

平成 20 年度研究開発実施報告書 発刊にあたって

京都教育大学附属高等学校

学校長 安東 茂樹

本校は、「将来の日本の科学を担う人材を育成する研究開発」を推進するスーパーサイエンスハイスクールの指定校（SSH 校）として、第 1 期は平成 14 年度から 3 年間、そして第 2 期は平成 17 年度から 5 年間の指定を受け、継続性や連続性を重視した実践研究に努めています。スーパーサイエンスハイスクールの研究開発校として、第 1 期は、理科・数学教育の教材開発を中心に実践的な課題を設定した研究を、そして第 2 期は、文系の教科科目も含めた総合的知的価値観を備えた人間形成を育成する研究を継続して発展させてきました。これから我が国で活躍するために必要な資質・能力として、国際性、論理性、創造性を兼ね備えた生徒の育成が特に重要であると位置づけ、科学技術研究及び開発能力の基盤となる理科・数学教育の推進を求めてきました。並びに、教育大学附属としての特色を生かした、教員養成に関わる学問体系を明確にした学びや教育学の基礎を学ぶ実践も推し進めてきました。

研究開発の課題として「国際性、論理性、創造性を兼ね備えた科学技術研究・開発能力の基盤」と掲げ、総合的知的価値観を備えた資質・能力をもつ生徒を育成するという立場に立っています。本研究においては理科・数学教育はもちろん、文系教科科目も重視する方針を採っていることから、全教科で実践と立証に取り組んで参りました。

本年度の教育実践研究発表会では「長持ちする学力とは何か？ ～今、改めて古くて新しいテーマを問う～」と題して、国語、理科、英語の 3 科目の授業公開と教科研究集会を開催し、これまでの実践について教科ごとに提案しました。全国各地から大勢の先生方にお集まりいただき、教科研究集会で、参会された会員のみなさまから貴重なご指導ご鞭撻を得ました。その協議では、新しい視点としての方向づけとともに、科学研究を萌芽的に育む高校教育の研究方法について、貴重なご意見とご示唆をいただきました。

また、教科研究の発展として自主的で創造的な活動の開発を掲げ、スーパーサイエンスクラブ（SSC）を結成し 4 年間の実践と積み上げをして参りました。SSC の活動が定着し、特にこの 1 年は発展・充実期に入り、教師側の対応や生徒の活動もスムーズに展開する状況が見られるようになっていきます。興味や関心ある講座・プログラムに生徒が自主的に集まり、大学や公的施設を利用し、多方面の企業の協力を得て、創造的で探求的な学習として課外活動を推し進めています。

現在、24 講座の SSC の開設実施とともに、本年も近隣の SSH 校との共同事業として「日英高校生サイエンスワークショップ in ギルフォード」、「筑波サイエンスワークショップ 2008」および「ハワイ研修」を実施し、講座やワークショップなどが量的にも質的にも多様性が見られ、着実に前進していることが実感されます。このように、スーパーサイエンスハイスクール校としての実践は、持続的な取り組みを通して、着実な成果を求める

展開と新しく漸進な企画や展開が作用し、総体として活動全体の充実期を迎えています。

さらに、本校では、研究開発としての実践で得た成果をあらゆる機会を通じて広く公表する場を設定しています。最近では、物理クラブ、数学クラブ、日英高校生サイエンスワークショップ、筑波サイエンスワークショップ、日タイ環境実験、ハワイ研修等での成果や研究の結果・考察などについて、機会を得てそれぞれ生徒が発表いたしました。研究手法の説明から結果のまとめ方や考察まで、創造的で独創的な取組みが認められるとともに、そのまとめとしてのプレゼンテーションの方法と内容に、生徒の柔軟で豊かな資質・能力と無限の可能性を伺うことができました。

今後も、対応する本校教師の指導力のアップはもとより、生徒の姿の変容や結果としての成果物を通して本研究の課題の達成状況を明らかにしたいと考えています。引き続き、本校の取組みに対して、関係諸機関のみなさまのご指導及びご鞭撻をよろしくお願いいたします。

最後になりましたが、SSH 運営指導委員のみなさまのご支援、そして企業関係者並びに関係大学の先生方のご協力ご指導に深く感謝申し上げます。また、文部科学省はもとより科学技術振興機構の各位には、適正なご指導と温かいご援助をいただきましたことを厚くお礼申し上げます。そして、本校教職員一同、来年度の指定研究最終年度の総結集として、一層の努力を積み重ねていく所存でありますことをお伝えして、ご挨拶とさせていただきます。

平成21年3月 記

平成 20 年度研究開発実施報告書 発刊にあたって	
平成 20 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告(要約)	1
平成 20 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題	7
第 I 部 平成 20 年度研究開発実施計画(平成 17 年度指定, 第 4 年次)	
1 章 学校の概要	10
2 章 研究開発課題	10
3 章 研究の概要	10
4 章 研究開発の実施規模	12
5 章 研究の内容・方法・検証等	12
6 章 研究計画・評価計画	22
7 章 研究組織の概要	28
第 II 部 各教科・学年, 共同事業の取り組みと評価	
1 章 理科	
1 節 生物	30
2 節 化学	37
3 節 物理	40
4 節 地学	42
2 章 数学科	44
3 章 その他の教科	
1 節 国語科	55
2 節 地歴・公民科	
日本史	56
世界史	58
地理	61
公民	64
3 節 英語科	65
4 節 保健体育科	68
5 節 家庭科	70
6 節 芸術科	71
7 節 情報科	73
4 章 学年	83
5 章 他の SSH 指定校との共同事業・海外での事業	
1 節 筑波サイエンスワークショップ 2008	85
2 節 ハワイ研修	95
第 III 部 スーパーサイエンスクラブ(SSC)の取り組み	
1 章 新入生への取り組み(年度当初)	98
2 章 SSC 活動の概要	99
3 章 生徒アンケートをもとに	99
4 章 1 年生年度末「SSC 生徒発表会」	100
5 章 その他の事項	102
6 章 SSC 活動の新たな開発、発展のために一生徒アンケートの結果	102
資料 1・2・3	103
第 IV 部 研究開発の評価	
1 章 成果を共有するための活動	139
2 章 SSH 運営指導委員会の記録	140
3 章 本年度の取り組みの全体的な評価	143
資料	147
重点枠研究	
日英サイエンスワークショップ 2008	151

平成20年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	
	『国際性，論理性，創造性を兼ねそなえた科学技術研究・開発能力の基盤となる理科・数学教育ならびに指導者育成に関する研究開発』
② 研究開発の概要	
	<p>スーパーサイエンスクラブ（SSC）の展開をとおして、研究開発課題である国際性、論理性、創造性を兼ね備えた理科、数学教育の開発が進むとともに、生徒の変容が見られた。授業、クラブ活動などの通常の学校生活に加えて、自主的に研究に参加する意識と意欲の高い生徒が少なからず存在することが確認され、そういう人材を発掘し、能力を伸長する手法が確立され、教科指導からの発展としての自主的創造的な活動が指定3年間で確立されつつある。</p> <p>そうした取り組みの必要条件として、大学をはじめとする外部諸機関との継続的な連携が軌道にのり、複数のSSH指定校、海外（英国、米国ハワイ州）などと共同して研究開発するための手法が確立され、成果をあげるための課題も明らかにされつつある。</p>
③ 平成19年度実施規模	
	在校生599名中、1,2年生全員と3年生の理系希望者系522名を対象として実施した。
④ 研究開発内容	
	<p>○研究計画</p> <p>第一年次 各課題の基盤となる研究開発や調査を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ スーパーサイエンスクラブが立ち上がり、サイエンスに係る研究テーマに自主的に約 110 名が参加し、活動の基盤が出来た。 ・ 日英サイエンスワークショップが安全上の問題から中止せざるを得なかった。変わって、実施した筑波サイエンスワークショップでは、京都のSSH校との連携が進み、成果を見た。 ・ 論理性の養成のために文系教科との連携について示唆を得た。 <p>第二年次</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 日英サイエンスワークショップを英国開催し、参加生徒が国際的な環境下で共同研究や発表が出ることが確認され、生徒に必要な資質が明らかになり、共同参加校との連携方法、プログラムとしての方法論を得た。 ・ スーパーサイエンスクラブの活動が軌道に乗り、テーマ数が増加するとともに参加生徒が増加し、普及的な成果を得て、そのプログラムが出来つつある。その中において、複数のテーマに活躍する生徒や各種対外的コンクールに入賞する生徒が現れ、高度な内容に対応する生徒の育成の手応えを得た。 ・ 授業での取り組みやスーパーサイエンスクラブの活動を通じて大学や研究機関・企業との連携が継続的に維持された。

第三年次

- ・ 国際性の涵養を図る事業として特別枠で日英 SW2007、新たな事業としてハワイ研修を実施した。
- ・ スーパーサイエンスクラブの活動について教科指導との連携を進め、連携機関とも連携を深め、継続的な研究活動を促進し、高い内容の活動を促進した。
- ・ 指導者育成プログラムを模索した。
- ・ 理科・数学以外の教科との連携を進め、研究内容をより広げるとともに、多面的な取り組みを模索した。

第四年次

- ・ 各研究課題について評価を進め、より客観的な内容となるよう検証する。
- ・ スーパーサイエンスクラブのテーマ・内容についてより創造的な内容となるように、広領域的展開が可能な手法を開発する。
- ・ 理科、数学の指導者育成を教育実習などとも関連付けて、より成果の上がるシステムを構築する。

第五年次

研究成果を全国的に公開し、情報の発信、普及活動を行い、成果の還元を図る。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

① 「理科基礎」, 「理科総合A」及び「理科総合B」のいずれも履修しない。

② 「情報B」を1単位とする。

③ 2年生自然科学系

「物理I」, 「化学I」, 「生物I」及び「地学I」については履修しない。

④ 特例を設定する理由

学習指導要領総則第3款「1 必履修教科・科目」の(6)理科のうち「理科基礎」, 「理科総合A」, 「理科総合B」, 「物理I」, 「化学I」, 「生物I」及び「地学I」のうちから2科目(「理科基礎」, 「理科総合A」及び「理科総合B」のうちから1科目以上を含むものとする。)の条件を適用しない理由は以下の通りである。

物理Iについては学校設定科目「エネルギー科学I」, 化学Iは学校設定科目「物質科学I」, 生物Iについては学校設定科目「生命科学I」として、それぞれ内容を再編成して履修する。これらの学校設定科目は、本校の研究開発が学習指導要領の内容をもとに、より広範囲の内容を学習することで進めているためである。また、自然科学系のすべての生徒に「エネルギー科学I」(物理I), 「物質科学I」(化学I), 「生命科学I」(生物I)を履修させるので「理科総合A」の内容を学習することによる。

数学については数学II, 数学B, 数学III, 数学Cを再編成して学校設定科目「解析I」「代数・幾何」「解析II」「数学演習」^々として実施する。

情報については、「家庭総合」に「情報B」に関連する内容を含む形で実施する。

○ 平成20年度の教育課程の内容

以下に示すとおりである。

・教育実践研究集会の開催

理科・数学以外の教科とサイエンスとの関係を研究して発表した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

(1) SSC スーパーサイエンスクラブ

本年度は SSC の 27 企画が設定され、内容としてはサイエンスに関わる物理、化学、生物、地学各分野、数学分野に加えて、教科科目でいうところの英語、社会、国語、体育などサイエンスとの関係を学ぶテーマも設定され（これまでも一部設定されていたが）、多様なテーマ設定がなされた。理科数学科教員はもちろん他の教員もテーマ設定し SSC として実施する意欲が喚起され指定後最多の教員が SSC を展開した。

昨年度、課題とされたことの一つが「生徒が課題を設定したり、SSC を企画するような創造的な活動の機会を多くすることであった。今年度、その課題を解決するいくつかの試みがあった。「化学実験探求」をはじめ化学という分野の中ではあるが生徒が課題を設定し、継続して取り組む活動が実施されたり、数学クラブにおいても生徒が問題を作る活動が活発に行われた。また、前述のような社会現象や人間の活動を科学的に捉えて学ぶテーマが増加して、よりサイエンスを多面的に学ぶ活動が増加し質的な変容が見られた。

生徒状況は参加数でみるは合計 158 名（男 66、女 92）で昨年合計 125 名（男 48、女 77）昨年度を上回り一昨年とほぼ同等であった。生徒 600 名中の 4 分の 1 が参加、1,2 年生に限定すると 400 名中約 4 割が参加したことになり SSC の活動が定着したと思われる。一人当たり 10 程度のテーマに参加した生徒も数名おり、意欲的な生徒が活躍する場も確保できたと思われる。

(2) 生徒の様子

3 年生を対象として 1 回以上 SSC に参加した生徒に実施したアンケート調査では「SSC 活動が進路選択に影響を与えま

したか」との問いに「大いに与えた」または「少し与えた」生徒が回答者中 46%あった。「こういう仕事も楽しそうだった」、「自分のいきたい大学が見つけた」、「研究者もいいなと思った」のコメントもあり進路選択への影響が小さくないことが伺える。

独立行政法人科学技術振興機構（以下 JST）が平成 21 年 1 月 20 日に実施した「SSH 事業実施に関わる意識調査」についての本校 SSC 参加生徒の回答結果によると、総合的な傾向として、未知の内容に対して主体的に粘り強く探求する姿勢がうかがえた。また、本校が SSH の研究開発校であることが受験生に周知され高校選択に少なからず影響していることがわける解答も少なくなかった。

（3） 外部機関と関係づくり

SSC活動のテーマ27件のうち約4分の3に相当する22件が外部機関との連携によるものだった。多くの外部機関の支援を得て活動していることはSSC活動の特徴である。施設の利用をはじめ、指導講師および指導補助としての学部生・院生の派遣などの人的な支援が大きく、指導内容の構築、本校教員にとっては指導内容の研究・研鑽の貴重な機会となっている。外部の機関と交流することの重要性が認識され、教員に変容があったと思われる。また、年度途中で外部機関から研究開発の実践依頼があり、年間計画にはなかったが臨機応変に対応できたのはSSCというスタイルの特徴と考えられる。

○実施上の課題と今後の取組

（1） SSC の内容

SSCはいくつかの観点で分類することが出来る。例えば学習、研究の様式から課題探求型、課題解決型、講義型、実施形式から短期集中型、連続継続型、見学研修型、合宿型、にはじまりテーマの分野によるもの、あるいは主に講師としての外部機関の支援の有無、他校との合同企画かどうかなどそのテーマの目的と成立条件に適した形で活動している。SSCの特徴からして成立しにくい型として、授業のように定時に時間設定されていないため連続継続型の実施には日程調整をはじめとして実施には多くのエネルギーを必要とする。複数分野にわたるような統合的なテーマが少ないという状況がみられる。これらのことは、一教員の努力のみでは解決しにくい課題であり、校内での共通理解と支援が必要である。

（2） 参加状況

生徒の参加数については一定の数が確保されてきているが、生徒のアンケートなどによると SSC 活動に参加できなかった理由として「日程が合わなかった」という意見がある。SSC 相互の調整、校内の他の行事との調整に十分配慮できていたとはいえないので、配慮していくことが必要である。平日の放課後についてはクラブ活動や教員の会議等との調整、休日についてはクラブ活動、対外試合などとの調整、SSC の半数以上を占める外部機関との調整など限定された範囲での調整が予想されるが、可能な限り参加しやすい条件整備をすすめていくべきである。

また、テーマによっては参加者数が減少傾向にあるのではないかと教員の意見もある。応募形式であるため、困

難な条件に見えるような例えば長期にわたるもの、レポートなど負担に感じられるものなどクラブの内容、活動形式などと参加数に関係がないかの検証も必要かもしれない。授業外に実施するSSCであるため、3年生の参加が少ない。このことは成果発表会につなげる点でも苦慮している点である。

(2) 指導者養成

本学の学部生、院生を指導補助、場合によっては指導者として、今年度のべ約40名の参加を得た。一部のSSHの授業や主としてSSC活動に参加する中で、より発展的な内容についての指導やサイエンスに関わるクラブ形式の指導をとおして探究心が旺盛で自主的に参加する生徒への指導などを実習することで、今日的な課題に対する指導力の向上が進みつつあり、その成果を整理していく必要があると思われる。また、本学の担当教員と連携して人選したり、募集したりして参加者を確保する方法も確立しつつあるが、より学部生や院生をより確実に募集、確保する方法としてさらによりよい方法はないかも検討していく必要があると思われる。

平成 20 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

(4) SSC スーパーサイエンスクラブ

本年度は SSC の 27 企画が設定され、内容としてはサイエンスに関わるいわゆる物理、化学、生物、地学各分野、数学分野に加えて、教科科目でいうところの英語、社会、国語、体育などサイエンスとの関係を学ぶテーマも設定され（これまでも一部設定されていたが）、多様なテーマ設定がなされた。理数数学科教員はもちろん他の教員もテーマ設定し SSC として実施する意欲が喚起され指定後最多の教員が SSC を展開させた。

昨年度、課題とされたことの一つが「生徒が課題を設定したり、SSC を企画するようにより創造的な活動の機会を多くする」ことであった。今年度、その課題を解決するいくつかの試みがあった。「化学実験探求」をはじめ化学という分野の中ではあるが生徒が課題を設定し、継続して取り組む活動が実施されたり、数学クラブにおいても生徒が問題を作る活動が発見行われた。また、前述したような社会現象や人間の活動を科学的に捉えて学ぶテーマが増加して、よりサイエンスを多面的に学ぶ活動が増加し質的な変容が見られた。

生徒が SSC を企画する試みは残念ながら実施にいたらなかったが、1 年生の回答したアンケートの中には「(SSH 校だから)文化行事(があるなら)ならぬ、科学行事(の日)を・・・」を設けてはどうかという提案があり、生徒の中にも企画する「芽」があることを改めて感じた。

生徒状況は参加数で見ると(2月上旬)、1年 93 名(男 30、女 63)、2年 57 名(男 31、女 26)、3年 8 名(男 5、女 3)、合計 158 名(男 66、女 92)で昨年合計 125 名(男 48、女 77)昨年度を上回り一昨年とほぼ同等であり、生徒 600 名中の 4 分の 1 が参加、1,2 年生に限定すると 400 名中約 4 割が参加したことになり SSC の活動が定着したと思われる。一人当たり 10 程度のテーマに参加した生徒も数名存在し、意欲的な生徒が活躍する場も確保できたと思われる。

(5) 生徒の様子

3 年生を対象として 1 回以上 SSC に参加した生徒に実施したアンケート調査(回答 87 名)では「SSC 活動が進路選択に影響を与えましたか」との問いに「大いに与えた」または「少し与えた」生徒が 40 名、回答者中 46% あった。SSC に参加した生徒であるから、サイエンスに関心が多少なりともあったわけだが、「こういう仕事も楽しそうだった」、「自分のいきたい大学が見つけた」、「研究者もいいなと思った」のコメントもあり進路選択への影響が小さくないことが伺える。

SSC の校内成果発表を聞いた 1 年生のアンケートの回答には「SSC に関心が高まった」85.2%、「SSC に参加したいと思うようになった」72.9%あり、成果の還元としての発表を聞くことはサイエンスに関わる活動を活性化する可能性が伺える。

独立行政法人科学技術振興機構(以下 JST)が平成 21 年 1 月 20 日に実施した「SSH 事業実施に関わる意識調査」についての本校生徒(SSC 参加 1,2 年生中有効回答 104 名)の回答結果によると「問 4、SSH に参加したことで向上した能力」

は何かとの問いに提示された 16 個の能力すべてについて「向上した」と回答した生徒は 50%以上であり、中でも「未知の事柄への興味」、「観測や観察興味」、「自分から取り組む姿勢」、「粘り強く取り組む姿勢」、「真実を探って明らかにしたい気持ち」、「考える力」については 70%以上の回答があった。多様な特徴あるテーマに参加した生徒の回答であるが総体的な傾向として、未知の内容に対して主体的に粘り強く探求する姿勢がうかがえる。また、「問 10、当校が SSH に取り組んでいることを知っていた」生徒は 94%で、そのうちの過半数が「当校を選択した理由のひとつとなった」と回答しており、本校が SSH の研究開発校であることが周知されるとともに高校選択に少なからず影響していることをうかがわせる。

(6) 外部機関と関係づくり

SSC 活動のテーマ 27 件のうち約 4 分の 3 に相当する 22 件が外部機関との連携によるものである。その内訳は本学 8 件、他大学 5 件、研究所等 3 件、企業 5 件、その他 1 件である。多くの外部機関の支援を得て活動していることは SSC 活動の特徴といえる。

また、あらためてこの面での本学との高大連携が確立されたとおもわれる。大学施設の利用をはじめ、指導講師および指導補助としての学部生・院生の派遣などの人的な支援が大きく、指導内容の構築、本校教員にとっては指導内容の研究・研鑽の貴重な機会となっている。講師の派遣、施設の使用支援、本校教員の研鑽の機械となっている点では、他の外部機関の場合も同様であることは言うまでもない。平成 14 年度の SSH 研究指定以来、そういった関係の継続とわずかではあるが毎年連携先を増加させていることは、校外と交流することの重要性が認識され、教員に変容があったと思われる。また、年度途中にタイ国の高校生とテレビ会議システムを利用した研究開発の実践依頼があり、年間計画にはなかったが臨機応変に対応できたのは SSC というスタイルの特徴と考えられる。

② 研究開発の課題

(3) SSC の内容

SSC はいくつかの観点で分類することが出来る。例えば学習、研究の様式から課題探求型、課題解決型、講義型、実施形式から短期集中型、連続継続型、見学研修型、合宿型、またテーマの分野によるもの、あるいは主に講師としての外部機関の支援の有無、他校との合同企画かどうかなどそのテーマの目的と成立条件に適した形で活動している。SSC の特徴からして成立しにくい型として、授業のように定時に時間設定されていないため連続継続型の実施には日程調整をはじめとして実施には多くのエネルギーを必要とする。また、SSC 開設時に教員に魅力あるテーマを求めた結果、教員の得意とする専門領域に基づく内容のテーマが数多く設定されたことは自然なことで望ましいことであるが、その結果として複数分野にわたるような統合的なテーマが少ないという状況がみられる。これらのことは、一教員の努力のみでは解決しにくい課題であり、校内での共通理解と支援が必要である。

(4) 参加状況

生徒の参加数については一定の数が確保されてきているが、生徒のアンケートなどによると SSC 活動に参加できなかった理由として「日程が合わなかった」という意見がある。JST の意識調査でも「クラブとの両立が困難」と回答した生

徒が約 30%おり、個人的な都合はさておき、SSC 相互の調整、校内の他の行事との調整に十分配慮できていたとはいえないので、配慮していくことが必要である。平日の放課後についてはクラブ活動や教員の会議等との調整、休日についてはクラブ活動、対外試合などとの調整、SSC の半数以上を占める外部機関との調整など限定された範囲での調整が予想されるが、可能な限り参加しやすい条件整備をすすめていくべきである。

また、教員の感想としてテーマによっては参加者数が減少傾向にあるのではないかという意見もある。応募形式であるため、困難な条件に見えるような例えば長期にわたるもの、レポートなど負担に感じられるものなどクラブの内容、活動形式などと参加数に関係がないかの検証も必要かもしれない。授業外に実施する SSC であるため、3 年生の参加が少ない。このことは成果発表会につなげる点でも苦慮している点である。

(5) 指導者養成

本学の学部生、院生を指導補助、場合によっては指導者として、今年度のべ約40名の参加を得た。一部のSSHの授業や主としてSSC活動に参加する中で、より発展的な内容についての指導やサイエンスに関わるクラブ形式の指導をとおして探究心が旺盛で自主的に参加する生徒への指導などを実習することで、今日的な課題に対する指導力の向上が進みつつあり、その成果を整理していく必要があると思われる。また、本学の担当教員と連携して人選したり、募集したりして参加者を確保する方法も確立しつつあるが、より学部生や院生をより確実に募集、確保する方法としてさらによい方法はないかも検討していく必要があると思われる。

第 I 部 平成 20 年度 研究開発実施計画(平成 17 年度指定, 第 4 年次)

1 章 学校の概要

(1) 学校名, 校長名

きょうときょういくだいがくふぞくこうとうがっこう
 学校名 京都教育大学附属高等学校

校長名 安東 茂樹

(2) 所在地, 電話番号, FAX 番号

所在地: 612-8431 京都府京都市伏見区深草越後屋敷町 1 1 1 番地

電話番号: 075-641-9195 FAX 番号: 075-641-3871

(3) 課程・学科・学年別生徒数, 学級数及び教職員数

① 課程・学科・学年別生徒数, 学級数

課 程	学 科	第 1 学年		第 2 学年		第 3 学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	203	5	197 (125)	5	199 (122)	5	599	15

* () 内は理系コースの人数。平成 18 年度 2 年生は自然科学系・人文科学系に分かれる。

② 教職員数

校長	教頭	教諭	養護教諭	非常勤講師	教務補佐員	ALT	事務職員	司書	臨時用務員	計
1	1	33	1	12	4	1	3	0	1	57

2 章 研究開発課題

『国際性, 論理性, 創造性を兼ねそなえた科学技術研究・開発能力の基盤となる理科・数学教育ならびに指導者育成に関する研究開発』

3 章 研究の概要

研究開発課題で掲げた「国際性, 論理性, 創造性を兼ねそなえた科学技術研究・開発能力の基盤」とは, そうした資質をもつ生徒を育成するという意味を持たせている。その実現のためには総合的な知的価値観を有する人間の形成が重要であり, 本研究においては理科・数学教育など, 直接, 科学技術の研究・開発につながる教科科目はもちろん, 総合的な知的価値観の立場から文系教科科目も重視する方針である。

研究開発課題をより具体化するために, 5 カ年を通しての目標として次の A~D を設定した。

- A 国際的環境の中で協同して科学技術の開発を推進する生徒を育てる。
- B 論理的思考力を備え, 自ら課題を設定して科学技術の研究・開発に創造的に取り組む生徒を育てる。

C 科学技術と社会や自然環境との関係を視野に入れて自らの考えを築く生徒を育てる。

D 国際性・論理性・創造性豊かな理科・数学教育を実践できる先進的教員養成プログラムを構築する。

以上の研究開発課題と目標、及び本校が取り組んできた「国際性を高める取り組み」、「大学や研究所等関係諸機関との連携」をふまえて、先端的な科学技術研究者・開発者の基盤となる理科・数学教育、及び指導者育成に関する研究開発のために、次の5つの課題を設定した。

課題

- (1) 理科・数学教育を通じて豊かな国際性を育む方法の開発。
- (2) 高大接続に資するカリキュラムとシステムの開発。
- (3) より継続的なパートナーとしての大学ならびに外部機関との連携のあり方の開発。
- (4) 教科指導からの発展としての自主的創造的活動の開発。
- (5) 今日の課題を解決する力を有する理科・数学教員の養成プログラム開発。

このうち、(1)(2)(5)は今次の新しい課題であり、(3)(4)は第一次のSSHから導き出された課題である。

(1)は、特に高校生段階までの理科・数学教育と言語教育とを有機的に結びつけることによって実現しようと考えた。(詳細は5(1)現状の分析と研究の仮説 ア 現状の分析〔高校教育〕②参照)

(2)は、大学入学試験が高校と大学との大きな垣根としてある中で、高校教育と大学教育を橋渡しする教育内容や入学試験制度のあり方の一助となりたいと考えた。

(5)は、SSHでの先進的な教育内容・方法の開発と京都教育大学における理科・数学教員の養成とを有機的に結びつけるもので、教員養成系大学に附属する本校のみが開発できる課題である。

(3)(4)に関連して第一次SSHの成果と課題は次のようにまとめることができる。

(3)「大学・企業、研究機関による指導と連携」を意欲的に展開し、生徒の科学技術の研究開発への関心を高めることに大きな効果があった(本校生への聞き取り調査による)。ただ、研究者による外部講師は、計画から実施までの打ち合わせを充分にしても、生徒の理解は必ずしも十分ではなく、効果は限定的であった。このことは外部講師に代表される大学や外部機関との連携が、教育内容・教育方法の両面で教科教育や課外活動との有機的統合という観点での課題を残したことを示している。

(4)教科・科目の教材開発を中心としたカリキュラム研究開発を行ってきた。その結果、従来にない指導方法・教材開発がなされ、次期学習指導要領の参考資料を提供できる成果を得るとともに教員の教育力は格段に向上した。しかし、論理性、創造性をより豊かに養うためには、教科指導と課外の自主的創造的活動との有機的な連携・発展の確立が課題として残った。

具体的な方法は次の10点とする。

- ① 海外でのフィールドワーク及び海外の高校生との協同実験プログラムの実施。
- ② 大学・研究機関との共同研究による接続教育の開発。
- ③ 自治体等(京都府等)の教育・研究機関との連携強化。
- ④ 自然科学系クラブなど課外活動の統合的な指導と発表・発信の場の設定。
- ⑤ 理科・数学境界領域、及び理科の各科目境界領域の教材開発。
- ⑥ 本学院生・教育実習生の課外活動へのパートナー的参加の促進と組織化。

- ⑦ より相互乗り入れ的な教員養成（教育実習）に関する本学との共同研究実施。
- ⑧ 本学との特別推薦制による本校一本学の接続的教員養成プログラムの研究開発。
- ⑨ 文系教科における SSH の観点を取り入れた授業内容再構成。
- ⑩ 本学との共同研究による学級風土調査，授業評価等のフィードバック。

4章 研究開発の実施規模

- 1， 2年生全員と3年生理系選択者を対象として希望した。

5章 研究の内容・方法・検証等

(1) 現状の分析と研究の仮説

ア 現状の分析

[本校 SSH について]

「科学技術研究・開発に意欲的・創造的に取り組む人間の基礎をつくる理数教育の研究開発」を研究開発課題として，平成14年度から16年度に「スーパーサイエンスハイスクール」の指定を受けて取り組んでいる。この研究開発では，SSH 対象の学級を一学年に1クラス指定することで，理科系ではあっても，SSH 対象学級とは異なる教育課程の学級との対比によって研究開発の成果を検証している。SSH の教育課程の実施によって生徒の変容に関して次のような成果が得られた（平成15年度報告書より）。

- ①理科と数学を有機的に結びつける学習理解の増進。
- ②自然現象の法則性を解明しようとする積極的姿勢。
- ③それ以前のデータや成果を活用したアイデアの発揮。
- ④探究力，論理性，分析力の顕著な伸長。

これらは本校が SSH の研究開発のために設定した教育課程の妥当性を示すもので，「自然や社会について物事の関連性の中から，生徒が課題を見つけ，高次元で具体的に解決していくプロセスを構築する学習」をある程度実現できたと評価できる。

ただ，教材開発を中心とした研究開発だったために，論理的思考力のもとに自ら課題を設定して様々な工夫や改良を加え，自らの力で創造的に作り出していくための指導法と教科指導との連携を有機的に図ることが，萌芽的な取り組みにとどまり学校全体としては必ずしも十分ではなかった。

[高校教育について]

- ① 数学や理科教育の問題点は次のように整理できる。

大学や研究機関で必要とされるに資質に関連して次のような問題がある。

- ・徹底して論理的思考力を訓練する機会の不足。
- ・自主的に自然や事物にふれて，そこに課題を発見し解決する経験の不足。
- ・学校はまだまだ「閉ざされた空間」であり，外部機関との連携による教育が不十分。
- ・外部機関が導入されても教科指導上の位置づけが不明確で，一過性の投げ込み教材化しており十分に成果を挙げ得て

いない。

② 言語教育の問題点は次のように整理できる。

研究者や技術者レベルでは国際交流が活発であるにもかかわらず、大学生レベルでは海外の大学生との意見発表・交換が十分にできないなどの現状が指摘されている。このことは、それ以前の高校教育において

- ・ 事実に基づいて考えそれを表現し、相手に明確に伝える方法の習得と経験の不足。
- ・ 外国語による意見交流と発表の機会の不足。

[教員養成について]

次代の社会を担う人材育成には、教員とその養成が重要である。本校の副校長・教頭斉藤正治が委員を務めていた内閣府の《総合科学技術会議 科学技術関係人材専門調査会》平成16年7月23日付けの報告では、「理科等の授業の質を高め、児童生徒に科学的リテラシーを身に付けさせる」ために教員養成・現職研修関連の諸施策の格段の充実を求めているが、大学と高校の有機的接続による取り組みは、まだ行われていない。この点は、本校のような教員養成系大学の附属学校でこそ取り組める内容である。

イ 仮説

次の教科編成等の具体的な方法で学校教育を展開すれば、目標として下に掲げた生徒を育成することができる。課題(1)～(5)と具体的な方法との主な対応関係は以下の通りである。

① 海外でのフィールドワーク及び海外の高校生との協同実験プログラムの実施

……………【課題(1)】

- ・ 日英高校生サイエンスワークショップの開催
- ・ 総合的な学習としてマレーシアでの自然観察などのフィールドワークを含む海外研修の実施
- ・ ハワイ島をフィールドとした総合的自然科学フィールドワークの実施
- ・ タイ国のアユタヤ総合大学附属高校との提携によるテレビ会議システムを利用した共同学習の実施
- ・ 英国のスペシャリスト・スクール協会や現地校との協同による「マーズ・プロジェクト(Mars Project)」(火星探査にかかわる高校生対象の科学プロジェクト)の実施

② 大学・研究機関との共同研究による接続教育の開発……………【課題(2)(3)】

- ・ 高大接続のためのカリキュラム開発
- ・ カリキュラムに位置づけるために高校教員との綿密な打ち合わせに基づいた研究者の講義の充実
- ・ 大学研究室や企業の研究機関との連携による科学実験プログラムとキャリア教育の融合
- ・ e-教室による双方向教育での教育プログラムの実施

③ 自治体等(京都府等)の教育・研究機関との連携強化……………【課題(2)(3)】

- ・ 京都府内のSSH校との連携
- ・ 地域の高等学校への情報発信と連携
- ・ 地域の小中学校への情報発信
- ・ 関西学術文化研究都市の諸機関との連携

- ・京都市青少年科学センター事業との連携
- ④ 自然科学系クラブなど課外活動の統合的な指導と発表・発信の場の設定
 ……【課題(1)(3)(4)(5)】
- ・文化祭，総合的な学習などでの課題解決学習の成果発表(海外研修旅行など)
 - ・本学院生，実習生のパートナー的参加・指導
 - ・本学環境教育実践センターとの連携の指導
 - ・京都大学主催関西テクノアイデアコンテストへの積極的応募
 - ・数学・物理・化学オリンピックなどコンクール，研究発表等への積極的参加
- ⑤ 理科・数学境界領域，及び理科の各科目境界領域の教材開発……【課題(2)】
- ・理科領域での数学の活用
 - ・フラクタルなど理科領域を意識した数学授業の展開
 - ・物理・化学とものづくり，生物と物理・化学との境界領域の教材開発
- ⑥ 本学の院生・教育実習生の課外活動へのパートナー的参加の促進と組織化
 ……【課題(2)(4)(5)】
- ・本学院生や実習生が授業やクラブ活動を通じて生徒の探究的活動を継続的にパートナーとしてアドバイス・指導
 - ・そのことを通じて，本学院生や実習生が探究的指導方法を習得
- ⑦ より相互乗り入れ的な教員養成(教育実習)に関する本学との共同研究実施
 ……【課題(2)(3)(5)】
- ・本学教員による本校での授業やクラブ活動への継続的指導
 - ・本校教員が本学院生・実習生を大学での教科教育授業の場などを通じて指導の拡大
 - ・現職教員の院生と共同研究
 - ・大学教員と高校教員による課題探究的活動プログラムの構築
- ⑧ 本学との特別推薦入試制度による本校一本学の接続的教員養成プログラムの研究開発
 ……【課題(2)(5)】
- ・特別推薦入試制度に必要な接続的カリキュラムの開発研究
 - ・SSH教育および接続カリキュラムを受けた生徒について，教員養成系大学(本学)の教育下での変容をその他の学生と継続的に比較追跡調査し，SSHとの関連を分析
 - ・上記の調査・分析を小学校教員志望者と中等教育教員志望者との比較において実施
- ⑨ 文系教科におけるSSHの観点を取り入れた授業内容再構成……【課題(1)】
- ・人間や自然環境を体系的にとらえ，国際的視野も含めて，自分の主張を明確，かつ論理的に展開する力を育成する力の観点からの再構成
- ⑩ 本学との共同研究による学級風土調査，授業評価等のフィードバック
 ……【課題(1)～(5)】

- ・年間2回程度の学級風土調査，授業評価を実施して解析
- ・抽出した生徒を対象として聞き取り調査を実施して解析
- ・教師の変容を調査し解析

(2) 研究内容・方法・検証

ア 研究内容与方法

科目内容の構成にあたっては，第一次のSSHの研究開発で得られた成果を利用して，数学・理科を中心に学校設定科目を置いて，理科系生徒全員を対象とした研究開発を実施する。

平成18・19・20年度入学生 自然科学系(理科系全員)の教育課程の内容

	科目名 (単位数)	科目名 (単位数)	科目名 (単位数)	科目名 (単位数)	科目名 (単位数)
1年	数学Ⅰ (4単位)	数学A (2単位)	生命科学Ⅰ (4単位)		
2年	解析Ⅰ (4単位)	代数・幾何 (3単位)	物質科学Ⅰ (4単位)	エネルギー科学Ⅰ (4単位)	
3年	解析Ⅱ (4単位)	数学演習β (4単位)	物質科学Ⅱ (4単位)	物質科学Ⅱ (4単位)	科学と哲学 (2単位)
	数学演習γ (2単位)		エネルギー科学Ⅱ (4単位)	エネルギー科学Ⅱ (4単位)	
			生命科学Ⅱ (4単位)	生命科学Ⅱ (4単位)	

指導方針

【理科】

理科の各領域において，第一次SSHでの研究成果を踏まえ，より研究のねらいを達成できる教材を配置して指導を行う。特に，外部の研究機関および製造現場との連携，高大接続の取り組み，国際性の導入，科学クラブの充実をはかりつつ指導を行う。

高大接続については，京都教育大学や京都大学・京都工芸繊維大学・京都府立大学をはじめとする大学接続・連携を強化していく。国際性の導入については，海外教材の取り入れや英文文献を利用した学習を展開していく。科学クラブの充実については，理科の各領域の教員および京都教育大学教員のもとで継続的指導を行い，対外的な発表を行っていく。

以下に各科目での指導方針をあげる。

「生命科学Ⅰ」「生命科学Ⅱ」

広く生命現象に目を向けさせ，そのふしぎを探究させるとともに，分子レベルでの説明を試みる。さらに，個体レベルでの生命現象と自然環境の関係の理解を深める。

「物質科学Ⅰ」「物質科学Ⅱ」

日常生活の中で活躍する材料に目を向けさせ，合成と分析を通して考察を深め，反応のしくみを理解させる。これら一連の過程を通して「ものづくり」への指向に結びつける。

「エネルギー科学Ⅰ」「エネルギー科学Ⅱ」

自然界に隠れている基本的な原理や法則を、理論的手法や実験的手法を用いて解き明かし理解する生徒を育てる。またその応用としての科学技術への造詣を深める。

【数学】

数学の各科目において第一次 SSH の研究開発で得られた成果をふまえて、研究課題および目標を実現できる教材を配置して指導を行う。特に、数学の教育内容における高大接続の改善、国際性を視野に入れた共同授業の推進、数学クラブの充実によるコンテスト応募などを推進する。理科との境界領域の教材開発を引き続き進める。

「高大接続」

① 厳密な論理展開と論理的推論により結論を導く力を高める取り組み

高校数学と大学数学との大きなギャップを乗り越えるために、厳密で長い論理を展開する能力、抽象的な事項の理解力などの育成が求められる。その為の適切な教材を開発するが、このような取り組みが、数学クラブでの活動と結びつくものである。

② 理科実験と高校生レベルの数学を用いた理論展開を有機的に繋げて行い、数学が自然現象や法則の解明を経験させる取り組み

大学では科学技術の道具の一つとして利用される数学の役割を理解させ、それをより一層高める取り組みを行う。

③ 研究機関との連携

国立情報学研究所の協力の下に e-教室での事業に参加し、バーチャルな空間での双方向学習を推進して、数学的思考力育成を図ると共にその検証を行う。

「国際性」

タイ王国のアユタヤ地域総合大学附属高等学校、バンコク市のチュランコン大学附属高等学校との間でテレビ会議システムを利用した共同学習を行う。海外の生徒とのコミュニケーションを実際に経験させて、国際的に情報交換を行う能力を育てる。

「数学クラブ」

より高度な数学的能力の開発を目指す。その為に、数学オリンピックの問題に代表されるような、直観力と論理展開力を必要とする問題に取り組みさせる。また、数学オリンピックに参加し、より高次の成績を収めるように指導する。また、近隣校と協力して取り組みを推進する。

以下に各科目での指導方針の特徴をあげる。

「数学Ⅰ」「数学A」

三角比・三角関数を統合して学習する。複素数・平面図形を早期に学習。

数学専用計算機を使用する学習を適宜行う。

学校設定科目「解析Ⅰ」,「代数・幾何」

指導要領範囲外の厳密な定理の証明を随所に導入する。

海外との共同学習を適宜行う。

学校設定科目「解析Ⅱ」「数学演習」

指導要領範囲外の厳密な定理の証明を随所に導入する。

《数学・理科以外の教科》

【国語科】

「現代」（およびその始源である「近代」）における自然・社会・人間をめぐる諸事象について論じられた文章を学習することにより、自己を取り巻く世界を構造的・体系的に分析・把握するための、論理的思考力ならびに読解力の育成に努め、自己の主張を明確かつ理論的に展開する力を身に付けさせる。なお、目標達成のため以下の諸点に留意する。

- ① 読解のポイントを提示し、生徒が自ら考えるという主体性を確保する。
- ② 日常的な具体例を提示し、生徒が身近な問題として捉えるようにする。
- ③ 周辺的・連関的な事柄について補助資料を提示し、思索の裾野を広げる。
- ④ 各教材にレポート作成等を課し、生徒の自主学習を促す。

【地歴科】

「日本史」

技術の伝播が社会に与えた影響、在来技術の改良による世界水準への到達、東アジア世界での日本の科学技術の位置づけなどにも留意して授業を構成。

「世界史」

前近代の世界の諸地域で芽生えた自然科学の諸相、近代では科学革命と2次にわたる産業革命が人類に与えた影響、現代においては科学技術と国家の関わりなどを視野に入れて授業を構成する。

「地理」

自然環境や科学技術の発達と人間生活との関わりに焦点をあてることで、地域や事象の特色や変容を捉える授業を構成する。

【公民科】

学校設定科目「科学と哲学」

科学的思考と哲学的思考との違いや真理探究の方法などを追究させ、現代の当面する生命倫理などの課題に意思決定ができる力を培う。

「現代社会」・「政治経済」

日本や世界で現実には生起している社会的な問題や課題を科学的に考察させると同時に、国際社会の中での多様な価値の共存を前提とした相互交流の重要性を理解させる。

【英語科】

- ① 科学的な内容を論じた英語文献を読み、その諸事象を理解する。さらに仮説、検証、分析、結論という典型的な論説文形式に習熟し、英語表現での論理の展開を追いながら理解する能力の習得を目指す。

- ② 英語を道具として使い、自らの主張を論理的に文章表現あるいは口頭表現でアウトプットする能力の習得を目指す。そのためには、論理的な主張を展開できる能力を高めるための授業を行う。理科・数学の授業や国際共同実験プログラム、外国との共同授業に ALT も関わり、表現力のより正確な習得をめざす。

【保健体育科】

「保健」

健康や生命倫理に関わる内容を理科教育との連携の下に展開して、科学技術と生命や環境、健康と身体などとの関わりに対する理解を深める。それにより知識を統合と生活に応用する力を形成する。具体的には生命倫理(脳死、臓器移植、性教育等)、健康(薬物、医薬品問題など)、環境問題。

「体育」

物理的現象としてとらえた身体運動学、運動力学、スポーツなど。

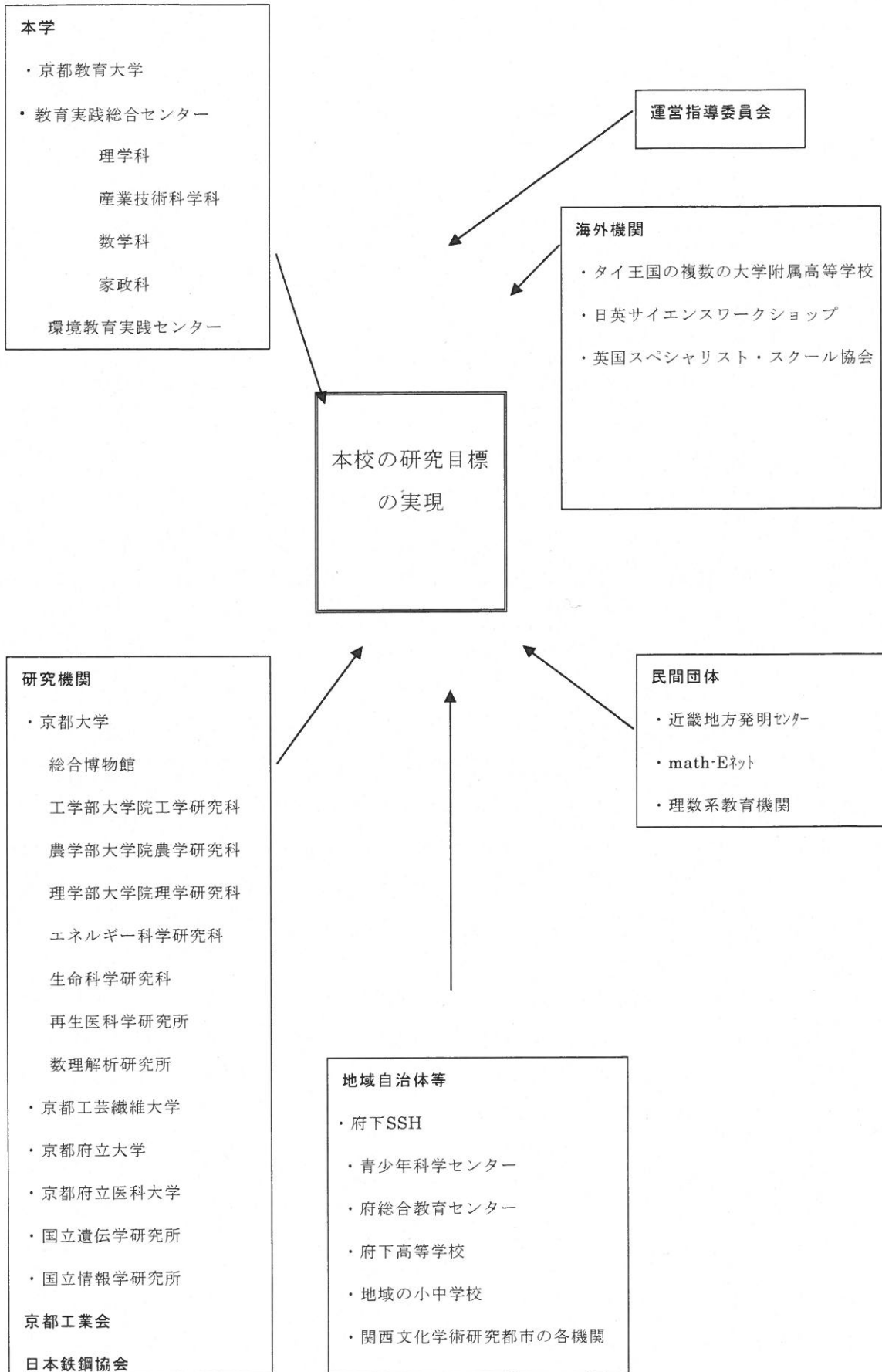
【家庭科】

科学技術とその社会のあり方に深く関わって、今後、理科教育の分野と連携して、身近な生活での自然科学の役割や自然科学分野に繋がる職業観の育成などを視野に入れた授業を行う。具体的には生命・親の育成と生命科学、食品・栄養と物質科学、住生活とエネルギー科学・物質科学、家庭排水と環境学・物質科学などが単元として考えられる。

【情報科】

理科・数学・英語との連携の下に、データ処理・分析ならびにプレゼンテーション能力の育成をめざす。社会の中で情報技術の果たしている役割を認識し、積極的にそれを利用していこうとする生徒を育てる。

関係機関との関係



〔運営指導委員〕

氏名	所属	地位
片岡 宏二	(株)片岡製作所 京都工業会推薦	取締役社長
小野 勝行	(株)ジーエス・ユアサ・コーポレーション 京都工業会推薦	常務取締役
功刀 滋	国立大学法人 京都工芸繊維大学	理事
岡本 久	京都大学数理解析研究所	教授
中條 善樹	京都大学大学院工学研究科	教授
佐藤 文彦	京都大学大学院生命科学研究科	教授
石原 慶一	京都大学大学院エネルギー科学研究科	教授
瀬原 淳子	京都大学再生医科学研究所	教授
小原 雄治	国立遺伝学研究所	所長
松岡 敬	同志社大学工学部	教授
池田 勝彦	関西大学工学部	教授
岩瀬 正則	京都大学大学院エネルギー科学研究科	教授
石田 昭人	京都府立大学人間環境学部	准教授
武蔵野 實	国立大学法人 京都教育大学	理事
占部 博信	京都教育大学数学科	教授
細川 友秀	京都教育大学理学科	教授
岡本 正志	京都教育大学附属教育実践総合センター	教授
中峯 浩	京都教育大学産業技術科学科	准教授
梁川 正	京都教育大学附属環境教育実践センター	教授
後藤 景子	京都教育大学家政科	教授

イ 評価・検証

京都教育大学教育学部教育学科の教育評価を担当する教員の協力を得つつ、現在実施している評価法のもとに評価・検証を行い、評価方法そのものの改善も行う。

「研究開発全体の評価・検証」

① 生徒の変容を統計学手法に基づいて分析する教育評価法による。

② 実施時期・対象

実施する時期は1学期末および3学期(最短でも3ヶ月以上の時間をおく)。

対象は1年では生徒全員、2・3年では理科系に在籍する生徒全員。

③ 内容

「関心・意欲」などの態度形成に関わるもの。

④ 聞き取り調査を統計的手法と並行して実施。

統計学的手法と相互補完的に分析を行う。

⑤ 学力調査

各教科が実施する以外に模擬試験など全国的なデータとの比較を行う。

⑥ 対外的なコンクールなどの対外活動への応募・入選状況も検証の傍証となる。

⑦ 教員の変容

内容は教育リテラシーに関わる内容とする。

「教科指導の評価・検証」

① 調査項目内容と時期

(a) 知識・理解, (b) 興味・関心, (c) 科学的思考・態度, (d) 創造的思考・態度について, 年度当初と年度末におけるアンケートの実施と定量化。

② 調査方法

i 実習レポート毎に (a) ~ (d) の観点による生徒評価の定量化。

ii おもに (a) の観点による, 定期考査毎の得点の定量化。

iii (a) ~ (d) について, 集団としての変容を指標として学年毎に評価。

iv 生徒への聞き取り調査

③ 調査結果を受けた科目毎の改善検討。

以上のような観点で検証を加える。

(3) 必要となる教育課程の特例等

① 必要となる教育課程の特例とその適応範囲、

② 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

ア 「理科基礎」, 「理科総合A」及び「理科総合B」のいずれも履修しない。

イ 「情報B」を1単位とする。

ウ 2年生自然科学系

「物理I」, 「化学I」, 「生物I」及び「地学I」については履修しない。

エ 特例を設定する理由

(ア) 学習指導要領総則第3款「1 必履修教科・科目」の(6)理科のうち「理科基礎」, 「理科総合A」, 「理科総合B」, 「物理I」, 「化学I」, 「生物I」及び「地学I」のうちから2科目(「理科基礎」, 「理科総合A」及び「理科総合B」のうちから1科目以上を含むものとする。)の条件を適用しない理由は以下の通りである。

(イ) 物理Iについては学校設定科目「エネルギー科学I」, 化学Iは学校設定科目「物質科学I」, 生物Iについては学校設定科目「生命科学I」として, それぞれ内容を再編成して履修する。これらの学校設定科目は, 本校の研究開発が

学習指導要領の内容をもとに、より広範囲の内容を学習することで進めているためである。また、自然科学系のすべての生徒に「エネルギー科学Ⅰ」(物理Ⅰ)、「物質科学Ⅰ」(化学Ⅰ)、「生命科学Ⅰ」(生物Ⅰ)を履修させるので「理科総合A」の内容を学習することによる。

(ウ) 数学については数学Ⅱ、数学B、数学Ⅲ、数学Cを再編成して学校設定科目「解析Ⅰ」、「代数・幾何」、「解析Ⅱ」、「数学演習γ」として実施する。

(エ) 情報については、「家庭総合」に「情報B」に関連する内容を含む形で実施する。

6章 研究計画・評価計画

(1) 教科の教育内容

教育活動の中心となる各教科・科目の指導は、「5.(2)ア研究内容と方法」で述べた指導方針に基づき、別紙の資料3に記載した内容で実施する。その際に、本校の研究開発課題を実現するための5つの課題、及び次に記す各年次の目標と関連させた実施する。また、外部講師による特別授業については教育課程の中での位置づけ、事前の内容調整、評価など外部講師と高校側教員の継続的な協議、実施後の評価を重視する。教科・科目での指導が課外活動の契機となるように配慮して展開する。

(2) 各年次の目標

「3. 研究の概要」で掲げた(1)～(5)の設定課題を実現するために、第一年次の成果と課題をふまえて第二年次以降の次のような年次計画の概要と各年次での具体的項目の進展目標を設定した。

第一年次の進展目標は具体的項目により達成度が異なる結果を生じた。達成度が高い項目については第二年次の基盤が構築できたと考えられる。ただ、不十分な達成度の項目は外部機関との連携に関わるものがあり、具体的な取り組みを通じて改善を図る必要があると考えられる。また、次年度以降に必要となる統計調査については実施済みであり、次年度以降の展開に備えることができた。

第二年次 基盤となる研究をもとに発展展開させる。特に高大接続と国際性の涵養については実践を伴いながらより高度な段階を目指す。

第三年次 具体的事業を質的・量的に充実させる。高大接続についてはカリキュラムの充実と進路開発の開拓を具体化させる。国際性の涵養については新たな事業も立案し試験的に実施する。教員養成(特別推薦制度)については実施段階を目指す。課題研究については継続的指導の成果を発表会・コンクール等で成果を問う。

第四年次 各課題についてのこれまでの実績をもとに全項目を全面的に実践展開することで成果を確立させる。そのことで研究開発の検証と評価を実施する。特に、外部機関との継続的連携については他の4つの課題との関連で評価する。

第五年次 前年次までの評価をもとに全項目の改善をしつつまとめを実施し、全国的な公開・発信・普及活動を行う。

(3) 各課題の年次ごとの進展目標

(ア) 「理科・数学教育を通じて豊かな国際性を育む方法の開発」に関して

第一年次

- a タイ国アユタヤ地域総合大学附属高校とのテレビ会議システムを用いた共同授業の開発
- c 総合的な学習としての「マレーシア研修旅行」での自然観察などのフィールド学習の実施
- d 理科及び英語科 ALT との協同授業による授業開発

第二年次

- a イギリスでの日英サイエンスワークショップの企画・実施

京都府 SSH 各校との連携

- b タイ国アユタヤ地域総合大学附属高校、バンコク市チュラロンコン大学附属高等学校とのテレビ会議システムを用いた共同授業の実施
- c ハワイ島研修の準備
 - 天文、火山(地質)、熱帯植物、海洋生物、考古学などにおける開発
- d 英国スペシャリスト・スクール協会との連携による「マーズ・プロジェクト(Mars Project)」実施に向けての準備
- e 総合的な学習として「マレーシア研修旅行」での自然観察などのフィールド学習の実施と改善
- f 理科及び英語科 ALT との協同授業による授業開発
 - 英語文献を利用した授業の開発

第三年次

- a 日本での日英サイエンスワークショップの企画・実施

京都府 SSH 各校との連携と事前学習会

- b タイ国アユタヤ地域総合大学附属高校、バンコク市チュラロンコン大学附属高等学校とのテレビ会議システムを用いた共同授業、英語によるプレゼンテーションと質疑の応答
- c ハワイ島での総合的フィールド学習の試験的实施
- d 英国スペシャリスト・スクール協会との連携による「マーズ・プロジェクト(Mars Project)」実施に向けての具体化
- e 総合的な学習として「マレーシア研修旅行」での自然観察などのフィールド学習の実施と改善
- f 理科及び英語科 ALT との協同授業による授業開発
 - 理科学習での英語によるプレゼンテーション

第四年次

- a イギリスでの日英サイエンスワークショップの企画・実施

日英理科教員の理科教育に関するワークショップの併催企画

- b タイ国アユタヤ地域総合大学附属高校、バンコク市チュラロンコン大学附属高等学校とのテレビ会議システムを用いた共同授業
 - 実施内容の評価と改善
- c ハワイ島での総合的フィールド学習の実施
- d 「マーズ・プロジェクト(Mars Project)」実施による英国スペシャリスト・スクール協会との連携強化
- e 総合的な学習として「マレーシア研修旅行」での自然観察などのフィールド学習の実施と改善

- f 理科及び英語科 ALT との協同授業による授業開発

実験からプレゼンテーションまでの一貫した授業の確立

第五年次

- a 日本での日英サイエンスワークショップの開催

SSH に関するシンポジウム併催

実施形態の評価と改善

- b タイ国アユタヤ地域総合大学附属高校、バンコク市チュラロンコン大学附属高等学校とのテレビ会議システムを用いた共同授業

成果の公開と普及

- c ハワイ島研修の実施

実施内容の改善と評価

- d イギリスの科学教育プロジェクトとの連携

- e 総合的な学習として「マレーシア研修旅行」での自然観察などのフィールド学習の実施と改善

- f 理科及び英語科 ALT との協同授業による授業開発

成果のとりまとめとシステムの公開

(イ)「高大接続に資するカリキュラムとシステムの開発」に関して

第一年次

- a 大学の授業へスムーズに移行できる高校のカリキュラム開発

数学・物理・化学・生物領域の改善・開発

- b 第一次 SSH で実績のある同志社大学、関西大学との連携講座を通じた AO 入試開発

- c 京都教育大学との特別推薦入試研究開発

- d 京都大学、京都工芸繊維大学、立命館大学、同志社女子大学との接続教育の開発

第二年次

- a 大学側の問題意識を取り入れたカリキュラム開発

数学・物理・化学・生物領域についてのモデル構築と相互意見交換

- b 京都教育大学との特別推薦入試制度の構築

- c 近隣各大学のうち、接続教育の実施を前提とする AO 入試に関する調査

第三年次

- a 大学教員ならびに研究機関研究者によるカリキュラムに含まれた形での授業実践

- b 京都教育大学との特別推薦入試制度の実施

- c 近隣各大学との接続教育をもととした AO 入試の検討

第四年次

- a 大学教員ならびに研究機関研究者によるカリキュラムに含まれた形での授業実践の評価作業と整備
- b 京都教育大学との特別推薦入試制度改善と評価
 - 当該学生の勉学状況などの調査
- c 近隣各大学との接続教育をもととした AO 入試の試験の実施に伴う改善と再実施

