稿をもとに発表の練習を重ね、Fair 当日に海外から来た生徒や先生方を相手に英語でやりとりができたことは、貴重な体験となり自信になったようである。

また、夏休みの宿題として各生徒異なる元素の英語レポートを課し、仕上がったものを貼り合わせクラス全員で大きな元素周期表を作り上げ、学内に掲示した。

3. 今後の課題

1 年生段階ではまだまだ語彙も少なく、サイエンス系の学習はもとより英語そのものの運用能力も決して高いとは言えない。そのような生徒に対して、どのように科学英語を導入し、身につけさせていくかが言うことが課題である。また、英語学習者の高校生を対象とした科学英語の教材が限られており、その中でどのように生徒のレベルに応じた授業が出来るかということを更に検討していきたい。

③ 講演会

1) Armstrong 先生の講演

【講師】 Dr. Kyle Nicholas Armstrong (京都大学総合博物館、JSPS フェロー)

【テーマ】 The science behind the conservation of endangered species
: my experiences with Australian and Japanese bats

【日時】 2005 年 7 月 19 日 (火) 13:30~15:30

【場所】 立命館高等学校 深草キャンパス プレゼンテーションルーム

【講演内容】 昨年度実施した JSPS フェローによる講演会でお越しいただいたアームストロング先生に、再度お越しいただき、英語でオーストラリアと日本のコウモリに関する研究について講演いただいた。内容は、コウモリの分類についてであるが、広く科学研究に関わる方法論を学ぶことができる意義深いものだった。当日は、SSP 生徒を中心に英語で科学を学習していくことに興味のある生徒たちが集まった。

2) Martin Peng 博士の物理講義

【講師】 Dr. Martin Peng (プリンストン大学プラズマ物理研究所)

【テーマ】 プラズマ物理と核融合

【日時】 2005 年 12 月 9 日 (金) 14:00~16:00

【場所】 立命館高等学校 びわこ・くさつキャンパス コラーニングハウスⅡ内
プレゼンテーションルーム

【講演内容】 本校と連携のある核融合科学研究所の紹介で、プラズマ・核融合の研究で世界的に有名なアメリカのプラズマ物理研究所の M.Peng 博士にお越しいただき、英語による物理講義を行っていただいた。プラズマについての基礎知識と核融合の原理等を分かりやすくお話され、大気中の二酸化炭素濃度の増加が引き起こす地球温暖化を防止するためにはいつまでに核融合発電を成功させる必要があるのか等、たいへん興味深い内容が多かった。当日は、3 年生 SSP クラスの生徒と 2 年生 SSP クラスの希望者が参加して行われた。

【取り組みの様子】



3) Computer Science

【講師】 Dr. Victor Kryssanov (立命館大学情報理工学部)

【テーマ】 Computer Science

【日時】 2005 年 6 月 14 日 (火), 21 日 (火), 28 日 (火) 18 : 00 ~ 19 : 30

【場所】 立命館高等学校 びわこ・くさつキャンパス コラーニングハウスⅡ内
ミーティングルーム

【講演内容】 生徒の英語力向上を目的に、立命館大学情報理工学部 1 回生向けに行われている授業を、実際に立命館大学で担当されている先生にお越しいただき、3 回講座として実施していただいた。内容は、コンピュータの歴史やインターネットの仕組み等。この講座は、スーパーサイエンスプログラムに参加している 1 ~ 3 年生の希望者が参加して行われた。英語による講義であったものの生徒たちが比較的興味を持っている情報に関する講義であり、理解しやすかったようである。

4) 八木先生の講演

【講師】 八木厚志先生 (大阪大学大学院工学研究科)

【テーマ】 環境問題と数学の役割

【日時】 2006 年 3 月 13 日 (月) 13 : 30 ~ 15 : 30

【場所】 立命館高等学校 びわこ・くさつキャンパス コラーニングハウスⅡ内
プレゼンテーションルーム

【講演内容】 数学の研究が様々な科学研究に活かされていると実感させることを目的に、「環境問題と数学の役割」をテーマに、先生がベトナムのハノイ大学と共同で取り組まれているマングローブ再生についてのお話をしていただいた。マングローブの再生過程を方程式で表し、それを解析する。現時点での成果として、方程式ができあがり、数値解析で 1 次元的なシミュレーションを見せていただいた。方程式は、ガン細胞のまわりにできる血管を表す方程式と形が似ており、マングローブ林のクリークの模様が血管に似ていることとの関連もお話しされた。将来的には、2 次元シミュレーションを行い、血管模様が出せば大きな成果、と興味深いお話であった。

【取り組みの様子】



④ 各教科の取り組み

各教科において、新しいカリキュラムの開発や、研究授業等にも積極的に取り組んだ。
以下に、その主なものをまとめる。

1) 高校2年「生命」研究授業 現代社会と生命科学～生命と倫理を考える～ (第10回全国私立大学附属・併設中学校・高等学校教育研究集会)

■ 日時 2005年11月4日(金) 10:00～11:45

■ 講座 高校2年9組(男子16名、女子5名)

■ 場所 高校2年9組 HR教室

■ 授業担当者 久保田 一暁

■ 授業のねらい

I 現代の生命科学が直面する2つのテーマ(クローンの作成、ES細胞)についての生徒のプレゼンテーションやディベートを通じて、生命科学に対する興味関心を喚起するとともに、これらの諸問題に対する科学的・倫理的理解を深める。

II プレゼンテーションを行う表現力、プレゼンテーションを聴く集中力、意見を統合し発信する表現力を養う。

III 21人という少人数クラスである利点を生かし、90分間の授業の中で、全生徒に活躍の場を作り、「すべての生徒を主役」にしながら「クラスとして動かす」ことで全員参加型・発信型・相互交流型の授業づくりを目指す。

■ クラスの概況

このクラスは1年から2年に進級する際に、スーパーサイエンス・プログラム(SSP)を選択した生徒から構成されている。毎週2日間はBKCで学習している。科学の学習に高い意欲を持ち、全員が理工系学部、或いは海外の大学等への進路・研究職を希望している。自分の意見を発信することに対しては物怖じせず、むしろ積極的な生徒が多い。

■ 研究授業の結果と意見交換

生徒のプレゼンテーションには英国で急速に普及してきているアクティブ・ホワイトボードを用いた。生徒たちはマニュアルがすべて英語であるこの機器をスムーズに使いこなし、その後のディベートでも非常に活発な意見交換がなされ、全国から先生方をお招きしての合評会でも、生徒たちの生き生きした表情と生徒たちが自主的に組み立てていく積極性に高い評価をいただいた。また、授業後の生徒アンケートでも実験実習や講義に加えて、今回のようなグループ討論の時間を是非とももっと増やして欲しいとの意見が目立った。

■ 指導計画

内容	指導計画	指導上の留意点	時間
導入	生命科学の発展の光と影について、プレゼンテーションとディベートから意見を交えたい。 ディベートのグループ発表	・遺伝子診断を例に、メリットとデメリットの両面を紹介する。	7分
テーマ①「ES細胞研究の是非」			
内容提案	● プレゼンテーション（生徒）	・「聴く姿勢」の指導	10分
ディベート①	簡易ディベート（Yes、Noに分かれて） 1) 作戦タイム（5分） 2) 肯定側 意見表明（2分） 3) 否定側 意見表明（2分） 4) 自由討論（5分） 5) 作戦タイム（3分） 6) 肯定側 まとめ意見（2分） 7) 否定側 まとめ意見（2分） 8) ジャッジ（1分） 15分休憩後、座席移動（→テーマ②へ）	肯定側 ; 5名 否定側 ; 5名 ジャッジ ; 8名 司会 ; 笠巻、河村 記録 ; 清原	28分
テーマ②「ペットのクローン化の是非」			
内容提案	● プレゼンテーション（生徒）	・切り替えをしっかりと指導	10分
ディベート②	簡易ディベート（Yes、Noに分かれて） 1) 作戦タイム（5分） 2) 肯定側 意見表明（2分） 3) 否定側 意見表明（2分） 4) 自由討論（5分） 5) 作戦タイム（3分） 6) 肯定側 まとめ意見（2分） 7) 否定側 まとめ意見（2分） 8) ジャッジ（1分）	肯定側 ; 6名 否定側 ; 5名 ジャッジ ; 7名 司会 ; 松田、立野 記録 ; 澤田	25分
まとめ	生命科学の発展は光と影の側面を持ち、とりわけ科学に携わっていく人には高い倫理観が必要である。 感想用紙の記入（5分；全生徒に）	・準備が間に合えば、ビデオレターも。	10分

2) 高校3年「生命Ⅱ」SSH 実地調査での研究授業

■基本概要 授業担当者：久保田 一暁

日 時	2006 年 1 月 10 日（火）3 限 14:10～15:40（90 分間）
場 所	BKC コラーニングハウスⅡ 2 階 サイエンスラボⅡ
該当クラス	高校 3 年 9 組（SSP） 男子 18 名、女子 5 名 計 23 名
大単元	代謝とエネルギー（この大単元の全 8 講のうち、第 7 講目に相当）
小単元	光合成とそのメカニズム①
ねらい	① 光合成の導入を題材とした問題解決型学習を通して、理工系に必要な 8 つの力（とりわけ問題発見能力＋問題解決能力＝科学的創造性）の重要性を再認識させ、その育成の一つのきっかけとする。 ② グループ討議や簡単な実習を通して、光合成のメカニズムについての知的好奇心を高めさせ、次回の学習へとつなげる。
教材準備	パワーポイント、ブラックライト、吸収スペクトル観察器、チンゲンサイ、海藻標本、ゴーグル等
キーワード	光合成、科学的創造性、吸収スペクトル、光合成での水の由来、海藻類の多様性

■この授業での危険性とその安全対策について

用いる有機溶媒は少量であり、またブラックライトも安全確認済みである。ただし、より安全性を高めるため、及び生徒の安全意識の向上のために以下の対策を講じる。

化学薬品	抽出溶媒（エタノール：アセトン=3:1）を少量使用。 使用目的；葉（チンゲンサイ）からの光合成色素抽出のため 安全対策；光励起の観察は試験管に入れてパラフィルムしたものを使用。 光スペクトルの観察時にも配布後すぐにパラフィルムさせ気化や皮膚への付着を防ぐ。火気は厳禁。使用後はすべて教卓へ戻させる。防護ゴーグルと白衣着用。実験中は要換気。
紫外線照射装置	ブラックライトを 6 台使用 使用目的；抽出した光合成色素の励起による蛍光を観察（グループ単位） 安全対策；網膜保護のため、防護ゴーグルの着用徹底
その他	有機溶媒（少量）を使用する場面もあるため、開始時から白衣着用を義務づける。

■授業計画

学習内容	指導上の留意点等	時間
授業開始、本日の学習内容の説明		3 分
*1 今週の新聞記事（NIE）	韓国での「ES 細胞捏造事件」を取り上げるが、他国の批判にならないよう配慮	7 分
理工系に必要な 8 つの力 科学的創造性	大学進学を間近に控えたこの時期、これらの重要性と到達度を再確認させる（挙手）	5 分

これまでの光合成の学習の確認 【実習】クロロフィルの励起と蛍光	既習の内容であり、軽く触れる程度 実習はフゲンサイ抽出液を予め準備しておく	10分
テーマ① 光合成とスペクトル 色の3原色と光の3原色 班討議内容の説明と班討議 班の意見発表 他班に対する質問や意見	思考実験で仮説立証法を計画させる。時間が限られているので完璧さは求めないが、 ・条件の統一と変数の選択 ・光合成速度の定量化への工夫などを議論させる。教員は適宜期間巡視も。 ・正解を求めるのではなく、あくまで考えることが大事であることを強調。	20分
テーマ① 光合成とスペクトル 先人の研究の紹介（エンゲルマン） 関連知識の説明	これらの作業を踏まえた上でエンゲルマンの研究を紹介する。→ <u>先人の工夫を味わう</u>	10分
テーマ② 光合成で発生する酸素のゆくえ 班討議および発表 先人の研究の紹介	疑問のみ提示し、仮説と実験計画を考えさせる。同位体に気がつかなければ少し難しい題材。大学以降の研究においては理数の各分野が融合していることを補足。	20分
【実習】吸収スペクトルの観察	ごく簡単な実験装置で光合成色素の吸収スペクトルを観察・確認させる。	10分
<発展> 海藻とその多様性 【演示】海藻標本	水中の光合成生物である藻類の多様性について触れる (時間がなければ割愛し、次週へ)	5分
授業終了	安全確認と次週の学習内容の予告 推薦図書を紹介	1分

*1 生命Ⅱの授業では、現代科学の動向により興味関心を持ってもらうために、毎週の授業の最初の10分間、生命科学に関する新聞記事（過去5年間から抜粋）の紹介を行っている。学習内容とリンクした題材や時事問題などが中心。

■授業結果と総括

グループ討議を柱に、「科学史」の学習と「実験立案能力（科学的創造性の一つ）」の鍛錬を融合させようとした研究授業であった。生徒たちは相次ぐ2つのテーマに対してグループ討議により実験を計画立案し、発表しあうことを通じて、科学史の中で登場する先人の研究の工夫をより深く理解し、味わうことができたようであった。また、授業のまとめとして示した海藻の実物標本の数々は、教員の若き時代の手製ということもあり、生徒からもたいへん評判が良かった。

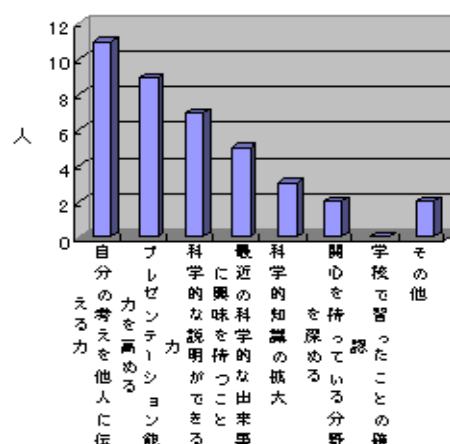
見学していただいた学内および学外の方々からは、討論テーマを一つに絞り、内容を深める方が良かったのではないかと、吸収スペクトルの観察実験は今回の内容とややなじまないのではないかと、科学史との融合は非常に新鮮な切り口である等の意見をいただいた。また、生徒たちの豊かな発想力と生き生きとした授業への参加態度等については多くの先生が高く評価されていた。

3) SSP 物理の取り組み

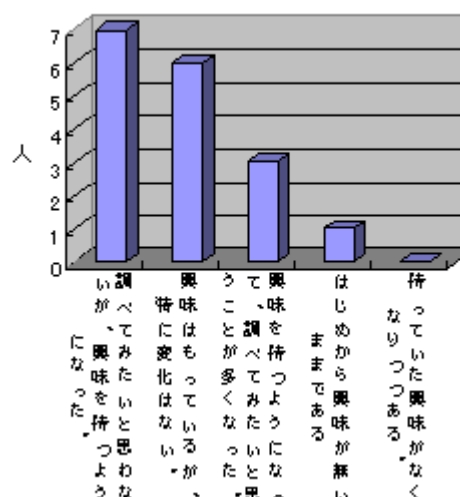
1. 「SSP 物理Ⅰ」の取り組み SSP2 年生必修 4 単位

「将来、科学者・技術者になるための素養を育むことを目標とし、『科学的な説明ができる力』『自分の考えを他人に伝える力』を培う」ことを重視して授業を行ってきた。この授業のひとつの特徴として昨年から続けてきた 5 分間スピーチがある。5 分間スピーチとは、興味関心をもった新聞記事や科学的出来事を題材として 5 分間で「興味・関心を持った理由」「興味・関心を持った事柄についての説明」「起承転結のある話し方」「聞き取りやすい声」などに注意しながら生徒が一人ずつ発表するものである。発表の後は、質疑応答を行った。右のグラフは 5 分間スピーチの有効性について生徒に聞いた結果である。このグラフは物理の 5 分間スピーチが授業の目標にいかにか合致したかを示している。右下のグラフは物理の授業を受けて、自然科学に対する気持ち（興味関心）がどのように変化したかを示すグラフである。「興味を持つようになった」という生徒が最も多いことを示しているが、他のアンケートでは授業そのものが「難しい」という声も多かった。意識して科学者の物語のプリントを使ったりしたことが生徒の興味関心を引き出したといえるが、分かりやすい授業の工夫などがより一層必要である。

5分間スピーチの有効性



自然科学に対する気持ちの変化



2. 「SSP 物理Ⅱ」の取り組み

SSP3 年生必修 2 単位

昨年度の 2 年生に続いて物理Ⅱでも、「将来、科学者・技術者になるための素養を育むことを目標とし、『科学的な説明ができる力』『自分の考えを他人に伝える力』を培う」ことを重視して授業を行ってきた。その力が生徒の中で育っているかどうかを聞いたのが右のグラフである。

6 割の生徒が「育っている」と自覚している。1

年間で実に 13 の実験に取り組み、様々な工夫を行ったが、全ての生徒を「力が『育っている』」と変えるためには、実験結果のプレゼンの時間を多くするなどの改善が必要であると思われる。週 2 時間の授業であり物理Ⅱの全範囲を学習するには時間的な制約が大きい。生徒の「力」を育てるために学習内容と実験の精選を行う必要がある。

「科学的な説明ができる力」「自分の考えを他人に伝える力」



3. デジタル情報の伝達方法 ～サンプリングゲーム～

現代では、あらゆる情報はデジタル信号としてやり取りされている。このサンプリングゲームは、そのデジタル情報の仕組みを理解させるために、物理 I の「波動」の最初に行ったアクティビティである。この作業を通して、生徒はデジタル信号とはどういうものかを理解していく。

＊準備する物＊

波形記入用紙、トレース用方眼紙、赤ボールペン

【方法】

- ① 2 人一組になって、お互いに相手に見えなように波形記入用紙の枠の中に好きな波形を描きましょう。(例として図 1)

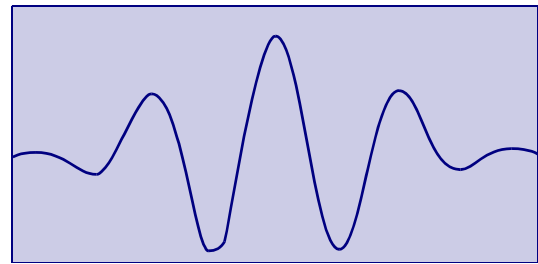


図 1

- ② トレース用方眼紙に枠の外形を写し、方眼紙のマス目に沿って等間隔 (2cm 間隔) にサンプル線を赤ボールペンで描きましょう。(図 2)

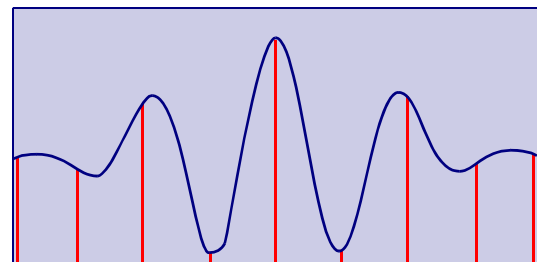


図 2

- ③ サンプル線が描かれたトレース紙をお互いに交換し、相手が描いた元の波形を推定して描きましょう。(図 3)

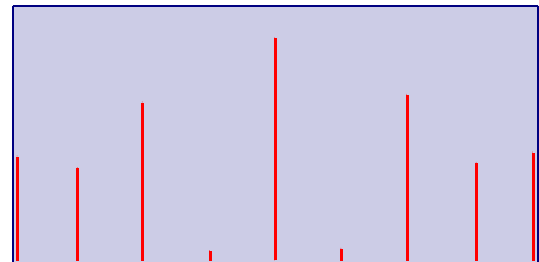


図 3

- ④ できたら、相手が描いた元の波形と比べてみましょう。
- ⑤ もう一度やってみましょう。今度はできるだけ相手が正確に推定しやすいように描いてみましょう。
- ⑥ さらに今度はサンプルからの波形の推定が非常に難しくなるように描いてみましょう。
- ⑦ 正確な推定が可能か不可能かはどのように決まるか議論しなさい。
- ⑧ 同じ波形でサンプリングの数を増加 (1cm 間隔) して試してみましょう。前と比べてどのように違うでしょうか。

4) 高校 3 年「地学」 深草鎮守池の堆積物中のケイソウ分析

1 はじめに

立命館高校の校地から、竹林の丘陵地を越えて徒歩約 15 分の所に周囲約 300m の鎮守池がある。鎮守池の集水域には産業廃棄物の処分場があり、かつてゴミの野焼きも行われていた。また、鎮守池から流れ出る水は、七瀬川の源流となり、伏見区の中心部を東西に流れて、鴨川に合流する。今年度高校 3 年の「選択地学 I」および「環境調査」の課題として鎮守池の堆積物中のケイソウ分析を行った。

ケイソウとは単細胞の植物プランクトンである。大きさは $100\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ で、様々な形態のケイ酸質の殻をもち、死後も殻は残りやすく、種類が豊富なことから環境指標として有効である。鎮守池の堆積物を採集する道具として、塩ビパイプとハンディジオスライサーを用いた。ハンディジオスライサーは復建調査設計株式会社（本社東京）が表層土や軟弱地盤、干潟調査のために開発したものであり、SSH 予算で購入した。

