

国立大学法人大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎	指定第 2 期目	27～31
-------------------------	----------	-------

①平成 28 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	
科学的議論と体験で科学を担う次世代人材の育成のための教育実践	
② 研究開発の概要	
科学を支える市民、さらに先端科学をリードし世界で活躍できる科学者・技術者を育成する。具体的には、科学的思考を楽しめる資質、自律的に行動できる能力、自主的に課題を見つけ解決する能力の育成を目指す。そのため、課題研究を充実・発展させ、第 1 学年・第 2 学年の全員に実施した。第 3 学年では、先端科学分野での「課題研究・発展」、社会で生じている問題の解決に取り組む「生命論」・「環境論」を実施した。 国際性の育成は、第 3 学年対象のアメリカ科学研修に加え、早期に視野を広げることを目的に第 2 学年でタイ理数系高校との交換交流も実施した。 評価は、ポートフォリオや面談に加えて、ループブックを作成し、客観的な評価を試みた。生徒用ループブックも作成し、生徒に提示・自己評価させることで、より主体的・自主的に取り組むと考えられる。また本校が幹事校となり連携校と課題研究評価研究会を創設し、課題研究の評価について研修会を実施した。	
③ 平成 28 年度実施規模	
第 1 学年の全員を対象に「課題研究・基礎」を、第 2 学年では「課題研究・応用」または「課題研究・総合」を選択必修として実施した。さらに希望者には、「科学英語」および「アジア・スタディ（タイ理数系高校との交換交流）」を実施。第 3 学年については、希望者を対象に、「課題研究・発展」・「生命論」・「環境論」の 3 科目の課題研究および「サイエンスアドベンチャー（アメリカ科学研修）」を実施した。これにより、生徒全員が 2 年間、課題研究に取り組んだ。	
④ 研究開発内容	
○研究計画 (1) 目的・目標：科学を支える市民、さらに先端科学をリードし世界で活躍できる科学者・技術者を育成する。そのため、議論と体験を用いた課題研究の充実とループブックの作成。さらに作成したループブックを生徒へ提示する。また、連携校と協力してループブック作成法の普及と標準化を行う。 (2) 現状の分析と研究の仮説：「科学の楽しさ」を認識した生徒が増加していることより議論と体験による課題研究の教育的効果は大きい。一方、客観的な評価ができていない。そこで、ループブックを作成し生徒に提示することで、客観的な評価と主体性の育成が可能と考えられる。 (3) 研究開発の内容・実施方法・検証評価：6 科目の課題研究と 2 科目の国際性プログラムと科学英語、パラグラフィティングの科目を実施する。評価は作成したループブックやポートフォリオおよび P I S A 調査も併せて評価する。 (4) 科学技術人材育成に関する取組内容・実施方法：高大連携、校外研修活動の実施、科学系の部活動の活性化、外部コンテストへの積極的な参加を促す。特に科学オリンピックの 1 科目以上の参加を課す。 (5) 科学技術人材育成重点枠の取組：該当しない。 (6) 成果の普及：校内報告会、HP やブログ、校内授業発表会、生徒研究発表会、さらに連携校とのループブック作成のための課題研究評価研究部などを通して実施する。 (7) 課題研究に係る取組：議論と体験を手法として 6 科目の課題研究を実施する。1・2 年生の全員に実施するとともに 3 年生は希望者を対象に実施する。 ○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28年度教育課程の内容

「科学のもり」（SSH関連科目）6科目の課題研究を軸にして、さらに国際性に関わる2つの科目と『科学英語』さらに『パラグラフライティング』の10のSSH関連科目を実施した。

課題研究では、『課題研究・基礎』、『課題研究・応用』、『課題研究・発展』、『課題研究・総合』、『生命論』、『環境論』を開講した。これらの課題研究では、本校のSSHの目標である、i) 自主的に課題を見つけ解決できる人、ii) 自律的な行動ができる人、iii) 科学的思考を楽しめる人を育成するため、議論と体験を多く取り入れ、生徒が自主的に活動できるよう工夫を施し、テーマは、生徒が興味関心を抱いたものを主体的に決定した。さらに少人数によるグループ活動や異年齢集団でのグループで実施した。

6科目の課題研究は、第1学年では、『課題研究・基礎』を全員に、さらに希望者は、『課題研究・応用』を、第2学年では、『課題研究・応用』と『課題研究・総合』を全員に選択必修として、第3学年では、『課題研究・発展』、『生命論』、『環境論』を興味関心に応じて選択できるよう開講した。これにより、3年間、課題研究を受講することが可能である。また、1年生・2年生では、全員を対象に実施するため、少なくとも2年間、全員が課題研究に取り組むことになった。

○具体的な研究事項・活動内容

（1）学校設定科目

- 『課題研究・基礎』：第1学年全員に履修させた。内容は大きく次の3つの部分から成る。
高いレベルで「読む」「聴く」ための方法の学習、数値の取り扱いや計算に関する基礎の修得、プレゼンテーションの技能習得を通じたコミュニケーション能力の育成、これらが、課題研究（応用）をはじめとした課題研究活動を支えるとともに、すべての学習活動のレベルの向上につながることを目指した。
- 『課題研究・応用』：生徒が設定した身近な題材をテーマに課題研究を少人数のグループ（1年生と2年生からなる異年齢集団）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。研究の成果を求めることを第一の目的とはせず、研究の過程を大切にしたい。そのため、生徒間の議論を重視し、多くの失敗とその解決方法を生徒自身に模索させた。
- 『課題研究・発展』：「課題研究・応用」の研究で見出した課題をテーマに、研究者による直接指導のもと、約1週間のインターンシップを実施した。その研究の成果は卒業論文としてまとめさせた。また、研究発表会の機会をもった。この科目では、「課題研究・応用」で提示する課題がより発展的に、かつ継続的に研究できる場であることが要求される。最先端の研究者と接することで、日常生活や学校での学習内容と先端科学との関連性を認識させ、学習意欲のさらなる向上をねらった。
- 『課題研究・総合』：自然科学だけでなく人文科学・社会科学の内容もとりあげ、15～20名ほどのゼミ形式で行った。各ゼミでは3～4名のグループに分かれ、ディスカッションを通してそれぞれの研究課題を探究させた。年度の中での中間発表と最終発表を、「課題研究・基礎」で学習したプレゼンテーション技能を実践する形で行い、最終的には研究内容を報告書にまとめさせた。
- 『生命論』：身近な“生命”について、外部講師（産婦人科医師・生物学者・ホスピス病棟看護師・生命倫理学者）による講義を受け、さらに命を実感できるように観察や実習を行った。自分たちの問題と感じられるような具体的な課題を設定し、習得した基礎的な科学的・社会的な知識に基づきグループ討議を行った。特に本年度は、共通の研究テーマとして「ハンセン病」をとりあげ、最終的に発表会でプレゼンテーションを行った。科学の発展と社会の関連性を意識できる科学者・技術者人材を育成を目指した。
- 『環境論』：京都大学芦生研究林をフィールドとして、現地で生じている複雑に入り組んだ様々な問題をテーマに、生物学者や経済学者、さらに地元で生活されている方、行政関係者などによる講義や調査と自然体験を行った。これらを踏まえて、“自然と人間の関わり”をテーマに生徒たちが互いに議論するプログラムを実施した。生命論と同じく、科学の発展と社会の関連性を意識できる科学者・技術者人材の育成を目指した。さらに各グループでの議論では、履修した卒業生がファシリテーターとして重要な役割を果たした。
課題研究に加えて、コミュニケーション能力を育成するために第2学年で「科学英語」を開講、さらに国際性を習得させるために「アジア・スタディ」（タイ理数系高校との交換交流）、第3学年で「サイエンスアドベンチャー」（米国科学研修旅行）を実施した。
- 『科学英語』：各自の課題研究を英語で説明すること”を最終目標として、a) 科学分野の既習事項を平易な英語で学び直す、b) 英語の実験書から各自が選んだものを実演発表する、c) 各自の課題研究について英語でプレゼンテーションを行う、という内容を実施した。実験実演やプレゼンテーションの際には、生徒同士の感想や質問により各自の研究内容をさらに深めることを目指し、

相互評価用紙を活用した。

8. 『アジア・スタディ』（タイ理数系高校との交換交流）：第1期における「サイエンスアドベンチャー」（米国科学研修旅行）は、3年間のSSHプログラムのまとめとして設定したため、3年生SSH選択者6名を対象として4月末に10日間実施してきた。その成果は予想以上のものであり、参加生徒たちは大きな達成感と自信、さらには海外へ視野を大きく広げることになった。そこで、より多くの生徒を対象にして、より早期にかつ長期間にわたり、異文化交流を体験させることをねらいとして、『アジア・スタディ』を実施した。具体的には、2年生40名のうちの希望者16名がタイを5日間訪問し、現地の高校生（タイ王立理数科高校）と科学プログラムを通して交流した。事前および事後も長期にわたって、Skype や e-mail を通してパートナーと交流した。
9. 『サイエンスアドベンチャー』（米国科学研修旅行）：「課題研究・応用」・「課題研究・発展」での研究成果を携えて現地高校生と交流するとともに、現地大学や研究機関と連携して、科学の最先端に触れる機会とした。異文化との交流を通じて海外への目を開かせ、将来の国際的な研究生活への導入となることをねらった。
10. 『パラグラフライティング』：「パラグラフライティング」の方法を学ばせ、実際に文章を書かせることで、論理的思考の枠組みに則して言語表現する力を育てることを目標に行った。

（2）評価についての試み

課題研究の評価については、作成したルーブリック・ポートフォリオ・面接などを用いて生徒による自己評価を行った。さらにSSH教員研修のプログラムを活用して「課題研究評価研究会」を立ち上げ、全国SSH校30校の教員約40名を対象に2回の研修会を行った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

1. PISA2006に基づく本校のアンケート調査

SSH選択者と非選択者の回答傾向の違いは、尺度Ⅳ（科学の楽しさ）に顕著である。また、尺度Ⅴ（理科学習における道具的有用感）は、SSH選択者は2、3学年でOECD平均を超えていたが非選択者では全学年でほぼ同一水準に留まった。

一方、尺度Ⅰ（科学に関する全般的な価値）、尺度Ⅺ（環境問題に関する認識）は、SSH選択者と非選択者のすべて群でOECDよりも高い水準を示しており、社会全体として科学の重要性や環境保護の意識の高さが示唆され、尺度Ⅱ（科学に関する個人的価値）は、SSH選択者と1年生のぞく非選択者の各群でOECDよりも高い水準を保っていたことから、職業選択を理系に志望していなくても、科学と自分自身のつながりを意識していることが伺える。

2. 課題研究の継続とその成果

課題研究・発展は大学の先生から、春休みに1週間、直接指導をいただいている。その結果、飛躍的に探究心が深まり研究の質が向上した事例も見られた。春休み後も研究を継続し、6名のうち3名が7月末まで研究を続けた。その結果、SSH生徒研究発表会では、奨励賞、さらに大阪府学生科学賞では、優秀賞をそれぞれ受賞した。また、日本農芸化学会主催のジュニア農芸化学会2017（3月18日）でポスター発表を行う。これら2名の生徒は、特色入試に出願し、1名は合格が認められた。また、大学の先生から指導を受けてはいるが、教員主導ではなく、生徒の希望を尊重した指導をいただき、生徒が主体的に研究を行っている。2年生での課題研究・応用の研究過程で、中間発表さらに年度末の報告会で指導・助言にお越しいただいている大学の先生方が、課題研究・発展の指導をされているため、生徒の研究内容を把握されていることが、大きな要因になっている。1・2年生の課題研究・応用と3年生の課題研究・発展の目的は異なるが経験や成果がうまく引き継がれている。

3. 課題研究のルーブリックによる評価と課題研究評価研究会の開催

2015年度からは、「ルーブリックの活用」をはじめとしたいくつかの評価方法を取り入れるとともに、評価をふまえたよりよい実践を検討し、生徒により有意義なフィードバックを行うことをめざした。第二期1年目にあたる2016年度には、「①ルーブリックを用いてふだんの研究活動を自己評価させること」、「②ルーブリックを用いて、他校生徒のすぐれた研究ポスターを評価させること」、「③教員がルーブリックによって生徒のポスターを評価・フィードバックすること」、「④教員が『課題研究の評価』について学ぶこと」の4点に取組み、一定の成果を得た。今年度は、以下の1)～4)の実践を行った。

1) ルーブリックによる「課題研究・応用」研究活動の自己評価（生徒）

生徒も、毎回の終わりに自身の研究の足りない部分や、次の活動の見通しを意識して取り組むことができたようである。今年度も、この取り組みからは一定の成果を得られた。

- 2) ルーブリックによる「課題研究・基礎」の研究ポスター・口頭発表の相互評価（生徒）
ポスターについては、本学仲矢史雄准教授より、作成についてのガイダンスをしていただいた内容と、ルーブリックで示された記述語（評価の文言）を、生徒がうまく関連させて認識できたようで、ポスターを作成しながら自己評価し、活動を進めている様子がみられた。
- 3) 研究ポスターへの評価をとおした、各自の観点の違いへの認識（教員）
実際に多くの教員がルーブリックでポスターを評価するなかで、その有用性への認識とともに「ルーブリックには、『学校全体やSSH全体の目的や目標』が不可欠である」という気づきが得られた。そこで、今年度は、「各教員はポスターのどこを評価しているのか」という「観点の違い」について校内で分析・共有した。本校「科学のもり生徒研究発表会」にて、15名の教員が生徒のポスターを評価した62の文言をまとめ、傾向を職員全体で共有することができた。
- 4) 「課題研究評価研究会」の開催（8. 教員研修 課題研究評価研究会 参照）
SSH教員研修プログラムを活用して「課題研究評価研究会」を立ち上げ、全国SSH校30校の教員約40名を対象に2回の研修会を行い、有意義な情報交換と研修を行った。
4. 学校の教育活動への波及
SSH関連科目、とくに課題研究に関しては、評価の実践を進めてきた。昨年度までは、課題研究・応用の科目で、ルーブリックやポートフォリオによる評価を行ってきた。本年度は、さらに課題研究・総合においてもルーブリックを活用して評価を行った。このようにSSH関連科目においては、評価方法を検討・実践を行ってきている。本校の教科教育の研究活動も、指導要領の改訂により、アクティブ・ラーニングや探究活動の実践やその評価を主題として動き始めた。これらの教科教育の研究活動は、SSHの取組みが主導し、その波及効果として進んでいる。

○実施上の課題と今後の取組

1. 統一した指導・評価体制の確立

課題研究の指導には、理科・数学科の教員が長年にわたって多く携わってきた。そのため、指導法の蓄積があり、同一プログラムにおいては、ある程度共有化が行われてきた。しかし、本校教員間においても人の入れ替わりや、大学院生によるプログラムの支援などの理由により情報交流がうまく進んでいない場面もみられる。さらにSSH関連プログラム間では、共有化がほとんど進んでいない。そこで、SSH関連の同一のプログラム間だけでなく、SSH関連プログラム全体での情報交換を行い、統一した指導・評価方法を確立するとともに、各プログラムの位置付けを再認識するための機会を設定する。

2. 教科教育への波及

SSH関連科目、とくに課題研究に関しては、評価の実践を進めてきた。しかし、すべてのSSH関連科目で行ってはならず、教科教育においては、さらに遅れた状態にある。本校の教科教育の研究活動も、指導要領の改訂により、アクティブ・ラーニングや探究活動の実践、さらにその評価を主題として動き始めた。これらの教科教育の研究活動は、SSHの成果が主導し、その波及効果として進んでいる。今後は、SSH関連科目・教科教育さらには教科外活動など、教育活動全体で関連しながら進めていく必要がある。

3. 科学系部活動の活性化

課題研究の充実とともに生徒の負担が増し、その結果、科学系部活動が衰退している。SSH選択者にとって科学系部活動に属する必要性やそのメリットが感じられないことが大きな要因となっている。しかし科学研究の質的向上や長期的な研究において部活動の役割は重要であると認識している。この点については、昨年度も課題に取り上げた。大きな改善は見られていないが、昨年度まで休部状態であった生物部が、1年生7名の加入により復活し活動を始め、外部での発表も行った。少しずつではあるが、活性化が進んでいる。さらに現在の活動へのサポート、たとえば外部での発表へ積極的な参加やコンクールへ誘ったり、物品面での支援などをより一層充実させるとともに、個々の生徒へ科学系部活動を呼びかけを続けていく必要がある。

4. 評価方法の拡充と他校への普及

課題研究のような、複雑で広がりのある学びの評価については、特に高等学校においてはまだ十分に議論されていない。そこで、昨年度から、SSH教員研修として「課題研究評価研究会」を開催し、他のSSH校とともに評価方法の検討を行ってきた。その結果、SSH校でルーブリックを用いている学校は約7割まで達している。次年度は、上記（2）で述べたように校内の評価を教育活動全体で実施できるよう取り組む予定であり、「課題研究評価研究会」の開催は未定である。しかし、本校としては、今後も他のSSH校とともに研究会を継続して行い、将来的にはSGH校やIB校とも連携しながら、探究的活動と評価について学ぶとともにその成果を広く発信していく予定である。

②平成 28 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

成果として、次の 6 項目があげられる。

1. PISA2006に基づく本校のアンケート調査（第 7 章 関係資料 資料 2）

尺度Ⅳ(科学の楽しさ)について、平成 27 年度の調査では、特に「科学についての知識を得ることは楽しい」（第 4 章表 1 参照）の項目ではSSH選択者と非選択者の各群において過半数が肯定的であり、平成 28 年度の調査においても、尺度Ⅳ(科学の楽しさ)が、SSH選択者と非選択者の回答で顕著に差が見られた。

また、尺度Ⅴ(理科学習における道具の有用感)は、平成 27 年度は、SSH選択者は 2, 3 学年で平成 28 年度では、SSH選択者のすべての学年でOECD平均を超えていたが、非選択者では平成 27 年度・28 年度ともに、全学年でほぼ同一水準に留まった。

一方、SSH選択者と非選択者で顕著な差が見られない項目もあった。尺度Ⅱ(科学に関する個人的価値)では、平成 27 年度・28 年度ともに、SSH選択者と非選択者の各群でOECDよりも高い水準を保っていた。このことから、職業選択を理系に志望していなくても、科学と自分自身のつながりを意識していることが伺え、SSH選択者だけでなく、非選択者へも波及している。同様に、尺度Ⅰ(科学に関する全般的な価値)、尺度Ⅺ(環境問題に関する認識)においても、平成 27 年度・28 年度ともに、SSH選択者と非選択者のすべて群でOECDよりも高い水準を示しており全体として科学の重要性や環境保護の意識の高さが示唆される。

さらに、学年間による変化を調査した(表 2)。59 期生の 3 年生時(平成 28 年度調査)と 2 年生時(平成 27 年度調査)の変化をSSH選択者と非選択者について求め、さらにその差を求めた(選択者[(3 年時のポイント) - (2 年時のポイント)] - 非選択者[(3 年時のポイント) - (2 年時のポイント)]。同様に、60 期生の 2 年生時(平成 28 年度調査)と 1 年生時(平成 27 年度調査)の変化も求めた。なお調査は、課題研究終了時に行ったものである。

その結果、3 年生での 1 年間では、選択者が顕著に伸びたのは、尺度Ⅵ(+11 ポイント)であったが、非選択者も伸びており(+8 ポイント)とあまり差が見られなかった。一方、尺度Ⅷでは、選択者が伸び(+7 ポイント)に対して、非選択者は減少(-4 ポイント)しており、尺度Ⅷの自己効力感は、SSHプログラムによる効果と考えられる。さらに、尺度Ⅳにおいては、選択者が減少(-5 ポイント)に対して、非選択者が増加(+5 ポイント)と尺度Ⅳとは逆の結果となったが、値は選択者の方が圧倒的に高いため、非選択者の方が伸びたと判断する。その要因としては、日常の授業での効果と考えられる。

また 2 年生での 1 年間の変化をみると、選択者では尺度Ⅴおよび尺度Ⅳ、さらに尺度Ⅶ、尺度Ⅱにおいて大幅な増加(+23 ポイント、+21 ポイント、+19 ポイント、+18 ポイント)が見られた。非選択者では、尺度Ⅳ(+15 ポイント)、尺度Ⅱ(+12 ポイント)、尺度Ⅳ(+11 ポイント)の増加が見られた。以上を総合的にみると、本校の第二学年におけるSSHプログラムは、尺度Ⅴ(選択者の増加ポイント-非選択者の増加: +18 ポイント)、尺度Ⅶ(14 ポイント)、尺度Ⅵ(10 ポイント)に大きな効果があった。一方、尺度Ⅳでは、3 年生と同様に非選択者の増加ポイントの方が高く、結果的にその差は-14 ポイントとなった。これも選択者のポイント低下ではなく、非選択者の大幅なポイント増加によるものであり、日常の授業の効果やSSH選択者の波及効果と考える。

第二学年と第三学年での課題研究では、その狙いや手法が異なっているため、成果が見られた尺度に違いが見られた。今後、引き続き分析を行い、手法と成果の関係性を明らかにしていきたい。

いずれにせよ、SSH選択者においては、ほぼすべての項目において、全国平均とOECD平均を上回っており、概ね、引き続き科学への興味関心について良好な意識を持って、主体的にSSHの活動に取り組んでいることが示されている。

2. 異年齢集団への指導法と選択者数の増加

平成27年度「課題研究・応用」を選択した2年生は、13名と減少した。その原因の1つが、異年齢集団での運営（2年生から1年生への指導方法）にあると考えたため、教員から2年生への指導に工夫を行うとともに、研究室での小規模な中間報告会を取り入れた。その結果、研究室でのコミュニケーションが活発化し、質疑ができるようになった。さらに、平成28年度では、「課題研究・応用」を選択する生徒が38名と増加し、平成28年度の3年生選択で実施している米国海外研修（サイエンスアドベンチャー）の参加者は6名であったが、平成29年度実施の選択者は、15名に増加した。

3. 課題研究のルーブリックによる評価と課題研究評価研究会の開催

平成26年度からは、「ルーブリックの活用」をはじめとしたいいくつかの評価方法を取り入れるとともに、評価をふまえたよりよい実践を検討し、生徒により有意義なフィードバックを行うことをめざした。第二期1年目にあたる平成27年度には、以下の4点に取組み、一定の成果を得た。

1) 生徒のルーブリックによる「課題研究・応用」研究活動の自己評価

複数の教員で作成した課題研究のためのルーブリックを用いて、各活動時間のおわりに生徒に自己評価させた。その結果、「ルーブリックを使った自己評価はやりやすい。基準によって数値化されるので、目標にもなる」という声が多くみられた。

2) 生徒の他校生徒の研究ポスターの評価

本校では昨年度の教員研修で、ポスターを評価する際の観点を出し合い、それぞれの観点に「当てはまる／当てはまらない」というチェックリスト方式の研究ポスターのチェックリストで生徒のポスターを評価した。これは、SSH担当者以外の教員にとって、ポスターの観点を意識しつつ妥当な評価ができる評価法として、有効性が感じられたものである。そこで、今年度はこの方法で生徒に「全国SSH研究発表会」および10月の「大阪府サイエンスデイ」において、各校の代表のポスターを評価させ、生徒がポスターを見るとき「観点を意識できるようにした。1年生の生徒にとって、さまざまな分野のポスターに触れ、それぞれの分野におけるポスターの観点を意識することができるよい機会となった。

3) 教員の、ルーブリックによる、生徒のポスターの評価およびフィードバック

今年度は、2)にも挙げた昨年度の実践を、i) 観点だけでなく、それぞれの水準も「記述語」で表現したルーブリックを作成した。ii) 教員による評価を生徒の振り返りに生かせるようにフィードバックすることの2点を中心に改善して、教員によるポスターの評価を行った。

その結果、生徒はルーブリックの文言を意識した振り返りを行っていた。また、教員からは「評価者として参加したため、普段とは違う生徒の面が見られて有意義だった」と好評であった。

4) 「課題研究評価研究会」の開催（8. 教員研修 課題研究評価研究会 参照）

教員が「課題研究の評価」について学ぶことで、課題研究における「探究的な学び」の特性を知り、指導の手法を工夫したり、実践を自己改善したりできる」については、（8. 教員研修課題研究評価研究会）にもあるように、十分な成果をあげることができた。何より、研修をとおして、「教育評価とは、目的や目標に対する生徒の伸びをみることで、実践の評価をすることである」ということが明確になった点、また、「ルーブリックには、『学校全体やSSH全体の目的や目標』が不可欠である」ということが再確認できた点が、本校にとっての大きな気づきであった。

平成28年度には、平成27年度の実績を引き継ぎ、以下の1)～4)の実践を行った。

1) ルーブリックによる「課題研究・応用」研究活動の自己評価（生徒）

生徒も、毎回の終わりに自身の研究の足りない部分や、次の活動の見通しを意識して取り組むことができたようである。今年度も、この取り組みからは一定の成果を得られた。今後もよりよい形で続けていきたい。

2) ルーブリックによる「課題研究・基礎」の研究ポスター・口頭発表の相互評価（生徒）

ポスターについては、本学仲矢史雄准教授より、作成についてのガイダンスをしていただいた内容と、ルーブリックで示された記述語（評価の文言）を、生徒がうまく関連させて認識できたようで、ポスターを作成しながら自己評価し、活動を進めている様子がみられた。

3) 研究ポスターへの評価をとおした、各自の観点的違いへの認識（教員）

実際に多くの教員がルーブリックでポスターを評価するなかで、その有用性への認識とともに

に、「ループリックには、『学校全体やSSH全体の目的や目標』が不可欠である」という気づきが得られた。そこで、今年度は、「それぞれの教員はいったいポスターのどこを評価しているのか」という「観点の違い」について校内で分析・共有することにした。本校「科学のもり生徒研究発表会」にて、15名の教員が生徒のポスターを評価した62の文言をまとめ、傾向を職員全体で共有することができた。

4) 「課題研究評価研究会」の開催（8. 教員研修 課題研究評価研究会 参照）

SSH教員研修プログラムを活用して「課題研究評価研究会」を立ち上げ、全国SSH校30校の教員約40名を対象に2回の研修会を行い、有意義な情報交換と研修を行った。

4. 国際化学オリンピックの受賞および大学推薦入試合格者

平成27年度、国際化学オリンピックにおいて3年生が金メダルを獲得した。金メダルは初めてであるが、これで3年連続して国際化学オリンピックに出場しメダルを受賞している。受賞者はいずれも3年生まで課題研究を行った生徒達である。これらの成果は、課題研究における異年齢集団活動の効果によるところが大きい。国際大会出場者が一人出たことで、自分達にも可能性があると生徒が受け止め、出場した生徒は、次年度の国際大会出場予定者に様々なアドバイスを与え、本選に出場できるよう下級生への指導を自主的に行った。このような上級生と下級生のつながりが、成果につながった。平成28年度は、残念ながら国際化学オリンピックへの出場者は現れなかったが、数学オリンピックにおいて、予選通過者が2名、さらに地区表彰者1名が表彰されており、今後さらに躍進するよう指導を行っていく。

加えて課題研究に積極的に取り組んでいた生徒達が、平成27年度から開始された東京大学特別推薦や京都大学特色入試、大阪大学推薦入試でその成果が認められた。この傾向は、平成28年度も継続しており、生徒達の興味関心を引き出し伸ばす環境を提供できたことの現れである。

5. 課題研究・発展の成果

課題研究・発展は大学の教員から、春休みに1週間、直接指導をいただいている。その結果、飛躍的に探究心が深まり研究の質が向上した事例も見られた。平成28年度には、春休み後も研究を継続し、6名のうち3名が7月末まで研究を続けた。その結果、SSH生徒研究発表会では、奨励賞、さらに大阪府学生科学賞では、優秀賞をそれぞれ受賞した。また、日本農芸化学会主催のジュニア農芸化学会2017（3月18日）でポスター発表を行う。これら2名の生徒は、特色入試に出願し、1名は合格が認められた。

また、大学の教員から指導を受けてはいるが、教員主導ではなく、生徒の希望を尊重した指導をいただき、生徒が主体的に研究を行っている。2年生での課題研究・応用の研究過程で、中間発表さらに年度末の報告会で指導・助言にお越しいただいている大学の教員が、課題研究・発展の指導をされているため、生徒の研究内容を把握されていることが、大きな要因になっている。1・2年生の課題研究・応用と3年生の課題研究・発展の目的は異なるが経験や成果がうまく引き継がれている。

