平成26年度指定

スーパー・サイエンス・ハイスクール
研究開発実施報告書

―第２年次―　(平成27年度)

富山県立富山中部高等学校
Toyama Chubu High School

〒930-0097
富山県富山市芝園町３丁目１－２６
ＴＥＬ　０７６－４４１－３５４１

目次

はじめに（巻頭言） 1
SSH構想図（ポンチ絵） 2
各種写真 3
❶ SSH研究開発実施報告（要約） 5
❷ SSH研究開発の成果と課題 9
❸ 平成27年度（研究開発２年次）実施報告書（本文） 17
①「研究開発の課題」
②「研究開発の経緯」
③「研究開発の内容」
a SS基幹探究（探究科学科１年　通年３単位） 24
b SS発展探究α(探究科学科２年　通年２単位) 27
c 野外実習 31
・立山自然観察実習
・能登臨海実習
d 大学実習 35
・東京大学研究室実習
・富山大学遺伝子実習
・富山大学薬学実習
・富山県立大学実習
e SS講演会 42
f SS部による探究活動の取組 43
g 「SS物理」「SS生物」における取組 44
h 科学系コンテストへの参加 45
i SS小・中学生育成セミナー 47
j 英語の授業改善 49
k イングリッシュ・サイエンスキャンプ 51
l 海外パートナー校との交流 53
m 科学英語（SS発展探究α） 54
n ルーブリックによる評価の開発と研究 55
④ 研究開発の実施の結果　生徒　教員への効果　学校運営の効果 61
⑤ 校内におけるSSHの組織的推進体制 70
⑥ 研究開発実施上の課題および今後の研究開発の方向・成果の普及 71
❹ 関係資料
① 平成27年度教育課程表 73
② SSH運営指導委員会記録 77
③ 発刊物（SSH通信等） 79

はじめに（巻頭言）

富山県立富山中部高等学校校長　坪池　　宏

本校は平成26年度からスーパーサイエンスハイスクールの指定を受け、本年度は２年次の研究開発に取り組みました。

これまで、本校は、①様々な探究活動による「探究力」、②地域の人材ネットワークによる「科学的思考力」、③実践的な英語力の強化による「自己発進力」を伸張させるための効果的な指導法、評価法を開発研究することを目標に取り組んできました。

「探究力」については、探究活動に関わる「学校設定科目」の充実や課題研究や野外実習、大学実習、探究科学科設置校との連携を通して、指導法及び評価法の研究を進めてきました。「科学的思考力」については、ＳＳ科目における発展的な学習内容の導入や各種大会への参加、小中学生育成セミナーの実施を進めてきました。「自己発進力」については、イングリッシュサイエンスキャンプの実施、海外のパートナー校との交流を進めてきました。

ＳＳＨの活動全体については、アンケート結果や科学系コンテストの参加状況、ＳＳ部の活動状況等を見ると順調に事業が進んでいると思っておりますが、それぞれの活動についてはまだ改善すべき点が多くあります。さらに研究を進めていくためには、それぞれの活動がどんな力を伸ばすかを明確にするとともに、それぞれの力を適正に評価する必要性を感じています。評価については、当初から取り組んでいるルーブリックによる評価の研究を充実させることが課題です。

生涯学習体系の中で「国際社会で活躍する科学技術人材の育成」をめざす時、高校において上級学校での専門的な内容や学問の方法論をどのように取り入れていくのが効果的なのか、生徒の実態を踏まえながら、さらに研究を進めていきたいと考えています。

来年度は、本事業も３年次を迎えます。これまでの取り組みを深化・発展させるため、多方面からのご指導やご助言をいただければ幸いです。

最後になりますが、本事業を実施するにあたり、文部科学省、独立法人科学技術振興機構、富山県教育委員会、運営指導委員会、ご指導いただいた大学をはじめ多くの皆様から温かい励ましと適切なご指導をいただきましたことに、心より感謝申し上げます。今後ともご指導やご協力を賜りますようお願い申し上げます。

国際社会で活躍する科学技術系人材の育成

大学・大学院

富山大学等

海　外

海外交流校等

「探究力」「科学的思考力」「自己発信力」の育成

県教育委員会（総合教育センター）

探究科学科設置高校（高岡高校・富山高校）

探究活動に関わる学校設定科目
- ○「ＳＳ発展探究β」（３年次）
- ○「ＳＳ発展探究α」（２年次）
- ○「ＳＳ基幹探究」（１年次）

高高連携による探究活動
- ○３校合同発表会（１・２年次）
- ○探究科学科教育研究会

高大連携による探究活動
- ○野外実習　（１年次）
  - 立山自然観察実習
  - 能登臨海実習
- ○大学実習　（２年次）
  - 東京・富山・富山県立大学
- ○ＳＳ講演会
- ○ＳＳ部による探究活動

- ○「ＳＳ物理」「ＳＳ化学」「ＳＳ生物」「ＳＳ数学」（２・３年次）
- ○「ＳＳ発展探究β」（３年次）
- ○「とやま科学オリンピック」や科学系コンテストへの参加

- ○英語の授業改善
  - ディベート
  - ポートフォリオ導入
  - プレゼンテーション
  - スピーチコンテスト
  - 等への参加
- ○「ＳＳ発展探究α」
- ＳＳ科学英語（２年次）
  - 理科教諭のＴＴ
- ○イングリッシュ・サイエンスキャンプ
- ○海外パートナー校との学術交流・オーストラリア海外研修

研究

研究１：高大連携、高高連携による**「探究力」**を育成する指導法・評価法の研究

研究２：**「科学的思考力」**を育成する指導法・評価法の研究

研究４：実戦的英語力の強化による**「自己発信力」**の育成法の研究

仮説

〈仮説１〉高大連携、高高連携による探究活動の指導法・評価法の充実により、**「探究力」**が総合的に伸長する。

〈仮説２〉高校３年まで通した理数系科目での発展的な取組により、**「科学的思考力」**が伸長する。

〈仮説４〉国際交流による国際性の涵養と、実戦的英語力を強化することにより**「自己発信力」**が伸長する。

とやま科学オリンピック他各種コンテスト

富山中部高校ＳＳＨ

現状

探究科学科を設置して３年目、指導法、評価法の改善が必要

受験テクニックではなく、論理的な思考力や合理的な判断力を磨くことが必要

引っ込み思案で発信下手な傾向。自己発信力を高めることが必要

理科好き、数学好きな小中学生を増やすことが課題

地域の科学技術系人材支援ネットワーク

SS部員、SS部OB、小中高校教員、総合教育センター職員等

地域の小学生・中学生

「ＳＳ小中学生育成セミナー」

とやま科学オリンピック

研究

研究３：地域の支援ネットワーク構築による**「科学的思考力」**育成法の研究

仮説

〈仮説３〉地域の科学技術系人材育成支援ネットワークを構築することにより、理科好き、数学好きな小中学生が育ち、高校生の**「科学的思考力」**が伸長する。

ＳＳ基幹探究「教科基礎」（数学）

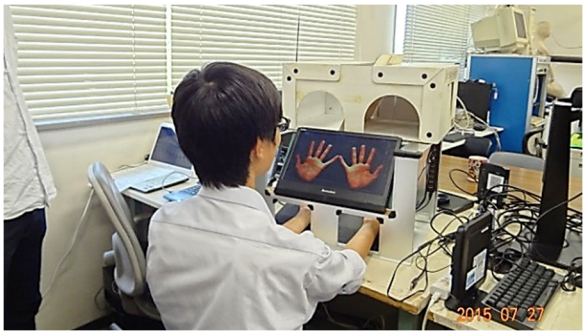
ＳＳ基幹探究「教科基礎」（地歴公民）

発展探究研究指導

発展探究研究指導

立山自然観察実習

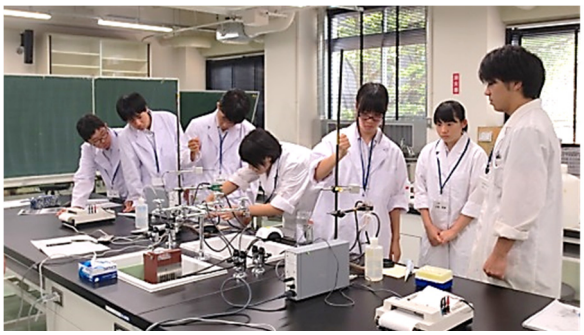
能登臨海実習



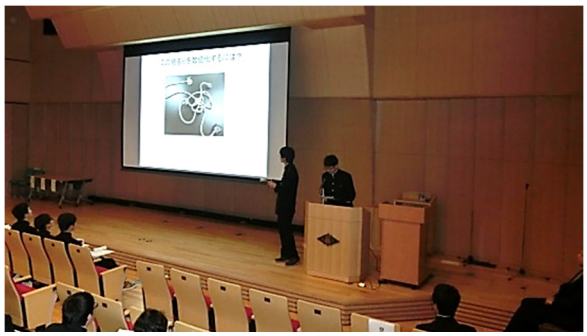
富山県立大学実習

東京大学研究室実習

富山大学遺伝子実習



富山大学薬学実習



自然科学部研究発表会

三校合同課題研究発表会

発展探究課題研究発表会

ＳＳＨ成果発表会

ルーブリック研修会

ＳＳ基幹探究報告会

❶ ＳＳＨ研究開発実施報告（要約）

別紙様式１―１

富山県立富山中部高等学校	26～30

平成27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
「探究力」「科学的思考力」「自己発信力」を育成する指導法・評価法の研究
② 研究開発の概要
本校ＳＳＨの研究開発の柱は、以下のとおりである。 ⑴ 高大連携、高高連携による「探究力」伸長の研究 ⑵ 学校設定科目による「科学的思考力」伸長の研究 ⑶ 科学人材育成支援ネットワークによる「科学的思考力」伸長の研究 ⑷ 実践的英語力の強化による「自己発信力」伸長の研究 ⑸ 問題解決学習のプロセスでのルーブリック評価の開発と研究
③ 平成27年度実施規模
１．全校生徒 ２．各学年の普通科理系・理数科学科 ３．理数科学科・人文社会科学科（１・２年生） ４．既存の科学系文化部を統合した「SS 部（SS 数学、SS 物理、SS 化学、SS 生物、SS 情報)」
④ 研究開発内容
【１・２年次（平成26･27年度)】 ⑴ 高大連携、高高連携による「探究力」伸長の研究 a 学校設定科目「ＳＳ基幹探究」:「探究力」の基礎を育成する手法の研究 b 学校設定科目「ＳＳ発展探究α」: 科学的な研究方法で「探究力」を総合的に高める手法の研究 高高連携による探究活動（探究科学科設置三校合同課題研究発表会）を実施して、他校生徒に対して発表することによる表現力・プレゼンテーション力を高める研究、及び他校生徒の発表を評価することによる合理的に判断する力を高める研究 c 野外実習：課題を設定し、基礎的な実験方法を習得するための野外実習の方法についての研究 d 大学実習：大学や研究施設との円滑な連携のあり方についての研究 e ＳＳ講演会：大学と連携し科学的話題について積極的に参加する方法についての研究 f ＳＳ部の探究活動:科学系部活動をより充実させるための大学との連携のあり方についての研究 ⑵ 学校設定科目による「科学的思考力」伸長の研究 g 「ＳＳ物理」「ＳＳ生物」 ・「理数物理」「理数生物」の内容を深め、副教材を使いながら系統的な学習内容、発展的な学習内容を取り入れるために、教科・科目間で関連性の深い学習内容の教材化 h 科学系コンテストへの参加 数学オリンピック、化学グランプリ、情報オリンピックや自然科学部研究発表大会に積極的に参加するための指導法についての研究

⑶　科学人材育成支援ネットワークによる「科学的思考力」伸長の研究

ｉ　「ＳＳ小・中学生育成セミナー」の実施

地域の小・中学生が科学的素養を育むためのプログラムの研究

⑷　実践的英語力の強化による「自己発信力」伸長の研究

ｊ　英語の授業改善

「自己発信力」を伸長するための英語学習プログラムの開発

ｋ　イングリッシュ・サイエンス・キャンプの実施

英語による科学実験の方法の開発

ｌ　海外パートナー校との学術交流

インターネットによる国際交流の方法および海外での科学研修プログラムの開発

オーストラリアのパートナー校とスカイプを通した交流と現地での課題研究発表、共同調査など科学研修プログラムの実施

ｍ　科学英語（ＳＳ発展探究α）

・「ＳＳ発展探究α」の一部で「ＳＳ科学英語」の授業を実施。課題研究に関わる科学用語や英語表現を学ぶとともに、科学的な内容の英文を読み、英語で科学的論文を作成・発表する力を養成。

⑸　問題解決学習のプロセスでのルーブリックによる評価の開発と研究

ｎ　生徒の活動を体系的に評価する評価法の開発

【第３年次（平成28年度)】

ア　学校設定科目「ＳＳ発展探究β」

・「ＳＳ基幹探究」「ＳＳ発展探究α」で習得した探究の方法を生かし、新たな課題に対して英語・数学・理科を有機的に活用して解決する能力を育成。

○教育課程上の特例等・特記すべき事項

探究科学科の１年を対象に、「総合的な学習の時間」、および必履修科目「社会と情報」に替えて、「ＳＳ基幹探究」の設置

理数科学科２年を対象に「総合的な学習」「課題研究」に替えて、「ＳＳ発展探究α」の設定

理数科学科２年、３年を対象に、学校設定科目「ＳＳ物理」「ＳＳ化学」「ＳＳ生物」「ＳＳ数学」の設定、また３年で学校設定科目「ＳＳ発展探究β」の設定

○平成27年度の教育課程の内容

・平成27年度教育課程表のとおり

○具体的な研究事項・活動事項

⑴　高大連携、高高連携による「探究力」伸長の研究

「ＳＳ基幹探究」では科学的な学習のための知識の基礎を育成、「ＳＳ発展探究α」では、「探究ノート」や発表会での評価や、アンケート、ルーブリックを用いて「探究力」の伸長を検証

野外実習（立山自然観察実習・能登臨海実習）や大学実習（東京大学研究室実習、富山大学薬学実習・遺伝子実習、富山県立大学実習）では、事前・事後アンケートを通して「探究力」「科学的思考力」「自己発信力」の変化と定着の程度を測定

⑵　学校設定科目による「科学的思考力」伸長の研究

「ＳＳ物理」「ＳＳ生物」を実施し、教科の内容を深めるとともに、他教科との連携を図り、教科融合的・発展的学習内容の教材を作成し、実施

科学系コンテストへの参加にあたり、事前の添削指導や過去問演習、あるいは想定質問に対する発表練習

⑶　科学人材育成支援ネットワークによる「科学的思考力」伸長の研究

とやまの科学オリンピックに参加する小・中学生を対象に「ＳＳ小・中学生育成セミナーⅠ」を、実施した。科学の甲子園ジュニアに参加する中学生を対象に「ＳＳ中学生育成セミナーⅡ」を実施し、本校生徒もＴＡとして指導

⑷　実践的英語力の強化による「自己発信力」伸長の研究

英語の授業では、１年でディベート手法を取り入れた授業、２年ではリサーチした内容をまとめ表現する授業実践とライティング・ポートフォリオによる評価

「ＳＳ発展探究α」の一部で、英語による理数系教材を使用し、ＳＳ科学英語を実施、また、イングリッシュ・サイエンスキャンプを実施

⑸　問題解決学習のプロセスでのルーブリックによる評価の開発と研究

京都大学、金沢大学の教員と連携して、生徒の視点による「セルフ・アセスメント」、教師の視点による「ルーブリックによる評価」を実施、また、教員向け研修会を、ＳＧＨ指定校を含めた探究科学科設置校教員にも参加を呼びかけ２回実施

⑤　研究開発の成果と課題	

○実施による効果とその評価

ａ　学校設定科目「ＳＳ基幹探究」の取組

科学的な学習のための知識の基礎を身につけ、科学的学習が教科横断的に広がっていることを確認できた。

ｂ　学校設定科目「ＳＳ発展探究α」の取組

発表会での評価やアンケート、またルーブリックによる評価法により「探究力」の伸長が見られた。

ｃ　野外実習（立山自然観察実習、能登臨海実習）の実施

自然の生物に興味関心を持つとともに、立山での環境による植生の違いなどを理解できた。またグループ内でコミュニケーションをとり、協力して実習を円滑に行なうとともにタブレットＰＣを用いて効率的効果的に作業を進めることができた。

ｄ　大学実習（東京大学研究室実習、富山大学薬学実習・遺伝子実習、富山県立大学実習）の実施

参加したほとんどの生徒が実習内容に興味を持ち、積極的に参加することができた。

専門性を自身の興味関心や将来の目標と関連づけて進路を考えるようになった。

ｅ　ＳＳ講演会の実施

最先端の科学技術に対して興味・関心が喚起された。

ｆ　ＳＳ部による探究活動の取組

富山大学理学部研究室での指導・助言により探究の過程で生じた疑問や課題を解決する力を養うことができた。

ｇ　「ＳＳ物理」「ＳＳ生物」の実施

教科間の連携および発展的内容を扱うことにより、科学的興味・関心を醸成することができた。

ｈ　科学系コンテストへの参加

添削指導や過去問演習、想定質問と発表練習がコンテストへの参加意識を高めることに効果的であった。県内大会では、上位を独占するなど確実な成果がでている。

ｉ　「ＳＳ小・中学生育成セミナー」の実施

Ⅰでは、理科好き、算数・数学好きの児童・生徒を育てるために効果的であった。また、Ⅱでは、指導を受けた中学生が、科学の甲子園ジュニア富山県チームとして全国で１位となった。

ｊ　英語の授業改善の取組

英語で積極的に主張したり反論したりする姿勢が育った。また既習表現を利用して論理的かつ明確な英文を書く生徒が増えた。

ｋ　イングリッシュ・サイエンス・キャンプの実施

富山大学の海外からの研究員を講師に、英語による集中的な科学実験・実習を通して「科学的思考力」と語学力を高めることができた。

ｌ　海外パートナー校との交流事業の推進

オーストラリア・クイーンズランド州の交流校を決定した。スカイプによる生徒同士の交流を実施し、３月に現地で生物の実習や研修発表等を行い、「自己発信力」を高めることができた。

ｍ　科学英語の実施

数学、物理、化学、生物の各分野において、英語での実験や討論等を行うことで、「自己発信力」高めることができた。

ｎ　ルーブリックによる評価の開発と研究

改善したルーブリックおよびセルフアセスメントにより、生徒の「探究力」の可視化および生徒の自己評価力の育成につなげることができた。

○実施上の課題と今後の取組

⑴　高大連携、高高連携による「探究力」伸長の研究

来年度の「ＳＳ基幹探究」では現在の内容を改善し、探究活動において必要となる資質・能力を分類し、それぞれを各ユニットで重点的に学ぶ「探究モジュール学習」を実施し、２年生での課題研究の基礎となる知識と技術を身につける。

「ＳＳ発展探究α」では持続的・継続的に「探究力」の伸長を図ることができるように教科指導法を整理し、探究活動の手引きを作成する。

野外実習（立山自然観察実習・能登臨海実習）や大学実習（東京大学研究室実習、富山大学薬学実習・遺伝子実習、富山県立大学実習）では、探究の心構えや方法論を学ぶなど目標を明確化する。

⑵　学校設定科目による「科学的思考力」伸長の研究

「ＳＳ物理」等では高度な考察力も身につけさせる授業などさらなる工夫が必要である。

⑶　科学人材育成支援ネットワークによる「科学的思考力」伸長の研究

理科好き，算数・数学好きな小・中学生の「科学的思考力」の育成を検証する方法を確立する。また，講師となる小・中・高校の教員を「とやま科学オリンピック」作問者以外にも広く依頼し、指導者の裾野を広げていく。

⑷　実践的英語力の強化による「自己発信力」伸長の研究

英語の授業ではライティング・ポートフォリオによる評価を次年度以降も継続する。また，海外パートナー校との交流については、現地州政府との連携を密にして、現地でのプログラム内容、スカイプでの交流のよりよいあり方を検討する。

⑸　問題解決学習のプロセスでのルーブリックによる評価の開発と研究

今年度、改善したルーブリック表による評価をさらに発展・充実させ、指導改善に生かす取り組みや各教科に適した評価の方法を開発する。

❷　ＳＳＨ研究開発の成果と課題

別紙様式２―１

富山県立富山中部高等学校	26～30

平成27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	

国際社会で活躍する科学技術系人材の育成のための教育課程と指導方法・評価方法の開発として、今年度の成果を以下のように、研究課題ごとにまとめる。

⑴ 大連携、高高連携による「探究力」伸長の研究

ａ　学校設定科目「ＳＳ基幹探究」

高校での科学的な学習のための知識の基礎を身に付け、各教科の枠を超えた教科の繋がりを示し、科学的学習が教科横断的に広がっていることを理解させた。前期に実施した「教科基礎」では、探究活動に必要な課題設定や仮説形成に必要な力を養えた。また、中期で実施した「情報技術」では、情報を検索したり、データを分析したりする情報活用力とともに、研究成果を他者にわかりやすく伝える表現力を身につけることができた。後期の「教科ゼミ」では、「教科基礎」を踏まえ、１グループ８人の少人数ゼミ形式で、「課題研究」を行い、グループ内で調査・研究の成果を互いに発表・評価することで、２年の「ＳＳ発展探究α」につながる基礎的な「探究力」をつけることができた。

１月のアンケート調査では次の項目で特に効果があった。

①　教科ゼミが探究力の伸長に効果あり　　１年生　78%、２年生　82%
②　教科ゼミが科学的思考力の伸長に効果あり　１年生　76%、２年生　74%
③　科学研究等への関心の向上に効果あり　　１年生　82%、２年生　80%
④　周囲との協力に効果あり　　１年生　80%、２年生　70%