2 サンプルの採集とケイソウ分析

サンプル採集は A 地点・B 地点の 2 箇所で行った。A 地点では水面下の泥を塩ビパイプを底に押し込んで採集し、B 地点ではハンディジオスライサーを用い、付近の土採り場から池に流入した泥を採集した。採集の様子を下に示す。

A 地点では 15 cm の厚さで堆積物を採集し、18 点で 54 枚のプレパラートを作成した。B 地点では 40 cm の厚さで堆積物を採集し、23 点で 69 枚プレパラートを作成した。



3 ケイソウ分析の結果

常時水面下にある A 地点では池の水質をよく反映していると考えられる。堆積物には黒色～灰色～黒色の変化が見られ、黒色の部分にケイソウが多く観察された。最も個数の多い（約 300 個）プレパラートではハネケイソウ、エスガタケイソウ、フナガタケイソウの 3 種で約 90% を占めている。土採り場から泥が流入する B 地点では上の方にむかってケイソウが増加し、かつハネケイソウとハコガタケイソウが増加する。

また、A・B 両地点ともアルカリ性環境、温泉環境の種が認められた。このことは鎮守池周辺で行われたゴミの焼却処分や埋め立てと関係があると思われる。

5) 高校3年生「数学」研究授業 「極限」を探る

本校の創立100周年を記念して、第10回全国私立大学付属・併設中学校・高等学校教育研究集会を本校において開催した。その際に行った数学研究授業である。高校においては、厳密に捉えることを避け、「限りなく近づく」という表現だけで捉えている「極限」に関して、今後、大学での学習において厳密な議論をするためには、「極限」に厳密な定義をする捉えなおしが必要となる。高校での「極限」の学習を終えた3年生を対象に「 $\delta-\varepsilon$ 論法」の入り口に当たる部分を学習することを目的とした。これまでから、何度か同様の授業を行ったことがあるが、それらは90分間程度の時間をかけて行った。今回は45分間の授業で中心となる部分だけを取り組んだ。これまでであれば、

$$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \alpha, \lim_{n \rightarrow \infty} b_n = \beta \text{ のとき、 } \lim_{n \rightarrow \infty} (a_n + b_n) = \alpha + \beta$$

の証明を到達目標として行っていたが、今回の研究授業においても、「極限」に関わる厳密な証明を与えることを取り入れようと、簡単なものを選んだが、45分間の時間ではかなり無理があり、やや中途半端な感が残ったと反省している。

「極限」についての把握は、解析学において最も基本となる事項であり、高校生の最後に時間をかけて学習しておくことは重要と考える。

<指導案>

授業担当者 田中 博

- | | |
|-------------------|---|
| 1. 日時 | 2005年11月4日(金) |
| 2. 担当クラス | 3年9組 23名(女子5名、男子18名) |
| 3. 時間 | 45分間 |
| 4. 単元 | 極限 |
| 5. 単元の目標 | 微積分の基礎となる極限の概念を学習し、簡単な極限值について計算ができるようになる。 |
| 6. 本時の位置
づけと目標 | 極限の単元の学習が終了した後で、さらに極限についての理解を深める。無限の概念である極限を「有限の概念」で捉えることにより、これまで感覚的に理解していた性質が厳密に捉えられることを学ぶ。いわゆる $\varepsilon-\delta$ 論法の導入である。 |
| 7. 全体計画 | ① 授業開始、出席確認
② 無限の不思議さを味わう
③ 無限を捉える
④ 極限の性質の厳密な証明
⑤ まとめ |

8. 指導計画

内容	指導計画	指導上の留意点	時間
	授業開始、出席確認		3分
導入 (復習)	無限の不思議 ①アキレスと亀のパラドックス (復習) ②級数 $\sum \frac{1}{n}$ (復習) 無限大に発散するがコンピュータを用いて、部分和を計算してみる。 ③級数 $\sum \frac{1}{n^2}$ との比較	①アキレスが亀に追いつく時刻までしか考えてないことの確認。 ②級数の各項は限りなく0に近づくが級数は $+\infty$ に発散することを再確認する ③収束と発散の比較	10分
無限を捉える	$\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = +\infty$ つまり、 n が大きくなるとき限りなく大きくなるということをどのように捉えればいいのかを考える。 「限りなく大きくなる」を別の言葉で表現させる。 () 大きくなる 上で気付いたことをもとに、 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = +\infty$ を言葉で表す。 k が正の定数であるとき、 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = +\infty$ であれば、 $\lim_{n \rightarrow \infty} ka_n = +\infty$ であることの厳密な証明を与える。	生徒の考えたものをできるだけ多く板書し、その中で有限を表す言葉で表されているものを見つけてその違いを感じさせる。最も理想的な表現は、「どんな数よりも大きくなる」	18分
$\varepsilon-\delta$ 論法の展開	極限值を持つということ、つまり、 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = \alpha$ はどのように捉えればいいのかを考える。		7分
発展	無限のさらに不思議な面を感じとり、さらなる学習のきっかけをつくる。 ① 無限集合の濃度 ② 自然界にある無限は？		8分

6) 高校2年数学B「数学的帰納法」～導入を大事にした授業づくり～

1. 授業のねらいと教材

数学的帰納法は、証明分野の中でも生徒たちにとっては、苦手とするものが多い分野である。

本時では、日常生活の中で交わされるやりとりなどを通じて、数学的帰納法に対するイメージをつけさせる。一般的な問題では、演繹法（一般的原理から事象を説明する過程）で示せる問題であっても帰納法を利用することにより、たやすく証明できるものもある。そのような問題を扱うことにより更に、数学的帰納法のイメージを鮮明にさせていく。

数学的帰納法のポイントは、[1] 最初が正しいということ [2] 任意の番目で正しいと仮定したときにその次も正しいということであり、その中でも [2] の証明部分を苦手とする生徒が多くいる。指導に当たっては、この点に注目し、特に生徒が苦手と考えるであろう n 番目と k 番目の違いについてドミノ倒しの例をもとにはっきりさせていく。

2. 日時 2006年3月13日（月）（10：00～11：30）

3. 講座 高校2年9組 19名（男子16名、女子3名）

4. 場所 立命館大学びわこ・くさつキャンパス コラーニングハウスⅡ 713

5. 単元テーマ 数学的帰納法

6. 目標

- ・数学的帰納法の意味を、日常生活でのやりとりなどを参考にして理解することができる。（知識・理解）
- ・簡単な等式や不等式が任意の自然数に対して成り立つことを、数学的帰納法を用いて証明できる。（表現・処理）
- ・漸化式について、一般項を類推し、数学的帰納法を用いてその一般項が正しいことを証明することができる。（表現・処理）

7. 本時の流れ

指導内容	学習活動	指導上の留意点と評価
数学的帰納法のイメージをつける。 （15分）	・今日の授業の説明をする。 ・いくつかの日常生活の場面を取り上げて、数学的帰納法についてイメージを持たせる。 ○ 今日の昼ごはんは何を食べる？ ○ 明日の持ち物で、分度器を忘れないようにという連絡網を確実に回す。 ・導入の最後に、ドミノの絵について説明する。 横から同時に倒してしまう→演繹法 最初のドミノを倒すとその間隔さえきっちりしていれば、倒れていく→帰納法	・数学的帰納法で重要なポイントは、[1] 最初が正しいということ [2] 任意の番目で正しいと仮定したときにその次も正しいということを示すことであることを意識させる。 ・数学的帰納法の意味を、理解することができる。（知識・理解）

整数の性質と数学的帰納法について学ぶ。 (20 分)	・ 演繹法でも帰納法でも証明ができる問題を例とする。 $4^n - 1$ は 3 の倍数である。 ・ 同じような問題を用いて演習を行う。 $n^3 + 2n$ は 3 の倍数である。	
等式の証明と数学的帰納法について学ぶ。 (15 分)	・ 証明方法について例題を用いて確認する。 $1 + 3 + 5 + \cdots + (2n - 1) = n^2$ ・ できた者から演習問題に取り掛かる。 $1 \cdot 2 + 2 \cdot 3 + 3 \cdot 4 + \cdots + n(n + 1) = \frac{1}{3}n(n + 1)(n + 2)$	・ 演繹法でも証明できることを紹介した上で、帰納法での証明を示す。 ・ n 番目と k 番目の違いについてドミノの絵を参考にしながら説明する。 ・ 数学的帰納法を用いて整数の性質について照明することができる。 (表現・処理)
不等式の証明と数学的帰納法について学ぶ。 (15 分)	・ 証明方法について例題を用いて確認する。 $2^n > 2n$ ・ できた者から演習問題に取り掛かる。 $2^n \geq n^2$	・ 簡単な等式が任意の自然数に対して成り立つことを、数学的帰納法を用いて証明できる。 (表現・処理)
漸化式と数学的帰納法について学ぶ。 (20 分)	・ 例題 $a_1 = 2, a_n = 2 - \frac{1}{a_n}$ を用いて確認する。 漸化式の意味について確認する。 何項かを生徒に作らせて、一般項を類推させる。 類推した一般項が正しいことを数学的帰納法を用いて証明する。	・ 不等号の扱いについて得に丁寧に説明する。 ・ 簡単な不等式が任意の自然数に対して成り立つことを、数学的帰納法を用いて証明できる。 (表現・処理)
まとめ(5分)		・ 漸化式について、一般項を類推し、数学的帰納法を用いてその一般項が正しいことを証明することができる。(表現・処理)

6) 高校1年生 SSC 数学Ⅰ，A の取り組み

1. 目的と概要

今年度より新設されたスーパーサイエンスコース（SSC）を対象とした数学Ⅰの授業は、通常クラス3単位に対して、5単位で実施してきた。基本的には BKC の専用施設で行い、土曜授業日のみは深草キャンパスで実施した。毎回の授業を45分×2単位（90分授業）で行った。この数学Ⅰでは、方程式と不等式，2次関数及び数学Ⅱの範囲である式と証明，高次方程式，図形と方程式，指数関数・対数関数について理解させ，基礎的な知識の習得と技能の習熟を図り，それらを的確に活用する能力を伸ばすと共に，数学的な見方や考え方の認識ができることを目的としてきた。



数学 A については，通常のクラスと同様に3単位で実施してきた。本校独自のテキストにより問題演習を充実させてきた。また，毎時間後にはその日の内容を振り返る「Today's Check」を配布し，その課題を提出させることにより，定着度を図ってきた。

2. 年間カリキュラム

[数学Ⅰ]

月	4月	5月	6月	7月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
科目	数学Ⅰ				数学Ⅱ					
内容	方程式と不等式	2次関数			式と証明	複素数と方程式	図形と方程式		指数関数 対数関数	
考查	第1回考查		第2回考查		第3回考查		第4回考查		第5回考查	

後期にあたる9月からは数学Ⅱの先取り学習を行ってきた。また，本来は数学Ⅰの学習内容である三角比については，数学 A で学習を行った。

[数学 A]

月	4月	5月	6月	7月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
科目	数学 A				数学Ⅰ		数学Ⅱ			
内容	場合の数	確率			三角比		三角関数			
考查	第1回考查		第2回考查		第3回考查		第4回考查		第5回考查	

後期にあたる9月から三角比に入り，その学習後すぐに数学Ⅱの内容である三角関数に入る工夫を本校独自に行ってきた。

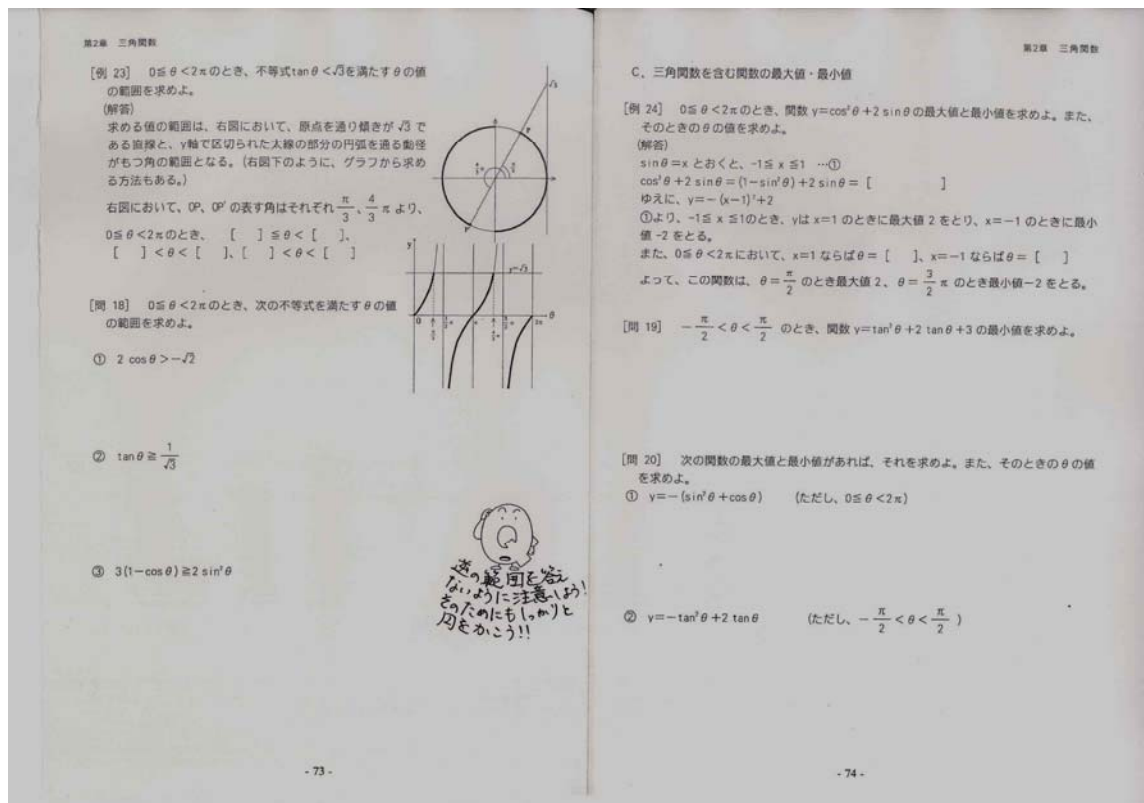
3. 自主編成テキスト

数研出版発行の「数学Ⅰ」、「数学A」、「数学Ⅱ」を基本とした自主編成テキストで年間の授業を行ってきた。自主編成テキストは本校の担当者が授業に合わせて作成したものであり、書き込み式になっている。このような自主編成テキストで行う授業では以下のようなメリットが考えられる。

- ・過去の学習指導要領の改訂で削除された内容や教科書等では扱われていないものの問題集等では扱われているレベルの高い問題などを授業内で取り上げることができる。
- ・担当教員が授業しやすいようにテキストを編成することができ、効率的に授業を進めることができる。
- ・書き込み式のテキストを作ることにより授業内容を生徒自身がまとめやすくなる。

以上のようなメリットを生かして自主編成テキストを作成してきた。

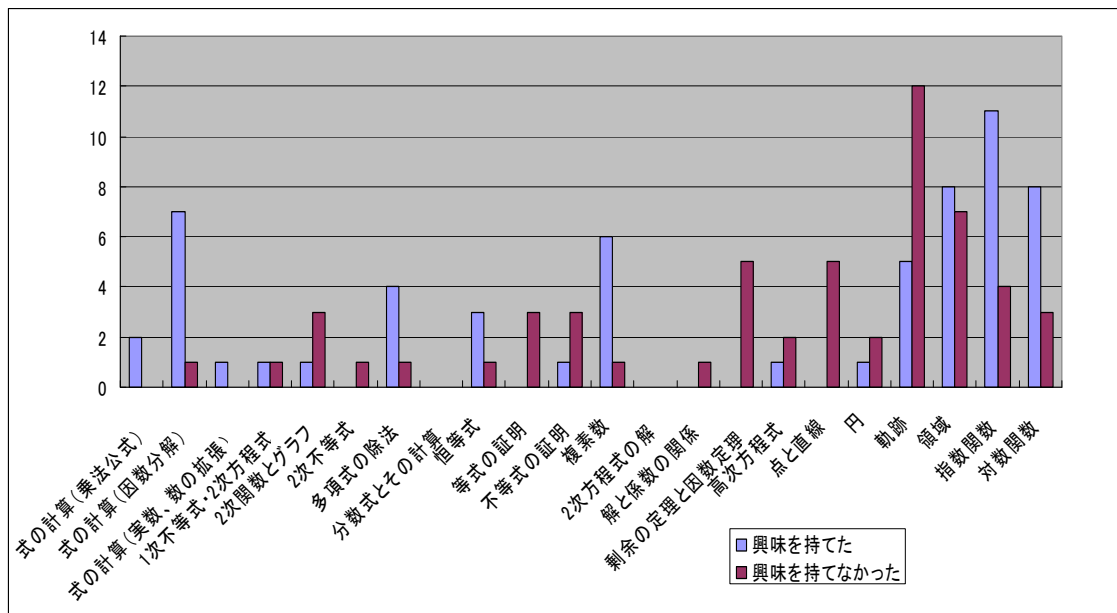
[数学Aのテキスト] 三角関数



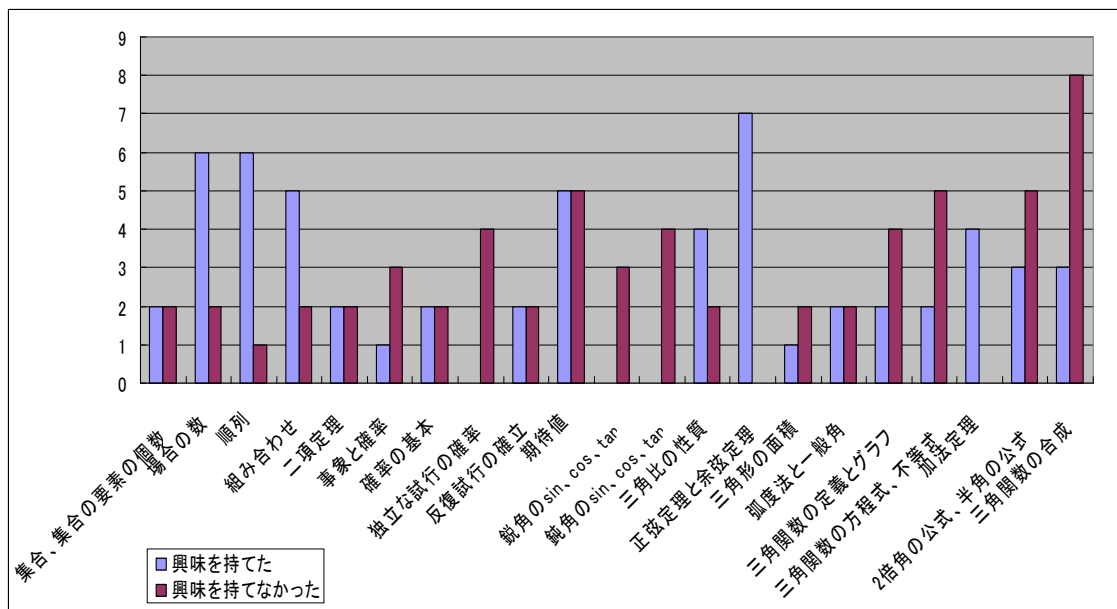
4. 授業アンケートより

◇この1年間の数学I，Aの内容で興味のあった分野とそうでなかった分野を2つ選んでください。

[数学I]



[数学A]



8) 数学セミナーの取り組み

1. 目的と概要

理数系の高い素養の獲得を目指し、知識の詰め込みだけでなく、諸課題に対して、科学的視点に立脚し、適切な数理的処理能力を育てることを目的に 2003 年度よりスタートした取り組みである。今年度第 3 回の数学セミナーでは、グループごとに教材作成を競うコンテストを行った。



2. 2005 年度実施状況

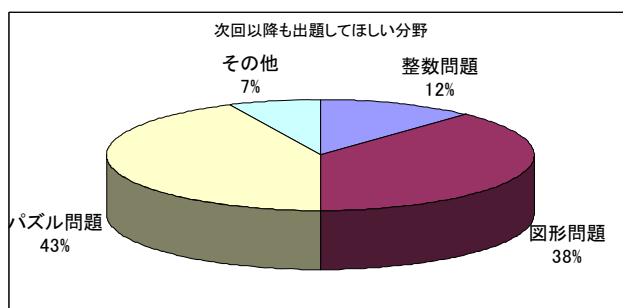
	日程	参加者数				
		1 年	2 年	3 年	教員他	合計
第 1 回	4 月 28 日 (木) ～29 日 (金)	20	17	10	9	56
第 2 回	7 月 16 日 (土) ～17 日 (日)	24	10	11	8	53
第 3 回	8 月 18 日 (木) ～19 日 (金)	11	9	5	7	32

3. アンケートより

◇数学セミナーで次回以降も出題してほしい分野は何ですか？

(毎回出題された範囲から選択することになっている。)

