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
第二年次

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
- 実施計画・報告
- 科学のもり
- リンク

科学のもり　ロゴ　完成

生徒に募集していた、ＳＳＨ「科学のもり」のロゴが完成しました。
原画は高校一年生の谷真琴さんです。左側は科学のもりの木をイメージし、科学のもりを学ぶことを通して、その鍵をあけるというロゴです。
これからいろいろな場面で使っていきたいと思います。

What's New（新着情報）

2011/03/16	環境２月合宿報告
2011/02/23	大阪地区生徒研究発表会（ポスターセッション）報告
2011/02/14	クラブ活動冬企画 2011
2011/02/09	2010 年度後期「科学のもり」授業の様子を掲載しました
2010/12/22	「科学のもり」生徒発表会（平成 22 年度 SSH 研究成果報告会）
	府立大手前高校主催マス・ツアー報告
2010/09/10	ＳＳＨ夏季宿泊研修「ＫＥＫとつくばサイエンスツアー」報告
2010/08/31	「SSH 生徒研究発表会　in 横浜」報告
2010/06/11	「科学・技術フェスタ　in.京都」報告
2010/06/10	地学部学会発表報告（於：幕張メッセ）
2010/05/21	「2009 年度実施内容・報告」掲載しました
	「2010 年度計画」掲載しました
	「科学のもり」2010 年度版に更新しました
2010/04/16	2010 年度「科学のもり」スタート

Copyright (C) 2010 Tennoji High School attached to OKU. All rights reserved.

平成２３年３月

大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎

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２２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 研究開発の概要

課題研究に必要な基礎的知識や技能の習得を目指して「プルーフⅠ」を，さらに異学年集団（１年生・２年生）でのグループによる課題研究「プルーフⅡ」を行い，主体的に科学的思考を楽しむ経験と科学的な技能を習得させた。「生命論」や「環境論」では，複雑に関連している具体的な課題を設定し，議論を通してリスクマネージメント能力の育成を目指した。「論文講読」では，論文の構成や書き方などを習得させ，「科学英語」では，課題研究を英語で発表，ディスカッションを行った。また，留学中の外国人高校生との科学実験や，大阪教育大学の留学生との交流を通して，国際性を養った。さらに，研究施設や博物館の見学，研究者の招聘などにより，科学の先端に触れさせた。成果は，ＨＰ，ブログで公開するとともに，本校の発表会，大阪府発表会や学会で発表し，評価を受けた。生徒評価は，金沢工業大学のアクロノール・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２２年度実施規模

平成22年度入学生（168 名）のうち希望者79 名および平成21年度入学生のうち（168 名）希望者23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，学年単位やクラブ等のグループ単位や全校対象に実施した。具体的には，学校設定教科：プルーフⅠ（１年生・79 名），プルーフⅡ（１年生，２年生・102 名），論文講読・科学英語（２年生・23 名），生命論（高３・16 名），環境論（高３・４名，２年生・７名，１年生・５名），その他の取組では，全生徒を対象とした基調講演，１年生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)：１年生希望者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１年生全員必修とした。

・「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。

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った。

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)：１年生希望者79 名および２年生希望者23 名で実施した。

① 学校設定科目

・２年生では，「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

とした。

・１年生では，「プルーフⅠ」（１単位），「プルーフⅡ」（１単位）を全員必修とし，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実施した。特に「プルーフⅡ」（１単位）では，１年生・２年生の異学年集団の小グループで実施した。

・第三年次で実施予定の「生命論」（２単位）と「環境論」（２単位）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った。

・第三年次で実施予定の「サイエンスアドベンチャー」（１単位）と「プルーフⅢ」（１単位）については，受け入れ予定研究機関と実施プログラムについて，協議して次年度からの実施に備えた。

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した。部活動では，各種コンクールの結果で評価を行った。

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った。

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

・２年生では，「プルーフⅡ」（１単位），「科学英語」（１単位），「論文講読」（１単位）を，１年生では，「プルーフⅠ」（１単位），「プルーフⅡ」（１単位）を全員必修とする。第二年次と同様に「プルーフⅡ」（１単位）では，１年生・２年生の異学年集団の小グループで実施する。

・高３では，「プルーフⅢ」（１単位）を全員必修とし，「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，中間評価を行う。３年間の取組と今後の方針についてまとめ，報告会を実施し，評価を受けるとともに，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２２年度の教育課程の内容

学校設定科目「プルーフⅠ」，「プルーフⅡ」，「科学英語」，「論文講読」の実施，および「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」では，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等）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た。

「プルーフⅡ」では，身近な題材をテーマにした課題研究を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。また，異年齢集団でのグループ構成により，責任感が生じ，より主体的な取組が可能となった。

「論文講読」では，文献から論文の構成を分析することにより，論理性を習得させる。また論文の形式や構成に慣れることを通じて，論文の作成能力も身につけさせた。

「科学英語」では，英語で書かれた科学の実験書をもとに実験を行った。この過程で英語での科学的な表現を習得させた。その後，英語を用いて科学実験を説明し，さらに，「プルーフⅡ」での研究成果をもとに英語でのプレゼンテーションを行った。

「生命論」・「環境論」では，複雑に絡み合っている社会状況やフィールドで，課題を見出し，習得した科学的分析力や思考力を活用して，問題解決にあたるとともに，生徒相互の議論を通して，視野を広げ，リスクマネージメント能力の育成を目指した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

PISA2006 年調査の質問項目を用いた調査では，

・プルーフ I，II を通じて，「B 課題探求学習に興味・関心がもてた」ことを実感する生徒が多かった。「科学的思考の楽しさを体験できた」ことに肯定的な生徒も多く(70%以上)，カリキュラムが提供する体験学習の内容を，生徒は自らの経験として肯定的に認識している。

・「科学に関する個人的価値」において，「C 科学の考えの中には，他の人々とどうかか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」の項目は，受講前はプルーフⅠ選択も， プルーフⅠ非選択も，日本の平均，OECD 平均より低かったが，受講後は OECD 平均よりも高くなっている。男女比較ではプルーフⅠ選択ではともに増加していた。

・「生徒の科学に対する将来志向的な動機づけ指標」において，プルーフ選択者と非選択者の間に大きな差異が示された。特にプルーフ II では事前と事後の間に，科学に直接に関わらなくとも，間接的には科学が関与する仕事に就きたいという傾向が強まることが示唆された。女子ではプルーフ受講の前後で「B　高校を卒業したら科学を勉強したい」という回答の値の変化が顕著であった。

・「理科学習に対する道具的な動機づけ」については，OECD，日本，附属天王寺高，それぞれ相似しており，プルーフ II 選択者＞プルーフⅠ選択者＞OECD 平均＞プルーフⅠ非選択者＞日本平均の順番に高い。

また SSH 選択者対象に行った JST による事後アンケートでは，

・「理科・数学のおもしろそうな取組に参加できる。」については SSH 選択者の 90%近い生徒，保護者が意識しており，SSH の取組に関しての意識は高い。特に２年生は生徒，保護者とも 95%以上が効果があったと返答している。

・「SSH に参加したことで科学技術に対する興味・関心・意欲が増したか。学習意欲は増加したか。」の項目については，７割の生徒が「大変増した」または「やや増した」と回答，特に２年生が高い。

・「SSH に参加したことで興味・姿勢・能力が向上したか。」では，プルーフⅡにおいて，少人数の班活動による課題研究を実施し，校内外で発表により，自主性やプレゼンテーション能力・考える力が向上したという結果が出たと考える。特に協調性では，「大変増した」と返答した生徒が昨年より倍増している。異学年集団の班編成による効果と考える。学んだことへの応用については昨年度の期待どおり，今年度２年生で高くなった。国際性について２年生が高いのは，今年度の科学英語や論文講読での英語の論文を扱ったこと，次年度サイエンスアドベンチャーの説明会等の影響であろう。

○実施上の課題と今後の取組

１年目の課題を踏まえ，２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。

・今年度は昨年度からプルーフⅠの位置づけを変更した。プルーフⅡは当初の実施計画通り，異学年集団の班編制による課題研究とし，12 月にまとめて発表させることや，まずは課題研究に取り組ませ，あとからその意味づけをする方がわかりやすいと考え，前期実施とし，後期にプルーフⅠを実施した。内容はおおむね好評であり，前期のプルーフⅡの理解の手助けとなった。

・異学年集団が課題研究に取り組むプルーフⅡは，おおむね２年生が１年生を指導し，協力して取り組め

た。ただ２年生が主体となり，１年生の自主性が少し失われた班もある。対等な立場に立って意見を言い合う異学年集団を作るために，２年生に指導させる内容を絞り込むなど，もう少し教員が手を入れる必要がある。
・科学のもり（SSH 関連科目）を担当する教員数を拡充する必要があるが難しい。文系教員がどのように関わっていけば良いか，またその必然性を考える必要がある。一方，「論文講読」では科学論文にこだわらず，解釈の枠を広げることにして取り組むことができる見通しが立った。新カリキュラムとの兼ね合いで，「総合的な学習の時間」として生徒全員が選択する科目としての設定もあり得る。
・科学英語や論文講読は初めて開講された。「論文講読」は初年度で試行錯誤のため，開講時の説明不足もあり，体系化されたカリキュラムに沿って教えてもらえると期待していた生徒もいたが，結果的に論文に対するイメージをもつことができた。「科学英語」は ALT のサポートはあったが担当者が一人で，SSH の委員会にも属していないこともあり，大変であった。ただ，最後は前期で行ったプルーフⅡでの自分の課題研究を英語で発表し，質疑に答えるという発表会をもち，非常にレベルの高い授業であった。
・評価としてポートフォリオを用いている。趣旨としては，毎回の授業の後，各自でその授業を振り返り，自己評価をさせることであったが，その趣旨を生徒がよく理解せず，面接時にまとめて記入することもしばしばあった。趣旨を理解させること，および授業の中で毎回評価シートをつけることを徹底したい。そのことで，評価シートの授業担当者へのフィードバックともなる。年に２回，評価シートを用いて面接を行い，短時間ではあるが，生徒にとっても教員にとっても有意義なものとなっている。評価シートの内容については，記入することで意欲が向上し，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がどのような取組をし，どのような成果があったかが分かるものに，引き続き改善して行きたい。
・昨年度，プルーフⅡの選択者が激減したと感じていたが，今年度は 73 名の選択者のうち，22 名が２年次の科学のもりを選択し，昨年度の 92 名から 23 名と同じような選択者だった。今年度 23 名で実施した結果，この人数が適度な人数であり，予定していた 40 名ではやりづらいことも分かった。ただ，土曜実施であることや，発表会直前には放課後長時間にわたって課題研究を行わなければならないことや，クラブと両立できないことで，やむなく選択しなかった生徒もいた。逆に，選択した生徒は本当に強い動機をもっており，２年生に 23 名のうち３年生で科学のもりを選択した生徒は 19 人であることからも，そのことがうかがえる。
・SSH 推進委員会のメンバーの教科数が増えたが，仕事が相変わらず煩雑で多種にわたり多い。科学のもりの各科目の担当者会議を設けて，委員会はその集約をすることにしているが，そう簡単に委員会の仕事は減らない。SSH 用のファイルサーバーを設置し，ファイル共有により仕事の能率を上げたい。
・科学のもり選択者は，科学オリンピックを少なくとも１つ受験することを強いている。次年度も続けたいが，情報は自宅で受験できることもあり，その候補から外すこととした。また，経済的な負担のこともあり，サイエンスキャンプは必須とすることから外したため，参加者が減った。必須とはしないが，より積極的に奨励したい。参加した生徒の発表会ももつ予定である。
・次年度は３年目であり，H23 年度入学生は２年次で SSH の指定の期間が終了する。引き続き SSH を申請するのか，学校全体で議論したい。また，３年目の節目としての発表会をしっかりと企画したい。
・仮説の検証としてのアンケートが少なく，アンケートのとり方を確立する必要がある。
・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。ただ，大学の科学教育関連のプロジェクトと結びついて，特任准教授が配置され，共同研究も増えた。また，京都大学と大阪教育大学と大阪府教育委員会の共同プロジェクトで，数名のドクターが科学のもりの授業に TA としての参加を得，効果を上げている。一部の大学教員とは密接に連携を取り合えるようになった。

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２２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

PISA2006 年調査の質問項目を用いた調査では,

・プルーフⅠ, Ⅱを通じて,「B 課題探求学習に興味・関心がもてた」ことを実感する生徒が多かった。「科学的思考の楽しさを体験できた」ことに肯定的な生徒も多く(70%以上), カリキュラムが提供する体験学習の内容を, 生徒は自らの経験として肯定的に認識している。

・「科学に関する個人的価値」において,「C 科学の考えの中には, 他の人々とどうかか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」の項目は, 受講前はプルーフⅠ選択も, プルーフⅠ非選択も, 日本の平均, OECD 平均より低かったが, 受講後は OECD 平均よりも高くなっている。男女比較ではプルーフⅠ選択ではともに増加していた。

・「生徒の科学に対する将来志向的な動機づけ指標」において, プルーフ選択者と非選択者の間に大きな差異が示された。特にプルーフⅡでは事前と事後の間に, 科学に直接に関わらなくとも, 間接的には科学が関与する仕事に就きたいという傾向が強まることが示唆された。女子ではプルーフ受講の前後で「B　高校を卒業したら科学を勉強したい」という回答の値の変化が顕著であった。

・「理科学習に対する道具的な動機づけ」については, OECD, 日本, 附属天王寺高, それぞれ相似しており, プルーフⅡ選択者＞プルーフⅠ選択者＞OECD 平均＞プルーフⅠ非選択者＞日本平均の順番に高い。

　また SSH 選択者対象に行った JST による事後アンケートでは,

・「理科・数学のおもしろそうな取組に参加できる。」については SSH 選択者の９割近い生徒, 保護者が意識しており, SSH の取組に関しての意識は高い。特に２年生は生徒, 保護者とも９割５分以上が効果があったと返答している。

・「SSH に参加したことで科学技術に対する興味・関心・意欲が増したか。学習意欲は増加したか。」の項目については, ７割の生徒が「大変増した」または「やや増した」と回答, 特に２年生が高い。

・「SSH に参加したことで興味・姿勢・能力が向上したか。」では, プルーフⅡにおいて, 少人数の班活動による課題研究を実施し, 校内外で発表により, 自主性やプレゼンテーション能力・考える力が向上したという結果が出たと考える。特に協調性では,「大変増した」と返答した生徒が昨年より倍増している。異学年集団の班編成による効果と考える。学んだことへの応用については昨年度の期待どおり, 今年度２年生で高くなった。国際性について２年生が高いのは, 今年度の科学英語や論文講読での英語の論文を扱ったこと, 次年度サイエンスアドベンチャーの説明会等の影響であろう。

②　研究開発の課題

１年目の課題を踏まえ, ２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。

・今年度は昨年度からプルーフⅠの位置づけを変更した。プルーフⅡは当初の実施計画通り, 異学年集団の班編制による課題研究とし, 12 月にまとめて発表させることや, まずは課題研究に取り組ませ, あとからその意味づけする方がわかりやすいこと, また, 中学の教員や関わっていただく中高以外の教員の都合上, 長期休暇中の集中講義とするもやむを得ない状況もあり, 前期実施とし, 後期にプルーフⅠを実施した。内容は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学ばせることを趣旨とした。内容はおおむね好評であり, 前期のプルーフⅡの理解の手助けとなった。一部まずプルーフⅠを実施してほしかったという生徒の意見もあったが, 関わる教員の都合上やむを得ない。

・異学年集団が課題研究に取り組むプルーフⅡは，おおむね２年生が１年生を指導し，協力して取り組めた。ただ実験ノートをつけるのが２年生主体となったことや，１年生の自主性が少し失われた班もある。対等な立場に立って意見を言い合う異学年集団を作るために，２年生に指導させる内容を絞り込むなど，もう少し教員が手を入れる必要がある。異学年集団と１年生だけの集団の比較の研究もあり，１年生だけの班も複数あった。その違いの分析は次年度の課題である。
・科学のもり（SSH 関連科目）を担当する教員数を拡充する必要があるが難しい。理系以外の教員がどのように関わっていけば良いか，またその必然性を考える必要がある。たとえば「論文講読」では科学論文にこだわらず，解釈の枠を広げることにして取り組むことができる見通しが立った。新カリキュラムとの兼ね合いで，「総合的な学習の時間」として生徒全員が選択する科目としての設定もあり得る。
・科学英語や論文講読は初めて開講された。「論文講読」は初年度で試行錯誤のため，開講時の説明不足もあり，体系化されたカリキュラムに沿って教えてもらえると期待していた生徒も複数いたが，結果として論文に対するイメージをもつことができた。「科学英語」は ALT のサポートはあったが担当者が一人で，SSH の委員会にも属していないこともあり，大変であった。ただ，最後は前期で行ったプルーフⅡでの自分の課題研究を英語で発表し，質疑に答える発表会をもち，非常にレベルの高い授業であった。
・評価としてポートフォリオを用いている。趣旨としては，毎回の授業の後，各自でその授業を振り返り，自己評価をさせることであったが，その趣旨を生徒がよく理解せず，面接時にまとめて記入することもあった。趣旨を理解させること，および授業の中で毎回評価シートをつけることを徹底したい。そのことで，評価シートの授業担当者へのフィードバックともなる。年に２回，評価シートを用いて面接を行い，短時間ではあるが，生徒にとっても教員にとっても有意義なものとなっている。評価シートの内容については，記入することで意欲が向上し，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がどのような取組をし，どのような成果があったかが分かるようなものに，引き続き改善して行きたい。
・昨年度，プルーフⅡの選択者が激減したと感じていたが，今年度は７３名の選択者のうち，22 名が２年次の科学のもりを選択し，昨年度の 92 名から 23 名と同じような選択者だった。今年度 23 名で実施した結果，この人数が適度な人数であり，予定していた 40 名ではやりづらいことも分かった。ただ，土曜実施であることや，発表会直前には放課後長時間にわたって課題研究を行わなければならないこと，クラブと両立できない等で，やむなく選択しなかった生徒もいた。逆に，選択した生徒は本当に強い動機をもっており，２年生に 23 名のうち３年生で科学のもりを選択した生徒は 19 人であった。
・SSH 推進委員会のメンバーの教科数は増加したが，仕事は相変わらず煩雑で多種にわたり多い。科学のもりの各科目の担当者会議を設けて，委員会はその集約をすることにしているが，そう簡単に委員会の仕事は減らない。SSH 用のファイルサーバーを設置し，ファイルの共有により，仕事の能率を上げたい。
・科学のもり選択者は，科学オリンピックを少なくとも１つ受験することを強制している。次年度も続けたいが，情報は自宅で受験できることもあり，その候補から外すこととした。また，経済的な負担のこともあり，サイエンスキャンプは必須とすることから外したことで参加者が減った。必須とはしないが，もう少し積極的に奨励したい。参加した生徒の発表会ももつ予定である。
・次年度は３年目であり，次に入学してくる生徒は２年次で SSH の指定の期間が終了する。引き続き SSH を申請するのか，学校全体で議論したい。また，３年目の節目としての発表会をしっかりと企画したい。
・仮説の検証としてのアンケートが少なく，アンケートのとり方を確立する必要がある。
・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。ただ，大学の科学教育関連のプロジェクトと結びついて，特任准教授が配置され，共同研究も増えた。また，京都大学と大阪教育大学と大阪府教育委員会の共同プロジェクトで，数名のドクターが科学のもりの授業にTAとしての参加を得，効果を上げている。一部の大学教員とは密接に連携を取り合えるようになった。

平成２２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

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

１．学校設定科目　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・９

（１）プルーフⅡ

（２）プルーフⅠ

（３）論文講読

（４）科学英語

（５）生命論

（６）環境論

２．高大連携　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・４２

（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

３．校外研修活動　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・４８

（１）地学野外実習

（２）クラブ合宿

（３）博物館・各種研究機関での研修

（４）サイエンスキャンプへの参加

（５）国際科学オリンピックへの参加

４．科学部活動の育成　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・６３

５．ＳＳＨ生徒発表会・交流会等への参加　・・・・・・・・・・・・６５

（１）ＳＳＨ全国研究発表会(横浜)

（２）大阪府ＳＳＨコア事業

（３）コアＳＳＨ

（４）学会発表(生物・地学)

（５）科学・技術フェスタｉｎ京都

（６）各種講演会

６．国際性の育成　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・７３

（１）高校留学生実験交流会

（２）留学生（大学院生）との交流会

（３）中国科学コンテスト視察及び中国理数重点校との交流会（主催　JST）

７．成果の公表・普及　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・７６
（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組内容の紹介

第４章　研究実践の効果とその評価　・・・・・・・・・・・・・８４

１．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　・・・・１０４

第６章　関係資料　・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１０６
１．教育課程表
２．ＳＳＨ運営指導委員会の記録

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（１年生と２年生）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。構成員は管理職が指名し，昨年の４名と新たに２名，および教務主任を含んだ７人で定期的に会合を開き，方針，実施細案等の検討，実務を行った。４月からの委員会開催状況は次の通りである。

定例委員会：月曜日の 3 限に開催することを基本とした。

実施日と内容：

・第 1 回　3/18　役割分担・日程・予算・評価シート
・第 2 回　4/5　科学のもり科目ごとの担当者会，プルーフⅡの班分け計画
・第 3 回　4/12　定例　担当者会より，予算
・第 4 回　4/19　定例　〃，サイエンスアドベンチャー，ＨＰ更新
・第 5 回　4/26　〃，講演会，予算，サイエンスアドベンチャー
・第 6 回　5/10　定例　〃，予算，サイエンスアドベンチャー，生徒研究発表会日程
・第 7 回　5/17　定例　〃，科学技術フェスタ in 京都参加
・第 8 回　5/24　〃，講演会，夏の事業予定，サイエンスアドベンチャー
・第 9 回　5/31　〃，講演会，夏の事業予定，サイエンスサマーキャンプ
・第 10 回　6/7　〃，講演会，夏の事業予定，サイエンスサマーキャンプ
・第 11 回　6/14　〃，講演会，夏の事業予定，サイエンスサマーキャンプ
・第 12 回　6/21　定例　〃，講演会，夏の事業予定，サイエンスサマーキャンプ
・第 13 回　6/28　定例　〃，講演会，夏の事業予定，サイエンスサマーキャンプ
・第 14 回　7/12　〃，講演会，夏の事業予定
・第 15 回　8/23　〃，大阪府生徒研究発表会
・第 16 回　8/31　〃，大阪府生徒研究発表会
・第 17 回　9/8　〃，後期・3 年次科学のもり概要，大阪府・本校生徒研究発表会
・第 18 回　9/16　〃，後期・3 年次科学のもり概要，大阪府・本校生徒研究発表会
・第 19 回　9/27　〃，後期・3 年次科学のもり概要，大阪府・本校生徒研究発表会
・第 20 回　10/18　定例　〃，大阪府・本校生徒研究発表会
・第 21 回　10/25　定例　〃，大阪府・本校生徒研究発表会
・第 22 回　11/4　〃，本校生徒研究発表会(科学のもり発表会)
・第 23 回　11/15　〃，科学のもり発表会
・第 24 回　11/29　〃，科学のもり発表会，報告書，地区大会
・第 25 回　12/6　〃，科学のもり発表会，報告書，ロゴ，地区大会
・第 26 回　12/16　〃，科学のもり発表会，報告書，地区大会
・第 27 回　12/20　定例　〃，報告書，地区大会，招待発表

・第 28 回　1/17　定例　〃，科学のもり発表会総括，報告書，地区大会，ロゴ
・第 29 回　1/24　定例　〃，次年度科学のもり科目，報告書，地区大会，合格者集会での SSH 説明
・第 30 回　2/3　　〃，次年度科学のもり科目，報告書，地区大会，ロゴ
・第 31 回　2/7　定例　〃，次年度科学のもり科目選択者人数，報告書，地区大会
・第 32 回　2/14　定例　〃
・第 33 回　2/28　　〃，新１年生選択希望者数，報告書の検討
・第 34 回　3/3　　〃，報告書の検討，次年度の課題，最終会計
・第 35 回　3/5　　報告書の検討
・第 36 回　3/14　新旧委員会合同会議，次年度の予定，次年度への課題

（２）ＳＳＨ運営指導委員会
・第１回　7/17　　本校応接室　　内容：実施計画に関わる諸課題の検討
・第２回 12/18　　大阪教育大学柏原キャンパスＡ棟教室
　　内容　大阪教育大学科学教育プロジェクトによる審査・表彰
・第３回　３月末予定

２．学校設定科目

（１）プルーフⅡ
・4/12　プルーフⅡ説明会・テーマプレゼンテーション，研究チーム編成
・4/24，5/8，5/29，6/12，6/19，6/26，7/10，8/28，9/11　　第１～９回授業
・9/25　グループ別報告会
・12/18　生徒研究発表会（於大阪教育大学柏原キャンパス）
・２月末　研究成果報告書作成

（２）プルーフⅠ
・10/16　第１回授業（全員小講堂）
・11/6，11/20，11/27，12/20，1/22，1/29，2/5，3/17　　第２～９回授業（グループ別）

（３）論文講読
・4/5　　第１回担当者会議　　授業内容・形態の検討
・5/13　　第２回担当者会議　　グループ別授業展開の方法
・6/17　　第３回担当者会議　　第１回の持ち方，最終回の持ち方
・8/31　　第４回担当者会議　　教材と授業方法
・9/21　　第５回担当者会議　　最終回の持ち方と評価
・10/16　第１回授業（授業説明・基調講演）
・11/6，11/20，11/27　　第２～４回授業
・12/16　第６回担当者会議　　最終回の持ち方と評価
・12/20，1/22，1/29，2/5　第５～８回授業
・1/31　　第７回担当者会議　　最終回の持ち方と評価

・3/7　　第８回担当者会議　　評価会議
・3/17　　第９回授業（授業報告会）

（４）科学英語
・10/16　　本コースの概要説明，「不都合な真実」鑑賞，　　(Stage 0)
・11/ 6　　グループ分け，実験書を提示し，その中より実演する実験を選ばせる。
　　実験の概要をＡＬＴに説明し，発表原稿を作る。
・11/24　　発表Ⅰ　準備の進んでいる３グループによる発表
・11/27　　発表Ⅱ　７グループの発表　　(Stage 1)
・12/20　　岡本先生による英語によるプレゼンテーション。各自の発表準備
・ 1/22　　冨田先生及び生徒（１名）によるプレゼンテーション。発表準備，ＰＰ作成
・ 1/29　　発表。生徒を２グループに分け，発表。その後優秀発表者２～３名を選出。
・ 2/ 5　　前回選出された優秀者による発表。プルーフ２を選択する１年生にも参加させる。
　　(Stage 2)
・ 3/17　　留学生との交流。　　(Stage 3)

（５）生命論
・ 4/22　　本講座で何を学ぶか（森中・宮川）
・ 5/6　　調査票の記入・約束事（同上）
・ 5/13　『発生・遺伝・進化』（森中）　遺伝・進化をどう考えるか
・ 5/20　　『「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
・ 5/27　　『「生命操作」について』（テキスト講義）（森中・宮川）
・ 6/10　　『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
・ 6/17　　『不妊治療の実際』　関西電力病院　医師　藤田圭以子氏
・ 6/24　　『生殖医療の現場より』　済生会野江病院助産師　永井弘子氏
・ 7/1　　『「生命操作」について』　（テキスト講義）　班によるマウスの交配
・ 7/12　　『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
・ 8/26　　『遺伝子と生命』　京都女子大学現代社会学部教授　霜田求氏
・ 9/4　　附高祭（文化祭）での展示発表
・ 9/16　　『くすりとは何か―イレッサ薬害から考える』
　　大阪市立大学大学院文学研究科　土屋貴志氏
・ 9/30　　『いのちの限りと向き合う-ホスピスでの実践より-』
　　淀川キリスト教病院ホスピスの緩和ケア認定看護師　杉田智子氏
・ 10/7　　『生命誌から見たヒト』　ＪＴ生命誌研究館　館長 中村桂子氏
・ 10/14，10/28，11/4　各グループでの発表準備
・ 11/11　　中間発表会
・ 11/18　　各グループでの発表準備
・ 11/25　　各グループでの発表準備・発表予行
・ 12/18　　ＳＳＨ生徒研究発表会
　　生命論公開シンポジウム（各グループの研究発表）

指導助言　藤田圭以子氏・土屋貴志氏

・ 12/21　　『生命倫理と法』　京都大学法学研究科　准教授 木村敦子氏
・ 1/20　　自己評価（調査用紙記入）
・ 1/27　　『iPS 細胞について』　京都大学 iPS 細胞研究所　所長　山中伸弥氏

（６）環境論

・ 5/15　　事前学習（１）ガイダンス「環境論とは」，事前課題提示
・ 8/6　　事前学習（２）「コンセプトマップとは」講義と実習
　　「樹木の種類と見分け方」講義　　指導者：ＴＡ大学生
・ 8/8～11　　現地研修　（３泊４日）　芦生
・ 8/20～28　　事後学習　　報告書作成と発表準備
・ 9/4　　展示発表　　附高祭（文化祭）での展示
・ 12/8～11　　発表準備
・ 12/18　　「科学のもり」生徒研究発表会
・ 2/18　　事前学習　ガイダンス「環境論（冬季）とは」
・ 2/20～21　　現地研修　（１泊２日）　芦生
・ 2/22　　事後学習　　報告書作成

３．高大連携

・5/20　「生命論」講義①（堀一人氏〈大阪府立槻の木高校〉）
・6/10　「生命論」講義②（堀一人氏〈大阪府立槻の木高校〉）
・6/17　「生命論」講義③（藤田圭以子氏〈関西電力病院〉）
・6/24　「生命論」講義④（永田弘子氏〈済生会野江病院〉）
・7/9　天文学会主催『全国同時七夕講演会』（福江純氏〈本学〉）
・7/15　大阪府立大手前高校主催講演会（小柴昌俊氏〈東海大学〉）
・7/16　SPring8 と西はりま天文台研修事前指導（中田博保氏〈本学〉）
・7/17　ＳＳＨ講演会（高杉英一氏〈大阪大学〉）
・8/8～11　「環境論」夏季合宿（長野宇規氏〈神戸大学〉他）
・8/9～10　SPring8 と西はりま天文台研修（定金晃三氏〈本学〉）
・8/26　「生命論」講義⑤（霜田求氏〈京都女子大学〉）
・9/16　「生命論」講義⑥（土屋貴志氏〈大阪市立大学〉）
・9/21　「地学Ⅱ」卒業生講座①（小西啓之氏〈本学〉）
・9/30　「生命論」講義⑦（杉田智子氏〈淀川キリスト教病院〉）
・10/7　「生命論」講義⑧（中村桂子氏〈ＪＴ生命誌研究所〉）
・10/12　「地学Ⅱ」卒業生講座②（浦田優美氏〈京都大学〉）
・11/13　「理科総合」地学実習①ティーチングアシスタント（本学学生）
・11/26　「理科総合」地学実習②ティーチングアシスタント（本学学生）
・12/17　生徒発表会「生命論」公開シンポジウム（藤田氏・土屋氏）
・12/21　「生命論」講義⑨（木村敦子氏〈京都大学〉）
・1/8　地学部冬合宿（望月公廣氏・上嶋誠氏・大木聖子氏〈東京大学〉）

・1/25　「プルーフⅡ」ポスター発表助言指導①（定金氏・仲矢史雄氏〈本学〉）
・1/27　「生命論」ｉＰＳ細胞研究所見学・講義（山中伸弥氏〈京都大学〉）
・2/2　「プルーフⅡ」ポスター発表助言指導②（片桐昌直氏・定金氏・仲矢氏〈本学〉）
・2/5　「論文講読」澤田講座講義（宇野勝博氏〈本学〉）
・2/20～21　「環境論」冬季合宿（井栗秀直氏〈芦生自然学校〉他）
・3/14　ＥＤＣＡＮ講演会（渡辺有希子氏〈釧路湿原野生生物保護センター〉）
・3/25～27　「生物Ｉ」ＤＮＡの解析実習（鈴木剛氏〈本学〉）

４．校外研修活動

・7/29～31　ＫＥＫ研修とつくばサイエンスツアー
・8/9～10　SPring-８と西はりま天文台見学・研修
・10/7　JT 生命誌研究館　施設見学および講演
・11/13・11/26　地学野外実習
・11/20　数学講演会「数学の地層を掘る」
・12/18～19　マス・ツアー
・1/7～9　地学部合宿
・1/7　京都大学 iPS 細胞研究所　施設見学および講演
・1/7　三菱みなとみらい技術館　施設見学
・1/8　国立科学博物館　施設見学

国際科学オリンピックへの参加

・12/12　情報オリンピック予選　14 名受験　10 月から 12 月に 7 回補習授業
・1/10　数学オリンピック予選　31 名受験　地区優秀者 2 名
　7 月から 1 月まで 13 回補習授業

５．科学系部活動の育成

・5/22　日本地球惑星科学連合 2010 年大会高校生セッションポスター発表
　「鉄道線が地磁気に与える影響を測る」　奨励賞受賞
・8/18～19　コアＳＳＨ　「ゲンジボタルコンソーシアム」　八戸北高校主催
・10/31　第 7 回高校化学グランドコンテスト　ポスター発表
　大阪府立大学 U ホール白鷺「水とアルコールの混合による溶液の体積変化について」
・11/5　大阪府学生科学賞
　「ちはやぶる逢坂の段～地磁気に魅せられて～」大阪科学技術センター賞受賞
・11/22　大阪府高等学校地学教育研究会主催生徒地学研究発表会
　「クレーター年代学をはじめました」　口頭発表
・12/24　日本学生科学賞
　「ちはやぶる逢坂の段～地磁気に魅せられて～」入選一等受賞
・12/25　第 27 回高等学校・中学校化学研究発表会（大阪地区）ポスター発表
　「水とアルコールの混合による溶液の体積変化についての研究とその考察」
　大阪科学技術センター8階中ホール　「奨励賞」受賞
・3/25～27　シークエンサーを用いたDNA塩基配列解析実習

６．ＳＳＨ生徒発表会・交流会等への参加

・6/5　科学・技術フェスタｉｎ京都

場所：京都国際会館　　参加：科学のもり選択者 96 名

ポスター発表１件(地学部３名)