ｂ　学校設定科目「ＳＳ発展探究α」

今年度から通年２単位となり、探究活動の指導方法が定着してきた。昨年度から改善したルーブリック表による年間３回の評価を行ったが、中間での評価結果をもとにした個人面談などで生徒に対してすばやい指導が行われるなど、形成的評価が行われた。また、富山大学の教員による指導は、富山県教育委員会と連携しながら、指導回数を昨年度の年間２回から３回に増やすとともに、指導教員の人数を昨年度から１人増やし８人として、よりきめ細かい指導になるようにした。

１月実施の生徒アンケート調査では次の項目で特に効果があったと答えている。

①　探究力の伸長　93%　　②　科学的思考力の伸長　87%
③　実験等への興味の向上　86%　　④　科学研究等への関心の向上　85%
⑤　数学・理科への学習意欲の向上　85%　　⑥　積極的な姿勢の向上　85%　など

高高連携による探究活動（探究科学科三校合同課題研究発表会、評価研究等）の実施

探究科学科を設置する本校、富山高校、ＳＧＨ指定校の高岡高校と理数科学科教育研究協議会を年間３回実施したが、今年度は特に課題研究の評価を中心に協議した。本校で開発したルーブリック表をもとに、よりよい評価について協議できた。また、三校合同課題研究発表会では、自分の研究を発表するだけではなく、他校生徒の研究発表を評価する取組も行うことにより、課題研究についての理解をより深化させることができた。

ｃ　野外実習（立山自然観察実習、能登臨海実習）

事前、事後のアンケート調査では、いずれの項目においても、実習前に比べて実習後ではポジティブな回答が増加した。特に、立山実習では、「(興味が）ある」と答えた生徒が、実習後では実習前の３～５倍に増加した。講師から詳しく解説を受け、山や森林に対するイメージが大きく変わったようである。また、立山では環境の違いによる植生の違いについて、能登では生物の共通点と相違点を明確に見つけることができた割合もともに、95%以上であった。また両実習ともに約85%が自分の意見を述べ、さらに他人の意見を聞いて、新たに考察することができたと評価している。

自分の手と頭を使い、班で協力して行うことで能力が向上した。

ｄ　大学実習（東京大学実習、富山大学薬学部実習・遺伝子実習、富山県立大学実習）

ＳＳH指定後、富山大学薬学部と富山県立大学での実習を新たに取り入れたが、今年度はさらに、富山大学での遺伝子実習を追加するとともに、東京大学での実習を昨年度より３講座増やし６講座とし、合わせて12の講座を設け生徒の多様な興味・関心に合わせて選択させることができた。

事前、事後アンケート結果によれば、90%以上の生徒が「実習内容がよかった」「実習への興味があった」と回答しており、それぞれの分野に対して興味・関心を深めることができたと考えられる。また、この実習が「今後の役に立つか」という問いにも、80%以上の生徒が役に立つと答えている。どの実習においても、高校では扱わない最新の設備を使って、最先端技術の開発の基礎を体験したが、研究の地道さや大変さを感じると同時に、実験等をとおして、未知なるものを求める楽しさや素晴らしさや達成感を短い時間ではあったが感じることができ、生徒たちは大きな刺激を受けた。

ｅ　ＳＳ講演会

大学での研究について具体的な話を聞くことで、最先端の研究内容について知るだけでなく、講師の研究に取り組む姿勢や熱意が生徒に伝わり、生徒の科学技術への興味・関心を喚起する機会となった。

ｆ　ＳＳ部による探究活動の取組

部（物理、化学、生物、数学、情報）の部員数は、ＳＳ部となる前のH25年度が39名、ＳＳ部となったH26年度が76名、H27年度が74名となっており、ＳＳH指定前の約２倍で推移している。

大学の教官から専門分野を学ぶことで、参考文献を熟読して議論するなど研究で生じた疑問や課題を解決する力が育ってきている。また、ＳＳ物理部は平成26年度から参加している日本物理学会ジュニアセッションに今年度も出品し、ＳＳ化学部も、福井県合同課題研究発表会に参加するなど学会等での発表も定着してきた。各種科学系コンテストにおいても多くの賞を受け（⑵ｈ科学系コンテストの参加　参照)、こうした実績が認められ、今年度、富山県発明協会からは、県内の児童生徒の創造性育成に成果を挙げた学校に贈られる平成27年度大谷科学賞を受賞した。また、富山県理科教育振興会からは、理科教育に関する研究活動等に優れた個人及び団体に対して贈られる、富山県理科教育振興会助成金が本校教員に交付された。

⑵　学校設定科目による「科学的思考力」伸長の研究

ｇ　「ＳＳ物理」「ＳＳ生物」

「ＳＳ物理」は、体育、数学の教員と連携した授業を実践した。体育との授業では、それぞれの教科での学習を物理的手法で説明できること及び大学初等課程レベルの内容も扱うことを目的として、教科の奥深さを感じる内容となった。数学との授業では、物理問題を微分方程式を使って考えるなど、発展的な内容を扱い、今後の学習意欲の高揚を図ることができた。体育教諭との授業の事後アンケートでは、このような教科融合授業に「興味を持った」生徒は、「やや持った」を含め

98%にのぼり、体育と物理の関連性についても、96%が肯定的な回答をしており、物理が身近な現象と大きく関係していることを改めて確認することができた。

「ＳＳ生物」では、教科をまたがった指導として、家庭科教員と酵素の性質について実験を行い、食品との関係について考察させた。実験レポートを見ると、生徒は生物という教科の内容と実体験を結びつけることができた。また、最先端の科学技術に触れる試みでは、今年、サイエンスリーダーズキャンプに参加した教員が、研修で扱った遺伝子導入実験などの教材を授業で扱った。担当教諭が作成したテキストをもとに、遺伝子組み換え実験など発展的学習内容を扱うことで、科学的思考力や課題解決力の伸長を図った。授業後の生徒のアンケートによれば、実験手順や結果の理由が理解できていた。

両科目での取組をとおして、体育科や家庭科など、５教科以外の教員がＳＳＨの授業を担当し、教科を超えたＳＳＨの教科融合の事業の足がかりとすることができた。

ｈ　科学系コンテストへの参加

今年度も参加コンテストの種類、参加者とも増え、ＳＳ部、個人参加とも、県内でのコンテストでは上位の成績を収めた。主なコンテストの参加者数の推移は次のとおりである。特に、昨年度末の科学の甲子園では、全国６位に入賞し、今年度も３月の大会に出場することになっており、全国でも上位に入る科学的思考力が少しずつ育ってきていると思われる。

コンテスト名	H25年度	H26年度	H27年度	今年度の結果
日本数学オリンピック	18名	27名	21名	本選出場１名
物理チャレンジ	６名	10名	11名	奨励賞１
化学グランプリ	９名	10名	11名	－
日本生物学オリンピック	３名	３名	８名	優秀賞１
日本地学オリンピック	－	－	１名	－
日本情報オリンピック	－	３名	８名	本選出場１名
全国高等学校総合文祭	－	SS部(化学)	SS部(物、化)	－
日本学生科学賞	－	－	SS(化学)	－
JSEC	－	－	SS(生物)	－
ワールドロボットオリンピアード	－	－	２名	本選出場1名
数学甲子園(7月)	－	５名(１ﾁｰﾑ)	16名(３ﾁｰﾑ)	－
パソコン甲子園	－	－	４名(２ﾁｰﾑ)	優秀賞1ﾁｰﾑ
スーパーコンピューティングコンテスト	－	－	２名(１ﾁｰﾑ)	－
とやま科学オリンピック	35名	59名	42名	金６､銀11､銅11
自然科学部研究発表会	物理１化学１	SS部(物･化)４	SS部(物化生)５	優秀賞２､優良賞

また、本校１年生１名が、福井大学グローバルサイエンスキャンパス事業生命医科学グローバルサイエンティスト育成プログラム受講生として、約半年間の研修に参加した。

⑶　科学人材育成支援ネットワークによる「科学的思考力」伸長の研究

ｉ　「ＳＳ小・中学生育成セミナー」の実施

「ＳＳ小・中学生育成セミナーⅠ」では、アンケート結果より、「参加してよかった」と答えた生徒が小学生、中学生ともおよそ90%であった。小学生では、「内容がおもしろかった」、「役に立った」と答えた生徒が各教科とも85%を超えた。中学生では、数学で「役に立った」と答えた生徒が90%を超えている。特に、算数・数学は、「難しかった」と答えた生徒が多かったが、「おもしろかった」と答えた生徒も多かった。また、参加した小学生の１人が、今回扱った題材を発展させて研究した内容が全国学芸サイエンスコンクールで文部科学大臣賞を受賞した。

科学の甲子園ジュニアに参加する中学生を対象としたＳＳ中学セミナーⅡでは、今年度も２回実施した。昨年と同様、生物分野でＳＳ部員がＴＡとして参加したが、ＳＳ（物理、化学）部員が生物、情報分野で中学生とともに科学の甲子園ジュニアを想定した同一課題に挑戦した。参加した中学生の記述式アンケート結果では、ＴＡについては、ほとんどの生徒が「高校生のアドバイスが分かりやすく、とても参考になった」と答えている。また、高校生と対戦したことについては、「高校生の実験の手際のよさや互いにコミュニケーションをとりながら協力していたことが参考となった」と回答している。この結果から、難しい課題に挑戦することで、興味を持つような題材を教材とすれば、理科好き、算数・数学好きの児童・生徒が育っていくと考えられる。

また、ＴＡのアンケート結果からは、Ⅰにおいては「ＴＡの経験はよかったか」の問いに、よかったと回答した割合が昨年と同じ88％であった。「ＴＡの経験は役にたったか」に対しても、「役に立った」と回答した割合が88％となった。Ⅱにおいては、「中学生に教えるという体験から学ぶことがあったことが大変よかった」と答えている。また、中学生と対戦したＳＳ部員からは、「難しくておもしろいものを真剣に考えるのは楽しい」との回答があった。この結果から、ＴＡの経験は生徒の科学的思考力を高めるよい機会であったと考えられる。

この取組については、運営指導委員の小中学校の校長から、地域の児童生徒、富山中部高校の生徒とも互いに科学的思考力を高め合える非常によい取組であると評価された。

⑷　実践的英語力の強化による「自己発信力」伸長の研究

ｊ　英語の授業改善

○１年次

ディベート手法の取り入れ

・授業での生徒の発言機会が増え、自分の意見を英語でまとめようとする態度が育った。

月１回の課題を３年間ポートフォリオにまとめるライティングポートフォリオを取り入れ

・既習の表現を利用して論理的かつ明確な英文を書く生徒が増えてきた。

・ＧＴＥＣのスコアは、前年度比、過年度生徒比ともに伸びており、ライティング能力の向上が見られる。

・生徒相互に評価させることで意欲が高まった。

○２年次

英語プレゼンテーションに取り組み、各クラスでの発表と代表生徒による「英語リサーチ発表会の実施

外部の各種スピーチコンテストやエッセイコンテスト等への参加

大会名	成績
全国英語ディベートコンテスト	特別賞、優秀ディベーター賞
東京大学杯争奪英語弁論大会	優勝
全国高等学校英作文コンテスト	優秀賞２名　入賞３名
富山県高校生英語スピーチ・ プレゼンテーションコンテスト	スピーチ部門３位 レシテーション部門３位

ｋ　イングリッシュ・サイエンスキャンプの実施

第１回は、平成27年３月に行い、32名の生徒が参加し、科学研究での英語の必要性を学び、英語

を母語とする大学院生等と英語を通じて実験実習に関わる内容について意見を述べたり討論したりすることができた。

アンケート結果では、事前事後で大きく伸長した項目では、

① 英語でコミュニケーションできますか　事前 36% → 事後 70%
② 英文を読んで実験することに自信がありますか　事前 11% → 事後 73%
③ 英語で実験結果をまとめる自信はありますか　事前 11% → 事後 82%
④ 英語でプレゼンすることに自信はありますか　事前 ８% → 事後 64%

ｌ 海外パートナー校との交流

オーストラリア・クイーンズランド州ブリスベンのパートナー校を決定し、８月から２月にスカイプを通した交流を実施。現地での課題研究発表、現地の自然観察などを通しての共同調査を行い、発表するなど英語による「自己発信力」の向上を図ることができた。参加生徒も、理数科学科のみならず、広く普通科からも公募し、意欲のある生徒が参加することができた。

ｍ 「ＳＳ発展探究α」におけるＳＳ科学英語の実施

物理、化学、生物、数学の内容を英文テキストで学習
英文での実験や実習、演習
英文で実験レポート作成等を実施

⑸ 問題解決学習のプロセスでのルーブリック評価の開発と研究

ｎ ルーブリックによる評価では、昨年度、授業担当者等から以下の問題点が指摘されていた。

① 評価観点が多く記述語が抽象的で使いづらく、長期的評価ができない。
② ルーブリックの評定をデータ集計しただけで、探究力の伸長との関わりがつかみにくい。
③ ルーブリックに関して、教員の理解が乏しい。
④ セルフアセスメントを実施し、生徒の自己評価を行ったが、データ集積しただけに終わった。
⑤ いずれの評価も、生徒に還元されることがなく、生徒と教員間での省察が共有できなかった。

今年度は以下の取組を行い、上記問題点の解決ができた。

① 京都大学と金沢大学と連携して専門家の協力を得て新しいルーブリックを作成できた。
京都大学とはルーブリックの作成について共同研究を依頼し、今後も継続的にルーブリックについて指導を受けることができる環境を整えた。
② ルーブリックによる評価の際に、生徒一人一人の具体的な状況を記入する欄を設けて、生徒の能力の伸長を捉えることができるようになった。
③ ルーブリックの評価について、教員研修を行い教員が理解を深めることができた。
７月には金沢大学より、12月には京都大学より研究者を招いて教員研修会を実施した。
12月の研修では、実際に参加者全員でルーブリックを作成し、理解を深めることができた。
④ セルフ・アセスメントの方法を変更した。
年度当初に評価の基盤にルーブリックがあることを生徒に示し、生徒への評価の意識付けができた。また、生徒に自己評価の理由を書かせることで生徒の自己省察を促すことができた。
⑤ セルフ・アセスメントに基づいて、指導教員による面接を行った。
教員が伸ばしたい所を指摘することで、次の段階に向けて目標を示すことができた。

以上の改善を行うことで、昨年度に比べてより生徒と教師が目指す地点を明確にすることができた。この評価では、生徒及び教師が、評価資料・評価規準を明確に持つことで、問題解決学習の

到達点を意識化した。２年生の６月と12月と１月の定点観測ではセルフアセスメント、ルーブリックの達成度はともに大きく上がった。各項目別で見ると下の表のとおりであり、大きな成果があったといえる。

		課題と仮説の設定	研究の計画･実施／資料収集の計画･実施	データの解釈／資料の分析	説明の構成／論理的文章の構成	研究成果の発表
セルフアセスメント	６月	41.3%	51.3%	30.0%	32.5%	21.3%
	１２月	77.5%	73.8%	73.8%	76.3%	75.0%
	１月	82.5%	78.8%	87.5%	82.5%	85.0%
ルーブリック	６月	21.3%	18.6%	18.8%	23.8%	21.3%
	１２月	65.0%	67.5%	71.3%	81.3%	77.5%
	１月	90.0%	91.3%	92.5%	96.3%	100.0%

② 研究開発の課題

⑴ 高大連携、高高連携による「探究力」伸長の研究

ａ 学校設定科目「ＳＳ基幹探究」

現在の学習内容では十分に「ＳＳ発展探究α」の課題研究へとスムーズに入っていけないという指摘が担当教員からあったため、内容を見直し、２年で発展的な「探究力」を育成するために必要な力を改めて明確にし、その力を育成するための教育課程を開発する必要がある。このため、２７年度にはＳＳ基幹探究内容検討会を立ち上げ、その中で、教科の特徴を生かしながらもその枠を超えて以下のような教材開発を進めていく方向で検討している。

○前半は、課題設定などに必要な「考える力」を育成するために文章やグラフ、表、データなどの資料などを「読み解く力（読解力)」を育成するための教材を開発する。

○今まで単独で行っていたコンピュータを使った情報技術の内容を、より実践的な情報技術力の育成を目指すべきである。このため、７月に行われる自然観察実習での活動に合わせて、コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報技術を活用し、問題解決の手段を導き出す能力を養うこととする。

○後半は、「探究力」として、探究活動に必要な以下の力を育成するため、各教科の特性を生かして指導し、２年の課題研究につなげる。教科ごとに養いたい力を明らかにして、あらたな教材「探究モジュール」を開発する。

・解決すべき課題を発見する力（課題発見力）
・解決のために仮説を設定する力（仮説設定力）
・仮説を実証するための方法を計画し、その計画に沿って実証する力（計画・実証力）
・得られた結果から結論を考察する力（考察力）
・探究活動の過程を簡潔にまとめ、適切に伝える力（表現力）

ｂ 学校設定科目「ＳＳ発展探究」

今年度より実施した「ＳＳ発展探究α（２単位)」では、アンケート結果より多くの点で効果があることが分かったが、自分の進路選択において役に立ったと答えた生徒が50％であった。

また、富山大学の教官に指導を受けているが、担当教官が決定する時期が生徒が課題研究のテーマを決める２年になる前であるため、研究テーマと担当教官の専門分野との間でミスマッチが起こるため、生徒が期待する十分な指導が受けられていない現状がある。このため、２年で行う課題研究のテーマ設定を現在より早め、１年の12月から、「ＳＳ基幹探究」の活動と並行して行っていく

方向で検討している。これにより、大学の教官による指導助言を有効に活用できると思われる。

ｃ　野外実習

アンケート結果から、探究力の向上では、少人数でのフィールドワークが生徒の関心や理解がより深まったものと考えられ、今後は両実習でＴＡなどを依頼するなどして、より細かな指導体制をつくることで、さらに興味・理解を深められると考えられる。また、科学的思考力の伸長においては、特に臨海実習において生物の個体差によって生徒の理解が異なる場面があったことから、全体で理解を共有する時間と方法を研究する必要がある。さらに、まとめと発表では、班に１台のタブレットを使用したため、班全体で取り組むことができないという課題があった。

両実習とも、観察から発表までを短時間で行うため、時間的余裕がない。実習内容を精査し時間をかけて話し合う場面をもうける必要もある。このため、特に十分な実習時間が確保できなかった能登実習については、日程を１日追加して、２泊３日とし、十分な成果を得られるような余裕を持った実習にする方向である。

運営指導委員会では、委員より「探究力」を身につける上での野外実習の位置づけをはっきりさせる必要があるとの意見が出されている。生徒の探究力向上に結びつけるために、事前研修をしっかりと行っていく必要がある。

ｄ　大学実習

事前と事後のアンケートを比較すると、課題設定力（83%→62%）や仮説形成力（82%→60%）、また論文形式でまとめる力（85%→76%）となり、期待どおりの結果が得られなかった。これは、どの実習も数日間という短い期間の中では、その効果を十分に得ることができないためである。今後の大学実習においては、短い計画の中で何を目標として行うのか、どのような力をつけさせたいのかを、はっきりと決めて行う必要がある。

ｅ　ＳＳ講演会

生徒の興味・関心にばらつきがあるため、専門家による特別講義や継続性のある専門講座を設けて、生徒が自分の興味・関心に合わせて任意で参加し、履修認定証による評価などできるようにしたい。また、本校出身や県内、近隣の研究所に所属する著名人による講演も検討したい。講師の確保と学校行事との調整が必要である。

ｆ　ＳＳ部の探究活動の取組

学校行事が多く、少ない時間の中で生徒が主体的に活動するため、今年度の１年生から実験起案書を作成させている。大学との効果的な連携のため、早めにテーマを決め関連する研究室と連絡を取っていく必要がある。

また、ＳＳ部員対象のアンケートでは、「ＳＳ小・中学生育成セミナーへの参加が探究力を伸ばすのに役だった」が45%、「科学コンテストへの参加が探究力を伸ばすのに役だった」が44%と少なかったため、これらの活動にいかにＳＳ部員が効果的に関わっていくかが課題である。

⑵　学校設定科目による「科学的思考力」伸長の研究

ｇ　「ＳＳ物理」「ＳＳ生物」における取り組み

教科間連携を増やすこと及び、広く教員に公開して取り組みを理解してもらう必要がある。発展的内容を取り入れても個別指導が必要となる。科学的思考力の伸長の評価法を確立する必要がある。

ｈ　科学系コンテストへの参加

全国大会への参加者は増加しているが、入賞者数は増えていない。指導する教員の指導力の向上と大学との連携も視野に入れていく必要がある。３年生の参加が少ないため、コンテストへの取り

組みが科学的思考力の伸長に役立つことをアピールし、コンテストの意義や価値を理解させ、積極的な参加を呼びかけていくことが必要である。

⑶ 科学人材育成支援ネットワークによる「科学的思考力」伸長の研究

ｉ 「ＳＳ小・中学生育成セミナー」の実施

アンケート内容が、参加者（小学生・中学生）の数学・理科好きが増えたかどうかを正しく評価できる内容になっていない。また、理科好き、数学好きな小中学生の「科学的思考力」が育成される、セミナーの内容の精選を考えていかなければならない。さらに、地域の科学技術系人材育成支援ネットワークを形成するため、地域の小中学校の教員を講師としたいが、どのようにしてその講師を確保していくかが課題である。とやま科学オリンピックの作問員にこだわらない人選が必要である。

