

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3年次

平成20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

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、第Ⅱ期指定をいただいたスーパーサイエンスハイスクール事業に取り組んでいます。第Ⅰ期の3年間で研究開発を進めてきた「高大連携教育の充実」と「科学教育の国際化」をさらに進めていくことを取り組みの中心と考えております。立命館学園では、小中高大院の一貫教育が重視され、また、理工学部、情報理工学部（2008年度からは生命科学部、薬学部を設置）を擁する理数系に強い総合学園であるという環境にも恵まれ、よりよい「高大連携教育」についての研究開発を進めてまいっております。また、関係各位のご理解とご援助により、多くの大学や学会、研究所や企業の方々からも厚いご支援を賜り、さらに幅広い「連携教育」への展望を描きつつあると考えております。

「科学教育の国際化」につきましては、本格的国際大学として成果をあげている立命館アジア太平洋大学（APU）の人的なつながりや学園全体の国際化の流れ、施設や経済的援助等にも恵まれ、国際的な科学教育研究の礎を築きつつあると考えています。本年度開催いたしました **Rits Super Science Fair** は第5回を数え、海外校とのネットワークが急速に進展してきております。日進月歩の科学技術の教育において、高校生の時代から常に「世界を見る眼」を持たせる教育の重要性を強く感じています。さらに、平成20年度には、本校において、**International Students Science Fair (ISSF)**の開催が予定されており、ISSFの成功に向けて、準備を進めてきた1年でもありました。

高度な「連携教育」や「国際科学教育」を実現させていくためには、生徒達の数学や英語等の基礎学力、科学研究への取り組み姿勢、プレゼンテーション能力、コミュニケーション力、科学倫理観等において高いレベルでの教育が不可欠となってきます。このことが効率的に学べるカリキュラムがどのようなものであるかを研究開発し、日本の多くの高校生へ還元していくことも重要な課題と考えています。

今年度の研究開発によって、成果を得られた分野、課題を明確にできた分野等、様々ではありますが、1年間の取り組みを報告集にまとめました。お世話になりました多くの皆様方に御礼を申し上げますとともに、さらなるご指導、ご支援を賜りますことをお願い申し上げます。

平成20年3月

## 目次

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| 平成 19 年度 SSH 研究開発実施報告（要約） .....                          | 6  |
| 平成 19 年度 SSH 研究開発の成果と課題 .....                            | 10 |
| 〔1〕 研究開発の概要 .....                                        | 12 |
| 〔2〕 研究開発の経緯 .....                                        | 13 |
| 〔3〕 研究開発の内容 .....                                        | 17 |
| (1) 課題Ⅰ .....                                            | 17 |
| ① Rits Super Science Fair 2007 .....                     | 18 |
| ② International Students Science Fair (ISSF) .....       | 26 |
| ③ Singapore International Science Challenge (SISC) ..... | 29 |
| ④ 日英高校生サイエンスワークショップ in 京都 .....                          | 33 |
| ⑤ 京セラ 中国少年友好交流訪日団来校 .....                                | 35 |
| ⑥ Camborne Science and Community College との教育交流 .....    | 37 |
| ⑦ 海外交流校との連携を深める取り組み .....                                | 38 |
| (2) 課題Ⅱ .....                                            | 45 |
| ⑧ 最先端科学研究入門 .....                                        | 46 |
| ⑨ 大学講義の受講 .....                                          | 49 |
| ⑩ 物理学連続講義 .....                                          | 51 |
| ⑪ マイクロプロセッサの設計講座 .....                                   | 52 |
| ⑫ 研究所、学会、企業等との連携 .....                                   | 54 |
| (3) 課題Ⅲ .....                                            | 58 |
| ⑬ 卒業研究・課題研究 .....                                        | 59 |
| ⑭ Science English の取り組み .....                            | 64 |
| ⑮ 講演会 .....                                              | 66 |
| ⑯ 各教科に関わる内容 .....                                        | 71 |
| ⑰ サイエンスワークショップ .....                                     | 73 |
| (4) その他 .....                                            | 78 |
| ⑱ SSH 校視察 .....                                          | 78 |
| 運営指導委員会記録 .....                                          | 84 |
| 〔4〕 実施の効果とその評価 .....                                     | 86 |
| 〔5〕 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及 .....                   | 90 |
| 〔関係資料〕 .....                                             | 92 |

## 特別枠研究

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 平成 19 年度 SSH 研究開発実施報告（特別枠研究）（要約）  | 100 |
| 平成 19 年度 SSH 研究開発の成果と課題（特別枠研究）    | 102 |
| 〔1〕研究開発の概要                        | 104 |
| 〔2〕研究開発の経緯                        | 105 |
| 〔3〕研究開発の内容                        | 107 |
| (1) 課題Ⅰ                           | 107 |
| ① 海外科学研究 WS アメリカ IMSA コース         | 107 |
| ② 海外科学研究 WS イギリス CSCC コース         | 113 |
| ③ 海外科学研究 WS オーストラリア ASMS コース      | 115 |
| (2) 課題Ⅱ                           | 120 |
| ④ ASMS International Science Fair | 120 |
| (3) 課題Ⅲ                           | 125 |
| ⑤ タイ MWITS 生徒とのワークショップ            | 125 |
| ⑥ 韓国 KSA 生徒とのワークショップ              | 132 |
| (4) 課題Ⅳ                           | 134 |
| ⑦ 海外数学教科書を利用した授業の研究               | 134 |
| 〔4〕実施の効果とその評価                     | 139 |
| 〔5〕研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及   | 143 |
| 〔特別枠研究関係資料〕                       | 144 |
| 〔年間活動記録〕                          | 149 |

## 〔1〕 研究開発の概要

本校スーパーサイエンスハイスクール事業において、本年度は第Ⅱ期の3年目（第Ⅰ期と通算で6年目）である。第Ⅱ期に設定している研究開発課題は以下の通りである。

- 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」を目的としている。

第Ⅰ課題については、海外高校生との交流により、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。そのためのネットワークの構築、生徒、教員の相互訪問、共同学習、共同研究の展開等が主な取り組み内容となる。今年度においては、第5回を迎えた Rits Super Science Fair の成功、2校間による相互交流の進展等において成果を得られ国際科学交流はさらに大きく前進した1年であったと考える。昨年度に引き続き、海外校との共同研究は大きな進展を見られなかった。課題の継続が難しいことが問題点としてあげられる。しかしながら、新しい共同研究についていくつかのプロジェクトが動き出しつつあり、日常的交流の促進やテーマ設定の適切性等を考慮して、残る後半期において発展させたいと考えている。

第Ⅱ課題については、立命館大学を中心とした連携をさらに充実させることを考える。具体的には、これまでからの「最先端科学研究入門」や「大学講義受講」の継続を中心に行ってきた。その他、マイクロプロセッサの設計等の高度な実習、物理の授業における連続講義等も行っていた。さらに、学外連携先における高校生による発表や、講演会等も積極的に行えた。

第Ⅲ課題については、生徒の課題研究活性化や英語を始めとする基礎学力を高めること等である。課題研究においては、高校1年生から体系的に取り組ませることを目的にカリキュラム内においての講座を実施した。コンテスト等における成果としては、2年連続してJSECにおいて入賞を果たせ、昨年度のJSECにおいて日本代表となった生徒（現筑波大学生）がISEFにおいてグランドアワード4等に輝いたこと、国際マイクロマシンメイブコンテストにおいて、カテゴリー0、1で大学生チームをも抑えての優勝等があげられる。第Ⅱ期スタートとともに設置したスーパーサイエンスコース（SSC）においても初めての卒業生を輩出する年であった。英語力向上等の課題も着実に進んできていると考えられ、今後の成果に期待している。

## 〔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 Rits Super Science Fair 2007

10月30日～11月2日、立命館びわこ・くさつキャンパス、立命館高等学校（深草キャンパス）において、海外10の国または地域から15校99名の生徒と33名の先生方、国内SSH6校の参加により実施した。

#### ② International Students Science Fair (ISSF)

8月2日～10日、インド(Lucknow)にある City Montessori School において実施された第3回 ISSF に、スケジュールの都合等によって教員のみの視察となったが参加した。

#### ③ Singapore International Science Challenge (SISC)

5月20日～26日、シンガポールの National Junior College (NJC) において実施された取り組みに、本校から生徒2名が参加、校長を含む教員2名が引率した。

#### ④ 日英高校生サイエンスワークショップ in 京都

京都教育大学附属高等学校の主管により、8月20日～24日、実施された日英サイエンスワークショップに京都SSH4校が参加した。本校からも生徒5名が参加した。

#### ⑤ 京セラ 中国少年友好交流訪日団来校

8月2日、中国の小中学生30名が来校し、本校生徒と科学交流を行った。

#### ⑥ Camborne Science and Community College との教育交流（イギリス）

生徒の相互訪問（特別枠にて実施）に加え、教員の交流が活発になってきている。教員による短期訪問の他、1年間の教員相互交換を始めた。

#### ⑦ 海外交流校との連携を深める取り組み

中国の人民大学附属中学校の主管による世界リーディングスクール教職員サミットという催しに副校長を含む2名の教員が参加した。

中国の2校、北京大学附属中学校、北京航空航天大学附属中学校と交流協定を締結した。ブリティッシュカウンシルからの招待で、イギリスで行われたジャパンカンファレンス2008に参加。

### 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

#### ⑧ 最先端科学研究入門

年間を通し、火曜日2時10分～3時40分を基本として実施。

4月～7月 情報理工学最前線

9月 マイクロマシンテクノロジー（火曜日と木曜日 集中講座として）

10月～12月 環境工学入門

#### ⑨ 大学講義の受講

年間を通して実施。前期・後期各2科目以内、及び、別枠で「ヒューマンテクノロジー」

の受講を行った。

⑩ 物理学連続講座

立命館大学物理学教室のご協力で連続講座を SS クラスの物理授業において実施した。

⑪ マイクロプロセッサの設計講座

7月30日～8月4日、立命館大学ローム記念館 VLSI デザインルームにおいて実施。

⑫ 研究所、学会、企業等との連携

核融合科学研究所 7月25日 スーパーサイエンスワークショップ (SSW)

韓国 KSA の生徒とともに実施 (特別枠参照)

10月 核融合科学研究所オープン企画

2月 核融合シンポジウム参加 (教員)

日本科学未来館 5月 スーパーサイエンスワークショップ (SSW)

タイ MWITS の生徒とともに実施 (特別枠参照)

6月 ASPAC'07 (Asia Pacific Network of Science and Technology Centres)参加

8月 連携シンポジウム参加

その他、大阪大学レーザーエネルギー学研究センターの見学、SSFair においては、株式会社ダイフク、京セラ株式会社、三洋電機株式会社、武田薬品工業株式会社、日清食品株式会社にご協力いただき、見学や実習を行わせていただいた。

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

⑬ 卒業研究・課題研究

年間を通して実施。

⑭ Science English の取り組み

年間を通して、1年、2年のカリキュラム内において実施。

⑮ 講演会

7月17日 JSPS 講演会 “緑茶ポリフェノールの効用 ～細胞の延命保存～”

Dr. 韓 東旭 (JSPS Postdoctoral Fellow)

12月15日 「その道の達人」特別授業 “コケの薬効”

徳島文理大学 浅川義範教授

12月18日 JSPS 講演会 “From Atom to Molecule, the Making of a Scientist”

Dr. Tito Akindel (JSPS Postdoctoral Fellow)

2月26日 JSPS 講演会 “心臓の電氣的生理と遺伝病”

Dr. Demital Zankov (JSPS Postdoctoral Fellow)

3月18日 講演会 “自己組織化の科学と数学” 大阪大学 八木厚志教授

⑯ 教科での取り組み

年間を通じて、各教科の内容の高度化と充実を目指した。

⑰ サイエンスワークショップ

7月23日～24日 長崎西高等学校 全国 SSH コンソーシアム

7月30日～8月1日 あわじサイエンスチャレンジ

8月7日～8日 戸島サイエンスワークショップ  
 12月25日～27日 サイエンスワークショップ in つくば

# その他

## ⑱ 他 SSH 校との交流

[視察]

岡山県立倉敷天城高等学校／群馬県立高崎高等学校／栃木県立宇都宮高等学校

[来校]

SSFair において、栃木県立宇都宮高等学校、早稲田本庄高等学院、東海大学付属高輪台高等学校、筑波大学附属駒場高等学校、立命館守山高等学校、岡山県立倉敷天城高等学校の参加

[SSH 生徒研究発表会]

⑲ 広報活動 年間を通して、ホームページ等で広報。SSFair パンフを作成、配布。

⑳ 実施報告書作成 3 月に作成。

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 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 |
|-------|----------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|----|
| 課題 I  | ① Rits Super Science Fair 2007                     |    |    |    |    |    |    | ↔   |     |     |    |    |    |
|       | ② International Students Science Fair (ISSF)       |    |    |    |    | ○  |    |     |     |     |    |    |    |
|       | ③ Singapore International Science Challenge (SISC) |    | ○  |    |    |    |    |     |     |     |    |    |    |
|       | ④ 日英高校生サイエンスワークショップ in 京都 2007                     |    |    |    |    | ○  |    |     |     |     |    |    |    |
|       | ⑤ 京セラ 中国少年友好交流 訪日団来校                               |    |    |    |    | ○  |    |     |     |     |    |    |    |
|       | ⑥ Camborne Science and Community College との教育交流    | ←  |    |    |    |    |    |     |     |     |    |    | →  |
|       | ⑦ 海外交流校との連携を深める取り組み                                |    |    |    |    |    |    | ○   | ○   | ○   |    | ○  | ○  |
| 課題 II | ⑧ 最先端科学研究入門                                        | ←  |    |    |    |    |    |     |     |     |    |    |    |
|       | ⑨ 大学講義の受講                                          | ←  |    |    |    |    |    |     |     |     |    |    |    |

|     |                        |   |   |   |   |   |   |   |  |   |  |   |   |
|-----|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|--|---|--|---|---|
|     | ⑩物理学連続講座               |   |   |   | ○ |   | ○ |   |  |   |  |   |   |
|     | ⑪マイクロプロセッサの設計講座        |   |   |   | ↔ |   |   |   |  |   |  |   |   |
|     | ⑫研究所等との連携              |   | ○ | ○ | ○ | ○ |   | ○ |  |   |  | ○ |   |
| 課題Ⅲ | ⑬卒業研究・課題研究             | ← |   |   |   |   |   |   |  |   |  |   | → |
|     | ⑭Science English の取り組み | ← |   |   |   |   |   |   |  |   |  |   | → |
|     | ⑮講演会                   |   |   |   | ○ |   |   |   |  | ○ |  | ○ |   |
|     | ⑯教科での取り組み              | ← |   |   |   |   |   |   |  |   |  |   | → |
|     | ⑰サイエンスワークショップ          |   |   |   | ○ | ○ |   |   |  | ○ |  |   |   |
| その他 | ⑱SSH 校視察               |   |   |   |   |   |   |   |  |   |  |   | ○ |
|     | ⑲広報活動                  | ← |   |   |   |   |   |   |  |   |  |   | → |
|     | ⑳実施報告書作成               |   |   |   |   |   |   |   |  |   |  | ↔ |   |

### 〔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

第Ⅰ期、第Ⅱ期を通した6年間の研究開発の中で最も進んだ分野が、海外との科学交流であると考えている。海外校とのネットワークを築き、生徒の相互交流による科学教育を行ってきた。その中心となるのが、科学研究の発表の場としての **Science Fair** である。これらの取り組みによって生徒が国際的問題意識を持って成長してくれるものと考えている。その中で、「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、「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」、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。提携校とこれらのテーマを共有して、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 Rits Super Science Fair 2007
- ② International Students Science Fair (ISSF)
- ③ Singapore International Science Challenge (SISC)
- ④ 日英高校生サイエンスワークショップ in 京都
- ⑤ 京セラ 中国少年友好交流訪日団来校
- ⑥ Camborne Science and Community College との教育交流
- ⑦ 海外交流校との連携を深める取り組み

の7項目である。

海外との交流の枠組みが飛躍的に広がっており、その中で、生徒が大きく成長している様子を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 Rits Super Science Fair 2007

Rits Super Science Fair は本校の交流校を招き、高校生による科学研究の発表を中心とした、科学交流である。今年度で 5 回目の開催を迎え、今回の特徴としては、海外参加校の増加、Science Zone と名付けたワークショップ、ポスターセッション会場を深草キャンパスに移し本校生徒全員が関わったこと、生徒実行委員会による運営の強化等があげられる。

【開催日時】 2007 年 10 月 30 日～11 月 2 日

(海外参加生徒については、11 月 2 日～4 日にホームステイ)

【開催場所】 立命館大学びわこ・くさつキャンパス

立命館高等学校 深草キャンパス

|       |    |                                                             |           |
|-------|----|-------------------------------------------------------------|-----------|
| 【参加校】 | 1  | Australian Science and Mathematics School                   | Australia |
|       | 2  | Camborne Science and Community College                      | UK        |
|       | 3  | Fort Richmond Collegiate in Winnipeg                        | Canada    |
|       | 4  | The High School Affiliated to<br>Renmin University of China | China     |
|       | 5  | Horsforth School                                            | UK        |
|       | 6  | Hwa Chong Institution                                       | Singapore |
|       | 7  | Illinois Mathematics and Science Academy                    | USA       |
|       | 8  | Jakarta International School                                | Indonesia |
|       | 9  | Kaohsiung Girl's High School                                | Taiwan    |
|       | 10 | Kaohsiung High School                                       | Taiwan    |
|       | 11 | Korea Science Academy                                       | Korea     |
|       | 12 | Mahidol Wittayanusorn School                                | Thailand  |
|       | 13 | National Junior College                                     | Singapore |
|       | 14 | NUS High School of Mathematics and Science                  | Singapore |
|       | 15 | St.John's School                                            | USA       |
|       | 16 | 栃木県立宇都宮高等学校                                                 | Japan     |
|       | 17 | 早稲田本庄高等学院                                                   | Japan     |
|       | 18 | 東海大学付属高輪台高等学校                                               | Japan     |
|       | 19 | 筑波大学附属駒場高等学校                                                | Japan     |
|       | 20 | 岡山県立倉敷天城高等学校                                                | Japan     |
|       | 21 | 立命館守山高等学校                                                   | Japan     |
|       | 22 | 立命館高等学校                                                     | Japan     |

【参加者数】 海外 10 の国または地域から 15 校 生徒 99 名、教員 33 名  
国内 6 の SSH 校から 生徒 43 名、教員 15 名

## 【スケジュール】

10月30日(火)

|             | 9 | 10          | 11               | 12 | 13                                    | 14 | 15 | 16                                    | 17 | 18 | 19                    | 20 | 21                                    |
|-------------|---|-------------|------------------|----|---------------------------------------|----|----|---------------------------------------|----|----|-----------------------|----|---------------------------------------|
| B<br>K<br>C |   | 開<br>会<br>式 | 記<br>念<br>講<br>演 |    | サイ<br>エ<br>ン<br>ス<br>・<br>ゾ<br>ー<br>ン |    |    | 研<br>究<br>発<br>表<br>・<br>(口<br>頭<br>) |    |    | 夕<br>食<br>交<br>流<br>会 |    | サイ<br>エ<br>ン<br>ス<br>・<br>ゾ<br>ー<br>ン |

10月31日(水)

|             | 9 | 10                                    | 11 | 12 | 13                                    | 14 | 15 | 16                                    | 17 | 18 | 19 | 20               | 21 |
|-------------|---|---------------------------------------|----|----|---------------------------------------|----|----|---------------------------------------|----|----|----|------------------|----|
| B<br>K<br>C |   | 研<br>究<br>発<br>表<br>・<br>(口<br>頭<br>) |    |    | サイ<br>エ<br>ン<br>ス<br>・<br>ゾ<br>ー<br>ン |    |    | サイ<br>エ<br>ン<br>ス<br>・<br>ゾ<br>ー<br>ン |    |    |    | 文<br>化<br>交<br>流 |    |

11月1日(木)

|             | 9 | 10 | 11               | 12 | 13 | 14 | 15 | 16                | 17 | 18 | 19 | 20                                    | 21 |
|-------------|---|----|------------------|----|----|----|----|-------------------|----|----|----|---------------------------------------|----|
| B<br>K<br>C |   |    | 企<br>業<br>見<br>学 |    |    |    |    | パ<br>ー<br>ティ<br>ー |    |    |    | サイ<br>エ<br>ン<br>ス<br>・<br>ゾ<br>ー<br>ン |    |

11月2日(金) 【深草キャンパス】

|             | 9 | 10                                        | 11 | 12 | 13 | 14                                                   | 15 | 16          | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
|-------------|---|-------------------------------------------|----|----|----|------------------------------------------------------|----|-------------|----|----|----|----|----|
| F<br>K<br>C |   | ポ<br>ス<br>タ<br>ー<br>セ<br>ッ<br>シ<br>ョ<br>ン |    |    |    | サイ<br>エ<br>ン<br>ス<br>発<br>表<br>会<br>・<br>ゾ<br>ー<br>ン |    | 開<br>会<br>式 |    |    |    |    |    |

第1日目、立命館大学びわこ・くさつキャンパス、プリズムホールにおいて、Opening Ceremony を行い、本校校長による開会宣言の後、生徒代表、学園代表からの挨拶、参加各校の紹介が行われた。



開会式後の Special Lecture では、本校卒業生のロボットクリエイター高橋智隆氏より、Create Our Future through Robots というテーマでご講演をいただいた。

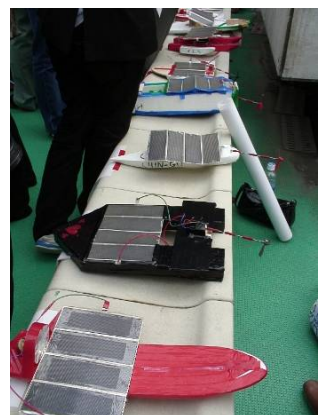
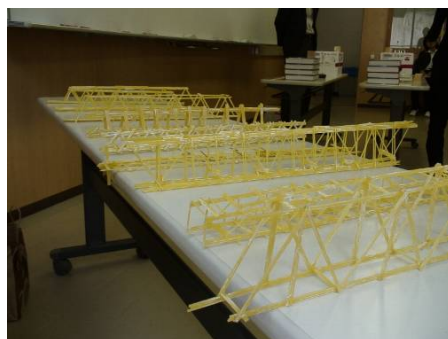
Fair の取り組みの中心は、参加高校生による科学研究発表である。31 テーマの英語による発表が、2 日間に分かれ、3 会場で行われた。どの発表もレベルの高い研究であり、会場の生徒や先生方から活発な質問がなされ、熱気あふれる取り組みとなった。



今回の Fair から Science Zone という取り組みを行った。参加生徒が 5 つの Zone に分かれ、立命館大学や立命館高等学校の教員から指導を受け、3 日間、合計 10 時間程度の時間を使って、共同製作を行う取り組みである。研究発表に関しては、評価は行わず、交流を目的としているが、この Science Zone は国や学校の枠を越えたグループによって、お互いが競い合う取り組みである。

5 つの Zone は次の通りである。

- |        |                     |                                 |       |                |
|--------|---------------------|---------------------------------|-------|----------------|
| Zone 1 | <Construction Zone> | Spaghetti Bridge                | 立命館大学 | 野阪克義先生         |
| Zone 2 | <Energy Zone>       | Solar Boat                      | 立命館大学 | 高倉秀行先生         |
| Zone 3 | < Designing Zone>   | A House Made by Cardboard Boxes | 立命館大学 | 八木康夫先生         |
| Zone 4 | <IT Zone>           | Interface Evaluation            | 立命館大学 | Eric Cooper 先生 |
| Zone 5 | <Discovery Zone>    | Introduction to Geology         | 立命館高校 | 井上貞行先生         |





Science World という取り組みでは、楽しい科学を体験してもらおうと以下の 5 つの企画を実施した。

- 1 The history of video games 株式会社トーセ 諸沢浩司氏
- 2 96 % of our World is dark. What are Dark Energy and Dark Matter? 立命館大学 福山武志先生
- 3 Using medical imaging  
Camborne Science and Community College Nigel Bispham 先生
- 4 Life-like Robot 立命館大学 馬 書根先生
- 5 Tour of SR Center (Synchrotron) 立命館大学 太田俊明先生



11 月 1 日には、5 つのコースに分かれて、企業見学を行った。お世話になった企業は、

- ① 株式会社ダイフク
- ② 京セラ株式会社
- ③ 日清食品株式会社
- ④ 三洋電機株式会社
- ⑤ 武田薬品工業株式会社

であった。

11 月 2 日には、深草キャンパスに場所を変え、124 のポスターが出品された Poster Session による研究発表が行われた。



Fair 期間中、お互いの文化交流等、科学だけの枠を越え、夢のような 1 週間を過ごし、閉会式では、各校の生徒から一言ずつのスピーチの後、本校吹奏楽部による演奏。最後に、参加者みんなで It's a small world を合唱し幕を閉じた。

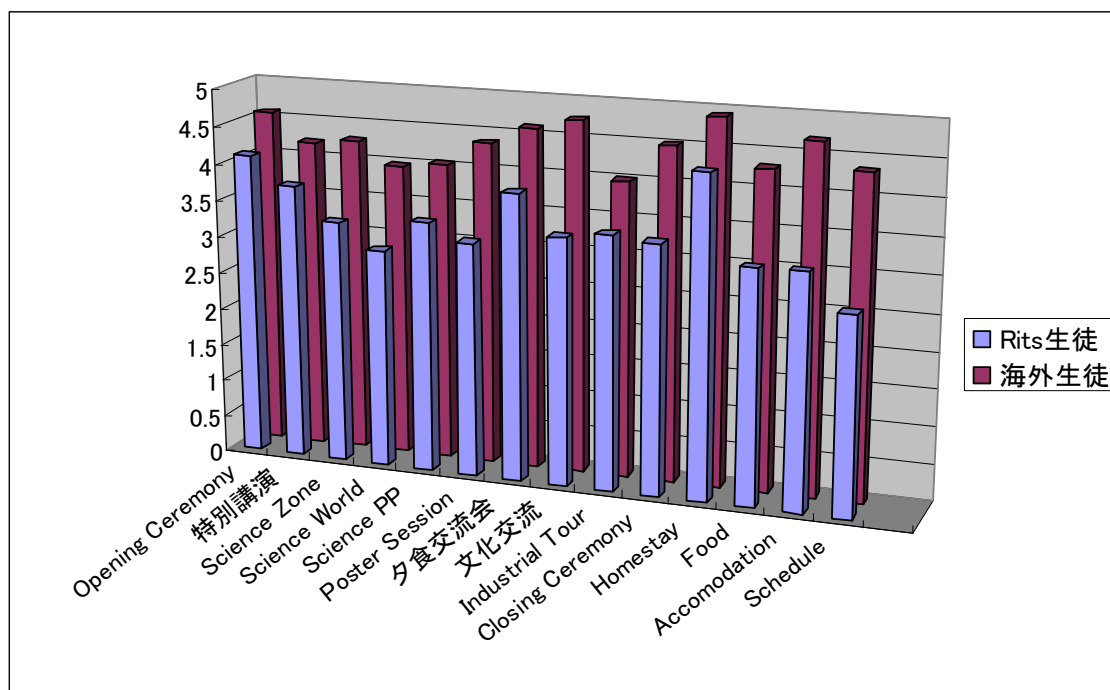


閉会の後、海外からの参加生徒は本校生徒、卒業生、小学校児童宅において、2泊3日のホームステイを行い、日本での楽しい思い出を刻み、その間、海外から参加の先生方は、文部科学省専門官 石橋晶様にお越しいただいての科学教育シンポジウム等の取り組みを行い、教員間のネットワークを深めた。