6. 学校の教育活動への波及

SSH関連科目、とくに課題研究に関しては、評価の実践を進めてきた。昨年度までは、課題研究・応用の科目で、ループリックやポートフォリオによる評価を行ってきた。本年度は、さらに課題研究・総合においてもループリックを活用して評価を行った。このようにSSH関連科目においては、評価方法を検討・実践を行ってきている。本校の教科教育の研究活動も、指導要領の改訂により、アクティブ・ラーニングや探究活動の実践やその評価を主題として動き始めた。本年度の本校の研究主題を「学びの自立を目指す評価の工夫と改善～アクティブ・ラーニングってなに？～」として全教科で研究活動を進めた。これらの教科教育の研究活動では、SSHの取組みが主導し、その波及効果として進んでいる。

② 研究開発の課題

課題としては、次の4点があげられる。

1. 統一した指導・評価体制の確立

課題研究の指導には、理科・数学科の教員が長年にわたって多く携わってきた。そのため、各教員には指導法の蓄積があり、同一プログラムにおいては、ある程度共有化が行われてきた。

しかし、本校教員間においても人の入れ替わりや、大学院生によるプログラムの支援などの理由により、情報交流がうまく進んでいない場面もみられる。

さらにSSH関連プログラム間では、共有化がほとんど進んでいない。そこで、SSH関連の同一のプログラム間だけでなく、SSH関連プログラム全体での情報交換を行い、統一した指導・評価方法を確立するとともに、各プログラムの位置付けを再認識するための機会を設定する。

2. 教科教育への波及

SSH関連科目、とくに課題研究に関しては、評価の実践を進めてきた。昨年度までは、課題研究・応用の科目で、ルーブリックやポートフォリオによる評価を行ってきた。本年度は、さらに課題研究・総合においてもルーブリックを活用して評価を行った。このようにSSH関連科目においては、評価方法を検討・実践を行ってきている。

しかし、すべてのSSH関連科目で行ってはならず、教科教育においては、さらに遅れた状態にある。本校の教科教育の研究活動も、指導要領の改訂により、アクティブ・ラーニングや探究活動の実践やその評価を主題として動き始めた。

これらの教科教育の研究活動は、SSHの成果が主導し、その波及効果として進んでいる。今後は、SSH関連科目・教科教育さらには教科外活動など、すべての教育活動が、評価に向けて関連しながら進めていく必要がある。

3. 科学系部活動の活性化

課題研究の充実とともに生徒の負担が増し、その結果、科学系部活動が衰退している。SSH選択者にとって科学系部活動に属する必要性やそのメリットが感じられないことが大きな要因となっている。しかし科学研究の質的向上や長期的な研究において部活動の役割は重要であると認識している。

この点については、昨年度も課題に取り上げた。大きな改善は見られていないが、昨年度まで休部状態であった生物部が、1年生7名の加入により復活し活動を始め、外部での発表も行った。少しずつではあるが、活性化が進んでいる。さらに現在の活動へのサポート、たとえば外部での発表へ積極的な参加やコンクールへ誘うことや、物品面での支援などをより一層充実させるとともに、個々の生徒へ科学系部活動への呼びかけを続けていく必要がある。

4. 評価方法の拡充と他校への普及

課題研究のような、複雑で広がりのある学びの評価については、特に高等学校においてはまだ十分に議論されていない。そこで、昨年度から、SSH教員研修として「課題研究評価研究会」を開催し、他のSSH校とともに評価方法の検討を行ってきた。その結果、SSH校でルーブリックを用いている学校は約7割まで達している。次年度は、上記の2. 教科教育への波及で述べたように、校内の評価を教育活動全体で実施できるよう取り組む予定であり、「課題研究評価研究会」の開催は未定である。しかし、本校としては、今後も他のSSH校とともに研究会を継続して行い、将来的にはSGH校やIB校とも連携しながら、探究的活動と評価について学ぶとともに、その成果を広く発信していく予定である。

平成28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（活動・行事等記録）	2
第3章 研究開発の内容	
1. 学校設定科目	5
（1）各科目の実践	
1）課題研究・基礎	
2）課題研究・応用	
3）課題研究・発展	
4）課題研究・総合	
5）科学英語	
6）パラグラフライティング	
7）生命論	
8）環境論	
（2）課題研究の評価	
2. 高大連携	28
（1）大阪教育大学の教員および研究機関との連携	
（2）他大学の教員および研究機関等諸機関との連携	
（3）大学院生等，若手研究者との連携	
3. 研修活動	30
（1）地学実習	
（2）博物館・各種研究機関での研修	
① 高エネルギー加速器研究機構研修(KEK)とつくばサイエンスツアー	
② 人と自然の博物館と西はりま天文台研修	
（3）国際科学オリンピックへの参加	
4. 科学部の活動	36
（1）地学部	
（2）生物部	
（3）化学部	
5. SSH生徒発表会・交流会等への参加	38
（1）SSH 生徒発表会	
（2）学会発表	
（3）数学関連行事への参加	
（4）海外プログラム	

6. 国際性の育成	4 1
(1) サイエンスアドベンチャー（米国での科学研修）	
(2) アジア・スタディ（タイの理数系高校との合同研修と交流）	
(3) T J - S I F 2 0 1 6（Thailand-Japan Student ICT Fair 2016）	
7. 成果の公表・普及	4 9
(1) 「科学のもり」生徒研究発表会	
(2) W E B サイトおよびブログによる取組内容の紹介	
8. 教員研修 課題研究評価研究会	5 2
第4章 研究実践の効果とその評価	5 7
P I S A 2 0 0 6 に基づくアンケート調査とその分析	
第5章 校内におけるS S Hの組織的推進体制	6 3
第6章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	6 4
第7章 関係資料	6 5
資料1 「課題研究・応用」「課題研究・発展」「生命論」研究テーマ一覧	
資料2 P I S A 2 0 0 6 に基づくアンケート調査（平成27年度・平成28年度）	
資料3 教育課程表（平成28年度）	
資料4 運営指導委員会 記録	

第1章 研究開発の課題

＜研究開発課題＞

科学的議論と体験で科学を担う次世代人材の育成のための教育実践

＜研究開発の概要＞

科学を支える市民、さらに先端科学をリードし世界で活躍できる科学者・技術者を育成する。具体的には、科学的思考を楽しめる資質、自律的に行動できる能力、自主的に課題を見つけ解決する能力の育成を目指す。そのため、課題研究を充実・発展させ、第1学年・第2学年の全員に実施した。第3学年では、先端科学分野での「課題研究・発展」、社会で生じている問題の解決に取り組む「生命論」・「環境論」を実施した。

国際性の育成は、第3学年対象のアメリカ科学研修に加え、早期に視野を広げることを目的に第2学年でタイ理数系高校との交換交流も実施した。

評価は、ポートフォリオや面談に加えて、ルーブリックを作成し、客観的な評価を試みた。生徒用ルーブリックも作成し、生徒に提示・自己評価させることで、より主体的・自主的に取り組むと考えられる。また本校が幹事校となり連携校と課題研究評価研究会を創設し、課題研究の評価について研修会を実施した。

＜研究開発の目的・目標＞

（1）目的

「科学を担う次世代人材の育成」を目的とする。

具体的には、科学の重要性を理解し科学を支える市民、さらには先端科学をリードし世界で活躍できる科学者・技術者を育成する。このような人材に必要な資質や能力は、①科学的思考を楽しめる資質、②自律的に行動できる能力、③自主的に課題を見つけ解決する能力である。これらを修得した次世代の人材を育成することが目的である。

（2）目標

1）議論と体験を用いた5つの課題研究を軸にしたプログラムの実施

上記の目標：①科学的思考を楽しめる資質、②自律的に行動できる能力、③自主的に課題を見つけ解決する能力を修得した人材育成の手法として、第一期で実践した異年齢集団による議論と体験を用いた課題研究が有効であることがわかった。そのため、第一期では一部の生徒が対象であった課題研究を、1年生・2年生の全生徒を対象に2年間にわたって実施する。3年生では希望者を対象に3科目の課題研究を開設することで、3年間継続して課題研究を行うことができる。

2）ルーブリックの作成

S S H全体の評価目標および各学校設定科目の評価基準とその段階を示したルーブリックを作成し、共通した評価を可能にする。さらに、より具体化した生徒用ルーブリックを別途作成し、生徒へ提示する。これにより、生徒の自己評価が可能となり、より主体的な取組につながると思われる。

さらに、S S H関連の各学校設定科目だけでなく、教員研修の実施により学校の教育活動のすべての場面でルーブリックが作成され、評価されることを目指す。

3）課題研究評価研究部会（評価方法の検討と普及）

本校では課題研究の評価のためのルーブリックを作成している。この作成法は、既存のものを本校に当てはめるのではなく、課題研究の担当者が感覚的に行ってきた評価基準を明示化して統合する手法である。この手法を用いて、連携校（10校程度）とともに課題研究評価研究部会を立ち上げルーブリックさらにはポートフォリオなどの評価の方法を検討し、その普及を目指す。本校が幹事校として、大阪教育大学科学教育センターの支援を受けながら進める。

第2章 研究開発の経緯(活動・行事等記録)

年	月	日	曜	学校設定科目	講演会・研修等	研究発表・交流会等
28	4	9	土	課題研究・応用		
28	4	16	土	課題研究・応用		
28	4	22	金	サイエンスアドベンチャー(～4/30)		
28	5	1	日	地学部巡検		
28	5	7	土	課題研究・応用		
28	5	14	土	課題研究・応用		
28	5	22	日			日本地球惑星科学連合 2016
28	5	26	木	課題研究・総合		
28	6	4	土	課題研究・応用		
28	6	5	日	地学部巡検		
28	6	9	木	生命論/課題研究・基礎		
28	6	16	木	生命論/科学英語/課題研究・総合/課題研究・基礎		
28	6	18	土	課題研究・応用		
28	6	23	木	生命論/課題研究・基礎		
28	6	25	土	課題研究・応用		
28	6	30	木	生命論/科学英語/課題研究・総合		
28	7	10	日		環境論事前研修(1)	
28	7	11	月	課題研究・総合/科学英語		
28	7	16	土	課題研究・応用		
28	7	19	火	生命論/課題研究・総合	西はりま天文台事前研修	
28	7	23	土		西はりま天文台宿泊研修 (～24)	
28	7	26	火		つくば・KEK宿泊研修 (～28)	
28	8	5	金			数学甲子園(大阪)
28	8	6	土			日韓高校生交流事業(高 津高校)(1)(～9)
28	8	10	水			全国SSH生徒研究発表会 (～11神戸)
28	8	16	火		環境論事前研修(2)	
28	8	17	水		環境論合宿(～20)	
28	9	8	木	生命論/課題研究・基礎		
28	9	10	土	課題研究・応用		
28	9	15	木	生命論/科学英語/課題研究・総合/課題研究・基礎		
28	9	24	土	課題研究・応用	運営指導委員会(1)	課題研究・応用中間発表
28	9	29	木	生命論/課題研究・基礎		
28	10	1	土	課題研究・応用		
28	10	13	木	生命論/課題研究・基礎		
28	10	22	土	課題研究・応用		大阪府サイエンスデー
28	10	23	日			科学の甲子園大阪府大会 京都数学オリンピック道 場(1)
28	10	27	木	生命論/科学英語/課題研究・総合/課題研究・基礎		
28	10	29	土		地学野外実習	

年	月	日	曜	学校設定科目	講演会・研修等	研究発表・交流会等
28	11	5	土	課題研究・応用		
28	11	12	土		地学野外実習	
28	11	17	木	生命論/課題研究・基礎		
28	11	19	土	課題研究・応用	課題研究評価研究会(1)	
28	11	20	日			大阪府高等学校地学クラブ研究発表会 京都数学オリンピック道場(2)
28	11	23	水			生徒生物研究発表会
28	11	24	木	生命論/課題研究・基礎		
28	12	1	木	生命論/科学英語/課題研究・総合/課題研究・基礎		
28	12	10	土	課題研究・応用		
28	12	11	日			京都数学オリンピック道場(3)
28	12	15	木	科学英語/課題研究・総合	アジアスティ招聘(～20)	
28	12	17	土	生命論/環境論/課題研究・応用	運営指導委員会(2)	「科学のもり」生徒研究発表会 SSH研究開発報告会
28	12	20	火	科学英語	TJ-SIF2015(～25)	
28	12	25	日		SSH情報交換会(～26)	マスカンプ(～27)
29	1	6	金			日韓高校生交流事業(高津高校)(2)(～9)
29	1	10	火		アジアスティ訪問(～15)	
29	1	12	木	科学英語/課題研究・総合/課題研究・基礎		
29	1	19	木	生命論/科学英語/課題研究・総合/課題研究・基礎		
29	1	21	土	課題研究・応用	課題研究評価研究会(2)	
29	1	26	木	生命論/課題研究・基礎		
29	1	28	土	課題研究・応用		
29	1	30	月			高校・高専観測機器コンテスト
29	2	2	木	課題研究・基礎		
29	2	9	木	課題研究・基礎		
29	2	16	木	科学英語/課題研究・総合/課題研究・基礎		
29	2	17	金	課題研究・基礎		
29	2	18	土	環境論合宿(～19)		
29	2	23	木	課題研究・基礎		
29	3	9	水	科学英語/パラグライフティング		
29	3	15	水	科学英語/課題研究・総合(発表会)/課題研究・基礎/パラグライフティング		
29	3	16	木	課題研究・基礎(発表会) / パラグライフティング		
29	3	18	土			ジュニア農芸化学会 高校生生物研究発表会 (日本植物生理学会)

第3章 研究開発の内容

1. 学校設定科目

(1) 各科目の実践

1) 課題研究・基礎

〔目的〕

高校生としての学びの質を向上させ、主体的な学習を進める力と課題研究の力を育てる。

〔仮説〕

課題研究を進めるためには、基礎的な力として「学ぶ力」が必要である。情報を適切に取り入れ処理する技能と、情報を発信する技能をバランスよく身に付けることが必要であることを認識し、その技能を伸ばすことで、課題研究の質が向上することが期待される。

〔実施形態〕

毎週木曜日の6・7限を「課題研究・基礎」とし、一年間を〈前期〉と〈後期〉に分けて、それぞれ以下のような内容を指導した。例年と同様、第1学年の全員である161人を対象に、講義、ワークショップ、生徒によるプレゼンテーションなどの形を組み合わせで行った。

〈前期〉 全体テーマを「学びのリテラシー」とし、次の4つの課題を学習した。課題ごとに、1回2時間×2回の4時間構成で、全16時間を配当した。

課題A「読む力」・・・言葉で書かれている情報を、的確に読み取って、まとめる力を鍛える。

課題B「聴く力」・・・話されている情報を、しっかりと聴いてまとめる力を鍛える。

課題C「数値データの取得と処理」・・・数値で表される情報を適切に取得・処理する方法を学ぶ。

課題D「数値データの見方」・・・統計データの見方とその読み取り方の基礎を学ぶ。

〈後期〉 テーマを「プレゼンテーション」とし、段階的に技能の習得、習熟を期した。プレゼンテーションで扱うテーマの設定、調べ方、まとめ方、発表の仕方などを総合的に育てることをめざした。

〔今年度の実践〕

課題研究・基礎は、科学的分野に限らず必要となる「主体的に学ぶ力」と、課題設定・調査・考察・発表などの「課題研究において必要な力」を育てるための時間として位置づけられている。また、この「課題研究・基礎」での学びは、2年生での「課題研究・応用（数学・理科系）」と「課題研究・総合（社会・文化系）」に生かされることを期するものである。

この科目を設定して5年を経過していることから、今年度は、科目のあり方の再検討を目的として教材と授業の進め方を見直した。そのため、これまでに実践経験のある教員を中心に計6名で担当した。

前半の「学びのリテラシー」では、4人の担当者がそれぞれ4つの課題のうちの1つについて、教材の精選や修正、補完を行った上で授業を行った。情報を適切に取得・処理・解説する力を育てることを狙い、学校だけでなく将来にわたる学習活動において何が必要であるかを意識させるよう留意した点は、従来と同様である。

後半は、プレゼンテーションの基礎的技法を実践的に学習させた。表現の技術的側面よりも内容の充実を

重視する意識を育てるため、発表の構成や用いる情報の精選など、前半での学習内容をふまえた指導を先行させ、その後に表現ツールの利用を実践させた。

具体的には、「紙芝居」方式の発表を重ね、並行してレジュメの作成等を学んだ後、最終課題としてグループごとにポスターを作成し、学年全体で発表会を行った。各グループは、研修旅行で訪れる長崎・屋久島・種子島に関するテーマを設定し、調査結果をレポートにまとめた上でポスターを作成した。ポスター発表については、その効果やポスター作成の方法、さらにセッションの際の姿勢などについて、大阪教育大学科学教育センターの仲矢史雄先生の講義を受けた上で取り組みを始めた。

上記の授業に加え、10月には「メディアリテラシー」について、日経新聞社から講師を招いての講演会を行った。

2) 課題研究・応用

〔目的〕

1年生と2年生の異年齢集団による課題研究活動を通して、科学的な探究方法や科学的思考力を身につけさせる。2年生には、身近な題材で各自研究テーマを設定し、研究可能かどうかも含めて研究の手順進行について考えさせ責任を持たせて、グループ活動における指導力を高めさせる。1年生には、課題研究の進め方全般についての体験を積ませる。

〔仮説〕

異年齢集団による研究という活動形態により、次の各点が鍛えられると期待できる。

- ① 設定したテーマに沿った研究を、最後までやりとげ完成させるという責任感。
- ② 研究の進め方や考察において、班で議論しながら進め、研究の質を高めようとする態度。

また、2年生が自分の設定したテーマを提示し、班の1年生を指導するという活動形態により、次の各点に対する効果が期待できる。

- ③ 2年生については、既に学んだ研究方法を再検討しながら研究を進めようとする必要があるという意識をもつ。さらに、活動全体を通して指導力が高まる。
- ④ 1年生については、小集団内での仕事分担を通じて責任感が高まるということと、自分の意見を反映させる機会が増えることで、主体的に研究に関わる態度が育つ。

〔実践〕

平成26・27年度と同様、前年度に課題研究・応用で課題研究活動を経験してきた2年生が、1年生と合同のグループを指導しながら課題研究を進める、というのが基本的な形である。

昨年度80名であった1年生選択者の内、36名が2年生でもこの科目を選択した。そこに1年生82名を加え計118名、39班でスタートした。39班の内35班は2年生1名、2年生2名の計3名で班を、3班は1年生のみで3名の班をつくった。(1班は年度途中で2年生が留学で抜けることがわかっており2年生1名、1年生3名の班とした。)

1年生は2年生が指導する研究班のどこかに所属し、2年生は必ず1～2名の1年生とともに研究する「異年齢集団」という活動形態をとることを目的としているが、4班が1年生のみでの研究を行うこととなった。

生徒の研究テーマは数学・情報分野8、物理分野7、化学分野9、生物分野9、地学分野6の計39テ

ーマで、高校教員 11 名、大学教員 1 名、大学院生 5 名の計 17 名が担当者となり指導した。

活動の流れは次の通りである。

- 1) 前年度の 2 月末に新 2 年生の選択者を決定する
- 2) 3 月中旬に研究テーマを決定する
- 3) 4 月初めに指導担当者を決める
- 4) 4 月 9 日のオリエンテーション時に、2 年生が研究テーマのプレゼンテーションをした後、1 年生の所属を決定する

以後、ほぼ隔週の土曜日に設定された授業時間を中心に、以下の通り課題研究活動に取り組んだ。

各回の活動に関しては、生徒が自ら活動記録用紙に記入して担当者の点検を受けることも昨年通りである。また、年度初めに各研究班に「研究記録ノート」を 1 冊ずつ与え、指導担当者が研究記録ノートの書き方を教えて、これにすべての記録を書き込んでいくように指導した。

項目	日程	内容
1	4 /9(土)	研究班分け・オリエンテーション
2	4/16(土)	研究活動 (1)
3	5/ 7(土)	研究活動 (2)
4	5/14(土)	研究活動 (3)
5	6/ 4(土)	研究活動 (4)
6	6/18(土)	研究活動 (5)
7	6/25(土)	研究活動 (6)
8	7/16(土)	研究活動 (7)
9	8/10(水)11(木)	全国 SSH 生徒研究発表会
10	9/10(土)	研究活動 (8)
11	9/24(土)	中間発表会
12	10 /1(土)	研究活動 (9)
13	10/22(土)	大阪府サイエンスデイ
14	11/ 5(土)	研究活動 (10)
15	11/19(土)	研究活動 (11)
16	12/10(土)	研究活動 (12)
17	12/17(土)	「科学のもり」研究発表会
18	1/21(土)	研究活動 (13)
19	1/28(木)	報告書原稿締切

また、各班の研究テーマを以下に示す。(※は 1 年生のみの班)

班	分野	担当	※	テーマ
1	数学	武本		身近な現象と数学の活用
2	数学	河野		電卓はどこまで分解できるのか
3	数学	岩瀬		結び目理論における、ゲーリッツ不変量と p 彩色可能性の関係
4	数学	大石		音とデータの相互変換における波形生成・分析
5	数学	大石		画像をアナモルフォーシスに変えるプログラムの作成
6	数学	大石		三面図からの立体自動生成と展開
7	数学	増田		円の中でも球の軌道とその法則を考える
8	数学	藤田	※	循環小数における規則性と法則性
9	物理	井上		周波数スペクトルを用いた英語発音の日米タイ比較

10	物理	糠野		水面を漂う水玉
11	物理	糠野		理想のミルククラウンの形成
12	物理	糠野	※	ビー玉スターリングエンジンの研究
13	物理	山村		回転抵抗を小さくする機構
14	物理	山村		身近なもので自作のペルチェ素子をつくる
15	物理	山村		ゼーベック効果を用いて身近なもので発電する
16	化学	上垣内		重水の水素結合力に関する実験
17	化学	上垣内		重水と軽水の電気分解による動的同位体効果の研究
18	化学	山下		色素増感太陽電池の作成と特製評価
19	化学	山下		トレミー塩と金属の関係
20	化学	山下		酸化ニッケルの含有量と色彩値の関係の分析
21	化学	山中		ダイヤモンドを作ろう！
22	化学	山中		よりはねるスーパーボールの作成
23	化学	山中		ポリアニリンの導電性
24	化学	山中		より明るくより長いルミノール反応を目指して
25	生物	森中		セイタカアワダチソウのつくる生態系
26	生物	森中		コンパニオンプラントがトマトに与える効果
27	生物	森中		セイタカアワダチソウで自然農薬を作ろう
28	生物	森中		酵素の力で食材を柔らかくする
29	生物	木内		竹の乳酸菌
30	生物	木内		水分量による菌の繁殖数
31	生物	仲矢		異なる条件下でのブロッコリースプラウトの有用成分含用量の変化
32	生物	仲矢		ミドリムシが発酵作用に与える影響
33	生物	仲矢		乳酸菌活性化におけるミドリムシの効果
34	地学	岡本		身近なものを使用した地震計の製作
35	地学	岡本		防災科学技術研究所の地震波形を解析する
36	地学	岡本		地球環境変化の計測機器の製作
37	地学	加藤		火山の現象を、身近なもので再現し、観測する
38	地学	加藤		三日月湖の角度
39	地学	加藤	※	気象に関する研究

〔本年度の活動の特徴〕

- ・4月9日(土)から1月21日(土)までの土曜日に13回(各2時間)設定した時間を中心として活動した。さらに、担当者や班によっては、放課後や休日を利用し、より多くの回数、時間にわたって活動した。研究内容によっては、毎日活動する班なども見られた。
- ・「中間発表会」の実施

39全ての研究班が4つの発表場所に分かれ、1班あたり7分で、研究の進捗状況のほか、その時点での研究の問題点・課題を含めて報告する発表会を実施し、大学の先生方10名に、それ以降の研究を進めるに当たっての指導・助言を頂いた。発表は発表方法などよりも研究内容を簡潔に示すことで、アドバイスを受けやすくするよう留意させた。その結果、どのグループも多くの質疑応答、ていねいな指導助言な

どにより、予定時間を大幅に超えての中間発表となった。生徒たちも、大学の先生のアドバイスを正面からとらえ、その後の活動に役立てていた。

・大阪府生徒研究発表会「大阪府サイエンスデイ」

午前エル大阪で口頭発表、午後には大阪府立天王寺高等学校口頭発表、ポスターセッションが行われた。本校からは、午後の口頭発表1班、ポスター発表7班の発表を行った。発表者以外の課題研究・応用選択者は1年生が午前より、2年生は午後から研究発表会に参加し、他校の発表を見て、質疑を行った。

・「科学のもり」第8回生徒研究発表会

今年度はタイの提携校 Princess Chulabhorn Science High School Pathumthani (CSHS) より6名、大阪教育大学附属高等学校平野校舎のSGH関連の生徒4名、大阪府立園芸高等学校より4名、大阪府立住吉高等学校より3名の招待発表を行った。

午前中、4つの分科会で口頭発表を行なった。分科会では、大学教員18名が分科会にわかれ指導助言を行った。CSHSより3件、大阪教育大学附属高等学校平野校舎、大阪府立園芸高校、大阪府立江住吉高校、より各1件の口頭発表による参加があった。

午後は本校の全研究班39班に加え本校生命論やタイの提携校 CSHS や招待校も含み全46のポスター発表を行った。評価に関しては大学教員だけでなく、生徒相互の評価も行った。

昨年度に続き、発表会便覧に掲載する発表要旨には、英語のアブストラクトを付け加えた。また、発表ポスターのアブストラクトにも、英文表記を付け加えた。分科会Aでは生徒による英語での司会進行を行った。

・「課題研究・応用 研究成果報告書」

39の全研究班が、A4用紙4枚ずつの報告書を作成した。なお研究テーマとアブストラクトは英語で表記した。

〔課題〕

ポスター発表、口頭発表に関して、発表の方は今までの積み重ねもあり、ある程度高いレベルで行うことができるようになっている。その一方、発表を聞く際、発表に対して質問や感想などを述べ、発表者と議論をする、あるいは自らが発表した後の質問に対して返答し議論を深めていくというような点に関しては、大いに改善の余地がある。これらは、来年度改善すべき大きな課題である。

3) 課題研究・発展

〔目的〕

大学等の研究室での実習を通じて、2年間の課題研究活動を完成させ、それまでに身に付いた力を実感させ、今後の課題に気付かせる。

〔仮説〕

大学等の研究室で、専門の研究者に直接指導を受け、実習することで次の効果があると考えられる。

- ① 研究者と接することで、最先端の研究を身近に感じる。
- ② 科学への関心を高め、理系への進学意欲を向上させる。
- ③ 最先端の研究に接することで日常の学習に対する動機づけとなる。

- ④ 課題研究・応用でおこなってきた研究課題を，専門家の指導のもとで研究過程を見直すとともに，最先端の分析方法を用いて，さらに探究し，視野を広げる。

〔実践〕

第3学年のSSH選択者の必須科目（1単位）として開講しており，基本形態は，大学や研究所における約1週間のインターンシップである。本格的な機器を使用し，直接研究者から指導を受け，研究方法や研究生活の実際に触れる。学校のカリキュラムや4月末に実施する海外研修（サイエンスアドベンチャー）の日程との関係を考慮し，1学期始業式までの春休み期間に実施した。前年度から協力依頼をしてきた研究室のうち，12か所にそれぞれ1～2人の生徒を受け入れていただき，5日間を最低の日数として14名が実習を行った。

〈実施状況〉

- 1月 課題研究・発展の選択者に研究希望テーマの提出を要求
- 2月 生徒の研究希望テーマ一覧を大阪教育大学の担当教員へ提出
受け入れ可能な研究室と実習テーマの一覧が届く
生徒に配属研究室を伝え，大学教員にメールで連絡
- 4月 課題研究・発展 実施
- 6月 課題研究・発展の実習内容の報告会（サイエンスアドベンチャーの報告も含む）
課題研究・発展での研究報告レポート 作成

