平成２１年度指定

スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書

第一年次

大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎
スーパーサイエンスハイスクールHP

- トップページ
- ＳＳＨの概要
- ２００９年度計画
- 科学のもり
- リンク

What's New（新着情報）

2010/02/19	AFS 高校留学生実験交流企画
2010/02/10	クラブ活動冬企画（準備中）
2010/02/10	SSH 博物館見学（地学系）と（生物系）
2010/01/15	府立大手前高校主催マス・ツアー報告
2009/12/18	「科学のもり」生徒発表会（平成 21 年度 SSH 研究成果報告会）
2009/11/20	「科学のもり」生徒発表会（SSH 研究成果報告会）開催のお知らせ
2009/09/18	高大連携講座
2009/08/21	「科学のもり」のページを更新しました
2009/08/10	SSH 生徒研究発表大会（横浜）
2009/08/04	SSH 基調講演（山中伸弥先生）
2009/07/31	Spring8 と西はりま天文台研修

Copyright (C) 2009 Tennoji High School attached to OKU. All rights reserved.

平成２２年３月

大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎

平成二十一年度指定スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書・第一年次
平成二十二年三月

大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎

平成２１年度ＳＳＨ研究開発実施報告書　　目次

Ⅰ　ＳＳＨ研究開発実施報告（要約）
Ⅱ　ＳＳＨ研究開発の成果と課題
Ⅲ　平成２１年度実施報告
第１章　研究開発の課題　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
第２章　研究開発の経緯　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2
第３章　研究開発の内容　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・11
１．学校設定科目　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・11
（１）プルーフⅠ
（２）生命論
（３）環境論
２．高大連携　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・71
（１）大阪教育大学の研究者および研究機関との連携
① SSH 学内連携連絡会
②「科学のもり」授業および生徒発表会への指導助言
ｉ）プルーフⅠ選択者に対する発展的講義
③ 理科授業等への指導助言
ｉ）高Ⅲ選択科目「地学Ⅱ」における発展的授業
ⅱ）高Ⅰ必修科目「理科総合」地学分野における特別授業（地学野外実習）
④ SSH 科目「プルーフⅠ」授業への参加・指導
（２）他大学の研究者および研究機関等諸機関との連携
① SSH 基調講演会
②「科学のもり」授業および生徒発表会への指導助言
ｉ）SSH 先行実施科目「生命論」での講義等
ⅱ）博物館見学
③ 理科授業等への指導助言
ｉ）高Ⅲ選択科目「地学Ⅱ」における発展的授業
ⅱ）地学部冬季合宿（つくば市）における地学巡検
３．校外研修活動　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・79
（１）地学野外実習
（２）クラブ合宿
① 地学部冬季合宿
② 生物部冬季合宿
（３）博物館見学・実習
① SPring－８および西はりま天文台見学会
②「人と自然の博物館」および恐竜発掘現場見学会
③「琵琶湖・水環境」関連博物館見学会
（４）国際科学オリンピックへの参加

（５）サイエンスキャンプへの参加
４．SSH 生徒発表会・交流会等への参加　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・106
（１）クリスマスレクチャー
（２）SSH 全国研究発表会
（３）SSH 大阪府生徒研究発表会（サイエンスフェスティバル）
（４）大阪府 SSH 重点枠校主催事業
（５）各種講演会
① 下村脩氏講演会
② 若田光一氏特別講演会
③ 山中伸弥氏基調講演会
（６）各種学会発表
５．国際性の育成　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・114
（１）「国際協力」学習講座
① ODA 講座
② 海外青年協力隊関連授業
（２）日米の学生による研究発表会
（３）高校留学生実験交流会
６．成果の公表・普及　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・120
（１）「科学のもり」生徒発表会
（２）「科学のもり」ＷＥＢページおよびブログによる取り組み内容の紹介
第４章　研究実践の効果とその評価　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・134
１．対象学年生徒へのアンケート調査とその分析
２．評価シートの利用について
３．JST アンケート調査の分析
第５章　研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向　・・・・・・・・・・146
Ⅳ　関係資料
（１）教育課程表
（２）SSH 運営指導委員会の記録
（３）SSH 学内連携連絡会の記録

別紙様式１－１

大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎	21～25

平成２１年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題

科学知識に基づく議論と体験を通して、現代科学を担う科学者や技術者育成のためのカリキュラム・教材・教授方法の開発研究

② 研究の概要

課題研究「プルーフⅠ」を行い、科学的知識に基づく生徒相互の議論を通して、主体的に科学的思考を楽しむ経験と科学的な手法を習得させた。

「生命論」や「環境論」では、複雑に関連している具体的な場面で課題を設定し、互いに議論することで、社会的、倫理的側面からの視点を習得し、リスクマネージメント能力の育成を目指した。

また、外務省や海外青年協力隊経験者を招き、科学技術による海外での貢献について講義いただいた。さらに、関西へ留学中の高校生と科学実験を通して交流を深め、国際性を養った。

さらに、スプリング８などの研究施設や博物館の見学、研究者の招聘などにより、先端的専門的な科学に触れさせた。

これらの成果は、ＨＰやブログでの公開、本校開催の「科学のもり」生徒研究発表会の実施、大阪府発表会や学会発表にも参加し、評価を受けた。

これらの生徒評価は、金沢工業大学が開発したアクロノール・プログラムを改良した評価シートと面接により行なった。

③ 平成２１年度実施規模

平成 21 年度入学生（167 名）のうち基本的には、希望者 92 名（「科学のもり」選択者）を対象に実施した。また内容に応じて、学年単位または全校単位やクラブ等のグループ単位で実施した。

具体的には、学校設定教科：プルーフⅠ（高Ⅰ92 名）、生命論（高Ⅲ23 名）、環境論（高Ⅲ７名、高Ⅱ７名、高Ⅰ１名）、その他の取り組みでは、全生徒を対象とした基調講演、高Ⅰ全員を対象とした地学野外実習や「国際協力」学習講座、またクラブ単位で実施した科学系クラブ合宿、さらに希望者を対象とした博物館見学など、それぞれの企画において適宜行った。

④ 研究開発内容

○研究計画

平成２１年度(第一年次) ：高Ⅰ希望者 92 名を対象に実施した。

①　学校設定科目

・「プルーフⅠ」（１単位）を全員必修とした。

・「プルーフⅡ」、「科学英語」、「論文講読」は、第二年次に第２学年で実施する予定で、大学の教員の協力を得て、準備を行った。

・「生命論」と「環境論」については、先行して実施するなかで、SSH としての形態を模索した。

・「サイエンスアドベンチャー」は、第三年次に第３学年で実施する予定であるが、海外での実施を考慮して、第一年次から対応していただける海外の研究機関の発掘と事前準備を進めた。

②　科学系の部活動

第一年次から指導方法の研究を行い、それをもとに実践した。また、３年計画で数学オリンピック、化学オリンピック、生物オリンピック、地学オリンピックでの入賞を目指す。部活動では、各種コンクールの結果で評価を行う。

③　評価

金沢工業大学が開発した生徒の目標指向を測定するアクロノール・プログラムを開発者である金

沢工業大学の担当者に指導いただき、高校生用に適した内容に開発した手法で評価した。

平成２２年度(第二年次)： 高Ⅰ希望者約 80 名および高Ⅱ希望者 23 名で実施する。
①　学校設定科目
・第２学年では、「プルーフⅡ」（１単位)、「科学英語」（１単位)、「論文講読」（１単位）を全員必修とする。
・「プルーフⅠ」（１単位）は、第一年次の評価を踏まえ、さらに改善したカリキュラムで高Ⅰ対象に実施する。
・「プルーフⅡ」（１単位）は、生徒と大学の指導教官との合意でテーマを設定し、大学の研究施設を活用しながら、高Ⅰ・高Ⅱの異学年集団の小グループで実施する。
・第３学年で実施する「生命論」と「環境論」については、第一年次の評価を踏まえ、さらに改善したカリキュラムで先行して教材開発を行う。
・第３学年で実施する「サイエンスアドベンチャー」は、第一年次に引き続き教材開発を行う。
・第３学年で実施する「プルーフⅢ」（１単位）の受け入れ予定研究機関と実施プログラムについて、協議する。
②　科学系の部活動
　第一年次からの指導方法の研究を踏まえ、さらに充実した活動を目指す。また、各オリンピック入賞の具体策を検討する。部活動では、各種コンクールの結果で評価を行う。
③　評価
　一年次に検討し、作成した本校版のアクロノール・プログラムを用いて生徒評価を行い、さらに改良を行う。

平成２３年度(第三年次)：高Ⅰ希望者約 80 名、高Ⅱ希望者約 40 名、高Ⅲ希望者約 20 名で実施する。
①　学校設定科目
・第３学年では、「プルーフⅢ」（１単位）を全員必修とする。
・「生命論」（２単位)、「環境論」（２単位)、「サイエンスアドベンチャー」（１単位）を選択科目として実施する。
・「プルーフⅢ」では、大学や企業などの研究施設において約１週間のインターンシップを行い、その研究成果をもとに卒業論文の作成を行う。
②　科学系の部活動
　第一年次からの２年間の指導方法の研究を踏まえ、さらに充実した活動を目指す。
③　評価
　本校版のアクロノール・プログラムを用いて、生徒評価を行う。
　第三年次終了後、中間評価を行い、第四年次、第五年次にむけて改善を加える。

平成２４年度(第四年次)、平成２５年度（第五年次）
・第１学年、第２学年、第３学年は、第三年次と同様である。
・第五年次には、卒業生への追跡調査も実施して、五年間の総括を行う。

○教育課程上の特例等特記すべき事項
　該当する項目はない。

○平成２１年度の教育課程の内容
　学校設定科目「プルーフⅠ」の実施、「生命論」・「環境論」の先行実施

○具体的な研究事項・活動内容
「プルーフⅠ」：生徒にとって取りかかりやすく、成果が認識しやすいものづくりを取り入れた、身近な題材をいくつかの課題にし、それを生徒に提示して、そのうちの１つを選択させた。課題の解決については、少人数のグループで取り組ませ創意・工夫を要求することで、互いの議論を通して、科学的思考を楽しめる環境を設定した。
「生命論」：身近である「生命」について、外部講師（産婦人科医師・生物学者・ホスピス病棟看護師・生命倫理学者）による講義、さらに命を実感できるように生徒たちが飼育・妊娠させたマウスを解剖し、母体や胎児を観察する解剖学実習を行った。さらに自分たちの問題と感じら

れるよう具体的な課題を設定し、習得した基礎的な科学的・社会学的な知識に基づいて、グループ討議を行い、研究を深め、最終的に発表会でプレゼンテーションを行った。リスクマネージメントの視点を習得することにより、科学の発展と社会の関連性を意識できる科学者・技術者人材を育成した。

「環境論」：京都大学芦生研究林をフィールドに、現地で生じている複雑に入り組んだ様々な問題をテーマに、夏期休暇中の３泊４日程度のプログラムを行った。生物学者や経済学者さらに地元で生活されている方、都会からこの地に惹かれて移住された方などによる講義や調査と自然体験を行う。これらを踏まえて、「自然と人間の関わり」をテーマに生徒たちが互いに議論するプログラムを実施した。生命論と同じく、リスクマネージメントの視点を習得することにより、科学の発展と社会の関連性を意識できる科学者・技術者人材の育成を目指した。

⑤　研究開発の成果と課題

〇実施による効果とその評価

・「プルーフⅠ」においては、特に“自主性”、“プレゼン能力”、“探究心”、“考える力”、“科学的思考の楽しみ”が習得できたことが、生徒のアンケート結果からわかる。一方、“科学的研究の方法”、“生徒間の議論”、“最先端の科学技術と学習内容の関連性”、“理論・原理への興味”、“科学技術を正しく用いる”、“国際性”などはあまり効果がなかった。

・また、先行的実施を行った「生命論」・「環境論」においては、“生徒間の議論”、“最先端の科学技術と学習内容の関連性”、“科学技術を正しく用いる”の項目がとても有効であった。

・「プルーフⅠ」では、少人数の班活動による課題研究を実施し、校内外で発表(プレゼン)させたので、自主性やプレゼン能力が向上したという結果が出たのは、思惑通りである。

・「生命論」・「環境論」を履修することにより、“議論”や“社会と科学の関連性”などは習得が可能であるが、“科学的研究の方法”、“理論・原理への興味”は「プルーフⅠ」で習得させるべき能力であり、「プルーフⅠ」の授業形態の見直しが必要である。

・“国際性”については、次年度開講する「科学英語」の評価を検討する必要があるが、積極的に“国際性”を習得できるプログラムを企画する必要がある。

〇実施上の課題と今後の取り組み

・「プルーフⅠ」の位置づけを見直す。事前に基本的なことを共通に学ばせておくべきであった。より基礎的な内容を、実習形式で指導する形式に変更して実施する。

・「科学のもり」（SSH 関連科目）を土曜に実施することでクラブの指導と重なり、担当する教員が少ない。他の校務負担を軽減することも考えざるを得ない。

・次年度開講の「科学英語」や「論文講読」の準備の遅れ。担当者と SSH 推進委員会で連絡を密に取り、３月から各委員会を立ち上げ、実施案を練っていく。

・評価シートを有効に活用したとはいえない。評価シートを記入するだけで意欲の向上、自己批評につながり、面接する側もシートを見るだけで生徒の取り組みや成果が分かるものに改善して行きたい。

・評価シートの授業担当者へのフィードバックがなかった。授業に対する感想や評価をつけさせ、授業担当者が見て評価を記入するという形に改善する。また、事業毎に生徒にアンケートを書かせ、成果を数値データとして評価する。

・「プルーフⅡ」の選択者が激減した。土曜実施であったことや、放課後の活動により、クラブと両立が困難であった。次年度は年間予定をあらかじめ示す必要がある

・SSH 推進委員会の仕事を、多くの教員に分配し、委員会は SSH そのものがどうあるべきかを考えたり、総轄や評価を行う立場とする。

・大阪教育大学の大学教員との連携はまだ十分とは言えず、「SSH 学内連携連絡会」を活用し、大学との連携をより確実ものとする。

別紙様式２－１

大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎	21～25

平成２１年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

・「プルーフⅠ」においては、特に“自主性”、“プレゼン能力”、“探究心”、“考える力”、“科学的思考の楽しみ”が習得できたことが、生徒のアンケート結果からわかる。一方、“科学的研究の方法”、“生徒間の議論”、“最先端の科学技術と学習内容の関連性”、“理論・原理への興味”、“科学技術を正しく用いる”、“国際性”などはあまり効果がなかった。
・また、先行的実施を行った「生命論」・「環境論」においては、“生徒間の議論”、“最先端の科学技術と学習内容の関連性”、“科学技術を正しく用いる”の項目がとても有効であった。
・「プルーフⅠ」では、少人数の班活動による課題研究を実施し、校内外で発表(プレゼン)させたので、自主性やプレゼン能力が向上したという結果が出たのは、思惑通りである。
・「生命論」・「環境論」を履修することにより、“議論”や“社会と科学の関連性”などは習得が可能であるが、“科学的研究の方法”、“理論・原理への興味”は「プルーフⅠ」でに見つけさせるべき能力であり、「プルーフⅠ」の授業形態の見直しが必要である。
・“国際性”については、次年度開講する「科学英語」の評価を検討する必要があるが、積極的に“国際性”を習得できるプログラムを企画する必要がある。

② 研究開発の課題

・プルーフⅠの位置づけを見直す。事前に基本的なことを共通に学ばせておくべきであった。より基礎的な内容を、実習形式で指導する形式に変更して実施する。
・科学のもり（SSH 関連科目）を担当する教員が少ない。土曜に実施することがクラブの指導と重なってしまうこともあり、困難である。学校全体として他の校務負担を軽減することも考えざるを得ない。
・科学英語や論文講読は次年度からの開講であるが、詳細は決定していない。担当者と SSH 推進委員会で連絡を密に取り、３月から各委員会を立ち上げ、実施案を練っていく。
・評価シートを有効に活用したとはいえない。評価シートを記入するだけで意欲の向上、自己批評につながり、面接する側もシートを見るだけでその生徒がどのような取り組みをし、どのような成果があったかが分かるようなものに改善して行きたい。
・評価シートの授業担当者へのフィードバックがなかった。授業に対する感想や評価をつけさせ、授業担当者が見て評価を記入するという形に改善する。また、事業毎に生徒にアンケートを書かせ、成果を数値データとして評価することも考えたい。
・プルーフⅡの選択者が激減した。土曜実施であったことや、発表会直前には放課後長時間にわたって課題研究を行ったこともあり、クラブと両立が困難であった。次年度は年間予定をあらかじめ示す必要がある
・SSH 推進委員会の仕事が煩雑で多種にわたっている。多くの教員に仕事を分配し、委員会は本校での SSH のあり方を考えたり、総轄や評価を行う立場とする。
・大阪教育大学の大学教員との連携はまだ十分とは言えない。「SSH 学内連携連絡会」を活用することにより、附属学校として、大学との連携をより確実ものとする必要がある。

第１章　研究開発の課題

１　研究開発課題

科学知識に基づく議論と体験を通して、現代科学を担う科学者や技術者育成のためのカリキュラム・教材・教授方法の開発研究を行う。

２　研究開発の主なポイント

① 高等学校理科の４科目すべてを学習し、基礎基本を習得する。
② 基礎的科学知識をもとに、少人数のグループ単位での課題探究活動を行う。
この過程で、生徒が互いに議論を行い、仮設設定、測定用具の作成、測定方法の妥当性、分析、考察、プレゼンテーションを体験し、科学的研究方法を習得する。
③ 課題探究活動での少人数のグループを異年齢集団（高１と高２）に設定し、議論の活発化と生徒の主体性を促進し、科学的に思考する楽しみを実感する。
④ 大学や企業の研究機関と連携し、直接的にグループに助言・指導いただき、探究過程の深化を図る。
⑤ 少人数のグループ単位で、最先端の研究機関を訪問し、見学のみに終始させないため、課題探究活動で見出した研究課題を、最先端の分析方法を用いて、さらに探究する。
⑥ これらの研究結果を、学会等のポスター展示などで発表するとともに、研究内容に沿った海外の研究機関とも連携を図り、施設見学や研究者さらに現地の高校生との交流を行う。
⑦ 身近で具体的な「生命」、「環境」をテーマとして、体験と専門家による講義をもとに、少人数のグループ単位での議論を行い、リスクマネージメントの視点を習得することにより、科学の発展と社会の関連性を意識できる科学者・技術者人材を育成する。
⑧ 進路変更を希望する生徒にも対応したカリキュラムの構築を検討する。
⑨ すべての実践過程で、授業評価と生徒の変化を分析し、さらに卒業後の追跡調査も行い、カリキュラムおよび授業内容の改善を図る。具体的な評価法は、金沢工業大学が開発し、既に実施している「アクロノール・プログラム」を基盤に、高校生向きに改善したものを用いる。

第２章　研究開発の経緯

１．委員会活動

本校のスーパー・サイエンス・ハイスクール（SSH）の計画・実施に直接関わる委員会の活動を、委員会別に時系列として記録する。

（１）SSH 推進委員会

本校の SSH プログラムを実行するに当たり、校務分掌上の特別委員会として「SSH 推進委員会」が組織された。構成員は管理職の指名した４名の教員であるが、課題としてカリキュラム上の検討も含まれるので、教務主任を含んだ５人で定期的に会合を開き、理念・方針・実施細案等の検討、実務を行った。４月の SSH 指定前後からの委員会開催状況は次の通りである。

定例委員会：時間割をやりくりし、水曜日の 3 限に開催することを基本とした。
実施日と内容：

・第１回　３/６　委員会発足
・３/12　カリキュラム委員会との合同会議
・第２回　３/17 申請書類・運用面
・第３回　４/７　14:00
・第４回　４/15　定例　事業計画書、予算
・第５回　４/22　定例　事業計画書、中核校・重点枠校、科学のもり命名、基調講演
・第６回　５/11　16:00　プルーフⅠ人数調整、校内発表会日程、出張関係
・第７回　５/20　16:15　プルーフⅠ人数調整、基調講演、出張関係
・第８回　５/27　16:00　〃
・第９回　６/３　定例　　プルーフⅠ初回に向けて、基調講演・運営指導委員会
・第 10 回　６/17　定例　プルーフⅠ、基調講演、夏予定
・第 11 回　６/24　定例　プルーフⅠ、教育研究会の持ち方、カリキュラム委員会に向けて
・第 12 回　７/１　定例　　〃
・第 13 回　７/７　13:30　〃
・第 14 回　７/17　プルーフⅠ担当者会議後　教育研究会の持ち方、その他
・第 15 回　８/26　英語科との合同会議後　教育研究会の持ち方、SSN(府発表会)
・第 16 回　９/２　定例　教育研究会の持ち方、SSN(府発表会)
・第 17 回　９/９　３・４限　論文講読のあり方、その他
・第 18 回　９/16　定例　論文講読のあり方、その他
・第 19 回　９/30　定例　科学のもり発表会要項、論文講読のあり方
・第 20 回　10/14　定例　科学のもり発表会、10/31 府発表会、第 2 回連携連絡会の持ち方
・第 21 回　10/28　定例　10/31 府発表会、科学のもり発表会、次年度科学のもり科目
・第 22 回　11/４　定例　科学のもり発表会、次年度科学のもり科目
・第 23 回　11/11　定例　〃
・第 24 回　11/20　16:00　科学のもり発表会
・第 25 回　11/27　17:00　〃

・第 26 回　12/２　定例　　〃
・第 27 回　12/７　13:30　〃
・第 28 回　12/16　定例　科学のもり発表会総括、次年度日程
・第 29 回　１/13　16:00　科学のもり発表会総括、本年度のまとめ方
・第 30 回　１/20　定例　次年度科学のもり科目、合格者集会での SSH 説明
・第 31 回　１/27　５限　次年度科学のもり科目
・第 32 回　２/３　第 31 回　次年度科学のもり科目、SSH 提出書類
・第 33 回　２/８　職員会議後　〃
・第 34 回　２/15　合格者集会後　〃
・第 35 回　２/17　３限定例と放課後　SSH 提出書類、計画書完成
・第 36 回　２/19　放課後　SSH 提出書類
・第 37 回　２/24　定例　　〃
・第 38 回　２/27(土)　9:00～17:30　〃
・第 39 回　３/２　職員会議後　〃

（２）SSH 運営指導委員会

本校 SSH の取り組みにおいて、本校教員がその計画・運営上の指導を受ける委員会である。運営指導委員のほか、本校管理職、SSH 推進委員が出席している。本年度は２度開催された。

第１回委員会

日時　７月 13 日
場所　阪口楼（大阪市天王寺区）
内容　実施計画に関わる諸課題の検討

第２回委員会

日時　12 月 12 日
場所　本校応接室
内容　次年度実施計画の検討

（３）SSH 学内連携連絡会

本校 SSH の取り組みにおいて、特に大阪教育大学の教養学科自然研究専攻の教員との連携を深め、各科目の内容や、協力関係のあり方の検討する委員会である。自然研究専攻を中心とする大学教員と本校管理職、SSH 推進委員が出席する。

第１回　４/17

場所　大阪教育大学柏原キャンパス
内容　今年度実施計画の確認・今後の連携体制

第２回　10/16

場所　大阪教育大学柏原キャンパス
内容　次年度「プルーフ」担当教員

第３回　２/22

場所　本校応接室
内容　来年度以降の連携体制の具体的打ち合わせ

２．学校設定科目

（１）プルーフⅠ

本校 SSH の学校設定科目のうち、平成 21 年度実施分の中心となったのは「プルーフⅠ」である。以下にその進行具合の概略を示す。

対象：高Ⅰ希望者　92 名

担当者：本校中学校理科教員（３名）、高等学校教員（理科５名、数学１名、英語１名）

指導経過：

・４/10　高Ⅰ167 名全員に対して説明
・４/24　高Ⅰ167 名の保護者対象に説明
・５/１　高Ⅰ167 名全員に対して希望申込書配布
・５/８　希望申込書回収
・５/15　教員からテーマおよび概要説明文提出
・５/19　理科会議にて確認
・５/27　第１回　プルーフ選択者 92 名全員に対して生徒合同説明会
（SSH とプルーフⅠについて）　テーマ決定・担当者決定、テーマ内のグループメンバー確定
・５/30　第２回　グループ活動
・６/６　第３回　グループ活動
・６/20　第４回　グループ活動
・７/11　第５回　グループ活動
・７/18　第６回　グループ活動
・８/29　第７回　グループ活動
・９/12　第８回　グループ活動
・９/26　第９回　担当者ごとのグループ発表会
・10/31 大阪府生徒研究発表会（サイエンスフェスティバル）
口頭発表１本「YES！We Lab　～世界の砂山モデル～」寒川　碧
・12/12 第十回「科学のもり」生徒研究発表会
口頭発表 10 本・ポスター発表 40 本　　講師による講評
・１/９　日本生物教育学会（第 88 回全国大会（宮城大会））高校生ポスター発表　１本
「コストのかからない水質浄化装置の作製」
赤木優月　里井文香　萩原聡一朗　安井さつき　吉村雅至　劉嘉瑋
・２/15　報告書原稿提出

（２）生命論

「科学と社会の関係を見つめる」ことを目的に、「生命」をテーマにリスクマネージメントのプログラムを、本年度は先行的に実施した。

対象：高Ⅲ科目選択者　23 名

担当者：森中敏行（理科）・原田英光（英語）・井上広文（理科）

指導経過：

・４/16　説明　本講座で何を学ぶか

・４/23　演習　調査票の記入・約束事の確認
・４/30　講義①　題目：「生命」について考える　講師：堀一人氏（大阪府立槻の木高等学校教諭）
・５/21　（班によるマウス飼育の開始）
・５/28　本校教員講義　題目：発生・遺伝・進化　担当：森中敏行
・５/29　講義②　題目：生命の質と優生思想　講師：堀一人氏（大阪府立槻の木高等学校教諭）
・６/11　講義③　題目：不妊治療の実際　講師：藤田圭以子氏（関西電力病院医師）
・６/18　グループ討論　「生命操作」について
・６/25　講義④　題目：生殖医療の現場より　講師：永井弘子氏（済生会野江病院助産士）
・７/２　実習①　マウスの交配
・７/13　SSH 基調講演　題目：ｉＰＳ細胞の可能性と課題
　講師：山中伸弥氏（京都大学再生医科学研究所所長・教授）
　場所：大阪国際交流センター
・７/16　実習②　生命誕生のプロセスを観察する（マウスを使った実験）
　講師：川合清洋氏（獣医師）
・９/３　グループ活動①　グループ活動について
・９/６　附高祭（文化祭）での展示発表
・９/17　講義⑤　題目：くすりとは何か――イレッサ薬害から考える
　講師：土屋貴志氏（大阪市立大学大学院文学研究科准教授）
・９/24　講義⑥　題目：脳科学の最先端と倫理問題
　講師：霜田求氏（大阪大学大学院医学系研究科准教授）
・10/１　講義⑦　題目：生命誌から見たヒト　講師：中村桂子氏（ＪＴ生命誌研究所所長）
　場所：ＪＴ生命誌研究所
・10/15　グループ活動②　各グループでの発表準備
・10/29　講義⑧　題目：いのちの限りと向き合うーホスピスでの実践より
　講師：田村恵子氏（淀川キリスト教病院主任看護課長）
・11/５　グループ活動③　各グループでの発表準備
・11/12　グループ活動④　各グループでの発表準備
・11/19　グループ活動⑤　各グループでの発表準備
・11/26　グループ活動⑥　中間発表会
・12/10　グループ活動⑦　各グループでの発表準備・発表予行
・12/12　『生命論』公開シンポジウム（グループ発表）
　助言講師：藤田圭以子氏（関西電力病院医師）
　霜田求氏（大阪大学大学院医学系研究科准教授）
・１/19　まとめ①　評価用紙記入・報告書作成
・１/21　まとめ②　評価用紙記入・報告書作成
・２/６　大阪府立北野高等学校 SSH 招待生徒発表　題目：ホスピス’09～一期一会～

※木村敦子氏（京都大学法学部准教授）の講義「生命倫理と法」（11/19 予定）はインフルエンザによる学校閉鎖により開講できなかった。

（３）環境論

かつて豊かな原生林であった京都府美山・芦生研究林は、シカの増加やナラ枯れなどの現象により、生態系が大きく崩れている。この場所をフィールドに、学者や地元で生活されている方、都会からこの地に惹かれて移住された方などを講師として招き、「自然と人間の関わり」をテーマに生徒たちが互いに議論し、リスクマネージメントを学ぶプログラムを先行的に実施した。

対象：高Ⅲ科目選択者　７名　高Ⅱ参加希望者　７名　高Ⅰ参加希望者　１名

担当者：森中敏行（理科）・冨田大介（英語）・森井辰典（理科）

ＴＡ：大学生７名（大阪教育大学３名・京都大学・大阪府立大学・慶應義塾大学・国際基督教大学　各１名）

場所：京都大学フィールド科学教育センター森林ステーション芦生研究林

講師・講義実習題目：

淺野善和氏（芦生研究林技術主任）
講義「芦生研究林の概要」

大野安彦氏（観光農園江和ランド代表・芦生の自然を守り生かす会事務局長）
講義「貸し農園江和ランド　（グリーンツーリズム）」

鹿取悦子氏（NPO 芦生自然学校理事・観光農園江和ランド職員）
講義「有害鳥獣について（野生生物の保護と管理」

井栗秀直氏（NPO 芦生自然学校理事長・京都大学芦生研究林公認ガイド）
講義「芦生の自然とダム問題」実習「芦生研究林・ネイチャーガイド」

藤原誉氏（田歌舎代表、NPO 芦生自然学校理事）　講義「命と食べ物について」
実習「リバートレッキング・ネイチャーガイド」「ニワトリの解体」

小林優香氏（NPO 芦生自然学校スタッフ）
発表会及び全体討議指導講師

指導経過：

・５/15　事前学習（1）ガイダンス「環境論とは」、事前課題提示
・７/15　事前学習（2）講義と実習　「コンセプトマップとは」
指導者：大阪教育大学大学院生・大学生（理科教育専攻）、大学生（卒業生）
・８/６　事前学習（3）実習　「コンセプトマップ作製」
指導者：大阪教育大学大学院生・大学生（理科教育専攻）、大学生（卒業生）
・８/７～10　現地研修　（３泊４日）　京都大学フィールド科学教育研究センター
森林ステーション芦生研究林およびその周辺
・８/20～８/28　事後学習　　報告書作成と発表準備
・９/６　展示発表（文化祭展示）
・12/８～11　発表準備
・12/12　「科学のもり」生徒研究発表会　口頭発表およびポスター発表

３．高大連携

本校の SSH の取り組みにおいて、高大連携、あるいは他の機関との連携に関わるものを抽出する。大阪教育大学と他大学との区別は設けない。行事名と講師のみを示した。内容は第３章に記載してある。特記のないものの開催場所は本校である。委員会関係は省いてある。

・４/30　『生命論』講義①　講師：堀一人氏（大阪府立槻の木高等学校教諭）
・５/29　『生命論』講義②　講師：堀一人氏（大阪府立槻の木高等学校教諭）
・６/11　『生命論』講義③　講師：藤田圭以子氏（関西電力病院医師）
・６/25　『生命論』講義④　講師：永井弘子氏（済生会野江病院助産士）
・７/13　SSH 基調講演会　講師：山中伸弥氏（京都大学教授）
・８/７～/10　『環境論』講義実習
　講師：淺野善和氏（芦生研究林技術主任）
　大野安彦氏（観光農園江和ランド代表・芦生の自然を守り生かす会事務局長）
　鹿取悦子氏（NPO 芦生自然学校理事・観光農園江和ランド職員）
　井栗秀直氏（NPO 芦生自然学校理事長・京都大学芦生研究林公認ガイド）
　藤原誉氏（田歌舎代表、NPO 芦生自然学校理事）
　小林優香氏（NPO 芦生自然学校スタッフ）
　場所：京都大学フィールド科学教育センター森林ステーション芦生研究林
・９/８　高３「地学Ⅱ」における発展的授業①　講師：浦田優美氏(京都大学大学院理学研究科Ｄ１)
・９/15　高３「地学Ⅱ」における発展的授業②　講師：小西啓之氏(大阪教育大学准教授)
・９/17　『生命論』講義⑤　講師：土屋貴志氏(大阪市立大学大学院文学研究科准教授)
・９/24　『生命論』講義⑥　講師：霜田求氏(大阪大学大学院医学系研究科准教授)
・10/１　『生命論』講義⑦　講師：中村桂子氏(ＪＴ生命誌研究所所長)場所：ＪＴ生命誌研究所
・10/29　『生命論』講義⑧　講師：田村恵子氏(淀川キリスト教病院主任看護課長)
・11/25　高１「理科総合」(地学)の特別授業(地学実習)講師：廣木義久氏(大阪教育大学准教授)
・12/12　「科学のもり」生徒発表会・『生命論』公開シンポジウム
　助言講師：定金晃三氏（大阪教育大学教授）、片桐昌直氏（同教授）、
　串田一雅氏（同准教授）藤田圭以子氏（関西電力病院医師）
　霜田求氏（大阪大学大学院医学系研究科准教授）
・12/21　プルーフⅠ選択者に対する発展的講義①　講師：定金晃三氏（大阪教育大学教授）
・12/24　プルーフⅠ選択者に対する発展的講義②　講師：定金晃三氏（大阪教育大学教授）
・１/９　地学部冬合宿）における地学巡検指導　講師：牧野泰彦氏（茨城大学教授）
　場所：つくば市
・２/６　博物館見学①　講師：先山徹氏（兵庫県立大学准教授）
　場所：人と自然の博物館（三田市）
・２/12　博物館見学①　講師：小猿氏(Biyo センター)・桂川氏(滋賀県立水環境科学館館長)
　場所：Biyo センター(琵琶湖・淀川水質保全機構）・滋賀県立水環境科学館
・２/20～/21　生物部冬合宿講義実習
　講師：井栗秀直氏(NPO 芦生自然学校理事長・京都大学芦生研究林公認ガイド)

藤原誉氏(田歌舎代表、NPO 芦生自然学校理事)、岡佑平氏(NPO 芦生自然学校スタッフ)
場所：京都大学フィールド科学教育センター森林ステーション芦生研究林

４．校外研修活動

（１）地学野外実習

・11/15　地学野外実習（於：貝塚市蕎原地区）高ＩＡ、Ｂ組全員 83 名
・11/25　地学野外実習（於：貝塚市蕎原地区）同じくＣ、Ｄ組全員 84 名
講師：大阪教育大学廣木義久准教授

（２）クラブ合宿

・１/８～１/10　地学部冬季合宿（於：茨城県つくば市周辺）生徒８名参加
気象庁地磁気観測所見学　案内は同所職員の方々
地学巡検講師：茨城大学牧野泰彦教授
・１/８～１/10　生物部冬季合宿（於：東北学院大学及び茨城県つくば市周辺）
日本生物教育学会、研究発表
・１/10　上記、地学部、生物部合同で
つくば研究学園都市　各種博物館および　JAXA 見学　本校 OB 小川恵美子が参加

（３）博物館見学・実習

・7/14　SPring－８および西はりま天文台見学会事前講習　高校高Ｉ44 名参加
講師　神戸大学難波孝夫名誉教授　（本校にて）
・7/28　SPring－８および西はりま天文台見学会事前講習　高校高Ｉ44 名参加
講師　大阪教育大学定金晃三教授　（本校にて）
・７/30-31　SPring－８および西はりま天文台見学会　高校高Ｉ44 名参加
講師　大阪教育大学の中田博保教授、定金晃三教授
・２/６　「人と自然の博物館」および恐竜発掘現場見学会　生徒高Ｉ、高Ⅱ希望者 26 名参加
付き添い教員２名＋４名
講師　兵庫県立大学　先山徹准教授
・２/12　「琵琶湖・水環境」関連博物館見学会　生徒高Ｉ、高Ⅱ希望者 14 名参加
付き添い教員２名＋２名

（４）国際科学オリンピックへの参加

・７/19　生物オリンピック（生物チャレンジ）於：大阪教育大学柏原キャンパス
高Ⅲ３名　高Ⅱ15 名　高Ｉ16 名　　計 34 名参加　　うち１名本選に出場
・７/20　化学オリンピック（化学グランプリ）　於：大阪星光学院高等学校
高Ⅱ６名　高Ｉ34 名　計 40 名参加　本選出場なし
・12/20　地学オリンピック　於：大阪教育大学天王寺キャンパス
高Ⅲ２名　高Ⅱ６名　高Ｉ33 名　計 41 名参加　　うち１名本選に出場
・１/11　数学オリンピック　於：エルおおさか
高Ⅱ２名　高Ｉ18 名　計 21 名参加　　うち１名Ａランクで本選に出場

５．SSH 生徒発表会・交流会等への参加

プルーフⅠ(課題研究)の成果を、交流会や学会で報告し、外部評価を受けることでより意欲的に課題研究に取り組むため、また、研究施設の訪問や講演会を通じて最先端の科学技術や研究成果を学び、科学の発展の意義を認識するために次のような発表会や交流会を持った。

・５/17　学会発表（日本地球惑星科学連合 2009 年大会　高校生参加セッション）
　場所：幕張メッセ国際会議場　参加：高Ⅱ１名
　内容：ポスター発表２件　　発表者：地学部
　　１．A001-P039「校舎敷　地における地磁気測定とマップの作成」
　　２．A001-P047「Moon and Crash　－事故と月齢の関係を検証する－」
・７/13　山中伸弥氏基調講演
　場所：大阪国際交流センター　参加：高Ⅰ～高Ⅲ234 名、他に他校希望生徒
　７/18（府立大手前高校重点枠事業）　根上生也氏講演会　OMM ビル「マチメディアな数学」
　場所：ＯMMビル　　参加：高Ⅱ１名
・７/30・７/31　クリスマスレクチャー　「冒険！コンピューターの世界へ」
　場所：豊中市立市民会館大ホール　参加：高Ⅰのべ 40 名
・８/６～８/７　全国 SSH 生徒研究発表大会(横浜)
　場所：横浜パシフィコ　参加：３名(高Ⅱ１名、高Ⅲ２名)
　内容：ポスター発表　発表者は大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎　地学部
　　「簡易地磁気計の製作と校舎敷地内での地磁気測定」
・８/29（府立大手前高校重点枠事業）　マスフェスタ（数学生徒研究発表会）
　場所：ドーンセンター　参加：数理研究部・高Ⅲ２名
　内容：口頭発表とポスターセッション
・10/14 下村脩氏講演会　　場所：ヒルトン大阪　参加：３名
　講演「ノーベル賞：オワンクラゲ発光タンパク質の魅力」
　パネルディスカッション「光り輝く未来へ～理工の融合」
・10/31　SSH 大阪府生徒研究発表会(サイエンスフェスティバル)
　場所　阿倍野区民センター・大阪府立天王寺高校　　参加：プルーフⅠ選択者 92 名
　内容　オープニング・SSH 研究発表会（阿倍野区民センター）　口頭発表１本
　　プレゼンテーション（府立天王寺高校）　口頭発表１本
　　ポスターセッション&エンディング（府立天王寺高校）　ポスター10 本
・12/11～12/13（府立大手前高校重点枠事業）　マスツアー
　場所　東京タワー、東京大学(見学)、一橋大学(講義)、日本科学未来館　参加：９名
・１/７～１/10　学会発表（日本生物教育学会第 88 回全国大会・宮城大会）
　参加発表学会：　大会テーマ「新学習指導要領とこれからの生物教育」
　　～児童・生徒の発達段階と科学的思考力の育成～
　参加生徒：高Ⅰ４名（プルーフⅠ選択者）
　学会発表（高校生ポスター発表）テーマ：「コストのかからない水質浄化装置の作製」

・２/６　府立北野高校 SSH 招待発表
　　場所：府立北野高校
　　内容：生命論選択者高Ⅲ2 名　「ホスピス‘09　～一期一会～」
・２/18　若田光一氏特別講演会
　　場所：常翔学園ＯＩＴホール　参加：高Ⅱ２名
　　講演「国際宇宙ステーションにかける人類の夢」
　　国際宇宙ステーション長期滞在ミッション報告会
　　ディスカッション「宇宙への夢」（仮題）

６．国際性の育成

国際性を育成する試みとしては、四つの取り組みがあった。第３章で詳述するが、時系列としては以下の通りである。

・７/10　『国際協力』学習講座①ODA 講座「ODA と外交～知と技術を活かした貢献～」
　　講師：齋田伸一氏（外務省国際協力局政策課企画官）
　　場所：大阪教育大学天王寺キャンパス
・８/26　青年海外協力隊の活動を通して学ぶ「世界と日本と“私”のつながり」
　　講師：三浦禎子氏（JICA 大阪国際センター）
　　青年海外協力隊 OV〈職種：建築・土木・看護・衛生〉
　　場所：本校
・11/20　日米の学生による研究発表会　場所：アメリカ領事館（大阪市北区）
・12/23　高校留学生実験交流会
　　参加：大阪の公立高校に在学する各国からの留学生と本校生　場所：本校

７．成果の公表・普及

12/12　「科学のもり」生徒発表会　口頭発表およびポスター展示発表
５月下旬より　「科学のもり」WEB ページおよびブログによる取り組み内容の紹介

第３章　研究開発の内容

１．学校設定科目

（１）プルーフⅠ

〔仮説〕

基礎的科学知識をもとに、少人数のグループ単位での課題探究活動を行う。生徒にとって取りかかりやすく、成果が認識しやすいものづくりを取り入れた、身近な題材をいくつかの課題から、生徒に選択させる。課題の解決については、少人数のグループで取り組ませ、生徒が互いに議論を行い、仮設設定、測定用具の作成、測定方法の妥当性、分析、考察、プレゼンテーションを体験し、科学的研究方法を習得することを目的にプルーフⅠを実践する。

このプルーフⅠの少人数による課題研究が、生徒が主体的に取り組み、科学的思考の楽しみを感じる教材であること、さらに最先端の科学技術と学習内容の関連性を認識できる場であると考える。

〔方法〕

①対象　　高Ⅰ希望者 92 名

②実施日程

実施に向けて　４月 10 日（金）高Ⅰ 167 名全員に対して説明
４月 24 日（金）高Ⅰ 167 名の保護者対象に説明
５月１日（月）　高Ⅰ 167 名全員に対して希望申込書配布
５月８日（金）　希望申込書回収
５月 15 日（金）教員からテーマおよび概要説明文提出
５月 19 日（火）理科会議にて確認

第１回　５月 27 日（水）プルーフ選択者 92 名全員に対して生徒合同説明会
（SSH について・プルーフⅠ）
→　テーマ決定・担当者決定、テーマ内のグループメンバー確定

第２回　５月 30 日　　グループ活動
第３回　６月６日　　グループ活動
第４回　６月 20 日　　グループ活動
第５回　７月 11 日　　グループ活動
第６回　７月 18 日　　グループ活動
第７回　８月 29 日　　グループ活動
第８回　９月 12 日　　グループ活動
第９回　９月 26 日　　担当者ごとのグループ発表会
第 10 回　12 月 12 日　　「科学のもり」生徒研究発表会
口頭発表 10 本・ポスター発表 40 本　　講師による講評

＊第２回から第９回の実施日程は、担当者によって異なる。ここでは標準的な日程を示した。

③報告書の作成（２月 15 日　報告書原稿提出）

すべての研究グループに、最終報告書の提出を求め、報告書を作成した。

④研究テーマの提示

教員から提示した研究テーマは 10 題で、詳細および担当者は以下のとおりである。

１.「キッチン地球科学実験」　（岡本）

地球に関係ある自然現象を、身近にある安価なものを駆使して再現し、そのメカニズムや予測可能性などについて考察する．材料として、キッチン（台所）にある、食物、容器などを用い、観察には、ビデオカメラ、赤外線放射温度計、地磁気センサなど高性能のハイテク機器を駆使する．また解析に最近専門家の間で流行の「複雑系科学」の考え方を導入する。　（例）小麦粉の地層の断層実験、ペットボトル内のリップルマークなど。あるいは専門家の行う極めて高精度の観測を、身近なもので製作した観測器で観測する。　（例）簡易地震計、簡易地磁気計など

２.「理科教育の実践」　（滋野）

アンケート調査などから、現在の理科教育に必要な条件を調べ、児童、生徒がより理科に興味を持てる教材を研究開発する。小中学校における理科教育について、その教材や指導方法を検討し、実践する。附属小中学校に協力してもらい、研究成果の実践を行う。

３.「コストのかからない浄化装置の製作」　（森中）

水質検査方法を習得した後に、コストをなるべくかけずに水質を浄化する装置を作成し、その性能を評価する。現在、浄水場では、薬品やオゾンによる浄化方法が用いられているが、よりコストを抑えた浄化方法を検討し、装置の作成にあたる。この製作を通して、きれいな水とはどのような状態の水のことか、また、自分の生活と水とのかかわりを見直す機会としたい。

４.「古紙や古布からバイオでエタノールを生成」　（森中）

バイオエタノールが注目されているが、その主な原材料は、トウモロコシ等の食料が用いられている。そのため、食料不足が生じて、大きな問題となっている。そこで、大半が焼却処分されている古布や古紙から、バイオテクノロジーを活用して、エタノールを生成する研究に取り組む。まずは、古布や古紙を分解して糖に変える菌を見つけ出し、その分解能力を測定する。選別した菌から、分解する酵素の遺伝子を取り出し、アルコール発酵している酵母菌に導入する。この操作により、古布や古紙を食べ物として取り込み、アルコールを生成する遺伝子組み換え酵母菌が誕生する。プルーフⅠでは、まず、菌の培養や、増殖数の測定など基礎的な手法を習得し、有用な菌を選別することをしたい。その後は、プルーフⅡやⅢに継続して実施する予定である。

５.「測定の正確性」　（原田）

過去のテーマを参考に、測定器具の精度を調べる。また、同じ量を測定法を変えてはかったときに、得られた結果と正確性を考察する。さらに、より精度が高くなる測定方法を考えさせる。

６.「身近なものや廃品を利用した電池作り」　（森井）

ゴミ箱に捨てられるような材料や簡単に手に入る安価な材料を使って、性能(大きさや質量、起電力、耐久性)の良い電池を作る。　次に、作った電池の性能を評価するために、ミニ四駆のようなモーターで走る車を走らせ、車の速さや電池の寿命を調べる。そして、より速く、寿命が長くなるように改良するといった作業を繰り返す。

７.「ことわざや格言を数値で評価しよう」　（廣瀬）

ことわざや格言の中には、経験則から生まれてきたというものが結構あるのではないでしょうか。経験則から出てきたものであれば何らかの方法で測定し、そのことが確かに起こっていることや反対に成り立っていないことを証明することができるのではないでしょうか。この講座では、はじめに証明のできそうなことわざや格言のリサーチから始め、測定方法の考案から実施、データ処理の方法の検討を行

い何らかの結論を導き出したいと考えています。測定方法は、できるだけローテクなものを目指そうと思います。なお開講日は、第９回と第 10 回以外の 16 時間分は夏休みに集中的に行います。

夏休みの開講予定日は　７/23(木)、８/４（火)、８/13（木)、８/18（火)、８/20(木)

８.「正確な測定とその結果の適切な表現」　（井上）

（１）長さ　マイクロメーターとノギスを用いて、１ミクロンまでの長さを測定します。素材としてはまず、コイン（10 円玉など）の厚さ等を測定し、その磨耗の程度が製造年、表面処理その他の条件とどのように関係するか、などを明らかにしたいと思います。

（２）光　分光器で光のスペクトルを調べます。スペクトルは物質やその状態の指紋のようなものです。素材としてはまず、メーカーが異なる同じ色の絵の具が、反射・透過光のスペクトルで判定できるかどうかを調べてみます。

（３）力　水の表面張力を、簡単かつ精密なばねはかりで調べます。水の不純物や温度などの状態が、水の性質にどのように関わっているかを分析します。

いずれのテーマも、２つめ以降の素材は自分たちで決めて測定、分析します。

９.「“人形”を作ろう・“騙し絵”を作ろう 」　（大石）

一見複雑な立体も、いくつかの曲面を組み合せて近似すれば、展開することができます。“リラックマ、ウルトラマン”等の展開図を作り組み立てよう！ warming-up の後は“騙し絵”作り。文献調査 により、数百年前に中国や西欧で生まれた騙し絵の仕組みを解明し、皆さんの持つ現代数学の力を以て、その復元(復活)に挑戦しましょう！

10.「中庭自然観察隊」　（冨田）

「私たちは自然の中で生まれ、自然に囲まれて育つ。人間にとって自然とはかけがえのないものであり、自然を大切にすることが、結局は私たち自身を大切にすることにつながる。そしてハチ北のような自然豊かなところにゆくと、なんとなく生き返ったような気分になるのだ。」

しかし、そんな自然のことを私たちはいったいどれだけ知っているのか。また多くの草をひとまとめにして雑草と呼んで忌み嫌っているけれども、雑草はそんなに必要のないものなのだろうか。中庭にはソメイヨシノ、ケヤキ、アラカシ、ウバメガシ、マテバシイ、ハンノキ等が植えられている。しかし植えられたものはその存在において必然性がない。一方、雑草たちは、自ら中庭を選んでいる。なぜ、どのようにして彼らはこの地を選んだのか、もしくは選ばざるをえなかったのか。彼らなりの戦略(strategy) がそこにはある。そこからいろいろなことが見えてくる。

この講座の第一段階は、この中庭にあるすべての植物を同定することである。まずはそこに何があるのかがわからなければ何も始まらない。この狭い空間ではあるが、この空間を徹底調査することによっていろいろなことが見えてくる。そののち範囲を大学に、さらに学校近辺まで範囲を広げたい。

第二段階としては、それぞれの植物がどのように生まれ、成長するのか、またどのように命を次に繋げようとしているのかを長期に渡って記録し、それぞれの戦略を見極める。またその中でその他の動物、昆虫とどのような関係があるのかも調べる。よってこの講座は通年となる。

第三段階は上記の事をふまえ、各グループの課題を設定する。その際には体験旅行のテーマも視野に入れて検討すること。テーマは植物に限らず、昆虫、鳥等としてもよい。またグループ最終発表は観察会としてもよい。

以上のように本講座は中庭を中心とするが、各地で行われている自然観察会に参加することもある。また野外実習も必要に応じて適宜行う。

11.「昆虫の学習能力について」　（久留飛） 昆虫の学習能力について、科学的に分析する。
12.「廃油の再生」　（久留飛） 廃油を化学的な手法を用いて、再生する方法を研究する。

⑤活動テーマ

油から廃油までの変化－粘度計を用いた研究－	久保篤史
アリの行動特性	平田充代
ゴキブリの温度に対する行動特性	角野槙一
昆虫は音を学習するのか	小林良輔
ゴキブリの色に対する行動特性	中嶋菜衣
昆虫の匂いに対する行動特性	太田晶子
昆虫のにおいに対する行動特性	中平翔太
昆虫の音に対する行動特性	林優希
身近なものや廃品を利用した電池作り(１)	門屋涼　石塚拓也　熊越祐介
身近なものや廃品を利用した電池作り(２)	坂本峻一　小野奈津紀　細田佳奈子
身近なものや廃品を利用した電池作り(３)	池口誠人　木戸調　撫井章弘
身近なものや廃品を利用した電池作り(４)	白根滉　小谷合　山本修
理科離れの原因とその解決法	門上侑生　麻史弥　日下智史　加藤陸
理科教育の実践　～子ども達の興味をひく授業とは～	澤口勇真　田中智郷　松吉光
理科教育の実践	西村あずさ　鴨井真優　田辺亮勝
水とアルコールの混合による溶液の体積変化について	東村智佳　前田和哉
水酸化ナトリウムの正確な濃度を求める	小林亮介　厚ヶ瀬宏樹
２階から目薬	坂本陽　芳武玖
急がば回れ	藤本英周　藤原航太郎
焼け石に水	山下匡亮　鳥羽純平
ことわざの検証　「濡れ手で粟」	工藤亜美　森本真衣
コストのかからない水質浄化装置の作成	赤木優月　里井文香　萩原聡一朗 安井さつき　吉村雅至　劉嘉瑋
バイオエタノールの作成	田島史保子　秋田真衣子　野崎由夏
硬貨の大きさの精密測定に基づく考察	上本晃司　井上萌　小山紗也加 澤井瑠美子
光のスペクトルに関する研究	望月葵　羽藤沙恵　岡部友香
反射光と透過光のスペクトルについて	石田菜摘　谷川果菜美
表面張力	清水大基　増田強祐
文化史と数学	豊田泰斗　堂本恒志　三浦拓徒　野田拓也 藤井宏輔　西口眞由　中村久子　清水梨紗 葉室顕子　真鍋安佳