・7/15（府立大手前高校コア事業）　小柴昌俊氏講演会

「理系を目指す高校生たちへ　～科学するこころとは～」

場所：ドーンセンター　　参加 ８名

・7/17　　高杉英一氏(本講運営指導委員)講演会

「ニュートリノ物理の進展と日本人の貢献」

場所：本校小講堂　　参加：科学のもり選択全員 96 名

・7/30（府立大手前高校コア事業）　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：２年生１名

内容：口頭発表とポスターセッション　「プログラミングによる文様壺の展開図の出力」

・8/3～8/4　全国ＳＳＨ生徒研究発表大会(横浜)

場所：横浜パシフィコ　　参加：２年生２名(昨年度プルーフⅠ選択者)

内容：ポスター発表　発表者は昨年度プルーフⅠ

「分光器を用いた絵の具の色に関する研究」

・10/30　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：科学のもり選択者全員 96 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3 本

・12/12　高校生のためのノーベル賞科学者による講演交流会

場所：大阪薬科大学　　参加：4 名

ノーベル化学賞受賞アダ・ヨナット先生の講演と高校生との交流

・12/18～12/19（府立大手前高校コア事業）　マスツアー

場所　岡山城，広島大学(見学・講義)　　参加：9 名(科学のもり非選択者を含む)

・1/8　学会発表（日本生物教育学会第９０回全国大会・埼玉大会）

参加生徒：２年生４名，１年生３名

学会発表（高校生ポスター発表）

テーマ：「理科教育の実践」,「綿を栄養源として生存可能な菌の探索」

「自然浄化作用における水質変化」

・2/6　府立三国丘高校ＳＳＨ招待発表

場所　堺市民会館　　内容　プルーフⅡ「理科教育の実践」班 3 名

・2/12　大阪地区生徒研究発表会(府立天王寺高校コア事業)

場所　府立天王寺高校　　参加：ポスター6 班 28 名

７．国際性の育成

・8/8　中国科学コンテスト視察及び中国理数重点校との交流会

・12/23　高校留学生実験交流会

・3/17　留学生（大学院生）との交流会

８．成果の公表・普及

・12/18　　「科学のもり」生徒発表会　口頭発表およりポスターセッション発表
　　場所：大阪教育大学柏原キャンパス

・4 月より　　「科学のもり」ＷＥＢページおよびブログによる取組内容の紹介

第３章　研究開発の内容

１．学校設定科目

（１）プルーフⅡ

〔目的〕

第１学年と第２学年の異年齢小集団による課題研究活動を通じ，科学的な探究方法や科学的思考を身につけさせる。さらに２年生にとってはグループの活動を指導する立場となることで，自らの指導力を高める場とする。また１年生は課題研究の進め方を体験し，研究を進めるために必要な事柄について学ぶ場とする。

〔仮説〕

２年生が自らの設定したテーマを１年生に提示し,グループでの研究活動を指揮することにより,次の各点についての効果が期待できる。

・設定したテーマに沿った研究を，最後まで責任を持って進める意識を持つ。

・２年生はすでに学んだ研究方法を再確認し，その方法の妥当性について意識しながら研究を進めようとする。また１年生を育てるという意識を持つことが，自分自身をより理解することにつながる。

・１年生はグループ内での仕事分担についての責任感を強く持つとともに，活動においてより活発に自らの意見を反映させることができる。

・研究方法の妥当性について，研究を進めていく過程で自主的に議論しながら考察することで，研究方法や技能を改善し，自分たちの工夫を取り入れることができる。

〔方法〕

１）概要

平成２２年度２年生は前年度，プルーフＩの活動を通じて，研究活動の方法や技法，プレゼンテーション等について，ひと通りの学習をしてきた。これを前提として平成２２年度はプルーフⅡにおいて，グループの研究活動を指導する立場に立たせた。

平成２１年度にＳＳＨ科目を選択した９２名のうち，２年進級後も継続する意志を表明したのは２３名であった。この２３名に対してまず，プルーフⅡの進め方についてガイダンスを行い，２年生で取り組むテーマを決定させた。テーマは１年次にプルーフＩで取り組んだテーマを基本としたが，担当教員の指導で新しい内容も取り入れることとした。その後，新入生の入学後すぐに実施するガイダンスにおいて，２年生に研究テーマをプレゼンテーションさせ，１年生にテーマ選択させて研究グループを組織した。

学年進行によりＳＳＨ科目の選択者が減るため，生徒が提示するテーマだけではプルーフⅡ全体としてのテーマ数が減ることが予想される。このため，テーマについてはプルーフⅡ担当教員が新たな内容を加え，１年生にはそれら全体から選択させた。

研究グループは２年生１名，１年生２名の３名を基本ユニットとすることを原則とした。しかしながら平成２２年度の１年生の選択者数は７６名であり，約３０名は２年生の指導するグループに所属できないので，残りは教員が１年生を直接指導するグループとした。

研究の進行状況は，毎回の授業の後ブログの記事としてＷＥＢ上で公開させ，担当者がコメントするとともに，相互の意見や批評も記入させた。また，活動報告書に記入させ，年度途中と活動終了後の２回，複数の担当者が点検した。

プルーフⅡの活動期間は前期であったが，活動の最終回には各グループに研究結果あるいは経過をプレゼンテーションさせた。その内容はさらにグループで整理し，１２月に開催した「生徒研究発表会」にてポスター，あるいは口頭発表の形で発表させた。最終的には年度末に，研究成果報告書としてまとめる予定である。

今年度，大阪教育大学と京都大学の連携により実施している「高度専門型理系教育指導者養成プログラム」に参加している大学院生２名が，プルーフⅡの授業でアシスタントとして生徒を指導した。はじめのうちに全体の活動を満遍なく観察した後，いくつかのグループの活動に重点的に加わり，担当教員と協力して主に研究の進め方や，実験技法の基本，注意点等について助言してもらった。また，本校卒業生の大学生１名にも，同様にアシスタントとして授業に参加してもらった。

２）経過

4 月 12 日　プルーフⅡ説明会・テーマプレゼンテーション，研究チーム編成

4 月 24 日　第１回授業

プルーフⅡ授業は以下の日程で実施

5 月８日，5 月 29 日，6 月 12 日，6 月 19 日，6 月 26 日，7 月 10 日，8 月 28 日，9 月 11 日

9 月 25 日　グループ別報告会

12 月 18 日　生徒研究発表会（於大阪教育大学柏原キャンパス）

3 月　研究成果報告書作成

注：外部講師や附属中学校教員が担当しているグループもあるので，授業日程は担当者の都合により，適宜変更した。夏休み期間を中心に集中授業としたグループもある。

３）内容

①研究テーマ一覧

班番号	担当者	研究テーマ	グループの形態
1	井上	音色（楽器）の研究	２年生＋１年生
2	井上	音色（声）の研究	２年生＋１年生
3	井上	空の光のスペクトル	２年生＋１年生
4	井上	植物の色素のスペクトル	２年生＋１年生
5	廣瀬	液体の粘性の測定	２年生＋１年生
6	原田	身近な材料による電池づくり	２年生（複数）＋１年生
7	原田	人工色素の分離・分析	２年生＋１年生
8	原田	天然色素の分離・分析	２年生＋１年生
9	滋野	理科教育の実践	２年生＋１年生
10	滋野	理科教育の実践	２年生＋１年生
11	森中	古紙を分解してバイオエタノールを作る	２年生＋１年生
12	森中	古布を分解してバイオエタノールを作る	２年生＋１年生

13	森中	自然浄化作用による水質変化	２年生＋１年生
14	森中	自然浄化作用による水質変化	２年生＋１年生
15	森中	二枚貝を用いた水質浄化	２年生＋１年生
16	森中	光合成細菌による水質変化	２年生＋１年生
17	岡本	砂山の傾斜角についてのモデル	２年生＋１年生
18	岡本	サーモグラフィーを用いた熱伝導の研究	２年生＋１年生
19	岡本	地震予知のためのモデル	２年生＋１年生
20	岡本	火山の溶岩に関するモデル実験	２年生＋１年生
21	大石	ＰＣプログラムを用いた歪み絵の製作	２年生＋１年生
22	廣瀬	ことわざの数値化	１年生のみ　グループ分割
23	嶽山	バタフライガーデンの設計とチョウのネットワークに関する研究	１年生のみ
24	松永	測定器具の精度や測定値の信頼性の研究	１年生のみ　グループ分割
25	久留飛	昆虫の学習能力の研究	１年生のみ　グループ分割

②担当者別指導内容

＜井上（高校物理科）＞

担当したグループは，すべて２年生１名と２年生２名の組み合わせで，分光器を用いた光の分析が２グループ，音声スペクトルアナライザを用いた音波の分析が２グループである。

年度初めに担当者が，各グループの２年生と個別に面談し，研究テーマと進め方について打ち合わせした。その際に当面の研究に必要な機材の確認をし，理論的考察のために必要な準備のためレクチャーを行った。授業での１年生の指導は，基本的に２年生を通じて行ったが，必要な知識理解のためのレクチャーはグループ全体に対して適宜行った。

毎回の授業後，２年生に以下の各点についての報告を口頭で行わせた。これは，チームリーダーとして意識すべき事柄を定着させるとともに，自分の資質について理解を深めるきっかけとすることを意図している。

・今回の活動内容と結果の概要
・メンバーの役割分担と１年生に指導した事柄
・個々のメンバーの活動状況
・次回への課題と担当者への要望

＜原田（高校化学科）＞

年度初めに担当者が，２年生と面談して大きな研究テーマの設定を行った。そのテーマごとに班分けをして，１年生には自分にあうテーマの班に配属させ，１・２年生混成の班で指導した。担当者から２年生に直接アドバイスするようにして，２年生を通じて１年生を指導した。

実験については，班ごとに２年生が１年生に指示して１年生が持ち回りでノートに記録をとるようにした。これにより，実験の内容と経過を班全体で理解することができた。また，できるだけ毎回１年生と２年生でまとめさせて１年生に簡単な報告をさせた。

＜松永（高校化学科）＞

年度初めに６名がグループ配属となったが，全員が１年生であった。

プルーフⅡの課題への準備として，前半５回は基礎講義と実験をさせた。それを通じて，高校での化学実験を進める上で必要な器具の取扱いに慣れさせ，準備の大切さや見通しを立てることの意義，観察・測定への注意力の大切さに気付かせるように指導した。この間に，グループ分けとテーマの決定をさせた。

後半から夏休みにかけてグループ研究に入った。毎回，活動内容，結果をブログに上げ，次回の予定も報告させた。次回の器具・薬品の準備については，前日までに申し出させることとした。

１年生だけのグループなので，中間報告以降は，原田先生のグループと同室させてもらい，上級生からの刺激を受けさせた。

＜森中（高校生物科）＞

６グループ１８名を担当した。教員が前面に出ることなく，できうる限りグループ内での決定方針で実施させた。また，必要最小限の指導は，２年生を通じて行い，できうる限り２年生に１年生の指導を含めて責任を持たせることにした。２年生になってから新しく生物分野に加わった生徒もいたが，直接的な指導は行わず，２年生の経験者を通じて，技術等の共有化を行わせた。一方，一部のテーマについては，大阪教育大学教養学科自然研究の先生から，教員が指導を受け，その内容を２年生の生徒達に必要に応じてアドバイスを行った。

＜岡本（高校地学科）＞

２年生のテーマ研究を１年生が指導されて班研究として行う形にした。教員は主に２年生と連絡を取り研究方針などの相談に応じた。また教員から研究内容についてのサジェスチョンも頻繁に行った。授業時間には適宜グループを巡視し，研究の遂行状況の把握に努めた。内容の深化はこちらが期待したほどはできなかった。実験そのもののスキルや実験器具を作るスキルの不足が足を引っ張ることになっている。解析手法やハイテク測定については，生徒は結構理解が早く，班によってはこちらの意図を超える高度な解析を行った班もあった。

＜廣瀬（中学理科）＞

本講座を選択した生徒の内訳は，２年生が１名と１年生が７名であった。研究テーマは，昨年度に実施した「ことわざ・格言の定量化」と今年度新たに設定した「物質の粘性の測定」である。「物質の粘性の測定」を選んだ生徒は，２年生が１名と１年生が２名であった。このテーマは本校ＳＳＨにおいての先行研究がないので，測定方法の開発と結果の分析を主たる目的とした。また，２年生に研究の先導的役割を担わせ，研究活動におけるリーダーシップの取り方を学ばせることも目的とした。「ことわざ・格言の定量化」を選択した生徒はすべて１年生で，昨年度に実施した「急がば回れ」と「二階から目薬」の定量化を昨年度の研究成果をもとに深化発展させることを目的とした。なお本講座は，夏休み期間中の集中授業方式をとった。

＜滋野（中学理科）＞

昨年度，本グループでは理科離れの現状を確認するために，附属天王寺小学校をはじめ，４校の小学校に協力いただき，小学生の意識調査を行った。今年度は，その結果を参考にしながら，実際に自分たちで考えた授業を小学生に行うことを目標に活動を行った。

まず昨年度の結果に基づき，２年生を中心に，化学分野と物理分野の内容に取り組むグループに分かれた。各グループでは導入段階として，小学校で行われているそれぞれの分野での実験を実際に行い，その問題点や課題などを各自で洗い出し，２年生を中心にグループごとでまとめさせた。その後，行った実験の中から自分たちが取り組む内容を決定させ，実際に１時間の授業の組み立てを行わせた。本年度は指導案に加え指導細案の作成を指示，実際の授業でのやり取りもすべて想定

させた。その指導細案をもとに相互に模擬授業を行うことで問題点を探り，実際の授業構成に生かした。その上で再度指導案と指導細案を作成し，本番に臨んだ。

＜久留飛（中学理科）＞

昨年度から引き続いての者がいない，１年生２名のみであった。上級生からの助言がないなかでの展開となった。

それぞれが主体的にテーマを進められることを重要視し，個人で飼育をすることを課した。飼育については，専門家の指導も合わせて受けるため，大阪府箕面昆虫館館長にお話しを聞きに行く校外活動も実施した。飼育状況については適宜確認し，飼育記録や行動記録をとるように観察の基本を指導した。メインテーマについては，何をどこまでできるのか飼育がある程度進んだ段階で決定した。何が出来るのかというところが，すぐには出てこないが粘り強く観察し，気づく事の中から見出す事を何度も伝え決定に至った。研究を進めるときには，それぞれの時間に都合をつけて進めさせた。研究をまとめ発表会を行った。規定時間をクリアすることができなかったために，できるまで何度もやり直しさせた。お互いの疑問点を質問させ，どの点が伝わりにくいのか確認させた。

＜大石（高校数学科）＞

２年生生（１人）が１年生（３人）を指導する集団と私自身が１年生（４人）を指導する集団の２集団を担当した。

第１回の授業実施前に一度，８人全員と私とで話し合いを行い，各集団内の班分け・班テーマの決定・個人テーマの決定を行った。それ等の決定内容を基に，１年生が研究活動を行うのに必要な数学やコンピュータの知識を検討・選出し，指導案等を作成した。１年生は１学期初め頃は高校数学やプログラミングの力を有していないため，初めの数時間をそれ等の習得に充てなければならないのである。

全１年生に共通に必要な数学・プログラミングの知識については私が彼等に指導し，途中からは（即ち，個別化以降は）私と２年生とで上手く分業し指導を行った。班テーマ・個人テーマに沿った研究活動（即ち，課題解決活動・もの作り活動）が軌道に乗り始めたのは，１学期末頃であった。

＜嶽山（外部講師）＞

担当した９人を３人ずつの班に分け，調査や発表を分担させた。調査方法や分析方法，標本製作方法などは，講義形式で指導した。校外での調査（天王寺公園）は担当者がコーディネートし，現地で直接生徒を指導した。日常的な接触ができないので，主に電子メールを通じて生徒とやり取りし，質問に答えた。

〔検証〕

１）生徒の活動状況・指導の成果（担当者別）

＜井上＞

毎回の活動におけるチェックポイントをはじめに明示したことで，２年生から担当者への活動の報告はスムーズにできた。２年生は昨年の経験を生かして，研究の実務などについてしっかり１年生を指導していたので，担当者は状況の把握や突発的に必要になる機材の準備など，周辺的な事柄により気を配れるようになった。ただ，２年生の指導力に差があるため，取組の集中力についてグループごとにかなり違いが見られた。また，研究に必要な理論面や知識面での学習は，生徒任せではなかなか進まず，やはり担当者がかなり手を加えないといけないことがわかった。２年生のメン

バーはまじめで熱心な生徒ばかりであったが,総合的な統率力の育成には時間がかかると思われる。
＜原田＞
ＳＳＨの活動ごとに２年生から１年生に指示して記録をとったので，班全体の共通の理解は得やすかったと考える。２年生は昨年からの継続だったので，経験を生かしてよく１年生を指導したと思う。２年生に１年生を指導させたので２年生にとっても良い経験であったと思う。
研究成果を発表するために班ごとにスライドを作成して，発表した。これにより担当している生徒全員が他の班の研究内容を把握できた。また，適宜必要な知識は講義形式で担当者や大学の教員がおこなった。これにより，実験に対する知識は深まった。２年生，１年生ともに熱心であったが，部活動などの他の活動との両立は大変だったように思う。
＜松永＞
いずれも熱心に努力する生徒たちであった。前半は実験方法が与えられたので余裕を持って実験を進められたが，グループ研究が始まった途端に，いろいろとつまずき始めた。器具，道具の扱いや適切な器具の選択，再現性など，生徒たちで議論をし合うことが増えた。本当はそこで指導を加えるべきだったのかもしれないが，思った成果が得られない日が増えた。現象を数値化したいという観点からは結果的にずれてきたが，それなりに失敗にめげずにチャレンジし続けた姿勢は評価できる。少し，生徒の自主性に任せすぎたという反省は残る。
＜森中＞
多くのグループでは，異年齢集団でねらっていた２年生の指導力の育成は効果的であった。また懸念していた１年生と２年生の知識や経験の差は問題ではなく，回数が増すにつれ議論も活発に行い協調して取り組んでいた。２年生１名と１年生２名のグループ構成が良かったのかもしれない。一方，異年齢集団で最も問題となったのは，２年生と１年生の温度差であった。２年生はとても意欲的であったが，１年生は当初受け身であり，時間外の活動にはなかなか参加できず，活動内容が理解できない状態となっていた。しかし日が経つにつれ，１年生も面白さを実感する人数も増えだした。また大学教員からのアドバイスは生徒の主体性とのバランスでうまく生かすことができなかった。調整をしながら，適宜指導いただければより発展的な内容になった。さらに本年度は６グループを担当したが，十分な指導が行えず，担当者あたり４グループ程度が妥当な人数である。
＜岡本＞
すべての班で２年生が１年生を指導する形にした。指導する２年生と研究の内容と常時懇談することにした。しかし班によっては実験の内容の試行錯誤に時間がかかり，途中で研究内容そのものを大きく変更する班も出てきた（チョコレートを用いた実験を扱った班)。
結果として２年生が指導する形態は予想以上にうまくいった。しかし２年生の指導を１年生がきちんと受け止めたかどうかについては疑問が残る。どうしても１年生は受け身になり，１年生としての工夫ができたとは言えない。この点は次への課題である。また今年度担当した１年生には，２年生でも積極的にＳＳＨを取ろうとする意欲が乏しいと感じる。
＜廣瀬＞
「物質の粘性測定」においては，液体中での物体の速さを測定し，粘性を定量化することを試みた。測定結果は粘性の濃度依存性や温度依存性について先行測定と非常によい一致を示しており，独自に考案した方法として適切であったと評価できる。研究活動においては，リーダーシップを取るべき立場の２年生に指導力の不足を感じた。非常にまじめで熱心な研究活動を継続していたので，その点が残念である。「ことわざの定量化」の生徒はすべて１年生であったので，研究活動に対する経

験不足の感は否めなかった。

なお，研究活動を深めるには指導時間の確保が不可欠である。そのためには休日を指導日に充てるしか方法がない。現在の運営方法で研究成果を向上させるためには，労働時間の制限を無視する以外に手だてはなく，本校におけるＳＳＨ活動の限界を示していると考える。

＜滋野＞

導入として行った実験では，２年生は昨年度の経験を生かし，実験の手順や準備などについて１年生にアドバイスを行っていた。また，指導案作成においても昨年度経験した指導案作成の知識をもとに，２年生が中心となり自分たちの授業の指導案を作成した。

実際の授業では１年生が中心に授業を展開し，２年生はそのサポート役に回っていた。こちらの思惑では２年生が授業を展開する形が望ましいと考えていたが，生徒の判断に任せた。授業はおおむね計画通りに進んでいたが，時間配分などには，計画に少し無理があったようである。その後の反省会では，それぞれの授業についての反省と検討を行った。

全体として２年生主導で展開しており，リーダーシップの発揮という点では申し分ないが，１年生の自主性を育てる点では不十分であり，来年度の活動に不安を残す結果となった。また，高校生の授業の都合上，１時間単位の授業しか組むことができず，授業が単発的で内容を深く掘り下げることができないことが問題である。

＜久留飛＞

１年生のみであったため当初研究の進め方がわからず指示が伝わりにくい部分があった。しかし，ペースをつかむと次第になれてきた。個人で責任を持つことを重視したことは，十分に伝わり自分の分担をきちんと果たしていた。研究において何を求められているのかを，気づくまでにやや時間がかかったが，プルーフⅡを通じて理解した。また，発表も何度も行ったこと，教育実習生（大学生）の前でも発表練習したことは経験として大きいものだった。

＜大石＞

必要な数学・プログラミングの知識の指導段階は，２年生がかなりの指導力を有していたこともあり，スムーズに進めることができた。

しかし，班テーマ・個人テーマに沿った研究活動（課題解決活動・もの作り活動）の段階では，テーマ・活動時間・知識活用力の個人差が顕著に現れ，私や２年生がアドバイスをし過ぎる場面も生じ，試行錯誤による自力解決を十分に体験できない１年生を生む結果となった。

また「発表力はプレゼンテーションソフトの活用力と（かなり）比例する」と考えられ，これ等の力の差により，魅力ある研究成果を上手く披露できず終いの班もあった。しかし，どの班・どの個人も，なかなかいい成果を上げたと私は感じている。

＜嶽山＞

班によって取組への自主性が大きく異なり，決められた調査や発表準備をきちんとできないグループがあった。９人全体で一つのテーマを扱うので，日常的に指導者の目が届かない状態では，「他の生徒がやってくれる」という安易な気持ちになっている生徒が生じる。常任のスタッフによるサポートをきちんと機能させる必要がある。

分析手法についてやや専門的な内容があったので，きちんと理解できない生徒もいた。

発表会直前に，諸事情で連絡が取れなかったが，中心になる生徒が自主的に活動を進め，ポスター発表の準備，口頭発表の準備等進めてくれた。目標であった「新たなランドスケープデザインの提案」まで行うことができたのは，この生徒のおかげによるところが大きい。最終的には報告をも

とに庭園の施工まで実施できた。

２）全体に対する評価

基本的に３人以下のグループでの活動であったので，多くのグループは意思疎通がうまくいき，研究過程での議論も深まっていた。この点は狙い通りである。しかし２年生の指導力が不足していたり，１年生の自発性が欠けているグループは協力関係がうまく築けていなかった。そのようなグループに対しては教員の直接指導を強める必要があった。

テーマの探究の深さについては，さまざまな場面でのアドバイスは必要であるが，高校生らしい着眼点でうまくテーマを発展させていたグループが多かったといえる。

当初，大学の教員にも班を担当してもらい，指導していただくことも検討していた。大学教員とのやり取りも行った。しかし諸事情により班を持ってもらうところには至らなかった。高校生の活動を半期あるいは１年間続く通常授業の中で指導するには，単に研究内容だけの指導にはとどまらない広い範囲に目を配る必要がある。結局，負担は増えるが高校教員が面倒を見るしかない。

一方,「高度専門型理系教育指導者養成プログラム」から参加している学生には，プルーフⅡの全ての期間にわたって，補助的な立場ではあるが研究活動の指導をしてもらった。生徒と年齢の近いこともあり，実際の研究の経験に基づく助言などは役に立つものであった。継続して観察・指導してもらうことにより，指導のポイントもかなり理解してもらえたようである。

また，大学から運営指導委員の先生方も，不定期ではあるが活動の様子を観察しに来てもらえ，意見交換を頻繁に行えたのはありがたいことであった。

なお，プルーフⅡ全体についての生徒側の評価はまだ集約していない。年度末に向けて最終報告書を執筆している最中であるため，その終了後にアンケートなどを用いて調査し，全体に評価する予定である。

〔課題〕

１）指導体制について

プルーフⅡの中心目的のひとつに,異年齢集団による生徒相互の活動の力を育てることがある。今年度の２年生は昨年プルーフⅠを選択していた約９０名から残った２３名であり，意欲や課題解決力についてはほぼ問題ない。このため，年度初めは研究グループ内の１年生の指導をほぼ任せることができ，教員側にも若干余裕ができた。しかしながらグループのメンバーの質の違いにより，時間がたつほど取組の状況にばらつきが生じてきた。意欲的であるために部活動など他の活動に関わっているケースも多く，時間の制約が多い生徒もいる。このため特に終了後，発表会の準備作業の時期（１１月～１２月）に１年生が取り残される場面もあった。反対に，１年生の自発性をうまく引き出せない，あるいは１年生の主体性の低さにより，活動がグループ全体のものとならなかったところも見られる。これに対して必要に応じて教員が直接指導することになった場合，かなりの時間を割かざるをえなかった。あるいは，直接指導出来なかった場合は結果として１年生の成長が十分でなかった。一方，２年生がいないなどの理由で１年生が自発的に動かねばならないグループでは，１年生の力がついたところも多い。いずれにせよ自発性と意欲の持ち方による違いが生じる。出来れば今後，この点についての指導を工夫する必要がある。

２）テーマの継続性について

プルーフⅡの研究テーマは,〔方法〕で述べたように，２年生がテーマを決めて１年生に提示するのが基本であるが，選択者数の関係でテーマ数が次第に減少していく可能性が高い。また，テ

ーマの多様性も失われていく恐れがある。教員から見て面白いと考えるテーマであっても，生徒が継続して研究する保証はない。そこで本年度は，生徒の考えたテーマと教員の提示するテーマを並列して１年生に与えた。今後も，この形を取らざるを得ないと考える。

一方，生徒の主体的活動を尊重するためには，生徒の考えたテーマがある程度継続されたほうがよい。校内の活動で終わるのではなく，対外的な発表活動に耐えられるものとなるには，ある程度の時間をかけ，多くの生徒が関わって研究のまとめにたどり着くほうがよいと考えられる。そのためには，いくつのも観点で評価して価値のあるテーマについては，何らかの形で学校として支援することも必要ではないだろうか。次年度はこの点を意識して指導したいと考えている。

（３）グループ指導における大学教員との連携・協力について

今年度プルーフⅡの指導を始める準備段階で，大阪教育大学の教員にも一部のグループの指導を担当してもらおうと考えていた。対象となるグループは，昨年度取り組んでいたテーマを生徒が継続し，その内容の指導を引き受けてもらえる大学教員がいるものについてである。複数のグループがそれに該当したが，結果として今年度は，大学教員による指導は見送ることにした。

半年余りの期間の研究に対する，指導項目，指導内容は多岐にわたる。また，日常の学校生活の中で，プルーフⅡの活動に充てる時間は現状ではかなり不規則になっている。本校の専任スタッフ以外の人間が指導する場合，かなり綿密な打ち合わせをしたうえで始めないといけない。現実には，年度末の時期に校内外のメンバーが集まって指導方法，内容について協議したり準備する余裕がなかった。これが大学教員との連携を十分進められなかった主な理由である。

ただし，運営指導委員の先生方を中心に，頻繁に活動状況を観察したり，場面に応じて助言をするという形で協力していただいた。既に述べたように，ＴＡの学生にも参加していただいた。このことは生徒の問題解決にとってかなり有効であった。次年度もこれは継続したいと考える。

大学教員等の専門性が高い指導者に，「研究内容そのもの」や「方法」について直接指導してもらうことは，研究のレベルや完成度を高めることに対して直接的効果が期待できる。これについては次年度，小規模であっても連携を進めたい。

（２）プルーフⅠ

〔目的〕

「科学のもり」コースを選択した１年生に，科学的研究を進めるにあたっての基本事項を学習させることを目的とする。前期のプルーフⅡのテーマ研究を通じ，研究を効果的に進めるために一定の技能，考え方等が必要であるとの意識を持たせ，その部分を集中的に訓練することで次年度の活動の効果を上げることをねらう。

〔仮説〕

今年度１年生は，前期で２年生と合同のプルーフⅡの活動に参加し，予備知識なしでテーマ探究活動に取り組んだ。活動の段取りや必要な知識の教授は主にグループの２年生が担当し，教員は全体的な運営を中心にサポートした。このため，昨年の同様な活動に比べ，知識技能が未熟な状態でスタートしている。従って必然的に，内容が不十分になったり，失敗の可能性が増えると予想される。これに対して，探究活動と並行して必要な知識技能を教員が教授していく方法もあるが，生徒がとにかく一旦探究活動に関わり，活動の過程を一通り経験した段階で，不十分だと思われる事柄について教授するほうが効果的であると考えた。

内容は，生徒だけで活動していると自然には身につかない事柄や，研究に向かう姿勢を伝えること，あるいは重要な基本技能を訓練することとし，これにより次年度の活動が効果的に行えると考えた。

〔方法〕

1）　１年生の「科学のもり」選択者全員を４つのグループに分け，１０月１６日から３月１７日まで，１０回の授業で次に述べる４種類の内容を順に受講させる。授業はいずれも主に土曜日の３・４限目の時間帯に実施した。

A：自由研究概論　　担当：岡本（地学科）

高校生にふさわしい自由研究とは何か。また専門家の研究はどのようになされているか。の両方について，以下のように具体的な例をあげて紹介する。選択者全員の一斉授業とする。

・高校生としてのぞましい研究の在り方

・専門家の研究の方法とその特徴

・専門家の論文が提出され受理される過程や，研究者になる方法

などについても詳述する。生徒が研究者を目指すことを後押しするとともに，研究者以外の職業についたときも，研究者という職業を正しく理解できるように配慮する。

B：データ解析の手法について①　　担当：藤田（数学科）

自由研究の解析手法の参考になるように，主として 1990 年代以降に急速に進展した『複雑系科学』の基礎を，地学関連の内容を基に高校生にもわかりやすいように解説し，その中でデータ解析や幾つかの統計手法についても触れる。

複雑な自然の中に隠されたシンプルな法則や，その幅広い適用例と数学的手法を学び，自然に対する新しい見方を習得することは，生徒の自然に対する新たな感動の動機づけとなることが予想される。

C：データ解析の手法について②　　担当：岡本（地学科）

自由研究の解析手法の参考になるように，主として 1990 年代以降に急速に進展した『複雑系科学』の基礎を，地学関連の内容を基に高校生にもわかりやすいように解説し，その中でデータ解析や幾つかの統計手法についても触れる。

複雑な自然の中に隠されたシンプルな法則や，その幅広い適用例と数学的手法を学び，自然に対する新しい見方を習得することは，生徒の自然に対する新たな感動の動機づけとなることが予想される。今年度は具体的に次のような内容を扱った。

・地震のサイズと個数の関係，クレータのサイズと個数の関係を素材として，『フラクタル』の概念の紹介とその応用，正規分布との違いを若干の数学的取扱いを交えて実習する。

・カオスの簡単な例を素材として，表計算ソフトで『カオス』にあたる式を計算し，カオスのふるまいについて考察する。またその自然界や社会における適用例を考え，事物の予測可能性について簡単に議論する。

・P. Bak（1989）の発見した，『自己組織化臨界現象』について簡単な解説や実習を行う。

D：化学実験のコツと勘所　　担当：原田・松永（化学科）

次のような内容で実験実習を行った。１回（２時間）あたり１テーマで，４回の授業で全テーマを扱うようにした。

・成分元素の検出（化学カイロの成分）

大阪府高等学校理化教育研究会化学研究委員会編化学実験書より「化学カイロの成分元素を確認する」実験をさせた。実験器具の取り扱い方と基礎的な化学の知識，思考の進め方などを実験を通して学ぶという意図で，「対照実験をして判断する」手法を学ばせた。

・固体の溶解度（アセトアニリドの合成・再結晶と固体結晶の溶解度）

固体の溶解度曲線を作成する。手法は生徒の班別思考に委ねる。（温度・質量測定）

別途，ろ過や再結晶操作も体験させた。溶解現象について考える契機とさせた。

・アボガドロ定数の測定（天日塩の結晶を用いて）

大阪府高等学校理化教育研究会化学研究委員会編化学実験書より「天日塩の結晶を直方体に割り，体積と質量を調べ，アボガドロ定数を算出する」という過程を体験させた。

物質量の復習とノギスによる測定や測定値の扱い，指数計算に慣れることを意図した。

・酸化還元滴定（オキシドール中の過酸化水素の濃度決定）

過マンガン酸カリウム水溶液の濃度をシュウ酸水溶液を用いて決定し，それを用いて与えられたオキシドール中の過酸化水素の濃度を求めさせた。一連の操作を通じて，水溶液の濃度計算，酸化還元反応の概略と電子の授受による考え方，酸化還元滴定の原理，器具の取扱いと測定値の有効数字の大切さを学ばせた。

２）４つのグループまず全体でＡの授業を受けた後，授業２回（４時間）を１セットとして，Ｂ，Ｃ，Ｄの授業を順番に受けていくやり方で進めた。

〔検証〕

生徒は，いずれの担当者の授業も熱心でよかったとの感想を持っている。特に，目新らしい素材が多かったので，生徒も飽きることなく興味を持って取り組めたようである。以下に示すのは，個別のアンケートの記述や評価面接時に聞いた生徒の感想の一部である。

研究概論：「研究とは？が役立った。」「高校生らしい研究というのが参考になった。」

数学統計：「回帰直線の求め方は今までからも疑問に思っていたので楽しかったです。」「Excel の使い方が改めてよくわかった。また，資料整理するのに便利なツールとしてちゃんと使えることがわかった。」「今までのデータ処理では各データのグラフを目で見比べるだけでしたが，今回の講座でその関係を数値化できることが分かりました。」