〈受け入れ先〉

指 導 者		研究テーマ	生徒
教養学科 自然研究講座			
半導体光学	中田 博保	ローレンツ力による電磁投射	1
		コイルガン	1
植物分子遺伝学	鈴木 剛	アサガオにおけるフロリゲン遺伝子の解析の試み	1
生体物質科学	片桐 昌直	アロエ葉肉のハチミツによる溶出の研究	1
		酵素による納豆菌の芽胞の殺菌	1
教員養成課程 理科教育講座			
応用生物化学	川村 三志夫	ミドリムシの乳酸菌活性化作用	1

〔検証と課題〕

テーマ決定は，例年通り，生徒が課題研究・応用で実施したテーマおよび関心のあるテーマの2つを設定させた。そのテーマ一覧を大学教員に提示し，引き受けていただける研究室を決定した。その結果，本年度は6のテーマのうち5つは，課題研究・応用の引き継ぎとなり，研究をさらに深めることができた。

選択者は6名と少なかった。これは前年度に課題研究・応用を選択した生徒のみが選択可能としているためである。また，専門家に指導をいただいたことで飛躍的に探究心が深まり研究の質が向上した事例も見られ，春休み後も継続し，3名の生徒が7月末まで研究を続けた。その結果，SSH生徒研究発表会では，奨励賞「アロエ葉肉のハチミツによる溶出の研究」，さらに大阪府学生科学賞では，優秀賞「ミドリムシの乳酸菌活性化作用」をそれぞれ受賞した。また，日本農芸化学会主催のジュニア農芸化学会2017（3月18日）

でポスター発表を行う。

この2名の生徒は、大学の特色入試に出願して、うち1名は合格が認められた。SSHの研究成果で出願可能な入試が増えており、動機が入試のためであったとしても、3年生の夏まで研究が続けられる状況が生じていることは評価できる。

また、大学の先生から指導を受けてはいるが、教員主導ではなく、生徒の希望を尊重して指導いただき、生徒が主体的に研究を行っている。2年生での課題研究・応用の研究過程で、中間発表さらに年度末の報告会で指導・助言にお越しいただいている大学の先生方が、課題研究・発展の指導をされているため、生徒の研究内容を把握されていることが、大きな要因になっている。1・2年生の課題研究・応用と3年生の課題研究・発展の目的は異なるが、経験や成果がうまく引き継がれている。

4) 課題研究・総合

〔目的〕

第1学年で学習した「課題研究・基礎」の内容を基礎に、グループで課題研究に取り組むことを通じて「学ぶ力」を充実させ、また研究成果を発表する機会をもつことによって実践的なプレゼンテーション力を養う。

〔仮説〕

授業対象者は第2学年の「科学のもり」の非選択者である。選択者の授業「課題研究・応用」におけるほどの時間はさけないが、課題研究のテーマや学習方法を生徒がグループで話し合い、実行に移すように指導することで、次のような成果が得られると考えられる。

- ①課題研究にふさわしいテーマ選びや研究方法を考える力を得ることができる。
- ②プレゼンテーション力のさらなる向上を図ることができる。

〔実践〕

今年度は生徒126名が「科学のもり」非選択者であり、6名の教員がそれぞれのテーマを設定して、各講座20名程度を受け持つ体制で行なった。時には学校外の施設を利用し、フィールドワークなども取り入れて、隔週(原則)木曜日6・7限の「総合的な学習の時間」の中で可能な限りの研究活動を行う。

〈担当教員(教科)と各講座のテーマ〉は次の通りである。

岡本(理科)「複雑系入門」／浅野(国語)「大阪近松浄瑠璃物語」／大石(数学)「教科書が教えない美術史」／河田(国語)「統計に親しむ」／笹川(地歴)「映画批評入門」／岩瀬(数学)「寺田町にたこ焼き屋を開業しよう！」

〈授業日〉全11回

5月26日(ガイダンス・全体)、6月16日、6月30日、7月11日、9月15日、10月27日、12月15日、1月12日、1月19日、2月16日(講座別発表会)、3月15日(全体発表会)

〔検証と課題〕

「課題研究・基礎」で学習した「学ぶ力」やプレゼンテーション力が本授業の課題研究活動を行なうための基礎となり、個人・グループ間の差はあれ、仮説①テーマ選びや研究方法を考える力、②プレゼンテーション力の向上に資する取り組みとなっていた。十分な研究時間を確保することや各講座でグループごとの研究に対するモチベーションを向上させることが今後の課題である。

5) 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、課題研究・応用等の課題研究における各自の研究課題を英語で説明できるようにする。

〔仮説〕

- ① 科学英語特有の語句や構造を知ることにより、科学研究に対する新しい視点を獲得することができる。
- ② パワーポイントを使って英語で発表することにより、各自の研究を新たな視点で見直し、自己評価することができる。
- ③ 通常クラスサイズの授業では保証することがむずかしい個々の発話する機会を多く設けることにより、スピーチの力や英語による質疑応答の力を伸ばすことができる。

〔実践〕

〈 概要 〉

- 1) イギリスの中学レベルの理科の教科書から選んだいくつかの単元について学び、それを模擬授業の形式をとり英語で説明する。
- 2) 英語で書かれた実験書から実験を選び、その実験を実演しながら英語で説明する。
- 3) 英語による効果的なプレゼンテーションの方法と特徴を知る。
- 4) 本授業のまとめとして、各自の研究について、英語でプレゼンテーションを行う。

〈 指導経過 〉 全10回 (木曜6・7限)

1	6月16日	・授業の概要説明 ・科学英語の語彙学習(1) ・プレゼンテーションの基本英語表現 ・教材:「ENGLISH FOR SCIENCE」「国際学会 English スピーキング・エクササイズ」
2	6月30日	・科学英語の語彙学習(2) ・リーディングから要約口頭発表 ・教材:「Foundation Science to 14」「国際学会 English スピーキング・エクササイズ」
3	7月11日	・科学英語の語彙学習(3) ・リーディングから要約口頭発表 ・教材:「Basic English for Science」「Foundation Science to 14」
4	9月15日	・教材:「Basic English for Science」「Foundation Science to 14」 ・リーディングから要約口頭発表
5	10月27日	・科学英語の語彙学習(4) ・模擬実験選択 ・発表原稿作成 ・教材:「Basic English for Science」
6	12月20日	・模擬実験発表 ・評価によるフィードバック ・教材「101 great science experiments」
7	1月12日	・発表準備
8	1月19日	・発表準備
9	2月16日	・英語による研究発表と評価
10	3月 9日	・英語による研究発表と評価
11	3月15日	・英語による研究発表と評価

〔検証と課題〕

生徒各自の研究内容とそれを英語で発表する際の英語力には大きな開きがあり、「自分の研究を英語で発表する。」という目標にたどりつくにはかなりの努力が必要だった。段階を踏まえた発表練習を効果的に活用した生徒は著しい伸長を見せた。個人差はあるものの、多くの生徒がその目標を達成し、高校生としてはハイ

レベルなプレゼンテーションになったと思われる。

生徒によっては、海外での研究発表の機会を得、それに向けて早い段階で英語でのプレゼンテーションを完成させている者もいる。しかしそれらは課題研究指導担当者の支援による部分が非常に大きい。生徒自身の英語力を向上させるためには、できるだけ本人による英作文の時間が確保されるべきであるが、研究結果が得られる時期との兼ね合いで、その調整が難しいのが現状である。

生徒の研究内容のレベルと英語力の差を埋めるには、関連分野についての大量の Input が必要である。現在、その取り組みは理科の授業で部分的に取り入れられている。今後ますますそのような機会が増えることを期待したい。

6) パラグラフライティング

〔目的〕

「パラグラフライティング」の方法を学ばせ、実際に文章を書かせることで、論理的思考の枠組みに則して言語表現する力を育てる。

〔仮説〕

「論理構成を意識して書く」活動に取り組むことで、論理的に考えたり、その考えを文章にまとめたりする力をつけるとともに、それらの力を日常の諸活動に生かそうという姿勢を育てる。

〔方法〕

〈 概要 〉

本科目は、年度末に2年生の「課題研究・発展」選択者36名を対象に、3回の2時間連続授業と、3回の課題提出を組み合わせた集中講義形式で行う。授業は国語科の教員が担当する。

授業展開の概略は次のとおりである。

第1回 1時間目：ガイダンス・「パラグラフライティング」とは

2時間目：「生徒研究報告書」の自己評価、構造図での整理

課題① 「生徒研究報告書」のリライト（1,000字～1,200字）

第2回 1時間目：課題の相互評価

2時間目：科学を題材にした評論文を読み、表現上の問題点を共有、構造図での整理

課題② 評論文のリライト（1,000字～1,200字）

第3回 課題の比較対照、まとめ

課題③ いくつかの課題からひとつを選び、「パラグラフライティング」で書く（2,000字程度）

〈 内容 〉

・第1回（3／9 3・4限）

1時間目：本校国語科教員が、科目設定の意図と授業展開のあり方を説明する。

「パラグラフ」が「トピックセンテンス（TS）」「サブセンテンス（SS）」「コンクルーディングセンテンス（CS）」から成ることを説明する。

2時間目：「生徒研究報告書」の自分が執筆したページを読み、「パラグラフライティング」になっていない部分や、分かりにくい部分を指摘し、構造図を描きながら全体を整理する。

・課題①

「生徒研究報告書」のリライト（1,000字～1,200字）

・第2回（3／15 5・6限）

1時間目：課題で行った「生徒研究報告書」のリライトを班単位で相互評価する。

2時間目：センター試験 2017 国語の第一問（小林傳司「科学コミュニケーション」より）を読み、「パラグラフライティング」になっていない部分や、わかりにくい部分を指摘し、構造図を描きながら全体を整理する。

・課題②

センター試験 2017 国語の第一問のリライト（1,000字～1,200字）

・第3回（3／16 3・4限）

4人班で課題を読み比べてよりよいものを選び、各班のリライトを比較する。

誤解のない文章を書くのは簡単ではないということ、だからこそ今後も「パラグラフライティング」の文脈を意識する必要があるということ、「パラグラフライティング」の文脈で考えると、自分の思考の矛盾やつながりの弱さなどを自覚し、改善できる可能性が増すということを告げる。

課題③について、それぞれの文章の特徴や必要事項などを確認し、自分の書きたいことを構造図を描きながら整理する。

・課題③

以下の課題のうちいずれかを選択して提出（1,200字程度）

- ・ 来年度の「課題研究・応用」での研究計画
- ・ 現在自分が志望している学問分野の、社会における役割と今後の課題
- ・ 高校で学んだ任意の教科の特色と、その教科を学ぶ意義
- ・ 現在自分が志望している進路を想定した「志望動機」

〔検証〕

まず、昨年度の実践の成果から報告する。

講座の内容は好評であった。特に、研究報告書の相互評価については、それぞれの研究について、自分では文章で表現できているつもりであったものの、思った以上に説明不足やわかりにくさがあったのだということを、各自が振り返るよい契機となった。授業後のアンケートでも、「交流」や「意見交換」が特に有意義だったとの意見がめだつ。

一方、開講時期については賛否が分かれた。特に「課題研究・応用」ですでに大学の先生方とやりとりをしていた生徒は、課題に取り組む時間を捻出するのに苦心したようだ。その他の生徒からは、「学期末の落ち着ける時期の開講で、ありがたかった」という意見が出た。

リライトする文章は社会学者のものを選び、「日本人に慣れ親しんだ思考の道筋をグローバルなものに書き換える」ことを重視したが、「ふだんの読解や文章作成にも使えそうだ」との肯定的な意見と、「もう少し科学的な文章を扱ってほしかったです」という要望がともに生徒から寄せられた。

また、「第7章 関係資料 資料4 運営指導委員会記録」にもあるように、生徒の作品を見た運営指導委員（大学教員）からは、「大学生もこれくらい書ければよいのだが。ぜひ取り組みを続けてほしい」との評価をいただいた。

今年度については、本報告書を執筆している2月末現在、この科目は未実践であるため、来年度の報告書で〔検証〕を行うこととする。

〔課題〕

課題は以下のとおりである。

- ① 実施時期の検討
- ② SSH科目を含む他科目との関連

①については、昨年度と同様の事情で、生徒も教員も多忙を極めるなか、半ば「この時期にしか時間が取れない」という理由から、本授業を学年末の3月に開講したが、再考の余地はある。

②について、これも昨年度とほぼ同様の課題が挙げられる。科目のねらいである「論理的言語表現力の育成」は、一度の理解や短期間の活動のみで身につくものではないため、今年度の授業内容を他の教員と共有し、他教科において内容の関連があれば、連携してより効果的な指導につなげたい。

7) 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る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、まず実習観察を通して生命を実感し、互いに議論し、他者の主張を受けと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の能力である。生命を自己の問題として受けとめ、生命を実感する実習や、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する。

〔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 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身につく。
- ③ 現場で活躍する専門家の講義を受けることで、先端科学技術の知識を習得でき、興味関心が深まる。
- 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すことによって、リスクマネジメントの視点が育成される。

〔方法〕

学芸員、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く。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させると共に、そこで生じる倫理面についても認識させ、生徒同士や講師との議論を通して各自の生命観とリスクマネジメントの視点を育成する。

【対象者】 SSHの選択にかかわらず希望する3年生を対象 平成28年度は6名

【担当教員】 理科 2名

【実施授業時間】 木曜5・6限（通年）

【プログラム】 平成28年度授業内容

1	本講座で何を学ぶか・調査票の記入・約束事
2	講義「進化」 遺伝・進化をどう考えるか 本校教諭 森中敏行
3	グループ討論「『生命操作』について」
4	講義「出生前診断について考える」 講義編 立命館高等学校 堀一人氏 マウス飼育開始
5	ディスカッション「出生前診断について考える」 立命館高等学校 堀一人氏
6	講義「いのちの限りと向き合うーホスピスでの実践よりー」 淀川キリスト教病院看護師 杉田智子氏
7	講義「ハンセン病」国立療養所長島愛生園 学芸員 田村朋久氏 班によるラット飼育開始
8	「生命倫理と法」 京都大学大学院法学研究科 木村敦子氏 ラット交配
9	講義「不妊治療の実際」 阪南中央病院医師 藤田圭以子氏
10	講義「生命誕生のプロセスを観察する」 大阪夕陽丘学園医学博士 川合清洋氏 実習「ラットの解剖」 附高祭（文化祭）での展示発表
11	講義「遺伝子と生命」 京都女子大学現代社会学部 霜田求氏
12	「いのちと向き合う」 岸和田市立岸和田市民病院 高見陽子氏
13	グループテーマの決定
14	各グループでの発表準備
15	中間発表（1）
16	各グループでの発表準備
17	各グループでの発表準備
18	各グループでの発表準備・発表予行
19	各グループでの発表準備
20	各グループでの発表準備
21	中間発表（2）
22	各グループでの発表準備
23	「科学のもり」生徒研究発表会
24	評価用紙記入・報告書作成
25	総括・意見交換

〔検証〕

仮説①～⑤を次の3つを用いて検証

- 1) アンケート調査：講座終了時に、講座に関する選択肢及び自由記述のアンケートを行った。
- 2) 評価用紙：講座開始時に実施した『生命論』事前調査票を、講座終了後に、再度生徒に回答させ
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。
- 3) ブログによる生徒の感想：授業終了後、毎回、生徒に授業内容および感想をブログに掲載するよう
義務づけた。

〔成果〕

医療現場や療養所、研究の現場で働く外部講師の方々の講義は生徒が、「先端科学技術の知識を習得し、興味関心を抱く」ことにつながったと判断できる。また、現場で起こっている問題点などにも言及されることで、生徒が「社会と科学の関係性について見つめなおし、リスクマネジメントの視点が育成できる」効果があった。さらに、外部講師は、何年も継続してきていただいているので授業の趣旨を十分認識されており、講義の後半に必ず生徒間との議論の時間を設定されている。講座後の意見交換会では「知らないことを知るための努力をしなければならぬ」という言葉が聞かれたことから、「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た」ものと考えられる。さらに、講座開始前後での評価用紙の記述の変化について、「はっ

きりと○×がつけられなくなった」と答えていることからより多角的な視野から判断した結果であると考えられる。これらの生徒の変化は、外部講師の講義に加え、授業全体を通して議論を重要視したことの成果であると判断する。

ラットの飼育と解剖は、核家族化で「死」が身近でなくなっている状況において、「生」や「死」を自己の問題としてとらえることをねらいとしている。実習は、1 か月半飼育したラットを自分の手で解剖させる。生徒自信が倫理的な葛藤を抱きながら取り組み、命とはなにか、その価値とは何か考え取り組んでいた。ヒトと同じ哺乳類を解剖することは生徒にとっても初めての体験であり、ラット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いと考える。生徒の感想から、ラットの解剖は有意義であったことがわかる。

本年度は「ハンセン病」をテーマに議論を行った。その過程で生徒自身から課題が生まれ議論する過程で「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」が身についたといえる。

「生命論」の授業は、「時間的負担が大きすぎる」と回答する一方で、全員が「選択してよかった」「後輩にすすめる」とも回答している。このことから、本授業は履修者にとって有意義なものであったことがわかる。

〔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。リスクマネジメントの視点の育成も、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、いくつかの課題も残されている。

1) 科学的根拠を求める態度の育成

今年度は「ハンセン病」をテーマに設定し、差別や人権といった視点から議論を行った。科学的根拠に基づく議論を行い「社会と科学の関係性について見つめなおす」ためには基礎的な知識を事前に習得する必要がある。実験・実習をプログラムに組み込むことで、より科学的な調査や議論が展開できると予想されるが、時間的な制約もあり、難しい問題である。

2) 選択者数の減少

本年度、最初の選択希望調査を実施したところ1名のみであった。大学入試直前の12月の発表会に向けて、休み時間や放課後を準備に費やすこと、また、この時間帯には、国語や英語の演習が組まれており、生命論選択者は、これらの授業が取れないため、生徒が選択を避ける傾向にある。第3学年ではなく、第2学年での実施も考えられるが、質の高い議論や自己を見つめなおすことは、やはり第3学年でないと困難であると考えられる。第3学年は、大人との境界であり、進路選択などを通して考える重みを実感しているからこそ、有意義な展開ができると思われる。

そのため、選択前の12月に実施する「科学のもり」生徒研究発表会で、授業内容のアピールや体験授業などを実施する、さらに、外部講師による講演や現地研修への1年生や2年生の参加を通して、積極的に授業の目的や意義を伝えることで、選択者を増加させる方策が必要である。

8) 環境論

2003年度より、学校設定科目「生命論」を第3学年で選択科目(2単位)として開講し、『生命』をテーマに、外部講師による講義と実習をもとに、議論を通して生命観の育成を育むことを目的に実践してきた(3.

7) 生命論参照)。この授業は、生徒たちも主体的・意欲的に取り組み、評価も高い。この「生命論」の授業形態が、環境教育にも有効であると考えている、さらに 2006 年度より、『環境』をテーマにした夏季集中講座(第3学年選択・1単位)「環境論」を開講した。SSHプログラムの開始に合わせて冬季プログラムも加え、現在「環境論」は2単位で実施している。

〔目的〕

環境教育の最終段階は、各個人の行動力であるが、それは、一方的に与えられることでは育成されず、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、さまざまな問題が絡み合っており、立場ごとに主張が異なる。したがって、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、自然の厳しさやすばらしさを直接的な体験を通して感じ取る場が必要である。そこで、フィールドワークを核とした環境教育プログラムを実施し、上記の能力を獲得することを目指す。

〔仮説〕

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 自然環境に関する科学的知識を習得する
- 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を身につける
- ④ 社会と科学の関係性を認識する
- ⑤ 自己決定能力と行動力を育てる
- ⑥ 自然と都会の日常生活の関連性を認識する

これらの能力はリスクマネジメントに必要不可欠であり、このプログラムでの経験が、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〕

関西で有数の原生林である京都大学フィールド科学教育研究センター森林ステーション芦生研究林をフィールドとして、冬季1泊2日、夏季3泊4日のプログラムを実施する。

この芦生研究林は、以下の特徴があり、環境教育プログラムに適している。

- 1) 広大な原生林が残されており、植物や動物相が豊かである。自然の中に身を委ねる体験を通して、自然へ驚異やすばらしさを感じさせることが可能である。
- 2) 麓には古くからの集落があり、狩猟など原生林から自然の恵みを受けながら生活が行われてきた場所である。
- 3) 集落は過疎化が進み、経済が窮迫状態にあった。その時期に、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、さまざまな村おこしの取組が実施されている。
- 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。
- 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。

このように複雑に入り組んだ様々な問題を抱えている芦生原生林をフィールドに、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するプログラムである。離れた芦生をフィールドに設定することで、自分を客観的な立場におくことが可能であると思われる。さらに客観的視点から芦生を見つめたことが、自分の生活空間や生活様式を見つめ直すことにつながると思われる。

【参加者】

冬季 2年：2名、および希望する1年：8名

TA（大学院生・大学生）：2名、引率教員：2名 合計14名

夏季 3年：1名、および希望する1・2年：10名、TA（大学院生・大学生）：7名、

引率教員：3名 合計22名

*「環境論」は3年生選択授業として開講しているが、冬季は前倒しで実施している。そのため、2年生の2月と3年生の8月を合わせて2単位としている。

【実施日】 冬季：平成28年2月20日（土）～21日（日）1泊2日

夏季：平成28年8月17日（水）～20日（土）3泊4日

【実施場所】 京都府南丹市美山町芦生

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

【内容】 事前指導、現地プログラム、事後指導を行った。

1) 事前指導 TAによる森林生態に関する講義およびコンセプトマップ作成

2) 現地でのプログラムを実施

3) 事後指導 学校祭では個人でのテーマ発表を行い、その後グループ単位でテーマを設定し、調査や議論をととして、12月のSSH生徒研究発表会で成果を報告

プログラムの内容

<冬季>

1日目	フィールドワークⅠ	鹿の解体
	講義	「近年の狩猟の動向について」
	議論	「芦生自然学校の活動」
2日目	フィールドワークⅡ	スノーシュー（冬季の森林観察）

現地指導講師

井栗秀直氏（NPO 芦生自然学校理事長）

鹿取悦子氏（NPO 芦生自然学校理事・観光農園江和ランド職員）

岡佑平氏（NPO 芦生自然学校 スタッフ ）

<夏季>

事前学習

7月10日（日） 「環境論」の目的、プログラムの説明

議論、コンセプトマップの説明・作成・共有・講評

調べ学習班分け 「生物多様性」、「生態系サービス」、「生態ピラミッド」

「外来種」、「過疎の定義とその原因と対策」、「田舎と都会の違い」

8月16日（火） 調べ学習発表、コンセプトマップの作成、TAによる講義

現地プログラム 8月17日（水）～20日（土）

1日目	フィールドワークⅠ	かやぶきの里 きたむら
	講義Ⅰ	「芦生研究林の紹介」
	講義Ⅱ	「狩猟ママの暮らしと願い」
	議論Ⅰ	「都会のいいところ，田舎のいいところ」
2日目	フィールドワークⅡ	芦生トレッキング
	フィールドワークⅢ	川の生き物観察
	講義Ⅲ	「芦生自然学校の活動」
	講義Ⅳ	「野生復帰計画～深山から地域と日本を支える～」
	議論Ⅱ	「害獣である鹿を能動的に減らすべきか」
3日目	フィールドワークⅣ	リバートレッキング
	フィールドワークⅤ	鶏の解体
	講義Ⅴ	「命を食すということ」
	議論Ⅲ	「環境論を必修授業に組み込むべきか」
4日目	まとめ	あなたが作る環境論
	総括	

現地指導講師

中西麻美氏（京都大学フィールド科学教育センター助教）

井栗秀直氏（NPO 芦生自然学校理事長）

鹿取悦子氏（NPO 芦生自然学校理事・観光農園江和ランド職員）

中野貞一氏（茅葺の里保存会スタッフ）

藤原誉氏（田歌舎代表・NPO 芦生自然学校理事）

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）

岡佑平氏（NPO 芦生自然学校 スタッフ）

青田真樹氏（株式会社野生復帰計画 職員）

〔検証〕

芦生トレッキング，リバートレッキング，川の生き物観察の感想より，「自然の厳しさやすばらしさを感じる」ことは十分に達成できている。

現地での体験や学習内容を論理的に整理・分析するために，事前学習では，3年生と1，2年生の混合班による調べ学習に加え，議論に用いるコンセプトマップの実習を行っている。これらの事前学習により，環境論に初めて参加する生徒であっても，興味や問題意識をもって現地での学習や議論に取り組むことができた。今後もさらに充実した事前指導を検討したい。

現地学習では，フィールドワークで本物の自然に触れ，講義ではさまざまな「価値」感を持つ講師の生き方を知った。夜の議論では生徒自身が大切にしていきたいものについて生徒どうし意見を交流させ考えていた。参加した3年の生徒からは将来の進路についての発言がきかれ，ここでの体験が「自己決定能力と行動力を育てる」ことにつながったといえる。

現地学習では，「社会と科学の関係性」や「自然と都会の日常生活の関連性」を考えさせるテーマを設定し，「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を身につける」議論の時間を設けた。全

般的にどのテーマにおいても活発な議論が行われた。3年生の真剣な姿に触発されるように1, 2年生も必死に議論に参加しようとする姿が印象的であった。また, 3年生を中心に, フィールドワークの体験や講義の内容とのつながりを意識しながら議論を展開できる場面もあった。特に, 鶏の解体プログラムを踏まえた議論の中では, これまでの経験等で感じ方や考え方が大きく異なることを感じ, 自分の意見を相手に伝え, 相手の意見を受け入れる努力がみられた。やはり3年生の存在は大きく, 1, 2年生に大きな刺激を与えていたが, 残念ながら3年生の参加者が少ないために, 3年生同士の議論ができなかったことが悔やまれる。

最終日のまとめでは, 「自己決定能力と行動力を育てる」ために, 合宿を振り返り, 学んだこと・人に伝えたいことを整理させた。どの班も, 芦生での体験をもとに, 新たなプログラム案とその設定理由を整理してまとめられていた。これも地元の方々に聞いていただける場が設定できているため, 生徒達はやりがいを感じて真剣に取り組むことができていた。

総合すると, 仮説の①～⑥について, これらの必要性を認識することは十分に達成されたと思われる。その一方, このプログラムだけでは, 「コミュニケーション能力」や「自己決定能力と行動力」が十分に修得させられたとはいえない。この点は, 1年を通して議論を展開する生命論とは異なる。もちろんこれらの能力が短期間で修得できるものではなく, このプログラムが, そのきっかけを提供する場としては, 有効であると判断できる。

〔課題〕

1) プログラムの質の低下

本年度は3年生の参加者が少なく, 議論が深まらない場合があった。この原因は, 生命論と同様に受験勉強との関係である。改めて授業の意義とその重要性を訴えるとともに負担軽減の対応を講じる必要がある。

2) 発表までの時間の確保

夏のプログラム終了後, グループ研究を行い, 文化祭で発表を行うが, 生命論と異なり授業としての時間が確保していないため, 生徒が自主的に時間を見つけて取り組むことになっている。そのため, より自主的な取り組みが必要となっている。

3) TAと教員との連携およびTAの確保

夜のプログラムは, TAの大学生が中心になって企画・運営を行っている。中心となるTAを設けることで教員とTA, TA間での役割分担が明確になってきているが, まだ打ち合わせの時間が足りず, 事前にさらに綿密な打ち合わせを行う必要がある。

一方で, 大学の期末試験や課外活動と日程が重複することから, TAの人材の確保が難しくなっている。本プログラムのTAは在校時に環境論を選択していた卒業生によって構成されており, 趣旨を十分認識した上で後輩の指導に当たっている。グループ討議においても, 記録係兼アドバイザーとしてグループ内に入って一緒に議論した。教員だけでこのプログラムを運営することは困難であり, より細やかで密なプログラムを展開するうえでも, 継続的に参加できるTAを確保していきたい。

（２）課題研究の評価

課題研究をどのように評価するか、については、本校がSSHの指定を受けてから、毎年のように課題として挙がっており、工夫を重ねてきた内容である。

第一期はおもに、生徒の活動や発表時における担当教員の観察に加え、金沢工業大学が開発したアクロノール・プログラムを高校生向けに修正して、毎回の記録をポートフォリオに記録させ（自己評価）、それをもとに面接を行う（教員からの評価）という方法で生徒の学びを評価していた。