2005 年度	第 1 回	第 2 回	第 3 回	合計
整数問題	3	6	5	14
図形問題	18	23	3	44
パズル問題	21	17	12	50
その他	4	0	4	8



昨年度に引き続き、パズル問題に興味を持つ生徒の割合が高くなっている。毎回、特に生徒たちを悩ませる図形問題も支持を得ているのが、印象的である。図形問題では、数学セミナー開始当初から“算額”から多く出題してきている経過がある。算額の問題は、少し考えただけでは、最終的な解答にたどりつけるものとは限らず、このような数学合宿で集中的に行うには大変良い問題である。生徒たちも時間をかけて取り組めるそのような問題を好んでいることがこの結果から読み取れる。

また、毎回出題される整数問題は、生徒たちにはあまり支持されていないが、この問題の担当にあたり考えている生徒たちの姿は、真剣そのものであり、今後も出題し、生徒たちに受け入れられるような問題設定や解説方法を検討していきたい。

9) スーパーサイエンスサタディ

1. 概要と目的

スーパーサイエンスサタディは、これまで次年度よりスーパーサイエンスプログラムに所属する予定であった1年生を対象に実施してきた。しかし、今年度よりスーパーサイエンスプログラムに関わる生徒が各学年に1クラス設置されたので、この取り組みは1年生のスーパーサイエンスに関わるクラスを主な対象とし、土曜日の活動として行われた。立命館大学びわこ・くさつキャンパス内の本校専用施設コーニングハウスⅡで取り組み、これまで通り理科や数学への興味・関心を高める通常の授業だけでは十分に扱えない興味深いテーマを取り上げてきた。また、第Ⅱ期のSSHの本校の研究テーマに「科学教育の国際化の拠点」を目指すという観点から今年度の英語の講座については、科学を意識した内容となっている。

2. 今年度の取り組みについて

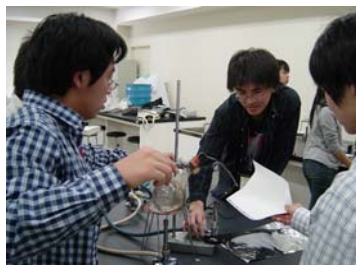
日付	科目	担当	内容
4月23日	化学	黒田	紙が燃える温度
	数学	鳥島	必勝法を考えよう ～ゲームの数理～
5月14日	生命	久保田	細胞融合
	物理	栗木	コンピューターとデジタルセンサー
6月4日	数学	田中	方程式
6月25日	化学	黒田	たんぱく質の成分元素を調べよう
	英語	武田	Math in English
7月21日	英語	武田	Science English
	化学	黒田	酸塩基指示薬のpHによる変色域を調べよう
8月1日	物理	栗木	一番冷めにくい構造と材質を探る
	化学	黒田	電気泳動によりイオンの性質を調べよう
8月2日	数学	鳥島	統計数学 ～エクセルを用いて～
	物理	栗木	保温効果
8月4日	数学	田中	π の不思議
	講演・実験	建山先生	土と砂 ～地盤沈下と関西国際空港～
8月6日	生命	小島	ダンゴムシの走性
	化学	木本	金の化学
8月18日	数学	鳥島	数学オリンピックに挑戦
	ビデオ	プロジェクトX	カンボジアに架けた日本橋
8月20日	数学	文田	Mathematicaを使って数学の問題を考える
	生命	小島	霊長類の骨格標本の作成
8月22日	大学	野阪先生	スパゲッティブリッジ
8月23日	ミニSSW	田中	きつづ光科学館ふおとんでの研修
12月17日	数学	文田、鳥島	黄金比とペンローズのタイル
	化学	黒田	無機高分子と粉末X線回折分析

1月28日	数学	文田, 鳥島	2次曲線を作ろう
3月11日	化学	黒田	ニトロセルロースを合成しよう
	物理	栗木	じっくり考えよう～摩擦電気で回るコップ～

3. 取り組みの様子



4月23日(土) 数学
必勝法を考えよう



4月23日(土) 化学
紙の燃える温度



7月21日(土)
Science English



6月25日(土) 英語
Math in English



7月21日(土) 化学
酸塩基指示薬のpH



12月17日(土) 数学
黄金比とペンローズのタイル



5月14日(土) 生命
細胞融合実験



8月1日(月) 物理
一番冷めにくい構造と材質を探る



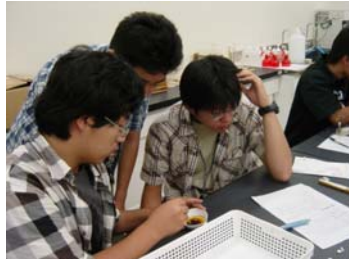
8月22日(月) 大学の先生による講義
スパゲッティブリッジ



8月20日(土) 数学
Mathematica



8月6日(土) 生命
ダンゴムシの走性



8月6日(土) 化学
金の科学

4. 実践事例報告

ア) 2次曲線を作ろう ～工作しながら数学を学ぶ～ [数学の実践]

【概要と目的】

高校3年生で扱う2次曲線をテーマに取り上げ、色々な作業や実験を通して、2次曲線に親しむことを目的とした。通常高校3年生で学習する2次曲線ではその方程式なども学ぶが、今回は対象が高校1年生であるので、曲線の定義と性質に絞って授業を展開した。

また、授業の後半では、“曲線”がテーマなので、どのような曲線の坂道が最も速く物を転がすことができるのかということを各自が予想し、実験を通して調べさせることも行った。

【実施日】 2006年1月28日(土)

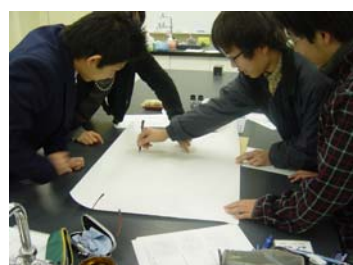
【参加人数】 高校1年生24名、中学3年生6名

【授業の流れ】

時間	生徒の作業内容、注意事項など
導入① 5分	- 今日の学習についての紹介、円錐曲線の種類を実際の模型を用いて紹介 - 円錐の切り方によって3種類の2次曲線が存在することを知る。
導入② 7分	2次曲線の種類の確認 - 身の周りにあるものと2次曲線がどのように関わっているかを考える。 2次曲線が利用されている建築物などの写真を見てどの写真にはどの2次曲線が使われているかを予測させる。 3種類の2次曲線の定義を確認する。
作業① 8分	- 与えられた同心円や直線群に点を取り、定義に則って2次曲線を描く。 - 点を取った後にラッシュンペンなどでなぞると曲線がくっきりと見える。 - この作業を通して改めて2次曲線の定義を確認する。
作業② 20分	- 与えられた道具を利用して円と楕円を各グループで相談して大きな模造紙に書く。 - 双曲線と放物線はわかりにくいので、前で説明しながら書かせる。
作業③ 10分	赤や青で描かれた同心円や直線群の書いてある12枚のシートから適当な2枚を選んで重ねた結果をワークシートに記入させる。 そのときにどの組み合わせが最も見やすかったかや、太さや間隔などにどのような関係があるかも考えさせる。
作業④ 20分	- 各グループに正方形の紙と円形の紙を配布し、それらを指示に従い、折ることにより、2次曲線が現われてくることを確かめる。 - なぜ、2次曲線が現われたのかその理屈に迫る。
中締め 10分	2次曲線の不思議な性質についてのお話 - 楕円の不思議な性質については装置を用いて紹介する
作業⑤ 80分	- 各グループで協力して一番速く転がる坂道を製作する。その作業内容の説明 1番にできあがったグループのところに教員チームのルールと装置を取り付ける。 - 競争→次のグループに移動

まとめ① 10分	- 今日の授業のまとめ - クロソイド曲線，スーパー楕円，モアレ，最速降下曲線について説明 - その他の曲線については補足のみ
-------------	---

【取り組みの様子】



【生徒の感想より】

- ・折ってできた2次曲線の証明を聞いて、よくできているなあと思った。Ⅷ（1日の授業のまとめ）を聞いて、生活の中にもいろいろあることを知れた！
- ・数学は生活の中で意外にもいっぱい活用されているのだなと思いました。また坂道作りたいです。
- ・紙を折って曲線を書くのが一番良かったです。簡単にできるのでちょっとだけ感動でした。いろんな曲線の性質を知りたいなと思いました。
- ・2次曲線をおりあげるのにとってもはまってしまいました。直線を書いていくうちにどんどん曲線のように見えてくるのがとても楽しかったです。いろいろな曲線はどんな方程式から作られるのかとても興味がわきました。ただ、複雑すぎそうで、知るのが少し怖いかもしれません。

【アンケート結果】

	A（難しい・とても持てた・とても理解できた） ← → （易しい・持てない・理解できない） D			
難易度	10	73	17	0
興味度	48	52	0	0
理解度	24	73	3	0

（単位は%）

イ) ヒトと類人猿を比較しよう ～立体的に見る進化の過程～ [生物の実践]

【概要と目的】

人間も多様な生きものの1つの種で、サルの仲間である。生物では、進化の分野は時間をかけられない状況があるが、今回は現存する類人猿（チンパンジー・ゴリラ・オラウータン）の骨格とヒトの骨格を実際に組み立て、立体的に見ることにより、進化について解剖学的な比較で考えていくことを課題とした。

また、進化論から始まる解剖学的比較、化石と現存種の比較、近年では染色体やゲノム・塩基配列の比較など、時代によって種の違いをどのように分析するかの研究の歴史についても紹介する。

授業の導入では4種類のサルの写真を見て、チンパンジー・ゴリラ・オラウータン・ヒトを区別できるか、同定できるかということから始まり、ヒトとの違いやそれぞれの特徴を確認し、その後、4種類の骨格を紙で組み立てることで、4種類のサルの特徴を見ていく。骨格の特徴を比較するだけでなく、ヒトは道具を使って作品（道具）を作成できるサルであることを意識させ、いかに上手に組み立てられるかもポイントとしたい。

【実施日】 2005年8月20日（土）

【参加人数】 中学3年生5名、高校1年生12名、高校2年生2名

【授業の流れ】

時間	生徒の作業内容、注意事項など
導入① 5分	- 今日の学習についての紹介。4種類のサルの現在の分類学上の位置を系統樹で確認する。 - 人類の進化において猿人→原人→旧人→新人と途切れることなく進んでいったのではなく、分岐をたくさんしていくつかの系統が生まれた中で、ホモサピエンスのみが現存している種であることを別の系統樹で説明し、相互関係や滅びた原因などまだ証明できていない点も多いことも言及する。
導入② 4分	研究の歴史について 骨格や歯列などの見た目による比較がまずは基本となり、その後分析技術の発展とともに染色体の比較、免疫学的方法、塩基配列、ゲノム全体を比較するなど変化を多角的に分析できるようになったことを紹介する。
導入③ 8分	- オラウータン、ゴリラ、チンパンジー、ヒトと写真をみて名前と特徴を確認していく。 - 咀嚼能力と筋肉の発達、あごの形状などと言葉・道具を使えるなどのヒトの特徴をみる。
作業① 30分	4つの中から班で分担し、まずはひとりひとりの頭骨を作成していく。 - 道具ははさみ・カッター・のりしかないので、工夫・協力をしながら作業をすすめる。きれいに作れるように、また道具をきちんと使えるようにも注意する。
作業② 5分	4種類のサルの特徴を表にまとめ、脳の大きさや生態についても比較する。 - オトガイ、大後頭孔、矢状隆起などのポイントを作成中の骨格で確認する。

作業③ 30分	・ふたつ目の骨格作成を行う。 ・自分で組み立てた骨格で特徴を比べる。
まとめ 8分	・すべてを教卓にならべ、4種類の特徴を比較し確認する。 ・同じ型紙から同じものを作る過程でも、できあがりに差ができることも特徴のひとつであることをみる。

【取り組みの様子】



【生徒の感想より】

- ・紙をきるのは簡単だったけど、組み立てるのが難しかった。
あごが思ったより小さかった。
- ・作るのが大変だった。のりがつかなくてセロハンテープで骨を組み合わせていた。けれども、そんなにうまくはできなかったが人の頭骨はよくわかった。
- ・中学の時に一度ヒトなどの頭骨については学習したことがあったけれど、ペーパークラフトを作って立体で見るとわかりやすかったです。
- ・ゴリラの頭の上にウルトラマンみたいのがあるとは知らなかった。
- ・細かい作業が大変だったけどおもしろかった。同じ類人猿でもこんなに骨格がちがうとは意外だった。

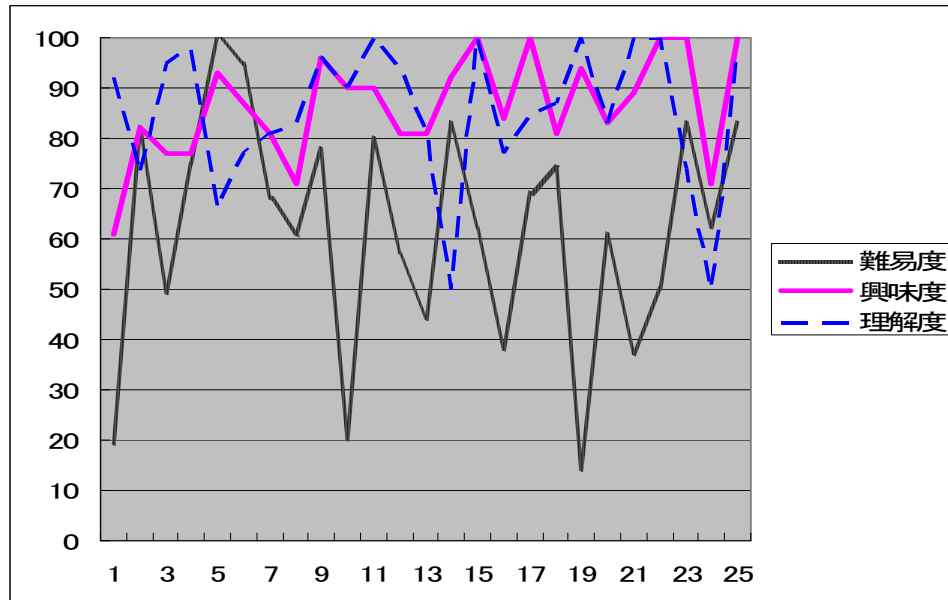
【アンケート結果】

	A (難しい・とても持てた・とても理解できた) ← → (易しい・持てない・理解できない) D			
難易度	0	37	52	11
興味度	47	42	11	0
理解度	47	53	0	0

(単位は%)

5. アンケートより

毎回のすべての授業について、難易度、理解度、興味度について生徒自身に4点満点で評価させている。以下の表は、それぞれの項目で3点もしくは4点をつけている割合をすべての授業について並べたものである。



授業によって、難易度にばらつきがあるが、興味に関しては、すべての授業について、6割以上の生徒が関心を持っていることがわかる。子ども達の興味や関心を呼び起こすのに、このSSSaturdayの取り組みが効果的であることがわかる。理解度が極端に下がっている箇所が2箇所あるが、共に大学の研究室を利用した大変高いレベルの講義や実験のときのものであった。

⑤ スーパーサイエンスワークショップ

1. 概要と目的

最先端科学技術分野、現代的テーマ、新規開拓分野や融合的分野に着目して、第Ⅰ期 SSH 指定時より連携を深めてきた国内外の研究所や大学などをフィールドとするワークショップを通して、高校 1 年生から系統的に科学分野に対する興味・関心付けを行い、将来に向けた進路への意識付けや研究意識を高めていくものとする。本年度はこれまでの成果を踏まえ、以下の 3 コースを設定した。

A コース・・・核融合科学研究所（岐阜県）、大阪大学（大阪府）

高校 1 年生を主な参加対象とし、最先端科学に対する興味付けを行うと共に、あらゆる方法における発表方法を体験する。

B コース・・・日本科学未来館（東京都）

高校 2 年生を主な参加対象とし、これまで学習したことのない分野に目を向けさせると共に、展示物を前にしたインタープリター体験を行う。

C コース・・・屋久島（鹿児島県）

高校 3 年生を参加対象とし、体験教育社ヤクシマーズのガイドの方々の協力を得て、自然環境学習を中心テーマとして、研究、発表を行う。

2. 各コースの取り組み

1) A コース 2005 年 7 月 25 日（月）～27 日（水）

このコースでは、核融合・プラズマに関する学習を実験や施設見学を通して行い、未来のエネルギーとして注目されている最先端技術に触れる。事前学習として 6 月に核融合科学研究所より田村祐一先生にお越し頂き、核融合・プラズマの基本的な内容について紹介していただいた。研修の初日には、福田武司先生、西村博明先生に大阪大学吹田キャンパスの施設について紹介していただいた。大学で行われている核融合・プラズマ研究に触れた生徒たちは、改めて大学施設での研究レベルの高さに驚くことになった。2 日目の研修ではこの間連携を深めている岐阜県の核融合科学研究所を訪れ、核融合・プラズマ研究の新たな方式について学ぶと共に、模擬実験や施設見学を通して、核融合・プラズマに関する理解を深めた。今年度の核融合科学研究所での実験内容は下表の通りである。2 日目の午後からは宿舎である立命館大学びわこ・くさつキャンパスに戻り、翌日の発表会に向けて各グループがプレゼンテーションの準備に取り組んだ。

プラズマと電磁波	電子レンジによる火の玉やプラズマボールによるプラズマ生成とスペクトル線の観測を通して、電磁波と原子、分子、プラズマとの関連を実感させる。
バーチャルリアリティ	プラズマを閉じ込める磁場（磁力線）の様子あるいはプラズマ粒子の運動などをバーチャルリアリティ・システムによって疑似体験する。

環境放射線測定	目に見えない放射線を霧箱によって可視化して観察すると共に、その放射線線量の測定を実施し、身近にも放射線が存在することを知る。
---------	--

核融合・プラズマに関する学習は、高校生にとっては、大変高度なものであるが、現在の科学知識が詰まっている分野であり、このような科学分野を高校の早期の段階で触れることは大変意義深いことであると言える。



2) Bコース 2005年8月26日（金）～27日（土）

このコースでは、日本科学未来館と連携して、各自が興味ある科学分野についてプレゼンテーションする手法についての学習を行い、その学習を通して生徒個々が自分の研究テーマについての知識を深めることを目的とする。今年度のこのコースでは事前・事後の学習で日本科学未来館の井上徳之先生、長田純佳先生にお越し頂き、6月の事前学習では井上先生の話をもとに人に説明する簡単なワークショップを通してインタープリター体験の事前学習を行った。研修では、生徒たちが下表のようなテーマ設定を行い、日本科学未来館での2日間の研修に臨んだ。

ロボット、宇宙、環境、超伝導、バーチャルリアリティ、ユビキタス、地震、生命

研修後の事後学習では、日本科学未来館でのインタープリター体験を6枚のパワーポイント用スライドにまとめることを通して更に簡単なワークショップを開いた。聞き手を徐々に増やしていく中で説明が上手になっていく姿が大変印象的であった。



3) Cコース 2005年10月3日(月)～6日(木)

このコースでは、世界自然遺産に指定されている鹿児島県の屋久島をフィールドに環境をテーマに研修を行い、その学習を通して環境保全に対する多面的な見方、考え方ができるようにすることを目的としている。今年度のこのコースでは下表のテーマ設定を生徒たちが行い、事前学習では主にテーマに関わるデータ集めなどを行った。昨年度の取り組みでは事前学習に充てる時間が十分ではなく、現地での研修の時間内に自分たちが調査したことをまとめきれなかったということもあり、事前学習での活動を活性化することにより、現地での限られた時間を有効に使う仕掛けを行った。

世界遺産を100年後に残すために／屋久島における発電とエネルギー問題
屋久島の樹木はなぜ大きくなるか／屋久杉と日本各地の杉の比較研究
屋久島の移入種問題／屋久島の近海の魚と森林・河川の関係／アオウミガメの保全
地球温暖化と屋久島への影響

研修では、3日目に各グループでの調査・まとめの時間を取り、屋久島環境文化研修センターの資料室をお借りして、資料集めを行った。またこの同じ時間に「屋久島における発電とエネルギー問題」グループは、屋久島電工の施設見学をさせていただき、「アオウミガメの保全」グループは、屋久島ウミガメ館代表の大牟田一美さんからお話を聞かせていただくことができた。

研修後、「屋久島の近海の魚と森林・河川の関係」をテーマにしたグループは、京都に戻ってからも現地のガイドの方と綿密に連絡を取り合い、屋久島の水環境について更に研究を進めた。その成果を日本水大賞委員会主催の日本ストックホルム青少年水大賞(SJWP)に出品した。