⑷ 実践的英語力の強化による「自己発信力」伸長の研究

ｊ 英語の授業改善

ライティングポートフォリオについて、課題文の評価に時間がかかり担当者の負担が大きい。段階的な英作文指導については、生徒の学力が定着しにくい。今年度は生徒同士で評価と講評に取り組ませ、毎回見直しをする方法をとったが、この場合、評価は行いやすいが、客観的な評価ができないという問題点がある。来年度は、評価方法の改善と、効果的なライティング能力向上への指導定着を検討する。

ｋ イングリッシュ・サイエンスキャンプの実施

事前事後アンケートにより、理科の実験内容が比較的易しかったため、実験に対する意識の向上はあまりなかった。また、研修を通して将来海外で活躍したいと答える生徒が事後で減少した。今後、実験内容を工夫しながら、英語の使用に自信を持たせることが必要である。

ｌ 海外パートナー校との交流

オーストラリアのパートナー校の生徒とスカイプなどを利用して英語での交流をはじめた。３月には、その生徒と生物、環境に関する現地リサーチを行い、研究発表をした。

ｍ 科学英語（ＳＳ発展探究α）

今年度からの取組であるが、内容の統一性がとれていないことと、チームティーチングの方法、評価方法の検討が今後の課題である。

⑸ 問題解決学習のプロセスでのルーブリック評価の開発と研究

ｎ 実際に評価を実施してみると、セルフアセスメントでは、２年生においては探究活動の進捗状況と評価の観点とのずれがあったり、１年生の実施内容と評価の観点が合わなかったりするなど運用時の問題点があった。これに対しては、探究活動の進捗状況に応じて評価する観点を絞ったり、現在できることを評価するように伝えるなどの対策が考えられる。

このほか、以下の課題が挙げられる。

・教科の特性を生かしたルーブリックの作成の検討
・論文やレポートの評価用のルーブリックの研究開発
・ルーブリックに対する教員の理解の深化
・生徒と教員間の評価規準の共有
・評価の観点を意識した教員による生徒の探究活動の支援
・教員の評価が生徒に還元され、生徒の探究力の伸長に資するさらなる方法の研究

❸ 平成27年度（研究開発２年次）実施報告書（本文）

①「研究開発の課題」

第１章　富山県立富山中部高等学校ＳＳＨ研究開発の概要

１　学校の概要　　富山県立富山中部高等学校

校長　　坪　　池　　宏

所 在 地　　富山県富山市芝園町３丁目１番２６号

課程・学科・学年別生徒数、学級数　(　)は内数

課程	学科		第１学年		第２学年		第３学年		計	
			生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科理系		201	5	198 (120)	5	200 (117)	5	599 (237)	15
	探究科学科※	理数科学科	59	2	55	2	64	2	178	6
		人文社会科学科	21		25		16		62	
計			281	7	278	7	280	7	839	21

※探究科学科は、理数科学科と人文社会科学科の総称

２　目標

様々な探究活動による**「探究力」**、地域の人材育成ネットワークを活かすことによる**「科学的思考力」**、実践的英語力の強化による**「自己発信力」**を伸長するために効果的な指導法・評価法を研究開発する。

３　研究開発の内容

⑴　現状の分析と課題

創立94年の歴史を有する本校は、県内トップレベルの進学校として理数教育、英語教育に力を入れ、ノーベル化学賞を受賞した田中耕一氏を初めとする多くの優れた科学技術系人材を輩出してきた。

本県教育委員会は、「探究力※」を育成するため、平成23年度から本校を含む３校の理数科を廃止し、探究科学科（理数科学科と人文社会科学科の総称）を設置した。また、これに先立ち地元の富山大学と県との間で連携協定を結び、県内高校における高大連携の取組を推進しているところである。

本校の探究科学科では、富山大学や東京大学などの協力を得ながら課題研究や体験実習等の探究活動を実施することにより生徒の主体的な学習姿勢が育ちつつあるが、教育課程上の位置付けや指導法・評価法の改善が課題となっている。ＳＳＨの指定を機にもう一段高いレベルでの連携による探究活動に取組み、指導法の充実やルーブリック等による評価法を研究していくことで、「探究力」を総合的に伸長することが期待されている。

また、本県では、小中高校生の「科学的思考力※」を育成するため、平成22年度から「とやま科学オリンピック」を実施し、県全体で児童生徒の「科学的思考力」の育成に取組んでいる。特に本校には、その上位入賞した生徒が多数入学している。一方で、本校の生徒や保護者は、共に進学校としての本校に期待しており、大学入試に対応するための学習活動も重視されている。そのため、

授業の多くは従来からの知識習得型で、生徒の側から見れば、どうしても受動的な性格が拭えないものとなっている。さらに、探究科学科では、３年生での探究的活動の機会が十分ではないとの声も上がっている。ＳＳＨの指定を機に、「探究力」の中核をなす「科学的思考力」を高校３年間で育成するための理数系科目の発展的な見直しと、小中学校から高校への継続した「科学的思考力」育成手法の開発が求められている。

本校の国際交流の取組として中国の友好校との相互交流はあるが、単なる交流や体験のみで終わることなく、生徒がグローバル社会で活躍するためには、共同研究や学会等での発表というさらなる挑戦の場が必要である。ＳＳＨの指定を機に、それらの経験を積む機会を設けることにより、ともすれば英語による基礎的な会話力を持っているのに、引っ込み思案で発信下手な傾向のある本校生徒の国際的な視野を広げ、「科学的思考力」を育てながら、堂々と自己発信できる能力（「自己発信力※」）を高めていくことが期待される。

※**「探究力」**とは、探究活動を行うために必要な力で、「課題設定力（観察力、読解力)」、「仮説形成力（発想力、情報収集力)」、「課題解決力（検証力、分析力、論理的思考力、技能)」、「プレゼンテーション力・コミュニケーション能力（表現力、対話力)」の総称である。
※**「科学的思考力」**とは、「知識・経験に基づき事実を吟味する力」「論理的な思考力」「合理的な判断力」で、「探究力」の「課題解決力」において求められる力と同じである。
※**「自己発信力」**とは、語学力に裏付けされた「コミュニケーション能力」、「表現力・発表能力（プレゼンテーション力)」

⑵　研究開発の仮説

〈仮説１〉高大連携、高高連携による探究活動の指導法・評価法の充実により、「探究力」が総合的に伸長する。

現在、高大連携、高高連携として実施している大学や研究機関等との連携による講義・実験実習や野外実習、課題研究、他探究科学科設置校との合同発表会での発表を、ＳＳＨの指定を機に富山大学全学部の協力を得るようにしたり、京都大学と共同で課題研究等の評価についてのルーブリック・バンク※を作ったりすることで、「探究力」を一層伸長する学習指導法・評価法を開発する。

これにより、生徒個々の「探究力」が総合的に向上するとともに、本校が県内高校のリーダーであるという自覚を持って他の探究科学科設置校や課題研究実施校へも発信していくことで、県内理数教育全体のレベルアップを図ることができる。

※ルーブリック・バンクは、探究科学科設置校が課題研究等の評価のために作ったルーブリックを集め、各校で利用できるようにしたもの。HP 等で公開する。

〈仮説２〉高校３年まで通した理数系科目での発展的な取組により、「科学的思考力」が伸長する。
〈仮説３〉小・中学生への指導を本校生が行う取組をもとに地域の科学技術系人材育成支援ネットワークを形成することにより、理科好き、数学好きな小中学生が育ち、高校生の「科学的思考力」が伸長する。

現在、大学入試に向けての知識習得に偏りがちな「物理」「化学」「生物」「数学」の授業を、論理的な思考や合理的な判断を重視する発展的な内容へと改めることにより、生徒の「科学的思考力」

が伸長することが期待される。また、各種科学コンテスト参加への支援を行うことで、高校３年間を通した「科学的思考力」の育成が期待される。

県教育委員会が取組んでいる「とやま科学オリンピック」は、小学生から高校生までの「科学的思考力」を育成するための取組であり、今年度も約千人の参加者を集め実施されている。本校生の中にも、この大会に中学生の時に参加した者が多数いるほか、本校がこの大会の会場ともなっている。これらの状況を活かして「とやま科学オリンピック」と連携し、本校ＳＳ部員※やＳＳ部ＯＢが、本県総合教育センター職員、本校教員、小中学校教員等の協力のもと「ＳＳ小・中学生育成セミナー」等の指導に当たるとともに、在学前、在学中、卒業後もＳＳＨの取組に協力する地域の科学技術系人材育成支援ネットワークを形成する。

これにより、各学年及び卒業後も視野に入れた継続的な「科学的思考力」育成法を確立することができ、地域全体での理科好き、数学好きな小中学生の育成を図るとともに、「科学的思考力」を育成し、県内の理数教育全体のレベルアップにつながる。

※ＳＳ部とは、ＳＳ物理、ＳＳ化学、ＳＳ生物、ＳＳ数学、ＳＳ情報の総称

〈仮説４〉国際交流により国際性を涵養するとともに、実践的英語力を強化することにより、科学技術系人材に必要な「自己発信力」が伸長する。

グローバル社会で科学技術系のリーダーとして活躍する人材には、「科学的思考力」とともに、しっかりとした「自己発信力」が必要である。

これまでの単なる交流や体験、大学入試に向けた英語の授業では身に付きにくかった「自己発信力」の必要性を気づかせ、授業を見直し、新たな学術交流や相互の研究発表の機会を設ける。一方で、それらだけでは、「科学的思考力」と「自己発信力」の両方をバランス良く育成できないため、理科教諭と英語教諭のティーム・ティーチングによる指導の取組等、英語による「自己発信力」と「科学的思考力」を併せて高めていく新たな手法を開発する。

さらには、開発した手法を他校へも発信していくことで、グローバル社会における科学技術系人材の育成法の確立につながることが期待される。

⑶　研究開発の内容

＜「探究力」伸長の研究＞

a　「ＳＳ基幹探究」（学校設定科目　１年生３単位）

探究活動に必要な基礎的能力を段階的に養うため、１年間を前中後の３期に分けて以下の内容を実施する。

◇教科基礎　〔前期学習〕４月～10月

中高の学習の連続性を意識しながら、５教科の中から自ら課題を見出すことで、探究活動に必要な課題設定や仮説形成に必要な力を養うとともに、探究的な学習姿勢を身に付けるための授業として「教科基礎」を実施する。ティーム・ティーチングによる５教科の学習を少人数で行い、教材の開発による効果的な指導を行う。

◇情報技術　〔中期学習〕７月～10月初旬

探究活動において、コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報技術を活用し、問題解決の手段を導き出す能力を養う。具体的には、コンピュータを利用した情報検索、データ分析、シミュ

レーション等の実習をティーム・ティーチングで行う。また、コミュニケーション能力を高め、研究の成果や自らの考えを他者にわかりやすく表現する力を身に付ける。

◇教科ゼミ　〔後期学習〕10月中旬～３月

「教科基礎」を踏まえ、内容をさらに個別化したテーマを各グループで設定し、少人数ゼミ形式（８人程度）で「課題研究」に取組む。調査・研究の成果を互いに発表・評価し合い基礎的な「探究力」を身につける。また、「基幹探究報告会」を実施し、学んできた「探究力」を確認し合う。

ｂ　「ＳＳ発展探究α」（２年生　２単位）

◇課題研究　４月～１月

大学教官にアドバイスを受けながら生徒が自らテーマを選び、グループで課題研究を進める。１年次の「ＳＳ基幹探究」で身に付けた知識や探究的姿勢を生かし、教科の内容をさらに広く深く掘り下げる学術研究に繋がる「課題研究」に取組み、科学的な研究方法で「探究力」を総合的に高める。

◇発表会・報告集作成

12月に３校での「三校合同課題研究発表会」で発表し、３校の生徒間で相互に評価をし合う。講評で受けた指導助言をもとにさらに実験・考察を行い、１月末に校内の「発展探究」課題研究発表会を開催し、その成果をポスターセッションで報告する。また、大学の教官等からも評価を得る。成果を３月発行の研究集録にまとめる。

ｃ　野外実習　（１年生）

◇「立山自然観察実習」「能登臨海実習」

探究科学科の１年生（80人）を対象に１泊２日で実施。生徒はいずれかを選択。富山大学教官やナチュラリスト、金沢大学教官に指導アドバイスを受け、事前講義から実施当日の同行指導まで、本校教職員と連携をとりながら実習を行う。実習終了後は、２グループ合同でそれぞれの実施内容について発表会を行う。また、講演を聴く。

ｄ　大学実習　（２年生）

理数科学科２年生（55人）と普通科理系の希望者（30人）を対象に行う実験・実習。生徒は個々の興味関心や進路に応じて選択する。実習内容を文化祭で発表する。

◇東京大学研究室実習

理系希望者を対象に東京大学の研究室において実施。東京大学の教官および大学院生に指導をうけながら、工学・農学に関する先端の科学技術を学ぶ。

◇富山大学遺伝子実習

理系希望者を対象に、富山大学遺伝子実験施設において実施。大腸菌や高等動物に遺伝子導入実験を GFP 発現の確認と評価を行う。

◇富山大学薬学実習

２年生理系希望者を対象に、富山大学薬学部で実施。薬の合成と薬理作用を調べる実験を行う。

◇富山県立大学実習

２年生理系希望者を対象に、県立大学工学部で講義・実習を行う。最終日は各班で発表会を行う。

ｅ　ＳＳ講演会　（２年生）

理数科学科および普通科理系を対象に、東京大学の教授による最先端の科学技術についての研究内容や生徒の興味・関心を広げる科学技術についての講演会を行う。

ｆ　ＳＳ部による探究活動の取組　（ＳＳ部）

富山大学との連携を発展させ、大学の研究室を訪問して実験・研究を行い、大学の教官や大学院生から研究のアドバイスを受けて各分野の探究活動を行う。

＜学校設定科目による「科学的思考力」伸長の研究＞

ｇ　「ＳＳ物理」「ＳＳ生物」

教科間連携ならびに科目間連携によるティームティーチングの授業や、系統的な学習内容に発展的な内容を取り入れた授業をする。また、そのための授業や実験の自主教材を作成する

ｈ　科学系コンテストへの参加

ＳＳ部員や希望者が、「とやま科学オリンピック」や学力系のコンテストに積極的に参加し上位を目指す。出場者には対策講座を行う。また、研究発表系のコンテストにも、に積極的に参加する。

＜科学人材育成支援ネットワークによる「科学的思考力」伸長の研究＞

ｉ　「ＳＳ小・中学生育成セミナー」

「とやま科学オリンピック（小中学生部門）」の出場者を対象にした、「育成セミナーⅠ」では、小学校や他校の高校の教員が中心となり、実験等を行う。科学の甲子園ジュニアに参加する中学生対象の「セミナーⅡ」では、より高度な科学的思考力を鍛える実験を行う。本校ＳＳ部員が中心となり、実験等の指導にあたる。中学生には課題の対戦相手として、ＳＳ部員らが参加する。

＜実戦的英語力の強化による「自己発信力」伸長の研究＞

ｊ　英語の授業改善

１年次から英語の授業において、４技能を伸ばしコミュニケーション能力を高める、ディベート手法を取り入れる。様々な場面で相手の意見を聞き、自分の意見を英語で積極的に表現する練習を重ねる。また自分の意見をまとめるライティング課題に取組み、３年間ポートフォリオにまとめる。「２学年英語プレゼンテーション」での発表、外部の各種スピーチコンテスト等に生徒が参加する。

ｋ　イングリッシュ・サイエンスキャンプ

英語を母語とする県内の大学院留学生の指導のもと英語を用いて理科の実験を行う。実験結果を英文ポスターにまとめて、発表することで英語の表現力、プレゼンテーション能力を高める。

ｌ　海外パートナー校との学術交流

海外のパートナー校（オーストラリアの高校）との授業や課外活動でのメールやスカイプなどを活用した、年間を通して継続的な交流を行い、国際性を高める。３月に、オーストラリアで現地の高校生と共に、海洋生物の調査や森林の植生調査を行い発表する。また、オーストラリアの大学施設（クイーンズランド大）の見学や大学生と懇談を行う。

ｍ　科学英語（ＳＳ発展探究α）

ＳＳ発展探究の科目ごと（物理、化学、生物、数学）に、教員がティームティーチングで英文テキストで各科目の内容を学習したり、英文で実験や演習を行い、レポートの一部を（Abstract や Summary）を英文で記載し、英語の表現力を高める。

②「研究開発の経緯」

ａ　「SS 基幹探究」

期　日	項　目	内　容	連携等
４月～10月	「教科基礎」	五教科の基礎学習から、探究活動に必要な課題設定や仮説形成に必要な力を養う。	
７月～10月	「情報技術」	コンピュータなどの情報技術を活用し、問題解決の手段を導き出す能力を養う。	
11月～３月	「教科ゼミ」	少人数ゼミ形式（８人程度）で「課題研究」に取組む。	
２月13日	基幹探究報告会	「教科ゼミ」での課題研究の成果をポスター発表する。	

b　「ＳＳ発展探究α」

期　日	項　目	内　容	連携等
４月	課題研究	テーマを自ら設定し、課題研究を行う。	
６月17日	課題研究指導１	課題研究のテーマや進め方について大学の教官からアドバイスを受ける。	富山大学教官８名
11月18日	課題研究指導２	課題研究の進捗状況について相談し、大学の教官からアドバイスを受ける。	富山大学教官８名
12月23日	三校合同課題研究発表会	富山・高岡・本校の探究科学科設置校３校による合同課題研究発表会でのポスター発表を行う。	
１月30日	発展探究発表会	ポスターによる「発展探究」課題研究発表会を行う。	
２月～３月	研究レポート作成	課題研究の内容を研究レポートにまとめる。	
２月～３月	科学英語	各科目ごとにゼミの生徒たちを対象に英文のテキスト等で授業や実験を行う。	

c　「野外実習」

期　日	項　目	内　容	連携等
７月９日	立山実習事前研修	大学教授による立山自然観察実習の事前研修を行う。	富山大学教授
７月21日	能登実習事前研修	大学教授による能登臨海実習の事前研修を行う。	金沢大学教授
７月22～23日	立山自然観察実習	立山山麓で、一泊二日の自然観察実習を行う。	富山大学准教授 ナチュラリスト
７月27～28日	能登臨海実習	能登九十九湾で、一泊二日の臨海実習を行う。	金沢大学准教授ほか
７月29日	野外実習合同発表会	立山実習、能登実習の各班スライドによる口頭発表および大学の先生方による講演	富山大学教授 金沢大学教授

d　大学実習

期　日	項　目	内　容	連携等
７月27～28日	富山県立大学実習	３班に分かれ講義を受け、実習し、発表会を行う。	富山県立大学教授等
７月27～28日	富山大学遺伝子実習	遺伝子の組換え実習行う。	富山大学教授等
７月22～24日	東京大学研究室実習	６班に分かれて研究室を訪問し、実験・実習を行う。	東京大学教授等
７月31～２日	富山大学薬学実習	２班に分かれて、薬の合成と薬理作用の実習を行う。	富山大学教授等
９月29日	文化祭にて発表	各大学ごとに、ステージで口頭発表を行う。	

e　ＳＳ講演会

期　日	項　目	内　容	連携等
５月20日	ＳＳ講演会	工学系の最先端の研究内容の紹介を行う。	東京大学教授

f　ＳＳ部による探究活動の取組　g　科学系コンテストへの参加

期　日	項　目	内　容	連携等
４月～３月	ＳＳ部内での探究活動	ＳＳ部内部（物理、化学、生物、数学、情報）に分かれて探究活動に取り組む。	富山大学理学部
５月～１月	コンテストへの参加	各種コンテストに向け対策、参加する。	
11月	各種研究発表大会	富山県自然科学部研究発表大会等へ参加・発表する。	
２月14日	ＳＳ(化学)部の発表	福井県合同課題研究発表会に参加する。	
３月	ＳＳ(物理)部の学会	ＳＳ(物理)部が物理学会 Jr セッションで発表する。	

h　「ＳＳ小・中学生育成セミナー」

期　日	項　目	内　容	連携等
８月３日	SS小・中育成セミナーI	主にとやま科学オリンピックに出場する小・中学生対象の講義や実験を行う。TAはＳＳ部員が担当する。	県内の小･高の教員
10月18日	ＳＳ中学生育成セミナーⅡ①	科学の甲子園ジュニアに出場する中学生対象の講義や実験	県教育委員会
11月22日	ＳＳ中学生育成セミナーⅡ②	科学の甲子園ジュニアに出場する中学生対象の実験や模擬問題を行う。TAや対戦相手はＳＳ部員が担当する。	県教育委員会

i　英語の授業改善

期　日	項　目	内　容	連携等
４月～３月（月１回）	ライティングポートフォリオ	ライティング課題を各自の「ライティングポートフォリオ」として３年間継続してファイルにまとめさせる。	
４月～３月（週１回）	ディベート形式	１年生が「英語表現」の授業において生徒にディベート形式で意見を述べる練習をさせる。	
４月～６月	英語プレゼンテーション	２年生が、グループで調査研究した内容を、英語でプレゼンテーションをさせる授業を行う。	
７月	英語リサーチ発表会	２年生全体で、各クラスでの発表後、代表生徒による「英語リサーチ発表会」を実施する。	
８月～12月	外部コンテスト等への参加	外部の各種スピーチコンテストやエッセイコンテスト等に参加する。	

j　イングリッシュ・サイエンスキャンプ

期　日	項　目	内　容	連携等
12月４日	事前打ち合わせ①	ALTや外国人TAとの打ち合わせを行う。	富山大学大学院生
２月18、26日	事前打ち合わせ②	ALTや外国人TAとの打ち合わせを行う。	富山大学大学院生
３月12～13日	イングリッシュ・サイエンスキャンプ	英語での科学実験、英文でのポスター発表および外国人との交流活動を行う。	富山大学大学院生

k　海外パートナー校との学術交流およびオーストラリア海外研修

期　日	項　目	内　容	連携等
９月～２月	学術交流	メールやスカイプを通して交流を始める。	
３月５～13日	海外研修	オーストラリア海外研修（事前・事後指導あり）	

l　ルーブリックを用いた評価の開発と研究

期　日	項　目	内　容	連携等
６月下旬	ルーブリックによる評価1(探究２年生)	教員がルーブリックを用いて評価を行い1学期終了後の生徒の達成度を図る。	
７月	教員研修会１	大学の先生の指導のもとで、ルーブリックによる評価について教員研修会を行う。	金沢大学人間社会学域　准教授
11月下旬	ルーブリックによる評価2(探究１年生)	教員がルーブリックを用いて評価を行い２学期終了後の生徒の達成度を図る。(教科ゼミ途中)	
12月22日	教員研修会２	大学院生の指導のもとで、ルーブリックによる評価について教員研修会を行う。	京都大学大学員教育学研究科大学院生
12月	ルーブリックによる評価3(探究２年生)	教員が三校合同課題研究発表会後にルーブリックを用いて評価を行い、生徒の達成度を図る。	
１月	ルーブリックによる評価4(探究２年生)	教員が「発展探究」課題研究発表会後にルーブリックを用いて評価を行い、生徒の達成度を図る。	
２月	ルーブリックによる評価5(探究１年生)	教員が基幹探究報告会後に、ルーブリックを用いて評価を行い、生徒の達成度を図る。	