経過措置となった2015年度からは、「ルーブリックの活用」をはじめとしたいくつかの評価方法を取り入れるとともに、評価をふまえたよりよい実践を検討し、生徒により有意義なフィードバックを行うことをめざした。第二期1年目にあたる2016年度には、「①ルーブリックを用いてふだんの研究活動を自己評価させること」、「②ルーブリックを用いて、他校生徒のすぐれた研究ポスターを評価させること」、「③教員がルーブリックによって生徒のポスターを評価・フィードバックすること」、「④教員が『課題研究の評価』について学ぶこと」の4点に取り組み、一定の成果を得た。

今年度は、以下の1)～4)の実践を行った。

- 1) ルーブリックによる「課題研究・応用」研究活動の自己評価（生徒）
- 2) ルーブリックによる「課題研究・基礎」の研究ポスター・口頭発表の相互評価（生徒）
- 3) 研究ポスターへの評価をとおした、各自の観点の違いへの認識（教員）
- 4) 「課題研究評価研究会」の開催

1) ルーブリックによる「課題研究・応用」研究活動の自己評価（生徒）

本校の「課題研究・応用」では、毎回の活動内容をポートフォリオおよび研究ノートに記録させており、面談ではこれらの記録をもとに成果や課題について確認しながら、今後の方針について指導している。昨年度からはこれらに加え、ルーブリック（「成功の度合いを示す**数値的な尺度**あるいは評語」と、「それぞれの数値や評語にみられる認識や行為の質的特徴を示した**記述語**」という二つの要素からなる評価基準表）

で毎回の研究活動を自己評価させている。

本年度も、昨年度に続き、次ページに示すような「観点別ルーブリック」〈**大教大天王寺 科学のもり2016 活動評価 評価基準表**〉を用いた。左端の「評価点」が「観点」にあたり、一番上の段の1～4は「成功の度合いを示す数値的な尺度」、それぞれの軸が交わるところが「記述語」である。

評価点のうち、「研究課題・目的設定」、「課題分析」、「情報収集」は活動時間のはじめに評価させ、その他のものは活動時間のおわりに評価させた。また、その日の活動の内容によって評価できない項目がある場合は、記録欄に斜線を入れさせた。

生徒も、毎回の終わりに自身の研究の足りない部分や、次の活動のみとおしを意識して取り組むことができたようである。今年度も、この取り組みからは一定の成果を得られた。今後も、よりよい形で続けていきたい。

評価点	1	2	3	4
研究課題 目的設定	明らかにすべきことが分からない	明らかにすべきことは曖昧に把握している	明らかにすべきことを設定できているが、先行研究との関連はよく分かっていない	先行研究から課題を見出し、明らかにすべきことを明確に細かく設定できている
課題分析	今回明らかにしたい課題がわからない	明らかにすべき課題のうち、今回明らかにしたい課題を曖昧に設定できている	明らかにすべき課題のうち、今回明らかにしたい課題を設定できている	明らかにすべき課題のうち、実現可能なステップで今回明らかにすべき課題を設定できている
情報収集	先行研究や文献をどのように調べたらよいかわからず、必要な情報を探し出せていない	先行研究や文献の調べ方は知っているが、今回の実験に必要な知識を得られていない	先行研究や文献を調べ、今回の実験に必要な知識をある程度得られている	先行研究や文献を調べ、今回の実験に必要な知識を十分に得られている
手法の選択	どのような手法があるのか分からなかった	いくつかの手法を選ぶことができた	いくつかの手法のうち適切な手法を選ぶことができた	いくつかの手法のうち適切な手法を選び、必要な器具・材料を準備できた
手法の特性	用いる手法の特徴がよく分からない	用いる手法の定性的な特徴を部分的に把握している	用いる手法の定性的な特徴は把握している	誤差や精度、有効数字など、用いる手法の定量的な特徴を把握している
実験条件	作業仮説がたてられなかった	作業仮説は立てられたが、適切な比較軸が設定できなかった 統計的に有意なサンプル数を設定できなかった	作業仮説を立て、適切な比較軸を1つ設定できた 統計的に有意なサンプル数を設定できた	作業仮説を立て、適切な変数制御（どの要素を変化させたり、同じに保ったりするか）により実験条件を設定できた 統計的に有意なサンプル数を設定できた
着目したデータ	どのようにデータを記録すべきかわからなかった	実験データは記録したが、どのデータとどのデータを比較すべきかわからなかった	変数制御に基づいて比較軸を明確にしながら実験データを記録した 対応するデータどうしを比較できた	変数制御に基づいて比較軸を明確にしつつ、誤差や有効数字に注意をはらいながら実験データを記録できた 対応するデータどうしを比較できた
考察	考察の内容と、目的や実験データに関連性がなかった	作業仮説と実験データを比較し、考察したが、議論に大きな飛躍があった 次の課題を見出すことができなかった	作業仮説と実験データを比較し、考察したが、議論に飛躍があった 次の課題は見出すことができた	作業仮説と実験データを比較し、客観的で説得性のある考察ができた 次の課題を見出すことができた
原理	背後の原理が分からない	背後の原理を定性的に理解できる	背後の原理を定性的に理解し、対象をモデル化できる	背後の原理を定量的に理解し、対象をモデル化できる
結論	結論を引き出せなかった	目的・仮説とかけはなれた結論を引き出した	結論と目的・仮説との関係に飛躍があった	科学的な知識に基づき、目的・仮説と対応した結論が得られた

2) ルーブリックによる「課題研究・基礎」の研究ポスター・口頭発表の相互評価（生徒）

今年度の評価についての大きな特徴は、「課題研究・基礎」にもルーブリックによる評価を取り入れたことである。「課題研究・基礎」は、SSHの選択／非選択にかかわらず、1年生の全員が履修する。年度の最終課題では、ポスター発表とプレゼンテーションをさせ、それぞれルーブリックで相互評価を行わせた。

特にポスターについては、本学仲矢史雄准教授より、作成についてのガイダンスをしていただいた内容と、ルーブリックで示された記述語（評価の文言）を、生徒がうまく関連させて認識できたようで、ポスターを作成しながら自己評価し、活動をすすめている様子がみられた。

〈 大教大天王寺 61期 課題研究・基礎「プレゼンテーションの技法」評価表 〉

評価項目		A	B	C	評価
タイトル		内容や主張が端的に伝わり、聞き手の興味をひく。	内容や主張がある程度伝わる。	内容が具体的につかめない。	
口頭発表	ストーリー	構成が明確で、主張とその根拠が明快に伝わる。論理的で説得力がある	主張は伝わるが、その根拠が明確に位置づけられていない。または、論理性に乏しく説得力が弱い。	主張がはっきりしない。伝えようとする熱意が感じられない。	
	技術	声の大きさや言葉の明瞭さ、姿勢や視線、手振り身振りなど、すべてにおいて聞き手の立場に立って、わかりやすく正確に伝えるための配慮・工夫がされている。	ある程度の工夫や配慮は認められるが、聞き手の立場に立っていない。または、不十分なので聴き取りにくい（わかりにくい）部分がある。	わかりやすく正確に伝えようとする配慮や工夫が不十分のため、ほとんど聴き取れない、または、聴き取るために緊張を強いられる。	
KP	KPシート	見やすく作成されており、わかりやすく正確に伝えるためにより有効なKPであるよう、工夫されている。	見やすく作成されているが、わかりやすく正確に伝えることにあまり有効ではない。	文字が小さいなど見にくく、役に立つKPになっていない。	
	レイアウト	ストーリーの構成に即して、より正確で深い理解の助けになるレイアウトである。	整理されているが、単調なレイアウトでより正確で深い理解の助けにはなっていない。	レイアウトに混乱が見られ、理解の助けにならない。	
レジュメ	構成	ストーリーに即して構成され、必要なことが簡潔かつ適切に表現されていて、聴き取りや理解の助けになる。	ストーリーに即して構成され必要なことが書かれているが、簡潔でなく読む手間がかかる。または、必要な情報が若干足りない。	構成がストーリーと一致していない。あるいは、書かれていることが多すぎる、または少なすぎる。	

3) 研究ポスターへの評価を通した、各自の観点の違いへの認識(教員)

前述のように、課題研究の評価について、本校の昨年度の実践のひとつは、「④教員が『課題研究の評価』について学ぶこと」であった。実際に多くの教員がルーブリックでポスターを評価するなかで、その有用性への認識とともに、「ルーブリックには、『学校全体やSSH全体の目的や目標』が不可欠である」という気づきが得られた。

そこで、今年度は、「それぞれの教員はいったいポスターのどこを評価しているのか」という「観点の違い」について校内で分析・共有することにした。本校「科学のもり生徒研究発表会」にて、15名の教員が生徒のポスターを評価した62の文言をまとめ、傾向を職員全体で共有した。次ページ以降に示した、文言をまとめた表からは、

- A先生 → 生徒がさらなる工夫や深化をすることへの期待をふくむ評価
- C先生 → 独自性を評価
- E先生 → 「数学的視点」「科学的視点」などの専門性を評価
- F先生 → 聞き手にうまく伝える「わかりやすさ」を評価
- H先生 → 自分の研究を簡潔に（わかりやすく・読みやすく）表現できているかを評価
- K先生 → 実用性を評価
- L先生 → 「おもしろさ」を評価
- O先生 → 「わかりやすさ」「読みやすさ」＝伝え方・表現を評価

といった各教員のもつ評価の観点の傾向がわかった。

ルーブリックは、ある程度、共通の軸で生徒を評価できるが、今年度の傾向に出てきた、それぞれの先生の「ねがい・おもしろい」がすぐに反映されにくい面がある。来年度以降、ルーブリックでの評価と並行して、たとえばO先生に「伝え方」、C先生には「独自性」を評価してもらい、A先生には今後の展望をアドバイスしてもらうなど、それぞれの先生の傾向を生かした評価のありかたを検討したい。また、本校のSSHの開発課題は「科学的議論と体験で科学を担う次世代人材の育成のための教育実践」だが、「科学的議論と体験をととして科学を担う次世代人材」として生徒がつけるべき力が、ポスターやプレゼンテーションなどの諸活動にどのように現れてくるのか、現れてほしいのか教員間で議論する必要がある。

4) 「課題研究評価研究会」の開催（ 8. 教員研修 課題研究評価研究会 参照 ）

〈 2016年度 科学のもり生徒研究発表会のポスター発表に対する教員の評価 〉

評価者	担／非	経験	文言	キ1	キ2	キ3
A	担	ベ	疑問に対する考察の手順がよくわかった	整合性	手順	わかりやすさ
A	担	ベ	地震計の精度についてもさらに知りたい	精度	期待度	
A	担	ベ	ひずみ絵の作り方の方法のさらなる工夫に期待したい	方法	工夫	期待度
A	担	ベ	素数分の一の循環説×素数の $n-1$ 乗の証明に期待したい	期待度	証明	
A	担	ベ	差別が起こってしまうことの理由をもっと話し合う場が必要なことがわかった	納得		
B	担	ベ	表などを活用した表示にするとよかった（わかりにくい）。総合的な図があり、わかりやすい	わかりやすさ	図表・写真	
B	担	ベ	すっきりとしたまとめ方で構成がわかりやすい	わかりやすさ	構成	簡潔性
B	担	ベ	結果とまとめが一致していない。まとめ方は、読みやすくして評価できる。	整合性	読みやすさ	
B	担	ベ	グラフにエラーバーが表示されていて良い。ただ同じ内容のグラフ2つで表示が異なるのはよくない。	図表・写真	表記	
B	担	ベ	ポスターが工夫されているが、デザイン重視で内容がよくわからない。	ビジュアル	読みやすさ	
C	担	ベ	あえて先行研究を調べず、自分達だけの試行錯誤で研究して成果をあげているのがとてもよい	独自性		
C	担	ベ	英語がしっかり書けている。工夫が見られていてとてもよい。	独自性	工夫	
D	担	ベ	ポスターがとても見やすく、研究内容をたいへん理解している	自身の理解	読みやすさ	
D	担	ベ	発表・ポスターともにたいへん優れている			
D	担	ベ	生分解性高分子とってもつたわる英語の内容でした。	プレゼン		
E	担	ベ	「実装」の必要性を感じた	期待度		
E	担	ベ	扱っている数学が面白い。難しい数学を分かりやすく説明している	数学的視点	わかりやすさ	説明
E	担	ベ	数学の実用性の一端が分かり、良い。「実演」を含んでおり、よい	数学的視点	実用性	プレゼン
E	担	ベ	実用的な研究ではあるが、アイデアがシンプルすぎ。「科学」という感じがしなかった	実用性	科学的視点	
F	担	若	大部分が図や写真で埋められていたので、イメージしやすかった	わかりやすさ	図表・写真	
F	担	若	実験の流れが分かりやすく、理解しやすかった	わかりやすさ	流れ	
F	担	若	英語であったので理解するのが難しかったが、説明（プレゼン）がうまく、また、動機・理由もハッキリしていてよかった	わかりやすさ	プレゼン	動機・目的
F	担	若	表をとところどころに入れていて、全体としてバランスの良いものであった	図表・写真	構成	
G	担	若	本来なら、複雑なボールの動きを、条件を絞って単純化して調べようという、基礎研究的な視点がよかった	科学的アプローチ		
G	担	若	実物を示したり、実用の例を挙げて、具体性・実用性のアピールが上手。	具体性	実用性	プレゼン
G	担	若	装置の設計から自分でやればよいが、引き継いだ研究なのか、自主性や探究心・熱意があまり感じられない。	自主性	探究心	熱意

評価者	担／非	経験	文言	キ1	キ2	キ3
H	非	ベ	図・式の表示が分かりやすい。タテにならんでいる	わかりやすさ	構成	図表・写真
H	非	ベ	結構な量の文章を読まなければならない。その文字が小さい。一見してわかることがほとんどない	簡潔性	読みやすさ	わかりやすさ
H	非	ベ	一見、細かく読みにくい。が、内容は簡潔、シンプル！	簡潔性	読みやすさ	
H	非	ベ	デザイン、やりすぎ。内容が理解されない	ビジュアル	わかりやすさ	
H	非	ベ	一見、何のことかわからないが、説明を理解するのに有効なポスターになっている。	プレゼン		
I	非	ベ	記述が省略されすぎている	記述		
I	非	ベ	字の大きさも適当で、記述・図の配列もわかりやすい	記述	図表・写真	構成
I	非	ベ	字が細かすぎる。せつかくの内容をもっと印象的に表現したい。単調な配列記述。	読みやすさ	インパクト	構成
I	非	ベ	重要なテーマだが、まとめが安易。	深化	テーマ	
J	非	ベ	見出しがはっきりしていて図の配分も良い	ビジュアル	図表・写真	
J	非	ベ	文字と図の配置がわるく、見にくい	ビジュアル	読みやすさ	
J	非	ベ	斜め文字の配置や色配分に凝りすぎる。ポイントが分かりにくい	ビジュアル	わかりやすさ	
J	非	ベ	構成も整っており、標準的な形式となっている	構成		
J	非	ベ	文字が細かい、読みにくい	読みやすさ		
J	非	ベ	色配分もよくできて、図も適度でわかりやすい	ビジュアル	図表・写真	
J	非	ベ	色配分もよくできて、図も適度でわかりやすい	ビジュアル	図表・写真	
K	非	中	身近のものを使っていてそれでもつくれそうな除草剤	実用性	身近な題材	
K	非	中	製品化、日本でしたら欲しい	実用性		
L	非	中	目の付け所が面白い（楽譜が間違っている）	独自性	正確さ	
L	非	中	内容が面白い	内容	おもしろさ	
L	非	中	科学館のジオカーニバルの催しで同じ実験をみたことがある。非常に面白い実験だった。すっきりまとまっていて見やすい。	おもしろさ	簡潔性	
M	非	中	昨年の研究からさらに一步深化しているから	深化		
M	非	中	テーマが良い！！	テーマ		
N	非	中	テーマ面白い。地道にきちんとやっている。結果が出ているし、ポスター上部で概要が分かる	テーマ	地道さ	わかりやすさ
N	非	中	どんな仮説のもとやっていたのか？ほんとうは「はね」の形のほうが面白いのでは？	仮説	テーマ	おもしろさ
N	非	中	タイと比較した意味がない(表の表示が間違っていたことがのちに発覚)	整合性	図表・写真	正確さ
N	非	中	そもそも「作者」がわからない。図が何を意味しているのか分からない(専門家はわかるのか？)	わかりやすさ		
O	非	若	細かいが分かりやすい	わかりやすさ	読みやすさ	
O	非	若	例示がよかった	具体性		
O	非	若	計算式の意味が分かりづらい	わかりやすさ		
O	非	若	写真が多く、分かりやすい	わかりやすさ	図表・写真	
O	非	若	色あいがよい	ビジュアル		
O	非	若	文字量が適切で、よく引きつけられる	読みやすさ	興味を引く	
O	非	若	文字量が適切で、よく引きつけられる	読みやすさ	興味を引く	

※ 「担/非」 本校で現在課題研究・応用の指導をしているか否か

※ 「経験」 「若」は本校で初めて常勤となり、経験年数が5年以内

「中」は本校が常勤二校目 or 経験10年くらいまで、「ベ」はその他

※ 「キ」 文言から、評価者が重視したと思われることを、3ワード以内で担当者が抽出したもの

2. 高大連携

〔目的〕

大学や関係機関の人的資源および施設を活用することで、本校の科学教育において、生徒のより専門的で豊かな学びを保障するとともに、教員がより質の高い教育活動を行う契機とする。

〔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、次の三つのあり方が想定される。

（１）大阪教育大学の教員および研究機関との連携

大学の充実した設備を活用しながら、専門分野における最先端の内容を継続的に生徒に学ばせることができるほか、本校教員が、専門分野のみならず教科教育の観点からも、教育内容や教育評価についての重要な示唆を継続的に得ることができる。

（２）他大学の教員および研究機関等諸機関との連携

専門分野における最先端の内容を生徒に学ばせることができるほか、本校教員が教育内容についての重要な示唆を得ることができる。また、連携大学や諸機関を増やすことで本校の科学教育をより多角的・重層的に行うことができる。

（３）大学院生等、若手研究者との連携

生徒が実感をもって自己の研究者としてのありかたを展望することができる。また、本校の教育活動を含む科学教育への継続的な協力を期待できる。

〔概要〕

（１）および（２）大阪教育大学・他大学の教員および研究機関等諸機関との連携

i) 「科学のもり」科目における連携（「学校設定科目」の項参照）

①「課題研究・基礎」

- a. ポスター作成方法の講義（２月１７日） 大阪教育大学教員１名
- b. 講義における施設の利用 大阪教育大学西館ホール

②「課題研究・応用」

- a. 日常的、継続的な指導 大阪教育大学教員１名
- b. 中間発表（９月２４日）における指導・助言 大阪教育大学教員１０名
- c. 生徒研究発表会（１２月１７日）における指導・助言および評価
大阪教育大学教員１２名，他大学教員６名
- d. 研究発表会における施設の活用 大阪教育大学西館ホール，講義室等

③「課題研究・発展」

- a. 日常的、継続的な指導および評価 大阪教育大学教員４名
- b. 日常的、継続的な指導における施設の利用 大阪教育大学柏原キャンパス
- c. 生徒研究発表会（１２月１７日）における指導・助言

④「生命論」

- a. 授業および特別講義における指導 他大学教員３名，医師や看護師など関連機関職員３名
- b. 授業および特別講義における施設の利用
- c. 生徒研究発表会（１２月１７日）における指導・助言 他大学教員３名

⑤「環境論」

- a. 環境論・冬季（２月２０日・２１日）における指導・講義

NP0 職員など関連機関職員 3 名

- b. 環境論・夏季（８月１７日～２０日）における指導・講義

他大学教員 1 名，NP0 職員など関連機関職員 7 名

- c. 環境論・冬季および夏季における施設・設備の利用

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

ii) 研修活動（「３．研修活動」参照）

- a. サイエンスアドベンチャー（４月２２日～３０日）における指導

大阪教育大学教員 1 名，大阪教育大学高度専門型理系教育指導者養成プログラム受講生 1 名

- b. アジア・スタディ・招聘プログラム（１２月１５日～２０日）における指導

大阪教育大学教員 1 名，他大学教員 1 名

- c. アジア・スタディ・訪問プログラム（１月１０日～１５日）における指導

大阪教育大学高度専門型理系教育指導者養成プログラム受講生 1 名

- d. 人と自然の博物館・西はりま天文台研修（７月２３日～２４日）における事前講義および施設・設備の利用

大阪教育大学教員 1 名，関連機関職員 3 名

- e. K E K 研修とつくばサイエンスツアー（７月２６日～２８日）における講義および施設・設備の利用

関連機関職員 2 名

iii) 教員への支援

- a. 課題研究ルーブリック作成への継続的な指導・助言

大阪教育大学教員 1 名

- b. 課題研究評価研究会（本校主催・「教員研修」の項参照）のための指導・助言

大阪教育大学教員 1 名，他大学教員 1 名，他大学大学院生 1 名，関連機関職員 2 名

iv) その他

- a. 大阪教育大学一附属学校交流会における発表への参加

（３）大学院生等，若手研究者との連携

- i) 大阪教育大学の「高度専門型理系教育指導者養成プログラム」により，大阪大学，京都大学の学生が「課題研究・応用」「サイエンスアドベンチャー」「アジア・スタディ」「環境論冬季・夏季」における T A として参加し，指導に携わった。

- ii) 課題研究評価研究会においては京都大学の評価を専門とする博士課程在籍の大学院生が講義を行った。

〔検証と課題〕

（１）大阪教育大学の教員および研究機関との連携

大阪教育大学との連携はさらに強固なものとなり，人的資源と施設の両面において，生徒への専門的な指導に，もはや欠かせない。大阪教育大学の教員には例年に引き続き今年度も「科学のもり」科目のみならず，関連科目や研修の指導にも尽力いただき，連携をより生かした教育活動を行うことができた。

（２）他大学の教員および研究機関等諸機関との連携

さまざまな大学や研究機関を訪問したり講師を招聘したりすることで，生徒が，高校の学習内容を超え

て理科や数学をより専門的に学ぶことができたほか、医学・農学・天文学・環境学・生命科学・心理学・教育学など多様な分野の充実した内容に触れることができた。生徒とともに教師も大いに学習することとなり、今後の指導に生かすことができる。そのような点においても、さらに多方面に他大学や研究機関等諸機関連携していくことが本校SSH活動にとって有意義であると考えられる。

(3) 大学院生等、若手研究者との連携

昨年度に続き、京都大学・大阪大学の大学院生が、大阪教育大学の「高度専門型理系教育指導者養成プログラム」により本校SSH事業に参加し、生徒の学びに大きく寄与している。また、今年度も昨年度に引き続き、課題研究評価研究会において、課題研究評価を専門に研究する京都大学大学院生（博士課程後期）が講義を担当した。本校や他校の教員が現在の最先端の研究状況を知り、今後第一線に立つであろう研究者と連携できたことで、高大連携の将来的展望の基礎を、その一端なりとも作りえた考える。

3. 研修活動

(1) 地学実習

〔目的〕

地質現象を、教室の机上だけでなく、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、自然に対する興味を高め自然に親しむ経験を積み、地質概念を深める。

〔内容〕

1年2年次の地学基礎（必修）の授業の中で、地学実習に必要な地層や岩石観察などの基礎知識を取得させておく。その上で、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。レポートの内容は生徒の自由裁量に任せているが、3学期の評価に加えている。

〈 実習の概要 〉

日程：平成28年10月29日（土）、11月12日（土）

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：2年生4クラス160名（2年生留学中の生徒を除く全員）

引率：中学高校理科教員 8名

指導協力：本校実習助手3名

形態：1回あたり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。

- ・18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9000万年前形成）

堆積岩各種と地層（和泉層群，約7000万年前堆積）
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，走向傾斜測定など

実施状況：

遅刻が数名のほかは欠席は忌引きによる1名であった。欠席者には後日希望者とともに補講を行った。本年度は昨年と異なり天候にも恵まれた実施となった。例年になく，地層や地質観察の要点は，直前の地学基礎の授業のなかで担当者が講義した。今年特筆すべきは観察に熱心なある班が，自分たちで各露頭の観察から，その解析を議論しながら続けるという今まで地学実習にはない斬新な試みを生徒自ら行う実践を行ったことである。これは引率の教員も驚いていた。自ら学ぶというこれらの生徒の姿勢に主担者も大変驚いている。新しい地学実習の姿が少し垣間見えた思いがした。

〔検証〕

見学当日の生徒の意識や実習に対する取り組みの姿勢は上記のとおり大変積極的で，引率教員から高く評価された。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。さらに担当者は事前の説明の中で過去の見事な作品群を紹介していることから，レポートの形態を様々な意匠で考え作成する生徒もいた。レポートの形態は例年通り，独自性豊かな模型，対話形式，巻物など多彩な表現に広がっている。生徒の表現力や創造性を育てる点でもこの行事が十分に意味のあることがわかった。レポートの評価は，見学・観察の正確さ，地史のストーリー性の正確さ，レポート表現の丁寧さ，斬新さなどに留意して行っている。ただ今年は例年になくレポートの締め切りを守らない生徒が出て，その点が今後の課題である。

〔課題〕

本年度は地学基礎の授業で直前に地質学の単元が来るように調整しようとしたが，地史の部分で少し間に合わなかったことがあり，例年に比べて生徒の実習に対するモチベーションは高かったとは言えない。それでも上記したように，大変熱心に見学する班が出たことは想定外の喜びであった。過去の報告書にも記述したとおり，観察した各露頭は，本校の地学実習ですでに30数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。巡検コースの変更や改良を検討中であり新たなコース設定の下見など準備を進めているが行程の長さなどでなかなか難しい現状がある。

（2）博物館・各種研究機関での研修

〔目的〕

先端的な研究機関や博物館で，第一線の研究者から直接講義を受け，あるいは研究設備の見学をすることで，科学や技術へ関心をさらに高めるとともに，日常の授業や探究活動への意欲を高める。また，知的欲求を満たすとともに，研修を進路選択について考えるきっかけとする。

〔仮説〕

普段見ることのない研究設備や装置を見学し，説明を受けたり学習したりすることは，科学や技術に関心の幅を広げ，日常的な学習の重要性と見直す機会となる。また，研究者たちの日常を知ることによって研究者

たちの熱意，科学の奥深さなどを知ることができる。またその専門の研究者からの講義や実験指導を受けることは，知的欲求を満たすことにつながるとともに，進路選択の参考となり，深いレベルまで学習しようという意欲を湧かせる効果がある。

〔実践〕

本年度は，「①高エネルギー加速器研究機構研修（KEK）とつくばサイエンスツアー」，「②人と自然の博物館と西はりま天文台研修」を行った。

① 高エネルギー加速器研究機構研修（KEK）とつくばサイエンスツアー

参加者：生徒 20 名（1 年男子 12 名，1 年女子 5 名，2 年男子 2 名，2 年女子 1 名 計 20 名）
引率教員 2 名

日程と内容：7 月 26 日（火） つくば市内施設 班別見学
宇宙センター，地質標本館，地図と測量の科学館
サイバーデザイン，実験植物園

7 月 27 日（水） 高エネルギー加速器研究機構（KEK）施設見学
実習「霧箱製作と放射線の観察」・講義「素粒子の世界」

7 月 28 日（木） 防災科学技術研究所にて見学

〈 成果と評価 〉

今年度，事前指導は 7 月 14 日（木）に高エネルギー加速器研究機構（KEK）が別の企画で実施している出前授業（KEK キャラバン）を受けることができた。そこで，KEK の方から KEK を見学する際知っておきたい基礎知識の講義をしていただいた。科学的な基礎知識と共に KEK のことについて詳しい話をしていただいたので生徒の興味関心は非常に高まった。

例年，全員で施設を訪れ見学していたが，今年度は班別に見学したい施設を事前に調べさせて，班別にいくつかの施設を見学するという形を 1 日目に取り入れた。自らの興味で学習したい施設を選択すること，班で意思統一すること，交通手段を調べ，予約をするなど，学習以外の部分で，生徒の主体的な取り組みが見られた。

研修を通して，例年通りのワークシートを配付し，見学・講義ごとに記入して振り返りをさせた。各自のノート以外に定型のものにまとめさせることで，要点の整理ができるので有効である。

また，昨年同様，研修終了後すぐに，アンケートを実施した。各質問項目に対して，「5：とてもそう」から「1：とてもいいえ」までの 5 段階で回答した結果をまとめたのが次の表である。