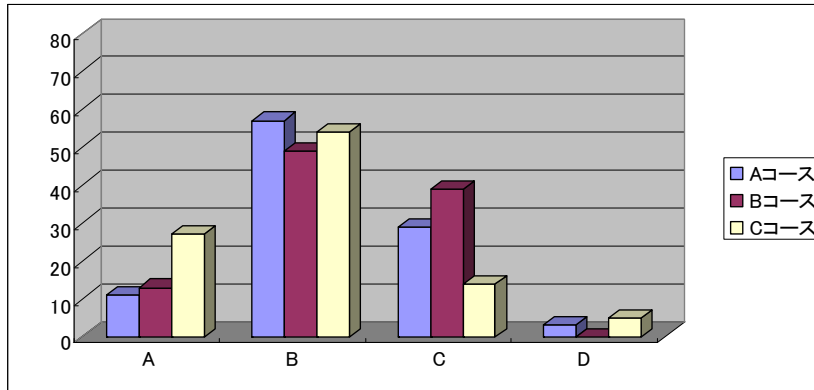


4. アンケート結果より

昨年度のアンケートとほぼ同じ形式で研修直後に行った。

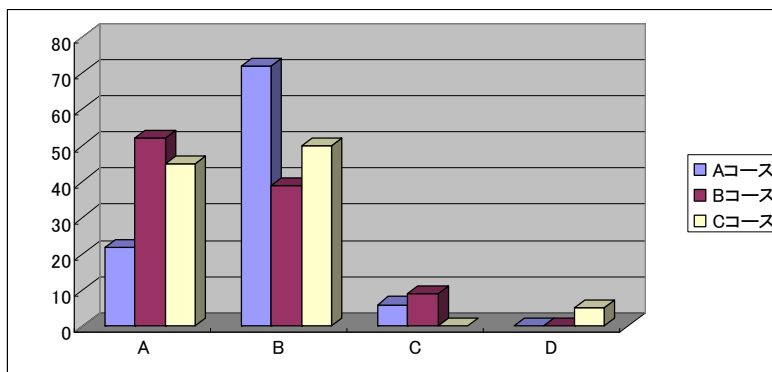
◇ プレゼンタイムはどうでしたか

<難易度>



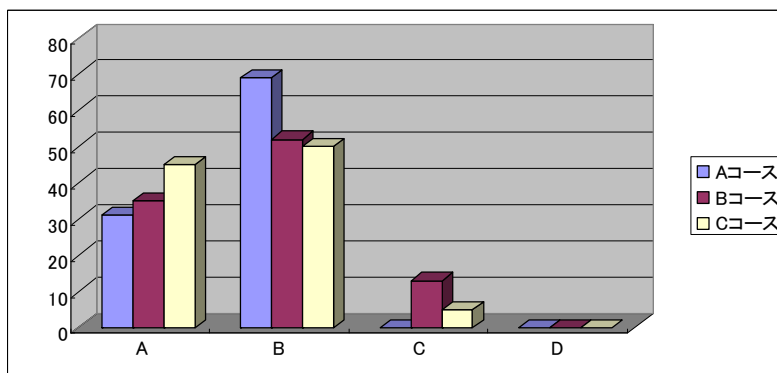
- A. 難しい
- B. どちらかとい
えば難しい
- C. どちらかとい
えば易しい
- D. 易しい

<興味度>



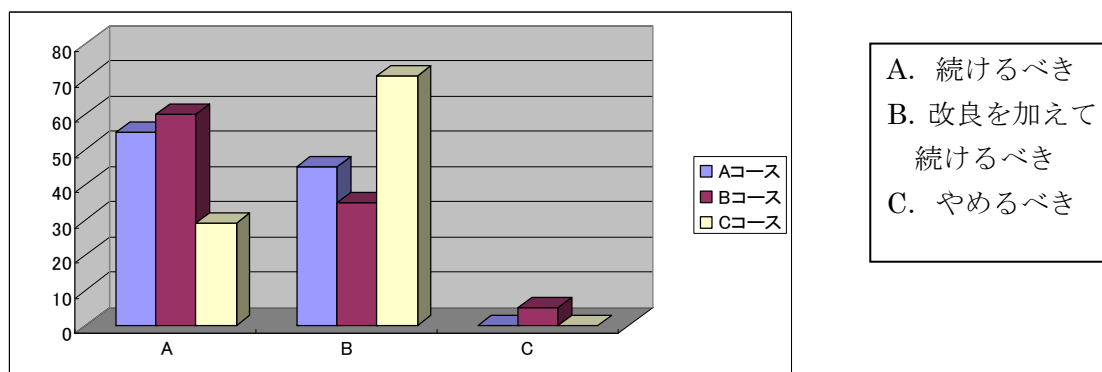
- A. 興味が持てた
- B. どちらかとい
えば興味が持
てた
- C. どちらかとい
えば興味が持
てない
- D. 興味が持て
ない

<理解度>



- A. 理解できた
- B. どちらかとい
えば理解でき
た
- C. どちらかとい
えば理解でき
ない
- D. 理解できない

◇ 次年度以降もプレゼンテーションの取り組みを続けるべきですか。



【考察】

昨年度の良い点（研修したその場でパワーポイントにまとめ、発表会を行う）を活かしながら、特に昨年度の取り組みのところで意見が出た点について考慮をした。

生徒たちが、生徒たち自身で学んだことを発表し合うことにより、内容の理解が増ただけでなく、発表技術（パワーポイントの作り方、発表の姿勢）についても各自向上させることができたと言えよう。

5. 次年度以降の課題

スーパーサイエンスワークショップも3年目を迎え、今年度も充実した取り組みを行うことができた。この取り組みがここまで充実したものになったのも、各コースでご協力いただいている連携機関の方々のお陰である。この場をお借りして改めてお礼を申し上げる次第である。

次に、連携先の方々と作り上げてきたプログラムにもそれぞれ発展してきている点があり、その良さを活かしながらプログラムに組み込んでいくことが必要である。2004年度より核融合科学研究所と連携して、ワークショップと発表会のコラボレーションを実現してきた。この事は、2005年度についても継続して行うことができた。

研究所や日本科学未来館などと連携した発表会は近年増えてきている。これらの発表会なども含めて立命館高校独自のスーパーサイエンスワークショップとしてプログラム化していくことが重要になってきている。このような連携機関による発表会があることは、多くの人の前で自分たちの研究を発表できるだけでなく、研修等で学習したり、実験した内容について、生徒たちに継続的に研究に取り組ませることができるという点でたいへん有効である。

本校もこのスーパーサイエンスワークショップの取り組みをスタートさせた2003年度は研修機関の見学に取り組みが留まってしまっており、研究の広がりということに至らなかった。しかし、2004年度の核融合科学研究所主催の高校生公開シンポジウムの参加の際には、ワークショップの研修後にも継続的に研究を進めるグループが現れ、この取り組みが現在にも引き続けられる事となった。

⑥ サイエンスワークショップ in つくば

1. 概要と目的

大学教授や研究者の指導により、生物または物理に関するテーマについて SSH 校 4 校のメンバーによる班単位の実験を行い、その成果を互いにコンピュータなどを駆使して解析し、発表しあうことを目的に筑波の研究施設の協力のもと実施された。この取り組みは7月に実施する予定で中止になった日英高校生サイエンスワークショップ in ギルフォード 2005 の代替行事として実施した。

生徒たちは以下の 2 グループに分かれてそれぞれ実習を行い、3 日目に実習内容の発表会を行った。

筑波大学遺伝子実験センター（生命科学）

4 つのテーマに分かれての生命科学に関わる実験を行った。

高エネルギー加速器研究機構 素粒子原子核研究所（物理）

素粒子の探索にコンピュータを用いての実験を行った。

2. 期間 2005 年 12 月 20 日（火）～22 日（木）

3. 参加者 立命館高（生徒 5、教員 2）、京都教育大学附属高（生徒 4、教員 2）

洛北高（生徒 5、教員 2）、堀川高（生徒 2、教員 1）

4. 研修期間中の取り組みについて

〔生命科学〕筑波大学遺伝子実験センター（4 テーマ）

グループ 1 シロイヌナズナの ABC モデル



モデル植物として世界の第一線で用いられているシロイヌナズナの突然変異体を実体顕微鏡下で解剖し、その花の構造を調べ、3 つの遺伝子で 4 つの形質が支配されている花形成のメカニズムを解析した。植物学でもっとも美しいと言われる ABC モデルをまとめ、分かりやすいスライドとともに発表してくれた。

グループ 2 メンデルのエンドウとトランスポゾン

メンデルが遺伝の研究にエンドウマメを用いたのは有名な話である。しかし、そこで用いられたエンドウマメに働く DNA であるトランスポゾンが関わっていることを知っている人は少ない。ここでは、メンデルが用いたエンドウマメから遺伝子を取り出し、「しわ」の形質を示す遺伝子にトランスポゾンが存在していることを実験によって示した。



グループ3 植物細胞分画と核構造の分析

植物細胞から核を単離し、そこから DNA やヒストンを除外して残るラミナ構造についての分析を行った。大学の教科書にもまだ書かれていない最先端の研究に足を踏み入れた。生徒は勿論、教員にとっても初めて聞く内容に興味津々であった。



グループ4 ヒトゲノム解析



ヒトの DNA を分析し、3つの遺伝子について PCR で増幅した後、電気泳動でその遺伝子を解析した。自分自身の DNA を使うという点も含めて生命科学の進歩に関わる倫理的側面も深く考えることができ、素晴らしいプレゼンテーションを完成させてくれた。この班は自主的に発表をすべて英語で行ってくれた。

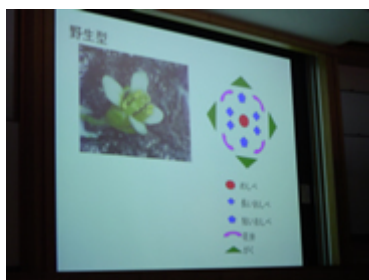
[物理化学] 素粒子探求グループ

日本が世界に誇る Belle 実験施設のデータを用い、高校生が新粒子の探索に挑戦した。理論を理解するところから始まり、最終的にはパソコンでデータ解析に取り組んだ。

このグループの研究の様子は、複数の新聞社も取材に訪れ、その第一報として当日の朝日新聞（茨城版）に掲載された。



[プレゼンテーション]



学んだ内容を一晩でプレゼンテーションにまとめあげ、最終日に発表した。プレゼンテーションの後には、それぞれの先生方からの批評やコメントも寄せられるとあって、緊張の一瞬でもあった。

しかし、さすがは SSH 校の生徒だけあって、大学生顔負けのプレゼンテーションが多かったとお褒めの言葉をいただいた。

5. 生徒の感想

他の SSH 指定校の生徒と共にした課外活動によって、いつもの授業とはまた違った意味での、一緒に学んでいくこと・協力しながら発表していくことの難しさを、改めて感じました。それに加えて、研修をする中で、ただ単純に物理・生物の内容だけに及ばず、相談しながら良いプレゼンを作ろうとする過程、発表での先生方の講評から得られた改善点などを知ることができました。それも、共に学んだ仲間たちがとても意識の高い人たちばかりだったからであり、また先生方の的確な指摘を得られたからだと思います。そのような場を整えて下さった方々、充実した3日間ありがとうございました。これからの大学生活の糧にして、励みたいと思います。

(本校高校3年 男子)

私は「核の組織を順番に取り除いていくとどんなものが残るか」というものと、「DNAの複製のスピードを測る」という二つのテーマの実験をさせていただいた。特に後者の方は、指導して下さった先生も研究中の内容で、もし成功すれば論文の参考にされるということで、そのことを聞いたときは本当に研究の最前線を見せていただいているのだと言うことを強く感じ、身の引き締まる思いでした。

また、研修の準備期間から本番の研修を通じてたくさんの人と出会うことができたのも、僕のこれからに大きなプラスになりました。本当に参加できて良かったと思っています。

(本校高校3年 男子)

6. 次年度以降の課題

日英サイエンスワークショップの代替として急遽考えられた筑波研究学園都市でのワークショップであったが、筑波大学と高エネルギー加速器研究機構の先生方の献身的な協力と参加した生徒達の能力の高さ・意識の高さが相まって、当初予想していた以上の成果を挙げることができた。

特に今回のワークショップで成果が大きかったと思われる点は次の4点である。

- ① 日本を代表する科学研究拠点である筑波での研修が実施でき、最先端の研究現場で、第一線の研究者から少人数で丁寧な学びが実現できたこと。
- ② 京都のSSH校4校の生徒が協力して学ぶことによる高い刺激と相互の教育効果が得られた。
- ③ 生徒はもとより、教員にとっても研修意義のある高いレベルの実験実習とプレゼンテーションが実施できたこと。理科の教員にとっては、自らの研修も兼ねた取り組みとなった。
- ④ 筑波大学、高エネルギー加速器研究機構の両組織ともに関西地区のSSH校との交流について積極的であり、高校と大学（研究機構）の両者にとってメリットのある取り組みとなったこと。

しかし、今回のワークショップで特筆すべきは携わっていただいた先生方の献身的な姿勢と教育に対する関心の高さである。やはり教育は人であり、鎌田先生、小野先生、野崎先生をはじめとした研修でお世話になった各先生方に改めて御礼を申し上げる次第である。

〔4〕実施の効果とその評価

まず、最初にカリキュラム内での各教科の到達点を簡単にまとめると以下ようになる。

【数学科の取り組み】

理数系の高い素養の獲得を目指し、通常授業の高度化や数学セミナーなどの課外活動の充実をさせてきた。通常授業では、今年度からスタートした SSC の数学のカリキュラム作成に取り組み、単位数の増加に伴い、授業内容の前倒しと演習内容の充実化を図った。また、自主編成テキストの作成にも取り組んできた。自主編成テキストでは、授業の要点をわかりやすく示し、問題量を増やし、演習に費やす時間を多くすることができたと言える。過去 3 年間に行ってきた、ゼミ形式での授業の実施、TA の活用による演習の充実や家庭学習の充実のための課題の有効な利用等に取り組んだが、まだまだ十分であるとは理解していない。さらなる家庭学習の充実、課題研究でのレベルアップを目指す実用的な数学的解析力の増強が当面の課題である。また、大学講義受講については、有意義な結果を生んでいると考えつつも、十分な成績を収められていないことは次年度の課題と考える。

【物理科の取り組み】

SSP 物理 I（2 年生）と SSP 物理 II（3 年生）の授業目標は「将来、科学者・技術者になるための素養を育むことを目標とし、『科学的な説明ができる力』『自分の考えを他人に伝える力』を培う」である。

この目標に基づいた授業の工夫のひとつが SSP 物理 I では 5 分間スピーチである。各授業に一人ずつ自然科学分野で興味や関心を持ったことについて 5 分間のプレゼンを行うのである。半分の生徒が 2 時間以上を準備に費やし、パワーポイントを使った生徒も半数であった。プレゼンの採点は教員から採点基準となるいくつかの指標を示して、聞いている生徒に行わせた。プレゼンの後の質疑応答も非常に活発であった。

SSP 物理 II の工夫のひとつが班討論である。教室では実験できないような単元ではテーマを絞って、どのような現象なのかを生徒にデジタルコンテンツや動画などで説明し、現象のポイント、疑問点、現象の仕組みなどを班毎に発表させ、質疑応答を行うのである。週 2 時間の授業では時間的な制約があり、いくつかのテーマでしかできなかった。

【化学科の取り組み】

化学ではいくつかの学校設定科目がおかれ、生徒の様々な興味関心に応えている。「わかる有機化学の理論」では、食品・医薬・農薬などから環境汚染物質にいたるまで身の回りに溢れている有機化合物についての理解を深め、有機化学の考え方を身につけることが目標であり、生徒の発表・質疑応答を中心に授業が進められる。混成軌道や共鳴効果の考え方、多様な異性体の実体、有機化学反応の進み方（ラジカル反応、求電子付加・置換反応、求核置換・付加反応）等、やや高度な内容も含まれる。

「環境と化学」では、「環境の世紀」といわれる 21 世紀の最大課題は「地球環境」を問題としながらも身近な題材を使って学習する。特に今年度は、「スタンプマン」による菌の測定により抗菌グッズの効用を調べたり、紫外線カット化粧品の効用を調べる実験、松の気孔による大気汚染度の推定、ビワクンショウモの奇形率調査からの水質汚染の推定を行

なったり、様々な新たな実験の導入を行なうことができた。

【生物科の取り組み】

中高大一貫教育の環境下にある本校では、高校生物の内容を「21 世紀に生きるすべての生徒に学ばせておくべき内容」と「選択した生徒が学ぶべき内容」に整理し、前者を学校設定科目「生命」に盛り込み、後者の内容は「選択生物」として 3 年生で選択させている。

実施 3 年目を終えた「生命」は、内容の改訂から成果の普及の段階へと移ってきている。日本分子生物学会のワークショップで 2 年連続して本校の「生命」の実践が取り上げられ大きな反響を得たことを始め、「ヒト組織・細胞の社会還元」ワークショップ（JST 主催）にも本校教員が招聘され「生命」の取り組みが話題となった。また実施 3 年間で 50 以上の学校・研究機関からテキスト頒布依頼があり、日常的な実践交流が進んでいる。

「生命」を発展させて取り組む高校 3 年生の「生命Ⅱ（SSP 生徒対象）」、「理系生物（一般理系生徒対象）」では、日常の授業と並行して課外や長期休暇等を使つての課題研究を奨励してきており、作品のいくつかは学外のサイエンスコンテストに出品し多くの表彰を受けている。また、国際生物学オリンピックへも初年度から積極的な関わりを続けてきた。本校生徒が多数挑戦しているのみならず、国内予選の近畿地区唯一の会場校として、近隣の高校生たちに受験機会を与え、その普及に重要な貢献を果たしてきた。

【地学科の取り組み】

授業内外における生徒の課題研究が充実しているといえる。今年度高校 3 年の「選択地学Ⅰ」および「環境調査」の課題として、学校近隣の鎮守池の堆積物中のケイソウ分析による環境調査を実施した。鎮守池の集水域には産業廃棄物の処分場があり、かつてゴミの野焼きも行われていた。塩化ビニルパイプやジオスライサーを用いて、池の 2 地点で堆積物を採取し、ケイソウの種類や個体数を調べた。堆積物には黒色～灰色～黒色の変化が見られ、黒色の部分にケイソウが多く観察された。また、2 地点ともアルカリ性環境、温泉環境の種が認められ、鎮守池周辺で行われたゴミの焼却処分や埋め立てと関係があると思われる。

【情報科の取り組み】

スーパーサイエンスコースでの教科「情報」は、まず画像編集、動画編集、アニメーション作成、Web ページ作成ソフト等を習得し、他教科でも活用できる基本的操作を実習する。本校独自作成の情報ネットワークユーザーズガイドも参考に自ら進んで操作できることが目的である。

次に、班活動での Web ページ作成実習を通じ、コンピュータサイエンスに関連した「Web 教材」を作っていく。誰もが教材として活用できるページを目指すと同時に、情報を読み解く力、自ら発信する力を身につけさせる。各班の教材を互いに評価し意見を出し合いながらコンピュータサイエンスの基礎を学ばせている。

そして、社会で通用し活躍する人材を育てるために、必要なコンピュータやネットワークの利用における知識やモラルやルールを逐次理解させ、又、コンテストへの参加を通じ、目標設定に向かって高い価値観を持ちつつ努力させることを目指してきた。

次に各課題についての評価と反省点をまとめる。

《課題Ⅰについて》

これまで4年間のSSH事業取り組み中で、国際的な視野で科学教育に取り組むことの重要性を大きく意識してきた。インターネットの普及により、すべての情報は瞬時に世界中に広がる社会になりつつある中で、日進月歩の科学技術に携わる者として、高校生の学習においても、常に世界を意識させることが科学者としての重要な資質を育てると考える。情報伝達の媒体となる英語力は非常に重要であり、英語力のある生徒は、科学研究においても、情報量の豊富さや海外の生徒との交流の中での発想の広さに抜きん出ており、確かな成果を得ていくものと確信している。

第Ⅰ期のSSH事業においては、2回の「Super Science Fair」の開催や「日英高校生サイエンスワークショップ in 京都 2004」の取り組み、オーストラリアでの「International Science Fair」への参加等を通して、国際的な場で生徒の発表を中心とした科学交流が、生徒のモチベーション向上はもとより、大学やその後の研究活動におけるネットワーク作りも含めて大きな意義を持っていることは明白であると考えられるようになった。これらの研究開発結果をもとに、第Ⅱ期SSHにおいては、高校生による国際共同研究の実施と「Science Fair」のさらなる充実を大きな柱として研究開発を開始した。

国際共同研究については、5年間の目標6テーマに対して、3テーマ研究が開始され、1年次の数的目標は予定通り達したが、実質的な進展に関しては、十分な意思疎通ができている状態とは必ずしも言えず、共同研究とはいうものの、目的を共有しつつも役割分担により別々に研究を進めている状態である。日常的意見交換の環境を整えることを急務と考える。