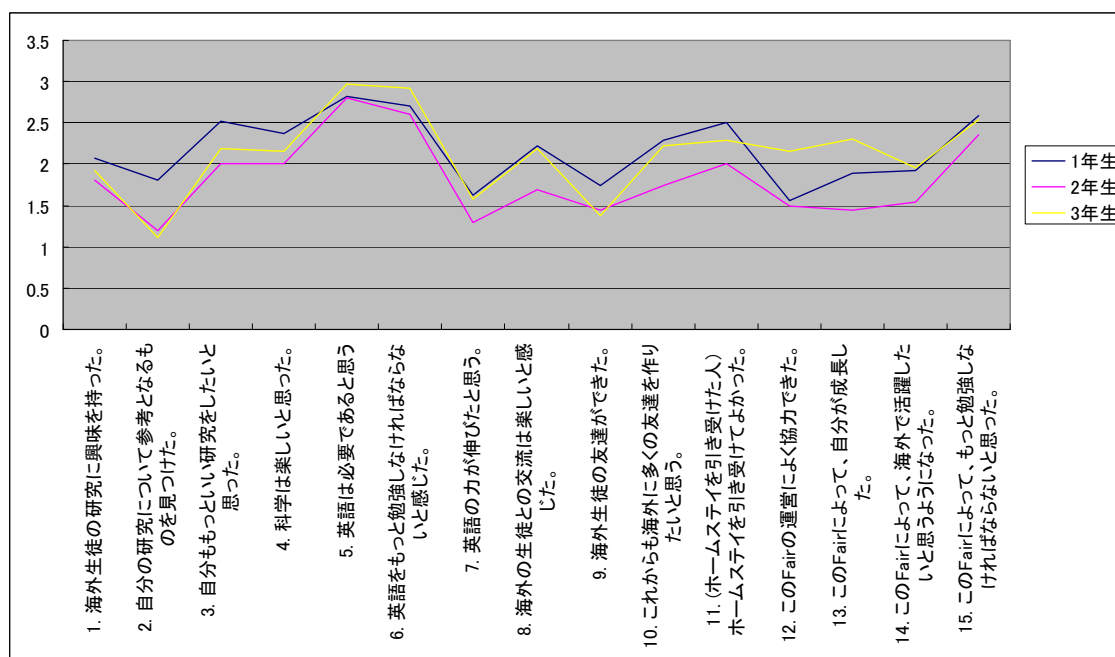
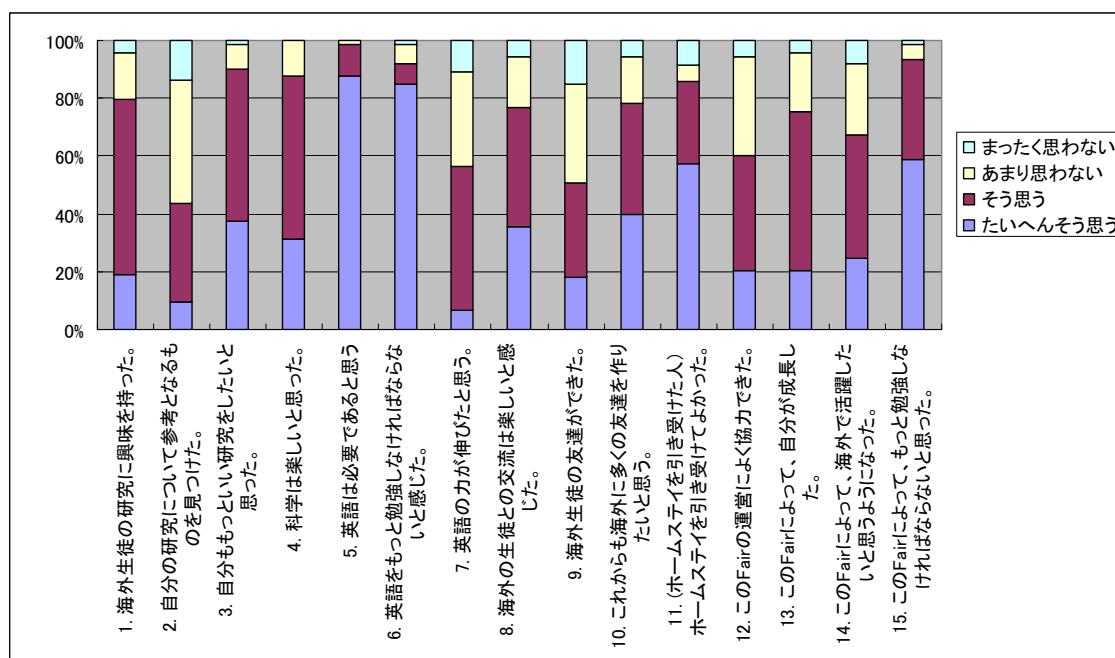
#### ● 取り組みについての評価

各取り組みについての参加生徒の満足度は以下のアンケート調査の通りたいへん高いといえる。



グラフは、各項目の回答について、Excellent 5 点、Very Good 4 点、Good 3 点、Fair 2 点、Poor 1 点、Very Poor 0 点として平均点をまとめたものである。海外生徒の満足感が高いことをよく示している。

以下のアンケート結果は、この Fair によって自分自身がどのように影響を受けたかを調べるために本校生徒を対象として行ったものである。1 つ目のグラフは、各項目に関して全員の 4 段階評価の数を表したものの、2 つ目のグラフは、学年毎に、たいへんそう思う 3 点、そう思う 2 点、あまり思わない 1 点、まったく思わない 0 点とした 3 点満点の平均点を表したものである。



たいへんそう思う、そう思うの肯定的な回答が 90%を越えている項目は、

- 3. 自分ももっといい研究をしたいと思った。
- 4. 科学は楽しいと思った。
- 5. 英語は必要であると思う
- 6. 英語をもっと勉強しなければならないと感じた。
- 11. (ホームステイを引き受けた人) ホームステイを引き受けてよかった。
- 15. この Fair によって、もっと勉強しなければならないと思った。

の 6 項目である。生徒達が科学の学習に対していい影響を受けていると言える。とりわけ、英語の必要性、英語学習の強化に関わる 5. 6.については、たいへんそう思うだけで 90%を越えている。

学年による特徴もよく現われている。今年の生徒の特徴によるところもあり、普遍的なものとはいえないが、科学に関わる興味関心は 1 年生が強く、英語に関わる影響、Fair 運営への協力、自分自身の成長感については 3 年生が高いという結果になっている。

#### ● 生徒の感想から

- ・とても楽しくて、やはり普通の生活ではまずできない経験だし、本当に良かったです。この経験がこれからの生活にどう生きてくるかは、まだ分かりませんが、いつかどこかで本当に経験できてよかったと思える時がくると思います。このような経験ができたのもたくさんの人達のおかげだと感謝したいです。
- ・この Fair で学んだことは、とても英語が大切なこと。自分の興味のあるテーマを見つけそれをいかに相手にわかりやすく伝えることを考えてプレゼンするということです。英語をおろそかにしてしまうと、交流ができなくなり、せっかくの機会を台無しにしてしまいます。
- ・本当に楽しい時間を過ごせました。とても忙しくて、大変だったという思いは、あったのですが、終わった後の達成感、なにものにもかえがたかったです。
- ・Closing Ceremony で手をつないで歌った瞬間、今までの疲れも全部忘れられたし、やっぱりがんばってよかったと思いました。
- ・これだけ大きなフェアをホスト校で準備運営できたことを誇りに思いました。
- ・最先端の話が聞けたのは、非常に興味深くとてもわくわくしながら聞けました。サイエンスゾーンは、企画自体は面白かったですが、内容が薄くなってしまったのではないかと、計画不足が大きかったように思います。

## ② International Students Science Fair (ISSF)

Rits Super Sciecn Fair (SSFair) は本校 SSH 事業の一環として、本校が独自に開催してきたものであるが、同時に交流校の間で順次開催している International Students Science Fair (ISSF) という取り組みに 2005 年度より関わっている。立ち上げの母体となったのは、Australian Science and Mathematics School (オーストラリア)、Korea Science Academy (韓国)、Mahidol Wittayanusorn School (タイ) と本校との 4 校間で締結している SciMathInternational という繋がりである。これまで、以下の 3 回の大会が行われた。

【第1回】2005年度 タイ Mahidol Wittayanusorn School 主管

【第2回】2006年度 韓国 Korea Science Academy 主管

【第3回】2007年度 インド City Montessori School 主管

2008 年度には、立命館高等学校、2009 年度にはシンガポール National Junior College が主管して行われることが決定している。この ISSF はこれまでの SSFair に比べて参加校や参加生徒の規模が倍程度で開催されている。Fair の内容は生徒の科学研究発表を中心とし、サイエンスワークショップや各国の企業、研究所等の見学が組まれる。

2007 年度のインドでの Fair に参加したいと考えていたが、生徒のスケジュール等の関係で、生徒を参加させることができなかった。2008 年度に立命館高校において開催することが決まっており、教職員 3 名で運営面の視察を行い、次年度に向けての広報を行ってきた。

【日時】 2007 年 8 月 2 日(木)～10 日(金)

【場所】 City Montessori School (Lucknow India)

【出張者】 汐崎澄夫校長 田中博教頭 (SSH 担当) 戸田昌基事務長

【概要】

例年に比べ、イラン、イスラエル等中東の学校、中国の学校（上海からのみ参加）の参加があまりなく、その分、スリランカ、ネパール、バングラデッシュ、ブータン等の近隣の国からの参加とインド国内の参加が多かった。各国からの参加校数は以下の通りである。

Australia(1)、USA(1)、Korea(3)、Thailand(1)、Singapore(4)、China(1)、Nepal(2)、Sri Lanka(2)、Bangladesh(1)、Bhutan(1)、UK(1)、Russia(1)、

India 国内(38 内 CMS9)、他に教員のみの参加日本(1)、Pakistan(1)、Sri Lanka(1)

取り組みの内容は、オーラル発表、ポスター発表、サイエンスクイズ、科学館見学、科学講義と例年とほぼ同様のプログラムではあったが、サイエンス部分の取り組みがあまり重視されていないという不満を耳にし、運営面においてもインド流の丁寧さなのかも知れないが、スケジュールの曖昧さ、時間のルーズさ、段取りの悪さが目につき、多くの海外参加者から不満が指摘されていた。

しかしながら、各校の帰国時には、多くの生徒が集まり、Fair 中に培った友情を確かめるかのように最後まで笑顔が絶えなかった。このような光景をみるとやはり国際的な Science Fair の重要性を再認識できた。また、参加各校に次年度本校での開催をしっかりとアピールしてきてくれたと考えている。次年度の International Students Science Fair に向けて、今回視察の内容を活かしていきたい。

### ●City Montessori School

1959 年、Jagdish Gandhi 氏によって創立された私立学校で、現在、Lucknow 近辺に 24 のキャンパス、3 万 3 千人の学生を擁する学園である。平和と個性伸張の教育理念に基づいた教育が展開されている。様々な国際的な取り組みを重視し、活動されている。

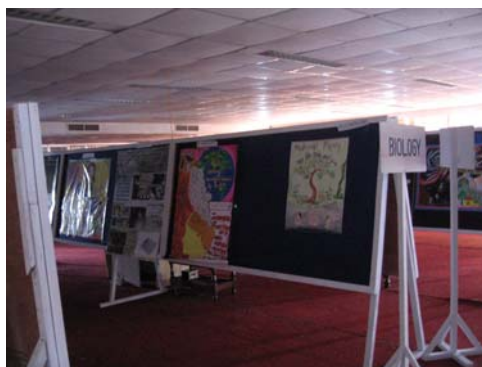
### ●ISSF2007 取り組み内容について

昨年度 ISSF の校長会で「ISSF は交流を目的とし、競争を目的とするコンペティションではない」という確認がされているのだが、今回の研究発表はコンペティションとして行われた。ポスターセッションも発表者と審査員以外は立ち入りを禁止し、1 時間余りの時間で審査員を対象に発表が行われた。したがって、生徒同士や生徒と参加教員の間の発表機会がなかったことが残念であった。

口頭発表は各テーマ 5 分間の発表で、各会場に配置された審査員から質問がなされるという形式であった。質問の内容は、その生徒が正確な知識を持っているかを判断するようなものが多かったように感じる。あくまでもコンペティションにこだわった形態であったといえる。

サイエンスクイズにおいては、数学や科学の知識を問う問題が出され、英語圏の生徒に有利であった。

科学的な内容に加え、学校の教育方針である平和と個性伸張教育にも多くの時間が割かれていた。学校創設者である、ガンジー氏が先頭に立って平和教育に当たられている様子がうかがえた。学校の校舎には大きく「No More Hiroshima」の文字が書かれ、インドーパキスタンの緊張緩和のため生徒によるパキスタン訪問などを行われていること等に頭の下がる思いであった。しかしながら、全員による平和行進や、毎朝行われるモーニングセッションでの 2 時間の平和講話、平和活動のビデオ、「宗教は 1 つ」をテーマとした踊り等に大きな時間が取られ、やや閉口であった。



## ●運営について

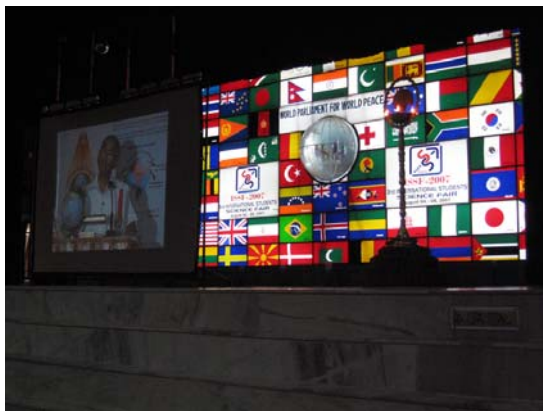
インド流の丁寧さと善意に解釈しているが、段取りの悪さが目についた。60校ほどある学校の名前を順次呼ぶ場面が1日に何度もあり、それだけで多くの時間が使われている。要領よく工夫をすればほとんどいらないように感じたが、何度も何度も延々と名前が呼ばれることになる。

時間の感覚が曖昧で、予定通りに進行が行われない。時間通りに始まらないことは当たり前で、スケジュールでは30分程度のものが2時間になったりしても平気で続けられる。先の予定がまったく分からない中で毎日が進んでいくというものであった。

1日に何度も停電（ブレーカーのダウン）が起こる。一瞬で回復するが、プレゼンテーションが行われている時は、停電する度に、コンピュータの立ち上げが繰り返されるが、特に何もなかったかのように繰り返される。

そのような中で、インド生徒のバディーとしての忠実な働きぶりには感心させられた。かなりの訓練が行われていたものと感じる。

様々な不満点もあったが、多くの学校が集まり、友好を深められたことについては意義が大きかった。また、上にも述べたが、City Montessori Schoolにおいては、学校中あちこちに「No more Hiroshima」のスローガンが掲げられ、ネパールの生徒が日本から来た私達を訪ねて、長崎への原爆投下の惨状について話を聞きに来たりと、平和教育の大切さについて多くのことを考えさせられた。



### ③ Singapore International Science Challenge (SISC)

#### 1. 参加概要

シンガポールの National Junior College (NJC)をメイン会場に、2007 年 5 月 21 日（月）～25 日（金）の日程で Singapore International Science Challenge 2007 (SISC2007) が開催され、本校から生徒 2 名と教員 2 名の計 4 名が参加した。

この取り組みは、NJC とシンガポール教育省との共催で行われた国際科学発表会であり、「Imagine : Imagine, Create, Integrate」をメインテーマに、シンガポール国内から 9 校に加え、日本、米国、中国、イギリスなど海外校 18 校の生徒および教員が参加した。日本からの参加は早稲田本庄高等学院と立命館高校の 2 校であった。

#### 2. 本校からの参加者

|    |            |    |            |
|----|------------|----|------------|
| 生徒 | 宮本武尊 (3 年) | 教員 | 汐崎澄夫 (校長)  |
|    | 大野 惇 (3 年) |    | 久保田一暁 (理科) |

#### 3. 行程概略

| 日程       | 行程 (午前)                                              | 行程 (午後)                                         |
|----------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 5/20 (日) | 京都駅→関西国際空港→チャンギ国際空港→NJC (ホースターセットアップ)                |                                                 |
| 5/21 (月) | オープニングセレモニー (全員)                                     | アメージングレース (生徒)、サイエンスチャレンジ問題配布 (生徒)、国立博物館研修 (教員) |
| 5/22 (火) | ホースターセッション (生徒)<br>教員研修会準備 (教員)、ホースター見学 (教員)         | ホースターセッション一般公開 (生徒)<br>市内見学 (教員)                |
| 5/23 (水) | サイエンスゲーム (生徒)<br>教員研修会 (教員、4 分科会に分かれて)               | シンガポール文化体験 (生徒)<br>教員研修会 (教員)、ナイトサファリツアー (全員)   |
| 5/24 (木) | シンガポールサイエンス施設見学 (バイオボリス、IT 施設、水処理施設、サイエンスセンターなど分かれて) |                                                 |
| 5/25 (金) | サイエンスチャレンジプレゼン (生徒)<br>国立蘭植物園見学 (教員)                 | クロージングセレモニー (全員)<br>フェアウェルパーティー (全員)            |
| 5/26 (土) | NUS→チャンギ国際→関西国際空港→京都駅                                |                                                 |

#### 4. 参加校 →合計 12 カ国、27 校

|            |           |                                                                                             |
|------------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 主催校        | Singapore | National Junior College                                                                     |
| 国内校 (9 校)  | Singapore | Hwa Chong Institution、Raffles Institution<br>NUS High School of Mathematics&Science など計 9 校 |
| 海外校 (18 校) | Korea     | Korea Science Academy                                                                       |
|            | Taiwan    | Zhong Shan Girl's Sr. High School                                                           |
|            | Japan     | Ritsumeikan High School                                                                     |
|            |           | Waseda Univ. Honjo High School                                                              |
|            | China     | Beijing High School Four                                                                    |
|            |           | High School Affiliated to Renmin Univ of China                                              |

|  |           |                                                                              |
|--|-----------|------------------------------------------------------------------------------|
|  |           | High School Affiliated to Shanghai Jiao Togn Univ                            |
|  |           | Shanghai High School                                                         |
|  |           | The Exptal High School attached to Beijing Normal Univ                       |
|  | U. K.     | Camborne Science & Community College                                         |
|  | Australia | Australian Science & Mathematics School                                      |
|  | U. S. A.  | Canterbury School                                                            |
|  | Israel    | Israel Arts and Science Academy School                                       |
|  | Thailand  | Mahidol Wittayanusom School                                                  |
|  | Vietnam   | Hanoi Univ of Science                                                        |
|  | Russia    | School for Science-Gifted Students ” intellectual”<br>Moscow Chemical Lyceum |

## 5. 日程を追って

### (1) 5月20日(日)

関西国際空港からシンガポール・チャンギ国際空港を経て夕方に NJC に到着。研究ポスターの設営後、シンガポール国立大学 (NUS) の寮に移動し、滞在期間中の日程やルール等について簡単な説明を受けた。

### (2) 5月21日(月)

バスにて NUS から NJC へ移動。10:00 より NJC のホールで SISC のオープニングセレモニーが行われた。

セレモニーでは、NJC の Virginia Cheng 校長の挨拶、シンガポール教育省次官の挨拶のほか、すべての参加校の学校紹介がテンポよく行われた。

セレモニー終了後、生徒たちには Science Challenge の問題がペーパーで配布されていた。この取り組みは、同じ学校の 2~3 人でチームを組み、出題されたサイエンスの問題について、期間中に解決策を考え、プレゼンテーションを作成するものである。今



NJC 正面入り口の様子



オープニングセレモニーの様子



セレモニー後のサイエンス体験コーナー

回の出題テーマは「ツンドラ地帯に住む（架空の）小型哺乳類の生存戦略について」で

あり、「地球温暖化に伴うこの生物の変化」について深く考えさせるオープンエンドな問題であった。本校の生徒2名を含む全参加生徒は、各種プログラム終了後の夜の時間を利用して、英語で出されているこの問題に取り組んだ。

### (3) 5月22日(火)

朝から NJC の体育館にて、ポスタープレゼンテーションが行われた。ポスターの発表数は計 89 テーマ。その約半数が生命科学及びその関連分野（薬学、農学）で、残りの約半部分が化学、物理、数学、ナノテクノロジー、天文学などであった。

このポスターセッションでは、大学教員などの専門家が約 20 名、審査員として会場に入り、各ブースを回ってプレゼンを聞き、基準に従って評価を行っていた。したがって、この段階では生徒同士がお互いの発表を聞き合う場面は限られていたのが残念であった。午後はポスター発表が一般公開され、地域の市民や中学生らが会場に見学に訪れていた。

この日の夕方には優秀ポスター約 25 本が発表された。本校の研究（地球温暖化と北山杉）も多くの審査員の注目を集めていたが惜しくも受賞を逃した。表彰されたシンガポール、中国、韓国、アメリカの高校生の研究内容は、殆どが大学や研究所との連携で進めている研究であった。海外では連携のもとで行う、高いレベルの科学研究が、より高い評価を受ける傾向があることを再認識した。



ポスター発表を前にして。左端はバディーの生徒



ポスター発表会場の様子

### (4) 5月23日(水)

生徒は NJC 内で海外の生徒とともにサイエンスゲームを行ったのち、午後は文化体験を行い、海外の生徒と交流を深めた。教員は NJC 内で 4 会場に分かれ、教員向けの科学教育セッションに参加した。とりわけ Camborne Science & Community College の Nigel 先生の発表は「物理学が医療現場でどのように役立てられているか」というテーマのもと、イージーセンスなどを駆使して 3 種類のセンサーの性質を体験的に学ぶ、非常にすぐれたものであった。

午後からは、この SISC2007 のためにアメリカから招かれた Mark Salata 博士によるセッション“*Inquiry in Science*”が行われた。*Inquiry* という考え方はアメリカの BSCS の中でも取り上げられ、子どもたちに「すぐには答えのない、洞察を必要とする科学の深い質問」を投げかけ、「時間をかけて深く考えさせる」教育の重要性を訴えるものであった。

(5) 5月24日(木)

この日はシンガポール国内の科学拠点数カ所を見学した。最初に訪れた Biopolis はバイオテクノロジー関連の研究機関や企業が多数入った 12 棟のビル群からなり、地域全体が世界のバイオの一大拠点となることを目指したものである。その圧倒的な存在感はシンガポールの生命科学に対する熱の入れ方を実感させるものであった。その他、Singapore Science Centre や NEWater Visitor Centre (高度水処理施設) も見学した。

(6) 5月25日(金)

午前中は各グループが Science Challenge の解答をプレゼンテーションし、審査員から評価を受けた。各教室には主に審査員だけが並び、他生徒など聴衆者は殆どいないことなど、本校生徒は戸惑いつつも英語での対応をやり遂げ、非常に貴重な経験をした。

午後から行われたクロージングセレモニーは、教育省大臣も来られ、非常に格調の高い式となった。式の中では今回の SISC のグランドアワードとして Israel Arts and Science Academy が表彰された。その後は NJC のダンスクラブのメンバーによる創作ダンスが披露されたが、そのレベルの高さも特筆すべきものであった。

本校生徒はこの日の夜のフェアウェルパーティーに途中まで参加した後、タクシーにてチャンギ空港へ移動。その日の深夜のフライトで翌 26 日(土)朝に帰京した。

## 6. まとめ

SISC2007 に参加して、3 つの点で大きく学ぶべきものがあつた。

第 1 は SISC2007 の運営面での工夫である。NJC の教職員を中心に練られたプログラムは細部に至るまで丁寧かつ親切なものであり、NJC のスタッフへのヒアリングでは、今回の SISC2007 開催準備に約半年間をかけたとのことであったが、生徒の動きも含めて毎年 11 月に Rits Super Science Fair を主催している私たちにも参考になる点が多かった。

第 2 は NJC の学校作りの巧みさである。学校としてのミッションが明確で、学業とともにクラブ活動も必修かつ高度であり、その姿は本校が目指している学校像と非常に似ている。その前提として、校舎の設計にも工夫が見られる。中央部から左右に伸びるウイングの片方はサイエンス棟、もう片方はアートとスポーツの棟と利用目的が明確で、施設面でも立派である。また朝 7 時始業というシンガポール独特の「朝型」スタイルが生徒の心身や脳の発達により影響を与えているのではないかという印象をうけた。

第 3 には英語力の必要性の再認識である。これは通常の英語の授業や課題をこなしていく中で身につけていくレベルではまだまだ不十分であると思える。世界を相手に科学技術分野で活躍していく若者を育てるには、日本式の教育のよさを生かしつつも、高校時代にもっと長期間、英語を使わねばならない状態におき、バイリンガルに近いレベルで英語が運用できる人材を育成していく必要があるのではないかと感じた。