第五年次

- a カリキュラム案の公開と普及事業
- b 京都教育大学との特別推薦入学制度のモデル化と評価
 - 学生の勉学状況ならびに中学教育への影響評価
- c 近隣各大学による接続教育をもととした AO 入試の正式実施

(ウ)「より継続的なパートナーとしての大学ならびに外部機関との連携のあり方の開発」に関して

京都大学、京都工芸繊維大学、京都府立大学、同志社大学、関西大学、京都教育大学などの近隣の大学ならびに京都工業会、日本鉄鋼協会などの産業界、さらには海外の教育機関との継続的な連携は多岐の項目にわたるが、それらの各年次の概要は次のようになる。

第一年次

- a 国際性の涵養の領域では、第一次 SSH の成果をもとに連携機関の開発と関係拡大に取り組む
- b 高大接続、課題研究の領域では、第 1 次 SSH の成果をもとに開発
- d 教員養成の領域では、本学との具体的研究課題を設定

第二年次

- a 国際性の涵養の領域では、連携機関と協力して実施内容の開発ならびに改善
- b 高大接続の領域では、カリキュラム開発を大学側の問題意識をもとに開発
- c 課題研究の領域では、研究室訪問などを通じてキャリア教育などへの関心を高める
- d 教員養成の領域では、本学との特別推薦入試制度を開発

第三年次

- a 国際性の涵養の領域では、対象国の関係機関との恒常的な関係構築の模索
- b 高大接続の領域では、カリキュラムに組み込まれた授業実践
 - 近隣各大学との接続教育をもととした AO 入試の試験の実施
- c 課題研究の領域では、大学・研究機関での集中的実験プログラムを充実
- d 教員養成の領域では、本学との特別推薦入試制度を実施
 - 生徒の探究活動などへの本学院生・学生の継続的参加による実践

第四年次

- a 国際性の涵養の領域では、対象国の関係機関との取り組み内容に関する相互評価の交流
- b 高大接続の領域では、関係諸機関と協同したカリキュラムの実践に対する評価作業

近隣各大学との AO 入試の改善

- c 課題研究の領域では、諸コンクールへの応募内容などをふまえた関係諸機関との、取り組みに対する評価
- d 教員養成の領域では、本学との特別推薦入試制度による入学生の勉学状況等をふまえた評価の実施

第五年次

- a 国際性の涵養の領域では、前年次までの関係諸機関との評価をもとに改善を図り、成果の公開・発信・普及
- b 高大接続の領域では、前年次までの関係諸機関との評価をもとに改善を図り、成果の公開・発信・普及
近隣各大学の AO 入試の正式実施
- c 課題研究の領域では、前年次までの関係諸機関との評価をもとに改善を図り、成果の公開・発信・普及
- d 教員養成の領域の領域では、本学との特別推薦入試制度の評価をもとに改善を図り、成果の公開・発信・普及

(エ)「教科指導からの発展としての自主的創造的活動の開発」に関して

第一年次

- a 京都教育大学附属環境教育実践センターでの長期にわたる観察・実習の開発
- b 京都教育大学院生・学生や第一次 SSH 対象の卒業生による探究的活動への支援開発
- c 複数教科による共同授業をもとにした科学技術の広い分野への応用的学習の開発
- d 化学オリンピック・物理オリンピック・数学オリンピックへの参加
京都大学 VBL 関西テクノアイデアコンテストへの応募
「科学の祭典」などへの参加

第二年次

- a 大学や研究機関での集中的な実験プログラムの実施とキャリア教育との連携を開発
- b 京都教育大学附属環境教育実践センターでの長期にわたる観察・実習の発展
- c 京都教育大学院生・学生や第一次 SSH 対象の卒業生による探究的活動への支援展開
- d 複数教科による共同授業をもとにした科学技術の広い分野への応用的学習の発展
- e 化学オリンピック・物理オリンピック・数学オリンピックへの参加
京都大学 VBL 関西テクノアイデアコンテストへの応募と「科学の祭典」などへの参加と育成システムの開発

第三年次

- a 大学や研究機関での集中的な実験プログラムの実施とキャリア教育との連携の発展
- b 京都教育大学附属環境教育実践センターでの長期にわたる観察・実習の成果公開
- c 京都教育大学院生・学生や第一次 SSH 対象の卒業生による探究的活動への支援確立
- d 複数教科による共同授業をもとにした科学技術の広い分野への応用的学習の改善
- e 化学オリンピック・物理オリンピック・数学オリンピックへの参加
京都大学 VBL 関西テクノアイデアコンテストへの応募、「科学の祭典」などへの参加と応募先の拡大、育成システムの充実

第四年次

- a 大学や研究機関での集中的な実験プログラムを実施とキャリア教育との連携の改善
- b 京都教育大学附属環境教育実践センターでの長期にわたる観察・実習の改善と確立
- c 京都教育大学院生・学生や第二次 SSH 対象の卒業生による探究的活動への支援改善
- d 複数教科による共同授業をもとにした科学技術の広い分野への応用的学習の評価
- e 化学オリンピック・物理オリンピック・数学オリンピックへの参加

京都大学 VBL 関西テクノアイデアコンテストへの応募, 「科学の祭典」などへの参加と育成システムの改善

第五年次

- a 大学や研究機関での集中的な実験プログラムの実施とキャリア教育とも連携システムの公開
- b 京都教育大学附属環境教育実践センターでの長期にわたる観察・実習のまとめと公開, 普及
- c 京都教育大学院生・学生や第二次 SSH 対象の卒業生による探究的活動への支援のまとめと公開, 普及
- d 複数教科による共同授業をもとにした科学技術の広い分野への応用的学習の公開・発信・普及
- e 化学オリンピック・物理オリンピック・数学オリンピックへの参加

京都大学 VBL 関西テクノアイデアコンテストへの応募, 「科学の祭典」などへの参加

育成システムのまとめと公開・普及

(オ)「今日的課題を解決する力を有する理科・数学教員の養成プログラム開発」に関して

第一年次

a 京都教育大学院生・学生が SSH の授業に TA 等として参加し, 教育現場における良質な探究学習・探究活動の実践に参加するプログラムの開発

- b 京都教育大学院生・学生がリーダー的存在として生徒とともに, 継続的な課外の探究活動を行うシステムの開発
- c 教員養成の領域では, 本学との具体的研究課題を設定

第二年次

a 京都教育大学院生・学生が SSH の授業に TA 等として参加し, 教育現場における良質な探究学習・探究活動の実践に参加するプログラムの発展

- b 京都教育大学院生・学生がリーダー的存在として生徒とともに, 継続的な課外の探究活動を行うシステムの発展
- c 京都教育大学理学科等, 教科教育学分野との連携による探究学習・探究活動の教材・プログラムの開発
- d 京都教育大学(理科・数学・産業技術専攻)への推薦入試制度の開発

第三年次

a 京都教育大学院生・学生が SSH の授業に TA 等として参加し, 教育現場における良質な探究学習・探究活動の実践に参加するプログラムの確立

- b 京都教育大学院生・学生がリーダー的存在として生徒とともに, 継続的な課外の探究活動を行うシステムの確立
- c 京都教育大学理学科等, 教科教育学分野との連携による探究学習・探究活動の教材・プログラムの確立

- d SSH と連携した京都教育大学(理科・数学・産業技術専攻)への特別推薦入試の実施

第四年次

- a 京都教育大学院生・学生が SSH の授業に TA 等として参加し、教育現場における良質な探究学習・探究活動の実践に参加するプログラムの改善
- b 京都教育大学院生・学生がリーダー的存在として生徒とともに、継続的な課外の探究活動を行うシステムの改善
- c 京都教育大学理学科等、教科教育学分野との連携による探究学習・探究活動の教材・プログラムの改善
- d 京都教育大学(理科・数学・産業技術専攻)への特別推薦入学生の追跡調査

第五年次

- a 京都教育大学院生・学生が SSH の授業に TA 等として参加し、教育現場における良質な探究学習・探究活動の実践に参加するプログラムのまとめと公開および普及
- b 京都教育大学院生・学生がリーダー的存在として生徒とともに、継続的な課外の探究活動を行うシステムのまとめと公開および普及
- c 京都教育大学理学科等、教科教育学分野との連携による探究学習・探究活動の教材・プログラムのまとめと公開および普及
- d 京都教育大学(理科・数学・産業技術専攻)への特別推薦入学生のモデル化と評価

(カ)「成果の公開・共有、評価・検証と研究内容改善への取り組み」に関して

次の諸項目を、5年間を通じて、適宜改善を加えつつ実施する。

- a 大学主催公開講座などへの積極的参加により高校生・中学生への成果の還元を図る
- b 京都府の各教科の教育研究団体での報告
- c 研究成果の HP 上での公開
- d 公開研究会で成果を発表し評価を求める。
- e 第一次 SSH 対象の卒業生に対して大学の教育内容との関わりで調査を実施して教育内容の改善に資す
- f 新しい教育課程を視野に入れた教育内容・構成素案の提言
- g 5(2)で述べた評価・検証を実施

7章 研究組織の概要

(1) 研究組織と事務処理体制

学校全体の研究活動を推進する校務分掌として研究部が設置され、SSH を推進する係をおいている。教務部管轄下に教科主任会があり、教科を越えた教育活動を推進する中心となっている。さらに教務部長(教務主任)・生徒指導部長(生徒指導主事)・研究部長(研究主任)・1～3学年主任からなる運営委員会が研究活動を総括的に把握し、点検を行っている。

事務処理体制については、附属学校全体を統轄する本学附属学校部に附属高校係が置かれ、3名の事務員が経理を担当している。

(2) 研究担当者

氏名	職名	担当教科(科目)等
安東 茂樹	校長	
斉藤 正治	副校長	
井上 達朗	主幹教諭	地歴(日本史)
市田 克利	教諭	理科(化学), 教務部長
高安 和典	教諭	保健体育, 研究部長
和田 栄一	教諭	保健体育, 生徒指導部長
橋本 雅文	教諭	英語, 英語科主任, 3年学年主任
中井 光	教諭	国語, 2年学年主任
高屋 定房	教諭	国語, 1年学年主任
高田 哲朗	教諭	英語, SSH担当
高田 敏尚	教諭	公民, SSH担当
磯部 勝紀	教諭	数学, 数学科主任
山本 彰子	教諭	数学
藪内 毅雄	教諭	数学
川嶋 一史	教諭	数学
有内 恵子	教諭	数学
林 慶治	教諭	数学
山中 多美子	教諭	理科(化学), 理科主任
林 茂雄	教諭	理科(物理・地学)
松浦 直樹	教諭	理科(生物)
井上 嘉夫	教諭	理科(生物)
竹内 博之	教諭	理科(物理・地学)
伏木 明美	教諭	国語, 国語科主任
野間 英喜	教諭	地歴(世界史), 地歴・公民科主任
佐々木 潔	教諭	保健体育, 保健体育科主任
上岡 真志	教諭	芸術科(美術), 芸術科主任
仲野 由美	教諭	家庭科, 家庭科主任

文科系・実技系教科については便宜上、教科主任のみを記載した。

第Ⅱ部 各教科・学年, 共同事業の取り組みと評価

1章 理科

1節 生物

1. 目指す人間像

小教科「生物」では、研究開発課題『国際性、論理性、創造性を兼ねそなえた科学技術研究・開発能力の基盤となる理科・数学教育ならびに指導者育成に関する研究開発』を達成するにあたり、研究の概要における1)～3)の下位課題(目標)を念頭に、目指す人間像を下記のように定めている。

- 1) 科学技術立国「日本」をリードする研究者、技術者。
- 2) 科学技術立国「日本」における科学・技術の社会におけるあり方や支援の可否を判断するに足る知識を有する市民。
- 3) 科学技術立国「日本」を支える財政および法律関係者。

2. 対象

本年度の主な研究対象を第1学年全員とした。本研究開発の実施規模は、「1年生は全員、2年生・3年生は理科系進学希望者全員」であるが、研究4年次である2008年度も主な対象を第1学年全員としている。第2期SSHでは、第1期の成果を活かし、より幅広く社会における人材育成を目指している。したがって、文系・理系のコース選択が行われていない1年生を中心に取り組みを進めることで、目指す人間像の2)や、特に文系コース選択者に含まれる目指す人間像の3)の育成につながると考えている。

3. 方法

次の2つの取り組みを実施するという方法をとっている。

- 1) 学校設定科目「生命科学Ⅰ」の実施
- 2) SSC活動(科学クラブ)の実施

なお、これらを実施するにあたっては、次の4つの理科の指導方針を念頭においている。

- (1) 外部の研究機関および製造現場との連携。
- (2) 高大接続の取り組み。
- (3) 国際性の導入。
- (4) 科学クラブの充実。

- 1) 学校設定科目「生命科学Ⅰ」の実施

第1期SSHの成果を活かし、引き続き学校設定科目「生命科学Ⅰ」を実施した。対象生徒は1年生全員である。主な実施単元および実習については、年間指導計画表を参照されたい。また、昨年度からは「生命科学Ⅱ」が開講され、PCRや大腸菌の形質転換など遺伝子分野での実習も行った。

2) SSC活動の実施

1年生の希望者を対象に、課外活動として以下のSSC活動を実施した。

- (1) シロアリを知ろう ～シロアリは人類を救うか～
- (2) 臨海実習
- (3) ショウジョウバエの突然変異体の観察
- (4) DNA鑑定とPCR法

4. 評価

1) 各SSC活動と理科指導方針および取り組みの特徴との関係にてらした評価

(1) 概観

第1期より継続してきた事業であり、外部の研究機関ともスムーズに連携がとれるようになってきている。継続的に同様の取り組みを行う中で、内容の改善や指導法の研究を積み重ねてきている。生徒の様子を理解していただいた上で、時期や内容等を配慮していただきながら実施されるようになった。本年度も昨年度同様、舞鶴水産実験所の益田先生にハワイ研修事前学習の講師として講演をしていただくといった連携も行っている。事前指導や事後レポート、パネル作製（パネル展示用）に力を入れ、文化祭や発表会においては一定の成果が見られたが、本年度も継続的な研究課題発見につながったものは見られなかった。継続性のある課題研究へつなげていく作業はさまざまな制約から難しさもあるが、SSH最終年度に向けて生物クラブの設立の必要性を感じている。来年度への課題としたい。また、日英SWや筑波SW、ハワイ研修等の実施により、生徒の科学への興味・関心が高まってきており、それをさまざまな方面から支え、伸ばしていくことが重要である。他の教科や分掌との連携のもと、参加生徒の選考、事前指導、発表指導で積極的に関わっていききたい。

(2) 各SSC活動について

SSC活動の詳細を参照

(3) 課題

a 「継続性」のみられる取り組みへの発展

今年度も「継続性」を伴う取り組みへの発展は見られなかった。生徒の興味・関心を次につなげることができず、また、さまざまな事情により教員側の対応ができなかった。適切なテーマの設定とそれを行う活動の拠点の確保を行った上で、継続した指導ができる指導者が

必要となる。京都教育大学との連携や、生物クラブの設立を視野に入れた上で、今後の事業を考えたい。

b 「発表等の取り組み」への発展

研究部や学年と連携をとり、文化祭でのパネル展示や学年発表会等の発表する場を確保することができた。また、さまざまな発表会でのプレゼンテーションの事前指導を積極的に行った。現在、生物での取り組みでは「継続性」への発展が出てきていないが、さらに発表の場を提供し、単発で終わらないような取り組みを模索していきたい。

(4) 今後の取り組み

a 目指す人間像の育成のための具体的目標の見直しと下位目標の設定

最終年度に向けて、具体的目標と下位目標の見直しと再検討を行っている。

b 京都教育大学をパートナーとしたSSC活動の展開

毎年計画に挙げているが、取り組めていないのが現状である。過去、「土壌生物の採集・観察」や「免疫のしくみ」を行ったこともあるので、是非定着させていきたい。

c 琵琶湖のプランクトン図鑑の作成、環境と琵琶湖のプランクトンの消長調査（本学学生の卒業研究とのリンク）

環境的にも実施しやすいテーマなので、本学学生との連携も含め実施できるよう検討していきたい。

d 附属環境教育実践センターを利用した取り組み

連携やテーマ設定ができず、なかなか取り組めなかった。地理的に利用しやすい有利な環境でもあるので、連携がとれるよう実施にこぎつけたい。

e 展示用パネルの作製

文化祭で発表の場を設け、パネル展示を行うようになった。継続的な取り組みへのステップとして、また、対外的な情報の開示として利用していきたい。

5) 研究の概要における5つの課題にてらした評価

以下、研究の概要における5つの課題について、年次ごとの進展目標（第四年次）に沿って評価を進める。

(1) 理科・数学教育を通じて豊かな国際性を育む方法の開発

a イギリスでの日英サイエンスワークショップ、ハワイ研修の企画・実施

参加メンバーの選考（小論文・面接）、生物に関わる事前学習の実施、実施内容の検討に携わった。

b 総合的な学習としての「マレーシア研修旅行」での自然観察などのフィールド学習の実施

マレーシアの自然や生物相の特徴等、見所となる点を授業の中で紹介した。

c 理科及び英語科との協同授業による授業開発

個人レベルでの連携はあるが、共同授業への開発までには至っていない。

(2) 高大接続に資するカリキュラムとシステムの開発

大学の授業へスムーズに移行できる高校のカリキュラム開発

a 数学・物理・化学・生物領域の改善・開発

生命科学Ⅰ・生命科学Ⅱの学校独自科目を実施した。第2期SSHで実施している生命科学Ⅰおよび生命科学Ⅱが大学の授業へスムーズに移行できるものかの検証は現在も行えていない。今後、卒業生へのアンケートや聞き取りを含め、興味関心を高めるものであったかどうか、大学の授業への移行はどうであったか等の分析を行っていききたい。

b 第一次SSHで実績のある同志社大学等との連携講座を通じたAO入試開発

該当の取り組みなし。

c 京都教育大学との特別推薦入試研究開発

該当の取り組みなし。

d 京都大学、京都工芸繊維大学等との接続教育の開発

該当の取り組みなし。

(3) より継続的なパートナーとしての大学ならびに外部機関との連携のあり方の開発

a 国際性の涵養の領域では、第一次SSHの成果をもとに連携機関の開発と関係拡大に取り組む。

該当の取り組みなし。

b 高大接続、課題研究の領域では、第1次SSHの成果をもとに開発

(ア) SSC活動で、京都大学生存圏研究所の吉村研究室への継続的訪問につながるような見学・研修を意図したが、継続性のみられる取り組みには至っていない。

(イ) SSC活動で、京都大学フィールド科学教育センター舞鶴水産実験所において臨海実習を実施した。2泊3日の取り組みであったが、こちらが予想した以上に興味関心を持って意欲的に取り組み、熱心な取り組みが見られた。

(ウ) SSC活動で、京都工芸繊維大学遺伝資源センターへの継続的訪問につながるような見学・研修を意図したが、単発の企画に終わっている。内容的には採集を中心としたフィールドワーク、突然変異体の観察を中心に実施している。通常授業での観察実習に、突然変異体を提供していただいている。校内でも継続的な取り組みを行いやすいので、今後の研究課題としていきたい。

(エ) SSC活動で、京都工芸繊維大学工芸繊維学部森研究室を訪問し、DNA鑑定に関わるPCR法と電気泳動の基礎を学んだ。昨年度同様に多人数のスタッフに参加していただき、実習作業を通して生徒と研究者のコミュニケーションの活性化が行えた。毎年継続し

て実施しているので、大学スタッフがさまざまな点（生徒の現状等）を配慮しながら指導していただけるようになった。内容を少しずつ変えるようにし、毎年参加しやすくするとともに、参加生徒の裾野が広がるよう留意できるようになった。

d 教員養成の領域では、本学との具体的研究課題を設定

参加型実習を行った。生徒実習を体験し、生徒の目線から教員の動きや指導を観察させた。教員側からの教材観・指導観・留意点等を事前・事後に指導した。

(4) 教科指導からの発展としての自主的創造的活動の開発

a 京都教育大学附属環境教育実践センターでの長期にわたる観察・実習の開発

該当の取り組みなし。

b 京都教育大学院生・学生や第一次SSH対象の卒業生による探究的活動への支援

ここ数年、研修旅行との兼ね合いもあり、臨海実習で2年生による1年生の探求活動への支援を実施できていない。支援生徒は、実習における知識や技術を学ぶだけでなく、実習課題の意図を指導者の立場から理解し、指導力育成を行える機会だけに残念である。他の活動で実施することを模索している。

c 複数教科による共同授業をもとにした科学技術の広い分野への応用的学習の開発

該当の取り組みなし。

d 生物オリンピック・化学オリンピック・物理オリンピック・数学オリンピックへの参加

本年度も生物オリンピックへの参加する生徒がみられた。京都大学が行う高校生講座へ応募、参加する生徒もみられた。

(5) 今日の課題を解決する力を有する理科・数学教員の養成プログラム開発

a 京都教育大学院生・学生がSSHの授業にTA等として参加し、教育現場における良質な探究学習・探究活動の実践に参加するプログラムの開発

該当の取り組みなし。

b 京都教育大学院生・学生がリーダー的存在として生徒とともに継続的な課外の探究活動を行うシステムの開発

小教科「生物」では、特定のテーマの継続的活動の指導を本学学生が行うことによって、卒業論文のテーマにつながる可能性があるのではないかと考えている。「琵琶湖のプランクトンの観察」や「琵琶湖のプランクトン図鑑作成」、「私の木」等、継続できるSSC活動を考え、実施していきたいと考えている。

c 教員養成の領域では、本学との具体的研究課題を設定

該当の取り組みなし。

学校設定科目「生命科学 I」主な実施単元および実習

生命科学 I (平成 17～21年度1年生)

		内 容		主な実習	
1学期	序章	1. 細胞の探求 2. 探究活動のすすめ			
	第1部 生物体の構造と機能	第1章 細胞の構造	第1節 生命の単位＝細胞	顕微鏡の使い方 双眼実体顕微鏡の使い方 マイクロプーターの使い方 細胞の観察	
			第2節 細胞の構造		
			第3節 原核生物と真核生物		
		第2章 細胞の機能	第1節 細胞膜と物質の出入り 第2節 細胞と酵素反応	原形質分離の観察 カタラーゼと二酸化マンガン(減示) ワミホタルの発光・ルシフェラーゼ	
	第3章 細胞の増殖と生物体の構造	第1節 細胞分裂	体細胞分裂の観察 細胞群体の観察 ゾウリムシの観察 緑水プランクトン観察 ★シロアリ(京大)		
		第2節 細胞の多様化			
		第3節 単細胞生物と多細胞生物			
		第4節 多細胞生物の構造			
	第2部 生命の連続性	第1章 生殖	第1節 無性生殖と有性生殖	減数分裂の観察	
第2節 減数分裂					
第3節 植物の生殖					
第4節 動物の生殖					
2学期	第2章 発生	第1節 発生の過程	ウコの発生の観察		
		第2節 発生のしくみ			
		第3章 遺伝		第1節 遺伝の法則	唾液腺染色体の観察 ショウジョウバエの突然変異の観察
				第2節 さまざまな遺伝	
				第3節 遺伝子と染色体	
				第4節 性と遺伝	
	第5節 連鎖と相換え				
	第6節 遺伝子の本体				
	第3部 環境と動物の反応	第1章 刺激の受容と反応	第1節 神経	ブタの眼球の解剖 盲斑の検出 シロアリの走化性 ★DNA鑑定(京都工繊大)	
			第2節 刺激の受容		
第3節 効果器					
第4節 神経系					
第5節 動物の行動					
3学期	第2章 体液と恒常性	第1節 体液とその環境			
		第2節 肝臓と腎臓の働き			
		第3節 ホルモンと自律神経による調節			
第4部 環境と植物の反応	第1章 植物の生活と環境	第1節 水分の吸収と移動	モーリッシュの死環		
		第2節 光合成と環境要因			
	第2章 植物の反応と調節	第1節 成長の調節			
		第2節 発芽の調節			
未実施		第3節 植物の花芽の形成			
		第4節 植物の一生と環境			

学校設定科目「生命科学Ⅱ」主な実施単元および実習

生命科学Ⅱ(平成19年度～平成23年度3年生)

	内容		習	特別授業・研修		
1 学期		内部環境とその恒常性	成長の調節 植物の花芽の形成	カイコの解剖 カイコの交配とホルモン アサガオの短日処理(5月～8月)		
	分子から見た生命現象	生物を特色づけるタンパク質	タンパク質の構造と機能 酵素 代謝とエネルギー代謝 ATPの利用	横紋筋の観察 グリセリン筋の調整とATP		
		生体を防御するタンパク質	血液凝固 免疫	赤血球の観察、塗抹標本の作成と白血球の観察 血液型の判定(血液)		
		遺伝を担う核酸	遺伝子の本体 遺伝情報の発現 遺伝情報の解読 形質発現の調節 人為的な遺伝子の組み合わせ	大腸菌の培養とプラスミドの抽出	ショウジョウバエの野外採集・アルコール耐性試験・アルコール耐性遺伝子DNAの観察(京都工芸繊維大学)	
	夏休み					
	2 学期	生物の集団	生物の集団とその変動	環境と生物の生活 個体群とその変動 生物群集とその変動	土壌動物の採集	
			生態系と物質循環	生態系とエネルギー 生態系の平衡と物質循環	層別刈り取り	
			地球生態系の保全	人口問題と地球の砂漠化 大気汚染がもたらすもの 熱帯林と野生生物種の減少 地球環境の保全		
		生物の進化と系統	生物の進化	進化の証拠 生命の起源 地質時代の生物の変遷 進化のしくみ		
			生物の多様性	生物の分類と系統 植物の分類と系統 動物の分類と系統		
		遺伝子実習		大腸菌の培養 PCR フィンガープリント 大腸菌の形質転換		

2 節 化学

1. 教科指導方針について

1) 外部の研究機関および製造現場との連携

第2期SSHの活動として、今年度を実施した事業は次の通りである。(1)～(5)はSSC活動として希望者を対象に実施した。(詳細はSSC活動報告参照)。(6)は2年生理科系選択者全員を対象に実施した。

化学分野については、教育課程で2、3年生履修になっており、実質上第2期SSHの事業は19～20年度の3年間となる。(1)、(4)、(5)については、第1期SSHから継続して行っている事業で、今後も行いう予定である。

<平成20年度実施した事業>

- (1)「X線マイクロアナライザー(XMA)による元素分析」 京都教育大学
- (2)「分析化学に関する講義・実験ーマイクロ・ナノスケールの分離分析ー」 京都大学
- (3)「身近な題材を用いた化学の研究ー染色のサイエンスー」(3回) 京都教育大学
- (4)「製鉄所見学」 (株)神戸製鋼所加古川製鉄所
- (5)「鉛蓄電池工場見学」 (株)ジーエス・ユアサ コーポレーション
- (6)「講演『日本の科学・技術・産業と高校化学』」 京都大学、日本鉄鋼協会

2) 高大接続

京都教育大学附属学校参加研究の取り組みとして、上記(4)「製鉄所見学」に京都教育大学の学部生が3名、2年生理系科目「物質科学I」の授業の生徒実験「窒素の酸化物と硝酸」および「硫酸の性質」に2名の学部生が参加した。今年度は実施できなかったが、今後SSC活動の「化学探究実験」や上記(1)「X線マイクロアナライザー(XMA)による元素分析」や(3)「身近な題材を用いた化学の研究ー染色のサイエンスー」の取り組みへの学部生の参加について検討していきたい。

3) 国際性の導入

日英サイエンスワークショップを実施(詳細は日英サイエンスワークショップ報告参照)。また、この期間にイギリス・日本の理科教員交流会が開催され、お互いの理科教育の紹介等、情報交換を行った。

また、ハワイ研修(平成21年3月実施予定)の研修内容に関する企画、生徒選考等に関わった。

4) 科学クラブの充実

平成18、19年度の2年間の取り組みをふまえ、本年度は1年生については上記1)(3)「身近な題材を用いた化学の研究ー染色のサイエンスー」でこちらが設定したテーマについて、基本的な学習を積み重ねながら基礎的な実験に取り組むことで化学への興味関心をひき

だし、次年度以降の2年生対象のSSC活動「化学探究実験」につなげていくこととした。

(詳細はSSC活動報告参照)。また、今年度は2年生対象のSSC活動「化学探究実験」が諸般の事情で実施できなかったが、来年度は実施していきたい。

2. 各課題の年次ごとの進展目標について

1) 理科・数学教育を通じて豊かな国際性を育む方法の開発

教科指導方針・国際性の導入参照。

2) 高大接続に資するカリキュラムとシステムの開発

教科指導方針・高大接続参照。

3) より継続的なパートナーとしての大学ならびに外部機関との連携のあり方の開発

教科指導方針・高大接続参照。

4) 教科指導からの発展としての自主的創造的活動の開発

平成18、19年度のSSC活動「化学探究実験」では、生徒が自主的に活動することに重点をおいて指導してきた。今年度も同様にSSC活動「化学探究実験」を実施し、昨年度のSSC活動「化学基礎実験入門」で高まった科学に対する興味関心を、今年度の自主的創造的活動の開発につなげる予定であった。しかしながら、諸般の事情で今年度はSSC活動「化学探究実験」が実施できなかった。来年度は生徒が自らテーマを考え、探究活動を創造的に展開していくようなSSC活動「化学探究実験」を2年生対象で実施していきたい。

また、校内のSSC活動、日英サイエンスおよび筑波サイエンスワークショップ等によって、多くの生徒の科学への関心が高まり、大学や企業等の化学に関する実験教室への参加も平成19年度と同様に見受けられる。今後も様々な企画の考案や大学や研究所の実験教室や講演会等の積極的な呼びかけを行っていきたい。

5) 今日の課題を解決する力を有する理科・数学教員の養成プログラム開発

平成19年度はマイクロスケール実験の取り組みの中で、京都教育大学院生および学部生が新しい教材の指導者として授業を行うことができた。今年度は結果的には取り組めなかったが、来年度以降は京都教育大学生と本校生徒が共に、興味を持った課題について共同研究し、その成果を発表する機会を設けるなどのプログラムを考案していきたい。

6) 成果の公開・共有、評価・検証と研究内容改善への取り組み

本校の教育実践研究集会の教科研究集会において取り組みの紹介を行った。

平成20年度 物質科学 I 主な実施単元および実験実習

学期	章	単元	主な実験・実習		
			教師による演示	生徒実験	SSC活動等
1 学期	物質の構成	物質の分類・成分	KI ₂ 、マロン酸などの振動反応	化学実験の基本操作(CuSO ₄ ・5H ₂ Oを用いた化学変化)	
			ワインの蒸留		
			マジックのペーパークロマトグラフィー		
			ヨウ素の抽出(ヘキサン)・昇華		
			硝酸銀の沈殿反応		
			炎色反応の観察		
	物質の構成	物質の構成粒子・原子・分子・イオン	電解質水溶液の電気伝導性		
			希ガス安定性(Heガスによる変声)		
			NaCl, CuSO ₄ , 方解石, カミコハンの単結晶の観察		
	物質の構成	化学結合	ドライアイスの性質(電子レンジによる加熱など)		
			樹性分子の性質(ビュレットからヘキサン, 水を流出)		
	物質の構成	物質量・反応式	オレイン酸の単分子膜法によるアボガドロ数の測定	モル濃度の溶液の調整	
			圧電素子を用いたエタノールの爆発		
	物質の変化	化学反応と熱	テルミット反応		走査型電子顕微鏡(SEM)で元素分析(京都教育大学)
			使い捨てカイロの原理		
濃硫酸と尿素の溶解熱, 水酸化バリウムと塩化アンモニウムの吸熱反応(水が凍る)			中和熱の測定(ヘスの法則: 温度センサーを用いた測定とデータ処理)		
酸と塩基		紫キャベツを使って呈色反応			
		pHの測定(pHメーター, 万能pH指示薬)	中和滴定, 食酢の定量		
酸と金属の反応					
夏期休業					
2 学期	物質の変化	酸化還元反応	主な酸化剤と還元剤の反応	酸化還元滴定	
			鉛蓄電池	ボルタ電池・ダニエル電池・マンガン乾電池	
			金属の水溶液と金属の反応(金属樹)		
			水溶液の電気分解		
			Niめっき		
	無機物質	周期表と元素の性質			身近な題材を用いた化学の研究—染色のサイエンス—(京都教育大学)
		非金属元素の単体と化合物	塩素の発生と性質, 塩素系漂白剤と酸性洗剤	ハロゲンの単体と化合物の性質	
			液体窒素(Br ₂ 管, Cl ₂ 管, O ₂ , テニスボール)	窒素の酸化物と硝酸	
			酸素の発生と性質	硫黄の同素体	
			アンモニアの反応(ネスラー試薬, 濃塩酸)	硫酸の性質	
			黄リンの反応(自然発火)	ケイ酸ナトリウムとケイ酸	
			銅と濃硝酸, 希硝酸の反応, NOとO ₂ の反応		
		金属元素の単体と化合物	リチウムとナトリウムの反応	アルカリ金属とアルカリ土類金属の単体と化合物の性質	
			黄銅作り	アルミニウムと亜鉛(両性元素)の単体と化合物の性質	<SSH特別講義> 日本の科学・技術・産業と高校化学 —鉄鋼を例として—
鉄は生きている(視聴覚教材)	金属イオンの反応				
クロム酸イオンと二クロム酸イオン	未知材料金属イオンの分離と確認				
冬期休業					
3 学期	有機化合物	有機化合物の特徴と構造			製鉄所見学(神戸製鋼加古川製鉄所)
		炭化水素	メタン, エチレンの製法と反応	アルカン・アルケン・アルキンの性質	
			シャボン玉に点火(メタン, ブタン)		
		酸素含む有機化合物	アルコールの水溶性とNaとの反応		
			ホルムアルデヒドの製法と性質	カルボニル化合物	
			ヨードホルム反応	エステルの合成	
			カルボン酸の性質(酢酸, 辛酸, マレイン酸, フマル酸)		
			高級脂肪酸の性質(水溶性, 臭素との反応)	セッケンと合成洗剤の合成と性質	鉛蓄電池工場の見学(ジーエスユアサコーポレーション)
		芳香族化合物	ベンゼンの性質	芳香族炭化水素	

平成20年度 物質科学II 主な実施単元および実験実習

学期	章	単元	主な実験・実習		
			教師による演示	生徒実験	SSC活動等
1 学期	有機化合物	芳香族化合物	フェノール類の性質	フェノールとサリチル酸の反応	
				ニトロベンゼンの合成	
			アニリンの性質	アニリンの性質とアゾ染料の合成	
			分液ろうとによる分離	有機混合物の分離と確認	
	物質の状態	物質の三態	三態変化の観察		
			減圧下での水の沸騰		
		気体	水上置換の逆流と再沸騰		
			気体の温度と体積の関係		
			気体の圧力と体積の関係	気体の状態方程式による分子量測定	
		溶液	再結晶		
			気体の溶解		
			凝固点降下	凝固点降下の測定	
	透析		コロイド溶液		
	化学平衡	反応の速さ		化学反応の速さと濃度・温度との関係	
		活性化エネルギー	化学反応と触媒		
		化学平衡	ル・シャトリエの原理	ル・シャトリエの原理	
電離平衡		緩衝溶液 溶解平衡			
夏期休業				分析化学に関する講義・実験 [京都大学桂キャンパス]	
2 学期	生活と物質	プラスチックの化学	イオン交換樹脂	ポリスチレンと尿素樹脂	
			ゴムの性質		
		食品の化学	ヨウ素デンプン反応と温度	糖類の性質	
			ニンヒドリン反応	タンパク質の性質	
	衣料の化学	ナイロンの合成	銅アンモニアレーヨンの合成		
		タマネギの皮による染色	ナイロン・ビニロン・スライムの合成		
	金属・セラミックスの化学	アルマイト加工	鉛ガラスの合成		
	生命と物質	生命と化学			
		薬品の化学	サルファ剤	薬用ハンドクリームの調整	
	課題研究	課題研究を行うにあたって			
課題研究のテーマ			未知物質の推定 アスピリンの合成・定量、HPLC		
冬期休業					

3 節 物理

1. 教科指導方針について

1) 外部の研究機関および製造現場との連携

平成20年度は、物理クラブとして(1)～(3)の活動に取り組んだ。それとは別に(4)

の事業を行った。

- (1) センサープロジェクト (京都教育大学 准教授 谷口和成先生)
- (2) ロボカップ Jr サッカー (京都教育大学 大学院 鈴木直人)
- (3) プラズマの世界 (京都教育大学 准教授 谷口和成先生)
- (4) スーパーカミカンテ研修 (東京大学・東北大学・京都大学)

(1)センサープロジェクトについては、初めて参加する生徒と昨年度に引き続き2回目の生徒を同時並行で実施した。2回目の生徒に対しては、昨年度実施内容の上に発展的な内容を取り入れて実施した。(2)ロボカップ Jr サッカーでは、大会の参加を目標として年間を通じた活動を行っている。(3)プラズマの世界では、京都教育大学の実験設備を使って実施した。

2) 高大接続

上記の(1)～(3)の事業は、京都教育大学の先生や大学生・大学院生の指導の下で実施した。今年度の取り組みは、物理クラブとして実施したことで、継続して取り組む生徒が多く、熱心な活動を展開した。大学の施設を使わせていただくことも、生徒にとっては意義が大きかった。

3) 国際性の導入

日英サイエンスワークショップにおいて、イギリスの高校の先生に対して、日本の理科教育に関するプレゼンテーションを行い、意見交換をした。(4)スーパーカミカンテ見学では、最先端の研究にふれさせることは重要な点の一つである。そして、そういった研究では、国内の大学や研究機関はもちろん、他国の大学とも連携を取り合いながら、研究が進められていることを、生徒に気づかせ、その重要性を知ることにも重点を置きたい。

4) 科学クラブの充実

- (1) センサープロジェクト 5月～6月 2時間×5回実施 13名参加
- (2) ロボカップ Jr サッカー 9月 2時間×4回実施 13名参加 以後継続的に活動している。
- (3) プラズマの世界 11月 3時間×2回実施 9名参加
- (4) スーパーカミカンテ研修 8月21日～23日 2泊3日で実施 29名参加

詳細はSSCの活動の記録に記載。

2. 各課題の年次ごとの進展目標

- 1) 「理科・数学教育を通じて豊かな国際性を育む方法の開発」

教科指導方針参照

- 2) 「高大接続に資するカリキュラムとシステムの開発」

教科指導方針参照

3) 「より継続的なパートナーとしての大学ならびに外部機関との連携のあり方の開発」

今年度は、京都教育大学の先生・大学院生の指導を得て、3本のSSC活動を行った。センサプロジェクトは以前からの取り組みの上に、継続されてきたものであるが、後の2つについては今年度初めての取り組みであった。スーパーカミオカンデ研修については、京都大学の先生の講演と現地での研修をあわせた形で今後も継続していきたい。

4) 「教科指導からの発展としての自主的創造的活動の開発」

今年度より物理クラブを発足させ、継続的な活動が展開できるようになってきた。生徒が、活動日程や内容を模索しながら継続的な活動に取り組んでいる。

5) 「今日的課題を解決する力を有する理科・数学教員の養成プログラム開発」

SSC活動においては、京都教育大学の大学生や大学院生にTAを依頼している。教育実習だけではなく、高校生の活動に接することは有効であると考えている。

6) 「成果の公開・共有、評価・検証と研究内容改善への取り組み」

平成17年度にはクラス授業の中での取り組みとして行ったことを、18年度以降は放課後のクラブ活動の位置づけの中で行ってきた。19年度は放課後の活動として、4～5回の取り組みを3つ企画して取り組んできた。それぞれの企画は充実しており、生徒にとって有益なものとなった。しかし、それぞれの企画を継続して深めていくことはあまり出来なかった。20年度は物理クラブによって、継続的な活動が可能となった。来年度は、継続して参加している生徒が後輩の指導もしていけるように活動していきたい。

4節 地学

1. 教科指導方針について

1) 外部の研究機関および製造現場との連携

(1) 天体観測を月に1回程度実施した。TAとして京都教育大学の天文サークルの学生に来てもらった。

(2) スーパーカミオカンデ研修では移動可能な天体望遠鏡や双眼鏡を現地に持参し、宿舎にて天体観測を行う計画をした。実際には天候不良で観測は出来なかった。

(3) ハワイ研修では、天文学・火山学の分野について、大学から来ていただく指導者と連携しながら事前学習に取り組む。

2) 高大接続

天体観測において、京都教育大学の天文サークルの生徒と本校教員で高校生の指導に当たるように取り組んできた。継続した活動に取り組んでいく事が出来れば、観測技術が向上し、大学生と共同で観測をしていくことも出来るのではないだろうか。

3) 国際性の導入

ハワイ研修では、ハワイ大学の研究者との交流が行われる。最先端の天文学の分野では、各地の天文台が協力し合って、研究をしていることや、データ等を広く公開して誰もが研究できるような方法がとられている。生徒たちもそのことにふれることで、国際的な協力体制による研究というものを理解できると思われる。

4) 科学クラブの充実

天体観測は、平成17年度は観望会として、開催毎に生徒を募集し実施していた。平成18年度からは1年間継続して登録し、連続した活動を実施するようしてきた。ただし、天体観測は天候による影響が大きく、必ず実施できるわけではない。今年度は観測予定日に対して予備日を設けるようにした。そのため、昨年度よりは充実した観測を行うことが出来た。また、12月にはクラブ登録生以外の生徒に対して、天体望遠鏡を解放する取り組みを行い好評であった。

詳細はSSC活動の記録に記載。

2. 各課題の年次ごとの進展目標

1) 「理科・数学教育を通じて豊かな国際性を育む方法の開発」

教科指導方針参照

2) 「高大接続に資するカリキュラムとシステムの開発」

教科指導方針参照

3) 「より継続的なパートナーとしての大学ならびに外部機関との連携のあり方開発」

京都教育大学とは、天体観測を通じて継続した活動体制を作れるようにしていきたいと考えている。現時点では、高校生の知識や技術が未熟なため、共同的な活動には至っていない。

スーパカミオカンデの研修を通じては、京都大学・東京大学・東北大学の研究者の協力を得て、高校への出前講演や、現地での講義など、生徒の興味関心を高める活動をしていきたい。

4) 「教科指導からの発展としての自主的創造的活動の開発」

天体観測や天気の観察は、日常的にどれだけ関心を持って暮らしているかによるところが大きい。SSCの活動では学校にしかない機材を用いることも重要な点の一つではあるが、興味関心を引き出して、日常生活の中で自主的な活動が出来るような取り組みを工夫していきたい。

5) 「今日的課題を解決する力を有する理科・数学教員の養成プログラム開発」

天体観測で、京都教育大学の天文同好会の大学生たちにTAとして参加してもらっている。高校生に対する、講義や観測中の指導を通して教員として必要な素養を養うことは出来ている。高校生に対する計画的・系統的な指導法を考えさせていきたい。

6) 「成果の公開・共有，評価・検証と研究内容改善への取り組み」

継続的に観測を続ける体制はできつつある。天候不順に対する対応を，来年度も計画に盛り込んでいきたい。そうした上で，しっかりと目的をもった天体観測ができるようになっていく必要がある。

2章 数学科

1. 研究開発の課題と取り組みの概要

1) 高大接続に資するカリキュラムとシステムの開発

H19年度に 2年生の解析I「図形と方程式」、1年生の数学A「平面図形」の発展として「反転」をテーマとした教材を作成し、授業を行った。またアンケートによる授業評価も行った。『平成19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』、2008、京都教育大学附属高校 に掲載されているとおりである。その際H19年度のアンケートの実施が1月中旬になり分析期間が短かすぎたので、おおまかな傾向をのべるにとどめた。したがってH20年度はこの継続として結果の分析と生徒レポートの分析・評価をおこなった。

2) 教科指導からの発展としての自主的創造的活動の開発

数学クラブの指導を継続的に行っている。

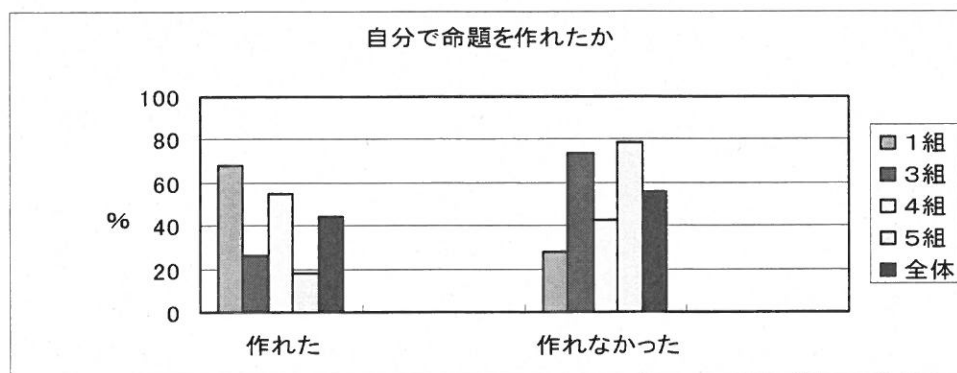
以下に反転の教材開発、数学クラブの指導の2つにテーマをしばって詳しく記載する。

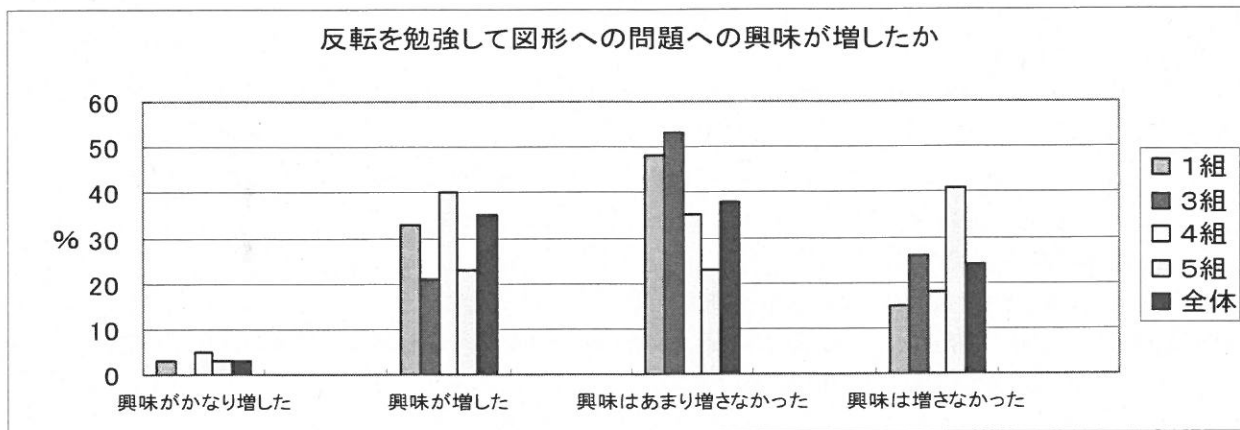
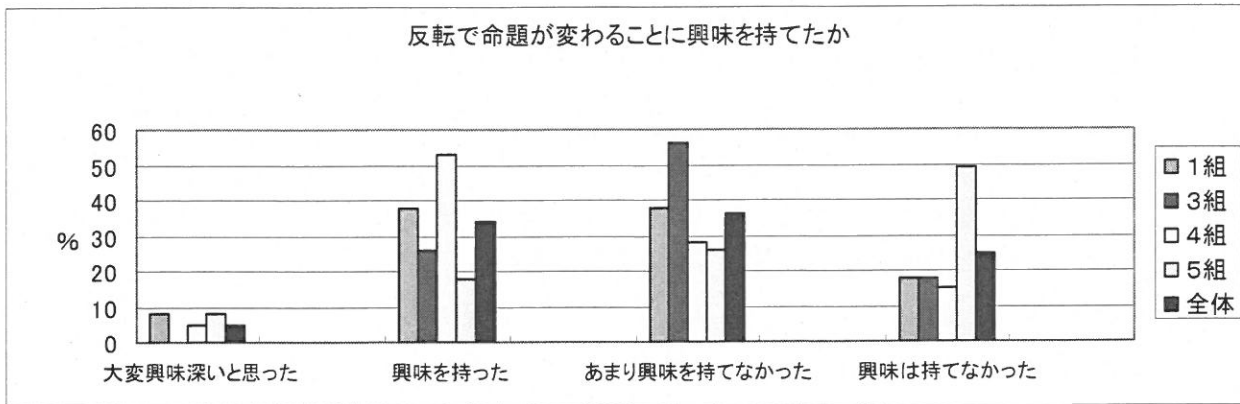
(1) 反転 生徒レポートの分析

まず昨年アンケートの中で「命題を反転させる」課題に関係した部分をみておきたい。

次の3項目が特に関係すると思われる。

- ・自分で反転を利用して命題が作れましたか。
- ・反転で命題が変わることに興味をもてましたか。
- ・反転を勉強して、図形の問題への興味が増しましたか。





さて生徒に与えた課題は資料1のようであり、ひとり2つの自由に自分で選んだ命題を反転させるよう指示をした。提出されたものを次のように分類した。

資料2に生徒から提出された命題の反転を掲載している。

- A 正しくできて命題の形も整っていたもの
- B ほとんどできているが反転した結果得られた式の変形不十分または理解が不十分と思われたので手直ししたもの
- C はじめの命題と反転した命題が同じになってしまったもの
- D 反転した命題が自明な等式になってしまったもの

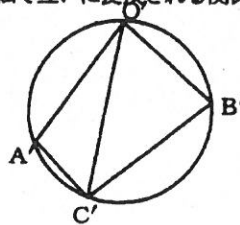
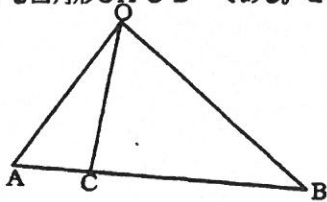
A 正しく反転できていたもの

- A 1 角の二等分線の定理 \longrightarrow 円周角が等しければ弦の長さが等しい
- A 2 三角形の内角の和は180度である \blacktriangleright 円に内接する四角形の対角の和は180度
- A 3 二等辺三角形の底角は等しい \longrightarrow 角の二等分線の定理の逆
- A 4 二等辺三角形と中線 (トレミーの定理の特別な場合)
- A 5 直角三角形 (トレミーの定理の特別な場合)

資料1 課題 反転で命題をつくる

反転で図形を変換することによって、幾何学の定理に遭遇したり、命題をつくったりできる。いま簡単な条件のもとでそれを試してみよう。

前の時間に、反転により「原点を通らない直線が原点を通る円にうつる」ことを学んだ。原点を通らない直線上の3点A, C, B が反転でうつる点をA', C', B'とする。すると4点O, A', C', B'は同一円周上にある。これらによってできる図形となりつ性質や定理を考えていこう。図形の1つは△OABと線分OC, もう1つの図形は円に内接する四角形OA'C'B'である。この2つの図形は反転で互いに変換される関係にある。



手順は次の通りである。

1. どちらか1つの図形でなりつ命題を考える。
特別な場合に限定してもよいが、その場合条件を明記する。
2. 反転することで、もう一方の図形ではどういう命題にかわるかを計算または論証する。
長さ、角に成り立つ関係式や性質を自分で下欄に整理しておくとい。
3. 得られた結果を命題の形にまとめる。
1で条件をつけたときは仮定をきちんと設定する。
4. 得られた命題は定理としてよく知られているものだろうか。それとも今までにみたことのない命題だろうか。
少し手を加えることで知っている定理が導けることもある。
5. なれてくれば、点をふやすことによりもう少し複雑な命題を扱える。

反転による基本性質 (中心O, 半径kの円に関する反転)

$$OA = \frac{k^2}{OA'} \quad OB = \frac{k^2}{OB'} \quad OC = \frac{k^2}{OC'}$$

$$\angle AOC = \angle A'OC' \quad \angle BOC = \angle B'OC'$$

$$AB = \frac{A'B' \cdot k^2}{OA' \cdot OB'}$$

$$(AB^2 = OA^2 + OB^2 - 2OA \cdot OB \cos \angle AOB$$

$$= \frac{k^4}{OA'^2} + \frac{k^4}{OB'^2} - 2 \frac{k^2}{OA'} \frac{k^2}{OB'} \cos \angle A'OB'$$

$$= \frac{k^4}{OA'^2 OB'^2} (OB'^2 + OA'^2 - 2OA' \cdot OB' \cos \angle A'OB')$$

$$= \frac{k^4 A'B'^2}{OA'^2 OB'^2})$$

$$\triangle OAC \sim \triangle OC'A'$$

$$(OA \cdot OA' = OC \cdot OC' \text{ より } \frac{OA}{OC} = \frac{OC'}{OA'} \quad \angle AOC = \angle C'OA')$$

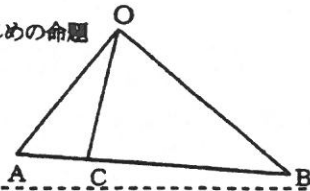
$$\triangle OBC \sim \triangle OC'B'$$

$$\angle OAC = \angle OC'A'$$

$$\angle OBC = \angle OC'B'$$

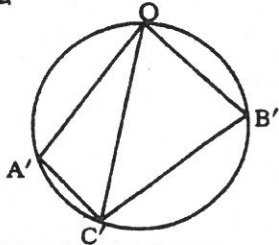
例1

はじめの命題



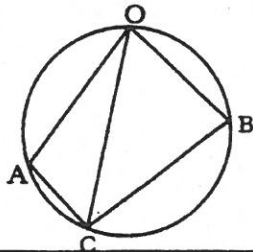
3点 A, C, Bは一直線上にあるから
 $AC + CB = AB$

反転



$$\frac{A'C' \cdot k^2}{OA' \cdot OC'} + \frac{C'B' \cdot k^2}{OC' \cdot OB'} = \frac{A'B' \cdot k^2}{OA' \cdot OB'}$$

$$A'C' \cdot OB' + C'B' \cdot OA' = A'B' \cdot OC'$$



命題

円に内接する四角形OABCにおいて次の等式が成り立つ。

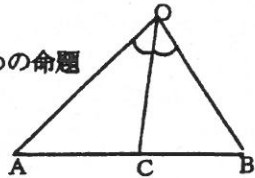
$$OA \cdot BC + OB \cdot AC = AB \cdot OC$$

↓

トレミーの定理として古くから知られている

例2

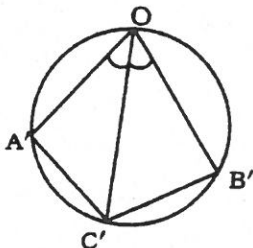
はじめの命題



$\angle AOC = \angle BOC = \theta$ であるとき

$$\frac{1}{2}OA \cdot OC \sin \theta + \frac{1}{2}OB \cdot OC \sin \theta = \frac{1}{2}OA \cdot OB \sin 2\theta$$

反転



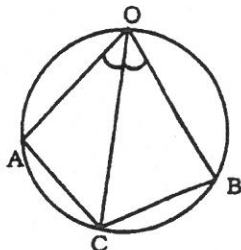
(仮定) $\angle A'OC' = \angle B'OC' = \theta$

(結論)

$$\frac{k^4 \sin \theta}{OA' \cdot OC'} + \frac{k^4 \sin \theta}{OB' \cdot OC'} = \frac{k^4 \sin 2\theta}{OA' \cdot OB'}$$

$$OB' + OA' = OC' \frac{\sin 2\theta}{\sin \theta}$$

命題

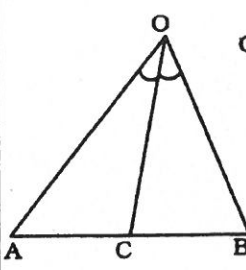


円に内接する四角形OACBにおいて

$\angle AOC = \angle BOC = \theta$ であるとき次の等式が成り立つ。

$$OA + OB = OC \frac{\sin 2\theta}{\sin \theta}$$

A1 はじめの命題

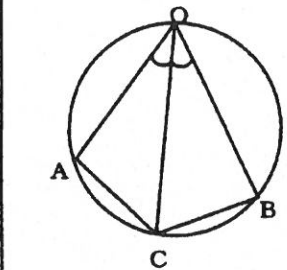


OCが $\angle AOB$ の二等分線

ならば

$$\frac{OA}{OB} = \frac{AC}{CB}$$

反転後の命題

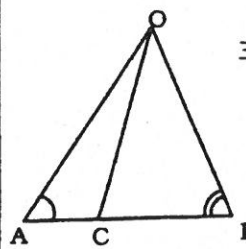


円に内接する四角形
OACBにおいて
 $\angle AOC = \angle BOC$

ならば

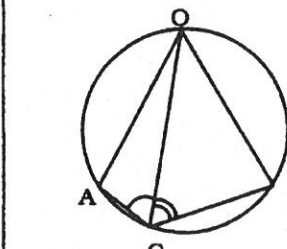
$$AC = CB$$

A2 はじめの命題



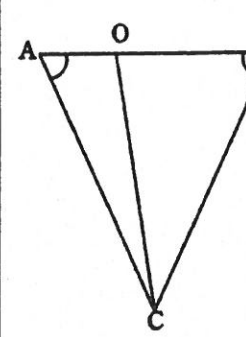
三角形の内角の和は 180°
である

反転後の命題



円に内接する四角形の
対角の和は 180°
である。

A3 はじめの命題

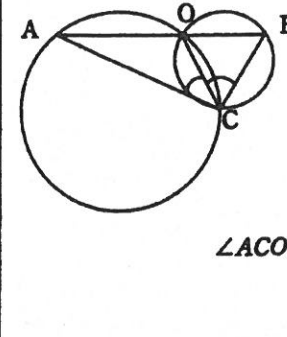


$CA = CB$

ならば

$$\angle CAO = \angle CBO$$

反転後の命題

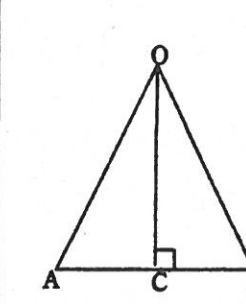


$\frac{CA}{OA} = \frac{CB}{OB}$

ならば

$$\angle ACO = \angle BCO$$

A4 はじめの命題

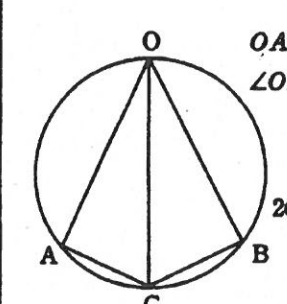


$OA = OB, OC \perp AB$

ならば

$$2AC = AB$$

反転後の命題



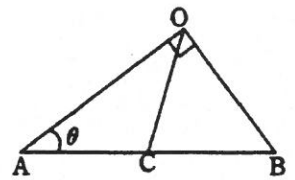
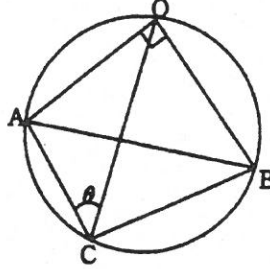
$OA = OB,$
 $\angle OAC = \angle OBC = 90^\circ$