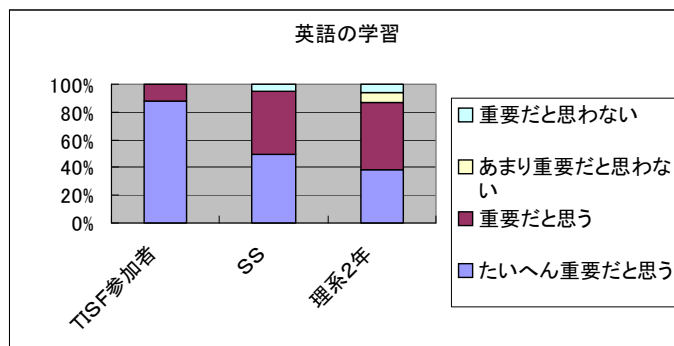
Science Fairに関する取り組みは大きく成果をあげた。本年度は、本校にとって創立100周年にあたる記念すべき年であり、それを記念して、海外の交流校を本校へ招き、「Rits Super Science Fair 2005」を開催した。海外7カ国9校を含む15校が集まり、お互いの研究を口頭発表、あるいは、ポスター発表において行い、また、科学に関わる共通の問題意識をお互いに討議することや、大学教員による専門的な講座を受けること等を通して、各国の文化や言葉の壁を乗り越えた科学交流が行えたと考えている。中でも本校がシンボリックテーマとしてあげている「生命」「ロボット」「環境」での発表が、それぞれ、5テーマ、2テーマ、8テーマ行われ、「基礎科学」5テーマを含めて円滑に行うことができたと考えている。

また、Mahidol Wittayanusorn School (Thailand) において開催された International Science Fair へ生徒とともに参加した。この取り組みは、本校と Australian Science and Mathematics School (ASMS)、Mahidol Wittayanusorn School で締結している SciMatInternational Network を基礎とする繋がりの中で取り組まれており、海外35校、タイ国内18校という大きな規模で催された。各生徒の研究レベルの高さや企画された様々な科学研修の質の良さ等、素晴らしい Fair であったといえる。本文中でも用いた次の資料からも、参加した生徒達が、この Fair によって大きな学習意欲と国際的科学研究への意欲を得てきたと考えられる。

○英語の学習について

- ・たいへん重要だと思う
- ・重要だと思う
- ・あまり重要だと思わない
- ・重要だと思わない

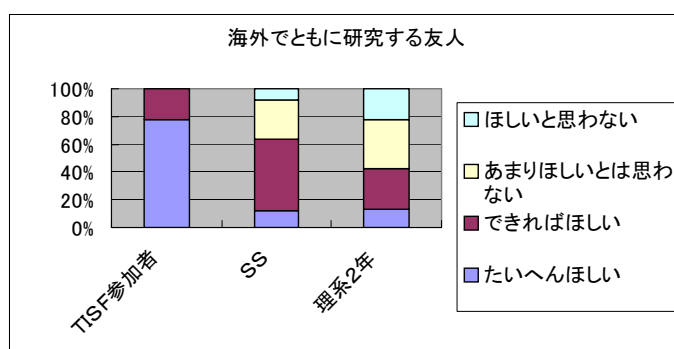
英語については、一般性とも含め、ほとんどすべての生徒が重要性を認識しているが、「TISF 参加者」はほとんど全員がたいへん重要と強く意識していることが分かる。



○海外でともに研究する友人がほしいですか。

- ・たいへんほしい
- ・できればほしい
- ・あまりほしいとは思わない
- ・ほしいと思わない

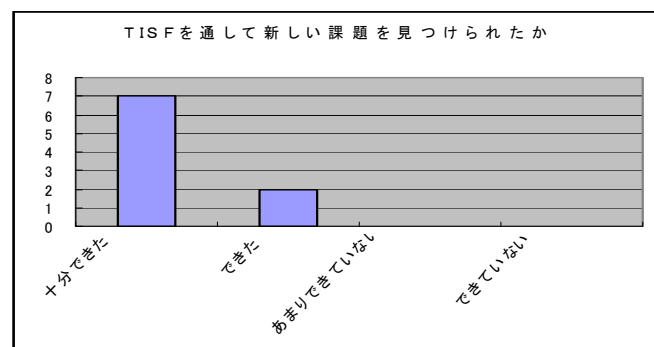
顕著な違いが読みとれる。まさに海外でのネットワークを意識している結果といえ、効果を主張できる結果と考える。



○TISFを通して自己の新しい課題を見つけることができましたか。

- ・十分できた
- ・できた
- ・あまりできていない
- ・できていない

多くの生徒が新たな課題を意識している。



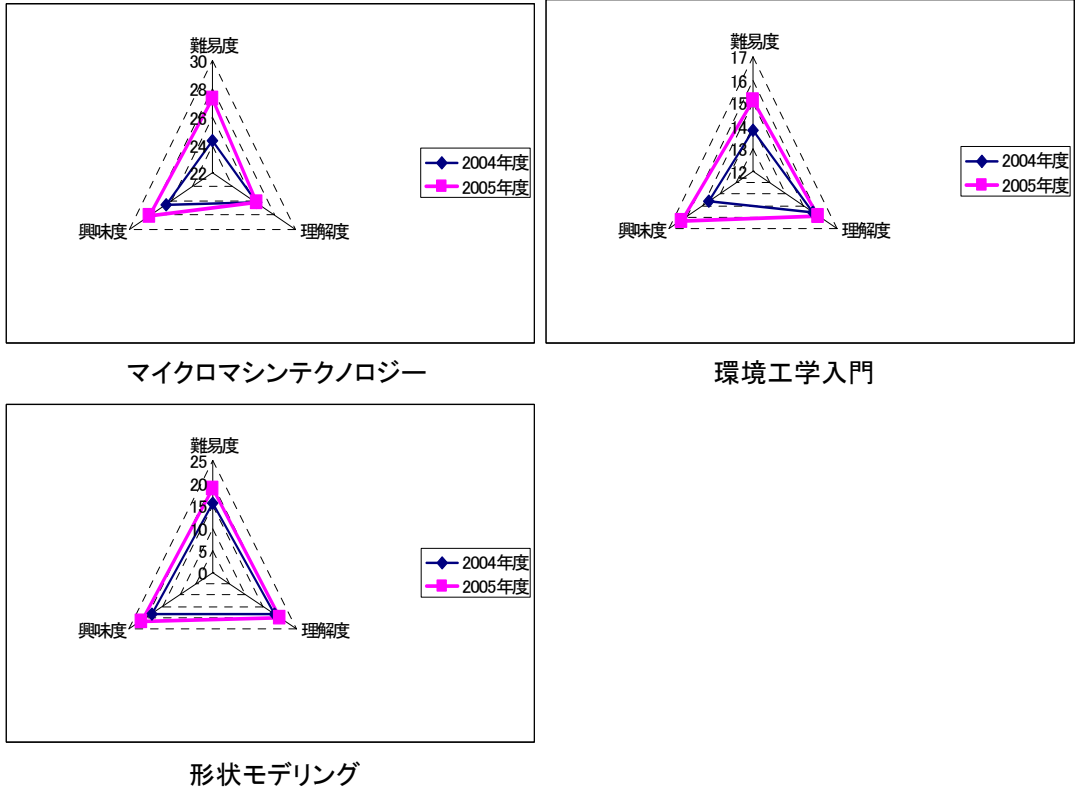
以上をふまえ、科学教育を重視している世界の多くの高校との交流の輪が広がり始め、交流が動き出したと評価している。

《課題Ⅱについて》

立命館大学との連携においては、カリキュラム内の「最先端科学研究入門」の他、各教科の学習とリンクして発展的内容を織り込むためのコラボレーション授業、大学講義の受講等、連携がかなりのレベルで進んでいると考えている。また、高校3年生が取り組んできた卒業研究における2テーマにおいて何らかのアドバイス等をいただけたこと、また、

SSFair 等における英語発表に関しても事前に 4 名の大学の先生方に聞いていただきアドバイスを受けられたこと等が、中高大一貫教育の本学園ならではの素晴らしい連携であると評価している。今年の成果として、「最先端科学研究入門」における生徒の満足度の増加をあげることができる。本文中でも用いた生徒の評価を表す次のグラフからもこのことが読みとれる。

グラフは「難易度」「興味度」「理解度」について、年間通して毎週取っている 1 週間のリサーチでの結果を平均した数値である。



大学講義に関しては、良い成績をとっているとは言えない状況である。「A+」は A の中でも更に優秀な成績であるものを表している。「P」は認定で合格の範囲である。「F」は成績不良により不可を表している。大量の不合格者を出している

	A+	A	B	C	P	F
前期	1	3	8	5	1	9
後期	1	2	6	5	0	32

ことは、数学以外の科目においては、内容也多岐に渡り、生徒へのフォローはまったくできていないためかと考える。直接、日常の成績や進学に関わらない大学科目であることや、高校の試験や行事の関係で欠席さざるを得ない講義もあり、十分な姿勢で臨めていないと反省する。しかしながら、昨年、同様の内容であった現大学 1 回生 23 名の前期成績では、12 名の学生が学科トップ 10 に入る活躍（内 3 名は学科トップ）をしており、彼らの追跡調査では、高校時代に大学講義を受講することのメリットとして、

- ・大学の授業を高校生のときから体験できたことで、大学の授業についていくことがどれだけ大変か身をもって感じられた。
- ・一度受けてだめだった科目をもう一度勉強しようというきっかけになった。

- ・大学講義のイメージを高校時代から持つことができた。
- ・大学の学部選びに役立った。

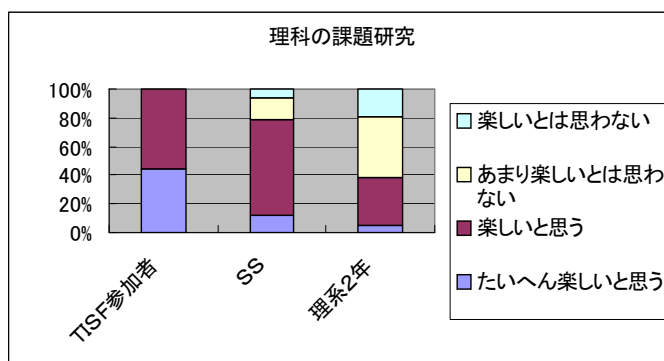
等があげられ、また、後輩に対しては、「高校時代の大学講義受講を大切にして少しでも多くの単位を取ることが大切」というアドバイス等も寄せられている。高校生時代の早期の大学講義受講により、大学での良いスタートが切れているものとするが、さらに有効に働くことへの検討が次年度の大きな課題と認識している。

今年度から実施した、研究室体験については、生徒の満足感は高く、有意義であったものの、生徒の出席管理や連絡不十分等で担当の先生にご迷惑をおかけしてしまったことに深く反省している。

立命館大学以外での教育連携としては、3年間つながりを持ってきた、核融合科学研究所とはプラズマ・核融合学会高校生シンポジウムを中心とした交流の場に発展してきていること、同じく3年間つながりを持ってきた日本科学未来館とは、東京と京都という距離の離れた間ではあるが、ワークショップのための事前指導、事後指導に来校いただき、また、ネットを介した連携についても模索している。大阪大学とは何人もの先生方から様々な形態でのご協力をいただき、日本分子生物学会のワークショップでは京都大学の先生方、「高校生のための神経科学入門」では京都府立医科大学の先生方、講演会やワークショップで筑波大学やつくばの研究所の先生方にもお世話になる等、大きく広がりを見せている。さらに、ワークショップでお世話になっている体験教育社ヤクシマーズの方々には、研修中のみでなく、研修後においても現地の水のサンプルを送っていただく等のご協力が得られている。これらのつながりにより、これまでより高度な学びが実現できていると高く評価している。

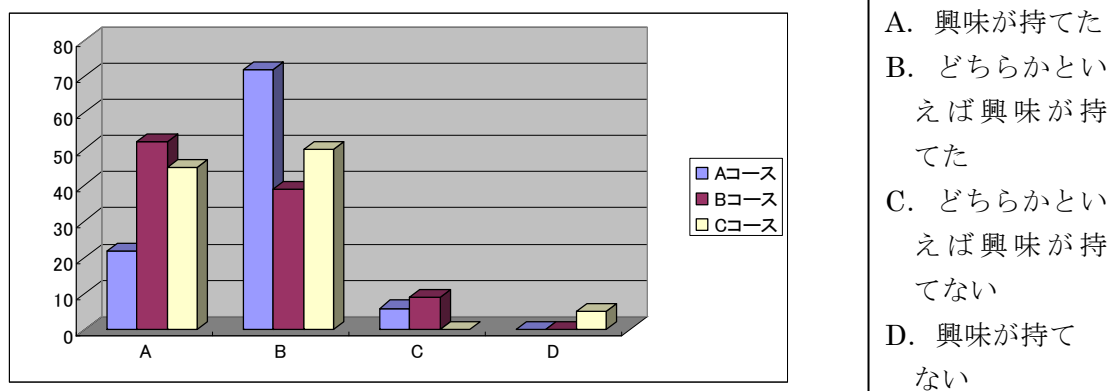
《課題Ⅲについて》

課題研究については、SS クラスにおいて着実に成果を出しつつあると考えている。コンテスト等においても、多くの成果を収められたことは本文中でも述べたところである。昨年度の高校3年卒業研究の課題として、春から始めて半年余りの研究であり、早期の研究開始により研究時間の確保が望まれていたが、今年度から、高校1年よりSSコースを設置し、1年の後半から研究活動を開始できるようになってきた。しかしながら、今後の大きな課題として、SSクラスだけでなく、全校生徒へ課題研究の取り組みを広げていくことがあげられる。高校2年生全員が取り組む「生命」のプレゼンコンテストや、3年理系の「生物Ⅰ」、2、3年の「環境と化学」、3年総合ゼミ「環境調査」等においても課題研究の取り組みが行われてはいるが、右グラフが示すように、課題研究を楽しんでいる生徒はSSクラスに比べてたいへん少ないことが分かる。SSクラスの中でもタイで行われた International Science Fair に参加した生徒はさらに課題研究を楽しんでいることが分かる。研究を大き



な場で発表させることが課題研究への動機付けとなるものと考えられる。全校生徒に課題研究を浸透させるため、その発表の場と、指導体制についての検討が急がれる。

3年目を迎えたサイエンスワークショップに関しても、単なる見学でなく、事前事後の指導を徹底したスタイルに加え、研修期間中に班毎にテーマを与えてプレゼンテーションコンテストを実施してきた。このプレゼンテーションは、次のグラフが示すように生徒にもたいへん好評であることが分かる。



ワークショップでの発表活動では、厳選された素晴らしいテーマにより、長い時間を共有し、班の中で協力し、他の班との競いあいとなる。その取り組みに教員がしっかり寄り添うという理想的な学習環境が作られていると考えている。

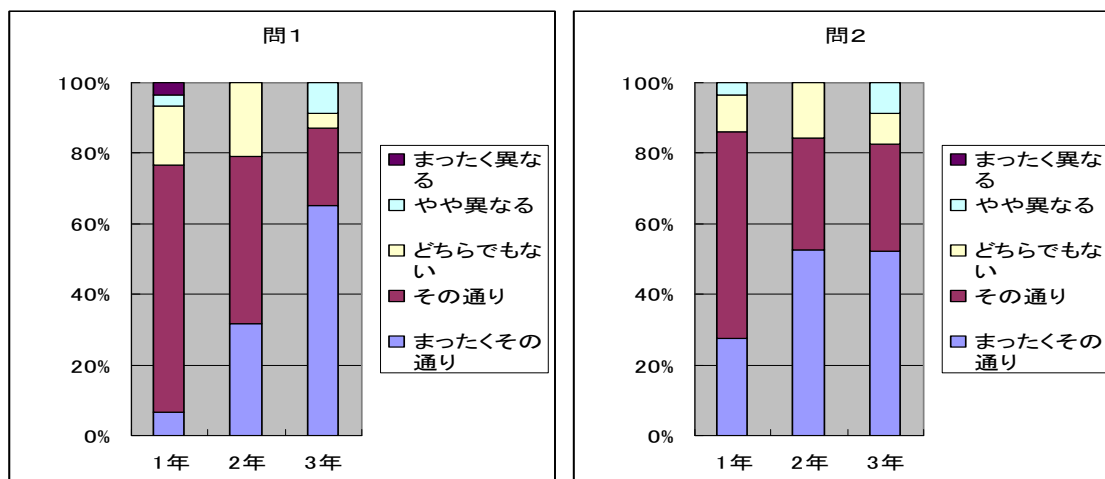
英語の学習は科学研究を行う際にたいへん重要であり、大きな課題として取り組んできた。現時点での到達点は、国際的に通用する科学研究を行い、国際的 Fair で発表することを考えるとき、まだまだ不十分と考えている。次年度においても大きな課題と考えている。

	SS クラス	学年全体
1 年	404	402
2 年	440	422
3 年	444	431

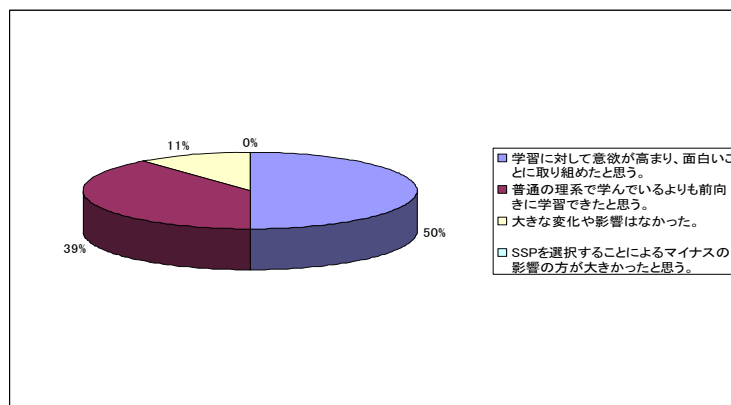
[TOEFL スコアー平均値]

課題研究や高大連携の取り組みをより積極的に行うことを目的に、今年度より、スーパーサイエンスコース（SSC）を設置した。高校 1 年生 31 名の生徒で SSC がスタートし、あわせて、本年度より、高校 2 年のスーパーサイエンスプログラムの生徒によるクラスも設置し、これまでから別クラスを設置していた 3 年と合わせて、3 学年ともに SS クラスがおかれた。1、2 年では火曜日、木曜日の 2 日間、3 年では火曜日、水曜日、木曜日の 3 日間に BKC 授業が組まれる。SSC ではいくつかの問題も指摘されている。BKC 授業のためのクラブ活動等での不便さ、深草キャンパスでの教室条件の関係で他クラスと HR 教室が離れていることでの他クラスとの交流の問題、他の生徒達や先生方から特別な目で見られていると思っている生徒、1 年では BKC 授業に理科学科目が少ないことへの不満等があげられている。しかし、3 学年が揃ったことで以前よりも活発に動き出しており、大きな成果が期待される。SSH の意識調査における「問 1 SSH に参加したことで、科学全般の学習に対する興味・関心・意欲が増したか」「問 2 SSH に参加してよかったですか」に対する結果は次のグラフのようになっている。各学年とも良好な結果で、「まったくその通り」

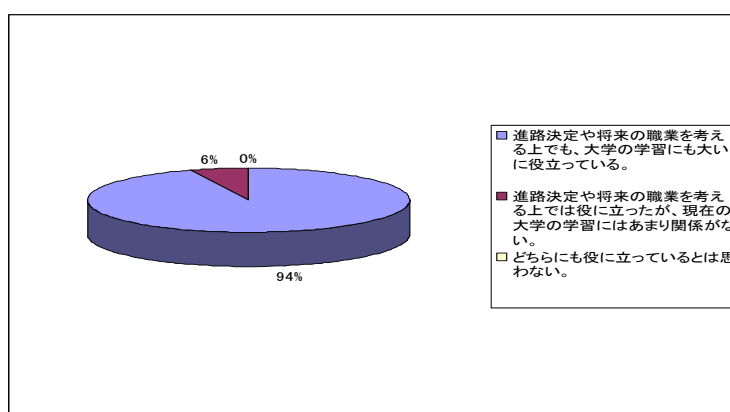
の割合が学年とともに増加していることもたいへんいい結果と考えている。



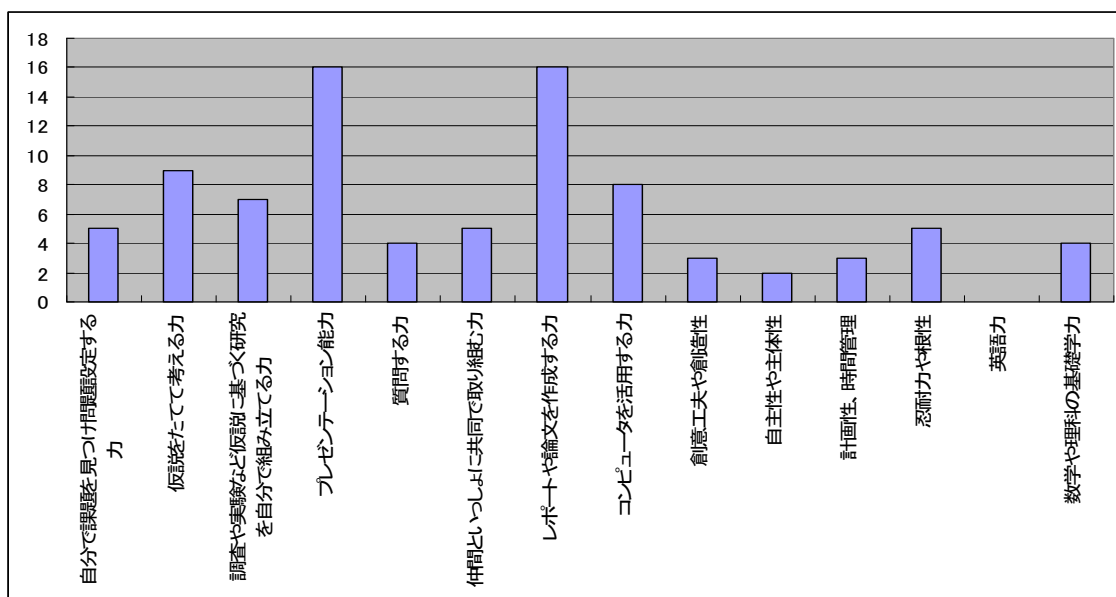
また、昨年度スーパーサイエンスプログラムの1期生として卒業した現大学1回生に対して行った、追跡調査（巻末にまとめたものを掲載）においても、「高2からSSPで勉強したことは、総合的に見て、大学での学習にどのように影響を与えていると思いますか？」の問いに回答者17名中、16名が「進路決定や将来の職業を考える上でも、大学の学習にも大いに役立っている」と答えている。