閉会式の会場にて

#### ④ 日英高校生サイエンスワークショップ in 京都 2007

京都 SSH 校 4 校の連携企画として、京都教育大学附属高等学校の主管で実施された標記のワークショップへ本校からは 5 名の生徒が参加させていただいた。

2004 年度に第 1 回目の企画として京都で行ったことをきっかけに、2006 年度には京都の高校生がイギリスを訪れ、今年度は再び京都においての開催となった。

【日時】 2007 年 8 月 20 日（月）～24 日（金）

【会場】 京都教育大学

【参加者】 京都教育大学附属高校 6 名

立命館高校 5 名

京都府立洛北高校 5 名

京都市立堀川高校 4 名

イギリス 6 校より 20 名

County Upper School and St. Benedict's School

George Abbot School

Colchester County High School for Girls

Camborne Science and Community College

Hinchley Wood School

Dartford Grammar School

【研修プログラム】

テーマⅠ「化学平衡理論に基づく表計算ソフトを用いた pH の予測」

指導：京都教育大学 向井 浩 先生

テーマⅡ「免疫について、ハツカネズミの解剖」

指導：京都教育大学 細川友秀 先生

テーマⅢ「プラズマの世界 ～その性質から応用まで～」

指導：京都教育大学 谷口和成 先生

テーマⅣ「スターリングエンジンの製作を通して科学技術の学習」

指導：京都教育大学 関根文太郎 先生

テーマⅤ「土や水の中にすむ生き物

～土壌動物および溪流昆虫の採集と観察～」

指導：京都教育大学 松良俊明 先生

【日程】

|      | 日       | 午前                      | 午後                  |
|------|---------|-------------------------|---------------------|
| 1 日目 | 20 日（月） | 開会式、オリエンテーション           | 研修                  |
| 2 日目 | 21 日（火） | 研修                      | 研修、生徒文化交流           |
| 3 日目 | 22 日（水） | 研修                      | 研修<br>日本の伝統音楽鑑賞・体験会 |
| 4 日目 | 23 日（木） | 研修                      | 公開発表会、閉会式           |
| 5 日目 | 24 日（金） | 京大総合博物館見学<br>東本願寺修復作業見学 |                     |

[本校生徒の感想から一部抜粋]

- 日英サイエンスワークショップでの 5 日間は僕にとって忘れられない思い出になりました。スターリングエンジンの研究ができるということで、このプログラムに参加しましたが、イギリスの生徒とともに研究はもちろん、様々な企画やディナーをともにする事によって国際交流というものがいかに楽しいかということを知りました。
- 以前からプラズマ物理学に興味を持っていました。この日英 SW では、それを英語で学べるというので、楽しみにしていました。さらにこの SW で、いくつもの科学英語を学ぶことができたし、物理学についての知識を相当広めることができました。イギリスの高校生や先生と話すなど体験ができたこと、それを通じて英語をすこしでも上達させられたこと、そしてイギリスの友人を得たことはとても貴重な成果であったと思います。



## ⑤ 京セラ 中国少年友好交流訪日団来校

京セラ株式会社が例年行っている中国から青少年約 40 名を日本に招いて日本での様々な交流を通して日中友好を促進する取り組みに、今年も参画させていただいた。

8 月 2 日の午後、立命館大学びわこ・くさつキャンパス(BKC)にて行われた。中国の少年訪日団を迎えたのは、本校の SSC (スーパーサイエンスコース) の生徒、立命館中学生、立命館小学生あわせて 40 名ほどである。また、立命館大学に中国から来ている留学生数人が通訳として参加した。

### 1, 環境問題での意見交流会 中学生対象

本校の高校生が環境に関わる研究 (樹木の年輪に見る地球温暖化) を発表した後、中学生同士が意見交流を行った。通訳を通してであったが、環境に関してどんな学習をしているか、環境を保全していくためにどのような努力をするべきか、といった話題で、日中双方の中学生から率直な意見が出された。



### 2, 科学技術に関わるお楽しみ企画 小学生対象

高校生のサポートの下、レゴマインドストームと数あてゲーム「Algo」を、中国の小学生と立命館小学校の小学生が一緒に楽しんだ。



### 3, サンドイッチパーティで交歓交流

最後に BKC の cafeteria を借りて、サンドウィッチを食べながら交流を行った。高校生が準備した漢字ゲームで盛り上がり、立命館小学生による歌唱のアトラクションもあり、活発で明るい雰囲気であった。



### 4, 生徒のアンケートから

これにボランティアとして関わった本校 SSC の生徒は 15 名であった。事後アンケートでは 5 段階評価で、イベントの内容全般について 4.3、自己の成長についての自己評価は 3.7 という評価である。ふだんの学習や研究の成果をはじめとして、学校生活で培ってきた力をこうした場で、少しでも日中友好の取り組みに活かされたことでの充実感、満足感を得られたのだと思う。

## ⑥ Camborne Science and Community College (CSCC) との教育交流

コンウォール地方にあるこの学校は、イギリスにおける科学分野でのスペシャリストスクールに選ばれており、本校とは 2004 年度からつながりを持っている。過去 3 回、SSFair への参加をいただいております、本校からはこれまでに 3 度の教員による訪問に加え、本年度は生徒の派遣も行った（特別枠にて報告）。日常的にもテレビ会議等を通して交流を行ってきているが、今年度から相互に 1 年間の教員交換プログラムを開始した。7 月から翌年 6 月までの期間で CSCC から教員が本校に派遣され、4 月から翌年 3 月までの期間で本校教員が CSCC へ派遣される。今年度来ていただいている CSCC の先生は、専門が体育で中学校での科学授業も担当されている先生であり、SS3 年生の理科の時間を使って、週 1 回 (90 分) スポーツ科学の講座を行っていただくことと、SS コースの体育授業にアシスタントとして入っていただいている。また、Science English のアシスタントや放課後に生徒の英語講座を持ってもらっており、様々な発表学習や交流活動での生徒の英語の指導を行ってもらっている。今年度の SSFair においても活躍していただき、国際交流が活発になる中で、たいへん大きな働きをしてもらっている。

次年度、本校から CSCC へ派遣する教員は、情報科の教員で、ロボットやゲーム製作に関わる授業も担当している。CSCC はこれらの分野でも大きな成果をあげている学校であり、本校教員がその一翼を担えることと、多くの進んだ取り組みを吸収してきてくれることを期待している。

## ⑦ 海外交流校との連携を深める取り組み

### 1. 交流協定の締結

本校ではこれまで、

Australian Science and Mathematics School (オーストラリア)

Korea Science Academy (韓国)

Mahidol Wittayanusorn School (タイ)

の3校と交流協定を結び、生徒の交換プログラムや共同研究、教員の情報交換等を行っている。今年度新たに、中国の2校、

北京大学附属中学校

北京航空航天大学附属中学校

との間で交流協定を締結した。今後の交流が促進されることを期待している。



### 2. 世界リーディングスクールフォーラムへの参加

中国北京の人民大学附属中学校が主管校となって、10月23日(火)～26日(金)の期間で「世界リーディングスクールフォーラム」が開催された。アメリカ、ヨーロッパ、中国を中心に約50校から200名の先生方が招かれフォーラムが開催された。本校からは3名の教員が参加した。

世界のリーディングスクールと呼ばれる多くの学校から、新しい教育システムやカリキュラムの紹介が行われ、活気に満ちた4日間であった。



### 3. ジャパン カンファレンス 2008 (日英教育連携会議) 参加

3月2日～10日、ブリティッシュカウンシルの招待で、ロンドンで開催された標記会議に本校教員が出席。中等学校の分科会 Global understanding (グローバルな規模での異文化理解) において、日英の学校間連携について、Mr. Bispham Nigel (Camborne Science and Community College)、Ms. Heather Wein (Horsforth School) と共同発表を行った。

#### 4. タイ Mahidol Wittayanusorn School 3 週間研修



Pilot Plant Development の研究所



日本語の授業に参加



Suphan Buri の農場にて



Klai Kangwon Palace にて

##### (1) MWITS について

MWITS (Mahidol Wittayanusorn School) は、タイ王国の科学・数学を中心に高度で優れた教育を行っている全寮制の高等学校である。バンコクの西、ナコンパトム県のサラヤという地にある。Mahidol とは現在のプーミボン国王の父親の名に由来し、プリンセスが理事会のトップである王立の科学高校である。

本校は、この学校と SS(スーパーサイエンス)の取り組みを通して、2006 年度から短期 3 週間の交換交流研修を行っている。07 年度は 5 月に 3 週間 MWITS から 10 名の生徒と 2 名の教員が本校を訪れて研修した。また、秋の Rits Super Science Fair2007 には MWITS から 12 名の生徒と 2 名の教員が参加した。そのとき、プリンセスの側近であるスモンタ女史も同行して本校を訪れた。

本校からは、3 週間研修のリターンとして、12 月 12 日から 29 日の日程で、SSC (スーパーサイエンスコース) 3 年生 3 名と 1 年生 8 名が MWITS を訪れ、寮に滞在して研修を行った。教員 1 名(前澤)が引率した。引率者も MWITS 校内のゲストハウスに滞在した。

日程の関係で 3 週間には 3 日ほど不足だが、タイの豊かな自然資源とそれに関連した開

発研究の最前線を見学するなど、多くの貴重な体験で有意義な研修ができた。MWIS の先生方は、試験（後期セメスターの中間試験）をかかえた忙しい時期であったにもかかわらず、本校研修生のために様々なプログラムを実施してくださった。バディーの生徒たちや土・日のホームステイのホストファミリーも、中間試験があるにも関わらず、実に親切に世話をしてくださった。こうした滞在生活で本校研修生たちは MWITS の生徒たちと大いに友情を深めることができただけでなく、MWITS の高レベルの学習内容と真剣な学習姿勢に触れることで自分たちの学習を省みる機会にもなった。

（２） 以下に、研修の日程概略を示す。

|          |                                                                                                                              |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 2 日(水) | 京都駅集合 20:00 特急「はるか」で関空へ                                                                                                      |
| 1 3 日(木) | 関空発 01:23 TG673 → タイ スワンナプーム国際空港着 05:25<br>MWITS 到着 7:00 ガイダンス バディーの授業に参加 歓迎パーティー                                            |
| 1 4 日(金) | Science One Day Trip (MWITS で年間 5 回ほど行われる行事) に参加<br>小グループに分かれての研究所、企業、大学などへ行き研修                                              |
| 1 5 日(土) | MWITS は休日<br>本校生はホストファミリーと過ごすか、以下の地に校外研修<br>Damnoen Saduak Floating Market、Klai Kangwon Palace, Cha-Am beach                 |
| 1 6 日(日) | 各ホストファミリーと過ごすか、以下の校外研修<br>Human Imagery Musium (蠟人形のある歴史・民俗・文化を学ぶ博物館)<br>Rose Garden                                         |
| 1 7 日(月) | 朝の全校集会で紹介される<br>バディーの授業、本校生のための特別授業 (タイの伝統美術、タイ語)、体育授業                                                                       |
| 1 8 日(火) | バディーの授業、体育、日本語                                                                                                               |
| 1 9 日(水) | 校外研修 Ayutaya の寺院や遺跡の見学                                                                                                       |
| 2 0 日(木) | バディーの授業、本校生のための特別授業 (タイの伝統音楽、タイ料理)、体育授業                                                                                      |
| 2 1 日(金) | Samut Prakan にある小中高一貫私学 : Puhrapamontri School 見学<br>MWITS は中間試験 1 日目                                                        |
| 2 2 日(土) | 休日 各自ホストファミリーと過ごす                                                                                                            |
| 2 3 日(日) | タイの国政選挙投票日 各自ホストファミリーと過ごす                                                                                                    |
| 2 4 日(月) | 前日投票日のためタイ全土で休日 ホストファミリーと過ごすか、学校へ戻った本校生は以下を訪れて校外研修<br>Suphan Buri のフルーツ農場、Nakhon Pathom のラン(花)の開発農場、Noni (フルーツの 1 種) のジュース工房 |
| 2 5 日(火) | MWITS は中間試験 2 日目<br>午前中本校生のための英語授業、<br>午後は、Bio-Chemistry Research & Pilot Plant Development という研究所見学                         |

|        |                                                                                               |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 26日(水) | MWITS は中間試験3日目<br>PetchaBuri の王立研究実験農場見学                                                      |
| 27日(木) | MWITS は中間試験最終日<br>午前中本校生のための英語授業<br>午後はバディーとともに校外でショッピング      夕方 Farewell Party               |
| 28日(金) | MWITS はこの日から1月2日まで休み<br>終日、バディーとの交流および帰国準備                                                    |
| 29日(土) | 05:00 MWITS 出発 → スワンナプーム国際空港発 09:10<br>→ 14:40 マニラ 16:30 → 19:25 関空      はるかで京都駅へ 解散<br>21:30 |

### (3) 本校生の研修について

MWITS で準備してくれた研修は、①バディーとともに通常授業への参加 ②本校研修生のための特別授業 ③本校研修生のための校外研修の3種類である。

①については、日本語講座を除き、タイ語で行われているため、授業の内容をつかむということには無理があったと思われる。せいぜい何を扱っているのか把握するくらいであった。後期セメスター中間試験前ということもある。ただし、体育の授業については、体を動かすことを通して、良い交流の機会にもなった。

②については、上記の日程に記したように、様々なメニューを用意してくださった。中心は、タイ語やタイの伝統芸術・料理であり、タイの文化を体験することができた。また、中間試験期間中、ネイティブ教員により本校研修生だけのための英語授業があった。バディーが試験中であるため、仕方なく組まれた授業であったと思われるが、本校生の満足度は高かった。



③についても、たくさんの校外研修を用意していただいた。これも、学校は試験前・中の期間であることで、苦勞して組まれたようである。その中で、12月25日の Bio-Chemistry Research & Pilot Plant Development 研究所見学と、翌26日の PetchaBuri の王立研究実験農場見学は特筆に値する。また Suphan Buri のフルーツ農場や、Nakhon Pathom のラン(花)の販売と研究栽培をしている施設も興味深いものであった。いずれもタイが国を挙げて豊かな自然・生物資源をいかに活用していくかという研究が中心でした。例えば、王立の研究農場では、荒れた土地を農地として復活させるための、絶滅しかけている動物

を保護するための、意欲的な研究現場をかいま見る事ができた。自然科学の中でも、生物学、化学、地学についての実地研修にもなった。また、Bio-Chemistry Research では、日本の九州大学と東京大学でそれぞれ研究員として数年間滞在していたという 2 人の女性研究者 (Dr. Phenjun Mekvichitsaeng Dr. Sunun Siriraksophon) に案内していただいた。こうした出会いは、生徒たちにとって、日本の科学技術が海外の発展に貢献していることを具体的に知ることであり、意義のあることであった。



#### (4) MWITS の数学カリキュラム

引率者が数学教員であったこともあり、限られた時間の中で何人かの数学科の先生から話を聞くことができた。

MWITS における数学の全員必修科目は以下である。

M4(1 年生)時 Foundation of Mathematics

Pre-Calculus1

Pre-Calculus2

M5(2 年生)時 Elementary Calculus (初等微積分)

Introduction to Probability (確率)

Introduction to Statistics (統計学) 以上 2 年生

M6(3 年生)時 Introduction to Graph Theory (グラフ理論)

Vector in Space (3 次元空間ベクトル)

選択科目は以下の 14 科目で、ほとんどが M5 (高 2)、M6 (高 3) で選択する。

Logic and Proof、Problem Solving in Number Theory、Problem Solving in Geometry

Problem Solving in Combination、Problem Solving in Algebra

Problem Solving in Inequality and Functional Equation、Elementary Linear Algebra

Graph Theory、Elementary Differential Equations、Discrete Mathematics

Statistics for Basic Research、Mathematical Structure and Proof

Calculus(Advanced Placement)、Discrete Geometry

このように、様々な分野別問題演習と、微分方程式、グラフ理論、離散数学、数学の構造と証明などといった大学専門レベルの内容もあり、相当に意欲的な構成である。

授業見学を 2 度した。1 つは 3 年生の微分方程式の授業で、1 階方程式であるが、かなり複雑なものまで扱っていた。16 名の講座であった。日本で言えば大学 1 年から 2 年の内

容ではないかと思う。2つ目は1年生の Pre-Calculus の授業で、行列の最初のところであった。教科書は英文テキスト「PRECALCULUS」を使い、数式演算機 (Calculator) を使用していた。ここも 23 名という小講座であった。授業方法は、講義から演習というオーソドックスな形態であったが、生徒たちの落ち着いた熱心さが印象的であった。

また、夜7時頃、数学科教員室内で特別な授業が行われているのを見かけた。5人ほどの教員の前で2人の生徒がプロジェクターを駆使してプレゼンテーションをするというものであり、生徒の研究発表を指導するセミナーのようであった。

他特記しておくべきこととして、MWITS には、数学科、物理学科、化学科、生物学科 (理科というくくりはない) には1週間のうちの1日、大学教員がアドバイザーとして赴き、教育方法や生徒の研究における指導内容についてアドバイスするシステムがある。

タイトップの科学数学高校だけに、このように、実践においてもシステムにおいても、意欲的・先進的である。

#### (5) 生徒の事後アンケート結果から

この研修全体での自己の成長については、excellent と回答した者 36.4%、very good と回答した者 54.5%、good と答えた者 9.1%であり、高い満足度を示している。その実感は、例えば英語によるコミュニケーション力 (72.7%)、リスニング力 (81.8%)、数学・科学へのモチベーション (72.7%) などに示されている。校外研修では Pilot Plant Development 研究所 (81.8%) や王立試験農場 Royal Development Study Center(90.9%) の満足度が、一般的な観光に比べて非常に高い。

※ ( ) 内は excellent または very good のパーセンテージ

#### (6) 今後の課題

① 本校の生徒たちにさらに高い英語力を着けること。

② 適当な研修時期を選定すること。

①については、もっと英語運用力を高めれば、授業内容や研究内容について、さらに深い交流が可能になり、この研修がさらに内実化するということである。このような機会がもっと活かされ、生徒たちがさらに成長するために重要である。このプログラムのみならず、他の国際交流の取り組みにおいても同じことが言える。②については、MWITS の試験期間と重なるなど、不都合は明らかであり、この時期は避けるべきである。

## 5. 韓国 Korea Science Academy 1 週間研修

KSA は、韓国釜山にある国立科学英才学校である。韓国には科学教育の英才学校が全国に十数校あるが、その中でもトップクラスに位置するという。本校は、KSA で行われた 2006 年度の ISSF (International Students Science Fair) のときに、交流提携を結び、相互に交換交流を行うことになった。本年度 7 月に KSA の生徒 7 名が 1 週間研修として本校を訪れ、そのリターンプログラムとして、11 月 8 日 (木) ~14 日 (水) の 1 週間、本校の生徒 6 名と 1 名の教員が KSA を訪れて研修を行った。

| Day          | 主な研修内容                                                                                                |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11 月 8 日 (木) | 9:30 京都駅集合 関空から釜山金海空港へ 空港から 2 時間で KSA へ<br>ガイダンス 校長先生と会見 特別科学棟など校内見学<br>ダンスパーティに参加 (KSA は文化祭の最中) 寮に宿泊 |
| 9 日 (金)      | 終日文化祭見学 歓迎企画 夕刻、生徒 1 名はホームステイに<br>映画祭、ミュージカル観賞                                                        |
| 10 日 (土)     | KSA 文化祭閉会式 生徒はホームステイへ                                                                                 |
| 11 日 (日)     | ホストファミリーとともに過ごす 夕刻、KSA へ戻り寮に宿泊                                                                        |
| 12 日 (月)     | バディとともに授業参加 本校生とのための特別授業 (韓国語)<br>午後 釜山観光                                                             |
| 13 日 (火)     | 同上                                                                                                    |
| 14 日 (水)     | 午前中、研修<br>午後、金海空港から関空へ帰国 京都駅 20:00 頃解散                                                                |

1 週間という短期間であったが、KSA を知り、相互に友情を深めるという点で、大きな成果があった。特に文化祭は、さすがに科学英才学校という催しが多く、文化的レベルも高かった。また、この時期、すでに KAIST などの大学への進学が決定している生徒もいて、KSA から大学への進学状況についても知ることができた。韓国国内の有名大学(KAIST、POSTEC、ソウル大学など)へほとんど推薦で決まり、米国中心に海外へも一定数行くという。後半授業参加したが、ハングル語ということと非常にレベルが高いために、本校生徒がその内容を理解することはほとんど無理であったと言える。それでも、実験など、一緒に行わせていただき、良い研修になった。今後、この交流を一層充実させていくためには、本校生の英語力、基礎学力を高めるとともに、参加可能な授業の精選、また課題研究の交流を進めることなど、課題は多い。



## (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。立命館学園は西日本最大の理工系学部(理工学部・情報理工学部に加え、2008 年度には生命科学部、薬学部を設置)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年間で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。

- ⑧ 最先端科学研究入門
- ⑨ 大学講義の受講
- ⑩ 物理学連続講座
- ⑪ マイクロプロセッサの設計講座
- ⑫ 研究所、学会、企業等との連携

の5項目である。

これまでから取り組んできた高大連携がより充実してきており、また、立命館大学以外の機関との連携も広がってきている。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。

## ⑧ 最先端科学研究入門

この授業は、スーパーサイエンスのカリキュラム発足当初、本校が立命館大学の附属校という条件を活かして、立命館大学理工学部および情報理工学部と協議して創り、実施してきたものである。目的は、高校生が最先端科学研究に触れることで、科学研究への動機を高め進路意識を喚起することである。5回目となる今年度の内容は以下の通りである。

### 1, 2007 年度「最先端科学研究入門」の内容

4月17日(火) 最先端科学入門受講にあたってガイダンス 田中 博 教頭

#### 【1】 テーマ1 「情報理工学最前線」

講師は立命館大学情報理工学部の以下の先生方

| 授業日      | 実習内容               | 担当                   |
|----------|--------------------|----------------------|
| 4月24日(火) | 形状モデリングとは          | 田中 寛 先生              |
| 5月1日(火)  | 切断面の作成、形状モデリングとは？  |                      |
| 5月8日(火)  | 自分でデザインしてみよう       |                      |
| 5月22日(火) | 形状モデリングと方程式        |                      |
| 6月5日(火)  | パラパラアニメ            | 田村 秀行 先生<br>木村 朝子 先生 |
| 6月19日(火) | パラパラムービー           |                      |
| 6月26日(火) | 情報メディア研究の最先端       |                      |
| 7月3日(火)  | ユビキタス社会とウルトラモバイリング | 柴田 史久 先生             |
| 7月17日(火) | 情報検索の最前線           | 川越 恭二 先生<br>鈴木 優 先生  |

#### 【2】 テーマ1 「マイクロマシンテクノロジー入門」

講師：立命館大学理工学部マイクロ機械システム工学科 鳥山 寿之 先生

| 授業日      | 実習内容                         |
|----------|------------------------------|
| 9月4日(火)  | マイクロ加工学について オリエンテーションと講義     |
| 9月6日(木)  | マイクロ加工学について 講義               |
| 9月11日(火) | マイクロ加工学について 講義               |
| 9月13日(木) | マイクロ圧力センサーについて 講義            |
| 9月18日(火) | 圧力センサー実験                     |
| 9月20日(木) | 圧力センサー実験                     |
| 9月25日(火) | 圧力センサー実験のまとめとこれからのマイクロ加工学 講義 |

### 【3】 テーマ2「環境工学入門」

講師は立命館大学理工学部環境システム工学科の先生方

| 授業日       | 実習内容                            | 講師                     |
|-----------|---------------------------------|------------------------|
| 10月9日(火)  | Introduction of the World Lakes | Victor S. Muhandiki 先生 |
| 10月16日(火) | 循環型社会を目指す                       | 天野 耕二 先生               |
| 11月6日(火)  | 大気汚染の基礎と実測体験                    | 樋口 能士 先生               |
| 11月13日(火) | 水質汚染と実験                         | 市木 敦之 先生               |
| 11月20日(火) | 活性汚泥Ⅰ 浄化を担う微生物集団                | 中島 淳 先生                |
| 11月27日(火) | 活性汚泥Ⅱ 浄化を担う微生物集団                | 中島 淳 先生                |
| 12月4日(火)  | 上水道水の殺菌システムと実験                  | 神子 直之 先生               |

以上は、スーパーサイエンスコースの第2学年の正課授業(2単位)としてコース全員が受講したものである。

#### 2. 講義の状況と課題

(1) 情報理工学の先端研究については、これまでの形状モデリングに加えて、コミュニケーション部門とシステム部門での講義も加えられ、さらに充実した内容になった。形状モデリングは、CGはどのようにして作られているのか、CGはどんなところで利用されているのか、また今後利用されるようになるのか、CGではどのように数学が活用されるかなどを学び、簡単なムービーの制作も行った。さらに複合現実感(ミクスドリアリティ)



という概念を学び、それが近未来に様々な場面で実用されるであろうこと、また、近く到来するというユビキタス社会におけるコンピュータがどのように変容・浸透し活用されるか、情報検索が今後どのようになっていくかなど、大学や企業で行われている先端的な開発研究の一端に触れることができた。これらは、一般的には知られていないことが多く、生徒達は、情報理工学が彼らの予想をはるかに上回る広範囲な分野におよんでいくことを学ぶことができた。

(2) マイクロ加工学入門の講義では、今日のハイテク社会を基礎から支える技術の開発研究の一端を学ぶことができた。シリコンとは何か、から始まり、それをいかに微細加工していくのか、さらにどのように応用されているのか、その1例としてマイクロ圧力センサーの構造を学び、測定実験を行った。最後に、鳥山先生自身が進めているマイクロジェットエンジンの開発・研究に触れることができた。この部門では、物理学、化学、数学での高校以上の内容がいたるところで応用されていて、中にはまだ学んでない内容もたくさんあり、生徒にとっては難しいところもかなりあったと思われる。しかし、鳥山先生は、例えばヤング率をフックの法則との類似性で説明されるなど、高校2年生でも理解できる

ように、丁寧な説明をしてくださった。さらに、シリコンの結晶構造、結晶格子面を法線ベクトルで表すこと、ホイーストンブリッジによる電位差の検出など、生徒達は、高校時から学ぶ内容がマイクロ加工学の中に総合的に現れてくることも学んだのであった。最後に紹介されたマイクロジェットエンジンの研究は、未来への夢を大いにかき立てるものであった。多くの生徒が「難しかったが、おおよそのことは理解でき、興味がわいた」といった感想をレポートに書いている。