ならば

$$2OB \cdot AC = AB \cdot OC$$

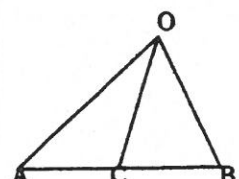
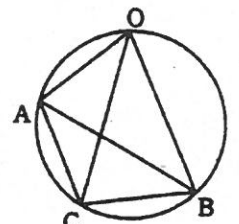
A5 はじめの命題

反転後の命題

 <p style="margin-left: 20px;"> $\angle AOB = 90^\circ$ $\angle OAC = \theta$ </p> <p style="margin-left: 20px;">ならば</p> <p style="margin-left: 20px;"> $\frac{1}{2}OA \cdot OB = \frac{1}{2}AO \cdot AC \sin \theta + \frac{1}{2}BO \cdot BC \cos \theta$ </p>	 <p style="margin-left: 20px;"> $\angle AOB = 90^\circ$ $\angle OCA = \theta$ </p> <p style="margin-left: 20px;">ならば</p> <p style="margin-left: 20px;"> $OA \cdot OB \cdot OC = OB^2 \cdot AC \sin \theta + OA^2 \cdot BC \cos \theta$ $(AB \cdot OC = OB \cdot AC + OA \cdot BC)$ に変形できる </p>
--	--

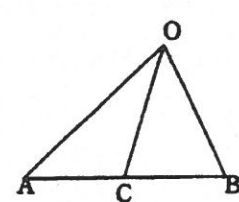
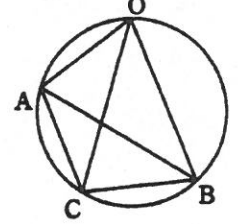
A6 はじめの命題

反転後の命題

 <p style="margin-left: 20px;"> $AC = BC$ </p> <p style="margin-left: 20px;">ならば</p> <p style="margin-left: 20px;"> $2AC = AB$ </p>	 <p style="margin-left: 20px;"> $\frac{AC}{OA} = \frac{BC}{OB}$ </p> <p style="margin-left: 20px;">ならば</p> <p style="margin-left: 20px;"> $2AC \cdot OB = AB \cdot OC$ </p>
--	---

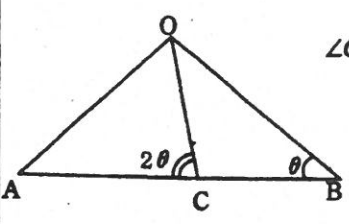
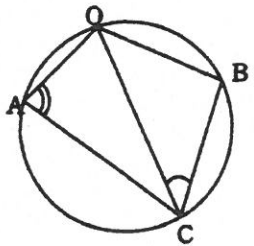
A7 はじめの命題

反転後の命題

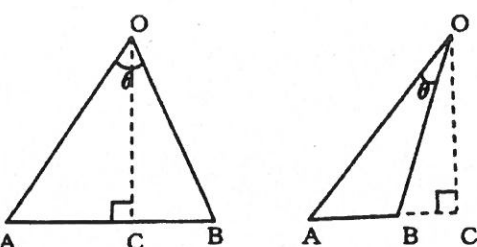
 <p style="margin-left: 20px;"> $AC + CB < OA + OB$ </p> <p style="margin-left: 20px;">が成り立つ</p>	 <p style="margin-left: 20px;"> $AC \cdot OB + CB \cdot OA < OC(OB + OA)$ </p> <p style="margin-left: 20px;">が成り立つ</p>
---	--

A8 はじめの命題

反転後の命題

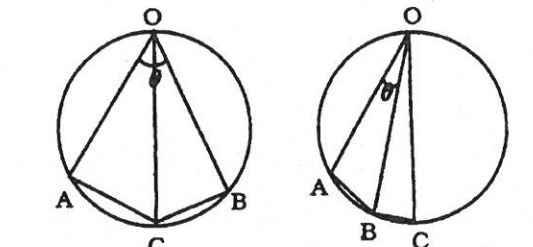
 <p style="margin-left: 20px;"> $\angle OCA = 2\angle OBC$ </p> <p style="margin-left: 20px;">ならば</p> <p style="margin-left: 20px;"> $OC = BC$ </p>	 <p style="margin-left: 20px;"> $\angle OAC = 2\angle OCB$ </p> <p style="margin-left: 20px;">ならば</p> <p style="margin-left: 20px;"> $OB = BC$ </p>
--	--

B1 はじめの命題



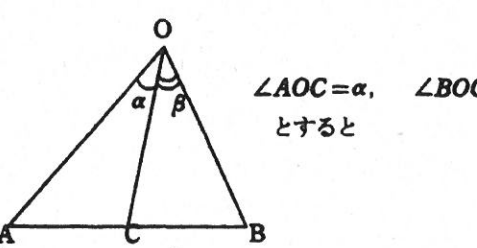
$\triangle OAB$ の頂点Oから底辺ABに垂線OCをおろす。
 $\angle AOB = \theta$ とすると
 $\frac{1}{2}AB \cdot OC = \frac{1}{2}OA \cdot OB \sin \theta$ が成り立つ。

反転後の命題



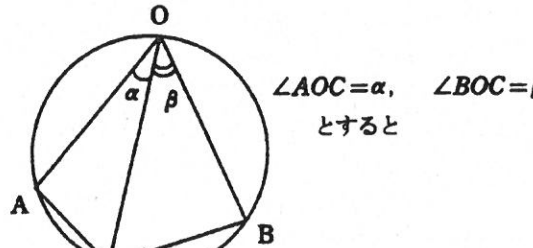
4点O, A, C, Bは同一円上にありOCは直径である。
 $\angle AOB = \theta$ とすると
 $\frac{AB}{\sin \theta} = OC$ が成り立つ。

B2 はじめの命題



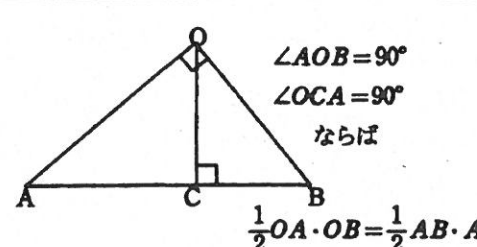
$\angle AOC = \alpha, \angle BOC = \beta$
 とすると
 $\frac{1}{2}OA \cdot OC \sin \alpha : \frac{1}{2}OB \cdot OC \sin \beta = AC : BC$

反転後の命題



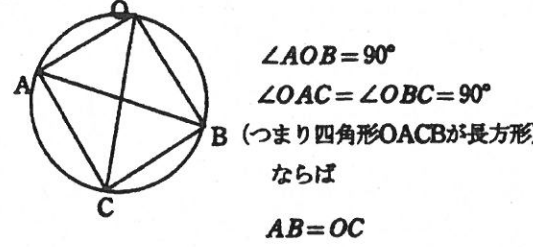
$\angle AOC = \alpha, \angle BOC = \beta$
 とすると
 $\sin \alpha : \sin \beta = AC : BC$

B3 はじめの命題



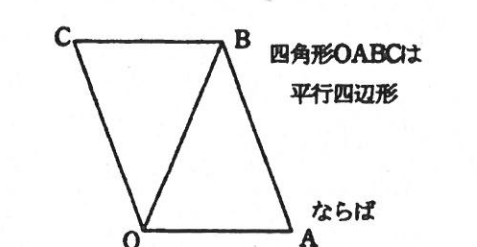
$\angle AOB = 90^\circ$
 $\angle OCA = 90^\circ$
 ならば
 $\frac{1}{2}OA \cdot OB = \frac{1}{2}AB \cdot AC$

反転後の命題



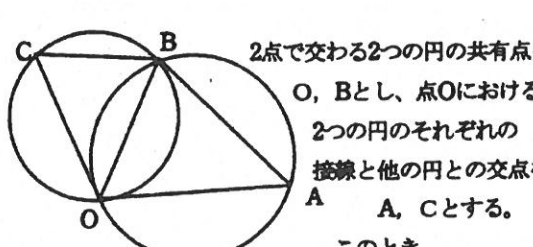
$\angle AOB = 90^\circ$
 $\angle OAC = \angle OBC = 90^\circ$
 (つまり四角形OACBが長方形)
 ならば
 $AB = OC$
 (2本の対角線の長さは等しい)

B4 はじめの命題



四角形OABCは
 平行四辺形
 ならば
 $AB = OC$

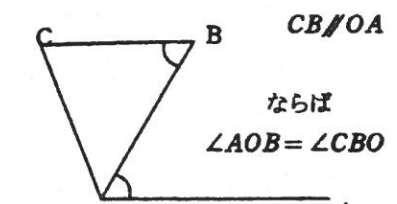
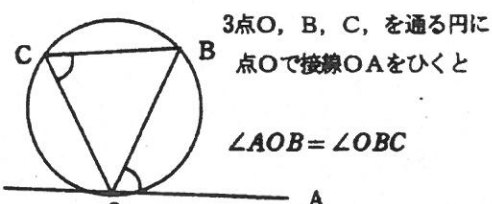
反転後の命題



2点で交わる2つの円の共有点を
 O, Bとし、点Oにおける
 2つの円のそれぞれの
 接線と他の円との交点を
 A, Cとする。
 このとき
 $AB \cdot OC = OA \cdot OB$

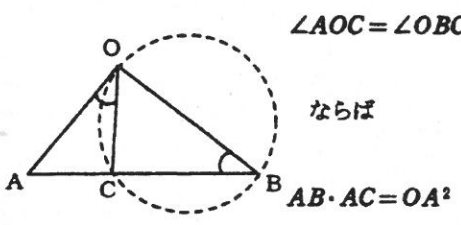
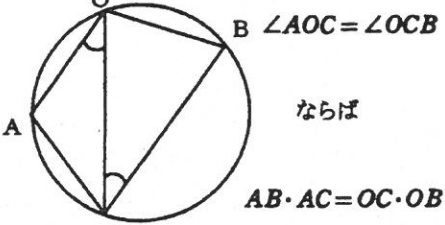
B5 はじめの命題

反転後の命題

 <p style="text-align: right;">$CB // OA$</p> <p style="text-align: center;">ならば</p> <p style="text-align: center;">$\angle AOB = \angle CBO$</p>	 <p style="text-align: right;">3点O, B, C, を通る円に 点Oで接線OAをひくと</p> <p style="text-align: center;">ならば</p> <p style="text-align: center;">$\angle AOB = \angle OBC$</p>
--	--

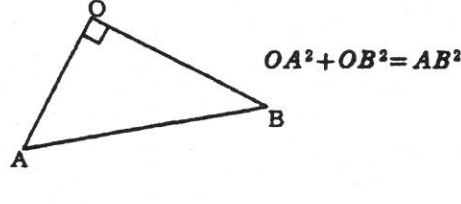
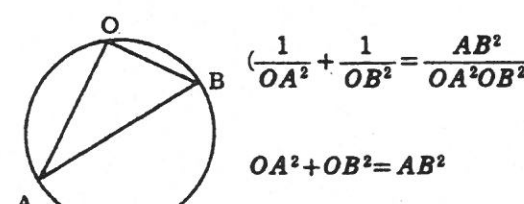
B6 はじめの命題

反転後の命題

 <p style="text-align: right;">$\angle AOC = \angle OBC$</p> <p style="text-align: center;">ならば</p> <p style="text-align: center;">$AB \cdot AC = OA^2$</p>	 <p style="text-align: right;">$\angle AOC = \angle OCB$</p> <p style="text-align: center;">ならば</p> <p style="text-align: center;">$AB \cdot AC = OC \cdot OB$</p>
--	--

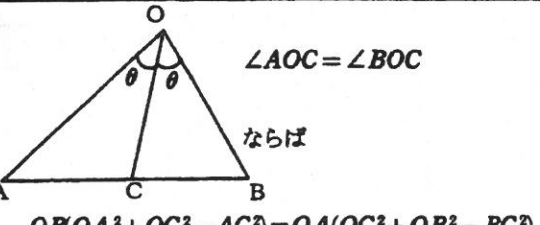
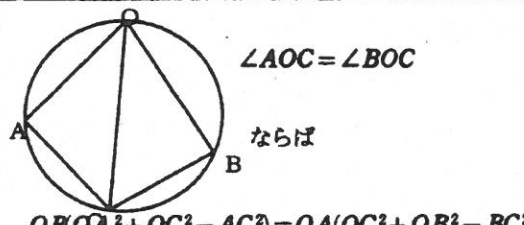
C1 はじめの命題

反転後の命題

 <p style="text-align: right;">$OA^2 + OB^2 = AB^2$</p>	 <p style="text-align: right;">$\left(\frac{1}{OA^2} + \frac{1}{OB^2} = \frac{AB^2}{OA^2 OB^2}\right)$</p> <p style="text-align: center;">$OA^2 + OB^2 = AB^2$</p>
---	--

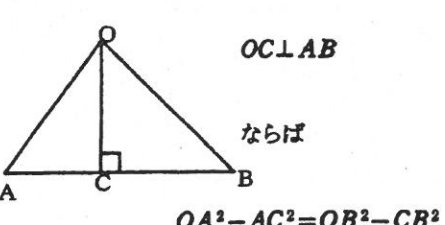
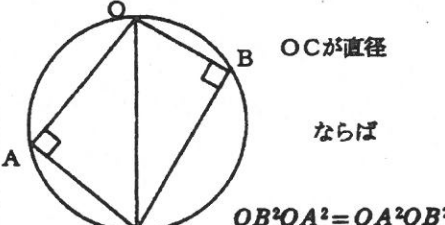
C2 はじめの命題

反転後の命題

 <p style="text-align: right;">$\angle AOC = \angle BOC$</p> <p style="text-align: center;">ならば</p> <p style="text-align: center;">$OB(OA^2 + OC^2 - AC^2) = OA(OC^2 + OB^2 - BC^2)$</p>	 <p style="text-align: right;">$\angle AOC = \angle BOC$</p> <p style="text-align: center;">ならば</p> <p style="text-align: center;">$OB(OA^2 + OC^2 - AC^2) = OA(OC^2 + OB^2 - BC^2)$</p>
---	--

D2 はじめの命題

反転後の命題

 <p style="text-align: right;">$OC \perp AB$</p> <p style="text-align: center;">ならば</p> <p style="text-align: center;">$OA^2 - AC^2 = OB^2 - CB^2$</p>	 <p style="text-align: right;">OCが直径</p> <p style="text-align: center;">ならば</p> <p style="text-align: center;">$OB^2 OA^2 = OA^2 OB^2$</p>
---	---

A 6 一般の三角形と中線 (トレミーの定理の特別な場合)

A 7 不等式の形 (トレミーの定理の特別な場合)

A 8 三角形の中にある二等辺三角形 → 円に内接する四角形の中にある二等辺三角形

A 1 と A 2 を書いた生徒が最も多かった。反転前も反転後も中学や高校 1 年で学習したなじみのある基本的な定理であり途中変形もやりやすかったようである。同じ角の二等分線の定理を A 3 のように二等辺三角形の底角と関係づけた生徒がひとりいたのは意外であった。この課題にはいる前に例としてトレミーの定理をとりあげたのでそれを特別な形に限定したと思われるものが A 5 から A 7 までである。ただトレミーの定理は授業でとりあげていないので定着しているとは思えず、自分で得た関係式とトレミーの定理をじっくり見比べていないと思える。

B 結論の命題を手直ししてみたもの

B 1 三角形の面積についての等式 → 正弦定理

B 2 三角形の面積についての比 → 正弦定理

B 3 直角三角形の面積についての等式 → 長方形の対角線の長さは等しい

B 4 平行四辺形のむかいあう辺は等しい → 交わる 2 円の中にある辺の関係式

B 5 三角形内の角と辺の関係 → 円の中に台形ができる

B 1 について式変形はしっかりできていたが外接円の直径が登場していることに気づいておらずしたがって得られた式が正弦定理であることに気づいていない。B 2 についてもこれが正弦定理だと気づいていない。B 3 でも外接円の直径に気づいていない。

今回の課題の三角形と直線という指定にとらわれず、平行四辺形で命題を設定した生徒がいた。反転すると交わる 2 円と接線になる。この生徒が B 4 で作った命題は反転をもちいなくても接弦定理ですぐ証明ができる命題である。仮定と結論をしっかりと識別していなかったので手直した。途中経過を注意深く見ていれば「平行線の錯角が等しい」を反転すれば「接弦定理」になるとい関係にもとづいていることに気づかせてくれる (B 5)。枠にとらわれずやってみようという積極性が評価できる。B 6 では反転したら円の中に台形ができているのであるがそれに気づいていない。台形だと気づけばそれだけですぐに証明できてしまう。さらに O, B, C を通る円を考えると OA が接線になるのではじめの命題が方べきの定理であることや B 5 の「平行線の錯角」と「接弦定理」の関係が背景にあることなどいろいろな関係が見えてくる。

C はじめの命題と反転した命題が同じになってしまったもの

C 1 三平方の定理

C 2 角の2等分線に余弦定理を適用した等式

D 反転した命題が自明な等式になってしまったもの

D 1 円に内接する四角形に余弦定理を適用した等式

D 2 頂点から底辺におろした垂線に三平方の定理を適用した等式

でてきた結果にそのまま？マークをつけて提出したのがC, D2名ずつであるが、実際はもっとこのような状況にぶつかったと思われる。「命題をつくるのに約20個おこなって、半分くらいが元に戻ったりあたりまえの結果につながったりしてしまった。」とかいている生徒がいた。

まちがいについて

一般的な計算ミスや思い違い以外に、今回特有のものとしては命題の仮定の部分と結論の部分を意識できていない、反転によって対応する角を取り違えているといったものがみられた。

当初の指導目標は達成されたのだろうか。アンケート結果などから考えてみたい。

①反転器をもちいた作業をとりいれ、形が変わる図形の変換を具体的に経験させる。

「図形はあまり好きじゃないけど反転器で実際にちがう図形を自分でかいたときはすごく感動しました。」

②反転の応用としてとりあげる定理を変えた。昨年の「シュタイナーの円鎖の定理」は普通の授業で扱う内容とかけ離れた感があるので、高校生が学習の中で普通にであう定理を扱ってみることにした。親近感をもつか、新鮮味がないと思うかその辺も探してみたい。

中学や高校で学んだ定理をとりあげて反転したことについては感覚的ではあるが次のように感じとってくれた生徒がいたのがよかったと思う。

「今までと違う流れから知っている定理がでてくる驚きを経験できた。数学はちゃんとつながっているんだなあと思ってすごいと思った。」

③反転をもちいて幾何の命題をつくるという経験ができることよと昨年も考えていた。その具体的な手立てを限定した範囲ではあるが指導する。扱いやすくするため、変換する図形を限定し、主に長さや角に関する等式が反転でどう変化するかをみる

具体的な手立てを示さなかった2年生と具体的な手立てを示した1年生を比較すると「命題が作れましたか」という質問項目に作れたと答えたのが 2年生 13% 1年生 44% と差がみられた。

④ ③でのべた幾何の命題をつくる学習はいつもおこなっている幾何の学習と重点が少し違っている。普通は、仮定と結論が与えられていてその間をうめる証明を考えさせる。ここではまず図形から思いつく正しい命題を何でもよいから生徒に決めさせる。スタート地点で選べる自由さと結果が予想できない意外さがある。そのような違った体験をどう生徒がうけとめるかをみてみたい。

[肯定的な生徒]

結構おもしろかった。

家でじっくり命題を考えるのは楽しかった

自分で命題が作れたときはうれしかった。

はじめの命題から新しい命題が生まれるのがとてもおもしろいと思った。

仮定の置き方（はじめの命題の取り方）が難しかった。

[否定的な生徒]

命題を自分で作るときが一番たいへんだったがなかなかつくれなくて丸一日かかり、結構いららさせられた課題だった。

すごく難しかったし、説明してもらってやっとわかることばかりだった。

(2) 総合的にみて

①生徒のレポートで新しい定理の発見にいたったものはなかった。基本的な定理を反転させると別の基本的な定理になったものや初めて見る式がでてきてもさらに変形すれば知った定理になるというものばかりであった。図形を「三角形と頂点を通る線分」と「円に内接する角」に制限したためであろう。

②教材は興味をひくこととむずかしさのバランスが適度である必要がある。反転は「図形が変わる」、「命題が変わる」といった点は興味をひく教材であるといってよい。反転器を使って実際に図形をかくことは興味をひく。「命題を反転させる」課題についてはじっくり取り組めて成功した生徒が3分の1程度であり、むずかしいと感じた生徒の方が多い。せめて成功する生徒が半数を超えるように課題の与え方や内容についてはもう少し検討の余地がある。

③事後指導が大切である

生徒がみつけてきたものを生徒の中にかえし共有する時間をもつことが大切である。今回ははじめての取組で生徒のレポートに何がでてくるか予想がつかず、生徒にきちんと返すこともできなかった。したがっていいところまでやれていながらあと少しでよく知っている定理を自分が導き出していたことに気づけていないままの生徒もいる。事後指導によりもう少し理解が進むと思われる。

2. 評価と課題について

継続してとりこんでいる研究テーマ「反転の教材開発 数学クラブの指導」についてはそれぞれの項に記載したように一定の成果を挙げてきている。

反転については「高大連携に資するカリキュラム開発」ということがもともとの目標である。ユークリッド幾何とは違う枠組みの幾何にそれとはなしにふれていけること、証明や命題にじっくり取り組むことができるということで幾何学の領域ではよい素材であると考えている。軌跡または平面幾何の学習後に配置することが適切である。ただ全員の学習課題としていくにはまだまだ検討が必要である。他に代数・解析でよい素材を配置することができればカリキュラムとして機能していくので、代数・解析分野での研究が今後の課題である。

数学クラブの指導については数学オリンピックの問題を解くという活動は適切なもので、教員がどのようにかかわっていくか、生徒たちの刺激的な相互交流のしかたについて今後考えていくべきである。

3章 その他の教科

1節 国語科

国語科では定番教材の実践的研究として、現代文、古文、漢文の各分野で取り組みを続けてきているが、SSH 研究計画としては「言葉の背景の『根拠』を視野に『事実を迫る』をキーワードに、探求心を養う」ことを挙げている。この計画に基づいた実践を今年度は2点報告する。

まず1点目は「漢文の力を高めるための取り組み」（漢文における『論語』の指導方法）である。平成20年度本校教育実践研究集会（全体テーマ「長持ちする学力とは何か？」）で2つの公開授業が行われ、その後外部参加者（62名）や助言者（2名）を交えた研究集会で議論が深められた。公開授業の内容について記しておく。公開授業①としては「孔子と弟子の関係について」に着目した授業を1年生で、公開授業②としては「構造理解を中心とした論語の授業」を2年生で行った。①では言葉を単に教訓や教えとして受け止めるのではない読みを試みた。孔子が語る時一人一人に向かって語りかけている側面を伝える目論見である。②は「基本構造理解を中心とした授業」である。構造理解をはかる授業においては「主語、述語、目的語、補語など一般的な用語を用いる」「日本語の読み（訓読文）に引きずられた説明をなるべく避ける」「すべての漢文に対して、強引に構造を説明する無理はしない」「主語、述語、目的語、補語の概念と修飾語、被修飾語の概念をごちゃ混ぜにしない」の4点に留意し

て実施された。

2 点目は高校生模擬裁判選手権（日本弁護士連合会主催）参加にあたっての学習である。これは参加希望者（約 30 名）を対象にした放課後や休日の学習であり、国語科における法教育として位置づけ実施した。実際の刑事事件の資料が与えられ、その資料をもとに弁護側・検察側に分かれ、冒頭陳述・証人への（反対）尋問・被告人への（反対）質問・論告・弁論を創り上げてゆく。このプロセスでは、常に事実（証拠）は何かを考える「科学的思考」が要求される。また発表方法や表現方法を考えねばならない、総合的な言葉の学習でもある。随時、弁護士・裁判官・検察官・鑑識課職員・医師・劇団講師など専門家からも学び、関西大会連続優勝、全国大会優勝という成果を挙げる事ができた。

2 節 地歴・公民科

日本史

1. SSH の目標と取り組みとの関連

本校のスーパーサイエンス・ハイスクール(以下、SSH)の取り組みとして、科目の「日本史」では「技術の伝播が社会に与えた影響、在来技術の改良による世界水準への到達、東アジア世界での日本の科学技術の位置づけなどにも留意して授業を構成」することを内容としている。地理歴史科関係の科目、特に世界史や日本史といった歴史系の科目での自然科学領域の扱いは社会経済史や文化史関係で扱うことが多く、代表的には社会経済史では大阪紡績会社の創業や製糸業での座繰製糸から器械製糸への転換、文化史では蘭学の発達や明治から大正にかけての近代自然科学の発達のところである。ただ、近代の自然科学の発達に関しては科学者の名前とその業績の羅列といった色彩が強い。

高校教育の日本史や世界史で科学技術を取り上げる際に困難を感じる点は、医学史・数学史・物理学史・化学史といった分野史の中で完結させることでは日本史や世界史の授業内容としては不十分なことである。以前の本校の SSH 成果報告書で、日本史学習で科学技術を教材として取り上げる意味を次のように述べたことがある。

(ア)技術の発達による生活の変化がよくわかる。

特に生活に密接に結びついた技術の発達は衣食住の諸分野の変化として現れてくる。歴史的な抽象概念を用いなくてもよいこと、現在の生活の身の回りの現状との比較が容易に想像できることなどが挙げられる。

(イ)技術の伝播を受容だけでなく移出という観点でとりあげることで技術的な内容だけでなく、異文化の相互理解という観点でも取り上げることができる。

日本史教科書では日本は前近代においては中国や朝鮮の文化の、近世からは西洋文化

の移入が比較的大きく取り上げられる傾向にある。反面、日本の文化が周辺地域にどのような影響を与えたのかは、あまり取り上げられない。

(ウ)文化史上の発展を個別項目の学習から抜け出せる。

文化史の学習は彫刻や絵画などを取り上げる際に、項目を羅列的に扱う傾向に陥りがちなところに授業構成の難しさがあるようだ。しかし、技術の観点を取り入れることで発達史的に理解できる教材編成が可能となる。一例を挙げれば農業技術の発達を「呪術から科学に」というシェーマで教材編成することが可能である。

昨年度の研究成果報告書では、『解体新書』の翻訳を通じて形成された漢語による科学技術用語を取り上げて報告した。西洋文化を学ぶときに漢字文化圏では、外国語の科学技術用語を漢語に翻訳している。その際の考え方は『解体新書』の序言で杉田玄白が述べているところである。漢語に翻訳された科学技術用語は日本語として自明のものとして使用しているが、一方、「分子」や「重力」といった用語は中国・韓国でも同じように使っている。これらの用語は中国や韓国よりも先行して日本で作られたものである。このようなことに焦点をあてれば、東北アジア諸国関係を「侵略と抵抗」ということだけでない観点で教材を編成できることの重要性を指摘した。この教材は本年度の取り上げて実践したが、本年度は、それとは別に、国際的な枠組みに金属精錬技術の革新について取り上げた。

2. 実践の例

昨年度まで実践しているものに加えて、本年度取り上げたのは銀の精錬技法である「灰吹法」である。中世までの銀精錬技法に比べて飛躍的に生産量が増えたことが知られている。中世までの日本における銀精錬は銀を含む鉱石に木を多く積み上げ、銀鉱石を徹底的に酸化させて、焼け残った灰の中に銀を残す方法がとられていた。

16世紀中頃に朝鮮から博多商人によって持ち込まれたと伝えられ、以下の方法による精錬法である。

銀鉱石に鉛を混ぜて一緒に焼く→鉛がとけて、その中に銀の混ざったものができる(含銀鉛)含銀鉛を灰をいっぱいに入れた鉄の鍋に入れる→多量の炭とともに鞆で風を送りながら焼く酸化鉛がとけて灰にしみこみ銀だけが灰の上に浮いたように残る。

中国や朝鮮で灰吹法はなぜ広がらなかったのか。中国や朝鮮では官営工場のために、職人の自立性・自発性がそれほど強くない。それと比べて日本では農村の小農民と同様に職人の小経営が展開していた時期である。そのことで、自立性に富み、自発的な工夫などが行いやすかったことが、積極的に新しい技術を導入しようとする動機につながったと考えられる。

ところで、ヨーロッパの研究によれば、当時のボリビアのポトシ銀山は最盛期には1年に

25万 kg の銀を掘り出していたといわれる。16世紀末から17世紀初めの銀生産量は年平均で42万 kg と推定されている。一方、新井白石は自伝の『折たく柴の記』によれば、江戸時代初めから日本の保有する金の4分の1、銀の4分の3が海外に流出したと推計している。日本での研究では輸出量は年平均で20万 kg とされ、世界の銀生産の1/3から1/4を日本で生産していたと推定されている。

1) 取り上げる観点

技術の社会に与える影響：16世紀から17世紀にかけての東南アジアと東北アジアを含む東アジアでの交易に日本産の銀が果たした役割の多いことはよく知られている。「産出が多い」ということを自明の事実として考えるのではなく、「産出が多い」という前提に技術があることを取り上げることで、技術が社会、さらに貿易など介して国際的な交易圏の理解にも広がることになる。SSHの教材としては科学技術だけに留まらない広さをもつことができる。

2) 評価～4カ年の取り組みもふまえて

2年2学期に行った本時の授業では、直接、科学技術を扱った。したがって、評価については生徒の科学技術的な理解の深化という観点で測ることができる。昨年の教材開発では、日本は欧米の近代科学での概念をどのように自国語に翻訳したのか、さらにそれは漢字文化圏にどのような影響を与えたのかということが大きな内容であった。科学技術の基礎となる言葉の問題を取り上げた。本年は中世末から近世初頭という時代であるが、科学技術そのものを取り上げた。ただ、科学技術を取り上げることに留まらず、それが国際的な枠組みにどのような影響を与えたのかということを取り上げることで、幅広い観点で授業できたと考える。ただ、今年の教材で最も難しいと思えるのは、精錬の過程を化学式で説明することができなかったことである。理科の教員の一緒に授業をするといった工夫も必要と思われる。

4カ年のSSHでの文系科目としての取り組みを振り返ってみると、直接的に科学技術を扱う領域の教材化と、広い意味での科学技術を支える用語の成立などといった、母語（日本語）での自然科学の概念形成といった、少し幅の広い見方が示せる教材の開発を行えたことは1つの成果といえる。精錬などという技術そのものを取り上げるときに、それが社会、ひいては当時の世界とどのようにつながっているかという観点で教材化ができることは幅広い観点を育てることができる」と評価できる。

世界史

1. 世界史におけるSSH関連項目

世界史の中では、「前近代の世界の諸地域で芽ばえた自然科学の諸相、近代では科学革命と二次にわたる産業革命が人類に与えた影響、現代においては科学技術と国家の関わりなどを視野に入れて授業を構成すること」を取り組み内容としている。一方、世界史Bについて、

学習指導要領では、『大項目「(1)世界史への扉」の「イ 日常生活に見る世界史」で、衣食住、家族、余暇、スポーツなどから適切な事例を取り上げて、その変遷を追求させ、日常生活からも世界史がとらえられることに気付かせる。』と記されている。また、『大項目「(5)地球世界の形成」で科学技術の発達や生産力の著しい発展を背景に、現代世界は地球規模で一体化し、相互依存を強めたことを理解させる。また、国際対立と国際協調、科学技術と現代文明などの観点から20世紀の歴史の特質を考察させ、未来を展望させる。「オ 科学技術の発達と現代文明」で、情報化、先端技術の発達、環境問題などを歴史的観点から追求させ、科学技術と現代文明について考察させる。』と、記されている。

2. 展開計画

世界史全体を通して、科学的分野に関して取り扱う内容や観点を列挙しておく。

単元	取り扱う内容や観点
古代オリエント	自然現象に対する観察は、古くから行われていた。 神官たちが季節の変わり目の予言や暦の作成。 この知識は一部の神官に独占され、呪術的・宗教的な領域であった。
古代ギリシア	自然哲学の誕生 万物の根源(アルケー)の探求 - タレス、デモクリトス、ピュタゴラス アリストテレスの自然学体系化
ヘレニズム	エジプトのアレクサンドリアの王立研究所(ムセイオン) 数学・物理学・天文学・解剖学などの研究 エウクレイデス(ユークリッド)、アルキメデス
中世ヨーロッパ	ヨーロッパは宗教的権威の絶頂期 アラビア(イスラーム)科学、インド代数学 イスラームの学問の翻訳
ルネサンス	実験的態度の形成 - ロジャー=ベーコン 神学的世界観の克服 - コペルニクス、ジョルダノー=ブルーノ 三大発明(改良) - 火器・羅針盤・活版印刷術
17世紀の 科学革命	観測と法則化 - フランシス=ベーコン、デカルト 近代科学の父 - ガリレオ=ガリレイ 万有引力の法則 - ニュートン 産業革命に貢献した様々な技術を生み出す原動力となったことを強調

産業革命	科学と技術が一体化していく典型 社会の要請から生み出された成果 : 飛び杼→紡績機→力織機 動力源の変化 技術革新がもたらす負の部分－ 労働問題・社会問題
19世紀の文化	物理学、化学、生物学分野の進歩 電気エネルギーの利用 重要な発明－ 科学分野・熱機関分野・電気分野
帝国主義	産業革命を達成した国々の対外発展－ ヨーロッパ中心の分業体制 第二次産業革命－ 電力・石油を動力源
二つの世界大戦	第一次世界大戦における新兵器活用 ナチスの毒ガス使用、広島・長崎への原子爆弾使用
今日の社会	科学と技術の関係、技術と国家、技術と軍事、技術と環境

3. 授業のねらいと工夫

『二つの世界大戦』の単元目標としては、「第一次世界大戦前後の世界に対する関心を高め、当時の特色と現代に与える影響を捉えようとする態度を養う。」「第二次世界大戦前後の世界の歴史的な事象を理解したうえで、それがなぜ起こり、現在にどのように影響するかについても理解させる。」を設定した。最初の「第一次世界大戦の勃発と総力戦」の目標として、①第一次世界大戦の直接の契機を理解させる。②さらに、戦火の世界への拡大を国際関係をふまえて理解させる。③第一次世界大戦といわれるように、「世界大戦」としての性格を確認させる。④19世紀までの戦争と異なり、「総力戦」としての性格を持つようになったことを理解させる。⑤第一次世界大戦を女性・労働者・植民地の観点から把握させる工夫をする。に加えて、「科学技術の発達により、新兵器が登場したことを理解させる。」を目標として付け加えた。12月に授業を実施し、冬休みに「第一次世界大戦時の新兵器について」のテーマでレポート提出を課した。教科書や授業では、第一次世界大戦で新兵器が導入されて、戦争の形態が大きく変化したととりあげられる。しかし、第二次世界大戦では使用された兵器の話題はほとんどでてこない。実際は補助的な役割であった航空機が戦闘の主役であったり、究極の兵器「核兵器」が登場しているのである。兵器の開発競争は、今日の社会の単元にもつながる内容を含んでおり、生徒達が自主的・創造的学習活動につなげる可能性をもっている。レポート作成、レポート提出後の授業で講評で、終わるのではなく、発展的教材を提示出来ればと考えている。

地理

1. SSHの目標と取り組みとの関連

地理では「自然環境や科学技術の発達と人間生活との関わりに焦点をあてて、地域や事象の特色や変容を捉える授業を構成する」ことを取り組みの内容としている。地理Bにおける学習指導要領で、これらの内容と直接関連する項目は以下の箇所である。

・大項目（1）現代世界の系統地理的考察の中の中項目

ア. 自然環境

世界の地形、気候、植生などから系統地理的にとらえる視点や方法を学習するのに適切な事例を幾つか取りあげ、世界の自然環境を大観させる。

・大項目（3）現代世界の諸課題の地理的考察の中の中項目

オ. 環境、エネルギー問題の地域性

環境、エネルギー問題を世界的視野から地域性を踏まえて追求し、それらは地球的課題であるとともに各地域によって現れ方が異なっていることをとらえさせ、その解決には地域性を踏まえた国際協力が必要であることなどについて考察させる。

直接的には、以上の項目があげられるが、取りあげ方によっては、以下の項目でも取り組むことができる。例えば「自然環境」に関連しては、大項目（2）現代世界の地誌的考察のすべての中項目（ア. 市町村規模の地域、イ. 国家規模の地域、ウ. 州・大陸規模の地域）、「科学技術の発達」に関連しても、大項目（1）現代世界の系統地理的考察の中の中項目（イ. 資源、産業、ウ. 都市・村落、生活文化）、大項目（3）現代世界の諸課題の地理的考察の中の中項目（ウ. 国家間の結びつきの現状と課題、カ. 人口、食糧問題の地域性、キ. 居住、都市問題の地域性）などである。

具体的には、下記のような単元と内容が考えられる。

単元	取り扱う内容や観点
<p>1. 現代世界の系統地理的考察</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 自然環境 <ul style="list-style-type: none"> ア 地形からみた世界 イ 気候からみた世界 ウ 総合的な自然環境からみた世界 ● 資源と産業 <ul style="list-style-type: none"> ア 農業からみた世界 イ エネルギー・原料資源からみた世界 ウ 工業からみた世界 ● 都市・村落と生活文化 <ul style="list-style-type: none"> ア 都市と村落からみた世界 イ 衣食住からみた世界 	<p>地形、気候、植生などの分布や特徴だけでなく、それらと成因との関係についても取り上げたい。また、そうした自然の特徴と人間生活との関わりについて事例地域を取り上げつつ、考えたい。</p> <p>製鉄製造技術と工業立地、資源開発と工業立地など資源や産業と技術の発達との関わりを取り上げる</p> <p>モータリゼーションなど交通の発達と都市、村落の変貌を取り上げる</p>

<p>2. 現代世界の地誌的考察</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 市町村規模の地域 <ul style="list-style-type: none"> ア フィールドワークの基礎 イ 学校所在地を調べる ウ 我が町を調べる ● 国家規模の地域 ● 州・大陸規模の地域 	<p>野外学習を通じて観察の仕方・見方を学ぶ。また、地図の見方を学ぶ。地図の作成技術の発達を学ぶ</p> <p>自然環境と人々の生活の関係</p>
<p>3. 現代世界の諸課題の地理的考察</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 国家間の結びつきと課題 <ul style="list-style-type: none"> ア 交通・通信によって結ばれる世界 イ 貿易によって結ばれる世界 ウ 国家間の協力関係 ● 人口・食料問題の地域性 <ul style="list-style-type: none"> ア 世界の食料問題 	<p>交通機関の発達や情報技術の発達と地域や事象の特色の変容について学ぶ</p> <p>食糧問題に関連して、農業技術の開発と地域社会の関わりについて考える</p>

以上の中から、本年度は、昨年度同様、学習指導要領の大項目（1）の中項目、ア．自然環境から「地形から見た世界」「気候から見た世界」、大項目（2）の中項目、ア．市町村規模の地域から「地形図の作成技術の変遷と地形図の読み方」、イ．国家規模の地域から「アマゾンの熱帯林とその破壊」、地図関連から「投影法の歴史とその特徴」に取り組んだ。本年度は、大項目（1）の中項目、資源と産業から「エネルギー資源－石油」について報告する。他の項目については過年度同じであるので割愛し、過年度の報告を参照されたい。

2. 授業のねらいと工夫

学習指導要領では、この中項目は、「資源・エネルギーや農業、工業、流通などを学習対象」とする「適切な事例」取りあげ、「学習の構成、展開を工夫」して、「世界の資源、産業を大観させる」、「系統地理的にとらえる視点や方法を身につけさせる」ことをねらいとしている。

資源、産業の事例の1つとして「エネルギー資源－石油」取り上げた。石油生産がどこで行われて（分布）、どこに集中しているのか（統計）は、最も基礎的で一般的に取り上げられるものである。いわゆる石油産地と生産上位国である。ただ、これだけでは、北海油田の開発の意味や西南アジアの油田の重要性などが浮かび上がってこない。そこで大きくは次の2点を学習内容の構成として加えた。①誰が、いつ、どこで、何故どのようにして石油を開発・支配し、また、その支配からどのように産油国が石油を奪還していったのか、また、一方で②石油の地位はどのように変化していき、それが社会や経済、人々の生活にどのように影響を与えていったのか。①については石油の開発史、欧米の国際石油資本（メジャー）の形成史や戦後の資源ナショナリズム（OPECの形成）、石油危機が主な項目であり、②について

は石炭から石油への転換、石油の重要性、石油危機前後の石油の地位などが主な項目である。

3. 授業の展開計画とねらいに関する留意点

ここでは、技術と社会の関係が最も深い「石油の地位」についてのみ、掲げる。

<p>iv) 石油の地位</p> <p>(1) 「19世紀は石炭の時代」</p> <p>18世紀後半～19世紀・・・産業革命</p> <p>石炭 蒸気機関→「鉄道の世紀」</p> <p>新大陸・植民地開拓鉄道</p> <p>→工業立地 石炭製鉄</p> <p>内陸（炭田）立地</p> <p>(2) 「20世紀は石油の時代」</p> <p>19世紀後半～ 石油の開発</p> <p>石油 内燃機関→「自動車の世紀」</p> <p>(ディーゼル機関) ↓</p> <p>生活の変化</p> <p>第一・第二次世界大戦</p> <p>・・・石油 燃料 戦略物資</p> <p>国家の安全保障</p> <p>第二次世界大戦後</p> <p>石油化学工業の登場・・・原料としての重要性</p> <p>エネルギー革命</p> <p>石炭→石油</p> <p>工業立地 内陸から臨海立地</p>	<p>動力源：石炭</p> <p>→工業立地</p> <p>河川沿岸から炭田（内陸）立地</p> <p>輸送機関：鉄道</p> <p>→大量輸送、アメリカフロンティア</p> <p>アフリカ・インドの開拓鉄道</p> <p>動力源：石油</p> <p>→工業立地</p> <p>炭田立地から臨海立地</p> <p>輸送機関：自動車</p> <p>→人々の郊外化、自動車道路</p> <p>需要の増大（先進国）</p> <p>石油の開発・・・資源地の重要性</p> <p>供給の増大（途上国）・・・ 西南アジアの重要性</p> <p>メジャーの開発競争 供給の過剰</p> <p>1950、60年代 「安い石油時代」</p> <p>コスト安の石油の最後：アフリカ</p> <p>コスト高の石油開発への転換：石油危機</p>
---	--

4. 評価と今後の課題

評価に関しては、十分な評価の検証はできていない。むしろ、そのような検証方法が今後の課題である。授業改善の観点からは、先にも述べたが、追体験出来るような作業学習を工夫していくことが必要だろう。

公民

1. はじめに

公民科では、『現代社会』や『政治経済』など社会科学をその対象としており、現実には生起している問題や課題を科学的に考察させると同時に、自ら判断して意思決定できる力を培っている。そこでは私たちが獲得してきた自由や平等などの価値観が大きな意味を持つ。価値は当然、各自で多様なものであるが、討論などによって相互に交流させることにより民主社会の倫理に近づくものであると考えている。

2. 現代社会

現代社会では、以下のような単元で生徒の科学的思考を深めることができた。

単元名	指導内容とねらい
科学技術の発達と生命	生と死の問題と現代医学についてや、脳死と臓器移植、遺伝子操作、出生前診断などの具体的課題を扱う。このような現代の課題について科学的見方とともに、生命倫理という観点も重視し人間の在り方生き方まで考察できることを目標とする。そのために構成劇などを生徒のグループに取り組ませ、個人の理解で終わらず、集団の共有の知の獲得をめざし、授業形態を工夫している。
民主社会の倫理	自由や平等、人間の尊厳について、自己決定権という新しい考え方もふまえて、よく生きるということを考察させる

3. 政治経済

『政治経済』は2、3年生で開講しているが、1年生で『現代社会』を履修していることもあり、発表を中心とした、ゼミ形式で授業を行っている。そして、テーマを決めてグループで話し合う時間も設けている。今年度は100円ショップをとりあげた。

まずグループで100円ショップについてのブレインストーミングをさせる。それを紙に書くと、「便利」「生活用品が安い」「たくさん買ってしまう」「どこにでもある」「ダイソー」「こわれやすい」などの印象がまず出てくる。次に、各自が問いをたてて、例えば「なぜたくさん買ってしまうのか」とか「原価はどれくらいなのか」「なぜそこまで安くできるのか」などの各自の問いをインターネットで調べた。さらに『徹底解剖 100円ショップ』（アジア太平洋資料センター編）というDVDを教材として視聴した。その結果、「店長以外バイトしかない」「ゴミになる」「広告費が安い」「運びにくいものは売っていない」「低賃金のアジアの労働者」などの現実がわかってきた。そのうえで、感想を尋ねると「現代社会の貧困層の人た

ちの労働環境と、日本の企業展開の実態がよくわかった。」とか「スーパーなどと比較して利用していけたらいい」「世界の状況と日本の関係がわかりよかった。日本が「安さ」を追い求めているゆえの世界の貧しさを垣間見たように思う」と述べている。

日常にある風景を素材としながら、私たちの概念、思い込みを打ち砕く。それは調べることによって、商品の生産国では日本製も多い（中国製 46%に次いで日本製が 15%）、原価は 20 円から 120 円くらいということ、パートを多く雇うので人件費が安い、それが日本の労働者の低賃金にもつながってくるということに気付いていく。あらたに習得するためには、事実（科学的、合理的）を提示し、それを探究することによって日常では見えない事実にぶつかる。「誰かが安く買えるのは、誰かが無理をしている」という感想をぼつりと述べているが、まさに的を得た指摘で、十分習得した知識を「活用」していると思う。社会科では、知識・理解（習得）の授業が中心だが、社会に対する科学的リテラシーを育てる、合理的な意思決定ができる主権者を育成することに力を注いでいる。

3 節 英語科

今年度の SSH 教科研究計画では次の 2 点を目標に掲げた。

- ① 「日英サイエンスワークショップ」や「ハワイ研修」において英語面で支援する。
- ② SSC 活動を実施して、科学に関する英語力の向上を図る。

これら 2 つの目標について今年度の取り組みを振り返ることにする。

1. 日英サイエンスワークショップ (SW) 2008

日英 SW2008 は、今年度英国ギルフォード市にあるサリー大学とケンブリッジ市にあるケンブリッジ大学ロビンソンカレッジで開催され、理科教員に加えて本校から英語科教員が 1 名引率した。日英 SW2008 について、英語科として取り組んだことを挙げると次のようになる。

- 1) 第 2 次選考英語面接——2 名の英語科教員が担当した。
- 2) 事前学習会で科学英語の研修を実施した——日本学術振興会の「サイエンスダイアローグ」を活用して、名古屋大学・太陽地球環境研究所所属の英国人研究者 Dr. Julie Pearce に英語での講演をお願いした。実験を交えながら、美しいイギリス英語で講演していただき、生徒の反応もよかった。
- 3) 英国側との連絡調整——夥しい数の email と数回の国際電話で連絡を密に取り、日英相互に誤解の生じないように心がけた。

3) ワークショップ中の主な支援内容

- (1) 英国団との連絡・調整
- (2) ケンブリッジ大学での講演の通訳

- (3) セレモニーでの挨拶
- (4) 日本人生徒への言葉の面での支援
- (5) 文化交流会での司会進行
- (6) 日英理科教員交流会(Teachers' Forum)での通訳及び日本人理科教員への発表支援

今後の課題：

(1) 生徒への科学英語の事前学習の内容の工夫——ワークショップ中の研修が一層スムーズに行くように、焦点化した事前学習にする必要がある。

(2) ワークショップ中の仕事内容を英国側にできる限り事前に知らせてもらい、準備をして取り組めるようにしたい。今回は突然頼まれることが何度かあり、苦しい思いをすることがあった。

2. ハワイ研修 2008

ハワイ研修は今回で2回目になる。さらに充実した内容にするために、昨年度の取り組みを踏まえて計画が変更になっている部分があり、それに伴って英語科の支援が一層必要になっている。具体的には、生徒のプレゼンテーション及び交流会を、日本語環境の国立天文台ハワイ観測所から英語環境であるハワイ大学ヒロ校で実施することになったことである。それに伴って、これまで以下のような取り組みを行ってきた。

1) 選考で英語の運用能力を重視した。——英語面接の配点を高めた。2次選考の英語面接官を英語科教員2名で実施した。

2) 事前学習に科学英語の研修を含めた。——昨年は、科学英語の資料を配布するにとどめたが、今年度は、科学英語に焦点を当てた事前学習会を2回開催した。一つは、天文学に関する語彙の学習、もう一つは、英語での科学のプレゼンテーションの方法についてである。

さらに、出発までの取り組みには次のようなものがある。

3) 日本学術振興会の「サイエンス・ダイアログ」を活用して、アメリカ人研究者による天文学の講演会を開催する。——2月20日に東京大学から Erik Reese 氏を招いて、英語で天文学に関する講演をしていただいた。

4) 生徒の英語でのプレゼンテーションの指導——ハワイ大学でのプレゼンテーションを4人で1つのテーマに関して行う予定である。英語でのプレゼンテーションの指導は不可欠である。また、3月にはリハーサルを兼ねて本校多目的ホールで発表会を開催する予定であるが、それに向けての指導を行う予定である。

研修中には、生徒への英語面での支援や通訳が必要になる。特に、ハワイ大学ヒロ校での活動や博物館見学の際には不可欠である。英語科教員がそれまでに科学英語の支援や通訳が適切に行えるようにできる限り準備をする必要がある。

3. SSC 活動

今年度実施した SSC 活動は、1 学期の「英語でプレゼンテーション」、「日英 SW の事前学習を兼ねたサイエンス・ダイアログでの講演会」、2 学期～3 学期の「日タイ環境実験（地球環境に関する国際共同プロジェクト）」、3 学期の「ハワイ研修の事前学習を兼ねたサイエンス・ダイアログの講演会」、「Read Science in English」（未実施）である。このうち、「英語でプレゼンテーション」と「日タイ環境実験（地球環境に関する国際共同プロジェクト）」について述べたい。

1) 「英語でプレゼンテーション」

2005 年度に初めて「英語でプレゼンテーション」を実施した。その反省を踏まえて、再度取り組むことにした。活動の目的は前回と同様、「今後、科学を志す者にとって、英語でのプレゼンテーション能力が必須のものになると思われる状況を踏まえて、サイエンスの発表を英語で行う方法を学ぶ機会を設定すること」である。今回も対象は 1、2 年（1 年 8 名、2 年 1 名が参加）としたが、日程は前回の 3 回から 6 回（5 月 26 日、6 月 2 日、6 月 9 日、6 月 16 日、6 月 23 日、6 月 30 日の 7 限）に増やすことにした。また、今回は ALT の協力を求めず、日本人英語教師単独で指導することにした。第 6 回の活動では、学習したことの成果を発表するプレゼンテーション（1 人 5 分以内）を行なわせた。

各回の講義では、DVD 教材 (*Dynamic Presentation*) とブックレット（「英語口頭発表の心得」（丸善）をアレンジしたもの）を用いて、プレゼンテーションの仕方を指導した。プレゼンテーションに用いる英語についての講義も行なった。今回の取り組みの特徴を以下にまとめておく。

- ・第 1 回目の活動で、プレゼンテーション「人物紹介」を即興で行い、相互評価させることによりプレゼンテーションで大切なポイントを実感させた。
- ・2005 年の取り組みではできなかったプレゼンテーションに用いる英語について指導した。
- ・英米で出版された科学の教科書数冊の中から興味のあるテーマを選び、その章を精読し、その内容をプレゼンテーションできるようにまとめさせた。原稿と Visual Aid（パワーポイントや模造紙など）を作成させ、それらを用いながら発表する練習をさせた。
- ・発表会で、たまたま本校を訪問していた中国人の生徒たちや理科教員、情報科教員など、多くの聴衆の前でプレゼンテーションさせることができた。6 回という短期の取り組みであったが、参加した生徒はとても熱心に学んでくれた。その結果が発表会でのプレゼンテーションだったが、どの生徒も工夫のあとが見られ、学習の成果を十分確認することができた。

2) 「日タイ環境実験（地球環境に関する国際共同プロジェクト）」

このプロジェクトは、本校とタイのチュラロンコン大学附属高校及び兵庫県立西宮今津高

校の3校をブロードバンドネットワークで結び、国際交流を図りながら環境問題を学び、かつ改善活動を展開するというものである。本校からは1年生10名が参加している。英語科から2名の教員が語学面のサポートを行っている。その主な内容は、1) 英語による3回の講演会での支援 2) 日タイ生徒交流の支援 3) 英語でのプレゼンテーションの支援 などである。当初は、Eメールを使って、日タイの交流を頻繁に英語で行う計画であったが、タイ側からの応答が得られない現実を前にして、その取り組みは断念せざるを得なかったのが残念である。

4節 保健体育科

本年度もSSHの研究指定について保健体育科では科目、保健と体育について「科学との関係を学ぶ」を研究テーマにあげ、以下のような実践を行った。

<事例1 体育>

運動(スポーツ)の技術・技能に隠れている科学的な要素を「観る・調べる」を中心に組み組んだ。今までは、男子の講座でおこなっていたが、今年初めて女子を対象に実施した。レポートを記入させる前は、昨年までの男子と同じ内容であるサッカーの中から、弾丸シュート(無回転)、浮いているボールを止める、曲がるボールの3つの項目で編集したビデオを見せ、その技術の中にある科学との関係を説明した。

その後、自分の好きなスポーツや関心のあるスポーツ分野で、科学的な要素や科学との接点がないか調べさせ、二学期始めの授業でレポートにして提出をさせた。

昨年の反省から、自分の技術の向上や記録の向上に役立つレポート内容にすることを強調し、観戦する側では、単に見るのではなく、「なぜ」という疑問を持つような見方を促した。

今年度実施した内容の「まとめ」は、学年末最後の授業で、アンケート形式で取り入れる予定をしている。また、ここ数年、レポート作成のみで終わっており、授業の中で発表等を取り組めたらと考える。

<事例2 体育>

SSC活動の一環として陸上競技を科学的な視点で学習する下記のような企画を実施した。動作解析の学習方法として生徒が動作の連続写真を自作して考察する方法が開発できた。コンピューター教室や使用可能なパソコンで比較的容易に実施できるため、体育の授業をはじめ汎用性があると考えている。動作のどの局面を注目すべきかなど具体的に学習することが出来たこと、漠然と観察していた状態から科学的な視点で観察できるきっかけが出来たと考えている。また、本学との高大連携により、本学教員および学生の支援を得て成立するとともに1, 2回目については学生も学習する機会を設定できた。

1. タイトル「陸上競技の科学」

2. 指導者、支援者

榎本 靖士（本学体育学科）、本学学生、高安 和典（本校保健体育科）

3. 内容

陸上競技を科学的側面（動作解析を中心に）から学習し、測定・実習等を通じて、技能について科学的に考察する。走、跳躍（走高跳、走幅跳）種目に限る。

① ミーティング：12月16日（火） 本校

「速く走る、高く、遠くへ跳ぶにはどうしたらよいか」ブレインストーミングする。

② 演習、実技：12月23日（火） 本学陸上競技場

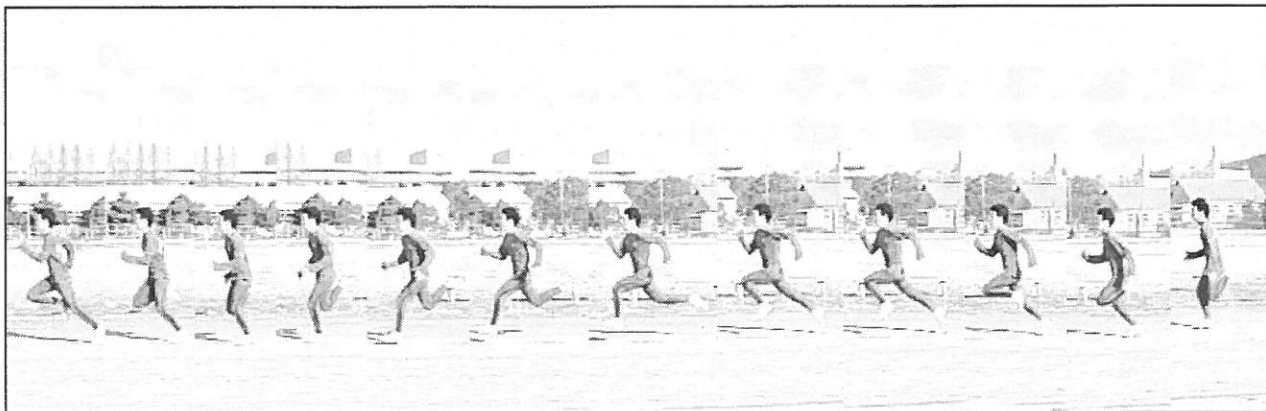
全員のフォームをビデオ撮影して、連続写真を作る準備をする。

③ ミーティング：1月16日（金） 本校 *講師：榎本 靖士先生

*動作解析の基礎的事項を学習し、自分のフォームについて考察する。

*パソコンを使用して連続写真を作成する方法を学習する。

4. 生徒の作品



*上記作品作成生徒の考察と感想

- 前に振り出した足がたたまれすぎている。
- 接地時にそれまでの流れから考えると足が体側で接地している。
- ハイスピードカメラで撮影した動画ファイルを見たり、連続写真を作ったり、普段の練習や、自分だけではできないことができてよかった。
- 自分のフォームと世界の一流選手のフォームを比べ、相違点を見つけることができたが、単に世界の一流選手の動きを真似してしまうだけでなく、自分の走りにとってプラスになるようにフォームを考え、一流選手のフォームを参考にしつつ、これからの練習に今回のSSC活動を活かせるようにしたいと思った。

<事例3 保健>

2・3学年の保健で継続して発表授業を実施している。2年生では健康と身体との関わり方を、3年生では社会的な健康問題に注目して、生徒にテーマを選ばせている。

SSHとの関連から、各テーマと科学のどの側面とが関連するかを考えさせ、より深く探求することを指導した。

今年度実施した授業では、2年生では「果たして人間の目はどれだけ信用できるのか」や「燃やせ脂肪」、3年生では「クローンの是非」など、1年生での「生命科学Ⅰ」や「家庭」の履修が基礎となる、他教科との関連もみられた。保健の目標である科学的理解を深め、知識の統合と生活行動や環境を改善していく実践力を育成することができた。