「今まで『目分量でひく』と教わっていた回帰直線の正確な求め方があると知って驚いた。パソコンの使い方でつまずくことも多かったけれど，Excel が如何に便利かということを知った。」

化学実験：「少人数の実験でよくわかった」「実験を自分たちで考えて行うということに驚いた。でもそれは大変よい経験になった」「授業で普段使わないような実験装置が使えたのが良かった。」「授業では結構ハイペースで実験が行われるが，プルーフはゆったりと行えるので基本が理解しやすい」「岩塩と砕いてアボガドロ数を求めるのがとても興味深く面白かった。」「(アボガドロ数が) なかなか理論の数値に行かないのがくやしかった」「溶解度曲線を自分たちで引けたのが興味深かった」

地学複雑系：「Boid のシミュレーションに驚いた」「Boid のような計算を PC でできるのに驚いた」「碁石モデルのような格子モデルの考え方に大変興味を持った」「自然科学だけでなく，経済や社会の分野にまで同じ考え方が適用できるのが新鮮だった」「ふだん何気なく見ている YouTube が，ロングテイルという概念の例だと知って，なるほどと思うと同時にとても関心を持った」

〔今後の課題〕

目的としていた以下の４つの項目，・科学とは何か（What?）：科学の目的や意義の理解，・科学はそのためにどのような手法を取るのか（How?）：研究手法の初歩的な理解　については概ね達成できたと考える。また，最初の「研究概論」の中で扱った，・科学の成果はどのように公開されるのか：レビューシステムと学会プレゼンテーション，・科学にまつわる倫理的な側面：著作権や先取権については，今後もことあるごとに生徒は学んでいくはずである。

以上，当初の目標は十分クリアできたのではないかと担当者一同は考えている。来年度は今回の試行の上に立ってより生徒の学習や経験の上で，スムーズな流れになるように工夫を重ねていきたい。また各講座の内容の開発や深化を図っていきたいと考えている。

（３）論文講読

〔目的〕

文献から論文の構成を分析することにより，論理的に文章を読み思考する力を習得させる。また論文の形式や構成に慣れることを通じて，論文の作成能力も身につけさせる。

〔仮説〕

授業対象である２年生の「科学のもり」（ＳＳＨ科目）選択者は，すでに１年生の時から昨年度「プルーフⅠ」今年度前期「プルーフⅡ」の授業により，自主的に科学研究活動に取組，実践的な経験を積んできている。研究についてのプレゼンテーションの場も生徒発表会，その他で経験してきている。しかし，文献をじっくりと腰をすえて読む学習は行ってこなかった。本科目は生徒個々の「プルーフⅠ」「プルーフⅡ」の研究テーマからは少し距離を置いたところで，「論文」自体を分析的に読むことを試みる。それにより，論文の文章構成や論理的表現の方法を理解することができるようになり，生徒自身の論理的思考の枠組みが形作られることで，論理的に表現する力を身につける端緒になり得ると考える。

〔方法〕

＜概要＞

本科目は年度の後期（１０月～３月）に２年生の「科学のもり」（ＳＳＨ科目）選択者２３名を対象に，指定された９回の土曜日に１・２限の２時間連続授業として実施した。（１２月１７日の生徒発表会を本科目授業の１回分とみなしたので，授業は１０回行ったことになる。）

担当者は藤本（国語）・宮川（国語）・大石（数学）・澤田（数学）・井上（理科）の５名である。さらに甲山（公民）が企画スタッフとして参加した。

授業展開の概略は次のようなものである。第１回は１限に全員に対してガイダンスを行い，２限は本校高橋校舎主任による基調講義を行った。第２～４回はそれぞれの回に５名の担当者の中からそれぞれ１名の担当者の１回完結授業を選んで１名の生徒が３名の担当者の授業を受けるようにし，第５～８回はそれぞれの生徒が１名の担当者についてグループ別に４回連続授業を受けるようにした。第９回は全員が集まってまとめを行った。

＜経過＞

10 月 16 日　論文講読授業内容ガイダンス・基調講義・希望授業調査

11 月 6 日,20 日,27 日

１回完結授業を各自３つずつ選択して受講

各回の授業選択者人数

6 日　藤本…5 名・宮川…7 名・澤田…6 名・井上…5 名

20 日　宮川…7 名・大石…5 名・澤田…7 名・井上…4 名

27 日　藤本…5 名・宮川…6 名・大石…3 名・澤田…5 名・井上…4 名

12 月 20 日,1 月 22 日,29 日,2 月 5 日

グループ別４回連続授業

各グループ人数

Ａ（藤本）3 名・Ｂ（宮川）7 名・Ｃ（大石）3 名・Ｄ（澤田）4 名・Ｅ（井上）6 名

3 月 17 日

グループ授業内容報告会・事後アンケート記入

＜内容＞

①第１回

・授業内容ガイダンス

宮川が科目設定の意図と授業展開のあり方を説明し，その後担当者がそれぞれ８分を持ち時間として，前半の１回完結授業，後半のグループ別授業の内容説明を行った。

・基調講義

講義題目は「『論文を読む／書く』とはどういうことか？」であった。「論文」，あるいは「論理的思考」という概念の成り立ちを歴史的視点から説明し，本科目の基礎となることがらをしっかりとおさえる内容となった。

・希望授業調査

前半と後半の希望をそれぞれ第 2 希望までとったが，結果としては双方ともほぼ第１希望を優先することができた。

②第２～４回

・グループ別１回完結授業

５名の担当者がそれぞれに１回（２時間）で完結する内容で概論的な授業を行った。生徒は３回で５名の開講する授業の中から３つを選んで受講した。第１回に行った調査で５つの授業のうちから受講したいと考える授業を３つ選ばせ，念のためそれらの次に希望する授業を１つ選ばせておいた。結果的には，全員最初に希望した３つの授業をとることができた。担当教員は５名のうち２名が２回のみの開講で済ますことができた。

《授業内容》

Ａ 藤本

・テーマ：古典の論文を読む

・趣旨：国文学の論文の内容を理解し，普段の授業とは違った角度から古典の世界に触れる。

・教材：安東伸元「室町の喜劇―狂言の笑い」『国文学解釈と鑑賞（2010.５月号）』

Ｂ 宮川

・テーマ：論文作成の現場を知る

・趣旨：講師自身の近代文学研究の論文の一つをとりあげ，それが書かれた経緯を知ることで，論文作成の実際に触れる。

・教材：宮川康「織田作之助の関西弁―『夫婦善哉』の〈地の文〉の成立と意味―」

（『 近代文学のなかの“関西弁”－語る関西／語られる関西－』2008.11.06 和泉書院）

・学習内容：執筆の動機，着想を知り，執筆のための作業，資料の現物を見る。論文各章の役割を考えて，構成のあり方を検討する。また，この論文の作家研究における意義と，論文としての欠陥を考察する。

C 澤田

・テーマ：「ヒッポクラテスの月形」　理系への数学 2010 年 2 月号入試問題小景より

・内容：1 つの問題をその歴史的な観点を含めて取り上げる。解説をしながら，厳密な証明をして行く。後の 8 時間授業で輪講形式の授業を行う参考とする。

D 大石

・テーマ：「子どもの描画活動と数学」

・内容：1 つの英語論文を題材に，その和訳･構造分析等を通して“数学教育研究の進め方” や“論文化の手順”の一端を学ぶ。

・教材：Watanabe Nobuki(Assistant Prof.at Kyoto University of Education)

『Development Process of Space Cognition in Children's Drawings』

E 井上

・テーマ：論文の種類と形式

・趣旨：論文にはいわゆる学術論文のほか，課題に対するレポート形式のもの，評論やレビュー形式のものなどさまざまな種類がある。いくつかの比較的短い論文を読み，その形式を分析することで論文を書く際に留意すべきポイントが意識できるようにする。

・教材：学会誌に掲載された論文や科学雑誌の記事から数点を選んで使用する。

・学習形態：一人１点の論文を担当し，予めその構成と内容を分析しておく。授業当日は分析した内容を分かりやすく解説する。

③第５～８回

・グループ別４回連続授業

５名の担当者がそれぞれ１グループ（３～７名）を担当し，それぞれのテーマを決め，それぞれの方法を用いて連続４回の授業を行った。担当者の専門を生かして特定のテキストを読解し，論文制作や生徒発表を試みた。グループ分けはほぼ生徒の第１希望に添った。

《授業内容》

A 藤本

・テーマ：様々な論文を読み，書いてみる。

・趣旨：文系論文１編と自然科学系論文１編を読み，小論文を各自書いてみる。

・教材：

文系論文「下人の物語の始まりと終わり」清水康次『国文学解釈と鑑賞（2010.9 月号）』

自然科学系論文「高緯度における幼生産出型サンゴの生殖周期」山里　清

小論文　　図表をもとにしたものと文章を読んでまとめるものの，2 題を実際に書いてみる。

・学習形態，内容：論文の読みは主たる担当者をきめ，みなで検討する。小論文は自分以外の分について内容，構成について意見交換する

B 宮川

・テーマ：「科学」とは何か

・趣旨：科学入門書の古典を読み，「科学」の基礎的知識を学び，あわせて，すぐれたエッセイ

ストでもある作者の文章の論理構成を分析する。

・教材：中谷宇吉郎『科学の方法』（1958.6.17 岩波新書）

・学習形態： 各回に３章ずつ，それぞれ１章を１名が担当する。担当者が自己の読解を報告し，全員で検討を加える。

・学習内容：

各章の論理構成を確認し，内容を整理報告する。さらに話題として取り上げられる科学的事項を解説し，その事項が現代ではどのように捉えられているかを調査し報告する。

C 澤田

・テーマ：「数学のここが変！　１００人の大学生に聞きました」

大阪教育大学　宇野勝博教授

2009 年 11 月 7 日　大阪市立大学連携数学協議会での講演資料

・内容：輪講形式で行う。事前に予習しておき，みんなの前で解説をして行き，質問を受ける。なぜこのような論文を書いたのか，その背景も考える。最終８限目には，講演された本人(宇野教授)を招き，論文の背景，思いを講義していただく。

D 大石

・テーマ：「私たちが立て直す!算数･数学教育」

・内容：子ども･生徒の算数･数学におけるつまずきを取り上げ，その解決のための授業実践を立案する。実際に授業を行うことはできないかもしれないが,その準備段階までを文章化(論文化)することは可能であろう。

E 井上

・テーマ：歴史的論文を読む

・趣旨：科学史上重要な位置づけを持つ論文を原文で読み，その時代の精神を感じる。

・教材：” On a New Kind of Rays” W.Rontgen　他

・学習形態：担当箇所を分担して予習し，解説する。内容について議論することで理解を深める。

④第９回

・グループ授業内容報告会

各グループ１５分ずつで，５～８回の授業の内容を生徒が報告発表する。質疑応答も行う。

・感想文記入

全回の授業についての感想文を記入する。

〔検証〕

第２～４回の１回完結授業では，担当者がそれぞれの切り口で論文を読む，あるいは書くということの実例を示し，第５～８回の４回連続授業では，担当者が提示した日本語や英語の論文を生徒が内容を報告の形で読み解く学習を行った。生徒は前半では論文とはどのようなものであるかを，３名の担当者の切り口から多角的に理解し，後半では実際にいくつかの論文を腰をすえて読むことにより，現時点までに体験したことのない論文学習をすることができたと考えられる。このことだけで論理的思考が簡単に養われるというわけにはいかないだろうが，少なくともそのような思考力を育てるきっかけはつかみえたと考えられる。ただ，この授業が論文を書くことに直接的につながる内容にはなり得ていないのも事実であろう。

〔課題〕

他の「科学のもり」の科目の担当者に理科教員を配置しなければならないため，どうしても本科目の担当者は国語・地歴・公民・数学の教員が担当することになる。その結果として，特に国語・地歴・公民という文系教科の担当者の取り上げる論文教材は，所謂科学論文ではないものにならざるを得ない傾向にある。本科目の目標である論理的に文章を読む力を育てるために，必ずしも教材が科学論文である必要はないであろうが，全く科学から離れてしまう教材を取り上げることも科目設定の本来の趣旨から考えて難しく，担当者が教材選びやその扱いに無理をすることになる。担当者がその専門性に基づき，ストレスを少なくして授業に臨むために，科目の実施上の構想をさらに練り直す必要があると考えられる。それが，生徒の学習にもより効果的に働くと考えられる。

（４）科学英語

〔目的〕

科学研究で用いられる英語の用語や独特の表現に親しませるとともに，プルーフⅡ等の課題研究における各自の研究概要を英語で説明できるようにする。

〔仮説〕

課題研究等の活動を指導する際,研究成果のプレゼンテーションについても同時に指導しており，一定の成果は出ている。これをさらに英語で表現することで，日本語のみでのプレゼンテーションに比べ，内容理解や表現の工夫に深まりができると考えられる。

〔方法〕

＜概要＞

①実験書からある実験を選ばせ，その実験を機材を使いながら説明させる。

②各自の研究を英語でパワーポイントを使って説明させる。

③映画　「Inconvenient Truth」を使い，英語でのプレゼンテーションの参考とさせる。

＜指導体制＞

外国人講師（ＡＬＴ）と日本人講師（ＪＴ）のティームティーチングとする。

全体的な構想，諸連絡はＪＴの役割であり，また英語で行うものとする。

数回にわたる発表ではＡＬＴの最大の協力を得る。

＜指導手順＞

全体を４つの段階に分ける

Stage 0 ：準備

Inconvenient Truth を鑑賞し，科学的発表のスタイルを学ぶと共に，発表に利用できるような表現を学ぶ。

Stage 1 ：実験書にある実験の実演

二人のグループを作らせる。

小学校や中学校対象の実験書（英語）を準備し，その中の１つを選択させる。

その実験を，英語を使いながら，全員の前で実践する。

Sage 2 ：各自の研究の発表

各自の研究を約 1000 字の英語でまとめ，ＡＬＴに理解してもらう。

自分の研究をパワーポイントでまとめ，参考書を参考にしながら８分にまとめ，それを発表する。発表の後，質問に答える。

Stage 3：留学生との交流

グループでの交流

３～４名のグループを作り，各自の研究を留学生に説明し，コメントを頂く。

全体会

留学生に出身国の紹介をしていただき，その後研究内容を説明していただく。

フリートーク

＜経過＞

１０月１６日	本コースの概要説明，「不都合な真実」鑑賞	…ここまでStage 0
１１月　６日	グループ分け，実験書を提示し，その中より実演する実験を選ばせる。 実験の概要をＡＬＴに説明し，発表原稿を作る。	
１１月２４日	発表Ⅰ　準備の進んでいる３グループによる発表	
１１月２７日	発表Ⅱ　７グループの発表	…ここまでStage 1
１２月２０日	岡本先生による英語によるプレゼンテーション。各自の発表準備	
１月２２日	冨田先生及び生徒（１名）によるプレゼンテーション。発表準備，ＰＰ作成	
１月２９日	発表。生徒を２グループに分け，発表。その後優秀発表者２～３名を選出。	
２月　５日	選出された優秀者による発表。プルーフ２を選択する１年生にも参加させる。	…ここまでStage 2
３月１７日	留学生との交流	…ここまでStage 3

〔検証〕

はじめて取り組む科目であり，試行錯誤しながらの実施であったが，生徒は非常に熱心に取り組んだ。英語でのプレゼンテーションを考える際，重要な内容の実に絞りこむことの大切さは理解させられたのではないかと考えている。

一方，英語での表現の正確さや言い回し等については，英語専門の教員が担当する限り限界がある。プレゼンテーションにおいて，用語の適切でない使用が多くみられた。プレゼンテーション全体の構成も含め，基本的な作り方をもっと整理し，指導する必要があった。

〔今後の課題〕

少人数で活動できることが重要である。授業の場にＡＬＴとＪＴが二人いることで，生徒も発表する姿勢ができる。可能であれば次年度はＡＬＴの人数を増やしたいと考えている。

本年度はあまり活用できなかった「不都合な真実」をもっと活用したい。

実験書，プレゼンテーション参考書を精選したい。

英語でのプレゼンテーションを組み立てるのに，研究内容や分野をある程度理解している教員の関与が欠かせない。独特の言い回しや用語に通じた教員の協力を検討したい。

（５）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＞　３年生　生命論選択者　１６名

＜担当教員＞　森中敏行（理科），宮川康（国語）

＜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
４/２２	本講座で何を学ぶか（森中・宮川）	説明と講義
５/６	調査票の記入・約束事（同上）	演　習
５/１３	『発生・遺伝・進化』（森中）　遺伝・進化をどう考えるか	講　義
５/２０	『「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
５/２７	『「生命操作」について』（テキスト講義）（森中・宮川）	グループ討論
６/１０	『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
６/１７	『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
６/２４	『生殖医療の現場より』　済生会野江病院助産師　永井弘子氏	講義と討論
７/１	『「生命操作」について』　（テキスト講義） 班によるマウスの交配	グループ討論 実　習
７/１２	『生命誕生のプロセスを観察する』マウスを使った実験	実　習

	獣医師　川合清洋氏	
８/２６	『遺伝子と生命』 京都女子大学現代社会学部教授　霜田求氏	講義と討論
９/４	附高祭（文化祭）での展示発表	公開展示
９/１６	『くすりとは何か―イレッサ薬害から考える』 大阪市立大学大学院文学研究科　土屋貴志氏	講義と討論
９/３０	『いのちの限りと向き合う-ホスピスでの実践より-』 淀川キリスト教病院ホスピスの緩和ケア認定看護師　杉田智子氏	講義と討論
１０/７	『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
１０/１４	各グループでの発表準備	グループ活動
１０/２８	各グループでの発表準備	グループ活動
１１/４	各グループでの発表準備	グループ活動
１１/１１	中間発表会	グループ活動
１１/１８	各グループでの発表準備	グループ活動
１１/２５	各グループでの発表準備・発表予行	グループ活動
１２/１８	SSH生徒研究発表会 生命論公開シンポジウム（各グループの研究発表） 指導助言　藤田圭以子氏・土屋貴志氏	発表会
１２/２１	『生命倫理と法』　京都大学法学研究科　准教授 木村敦子氏	講義と討論
１/２０	自己評価（調査用紙記入）	個人活動
１/２７	『iPS細胞について』　京都大学iPS細胞研究所　所長　山中伸弥氏	講義と見学

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？

生徒のブログより

７月12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

今回は，獣医師・医学博士で様々な活動をしておられる川合先生の指導のもと，ラットの解剖実習をしました。

〇解剖について
からだの構造を知り，からだの機能を知るため。
実験動物からヒトへの予測を行うため。豚が比較的ヒトと似ている部分が多い。

〇ラットについて
正式名称はげっ歯目ネズミ科クマネズミ属。中央アジアを起源としており，今日研究に使用されている大部分のラットがアルビノラットを起源としている。様々な系統があり，これを利用して研究が行われる。
・体重：雄→350g～500g，雌→250g～420g
・寿命：2～3 年
・心拍数：320～480 回/分（体が大きい動物ほど心拍数は低い傾向にある。総数は 20 億～30 億でどの生物もほぼ一致する）

＊今回使用したラットについて
・5 月 28 日入荷
・6 月 29 日交配（それぞれの班で雄と雌を交換した）
交配まで約一ヶ月飼ったのは，ラットを環境に慣れさせるため。
また，交配～解剖の期間はもう少し長いほうがよかった（らしい）。

〇解剖の手順
0. 準備：白衣を着て手袋，マスクをする。器具をそれぞれ準備する。
1. エーテルをしみこませたペーパータオルを瓶の中に入れ，そこにラットをいれて蓋を密閉する。
しばらくして動かなくなったら，取り出して解剖板のうえに仰向けにしてのせる。
2. ピンセットで皮膚をつまみながらハサミで皮膚を縦に切り開く。上側・下側でハの字型に切り開く。
3. 大体下から上にむかって臓器を取り出していく。血液で見にくい場合はペーパータオルなどで吸収させる。
4. 仰向けにして後頭部を切り開き，脊髄・頭蓋骨を除去する。このとき周りにある筋肉は切った方がやりやすい。中から脳を取り出す。
5. 雌から摘出した子宮を水を入れたシャーレに乗せて 1 つずつ切り，子宮膜などを慎重にピンセットではがしていく。顕微鏡で胎児を観察する。

6. 摘出した臓器をすべてラットの体の中に戻す。今回はペーパータオルでくるんで，合掌した後，埋めた。

〇個人の感想
まず私が驚いたのは，解剖がこんなに簡単にできるんだということでした。
はさみは多くて３つ，ピンセット２つ，そこらへんにありそうなトレイを使って普通の部屋でできるということで，私の持っていた解剖のイメージと大分違いました。
解剖するにあたって一番恐かったのは，ラットによって麻酔の効きが悪かったことです。
切開しようとするときに暴れ出したらどうしよう･･･とやたらと心配していました。
私は「最初ラットを恐く感じるけどだんだん愛着がわいてきて，解剖の最初は，ためらいがあるんだろうな」と思っていました。実際，最初はラットの世話が恐かったのですが，だんだん慣れてきました。でも，正直やろうとおもっても愛着は全然わきませんでした。
いざ解剖のときでも，麻酔さえきっちり効いたらあとは恐くなく，最初からまったく罪悪感とか可哀想といった感情もなく，感じの悪い言い方になっちゃうけれども楽しかったです。
この臓器は何なのか，これはなになのかといった生物的興味もさほどなく，切開して臓器らしいものを取り出すことに夢中になっていました。
もうちょっと心構えをきっちりしといた方がよかったんじゃないかと今さらながら後悔です。
というか他の人はラットに対して何らかの感情を抱いている（ように見えた）のに，自分は解剖中も解剖後もごく普通のこととして，あっさりと終わってしまった気がします。
もうちょっと人間らしい感情持ってみたかったし，持つ努力をすべきだったと思いました。
ラットについては，個人的にはこれでよかったんじゃないかなー･･･と。
最初の頃ならともかく，最近は大きくなってあの入れ物の中じゃ狭すぎて走り回ることすらできなくなってました。少なくとも自分のところは。
積極的に解剖するべきというわけではないんですが，あのまま生かしておいても不幸せな環境だったように思います。
※追記（7 月 16 日）
みんなのコメントを見てて，そういえば自分の感想にも解剖そのものの感想がないな，と思って，私は上記の通りラットにあまり感情移入することもなかったからか，解剖したときのことも結構覚えてたりするので感想追加することにしました。
解剖しているうえで一番予想外だったことは，匂いです。解剖するにあたってマスクをしていたはずなのに結構匂ったのでびっくりしました。自分は食用の生肉の匂いがきつくなったようなものだな，と思ったのでそこからはあまり気になりませんでした。
私は結局雄雌両方の解剖をしたのですが，最初に雌の解剖をしました。そのときに，子宮がものすごく分かりやすくてびっくりしたのを覚えています。妊娠というとどうも人間のイメージしか無く，とてもお腹が大きくなるイメージしかありませんでした。けれども雌のラットはお腹の大きさとか分かるほどふくらんでなかったし，自分はむしろラットが本当に妊娠しているのか疑っていたほどでした。でもじっさい切開してみるとすぐに見つかりました。体の大きさからしたらものすごく大きくて，胎児の数も多くて（私が解剖したラットは 12 匹でした）びっくりしました。
それと，脳と頭蓋骨にも驚かされました。胴の部分はやわらかくて解剖しやすかったのですが，脳を取り出すのはものすごく大変でした。頭蓋骨が脳の周りをびっちりとおおっていて胴とは硬さが全く違ったので，やはり脳を守るということは重要なことなのかな，と思いました。

始まる直前まで説明とかを見ても，特になんの感情もなかった。
でも，麻酔をかけて自分が今まで育ててきたラットが弱っていくのを見るとなんでか分からないけど涙が出てきた。
なんのために生まれてきたのだろう，と思った。
でも解剖を早く始めろ，と言われたのでやるしかないと思ってハサミをいれた。
そこからは本当になんの感情もなかった。ほとんどやらされていた感じで覚えていない。
終わって残りのラットの処理を皆で考えている時，安楽死か解剖かで意見が分かれたが，私が真っ先に思ったのは安楽死だった。

でも，解剖するまえに思った，「なんのために生まれてきたのか？」ということを考えると，解剖することが私たちができる最高のことだと思って解剖を提案した。 全てが終わった後もなんの感情もなかった。 今は命の大切さについて実感した，など冷静に話すことができるが，その時に思ったことは上に書いたことが全てである。 良い経験ができた。
実験する前から，普段飼っていく中で解剖を意識していたから，ほとんど愛着はわかなかった。というかわかさなかった気がする。「かわいい」って思った後のことがこわくて，あんまり深く考えなかった。実験が近づいた金曜らへんで少しかわいいとか思ったけれど，今日は…どう思ってたのかはっきりとは思い出せない。たぶんあんまり考えてなかったんだと今は思う。考えたら解剖できなくなっただろうから。心的な意味と時間的な意味で。 生物の命はこんな簡単に終わるんだなと思った。あれだけの液体とか，ハサミをちょっと入れたりするだけで。あとふつうに，ティッシュで吸った血の赤さがこわかった。 麻酔のビンに入れようとすると嫌がったり，中に入ってからだんだん力が抜けていくのを見て少し心が痛んだ。でも解剖を始めたら，そこまで何も思わなくなった。動かなくなって物体になってしまったそれを見て，罪悪感とかがなくなってしまったからかなと今は考える。うまく解剖したいって思った。でもそれはラットのこととか考えてたわけじゃなく，単に自分の興味でだった。 どんな気持ちだったのか，今どんな気持ちなのか自分でもよくわからないので言葉にはできません。 今考えてること。あまり「大変なことをした！！」という実感がない。なのにあの命は確実にもうなくなっているっていう状況に「こんなんおかしいんやろなぁ」ってぼんやり思っている。今日のことをどういう風に受け止めるべきなのか，よくわかんないのでまた話し合いとかできたらいいなって思う。それかもし考えていることがあったら，コメントででも聞かせてもらえたら嬉しいです。 あんまり深く考え直さずに今思ってることとか書いたほうがいいかなと思って勢いで書いたので，文章ぐちゃぐちゃですいません。
解剖前，まったく実感がわかなかった。 「怖い」という感情がわくのかなと思っていたけど，どうやって解剖を進めるか，とか想像できなかったから怖さはなかった。でも楽しみでもなかった。特別苦しくもなかった。ただ気は重かったのはたしか。 なにも思うことはなかった。一言で表すなら「無」の状態だった。それは解剖中も続いて，でも一通り終えて一旦席を離れ再び戻ってきたときに「なにやってるんやろう」て思った。「無」の状態から感情がある状態に戻りかけたのだろうけど，おかしくなりそうだったから慌てて解剖を終えた。 貴重ないい経験をさせてもらえたと思う。 ありがとう，と思えた。生きていることはすごい。 頭の中を整理できてないから文章は乱雑だけど，寝る前に記録しておきたかったからいまコメントしてます。 正直，断片的にしか覚えていない。 自分に大きな影響を与えてくれた，そんな１ヶ月半だった。

〔成果報告（外部発表）〕

・９月４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。

・１２月１８日　「科学のもり」生徒研究発表会

　生命論公開シンポジウム（各グループの研究発表）

　　指導助言　藤田圭以子氏・土屋貴志氏

　グループ単位で，おこなった研究成果を，口頭発表をおこなった。

〇生命論　（口頭発表）　　会場：大阪教育大学柏原キャンパス（Ａ２０９）

発表順	予定時刻	テ　ー　マ	発　表　者
1	10:00	生命論の取り組み	松井元哉　巽佳奈子
2	10:17	Quality of Life 死との向き合い方 ～ホスピスを通して～	内田啓太　川西悠加　新家聖初 湯華
3	10:34	着床前診断やりますか ～An Opening of the Life～	阿部優里香　岩﨑由華　北川佳瑚 松本中
4	11:06	臓器交換社会を生きる	松井元哉　巽佳奈子　堀井彩希
5	11:23	「恵まれた」日本の救急医療 ～アメリカでは2000万!!??～	川合章仁　團野翼　鳥羽祐輔 中尾美穂　生地この実

〔検証〕JSTアンケート調査では，選択者の３年生の回答数が少なかったため，以下の（ｉ）～（ⅲ）の調査を行った。

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」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。

以上を分析して，設定した①～⑤の仮説の検証を行った。

<u>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。</u>

２）のアンケートの回答に，以下の記述があった。

・週に１度だけの授業であったが，生や死と向き合い，様々な角度から倫理的な問題を考えたことは本当に一生ものの経験になった。この経験を活かした仕事が将来できればいいなと思う。
・特にグループ研究のテーマの臓器移植については，思っていた以上に重要な問題がたくさんあることを知り，これからの動向も気になるようになったなど，医療への興味が増した。
・現在の救急医療体制について，普段かあまり考えることのないことを議論し，知識が深まったとともに，今の体制を改革したいと思うようになった。

⇒　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，医療系への進学希望者が多かったこともあり，“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の意義は大きい。

<u>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。</u>

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１２（選択者数１６）

〔どのように変化したか〕（複数回答）

・個人の意志が重要であり，まずその人の倫理的判断必要である。そのため誰もが考えなければならない。	２名
・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。	３名
・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。	４名
・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。	３名
・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。	１名
・どんなことでも自分に関わる事ととらえ，自分なりに考えて意見をもてるようになった。	１名

〔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
・知識が増えたから	４名

⇒「自分の考えをもち判断できるようになった。」と明記した生徒や，「また視野が広がった。」と答えた生徒が多かった。一方，「様々な立場からの視点を得たことで，以前より決断できなくなってしまった。」と答えた生徒もいた。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。

８月２６日の『遺伝子と生命』霜田求氏の授業や１月２７日に実施した『iPS 細胞について』山中伸弥氏の講演において，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。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飼育させた。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。生徒の感想には，「貴重ないい経験をさせてもらえたと思う。ありがとう，と思えた。生きていることはすごい。」や，また「今日のラットはこの日のためだけに生かされていた。そんなラットは解剖されるのが存在価値なのか。分からない。けれど今日の出来事を無駄にだけはしてはいけない。今それだけが，分かること。とても充実した今日でした。ありがとう。」

など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，多くの生徒が「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

進歩によりいろいろな事がより便利になり，私たちの生活もより豊かになっていく。しかし，それに伴いたくさんの問題が生まれる。遺伝子操作という新しい技術をより多くの発展につなげる考えが一見，素晴らしいことのように思えることが，この生命論の授業を通して，あらゆる側面から考えることができる。「発展の裏には犠牲がある」と昔どこかで聞いた言葉の意味を少しずつ理解していっているように思えます。
「遺伝子と生命」における，遺伝子分野の研究は我々人類に大きな希望をもたらすのと同時に，たくさんの問題が生じてくる。それらをどう解決するのか，また，どのような法律を定めていくのかが，大きな課題になると思う。これからの動向を僕は見守っていきたいと思う。
こうやって技術が発達していくと同時にその技術が高度であればあるほど大きな問題がうまれると思う。遺伝子操作をすることが果たしてよいことなのかはっきりとした答えはわからないがそれによって救われる人もいる。望む人がいるからこそ，リスクを伴う研究でも進められているのだろうけど，取り返しのつかないことにならないか少し心配だ。

⇒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１７日　『不妊治療の実際』藤田圭以子氏

９月１６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

９月３０日　『いのちの限りと向き合うーホスピスでの実践より』杉田智子氏

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。異なる様々な問題で繰り返し扱うことで,より確実に統合化されて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に関する講義は,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 を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・実習をプログラムとして組み込むことで，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。しかし，現実的には，どのような評価システムが妥当なのか暗中模索の状態にあり，専門家の知恵をお借りすることも検討すべきであると感じている。

・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３年生での開講で，１２月１８日の成果発表会は，センター試験までのわずかな日数しかない。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３年生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。

・グループ研究の時間確保

昨年度の反省より，外部講師による講義をより前期に詰めて，グループ活動の時間を確保するように努めた。結果的に，講師の都合もあり，後期や発表後になった講義もあった。実質上，グループ時間の確保は可能となったが，生徒にとっては，それでも不足気味であった。時間ができた分より発展的なものへと取り組むため際限がない。これは議論する時間確保についても同様で，ブログなどを活用しているが，より議論の時間を作ってほしいとの希望がある。全体的なプログラムのバランスを総合的に検討することも必要であるかもしれない。

（６）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組が実行されている。
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＞　３年生環境論選択者４名，２年生参加希望者１３名，１年生参加希望者５名
＜担当教員＞　森中敏行（理科），宮川康（国語）
＜ＴＡ＞　大学生（卒業生）（４名）（大阪教育大学，京都大学，国際基督教大学，
京都府立大学　各１名）
＜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
８/６	事前学習（２）「コンセプトマップとは」講義と実習 「樹木の種類と見分け方」講義 指導者：ＴＡ大学生
８/８～１１	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
９/４	展示発表　　附高祭（文化祭）での展示

１２/８～１１	発表準備
１２/１８	「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版 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。

８/６　事前指導（２）　「コンセプトマップとは」

指導者：大学生（卒業生）（３名）（京都大学，大阪府立大学，京都府立大学）

内容：講義「コンセプトマップとは」

実習　毎日新聞の記事「桃農家の桃カレー」を用いて，コンセプトマップを作成した。

講義「樹木の種類と見分け方」

２）現地研修

日時　　８月８日～１１日（３泊４日）

対象　　３年生環境論選択者４名，２年生参加希望者１３名，１年生参加希望者５名

大学生（卒業生）（４名）（大阪教育大学，京都大学，国際基督教大学，京都府立大学
各１名）

担当者　森中敏行（理科）・宮川康（国語）

場所　　京都大学フ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８日（日）

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「自分のやっているエコとは？」
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「シカよけネットの奥は自然か？」
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「人間と野生生物はどのようにかかわるか？」
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

３）成果報告（外部発表）

１）９月４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１８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　　会場：大阪教育大学柏原キャンパス（Ａ２０９）