実験で得られた数値データの解析については、数理統計学を学んでいないため、どの生徒も不十分である。これは高校側の課題として考えていく必要がある。

今年度、この講座は9月に集中（1週間に2回）して行われたことを書き添えておく。



（３）環境の問題は、この間注目を集めている温室効果ガス排出削減の課題をはじめ、世界的な問題となつて久しい。それは若い世代にとつても大きな関心事である。最先端科学研究入門の環境工学リレー講義・実験は、その意味で、今人類が直面している問題の解決のために科学研究がどのように取り組まれているのかを学ぶ機会でもあった。また、課題の性質から、考えるべき範囲を科学技術だけではなく、社会的・行政政策的側面にもおよばざるをえない点で、視野を広く持つべき学習となった。また、これまであまり考えがおよばなかった点においても、深く考える機会になったと思われる。例えば、社会経済が持続可能であることと環境問題の解決は、社会的な問題であるが、自然科学の英知を活かさなければ解決にならないこと、河川の汚染より湖沼の汚染が非常に深刻な理由、汚いと思っていた汚泥のなかに汚染を解決する微生物が存在することなどである。

「水」に関わる環境問題が多かったが、高校2年生の段階でも理解しやすい内容であったことと、近くに「関西の水瓶」と言われる琵琶湖があることもあり、初めから興味・関心を持っている生徒たちが多かったため、質問や発言が非常に活発であった。

（４）この授業後の生徒への課題は以下のようにした。また、学習評価は、講義・実習への参加の様子と以下の課題レポートから評定した。

情報理工学最前線、およびマイクロマシンテクノロジーについては、それぞれ全ての講義終了後に講義概容と実験・実習内容と結果についてのレポートを課した。また、環境工学入門については、各講義ごとにワークシートA3版1枚のレポートを課した。生徒は熱心に興味を持って取り組んだ。

## ⑨ 大学講義の受講

2004 年度から 3 年生 SS クラスの生徒については、立命館大学理工学部、情報理工学部における大学講義の受講が認められている。科目等履修生として週 2 科目、前後期で 4 科目 8 単位までの受講ができる制度となっている。今年度から情報理工学部において「ヒューマンテクノロジー概論Ⅰ・Ⅱ」が高大連携科目として開講され、これを別枠で取ると 6 科目 12 単位まで受講できることとなった。科目等履修生として取得した単位は、学科等による制約はあるが、立命館大学入学後に要卒単位として利用することができることになっている。

数学Ⅲ・Ⅳと呼ばれる線型代数の講義を必修とし、他に前後期各 1 科目を希望により受講できるようにしている。今年度受講の科目は、

- 〔前期〕 理工学部 数学Ⅲ・情報理工学部 数学 3  
化学Ⅰ・生物科学Ⅲ・情報処理・情報技術と社会・科学技術と倫理・  
ジェンダー論・ヒューマンテクノロジーⅠ
- 〔後期〕 理工学部 数学Ⅳ・情報理工学部 数学 4  
地球科学Ⅱ・生物科学Ⅳ・科学技術と倫理・情報と職業論理と思考・  
心理学入門・スポーツと現代社会・経済と社会・  
ヒューマンテクノロジー概論Ⅱ

という科目である。

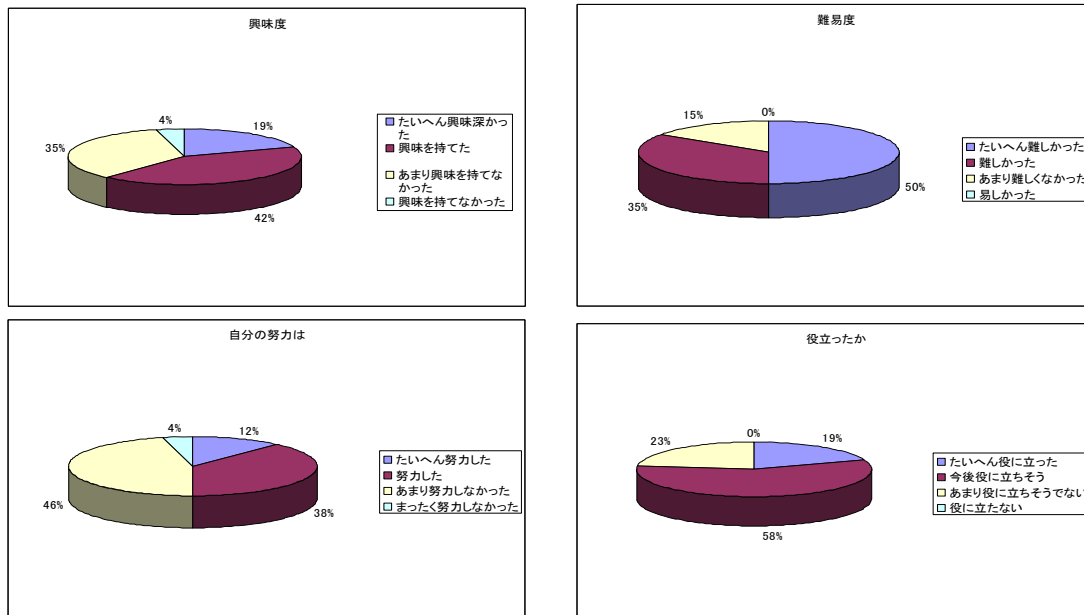
2004 年度の実施初年度には、たいへんいい成績をとる生徒が多くおり、また、大学での学習や研究について強い興味関心を得られたとたいへん高い評価をしていたが、年を追うごとに問題点を感じてきている。大きな問題点としては、高等学校と大学でのスケジュールの違いである。

- ・ 高等学校での年度始めのオリエンテーション等によって 4 月始めの講義を 2～3 回参加できず、4 月後半から遅れての参加となること
- ・ 10 月最初は高等学校の文化祭、体育祭、SSFair 等があり、後期についても最初の講義を何回か参加できないこと
- ・ 後期については、高等学校と試験日程が重なっており、高等学校の試験を受けながら大学講義の試験を受けることになるが、気持ちの上で卒業等の成績がかかっている高等学校の試験が優先されること
- ・ 他にもスケジュールの重なりで受講できないことが起こること

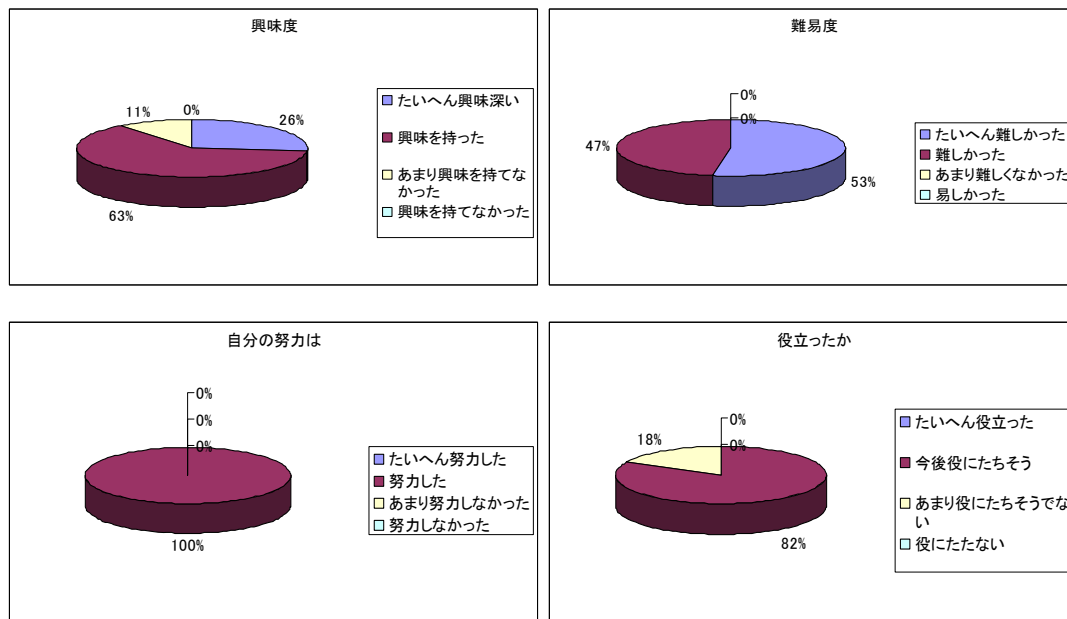
等が指摘できる。頑張ろうとする生徒にとっては、不満を持ちながらの学習になるが、生徒達には大学での学びの経験という点での意義を強調している。

さらに、今年度の大きな問題点として、海外科学研究ワークショップを実施したため、SS3 年生 27 名中 18 名は前期試験中に海外研修となり、試験を受けることができなかったことである。半年間頑張ってきて試験を受けられないということは、学習へのモチベーションを低下させてしまうという指摘も受けたが、今年度については仕方なかった。

受講生徒にとったアンケート調査において、「興味度」「難易度」「自分の努力」「役立ったか」の項目を見ると、以下のようになり、昨年度（2006 年度）の同様の項目での調査と比べて、明らかに興味関心や自分の努力が低下していることとなった。



[2006 年度のアンケート調査]



いくつかの問題点を感じつつも、卒業生等の調査においては、高校時代に大学講義を受講できたことにたいする肯定的評価も大きく、今後とも継続、発展を望んでいる。

次年度の対策としては、次期 3 年生については、このことを考えて高校数学の授業をこれまでよりも前倒ししてきている。次年度数学の中で大学講義の数学Ⅲ・Ⅳについての補完的な指導を行えるようにしたいと考えている。数学以外の受講希望科目については、高等学校の授業内容とギャップのでない科目を推奨する等の指導を行いたいと考えているが、以前に、微分方程式の解法を中心とした高等学校数学とはかなり大きな開きのある科目を受講した生徒が半年間本当によく努力し、大きな成果を得たこと等もあり、一概に制限をかけることはしたくないとも考えている。

## ⑩ 物理学連続講座

昨年度から、立命館大学理工学部の先生方に、SSC（スーパーサイエンスコース）の生徒を対象に物理の特別講義をしていただいている。今年度は立命館大学理工学部物理科学科の3人の先生による講義となった。この取組みの目的は、

① 物理現象への興味や関心を育成すること

② 最先端の話題に触れることで進路や理工学部での学びを意識させること

である。講義は、BKC での高等学校棟の教室で、物理の授業（90 分）のコマで実施し、受講者はいずれも SSC2 年生の生徒（24 名）である。

### 講義一覧と概要

7 月 17 日（火） 講師 池田研介教授（立命館大学理工学部物理科学科）

テーマ「カオスと惑星運動」

9 月 11 日（火） 講師 藪 博之教授（立命館大学理工学部物理科学科）

テーマ「ボース・アインシュタイン凝縮」

9 月 20 日（木） 講師 中島久男教授（立命館大学理工学部物理科学科）

テーマ「数学を使って生態系を表現してみる」

池田先生の講義では、惑星の運動の解明の歴史的な背景から導入され、小惑星帯の運動を例にカオス理論の話をされた。生徒はガリレオやニュートンの人物像や科学史にも興味を大いに示し、カオスという初めて聞く言葉だったが、もっとカオス理論を知りたいという感想も出された。

藪先生の講義は、量子力学の考え方や統計力学の考え方をわかりやすく説明され、ヘリウム粒子の極低温での超流動、凝縮の内容を最先端の研究結果までお話しいただいた。生徒にとっては量子力学、統計力学についてはまったく知識はなかったので難しい内容であったが、ボース粒子とフェルミ粒子の違いをアニメーションでの分かりやすいスライドを準備されたこともあり、大学での学びの入門にふさわしい内容であった。

中島先生の講義は、数理生物学の導入としてフィボナッチ数列の説明から導入され、生態系が1つの数式のいくつかのパラメーターで表現できるという面白さを話された。湖沼の環境破壊への最先端の研究成果の紹介もあり、生徒には数式の難しさはあったものの大変な興味を示していた。

### まとめ

生徒の感想を見ると、いずれの講義も物理への興味関心を引き出す上で大成功であった。さらに生徒の満足度を上げるために、今後、専門用語の事前学習を物理の担当教員が実施するなどの工夫で、講義内容における理解レベルの向上をはかりたい。

## ⑪ マイクロプロセッサの設計講座

コンピュータはもちろん、携帯電話、自家用車、掃除機や洗濯機などの電気製品には、今日 VLSI(Very Large Scale Integration：大規模集積回路)と呼ばれるチップが組み込まれている。昔なら部屋いっぱいになるような配線を、わずか一辺 1cm のチップの中に書き込むことができる。現在の技術では、髪の毛ほどの幅に 1000 本もの線を引くことができ、計算、画像認識、速度・加速度の測定など、様々な用途に応じて集積回路が組み込まれる。これらの回路の設計技術は今後の電子工学では必要不可欠な技術と言える。

立命館大学では日本で唯一、(大学院生ではなく)学部学生が VLSI デザインを学ぶことができる学科「電子情報デザイン学科」があり、設備的にも VLSI デザインを学習するための専用施設「ローム記念館」は日本一の恵まれた環境だと言える。これらの環境を活かし、最先端科学研究入門の一環として、立命館高校生のための入門講座を実施していただいた。

### 1, 日程

7 月 30 日、31 日、8 月 1 日、3 日、4 日 の 5 日間

1 日 3 コマ(1 コマ 90 分) 合計 15 コマ

1 コマ目 10:40~12:10      2 コマ目 13:10~14:40      3 コマ目 14:50~16:20

### 2, 会場

立命館大学 BKC キャンパス      ローム記念館 2 F. 集積デザインルーム

同上

控え室 2

### 3, 担当者    立命館大学理工学部電子情報デザイン学科      山内寛紀    教授

6 名の大学院生・学生が TA として補助

### 4, 講義スケジュール

① 導入 (近未来社会におけるコンピュータと LSI)      山内寛紀    教授

電子情報デザイン学科の紹介

#### 【HDL による LSI 設計実習】

② HDL 設計の基礎(UNIX コマンド、HDL 記述、シミュレーション、論理合成 etc.)

③ 組み合わせ回路 (ALU) の設計、シミュレーション

④ 順序回路 (D-F/F) の設計、シミュレーション

⑤ シフトレジスタの設計、シミュレーション

⑥ カウンタの設計、シミュレーション

⑦、⑧、⑨    FPGA 実装用タイマーの設計、シミュレーション

#### 【FPGA への実装】

⑩ 論理合成、配置配線、実装、検証

#### 【アセンブラによるプログラミングとシミュレーション】

⑪、⑫    RISC プロセッサ (DLX) の概容、アセンブラプログラミングの基礎

⑬、⑭、⑮    RISC プロセッサ (DLX) の概容、簡単なアセンブラプログラミング

5, 参加生徒

7 名（3 年生 1 名、2 年生 6 名）

6, アンケートから

参加した生徒は、その内容について 6 名が A、1 名が B と答えている。また、この講座における自己の成長について 5 名が A、2 名が B としている。ただし、A～E の 5 段階で、A は「very good」、B は「good」である。

相当に難しい内容であるにもかかわらず、高い評価になっている。希望制であったこともあるが、生徒は意欲を持って講座に臨み、一定以上の達成感を得ていることが伺える。TA の大学院生は、「高校生がこんなことを学べるなんて、我々としてもうらやましい限りです」と述べていた。日本の高校生にとっては、類い希な講座であり、それだけに今後も大切に存続させたい取り組みである。



山内寛紀先生による講義



実習の風景

## ⑫ 研究所、学会、企業等との連携

### 1. 京セラ株式会社本社での企業における先端技術研究を学ぶWS

在京の世界の名だたる企業の1つである京セラ株式会社は、京都市伏見区にある。本社ビルには展示室があり、そこでは京セラが起業から今日までの成長を示すものであるとともに、セラミック材料を軸にした物作りの発展史と今日の先端技術の一端を学ぶことができる。

6月2日土曜日、京セラ本社ビルを訪ねて、企業での第一線の研究者の講演と展示見学のワークショップを行った。SSCを中心に47名の本校生が参加した。

内容は、(1) ガイダンス

(2) ファインセラミックスの研究開発についての講義

(3) 京セラの再結晶宝石製造についての講義

(4) ファインセラミック館の展示見学

(5) 稲森名誉会長講演VTR鑑賞

(6) 京セラ美術館（ビル1F.）彫刻家中村晋也展見学

生徒たちは、窒化珪素（ $\text{Si}_3\text{N}_4$ ）を素材にしたセラミックスエンジンの強靱さや、人工的な高圧下で製造されたサファイヤ、エメラルド、オパールといった宝石の美しさに目を見はりながら、先端技術の成果を具体的に学んだ。稲森名誉会長講演VTRでは、「神業を手に入れた人類には、とりわけ科学技術に携わる者には、あらためて心の持ち方、心のあり方、すなわち生き方が鋭く問われている」という内容があり、科学技術の発展と社会的な倫理に関わる21世紀の人類の課題を深く考える機会にもなった。あわせて1階の美術館で彫刻家中村晋也氏の「祈り」というテーマでの特別展を鑑賞する機会もあり、短時間ながら豊富で有意義なワークショップであった。

本校の生徒の学習のために貴重な時間を割いて特別講義をしていただいた古賀様、西垣様、さらにこの機会をコーディネートしていただいた塚田様に心からの感謝を申し上げます。



↑ファインセラミックスについての講義



↑人工宝石についての講義



←ファインセラミック館見学

事後アンケートの結果から

結晶やセラミックについての興味・関心が広がったという点では、38%の生徒が「とても良かった」と答え、54%の生徒が「良かった」と答えている。また、企業における先端的な開発や研究に触れた点では、同じく38%が「たいへん良かった」、54%が「良かった」としている。今世紀人類が負うべき責任について「非常に意識した」が21%、「自覚した」が63%であった。自己の進路への影響は、21%が「非常に影響したと思う」、「影響した」が63%である。このワークショップの総合評価としては、29%が「非常に良かった」、67%が「良かった」、など非常に肯定的な結果を示した。

また個別の感想として以下のような文書回答があった。

- ・結晶のでき方に興味を持った。
- ・太陽電池の値段、重量等の問題が解決したら、もっと環境によくできるのではないだろうか。
- ・身近な物に使われているということを知って、興味を持った。
- ・人工での宝石製作やセラミックの新技术について触れることができてよかった。
- ・ファインセラミックスには、様々な性質があることに驚いた。
- ・宝石の作り方、現物を見せてもらえたことが心に残っている。
- ・結晶の育成方法にもそれぞれの宝石によって違うことに驚いた。
- ・セラミックスの耐熱性や、どのように強度を強くするのかに興味を持った。
- ・科学者の倫理、これからの科学(化学)の在り方について考えさせられた。

## 2. サンヨーソーラーパークでのプレWS

サンヨーソーラーパークは日本でも最大規模の太陽光発電のシステムとともに、環境、エネルギー、地球史などに関する優れた博物館を有している。多くの海外生徒が参加する Rits Super Science Fair 2007 のワークショップにおいて、企業見学の1コースになっていた。そこで、本校の生徒が Rits Super Science Fair 2007 (以下 SSFair) の当日、海外からの参加者を英語による解説を含めて案内できるように事前学習することを目的として、このプレワークショップを行った。参加生徒は SSFair 当日の企業見学もサンヨーソーラ

ーアークにするという条件で、7名が参加した。引率した教員は3名（内1名はネイティブ教員）であった。

文化祭後の10月第1週は、本校では後期開始ということで、午後は授業を取りやめて担任による一斉面談が行われる。この午後に空いたのを利用して、10月4日（木）、立命館大学びわこ・くさつキャンパス（BKC）を13:00に出発、貸し切りバスで岐阜羽島のサンヨーソーラーアーク・太陽電池博物館「ソーラーラボ」を訪れた。

館長の阪本貞夫先生をはじめ、三洋電機株式会社社員の方数人が親切に対応してくださった。はじめ、本館で阪本先生からお話を聞き、ソーラーアークについてのビデオ解説を観賞した後、巨大ソーラーパネルの背後に張り付いたような太陽電池博物館を見学した。ここでは、ソーラーパネルで動く小さなロボットに触れたり、8分間で宇宙の誕生から現在まで概観できる映像など、優れものの展示に感嘆しながら学習した。参加した生徒は、担当を分担して、SSFairには英語で案内できるように、日本語の音声による解説を熱心にメモを取りながら聴いていた。最後に前に広がる庭園に据えられている太陽光に関わる実体験オブジェを楽しんだ。

16:00に終了し、BKCに戻ったのは18:00であった。短時間でのミニワークショップではあったが、SSFairに向けて良い事前学習ができた。

### 3. 科学教育連携シンポジウム

【日時】2007年8月18日

【場所】日本科学未来館

【本校からの参加者】 生徒2名、教員2名

生徒からは「立命館高等学校における海外校との科学交流」をテーマに、ポスター発表と全体会発表を行った。教員セッションにおいても、同様に、ポスターと口頭発表によって本校のSSHの取り組みを紹介した。他の学校の情報などを得られる貴重な機会であった。



#### 4. 核融合エネルギーフォーラム「社会と核融合」

【日時】2008年2月21日

【場所】核融合科学研究所（岐阜県土岐市）

【本校からの参加者】 教員2名

田中 博（SSH推進機構担当教頭、数学）

久保田一暁（SSH推進機構、生物）

プラズマ・核融合学会の先生方を中心に、アウトリーチ活動をテーマとしたフォーラムが行われた。各先生から活動実践がお話される中、本校からは、現場の高校において、現在の理科教育がどのようなになっているか、学会等との連携活動について大切にすることが何なのか等を中心にお話をさせていただいた。多くの方とお会いでき、有益なお話が聴けた貴重な機会であった。

#### 5. ASPAC'07 (Asia Pacific Network of Science and Technology Centres)参加

【日時】2006年6月22日

【場所】日本科学未来館

本校より、教員が参加し、分科会 Partnering with schools "What can science centers do to improve science education?" において、"Ritsumeikan-Miraikan Association"というタイトルで発表を行った。

### (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、国際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。

- ⑬ 卒業研究・課題研究
- ⑭ Science English の取り組み
- ⑮ 講演会
- ⑯ 各教科に関わる内容
- ⑰ サイエンスワークショップ

の4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、講演会や企業訪問等の取り組みを通して生徒の学力や科学への興味関心が高まっている様子に注目いただきたい。また、これまでから実施してきた関西のSSH校が連携して実施しているサイエンスワークショップの取り組み等においても充実が見られた。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。

### ⑬ 課題研究、卒業研究

#### (1) 本校での課題研究の取り組みの成果と課題

SSC の 3 年生は全員、個人またはグループで、1, 2 年生から取り組んできた課題研究を卒業研究として取り組んでいる。今年度の SSC の 3 年生は 9 月 11 日の卒業研究中間発表会を経て、秋に行われた Rits Super Science Fair 2007 でポスター発表（英語）を行った。さらに 1 月には立命館大学びわこ・くさつキャンパスのエポックホールでポスターセッション方式による最終発表を行い、あわせて研究のまとめをレポートにして提出することにした。

テーマおよび研究を行った生徒の一覧を以下に示す。

| 発表番号 | 研究テーマ                   | 生徒氏名                              |
|------|-------------------------|-----------------------------------|
| 1    | 樹木の年輪が示す Global Warming | 3915 大野惇 3926 宮本武尊                |
| 2    | 合成音声                    | 3921 中村和裕 3925 堀田洋史               |
| 3    | エックマンフロー                | 3926 宮本武尊                         |
| 4    | 水蒸気と温度変化                | 3906 塚越若菜 3908 中村亜純<br>3910 前川美由紀 |
| 5    | ビル風                     | 3927 山野吾朗                         |
| 6    | 水の電気分解                  | 3917 近藤知史                         |
| 7    | 生分解性プラスチック              | 3901 石濱麻衣                         |
| 8    | マイクロロボット                | 3914 植木郁成 3922 西村太貴               |
| 9    | 火星探査用ドリルの設計と製作          | 3918 清水大喜 3924 平野裕也               |
| 10   | 生活排水による植物への影響           | 3904 田島由里絵 3907 辻本紗織<br>3911 吉田藍香 |
| 11   | プラナリア                   | 3903 瀬野瑞季 3909 西本茜衣               |
| 12   | 蚊蓮草                     | 3902 奥山唯 3905 塚越春日                |
| 13   | アジサイの吸水性                | 3916 北口雄大 3919 天良雅人               |
| 14   | 蟻の社会性                   | 3913 井上亮一 3914 植木郁成               |
| 15   | オジギソウ                   | 3912 吉水祐里                         |
| 16   | 琵琶湖に棲んではいけない魚たち         | 3920 中路翔 3923 長谷川渉                |
| 特 17 | シロイヌナズナ花（筑波WS）          | 2906 寺内舞                          |
| 特 18 | ヒトゲノムの分析（筑波WS）          | 2905 佐野遥香                         |
| 特 19 | 長周期擬似乱数列の実用化を目指して（JSEC） | 1911 奥野彰文                         |

注 「特」は、3 年生ではないが、校外での発表やWSに参加した成果を、卒研最終発表会の機に発表したもの。

本校の SSC では、高校 3 年生時において時間内に毎週 2 時間を「卒業研究」として設定している。SSC の 3 年生は立命館大学の講義受講も行っているが、大学講義では、各講座に入る高校生の人数には一定の制限があるため、高校側の時間割を弾力的に運用し、各生

徒にとって大学講義を取っていない時間帯を「卒業研究」の時間として設定している。そのため、「卒業研究」の曜日や時間は生徒によって異なり、教員の付き添いを必要とする一部の実験を除けば、この「卒業研究」の時間は、生徒の自主性に依拠した取り組みとなっている。

この「卒業研究」の取り組みを通じて、2007 年度に学外の科学コンクール等で表彰された研究は以下の通りである。

| 学年         | 生徒氏名  | 研究テーマ                                   | 賞など                                                          |
|------------|-------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 前年度<br>卒業生 | 吉田 翔  | 粘菌の情報工学への応用                             | ISEF2007 で Grand Award 4 等                                   |
| 1 年        | 奥野 彰文 | 長周期擬似乱数列の実用化<br>を目指して                   | JSEC2007 で朝日新聞社賞                                             |
| 2 年        | 佐野 遥香 | ゾウリムシの電気走性                              | 京都府私学理科研究発表会にて優<br>秀賞（京都新聞社賞）                                |
| 3 年        | 西村 太貴 | マイクロロボット製作                              | International Micro Robot Maze<br>Contest の Category0, 1 で優勝 |
| 3 年        | 中村 佳宏 | 京都府亀岡市湯ノ花におけ<br>る堇青石（さくら石）仮晶<br>の産状について | 地学団体研究会学術発表 ポスタ<br>ー賞                                        |