ａ　ＳＳ基幹探究（探究科学科１年　通年３単位）

仮説

高大連携、高高連携による探究活動の指導法・評価法の充実により、「探究力」が総合的に伸長する。探究科学科１学年ＳＳ基幹探究では、探究活動を行うために必要な「探究力」（「研究開発の課題」P17参照）の基礎を築き、２学年での発展探究で、高大連携と高高連携を含めた課題研究に取り組むことが出来る。

研究内容・方法

１年次（３単位）で開設する。探究活動に必要な基礎的能力を段階的に養うため、１年間を前中後の３期に分けて以下の内容を実施した。

◇教科基礎　〔前期学習〕４月～10月

教科	課題設定力	仮説形成力	課題解決力	表現力対話力	（内容） 中高の学習の連続性を意識しながら、５教科の中から自ら課題を見出すことで、探究活動に必要な課題設定や仮説形成に必要な力を養うとともに、探究的な学習姿勢を身に付けるための授業。ティーム・ティーチングによる５教科の学習を少人数で行い、教材の開発による効果的な指導を行った。
国語			◎	○	芥川龍之介の小説「羅生門」と、その典拠である今昔物語集の説話を読み比べ、芥川の創作意図を探り、結論をレポートにまとめる。客観的に得られる情報を整理して課題解決を図る力や、文章表現力を養う。
地歴	◎		○		地図やデータの読み取りを学び、観察力や読解力を高める。また、日めくりカレンダーや嗜好品・小説など身近なものを観察し、歴史・文化との関わりを学びながら課題解決力を養う。
数学			○	◎	整数のさまざまな性質や、ユークリッドの互除法と呼ばれる計算方法を学び、数学の表記法を身につける。ゼミナール形式で授業を進めていくことで、表現力・対話力を高める。
理科		○	◎		科学的思考力を高めるため、科学史を通して物質の構成分子（原子や分子）・原子の構造・放射線について学習し、関連する実験、観察を行う。また、野外観察実習の事前学習として、植生の遷移・動物の分類を知ることにより、課題設定力を養う。さらに、プレートテクトニクスを学ぶことで身近な現象である地震のメカニズムや大陸移動などを理解し、課題解決力を培う。これら、物理・化学・生物・地学分野の学習により、科学的な探究活動の基礎となる力を養う。
英語		○		◎	英語によるプレゼン・スピーチ能力の向上を目指して、洋書テキスト「What A　World」を使いながら、補助プリントを使用する。補助プリントでは毎回有名なスピーチを行った人物を１人紹介し、英語で簡単なスピーチができる準備をする。最後の授業では、生徒が今までのスピーチを参考にスピーチ原稿を作成し、実際にみんなの前でスピーチを行う。

＊◎は最重点項目、○は重点項目

◇探究技術　〔中期学習〕７月～10月

探究活動において、コンピュータや情報通信ネットワークなどの情報技術を活用し、問題解決の手段を導き出す能力を養った。具体的には、コンピュータを利用した情報検索、データ分析、シミュレーション等の実習を教科の特徴を生かして、ティーム・ティーチングで行った。また、パワーポイントを利用した発表練習で、研究の成果や自らの考えを他者にわかりやすく表現する力を身に付けさせた。

◇教科ゼミ　〔後期学習〕11月～３月

「教科基礎」を踏まえ、内容をさらに個別化したテーマを各グループで設定し、少人数ゼミ形式（８人程度）で「課題研究」に取組んだ。各ゼミでは調査・研究の成果を互いに発表・評価し合い基礎的な「探究力」を身につけた。また、２月13日に「基幹探究報告会」を実施して、研究の成果をポスターセッション形式で発表した。

教科	教科ゼミテーマ	人数	内 容
国語	伊勢がーる～『伊勢物語』に見る理想の女性像～	10	平安初期の作とされる『伊勢物語』にはさまざまな恋愛にまつわるエピソードが出てくる。それらを精読し、この時代の理想の女性像について考えてみる。
	ロミオとジュリエット　翻訳の一世紀	6	イギリスの劇作家シェークスピアの作品は、翻訳され日本でも広く親しまれている。『ロミオとジュリエット』の翻訳本を題材に、語彙や文体の変遷から日本人の価値観との関わりを探る。
地歴	恵方巻を食べる習慣は、なぜ広がったのか？	8	節分の日に恵方巻を食べる習慣が、近年広がりつつある。本校生徒や保護者を対象としたアンケートの分析をとおして、その理由の考察を試みる。
	「シャーロック・ホームズ」シリーズからみるイギリス	8	「シャーロック・ホームズ」シリーズは当時のイギリスをよく反映している。そこから４作品を選び、１９世紀末のイギリスについて考える。
数学	ｎ倍角の公式	1	ｎ倍角の公式の証明に挑戦した。その後チェビシェフの方程式、ロドリゲスの公式に出会う。我々は、新たなる公式をどこまで理解できるのであろうか。
	フラクタル図形	7	黄金比の研究を始めた私たちは、自己相似図形「フラクタル図形」とたどり着きました。さて、どのようなフラクタル図形の中に、黄金比は潜んでいるのでしょうか。
	確率と大数の法則	3	カジノで起きた２６回連続偶数が出るという奇跡のような出来事を、「モンテカルロ法」と「大数の法則」を用いて検証する。
	いろいろな図形の面積	5	アステロイドやサイクロイド、デカルトの正葉線など、華麗な曲線で囲まれた面積について考える。
理科	ボルタの電堆と酸素	8	亜鉛と銅と食塩水から成る電池を積み重ねた「ボルタの電堆」では、負極の亜鉛から放出された電子を正極で受け取る。このような金属と酸素を利用した電池について考える。
	不思議な生物プラナリア	8	プラナリアは高い再生能力をもつことで知られる生物である。このプラナリアという不思議な生物の謎に迫るべく、「再生」と「走性」という特徴に注目し、実験を行った。
英語	ユニバーサル・デザインとしての英語	6	世界中の人々にとって、今や第２言語としての英語は不可欠なものとなっている。今後、英語をユニバーサル・デザイン化し、世界中の人が使いやすい言語を考える必要がある。
	How might we improve our speaking ability？	10	Speaking 能力を向上させる方法について考える。アンケート調査から英語を話す上での課題を探り、その課題を克服するための効果的な英語の学習方法について考察する。

検証

「基幹探究報告会」では、参加者から探究活動の成果として、研究の内容や発表への取り組みに好意的な評価を得た。以下はアンケート回答より（一部抜粋）。

・生徒の自主性や積極性がよく伝わってきた。

・短期間での準備にもかかわらず、しっかりとした調査・研究がなされていた。

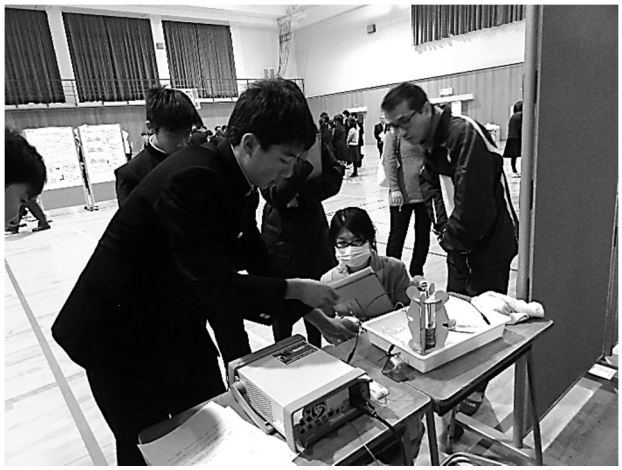
・楽しく興味の持てるテーマであった。

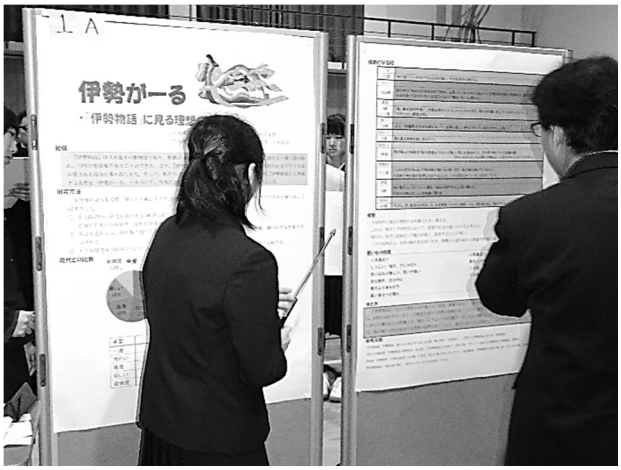
・説明する姿は大変頼もしく、内容にも説得力があってすばらしかった。
・生徒自身が自主的に研究テーマに取り組み、その成果をグループできちんとまとめ上げている。
・厳しいと思われる追求にも真摯に答えていた。
・どの生徒からも「分かってもらいたい」という意欲が伝わってきて、とても有意義であった。

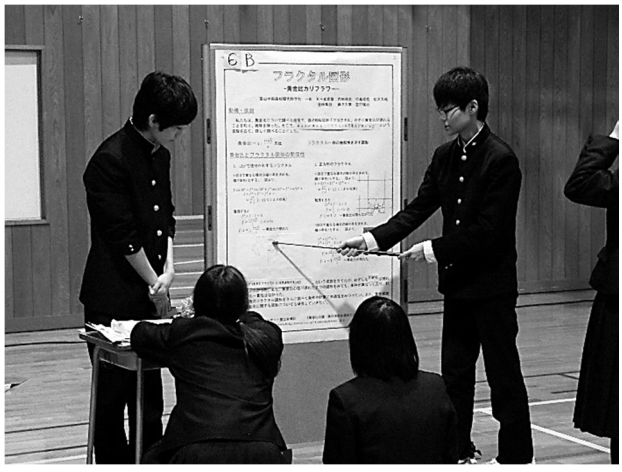
また、報告会を終えた生徒も、探究活動の成果を実感している。以下はアンケート回答より（一部抜粋)。

・「教科基礎」は、さまざま分野の専門的な内容に触れることができて、知識も身についたと思う。
・「教科基礎」では５教科を幅広く学ぶことで、興味が広がり、ゼミの選択に役立てることができた。
・「教科ゼミ」は、自ら仮説を立てて、それを検証する力が求められる内容であった。
・「教科ゼミ」では自分たちで課題を設定し、一度は研究の方向性を変えたが、探究し、自分たちなりの考えを導くことができ、充実した良いものとなった。
・「探究技術」は英語の授業がよい内容だった。
・研究を進めるのは楽しかったが、それをまとめて発表するのはとても大変な作業だった。人に自分の考えを伝えることは難しいものだと思った。
・普段の授業で行わないことを扱い、学習に対する興味が増した。
・研究の基本が身についた。

「ＳＳ基幹探究」は探究活動の基礎として、科学的な学習のための知識の基礎を築き、科学的学習が教科横断的に広がっていることを理解させた。２年次の「ＳＳ発展探究α」では、将来の本格的な学術的研究につながる、科学的な研究方法で「探究力」を総合的に高めさせたい。また、研究内容の充実とともに、ポスターセッションなどでの発表の姿勢や手法について指導していく必要がある。







ｂ　ＳＳ発展探究α（探究科学科２年　通年２単位）

仮説

高大連携、高高連携による探究活動の指導法・評価法の充実により、「探究力」が総合的に伸長する。

探究科学科設置以来実施してきた、大学や研究機関等との連携による講義・実験実習や野外実習、課題研究、他探究科学科設置校との合同発表会等において、探究活動の充実を図ったり、他校と共同で課題研究等の評価についてのルーブリック・バンク*を作ったりすることで連携を深め、「探究力」を一層伸長する学習指導法・評価法を開発する（*評価についての項目参照）。これにより、生徒個々の「探究力」が総合的に向上するとともに、本校が県内高校のリーダーであるという自覚を持って他の探究科学科設置校や課題研究実施校へも発信していくことで、県内理数教育全体のレベルアップを図ることができる。

研究内容・方法

昨年度までは１単位で実施していたが、今年度より「SS 発展探究α」として２単位で実施。１年次の「基幹探究」で身に付けた知識や研究調査方法を生かし、教科の内容をさらに広く深く掘り下げる学術研究に繋がる課題研究を実施するため、２年次初めより希望の分野（数学、化学、物理、生物）に分かれ、生徒が中心となって研究テーマを決定した。６月と11月に大学教官にアドバイスを受けながら、グループで課題研究を進めた。12月には「三校合同課題研究発表会」でポスターによる発表を行った。三校の生徒間で相互に評価し合い、仮説の修正、データの取り直しなどの修正を加えて、１月には校内の「発展探究課題研究発表会」を開催し、その成果をポスターセッションで報告した。また、研究の成果を「研究集録」にまとめた。さらに、大学の教官等からも評価や講評を得た。

（１）年間指導の流れ

月	年　間　指　導　計　画	学　習　内　容
１年３月	・ゼミ分け、・研究テーマレポート	
２年４月	・オリエンテーション、テーマの決定	・各ゼミに分かれ、テーマについて話し合い
５月	・研究活動	調査や情報収集の方法などを検討する。
６月	・発展探究「課題研究」指導	・富山大学教官の指導、助言を受ける。
７・８月	・研究活動	
10月	・研究論文のまとめ	・研究内容を論文形式にまとめる。
11月	・発展探究「課題研究」指導	・富山大学教官の指導、助言を受ける。
12月	・三校合同課題研究発表会	・高岡高校、富山高校との合同発表会。
１月	・発展探究課題研究発表会	・ポスターセッションによる校内発表。

（２）高大連携・高高連携の実施内容

（ア）発展探究「課題研究」指導

ａ 日時・場所　平成27年６月17日（水）・11月18日（水）本校　講義室、各実験室

ｂ 参　加　者　富山大学教官及び大学院生、探究科学科２年生、発展探究担当者

ｃ 概要・内容　各ゼミで決定したテーマ内容について、指導教官と話し合い、今後の研究の進め方や実験方法などについて指導助言を受けた。

（イ）三校合同課題研究発表会

ａ 日時・場所　平成27年12月23日（水）

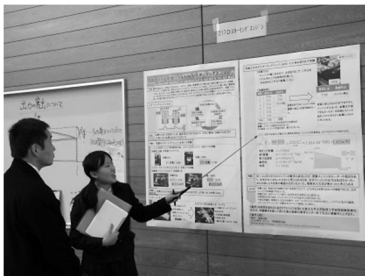
高岡文化会館ホール、高岡高校第１体育館・第２体育館

b 参　加　者　高岡高校生徒160名、職員40名、富山高校生徒160名、職員24名、富山中部高校生徒160名、職員27名　他校生徒120名、学校関係者25名、保護者・一般参加者・一般生徒187名

c 概要・内容　２年生がポスターセッション形式で課題研究の成果を発表するとともに、他校の発表を参観して評価した。また、全体会では各校の代表班がステージでパワーポイントを用いて口頭発表を行った。１年生はポスターセッションを参観して評価を行い、研究手法や発表方法を学んだ。また、ステージ発表を聞いて研究への取り組みの参考とした。

本校生徒の発表内容

数学	ソファ問題	化学	色つき線香花火をつくろう
	バーゼル問題の一般化		食品添加物（亜硝酸ナトリウム）を減らす調理法
	「立体四目」 ～一緒に白黒つけようぜ！～		ビタミンCの研究
	真の乱数の生成		ライトセーバーの製作
	文章分析を用いて古典文学の謎に迫る	生物	酵母菌の発酵について
物理	酸化物高温超伝導体の物性		二枚貝によるカドミウムの浄化
	虹の研究		メダカの左右性
	流体中の回転体の運動		麹菌（Aspergillus属）の糖化力について
	立山の地熱と雪解け水を利用したスターリングエンジン		



ポスターで説明する生徒たち

（ウ）発展探究課題研究発表会

a 日時・場所　平成28年１月30日（土）本校　至誠ホール、体育館

b 参　加　者　富山大学教官及び大学院生、探究科学科１、２年生、発展探究担当者

講　評　者　富山大学教授　12名

国語	人文学部	教授	呉羽　長	
英語	人文学部	教授	恒川　正巳	
地歴	人文学部	准教授	熊谷　隆之	
	人間発達科学部	教授	徳橋　曜	
数学	理学部	教授	阿部　幸隆	
	理学部	准教授	川部　達哉	
物理	理学部	准教授	水島　俊雄	
	工学部	教授	神代　充	
化学	理学部	准教授	宮澤　眞宏	
	工学部	准教授	石山　達也	
生物	理学部	准教授	蒲池　浩之	
	理学部	准教授	山崎　裕治	(敬称略)

c 概要・内容　４月より取り組んできた課題研究の概要をゼミごとにステージ発表で説明、その後ポスターセッション形式で発表を行った。生徒同士や参観者による評価、アンケートを実施した。また、富山大学教官から講評と指導助言を受けた。

検証

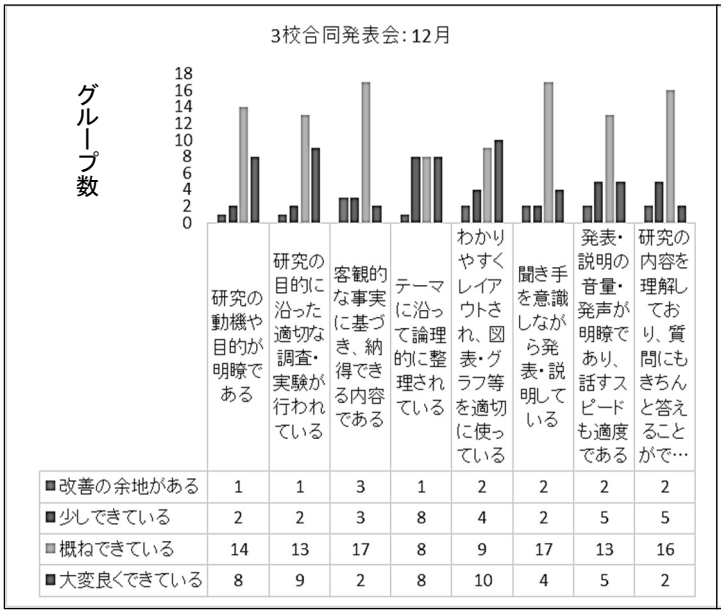
「三校合同課題研究発表会」で高高連携による生徒相互の研修や評価を行う「発展探究」の授業を通して課題研究に取り組み、高大連携として富山大学の教官より指導・助言を受け、多面的に「探究力」が伸長している。

課題研究においては、生徒が中心となってテーマを設定し、自分たちで課題解決を試みる中で、教師や大学教官による検証・分析・思考についての助言指導を受けながら仮説の検証に取り組み、一定の結論まで内容をまとめ、発表できるようになっている。以下は、生徒対象（ゼミ単位）のアンケート調査の回答である（一部抜粋）。

・ゼミ活動を通して、先生方の助言を受けながら、今までの疑問を解決したり、視野を広げたりすることができた。これからに活かせる知識や技術、経験をたくさん得られた。
・情報量が少ない中での実験で、思ったような結果が望めず、ペースも落ちて行き詰まることがあった。しかし、だからこそ実験で成功した感動も大きく、やり抜くことの大切さを学ぶことができ、有意義な時間であった。