発表順	予定時刻	テ　ー　マ	発　表　者
1	13:00	環境論の取り組みについて	尾崎一平　田辺亮勝 中嶋菜衣　羽藤沙恵 泉川萌子　梶川遥奈 里井文香　澤井瑠美子 田中紀衣　西川真帆 畑中彩花　林優希　山下匡亮
2	13:17	「自然」を考える ～シカよけネットの現状から～	稲益礼奈
3	13:34	都会と田舎の関係 ～人間社会共通の到達点とは～	増田彩
4	14:06	環境論の議論から	上野賢也
5	14:23	ベジタリアニズムの健康と食に対する倫理感について	室拓二
6	14:40	環境論 ～環境合宿におけるＴＡの立場について～	進邦摩耶 （大阪教育大学大学生）

〔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。

＜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「とちの森の啓示」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る。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。

事前学習において，樹木の種類と見分け方について大学生による講義を設定したが，時間も１時間程度と短く，また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ことが可能であればより効果は上がったと思われる。

しかし，前日に芦生研究林のスタッフの方から，より詳細な「芦生の自然について」の講義を受けていたため，森林内では講義内容を実際に確認することで，理解が深まったようである。

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，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

昨年度の反省より，本年度は，事前学習において，樹木に関する講義を入れた。しかし時間も短く，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。やはり，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，昨年度以上に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。大学生の中に継続的に参加してくれる方がおり，彼が中心的存在となり，進めてくれたことが大きい。生徒として参加した後，大学生のＴＡとして関わっていただけることは大変ありがたい。また，大学生も高校生を動かすことや，現地研修を通して修得するものも大きい。一方，本年度は，現地スタ

ッフと大学生の事前ミーティングを予定していたが，日程や時間的な調整が困難で，実施できなかった。これらも次年度の課題である。

・評価システムの構築

本年度は，昨年度同様，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。定量的な評価は，昨年度からの課題であったが，解決できなかった。

本年度は，上記の夏季プログラムに加え，冬季プログラムも実施した。

〔目的〕

雪深い里山でのくらしを体感するとともに，スノーシューでの自然観察や地元の方々の講義を通して，自然と人間のかかわりを見つめ直す。夏季と冬季の自然を体験し，その違いを理解する。

〔方法〕

雪深い京都府南丹市美山町芦生でのフィールドワークを核として，地元の方々の講義を通してそのくらしを理解する。

＜対象者＞　２年生環境論選択予定者７名，１年生参加希望者５名

＜担当教員＞　森中敏行（理科），澤田耕治（数学），鎌田剛史（体育）

＜ＴＡ＞　大学生（卒業生）（２名）（大阪教育大学，京都大学　各１名）

＜プログラムの概要＞

実施日	テ　ー　マ
２/１８	事前学習　ガイダンス「環境論（冬季）とは」
２/２０～２１	現地研修　（１泊２日）　芦生
２/２２	事後学習　　報告書作成

＜プログラムの詳細＞

１）事前研修

２/１８　事前ガイダンス「環境論（冬季）とは」設定意義と目標および概略を説明

２）現地研修

日時　　２月２０日～２１日（１泊２日）

対象　　２年生環境論選択予定者７名，１年生参加希望者５名

担当教員　　森中敏行（理科），澤田耕治（数学），鎌田剛史（体育）

ＴＡ　　大学生（卒業生）（２名）（大阪教育大学，京都大学　各１名）

場所　　京都府南丹市美山町芦生周辺

講師・講義実習題目

勝山武司氏（猟師）

講義「熊撃ち～猟師の暮らし～」

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「芦生の暮らし今昔」

実習「シカの解体」・「スノーシューでの自然観察」

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「シカの解体」・「スノーシューでの自然観察」
岡佑平氏（NPO 芦生自然学校スタッフ）
実習「シカの解体」・「スノーシューでの自然観察」
小林優香氏（NPO 芦生自然学校スタッフ）
実習「シカの解体」・「スノーシューでの自然観察」

２月２０日（日）

９:00	京都駅集合
11:30	宿泊先の田歌舎到着
13:00～17:00	シカの解体
19:00～21:00	「熊撃ち～猟師の暮らし～」についての講義（講師：勝山武司氏） 「芦生の暮らし今昔」についての講義（講師：井栗秀直氏）

２月２１日（月）

９:00～14:30	スノーシューでの自然観察 （講師：井栗秀直氏，藤原誉氏，岡佑平氏，小林優香氏）
14:30～15:00	まとめ
17:00	京都駅解散

環境論冬季プログラムに参加した生徒は，次年度の夏季プログラムに参加する予定である。同じフィールドを体験させることで，自然の多面性を理解してほしいと考えている。これらの評価分析は，次年度の夏季プログラム終了後に行う。

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。特に今年度は「生徒発表会」を大阪教育大学柏原キャンパスで実施し，それに伴いさらに連携を緊密にすることが期待できる。

（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。また，連携できる他大学や諸研究機関を年度に従って増やしていくことにより，本校の教育におけるバックボーンのさらなる充実が図れるであろう。

〔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　「科学のもり」授業への大学教員による指導・助言

ｉ)プルーフⅡ選択者に対するポスター発表指導

１２月本校科学のもり生徒発表会(別掲)での優秀なポスター６本を表彰。この６本を，２月１２日(土)大阪地区生徒研究発表会(別掲・府立天王寺高校主催)・ポスターセッションへ参加させるにあたり，大学の教員(本校運営指導委員)の勧めもあり，指導を受けさせることとした。

＜日時・内容＞

・１月２５日（火）１６時３０分

各班のポスター(１２月のもの，一部学会発表用に修正したもの)を掲示し，講師（定金・仲矢両氏）に見ていただき，指導助言をいただく。その後各班で修正する。

・２月１日（火）１６時

修正したポスターを印刷(180cm×90cm)する。

・２月２日（水）１５時３０分

修正したポスターと，もとのポスターを並べて掲示（左に旧ポスター，右に新ポスターを並べる)。講師（片桐・定金・仲矢各氏）に見ていただき再度指導助言をいただく。その後各班で修正する。

・２月７日（月）清書印刷

・２月１２日（土）　ポスターセッション本番

講師：　定金晃三氏，片桐昌直氏，仲矢史雄氏

担当者：　澤田耕治・森中敏行

＜成果＞

ポスターが目に見えて良くなり，見やすくアピール力をつけた。教員数名すべてがこれほど良くなるとは想像しなかった。できればプルーフⅡを選択した生徒全員に指導を受けさせたい。また，指導のきっかけとなった２月１２日の府立天王寺高校主催大阪地区生徒発表会(ポスターセッション)では９８本のポスターが出展されたが，生徒たちは各班のできは，平均以上であったと評価していた。また，ご覧頂いた大学の先生からも平均以上のできであったと評価を頂いた。

大阪地区生徒研究発表会にて

＜課題＞

ポスター指導の時期(２月上旬)がいろいろな行事と重なり，ポスター修正の時間が短く，生徒にとっても教員にとっても負担であった。また，すべてのポスターに対して指導を受けさせるには手間がかかりすぎる。異学年での引き継ぎができれば，生徒同士で高め合うことができる。

ⅱ)SPring８と西はりま天文台研修

＜事前学習＞

日時：　７月１６日（金）１３時３０分～１５時　　講師：　中田博保氏

＜研修当日＞

日時：　８月９日（月）～１０日（火）　　講師：　定金晃三氏

担当者：　岡本義雄（理科）　　対象者：１・２年希望者

ⅲ)「科学のもり」科目「論文講読」の講義

日時：　２月５日(土)　１・２限　澤田講座４回中の最後

対象：　２年「科学のもり」選択者のうちの４名

講師：　宇野勝博氏

内容：宇野氏が昨年大阪市立大学で講義された講義録「数学のここが変！１００人の大学生に聞きました」を前回の３回で輪講させ，最終回の４回目で，

１時限目：３名の生徒が順に，感想と質問を述べ，答えて頂いた。

２時限目：ご本人から講義録の補足，書かれた経緯，その思い聞かせて頂いた。

② 理科授業への大学教員による指導・助言

ⅰ）天文学会主催『全国同時七夕講演会』

日時：　７月９日（金）

１４時～１５時３０分

講師：　福江　純氏

担当者：岡本義雄（理科）
対象：　１～３年生希望者（２５名）
内容：　内容の簡単な説明：われわれの住んでいる宇宙について，宇宙（時空）そのものがどのように誕生して進化してきたのか，またその時空の中で物質がどのように現れてきたのかについて，現代の最前線の理解を紹介していただいた。

ⅱ）１年生必修科目「理科総合」地学実習
日時：　１１月１３日（土）・１１月２６日（金）
ティーチングアシスタント：　大阪教育大学地質学専攻学生
担当者：　岡本義雄（理科）

ⅲ）　３年生選択科目「地学Ⅱ」卒業生講座
日時：　９月２１日（火）
題目：　雪と氷に関する実験
講師：　小西啓之氏（本校２０期卒業生）
担当者：岡本義雄（理科）
ⅳ）２年選択科目「生物Ⅰ」シークエンサーを用いたDNA塩基配列の解析実習
日時：　３月２５日（金）・２６日（土）・２７日（日）
題目：　シークエンサーを用いたDNA塩基配列の解析実習
講師：　鈴木剛氏
担当者：森中敏行（理科）

（２）他大学の研究者および研究機関等諸機関との連携
①ＳＳＨ講演会
日時：　７月１７日（月）１０時～１３時
場所：　本校小講堂
講師：　高杉英一氏（大阪大学教授・副学長）
プログラム：
10:00～　開会のことば　司会（澤田ＳＳＨ推進委員長）
10:05～　学校長挨拶　畦校長
10:15～　来賓紹介　岡副校長
10:20～　来賓挨拶　附属学校理事　成山治彦氏
10:30～　１年間のＳＳＨの取組と講師紹介　岡副校長
10:45～　休憩
10:50～　基調講演　高杉英一氏
12:20～　質疑応答

12:35～　謝辞　高橋校舎主任

12:45　　閉会のことば　司会

内容：

生徒の参加者（「科学のもり」選択者は必修，他は希望者）は１年生７３名，２年生２６名，計９９名。他に保護者や教員をあわせて２００名ほどの参加で，本校運営指導委員長でもある理論物理学者高杉英一氏の興味深いお話を伺った。

高杉氏は，大阪大学を卒業され，東京大学大学院，米・メリーランド大学大学院を修了。１９７５年からオハイオ州立大学，テキサス大学，オレゴン大学の研究員を経て，１９８０年に大阪大学に勤務され，「ニュートリノの物理」や「ブラックホールと重力波，量子重力」の研究に取り組んでおられる。ご専門の多数の論文の他に，一般向けの編著書に『素粒子と原子核を見る〈大阪大学新世紀セミナー)』(2001 年大阪大学出版会）がある。『素粒子と原子核を見る』の冒頭で「最近,”ニュートリノ”とか”物質と反物質の非対称性”といった言葉が新聞をにぎわしている。」と述べておられるように，近年一般社会でも話題にされることの多い科学の分野である量子物理学の世界を初心者にも分かりやすく話していただける貴重な機会を得た。

②「科学のもり」授業および生徒発表会への大学教員等による指導・助言

ⅰ)「科学のもり」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：　３年生選択者　１６名

担当者：森中敏行（理科)・宮川康（国語）

日時・講師・講義題目：

・５月２０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」

・６月１０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１７日　藤田圭以子氏（関西電力病院医師）　「不妊治療の実際」

・６月２４日　永井弘子氏（済生会野江病院助産師）　「生殖医療の現場より」

・８月２６日　霜田求氏（京都女子大学現代社会学部教授）　「脳科学の最先端と倫理問題」

・９月１６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３０日　杉田智子氏（淀川キリスト教病院看護師）
「いのちの限りと向き合うーホスピスでの実践より」

・１０月７日　中村桂子氏（ＪＴ生命誌研究所所長)「生命誌から見たヒト」
※この回はＪＴ生命誌研究所にて講義，および見学

・１２月１７日　生命論公開シンポジウム（「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・土屋貴志氏

・１２月２１日　木村敦子氏（京都大学法学部准教授)「生命倫理と法」

・１月２７日　山中伸弥氏（京都大学 iPS 研究所所長)「iPS 細胞について」
※この回は京都大学 iPS 研究所にて講義，および見学

ⅱ)「科学のもり」先行実施科目「環境論」(夏季）の実習

日時：　８月８日～１１日（３泊４日）

対象：　３年生科目選択者　４名　２年生参加希望者　１３名　１年生参加希望者　５名
大学生　４名（大阪教育大学・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）・宮川康（国語）
場所：　京都大学フ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)」
・長野宇規氏（神戸大学農学部准教授）　講義「世界の農業，地域の農業」
・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）「科学のもり」先行実施科目「環境論」（冬季）の実習
日時：　２月２０日～２１日（１泊２日）
対象：　２年生科目選択者　７名　　１年生参加希望者　５名
大学生　２名（大阪教育大学・京都大学　各１名）
担当者：森中敏行（理科）・澤田耕治（数学）・鎌田剛史（体育）
場所：　京都府南丹市美山町芦生
講師・講義実習題目：
・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「芦生の今昔」実習「シカの解体」・「スノーシュによる自然観察」
・藤原誉氏（田歌舎代表，NPO 芦生自然学校理事）
実習「シカの解体」・「スノーシュによる自然観察」
・勝山氏（猟師・民宿経営）　講義「熊撃ち」

③ 理科授業等への大学教員等による指導助言
ⅰ）３年生選択科目「地学Ⅱ」卒業生講座
日時：　１０月１２日（火）
講師：　浦田優美氏（京都大学大学院理学研究科Ｄ２・本校４５期卒業生）
担当者：岡本義雄（理科）
題目：　最近の地震学の話題
ⅱ）地学部冬合宿・東京大学地震研究所見学
日時：　１月８日（金）

講師：　望月公廣氏（東京大学地震研究所准教授）
　　上嶋誠氏（同准教授）
　　大木聖子氏（同助教）
担当者：岡本義雄（理科）

〔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昨年度と比較すると大分進んだとは考えられる。「科学のもり」授業においての指導助言に主に理科専攻の大学教員が積極的に参加し，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，本校担当者が大学教員に専門的な意見を仰ぐこともあった。なんといっても１２月１７日（金）の生徒発表会を大阪教育大学の柏原キャンパスで実施し，そのために多くの大学教員の協力を得られたことが大きな成果であった。しかし，まだ連携のあり方は十分とは言えず，さまざまな可能性は残されていると考えられる。より緊密で，効果的な結びつきを模索する必要があろう。

（２）他大学の研究者および研究機関等諸機関との連携

基調講演会は，今年度は本校の指導委員でもある高杉英一氏にお願いし，物理学の最先端に触れることができた。大阪教育大学の教員との連携を深めるとともに，いろいろな分野において先端的な活躍をされている方を講師として招くことで，本校のＳＳＨ活動への大きな刺激を得ることができるであろう。「生命論」や「環境論」はすでに８年目となっている取組であり，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。例年講師としてお招きしている本校の卒業生である京都大学の山中伸弥氏には，多忙な中，ｉＰＳ細胞研究所にお招きいただき，見学させていただくとともに，ご講演をしていただいた。生徒は大いに感激し，他校の生徒では経験することのない貴重な経験をすることができた。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ことは昨年と同様であった。

３．校外研修活動

（１）地学野外実習

〔目的〕

地質現象を，教室だけでなく，実際に野外に出て身近な自然の中で観察し理解する。

〔仮説〕

地質現象に関する生徒の概念は，机上で習うことと実際に野外で見たこととの間に大きな差がある。野外で地質構造の実際を観察することにより，自然に対する興味が高まるとともに，地質概念を深めることができる。

〔方法〕

野外の露頭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，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させる。

＜実習の概要＞

日程：2009 年 11 月 13 日（土），11 月 26 日（金）の終日

場所：大阪府貝塚市蕎原地区（１周約４km 弱の周回コース）

対象：１年生４クラス 169 名（全員対象）

引率：中学高校理科教員　８名

形態：１日あたり２クラスを，１班あたり約１０名の８班に分け，各班に本校教員が１名ずつついて説明しながら巡検する。

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のＴＡ４名（大学院生と学部生）＜観察箇所の概要＞

・19 箇所の見学及び実習ポイント（地層露頭）が設定されている。

・観察できる主な地質構造，岩石等は以下のとおりである。

花崗岩，泉南流紋岩（以上火成岩，約 9000 万年）堆積岩各種と地層（和泉層群，約 7000 万年）化石採集ポイント，各種地形観察ポイント，不整合，断層，凝灰岩の鍵層，走向傾斜測定他

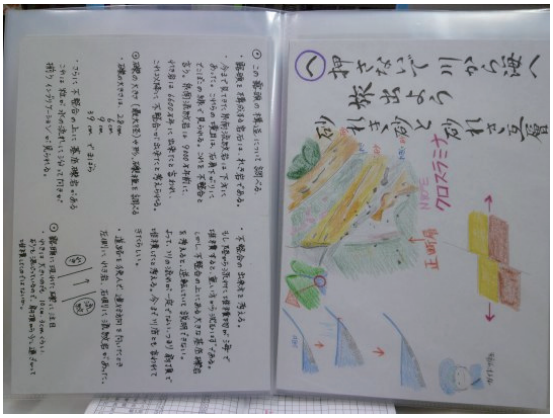
図１　地質見学コースの図（Google Map より）
青線は実際に歩いた GPS の記録ログ

図２　同じ場所を 1/10000 地形図で見たところ。
番号は観察ポイント。

＜実習の様子＞

実習に参加した生徒は，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，写真やスケッチを残したり岩石サンプルを採るなど，それぞれにまじめに実習を行っていた。女生徒などもハンマーによる岩石の割り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際に川にはまって足がずぶぬれになる生徒もいたが，

野外の活動を充分に楽しんでいるようであった。昨年と異なり天候に恵まれたため，充実した野外実習となった。以下に実習のスナップと実習後に提出された「かるた」のスタイルを取った生徒レポートの例を写真で添える。



＜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）

男子：地質図をかくと，いろんなことが見えてきておどろいた。地点 10 では化石を掘り当てたかった。イラストをかくことで再発見できることがあって良かった。最後に地学実習とても楽しく，不思議なことだらけでおどろいた。

女子：初めは班のメンバーの誰もがクリノメータを上手く使うことが出来ず，地点２で止まっていました。まだポイントが 17 個も残っているのにこの先どうなるのかと心配になりました。しかしクリノメータもハンマーも一度慣れてしまえばそこからはすごく楽しくなってきました。（私は終始ハンマーを持って岩石を叩いていましたが---笑）折り返し地点あたりからは叩いた感触と音の感じだけで，泉南流紋岩か礫岩かを見分けられるようになり，また次の地点でどのような岩石がみられるのか予想を立てられるようになっていました。

レポートを書くのも同様に，実際に書き始めるまでは観察地点につき１枚以上書けるのかすごく不安でした。しかしいざ書き始めてみると意外にその地点がどのような地形であったか写真をみなくても思い出せました。１つの地点について色々な方向から考えてみると思いつくことが次々と出てきて，写真を載せるだけでなくスケッチもところどころに入れることが出来，すごくいいレポートに仕上がり満足です。途中から描くことが楽しくなっていました。地質図を書く際に 21m 間隔で等高線をなぞったのですが，地質図も無事描くことができてよかったです！

このレポートを通して地学の知識が増え，またその知識をどのように使えばいいのかを身につけることが出来，自分にとって貴重な体験になったと思います。

女子：思っていた以上に楽しい実習だった。そして，まとめるもの楽しかった。小学校や中学校でも地層については習ってきたが，やっぱり実際に目で見て，手で触れることができると理解しやすかった。いろいろと考察していくのは，決して自力で答えが出せるものではないが，謎解きのようで面白いと思った。また，先生の説明を聞くのも，自分では思いつかないような見方を発見できて興味深かった。（今後）この実習で得たことを活かせればと思う。

女子（Ａランクのレポート提出者）：地学実習に行くのは気が重いと感じていましたが，やはり行

ってからも気が重いままでした。クリノメータの使い方も忘れていたし，先生の説明も理解できなかったからだと思います。とりあえずメモだけはこまめにとって帰ってからまとめてみると，案外すいすい理解できました。行ってる間には感じなかった達成感を味わうことができました。達成感というとこのレポートを書き上げることができたのもその１つです。途中から書く内容がなくて挫折しそうになりましたが，何とかここまで書けたことを自分に褒めたいぐらい嬉しいです。今回の実習を通して，地学は楽しいんだなーとはじめて思えてとても良かったです。思い出の１頁となりました！！

〔仮説の検証〕

上記の生徒のレポートにある通り,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)。レポートの形態は小説や絵本など多彩な表現に広がっている。この結果，仮説の検証のみならず，生徒の表現力や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。

〔課題〕

観察した各露頭は，本校の地学実習ですでに 30 年以上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，入れないように露頭に柵がされたり，観察に支障をきたすようになってきている。また，地歴科の巡検と並行して行っており，雨天でも代替日が取れない。雨天時は観察の効率も悪く，説明もしにくい。これらの点が，今後の実施において課題となる。

（２）クラブ合宿

〔目的〕

科学系クラブの活動の活発化や外部での研究発表の一助にする。

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することが可能となる。

〔方法〕

２泊３日の日程で,東京大学地震研究所とつくば研究学園都市の「地質標本館」を見学するほか,１日をかけてつくば山周辺の地質巡検を行う。

＜活動の概要＞

日時：2011 年１月７日（金）～９日（日）

参加生徒：２年生：３名，１年生：９名，計 12 名（地学部員（７名）およびＳＳＨ選択生徒の希望者）

引率：岡本義雄・井上広文（地学部顧問２名）

行先：東京大学地震研究所（講演，施設見学，所員との懇談）

つくば北方地質巡検（小型マイクロバスを使用）

地質調査所地質標本館（講義・実験）

＜内容＞

１月７日（金）

午前　新大阪－東京　新幹線で移動

午後　東京大学地震研究所見学と講義

講師：望月　公廣 准教授「海の地震観測の話」

講義後，研究所内ラボツアー

海底地震計室にて海底地震計の解説ののち地震計博物館を見学

講師：上嶋　誠准教授（本校２２期卒業生「最近の研究の話，地球電磁気学」）

夕刻　東京大学構内を見学のあと，つくばセンターに移動　　学園桜井ホテル泊

１月８日（土）

貸切小型バスチャーター（22 人乗り）で終日地質巡検

講師：産業技術総合研究所主任研究員　宮地良典氏（本校卒業生）

・霞ヶ浦に流入する桜川の段丘堆積物中に含まれる火山岩の観察とその起源の解説

・筑波山を作る花崗岩とはんれい岩，山麓斜面に分布する土石流堆積物の観察など

１月９日（日）

午前：地質標本館館内見学と講義（講師宮地氏）

講演：日本の大きな平野の堆積物と地震災害～沖積層を例に

・講師の最近の研究課題である関東・新潟平野の沖積層研究の話題と大阪平野の堆積物について講義を受け，大都市の地盤災害について考える。

午後：新幹線にて夕刻帰阪

＜1日目　東京大学地震研究所見学＞

広報アウトリーチ室の大木助教の歓迎のあいさつと講義をしていただく講師の先生 の紹介	実物の地震計を見せてもらいました。水圧に耐えられるよう，球形になっている観測機。

＜2日目　つくば山地質巡検＞

つくば山の山麓の花崗岩の巨大な露頭。節理の入り方について専門的な説明を受けているところです。節理の方向も測定しました。	当日の案内をしていただいた本校ＯＢの地質調査所主任研究官の宮地先生。１日熱心に案内をしていただきました。

＜３日目　地質標本館における講義と見学＞

昨日に引き続き本校ＯＢの宮地先生に昨日の地質巡検のまとめを説明していただいているところ。	「地質標本館」の館内の展示も熱心に説明していただき，つくば周辺の地質がよくわかりました。

（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〕

地球科学の学習において現地で見学，観察することは重要であり，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事柄の，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。東京大学の地震研究所では最先端の地震学の研究に触れることができ，自分たちの研究への強いモティベーションを得られたと生徒は語っていた。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。講師の先生方や見学先でお世話になった方々には全面的に協力をいただき，有難かった。

〔今後の留意点〕

これらの実習・見学は，実習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，地学部が現在研究している内容については，今年５月に幕張で開催される日本地球惑星科学連合 2011 年大会の高校生セッションで，例年通り報告する予定にしている。

（３）博物館・各種研究機関での研修

〔目的〕

先端的な研究施設や博物館で，第一線の研究者から直接講義を受けたり施設設備の見学をすることで，科学や技術への関心をさらに高めるとともに，学校での授業や探究活動に対する意欲を高めることをねらう。

〔仮説〕

普段見ることのない研究装置や設備を見学し説明を受けることは，科学や技術に対する興味関心を直接的に高める効果がある。専門の研究員に話をうかがうことは，普段以上の緊張感を持って学習しようとする意欲につながる。また，宿泊行事として行うことで，時間を有効に使った研修が可能となる。

〔方法〕

①ＫＥＫ研修とつくばサイエンスツアー

日時：　平成２２年７月２９日（木）～３１日（土）

場所：　茨城県つくば市内の研究施設

参加者：１年生男子１１名，１年生女子３名，２年生男子２名　　生徒計１６名

引率教員２名（井上広文，甲山和美）

日程と内容：

７月２９日（木）

新大阪集合　新幹線とつくばエクスプレスでつくばへ移動

午後，ＪＡＸＡにて見学ツアー（展示館，ＩＳＳ関係施設，宇宙飛行士訓練関係展示等）

移動には貸切バスを利用　　つくば市内に宿泊

７月３０日（金）

終日，高エネルギー加速器研究機構（ＫＥＫ）にて研修

ガイダンス，ＰＦ（フォトンファクトリー）研究棟・実験ホール・加速器リングトンネル等の見学，分光器づくりと光の観察，研究員の講義（物理関係，生物関係の２本）

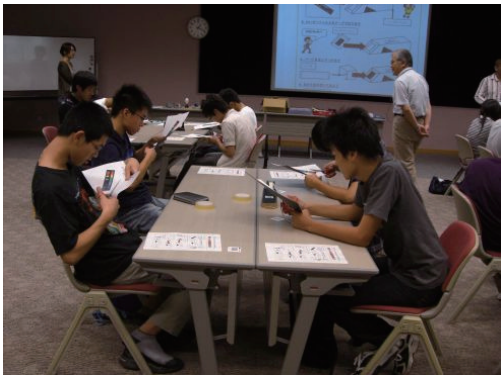
移動には貸切バスを利用　　つくば市内に宿泊

７月３１日（土）

国土地理院「地図と測量の博物館」と産業総合研究所「地質標本館」の２か所を，希望者ごとに分かれて見学　　移動には路線バスを利用

午後，つくばエクスプレスと新幹線で帰阪

ＫＥＫのＰＦ（フォトンファクトリー）見学



ＫＥＫでの分光づくり実習

成果と評価：

ｉ）実施後の生徒アンケート結果

研修の実施後参加者に対してアンケート調査を行った。

各研修について５段階（５が高評価）で評価してもらった。項目と，項目ごとの平均ポイントは次のとおりである

研修場所	評価項目	平均ポイント
筑波宇宙センター	内容に期待して参加した	４．０
	見学の内容は充実していた	４．５
	分かりやすかった	４．１
	主体的に参加できた	３．９
高エネルギー加速器研究機構（ＫＥＫ）	内容に期待して参加した	４．０
	研修内容は充実していた	４．４
	内容は分かりやすかった	２．７
	主体的に参加できた	３．７
地図と測量の博物館・地質標本館	内容に期待して参加した	４．１
	展示の内容は充実していた	３．７
	分かりやすかった	４．１
	主体的に参加できた	３．９

アンケートの自由記述では，ほとんどの参加者が「充実していた」「貴重な体験ができた」と評価している。宇宙センターの見学とＫＥＫの施設見学については「スケールの大きさに驚いた」，ＫＥＫの研修については「程度が高く難しかった」という感想が多かった。また，３日目の見学も，大いにためになったという感想がほとんどである。

ⅱ）評価と課題

普段触れることの少ない分野の研究施設を見学することで，興味が深まったことは間違いない。特にＫＥＫでは担当の研究者に非常に丁寧な説明をしながら案内してもらい，理解が深まった。地図と標本の博物館も，案内・解説をしてもらったことで効果が上がった。

一方，ＫＥＫでの講義は高校生には程度が高すぎ，特にたんぱく質の構造解析についての話はほとんど理解できなかったのではないかと思う。これはアンケートの数値データにも表れている。ただ，研修全体としては良い刺激となった。

参加者数が比較的少なかったので，生徒の様子の把握がしやすく，特に公共交通機関を利用する場合この程度の人数（２０人以内）が適している。

今回時間の関係で，事前研修等の学習時間が取れなかった。従って，加速器や関係する理論の基本事項については現地で初めて触れるということになり，これが「わかりやすかったかどうか」についての評価ポイントを下げる一因となったと考えられる。今後は何らかの事前学習を行い，現地での説明に対して少しでも質問ができる準備をして参加させたい。

研修の時期は，他の行事との関係もあり７月末にしか設定できないが，この時期は部活動の合宿をはじめとした諸活動と重なっていることが多く，参加の意思があっても都合がつかない生徒がかなりいるのが残念である。

②SPring-8 と西はりま天文台見学・研修

〔概要〕　本行事は事前研修と１泊２日の本研修から成る。

ｉ）事前研修（第１回）「Spring８の概要について」

日時：７月 16 日（金）13:30～15:00　場所：地学教室

講師：中田博保教授（大阪教育大学，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。

ⅱ）本研修

日時：８月９日（月）～８月１０日（火）　１泊２日

参加生徒：２２名，付き添い教員　４名，講師　１名，ＴＡ　２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２棟（男子用，女子用）借りた。食事は公園内のレストラン施設が提供。

講師：大阪教育大学定金晃三教授（天文学）TA は大阪教育大学の大学院生２名

旅程：

８月９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到着

13:30　見学と講義　（SPring８のスタッフ）のち西はりま天文台に移動

17:00　天文台到着　ガイダンスなど

18:00　夕食と入浴

19:30　観測（曇天だったので２ｍ望遠鏡の紹介）と所員による講義

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）

８月 10 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）

12:00　昼食

13:30　学校に向け出発

16:00　学校着　解散

〔詳細〕　以下詳細は昨年度の報告書の内容とほぼ同じであるので今年度は省略。

〔課題〕　SPring８では，完成間近の『X 線自由電子レーザー利用装置』の一部を見学できたのはタイムリーで良かった。天文台での星空観察は昨年度に引き続き，夏にしては珍しく曇天に災いして，望遠鏡を用いた観測ができなかった。せっかくの機会が実現できず残念に思うが天候のことなので仕方がない。今後は観測ができなかった場合の対策も講じたい。

（4）サイエンスキャンプへの参加

〔仮説〕

サイエンスキャンプに参加し，高度な研究施設や実験装置等を有する大学や研究機関を訪問し，現場の研究者に指導を受けることを通じて，先端科学研究の実際を知り，また研究のあり方を体験的に理解することができる。その結果，科学・技術への興味・関心を深め，科学を学ぶ態度の育成が期待される。さらに，同じ高校生である他の参加者との交流を通じて，学びへの意欲の高揚につながるよき刺激を受けることができる。

〔方法〕

「科学のもり」履修者には，夏期・冬期の休業中に行われているサイエンスキャンプへの参加を奨励した。参加申込みは各自で行い，参加可否の結果を報告させた。

サイエンスキャンプに参加できた生徒は，事後にその内容や感想をまとめてブログに記事を投稿する形で報告し，うち２名は「科学のもり」生徒発表会で内容や成果を発表した。さらに，最終評価のための面接においても，サイエンスキャンプの成果を自己評価させた。

参加生徒の実数は７ 名であった。参加先の研究機関は６箇所，７講座であった。

＜参加状況＞

サマー・サイエンスキャンプ　　参加生徒数：７名

ウインター・サイエンスキャンプ　　参加生徒数：１名

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 幌延深地層研究センター　（１年生男子１名）

「不思議な世界をのぞいてみよう！～最先端の地下研究～」

森林総合研究所　（１年生男子１名）

「強い木材の接合を考えてみよう～木造住宅の柱接合部オリンピック～」

森林総合研究所　（１年生女子１名）

「『人工林』だって立派な森林～しっかり管理すれば天然林にも負けない林に？～」

森林総合研究所 関西支所　（１年生男子１名）

「光が変われば葉も変わる～樹木の光環境適応戦略～」

水産総合研究センター 中央水産研究所　（１年生女子１名）

「アサリ研究のフィールド体験」

国立環境研究所 地球環境研究センター　（２年生男子１名）

「私たちの生活が湖に与える影響とは」

高知大学 総合研究センター遺伝子実験施設　（２年生男子１名）

「先端科学で地球環境を探る―遺伝子資源」

北見工業大学　（１年生女子１名）

「雪と氷の世界を体験しよう」

〔仮説の検証〕

申込みの結果，参加が認められた生徒は皆，強い意欲をもってサイエンスキャンプに臨んだ。それぞれに学校や自宅を遠く離れて（最遠は北海道稚内方面まで）旅をし，専門的な研究施設を訪問したことで，貴重な学びの機会を得たことへの自覚と期待を強くした。学校内での活動とは全く異

なるモチベーションで講義や実験・実習などの体験に臨むことができたといえる。また，用意されたプログラムも，高校生の知的好奇心に応える興味深い内容であり，特に実験やフィールドワークは平素の学校での学習や研究活動では得られない経験もでき，少人数の参加者に対する指導の手厚さも相まって，参加生徒は一様に，大きな満足感・達成感を得たといえる。

サマーキャンプへの参加者のうち１年生５名にとっては，高校での理科の学習時間が少ない段階での参加となり，知識理解の不十分な一面もあろうが，ほとんどの生徒はそれを不利であるとは思わず，むしろ学習への意欲が喚起されたと感じていた。

サイエンスキャンプへの参加により，現場の研究者の活動を直に見ることができ，地道な取組の繰り返しの大切さや研修者の苦労，また創意工夫の様子などから，科学する態度を学んだという生徒が多い。また，同じような興味関心をもつ高校生との共同作業や交流により，自分にとっての近い目標を見出すことができ，学習や研究活動への意欲の高まりを感じたという生徒も多く，事後にも連絡を取り合って情報交換を続けている例もある。