しかし、より科学的な視点に重点をあてるためには、事前の教師の模範授業で科学のどの側面と関連するのかを明らかにすることや、他教科との関連性を具体的に提示することが必要と考える。

5節 家庭科

1. 教科の指導方針について

家庭科の視点は常に生活を通して様々な事象を捉え、分析・研究し、人間らしい健康で文化的な生活を創造・構築していくことにある。広く深い自然科学の導入として教科の特性を生かし、できるだけ多くの実験・実習を取り入れ、生徒が興味・関心を持つよう努めている。また、家庭科は自然科学だけではなく社会科学にも多く関係しており、現実の社会で起こるさまざまな出来事に目を向け、科学的に考察させるとともに、自らの生活を選択する意思を育てることを主眼においている。

2. 今年度の具体的取り組み

1) 食生活

調理実習を3回取り上げた。特に調理科学を多くし、炊飯（糊化）の原理・野菜や果物の褐変について・だしを作って味覚の変化を考える・鶏卵の調理性など栄養素の働きと結びつけながら指導した。また、狂牛病や遺伝子組み換え作物、栄養素の働きと関連する簡単な生理学など、家庭科の視点から学ぶことで、より生活に密着する知識として定着させた。

2) 保育

最近わかってきた胎児のもつ能力やその発達、環境としての母体と胎児との関係について、子どもの発達と脳のしくみ（発達）について、発達のみちすじ（法則）について学んだ。

3) 住生活

住宅の間取り（平面図）を見ながら、住宅と家族の生活が密接に関わっていることを理解

させた。平面の間取りが頭の中で立体的に組み立てられるよう指導することで、家族の動きがわかり、実際の自分たちの日常生活が住居によって制約を受けていることに気づかせた。

4) 衣生活

繊維の断面・側面を顕微鏡で観察し、繊維の燃焼実験を行うことで、その繊維が持つ特性や原材料を理解させた。また、日常のどのような場面で着用することが望ましいかも考えさせた。さらに日進月歩で開発が進む繊維製品や加工法について紹介し、その原理について説明した。

3. 3年間を通して・今後の課題

本校の家庭科は「家庭総合」を3単位1年次に学習している。3時間のうち2時間を連続授業にしているため実験・実習が比較的組みやすくなっている。中学校を卒業して間もない生徒にとって家庭科で学ぶ内容や実験・実習は、生活に根ざしているため、興味を持って学習しやすい内容であると思う。生徒たちは2年、3年になると教科ごとにますます難しい内容を学ぶことになる。しかし直接的ではないにしても、その学びが自分たちの生活に生かされてこそ学ぶ喜びも大きい。1年次の家庭科が自然科学や社会科学の導入として興味を持って学び、さらに深く学んだことが日常生活に統合されるよう、家庭科の授業展開を今後も探求していきたいと思う。

6節 芸術科（美術）

1. 教科指導の方針

1) 本校の芸術科授業の状況とSSH

現在本校では1年生時に週2時間、2年生時に週1時間の設定で美術の授業が行われている。1年次には指導要領の定める様々な領域のうち基礎的な事柄を中心に、2年次においてはさらに発展的な内容を行うこととしている。しかし特に2年次では1年次に比べ、授業内容が発展的になっているにもかかわらず、週時間は半減し、教科の内容の充実に苦勞しているのが現状である。

その中でSSHと関連づけての授業展開が十分行われているとは言い難いが、ルネッサンスや、カメラオブスキュラの例を挙げるまでもなく、本来自然科学分野と芸術分野は共に密接に結びつき発展してきた歴史がある。これらのことを踏まえたとき、自然科学的内容や、科学的論理による展開を表現活動の授業そのものの中心に据えるだけでなく、教材の取り扱い、展開の中（具体的にいえば材料との出会いや、実作業）で、自然科学との結びつきをピックアップする方法が適切であると考えた。

2. 授業の中での具体例

- ①顔料、油絵の具について。その組成と、酸化重合による固化。特に水彩絵の具の、水の蒸発による自己重合との差異。
- ②銅板打ち出し加工における、金属の展延性について。バーナーによる焼き鈍しの作業時に。
- ③定点に、移動という時間の概念（タイムライン）を持ち込むことによって生まれる映像・メディア、アニメーション表現。
- ④藍染め（染色）における酸化還元反応。
- ⑤建築の力学構造とデザイン。

以上のうち、①、②、③については通常授業の中で、④については過去数年化学の授業に参加の形で行った。④は現在2年生の課題の選択種目の一つである。

⑤については個人指導の域である。

3. 評価と今後の課題

1-①で述べたように、限られた条件の中で、教科の独自性を維持しつつ、さらに積極的にSSH的内容を取り組むことができるか、あるいは生徒の創造活動をより高めるSSHとは何かの模索が今後も必要であろう。

芸術活動全てを科学的に分析し、理解しようとすることは芸術表現の本質から遠ざかる行為ではあるが、上記にあげた取り組みなどを通して生徒が、技法、材料などを分析理解し、自らの創造活動に活用し、さらに、自由な発想、豊かな表現方法を身につけることを目指したい。

p 6 指導方針

【美術】

教科の独自性を意識しつつ自然科学領域とのつながりを授業展開に取り組む。

さらにその取り組みを通して生徒が、技法、材料などを分析理解し、自らの創造活動に活用し、さらに、自由な発想、豊かな表現方法を身につけることを目指したい。

参考資料

芸術科美術資料

題材	内容
油絵	顔料、油絵の具について。その組成と、酸化重合による固化。特に水彩絵の具の、水の蒸発による自己重合との差異
銅版打ちだし	銅板打ち出し加工における、金属の展延性について。

映像メディア表現	定点に移動という時間の概念（タイムライン）を持ち込むことによって生まれる映像・メディア、アニメーション表現
染色	染色（藍染め）における酸化還元反応（2年次選択）

7節 情報科

1. 教科指導方針について

1) データ処理・分析能力の育成

(1) データ処理

【目標】

表計算ソフトを使った基本的な計算方法および情報を整理・分析する基礎的能力を身につける。

【内容】

以下の学習内容についてコンピュータ演習形式で授業を行った。

- ・表計算ソフトの基本操作及び書式設定方法
- ・基本的な算術演算の方法(加減乗除,累乗計算)
- ・関数の使い方(切り捨て,切り上げ,四捨五入,平均値,最大値,最小値,条件分岐,条件に一致したセルの数,順位づけ,データの検索,乱数発生)
- ・相対参照と絶対参照について
- ・データの並べ替えと絞り込み

演習後は以下の様な問題演習を行った。

- ・商品見積書の作成(消費税率の計算含む)
- ・アンケートの集計
- ・スポーツテストデータの統計
- ・座席替えのシミュレーション(乱数の活用) ※図1参照

【感想と今後の課題】

理科・数学の授業またはSSC活動におけるデータ処理に応用できる学習内容について他教科と連携を図って授業を進めたい。

(2) 問題解決能力の育成

a) 問題の整理,問題の明確化

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	順位 (席番号)	乱数	氏名	座席表					
2	31	0.2915442	Aさん	6	5	4	3	2	1
3	20	0.5533445	Bさん	G君	Iさん	Yさん	Hさん	Xさん	A君
4	32	0.2323566	Cさん	1.この数式					
5	37	0.1443566	Dさん	12	11	10	9	8	7
6	34	0.1806584	Eさん	M君	Zさん	Mさん	N君	Oさん	Gさん
7	24	0.9804383	Fさん	18	17	16	15	14	13
8	7	0.817962	Gさん	H君	I君	Sさん	D君	Lさん	J君
9	3	0.9466866	Hさん						
10	5	0.6784108	Iさん						
11	38	0.1354312	Jさん						
12	33	0.2278097	Kさん	22	21			20	19
13	14	0.656826	Lさん	Uさん	Vさん			Bさん	Wさん
14	10	0.7791065	Mさん						
15	29	0.3270683	Nさん	26	27	25	25	24	23
16	39	0.1182627	Oさん	E君	Tさん	F君	L君	Fさん	C君
17	40	0.0578613	Pさん						
18	8	0.6043512	Qさん	34	33	32	31	30	29
19	35	0.1693108	Rさん	Eさん	Kさん	Cさん	Aさん	K君	Nさん
20	16	0.6020211	Sさん						
21	27	0.3424169	Tさん	40	39	38	37	36	35
				Pさん	Oさん	Jさん	Dさん	B君	Rさん

図1 席替えのシミュレーション

【目標】

KJ法とブレインストーミング法を使った問題解決演習を行い、創造的な問題解決能力や態度、思考を体得させる。

【内容】

グループに分かれ「現在使用している携帯電話の問題点」をブレインストーミングで話し合い、たくさんの問題点を書き出した後、その問題を共通点ごとに分類して解決すべき問題を整理し、解決策を導き出す演習を行った。※図2参照

【感想と今後の課題】

昨年と同じ演習内容を実施したが、どのグループも似通った結果となるので、次年度はグループ毎に異なる結果となる演習を考案し実施したい。

Step 2 Step1で列挙した問題点を整理して解決すべき問題を明確化しない。また、それをもとにして解決目標（次回の購入条件）を立てない。※教科書P.19参照

① 解決すべき問題(Step1で列挙した問題点を整理する)

デザインが嫌い 古い デザインが悪い 傷が付きやすい 重い 色んなオプション 音が聞こえない ボタンがおしにくい 指紋がつか	機能が悪い ・メモリが少な ・画質が悪い ・音質が悪い ・カメラ機能が 悪い ・ハードウェア が古い ・音送信機が ない	使いにくい ・電池がすぐなくなる ・水没の心配がある ・充電が遅い ・充電ができる場所 が少ない ・通話料が高い
--	---	--

② 解決目標(購入条件)

・デザインが嫌い、古い、重い、色、音、など → 新型機種
「薄」「ボタン」「指紋」など使用するうえでも重要
になる → 使いやすく自分に合うデザイン
・機能が悪い → これも新型の機種を答えばある程度
解決できる。自分の使いたい機能に重
点をおいた機種ならよい(たとえば音響E
機能に使用したい人は画質はなくても音質の
ものをえればよい)
・使いにくい → 修理サービス、アプリ、オプションで購入できる
充電機、料金プランなどサービス面
図2は課題提出例と異なる。

b) 情報の整理・分析, 解決策の評価・検討

【目標】

収集した情報を表計算ソフトで整理し、情報の分析・評価する方法を身につける。また演習を通じて手作業とコンピュータ活用のトレードオフの関係についての考察をさせる。

【内容】

グループ演習「文化祭企画の練習日の決定」において、手作業組と表計算ソフト活用組に分かれて練習日の決定を行い、どちらの方が効率の良い問題解決を行うことができるのか考察させた。具体的な演習内容は以下の通りである。

【問題】

文化祭のクラス企画で演劇を行うことになった。
夏休みの8月21日～30日に練習を行いたいので、
クラス全員(30名)の予定を表に書き込んでもらった(表1参照)
練習日をいつにすればよいのだろうか?

なお練習は3日行い、HR委員長Cさん、主役Eさん、主役Uさんの計3名が出席できる日でなければな

(表1) 予定一覧 ○…1日参加可 △…午前または午後のみ参加可 ×…参加不可

	8/21	8/22	8/23	8/24	8/25	8/26	8/27	8/28	8/29	8/30
Aさん	○	○	○	×	×	○	×	○	○	○
B君	○	×	○	×	○	○	○	○	△	○
HR委員長Cさん	×	○	○	○	○	×	○	○	○	○
Dさん	○	×	×	×	×	○	○	×	×	×
主役Eさん	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○
αさん	○	○	×	○	×	○	△	×	○	○
β君	○	○	△	○	○	○	○	×	×	△
γさん	○	○	△	○	○	○	×	○	○	○
Δ君	○	○	○	△	○	○	○	△	×	×
εさん	○	○	×	○	○	○	△	○	○	○

問題の明確化と解決の方法

STEP 1~2 問題を明確化する

解決目標（条件）は何か？

- ・できるだけ大勢が参加できる日
- ・HR役員と主役が出席できる日（○印）

STEP 3 解決の計画を立てる

どのように練習日を決定すればよいのか？

- ・○ △ ×を点数化する
- →
- △ →
- × →

・各日付の点数の合計を計算し、合計値の大きい3日を決定 ※ただしHR委員長と主役が出席可能な日

計算式：

練習日の決定を手作業組と表計算ソフト活用組に分かれて行ってみよ

STEP 4 解決に向けて活動する

それぞれの日について全員の予定を整理し、どの日がよいのかを分析する

※それぞれの日の合計点数を書き込みなさい（※必要な日だけでもよい）

8/21	8/22	8/23	8/24	8/25
8/26	8/27	8/28	8/29	8/30

STEP 5 結果を活用する

結果をもとに、練習日を決定する

練習日は 8/____ 8/____ 8/____ の3日

【感想と今後の課題】

役割分担することによって効率的にデータの整理を行うことができる手作業組の方が表計算ソフト活用組よりも早く練習日を決定することができる傾向にあったが、最も早く練習日を決定することができたのは表計算ソフトの数式、並べ替え、絞り込みを効果的に活用したグループであった。グループ内で問題解決の方法を共有できたこと、他のグループとの方法の違いを知ることができたことは大いに意義があった。またコンピュータを活用すれば大量の情報を正確に素早く処理することができることも十分理解させることができたのではないかと思う。

なお「線形計画法」を紹介する問題解決演習についても準備をしていたのだが、授業時間の都合で実施できなかつたので次年度は実施時間を確保したいと思う。

(3) 情報処理 (プログラミング)

【目標】

情報処理の基本構造、簡単な情報処理の手順及び手続きの記述方法を理解させる。また、数学B単元「数値計算とコンピュータ」の学習内容や、認知科学分野の初歩的な情報処理について学習させる。

【内容】

以下の学習内容についてコンピュータ演習形式で授業を行った。

- ・アルゴリズムの三大基本構造 (順位・分岐・反復) を使った「台形の面積計算」, 「偶数・奇数判定」, 「1~100までの和の計算」などの簡単なプログラムの作成
- ・数学B分野の「 n の素数判定」, 「 n の約数を求める」プログラムの作成, および「商を求める」, 「余りを求める」などの演算代入式を使ったプログラムの作成
- ・多分岐構造アルゴリズムの情報処理演習「迷路探索」プログラムの作成 ※図3参照

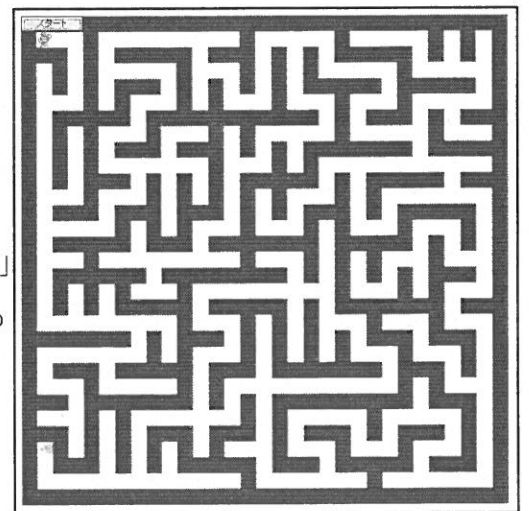


図3 迷路探索プログラム

【感想と今後の課題】

教科書に採用されているプログラミング言語が BASIC であるため、他言語を採用することが現状では難しい。C 言語や JAVA などを使ったプログラミング演習の可能性についても今後検討していきたい。

2) プレゼンテーション能力の育成

(1) プレゼンテーションの手順と資料準備について

【目標】

プレゼンテーションの準備手順および発表方法を知る。プレゼンテーションにおける説得技術(ストーリー展開,話し方,姿勢)を身につける。

【内容】

以下の学習内容について授業を行った。

- ・プレゼンテーションの手順
- ・状況分析の方法(「条件設定表」の作成)
- ・発表内容の構成(「三部構成法」による展開,「構成シート」の作成)
- ・発表計画を立てる手順
- ・素材・情報の収集・整理→資料の作成
- ・リハーサル・資料の評価
- ・発表の方法

【感想と今後の課題】

プレゼンテーションは情報Bの学習内容には含まれていないが,プレゼンテーションの手順や資料準備の方法は他教科やSSCにおける発表などにおいて必要な知識であるため情報Bの授業に取り入れている。第1学期中にこの学習内容を実施することができたので,日英SW,筑波SWなどのSSC活動での発表に十分対応できたのではないかと思う。

(2) ビジュアルドキュメントについて

【目標】

メディア(媒体)が人間に及ぼす効果について考察し,視覚的なスライドが作成できる能力を身につける。

【内容】

以下の学習内容について授業を行った。

- ・ビジュアルドキュメントについて

- ・スライドの構成について
- ・箇条書きについて
- ・チャートについて
- ・グラフについて

また以下のようなコンピュータ演習および問題演習を実施した。

- ・プレゼンテーションソフトの基本操作
- ・画像切り替え効果・アニメーション効果について
- ・画像の挿入方法について
- ・図形の描画方法について
- ・「皆既月食」について解説された文章をビジュアルドキュメント化する問題演習 ※図4参照
- ・「憲法の三大原理」、「調理の手順」、「携帯電話会社の三角関係」などをチャート化する問題演習

【感想と今後の課題】

授業時間の都合上ビジュアルドキュメントについて必要最低限の知識や技術を学ばせることしかできなかったが、2つの問題演習を行う時間が確保できたことにより実際の発表の際に役立つ内容となったのではないかと思う。

3) 情報技術の果たす役割の認識

(1) 情報の表現・情報発信能力の育成

【目標】

コンピュータでは画像や文字などがどのような方法でデジタル化されているのか、その仕組みを知る。インターネットの仕組みやWebページの仕組み（HTML構文）を理解する。


皆既月食とは？

- 地球の影の中を月が通過するときに見られる現象

↓ 位置関係

太陽—地球—月
と一直線に並ぶ

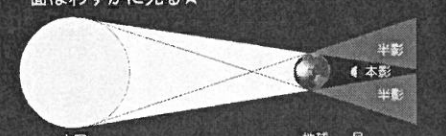
(そのため月は常に満月)



本影と半影

- 本影: 太陽からの光が全く届かない
- 半影: 太陽からの光の一部が届く

皆既月食では月は地球の本影の中に入る
⇒しかし、地球の大気層を通過した赤い光で、月面はわずかに光る★



太陽 地球 月

図4 課題提出例

【内容】

以下の学習内容について授業および課題演習を行った。

- ・音声のデジタル化について（音の波形の学習も含む）
- ・画像のデジタル化について（フォトタッチソフトによる画像の可能も含む）
- ・色の表現(色の情報を16進数化する)
- ・10進数, 2進数, 16進数の関係について
- ・情報量の計算について
- ・Webページの仕組みについて
- ・Webページ作成の注意点（ファイル名やパスについて）
- ・アニメーションの仕組みについて



以下の学習内容についてコンピュータ演習および課題制作を実施した。

- ・HTML演習（テキストエディタを使ったWebページの作成）
- ・Flash演習
- ・Flashを再生するWebページの作成（課題制作）※図5参照
- ・制作したFlashを携帯電話で再生する

図5 Flash課題制作例

【感想と今後の課題】

身近な音楽、画像、動画、アニメーションなどの表現方法をメインに据え、おおむね興味関心を持って学習してくれた。マルチメディア課題制作では多数の生徒が放課後にコンピュータ教室に訪れ、授業時間で制作可能なもの以上の課題を提出してくれた。

情報通信ネットワークについては、授業時間の都合によりインターネットの仕組みについて少し触れるだけとなってしまったので、今後はもう少し時間を確保したい。

2) SSC活動について

(1) 情報オリンピックに挑戦 ～ プログラミング講座 ～

【概要】

高校生以下の生徒を対象とする次の5つの国際科学オリンピックの1つである「日本情報オリンピック（独立行政法人科学技術振興機構後援）」または「国際情報オリンピック」への

出場を目指すため、C言語によるプログラミングの講座およびプログラミング問題を解答する演習を実施した。なお、平成20年12月14日（日）に実査された第7回日本情報オリンピック国内予選に本活動に参加している生徒4名（病欠のため1名欠席）が参加し、情報オリンピック出場にチャレンジした。

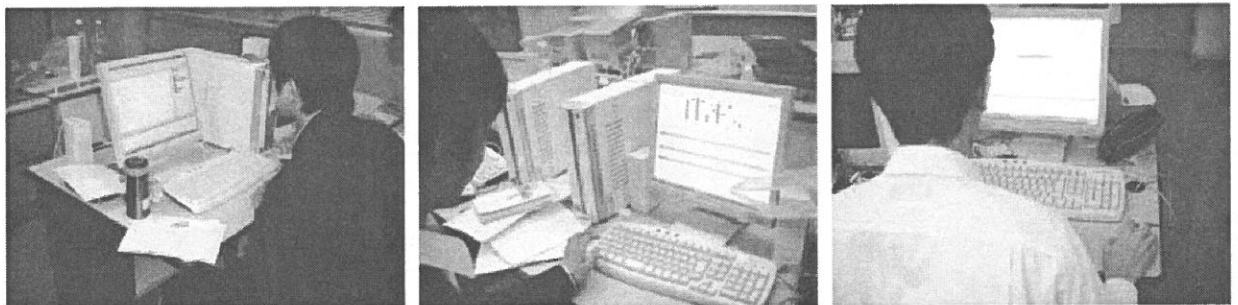
【活動の目的】

C言語によるプログラミングと情報オリンピックレベルの問題を解くためのアルゴリズムを考える力を身につけ、日本情報オリンピックまたは国際情報オリンピック本選への出場を目指す。また受動的な学習だけではなく、自主的・継続的に学習しようとする態度を身につけることも必要となる。

【活動内容】

活動は放課後に定期的に行った。活動内容は以下の表の通りである。

第1回	C言語の基本構造について 手入力データの入力・画面出力について データファイルの操作について（データの入出力） アルゴリズムの基本構造について（順次・分岐・反復） 2007年度予選「問題1」のプログラム解説
第2回	文字列・配列について 配列操作のアルゴリズムについて（二重ループ） 2007年度予選「問題2」のプログラム解説
第3回	整列のアルゴリズムについて 2007年度予選「問題3」のプログラム解説
第4回	2次元配列について 多分岐構造について 2007年度予選「問題4」のプログラム解説
第5回	予選大会参加方法について 情報オリンピック専用掲示板（BBS）の利用方法について 2007年予選「問題5」のプログラム解説
第6回	国内予選通信テスト 模擬テストの解答
第7回	予選のルール説明 模擬テストの解答・解説 日本情報オリンピック国内予選参加 ※写真1参照



【生徒の感想】

写真1 情報オリンピック国内予選の様子

A 「これ面白そう？」

ともだちと JOI の話で急にもりあがってしまった。そしてその場で先生に相談に行った。このとき、僕のプログラミング歴は数年前に一度かじったことがある程度、友達にいたっては皆無だった。今さらだが、よく参加する気になったな、と思う。さいわい先生が快くプログラミングの講師をかってでてくれたので、とても助かった。

そんなわけで、JOI への挑戦がスタートしたわけだが、大変なのはこれからだ。完全下校をすぎても学校に残り続けたり、授業そっちのけで、アルゴリズムを考えたり、必死で頑張った。しかも「指定校??5人必要!?!」とって他の友達を引きずり込んだり（、いつの間にかテストの前日になっていたり、プログラミング以外のことにも振り回されるような怒濤の日々を過ごした。

そんなこんなで、あっというまに予選当日になってしまった。このときにはメンバーは5人になっていたの、おかしでも用意して楽しくやろー、と計画していた…のだが、風邪で2人がダウン。しかも、そのうちの1人が「学校に来る」と言い出したから、もう大変。家にいるよう説得したり、「家で受験させよう」ということで PC を持って行く準備をしたり、てんやわんやだった。結局は「熱下がった」と主張するその友達も一緒に、4人で受けることに落ち着いたが、始まる前から多少疲れてしまった。

予選開始。「出勤時間1秒って…」や「ここわからない…」といった“独り言”を言い合いながら、プログラムを作成していく。1問目、2問目、3問目…なんとか6問中3問を解答したときには、すでに2時間半が経過。残すはあと30分だった。それでも4問目のプログラムを作り、ギリギリ間に合うかと思い実行した。しかし、うまく動いてくれない。原因がわからないまま、終了時刻になってしまった。終わった後先生に尋ねてみると、何とも単純なミスだった。

その後、また忙しく日々を過ごしていると、ある日結果が届いた。どうせ本選には進めないと思いながら結果をみた。するとそこには予想よりもかなりいい点数が書かれていた。どのくらいよいかというと、最後のミスに気づきさえしていれば予選を通過できたぐらいである。うれしい反面、よけいに悔しかった。

今年の挑戦は終わったけれど、また来年がある。今度は1年間かけて準備をしていきたい。みんな、がんばろう。

B 数値を入力するだけで、計算結果や、グラフなどができるあがる表計算ソフト。多種多様なHPなどなど。全く異なるこれらだが、プログラミングという共通点がある。面白そうだな、とは思ってはいたものの自分にはできないとあきらめ関係のない世界だと思っていた。

情報の授業がおわり PC 教室からでようとした時一枚のポスターが目に入った。「情報オリンピック」、ちょうどその時数学オリンピックに参加しようかという話をしていた時だったので、オリンピックという言葉に興味がかかれただけだった。くわしく読んでみると、プログラミングをするのだという。今まで中学の授業で、教育用のプログラミングなどにしかさわったことはなかったのだが、元から興味があったので、参加してみようと思った。

情報の山田先生に参加したいと伝えると、本番までなんと放課後指導してくださるということだったので、クラスの友人数名と是非参加しようと思った。オリンピックに参加するといっても、右も左もわからない状態でなので不安でした。

そして、ついに本番の前日になった。風邪が流行するなかで、山田先生のご指導のおかげか、なんとか過去問を何問か解くこともできた。これなら一問か二問は解けるのではないかと淡い期待を胸にいただき、次の日を迎えた。起きた自分が抱いていたものは、淡い期待ではなく、流行り風邪と熱と頭痛だった。そのような状況で問題が解けるはずもなく、結局何もできな

った。

本番は何もできなかったとはいえ、実際にプログラミングをするという講義を何度も受けたことは自分にとって非常にプラスになった。普段の生活には必要のない部分まで論理にこだわらなければ、思った通りの答えはでない。PCは素直だからこそ、細かいことにこだわるのだ。これからは、来年度の情報オリンピックをめざして活動をしたいと思う。だが、何よりも重要なことは体調管理であるとも学んだ。

C 友達に誘われて情報オリンピックに参加した僕でしたが、プログラミングの方法はおろか「アルゴリズム」の意味も知らない初心者でした。

しかし先生が基礎の基礎からわかりやすく教えてくださったので、簡単なプログラムであれば自分で作れるようにまできました。

しかし問題が複雑になるにつれて、自分の力だけではプログラミングできないこともしばしばありました。そんな時はメンバーと一緒に考えたり先生からアドバイスを頂いたりしながら、問題に取り組みました。

当日は時間の割に問題が多かったので、すべての問題に取り組むことはできませんでしたが、これまでの練習の成果を十分に発揮することができました。

将来プログラミングをする機会があるかもしれないので、今回の情報オリンピックへの参加はとても良い経験になりました。

【教師の感想と今後の課題】

情報オリンピック出場が目標であるので情報Bのなかで学習する内容よりも高度な内容を習得させなければならないのだが、もともとプログラミングに興味がある生徒ばかりなので、プログラミング初心者が含まれていたにもかかわらず、非常に内容の吸収も早く教え甲斐があったと言える。

情報オリンピックの国内予選に関しては、Bクラス1名が最高で本選出場者を出すことができなかった。活動が1学期から開始できなかったのが非常に悔やまれる。

参加者のほとんどが次年度もチャレンジしたいという希望であるので、次年度は本選出場を目指して活動を行っていききたい。

また、情報オリンピックに必要なプログラミング技術だけではなく、GUIアプリの作成やロボット等の制御などの内容も講座のなかで教えていきたい。

4章 学年

2 学年で実施した研修旅行におけるマレーシアでの農村体験および企業・工場の見学は、本校の研修旅行の研修の一つとして取り組まれたものであるが、本 SSH 研究開発の課題「(1) 理科・数学教育を通じて豊かな国際性を育む方法の開発」に主に関連した取り組みの1つでもある。先ず、本校研修旅行の全体の位置づけと実施概要について報告する。

1. 研修旅行の位置づけとその概要

本年度の研修旅行は、2008年7月23日～28日にかけて、2年生200名参加のもとに2団に分かれて実施された（下表参照）。

研修旅行の位置づけ：教育課程の中に『総合的な学習の時間』が設置されているが、本校では、その学習の柱の一つに「国際理解（異文化理解）学習」を置き、国際化していく社会に対応できる生徒の育成を目指している。マレーシア研修旅行は、その国際理解学習の最終局面として、教室で学んだ（事前学習と位置づけることも出来る）ことを、実際に見て、聞いて、体験する場として位置づけられたものあり、「交流と体験」をキャッチフレーズにこの研修旅行を実施した。

その概要：下表のように、現地では主に3つの大きな活動内容をもっている。①企業・工場・作業所等見学、②現地学生や現地ガイドとの交流、市内研修、③カンポンビジット体験の3つである。

43期生 マレーシア研修旅行

	第1団（1・2組）	第2団（3・4・5組）
7月23日	関西国際空港 出発（MH53便）	
24日	・コース別研修（企業訪問等）	関西国際空港 出発（MH53便）
25日	・カンポンビジット体験	
26日	・クアラルンプール市内自主研修	・コース別研修（企業訪問等）
27日	関西国際空港 到着（MH52便）	・クアラルンプール市内自主研修
28日		関西国際空港 到着（MH52便）

先行学年が行った森林研究所への訪問体験は、マレーシア政府側の事情により、今年度は行えなかった。

2. 事前学習

概ね次の通りに実施した。

6月12日 カンポンビジット学習会

6月19日 体験学習コース別学習会（下記の班別に実施）

6月26日 体験学習コース別打ち合わせ

7月10日 マレーシア研修旅行最終事前研修会

3. 各種工場見学

研修旅行で見学した企業・工場・作業所は下記の通りである。

- ・ピュータ工場
- ・バティック工場
- ・ヤクルトマレーシア（企業）訪問

ピュータ工場はマレーシア名産である錫製品がいかにして作られるかということ、製造過程、ならびに錫の性質等を学習しながら見学するものである。また、バティック工場はバティック染めという工芸に触れる体験である。

ヤクルトマレーシアは、マレーシアにおいて2004年より生産を開始し、マレーシア市場では「ヤクルトエース」の名で製品販売が行われている工場である。生産部門35名・営業部門80名・管理部門5名の3部門よりなり、28万本/1日の生産を行っている。

現地の社員の英語・日本語による説明により、消化吸収のしくみから、小大腸の働きと乳酸菌の特徴を学び、百兆個もいるというバクテリアの分別、食物により善玉悪玉の区別が作られ、善玉菌が失われることによって引き起こされる事態を順に学んで、最終的にはプロバイオティクス（共生）という新しい療法について、講義および見学を通して学んだ。従来の抗生物質に頼りがちだった医学療法とは異なり、薬品に頼らず、もともと体内にいる腸内細菌と共生することにより善玉菌を守ろう、すなわち善玉を増やして健康を取り戻し、体力をつけ、健康を維持していこうというこの取り組みは、予防医学の有効性を遺伝子レベルで検証しようという研究である。欧米にはなかった新しい発想として、文化の輸出という見地からも意味がある。

（評価）

高等学校で学ぶ生物の教養で十分理解できる内容ではあったが、保健医学との接点が明確であり、新鮮な印象を受けた生徒が多かった。ただ、講義の半分は完全に英語によるものであり、語学力の必要性を痛感させられた。

4. カンポンビジット

“カンポン”とはマレー語で“村”のことを意味する。マレーシア郊外の一般家庭に滞在す

ることを通して、古くから伝わる文化や習慣を交流を通して知り、実際に人々の生活に触れるのが狙いである。

都会生活が当たり前になっている生徒にとって、鶏や牛が当たり前のように農道を歩いている光景は文字通り別世界であり、近年のめざましい経済成長と科学技術の発展の果てにある日本の現状とその原風景ともいえるカンポンの様子のギャップは、国や民族、国民性の違いという以前に、技術の発展の功罪を実体験するに十分であった。

カンポンは豊かな自然に囲まれ、道のあちこち、庭のあちこちにすぐ摘んで食べられる美味な果実が実り、パーム椰子やゴム、コーヒーなど、栽培されているものもある一方で、日本とは比べものにならない自然の豊かさに、自然とは何か、そして発展するとは何かということを考えさせるよい機会になった。

(評価)

文化の違いということ以上に、ふだん生活している環境とはまったく異なる自然の中での生活は、単に科学的見地にとどまらず、生徒に大きな衝撃を与え、機械化・情報化に傾く現実生活の原点を見直す機会になったという点で大きな意味がある。しかし、予定された時間が短かったこともあり、交流という点においても、若干もの足りない印象を残した。

5. 今後の展望

マレーシア研修旅行は諸般の事情により、今年度で終了し、来年度は国内研修が予定されている。内容については検討中であり触れようがないが、SSHの学年としての取り組みをどのように位置づけるかが問題となる。

5章 他のSSH指定校との共同事業・海外での事業

1節 筑波サイエンスワークショップ 2008

1. 概要

- 1) 主催 京都府立洛北高等学校 立命館守山高等学校
(SSH 4校) 奈良女子大学附属中等教育学校 京都教育大学附属高等学校 (幹事校)
- 2) 期間 平成 20 年 12 月 24 日(水)～12 月 26 日(金)
- 3) 会場 筑波大学遺伝子実験センター
高エネルギー加速器研究機構 素粒子原子核研究所
物質・材料研究機構
筑波宇宙センター
- 4) 目的 大学や研究所の研究者の指導により、最先端の科学に関するテーマについ

て班単位の実験を行い、その成果を互いに I T 機器を駆使しながら発表しあう。これらのことを通じて、科学や大学での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。

- 5) 日程 12月24日 午前 京都発 筑波着 午後 実験プログラム
12月25日 午前・午後 実験プログラム 夕方 発表の準備
12月26日 午前 発表 午後 施設・研究所見学の後、京都へ

- 6) 募集人数 各校 5名 合計 25名

<本校は、選考の結果、2年男子1名、1年男子4名が参加>

- 7) 付き添い 各校2名 合計8名

- 8) 宿泊場所 ホテル松島

- 9) 研修内容

生物 会場： 筑波大学遺伝子実験センター

テーマ 「花の ABC モデルの観察」

花の ABC モデルを観察する。(シロイヌナズナの突然変異体を観察、解析して、花の形態形成の制御モデルを通じて、分類、進化等までを考える。)

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

テーマ 「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る。得られた結果を詳しく見ることにより、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る。時間があれば、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てみる。

化学 会場： 物質・材料研究機構

テーマ 「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」という性質がある。タイタニック号の事故もこれが原因の一つと考えられる。材料の粘り強さを調べるシャルピー衝撃試験を通して、金属の低温脆性について研究する。

物理 会場： 筑波宇宙センター

テーマ 「無重力とは何か」

高度約 400km の軌道を飛行する国際宇宙ステーションやスペースシャトルの中は無重力状態になっている。この無重力状態を地上で作り出すことのできる簡易落下装置を用いて実験を行い、無重力状態にある物体に生じる物理的な現象を科学的に考察することによって、無重力がどのようなものであるかを体験的に学ぶ。

10) 選考方法 第一次 1) 作文 2) サイエンスレポート で選考した。

第二次 第一次選考を通過した人を対象に面接を実施した。

第一次、第二次選考の結果を、総合的に判断して決定した。

* 作文課題：「筑波サイエンスワークショップを通じて学びたいことを、600字以上800字以内で、その理由をあげて説明する。」

* サイエンスレポート課題：次の4つの課題のうちいずれか1つを選び、レポート用紙3枚以内に書く。

- 課題 A) 無重力状態で紙飛行機を飛ばした場合、地上で飛ぶ場合とどのような違いがあるか。紙飛行機に働く力を考慮して説明しなさい。
- B) 陽子や電子の加速装置の原理を説明しなさい。
- C) 金属単体の一般的な性質や特徴についてマクロな現象をミクロな視点から説明しなさい。
- D) ゲノム解析で得られる利点と今後の展望をまとめなさい。なお、なぜそのような利点につながるのか説明をすること。

2. 事前学習会

1) 第1回事前学習会

日時： 2008年11月23日(日) 14時～17時

場所： 京都教育大学附属高等学校 図書室 コンピュータ室

内容： (1) 挨拶、顔合わせ、教員・生徒の紹介

(2) 旅行の概要説明、事前学習について

(3) 事前学習会

全体会 講義 *今回は、本校以外の先生にも講師をしていただき、一層充実した事前学習会をもつことができた。

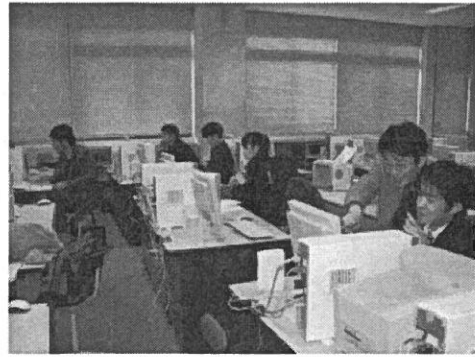
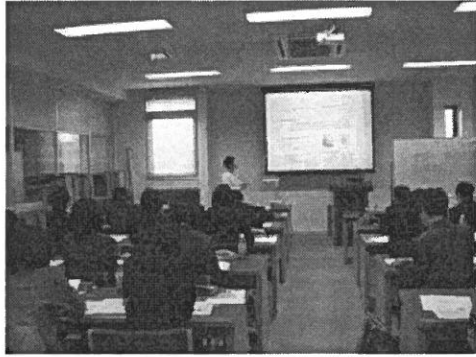
①生物分野 (井上教諭、京教大附属)

②化学分野 (山中教諭、京教大附属)

③物理分野 (竹本教諭、洛北)

④地学分野 (藤野教諭、奈良女大附属)

分科会 (分野ごと協議)



2) 第2回事前学習会

日時： 2008年12月13日 14時半～16時半

場所： 京都教育大学附属高等学校図書館

内容： (1) 旅行日程の説明と質疑応答 ～しおり配布、食事代などの徴収～

(2) 事前学習会 パート2

A. コースごとの交流（発表の打合せ）

- ①物理分野 無重力
- ②生物分野 花のモデル
- ③物理分野 素粒子
- ④化学分野 金属

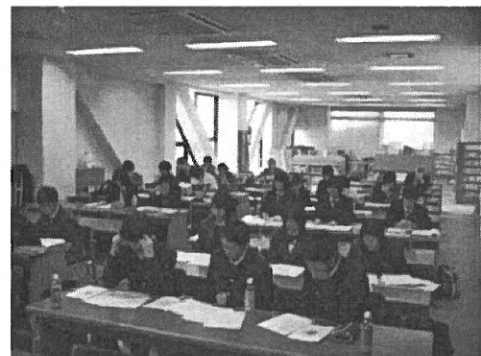
B. コースごとの発表

各グループ 発表5～10分 / Q & A 3分 / 講評3分

(3) 諸連絡

A. 発表会について 司会、発表時間、発表順など

B. ワークショップ後の課題について 内容、様式



3. 付き添い教員打合せ会

1) 第1回打合せ会

日時： 2008年11月23日（日）13時～14時

場所： 京都教育大学附属高等学校 図書室

内容： 付き添い教員役割分担
持参するものの確認
第2回事前学習会について
事後指導（課題にエッセー＋サイエンスレポート） その他

2) 第2回打合せ会

日時： 2008年12月13日 13時半～14時半

場所： 京都教育大学附属高等学校 図書室

内容： 本日の学習会の進め方（確認）

しおりの内容について 旅行日程に関してなど

預り金の徴収方法

パソコンの持参体制

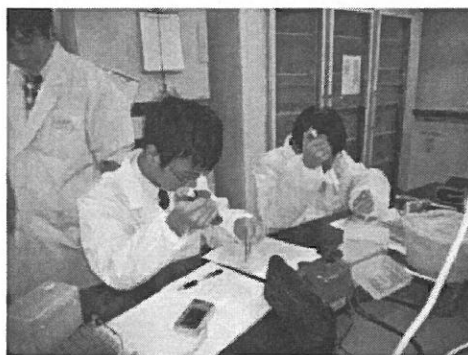
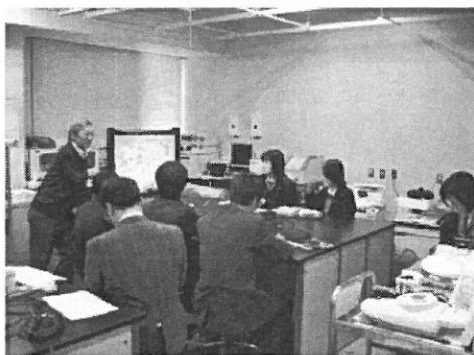
発表会の次第

緊急連絡体制 その他

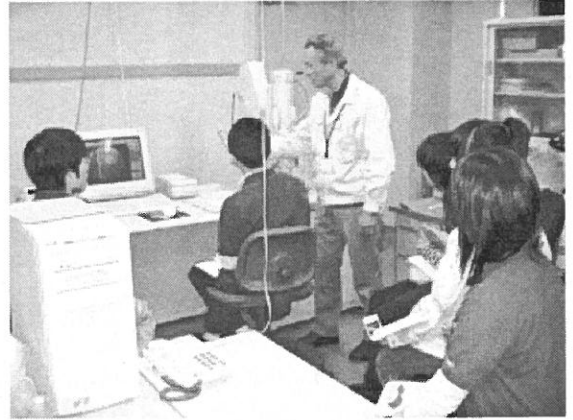


付き添い教員打合せ会

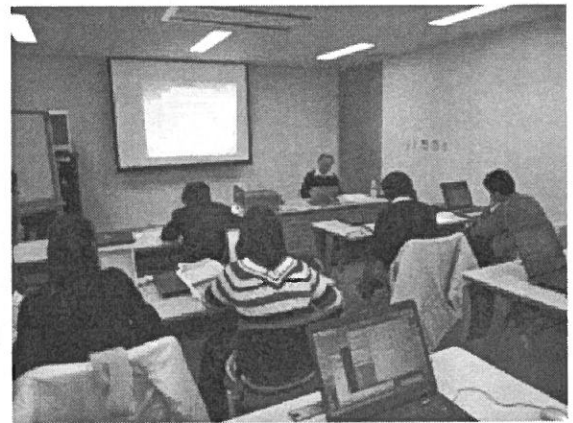
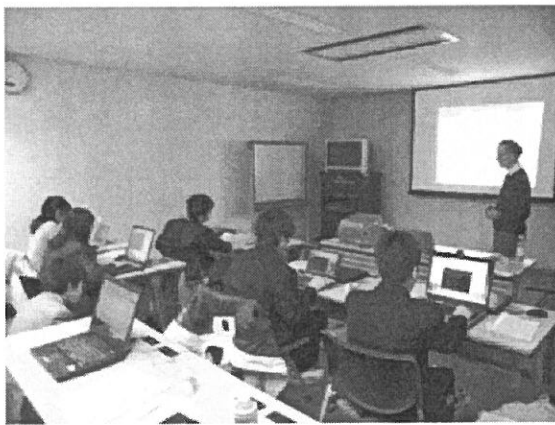
4. ワークショップ



筑波大学遺伝子実験センターでの研修風景



物質・材料研究機構での研修風景



高エネ研での研修風景



筑波宇宙センターでの研修風景

5. 高エネ研の見学・研修

昨年までの筑波 SW 同様、最終日の午後は高エネルギー加速器研究機構の見学研修を行った。高エネ研での研修担当の野崎先生に案内していただき、説明を聞きながら大規模な施設を見

学した。生徒たちは質問しながら熱心に見学していた。

6. 成果と課題（アンケート結果を踏まえて）

今回初めて事後アンケートを実施した。その結果も参考にしながら成果と課題をまとめた。

1) 成果

- (1) グループで研究する力（協調性や指導性など）や発表する力を養うことができた。
- (2) 科学研究に必要な自由に発想する力や柔軟性を養うことができた。
- (3) 京都、滋賀、奈良の SSH4 校の生徒及び教員の交流が進んだ。
- (4) 理科教員の研修の機会としても役立った。

2) 課題

- (1) 本番の研修に直結するような事前学習の内容を工夫する必要がある。（特に、物質・材料研究機構の場合）
- (2) 発表会の持ち方を再検討する必要がある。（司会は生徒でよいか、時間配分など。）
- (3) ホテルから研修会場までの送迎バスの体制を見直す必要がある。（待ち時間が長く効率がよくなかった。）

*その他、アンケートで示された意見を元に、次年度は課題を解決していきたい。

7. 資料

1) 参加生徒「サイエンスレポート」から

無重力とは何か 本校 1年 男子

● レポートについて・・・

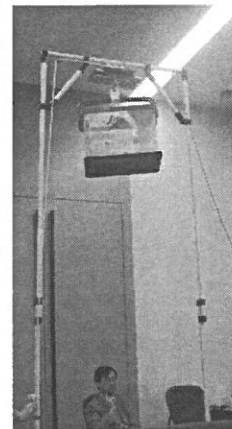
12/24～12/26 の筑波サイエンスワークショップで、筑波宇宙センターに行き、簡易落下装置を用いて、いくつかの実験を行った。本レポートでは、その実験のうちひとつについて考察する。

● 簡易落下装置について・・・

左のような装置を使用した。上につるしてある箱の中で実験を行う。

箱を自由落下させて、微小重力空間をつくるのだが、時間は 1 秒にも満たないため、実験には制限がかかる。

高さは約 2.5m である。



● 実験について・・・

実験内容： 重さの違う風船の微小重力空間での動きについて

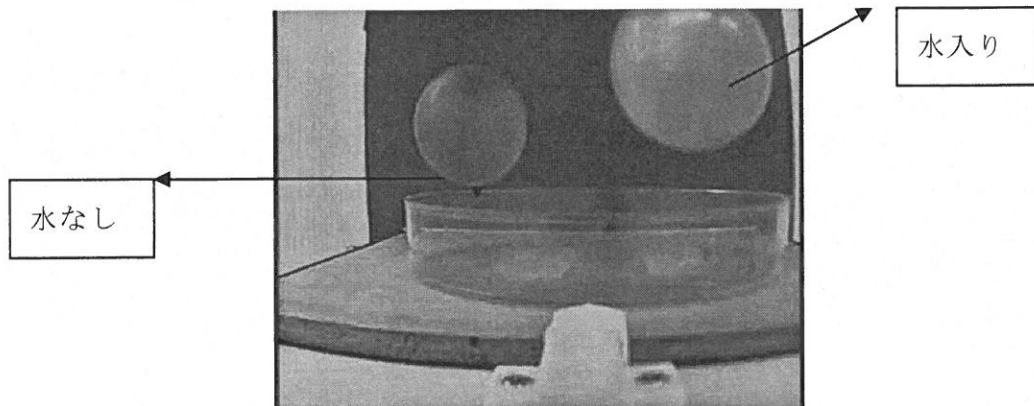
まず、水をいれた風船と水をいれなかった風船を用意し、それらを微小重力空間におく。

また、塩水、砂糖水を同じ重さになるようにいれる。

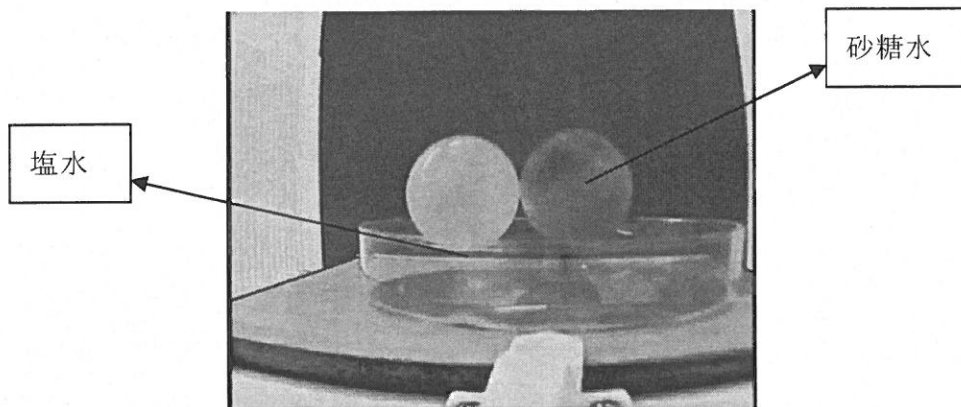
二つずつ風船を落とし、その際の二つの動きについて観察する。

予想： 微小重力空間では、重さがなくなると考えるので、異なる条件が重さだけの今回の実験では、二つの風船の動きに違いはおきない。

結果： 下図のような結果になった。右が水をいれた風船で、左が水をいれていない風船である。水をいれた風船の方が高い位置まで浮いた。



しかし、砂糖水、塩水をいれたときには、同じ高さまでしか浮かなかった。



考察： 予想とは大きく違う結果になった。それは、見落としていた力があったからである。

一般的に無重力では、とにかく浮いてしまうというイメージがあるが、完全に無重力になっただけでは、力がかからなくなるというだけで、新しい力がかかるわけではない。だから、無重力になっただけで物体が浮いたりする

ということはないのだ。

では、何故この風船は浮いたのだろうか。その答えは、風船のもつ、反発力である。

まず、自由落下させる前は、風船にも重力はかかる。重力は、物体の質量が大きいほど強くひきつけられる。そのため、水のはいった風船には、もうひとつの風船よりも強くひきつけられていた。また、物体は人の目には見えないレベルでへこんでいる。重力によって下向きに引っ張られるからである。このことから、水のはいった風船の方が、大きくへこんでいたということになる。

そして、自由落下をさせると、重力がなくなるので、下に引っ張られることはなくなる。だから、へこんでいた分だけ元の形状に戻ろうとする力が発生するのだ。その元に戻ろうとする力が、上向きに働く力になる。そして、そのへこみは水のはいった風船の方が大きいので、その風船のほうが上に跳ねたということだ。

このことの証明として同じ重さでおこなった砂糖水、塩水を用いての対比実験では、風船の高さは同じ程度にしか浮かなかった。

感想 : この実験の結果を左右したのは、風船の重さである。微小重力状態では、重さに関係ないという先入観があったために予想の段階ではみおとしていたところに真相へいきつくための鍵があったのだ。このことから、実験にはいかなる色眼鏡もかけずにただ単純かつ冷静におこった事象を観察する必要があるとわかった。また、用意された実験を行うのではなく、自分たちで考えた実験をおこなうことは、その実験器具の限界などから制限が加わることもあり、とても難しいことだった。しかし、それらの努力をのりこえたすえに実験が成功したときは普段以上に喜ばしいものであった。

2) 参加生徒「感想文」から

「無重力とは何か」

本校 1年男子

この言葉が筑波 SW への参加のきっかけを作ってくれた。僕が参加したプログラムのテーマだ。このプログラムは、簡易落下装置を使って無重力状態を体感する、といったものだった。これだけではわからないが、このプログラムはほかのプログラムと比べて、ひとつ大きな違いがあった。それは、実験内容をすべて自分たちで考えたということだ。

初めてこれを聞いたときは本当に驚いた。しかし、それと同じくらい「おもしろいやんけ」という気持ちも強かった。とはいっても、何をどのように考えるのかすらわからない状態だったので、とりあえず落下装置がどんなものか調べてみた。「北海道に 500m の落下装置がある!!」「筑波のはどんなんやろ？」一緒に筑波に行く友達と、いろいろと話をしながら期待をふくらませていった。

ところが、その期待は、あっという間に崩れ去った。事前学習で、落下装置がどんなものか見せてもらったのだ。なんと…ダンボール大のプラスチックの箱を2~3mの高さから落とすだけだった。おまけに、実際に無重力状態になるのは、ほんの0.3秒ほどしかないという。このとき受けたショックの大きさは、はかり知れない。

気を取り直して、実験を考えていこうとした。しかし、0.3秒という時間の壁が邪魔をして、なかなかいいものが見つからない。だが、あきらめるわけにもいかない。講師の先生に意見を伺いながら、必死に実験案を練り上げていった。しかし、それを上回る速さで、日付もどンドンと進んでいく。ようやく箱の中に入れる実験装置が完成したのは、23日—出発前日のことだった。

そして、当日。付け焼き刃の学習、とても完璧とは言えない実験計画…新幹線の中でも不安は増していくばかりだった。そんな僕の気持ちとは裏腹に、筑波に到着。そして、実験が始まった。カメラの調子がよくなかったせいもあり、最初はメンバー5人とも動きがにぶかった。しかし、そのうち自然に役割がわかれ、すばやく実験がこなせるようになっていった。こうなると、実験はとっておもしろい。不満や不安、そして時間も忘れ、実験に没頭していった。ひとつの実験で、水がきれいに丸くなる瞬間を観察できた。無重力実験の代名詞とでも言うべき、この現象を見たときには本当に感動した。「無重力」を垣間見た気がした。

気付くと、予定の時刻を2時間も過ぎていたので、あわてて考察に入った。しかし、すぐに僕たちはあることに気付いた。考察できる内容が少なすぎるのだ。実験から、結果がわかる。しかし、この結果がなぜ起こったのかが、はっきりと分らない。確かに、「たぶんこうだろう…」と仮説は立てられる。しかし、それを裏付ける根拠があまりにも少なかった。こんな時になって、ようやく思いついた実験もあったが、もう後の祭りだった。くやしかった。

発表の時がきた。前日…というよりは当日の朝方、いや、歩きながら直前までかかって仕上げたかきがあり、発表はわりとうまくいった。少しごまかしてしまったとの気持ちはぬぐえないが、それ以外では、我ながらよくできていたと思う。

今回、僕はたくさんの人たちと出会った。講師の先生、他校の先生、そして新しい友達…。友達としゃべっているとき、特に2日目の晩、プレゼン作成の合間に話したときは本当に楽しかった。忘れられない思い出だ。そして実験。このような実験をする機会はもうほとんどないだろう。ものすごく貴重な経験ができた。「無重力とは何か」この答えに少しは近づけた気がする。

2節 ハワイ研修

1. 概要

- 1) 主催 京都教育大学附属高等学校
- 2) 後援 科学技術振興機構
- 3) 期間 平成21年3月20日(金)から3月25日(水)、6日間(4泊)
- 4) 目的
 - ・ハワイ島のダイナミックな大自然に直接触れながら、科学を学ぶ。
 - ・グローバルな時代における科学研究のあり方や国際協力の必要性、科学研究における英語の重要性などについてより深く認識する。
- 5) 旅程
 - 3月20日(金) 日本出発(関空)ーホノルル経由ハワイ島コナ着
 - 3月21日(土) シュノーケリングを含む海洋生物の研修、ヒロへ移動
 - 3月22日(日) ボルケーノ国立公園で地質・火山学研修
イミロア天文センターにて天文学研修、星空観察
 - 3月23日(月) マウナケア山頂ハワイ大学望遠鏡見学、天文学研修
 - 3月23日(日) ハワイ島出発
 - 3月24日(月) 日本帰国(関空)

6) 主な研修内容

今年度も昨年度同様、次の3つの分野の研修を行う予定である。

- ①天文学分野：ハワイ大学ヒロ校の天文学研究者との交流（英語でのプレゼンテーションを含む）及びハワイ大学天文台施設見学（日の出観察、星空観察を含む）
- ②地質学分野：キラウエア火山でのフィールドワーク
（ボルケーノ国立公園での溶岩トンネル訪問、クレーターハイキングなど）
- ③生物学分野：海洋生物観察（シュノーケリング研修を含む）

7) 募集人数 4名（選考の結果、2年女子1名、1年男子2名、女子1名が参加）

8) 付き添い 本校教員2名（理科1名、英語1名）

10) 選考方法 ・選考資料として 1) 作文課題 2) サイエンス・レポート課題
3) 面接（日本語・英語）

以上を総合的に判断して決定した。

第1次選考 作文課題とサイエンス・レポート課題により選考した。

第2次選考 面接〈日本語・英語〉試験を実施した。

*作文課題「ハワイ研修に応募した動機と研修を通して学びたいことを中心に800字以内に書きなさい。」

*サイエンス・レポート課題

「現代の天体観測は地球上の望遠鏡、あるいは人工衛星にのせた望遠鏡で、

電波・赤外線・可視光線・紫外線・X線・ γ (ガンマ)線といった様々な電磁波を用いて行われている。我々の目に見える可視光線による観測だけではなく、目に見えない電磁波による観測データをあわせることによって、「天体がどのような姿をしているのか」、「どのような活動をしているのか」ということをよりよく理解できるようになる。以上のことを A4 用紙 3 枚で説明しなさい。」

11) 説明会 ・11月12日の昼休みに多目的ホールで説明会を開催し、約40名の参加があった。

2. 事前学習会

方針：

- ① 研修までに問題意識を持ち、各自が課題をもって参加できるような事前学習を目指す。
- ② 最初に事前学習のポイントを指導し、それをヒントに自分で能動的に調べ学習させ、その結果をプレゼンさせる。(特にハワイ大学での科学者との交流でそれを生かすようにする。)
- ③ アメリカ人の科学者との交流に備え、科学英語についての学習も加える。

予定：

- | | | |
|-----------|------------|---|
| 12月17日(水) | 12時40分～13時 | 第1回学習会(事前学習予定・課題の提示・地学の教科書の配布) |
| 1月9日(金) | 12時40分～13時 | 第2回学習会(冬休みの課題の交流) |
| 1月13日(火) | 12時40分～13時 | 第3回学習会(科学英語 専門語彙) |
| 1月19日(月) | 12時40分～13時 | 第4回学習会(松浦先生講義 天文について) |
| 1月26日(月) | 12時40分～13時 | 第5回学習会(松浦先生講義 天文について) |
| 1月30日(金) | 16時40分～18時 | 第6回学習会(武蔵野先生[京都教育大学]講演会
～地質学分野) |
| 2月2日(月) | 12時40分～13時 | 第7回学習会(科学英語 英語でのプレゼンテーション) |
| 2月5日(木) | 16時40分～18時 | 第8回学習会(益田先生[京都大学]講演会～生物学分野) |
| 2月9日(月) | 12時40分～13時 | 第9回学習会(竹内先生講義 地学に関して) |
| 2月16日(月) | 12時40分～13時 | 第10回学習会(竹内先生講義 地学に関して) |
| 2月17日(火) | 12時40分～13時 | 第11回学習会(竹内先生講義 地学に関して) |
| 2月20日(金) | 16時40分～18時 | 第12回学習会 ～サイエンス・ダイアログ～
(Erik Reese氏講演会・藤井友香さん～本校卒業生で東大大学院～同行) |