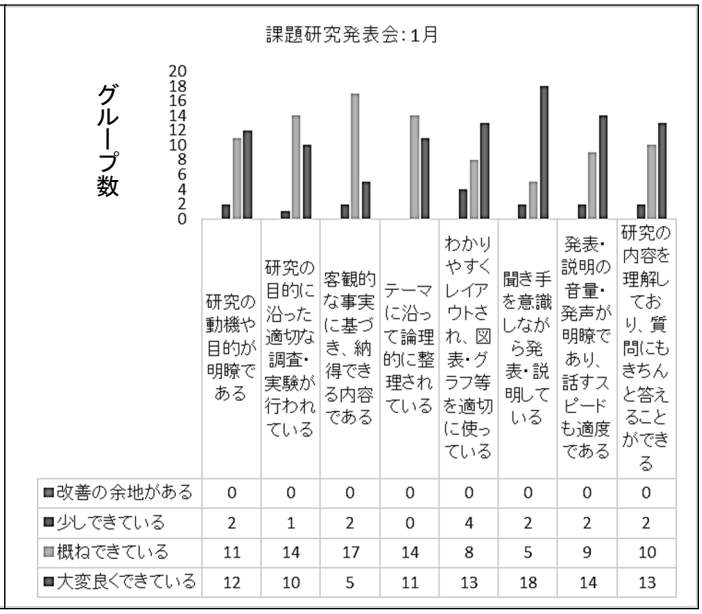
「発展探究」による探究活動は４年目となり、指導方法が定着しつつあり、発表会での相互評価やアンケート、昨年度より実施しているルーブリックによる評価などで評価観点に沿って研究内容を検討することもできている。昨年は年間１単位であったが、今年から年間２単位の授業で実施し、内容が充実し、大学との連携を深めることができた。昨年からの課題であった、「探究活動の時間が限られ十分な実験や分析・考察ができなかった」ことについては、発表内容のレベルやアンケート結果から昨年より、充実していたことがうかがえる。また、高大連携については、大学の教官による指導助言の機会が、テーマ設定の時と発表前、発表当日の３回に増えた。しかし、生徒のアンケートのなかには指導に来ていただく時期について多くの要望があった。６月と11月の２回の訪問に対し、仮説を立て調査してみると結果が思うような形で出てこなかった時や、研究の方向性に修正が必要になった時などにアドバイスが欲しかった、という意見が多かった。アドバイスの時期については次年度への課題である。また、「ＳＳ基幹探究」「発展探究」において、「探究活動の指針や研究の取り組み方、ポスターや研究集録の書き方、およびポスター発表の仕方」については、昨年度から課題であったマニュアル作成が機能して、各ゼミがばらばらにならず、統一した書式でスムーズに実施できたと思われる。

図1　各グループごとの自己評価（三校合同発表会後）



	研究の動機や目的が明瞭である	研究の目的に沿った適切な調査・実験が行われている	客観的な事実に基づき、納得できる内容である	テーマに沿って論理的に整理されている	わかりやすくレイアウトされ、図表・グラフ等を適切に使っている	聞き手を意識しながら発表・説明している	発表・説明の音量・発声が明瞭であり、話すスピードも適度である	研究の内容を理解しており、質問にもきちんと答えることがで…
■改善の余地がある	1	1	3	1	2	2	2	2
■少しできている	2	2	3	8	4	2	5	5
■概ねできている	14	13	17	8	9	17	13	16
■大変良くできている	8	9	2	8	10	4	5	2

図2　各グループごとの自己評価（課題研究発表会後）



	研究の動機や目的が明瞭である	研究の目的に沿った適切な調査・実験が行われている	客観的な事実に基づき、納得できる内容である	テーマに沿って論理的に整理されている	わかりやすくレイアウトされ、図表・グラフ等を適切に使っている	聞き手を意識しながら発表・説明している	発表・説明の音量・発声が明瞭であり、話すスピードも適度である	研究の内容を理解しており、質問にもきちんと答えることができる
■改善の余地がある	0	0	0	0	0	0	0	0
■少しできている	2	1	2	0	4	2	2	2
■概ねできている	11	14	17	14	8	5	9	10
■大変良くできている	12	10	5	11	13	18	14	13

今年度から12月実施の「三校合同発表会」の後に、１月に校内の「「課題研究発表」が実施されることになった。三校合同発表会のアンケートからは、すべての項目について、「概ねできている」の解答が多いのは、期限までの追い込みでやっと完成できた達成感が各班に現れていると思われる。しかし、他者評価により「指摘された問題点」を見ると、「テーマに沿って論理的に整理されていた」については、「動機と結論がはっきりとつながっていない」や「データの整合性」「証明したことが厳密ではない」などの指摘があった。また、「わかりやすくレイアウトされ、図表・グラフ等を適切に使っている」については「ポスターの情報量が少ない」や「時系列ではない」などの指摘を受けている。期限までに迫られた中で作り上げたポスターなので、「できあがった自分たちの達成感」と「精度の高い研究」には乖離があることがみられる。また両グラフを比較してみると、発表関係に顕著な伸びが見られる。12月の発表会には、データの抽出・解析とポスターの作成までが限界で、発表の準備まで手が回らなかったことが読み取れる。１月の発表会では、質問者からの指摘や質問される内容を想定することで、聞き手の立場に立った発表ができたことが大きな成果と考えられる。

＜参考＞「発展探究」課題研究発表会保護者アンケート集計（回答数35）より　抜粋

・テーマの設定がおもしろい。
・探究されていた内容が非常に深かった。
・一つのテーマを絞り、誰かに頼るのではなく自分の力を全て発揮していると感じた。
・日頃何気なく不思議に思っていたことを調べたテーマも多く、おもしろかった。
・それぞれ、いろいろな観点から詳しく調べまとめてある。
・テーマの選び方もよかったし、それについてもよく調べていた。
・工夫をし考えた過程が見えて興味深く感じた。
・子供たちが自分で考えたテーマに沿って研究をすすめているのがよかった。
・生徒が自主的にテーマを選んでいる気がしてよかった。
・昨年よりもわかりやすい発表が増えた（身近なテーマが多かった）。
・一つの事柄を専門的に調べて、発表していて、その事に興味を持つことができたから。
・生徒が主体的に活動していた。
・生徒たちの意欲的なとり組みが見られた。
・普段の取り組みやその精度レベル、生徒の活き活きした様子が見られた。
・生徒の方々の生き生きとした姿を見て、今後の自信につながると思った。
・生徒たちが積極的に発表していた。発表のための準備も念入りであった。
・高校生にちょうどよい内容だと思った。
・昨年に比較して、まとめ方、質疑応答が上達している。
・どんな質問をしても丁寧に一所懸命答えていた。
・生徒のプレゼンテーション能力が高く、とてもわかりやすい説明で質問にもよく答えていた。
・わかりやすさにも工夫があった。生徒の努力のあとがみられた。
・よく調べて深い内容の発表をしていた。　・説明がていねいでわかりやすかった。
・生徒のプレゼンテーション能力がすばらしいと感じた。
・探究教育という学科をよく理解することができた。

c　野外実習

仮説

（ア）生物、地学分野を中心とした実習を行い、多様な生物や自然環境に実際に触れ、さらに大学教員やナチュラリストからの指導、解説を受けることで、そのフィールドに対する興味・関心や専門的な理解を深め、探究力を育成することができる。

（イ）グループで協力しながら適切な手法で調査や観察、実験を行い、そこから得られたデータを正しく読み取り、考察をおこなうことで、科学的思考力を育成することができる。

（ウ）研究成果を資料にまとめて発表することで、自己発信力を育成することができる。

研究の内容・方法

（1）研究開発の概要

立山および能登九十九湾において、大学教員やナチュラリストの協力を得て調査、観察をおこない、そこから得られた疑問等について、自ら課題を設定してグループ研究をおこなう。また、それぞれの研究内容をまとめて発表し、お互いの研究成果を共有する。

（2）研究内容

①立山自然観察実習

［概要］

期　日　平成27年７月22日（水）～23日（木）

参加者　１年理数科学科、人文社会科学科40名（各班５名の８班編成）

講　師　富山大学研究推進機構極東地域研究センター　教授　和田　直也

富山県ナチュラリスト協会　志村　幸光、水野　洋子、日下　紘一

場　所　立山黒部アルペンルート

美女平、大観台～弘法、松尾峠、一ノ越～浄土山、室堂平、弥陀ヶ原

［実習の日程と内容］

期　日	内　　容	
７月９日	事前学習　ベルトトランセクト法の概要説明と練習	
22日	午前	班別フィールドワーク ・ベルトトランセクト法による植生調査 ・講師による自然解説
	午後	班別フィールドワーク 班別調査結果のまとめ
	夜間	観察結果報告会 講演「立山の植生について」（講師　和田教授）
23日	午前	室堂フィールドワーク
	午後	弥陀ヶ原フィールドワーク
	帰校後随時、発表資料作成	
29日	事後学習　野外実習研究発表会	

※７月23日は荒天のためにフィールドワークを中止し、立山自然保護センターおよび立山カルデラ博物館の展示見学を行った。

②能登臨海実習

［概要］

期　日　平成27年７月27日（月）～28日（火）

参加者　１年理数科学科、人文社会科学科40名（各班５名の８班編成）

講　師　金沢大学理工学域自然システム学類　教　授　鈴木　信雄
　　助　教　関口　俊男

場　所　金沢大学環日本海域環境研究センター臨海実験施設
　　のと海洋ふれあいセンター

［実習の日程と内容］

期　日	内　　容	
７月21日	事前学習	
27日	午前 午後 夜間	移動、磯採集 ウニ発生実習、生物分類実習、グループ研究 グループ研究、集魚灯による夜間の海の観察
28日	午前 午後	イカ解剖実習、グループ研究（発表資料作成） 移動
29日	事後学習　野外実習研究発表会	

③野外実習研究発表会

［概要］

期　日　平成27年７月29日（水）

参加者　１年理数科学科、人文社会科学科　80名

場　所　本校至誠ホール

［日程］

期　日	内　　容	
７月27日	午前	立山自然観察実習発表（８班） 講評と講演（講師　和田教授）
	午後	能登臨海実習発表（８班） 講評と講演（講師　鈴木教授）

※立山自然観察実習での班別フィールドワーク、および能登臨海実習でのグループ研究の内容をスライドにまとめて発表資料とし、口頭発表形式で発表および質疑応答を行う。

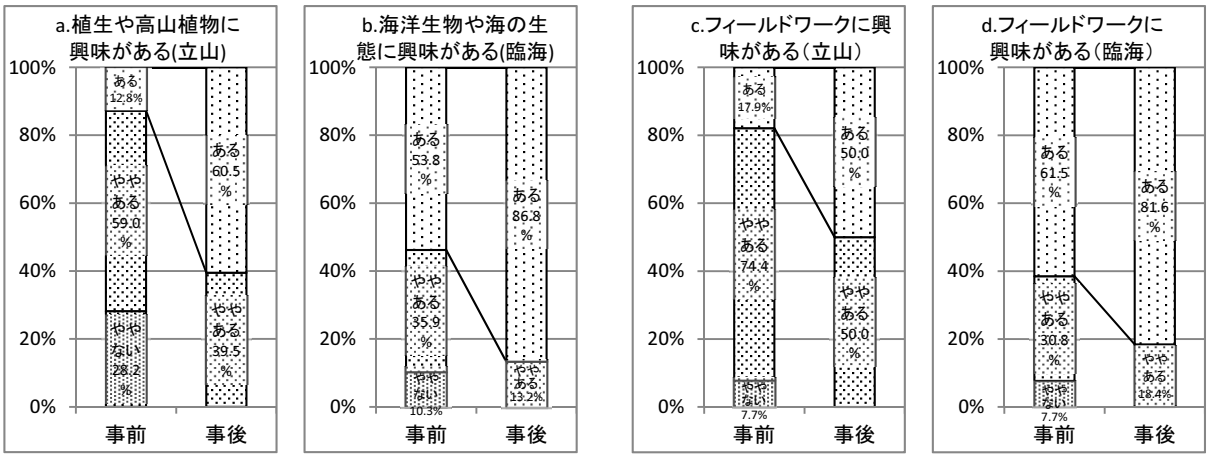
検証

（１）検証の方法

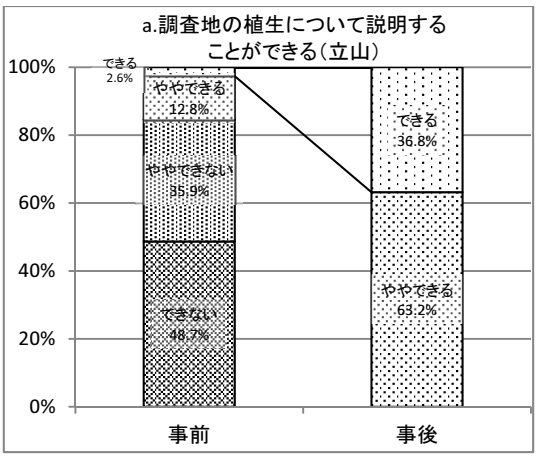
各実習の事前学習および事後学習時に同質問のアンケート調査を行い、結果を考察することで研究開発の成果を検証した。アンケートは４段階の評定尺度法を用い、質問の各段階の回答数（割合）の変化から、集団としての変化を客観的に捉えた。

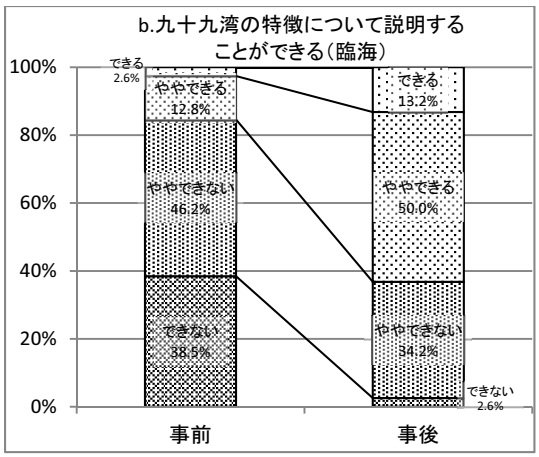
（２）検証結果（アンケートより抜粋）

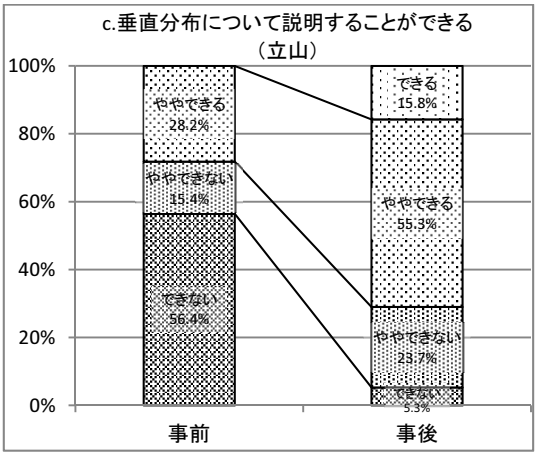
①興味・関心について

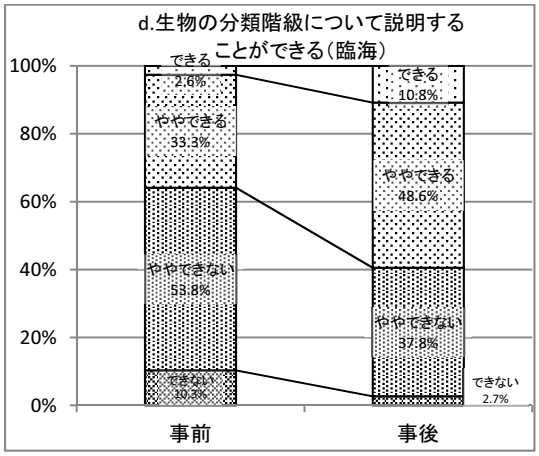


②理解について

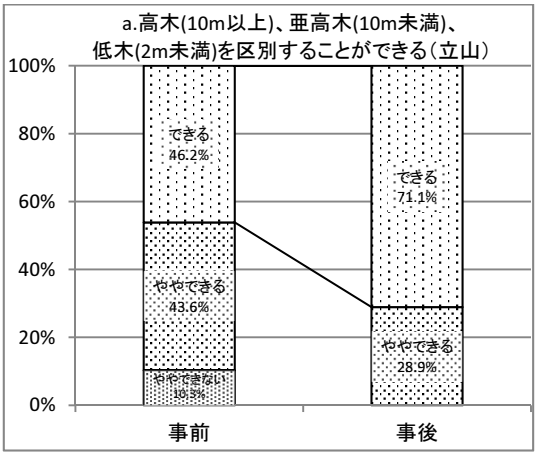


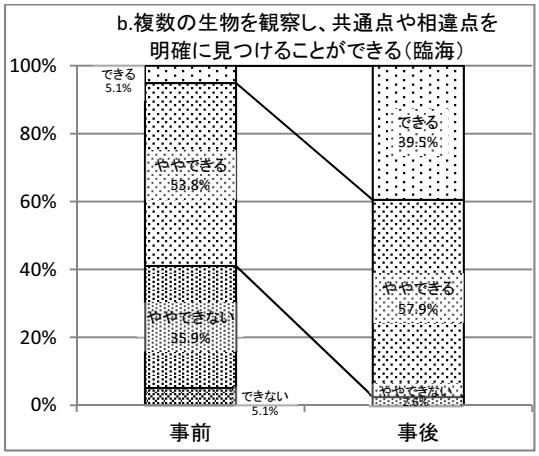


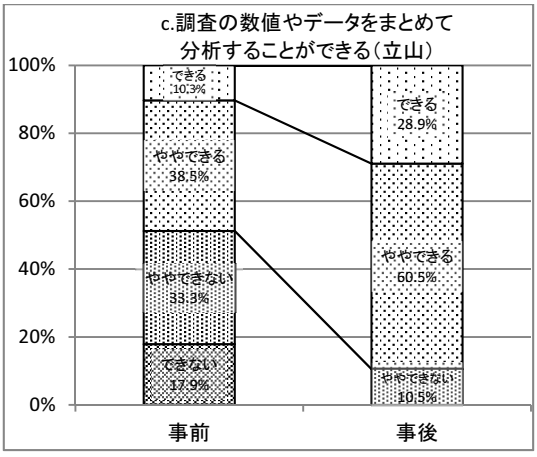


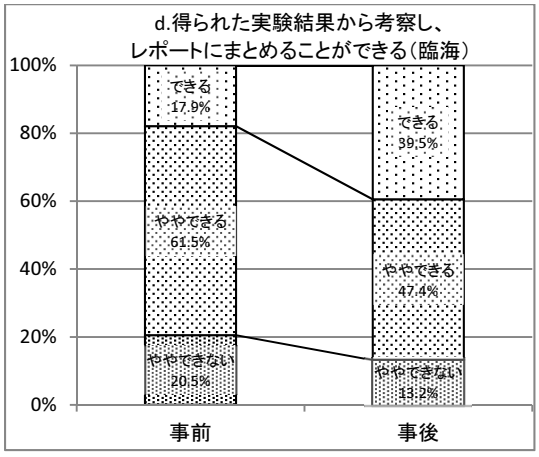


③調査・観察・データ処理・考察について

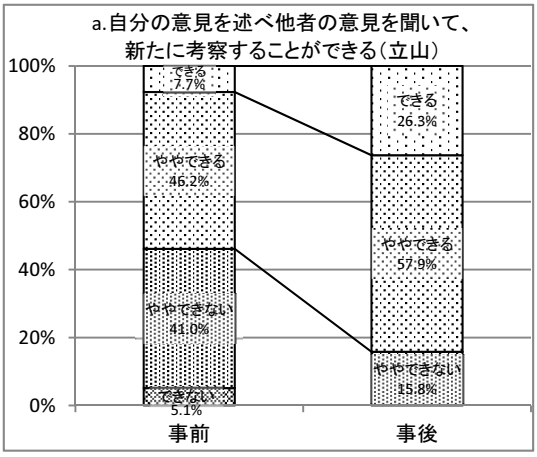


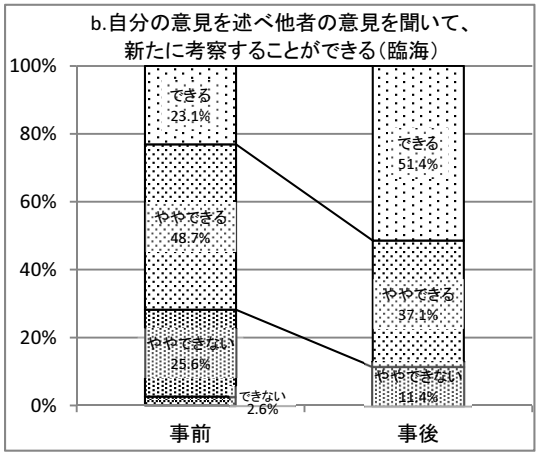






④発表について





いずれの項目においても、実習前に比べて実習後ではポジティブな回答が増加した。項目①「興味・関心」について、いずれも実習によって山や海といったフィールドを肌で感じたことにより、興味・関心が高まったものと思われる。特に立山実習は事前の「（興味が）ある」と回答した生徒が、実習後にはおよそ３～５倍に増加しているのが特徴的である。講師から詳しく解説を受けることで、山や森林に対するイメージが大きく変わったものと考えられる。

項目②「理解」について、②－ａ、②－ｂは現地講師の詳しい解説により、十分に理解できたと考えられる。②－ｃ、②－ｄは事前学習として基幹探究時に学習した内容である。垂直分布は実際に移り変わりを目にしたことで理解が深まったが、分類階級については実習で動物門レベルの分類しか行っていないために実際の動物で確認できず、知識としての分類階級の域を脱しなかったと思われる。

項目③、④については、いずれも自分の手と頭を使い、班で協力して行うことで能力が向上した。またタブレットＰＣを用いることで、効率的、効果的に作業を進めることができた。

（３）今後の課題

仮説(ア)については、ほぼ仮説どおりの結果が得られた。特に立山自然観察実習では、２班10名に１人の講師を配置し、少人数でフィールドワークをおこなったために、参加生徒の関心や理解がより深まったものと考えられる。今後は両実習で TA などに協力を依頼し、１班１名程度の講師を配置するなど、より細かな指導体制をつくることで、さらに興味・理解を深められると考えられる。

仮説(イ)について、調査、観察、実習はグループでおこない、特に臨海実習ではグループ研究のテーマ設定のために、観察に時間をかけて班内で議論させながら行った。その結果、例年よりも深いテーマ、精密な実験をおこなう班が増加した。ただし、臨海では実習で用いたウニやイカなどの雌雄や個体差により、班ごとに理解が異なる場面も見られた。今後は特定のグループに見られた事実を、全体に還元する時間や方法を開発する必要がある。