以上のように，個人レベルにおいては，サイエンスキャンプへの参加が，生徒の科学研究への興味関心を深め，学習意欲を高めて学びの姿勢を育成する有効な機会となっているということができる。ただし，「プルーフⅡ」などのグループによる研究活動への影響については，間接的には効果を上げていると推測はできるが，具体的には検証できない。また，「プルーフⅠ」における学習などとの関連性も，参加人数が少ないこともあり，明確に認めることは難しい。

なお，サイエンスキャンプに参加した１年生はいずれも２年生でも「科学のもり」課程を継続して選択すると決めている。

〔問題点と課題〕

参加した生徒にとっては成果の大きいサイエンスキャンプであるが，「科学のもり」履修者数に対して参加者数が少ないため，その成果が個人レベルにとどまっていることは残念である。

そもそもサイエンスキャンプへの参加を希望せず，従って申込みもしていない生徒の中には，実施時期がクラブ活動（試合や合宿）などと重なっているために，関心を持ちながらも参加できないという者が多い。この点は，生徒に多様な活動を求めている本校の指導方針からすると，やむを得ないと認めざるをえない。一方，参加の申込みをしたものの，選に漏れて参加が実現しない生徒も少なくない。このような事情から考えると，サイエンスキャンプへの参加者数が大幅に増えることは期待できないだろう。

昨年度は，サイエンスキャンプへの参加申込みを義務化したが，上記のような日程上の事情があることを鑑み，本年度は参加を奨励するにとどめた。その結果，申込者，参加者ともに減少した。しかし，不参加者の中には本校で企画した校外学習に参加する者もある。サイエンスキャンプへの参加者数の増加を期するよりも，意欲ある生徒の学びの機会を広げるために，これらを相互補完的に位置づけ，参加しやすい環境を整えることが必要であろう。

また，サイエンスキャンプへの参加で得た成果を生徒相互で交流・共有する機会を設けることも意味あると考えられる。本年度は，参加生徒２名が本校の「科学のもり」生徒発表会において報告を行ったが，その成果から間接的に学ぶこともある。また，それに触発されて次年度の参加を考える生徒もあるだろう。発表した生徒にとっても，自らの学びを再評価する機会となる。

引き続き，サイエンスキャンプへの参加を奨励するとともに，その成果を互いに共有できる機会を充実させていきたい。

（５）国際科学オリンピックへの参加

①　数学オリンピック　（これについては後のページで詳述）

日時：平成２３年１月１０日(月・成人の日)

場所：エルおおさか

参加者：３１名　うち１年生年１８名，２年生年１３名

結果：予選通過０名

１年生　Ｂランク４名(６点１名，５点３名)，Ｃランク１３名(４点４名，他３点以下)

２年生　Ｂランク７名(７点２名，６点３人，５点２名)，Ｃランク６名(４点３名，〃)

②　情報オリンピック

日時：平成２２年１２月１２日(日)

場所：各自宅等，各自のパソコン

参加者：１４名（うち２年生は２名）

結果：予選通過０名　全員Ｃ判定（最３年生６点）

情報オリンピックに向けての補習：

方法：情報科授業担当の大達先生による補習

日程：１０月２日，１０月１６日，１０月２３日，１１月３日，１１月２０日，
１１月２７日，１２月１１日（１１月３日祝日以外は土曜日）

内容：プログラムの流れ，四則演算，繰り返し，条件分岐，配列，文字列，
情報オリンピック過去問

③　化学オリンピック：全国高校化学グランプリ 2010

日時：平成２２年７月１９日(月)

場所：大阪府立天王寺高校

参加者：１年生年１０名

結果：予選通過０名

④　生物オリンピック：日本生物学オリンピック「生物チャレンジ 2010」

日時：平成２２年７月１８日(日)

場所：大阪教育大学等

参加者：２３名　うち１年生１９名，２年生２名，３年生２名

結果：予選通過１名（３年生）　下記の第二次試験に参加。

日本生物学オリンピック 2010　つくば大会（第二次試験）

日程：平成２２年（2010 年）８月１９日（木）～２２日（日）

会場：筑波大学

結果：銀メダル　（日本代表には選出されず）

⑤　地学オリンピック

日時：平成２２年１２月１９日（日）

場所：本校

参加者：１年生年１８名

結果：予選通過０名

数学オリンピックに対する取組について

〔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。

〔受験者数と予選通過者数〕

平成２２年度３１名（うち高校２年生１３名）　予選通過０名　　地区優秀者２名

平成２１年度２０名（うち高校２年生２名）　　予選通過１名

平成２０年度　０名

平成１９年度　０名

平成１８年度　４名　予選通過４名，本選通過・合宿参加３名，国際大会出場１名(銀メダル)

平成１７年度　０名

科学のもりを選択した生徒は，科学オリンピック予選のうちどれか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増えた。

〔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

２学期と３学期に合計１３回の講座を開く。

７月１３日(火)	１４時～１６時	オリエンテーション(問題配布など)	１２人参加
７月２４日(土)	９時～１２時	真夏の数学オリンピック第１弾(ＴＡに先輩)	１４人
８月　７日(土)	９時～１２時	〃　２弾(ＴＡに先輩)	１０人
８月２１日(土)	９時～１２時	〃　３弾(ＴＡに先輩)	１２人
９月２２日(水)	１６時～１８時	平日の放課後数学カフェ１	５人
１０月　２日(土)	９時～１２時	京都大学出前授業「素数について」	２２人
１０月１３日(水)	１６時～１８時	平日の放課後数学カフェ２前編	７人
１０月１４日(木)	１６時～１８時	２後編	７人
１１月　７日(日)	９時～１２時	ｽｰﾊﾟｰｵﾘﾝﾋﾟｯｸｻﾝﾃﾞｨ・音祭前(先輩による講義)	５人
１１月１７日(水)	１６時～１８時	平日の放課後数学カフェ３前編	１０人
１１月１８日(木)	１６時～１８時	３後編	１６人
１２月２５日(土)	９時～１２時	ｽｰﾊﾟｰｵﾘﾝﾋﾟｯｸｻﾀﾃﾞｨ・クリスマス(先輩による講義)	６人
１月　９日(日)	９時～１２時	ｽｰﾊﾟｰｵﾘﾝﾋﾟｯｸｻﾝﾃﾞｨ・直前(先輩による講義)	１１人

ⅱ　数学コア事業(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）

日　時　　１２月１８日（土）～１９日（日）　１泊２日

対　象　　大阪府の連携校高校生および数学教員他

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　　・数学に関する講義（広島大学）　・体験研修（岡山城にて測量等）

宿　泊　　ホテルニューヒロデン

本校参加者　８名（うち予選受験予定者２名，科学のもり選択者２名，１年生１名）

ｂ．数学講演会

テーマ　「数学の地層を掘る」

講　師　　名古屋大学多元数理科学研究科　教授　大沢健夫氏

日　時　　平成２２年１１月２０日（土）　１４：００～１６：４５

場　所　　大阪マーチャンダイズ・マート（OMM ビル）B1 ギャラリー

参　加　　１年生３名

ｃ．添削講座（数リンピック）

２学期に４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（１回目１６名，２回目８名，３回目５名，４回目４名）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。

予選Ｂランク	７問正解	２名	講座出席 3 回/13 回中　添削 2 回提出/4 回中，1 名不明
B	6	４名	5/13・2/4，4/13・1/4，6/13・2/4，4/13・0/4
B	5	５名	1/13・1/4，2/13・0/4，6/13・3/4，2/13・1/4，5/13・0/4
C	4	７名	8/13・1/4，6/13・3/4，5/13・0/4，9/13・4/4，9/13・0/4，1/13・0/4，0/13・0/4

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Ⅱ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。マスツアーも本校の科学のもり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，あまり相関はなさそうだが，数学に対する興味関心を増したことは間違いない。

〔補習のアンケート〕

補習参加者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）補習全般　　A (84.6%)　B (88.5%)　C (53.8%)　D (88.5%)

（２）先輩による補習　　A (76.9%)　B (84.7%)　C (65.4%)　D (84.7%)

（３）マスツアー	A (72.3%)	B (44.4%)	C (55.6%)	D (55.5%)
（４）添削	A (92.0%)	B (88.0%)	C (64.0%)	D (84.0%)

補習全般および添削については，オリンピックの受験や理数学習に役立つという評価を得ているが，マスツアーはあまりそうではない。しかし全般として評価は高く，４月当初から楽しみにしていた生徒も複数いる。

〔ＴＡコメント〕

１．生徒個人個人に合った問題の選定・少人数化

少し問題が難しかった。始めにどのくらいの実力があるか把握する必要がある。また，小グループに分けて，各グループにＴＡか先生が１人ずつ付くなどの形式の方が良かった。

２．トレーニングという観点

「予選を突破する」ということだけを考えると，オリンピック的な問題を数多くこなしてパターンを身につければよいが，今回の夏の演習問題はオリンピック的な問題の基礎として，そこそこのレベルで基本的なことはある程度網羅しているのでかなり質が高かった。「夏の演習問題を徹底的に復習する→予選過去問を実際にたくさん解いてみる」，というのが予選突破にはよい対策だと思われるが，個人的には数学の問題についてあれやこれや考えるということを楽しむことの方が価値がある。しかし，ある程度の「型」は身につける必要がある。ＴＡの講義の中では原則的にＪＭＯ過去問は使わないようにしている。いずれにせよ，生徒個々人での過去問演習は強く推奨する。

３．他の大会の活用

数学オリンピックは年１回しかないので，勉強のモチベーションは少し保ちにくい。そこで，他の数学系の大会への参加を勧める。参加資格がなくとも，問題は参考になる。

・近畿大学「数学コンテスト」（１１月）

・名古屋大学「日本数学コンクール」（夏休み）

・「シュプリンガー数学コンテスト」（随時，郵送などで解答を送る方式）

他にも，京都・群馬・北海道でもそれぞれの道府県の教育委員会主催のコンテストがある。

〔今後の課題〕

・昨年度より講座の回数を増やしたが，まだまだ増やしてほしいという意見も多い。

・昨年度はすべて講義調であったが，今年度は問題を解いた人に黒板で説明してもらい，分からない点については生徒やＴＡから質問し，参加した全員の生徒が問題の解法についてじっくり考える機会を作った。班別に相談しながら，ああだこうだと言いながら解きたいという生徒もいる。時間を測って問題を解いてみたいという生徒も複数いる。まだまだいろいろな補習の形態を模索する必要がある。

・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。

・添削講座の有効な活用を探る。昨年度の提出率は悪く，特に何の対策もしていなかったが，今年度は提出する生徒，解けている生徒も少し増加した。解答の解説も必要である。自分の解答にコメントをしてほしい生徒もいる。

・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。

４．科学部活動の育成

〔仮説〕

理数系クラブ活動において，生徒の興味関心に応じて主体的な取組を行うことで，科学的な知的好奇心を育むとともに，郊外の研究発表に参加し外部評価を受けることで自己評価を行う。また研修等に参加することで科学的な研究手法を習得するとともに，他校生との交流等の体験することによりさらに生徒の知的好奇心を喚起し，その後の自主的な探究活動を推進することができるであろう。

〔方法〕

（１）化学部

①部員構成

１年生３名，２年生２名　　合計５名

②活動について

原則として，放課後に自主的に活動している。化学部に必要な試薬は自分たちで選び研究室を通じて購入して，活動している。本年度は去年のSSHのテーマを引き続き研究することを中心として活動し，コンテストに出品した。

③　本年度，出場したコンクール

・第 7 回高校化学グランドコンテスト　ポスター発表

最終選考会 2010 年 10 月 31 日　大阪府立大学 U ホール白鷺

「水とアルコールの混合による溶液の体積変化について」

・第 27 回高等学校・中学校化学研究発表会（大阪地区）ポスター発表

主催　日本化学会近畿支部 2010 年 12 月 25 日（土）

「水とアルコールの混合による溶液の体積変化についての研究とその考察」

大阪科学技術センター8階中ホール

「奨励賞」受賞

（２）地学部

①　部員構成

１年生１０名，２年生６名，３年生７名　合計２３名

②　活動について

本年度の主な活動内容は，

・月例巡検（石の展示会，博物館見学を含む）

・日々の研究と研究発表

・附高祭での展示企画と石やアクセサリーの即売

・冬合宿　などである。

③　本年度，出場したコンクール

・日本地球惑星科学連合2010年大会高校生セッションポスター発表　2010年５月22日

「鉄道線が地磁気に与える影響を測る」　奨励賞受賞

・大阪府学生科学賞　2010年11月５日

「ちはやぶる逢坂の段～地磁気に魅せられて～」　大阪科学技術センター賞受賞

・大阪府高等学校地学教育研究会主催生徒地学研究発表会　2010年11月22日

「クレーター年代学をはじめました」　口頭発表

・日本学生科学賞　2010年12月24日

「ちはやぶる逢坂の段～地磁気に魅せられて～」入選一等受賞

（３）生物部

①　部員構成

１年生８名，２年生６名　　合計１４名

②　活動について

本年度の主な活動内容は，

・コアSSH　「ゲンジボタルコンソーシアム」８月18日（水）～８月19日（木）八戸北高校主催

・ゲンジボタルの遺伝子解析

・ビタミンＣの測定

・環境論（夏季・冬季）への参加

・シークエンサーを用いたDNA塩基配列解析実習（３月２５日～２７日）への参加などである。

〔検証〕

科学系クラブにおいて，活動は全般的に主体的に活動していた。コンクールや学会などにも参加し，外部の評価を受けるともに，新たな課題を見いだすことができた。さらに，コアSSHに参加することで，新たな研究課題の発見や，研究手法を習得することができた。また，他校との交流も大きな成果であった。

しかし一方，科学的活動に興味を抱いている生徒は，他のクラブとの兼部やSSHの課題研究などにも積極的に参加しており，十分に時間をかけることができず多忙な状態にある。SSHの課題研究では実施困難な継続的な研究テーマを扱うなどクラブと課題研究との区別化を行う必要がある。

５．ＳＳＨ生徒発表会・交流会等への参加

〔仮説〕

プルーフⅡ(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し，将来の自己の科学への関わりのイメージをより豊かに抱かせる。

〔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）ＳＳＨ全国研究発表会(横浜)
（２）大阪府ＳＳＨコア事業
（３）コアＳＳＨ
（４）学会発表(生物・地学)
（５）科学・技術フェスタｉｎ京都
（６）各種講演会

（１）ＳＳＨ生徒研究発表会

日時：　平成２２年８月２日（月）～４日（水）（２日は前日準備）
場所：　パシフィコ横浜
参加者：２年生２名（ポスター発表)，引率教員１名（井上広文）
発表内容：

今年度の２年生が平成２１年度プルーフＩで研究した内容をさらに掘り下げ，ポスターにまとめたものを発表した。プルーフＩの指導を担当した井上が発表のためのまとめまでを指導し，当日も引率した。発表テーマは「分光器を用いた絵の具の色に関する研究」で，絵の具やインクの色を，ＣＣＤ分光器を用いて分析し，その成分について考察したものである。

成果と評価：

全国のＳＳＨ校の口頭発表やポスター発表を見ることで，そのレベルの高さを実感したことはもちろんであるが，プレゼンテーションについて多くの具体例を比較することで，その手法に関して比較検討することができ，生徒たち自身の活動にとって大いに参考になった。口頭発表のためには，どれほどの深い分析と緻密な準備が必要であるかということについても，実感できた。特に参加生徒は，１年生時に発表等の経験をしているので，目的意識を持って参加することができた。

ポスター発表の会場では，多くの人からの意見を直に受け取ることができ，また他校の生徒との交流も深まり極めて有意義であった。全体としてよい経験となった。２日間にわたってブースで説明したため，説明の仕方も急速に上達した。

本格的な国際会議に使われる会場で発表することは，準備段階から，活動への意欲を高めるのにも役立っている。

発表のための準備段階で，研究のまとめ方，ポスターの製作，発表の仕方等について集中的に指導した。このことも，生徒がそれ以降の学校での活動を，自信を持って進めるようになる効果があった。

課題：

参加生徒が発表者の２名だけであったので，この経験が生徒全体のものになりにくい。費用の問題もあるが，ある程度まとまった数の生徒が参加するよう検討したい。

ポスター発表とは言え，時間中はブースに詰めっきりになるので，他のブースの見学時間があまりとれなかった。全国発表会に参加することで広い範囲の成果を得るには，ポスター発表担当生徒が最低３人は必要であると感じた。また，１年生段階で事前に発表の経験をし，更にこの発表会の見学を経験することが効果的であると考えられる。

今回，前年度のプルーフⅠの研究（今年度のプログラムではプルーフⅡに相当する）から選抜して発表に参加したが，その内容は実質的に１年に満たない期間での研究結果である。全国発表会で発表されるものは実質的に，多くが科学系クラブ等，一つのテーマを継続して研究できる環境からの参加が多い。その中において，本校のような１年程度のプログラム内での研究は，どうしてもレベルが低くなりがちである。ここをどう克服するかということも当面の課題となる。

（２）大阪府ＳＳＨコア事業

①大阪府生徒研究発表会（大阪府立天王寺高校コア事業・ＳＳＮ連携事業）

・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２２年１０月３０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：

ｉ）オープニング・SSH 研究発表会（１０：３０～１２：３０）　　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

1	大阪府立高津高等学校	関西 WATER ～大阪の水質を探る～
2	大阪府立住吉高等学校	大根の辛味成分と抗菌作用について
3	大阪府立三国丘高等学校	きれいな銅鏡の製作
4	大阪府立生野高等学校	ニワトリ胚におけるオーガナイザーの研究 （Hensen’s node 移植実験）
5	大阪府立北野高等学校	竹の強度
6	大阪教育大学附属高等学校 天王寺校舎	数学とコンピュータによる文様制作 －民族文様から文様付き壺までー
7	大阪府立天王寺・住吉・高津 高等学校	「海外セミナーツアー」報告
8	大阪府立泉北高等学校	アホロートルの変態について
9	大阪府立大手前高等学校	銅イオンの還元を利用した色ガラスの作製
10	大阪府立天王寺高等学校	お花炭と黒鉛のグラファイト化

11	兵庫県立神戸高等学校	ExcelVBA を用いたシミュレーション(家畜感染モデル)

ⅱ）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

本校口頭発表　１本　「揺れ動く大地と私」

ⅲ）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３テーマ
Yes! We Lab! キッチン地球科学実験 ～世界の砂山モデルPart2～
天然色素の分離・分析
自然浄化作用による水質変化

ⅳ）概要

プルーフⅡでの研究内容を，全体の口頭発表で１本，分科会で１本，ポスターセッションで３本参加した。また，科学のもり選択生徒は全員参加とし，ポスターセッションも見学に回らせた。昨年度ポスターセッションについては多くの班で取り組ませたが，府内のＳＳＨ高の数も増え，発表数に上限が設けられ，多くの生徒に体験させられなかったのは残念である。しかし，プルーフⅡの授業もほぼ終えた時期でもあり，その総まとめという位置づけとしては重要であった。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。

②大阪地区生徒研究発表会

日時：　平成２３年２月１２日(土)　１０時～１３時３０分

会場：　府立天王寺高校体育館

内容：　ＳＳＮ連携校のポスター９８本によるポスターセッション

参加：

１２月の科学のもり生徒発表会のポスターセッションで賞をとった６本のポスターが参加。

本校発表６テーマ
自然浄化による水質変化
動物を用いた水質浄化
光合成色素のスペクトル
数学とコンピュータによる文様制作― 民族文様から文様付き壺まで ―
バタフライガーデンをつくる
鍋の取っ手はなぜ冷たいのか～熱伝導を調べる～

事前指導：　大阪教育大学の教員による事前のポスター指導(高大連携に記載)

③　大阪府立大手前高校主催

ⅰ）マスフェスタ(数学生徒研究発表会)

日時：　平成２２年７月３０日(金)　午前１０時１５分～午後３時３０分

場所：　ドーンセンター　７Ｆ大ホール

参加校：大手前・三国丘・立命館・天王寺・泉北・本校(口頭発表１本・数学)

ⅱ）添削講座　　数学オリンピックに記載

ⅲ）マスツアー　　数学オリンピックに記載

ⅳ）小柴昌俊先生講演会

〔方法〕　学校全体から参加希望者を募り，参加後アンケートを記入させる。

〔概要〕

テーマ　:「理系を目指す高校生たちへ　～科学するこころとは～」

日　時　:平成２２年7月１５日（木）　１３：３０～１５：３０

場　所　:ドーンセンター

対　象　:理系をめざす大阪府のＳＳＨ校高校生

内　容　:「第１部　　小柴先生の思い」　１３：３０～１４：３０

① これからの理科教育の課題と高校生に期待すること

② 小柴先生の学問に対する思い

③ノーベル賞の受賞内容について

「第２部　　高校生との対談」　１４：４５～１５：３０

① 大阪府の高校生からの質問

② 高校生と将来を語る

参　加　:ＳＳＨ校　約１８０名，全体で５００名弱

うち本校　３年生１名，２年生３名，１年生４名，教員２名

〔生徒の感想〕

・たくさんの知らなかったことを知ることができた。

・自分のやりたいことが重要である。

・平成基礎財団を大切にしているかがわかった(壇上での質問者)

・本気で好きなことに取組たいと，今までより強く思うようになった。

・「研究には税金が使われているので，意義あるか真剣に考えた」が印象的だった。

・ＳＳＨで税金を使っていろいろ体験する僕たちも，しっかりとお金以上に身につけることを増やさないといけない。

・「本気でやればできる」に感動した。

・とてもゆるやかな話し方をされる。いつも強い意志をもって物事を行う人だなと思った。

④大阪府立三国丘高校への招待発表

日時：　平成２３年２月６日(日)　１３：００～１５：２０

場所：　堺市民会館　小ホール

内容：　口頭発表「理科教育の実践」（２年生１名，１年生２名）

（３）コアＳＳＨ

＜内容＞ゲンジボタルコンソーシアム

実施日：８月18日（水）～８月19日（木）

場所：青森県立八戸北高等学校

参加者：生物部員１名

青森県立八戸北高校が取り組んでいるコア SSH「ゲンジボタルコンソーシアム」（「ゲンジボタルの遺伝的解析と生息地域に関する共同研究」）に，協力校として参加した（全国 18 校が協力）。

ゲンジボタルの人工放流により，遺伝子攪乱が生じており，その結果，遺伝子の多様性が消滅している状況を，全国規模で DNA 分析により解析することを目的に企画された。参加各校で事前に捕獲しておいたゲンジボタルを材料に，この２日間で DNA 抽出および分析方法やその理論を習得した。その後，さらに多くの材料を用いて分析を行った。それらの結果は，11 月の報告会（本校は学校行事のため不参加）さらに COP10 で八戸北高校が代表として発表した。

（４）学会発表

①生物部

日本生物教育学会　高校生ポスター発表　埼玉大学

平成２３年１月８日(土)～９日(日)　２年生４名，１年生３名参加

・「理科教育の実践」

・「綿を栄養源として生存可能な菌の探索」

・「自然浄化作用における水質変化」

②地学部

ⅰ）日本地球惑星科学連合 2010 年大会高校生セッションポスター発表

内容：

平成２２年５月２２日　２年生１名，１年生１名，顧問２名参加

「鉄道線が地磁気に与える影響を測る」　（奨励賞受賞）

ⅱ）学生科学賞

内容：

平成２２年１１月５日　２年生１名，１年生４名参加

「ちはやぶる逢坂の段～地磁気に魅せられて～」　（大阪科学技術センター賞受賞）

ⅲ）大阪府高等学校地学教育研究会主催生徒地学研究発表会

内容：

平成２２年１１月２２日　１年生１名，顧問１名参加

口頭発表「クレーター年代学をはじめました」　（日本学生科学賞　入選一等受賞）

平成２２年１２月２４日　２年生１名，顧問１名参加

「ちはやぶる逢坂の段～地磁気に魅せられて～」

（５）科学・技術フェスタｉｎ京都

５月にＪＳＴより内閣府主催「科学・技術フェスタ in 京都」について案内をいただいた。

今年度から産官学連携推進会議に高校生向け特別イベントが実施されることとなり，ノーベル賞科学者(益川氏)や宇宙飛行士等の講演，高校生向け実験講座，ＳＳＨ校のブースでのポスター発表等が行われた。また，高校生対象のノーベル賞科学者(小柴氏，小林氏，田中氏）のシンポジウムも開催された。

①　方法

ＳＳＨ科学のもりの授業日であったが，担当者ごとに別の日に実施することとし，選択者全員

（１・２年生９６名）を参加させる。解散時間は午後の３段階に分け，アンケートを提出させる。

② 概要

日程：平成２２年６月５日（土）９：３０から

場所：国立京都国際会館

内容：

・シンポジウム「君へのメッセージ～ノーベル賞科学者より～」

（パネリスト：小柴昌俊，小林誠，田中耕一　　コーディネータ：白石隆）

・ＪＡＸＡ「日本の宇宙科学の挑戦～「あかつき」や「はやぶさ」～と宇宙質問教室」

・ＪＳＴ「ＳＳＨ成果発表会」（本校も参加）

・アイデア勝負！高専ロボコンｉｎ京都

・実験教室

ＪＡＸＡ　コズミックカレッジ　～宇宙環境と宇宙での生活～

産業技術総合研究所　身近な科学・技術を一緒に考えよう

日本科学未来館　実験教室「超伝導コース」

日本科学未来館

実験教室「バイオＤＮＡコース」

京セラ株式会社　京セラソーラー環境

株式会社島津製作所

あなたも体験できる最先端の分析と実験

・国立科学博物館　よみがえる恐竜

・日本科学未来館　「ｉＰＳ研究」紹介，

「新しい地球の見方」展示

ＪＡＸＡはやぶさ

・大学展示　　東北大学，東京大学，京都大学，大阪大学

・筑波大・ＣＹＢＥＲＤＹＮＥ社　ロボットスーツＨＡＬ

・トヨタ自動車　未来社会のパーソナルモビリティー

・高校生ポスターセッション

（６）各種講演会

①本校ＳＳＨ講演会

日時：　平成２２年７月１７日（月）１０：００～１３：００

場所：　本校小講堂

講師：　高杉英一氏（大阪大学教授・副学長）

内容：　「高大連携」の項参照

②小柴先生講演会（大阪府立大手前高校主催ＳＳＨ事業企画）

テーマ：　「理系を目指す高校生たちへ　～科学するこころとは～」

日時：　平成２２年７月１５日（木）　１３：３０～１５：３０

場所：　ドーンセンター（大阪市中央区大手前 1-3-49）

対象：　理系をめざす大阪府のＳＳＨ校高校生

内容：　「第１部　　小柴先生の思い」　１３：３０～１４：３０

・これからの理科教育の課題と高校生に期待すること

・小柴先生の学問に対する思い
・ノーベル賞の受賞内容について
「第２部　　高校生との対談」　　１４：４５～１５：３０
・大阪府の高校生からの質問
・高校生と将来を語る

参加：　ＳＳＨ校　約１８０名，全体で５００名弱
うち本校　３年生１名，２年生３名，１年生４名，教員２名

生徒の感想：

・３年生女子：たくさんの知らなかったことを知ることができた。研究にはたくさんのお金がいるということも，理学部は儲からないということも(笑)。でも自分のやりたいことが重要だと思った。それがはっきりしないので困っているが，こっちか？と思う方向に進んでいけばいつか見つかると信じてがんばる。
・１年生女子：いかに平成基礎財団を大切にしているかがわかった(壇上質問者)
・２年生男子：ニュートリノのおかげで今の私たちは存在している。原子はニュートリノのおかげで９２番まで存在している。
・１年生男子：本気で好きなことに取組たいと，今までより強く思うようになった。
・１年生男子：何回も「研究には税金が使われているので，意義あるか真剣に考えた」とおっしゃっていた。ＳＳＨで税金を使っていろいろ体験する僕たちも，しっかりとお金以上に身につけることを増やさないといけない。「本気でやればできる」に感動しました。
・１年生女子：とてもゆるやかな話し方をされる。いつも強い意志をもって物事を行う人だなと思った。

③アダヨナット女史講演会

日時：　平成２２年１２月１２日（日）　１３時３０分～１７時３０分頃（同時通訳付き）
場所：　大阪薬科大学　Ｄ棟講堂　　参加：本校生４名
内容：　第１部　Ada Yonath（アダ・ヨナット）先生の講演
リボソームの構造とタンパク質を合成する仕組み
困難とその克服の話「冬眠するクマ」
解説（小林祐次）　研究成果の意義・抗生物質開発など社会貢献について
第２部　高校生との交流　　学者から高校生に伝えたいこと・メッセージ
科学者への想いと先生への質問・フロアーからの全体質問

④ＥＤＣＡＮ（研究体験旅行）講演会

ⅰ）事前研修　講演会

日時　３月１４日（月）１０時４０分～１２時３０分
場所：　本校小講堂
題目：　「道東の野生生物とその保護」
講師：　渡辺有希子氏（釧路湿原野生生物保護センター　副代表・獣医師）
対象：　１年生ＥＤＣＡＮ道東方面選択者（８６名）

ⅱ）研究報告会

日時：　３月１４日（月）１３時２０分～１５時１０分
場所：　本校小講堂

講師（指導助言）：　渡辺有希子氏（釧路湿原野生生物保護センター　副代表・獣医師）
対象：　２年生（１６７名）

〔仮説の検証〕

高杉・小柴両氏の講演について生徒たちは「真実に対する探求心」や「ねばり強く研究に取り組む姿勢」に特に感動を覚えたようである。「研究者の思いにふれ，現在の先端的な研究状況を知る」という当初の目的は成功していると言える。ただ「将来の世界の科学的展望や自らの科学に関わる将来像をイメージする」というところにまで到達したかどうかは疑わしいといえよう。渡辺氏の講演と助言もＥＤＣＡＮ（研究体験旅行）への大きな動機付けと理解の深まりにつながったと言える。

コアＳＳＨへの参加を通して，新たな研究課題の発見や，研究手法を習得することができた。また，他校との交流も大きな成果であった。参加したのは生物部員１名であったが，その内容は，他の部員に伝達され，研究テーマとしてクラブ全体で取り組むことになった。また，生物担当教員１名も参加したが，この研究内容を教材化し，「生物Ⅱ」の中で実践するとともに，教員対象の本校の教育研究会において，実践内容を公開し普及につとめた。次年度以降も，積極的にコアプログラムに参加したい。

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，大阪府生徒研究発表会のポスターセッションに参加した１年生では 32%であり，学会で発表したグループでは 100％であった。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。

〔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。

６．国際性の育成

〔仮説〕

日本の科学技術の国際的な立場や評価を客観的に知り，また他国の高校生や大学院生との交流することを通じて，自己の学習の意味を再認識するとともに，科学が国際的な連携のもとに探求されるべきであることを理解する。交流を通じて，コミュニケーション手段としての英語力やプレゼンテーション能力が試され，学習の成果を自己評価する機会となる。さらなる学習意欲の向上と学習目標の具体化が期待される。

〔目的〕

「科学のもり」履修生徒と日本に留学中の各国高校生・大学院生との交流の機会をもち，自分たちが取り組んでいる研究について発表・説明することを通じて，コミュニケーション力・英語力・プレゼンテーション力を自己評価し，能力向上の意欲を高める。また，日本の科学技術や科学教育について，他国の状況と比較しながら客観的に理解して，科学研究の国際的連携の必要性を学ぶ。

〔方法〕

（１）高校留学生実験交流会

日時：　１２月２３日（木）１３時３０分～１６時

場所：　本校地学教室

対象：　大阪の公・私立高校に在学する各国からの留学生（１０名），本校生（１１名）

内容：

地学分野のうち「地震と断層，火山」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。また本校生徒による火山のカルデラ形成実験も合わせて行う.