昨年までと比べて変化の大きかった項目を矢印で示してある。（表の網掛け部分は全体数の 1/2 以上をこえるもの。1 日目の班別博物館見学は別々にアンケートをとりその数の合計をデータとした。）

本研修に参加している生徒の傾向や感想は，例年と同様の結果となっていることが生徒アンケートより読みとることができる。今年度目立つ点としては，進路選択の参考にはあまりなっていないようである。科学技術への関心の高まりもあまり高まっていないようであるが，生徒を見ていると元々高い生徒が参加しており，この研修で特に高まったという感想を持っていないのではないかと考えられる。

今年度は，KEK キャラバンで事前に講義をしていただく機会があったことは，知識に習得ともに見所などを教えてもらい，研修への期待が高まったと思われる。ただ，今年はタイミングが良かったので来ていただくことができたが，来年度どうするかの準備はしておく必要がある。

今年度新しい試みとしては、自分たちでつくばの研究施設等を調べ、興味関心のある施設を見学するという形をとった。つくばはそのような施設が多く、生徒の様々な要望に応えることのできる地域であることで、このような形がとることができた。来年度も拡充していきたい。

また、アンケートには現れていないが、次の事柄は生徒に大きな刺激となっている。今回も研究所内の食堂で昼食をとるなど、さまざまな施設見学の中で、研究者たちの日常にふれることができた。高校生にとっては実態がよくわからない「研究者」を身近に知ることができた。例えば、自分の世代でゴールにたどり着くかどうかかわからない研究を地道に続け、その内容を高校生に一生懸命説明する姿勢に心を打たれたという生徒も多かった。日常ではあまり感じることのできない、刺激を受けることもこの研修の大きな成果である。

	年 度	〈 1日目 〉 地質標本館・宇宙センター (班別博物館見学)				〈 2日目 〉 高エネルギー加速器 研究機構				〈 3日目 〉 防災科学技術研究所				全体として				
	H28	4.1	4.7	3.0	4.5	4.6	4.8	4.6	4.4	4.2	4.3	2.7	4.3	4.7	4.7	3.6	4.3	4.4
評 価 平 均	H27	4.2	4.1	3.1	4.1	4.6	4.7	4.5	4.2	4.1	4.4	3.1	4.0	4.6	4.5	3.9	4.5	4.7
	H26	4.9	4.8	3.3	4.7	4.5	4.6	4.9	4.3	3.9	4.2	3.5	4.3	4.6	4.7	4.3	4.4	4.6
	H25	4.6	4.4	2.8	3.9	4.5	4.9	4.2	4.3	3.9	4.2	2.9	3.9	4.6	4.4	3.9	4.4	4.6
	H24	4.1	3.9	2.8	3.9	4.5	4.5	5.0	3.8	4.4	3.7	3.5	3.6	4.5	4.4	3.8	4.1	4.5
	H23	4.0	4.2	2.7	3.9	4.3	4.5	4.5	3.8	4.1	4.6	3.2	4.1	4.5	4.3	3.9	4.5	4.5
	H22	4.1	3.7	-	3.9	4.0	4.4	-	3.7	4.0	4.5	-	3.9	-	-	-	-	-
観 点		内容に期待していた	内容は充実していた	難易度が高かった	主体的に実習できた	内容に期待していた	内容は充実していた	難易度が高かった	主体的に実習できた	内容に期待していた	内容は充実していた	難易度が高かった	主体的に実習できた	知的要求に応える内容	日常学習の重要性を感じた	進路選択の参考になった	深い学習への意欲が高まった	科学技術への関心が高まった
変 化			↑		↑						↓			↑	↑	↓	↓	↓
5 の数		23	26	2	19	12	16	13	8	10	9	0	8	13	13	4	9	10
4 の数		9	10	15	14	7	4	6	11	3	8	3	10	7	7	9	9	8
3 の数		6	3	18	6	1	0	0	1	5	2	9	2	0	0	4	1	1
2 の数		2	1	2	1	0	0	1	0	1	1	6	0	0	0	1	1	1
1 の数		0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0

② 人と自然の博物館と西はりま天文台研修

今年度は、事前研修を1回実施した上で、現地に1泊2日の研修を行った。

〈 事前研修 〉

7月19日(火) 定金晃三氏(大阪教育大学名誉教授、天文学)

タイトル「天体望遠鏡400年」

〈 本研修 〉

日時：7月23日(土)～7月24日(日) (1泊2日)

参加者：生徒24名、引率教員2名、TA2名(大阪教育大学の大学院生)

見学先：「人と自然の博物館」、兵庫県立大学「西はりま天文台」、丹波竜発掘現場

交通：全行程 貸切バスでの運行

内容：7月23日（土）

人と自然の博物館 古生物学の講義と見学

講義 「丹波竜発掘について」 三枝春生主任研究員

「恐竜時代の動物たち」 池田忠広研究員

西はりま天文台

ガイダンス、2m「なゆた望遠鏡」での天体観望（土星、球状星団等）

星座観察と星空観望

その後、天文台の高山正輝氏はじめ若手研究員と天文学の研究に関する生徒との交流を行った。さらに、消灯後希望者（ほぼ全員）を集めて星空観望も行った。

7月24日（日）

西はりま天文台

講義 「恒星の物理学」 高山正輝研究員

丹波竜発掘現場および丹波層群 地層見学（本校地学科教員による解説）

〈 成果と評価 〉

i) 事前指導について

定金氏の講義では、望遠鏡の長い開発の歴史をひもとき、それと現代天文学がどのように関係しているのかを中心に興味深い講義で生徒の関心も高かった。

ii) 現地での学習について

人と自然の博物館では、実際に恐竜発掘の中心を担う研究者からの興味深い話が聞けて、生徒の満足度も高かった。また地質を中心の展示も素晴らしかった。さらに翌日の午後の恐竜発掘現場の見学では、身近に恐竜の発掘現場や周辺の地層見学を行った。

西はりま天文台では、星空観察会に参加して2m「なゆた望遠鏡」で土星、球状星団、二重星のはくちょう座アルビレオなどを観察でき、巨大な反射望遠鏡の威力を味わうことができた。また、消灯後は希望者を集めて望遠鏡ドームとその周辺で星空観察を行った。初めてこのような体験をする生徒も多く、生徒の満足度は高かった。天文台スタッフの天文学に関する講義では、生徒には大変興味深い恒星の光るしくみの話が中心であった。また若い天文学徒でもある氏の学生時代の話なども聞け、生徒からの質問も多く飛び、天文学者がより身近に感じられた様子が見られた。

研修終了後にアンケートを実施し、各質問項目に対して、「5：とてもそう 4：ややそう 3：どちらでもない 2：ややいいえ 1：とてもいいえ」までの5段階で回答させた。なお、下表の回答欄の数値は、回答の実数である。

＜アンケート結果＞

質問（研修全体について）	回答（5段階評価）			
① 内容に期待していた	5：18	4：6		
② 内容は充実していた	5：22	4：2		
③ 難易度が高かった	5：3	4：12	3：8	2：1
④ 主体的に学習できた	5：19	4：5		

全体の平均スコアをみると、昨年に引き続き、事前学習のアンケート結果（省略）に比べて内容の充実度や学習の主体性が高まっており、現地で本物を見ることの意義が確認できた。

〔検証と課題〕

K E K & つくば研修と人と自然の博物館・西はりま天文台研修をあわせて総括する。

検証としては、

- ・例年と同様に行事としての成果は多分にあった。
- ・アンケートに見られるように生徒の満足度も高い。
- ・特に現役の若手研究者と交流できたのは成功であった。

一方、課題は、

- ・1年生には、K E K の研究内容は物理分野（電磁気や原子核物理）を習っていないため、内容的にはやや難しいものを含んでいた。
- ・今年度は例年訪ねている SPing8 が申し込みの段階で見学ができなくなり、人と自然の博物館の見学となった、しかし内容はかなり充実していた。事前予約の準備が必要である。
- ・西はりま天文台は行事の性格から月や天候の影響を受けやすい。

（３）国際科学オリンピックへの参加

〔目的〕

科学に対する考え方を、科学オリンピックに挑戦することを通して、少し違った観点から深めると同時に、これらの活動を通して、日常の学習に対する意識を高める。

〔仮説〕

- ① 日常の学習に対する意識が高まる。
- ② 未知の難しい内容に挑戦することで、その準備として科学に対する実技能力や思考能力が高まる。

〔概要・結果〕

日本数学オリンピック（国際数学オリンピック国内予選）

参加者：11名（1年：7名，2年：4名）

予選通過者2名（1年：1名，2年：1名） 地区表彰者1名（2年：1名）

全国物理コンテスト「物理チャレンジ」（国際物理オリンピック国内予選）

参加者：4名（1年：4名，2年：0名）

化学グランプリ（国際化学オリンピック国内予選）

参加者：38名（1年：26名，2年：12名）

日本生物学オリンピック（国際生物学オリンピック国内予選）

参加者：11名（1年：8名，2年：3名）

日本地学オリンピック（国際地学オリンピック国内予選）

参加者：26名（1年：22名，2年：4名）

科学地理オリンピック日本選手権（国際地理オリンピック国内予選）

参加者：26名（1年：15名，2年：11名）

日本情報オリンピック

参加者：2名（1年：0名，2年：2名）

・昨年度との参加者数の比較

	数学	物理	化学	生物	地学	科学地理	情報
H27	10	0	34	6	12	26	2
H28	11	4	28	11	26	26	2

〔検証と課題〕

「科学のもり」を選択した生徒は、科学オリンピックを少なくとも1つは受験するよう義務づけている。例年のことであり、参加することが定着しており、生徒が自分の興味関心に応じて科目を決め、事前に学習し受験している。

科学オリンピックに参加することにより、自らの実力を知ると共に、科学に関しての興味関心を再認識する機会となっている。一方で、科学オリンピックは難易度が高く、個人としての取り組みはあったものの、全体として日常の活動の評価や目標とはなり得ていないことから、仮説は未達である。

また、科学オリンピック予選の結果は、日常のSSH活動の評価とは必ずしも相関があるとはいえず、日常の活動にどうつなげていくかが課題である。

4. 科学部の活動

(1) 地学部

部員：1年 5名，2年 3名，3年 1名，計 9名

主な活動：

- i) 日々の研究と研究発表（学会発表等，下記に後述）
- ii) 学校祭での展示と石のアクセサリーの販売
- iii) 月例巡検

・第1回 平成28年5月1日（日）

場所：和歌山県加太海岸（城ヶ崎・深山）

講師：大阪市立大学理学部非常勤講師 別所孝範氏（理学博士）

内容：・幕張の地球惑星連合大会高校生セッションの発表のために，昨年来の巡検では詳しく観察できなかった地層の重なりや特徴的な地形について，より精密に観察・記録した。

・地層の堆積構造（ソールマーク，コンボリューションなど）および凝灰岩層について詳細に観察を行った。

・第2回 平成28年6月5日（日）

場所：京都市伏見区 伏見稻荷山周辺

講師：大阪市立大学理学部非常勤講師 別所孝範氏（理学博士）

内容：大阪府北部や京都府の主要な構成地層である丹波層群（中生代ジュラ紀）と大阪層群（第四紀）の地層のうち，チャート層や砂泥互層の特徴や構造，活断層地形などを観察・見学する。

研究発表実績：

- i) 日本地球惑星科学連合2016年大会高校生ポスターセッション発表
日時：平成28年5月22日（日）
会場：幕張メッセ国際会議場

発表：「和歌山県加太海岸における凝灰岩層の解析」 池内葵・濱田吏穂

ii) 大阪府地学教育学会主催 第46回大阪府高等学校地学クラブ研究発表会

日時：平成28年11月20日（日）

会場：大阪市立東高等学校

発表：「冥王星の衛星カロンをめぐるクレタ年代学（序章）」

濱田吏穂（2年） 増田吉起 林紬生 村山春奈 中谷優介（以上1年）

iii) (財) 気象文化創造センター主催 第5回高校・高専観測機器コンテスト

日時：平成29年1月30日（月）

会場：元南極観測船 SHIRASE(千葉県船橋港)

発表：「煙突を見て、気象を知る」 濱田吏穂（2年） 増田吉起（1年）

（2）生物部

部員：1年生 7名

主な活動：

- i) 日々の研究と研究発表
- ii) 学校祭での展示
- iii) 合宿（「環境論」への参加）

研究発表実績：

大阪府生物教育研究会主催 第68回 生徒生物研究発表会

日時：平成28年11月23日（水）

会場：大阪市立自然史博物館

発表：「附高生物部復活から文化祭発表までの道のり」（活動報告部門）

福本滉太郎 中谷優介 井上隆人 宮崎悠人 小橋口純（以上1年）

（3）化学部

部員：1年生 4名，2年生 3名，計 7名

主な活動

- i) 日々の研究と研究発表
- ii) 学校祭での公開実験および参加型の体験実験
約100名が参加
- iii) 各種科学行事への参加
 - ・化学グランプリを受験，そのための勉強会を実施
 - ・大阪大学理学部のSEEDに参加
 - ・京都大学公開講座に参加

5. SSH生徒発表会・交流会等への参加

(1) SSH生徒発表会

①SSH全国生徒研究発表会（主催：文部科学省，科学技術振興機構）

日時：平成28年8月10日（水）～8月11日（木）

場所：神戸国際会議場

参加：本校118名 1年生（82名），2年生（36名）

結果：吉岡沙也（3年）「アロエ葉肉のハチミツによる溶出の研究」 奨励賞 受賞

②大阪府生徒研究発表会～大阪府サイエンスデイ～（主催：大阪府教育委員会，府立天王寺高校）

日時：平成28年10月22日（土）

会場：午前の部 エル・おおさか（大阪府立労働センター）

午後の部 大阪府立天王寺高校

内容：京都大学野性動物研究センター村山美穂氏による基調講演，生徒研究発表会

〈 概要 〉

「科学のもり」を選択している2年生36名と1年生82名が参加し，課題研究・応用の研究内容を全体の口頭発表で1本（午後：題目「重水と軽水の融点・沸点の差についての研究」），ポスターセッションで7本（題目は下表を参照）を発表した。発表グループにとっては様々な参加者からの研究のアドバイスを受けるよい機会であるとともに，1年生にとっては，研究発表会の雰囲気を感じ，12月の本校の生徒発表会に向けて発表の手法などを学ぶ重要な機会となった。

本校ポスター発表テーマ
重水と軽水の電気分解による動的同位体効果の研究
ポリアニリンの伝導性の変化
より明るくより長いルミノール反応を目指して
竹の乳酸菌
p 彩色可能性とゲーリッツ不変量の関係
平面図形上のキャロムビリヤード
周波数スペクトルを用いた英語発音の日米タイ比較

③「科学の甲子園」大阪府大会（主催：大阪府教育委員会 共催：大阪工業大学）

日時：平成28年10月23日（日） 9：00～17：00

場所：大阪工業大学大宮キャンパス 体育館ほか

出場生徒：6名（2年） 引率教員：1名

内容：120分の筆記競技＋60分×2の実技競技

結果：一昨年は優勝を果たしたが，昨年に引き続き今回も受賞は逃した。今年の実技（物理）は事前に予告のあったトラスブリッジの製作で，本校生は設計段階では綿密な準備を行っていたが，本番でブリッジを置く台の間隔を間違ったため，ブリッジが置けず好成績を残せなかった。表彰式のコメントでも，事前の設計が良かったのに残念な結果に終わった高校があると紹介された。本校は入賞を逃したものの，昨年度に引き続き出場を果たしたことは評価できる。

(2) 学会発表

- ① 日本地球惑星科学連合2016年大会高校生ポスターセッション発表
(主催：日本地球惑星科学連合 (JpGU))
日時：平成28年5月22日 (日)
会場：幕張メッセ国際会議場
発表：「アルパーク地震観測所の地震波形を解析する」
福西拓人 (2年) 立花万祐 (2年) 向かれん (2年)
- ② ジュニア農芸化学会2017 (主催：日本農芸化学会)
日時：平成29年3月18日 (土)
会場：京都女子大学
発表：「ミドリムシの乳酸菌活性化作用」 河村小雪 (3年)
- ③ 高校生生物研究発表会 (主催：日本植物生理学会)
日時：平成29年3月18日 (土)
会場：鹿児島大学
発表：「コンパニオンプラントがトマトに与える影響」
門重日向子 (2年) 津熊菜々子 (1年) 中野佑太 (1年)
「竹の乳酸菌 ～竹の乳酸菌の検出と培養～」
井上佳穂 (1年) 中條真帆 (1年)

(3) 数学関連行事への参加

- ① 数学甲子園 (主催：日本数学検定協会)
日時：平成28年8月5日 (金)
場所：エル・おおさか (大阪府立労働センター)
参加：「青春」チーム (1年4名), 「微分積分いい気分」チーム (2年4名)
「パスカルの三角形」チーム (3年4名)
概要：全国の中学・高校・高専生が団体戦で数学の力を競う大会であり、数学の問題を解くだけでなく、「問題解決力」「チームワーク力」「想像力」「プレゼンテーション力」など幅広い力が問われる。
- ② マスキャンプ (主催：大阪府立大手前高校 科学人材育成重点事業)
日時：平成28年12月25日(日)～12月27日 (火)
場所：京都聖護院御殿荘, 京都大学大学院情報科学研究科
参加者：3名 (2年2名, 1年1名)
概要：生徒たちは、オーストラリアやアメリカから来られた4名の大学の先生の授業を受講し、京都大学大学院情報科学研究科の先生からは色々な数学的な内容の講義を受けた。
- ③ 京都数学オリンピック道場 (主催：京都府教育委員会)
日時：第1回 平成28年10月23日 (日)
第2回 平成28年11月20日 (日)

第3回 平成28年12月11日（日）

場所：京都大学理学部6号館 301講義室

参加者：1年1名，2年3名

概要：大学レベルの高度な数学の一端に触れるとともに，日本数学オリンピックに向けて切磋琢磨する機会を設けることにより，数学的資質能力の向上を図る。

（4）海外プログラム

i）日韓高校生交流事業（大阪府立高津高等学校 SSH 科学技術人材育成重点枠「海外連携」事業）

〔参加生徒〕1名（1年）

〔概要〕

“Japan-Korea High School Environmental Forum 2016 in Korea”

日程：平成28年8月6日（土）～8月9日（火）（4泊5日）

※事前学習会（5/21，6/12，7/17・18），事後学習会（8/2）

目的：

- ・河川や大気などの環境調査によって生態系の現状を知り，環境保全の重要性を理解する。
- ・調査結果の共同発表会を行うなどのさまざまな交流を通じて，お互いに対する理解を深める。
- ・調査・討論・発表などの一連の活動を英語で行い，英語の運用能力やコミュニケーション能力を高める。
- ・環境を理解し，共に考える日韓高校生のネットワークをつくる。

活動場所：韓国全羅北道益山市，全州市およびその周辺，マンギョン河

活動概要：

日韓の高校生が共同で河川調査を行う（日本から生徒32名，韓国からイリ高等学校，イリ女子高等学校，全北科学高等学校等の生徒ほぼ同数が参加）。事前学習会で行った淀川の調査結果を発表する。また，マンギョン河の共同調査を行い，その結果を事後学習会で発表する。生態系の現状や環境の大切さを理解する。

“Japan-Korea Joint High School Environmental Forum 2017 in Japan”

（日韓高校生環境フォーラム）

日程：平成29年1月6日（金）～1月9日（月）

目的：

- ・日韓の高校生が環境について実験，実習を通じて学び，環境に対する理解を深める。
- ・研究発表，共同調査などさまざまな交流を通じて，相互の理解と友情を深める。
- ・科学英語の運用能力とコミュニケーション能力を高める。

活動概要：

夏の交流事業の参加した韓国の高校生30名が訪れ，大阪市内の河川での調査や水や大気に関する実験などを共同で行う。さらに，討論や合同発表会などを行って環境に関する共通の理解を深める。また，その他の交流行事を通じて日韓の高校生相互の理解と友情を深める。

ii）TJ-SIF2016（タイ）における招待発表（「6.（3）TJ-SIF2016」参照）

6. 国際性の育成

(1) サイエンスアドベンチャー（米国での科学研修）

〔目的〕 国際性を養うことを目的に海外研修を行い、

- ① 先端科学の研究室や博物館などを訪問し、研究者から指導を受ける。
- ② 現地高校生と交流を行う。
- ③ 現地での生物系・地学系の調査や観察を行う。

これらの活動を通して、グローバルな感性を育てるとともに、日常学習の重要性を再認識させる。

〔仮説〕 海外研修プログラム「サイエンスアドベンチャー」に参加し、活動することで次の効果があると考えられる。

- ① 海外を身近に感じるようになり、海外や海外留学への関心が高まる。
- ② 外国の高校生との交流を通して、自分自身や日本人の生活を客観的に認識するようになる。
- ③ 科学に対する興味が深まる。
- ④ 日常の学習の重要性が再認識される。

〔実践〕

(i) 参加者 生徒6名（男子3名 女子3名） 3年「課題研究・発展」選択者のうち希望者
引率 本校教員2名 大学教員1名 大学院生1名 添乗員1名

(ii) プログラムの概要

① 日程 平成28年4月22日（金）～4月30日（土）（7泊9日）

	日	地名	現地時間	交通機関	摘要
1	4/22 (金)	伊丹空港 成田空港 ----- ダラス リトルロック ホットスプリングス	08:00発 09:20着 10:40発 ----- 08:25着 12:15発 13:34着 14:30発 16:30着	JL3002 AA176 ----- AA3219 専用車	伊丹空港から成田，ダラス経由リトルロックへ *成田/ダラス間 時差-14時間 所要11時間45分 ----- 飛行機を乗り換えてリトルロックへ *ダラス/リトルロック間 時差なし 所要1時間19分 到着後，専用車でホットスプリングスへ。 (途中，夕食を購入) (ホットスプリングス泊)
2	4/23 (土)	ASMSA		徒歩	終日：ASMSA教員による特別共同研究 <研究内容> ホットスプリングス周辺の温泉や川の水質の科学変化 と，好熱有機体バクテリアの遺伝的変化の研究 (ASMSA宿舎泊)
3	4/24 (日)	ASMSA		徒歩	終日：ASMSA教員による特別共同研究 (2日目) (ASMSA宿舎泊)

4	4/25 (月)	ASMSA			終日：ASMSAでの授業参加，研究発表と 文化交流 (ASMSA宿舎泊)
5	4/26 (火)	ASMSA 水晶鉱山 ASMSA リトルロック	10:00発 15:00頃 17:30着 23:00着	専用車	ASMSA生徒と共に水晶鉱山にて水晶採取 ASMSA生徒と別れリトルロックへ 夜：地元天体同好会の皆さんとの天体観測 (リトルロック泊)
6	4/27 (水)	リトルロック フェアットビル アーカンソー州立大学 ホテル	08:00発 11:00着 21:00着	専用車	アーカンソー州立大学へ移動 ・大学施設見学 ・理数系授業参加 ・世界各地からの留学生との交流＜文化紹介＞ ・日本からの留学生との交流 (フェアットビル泊)
7	4/28 (木)	ホテル アーカンソー州立大学 ホテル	08:00発 21:00着	専用車	・大学施設見学 ・理数系授業参加 ・世界各地からの留学生との交流 ・日本からの留学生との交流 (フェアットビル泊)
8	4/29 (金)	フェアットビル ダラス	06:40発 08:04着 10:40発	AA3718 AA175	空路ダラス経由帰国の途へ *リトルロックダラス間 時差なし 所要1時間24分 *ダラス/成田間 時差+14時間 所要13時間20分
9	4/30 (土)	成田空港 伊丹空港	14:00着 16:55発 18:20着	JL3005	国内線に移動して，空路伊丹空港へ。 到着 解散

② 前年度からの変更点

- ・費用は昨年と同額の35万円負担であったにもかかわらず，昨年度14名の参加に対して本年度は6名と減少した。学年の特徴によるものか，次年度以降もようすを見守る必要がある。
- ・昨年度は，アーカンソー州立大学フェアットビル校での日本人留学生との交流会および施設見学のみであったが，本年度はさらに充実を図り，付属の留学生対象の語学校での外国人留学生との交流，さらに「principles of biology」（1年生対象）と，「general microbiology」（2年生対象）の講義に参加した。

③ 研修先及び研修内容

〈The Arkansas School for Mathematics Sciences and the Arts (ASMSA)〉

アメリカの理数系高校15校のうちの1校であるホットスプリングス理数系高校を訪問し，地学分野と生物分野で現地の温泉やそこに生育する細菌を分析する特別授業を2日間実施した。さらに双方の学校での課題研究の成果をポスター形式で発表しあい，科学系実験・実習の授業を受けた。さらに学校紹介などの交流を行った。生徒は寄宿舍に宿泊し，高校生同士の交流を図った。国際性を育むとともに，英語や科学の日常の学習の重要性を見出させた。

〈州立公園ピナクル山（リトルロック近郊）〉

地元の天体同好会が主催する天体観測会に参加し、同好会のスタッフから指導を受けた。日本では観察が困難な天体も観測が可能であり、多くの星座が観測できた。地元の同好会の方々の手作りの望遠鏡を覗かせていただき、天体観測の楽しさを共有することで、国際性ととも生涯教育の視点を育てた。

〈アーカンソー州立大学フェアットビル校〉

外国人留学生のための大学付属の語学センターで学んでいる外国人留学生（同じ語学能力）との交流や1年生対象と2年生対象の生物関係の授業に参加した。さらに大学の研究施設の見学および留学に関する案内の説明を受けた。その後、日本人留学生との交流を実施した。より海外留学が身近になり、進路選択の1つの可能性となることをねらった。

〔検証と評価〕

実施後 生徒アンケート (回答人数：生徒・保護者各6名、数字は回答数)

		まったく	あまり	やや	とても
海外への関心	生徒	0	0	0	6
	保護者	0	0	3	3
海外が身近に	生徒	0	0	2	4
	保護者	0	1	1	4
海外留学が身近に	生徒	0	1	3	2
	保護者	0	2	2	2
科学への興味	生徒	0	0	3	3
	保護者	0	1	3	2
日本を意識	生徒	0	0	5	1
	保護者	0	1	4	1
日常の学習の重要性	生徒	0	0	0	6
	保護者	0	2	1	3

		まったく	あまり	やや	とても
旅行の満足度は	生徒	0	0	0	6
	保護者	0	0	1	5
主体的に取り組めたか	生徒	0	0	3	3
	保護者	0	0	2	4
参加した価値はあったか	生徒	0	0	0	6
成果はあったか	生徒	0	0	1	5
	保護者	0	1	1	4
後輩に薦めるか	生徒	0	0	1	5
	保護者	0	1	4	1

		とても高い	やや高い	妥当	やや安い
参加費用は	生徒	1	4	1	0
	保護者	1	2	3	0

生徒のプログラム全体への「満足度」は高く、「海外への興味」が高まり、「海外留学への関心・意欲」も高まったことがわかる。この原因は、講義に参加、さらに外国人留学生や日本人留学生との交流会のプログラムにより、留学を身近なものとしてとらえることができた結果と思われる。

加えて、「日常の学習の必要性」も感じている。これは、現地高校で行った実習が、分子生物学分野で、その基本的な手法であるPCRや電気泳動を日常の授業で実施済みであったと、さらに1年生対象の大学の講義が理解できたことなどが考えられる。日常の授業内容との関連性が重要であることを再認識させることができた。

その一方、新鮮さがなかったことにより、「科学に対する興味」があまり高まらなかった結果となった。さらに大学での研究施設は見学のみであり、研究者からの講義や研究機関での実習ができなかったことも大きく影響したと思われる。

また「日本を意識する」項目は昨年度、最も低かったが、本年度はより肯定的な評価になった。これは外国人留学生との交流がよい影響を与えていると思われる。

生徒と保護者で顕著な差が見られたのは、「日常の学習の重要性」、についてであった。生徒は全員、「とても感じた」の項目を選んだが、保護者の評価は低かった。これは、意識はしているが行動にまで至っていない部分を保護者が判断したものと思われる。

いずれにせよ、生徒達にとって大変刺激的で実り多い研修となった。高校生の時期に、海外を知ることで、視野が広がるとともに、新たな目標が設定される機会を持つことの意義は大きい。