仮説(ウ)について、データのまとめやレポートの作成ではタブレットＰＣを使用したため、特定の生徒が中心となりほぼ独断で進めていた班もあったことで、全体として力を向上させることができなかった。今後は機会を利用しつつも全体で取り組む工夫が必要である。

全体としては両実習とも時間に余裕がないため、実習内容を精査し、じっくりと考えて協議する機会を設けたり、事後研修も含めて２泊３日で実施したりなどを検討する必要がある。

d　大学実習

仮説

（ア）大学の研究室を訪問し、科学研究の一端を体験することで、科学に対する興味・関心を高めるとともに、専門的な研究への理解を深めることができる。

（イ）科学研究への取り組み方や考え方を学ぶことで、それらを高校での探究活動に生かすことができる。

（ウ）実習内容を資料にまとめて発表することで、自己発信力を育成することができる。

研究の内容・方法

（１）研究開発の概要

東京大学工学部・農学部、富山大学薬学部・遺伝子実験施設、富山県立大学工学部を訪問し、大学教員の協力を得て専門性の高い実験・実習をおこなう。また、それぞれの実習内容をまとめて発表するとともに報告書にまとめ、相互の実習内容を共有する。

生徒の参加講座については、実習内容や日程等の概要を生徒に提示し、理数科学科は１講座以上を必修、普通科は任意で参加希望調査を行い、定数に応じて人数の調整をおこなった。

番号	実習名	日　時	場　所
1	受容体のシグナル伝達を 検出してみよう！	７月22日（水） ～24日（金）	東京大学大学院工学系研究科 長棟研究室
2	光のエネルギーを使って 水を水素と酸素に分解しよう	７月22日（水） ～24日（金）	東京大学大学院工学系研究科 堂免研究室
3	酵素“一分子”を検出してみる！	７月22日（水） ～24日（金）	東京大学大学院工学系研究科 野地研究室
4	レーザを用いて 宝石の薄膜を作製して 新しい磁気光メモリをつくろう	７月22日（水） ～24日（金）	東京大学大学院工学系研究科 田畑研究室
5	ロボットの開発に必要な、 人の運動と感覚を知ろう！	７月22日（水） ～24日（金）	東京大学大学院工学系研究科 淺間研究室
6	ウイルスを知ろう！	７月22日（水） ～24日（金）	東京大学大学院農学生命科学研究科 実験動物学研究室
7	遺伝子研究を体験してみよう！	７月27日（月） ～28日（火）	富山大学研究推進機構研究推進総合支援 センター遺伝子実験施設
8	医療や福祉で人の生活を補助する ロボットを体験してみよう	７月27日（月）	富山県立大学工学部 知能デザイン工学科
9	自動車の空力とエンジンを シミュレーションしてみる！	７月27日（月）	富山県立大学工学部 機械システム工学科
10	電波って何？ 電波を受信し可視化してみよう！	７月28日（火）	富山県立大学工学部 情報システム工学科
11	くすりの科学① ～プロベネシドの合成と効果～	７月31日（金） ～８月２日（日）	富山大学薬学部
12	くすりの科学② ～ジフェンヒドラミンの合成と効果～	７月31日（金） ～８月２日（日）	富山大学薬学部

（２）研究内容

１　東京大学研究室実習

①　日　時　　平成27年７月22日（水）～24日（金）　２泊３日

②　場　所　　東京大学本郷キャンパス

③　参加者　　第２学年理数科学科・普通科理系30名

（５名ずつ６つの研究室に分かれて実習）

④　指導者　　東京大学大学院工学研究科・農学生命科学研究科教員　15名　　TA　16名

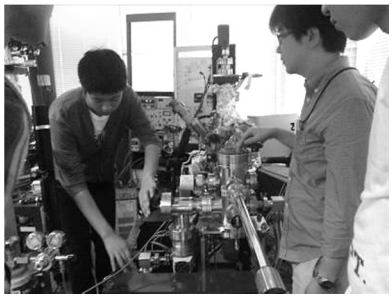
⑤　実習内容

	テーマ	専攻・指導者	内　容
工学研究科	受容体のシグナル伝達を検出してみよう	化学生命工学専攻／バイオエンジニアリング専攻 教　授　長棟輝行 准教授　河原正浩	・サイトカインによる刺激と細胞溶解（ライセート）調製 ・蛋白質の電気泳動とウエスタンブロッティング
	光エネルギーを使って水を水素と酸素に分解しよう	化学システム工学専攻 教　授　堂免一成 助　教　久富隆史	・Ta_3N_5 の合成と分析 ・NiO 修飾 La 添加 $NaTaO_3$の合成と水の分解反応
	酵素“一分子”を検出してみる	応用化学工学専攻 教　授　野地博行 博士研究員　曽我直樹	・極小チャンバーの作製 ・β-gal 一分子の酵素反応の観察および解析
	レーザーを用いて宝石の薄膜を作製して、新しい磁気光メモリをつくろう	バイオエンジニアリング専攻／電気系工学専攻 教　授　田畑　仁 講　師　松井裕章 助　教　関　宗俊	・レーザー分子エピタキシー(MBE)法による薄膜作製と X 線回析 ・原子間力顕微鏡による薄膜の観察および評価
	ロボットの開発に必要な、人の運動と感覚を知ろう	精密工学専攻 教　授　淺間　一 特任研究員　河野　仁 技術専門員　山川博司 特任助教授　安　琪 特任研究員　温　文	・レスキューロボットの遠隔操作体験 ・生体信号に基づいたトレーニングシステムのプログラム作成 ・運動主体感に関する実験
農学生命科学研究科	ウイルスを知ろう	獣医学専攻 教　授　久和　茂	・マウス血清中のウイルス特異抗体の検出（ELISA 法） ・ウイルス核酸の検出（RT-PCR 法）

①　実習の様子

TA に質問

＜長棟研究室＞



MBE 法による薄膜作製

＜田畑研究室＞

試料の調整

＜野地研究室＞

2　富山大学薬学実習

①　日　時　　平成27年７月31日（金）～８月２日（日）　３日間

②　場　所　　富山大学杉谷キャンパス

③　参加者　　第２学年理数科学科・普通科理系20名（２班に分かれて実習）

④　指導者　　富山大学薬学部教員　11名　　TA　23名

⑤　実習内容と日程

日　時		実　習		内　容
７月31日	8:20		富山大学杉谷キャンパス集合	
	8:30～		開会式（細谷教授）	
	8:45～		有機化学講義　（井上教授）	医薬品を理解するための有機化学の基礎
	9:45～		医薬品化学講義（松谷教授）	医薬品と生体の関わりを有機化学的に解説
	12:00～		昼食	
	13:00～（17:00終了）	①	プロベネシド合成実習(化学系実習室)	実習に必要な実験操作の習得
		②	ジフェンヒドラミン合成実習(化学系実習室)	
	17:10		現地解散	
８月１日	8:50		富山大学杉谷キャンパス集合	
	9:00～（17:00終了）	①	プロベネシド合成確認実習	合成反応物中の合成品の純度を確認する
		②	ジフェンヒドラミン合成確認実習	
	17:10		現地解散	
２日	8:20		富山大学杉谷キャンパス集合	
	9:00～10:00		動物実験講習	動物実験のための講習
	10:00～17:00	①	薬理講義・確認実習	合成した化合物をマウスに投与し、効能を確認する
		②	薬理講義・確認実習	
	17:00～		閉会式（酒井教授）	
	17:30		現地解散	

⑥実習の様子

化学の講義

精製実験

研究のまとめ

3　富山大学遺伝子実習

①　日　時　　平成27年７月27日（月）～28日（火）　２日間

②　場　所　　富山大学　生命科学先端研究センター

③　参加者　　第２学年普通科理系・理数科学科生徒15名
（３名ずつ５つの班に分かれて実習）

④　指導者　　富山大学遺伝子実験施設教官、TA

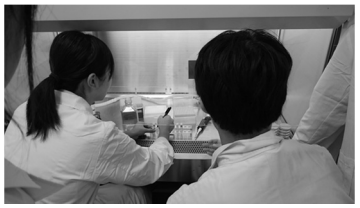
⑤　実習内容

	日　程	内　容
１日目	・講義Ⅰ ・実習Ⅰ ・講義Ⅱ ・実習Ⅱ	DNA についての基礎知識、実習Ⅰの説明 大腸菌への遺伝子導入実験 実習Ⅱの説明 哺乳類の培養細胞への遺伝子導入実験
２日目	・実習Ⅰ　結果の観察と考察 ・実習Ⅱ　結果の観察と考察 ・大学施設案内 ・考察発表会	考察内容：遺伝子導入は成功したか、遺伝子が発現し培養細胞が蛍光を示すにはどのような環境が必要か　など

⑥実習の様子

講義

大腸菌への遺伝子導入



哺乳類細胞への遺伝子導入

4　富山県立大学実習

①　日　時　　平成27年７月27日（月）～28日（火）２日間

②　場　所　　富山県立大学工学部

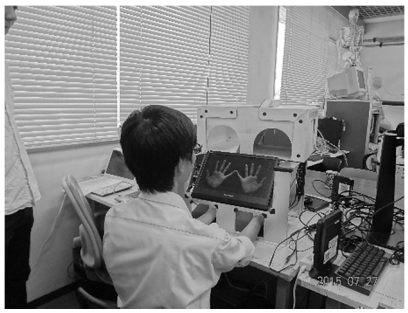
③　参加者　　第２学年普通科理系・理数科学科生徒　22名（３班に分かれて実習）

④　指導者　　富山県立大学工学部教員　４名　　TA　10名

⑤　実習内容と日程

日　時	テーマ	内　容
１日目	１班 自動車の空力とエンジンをシミュレーションしてみる！	実習①　車の周りの、空気の流れを調べる 実習②　シリンダーブロックを用いた熱移動のシミュレーション
	２班 医療や福祉で人の生活を補助するロボットを体験してみよう	講義　　ロボットとその制御について 実習①　ロボットの制御と安全性の体験 実習②　太閤の杜デイサービスセンターでの現地研修
２日目	３班 電波って何？電波を受信し、可視化してみよう！	実習①　計測器に電波の可視化 実習②　電波の受信機の作製

⑥実習の様子



１班　ＰＣでのシミュレーション

２班　ロボットの安全性を知る

３班　電波の可視化を試みる

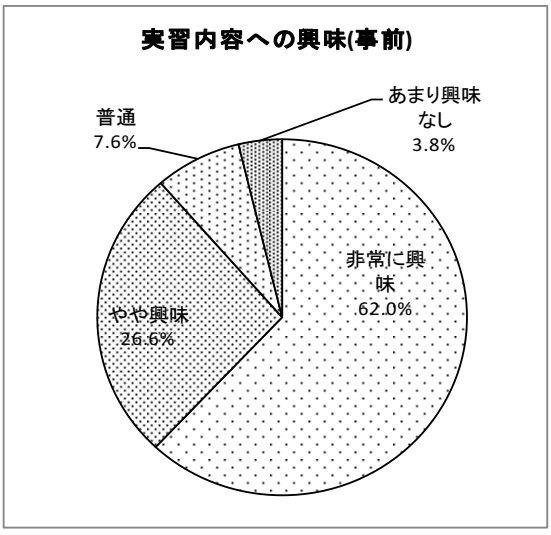
検証

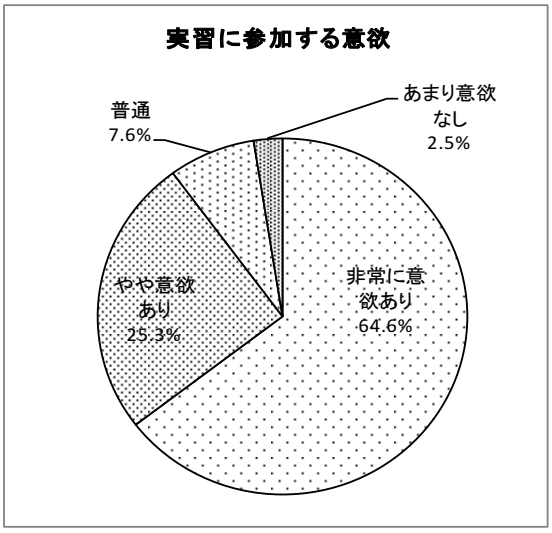
（１）検証の方法

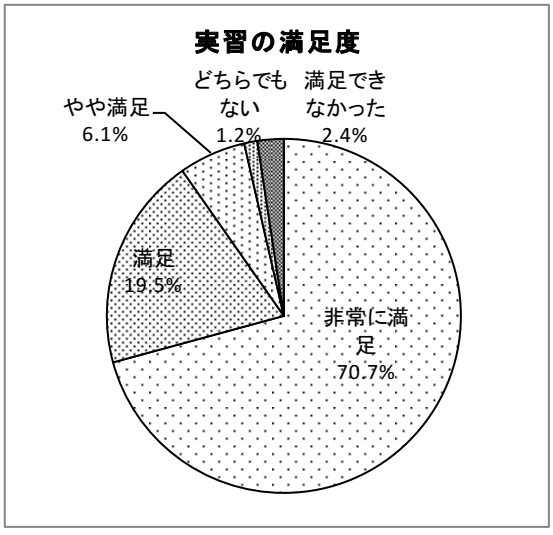
各実習の事前および事後に同内容のアンケート調査を行い、結果を考察することで研究開発の成果を検証した。アンケートは５段階の評定尺度法を用い、質問の各段階の回答数（割合）ならびにその変化、さらに生徒への聞き取り調査から実習の効果を客観的に捉えた。

（２）検証結果（アンケートより抜粋）

①実習への関心・意欲について





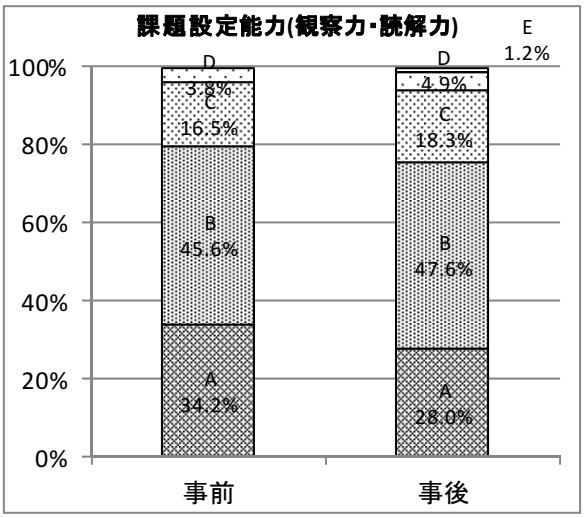


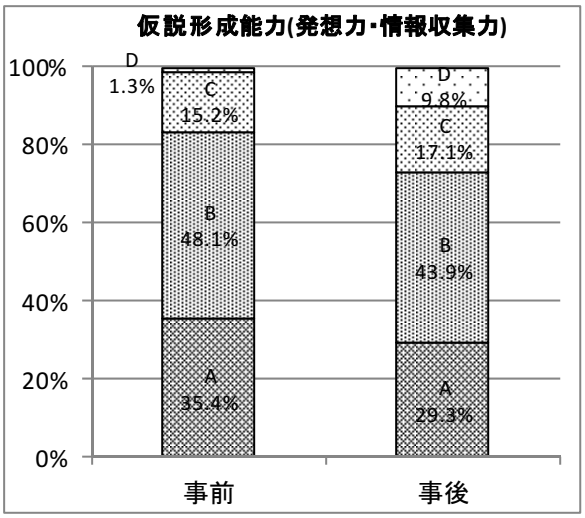
②実習を通して

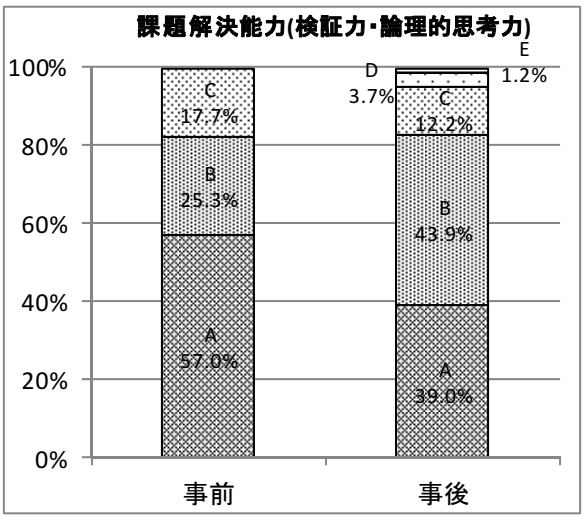
実習の前後で、生徒の意識の中に探究力の伸長が見られたか調査した。グラフ中の記号は以下の段階を示す。

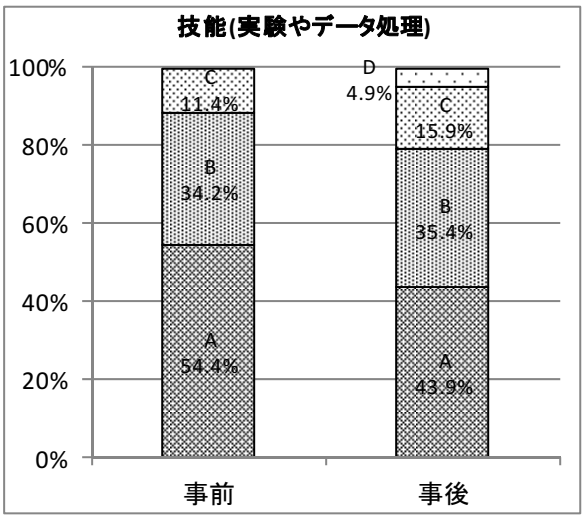
A：よく伸びる、よく伸びた　　B：伸びる、伸びた　　C：やや伸びる、やや伸びた

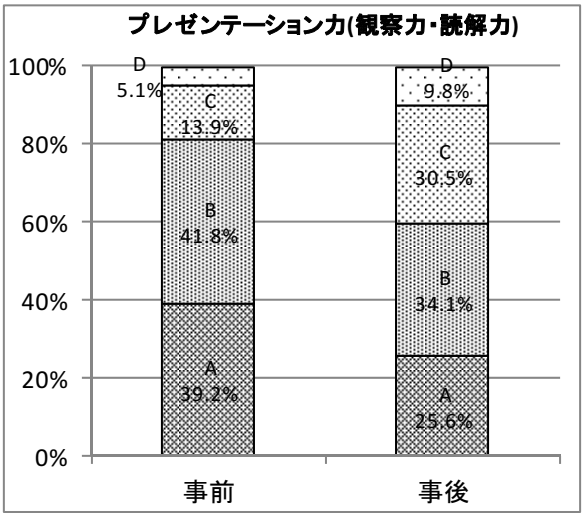
D：ほとんど伸びない、ほとんど伸びていない　　E：伸びない、伸びていない

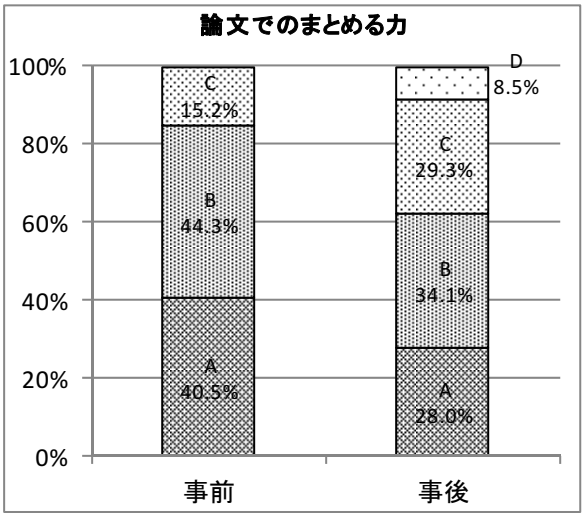












③聞き取り調査（抜粋・一部省略）

［事前］

・実際に大学でどのような研究、実験などをしているのか体験したい。
・高校ではできないような高度な実験をしてみたい。
・薬学部に入学したいのだがその目標に向かって勉学に励むきっかけにしたい。
・教科書の枠を超えた勉強ができることが楽しみである。
・電波（遺伝子、エンジン）についてもっと詳しく調べてみたい。

［事後］

・研究内容に興味を持った。大学での研究の様子がわかり進路決定に役立った。
・自分の進路を考えて行く中で、興味や関心を再確認することができた。
・実際に大学での研究に触れられたことで進路選択に大いに参考になった。
・実習のテーマ（薬学、ロボット、遺伝子導入など）について、興味が一層深くなった。
・高校生の内に大学の研究室に入れるという体験ができ感動した。
・プレゼンテーションや論文形式でまとめるという体験ができ良い機会になった。
・実験結果から考察する力がついた。

（3）考察と今後の課題

検証結果①の関心・意欲について、参加生徒は非常に高い関心・意欲を持って実習に望んだと言える。理数科学科を必須、普通科を任意としたため、理数科学科の生徒の中に希望する実習の選考から漏れ、希望しない実習に参加せざるを得ない生徒が生じた。アンケートに意識の低い回答が一部見られたが、そのような生徒であると考えられる。今後は実習参加を理数科学科、普通科を問わず任意とするなど、さらに高い意識を持って実習に参加させる必要がある。また検証結果②と③について、生徒は高校では体験できない専門的な研究、実験を経験することで、課題設定能力等の力が高まることを期待していたことが分かる。しかし実習での実験は、未知の現象を追究する「研究」ではなく、既知の現象の題材を基に理解を深める「実験実習」であったために、当初生徒が期待していた、課題設定力や課題解説能力などの探究力の伸長をあまり実感することができなかったと考えられる。