中庭観察会　―　構内の植物を観察する	山本宗一郎　西彩子　橋爪佑莉　山際優子 大佐古健太　西川千尋　西川真帆 梶川遥奈　柴野友花
滝壺の形成実験	厚井知実
the Day after tomorrowの海洋循環	萩原遥太
コーンスターチ溶液	髙礒甫隆
YES！We Lab　～世界の砂山モデル～	寒川　碧
水飴によるプルームの再現	尾崎一平
断層実験	河江美里
柱状節理をつくる	田谷野剛
泡の大きさと上昇速度	泉川萌子
砂糖で石はつくれるか	田中紀衣
植物油からバイオディーゼル燃料を作る	金本侑大
ゴキブリのにおいに対する行動特性	藤本弦

⑥実施風景

昆虫（ゴキブリ）の行動を調べる班。地学教室の片隅にゴキブリを飼って餌を与えています。

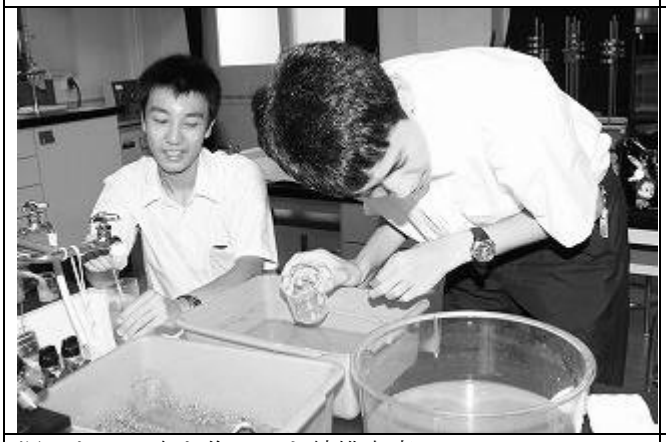
ゴキブリを扱うのにも完全に慣れてしまいました。写真のゴキブリたちには全員名前がついています。

まずは、飼育箱のゴキブリの様子をじっくり観察。

ゴキブリの分析結果を前に班で討論。

こちらは水の浄化装置を組み立てているグループ。

ペットボトルなど身近なパーツで工夫しています。



濁った元の水を作るのも結構大変。

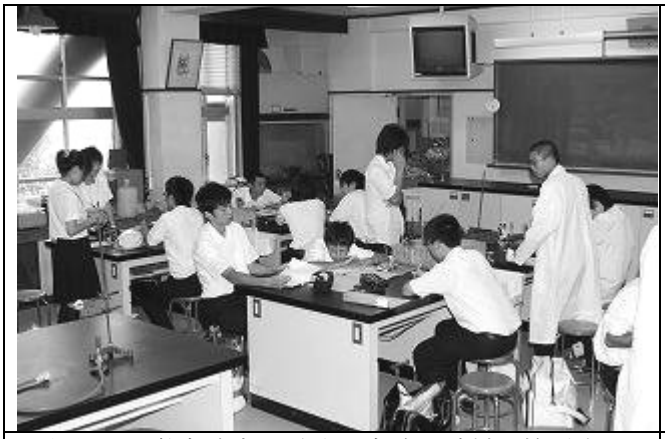
出てきた「浄化されたはずの水」を前に議論

こちらは地学系の実験を扱う「キッチン地球実験」の部屋の様子。机の上に手製の実験装置の山。

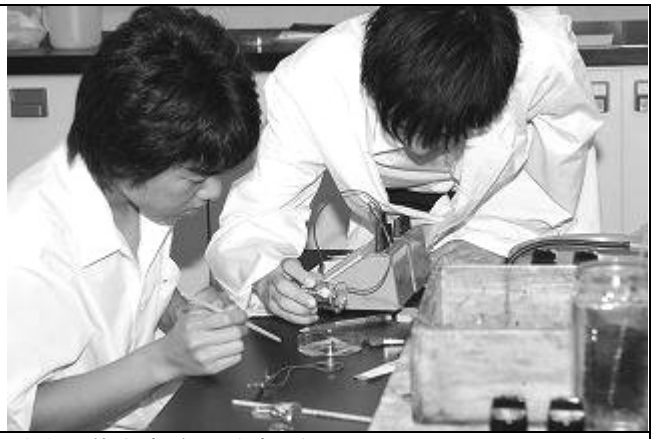
コーンスターチ水溶液の性質を調べているところ。左は見学に来た大阪教育大学の学生さん。

電子秤量計で砂粒の重さを測定中のＳさん。

手伝ってもらってコーンスターチ溶液を注入中。



こちらは化学実験室で電池の実験の試料を検討中。



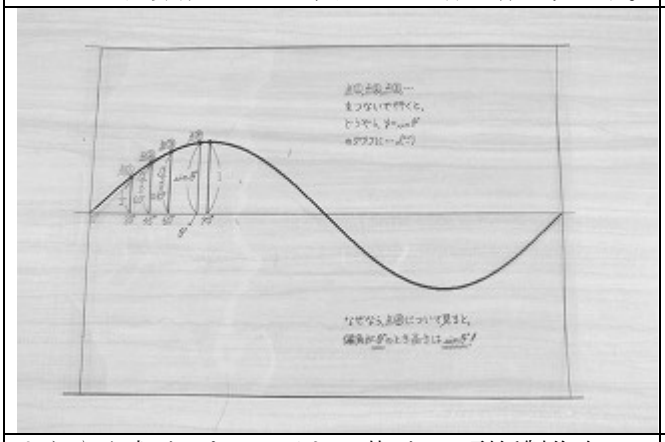
電池の基本実験で電流を測っているところ。

水とアルコールを混ぜたときの体積変化を調べている班。

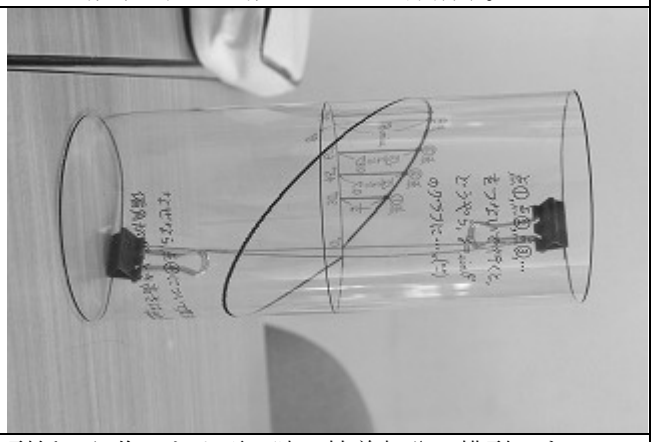
ピペットやメスシリンダーの基本操作を学んでいます。

こちらは計算機を用いて、人形の立体を作る班です。

担当の数学の先生と数式について議論中。

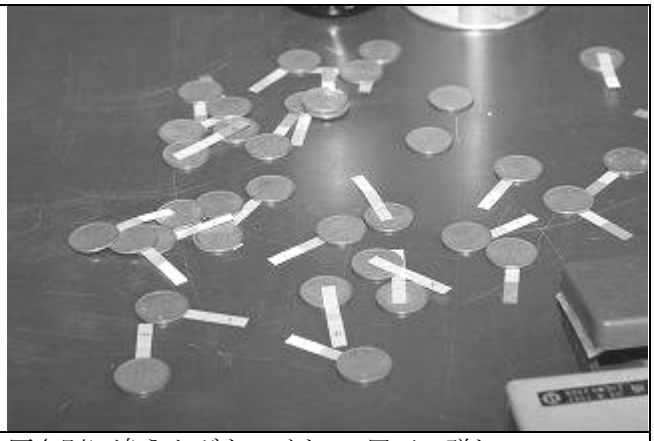


ようやく式ができて、それに基づいて型紙製作中。



型紙から作った人形の腕の接着部分の模型です。

こちらは 10 円玉の厚さを精密に測定する班。



厚さ別に違うタグをつけた 10 円玉の群れ。

分光器を用いて光のスペクトルを調べている班

水溶液と光を用いてスペクトルの違いを測定

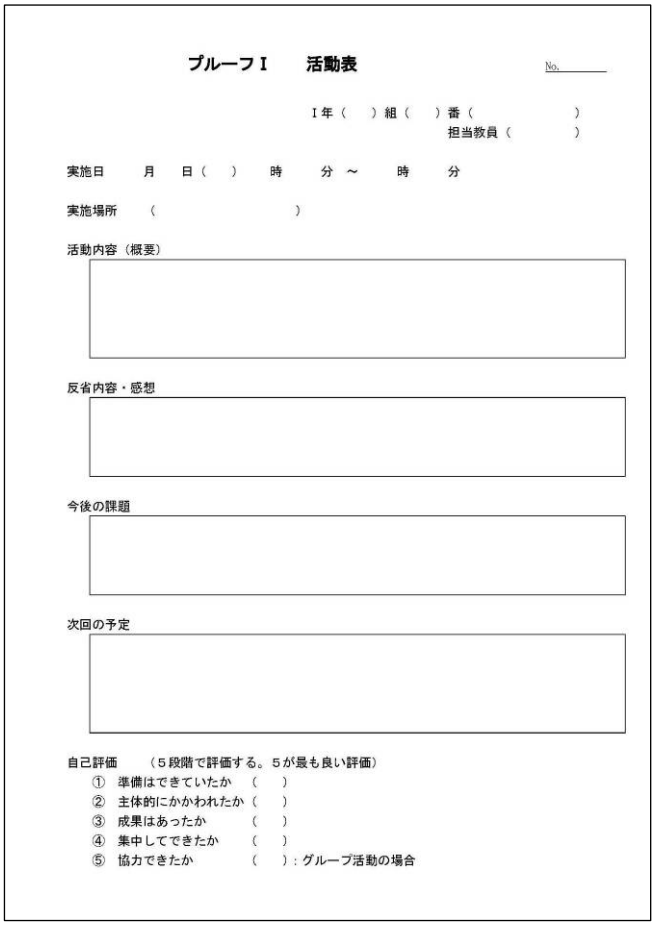
これ以外に、中庭のビオトープを調べた班、身の回りのことを延べた「ことわざ」の真偽を確かめる班、理科教育について調べた班がありました。

⑦活動の記録

毎回の活動終了後に、活動内容をグループ単位でブログに掲載した。ブログの詳細は、**7．成果の公表・普及**（2）「科学のもり」ＷＥＢページおよびブログによる取り組み内容の紹介を参照。

また、「プルーフⅠ活動表」に個人単位で、活動内容の概略や感想、課題、次回の予定さらに自己評価を記入し、裏面には、ブログをプリントしたものを添付した。この活動表は、毎回、個人のファイルに蓄積していった。

さらに、自己評価の変化を認識できるように、「プルーフⅠ評価表」にも記載した。さらに裏面には、中間評価と最終評価の欄を設け、この



プルーフⅠ　活動表　No.

Ⅰ年（　）組（　）番（　　）
担当教員（　　）

実施日　月　日（　）　時　分 ～　時　分

実施場所　（　　）

活動内容（概要）

反省内容・感想

今後の課題

次回の予定

自己評価　（５段階で評価する。５が最も良い評価）
① 準備はできていたか　（　）
② 主体的にかかわれたか（　）
③ 成果はあったか　（　）
④ 集中してできたか　（　）
⑤ 協力できたか　（　）：グループ活動の場合

記載内容をもとに、２回（９月と２月）生徒、学級担任、SSH 推進委員による面接を行い、指導と評価を行った。

プルーフⅠ　評価表

Ⅰ年（　）組（　）番（　　）

共同研究者（　　）　　担当教員（　　）

活動テーマ

内　容

		第１回	第２回	第３回	第４回	第５回	第６回	第７回	第８回	第９回	第10回	
		／	／	／	／	／	／	／	／	／	／	
		： ～ ：	： ～ ：	： ～ ：	： ～ ：	： ～ ：	： ～ ：	： ～ ：	： ～ ：	： ～ ：	： ～ ：	
自己評価	① 準備											
	② 主体性											
	③ 成果											
	④ 集中度											
	⑤ 協力度											
ブログ		（記・コ）	（記・コ）	（記・コ）	（記・コ）	（記・コ）	（記・コ）	（記・コ）	（記・コ）	（記・コ）	（記・コ）	

プルーフⅠ　評価表（表面）

	生　徒　評　価		教員評価	備　考
	コ　メ　ン　ト	５段階		
／ 中間評価	今までの取り組み 今後の課題			
／ 最終評価				

プルーフⅠ　評価表（裏面）

⑧成果発表

＜校内での成果発表＞

12 月 12 日、「科学のもり」生徒研究発表会において、プルーフⅠの生徒発表を行った。担当者から１グループが口頭発表（10 本）を、またすべてのグループがポスター発表（40 本）を行った。詳細は以下のとおりである。

「科学のもり」生徒研究発表会　口頭発表およびポスター発表テーマ一覧

口頭発表一覧

プルーフⅠ①　　**会場：小講堂**

発表順	予定時刻	テ　ー　マ	発　表　者
1	10:00	光のスペクトルの研究	望月葵　羽藤沙恵　岡部友香
2	10:20	文化史と数学	西口眞由　清水梨紗　中村久子 葉室顕子　真鍋安佳
3	10:40	昆虫の音・におい・色に対する行動特性	林優希　藤本弦　中嶋菜衣
4	11:15	身近なものや廃品を利用した電池作り	坂本峻一　小野奈津紀　細田佳奈子

プルーフⅠ②　　**会場：生物講義室**

発表順	予定時刻	テ　ー　マ	発　表　者
1	10:00	コーンスターチ溶液	髙礒甫隆
2	10:20	水とアルコールの混合による溶液の体積変化について	東村智佳　前田和哉
3	10:40	理科教育の実践	澤口勇真　田中智郷　松吉光
4	11:15	コストのかからない水質浄化装置の作成	赤木優月　里井文香　萩原聡一朗 安井さつき　吉村雅至　劉嘉瑋
5	11:35	焼け石に水	山下匡亮　鳥羽純平
6	11:55	身近な自然を観察する　中庭を中心に	山際優子　西川千尋　西川眞帆 梶川遥奈

ポスター発表一覧

P－２	油から廃油までの変化－粘度計を用いた研究－	久保篤史
P－３	アリの行動特性	平田充代
P－４	ゴキブリの温度に対する行動特性	角野槙一
P－５	昆虫は音を学習するのか	小林良輔
P－６	ゴキブリの色に対する行動特性	中嶋菜衣
P－７	昆虫の匂いに対する行動特性	太田晶子
P－８	昆虫のにおいに対する行動特性	中平翔太
P－９	昆虫の音に対する行動特性	林優希

P-10	身近なものや廃品を利用した電池作り（1）	門屋涼　石塚拓也　熊越祐介
P-11	身近なものや廃品を利用した電池作り（2）	坂本峻一　小野奈津紀　細田佳奈子
P-12	身近なものや廃品を利用した電池作り（3）	池口誠人　木戸調　撫井章弘
P-13	身近なものや廃品を利用した電池作	白根滉　小谷合　山本修
P-14	理科離れの原因とその解決法	門上侑生　麻史弥　日下智史　加藤陸
P-15	理科教育の実践 ～子ども達の興味をひく授業とは～	澤口勇真　田中智郷　松吉光
P-16	理科教育の実践	西村あずさ　鴨井真優　田辺亮勝
P-17	水とアルコールの混合による溶液の 体積変化について	東村智佳　前田和哉
P-18	水酸化ナトリウムの正確な濃度を求める	小林亮介　厚ヶ瀬宏樹
P-19	２階から目薬	坂本陽　芳武玖
P-20	急がば回れ	藤本英周　藤原航太郎
P-21	焼け石に水	山下匡亮　鳥羽純平
P-22	ことわざの検証　「濡れ手で粟」	工藤亜美　森本真衣
P-23	コストのかからない水質浄化装置の作成	赤木優月　里井文香　萩原聡一朗 安井さつき　吉村雅至　劉嘉瑋
P-24	バイオエタノールの作成	田島史保子　秋田真衣子　野崎由夏
P-25	硬貨の大きさの精密測定に基づく考察	上本晃司　井上萌　小山紗也加 澤井瑠美子
P-26	光のスペクトルに関する研究	望月葵　羽藤沙恵　岡部友香
P-27	反射光と透過光のスペクトルについて	石田菜摘　谷川果菜美
P-28	表面張力	清水大基　増田強祐
P-29	文化史と数学	豊田泰斗　堂本恒志　三浦拓徒 野田拓也　藤井宏輔　西口眞由 中村久子　清水梨紗葉室顕子　真鍋安佳
P-30	中庭観察会　―　構内の植物を観察する	山本宗一郎　西彩子　橋爪佑莉 山際優子　大佐古健太　西川千尋 西川真帆　梶川遥奈　柴野友花
P-31	滝壺の形成実験	厚井知実
P-32	the Day after tomorrowの海洋循環	萩原遥太
P-33	コーンスターチ溶液	髙礒甫隆
P-34	YES！We Lab　～世界の砂山モデル～	寒川　碧
P-35	水飴によるプルームの再現	尾崎一平
P-36	断層実験	河江美里
P-37	柱状節理をつくる	田谷野剛
P-38	泡の大きさと上昇速度	泉川萌子

P-39	砂糖で石はつくれるか	田中紀衣
P-52	植物油からバイオディーゼル燃料を作る	金本侑大
P-53	ゴキブリのにおいに対する行動特性	藤本弦

プルーフⅠ　研究発表会　評価用紙

回答欄の ○ を鉛筆やボールペンなどで塗りつぶしてください。[可：●、◑／ 不可：⊗、⊘、◎、◐]

担当教員名		発表テーマ	

（ 自己評価 ・ 他評価 ）

評価者	学年		組		番号		氏名	

Ⅰ　プレゼンテーションについての評価

		++	+	−	−−
1	発表時間は守られていたか？	④	③	②	①
2	発音は明瞭で、適切な大きさの声であったか？語りかけるように話していたか？（原稿の棒読みはダメ！）	④	③	②	①
3	スライドは、デザイン的に見やすかったか？（小さな文字や文字ばかりはダメ！）情報が整理され、適切な量であったか？（情報過多はダメ！）	④	③	②	①
4	図やグラフが適切に用いられていたか？	④	③	②	①
5	論理は、明快であったか？	④	③	②	①
6	重要なメッセジーを強調する工夫は、あったか？	④	③	②	①
7	質疑に対して適切に対応できたか？	④	③	②	①

【自由記述欄（枠内に記述してください。）】

Ⅱ　研究内容についての評価

		++	+	−	−−
1	目的がはっきりしているか？方法は妥当であったか？	④	③	②	①
2	結果は、十分得られているか？結果の分析方法は妥当か？	④	③	②	①
3	考察は、論理的に組み立てられているか？	④	③	②	①
4	研究の過程での工夫や独創性は感じられたか？	④	③	②	①
5	問題点や発展的課題が見いだせているか？	④	③	②	①
6	研究を、楽しんでいるように感じられたか？	④	③	②	①

【自由記述欄（枠内に記述してください。）】

また、口頭発表では、互いに左の「プルーフⅠ研究発表会評価用紙」を用いて、評価を行った。

＜外部での成果発表＞

プルーフⅠでの研究成果は、校内の発表会だけでなく、積極的に外部で発表を行い、評価を得る機会をつくった。

10 月 31 日　大阪府生徒研究発表会（サイエンスフェスティバル）

発表内容は、口頭発表１本「YES！We Lab　～世界の砂山モデル～」寒川　碧

ポスター発表 10 本（授業担当者からそれぞれ１本）

１月９日　日本生物教育学会（第８８回全国大会（宮城大会））高校生ポスター発表　１本
「コストのかからない水質浄化装置の作製」
赤木優月　里井文香　萩原聡一朗　安井さつき　吉村雅至　劉嘉瑋

〔検証〕
（１）参加生徒の感想
・プルーフⅠで学んだことは、１つの現象を様々な角度、切り口で見ることができるようになったことや、粘り強く１つのことを深く考えるということです。しかし、自分ではあまり満足のいくような結果を得ることができなかったことや、実験を効率化することができなかったことが残念です。（高Ⅰ男子）
・この１年間を振り返ると、テーマ設定から最終段階まで非常に長く感じた。僕は共同研究者もいなくて、先生に甘えてしまった部分もあるが、自分なりに考えて頑張ったと思っている。そして、共同研究者がいない分、最終報告書を完成させた時は感動した。
今回の体験で世の中には自分の知らないものが無限にあるんだなあと思い知らされた。将来、自分の興味のあるまだ知らないことを研究する人になれたらなあと思った。色々と大変でしたが、とても楽しかったです。（高Ⅰ男子）
・プルーフⅠにおける様々な経験によって、「物事を科学的に把握し、考えていく」ことの楽しさを感じました。僕の研究テーマは「水酸化ナトリウムの正確な純度を求める」というものでしたが、当初は「正確」という言葉の意味さえ正しくとらえられていないほどでした。その点を自分でもう一度見つめなおし、自分なりの認識、そしてテーマに対する解決策を導き出したというのは、大きく、そして大切な一歩であったと感じています。また自らの主張を他人に伝えることの難しさを、担当教員との対話や発表会等の場において実感しました。そのおかげで、レポート作成やプレゼンテーションの技量も幾分か進歩したと思い、うれしく感じています。このように、色々な面で成長させてくれた存在であるプルーフⅠでした。（高Ⅰ男子）
・人形作成等はとても楽しかったのだが、時間というのがネックであった。また、本来は、「天文学分野」が学びたくSSHへ入ったので不本意のせいか、余り熱が入らなかったのも事実である。
だが、定期的にあったプレゼンテーションのお陰で発表の場に慣れることができた。独特の雰囲気を味わえたのは大変貴重な経験である。
人形作成にあたり学んだ数学的学習も興味深かった。一つ一つ丁寧に進めて下さったので理解がしやすく結果として自分にもできたのではないかと思う。並びに、現代絵画と数学といった意外な繋がりに気づけたのは大きな進歩だと思う。実際にそれを発表の場に持っていくことで、自分たちがまとめ上げた成果という目で見てわかり、達成感を得られた。（高Ⅰ男子）
・考えさせられる場面が多くあったので、とても思考力はついたと思う。はじめてのことばかりで、なかなか上手くいかないことも多かったので、来年度はしっかりと、今年やってきたことを生かした研究をできるようにしたい。（高Ⅰ男子）
・とても有意義な時間が過ごせた。行った時間は長かったが、１つ１つが楽しかった。自分が思うような結果は出せなかったが、いろいろな方法を考え、試し、難しかったが、考えることは楽しかった。時間がもう少しあればより良かったと思った。（高Ⅰ男子）
・一年間行ってきたプルーフの研究は、いろいろな面での発見がたくさんあった。研究そのものの難しさが一番大きかったと思う。僕の研究室では、テーマも実験も基本的に個人で行うものだったので、最初から最後まで大変だった。また実験の進め方や、この実験で何がわかるのかといったことを考える必

要性も大変よくわかった。そんな中行ったサイエンスキャンプは、たいへん刺激的であった。最先端の研究所で最先端の研究を体験できたというのは、想像以上の効果があったと思う。こういうことを生かして、次年度はさらによい研究をしていきたいと思った。（高Ⅰ男子）

・今回の授業で、新たに課題を見つけたり、それをどのように実験で証明するかなどを考えることによって、洞察力・観察力がついたと思う。大学の先生と話すことによって、今までとは違う観点から自分の実験を見れたり、またその先生に今までの経過を話すときに、いかに短時間で伝えるかなどプレゼンテーションの力もついたと思う。（高Ⅰ女子）

・今回のプルーフⅠでは実験や調査などの中で、物事がなぜそうなっているのか、結果がこうなった原因は何かなど、探求心や考察力が身に付いた。この能力は、ＥＤＣＡＮ（総合学習）で疑問に思ったことを自分で考えてみたり、納得するまで調べたりなどにつながっている。（高Ⅰ男子）

・今年一年の活動で本当にいろいろな経験ができて楽しかった。勉強や部活などとの時間と都合を合わせるのは大変でしたが、毎回の活動はとても充実していて本当によかったです。また、メンバーと工夫したり、必死にプレゼンを作ったり、研究に対するイメージがだいぶ変わりました。とても華やかなイメージだったけれど、実は地道な作業の繰り返しで、成功させるための実験が素晴らしいものだと思っていたけれど、実は失敗した実験のほうが意味があるし、得られるものも大きい。本当に大変だったけれど、有意義なものでした。

SSH は、やるなら部活と同じくらい本格的に時間と気持ちに余裕がある状態でやるべきだと思った。今やっている部活と SSH の両立は、兼部しているみたいで、どちらも楽しいが大変で、下手をすればどちらかがおろそかになってしまうと思った。SSH だからこその活動は本当に有意義で楽しいものだった。希望制なので本当にやりたい人ばかり集まる環境が良かった。もう少し、大学とのタイアップを図れたらもっといろんなことを学べたのかなとも思う。（高Ⅰ女子）

・プルーフの中で、ディスカッションが楽しいと思える場面が何度かあったので、もっと自分の能力を伸ばしたいと思いました。（高Ⅰ女子）

・学会での発表がとてもいい経験だった。理論通りのデータを求めてする細かい実験や、突っ込みどころのない完璧なプレゼン作成など、世の中にはこんなに高い理想を持っている人がいるのか！とカルチャーショックを受けました。

今まで実験というと理科の授業で限られた時間の中で適当にしかしたことがなく、自分で方法を考え、時間にあまりしばられず、主体的に実験をしたのは、初めてでした。今回のプルーフで、0.1 の結果の差にこだわったりしたのは、とても新鮮な体験でした。（高Ⅰ女子）

・研究をして、考えていくには、いろいろなデータから、共通点を見つけたり、比較したりしていかないといけないため、データを分析したり、順序だてて自分の考えや意見を作っていくことがとても重要であった。プルーフⅠでもっとしたかったことは、基礎的な知識を身につけることである。実験などで、基本的なミスをいろいろとしてしまい、そのことをすごく痛感した。（高Ⅰ女子）

・想像していたのとは違っていたが、良い経験ができたと思います。自分がやった活動だけではなく、他校の発表を見たり、他の班のプレゼンを見たりするのも、なかなかできない事で、貴重な体験だったと思います。グループ活動だったことで、楽しく学ぶこともでき、かつ自分ひとりが怠けると、周りに迷惑がかかるので、お互いに緊張感を持ってできたと思います。（高Ⅰ女子）

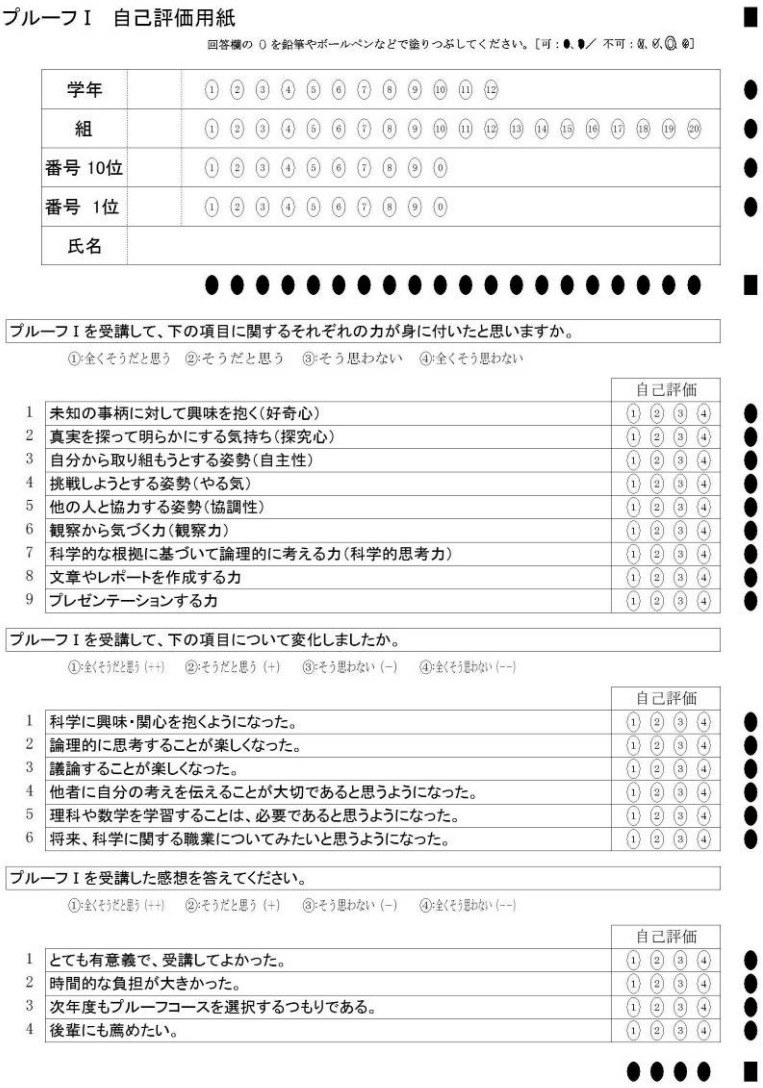
・あまり楽しいと、魅力的だと感じなかった。最初は自分たちでテーマを決めて、実験してと、まずまず好きだった。けれど、後半になってくると何をしているのかわからないし、なぜプルーフを取ったのか、自分の考えもわからなくなってきた。正直言って、つまらなかった。「理系文系を問わず」にひかれ

て選択したが、確かに私のテーマは文系ぽかったけれど、周りは理系で、浮いていて恥ずかしかったし、恥ずかしくなるような結果しか出せなかった自分が余計に恥ずかしく、悔しかった。更に、その悔しさを来年頑張るという気持ちにはなれず、ただ時間をもっていかれているように感じた。（高Ⅰ女子）

（２）アンケート調査

①　本校でのプルーフⅠに関するアンケート調査

最終報告書原稿の提出後、２月 18 日に以下の用紙を用いて、高Ⅰプルーフ選択者 92 名全員を対象に、以下の用紙を用いて、アンケート調査を行った。



プルーフⅠ　自己評価用紙

回答欄の ○ を鉛筆やボールペンなどで塗りつぶしてください。［可：●、●／ 不可：⊘、⊘、◎、◎］

学年		① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫
組		① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⑩ ⑪ ⑫ ⑬ ⑭ ⑮ ⑯ ⑰ ⑱ ⑲ ⑳
番号 10位		① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⓪
番号 1位		① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨ ⓪
氏名		

●●●●●●●●●●●●●●●●●●●●

プルーフⅠを受講して、下の項目に関するそれぞれの力が身に付いたと思いますか。

①:全くそうだと思う　②:そうだと思う　③:そう思わない　④:全くそう思わない

		自己評価
1	未知の事柄に対して興味を抱く（好奇心）	① ② ③ ④
2	真実を探って明らかにする気持ち（探究心）	① ② ③ ④
3	自分から取り組もうとする姿勢（自主性）	① ② ③ ④
4	挑戦しようとする姿勢（やる気）	① ② ③ ④
5	他の人と協力する姿勢（協調性）	① ② ③ ④
6	観察から気づく力（観察力）	① ② ③ ④
7	科学的な根拠に基づいて論理的に考える力（科学的思考力）	① ② ③ ④
8	文章やレポートを作成する力	① ② ③ ④
9	プレゼンテーションする力	① ② ③ ④

プルーフⅠを受講して、下の項目について変化しましたか。

①:全くそうだと思う (++)　②:そうだと思う (+)　③:そう思わない (−)　④:全くそう思わない (−−)

		自己評価
1	科学に興味・関心を抱くようになった。	① ② ③ ④
2	論理的に思考することが楽しくなった。	① ② ③ ④
3	議論することが楽しくなった。	① ② ③ ④
4	他者に自分の考えを伝えることが大切であると思うようになった。	① ② ③ ④
5	理科や数学を学習することは、必要であると思うようになった。	① ② ③ ④
6	将来、科学に関する職業についてみたいと思うようになった。	① ② ③ ④

プルーフⅠを受講した感想を答えてください。

①:全くそうだと思う (++)　②:そうだと思う (+)　③:そう思わない (−)　④:全くそう思わない (−−)

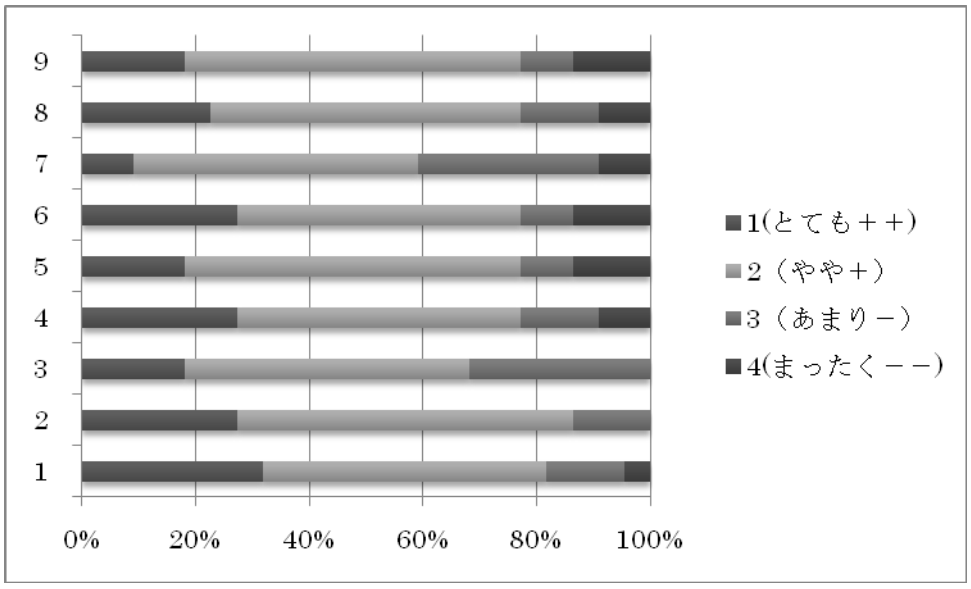
		自己評価
1	とても有意義で、受講してよかった。	① ② ③ ④
2	時間的な負担が大きかった。	① ② ③ ④
3	次年度もプルーフコースを選択するつもりである。	① ② ③ ④
4	後輩にも薦めたい。	① ② ③ ④

●●●●

アンケートの結果は以下のとおりである。

(%)

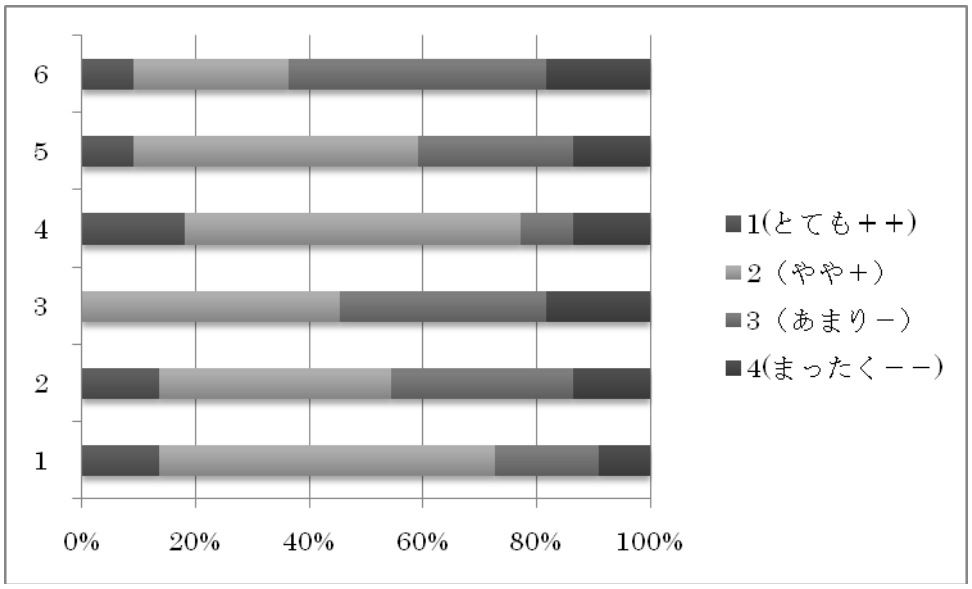
プルーフⅠを受講してどのような力が身に付いたか	＋＋	＋	－	－－
1．未知の事柄に対して興味を抱く（好奇心）	32	50	14	5
2．真実を探って明らかにする気持ち（探究心）	27	59	14	0
3．自分から取り組もうとする姿勢（自主性）	18	50	32	0
4．挑戦しようとする姿勢（やる気）	27	50	14	9
5．観察から気づく力（観察力）	18	59	9	14
6．考える力（思考力）	27	50	9	14
7．論理的に判断する力（論理性）	9	50	32	9
8．文章やレポートを作成する力	23	55	14	9
9．プレゼンテーションする力	18	59	9	14



「とても身に付いた」、「身に付いた」の項目を合わせた割合が最も高かったのは、「２．探究心」（86%）で、その次が、「１．好奇心」（82%）であり、いずれも 80%を超えた。一方、最も低かったのは、「７．論理性」（59%）であった。また、「３．自主性」は、68%と２番目に低かったが、（－－）の評価は、「２．探究心」（86%）、「１．好奇心」（82%）と同じく０%であった。

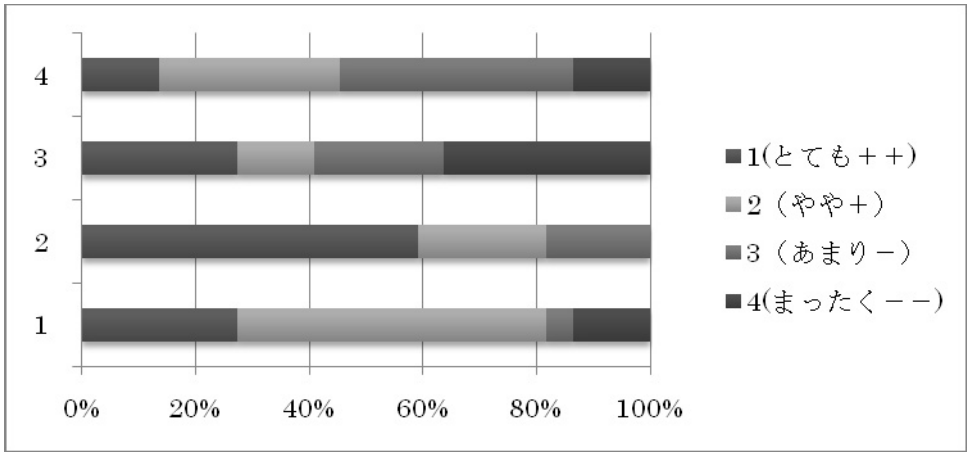
(%)

プルーフⅠを受講して変化したか	＋＋	＋	－	－－
1．科学に興味や関心を抱くようになった。	14	59	18	9
2．論理的に思考することが楽しくなった。	14	41	32	14
3．議論することが楽しくなった。	0	45	36	18
4．他者に自分の考えを伝えることが大切であると思うようになった。	18	59	9	14
5．理科や数学を学習することは、必要であると思うようになった。	9	50	27	14
6．将来、科学に関する職業についてみたいと思うようになった。	9	27	45	18



これらの項目に関しては、大きな違いがみられた。「とても変化した」、「やや変化した」の項目を合わせた割合が高かったのは、「４．他者に自分の考えを伝えることが大切であると思うようになった。」（76%）、「１．科学に興味や関心を抱くようになった。」（73%）であったが、「６．将来、科学に関する職業についてみたいと思うようになった。」（36%）に留まった。それ以外の項目については、45%～59%であった。さらに他の項目と顕著な違いがみられたのは、「３．議論することが楽しくなった。」で、他の項目では（＋＋）が９%以上であったのに対し、０%であった。

プルーフⅠを受講した感想を答えて下さい。	＋＋	＋	－	－－
１．とても有意義であった。	27	55	5	14
２．時間的な負担が大きかった。	59	23	18	0
３．次年度もプルーフコースを選択するつもりである。	27	14	23	36
４．後輩にも薦めたい。	14	32	41	14



「１．とても有意義であった。」では、「とてもそう思う」、「そう思う」をあわせると 82%あり、選択者の多くが評価している。その一方、「まったくそう思わない」が 14%もいる。

「２．時間的な負担が大きかった。」では、「とてもそう思う」が 59%と極めて高い。とても有意義であったと評価していても、時間的な負担を強く感じていることがわかる。
「３．次年度もプルーフコースを選択するつもりである。」では、「１．とても有意義であった。」での「とてもそう思う」、「そう思う」合計 82%より大きく下回り、41%であった。これも、時間的な負担が大きな要因であると考えられる。
さらに、「４．後輩にも薦めたい。」での「とてもそう思う」は 14%に留まり、「３．次年度もプルーフコースを選択するつもりである。」での「とてもそう思う」の 27%の約半数である。これは、プルーフⅠは有意義でさらに自身は次年度も選択するが、後輩に対しては、時間的な負担が大きく、選択は慎重に判断すべきであると考えていることの現れであろう。

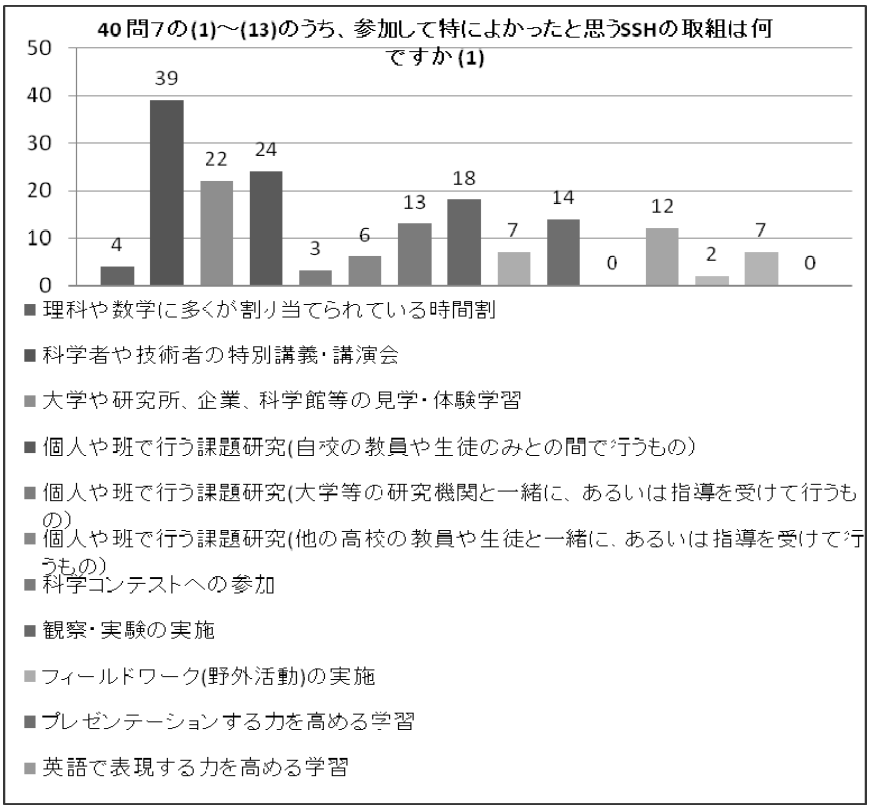
② JST によるアンケート調査

昨年 12 月には、JST 主催のアンケート（「スーパーサイエンスハイスクール(SSH)事業実施にかかる意識調査」を独立行政法人科学技術振興機構（JST)）も実施した。その中から特にプルーフⅠに関係する調査項目を抽出した。

40 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（1）

選択肢	回答数	
理科や数学に多くが割り当てられている時間割	4	5.80%
科学者や技術者の特別講義・講演会	39	56.52%
大学や研究所、企業、科学館等の見学・体験学習	22	31.88%
個人や班で行う課題研究(自校の教員や生徒のみとの間で行うもの)	24	34.78%
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)	3	4.35%
個人や班で行う課題研究(他の高校の教員や生徒と一緒に、あるいは指導を受けて行うもの)	6	8.70%
科学コンテストへの参加	13	18.84%
観察・実験の実施	18	26.09%
フィールドワーク(野外活動)の実施	7	10.14%
プレゼンテーションする力を高める学習	14	20.29%
英語で表現する力を高める学習	0	0.00%
他の高校の生徒との交流	12	17.39%
科学系クラブ活動への参加	2	2.90%
無回答	7	10.14%
無効値	0	0.00%
合計	171	

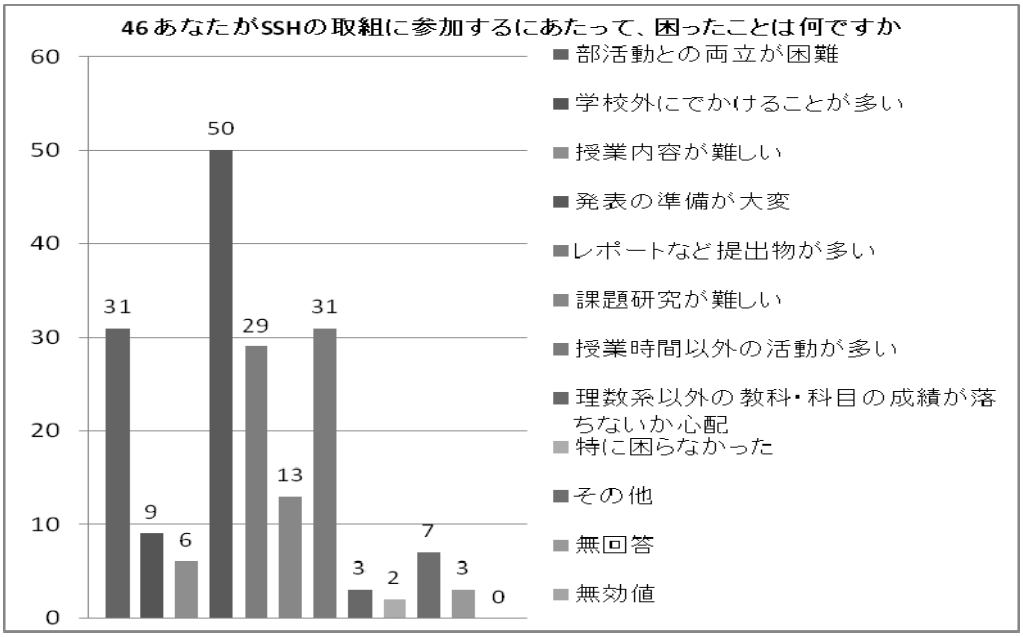
複数回答



「個人や班で行う課題研究(自校の教員や生徒のみとの間で行うもの）」がプルーフⅠに該当する。この項目を特によかったと評価した生徒の割合は 35%で、「科学者や技術者の特別講義・講演会」の 57%につづき、第２位であり、前期のプルーフⅠの調査での「とても有意義であった」82%の結果と同じ傾向が表れている。

46 あなたが SSH の取組に参加するにあたって、困ったことは何ですか

選択肢	回答数	
部活動との両立が困難	31	44.93%
学校外にでかけることが多い	9	13.04%
授業内容が難しい	6	8.70%
発表の準備が大変	50	72.46%
レポートなど提出物が多い	29	42.03%
課題研究が難しい	13	18.84%
授業時間以外の活動が多い	31	44.93%
理数系以外の教科・科目の成績が落ちないか心配	3	4.35%
特に困らなかった	2	2.90%
その他	7	10.14%
無回答	3	4.35%
無効値	0	0.00%
合計	184	
複数回答		



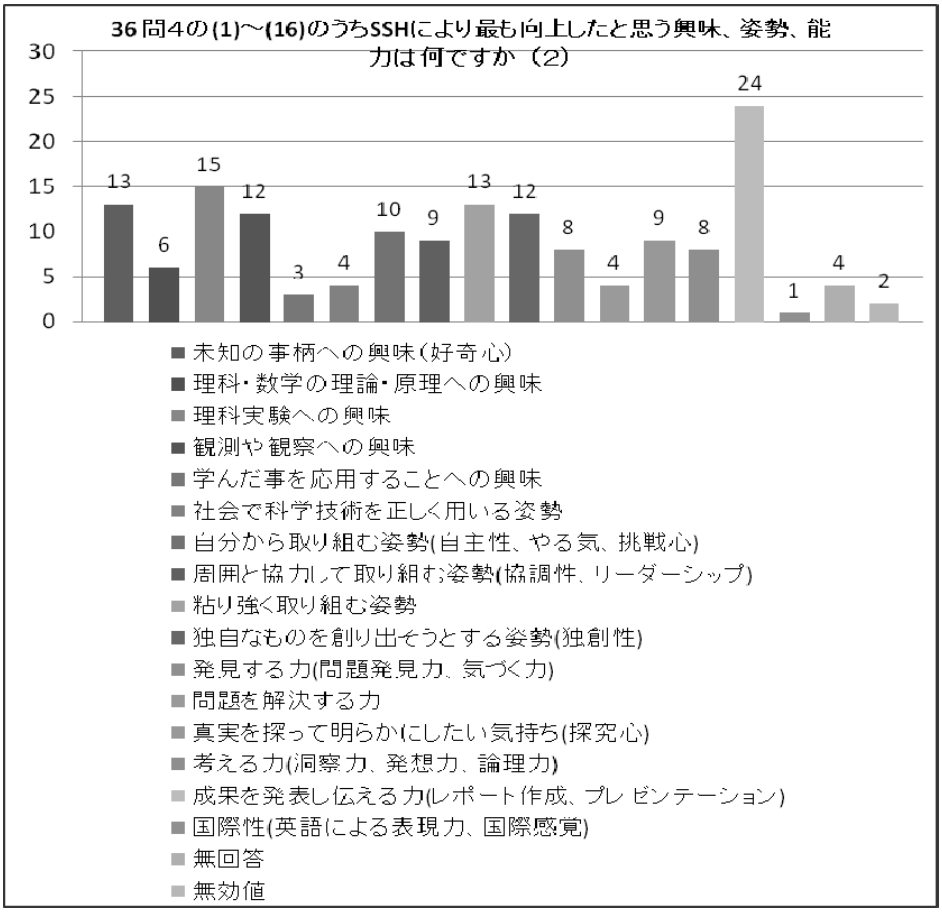
「参加して困ったことは」の質問に対して、「部活動との両立が困難」（45%）、「発表の準備が大変」（72%）、「レポートなど提出物が多い」（42%）、「授業時間以外の活動が多い」（45%）と時間的な束縛を挙げている。特に、クラブ活動との両立の困難さが問題であることがわかる。また、毎回の「プルーフⅠ活動表」への記録や、ブログへの記載の手間を問題にしているが、これは必要不可欠な事柄であると判断している。しかし、より単純化するように改善する必要がある。

36 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　（２）

選択肢	回答数	
未知の事柄への興味（好奇心）	13	18.84%
理科・数学の理論・原理への興味	6	8.70%
理科実験への興味	15	21.74%
観測や観察への興味	12	17.39%
学んだ事を応用することへの興味	3	4.35%
社会で科学技術を正しく用いる姿勢	4	5.80%
自分から取り組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心)	10	14.49%
周囲と協力して取り組む姿勢(協調性、リーダーシップ)	9	13.04%
粘り強く取り組む姿勢	13	18.84%
独自なものを創り出そうとする姿勢(独創性)	12	17.39%
発見する力(問題発見力、気づく力)	8	11.59%
問題を解決する力	4	5.80%
真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)	9	13.04%
考える力(洞察力、発想力、論理力)	8	11.59%
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)	24	34.78%
国際性(英語による表現力、国際感覚)	1	1.45%

無回答	4	5.80%
無効値	2	2.90%
合計	157	

複数回答



「最も向上したと思う興味、姿勢、能力」に関する質問では、「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)」が（35%）と飛びぬけて高かった。グループ内での発表会、本校での科学のもり研究発表会、大阪府サイエンスフェスティバル等での発表が、有効に働いていることがわかる。

さらに、校内のプルーフⅠのアンケートでの「プルーフⅠを受講してどのような力が身に付いたか」の調査項目（下記の１～６）は、教員側が、プルーフⅠを通して習得させたい能力や態度、姿勢である。

１．未知の事柄に対して興味を抱く（好奇心）
２．真実を探って明らかにする気持ち（探究心）
３．自分から取り組もうとする姿勢（自主性）
４．挑戦しようとする姿勢（やる気）
５．観察から気づく力（観察力）
６．考える力（思考力）
７．論理的に判断する力（論理性）