〔課題と成果〕

最大の問題は、高額な自己負担である。昨年度に引き続き35万円の自己負担となっている。費用を下げるためにワシントンDCでのプログラムを取りやめて、アーカンソーでの活動に限定しているが、費用は高額である。特に、本年度のように参加者が少ないと共通費が割高となってしまう。10名程度は、常に参加できるようプログラムの有効性をアピールする必要がある。

大学や研究機関での実習の実施については、大学での講義は、日本の大学でのものと大きく異なり、受講生がとても意欲的で発言も多い。この姿勢には、生徒達はとても強い衝撃を受けたようで、帰国後の学習に向かう姿勢、特に授業中の態度に大きな変化が見られた。また生徒だけでなく教員にとっても影響を与え、帰国後に授業にICTを取り入れるなどの変化が見られた。

ASMSAでの実習は興味深く、高度な内容であったが、日程が過密であったため十分な考察ができず、体験で終わってしまったことは残念である。これらの科学系実習に関しては、再検討する必要がある。

さらに、帰国後、自分自身や日本人の生活を客観的に認識するために、海外研修を振り返る機会を設定する必要がある。

海外研修はこのサイエンスアドベンチャー以外にタイでの研修「アジア・スタディ」も実施しているが、それぞれのプログラムの特性を活かした位置付けを明確にする必要がある。

（2）アジア・スタディ（タイの理数系高校との合同研修と交流）

〔目的〕

海外の高校生と交流し、異文化に触れる経験をすることにより、広い視野を持てるようにする。同時に、日常の生活や学習、進路選択における新たな動機づけを行う。

〔仮説〕

- ① 異文化交流を通して、社会的視野が広がるとともに、自分や日本について客観的な認識が得られる。
- ② 高い水準の科学教育を受ける生徒との合同研修や交流を通じて、科学の学習に対する興味が深まる。
- ③ 交流を重ねることにより、英語力など、コミュニケーションを支える力の習得への意欲が高まる。

〔実践〕

- (i) プログラム選択者 14名（男子5名 女子9名） 2年「課題研究・応用」選択者のうち希望者
訪問プログラム引率 本校教員2名 大学院生1名
- (ii) 交流相手校： Princess Chulabhorn Science High School Pathumthani (PCSHS)
*タイ王国に11校設置された科学教育に特化した高校の中の1校である。

(iii) プログラムの概要

① 招聘プログラム 平成28年12月15日（木）～20日（火）

日(曜)	時刻	プログラム	CSHS 生徒の宿泊
12/15(木)	6:25	CSHS 団 関西空港 着	ホテル
	11:30	本校到着 歓迎式	
	12:30	昼食	
	13:30	生徒による歓迎会	
	14:30	生徒大阪市内観光 教員 学校案内	
	17:00	Welcome Party (～19:00)	
12/16(金)	10:00	特別講義〔大阪教育大学 広谷博史教授〕(大学天王寺キャンパス西館)	ホームステイ
	13:15	クラブ活動見学, 発表準備	
	14:30	天王寺周辺散策	
	17:00	ミーティング ホームステイ先へ	
12/17(土)	9:00	『科学のもり』生徒研究発表会 (口頭発表/ポスターセッション)	ホームステイ
	9:10	全体会	
	14:00	ポスターセッション	
	15:45	全体会 (終了後下校)	
12/18(日)	9:00	CSHS 先生による特別授業	ホームステイ
	12:30	京都フィールドワーク	
	18:00	帰着・解散 (本校)	
12/19(月)	9:45	大阪大学 RIセンター見学・特別講義〔RIセンター 篠原 厚 教授〕	ホテル
	12:00	大阪大学吹田キャンパス 昼食	
	14:30	海遊館 見学	
	17:00	Farewell Party (本校・学園ホール) (～19:00)	
12/20(火)	11:00	CSHS 団 関西空港 発	

② 訪問プログラム 平成29年1月10日(火)～15日(日) *現地時刻

日(曜)	時刻*	プログラム	生徒の宿泊
1/10(火)	21:00	集合(関西空港)	機内
1/11(水)	0:30	関西空港 発	CSHS 寄宿舍
	5:00	バンコク(スワンナプールの国際空港) 着	
	9:00	Research meeting (Oral presentation)	
	13:00	Research meeting (Poster presentation)	
	15:00	Science for live activity	
	17:00	Welcome party	
	19:30	Students go to Dormitory	
1/12(木)	7:30	Morning Assenbly	CSHS 寄宿舍
	10:00	Grow the mangrove at Klong Khone Mangrove Forest (マングローブの植林)	
	19:00	Students go to Dormitory	
1/13(金)	7:30	Morning Assenbly	CSHS 寄宿舍
	9:00	Lecture at Chulabhorn Research Institute	
	14:00	Lecture at Faculty of Science and Technology Thammasat University	
	17:00	Shopping at Future Park Rangsit	
	18:30	Farewell party at school hall	
	20:00	Students go to Dormitory	
1/14(土)	8:30	Study at Chemistry and Physics Laboratory	機内
	13:30	Ayuttahaya studies	
	20:00	バンコク(スワンナプールの国際空港) 着	
	23:15	バンコク 発	
1/15(日)	6:15	関西空港 着	

〔検証〕

招聘プログラムでは、その実施までに、課題研究の発表準備に加えて歓迎行事や文化紹介などを用意する中で、生徒のプログラム実施への意識が高まり、プログラムの進行に主体的に取り組む姿勢がみられた。また、CSHSの生徒のホームステイ受け入れを通じて家族ぐるみの交流も実現し、生徒がコミュニケーションへの積極性を高める契機となったことが認められた。

訪問プログラムにおいては、直前には研究発表や文化交流の準備等、生徒が試行錯誤しながら進めていった。その際に、昨年度このプログラムを経験した先輩より様々な情報やアドバイスを受け活動を行っていた。研究発表に関しては、12月の「科学のもり」(本校研究発表会)において、英語での口頭発表、ポスター発表を行い、タイでの発表に備えた。タイを訪れてからは、相手校のあたたかいもてなしもあり、積極的に交流校の生徒とコミュニケーションをとり、各研修を通じて、様々なことを学ぼうとする姿勢が見られた。また、全校的に科学的課題研究に取り組む学校の環境に身を置き、寝食を共にして多くの生徒たちと交流することを通じて、科学への関心の高さや研究への熱意を実感して大いに刺激を受けた。また、タイでの経験を通して、自分たちが日本をよく知る必要があると認識した生徒も多い。

昨年度は Skype を用いて、現地の様子を中継したが、今年度は Ustream を用いることで、リアルタイムで

の中継だけでなく WebPage 上で後からも生徒の活動の様子を知ることができるようになった。これに伴い、現地の生徒の様子を保護者限定で配信することができ、時差の影響を考える必要もなく、多くの保護者が生徒の様子を知ることができ、海外研修への不安の解消につながった。

〔課題〕

課題研究の発表を中心とした科学学習・研究における交流に重点を置くプログラムであることから、個人の課題研究の質の向上をめざす必要がある。そのため、生徒が適切な指導を受け、共同で課題研究を進める1年生をも巻き込んで研究をまとめ、発表を準備するための十分な準備時間の確保が求められる。

昨年度からの課題である共同研究については実施することができなかったが、課題研究・応用の1グループは英語の発音についての研究でタイの生徒からデータを送ってもらいその研究に活用することができた。タイと日本の学期の問題等もあるが、次年度は同じようなテーマに取り組み、さらに進んで共同研究についても実施できるよう検討したい。

今年度は日本とタイの生徒と一緒に授業を受けるというプログラムが招聘プログラム、訪問プログラムどちらとも実施することができた。特に、招聘プログラムではタイの先生が英語で生物実験を行う授業を実施した。本質的には同じことを探求する実験ではあるが、細部に関しては国の特徴が見られ、生徒たちも興味を持ち、熱心に授業に取り組んだ。また、生徒たちはタイの生徒の熱心さを肌で感じ、日本の生徒とタイの生徒の同じ点、違う点など多くのことに興味を持つ良い機会となった。招聘プログラムの時期は、本校では平常授業が行われておらず、タイの生徒が日本の平常授業を受けることができていないので、今後検討する必要がある。

CSHS では、科学学習・研究における交流を行うことができた。ポスター発表ではタイの中学生の研究も紹介されていたがその質の高さに生徒は驚いていた。さらに、科学研究の交流にとどまらず、とても心のこもった「おもてなし」を受け、生徒同士の交流は十分行われた。そこでの、生徒たちの経験は、生徒の今後の大きな成長につながると思われる。一方、CSHS の生徒たちが日本あるいは本校に来て、刺激を受け、今後の成長につながる経験をすることができたかは少し心配が残る。特に、学術的な交流に関して、共に学ぶ場を設定し、さらなる内容の充実を図ることが、招聘、訪問どちらのプログラムでも必要である。

毎年行うことで、お互いが主催する招聘、訪問それぞれのプログラムが、充実し発展していることが実感される。また、生徒たちの間でも、先輩から後輩へ、その精神、ノウハウの蓄積が見られる。CSHS との提携内容には、教員の相互交流が含まれている。それを含むプログラムのあり方を改めて検討し、実現に向けてのさらなる協議を、大阪教育大学を交えて今後行う必要がある。

(3) T J - S I F 2 0 1 6 (Thailand-Japan Student ICT Fair 2016)

TJ-SIF2016 は、昨年の TJ-SSF2015 に引き続き、今年は I C T に特化する形で行われた。タイ国内の科学に特化した高校26校と、日本からSSH校11校が参加、国内外計800名が参加し、プリンセス・チュラボーンSHSチョンブリ校でタイ国・日本の共同開催で開かれた。本校からは、選考により決定した2年生1名、1年生1名および引率教員1名が参加した。

開会式はタイ・日本両国の政府関係者の挨拶で始まり、生徒が運営する形で行われた。その日の午後には生徒の研究発表が部屋毎に始まり、夜に歓迎パーティ、さらに翌日も研究発表が続いた。3日目には生徒はタイの地元に工場を持つ日系企業の工場見学に出かけた。さらにその成果を生徒同士で発表する会も開かれた。生徒と教員の宿舎は学生寮が与えられた。詳細は以下のとおりである。

日時：平成28年12月20日（火）～12月25日（日）

会場：タイ王国 Princess Chulabhorn Science High Schools Chonburi 校（Chonburi 郡）

Tuesday 20 December 2016

Preparation day

Time	Activities	Place
	Japanese participants arrive at Suvarnabhumi Airport and will be escorted by partner school to PCSHS Chonburi. Thai participants proceed directly to PCSHS Chonburi.	
8:00–17:00	Once they arrive at PCSHS, they will proceed to the registration office. Experience local wisdom “ <i>People, area and culture of Chonburi</i> ” (Hands-on activity e.g. making local deserts, garlands, etc.)	Registration office
17:00–18:00	Posters and exhibitions installation	Exhibition hall
18:00–19:00	Dinner	Canteen
19:00–	Move to student dormitory	Students dormitory

Wednesday 21 December 2016

Day 1

Time	Activities	Place
7:00–8:00	Breakfast	Canteen
8:45–9:00	Move to auditorium	Auditorium
9:00–10:00	MC inform about the greeting protocol for opening ceremony and introduce the participants in TJ-SIF 2016 Opening Ceremony • Video presentation of Princess Chulabhorn Science High Schools • Welcome dances by students • Video presentation on introduction of TJ-SIF2016 • Presentation of ICT projects by PCSHS students and Japanese students	Auditorium
10:00–11:00	• Welcome speech by Mr. Karoon Sakulpradit, Secretary General of the Office of The Basic Education Commission • Congratulations speech by H. E. Mr. Shiro Sadoshima, Ambassador of Japan • Opening Speech by (presently being adjusted) • Present of awards	Auditorium
11:00–12:00	Visit the exhibition of ICT projects of Thai and Japanese students and industrial automation of KMITL, Toyota, NICT and Fujitsu	Exhibition hall
12:00–13:00	Lunch	Canteen
14:00–17:00	10 minutes oral presentations section #1 (2 parallel sessions)	Presentation room
17:00–18:00	Students: Experience local wisdom “ <i>People, area and culture of all over Thailand</i> ” Teachers: Teacher Show and Share	
18:00–20:00	Welcome dinner & Thai cultural show	Auditorium

Thursday 22 December 2016

Day 2

Time	Activities	Place
7:00–8:00	Breakfast	Canteen
08:30–12:00	10 minutes oral presentations section #2 (2 parallel sessions)	Presentation room
12:00–13:00	Lunch	Canteen
13:00–16:00	10 minutes oral presentations section #3 (2 parallel sessions)	Presentation room
16:00–17:30	ICT Workshop section #1	Auditorium
18:00–19:00	Dinner	Canteen
19:15–20:30	ICT Workshop section #2	Auditorium
20:30–21:00	Field trip preparation	Auditorium

Friday 23 December 2016

Day 3

Time	Activities	Place
7:00–8:00	Breakfast	Canteen
08:00–12:00	Field trip at Japanese Factory Tour	Toyota Mitsubishi Hino
12:00–13:30	Lunch	
13:30–14:30	<i>Go back to PCSHS Chonburi</i>	
14:30–15:30	1 Preparation for field trip presentations	Presentation room
15:30–17:00	Field trip presentations	Auditorium
18:00–20:30	Farewell party and Thai-Japanese culture show by students	

Saturday 24 December 2016

Cleanup day

Time	Activities
6:00–2:00	Travel to Suvarnabhumi Airport, fly home

〔参加生徒の様子〕

参加者はあらかじめ作成されていたWEBサイトを通じて他校の様子などを知ることができた。またお互いにあらかじめメール等の交流がある提携校生徒との積極的な意思交流を図るため、自分の持っている英会話能力を引き出そうとする十分な努力がみられた。

研究発表では、かなり準備された英語で、とても初めての英語発表とは思えないほど落ち着いた発表ぶりであった。また、ポスター発表においても身振りを駆使して研究成果をいかに伝えるか努力を行っていた。

日本と異なるタイの文化や気候を十分な好奇心を持って受け入れる努力を惜しみなく行い、その文化を理解し溶け込もうとしていた。さらに姉妹校である、CSHS パチュムタニ校の先生方が生徒や引率の教員にとっても気を遣ってくれて、観光にも連れて行っていただいた。そのおもてなしの心にも感謝したい。

〔評価〕

国際交流に不可欠な英語力の実践を通じて、英語力研鑽への意欲が高まったといえる。また、他国生徒同士の交流などにより出国前に比べ人間的に成長したと言える。(対人能力の強化に繋がったといえる)。日本とは異なる気候や風土また文化の交流を通して、外国の産物に学び、また日本を外から見る経験を与えられたことは生徒の今後の成長に強く寄与すると思われる。また姉妹校で活躍するJICAの若い青年協力隊の先生の姿は生徒にも大変印象に残ったようで、一人の生徒はその方のような海外での援助活動を今後の進路として考えたいと述べていた。

7. 成果の公表・普及

(1) 「科学のもり」生徒研究発表会

〔目的〕

「科学のもり」各科目の内容を口頭やポスターの形で発表させることで、研究をまとめる力、発表する力、評価する力を養う。また、大学教員や校外の教育関係者、専門家の助言を得ることで、課題活動研究のレベルを向上させる

〔仮説〕

「科学のもり」科目における研究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、グループごとの活動を総括する機会をもつことができる。発表のための準備などを通して、自らの研究内容を整理し、まとめる力が養われ、また発表の経験を積むことで、プレゼンテーション能力が高まると考えられる。さらに、公開の場で発表することで、外部評価や助言を受けることができ、研究レベルや意欲を高める効果があると考えられる。

〔概要〕

- ① 日時 平成28年12月17日（土） 8：40～16：30
 ② 会場 本学天王寺キャンパス西館
 ③ 日程

8：40～9：00	受付・全体会			
9：15～12：30	分科会A 課題研究口 頭発表①	分科会B 課題研究 口頭発表②	分科会C 課題研究 口頭発表③	分科会D 課題研究 口頭発表④
12：30～13：30	昼食・休憩			
13：30～15：30	ポスター発表			分科会E 生命論 口頭発表
15：45～16：30	全体会			

- ④ 発表数
- ・口頭発表 分科会A 7本 分科会B 7本 分科会C 8本
 分科会D 7本 分科会E 3本
 - ・ポスター発表 46本
- ⑤ 招待発表
- 大阪府立園芸高等学校、大阪府立住吉高等学校 口頭発表 各1本
 大阪教育大学附属高等学校平野校舎（SGH） 口頭発表 2本
 大阪教育大学附属天王寺中学校（自由研究） 口頭発表 3本
 Princess Chulabhorn Science High School Pathumthani （口頭発表・ポスター発表 各3本）
- ⑥ 来賓
- 大阪教育大学 理事 中西 正人 氏
 Princess Chulabhorn Science High School Pathumthani Mr.Prajuk Kasemruk
- ⑦ 指導講師
- ・課題研究（口頭発表）（敬称略）
 高杉 英一（大阪大学） 篠原 厚（大阪大学） 宇野 勝博（大阪大学）
 巽 好幸（神戸大学） 田川 正朋（京都大学）
 串田 一雄 神鳥 和彦 堀 一繁 定金 晃三 鈴木 剛 鵜澤 武俊
 片桐 昌直 広谷 博史 仲矢 史雄 （以上 大阪教育大学）
 - ・課題研究（ポスター発表）（敬称略）

高杉 英一（大阪大学） 宇野 勝博（大阪大学） 大阪教育大学教員（１０名）

・生命論（敬称略）

霜田 求（京都女子大学） 堀 一人（立命館高等学校）

中西麻美（京都大学フィールド科学教育研究センター） 川合 清洋（大阪夕陽丘学園短期大学）

⑧ 参会者数 ２６７名

内訳 本校生徒：１４０名 来賓・指導講師等：１７名 招待校生徒・引率教員：４２名

高校保護者：４１名 中学校保護者：１１名

一般参加者（他校教員、学生等）：１６名

〔検証〕

・研究発表に対して研究の指導担当者以外からの評価や助言を受けることは、課題研究の取り組みをまとめ、次の段階に進むための意識付けをする上で、たいへん有効にはたらいっている。特に、大学の先生方に助言をいただけることで、生徒もより緊張感をもち、質の高い発表を追求するようになっていく。発表の外形にとどまらず、研究の方法や先行研究との関係など専門的な見地からの質問や助言が得られることで、自分の研究を客観的に反省し、次の課題への進路を見出す契機ともなっている。

・本発表会での研究発表をめざして、プレゼンテーションに関しては意欲的に習得の努力が重ねられ、年々、技術的には質の高いものが作られるようになっていく。今年度は２年生の１年生を指導する意識が高く、その作業の過程で取り組みの意欲を新たにした１年生も多かったように思われる。ただし、ポスターの作成については表現方法への工夫に意識とエネルギーが注がれ、それに応じた発表の内容とは必ずしもいえないというグループも目立ってきた。ここ数年、プレゼンテーションについて理論的に学ぶ機会を設けてきたが、今年度は実施できていない。「見て学ぶ」を越えた学習が、やはり必要であると思われる。

・すべての発表について、英語のアブストラクトをつけることは定着した。本発表会では、Princess Chulabhorn Science High School Pathumthani（CSHS）からのポスター以外に、本校生徒からも英語のポスターが出され、多くの生徒や評価者が英語でセッションを行う様子が見られた。それに刺激を受け、来年には英語のポスターを作成したいという意欲をもつ１年生も現れた。本校生徒の英語の口頭発表も３本あり、英語でのプレゼンテーションに対する意欲の高まりが認められるが、一方で、CSHSの発表に対してまったく質問できていない生徒の現状からみると、指導の方法・内容ともに課題が多い。

・口頭発表の各会場では生徒の司会進行で発表が進められた。教員の力を頼らずとも運営できる範囲が広がり、自信をもってさまざまな役割を果たせるようになっていく。外部の発表会への参加や、中間発表会など本発表会までに発表会運営の経験を重ねていることが、この点でもよい影響をもたらしていると思われる。

・今年度、強く浮かび上がった課題は「質問力」の乏しいことである。この数年「聴く力」「質問する力」の育成が課題であるという意識で指導に望み、一昨年、昨年と一定の成果が認められていたが、今年度はこれまでにないほどに質問が低調であった。指導方法に特に変化があるわけではなく、理由は判然としない。発表を「どう聴くか」についてどのように指導できるのか、改めて検討が必要になっている。

・昨年度から参加する平野校舎のSGH課題研究発表に、今年度は附属中学校生徒の自由研究の優秀作品の発表も加わり、本校生徒にとっては、自分たちの取り組みとは異なる領域の研究発表を通してより多角的に研究や発表を評価する機会が得られた。特に中学生の、素直な疑問を発端としながらこだわりをもって丁寧に進められた研究、ハードに頼らずに行われる発表の水準の高さは、生徒には新鮮な刺激となった。CSHSや招待校の発表と合わせ、多彩な研究発表から多様な学びが得られる機会となっている。

・一昨年、昨年に引き続き、課題研究における評価方法の研究に関する取り組みの一環として、本校教員により、ポスター評価のためのルーブリックの作成と活用が試みられた（「１．（２）課題研究の評価」参照）。

〔課題〕

・例年同様、発表の準備期間は時間的余裕が乏しい。リーダーたる2年生の計画性や指導力が不足すると、研究と同様に、発表準備が円滑に進められない。結果、内容の十分な検討や吟味がなされないままに表面的、技術的に完成度を高めるに終わったグループもあったのではないかと。発表会に向けて、早い時期から計画的に研究やまとめの作業を進めさせることが必要である。研究室によっては、中間発表会以外に研究室ごとに研究の進捗状況を報告し合う機会を設けるなど、2年生の自覚を高めて指導力の向上を図る工夫もなされ、成果も認められつつある。この点での教員の指導のあり方を学び合う必要がある。

・英語でのポスター作成は、「アジア・スタディ」や「サイエンスアドベンチャー」を選択する生徒にとっては当然の課題として取り組まれている。両プログラムの選択の有無にかかわらず、すべての生徒が取り組める方向へと、さらに充実させたい。そのためにも、研究と発表準備の計画的な遂行が必要である。さらに、「科学英語」で行われている英語での口頭発表も、実際に発表会で実践できることが望ましく、1年生の時期から研究のプロセスにその学習を取り入れるなど、何らかの方策を検討していきたい。

・課題研究評価のルーブリック作成は、本校の研究課題として、今期の中心的事業である。口頭発表とポスター発表の評価方法としてルーブリックの活用は定着し、適切なルーブリックの作成に関する研究も進められている。本発表会においてその有効性を検証し、今後、全校的な研究・実践へと進めていきたい。

（２）WEBサイトおよびブログによる取組内容の紹介

「科学のもり」の取組内容は本校WEBサイトで公開している。SSHトップページから各プログラムのページにリンクし、実施計画や報告が掲載されている。また、「課題研究・応用」「生命論」「環境論」のブログがあり、生徒によって活動報告が記録される。校外研修など他のプログラムは、担当教員が報告記事を作り、学校のHPからリンクしている。この方法は指定初年度から変わらず、情報発信の手段として定着している。

ブログのURL	附高天王寺SSH	http://blogs.yahoo.co.jp/fukou_ssh
	生命論（附高天王寺SSH）	http://blogs.yahoo.co.jp/seimeiron
	環境論（附高天王寺SSH）	http://blogs.yahoo.co.jp/ssh_kankyou

8. 教員研修 課題研究評価研究会

〔目的〕

それぞれの参加者が、課題研究とその評価についての認識を深め、現場でのSSH課題研究や、その他の課題研究的な学習の実践に生かせるようにする。

- ・勤務校や自分の教育目的（生徒像や育てたい力）を明確化する
- ・同じタイプの目的をもつ他校・他の教員と、観点や基準を共有する

将来的に、参加校が各地域において課題研究評価研究の先進的な役割を担えるようにする。

〔対象〕SSH校のうち

- ・課題研究の評価について全校・分掌・教科等で学ぼうとしている学校の先生
約20校40名

〔概要〕

各校の実践をはさみ2回の研修を行う。

〈第一回〉 日時：平成28年11月19日（土） 13：00～16：30

場所：大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎

内容：ワークショップ「生徒の姿から、何をどのようにみるか」

〈実践〉 各校でループリック作成の研修・「生徒研究発表会」などでのポスター評価

〈第二回〉 日時：平成29年1月21日（土） 10：00～16：00

場所：大阪教育大学天王寺キャンパス

内容：ループリック実践報告会・成果と課題の共有

ワークショップ「SSH指導の目的」

課題研究パネルディスカッション

〔実施内容〕

〈第一回〉 平成28年11月19日（土） 13：00～16：30 参加者27校37名

ワークショップ 「生徒の何を、どのように評価するのか」

① 生徒の活動の参観

生徒 本校SSH選択生 20名

指導 本校理科教諭 木内 葉子

② グループワーク

司会進行 本校SSH推進委員 河田 良子

講義 「課題研究の評価の考え方」

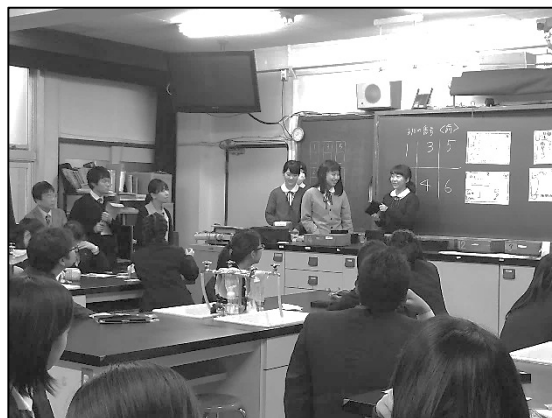
京都大学大学院教育学研究科博士課程・日本学術振興会特別研究員 大貫 守 氏

〈第一回〉のワークショップは、「ブラックボックス」に取り組む生徒の様子を参観し、「よい探究ができていると考える場面」、「要改善・要指導だと考える場面」についてメモをとったうえで、グループワークでそれぞれの観点を共有するというものであった

ある程度予測はしていたが、ふだんSSHの研究活動に関わっている教員は「論理的に話し合いができていること」「仮説と実験（この場合、たとえばブラックボックスの中にある玉が鉄でできているのはいかと予想し実際に磁石を近づけてみるなど）の往還がみてとれること」などに着目し、一方で、文系教科の教員は「活発に話し合いができていること」「下級生らしき生徒にも話すことを促していること」などに着目する傾向があった。事後の感想にも「教員間の着眼点の違いがわかった」という意見が寄せられた。

後半は、京都大学大学院教育学研究科博士課程・日本学術振興会特別研究員の大貫守氏より、「課題研究の評価の考え方」と題してご講義をいただいた。新指導要領の内容に触れつつ、「子どもたちの学びの実態に即して、教師の教育活動の有効性や妥当性を検討し、より望ましい方略を選択・構成していくこと」こそが「教育評価」であるというお話ののち、「5W1H」に分けた評価のポイントについて言及があった。また、自動車教習所の「筆記テスト」「教習所内走行」「路上走行」という例を挙げながら、課題の種類やその指導・評価について分類した説明については、参加者からも「非常にわかりやすかった」「考え方が理解できた」との声が寄せられた。

○ 当日の様子



ワークショップ「ループリックのつくり方」

〈実践〉 各校ができる範囲で教員研修を行ったり，教員間の観点の違いに着目しながら生徒の評価を実践・検証したりし，A4用紙一枚に成果と課題をまとめる。

〈第二回〉 日時：平成29年1月21日（土） 10：00～16：00 参加者27校40名

場所：大阪教育大学天王寺キャンパス

内容：ループリック実践報告会・成果と課題の共有

ワークショップ「SSH指導の目的」

課題研究パネルディスカッション

パネラー

大阪大学大学院理学研究科宇宙地球科学教授 近藤 忠 氏

大阪府教育センター カリキュラム開発部 小中学校教育推進室

科学技術推進グループ 主任指導主事 広瀬 祐司 氏

学校法人 河合塾 教育イノベーション本部 開発研究職

東京大学 大学総合教育研究センター 共同研究員 成田 秀夫 氏

コーディネーター

大阪教育大学科学教育センター准教授 仲矢 史雄 氏

まとめと展望

京都大学教育学研究科 博士後期課程・日本学術振興会特別研究員

大貫 守 氏

〈第1部〉は，前回のワークショップと同じ班で，各校の持ち寄った資料をもとに成果と課題の共有を行った。その後，以下のワークシートを用い，「自分の育てたい生徒像」を言語化したあと，「自分の育てたい生徒像」と「SSHの目的」の関係，「SSHの目的」と「具体的な教育活動」の関連について考えるワークショップを行った。