その反面、③聞き取り調査［事後］では、大学実習での経験が進路選択に大きく役に立ったという意見が多く見られた。これまでの進路選択に関しては、大学入学試験の偏差値や大学の認知度を選択の基準とする傾向が少なからず見られたが、大学実習によって大学や学部ごとの専門性を、自身の興味・関心や将来の目標と関連づけた上で進路を選択する傾向が見られるようになった。以上のことより、仮説アについては、ほぼ仮説どおりの結果が得られたと言える。

仮説イ、ウについては仮説どおりの結果を得られなかったが、大学実習では直接的な探究力の伸長を求めるより、大学の研究室での専門的かつ先端の研究を体験し、研究に対する姿勢や考え方を大学の教官やTAから学ぶことで、生徒の科学に対する興味、関心を引き出し、それを基に校内での探究活動を充実させることで探究力を養うことができると考えられる。

また今後の大学実習では、さらに各大学、学部の専門性を理解すること、および研究の心構えや方法論を学ぶことを中心目標として実施することが望まれる。

ｅ　ＳＳ講演会

仮説

大学と連携し、最先端の研究について講演を聞くことで、探究活動に関する取り組む姿勢や「探究力」が向上する。

大学での専門分野や高度な学問研究に対する興味関心を深まることで、生徒の科学技術への興味・関心を喚起するとともに、「課題を発見する力」・「問題を解決する力」などの探究力を伸長するきっかけになると考えられる。

研究内容・方法

東京大学の教官を講師として、最先端科学技術の研究の状況や取り組み方法について講演会を実施した。講演後に全員がレポートに講演内容と感想をまとめた。

日時：平成27年５月20日（水）13：30～15：30

対象：２年生理系・理数科学科生徒175名

場所：本校至誠ホール

講師：東京大学大学院工学系研究科教授　長棟　輝行先生

演題：「天然蛋白質を超える人工蛋白質の創製と医工学分野への応用 」

講演内容：

生命科学の発展の歴史と蛋白質の構造や機能についての紹介の後、現在、研究している人工蛋白質の創製が臨床へ応用されている事例の紹介があった。具体的には、免疫応答に係る蛋白質である抗体と蛍光蛋白質あるいは酵素を融合した人工蛋白質を作製し、様々な物質の濃度を高感度に検出することができるバイオセンサーとして診断・医療分野へ応用した例、抗体と細胞外の情報を細胞内に伝達する役割を担っている受容体を融合した人工蛋白質を作製し、幹細胞を様々な組織細胞へ分化誘導するシグナルを、抗原に応答して伝達する人工受容体として再生医療分野へ応用した例が紹介された。

検証

大学での実際の研究について具体的な話を聞くことで、最先端の研究内容について知るだけでなく、講師の研究に取り組む姿勢や熱意が生徒に伝わり、生徒の科学技術への興味・関心を喚起する機会となった。

講演は実際の研究に触れる好機ではあるが、生徒の興味・関心にはばらつきがあるため、専門家による特別講義や継続性のある専門講座を設けて、生徒が任意で参加し、履修認定証による評価などができるようにしたい。講師の確保と学校行事との調整などが必要となるであろう。

ｆ　ＳＳ部による探究活動の取組

仮説

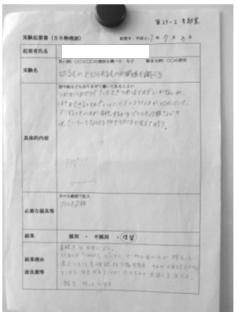
全国大会で受賞する学校の研究テーマは身近なものが多い。大学との連携は自分たちがテーマ設定し、ある程度研究を進めた後に行うのが効果的である。生徒は自らがテーマ設定することにより、より深く研究することができ、積極的に活動するようになる。また、研究テーマが自由に選べることにより、研究テーマ数が増え、一人一人が研究において重要な役割を果たすようになる。

研究内容・方法

〔ＳＳ物理部による取り組み〕

今年度のＳＳ物理部の部員数は11名と近年にない大所帯となった。数年前までは部で１テーマの研究を行うのが常であったが、昨年から部員が徐々に増えてきたので、生徒の活躍の場を与えるためには研究テーマ数を増やす必要に迫られていた。そこで、３年生が引退した６月に部の方針を変え、研究テーマを生徒自身に決定させることにした。具体的な方法は以下の通りである。

・「実験起案書」という書式を作成し、２週間の間になるべく多くの実験（研究テーマ）を生徒に起案させる（具体的な実験方法なども記入させる）。
・起案された案に対して顧問が採用・不採用・保留のどちらかを決定し、その理由も書き生徒に返却する。
・起案書が集まったのち、部長が中心になり班分けをして班長を指名する。班長は起案された案をもとに班の研究テーマを決定する。



実験起案書の一例

検証結果

Ａ班，Ｂ班，Ｃ班の３班ができあがり、研究テーマは３つとなった。班長（２年生）が方針を立て、副班長（２年生）が実験の指揮を執り、実験はおもに１年生が行うという構図ができあがった。昨年度は７月下旬～８月上旬にかけてほとんど活動を行わなかったが、今年度は８月上旬に班毎のプレゼンテーション日が設定されたので活動が活発になった。

課題

11月の自然科学部研究発表会に向けて夏以降研究活動を行ったが、２学期は学校行事も多く、かなりの時間をとられてしまった。各班の進捗状況も悪く、１つの班にいたっては研究発表会に出場できるかどうかの瀬戸際であった。今年度の富山県自然科学部研究発表会の結果は以下の通りである。他のＳＳ部の結果も合わせて載せる。

【ＳＳ化学部】（２件エントリー）研究発表部門（化学）優秀賞、ポスター（パネル）部門優良賞
【ＳＳ生物部】（１件エントリー）ポスター（パネル）部門優秀賞
【ＳＳ物理部】（３件エントリー）ポスター（パネル）部門優良賞

物理部で唯一受賞したのは皮肉にも最も進捗状況が悪かった班つまり、教員の手を最も煩わせた班であった。よって、生徒主体で研究活動を進めさせるには時間を十分にとることが必要である。また、教員は大会直前には進捗状況に特に注意し、場合によっては発表資料作成を手伝わなければならないので、日頃から生徒の行う研究を把握しておく必要がある。

〔昨年度からの課題〕

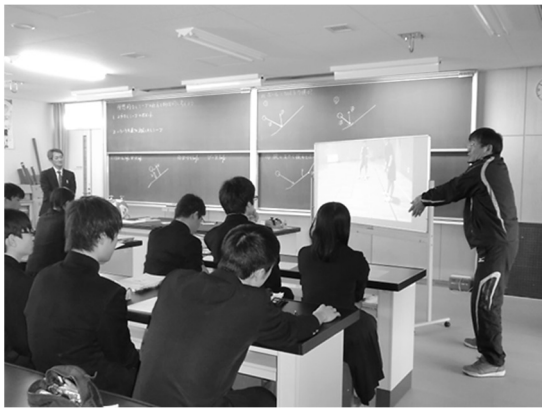
昨年度からの課題は大学との連携であった。今の１年生には３月末までにある程度研究を進めさせ、その後決めた研究分野でアドバイスをいただける研究室のある大学と連携をとりたい。

g　「ＳＳ物理」「ＳＳ生物」における取り組み

仮説

教科書の「物理」・「生物」の内容を発展させ、教科横断的授業を通して、教科の枠を超えた科学的なテーマに向き合い、考え抜く力を育成するとともに、科学に対する興味関心を深めることができる。また、探究活動を行うことで、身の回りにある事象に対して、科学的リテラシーを身につけさせる中で、科学的な思考力・判断力や課題解決能力の伸張を図ることができる。

研究内容・方法



「ＳＳ物理」「ＳＳ生物」は、理数科学科の生徒を対象にそれぞれ46名、９名のみで授業を実施した。

〔教科横断的な授業〕

「ＳＳ物理」①体育との連携･･･バレーボールのレシーブについての運動量と力積

1　上手なレシーブの仕方を考える（体育科）
2　バレーボール部のレシーブの仕方を見る。気づいたことを発表する。
3　レシーブ時の注意事項を聞く。(体育科)
4　いろいろなスピードのボールを同じように返すにはどのようにすればよいか。
5　力積との関係から、レシーブ後のボールの運動量についてグループで考察する。
6　目的の位置にボールをレシーブするときに加える力積についての演習。
7　上級者がセッターに返すときに行っているレシーブの仕方について知る(体育科)
8　なぜ回転させるとよいかを考える。マグヌス効果についても説明する。

②数学との連携･･･微積分を用いた運動方程式

1　等加速度運動について運動方程式を積分する。
2　空気抵抗のある問題について（終端速度型）の運動方程式を置換積分を用いて積分する。運動についてｖ－ｔグラフやａ－ｔグラフを用いて考えさせる。速度が一定になる時間の目安としての時定数についても触れる。

「ＳＳ生物」①家庭科との連携･･･肝臓に含まれる酵素（カタラーゼ）の性質について

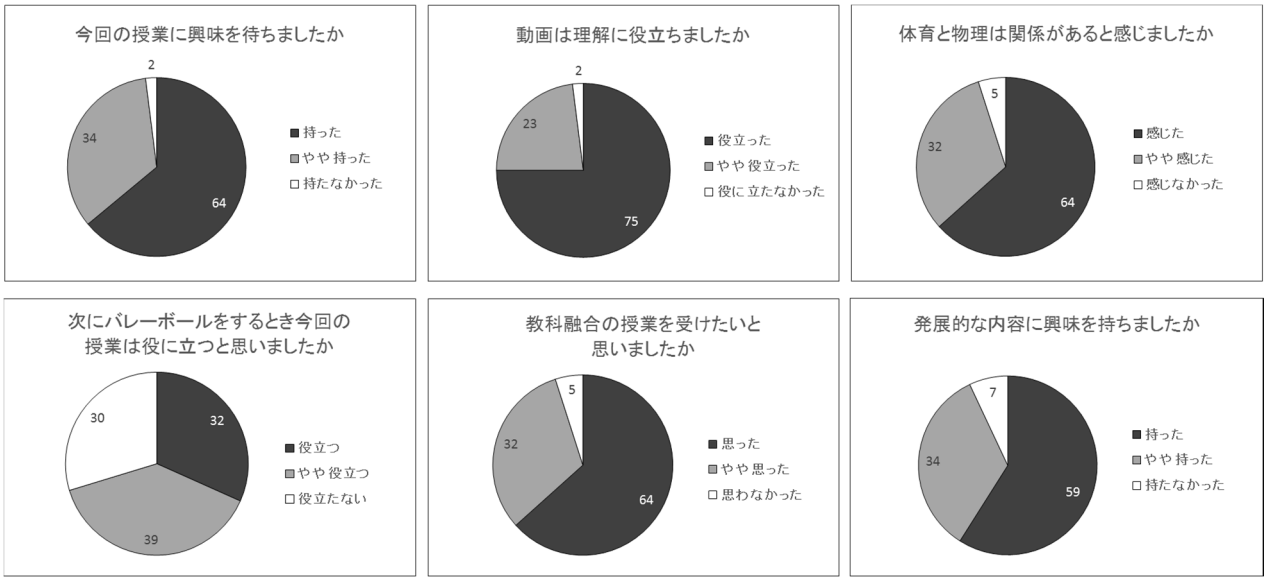
酵素を多く含む材料としてブタの肝臓を用い、それに含まれるカタラーゼの性質を調べた。日頃の料理などで、加熱をすると卵や肉などのタンパク質の性質が変化することは実体験済みではあるが、カタラーゼも同様に熱を加えると変性して失活することや、カタラーゼは中性付近でよく働くので、酸性や塩基性下でも失活することを実感させた。教科書の内容と実生活での体験を結びつけて考えさせた。

〔最先端の科学技術に触れさせる試みについて〕

「ＳＳ生物」･･･東京理科大学で開催されたサイエンス・リーダーズ・キャンプ（SLC）を受講し、HeLa 細胞への遺伝子導入実験や、唾液から DNA を抽出し、体質を調べる実験を行った。内容を生徒に説明をした。また、大腸菌に、GFP 遺伝子とアンピシリンに対する耐性の遺伝子を組み込ませたプラスミドをヒートショック法により導入させる実験を行った。この実験はバイオラッド社のキットと、担当教諭が作成した実験冊子を用いて行った。その手順をふむ理由や遺伝子導入のしくみについて理解させた。また、今後自作で作成した装置を用いて、遺伝子の電気泳動を行う予定である。

検証とこれからの課題

「ＳＳ物理」①体育との連携：生徒のアンケート結果より



生徒の感想等

・身近な現象を数式等で表すことで理論的に説明できることが実感でき、より一層物理に興味を持った。週１回、このような授業があるとよい。もっと増やしてほしい。マグヌス効果をテニスに生かしたい。数学と物理の融合をやりたい。今習っているところの応用の方がより内容が深まると思った。

「ＳＳ生物」

実験レポートを見る限り、教科書の内容と実体験を結びつけることができたようだった。大腸菌を用いた遺伝子組換え実験では、HeLa 細胞への遺伝子導入実験の説明後に行ったこともあり、ほとんどの生徒の感想に、実験手順の意味や結果の理由がよく理解できたとあった。

今後の課題

教科間連携の回数を増やすこと。「ＳＳ生物」学力差が大きく、発展的な内容を取り入れても個別指導が必要となること。自作教材の作成に時間がかかること。科学的思考力の伸長の評価法を確立することが挙げられる。

ｈ　科学系コンテストへの参加

仮説

ＳＳ部員を中心に、各種科学系コンテストに参加することにより、事前学習等を通して生徒の「科学的思考力」が伸長する。

研究内容・方法

⑴　コンテストへの対策

・数学オリンピック･･･ＳＳ部（数学）を中心に９月以降約30回の添削指導を行った。
・物理チャレンジ･･･ＳＳ部（物理）を中心に実験指導を行った。
・化学グランプリ･･･出場者に全員にグランプリ対策問題集を各自一冊配布した。
・生物学オリンピック･･･出場者に過去問対策を行った。
・地学オリンピック･･･県教育委員会の先生のもと約５回指導を受けた。
・情報オリンピック･･･ＳＳ部（情報）で、Ｃ言語をマスターし、過去問練習を行った。
・自然科学部研究発表大会･･･ＳＳ部（物理･化学・生物）で、想定質問を用意し、発表練習を行った。

⑵　参加コンテストと結果一覧

コンテスト名(学力系)	H25年度	H26年度	H27年度	今年度の結果
日本数学オリンピック(2016年1月)	18名	27名	21名	本選出場1名
物理チャレンジ(7月)	6名	10名	11名	奨励賞1
化学グランプリ(7月)	9名	10名	11名	－
日本生物学オリンピック(7月)	3名	3名	8名	優秀賞1
日本地学オリンピック(12月)	－	－	1名	－
日本情報オリンピック(12月)	－	3名	8名	本選出場1名
WRO(7月、9月)	－	－	2名	本選出場1名
数学甲子園(7月)	－	5名(1チーム)	16名(3チーム)	－
パソコン甲子園(9月)	－	－	4名(2チーム)	優秀賞1チーム
スーパーコンピューティングコンテスト(6月)	－	－	2名(1チーム)	－
合計	36名	58名	84名	

コンテスト名(学力系)	H25年度	H26年度	H27年度	今年度の結果
とやま科学オリンピック(数学)	12名	18名	14名	金1､銀5､銅5
とやま科学オリンピック(物理)	6名	12名	16名	金2銀4銅6
とやま科学オリンピック(化学)	2名	11名	5名	金1
とやま科学オリンピック(生物)	15名	18名	8名	金2､銀2
合計	35名	59名	42名	金6､銀11､銅11

物理、化学、生物は2人で1チーム、奇数人数の場合は他校生とのペア

コンテスト名(研究発表系)	H25年度	H26年度	H27年度	今年度の結果
日本学生科学賞(10月)	－	－	SS(化学)	－
JSEC(高校生科学技術チャレンジ)(10月)	－	－	SS(生物)	－
全国高総文祭(8月)	－	SS部(化学)	SS部(物･化)	－
自然科学部研究発表(11月)	物理1化学1	SS部(物･化)4	SS部(物化生)5	優秀賞2､優良賞2
日本物理学会Jr.セッション	物理部	SS物理部	SS物理部	

検証

⑴　成果と課題

・コンテストへの参加者は増え、県内での学力系のコンテストでは、上位の成績を収めた。特に、とやま科学オリンピックや自然科学部研究発表会では、上位を独占するなど確実な成果を出している。
・とやま科学オリンピックでは、化学部門の参加者が少なく、入賞者も少ない。(化学の学習が2年生からであり、既習範囲が少ないことも原因である。)
・全国規模のコンテストも、出場するコンテストや参加者の数は増加しているが、入賞者の数は増えていない。
・３年生での参加しようとする意識が低く、参加率が低い。
・各種コンテストの参加者がＳＳ部中心で有り、発展探究などの研究テーマで研究発表系のコンテストに参加するまでに至っていない。

⑵　今後の課題

・県内大会には今年度同様に積極的に参加に対する意識を高め、事前準備・対策をこれまで以上に行うことで、生徒の意識を高めさらなる上位入賞を目指させたい。
・全国の学力系コンテストには、付け焼き刃で対応できないので、長期的な視野で指導をしていく必要性がある。生徒の能力にもよるが、指導する教員の指導力を向上させていく必要がある。大学と連携して、大学の先生に指導を依頼する方法も考えられる。
・３年生にはコンテストへの出場が、科学的思考力の伸長に役立つことをアピールし、コンテストの意義や価値を理解させ、積極的な参加を呼びかけていくことが必要である。

ｉ　ＳＳ小・中学生育成セミナー

仮説

小・中学生への指導を本校生が行う取組をもとに地域の科学技術系人材育成支援ネットワークを形成することにより、理科好き、数学好きな小中学生が育ち、高校生の「科学的思考力」が伸長する。

研究内容・方法

⑴　研究内容

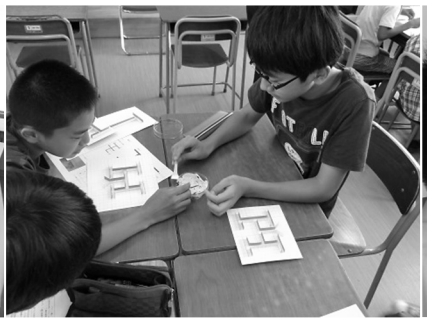
①「ＳＳ小･中学生育成セミナーⅠ」　平成27年８月３日（月）　本校教室

参加者　富山市、滑川市、射水市内の小学生58名、中学生46名

講　師　県内の小学校教諭１名、県立高校教諭５名、

Ｔ　Ａ　富山中部高等学校ＳＳ部員10名

内　容　とやま科学オリンピックの問題の考え方の解説と、それに関する実験



②「ＳＳ中学生育成セミナーⅡ」　第１回　平成27年10月18日（日）　本校教室・生物実験室

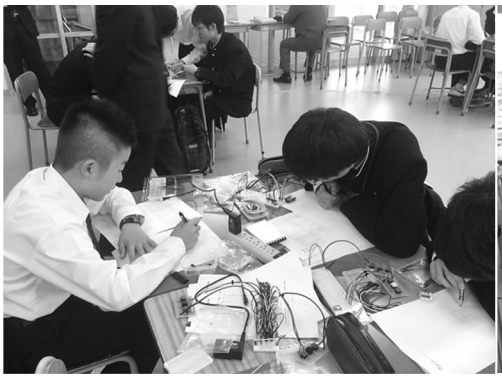
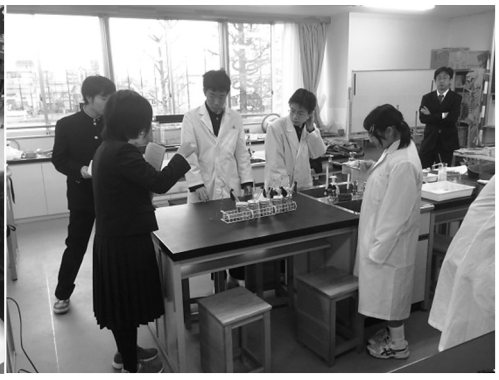
第２回　平成27年11月22日（日）　本校教室・生物実験室

参加者　科学の甲子園ジュニアに参加する中学生６名

講　師　富山中部高等学校教員　３名

ＴＡ等　富山中部高等学校ＳＳ部員15名

内　容　科学の甲子園ジュニアの問題の考え方の解説と、それに関する実験を行う。また、模擬問題(事前課題のあるもの)を本校ＳＳ部員と対決形式で行い、別のＳＳ部員がＴＡとなり解説する。