８．文章やレポートを作成する力
９．プレゼンテーションする力

調査結果では、これらの項目が生徒側でも習得できたと感じていることがわかる。しかし、複数回答にもかかわらず、各項目の値が低く、より効果がある教授法への改善が必要である。

（３）研究開発課題との関連性

本校の SSH の研究開発課題である「科学知識に基づく議論と体験を通して、現代科学を担う科学者や技術者育成のためのカリキュラム・教材・教授方法の開発研究」との関連性について検証する。

このプルーフⅠの少人数による課題研究が、生徒が主体的に取り組み、科学的思考の楽しみを感じる教材であること、さらに最先端の科学技術と学習内容の関連性を認識できる場であると仮説を立てた。

そこで特に、以下の５点についてプルーフⅠの教育的効果と課題点を明らかにする。

①生徒が主体的に取り組むことができたか

②生徒間の議論が活発に行えたか

③科学的研究方法を習得できたか

④科学的思考の楽しみを感じることができたか

⑤最先端の科学技術と学習内容の関連性を認識できたか

①生徒が主体的に取り組むことができたか

本校のプルーフのアンケート項目「１．とても有意義であった。」では、「とても」が 27%、「やや」が 55%と高かったこと、また生徒の感想からも、主体的に取り組んでいたことがわかる。一方、アンケートの「まったく」が 14%であること、さらに一部の生徒の感想では、まったく興味を持つことができず、「何をしているのかわからないし、なぜプルーフを取ったのか、自分の考えもわからなくなってきた。正直言って、つまらなかった。・・・(中略)・・・ただ時間をもっていかれているように感じた。」と書いた女子がいたとこも事実である。このことは大きな課題であり、選択説明会での十分な説明と、担当教員が十分に研究の目的や研究方法について丁寧に指導する必要があることがわかった。

②生徒間の議論が活発に行えたか

本校のプルーフのアンケート項目「３．議論することが楽しくなった。」では、「とても」が０%、「やや」が 45%に留まった。また畦浩二氏（大阪教育大学理科教育講座教授）による生徒アンケートにおいても「グループ討論に興味・関心がもてたか」の項目では、「全くそうだと思う」と「そうだと思う」の合計が男子生徒は 49%であったが、女子生徒では 68%と大きな差が生じた。この原因は、やはり担当教員の指導過程にある。研究班を少数名の生徒を基本と考えていたが、個人単位の研究もあり、当初のねらいが十分に担当教員に浸透しておらず、意思の疎通が十分でなかったことが大きな要因であった。次年度以降、十分な教員間の意思疎通が必要である。

また、発表会においても、質疑応答が不活発におわった。よりおおくの質疑が生徒から発せられるような指導法の検討も必要である。

③科学的研究方法を習得できたか

畦浩二氏（大阪教育大学理科教育講座教授）による生徒アンケートにおいて、「科学的探究方法が習得できた」の項目では、「全くそうだと思う」と「そうだと思う」の男子生徒は合計が 67%で、女子生徒においてもでは 69%と差はなく、肯定的であった。しかし、男子では「全くそうは思わない」が 11%、女子でも２%あり、選択をしたからには、最低限の探究方法を全員に習得させる必要がある。本年度は、上記の②で述べたように、担当者にその手法や学習内容等を一任してしまい、また、担当者間での位置疎通も十分でなかったと反省している。次年度以降、進め方や習得内容についての共通の認識が必要である。

④科学的思考の楽しみを感じることができたか

本校のプルーフのアンケート項目「２．論理的に思考することが楽しくなった」では、「とても」が 14%、「やや」が 41%、また畦浩二氏（大阪教育大学理科教育講座教授）による生徒アンケートにおいて、「科学的思考の楽しさを体験できた」の項目では、「全くそうだと思う」と「そうだと思う」の男子生徒は合計が 74%で、女子生徒においてもでは 76%、と肯定的であり、生徒の感想からも教育的効果があると判断できる。しかし、本校のプルーフのアンケートでは「全くそうだとは思わない」が 14%、畦浩二氏（大阪教育大学理科教育講座教授）のアンケートにおいても男子生徒が 11%、女子生徒は２%存在していたことは、次年度以降の課題であり、カリキュラムや教材（研究テーマ)、実践方法を検討する必要がある。

⑤最先端の科学技術と学習内容の関連性を認識できたか

畦浩二氏（大阪教育大学理科教育講座教授）による生徒アンケートにおいて、「科学と社会のつながりを認識し、幅広い視野が形成できた」の項目では、「全くそうだと思う」と「そうだと思う」の男子生徒は合計が 53%で、女子生徒では 61%、「全くそうだとは思わない」は、男子生徒で 16%、女子生徒で５%であった。課題研究の実践を通して、最先端の科学技術との関連性をある程度、認識できていた。特に否定的であった男子が 16%もいたことは、反省すべき点であり、この項目を意識した教材開発や、関連性を認識できる場を設定する必要がある。

（４）まとめと今後の課題およびその対応

目的としていた以下の５つの項目

①生徒が主体的に取り組むことができたか

②生徒間の議論が活発に行えたか

③科学的研究方法を習得できたか

④科学的思考の楽しみを感じることができたか

⑤最先端の科学技術と学習内容の関連性を認識できたか

については、概ね生徒は肯定的であり、教材としてのプルーフⅠは有効であると判断できる。一方、否定的な生徒がいたことも大きな課題である。これらの課題について、次年度、以下の改善を行う。

・生徒へ丁寧な目的や位置づけの説明を行う。

この点については、畦浩二氏（大阪教育大学理科教育講座教授）が課題としてあげられた以下の２点

① 年間を見通したプルーフ全体の位置づけを明確にすると同時に、プルーフ全体の中でのプルーフⅠの位置づけを生徒に明示する。

② プルーフⅠの目的と育てたい力を生徒にはっきり理解させる。

に該当する内容である。その対応として、事前の説明会や意識的に、実践中での個別の対応を行う。

・教員間の意思疎通の場の設定

本年度は、習得させる能力やそのための実践形態は、個々の担当教員に任されており、また教員間での意思疎通が乏しかった。そこで、次年度以降、授業担当者会議を設置することにした。さらに、面接の様子や生徒アンケートの結果を、担当教員にフィードバックする。

・プルーフⅠの実施形態の改善

本年度の実施後、課題研究に必要な知識や技能などを実践をしながら習得させることは効率が悪く、また個々の担当者で指導するより、全員に対して一斉的に習得させることが望ましいと考えた。

そのため、次年度は、「プルーフⅠ」で、科学的研究を実施する際に必要不可欠な基礎的事項（仮説の設定測定方法、データ処理、レポートのまとめ方や発表の仕方など）に関する知識や能力、態度の習得を実験・演習を通じて習得させるように実施形態を変更する。

具体的には、①仮説の設定、②実験の計画、③実験による検証、④実験データの分析・解釈、⑤推論、 ⑥報告書の作成・プレゼンテーションの大きく６つの過程に分けられ、それぞれの過程において、「探究する能力と態度の育成」に必要不可欠な習得内容が存在する。たとえば、②実験の計画の過程では、「対象実験の設定」、③実験による検証では、「測定方法や測定範囲の妥当性の検証」④実験データの分析・解釈では、「誤差や有効数値の検討、統計処理の手法」、⑤推論では「論理的思考や組み立て」、⑥報告書の作成・プレゼンテーションでは、「報告書やスライドの作成方法、口頭発表の手法」などがあげられる。これらの必要不可欠な習得内容の育成に、それぞれに適した教材を開発する。講義形式ではなく、生徒が主体的に実験や実習を通して習得できる教材を開発し、「プルーフⅠ」において実践する。

・学会等での成果発表への積極的な参加やテーマに関連する研究施設への見学等の積極的な実施

３．校外研修活動での博物館見学や、**４．SSH 生徒発表会・交流会等への参加**で報告した外部での成果発表で述べたとおり、外部評価や、関連内容の講義や実習をうけるこれらの実践は、生徒の意欲の向上や、視野の拡大や、さらに研究内容の客観視が可能となり、教育的効果が大きいことが本年度の実践よりわかった。次年度以降、できる限りこのような機会を増やしたい。

（２）生命論

〔目的〕

生命科学の急速な進歩により、生殖医療や臓器移植、脳死、終末期医療などの生命の質に関する倫理的問題は避けて通れない。これらの問題は科学者や医療従事者だけでなく一般市民にも判断が求められている。しかし、高等学校では、複数の教科にまたがり、多角的で高度な知識が必要なため、ほとんど扱われていない。生徒達が幅広い視野から、科学的根拠に基づいた生命観を育成するためには、まず実習観察をとおして命を実感し、互いに議論し、他者の主張を受け止め共有することが重要である。またこの姿勢は、科学者を志す生徒にとっても、また一般市民にとっても必要不可欠な能力でもある。命を自己の問題として受け止め、命を実感する実習を通して、また生徒同士や多方面の専門家との議論を通して、各自の生命観を育成したい。

〔仮説〕

①「生命」というテーマの中に最も現代的な倫理的課題がある。それを考えることによって、現代の諸問題に主体的に関わろうとする姿勢が育成される。

②　ある具体的問題を多角的に考え、互いに議論する機会を設定することによって、様々な視点や立場の違いを理解し、コミュニケーションをおこなった上で、自分自身の意見を形成していく能力がつく。

③　現場で活躍されている方々に講義をしていただくことで、先端科学技術の知識を習得し、興味関心を抱く。

④　実習を交えることで、自己の問題としてとらえることができる。

⑤　社会と科学の関係性について、見つめなおし、リスクマネージメントの視点が育成できる。

〔方法〕

科学者、産婦人科医師、助産師、ホスピス病棟看護師、獣医師、倫理学者等の最前線で活躍されておられる方々を講師として招き、講義、実習、施設見学などを通して、最先端の科学技術を理解すると共に、そこで生じる倫理面についても認識し、生徒同士や講師との議論を通して各自の生命観の育成とリスクマネージメントの視点の育成を目指した。

【対象者】　高Ⅲ環境論選択者　23 名

【担当教員】　森中敏行（理科）、井上広文（理科）、原田英光（理科）

【実施授業時間】　木曜５・６限

【プログラムの概要】

実施日	授　業　テ　ー　マ	授業形態・備考
4 / 6	本講座で何を学ぶか（森中・原田・井上）	説明と講義
4 /23	調査票の記入・約束事（同上）	演　習
4 /30	『「生命」について考える』 大阪府立槻の木高等学校　教諭　堀一人氏	講義と討論
5 /21	班によるマウス飼育開始	実　習
5 /28	『発生・遺伝・進化』（森中） 遺伝・進化をどう考えるか	講　義
5 /29	『生命の質と優生思想』 大阪府立槻の木高等学校　教諭　堀一人氏	講義と討論

6 /11	『不妊治療の実際』 関西電力病院　医師　藤田圭以子氏	講義と討論
6 /18	『「生命操作」について』 （テキスト講義）（森中・井上・原田）	グループ討論
6 /25	『生殖医療の現場より』 済生会野江病院助産士　永井弘子氏	講義と討論
7 / 2	班によるマウスの交配	実　習
7 /13	『iPS細胞の可能性と課題』 京都大学再生医科学研究所　所長　山中伸弥氏 大阪国際交流センター　14時50分～16時45分	基調講演
7 /16	『生命誕生のプロセスを観察する』 マウスを使った実験　獣医師　川合清洋氏	実　習
9 / 3	グループ活動について（グループ研究テーマ決定）	グループ活動
9 / 6	附高祭（文化祭）での展示発表	公開展示
9 /17	『くすりとは何かーイレッサ薬害から考える』 大阪市立大学文学部准教授 土屋貴志氏	講義と討論
9/24	『脳科学の最先端と倫理問題』 大阪大学大学院医学系研究科　准教授 霜田求氏	講義と討論
10/ 1	『生命誌から見たヒト』 ＪＴ生命誌研究館　館長 中村桂子氏	見学と講義
10/15	グループ活動　発表準備	グループ活動
10/29	『いのちの限りと向き合うーホスピスでの実践より』 淀川キリスト教病院　主任看護課長 田村恵子氏	講義と討論
11/ 5	各グループでの発表準備	グループ活動
11/12	各グループでの発表準備	グループ活動
11/19	各グループでの発表準備	グループ活動
11/26	中間発表会	グループ活動
12/10	各グループでの発表準備・発表予行	グループ活動
12/12	生命論公開シンポジュウム（各グループの研究発表） 指導助言　藤田圭以子氏・霜田求氏	発表会
1 /19	評価用紙記入・報告書作成(1)	まとめ
1 /21	評価用紙記入・報告書作成(2)	まとめ

11/19　『生命倫理と法』　京都大学法学研究科　准教授 木村敦子氏
（インフルエンザによる学校閉鎖のため実施できず）

【プログラムの詳細】

（1）授業内容と生徒の感想（ブログより）

「生命論」においてもブログを立ち上げ、毎回、授業後に記事やコメントの掲載を求めた。

4月23日　調査票の記入・約束事　（森中・原田・井上）

今日は『生命論』事前調査票の記入を行いました。
質問内容は以下の通りです。

(1)ダウン症などの障害児が生まれないようにする呼びかけについてどう思うか。 (2)先天的な障害の原因遺伝子の保因者であった場合に結婚をしないという考えについてどう思うか。 (3)「死の選択権・自己決定権」を認めるべきだという意見に対してどう思うか。 (4)15 歳未満の子どもからも臓器摘出を認めるべきだという意見に対してどう思うか。 (5)ＥＳ細胞を広く認め国家の仕事として進めなければならないという意見に対してどう思うか。 自分の頭の中の考えを一つの意見にまとめ上げるのが難しかったです。 最後の授業でも、もう一度同じ調査票の記入を行うということなので、生命論の授業を通してこの一年で、自分の意見がどう変わるか実感できればいいなと思いました。来週からの授業が楽しみです。
アンケート、どれも考える事は出来るけど、文字にまとめられない…というものばかりでした。 早く討論とかもしたいですね！
いろいろと考えること多くて難しかったです。この回答が授業を受け、どう変わるかが楽しみだ。 いざ書くとなると、案外自分が空っぽだった。この１年で何が得られるか楽しみだ。 次にもう一度回答する時が楽しみです。一年でなにかしら得られていたら良いなと思いました。
書くときすごく悩んで時間もかかってとてもしんどかった。 １年経った後、違う角度からも物事を見れるようになっていればと思う。
聞いたことのない話や今の私には難しい問題も多かったけど、これからの生命論の授業がそんな問題を考えるきっかけになったらいいなと思いました。
自分が意外とあまりきちんとした意見を持っていないことに驚きました。
今まできちんと考えたことのないテーマについて考えることができてよかったです。生命論の授業を受けていく中で、いろんな角度から物事を見れるようになっていれば、と思います。
自分が一年間でどれだけのことを学べたかが、一年間の授業の最後にもう一度同じ問題に答えようとしたとき、判ると思う。
答えのないテーマばっかりなので、難しい。自分の意見を述べるのって意外と大変です。

選択授業『生命論』事前調査票

◆次のような事例や意見に対するあなたの現時点での意見を書いてください。

(１)兵庫県衛生部は、以前妊婦向けパンフレット『あなたのために』の中で次のように書いて、ダウン症などの障害児が生まれないようにする行政施策を行なったことがありました。「生まれてくる赤ちゃんが五体満足で元気であることがなにより喜ばしいことなのですが、生まれて来た赤ちゃんが、身体や精神に異常のあることがよくあるのです。このように赤ちゃんが生まれてきたときにはどんなに好きあった者同志でも、その子のためにどれほど悩み多き日々を送らなければならないことでしょう」このような意見にあなたはどう思いますか？

(２)20歳代後半の女性、先天的と思われる障害者が血縁者に数名いることから、自分もその原因遺伝子の保因者ではないかと疑い、婚約中なので生まれてくる子どもが発病するのではないかと心配し、自らの遺伝学的検査を望んでいる。もし検査をしてみて、自分が保因者であるならば誰にも知られたくないので、婚約者にもそのことは告げずに婚約解消を申し出ようと思っている。このことに対してあなたはどう思いますか？

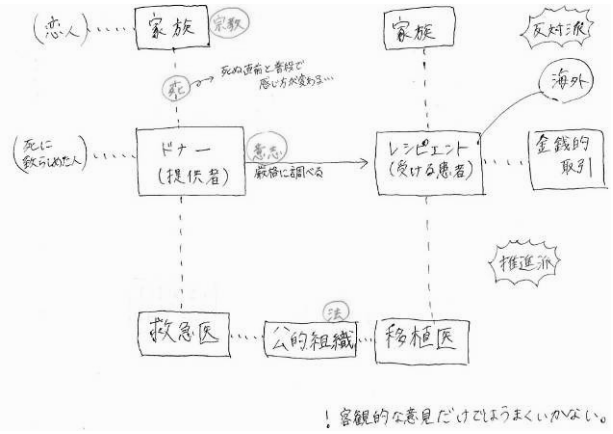
(３)「私の人生は私自身のものであり、いつ生を終わらせるか、どのような方法で死ぬかは当人の選択権にゆだねられるべきである」という主張から、死をもたらす時期・方法を含む、「死の選択権・自己決定権」を強調し、「延命装置の停止」「鎮痛による生命短縮」から、さらには「医薬剤の投与（注射・点滴）」（＝積極的安楽死）や「致死薬剤の処方・服薬」（＝医師介助自殺）も認めるべきだ。という意見に対して、あなたはどう思いますか？

(４)現在「臓器の移植に関する法律」によって、本人の書面による自発的な意思表示と、遺族の同意があれば脳死者からの臓器移植が認められている。そして15歳未満の子どもから臓器摘出が認められていない。しかし、子どもの臓器移植高額な費用をかけて外国に出かけなければならない状況も考え、15歳未満の子どもでも、自らの死や死後の処理方法について考え、意思表明する能力は備わっているはずであるから、15歳未満の子どもから臓器摘出を認めるべきである。という意見に対して、あなたはどう思いますか？

(５)ＥＳ細胞は、動物の初期胚より分離された細胞で、体内のすべての細胞に分化する文化全能性を備えている。またＥＳ細胞は増殖がきわめて早く、この分化多様性と高い増殖性により細胞移植治療へ応用すれば多くの利点と成果が考えられるので、ＥＳ細胞研究を広く認め国家の仕事として進めなければならない。という意見に対して、あなたはどう思いますか？

４月 30 日　『「生命」について考える』　大阪府立槻の木高等学校　教諭　堀一人氏

今日は堀先生に講義をしていただきました。
堀先生は、昔本校に勤めておられた際に森中先生とともに生命論を始めた先生だそうです。
講義は、生命を倫理的な視点から見るというテーマでした。
臓器移植について、まず賛成か反対か意見を出し合いました。
　賛成→・助かる人が出る。 ／・生きるための方法ならば･･･ ／・助かる可能性
　反対→・人身売買につながるのでは？ ／ ・病気でいることが否定
次に、“臓器移植”とはどのような社会的広がりをもった問題なのかということについて、2-3 人で話し合いました。
まとめると
問題点
　①技術そのものの問題、安全性
　②応用可能性
　③技術がもたらす社会的効果
　④原理的問題
感想
　臓器移植などなかなか普段考えることのないテーマでした。
また考えてみたらなかなか広がりをもった問題なのだなと思った。
先生がおっしゃってた、死に対する考え方は今と死ぬ直前とで変わるということが印象的でした。



５月28日　『発生・遺伝・進化』　遺伝・進化をどう考えるか　（森中）

１、臓器移植法案改正
臓器移植法案改正における争点は、
①年齢制限　②死の基準　大きく分けてこの２点である。
衆議院では、Ａ案として（①年齢を問わない、②脳死を死の基準）という改正法案が通り、参議院でも可決された。これにより、アメリカなど海外に臓器提供を求めている人にとって、国内でも臓器提供の可能性が広がるであろう。特に今日まで禁止されてきた 15 歳以下の臓器提供が可能になったことが、注目されている。
２、iPS 細胞について
　iPS 細胞とは、簡単に言えば、すでに臓器や組織に分化した体細胞を、まだ分化していない最初の状態（受

精卵のような状態）に戻すことで、改めてさまざまな臓器などに成長する能力をよみがえらせたもの。たんぱく質を設計する遺伝子を４つ、ウイルスを使って細胞の中に送りこむことで開発された。
　ES 細胞とは、胚の細胞を取り出し、培養したもの。限りなく増殖し、神経細胞だろうが血球だろうが、胎盤を除いたあらゆる細胞に分化することができる。体のどんな細胞でもつくることができる。
　iPS 細胞への期待
ES 細胞には、胚を壊すことは生命の破壊になるという倫理的問題がつきまとっていた。前米大統領も ES 細胞の研究をこの観点から反対した。だが、しかし、自らの皮膚の細胞からでもあらゆる細胞に分化できる iPS 細胞は、ES 細胞のもつヒト胚の「道徳的地位」についての問題、人間と同じであるとするのか、物と同じであるとするのか、人間と物の中間であるとするのか、これを一気に解決した。
よって、iPS 細胞は、今のところは治療法の確立されてない難病の治療などに期待されている。
また、もう一つの忘れてはならないメリットは、ES 細胞を使用した時と比べ、iPS 細胞には拒絶反応のリスクが低いという点である。これまでは、ES 細胞を任意の他者の人工授精治療などにより必要とされなくなった胚から作製していたが、iPS 細胞では自分の皮膚などからでも作製できるためにこのようなメリットが生じた。
　iPS 細胞の課題
iPS 細胞が胚の状態になっても、それがどのように分化し、それぞれの機関になるかが、まだ解明されていない。また、マウスの実験においてあらわれた問題点は、iPS 細胞のがん化であった。iPS 細胞の能力を調べるために iPS 細胞をマウスへ導入した胚を別のマウスに着床させ、マウスを作製した所、約 20%の割合でがんの形成が見受けられた。この結果は ES 細胞を用いた同じ実験よりも高い数値となるものだった。その後、山中先生のグループは発がん性のある遺伝子を使用しない iPS 細胞の作成に成功したが、作成効率は極めて低くなった。現在では、その効率を改善する方法の開発が進められている。
３、優生思想
鎌状赤血球貧血症という病気がある。
Ａの遺伝子を持っていれば、インスリンが分泌されるが、突然変異が生じ、[aa]のためにインスリンが分泌されず、円状であるはずの赤血球が三日月状になっている病気である。
理論的に言えばこの病気は以下の二つの方法で解決できる。
①保因者を殺す　②出生前診断を行う。
この①②にあげたことを行い、病気はマイナス要素であるから、マイナス要素は排除しよう。病気を無くそう。と考えるのが優生思想である。
しかし！！アフリカ赤道域では、鎌状赤血球貧血症の人が多い。
この地域ではマラリアの感染が多いが、鎌状赤血球ならマラリアには感染しないので、
この地域では、この遺伝子の保因者の方が、種の保存という点ではプラスとなる。
よって、優性思想には、劣性遺伝子を排除すれば、それが逆に種の破壊に繋がるかもしれないという問題点がある。
　感想
　地学選択者なら分かると思うが、今日の森中先生の優性思想のお話は岡本先生の diversity の話と同じだと感じた。学問は様々な領域に区分されているが、根本的に学んでいるものは一つだけだと最近思う。Ａ案が可決されてしまったので、今日臓器提供を拒否しとかないと、明日死んで、家族がいいよって言っちゃえば、勝手に奪われるのかもしれないんだと思った。おーこわ。無知は怖い。

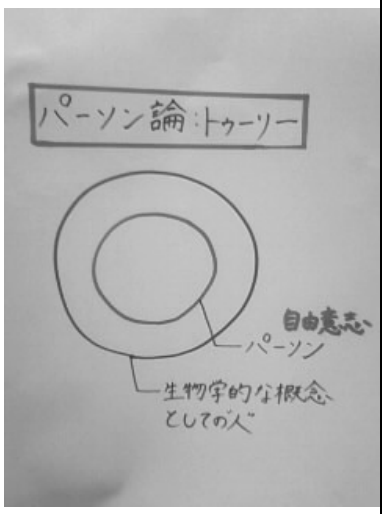
５月29日　『生命の質と優生思想』　　大阪府立槻の木高等学校　教諭　堀一人氏

１.人間の尊厳について―「人間」の価値について
　西洋における「人間の尊厳」という概念
　①キリスト教における人間の尊厳(神との固有のつながり)
　　“神が人間を創造したのだから人間は偉い”と考えられていた。
　　（キリスト教の時代において神は価値の根源であった。）

②西洋近代における人間の尊厳

カント（１８世紀 ﾄﾞｲﾂ 哲学者）／動物性（感覚）／人間性（理性）→思考・判断／人格性（道徳）

③現代における人間の尊厳：人間の尊厳を法的に認めていく。



****

人間は何故偉いのか?（是非を判断するには根拠が必要）

→根拠:“自分を考え、他に伝える、行動する”ことができるから。

****

◆パーソン論：トゥーリー（ｵｰｽﾄﾗﾘｱ 哲学者）

“生物学的な概念としてのヒト”の部分集合に“パーソン”がある。

※パーソン：自由意志、行為する力を持った可能的人格

どこまでが人間とされるのか？

胎児、植物人間、重度の障害を持って生まれてきた人

･･･パーソンに含まれる?生存するための権利は?

受精卵は意志を持たない→パーソン論では人格は認められない?

◆「人間の尊厳」か「生命の尊厳」か

功利主義：ピーター・シンガー（ｵｰｽﾄﾗﾘｱ 哲学者）

人間は快苦の感情で行動している。“快”を増やし“苦”を減らすべきである。

社会的にも同じことがいえる。

理性的な行動ができない人間＜ある種の生物

（快苦を感じられない）　　（快楽を感じられる）

２．生命倫理問題におけるいわゆる三原則について

①功利的自己決定権　②個人の幸福追求権　③他者危害原則

****

他者に危害を加えるのでなければ、自分がどのように行動するかは自由

****

◆自己決定をめぐって

ひとりのガン患者がいたとする。

・本人の希望により、積極的な治療をしない→〇

・苦痛を緩和するために、多少の生命の短縮が伴う薬を使う→〇

・安楽死させる→×

※ただし、非常に末期であり、患者が絶えがたい苦痛にさいなまれている場合において、医者が安楽死させたが罪に問われなかった判例もある。

→耐えがたい苦痛…肉体的苦痛でなく、精神的苦痛の場合は?

自己決定を認める→自殺は許されるのか?

ＡＬＳなどの病気により人工呼吸器をつけるかつけないかの選択を迫られたとき

当の本人が判断できない場合は誰が決めるのか?―――自己決定の代行における問題

◆個人の幸福追求権をめぐって

エンハンスメント（増進的介入）身体改造はどこまで許されるのか?

目の悪い人が視力回復のためにレーザー治療を受けるのは?

小さい頃から習い事をさせるのは?

ＤＮＡをいじって生まれてくる子供の能力向上をはかるのは?

何がその人にとって“幸福”なのか･･･?

◆優性思想をめぐって

ダーウィン：幸福論　→→社会に適用→→　社会ダーウィニズム

断種法（1902 ｱﾒﾘｶ）

知能の発達が遅れている人や、犯罪を繰り返す人々に子供を作らせない（断種させる）ことは社会にとって善である。前もって予防する。

子供が幸せになれるように、受精卵を調べて選択するのは〇?
受精卵に手を加えるのは?
子供が障害を持っているから　中絶→×　産まない→〇
あらかじめ予防（≒断種法?）

◆他者危害の原則―自己決定だけでは済まないこと
末期の患者が“最期は家で迎えたい”と思っても、それは家族に負担をかけるかもしれない。
→言い出すことができない。　臓器移植→他者との関係

３.平等と公正について

◆社会的公正さをめぐって（社会の中の個人）
①リベラリズム(自由主義、福祉国家)：ロールズ(アメリカ)：他者の権利を侵害しない
②リバタリアニズム(自由至上主義)：人間が自由にすることを阻害するものの排除
③コミュニタリアニズム(共同体主義)

◆能力の不平等をめぐって
・許される不平等(例：給料)　能力の差によっての不平等→〇
・許されない不平等(例：女性不採用)　性別などによる差別
全ての人に機会が与えられる
社会の利益を増す→不平等が多すぎる場合においてのみ手当て

◆◇◆感想◇◆◇◆◇◆◇◆◇◆◇◆◇◆◇◆◇◆◇◆◇◆◇◆

生命倫理の問題を考えるとき、是非をはっきりさせられないものが　数多くあるように、これを考えるときの諸原理においても同様で、くっきりとした境界線は引くことができないんだなあ…と思いました。人間は偉いとされ、様々な動物が虐げられていることは本当に間違っていないのか?
ではそれが正しいとしても、どこまでが“人間”とされるのか?

６月11日　『不妊治療の実際』　　関西電力病院　医師　藤田圭以子氏

〇はじめに…

″不妊″とは妊娠していない状態のこと。「不妊かも？」と悩み、病院に足を運んだら″不妊症″となる。

〇ART(Assisted Reproductive Technology)：生殖補助医療技術

ＳＴＥＰ１．タイミング法：卵胞とエコーで観察してその大きさから排卵日を予測し、患者に伝える。

ＳＴＥＰ２．人工授精：タイミング法で妊娠しない人、精子濃度が低い人、
十分な性生活を持たない（成立しない）人が対象となる。
生存している精子を子宮の奥に送り込み、卵管に到達できる運動精子量の増加を図る。
１回あたりの妊娠率は１０%程度。

ＳＴＥＰ３．体外受精・顕微授精
①従来の体外受精
運動精子を成熟見込み卵子にふりかけ、自然に近い状態で受精させる方法。受精率は６０～７０%。
②顕微授精
細いガラスピペットで精子を卵子に注入する方法。受精率は７０～８０%

〇移植について

・アシステッドハッチング：胚の子宮への着床を促すため、移植前に胚の透明帯を薄くしたり、
切り込みをいれる方法。
・初期胚移植：排卵後２～３日目に４～８分割胚を移植する。移植あたり妊娠率…２０～３０%
・胚盤胞移植：排卵後５～６日目に体外で培養した胚盤胞を子宮内に移植する。
移植あたり妊娠率…４０～５０%
・２－ＳＴＥＰ移植：初期胚２個と胚盤胞１個を子宮内に移植する。移植あたり妊娠率…３０～４０%

〇合併症・副作用

・OHSS(Ovarian Hyper Stimulation Syndrome)：卵巣過剰刺激症候群　・多胎率の増加　など

〇不妊心理の独自性
　１．環境・対人性要因：家族、社会、職場などからの対応
　２．自己信念性：子供ができるのが当たり前だという思い込み
　３．医源性要因：治療特性から発生　医療側と患者の認識の違い
●感想
　「不妊」について様々なことを学ぶことができました。
　不妊治療は絶対に結果が出るものではないので、患者さんはしんどい部分がたくさんあると思います。
　私自身、子供は欲しいと思っていたけれど、もし治療を受けなければいけないとなると少し考えてしまいます。
　不妊で悩んでいる方は増えてきているのにまだ社会で理解されないことがあるのは悲しいです。
　患者さんの心のケアが大切だと感じました。

６月18日　『「生命操作」について』（テキスト講義）（森中・井上・原田）

（◯）…賛成　　（×）…反対
◆着床前遺伝子診断と胚選別について◆
…想定…　胚の遺伝的特性の診断技術が確立し、種々の疾患の発症に関わる遺伝子型の特定が可能となり、発症リスクの高い胚を検出することができるようになった。遺伝子性の重い神経難病に苦しんでいるＸ氏とその妻は、体外受精で作製した複数の胚から、着床前遺伝子診断により発症可能性のないものを選んで妻の子宮に着床させ、健康な子を得ようと考えている。
…意見…
・親の立場からの意見
（◯）自分がそれまで苦しい思いをしてるから、子供にはそんな思いをさせたくない
（◯）妻は 2 人の看病をすることになり、親子共に精神的・肉体的に大変である
（◯）そのような技術があると知っているなら、やらなければ後悔する
・第三者の立場からの意見
（◯）子供に健康に育ってほしいという意見を認めるべきである
（◯）子供が辛い思いをするのは避けられないと思う
（×）本当に差別の無い社会を作る努力をするべきである
（×）健康である方がいいとか悪いとかの問題ではないと思う
（×）自然に身をまかせるべきである
（×）健康な子供を産むことが親の義務ではないと思う
…まとめ…
第三者の立場から考えたら反対と感じる部分もあるが、自分が親の立場なら実行する、という意見が多かった。
◆ドナー・ベビーについて◆
…想定…　Ｙ夫婦は、重い血液の疾患で余命数年と診断された子供の治療のため、もう一人、子を作ってその臍帯血の造血幹細胞を移植しようと考え、体外受精により複数の胚を作製し、その遺伝子診断でもっとも組織適合性の高いものを選んで妊娠・出産する計画を立てている。
…意見…
・第三者の立場からの意見
（◯）Ｙ夫妻が生まれてきた第二子を、第一子と同じように愛するのならいいと思う
（◯）子どもを計画して産むことはいいことだと思う
（×）移植できるのならば、わざわざリスクの高い体外受精をしなくてもいい
（×）一人目を助けるために産むのはどうかと…
（×）子どもは本当に望まれて生まれてきてほしい
・第二子（ドナー・ベビー）の立場からの意見

（◯）兄(姉)を助けたんだと思うと誇らしい
（×）自分は利用されるため「だけ」のために生まれてきたのか…存在価値は？
（×）いくら両親に愛されても、同情されてるとか感じてしまい、ひねくれてとらえてしまうかも
…まとめ…
意見か多少分かれる結果となった。もしも作るのなら、嫌な思いをさせないよう、しっかりと子ども全員に愛情をもって接するべきである。

７月13日　『iPS細胞の可能性と課題』　　京都大学再生医科学研究所　所長　山中伸弥氏

″人間万事塞翁が馬″という、山中先生のおっしゃった言葉の意味が、全てのお話を聞き終わったとき、理解できました。山中先生もはじめからスーパーマンだったのではなく、沢山の事を経験して、努力してスーパーマンになったのだなぁ、と感じたのと同時に、もしかしたら私も、人生何がどう転ぶか分からないから少しは期待できるのかも、とも感じました。
iPS 細胞のお話に関して書くと、どんなことがきっかけであれ、先生が、若年型(1 型)糖尿病・脊髄損傷・白血病などの、現代の医学では完治が見込めない病気の患者さんに少しでも光を、と始められた研究が、少しどころではない、大きな大きな光を世界中にもたらしたということは、決して誰にでも出来ることではなかったと思います。
また、iPS 細胞にもお金と時間がかかる、というデメリットがあることにも目を逸らさず、″iPS バンク″という新しい試みに取り組もうとしていらっしゃるということでしたので、ぜひ、先生には世界に先駆けてそれらを完成させていただきたいと思いました。
iPS 細胞に関する丁寧な説明・附中高生時代からの先生の貴重なお話を聞けて、とても楽しかったです。これからの生命論などの学習や生活の中で、今回学んだことを生かせるように頑張りたいと思います。
山中先生、お忙しい中講演をしてくださり、本当にありがとうございました。

７月16日　『生命誕生のプロセスを観察する』　　マウスを使った実験　獣医師　川合清洋氏

　解剖しました。
このマウスの実験で、一番記憶に残っているのは匂いです。
薬（エーテル？）の匂いもかなり鼻についていたとは思うのですが、解剖中に漂ってきた生肉というかレバーかユッケのような・・・兎に角生肉を彷彿とさせる匂いが一番印象に残っています。
ラットのお腹を完全に開いて、死んだということを認識しているなかに、そういう無機質さを否定するような残り香を感じた時は、「命」を物理的に認識したように思いました。
解剖については、皮を剥いで身を切るという初期作業が、私にとっては一番やりたくない作業でした。
気持ち悪いとか可哀相とかいうことではなく、生き物の「生き」の部分に触れるという感覚が我慢為らなかったからです。
だからこの作業を見学している時は、思いっきり眉間に皺がいきました。
実際自分が解剖する時も、ここにかなり時間を費やしてしまいました。
あと腎臓を取り出すのにも手こずりました。血管を切ってしまい大量出血でした。
この二つは実験作業においての反省点です。
私が解剖したのはメスだったので、中には胎児がいました。子宮が小腸のように長かったので、初めは小腸の一部かと思いました。胎児は全部で１４匹で、腸の裏側に弧を描くように収まっていました。このときも、生き物の「生き」に触れました。ですが最初のような嫌悪感を抱くことはなく、自分が生き物の解剖に慣れてきていることを実感しました。
全体的な感想として、感情移入を意識的に避けていたので、悲しいという類の気持ちは沸いてきませんでした。ただ、実験が終了してネズミが入っていた入れ物を洗っているときに少し虚無感を感じました。
普段の「いただきます」と「ごちそうさま」の様に、感謝の気持ちはあるのにリアルがついてこない感じがしました。

あと自分は映画（エイリアン２以降）の影響で、胎児のような存在に神秘的とかを通り越した感情を抱いてる事をやんわりと認識しました。

とうとう解剖の日。
かなりの神経使い、解剖が終わった後はへとへとでした。が、私たちのために犠牲になってくれたマウスのためにも、少しでも多くのことを得られるように、一生懸命取り組みました。
解剖中は不思議と罪悪感はあまり感じず、ただ、感動と感心でいっぱいでした。まだ心臓の鼓動もみられたし、内蔵もすごくきれいで、全く気持ち悪くありませんでした。
「生きている」って単純なことのようで、本当に不思議ですごいことだと実感しました。
しかし、解剖中は全く平気だったのが、解剖が終わって、冷たくなってしまったマウスの「死」を手のひらで感じると、急に怖くなりました。さっきまで元気に動き回っていたはずのマウスの命を絶ってしまうという、そんな権利があったのだろうかという感情があふれてきました。
そして、最後にマウスをキッチンペーパーで包むとき、ありがとう、と感謝の気持ちで一杯になりました。
今回の解剖で得ることができた知識と体験は本当に貴重なものだと思います。今日のことはこれからも忘れずにいたいです。そして、これから生きていく上での自分の糧に出来たらいいなと思いました。

初めマウスがびくびくしているのにハサミを入れる時は、俺もびくびくした。最初はじゃっかんびびりながら解剖してたけど、途中からは平気になった。森中先生が、死に対する価値観はいくら机上で話してても、実際に経験してみないと分からないと、おっしゃっていたが、まさにそのとおりだと感じた。
僕はさいわい身内に旅立たれたことがまだないので、貴重な経験となった。自分で生物を死にいたらしめているのが怖かった。解剖して臓器などを取り出していると、生って、あっけないもんやなと思った。
赤ちゃんを顕微鏡で観察したけど、こちらは僕にとっては神秘的だった。実眼でみると、消しゴムのくずくらいの大きさなのに、顕微鏡をつかうと、確かに頭があって、しっぽがあって、足もどきがあった。僕の生まれてから今まで学んできたことより、、あのなかにははるか多くの情報量がつまっていると考えると、なんか圧倒された。人間がつくっている問題はいかにちっぽけなものか身にしみた。
ああ生命論とっといてよかったなあと思った日でした。

普段なら虫を殺すのもためらうのに、解剖する直前まで不思議と緊張とか不安とかがなくて、自分がすごく冷たい人間のように思えました。でもいざ動かないラットをトレーの上に横たわらせると、自分がしようとしてることの重大さに気づき、ハサミを入れるのをためらってしまいました。感情移入しないようにしてたけど、辛くなかったと言えば嘘になります。解剖の最中は初めて見る内蔵などに感動し、ラットの命を無駄にしないよう、よく見てよく理解しました。不謹慎かもしれないけど、解剖は本当に楽しかったです。昨日動いてる心臓の細胞の映像をみたあとに、実際に動いてる心臓を見るのは不思議な感覚でした。あんな風にいろんな内蔵がそれぞれの役目を持っていて、それによって私達動物は生きているんだと思うと、本当に今生きてるのが奇跡のように感じます。「生」と「死」を教えてくれたラットに、本当に感謝しています。

ついにこの日がやってきたなという感じでした。やっぱり１ヶ月以上も育ててきたラットを自分の手で解剖することには抵抗がありました。でも、いざ解剖を始めてみるとそんなことは考えることも無く、ただただ解剖に夢中になっていました。肝臓を取り出し、腸、心臓、…脳まで。また胎児の様子も観察できました。あんなに小さな子宮の中に胎児が何匹も入っていたのはホントに驚きでした。解剖なんて今までやったことが無かったので、いろんな発見があってとても興味深いものでした。
そんなこんなで解剖中はなんとも思っていなかったのですが、片付けが終わって、からっぽになったゲージを見ると「殺してもうたんや」という実感が一気にわいてきて罪悪感に襲われました。
やはり僕達のために命を犠牲にしてくれたラットのためにも、この貴重な経験を忘れずに、ここから学んだことをこれからの自分に活かしていかないといけないなと思いました。
マウス、ラット達に感謝しないといけないなと思いました。

今日の解剖を正直にひとことで言うと、すごく〝楽しかった〟です。
育てているときからマウスを実験動物だ、と自分の中で割り切って、世話をしていたからかもしれませんが、生き物、というよりひとつのモノという感じで実験を進めていきました。
昨年の環境論合宿で鶏の内臓も見ていたので同じような色をした器官を見つけたり切り離してひとつひとつ出したり、胃の中の食べ物や糞といった生きていた証？のようなものを見つけるのが楽しくて仕方がなくて…生き物の体ってほんまにキレイですよね。

胎児を見てしっぽや心臓を見つけたときも、いのちを奪っているといったことよりも、興味が先行し、罪悪感などほとんどありませんでした。なので森中先生がブログに今日の感想を挙げておくように、
とおっしゃったとき、なんで罪悪感もなにも感じずに実験をやってのけてしまったのか、自分はちょっとおかしいんじゃないかと疑問を覚えました。
でも得たものは大きかったと思います。絶対忘れられない日でした。また、こんな経験ができる授業を受けられることが、幸せだな、と感じました。

９月17日　『くすりとは何かーイレッサ薬害から考える』 大阪市立大学文学部准教授 土屋貴志氏

Ⅰ・イレッサ薬害　（資料『薬害イレッサ訴訟』のまとめ）
イレッサ(一般名：ゲフィチニブ)とは、世界的大企業のアストラゼネガ社が開発した肺がん治療薬で、抗がん剤は点滴によって投与するものが多いが、イレッサは１日１錠飲めばいいというものである。
イレッサは2002年７月に同年１月の承認申請からわずか６か月弱という異例のスピードで世界で初めて日本で輸入承認され、現在も発売し続けている。
異例のスピードでの承認であったが、「副作用の少ない画期的な夢の新薬」と大々的に宣伝され、多くの患者たちがイレッサを服用した。
ところが、イレッサは次々に死亡を含む重篤な副作用被害を発生させた。イレッサによって引き起こされる副作用…それは、間質性肺炎。間質性肺炎とは、肺間質(肺胞と肺胞の間にある部分)に炎症がおこる病気で、初期症状として咳や発熱・息苦しさなどの症状がみられるが、イレッサの服用を直ちに中止して、ステロイドパルス治療を行うなどの対処方法を取らないと、呼吸が不可能になり死に至る。
また、唯一の治療法であるステロイドが聞かない患者も少なくない。
2002年７月の承認以来、厚生労働省に報告されただけでもイレッサによる副作用死が、787人にまでのぼる。(2009年３月末時点)イレッサを服用し、急性肺障害・間質性肺炎が発症した患者の割合は5.8%で、そのうち約半分の2.3%の患者が死亡。
Ⅱ・くすりはどのようにして私たちの手に入るか
薬事法に則り、医薬品の品質・有効性・安全性は、薬を製造する者や販売する者について、細かく定められることによって確保される。審査に合格したものだけが製造・販売を許可される。
●抗がん剤の治験(くすりの効果を確かめる実験)の特殊性
動物実験で効果を確かめる→第Ⅰ相試験　(安全性[危険性]の確認、患者に対して)→第Ⅱ相試験　(適応症と容量の決定、患者に対して)→第Ⅲ相試験　(有効性の比較検討、患者に対して)
抗がん剤の特殊性としてあげられることは、抗がん剤は毒性が強い＝危険性が高いことから、第Ⅰ相試験から患者に対して行われることである。また、第Ⅲ相試験を行っていなくても、第Ⅱ相試験終了時において高い臨床的有用性を推測させる相当の理由が認められる場合には、承認申請し承認を得ることができる。
Ⅲ・くすりに求められる安全性と有効性
・安全性
異物の混入(薬害エイズ・Ｃ型肺炎・ヤコブ病)、手順ミス＋検査ミス(ジフテリア予防接種禍)などの製造ミスによるものや、薬自体の作用(サリドマイド、クロロキン、イレッサ、タミフルなど)による薬害が発生。
・有効性
くすり本来のエンドポイント(目標とする状態)は延命効果であり、腫瘍が縮小したり症状が改善したりしたとしても、死んでしまったのでは意味がない。
Ⅳ・感想
今まで自分がいかに処方されたくすりを、何の理解もなく服用していたかがわかりゾッとした。
イレッサ薬害で、間質性肺炎を引き起こす可能性があるということの記載の仕方がよくなかったからとはいえ、患者側ももう少し、くすりを理解しようとする努力は出来なかったのだろうか？
ましてや抗がん剤なんて、自分の命がかかってるぐらい重要なものなのだから、ドラッグストアで風邪薬を買うのとは訳が違うのに…
ここには、国や医師や大企業の承認したくすりに“間違い”があるはずがないといったような固定概念に

とらわれすぎであることが原因としてあげられると考えた。
藁にもすがる思いと言ったが、すがった藁で自分の命を落とすことになるなんて悲しすぎるので、社会全体でもっと“くすり”の本来の使用法について考えるべきだと思った。

９月24日　『脳科学の最先端と倫理問題』　大阪大学大学院医学系研究科　准教授 霜田求氏

Ⅰ、はじめに
脳神経学（ニューロサイエンス）の発達によって、人の心の活動（意識、感情、思考、意思、記憶、想像等）をより客観的な形で知る機会が増えてきました。それに伴って生じてきた様々な問題についての説明してもらいました。
Ⅱ、講義内容
(1)脳画像と心
脳治療のために種々の脳画像診断が用いられているなか、脳画像診断は医学的な診断にとどまらず、人の感情や思考といった「心の働き」についても多様な情報をもたらす。
例えば「地図を読む」「喜怒哀楽の感情を示す」「嘘をつく」といった心の活動、を画像化することも可能になってきている。つまり、人の心がよめるようになるかもしれない。
また、健康で発病していない人の脳から将来の発病を診断したり、「衝動的暴力性」「小児性愛指向」「反社会性人格障害」といった特異な行動性向を治療できるようになる可能性もでてくる。
その結果、人々は自分の「私」がいわば丸裸にされてしまうのではないかという不安・恐怖の念を抱くことになるかもしれない。
(2)脳への薬物による介入
精神疾患の治療目的で用いられる「向精神薬」を患者でない人がつかうことでハッピーな気持ちになったり、ADHD(注意欠陥多動性障害）の子供達に使われる薬によって健常の若者がテストの成績を上げるためや爽快感・多幸感を得るためなどの増強目的で、一部の国で広く用いられている。
昔からコカやアヘンを服用する習慣はあり、通常では嗜好品に分類されるコーヒー（カフェイン)、タバコ（ニコチン)、酒類（アルコール）による気分変調は日常にとけこんでいる。一方で、スポーツ競技者のドーピングは禁止されている。線引きが難しい薬物の使用について、それぞれの使用の妥当性・条件（テスト時における薬物の使用はありか、なしか、など）を検討する必要がある。
(3)脳と機械の融合
BMI（ブレイン・マシン・インターフェス）と総称される、コンピューター技術や機械工学技術と脳機能をつなぐことによるコミュニケーション機能・身体機能の拡張についての試みについて。
脊椎損傷や四肢麻痺による身体機能の不自由な人への援助として、脳とコンピューターを接続することで、思考・意思をデータ化する装置がよく知られ、コンピューター処理された脳からの信号により制御される機械や機器、たとえば義手・義足、電導車いす、さらには自動車の研究開発もすすめられ、難聴や視力障害者、さらには外部への意識表示が困難な意識障害患者へのコミュニケーション手段の補助としての可能性も追究されている。
また、健常人の能率・効率アップのための研究を推進する人たちもいて、主な目的は軍事力である。戦場で戦う兵士たちの脳と作戦本部の中央制御室の大型コンピューターがつながることで、より効率的かつ的確な軍事活動の遂行が目指される。
Ⅲ、グループ討論
グループに分かれて次の３つについて討論しました。
１、脳画像って「心を読む」ことにはどのような問題があるか。
２、「大学入学試験や医師・法曹家などの国家資格試験に際して、集中力や記憶力を高める認知増強薬物を服用する」ことの是非について考えてみよう。
３、BMI の増強的利用にはどのような問題があるか。
Ⅳ、感想
脳の研究がこんなに進んでいるとは知らなかったのですごく驚きました。治療目的での研究はどんどん進め

られるべきだと思うのですが、研究が進むにしたがって健常者も利用できる技術が開発されても、使って良いかどうかは別問題だと思います。人の心が読めるなどのプライバシーに関係するものや、ドーピングまがいのものなど、慎重に線引きして、混乱が起きないようにして欲しいと思いました。

際限なく進歩していく科学技術が、本当に人間に幸福をもたらしてくれるのかというのは、かなり微妙で難しい問題だと思います。薬物治療による介入にしろ、BMI のような機械による介入にしろ、それぞれに将来的にプラスになる点、マイナスになる点があって、結局、それらの技術を開発する人間、扱う人間、対象となる人間の個々人の意思や良心に善悪の判断が委ねられることになるのかな、と思いました。

技術の進歩により肥大する可能性に、私たち(使用者側)がついて行けるのかどうか、少し不安になりました。あと脳という存在は何とも不思議やなぁと思いました。

人間が思ったことを機械がしてくれるってほんまに素晴らしい技術だ感動しました。でも、こういう素晴らしい技術が開発されると、違った目的で使われることが必ずといってもいいほどでてくると思います。これによって被害がでないために、規制の法律を作るとかして早急な対応が必要だと思いました。

10月１日　『生命誌から見たヒト』　ＪＴ生命誌研究館　館長 中村桂子氏

Ⅰ：中村先生のお話

・『科学技術』は、人間の利益や幸福を生み出すためのもので、一般に「科学」とみなされているものである。性質として、ものごとの答え(損なのか得なのか、有益なのか無駄なのかということ？)を求める。

・対して(実際の)『科学』とは、ものごとを考えることで自分の『世界観』を作ることを目的とする。

・現在の科学、および自分たちの世界観が形作られたのは 17 世紀以降、ガリレオ＝ガリレイやフランシス＝ベーコン、ルネ＝デカルトやアイザック＝ニュートンといった科学者達によって作られた『機械的世界観』である。これは、ものごとは数式や物質的法則によって普遍的に表すことが出来、またそれらを用いることであらゆるものごとは数学の答えを求めるように自動的に推定することが出来る、というものである。

・この世界観に基づいて、近現代の社会や文化のシステムは築かれてきたのだが、現在人間が直面している地球温暖化やオゾン層破壊といった環境問題、そして精神疾患や自殺者の増加と言った人間の心の問題は、このような機械的世界観が、『生物的なもの』、つまり生態系や個々の生物のあり方を妨げるものとなっているところにその原因があるのかもしれない。現在、機械的世界観に代わる、あらたなものごとの考え方＝世界観として、『生き物の世界観』というものがある。

・『生き物の世界観(生命的世界観？)』は、宇宙や地球、そして生命は全て循環的であり、多様であり、可塑(周囲の環境に合わせて姿を変えられるということ)である、ということを考える。

・機械は効率性、均一性を重視する。パソコンが一台ごとに異なった機能や性質を持っていては機械の意味がない。対して生命は、連続性、多様性を持ち合わせている。たとえば、生物の体内でエネルギーを生産したり物質を構成したりする代謝のメカニズムでは、ありとあらゆる物質は体内を循環して用いられ、その循環のプロセスには様々な種類の物質(酵素など)が働いている。

・ショウジョウバエやマウス、そしてヒトに至るまで、発生の段階における体の部位を決定する DNA のシステムは全て共通していて、それはこれら全ての生物が、遥か昔に生まれた一つの生命から DNA を受け継いでいる、『多様でありながら共通である』ものであるということを示している。

・機械は一度壊れてしまったら、その壊れた部分のパーツを取り替えるなどして、何らかの手を加えなければ再び機能することは出来ない。だが生命には、その壊れた部分を別の部分で置き換えることによって、本来の機能を取り戻そうとする能力がある。