本校で実施している「課題研究（1、2 年）」と「卒業研究（3 年）」の特徴は、生徒の興味関心と自主性を最大限生かした自由な取り組みにしていることである。生徒の多くは積極性を発揮し、放課後や休日にも積極的に活用したり、疑問点を専門分野の大学教員のところに質問に行くなど高大連携の恵まれた環境を生かしている。毎年のようにユニークな研究が生み出され、全国レベルでの科学研究コンクールで高い評価を頂く研究が続いている背景には、この自由な研究を支援していく姿勢にもあると考えている。これまでも発想が豊かで科学的な好奇心が旺盛な生徒は、その自主性を生かして成果をあげることも多く見られた。

しかし、高校生にとって自分の手でテーマを選び、科学研究を進めていくということは決して簡単なことではない。SSC の 3 年生でも「卒業研究」の時間をうまく活用しきれない生徒も存在していることも事実である。また、高校 1 年次や 2 年次では「課題研究」の時間が授業時間内に設定できていないため、放課後がクラブ活動で多忙な生徒や自ら研究テーマを見いだしきれない生徒は、なかなか研究に取り組む時間を見いだしにくいという課題もあった。そこで、2007 年度には SSC での高校 1 年次の取り組みを次のように強化した。

## （２） SSC の 1 年次「SS 総合（サイエンスチャレンジ）」の強化

現在の SSC のカリキュラムでは高校 1 年次に履修する理科は化学Ⅰのみであるため、高校 1 年次には、化学Ⅰでは扱わない分野（物理、生物など）の話題や科学研究について知

る機会は相対的に少なく、化学以外の教員と触れあう時間も限られている。そのため、化学以外のテーマで課題研究に取り組んでいく場合は、基本的な知識や実験技法習得が一定のレベルに到達する高校2年次の後半頃からしか本格的な研究に取り組めない課題があった。

また、化学や物理、生物、数学などの垣根にとらわれることなく、それらの学際的／融合的領域の研究を推進していくためには、もう少し早期から化学以外の自然科学の素養を高めていく必要があるとも考えた。

そこで、2007年度からはSSCの高校1年次の「SS総合（2単位）」をサイエンスチャレンジと銘打ち、その目的を次の3つに刷新した。

- |                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>① 科学研究に必要な理科各分野の基礎的実験技法を習得する。</li><li>② 科学研究を通して文章表現力、およびプレゼンテーション能力を伸ばす。</li><li>③ 理数分野への興味関心を高め、今後のSSCでの学びの意欲向上を図る。</li></ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

これらの目的を達成するため、2007年度からの「SS総合」では、次の3つの取り組みにより、高校に入学してきた生徒が1年間の間に物理、化学、生物の3分野の基礎的で汎用的な実験技法やデータ処理法を無理なく学べるように工夫した。

- |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>① 前期は生徒を約10名ずつ3つのグループに分け、ローテーションで物理、化学、生物の3分野の基礎実験手法を少人数講座の中で学ぶ取り組みを中心にする。</li><li>② 後期は基礎的なテーマを設定し、仮説、実験計画立案、実験、考察等、自分たちの手で研究と発表を行い、科学研究の難しさや面白さを体感する。</li><li>③ 合同セミナーや学外の研究者を招いての講演会なども随時取り入れる。</li></ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

この取り組みには3名の理科の教員（物理、化学、生物）が関わり、3名が協同で取り組みを進めた。

なお、ローテーションで取り組んだ基礎実験としては、物理分野ではイージーセンスを駆使した実験データ測定と解析（速度、温度、加速度など）が、化学分野ではガラス細工、COD測定、振動反応、有機化合物の分離精製などが、生物分野では琵琶湖のプランクトンの観察、光合成色素のクロマトグラフィー分析、ダンゴムシの交替制転向反応、フナの色素胞観察などがあげられる。教員1名に生徒9～10名という少人数指導のため、生徒の理解や定着も非常にスムーズであった。また年間を通じた取り組みは次項。

## 2007年度 SSC 1年 総合(サイエンスチャレンジ) 実施結果

| 月  | 日  | 曜 | 行事等       | 授業回数 | SS総合(サイエンスチャレンジ) | 柳谷教諭担当                             | 坂上教諭担当 | 久保田教諭担当 | 使用予定教室       |
|----|----|---|-----------|------|------------------|------------------------------------|--------|---------|--------------|
|    |    |   |           |      |                  | 化学分野                               | 物理分野   | 生物分野    |              |
| 4  | 10 | 火 | オリエンテーション |      |                  |                                    |        |         |              |
|    | 17 | 火 |           | 1    | ガイダンス            | 目標と年間計画の確認、SSC3学年合同ミーティング          |        |         | プレゼンテーションルーム |
|    | 24 | 火 |           | 2    | 合同セミナーⅠ          | レポートの書き方(科学文章)、JSECとSSH発表会の紹介(ビデオ) |        |         | プレゼンテーションルーム |
| 5  | 1  | 火 |           | 3    | セミナー ターム①(1回目)   | グループA                              | グループB  | グループC   | ラボⅠ、Ⅱ        |
|    | 8  | 火 |           | 4    | セミナー ターム①(2回目)   | グループA                              | グループB  | グループC   | ラボⅠ、Ⅱ        |
|    | 15 | 火 |           | 5    | セミナー ターム①(3回目)   | グループA                              | グループB  | グループC   | ラボⅠ、Ⅱ        |
|    | 22 | 火 |           | 6    | SS卒業研究 テーマ発表会    | SSCの3年生の発表を聞く                      |        |         | プレゼンテーションルーム |
|    | 29 | 火 | 第1回テスト    |      |                  |                                    |        |         |              |
| 6  | 5  | 火 |           | 7    | セミナー ターム①(4回目)   | グループA                              | グループB  | グループC   | ラボⅠ、Ⅱ        |
|    | 12 | 火 | 高校芸術祭     |      |                  |                                    |        |         |              |
|    | 19 | 火 |           | 8    | 合同セミナーⅡ          | 有効数字の取り扱いについてのレクチャーと演習             |        |         | ラボⅡ          |
|    | 26 | 火 |           | 9    | セミナー ターム②(1回目)   | グループC                              | グループA  | グループB   | ラボⅠ、Ⅱ        |
| 7  | 3  | 火 |           | 10   | セミナー ターム②(2回目)   | グループC                              | グループA  | グループB   | ラボⅠ、Ⅱ        |
|    | 10 | 火 | 第2回テスト    |      |                  |                                    |        |         |              |
|    | 17 | 火 |           | 11   | 合同セミナーⅢ          | JSPSサイエンスダイアログ①(再生医科学分野ノハン先生を招いて)  |        |         | プレゼンテーションルーム |
| 9  | 4  | 火 |           | 12   | セミナー ターム②(3回目)   | グループC                              | グループA  | グループB   | ラボⅠ、Ⅱ        |
|    | 11 | 火 |           | 13   | セミナー ターム②(4回目)   | グループC                              | グループA  | グループB   | ラボⅠ、Ⅱ        |
|    | 18 | 火 |           | 14   | 卒業研究中間発表会        | SSCの2、3年生の発表を聞く                    |        |         | プレゼンテーションルーム |
|    | 25 | 火 |           | 15   | 合同セミナーⅣ          | ようこそ先輩(SSC卒業生を招いての科学研究体験発表)        |        |         | プレゼンテーションルーム |
| 10 | 2  | 火 | 振り替え休日    |      |                  |                                    |        |         |              |
|    | 9  | 火 |           | 16   | セミナー ターム③(1回目)   | グループB                              | グループC  | グループA   | ラボⅠ、Ⅱ        |
|    | 16 | 火 |           | 17   | セミナー ターム③(2回目)   | グループB                              | グループC  | グループA   | ラボⅠ、Ⅱ        |
|    | 23 | 火 | TOEFL-ITP |      |                  |                                    |        |         |              |
|    | 30 | 火 | SSF       |      |                  |                                    |        |         |              |
| 11 | 6  | 火 |           | 18   | グループ研究プランニング①    | グループづくりと研究テーマ・計画の検討                |        |         | ラボⅡ          |
|    | 13 | 火 |           | 19   | セミナー ターム③(3回目)   | グループB                              | グループC  | グループA   | ラボⅠ、Ⅱ        |
|    | 20 | 火 |           | 20   | グループ研究プランニング②    | 研究計画立案と準備                          |        |         | ラボⅡ          |
|    | 27 | 火 |           | 21   | グループ研究           | グループごとに実験                          |        |         | ラボⅠ、Ⅱ、ロボ     |
| 12 | 4  | 火 |           | 22   | グループ研究           | グループごとに実験                          |        |         | ラボⅠ、Ⅱ、ロボ     |
|    | 11 | 火 | 第4回テスト    |      |                  |                                    |        |         |              |
|    | 18 | 火 |           | 23   | 合同セミナーⅤ          | JSPSサイエンスダイアログ②(薬学分野ノティト先生を招いて)    |        |         | プレゼンテーションルーム |
| 1  | 8  | 火 | 全校集会      |      |                  |                                    |        |         |              |
|    | 15 | 火 |           | 24   | 卒業研究最終発表会        | 2、3年生の発表を聞く(ポスタープレゼンテーション)         |        |         | エボックホール      |
|    | 22 | 火 |           | 25   | グループ研究           | グループごとに実験                          |        |         | ラボⅠ、Ⅱ、ロボ     |
|    | 29 | 火 |           | 26   | グループ研究 プレゼン作成    | グループごとに実験した結果をまとめる                 |        |         | リサーチエリア      |

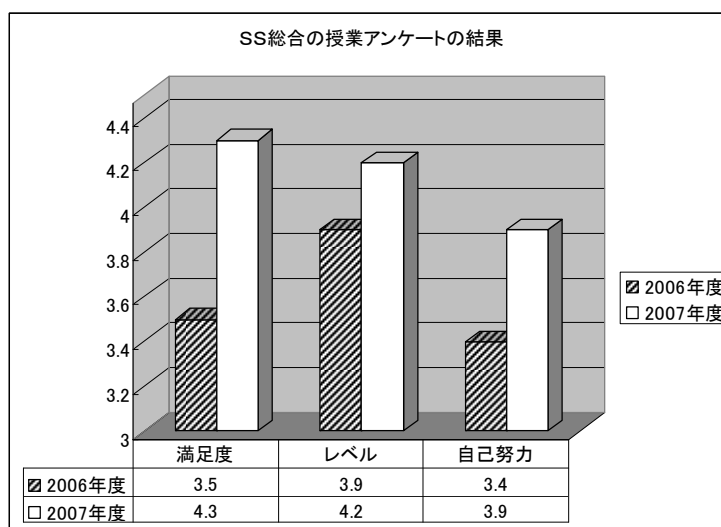
このような「SS 総合」の取り組みは、入学してきたばかりの SSC1 年生にとって、高い充実感と成長を実感できる時間であったことは毎週の授業に参加する生徒の表情を見ていても伺えた。実際に授業アンケートの数字を見ても、前年度の取り組みと比べて、生徒の満足度、自己努力などがかなり上がっていることが分かる。

なお、この「SS 総合」の最後に実施したグループ研究のテーマは次の通りであった。①効率のよい

あぶりだし、②雪の結晶をつくる、③ロト 6 の当選確率について、④樹幹流の研究、⑤シミュレーションによる波の再現、⑥化学反応の速さ、⑦食べ物の腐食性について、⑧防音効果、⑨ブリッツを用いた強度研究、⑩もやしの育成、⑪コイルガンの弾

この「SS 総合」の改善による効果は当初期待された生徒の満足度の上昇や実験技法の習得だけではなく、教員にとっては授業研究（実験教材研究）の場ともなり、また生徒にとってはより多くの先生に接する機会が増え、より教員との距離が近づいて質問や相談がしやすくなるという副次的効果も見られた。

今後は「SS 総合」で培った科学研究への「芽」を高校 2 年次にどのようにして発展させ、3 年次の「卒業研究」に繋げていくかが課題となる。



## ⑭ Science English の取り組み

### (1) 高1 Science English (2単位)

使用テキスト： My First Passport, Graded Readers

高1では①英会話力の向上と②科学分野の語彙の増強の二つにポイントを置いて授業を進めた。①においては SSFair での挨拶、質問、回答、意見交換ができるようになることを目標にし、さまざまな場面を想定して対話の練習をさせることによって表現力を向上させる内容を充実させた。また、②では科学分野のトピックやニュース等を随時取り入れ語彙力の増強に努めた。

### (2) 高2 Science English (2単位)

使用テキスト： Science Saurus, Getting Ready for Speech, Sci-Tech Discovery

高2においては年間10回以上のプレゼンテーションを計画し、そのデリバリーの方法や手法を身につけさせることを重点目標とした。簡単な Show & Tell 形式のものから Science Saurus という洋書理科テキストのそれぞれ別の箇所を読み込み、その内容を発表させる調べ学習発表のようなものまで大小合わせて何度も生徒に機会を与えた。

いずれも年間の流れの体系化がまだ不十分で、その細かなシラバス作りが目下の課題である。

### (3) 今後の課題

#### ① 他教科との連携

##### ◎PreCalculus 使用の数学との連携

今年度より数学 I において PreCalculus という洋書テキストを使用することとなった。数学担当教員の授業の進め方により教科書の内容を読まなくても演習ができるように工夫されていたということであるが、基本の数学に関する専門用語を生きた環境の中で学習する絶好の機会であり、Science English で年度当初にフォローすべきであったと感じている。科学的内容の多くは数学の用語で表現されるため、数学用語を学んでおくことが重要であると考ええる。また、本校ではシンガポールで隔年開催されている Math Challenge にも来年度から生徒が参加する予定であり、その際にも非常に有利になると考える。

#### ② SS行事との連携

##### ◎SSWorkshop

前述のタイ Mahidol Wittayanusorn School 来校に合わせて今年度初めてマヒドール生徒を交えてのワークショップをおこなった。科学未来館で英語でのインタープリター体験であったが、海外生徒と共に発表することで「英語で発表する」ことに不自然でない状況を作ることができ、本校生徒も海外生徒との初めての共同発表を楽しむことができた。5月という早い時期であったこともあり十分な専門用語や発表の準備ができなかったことが残念であり、次年度以降の課題としたい。

### ◎SSFair

本校 SS コースの最大行事である **SSFair** にむけてこの **Science English** の授業をどう関連付けていくかも今後の課題である。一年間英語を学んできた成果を試す、または楽しむ絶好の機会であり、この **Fair** が年間行事となっているからこそ生徒の英語学習に対するモチベーションが年々高まっているといっても過言ではない。通常の会話やスピーチにとどまらず、海外生徒と議論を戦わせたり、質の高い意見交換ができるようなレベルに本校生徒の英語力を持っていくことが今後の大きな課題でもあり願いでもある。今後は授業内でサイエンスに関連するトピックのディベートやディスカッションを取り入れ、自分の考えを論理的に表現できる活動にも重きをおいていきたい。

## ⑮ 講演会

### ● 海外の若手研究者を招いての英語での講演会

#### 1. 実施目的

私たちは、これまで **Rits Super Science Fair** など数々のSSH事業の経験を行ってきた。国際化が促進しているなかで、「国際舞台で活躍できる研究者の人材育成」のために英語でサイエンスを学び、表現する力を養うことが非常に重要であることを深く認識してきた。ところがこのような力は一朝一夕に身に付くものではなく、継続的に取り組む必要がある。

そこで本校はその一助として、独立行政法人日本学術振興会(JSPS)のサイエンスダイアログ事業と連携を取り、現在日本で活躍されている外国人の若手研究者に本校へお越しいただき、英語で科学研究の講演をしていただく機会を設けた。(通算3年目。本年度は3回実施)

#### 2. 実施の様子

|      |                                                                                                                                                                                                                                 |  |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 実施日  | 2007年 7月17日(火) 15:50~17:20                                                                                                                                                                                                      |  |
| 講師   | Dr. Dong-Wook HAN (京都大学)                                                                                                                                                                                                        |  |
| テーマ  | 緑茶成分“ポリフェノール”を用いた細胞・組織の維持と再生医療への応用                                                                                                                                                                                              |  |
| 参加生徒 | SSコース 1~3年生 計42名                                                                                                                                                                                                                |  |
| 実施概要 | <p>お茶やワイン、チョコレートなどに含まれる身近な成分が、再生医療の分野にも用いられるということで、生徒は解説・質問を真剣に聞いていた。講義終了後も生徒は、「なぜ緑茶ポリフェノールに着目したのですか」、「この実験の究極の目標は何ですか」など質疑応答も活発に行っていた。</p>  |  |

|      |                                                                                                                                |  |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 実施日  | 2007年12月18日(火) 15:50~17:20                                                                                                     |  |
| 講師   | Dr. Tito Akindele (京都大学)                                                                                                       |  |
| テーマ  | 原子から分子・新薬へのみちのり ~科学者の育成~                                                                                                       |  |
| 参加生徒 | SSコース 1~3年生 計62名                                                                                                               |  |
| 実施概要 | <p>高校化学の最初に履修する原子・分子や化学結合から、カルボニル基の求核反応における創薬の基本に関する内容を分子模型などを用いて説明していただいた。最後には、研究者になるにあたっての志や必要な資質などもお話しいただき、生徒は熱心に聞いていた。</p> |  |

|      |                             |  |
|------|-----------------------------|--|
| 実施日  | 2008年 2月26日(火) 15:50~17:20  |  |
| 講師   | Dr. Dimitar Zankov (滋賀医科大学) |  |
| テーマ  | 心臓の電気生理学                    |  |
| 参加生徒 | SSコース 1・3年生 計43名            |  |

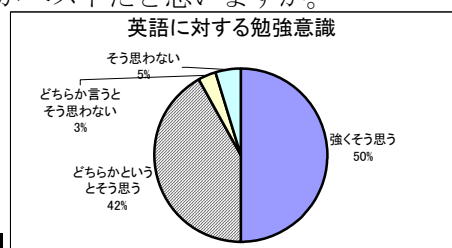
|      |                                                                                                                          |                                                                                    |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 実施概要 | 身近な心電図の話から始まり、その心電図の異常に伴う遺伝病について話をいただいた。心電図の形だけは見たことのある生徒も多いようだが、実際にどこを見れば異常なのか学習しました。また過度の刺激・ストレスにより病気が発症する例も紹介していただいた。 |  |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. 生徒の評価(生徒アンケートより)

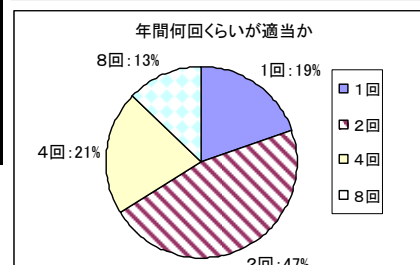
#### Q1 将来、英語で研究発表できるようになりたいか

このような英語による講演は、年に何回程度がベストだと思いますか。

|              | 1年生 | 2年生 | 3年生 | 合計 |
|--------------|-----|-----|-----|----|
| 強くそう思った      | 7   | 11  | 13  | 31 |
| どちらかというと思う   | 11  | 5   | 10  | 26 |
| どちらかというと思わない | 0   | 2   | 0   | 2  |
| そう思わない       | 1   | 1   | 1   | 3  |
| 合計           | 19  | 19  | 24  | 62 |



|    | 1年生 | 2年生 | 3年生 | 合計 |
|----|-----|-----|-----|----|
| 1回 | 7   | 1   | 4   | 12 |
| 2回 | 6   | 9   | 14  | 29 |
| 4回 | 4   | 7   | 2   | 13 |
| 8回 | 2   | 2   | 4   | 8  |
| 合計 | 19  | 19  | 24  | 62 |



英語に対する学習意識は確実に生徒に浸透した。  
講演回数については、上級生になるにつれて、  
たくさん講演をしてほしいという生徒が多かった。

#### Q2 今後、英語で講演を聴いてみたい分野があったら書いてください。(複数回答可)

|          | 1年生 | 2年生 | 3年生 | 合計  |
|----------|-----|-----|-----|-----|
| 生物       | 7   | 13  | 11  | 31  |
| 医学・薬学    | 4   | 8   | 10  | 22  |
| ロボット     | 7   | 5   | 8   | 20  |
| 心理学      | 5   | 6   | 8   | 19  |
| 環境科学     | 3   | 5   | 7   | 15  |
| 材料・ナノテク  | 6   | 4   | 4   | 14  |
| 企業での研究開発 | 3   | 4   | 7   | 14  |
| 地球科学     | 3   | 5   | 5   | 13  |
| 化学       | 4   | 2   | 5   | 11  |
| 天文       | 3   | 3   | 3   | 9   |
| 情報       | 4   | 1   | 4   | 9   |
| 歴史・考古学   | 2   | 4   | 3   | 9   |
| 物理       | 2   | 3   | 1   | 6   |
| 数学       | 4   | 1   | 0   | 5   |
| 合計       | 57  | 64  | 76  | 197 |

全体としては、最近ホットな分野  
となっている生命・医療・環境に  
関する意見が目立つ。  
また、ロボット(工学系)や心理学、  
環境の分野も多い。  
来年度もできる限りたくさんこのような貴  
重な機会を設けたい。

## ● 特別講義「その道の達人事業」

### 目的

文部科学省の事業の一環として、あらゆる分野の第一線で活躍する研究者が全国の学校を訪ね、「学ぶ楽しさ」「学ぶ意義」を子どもたちに伝える「その道の達人」派遣事業がある。第一人者の研究者の話を聞くことで、実際に研究へのイメージが高まるなどよい効果がたくさん期待されることから、社団法人日本理科教育振興協会主催のもと実施した。

日 時：2007年12月15日（土） 10時30分～12時30分

テーマ：コケと人の関わり ～香り、味から薬まで～

講 師：徳島文理大学薬学部 浅川 義範先生（アジア植物化学協会会長）

対 象：SSクラス1年生～3年生

### 実施概要

苔植物は3億5000年前に陸上に現れ、形態をほとんど変えずに生き延びている。その苔の生命力や「コケと森林浴」「コケとミイラ」「コケと恐竜」についての話や「コケと薬の関係」を説明していただいた。

実際にいろいろな種類のコケを持ってきていただき、コケの苦みを舌で感じてみたり、松茸アルコールの臭いも体験できた。まさに「五感で科学を体験」できた授業だったといえる。

質疑応答も積極的に行われ、講義が終わってからも浅川先生にメールで質問をしている生徒もあり、生徒の生命科学の分野に対する関心はかなり高まったと思える。

### 講義の様子



## ●八木厚志先生講演会

3月18日(火)終業式を終えた午後2時から、深草キャンパスプレゼンテーションルームにて、本校SSC(スーパーサイエンスコース)2年生を対象に、大阪大学大学院工学研究科応用物理専攻の教授である八木厚志先生の特別講演会を行った。参加者はSSC2年生以外に5名の生徒が有志参加した。

講演のテーマは、「自己組織化の科学と数学」である。

はじめの導入で、オーストラリアのシロアリが作る高い塔のようになった巣が映し出される。シロアリは本能のまま個別ランダムに動いているように見えるのだが、不思議なことにそのような塔を建造してしまう。このような例は生物界に多く見られ、数学を駆使してそうしたメカニズムを説き明かす研究をされていると紹介された。

以下、講演内容の概略である。

その基本事項は、初期条件(数列の初項)と推移する規則(漸化式)である。

例として、フィボナッチ数列がある。12世紀にイタリアのフィボナッチが1つがいのウサギが一定の条件で繁殖していくモデルをこの数列で表した。フィボナッチ数列は自然界の様々なところで見られる。

この数列の漸化式  $u_{n+2} = u_{n+1} + u_n$  から、一般項  $u_n = \frac{1}{\sqrt{5}} \left\{ \left( \frac{1+\sqrt{5}}{2} \right)^n - \left( \frac{1-\sqrt{5}}{2} \right)^n \right\}$  を導

出する。黄金数という無理数が現れるこの式もすごいが、これにより、何番目の数値でも直接得られることになる。自然現象を解き明かすとは、このようにいつ何時どのような量になっているかを明らかにすることである。こうしたシステムを力学系と呼ぶ。

例示したシロアリの巣は、当然設計図も青写真も存在しないが、あのような塔を建ててしまう。多細胞生物の生命体は、はじめ一つの細胞から様々な形態の細胞に分化していつて、それらの調和のとれた集合体として作られる。このようなメカニズムを自己組織化という。つまり、われわれ自身も自己組織化から作られている。

単細胞生物にも自己組織化の例がある。無数の大腸菌が培養シャーレの上で一定の条件下で一定のパターンを作る。例えば、ある大腸菌数とある温度の下では同心円上のきれいな集合パターンを作る。この間の研究では、大腸菌の自己組織化をモデルにした方程式からこのパターンを作り出すことができた。

現象を解き明かす上で、システムの動き方が3種類あることを知っておくべきである。これは人間社会の組織にも言えることである。

a.イマージェンス型、b.トップダウン型 c.ボトムアップ型

おおよそ以上の内容であった。最後に、未来学者 Alvin Toffler の「知性の混乱」「シロアリの教訓」といった引用もあり、幅広い視野での興味深い授業内容であった。高校生にとっては、難しい部分もあったが、非常に熱心に聴いていた。事後アンケートでは、自分の成長にとって「非常に良かった・良かった」が76%、内容では「理解できた」が64%、進路への影響は「非常に参考になった・参考になった」が52%であった。このように、3年になるSSCの生徒に好影響を与える特別授業であった。

とりわけ数学がこんなところに活かされているという点で、生物科学系に興味を持つ生徒には特に新鮮であったと思う。

【生徒の感想から】

- 数学がいかに科学に関わっているか知ることができて良かったです。まさか大腸菌の集合にパターンがあるなんて思っていませんでした。万物は数であると昔の哲学者が言っていたのが正しいと思いました。数学で全ての物に対する式ができたらすごい発見じゃないだろうかと思いました。今は数学を学ぶのが苦ですが、研究するにあたっては非常に重要だと思いました。そもそも数学のみでなく、全ての学問は一つのことにつながっていると思いました。
- 大腸菌の数式等、いまいちわからない式が出てきて、さっぱり分からないところもありましたが、先生の説明によって、話の後半の大腸菌の集合パターンはだいたいのことが理解できました。今まで数学と生物は全く関係ないと思っていましたが、今日の講義でそうではないということに気がつきました。私は数学がすごく苦手なのですが、しっかりと勉強して、自分の研究にどんどんいかしていこうと思いました。

## ⑩ 教科での取り組み

### ●SS 数学セミナーの取り組み

「もっと授業レベルを越えた数学を」という生徒の声に応えて始めた「SS 数学セミナー」は、5年目を迎えた2007年度も3回開催された。当初は年4回以上開催していたが、この1、2年は諸般の事情でようやく3回開催にこぎ着けている。特に今年度第2回は、宿舎確保が困難な中で設定した日がSSH情報交換会と重なり、一時は開催をあきらめかけたが、生徒たちの強い要望もあり、引率者数が非常に少ない条件の中でも実施した。