〈第2部〉は，まず成田氏から，社会が「知識重視」から「コンピテンシー重視」に変化していることを受けて河合塾が課題研究に取り組む意義と，通塾生の活動や反応等が語られた。次いで，近藤氏からは，大阪大学におけるSEEDSの取り組みと関連させた形で，近年の学生の傾向とともに，課題研究への期待が語られた。そして広瀬氏からは，科学教育が「内容教育」から「過程の教育」に変容してきたことへの指摘とともに，課題研究を行う意義が語られた。三人のお話に共通していたのは，「課題研究では，知識

とコンピテンシーの両方を育てることができる」こと、そして、特に「自ら問題を探す力」「答えのない問にアプローチする力」の重要性であった。

次に、質問カードを受けて議論が行われた。成田氏には「塾における評価」についての質問が寄せられ、氏からは、高校卒業から10年のスパンで調査をすすめている中で、「知性」と「やる気」、「キャリア意識」と「コンピテンシー」にそれぞれ正の相関があることがわかったという知見の報告がなされた。

近藤氏に対しては、「阪大と課題研究（SEEDS等）の関係」についての質問があり、氏からは、たとえば数学が好きでSEEDSにきた生徒が講義を聞いて物理に関心を持つようになる、というように、課題研究は興味を広くもち、多くの選択肢を提示する一助になる、という認識が語られた。

広瀬氏に対しては「科学的リテラシーと他教科のつながり」「よい課題研究」についての質問が寄せられた。前者については、哲学を題材にポスター発表をしたある高校の実践例を挙げつつ、「事実と意見の腑分け」「実践をとおして考え方を身につける姿勢」は科学にも他教科にも共通する力であることが述べられ、後者については「目的意識がハッキリした、ハングリーな研究」という返答があった。

第3部では、二回の「課題研究評価研究会」を受けて、大貫氏から、目標の明確化の重要性と課題研究における指導や評価の視点についてのお話があった。また、教科や領域の枠を超えた力を評価する際の課題として、「課題研究におけるコミュニケーション力」と「コミュニケーション力」は同じではないとし、「課題研究におけるコミュニケーション力」や「課題研究におけるマネジメント力」の範囲や質についてしっかりと議論して指導・評価に当たる必要があるのではないかと問題提起があった。

[アンケートより]

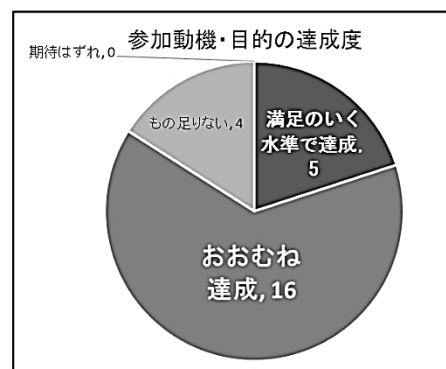
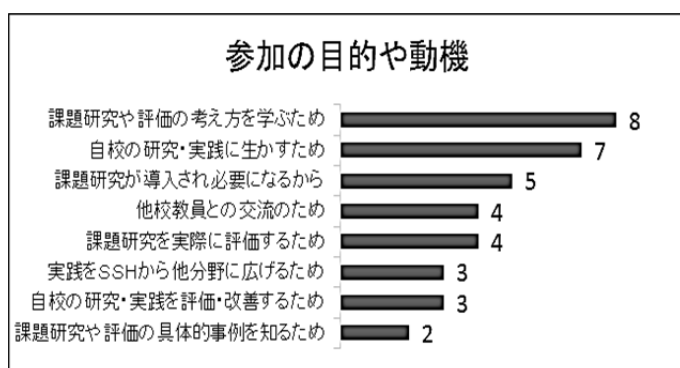
《第一回》

問1. 本校「課題研究評価研究会」を知ったきっかけ

A 本校HP	1
B 大阪府SSN	0
C 管理職から	5
D 同僚から	10
E 昨年度に続く参加	7
F その他	3

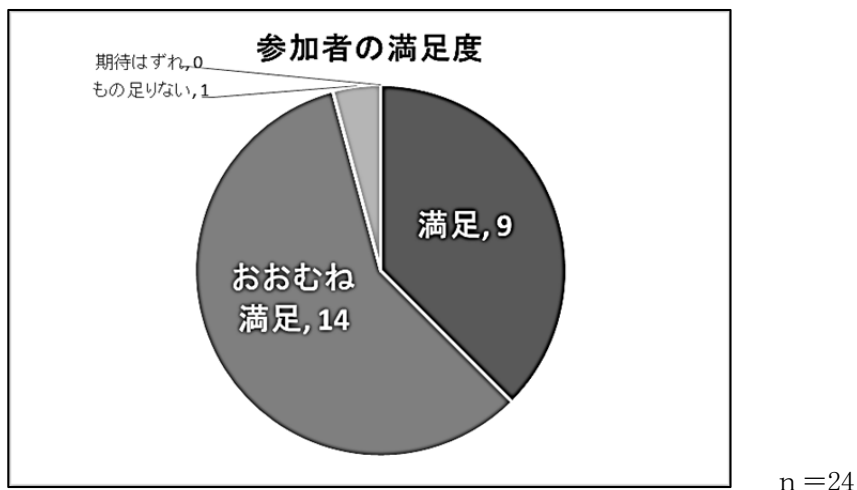
n=26

問2. 参加の目的や動機および達成度



(左) n=26, 記述回答を本校分類・複数回答あり, (右) n=25

《第二回》



自由記述（一部）

- ・ 自校で使えるネタをたくさんいただきました。ありがとうございました。
- ・ 昨年に引き続き、とても興味深く、楽しく参加させていただきました。ありがとうございました。
- ・ 課題研究の利点について、もっと他校の先生方と話す機会がほしい。
- ・ 予備校や大学の先生方の、最先端のお話を聞かせていただき、たいへん刺激の多い時間となりました。テーマ選びや問いの立て方、問いをつくるというお話は勉強になりました。
- ・ 課題研究のあり方についてよく考えることができました。生徒の将来に向けて広く目を向けて行う必要を感じました。
- ・ 課題研究は素人でしたが、二回の研修で理解が深まりました。特に、ワークショップで大貫先生と話げできたことで学ぶことが多かったです。ありがとうございました。
- ・ もっと多くの方と情報交換したかった（班を組みかえるなど）。
- ・ 今年度は広く「課題研究」について考える機会が多く、ありがたかったのですが、一方で課題研究の「評価」に絞った内容にしたほうがよいかとも思います。とはいえ、この機会は貴重なので、今後もぜひ続けていただきたいです。

〔今後の展望〕

昨年度とは異なり、各校の実践がかなり進んでいる印象である。アンケートからも、参加者の目的や動機が、「とにかく知りたい」「まずはやってみたい」というものに加え、「評価についての実践をSSHから他分野に広げるため（文系の課題研究へ、『探究科』設置へ、など）」、「自校の研究の評価・改善に生かすため」というものが出てきた。また、「課題研究について広く知りたい」という声と、「評価に絞って学びたい」という声が両方出てくるなど、参加者のニーズが多様化している。今後のあり方について、よりよい形を模索する必要がある。

第4章 研究実践の効果とその評価

PISA2006に基づくアンケート調査とその分析

(1) 調査内容

①調査方法

本校SSHカリキュラムによる教育研究実践が、生徒の科学に関する認識や興味関心に対してどのように効果・影響を及ぼしているか分析調査するため、国際学習到達度調査：PISA2006で採用された質問項目を用いて調査を行った。なお、SSHカリキュラム非実施校と比較するため、附属高校池田校舎生徒にも調査を実施した。

②調査対象および時期

今年度の調査対象は、高等学校天王寺校舎1年生(n=161)、2年生(n=161)、3年生(n=165)である。なお、国際学習到達度調査(PISA2006 調査)の回答者数は、日本人生徒(n=5952)、全調査参加者(n=251278)である。

本調査は平成27年12月から平成28年2月に実施した。なお国際学習到達度調査(PISA2006)は6月～7月末に実施された。PISA2006 調査対象者は、わが国の高等学校1年生に相当する学年の生徒が対象である。概ね15歳に該当する。

附属高等学校天王寺校舎SSH選択・非選択調査区分の対象者数は、高1SSHカリキュラム選択者が82名、高2SSHカリキュラム選択者が36名、高3SSHカリキュラム選択者が6名であった。

③ PISA2006における調査の調査指標尺度について、

表2に設問の例を示す。それぞれの調査指標尺度は4～8の下位設問から構成されている。

表1 各調査指標尺度とその設問例

調査指標尺度		説問例（各尺度：4～8問設定）
尺度Ⅰ	科学に関する全般的価値	科学は社会にとって有益なものである
尺度Ⅱ	科学に関する個人的価値	科学は私にとって身近なものである
尺度Ⅲ	理科学習における自己認識	理科の内容ならすぐに理解出来る
尺度Ⅳ	科学の楽しさ	科学についての知識を得ることは楽しい
尺度Ⅴ	理科学習に対する道具的な動機づけ	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
尺度Ⅵ	科学に対する将来志向的な動機づけ	私は科学を必要とする職業に就きたい
尺度Ⅶ	科学に関する全般的な興味・関心	化学に関する話題
尺度Ⅷ	科学における自己効力感	ゴミ捨てについて、何が科学的に問題なのかがわかること
尺度Ⅸ	科学に関連する活動	科学に関する本を借りたり、買ったりする
尺度Ⅹ	将来に就きたい職業	自由記述項目
尺度Ⅺ	環境問題に関する認識	製品の価格が高くなったとしても、工場からの排出物を規制する法律に賛成する

本調査では、各下位設問に対し4段階のリッカート尺度で肯定から否定までの回答反応を調査している。本報告では、肯定側反応の2段階の占有率を用いて分析を行った。

（２）指標別平均による全般的な分析

本校のSSH選択者は、尺度Ⅲ（生徒の理科学習における自己評価）をのぞき、全国平均とOECD平均を上回っていた。概ね、引き続き科学への興味関心について良好な意識を持って、SSHの活動に取り組んでいることがしめされている。なお、尺度Ⅲ（生徒の理科学習における自己評価）は、自分が理科の学習が得意かどうかを尋ねる項目であり、「ダニングークルーガー効果」の逆効果が強く表れる日本の児童生徒は低く見積もることが指摘されている。

また、SSH非選択者の示した尺度の平均値も、概ね全国平均を上回っており、5つの尺度でOECD平均を上回っていた。

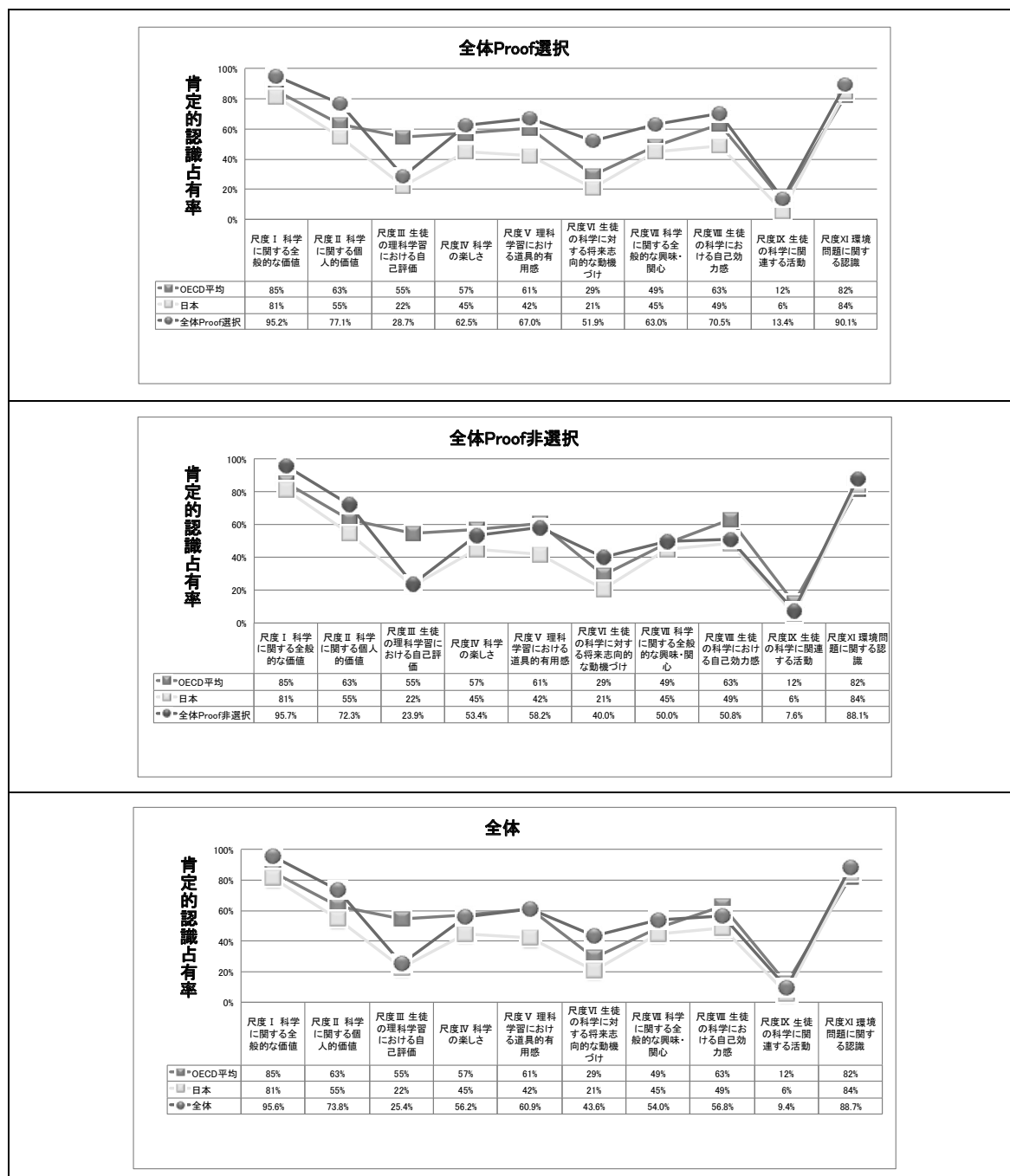


図1 PISA2006 調査項目による本校の科学への認識に関する全体状況

(3) 各学年におけるSSHカリキュラム選択者、非選択者のPISA2006 調査指標尺度の比較

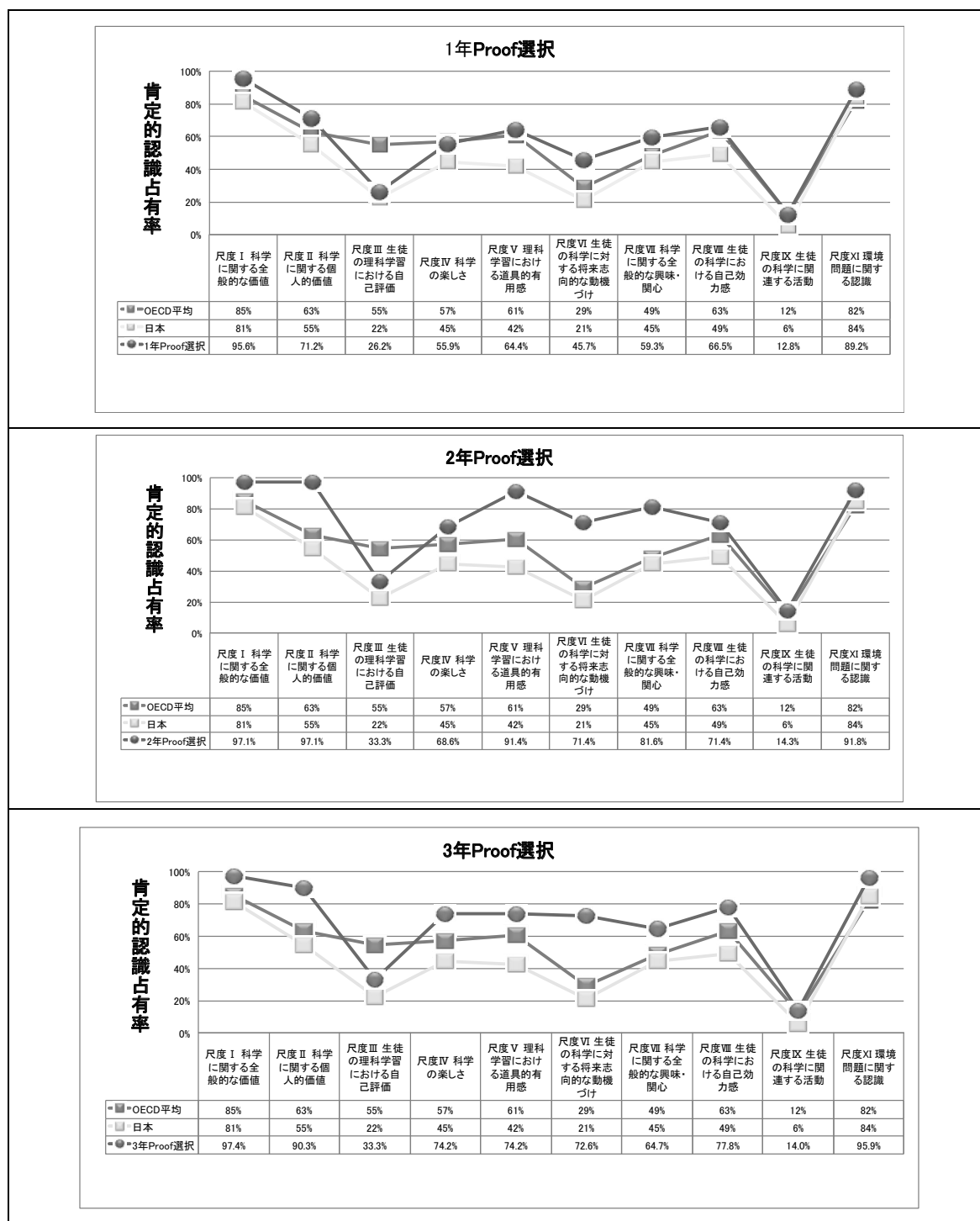


図2 PISA2006 調査項目による科学への認識に関するSSH 選択者の各学年の状況

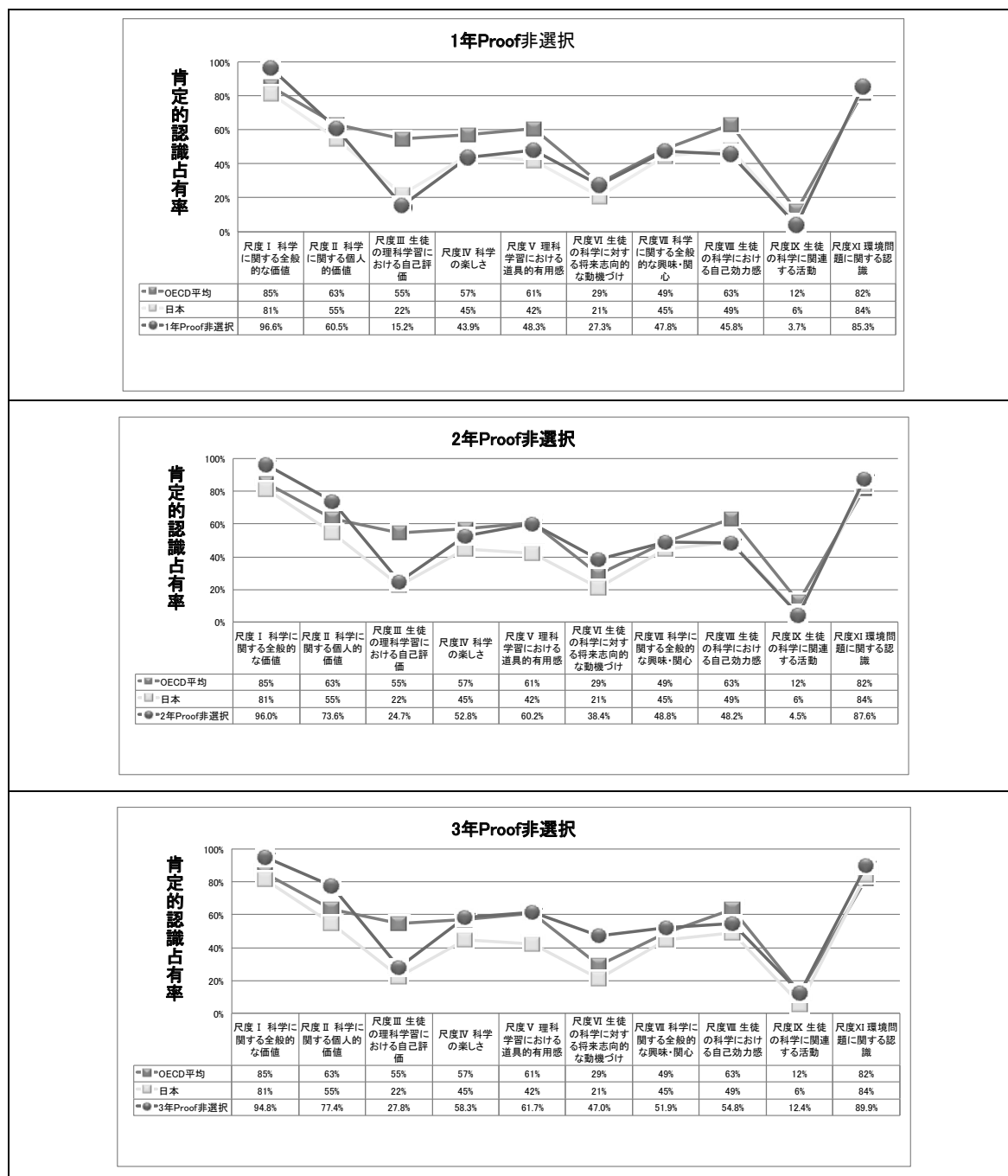


図3 PISA2006 調査項目による科学への認識に関する非 SSH 選択者の各学年の状況

SSH 選択者と非選択者の回答傾向の違いは、尺度Ⅳ(科学の楽しさ)に顕著である。また、尺度Ⅴ(理科学習における道具的有用感)は、SSH 選択者は2, 3 学年で OECD 平均を超えていたが、非選択者では全学年でほぼ同一水準に留まった。

一方、尺度Ⅰ(科学に関する全般的な価値)、尺度Ⅺ(環境問題に関する認識)は、SSH 選択者と非選択者のすべて群で OECD よりも高い水準を示しており、社会全体として科学の重要性や環境保護の意識の高さが示唆され、尺度Ⅱ(科学に関する個人的価値)は、SSH 選択者と1 年生のぞく非選択者の各群で OECD よりも高い水準を保っていたことから、職業選択を理系に志望していなくても、科学と自分自身のつながりを意識していることが伺える。

表2 全校およびSSH選択、非選択学年別、肯定的認識率一覧表

	尺度Ⅰ 価値 科学に関する全般的な	尺度Ⅱ 価値 科学に関する個人的価値	尺度Ⅲ 生徒の理科学習における自己評価	尺度Ⅳ 科学の楽しさ	尺度Ⅴ 理科学習における道具的有用感	尺度Ⅵ 来志向的な動機づけ 生徒の科学に対する将来志向的な動機づけ	尺度Ⅶ 興味・関心 科学に関する全般的な興味・関心	尺度Ⅷ 已効力感 生徒の科学における自己効力感	尺度Ⅸ 活動 生徒の科学に関連する活動	尺度Ⅹ 環境問題に関する認識
OECD 平均	85%	63%	55%	57%	61%	29%	49%	63%	12%	82%
日本	81%	55%	22%	45%	42%	21%	45%	49%	6%	84%
全体(n=474)	95.6%	73.8%	25.4%	56.2%	60.9%	43.6%	54.0%	56.8%	9.4%	88.7%
1年 Proof 選択(n=82)	95.6%	71.2%	26.2%	55.9%	64.4%	45.7%	59.3%	66.5%	12.8%	89.2%
2年 Proof 選択(n=36)	97.1%	97.1%	33.3%	68.6%	91.4%	71.4%	81.6%	71.4%	14.3%	91.8%
3年 Proof 選択(n=31)	97.4%	90.3%	33.3%	74.2%	74.2%	72.6%	64.7%	77.8%	14.0%	95.9%
全体 Proof 選択(n=149)	95.2%	77.1%	28.7%	62.5%	67.0%	51.9%	63.0%	70.5%	13.4%	90.1%
1年 Proof 非選択(n=77)	96.6%	60.5%	15.2%	43.9%	48.3%	27.3%	47.8%	45.8%	3.7%	85.3%
2年 Proof 非選択(n=115)	96.0%	73.6%	24.7%	52.8%	60.2%	38.4%	48.8%	48.2%	4.5%	87.6%
3年 Proof 非選択(n=132)	94.8%	77.4%	27.8%	58.3%	61.7%	47.0%	51.9%	54.8%	12.4%	89.9%
全体 Proof 非選択(n=324)	95.7%	72.3%	23.9%	53.4%	58.2%	40.0%	50.0%	50.8%	7.6%	88.1%



← OECD 平均以上



← 日本平均以上

(調査分析：大阪教育大学科学教育センター准教授 仲矢史雄)

第5章 校内におけるSSHの組織的推進体制

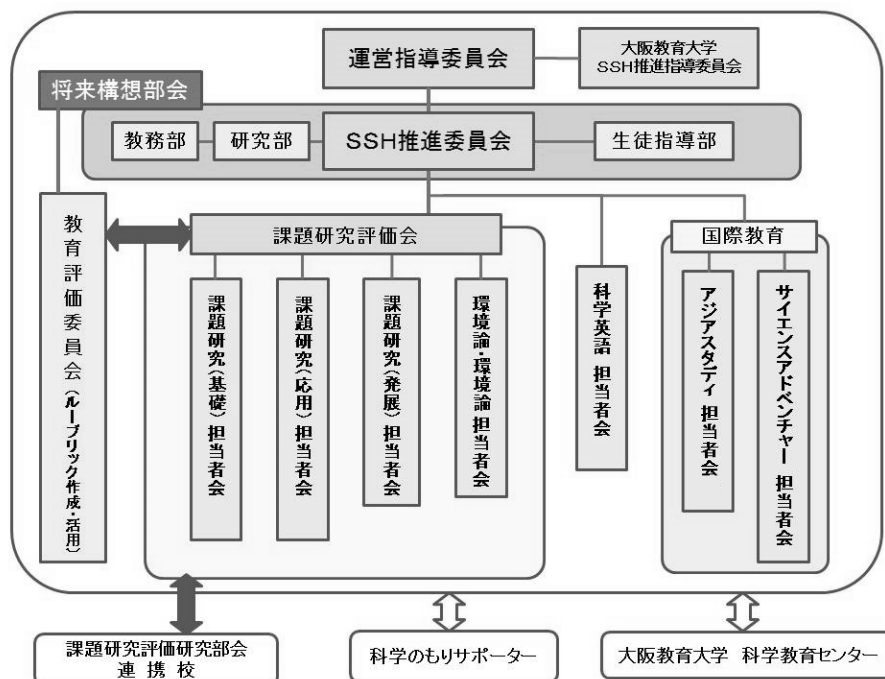
SSHの組織的推進体制は、以下の通りである。

- ・SSH推進委員会：6名の委員
- ・課題研究評価会：『課題研究（基礎）』、『課題研究（応用）』、『課題研究（発展）』担当者会、『生命論』・『環境論』の課題研究に関わる授業担当者が課題研究の評価について検討する。
- ・『科学英語』担当者会
- ・国際教育部会（『アジアスタディ』担当者、『サイエンスアドベンチャー』担当者）
- ・将来構想部会（SSH推進委員長、副校長、主幹教諭、研究主任、教務部長、生徒指導主任）

SSHプログラムのねらいや手法、評価方法を本校の教育活動全体に普及させる。

また学校全体でのSSHプログラムの位置付けを検討改善し、次年度の実施に反映させる。

- ・教育評価委員会
課題研究で開発したルーブリックの作成や活用法を教科教育に普及実践する。
- ・課題研究評価研究会
連携校と課題研究評価研究部会を開催し、口頭発表やポスター発表での成果物に対するルーブリックを中心とした評価法の検討とその普及をはかる。