Ⅱ：館内見学

一階では個々の展示の説明をして頂き、屋上のビオトープを見た後、各自で自由に館内を見て回りました。二階の回廊では堤中納言物語の『蟲めづる姫君』を題材にした展示があって、千年以上前に日本人が持っていた、『生命的世界観』にも共通する生き物の考え方を垣間見ることが出来る興味深いものでした。他にも DNA の構造や細胞の模型、様々な生物の成体や卵の標本など、沢山の展示があってとても面白かったです。生命誌の冊子やカードも頂きました。

Ⅲ：感想

中村先生のお話の内容は他にもたくさんあったのですが、メモを取るのを忘れてしまったので、自分の記憶の限りで書けるのはここまででした…。しかし、お話の中の『生き物の世界観』の大切さというのは、今までの生命論の授業で学んできたことに共通する重要なテーマだと思いました。

館内は落ち着いた雰囲気で、それぞれの展示をじっくり見ながら回ることが出来ました。入ってすぐの階段が DNA の二重らせんになっていたのにはとても驚きました。どの展示にも、言葉にしにくいのですが何か共通しているものがあって、あえて言うなら生命を『生命らしく』感じさせる展示だったと思います。それが中村先生の提案する『生命誌』の考え方なのかも知れません。

あと図書コーナーに好きな分野の本が沢山あって、どれを読もうか悩んでいるうちに時間が来てしまって悔しい思いをしました。また絶対に来ます。

10月29日　『いのちの限りと向き合うーホスピスでの実践より』

淀川キリスト教病院　主任看護課長 田村恵子氏

Ⅰ、講義内容

(1)がん対策基本法

現在、日本人の死亡原因の第一位は“がん”である。がん死亡者数は 33 万 6468 件(2007 年)で、日本人の３人に１人が、がんで死亡している。また、がんの生涯リスクは男性が 54%、女性が 41%にものぼる。そこでがん対策基本法が 2007 年４月に施行された。

●がん対策基本法：がん対策を総合的かつ計画的に推進

がん対策推進協議会→

厚生労働省(がん対策推進基本計画案の作成) ⇔ 地方公共団体(都道府県がん対策推進計画)

がん対策推進基本法とは…全ての患者・家族の安心のために、がんによる死亡者の減少や全てのがん患者・家族の苦痛の軽減・療養の質の向上を目指したもの。

(2)ホスピス・緩和ケアについて

●緩和ケアの定義(WHO　2002 年)

緩和ケアとは、生命を脅かす疾患による問題に直面している患者とその家族に対して、疾患の早期より痛み、身体的問題、心理社会的問題、スピリチュアルな問題に関して的確な評価を行い、それが障害とならないように予防したり、対処することで、QOL を改善するアプローチである。(病気が治る状態か、治らない状態かは区別していない)

●ホスピスの理念

・ホスピスとは「親切であたたかくもてなすこと」を意味する。

・中世において、ホスピスは巡礼者の休憩の場であった。そこで、巡礼者たちは病気や飢え、旅の疲れが癒されるようにケアを受けた。

・近代社会において、ホスピスは、自分の死に直面するという最も難しい旅において保護と安楽を提供する特別なケアの理念を意味する。

(3)淀川キリスト教病院ホスピスにおけるケアの考え方

淀川キリスト教病院は全人医療を理念とし、患者と家族にとって最良の QOL の実現を目指している。

●淀川キリスト教病院ホスピスのシステム

がん専門病院、大学病院など ⇒ 淀川キリスト教病院ホスピス→ホスピスケア提供システム

Ⅱ、NHKL 総合　プロフェッショナル-仕事の流儀-

講義の後、NHK で 2008 年６月 24 日に放送されたビデオを見ました。

Ⅲ、感想

時間が空いてしまったので、内容が薄くてすみません…

ビデオの内容も書きたかったのに詳しく思い出せませんでした。でもはっきりと覚えているのが、娘の結婚式に出れなかった父親の話です。結婚式まで命がもたないかもしれないので、結婚式前に病院のチャペルで写真撮影を行う、という内容でした。幸せって難しい、私達が思う“普通”は簡単に崩れてしまう危ういものなんでしょうね。この瞬間を生きているっていうことは当たり前でもなんでもなくて、一瞬一瞬を大切に

したいと思えました。
今回の講義は、すごく心に残りました。田村さんたちの患者さん一人一人にに対する真剣な姿勢を、私も見習いたいです。　また、お話の中での「痛みはその人を現在に閉じ込める」と言う言葉にはすごく共感しました。その痛みを取り除き、最後まで「その人らしく生きる」ためのお手伝をしている田村さんのお仕事は、素晴らしい仕事だと思いました。私も、「今」を大切に生きようと思います。
この講義はとても印象的でした。ビデオで取り上げられていた患者さんは、みんな残り少ない人生で悲しいはずなのに笑って過ごしていました。「自分らしく生きる」ってこういうことなんだと思いました。私も将来田村さんのように患者さんに慕われる看護師になりたいです。
私は死を前にしてあんなに明るくしていられるかなと思いました。ホスピスのケアがない限りできないと思いました。心のケアはとても重要で、難しいことなんだなと実感しました。

（2）成果報告（外部発表）

1）9月6日　附高祭（文化祭）でのポスター展示

1学期のレポートをもとに、個人で、調べたものを模造紙にまとめて展示した。

2）12月12日　「科学のもり」生徒研究発表会

生命論公開シンポジュウム（各グループの研究発表）　指導助言　藤田圭以子氏・霜田求氏

グループ単位で、おこなった研究成果を、口頭発表およびポスター展示をおこなった。

○生命論　（口頭発表）　　**会場：物理講義室**

発表順	予定時刻	テ　ー　マ	発　表　者
1	10:05	生命論の取り組みについて	堂野絢子　森田あやね
2	10:15	自然科学の基礎について ―「科学的」とは何か―	西村遼太郎　邊見詩帆　村山香 藤本奨悟
3	10:30	人間らしく生きる　～尊厳死と安楽死～	置田祥子　林美咲　柴田恭子　堂野絢子
4	10:45	優生思想とハンセン病	宇田大祐　山内幸人　林田和佳奈 福井愛純　西脇慶　森田あやね
5	11:25	新薬の認可について	伯井志帆　岡内礼子　林優里　堀井牧子
6	11:40	ホスピス　09’　～ 一期一会 ～	鈴木巴瑠加　木村美穂　木村佳織 中嶋有佳梨　山中美樹

また同じテーマでポスター発表も行った。

3）**府立北野高校招待発表**

日時　2月6日(土)

会場　府立北野高校

内容　生命論選択者高Ⅲ2名　「ホスピス‘09　～一期一会～　」

〔検証〕**JST アンケート調査**では、選択者の高Ⅲの回答数が少なかったため、以下の（1）～（3）

(1) 評価用紙による生徒の変化

講座終了後に、講座開始時に実施した「『生命論』事前調査票」(p.37-38) を、再度生徒に回答させた。その後、事前調査で回答したものと比較をさせ、その違いを自己分析させた。

(2) 自由記述によるアンケート

(1)と同じく、講座終了後に、講座に関する自由記述によるアンケート調査を行った。

(3) ブログの記事およびコメント

「生命論」においてもブログを立ち上げ、毎回、授業後に記事やコメントの掲載を求めた。を分析して、設定した①～⑤の仮説の検証を行った。

① 現代の諸問題に主体的に関わろうとする姿勢が育成される。

(2) のアンケートの回答に、以下の記述があった。

・生命論で学んだり考えたりした内容には“正しい答え”というものはありません。いろいろな考え方、視点があることを知り、それを踏まえた上で、自分の意見を持てましたが、これをゴールとはせず、これからもたくさんことを吸収し、ずっと考え続けていきたいと思います。
・一年間で触れた様々な倫理的問題は、これからも少なからず関わってくることだと思います。講義を通して思ったことなどを軸にして、より深い認識に繋げていきたいです。

⇒ 学んだことをより主体的に発展させたいとの記述であったが、“生命”以外の分野へ発展は明確に記されていなかった。しかし、この経験が最初の一歩であり、その場を提供できたこと意義は大きい。

② 様々な視点や立場の違いを理解し、コミュニケーションをおこなった上で、自分自身の意見を形成していく能力がつく。

(1) の質問項目 「講座開始時に書いた自分の意見と比較して、どのように変化したか。変化の原因はどこにあるか分析してください。」(自由記述) 有効回答数２１（選択者数２３）

〔どのように変化したか〕

・以前は、感情論や感覚、一般論として道徳的な判断であったが、根拠に基づいた知識的な判断、論理的な判断により、自分の考えをもち判断できるようになった。	12 名(54.6%)
・考えの統合化や、問題の関連付け、全体を見ながら考えられるようになった。本質がとらえられるようになった。	2 名(9.1%)
・今の自分の立場や周りの影響による判断であったが、今は客観的に、また当事者からの立場に立って判断できるようになった。	2 名(9.1%)
・抽象的であった意見が、明確化され、より具体的な回答になった。	2 名(9.1%)

〔原因について〕

・様々な視点（広い視野）から判断できるようになったから。	10 名(45.4%)
・知識が増えたから	3 名(13.6%)

⇒「自分の考えをもち判断できるようになった。」と明記した生徒は 55%で、「また視野が広がった。」は 45%であった。講義や議論を通して、様々な視点や立場の違いを理解し、知識に基づいて、自分自身の意見を形成しようと試みたことがわかる。

③ 先端科学技術の知識を習得し、興味関心を抱く。

7 月 13 日に実施した**『iPS 細胞の可能性と課題』山中伸弥氏**の講演や、9 月 24 日の**『脳科学の最先端と倫理問題』霜田求氏**の授業において、特に「先端科学に触れた。」との感想を書いた生徒が多かった。なかには、「山中先生の研究室に進んで一緒に研究をしたい。」という生徒もいた。また興味関心を抱いただけでなく、自分との関係性について考えていた生徒も多かった。

⇒先端で活躍されておられる方々からの講演や講義は、生徒たちに大きな影響を与えることがわかった。しかし、一方、それぞれ１回ずつの授業であり、事前に、その学問の基礎的や知識を習得さ

せる場を設定できればなお効果的であった。ただ時間的には、その余裕はない。

④　実習を交えることで、自己の問題としてとらえることができる。

マウスとラットを用いた実習を行った。４名程度のグループごとに、数匹のマウスまたはラットを渡し飼育をさせた。その後、交配を行い、さらに２週間、毎日、餌や水、マットの交換、糞尿の処理などすべて自分達の責任で行わせた。飼育ゲージは、本校の生物研究室に置き、生徒達は昼休みに世話を行っていた。そして、妊娠したマウスやラットを、自分達の手で麻酔をかけ、解剖を行い、胎児や成体の器官をていねいに観察し、その後、土に埋めた。

生徒にとって最も印象強かった授業内容であった。生徒の感想（p.43-45）には、「それによって私達動物は生きているんだと思うと、本当に今、生きてるのが奇跡のように感じます。「生」と「死」を教えてくれたラットに、本当に感謝しています。」や、また「生と死、生を奪うことや死とは何なのかが身をもって感じたようであった。生きているのって、本当に尊いことですね！！」とのコメントも見られた。

⇒飼育することで、ラットやマウスの生命と自分の生命との距離感が近づき、より自己の問題としてとらえやすくなったと思われる。核家族化で、「死」が身近でなくなっている状況においては、「生」や「死」を実感できる有効な授業である。

さらに、解剖を通して、すべての生徒が「解剖することへの抵抗感・死への恐怖心」から無意識のうちに「好奇心・知識欲」へと変わり、５時間かけて解剖を行った。この気持ちの変化を自己分析させたことも、自己の問題としてとらえられた要因であった。

⑤　社会と科学の関係性について、見つめなおし、リスクマネージメントの視点が育成できる。

９月24日　『脳科学の最先端と倫理問題』の生徒感想（p. 46-47）より

際限なく進歩していく科学技術が、本当に人間に幸福をもたらしてくれるのかというのは、かなり微妙で難しい問題だと思います。薬物治療による介入にしろ、BMI のような機械による介入にしろ、それぞれに将来的にプラスになる点、マイナスになる点があって、結局、それらの技術を開発する人間、扱う人間、対象となる人間の個々人の意思や良心に善悪の判断が委ねられることになるのかな、と思いました。
技術の進歩により肥大する可能性に、私たち(使用者側)がついて行けるのかどうか、少し不安になりました。あと脳という存在は何とも不思議やなぁと思いました。
人間が思ったことを機械がしてくれるって、ほんまに素晴らしい技術だと感動しました。でも、こういう素晴らしい技術が開発されると、違った目的で使われることが、必ずといってもいいほどでてくると思います。これによって被害がでないために、規制の法律を作るとかして、早急な対応が必要だと思いました。

⇒上の感想に見られるように、十分に達成されていた。同じような感想が、

６月11日　『不妊治療の実際』藤田圭以子氏

９月17日　『くすりとは何かーイレッサ薬害から考える』土屋貴志氏

10月29日　『いのちの限りと向き合うーホスピスでの実践より』田村恵子氏

でも見られ、「社会と科学の関係性について、見つめなおし、リスクマネージメントの視点」が育成できた。異なる様々な問題を扱うことで、より確実に育成できたと思われる。

〔今後の課題〕

検証の結果、仮説の設定であげた習得させたい能力や態度は、確実に育成された。リスクマネージメントの視点の育成は、その環境や場を提供することで大きく成長することがわかった。しかし、課題も多い。

・最先端技術に関する基礎的知識の習得

外部講師による最先端技術の関する講義は、生徒に大きな印象や感動を与え、とても有効である。しかし、日常の学習内容とは隔たっており、基礎的な知識を事前に習得させる学習があれば、より議論が活発化でき、教育的効果的が増大したと思われる。

・科学的な実験・実習

マウスの解剖は行ったが、より科学的実験・実習内容をプログラムに取り込む必要がある。たとえば、PCR と用いた遺伝子鑑定や遺伝子診断など、多くの講義で扱われた内容に関する基礎的で原理が体験できる実験・実習をプログラム組み込むことで、より実感をともなった議論が展開できると思われる。しかし、時間的な制約もあり、難しい問題である。

・評価システムの構築

評価用紙、自由記述によるアンケート、ブログの記事およびコメントにより、生徒の変化や教育効果を評価したが、より定量的な評価システムを構築する必要がある。

・時間の確保

選択した生徒達は、最後の発表会まで、とても熱心に取り組んだ。しかし、この授業は高Ⅲでの開講で、12 月 12 日の成果発表会は、入試直前での実施である。またこの授業の時間帯には、数学や英語の演習が組まれており、生命論の受講者は、これらの授業がとれない。このように、生徒にとっての負担は極めて大きい。また一方、質の高い議論や自己を見つめなおすには、やはり高Ⅲでないと困難であると思われる。これらのことが、受講者が少ない要因となっている。今年度は先行実施であったが、２年後の本実施においては、「プルーフⅢ」、「サイエンスアドベンチャー」、「環境論」も同時に開講され、負担もさらに増大する。少しでも、負担が軽減されることを検討する必要がある。

（３）環境論

〔目的〕

環境教育の最終段階は、各個人の行動力であり、この能力は、一方的な押しつけでは育成できず、自己決定能力の上に立脚した生徒個々の意識改革が必要である。また環境問題は、人間生活に密着しているため、さまざまな問題が複雑に絡み合っており、立場ごとに主張が異なる。このために、幅広い視野と他者と議論し、異なる立場を理解できるコミュニケーション能力が必要である。さらに、生物間や無機的環境との相互作用に対する科学的な知識が必要である。加えて、自然の減少に伴い、自然環境下での原体験が乏しい生徒にとっては致命的とも思われ、自然の厳しさやすばらしさを体験を通して感じとる必要性がある。

そこで、上で述べた能力　①自然の厳しさやすばらしさを感じる体験、②自然環境に対する科学的な知識の習得、③他者と議論し、異なる立場を理解できるコミュニケーション能力の育成、④自己決定能力と行動力の育成、を目指した環境教育プログラムを実施した。

具体的には、関西で有数の原生林である京都大学芦生研究林をフィールドとして、夏期休暇中の３泊４日のプログラムを展開した。

この芦生研究林は、

① 広大な全面積（約 4,200ha）の約半分は、人手が加えられていない天然林であり、気候区分では日本海型と太平洋型の移行帯に位置しており、植物や動物相が豊かである。

② 麓には古くからの集落があり、木地師や炭焼き、狩猟など原生林から自然の恵みを受け生活が行われてきた場所である。

③ 高度経済成長や木炭から石油へのエネルギー革命、外材の輸入などにより、集落の過疎化が進み、経済が窮迫状態にあった。また電力会社からの揚水式ダムの申し出があり、村を二分する闘争が起った。しかし電力事情も変化し、この問題は白紙撤回されており、問題は終結している。

④ 現在でも過疎化は深刻な問題であり、その対応として、自然を活用したさまざまな村おこしの取り組みが実行されている。

⑤ 豊かな自然が残されている原生林ではあるが、近年、シカ害やナラ枯れにより、日々変貌しており、里の生活にも影響を及ぼしている。その現状をつぶさに観察することができる。

⑥ 研究林は地元からの 99 年間の借用地であり 2020 年がその期限である。地元と京都大学との今後数年間の協議により、この豊かな自然の行方が決定される。

⑦ 芦生研究林の天然林部分は現在、鳥獣保護区に指定されているが、シカ害の拡大とともに更新を望まない地元住民も多く、害獣と保護の問題が生じている。

このように、複雑に入り組んだ様々な問題を抱えている美山・芦生研究林をフィールドに、生物学者や経済学者さらに地元で生活されている方、都会からこの地に惹かれて移住された方、行政関係者などを講師として招き、「自然と人間の関わり」をテーマに生徒たちが互いに議論し、リスクマネージメントを学ぶプログラムを実施した。

〔仮説〕

環境論の実践を通して、次の５項目について、関心・理解・行動の能力を育成できると考える。

①自然の厳しさやすばらしさを感じる

②自然環境に対する科学的な知識の習得

③他者と議論し、異なる立場を理解できるコミュニケーション能力

④社会と科学の関連性を認識する

⑤自己決定能力と行動力

これらの能力は、リスクマネージメントに必要不可欠であり、今回の経験が、環境問題だけでなく、社会と科学の関係にかかわるさまざまな問題の解決場面で活かされる。

〔方法〕

京都大学芦生研究林でのフィールドワークを核として、事前研修、事後研修を組み合わせたプログラムを実施することで、目的を達成する。

【対象者】　高Ⅲ環境論選択者　７名　高Ⅱ参加希望者　７名　高Ⅰ参加希望者　１名

【担当教員】　森中敏行（理科）、冨田大介（英語）、森井辰典（理科）

【ＴＡ】　大阪教育大学理科教育専攻　大学院生（１名）・大学生（3 名）

大学生（卒業生）（４名）（京都大学、大阪府立大学、国際基督教大学、慶応大学）

【プログラムの概要】

実施日	テ　ー　マ
5/15	事前学習（1）ガイダンス「環境論とは」、事前課題提示
7/15	事前学習（2）　「コンセプトマップとは」講義と実習 指導者：大阪教育大学大学院生・大学生（理科教育専攻）、大学生（卒業生）
8/6	事前学習（3）　「コンセプトマップ作製」 指導者：大阪教育大学大学院生・大学生（理科教育専攻）、大学生（卒業生）
8/7～10	現地研修　（3 泊 4 日）　芦生
8/20～8/28	事後学習　報告書作成と発表準備
9/6	展示発表　附高祭（文化祭）での展示
12/8～11	発表準備
12/12	「科学のもり」生徒研究発表会

【プログラムの詳細】

（1）事前研修

5/15　事前指導(1)　ガイダンス「環境論とは」設定意義と目標および概略を説明

事前課題を提示

・「トチのもりの啓示」第 4 班 1987 芦生のダムに反対する連絡会を読み要約する。

・「芦生の森から」鈴木元編集　かもがわ出版　を読み感想文を書く。

7/15　事前指導(2)　「コンセプトマップとは何か。実際に作ってみよう。」

指導者：大阪教育大学理科教育専攻　大学院生（1名）・大学生（3名）

大学生（卒業生）（2名）（京都大学、大阪府立大学）

内容：講義「コンセプトマップとは」

実習　サザエさんをテーマにした文章を読み、コンセプトマップを作成した。

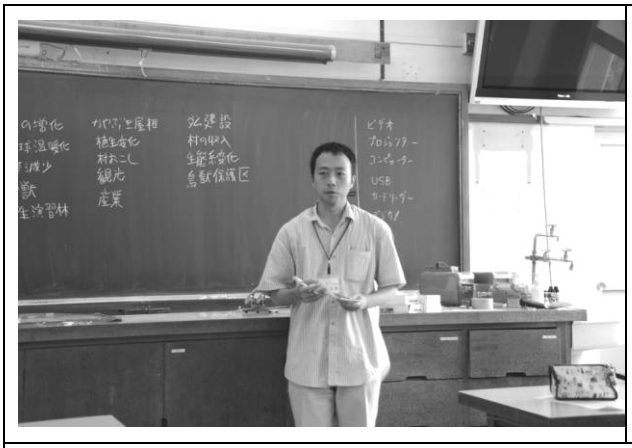
8/6　事前指導(3)　「コンセプトマップ作製」

指導者：大阪教育大学理科教育専攻　大学院生（１名）・大学生（３名）

大学生（卒業生）（４名）（京都大学、大阪府立大学、国際基督教大学、慶応大学）

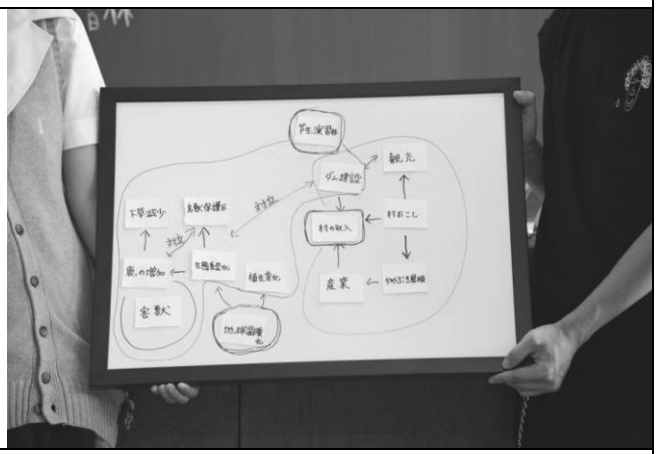
内容：実習　下のキーワード（14 語句）をつないでコンセプトマップをつくった。

キーワード：鹿の増加、地球温暖化、下草減少、害獣、芦生研究林、かやぶき屋根、植生変化、村おこし、観光、産業、ダム建設、村の収入、生態系の変化、鳥獣保護区　（14 語句）



コンセプトマップは､現地での学習を生徒がより統合化させ、視野の広がりを認識させる目的で行っています。まずコンセプトマップの作成方法を、ＴＡの大学院生から学びます。その後、グループに分かれて、実際に作成してみます。この作業を通して、異学年の生徒間やＴＡの大学生との親睦をはかります。

事前学習では､現地で学習する内容に関係した 14 の語句をもとに、ホワイトボード上で､議論を通して、相関関係を表していきます。



コンセプトマップが完成すると、グループ発表を行います。班によって大きく形態が変わっていて、それぞれ個性的でおもしろいです。右が完成したコンセプトマップです。

指定された 14 の語句は、裏にマグネットを貼りつけたカードに書くことで、自由に移動できます。そこにペンで矢印など、関係を表していきます。

（２）現地研修

日時　　８月７日～１０日（３泊４日）

対象　　高Ⅲ環境論選択者　７名　高Ⅱ参加希望者　７名　高Ⅰ参加希望者　１名
大学生７名（大阪教育大学３名・京都大学・大阪府立大学・慶應義塾大学・国際基督教大学各１名）

担当者　森中敏行（理科）・冨田大介（英語）・森井辰典（理科）

場所　　京都大学フィールド科学教育センター森林ステーション芦生研究林およびその周辺

講師・講義実習題目

淺野善和氏（芦生研究林技術主任）
講義「芦生研究林の概要」

大野安彦氏（観光農園江和ランド代表・芦生の自然を守り生かす会事務局長）
講義「貸し農園江和ランド　（グリーンツーリズム)」

鹿取悦子氏（NPO 芦生自然学校理事・観光農園江和ランド職員）
講義「有害鳥獣について（野生生物の保護と管理」・発表会及び全体討議指導講師

井栗秀直氏（NPO 芦生自然学校理事長・京都大学芦生研究林公認ガイド）
講義「芦生の自然とダム問題」実習「芦生研究林・ネイチャーガイド」

藤原誉氏（田歌舎代表、NPO 芦生自然学校理事）　講義「命と食べ物について」
実習「リバートレッキング・ネイチャーガイド」「ニワトリの解体」

小林優香氏（NPO 芦生自然学校スタッフ）発表会及び全体討議指導講師

８月７日（金）

８:30　　学校出発（チャーターバス）

11:30　　宿泊先の江和ランド到着

13:00～15:00　茅葺の里および資料館見学

15:30～17:30　芦生研究林　資料館見学および「研究林の概要」について講義
（講師：淺野善和氏）

19:00～21:00　「有害鳥獣」についての講義（講師：鹿取悦子氏）
「貸し農園江和ランド（グリーンツーリズム)」についての講義（講師：大野安彦氏）

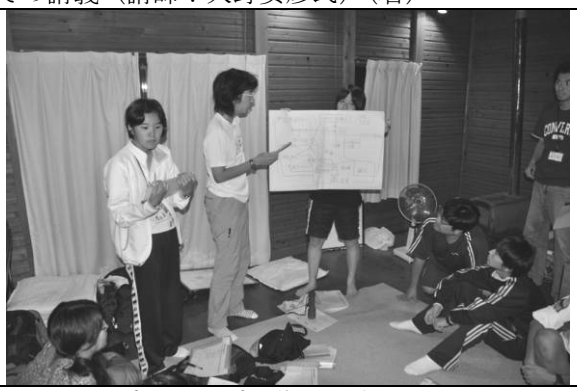
21:30～22:30　コンセプトマップ作製（指導：大学生）

22：30～24:00　グループ討論　テーマ「都会と田舎の違いは？どんな関係づくりをする？」

京都府南丹市美山町北村の「茅葺の里保存地区」日本の原風景が残されている。
茅葺の里保存会の勝山氏に案内いただいた。

京都大学芦生研究林にて講義を受けました。「研究林の概要」淺野善和氏（芦生研究林技術主任）
講義を受けた場所は、元製材所だったそうです。

夜は宿舎で地元の方々から講義を受けました。「有害鳥獣」についての講義（講師：鹿取悦子氏）（左）
「貸し農園江和ランド（グリーンツーリズム）」についての講義（講師：大野安彦氏）（右）



講義後は、大学生の指導で、班ごとに、語句を関係づけてコンセプトマップを作ります。
その後、班ごとに発表を行います。最後は、その日に体験や学習した内容に関連するテーマで大学生も一緒になって討論を班で行います。１日目のテーマは、「都会と田舎の違いは？どんな関係づくりをする？」でした。気がつけばもう０時を回っていました。

８月８日（土）

９:00～16:00　芦生研究林　自然散策　（講師：井栗秀直氏）

16:30～17:30　由良川での生物観察

19:30～21:00　「芦生の自然とダム問題」についての講義（講師：井栗秀直氏）

21:30～22:30　コンセプトマップ作製　（指導：大学生）

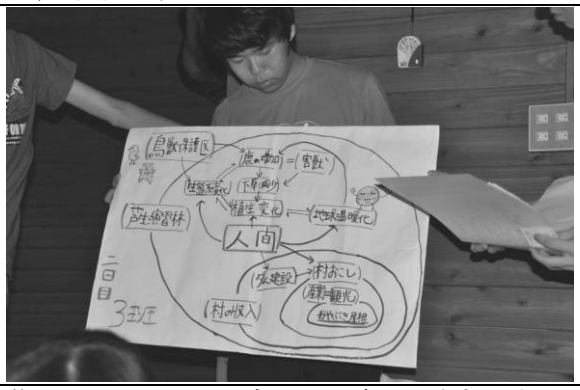
22:30～24:00　グループ討論　テーマ「害獣である鹿を能動的に減らすか？放置するか？」

芦生研究林の中枢部である原生林状態が残されている上谷を、ＮＰＯ芦生自然学校の井栗秀直氏と小林優香氏（右）に案内していただきました。芦生杉などの固有種を中心に解説いただきました。この場所は、日本海側と太平洋側の気候はぶつかる場所のため、植物の種類が極めて多いそうです。原生林状態といっても、昔から木地師などに利用されてきた森林で、自然とうまく付き合ってきたことがわかります。

しかし、豊かであった森林は、鹿の増加でササなどの下草はすべて食べつくされ、表土が露出した状態です。雨が降ると、たちまち表土は流され、根がむき出しになった大木は、容易に倒れてしまます。また、害虫によるナラ枯れも生じていて、今や原生林は危機的状況です。鹿の増加は温暖化が関係しているようです。１日目に受けた講義「研究林の概要」淺野善和氏が結びついてきます。

山から下りると、今度は川での水生生物観察です。水の冷たさなど忘れてみんな大はしゃぎで、魚取りに夢中です。そこ後とれた魚や水生昆虫は、図鑑で名前を調べて、最後は、おいしく頂きました。芦生原生林から流れ出た水は、由良川となって日本海に注ぎます。ここには、オオサンショウオも生息しています。

（左）地産地消の食事です。カツは鹿カツで、講師の鹿取悦子氏が猟で獲ったものです。野菜やお米は、すべて宿舎の江和ランドの農場で育てられたものです。食事からも学びました。
（右）２日目の講義は、「芦生の自然とダム問題」について、講師は原生林をガイドいただいた井栗秀直氏です。スライドを用いて、芦生に生じたダム問題を題材に、過疎と開発や村おこしなどお話しいただきました。



２日の夜も、講義後もコンセプトマップの作製です。指導をしているのは、今回で３度目の参加となります。コンセプトマップは、日が経つにつれ、複雑な階層性が描かれてきます。
グループ討論のテーマは「害獣である鹿を能動的に減らすか？放置するか？」です。

８月９日（日）

９:00～16:00　シャワークライミング・リバートレッキング　（講師：藤原誉氏）
16:30～18:00　ニワトリの解体　（講師：藤原誉氏）
19:30～20:30　「命と食べ物について」全体討議　（講師：藤原誉氏）
21:00～22:00　コンセプトマップ作製
22:30～24:00　グループ討論　テーマ「芦生原生林を積極的に観光資源として利用するか？現状維持か？」

講師の藤原誉氏より、注意事項を説明していただく。２班に分かれて出発。

沢をガイドさんについて上流へ。途中、カエルやヘビなど、さまざまな生物と出会えた。

大きな石の下の岩穴（むろ）に手を突っ込むと、魚に触れたり、うまくいけば、てづかみできた。
しかし、岩穴も表土の流出により、埋められ浅くなって魚の数が減っている。

大きな滝を２か所チャレンジ。ザイルで確保され、しぶきを浴びながら。

１０m以上の滝を一人ずつ、岩の隙間につま先を突っ込み、両手で体重をしっかり支えて。
ザイルでしっかり確保してもらっているので、滑っても大丈夫。野性児になってみんな大はしゃぎ。
でも、この自然豊かな谷も、ダムに沈んでいたかもしれなかった。

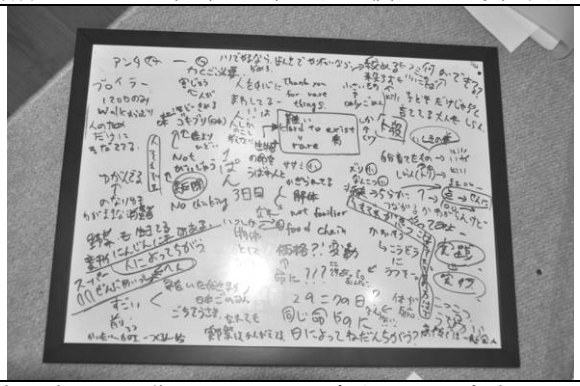
鶏の解体：廃鶏（卵を産まなくなった鶏）の足をひもで縛り、棒につるす。頸動脈を包丁で切ると、血が滴り落ちる。命を頂くことを実感する。その後、お湯につけると、羽が簡単に向ける。（右）
この部屋は、鹿を解体するために新築された場所。衛生面にも注意しながら作業する。

ここからは、講師の藤原誉氏が解体を。関節を外すと、簡単にばらばらになっていく。
ここまでくると、もう料理。体の構造に、みんな興味津々。

自分たちで命を奪った鶏に、感謝して、いただきます。「いただきます」の意味をしっかりと受けともめたようだ。食事後は、感じたこと、考えたことを忘れないうちに、それぞれノートに記録した。

記録したノートをもとに、各自がその思いを発表。それぞれの発現に対して、講師の藤原誉氏がコメントをして下さった。

昨夜に引き続き、コンセプトマップの作成と討論を行いました。
討論のテーマは、「芦生原生林を積極的に観光資源として利用するか？現状維持か？」



プログラムが進むにつれて、考えるべき内容もどんどん増える。頭の中はいろいろな思いが巡る。
他者の意見を聞いたり、発言を通して考えが整理できたり。大学生や高校生、学年はもう関係ない。
思いをストレートにぶつける。ホワイトボードは、みんなの考えでびっしり。

８月１０日（月）

９:00～10:30　コンセプトマップまとめおよび発表会

10:30～12:30　発表会

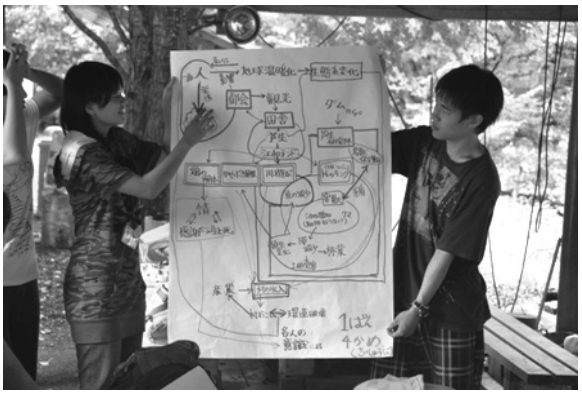
全体討議　テーマ「今回の体験を踏まえて、都会に帰ってから私たちが出来ること」

講評　　（講師：大野安彦氏・鹿取悦子氏・小林優香氏）

13:30　　チャーターバスで出発

17:30～18:30　学校到着・まとめと今後の課題確認

最終日は、この３泊４日の総括です。グループで、コンセプトマップを完成させた。



４日目になると、コンセプトマップには、矢印がいっぱい。いかに整理し、関連付けるかが問題。
階層性もどんどんと複雑になっていく。

代表して、１グループがコンセプトマップを発表。講師の大野氏、鹿取氏、小林氏から講評していただいた。その後、講師の先生方も加わっていただき、「今回の体験を踏まえて、都会に帰ってから私たちが出来ること」を討論した。とても白熱したが、もう帰る時間でタイムアップ。続きは、帰ってから、各自が考えて行動すること。大きな宿題です。

左：お世話になった現地の講師の方々との記念写真。
右：お世話になった大学生。今年は、大学生が中心になって企画運営してくれた。

ブログより

自分たち１人１人が環境問題（主に芦生の森のことを思ってだが）について、ほんとに小さなことしかないなと痛感した。芦生は遠いようで近いような、変な遠さだった。
大阪に帰ってきてから自分たちができることについての討論をもっと煮詰めたかった。
もっと自然とかそんないろいろについて、もっと深く学びたいかなぁって思った。　（高Ⅲ男子）

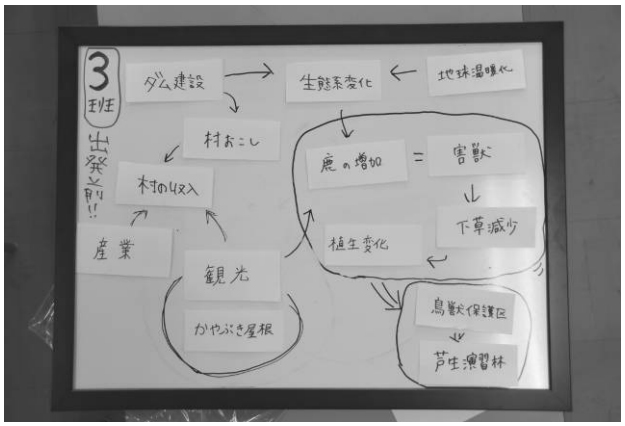
・言いたいことを全部伝えられたわけではないけど、精一杯のベストをつくした
・遠いから、道が長いからこその田舎　・私たちにできることは少ないけど、明るい未来をつくりたい
・ちっぽけなことからコツコツやっていく　・情報だけがすべてじゃない・最終日もトマトとなすびが出た
（高Ⅱ女子）

この４日間で改めて命、食べ物のありがたみを分かった。去年から１年、ずっとご飯粒は残さない、食べ物を残さず食べるをモットーに生きてきた。これからもこれをモットーに生きていこうと思う。ナス、ズッキーニ嫌いやったのに、特にナス。家に帰ってきて、いただいたナスを母にカレーとして調理してもらった。おいしかった。涙が出た。帰り際に野菜を買わしてほしいと江和ランドの皆さんに頼んだ。すると、ナスとトマトしかない～と言われた。あたしナス嫌いなんでトマトばっかりがいいです。といった。すると、お金はいらんから、このナスをおいしく頂いて食べてあげて、と言われた。それを聞いたときあたしはまた泣いてしまった。泣きすぎや、芦生でも。
家に帰ってきたらさっきもいったみたいに泣きながらおいしくナスを食べた。なんておいしいんやろ。江和ランドの人たち、芦生の人たちの優しさに触れられたからこのナスをおいしいと感じれたのかな。勝手にそう思うあたしでした。去年よりも夜のコンセプトマップ作り、討論が充実して、楽しく、たくさんのことを学べたと思う。
討論中にもでたけど、私たちに今できることはこの体験をみんなに知ってもらうことだ。なのでＨＰを開設した。http://www.freepe.com/i.cgi?kannkyou52
まだまだ書いてあることは少ないけど、環境合宿にいったひとで手伝ってくれる人がいたら連絡してください！見てもらえるだけでも充分です。ああこんな考え方あるんや～と思ってもらえたらいいな～　去年の先輩たちもやろうとしてたみたいです。　（高Ⅲ女子）

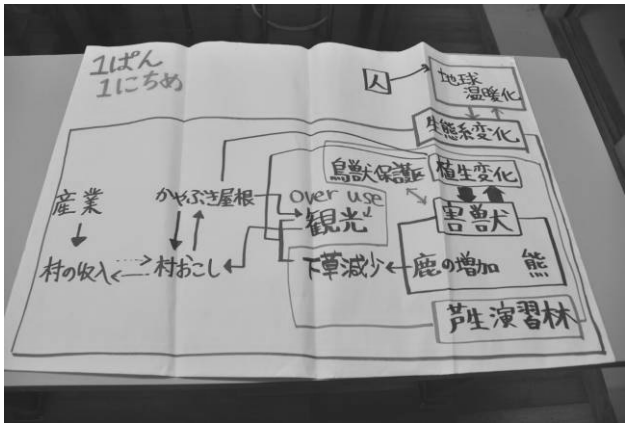
４日間で聞いたこと体験したことをまとめるのは難しく、もっと時間が欲しかった。芦生にはまだまだ様々な問題があると思うが、その一部でも教えていただき、討論できてよかったです。
この合宿での体験を次に生かしていきたいです。　（高Ⅱ女子）

最初不安だらけだったけど、終わってみるとあっという間だった。
朝の全体での討論ではやっぱり、自分で発言できなかったのでもっと考えを深められず残念だった。でも、自分たちが出来ることで、自分たちとそんなに年の変わらない大学生の方々が今回のようなプログラムを企画してくれているので、もう少し、知識と経験を増やせば出来ることも見えてくるのではないかなと思った。
（高Ⅱ男子）

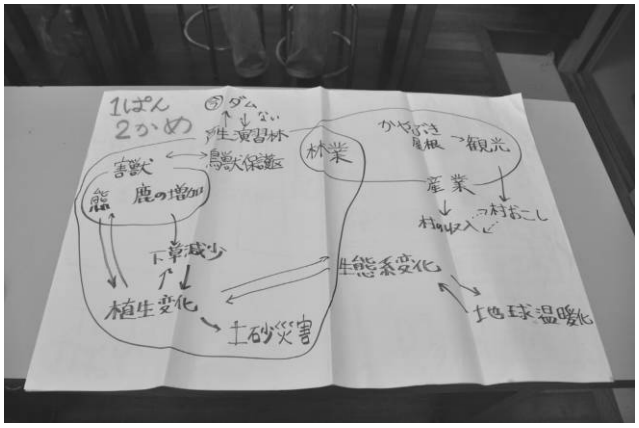
コンセプトマップの変化



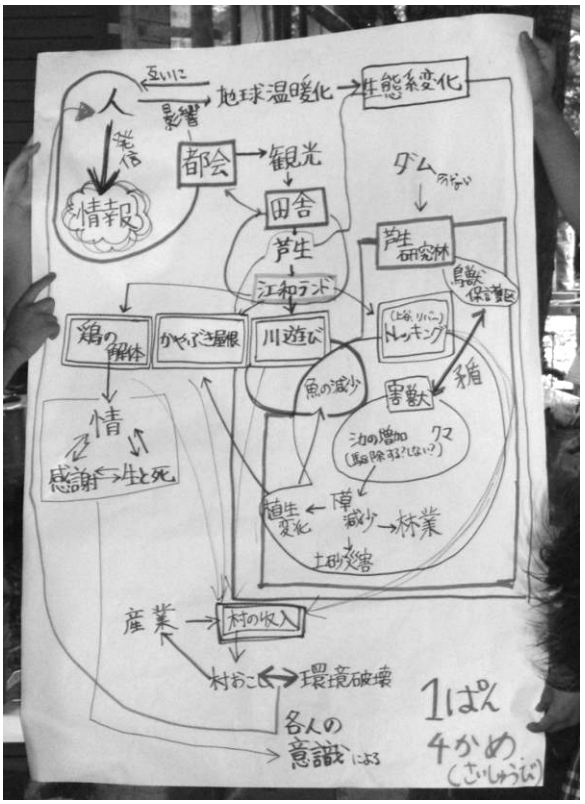
事前研修でつくったコンセプトマップ。
とても単純な構造。



1日目のコンセプトマップ。その日に、学習や体験した項目は大きく取りあげられている。



２日目のコンセプトマップ。
階層構造が見られるようになった。



最終日のコンセプトマップ。複雑に入り組んだ相互関係をいかに整理し、表現するか難しかった。

（3）成果報告（外部発表）

1）９月６日　附高祭（文化祭）でのポスター展示

環境論の現地研修をまとめたものと、現地研修で見出した課題について、個人で、調べたものを模造紙にまとめて展示した。

2）12 月 12 日　「科学のもり」生徒研究発表会

グループ単位で、現地研修で見出したテーマについて、口頭発表およびポスター展示をおこなった。

○環境論（口頭発表）　　会場：物理講義室

発表順	予定時刻	テ　ー　マ	発　表　者
1	13:35	環境論の取り組みについて	上野賢也　越村友貴　佐藤彰典 増田彩　向井真希　室拓二　山下真弓　羽藤沙恵
2	13:45	木!林！合体！！森！！！	岩岡史恵　中村雄大
3	14:00	産地から胃袋へ	吉水亮　土肥舞子　岩崎孝規
4	14:15	食の倫理	久保田美鈴　松村駿
5	14:30	環境合宿報告	山本拓弥（京都大学理学部２回生） 井上舞子（大阪府立大学生命環境科学部２回生）

また同じテーマでポスター発表も行った。

〔検証〕

環境論のプログラムにより、仮説あげた①～⑤の関心・理解・行動の能力が身についたかを生徒の実施後の感想や、作成したコンセプトマップの変化により検証する。また、これらの能力の習得に環境論の実践が、有効であるかも合わせて検証し、プログラムの改善を行う。

＜参加生徒の感想（抜粋）＞

芦生に行ってきた。人生で２度目の芦生だ。
今思えば、自分から同じ場所へ２度も訪れようと思ったことは今までなかった。常に旅行は新しいとこへ。そのほうが見識も広まるし、面白いと思ったからだ。
なぜ今年も芦生へ行ったのか。その答えはわからない。ただ単純に去年楽しかったからなのか、普段できない経験ができて体が芦生を求めていたのか。今帰ってきてわかった。
芦生に引き寄せられていたのだ。
今パソコンに向かっている。そんな中、私の頭の中は芦生でいっぱいだ。帰ってきて３日目。今日帰ってきてから初めて虫（蚊）を殺した。今日ずりを食べた。どちらもすごい心と頭と体がむぎょむぎょした。これは今回芦生に行って学んだ結果、むぎょむぎょという不思議なことになった。
芦生で学んだこと。それはたくさんある。
・命の大切さ。命に大きい小さいはないのになぜ私は蚊は殺せるのにトリを殺すと涙が出るの？（去年は涙は出ず、普通に見ることができた→去年よりもいろんなことを考えてしまい、わけがわからなくなったと私は考える）シカを殺しているのはなんて残酷なの？それはたぶん蚊は小さいから簡単に殺せる、大きいものは自分と似ているからかわいそう、声を発する、温かみがあるから殺す時に共感してしまうから涙が出る、のではないかと考える。でもこれは人間様の勝手な発想やと思う。でも現実そうだ。
・芦生で起こってることも大切やけど、全体的な、世界的なことも考えた方がいいと思う、と討論中私は言ってしまった。でもそれは、今帰ってきて浅はかだったと思う。
Ｔｈｉｎｋ　Ｇｌｏｂａｌｌｙ、　Ａｃｔ　Ｌｏｃａｌｌｙ.（地域の環境問題も地球問題として考える）

を、先輩のレポ（感想）にもあったし、生物の参考書にも載っていた。この言葉は身にしみた。
・食べ残しはいけない。なぜなら私たちは生きるために他の動物の命をいただいている。本来ならお腹が満たされ、死に至らない程度に食べられたら充分なはずが、いまは飽食の時代となり、好きな物を好きなだけ食べ、いらないものは残して捨てる日本人（１年前までの私）がいる。生きているもの（植物も含む）を殺して生き延びているのだから、ありがたくいただかねば。理性（物事を考える力）を持っているのはたぶん人間だけ。だから、ご飯を食べるときに、この食べ物、命を私にくれてありがとう（ｆｏｒ動物)、これを今ここにある食べ物という形にしてくれてありがとう（ｆｏｒ農家、牧畜の人、加工食品会社、工場の人、調理してくれた人、運んでくれた人など）という気持ちを持って、「いただきます」「ごちそうさま」を言おうと思う。ちなみにずりは一羽の鶏からほんの少し、１個か２個しかとれない部分なのに、私は一番鶏の中で好きな部分で、焼き鳥でも、コンビニで売ってるパック詰めの砂ずりのおつまみでもバンバン食べていた。今日私が買った、ずりパックの中にはたくさんのずりが入っていた。今私はありがたいなあ、このずりパックには何羽の鶏の命が含まれているんやろなぁと思いながらおいしく食べた。田歌舎のほまるさんも言っていたが、こういう風に感じることはいいことだが、食べれなくなるのはやめてほしい、おいしく食べてくれたらそれでいいんだ、と言ってはった。おいしい！！！ずり！！！
・討論中に私たちは命に値段をつけている、という話になった。２９（ニク）の日は昨日まで同じ値段で売られていた鶏が今日には激安！！！毎月２９日には何円！！！鶏は毎日同じように生きているのにこれはまさしく人間が勝手に鶏に値段をつけている！！！なんだ！これは！おかしい！不思議な現象だ。でも私も、たぶん一緒に環境合宿に行ったみんなも２９（ニク）の日には嬉しくなっていつもより買おうとするだろうし、もちろん近所のおばちゃんも喜んでいるだろう。これはどうしたらいいのか私にはわからない。
・小さなことからコツコツと、点を線に。私たちにできることは少ないかもしれないができることをコツコツとやっていけばいつか変わるかもしれない。その議題は地球温暖化かもしれないし、クマハギなどの問題かもしれないし、人間って？という大きな疑問についてなのかもしれないが、それぞれが思い思いに活動してみてもいいかもしれない。
私は今回、いろんな意見から、情報というｗｏｒｄをｐｉｃｋ　ｕｐしてみた。高校生の私には世界に通じる手段としてはパソコンしかないと考えた。だから今パソコンを使ってＨＰを開設してみた。たしかに情報だけじゃないという声もあった。がとりあえず、私のこの芦生に引き寄せられている、この想い、気持ちを外に出してみたかったので、作ってみた。
そういえば受験生だった。私はなぜか芦生に戻りたい。帰りたい。もはや行きたい、ではない。芦生に着いたら、「ただいま～」と言おう！
先生も言っていたが芦生の人たちに引き寄せられる、というのはまんざら嘘ではないのかもしれない。なぜなら私も引き寄せられている、惹きつけられているからだ。笑
　家族にもこの気持ちをわかってほしいから体験したことを伝えた。ナスを初めて食べれたことに母はびっくりしていた。今回の私の一番の芦生での収穫はナス、ズッキーニを食べれるようになったことだ。（芦生の野菜しか食べれないが…笑）虫は今年もやはり克服できなかった。でも足がすごく痒くなって、痛くなってきたので殺してしまったが、前のようにむやみやたらと、蚊を見つけたからといってバンバン殺すことはしない！命はみな平等。この環境論合宿にかかわったすべての生き物（人も含む）にありがとう。植物も生き物、動物だけが生きているんじゃない。
今日も明日も元気に「いただきます」「ごちそうさま」♪　　（高Ⅲ女子）

　芦生に行っていろいろ学び、経験し、大阪に帰ってきてまず思ったことは「もう一度芦生に行きたい。」だった。
　だが、数日経って環境で学んだことや感じたことを整理していると、本当にもう一度行くべきなのか？と迷うようになっていた。森中先生がおっしゃっていた、「本当は研究以外の目的ではあまり研究林に入ってほしくない。」という言葉の意味や、オーバーユースの問題を身をもって感じてきたからだ。
　芦生での四日間、楽しかったのは楽しかったのだけれど、考えさせられることの方が多かった。
感想は・・・まず印象に残っている事から順に書いていこうと思う。
　環境合宿で、一番印象に残っているのはリバートレッキング。
　出発前にガイドさんの「由良川ではヤマメがよく獲れていたが、近年獲れる数が減ってきた。」という話をあまり深く考えずに聞いていたのだが、実際沢をのぼりながら魚獲りをしてみて、環境の変化がもたらす影響に驚いた。本当に魚が少ない。魚が隠れるための洞が土砂によって埋まってしまってしまっていたのも手で触ってみて分かった。聞いたり、見たりして知識を増やすのも大切ですが、実感することが一番大切なんだなぁとしみじみ思った。
　続いて、原生林での自然観察。
　鹿に食われ全くと言っていいほどなくなってしまった下草、熊はぎで傷ついてしまった木、斜面の土砂が流れて倒れた木々。見たときは、かなり衝撃的だった。そして、いろんな問題が複雑に絡み合いながら、影響しているのが分かった。
貴重な原生林が残る芦生が現在こんな状況になっているのを知らない人は多いんだ。という事がすごく悔しく感じた。
そして、踏み固められた道をみて、オーバーユースについても考えされられた。
確かに、研究以外の目的以外ではきてほしくないというのが分かるような自然環境だった。

都会に住んでいると、環境問題も切羽詰まった問題として考えられない。
だって、身近に感じることができないから。
「人間は身の回りに起こっていることにしかなかなか関心をしめさない。今の世の中で、知らず知らずのうちに、自分が暮らしている世界と問題が起こっている地域とを、まるで全然関係のないよその世界の話の様に考えている人は多いだろう。」という言葉を聞いた時は、すごく共感できた。もし、環境を選択してこういった事について考え直す機会がなければ、自分も確実に自分の暮らしている世界と問題を抱えている世界とを別々に考える人間になっていただろうと思う。そう考えると、本当に環境を選択して良かったと感じた。
三つ目は、鶏の解体。
自分には、殺される前の鶏が食材には見えなかった。どんどん解体されていってもなかなか食材として見ることができなかった。
刺そうとしてきた蚊を殺すことや、花を摘むのには抵抗は全くないのに鶏だけかわいそう？声がするから、赤い血が出るから、人間に近い生き物だから、かわいそう？
全ては、人間のエゴ。そうと分かっていても、鶏の解体を間近で見ることができなかった。
鶏肉を食べる時に、改めて食（生命を頂いていること）への感謝の気持ちを絶対に忘れないでおこうと深く思った。
環境合宿が終わってもう一ヶ月弱になるが、未だに自分が芦生のこと、環境問題について何ができるのか分からない。
この答えは、これから生活しながら考えていかなければならない。そう思った。（高Ⅲ男子）