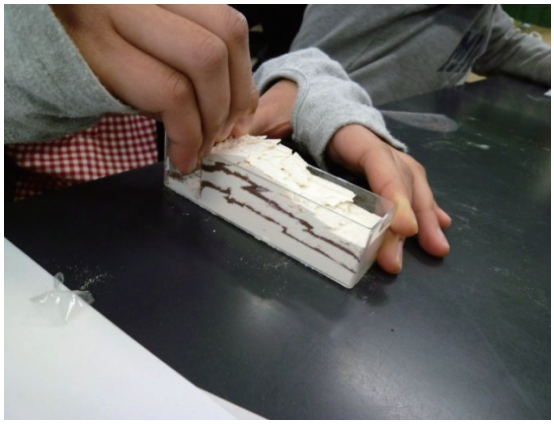
実験と司会：岡本義雄（理科）

準備：　甲山和美（社会）

協力：　阿部吉生氏（ＡＦＳ日本協会大阪南支部長）

《当日の様子》

生徒は４班にわけて活動を行った。

	
班ごとに実験や談笑をしている様子	断層実験できれいな地層を見せているウルグアイからの留学生

今年は本校生も実験を披露。火山のカルデラ形成実験を小麦粉で行っているところ。	とてもきれいなカルデラができて，同じ火山国のインドネシアの留学生が感心していました。

成果：

留学生たちは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，大変有意義な時間を過ごすことができた。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。生徒にとっては，国際的な視野をもった科学的取組の可能性についてイメージを得る機会となった。

（２）留学生（大学院生）との交流会

日時：　３月１７日（木）１０時４０分～１３時

場所：　本校各教室

対象：　大阪教育大学に留学中の各国大学院生（６名），「科学のもり」履修の２年生（２２名）

内容：

①留学生１名に対し本校生３～４名のグループに分かれ，生徒各自の研究に関する発表を英語で行い，留学生からの質問・コメントを受ける。また，研究の内容や方法について論議する。

②全体会。各グループから発表や討議について報告し，留学生から感想や意見のコメントを受ける。その後，各国の理科・科学教育の状況や日本の科学技術に期待されることをテーマに，留学生からの発言を得て，全体で論議する。

担当者：　冨田大介（英語・「科学英語」担当）

協力：　　大阪教育大学教授　高橋 誠　先生　（本校校舎主任）

（３）中国科学コンテスト視察及び中国理数重点校との交流会（主催　JST）

日程：　８月８日～８月１１日（３泊４日）

会場：　中国広東省広州市　広東科学中心（科学センター）

目的：　中国青年技術イノベーションコンテスト（Chinese Adolescents　Science and Technology Innovation Contest: CASTIC）の視察，及び中国理数重点校との交流

参加者：　冨田大介（英語）

日程：

８月８日　　陳氏書院見学，中山記念堂見学

８月９日　　中国青年技術イノベーションコンテスト

開幕式

ポスターセッション

（環境科学，数学・コンピューター，植物学，微生物学・医学と健康学，地球と空間科学・物理学，化学・生命科学，エンジニアリング，動物学，生命科学・行動科学・技術と設計の１０分野および外国参加）

教師論壇（教師の発表会）

８月１０日　　中国の理数重点校との交流会（中国側：１０校）

概要説明・各校の説明・昼食会

広東科学中心見学

８月１１日　市内見学等

広東科学中心

ポスターセッション

理数重点校の説明

成果：

中国の高校における理数科教育や教育に対する姿勢や情熱をじかに感じることができた。中国の生徒と交流し，生徒同志で理数だけでなく色々なことを話し合わせれば互いにとって有益であろうと実感した。

また，同行した５校の先生方と知り合えたこと，ＪＳＴの方と直接意見を交換できたことも大きな成果であった。生徒を交流させたいというＪＳＴの方々の熱意をありがたく思った。

〔検証〕

（１）・（２）では，外国人留学生との間での「科学」を仲立ちにしたコミュニケーションを経験することにより，生徒は自らが取り組む科学的探究の可能性を新たな視点で感じ取り，継続的な取組への意欲を新たにしたものと評価できる。特に（２）留学生との交流会は，２年生にとっては，「科学英語」での取組の成果を発表し，評価される場となり，自分の能力と課題を客観的に見つめる契機となった。日常接する教員の指導とは異なり，校外の人との外国語を用いた交流は生徒にとって大きな刺激となった。

（３）については，本校の「国際性」領域での取組について，今後の可能性を探る機会となった。

〔課題〕

国際的な場で活躍する技術者や研究者などの講演（講義）を聴き，日本の科学技術の国際的地位や使命について考える機会をもつ予定であったが，日程がとれず，実現できなかった。新年度の事業については予め全体を明らかにし，SSH 全事業の日程を調整する必要がある。

７．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」科目における研究の成果を発表する場を設けることにより，生徒が各自の取組を振り返り，グループ毎の活動を総括する機会とする。また，これを広く公開することにより，生徒は自分たちの研究を再度見直し，自己評価するとともに，他者に理解されるよう整理し表現するプレゼンテーション能力を向上させる。さらに，以上のような活動を通じ，研究への意欲をさらに高め，次段階の課題を自ら発見する。

〔目的〕

「科学のもり」各科目（プルーフⅡ・生命論・環境論）を履修している生徒が，今年度の研究への取組をまとめ，口頭発表およびポスターにより発表する。生徒は相互に，その研究内容を批評し合い，自らの研究を客観視する姿勢につなげる。また，本学（大阪教育大学）教員による研究者としての専門的な視点からの助言を得て，以降の取組の改善に生かす。

保護者や校外のSSH関係者等に公開することにより,自分たちの取組に寄せられている関心を知り,その意義に気づいて，さらなる学びへの意欲を高める。

〔概要〕

①日時平成２２年１２月１８日（土）９:３０～１６:１５まで(受付９：００より)

②会場大阪教育大学柏原キャンパス

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～	受付
９：３０～１０：００	全体会（開会式）
１０：００～１２：００	生徒研究成果報告第１部 口頭発表：プルーフⅡ・生命論
１２：００～１３：００	昼食
１３：００～１５：１５	生徒研究成果報告第２部 口頭発表：環境論・校外学習 ポスター発表：プルーフⅡ
１５：１５ ～１５：３０	休憩
１５：４５～１６：１５	全体会（閉会式）

⑤準備

・昨年度は本校教育研究会と同じような組織作りをし，教職員全員で役割分担をしたが，今年度は一部の教員だけで取組，比較してみることとした。

・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した。

・学校のホームページで案内する。

・附属中学生およびその保護者にも案内を出す。

⑥詳細なタイムテーブル

会　場 時　程	Ａ－２１５	Ａ－２１６	Ａ－２０９	学生ホール
9:00 ～ 10:00	全　体　会　（Ａ－３１４教室）			
10:00 ～ 12:20	口頭発表 プルーフⅡ①	口頭発表 プルーフⅡ②	口頭発表 生命論	
12:20 ～ 13:00	昼　　食			
13:00 ～ 13:30		口頭発表 校外研修	口頭発表 環境論	
13:30 ～ 15:15				ポスター 発表
15:15 ～ 15:30	休　憩　・　移　動			
15:30 ～ 16:00	全　体　会　（Ａ－３１４教室）			

⑦口頭発表概要

（ｉ）プルーフⅡ①　　会場：Ａ２１５

発表順	予定時刻	テ　ー　マ	発　表　者
1	10:00	バイオエタノール生成菌	尾崎一平　伊藤愛　金澤秀晃
2	10:17	天然色素の分離・分析	東村智佳　西川智衣未　金高霞
3	10:34	チョウとトンボの出現からみた学校ビオトープの生態学的位置づけとそれらを誘引する“学びのもり”の新たなランドスケープデザインの提案	青野力丸　岩﨑大智　川植隆一郎 川端裕貴　久保圭祐　小林修平 仲祐乃介　中山正哉　平尾梨佳
4	11:06	昆虫の行動特性 ～ゴキブリを コントロールするには～	日根野翔子　徳永早紀
5	11:23	関西 WATER ～大阪の水質を探る～	中尾優希　松元咲樹　杉山萌 （大阪府立高津高等学校）
6	11:40	箕面川の健康診断	牧野倫子　広瀬杏奈 （大阪府立北野高等学校）

（ⅱ）プルーフⅡ②　　会場：Ａ２１６

発表順	予定時刻	テ　ー　マ	発　表　者
1	10:00	理科教育の実践	田辺亮勝　大西奈都　巽明穂
2	10:17	物性の測定 ～粘性の測定方法～	厚ヶ瀬宏樹　藤井花奈 山内智紗乃
3	10:34	音色の研究	久保篤史　中川紗矢香　林田佳澄
4	11:06	鍋の取っ手はなぜ冷たいのか	萩原遥太　嶋﨑俊貴　谷良介
5	11:23	測定値の正確性について ～粉塵爆発・ろ過～	浅野恵至　伊須田遼　澁谷亮太
6	11:40	光で遊ぼう ～陰影・反射の数学化～	東佑樹　衣川博貴　瀧本竣平 仁井哲莎

（ⅲ）校外研修　　会場：Ａ２１６

予定時刻	内　　容	発　表　者
13:00	校外宿泊研修の報告	坂本峻一　石川尚子　小林修平 尾澤ちづる

（ⅳ）生命論　　会場：Ａ２０９

発表順	予定時刻	テ　ー　マ	発　表　者
1	10:00	生命論の取り組み	松井元哉　巽佳奈子
2	10:17	Quality of Life 死との向き合い方 ～ホスピスを通して～	内田啓太　川西悠加　新家聖初 湯華
3	10:34	着床前診断やりますか ～An Opening of the Life～	阿部優里香　岩﨑由華　北川佳瑚 松本中
4	11:06	臓器交換社会を生きる	松井元哉　巽佳奈子　堀井彩希
5	11:23	「恵まれた」日本の救急医療 ～アメリカでは 2000 万!!??～	川合章仁　團野翼　鳥羽祐輔 中尾美穂　生地この実

（ⅳ）環境論　　会場：Ａ２０９

発表順	予定時刻	テ　ー　マ	発　表　者
1	13:00	環境論の取り組みについて	尾崎一平　田辺亮勝　中嶋菜衣 羽藤沙恵　泉川萌子　梶川遥奈 里井文香　澤井瑠美子　田中紀衣 西川真帆　畑中彩花　林優希 山下匡亮

2	13:17	「自然」を考える ～シカよけネットの現状から～	稲益礼奈
3	13:34	都会と田舎の関係 ～人間社会共通の到達点とは～	増田彩
4	14:06	環境論の議論から	上野賢也
5	14:23	ベジタリアニズムの健康と食に 対する倫理感について	室拓二
6	14:40	環境論 ～環境合宿における ＴＡの立場について～	進邦摩耶（大阪教育大学２回生）

⑧ポスターセッション概要

通し番号	テ　ー　マ	発　表　者
1	自然浄化作用による水質変化	劉嘉瑋　小谷合　新濱晃大　金井煌樹 塩谷美琴　石川小百合
2	光合成細菌による水質変化	佃真優　横田知佳
3	バイオエタノール生成菌	尾崎一平　伊藤愛　金澤秀晃
4	古紙から作るバイオエタノール	田島史保子　堅田遼　澤岻佳菜代
5	二枚貝を用いた水質浄化	波々伯部夏美　萩永桃子　安井さつき
6	光合成色素のスペクトル	谷川果菜美　坂部亜衣　林田明澄
7	音色の研究 生の声と電話越しの声	髙礒甫隆　酒井周平　小山大河
8	音色の研究	久保篤史　中川紗矢香　林田佳澄
9	空の光のスペクトル	羽藤沙恵　新郷侑子　好井優衣
10	理科教育の実践	鴨井真優　内芝綾女　宮田一輝
11	理科教育の実践	田辺亮勝　大西奈都　巽明穂
12	光で遊ぼう ～陰影・反射の数学化～	東佑樹　衣川博貴　瀧本竣平 仁井哲沙
13	数学とコンピュータによる文様制作～民族文様から文様付き壺まで～	工藤亜美　杉原瑞希　谷真琴 吉村彩乃
14	揺れ動く大地と私	泉川萌子　岡部円香　谷山風未花
15	測定値の正確性　～炎色反応～	廣﨑陽亮　阪本怜央　髙橋尚人
16	測定値の正確性について ～粉塵爆発，ろ過～	浅野恵至　伊須田遼　澁谷亮太

17	チョウとトンボの出現からみた学校ビオトープの生態学的位置づけとそれらを誘引する“学びのもり”の新たなランドスケープデザインの提案	青野力丸　岩﨑大智　川植隆一郎 川端裕貴　久保圭祐　小林修平 仲祐乃介　中山正哉　平尾梨佳
18	昆虫の音に対する行動特性	日根野翔子
19	ゴキブリの色に対する行動特性	徳永早紀
20	二階から目薬 ーことわざ・格言の数値化ー	宇髙真生　島口玲
21	ことわざの数値化～急がば回れ～	尾澤ちづる　田中友理　藤見佳奈子
22	人工色素の分離・分析	前田和哉　金山周平　林良祐 吉原拓哉
23	天然色素の分離・分析	東村智佳　金高霞　西川智衣未
24	電池の作成	坂本峻一　竹田啓人　中務勝等 村原里奈
25	マンガン電池の小型化	木戸調　石塚拓也　花谷燿平 牛島阿衣紗
26	鍋の取っ手はなぜ冷たいのか	萩原遥太　嶋﨑俊貴　谷良介
27	溶岩について ～熱々チョコはちょこっと大変～	中嶋菜衣　以倉愛子　村川真美
28	Yes,WeLab!　キッチン地球科学実験 ～世界の砂山モデル Part2～	寒川碧　鈴置怜子　松山真菜
29	物性の測定　～粘性の測定方法～	厚ヶ瀬宏樹　藤井花奈　山内智紗乃

⑨参加者数　約３００名

参加者内訳：来賓等２８名，一般教員申込み２０名，招待校生徒８名
高校保護者５０名，中学保護者生徒４２名(うち生徒１４名)
「科学のもり」履修生徒１２７名，非履修生徒５名

口頭発表のようす

ポスターセッションのようす

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１９名

（ⅱ） 回答内容

ＳＳＨ発表会の参観は６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：53%，ポスター：11%，知人の紹介：16%，ＨＰ：21%

参加したきっかけ(複数回答可)は,

「ＳＳＨだから」：84%，「内容に興味」：16%，「休日だから」：21%

＜口頭発表について＞

主体的に取り組むこと，身近な対象を研究テーマに素朴な疑問を解明していこうとする姿勢をもつこと，よく考えて実験したりプレゼンテーションを構成すること，研究を進める上での基本姿勢がしっかりしていることなど，本校が目指している姿勢に同意するコメントをいただいた。

しかし，もう少し指導がいる班がある，レジメとパワーポイントだけでなく論文を書かせてはどうか，要旨はＡ４で１枚ではなく２枚にすべき，発表が技術的に改善の余地がある，などのご意見もいただいた。

また，講評には優しさが必要で，そのような講評であったというご意見もあった。

＜ポスターセッションについて＞

とても熱心で研究内容も高校生らしい，説明もわかりやすかった，熱心によく研究している，よく質問に答えていた，というご意見が多かったが，男子学生の影が薄い，会場が狭かった，パワーポイントのデータを並べたものは順番がわかりにくかった，共通の様式があった方が見やすいなどのご意見もあった。大学生からは，発表するにはどのような準備が必要かがわかるので，生徒にとっては貴重な体験だったというコメントもいただいた。

＜本校のＳＳＨの取組について＞

１，２年生が協力しての課題研究はおもしろい（先行研究の上に立って研究することの意味も分かる），幅広い研究対象に感心した，などのコメント以外に，先生方の苦労が伺える，ＴＡの２人も素晴らしいなどのご意見もいただいた。ある高校の先生からは，課題を見つけることが大変で，実験値の有意性に対する意識等，本校ＳＳＨの取組の参考にする，というコメントをいただいた。

保護者からは，行事も多くＳＳＨの準備がさらに加えられ，消化不良を起こしているように感じた,授業後研究を行い懸命に値を出そうとしている生徒の姿を見て,この発表会に来ようと思った,中学の保護者からは，ＳＳＨ指定終了後も同様の取組を続けてほしいとのご意見もいただいた。

〔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。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Ⅱ選択者全員に発表(プレゼンテーション)の機会をもたせたいが，昨年度と同様，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。

・今年度は２年生が主となって，研究成果のまとめやプレゼンテーションを指導し，１年生にその

方法を引き継ぐことができた班も多い。
・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。今年度，大学で発表会を実施した目的の１つも，多くの大学の先生方や，大学生に見ていただく機会をつくることにあった。ただ土曜であったことや，ポスター掲示による周知しかできなかったこともあり，あまり多くの方に来てはいただけなかった。
・ポスターセッションの場所は廊下から急遽学生ホールに変更した。部屋は暖かく，こじんまりとしていてまとまることができたが，少し手狭であった。

（２）「科学のもり」WEB ページおよびブログによる取組内容の紹介

〔目的〕　「科学のもり」の成果を公表することで，本校の取組が広く社会に還元される。

〔仮説〕　「科学のもり」の成果公表は社会に対してのみならず，SSH 企画参加者の参加意欲を高め，研究成果の深化につながる。また同様の取組を試行する各学校の関係者への参考ともなる。

〔方向〕　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２０１０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。また，SSH のトップページは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リンクで容易に飛ぶようになっているプルーフのブログは無料の商用サイト内に構成している。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。

また個々の研究別のブログページでは，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。さらに生徒のブログへの記事のアッ

プに対して，他の生徒や教員がリアルタイムで書き込みができるのが有利な点である。

〔検証〕　Web サイトおよびブログを用いた内容公開

Web サイトの公開に関する利点の中で重要な点は次のとおり。一般的なものは省く。

・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。

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，エクセルのグラフなども貼り付け可能。
・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。
・当該教員は，ブログのチェックにより，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。

ただし，次のような問題点も有する。

・生徒の個人情報，肖像権についての配慮。
・商用ブログの利用に伴う，様々な外部からのコメント，リンクなどの問題。これは現在まであまり問題となることは起きていない。

この Web ページやブログは結構生徒や，保護者などに見られているようである。またたとえば地学部の冬合宿のページなどは地学部の生徒が自分たちで作ったものを，顧問教員がサーバーに転送している。生徒はしたがってこのページに対して興味を持って閲覧し，また参考にしているようで，仮説の前半部分は検証されていると考える。ただこの Web ページに対して，内容に関する外部からの問い合わせはまだほとんどない。その点を考慮すると仮説の後半の，同様の企画を試行する各学校の役にたっているかまでは現時点では検証されていない。

〔課題〕　現在大阪教育大学と共同で，ブログとは別に，研究内容を共用サーバーにおいて，掲示板や資料置き場などを関係者のみが見れる形で公開できる手法を開発中である。これだと関係者だけの公開であるので，上記半公開の商用ブログに伴う問題等はなくなる。

ブログ開始時は生徒もとても興味を持って書き込むが，次第に指数関数のように書き込みと興味が薄れてしまう。これに関してはなかなか対処が難しい。

第４章　研究実践の効果とその評価

１．アンケート調査とその分析

（１）対象学年生徒へのアンケート調査とその分析

①　PISA2006 のアンケート項目による評価

本校 SSH カリキュラムにおける教育研究実践が，生徒の科学に対する態度や関心に対しどのように効果を及ぼしているか調べるため，調査項目や内容は PISA2006 年調査で採用された質問項目を用い調査を行った。プルーフ受講者には全員受講前と受講後 2 回調査を行い，事前・事後の比較を行った，非受講者（1 年生 2 回事前事後，2 年生事後のみ 1 回）にも調査を行い，非受講者との比較を行った。さらに全国調査および国際調査の結果と比較分析を行い，傾向を分析した。

OECD 調査の表記に基づき，それぞれの尺度で調査されている質問項目の詳細を示し，項目ごとに「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（%）を図示，比較する。

◎　アンケート実施日：平成 22 年 4 月（事前），平成 23 年 1 月（事後）

◎　アンケート人数　：プルーフⅠ受講者 73 名（男子 32 名・女子 41 名）
プルーフⅠ非受講者 96 名（男子 52 名・女子 44 名）
プルーフⅡ受講者 25 名（男子 14 名，女子 11 名）
プルーフⅡ非受講者 126 名（男子 58 名，女子 68 名）

（２）対象学年生徒の調査結果と OECD 平均，日本平均との比較

①　科学に関する全般的価値指標　＜科学的探究の支持＞

【質問項目】

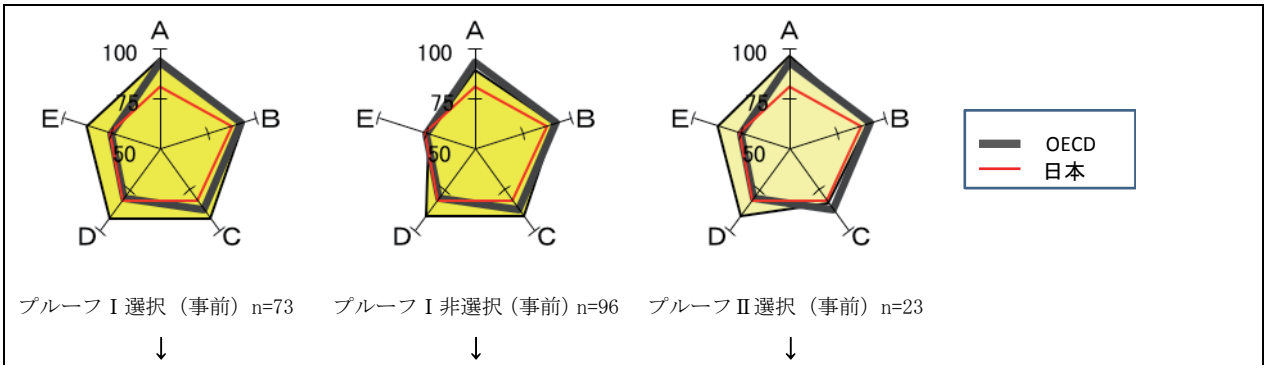
Ａ）科学は私たちが自然界を理解するのに役立つので重要である

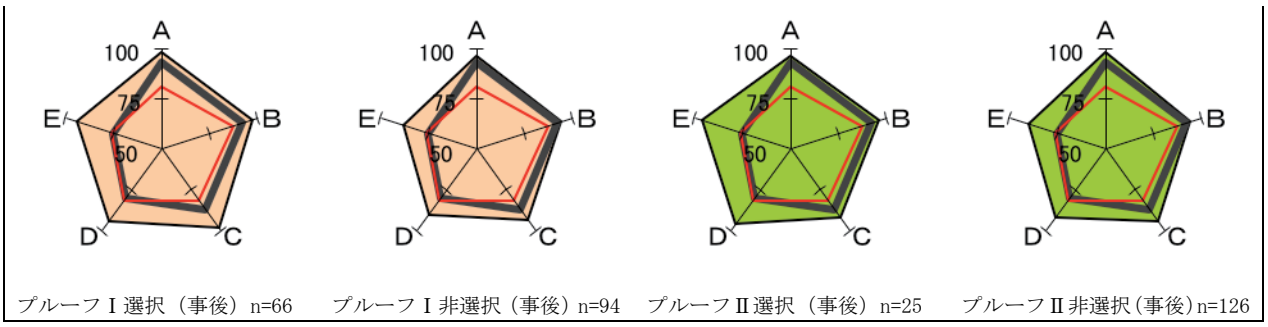
Ｂ）科学技術の進歩は，通常人々の生活条件を向上させる

Ｃ）科学は社会にとって有用なものである

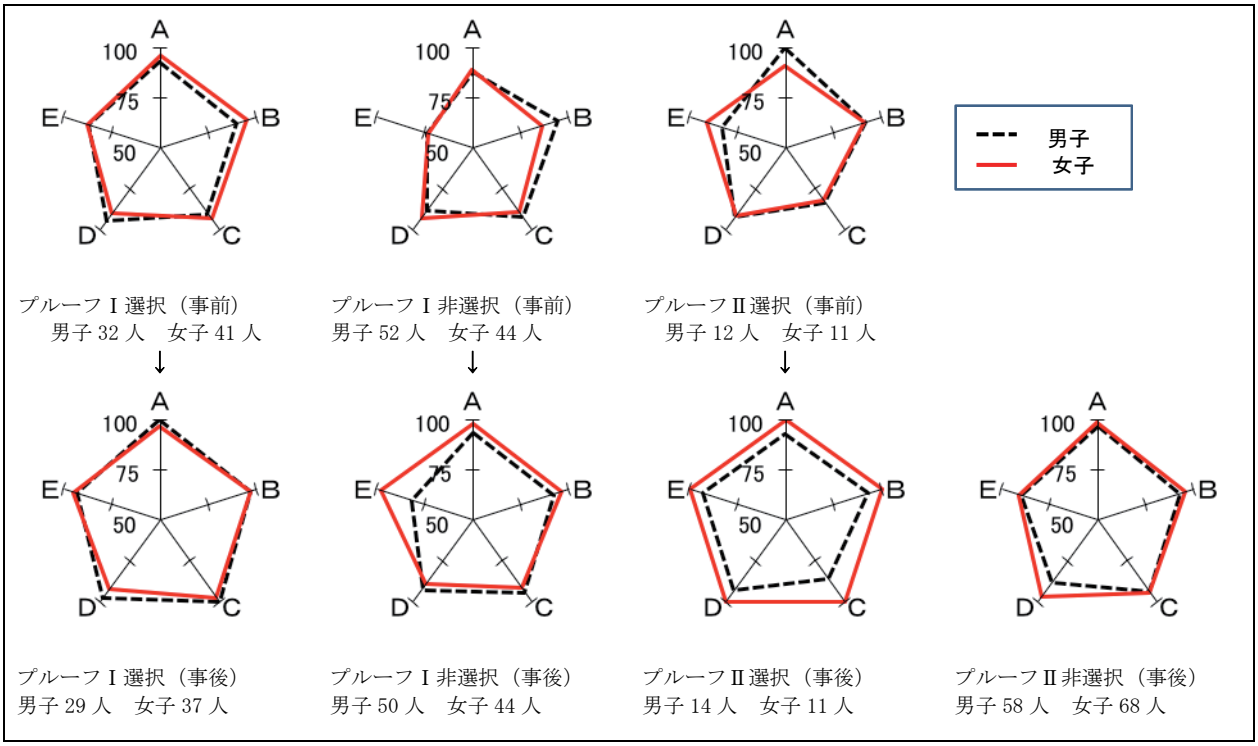
Ｄ）科学技術の進歩は，通常，経済の発展に役立つ

Ｅ）科学技術の進歩は，社会に利益をもたらす





A. OECD 平均と日本平均との比較



B. 男女比較

図１.「科学に関する全般的価値指標」各項目比較グラフ

分析:「科学に関する全般的価値」において，本校の生徒の回答はほぼ全ての項目で日本の平均，OECD 平均よりも肯定的な比率が高かった。「E: 科学技術の進歩は」の増加が顕著である。プルーフⅠ非選択者においても増加が見られ，これには女子のこの項目の増加の影響が大きい。

②科学に関する個人的価値　＜科学的探究の支持＞

【質問項目】

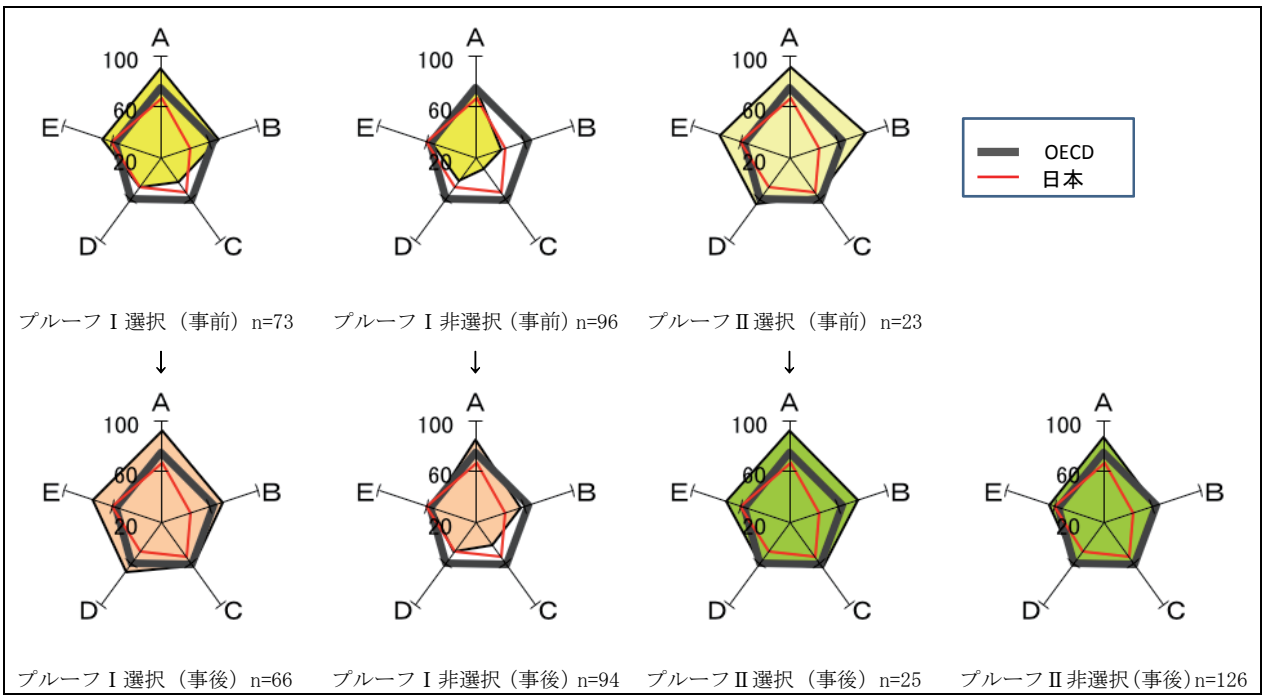
A) 科学は，自分の身の回りのことを理解するのに役立つものだと思う

B) 大人になったら科学を様々な場面で役立てたい

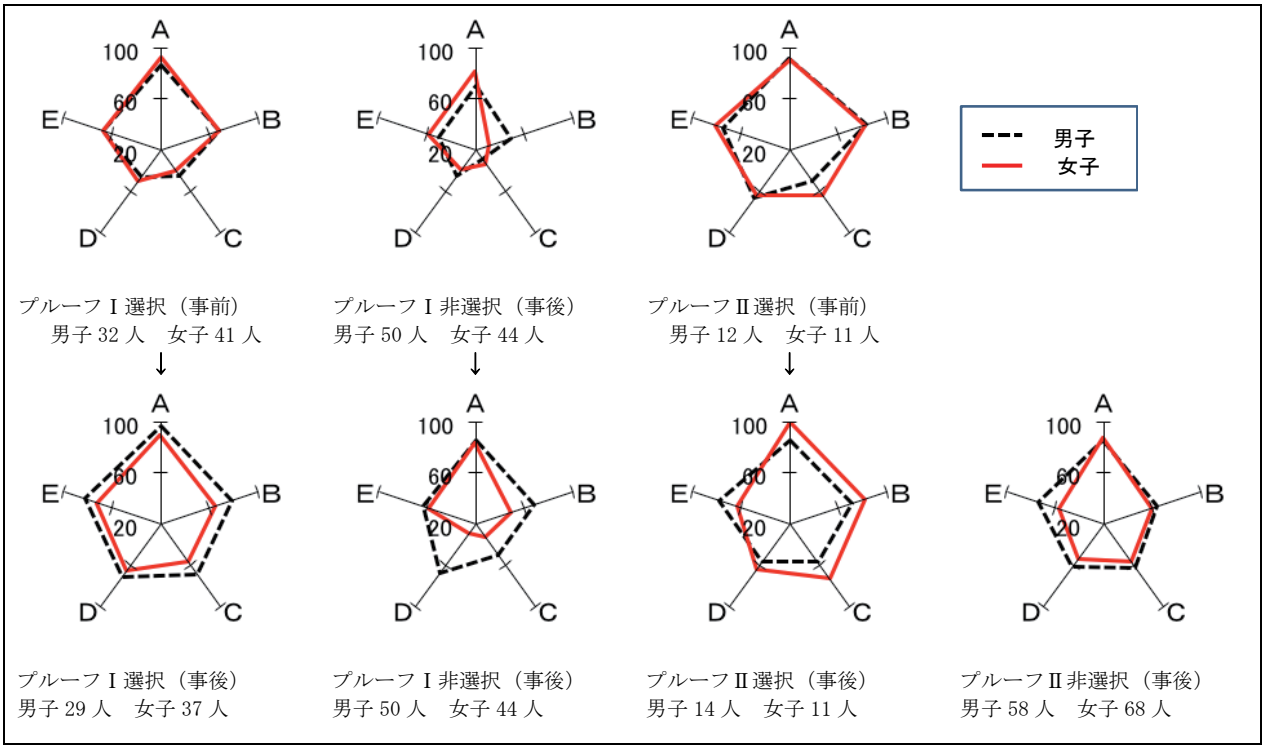
C) 科学の考えの中には，他の人々とどうかかわるかを知るのに役立つものがある

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



A. OECD 平均と日本平均との比較



B. 男女比較

図２.「科学に関する個人的価値指標」各項目比較グラフ

分析：「科学に関する個人的価値」において，「C: 科学の考えの中には，他の人々とどうかか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」の項目は，受講前はプルーフⅠ選択も， プルーフⅠ非選択も，日本の平均，OECD 平均より低かったが，受講後は OECD 平均よりも高くなっている。男女比較ではプルーフⅠ選択ではともに増加していたが，プルーフⅠ非選択では D の項目において，女子が減少した