2月23日(月) 12時40分～13時 第13回学習会(竹内先生講義 地学に関して)

3月16日(月) 12時40分～13時 第14回学習会(プレゼンの準備)

3月17日(火) 14時～16時 第15回学習会(プレゼンテーション)

3月18日(水) 14時～16時 第16回学習会(プレゼンテーション)

*上記以外に2月25日に旅行社の説明会を実施する予定である。

*問題意識の交流や情報交換を目的として、常時参加生徒が集まって交流できる場を物理実験室に設定し、ハワイ研修関係の文献や資料を揃えた。

*4人のチームワークの重要性を考えてリーダーや係りを決めた。

*益田先生や武蔵野先生、Erik先生にメールを送らせる予定である。

*本を指定して読んでもらっている。

指定図書:「すばるの望遠鏡の宇宙」(岩波新書)、「地球は火山がつくった」(岩波ジュニア新書)、「科学理論ハンドブック50」<宇宙・地球・生物編>(Softbank Creative)

3. 生徒個人研究テーマ

生徒個人の研究テーマが次のように決定した。

- ①「サンゴの生態とサンゴ礁の環境～サンゴと共生する生物達～」
- ②「ハワイと日本の海の比較・温暖化と(ハワイの)魚たち」
- ③「宇宙の誕生、銀河の誕生から終わりまで」
- ④「火山の島ハワイ」

4. 共同研究テーマ

ハワイ大学ヒロ校で、共同研究テーマについて英語で発表し、研究者との交流会を持つ予定で計画を進めているところであるが、今のところ「ブラックホールについて」発表する予定である。

5. 今回の研修の特徴

昨年度の研修を踏まえて、海洋生物の研修は、ヒロより水のきれいなコナで行うことにし、天文学の研修は、今年度国立天文台ハワイ観測所で実施ができないので、ハワイ大学ヒロ校の天文学の研究者に指導をお願いすることにした。昨年度経験できなかったマウナケア山頂の天文台の見学も今回は研修に含めることを計画している。昨年度以上に成果の上がる研修にしていきたいと考えているところである。

第Ⅲ部 スーパーサイエンスクラブ（SSC）のとりくみ

本校は平成17年度から5年間の期間の指定を受け、第2期のSSH校として実践を積み重ねてきた。そこでの1つの特徴は、スーパーサイエンスクラブという形で、課外活動の一環として主として教科がプログラムを提供し、生徒の科学的知識や好奇心を惹きつけ、自由に応募することによってスーパーサイエンス活動を保障してきた。第4年次の本年は「スーパーサイエンスクラブのテーマ・内容についてより創造的な内容となるように、広領域的展開が可能な手法を開発する」ことに主眼をおいて活動を継続させてきた。

1章 新入生への取り組み（年度当初）

4月30日に、「SSH、SSCオリエンテーション」を実施した。通常の授業時間の枠内（50分）で、SSH、SSCの趣旨の説明、2、3年生の生徒による研究成果のプレゼンテーション（数学クラブ、日英サイエンスワークショップ、ハワイ研修）、さらに理科の教員から、SSCで取り組む内容についての簡単な説明がその内容である。

この時の生徒の感想として「私の興味のある研究がたくさんあり、いろいろ参加してみたいと思った」「高校では、より深い内容の活動ができるんだなあとびっくりした」「理科の学習をするために、本格的に動いたり、最先端の技術を体験できることにすごいと思った。自分で調べ考えて発表することは人生のうちの知識に大きな影響を与えると思う」「知らなかった課外活動などもあって、理科分野だけでなく、英語や体育の分野もあることがわかった。思ったよりも楽しそうなので入ってみようと思う」というような意欲的なものが多く、ほんものの研究や実験にふれることに高い関心を示している。結果としてこの時に、1年生200名中の128名（在籍者数の63.4%）がクラブ登録をした。新入生には、入学後にアンケートを実施しているが、「入学前に本校のSSC活動を知っていましたか」という問いにはいと答えた者が163名（80.7%）にのぼり、そのうちの38名が「とても興味をもった」、92名が「少し興味をもった」と答えている。このように130名（65%）の生徒が興味を示しており、関心の高さが入学以前からあったと考えられる。

また、保護者に対しても①SSH指定校であるということ、②その活動がSSCという形で課外のクラブとは別だが生徒自らが興味や関心に従って選択した活動に参加し、研修や課外活動を進めていくということ、③また、課外活動であり宿泊を伴う行事や、放課後遅くまで残ることがあり保護者の了解と理解を求めるということを主な趣旨としたプリントを配布した。

2章 S S C活動の概要

別紙資料でもみられるように、本年の参加人数は 158 名であり、昨年を上回ったものの 1 年生でいえば、登録者が 128 名というなかで、実質参加したのは 93 名であり、思いや関心と実際の行動との一致の難しさが表れている。3 年生については、課外の活動は実質上、時間がとれず、例年大学研究室訪問（京都大学桂キャンパス）に参加するにとどまっている。参加延べ人数では微減ではあるが、1 年生の参加人数が増え、参加回数は 1 回または 2 回が多いが、裾野は広がっているといえよう。また、本年も昨年にひきつぎ国語、英語、体育さらに社会が加わり、生徒の多様な要求に応えられている。本年度は以下に報告するが 17 事業 24 企画、のべ 244 人の参加（07 年 298 人、06 年 333 人）を得た。これに、外部との共同事業（3 事業）を加えると、参加者は 258 人となる。（詳細な報告は別項に）

ただ、生徒の参加は掲示だけではなかなか難しいことも事実で、締切日を延ばしたり、常連メンバーを核として口コミで参加を呼びかけたり、授業の一環として出席こそとらないものの、授業中に教師からよびかけるなど、考えられるさまざまな手立てで参加者を集めている。また、多くある掲示物のなかで埋没しないように「SSC 掲示板」や募集チラシには「SSC」のロゴをつけるなどして参加をよびかけた。

3章 生徒アンケートをもとに

問 S S C 活動に参加した経験はあなたの進路選択に影響を与えたと思いますか。

	1 年	2 年	3 年	合計
大いに与えた (人)	9	5	14 (6)	28
少し与えた	30	18	26 (18)	74
どちらでもない	29	20	17 (19)	66
あまり関係ない	12	11	9 (14)	32
全く関係ない	9	14	21 (21)	44
大いに与えた、少し与えたの割合 (%)	43.8	33.8	46.0 (30.8)	

3 年生 () 内は昨年度の人数

ここでは、SSC 活動に参加した生徒の進路に関する事柄を尋ねている。例年、3 分の 1 を超える生徒が、何らかの影響を与えたと答えている。

生徒のなまの声を紹介する。「大いに与えた、少し与えたことを具体的に説明してください」

という問いでは

「科学数学に興味もてた。」

「科学とは何か、学ぶとは何かということをも身をもって体験できた。」

「今までやったことのない実験ができたので、新しい道を見つけられました。」

「生物関係のSSCに参加して、さらに生物に興味をもったし、新しい知識が得られた。」

「世界をみる目が変わった。一流の実験装置を見れたのがよかった。」

「ユニが好きになった。」

「(参加して) こういう仕事もたのしそうだなと思いました。」

「自分のいきたい大学がみつけれられた。」

「研究者もいいなと思った。」

と、SSC活動に参加して得たことと、進路選択がつながっていることを示している。

とはいっても、08年でも、1年生の参加者が93名、2年生が57名と、1学年200名なので、過半数を超える生徒が参加していない。文系の生徒も含めてこの活動に参加するにはどのような課題があるのだろうか。

問 SSC活動に思うように参加できなかったと感じている（SSC活動に参加しなかった）人は、理由を選択（複数可）して下さい。

	1年	2年	3年	合計
興味がわく企画が少なかった	65	59	49	173
日程が合わなかった	42	46	34	122
クラブが忙しくなった	11	24	17	52
塾などに時間がとられた	16	25	20	61
受験勉強に役立つとは思わない	5	4	1	10
継続的な研究がしたかった	2	4	2	8

1年生で文系希望者が70名、2年生で文系選択者が81名いることを考慮しても、生徒自身が興味をわかせる企画をたてていくべきであり、また放課後など時間的な余裕がないなかでの長期休業中や休日の参加も限界があるのだろう。

4章 1年生年度末「SSC生徒発表会」

1年生を対象に、年度末（本年は1月29日）に全員を対象に「SSC生徒発表会」を実

施している。50分の時間で、物理クラブ、数学クラブ、日英サイエンスワークショップ、筑波サイエンスワークショップに参加した1年生による発表である。そこでの感想をみると、仲間の発表に「すごいことをしている」と驚き、また自分自身も参加したいという気持ちがわいてきたようだ。発表者自身も「みんな、どの発表もとても熱心に聴いてくれていてうれしかった」「数学クラブが答えを出した時に、ざわめきが起こったので期待していたが、数学クラブのことが（感想に）多く書かれていてよかった」というような、自信や発表の楽しさを獲得したようだ。

その時の、「感想文」と「発表を聞いて」という調査を報告する。

感想文では、印象に残った発表についてと問うと

- *物理クラブのロボットは、一からプログラムしたりして、問題解決の方法やその実行などを全て自分たちが行い、試合への出場で成果も確認できていると思った。
- *日英サイエンスで、身近なことに疑問をもって研究しているのだなと思った。普段携帯で見ている画像や動画がどうやって圧縮されているのかというのが、身近なことなので聞いていてわかりやすかったしおもしろかった。英語でしか話せない環境の中で、研究をし、意見を話すというのがすごいなと思った。
- *日英で、テーマが高度だしイギリスに行き学ぶというのはプチ留学だと思った

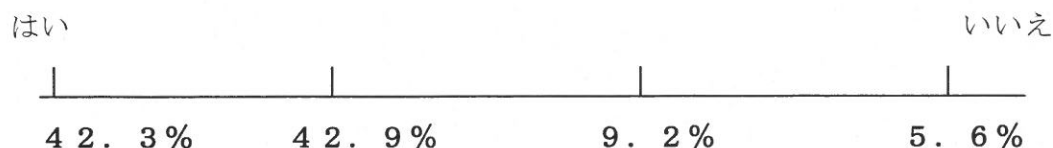
またその他の感想として

- *数学クラブはすごい難しいずかしい問題を楽しんですごいなあと思いました。あんまりSSC活動をしていないけど、身近な人がたくさん活動しているんだと思いました。
- *日英がとてもいいと思いました。英語でコミュニケーションをとるのは大変だけど、イギリスへ行けるなんてとてもうらやましいと思いました。
- *難しそうだという印象は変わりませんでした。自分と同じ学年の人がこんなにすごいことをしているんだと思うと、私もやってみようという気持ちになりました。
- *私はSSCに入っていないので今までSSCがどんな活動をしているのか知らなかったけど、今回の発表会でよく知ることができました。

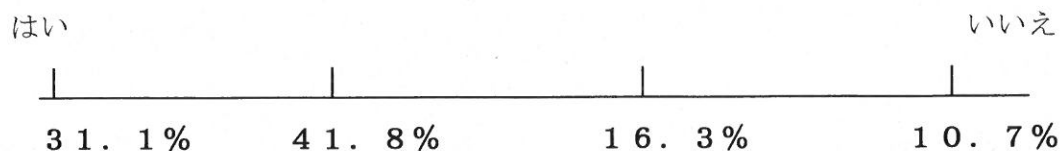
というような声がきかれた。

次に「発表を聞いて」次のような問いかけをした。

1. SSCに対する関心が高まった



2. SSCに参加したいと思うようになった



というように、この発表会は85%の生徒が関心が高まり、73%の生徒が参加したいと思うようになったと答えている。この関心の高まりを、参加へとつなげる教師の役割が求められている。

5章 その他の事項

本年度特筆すべきは、アジアの国々をブロードバンドネットワークで結び、総務省が進める高度ICT共同実験の一環として、本校、西宮今津高校それにタイのチェラロンコン大附属高校の三校をネットワークで結び、CO₂や電力量を測定したりする環境実験を共同実施した。本校では、希望者が8名集まり、実験結果を英語で発表するなど熱心に取り組めた。

11月から始まり、この最終発表には地元新聞も取材に来て、その模様が新聞に掲載された。

(『京都新聞』2009年2月21日付け) この他に、「先輩の話をきく」というタイトルで、本校卒業生で大阪大学工学部の先生に来ていただいたり、3月に実施するハワイ研修の事前学習として大学の先生に行っていたらいてる2つの講義(『地質学からみたハワイ島の自然』、『ハワイ島の自然と暮らし』)もSSCの一環として生徒に広くよびかけた。

6章 SSC活動の新たな開発、発展のために一生徒アンケートの結果

内容に関しては

- *フィールドワークをたくさんしてほしい。
- *宇宙のことももっとしたらいいと思う。
- *スポーツ関係のSSCをもっとやってほしい。
- *医療分野についてのなにか活動してみたい。
- *バイオ・菌などの研究、農学関連。
- *情報系の活動がしたい。
- *サイエンスとありますが、少し文系の内容もとりいれたらどうでしょうか。

活動に関しては

- *実験を自分で考えて自分で行う。

*もっと他校生と交流をしたい。

*学校外の方と共に研究することはいいと思います。

*参加前後のレポート提出をもう少し負担の少ないのに変えたらいい。

*正直、一部の生徒しか参加できていないのが現状。SSCはもう少し工夫が必要
 というような指摘があった。また、「文化行事ならぬ科学行事。放課後は行けないので。」と
 という指摘もあり、毎年生徒会行事として映画鑑賞や歴史探索、料理作りなどの生徒の希望に
 合わせた行事を行っているが、SSH指定校なのでということでもないが、科学行事という
 のも啓発には役立つと考えられる。

資料1 SSC活動基本統計 SSC活動参加人数

	05年	06年	07年	08年
1年 計	64	90	57	93
男	18	45	17	30
女	46	45	40	63
2年 計		62	54	57
男		24	27	31
女		38	27	26
3年 計		4	14	8
男		2	4	5
女		2	10	3
合計	64	156	125	158

参加延べ人数

	05年	06年	07年	08年
1年	183	227	162	198
2年		96	136	76
合計	188	323	298	274

参加者平均参加企画数

	05年	06年	07年	08年
1年	2.9	2.5	3	2.1
2年		1.5	2.5	2.5

1人あたりの参加回数

回数	13~	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
08年1年	2	0	0	0	0	0	0	0	4	7	10	22	47
07年1年	1	2	0	0	1	0	0	2	6	7	10	10	20
06年1年	1	2	0	2	0	0	1	5	2	3	10	17	47
05年1年	1	1	0	1	0	1	4	3	2	3	6	13	29

回数	13~	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
08年2年	0	0	0	0	0	0	1	3	4	3	1	2	32
07年2年	0	1	0	0	0	0	2	1	3	5	8	11	23
06年2年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	14	38

資料2 2008年度 SSC活動計画一覧

次ページ参照

資料3 各SSC活動個別報告

整理番号1

3 数学クラブ

1) 実施状況

(1) 人数、活動日

本年度の数学クラブは顧問3名、部員20名で構成されている（昨年度は顧問3名、部員22名）。また、毎週月曜日の放課後に活動してきた。（昨年度は月曜日と木曜日の放課後）

(2) 活動内容

数学クラブでは、より高度な数学的能力(直観的発想能力、論理的説明能力、表現力等)の開発を目指している。その目的を実現するには、直観力・論理展開力を必要とする数学オリンピック等の問題に取り組みさせるのが適切と考えた。今年度当初は、2年生が1年生に対して数学の面白さや論理的に考えることを体験させるために、有名な論理ゲーム問題やパズル問題を調べお互いに問題を出し合いながら解答していくという取り組みを行った。1年生にとっては数学クラブの活動を開始するのにとってもいい体験となった。また、本来の活動である数学オリンピック予選問題の解答作成についても1年間を通じて継続して取り組んだ。今年も各問題の別解などを含め多くの解答を作成することができた。現在はクラブのノートに解答集を作成しているが、今後は解答の電子データ作成にも生徒達に取り組みさせていきたいと考えている。

2008 SSC活動計画一覧

A. 本校単独のSSC活動

整理 記号	分野	活動タイトル	対象(募集人数)	実施時期	個人負担	説明	場所	指導(敬称略)
1	数学	数学クラブ	1・2年(制限なし)	通年 週1回(月) 5月末から毎週火 曜日計5回	なし	楽しみながらじっくりゆくりゆくり数学の問題を解いていこう。 ①「センサープロジェクティオームの法則からスタートして、電 気回路やセンサーのしくみを探究していきます。5月末～6月 の火曜放課後 ②「ロボカップジュニアサッカー」自律型の自作ロボットで、大 会出場を目指そう。 ③「プラズマの世界」プラズマって何でしょう。基本的な性質が ら応用まで、実験しながら探究していきます。 月に1回夜9時まで学校の望遠鏡や双眼鏡を用いて天体観 測をします。簡単なことから高度な観測まで取り組めます。 発展途上国赴任中の青年海外協力隊員(理数科教員)との メール交流を通して、テーマを決め援助のあり方などについ て考える。隊員OB、大学や他高校との交流もあり。	本校中会議室 本校物理実験室 本校物理実験室 本校物理実験室と京都教育 大学	本校数学科 藪内毅雄・磯部勝紀・林慶治 京都教育大学 谷口和成 京都教育大学 鈴木直人 京都教育大学 谷口和成
2	物理	物理クラブ	1・2年 30名	未定 10月の中間考査 以降週1回計6回	なし		本校物理実験室	京都教育大学 鈴木直人
3	地学	天体観測	1・2年(20名)	月に1回。5月～ 翌年2月	なし		本校屋上天文台	本校理科 竹内博之・林茂雄・TA
4	総合	国際・民際協力への誘 い(いざない)	全学年(15名程 度まで)	5月～2月頃まで	主に交通費		本校・関大高槻キャンパス・J ICAなど	久保田賢一関大教授・久保田ゼミ院生・隊員OBO G・札埜
5	生物	シロアリを知らう	1年(8名)	5月～6月(1日)	交通費	シロアリってどんな生き物でしょう?「シロアリは地球を教 う?!」の講義を受けたり、シロアリを採集して観察したり、消 化管に共生する水素細菌やメタン細菌が放出する気体の量 を測定したり...シロアリの世界に迫ります。	京都大学生存圏研究所	生存圏開発創成研究系居住圏環境共生分野 吉村 剛
6	英語	英語でプレゼンテー ション	全学年(20名)	1学期後半月曜8 限(5/26、6/3、 6/9、6/23、6 /30)	なし(ただし、購 入する場合 有、その場 合はテキスト ト代が必要)	「英語で科学の内容をプレゼンテーションする方法」を学習し ます。	本校LL教室またはコンピュー タ室	本校英語科 高田哲朗
7	化学	X線マイクロアナライ ザー(XMA)で元素分 析	2年(10名)	6月21日土曜日 10時～15時	なし	走査型電子顕微鏡(SEM)の原理を学習し、元素を分析す る。	京都教育大学	京都教育大学 武蔵野 賢
8	社会 1～3 まであ ります	地元発信 サイエンス の芽はここに	1～3年(約20名) 3回連続受講者 優先	7月下旬	行事によっ て変わります	フィールドワークを兼ねて地元の工場や研究所を尋ねます		

社会 その1	もの作りは楽しい	1~3年(約20名)	7月17日(木) 16時~17時	なし	東門向かいの寺内製作所は何を作ったのは何で作ったのか、手 作りに近いような部品を作れる日本でも貴重な会社です。そ の発注先もすごい。ここで、担当の方からお話をうかがいま す。	寺内製作所(本校東門向 かい)	寺内製作所の方
社会 その2	京都の近代技術の発 祥の地を訪ねて	1~3年(約20名)	7月19日(土) 13時~14時	入館料200 円 交通 費	鳥津製作所がこれまで作ってきた数々の製品が展示してあり ます。日本最古のレントゲン撮影機もあります。ここで、記念 館の方の説明を受けて見学します。	鳥津記念資料館(二条木屋 町)	鳥津記念館学芸員の方
社会 その3	伝統技術がバイオに 生きる	1~3年(約20名)	7月29日(火) 14時~16時	交通費	月桂冠総合研究所で行われている、最先端の研究をお聞き します。清酒醸造の技術はいまや食品、バイオ、医療にも応 用できます。研究者の方からその内容や研究のためのつけどこ ろなどを伺います。	月桂冠大倉記念館(京阪、近 鉄伏見桃山駅下車)	月桂冠総合研究所の研究員の方
9	化学 研究室訪問	3年(20名)	7月下旬	なし	大学の研究室を訪問し、講義を受け、実験・実習を行う。	京都大学桂キャンパス	京都大学 大塚浩二
10	生物 臨海実習	1年(20名程度)	7月23~25日(2 泊3日)	食費	発生(受精卵が分裂・成長し、成体になる過程)ってとても神 秘的ですよね。採集したウニから卵と精子を取り出し、人工授 精を行います。ウニの受精はほとんど発生を進めていくの で、ウニの都合に私たちが合わせて観察していきます。孵化 して海水中に泳ぎ出す光景を見ることができるとちよとと感 動！生命の不思議と素晴らしさを実感できます。また、ウニが 生息する磯の観察をしたり、採集した生き物たちの「夜の行 動・生態学」の講義や新しい学問「魚類心理学」の講義を受け たりと、大変ですがとても充実した2泊3日です。	京都大学フィールド科学教育 研究センター舞鶴水産実験 所	舞鶴水産実験所 益田玲爾
11	生物 シヨウジョウバエの突 然変異体の観察	1年(8名)	8月下旬(午後半 日を2日間)	交通費	果物を置いておくところからともなくやってくるシヨウジョウバ エ。普段気に留めることは少ないですが、なかなか興味深い 昆虫です。シヨウジョウバエを採集すべく、フィールドに出てト ラップを仕掛けるのはワクワクします。また、同じシヨウジョウ バエなのに何でこんなに形が違うのか...突然変異体の観察 はあっと驚きます。アルコールに強いシヨウジョウバエと弱い シヨウジョウバエの観察・実験もできますよ。	京都工芸繊維大学シヨウジョ ウバエ遺伝資源センター	シヨウジョウバエ遺伝資源センター 都丸 雅敏
12	化学 身近な題材を用いた化 学の研究 - 染色のサ イエンス -	1年(10名程度)	2学期放課後1 回、土曜日2回程 度	なし	研究テーマ「染色と化学結合」にしたがって、理論の講義・ 「直接・酸性染料を用いた染色」「分散染料を用いた染色」「水 堅牢度試験」等の化学実験等を行い、研究を深める。	京都教育大学	京都教育大学 後藤景子
13	スポ ーツ 陸上競技の科学	30名	2学期後半また は3学期に3回程 度	なし	陸上競技を科学的な側面(主にバイオメカニクス分野)から学 習し、実習を交えながら技術の獲得方法を体験する。本学 教員、学生と活動する。	本校、本学	本学体育学科 榎本 靖先生、本校高安 和典
14	化学 製鉄所見学	1・2年(40名)	12月22日(月)予 定	なし	製鉄所の見学	神戸製鋼加古川製鉄所	
15	生物 DNA鑑定とPCR法	1年16名	1月下旬~2月上 旬(午後半日)	交通費	日頃よく耳にするようになってきたDNA鑑定。これについていた いなんでもよい。DNA鑑定について知ってもらうために、理論 とその技術の一端を講義と実習で感じてもらいます。また、D NA鑑定に必ず関わってくるPCR法についても実習できます よ。	京都工芸繊維大学	京都工芸繊維大学 森 肇

16	化学	鉛蓄電池工場見学	2年(10名)	3月中旬予定	交通費	鉛蓄電池の工場見学	GSユアコーポレーション	
17	物理	スーパーカミオカンデ 研修	1・2年(30名)	8月21～23日	食費	2泊3日で岐阜県飛騨市にあるスーパーカミオカンデの見学や砂防・北石・天体観測など様々な研修を行います。	東京大学宇宙線研究所	東京大学宇宙線研究所 小汐由介
18	ハワイ研修2008		全学年(人数は未定:昨年度は5名)	2009年3月下旬	自己負担がある。	・ハワイ島のダイナミックな大自然に直接触れながら、科学を学ぶ。 ・グローバルな時代における科学研究のあり方や国際協力の必要性などについて深く認識する。これらを目標にしてワールドワークを通して天文学、地質学、海洋生物学などについての研修を行う。 事前学習あり。作文・面接・学業成績他にて選考。	ハワイ島内	

整理 記号	活動タイトル	対象(募集人数)	実施時期	個人負担	説明	場所	指導(敬称略)
B1	日英高校生サイエンスワー クシヨップinギルフォード (英国) 2008	1・2年(人数は未 定:昨年度は5名)	8月1日(金) ～8月10日(日)	自己負担が ある。	イギリスの大学教授の指導により、科学に関するテーマ について日英混合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、英語で発表 しあう。これらを通して、科学や大学での学問の楽し さや奥深さ、国際理解や相互協力の必要性、SSH校交 流の意義などについて深く認識する。立命館守山・ 府立洛北・市立堀川各高校と本校(SSH4校)参加。 事前学習あり。作文・面接・学業成績他にて選考。	サリー(Surrey)大学他 所在地はロンドン郊外のサ リー(Surrey)州のギル フォード(Guildford)市	サリー大学ほかの大学の先生方
B2	サイエンスワークシヨップin 筑波2008	1・2年(人数は未 定:昨年度は5名)	12月24日(水)～ 26日(金)	食費のみ負 担。	大学や研究所の研究者の指導により、最先端の科学に関 するテーマについての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。これらのごとを互 通して、科学や大学での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深く認識 する。参加校:京都府立洛北高等学校 立命館高等学校 立命館守山高等学校 奈良女子大学附属中等教育学校 本校 事前学習あり。作文・面接・学業成績他にて選 考。	筑波大学遺伝子実験セン ター 高エネルギー加速器研 究機構 (素粒子 原子核研究所) 物質材料研究機構	筑波大学遺伝子実験セン ター 高エネルギー加速器研 究機構 (素粒子 原子核研究所) 物質材料研究機構の先生方

さらに、数学オリンピックの予選会に参加し、より高次の成績を収めるように指導した。今年には12名が2009年数学オリンピック予選に参加した(去年は11名)。12人中、5問正解が5名、4問正解が2名、3問正解が5名という結果であった。今年も残念ながらA合格者は無かったが予選会終了後、生徒達はすぐに集まって今回の問題の解答作成に取り組んでいる。予選会から2週間後の1月29日には、校内でのSSC発表会に2009年数学オリンピック予選問題第10問についてパワーポイントを使用しながら解説した。

以下は校内でのSSC発表会での発表の様子である。「以下掲示」の文字から「以上掲示」の文字までが一度にプロジェクターに表示された文字や式である。その表示に対する生徒のコメントが()内に書かれている。

問題は、前日にプリントして一年生全員に配布し、考えてみるようお願いしていた。

まず、プロジェクター画面に問題を提示した。

以下プロジェクター提示

2009年度 第19回数学オリンピック予選問題

10番

$$\frac{\sqrt{10+\sqrt{1}}+\sqrt{10+\sqrt{2}}+\dots+\sqrt{10+\sqrt{99}}}{\sqrt{10-\sqrt{1}}+\sqrt{10-\sqrt{2}}+\dots+\sqrt{10-\sqrt{99}}} \quad \text{を計算せよ}$$

ただし、分母は $\sqrt{10-\sqrt{n}}$ において n が1以上99以下の整数値を動くときの和、

分子は $\sqrt{10+\sqrt{n}}$ において n が1以上99以下の整数値を動くときの和を表している。

以上プロジェクター提示

(これから数学クラブの活動を紹介します) 続いて活動日や活動の様子の説明。

(分母と分子が似ていることに注目し、分母分子を組み合わせて約分することを考えました。

その為には、分母の数字を分子に持ってくる必要があります)

以下プロジェクター提示

$$\frac{B}{A} + 1 = \frac{B}{A} + \frac{A}{A} = \frac{B+A}{A} \quad \Rightarrow \quad 1 \text{ を加えると解決}$$

以上プロジェクター提示

(このように1を加えると分母の数が分子にきます。1を引いても同じ様なことが出来ますが、今回は加えるほうを説明します)

以下プロジェクター提示

$$\frac{\sqrt{10+\sqrt{1}}+\sqrt{10+\sqrt{2}}+\dots+\sqrt{10+\sqrt{99}}}{\sqrt{10-\sqrt{1}}+\sqrt{10-\sqrt{2}}+\dots+\sqrt{10-\sqrt{99}}}+1$$

以上プロジェクター提示

(つまりこれを計算します。通分すると)

以下プロジェクター提示

$$\frac{\sqrt{10+\sqrt{1}}+\sqrt{10+\sqrt{2}}+\dots+\sqrt{10+\sqrt{99}}}{\sqrt{10-\sqrt{1}}+\sqrt{10-\sqrt{2}}+\dots+\sqrt{10-\sqrt{99}}} + \frac{\sqrt{10-\sqrt{1}}+\sqrt{10-\sqrt{2}}+\dots+\sqrt{10-\sqrt{99}}}{\sqrt{10-\sqrt{1}}+\sqrt{10-\sqrt{2}}+\dots+\sqrt{10-\sqrt{99}}}$$

以上プロジェクター提示

(まとめると)

以下プロジェクター提示 プロジェクター画面に収まらないので分子を改行している

$$\frac{\sqrt{10+\sqrt{1}}+\sqrt{10+\sqrt{2}}+\dots+\sqrt{10+\sqrt{99}}+\sqrt{10-\sqrt{1}}+\sqrt{10-\sqrt{2}}+\dots+\sqrt{10-\sqrt{99}}}{\sqrt{10-\sqrt{1}}+\sqrt{10-\sqrt{2}}+\dots+\sqrt{10-\sqrt{99}}}$$

以上プロジェクター提示

(このようになります。ここで、分子だけを見てください)

以下提示 プロジェクター画面に収まらないので改行している

$$\sqrt{10+\sqrt{1}}+\sqrt{10+\sqrt{2}}+\dots+\sqrt{10+\sqrt{99}}+\sqrt{10-\sqrt{1}}+\sqrt{10-\sqrt{2}}+\dots+\sqrt{10-\sqrt{99}}$$

以上プロジェクター提示

(この分子に出てくるものから2つずつでペアを作ります)

以下プロジェクター提示

$$\sqrt{10+\sqrt{1}}+\sqrt{10+\sqrt{2}}+\dots+\sqrt{10+\sqrt{99}}+\sqrt{10-\sqrt{1}}+\sqrt{10-\sqrt{2}}+\dots+\sqrt{10-\sqrt{99}}$$



$$\left(\sqrt{10+\sqrt{1}}+\sqrt{10-\sqrt{1}}\right)+\left(\sqrt{10+\sqrt{2}}+\sqrt{10-\sqrt{2}}\right)+\dots+\left(\sqrt{10+\sqrt{99}}+\sqrt{10-\sqrt{99}}\right)$$

以上プロジェクター提示

(1番目同士、2番目同士というようにペアを作っています。ここで出来ているペアを見ていくと、次の式のkを1から99までかえていったものになっています)

以下プロジェクター提示

$$\left(\sqrt{10+\sqrt{k}}+\sqrt{10-\sqrt{k}}\right)$$

$\sqrt{\quad}$ の中が1~99までの99通りできる

k=1の時:

$$\left(\sqrt{10+\sqrt{1}}+\sqrt{10-\sqrt{1}}\right)$$

以上プロジェクター提示

(下に書いてあるのは、 $k=1$ のときの式です。これを2乗します)

以下プロジェクター提示

これを2乗すると・・・

$$\left(\sqrt{10+\sqrt{1}}+\sqrt{10-\sqrt{1}}\right)^2$$

$$=\left(\sqrt{10+\sqrt{1}}\right)^2+2\sqrt{(10+\sqrt{1})(10-\sqrt{1})}+\left(\sqrt{10-\sqrt{1}}\right)^2$$

$$=10+\sqrt{1}+2\sqrt{99}+10-\sqrt{1}$$

以上プロジェクター提示

(まず2乗の展開公式で展開して、ルートの2乗はーとがなくなり、和と差の積は2乗引く2乗になり簡単に計算できます。更に整理していくと)

以下プロジェクター提示

$$=10+\sqrt{1}+2\sqrt{99}+10-\sqrt{1}$$

$$=20+2\sqrt{99}$$

$$=2(10+\sqrt{99})$$

以上プロジェクター提示

(プラス1とマイナス1は消えて、このように2でくくれますから、結局次の式が出来たこととなります)

以下プロジェクター提示

できた式は...

$$\left(\sqrt{10+\sqrt{1}}+\sqrt{10-\sqrt{1}}\right)^2=2(10+\sqrt{99})$$

$$\left(\sqrt{10+\sqrt{1}}+\sqrt{10-\sqrt{1}}\right)=\sqrt{2}\sqrt{10+\sqrt{99}}$$

以上プロジェクター提示

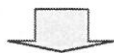
(出来た式の両辺のルートをとると下の式になります。これを他のペアでもやっていきます)

以下プロジェクター提示

$$\left(\sqrt{10+\sqrt{1}}+\sqrt{10-\sqrt{1}}\right)=\sqrt{2}\sqrt{10+\sqrt{99}}$$

これを繰り返すと・・・

$$\frac{\sqrt{10+\sqrt{1}}+\sqrt{10+\sqrt{2}}+\dots+\sqrt{10+\sqrt{99}}}{\sqrt{10-\sqrt{1}}+\sqrt{10-\sqrt{2}}+\dots+\sqrt{10-\sqrt{99}}}+1$$



$$\frac{\sqrt{2}(\sqrt{10+\sqrt{1}}+\sqrt{10+\sqrt{2}}+\dots+\sqrt{10+\sqrt{99}})}{\sqrt{10-\sqrt{1}}+\sqrt{10-\sqrt{2}}+\dots+\sqrt{10-\sqrt{99}}}$$

以上プロジェクター提示

(求めたかったものと同じものが出てきていますので、求めたい式を A とおくと)

以下プロジェクター提示

$$A+1=\sqrt{2}A$$

$$(\sqrt{2}-1)A=1$$

$$A=\frac{1}{\sqrt{2}-1}=\sqrt{2}+1$$

以上プロジェクター提示

(上の式になり、これを A についてとくと、このようになります。つまり)

以下プロジェクター提示

答えは・・・

$$\sqrt{2}+1$$

以上プロジェクター提示

(答えは、 $\sqrt{2}+1$ となります。これで数学クラブの発表を終わります)

以下プロジェクター提示

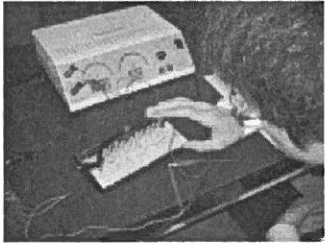
Fin.

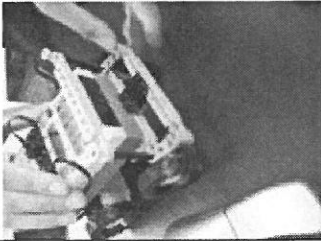
以上プロジェクター提示

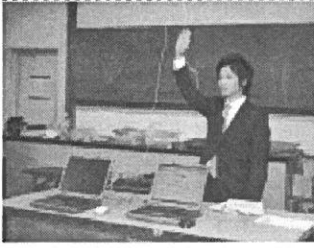
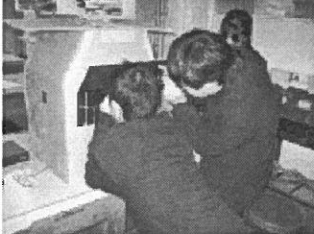
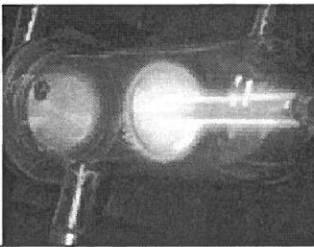
資料3 各SSC活動個別報告

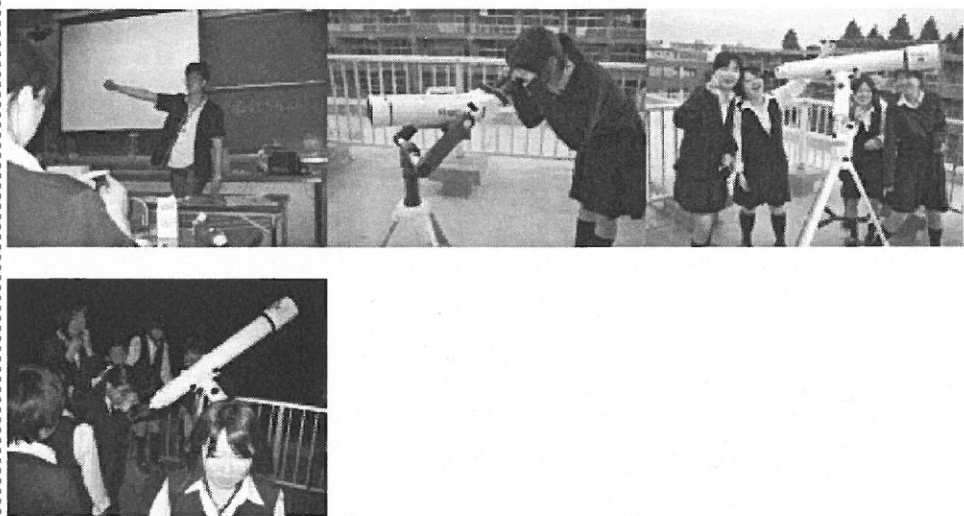
整理番号2A

記録者名：林 茂雄, 竹内 博之




分野	活動	センサープロジェクト
理科・物理	タイトル	
実施日時	平成20年5月27日・6月3日・10日・17日・24日 16:30~18:30	
実施会場	物理実験室	
指導者	京都教育大学 准教授 谷口 和成	
参加生徒	1年 8名(男 7名:女 1名) 合計 13名(男 12名:女 1名) 2年 5名(男 5名:女 0名) 3年 0名(男 0名:女 0名)	
目標	目的に応じたセンサーシステムを組み立てる。	
内容の詳細		
項目	項目の説明(画像データなども貼り付けてください)	
電気回路の基本	<ul style="list-style-type: none"> デジタルマルチメーターの使い方 抵抗を含む回路の電圧測定 ブレッドボードを用いた回路作り 	
電位分割	<ul style="list-style-type: none"> 定抵抗と可変抵抗を用いた回路 	
センサーシステム	<ul style="list-style-type: none"> 明暗を光で知らせるセンサー 明暗を音で知らせるセンサー 熱いことを光で知らせるセンサー 熱いことを音で知らせるセンサー デジタル温度計 	
発表会	<ul style="list-style-type: none"> 自分たちの探究したことを発表する。 	
指導者の感想と評価	意欲的に取り組んだ。昨年の経験者はさらに発展的な内容に取り組んだので、理解が深まったのではないかな。	
本校教諭の感想と評価	少人数であったため、非常に目が行き届き、深い理解に至ったように思う。	
生徒の反応	<ul style="list-style-type: none"> 高度な内容に取り組んだために難しかった。 内容は難しかったが、自分たちで探究していくのはおもしろかった。 発表で上手く伝えることは難しいとおもった。 なかなか実験が上手くいかず苦労した。 	

分野	活動	ロボカップ
理科・物理	タイトル	
実施日時	平成20年9月17日・18日・24日・25日 16:30～18:30	
実施会場	物理実験室	
指導者	京都教育大学大学院 M1 鈴木 直人	
参加生徒	1年 8名(男 7名:女 1名) 合計 13名(男 12名:女 1名) 2年 5名(男 5名:女 0名) 3年 0名(男 0名:女 0名)	
目標	LEGOブロックを用いてロボットを作り，ソフトを開発する。	
内容の詳細		
項目	項目の説明(画像データなども貼り付けてください)	
日本のロボットの現状	<ul style="list-style-type: none"> ・鈴木先生の講義 ・ロボカップの紹介 	
ロボットの製作	<ul style="list-style-type: none"> ・単純な構造のモデルを作る。 	
プログラムの入門	<ul style="list-style-type: none"> ・簡単な動作のプログラムを書き，実際に動かしてみる。 	
プログラミング		
対戦	<ul style="list-style-type: none"> ・徐々に高度なプログラムを書き，動作確認をする。 ・実際に対戦をして，ロボットの動作を確認しプログラムを修正する。 	 
指導者の感想と評価	プログラミングに対する理解も早く，発想も良い。短期間によく学んだと思う。	
本校教諭の感想と評価	全員が非常に楽しそうにロボット作りやプログラミングに取り組んでいるのが印象的だった。時間外にも集まっている生徒もいた。	
生徒の反応	<ul style="list-style-type: none"> ・LEGOブロックは小さいときから遊んでいたもので，自分らしい工夫が出来たと思う。 ・自分の思ったことをプログラムにしていくのは難しい。 ・強度を高めるのに苦労した。 ・思ったように動かない。 	

分野	活動	プラズマの世界	
理科・物理	タイトル		
実施日時	平成20年11月18日・21日 17:00～20:00		
実施会場	京都教育大学 A棟2階 物理実験室		
指導者	京都教育大学 准教授 谷口 和成		
参加生徒	1年 6名(男 4名:女 2名) 合計 9名(男 7名:女 2名) 2年 3名(男 3名:女 0名) 3年 0名(男 0名:女 0名)		
目標	プラズマに関する探究的な実験を通して、関連する物理的諸事項の理解を深める。		
内容の詳細			
項目	項目の説明(画像データなども貼り付けてください)		
調べ学習とプレゼンテーション	<ul style="list-style-type: none"> ・プラズマはなぜ第4の状態と呼ばれるのか。 ・電離とは何か。 ・励起とは何か。 ・放電とは何か。 ・オーロラはどうやって作られるのか。 		  
実験	<p>以上の項目について、30分程度インターネットを用いて調べ、プレゼンテーションを行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発光現象について調べるグループと、放電現象が起こる条件を探究するグループに分かれて実験をする。 		
指導者の感想と評価	1・2年生にはかなり高度な内容であるが、意欲的で背景的な知識を持っている生徒もいた。内容が多かったため、時間設定に無理があった。		
本校教諭の感想と評価	少人数で意欲的なメンバーであったので、取り組みとして非常に興味深いものであった。物理を学習していないにもかかわらず、かなり高度なレベルで、理解が出来ていることに驚いた。知識を最大限に使って、現象の説明を試みようとしていた。内容の絞り込みと、時間設定については課題がある。		
生徒の反応	<ul style="list-style-type: none"> ・一つ一つの実験に時間がかかるが、非常にやりがいがある。 ・発光現象はとてもきれいだ。 ・難しい内容で大変だった。 ・時間が無くて2つの実験のうち片方ずつしかできなかったのが残念だった。 		

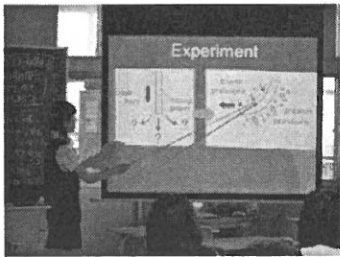
分野	活動	天体観測
理科・地学	タイトル	
実施日時	平成20年5月23日・6月6日・7月11日・8月12日・9月22日・10月2日・8日 11月27日・12月1日・1月29日・2月20日	
実施会場	本校屋上	
指導者	本校教諭 林 茂雄・竹内 博之 TA 京都教育大学 M1 武田 彩希・4回生 松下由里香・3回生 宮下 舞華	
参加生徒	1年 33名(男 9名:女 24名) 合計 40名(男 13名:女 27名) 2年 7名(男 4名:女 3名) 3年 0名(男 0名:女 0名)	
目標	<ul style="list-style-type: none"> ・組み立て式天体望遠鏡の設置が出来る。 ・望遠鏡を用いて、目標の天体の観測が出来る。 ・双眼鏡を用いて、目標の天体の観測が出来る。 ・デジタルカメラによる天体の撮影。 	
内容の詳細		
項目	項目の説明(画像データなども貼り付けてください)	
講義	<ul style="list-style-type: none"> ・天体望遠鏡の構造としくみを理解する。 ・天体の運行と、赤道儀の使い方について理解する。 	
作業	<ul style="list-style-type: none"> ・前年度参加者を中心として、天体望遠鏡を組み立てる。 ・実際に天体望遠鏡を動かして、目標とする天体を導入する。 ・流星の、肉眼による観測方法を知る。 ・双眼鏡の方が観測に適する場合と、望遠鏡の方が適する場合があることを理解する。 	
		
指導者の感想と評価	今年度は予備日をあらかじめ設定しておいたので、実施回数を増やすことが出来た。講義を充実させるようにした点も評価できる。対空双眼鏡は有効に活用できた。	
本校教諭の感想と評価	同上	
生徒の反応		

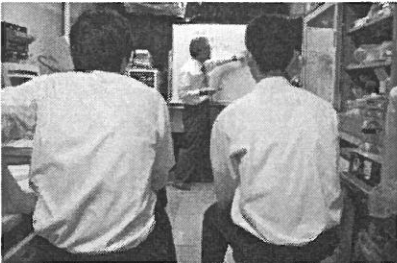
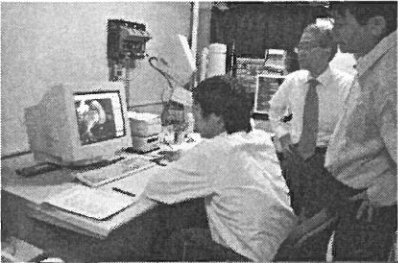
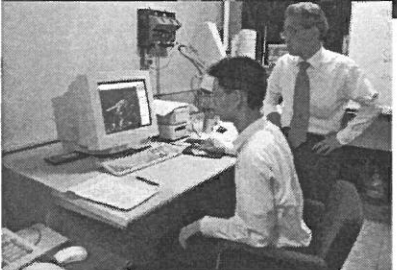

分野 (総合)	活動 タイトル	国際・民際協力への誘（いざな）い
実施日時	6月26日および7月・10月～3月	
実施会場	本校	関西大学高槻キャンパス
指導者	関西大学総合情報学部久保田研究室MTGスタッフ・青年海外協力隊員OB	
参加生徒	1年 2名(男 0名:女 2名) 2年 2名(男 1名:女 1名) 3年 0名(男 名:女 名) 合計 4名(男 1名:女 3名)	
目標	青年海外協力隊員とのブログ交流を通じて、発展途上国への開発援助の問題を科学的な思考に基づいて考えることができる。	
内容の詳細		
項目	項目の説明(画像データなども貼り付けてください)	
とりくみの流れ	<p>6月26日 関西大学総合情報学部久保田研究室のMTG (Meet the Globe project)のスタッフである植野氏と青年海外協力隊員OBの盛岡氏が来校される。植野氏よりブログ交流についての方法説明を受けた。その後盛岡氏より赴任された国の事情をスライドショーや実際の現地の衣服の着用体験を通じて説明してもらい、発展途上国の事情や援助の様子を学んだ。</p> <p>7月～ ベナン・ナミビア、カンボジアに赴任している3名の協力隊員を相手に、ナミビアの隊員のブログを使って、メール交流を実施する。3名の職業はそれぞれ、青少年活動指導者・理数科教師・食品検査担当者である。</p> <p>12月</p> <p>1月 発展途上国や難民の医療援助の問題点や改善策をテーマにゼミを開き、ここでの気づきをブログに発信していく。</p> <p>3月 同上のテーマについて、来年度MTG参加予定校の大阪府立佐野高校の生徒有志と、関西大学久保田研究室スタッフの指導の下、関西大学高槻キャンパスで交流会を実施した。ここでの学びをもとに論文を書き発表する予定である。</p>	
指導者の感想と評価	ブログの交流は当初予想より活発には行われなかったが、実際に訪問したり訪問されたりの人的交流は生徒にとって知的好奇心を刺激する取り組みとなった。相手との交流を念頭に置いた学習会は効果的だった。社会科学における科学的思考も芽生えつつある。	
生徒の反応	ブログへの書き込みは滞りがちであったが、実際に青年海外協力隊員の講義や他校との交流は、学びへの意欲を更に喚起するものとなった。	

分野	活動	シロアリを知ろう	
理科・生物	タイトル		
実施日時	平成20年 6月 7日(土) 10:00～ 17:30		
実施会場	京都大学生存圏研究所	引率者 井上嘉夫	
指導者	吉村剛准教授 (生存圏開発創成研究系 居住圏環境共生分野)		
参加生徒	1年 8名(男 6名:女 2名) 合計 8名(男 6名:女 2名) 2年 0名(男 0名:女 0名) 3年 0名(男 0名:女 0名)		
目標	(1) シロアリの形態、生活を知る (2) 朽ち木に生息するシロアリおよび昆虫(幼虫)の採集 (3) シロアリの観察、腸内原虫の観察 (4) 昆虫が排出するエネルギー資源となるガスの測定と種ごとの比較		
内容の詳細			
項目	項目の説明(画像データなども貼り付けてください)		
(1) 講義	①シロアリの分類 ②シロアリ研究の目的 ③シロアリ被害 ④シロアリの種類 ⑤シロアリの利用 ⑥シロアリの共生系などについて、約2時間にわたりスライドを交えての解説を受けた。適宜質問をしながらの進行となった。		
(2) 昼食	研究者達とともに、テーブルを囲んで昼食をとった。研究の話から消費カロリーの話など様々な話題が出た。		
(3) 採集1	構内の松林内で倒木を数本集めた(写真1)。現場で倒木内にシロアリがコロニーを作っていることを確認した。イエシロアリについては、飼育室を見学し採取した。		
(4) 採集2	倒木をチェーンソーやナタ、ドライバーなどで破碎した。シロアリや昆虫の幼虫を採取した。		
(5) ガス測定	採取したサンプル(写真2)をスクリュウ瓶に入れ、約1時間放置後ガス分析器にて水素濃度、メタン濃度を測定した。		
(6) 原虫観察	ヤマトシロアリ、イエシロアリの消化管を取り出し、原虫を観察した。また蛍光顕微鏡を利用して、メタン細菌の存在も確認(写真3)した。		
	  		
指導者の感想と評価	的確かつ内容を深めた質問、実験作業の正確さなど昨年比べてレベルが高いとのことであった。		
本校教諭の感想と評価	本年度で5回目の取り組みであった。身近な所にシロアリが生息していること、水素やメタンなどエネルギーとなる気体を発生していること、フィールドワークも必要であることなど生徒には新鮮に感じられるようである。シロアリを入口として多くの研究テーマが存在することを体験させる良い機会であった。今年度より文化祭でのパネル展示を課すことにした。他の取り組みに先駆けて実施することにより、他の取り組みにおいても発表を見据えた参加を行わせることができた。		
生徒の反応	シロアリといえば害虫というイメージしかなかったし、気持ち悪いというイメージであった。しかし、今回の活動を通して、人類に役立たせることを人間の手で行う可能性があることも知った。研究者達と身近に話ができて良かった。		

整理番号6

記録者名：高田哲朗

分野	活動	英語でプレゼンテーション
(英語)	タイトル	
実施日時	5月26日、6月2日、6月9日、6月16日、6月23日、6月30日	
実施会場	LL教室、コンピュータ室、3-5教室s	
指導者	高田哲朗	
参加生徒	1年 9名(男 3名:女 6名) 2年 1名(男 名:女 1名) 3年 名(男 名:女 名) 合計 名(男 名:女 名)	
目標	英語で科学の内容をプレゼンテーションする方法を学習し、最後の発表会で自信を持って発表できるようになること。	
内容の詳細		
項目	項目の説明(画像データなども貼り付けてください)	
講義	DVD教材 (<i>Dynamic Presentation</i>) と書籍 (「英語口頭発表の心得」) を用いて、プレゼンテーションの仕方の講義を行う。プレゼンテーションに用いる英語についての講義も行う。	
作業	<p>1 プレゼンテーション「人物紹介」を即興で行い、相互評価させることによりプレゼンテーションで大切なポイントを実感させる。</p> <p>2 プレゼンテーションに用いる英語についての練習を行う。</p> <p>3 英米で出版された科学の教科書数冊の中から興味のあるテーマを選び、その章を精読し、その内容をプレゼンテーションできるようにまとめる。原稿とVisual Aid (パワーポイントや模造紙など) を作成する。それらを用いながら発表の練習をする。</p> <p>4 発表会で、たまたま本校を訪問していた中国人の生徒たちや理科教員、情報科教員の前でプレゼンテーションする。</p>	
		
指導者の感想と評価	5回という短期の取り組みであったが、参加した生徒はとても熱心に学んでくれた。その結果が発表会でのプレゼンテーションだったが、どの生徒も工夫のあとが見られ、学習の成果を確認することができ、とてもうれしく思っている。	

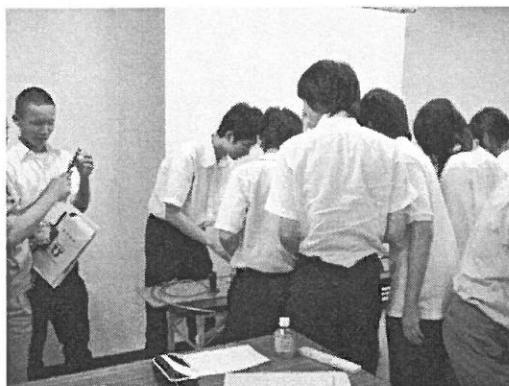
分野 理科・化学	活動 タイトル	X線マイクロアナライザーで元素分析	
実施日時	平成20年 6月21日(土) 9:30~12:00		
実施会場	京都教育大学	引率者	山中多美子
指導者	京都教育大学理事 副学長 武蔵野 實 先生 分析指導協力者 京都教育大学非常勤講師 三上 禎二 先生 総合科学課程4年生 村本 祥一 氏		
参加生徒	1年 0名(男 0名:女 0名) 合計 2名(男2名:女0名) 2年 2名(男 2名:女 0名) (ただし、募集の対象は2年生のみであった。) 3年 0名(男 0名:女 0名)		
目標	走査型電子顕微鏡 (SEM) の原理を学習し、X線マイクロアナライザー(XMA)で元素分析を行う。		
内容の詳細			
項目 (本校にて) 6月17日(火) 事前指導 (大学にて) 6月21日(土) 講義 実習	項目の説明(画像データなども貼り付けてください) 活動内容の説明、注意、役割分担などをおこなった。 実習の経過 ① 走査型電子顕微鏡とX線マイクロアナライザーの原理と元素分析についての講義(80分) ② 走査型電子顕微鏡によるアリの観察と写真撮影(40分) ③ X線マイクロアナライザーによる資料の分析(30分)		
		   	
指導者の感想と評価	参加した2人の生徒は、大変熱心で電子顕微鏡およびマイクロアナライザーの原理を理解してもらえたと思う。また顕微鏡の操作にも積極的に参加し熱心であった。できれば、関心のある分析素材などでもう少し準備が出来ると良いのではないかなと思われる。準備に時間がかかるが岩石や鉱物の分析をやってもいいのではないかなと思う。		
本校教諭の感想と評価	昨年度に引き続き参加対象を2年生に限ったため、原子の構造については授業で学習した後であり、当日の講義内容が理解しやすかったと思われる。さらに、武蔵野先生が講義のプリントや資料を用意してくださったので、難しい内容でもわかりやすかった。ただ、授業等で呼びかけたのにも関わらず、参加者が2名と少なく残念であった。その分、1人ずつがゆっくと顕微鏡を操作する時間ができ、参加した2名はとても満足した様子であった。事前指導で当日に観察したい試料を持参するように説明しておいたところ、生徒は外国の硬貨を持参した。金属以外の鉱物等も分析できることを説明すると良いであろう。1年生は化学が未履修であるので、参加対象から除いていたが1年生を参加対象にすることも参加者を増やす一つの方法かもしれない。		

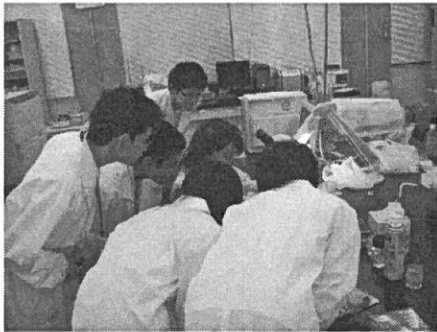
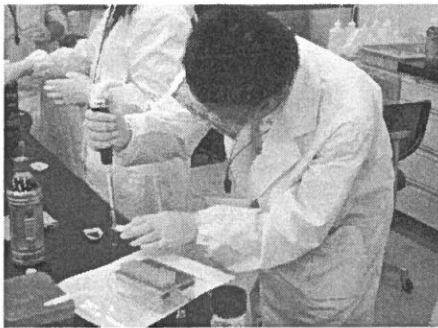
生徒の反応	<p>熱心に講義を聞き、ノートをとっていた。以下は生徒の感想の一部である。</p> <ul style="list-style-type: none">・以前から見てみたいと思っていた走査型顕微鏡をこんなに間近にみることでよかった。先生が詳しく熱心に講義を下さったので、難しい内容だったが 楽しく学習することができた。ありがとうございました。・走査型電子顕微鏡はもっと大きなものだと思っていたが、予想に反して意外とコンパクトであるのに驚いた。また、アリの体の表面や眼、足の拡大もはっきりと 見え、顕微鏡の高性能さに驚かされた。・始めの講義はとても難しく理解できない部分も多かったが、自分の身近な物を顕微鏡で見たり、組成を調べたりするのは純粋に楽しかった。透過型というのが気 になったので、今度はそれも使ってみたい。
-------	---

分野 (社会)	活動 タイトル	地元発信サイエンスの芽はここに ①もの作りは楽しい ②京都の近代技術の発祥の地をたずねて ③伝統技術がバイオにいきる
実施日時	① 7月17日 ② 7月19日 ③ 7月22日	
実施会場	①寺内製作所 ②島津創業記念館	③大倉酒造記念館
指導者	①寺内製作所社長 山本賀則様 ② 島津創業記念館学芸員 ③月桂冠総合研究所所長 秦洋二様	
参加生徒	1年 11名(男9名:女2名) 2年 15名(男4名:女11名) 3年 名(男 名:女 名) 合計 26名(男7名:女13名)	
目標	フィールドワークを通して、学校の近辺の物作りの現場や、研究所へ行き、実際に現場で働いておられる方や研究者の話を伺って、科学に対する興味、関心を高める。	