学校の校門前に着いた時、「静かだ」と思った。
もちろん、都会なのだから人のざわめきや車の走る音、電車が駅から発車する音……喧騒に溢れてはいた。だけど、芦生で感じた水のせせらぎ、風の流れ、雨音、五月蠅いくらいの虫達の合唱、鳥の鳴き声、羽音――そういった無機質ではない、自然界のゆったりとした音が全く聞こえなかったのだ。
私は最初、忙しい毎日の息抜きに行くつもりだった。ちょっと田舎へ避暑ついでに川や林で遊ぼう、そういった気持ちで、学校で二回ほどコンセプトマップを作った時に、「ああ、向こうでこれを作るくらいでいいんだ」と思っていた。
バスに揺られて着いた芦生は、やはり大阪とは空気の質や緑の量が全然違っていた。和泉の山の方に住んでいる従兄弟の家に今まで何度も行っているが、そこを彷彿とさせる場所だった。都会っ子の私には、泳げるくらい綺麗な川が宿舎のすぐ横を通っていたり、夜見上げた空が澄んでいて星が沢山輝いていたり、クーラーをつけなくていいほど涼しかったりといったことがとても新鮮だった。しかし、そういった良い発見だけではなく予想していたことだが――芦生には虫が沢山いた。私は虫が得意ではなく、一日目に刺された時にはもう泣きそうなくらいだった。何度も心の中で「虫、滅亡したらいいのに」と唱えた。
原生林トレッキングや毎日の講義では今の芦生の現状――熊はぎや鹿の増加による被害、下草減少、生態系変化など色々な問題を知った。とてものどかで、良い所だという印象しかまだ持っていなかったが、その情報はどんどん上書きされていった。この小さくて、まったりと時間が過ぎていくように感じられる芦生の人々は、都会のお偉いさんや学者さんなどといった誰よりも地球温暖化や生態系変化、生と死といったことについて真剣に考えて、自分達の全力で対処しようとしていたのだ。生活に密着している自然環境を良くするためには、今までの人間のツケを払うためにはどうしたらいいか、といった問題についての答えを見つけるために活動し、極東の島国であるこの日本のさらに田舎の人々が、地球を本気で動かそうと努力しようとしていた。私はその事に気付いた時、言葉では言い表しがたいすさまじい衝撃と感動を覚えた。多分そこで感じた気持ちは、これから先いくら良い学校に行って難しい事を勉強したり、文献でそういった活動について知ったりしただけでは得られないものだと本能的に察知した。
私達、都会もんは所詮芦生に来ただけのお客さんである。毎日夜遅くまで色々なこと――どうすれば芦生を良くすることができるのか、問題を解決することができるのか、といったことについて皆で議論をしていたが、きっとそれは芦生の人々にとってはとうに議論し尽くして、だけど明確な答えが出ることのない問題だったのだろう。だから私はこう思う。私達が毎日意見を戦わせた議論は、芦生のためにしたのではなく、自分自身のためにしたのだと。最終日に作ったコンセプトマップにも書いたように、各個人の意識を変革していくことが、地球を動かすための第一歩なのだ。じゃあ私は変革できたのか、と言われると「多分」といった曖昧な返事をするしかない。
議論中何度も考えていたことがある。ここで感じた思いや気持ちはきっと忘れることはないだろうけれど、都会に帰っていざ実践できるかとシミュレートした時、完全にはできないだろうという結論が何度も出た。実際、今こうして都会に帰ってきているワケだが、先輩方が言っていたような意見を実行できていない。可哀そうだという気持ちはもちろんあるけれど、やっぱり虫は嫌いなままでゴキブリや蚊を見ると「ごめんね」、と殺してしまう。食べ物の好き嫌いをしないようにしよう、と思っても結局トマトやナスビは食べられない。拒否反応がでてしまう。
この日常を予想していたからだろうか、「私は何と卑怯で醜い、勝手なやつなのだろう」と合宿中自責の念に駆られていた。先輩が「これからはどんな小さな虫でも殺さないようにする」と言っているのを聞いたその夜に、蚊を殺している自分がいた。トマトやナスビを友達に食べてもらっている自分がいた。……私は口だけの人間だと思って、芦生で精一杯頑張って活動している人達を見ると、綺麗なはずの空気を吸うのがなんだか息苦しくなった。議論が自分にとって無意味だったのだろうか？　その思いは芦生から大阪に帰って

きてしばらくしても拭えなかった。
数日がたち、私は京都に出かけるため電車に乗ってぼおっとしていた。と、そのとき前に座っていた人達の会話のある言葉がふと聞こえた。
“何かが自分には必ずできる、変われるなんてよほど強い人じゃなきゃ簡単にはできないのよ。それよりも大切なのは、考え方・思い方が少しでも変化するってこと。今まで普通だと思ってたことが普通じゃないってことに気付ければいいの”
多分、何か大きな病気にかかって今まで入院していた人を元気付けていたのだろうと思う。健康であることの大切さ、生きているということの大切さを忘れないようにしなさいという話だった。
私は、その言葉を聞いて自分のことを言われているように感じた。現状を知ったからには、向こうの方のお話を聞いたからには、体験をしたからには何かを私もしなければいけない。そんな脅迫観念に囚われていたということに気が付いた。そうなのだ、しなければいけないと、することが目的にすり替わってしまっては元も子もない。他人がしているからといってそれをしなければいけない、という必要はどこにもなく、できなくても見方が変わる――普通だと思っていたことが普通でないと気付くことが第一歩なのだ。
例えば、今まで私は鶏がパックに肉として入って売られている、というのが日常だった。けれど、あの解体の経験をしてから命の大切さやその命を私達のために絶ってくれる仕事をしてくれている人がいるということを学んだ。また、何も知らない状態で林を見ると普通に見えていたが、鹿や熊が原因で植生が変化しているということも学んだ。豊かな川に見えても、そこの魚が減少傾向にあるということも学んだ。ただのんびりとしているだけではなく、村のために一生懸命な芦生の人達の努力や対策を学んだ。……数え切れないほどのものを私は発見していたのだ。
もっとシンプルなこともあった。虫は確かに苦手なままだが、初日までのように「虫、滅亡したらいいのに」なんてことは思わなくなり、「ごめんね」と思うようになっていた。ああ、そういえば学校に着いた時にも気付いていたじゃないか。この都会の不自然な静けさに。自然がどんどん追いやられていっているということが、普通じゃないということを発見したじゃないか。
私はこの環境合宿で新しい見方、というものを手に入れた。すぐに何かを実行できるほど強く、器用ではないけれど、そんな人から見ればちっぽけなことでも、私にとっては大きな変化なのだ。
無理なんてすることない、自分のペースで自分がいいと思うことをしていけばいい。
それが、これからの私の根本になっていくだろう。
そして、そんな考え方さえ忘れそうになった時は……また、芦生に「帰ろう」。　　（高Ⅱ女子）

なんだか不思議な気分だった。今から思い出してみると、なんだかあそこは非現実的な場所だったような気もしてくる。自分の人生の中で、あれだけ中身が濃くて記憶に強烈な食い込みをのこしたものは少ない。そう思えた、四日間を過ごした。
なんだろう。ほんとに濃かった。ほんとに楽しかった。今、思い出してみれば、一瞬。だけど、その中身がいろいろあり過ぎて、「何をしてきたのか」と問われると困るくらいに多くの事を知って、感じて、考えた。
かやぶきの里、芦生研究林、リバートレッキング、鳥の解体……。いろんなことを体験した。でも、そのなかでも、一番記憶に残っているのは、もしかすると討論かもしれない。
グループで討論をして、自分の意見を言って、人の意見を聞いて、それに対する意見を言って……。考えることが多かったからこそ、討論は充実したものになった。考えて考えて、頭が痛くなるようなときもあった。それもまた、楽しかった。討論を重ね、考えれば考えるほど、今まで見えてこなかった新たな視点が次々と現れた。
「環境問題というのは、結局人間にとっての『環境』問題なんじゃないか。環境問題という名前の人間の問題なんじゃないのか」
うちの班の討論でこんな意見がでた。そのとき本気で「あ、そうか」とぴんときた。心から「なるほど……」と思えた。自分一人では考え付かなかったかもしれない考え方。それが積み重なり、そのたび自分の意見や考え方が少しずつ変化していくのがわかった。
それらは新鮮で、強烈で、ときには痛々しかった。自分の口から思ってもいなかったことが飛び出したりもした。何を言いたいのか忘れてしまうほど何かを必死に伝えようとしたこともあった。討論中は不思議なほど真剣になれたし、他の班員も同じように皆、真剣に意見を言い合った。たぶん、あとで聞いたら自分でも恥ずかしくなるようなことを大まじめに言ってた気がする。
でも、それだって今ではちゃんと自分の考えの中にしっかりと組み込まれている（あれだけ大口を叩けばそれなりに責任も感じるし）。そして、小さくはあるけれども、実際にそれに沿った行動を心がけていたりする。たぶん。そういうふうにして、自分自身の意見や考え方を明確にすることができたから、今回の討論が自分の心の中に深く残っているのだろう。そんな気がする。
そして。討論の中、正解のない問題を考えながら思ったのは、「なんかこういうのって好きだな」ということ。正解がない。でも、答えを出さなければいけない、もしくは考え抜かなければいけない問題というのが、芦生にはたくさんあった。主に鹿が害獣となってしまっている問題では、人間の歴史、考え方、自然とのつきあい、行政……といった様々な問題が複雑に絡み合っていることを知り、討論を経て、最終的に自分の中で人間というものの存在を改めて考えさせられる結果となった。
「人間のせいで増えてしまった鹿の害がひどいから、じゃあそれをどんどん殺して数を減らせばいいじゃな

いか、というのはホントに正しいのでしょうか」
　江和ランドのオーナー、大野さんが、言っていた言葉が胸に響いた。自分も考えてみた。
「最終的に殺さなければいけないとしても、少しでもそれがほんとに正しいのかを考えることをしなければ―人が人たる所以である理性をもって考える態度をとらないと―自分たちは獣と同じである」なーんて、倫理の資料集にでものってそうな事をつらつらと考え、しかも討論の場で堂々と発表した。班員のみんなはそれを真剣に受け止めてくれた。自分の中で、不確かだったものが少しだけ自分のものになった気がした。
　やはり自分の手で行ったこと、五感で感じたことはすごく影響力を持つということにも気付かされた。
　自分の手で頸動脈を切って殺した鶏。そのとき洪水のように押し寄せてきた様々な感情。その全てを言葉に表すことは到底不可能だろう。ただ、それは自分の心の中に見えない形で深く深く刻まれている。「命は大切だ」。当たり前すぎて逆になんだか陳腐なように聞こえてしまうそんな言葉を、どれだけの人間が本当に理解しようとしているのか。当たり前が、当たり前じゃなくなっていることに気づいていないじゃないんだろうか。芦生で、色々な体験をして、話を聞いて、そして討論して、そんなことも思った。
　だけど、同時に、ここ(芦生)が全てなわけではもちろんなくて、目を向ければもっと悲惨で大きな問題や矛盾がこの世界には至る所に山積みされてるんだろうなとも思った。
　こんなふうに、答えのない問題は後から後からどんどんと新たな問題が発掘され、しかもそれがとても大きな、手をつけるのが難しいであろう問題が絶え間なくでてくる。人間の生きている世界は、問題が支配する世界なのか。問題が問題をよび、最終的に人間に行きつくなら、人間の存在自体が危ぶまれる。それを一つずつ崩していかなければならないのなら、世界を変えなければいけないだろう。残念ながらそれは厳しい。達成までの道のりは、あまりにも長い。ただ、だからといってその最初の一歩を踏み出さなければ、世界は変わらない。
　人は変わる。人は変わってしまう。人は変わることができる。
世界を一人の人間が変えるなんてことは不可能なのだとしても、個人の意識が変わらなければ、なにも動かない。つまり、他人事ではなく、自分が自分自身の考えに基づきそう行動しようとして、はじめて世界はわずかだけれど変わりはじめるのだろう。
　……と、いうようなよくわからないことを考えたのも、環境合宿の中でのこと。
　そこまで考えが発展してしまうほど、自分は多くのことを考え、感じて、表現できるんだなと思うと。嬉しくなる。いってよかったとつくづく思う。
また、来年もいきたいなと思った。　　(高Ⅲ男子)

＜評価＞

　仮説で設定した以下の５つの項目について、生徒の感想や作成したコンセプトマップをもとに上記プログラムの評価を行った。

①自然の厳しさやすばらしさを感じる
②自然環境に対する科学的な知識の習得
③他者と議論し、異なる立場を理解できるコミュニケーション能力
④社会と科学の関連性を認識する
⑤自己決定能力と行動力

①自然の厳しさやすばらしさを感じる

　生徒感想にもあるように、十分に現地の自然環境と触れ、その素晴らしさを堪能した。また、現在生じている問題、特に鹿の増加やナラ枯れなどを実感し、自然の繊細さや、自然環境は、さまざまな現象が密接に関連していて、一つの変化が、多岐にわたって影響を及ぼすことを認識できたと判断する。

②自然環境に対する科学的な知識の習得

　事前研修では、課題として与えた「とちの森の掲示」には、芦生研究林に関する科学的な記載が詳細に記載されていて学習はさせた。また現地研修では、事前に研究林の概要について講義いただき、さらに研究林で行われている「シカ害の調査」の現場を見学し、解説をしていただいた。具体的には、ネットが設置させた区域と、ネットを定期的に解除した区域を見学し、植生の変化を解説

いただいた。これらを通して、ある自然現象の原因特定には、厳格な科学的調査が必要であることを認識できた。

しかし、その基本となる生態学の学習は行っておらず、事前に森林生態などの学習を組み込む必要があった。

③他者と議論し、異なる立場を理解できるコミュニケーション能力

この項目については、夜の討論を通して、十分に達成できたと評価している。生徒の感想の多くに、「討論にもっと時間がほしかった。」との記述があったことからも明らかである。

④社会と科学の関連性を認識する

この項目が、「環境論」でもっとも大切にしたい観点である。「社会」だけの学習、「理科」だけの学習ではなく、両者は本来、切り離すことはできず、密に関連していること、いわゆるリスクマネージメントの視点を習得させることを、特に意識したプログラムを企画した。

この検証は、生徒が作成したコンセプトマップが、学習の進展に伴って、階層性が複雑になった。そして最後には、その整理の悪戦苦闘していた様子からもわかるように、さまざまな社会的現象や科学技術が複雑に、絡み合っていることを強く認識していた。

⑤自己決定能力と行動力

環境教育において、最終目標とされている自己決定能力と行動力であるが、今回のプログラムを通して、生徒が解決策を見出すことはできなかった。当然のことながら、回答が出るはずがなく、出せずに自己格闘することが重要である。自己格闘できたことは、現象の複雑さや、立場の異なる主張を理解できたことのあらわれであると判断する。しかし、生徒たちはそれだけにとどまらず、「何をすべきかはわからないが、何かをしなければ！」とほぼ全員が強く思った。その結果が、芦生の環境に関するホームページの立ち上げや、文化祭や研究発表会での聴衆への訴えとなった。これらの生徒の行動から、十分に達成されたと評価する。

〔今後の課題〕

・科学的知識の習得

本年度は、事前学習において、十分な科学的知識の習得を行うことができず、現地での講義において学習することになった。事前に森林生態学などの基本的な知識を習得する機会を持つ必要がある。

・ＴＡと教員間の連携

夜のプログラムは、本年度、ＴＡの大学生が中心になって企画、運営を行った。グループ討議においても、グループ内に入って一緒に議論してもらった。しかしその役割分担が明確ではなく、戸惑っている場面もみられた。事前に、綿密な打ち合わせを行う必要がある。

・評価システムの構築

本年度は、生徒が作成したコンセプトマップと感想やブログでのコメントをもとに評価を行った。そのため、定性的な評価に終始することになった。次年度以降、定量的な評価、さらには、事前と事後の評価を行いその変化を分析し、プログラムの評価を行う必要がある。

２．高大連携

〔仮説〕

大阪教育大学の附属学校である本校における高大連携は、次の二つのあり方が想定される。

（１）大阪教育大学の研究者および研究機関との連携

（２）他大学の研究者および研究機関等諸機関との連携

（１）においては、大学内の連携を密にすることにより、本校の教育内容により先端的専門的なものを盛り込むことができるようになり、大学研究者および研究機関においても特に理科教育の分野において、より問題意識に即した教育実践を行い得る場を得ることになるであろう。 双方にとっての有効な活用が期待できる。

（２）においては、他大学の研究者を講師として招聘したり、研究機関と連携することにより、高校の教育課程の範囲を超えた先端的専門的な指導を受けることができ、生徒の学習活動の深化のみならず、教員の資質向上の効果も期待できよう。

〔方法〕

（１）大阪教育大学の研究者および研究機関との連携

①教養学科(自然研究専攻)教員との連絡会（SSH 学内連携連絡会）

本校 SSH の取り組みにおいては、開始当初から特に大阪教育大学の教養学科自然研究専攻の教員との連携を深め、各科目の内容や、協力関係のあり方の検討を行っている。本年度においては３回の会合を持った。構成員は、前本校校長・山口弘氏、現校長・畦浩二氏、自然研究専攻・定金晃三氏、片桐昌直氏をはじめとする大学教員と本校副校長・岡博昭、教務部長・井上広文と SSH 推進委員会のメンバー４名である。

第１回　　４月 17 日（金）　17 時～18 時　於・大阪教育大学柏原キャンパス
　　主な案件：今年度実施計画の確認・今後の連携体制

第２回　　10 月 16 日（金）17 時～18 時　於・大阪教育大学柏原キャンパス
　　主な案件：次年度「プルーフⅡ」担当教員

第３回　　２月 22 日（月）16 時 30 分～17 時 30 分　於・本校
　　主な案件：来年度以降の連携体制の具体的打ち合わせ

なお、第３回の会合内容の詳細は、「４．関係資料」の章に記述した。

②「科学のもり」授業および生徒発表会への指導助言

ｉ）プルーフⅠ選択者に対する発展的講義

実施日時

12 月 21 日（月）12 時 30 分～約１時間

12 月 24 日（木）11 時～約２時間

講師　　定金晃三氏（大阪教育大学教授）

担当者　　井上広文（理科）

参加生徒数　　高Ⅰ５人（プルーフⅠ選択者）　高Ⅱ２人（地学部員）

〈内容〉

定金氏には、プルーフ発表会の準備段階から、スペクトルグループの活動内容について助言を受

けていた。発表会後、大学で新たに購入した高分散型眼視分光器を用いて、次年度テーマ決定にむけた動機付けを試みることを相談し太陽スペクトルの観察会と、スペクトルに関する発展的講義を実施することにした。

プルーフⅠで井上が担当した生徒５名と､地学部の生徒に案内したところ､上記７名が参加した。

まず井上が、高分散直視分光器を用いて太陽のスペクトルを観察させ、フラウンホーファー線の成因と、その科学的意味について概要を説明した。

日を改めて定金氏が、再度太陽のスペクトルを観察させながら光についての説明をしたのち、実験室内で以下の各項目について、観察と講義を行った。

・ナトリウムの輝線について
・各種の物質による輝線について
・ナトリウム炎と白色光源を使用した、ナトリウム吸収線の観察
・太陽のナトリウム吸収線とナトリウム輝線との関係について
・連続スペクトル、輝線スペクトル、吸収スペクトル各々の、生成原理について

〈成果〉

プルーフⅠは高Ⅰ前期の活動であったため、理論的理解がないところから探究活動をはじめ、発表段階まできたが、高Ⅰ後半の時点で発展的な観察実験や講義を受けることで、さらに興味がわいたようである。高Ⅰには若干程度の高い話題であっても、１年間の活動を通じて探究への興味関心を育ててきたことにより、さらに深く追求したいという意欲を高めることにつながった。

結果として、高Ⅰ４名のうち２名は、SSH の高Ⅱ段階の過程を選択することになった。定金氏には、高Ⅱのプルーフ Ⅱにおいても指導助言を受ける予定である。

ⅱ）「科学のもり」生徒発表会への指導助言

日時　　12 月 12 日（土）
講師　　定金晃三氏、片桐昌直氏、串田一雅氏
内容　　主に「プルーフⅠ」のグループ発表に対する指導助言

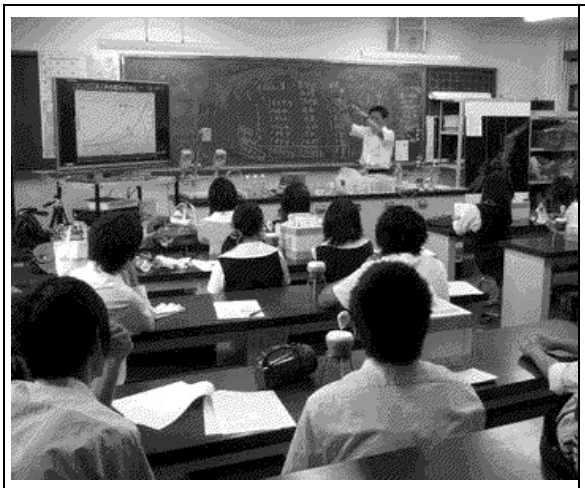
③理科授業等への指導助言

ⅰ）高Ⅲ選択科目「地学Ⅱ」における発展的授業

日時　　９月 15 日（火）（１・２限連続、３・４限連続）
講師　　本校 20 期卒業生　小西啓之氏（大阪教育大学准教授）
担当者　　岡本義雄（理科）
題目　　「雪の結晶や飽和水蒸気圧に関する実験」
（この講義は昨年、一昨年と同じ内容で行っていただいていて生徒に好評だったものである。）
場所　　本校地学教室
対象　　高Ⅲ地学選択生 24 名と 18 名の２クラス

〈成果〉

ご自身の南極観測隊での経験などを交えてユーモアたっぷりに雲、雪、雨のメカニズムを実験で確かめていく授業で、生徒は実験に驚きながらも先輩の授業に見入っていた。いずれも高大連携講座として大変有意義であり、来年度も継続していきたいと思っている。

	
ペットボトルで雲を作る実験。圧縮された空気が大きな音がして抜けるとペットボトルが曇り、みんな驚いているところ。	雪の結晶を作る実験のために装置を組み立てているところ。実験装置は全部小西先生の手作りです。

ⅱ）高１必修科目「理科総合」（地学）の特別授業（地学実習）

日時　　11 月 25 日（水）

講師　　廣木義久氏（大阪教育大学准教授・地質学）

内容　　地質構造の観察の指導と解説

④SSH 科目「プルーフⅠ」授業への参加・指導

ⅰ）本年度の状況

上記（１）の「SSH 学内連携連絡会」において、本年度の SSH 実施におけるの大阪教育大学教員と本校教員との連携のあり方を確認し、具体的なあり方を模索していった。とくに今年度の SSH（本校における「科学のもり」）の正規実施科目としての「プルーフⅠ」においての連携を検討した。実際には今年度において実施できたのは次の点においてであった。

・「プルーフⅠ」担当教員に対する専門的な助言
・「プルーフⅠ」における特定グループに対する特別講義
・「プルーフⅠ」授業の大学生への公開

ⅱ）今後に向けて

来年度にむけてはより具体的な大学教員との連携のあり方が確認されている。

・「プルーフⅠ」「プルーフⅡ」に対する定期的な助言指導
・将来的な「プルーフⅠ」「プルーフⅡ」の授業担当者としての参加

（２）他大学の研究者および研究機関等諸機関との連携

①SSH 基調講演会・講師：山中伸弥氏（京都大学教授）

講演会プログラム、および内容

７月 13 日（月）の午後２時より本校 SSH 基調講演会が大阪国際交流センターにおいて開催された。プログラムは以下の通りである。

14:00～　開会のことば　司会者　本校教諭　井上広文

14:05～　来賓挨拶　附属学校理事 成山治彦氏

14:15～　SSH の意味と講師紹介　本校副校長　岡　博昭
14:40～　休憩
14:50～　講演　山中伸弥氏（京都大学教授、iPS 細胞研究センター長）
　　演題「iPS 細胞の可能性と課題」
16:20～　質疑応答
16:35～　謝辞　本校校舎主任　高橋　誠
16:45　　閉会のことば

生徒の参加者（プルーフコースは必修、他は希望者）は高Ⅰ103 名、高Ⅱ75 名、高Ⅲ56 名、計 234 名。他に保護者や大阪府立の SSH 校からの代表生徒、教員も出席、450 名を越える満席の中で、成山氏の話、岡副校長の基調報告と山中氏の紹介の後、本校卒業生でもある山中氏の貴重な話が、軽妙なユーモアを交えて語られた。

山中氏の画期的な業績である「iPS 細胞の開発」とは次のようなものである。

従来再生医療の切り札として注目されてきた ES 細胞は、さまざまな細胞に分化できるものの他者の受精卵から作成するため、臓器移植と同様に、免疫系の拒絶反応が生じ、倫理面での問題（受精卵も一個の人間ではないのか、等）もあった。山中氏は、2006 年８月、体細胞から全能性を有する細胞の樹立を報告され、iPS 細胞と名付けた。この iPS 細胞は、体細胞から作成できるため、再生医療においては、患者自身の細胞が利用でき、拒絶反応が生じない。さらに、受精卵を用いないため、ES 細胞で指摘されている倫理的な問題も克服でき、患者自身の細胞から作成した iPS 細胞を、分化誘導してできた特定の細胞や組織を用いて、薬剤の効果や毒性などの評価も可能となる。しかし一方、iPS 細胞で遺伝子導入に用いられているウィルスがガンを誘発することなど、まだ課題も残されており、現在実用化の道が模索されつつある。

今回の山中氏の講演は、本校の卒業生として後輩に科学の道に進むということはどういうことなのかを自らの半生を例にあげて具体的に語ることが中心になっていた。その中で氏が研究している「iPS 細胞」とはどのようなものなのかをわかりやすく説明された。聴衆も氏の平易で、深い内容のお話に魅了され、質疑応答も活発になされ、本校 SSH としての出発にふさわしい非常に有意義な講演会となった。

生徒の感想（抜粋）

・今回、この講演のプリントが配られた時、申し込むかどうか少し迷いました。というのも、私はどちらかと言うと、「生物」や「化学」が苦手で、講演の内容が理解できるか不安だったからです。（中略）講演が始まってみると、そんな心配は無用だったと分かりました。山中先生は、病気や iPS 細胞の難しい話も、パワーポイントを使いながら、かみくだいて説明してくださり、とても分かりやすか

ったです。それに、ユーモアのある方で、ときおり冗談もまじえながらの講演だったので、とてもおもしろかったです。（高Ⅲ女子）

・まず、とても気さくで面白い方だったのでびっくりしました。話の途中に挟む小ネタがすごく楽しくて、まったく飽きることなく話をきかせていただけました。ES 細胞も iPS 細胞も新聞記事などを読んだだけではあんまり分かっていなくて、適当な理解しかなかったので、すごく勉強になりました。人工的に様々な細胞をつくる技術という発想もまず素晴らしいし、「２４のすべての細胞に入れてみよう！」と実験して成功したこともすごいし。やはり思考と行動、両方の力が大切なんだと思いました。（高Ⅱ女子）

・今回の山中先生の講演はユーモアを交えながらの話で、色々と難しいイメージを持っていた iPS 細胞にとても興味を持つことができました。今回講演で僕は初めて iPS 細胞について具体的に知ったのですが、iPS 細胞の万能性というのは自分の想像をはるかに上回っていて、これが将来医療の世界で利用されていくと思うと、医療はどこまで進歩するのだろうかととても色々な可能性を感じました。（高Ⅰ男子）

②「科学のもり」授業および生徒発表会への指導助言

ⅰ）SSH 先行実施科目「生命論」の講義

実施授業時間　　木曜５・６限

対象　　高Ⅲ選択者　23 名

担当者　　森中敏行（理科）・井上広文（理科）・原田英光（理科）

日時・講師・講義題目

４月 30 日　堀一人氏（大阪府立槻の木高等学校教諭）「「生命」について考える」

５月 29 日　堀一人氏（大阪府立槻の木高等学校教諭）　「生命の質と優生思想」

６月 11 日　藤田圭以子氏（関西電力病院医師）　「不妊治療の実際」

６月 25 日　永井弘子氏（済生会野江病院助産士）　「生殖医療の現場より」

９月 17 日　土屋貴志氏（大阪市立大学大学院文学研究科准教授）
「くすりとは何か――イレッサ薬害から考える」

９月 24 日　霜田求氏（大阪大学大学院医学系研究科准教授）
「脳科学の最先端と倫理問題」

10 月　１日　中村桂子氏（ＪＴ生命誌館館長）「生命誌から見たヒト」
※この回のみＪＴ生命誌研究所にて講義、および見学

10 月 29 日　田村恵子氏（淀川キリスト教病院主任看護課長）
「いのちの限りと向き合うーホスピスでの実践より」

12 月 12 日　生命論公開シンポジュウム（「科学のもり」生徒発表会の中で実施）
助言講師：藤田圭以子氏・霜田求

ⅱ）SSH 先行実施科目「環境論」の実習

日時　　８月７日～10 日（３泊４日）

対象　　高Ⅲ科目選択者　７名　高Ⅱ参加希望者　７名　高Ⅰ参加希望者　１名
大学生７名（大阪教育大学３名・京都大学・大阪府立大学・慶應義塾大学・国際基督教大

学各１名）
担当者　森中敏行（理科）・冨田大介（英語）・森井辰典（理科）
場所　　京都大学フィールド科学教育センター森林ステーション芦生研究林
講師・講義実習題目
　淺野善和氏（芦生研究林技術主任）
　　講義「芦生研究林の概要」
　大野安彦氏（観光農園江和ランド代表・芦生の自然を守り生かす会事務局長）
　　講義「貸し農園江和ランド　（グリーンツーリズム）」
　鹿取悦子氏（NPO 芦生自然学校理事・観光農園江和ランド職員）
　　講義「有害鳥獣について（野生生物の保護と管理」
　井栗秀直氏（NPO 芦生自然学校理事長・京都大学芦生研究林公認ガイド）
　　講義「芦生の自然とダム問題」実習「芦生研究林・ネイチャーガイド」
　藤原誉氏（田歌舎代表、NPO 芦生自然学校理事）　講義「命と食べ物について」
　　実習「リバートレッキング・ネイチャーガイド」「ニワトリの解体」
　小林優香氏（NPO 芦生自然学校スタッフ）
　　発表会及び全体討議指導講師

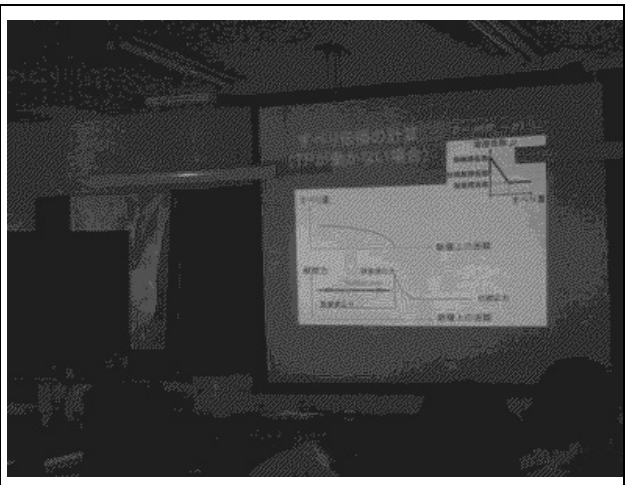
ⅲ）博物館見学
ａ）丹波市の「丹波竜」発掘現場見学と人と自然の博物館
日時　　２月６日（土）
参加者　高Ⅱ４名　高Ⅰ22 名
講師　　先山徹氏（兵庫県立大学准教授・地質学）
担当者　岡本義雄（理科）・森井辰典（理科）
内容　　恐竜発掘現場の見学と講義、博物館の展示物の解説
ｂ）Biyo センター（琵琶湖・淀川水質保全機構）・滋賀県立水環境科学館
日時　　２月 12 日（金）
参加者　高Ⅱ３名　高Ⅰ11 名
講師および講義実習題目
　小猿氏（Biyo センター管理スタッフ）　「水質浄化のメカニズムと Biyo センターの役割」
　桂川氏（滋賀県立水環境科学館館長）　　「環境問題をいかにして解決に向かうのか」
担当者　森中敏行（理科）・川井悦子（保健体育）

③理科授業等への指導助言

ⅰ）高３選択科目「地学Ⅱ」における発展的授業
日時　　９月８日（火）（１・２限連続、３・４限連続）
講師　　本校 45 期卒業生　浦田優美氏（京都大学大学院理学研究科Ｄ１）
担当者　岡本義雄（理科）
題目　　「現在の地震学の現状と私の研究」
参加者　高３地学選択生徒 24 名と 18 名の２クラス

〈成果〉

最新の地震学の成果ということで「摩擦構成則」を入れた断層モデルの地震予測などを紹介していただいた。またご自身の研究で断層がずれるときの水の役割などについて詳しく講演していただき、生徒も先輩の研究の一端に触れることができた。

	
浦田さんの方はまず最初の時間に、断層のずれを摩擦構成則で解明する最新の話題を大変分かり易く説明していただいた。	２時間目は断層がずれるときの力学的な関係の上に水や熱の影響があったときにどうなるかとう彼女のここ数年の研究を紹介してもらった。

ⅱ）地学部冬合宿（つくば市）における地学巡検指導

日時　　１月９日（土）

参加者　高Ⅱ５名　高Ⅰ３名

講師　　牧野泰彦氏（茨城大学教授）

担当者　岡本義雄（理科）

ⅲ）生物部冬合宿

日時　　２月 20 日（土）～21 日（日）（１泊２日）

参加者　高Ⅱ４名　高Ⅰ３名

　　大学生　３名（京都大学・大阪府立大学・慶應義塾大学各１名）

担当者　森中敏行

場所　　京都大学フィールド科学教育センター森林ステーション芦生研究林

講師および講義実習題目

　藤原誉氏（田歌舎代表・NPO 芦生自然学校理事）　　講義「猟師のくらし」

　井栗秀直氏（NPO 芦生自然学校理事長・京都大学芦生研究林公認ガイド）

　　講義「芦生の冬のくらし」

　岡　佑平氏（NPO 芦生自然学校スタッフ）　　実習「鹿の解体」「冬山の自然観察（ガイド）」

〔仮説の検証〕

（１）大阪教育大学の研究者および研究機関との連携

大阪教育大学の大学教員との連携はまだ十分とは言えないが、本年度も「プルーフⅠ」において大学教員による特別講義が行われ、大学教員の研究室の学生が授業への見学・参加を行っている。

また、「プルーフⅠ」の担当者が大学教員に専門的な意見を仰ぐこともあった。「SSH 学内連携連絡会」も年度中に３回行われ、それ以外にも「連絡会」の中心教員と連絡をとり、要所要所に指導を仰いできた。SSH 実施一年目としては、大学附属学校として、大学との連携を作り上げる素地は確認できたのではないか、と考えられる。大学教員の持っている先端的専門的知識をより効果的に本校の教育活動に反映でき、本校が大学教員の研究活動に資する場となるような体制を築くことが、次年度の課題となろう。

（２）他大学の研究者および研究機関等諸機関との連携

基調講演会にｉＰＳ細胞の先端研究者である山中伸弥氏を招聘できたことをはじめ、さまざまな分野の研究者や実践者にさまざまな形で本校の SSH の取り組みを支援していただいた。「生命論」や「環境論」はすでに７年目となっている取り組みであり、その間に参加していただいた大学研究者を中心とする講師の方々と引き続き連携をとりながら、さらに多くの他大学の研究者・研究機関との関係も築くことができた。生徒の博物館や研究所の見学もただ漫然と見るだけでなく、講師の講義や解説を聞くことにより、より興味深く、専門的な知識にふれることができ、学習への満足感が得られたと考えられる。講師の講義や研究姿勢・実践姿勢に触れることにより、高校教員も専門性において触発されるところがあった。

３．校外研修活動

（１）地学野外実習

〔仮説〕

地質現象に関して生徒の概念は机上で習うことと実際に野外で見ることの間に大きな差がある。また実際の野外で地質構造を見ることにより、自然に対する興味が俄然増加する。

〔方法〕

生徒を１日、野外の露頭に連れていき、そこで典型的な地形や地質構造を観察させる。さらにその観察記録に基づき、後日、巡検地域の地史を独自のストーリーで展開するレポートを作成する。

ここで、地学実習の概要と観察地点等の概要を以下に記す。

＜地学実習の概要＞

日程：2009 年 11 月 15 日（土)、11 月 25 日（火） ９：00 より全日

クラスにより約１時間 20 分の時差を設けて活動

場所：大阪府貝塚市蕎原地区の１周約４km 弱の周回コース。

対象：高Ｉ全員　４クラス　168 名

引率：中学高校理科教員　８名

班分け：２クラス÷８名＝約 10 名／班

交通：最寄り駅まで JR 線＋貸切バス

協力：大阪教育大学地質学教室　准教授　廣木　義久氏

＜観察箇所の概要＞

・19 箇所の見学&実習ポイント（地層露頭）

・見られる地質構造岩石等

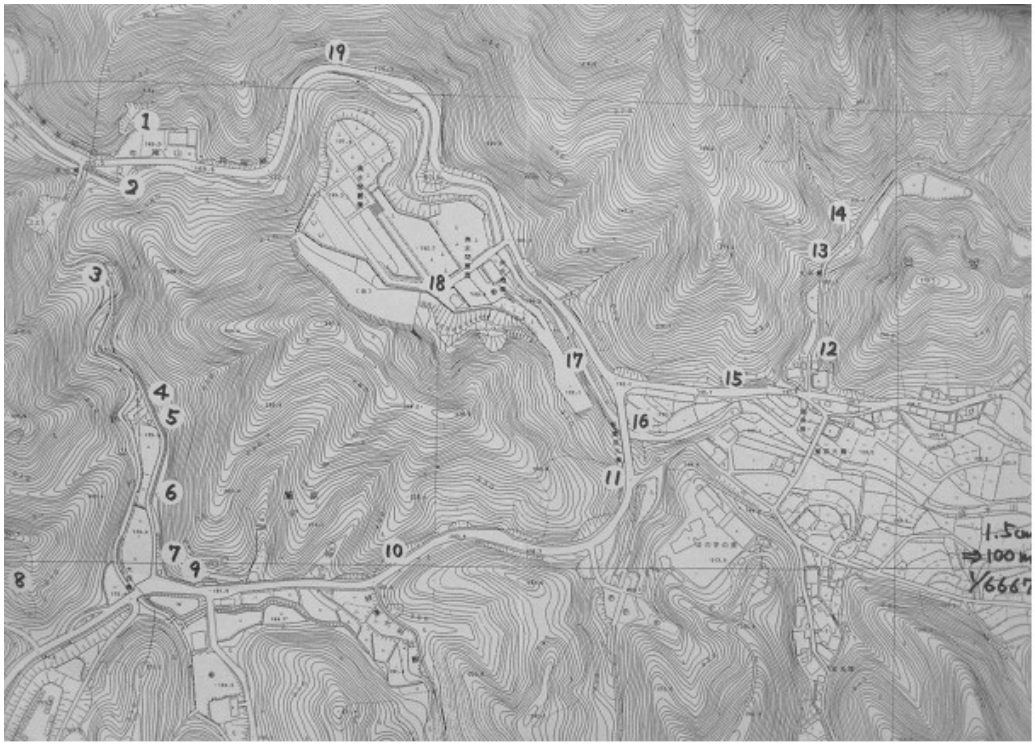
花崗岩、泉南流紋岩（以上火成岩、約 9000 万年）

地層と堆積岩各種（和泉層群、約 7000 万年）

化石採集ポイント、地形観察ポイント等

不整合、断層、走向–傾斜測定、凝灰岩の鍵層

地質見学コースの図（Google Map より）青いコースが実際に歩いた GPS の記録ログ



同じ場所を 1/10000 地形図で見たところ。番号が観察ポイント。

＜実習の様子＞

実習中の生徒の様子は、最初は戸惑っているものの、きちんと担当の教員の説明のメモを取り、また写真やスケッチを残すもの、岩石サンプルを採るものなど、それぞれにまじめに実習を行っていた。雨天決行ということで、途中で歩けないほどの強烈な雨が一時降ったがそれでも生徒はそれ以後もまじめに実習を続けた。講師の大阪教育大学准教授廣木義久氏も加わり、露頭の地層を鎌で馴らして、クロスラミナなどのきれいな堆積構造を出していただき、わかりやすい地層のでき方についての解説をしていただいた。

女生徒などもハンマーの振るい方を教えてもらって盛んに岩石のサンプリングに挑戦していた。また班によっては、谷底に下りて河を渡ったが、そのときに河に落ちてずぶぬれになる生徒もいたが至って意気軒昂であった。雨天の日は説明のメモを書くのに紙の資料がぬれて困った生徒や、河を渡るときに誤って資料を河に落とし、資料がずぶぬれになる生徒などがでた。以下に実習のスナップを写真で添える。

＜生徒の感想＞

（生徒のレポートに記された地学実習の感想をランダムに選択して取り出したもの）

高ＩＤ組Ｙ君：今回の地学実習では机に向かって勉強するだけでなく、現地に行って学ぶということも大切だと感じました。例えば不整合面や断層などを実際に見ることによって実感がわかり、少し身近なものになりました。化石を見つけるという目標を僕は持っていましたが、残念ながらかなわず少しがっかりしましたが、地点を廻っていくにつれて、岩石の種類も少しわかるようになったときは最高に嬉しかったです。またこんな機会があれば、ぜひとも行ってみたいです。

高ＩＣ組Ｋ君：前日に雨が降っていて足場は悪かったが、実習している間は降らなかったので良かった。いつもだったら絶対見落としてしまいそうなことを地学実習では注意深くみたりしたので、物事を違う視点でみることができた。外に出て学習することで、地学に対しての興味が実習に行く前よりも大きくなった気がしました。

高ＩＤ組Ｎさん：（小説風で長いので一部略）――そんな今作の中にでも、読者の方に少しでも心に何かを感じてもらいたいシーンがあります。それは、ラストで主人公と先生が、地学を学ぶ意味について語り合うシーンです。彼らの考え方は、私のそれに近いです。地学を学ぶことで自分自身を学ぶ。このことは地学に限らずすべての学問に対して言えることだと思います。何かを学ぶことで、世界を知り、そして自分を知る――我々の空を知るのです。（後略）

高ＩＤ組Ｎさん：今回は初めての地学実習で色々なものに触ったり、登ったりととてもハードで楽しい実習でした。地学部ということもあり、地学的なものに触れる機会は多かったのですが、出向いてやるというのはすごく新鮮でした。まず感動したのが、こんなティラミスみたいな風になるんだ！とびっくりしました。実習自体は１日で終わりましたが、自分が１日で見て来たものが何万年もかけてつくられたものなのだと考えてみると、改めてしみじみくるものがありました（後略）。

〔仮説の検証〕

上記の生徒のレポートを見る限り､本実習における仮説の検証はほぼ行われていると考えている。生徒のレポートはそれぞれ程度の差はあるものの、かなり正確に地質構造を理解し、また地史の組み立てを行っているものが目立つ。さらにレポートの形態を様々な意匠で考え作成する生徒もいる（担当者はむしろこの点を奨励している）。レポートの形態は従って、小説や絵本など多彩な表現に渡る。この結果、仮説の検証のみならず、生徒の創造性を育てる意味でもこの行事が充分に意味のあることがわかった。

＜次回実施に向けた留意点＞

各露頭は本校の地学実習ですでに 30 年近く用いている場所であるが､一部の場所で段々と風化が激しくなってきたり、地主が入れないように露頭に柵をしてあったりと、観察に支障をきたすようになってきている。この点がこのコースを今後用いる上での留意点である。また、現在地理実習と平行して行っているので、教員の時間割確保の観点から、荒天（雨天時）でも強行しているが、雨天ではやはり露頭も見難くこの点をどうするかが今後の課題の１つである。

（２）クラブ合宿

①地学部冬季合宿

〔仮説〕

地学部の活動を体験型で実施する。机上での調査と比べて格段に地球科学諸分野への理解が深まるとともに、自分たちの研究と専門家の研究を比べて自分たちの活動を自ら評価可能となる。

〔方法〕

２泊３日の日程で、つくば研究学園都市周辺の研究施設のうち、「気象庁地磁気観測所」（柿岡市）と研究学園都市区域の主要地学系博物館「地図と測量の科学館」、「地質標本館」および JAXA の「つくば宇宙センター」を見学するほか、１日をかけて霞ヶ浦周辺の地質巡検を行う。

＜活動の概要＞

日時：2010 年１月８日（金）～10 日（日）

参加対象生徒：高Ⅱ５名　高Ⅰ３名　計８名　いずれも地学部員

引率：岡本（地学部顧問）

費用：交通費・宿泊費・見学費（JST 負担）　　食費等：自己負担

行程：

2010 年１月８日(金)（１名はスキー合宿からの参加でこの日上野で合流）

９：00 新大阪→11：26 品川→12：00 上野

12：30 上野→（ＪＲ特急フレッシュひたち 25 号、車内で地磁気測定）→石岡 13：22

13:35 石岡→（バス）→14：00 内宿

14：20 気象庁地磁気観測所着

講演・施設見学・所員との懇談など

17：00 地磁気観測所発

17：15 内宿→（バス）→17:35 石岡

18：04 石岡→JR 常磐線→18：19 土浦　土浦よりつくばセンターまでバス　（つくば泊）

2010 年１月９日(土)

霞ヶ浦方面下総層群の地質巡検　　28 人乗りマイクロバス使用

案内：茨城大学　教授　牧野泰彦氏　TA：茨城大学　沢畠佑太郎氏

下総層群の地層（約 13 万年前形成）の堆積構造、地形などの見学　（つくば泊）

2010 年１月 10 日(日)

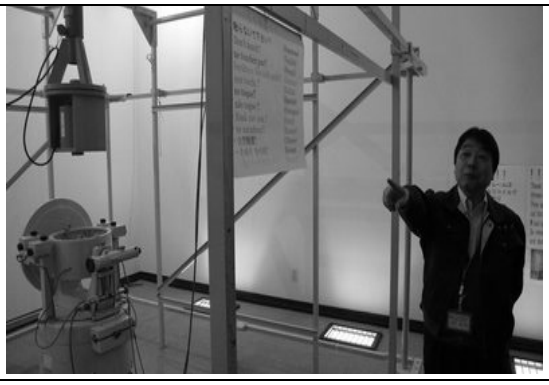
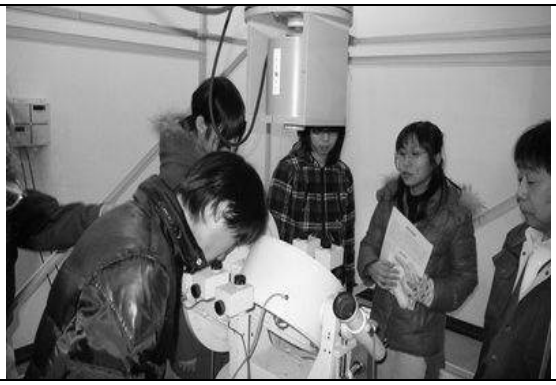
午前：国土地理院「地図と測量の科学館」・地質調査所地質標本館（見学）

午後：つくば宇宙センター（見学、本校 OB の JAXA 職員小川氏も付き添ってくれる）

16：30 つくば→東京→20：23 新大阪　解散

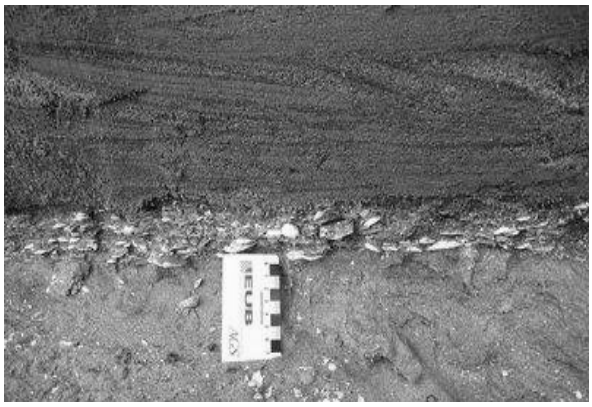
行程の詳細は本校 Web page で写真入りで公開しているが、その中から主なものを抜粋する。なお、写真はサイズの関係でやや横を縮めて表示している。本報告では３日間の合宿のうち、最初の２日の様子について写真で報告する。

＜1日目　気象庁地磁気観測所見学＞

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>常磐線特急車内での地磁気測定。窓枠に置いてあるのが地磁気センサ。直流駆動から交流駆動に切り替わるのでどのような変化があるかを測定。</td><td>観測所の建物。大正時代の建築物で文化財的価値があるという話。</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>地磁気観測所内で観測課長の山本氏から、観測所の概要や地磁気観測の詳細を講義していただきます。このほか火山での観測などの講義もあった。</td><td>広大な敷地に観測小屋が点在。地磁気に対する人間の活動の影響を避けるため、このような場所に建設されているとうかがう。</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>所員の方から、地磁気測定器の較正に用いる消磁用のヘルムホルツコイルのフレームと内部に置かれたプロトン磁力計、偏角、伏角計の説明を受ける。</td><td>計器を覗かせてもらっているところ。この機材の角度の目盛りは戦艦大和の測距儀の技術を用いているとかで、その測定の精度の高さに一同感心。</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
</table>

このあと、所内の観測記録装置を見せていただき職員の方々と地磁気観測の方法などについて懇談して、アドバイスをいただいた。	また、敷地内でフラックスゲート型磁力計の測定の様子を実際に見せていただいた。その際、高精度で観測するのは比較的たやすいがそれを何10年も欠測なく継続するのが大変なのだと苦労話を聞かせていただいた。

＜2日目　霞ヶ浦地質巡検＞

遠くに筑波山を望む広大な霞ヶ浦の風景を横切って、その周囲に堆積した古い東京湾の堆積物を見学する。	右の方が当日の講師の茨城大学の牧野氏。熱心に堆積構造をわかりやすく教えていただいた。
	
上部が水流の中でできるクロスラミナ。砂鉄が黒い縞を作る。中央部には化石床が堆積している。	ウエーブデューンと呼ばれる、台風や津波でできたとされる巨大なリップルマーク状の堆積構造。
結構足場が悪く、地質観察の大変さがわかった。地層はほぼ水平なので地質観察には大変適している。	これは東京ホタテと呼ばれる巨大な貝の化石。化石がたくさん出るので部員も大喜びで化石採集。

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>こちらはその奥にある石切り場の崖で、砂の中に穴じゃこの掘ったサンドパイプという構造が見られた。</td><td>これは別の場所の化石床の様子。</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>霞ヶ浦を見ながら昼食。でも寒風が吹いて少し寒い日だった。</td><td>歩崎観音の参道ぞいの露頭。ここは昔から有名な下総層群の模式地だそうです。</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>下から順に地層が堆積していく様子が手に取るようにわかる場所です。</td><td>おきな生痕化石であるサンドパイプが多数見れます。</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>このあと、巨大な三角州の断面が見える写真の露頭や</td><td>天然記念物となっている巨大なカキの化石床と古墳群の場所を観察して終わりました。</td></tr>
</table>

なお、3日目のつくばの博物館やJAXAの見学は他校などの報告書にも多数記載されているのと、同様なので本報告では省略します（また本行事の詳細は下記のWebSiteに写真、解説入りで公開してあります)。　http://www.tennoji-h.oku.ed.jp/tennoji/ssh/index.html

〔仮説の検証〕

現地で見学、観察することが重要な地球科学の学習で、生徒は教科書で習う知識と自分が自然のなかで観察した様子の同じ点や違いなどを確認する作業などを充分に体験することができた。また地磁気に関しては自分たちの観測の結果と専門家の観測の同じところ、異なるところなどをこれも身をもって体験できた。これらにより地球科学の学習への意欲、興味関心の高まりについては大きな成果が得られた。この点で講師の先生方や見学先で世話になった方々にお礼を申し上げる。

〔今後の留意点〕

これらの見学は見学先の準備状況や講師の選定などが、企画を成功させる上でもっとも重要である。この点で今回は大変上出来であったと自負している。今後もこれらの見学先の開拓を続けたい。なお、今回の行事で地学部が観測したデータは整理の上、今５月に幕張で開催される日本地球惑星科学連合2010年大会の高校生セッションで報告する予定にしている。