一方男子は大きく増加している。プルーフⅡ選択者では，「E：科学は，私にとって身近なものである」の項目が男女間において事前事後で逆転し，男子の方が高くなっている。

③生徒の理科学習における自己認識　＜理科学習者としての自己信頼感＞

【質問項目】

A）理科のテストでは，たいていうまく解答することができる

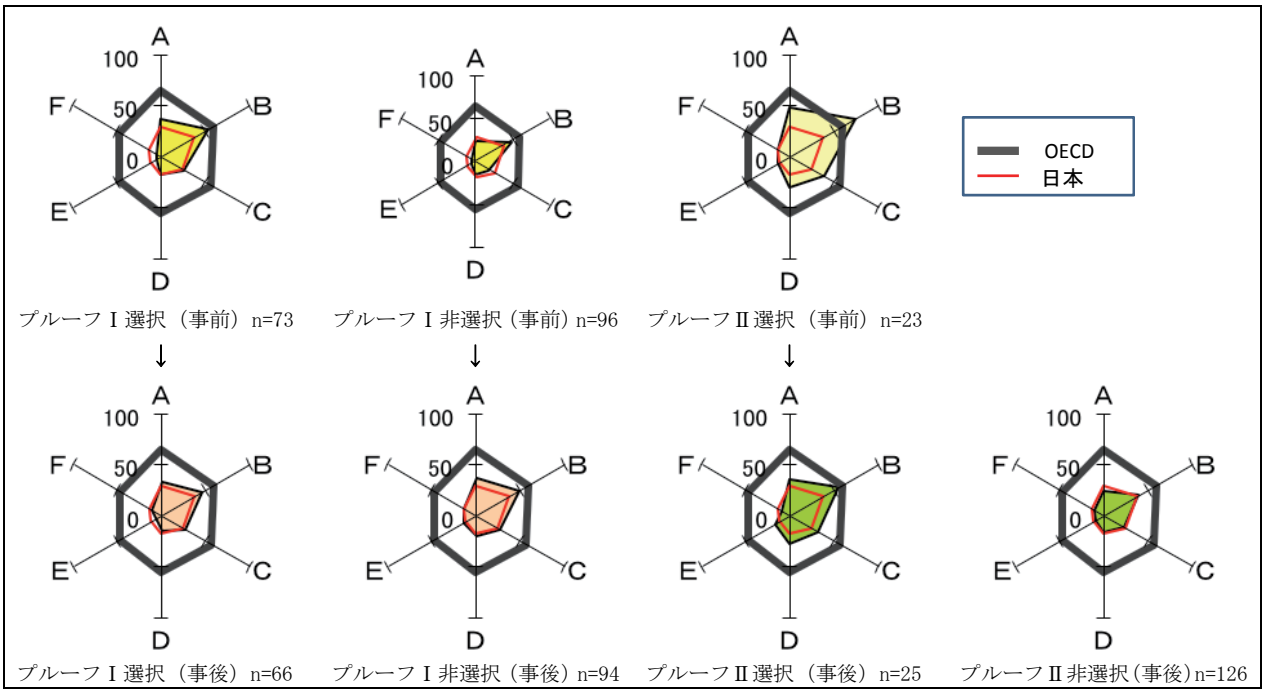
B）授業で教わっている理科の考え方はよく理解できている

C）理科の内容ならすぐに理解できる

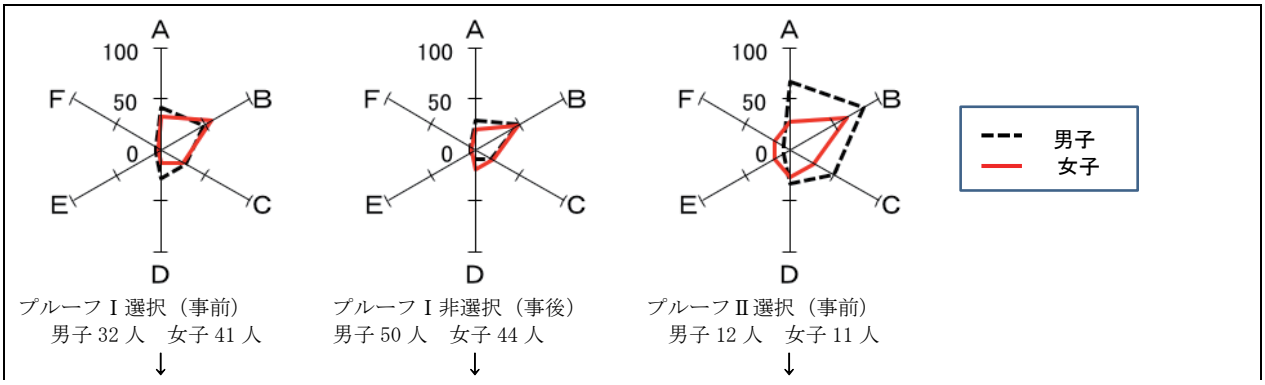
D）理科なら，始めて習う内容でも簡単に理解できる

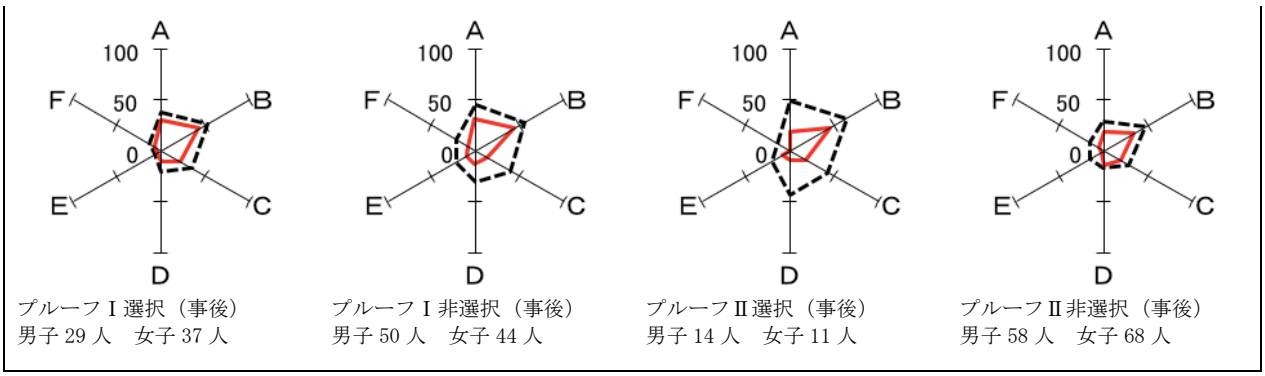
E）理科なら，より高度な問題でも自分にはやさしい

F）私にとって理科の内容は簡単だ



A．OECD 平均と日本平均との比較





B. 男女比較

図 3.「生徒の理科学習における自己認識指標」各項目比較グラフ

分析：この尺度では，日本の生徒の回答はどれも OECD 平均よりも低く，「E」理科なら，より高度な問題でも自分にはやさしい」，「F」私にとって理科の内容は簡単だ」は，ほぼ 0 に近い。「B」授業で教わっている理科の考え方はよく理解できている」に関してのみ，本校の生徒は OECD 平均に近く，日本の平均よりも高い値をしめしている。また，プルーフⅡを受講している生徒は OECD 平均よりも高い。日本の生徒は理科の学習において，知識の理解の獲得に困難さを感じていると同時に，授業で科学的思考法の学習は知識の獲得に比べ，出来ると考えている生徒が多いことが示唆される。

④　理科学習に対する道具的な動機づけ　＜科学への興味・関心＞

【質問項目】

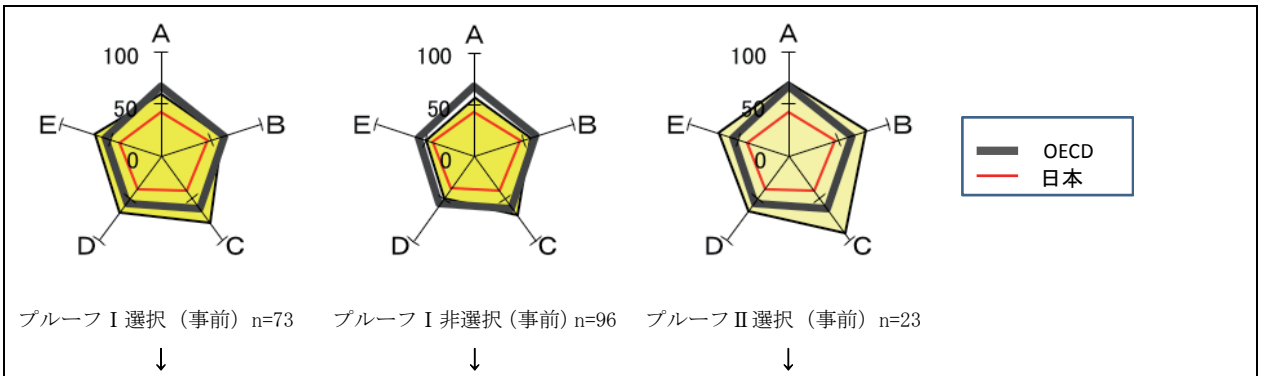
A）私は自分の役に立つとわかっているので，理科を勉強している

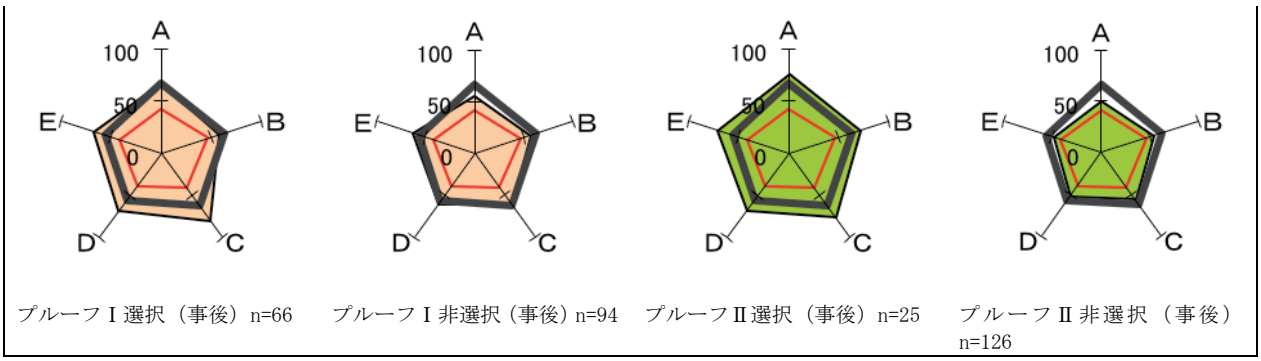
B）将来自分の就きたい仕事で役に立つから，努力して理科の科目を勉強することは大切だ

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。

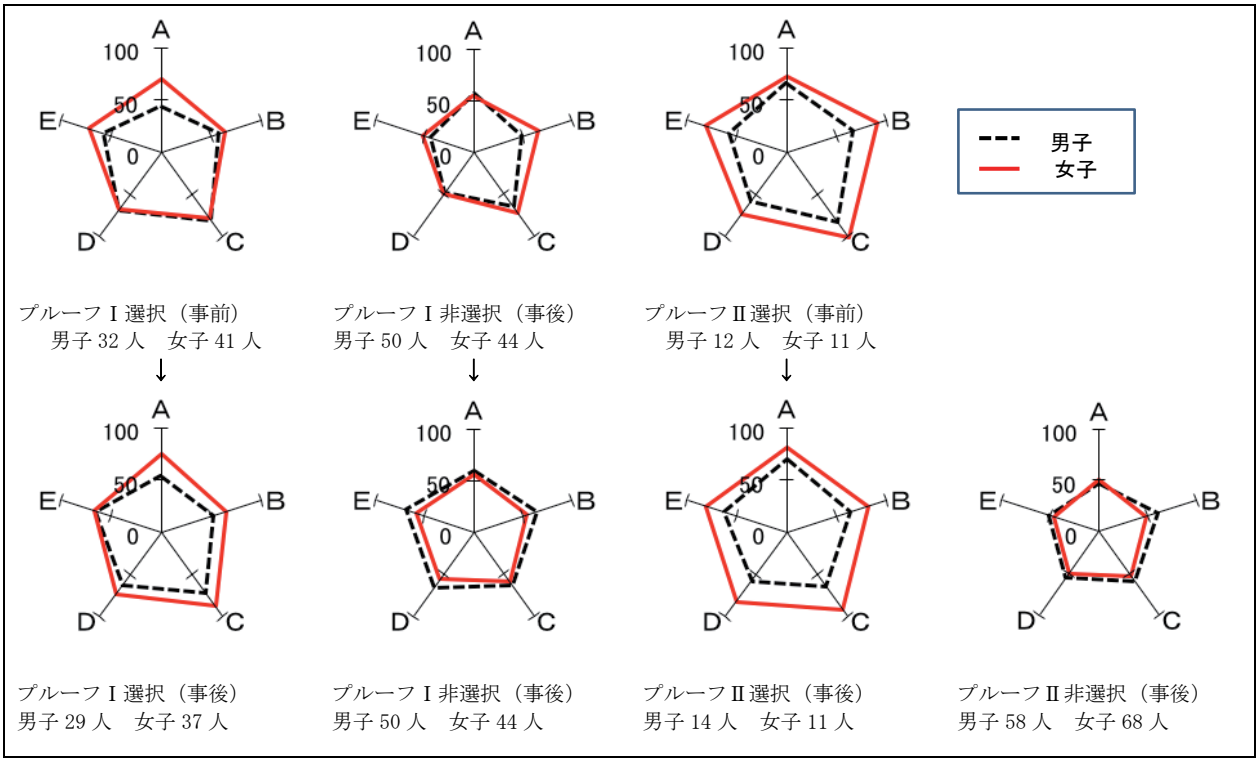
D）私は理科の科目からたくさんのことを学んで就職の役に立てたい

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





A. OECD 平均と日本平均との比較



B. 男女比較

図 4.「理科学習に対する道具的な動機づけ指標」各項目比較グラフ

<u>分析</u>：この「理科学習に対する道具的な動機づけ」の指標のグラフは，OECD，日本，附属天王寺高，それぞれ相似しており，

プルーフⅡ選択者＞プルーフⅠ選択者＞OECD 平均＞プルーフⅠ非選択者＞日本平均

の順番にグラフが大きい。なお，本校の生徒の特徴として，設問「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」に対して，一般的に高い値を示す傾向があった。

⑤　生徒の科学に対する将来志向的な動機づけ指標　＜科学への興味・関心＞

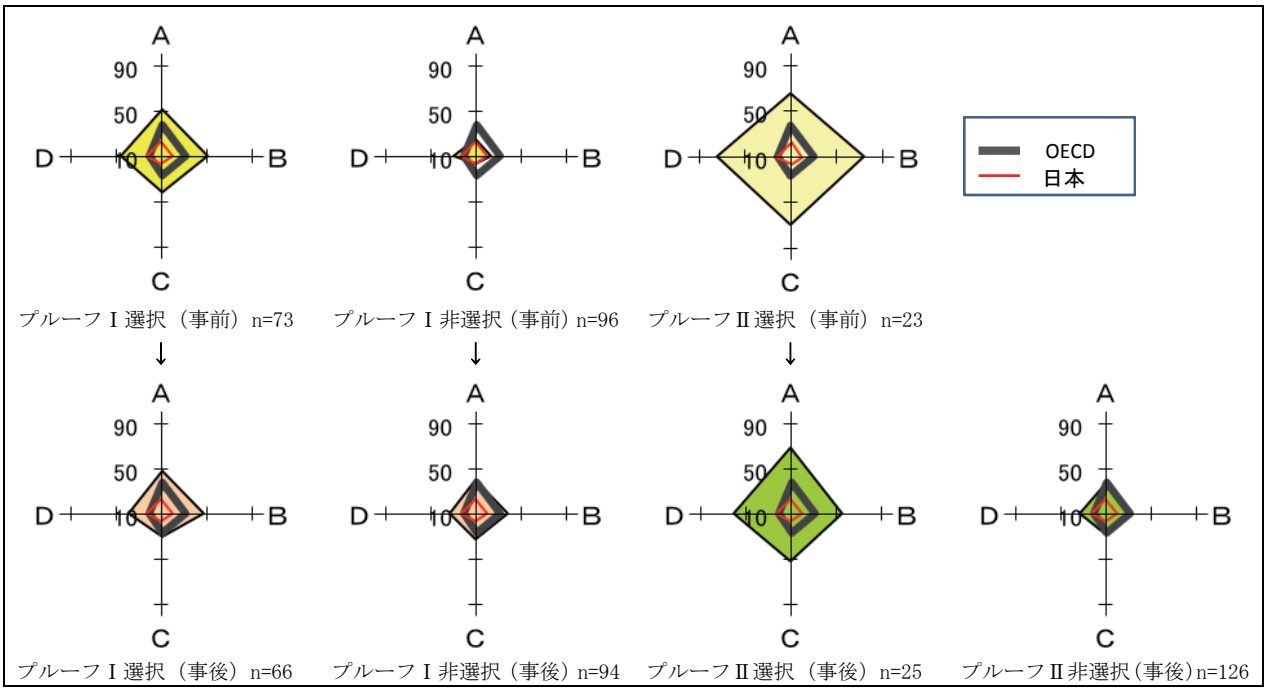
【質問項目】

A）私は，科学を必要とする職業に就きたい

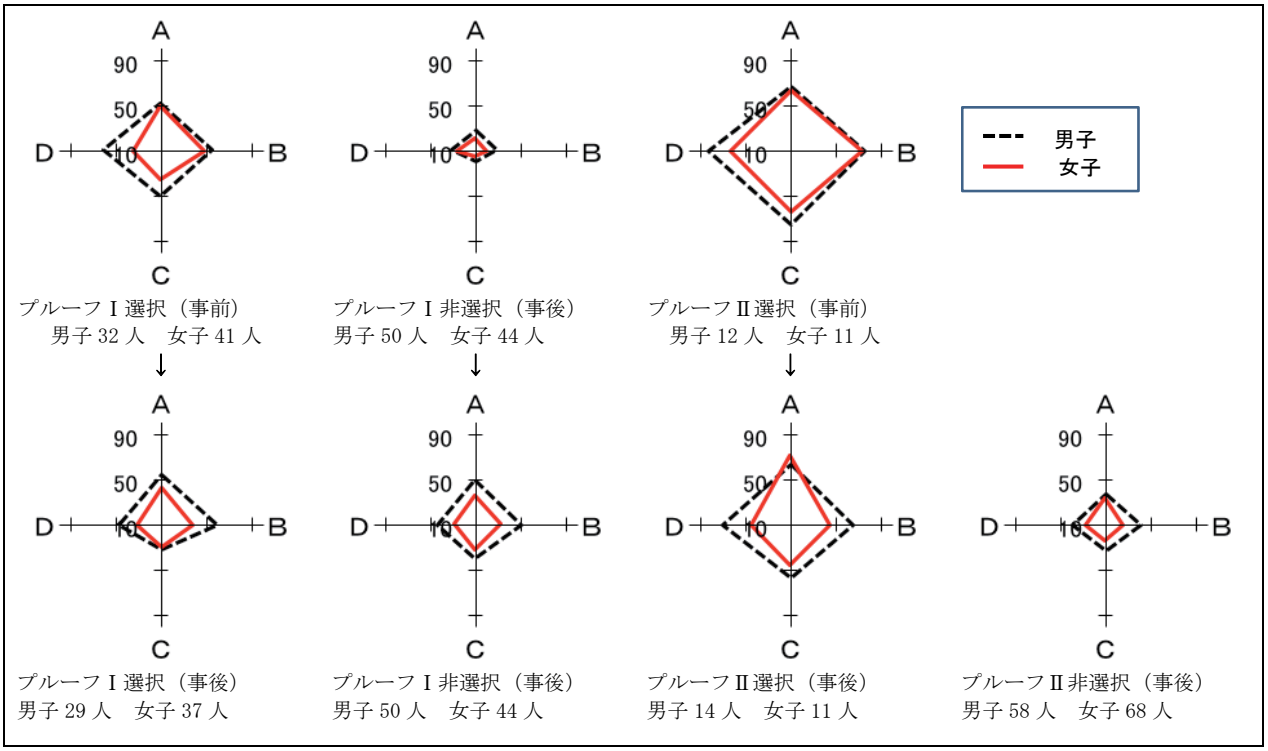
B）高校を卒業したら科学を勉強したい

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



A. OECD 平均と日本平均との比較



B. 男女比較

図 5.「生徒の科学に対する将来志向的な動機づけ指標」各項目比較グラフ

分析：この尺度「生徒の科学に対する将来志向的な動機づけ指標」において，プルーフ選択者と非選択者の間に大きな差異が示された。

プルーフⅠでは事前と事後の間に大きな差は見られなかった。

プルーフⅡでは事前と事後の間に「A）私は，科学を必要とする職業に就きたい」の回答に顕著な差は無かった一方，「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」の回答は低下した。科学に直接に関わらなくとも，間接的には科学が関与する仕事就きたいという傾向が強まることが示唆された。女子ではプルーフ受講の前後で「B）高校を卒業したら科学を勉強したい」という回答の値の変化が顕著であった。

⑥ 生徒の科学に関連する活動 ＜科学への興味・関心＞

【質問項目】

A）科学に関するテレビ番組を見る

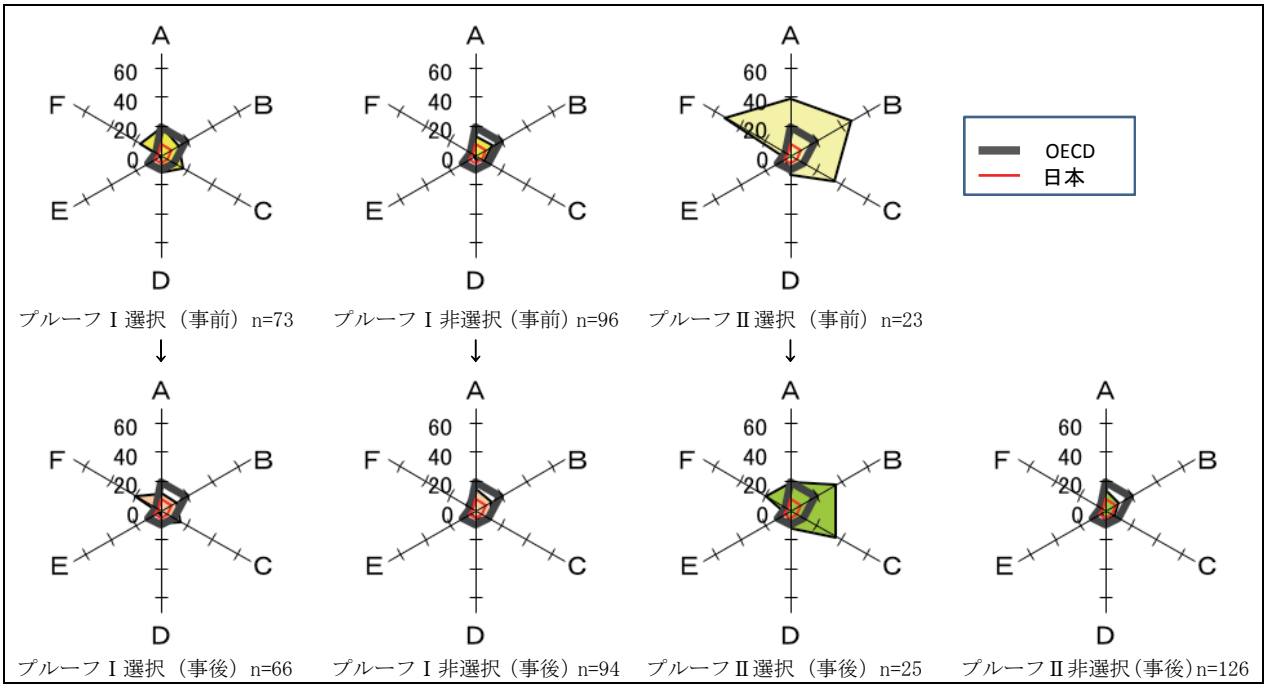
B）科学に関する雑誌や新聞の記事を読む

C）科学を話題にしているインターネットを見る

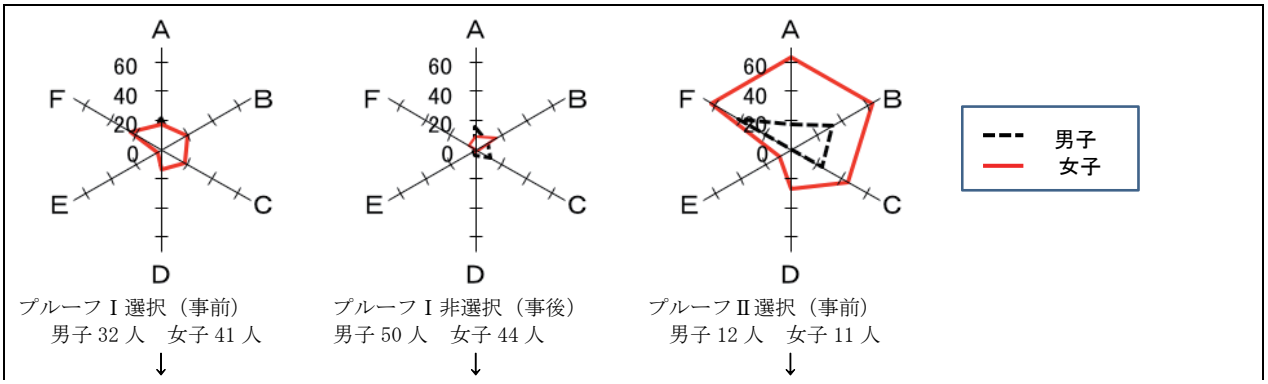
D）科学に関する本を借りたり，買ったりする

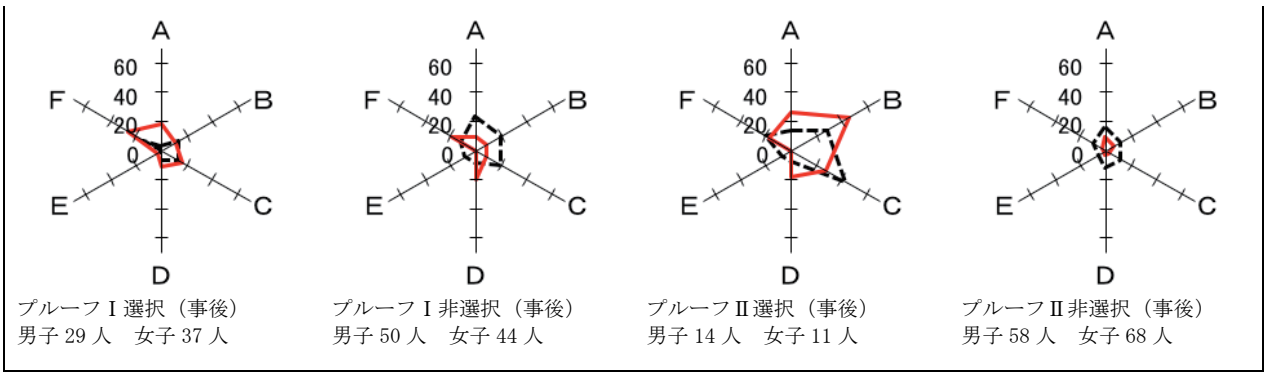
E）科学の進歩に関するラジオ番組を聴く

F）科学クラブの活動に参加する



A. OECD 平均と日本平均との比較





B. 男女比較

図 6.「生徒の科学に関連する活動指標」各項目比較グラフ

分析：この尺度ではプルーフⅠ選択者とプルーフⅡ選択者の回答の差が大きく，特にプルーフⅡ選択者の女子の値が顕著であったプルーフⅠの事前事後の間には大きな変化が見られなかった。

特に女子の回答の値が高いものの，プルーフⅡでは「A」 科学に関するテレビ番組を見る」の値は下がるものの，雑誌やインターネットで科学に接する機会に大きな差はない。

（３）指標別平均による全般的な分析

(1)から(6)までのそれぞれの指標について，各設問の「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（%）を基に平均値を算出し，OECD 平均，日本平均と全般的な比較分析を行った。

(1)科学に関する全般的価値指標

説問例：科学は社会にとって有益なものである

(2)科学に関する個人的価値指標

説問例：科学は私にとって身近なものである

(3)生徒の理科学習における自己認識指標

説問例：理科の内容ならすぐに理解出来る

(4)理科学習に対する道具的な動機づけ指標

説問例：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。

(5)生徒の科学に対する将来志向的な動機づけ指標

説問例：私は科学を必要とする職業に就きたい

(6)生徒の科学に関連する活動指標

説問例：科学に関する本を借りたり，買ったりする

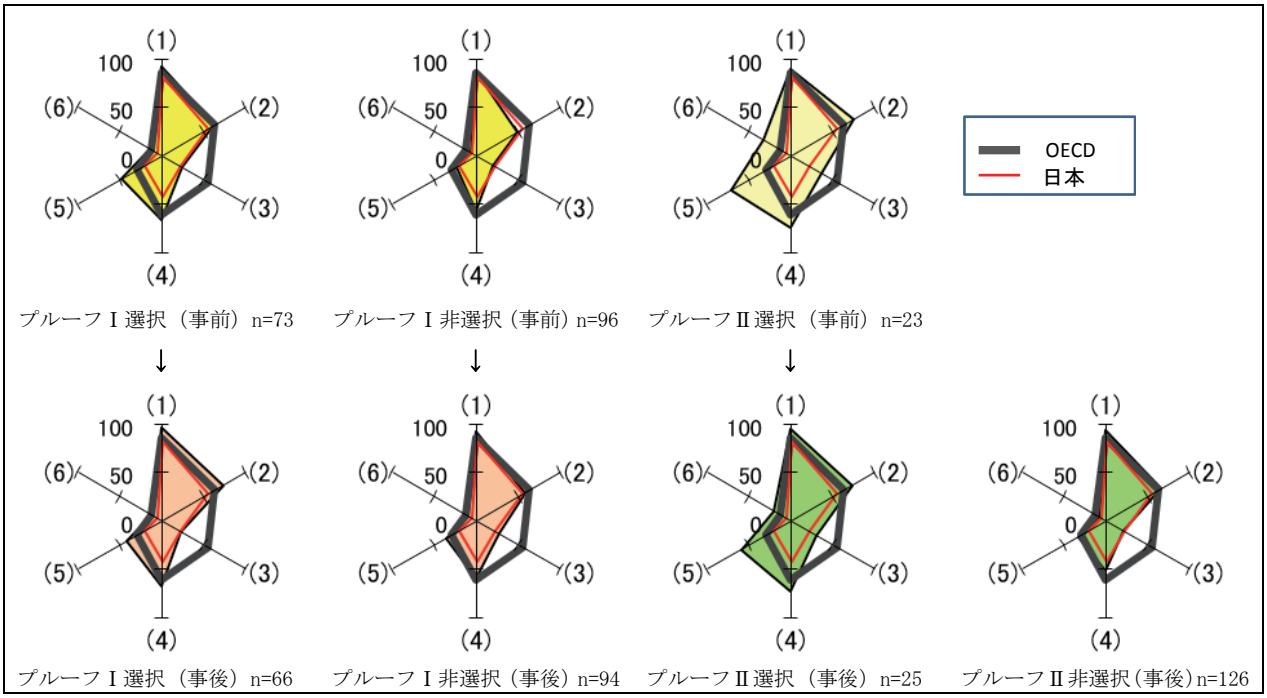


図 7.「指標別平均による全般的な分析指標」各項目比較グラフ

分析：本校の生徒は「(1)科学に関する全般的価値指標」は日本平均同様，OECD 平均とほぼ同じ程度に，社会における科学の有用性を認識していた。「(2)科学に関する個人的価値」は，OECD 平均よりも高く，科学をより身近に感じていることが示された。「(3)生徒の理科学習における自己認識」は日本平均と同程度であったが，プルーフ選択，非選択ともに OECD 平均よりも低い。「(4)理科学習に対する道具的な動機づけ指標」は日本平均よりも高いが，OECD 平均とほぼ同じ程度であった。特徴的であったのは，OECD 平均よりも 8 ポイント日本平均が低かった「(5)生徒の科学に対する将来志向的な動機づけ」が，本校の生徒は OECD 平均よりも高いことであった。「 (6)生徒の科学に関連する活動」は SSH 授業に参加している生徒では OECD 平均よりも高い。

（4）生徒アンケート分析による評価

プルーフⅠ，プルーフⅡ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 13 項目について，授業終了後にアンケート調査を行った。プルーフの目的がどの程度達成できているかを評価する指標とした。

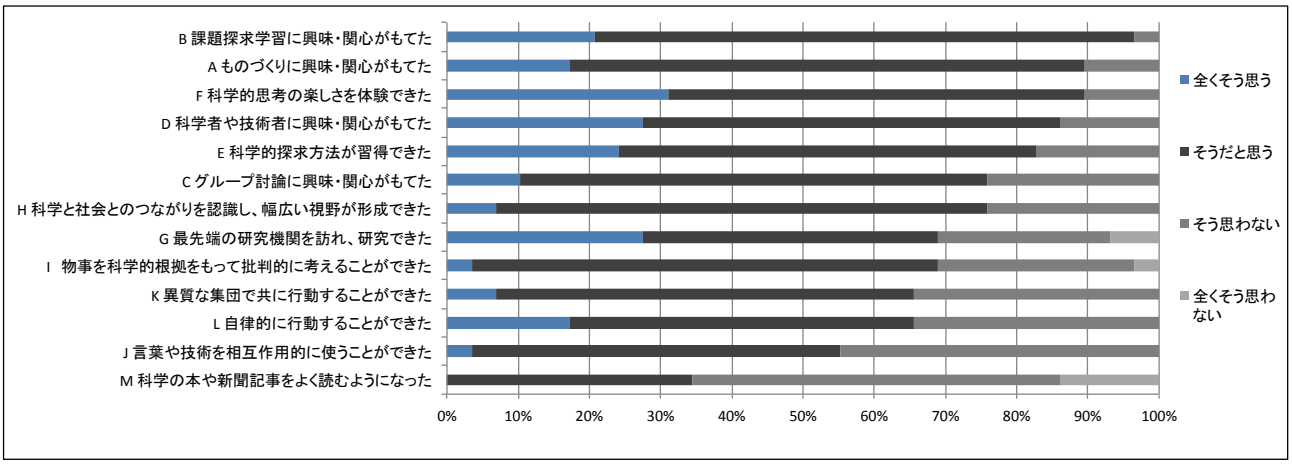
【質問項目】

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
C) グループ討論に興味・関心がもてた
D) 科学者や技術者に興味・関心がもてた
E) 科学的探求方法が習得できた
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
I) 物事を科学的根拠をもって批判的に考えることができた
J) 言葉や技術を相互作用的に使うことができた
K) 異質な集団で共に行動することができた
L) 自律的に行動することができた
M) 科学の本や新聞記事をよく読むようになった

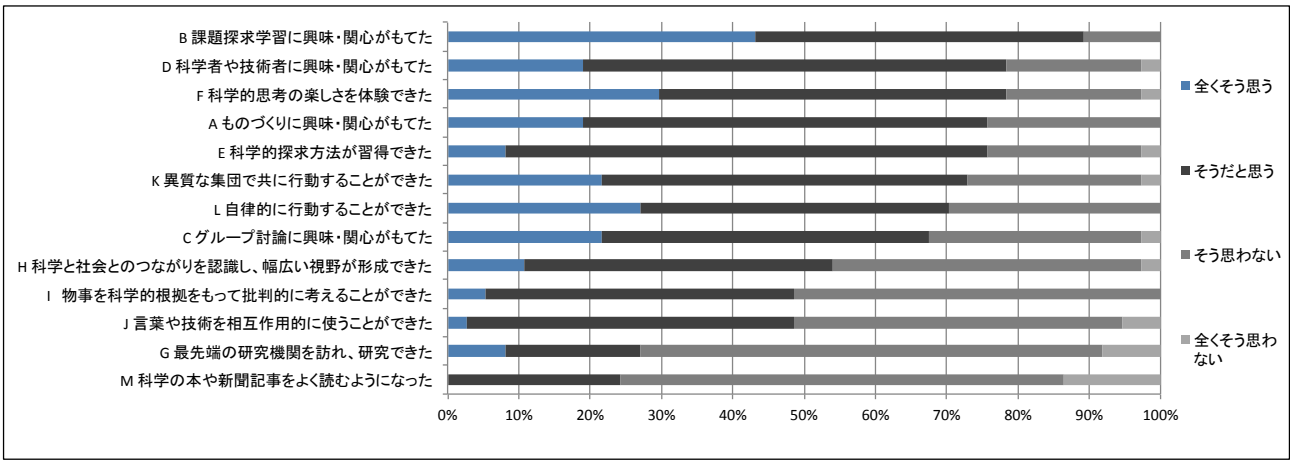
回答は「全くそう思う」「そうだと思う」「そう思わない」「全くそう思わない」の４つの選択肢から１つ選ぶ形式とした。