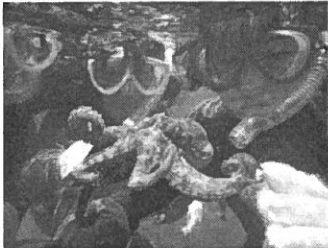

内容の詳細

項目	項目の説明(画像データなども貼り付けてください)	
講義	①社長がじかに、物作りのおもしろさや、作っている精密機械製品を紹介し、中小企業で創意工夫しながら、「はたらく」「ものをつくる」ということの面白さを生徒に実感させられた。	
作業	②京都市内にある島津製作所の展示館に行き、日本最初のレントゲンや数々の実験器具、学校教材など展示品の紹介をうける。	
	③伏見の大倉酒造の研究所の方に、酒作りとバイオ技術の関連や、香りを楽しむということがどのようなことなのか、実験を通して体験した。また、酒蔵も見学できて、実際の製造現場も拝見できた。	
	右の写真は、寺内製作所で製品を手にとりて見せてもらっているところ	
指導者の感想と評価	机上での話より、実際に現場を見たり、聞いたりすることにより、産業や労働、また科学技術に関心が高まるだろうと考えた。その成果は、生徒がおとなはすごいと思える感想を残しておりあがったと考えられる。	
生徒の反応	<ul style="list-style-type: none"> * 中小企業には大企業にまねのできないすばらしい技術があることがわかった * 島津製作所の製品の進化をみていくなかで科学の力の発展がわかった * 人々に貢献する物作りはとても良いことだと思う、だから物作りは楽しいと私は思う。 * 近くの会社が航空機や宇宙機械の部品を作っていてとても驚きました。 * もの作りを通して世界の平和と社会の発展に貢献するという経営理念のもとで、これからはがんばってほしいと思いました。社長さん、いい人でした。 * 今回は個人ではなかなかできないことを体験させてもらえ、お酒のことや水のことを知ることができてよかったです。 	

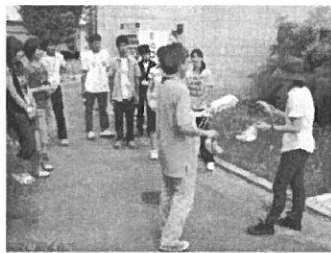



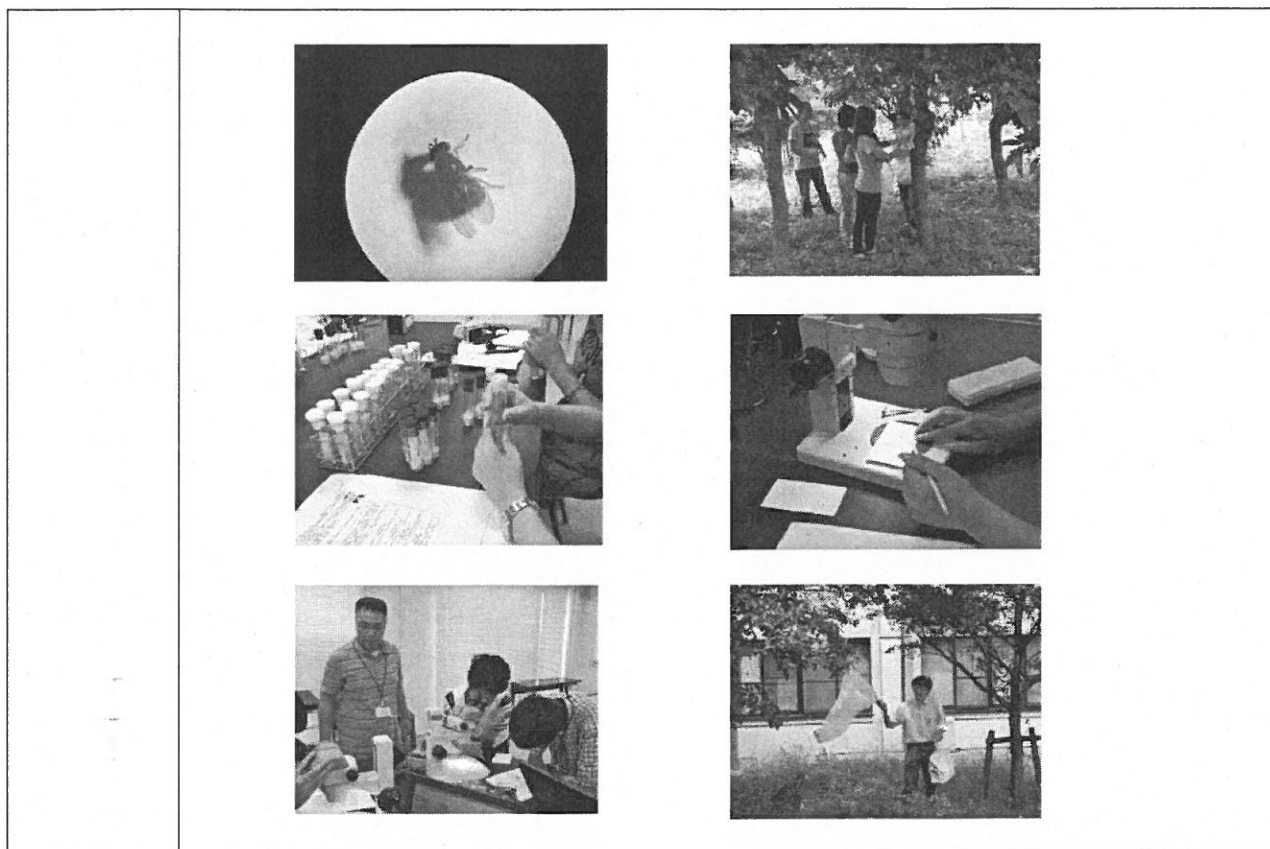
分野	活動	分析化学に関する講義・実験	
理科・化学	タイトル	－マイクロ・ナノスケールの分離分析－	
実施日時	平成20年 7月28日(月) 14:00～17:20		
実施会場	京都大学 桂キャンパス	引率者 市田克利	
指導者	京都大学大学院工学研究科 教授 大塚浩二 先生		
参加生徒	1年 0名(男 0名:女 0名) 合計 8名(男 5名:女 3名) 2年 0名(男 0名:女 0名) (ただし、募集対象は3年生のみ) 3年 8名(男 5名:女 3名)		
目標	(1)分析化学の意義や手法に関して学習する。 (2)分析化学に関する実験を体験する。 (3)京都大学桂キャンパスの施設を見学し、その研究活動を知る。		
内容の詳細			
項目	項目の説明(画像→なども貼り付けてください)		
講義 (40分)	① ミクロ・ナノスケールの分離分析 ② HPLCの実習概要 ③ 京都大学桂キャンパスの概要		
実習 (160分)	① HPLCによる飲料中のカフェインの検出と定量 ② マイクロチップ電気泳動による超高速キラル分離 ③ キャピラリー/マイクロチップ電気泳動の基礎 ④ まとめ		
			
指導者の感想と評価	<p>少人数(4名)の2班編制で実習を行ったため生徒一人一人に目が届き、担当のTA(大学院生)にとっても指導しやすく十分なコミュニケーションがとれたのではないかと思います。生徒も熱心に実験に取り組み、活発に質問したり意見を述べたりしてくれました。ほんの一端ではありますが、分析化学に対する理解や興味を深めてくれたのではないかと期待しています。</p> <p>反省点としては、使用した分析機器のうち一台が不調で、計画通りの結果が得られなかったことがあげられます。しかしながら、いつも順調に実験が進む訳ではないという研究現場の日常の一コマを生徒に見てもらえたとすれば、それもよかったかもしれません。</p> <p>時間が短くあまり余裕のない実習ではありましたが、概ね良好であったと思われ</p>		
本校教諭の感想と評価	<p>今年度も希望者に限ったため、意欲的かつより密度の濃い実習ができた。TAとして大学生・大学院生が多人数関わっていただいたこともあり、実験内容および、精密機器の仕組み・研究の進め方・研究の意義等を詳しく説明していただいた。生徒が熱心に疑問点を質問している姿が印象的であった。また、大学での研究に触れることにより、3年生としての進路学習としての効果もあった。</p>		

生徒の反応	<p>意欲的かつ熱心に取り組んでいた。以下は、生徒の感想の一部である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実際、京大へ行き研究室で実験を行ってみて、より一層化学への興味と知的欲求がもつことができた。 ・マイクロチップに試料を導入するのは、とても細かい作業で、こんなに細かい部分できちんとあれほどの作業が行われていることに驚きました。 ・クロマトグラフィーや定性分析の説明を受けて、高校理科のさまざまな分野に深く関わっているのだと考えるようになり、視点が変わった。自分の志望は理学部だが、工学部のよいところを身をもって体験することができた。 ・今回の活動を通して、自分の知らない世界はまだたくさんあることが実感でき、最先端の技術を使って実際に実験させてもらい、たくさんを知り、本当に貴重な体験ができました。
-------	---

分野	活動	臨海実習	
理科・生物	タイトル		
実施日時	平成20年 7月22日(月) 8:00 ~7月24日(水)16:30		
実施会場	京都大学フィールド科学教育センター 舞鶴水産実験所	引率者	井上嘉夫 高田敏尚 (研究部)
指導者	益田玲爾 准教授		
参加生徒	1年15名(男 5名:女10名) 合計 15 名(男 5名:女10名) 2年 0名(男 0名:女 0名) 3年 0名(男 0名:女 0名)		
目標	研究者とともに生活すること, いきものの都合に合わせて観察すること, いきものの棲息環境を知ること。		
内容の詳細			
項目	項目の説明(画像・グラフなども貼り付けてください)		
1日目	8:00	機材積み込み	
	8:20	学校出発	
	11:20	到着, 機材搬入, 昼食	
	午後	ムラサキウニの卵, 精子の観察 受精の観察, 卵割の観察	
	夕	適宜夕食, 風呂	
	夜	適宜観察 (23:00まで)	
2日目	朝	適宜観察 (6:00以降)	
	8:00	朝食, 諸連絡, 健康チェック, 看護師紹介	
	9:00	シュノーケリング機材・ウェットスーツ受け渡し, シュノーケルクリア練習	
	10:00	出航 宮津市機崎へ 磯観察 (昼食をはさんで) 安全対策: 生徒4人につき指導者1名を配備, 陸上より安全確保1名, 看護師1名	
	16:00	帰港, 適宜風呂, 発生観察 交流会 (バーベキュー, 大学関係者含む)	
	20:30	講義1 『磯の生物 昼と夜の生態』 他研究紹介 (実験中の水槽の説明など)	
	夜	適宜発生観察	
3日目	朝	適宜発生観察 朝食, 諸連絡, 健康チェック 記録整理 レポートの書き方指導	
	10:00	講義2 『魚類心理学』	
	11:00	片づけ, 機材積み込み	
	昼	昼食後出発	
	16:30	学校到着, 機材片づけ, 解散	

<p>指導者の感想と評価</p>	<p>本実習では、ムラサキウニの発生を顕微鏡下で観察するというラボの実習と、ウニが棲息する磯の環境をシュノーケリングで観察するというフィールドの実習が巧みに組み合わせられている。高校1年生という早い時期に、両者の有機的なつながりを経験してもらうというのは、彼らのサイエンスへの取り組みに対しておおいにプラスになろう。本年はウニの発生状況が思わしくなかったため、水産実験所で産卵されたカタクチイワシの受精卵を提供したところ、これを深夜まで観察し続ける生徒もいたようで、心打たれた。飽くなき知的好奇心は、研究者としての原点である。これまでの実習中、目立った事故や怪我もなく、安全にも十分配慮されていると思う。</p>
<p>本校教諭の感想と評価</p>	<p>本実験所での取り組みは、今年で6年目となった。学生、院生達も高校生の受け入れに慣れてきており、積極的に生徒に働きかけをしてくれるようになった。生徒達も親しく会話をすることができ、研究者との交流に関して大変有意義な形態になってきたと感じている。</p> <p>また、シュノーケリング時の指導・安全体制についても確立されてきた。海中の生徒4人に対して指導者1人、および陸からの監視1名、他に看護師や補助教員などによって、安心して付き添い・引率ができるようになった。特に海中での指導者が高校生の指導になれてきた効果は大きい。</p> <p>発生の観察に関する指導は本校教員が実施した。</p> <p>順調に発生する胚が少なかったのが残念であった。</p> <p>生徒達は、実験・実習で用意されたものが必ずしもうまくいくものではないということを学ぶと同時に、粘り強く観察する姿勢を見せた。</p>
<p>生徒の反応</p>	<p>例年のことであるが、生徒達は卵割やふ化の瞬間を見るために昼夜を問わず観察を続けた。</p> <p>磯観察では、自然の美しさや多様性を感じることができた。</p> <p>講義や交流会では、研究者の生の声を聞くことによって、新たな視点からのもの見方に触れ、驚きの連続であった。</p>

分野	活動	ショウジョウバエの突然変異体の観察	
理科・生物	タイトル	～お酒に強いショウジョウバエと弱いショウジョウバエ～	
実施日時	平成20年8月19日(火) 13:00～17:00 平成20年8月20日(水) 13:00～17:00		
実施会場	京都工芸繊維大学 ショウジョウバエ遺伝資源センター	引率者 松浦直樹	
指導者	ショウジョウバエ遺伝資源センター 都丸雅俊 助教		
参加生徒	1年 8名(男 4名:女 4名) 合計 8名(男 2名:女 6名) 2年 0名(男 0名:女 0名) 3年 0名(男 0名:女 0名)		
目標	(1) ショウジョウバエの形態や生活を知る。 (2) トラップおよびスーピングによるショウジョウバエの観察・採集を通して、ショウジョウバエの分類方法や生活環境を学ぶ。 (3) ショウジョウバエの突然変異体の観察、ショウジョウバエのアルコール耐性を実験を通して、遺伝子と形質発現の関わりを理解する。		
内容の詳細			
項目	項目の説明(画像データなども貼り付けてください)		
<1日目> 講義	①ショウジョウバエとは?、②ショウジョウバエと遺伝学について、約1時間にわたって講義を受けた。今後の内容に関わる部分でもあり、生徒も熱心に聞いていた。		
アルコール耐性 実験の事前準備	さまざまな濃度のエタノール、ペンテノールを飼育ビンに入れ、その中に2つの系統のショウジョウバエを入れる(何匹入れたか数えておく)。その時点で死んでいるものについては、その数を飼育ビンに記入しておく。		
トラップ設置	バナナとドライイーストを使用してバナナトラップを作り、構内数箇所に仕掛けた。		
<2日目> ショウジョウバエの採集	前日に仕掛けたトラップを回収した。捕虫網を用いスーピングによるショウジョウバエの採集を行った。		
ショウジョウバエの形態観察	採集された昆虫の中からショウジョウバエを見分け、双眼実体顕微鏡で形態を詳しく観察した。キイロショウジョウバエ以外のショウジョウバエも見つけることができた。		
アルコール耐性 実験(本校にて)	前日に準備した飼育ビンの中で、生きているショウジョウバエの個体数を数え、生存率を調べた。		
	 		



指導者の感想と評価

本校教諭の感想と評価

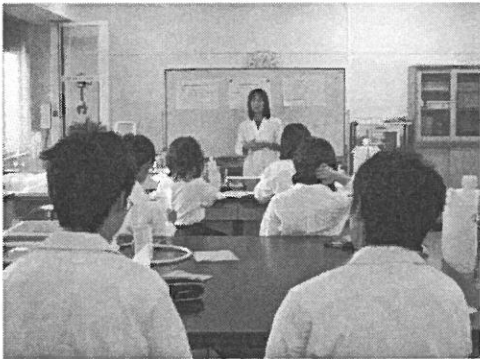
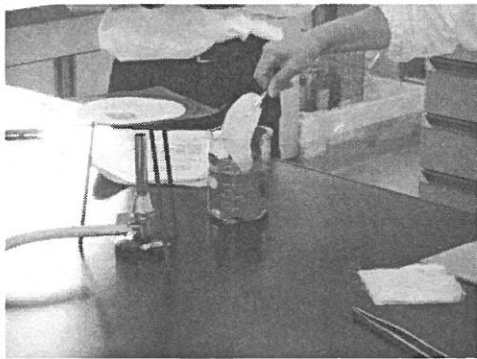
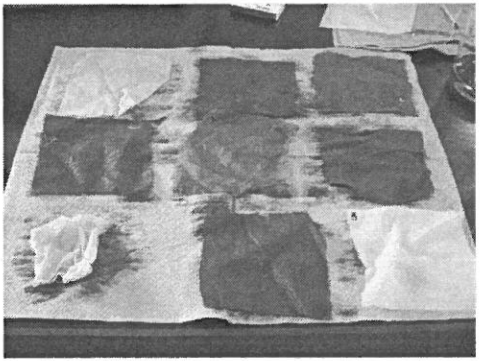
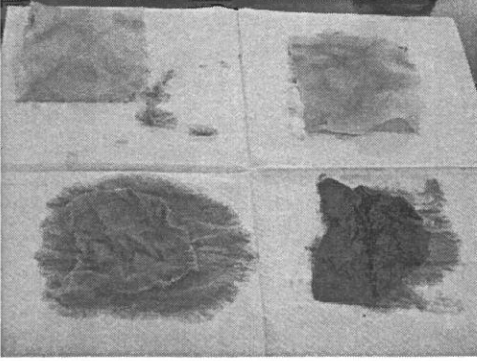
本年度で6回目の取り組みであった。今年度もショウジョウバエの採集とショウジョウバエの分類・同定、突然変異体の観察を中心に行った。毎回、講師陣にはきめ細やかな指導をしていた。生徒は遺伝子と形質の関わりや研究におけるフィールドワークの重要性などについて体感できたようである。本SSC活動は、遺伝の研究におけるショウジョウバエの持つ重要性や、研究においてはさまざまなアプローチの仕方が存在することなどを体験させる良い機会である。また、参加生徒にも好評であった。来年度もぜひ実施したい。

生徒の反応

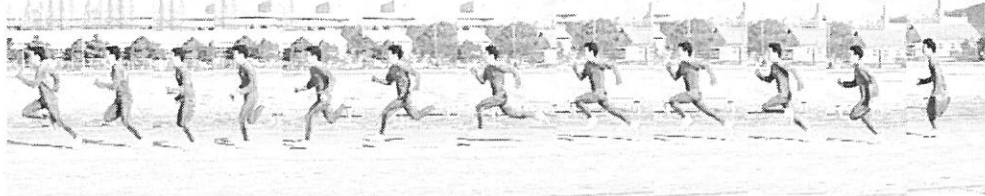

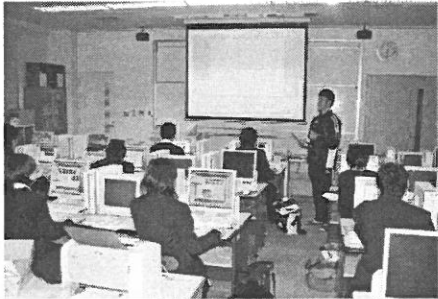
ほとんど見分けのつかないハエを2つの種類わけをして渡されて、始めは何か違うのかわからなかった。しかし実験してみてエタノールに強いハエとペンテノールに強いハエがいたので驚いた。そしてもっと驚いたことは、エタノールに強いB系統のハエが人工の突然変異種だったことだ。実験で使ったハエの突然変異は、決して『突然』のものではなかった。アンテナペディアの変異体の頭から足が生えていたのを見たとき、ここまでしていいのかと研究者さんを疑った。なぜならハエの頭から足を生やせるということは、他の動物にも同じことができるということだからだ。考えてみれば、キメラ体がテーマの漫画が人気を集めるこの世の中だから、そういうことをやっている人がいてもおかしくない。ちょっと路地を曲がれば薬品まみれの肉片が入ったポリバケツに猫が群がって……ってあれ猫じゃない！みたいなことは十分ありえるのだ。変異体に興味が無いわけではないし、むしろ作ってみたいと思う。しかしそこまで人間が手を加えてもいいのかわからない。気の遠くなるような長い年月をかけて進化し、生き続けてきた生き物の体を弄繰り回し、改造してすばらしいものが得られるとは思えない。そんなの結局自己満足のための研究だと思う。といつつ私も野心に駆られる。作ってみたい。でも長い目で見ればその研究によって幸せになるものは極わずかだということは言うまでもない。作った人は作り出されたものの気持ちなんか分かってないからだ。わかってたらそんなもの作らないもの。とにかく私は突然変異体を見て感動して危機を感じてドキドキした。




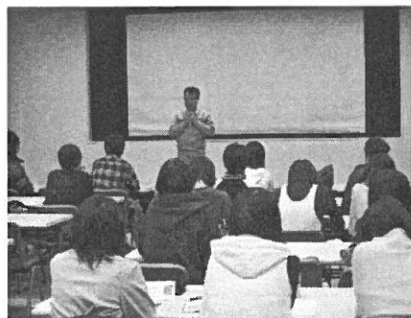
今はまだ暑くてショウジョウバエがあまりでてこないようでした。野外採集でもっと簡単にたくさんショウジョウバエが採れると思っていたのですが、どの班もバナナトラップに全然入ってなくて自分たちの班のトラップに1匹見つけたときは感激しました。アルコール耐性実験では、ア

<p>ルコールに非常に強いショウジョウバエが少量のアルコールで死んでいるのを見て、同じショウジョウバエでも突然変異によってショウジョウバエ特有の性質まで奪われるんだと驚きました。様々な突然変異体を見せてもらいましたが、外見からわかる眼の色や翅などの突然変異だけでなくからだの機能の欠損が発生するのは初めて知りました。Antp突然変異体を見たときは衝撃を受けましたが突然変異体は生活に支障などはないのか、野生型より損しているんじゃないか気になりました。普段じっくり見ることのできないショウジョウバエをたくさん見られて楽しかったです。またいろいろな突然変異体を見たいと思いました。</p>
--

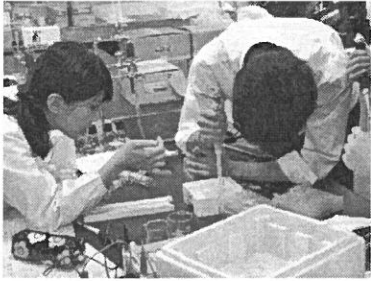
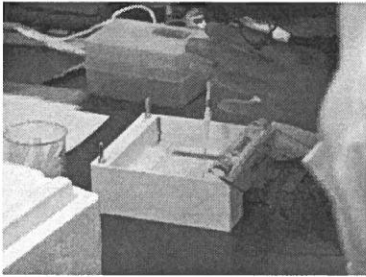
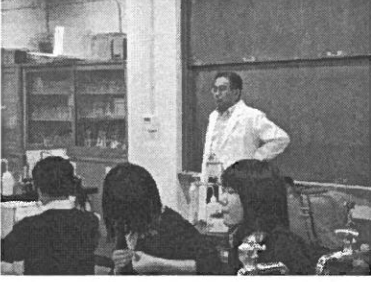
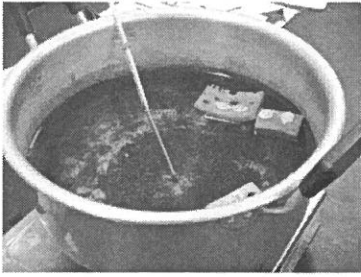
分野	活動	身近な題材を用いた化学の研究	
理科・化学	タイトル	—染色のサイエンス—	
実施日時	平成20年 10月1日(水)17:00~18:00 10月4日(土)13:00~17:00 10月25日(土)13:00~17:00		
実施会場	京都教育大学	引率者 市田克利	
指導者	京都教育大学 教授 後藤景子 先生		
参加生徒	1年 5名(男 2名:女 3名) 合計 6名(男 3名:女 3名) 2年 1名(男 1名:女 0名) (ただし、募集対象は1,2年生) 3年 0名(男 0名:女 0名)		
目標	身近な題材である「布の染色」をとおして、 (1)サイエンスに関する興味関心を高める。 (2)科学的な考え方を身につける。 (3)化学実験の手法や実験データの整理法を習得する。		
内容の詳細			
項目	項目の説明(画像データなども貼り付けてください)		
10/1 講義 (60分)	① 天然染料について ② 染色と繊維について ③ 化学結合について ④ 色の正体について ⑤ 染料(直接染料・酸性染料・分散染料)について		
10/4 実験 (4時間)	① 直接染料を用いた染色 ② 酸性染料を用いた染色 ③ 分散染料を用いた染色		
10/25 実験 (4時間)	① 水堅牢度試験 ② これまでの実験のデータ処理および考察		
	   		
指導者の感想と評価	よく観察し、よく質問し、サイエンスが好きな高校生と一緒に実験できてとても楽しかったです。		

<p>本校教諭の感想と評価</p>	<p>今年度はじめての取り組みであった。題材が身近ではっきりしていることから、化学を学習していない1年生にとっても取り組みやすく、理解しやすい活動であった。講義、実験と段階を経て、3回に分けて進めていったことも、これまでのSSC活動とは異なり、じっくりと取り組むことができた。また、参加を希望者に限ったため、質問も内容的に充実したものがたくさんあり、意欲的かつより密度の濃い実習もできた。染色することの楽しさをきっかけに、科学的な思考・考察が行えたことも大変良かった。</p>
<p>生徒の反応</p>	<p>意欲的かつ熱心に取り組んでいた。以下は、生徒の感想の一部である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・同じ染料でも繊維の構造によって染まり方が違うので、たいへん興味深かった。 ・講義で出てきた蛍光染料に興味を持った。蛍光の性質を利用すれば、面白い服ができるのではないかと思い、そのことに関して調べてみようと思う。 ・今回の活動は、身近なサイエンスを実験室で再現するという確認とはじめは思ったが、サイエンスを追求しはじめると止まらなく、とても奥の深いものだということが分かった。 ・化学で学習した分子の結合は、別の世界のもののように思っていたので、染色にそのような結合がはたらいているとは意外に感じました。1つの染料の分子の中でも複数の力がはたらいていたり、高分子の繊維と染料が結合したりしていて、1つ1つは単純でも、かなり複雑なことが起こっていることが分かった。

分野	活動	スポーツと科学：陸上競技の科学－走る・跳ぶフォームを考えよう－	
スポーツ	タイトル		
実施日時	①平成20年12月16日(火)16時40分～18時30分②平成21年12月23日(土)8時45分～12時00分③平成21年1月16日(金)16時40分～18時30分		
実施会場	①③本校コンピューター教室、②本学陸上競技場	引率者：高安 和典 (本校)	
指導者	榎本靖士 (本学体育学科)、本学学生約20名		
参加生徒	1年10名(男7女3) 2年3名(男2名女1) 3年0名、合計13名(男9女4)		
目標	陸上競技を科学的側面(バイオメカニクス)から学習し、主に動作解析について基礎知識を得て自身の動作を考察し、汎用性のある解析の技法を学習する。		
内容の詳細			
項目	項目の説明		
①ミーティング	*「速く走る、高く、遠くへ跳ぶにはどうしたらよいか」参加者(本学生8名含む)全員でブレーストーミングしてエクセルシートにまとめた。		
②演習、実技	*全員のフォームをビデオ撮影して、すぐに再生して考察した。 *次回連続写真を作成するデータとした。大学生の支援を得た。		
③講義、演習	*動作解析の基礎的事項を学習し、自分のフォームについて考察した。 *映像を取り込み、パワーポイントを用いて連続写真を作成する技法を学習した。 *講師：榎本 靖士先生		
<p><生徒の作品></p>  <p><走フォームの撮影></p>  <p><講義、演習></p> 			
指導者の感想と評価	手法は身についたと思うので、見る観点をきちんと学習して、自分のフォームと比較するために一流選手の連続写真を入手するなど今後の利用と学習を続けることが必要。手法を身につけるのは早かった。		
本校教諭の感想と評価	専門書、専門雑誌やテレビ放送などではおなじみの連続写真であるが、自分のものを自ら作成したことはフォームについての関心を大変高め、知識や技能についての吸収もよくできて、自らの技能について考察がよくなったと思う。大学生がブレーストーミングや実習でリードしてくれたのは本校生のレベルを引き上げるとともに、学生も学ぶところが大きかったと思われる。		
生徒の反応	自分のフォームと世界の一流選手のフォームを比べ、相違点を見つけることができたが、単に世界の一流選手の動きを真似してしまうだけでなく、自分の走りにとってプラスになるようにフォームを考え、一流選手のフォームを参考にしつつ、これからの練習に今回のSSC活動を活かせるようにしたいと思った。		


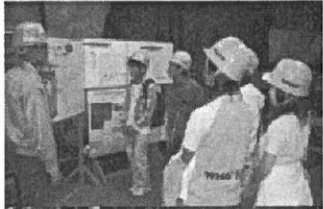


分野	活動	製鉄所見学	
理科・化学	タイトル		
実施日時	平成20年12月22日(月) 8:40~18:00		
実施会場	株式会社神戸製鋼所加古川製鉄所	引率者	市田克利、井上嘉夫
指導者	加古川製鉄所職員、および本校教諭 市田克利		
参加生徒	1年 9名(男 3名:女 6名) 合計 21名(男 11名:女 10名) 2年 12名(男 8名:女 4名) 3年 0名(男 0名:女 0名)		
目標	製鉄所を見学しものづくりの現場に触れることやそのスケールの大きさを体験することにより、物質科学についての興味・関心を高める。		
内容の詳細			
項目	項目の説明(画像データなども貼り付けてください)		
(本校にて) 12月12日(金) 事前学習	事前学習として製鉄のしくみについてプリントを用いた講義を行った。プリントは、日本経済教育センター発行の冊子「鉄：21世紀も人類を支える」を用いた。また、当日に見学に際しての諸注意も行った。		
12月22日(月) 製鉄所見学	<p>加古川製鉄所技術研究センターに到着後、昼食を取りながら鉄に関するビデオを視聴し、昼食後は加古川製鉄所に関するビデオを視聴した。その後、防護めがね・見学者用着衣・軍手・イヤホン・ヘルメットを着用し、説明を聞きながらバスで移動し、製鉄所敷地内を見学した。</p> <p>はじめに、原料接岸場所付近で鉄鉱石・石灰石・コークスの各ヤードを車窓から見学し、その後、第二高炉で専門の技術者の方から、高炉設備等の説明を受けた。さらに、高炉内まで入り、ここ数年見ることができなかった出鉄の場面を見学することができた。最後に線材工場内を見学した。ビレットが圧延されながら高速度で移動し、タイヤスチールコードやピアノ線などのもとなる線材が成形されていく様子を、間近で見学することができた。</p> <p>見学後は、再度技術研究センターに戻り、質疑応答の後、チタンの製造とチタンの利用についての講義を受けた。</p>		
	   		

指導者の感想と評価	<p>事前学習では、鉄と人類の関わり、製鉄のしくみ等についてプリントを用いながら説明を行った。見学のポイント・事前の下調べ・質問事項についてもあわせて説明を行った。昨年度と同様、期末考査後の見学一週間前に事前学習を設定したことは、当日の生徒のようすからも効果的であった。なお、見学日については今年度も、2年生の物質科学Iで「鉄」についての学習が終わっていることや工場見学は平日しかできないことなどから、冬休みに設定した。</p> <p>当日は、ビデオ等の映像ではなく、実際に製鉄所のスケールの大きさに触れることができ、参加した生徒はとても感動したようすであった。特に、ここ数年見学することができなかった高炉内での出鉄の場面を見学することができたことは、たいへんよかったことであった。線材工場では、赤熱した鉄が猛スピードで薄く伸ばされ、さらに線状に形を変えていくようすを目の当たりにすることも、生徒にとっては、とても貴重な体験となった。また、質問が例年よりたいへん多かったことから、生徒たちの関心を強くひいた取り組みであったことが感じられる。</p> <p>参加者は、昨年度より増加したが、まだもう少し参加者を増やす工夫が必要である。今年度も昨年度同様11月に、2年生理科系を対象に行った「鉄に関する講演会」後、参加希望者が増えたことから、講演会の開催は効果的であった。</p>
本校教諭の感想と評価	<p>上記と同じ。</p>
生徒の反応	<p>事前学習では熱心に講義を聞いているようすであった。1年生は、授業でまだ習っていないことも多いが、一定程度理解し、事前に下調べを行っている生徒もいた。すべての生徒に感動を与えた取り組みで、好評であった。</p> <p>以下は、生徒の感想の一部である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・世界トップレベルの技術力と設備を誇る神戸製鋼所加古川製鉄所を見学できて、とてもよかったです。一生に一度の体験ができました。(1年) ・特に印象に残ったのは、高炉のふた(?)を開けてもらって、高炉のようすが見られたことで、溶けた鉄が滝のように大量に勢いよく流れていくようすは、何も言えないほどすごく、圧倒された。(1年) ・鉄については、授業や講演などで、おおまかなことは知っていたため、製鉄所では今見学しているものが、何をしている過程なのか、ということ意識しながら見学できた。そのため、ただ、「大きい」「すごい」とかだけでなく、「ここでこういう反応が起こっているのか」「この銑鉄の中にまだ炭素がいっぱいはいっているんだな」とか考えながら見学でき、楽しかった。(2年) ・今日一日の見学を通して、やはり「百聞は一見に如かず」で、実際に鉄鉱石から順に見ていって、とても頭に残り、かつ大きな衝撃を受けることで鉄に関する知識がかなり増えてよかった。(2年)

分野	活動	DNA鑑定とPCR
理科・生物	タイトル	
実施日時	平成21年 1月31日(土) 13:00 ~ 17:30	
実施会場	京都工芸繊維大学 (松ヶ崎)	引率者 松浦直樹
指導者	森 肇 教授	
参加生徒	1年 15名(男 5名:女10名) 合計15名(男 5名:女10名) 2年 名(男 名:女 名) 3年 名(男 名:女 名)	
目標	1. 研究者(教官・大学院生)の指導のもと、実習を行うことで学習意欲を高める。 2. 大腸菌の形質転換の原理を知り、遺伝子組換えの基礎を学ぶ。 3. 研究者の生の声を通してそれらの研究意義や社会とのつながりを感じさせる。	
内容の詳細		
項目	項目の説明(画像データなども貼り付けてください)	
事前学習	DNA鑑定に関わるPCRと電気泳動の理論と方法、制限酵素などの講義と、マイクロピペット使用法の実習を行った。	
当日	<p>PCRと電気泳動</p> <p>今年度も、研究者とともに実習を行うことを主目的とした。各班(3名1班)に各1名のTAに付き添っていただき、できるだけ生徒と会話していただくようお願いした。単に器具を扱うだけでなく、操作の意味や原理の説明など、実際にコミュニケーションをとりながら生徒に伝えていただけた。さらに、研究への興味・関心を深めさせることができた。</p> <p>今年度は、昨年とは内容を変更して、機器によらずPCRを実際に人が行うこと、また、電気泳動によりDNAが増幅されている経過を調べた。事前学習を行ったので、内容の理解は概ねできていたようである。作業としては温度管理を厳密にし、忍耐を必要とするが、PCRの原理を肌で感じる事ができた。実際にどのようなことが行われているかを体感することができた。遺伝子分野や分子生物学への関心が高められたと考える。</p>	
		
		

指導者の感想と評価	
本校教諭の感想と評価	<p>継続的に行うことで、大学側との事前打ち合わせや内容の検討等がスムーズに行えるようになってきた。院生（TA）の方も積極的に関わっていただき、研究方法、結果、考察を考えるだけでなく、科学の方法を学ぶことや科学的思考の育成に効果的であったと考えられる。</p> <p>生命科学Ⅱでは、大腸菌の培養、大腸菌の形質転換、フィンガープリント等単発での実習は行う予定であるが、継続的な活動については検討の必要がある。</p>
生徒の反応	<p>普段生活している中で、ニュースなどでDNA鑑定という言葉自体はよく耳にしていたが、実際に自分で実験することができていい経験になった。機械ですれば簡単に結果が出ることを、あえて自分の手でやってみることで、機械のすごさや精密さを実感した。何事にも、根気が必要なんだとわかった。</p>

整理番号16は2009年3月17日実施のため本時点では未収録

分野	活動	スーパーカミオカンデ見学		
理科・物理	タイトル			
実施日時	平成20年8月21日(木)～23日(土) 2泊3日			
実施会場	スーパーカミオカンデ 東京大学宇宙線研究所 神岡宇宙素粒子研究施設	引率者 林 茂雄 竹内 博之		
指導者				
参加生徒	1年 22名(男 6名:女 16名) 合計 29名(男 11名:女 18名) 2年 7名(男 5名:女 2名)			
目標	<ul style="list-style-type: none"> ・スーパーカミオカンデとその関連施設の見学や講義を聴き、素粒子物理学や宇宙に対する興味・関心を高める。 ・天体観測の技術の向上。 			
内容の詳細				
項目	項目の説明(画像・データなども貼り付けてください)			
3月27日(木)	<p style="text-align: center;">(第1日目)</p> <p>7:50 集合(東門) 貸し切りバスにて移動 午後 「奥飛驒砂防塾」(岐阜県高山市奥飛驒温泉郷中尾2-34) 見学 砂防事務所職員による説明</p>			
3月28日(金)	<p style="text-align: center;">(第2日目)</p> <p>午前 東京大学宇宙線研究所 神岡宇宙素粒子研究施設 「講義受講」 東京大学・東北大学の先生方 昼食 「夢館」(小柴先生命名)にて 午後 「地下実験施設見学」(スーパーカミオカンデ&カムランド) 夜 天体観測(宿舎 流葉山荘にて)</p>			
3月29日(土)	<p style="text-align: center;">(第3日目)</p> <p>午前 福地化石館 (岐阜県高山市奥飛驒温泉郷福地「昔ばなしの里」内 TEL: 0578-89-2793) 「化石の学習」 昼食 午後 貸し切りバスにて帰校 18:00 附属高校到着予定</p>			
				
				

第IV部

1章 成果を共有するための活動

1節 教育実践研究集会

本年度の教育実践集会は次の内容で実施した。

- ① テーマ 長持ちする学力とは何か？～今、改めて古くて新しいテーマを問う～
- ② 日時 2008年11月29日（土）
- ③ 内容<公開授業Ⅰ・1時間目>

番号 科目	学 年	授業者	テーマ	内容
① 古典	1 年	高屋 定房	論語入門	孔子と弟子の関係について授業を行う。
② エネルギー科学 Ⅰ	2 年	林 茂雄	発電機とモーター	モーターは磁場の中でコイルが回転し仕事をする。発電機は磁場の中でコイルが回転し発電している。モーターは仕事をしながら発電しているのだろうか。
③ ライティング	2 年	高田 哲朗	機能表現を用いたライティングの指導	機能表現を用いて自分の考えを表現するとともに、友達との交流を通してライティングの質を上げていく。

<公開授業Ⅱ・2時間目>

番号 科目	学 年	授業者	テーマ	内容
④ 生命科学Ⅰ	1 年	井上 嘉夫	視覚器	網膜に像が映る仕組みについて、生徒の理解を助ける方法を試みる。
⑤ 英語Ⅰ	1 年	中川 薫	「スラッシュ・リーディング」による読解指導	「スラッシュ・リーディング」を用いた内容理解に重点を置いた授業を行う。
⑥ 古典	2 年	中井 光	構造理解を中心とした論語の授業	構造理解を中心とした論語の授業を行う。
⑦ 物質科学Ⅰ	2 年	市田 克利	アルカリ金属・アルカリ土類金属	アルカリ金属・アルカリ土類金属の単体と化合物の性質について、主にナトリウム・カルシウムの単体と化合物を用いて生徒実験を行う。

全体会

講演会

会場：本校多目的ホール

テーマ：「長持ちする知恵」とは？

講師：鷲田清一（わしだ きよかず）氏（大阪大学総長）

<教科研究集会>

番号 教科	助言者	発表者	研究発表題目
① 国語	位藤 紀美子教授 (京都教育大学) 谷口 匡准教授 (京都教育大学)	中井 光	構造理解を中心とした漢文の授業について
② 理科	細川 友秀教授 (京都教育大学)	本校理科教員	理科の取り組みの現状とSSC活動について
③ 英語	西本 有逸教授 (京都教育大学)	高田 哲朗 中川 薫	研究授業を題材にした授業研究について

2章 SSH運営指導委員会の記録

1節 概要

1 期日 平成21年2月16日(月) 17:00-19:00

2 会場 生徒発表=多目的ホール 意見交換=図書室

3 内容(次第)

1) 開会挨拶(学校長)

2) SSC活動報告 概要(高田哲) 日英SW、筑波SWに参加した生徒の発表4件
(以上70分予定)

———— 休憩 ————

3) 意見交換

(1) ①SSH全般の報告と評価、課題

全般、中間評価について(高安)、SSC活動について(高田敏)

②理科、数学科からの報告(活動報告、課題提示)

③今後の本校のSSH、その他

(4) 閉会挨拶(副校長)

4 参加者 *運営指導委員 (50音順)

片岡 宏二（株式会社 片岡製作所取締役社長）

後藤 景子（京都教育大学教授）

細川 友秀様（京都教育大学教授）

武蔵野 實（京都教育大学副学長）

＊本校 26名

安東 茂樹 学校長	磯部 勝紀 教務部 数学科主任
斉藤 正治 副校長	有内 恵子 3年担任 数学科
井上 達朗 教頭 地歴科	川嶋 一史 2年担任 数学科
高安 和典 研究部長 保健体育科	林 慶治 2年担任 数学科
市田 克利 教務部長 理科	藪内 毅雄 2年担任 数学科
和田 栄一 生徒指導部長 保健体育科	山本 彰子 1年担任 数学科
高屋 定房 1年学年主任 国語科	伏木 明美 教務部 国語科主任
中井 光 2年学年主任 国語科	野間 英喜 生徒指導部 地歴公民科主任
橋本 雅文 3年学年主任 英語科主任	佐々木 潔 3年担任 保健体育科主任
山中多美子 3年担任 理科主任	上岡 真志 生徒指導部 芸術科主任
松浦 直樹 1年担任 理科	仲野 由美 1年担任 家庭科主任
井上 嘉夫 研究部 理科	高田 哲朗 研究部 英語科
竹内 博之 3年担任 理科	札基 和男 研究部 国語科
林 茂雄 教務部 理科	高田 敏尚 研究部 社会科
	谷川 司 研究部 国語科

生徒：5名 日英SW 高原 万梨子（1年生）平田 惟子（1年生）

筑波SW 沼田悠佑、田中駿祐（1年生）上住 芳史（2年生）

2節 会議の記録

1 開会挨拶（学校長）

2 意見交換

1) SSH全般の報告と評価、課題

(1) 全般、中間報告について（高安）SSC活動について（高田敏）

(2) 理科（山中・竹内・市田・松浦）、数学科（磯部）からの報告

(3) 今後の本校のSSH<意見交流>

武蔵野：1年生に対しての説明は？

高安：日英SW・物理クラブ・数学クラブ・つくばSWの4つを50分で説明している。

武蔵野：質問は出たのか？

高安：あまり出なかった。時間がない。

高田敏：名前を伏せて書かせたアンケートを発表者に渡したところ喜んでいて、神妙に読んでいた。

片岡：アンケート結果を見ると85%が関心を持っており、成果はある。先日ノーベル賞の益川さんの祝賀会に出席したが、最初の出会いが大切だと述べられていた。同席された文部科学省の方は「科学離れ」を危惧されていた。益川さん効果で京都産業大の理学部は30%志願者が増加したらしい。こういった機会や発表会も出合いの場だ。見ていて嬉しく思う。

高安：1年生だけを対象としている。全校ではない。発表していないクラブもある。

武蔵野：ポスター発表などはできないか？

高安：イベントではポスター発表をやっている。SSCの申し込み用スペースは図書室にあるが。

武蔵野：卒業生の理系進学の様子は？

高安：調査結果はまだしていない。追跡調査はしていない。

副校長：理系に進んだ後はできていない。SSH指定校になったことで、理系進学者は増えた。

細川：参加者が減ってきているという理科の報告があったが、1年生自体が減少しているのか？

高安：減っていないクラブもある。年度によって違う。ちょっと活気がなくなっている取り組みもある。

細川：1年生への説明を工夫していけば増えるのか？

高田敏：一応発表会は年度当初に行う。4月にSSCの登録を行っている。

細川：今日の発表を見て、参加した生徒は本当にいい経験をしたなあと感じた。みんなそう思ってくれたらいいのだが・・・

高安：来年度5年目は一区切りの時。次どうするか？今年12月には申請が締め切られるので議論を始めたところだ。1期目は1クラス、2期目はクラブ形式、3期目はどうするか？来年のこの委員会には決めておく必要がある。

後藤：参加人数は集め方の違いによるのでは。見る・聴く受身のクラブは大人数になり、自分たちで能動的にやるプログラムでは余り集まっていない。日程が合わない理由があるというが、それは違うのでは？参加しやすい時期や曜日はあるのか？

高安：十分分析し切れていない。

市田：生徒にはやりたいことがいっぱいある。1回で終わるなら行こうか、となる。大

量のレポートがあるとか、7時過ぎになるのでしんどいとか、興味あるけど・・・
といった生徒もいる。参加しやすい形を模索する必要はある。

高安：特定のクラスで実施しているわけではないしんどさはある。曜日とか調査せねば
ならない。出かけるイベントのある場合は土日に実施している。

井上達：感想めいたものになるが・・・理科の『2008年度SSC実施記録』の21ページ
に「ショウジョウバエの突然変異体の観察」に参加した生徒の感想が載っている。
変異体への素朴な感想の中に、深めていく芽を持っているのでは。生命観や倫理
観を深める取り組みができたらいいなあと思った。理科に限らず「我々」が関わ
りを持っていける。

武蔵野：日英SWでもこういう類の議論はあった。こういう考えは大事だ。

高安：違う教科も関わっていく方向でないといけないといった議論は2年前もあった。

市田：もし来年もやるとしたら夏にSSHの発表会がある。うちは授業の中に組み込ま
れていないので、発表するとなると難しい。物理などは終電まで残って指導され
ている。何か良いご意見あれば・・・

武蔵野：むしろそういう発表のやり方に問題があるのでは？将来の科学の振興に役立つの
か？

高安：授業の成果を出せという趣旨だろうが、うちは参加は生徒の自由意志に委ねてい
る。

井上嘉：参加した生徒は興味関心を持つ。その他の生徒に伝わる方法はないだろうか？方
向性がポイントかなあと。

高田敏：他校は宣伝がうまい。発表する手立てがない。

高安：他の地方を見ると地元紙と密着している。

副校長：(お礼の挨拶)

3章 本年度の成果と課題

1 研究開発の成果

1) SSC スーパーサイエンスクラブ

本年度はSSCの27企画が設定され、内容としてはサイエンスに関わるいわゆる物理、化学、
生物、地学各分野、数学分野に加えて、教科科目でいうところの英語、社会、国語、体育な
どサイエンスとの関係を学ぶテーマも設定され(これまでも一部設定されていたが)、多様
なテーマ設定がなされた。理科数学科教員はもちろん他の教員もテーマ設定しSSCとして実
施する意欲が喚起され指定後最多の教員がSSCを展開させた。

昨年度、課題とされたことのひとつが「生徒が課題を設定したり、SSCを企画するようなよ

り創造的な活動の機会を多くする」ことであった。今年度、その課題を解決するいくつかの試みがあった。「化学実験探求」をはじめ化学という分野の中ではあるが生徒が課題を設定し、継続して取り組む活動が実施されたり、数学クラブにおいても生徒が問題を作る活動が活発に行われた。また、前述したような社会現象や人間の活動を科学的に捉えて学ぶテーマが増加して、よりサイエンスを多面的に学ぶ活動が増加し質的な変容が見られた。

生徒が SSC を企画する試みは残念ながら実施にいたらなかったが、1年生の回答したアンケートの中には「(SSH校だから)文化行事(があるなら)ならぬ、科学行事(の日)を・・・」を設けてはどうかという提案があり、生徒の中にも企画する「芽」があることを改めて感じた。

生徒状況は参加数で見ると(2月上旬)、1年93名(男30、女63)、2年57名(男31、女26)、3年8名(男5、女3)、合計158名(男66、女92)で昨年合計125名(男48、女77)昨年度を上回り一昨年とほぼ同等であり、生徒600名中の4分の1が参加、1,2年生に限定すると400名中約4割が参加したことになりSSCの活動が定着したと思われる。一人当たり10程度のテーマに参加した生徒も数名存在し、意欲的な生徒が活躍する場も確保できたと思われる。

2) 生徒の様子

3年生を対象として1回以上SSCに参加した生徒に実施したアンケート調査(回答87名)では「SSC活動が進路選択に影響を与えましたか」との問いに「大いに与えた」または「少し与えた」生徒が40名、回答者中46%あった。SSCに参加した生徒であるから、サイエンスに関心が多少なりともあったわけだが、「こういう仕事も楽しそうだった」、「自分のいきたい大学が見つけた」、「研究者もいいなと思った」のコメントもあり進路選択への影響が小さくないことが伺える。

SSCの校内成果発表を聞いた1年生のアンケートの回答には「SSCに関心が高まった」85.2%、「SSCに参加したいと思うようになった」72.9%あり、成果の還元としての発表を聞くことは、サイエンスに関わる活動を活性化する可能性が伺える。

独立行政法人科学技術振興機構(以下JST)が平成21年1月20日に実施した「SSH事業実施に関わる意識調査」についての本校生徒(SSC参加1,2年生中有効回答104名)の回答結果によると「問4、SSHに参加したことで向上した能力」は何かとの問いに提示された16個の能力すべてについて「向上した」と回答した生徒は50%以上であり、中でも「未知の事柄への興味」、「観測や観察興味」、「自分から取り組む姿勢」、「粘り強く取り組む姿勢」、「真実を探って明らかにしたい気持ち」、「考える力」については70%以上の回答があった。多様な特徴あるテーマに参加した生徒の回答であるが総体的な傾向として、未知の内容に対して主

体的に粘り強く探求する姿勢がうかがえる。また、「問 10、当校が SSH に取り組んでいることを知っていた」生徒は 94%で、そのうちの過半数が「当校を選択した理由のひとつとなった」と回答しており、本校が SSH の研究開発校であることが周知されるとともに高校選択に少なからず影響していることをうかがわせる。

3) 外部機関と関係づくり

SSC 活動のテーマ 27 件のうち約 4 分の 3 に相当する 22 件が外部機関との連携によるものである。その内訳は本学 8 件、他大学 5 件、研究所等 3 件、企業 5 件、その他 1 件である。多くの外部機関の支援を得て活動していることは SSC 活動の特徴といえる。

また、あらためてこの面での本学との高大連携が確立されたとおもわれる。大学施設の利用をはじめ、指導講師および指導補助としての学部生・院生の派遣などの人的な支援が体への大きく、指導内容の構築、本校教員にとっては指導内容の研究・研鑽の貴重な機会となっている。講師の派遣、施設の使用支援、本校教員の研鑽の機械となっている点では、他の外部機関の場合も同様であることは言うまでもない。平成 14 年度の SSH 研究指定以来、そういった関係の継続とわずかではあるが毎年連携先を増加させていることは、校外と交流することの重要性が認識され、教員に変容があったと思われる。また、年度途中にタイ国の高校生とテレビ会議システムを利用した研究開発の実践依頼があり、年間計画にはなかったが臨機応変に対応できたのは SSC というスタイルの特徴と考えられる。

2 研究開発の課題

1) SSC の内容

SSC はいくつかの観点で分類することが出来る。例えば学習、研究の様式から課題探求型、課題解決型、講義型、実施形式から短期集中型、連続継続型、見学研修型、合宿型、またテーマの分野によるもの、あるいは主に講師としての外部機関の支援の有無、他校との合同企画かどうかなどそのテーマの目的と成立条件に適した形で活動している。SSC の特徴からして成立しにくい型として、授業のように定時に時間設定されていないため連続継続型の実施には日程調整をはじめとして実施には多くのエネルギーを必要とする。また、SSC 開設時に教員に魅力あるテーマを求めた結果、教員の得意とする専門領域に基づく内容のテーマが数多く設定されたことは自然なことで望ましいことであるが、その結果として複数分野にわたるような統合的なテーマが少ないという状況がみられる。これらのことは、一教員の努力のみでは解決しにくい課題であり、校内での共通理解と支援が必要である。

2) 参加状況

生徒の参加数については一定の数が確保されてきているが、生徒のアンケートなどによると SSC 活動に参加できなかった理由として「日程が合わなかった」という意見がある。JST の意識調査でも「クラブとの両立が困難」と回答した生徒が約 30%おり、個人的な都合はさておき、SSC 相互の調整、校内の他の行事との調整に十分配慮できていたとはいえないので、配慮していくことが必要である。平日の放課後についてはクラブ活動や教員の会議等との調整、休日についてはクラブ活動、対外試合などとの調整、SSC の半数以上を占める外部機関との調整など限定された範囲での調整が予想されるが、可能な限り参加しやすい条件整備をすすめていくべきである。

また、教員の感想としてテーマによっては参加者数が減少傾向にあるのではないかという意見もある。応募形式であるため、困難な条件に見えるような例えば長期にわたるもの、レポートなど負担に感じられるものなどクラブの内容、活動形式などと参加数に関係がないかの検証も必要かもしれない。授業外に実施する SSC であるため、3 年生の参加が少ない。このことは成果発表会につなげる点でも苦慮している点である。

3) 指導者養成

本学の学部生、院生を指導補助、場合によっては指導者として、今年度のべ約 40 名の参加を得た。一部の SSH の授業や主として SSC 活動に参加する中で、より発展的な内容についての指導やサイエンスに関わるクラブ形式の指導をとおして探究心が旺盛で自主的に参加する生徒への指導などを実習することで、今日的な課題に対する指導力の向上が進みつつあり、その成果を整理していく必要があると思われる。また、本学の担当教員と連携して人選したり、募集したりして参加者を確保する方法も確立しつつあるが、より学部生や院生をより確実に募集、確保する方法としてさらによい方法はないかも検討していく必要があると思われる。

SSH事業実施に関わる意識調査 回答結果（本校分、本文に關係する質問を抜粋）

回答番号		回答数					回答数に対する比率							
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5			
質問	合計													
問1(1) 面白そうな取組に参加できる(利点)	103	85	18	0	0	0	83%	17%	0%	0%	0%			
問1(1) 面白そうな取組に参加できる(効果)	100	89	11	0	0	0	89%	11%	0%	0%	0%			
問1(2) 理数に関する能力、センス向上に役立つ(利点)	102	59	43	0	0	0	58%	42%	0%	0%	0%			
問1(2) 理数に関する能力、センス向上に役立つ(効果)	100	69	31	0	0	0	69%	31%	0%	0%	0%			
問1(3) 理系学部への進学に役立つ(利点)	103	36	67	0	0	0	35%	65%	0%	0%	0%			
問1(3) 理系学部への進学に役立つ(効果)	100	41	59	0	0	0	41%	59%	0%	0%	0%			
問1(4) 進学後の志望分野探しに役立つ(利点)	103	35	68	0	0	0	34%	66%	0%	0%	0%			
問1(4) 進学後の志望分野探しに役立つ(効果)	100	38	62	0	0	0	38%	62%	0%	0%	0%			
問1(5) 将来の志望職種探しに役立つ(利点)	103	37	66	0	0	0	36%	64%	0%	0%	0%			
問1(5) 将来の志望職種探しに役立つ(効果)	100	44	56	0	0	0	44%	56%	0%	0%	0%			
問1(6) 国際性の向上に役立つ(利点)	103	35	68	0	0	0	34%	66%	0%	0%	0%			
問1(6) 国際性の向上に役立つ(効果)	100	35	65	0	0	0	35%	65%	0%	0%	0%			
問2 科学技術に関する興味・関心は増したか	102	29	57	1	4	11	28%	56%	1%	4%	11%			
問3 科学技術に関する学習意欲は増したか	101	18	65	7	2	9	18%	64%	7%	2%	9%			
問4(1) 未知の事柄への興味	103	30	60	3	8	2	29%	58%	3%	8%	2%			
問4(2) 理科・数学の理論・原理への興味	104	24	48	24	3	5	23%	46%	23%	3%	5%			
問4(3) 理科実験への興味	104	27	40	21	9	7	26%	38%	20%	9%	7%			
問4(4) 観測や観察への興味	104	34	39	18	7	6	33%	38%	17%	7%	6%			
問4(5) 学んだことを応用することへの興味	104	20	49	26	2	7	19%	47%	25%	2%	7%			
問4(6) 社会で科学技術を正しく用いる姿勢	104	19	30	30	2	17	18%	35%	29%	2%	16%			
問4(7) 自分から取り組む姿勢	103	23	17	17	5	9	22%	48%	17%	5%	9%			
問4(8) 周囲と協力して取り組む姿勢	104	16	27	27	2	13	15%	44%	26%	2%	13%			
問4(9) 粘り強く取り組む姿勢	104	20	14	14	6	12	19%	50%	13%	6%	12%			
問4(10) 独自なものを創り出そうとする姿勢	104	13	28	28	2	20	13%	39%	27%	2%	19%			
問4(11) 発見する力	104	21	23	23	4	12	20%	42%	22%	4%	12%			
問4(12) 問題を解決する力	104	15	26	26	3	18	14%	40%	25%	3%	17%			
問4(13) 真実を探って明らかにしたい気持ち	104	30	11	11	5	13	29%	43%	11%	5%	13%			
問4(14) 考える力	104	19	13	13	7	11	18%	52%	13%	7%	11%			
問4(15) 成果を発表し伝える力	103	15	38	38	1	15	15%	33%	37%	1%	15%			
問4(16) 国際性	104	10	55	55	1	22	10%	15%	53%	1%	21%			

回答番号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
質問	合計																
問5 問4の項目のうち最も向上したと思う興味、姿勢、能力1	100	35	10	9	19	3	6	5	1	2	1	2	1	0	2	2	2
問5 問4の項目のうち最も向上したと思う興味、姿勢、能力2	86	2	9	10	14	5	3	6	6	6	2	6	0	9	4	3	1
問5 問4の項目のうち最も向上したと思う興味、姿勢、能力3	73	4	3	4	5	2	3	8	3	3	1	4	4	11	9	6	3

SSH 生徒用

指定校番号 _____ 20年度の学年 _____ クラス _____ 性別[男・女]

☆SSH 活動に参加した生徒さんにお尋ねします。該当する選択肢に○をつけてください。

問1 a. あなたは SSH 参加にあたって以下のような利点をそれぞれ意識していましたか

b. SSH 参加によって以下のような効果はありましたか

((1)~(6)のそれぞれについて、aとbの両方に1つずつ○)

a.利点の意識の有無 ①意識して いた ②意識して なかった	b.効果の有無 ①効果が あった ②効果が なかった	
		1
(1) 理科・数学の面白そうな取組に参加できる(できた)	1	2
(2) 理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ(役立った)	1	2
(3) 理系学部への進学に役立つ(役立った)	1	2
(4) 大学進学後の志望分野探しに役立つ(役立った)	1	2
(5) 将来の志望職種探しに役立つ(役立った)	1	2
(6) 国際性の向上に役立つ(役立った)	1	2