「SSPを選択したことはあなたにとってどのような影響がありましたか」の問いには、「学習に対して意欲が高まり、面白いことに取り組めたと思う」が最も多く、右のグラフのような回答で、良好な回答と考える。



また、「SSPで学ぶことによって、どういう力が伸びたと思いますか？」の問いに関して次のグラフのような回答を得ている（複数回答可）。



「プレゼンテーション能力」「レポートや論文を作成する力」が群を抜いて多く、「コンピュータを活用する力」等のスキルと「仮説を立てて考える力」「調査や実験など仮説に基づく研究を自分で組み立てる力」等の基本的な研究姿勢については比較的高いことが読み取れる。しかしながら、「創意工夫や創造性」「自分で課題を見つけ問題設定する力」等を答えた生徒が少なかったことが残念であり、今後の指導で工夫することが大切と考える。「英語力」を答えた生徒が0名であったが、科学英語に関しては、今年度から進み出したと考えている。

《その他の活動》

成果の普及のためにも、広報活動は重要と考えている。ホームページの充実は重要な広報活動であり、その充実に努力してきたが、まだまだ不十分と考えている。多くの情報をできるだけ早く、詳しくホームページにアップしていきたい。また、海外の学校との交流を考えると、英語のページの充実も望まれる。

巻末の資料に掲載しているように、SSFairの取り組み等を中心に、新聞でも多く取り上げていただいた。また、SSFairについては報告集を作成し、関係各所へ配布することができた。

〔5〕 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向

今後の研究開発に向けて、今年度新たに確認された課題と今後の方向について、以下の5点にまとめる。

① 国際科学交流の一層の進展

2005年度SSH事業の最も大きな成果は、科学教育の国際化に関しての前進であると言える。SSFairの成功、多くの学校との交流の開始等が、今後の発展に向けての方向性を確信させてくれたと考えている。2008年度のInternational Science Fair開催を視野に入れ、国内SSH校の中での、国際化に関する最先端校としての位置を確保できるよう努力したい。そのための具体的目標としては、日常的交流の拡大、交流校の拡大、これらを通しての高校生の共同科学研究の進展、SSFairの充実である。

② 課題研究の全校的取り組みへの発展

SSH事業での成果を測る重要な尺度として、課題研究での成果があげられる。本校においてもSSクラスを中心に課題研究が活発化し、コンテスト等においても成果を出しつつあると評価している。次の課題は、課題研究の取り組みを全校的なもの、さらには、近隣地域の学校を巻き込んでの取り組みに発展させることと、コンテスト等でさらなる成果を上げることと考えている。

③ SS生徒の学習状況の前進

上記①、②の成果を支えるための学力の伸張、そのための学習状況の前進が必要と考える。2005年度の学習状況については、必ずしも十分とは考えていない。学習を中心とする能動的な学校生活をさらに充実させることを目指す。とりわけ、英語力、数学的解析力、プレゼンテーション能力に重点をおきたい。

④ SSHにおける取り組みの充実

過去4年間において、多くの取り組みを有意義なものとして形にしてきた。これまで培ってきた多くの方々との連携を大切に、さらなる充実を目指したい。特定の取り組みにおいてのみの連携から、課題研究等の取り組みにおいても連携の成果が出るような、日常的な連携に強化していくことを課題と考えている。

⑤ 広報と他校への普及

ホームページを中心に、各取り組みの広報活動が大切と考えている。その際、英語のホームページの充実も大切と考えている。近隣の小中学校との連携や他SSH校との連携も大切に、成果の普及を図りたい。

〔6〕資料編

(1) 運営指導委員会議事録

2005 年度第 1 回運営指導委員会

【日時】2006 年 2 月 16 日（木）16:00～17:30

【場所】立命館高等学校 BKC コラーニングハウスⅡ ミーティングルーム

【出席者】

委員長	本郷 真紹	学校法人立命館常務理事（初等中等教育担当）
委員	川村 貞夫	立命館大学副総長・副学長（BKC 担当）
	高倉 秀行	立命館大学理工学部学部長
	建山 和由	立命館大学理工学部教授
	汐崎 澄夫	立命館中学校・高等学校校長
研究担当者	田中 博	立命館中学校・高等学校 BKC 教頭 兼 SSH 推進機構長
	栗木 久	立命館中学校・高等学校 SSH 推進機構部員
	鳥島 裕之	立命館中学校・高等学校 SSH 推進機構部員
	上芝 生裕	立命館中学校・高等学校 事務職員

○ 開会挨拶 汐崎澄夫校長

○ 2005 年度取り組み報告（田中）

〔第Ⅱ期 SSH の課題について〕

〔国際化の取り組みについて〕

- ・ Rits Super Science Fair まとめ報告について
- ・ 日英サイエンスワークショップや ISF での成果
- ・ 英語による講演会などの取り組み

〔高大連携について〕

- ・ 最先端科学研究入門のまとめについて 昨年度との比較について特に興味度が高い。担当の先生方からも高く評価していただいている。
- ・ 大学講義のレベルが生徒によっては高く、ついていけない生徒に対してのフォローができていない。
- ・ 卒業した生徒たちからは高校で大学講義が取れたことが良かったと言う声もある。
- ・ 高校生の大学における研究室体験の報告

〔コンテスト関係の成果〕

- ・ 昨年度のような大きな賞は得ていないが、この間の成果が現れてきているのではないかと。

〔スーパーサイエンスハイスクール特別枠申請について〕

- ・ 国際的科学教育拠点構築のための研究開発
- ・ 共同研究について・・・日常的な研究交流促進
- ・ International Science Fair について・・・2008 年度に主管として開催予定
- ・ タイでの International Science Fair について写真により紹介

○ 討議について

1) International Science Fair に関して

- ・ ISF の運営母体は？
- ・ タイの Fair でのスポンサーは？
- ・ 立命館で行う際の資金調達に関して

等の質問に対して、タイでのスポンサーは 8 社程度あったこと、運営母体は、現時点では、本校とともに SciMatInternational を結んでいる学校等が中心で有志的な運営を行っていること、近い内に運営委員会が結成されるであろうということ、運営資金に関しては、公的補助も必要と考えるが、関西の企業に賛同してもらうことも必要であること等が議論された。

2) 第Ⅱ期 SSH の取り組みについて

- ・ 第Ⅰ期と第Ⅱ期の取り組みは同じ路線か？

の質問に対して、課題研究等の取り組みを全校的に広げること、さらには、近隣地域の小中学生も含めた広い取り組みにしていきたいこと等が話された。

- ・ 大学教員の高校教育への参画は、過渡期は仕方ないが本来的には高校教員が研修を積んで行うことが重要
- ・ 大学生、院生を TA としてうまく活用することも重要

という意見に対して、基本的には理解できるが、一部の優秀層の生徒には、大学レベルでの研究を早くスタートさせることが有効なケースもあること、海外との連携において、日本にきた海外の優秀な高校生に対して、立命館大学での学習や研究を見せることが重要であること等の意見が高校の担当者から出された。

3) 大学との連携について

高校側委員の

- ・ 学部レベルで、英語で学ぶことは可能であるのか？

の質問に対して現状では無理とのこと。

- ・ 大学に附属校から力のある生徒を送ってほしい。
- ・ スーパーサイエンスから入学してきた子どもたちに対してモチベーションを高める仕組みを考えていきたい。

との意見が出された。その後、中学理科教育の問題や教育課程全般に対する議論等が行われた。最先端科学研究入門担当の大学教員の負担についての検討や、企業をリタイアした技術者等の活用についても話がされた。

最後に

- ・ 次年度に向けての枠組みをもう少し明確にし提出してほしい
- という要望が出された。

○ 閉会挨拶 運営指導委員長 本郷真紹先生

(2) 他校訪問報告

1) 早稲田大学本庄高等学院

〔訪問日時〕 2005 年 11 月 17 日

〔訪問教員〕 久保田一暁、木本正彦

〔学校基礎情報〕

平成 14 年度 SSH 指定 本年度からは第Ⅱ期として 5 年間の指定

1 学年 約 250 名

SSH 成果発表会に参加させていただいた。早稲田本庄の SSH 説明、早大教授の長谷川真理子先生（生命科学）の特別講演、生徒の研究発表、生徒のポスターセッションが主な内容。早稲田本庄では高 3 で大学推薦基準の一つとして「卒業論文」の作成が義務づけられており、SSH 指定後はその質が向上しつつあることが報告された。今回の生徒研究発表は、スーパーサイエンスクラブの生徒のものが主体。夏休み中に大学の研究室に通い技術を身につけ、その後は放課後に週 1～2 回通って研究している生徒もいた。伝統とも言える物理のリフターの研究も更に進められていた。情報の半田先生、物理の影森先生始め、先生方の専門性の高さが伺えた。キャンパス内に広く静かな里山を有する環境は実にうらやましい限りで、学ぶ環境としては抜群である。

2) 筑波大学附属駒場中学校・高等学校

〔訪問日時〕 2006 年 1 月 18 日

〔対応教員〕 石川秀樹先生（生物）

〔訪問教員〕 久保田一暁

〔学校基礎情報〕

平成 14 年度 SSH 指定 本年度からは継続校として 2 年間の延長

中学 1 学年 120 名 高校 1 学年 160 名

理科では中 1～中 2 の前半まで徹底的に実験観察やレポート、スケッチ等に取り組ませる。中 2 の後半からは生物であれば ATP、明反応と暗反応の初歩など高校初等レベルの理論的な説明まで加える。中高ともに授業の中で問題演習に取り組ませると言うことはほとんどないようだ。高 2、高 3 では、大学に現役合格した先輩を招いて進路相談会を実施している。学校行事も盛んで、クラブ加入率も約 70%あり、運動部が人気だそうだ。中 3、高 2 で、それぞれ土曜日にゼミがあり（本校の総合ゼミに近い位置づけか）、教員がそれぞれの専門分野で、生徒十数名を相手にレベルの高い専門的な学習（実習も含む）を行う。学問研究的な色彩も強い。生徒のレベルの高さは昨年度の数学オリンピックの日本代表の殆どが筑駒生であることなどから明白。学校要覧には、この学校での各科目のねらいが丁寧に書かれているが、それを読んでもこの学校の教員の力量の高さが伺える。

3) 福岡県立修猷館高等学校

〔訪問日時〕 2006 年 1 月 30 日 15:00～17:30

〔対応教員〕 福泉 亮 先生（生物）学校改革部主任、スーパーサイエンスハイスクール推進委員長
高橋 利夫 先生（物理）

〔訪問教員〕 久保田一暁、田中 博

〔学校基礎情報〕

平成 14 年度 SSH 指定 本年度からは継続校として 2 年間の延長

1 学年 10 クラス 1 クラス 40 名 学年人数 400 名

文系 4 クラス 理系 6 クラス (内 1 クラスが医学部進学クラス)

藩校時代を含めて創立 220 年の伝統校

人間教育に重点を置き、生徒の自主活動を大切に指導されている。体育祭、文化祭等での自主的活動は素晴らしいものであった。平均年 20 名程度の医学部（医学科）進学者を含め、国公立への高い進学実績を持つが、いわゆる受験教育とはかけ離れた教育が展開されている。医学部進学クラスの生徒は、3 年生になってもホスピス見学や九大病院でのボランティア体験（年 5 回）が組まれるなど医学を志す人間の育成に何より重点が置かれているように感じた。SSH の取り組みでは、これまで高校現場であまりできなかったことを中心に取り組もうと意識してこれらたそう、高校 1,2 年生の総合的な学習としての「Sure You Can 講座」と教科「情報」において科学学習への意欲と基礎を学び、進路別研究会、出前授業、つくば東京研修を実施されている。さらに、SSC（スーパーサイエンスクラブ）において、物理・化学・生物・数学の課題を学習したり、SSS（スーパーサイエンスセミナー）においては、国際バカロレアの研究と「宇宙」をテーマとした取り組みを展開されている。

4) 広島県立広島国泰寺高等学校

〔訪問日時〕 2006 年 1 月 31 日 10:00～11:20

〔対応教員〕 小西 省一 先生（物理） 教頭

〔訪問教員〕 久保田一暁、田中 博

〔学校基礎情報〕

平成 14 年度 SSH 指定 本年度からは第Ⅱ期として 5 年間の指定

1 学年 8 クラス 1 クラス 40 名 学年人数 320 名

普通科 文系 4 クラス、理系 2 クラス（例年は文 3 理 3） 理数科 2 クラス

創立 120 年程の伝統校

課題研究で大きな成果をあげておられ、昨年度の SSH 生徒研究発表会で内閣総理大臣奨励賞、JSEC3 位（ISEF 参加）、今年度 JSEC6 位。これらの活動を支えるための、課題研究発表会の充実や、科学技術論文コンテストの開催等が注目できる。広島大学や県立大学との連携授業、国際的な取り組みとして、ハワイのすばる天文台での研修、NASA と協力して宇宙授業を実施等、幅広い活動が行われている。成功の秘訣は、SSH のレベルにピッタリあったことと、SSH 生徒研究発表会で内閣総理大臣奨励賞を受賞したことで、全教員、全生徒が「やればできる」「どうせやるなら楽しくやろう」と勢いづいたことだとおっしゃった。上記のコンテスト等の成果でも、生物、情報、物理、数学と様々な活動で評価を得られており、全教員が積極的に関わっておられることが窺える。その根底に、クラブ活動重視による学校の活性化、学習の心構えの重視、広島県特有の学校評価の厳しさ等が良い作用をしていると感じた。

5) 特定研修派遣成果報告

2006年2月8日(水)～3月9日(木)までの30日間、本校の教員特定研修制度により、南オーストラリア州のアデレード南郊にあるオーストラリア科学数学高校(Australian Science & Mathematics School (ASMS))に久保田一暁教諭(生物)を派遣した。久保田教諭の研修報告より、ASMSのカリキュラムを中心に学びのシステムの部分を以下に掲載する。

今回の研修の目的は、次の3点である。

- ① 今後のSSH事業展開にあたって必要不可欠となる教員の英語力強化を図る。
- ② 海外の科学教育先進校を視察し、今後の本校教育の改革・前進に活かす。
- ③ 本校SSC生徒をASMSに一定期間派遣することを視野に、その検討を行う。

①については、アデレード滞在中の宿泊は全日程でホームステイとさせていただき、ASMS滞在中のみならず、ステイ先においても毎日英語での会話を続けるように努めた。この研修に先駆けて行ってきた英語事前学習などとも相まって、基本的な日常会話、並びに理科教育や学校システムに関する意見交換などは、それが複雑な内容でなければ、なんとか行えるようになってきた。

②は今回の研修の中で中核をなすものであり、ASMSの先生方やスタッフの方々とは連日意見交換を行ったほか、授業見学をさせていただき、本校と大きく異なるシステムで学校が運営され、新しい科学教育が推進されていることが理解できた。

③については、本校のSSコースの生徒を2007年度前期に一定期間海外派遣するプランがあり、その具体的派遣先としてASMSが最有力であることから、派遣時期、学習内容、学校周囲の環境なども含めてASMSの副校長であるグライム先生と複数回予備会議を行い、建設的かつ具体的な計画を煮詰めることができた。

●ASMSの年間予定

オーストラリアでは、学校は2月初旬頃から新年度がスタートし12月に年度末を迎える。これは日本での学年歴に近い。ただし、季節を基準にして考えてみると、オーストラリアでは初秋に学校が始まり、初夏に1年が終わるシステムとなっている。この点は欧米諸国と共通である。

現在、ASMSではセメスター制が採用されている。半年が1セメスターとなり、10～11年生(高1～高2)では、セメスター単位で履修科目が変わる。また各セメスターは約10週ごとに2つのタームに分けられ、各タームの最終週はテストとなるため、テストは多くの科目で年4回実施されている。

メスター I		
ターム I	1/30～4/13	11weeks
ターム II	5/1 ～ 7/7	10weeks
セメスター II		
ターム III	7/24～ 9/29	10weeks
ターム IV	10/16～12/15	9weeks

●ASMS でのタイムテーブル

ASMS は週 5 日制であり、始業は 8:40、終業は 15:30 が基本である。12 年生（高 3）のみ週 1 日だけ 16:10 まで授業がある。

原則として放課後のクラブ活動がないため、生徒の多くは授業終了と共に下校する。生徒の多くはバス通学であるが、自分で車を運転して通学する生徒も少なからずおり、ASMS には広い駐車場がある。

放課後には少数の生徒が勉強などのために残っているが、17:30 には施錠されるため全員下校しなければならない。教員も 15:30 前後から帰宅し始め、16:30 には業者による清掃が始まり、構内は閑散としてくる。

ASMS での 1 日の基本的なタイムテーブルは右に示すとおりである。

	10、11 年生	12 年生
8:40～9:30	授業 I	授業 I (50)
9:30～10:20	(100 分)	授業 II (50)
10:20～10:40	休み時間	
10:40～11:20	チューターグループ	
11:20～12:10	授業 II	授業 III (50)
12:10～13:00	(100 分)	授業 IV (50)
13:00～13:40	ランチタイム	
13:40～14:30	授業 III	授業 V (50)
14:30～15:20	(100 分)	授業 VI (50)
15:20～16:10		授業 VII (50)

また、毎週火曜日は午後の授業がなく、その代わりに全教員のためのトレーニング（研修）の時間が設定されている。生徒に渡される時間割にも、火曜日の午後は「教員のトレーニングの時間」であることが明記されており、「この時間帯は、どの先生も生徒と対応できません」と注意書きがある。

木曜日の 10 年生（高 1）、11 年生（高 2）の授業 I（100 分）は、Uni Study という時間である。本校で言う総合ゼミのような形でフリンダース大学との連携授業がいくつか開設されている。生徒はそのうちの一つをチームごとに選択するシステムになっている。

10 年生と 11 年生の時間割は基本的に共通で、週に 14 回ある 100 分授業のうち、1 回が Uni Study、3 回が数学、10 回が Central Study と呼ばれる総合的・横断的な学習である。このことから 10 年生、11 年生にとっては、数学と Central Study が日常学習の中心を担っていることが分かる。

なお、数学は通年で組まれているが、Central Study は週 5 コマずつの 2 科目が開講され、10 年生と 11 年生が共通して履修している。またそれぞれの Central Study は 1 セメスター（半年）ごとに完結するので、この 2 学年の生徒は、1 年間に 4 種類の Central Study を履修することになる。

そのため、10～11 年生は月、水、金は数学と 2 種類の Central Study の計 3 科目を、火曜日は 2 種類の Central Study のみを、木曜日は 2 種類の Central Study と Uni Study の計 3 科目を学ぶ時間割となる。つまりこの 2 学年では、1 日に学習する授業が最大 3 種類しかなく、それぞれに集中して取り組める環境になっているといえる。ASMS のカリキュラムの中で、最も特徴的なものはこの Central Study であり、その内容については後ほど詳述する。

一方、ASMS の 12 年生は 50 分授業が 1 日に 6 コマが基本となっている。それでも火曜日の午後は授業がないため、週 29 コマの学習である。数学、上級数学、英語、化学、生物、物理、文学、政治、IT、心理学などの科目から 5 科目（理数系科目 4、文社系科目 1）を

選択するシステムになっている。12年生は年間を通じて同じ5科目を学習し、セメスターによる履修科目の違いはない。ASMSでも宿題は各学年共に出るが、12年生が最も多く、量的にもハードだという。12年生の数学は難易度別に4種類あり、生徒が自己選択する。

またASMSでは授業の開始や終了時にチャイムは一切なく、すべての時間管理は各自に委ねられている。緊急時以外は校内放送が流れることもなく、構内は非常に静かで落ち着いた雰囲気である。