②生物部冬季合宿

〔仮説〕

樹木の芽生えや動物の足跡などの自然観察を行うことで、自然への理解が深まる。また、地元の方々からの講義を通して、豪雪山村の冬の厳しい営みを感じることにより、視野が深まり、異なる環境での自然と人間のかかわりを理解することにつながる。さらに、鹿の解体を行い、命の循環を認識する。これらの理解や認識により、「人と自然の関係」を多方面から見つめなおすことが可能になると思われる。

〔内容の概要〕

日時　　２月20日（土）～21日（日）
場所　　芦生演習林　（京都府南丹市美山町芦生）
参加者　高Ⅰ・高Ⅱ希望者７名、大学生（本校卒業生）３名
引率　　教員１名
日程

２月20日（土）

８：36寺田町駅～（JR）～10：28園部駅～（チャーターバス）～11：00芦生演習林
11:30　昼食
12:00　実習「鹿の解体・調理」　　指導：岡　佑平氏（NPO芦生自然学校スタッフ）
18:00　夕食
19:30　講義　「猟師のくらし」藤原誉氏（田歌舎代表、NPO芦生自然学校理事）
講義　「芦生の冬のくらし」井栗秀直氏
（NPO芦生自然学校理事長、京都大学芦生研究林公認ガイド）

２月21日（日）

８:30　実習「冬山の自然観察」　指導：岡　佑平氏（NPO芦生自然学校スタッフ）
小林優香氏（NPO芦生自然学校スタッフ）

＜参加生徒の感想＞

・刃物を見せても全くの無抵抗。首をつかんでも、されるがまま。卵を産んでおばあちゃんになって、どうされるかわかっているようで、とてもショックだった。他の鶏がばたついて血がかかった時は、何かを訴えているようだった。生きているということは食べること。その通りだと思うが、ブロイラーのように利用するだけ利用して、使えなくなったら殺して食べる。それも人間という 1 つの動物があみだした方法なのかと納得できなくもないが、少し胸に残る。卵を産んでも子孫は残せない。それを知っているのか。（高Ⅰ女子）

・「地球温暖化の影響で鹿が食べ物がなくて、木の皮まで食べ出して林業をする人が困って、悪循環になっていく」ということはかなりジーンときました。人間にとって都合の悪いこと（それは悪い意味ではなく）は、有害鳥獣駆除で殺されてしまう。その原因が地球温暖化、人間のせいだとしたら、あまりにも身勝手だと感じた。個人の都合で生命をコントロールしようとしているところは、何も今回のことに限らないんじゃないかと思った。（高Ⅰ女子）

・スノーシューを使って、山を登りながら、自然観察を行っていると、夏の環境合宿のときに見ていた植物のことが思い出され、夏と冬の違いがとてもおもしろかった。（高Ⅱ男子）

・思ったより雪が少なく、スノーシューがないとひざ上まで埋まるほどではなかったので、楽だった半面、やっぱり温暖化が進んでいるのかなあと思った。雪の上に動物の足跡がいっぱいついていて、それがどのような動物かを教えて下さったのが、すごくうれしかった。（高Ⅱ女子）

・鹿の解体は、もともと死んでいたこともあるのか、普通に食べ物として最初から見ていて、動物の体のつくりを見るために解体しているような気分にもなった。それを通じて、骨、筋肉は複雑にからまるのではなく、一つ一つわかりやすく、簡潔なものに組みあがっていると感じた。

また背中の鉄砲のあとを見て、その威力はとてつもないものだと感じた。

足跡を見て、動物の活動を想像するのが、楽しかった。（高Ⅱ男子）

・解体のとき、スタッフの方が、「自然に自然に」と言っていて、その時は、気付かなかったのですが、動物の体はきれいに構成されていて解体するときも自然にナイフを切っていけば分かれてくれるのだなと思った。

講義では、猟師はいろいろなことを考えているのだと思った。自然界には人間の生活も含まれており、人間が猟をして調整することで、自然界の循環を保つことに役立っていると感じた。しかし、猟師をする人が少なくなってきているそうで、自然界で重要な役割を担っている職業がなくならないように望みます。そもそもの原因は、オオカミが日本からいなくなったことと思いますが、そうなった責任を取る上で、猟師の仕事は人間にとって義務であるのかと思いました。でも猟師というのは、いい加減な気持ちでしてはいけない職業と感じました。動物の命を頂く職業なので、その命の重さを感じ、感謝の気持ちを持ち、動物のすべての部分をきれいに使う心がまえでいてほしいです。（高Ⅰ女子）

〔仮説の検証と課題〕

豪雪地帯である芦生でのプログラムを通して、冬の自然と人々の生活を体験することが大きな目的であった。しかし、今年は積雪量が少なく道路にも積雪がなかった。また天候に恵まれたため、生活上の困難さや不便さを実感させることは難しかった。また、夜に実施した「猟師のくらし」藤原誉氏と「芦生の冬のくらし」井栗氏の講義を通して、芦生での人々の歴史や猟師のくらしを知ることで、豪雪地帯の生活を認識したようであった。

冬山での自然観察プログラムについては、木々の芽生えや雪上の足跡などを観察することから、生態系を理解することができたようであった。

以上のように、豪雪山村の冬の厳しい営みを感じることにより、視野が深まり、異なる環境での

自然と人間のかかわりを理解することは達成できた。

一方、動物の解体については、鹿は当日の朝、狩られたものであったが既に内臓が抜かれていたため、解体を通して、命を実感することはあまりできなかったようである。しかし、生徒たちが調理を行い、その後、食したことで命の循環を実感することができた。また、解体を通して、動物の体のつくりを学び、その構造の緻密さに感動していた。

今回、生物部の合宿として行った芦生研究林では、本年度夏に、学校設定科目「環境論」を実施している。次年度以降は、夏と冬の連続プログラムとして実施する予定で、今回は、予備調査も兼ねていた。夏と冬の実施は、生徒の感想にもあるように、季節による比較ができ十分意義はあると判明した。今後は、夏と冬のプログラムの整理と、関連性をどのようにつければ効果が高まるかを検討する必要がある。

当日の活動の様子を紹介する。

鹿の解体

ニワトリの解体

講義の様子

冬山の自然観察

（３）博物館見学・実習

①SPring－８および西はりま天文台見学

〔仮説〕

教科書の中だけの知識だけでなく、実際の実験施設や天文台を訪ねることで、生徒が科学技術の真の姿を理解し、興味を抱き、その中から科学者を目指す生徒が育つ。

〔方法〕

１泊２日の日程で、表題の SPring８と西はりま天文台を見学し、最新の科学の現場を詳細に見るとともに、現実の学校の勉強の中で何が大事かを認識させる。

＜本行事の概要＞

本行事は事前研修と１泊２日の本研修から成る。

事前研修（第１回）

日時　７月 14 日（火）13：20 から約２時間　場所：地学教室

講師　難波孝夫氏（神戸大学名誉教授、放射光物理学）

内容

光の速度まで加速された電子から放射されるシンクロトロン放射光は X 線から赤外線にわたる広い波長領域において従来の光源とは比較にならない程の高強度・高輝度の優れた光源である。兵庫県の西播磨科学公園都市に設置された SPring-8 はその中でも世界最高の性能を誇る施設として知られており、そこでは基礎科学から応用までの幅広い分野で先端的な研究成果が挙げられている。本講義ではシンクロトロン放射光の発生の仕組みから説明し、その利用研究の幾つかを取り上げて社会の中でどのように役に立っているか分かりやすく解説していただいた。

事前研修（第２回）

日時　７月 28 日（火）10：30 から約２時間　場所：地学教室

講師　定金晃三氏（大阪教育大学教授、天体物理学）

内容

ガリレオ生誕 400 年にちなんだ望遠鏡の開発史。望遠鏡の歴史に始まり、ガリレオ、ニュートンなどの功績、各種歴史的望遠鏡の構造。また望遠鏡が天文学に果たした役割などを幾つもの例を上げて解説。また先生が天文学者になったルーツも紹介。

本研修

日時　７月 30 日（木）～７月 31 日（金）　１泊２日

参加生徒　44 名、付き添い教員　４名、講師　２名、TA　１名

見学先

SPring８（大型放射光施設）　〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都 1 丁目 1-1

兵庫県立　「西はりま天文台」　〒679-5313 兵庫県佐用郡佐用町西河内 407-2

宿泊は天文台に隣接する公園内のロッジ（定員 20 名）を３棟借りた。

食事は公園内の施設が提供。

講師　大阪教育大学教授定金晃三氏、中田博保氏（物理学）TA 大阪教育大学小倉和幸氏

旅程

７月 30 日

９:00　学校出発　貸切バスで　高速道路経由　SPring８に向かう

11:30　ドライブインにて各自昼食休憩

13:00　SPring８見学と講義　（SPring８職員、ならびに大阪教育大学教授中田氏による）

15:00　西はりま天文台に向けてバスで移動

16:00　天文台到着　施設の見学など

18:00　夕食と入浴

19:30　観測（２m 望遠鏡を用いて）と所員による講義、望遠鏡製作

22:00　観測終了

23:00　夕礼　消灯　（宿泊は天文台隣接の公園内ロッジにて）

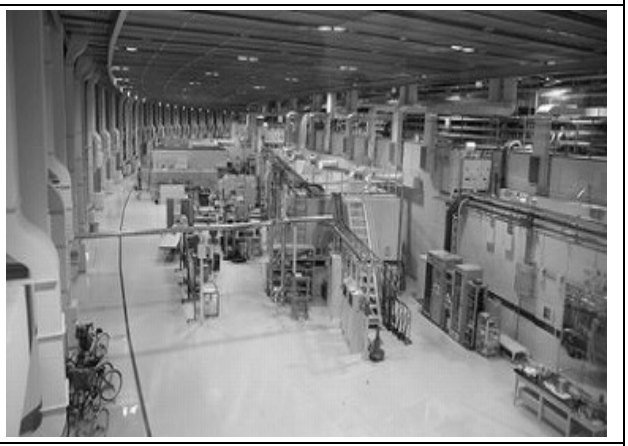
7月31日

9:00　天文学の講義（所員および大阪教育大学定金教授による）

12:30　ドライブインにて昼食後学校に向け出発

16:00　学校着　解散

＜見学の詳細＞　以下詳細は下記本校HPにあるので、抜粋を下に載せる。

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td colspan="2">普及棟の中は施設や研究内容を紹介する展示が。さて部屋で施設の紹介がまずありました。建設費1000億円、毎年の維持管理に100億円という説明に一同驚きの声。</td></tr>
<tr><td> </td><td>  </td></tr>
<tr><td>その後さっそく総本山のリング状の電子加速装置の全景をぐるりとバスで一回り。円周の長さ1。5kmもあるそうです。</td><td>これが総延長1。5kmの電子線が回るリングの実験観測装置の一部です。あまりに広いので、唯一の交通手段が左の壁際にある自転車とか。</td></tr>
</table>

〔仮説の検証〕

参加した生徒の感想からは、概ね本事業の仮説が有効であったことが検証されている。また特別に就寝の時間を遅らせて天文台の施設で星空を見ることを希望する生徒も少なからずおり、彼らは満足したようである。ただ、たった２日と数少ない事前研修のみで、最新科学のどのあたりまで生徒の関心を引けたかは未知数であり、またこれにより科学に大きな興味を抱いたり、また科学者を目指すという生徒が育ったかどうかはまだ未検証である。今後の企画などを通してさらに本事業の成果を評価していきたい。

＜今後への留意点＞

天文台での星空観察は夏にしては珍しく曇天に災いして、時間が夜遅くにずれこんでしまい、満点の星空は生徒が寝入ってからという皮肉な結果となった。今後は夜の観測時間の組み立てに問題を残したと考えている。

②「人と自然の博物館」および恐竜発掘現場見学会

〔仮説〕

SSH の目的にのっとり、地球科学における最新研究（地質学および古生物学）の成果を博物館と恐竜発掘現場の見学を通して学ぶことで、生徒の科学への興味や関心が高まる。

〔方法〕

地球科学系の見学対象である丹波竜（恐竜）発掘現場とその発掘を行っている博物館を訪ね、講師の指導のもとに詳細な見学と研修を行う。

＜行事の概要＞

日時　２月６日（土）午前８時 40 分より午後５時 30 分まで

行先と行程

兵庫県立人と自然の博物館　　兵庫県三田市弥生が丘６丁目（JR 三田駅下車）

丹波竜（恐竜）発掘現場　　兵庫県丹波市山南町上滝篠山川河床

学校より、貸し切りバスで移動。行程は以下のとおり。

８：40　学校前集合(バス出発)

10：30　恐竜発掘現場到着　見学と昼食

13：00　発掘現場出発

14：00　博物館到着　見学と講師による講義

16：30　博物館出発

17：25　学校到着　解散

講師　兵庫県立大学准教授（「人と自然の博物館」研究員を兼務）　先山　徹氏

発掘現場を含めて１日案内と講義などをしてもらった。

対象　　高校Ⅰ、高Ⅱの希望者　　26 名（高Ⅰ22 名、高Ⅱ４名）

引率教員　２名（森井、岡本）

＜内容＞

白亜紀前期（１億３千万年）の代表的陸成層である篠山層群での恐竜発掘の様子や周囲の地層、また篠山層群と火成岩岩脈や断層など周囲の地層との関係などの詳細を現地にて観察したあと、博物館に戻り講師による詳しい地質の講義を受けた。また博物館の展示の解説も行っていただいた。

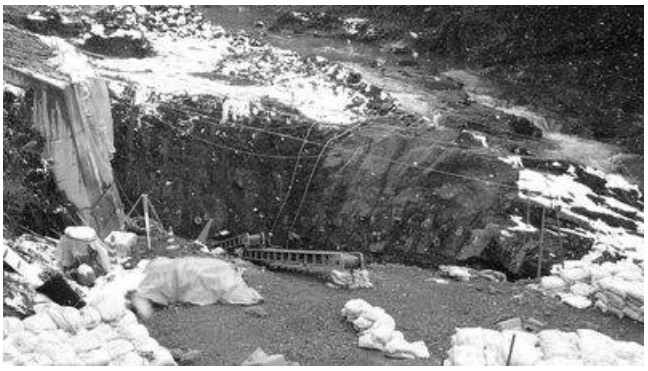
なお、この当日は寒波で高速道路の出口が渋滞し、やや時間がかかった。また現地では風と雪が強くなる中、熱心な観察が続いた。雪は降り続いたが地層の観察に支障の出るほどではなかった。また「丹波の恐竜化石第四次発掘調査」が博物館関係者の手で行われており、普段の保護用コンクリートが取り除かれ、まさに恐竜発掘が行われている現場の生の様子を見ることができた。先山氏の話も生徒にとって興味深いものばかりで、一同は降り積もる雪も忘れて食い入るように現場観察を行った。博物館に移動するバスの中で各自持参した弁当の昼食を取ったあと、しばらく高速を戻って博物館に入館。まず先山氏からの恐竜についての興味深い講義を聴いたあと、質疑応答が行われ熱心な質問とそれに対する答えが続いた。さらにそのあと、館内の展示のうち特に恐竜発掘関係の展示を解説してもらった。さらに別棟にあるクリーニングラボの様子も観察した。そのあと館内を自由に見学し、夕刻前に博物館を後にした。

＜見学の様子＞

高速のチェーン規制のため少し遅れて現場到着。まず、発掘現場近くの川岸に見える断層と岩脈の観察。当日は寒く積雪もありました。

中央の白いのが岩脈。その右側で地層がずれているのが断層。

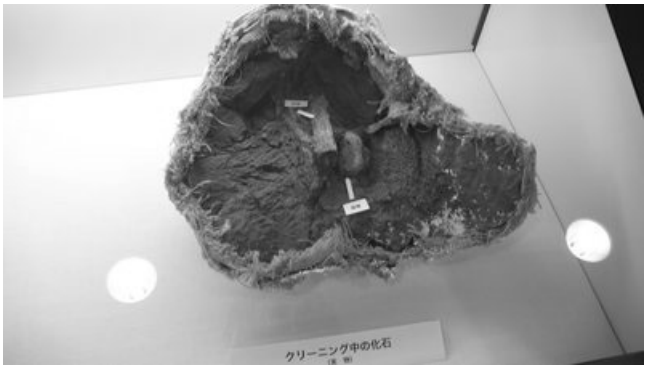
雪が降りしきる中で恐竜の発掘現場を見学。降り出した雪で発掘作業は一時中断。



コンクリートの保護覆いが取られ、現在発掘作業中の現場がよく見えました。

雪はどんどん激しくなって、次の見学地である博物館に急ぐため、バスに戻りました。

博物館に到着して早速講師の先山氏から、恐竜や丹波竜の地層についてのお話を聞きました。

その後は館内の展示のうち特に発掘中の恐竜関係の展示について詳しい解説を聞きました。発掘中の化石は撮影禁止ということで残念。	この写真は発掘中の写真の前でポーズを取る参加者。黄色のヤッケが高Ⅱの女生徒で、手前の茶色のジャンパーは引率の先生でした。
	
こちらは別棟にある化石のクリーニングラボの様子を見学しているところです。	クリーニング中の化石の展示。ということで無事見学を終えました。

〔仮説の検証〕

雪が降り寒風吹きすさぶ中での現地観察となったが、生徒は意外なほど熱心に興味を持って観察し、また講師に質問をしていた。また博物館に帰ってからの講義と見学でも、熱心に質問をして講師をして、高校生でこれだけ質問が出るのは珍しいという感想を述べられていた。これらから考えて、本企画の仮説はほぼ検証されたと考える。ただ、寒波の影響で高速の出口が渋滞し、現地での活動時間にやや制限が加わり、また、もう１箇所予定していたキャンプ場の河川敷の地質露頭も寒さと積雪のため、見学を断念したことが残念である。

＜次回への留意点＞

恐竜発掘現場は冬場の２ヶ月しか現場作業がなく、またその時期は寒波とも重なりやすく時期の決定は難しい。しかし今回のような悪条件でも十分現地での見学を堪能できた。これは講師の選択も良かったものと考えている。ただ、当初の参加生徒定員の 40 名には達しなかった。当日が土曜日ですでにクラブの試合や塾の予定が入っていた生徒も多かったようだが、SSH 企画に１年間携わって生徒側にもやや疲れが目立ってきたのかなという印象も受けている。このあたりは行事企画を考える上で難しい判断となる。

③「琵琶湖・水環境」関連博物館見学会

〔仮説〕

博物館を見学することで、科学的教養や興味関心が高まる。水質浄化に関する展示や研究施設の見学や、研究者の講義を通して、水とのかかわりを見つめなおす機会となるとともに、課題研究の参考となる。特に、課題研究で扱ったテーマにおいてその効果は大きいと考えた。

日時　　２月 12 日（金）

研修場所　滋賀県立琵琶湖博物館、Biyo センター（琵琶湖・淀川水質保全機構）、
　　滋賀県立水環境科学館

参加対象　高Ⅰ、高Ⅱ希望者　14 名

日程　８:20　本校正門出発
　　10:00　琵琶湖博物館　到着

施設見学、昼食

12:40　琵琶湖博物館　出発

13:00　Biyo センター（琵琶湖・淀川水質保全機構）到着

実験施設見学

講義「水質浄化のメカニズムと Biyo センターの役割」（管理スタッフ小猿氏）

14:00　Biyo センター　出発

14:20　滋賀県立水環境科学館　到着

施設見学

講義「環境問題をいかにして解決に向かうのか」（館長　桂川氏）

16:00　滋賀県立水環境科学館　出発

17:30　正門到着

見学施設　　琵琶湖博物館　〒525-0001 滋賀県草津市下物町 1091

Biyo センター（琵琶湖・淀川水質保全機構、琵琶湖・淀川水質浄化共同実験センター）

〒525-0005 滋賀県草津市志那町地先

滋賀県立水環境科学館　〒525-0066 草津市矢橋町字帰帆 2108

＜研修内容＞

琵琶湖博物館

琵琶湖の成立や地質時代の化石等の展示、琵琶湖の固有種の標本や水槽での生体展示等の自然科学分野だけでなく、琵琶湖と人のかかわりの歴史や、現在生じている環境問題なども紹介されている。これらを自由に見学した。

Biyo センター

「水質浄化のメカニズムと Biyo センターの役割」について、管理スタッフの小猿氏より 30 分程度の講義を受けた。その後、植生浄化や土壌浄化に関する実験施設を案内いただいた。

滋賀県立水環境科学館：

館長の桂川氏より「環境問題をいかにして解決に向かうのか」をテーマに琵琶湖の現状と問題点、さらにはその解決のために今までどのようなことが行われ、また今後何をすべきかを１時間程度、講演いただいた。その後、30 分程度、展示物を見学した。

琵琶湖博物館での見学の様子

Biyo センターでの講義と実験施設見学

滋賀県立水環境科学館での講義と展示物見学

この見学では３つの施設を以下のように位置づけて実施した。

まず、琵琶湖博物館では、琵琶湖に関する総合的な知識を習得するとともに、特に琵琶湖の水質問題に関する基礎的な知識理解の獲得を目的とした。しかし、展示内容が多岐にわたるため、今回は次の３点

ａ．琵琶湖におけるアシの役割を調べる。

ｂ．せっけん運動とその必要性を調べる。

ｃ．「なれずし」の価格高騰の原因について考える。

さらに、プレゼンテーションの方法と工夫を学ぶことを課題として提示した。

ａについては、Biyo センターでの見学の、またｂについては、水環境科学館の講義の基礎知識の習得のため、さらにｃは、外来生物に対する問題の意識化のために提示した。

Biyo センターでは、琵琶湖の水質変化のその要因について、さらに浄化メカニズムについて解説していただき、その後、植生浄化や土壌浄化の研究施設を案内いただいた。

この施設見学の主な目的は、本年度実施した課題研究（プルーフⅠ）で「水質浄化」をテーマにした生徒達への総轄と次年度実施する課題研究（プルーフⅡ）での参考とすることであった。また、その他の生徒には、水辺の植生の役割を認識させることであった。

最後の滋賀県立水環境科学館では、「環境問題とどのように立ち向かえばよいのか」の視点を、琵琶湖の水質とせっけん運動を題材に講演いただいた。この講演は、今回の博物館見学のまとめとして位置づけた。学習した内容を振り返り、個々の生徒が、水とのかかわりを見つめなおす機会とした。

〔評価と検証〕

実施後、仮説を検証するため、参加生徒に以下の項目でアンケート調査を行った。

１自己評価

①積極的に取り組めたか

②興味関心を抱けたか

③主体的に参加できたか

④内容は理解できたか

⑤問題意識や課題を見出せたか

２施設評価

①琵琶湖博物館

②Biyo センター

③水環境科学館

３全体的に

①参加した価値はあったか

②改善点は　（自由記述）

③どのような博物館見学を望むか（自由記述）

④参加者が少ない理由とその対策は（自由記述）

４段階（４：とてもよい、３：ややよい　２：ややわるい　１：とてもわるい）での評価とし、また、３全体的に②～④については、自由記述とした。以下がその結果である。

特に、仮説を検証するため本年度実施した課題研究（プルーフⅠ）で「水質浄化」をテーマにした生徒（５名）とそうでない生徒（９名）の対象群に分けて比較した。

	テーマとの関連性		ポイント差
	無(９名)	有(５名)	有－無
１.自己評価			
①積極的に取り組めたか	3.22	3.50	0.28
②興味関心を抱けたか	3.56	3.75	0.19
③主体的に参加できたか	3.13	3.00	－0.13
④内容は理解できたか	3.56	4.00	0.44
⑤問題意識や課題を見出せたか	3.33	3.75	0.42
２.施設の評価			
①琵琶湖博物館	3.56	3.50	－0.06
②Biyo センター	2.89	3.25	0.36
③水環境科学館	3.67	3.75	0.08
３.全体的に			
①参加した価値はあったか	3.44	4.00	0.56

予想通り、多くの項目でテーマと関連した課題研究を行ったグループの方が、評価が高くなった。特に、「３.全体的に　①参加した価値はあったか」が最も差が大きく、「１.自己評価　④内容は理解できたか」、「１.自己評価　⑤問題意識や課題を見出せたか」の項目でも差が認められた。

また、２.施設の評価　では、「①琵琶湖博物館」や「③水環境科学館」の一般的な展示施設では差が認められないが、研究施設である「②Biyo センター」では、テーマと関連した課題研究を行ったグループの方が、評価が高い。より課題研究に関連性が強い施設への訪問を評価していることがわかる。

一方、「１.自己評価　③主体的に参加できたか」の項目でも差が大いと予想していたが、逆に小さいが評価はテーマと関連性がないグループの方が高くなった。これは下の自由記述の回答にあるように、実習などを関連性があるグループ生徒達が望んでいたためである。

自由記述については、次のとおりである。

②改善点は　（自由記述）

・ご飯の直後の講義はきつい。

・時間がもう少しほしい。
・同じような内容がかぶっていた。
・刺激や驚きがもっとほしい。
・特になし。
・講義が一番印象に残った。
・何か所も行かずに１つの場所でじっくりと時間がほしい。
・これでよかった。
・博物館の自由時間を多くしてほしい。
・実習などの時間がほしい。

③どのような博物館見学を望むか（自由記述）
・ナイトミュージアムのような普段では無理な企画。
・実際に体験できるようなもの。
・興味をもつもの。
・もっとじっくり時間をかけて回れるもの。（４名）
・講義が付いているもの。

④参加者が少ない理由とその対策は（自由記述）
・講義があると参加しづらい。
・時間が長い。
・興味が持ちにくかったのでは。（３名）
・もっとアピールすべき。（２名）
・事前に関連した興味をもつ内容の企画を学校で。

〔まとめと課題（仮説の検証)〕

上記のように、課題研究と関連付けた専門的な施設への訪問は、評価が高く、意義があることが示された。課題研究のグループが、関連した専門的施設へ訪問することで、より主体的に取り組むことが期待できるため、次年度以降、より多くの課題研究のグループが訪問できるように企画したい。

一方、教員としては、より多くの生徒の参加を望み、少数の生徒しか集まらなかったことを大きな課題と認識していたが、生徒達にとっては、意識の低い生徒が混ざるより強く希望する生徒達での実施を望んでいた。

また、テーマと関連した課題研究を行っていない生徒達にとっては、投げ込的な単発の企画となった。３つの施設の訪問する意義を感じられるように、課題を設定したが、事前の指導を行い、興味付けを行った後に実施すると、より評価が高くなったと考えられる。

（４）国際科学オリンピックへの参加

本年度の各種高校生対象のオリンピックへの参加状況は以下のとおりである。

①　数学オリンピック（これについてはあとのページで詳述）

日時　　2010 年１月 11 日（月・成人の日）

場所　　エルおおさか

参加者　高Ⅰ18名　高Ⅱ２名
結果　　２年Ｄ組上野賢也がＡランクで本選進出
（本選日時場所：２月 11 日（木）エルおおさか）

② 化学オリンピック（化学グランプリ）
日時　2009 年７月 20 日（月）
場所　大阪星光学院高等学校
参加者　高Ⅱ６名　高Ⅰ34 名
本選進出者なし

③ 物理オリンピック
参加せず

④生物オリンピック（生物チャレンジ）
日時　2009 年７月 19 日（日）
会場　大阪教育大学柏原キャンパス
参加者　高Ⅲ３名　高Ⅱ15 名　高Ⅰ16 名　合計 34 名
全国１次２次３次予選進出　２年Ｄ組上野賢也（２次で全国５位）

⑤ 地学オリンピック予選
予選日時　12 月 20 日（日）
場所　大阪教育大学天王寺キャンパス中央館 205
生徒 46 名がエントリー、うち欠席５名
参加者　高Ⅲ２名　高Ⅱ６名　高Ⅰ33 名
結果　高Ⅱ上野賢也君が 458 点/580 点満点の全体で 10 位の成績をとり本選出場決定。
（本選は３月中旬　つくば市で 24 名を集めて行われる。）

＜留意点＞
それぞれのオリンピックで予選時期、参加申し込み方法などが異なるため、事前に教員の方で下調べが必要。また成績優秀者が複数の科目で予選通過するなどの問題もある。
次に、この中でとくに数学オリンピックへの取り組みについて次ページ以降で詳細に報告する。

⑥ 数学オリンピックに対する取り組みについて
〔仮説〕
数学オリンピック対策講座や研修旅行への参加により、数学オリンピック予選の成績が上昇し、ひいては数学全体に対する興味・関心が高まる。
〔内容〕
対象者　21 名(うち高Ⅱ２名)
プルーフⅠを選択した生徒は、科学オリンピックのうちどれか１つは受験することとしたため、数学オリンピック予選受験者は例年より大幅に増えた。
昨年までは団体受験していないので確実な統計ではないが、数学オリンピック受験者は
平成 20 年度０名、平成 19 年度１名、平成 18 年度４名、平成 17 年度０名
うち予選通過者は平成 18 年度４名、本選通過者３名、国際大会出場１名(銀メダル)である。
本校では 10 年ほど前にも、国際大会で銀メダルをとった生徒がいる。
〔方法〕

卒業生（数学オリンピック本選合格者）を招いて数学オリンピック対策講座を開く。

数学重点枠事業（府立大手前高校主催）への参加　－　マスフェスタ・マスツアー・添削講座

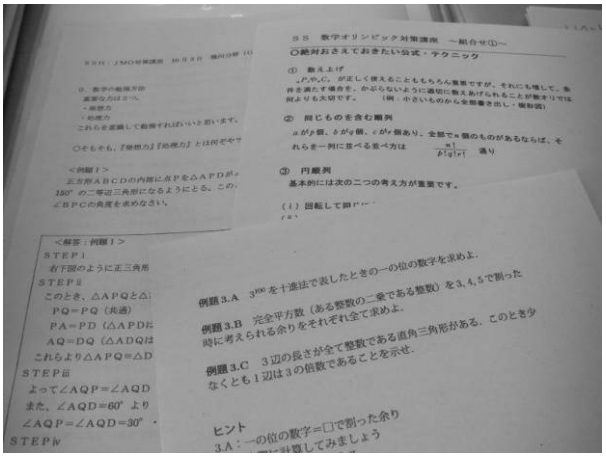
＜概要＞

ⅰ）数学オリンピック講座

数学オリンピック予選申込者 21 名に対し、２学期に６回の講座を開く。

９/19(土)	8:40～10:30　参加 11 名	ジュニアオリンピック過去問解説
10/３(土)	9:00～12:00　参加 12 名	卒業生３名による講座
10/11(日)	8:40～10:30　参加　６名	オリンピック過去問解説
11/８(日)	9:00～12:00　参加　３名(音楽祭翌々日)	卒業生２名による講座
11/28(土)	8:40～10:30　参加　８名	オリンピック過去問解説
12/19(土)	9:00～12:00　参加 10 名	卒業生３名による講座

10/３　卒業生による講座のようす



卒業生作成のプリント

ⅱ）数学重点枠事業(府立大手前高校主催)への参加

ａ．マスツアー（写真は本校ＨＰに掲載）　本校参加者９名

目的　数学オリンピック・コンクールでの入賞者を大阪府内の高校生から輩出する。
そのため、日本を代表する数学者に接し、科学研究に対する熱い思いを知る。
また、これからの日本の将来について考え、意欲的に理数の学習に取り組むきっかけを作る。

内容　・数学オリンピックの講義（一橋大学教授　藤田岳彦氏）
・東京大学見学　　・日本科学未来館の見学

行程　12/11(金)　21:00 大阪→(貸切バス)→
12/12(土)　９:30 文部科学省→10:30 東京大学見学→昼食→
13:00 一橋大学(数学オリンピック講義)→18:00 都内ホテル(泊)
12/13(日)　8:30 都内ホテル発→10:00 日本科学未来館→昼食→(午後)帰阪

分度器・ストロー・紐などを利用して東京タワーを測量する　　藤田岳彦教授の講義(一橋大学)

ｂ．添削講座　２学期に２回、問題が送られてきて、ほぼ１ヶ月後に提出。
　　添削して詳細な解答付きで返却されてくる。
　　提出者は少なかったが、解答は毎回全員に配布した。

〔仮説の検証〕

予選の結果と、各事業への参加の関係は次の通りである。（１名予選欠席）

予選Ａランク(予選通過)	講座出席３／６	マスツアー参加	１名(高Ⅱ)
Ｂ	３／６	マスツアー参加	２名
Ｂ	２／６	マスツアー参加	２名
Ｂ	５／６	マスツアー不参加	１名
Ｂ	３／６	マスツアー不参加	１名
Ｂ	０／６	マスツアー不参加	３名
Ｃ	５／６	マスツアー参加	１名
Ｃ	４／６	マスツアー参加	２名
Ｃ	１／６	マスツアー参加	１名
Ｃ	５／６	マスツアー不参加	２名
Ｃ	１／６	マスツアー不参加	２名
Ｃ	０／６	マスツアー不参加	２名

講座へは、土曜や日曜ということもあり、クラブやプルーフⅠの発表準備との兼ね合いで参加できなかった者もあった。マスツアーもSSH生徒発表会と重なり、参加者は発表会を公欠としたが、発表会をとった生徒もいる。講座やマスツアーが予選の成績を上げたがどうかは、人数が少ないこともあり明確ではないが、数学に対する興味関心が増したことは間違いない。

＜マスツアーアンケート＞

マスツアー参加者には本校独自に以下のようなアンケートを行った。括弧内は１と２の割合である。

次の項目は以下の視点から見てどう感じましたか。
Ａ：全体として　１：大変良い　２：良い　３：普通　４：あまり良くない　５：良くない
Ｂ：オリンピック受験には
１：大変良い　２：良い　３：普通　４：あまり良くない　５：良くない
Ｃ：科学研究に対する熱い思いを知るという面では
１：大変良い　２：良い　３：普通　４：あまり良くない　５：良くない
Ｄ：これから意欲的に理数の学習に取り組むという面では
１：大変良い　２：良い　３：普通　４：あまり良くない　５：良くない

（１）東京タワーでの測量	Ａ(66.6%)	Ｂ(44.4%)	Ｃ(88.9%)	Ｄ(77.8%)
（２）東京大学見学	Ａ(100 %)	Ｂ(33.3%)	Ｃ(88.9%)	Ｄ(88.9%)
（３）一橋大学での講義	Ａ(55.5%)	Ｂ(55.5%)	Ｃ(88.9%)	Ｄ(77.8%)
（４）日本科学未来館見学	Ａ(77.8%)	Ｂ(　0 %)	Ｃ(100%)	Ｄ(100%)
（５）ツアーでの他校生との交流	Ａ(33.3%)	Ｂ(22.2%)	Ｃ(22.2%)	Ｄ(33.3%)
（６）ツアーでの本校生との交流	Ａ(77.7%)	Ｂ(22.2%)	Ｃ(44.4%)	Ｄ(44.4%)

全体的にはオリンピックの受験のためには役に立つツアーではなかったが、科学に対する興味関心を増すという点ではよいツアーであった。一橋大学での評価が意外に低いのは、高Ⅰには難しすぎる内容であったことが原因である。他校生と本校生との交流という点では、何か取り組みがあればよかった。

＜今後の課題＞

・問題が難しすぎること、受験料が高いことが１つのネックになっている。普段の授業の中で問題を紹介して興味付けをすることも大切である。

・講座の回数を増やす。ジュニアオリンピックから受験を勧め、問題を考える楽しさ、粘り強さを身につけさせる必要がある。予選通過者の話では、なるべく多くの問題にあたることが大切であるとのことであった。彼らはクラブ活動として放課後問題を解いていた。

・マスツアーの中身の検討に加わり、教員として積極的に参加する。

・添削講座の有効な活用を探る。問題が難しすぎて断念してしまう生徒がいる。解答の解説も必要である。

・予選通過者による TA の回数を増やす。講義調ではなく班活動的なものにできないか。また、彼らの生の声を聞く機会を設ける。

（５）サイエンスキャンプへの参加

〔仮説〕

先進的なテーマに取り組み、最先端の研究施設・実験装置等を有している大学・公的研究機関・民間企業の研究所でのサイエンスキャンプに参加することで、科学技術への興味関心を深めるとともに、同じ高校生である参加者からの刺激を受けることで、以後の学習や課題研究活動への意欲を高めることができると考える。

〔方法〕

「科学のもり」選択者には、年間３つの時期に行われている、ＪＳＴの企画するサイエンスキャンプへの申し込みを、義務的に課している。参加申し込みは各自で行い、受講可否の結果は、年間２回の評価面接までに報告することになっている。今年度は、サマー、ウィンター、スプリングの各サイエンスキャンプのうちどれかに参加できるまで申し込みを続けるよう指導した。

サイエンスキャンプに参加できた者には、プルーフＩと同様、事後にその内容をまとめブログに記事を投稿することで報告させた。

＜参加状況＞

年度末に提出させた、「SSH 評価表」に記入された、申し込み、参加状況および研修内容をまとめた。春季の分は未実施なので分からないが、夏、冬については以下のとおりである。

サマー・サイエンスキャンプ

申し込み生徒数：65　　参加生徒数：10　　申し込まなかった生徒数：26

参加者の研修場所およびテーマ

日本原子力研究開発機構関西光科学研究所	男子１	光科学の魅力
高知大学	男子１	農業体験
岡山大学	女子１	超伝導
高知大学	男子１	海洋コア
ＪＡＸＡ	男子１	宇宙開発の現状
東京工業大学	男子１	ユビキタス
埼玉工業大学	女子１	バーチャルリアリティー
筑波大学	男子１	宇宙開発
物質科学研究機構	女子１	金属の性質
埼玉県立がんセンター	女子１	癌細胞の遺伝子解析実習

ウィンター・サイエンスキャンプ

申し込み生徒数：51　　参加生徒数：11　　申し込まなかった生徒数：36

参加者の研修場所およびテーマ

鳥取大学産学地域連携機構	男子１・女子１	風力発電
北海道大学	男子２	超伝導
東京大学	女子１	現代数学と物理学
山形大学	男子１	有機ＥＬ
北見工業大学	女子１	雪結晶から地球環境まで
ＫＥＫ高エネルギー加速器研究機構	女子１	超伝導
東北大学	女子１	携帯電話の希少金属
愛媛大学	女子１	光る大腸菌をつくる
足利工業大学	女子１	太陽エネルギー

参加生徒の実数は 18 名であった。参加先の研究機関は 19 個所であった。

〔仮説の検証〕

参加者は例外なく、大学や研究所での実験や実習に一定の満足感をもち、知的好奇心を満たしたといえる。夏季の参加者は高校での学習がほとんど進んでいない状態での参加であったので、他校の高Ⅱ以上の生徒とともに活動する際、知識理解の面で未熟さを実感することもあったようであるが、逆にそれを以後の活動への意欲とした生徒も多かった。中には、現地で知り合った者同士で、解散後も情報交換等、連絡を取り合っている例も見られた。しかし、サイエンスキャンプはあくまで個人での参加であるため、本校のグループでの課題研究活動において、その充実に効果があったかどうかについて、直接の検証はできていない。

参加した 18 名のうち７名（39%）は、高Ⅱでの「科学のもり」課程を選択しており、全体での高での課程の選択割合（25%）に比べてかなり高いといえる。

＜問題点と課題＞

実際に参加した生徒については期待通りの成果を得たと評価できるが、１回も申し込みしないまま終わっている生徒もいる。これらに対しては、春のサイエンスキャンプへの申し込みを指導したが、年度の終わりには、高Ⅱでの「科学のもり」を選択しないことが決まっている生徒も数多く、その段階でさらに参加を勧めることは困難である。反対に夏・冬の２回参加している生徒も３名おり、参加希望ができるだけ均等に満たされることが望ましいが、必ずしもそうなっていない現状がある。

申し込みをすることを義務化したが、SSH 以外の活動、例えばクラブ活動等の年間日程との重なりにより、実際には参加できる条件に無かった生徒もかなりいたようである。クラブ活動等との関係以外にも、プルーフⅠの活動日程との関係で申し込まなかった生徒もいた。

この点については、来年度は年度初めに年間予定を提示することで、参加、活動できる内容を事前に把握できるよう工夫する必要がある。

４．SSH 生徒発表会・交流会等への参加

〔仮説〕

プルーフⅠ(課題研究)の成果を、交流会や学会で報告し、外部評価を受けることで、より意欲的に課題研究に取り組む。また、研究施設の訪問や講演会を通じて最先端の科学技術や研究成果を学び、科学の発展の意義を認識する。

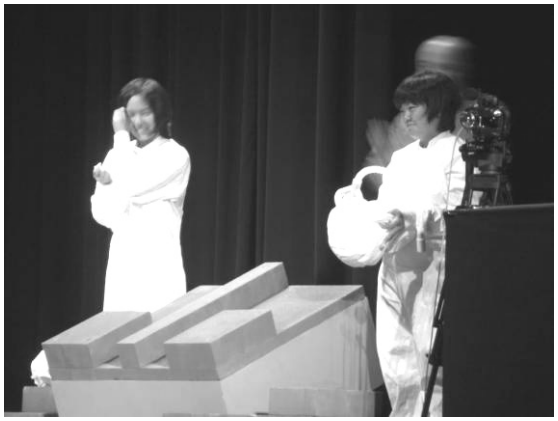
〔方法〕

交流会や学会、講演会を紹介し、積極的に参加させる。

（１）クリスマスレクチャー(第 20 回英国科学実験講座)
（２）SSH 全国研究発表会(横浜)
（３）SSH 大阪府生徒研究発表会(サイエンスフェスティバル)
（４）重点枠校(府立大手前高校)主催事業
（５）講演会(山中伸弥氏・根上生也氏・下村脩氏・若田光一氏)
（６）学会発表(生物・地学)

（１）クリスマスレクチャー

日時：７月 30 日(木)・31 日(金)　　場所：豊中市立市民会館大ホール
参加者：プルーフⅠ選択者のべ 40 名が参加
タイトル：「冒険！コンピューターの世界へ」



参加型の実験(本校生徒)
事前依頼があり、リハーサルもあった。

その場で参加を募り実験

＜概要＞

英語で講演されるが、ラジオを持参または当日購入すれば、同時通訳を聞くことができる。小学生から大人を対象に、実演・実験や参加型の実演も交えてわかりやすく説明がなされた。

レクチャーは４つあり、１つ目の内容は生徒がホームページにアップした内容から抜粋すると、

レクチャー１：スピードの限界を超える

①小さなチップが世界を変える　　②２年で２倍になるトランジスター
③スピードを制限するモノとは？　　④分業すれば早くなる？
⑤原子や DNA でプロセッサーを作ると…

レクチャー２：機械の中のゴースト

レクチャー３：ウェブをひも解く　　レクチャー４　デジタルの知能

＜感想＞

２日間、５講座行われたが、小学生も対象者に含まれていたが、説明自体は難しい点も多く、理解しがたい部分もあった。しかし、自分の研究に対し実演を交えて説明するという点では、非常に参考となったであろう。

＜今後に向けて＞

毎年科学系のレクチャーをされており、今回はコンピュータであったが、他の分野への関心も強く、薦めて行きたい。また、聞きっぱなしではなく、何らかのレポートを課した方が、より深く考えられたかもしれない。

（２）全国 SSH 生徒研究発表大会（横浜）

日時：８月６日～７日

場所：横浜パシフィコ

内容：ポスター発表　発表者は大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎　地学部

「簡易地磁気計の製作と校舎敷地内での地磁気測定」

参加者：３名（高Ⅱ１名、高Ⅲ２名）

引率：地学部顧問　岡本義雄

当日の様子

<table>
<tr><td> </td><td>
</td></tr>
<tr><td>会場の横浜パシフィコと参加生徒</td><td>ポスター発表の様子</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>大会場での他校の発表を聞く</td><td>会場内の移動のときにも、地磁気測定を行う</td></tr>
</table>

発表内容は、幕張の専門家学会発表のものに、さらに新たな屋上や環状線の反対側での測定も盛り込み、JR 環状線が校舎に与える地磁気の影響を詳細に解析した内容である。

〔成果〕

SSH 先輩校である他校の発表の様子を聞き、大いに刺激になった。また自分たちの発表にも熱心な質問や意見が聞けてよかったというのが参加生徒の感想。引率の顧問も 1500 名の会場で滔々と落ち着いた発表を行う他校生を見て大変感動するとともに、今後の参考となった。３年後には本校生があの大会場の舞台の上で発表できることを願う。

（３）SSH 大阪府生徒研究発表会（サイエンスフェスティバル）

ＳＳＮ（サイエンススクールネットワーク）とは・・・

大阪府のスーパーサイエンスハイスクール校および過去指定を受けた高校、および指定を希望する高校の集まりで、年に１度の合同発表会や、講演会・生徒発表会への相互参加等を実施し、SSH の目標を高め合う組織。府教育委員会がとりまとめ役を行っている。

日時　　平成 21 年 10 月 31 日（土）　10:30～16:00

会場　　阿倍野区民センター・大阪府立天王寺高校

内容

１　オープニング・SSH 研究発表会（10:30～12:00）　　阿倍野区民センター

スーパーサイエンスハイスクール指定校等による研究発表および講評

北野高校・天王寺高校・泉北高校・住吉高校・大手前高校・高津高校

三国丘高校・大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎

２　プレゼンテーション（14:00～15:00）　　府立天王寺高校

３つの分科会・学会形式による研究発表

1	大阪府立住吉高等学校	大腸菌の遺伝子組み換え効率について
2	大阪府立泉北高等学校	ゼブラダニオは形や色をどこまで識別できるか？
3	大阪府立北野高等学校	箕面川の健康診断　－自然との距離－
4	大阪府立三国丘高等学校	フェーリング反応による銅鏡の製作
5	大阪教育大学 附属高等学校天王寺校舎	週間地球実験室　Yes！WeLab　～世界の砂山モデル～
6	大阪府立高津高等学校	大阪城内濠のプランクトン調査2008
7	大阪府立大手前高等学校	金属イオンによるガラスの着色
8	大阪府立天王寺高等学校	生物の遺伝的多様性と集団の大きさ

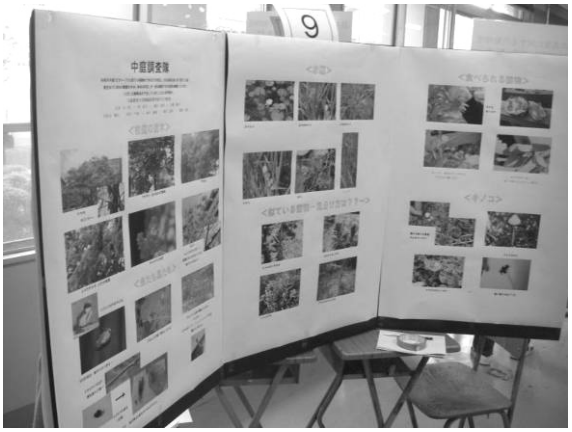
３　ポスターセッション＆エンディング（15:00～16:00）　府立天王寺高校

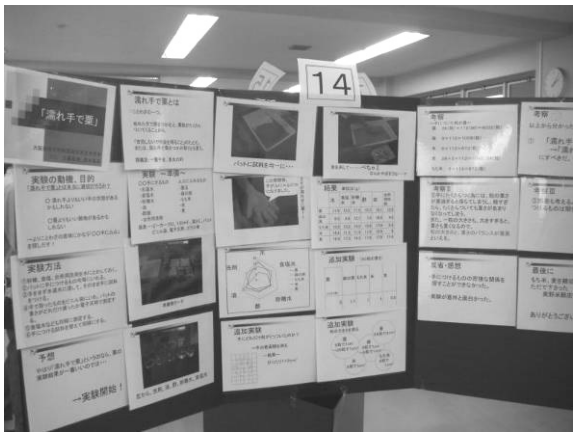
ポスター等による研究発表

本校発表10テーマ
週間地球実験室Yes！WeLab　－水あめを用いたブリューム実験―
コストのかからない水質浄化装置の製作
子どもたちが引きつけられる理科の授業展開
昆虫の音・におい・色に対する行動特性
小さなビオトープでの発見
水とアルコールの混合による溶液の体積変化について
硬貨の大きさの精密測定に基づく考察
数学で人形をつくろう
廃材や身近なものを利用した電池づくり
ことわざを測定してたしかめよう

＜概要＞

プルーフⅠでの研究内容を、口頭発表で１本、ポスターセッションで 10 本参加した。また、プルーフⅠ選択生徒は全員参加とし、ポスターセッションも回らせた。高Ⅰにとっては初めての外部での発表会でもあり、ポスターセッションについては多くの班で取り組ませ、経験を積ませることとした。プルーフⅠの授業もほぼ終えており、その総まとめという位置づけとしても重要であった。教員にとっても企画運営の方法を学ぶことができ、12 月の本校の生徒発表会に生かすことができた。生徒にとっても、初めての体験であり、他校の生徒の発表はよい刺激となった。





（４）府立北野高校招待発表

日時　平成 22 年２月６日（土）

会場　府立北野高校

内容　生命論選択者高Ⅲ2 名　「ホスピス‘09　～一期一会～　」

＜概要＞

高Ⅱ生のプレゼンを高Ⅰ生が聞くという形式だった。発表のレベルは高く、高Ⅰ生からも多くの質問が出て盛況だった。本校の生徒も発表する機会を頂き、異なるテーマでの発表で目新しかったと思われる。

（５）大手前重点枠校によるもの

①　根上生也氏講演会　7/18 OMM ビル「マチメディアな数学」

高Ⅱが１名参加、高ⅠはプルーフⅠの授業と重なり、参加ならず。

②　マスフェスタ　８/29 発表会　ドーンセンター

数理研究部高Ⅲの２名が口頭発表とポスターセッションに参加

高ⅠはプルーフⅠの授業と重なり、参加ならず。

③　数学オリンピック対策企画(詳細は別項目として別掲)

添削指導・研修会・マスツアー

④　数学カリキュラム研修会(東京理科大・澤田利夫氏・教員対象)

参加できず

（６）講演会

①　下村脩氏講演会(住吉高校主催)　10/14(水)16:30～18:45　３名参加

摂南大学理工学部経済学部開設記念シンポジウム　ヒルトン大阪にて

講演「ノーベル賞：オワンクラゲ発光タンパク質の魅力」

パネルディスカッション「光り輝く未来へ～理工の融合」

②　若田光一氏特別講演会(常翔学園主催)　２/18(木)16:30～18:30　OIT ホール　２名参加

講演「国際宇宙ステーションにかける人類の夢」

▽国際宇宙ステーション長期滞在ミッション報告会

講師　　若田光一　JAXA 宇宙飛行士

M.Barrat（マイケル・バラット）NASA 宇宙飛行士

G.Padalka（ゲナディ・パダルカ）ロシア宇宙飛行士

R.Romanenko（ロマン・ロマネンコ）ロシア宇宙飛行士

F.Wienne（フランク・ディビュナー）ESA 宇宙飛行士

R.Thirsk（ロバート・サースク）CSA 宇宙飛行士

▽ディスカッション「宇宙への夢」（仮題）

講師　　若田光一　JAXA 宇宙飛行士

川北史朗　JAXA 研究員

＝次世代の太陽電池開発！３ミクロンに秘められた可能性

田原弘一　大阪工業大学教授

＝夢ではない宇宙／大学発！人工衛星プロジェクト

〔コーディネータ〕渡部義弥　大阪市立科学館主任学芸員

〔通訳〕惑星科学者　パトリック・リカフィカさん

③　山中伸弥教授基調講演(高大連携に掲載)

（7）学会発表

①　地学部

日時：2009 年５月 17 日（日）　日本地球惑星科学連合 2009 年大会　高校生参加セッション

場所：幕張メッセ国際会議場

内容：ポスター発表２件　　発表者　地学部

１．A001-P039「校舎敷地における地磁気測定とマップの作成」

２．A001-P047「Moon and Crash　－事故と月齢の関係を検証する－」

参加者：１名(高Ⅱ)(母と自費での参加)

付き添い：地学部顧問　岡本義雄

成果：ポスターの講評として主催者の専門家から下記のコメントをいただいた.