問2 SSHに参加したことで、科学技術に関する興味・関心・意欲が増しましたか(○は一つだけ)

- (1) 大変増した (2) やや増した (3) 効果がなかった (4) もともと高かった (5) 分からない

問3 SSHに参加したことで、科学技術に関する学習に対する意欲が増しましたか(○は一つだけ)

- (1) 大変増した (2) やや増した (3) 効果がなかった (4) もともと高かった (5) 分からない

問4 SSHに参加したことで、あなたの学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力にどれくらいの向上がありましたか

((1)~(16)のそれぞれについて、①~⑤の中から○は一つだけ)

	① 大変増した	② やや増した	③ 効果がなかった	④ もともと高かった	⑤ 分からない
(1) 未知の事柄への興味(好奇心)	1	2	3	4	5
(2) 理科・数学の理論・原理への興味	1	2	3	4	5
(3) 理科実験への興味	1	2	3	4	5
(4) 観測や観察への興味	1	2	3	4	5
(5) 学んだことを応用することへの興味	1	2	3	4	5
(6) 社会で科学技術を正しく用いる姿勢	1	2	3	4	5
(7) 自分から取り組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心)	1	2	3	4	5
(8) 周囲と協力して取り組む姿勢(協調性、リーダーシップ)	1	2	3	4	5
(9) 粘り強く取り組む姿勢	1	2	3	4	5
(10) 独自なものを創り出そうとする姿勢(独創性)	1	2	3	4	5
(11) 発見する力(問題発見力、気づく力)	1	2	3	4	5
(12) 問題を解決する力	1	2	3	4	5
(13) 真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)	1	2	3	4	5
(14) 考える力(洞察力、発想力、論理力)	1	2	3	4	5
(15) 成果を発表し伝える力(レポート作成、プレゼンテーション)	1	2	3	4	5
(16) 国際性(英語による表現力、国際感覚)	1	2	3	4	5

問5 問4の(1)~(16)のうち SSHにより最も向上したと思う興味、姿勢、能力は何ですか(回答は三つまで)

番号で回答→ () () ()

問6 あなたはこれまで SSHに参加していましたか(○は一つだけ)

- (1) 今年度初めて参加 (2) 昨年度から参加 (3) 一昨年度から参加

SSH 生徒用

問7 あなたがこれまでに参加した SSH の取組はどれですか(○はいくつでも)

- | | |
|---|-------------------------|
| (1) 理科や数学に多くが割り当てられている時間割 | と一緒に、あるいは、指導を受けて行うもの) |
| (2) 科学者や技術者の特別講義・講演会 | (7) 科学コンテストへの参加 |
| (3) 大学や研究所、企業、科学館等の見学・体験学習 | (8) 観察・実験の実施 |
| (4) 個人や班で行う課題研究(自分の高校の先生や生徒との間で行うもの) | (9) フィールドワーク(野外活動)の実施 |
| (5) 個人や班で行う課題研究(大学等の研究機関と一緒に、あるいは、指導を受けて行うもの) | (10) プレゼンテーションする力を高める学習 |
| (6) 個人や班で行う課題研究(他の高校の先生や生徒 | (11) 英語で表現する力を高める学習 |
| | (12) 他の高校の生徒との交流 |
| | (13) 科学系クラブ活動への参加 |

問8 問7の(1)~(13)のうち参加して特によかったと思う SSH の取組は何ですか

該当する番号をすべて回答→ () () () () () () () () () () () () ()

問9 あなたが SSH 参加にあたって、困ったことは何ですか(○はいくつでも)

- | | |
|-------------------|----------------------------|
| (1) 部活動との両立が困難 | (6) 課題研究が難しい |
| (2) 学校外にでかけることが多い | (7) 授業時間以外の活動が多い |
| (3) 授業内容が難しい | (8) 理数系以外の教科・科目の成績が落ちないか心配 |
| (4) 発表の準備が大変 | (9) 特に困らなかった |
| (5) レポートなど提出物が多い | (10) その他 [] |

問10 あなたは当校が SSH に取り組んでいることを入学前に知っていましたか(○は一つだけ)

- | | |
|----------------------------|------------|
| (1) 知っていて、当校を選択した理由の1つとなった | (3) 知らなかった |
| (2) 知っていたが、当校を選択した理由ではなかった | |

問11 将来、どのような職業に一番就きたいと考えていますか(○は一つだけ)

- | | | |
|----------------------|-----------------|-----------------|
| (1) 大学・公的研究機関の研究者 | (5) 医師・歯科医師 | (9) その他文系の職業() |
| (2) 企業の研究者・技術者 | (6) 薬剤師 | (10) わからない |
| (3) 技術系の公務員 | (7) 看護師 | |
| (4) 中学校・高等学校の理科・数学教員 | (8) その他理系の職業() | |

問12 SSH 参加によって、問11の職業を希望する度合いは強くなったと思いますか(○は一つだけ)

- (1) まったくその通り (2) ややその通り (3) どちらでもない (4) やや異なる (5) まったく異なる

以下の問13・問14は、大学進学を考えている方のみお答えください。

問13 SSHに参加する前に大学で一番専攻したいと考えていた分野はどれですか(○は一つだけ)

- | | | |
|-----------------|-----------------|---------------|
| (1) 理学系(数学以外) | (6) 薬学系 | (11) その他理系() |
| (2) 数学系 | (7) 看護系 | (12) 文系 |
| (3) 工学系(情報工学以外) | (8) 農学系(獣医学含む) | (13) その他() |
| (4) 情報工学系 | (9) 生活科学・家政学系 | (14) 決まらなかった |
| (5) 医学・歯学系 | (10) 教育学系(理数専攻) | |

問14 SSHに参加したことによって、あなたの専攻志望は参加前と変わりましたか(○は一つだけ)

- (1) 参加前と変わっていない
 (2) SSHへの参加が理由ではないが、変わった
 (3) SSHへの参加によって、変わった
- } ((2)、(3)を選択した場合、変更後の志望を一つのみ回答)

【変更後の志望】(○は一つだけ)

- | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|
| (1) 理学系(数学以外) | (6) 薬学系 | (11) その他理系(学部) |
| (2) 数学系 | (7) 看護系 | (12) 文系 |
| (3) 工学系(情報工学以外) | (8) 農学系(獣医学含む) | (13) その他() |
| (4) 情報工学系 | (9) 生活科学・家政学系 | (14) 決まっていない |
| (5) 医学・歯学系 | (10) 教育学系(理数専攻) | |

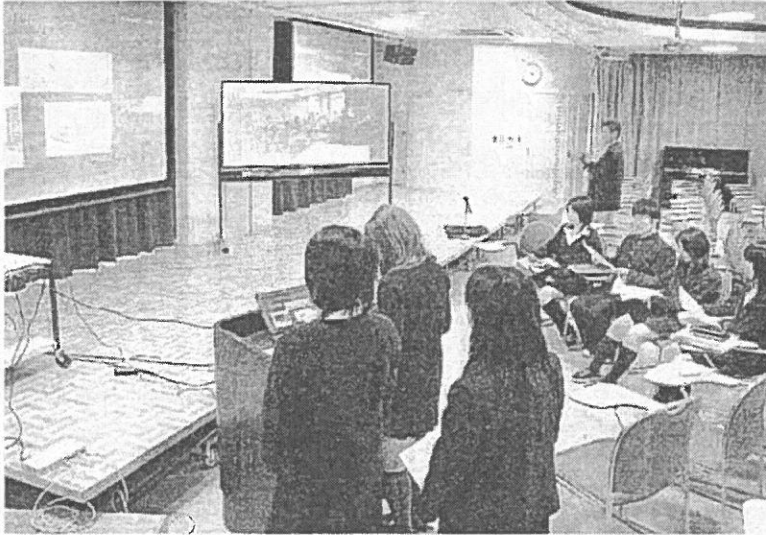
アンケートは以上です。ありがとうございました。

環境、ネット通じ考える

京教大付属高生らタイの生徒と

CO₂対策発表し合う

【伏見】 アジアの国々を結ぶブロードバンドネットワークを利用した、日本とタイの高校生の環境研究報告会が二十日、京都市伏見区の京都教育大付属高など三校を結び、行われた。日常生活の中の二酸化炭素(CO₂)排出を見直し、それぞれ考えた対策を発表し合った。



スクリーンに向かい、環境研究を発表する生徒たち(京都市伏見区・京都教育大付属高)

総務省が進める高度

ICT(情報通信技術)共同実験の一環。二〇〇八年十一月から京教大付高と西宮今津高(兵庫県西宮市)、チュラロンコン大付属高(タイ)で実施した。

これまで、日常行動をデジタルデータ化する「ライフログ」システムを活用したCO₂排出量算出や、校内に設置したセンサーでCO₂や電力量を測定。高速回線で各校での大学教員や研究者による講義を共有したり、交流会で各国の生活文化の違いに触れてきた。最終発表では、自分

の生活で最もCO₂を排出する行動や、公共交通機関利用や省エネグッズの使用による効果を発表した。京教大付高からは、一年の八人が調べてきた小まめな節電の効果がデジタル制、コンビニ三社の環境への取り組みを紹介。 「貴重な経験をあた。私たちは電車ですりかとう」「意見交換できうれしかった」とあいさつし、三カ月の交流を締めくくった。

引原優里さん(16)

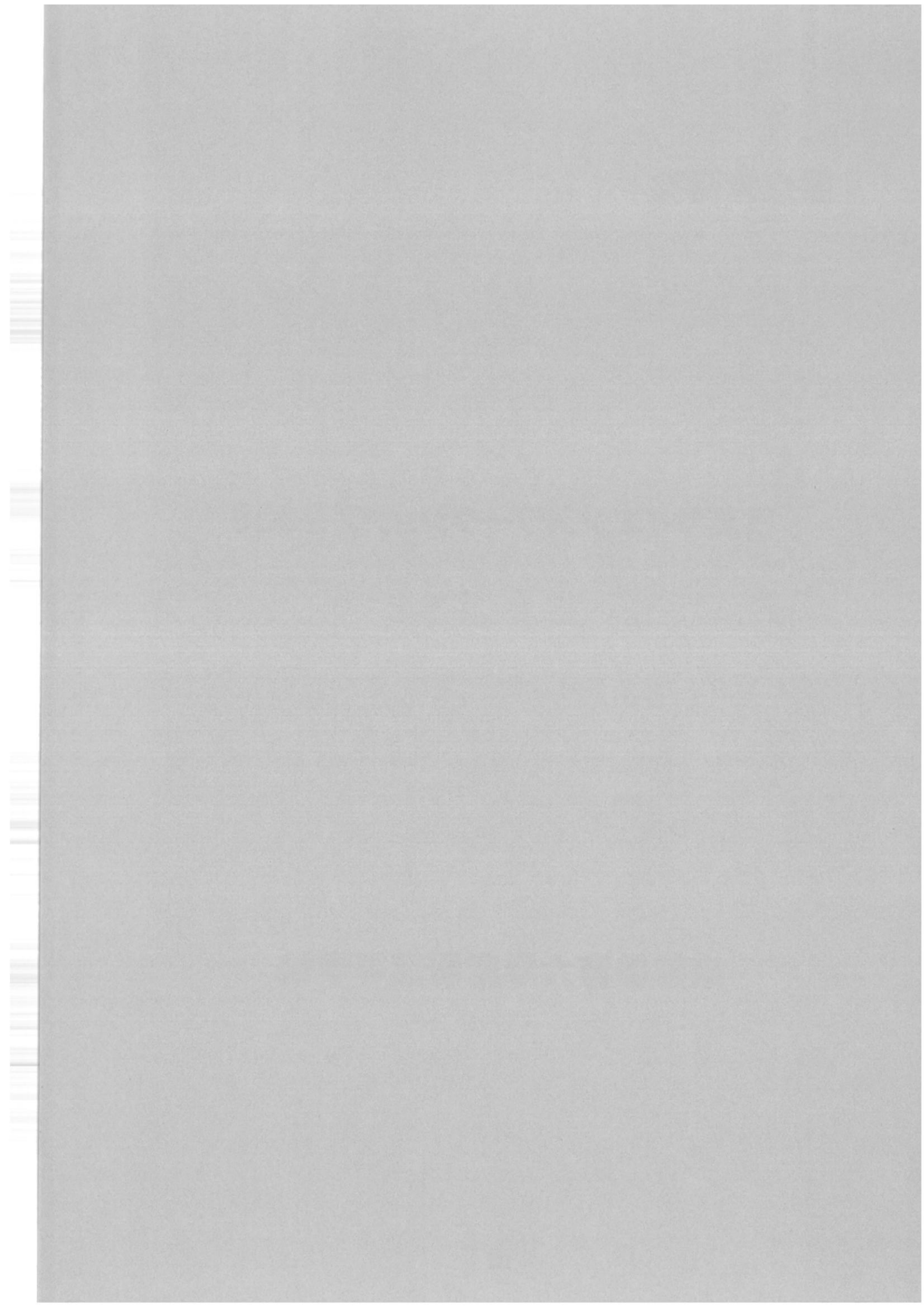
は「自分のCO₂排出を意識するようになれた。私たちは電車を使うなど、生活習慣の違いにも驚きを感じました」と話していた。

(石川健一郎)

重点枠研究

日英サイエンスワークショップ 2008

京都教育大学附属高等学校



目 次

平成 20 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（重点枠研究）（要約）	153
平成 20 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題（重点枠研究）	157
重点枠研究実施報告書	162
1. 研究開発課題	162
2. 研究開発の経緯	162
3. 研究開発の内容	162
4. 実施の効果とその評価	166
5. 研究開発実施上の問題点及び今後の開発の方向・成果の普及	169
6. 特別枠研究関係資料	172
<資料 1>日英 SW2008 日本人生徒アンケート結果より	172
<資料 2>サイエンスダイアログ講演資料	176
<資料 3>「サイエンス・ダイアログ」のアンケート結果より	177
<資料 4>各テーマの研修内容の「英文概要」より	177
<資料 5>日英 SW2008 第 1 回事前学習会 理科研修課題	181
<資料 6>日英理科教員交流会（Teachers' Forum）の内容	183
<資料 7>日本人生徒の「サイエンスレポート」より	184
<資料 8>日本人生徒の「感想文」より	188
<資料 9>英国人生徒の「感想文」より	190
<資料 10>公開発表会のプログラム	191
<資料 11>The British Council 2009 Japan Conference for Schools のプログラムより	195
<資料 12>英国コルチェスター高校のニューズレターより	197
<資料 13>Education Guardian Supplement（2008 年 11 月 18 日号）より	199
<資料 14> SWの様子	200

平成20年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（重点枠研究）（要約）

① 研究開発課題	<p>国際的な環境下（英語圏）において、科学分野について共同研究、発表することができる資質を高校生段階において涵養する。</p>
② 研究開発の概要	<p>日英両国の複数校が毎年相互訪問して「日英サイエンスワークショップ（SW）」を開催することを通して、研究開発課題を達成しようとする研究である。本年は英国が主催し、英国の大学教員や企業の研究者による指導の下、6テーマに分かれてSWを実施した。京都・滋賀のSSH4校を含む12校44名の日英の高校生が寝食を共にしながら、外国語（英語）を使用して研究、発表した。両国の教員の理科教育について情報、意見交換する交流会も実施した。</p>
③ 平成20年度実施規模	<p>日本側：合計22名＝（生徒）京都教育大学附属高等学校5名、京都府立洛北高等学校5名、京都市立堀川高等学校2名、立命館守山高等学校5名計17名、教員5名（本校2名） 英国側：合計67名＝（生徒）8校 27名、教員、研修講師、支援者など計40名 日英総計89名</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画 および ○具体的な研究事項・活動内容</p> <p>(1) ワークショップ</p> <p>1) 期日： 2008年8月1日（金）～8月10日（日）</p> <p>2) 主催： クリフトン科学財団（Clifton Scientific Trust）</p> <p>3) 協力： 京都教育大学附属高等学校（日本側幹事校）</p> <p>4) 会場： 英国サリー州ギルフォード市 サリー大学 ケンブリッジ大学ロビンソンカレッジ</p> <p>5) 主な内容： SWに関する研修、開閉会式、公開発表会、生徒交流会、教員交流会、ケンブリッジ大学での研修、フィールドトリップ</p> <p>6) 研修プログラム及び指導者：</p> <p>以下の6つのテーマについて日英混合の生徒7～8名のグループを編成した。〈 〉内は指導者</p> <p>①「眠りの科学（時計遺伝子）」 〈Dr Simon Archer / Dr Malcolm von Schants〉</p> <p>②「静止衛星画像を使つての地球環境、災害状況の調査」</p>

<Dr Craig Underwood / Mr Tatsuro Shimizu>

③「バイオ燃料電池」 <Prof Bob Slade>

④「水質浄化とアフリカでのその応用」 <Ms Alex McKie>

⑤「ナノテクノロジー」 <Prof Jeremy Allam / Dr Simon Henley>

⑥「デジタル映像圧縮」 <Dr Ping Wu (Mitsubishi Electric Project)>

7) ケンブリッジ大学での研修：2008年8月2日(土)～8月3日(日)

英国側の参加者の一部とともにケンブリッジ大学ロビンソンカレッジでの研修及び、同カレッジの学生寮で寝食を共にしながらの事前交流を行なった。

(2) 事前学習会

①第1回：2008年6月21日(土)

②第2回：2008年7月19日(土) 会場はともに本校

(3) 4校付き添い教員打ち合わせ会 事前学習会と併行して2回開催した。

(4) 成果発表会：帰国後、各国、参加各校において SW の成果を発表した。本校では、文化祭での展示発表や、発表会、研究会、地域交流事業など多くの機会を利用して口頭発表により成果を報告した。さらに、日本人参加生徒の「サイエンスレポート」及びに日英参加生徒の「感想文」を冊子にして発行した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

①国際的な環境下において科学分野について共同研究発表することができる資質を涵養すること。

6つの研修テーマはいずれもレベルの高いものであり、それを外国語(英語)で研修し、意見を交流させながら共同研究し、まとめて英語で発表するという極めて困難な課題をかなりのレベルでこなすことができた。その前提となる科学に対する意欲的な態度や、異文化環境で相互理解を図ろうとする積極的な態度を十分涵養することができた。さらに、英語で科学の内容を聞き、話し、発表することや、日英高校生が寝食を共にすることによって、全般的な英語でのコミュニケーション能力を飛躍的に高めることができた。

②効果的な事前学習をさせること。

上記①の目標を達成するために行なった事前学習会を中心に、効率的な事前学習をさせることにより、英国での研修をある程度スムーズに行なわせることができた。特に、事前学習会で、1) 英国人研究者の科学に関するプレゼンテーションを見せること、2) 事前学習課題を提示して学習のポイントを明示した上で、調べた内容をグループごとにプレゼンテーションさせること、という2つの機会をもったのは、SW最終日の公開発表会で役立った。

③英国側と緊密な連携をして取り組むこと。

英国側の主催者であるクリフトン科学財団 (Clifton Scientific Trust)のEric Albone氏と緊密に連絡をとることにより、テーマやワークショップ及び文化交流や理科教員交流会の内容を確認しながら準備を進めていくことができた。そのため、事前学習会やワークショップ期間中の活動をスムーズに行うことができた。

④理科教員の交流を進めること。

理科教員交流会 (Teacher Forum) では、日英双方からプレゼンテーションを行い、それを受けてグループ討議を行った。日本側のプレゼンテーションは、小・中・高の理科の実際の授業の様子をビデオで紹介しながらの発表であったが、英国側に日本の理科教育の現状をうまく理解してもらえたと思われる。グループ討議では、各グループに通訳のできる教員を配置して、前回2007年の交流会より、一層実質的な意見交換の場にすることができた。

⑤文化交流を通して異文化理解を図ること。

日英それぞれ高校ごとに出し物を用意した。バラエティーに富む内容で、日英の文化の相互理解に大いに役立った。また、今回は日本語レッスンの時間を設けたが、英国人の日本語についての興味関心の高さに驚かされるほど熱心に学ぼうとしてくれた。これらの活動を通して、異文化理解を大いに促進することができた。

⑥日英共同で運営すること。

ワークショップ期間中は、英国団の主催者に、日本側の幹事校である本校の教員が協力して運営にあたった。とりわけ、文化交流、日本語レッスン、日英理科教員交流会では、日本側が進行上、重要な役割を果たした。これは、日英共同事業である本ワークショップの良さであろうと思われる。

⑦京滋のSSH校間交流を図ること。

事前学習やワークショップ期間中の様々な活動を通して、京滋のSSH4校間の生徒及び教員の交流を大いに図ることができた。

⑧英国文化や伝統の理解を深化させること。

ケンブリッジ大学のロビンソンカレッジに宿泊して研修するという貴重な機会を持つことができた。この経験は日本側参加者に、英国の大学で長い間育まれてきた学問の伝統に直接触れ、その独特の雰囲気を経験することを通して、英国の奥の深い文化を理解する機会を得させてくれた。

○実施上の課題と今後の取組

①「国際的な環境下において、科学分野について共同研究、発表することができる資質を涵養すること」に関して

外国語で高度なサイエンスの内容を異文化と格闘しながら学ぶという非常に高いハードルであったが、参加生徒全体としてはかなりの程度クリアできたと思われる。しかし、英語が理解できないことで弱気になったり、消極的になったりする生徒がいた。これは一つには、テーマにより進め方や時

間配分など内容に大きな差があり、非常にハードなチームがあれば、割合ゆとりのあるチームもあったことが原因しているかもしれない。できれば活動時間や活動の難易度は揃えるほうがよいだろう。さらに、公開発表会(Public Presentation)では、前回日英 SW2007 での反省を踏まえて、日本側が一層日本人生徒が達成感を持てるように配慮してほしいと要望したのを受けて、発表自体も英国人が日本語で、日本人が英語で発表するグループがあったり、質疑応答で、難しい内容の質問には日本語で説明を加えるというような配慮がなされたのはよかった。しかし、まだまだ対等な立場で質疑応答ができていたわけではなく、英国人生徒主導であることには違いなかった。次回日本で開催する際には、更に工夫して発表会においてできる限り対等に発表しあえるような場にしていく必要がある。

②事前学習に関して

①と関連して、より一層効果的な事前学習の方法や内容を工夫していくことが必要である。アンケートによるとフィールドトリップで訪問したキューガーデンの評価がやや低かった。事前学習は、テーマに関してしか行っていないが、フィールドトリップの内容についても説明しておくのが良かったと思われる。

③日英理科教員交流に関して

日英理科教員交流会は相互理解において大いに意義があった。できれば1度ではなく、ワークショップの最初と最後の2回開催するのが望ましい。

④文化交流を通じた異文化理解に関して

日英混成のグループに分かれて活動しているときは、相互交流が進んでいたが、そうでないとき(例えば食事の際は)、日英が分かれてしまっていることが多かった。この傾向は、一部の例外を除いて生徒にも教員にも見られた。更に一層日英の生徒・教員が自然な形で交流できるようにするための工夫が必要である。

⑤日英共同での運営に関して

ワークショップ(とりわけ、文化交流会)での英国人教員の関わりが薄かったように思われる。活動の指導や運営面で日英それぞれの付き添い教員の役割分担を見直して、一部の教員だけの運営ではなく、できるだけ多くの教員が運営に参加するようにすべきである。

平成20年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題（重点枠研究）

① 研究開発の成果	（根拠となるデータ等を報告書「⑧重点枠研究関係資料」に添付すること）
<p>①国際的な環境下で、科学分野について共同研究、発表することができる資質を涵養すること。</p> <p>この資質は大きく三つの領域から成り立っている。即ち、科学の理解力、取り組む際の態度や意欲、そしてコミュニケーションに必要な語学力（英語力）である。科学の理解力については、用意された6つの今日的なテーマに関して、講義、実験・実習、討論そして発表という一連のプロセスの中で、普段の授業ではなかなか得られない人類の抱える今日的な科学の課題についての理解をかなりのレベルで得ることができた。全体的に言って、取り組む際の態度や意欲については、言葉や文化、考え方さらには学習暦の全く異なる英国人と共同で取り組む機会を得て、お互いに理解し合おうという積極的な態度や、普段よりもはるかにモチベーションを高くして意欲的に学ぼうとする姿勢で取り組むことができた。コミュニケーションに必要な語学力（英語力）に関しては、「教科としての英語学習」から「科学を学ぶ手段（＝コミュニケーションの道具）として英語を学ぶ」という極めて自然な環境を提供することができたので、短期間に飛躍的にリスニング力やスピーキング力を向上させることができたようである。要するに、三つの領域すべてにおいて目標をかなりの程度達成することができたと言える。</p> <p>②事前学習会を中心に、効率的な事前学習をさせること</p> <p>最終日の公開発表会でのプレゼンテーションを意識して、事前学習会では、1）英国人研究者による科学についてのプレゼンテーションを体験する機会と、2）事前学習課題を出して学習のポイントを明示した上で、参加生徒自身が、SWで研究するテーマに関して調べてグループ発表する機会を持つことにした。これらの取り組みは、ワークショップ最後の公開発表会で大いに役に立ったと思われる。この意味で、前回のSWよりも効果的な事前学習を行わせることができた。</p> <p>③英国側と緊密な連携をして取り組むこと。</p>	

英国側の主催者であるクリフトン科学財団 (Clifton Scientific Trust)の Eric Albone 氏と e-mail や国際電話で緊密に連絡をとりながら準備を進めた。前回、前々回のワークショップを通じて出来上がってきた日英担当者の良好な関係を基礎として、今回の SW に取り組むことにより一層友好が深まった。その結果、共同で取り組むに当たって、日英の状況の違いや問題点を、摩擦を起こすことなく解決し、テーマの決定やワークショップの内容 (文化交流やケンブリッジ研修、日英理科教員交流会を含む) に関してや、公開発表会の持ち方に関して日本側の要望を考慮してもらうことができた。

④日英理科教員の交流を進めること

サリー大学でのワークショップ直前のケンブリッジ大学研修では、様々な活動を共に行うことによって、コルチェスター高校 (ケンブリッジ大学研修に参加された唯一の高校) の教員と日本の教員との交流を図ることができた。ワークショップの初日のオリエンテーションでは、よく考えられたペアワークやグループワークを共にすることによって、お互いの距離が近くなり、歓迎会でも、生徒同士の交流に加えて、教員同士の交流を図ることができた。とりわけ、4日目の日英理科教員交流会では、日英双方からのプレゼンテーションとその後のグループ討議で、相互理解が大いに深まった。日本側は、事前に、参加各校に小学校、中学校、高校の授業をビデオに収録してもらっていたので、それを編集して作成した DVD で紹介する形で、日本における理科教育の現状の一端を示すことができた。また、この交流会を通じて、ワークショップ終了後も何らかの形で交流を続けていこうという機運が盛り上がった。その機運は、本校とコルチェスター高校との生徒間交流の取り組みとして実を結びつつある。

⑤文化交流を通して異文化理解を図ること。

今回は英国側の要望で、初めて「日本語レッスン」の時間をとることになった。予想以上に英国人の日本語に対する関心は高く、意欲的に学ぼうとしてくれた。予め日本の生徒はレッスンの内容を準備していたが、日本語の初心者である英国人高校生にはややむずかしい内容であったようだ。もう少し基本的、初歩的な内容のレッスンをする方がなお良かったかもしれない。文化交流会では、各校が出し物の準備をして取り組んだので、内容的に質の高いものを見ることができた。ただ1校だけ、せっかく準備していたのに、USB メモリーが壊れてしまい、予定通りできなかったのが残念であった。しかし、急遽内容を変更して事なきを得たのはよかった。

⑥日英共同で運営すること。

回を重ねるにつれて、日英双方の担当者間の理解がスムーズに行くようになってきた。ワークショップ開催までに夥しい数のメールで細かいところまで打合せを行うことができていた。ワークショップ期間中は、とりわけ、文化交流、日本語レッスン、日英理科教員交流会では、本校の教員が英国のAlbone氏、立教英国学院の岡野氏と共にコーディネーターとして重要な役割を果たすことによって日英共同事業である本ワークショップの成果を上げることができた。

⑦京滋のSSH校間交流を図ること。

2回の事前学習会や付き添い教員打合せ会を通して、参加した京滋のSSH4校の間の生徒同士、教員同士の交流を図ることができた。生徒においては、事前学習での発表に備えて参加するテーマごとに連絡を取り合い、お互い刺激を与え合いながらサイエンスの研修を行うことができた。ワークショップ中もテーマごとに行動する場面が多かったので、自然な形で学校間交流を図ることができた。

⑧英国文化や伝統の理解を深化させること。

ワークショップ前のケンブリッジ大学ロビンソンカレッジでの宿泊研修は、英国の文化や伝統を理解する極めて貴重な機会であった。カレッジのレンガ作りの学生寮や美しい英国の庭園、伝統を踏まえながらも斬新なデザインのチャペル、どれ一つとっても独特の雰囲気をもつカレッジに宿泊し、そこで講義を聴いたり、キャンパスツアーに参加したり、伝統的な作法でディナーを食べたりという体験は、まさに体で大学の長い歴史やその中で育まれた独特の学問文化に触れるものであった。また、ケンブリッジ大学の他のカレッジや博物館を見学したり、パンティングなどの活動を通して、英国の奥の深い伝統文化の理解が大いに進んだ。

② 研究開発の課題 (根拠となるデータ等を報告書「⑧重点枠研究関係資料」に添付すること)

①「国際的な環境下において、科学分野について共同研究、発表することができる資質を涵養すること」に関して

これまで学校では学んだことのない高度なサイエンスを、全く異なるアプローチで学ぶこと自体、困難な課題であるが、それを英語を用いて、英国人とともに行うことは極めて困難でハードルの高い課題である。多くの生徒は、この困難な課題に意欲的に取り組み、そこから多くのことを学び取ってくれたようである。しかし、中には講師の研究者の英語が聞き取れず、英国人生徒の速い英語にもついていけず、結果的に消極的な参加になってしまった生徒がいたことも事実である。このような生徒には、日本人ファシリテーターの助けがあったので、何とか乗り切ることができたと思われる。さらに、公開発表会においては、日英SW2007での反省を踏まえて、日本の高校生ができる限り対等に英国の高校生と発表し合い、質疑応答のできる場になることを英国側に要望したが、今回は発表の仕方にも日本人高校生を活躍させようという配慮や、質疑応答の場面でも難しい質問には日本語で説明するなどの配慮をしていただいた。今後発表会では、バイリンガル環境を確立するなど、さらに一層対等に発表ができるようにすることによって、日本人の参加者が一層達成感を得られるようにするための方策を工夫する必要がある。

②事前学習に関して

上記①に示したような英語が理解できないことから消極的になった生徒に対する事前学習のさせ方は今後の課題である。また、テーマにより進め方や時間配分など、内容に差が大きく、それに伴って、活動の難易度にも大きな差が存在したようである。活動時間や活動の難易度にできるだけ差が出ないようにすることが望まれるが、実際問題としてそれは難しいかもしれない。もし難易度に大きな差が出る場合には、事前に生徒に示すことができれば選択の際考慮できると思われる。また、アンケートによるとフィールドトリップで訪問したキューガーデンの評価がやや低かった。これは事前に訪問場所の特色などに関して説明をしておけば、訪問の意義をもっとよく理解してくれたことだろう。事前学習で扱う内容についても見直しが必要である。

③日英理科教員の交流を進めること

日英理科教員交流会を終えて双方の教員が得た感想は、相互理解において大いに意義があったということであった。交流会後、急に双方が親しくなったように感じられた。しかし、

残念ながら、その時点で SW はあと 1 日しか残されていなかった。1 度だけではなく、もう少し早い時点で、できればワークショップの最初と最後に開催すれば、日英教員の交流は一層深まることだろう。

④文化交流を通じた異文化理解に関して

今回初めて行った「日本語レッスン」や、恒例の「文化交流会」などの取り組みは、大いに成功し、日英双方の異文化理解に役立った。しかしながら、そのように言わば強制されなければ、日英の生徒も教員もそれぞれに固まる傾向が見られた。特に食事の際は、日本人、英国人別々のグループに分かれしまっていることが多かった。これは、せっかくの自然な形の異文化交流の機会を無駄にしたように思われる。シャイな国民性をもつ両国の交流を円滑に進めるためには、食事のグループを日英混成にするなどのルールを作るのがよいのではなかろうか。

⑤日英共同での運営に関して

SW 期間中は、英国側コーディネーターの Eric Albone 氏と岡野氏、そして日本側の本校教員という少数の教員で運営していたが、付き添い教員ももっと運営に参加するようになる方がよいのではなかろうか。日英双方の教員が助け合いながら運営することによって、相互理解は一層深まり学ぶことも多いと思われる。また、SW 期間中（とりわけ、文化交流など）での英国人教員の関わりが薄かったように思われる。生徒に対する指導方法の違いなのかもしれないが、生徒の活動に距離を置いている英国人教員が多かった。活動の指導や運営面で日英付き添い教員の役割分担を見直して、一部の教員だけの運営にならないようにすべきではなかろうか。

重点枠研究実施報告書

1. 研究開発課題

「日英サイエンスワークショップ (SW)

国際的な環境下 (英語圏) において、科学分野について共同研究、発表することができる資質を高校生段階において涵養する。」

2. 研究開発の経緯

「1. 事業題目」に記載された目標について、日英両国の高校生を対象にワークショップを開催し、以下のような方法をとおして、目標に到達しようとするものである。

- (ア) 研修テーマに関わる内容について高校での学習内容と連携させる指導法の開発
- (イ) 研修に関する専門的な英語の習得とコミュニケーションについての指導法の開発
- (ウ) 研究成果を発表するプレゼンテーション能力を育成する方法の開発
- (エ) 海外の参加校を含む複数の参加校によるワークショップ運営方法についての研究
- (オ) 両国の教員による相互研修についての研究
- (カ) 大学ならびに大学教員との連携によるワークショップ運営のあり方についての研究
- (キ) 成果の評価、検証と公表ならびに還元

3. 研究開発の内容

(1) ワークショップ本番の概要

- 1) 期日 平成 20 年 8 月 1 日(金)～8 月 10 日(日)
- 2) 主催 クリフトン科学財団(Clifton Scientific Trust)
- 3) 協力 京都教育大学附属高校 (日本側幹事校)
- 4) 会場 サリー大学、ケンブリッジ大学ロビンソンカレッジ
- 5) 参加者 <生徒>

京都教育大学附属高等学校 (5 名)
京都府立洛北高等学校 (5 名)
京都市立堀川高等学校 (2 名)
立命館守山高等学校 (5 名) (以上京滋の SSH4 校で計 17 名)
英国から 8 校 計 27 名 生徒合計 43 名

<教員>

日本側付き添い教員 5 名
英国側付き添い教員 14 名 教員合計 19 名
研修講師、支援者など 26 名 参加者合計 89 名

6) 日程と活動内容

8月1日(金) 京都駅集合 関空発 英国着 ケンブリッジへ移動・泊1

8月2日(土) ケンブリッジ大学での研修1 ケンブリッジ大学泊2

午前 日英SWについての導入及び英国の大学生活についての講演

a) 講演: Sian Humphries 氏

(一昨年、昨年の日英SW参加者で、現ケンブリッジ大学生)

～ワークショップから得たこと及びケンブリッジ大学での研究について～

b) プレゼンテーション: Lee Eccleston 氏 (科学者・エンジニア)

～ケンブリッジ大学、ロビンソンカレッジの紹介～

ロビンソンカレッジのキャンパスツアー

午後 a) 小グループに分かれての博物館、カレッジなどの見学・訪問 (パート1)

b) 研修 Teaの伝統について (体験)

8月3日(日) ケンブリッジ大学での研修2

午前 小グループに分かれての博物館、カレッジなどの見学・訪問 (パート2)

午後 サリー大学へ移動 サリー大学泊1

8月4日(月) サリー大学研修1 (開会式・オリエンテーション)

歓迎会と日本語レッスン サリー大学泊2

8月5日(火) サリー大学研修2、 文化交流会 サリー大学泊3

8月6日(水) サリー大学研修3、フィールドトリップ (キューガーデンを訪問し、
5人の研究者のレクチャーを聞く。) 野外でのスポーツ サリー大学泊4

8月7日(木) サリー大学研修4、日英理科教員交流会 サリー大学泊5

8月8日(金) サリー大学研修5 公開発表会 (研修した内容をチームごとに英語で
プレゼンテーションする。) サリー大学泊6

8月9日(土) サリー大学発 英国発

8月10日(日) 関空着 京都駅解散

7) 研修プログラムのテーマ *①～⑤はサリー大学の研究者が、⑥は企業 (三菱
電機) の研究者がそれぞれ担当された。

①眠りの科学 (時計遺伝子)

②静止衛星画像を使つての地球環境、災害状況 (津波、火山活動) の調査

③バイオ燃料電池

④水質浄化とアフリカでのその応用

⑤ナノテクノロジー

⑥デジタル映像圧縮

8) 日英理科教員交流会

日英の理科教員がそれぞれの最新の理科教育やその課題について発表し、小グループに分かれて意見交換した。なお、日本側からは、小学校、中学校、高校の理科の授業を DVD (SSH4 校で録画し、本校が編集した自作の DVD) で紹介しながら報告した。その後、小グループに分かれて英語で意見交換を行った。

(2) 事前学習

SSH4 校合同で、事前学習会を昨年度同様 2 回開催した。サイエンスの内容に関する研修と英語の研修の両方を行ったが、今回は初めて、日本学術振興会 (JSPS) の「サイエンス・ダイアログ」を活用することにした。即ち、英国人の研究者 (Dr. Julie Pearce : 名古屋大学・太陽地球環境研究所所属、環境学) にサイエンスの内容を、実験を交えながら、英語で講演していただく機会をもった。また、講演の中身に、英国の文化や英国人についての紹介も含めてもらうことにした。

- 1) 第 1 回事前学習会 日時： 2008 年 6 月 21 日 (土) 14 時半～17 時半
場所： 京都教育大学附属高校 メディアセンター授業研究室
多目的ホール

内容： Part 1: 14 時半～14 時 55 分 (授業研究室)

4 校参加者の顔合わせなど

Part 2: 15 時～16 時 5 分 (多目的ホール)

科学英語研修 「サイエンス・ダイアログ」

15 時～15 時 50 分 Lecture by Dr. Pearce

15 時 50 分～16 時 Q & A

16 時～16 時 5 分 アンケート記入

Part 3 16 時 15 分～17 時 15 分 (授業研究室)

サイエンスの研修 課題の提示 (附属高校理科 松浦教諭)

その他 (次回の学習会について、書類記入、連絡など)

なお、会場設営、資料作成・配布・会場復元、片付けなどを本校の参加生徒が行なった。

- 2) 第 2 回事前学習会 日時： 2008 年 7 月 19 日 (土) 14 時半～17 時

場所： 京都教育大学附属高校 メディアセンター授業研究室

内容： Part 1: 14 時半～15 時

A) 概要の説明 ～しおり配布～

B) 旅行についての説明

C) 付き添い教員の紹介

Part 2: 15時15分～15時30分

発表の準備 (チームごと)

Part 3 15時30分～16時35分 プレゼンテーション

各チーム以下の要領で発表する 司会：本校参加生徒

- ・英語 30秒以上話す (全員)
- ・日本語 3分程度 (代表可)
- ・質疑応答

最後に、教員よりコメントする

発表順 1. バイオ燃料電池

2. ナノテクノロジー

3. 衛星による地球環境のモニターリング

4. 時計遺伝子

5. 水問題

6. デジタルコミュニケーション関連

Part 4 16時35分～ その他、諸連絡

今回も本校の参加生徒が、会場設営、資料作成、資料配布、後片付けなどの仕事を手伝い、また、プレゼンテーションの際の司会を務めた。

(3) 4校教員打合せ会

2回の事前学習会の開催日に4校の教員打合せ会を併せて開催して、4校が協力して日英SWに取り組む体制作りをした。

1) 第1回教員打合せ会 日時： 6月21日(土) 13時半～14時15分

場所： 京都教育大学附属高校 授業研究室

- 内容：
- ・ 旅行業者選定経緯
 - ・ 経費内訳
 - ・ 旅行日程の確認
 - ・ 研修内容について
 - ・ 教員交流について (発表者、授業のビデオの準備)
 - ・ ケンブリッジ研修費用
 - ・ 役割分担

- ・文化交流—学校ごとに用意する
- ・プレゼント交換—生徒各自で用意する
- ・事前学習—全体の学習会に加えて各学校でも行う（英語・サイエンス）
- ・記念品について
- ・本日の学習会の進め方

2) 第2回教員打合せ会 日時： 2009年7月19日（土） 13時半～14時15分

場所： 京都教育大学附属高校 授業研究室

- 内容：
- ・パスポート、海外渡航手続き伺い書などの確認
 - ・緊急の連絡体制及び緊急連絡網
 - ・役割分担の詳細
 - ・記念品について
 - ・文化交流—英国に用意してもらった機器や道具などの確認
 - ・各校の持参物
 - ・経費および生徒への返金について
 - ・教員交流について
 - ・本日の予定確認
 - ・旅行代金徴収方法の確認
 - ・Japan-UK Live（ウェブ上での日英事前交流サイト）について
 - ・各校のスピーチ担当者
 - ・文化交流会での各校の出し物

以上2回の打合せ会を通して、4校が足並みを揃えて参加する体制作りをした。

4. 実施の効果とその評価

①国際的な環境下で科学分野について共同研究発表することができる資質を涵養すること
 外国語で高度な内容のサイエンスを英国人高校生と共に学ぶことは、日本の高校生にとっては大変難易度の高い課題である。しかしながら、アンケート結果<資料1>にも表れているように、そのような高いハードルを前にして、大部分の生徒は怯むことなく、むしろやる気を出して積極的にコミュニケーションを取ろうという態度で研修に臨んでくれた。その結果、サイエンスの研修内容の理解においても、英語でのコミュニケーションにおいても、短期間に飛躍的に向上したようである。<資料1> また、そのことは、ワークショップ後の課題である「サイエンスレポート」<資料7>や「感想文」<資料8>においても如実に表れている。これらのことから、上記の目標をかなりの程度達成できたと思われる。さらに、

公開発表会<資料 10>では前回の反省に基づいて、日本人と英国人の高校生ができるだけ対等に発表できるよう主催者である英国側に配慮していただいたので、ある程度達成感を得ることができたと思われる。

②事前学習に関して

大多数の生徒にとっては、2回の事前学習会を中心として事前学習させるやり方は効果的であったと思われる。特に、今回初めて行った「サイエンス・ダイアログ」を活用した講演会<資料 2>は、生徒にはたいへん好評であった。そのことはアンケート結果<資料 3>に表れている。また、事前学習では予め英国側から送られてきたテーマごとの英文概要<資料 4>を元に事前学習課題<資料 5>を本校の理科担当が作成したが、これは各生徒の事前学習にある程度役立ったと思われる。しかし、英文概要は高校生にはかなり難しく、十分理解できなかった生徒もいたようである。このような生徒に対しては、2回の事前学習会だけでは不十分であり、各校個別に学習会や個人指導などを行って、もう少し配慮していれば、本番のワークショップで、もっと前向きに活動できたであろうと思われる。

③英国側と緊密な連携をして取り組むこと

2004年度以来、日英 SW も回を重ねてきたので、日英担当者の相互理解が深まってきたので、主として連絡の手段は email であるが、細かい詰めを行う際も、特に大きな問題もなくできている。時々日英それぞれの事情の違いから誤解や思い違いが生じることもあったが、そのような時は国際電話で直接話し合うことにより、解決することができた。日英担当者の良好な関係を基礎として、緊密な連携の中でワークショップを実施することができた。特に、公開発表会の持ち方や、日英理科教員交流会の改善がみられたのは、前回日英 SW2007 の反省を踏まえて日本側から英国側に要望した結果であると思われる。

④日英理科教員の交流を進めること

日英理科教員交流会<資料 6>がワークショップの4日目にもたれた。日英 SW2007 での理科教員交流会同様、前半は日英双方からのプレゼンテーション、後半はそれを受けての小グループによるディスカッションという流れで行った。前半の発表では、日本側は参加 SSH4 校の協力で、小学校、中学校、高校の理科の授業をビデオ収録したものを紹介しながら、本校理科の竹内教諭が英語でプレゼンテーションした。周到的準備をして行われた発表であり、英国の教員からたいへん好評であった。後半のグループディスカッションについて、日英 SW2007 では、英語の通訳の問題から必ずしも議論が深まらなかったという反省を踏まえて、今回は通訳のできる教員を各グループに配置したので、有意義な意見交換の場にするこ

できた。また、この交流会の後、日英教員の距離が一挙に短くなったように思われる。

この交流会で盛り上がった日英交流の機運は、日英 SW 後も、本校とコルチェスター高校との間の交流として実を結びつつある。いずれにせよ、この取り組みを通して、日英の教育交流がさらに進展したことは間違いない。

⑤文化交流を通して異文化理解を図ること

今回も、これまでの SW 同様、文化交流会をもち、日英双方が高校ごとに出し物を披露した。日本側も準備をして取り組んだので、結構盛り上がった。このときばかりは、サイエンスの研修を離れて、日英が心を通わせた交流をして楽しむことができた。また、今回は英国側の要望で、初めて「日本語レッスン」の時間をとることになったが、アンケート結果<資料 1 >が示しているように、これはたいへん好評であった。

⑥日英共同で運営すること

今回は英国側主催で英国で開催したため、もちろん英国側が中心になってワークショップを企画・運営されたが、日本側もできる限り実際の運営に参加した。特に、日本語レッスンは日本側が中心になって進行した。文化交流会でも日本の教員が機器の準備や操作を行い、司会進行も英国側と半分ずつ行った。日英理科教員研究会においても、日英が対等に役割を果たすことができた。このように、日英が共同で開催する日英SWの取り組みが回を重ねるごとに充実してきたようである。

⑦京滋のSSH校間交流を図ること。

普段あまり交流のない京滋のSSH 4校が、この取り組みを通して交流し、生徒のレベルでも教員のレベルでもお互いから学びあうことができた。特に、理科教員交流会でプレゼンテーションをするために、4校の協力の下、各校の系列校や附属校の授業を記録して、発表用のDVDを作成したが、それを通じて、4校の理科教育の交流をすることができた。

⑧英国文化や伝統の理解を深化させること。

ワークショップの最初の2日間は、ケンブリッジ大学ロビンソンカレッジの学生寮に宿泊して研修するという貴重な機会を得ることができた。研修では、ケンブリッジ大学の長い歴史と伝統についての説明と、日英SW2006、2007の参加者で現ケンブリッジ大学生から、大学生活についての話を聞いた後、キャンパス内を、説明を聞きながら見て回った。これらの体験は日本側の参加生徒にも教員にも、大きな感銘を与えるものであった。また、ワークショップ中にフィールドトリップで訪ねたキューガーデンは、広大な敷地の植物園や温室を見

学できただけでなく、そこで研究している世界中から集まっている若手の研究者数名（日本からの研究者を含む）から、「なぜ科学の道へ進むようになったのか」と「今研究していること」について話を聞く機会をもった。これは、英国の科学研究に対する取り組み方を知ることができただけでなく、生徒には大きな刺激となり、科学研究に対するモチベーションを高めるのに役立った。さらに、ケンブリッジ大学、サリー大学で宿泊しながらの英国人との交流を通して、英国文化や伝統の理解を大いに深めることができた。

5. 研究開発実施上の問題点及び今後の開発の方向・成果の普及

①国際的な環境下で科学分野について共同研究発表することができる資質を涵養すること

上述のように、大部分の生徒には、この課題をかなりの程度達成できたと思われるが、生徒の中には、少数ではあるが、英語でのコミュニケーションがうまくいかないことから消極的になったり、十分達成感を得られなかった者がいた。日本側の付き添い教員5名は、研修中各チームを巡回し、生徒の様子を観察・指導していたが、もっときめ細かに生徒の状況を把握して、適切な援助や励ましを行うことが必要であったと思われる。また、生徒の状況を把握して、指導に役立てようという目的で、生徒には **journal**（日誌）をつけさせて毎朝提出させ、付き添い教員はそれを読んで、コメントを書いてその日のうちに返却するようにしていたが、単にコメントを書くだけではなく、気になる内容が書いてあった場合には、その都度該当生徒に直接声掛けをしていくようにすると、**journal** が一層活用できたであろう。

②事前学習及び英国側と緊密な連携をして取り組むことに関して

研修テーマについての英文概要が事前学習会の直前に送られてきたこともあり、必ずしも実際の研修内容に即していない事前学習課題にならざるをえないものもあった。各テーマの内容紹介だけではなく、難易度や難しい点などを事前に英国側に聞いて、それらの情報を生徒に伝えるようにできればよかったと思われる。また、研修プログラムについての事前学習に加えて、フィールドトリップやオリエンテーション、あるいはケンブリッジ研修の中身について事前に英国側に情報をもらい、それらについても事前学習できるところはやっておくようにすれば、さらに内容の濃いものになったと思われる。さらに、生徒のチーム分けについても、興味関心だけで選択させるのではなく、理科教員との相談の機会をもたせて、生徒の適性なども考慮した上で選択させるようにするべきかもしれない。効果的な事前学習には、英国側とさらに一層緊密に連携して、できるだけ早く、ワークショップの実質的な内容に関する情報を提供してもらうようにしていく必要があるので、この点を英国側に伝えて理解を求めていきたい。

③日英理科教員の交流を進めること

日英理科教員交流会を通して、急に日英の理科教員の距離が縮まり、親しくなったことを考えると、開催期間の最初にも交流会を持つことにより、一層交流がスムーズに進むように思われる。日英 SW 終了後も、交流を続けることを願い、参加教員全員のメールアドレスの一覧表を作成したが、帰国後は、本校とコルチェスター高校との交流や個人レベルの交流は別として、学校間交流は継続的には行われていないようである。地道で永い日英交流を進めるためには、教員交流会でそのための方法について話し合う時間をとるのも一法かもしれない。

④文化交流を通して異文化理解を図ること

事前に日本の生徒はレッスンの内容を準備していたが、基本的な内容に絞ったレッスンをする方がなお良かったかもしれない。つまり、日英 SW 参加者同士で即使える表現を練習する方がよかったであろう。また、全体でレッスンを行うより、小グループで練習するなど、レッスンの進め方についても準備をしておくとうまくいったであろう。

⑤日英共同での運営に関して

ワークショップ期間中の日英共同での運営を考えたとき、日英それぞれのコーディネーターの教員だけではなく、付き添い教員全員がもっと運営に関わるようにするべきではなかろうか。文化交流会や教員交流会など、どれかの責任者として役割を分担するなら、一層成就感を得られるのではなかろうか。さらに、生徒に可能な範囲で、運営に参加させるのもよいかもしれない。司会や進行は生徒でもやれる場面があったと思われる。これにより、英国人生徒と共に日本人生徒も英語で役割を果たすことになるので、生徒は一層の達成感を得ることができらるだろう。

⑥成果の普及

発表会・研究会、地域交流事業での発表、ホームページへの掲載、「参加生徒サイエンスレポート・エッセイ集」の発行など、以下のような方法や機会を利用して、帰国後、日英両国、参加各校において、校内はもとより、広く校外に成果の普及、広報活動が行われた。

(ア) 本校の校内的な発表

- a. 校内のSSH生徒報告会（1月）
- b. SSH運営指導委員会（2月）
- c. 文化祭での展示発表（9月）

(イ) 「参加生徒感想文とサイエンスレポート」の発行（200冊）

- a. 本校関係50冊、本学関係30冊
- b. 参加SSH校関係45冊
- c. 英国関係機関及び国内関係機関75冊

(ウ) 研究会での発表

- a. 第50回全国国立大学附属学校連盟高等学校部会（平成20年10月22日；本校）
発表者：本校英語科教員高田哲朗
- b. 平成20年度京都教育大学附属高等学校教育実践研究集会（平成20年11月29日；本校）
発表者：本校英語科教員高田哲朗
- c. 平成20年度SSH活動報告会（地域交流事業）（平成21年2月16日；本校）
発表者：参加生徒2名、研究部

(エ) 研究紀要での報告

- 平成20年度京都教育大学附属高等学校研究紀要第82号
執筆者：本校英語科教員

(オ) 英国での発表

The British Council 2009 Japan Conference for Schoolsでの招待発表
（平成21年1月26日；ロンドン）＜資料11＞

*発表内容はBritish Councilのウェブサイトに掲載予定

(カ) 英国での報告

- a. 英国コルチェスター高校のニューズレター ＜資料12＞
- b. *Education Guardian Supplement*（2008年11月18日号）＜資料13＞

6. 特別枠研究関係資料

<資料1> 日英 SW2008 日本人生徒アンケート結果より

SCIENCE WORK IN YOUR PROJECT TEAM

(プロジェクトチームでの科学の研修について)

1.1 Value to You: (あなたにとっての価値)

Did you find the work in your Team

- | | |
|--|----|
| (please tick) <input type="checkbox"/> very valuable (とても価値があった) | 9人 |
| <input type="checkbox"/> quite valuable (かなり価値があった) | 7人 |
| <input type="checkbox"/> no opinion (特になし) | 1人 |
| <input type="checkbox"/> rather disappointing (かなりがっかりした) | 0人 |
| <input type="checkbox"/> very disappointing (とてもがっかりした) | 0人 |

1.2 Your Enjoyment: (楽しめたか)

Did you find the work in your Team

- | | |
|---|-----|
| (please tick) <input type="checkbox"/> very enjoyable (とても楽しめた) | 13人 |
| <input type="checkbox"/> quite enjoyable (かなり楽しめた) | 3人 |
| <input type="checkbox"/> no opinion (特になし) | 0人 |
| <input type="checkbox"/> rather difficult/dull (かなり困難/退屈) | 1人 |
| <input type="checkbox"/> very difficult/dull (とても困難/退屈) | 0人 |

WORKING/LIVING WITH PEOPLE FROM THE UK

(英国人と共に研修し、生活することについて)

2.1 Was it rewarding? (有益だったか)

Did you find working/living with people from the UK

- | | |
|--|-----|
| (please tick) <input type="checkbox"/> very rewarding (とても有益だった) | 15人 |
| <input type="checkbox"/> quite rewarding (かなり有益だった) | 2人 |
| <input type="checkbox"/> no opinion (特になし) | 0人 |
| <input type="checkbox"/> rather disappointing (かなり期待はずれだった) | 0人 |
| <input type="checkbox"/> very disappointing (とても期待はずれだった) | 0人 |

2.2 Was it easy or difficult? (容易だったか困難だったか)

Did you find working with people from another culture

- | | |
|---|----|
| (please tick) <input type="checkbox"/> very easy (とても容易だった) | 0人 |
| <input type="checkbox"/> quite easy (かなり容易だった) | 9人 |
| <input type="checkbox"/> no opinion (特になし) | 4人 |
| <input type="checkbox"/> rather hard work (かなり困難だった) | 4人 |

very hard work (とても困難だった) 0人

OTHER ASPECTS OF THE WORKSHOP (ワークショップの他の面について)

3 Please comment on

3.1 The quality of your accommodation/meals (宿泊場所や食事について)

- (please tick) excellent (すばらしかった) 2人
 good (よかった) 14人
 no opinion (特になし) 1人
 rather poor (あまりよくなかった) 0人
 very poor (全くよくなかった) 0人

3.2 The support of the Facilitators (援助者の助けについて)

- (please tick) excellent (すばらしかった) 10人
 good (よかった) 6人
 no opinion (特になし) 1人
 rather poor (あまりよくなかった) 0人
 very poor (全くよくなかった) 0人

3.3 The value of the Pre-Workshop visit to Cambridge (ケンブリッジの事前研修の価値について)

- (please tick) excellent (すばらしかった) 14人
 good (よかった) 3人
 no opinion (特になし) 0人
 rather poor (あまりよくなかった) 0人
 very poor (全くよくなかった) 0人

3.4 The value of the Let's Communicate in Japanese evening (日本語レッスンの価値について)

- (please tick) excellent (すばらしかった) 10人
 good (よかった) 7人
 no opinion (特になし) 0人
 rather poor (あまりよくなかった) 0人
 very poor (全くよくなかった) 0人

3.5 The value of the Cultural Exchange evening (文化交流会の価値について)

- (please tick) excellent (すばらしかった) 15人
 good (よかった) 2人
 no opinion (特になし) 0人

- rather poor (あまりよくなかった) 0人
- very poor (全くよくなかった) 0人

3.6 The value of the Royal Botanic Gardens, Kew visit

(キューガーデン訪問の価値について)

- (please tick)
- excellent (すばらしかった) 1人
 - good (よかった) 13人
 - no opinion (特になし) 3人
 - rather poor (あまりよくなかった) 0人
 - very poor (全くよくなかった) 0人

3.7 Overall organisation (全体的な計画について)

- (please tick)
- excellent (すばらしかった) 13人
 - good (よかった) 4人
 - no opinion (特になし) 0人
 - rather poor (あまりよくなかった) 0人
 - very poor (全くよくなかった) 0人

*記述回答から

○成果を示すコメントから：

・ A task was given and we thought about it and made an experiment. This way was interesting. First, we had no idea what to make. Then we thought seriously. This process was very good for me. I failed again and again, but it was fun to do for myself. Working with an English student in a pair was fun too because we communicated with each other.

(課題を与えられて、それについて考え、実験をする。このやり方は面白かった。まず、何を作るか全くわからず、真剣に考えた。この過程は私にはとてもよかった。何度も失敗したが、独力でするのは楽しかった。ペアで英国の生徒と一緒に研究するのは、お互いにコミュニケーションできたので面白かった。)

・ English students' positive attitude in discussion was very stimulating to me.

(英国人生徒の議論における積極的な態度は私にはとても刺激になるものだった。)

・ It is fun to make experiments and also to look at cutting-edge equipments in the laboratory.

(実験室で実験をしたり、最新の設備をみることは楽しかった。)

・ This Workshop was very valuable making me know what I had not been familiar with. It was very stimulating to attend lectures by English.

(自分の知らないことが何かを私に教えてくれたので、このワークショップはとても貴重だった。)

- I think that we could have the ability to think because of not only investigating by the Internet, but also carrying out the project by our own thinking.

(インターネットで調べるだけでなく、自分たち自身で考えることによってプロジェクトを行ったので、考える力をつけることができたと思う。)

- The level was extremely high. Since the number of the students is very small, each of us was responsible, and cooperation was indispensable, so I became positive. I was able to make experiments the way I thought, which was a lot of fun. However, we had no manual unlike our schoolwork, so I had a hard time.