さて、ASMSで12年生だけ別の時間割になっているのには理由がある。SSABSA(Senior Secondary Assessment Board of South Australia)と呼ばれる南オーストラリア州の教育がトランでは11年生までがStage1として、12年生がStage2としてそれぞれの教育指導がトランがシラバスの形で示されている。このうちStage1のカリキュラムは申請すれば学校の裁量によって変更することが許されているが、Stage2はすべての学校で共通したものであり、ASMSも例外ではない。よってASMSでは10～11年生はCentral Studyをはじめとする学校独自のカリキュラムがある半面、12年生は化学、生物など旧来の科目区分に従った教科が設定されているのである。

また、12年生についてはテストもSSABSAで共通のものが実施され(年度末に行われ、各科目3時間)、算出される成績によって進学できる大学や学部も決まってくる。

ただしASMSではアデレードの他校とは異なり、英語以外の言語(第二外国語)を学ぶ機会はないようである。また驚くべきことに体育(P.E.)の時間もない。AS州の規定では、10～11年生に体育を置くことになっているはずなのだが、体育の時間がないことについてはASMS内でも賛否両論あるようだ。

●セントラルスタディ

ASMS訪問前の情報ではCentral Studyは本校での「総合ゼミ」のような位置づけで、上級生が履修する科目だという印象を持っていた。しかし、実際にASMSを訪問し、インタビューによって先生方からカリキュラムを詳しく伺うと、ASMSにおけるCentral Studyは本校での「総合ゼミ」とは全く異質のものであり、Central StudyこそASMSのカリキュラムの中核をなすものであることが分かった。

例えば授業時間を取ってみても、10～11年生は1週当たり100分授業が14コマ設定されているが、そのうち10コマがCentral Studyを学ぶ時間である。

Central Studyとは21世紀の科学技術の発展を見据え、新しい学問であるバイオテクノロジーやナノテクノロジーといった研究カテゴリーを核として再編成されたASMS独自の学校設定科目群の総称である。Central Studyは全部で8種類あり、その一つ一つが化学や物理、生物、英語など複数の科目を融合させた学際的科目となっている。教材はASMSが独自に作成したウェブスタディである。またASMSでは、8種類のCentral Studyのすべてを2年間かけて必修で学ぶ。

1つのCentral Studyは1週間に100分授業が5コマ(計500分)あり、それが1セメスター(半年間)で完結するので、本校の方式に換算すると、それぞれのCentral Studyの科目は5単位に相当するため、Central Study全体では8種類計40単位分を占める。

尚、ASMSにおいて10～11年生は1セメスターごとに共通の2種類のCentral Studyを履修し、1年間に4種類のCentral Studyを学ぶ。さらに翌年は別の4種類のCentral Studyが開

講され、生徒たちはそれらを学ぶ。

私が ASMS を訪れた 2006 年 2 月には、Variety of Life(以下 VOL と略) と Towards Nanotechnology(以下 TNT と略)の 2 種類の Central Study が開講されていた。残る 6 種類の Central Study については担当の先生とのディスカッションまたはシラバス入手によって内容を掌握するよう努めた。

話を元に戻すと、ASMS では Central Study を軸に、2 年間で 1 つのサイクルとして学校が運営されていることになる。よって、2007 年度には上記の 2 種類の Central Study (VOL、TNT) は開講されない。これらをすべてまとめると右のようになる。

言い換えると、2005 年度はセメスター 1 と 2 が、2006 年度はセメスター 3 と 4 が、2007 年度は再びセメスター 1 と 2 が行われることになる。

セメスター名	開講される Central Study
セメスター 1 (半年)	The Body in Question (5 単位)
	A Technological World (5 単位)
セメスター 2 (半年)	Communication Systems (5 単位)
	Sustainable Futures (5 単位)
セメスター 3 (半年)	Towards Nanotechnology (5 単位)
	Variety of Life (5 単位)
セメスター 4 (半年)	The Earth and Cosmos (5 単位)
	Biotechnology (5 単位)

これを生徒の立場から考えると、2005 年度や 2007 年度など奇数年度の新入生はセメスター 1、2、3、4 の順に 2 年間で過ごし、2006 年度など偶数年度の新入生はセメスター 3、4、1、2 の順に 2 年間で過ごすことになる。なお各セメスターでの 2 種類の Central Study は一つが生命環境系、もう一つが物理技術系に近い内容となっている。これらに加えて 12 年生になると生物や化学を選択で学ぶのであるから、ASMS でのサイエンスの総学習量は本校のそれを遙かに凌いでいると思われる。とりわけ、すべての生徒が上記 8 科目の Central Study を学んでいることは大きい。生徒のサイエンスの学習内容に穴がないからである(例えば、本校では理系や SS では地学分野を学習できないシステムになっている)。

なお、それぞれの Central Study の科目はさらに 3~5 のモジュール(学習単位)に区分されており、それらを別々の先生が担当するように講座毎のローテーションが組まれている。例えば Variety of Life (VOL) を学ぶ場合にも、その内容によって順次 3 人ほどの先生に習うことになる。

これらのモジュールの中には、教員による説明はもちろんのこと、IT を用いた学習、グループワーク、プレゼンテーション、インタビュー、読書、レポート作成、グループディスカッション、フィールドワークなどいろいろな学習が含まれている。また、そのテーマを様々な角度から眺めることができるように、文系の内容と理系の内容がミックスされていることも特徴である。そのため、時期によってはサイエンスやテクノロジーを題材にしながらも、文学・哲学的内容を中心に学習する時期もある。ASMS ではいわゆる社会や国語に相当する授業がなく、このようにして全体のバランスが図られている。

Central Study の各科目は 1 人の先生をリーダーとする計 8 人のグループによって検討され、学習内容の改訂が毎年行われている。また、これらの Central Study のシラバスはもちろん、生徒の学習課題や資料などの教育資源はウェブ上で管理され、生徒と教員がともに利用できるようになっている。

ASMS には現在 22 名の教員がいるが、私の見る限り、ほぼ全員が一定以上の IT 技術を

持ち、これらのウェブ教材の構築に関わっていることが伺えた。また、殆どの先生がいずれかの Central Study を担当している。どのような場合を見ても、ASMS では個々の教員が奮闘しているのではなく、チームとして生徒を指導している印象を受ける。

●大学連携科目 (Uni. Study)

10 年生、11 年生の 2 学年の生徒の木曜日の 1 時間目 (100 分) はフリンダース大学の協力による Uni. Study の時間である。それぞれの Uni. Study は 1 タム (約 10 週間) で完結する。生徒は各タムごとに 8 種類ほどの中から 1 種類を選択する。したがって、各生徒は 1 年間に 4 種類の Uni. Study を学ぶ。

この Uni. Study は ASMS の先生が行うものとフリンダース大学の先生が行うものに 2 分される。また実施場所も ASMS 内とフリンダース大学内とに 2 分される。Uni. Study の内容はアデレードでの人口問題と都市計画、人間工学、救急救命法、テクノロジー技術さらには大学の専門家の元でのエクササイズ実習 (筋力トレーニング) まで、非常に多様である。

【研修の感想】

アデレードでの 4 週間の単身研修は正直不安もあったがグライム先生、リン先生、ピーター先生をはじめとする ASMS の教職員の皆さんやホストファミリーの皆さんの暖かい支援のお陰で、無事に研修期間を終えることができた。まずお世話になったオーストラリア・アデレードの皆さまに心から感謝の気持ちをお伝えしたい。

4 週間で得た貴重な経験の数々は、国内での 1 年間の研修にも匹敵するものであったと思う。これらは数字ですぐに表せるものではないかも知れないが、理科教員として必要不可欠な国際的な視野の拡大と英語力アップはもちろんのこと、ASMS と本校との連携強化に向けても、意義のある研修になったと考える。

アデレード滞在中にもっとも実感したことは、英語の運用能力が高いことも大切ではあるが、それ以上に英語で自分の何を伝えたいのか、英語で自分が何を学びたいのか、何を話題にしたいのか、という熱い中身を持っていることが重要だということであった。そしてサイエンスは勿論のこと時事問題、歴史、政治、文化、地理、音楽、映画、料理、スポーツなどさまざまな知識を持っていることが、海外の人と会話の切り口をつくるためにとても有効であるということも実感した。日々の読書や経験から得た知識の数々が、これほどまでに役立ったことはない。たとえ 4 週間であっても、こういう貴重な経験を高校時代にできていれば、人生観も大きく変わっただろうな、とつくづく思う。

その意味では英語のスコアを上げることに目を奪われ過ぎるあまり、幅広い読書や芸術、スポーツなどを通じて、生徒の学力全体を支える根っこの部分をより太く、幅広いものにしていくことの重要性が抜け落ちてはならないことを実感した。私たちが高校生であった頃とは異なり、現在の本校の生徒たちにとっては、海外への扉はすぐそこにあり、そして扉の向こうでは暖かい祝福を持って待っていてくれる人たちがいる。扉を開け、一步を踏み出すには一定の英語力が必要なのは確かであるが、たとえそれが不十分なものであっても、勇気を持って一步を踏み出すことで、本校生徒は世界へ飛び立てる力を着実につけていくと考えると考える。最近、日本人の若い科学者で英語のできる人が急激に増えてきている。本校生徒にできないはずがない。

また、アデレード滞在中に驚いたことは、一般市民の方々のサイエンスへの意識の高さと知識の豊富さである。「タスマニアの人たちは遺伝子プールが浅いから、たいへんだよね」とか「ミトコンドリア DNA の比較で、ディンゴ（オーストラリアに住む野生化した犬）の起源が東南アジアだと分かったのよ」「日本でも遺伝子汚染が進んでいるの？それは大変なことだわ」というレベルの会話が、一般家庭で話されていた。自然保護、環境問題への意識の高さも日本とは比較にならない。大人の多くが脆弱なサイエンス教育しか受けていない世代となってしまった現在の日本とは雲泥の差を感じた。

ただし、これは両国の教育制度の違いだけが原因ではなく、オーストラリア特有の歴史的背景もある。それは、オーストラリア人がかつてヨーロッパからキツネやウサギなどを持ち込んだことによって、オーストラリアの貴重な野生動物の多くが絶滅に追い込まれてしまったという事実である。この「科学的無知による歴史的失態」に対する「後ろめたさ」を今も多くのオーストラリア人が共有し、教訓としているのである。

研修終了後の 2006 年度からの授業では、ASMS やアデレードで学んだ数々のことも積極的に取り入れて授業改善や SS の新展開、ならびに学校作りに挑みたい。とりわけ授業や HR 等で海外での経験を生徒たちに語ることにより、彼らの目をより世界に向けさせ、その成長と意欲の増進に寄与することも大切な役目であると認識している。私にとって、事前研修を含めての約半年間の英語学習は非常に楽しいものであった。特に滞在がホテルではなくホームステイであったことは、今回の研修の意義目的に照らしても非常に有効であった。今回の経験をステップに、英語の 4 技能については、今後も継続的に研鑽を続け、いずれは国際的に科学教育に貢献できることを視野に、高い目線を持ち続けたいと思う。

なお、今回の研修の副次的効果として、アデレード滞在中は多忙な日本から少し距離を置いて、客観的な目線から本校の教育、とりわけ「学力像」について広く、かつ深く考えることができたことが挙げられる。ASMS でも表面的なカリキュラムの情報交換だけではなく、「学力像」というものについても意見交換できたことも大きい。これらの結果として、本校の生徒の「学力」についての視点（イメージ）を明確に整理することができ、さらにその伸長のための「処方箋」や保護者との提携法、教職員組織のあり方についても、自分なりの「構え」を構築することができた。教育のプロとして今後も仕事を続けていく上で、このような教育の足場を再認識できたことは、大きな自信と確信に繋がった。

今回のアデレードへの特定研修派遣にご尽力頂いた方々心から御礼申し上げる。

願わくば、今回のような形態での教員の海外派遣（研修）を今後も継続・展開していただければと思う。より多くの理数系教員が同様の経験を積むことにより、本校でのサイエンス教育はより国際的な視野をもって力強く広がり、また国際教育はより科学的な側面を含んで展開できるようになるであろう。

それは即ち本校の特色化、さらには世界のベストスクールの一員となれる日が確実に近づくことを意味している。

(3) 学習と SS の取り組みに関するアンケート data

SSP 授業に関するアンケート (2005 年度立命館高校 1 年 9 組 ; 回答者 30 名)

No	質 問 項 目		回 答 記 述 欄								
1	数 学 I	①興味の持てた内容を 2 つ選んで ください	11 8	指数関数 領域		8 7	対数関数 式の計算 (因数分解)				
		②興味を持てなかった、難しくて 理解できなかった内容を 2 つ選 んでください	12 5	軌跡 剰余の定理と因数定理		7 5	領域 点と直線				
		③授業のレベルは？	11	高すぎる		18	ち ょ う どよい	1	もっと高い方 がよい		
		④授業の進度は？	17	早すぎる		11	ち ょ う どよい	2	もっと早い方 がよい		
		⑤数学の演習での TA について	1	たいへん効果が あった		10	効 果 が あった	12 7	あまり効果な い よく分からな い		
		⑥演習の量について	2	多かった		24	適 当 で あった	4	少なかった		
		⑦授業について改善すべき点	記入なし・特になし (大多数) スピード、問題演習・補習の量を増やしてほしい、 演習時間とりすぎ								
		⑧良かった点	記入なし (半数)、面白い・楽しい (5 名)、分かりやすい (3 名) テキスト・プリントが良かった、声が大きかった、先生が良かった								
		2	数 学 A	①興味の持てた内容を 2 つ選んで ください	7 6	正弦定理と余弦定理 順列		6 5	場合の数 組み合わせ/期待値		
②興味を持てなかった、難しくて 理解できなかった内容を 2 つ選 んでください	8 5			三角関数の合成 2 倍角の公式 半角の公式		5 5	三角関数の方程式 不等式 期待値				
③授業のレベルは？	14			高すぎる		15	ち ょ う ど よい	1	もっと高い方 がよい		
④授業の進度は？	16			早すぎる		12	ち ょ う ど よい	2	もっと早い方 がよい		
⑦授業について改善すべき点	記入なし (大多数) 説明をゆっくりしてほしい、早すぎる、このままでよい、										
⑧良かった点	記入なし (過半数)、分かりやすい、楽しい										
3 総合に ついて	① 次にあげる人のお話は どうでしたか			興味を 持った		少し興味を持った		あまり興味を 感じなかった		面白く なかった	
	後藤先生 (文章の書き方)			15		10		2		3	
	椋本先生 (調査設計)	0		13		12		5			
	三滝君 (光触媒の研究)	19		9		2		0			
	安倍さん (英語プレゼン)	9		11		8		0			
	西川君 (ロボット)	8		15		5		0			
	②自分たちのグループの課題研究について尋ねます。										
	設定したテーマは	1: 大変 良かった		17: 良かった		9: あまり 良くなかった		2: 良く なかった			
	実験に使える時間は	0: 多すぎた		11: 十分 あった		14: やや少なかった		5: 全く 足りなかった			
	班の協力は	13: うまく協力 できた		12: 協力 できた		3: うまく協力できなかった		0: 協力 できなかった			
やった内容についての理解は	3: 良く理解 できた		20: 理解 できた		7: 理解できなかった 部分がある		0: 理解 できなかった				
研究の中でさらに深めたいというテーマは 見つかったか	13: 見つ かった		16: 特に見つかっていない								
レポートはうまく書けたか	0: 大変うまく 書けた		18: うまく 書けた		10: あまりうまく 書けなかった		2: うまく 書けなかった				
発表はうまくできたか	1: 大変うまく できた		11: うまく できた		12: あまりうまく できなかった		6: うまく できなかった				

	③今後、課題研究を行っていくテーマは？	16	ほぼ決めている		14	まだ決まっていない									
	④決めていると答えた人はそのテーマを	ロボット、タンポポ、ハエトリソウ、クワガタ、火星探査、毛髪の色													
	⑤まだ決まっていないと答えた人はどの分野が好きか	6：ロボット、 4：生物、 3：化学、 3：地学、 2：環境													
4 その他 SS の 取 組 み	それぞれの取り組みについてどうでしたか	大変良かった		良かった		あまり良くなかった		良く なかった							
	スーパーサイエンスワークショップ (大阪大学/核融合科学研究所)	12		14		3		1							
	SSSaturday	3		13		14		0							
	SSFair	17		9		2		2							
5 SSPの授業についてもっとも負担になったことは何ですか？1つ選んでください。		9 5	成績が心配 クラブとの両立、		6 3	授業のレベルが高い BKCへの通学、PCの操作									
6 1 年間の 学習を 通して	①学習時間は昨年と比べて	6	かなり増えた		8	少し増えた		7	あまり 変わらない		9	減った			
	②この1年間に読んだ本の中で印象に残っている本は？	8	ある：「博士の愛した数式」「氷点」 「空想科学映画読本」										20	ない	
	③現在、最も興味を持っているサイエンスの内容は？	ロボット、生命・生物、環境、創薬、生活用品、電池・電力・新エネルギー、コンピュータ													
	④1年間の学習の中で特に頑張った点、成長したこと	10	ある： 学習習慣、PCプレゼン能力、理解力										19	ない	
	⑤成長やがんばりのきっかけは	宿題・テスト・成績、プレゼンの機会、交流、SSCの意識(自覚)、運動をやめて専念													
	⑥学習は楽しいですか？	0	大変楽しい		18	楽しい		10	あまり 楽しくない		2	楽しくない			
	⑦今の学習が将来役立ちそうか	6	大変役立つと思う		15	役立ちそう		7	あまり役立ち でない		2	役立たない			
	⑧もっとたくさんの時間をかけて多くのことを学習したかったですか	8	もっとたくさんの時間を使っ てほしかった		10	他にもやりた いことがあった		10	少し内容が 多かった		2	多すぎる			
	⑨学習に意欲的に取り組めたか	0	大変意欲的に 取り組めた		17	意欲的に 取り組めた		11	あまり意欲的に 取り組めなかった		1	意欲的には なかった			
	⑩SSPの生徒であることに (複数回答者あり)	5	誇りに 思っている		14	得だと思っ ている		8	特に何も感 じていない		3	特別な目 で見られ ていやだ			
7 今後の 学習に ついて	①現時点での進路希望	26	立命館大学 (8：情報理工、5：理工、1：経済、11：未定)									2	他大学 (医)		
	②次年度の学習の中での 目標は	計画的に家庭学習の時間を増やす、英語・数学を得意科目にする、物理・化学、研究を頑張る、全教科の復習をする、授業についていく													
	③スーパーサイエンスの取り組みと してどんな企画があれば参加し たいか	国内の他校の生徒や海外の人との交流・企画、数学セミナー、生物の解剖、天体観測、特別な実験、海外での短期の英語研修や活動													

SSP 授業に関するアンケート (2005 年度立命館高校 2 年 9 組 ; 回答者 19 名)

No	質問項目			回答記述欄						
数 学 II	①興味の持てた内容を 2 つ選んでください ②興味を持てなかった、難しくて理解できなかった内容を 2 つ選んでください ③授業のレベルは？ ④授業の進度は？ ⑤数学の演習での TA について ⑥演習の量について ⑦授業について改善すべき点 ⑧良かった点	6	対数関数							
		4	微分係数と導関数、合成関数、合成関数の微分法							
		8	指数関数・対数関数の微分			5	逆関数			
		4	逆関数の微分法、対数関数			3	無理関数			
		7	高すぎる	11	ちょうどよい	1	もっと高い方がよい			
		6	早すぎる	13	ちょうどよい	0	もっと早い方がよい			
		5	たいへん効果があった	12	効果があつた	2	あまり効果ない よく分からない			
		4	多かった	15	適当であつた	0	少なかった			
2	①興味の持てた内容を 2 つ選んでください ②興味を持てなかった、難しくて理解できなかった内容を 2 つ選んでください ③授業のレベルは？ ④授業の進度は？ ⑦授業について改善すべき点 ⑧良かった点	7	数列とその和			6	複素数			
		4	高次方程式の解			3	ベクトルの基本 など			
		7	いろいろな数列の和			5	漸化式			
		4	ベクトル方程式、空間ベクトルの利用、数列とその和							
		1	高すぎる	18	ちょうどよい	0	もっと高い方がよい			
		2	早すぎる	17	ちょうどよい	0	もっと早い方がよい			
		記入なし（大多数） 週 1 回と授業時間が少ない、								
		面白い授業だった、分かりやすい、プリントが良かった								
3 サイエンス イングリッ シュ	①授業内容は？	2	大変役立った		13	少し役立った		3	あまり役立ってない	
	②授業のレベルは？	5	高すぎる		11	ちょうどよい		2	もっと高い方がよい	
	③最後の発表について	1	うまくできた		12	まあまあできた		5	うまくできなかった	
4 最先端 科学研究 入門	① 4 つの講座について評価してください	興味を持った		少し興味を持てた		あまり興味を感じなかった		面白くなかつた		
	マイクロマシンテクノロジー	3	10		5		1			
	形状モデリング	13	4		1		1			
	環境工学入門	6	9		2		2			
	マイクロプロセッサの設計 (受けた人のみ)	3	3		0		0			
	②すべての講座を通して最も印象に残っている内容は何ですか？	形状モデリングで好きなものを CG でアニメーションが作れたこと(5人)、環境工学の先生の話、マイクロプロセッサの設計、マイクロマシンの実習								
	③改善が必要だと思うことに ○を付けてください	8	事前学習			5	大学の先生の講義			
5 SSP の授業についてもっとも負担になったことは何ですか？ 1 つ選んでください。	4	テーマを一つにしぼって 1 講座の回数を もっと多く			4	1 講座の回数をもっと少なくして 多くのテーマに				
	5	授業のレベルが高い			4	成績が心配				
6 1 年間の 学習 より	①学習時間は昨年と比べて	5	かなり増えた	8	少し増えた	6	あまり変わらない	0	減った	
	②この 1 年間に読んだ本の中で印象に残っている本は？	9	ある：「アインシュタインのことば」「ハムレット」「金閣寺」「虚数の情緒」「あおぞら」「ラッシュライフ」「灼眼のシャナ」					10	ない	