数学セミナーの概略は以下である。1日目の夕刻に集合した生徒たちは、学年に関係なく3～4人の小グループに分かれ、各グループで出題された問題に夜を徹して取り組み、翌日の全体会で問題解決のプレゼンテーションをする。全問が終わったところで、立命館大学教育開発支援センター教授の椋本洋先生に講評を含めて講演をしていただいている。2日目正午で終了する。生徒参加は希望制である。SSH推進機構と数学科の共催としているが、教員の関わりはボランティアで行っている。会場は立命館大学びわこ・くさつキャンパス(BKC)の本校専用校舎カラーニングハウス2を使用し、宿泊場所はBKCキャンパス内にあるエポック立命21である。

2007年度の開催は、以下のようである。

|     | 期間                 | 参加生徒数 | 参加教員数 | 備考     |
|-----|--------------------|-------|-------|--------|
| 第1回 | 07年7月20日(金)～21日(土) | 32    | 6     |        |
| 第2回 | 08年1月12日(土)～13日(日) | 29    | 5     | 他校教員1名 |
| 第3回 | 08年3月14日(金)～15日(土) | 31    | 8     | 他校教員1名 |

第1回と第3回では、グループ分け後、アトラクションとしてグループ対抗「早押しクイズ大会」を行った。特に第3回は3年生のある生徒が制作してきたもので、数学以外の分野もあり、好評であった。これがたいへん盛り上がり、グループで問題に取り組むための雰囲気作りに大いに資することとなった。

以下は、事後の生徒アンケートの一部である。

#### ○難易度

|               |       |
|---------------|-------|
| A 難しい         | 53.7% |
| B どちらかといえば難しい | 42.6% |
| C どちらかといえば易しい | 0%    |
| D 易しい         | 0%    |

#### ○興味度

|                   |       |
|-------------------|-------|
| A 興味をもてた          | 68.5% |
| B どちらかといえば興味をもてた  | 31.5% |
| C どちらかといえば興味をもてない | 0%    |
| D 興味をもてない         | 0%    |

#### ○理解度

|                 |       |
|-----------------|-------|
| A 理解できた         | 22.3% |
| B どちらかといえば理解できた | 68.5% |

|                    |      |
|--------------------|------|
| C どちらかといえば理解できなかった | 9.2% |
| D 理解できなかった         | 0%   |

問題について「難しい」というのが圧倒的に多いにも関わらず、そして理解度も必ずしも十分でないにも関わらず、興味度は圧倒的に高いという、一見矛盾した結果である。

しかし、難しいからこそ意欲を持って取り組み、それが解けたときの感動・達成感も大きいと言える。解けなかったときはもちろん悔しさもあるだろう。しかし、プレゼンテーションのときにその問題の本質・背景・歴史性などが解説され、テストのように短時間1人で解くのではなく、友人や先輩、後輩とやりとりしながら取り組むところにも、問題を解決していく本質的な楽しみが味わえるのだと思う。

以下、第3回数学セミナーについての感想から代表的なものを3編掲載する。

- 毎度毎度用意していただいている「お楽しみ企画」はとても楽しめた。今回の問題は、はじめ、難しい問題が多いなあと思ったけれども、今回は4問も解けたので(1問は0点でしたが…)、数学の実力がついていると実感できた。数学の授業やこのセミナーを通して、数学にとっても興味を持てて、本当に良かったと思った。また、来年以降も、セミナーに参加して、数学をがんばっていきたいと思う。(1年生)
- 一つ一つの問題に時間をかけすぎて、意外と簡単な問題が他にあったので、ちょっとショックでした。でも、今回はとても興味深い問題が多かったと思います。今度開催される数学セミナーにも、また参加したいと思います。あと、今度も論理問題を出してほしいです。(2年生)
- 今回のセミナーも楽しかったです。特に今回はお楽しみ企画がとても良かった。問題は全て解けるはずのものだっただけに、解けなかった問題があった分、かなり悔しかったが、それが数セミのおもしろさなのだと思います。今回は最後の数セミかもしれないので、全力を尽くしたが、後悔が残る。また参加したい。(3年生)

## ⑰ サイエンスワークショップ

### 1. 長崎西高等学校 全国 SSH コンソーシアム

長崎西高等学校が中心となっていて行われている「乾型耳垢型の全国遺伝子地図作成の研究会」に関わって、7月23日・24日に開催された第2回全国 SSH コンソーシアム長崎研究会へ2名の生徒を派遣した。

### 2. あわじサイエンスチャレンジ

2007年7月30日（月）から8月1日まで、国立淡路青少年交流の家で行われた「あわじサイエンスチャレンジ」に、本校から5名の生徒（1年生1名、2年生2名、3年生2名）が参加した。

1日目、神戸に集合して現地へ向かう途中、明石海峡大橋を見学した。

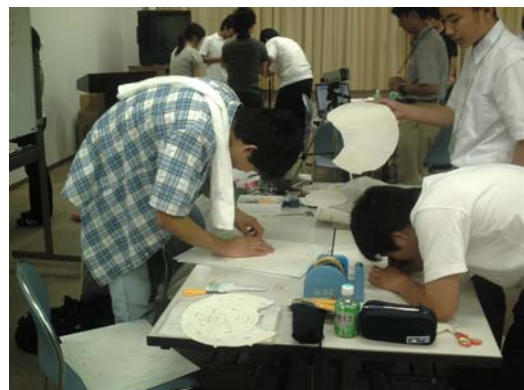
交流の家で開所式の後、日本科学未来館の井上徳之先生の指導で参加者全員がプレゼンテーションの練習をした。その後、テーマ別に4グループに分かれて、それぞれ大学の研究者の先生や科学未来館の先生の指導のもと、課題研究を行った。各テーマと指導いただいた先生は以下である。

- a. GPS を利用して地域の環境調査 今井修先生（東京大学空間情報科学研究センター）
- b. ペットボトルロケット 小栗和也先生（東海大学理学部物理学科）
- c. 放物線の研究（パラボラ反射鏡の製作） 小栗和也先生（東海大学理学部物理学科）
- d. 発光ダイオードの光と昆虫 田中武先生（広島工業大学工学部電子情報工学科）

2日目は、製作や実験を重ねながら、課題研究を進めた。さらに、それらをまとめて、翌日のプレゼンテーションの準備をした。

3日目の最終日は、一堂に会してそれぞれのグループが課題研究の発表をした。短い時間という制約にも関わらず、異なった学校の生徒たちが共同して取り組み、どれも力のこもった発表であった。

夏休みとは言え、この時期の本校の取り組みは、KSA 研修生の来校、VLSI 設計講座、中国からの少年訪日団歓迎準備、インドでの ISSF 派遣など、多重に取り組みがあり、そのために引率者が2日目に交代しなければならなかった。しかし、参加した本校生たちは非常に熱心に取り組み、他校の友人を含め、得たものは大きかったと思う。



### 3. 戸島サイエンスワークショップ

夏休みを利用して、下記の要領で海の生物の生態調査を中心に自然体験学習を実施した。日ごろあまり経験できないキャンプをしながら、海の生物の野外調査をし、夜は星の観測も実施した。

場所は京都府の北部、舞鶴湾にある無人島の戸島（舞鶴市教育委員会管轄）で、周囲 2km 足らずのこの島には、野生のタヌキ（およそ 500 頭）が棲息していることでも有名である。キャンプをするすぐそばが絶好の海生生物の宝庫であり、夜間は数多くの星が観測できる。この島には電灯もなく、食品を販売するお店もない。まさにサバイバルな一泊二日という生活になる。一部、立命館中学校の希望生徒も参加しての実施となった。

- 日 時・・・2007 年 8 月 7 日(火)～8 日(水)
- 場 所・・・京都府舞鶴市戸島（京都府青少年の島：舞鶴市教育委員会社会教育課管轄）  
〒625-8555 舞鶴市北吸 1044 電話 0773-66-1073 FAX 0773-62-9897  
（舞鶴市戸島管理運営委員会事務局）
- 募集生徒数 32 名
- 調査目的・・・①海の動植物の種類と生活様式を観察し、理解を深める。  
②河川の生物との違いを比較し、その違いや特色をつかむ。  
③夜間、双眼鏡などで天体観測を行う。  
④直接、自然とふれあい、キャンプ生活を体験する。
- 利用交通機関・・・京都から舞鶴までの移動 チャーターバス  
舞鶴市から島への移動は渡船
- 指導・引率教員 7 名
- 日程・スケジュールの概要

#### 8 月 7 日（火）

- 8:30 京都駅八条口バスターミナル集合
- 11:30 舞鶴市到着予定。すぐに渡船にて戸島へ移動。昼食後、テント設営。
- 14:30 海辺の観察
- 15:30 夕食準備、食事、後片付け
- 18:30 海辺の動物の観察、天体観測
- 22:00 消灯、就寝

#### 8 月 8 日（水）

- 6:00 起床・洗面・付近散策
- 6:30 朝食後、海辺の動物の観察・採集、山の生物の調査
- 10:30 昼食準備、食事、後片付け、テント片付け、荷物整理、清掃
- 14:30 戸島出発（渡船）
- 18:00 京都駅八条口バスターミナル到着、解散

- 磯のいろいろな生物を観察し、夜には先生から星座の説明を受けて、夜半にはセミの羽化が見られ、みんな感動のキャンプであった。



#### 4. サイエンスワークショップ in 筑波 2007

京都の学校を中心に、近隣の SSH 校 5 校が共同で実施したプログラムである。

##### (1)目的と概要

目的：大学教員や研究者の指導により、生物、化学、物理に関するテーマについて SSH 校 5 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 IT 機器を駆使しながら発表しあう。これらのことを通じて、科学や学問の楽しさや奥深さ、相互協力の必要性、SSH 校交流の意義などについてより深く認識する。

概要：生徒たちは以下の 5 つのテーマに分かれてグループを作り、それぞれ実習を行い、3 日目に筑波大学で実習内容の発表を行った。発表後に高エネルギー加速研究機構の Belle 加速器の見学を行った。

生物：会場 筑波大学遺伝子実験センター

「花の ABC モデルの観察」「ヒトゲノムの PCR を用いた解析」

化学：会場 物質・材料研究機構

「結晶の形の不思議」「金属の低温脆性を知る」

物理：会場 高エネルギー加速器研究機構 素粒子原子核研究所

「素粒子の探索プログラムを用いて新粒子の探索に挑戦」

(2)期間 2007 年 12 月 25 日(火)～12 月 27 日(木)

##### (3)参加者

京都教育大学附属高校（生徒 5 名、教員 2 名）

京都府立洛北高校（生徒 5 名、教員 2 名）

奈良女子大学附属中等教育学校（生徒 5 名、教員 2 名）

立命館守山高校（生徒 5 名、教員 2 名）

立命館高校（生徒 4 名、教員 2 名）

##### (4)事前学習について

###### 第一回事前学習会

11 月 25 日に京都教育大学附属高等学校にて、参加者の顔合わせ、研修の概要説明、パート毎の学習会を行った。

###### 第二回事前学習会

12 月 16 日に京都教育大学附属高等学校にて、日程の最終確認、コースごとの交流と学習発表を行った。

##### (5)研修期間中の取り組みについて

生物 グループ 1「花の ABC モデルの観察」

分類学を学んだ後、十字花科の「ストック」と「4 種類のシロイヌナズナ」を観察した。4 種類の「シロイヌナズナ」の観察結果をもとに議論し、がく、花弁、おしべ、めしべの配置から、3 つの遺伝子の働きによる花形の決定機構を考えた。



生物 グループ 2「ヒトゲノムの PCR を用いた解析」

ヒトの DNA のアセトアルデヒド脱水素酵素タイプ 2 (ALDH2) 遺伝子と MCT118 の解析を行った。ALDH2 遺伝子は 5 人中、野生型のホモが 3 人、野生型と変異型のヘテロが 2 人という実験結果だった。アルコールのパッチテストの結果と ALDH2 の解析結果を比較した。



物理 グループ 3「素粒子の探索プログラムを用いて新粒子の探索に挑戦」

用意された素粒子の探索プログラムを Belle 実験で収集されたデータに対して実行させた。得られた結果を詳しく見ることで、新しい素粒子がどのようにして発見されるのかについて知見を得た。自分で新しい素粒子の探索プログラムを作成して、新粒子の探索に挑戦した。



化学 グループ 4「結晶の形の不思議」

塩や有機物、その他自由にいろいろな物質を水に溶かして結晶を作り、形成した結晶がどのような形をとっているかを、双眼実体顕微鏡や電子顕微鏡を用いて観察し、結晶の生い立ちを考えた。



化学 グループ 5「金属の低温脆性を知る」

鉄をはじめ多くの金属には、ある温度以下で脆くなる「低温脆性」という性質があります。組成の異なる何種類もの材料の粘り強さを調べるシャルピー衝撃試験を行い、また、試料の電子顕微鏡写真を撮り、金属の低温脆性との関係を調べた。



研究発表



27 日の午前には、2 日間で学習した内容を、それぞれのグループがパワーポイントでまとめて、プレゼンテーションを行った。プレゼンテーションには、それぞれのグループが指導を受けた先生方も参加して、活発な質疑応答を行った。どの発表もすばらしいもので、高い評価を受けた。

高エネルギー加速研究機構の Belle 加速器の見学

27 日の午後には高エネルギー加速研究機構の施設を見学した。生徒は大変な興味を示して、さまざまな質問をしていた。実際にリアルタイムに生成消滅する素粒子の姿が映し出され感動していた。



#### (6)生徒の感想

この研修を通じて、実験手順は簡単でも、扱っている情報の中身は本当に大切だということを考えさせられた。自分の情報が公表されたらどんなことになるのか、そして遺伝子の情報が私達の生活にどれほどの影響を与えるか、実験だけではわからないことも考える機会ができて、本当に自分にとって価値のある研修だったと思う。

それを踏まえて、これから日本はどのようにして実験を進めたりするかを考える必要がでてきたと思う。科学のみならず、ひとりひとりの情報をどのように扱うかを考えることは本当に大切なことだと思う。だから、今回、この研修に参加し遺伝情報の大切さや重大さについて真剣に考えられたことは自分にとって、本当に大切な経験になったと思う。

(本校生徒 2年)

専門的な研究施設で学習し最先端の研究に触れ自分の中のモチベーションが上がった。高校生ではなかなか出来ない体験だし、自分の進路についても考えるようになった。大学の先生方や施設の方々、TAの人たちも忙しいなか熱心に指導してくださりととても参考になった。私たちのテーマになっていた花のABCモデルだけではなく、世界の食料事情や遺伝子組み換え食品、理系における英語力についてまで先生方と論議する事ができ、自分がしている研究に留まらず、学校生活や日常生活にまで生かせる貴重な経験となった。このような素晴らしい機会を与えて下さった筑波大学の方々や各学校の先生方に心から感謝します。

(本校生徒 2年)

#### (7)今年度の成果

筑波大学と高エネルギー加速器研究機構、材料物質研究機構の先生方の献身的な協力と参加した生徒の意欲も高く、予想以上の成果を上げることができた。

今回のワークショップで大きな成果と思われる点は以下の点である。

- ① 昨年に引き続き、日本を代表する研究都市筑波での研究を通じて、最先端での研究現場で第一線の研究者から少人数でいい学びを実現できたこと。
- ② SSH5校の生徒が協力して学ぶことで、お互いに切磋琢磨して、それぞれの学校の特徴を出しながら、高いプレゼンテーションやIT技術など大きな刺激を及ぼし高い教育効果が上げられたこと。

#### (4) その他の取り組み

### ⑱ SSH 校視察

#### 1. 倉敷天城中学校・高等学校

訪問日 2008 年 3 月 5 日（水）13:00～15:00

訪問者 大西智文（社会科）、久保田一暁（理科）

対応 辻 泰史先生（理数科長、SSH 担当）、土家槇夫先生（中学校教務）

#### 基本情報

- ・創立 100 周年を期に武道館以外のすべての校舎を建て替え、クリーム色と木目を基調とした暖かさと明るさのある校舎になっている。
- ・高校：1 学年 7 クラス（1 クラスが理数科(SSH)、6 クラスは文系、理系各 3 クラス）学校全体としては理系の生徒の方が多い。
- ・中学（2007 年 4 月開設）：1 学年 3 クラス（40 名）中学卒業後、無試験で倉敷天城高校に進学
- ・内部進学生徒が高校へ入学する 2010 年 4 月には、理数科をもう 1 クラス増すか、医進クラスをつくるかを検討中。学校全体として男女比は約 1:1。

#### 倉敷天城中学校について

- ・「英語と理科に重点を置く」中学校としてのコンセプトを発表してスタートした。初年度の競争倍率は 8 倍。今年も 5 倍であった。岡山全県から受験可能であるが倉敷市内からの生徒がほとんど。自転車通学する生徒が多いが、中には片道 2 時間かけて通学している生徒もいる。
- ・入学に当たっては、国社および理数的内容の適性検査を行って選抜している（公立中学なので学科試験は実施できない）。

#### 倉敷天城中学校での特色ある取り組み

AMAKI 学（総合Ⅱ）、グローバル（総合Ⅰ）、サイエンスを 3 本柱としている。

##### ①総合（AMAKI 学）

「入学してくる子どもたちの社会や職業に対する視野は狭いものである」といった認識の下、世界や職業などに対して、狭い視野のままで成長させてしまうと、「物事を自分との利害の関係だけで考えてしまいがちな高校生になる」と考えている。最初から目標や夢といっても、中学生の狭い視野ではなかなか考えられないのが実状なので、中学校前半段階では「（世界や日本、職業に関する）視野の拡大」をさせる取り組みが不可欠であり、そこを総合が担うのがねらい。つまり、次に述べる具体的な取り組みによって身近な周辺から世界に目を広げさせ、それを通じて将来の職業についても考えさせたいとの意図がある。

中 1 ではまず「郷土を知る」取り組みの後、「職業について調べる」を実施し、各職業についてのポスターをつくらせる。さらに「プロフェッショナルに聞いてみよう」と

題して弁護士、病院勤務者、NASDA 勤務、薬剤師などを招いて中学生に分かるように職業の話をさせていただいている。1 人の講師の話を学年全員で聞くとときもあれば、複数の人に来ていただいて、選択して聞くとときなどもある。この 1 年間で計 4~5 回、のべ 10 名ほどの講師に来ていただいた。講師の選定や依頼は学年主任が一括して行っている。取り組みは総合と HR の一部を利用して実施した。生徒はいろいろな話が聞けるということで、この取り組みを楽しみにしているとのことであった。

## ②学校設定科目「サイエンス」

イギリスの CASE の取り組みを実践。科学的思考力の根幹をなす基礎力を養う。香川大学の笠先生（元京都女子高校教諭）の実践を参考に行っている。1 年間の取り組みの後、CASE に基づいたテストを行ったが、イギリスのトップ校と並ぶ数値を出しており、生徒の到達度が高いことが示された。

## ③学校設定科目「グローバル（言語技術教育）」

つくば言語技術研究所の三森ゆりか先生のテキストを用いて、週 1 時間、系統的に理論立てて文章を書くトレーニングを行っている。この取り組みは麗澤中highで取り組みが始まったもので、その生徒が文章力のテストで極めて高い数値を出したことに注目して倉敷天城中highも採用した。学校設定科目ではあるが、テキストがあるため、複数の教員が担当しても指導にブレが生じにくい点がありがたいと感じているとのこと。この科目は 1 クラス（40 名）を 10 人ずつ 4 グループに分け、1 人の教員（国語または英語）が 10 名の生徒を担当し、丁寧な指導をしていく。この取り組みは言語能力の向上にかなり役立っていると手応えを感じている。また、生徒たちの「根底」を伸ばしているといった印象を持っている。

## 倉敷天城中highの特色ある施設

- ・中学校サイエンス館が今年度竣工した。2 階建ての建物で、主に中学生の科学教育に使用する。1 階には実験室、技術教室、総合用の教室があり、2 階には理科実験室 2 つと教室 3 つ分ほどの多目的に利用可能なオープンスペースがある。ここでは生徒のポスター発表や作品展示などが行われる。屋上は緑地となっている。
- ・訪問時は、ちょうど中学 1 年生の理科 2 分野の授業が行われていたが、40 人の生徒は授業に集中しており、中枢神経の学習の応用として、脳の視覚野についての学習が行われていた（実質的には高校生物 I の内容）。教科書に準拠しつつも、先取りではなく、深い内容での学習を進めている印象。
- ・自習室としては、図書館内に個別に仕切られた学習ブースがいくつかあるのに加え、放課後は多目的室（座席 60）を開放しており、多くの生徒が「自習室」として利用している。

## 倉敷天城高校の課題研究

- ・高 1 時には「サイエンスパーク」と題して、生物、化学、運動生理、物理などのワークショップを行い、参加した生徒にプレゼンテーションを作成させる取り組みを積ん

できた。高1時には生徒に実験観察の基礎を身につけさせるセミナーを実施するという手も考えたが、倉敷天城では科学の楽しさを実感させる方に高1の1年間を使うことを選んだ。

- ・高2時には課題研究を実施しており、課題研究のまとめ冊子も発刊している。課題研究はSSH指定前から一貫して理数科で取り組んできた。

#### 倉敷天城高校での海外ワークショップ

- ・アメリカのカンザスシティにある私立のバーストー高校と姉妹提携を結んでいる。3年前に倉敷市に依頼して、姉妹都市の中から科学教育に熱心な学校を紹介してもらうことになり、バーストー高校に白羽の矢がたった。
- ・2006年度は8月に20名の生徒を10日間送り、2007年度は9月に10名の生徒を10日間送った。2年目に派遣生徒が減ったのは相手校の学校規模の関係。派遣を希望する生徒を国語、英語のペーパーテスト、プレゼンテーション技術、英語での面接の4つで選抜し、派遣前に岡山大学の留学生などの力も借りながら15回ほどの事前学習を課している。現地の滞在はホームステイが基本。生徒の負担金は約10万円とし、残りをSSHから拠出している。
- ・現地ではバーストー校の授業に参加するだけでなく、天城生徒の課題研究の英語ポスターセッションを行うほか、現地で日米の生徒が合同で実験を行いプレゼンテーションにまとめて発表するワークショップを行っている。このワークショップは、2006年度は倉敷天城の辻先生が教材準備を行って現地で日米の生徒を相手に行った。2007年度は現地の先生がプランニングをして実施してくれた。現地の取り組みに単に参加するだけでなく、1週間という限られた時間の中で、自分たちの研究を発表したり、海外の生徒と一緒にプレゼンテーションを作ったりという経験は大きい。

#### 感想

- ・他校の優れた実践を充分研究し、よりよいものにしていこうとする内容が多い。
- ・私立・公立という違いはあるが、同じ中高一貫である本校にとって、倉敷天城中学校の新鮮で斬新な取り組みは、非常に参考になった。

## 2. 群馬県立高崎高等学校

日 時 3月13日(水) 10:00～11:30

訪問者 田中博(教頭)、前澤俊介、上芝生裕の3名

後述する栃木県立宇都宮高等学校とも各県有数の伝統ある県立の名門校である。両校とも公立学校であり、また男子校で、本校とは多くの条件で異なっているが、取り組まれている内容は大いに参考になると思った。

かつて本校を訪問されたこともあるSSH主任の関根正弘先生に應對していただいた。

学校規模は各学年320名ほどの8クラスで、男子校である。

### (1) SS クラス

1 年生は 2 クラスが SS クラス、2、3 年生では SS クラスは 1 クラスになる。今年度末の場合、SS クラス希望者が 56 名いるが 42 名にまでしぼる。当初、SS クラスはいろいろな取り組みをする関係上、いわゆる大学入試合格で問題が起こるのではと心配したが、むしろ SS クラスの進学実績が高いという結果が出ている。

2、3 年では 8 クラスのうち SS クラスを含む 5 クラスが理系、3 クラスが文系であり、文系の 1 クラスをヒューマンサイエンスクラスとしている。

### (2) 米国派遣

毎年夏休み 8 月中旬に 11 日間ほどで実施している。参加生徒は希望者で、生徒 1 人当たりの費用は 40～43 万円。企画は、SPP も含めての群馬県としての共同企画であり、県の担当主事が企画する。

米国の大学を訪れ、研究者の話を聴くなどのワークショップを行う。MIT、ハーバード大学、プリンストン大学、カルテック、NASA など。受け入れ先の確保が最近はいよいよである。

### (3) 国際サイエンスキャンプ

高崎女子高等学校、早稲田本庄高等学校と共同して行っている。高 2 の生徒対象。

全体講演の後、8 テーマの分野別に生徒は 12 名ほどに分かれて、海外からの研究者から英語で研究内容の講演を聴く。各グループの生徒たちは、泊まり込みでその内容をまとめて、翌日全体会で発表をする。日本学術振興会(JSPS)のフェローや早稲田大学の海外研究者に来ていただいている。

各グループに英語科の教員と理科の教員がペアで付く。しかし、基本的に生徒たちは自分たちで作上げる。どうしてもと言うときだけ質問に来る。他校（早稲田本庄と高崎女子）と共催するようになって、緊張感が増すなど良い効果が生じている。JSPS から「高校生でもここまでやるか」と高い評価を受けている。企画担当は高 2 英語科である。

### (4) 学校特設科目 先端科学技術

1 年生の SS クラスで実施。校外から研究者や企業人らに講師として授業をしていただく。講師は卒業生の場合もあるが、インターネットのページから見つけることもある。計画は、1 月頃までに翌年度の前期分を企画し、後期分は前期の間に確保する。

### (5) 特設授業 English プレゼンテーション

英語によるプレゼンテーション能力（聴く側も含めて）を付けるための授業。

日本科学未来館の Gary 氏に来ていただいて、ほぼ隔週で授業をしていただく。

この授業のおかげで、生徒たちは、英語に限らず、いろいろな場で積極的に質問するようになったそうだ。

### (6) 課題研究

テーマ登録を、2 年生の 11 月頃に行い、3 年生の 7 月には終了するようにしている。

3 年生の時間割の中に 1 時間研究の時間をとり、その時間中、数学・理科の教員 4 名を担当として時間をあけてあるが、基本的に生徒が自主的に進めている。

### (7) 自習室

120 名ほど入る大きな部屋を確保している。通常は朝 7 時から夕方 19 時までが使用できる。使用者が多くなる期間は、さらに別の部屋（レクチャールームという特別室）も自