(レベルが非常に高かった。少人数だったので、私たちそれぞれが責任を持たされたし、協力が不可欠だった。だから私は積極的になった。自分が考えたやり方で実験をすることができたので、とても楽しかった。しかし、普段の学校の勉強と違ってマニュアルがなかったので、きつかった。)

- We are passive at school and we learn what we are taught. On the other hand, we were active in the workshop and we thought for ourselves and made up one thing.

(学校では受身的で、教えられたことを学んでいる。反対にワークショップでは私たちは活発で、自分たちで考え、一つのこと作り上げた。)

○問題点・今後の課題を示すコメントから：

- Since I haven't learned physics or chemistry at school yet, the content was very difficult. Also, the teachers gave a lecture very quickly using a lot of slides, which was really tough for me. It couldn't be helped but in some parts English students who understood and Japanese students who didn't worked separately.

(まだ学校で物理も化学も習っていないので内容がとても難しかった。また、先生方はスライドを使いながらとても速いテンポで講義をされたので、私にはとてもきつかった。どうしようもないが、いくつかの場面で、理解している英国人生徒と、そうでない日本人生徒が別々に活動していた。)

- Everything was difficult for me. To take lessons in English was very hard, which made me sleepy sometimes. Even though the facilitator explained in Japanese, the topics were too difficult for us to understand.

(全てが私にはむずかしかった。英語で授業を受けることはとてもむずかしく、時には眠くなることもあった。援助者が日本語で説明してくれても、話題がむずかしすぎて私には理解できなかった。)

<資料 2> サイエンスダイアログ講演資料

日英 SW 第 1 回事前学習会 英語研修

2008.6.21

「サイエンス・ダイアログ」による英語講演

講師： Dr. Julie Pearce(英国人)所属：名古屋大学・太陽地球環境研究所

研究内容：環境学 レーザーイオン化個別粒子質量分析計の開発
発と大気エアロゾル解析への応用

同行研究者： 井出 智幸氏 所属：名古屋大学大学院理学研究科 素粒子宇宙物理学専攻

*レジュメとキーワード：

Self introductions

Atmospheric chemistry introduction (環境化学の導入)

Troposphere (対流圏) *成層圏[stratosphere]の下にある地表から約 10~20km の間の大気圏)

Solar radiation (太陽輻射、日射)

Pollution Emissions (汚染物質の放出)

Global warming (地球の温暖化)

Greenhouse effect (温室効果)

Lasers to measure concentrations of gases (気体の濃度を測定するためのレーザー装置)

Light – a wave and a particle (光-波動性と粒子性)

Wavelength – infra red and ultra violet (波長-赤外線と紫外線)

Atoms and molecules (原子と分子)

Energy absorption, bond excitation, reaction (エネルギー吸収、結合励起、反応)

Measuring Carbon dioxide in the atmosphere (大気中の二酸化炭素を測定する)

Concentration (濃度)

Isotope. (同位元素、同位体)

Photosynthesis (光合成)

Respiration (呼吸)

Fossil fuel (化石燃料)

Measuring NO and NO₂ and ozone (一酸化窒素と二酸化窒素とオゾン測定する)

Oxidation and reduction (酸化と還元)

Car Exhaust (車の排気ガス)

Combustion (燃焼)

Photolysis (光分解)

Truck (トラック)<米> Lorry (トラック)<英>

English culture

<資料3> 「サイエンス・ダイアログ」のアンケート結果より

- A) 講演における英語は、どの程度理解できましたか。
- | | |
|----------------|-----|
| ア) ほとんど理解できた | 5人 |
| イ) おおむね理解できた | 12人 |
| ウ) あまり理解できなかった | 0人 |
| エ) 全く理解できなかった | 0人 |
- B) 講演における研究関連についての説明は、どの程度理解できましたか。
- | | |
|---------------------|-----|
| ア) 専門性が高く、難解だった | 2人 |
| イ) ちょうどよかった | 14人 |
| ウ) もっと専門的な内容を聞きたかった | 0人 |
- C) 全体として、今日の講演はいかがでしたか。
- | | | | | | |
|------|----|----|----|--------|--|
| よかった | □ | 普通 | □ | 良くなかった | |
| 16人 | 1人 | 0人 | 0人 | 0人 | |

<資料4> 各テーマの研修内容の「英文概要」より

(1) 「眠りの科学」 **Circadian Rhythms, Sleep, and Jet Lag Team**

Welcome to our Team

In this project, you will be working with members of the Surrey Sleep Research Centre. Project coordinators are Dr Simon Archer and Dr Malcolm von Schantz.

Our guests who have just arrived from Japan will be very well aware of the importance of sleep and circadian rhythms. Because you have just travelled through eight time zones, you are very likely to be experiencing the symptoms of jet lag. Together, we will be studying and discussing manifestations of this phenomenon, and use it as a starting point to learn more about the underlying biological mechanisms.

What will the Team be doing at Surrey?

We will ask you to document your own sleep/activity rhythms by keeping a sleep diary, and by wearing an instrument called an *actiwatch*. This looks, and is worn, like a normal wristwatch, but is actually an instrument that records your movements and light exposure. We will also ask you to fill out two questionnaires. One of them is called the

Horne-Östberg questionnaire, and will be completed when you arrive here. This questionnaire will tell us whether you are a morning person, an evening person, or something in between. This is a constant quality which will not change much during your entire life. We will also ask you to fill out another questionnaire called the Karolinska Sleepiness Scale. By contrast, this questionnaire tells us how sleepy you are feeling at the moment. For this reason, we will ask you to complete this questionnaire on a number of occasions. Finally, we will be asking you to keep a diary of when you awake and fall asleep starting a week before the workshop. When you get here, we will together analyse the results of all these measurements. We will also be spending time at the sleep laboratories of the Surrey Sleep Research Centre, and see some of the studies performed on sleeping subjects.

What is so important about sleep and biological rhythms?

This is probably not a question you will be asking yourself after travelling from Japan to the UK, because the symptoms of jet lag illustrate this importance very vividly. The same problem is experienced on a daily basis not only by international travellers, but also by shift workers and some blind subjects, who are unable to reset their body clock. We will discuss and try to understand how jet lag is eventually overcome by the process of entrainment. We will also explore together why we have these 24-hour, so-called circadian rhythms, and why we sleep. We will study how these phenomena occur in many other organisms as well, and discuss why this is such an important biological adaptation.

Key words

Actigraphy; Circadian rhythms; Clock genes; Electroencephalography; Entrainment; Jet lag; Melatonin; Shift work; Sleep; Sleep disorders; Suprachiasmatic nucleus

When you arrive

We will be in touch before you arrive about the sleep diary and the actiwatches.

Here are a few web sites you may wish to consult beforehand:

<http://en.wikipedia.org/wiki/Circadian>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Sleep>

<http://www.nhlbi.nih.gov/about/ncsdr/index.htm>

<http://www.surrey.ac.uk/SBMS/lark-owl>

If you wish to contact us beforehand our e-mail addresses are:

simon.archer@surrey.ac.uk

m.von.schantz@surrey.ac.uk

Have a safe flight and hope you get some sleep on the plane! We look forward to seeing you in August.

(2) 「バイオ燃料電池」 **Team Investigation of Electrical Energy from
Chemical and Microbial Fuel Cells**

Welcome to our Team

Welcome to our Team. We are looking forward to meeting you and working with you at the University of Surrey, Guildford. You will be working with researchers from the Energy Materials Team during the week – Prof Slade (myself) and Dr Feng Zhao, and researchers from our laboratories. We are all based in Chemical Sciences at the University and all working on chemical production and storage of electricity, as part of national programmes of research in the UK. The particular emphases at Surrey, in chemical generation of electricity, cover both conventional fuel cells (with fuels such as hydrogen or methanol) and microbiological cells (using enzymes or bacteria).

Here is some information to give you an idea what we are going to be doing, and how your investigations will examine the potential for direct methanol fuel cell technology and microbial fuel cells to generate electricity at differing power levels for different applications.

We will be studying how direct methanol fuel cells and microbial fuel cells (DMFCs and MFCs, both “air breathing”) generate electrical power at differing levels. One type is suited to the direct powering of electrical appliances (e.g. mobile phones) while the other is suited to the generation of low intensity power, for energy storage until output is required at a higher power level (e.g. charging a bank of capacitors for powering a self-powered robot).

What will the Team be doing at Surrey?

During the week we aim to provide experience of use of fuel cells of the two types, and of measuring the power output from these devices. We will provide access to computers for the purposes of web-based investigations and for the production of presentations to be given at the end of the week. We will look to compare and contrast the possible applications and use of these types of cell and compare them (via literature/internet studies) to other fuel cell types.

What is so important about Fuel Cell Technology?

There is now a real awareness of the limitations of current technologies for the

production of electrical power, particularly those based on use of fuels from fossil sources (coal, oil, natural gas). Fuel cells can make use of alternative fuels, with air being the oxidant in most cases; the fuels are often said to be sustainable and include hydrogen gas (e.g. generated by electrolysis of water), methanol (produced from “synthesis gas” or from waste) and molecules or waste of biological origin. In the case of biological fuel cells, the electrochemical processes within the cell can also result in “cleaning” of the waste (e.g. waste from a brewery is rich in sugars as fuels). Fuels for use in such systems are often said to be “sustainable”, but this is sometimes questionable (e.g. where does the electricity used in electrolysis come from?). Among the advantages of fuel cell technologies over conventional (grid-based) sources of electricity are the potential for some systems to be portable and for others to be sited in areas remote from (and therefore not connected to) any other source of electricity, but with a local supply of “fuel”.

By the end of this workshop, you should have a good idea as to some of the considerations regarding the potential for application of fuel cell technologies.

Keywords

Fuel Cells; Power Generation; Direct Methanol Fuel cells; Microbial Fuel Cells; Sustainable Energy Generation; Green Energy

When you arrive

Once you have arrived in Chemical Sciences at the university we will give you computer passwords, show you how to use the computers, and give you some initial background information. We shall carry out laboratory based investigations of power generation using direct methanol (DMFC) and microbial (MFC) fuel cell types.

Before you arrive, you may want to look at websites that are relevant to the programme once you are here. Here are a few as a starting point.

http://en.wikipedia.org/wiki/Direct-methanol_fuel_cell

<http://auto.howstuffworks.com/fuel-cell1.htm>

http://en.wikipedia.org/wiki/Microbial_fuel_cell

<http://www.microbialfuelcell.org/>

<http://www.brl.uwe.ac.uk/projects/ecobot/index.html>

Prof Slade will be very happy to hear from any of you beforehand if you have any questions or comments. The email address is: r.slade@surrey.ac.uk .

We look forward to welcoming you to the 2008 Workshop in the very near future.

1. バイオ燃料電池

バイオ燃料電池とは何かを知るには、そもそも電池とは何か、なぜ電流が流れるのかという基本事項をしっかりと学習し理解する必要があります。その理解の上に、燃料電池とは何か、そしてバイオ燃料電池とは何か学習を深めていってください。

- (1) 電池（化学電池）の仕組み
- (2) 電池の種類
- (3) 燃料電池の仕組み
- (4) 燃料電池の種類
- (5) 実用化されている燃料電池
- (6) バイオ燃料電池のしくみ、種類、用途

2. ナノテクノロジー

ナノメートルってどのくらいのスケールでしょうか。ナノテクという言葉はすでに浸透しているようですが、正しい知識をもって使われているでしょうか。まずは、ナノスケールという大きさに注目することから学習をはじめてください。

- (1) ナノメートルってどのくらいの大きさか。
- (2) ナノテクノロジーとはどのような技術か。
- (3) カーボンナノチューブとは何か。
- (4) ナノテクノロジーに期待できることとは。(将来性)
- (5) ナノテクノロジーの課題。

3. 衛星による地球環境のモニターリング

人工衛星による地球観測で、皆さんの身近にあるのは気象衛星ですね。気象衛星の画像でも可視光線と赤外線による画像があり、可視光線では人間が見るのと同じ情報が得られ、赤外線では大気の水蒸気量や温度分布がわかります。このように、観測する電磁波(光)によって、得られる情報は違ってきます。まずは、電磁波に関する基本的な知識を身につけてください、特に「紫外線・可視光線・赤外線」についてです。その他に、キーワードを挙げます。

「リモートセンシング」「地球観測衛星」「マルチスペクトル(多波長)観測」

4. 眠りの科学(時計遺伝子)

時計遺伝子を知るためには、まず遺伝子とは何か、遺伝子がどのように働いて生物の形質をつくりだすのかを学習する必要があります。その理解の上で、時計遺伝子とは何か、時を刻むしくみとはどのようなものなのか、といった学習を深めていってください。遺伝学や分子生物学の広い知見が必要となります。

- (1) 遺伝子DNAが形質として発現されるしくみとはどのようなものだろうか。
- (2) 生物時計とは何か。生物時計は生物に何故あるのだろうか。
- (3) 生物時計の部品...時計の振り子と針はどのような物質だろうか。
- (4) 生物時計はどのようなしくみで時を刻んでいるのだろうか。

◎時計遺伝子を知るための入門書として、次の文献がお薦めです。

『時間の分子生物学』 桑和彦 著 講談社現代新書

さらに深い内容を知りたい場合には、次の文献がお薦めです。

『生物時計はなぜリズムを刻むのか』

ラッセル・フォスター／レオン・クライツマン 共著 日経BP社

生物時計の知見をさらに広めたい場合には、次の文献がお薦めです。

『生物時計の謎をさぐる』 ジョン・D・パーマー 著 大月書店

『睡眠リズムと体内時計のはなし』 山元大輔 著 日刊工業新聞社

5. 水問題

地球上には約 1400000000km^3 の水があると言われています。しかし、そのうちの 97.5% は海水として存在していますので、実際に私たちが使える真水は 2.5%程になります。さらに、その真水の大半は、氷や地下水の状態で存在しています。したがって、私たちが容易に使えることができる真水はたった 0.01%程にしかありません。

国連世界水発展報告書によると、水に関連する病気で年間 340 万人が亡くなっており、発展途上国の人口の 50%の人たちが汚染された水源を使っていると言われています。国際的には、安全な飲料水と衛生施設の確保、食料生産のための水確保、水系生態系の保全などの検討が急務となっています。世界の水問題の深刻化も、日本とは無関係ではありません。今、世界的視野を持って水の利用や保全について見直すことが必要になってきています。

- (1) 現在、世界が抱えている水問題には、どのようなものがあるのでしょうか。
- (2) 水は地球上をどのように循環しているのでしょうか。
- (3) 日本は、世界の水を消費する国と言われています。これにはどのような意味があるのでしょうか。
- (4) 衛生的な飲料水を得るためには、どのようなことをしなければならないのでしょうか。
- (5) 世界の水問題を解決するには、どのような取り組みをしていけばよいのでしょうか。

CLIFTON SCIENTIFIC
Trust

2008 UK-JAPAN YOUNG SCIENTIST WORKSHOP TEACHERS' FORUM

Thursday 7 August 2008

Advanced Technology Institute, University of Surrey

PROGRAMME

14.15 Welcome

14.20 Mr Hiroyuki Takeuchi

Senior High School attached to Kyoto University of Education

Personal Reflections from the Classroom in Japan on Teaching Science which effectively motivates and engages students

14.50 Mr Nigel Bispham, Camborne Science & Community College

Dr Iona Martin, Colchester County High School for Girls

Personal Reflections from the Classroom in Britain on Teaching Science which effectively motivates and engages students

15.20 Discussion in Groups: Group Objectives

- to share experiences of participants in teaching in Japan and in Britain
- to compare practical ways in which science can be made to “live and become real” and to motivate and engage students each country
- to make suggestions how future UK-Japan Young Scientist Workshops can make a greater contribution to this process

16.10 Reports from Groups

16.30 Any other matters

毎日決まった時間になると空腹になり、眠くもなる。常々人間の体はよく出来ているなあと思っはいたものの、概日周期という言葉を知ったことすらなく、この分野は未知の世界だった。しかし「生物時計」という言葉に心を惹かれ、この研究に参加したいと思った。

<概日周期 (Circadian Rhythm) とは>

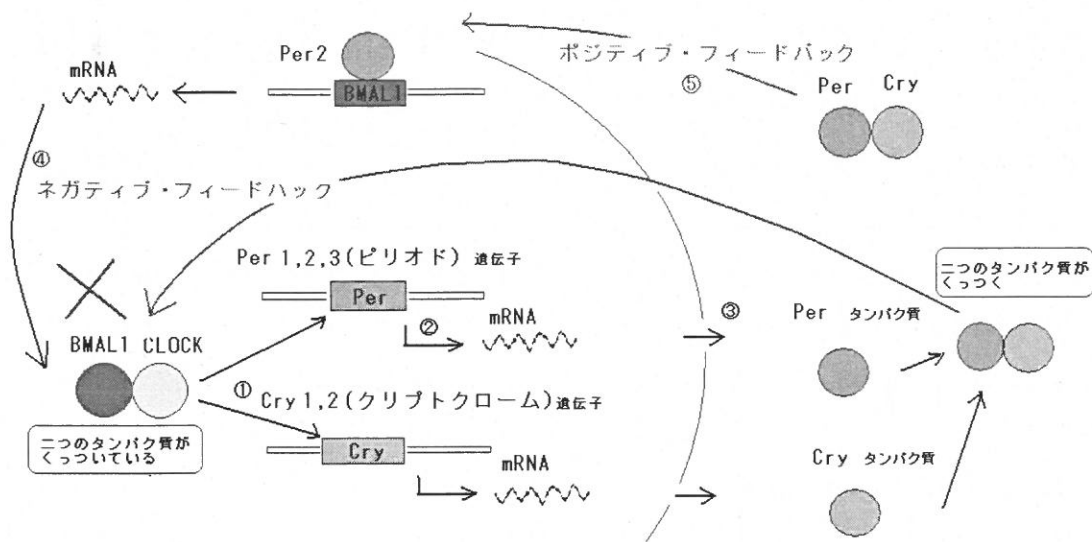
全ての生物は生物時計をもっていて様々な単位で生物リズムを刻んでいる。生物リズムには、①ウルトラディアン・リズム (短日周期) ...24 時間より短い周期 (食事、神経細胞の活動、心臓の鼓動) ②サーカディアン・リズム (概日周期) ...ほぼ 24 時間の周期 (睡眠) ③インフラディアン・リズム (長日周期) ...24 時間より長い周期 (冬眠、サンゴの産卵) があり、私達のチームはこの中の概日周期を刻む生物時計について研究した。

☆24 時間の周期は、機械仕掛けの時計や太陽の一日の動きによる外因性のもののように思えるが、実は生物がもともから持っている内因性のものであり、時計も光もなく全く時間のわからない環境に居ても人間を含む全ての生物はほぼ 24 時間の周期で睡眠と覚醒を繰り返す。

<概日周期があることの利点>

- ・時刻を知り、次に必要なことを準備する.....例) ショウジョウバエの羽化
- ・季節を知る.....例) 花の開花
- ・方角を決める.....例) 渡り鳥、ミツバチ

<生物時計の仕組み - 生物はどのようにして時を刻んでいるのか - >



①BMAL1-CLOCK が Per1,2,3、Cry1,2 の DNA が転写されるのを活性化

②Per1,2,3、Cry1,2 の DNA が転写される

③Per1,2,3、Cry1,2の mRNA が核膜孔から外にでてタンパク質に翻訳される

④Per-Cry は BMAL1-CLOCK の働きを抑制する (=ネガティブ・フィードバック)

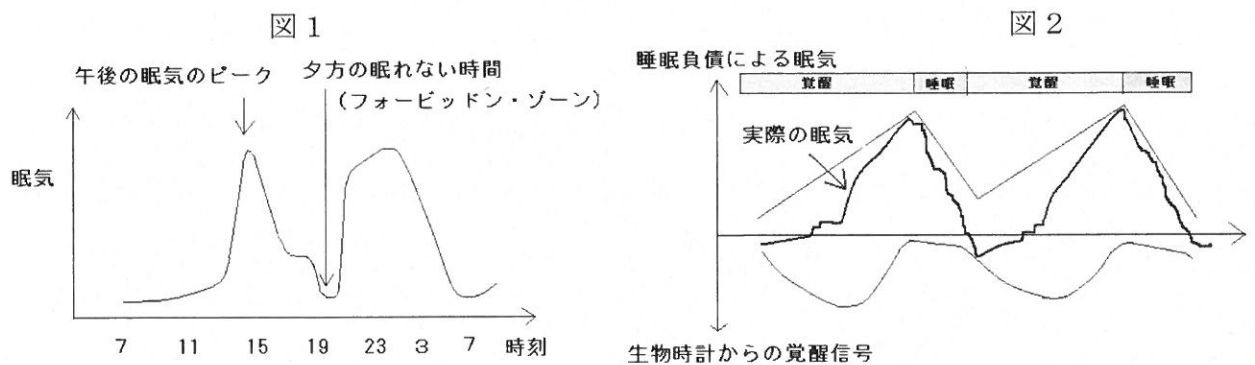
⑤一部の Per-Cry は BMAL1 の DNA の転写を促進する (=ポジティブ・フィードバック)

※これは哺乳類の場合である。他の生物でも仕組みは同じだが関係しているタンパク質の種類が違う。

☆上のサイクルが 24 時間周期で行なわれている。=概日周期

☆生物時計は全身の細胞の中にあるが、それらを統帥する役割を担っているのが生物時計の中心と呼ばれる視交叉上核 (SCN) である。

<生物時計と睡眠>



☆一般的に眠気は全体で見れば夜強く日中弱い。中でも特に午後2時頃に大きなピークがあり、まだ夕方から早い夜にかけて非常に眠気の弱い時間帯がある。(図1)

☆眠気は睡眠負債と生物時計の覚醒信号の和で決まる。睡眠負債による眠気は、朝起きてから夜眠るまでどんどん増えていくが、それに対して、生物時計からの覚醒信号は、朝から午前中は強く、午後からは弱まってくる。(図2)

⇒生物時計は朝になると眠気を抑える働きをする。生物時計は光の刺激でリセットされるが、明け方から午前中に光に当たらないと時計は進まず、逆に夕方から夜の早い時間帯には光は時計を遅らせる。そのため、私たちは朝早く起きて光を浴びればすっきりと一日を過ごすことができる。

<睡眠の役割>

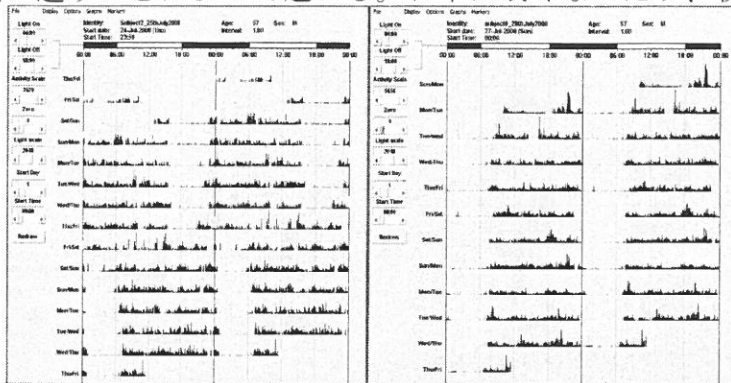
- ・エネルギーを蓄える
- ・記憶力、理解力、思考力、コミュニケーション能力、創造性、生産性、安全性を高める
- ・心と体の健康を保つ
- ・長生きの源 (14 日間眠らなければ死亡する危険性がある)

<時差ぼけ>

時差ぼけは、時差のある所に移動した時、生物時計が現地の時間にただちに合わせられず両者の時間が食い違うことによって起こる。日中に眠くなったり、夜寝付きが悪くなったりする。

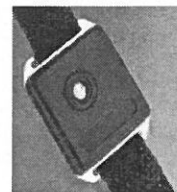
①Actigraph

Actiwatch



左：日本人学生

右：イギリス人学生



Actigraph はワークショップが始まる一週間前ほどから身につけていた Actiwatch の記録結果を表したもので、黄色が浴びた光の量、黒が手首の運動量を示している。日本人の記録を見るとイギリスに来た初日は、ほぼ一日中起きていたことがわかる。＝時差ぼけ

②Sleep Diary/KSS

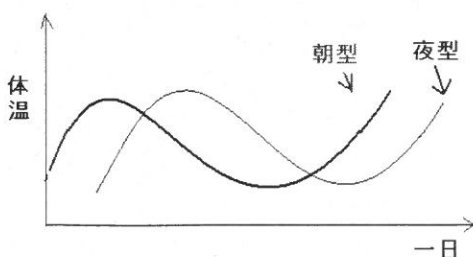
ワークショップが始まる一週間前ほどから、私達は Sleep Diary (毎日の起床就寝時間など) と KSS (毎食前に眠気の度合いを9段階で表す) を記録していた。その記録を集計シグラフに表すと、日本人学生は眠いと感じる時刻が見事に朝晩逆転していた。＝時差ぼけ

<朝型と夜型>

生活パターンによって朝型・夜型は決まるようだが、実は遺伝子によってすでに決定されている。

朝型・夜型を決める遺伝子は、短い遺伝子 (DNA の塩基配列で同じものが4回繰り返されている) と長い遺伝子 (DNA の塩基配列で同じものが5回繰り返されている) の二種類があり、その組み合わせによって朝型・夜型が決まる。

- ・長い遺伝子+長い遺伝子→核内外での遺伝子の出入りが速い→生物時計が速く進む→朝型 = Lark
- ・短い遺伝子+長い遺伝子→中間型
- ・短い遺伝子+短い遺伝子→核内外での遺伝子の出入りが遅い→生物時計が遅く進む→夜型 = Owl



←朝型・夜型、それぞれの人の1日の中での体温

の変化

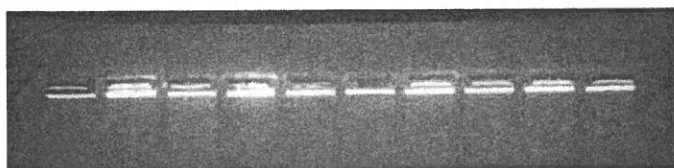
(朝型の人の方が 24 時間の周期が速いことがわかる。)

〔実験〕－ Surrey Clinical Research Centre にて－

(目的) 遺伝子の長さを調べ、朝型か夜型かを調査する。

(方法) 腔内の死細胞を綿棒のようなものでこすりとり、溶液に溶かした後、「混ぜる・温める」を何度か繰り返し、DNA サンプルを電気泳動にかける。

(結果)



2 例を除く、どのサンプルも長短 2 本あることが確認できる。つまり多くの人は中間型であったということだ。しかし、左から 5 番目と 6 番目の遺伝子は、1 本しかないように見える。これは長いもの 2 本が重なっているためである。つまりこの二人は朝型だとわかる。

(感想) 私は朝型だと思っておりアンケート調査でも朝型と出たのだが、遺伝子的には中間型であった。自分の意識と本来の生活型が異なることを知り、とても意外であると同時に、なぜそのようなことがあるのかこれから勉強してみたいと思った。

<睡眠障害>

・概日リズム睡眠障害 : 外界の変化に生物時計が同調できず、睡眠障害・日中の過度の眠気や慢性疲労感・集中力の低下などの症状が出現する。

・ナルコレプシー : 日中、非常に強い眠気に襲われ、それをコントロールできず、突然眠ってしまう。また睡眠麻痺が起きる。特徴的な症状はカタプレキシー(眠さに関係なく、感情が大きく揺れ動いた時に突然体の力が抜け、倒れてしまう症状のこと)。最近では研究が進み、解明されつつある。

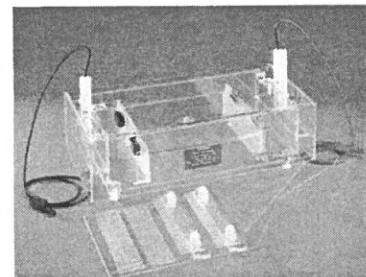
・睡眠時無呼吸症候群 : 睡眠時に気道が細くなり、呼吸が浅くなったり止まったりする。

・周期性四肢運動障害 : 睡眠中に手足の筋肉に瞬間的にけいれんが起り、眠りが中断される。

・夢遊病

・金縛り(睡眠麻痺)

・不眠 など



電機泳動で使った機器

(中には寒天が入っている)

<感想>

なぜ人間は 24 時間周期で生活しているのか、眠るとはどういうことで何の意義があるのか。今まで当たり前すぎて意識したことがなかったが、学習を始めると、その生物の不思議な仕組みに魅了されていった。たった 7 種類ほどのタンパク質が私たちの体内で永遠のリズムを刻み、重要な働きを担っているということに、私はとても驚いた。また、レポートには書ききれなかったが、睡眠にはレム睡眠（夢を見て、脳は起きているのに近いけれど体は寝ている状態、脳波の波長が速い）とノンレム睡眠（脳が寝ている状態、脳波の波長がゆっくり）の二つのタイプがあり、この二つが一回の睡眠で 4 回ずつほど交互に現れることや、誰でも毎晩十数個、多ければ 100 個以上の夢を見ているが、普通覚えているのは最後の一つだけということ、など他にも睡眠について様々なおもしろいことを学ぶことができた。

また実験では、学校では使えないような機器・技術を実際に見たり使ったりすることができ、とても楽しく、ある研究者の方に、マウスの脳や電子顕微鏡で見たその断面を見せてもらったりしたことも、とても印象に残っている。最先端の研究に少しだが触れることができ、具体的なことはまだ決まっていないが、私もいつかこのように研究に貢献してみたいと憧れの気持ちを持った。

私は Circadian Rhythm についての知識が全くなかったため、自分で学習しなければならないことが多く大変で、また内容自体も難しかったが、その分普段より質の高い学習をすることができ、充実したものとなった。今回の学習だけで終わりにせず、これからもさらに自主学習を進めるなどして自分の理科の知識を深め、より多くの分野に興味を広げたい。

<資料 8 > 日本人生徒の「感想文」より

最高の 10 日間

本校 2 年 女子

私は、外国の人と英語で会話をするのが大好きです。日本語にはない、あの豊かな抑揚、表情、身振り・・話していると、自分にもそれがうつってきて、別人のようになります。私は、「違う」ことが大好きです。違う文化に触れることは、いつも新鮮で、発見や驚きがいっぱいで、時にそれは自分を見つめなおすことにもつながります。今まで狭い常識の中で生きていた自分が馬鹿みたいに思えてくる事もあります。

だから、このワークショップに参加できると決まったとき、本当に本当に嬉しくて、まだ見ぬイギリスを夢見て胸が高鳴りました！しかしこのワークショップは、そんな私の期待すらをはるかに超えるすばらしさでした！！かわいいお人形が住んでいそう家が並んだ町はとっても素敵だ

ったし、おいしい紅茶も飲みました。大きな美術館にも連れて行って頂きました。でもこれって全然重要なことじゃなかったんです。一番私の心に残っているのは・・・、一番刺激を受けたのは・・・、一番楽しかったのは、絶対に忘れないのは・・・、イギリスの学生たちとの交流です！

マシンガンのような英語での話し合いについていけず、私はとてもそこに割って入って発言をするなんてできませんでした。英語ができない自分が本当に、悔しくて、情けなかったです。それでも何か発言しなければと思って、チームのリーダーの女の子のところへ恐る恐る意見を言いに行きました。まだ話したことがない子で、ちゃんと伝えられるかどうか私は不安でした。でもその子は、やっていた作業をわざわざ止めて、じっと私の目を見て話を聞いてくれました。真剣に真剣に、私が何を言おうとしているのか考えてくれました。なんとか話が伝わると彼女は「とても素晴らしいアイデアだわ。それって重要なことよ！偉いわ！！」とほめて、私をぎゅっとだきしめてくれました。日本人はそんなことしないので、私は一瞬びっくりしましたが、とてもうれしい気持ちになりました。それから彼女とは仲良くなって、帰り際には彼女の事を、お姉さんやお母さんみたいに思っていました。

チームでの話し合いをするときでも、イギリスの学生たちはとても積極的でした。思ったことをためずに披露して、それをみんなで育てていくという感じがしました。思ったことをためないというのは、授業の外でもそうで、彼らはいつも、思ったままのことを言って、感じたままを表わして、のびのびと生きている感じがしました。人間として自然な感じがしました。私は今まで日本で「こんなこと言ったら変に思われるかも」とか、みんなの出方をうかがってみたりとか、そんなことがよくありました。それがばからしく思えました。この10日間、私はこれまでになくのびのびと、いきいきと生きている自分を感じました。今まで押し込められて、我慢していた自分が、やっと出てこれたという感じがしました。本当に心地よかったです。英語を使っているのに、全然疲れなかったのです。

イギリスの学生たちがとても盛り上げ上手だったのも印象に残っています。文化交流会の時も、一緒に歌ってね、とお願いすると大きな声でみんな笑顔で歌ってくれるし、成功すると口で笛をならしたり、拍手してくれたり、「いいぞ！」なんて励ましの言葉もあちこちから飛んできました。そんなところも日本とはだいぶ違って、すごーく印象に残っているし、ほんっとうに楽しかったです。

「この学校に来て良かった！」とこれほど思ったことはありませんでした。死ぬまでずっと忘れない、最高の思い出になりました。この経験を糧に、それにこれからもっともっというろんな経験を積んで、自分をどんどん広げていきたいです！！もっともっというろんなことを知りたいし、見てみたいです！広く広く広がる世界を想像すると胸が高鳴ってしょうがないのです！！！！

Uk-Japan Young Scientist Workshop 2008

I am extremely grateful to have been given the chance to attend this once in a lifetime opportunity, because that's what this is. I highly doubt I will ever get such a great chance to improve my scientific knowledge, but also to share it with such a vast range of strangers, who by the end of the week, were known as friends. Over the week I learnt so much about science, but also so much more about the Japanese culture, and working together, we managed to break down the language barrier and produce such high levels of work considering. This would not have been possible if it hadn't been for the Japanese student's excellent English. I highly admire what they were able to do.

Being somewhat apprehensive about the prospect of walking into a room full of strangers, half of which were not fluent in English, the first icebreaker night was very enjoyable and everybody got on immediately. It was as if we knew each other already. I can only imagine what it must have been like for the Japanese, having to socialise in another language whilst being jet lagged.

The subject that I learnt about over the week was video data compression, which involved the encoding, decoding and transmission of video files. This subject was very intriguing and I felt I learnt so much about a subject extremely new to me. This was done via the help of Mitsubishi Electric Ltd and Dr Ping Wu, who was a very apparent expert in this field and a great resource of information. During the week we had a trip to the Mitsubishi Electric research lab where we were shown what the future of video technology was going to hold. This trip was extremely valuable as we got an insight into an almost futurist world of technology.

It was very sad at the end of the week, looking back and thinking about all the fun we had together. Including football matches, private jokes and endless attempts of learning Japanese, which never seemed to work. It was then I realised how much I had to cherish those moments, as the normal 6000 mile gap between English students and Japanese students had been reduced to just metres. Thankfully, I am still able to keep in touch with my friends in Japan over the internet, and who knows, maybe we will meet again one day, this time speaking Japanese.

<資料 10> 公開発表会のプログラム

CLIFTON SCIENTIFIC
Trust



UNIVERSITY OF
SURREY

2008 UK-JAPAN YOUNG SCIENTIST WORKSHOP

Patron: *The Rt Hon the Lord Jenkin of Roding*



The Daiwa
Anglo-Japanese
Foundation

Daiwa Foundation Award



PUBLIC

PRESENTATIONS

2.30 for 3.00 pm, Friday 8 August, 2008

University of Surrey

Clifton Scientific Trust

is registered as a charity in England and Wales 1086933

49 Northumberland Road, Bristol BS6 7BA

Member of STEMNET; Member of the Parliamentary & Scientific Committee

Few activities are more "global" than science and technology, and in an increasingly global world these Workshops convey this essential truth to young scientists in both our countries... Rt Hon the Lord Jenkin of Roding, UK-Japan Young Scientist Workshop Patron,

Welcome to the Workshop

This past week, school students from Britain and Japan have been working together in small UK-Japan teams with University of Surrey specialists on a wide range of open-ended science-related explorations which have challenged their ingenuity and creativity. In the process they have not only put their school knowledge to real life use but also, by living and working together, have come to understand and value each other's ways of thinking and working. Today we learn something of their achievements. The constraints of time mean that each team is only able to give a flavour of what it has accomplished.

The 2008 UK-Japan Young Scientist Workshop is provided free of charge to all participants owing to the generosity of our the Daiwa Anglo-Japanese Foundation, Mitsubishi Electric Europe, the Japan Society, The Department of Innovation, Universities and Skills/Department of Children, Schools and Families Joint International Unit, and the Japan Science and Technology Agency. We also acknowledge the support given by the Royal Society of Chemistry and Japan Airlines and by the staff of the University of Surrey with whom we are working

in informal partnership and others who give of their time free of charge, and by the Royal Botanic Gardens, Kew who are putting on a special visit for us on Wednesday. The Workshop is also endorsed by the Embassy of Japan as a Japan-UK 150 event (www.japanuk.org) marking the 150th anniversary of diplomatic relations between Britain and Japan

PROGRAMME

15.00 WELCOME & INTRODUCTION

Dr Eric Albone Clifton Scientific Trust

15.05 CHEMICAL AND MICROBIAL FUEL CELLS

Lottie Anderson	Colchester High School for Girls
Matthew Dunn	St Benedict's School, Bury St Edmunds
Sean Dunnett	County Upper School, Bury St Edmunds
Saki Morikawa	Horikawa Municipal Senior High School, Kyoto
Mayu Murata	Ritsumeikan Moriyama High School, Shiga
Jukia Terauchi	Rikkyo School in England
Yoshimi Yamada	Rakuhoku Prefectural Senior High School, Kyoto

Science Leaders: Professor Bob Slade

Facilitator: Mr Manabu Imada

15.25 CIRCADIAN RHYTHMS, SLEEP & JET LAG

Omnya Ahmed	Colchester High School for Girls
Airi Fukui	Rikkyo School in England
Sarah Greaves	County Upper School, Bury St Edmunds
Jack James	Camborne Science & Community College
Mariko Takahara	Kyoto University of Education attached Senior High School
Yuri Tamura	Rakuhoku Prefectural Senior High School, Kyoto
Yuki Yokogaki	Ritsumeikan Moriyama High School, Shiga

Science Leaders: Dr Simon Archer, Dr Malcolm von Schantz

Facilitators: Ms Hiroko Chujo, Ms Keiko Hasegawa

15.45 GLOBAL MONITORING BY SATELLITE

John Belsham	George Abbot School, Guildford
Theo Chen	Colchester High School for Girls

Stephen Dunn	St Benedict's School, Bury St Edmunds
Yukari Miyata	Ritsumeikan Moriyama High School, Shiga
Aya Nawano	Rakuhoku Prefectural Senior High School, Kyoto
Michika Nonoguchi	Kyoto University of Education attached Senior High School

Science Leaders: Dr Craig Underwood, Mr Tatsuo Shimizu

Facilitators: Ms Naomi Kurahara

16.05 NANOTECHNOLOGY; SMALLER, FASTER, BETTER

Yuiko Hirata	Kyoto University of Education attached Senior High School
Yuki Kimura	Rikkyo School in England
Mona Neumann	Rakuhoku Prefectural Senior High School, Kyoto
Martin Richards	Camborne Science & Community College
Chris Richardson	St Benedict's School, Bury St Edmunds
Eriko Sakurai	Ritsumeikan Moriyama High School, Shiga
Gregory White	Dartford Grammar School

Science Leaders: Prof Jeremy Allam, Dr Simon Henley

Facilitators: Mr Fumi Ohashi, Dr Hideki Shiozawa

16.25 VIDEO COMPRESSION; MITSUBISHI ELECTRIC PROJECT

Mari Abe	Kyoto University of Education attached Senior High School
Chris Bell	Hinchley Wood School, Esher
Paul Choi	Hinchley Wood School, Esher
Eden Cooke	Dartford Grammar School
Alexander Plumridge	George Abbot School, Guildford
Jun Shibata	Rikkyo School in England
Yuutarou Yamagata	Rakuhoku Prefectural Senior High School, Kyoto

Science Leaders: Dr Ping Wu, Dr Paul Ratliff

Facilitators: Dr Toru Okano, Ms Hiromi Nagao

16.45 "WATER FOR LIFE"

Kana Choi	Kyoto University of Education attached Senior High School
Aiko Hayashi	Ritsumeikan Moriyama High School

Anneliese Hill County Upper School, Bury St Edmunds
Gulam Kesvani Dartford Grammar School
Yu Shimono Horikawa Municipal Senior High School, Kyoto
Joji Tanaka County Upper School, Bury St Edmunds
Lizzie Titchmarsh Colchester High School for Girls
Allison Whitbread Camborne Science & Community College

Science Leader: Ms Alex McKie

Facilitator: Ms Yoshie Abe

17.05 COMMENTARY

Prof Marie Conte-Helm Director-General, Daiwa Anglo-Japanese Foundation

17.25 CLOSING REMARKS

Omnya Ahmed Colchester County High School for Girls

Gregory White Dartford Grammar School

Saki Morikawa & Yu Shimono

Horikawa Municipal Senior High School, Kyoto

Prof Peter Bunyan University of Surrey

Ms Heidi Potter Executive Director, The Japan Society

Mr Tetsuo Takeda Kyoto University of Education attached Senior High School

Dr Eric Albone Clifton Scientific Trust

18.00 Workshop Reception for 19.00 Dinner in the Lakeside Restaurant

2009 Japan Conference for Schools

Monday 26 January 2008

1000-1600

Programme

1000 - 1030 Registration and Coffee

1030 - 1040 Welcome and Introduction

Olga Stanojlovic Director Schools in Education, Education, Science
and Society, British Council

Minister Ken Okaniwa, Director, Japan Information and Cultural Centre,
Embassy of Japan

1040 - 1100 British Council Japan Schools Activities

Tamie Akiba, Schools Manager, East Japan

Chihiro Kawai, Schools Manager, West Japan

1100 - 1120 What is an Area Link?

Staff and Students of Wearhead School, Co. Durham talk about activities
with their link school in Japan

1120 - 1150 Break and split into groups for first Workshop Session

1150 - 1300 First Workshop Sessions:

Workshop A: Environmental Education

Room 9, Upper Ground Floor

Mary Grace Browning, County Upper School, Bury St. Edmunds

Anne Rajakumar, South Wolds Community School, Nottingham



Workshop B: Science (morning session only)

Room G01, Ground Floor

Eric Albone, Clifton Scientific Trust, Bristol

Dr Toru Okano, The Rikkyo School in England

Miss Omnya Ahmed & Miss Charlotte Anderson, Colchester High School
for Girls

Workshop C: Japanese Language for All

Room 11, Upper Ground Floor

Thomas Lockley, Meadowhead School, Sheffield

Workshop D: Extending the Impact of your Joint Curriculum Project

Boardroom, 6th Floor

Phil Palmer, Cropwell Bishop Primary School, Nottingham

Will Woodward, Lady Manners School, Derbyshire

1310 - 1320 Heritage House Taiko Performance

Performance by students of Heritage House School, Buckinghamshire

1320 - 1430 Lunch

Optional drop-in surgeries will run during lunchtime:

Grant Funding – Room 9, Upper Ground Floor

Cherry Winchester, British Council

How to run a Japan Day – Room G01, Ground Floor

Julia Turney, Embassy of Japan

Hiromi Uchida, British Museum

Club Taishikan is an opportunity for students to visit the Embassy of Japan and experience aspects of Japanese culture first-hand, while the British Museum's educational workshops bring the Museum's Japanese collections to life. Come along and find out more about how your school can get involved.

Getting Hold of Free Language Resources – Room 9, Upper Ground Floor

Kim Woodruff, Japan Foundation London Language Centre

There are so many free resources available for teaching Japanese that it can be hard to know where to start! Visit this surgery to find out about

resources or your students (whether primary or secondary) and how to get hold of them.

Japan UK LIVE! Website – Room G01, Ground Floor

Heidi Potter, Japan Society

Ayumi Takeuchi, Japan Society

(以下省略)

<資料12> 英国コルチェスター高校のニューズレターより

Colchester County High School for Girls

e-Newsletter No. 14 (September 2008)

UK-Japan Young Scientist Workshop 1st-9th August 2008

Four Lower Sixth students from CCHS, Omnya Ahmed, Lottie Anderson, Theo Chen and Lizzie Titchmarsh, accompanied by Dr Martin, spent a week of their summer holidays at a science workshop at the University of Surrey along with other UK and Japanese students. The workshop was organised by Clifton Scientific Trust, a charitable organisation that aims to promote science, with financial support being provided by the Daiwa Anglo-Japanese Foundation and Mitsubishi Electric. Prior to the start of the workshop we met the Japanese students in Cambridge and stayed at Robinson College for the weekend. This helped with the jetlag as the Japanese had come direct from Heathrow, to experience the city and to meet the CCHS students and some from Bury St Edmonds. Unfortunately punting in the rain on the River Cam will probably be memorable for the wrong reasons! On the Sunday we all went to the University of Surrey at Guildford, a very contrasting University compared to Cambridge, to start the workshop and meet all the other UK students, from 5 other schools around the country. In total 44 students participated in the workshop. The students worked with the UK and Japanese students as a team on different scientific projects during the week in various departments at the University, supported by University research staff and an interpreter when needed for the Japanese. Their English was generally very good and the interpreters were mainly there to help with scientific detail. The projects ranged from fuel cells, satellites working with the Surrey Space Centre a world leader in satellites, water purification and refugee camp planning in emergency situations and the effects of jet lag on sleep and circadian rhythms with the Surrey Sleep Centre. At the end of the week the teams had to present their findings from the projects to all the other students, with most teams presenting in Japanese and English. There were some fantastic presentations and it showed how much the students had gained from the week. During the week there were different evening activities organised to encourage cultural exchanges and entertainment. On the Tuesday

night the 5 of us were 'dancing through the ages' to entertain the other students and teachers, which encompassed 9 songs and 9 different dances which had involved many practice sessions to choreograph our dance moves. We were taught how to use chopsticks properly and an origami lesson by the Japanese, in addition to watching the 'dance of the swords'. Overall we all had a great week, with a good mix of science, making friends, team working and experiencing a little bit about Japanese culture. All being well with obtaining funding, we should all be going to Kyoto, Japan next summer to attend a similarly organised science workshop at Kyoto University.

World wise

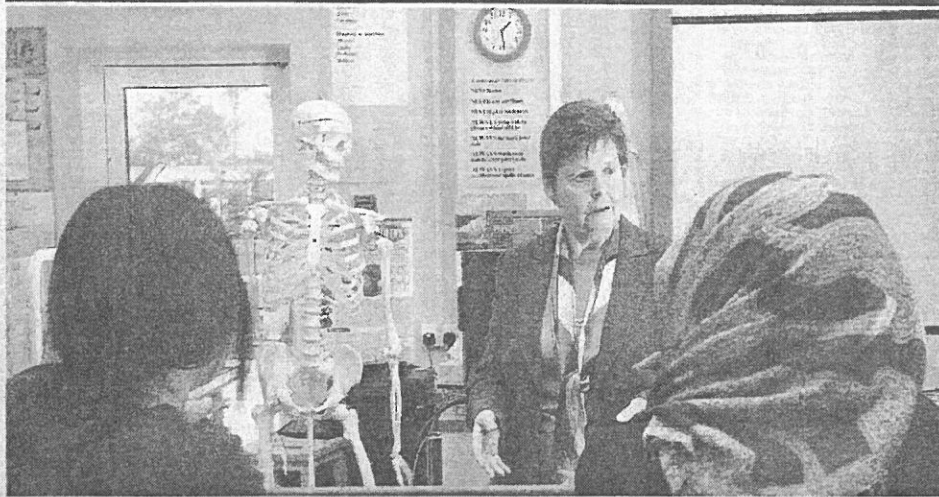


18.11.08 | Education Guardian | How to think, learn and share — with the rest of the planet

It was vital to understand different religions and ethnic groups. But we also made bonds you could never break
Luke Pollard on his trip to India, page 2



In association with the British Council and the DCSF



Japanese and English students, addressed here by Colchester County grammar school head Elizabeth Ward, encourage each other during a joint Young Scientists' Workshop. Juko McKay

Introduction

Joined-up thinking

Events in the financial markets in 2008 have cast new light on the UK's economic relationship with the rest of the world. How many of us knew, for example, that Iceland was so important to our own high street? It would benefit us all to learn more about our increasingly interconnected society, but for young people — the citizens of tomorrow — it is becoming imperative. Understanding the global ties that bind us — from trade and the ease of electronic communication to international conflict and climate change — will be essential if tomorrow's leaders, parents, decision-makers and employees are to cope with the consequences of greater international social, cultural and economic integration.

In this supplement we look at how schools, colleges and others in education are striving to incorporate an international perspective on their work in their teaching and speaking in foreign tongues. On the funding front, we explore the take-up of schemes on offer to schools and young people from government, including the prime minister's own fellowship programme for aspiring entrepreneurs. We also highlight the EU's focus on funding cross-sector partnerships with new grants to support collaboration between education, local authorities and other agencies. This is a move that chimes with the drive for multi-agency working in England but also reflects the wider recognition that schools — like economies — no longer operate in isolation.
Dorothy Lepkowska

The bigger picture

Creating global awareness in schools could prove key in tackling such issues as climate change and famine. **Dorothy Lepkowska** finds out what's happening on the front line

Language wasn't the only cultural divide facing sixth-formers from Colchester County grammar school at a week-long science workshop with students from Japan. The English found their new friends favoured working over socialising. "Even when we thought we'd finished for the day, the Japanese students stayed behind to check they had got [things] right," says Theodor Chen, 17, from Colchester. "They were so willing to learn and very enthusiastic in the way they did everything. It really rubbed off on us."

The Colchester students, along with others from a range of schools including academies and comprehensives, were taking part in the 2008 UK-Japan Young Scientists Workshop, an annual event held this summer at the University of Surrey with a return visit planned to Kyoto next year. Organised by the Clifton Scientific Trust, it is aimed at building partnerships between schools and promoting the relevance of science.

It's this kind of partnership, bringing young people from different countries around a common purpose, to discover shared interests and explore contrasting lives and attitudes, that International Education Week (November 17-23) is promoting. The annual Department for Children, Schools and Families (DCSF) initiative showcases an array of activities now bringing an international and multicultural perspective to learning. And recent events have vividly demonstrated why it is critical for young people to understand Britain's place in the world today, says Olga Stanofjovic, director of schools in education at the British Council.

"Although we like to think of young people in Britain as being very outward-looking and knowing a lot about the world, that's not necessarily the case — the writer Milan Kundera called it 'the parochialism of large countries'," she says. "What the events of the last few months have shown is just how interdependent the world is and how what happens elsewhere — whether it's the US, Iceland or Pakistan and Afghanistan — matters to the citizens of Britain."

International Education Week and its sister, Global Enterprise Week (November 17-23), will both highlight how the global dimension can deliver on domestic agendas, such as Every Child Matters and community cohesion. "It shows that international education is not bolted on," says Stanofjovic. "It's an integral part of education today."

If the need for tomorrow's citizens to understand global matters is clear, the problem has been how to convey this effectively in class in a compartmentalised and tightly-structured curriculum.

The difficulty in teaching international perspectives was revealed in a study published earlier this year by DEA, an education charity that promotes global learning. It revealed that one in five secondary pupils had not discussed global issues at all during lesson times in the previous year, while only two in five believed their actions affected people in other countries. It is a position the Qualifications and Curriculum Authority (QCA) hopes will change as the new secondary curriculum, launched in September, gets into its stride.

Its seven "dimensions" for key stage 3 are intended to help schools focus on the issues that help young people make sense of the world while adding diversity and richness to what they are learning. They include identity, enterprise, sustainable

development and global awareness. They are not a statutory part of the national curriculum but schools can draw on them when planning their teaching.

"We want schools to make space for globalisation not only in the obvious areas such as geography but also in subjects such as maths, science and history," says Mick Waters, the QCA's director of curriculum. "We have to give young people a chance to understand the world, and the problems and priorities it faces."

No obvious solutions

He believes some teachers have lacked confidence in broaching issues such as religious extremism, climate change and famine because these are conundrums for which there are no obvious solutions.

"Dealing with global issues leaves many open-ended questions, which is awkward and inhibiting for some teachers who do not want to mislead or give out incorrect information to pupils, particularly when operating within a framework of accountability," Waters says. "Confident and knowledgeable teachers will pick these issues up and run with them, but we have to give others the confidence to be able to tackle them in the classroom."

The Specialist Schools and Academies Trust (SSAT) realised the need for a broader international perspective in education two decades ago. It established an interna-

tional arm in the late 1980s, initially as an information exchange for heads and teachers around the world. It has now evolved into a huge network of international links called INet, which supports learning and partnerships between schools.

Susan Williamson, the trust's director of leadership and innovation, urges schools not to rely on forming superficial overseas partnerships as a means of promoting teaching of international issues in schools. "It is not easy and can be hard work to sustain," she says. "Schools forging partnerships should have a common purpose in what they are doing. For example, they might want to share curriculum ideas and resources. It is important to consider the reasons for the link before setting out as they will have less chance of failing."

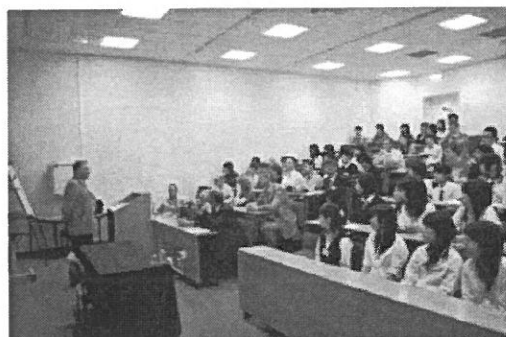
Back in Colchester, meanwhile, students say that having science as the focus for an international collaboration has brought a new dimension to their learning. Charlotte Anderson, 17, says: "It was interesting to work with people whose first language is not English because we might encounter this in the workplace. Science is an international discipline and you can't allow language barriers to get in the way of research. Some of the Japanese students spoke English and once we had learned a few words of the Japanese the barriers seemed to fall away."

Weblinks

Clifton Scientific Trust
www.clifton-scientific.org
DEA: dea.org.uk
SSAT's INet: ssaat-inet.net
QCA key stage 3: http://curriculum.qca.org.uk
Sustainable schools: www.teachernet.gov.uk/sustainable-schools

'We think of young people in Britain as being very outward looking, but that's not always the case'

<資料 14> SWの様子



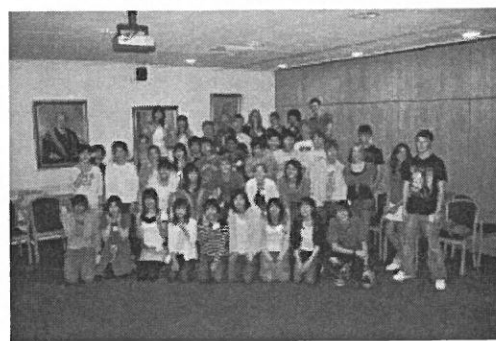
Opening Ceremony



Orientation



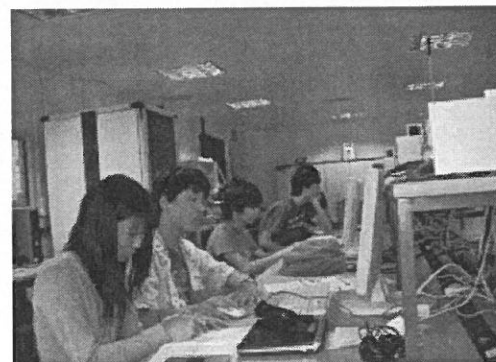
Orientation



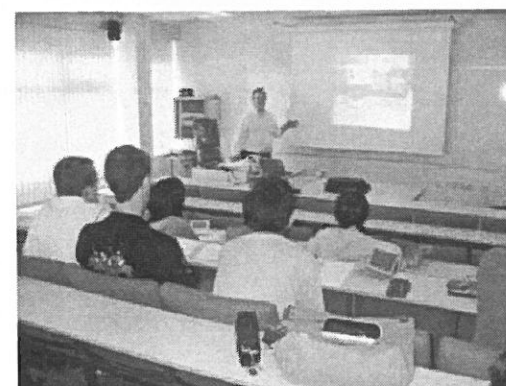
Welcome Party



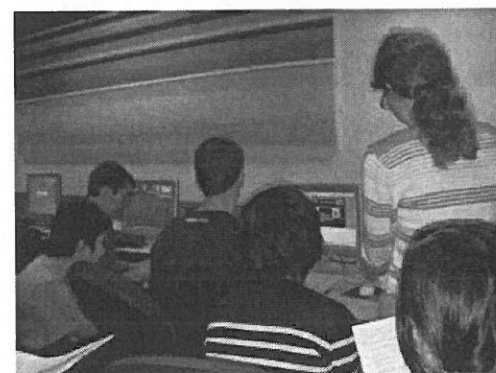
Welcome Party



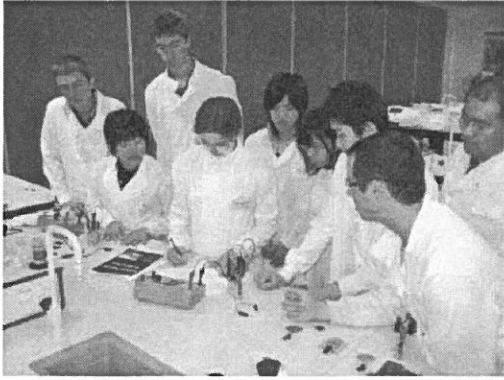
Workshop



Workshop



Workshop



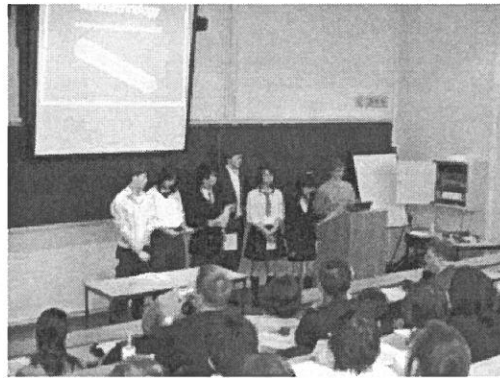
Workshop



Workshop



Presentation



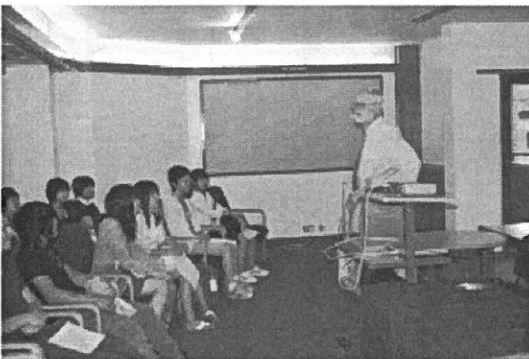
Presentation



All the Participants



Farewell Party



Cambridge University, Robinson College