	③現在、最も興味を持っているサイエンスの内容は？	ロボット、ES細胞、IT・情報、宇宙開発、ワームホール、化学、生命、数学、物理、記入なし（半数）							
	④1年間の学習の中で特に頑張った点、成長したこと	12	ある：「英語・プレゼン」「理系科目」「国語・地理・歴史」「レポート」「卒業研究」				6	ない	
	⑤成長やがんばりのきっかけは	SSの行事（SSF）、周囲の雰囲気、「SE」の授業、数学の授業							
	⑥学習は楽しいですか？	2	大変楽しい	14	楽しい	1	あまり楽しくない	2	楽しくない
	⑦今の学習が将来役立ちそうか	4	大変役立つと思う	14	役立ちそう	1	あまり役立ちそうでない	0	役立たない
	⑧もっとたくさんの時間をかけて多くのことを学習したかったですか	4	もっとたくさんの時間を使ってほしかった	10	他にもやりたいことがあった	1	少し内容が多かった	4	多すぎる
	⑨学習に意欲的に取り組めたか	1	大変意欲的に取り組めた	10	意欲的に取り組めた	8	あまり意欲的に取り組めなかった	0	意欲的にはなれなかった
	⑩SSPの生徒であることに（複数回答者あり）	10	誇りに思っている	4	得だと思っている	3	特に何も感じていない	4	特別な目で見られていやだ
7 今後の学習について	①現時点での進路希望 大学進学 19名	16	立命館大学	9	理工学部	7	情報理工学部		
		1	京都教育大学	1	筑波大学	1	大学が未定		
	②次年度の学習の中での目標は	英語・TOEFLの向上、卒業研究で成果をあげる、SSFの実行委員会、学力の向上・テスト成績up（英語・数学・物理）、新しい知識を吸収する							
	③スーパーサイエンスの取り組みとしてどんな企画があれば参加したいか	数学セミナー(6名)、勉強合宿、海外や国内の他校の生徒との交流、講演会、大学研究室の見学、実験セミナー							

(4) 卒業生の追跡調査

(2005 年度立命館大学 1 回生 ; 回答者 17 名)

No	質 問 項 目		回 答 記 述 欄	
1	学部・学科		理工学部 (8 名) …環境システム(3)、都市システム、機械、 電子情報デザイン、応用化学、電子光情報工学 情報理工学部 (8 名) …メディア情報(2)、生命情報(3) 知能情報(2)、情報システム、情報コミュニケーション	
2	進 路	①現在の進路を決めたのはいつですか？	高校 3 年 6 月まで	10
			高校 3 年夏休み～11 月	6
			中学生のとき	1
		②進路を決めたきっかけは何ですか？大きいものから 3 つ書いてください。	関心 (PC、情報機器、光、科学捜査、機械、画像)	8
			高校の授業 (生命・化学・情報・倫理)	5
			SSP 行事 (屋久島・大学教員の話・卒業研究)	4
			興味があった	5
			将来、就きたい職業に関係している	3
			新聞やニュースや雑誌の記事	3
			進路説明会	2
			情報理工学部の新設	2
		③大学での学習は高校の時のイメージに照らしてどうですか？	A. ほぼ考えたとおりで満足している。	7
			B. 考えていたのとは違うが満足している。	8
			C. 考えていたのとは違い、不満がある。	3
		④学部卒業後の進路について →その他を選択した場合。具体的に内容を記述してください。	A. 博士後期課程まで進むつもりである。	2
			B. 博士前期課程まで進むつもりである。	5
			C. 就職しようと思っている。	4
			D. その他 (他大学院への進学・就職×なら進学等)	5
		⑤大学・大学院卒業後、どのような職業に就きたいと思っていますか。	システムエンジニア・ネットワーク管理者・コンピュータ関連	6
			公務員・研究職・大学教授	7
			環境・創薬分野の仕事	2
			未定	2
3	高 校 で の 学 習	①大学で学ぶ上で高校時代に身につけておくべき力は何だと思いますか？強く思うものから順に 3 つ、できるだけ具体的に書いてください。	レポート作成・文章力、プレゼンテーション能力	11
			基礎学力：数学・物理・化学・生物	8
			微積分・計算力	4
			英語力	3
			創意工夫・独創性	4
			忍耐力・根性	2
		②次の分野について、高校ではどのレベルまで身につけておく必要があると思いますか？	数学 現状 (5)、微積分の計算 (6)、教科書の応用 (3)	
			英語 現状 (4)、単語(語彙)力 (3)、リスニング・リーディング (4)	
			情報 現状 (5)、“Office”を使える(6)、プログラミング (4)	
		③大学に入ってから高校で学んでいる内容が不十分だと思った教科・分野はありますか？	特になし	5
			数学：問題演習をもっとする、微積分問題演習	5
			英語：TOEFL、リスニング、英語コミュニケーション	5
		④大学に入ってから高校時代にもっとこういう勉強をしておいた方がよかったと思うことは何ですか？	英語：基礎英語、語彙力、英会話力	6
			数学：微積分・計算	4
			情報：プログラミング	2
		⑤大学に入ってから立命館高校で学んだことで一番生きていると思う分野は何ですか具体的に書いてください。	レポート作成、プレゼンテーション	9
			物理・化学・生物：レポート、3 分野勉強したこと	4
			数学：微分	3
4	S S P	①高 2 から SSP で勉強したことは、総合的に見て、大学での学習にどのように影響を与えていると思いますか？ →「c」を選択した人、その理由を具体的に書いてください。	A. 進路決定や将来の職業を考える上でも、大学の学習にも大いに役立っている。	16
			B. 進路決定や将来の職業を考える上では役に立ったが、現在の大学の学習にはあまり関係がない。	1
			C. どちらにも役に立っているとは思わない。	0
		②SSP を選択したことはあなたにとってどのような影響がありましたか？	A. 学習に対して意欲が高まり、面白いことに取り組めたと 思う。	9

		たか	B. 普通の理系で学んでいるよりも前向きで学習できたと思う。	7			
			C. 大きな変化や影響はなかった。	2			
			D. SSP を選択することによるマイナスの影響が大きかったと思う。	0			
		③SSP 全般に関して、大学に入ってから思うことを次の 2 点について記述してください。→大学での学習に役立った側面	プレゼン能力・レポート作成力向上	9			
			大学の講義を受けた	3			
			さまざまな見方・広い視野が身についた	3			
		→今後さらに改善が必要と思われる側面	基礎学力・語学英語力・計算力の向上	9			
			クラスの扱い・学校行事の日程	4			
		④SSP で学ぶことによって、どういう力が伸びたと思いますか？	A. 自分で課題を見つけ問題設定する力	5			
			B. 仮説を立てて考える力	9			
			C. 調査や実験など仮説に基づく研究を自分で組み立てる力	7			
			D. プレゼンテーション能力	16			
			E. 質問する力	4			
			F. 仲間と一緒に共同で取り組む力	5			
			G. レポートや論文を作成する力	16			
			H. コンピュータを活用する力	8			
			I. 創意工夫や創造性	3			
			J. 自主性や主体性	2			
			K. 計画性・時間管理	3			
			L. 忍耐力や根性	5			
			M. 英語力	0			
			N. 数学や理科の基礎学力	4			
		⑤SSP 向けの授業に関して個別評価をしてください。 (D～G は最先端科学研究入門) ***個別評価*** A: 大変よかったし、現在も役立っている B: 高校では良かったが大学であまり役に立たない C: 高校では難しかった(面白くなかった)が大学では役に立っている D: 良くなかった	項 目	A	B	C	D
			A. 数学Ⅱ	10	2	4	0
			B. 数学 B	9	2	3	1
			C. 物理Ⅰ	6	1	8	1
			D. マイクロマシンテクノロジー	1	7	1	6
			E. 形状モデリング	3	8	2	2
			F. マイクロプロセッサの設計	2	6	3	4
			G. 環境工学入門	3	8	1	3
			H. サイエンスプレゼンテーション	5	4	5	2
			I. 数学Ⅲ	11	0	6	0
			J. 数学 C	12	0	4	0
			K. 物理Ⅱ	6	2	5	4
			L. 化学Ⅱ	8	6	2	1
			M. 生命Ⅱ	13	4	0	0
			N. 情報	12	3	2	0
			O. 卒業研究	8	3	5	1
			⑥SSP の行事・課外の取り組みについて ABC で個別評価してください。 A: 大変良かったし現在も役に立っている B: 改善すれば役に立つものになる C: あまり意味がないので再検討すべきである	項 目	A	B	C
				A. スーパーサイエンスワークショップ	14	3	0
		B. スーパーサイエンスフェア		13	4	0	
		C. スーパーサイエンスサタデー		2	7	0	
		D. 講演会など		7	10	0	
		E. 日英サイエンスワークショップ		6	6	0	
		F. ASMS インターナショナルサイエンスフェア		4	6	0	
		⑦高校時代から大学キャンパスで学習してきたことについて感想を記述してください。					
		良かった点	大学の施設や大学生活に慣れることができた 設備が充実していた(設備を利用できた)				12
							3
		悪かった点	深草の行事取り組みや他クラスとの連絡が制約される 移動時間が長い				7
							3
		大学のキャンパスでもっと活用した方がよい施設	図書館・メディアセンター・メディアライブラリー セントラル・アーク				9
							3

5	大 学 で の 生 活	高校時代に大学の先生の授業をうけることについて	大学の講義の雰囲気に慣れることができ、良い経験になる	10
			難しい (ついていけなくなると辛い)	3
		院生・学生 TA について	(親身になってくれて)質問しやすくきちんと教えてくれて良かった	10
			常駐をもう少し長く、良い人、人数が多い、教え方にばらつきあり	4
		大学の学習が高校と違うのはどのようなことですか？	自分で学ぶ姿勢がなくてはついていけない	7
			同じ科目でも、教授によって、進め方・内容が違ってくる	3
			大学の講義は知っているのを前提に進む・高校とは別物	3
			小テスト・宿題がないので自分で計画して自習勉強する必要がある	2
			サボろうと思えばサボれる (遅刻がばれないことがある)	2
		大学での学習に満足していますか。	大変満足している	4
			満足している	8
			少し不満である	5
			大変不満である	0

(5) 年間活動記録

月	日	曜	SSH 事業
4	4	月	イギリスイートン校 BKC へ来校
	7	木	2005 年度大学講義受講スタート
	8	金	SS クラス合同ホームルーム
	12	火	【BKC 授業】 H2,H3 授業開始
	13	水	【BKC 授業】
	14	木	【BKC 授業】
	17	日	京都大学にて「ヒトゲノム市民フォーラム」高校生パネリストとして参加
	18	月	SSSaturday 説明会
	19	火	【BKC 授業】 H1BKC 初授業
	23	土	第 1 回 SSSaturday
	26	火	【BKC 授業】
	27	水	【BKC 授業】
	28	木	【BKC 授業】 第 1 回数学セミナー
	29	金	
	30	土	【SSC 土曜授業】
5	7	土	【SSC 土曜授業】
	10	火	【BKC 授業】
	11	水	【BKC 授業】
	12	木	【BKC 授業】
	13	金	日英高校生サイエンスワークショップ生徒向け説明会
	14	土	第 2 回 SSSaturday / SSP 三学年合同保護者会
	16	月	SSWB コース説明会
	17	火	【BKC 授業】
	18	水	【BKC 授業】
	19	木	【BKC 授業】
	21	土	立命館大学ロボット研究会主催新入生歓迎ロボットコンテスト出場
	24	火	【BKC 授業】
	25	水	【BKC 授業】
	26	木	【BKC 授業】 SSH 連絡協議会（東京） 日本科学未来館 井上徳之先生・長田純佳先生を訪問、打ち合わせ
	31	火	奈良教育大学 重松敬一先生を訪問
6	4	土	第 3 回 SSSaturday
	8	水	【BKC 授業】
	9	木	【BKC 授業】
	10	金	奈良女子大学附属中学校 BKC へ来校
	11	土	【SSC 土曜授業】

		SSWA コース事前講義 核融合科学研究所田村祐一先生 BKC へ来校
14	火	【BKC 授業】「Computer Science①」 / JS コーポレーション取材
15	水	【BKC 授業】
16	木	【BKC 授業】SS クラス合同ホームルーム
17	金	SSWB コース事前講義 / 日本科学未来館井上徳之先生・長田純佳先生深草へ来校 / 神戸大学発達科学部岡田修一先生深草へ来校
18	土	京都大学総合博物館見学（生徒希望者） / 日英 SW 事前講義 「読売・学力シンポジウム－サイエンスの力を高める」にて報告
21	火	【BKC 授業】「Computer Science②」
23	水	【BKC 授業】
23	木	【BKC 授業】
24	金	卒業研究中間口頭試問会
25	土	第 4 回 SSSaturday / SSWB コース事前講義
28	火	【BKC 授業】「Computer Science③」
29	水	【BKC 授業】
30	木	【BKC 授業】
7	2	土 【SSC 土曜授業】
	3	日 日英 SW 打ち合わせ
	5	火 大阪大学 福田武司先生・西村博明先生を訪問、打ち合わせ
	6	水 核融合科学研究所 松岡啓介先生・中村幸男先生を訪問、打ち合わせ
	8	金 SSC 中三向け説明会
	9	土 緊急日英 SW 会議 / 「きつづ光科学館ふおとん」見学（生徒希望者）
	12	火 【BKC 授業】SS クラス合同ホームルーム
	13	水 【BKC 授業】済美高等学校 BKC へ来校
	14	木 【BKC 授業】 立命館 APU 学長 モンテカセム先生講演 立命館大学理工学部 杉山 進先生講演
	16	土 第 2 回数学セミナー
	17	日
	18	月 日英 SW 事前研修
	19	火 研究室体験説明会 講演会 京都大学総合博物館 アームストロング先生深草へ来校
	20	水 数学補講
	21	木 第 5 回 SSSaturday
	22	金 緊急日英 SW 会議→中止へ / SSWA コース事前講義
	25	月 SSWA コース 大阪大学吹田キャンパス
	26	火 核融合科学研究所
	27	水 卒業研究ポスターセッション

8	1	月	第 6 回 SSSaturday マイクロプロセッサの設計集中講座（立命館大学理工学部 山内寛紀先生）
	2	火	第 7 回 SSSaturday / マイクロプロセッサの設計集中講座
	3	水	中国少年友好交流訪日団 BKC へ来校歓迎行事 マイクロプロセッサの設計集中講座
	4	木	第 8 回 SSSaturday（立命館大学理工学部 建山和由先生） マイクロプロセッサの設計集中講座 / 数学補講
	5	金	研究室体験（～10 日） / 数学補講
	6	土	第 9 回 SSSaturday / 数学補講
	9	火	SSH 生徒研究発表会（東京ビッグサイト）
	10	水	
	17	火	数学補講
	18	木	第 10 回 SSSaturday 第 3 回数学セミナー
	19	金	
	20	土	第 11 回 SSSaturday / SSWB コース事前講義 SSWA コースポスターセッション
	22	月	第 12 回 SSSaturday（立命館大学理工学部 野阪克義先生）
	23	火	数学補講 / 第 13 回 SSSaturday（きつづ光科学館ふおとん見学）
	26	金	SSWB コース 日本科学未来館
	27	土	日本科学未来館
	29	月	3 年 SS クラス補講
	30	火	3 年 SS クラス補講 / SSWB コース事後講義 日本科学未来館井上徳之先生・長田純佳先生 深草へ来校 SSWC コース事前講義
9	1	木	SS クラス合同ホームルーム
	3	土	【SSC 土曜授業】
	8	木	【BKC 授業】
	10	土	立命館中学校・高等学校創立 100 周年記念行事
	11	日	SSWA コース名古屋でのシンポジウムに向けての準備
	13	火	【BKC 授業】SSWC コース事前講義
	14	水	【BKC 授業】
	15	木	【BKC 授業】
	17	土	プラズマ・核融合学会高校生シンポジウム参加（名古屋大学）
	20	火	【BKC 授業】奈良先端技術大学大学院 黒川顕先生 BKC へ来校
	21	水	大阪医科大学 木村文治先生深草へ来校
	22	木	【BKC 授業】SSWC コース事前講義 / 中学 3 年 SSC 保護者説明会
	27	火	【BKC 授業】卒業研究中間発表会
	28	水	【BKC 授業】

	29	木	【BKC 授業】
10	3	月	SSWC コース 鹿児島県屋久島
	4	火	【BKC 授業】
	6	木	【BKC 授業】
	8	土	【SSC 土曜授業】
	11	火	【BKC 授業】
	12	水	【BKC 授業】
	13	木	【BKC 授業】
	15	土	【SSC 土曜授業】
	17	月	International Science Fair 参加に向けての説明会
	18	火	【BKC 授業】
	19	水	【BKC 授業】
	20	木	【BKC 授業】
	24	月	つくば SW 打ち合わせ
	28	金	British Council 深草へ来校
11	1	火	【BKC 授業】
	2	水	【BKC 授業】
	4	金	全国私立大学附属校研究大会（研究授業）
	5	土	SSFair 第 1 日目 （開会式、プレゼンテーション、ポスターセッション、交流会）
	6	日	SSFair 第 2 日目 （ディスカッション、記念講演、閉会式）
	7	月	SSFair 海外参加校 深草へ来校
	9	水	【BKC 授業】 大阪府教務研究会 BKC へ来校
	10	木	【BKC 授業】
	12	土	【SSC 土曜授業】
	13	日	国際生物学オリンピック予選会
	15	火	【BKC 授業】
	16	水	【BKC 授業】
	17	木	【BKC 授業】 早稲田本庄高等学院を訪問 / PTA BKC 見学会
	18	金	筑波大附属駒場高等学校を訪問
	20	日	日本学生科学賞 京都府予選 表彰式
	22	火	【BKC 授業】 Thailand International Science Fair （～29 日）
	24	木	【BKC 授業】
	25	土	【SSC 土曜授業】
	29	火	【BKC 授業】
12	1	木	【BKC 授業】
	3	土	【SSC 土曜授業】

	9	金	物理講義 プリンストン大学 Dr. Martin Peng 先生 BKC へ来校
	13	火	【BKC 授業】
	15	木	【BKC 授業】
	17	土	第 14 回 SSSaturday
	20	火	つくば SW (日英 SW 代替企画)
	21	水	
	22	木	
1	10	火	【BKC 授業】 SSH 実地調査
	11	水	【BKC 授業】
	12	木	【BKC 授業】
	17	火	【BKC 授業】
	18	水	【BKC 授業】
	19	木	【BKC 授業】
	24	火	【BKC 授業】 卒業研究最終発表会
	26	木	【BKC 授業】
	28	土	第 15 回 SSSaturday
	30	月	福岡県立修猷館高等学校を訪問
	31	火	【BKC 授業】 広島県立広島国泰寺高等学校を訪問
2	7	火	【BKC 授業】
	9	木	【BKC 授業】
	16	木	【BKC 授業】 SSH 運営指導委員会
	19	日	京都府私立中学高校理科学研究会生徒発表会
	21	火	【BKC 授業】
	23	木	【BKC 授業】
	25	土	【SSC 土曜授業】
	28	火	【BKC 授業】
3	2	木	逗子開成高等学校深草・BKC へ来校
	11	土	第 16 回 SSSaturday
	13	月	講演会 大阪大学 八木厚志先生 BKC へ来校
	14	火	関西鍼灸大学学長 八瀬善郎先生を訪問
	15	水	日英 SW 打ち合わせ
	21	火	「高校生のための神経科学入門」事前講義 (京都府立医科大学) 日本植物生理学会 高校生生物研究発表会に参加
	29	水	日本物理学会 Jr.セッション (愛媛大学)

(6) 新聞記事等

平成 17 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書（第 1 年次）

平成 18 年 3 月 30 日発行

発行者 立命館高等学校

〔深草キャンパス〕

〒612-0884 京都市伏見区深草西出山町 23

TEL 075-645-1051 FAX 075-645-1070

〔びわこ・くさつキャンパス〕〒525-8577 草津市野路東 1-1-1

TEL 077-561-5070 FAX 077-561-5071