１．について：仲間で仕事を分担して、協力して結果をだそうとしているところがよかったと思いました。

２．について：とても楽しそうで好感をもちました。

さらに２．については、発表当日取材に来ていた読売新聞の記者安田幸一氏から山下さんがインタビューを受け、その様子が 2009 年６月 11 日読売新聞の全国版の「教育ルネッサンス」シリーズで「学会発表、プロから刺激」というタイトルで写真入りで紹介された。

この記事は下記サイトにもある。

http://www.yomiuri.co.jp/kyoiku/renai/20090611-OYT8T00214.htm

②仙台での学会発表

日時：１月７日～10 日（スキー合宿参加者）・１月８日～10 日（スキー合宿不参加者）

参加生徒：高Ｉ４名（プルーフＩ選択者）

行き先：東北工業大学八木山キャンパス（記念講演・ポスター展示）

日本未来館（見学）・つくば宇宙センター（見学）

参加発表学会：日本生物教育学会第 88 回全国大会（宮城大会）

大会テーマ「新学習指導要領とこれからの生物教育」

～児童・生徒の発達段階と科学的思考力の育成～

行程：

１月７日(木)　スキー合宿参加者　妙高高原→台場（東京泊）

１月８日(金)　スキー合宿参加者　台場→日本未来館（見学）

スキー合宿不参加者　新大阪→日本未来館（見学）合流→仙台（仙台泊）

１月９日(土)　仙台→東北工業大学八木山キャンパス（記念講演・ポスター展示）（仙台泊）

１月 10 日(日)　仙台→つくば（つくば宇宙センター見学）→東京→新大阪

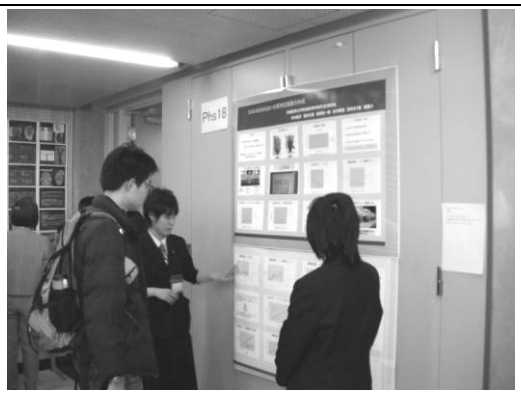
学会発表（高校生ポスター発表）テーマ：「コストのかからない水質浄化装置の作製」

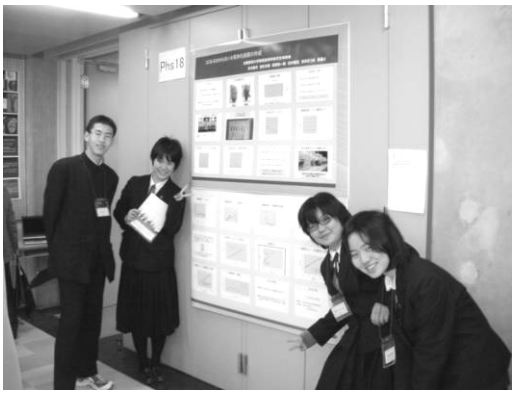
記念講演［公開］演題：　最新の脳科学研究からわかったこと

～脳科学はどこまで心に近づいたか～

東北大学加齢医学研究所脳機能開発研究分野　教授　川島隆太氏

ポスター発表（日本生物教育学会）





日本未来館（見学）

生徒のブログより

１月８日に仙台で開催された生物の学会にポスターを出してきました。

やっぱり、外の人の意見を定期的に取り入れるのは大切なことですね。

今後の課題が増えました。

記念講演では、なんとあの川島隆太教授の講演を聞いてきました。

印象的だったお話は、寝すぎは脳に悪いという事と、ブドウ糖のみ取っても脳にいいことは何もないという事です。脳が疲れた時に甘いものを取ればいいというのは、正解とはいえないようです。脳にいいのはバランスの取れた食事と、規則正しい生活リズムだそうです。

＜学会でのポスター発表＞

ポスター発表では、絶えることなく多くの学会員が訪れてくださり、生徒の説明を聞いていただいた。生徒も丁寧にかつしっかりと説明をおこなった。研究を高く評価していただき、質問や示唆も多く頂戴して、次年度のプルーフⅡ（課題研究）にとても活かせると喜んでいた。また、他の高校生の発表を聞くよい機会であり、精力的に閲覧していた。さらに類似の研究をおこなっているグループとの情報交換も、意欲的に行っていた。展示時間を大幅に超えて発表を終えた。ポスター発表までの時間、学会員による口頭発表を見学し、学会での様子を肌で感じる良い機会であった。プレゼンテーションの技術や研究方法など多くのことを学ぶことができた。また、公開で行われた記念講演（川島隆太氏）にも参加でき、最先端の脳科学の実験検証方法や成果を学ぶことができた。

＜効果＞

今回の学会でのポスター発表への参加を決めたのは、10 月下旬であった。前期に実施したプルーフⅠは、この頃、実験活動を終えて校内の発表に向けてのまとめの時期であった。しかし、参加が決まると、生徒たちは、以前以上に意欲的にかつ精力的に実験を始めた。それまでは、週に１回程度であった活動が、ほぼ毎日行うようになった。

〔仮説の検証〕

プルーフⅠを選択した生徒全体のうち、プルーフⅡを選択した生徒は、24％であったが、学会で発表したグループでは、67％である。このことから、外部での発表は、評価を受け、研究での視野が広がるだけではなく、研究に対する意欲を向上させるとても良い手段である。

また、研究施設の訪問や講演会を通じて最先端の科学技術や研究成果を学ぶことができた。

〔今後の課題〕

今後も多くの外部発表の機会をもち、研究者や他校生の発表に触れ、研究態度、研究に対する関心、研究でのデータの分析方法、プレゼンテーション技能を高めたい。また、SSN での連携を重視し、他校での招待発表の機会や、本校での招待発表、他校の講演企画への参加機会を増やして行きたい。

５．国際性の育成

〔仮説〕

国際社会の問題について理解し、国際協力の必要性とあり方について考えることを通じて、科学・技術の国際性への理解が得られるとともに、学習への意欲が高まる。特に、専門家や実践経験者から直接に学び、生きた経験と最新の情報に触れることにより、知識理解にとどまらず、人間としての生き方、あり方を含めた学びへの視野が得られる。また、科学を通じて、他国の高校生とコミュニケーションをはかる取り組みにより、科学が国際的な視野のもとに学習され、探求されるべきものあることが実感できる。

〔方法〕

（１）『国際協力』学習講座

外交・国際協力の現場から講師を招き、講演やワークショップを行う。まず、国際社会の直面する問題や日本の国際協力・国際貢献の現状と問題点、特に科学・技術分野での期待される貢献について概観し、国際社会における日本の責任や貢献の可能性について考える。次に、世界各地での活動の経験を通じて、さまざまなグローバル・イシューの現実とその解決に向かっての取り組みについて学び、世界とつながる自己に気づき、自らが学ぶことの意味について考えるという、２次の学習段階を踏む。

《講演を聴く生徒たち》

① ODA 講座

日時　７月 10 日（金）10:00～12:00

会場　本学　ミレニアム・ホール

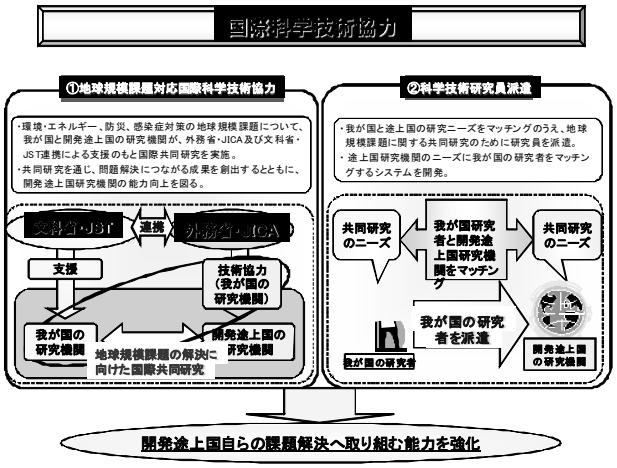
対象　高Ⅰ　166 名

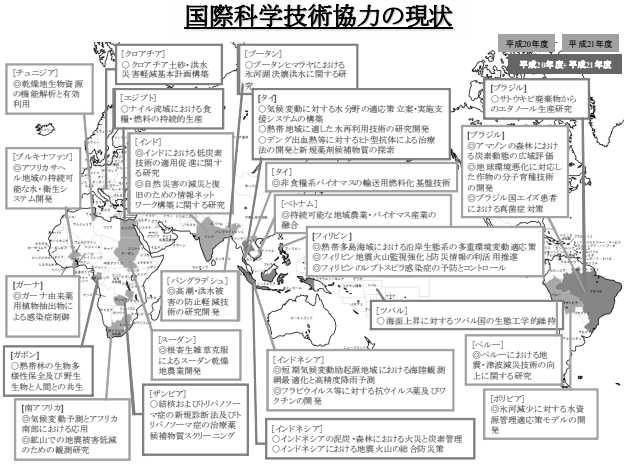
講師　齋田伸一氏（外務省国際協力局政策課企画官）

担当者　甲山和美（公民）

内容　「ODA と外交～知と技術を活かした貢献～」

外務省国際協力局の現役職員を講師に招き、わが国の ODA の現状と課題についての講演を聴く。特に、日本の技術供与が開発途上国が自ら課題解決に取り組む能力を強化することに寄与していること、各国との協力のもとで多くの取り組みが進められていることを学んだ。





《受講生徒の感想》

・何か、いろんな国がすごく近くにあるように感じた。どこにあるか私が知らない国にも、日本がODA をすることによって、間接的だし、何かしてるって感覚はないのに、自分たちが関わっているということが、すごいことだと思った。／こんなにたくさんの国と技術を分け合えるなんていいことはないなと思ったし、人の役に立つってすばらしいと思った。それに対して感謝されるんだから、こんな関係は、両方にとって非常にいいものだと思った。

・日本の技術の世界への影響力はすごいと思います。技術を活かした援助のしかたをもっと考えられたらいいなと思いました。援助をすることで、相手の国も豊かになるし、自分の国にも平和や安全が保障されるという、一石二鳥な利益があるのだということがよくわかりました。もっと理解が深まって、経済がよく回るようになれば、今の状態はもっとよくなると思いました。

・一人 7,500 円で日本が世界から信頼を得られるなら安いと思う。日本の食糧自給率はとても低く、もし世界から嫌われてしまったら私たちは生きていけなくなる。外交や ODA はなくてはならないもので、日本の技術力がそれを支えている。日本はこれから理系のできる生徒を増やして、これからも支えていかなければならない。

・私は理科が苦手なので、研究等はできないと思っていたけれど、他の理系の人ががんばって得た豊かさをもらうだけでは、なんか申し訳ないので、がんばって日本の財産になろうかと思います。SSH でプルーフを受けているので、これからもっと科学に親しみたいです。

② 青年海外協力隊の活動を通して学ぶ

日時　８月 26 日（水）9:00～12:30

会場　本校小講堂および教室

対象　高Ⅰ　166 名

講師　三浦禎子氏（JICA 大阪国際センター・青年海外協力隊 OV〈職種：建築・土木・看護・衛生〉）

担当者　甲山和美（公民）

内容　「世界と日本と“私”のつながり」

JICA（国際協力機構）の職員及び青年海外協力隊の経験者を招き、わが国の ODA、特に人的・技術的協力について講義を受けた上で、具体的な経験をもとに各国が直面する課題とその対策について考えるワークショップ（参加型学習）を行う。

《ワークショップの様子》

《受講生徒の感想》
・私はあまり、海外への支援とかに興味を持っていなかったし、全く知っていることもなかった。医療に興味があったから、（講師）さんの講座を選んだ。／そんな感じで参加していたが、自分のいる世界と全く状況が違いすぎて、何も知らなかった自分が本当に小さく思えた。
・自分は、日本という、世界の中でも豊かな国に生まれた。この豊かさを自国だけで満足させているだけではいけない･･･協力隊の方は、そんな正義感のある、思いやりのある、やさしい人だと感じた。正直、私にはそれらのところが欠けていると思えた。／だから、直接海外に行って活動するのが無理でも、頭の片隅に置いて、何かの機会に国際貢献に関わりたい。それが私たちにできる最低限のことで、地球に住む人として絶対すべきことだと考えた。
・発展途上国の多さにまず驚いた。なので、日本の力だけでは明らかにどうしようもないので、他国と今以上に協力しないといけないと思った。／日本が「現地の人と協力して」ということを重視しているのはいいなと思った。派遣された人が何かして一時的には良くなっても、その後、現地の人は何もできない。物だけを送っても、それをどう使えば良いのかわからない。そうならないためにも、現地の人と協力する支援は一番良い形だと思った。 また、それぞれの国の人が得意とすることの能力を最大限に引き出そうとしていたのはすごいと思った。／今後、海外支援に携わる人が増えていってほしいと思う。私も日本で様々な技術を学び、それをいろんな国に伝えていけたらいいなと思う。
・私たちはグループワークで、乳幼児の栄養失調率、死亡率が高い原因と、その対策を考えたのだが、その中で興味深いことがあった。／衛生面を良くするには、手でごはんを食べるよりもスプーンなどで食べる、トイレに行ったらトイレットペーパーを使用する、ということが意見として出たのだが、（講師）さんは、相手を理解し、受け入れることが大切とおっしゃったのだ。／衛生的に悪いから、ということで、何百年もの間続いてきたその国の習慣を変えることは難しい。また、そのようなことで変えていたら、世界のどの国もが同じような文化をもったようになり、その国の国風が失われるのではないかと思う。その国の習慣や風俗を理解し、受け入れつつも、どのようにすれば良いのかを考えるのが大切だと思った。／また、そのグループワークで、問題の原因を考えたのだが、病気に対する知識が少ない（医療従事者の）、一夫多妻制により女性のみが忙しい、収入源が少ないなど、様々な要因が絡み合っており、難しいと感じた。
・（パプアニューギニアの）橋の写真を見たとき、日本との技術の差にすごく驚きました。発展途上国は、資源がないから経済発展できないのだと思っていましたが、技術というものが大切なのだとわかりました。「知っているか」「知らないか」ですごく大きな差があるのですね。その国の持っている技術の違いに、人の命がかかってくるということに驚きました。
・日本は技術で成り立っているような国だ。その最先端の技術を、人を、国を救うために伝えていけることは、とても素晴らしいと思う。
・人と人とを介した国際協力はなんかかっこいいと思った。それに、自らの技術を生かして、協力し、研修員や専門家を派遣して、そこで使う機会も供与。計画策定を調査し、現地の人々がよりくらしやすい生活にするために働く人たちはすばらしい！自分の技術力、ものづくりの能力を、誰かを助けたり、喜ばせるために使えるのも、いいなぁーって思いました。
・話を聞いて、自分が思っていたよりも現実はすごかった。世界中ではいまだに、たくさんの子どもが死んでいっている。その原因には、思うように食料が手に入らず栄養の不足が出たり、設備（器具、薬品）の不足、医療従事者の不足、衛生状態が悪いなどがあると思う。それを改善するために、

青年海外協力隊が現地に行っているのだと思う。そういう国を救うために、日本やアメリカなどの先進国が協力しあうということが、これからとても重要になってくると思った。

（２）日米の学生による研究発表会

日時　11 月 20 日（金）　8:00～9:30
場所　アメリカ領事館（梅田）
対象　高ⅠプルーフⅠ選択者のうち希望者 14 名
担当者　森中敏行（理科）・冨田大介（英語）
内容

アメリカと日本（東京・大阪・福岡・那覇）を衛星回線で結び、アメリカと東京の高校生が、科学研究の発表や質疑応答、さらに学校紹介を行ない交流を深めた。

《参加生徒のブログより》

大阪のアメリカ総領事館で、衛星回線でアメリカ、東京、大阪、福岡、那覇をつないで日米の学生による研究発表会が行われました。大阪からは大手前高校と附高が代表となり参加させていただきました。

日米の司会者の方や担当者の方などの挨拶から始まり、日本の学生からはそれぞれの高校の特色など、英語による学校紹介が行われました。

本校の紹介では大阪名物の「たこ焼き」の説明などもあり、他にはないユニークな学校紹介だったように思います。

そして学校紹介のあとは東京から、pH についての研究発表と地層についての研究発表が行われました。pH については、多くの実験がされ、また考察をしっかりとされていて、とても勉強になりました。地層については、資料がとても見やすく、また長期間にわたる研究で、内容が深かったです。共に難しい内容ではありましたが、とても勉強になりました。

アメリカからも学校紹介と研究発表がありました。アメリカからの発表は英語だけでなく、日本語も交えた発表で、同時通訳もありましたが、それ以上に分かりやすく伝えようとして下さり、その気配りがとても嬉しかったです。

研究内容に関しては、学生さんの研究なのに、アメリカの皆さんは志が高く、また、とても進んでいるように感じました。

質問タイムでは、双方共に、最近の話題である地球温暖化に関連して、省エネや環境に関する話題が多く見られました。

２時間程の活動でしたが、勉強になることが多く、大変いい刺激になったと思います。

（３）高校留学生実験交流会

日時　12 月 23 日（水）13:30～16:00
場所　本校地学教室
対象　大阪の公立高校に在学する各国からの留学生（16 名）、本校生（11 名）
内容

地学分野のうち「地震と断層」をテーマに留学生と本校生の班を作り、観察と実験などを行う。３次元立体震源地図と小麦粉による断層実験（下記岡本考案）を題材とする。

実験と司会　岡本義雄（理科）

準備　甲山和美（社会）

協力　鵜飼加代子氏（AFS 日本協会南支部長）・東 稔氏（AFS）

《当日の様子》

生徒は４班にわけて活動を行った。

<table>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>班ごとに実験や談笑をしている様子</td><td>断層実験できれいな地層を見せているスウェーデンからの留学生S君</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>タイからの留学生Jさん．この地層を片側から押して行って断層を作ります。小麦粉とココア粉のいいにおいがたちこめました。</td><td>最後は全員で記念撮影。この日の茶菓子は本校生の手作りで、特に断層クッキーはお土産として持って帰ってもらいました。</td></tr>
</table>

成果

留学生たちは短期の留学生３名を除くと日本語も達者で本校生と活発なコミュニケーションができた。また短期の留学生たちとはたどたどしいながら英語でコミュニケーションを取り、大変有意義な時間を過ごすことができた。AFS の鵜飼さんからもとてもよい企画でみんな楽しんでいた。来年もぜひ行ってほしいと要望を受けた。

〔仮説の検証〕

（1）『国際協力』学習講座

事後に作成・提出させたレポートによると、次のような成果が得られた。

○ 次の点についての知識理解が得られたことが認められる。

・主に開発途上国が直面する課題を中心とするグローバル・イシューへの理解

・国際協力のあり方と日本の行う ODA の現実

・経済的先進国であり、科学・技術先進国である日本の責任

・国際協力と国民一人一人との関係

○ 次の点について考察し、また興味・関心を深めたことが認められる。

・国際社会における日本の地位と国際社会に生きる自己の自覚

・世界各地で日本の人的協力が行われ、さまざまな課題の解決に日本の技術が活かされていること

・科学・技術がグローバル・イシューの解決に貢献する可能性

・さまざまな分野の学習や活動を通じて、自らが課題解決に貢献できる可能性

全般的に、グローバル・イシューや国際協力に関する生徒の理解を深め、自らが主体的にそれらと関わっていく意欲・態度を高めることにつながる学習効果が得られたと考えられる。

（2）日米の学生による研究発表会

衛星回線を通じて科学に関するコミュニケーションをアメリカの高校生と同時的にとることにより、わずかの時間ではあったが、生徒は科学を通じての先端的な国際交流の可能性を感じることができたと考えられる。

（3）高校留学生実験交流会

実際に他国の高校生と同じ実験を行うという試みを通じて、言語や文化の壁を越え、科学を通じてコミュニケーションすることが可能であることが実感できた。また、そこから生徒は、さらなる国際的な視野をもった科学的取り組みの可能性についてイメージを得ることができたと考えられる。

６．成果の公表・普及

（１）「科学のもり」生徒発表会

〔仮説〕

「科学のもり」科目(今年度はプルーフⅠのみ)の生徒発表会を公開することで、授業の総括をし、班の研究をまとめ、プレゼンテーション能力が身につく。班の研究をより深め、他者にわかりやすく説明できるようになる。その中で次の課題を見いだす機会にもなる。

〔目的〕

「科学のもり」各科目を履修している生徒が、今年度の授業のまとめを発表し、その研究内容を相互批評する機会とする。発表会は広く公開し、参加者からの意見・講評は、次年度の取り組みを改善する材料とする。

＜概要＞

① 日時　平成 21 年 12 月 12 日（土）9:30～16:15 まで（受付 9:00 より）

② 会場　大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎　小講堂・物理講義室・生物講義室

③ 対象　本校生徒・保護者等、本校 SSH 研究開発協力者・運営指導委員等、
SSH 研究開発指定校の教職員等、教育関係者等

④ 時程(詳細な時程は別掲)

9:00～ 9:25　受　付
9:30～ 9:55　全体会（開会式）
10:00～12:30　生徒研究成果報告　第１部
口頭発表：プルーフⅠ（高Ⅰ）
生命論（高Ⅲ）
12:30～13:30　昼　食
13:30～15:30　生徒研究成果報告　第２部
口頭発表：環境論（高Ⅲ）
ポスター発表：プルーフⅠ（高Ⅰ）
生命論（高Ⅲ）
環境論（高Ⅲ）
その他 SSH 関連行事
15:45～16:15　全体会（閉会式）

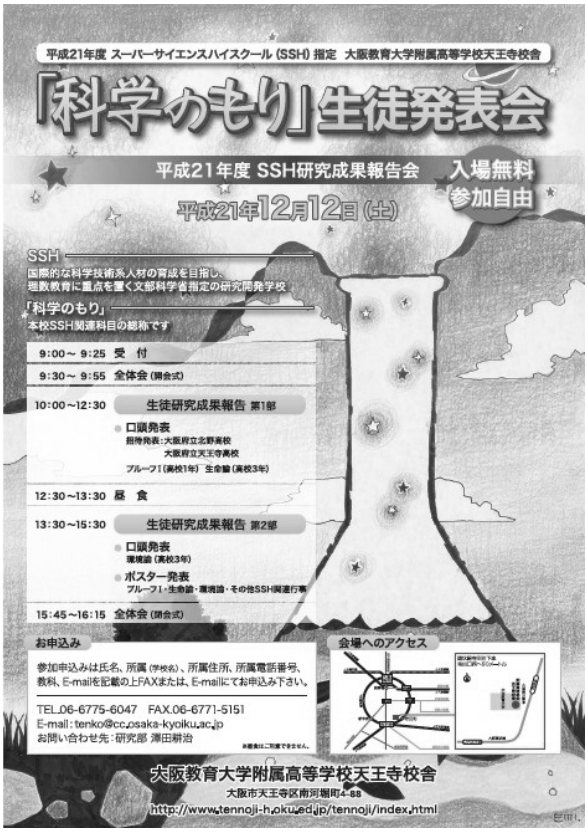
⑤ 準備

・本校教育研究会と同じような組織作りをし、学校全体の取り組みとする。

・ポスターを作成し(図柄は生徒作成)、府下および近隣の高校、中学校に郵送し、教員、生徒の参観を広く募集する。

・学校のホームページで案内する。

・附属中学生の保護者に案内を出す。



⑥　詳細なタイムテーブル

「科学のもり」生徒発表会　タイムテーブル

	小講堂	生物講義室	物理講義室	東館廊下
9:00−	受付			
9:30−	全体会(開会式)(9:30～9:55) 司会(教務主任)			
	畦校長 文科省・中岡科学技術・学術政策局政策課長 成山附属学校担当理事 米川附属学校部長 SSH概要(研究主任)			
9:55	諸連絡(教務主任)			
	移動			
	口頭発表第一部(10:00～12:30)			
	プルーフⅠ(4)＋招待発表(2)	プルーフⅠ(6)	生命論(5)	
	発表12分＋質疑3分＋講評5分		15分	
10:00−	①光のスペクトルの研究	①コーンスターチ溶液	生命論の取り組みについて	10:05−
10:20−	②文化史と数学	②水とアルコールの混合による溶液の体積変化について	①自然科学の基礎について－「科学的とは何か」	10:15−
10:40−	③昆虫の音・におい・色に対する行動特性	③理科教育の実践	②人間らしく生きる～尊厳死と安楽死	10:30−
11:00－11:15	休憩	休憩	③優性思想とハンセン病	10:45−
11:15−	④身近なものや廃品を利用した電池作り	④コストのかからない水質浄化装置の作成	講評	
11:35−	⑤(北野高)植物の木化と強度の研究	⑤焼け石に水	④新薬の認可について	11:25−
11:55－12:15	⑥(天王寺高)カナダ・セミナーツアー報告	⑥身近な自然を観察する－中庭を中心に	⑤ホスピス'09～一期一会～	11:40−
			質疑・講評(～12:35)	
	昼食(12:30～13:30)			
			環境論(5) 15分	ポスターセッション 約50ヶ所
13:30−			「環境の授業について」	東館2・3・4F廊下 休憩室(会議室・ 化学講義室)
13:45−			①環境論の取り組みについて	
14:00−			②木！林！合体！！森！！！	
14:15−			③産地から胃袋へ	
			休憩	
14:40			④食の倫理	
14:55−			⑤環境合宿報告	
−15:30			休憩・質疑・講評(～15:40)	
	移動			
15:45−	全体会(閉会式)(15:45～16:15) 司会(教務主任)			
	運営指導委員(定金・大阪教育大学教授)			
	運営指導委員(片桐・大阪教育大学教授)			
16:15	岡副校長			
17:00	後片付け(～17:00)			

生徒による受付

開会式のようす
発表者はタグを首に掛ける

⑦　口頭発表概要

ａ）プルーフⅠ①（招待校発表含む）　　会場：小講堂

発表順	予定時刻	テ　ー　マ	発　表　者
1	10:00	光のスペクトルの研究	望月葵　羽藤沙恵　岡部友香
2	10:20	文化史と数学	西口眞由　清水梨紗　中村久子 葉室顕子　真鍋安佳
3	10:40	昆虫の音・におい・色に対する行動特性	林優希　藤本弦　中嶋菜衣
4	11:15	身近なものや廃品を利用した電池作り	坂本峻一　小野奈津紀　細田佳奈子
5	11:35	植物の木化と強度の研究	湯川紗代　吉田美音 （大阪府立北野高等学校）
6	11:55	カナダ・セミナーツアー報告	河口恵　熊本成美 （大阪府立天王寺高等学校）

小講堂での口頭発表のようす(発表順４)

定金先生から講評をいただく
司会進行は生徒

小講堂での口頭発表のようす(発表順２)

会場からの質問を受ける(発表順３)

b）プルーフⅠ②　　会場：生物講義室

発表順	予定時刻	テ　ー　マ	発　表　者
1	10:00	コーンスターチ溶液	髙礒甫隆
2	10:20	水とアルコールの混合による溶液の体積変化について	東村智佳　前田和哉
3	10:40	理科教育の実践	澤口勇真　田中智郷　松吉光
4	11:15	コストのかからない水質浄化装置の作成	赤木優月　里井文香　萩原聡一朗 安井さつき　吉村雅至　劉嘉瑋
5	11:35	焼け石に水	山下匡亮　鳥羽純平
6	11:55	身近な自然を観察する・中庭を中心に	山際優子　西川千尋　西川眞帆 梶川遥奈

生物講義室での口頭発表のようす(発表順１)

畦先生から講評をいただく(発表順２)

生物講義室での口頭発表のようす(発表順４)

生物講義室での口頭発表のようす(発表順５)

c）生命論　　会場：物理講義室

発表順	予定時刻	テ　ー　マ	発　表　者
1	10:05	生命論の取り組みについて	堂野絢子　森田あやね
2	10：15	自然科学の基礎について ―「科学的」とは何か―	西村遼太郎　邊見詩帆　村山香 藤本奨悟
3	10:30	人間らしく生きる ～尊厳死と安楽死～	置田祥子　林美咲　柴田恭子 堂野絢子
4	10：45	優生思想とハンセン病	宇田大祐　山内幸人　林田和佳奈 福井愛純　西脇慶　森田あやね
5	11:25	新薬の認可について	伯井志帆　岡内礼子　林優里 堀井牧子
6	11:40	ホスピス　０９’　～　一期一会　～	鈴木巴瑠加　木村美穂　木村佳織 中嶋有佳梨　山中美樹

物理講義室での口頭発表のようす(発表順３)

霜田先生(右奥)から講評をいただく

物理講義室での口頭発表のようす(発表順６)

藤田先生から講評をいただく

d）環境論　　会場：物理講義室

発表順	予定時刻	テ　ー　マ	発　表　者
1	13:35	環境論の取り組みについて	上野賢也　越村友貴　佐藤彰典　増田彩 向井真希　室拓二　山下真弓　羽藤沙恵
2	13:45	木!林！合体！！森！！！	岩岡史恵　中村雄大
3	14:00	産地から胃袋へ	吉水亮　土肥舞子　岩崎孝規
4	14:15	食の倫理	久保田美鈴　松村駿
5	14:30	環境合宿報告	山本拓弥（京都大学理学部２回生） 井上舞子（大阪府立大学生命環境科学部２回生）

司会進行は生徒

物理講義室での口頭発表のようす(発表順２)

物理講義室での口頭発表のようす(発表順５)

物理講義室のようす

⑧　ポスターセッション概要

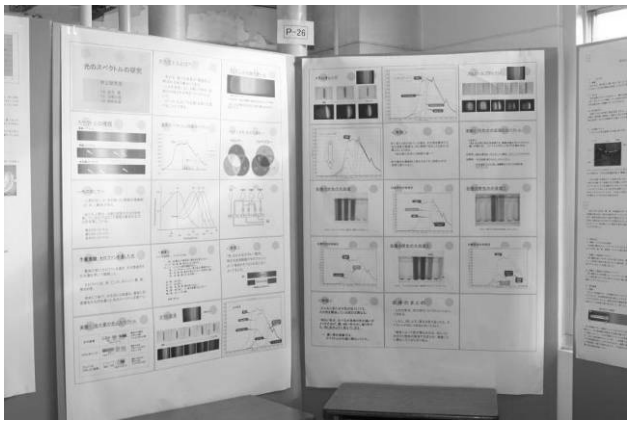
a）「科学のもり」紹介

番号	発表場所	テ　ー　マ	発　表　者
P－1	南館3階	2009年度「科学のもり」の取り組み	SSH推進委員会

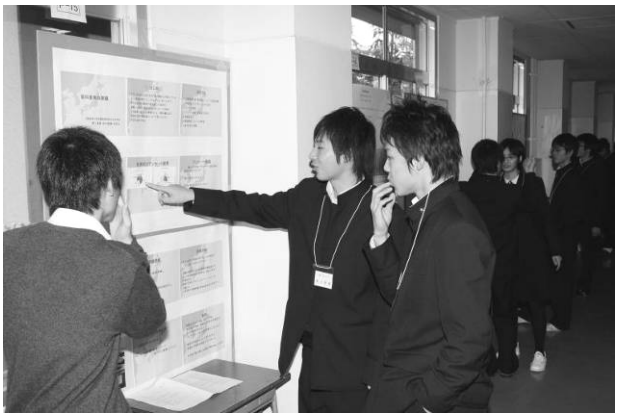
b）プルーフⅠ

P－2	東館2階・化学講義室前	油から廃油までの変化－粘度計を用いた研究－	久保篤史
P－3		アリの行動特性	平田充代
P－4		ゴキブリの温度に対する行動特性	角野槙一
P－5		昆虫は音を学習するのか	小林良輔
P－6		ゴキブリの色に対する行動特性	中嶋菜衣
P－7		昆虫の匂いに対する行動特性	太田晶子
P－8		昆虫のにおいに対する行動特性	中平翔太
P－9		昆虫の音に対する行動特性	林優希
P－10		身近なものや廃品を利用した電池作り（1）	門屋涼　石塚拓也　熊越祐介
P－11		身近なものや廃品を利用した電池作り（2）	坂本峻一　小野奈津紀 細田佳奈子
P－12		身近なものや廃品を利用した電池作り（3）	池口誠人　木戸調　撫井章
P－13		身近なものや廃品を利用した電池作り（4）	白根滉　小谷合　山本修
P－14	東館2階・化研前	理科離れの原因とその解決法	門上侑生　麻史弥　日下智史 加藤陸
P－15		理科教育の実践 ～子ども達の興味をひく授業とは～	澤口勇真　田中智郷　松吉光
P－16		理科教育の実践	西村あずさ　鴨井真優　田辺亮勝
P－17		水とアルコールの混合による溶液の体積変化について	東村智佳　前田和哉
P－18		水酸化ナトリウムの正確な濃度を求める	小林亮介　厚ヶ瀬宏樹
P－19	東館2階・化実前	２階から目薬	坂本陽　芳武玖
P－20		急がば回れ	藤本英周　藤原航太郎
P－21		焼け石に水	山下匡亮　鳥羽純平
P－22		ことわざの検証　「濡れ手で粟」	工藤亜美　森本真衣
P－23		コストのかからない水質浄化装置の作成	赤木優月　里井文香　萩原聡一朗 安井さつき　吉村雅至　劉嘉瑋
P－24		バイオエタノールの作成	田島史保子　秋田真衣子 野崎由夏
P－25	東館	硬貨の大きさの精密測定に基づく考察	上本晃司　井上萌　小山紗也加 澤井瑠美子
P－26		光のスペクトルに関する研究	望月葵　羽藤沙恵　岡部友香

P-27	3階・生物講義室前	反射光と透過光のスペクトルについて	石田菜摘　谷川果菜美
P-28		表面張力	清水大基　増田強祐
P-29		文化史と数学	豊田泰斗　堂本恒志　三浦拓徒 野田拓也　藤井宏輔　西口眞由 中村久子　清水梨紗　葉室顕子 真鍋安佳
P-30		中庭観察会　―　構内の植物を観察する	山本宗一郎　西彩子　橋爪佑莉 山際優子　大佐古健太　西川千尋 西川真帆　梶川遥奈　柴野友花
P-31	東館3階・生物研前	滝壺の形成実験	厚井知実
P-32		the Day after tomorrowの海洋循環	萩原遥太
P-33		コーンスターチ溶液	髙礒甫隆
P-34		YES！We Lab　～世界の砂山モデル～	寒川　碧
P-35		水飴によるプルームの再現	尾崎一平
P-36		断層実験	河江美里
P-37		柱状節理をつくる	田谷野剛
P-38		泡の大きさと上昇速度	泉川萌子
P-39		砂糖で石はつくれるか	田中紀衣
P-52	東館2階	植物油からバイオディーゼル燃料を作る	金本侑大
P-53		ゴキブリのにおいに対する行動特性	藤本弦



ポスター展示のようす
ボードに印刷物を掲示し、廊下の窓に貼る



ポスターセッションのようす

c）生命論

番号	発表場所	テ　ー　マ	発　表　者
P-40	東館4	生命論の取り組み	堂野絢子　森田あやね
P-41		自然科学の基礎について　―「科学的」とは何か―	西村遼太郎　邊見詩帆　村山香 藤本奨悟

P-42	階 ・ 物理 講義 室前	人間らしく生きる　～尊厳死と安楽死～	置田祥子　林美咲　柴田恭子 堂野絢子
P-43		ハンセン病から考える優生思想	宇田大祐　山内幸人　林田和佳奈 福井愛純　西脇慶　森田あやね
P-44		新薬の認可について	伯井志帆　岡内礼子　林優里　堀井牧子
P-45		ホスピス　０９’　～ 一期一会 ～	鈴木巴瑠加　木村美穂　木村佳織 中嶋有佳梨　山中美樹

d）環境論

番号	発表場所	テ　ー　マ	発　表　者
P-46	東４ ・ 物実	環境論の取り組みについて	上野賢也　越村友貴　佐藤彰典　増田彩 向井真希　室拓二　山下真弓　羽藤沙恵
P-47		木！林！合体！！森！！！	岩岡史恵　中村雄大
P-48		産地から胃袋へ	吉水亮　土肥舞子　岩崎孝規
P-49		食の倫理	久保田美鈴　松村駿

e）その他

番号	発表場所	テ　ー　マ	発　表　者
P-50	南館	アジア青年の家２００９	柴野友花
P-51	３階	その他の取り組み	SSH推進委員会

ポスターセッションのようす

ポスターセッションのようす
狭くて暗いところもあった

⑨　参加者数　約 290 名

参加者内訳：　来賓等 11 名、一般教員申し込み 19 名（うち教育委員会 3 名）、招待校生徒 3 名
高校保護者 70 名、中学保護者 28 名
プルーフⅠ生徒 92 名（うち 8 名、重点枠事業マスツアーに参加し公欠）
生命論，環境論　約 30 名
本校生徒 40 名（次年度生命論・環境論選択希望者を含む）

⑩　参加者へのアンケート調査結果

ⅰ）回答数　　保護者および教員等 38 名

ⅱ）回答内容

SSH 発表会の参観は８割の方が初めてである。

発表会を知るきっかけ(複数回答可)は、

案内状：79%、ポスター：8%、知人の紹介：5%、ＨＰ：3%

参加したきっかけ(複数回答可)は、

「SSH だから」：68%、「内容に興味」：50%、「休日だから」：34%

＜口頭発表について＞

・自分自身の言葉で研究した内容を堂々と発表していて素晴らしい。

・自分の言葉で明るく説明していることに感心した。

・どの発表も基礎を大切に研究を進めているという印象を持った。

・実験の動機がとても生活に密着しているのに、そこから研究につなげていく発想に感心した。質問にもきちんと答えていた。

・高校生らしい若々しい理論で発表していた。(環境論)

・高校ではこんな風に研究発表をするのかと思った。(小学６年生)

・それぞれ重いテーマを考察していてとても興味深かった。(生命論)

・発表の基礎となる情報収集や意見交換が充分にされている。発表の仕方も予想以上に上手だった。(生命論)

・年頃の子どもたちに一番考えて欲しい「いのち」をテーマに議論されていることをとても頼もしく感じた。他校との交流も SSH 発表会を通して盛んに活動して欲しい。司会も上手だった。

・生徒に問題設定させ、実験させ、結果をプレゼンさせる試みは有意義な挑戦・試みである。しかし、実験テーマが生徒にとって切実さをもたない。何を知りたいのか、何を解決したいのかが伝わってこない。課題のための課題を解決している。

・内容が高度なため、深くまで実験がなされていない場面があった。

・できれば原稿読み上げがない方がよい。

・もう少し精選してポイントを絞った方がよい。パワーポイントが生かし切れていない。

・質問の時間をもう少し長くとった方がよい。スムーズな進行だった。

＜ポスターセッションについて＞

・多彩な研究発表に感心した。何か疑問を持ち、自分で研究の方法を考え、レポートをつくるという体験ができたことがよい。

・自分たちで設定したテーマから、先生から与えられたような高度なテーマまで幅広くて有益だった。

・テーマがおもしろい。まとめ方が上手。中学の自由研究の成果か。

・他の意見を認め、かたよりのない考え方に感心した。

・聞く側のことを考えた資料の準備が充分にできている。(生命論)

・子ども(中学生)が先輩たちから楽しそうに説明を受けていた。

・始まりが曖昧だった。

＜本校のSSHの取り組みについて＞
・理系のみならず文系の内容まで広くカバーしていく方針が素晴らしい。また、それに応える熱心な取り組み姿勢を示す優秀な高校生に感銘を受けた。
・理科・数学だけでなく、全教科で取り組むという方針がよい。
・実験以外の取り組みも多く、大変うれしい。
・取り組んだことをまとめ、発表する機会を高校生からもつことは有意義である。
・物理や化学についての研究が主か．．．と思っていたが、生命論、環境論など思ってもいなかった取り組みもあり、幅広い活動なのだと知った。
・是非子どもに参加させたい(中学生の保護者)。
・興味ある生徒が取り組みやすい環境ができている。
・普段の授業とは全く違った方法で生徒の角度から見ているのに、すごく内容の濃いものでおもしろかった。
・あと１年、SSHが早く始まっていたらと思うと残念(高２)
・もっとたくさんの人に来て欲しい(中学生)
・学校(学年)全員の参加が好ましいのではないか。

〔仮説の検証〕
アンケートに見られるように、研究成果のまとめのプレゼンテーション、ポスターセッションは、わかりやすく解説できていた。ただはじめての参加者が多く、他の研究発表との比較もない中での講評なので、次年度も発表を聞いていただいての比較が本物であろう。次年度は数値化できるデータをとる必要がある。発表会をもつということは、研究した生徒のみならず、発表を見に来られた保護者や生徒にも大きな影響力を持つことを実感できた。

〔今後の課題〕
・できるだけプルーフⅠ選択者全員に発表(プレゼン)の機会をもたせたいが、時間の関係でやむを得ず各担当教員で１つの班を選び発表させることとなった。授業の中では最後に担当教員の班全体で発表会の機会をもった。
・研究成果のまとめやプレゼンの基本的な知識は中学でも学ぶ機会があるが、不十分なところもあり、次年度はプルーフⅠをその基礎講座として位置づけし、プルーフⅡを今年度のプルーフⅠに位置付けして研究成果のまとめを充実させたい。
・先生や友人だけでなく、外部の方の目で見ていただき、批評していただくことは有意義である。
・ポスターセッションの場所や演示の方法に悩んだ。廊下を使って演示したが、場所によっては暗く狭かった。経費をかけないよい演示方法を模索しなければならない。
・３年目を目標に、学校全体の取り組みとしてSSHにどのように取り組んだかの発表会を持てるようにまとめていきたい。

（２）「科学のもり」WEB ページおよびブログによる取り組み内容の紹介

本校 SSH の取り組みは随時、本校 Web ページに内容をアップして、公開を原則としている。この項ではその概略を述べる。

本校 Web ページは以前から校内に専用のサーバーを設け、本校の学習内容や生徒の活動内容を積極的に報告してきた。本校が SSH に指定された昨年４月より、SSH 専用のサイトを開設。ここに活動内容と生徒のプルーフの研究内容報告のブログへのリンクを記載した。右上が本校サイトの表紙ページである。また、SSH のトップページは右下のようになっている。

上記サイトの項目をクリックするとその企画、研修の詳細が誰でも見られるようになっている。これらの報告は担当の教員が企画の記憶の残っているうちにまとめるため、紙の報告書よりも詳細を正しく伝えるだけでなく、企画当日の雰囲気まで伝えることのできる点が優れていると考えている。

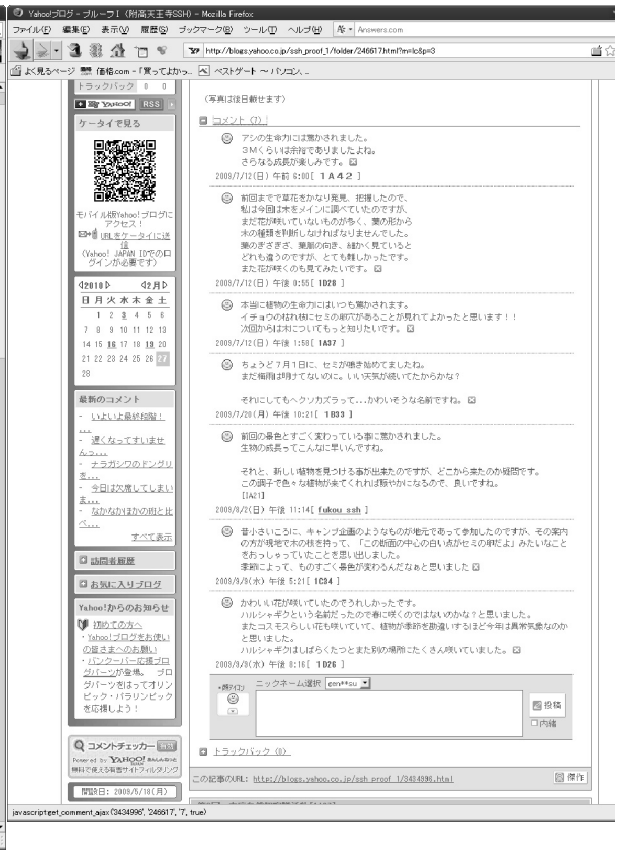
さらに本校サイトから飛ぶようになっているプルーフのブログ（次ページ上）は以下の無料の商用サイト内に構成している。このブログを外部サイトに委ねているのは、本校 Web サーバーのセキュリティ上の理由による。この研究にブログを用いた点は本校 SSH が独自に開発した優れた利点であると考えている。以下にブログのいくつかを紹介する。

プルーフⅠのブログ

さらに個々の研究別のページ（ここでは中庭探検隊の班のブログ（左下））では、その日の観察の様子がすぐにアップされ、他の班員や担当の教員、また関係者に伝わるように工夫されている。さらに上記のブログのアップに対して、(右下）のようなコメントがリアルタイムで書き込まれる点がブログの活用上の利点である。

前頁のブログコメントに対して寄せられた他の班員や担当教員からのコメントは次のとおりである。

中庭探検隊の班のブログ（記事）



中庭探検隊の班の Blog（コメント）

＜Web サイトおよびブログを用いた公開に関するまとめ＞

Web サイトの公開に関する利点は次のとおりである。
・誰でも研究や企画の内容にアクセスできる。
・活動の終了時にできるだけ早く内容を写真入りでまとめているため、詳細な記録になると同時に、その企画に参加しなかった人や本校 Web サイトを見に来ていただいた人に行事の臨場感を伝えることができる。
・公開を原則とすることにより、予算をつけていただいている社会に対するフィードバックや貢献の目的を果たすことができる。

次にブログを用いた研究内容の公開や書き込みに関する利点は次のとおりである。
・研究班のメンバーからは自分たちの研究結果の記録をその日のうちに整理できる場となる。
・１年間の研究の仔細で精緻な記録簿として保存できる。
・デジタルデータを直接貼り付けられる利点があり、写真だけでなく、エクセルのグラフなども貼り付け整理できる。
・デジタルデータであるため、班員がデータを簡単にアップするだけでなく他の班員のデータをダウンロードしたり加工したりすることも非常に簡単に行える。
・携帯電話からも簡単にアクセス可能であるため、必ずしも学校や自宅からでなくてもアップやアクセス可能である（生徒は自宅に帰るまでの時間を塾等で過ごす場合も多い)。
・他の研究班のメンバーからは他の班の研究の様子を伺うことができ、班同士が切磋琢磨する動機付けに極めて有効である。
・当教員は、ブログをチェックすることにより、生徒の活動内容や研究の細部をより詳しくチェックして良好な指導や助言を直接コメント等により、リアルタイムで行うことが可能である。
・ブログという形態がそれだけで生徒の興味・関心につながる効果がある。
・コメントの形で研究結果に対する簡単な議論が可能である。

ただし、次のような問題点も有する。
・生徒の個人情報をどの程度公開するかをいつも気にする必要がある。
　→対応：本校 Web では生徒の顔写真は、友達なら誰か判別できるが、赤の他人からは生徒が特定できない程度の写真を用いることを原則とする。また写真と名前が特定できるものを同時には載せない。
・ブログにおいても上記点を配慮して、書き込む際の ID はクラスと出席番号を組み合わせたものとしている。従って、本校生徒には誰の書き込みかは判別できても外部から不可能である様に配慮している。
・ブログの場合外部からの書き込み可能であるため、宣伝やアダルトサイトへの誘導などの書き込みが若干見られた場合がある。当然それらの書き込みは気づいたものが削除しているが、それでとても困るという事態に発展したことはあまりない。
・ブログ開始時は生徒もとても興味を持って書き込むが、次第に他の用事や興味の薄れとともに書き込みが減っていく傾向にある。

第４章　研究実践の効果とその評価

１．対象学年生徒へのアンケート調査とその分析

Ⅰ．PISA2006 のアンケート項目による評価

PISA2006 年調査では、生徒の科学に対する態度について質問する項目を設け、「科学的探究の支持」「理科学習者としての自己信頼性」「科学への興味・関心」「資源と環境に対する責任」の四領域において科学に対する生徒の態度と取り組みに関して調査を行っている。

国立教育研究所(2007)によれば、「科学的探究の支持」は理科教育の重要な目的として認識されており、科学的探究を評価しそれを支持することは、科学に関連した生活場面に直面して証拠を集め、創造的に考え、合理的な推論をし、厳密に答え、結論について話し会うという科学的な方法に生徒が価値を認めることと考えられている。また、「科学への興味・関心」については、学生時代の科学への興味・関心が生涯にわたって科学についての勉強をしたり、科学技術分野に就職したりすることにつながっていくことが示されている。

今回、プルーフⅠの授業終了後に、「科学的探究の支持」と「科学への興味・関心」に関するアンケートをとり、プルーフⅠを受講した生徒と受講していない生徒間で比較・分析し、プルーフⅠの評価の尺度とした。

◎アンケート実施日：2009 年 12 月下旬

◎アンケート人数　：プルーフⅠ受講者 86 名（男子 45 名・女子 41 名)、
プルーフⅠ非受講者 77 名（男子 34 名・女子 43 名）

１．科学的探究の支持

１）科学に関する全般的価値

A）科学は私たちが自然界を理解するのに役立つので重要である

B）科学技術の進歩は、通常人々の生活条件を向上させる

C）科学は社会にとって有用なものである

D）科学技術の進歩は、通常、経済の発展に役立つ

E）科学技術の進歩は、社会に利益をもたらす

類型	次のことについて「そうだと思う」または「全くそうだと思う」と回答した生徒の割合（%）				
	A	B	C	D	E
プルーフⅠ受講	93	91	90	91	91
プルーフⅠ非受講	81	88	86	86	82
OECD 平均	93	92	87	80	75
日本	81	87	81	81	76

(PISA2006)

科学に関する全般的価値は、プルーフⅠを受講した生徒は、93%の生徒が「A）科学は私たちが自然界を理解するのに役立つので重要である」とし、また、91%が「B）科学技術の進歩は、通常人々の生活条件を向上させる」と、さらに、90%は「C）科学は社会にとって有用なものである」と考えている。「D）科学技術の進歩は、通常、経済の発展に役立つ」や「E）科学技術の進歩は、社会に利益をもたらす」については、それぞれ 91%と 91%である。これらの数値は、いずれもプルーフⅠを受講していない生徒の数値を上回っている。

従って、プルーフⅠを受講した生徒は、科学に対する全般的な価値を特に認めていると評価できる。

2）科学に関する個人的な評価

A）科学は、自分の身の周りのことを理解するのに役立つものだと思う

B）大人になったら科学を様々な場面で役立てたい

C）科学の考え方の中には、他の人々どう関わるかを知るのに役立つものがある

D）学校を卒業したら、科学を利用する機会がたくさんあるだろう

E）科学は、私にとって身近なものである

類型	次のことについて「そうだと思う」または「全くそうだと思う」と回答した生徒の割合（%）				
	A	B	C	D	E
プルーフⅠ受講	89	70	62	59	69
プルーフⅠ非受講	70	47	34	34	41
OECD 平均	75	64	61	59	57
日本	67	44	54	48	61

(PISA 2006)

プルーフⅠを受講した生徒の 59%と 70%の生徒が「D）学校を卒業したら、科学を利用する機会がたくさんあるだろう」、「B）大人になったら科学を様々な場面で役立てたい」と考えている。一方、プルーフⅠを受講しなかった生徒の割合はそれぞれ 34%と 47%である。「C）科学の考え方の中には、他の人々とどう関わるかを知るのに役立つものがある」と回答した生徒は、プルーフⅠを受講した生徒で 62%であるのに対し、プルーフⅠを受講しなかった生徒は半数近く（34%）である。「A）科学は、自分の身の周りのことを理解するのに役立つものだと思う」と回答した生徒は、プルーフⅠを受講した生徒で 89%、プルーフⅠを受講しなかった生徒では 70%である。「E）科学は、私にとって身近なものである」と回答した生徒は、プルーフⅠを受講した生徒で 69%であるが、プルーフⅠを受講しなかった生徒では 41%である。

プルーフⅠを受講しなかった生徒が、科学に対する個人的な価値では５項目中４項目で 50%以下であったのに対して、プルーフⅠを受講した生徒では、４項目で６割以上あり、科学に対する個人的な価値を認めていると評価できる。

２．科学への興味・関心

１）理科学習に対する道具的な動機づけ

Ａ）私は自分の役に立つとわかっているので、理科を勉強している

Ｂ）将来自分の就きたい仕事で役に立つから、努力して理科の科目を勉強することは大切だ

Ｃ）理科の科目を勉強することは、将来の仕事の可能性を広げてくれるので、私にとってやりがいがある。

Ｄ）私は理科の科目からたくさんのことを学んで就職の役に立てたい

Ｅ）将来勉強したい分野で必要となるので、理科の科目を学習することは重要だ

類型	次のことについて「そうだと思う」または「全くそうだと思う」と回答した生徒の割合（%）				
	A	B	C	D	E
プルーフＩ受講	63	62	63	65	66
プルーフＩ非受講	35	40	43	42	42
OECD 平均	67	63	62	56	56
日本	42	47	41	39	42

(PISA 2006)