アンケート結果をプルーフⅠ，プルーフⅡについて，それぞれ男女別に分け以下に示す。

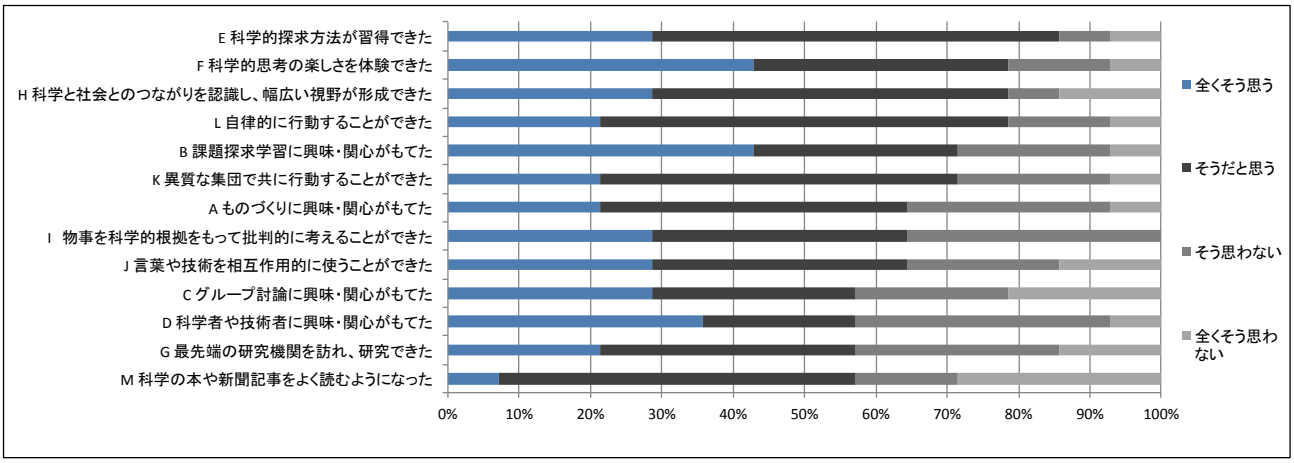
１）プルーフⅠ選択男子生徒（29 名）



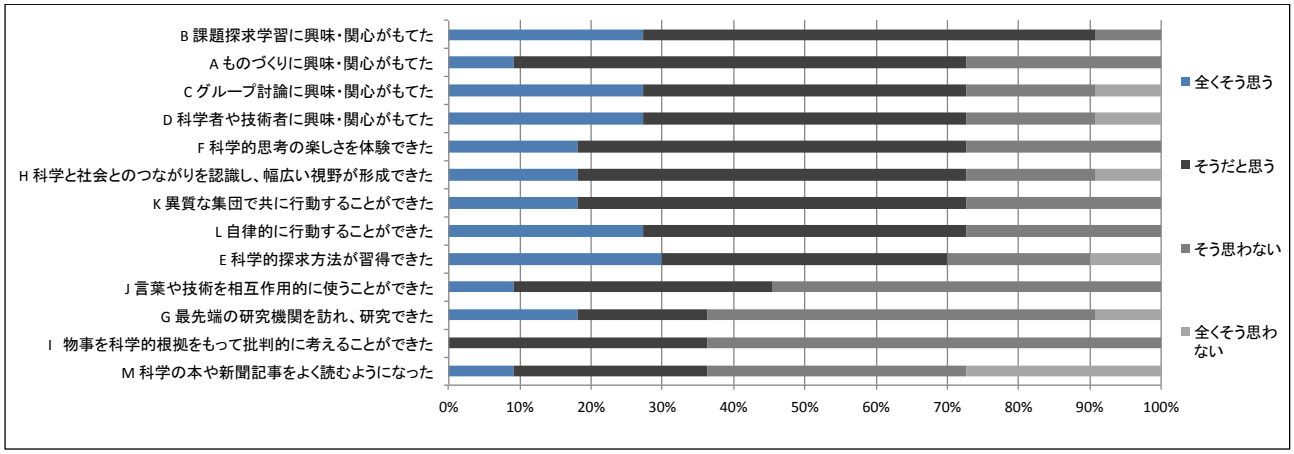
2)　プルーフⅠ選択女子生徒（37 名）



３）　プルーフⅡ選択男子生徒（14 名）



４）　プルーフⅡ選択女子生徒（11 名）



プルーフⅠ，Ⅱのカリキュラムを通じて，「B 課題探求学習に興味・関心がもてた」ことを実感する生徒が多いことが示された。「科学的思考の楽しさを体験できた」ことに肯定的な生徒も多く（70%以上），カリキュラムが提供する体験学習の内容を，生徒は自らの経験として肯定的に認識している。

（アンケート分析：大阪教育大学特任准教授　仲矢史雄）

２．評価シートの利用について

今年度は「科学のもり」実施科目が増えたこともあり，活動記録や自己評価の形式について昨年よりさらに整理する必要があると考えた。そこで年度初めに記録シートについて再検討し，「科学のもり２０１０活動記録・評価用紙」として刷新した。

活動記録・評価用紙は，一年間の活動の概要をまとめ，指導者の評価を書き込むための「Ａ票」と，各科目の活動内容をある程度詳細にまとめ，見直すことのできる「Ｂ票」「Ｃ票」の２種類に分けた。Ｂ票は前期に実施した「プルーフⅡ」の活動記録用紙であり，１，２年生共通の書式である。Ｃ票は後期に実施した「論文講読」「科学英語」あるいは「プルーフⅠ」に対するものである。

（１）活動評価の手順

①４月

ガイダンスにおいて，活動記録・評価用紙の取り扱いについて次のように説明した。

・毎回の活動後，Ｂ票あるいはＣ票に記入し，自己評価する。

・半期の授業終了時に，Ｂ票，Ｃ票の総合評価の欄に記入するとともに，Ａ表の該当欄にも記入する。

各生徒には専用のバインダーを渡してあり，活動で使用した全ての資料はそれに綴じこむよう指導した。

②８月下旬

前期の活動はまだ終了していないが，第１回面接を行った。

形式は前年度の同様で，それまでの活動内容を口頭で述べさせ，科学オリンピックの受験状況，活動記録用紙の記入状況を点検した。

③２月下旬

最終の評価を出す前に，第２回面接を行った。

１年間の活動の総括を口頭で述べさせるとともに，本校ＳＳＨに対する意見や次年度の選択・非選択の理由の聴取をし，記録の不備な点について改善の指導をした。１週間ほどあけて，資料をそろえたバインダーを提出させた。

④３月中旬

最終評価を行った。

科目ごとに時間を決め，関係教員が集まって評価会議を開いた。その場で，提出資料を参照しながら，各生徒を担当した教員の合議で，各科目の評価を決定した。

（２）評価票についての総括

評価票の書式自体は授業開始時には決まっていたが，その使い方や意義について，教員，生徒とも十分に理解しきれていなかったと考える。理由は，面接時に評価票の記入状況がまちまちであったり，どこまで記入しておくべきか理解していない生徒がかなりいたと判明したことなどによる。また，面接する教員自身の，評価票についての指導項目が意思統一できていなかったことも分かった。これは，今年度実施科目が大幅に増えたことにより，科目の内容の検討に時間がとられ，またそれが一般の校務の忙しい時期と重なっていたこともあって，評価票について関係者が集まって十分に議論することができなかったことに大きな原因がある。生徒への説明が特定の教員に任され，その内容が担当者間で共有されていなかった。

評価票の点検が実質的に，評価のための面接時のみとなってしまった。これにより，生徒の意識が次第に薄くなり，「活動が進むに従って自らの活動内容を見直し，改善に役立てる」という本来の目的を果たせないことにつながった。もっと日常的に，評価票を含め活動状況の把握に努めるとともに， 評価票の意味をくりかえし説明する必要があった。

以上が次年度，特に重点的に改善すべき点である。

なお，評価票を電子化して関係者が常に照会可能な形にするという意見も出されたが，システムを工夫しないといくつもの版が存在してしまう可能性が生じることや，手書きとワープロ打ちの自由度の問題など，解決せねばならない点があり，これについては継続して研究したい。

（Ａ票）科学のもり２０１０　活動記録・評価用紙

大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎
５４期生第２学年用
Ⅱ年＿＿＿組＿　番　氏名＿＿＿＿＿＿＿＿

プルーフⅡ	研究テーマ		評価者	評価
	指導教員名			
	共同研究者名（学年・組・氏名）			
	研究内容の概要		指導者所見	
論文講読	論文の標題 出典等		評価者	評価
	指導教員名			
	論文内容の概要		指導者所見	
科学英語	テーマ（英文）		評価者	評価
	指導教員名			
	実習内容の概要（英文）		指導者所見	

科学オリンピック	受検	物理　・　化学　・　生物　・　地学　・　数学　・　情報	
	成績		
校外研修等（サイエンスキャンプ・博物館見学・講習等）	日程（月/日）	研修名（主催者名）	研修内容の概要

科学のもり２０１０

（Ｂ票）　プルーフⅡ　活動記録用紙

大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎
５４期生第２学年用
Ⅱ年＿＿＿組＿　番　氏名＿＿＿＿＿＿＿＿

研究テーマ	
指導教員名	
共同研究者名（学年・組・氏名）	

活動記録・自己評価

活動日（月・日）	活動時間（時間）	今回の活動内容と成果	自己評価（A～D 4段階）				
			準備	取り組み	成果発見	協力	指導

総合評価

活動を通じ身についたと思われる事柄	
不十分だった点と改善すべき事柄	

科学のもり２０１０

（Ｃ票）論文講読・科学英語　活動記録用紙

大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎
５４期生第２学年用
Ⅱ年＿＿＿組＿　番　氏名＿＿＿＿＿＿＿＿

論文講読

活動日（月・日）	活動時間（時間）	今回の活動内容と成果	自己評価（A～D 4段階） 準備	取組み	成果
		担当教員：			
		担当教員：			
		担当教員：			
		担当教員：			
		担当教員：			
		担当教員：			
		担当教員：			

科学英語

活動日（月・日）	活動時間（時間）	今回の活動内容と成果	自己評価（A～D 4段階） 準備	取組み	成果

総合評価

	論文講読	科学英語
活動を通じ身についたと思われる事柄		
不十分だった点と改善すべき事柄		

（Ａ票）科学のもり２０１０　活動記録・評価用紙

大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎
５５期生第１学年用
Ⅰ年＿＿＿組＿　番　氏名＿＿＿＿＿＿＿＿

プルーフⅡ	研究テーマ		評価者	評価
	指導教員名			
	共同研究者名（学年・組・氏名）			
	研究内容の概要		指導者所見	

	指導者名	学　習　内　容	評価者	評価
プルーフⅠ				
			指導者所見	

科学オリンピック	受検	物理　・　化学　・　生物　・　地学　・　数学　・　情報	
	成績		
校外研修等（サイエンスキャンプ・博物館見学・講習等）	日程（月/日）	研修名（主催者名）	研修内容の概要

科学のもり２０１０

（Ｂ票）　プルーフⅡ　活動記録用紙

大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎
５５期生第１学年用
Ｉ年＿＿＿組＿　番　氏名＿＿＿＿＿＿＿

研究テーマ	
指導教員名	
共同研究者名（学年・組・氏名）	

活動記録・自己評価

活動日（月・日）	活動時間（時間）	今回の活動内容と成果	自己評価（A～D 4段階）			
			準備	取り組み	成果発見	協力指導

総合評価

活動を通じ身についたと思われる事柄	
不十分だった点と改善すべき事柄	

科学のもり２０１０

（Ｃ票）プルーフＩ　活動記録・評価用紙

大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎
５５期生第１学年用
Ｉ年＿＿＿組＿＿＿番　氏名＿＿＿＿＿＿＿

プルーフＩ

活動日（月・日）	活動時間（時間）	今回の活動内容と成果	自己評価（A～D 4段階）		
			準備	取組み	成果
		担当教員：			
		担当教員：			
		担当教員：			
		担当教員：			
		担当教員：			

		担当教員：			
		担当教員：			
		担当教員：			
		担当教員：			
		担当教員：			

総合評価

活動を通じ身についたと思われる事柄		
不十分だった点と改善すべき事柄		

３．ＪＳＴアンケート調査の分析

＜問１＞　　生徒全体％(括弧内昨年)　保護者全体％(括弧内昨年)

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　86%(86)　保護者 94%(93)　→　効果があった　86%(75)　保護者 86%(76)

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　64%(59)　保護者 86%(85)　→　効果があった　66%(51)　保護者 73%(60)

ｃ理系学部への進学に役立つ。

意識していた　41%(25)　保護者 41%(51)　→　効果があった　36%(22)　保護者 32%(25)

ｄ大学進学後の志望分野探しに役立つ。

意識していた　42%(41)　保護者 67%(64)　→　効果があった　47%(36)　保護者 47%(33)

ｅ将来の志望職種探しに役立つ。

意識していた　35%(35)　保護者 49%(58)　→　効果があった　35%(26)　保護者 33%(31)

ｆ国際性の向上に役立つ。　[]内は２年生

意識していた　22%[40]　保護者 32%[54]　→　効果があった　32%[70]　保護者 38%[77]

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。

ａについては９割近い生徒,保護者が意識しており,ＳＳＨの取り組みに関しての意識は高い。特に２年生は生徒，保護者とも９割５分以上が効果があったと返答している。ａ，ｂともに昨年度よりも効果があったという返答の割合は増加している。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。３年生についてはｃ～ｅの割合が他学年に比べ非常に高い。ｆについては，科学英語や一部英語を用いた論文講読の授業の影響かも知れない。

＜問２・３＞　　「大変増した」と「やや増した」の合計割合％(括弧内　１年生・２年生・３年生)

ＳＳＨに参加したことで科学技術に対する興味・関心・意欲が増したか。

77%(82・80・43)　保護者 59%(47・92・100)

ＳＳＨに参加したことで科学技術に関する学習意欲が増したか。

74%(80・70・53)　保護者 64%(55・93・75)

分析：７割の生徒が「大変増した」または「やや増した」と回答，特に２年生が高い。保護者は６割程度であり，１年生が異常に低い。原因は分からない。

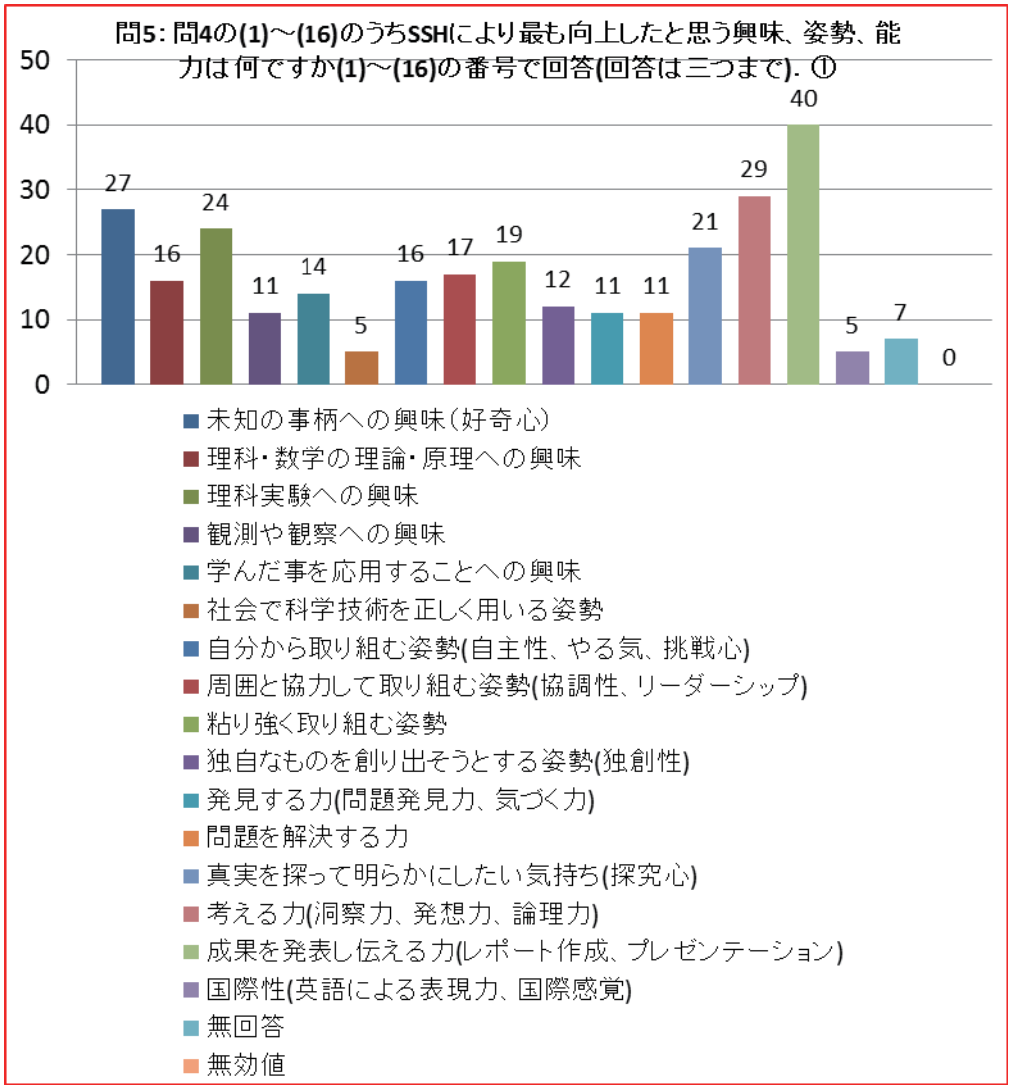
＜問４＞　ＳＳＨに参加したことで興味・姿勢・能力が向上したか。

全体(1 年生・2 年生)・昨年　(大変増した＋やや増した＝合計)

未知の事柄への興味	70%(71・85)・63	理論・原理への興味	63%(71・85)・53
理科実験への興味	62%(51・92)・65	観測・観察への興味	60%(51・93)・65
学んだことの応用	60%(51・85)・54	科学技術を正しく用いる	50%(35・54)・40
自主性	74%(71・85)・77	粘り強さ	62%(55・78)・62
独創性	45%(36・77)・56	問題発見力	51%(41・84)・66
問題解決力	59%(51・84)・66	探求心	56%(49・69)・74
考える力	75%(71・92)・71	国際性	27%(16・70)・13
協調性	29%＋41%＝70%(22+45=67・46+31=77)・13＋49＝62		
プレゼン能力	42%＋33%＝75%(35+39=74・77+15=92)・29＋46＝75		

分析：プルーフⅡ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(プレゼンテーシ

ョン）させたので，自主性やプレゼンテーション能力・考える力が向上したという結果が出たのは，思惑どおりである。特に協調性については「大変増した」と返答した生徒が昨年より倍増している。異学年集団の班がほとんどであった影響かも知れない。学んだことへの応用については昨年度の期待通り，今年度２年生で高くなった。国際性について２年生が高いのは，今年度科学英語の授業があったことや，論文講読の中に英語の論文があったこと，次年度サイエンスアドベンチャーの説明会等の影響であろう。３年生は３年次だけで生命論や環境論を選択した生徒である。



＜問５＞　ＳＳＨに参加したことで最も向上した興味・姿勢・能力（３つまで）。

全体（１年生・２年生・３年生）・昨年

未知の事柄への興味　24%（22・30・26）・19

理論・原理への興味　14%（17・15・5）・9

理科実験への興味　22%（26・20・5）・22

観測・観察への興味　10%（11・15・0）・17

学んだことの応用　13%（14・5・16）・4

科学技術を正しく用いる　5%（4・0・11）・6

自主性　14%（13・20・16）・14　　協調性　15%（15・20・11）・13

粘り強さ　17%（19・15・11）・19　　独創性　11%（13・10・5）・17

問題発見力	10%(13・5・5)・12	問題解決力	10%(7・10・21)・6
探求心	19%(15・10・42)・13	考える力	27%(26・10・42)・12
プレゼン能力	36%(38・45・21)・35	国際性	5%(3・15・0)・1

分析：昨年度は１年生だけで，最も向上したのはプレゼンテーション能力・理科実験への興味・粘り強さ・未知の事柄への興味だったが，今年度は全体では，プレゼンテーション能力・考える力・未知の事柄への興味となったが，あまり変化は見られない。プレゼンテーションについては１年生はプレゼンテーションすることそのものであるが，２年生は知らない人へ伝えるという観点で見ているようである。どのような観点でプレゼンテーション能力が向上したかと考えているのか次年度調査したい。

＜問６＞　次の取り組みに参加してよかったか。　「大変良かった」＋「良かった」＝合計%
次の取り組みにもっと深く参加したいか。　「とてもそう思う」＋「そう思う」＝合計%

質問項目	参加して よかったか %(人数)	もっと深く 参加したいか %(111 人中)
理科や数学に多くが割り当てられている時間割	73%(55)	48%
科学者や技術者の特別講義・講演会	85%(98)	66%
大学や研究所，企業，科学館等の見学・体験学習	60%＋31%＝91%(70)	70%
個人や班で行う課題研究(自校の教員や生徒と)	86%(101)	70%
個人や班で行う課題研究(大学等の研究機関と)	50%＋35%＝85%(34)	59%
個人や班で行う課題研究(他の高校の教員や生徒と)	43%＋21%＝64%(28)	50%
科学コンテストへの参加	27%＋24%＝51%(74)	43%
観察・実験の実施	83%(84)	76%
フィールドワークの実施	67%＋19%＝86%(36)	56%
プレゼンテーションする力を高める学習	42%＋46%＝88%(67)	40%＋26%＝66%
英語で表現する力を高める学習	65%(20)	58%
他の高校の生徒との交流	31%＋25%＝56%(49)	44%
科学系クラブ活動への参加	53%＋24%＝77%(17)	36%
海外の生徒との発表交流会	50%(4)	46%
海外の大学・研究機関訪問	なし	46%
国際学会や国際シンポジウムでの発表	なし	36%
国際学会や国際シンポジウム見学	76%(8)	51%

分析：教員が考える取組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。また，割合が高いものは「観察・実験の実施」であるが，これはプルーフⅡの課題研究で実施されており，プルーフⅡの活動を重視している本校の方針と合致している。

＜問７＞　ＳＳＨの取り組みに参加するにあたって，困ったこと。

	全体(1 年生・2 年年生・3 年生)・昨年
部活動との両立が困難	45(56・50・0)・45
学校外に出かけることが多い	21(18・40・11)・13
授業内容が難しい	20(25・10・11)・9
発表の準備が大変	66(65・70・63)・72
レポートなど提出物が多い	36(31・55・37)・42
課題研究が難しい	26(33・15・11)・19
授業時間以外の活動が多い	41(39・45・47)・45
理数系以外の教科・科目の成績が落ちないか心配	7(6・20・0)・4
特に困らなかった	8(8・10・5)・3

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。(今年度 76→22，昨年度 92→23)

幅広く学びたいという生徒は多いが，深く掘り下げて研究したいという生徒が少ないせいかもしれない。

＜問１１＞　大学で専攻したいと考えていた分野

分析：文系希望者が 19%(１年生 21%・２年生 25%)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）＞　ＳＳＨの取り組みを行うことは，学校の教育活動の充実や活性化に役立つと思いますか。

分析：「すごく思う」と「やや思う」で 85%(昨年度 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が高い。

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年目の課題を踏まえ，２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。

・今年度は昨年度からプルーフⅠの位置づけを変更した。プルーフⅡは当初の実施計画通り，異学年集団の班編制による課題研究とし，１２月にまとめて発表させることや，まずは課題研究に取り組ませ，あとからその意味づけをする方がわかりやすいこと，また，中学の教員や関わっていただく中高以外の教員の都合上，長期休暇中の集中講義とするもやむを得ない状況もあり，前期実施とし，後期にプルーフⅠを実施した。内容は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学ばせることを趣旨とした。内容はおおむね好評であり，前期のプルーフⅡの理解の手助けとなった。一部まずプルーフⅠを実施してほしかったという生徒の意見もあったが，関わる教員の都合上やむを得ない。

・異学年集団が課題研究に取り組むプルーフⅡは，おおむね２年生が１年生を指導し，協力して取り組めた。ただ実験ノートをつけるのが２年生主体となったことや，１年生の自主性が少し失われた班もある。対等な立場に立って意見を言い合う異学年集団を作るために，２年生に指導させる内容を絞り込むなど，もう少し教員が手を入れる必要がある。異学年集団と１年生だけの集団の比較の研究もあり，１年生だけの班も複数あった。その違いの分析は次年度の課題である。

・科学のもり（ＳＳＨ関連科目）を担当する教員数を拡充する必要があるが難しい。理系以外の先生方がどのように関わっていけば良いか，またその必然性を考える必要がある。たとえば「論文講読」では科学論文にこだわらず，解釈の枠を広げることにして取り組むことができる見通しが立った。新カリキュラムとの兼ね合いで，「総合的な学習の時間」として生徒全員が選択する科目としての設定もあり得る。

・科学英語や論文講読は初めて開講された。「論文講読」は初年度で試行錯誤のため，開講時の説明不足もあり，体系化されたカリキュラムに沿って教えてもらえると期待していた生徒も複数いたが，結果として論文に対するイメージをもつことができた。「科学英語」はＡＬＴのサポートはあったが担当者が一人で，ＳＳＨの委員会にも属していないせいもあり，相談相手がおらず，大変であった。ただ，最後は前期で行ったプルーフⅡでの自分の課題研究を英語でプレゼンテーションし，質疑に答えるという発表会をもち，非常にレベルの高い授業であった。

・評価としてポートフォリオを用いている。趣旨としては，毎回の授業の後で各自でその授業を振り返り，自己評価をさせることであったが，その趣旨を生徒がよく理解せず，面接時にまとめて記入することもしばしばあった。趣旨を理解させること，および授業の中で毎回評価シートをつけることを徹底したい。そのことで，評価シートの授業担当者へのフィードバックともなる。年に２回，評価シートを用いて面接を行い，短時間ではあるが，生徒にとっても教員にとっても有意義なものとなっている。評価シートの内容については，記入することで意欲が向上し，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組をし，どのような成果があったかが分

かるようなものに，引き続き改善して行きたい。

・昨年度，プルーフⅡの選択者が激減したと感じていたが，今年度は７３名の選択者のうち，２２名が２年次の科学のもりを選択し，昨年度の９２名から２３名と同じような選択者だった。今年度２３名で実施した結果，この人数が適度な人数であり，予定していた４０名ではやりづらいことも分かった。ただ，土曜実施であることや，発表会直前には放課後長時間にわたって課題研究を行わなければならないことや，クラブと両立できないことで，やむなく選択しなかった生徒もいた。逆に，選択した生徒は本当に強い動機をもっており，２年生に２３名のうち３年生で科学のもりを選択した生徒は１９人であることからも，そのことがうかがえる。

・ＳＳＨ推進委員会のメンバーの教科数が増えたが，仕事が相変わらず煩雑で多種にわたり，多い。科学のもりの各科目の担当者会議を設けて，委員会はその集約をすることにしているが，そう簡単に委員会の仕事は減らない。ＳＳＨ用のファイルサーバーを設置し，ファイルを共有することで，仕事の能率を上げ，少しでも煩雑さをなくしたい。

・科学のもり選択者は，科学オリンピックを少なくとも１つ受験することを強制している。次年度も続けたいが，情報は自宅で受験できることもあり，その候補から外すこととした。また，経済的な負担のこともあり，サイエンスキャンプは必須とすることから外したことで参加者が減ったが，必須とはしないが，もう少し積極的に奨励したい。参加した生徒の発表会ももつ予定である。

・次年度は３年目であり，次に入学してくる生徒は２年次でＳＳＨの指定の期間が終了する。引き続きＳＳＨを申請するのか，学校全体で議論したい。また，３年目の節目としての発表会をしっかりと企画したい。

・仮説の検証としてのアンケートが少なく，アンケートのとり方を確立する必要がある。

・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。ただ，大学の科学教育関連のプロジェクトと結びついて，特任准教授が配置され，共同研究も増えた。また，京都大学と大阪教育大学と大阪府教育委員会の共同プロジェクトで，数名のドクターが科学のもりの授業にＴＡとしての参加を得，効果を上げている。一部の大学教員とは密接に連携を取り合えるようになった。

第６章　関係資料

１．教育課程表

高等学校教育課程表

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
科学のもり	プルーフⅠ		1			１年のみ選択の生徒 2
	プルーフⅡ		1	1		
	プルーフⅢ				1	２年まで選択の生徒 5
	サイエンスアドベンチャー				(2)	
	論文講読			1		３年まで選択の生徒 6 ＋ (0, 2, 4, 6)
	科学英語			1		
	生命論				(2)＊	SSH選択者以外 (0, 2, 4)
	環境論				(2)＊	
総合的な学習の時間		3～6	1	2		3
合計単位数			31 SSH選択者は 33	32 SSH選択者は 35	22～31 SSH選択者は 23～34	85～94 SSH選択者は 87～102
ホームルーム			1	1	1	3

(注1) 数字は必修単位数　　→　は選択した結果の合計単位数を示す
　　( )は選択可能な単位数
　　[ ]は選択必修の単位数
(注2) 「科学のもり」は，SSH選択者の生徒が選択する科目です。
(注3) Ⅱ年，Ⅲ年の教育課程表は，ＳＳＨの計画の進捗状況によって変更することがあります。
(注4) 生命論・環境論は，ＳＳＨ選択者以外も履修できます。

２．ＳＳＨ運営指導委員会の記録

（１）第３回ＳＳＨ運営指導委員会要項

・日時　　２０１０年7月１７日（土）午後２時００～４時００分

・場所　　本校応接室

・出席者　高杉　英一，定金　晃三，片桐　昌直　運営指導委員
　　畦　浩二　校長，高橋　誠　校舎主任，岡　博昭　副校長
　　井上　広文　主幹教諭
　　森中　敏行，澤田 耕治，宮川　康，岡本　義雄，甲山　和美，紀岡　龍一

・議題

１．挨拶　畦校長

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．附属天王寺校舎の生徒の科学に対する態度とプルーフⅠに期待すること
　　～2009 年度生と 2010 年度生の比較を通して～　　畦校長より説明

・小学校，中学校においても同様の調査を行った。

・去年と今年の生徒の雰囲気が違う。出口でどのように変わるか。昨年が厳しかった影響か。

・プルーフを選択した理由に関し，男女に差がある。

・科学者・技術者のとらえ方が問題。職業観。

・１，２年生の違いや１年生の男女の違い。

・本を読まない。１年生は１次締め切り後８６名→辞退を認める→７３名

５．本校ＳＳＨ計画についての内容説明（アメリカ下見を含む）

・サイエンスアドベンチャー下見について
　　立命館の附属の事例が参考になる。
　　アーカンソーについての説明。ダイヤモンド鉱山，水晶の産地。
　　日本人の州政府の方。地元のボランティアグループの支援が期待できる。
　　東海岸はやめた方がよい。西海岸からアーカンソーにバスか電車でいく方法はどうか。

・プルーフⅡの形態について。２年生はやりたくて仕方がない。しかし，１年生はついてこない。

・各班の様子の報告。

・人間関係を大切に，気長に指導する。希望あり。

・２年生は１人でいいのか。２人は考えられないか。

・失敗の経験を積んでほしい。マスを大きくすると見えなくなる。

・科学英語について
　　２年生の英語科が担当，英語で書かれた小学校英語の実験書をテキストにする。
　　内容は低いが実施する。
　　通じる英語ときれいな英語。

・論文講読について
　　何を目的とする。わかりやすく，ストレートに行くのか。文学的なものを目的とするのか。論理構成が日本と違うことに重点を置くとよい。

スタッフは国語２，数学２，理科１。

理科の論文を読むわけにはいかない。論理的に文章を読む。国語力，言語感覚。

６．本校ＳＳＨ計画に関する審議

７．その他

（２）第４回ＳＳＨ運営指導委員会要項

・日時　　２０１０年１２月１８日（土）午後０時００～１時００分

・場所　　柏原キャンパスＡ棟

・出席者　高杉　英一，定金　晃三，片桐　昌直　運営指導委員

畦　浩二　校長，高橋　誠　校舎主任

助言講師　　大阪教育大学　任田　康夫，仲矢　史雄

大阪市立大学　土屋　貴志

関西電力病院　藤田　圭以子

大阪府立槻の木高等学校　堀　一人

・議題

１．挨拶　畦校長

２．大阪教育大学科学教育プロジェクトによる表彰

口頭発表から２本を選ぶ

ポスター発表会から，次の各賞を２本ずつ選ぶ。

テーマ賞，アピール賞，リサーチ賞

３．その他

ＳＳＨ研究成果報告会をわざわざ柏原キャンパスで行った理由は，生徒に普段と違う大学で発表してもらおう，さらに大学の先生に附属の生徒さんの成果をみてもらおう，との考えからである。また，附属との連携の意味もある。そこで，せっかく大学の先生に見てもらうので,大学の教員がポスター発表の中からいいものを複数,異なった観点で選んでみてどうか。その表彰の際に，本委員会名で表彰することを決定した。附属の先生は入らず，つまり附属の教育とは無関係に，大学教員だけで選ぶことにする。生徒の励みになると同時に，あとで附属の教員にも採点してもらい（表彰とは無関係に），大学教員（研究者）との違いを比べる意図もある。また，本プロジェクトの一環としても意味もある。

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

入場無料
参加自由

平成22年度 SSH研究成果報告会

平成22年12月18日（土）

会場：大阪教育大学柏原キャンパスA棟

近鉄大阪線「大阪教育大前」駅下車 徒歩20分

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）

10:00～12:20　**生徒研究成果報告　第1部**

口頭発表
- プルーフⅡ（1・2年生）
- 生命論（3年生）
- 招待発表　大阪府立高津高等学校
  大阪府立北野高等学校

12:20～13:00　昼食

13:00～15:15　**生徒研究成果報告　第2部**

口頭発表
- 環境論（3年生）
- サイエンスキャンプ・校外研修

ポスター発表
- プルーフⅡ

15:30～16:00　全体会（閉会式）

会場へのアクセス

お申込み

ファックスまたはE-mail にてお申し込み下さい
内容：氏名・所属学校名・連絡先電話番号・E-mail
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が、食堂が営業しています。

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