習室として開放する。

(8) その他

補習は、1, 2 年生は朝の時間帯を使い、放課後は補習しないことになっている。3 年生の場合は放課後も許可している。また、学年に限らず土曜日補講がある。夏休みも 6 日間の補講と、学習合宿が 1, 2 年生は 3 泊 4 日、3 年生は 5 泊 6 日で行われる。いずれも希望者参加である。

課外活動、自主活動が活発でほとんどの生徒がクラブに入っている。

3. 栃木県立宇都宮高等学校

日 時 3 月 13 日(水) 14:00~16:00

訪問者 田中博(教頭)、前澤俊介、上芝生裕の 3 名

Rits Super Science Fair に例年参加していただいている学校である。生物の敦見和徳先生と物理の高木伸一先生が応対してくださった。

学校規模は 7 クラス 280 名ほどの男子校。特に SS クラスは設置せず、全員を対象としている。

2 年生で理系と文系にクラスが分かれるが、現在理系の方が多く、44 名ほどの理系 4 クラス、38 名ほどの文系 3 クラスとなっている。理・文の比率は昔からおおよそこのような比だそうだ。

(1) SSH 特設科目

「探求基礎」 1 年生 地球科学分野中心として学習する。  
理科総合 B の科目としている。

「探求 I」 2 年生 総合学習として

「探求 II」 3 年生 大学の研究者による講演

(2) 土曜講座

「Super Physics」などと名付けての特別授業

(3) 研修旅行でワークショップ

例年、沖縄の美ら海水族館を訪れて研修している。

(4) 科学系クラブ

天文部、化学部、生物部、放送部(内容は物理・技術)が、自主的に活発な活動をしている。課題研究は主に科学系クラブの生徒が行っている。

(5) 自習室

40 名ほどを収容する自習室があり、多くの生徒が活用している。放課後、生徒たちが争って席を取りに来るという。試験が迫ったときは図書室なども時間を延長して開放する。

(6) 独自の模擬試験と進路指導

進路指導のために独自の模擬試験を昔から行っている。国公立 2 次試験型(記述式)の試験で、高 2 の 2 月に第 0 回を行い、3 年の 5 月、9 月、11 月と、計 4 回行う。この結果が校外模試よりも進路指導に役立つ資料となる。

(7) 自主活動

生徒会を含め自主活動・課外活動が非常に活発で、この日も 50 名ほどの生徒が集まって生徒会予算折衝の会議をしていた。そこには教員の姿はなかった。本校にもまして、生徒の自治の伝統があり、ここの学校はそれを認めている。

(8) その他

広い校地の中を JR の線路が横断している。校門はいつも開放したままで、学校の入口はいくつもあるという。地域住民が散歩に使ったりしているという。重文級の古い校舎が残り、同窓会館となっている。そこには昔の教科書をはじめとする様々な学校の歴史に関する物が残されていて、その一部が展示されている。ここの先生は、広くて置き場所に困らないから、処分せずに何でも残されてきているし、OB から様々な物が寄せられていると述べていた。

校舎の一室にギャラリーがあり、著名な芸術家の OB がけっこういて、彼らから寄贈された作品を展示している。寄贈された芸術作品はかなりあって、ギャラリーに展示する作品を一定の期間で変え、回転させている。

## 運営指導委員会記録

### (1) 開催日時と出席者

【日時】 2007 年 12 月 6 日 18 時～19 時 30 分

【場所】 立命館大学びわこ・くさつキャンパス (BKC)  
コーニングハウスⅡミーティングルーム

出席者は、坂根政男先生（立命館大学理工学部長）、大久保英嗣先生（立命館大学情報理工学部長）、大坂博幸先生（立命館大学理工学部副学部長）、田中覚先生（立命館大学情報理工学部副学部長）、清野純史先生（京都大学工学部助教授）、山段忠正先生（京都府教育委員会指導主事）、成山治彦先生（立命館中学校・高等学校長代行）、角一櫻先生（立命館中学校・高等学校副校長）、竹中宏文先生（立命館初等中等教育部長）の 9 名の委員、または委員代理に加えて、本校 SSH 推進機構から、田中博教頭、および、前澤俊介、坂上浩一、上芝生裕であった。

### (2) 担当教頭からの報告

成山本校校長代行、竹中立命館初等・中等教育部長のあいさつの後、本校 SSH 担当教頭田中博より、以下の点で報告が行われた。

(1) Rits Super Science Fair 2007 の実施報告と成果

(2) 大学との連携教育について

(3) 生徒の研究活動について

続けて、今後の取り組みを進める上で以下の点で立命館大学への依頼も含めた提起がなされた。

(1) 大学講義受講

(2) 最先端科学研究入門

(3) 生徒の研究と海外交流の支援

(4) International Students Science Fair 2008

(5) 大学進学後のプログラム

(6) 総合コース理系生徒の高大連携

### (3) 主な議論の内容

出席者から様々な意見や感想が出されたが、本校 SSH の取り組みの方向と内容については良しとされ、期待や励ましの言葉もいただいた。議論になった主な点は以下である。

第 1 に、高校生の課題研究の捉え方について、大学の先生の立場（研究者の立場）から、次のような問題指摘がなされた。高校生が科学への興味関心を広げ、課題研究を行うことについては大切なことと認識しつつも、研究を甘くとらえてはならず、研究というものは一朝一夕で結果が出るようなものは少なく、地道に何年も追求していく決意が必要である。また、研究を行うためにはその基礎となる学力をしっかりとつけるべきである。そのことを、本校の SS（スーパーサイエンス）担当者は深く受け止め、生徒に指導していくべきである。

第 2 は、上記と関連して、大学からの高校生の研究への支援についてである。高校側が

希望するようには簡単にできない様々な問題がある。例えば大学の研究室での実験となると、安全管理の問題や一般の大学生との関連の問題が惹起する。ただ、大学生の自主的なサークルに高校生が入って研究するなど、可能なこともあると思われるので、協議を継続していくべきである。

第3は、国際交流についてである。本校がSSHの取り組みの重点に置いている高校生の科学研究における国際化の現代的意義は全体が認識するところであった。しかし、それを具体的に進める上での大学からの支援となると、様々な難しい条件がある。例えば、本校生と海外研修生の共同研究における大学研究者の支援についてである。SSHの取り組みが進む中で、いくつかの国・地域から高校生が本校を訪れて研修する機会が多くなってきた。大学や研究所の先生方には、そのような海外からの短期研修生の期待に十分に応えるレベルの講義・ワークショップ（英語による）をしていただくなど、多大な協力を頂いてきた。それらを継続的に実施、あるいは拡大していくことについては、条件を含めた様々な点での困難さがあるということである。

最後に話題となったのは、高校生の進路動向についてである。理工系離れが言われて久しい。立命館高等学校では理系進学者数は必ずしも減っているわけではないが、現在の情勢の中で、また、立命館大学の理工系学部の拡大にあわせて、もっと増加させることが求められているにもかかわらず、増やせていないという問題である。優れたSSHの取り組みには、そのミッションに応える効果が期待される。この間の成果を全校のものに普及するにはどうすべきか、考えなければならない。中学校段階から高校1年生の段階で、理工系への動機を高める様々な取り組みを研究すべきである。またSSHクラスだけでなく総合コースの理系生徒への高大接続の取り組みも進めるべきである。

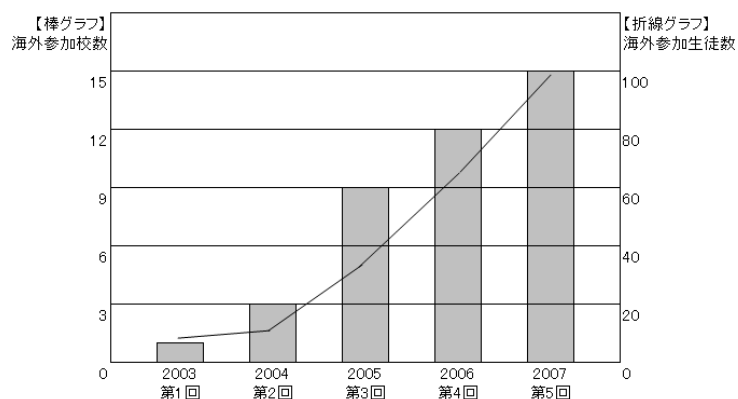
年末の慌ただしい中であったが、予定時間を超過して熱のこもった議論になり、今後のSSH推進の取り組みに対する大いなる励ましと示唆が与えられた。運営指導委員の先生方には心から感謝を申し上げたい。

#### 〔4〕実施の効果とその評価

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》

今期 SSH 事業においては科学教育の国際化を大きな柱としてきている。2003 年度から開始した Rits Super Science Fair での海外参加校数、海外参加生徒数の伸びが本校の科学教育国際化の進展をよく表しているといえる。



交流協定の締結校は、

Australian Science and Mathematics School (オーストラリア)

Korea Science Academy (韓国)

Mahidol Wittayanusorn School (タイ)

北京大学附属中学校

北京航空航天大学附属中学校

の 5 校となり、他にも生徒相互交換プログラムや教員相互交換プログラムを持つ、

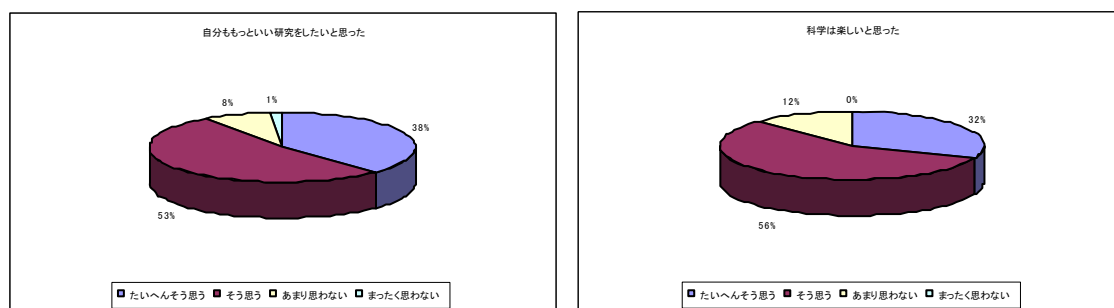
Camborne Science and Community College (イギリス)

との交流も深まった。

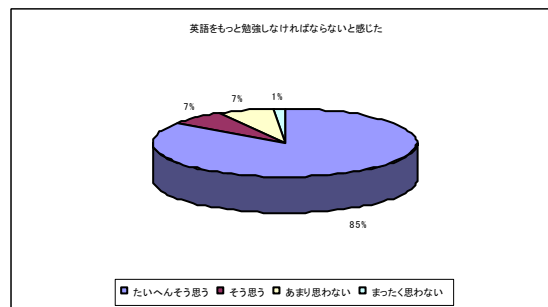
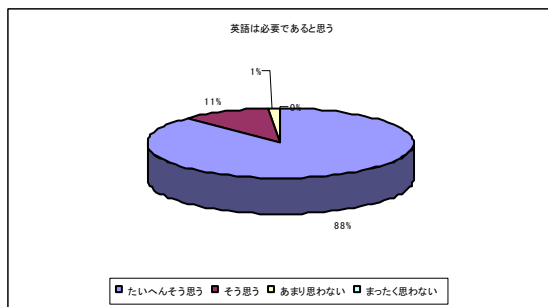
2007 年度 1 年間の SSH 事業（サイエンス教育）に関わっての海外からの来校生徒数は 157 名、海外への派遣生徒数は 52 名であった。

各取り組みにおいても、生徒の達成感、成長感も高く、海外生徒からも取り組みに高い評価が得られていると考える。

SSFair における生徒のアンケート調査からこれらのことを分析すると、生徒は、以下のグラフが示すように科学に高い興味関心を持ち、

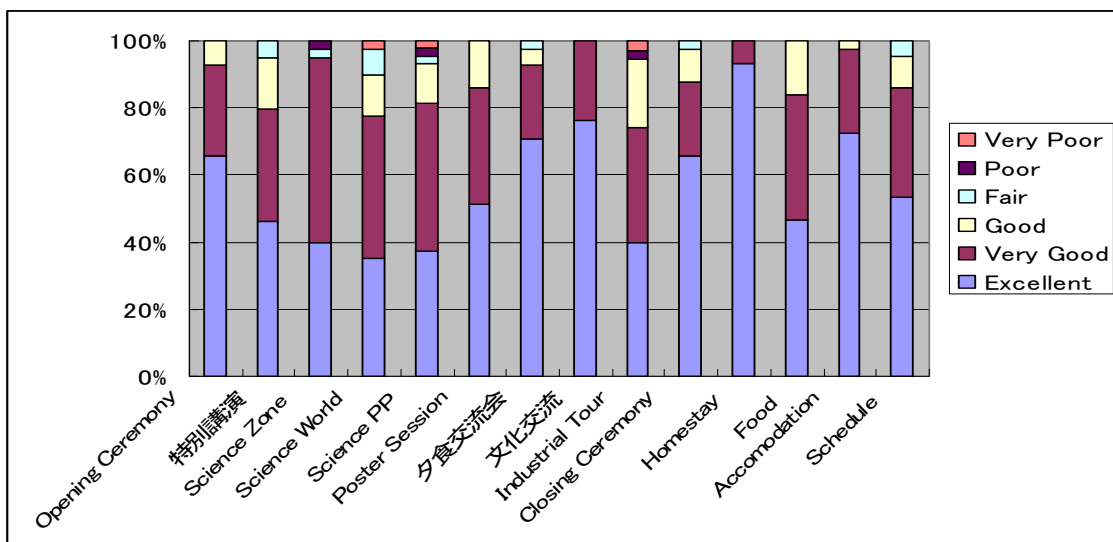
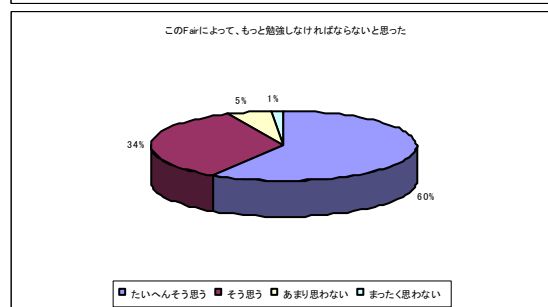


英語に関しては、以下グラフのように強い影響を受けていると考えられる。

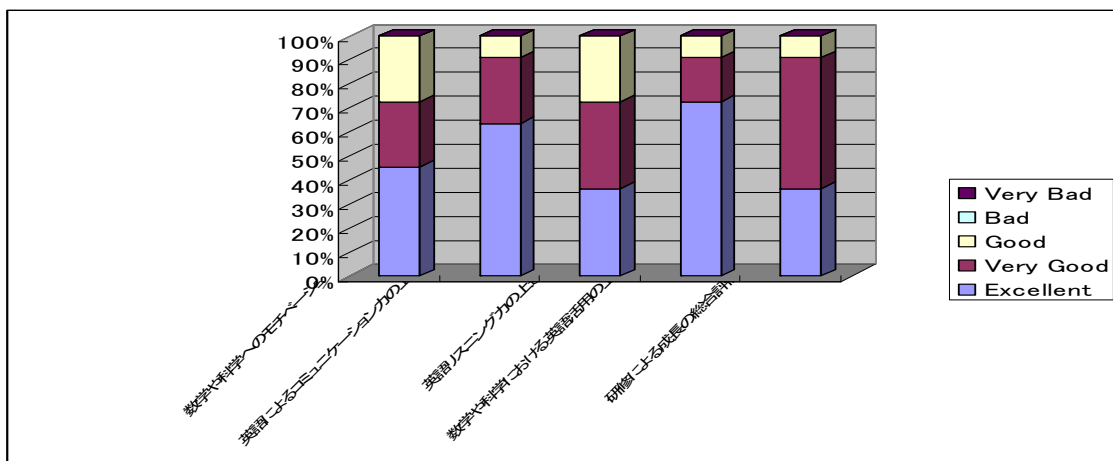


学習全般についても右のグラフのように今後の学習の必要性を意識している。

SSFair への海外からの参加生徒によるアンケートからも、各取り組みについて好評であったといえる。

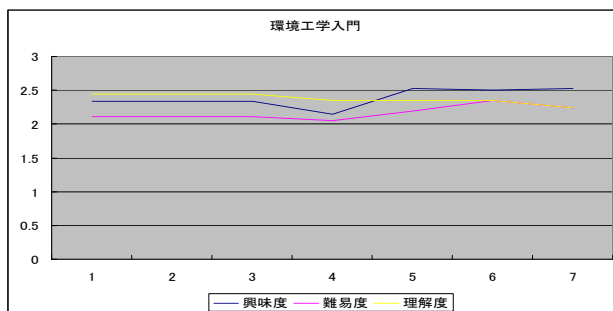
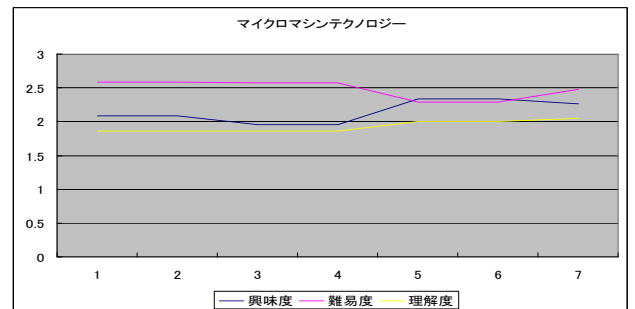
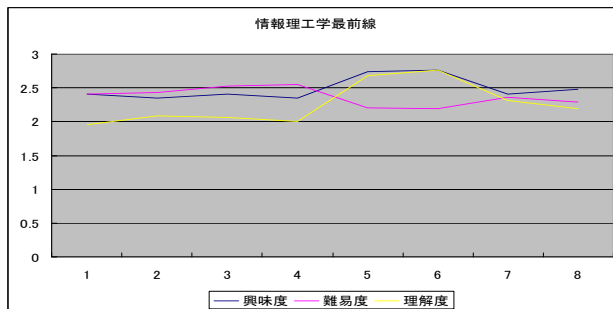


海外への派遣プログラムにおいても、生徒の意識に大きな成果があると考えます。以下のグラフはタイへの派遣プログラムにおけるアンケート結果からである。



## 《課題Ⅱについて》

立命館大学理工学部、情報理工学部とは SS2 年で実施の「最先端科学研究入門」を中心とした連携を強めてきた。以下のグラフは、「最先端科学研究入門」における 3 分野、情報理工学最前線・マイクロマシンテクノロジー・環境工学入門における生徒のアンケート調査である。興味度、難易度、理解度を 4 段階で調査し上から 3 点、2 点、1 点、0 点で評価した平均値の推移である（難易度については、難しい方から 3 点）。いずれの分野においても高い興味関心を示していることが分かる。



※週遅れで調査しており、2 週同時に取った時は同じ数値となっている。

SS3 年で実施している大学講義受講（単位認定）については、例年、高等学校の行事スケジュールの問題で授業参加が十分に行えなかったことを問題と考えているが、今年度については、前期終了時に海外研修が入り、多くの生徒が前期試験を受けられなかった等の問題をかかえた。生徒にとっても不十分な思いを残してしまったが、卒業生等からは高校時代に大学講義を受けることについての評価が高く、今後の課題としつつも継続していきたい。

物理学連続講座の他、大学の先生方によって実施いただいた多くの取り組みの中で、有意義な成果があったと考えている。

また、多くの大学や学会、研究所、企業等にお世話になっての取り組みが増えてきた。この報告書に連携企画として名前をあげさせていただいている大学等の数は次のようになっている。

| 大学   | 学会   | 研究所   | 科学館   | 企業   |
|------|------|-------|-------|------|
| 7 大学 | 1 学会 | 4 研究所 | 2 科学館 | 6 企業 |

### 《課題Ⅲについて》

課題Ⅰ、課題Ⅱを支える高い学力や意欲を養成することが課題Ⅲである。

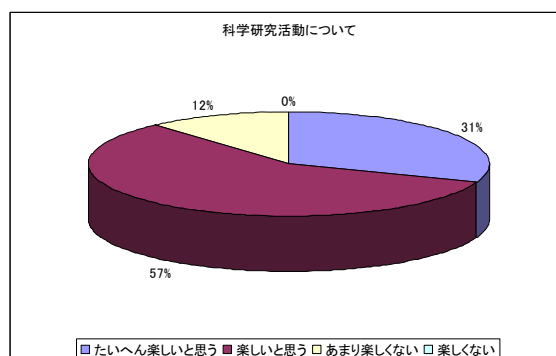
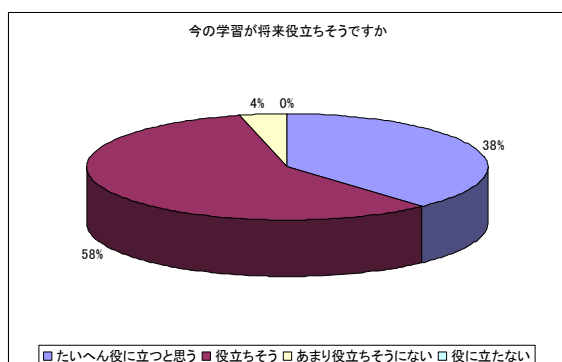
課題研究については、今年度も活発に行われ、校外のコンテスト等による成果としては、以下のようなものがあげられる。

| 学年         | 生徒氏名  | 研究テーマ                                   | 賞など                                                          |
|------------|-------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 前年度<br>卒業生 | 吉田 翔  | 粘菌の情報工学への応用                             | ISEF2007 で Grand Award 4 等                                   |
| 1 年        | 奥野 彰文 | 長周期擬似乱数列の実用化<br>を目指して                   | JSEC2007 で朝日新聞社賞                                             |
| 2 年        | 佐野 遥香 | ゾウリムシの電気走性                              | 京都府私学理科研究発表会にて優<br>秀賞（京都新聞社賞）                                |
| 3 年        | 西村 太貴 | マイクロロボット製作                              | International Micro Robot Maze<br>Contest の Category0, 1 で優勝 |
| 3 年        | 中村 佳宏 | 京都府亀岡市湯ノ花におけ<br>る堇青石（さくら石）仮晶<br>の産状について | 地学団体研究会学術発表 ポスタ<br>ー賞                                        |

英語運用能力については、本校  
では TOEFL を指標に評価してお  
り、SS クラスでの TOEFL スコア  
ーは右表の通りである。

|       | 2007 年度 | (2006 年度) |
|-------|---------|-----------|
| SS1 年 | 418     | 407       |
| SS2 年 | 437     | 433       |
| SS3 年 | 449     | 456       |

3 年生 SS クラスの生徒に取った、学習に関するアンケート調査からは、今の学習が「将来役立ちそうか」「科学研究活動は楽しいか」等の項目については高い評価が得られたものの、「学習に意欲的に取り組めたか」の問いには、56%が意欲的に取り組めたと答えたのに対して、44%が意欲的に取り組めなかったと答えている。今年だけの特質かもしれないが、課題として検討が必要である。



数学セミナーという合宿形式での取り組みを過去 5 年間行ってきた。今年度については 3 回開催し、32 名、29 名、31 名の参加であり、事後のアンケートでもほぼ 100%の生徒が興味深いと答えており、意欲的な取り組みであったといえる。

## 〔5〕 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

今後の研究開発に向けて、現時点での問題点と平成 20 年度研究開発における重点課題を以下の 5 点と考える。①②が＜課題Ⅰ＞、③が＜課題Ⅱ＞、④⑤⑥が＜課題Ⅲ＞に關しての課題である。

### ① International Students Science Fair (ISSF) 成功に向けての取り組み

Rits Super Science Fair についてのこれまでの到達点を活かし、次年度本校において開催する ISSF を成功させることが、日本の科学教育の国際舞台での存在感とリーダーシップを示せるものと考えている。多くの海外からの参加、国内 SSH 校の参加拡大、高いレベルの研究発表、取り組み内容の充実が課題と考える。

### ② 交流校とのさらなる連携強化

海外交流校とのネットワークが充実してきている中で、さらなる有効なネットワークの構築も目指したい。連携各校との交流活動の強化として、生徒、教員の相互交換や今年度あまり進展を見せなかった共同研究の進展等も大切な課題である。また、これらのネットワークを他校への広がりや、他校生徒の参画を意識した取り組みとしていきたい。

### ③ 大学、学会、研究所、企業等との連携強化

本校 SSH 事業については、立命館大学との強い連携を持って行っている。今後ともさらなる連携の強化に力を注ぎたい。さらに、その他の大学、学会、研究所、企業等との連携もより広がりのあるものとし、質の高い科学教育を追求していきたい。

### ④ 課題研究の充実と全校生徒への広がり

SS クラスの生徒に関しては、課題研究が定着、充実してきている。この取り組みをさらに発展させ、大きな成果へと導きたい。さらに、これらの取り組みを全校生徒に広げること大きな課題と考えている。次年度開催する ISSF においては、多くの本校生徒が関わった発表が行えるよう努力したい。

### ⑤ 基礎学力の伸張

接続教育の高度化、科学教育の国際化を目指して、より高い基礎学力が必要と考えている。数学、英語が特に注目されることになるが、SSH の原点に立ち返り、科学への動機付けを含む幅広い学習活動への基礎を大切にしたい。

### ⑥ 倫理感、コミュニケーション能力育成の教育

科学者として必要な倫理観、コミュニケーション能力の育成については、これまでから強く意識しているが、これらの教育についての実践や研究を集大成しておくことが重要と考える。

### 【成果の普及】

第Ⅰ課題である科学教育の国際化については、これまで本校が培ってきた海外との連携手法を広く広報することを大切に考えたい。また、次年度開催の ISSF への多くの国内 SSH 校の参加を目指したい。その中では、参加各校が海外校とのネットワークを築けるような取り組みとしていきたい。また、これまでの本校のネットワークへの他校の参加や他校生徒の参画を行うシステム作りも模索したい。

第Ⅱ課題である高大接続教育については、研究開発によって得られた連携システムについて、広く広報するための機会を持つことや、この連携によって得られたプログラムを他校へ普及することなどを目指す。