職業の見通しや将来に就きたい仕事を持っていることが学校での理科学習の動機づけとなっていることを示している。この理科学習に対する道具的な動機づけは、プルーフＩを受講した生徒で約 62～65%、プルーフＩを受講しなかった生徒で 35～43%となっている。プルーフＩを受講した生徒の割合は、OECD 平均の 56～67%、一方、プルーフＩを受講しなかった生徒の割合は、日本の割合とよく似ている。

プルーフＩを受講した生徒の「理科学習に対する道具的な動機づけ」は、プルーフＩを受講しなかった生徒よりも高い。このことは、プルーフＩの授業が、科学を学ぶことへの動機づけとなっていると評価できる。しかし、国際的に見ると５項目とも決して高いとは言えない。プルーフＩが科学を学ぶことへの動機づけとなるような授業構成や授業展開がなされることが求められる。

２）生徒の科学に対する将来志向的な動機づけ

Ａ）私は、科学を必要とする職業に就きたい

Ｂ）高校を卒業したら科学を勉強したい

Ｃ）大人になったら科学の研究や事業に関する仕事がしたい

Ｄ）最先端の科学にたずさわって生きていきたい

類型	次のことについて「そうだと思う」または「全くそうだと思う」と回答した生徒の割合（%）			
	A	B	C	D
プルーフⅠ受講	52	49	44	47
プルーフⅠ非受講	35	24	27	24
OECD 平均	37	31	27	21
日本	23	20	17	23

(PISA2006)

生徒の回答は、「A）私は、科学を必要とする職業に就きたい」がプルーフⅠを受講した生徒で52%、プルーフⅠを受講しなかった生徒で35%であり、「B）高校を卒業したら科学を勉強したい」はプルーフⅠを受講した生徒で 49%、プルーフⅠを受講しなかった生徒で 24%、「C）大人になったら科学の研究や事業に関する仕事がしたい」と「D）最先端の科学にたずさわって生きていきたいが」がそれぞれプルーフⅠを受講した生徒で 44%と 47%、プルーフⅠを受講しなかった生徒で 27%と 24%であった。

「科学に対する将来的な動機づけ」は、プルーフⅠを受講した生徒で明らかに高い。これは、OECD平均で 21～37%、日本で 17～23%に比べても高い。潜在的には、プルーフⅠを受講した生徒は、将来科学的な職業に就く可能性は高いと示唆される。

3）30 歳時に科学に関連した職に就く期待

①30 歳時に就いていることを期待する職業ベスト４

	男子（人）	女子（人）	合計（人）
科学者・技術者	10	12	22
教師	15	7	22
医者	2	13	15
会社員	10	1	11

附属天王寺校舎の生徒（プルーフⅠ受講者と非受講者）が、30 歳時に就いていることを期待する職業のベスト４のトップは「先生」と並んで「科学者・技術者」であった。男子が 10 人と女子が 12 人であり、女子に多い傾向にあった。

②30 歳時に科学に関連した職業に就く期待

	男子(%)	女子(%)	全生徒(%)
プルーフⅠ受講	13.3	14.6	14
プルーフⅠ非受講	11.8	14	13
OECD 平均	23.5	27	25.2
日本	4.3	11.5	7.8

(PISA2006)

「30 歳時に科学に関連した職業に就く期待」のアンケート結果を、プルーフⅠを受講した生徒と受講しなかった生徒に分けて示したのが表②である。プルーフⅠを受講した生徒の 14.0%が将来科学に関連した職業（科学者・技術者）に就くことを期待している。一方、プルーフを受講しなかった生徒も 13.0%が将来科学に関連した職業に就くことを期待している。プルーフⅠを受講した生徒と受講しなかった生徒間で、大きな差がない。この割合は、OECD 平均に比べて低い。

プルーフⅠを学習することが、科学に関連した職業に就くことが期待できるような授業内容や授業展開であることが求められる。

Ⅱ．生徒アンケート分析による評価

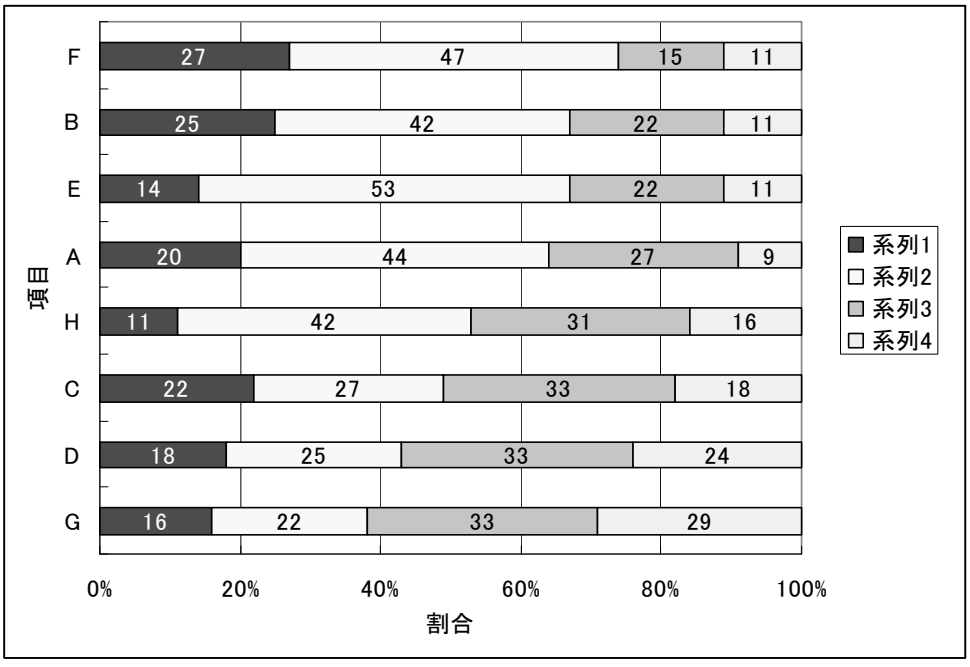
プルーフⅠの受講者に対して、研究目的に照らし合わせて作成した下記の８項目について、授業終了後にアンケート調査した。プルーフⅠの目的がどの程度達成できているかを評価する尺度とした。

A）ものづくりに興味・関心がもてた
B）課題探求学習に興味・関心がもてた
C）グループ討論に興味・関心がもてた
D）将来、科学者か技術者になりたい
E）科学的探究方法が習得できた
F）科学的思考の楽しさを体験できた
G）最先端の研究機関を訪れ、研究できた
H）科学と社会とのつながりを認識し、幅広い視野が形成できた

回答は、「全くそう思う」「そうだと思う」「そう思わない」「全くそう思わない」の４つの選択肢から１つを選ぶ形式とした。

アンケート結果を男子（45 名）と女子（41 名）とに分けて以下に示す。

１）男子生徒（男子 45 名）

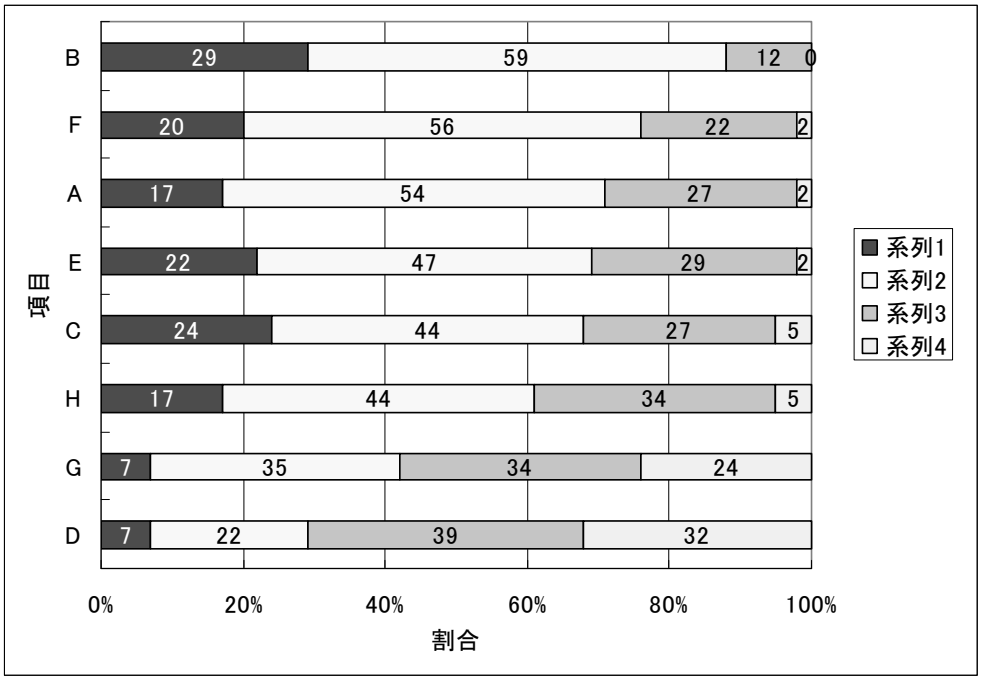


系列１：全くそうだと思う　系列２：そうだと思う
系列３：そう思わない　　系列４：全くそう思わない

男子生徒が、「全くそうだと思う」「そうだと思う」と肯定的に回答した割合が 60%以上だった項目は、８項目中４項目あった。それは、「A）ものづくりに興味・関心がもてた」「B）課題探求学習に興味・関心がもてた」「E）科学的探究方法が習得できた」「F）科学的思考の楽しさを体験できた」であった。その割合は、それぞれ 64%、67%、67%、74%であった。

一方、「全くそうだと思う」「そうだと思う」と肯定的に回答した割合が 50%未満だった項目は、８項目中３項目あった。それは、「C）グループ討論に興味・関心がもてた」「 D）将来、科学者か技術者になりたい」「G）最先端の研究機関を訪れ、研究できた」であった。その割合は、それぞれ 49%、43%、38%であった。

２）女子生徒（女子 41 名）



系列１：全くそうだと思う　系列２：そうだと思う
系列３：そう思わない　　系列４：全くそう思わない

女子生徒が、「全くそうだと思う」「そうだと思う」と肯定的に回答した割合が 60%以上だった項目は、８項目中６項目あった。そのうち以下の４項目：「A）ものづくりに興味・関心がもてた」「B）課題探求学習に興味・関心がもてた」「E）科学的探究方法が習得できた」「F）科学的思考の楽しさを体験できた」は、男子生徒と共通していた。その割合は、それぞれ 71%、88%、69%、76%であった。一方、男子生徒で肯定的に回答した割合が 50%以下だった「C）グループ討論に興味・関心がもてた」が、女子生徒では 68%の割合で肯定的に回答した。更に、「H）科学と社会とのつながりを認識し、幅広い視野が形成できた」の項目についても、女子生徒の 61%が肯定的に回答した。

女子生徒も男子生徒と共通して、「D）将来、科学者か技術者になりたい」「G）最先端の研究機関を訪れ、研究できた」の割合が 29%と 42%であった。

Ⅲ．評価のまとめ

PISA2006 のアンケート項目による評価と生徒アンケート分析による評価を以下にまとめる。

① プルーフⅠを受講した生徒の「科学対する全般的な支持」はとても高い。
② プルーフⅠを受講した生徒の「科学に関する個人的な評価」は高い。
③ プルーフⅠを受講した生徒の「理科学習に対する道具的な動機づけ」は、プルーフⅠを受講しなかった生徒に比べると高い。しかし、国際的にみるとかならずしも高くない。
④ プルーフⅠを受講した生徒の「科学に対する将来志向的な動機づけ」は高い。
⑤ プルーフⅠを受講した生徒の「30 歳時に科学に関連した職業に就く期待」は、プルーフⅠを受講しなかった生徒の割合と変わらない。
⑥ 男子生徒と女子生徒に共通して、「ものづくりに興味・関心がもてた」「課題探求学習に興味・関心がもてた」「科学的探究方法が習得できた」「科学的思考の楽しさを体験できた」のアンケート 4 項目で肯定的に回答した。
⑦ 男子生徒と女子生徒に共通して、「将来、科学者か技術者になりたい」「最先端の研究機関を訪れ、研究できた」のアンケート２項目で否定的に回答した。

Ⅳ．課題

プルーフⅠを来年度以降実施するうえでの課題を以下にまとめる。

① 年間を見通したプルーフ全体の位置づけを明確にすると同時に、プルーフ全体の中でのプルーフⅠの位置づけを生徒に明示する。
② プルーフⅠの目的と育てたい力を生徒にはっきり理解させる。
③ プルーフⅠの年間計画のもとに、見通しをもった研究ができるようにする。
④ 科学に対する興味･関心をさらに高めるために､研究機関で研究できる機会を積極的に設ける。
⑤ プルーフⅠを数学教育と理科教育との関わりで整理する。
⑥ 科学の本質を学び、科学を考える時間をカリキュラムの中に位置づける。

（畦　浩二：高等学校校長・大阪教育大学理科教育講座教授）

２．評価シートの利用について

「科学のもり」選択者には、SSH の取り組み全体について自己評価する「SSH 評価シート」と、高Ⅰでの設定科目であるプルーフⅠについて自己評価する「プルーフⅠ評価シート」を配布し、これを使用して次のような形で生徒評価を行った。

（１）中間評価

日時　９月９日(水)～11 日(金)　16:00～17:30　クラスごとに日時を選択指定

形態　SSH 委員１名と学年担任１名の２名による、評価シートを用いた面接

１人５分程度

質問内容

・必要な研修を受けているか

－プルーフⅠ、科学オリンピック、西播磨研修ｏｒクリスマスレクチャー、

サイエンスキャンプ

・各ブログの記事やコメントの印刷物がファイルされているか。

・生徒中間評価が記載されているか。

（２）最終評価

日時　２月 17 日(水)～19 日(金)　16:00～17:30(一部昼休みを利用)

形態　SSH 委員１名と学年担任１名の２名による、評価シートを用いた面接

１人５分程度

質問内容

・高Ⅱで科学のもりを選択しなかった理由

クラブとの兼ね合いが困難である。　　日程が不安定

予定されていた日と違う日にも登校しなければならなかった。

直前になってからいろいろな連絡が来る。　　研究に関して第１希望の班に入れなかった。

最初にやりたかった研究と違った。

受験勉強の時間がとれない(成績優秀でも受験に焦っている)。

他校の発表が素晴らしく、自分たちの班では追いつけないと思った。

提出書類が多すぎる。

・高Ⅱで科学のもりを選択した理由

今の研究を続けたい。別の研究テーマにチャレンジしたい。

内外から大きな刺激を受けられる。

（３）評価シート総括

生徒に「評価」についての理解がない。(評価とは何かが分かっていない)

評価シートの在り方を検討すべき。

金沢工大のものを参考にしたが、本校の生徒に有効な形、評価に有効な形を検討すべきである。

年に２回の個別面接は非常に有効であった。

生徒の SSH に対する取り組み姿勢、感じていることがよく分かった。

疑問に思っていることの解消にも役だった。

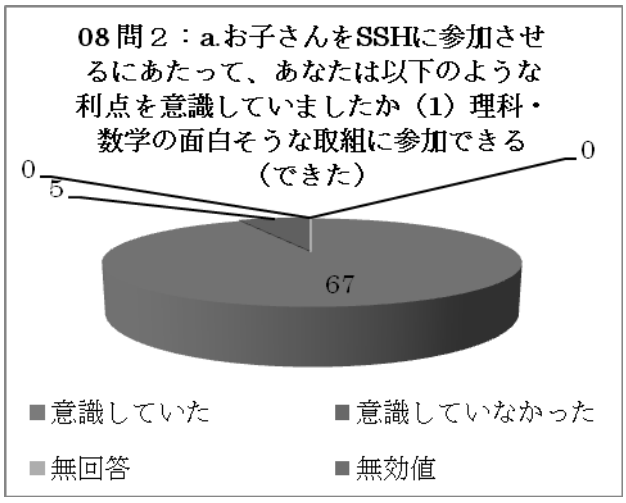
生徒の要望、批判を聞けた。

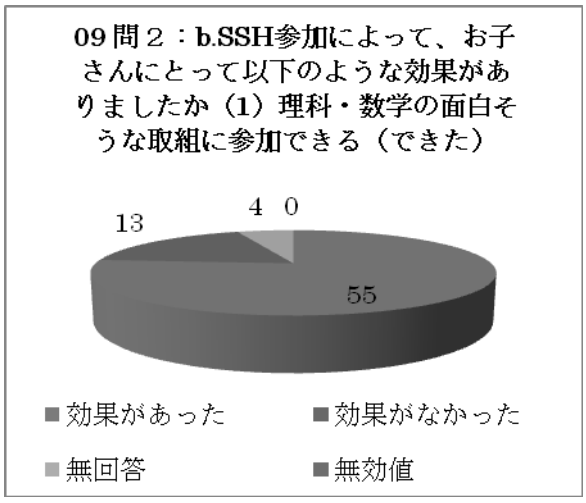
実験ノート(日報)をつけさせたが、ブログにもアップさせたので、重なってしまった。

→次年度改善。異学年集団の高学年がブログ、低学年が日報か。

３．JST アンケート調査の分析　　（%は保護者割合、括弧内は生徒割合）

＜問２＞





a 理科・数学のおもしろそうな取り組みに参加できる。

意識していた　93%（86%）→　効果があった　76%（75%）　一致度　82%（88%）

b 理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ。

意識していた　85%（59%）→　効果があった　60%（51%）　一致度　70%（86%）

c 理系学部への進学に役立つ。

意識していた　51%（25%）→　効果があった　25%（22%）　一致度　49%（88%）

d 大学進学後の志望分野探しに役立つ。

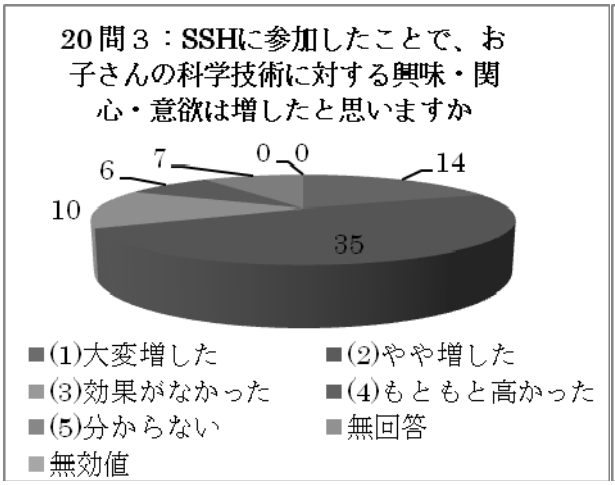
意識していた　64%（41%）→　効果があった　33%（36%）　一致度　51%（89%）

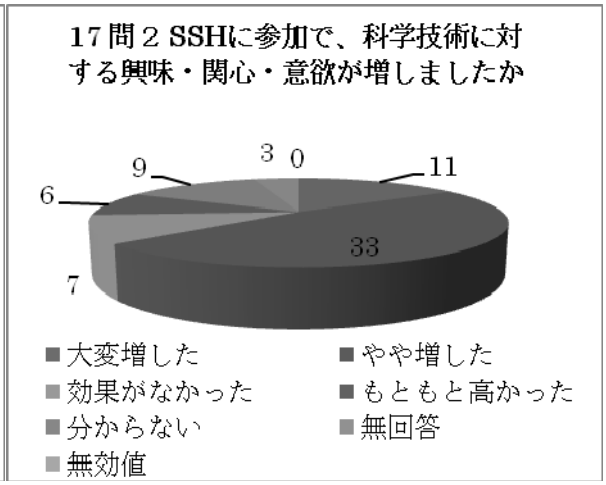
e 将来の志望職種探しに役立つ。

意識していた　58%（35%）→　効果があった　31%（26%）　一致度　52%（75%）

分析：保護者は SSH に過大な期待を抱いているが、生徒はよく分かっている。

c については SSH 選択者に文系の生徒がいることも影響している。また全員高１であることから c ～ e については割合が低い。





＜問３＞　SSH に参加したことで科学技術に対する興味・関心・意欲、学習意欲が増したか。

６割の生徒が大変増したまたはやや増したと回答、保護者もほぼ同じ割合である。

＜問４＞　SSH に参加したことで興味・姿勢・能力が向上したか。

（大変増した＋やや増した＝合計）

自主性（22%＋55%＝77%）　　プレゼン能力（29%＋46%＝75%）

探求心（19%＋55%＝74%）　　考える力（10%＋61%＝71%）

未知の事柄への興味（13%＋54%＝67%）　　問題発見力（17%＋49%＝66%）

問題解決力（13%＋51%＝66%）　　理科実験への興味（19%＋46%＝65%）

観測・観察への興味（19%＋46%＝65%）　　協調性（13%＋49%＝62%）

粘り強さ（20%＋42%＝62%）　　独創性（20%＋36%＝56%）

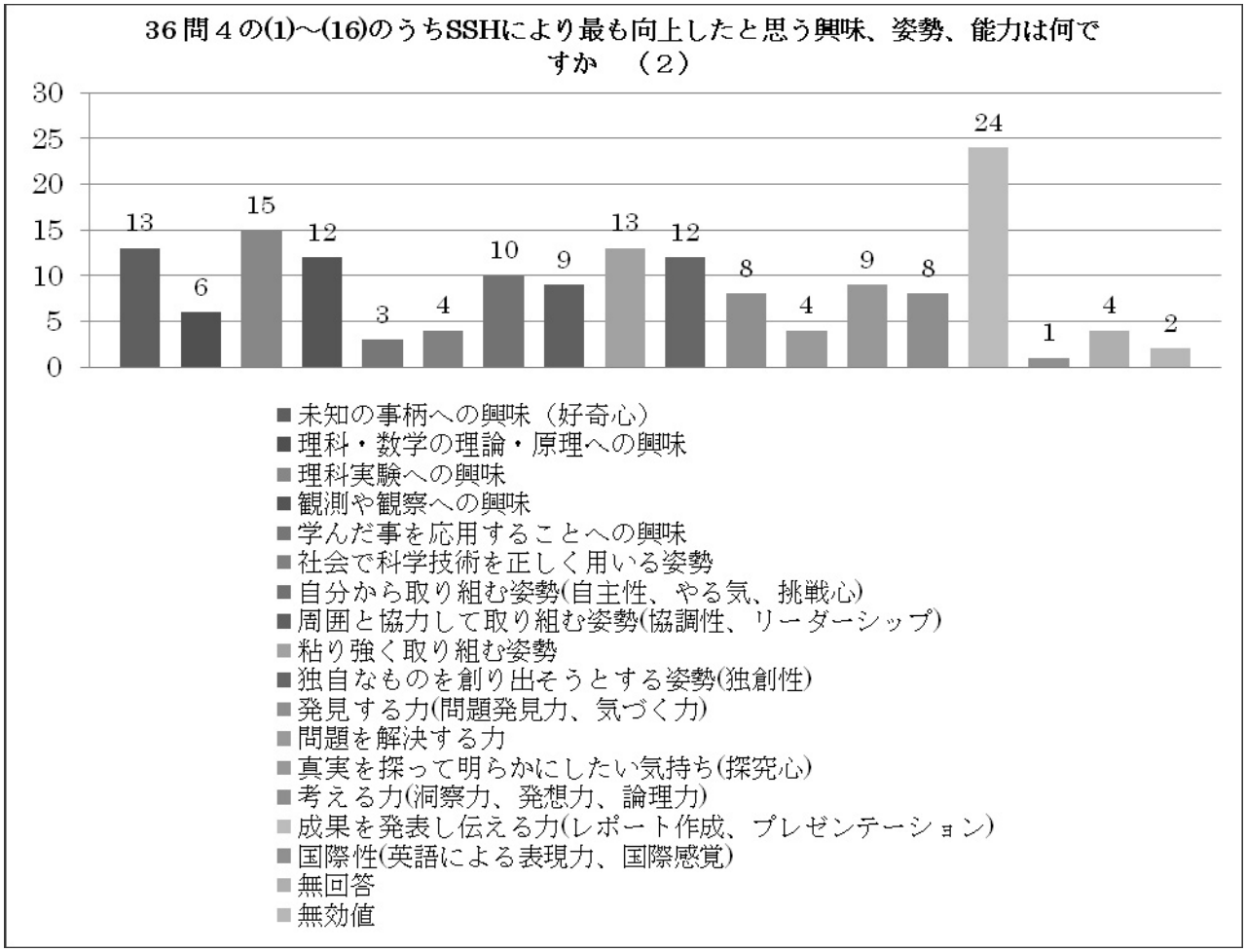
学んだことの応用（12%＋42%＝54%）　　理論・原理への興味（10%＋43%＝53%）

科学技術を正しく用いる（12%＋28%＝40%）　　国際性（1%＋12%＝13%）

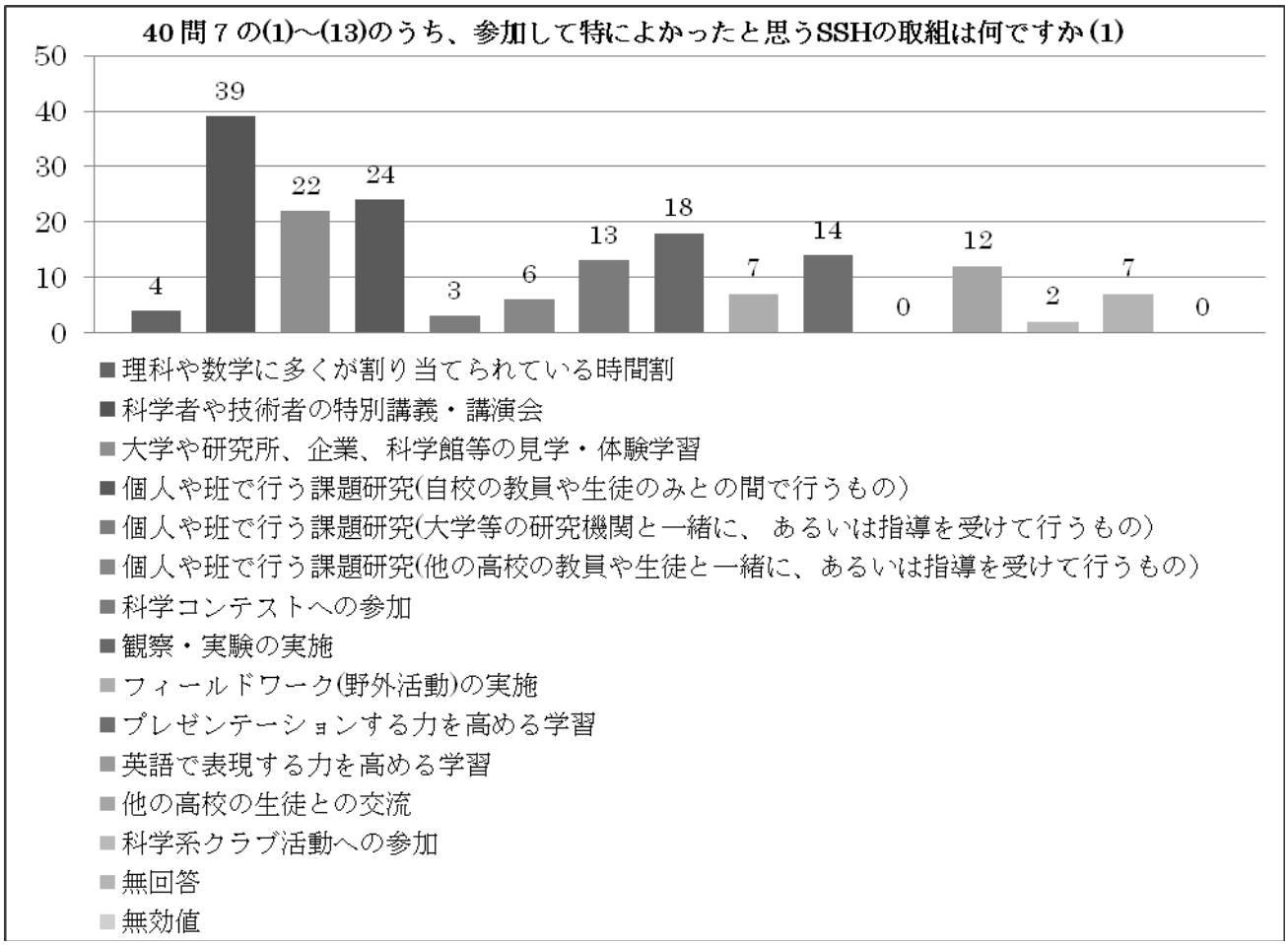
《分析》

プルーフⅠでは、少人数の班活動による課題研究を実施し、校内外で発表(プレゼン)させたので、自主性やプレゼン能力が向上したという結果が出たのは、思惑通りである。また、プルーフⅠの中では、科学技術を正しく用いることを考えさせる取り組みや、国際性に関係するような取り組みもなかったので、このような結果となった。学んだことへの応用についてはまだ高１でもあり、次年度のプルーフⅡの中で現れてくればよいと考える。

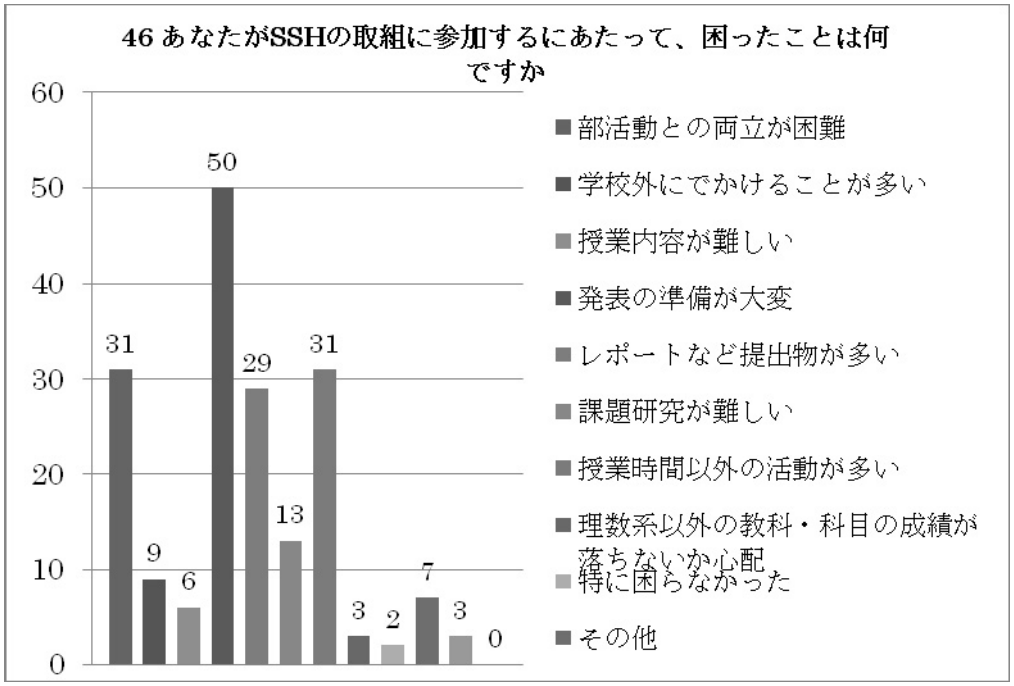
保護者のアンケート結果もほとんど同じであるが、これは保護者だけで判断できるアンケート内容ではなく、生徒に聞きながら回答した結果であろう。



＜問７＞教員が考える取り組みとほぼ同じ傾向にあるが、特別講義や講演会が意外に人気であった。



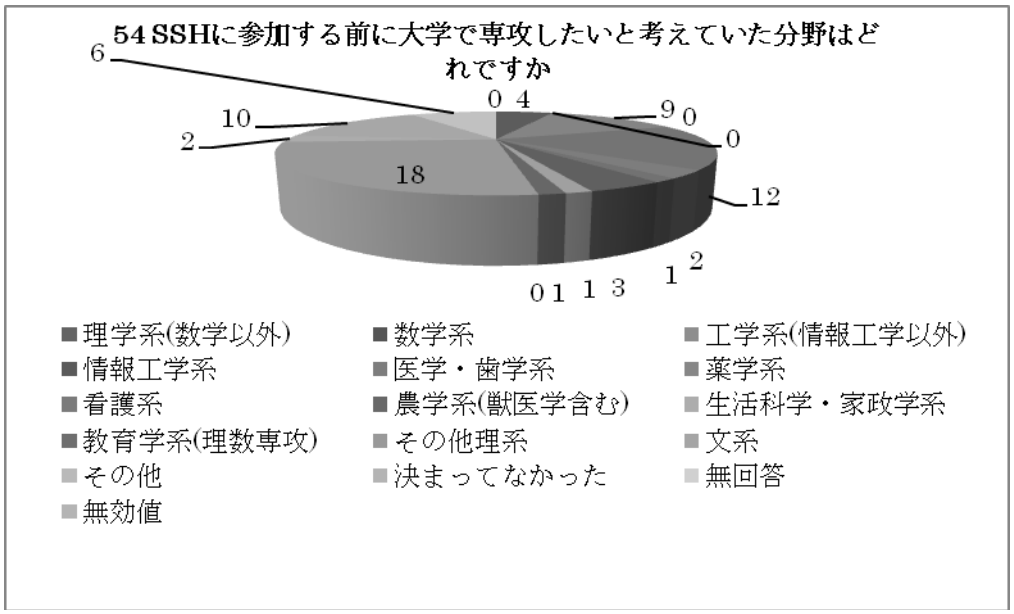
・SSH 取り組みにあたって困ったこと



《分析》

発表の準備が大変であったというのは、こちらの思惑通りであった。ただ、「部活動との両立が困難」「授業時間以外の活動が多い」という点で、次年度のプルーフⅡの選択者を減らしてしまった。

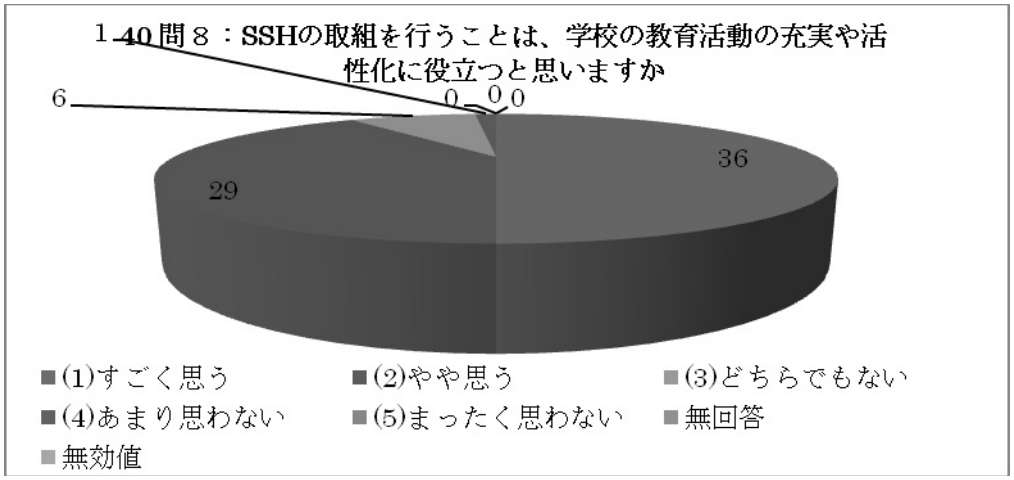
・大学で専攻したいと考えていた分野



《分析》

文系希望者が 26%も SSH を選択している。説明会で SSH は理系に特化されるものではないと強調したことや、進路に関係なく、もともと科学に興味を持っている生徒が多いことも影響している。

＜問８（保護者）＞



《分析》

「すごく思う」と「やや思う」で 90%の方が教育活動の充実や活性化に役立つと思っておられる。もともと保護者の学校に対する期待感は高いことに加え、今年度 SSH 校に指定されたこともある。

第５章　研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向

１年目の実践研究を通して、次のような課題あるいは今後への方向性が浮かび上がってきた。

・事業計画書の実施だけを推進するのではなく、新カリキュラムや生徒の現状、教員体制も踏まえてSSHに主体的に取り組むことが大切である。

・プルーフⅠの位置づけを見直す。昨年度班分けをして研究課題に取り組ませたが、実験やその結果をまとめるに当たって、もう少し基本的なことを共通に学ばせておくべきであった。プルーフⅡは予定通り異学年集団の班編制による課題研究とし、中学の教員や、関わっていただく大学の教員の都合上、長期休暇中の集中講義とするもやむを得ない状況であるので、前期実施とし、後期にプルーフⅠを実施する。前期で先輩から研究課題とは何かを教わり、研究の手助けや議論に加わり、後期でその実証の手段となった基本的なことを扱うことになる。よりその必要性を感じられると思われる。

・科学のもり（SSH 関連科目）を担当する教員が少ない。もともと教員数が少ないことに加えて、土曜に実施することがクラブの指導と重なってしまうこともある。授業の補習を土曜日にＳＳ（スーパーサタディ）として実施している教員も多く、このこととの兼ね合いもある。学校全体として取り組む方針であるが、なかなか理系以外の先生方の関わり方が難しい。他の負担を軽減することも考えざるを得ない。

・科学英語や論文講読は次年度初めて開講される。方針は決定したが、詳細は決定していない。後期からの実施であるが、担当者とSSH推進委員会で連絡を密に取り、3月から各委員会を立ち上げ、実施案を練っていく。

・評価シートを有効に活用したとはいえない。金沢工業大学でお話を伺ったが、シートを利用して記入させ、面接をするということは生徒の意欲の向上、学習の見直しには役だつ。どの程度有効であったかの検証は初年度であったこともあり、できていない。評価シートの内容を見直し、記入をすることだけで意欲の向上、自己批評につながり、面接する側もシートを見るだけでその生徒がどのような取り組みをし、どのような成果があったかが分かるようなものに改善して行きたい。

・評価シートの授業担当者へのフィードバックがなかった。科学のもりの科目欄を設け、授業に対する感想や評価をつけさせ、それを授業担当者が見て評価を記入するという形をとりたい。また、事業毎に生徒にアンケートを書かせ、成果を数値データとして評価することも考えたい。そのアンケートを提出したかどうかも評価シートに記入させる。

・プルーフⅡの選択者が激減した。プルーフⅠ選択者が92名で、予定の80名を超えていたが、全員を受け入れることとし、様々な課題を課してきたが、次年度プルーフⅡの選択者が23名と、予定の40名に満たなかった。今年度は科学オリンピックを少なくとも1つ受験すること、スプリング８研修会かクリスマスレクチャーに参加すること、サイエンスキャンプ(夏・冬・春)のどれかに申し

込むこと(抽選もれはやむなし)とした。また土曜実施であったことや、発表会直前には放課後長時間にわたって課題研究を行ったこともあり、クラブと両立できず、クラブをとった生徒もいた。次年度は科学オリンピックへの参加だけを義務とし、あとは参加実態により成績に加味するという、少し義務をゆるめた状態で実施する。また、年間予定を確定し、発表会直前はやむなしとしても、それ以外には予定外の授業を入れないようにしたい。

・SSH 推進委員会の仕事が煩雑で多種にわたり、多い。事業仕分けをして、多くの教員に仕事を担当していただき、委員会は SSH そのものがどうあるべきかを考えたり、最終報告をまとめ統括する立場としたい。

・大阪教育大学の大学教員との連携はまだ十分とは言えない。「SSH 学内連携連絡会」を活用することにより、附属学校として、大学との連携をより確実ものとする必要があろう。他大学の研究者および研究機関等諸機関との連携は基調講演会に iPS 細胞の先端研究者である山中伸弥氏を招聘できたことをはじめ、さまざまな分野の研究者や実践者にさまざまな形で本校の SSH の取り組みを支援していただいている。この関係を持続し、さらに発展させていくことで、本校の取り組みを充実させていきたい。

Ⅳ 関係資料

（1）教育課程表

高等学校教育課程表　　**54 期生**

教科	科目	標準単位数	Ⅰ年	Ⅱ年	Ⅲ年	合計単位数
国語	国語総合	4	4			8 + (0、2、4)
	現代文	4		2	(0、2)	
	古典	4		2	(2) → (0、2)	
	古典講読	2			(2)	
地歴	世界史A	2		2		6 + (0、4、8)
	世界史B	4			(4)	
	日本史B	4		2	(4) (0、4、8)	
	地理B	4	2		(4)	
公民	倫理	2			2	4
	政治・経済	2	2			
数学	数学Ⅰ	3	4			11+[2]+(0、2、4、6)
	数学Ⅱ	4		3		
	数学Ⅲ	3			(0、4)	
	数学A	2	2			
	数学B	2		1		
	数学C	2			(2) [2]+(0、2)	
	数学演習				(2、4)	
	数理情報			1		
理科	理科総合A	2	2			4+[4]+(0、2、3、5、6、8)
	理科総合B	2	2			
	物理Ⅰ	3		(2)	(2)	
	化学Ⅰ	3		(2)→[4]	(2) → (0、2)	
	生物Ⅰ	3		(2)	(2)	
	地学Ⅰ	3		(2)	(2)	
	物理Ⅱ	3			(3)	
	化学Ⅱ	3			(3) →(0、3、6)	
	生物Ⅱ	3			(3)	
	地学Ⅱ	3			(3)	
保体	体育	7～8	3	3	2 + (0、2)	10 + (0、2)
	保健	2	1	1		
芸術	音楽Ⅰ美術Ⅰ書道Ⅰ	2	2			4
	音楽Ⅱ美術Ⅱ書道Ⅱ	2		2		
外国語	オーラルコミュニケーションⅠ	2		2		15 + (0、2)
	英語Ⅰ	3	5			
	英語Ⅱ	4		3		
	リーディング	4			3 + (0、2)	
	ライティング	4			2	
家庭	家庭基礎	2		2		2
情報	情報B	2	1			1
SGH関連科目	プルーフⅠ		1			5 + (0、2、4、6)
	プルーフⅡ			1		
	プルーフⅢ				1	
	サイエンスアドベンチャー				(2)	
	論文講読			1		
	科学英語			1		
	生命論				(2)	
	環境論				(2)	
総合的な学習の時間		3～6	1	2		3
合計単位数			31 科学のもり選択者は 32	32 科学のもり選択者は 35	22～31 科学のもり選択者は 23～34	85～94 科学のもり選択者は 90～101
ホームルーム			1	1	1	3

（２）SSH 運営指導委員会の記録

＜第１回 SSH 運営指導委員会記録＞

日時　　2009 年 7 月 13 日（月）午後５時 30～６時 30 分

場所　　阪口楼（天王寺茶臼山）

出席者　高杉　英一　大阪大学理事、副学長

定金　晃三　大阪教育大学教養学科自然システムコース教授

片桐　昌直　大阪教育大学教養学科物質科学コース教授

畦　　浩二　大阪教育大学教員養成課程理科教育学教授

本校 SSH 推進委員　森中　敏行、澤田 耕治、宮川　康

本校校舎主任　高橋　誠

本校副校長　　岡　博昭

本校主幹教諭　井上　広文

議題

１．挨拶

高橋　誠　校舎主任

２．運営指導委員のご紹介とご挨拶

３．本校参加者自己紹介

４．本校 SSH 計画についての内容説明

森中教諭より

実施計画書の説明

概要　通常の授業と SSH 関連科目

プルーフⅠ、Ⅱ、Ⅲ　探求型

科学英語、論文講読

生命論、環境論　リスクマネージメント

サイエンスアドベンチャー　国際性

プルーフⅠについて説明　グループ単位の活動

講座紹介

全体の教育課程

80 人の定員　92 名が受講

活動記録・評価表

プルーフⅠ、サイエンスキャンプ　今年の夏約半数参加できる。

科学オリンピック、その他のプログラム

SSH 活動記録・評価表　ポリオフォート　面談によるチェック

ブログ作成アップ

活動表

今後の活動内容の検討

定金先生のコメント　指導者が少なく大変　アシスタントが必要

畦先生のコメント　　先生自身が試行錯誤　指導者が少ない

データをとる　数値化　理論的に検証

関係する図書を用意して調べることが可能な環境、実験道具なども
生徒が自発的に取り組めるように
何をコンセプトにするかが問題　生徒が本から学ぶ環境

５．本校 SSH 計画に関する審議

指導者の人手の問題
研究のステップふむ
強制的に学ばせる
実験ノートの活用

６．その他

畦先生の中間報告
生徒の実態を明らかにする

＜第２回 SSH 運営指導委員会記録＞

日時　2009 年 12 月 12 日（土）午後５時 00～６時 00 分
場所　本校校長室
出席者　定金　晃三　大阪教育大学教養学科自然システムコース教授
片桐　昌直　大阪教育大学教養学科物質科学コース教授
本校校長　畦　浩二
本校副校長　岡　博昭
本校主幹教諭　井上　広文
本校 SSH 推進委員　森中　敏行、澤田 耕治、宮川　康、岡本　義雄

議題

１．挨拶　畦　校長

２．本日の研究発表会について説明

プルーフⅠ　ぎりぎりまで指導してきた。各担当者から１グループ口頭発表。それ以外はポスター。これでプルーフⅠは一応終了。

生命、環境　グループごとに口頭発表。これで終了。

他の活動には手が回らなかった。

３．本日の研究発表会について指導助言

総まとめということでは、全員のポスター。中身はしっかりしていた。ポスターに関してプレゼンのチャンスがほしい。手持ちぶたさ。口頭発表はすべてという訳にはいかない。よく頑張っていた。素朴な発想、自分たちの工夫。自分の考えでやっていくのが大切。次につながるいい材料。

ポスター発表はきれいにまとまっていた。廊下の良さと欠点がある。議論が難しい。大学生に質問させたらおもしろい。何か工夫ができれば。

環境論　劇風の発表にびっくりした。事実の羅列にならない工夫が必要。数学の発表が難しい。わかってもらう工夫。楽しみと大学の関与。

発表自体はわかりやすかった。ポスターと口頭発表の兼ね合い。時間の保証が必要。生徒からの質問が無かったのが残念。質問することが大切という指導が必要。ポスター発表の位置づけ。

４．本年度の取り組みについて説明

科学のもり　プルーフⅠ、生命、環境

科学オリンピック１つ、キャンプ１つは義務。沖縄のプログラム、スプリング８に行くかクリスマスセミナー。アメリカ領事館で高校生の交流、地学実習、講演、出前事業。留学生との交流。成果報告では、地学部等、博物館見学（琵琶湖博物館)、環境論冬バージョンを生物部。マスツアーに参加（大手前高校中心)。

５．本年度の取り組みについて指導助言

盛りだくさん。オリンピックの準備は負担になってないか。

自分の知らない世界を体験。クラブとの関係に悩む。

小規模でもいいから講演会がやれたらいいと思う。年間２～３回程度。刺激を与えてくれる話。

年間リストがほしい。生物、地学系が多かったように感じる。企業の研究者。

生徒に返すことが基本。アンケートをしながらまとめる。今年は走りながら考える。

希望者で参加する、参加しないがある。個人を追いかけるプログラムを概算で要求。

６．次年度の取り組みについて説明

別紙資料あり。

プルーフⅠが 80 名、プルーフⅡが 40 名、論文講読 40 名、科学英語 40 名。

今年のプルーフⅠの課題研究をプルーフⅡにスライド。プルーフⅠは基礎的なプログラムに変更。論文講読では論理力を狙う。理科以外の本校の教員。科学英語では小学校の実験を英語で紹介。英語教員の科学的な知識が心配。

プルーフⅡでは、本校教員以外に大学の教員に協力依頼。次年度１月中に選択生徒とテーマを決定予定。その後、大学の教員と相談。

７．次年度の取り組みについて指導助言

大学との橋渡し。組織の責任者から話を通すのは難しい。個別に打診、４～５人の大学教員は好意的。天王寺Ⅱ部の教員の方が、協力体制を組みやすい。個人的に参加されるのは結構なことである。その形で了解。

京大ドクターの協力。学校インターンシップ。

プルーフⅠを先にやった方がいいのではないか。

大学教員が２０時間は負担になるのでは。

メーリングリストを作成したが、最後は個人撃破。

状況報告をお願いしたい。

大学に要請。委員長は定金先生になっていただく。

報告書もしくは写真などの資料が必要。

広報室に報告する。

北野高校ではネイティブが英語で授業。

大学の英語ｅ－ラーニングの活用。

ネットアカデミーで科学技術英語。

（３）SSH 学内連携連絡会の記録

第１回　４月 17 日(金)　柏原キャンパス

第２回　10 月 16 日(金)　柏原キャンパス研究室

・次年度プルーフをもつ大学教員について

第３回　２月 22 日(月)16:30～17:30　応接室

メンバー　大阪教育大学教授片桐氏、定金氏と岡副校長、SSH 推進委員

内容　プルーフⅡ選択者 23 名の研究テーマ決定を受けて、大学の先生方でもつことのできるテーマを調整する会を開く。

経過説明

・プルーフⅠ92 名からプルーフⅡ23 名へ減少。

主な理由はクラブとの両立が困難なことやプルーフⅠ授業での発表準備等における急な日程変更や多くの補充授業。

・次年度高Ⅰの科学のもり(プルーフⅠ・Ⅱ)選択希望者は 86 名

・高Ⅱをグループリーダーとして高Ⅰを 3 人くらいで班を作る。

・高Ⅱには 4 月に各自の研究テーマに対してプレゼンをさせ、高Ⅰの班希望調査をする。

・テーマ数が減少することを抑制するため、高Ⅰだけの班を作ることも検討中。

プルーフⅡの大学担当教員の決め方について

・持っていただけそうなテーマを大学の先生に公開し、とってもらう。中高担当者 1 人を連絡係としてつける。

・データを預けて助言する、研究室へ呼んで指導する、メールだけの助言等もあり得る。

・きちっと基礎をしたいので、大学の先生がずっと指導するのではなく、点で接するようにする方がよい。その中で、毎回指導しようという方はその方向へ。まずは担当してみていただく。

大学の先生のサジェスションで高校の先生が反応していただくのがよい。

・研究のレベルや生徒がどこに興味を持っていて何をしたいのかが分からないという意見も多い。

・大学の先生は未知のことを追い求めてしまう。どんな風にするのかは生徒の発表会を聞いてもらうのが一番の近道である。大学に来て発表してもらえれば、聞く機会ができる。

・次年度本校科学のもり生徒研究発表会は、大阪教育大学柏原キャンパスで平日に実施したい。

大学の先生や大学生、大学院生に批評をもらうことができ、また SSH の取り組みに関心を持っていただくことができる。

・生徒本人が満足できる１年間、また、他者と勝負できる研究も目指す。未知のものを見つけたい。

・卒論と違って失敗も許される。

今後の予定

・テーマを見て担当していただけそうな教員に片桐氏、定金氏が直接依頼をする。

具体的に研究テーマ毎に大学教員名を挙げた。

・メーリングリストを作って連絡を取り合う。

平成21年度 スーパーサイエンスハイスクール（SSH）指定　大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎

「科学のもり」生徒発表会

平成21年度 SSH研究成果報告会

入場無料
参加自由

平成21年12月12日（土）

SSH
国際的な科学技術系人材の育成を目指し、
理数教育に重点を置く文部科学省指定の研究開発学校

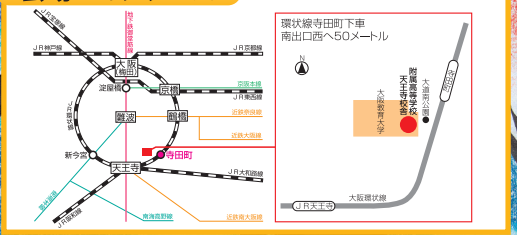
「科学のもり」
本校SSH関連科目の総称です

9:00～ 9:25	受　付
9:30～ 9:55	全体会（開会式）
10:00～12:30	**生徒研究成果報告 第1部** ● 口頭発表 招待発表：大阪府立北野高校 大阪府立天王寺高校 プルーフⅠ（高校1年）　生命論（高校3年）
12:30～13:30	昼　食
13:30～15:30	**生徒研究成果報告 第2部** ● 口頭発表 環境論（高校3年） ● ポスター発表 プルーフⅠ・生命論・環境論・その他SSH関連行事
15:45～16:15	全体会（閉会式）

お申込み
参加申込みは氏名、所属（学校名）、所属住所、所属電話番号、教科、E-mailを記載の上FAXまたは、E-mailにてお申込み下さい。

TEL.06-6775-6047　FAX.06-6771-5151
E-mail：tenko@cc.osaka-kyoiku.ac.jp
お問い合わせ先：研究部 澤田耕治

※昼食はご用意できません。

会場へのアクセス


大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎
大阪市天王寺区南河堀町4-88
http://www.tennoji-h.oku.ed.jp/tennoji/index.html