当初は限られた教員が個人的に設定科目を担当する状態であったが、現在は、関わっている教員数が増えただけではなく、個人単位から教科、学年、分掌単位での組織的な関わりへ、さらに学校全体へと変化してきた。その要因として以下の2点があげられる。

（1）可能な限り多くの教員が実施主体となる体制

- 1）年次が進むにつれて扱うプログラムが多岐にわたるようになり、仕事量が膨れ上がり、SSH推進員だけでは抱えきれず、仕事を委員以外の教員に積極的に振り分けざるを得なかった。その結果、SSH実施に関わる教員が増えた。
- 2）SSHに関わった教員が、継続性や判断を下す場面に遭遇し、教科や分掌に持ち帰ったことで組織的な関わりが発展した。
- 3）先に述べたとおり、SSHで得られた成果をより多くの生徒に普及させることを目的に、「課題研究・基礎」を、第1学年の全員を対象に、さらに「課題研究・総合」を第2学年のSSH非選択者を対象にして“総合的な学習の時間”で実施することにした。これにより、SSHでの取組と学校全体の教育課程との境目がなくなるとともに、より多くの教員が関与することになった。

（2）点検・評価活動における学年担任教員との連携

SSHの活動評価方法として、ポートフォリオ方式を採用しており、年に2回の生徒面接を行っている。この面接は、SSH推進委員と学級担任が組になって実施しているが、これを通じて学級担任が、SSHの活動を理解し、生徒の変化を実感できる。

第1期の5年間、本校教員の意識は、当初の「一部の理数教科のみによる取組」から、「学校全体で関わる必要があるもの」へと変化した。さらに、SSHの面接や日常の生徒観察においてSSH選択生徒の成長を実感し、SSHの実施意義を高く評価する教員が増加している。

第6章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

課題および今後の方向性については、次の4点があげられる。

(1) 統一した指導・評価体制の確立

課題研究の指導には、理科・数学科の教員が長年にわたって多く携わってきた。そのため、各教員には指導法の蓄積があり、同一プログラムにおいては、ある程度共有化が行われてきた。しかし、本校教員間においても人の入れ替わりや、大学院生によるプログラムの支援などの理由により、情報交流がうまく進んでいない場面もみられる。さらにSSH関連プログラム間では、共有化がほとんど進んでいない。

そこで、SSH関連の同一のプログラム間だけでなく、SSH関連プログラム全体での情報交換を行い、統一した指導・評価方法を確立するとともに、各プログラムの位置付けを再認識するための機会を設定する。

(2) 教科教育への波及

SSH関連科目、とくに課題研究に関しては、評価の実践を進めてきた。昨年度までは、課題研究・応用の科目で、ルーブリックやポートフォリオによる評価を行ってきた。本年度は、さらに課題研究・総合においてもルーブリックを活用して評価を行った。このようにSSH関連科目においては、評価方法を検討・実践を行ってきている。

しかし、すべてのSSH関連科目で行ってはならず、教科教育においては、さらに遅れた状態にある。本校の教科教育の研究活動も、指導要領の改訂により、アクティブ・ラーニングや探究活動の実践やその評価を主題として動き始めた。これらの教科教育の研究活動は、SSHの成果が主導し、その波及効果として進んでいる。今後は、SSHSSH関連科目・教科教育さらには教科外活動など、すべての教育活動が、評価に向けて関連しながら進めていく必要がある。

(3) 科学系部活動の活性化

課題研究の充実とともに生徒の負担が増し、その結果、科学系部活動が衰退している。SSH選択者にとって科学系部活動に属する必要性やそのメリットが感じられないことが大きな要因となっている。

しかし、科学研究の質的向上や長期的な研究において部活動の役割は重要であると認識している。

この点については、昨年度も課題に取り上げた。大きな改善は見られていないが、昨年度まで休部状態であった生物部が、1年生7名の加入により復活し活動を始め、外部での発表も行った。少しずつではあるが、活性化が進んでいる。

さらに現在の活動へのサポート、たとえば外部での発表へ積極的な参加やコンクールへ誘ったり、物品面での支援などをより一層充実させるとともに、個々の生徒へ科学系部活動を呼びかけを続けていく必要がある。

(4) 評価方法の拡充と他校への普及

課題研究のような、複雑で広がりのある学びの評価については、特に高等学校においてはまだ十分に議論されていない。そこで、昨年度から、SSH教員研修として「課題研究評価研究会」を開催し、他のSSH校とともに評価方法の検討を行ってきた。その結果、SSH校でルーブリックを用いている学校は約7割まで達している。次年度は、上記(2)で述べたように、校内の評価を教育活動全体で実施できるよう取り組む予定であり、「課題研究評価研究会」の開催は未定である。しかし、本校としては、今後も他のSSH校とともに研究会を継続して行い、将来的にはSGH校やIB校とも連携しながら、探究的活動と評価について学ぶとともに、その成果を広く発信していく予定である。

なお成果の普及については、**第3章 7. 成果の公表・普及** を参照

第7章 関係資料

資料1 「課題研究・応用」「課題研究・発展」「生命論」研究テーマ一覧

○「課題研究・応用」研究テーマ

班	分野	担当	研究テーマ
1	数学	武本	身近な現象と数学の活用
2	数学	河野	電卓はどこまで分解できるのか
3	数学	岩瀬	結び目理論における，ゲーリッツ不変量と p 彩色可能性の関係
4	数学	大石	音とデータの相互変換における波形生成・分析
5	数学	大石	画像をアナモルフォーシスに変えるプログラムの作成
6	数学	大石	三面図からの立体自動生成と展開
7	数学	増田	円の中でも球の軌道とその法則を考える
8	数学	藤田	循環小数における規則性と法則性
9	物理	井上	周波数スペクトルを用いた英語発音の日米タイ比較
10	物理	糠野	水面を漂う水玉
11	物理	糠野	理想のミルククラウンの形成
12	物理	糠野	ビー玉スターリングエンジンの研究
13	物理	山村	回転抵抗を小さくする機構
14	物理	山村	身近なもので自作のペルチェ素子をつくる
15	物理	山村	ゼーベック効果を用いて身近なもので発電する
16	化学	上垣内	重水の水素結合力に関する実験
17	化学	上垣内	重水と軽水の電気分解による動的同位体効果の研究
18	化学	山下	色素増感太陽電池の作成と特製評価
19	化学	山下	トレミー塩と金属の関係
20	化学	山下	酸化ニッケルの含有量と色彩値の関係の分析
21	化学	山中	ダイヤモンドを作ろう！
22	化学	山中	よりはねるスーパーボールの作成
23	化学	山中	ポリアニリンの導電性
24	化学	山中	より明るくより長いルミノール反応を目指して
25	生物	森中	セイタカアワダチソウのつくる生態系

26	生物	森中	コンパニオンプラントがトマトに与える効果
27	生物	森中	セイタカアワダチソウで自然農薬を作ろう
28	生物	森中	酵素の力で食材を柔らかくする
29	生物	木内	竹の乳酸菌
30	生物	木内	水分量による菌の繁殖数
31	生物	仲矢	異なる条件下でのブロッコリースプラウトの有用成分含用量の変化
32	生物	仲矢	ミドリムシが発酵作用に与える影響
33	生物	仲矢	乳酸菌活性化におけるミドリムシの効果
34	地学	岡本	身近なものを使用した地震計の製作
35	地学	岡本	防災科学技術研究所の地震波形を解析する
36	地学	岡本	地球環境変化の計測機器の製作
37	地学	加藤	火山の現象を、身近なもので再現し、観測する
38	地学	加藤	三日月湖の角度
39	地学	加藤	気象に関する研究

○「課題研究・発展」研究テーマ

研究テーマ	指 導 者	
ローレンツ力による電磁投射	半導体光学	中田 博保
コイルガン		
アサガオにおけるフロリゲン遺伝子の解析の試み	植物分子遺伝学	鈴木 剛
アロエ葉肉のハチミツによる溶出の研究	生体物質科学	片桐 昌直
酵素による納豆菌の芽胞の殺菌		
ミドリムシの乳酸菌活性化作用	応用生物化学	川村 三志夫

○「生命論」研究テーマ

研究テーマ
生命論とは？
ハンセン病について
差別について ～ハンセン病から学ぶこと～

資料2 PISA2006に基づくアンケート調査（平成27年度・平成28年度）

表 1

太字 は、OECD平均値より上回っていることを示す

		尺度Ⅰ	尺度Ⅱ	尺度Ⅲ	尺度Ⅳ	尺度Ⅴ	尺度Ⅵ	尺度Ⅶ	尺度Ⅷ	尺度Ⅸ	尺度Ⅺ
		的科学的価値に関する全般	的科学的価値に関する個人	お生ける自己科学評価に	科学の楽しさ	道具的科学学習における	機生将徒の志向科学的な動す	的科学的興味に関する全般	る生自己効力感における	す生活動の科学的に関連	認環境問題に関する
OECD平均		85%	63%	55%	57%	61%	29%	49%	63%	12%	82%
日本		81%	55%	22%	45%	42%	21%	45%	49%	6%	84%
H27	全体(n=478)	94%	75%	29%	58%	62%	44%	56%	59%	11%	88%
	60期 1年SSH選択(n=65)	95%	79%	28%	67%	69%	51%	63%	63%	12%	88%
	59期 2年SSH選択(n=15)	97%	83%	31%	79%	81%	62%	68%	71%	8%	93%
	58期 3年SSH選択(n=25)	99%	90%	50%	83%	85%	82%	82%	79%	32%	91%
	全体SSH選択(n=105)	96%	82%	34%	73%	75%	60%	68%	68%	16%	89%
	60期 1年SSH非選択(n=72)	94%	62%	20%	38%	56%	28%	44%	45%	5%	84%
	59期 2年SSH非選択(n=137)	95%	69%	27%	53%	58%	40%	56%	59%	7%	91%
	58期 3年SSH非選択(n=103)	92%	80%	30%	60%	56%	43%	51%	59%	10%	88%
	全体SSH非選択(n=313)	94%	71%	26%	52%	57%	38%	51%	56%	8%	88%
	全体(n=474)	96%	74%	25%	56%	61%	44%	54%	57%	9%	89%
H28	61期 1年Proof選択(n=82)	96%	71%	26%	56%	64%	46%	59%	67%	13%	89%
	60期 2年Proof選択(n=36)	97%	97%	33%	69%	91%	71%	82%	71%	14%	92%
	59期 3年Proof選択(n=31)	97%	90%	33%	74%	74%	73%	65%	78%	14%	96%
	全体Proof選択(n=149)	95%	77%	29%	63%	67%	52%	63%	71%	13%	90%
	61期 1年Proof非選択(n=77)	97%	61%	15%	44%	48%	27%	48%	46%	4%	85%
	60期 2年Proof非選択(n=115)	96%	74%	25%	53%	60%	38%	49%	48%	5%	88%
	59期 3年Proof非選択(n=132)	95%	77%	28%	58%	62%	47%	52%	55%	12%	90%
	全体Proof非選択(n=324)	96%	72%	24%	53%	58%	40%	50%	51%	8%	88%

表 2

		尺度Ⅰ	尺度Ⅱ	尺度Ⅲ	尺度Ⅳ	尺度Ⅴ	尺度Ⅵ	尺度Ⅶ	尺度Ⅷ	尺度Ⅸ	尺度Ⅺ
59期	3年SSH選択(n=31)	97%	90%	33%	74%	74%	73%	65%	78%	14%	96%
	2年SSH選択(n=15)	97%	83%	31%	79%	81%	62%	68%	71%	8%	93%
① 選択者(3年－2年)		0%	8%	2%	－5%	－7%	11%	－3%	7%	6%	3%
59期	3年SSH非選択(n=132)	95%	77%	28%	58%	62%	47%	52%	55%	12%	90%
	2年SSH非選択(n=137)	95%	69%	27%	53%	58%	40%	56%	59%	7%	91%
② 非選択者(3年－2年)		0%	8%	1%	5%	4%	8%	－4%	－4%	5%	－1%
①－②		0%	－1%	2%	－10%	－11%	3%	1%	10%	1%	4%
60期	2年SSH選択(n=36)	97%	97%	33%	69%	91%	71%	82%	71%	14%	92%
	1年SSH選択(n=65)	95%	79%	28%	67%	69%	51%	63%	63%	12%	88%
③ 選択者(2年－1年)		2%	18%	6%	1%	23%	21%	19%	9%	2%	4%
60期	2年SSH非選択(n=115)	96%	74%	25%	53%	60%	38%	49%	48%	5%	88%
	1年SSH非選択(n=72)	94%	62%	20%	38%	56%	28%	44%	45%	5%	84%
④ 非選択者(2年－1年)		2%	12%	5%	15%	4%	11%	5%	3%	0%	4%
③－④		0%	6%	1%	－14%	18%	10%	14%	6%	3%	1%

資料3 教育課程表（平成28年度）

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			10 + (0, 2) ※#印の科目は同時選択不可。
	現代文B	4		2		
	古典A	2			(2)#	
	古典B	4		2	(2)#	
	国語探究（学設）				2	
地歴	世界史A	2		2		6 + (0, 4, 8) ※*印は2科目まで選択可。
	世界史B	4			(4)*	
	日本史A	2		2		
	日本史B	4			(4)*	
	地理A	2	2			
	地理B	4			(4)*	
公民	倫理	2			2	4
	政治・経済	2	2			
数学	数学Ⅰ	3	3			11 + (0, 2, 6, 8) ※#印の科目は同時選択不可。
	数学Ⅱ	4		4		
	数学Ⅲ	5			(6)	
	数学A	2	2			
	数学B	2		1	1	
	数学演習A（学設）				(2)#	
	数学演習B（学設）				(2)#	
理科	物理基礎	2	1	1		8 + (0, 4, 8) ※*印は2科目まで選択可。
	化学基礎	2	1	1		
	生物基礎	2	1	1		
	地学基礎	2	1	1		
	物理	4			(4)*	
	化学	4			(4)*	
	生物	4			(4)*	
	地学	4			(4)*	
保健体育	体育	7～8	3	3	2 + (2)	10 + (0, 2)
	保健	2	1	1		
芸術	音楽Ⅰ美術Ⅰ書道Ⅰ	2	2			3
	音楽Ⅱ美術Ⅱ書道Ⅱ	2		1		
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3			15 + (0, 2) ※#印の科目は同時選択不可。
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		3		
	コミュニケーション英語Ⅲ	4			3	
	英語表現Ⅰ	2	2			
	英語表現Ⅱ	4		2	2	
	選択基礎英語（学設）				(2)#	
	選択発展英語（学設）				(2)#	
家庭	家庭基礎	2		2		2
情報	情報の科学	2	1	1		2
総合	課題研究・基礎	3～6	2			Ⅱ年までSSH選択 2 その他 3
	課題研究・総合			1		
科学の もり	課題研究・応用		1	1		Ⅰ年のみ選択の生徒 1 Ⅱ年まで選択の生徒 4 Ⅲ年まで選択の生徒 5+ (0, 2, 4, 6) 非選択生徒 (0, 2, 4)
	課題研究・発展				1	
	パラグラフィティング			1		
	科学英語			1		
	生命論				(2)	
	環境論				(2)	
	サイエンスアドベンチャー				(2)	
合計単位数			31 SSH選択者は 32	31 SSH選択者は 33	26～32 SSH選択者は 27～35	88～94 SSH選択者は 89～100
ホームルーム			1	1	1	3

(注1) ()は選択科目の単位数。

(注2) Ⅲ年では地歴・理科の*印の科目から1科目以上3科目以下を履修します。

(注3) 「科学のもり」は、SSH選択者の生徒が選択する科目です。Ⅲ年の生命論・環境論は、SSH選択者以外も履修できます。

(注5) Ⅱ年、Ⅲ年の教育課程は、SSHの計画の進捗状況によって変更することがあります。

資料4 運営指導委員会記録

第15回（平成28年度第1回）SSH運営指導委員会 記録

日時 2016（平成28）年9月24日（土） 13時30分～15時25分
場所 大阪教育大学附属天王寺中・高等学校 会議室
出席者 運営指導委員：宇野勝博（大阪大学）、篠原 厚（大阪大学）、巽 好幸（神戸大学）、
田川正朋（京都大学）
大阪教育大学：片桐昌直、堀 一繁、仲矢史雄
本校：赤松喜久、井上広文、宮川 康、森中敏行、甲山和美、岩瀬謙一、糠野順一、
岡本義雄、河田良子

議事

1. 開会挨拶・・・赤松校舎主任
2. 出席者紹介・・・各自自己紹介
3. 「課題研究・応用」の実施状況と本日の中間発表会について
 - ・資料①②③ 年間の活動内容の説明。
普段の活動を見て進み具合が心配だったが、今回の発表はそれなりにできていたと思う。
 - ・年々研究へのアプローチがうまくなっているように感じる。上級生の様子を見ていることで、適切な方向性を持っている。
 - ・中間発表時点でいくつも今後の課題を出しているが、それを絞って取り組んでほしい。そうでないと活動が拡散する。
 - ・今年は2年生と1年生という基本パターンのグループが多いため、1年生は次年度に向けて活動の仕方を学べている。
 - ・自由に活動している印象を受けた。教員の手がよい意味であまり入っておらず、楽しく取り組んでいるのがわかる。
 - ・数学での感想。もっと目標を明確にして取り組まないといけない。何を目標にするかなど、年度の初めにもっと時間をとって話し合いをしたほうがよいのでは。
 - ・生徒は自分達だけでなかなか進められていないので手を入れてしまうが、その加減が難しい。
 - ・調べ学習にとどまらず自分たち自身で検証まで取り組んでいるので、一定レベルをクリアできているといえる。課題は、質問が全く出ないこと。
 - ・研究の現時点での到達点の確認など、本日の位置づけに対する目標には達している。テーマ設定に教員の手はほとんど入っていないのが現実。テーマ決めに今より少し早めることも検討している。
4. 平成27年度、28年度の実施プログラムについて
〔課題研究〕
 - ・資料④ 課題研究・発展は平成27年度、課題研究・応用の選択者が少なかったので6人のみ。
大教大で指導を受け、アドベンチャーや学会での発表につなげた。今回は全員が2年時のテーマを基本とした研究に取り組んだ。
 - ・2人の生徒がSSH発表会での発表を強く希望し、プレゼンさせて決めたが、2人とも推薦入試の材料として使いたいという意図があった。結果として7月まで研究を続けた。一人はSSH発表会で分野別の2位となった。他方は学生科学賞に参加。2人とも大学の先生にうまく指導していただいた。
 - ・課題研究・応用からの継続テーマでやると、2年間の取り組みとできて成果が上がることを示せた。しかし受け持ってもらった教員とのマッチングが難しい。マッチングの仕方について新しいやり方を試してみたい。
 - ・次回課題研究・発展は15人選択している。

- ・研究を進めていく中で、新しい局面が出てきたことが、成果が上がる要因となった。また、本番で英語での発表をしたことも重要。A S M S Aのパートナーと発表をブラッシュアップしていった努力はたいしたものだ。

〔パラグラフライティング〕

- ・資料⑤ 論文講読の位置づけも大きかったが、今回は書くことを中心として取り組んだ。大きなまとまりで考えて書く。27年度は3月になってからしか実施できなかった。実質12～14時間の授業（1回あたり3時間程度）。論理的に書くことを、自分の研究を概観するというようにうまくつなげたい。
- ・面白い。資料で例示されたようなレベルの文章をかけていると、大学レベルでも有難い。リライトというのはよいやり方だと思う。
- ・国語の授業でのやり方を応用した。国語では論理的な文章をリライトするのはあまりしないので、その点では新しい。
- ・今は申請書などでも、いかに読ませるかが問われるので、よい取組だと思う。
- ・大学でも、書く力が落ちているのが大きな問題となっている。
- ・授業で生徒は、お互いの文章に対して意見を述べ合うことを楽しんでいた。

〔海外交流〕

- ・サイエンスアドベンチャーについて 資料⑥ 課題研究・発展を選択することがアドベンチャー参加の条件となっており、課題研究・発展選択の動機の8割くらいはアドベンチャーに行きたいというところにあるかもしれない。今年度はアーカンソー州立大学の授業に参加した。これが参加者への大きな刺激となった。特に、大学生がいかに授業に対して積極的であるかを目の当たりにしたことが大きい。世界各地からの留学生との交流会も行った。資料⑦⑧参照
- ・A S M S Aでの交流があることが最も重要である。
- ・かつて参加した卒業生が、この秋アメリカを訪問し、当時の生徒とのつながりを利用して活動している。
- ・ネイティブとは違う、英語を外国語として使う留学生との交流があるのがよい。
- ・今後も交流は続けられそうである。課題としては、大学でのプログラムの質を上げたい。今年は施設見学程度で終わってしまった。来年はワシントンでの活動を復活させたい。
- ・スミソニアン博物館に行くなら、バックヤードをぜひ見せてやってほしい。

〔アジアスタディー〕

- ・資料⑨ （日程表を見ながら内容を説明した。）招聘プログラムでは、平野のS G Hの生徒も発表や交流に参加した。

〔TJ-SSF2015〕

- ・資料⑩ （日程表を見ながら内容を説明した。）日本からはS S H校を中心に25校が参加し、タイの生徒とだけではなく日本の他の学校の生徒との交流もあった。本校からは発表グループ2つ、2年生2人と1年生4人が参加。王族に会う機会もあり、様々な刺激を受けた。

〔S S H発表会〕

- ・神戸で開催。全体に発表の質が高かった。本校の選択者には全員見学させた。吉岡が化学分野の2位となった。
- ・J S Tから審査員にループリックが配られる。項目が細かくて審査員には不評だが、その内容は指導の参考になると思う。英語で発表することはよい。日本語だけで発表を作るよりも内容がこなれている。

〔課題研究評価研究会〕

- ・資料⑪ 「評価」の定義に注意してほしい。参加者の感想として「ループリックを作るのは楽しかったが、そのあと多くの課題に気づいた」など。大貫氏からは、標準ループリックを作るよりも、教育目的ごとのWGを作って検討してはどうかと言われている。
多くの学校に参加してもらったが、本校内での広がりできていない。重点枠はとれなかったが、本校としては本質的なところを追求して実施する。大学とも連携を強めて行きたい。
- ・指導要領で理数探求が加わったが、その評価についても世間では求められていることもあり、頑

張ってほしい。

5. A S M S Aとの交流事業について

- ・資料⑫ A S M S Aと提携の協定を結んだ。吉岡が発表のブラッシュアップを手伝ってもらった生徒も来日した。
- ・資料⑬⑭⑮ (校内における各クラスでの交流の内容について説明)
- ・立命館のサイエンスフェアでは、それに関わった生徒は TOEIC の成績も向上しているという実績がある。生徒が目的意識を持って取り組むことが、他の事柄に対する効果も生んでいる。
- ・本校の生徒の扱っているテーマでA S M S Aと共同研究をすることが、内容を深めることにつながると思う。
- ・A S M S Aを訪問したときは向こうの土地を生かしたフィールドワークをしているように、こちらのフィールドを利用した共同活動をするのがよい。
- ・相手校の先生がこちらで授業するというような取り組みはあるのか。
- ・その方向で進んでいる。その規模や内容については検討が必要である。

6. その他

- ・パラグラフライティングを課題研究と結びつけるようなワークショップをしてはどうか。

7. 閉会挨拶

- ・それぞれの取り組みの意味を増幅させるようにしたいと考えているが、時間の確保が難しいのが現実である。何とかうまく進めたい。

第16回（平成28年度第2回）SSH運営指導委員会 記録

日時 2016（平成28）年12月17日（土） 16時40分～17時40分
場所 大阪教育大学附属天王寺中・高等学校 会議室
出席者 運営指導委員：高杉英一（大阪大学）、宇野勝博（大阪大学）、田川正朋（京都大学）
大阪教育大学：堀 一繁、仲矢史雄
本校：赤松喜久、井上広文、宮川 康、森中敏行、甲山和美、岩瀬謙一、糠野順一、岡本義雄、河田良子

議事

1. 開会挨拶・・・赤松校舎主任

2. 「科学のもり」生徒研究発表会について

- ・ポスター発表で前年度のテーマを発展させたものが多く好ましく思った。高校生らしいテーマを扱っている、という印象は変わっていない。
- ・うまく行かなかったときのデータについてきちんと述べている発表があってよかった。
- ・中間発表のときに、できることとできないことをはっきりさせるようにと指導している。
- ・テーマを引き継いでくれると、こちらから指摘したことが生かせる。
- ・中間発表会で指摘したことは受け止めてもらえたが、スライドの見せ方のレベルが昨年よりも落ちているように感じた。
- ・研究がなかなか進まず、発表会直前まで実験しているグループも多かった。中間発表で大学の先生から言われたことは意識している。特に、ごまかさないことなど。
- ・中間発表のときは見ていて心配だったが、そのとき言った意見が受けとめてもらえたようで、厳しく指摘した甲斐があった。英語でのポスターを見ての感想だが、日本語を単に言い換えているだけのものが多い。英語での言い回しをもっと学ぶようにしてはどうか。

- ・英語でプレゼンするのは生徒にとって大変すぎるのではないかと。過重にならないようにしたほうがよい。
- ・英語にする前に、どのような形でスライドを構成するかという点が苦手な生徒もいるので、日本語での発表がきちんとできる言語技術を教えたほうがよい。
- ・その通りだと思う。
- ・ポスターは昨年よりもよいと思う。しかし、テスト後に準備するということで忙しすぎである。ポスターのフォーマット部分は統一するなどの割りきりが必要かもしれない。

3. 大阪府サイエンスデー・科学の甲子園等について

- ・(今年度の概要について説明)
- ・ポスターを10本ほど出した。
- ・今年は割り当てでなく、希望するグループに出展してもらった。
- ・科学の甲子園について。22校が参加。事前に実験課題が与えられるようになったので、そのトレーニングをしたところが勝つような形になった。

4. 課題研究評価研究会について

- ・(資料を用いて説明) 今年第1回は、生徒の活動の様子を見てそれについて評価しあった。参加者が評価の視点について協議した後、講義を受けた。第2回については第1回の感想を聞いてから内容を検討したい。評価については他の学校でかなり研究が進んでいると感じる。
- ・他校の様子はどうか。
- ・3年間のループリックを作り、みんなで共有しているとか、論文のループリックを完成させている、といった学校がある。本校では共通の形を作ることが難しいと感じている。
- ・本校の考え方との関係で難しくなっているだけであり、他校と同じようなものを作る必要はない。自分達の学校とその生徒のよさの部分をもっと認め、そのよさが評価し表に出せばよい。
- ・課題研究の評価はそもそもしないといけないのか。
- ・申請の際に「やる」と書いてしまったのだから必要だろう。ただしその際、本校としては「生徒の自由度を尊重してこのようなやり方をする。しかしこの部分はしっかり守る」というふうにはっきり打ち出すこと。
- ・「目に見える成果による評価」というのは今後高校にとって避けて通れない課題となっている。
- ・今年東大の推薦入試で男女2名合格した。これははっきり形が見える成果だ。
- ・自分達に有利になる指標を作ってアピールしていけばよい。「本校ではこの点についてはこの指標で評価していく」といえるものを作るのが大切。指標を明らかにしておけば、関係する人にデータを提供してもらうことが可能になる。早くそれを決めて、たとえば卒業する生徒にデータ提供を頼んでおくこと。
- ・ポスターや口頭発表で、よかったものを教員全員で見て、良さの認識を共有することが必要である。1時間くらいとれば可能なのでは。
- ・生徒に、ポスター発表のとき ①何人来てくれたか、②どんな質問があったか を出してもらって記録しておけば、アピールの根拠として使える可能性がある。

5. タイとの交流事業について

- ・(資料に基づいて、アジアスタディー来日、訪タイ、TJ-SIF2016について説明)
- ・(まとめとして) 評価において、数値にできる尺度は必要。しかしそれは自分達がやっていることに基づいて、それをうまく評価できるように作ればよい。それを作ったら、関係者がみんなそれを意識しながら取り組みを見ていくこと。そうすれば外部にアピールできる評価の材料が蓄積できる。

6. 閉会挨拶・・・赤松校舎主任