第Ⅲ課題である学力向上については、その方法や状況を報告集等にできるだけ詳細に報告を行うよう努力したい。

その他、日常的な学校ホームページでの取り組み紹介や他の SSH 校との連携も強めていきたい。

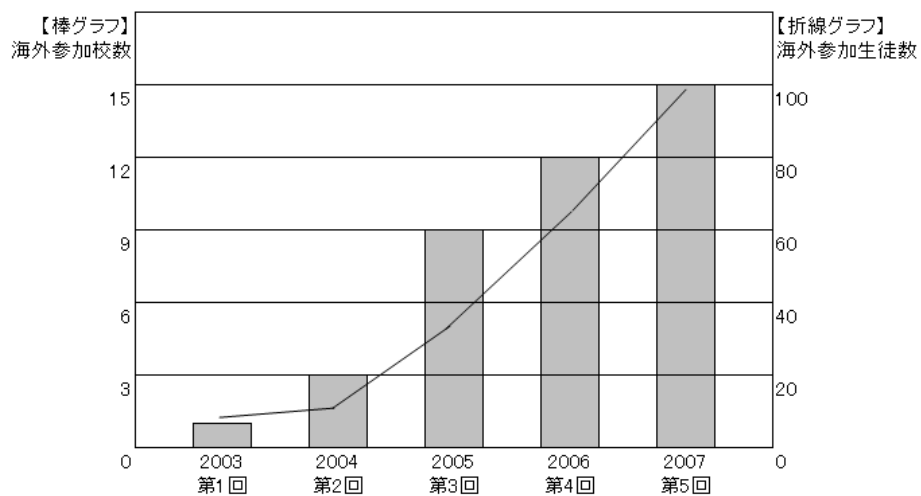
# 関係資料

< 教育課程表（平成17年度入学生以降に適用） >

| 科                | 科 目           | 第1学年 |                  | 第2学年 |                  |    | 第3学年 |                  |     |
|------------------|---------------|------|------------------|------|------------------|----|------|------------------|-----|
|                  |               |      | スーパーサイ<br>エンスコース | 理系   | スーパーサイ<br>エンスコース | 文系 | 理系   | スーパーサイ<br>エンスコース | 文系  |
| 国<br>語           | 国語総合          | 5    | 5                |      |                  |    |      |                  |     |
|                  | 国語表現Ⅰ         |      |                  | 2    | 2                | 2  |      |                  |     |
|                  | 現代文           |      |                  |      |                  |    | 3    | 3                | 3   |
|                  | 古典            |      |                  |      |                  | 2  |      |                  |     |
| 地<br>理<br>歴<br>史 | 日本史A（日本近代史）   | 2    |                  |      |                  |    |      |                  |     |
|                  | 世界史A（世界）      |      |                  | 2    | 2                | 2  |      |                  |     |
|                  | 地理A（世界）       |      |                  | 2    | 2                | 2  |      |                  |     |
|                  | 世界史B          |      |                  |      |                  |    |      |                  | △ 4 |
|                  | 日本史B          |      |                  |      |                  |    |      |                  | △ 4 |
|                  | 地理B           |      |                  |      |                  |    |      |                  | △ 4 |
| 公<br>民           | 政治・経済（現代社会解析） | 2    | 2                |      |                  |    |      |                  |     |
|                  | 倫 理           |      |                  |      |                  |    | 2    | 2                | 2   |
| 数<br>学           | 数学Ⅰ           | 3    | 5                |      |                  |    |      |                  |     |
|                  | 数学Ⅱ           |      |                  | 4    | 4                | 4  |      |                  |     |
|                  | 数学Ⅲ           |      |                  |      |                  |    | 5    | 6                |     |
|                  | 数学A           | 3    | 3                |      |                  |    |      |                  |     |
|                  | 数学B           |      |                  | 2    | 2                |    |      |                  |     |
|                  | 数学C           |      |                  |      |                  |    | 2    | 2                |     |
|                  | 統計数学          |      |                  |      |                  |    |      |                  | ◇ 3 |
|                  | 経済数学          |      |                  |      |                  |    |      |                  | ◇ 3 |
| 理<br>科           | 理科総合B（生命）     |      |                  | 3    | 3                | 3  |      |                  |     |
|                  | 生命Ⅱ           |      |                  |      |                  |    |      | 3                |     |
|                  | 化学Ⅰ           | 4    | 5                |      |                  |    |      |                  |     |
|                  | 物理Ⅰ           |      |                  | 4    | 5                |    |      |                  |     |
|                  | 物理Ⅱ           |      |                  |      |                  |    | 2    | 3                |     |
|                  | 化学Ⅱ           |      |                  |      |                  |    | 2    | 3                |     |
|                  | 生物Ⅰ           |      |                  |      |                  |    |      |                  | ○ 4 |
|                  | 物理Ⅰ           |      |                  |      |                  |    |      |                  | ○ 4 |
|                  | 地学Ⅰ           |      |                  |      |                  |    |      |                  | ○ 4 |
| 保<br>健<br>体<br>育 | 体 育           | 3    | 3                | 3    | 3                | 3  | 3    | 2                | 3   |
|                  | 保 健           | 1    | 1                | 1    | 1                | 1  |      |                  |     |

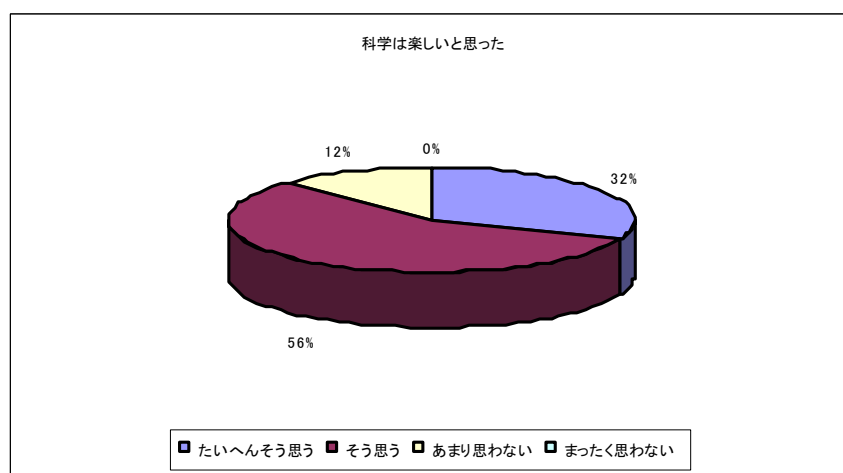
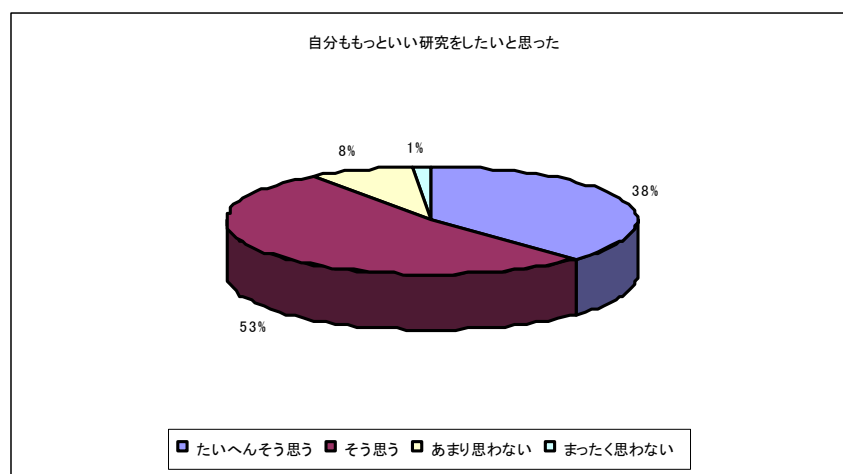
|    |             |     |     |     |    |     |    |    |    |
|----|-------------|-----|-----|-----|----|-----|----|----|----|
| 芸術 | 音楽Ⅰ         | ○ 2 | ○ 2 |     |    |     |    |    |    |
|    | 音楽Ⅱ         |     |     | ○ 2 |    | ○ 2 |    |    |    |
|    | 美術Ⅰ         | ○ 2 | ○ 2 |     |    |     |    |    |    |
|    | 美術Ⅱ         |     |     | ○ 2 |    | ○ 2 |    |    |    |
|    | 書道Ⅰ         | ○ 2 | ○ 2 |     |    |     |    |    |    |
|    | 書道Ⅱ         |     |     | ○ 2 |    | ○ 2 |    |    |    |
|    | SS芸術        |     |     |     | 2  |     |    |    |    |
| 英語 | 英語Ⅰ（英語Ⅰ）    | 4   | 4   |     |    |     |    |    |    |
|    | 英語Ⅱ         |     |     | 5   | 6  | 5   |    |    |    |
|    | 英語Ⅲ         |     |     |     |    |     | 5  | 6  | 5  |
|    | 英語コミュニケーション | 2   | 2   |     |    |     |    |    |    |
|    | 選択英語Ⅰ       |     |     |     |    | 2   |    |    |    |
|    | 選択英語Ⅱ       |     |     |     |    |     |    |    | 2  |
| 家庭 | 家庭基礎        |     |     | 2   | 2  | 2   |    |    |    |
| 情報 | 情報A         | 2   | 2   |     |    |     |    |    |    |
|    | 理系情報        |     |     |     |    |     | 2  | 2  |    |
|    | 選択Ⅰ         |     |     | 2   | 2  | 2   |    |    | 2  |
|    | 選択Ⅱ         |     |     |     |    |     | 6  |    | 4  |
|    | 総 合         | 1   | 2   |     |    |     | 2  | 2  | 2  |
|    | H・R         | 1   | 1   | 1   | 1  | 1   | 1  | 1  | 1  |
|    | 計           | 35  | 37  | 35  | 37 | 35  | 35 | 35 | 35 |

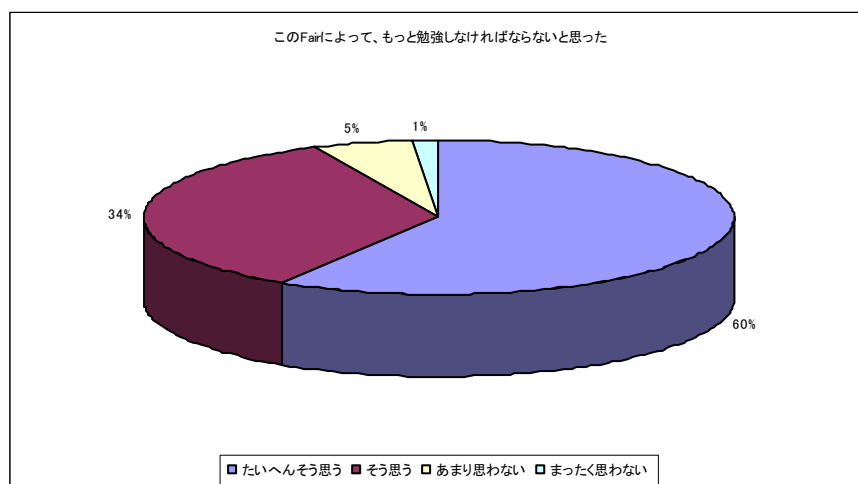
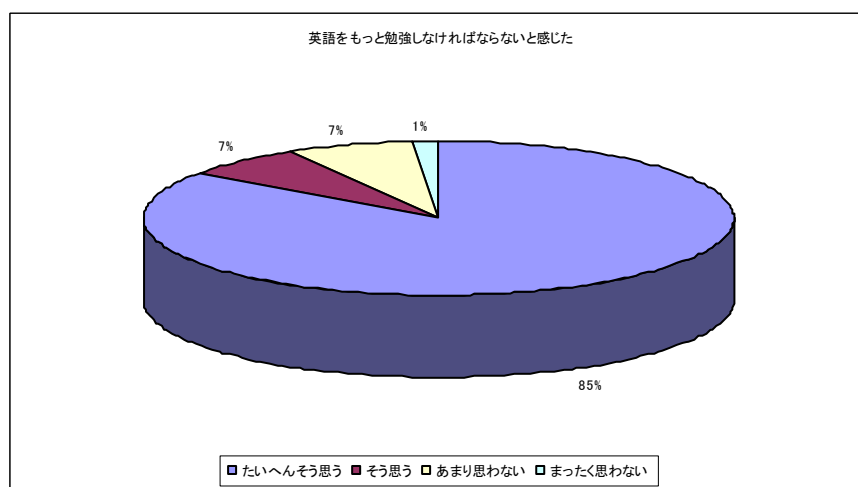
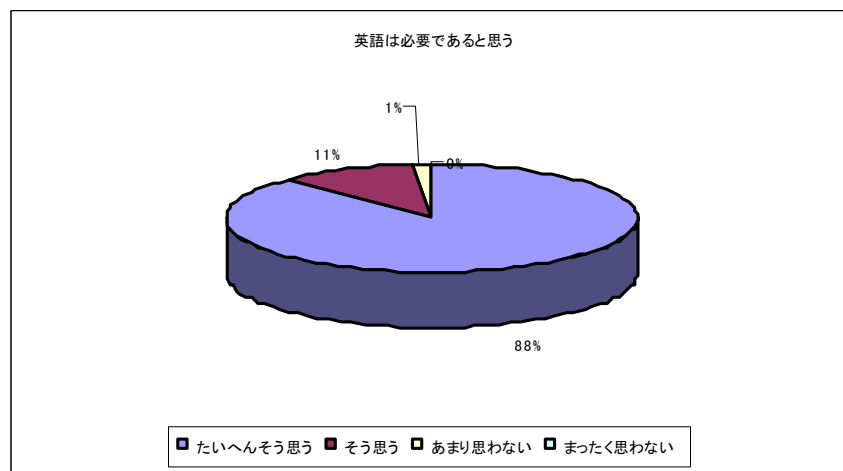
（資料 1）



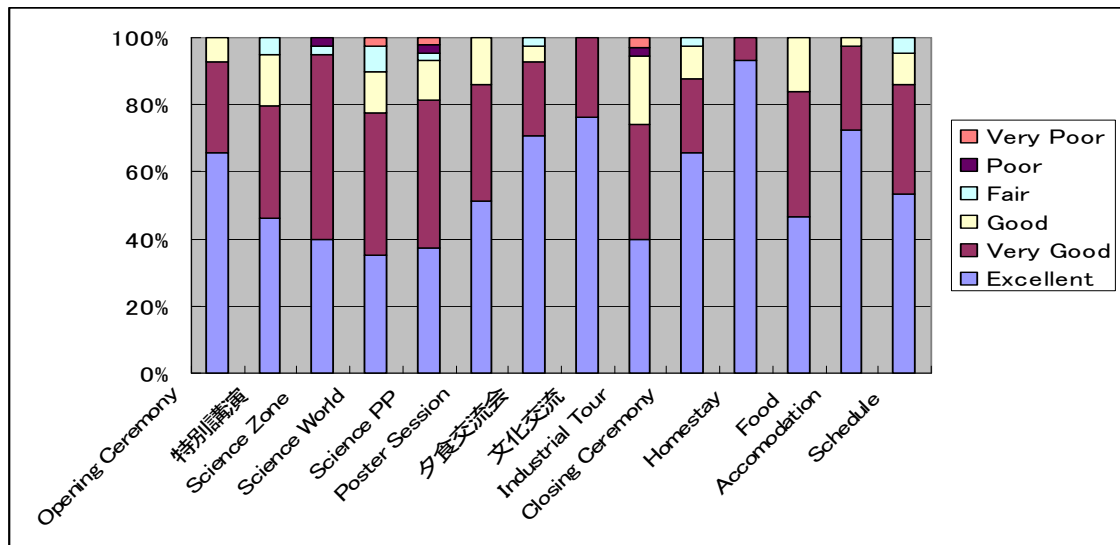
|       |    |                                                             |           |
|-------|----|-------------------------------------------------------------|-----------|
| 【参加校】 | 1  | Australian Science and Mathematics School                   | Australia |
|       | 2  | Camborne Science and Community College                      | UK        |
|       | 3  | Fort Richmond Collegiate in Winnipeg                        | Canada    |
|       | 4  | The High School Affiliated to<br>Renmin University of China | China     |
|       | 5  | Horsforth School                                            | UK        |
|       | 6  | Hwa Chong Institution                                       | Singapore |
|       | 7  | Illinois Mathematics and Science Academy                    | USA       |
|       | 8  | Jakarta International School                                | Indonesia |
|       | 9  | Kaohsiung Girl's High School                                | Taiwan    |
|       | 10 | Kaohsiung High School                                       | Taiwan    |
|       | 11 | Korea Science Academy                                       | Korea     |
|       | 12 | Mahidol Wittayanusorn School                                | Thailand  |
|       | 13 | National Junior College                                     | Singapore |
|       | 14 | NUS High School of Mathematics and Science                  | Singapore |
|       | 15 | St.John's School                                            | USA       |

(資料 2)

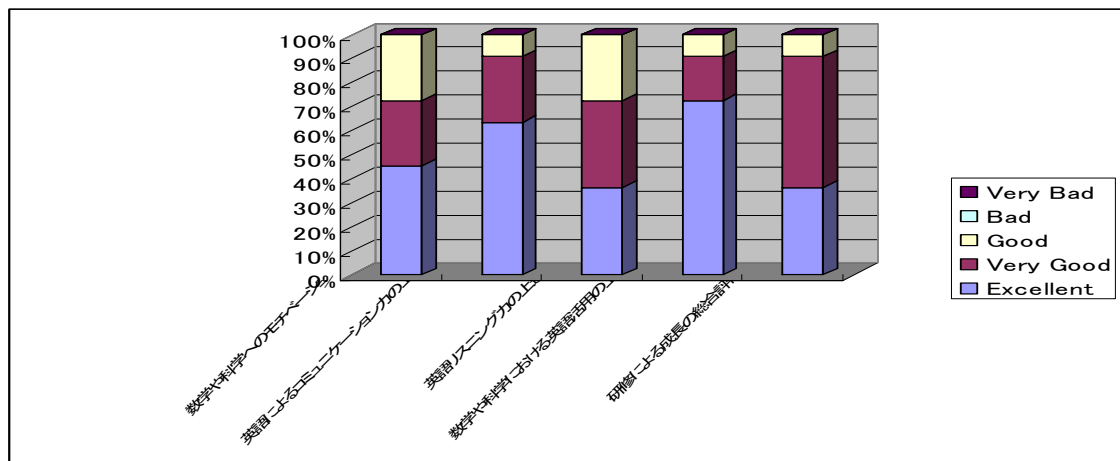




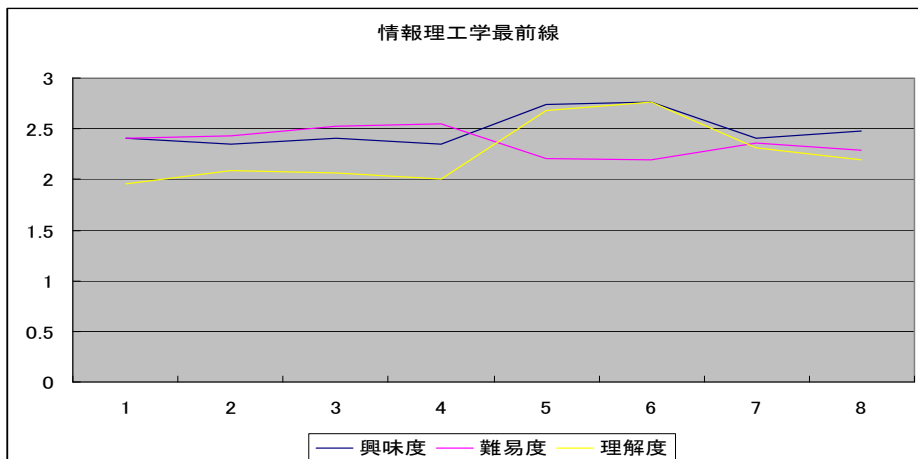
(資料 3)

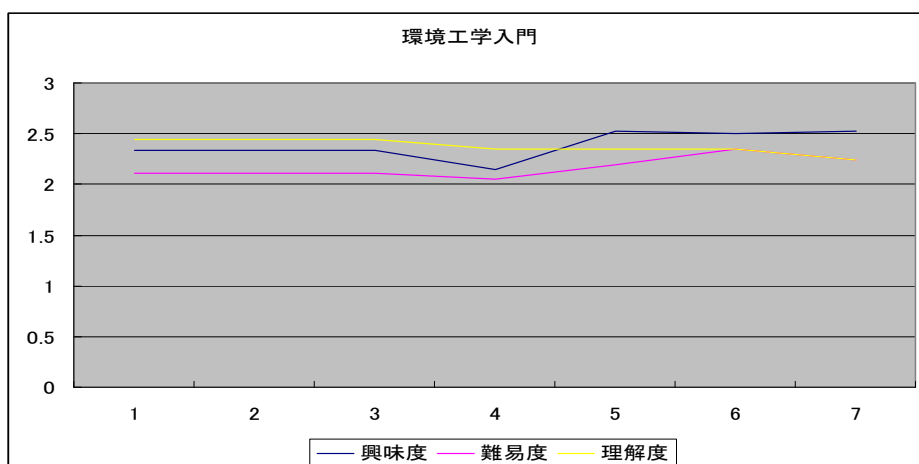
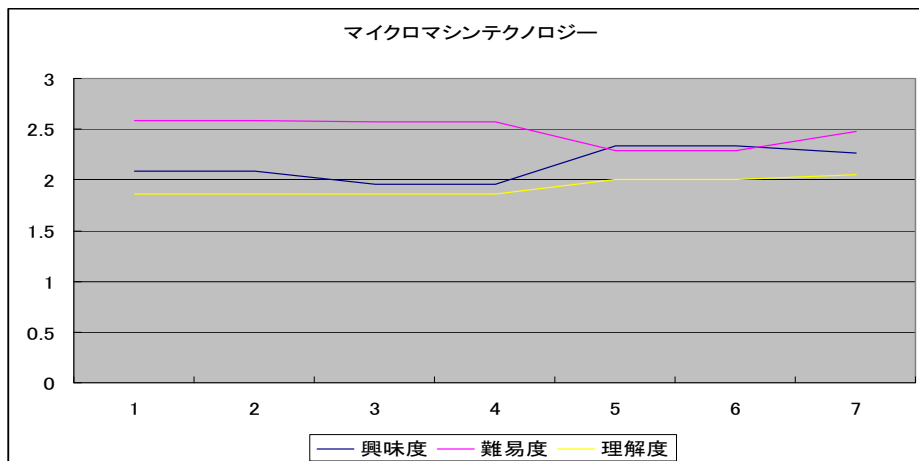


(資料 4)



(資料 5)





※  
週遅れで調査  
しており、2  
週同時に取っ  
た時は同じ数  
値となっている。

(資料 6)

|      |      |       |       |      |
|------|------|-------|-------|------|
| 大学   | 学会   | 研究所   | 科学館   | 企業   |
| 7 大学 | 1 学会 | 4 研究所 | 2 科学館 | 6 企業 |

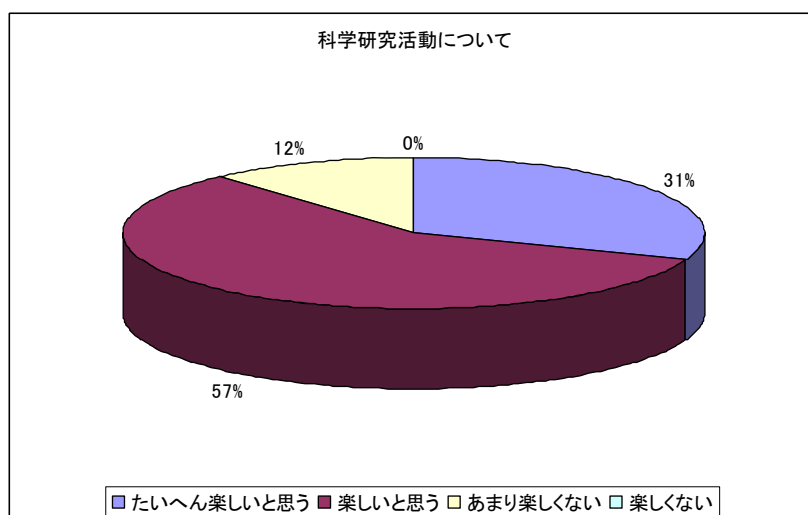
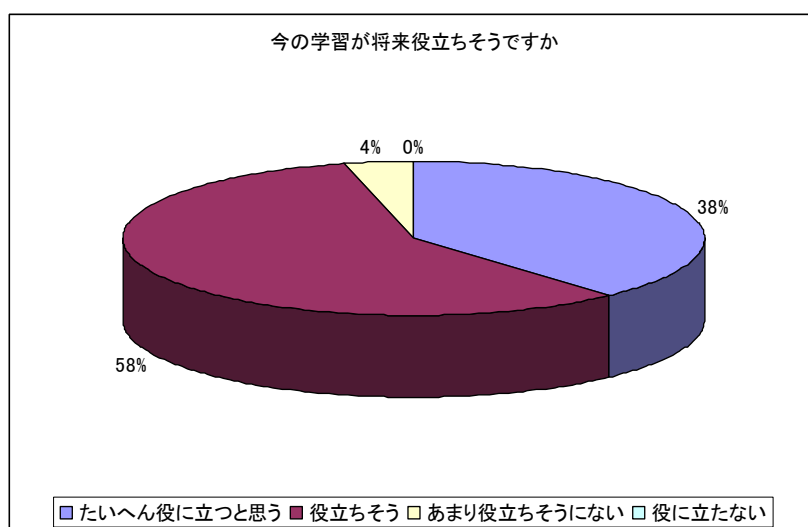
(資料 7)

| 学年         | 生徒氏名  | 研究テーマ                                     | 賞など                                                          |
|------------|-------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 前年度<br>卒業生 | 吉田 翔  | 粘菌の情報工学への応用                               | ISEF2007 で Grand Award 4 等                                   |
| 1 年        | 奥野 彰文 | 長周期擬似乱数列の実用化<br>を目指して                     | JSEC2007 で朝日新聞社賞                                             |
| 2 年        | 佐野 遥香 | ゾウリムシの電気走性                                | 京都府私学理科研究発表会にて優<br>秀賞 (京都新聞社賞)                               |
| 3 年        | 西村 太貴 | マイクロロボット製作                                | International Micro Robot Maze<br>Contest の Category0, 1 で優勝 |
| 3 年        | 中村 佳宏 | 京都府亀岡市湯ノ花におけ<br>る堇青石 (さくら石) 仮晶<br>の産状について | 地学団体研究会学術発表 ポスタ<br>ー賞                                        |

(資料 8)

|       | 2007 年度 | (2006 年度) |
|-------|---------|-----------|
| SS1 年 | 418     | 407       |
| SS2 年 | 437     | 433       |
| SS3 年 | 449     | 456       |

(資料 9)



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 3 年次）

平成 20 年 3 月 29 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