検証

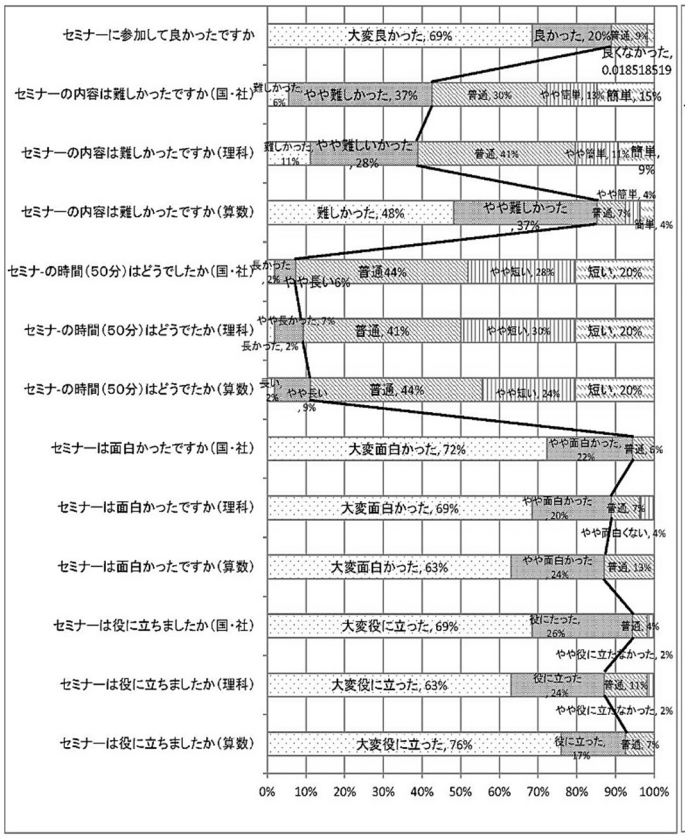
⑴　検証方法

ＳＳ小・中学生育成セミナーⅠおよびⅡともに、参加者によるアンケート分析および

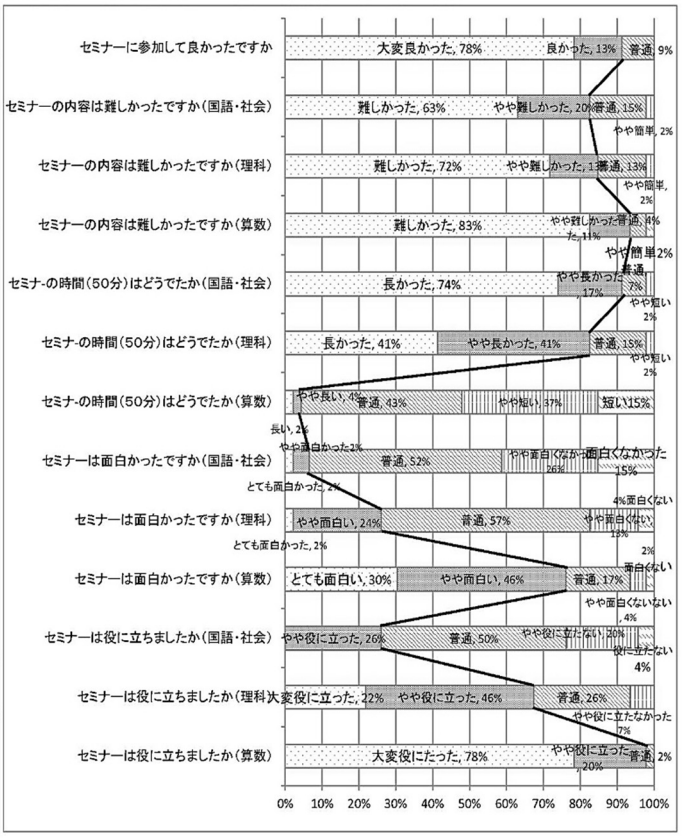
ＴＡや対戦者として参加した本校ＳＳ部員によるアンケート調査

⑵　アンケート結果

小･中育成セミナーⅠ（小学生）アンケート結果



小･中育成セミナーⅠ（中学生）アンケート結果



セミナーⅠでは、アンケート結果より「参加してよかった」と回答した者が、93%（小学生）、91%（中学生）さらに、「役に立った」と回答した者が、87～95%（小学生）26～98%（中学生）となっ　た。中学生は科目によるばらつきが大きくなった。これは、実施した内容によるものと考えられる。参加したTA（高校生）は、「参加してよかった」が87%、「役に立った」が100%であった。また、セミナーⅡでは、参加中学生の感想として、「高校生は実験中に話し合いをしながらてきぱきと実験を進めていたので、自分たちも見習いたい。」など実験操作そのものよりチームワークや技能について高校生から学んだようである。対戦相手となった高校生は、先輩として負けられないという気迫で、模擬問題に取り組んでおり、「いい刺激となった。中学生の手本となれてよかった。」と感想を述べている。

⑶　その他の成果

セミナーⅠを受講した小学生が、そこでのテーマ（ダンゴムシの反応）で夏休みの自由研究を進め、旺文社主催の「全国学芸サイエンスコンクール」で文部科学大臣賞を受賞した。

また、セミナーⅡを受講した中学生６名が「科学の甲子園ジュニア」で富山県チームとして全国で優勝した。

⑷　今後の課題

・アンケート結果から、中学生が「役に立った」と答えた割合に科目間のばらつきがみられる。『難しいけどおもしろい』といった内容にするため、セミナーの内容の精選が必要である。
・依頼したゼミナーの講師の日程が合わなかったり、事前の打ち合わせの時間がとりにくいなどの問題があり、とやま科学オリンピックの作問者にこだわらない講師の人選が必要であり、日程も含めて検討していくべきである。

j　英語の授業改善

仮説

国際交流により国際性を涵養するとともに、実践的英語力を強化することにより、科学技術系人材に必要な「自己発信力」が伸長する。将来のリーダーとして必要な「自己発信力」をつけさせるため、授業を改善して、英語活用能力を高め、自分の意見を英語で発表する能力を身につけさせる。

研究内容・方法

発信型コミュニケーションを重視した英語の授業を実施することで、自分の考えや研究を英語でまとめ発表する力や英語で科学的論文を作成・発表する力をつけるように指導した。

１年次「英語表現」の授業において、４技能を伸ばしコミュニケーション能力を高める、ディベート手法を取り入れた。Longman 社の "Impact Values"という教材で、ALT とのティーム・ティーチングで生徒にディベート形式で意見を述べる練習をさせた。生徒は積極的に取り組み、また相手の意見を聞いて反論を考えることもできるようになっている。

２年次では、「総合Ⅲ（異文化理解）」の授業で、調査研究した内容を英語でまとめ、表現する力を付けるため、少人数グループでリサーチした内容についてパワーポイントを用いながら英語でプレゼンテーションする授業を行っている。各クラスでの発表後、代表生徒による「英語リサーチ発表会」を実施している。全生徒が英語で発表を行う練習を重ね、自己発信力を高められるようにしている。

一方、自分の意見を英文でまとめる力を付けるため、１年生よりライティング課題に計画的に取組んでいる。ほぼ月１回の課題を出し、３年間継続して実施したものを、各自の「ライティングポートフォリオ」としてファイルにまとめさせる。段階的に課題の内容と質を高め、３年次には科学論文作成まで発展させる予定である。

・ライティングポートフォリオ取り組み状況

回	実施時期	テーマ	
1	1年 4月	**Writing about yourself**	
2	1年 5月	**Writing about your friends**	
3	1年 6月	**Writing about what you like to do**	
4	1年 7月	**Giving instructions**	
5	1年 9月	**Writing about a special day**	
6	1年10月	**Describing a person you know**	
7	1年11月	**Describing a place**	
8	1年12月	**Writing a story**	
9	1年 1月	**Expressing your opinion**	
回	実施時期	ねらい	トピック
10	2年 4月	パラグラフを構成する	My Best (or Worst) Moment
11	2年 5月	時系列で述べる	The Life of _____
12	2年 6月	重要度の高い順に述べる	Qualities of a Good Student
13	2年 7月	支持文を加える	Surprising Facts about _____
14	2年 9月	順序立てて説明する	How to Reach a Destination
15	2年10月	描写する	A Missing _____
16	2年11月	意見を述べる	Money or Happiness
17	2年12月	対比・対照する	Two Types of _____
18	2年 1月	原因と結果を分析する	Causes And Effects of an Unhealthy Habit
19	2年 2月	手紙を書く	A letter to a Friend
20	2年 3月	要約する	A Summary of a Story
21回～30回(3年次)は未定			

検証

・ディベート手法を取り入れることで、生徒の発言機会が増え、自分の意見を英語でまとめようとする姿勢が見える。２月に第２回スピーキングテスト（Benesse 主催）を実施しており、今後継続してスピーキング能力の伸長を見ていく予定である。

・英語の発表会、各種コンテストに参加した多くの生徒が入賞を果たしている。

第17回富山県英語プレゼンテーションコンテスト　レシテーション部門３位、スピーチ部門３位

第10回全国英語ディベート大会 in 岐阜　優秀ディベーター　特別賞

第54回全国高等学校英作文コンテスト　２、３年の部優秀賞２名、入賞３名、１年生の部入賞１名

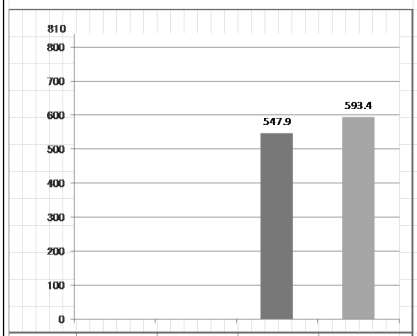
第10回東京大学杯争奪英語弁論大会　１位

・ライティングポートフォリオでは生徒は毎回積極的に取り組んでおり、既習の表現を利用して論理的かつ明確な英文を書く生徒が増えている。毎回10分で70語以上を目指し、つなぎの語(However, therefore など)を用いて論理の流れをわかりやすく書くよう指導した。トピックにより変動はあるが、全体として規定語数を超えて、つなぎの語を効果的に用いて英文を書いている。

また、今年度の取り組みの成果として、以下のデータが示すとおり、前年度比、過年度生徒比ともに伸びており、してライティング能力の向上が着実に見られる。

〈参考〉GTEC for Students (Benesse による)本校生徒のデータより

(2)トータルスコアの推移



実施時期		14年12月	15年12月
実施回		27B	29A
人数		279	277

(3)トータルスコア成績分布(人数)

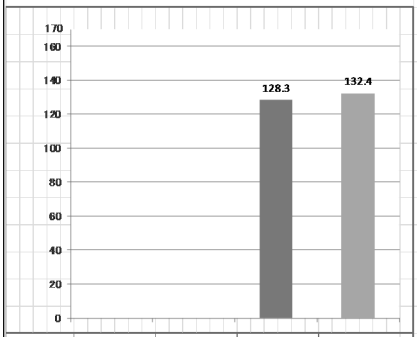
グレード	スコア	前回 14年12月 単純	前回 14年12月 累積	今回 15年12月 単純	今回 15年12月 累積	前年度生 14年12月 単純	前年度生 14年12月 累積
7	710～	0	0	30	30	36	36
6	610～	78	78	78	108	82	118
5	520～	100	178	112	220	98	216
4	440～	82	260	54	274	49	265
3	380～	15	275	3	277	7	272
2	300～	4	279	0	277	0	272
1	0～	0	279	0	277	0	272

全国平均スコア

高１平均	409	高２平均	445	高３平均	461
中１平均	257	中２平均	329	中３平均	409

※全国平均は該当学年の過去3年間の全国の受検者の平均スコアです。

(2)ライティングスコアの推移



実施時期		14年12月	15年12月
実施回		27B	29A
人数		279	277

(3)ライティングスコア成績分布(人数)

グレード	スコア	前回 14年12月 単純	前回 14年12月 累積	今回 15年12月 単純	今回 15年12月 累積	前年度生 14年12月 単純	前年度生 14年12月 累積
7	170	0	0	0	0	0	0
6	160～	0	0	0	0	0	0
5	130～	123	123	169	169	159	159
4	100～	154	277	108	277	105	264
3	80～	1	278	0	277	7	271
2	40～	1	279	0	277	0	271
1	0～	0	279	0	277	2	273

全国平均スコア

高１平均	100	高２平均	104	高３平均	105
中１平均	66	中２平均	83	中３平均	99

※全国平均は該当学年の過去3年間の全国の受検者の平均スコアです。

ポートフォリオの取り組みは、３年次で30回の実施まで継続して進めていく。課題としては、ライティングポートフォリオについて、提出された課題文の評価に時間がかかり、担当者の負担が大きいことと、段階的な英作文指導において、生徒の学力が定着しにくいことがある。今年度は生徒同士で評価と講評に取り組ませ(peer evaluation)、毎回見直しをする方法をとった。この場合、評価は行いやすいが、客観的な評価ができないという問題がある。３年目となる来年度は、評価方法の改善や効果的なライティング能力向上への指導の定着を検討していきたい。

ｋ　イングリッシュ・サイエンスキャンプ

仮説

国際交流により国際性を涵養するとともに、実践的英語力を強化することにより、科学技術系人材に必要な「自己発信力」が伸長する。理系進学希望者を中心に、イングリッシュ・サイエンスキャンプに参加して、英語を母国語とする講師から科学実践の指導を受け、その成果を英語で発表することや、宿泊研修によって異文化交流をすることにより、科学を英語で理解する能力や実践的英語力の強化がはかられ、生徒の英語による自己発信力の向上が期待できる。

研究内容・方法

＜目　　的＞・英語を用いて科学の実験実習に取り組み、科学的思考力を高め、英語を用いて科学的な研究について発表できる英語力を養う。英語を母語とする講師との交流で、国際理解を深める。

＜実施場所＞・五感リゾート牛岳「ささみね」、山田交流促進センター、富山中部高等学校

＜対　　象＞・現１年生で、２年次に普通科理系もしくは理数科学科を選択した生徒およびＳＳ部員32名

＜指 導 者＞・講師５名（講師１名・大学院生３名・ALT１名)、本校教諭７名(１学年主任１名 理科３名・英語２名・探究教育部担当１名)

＜実施日程＞

第１日目　３月１２日（土）	第２日目　３月１３日（日）
９：００　学校集合	６：３０　起床、準備
９：００　～９：４０	７：２０　朝食
開会式・オリエンテーション	８：００～８：３０
アイスブレーキング（至誠ホール）	部屋の整理・準備
９：５０　～１１：５０　講演	９：００～１０：３０
国際基督教大学　小瀬博之氏	発表準備・リハーサル
(至誠ホール)	１０：３０　～１１：３０
１２：００　～１２：３０　昼食（各自持参）	実験実習発表会
１２：３０　～１４：００	１１：３０　～１２：００
実験実習①	班別反省会
１４：２０　～１５：５０	１２：００　～１３：００
実験実習②	昼食・交流
１６：１０　～１７：４０	１３：３０　閉会式
実験実習③	１３：１０　宿泊先発（バス）
１８：００　宿泊先へ移動（バス）	１３：４０　学校到着、解散
１８：３０　宿泊先着、各自の部屋へ移動、休憩	
１９：００　～２０：３０　夕食・交流	
２０：３０　～２１：５０　発表準備	
２２：００　～入浴・就寝	

＜実施内容＞

・講演会では、講師の海外経験をふまえて、グローバル社会で活躍する人材として視野を広げて行くことの必要性について生徒に喚起する。

・実験実習では、物理、化学、生物の実験を行った後、グループごとに英語でポスターを作成し、発表会ではそのポスターを見ながら、英語で発表する。科学研究での英語の必要性を学び、英語を母語とする大学院生との実験を通じ、英語で意見を述べることができるようにする。
・宿泊研修で英語を母語とする講師と、食事や交流会の場で交流し、異文化について理解を深める。

検証

講演については、キャンプへの導入として、英語による科学の実験や発表に重点を置く効果的な内容に変更する必要がある。また、行事の充実と成果を目指して、実験実習に当たる講師の選定、実験内容の決定、交流の方法など、次年度に向けて検討しなければならない。

アンケートにおける考察　（平成27年３月実施分より）

＊イングリッシュ・サイエンスキャンプにおける事前と事後に、同じアンケートを参加生徒に行い、その変化を考察した。その際、12問の質問に対して５段階（５に近づけばプラスの結果）で回答してもらった。以下の考察に関しては、５と４の回答の割合が事前と事後でどのように変化したのかを考えた。

Ｑ１　英語でコミュニケーションはできますか。（ある程度できる・簡単な内容ならできるの割合）

事前	36%	→	事後	70%

Ｑ２　英文を読んで、実験することに自信はありますか。（かなりある・半分程度あるの割合）

事前	11%	→	事後	73%

Ｑ３　英語で実験結果をまとめることに自信はありますか。（かなりある・半分程度あるの割合）

事前	11%	→	事後	82%

Ｑ４　英語でプレゼンテーションすることに自信はありますか。（かなりある・半分程度あるの割合）

事前	８%	→	事後	64%

Ｑ５　理科の実験は好きですか。（好き・やや好きの割合）

事前	97%	→	事後	97%

Ｑ６　理科の実験は得意ですか。（得意・やや得意の割合）

事前	58%	→	事後	64%

Ｑ７　英語は好きですか。（好き・やや好きの割合）

事前	83%	→	事後	79%

Ｑ８　英語は得意ですか。（得意・やや得意の割合）

事前	33%	→	事後	34%

Ｑ９　理系でも英語の必要性（読み書き）を感じますか。（とても感じる・やや感じるの割合）

事前	93%	→	事後	97%

Q10　理系でも英語のプレゼンテーション能力の必要性を感じますか。（とても感じる・やや感じるの割合）

事前	97%	→	事後	100%

Q11　将来、海外に行って活躍したいと思いますか。（ぜひ行きたい・やや行きたいの割合）

事前	65%	→	事後	61%

Q12　ALTなどの外国人に積極的に話しかけられますか。（積極的にできる・少しできるの割合）

事前	47%	→	事後	61%

Q13　イングリッシュ・サイエンスキャンプは有意義でしたか。（とても有意義・やや有意義の割合）

事前	－	→	事後	94%

［考　察］

＊Ｑ１・12より、今回の経験を通じて英語でのコミュニケーションに対して、より積極的になれたと言える。
＊Ｑ２～４より、理科の実験を英語で行うのは初めての経験ということもあり、かなりの生徒が自信をつけたと言える。
＊Ｑ５・６より、理科の実験自体が簡単なものであったためか、大きな変化は見られなかった。
＊Ｑ７より、英語好きや外国で活躍したいとする回答がわずかであるが減少した。英語を使っての理科の実験で、英語を使いこなす難しさを感じたと思われる。
＊Q13は事後だけの質問であったが、かなりの生徒が今回の経験を有意義に感じ、よい経験になったと言える。

Ⅰ　海外パートナー校との交流

仮説

国際交流により国際性を涵養するとともに、実戦的英語力を強化することにより、科学技術系人材に必要な「自己発信力」が伸長する。将来リーダーとして活躍する人材に必要な「自己発信力」向上のために、授業以外で海外の高校生と日常的に交流を継続し、発展的に学術交流や相互に研究発表できるようにする。さらには現地校を訪問して交流を深めるとともに、現地調査で科学研究も進めることで、実践的な英語運用能力が身につく。

研究内容・方法

富山中部高等学校　第１回 SSH オーストラリア海外研修

目　　的　・実践的英語力強化による「自己発信力」伸長を図るため、オーストラリアのパートナー校との授業や課外活動でのメールやスカイプなどを活用した、年間を通して継続的な交流を行い、国際性を高める。
・パートナー校と「発展探究α」等の研究発表を主とした学術交流を行い、相互の研究発表へと発展させる。さらに、パートナー校を訪問して、現地の自然環境や生態の調査を共同で行う。

日　　時　平成28（2016）年３月５日（土）～３月13日（日）

訪 問 先　オーストラリア クイーンズランド州のパートナー校　Cleveland District State High School

参加生徒　１、２学年の希望生徒　15名

引率教員　２名

研修内容　パートナー校訪問と交流、研究発表、現地の自然環境と生態の調査。事前研修実施、事後報告書作成

平成27年度当初より、クイーンズランド州政府の協力を得て、クリーブランド州立高校との交流が可能となった。今年度は交流校の日本語教室の生徒と本校英会話部の生徒やオーストラリア研修参加生徒が、４回のスカイプ交流を実施することができた。また、オーストラリア研修に参加が決定した15名の生徒が、交流校の生徒とメール交換を行った。

研修の事前学習として、参加生徒が全員自分で決めたテーマについて研究を進め、英語でポスターにまとめた。研究内容については現地の交流校で発表し、質疑応答や意見交換を通して友好を深めるとともに、生徒の自己発信力を高めることを目指している。生徒の研究テーマは以下の通り（抜粋）。

研究題目例	Research Topic
セルロース分解能について	Cellulose Resolution Ability
ウニのトゲの変化	The Needles of a Sea Urchin
紫外線とオゾン層破壊	Ultraviolet and Destruction of the Ozone
外来種としてのワカメについて	Soft Seaweed as an Invasive Species
ビタミンCの測定	Titration of Vitamin C
化学発光　～ライトセイバーの再現～	Chemiluminescence to Make a Light Saber
立山の地熱と雪解け水を利用したスターリングエンジン	The System of the Stirling Engine Using Geothermal Heat and the Meltwater of Mt. Tate

検証

オーストラリアにパートナー校を持つことはできたが、両校の授業形態や学期などは大きく異なるため、相手校の状況を把握して、円滑かつ効果的な交流方法を考えなければならないと分かった。来年度は、早期に参加者を決定して、継続的な交流と研究を進めていかなければならない。特にスカイプについては、交流校との連携を密にして、年間を通して無理のない計画を立てる必要がある。

研修に参加する生徒が各自のテーマについて研究を進め、英語で発表することは、探究力とともに、自己発信力をつける上できわめて効果的である。参加者の早期決定により、研究指導および英語運用能力向上のための指導が綿密かつ継続的に実施できるであろう。今年度の研修実施後に計画を見直し、次年度の研修内容、事前事後研修、年間交流を充実させていく予定である。

m　科学英語

仮説

英語テキストを用いて、問題を解いたり、実験したりすることにより、専門用語の英語表現を学ぶとともに、日本とは異なる問い方や考え方に触れることで、科学技術系人材に必要な、研究成果を国際的に発信していく力を伸ばすことができる。

研究内容・方法

数学

英語テキストの文章問題を和訳し、問題を解かせた。２次曲線および数列の分野から５問を扱い、その後、学年末考査と同様の範囲の問題を英語で出題し、100点満点で55分のテストを実施した。

物理

Peer INSTRUCTION という英語テキストを用いた。実施方法は、はじめは相談なしで解き、自分の解答を提示する。その後グループで学び合う。再び解答カード提示する。学び合うことによってどの程度正答率が上がったか確認・データを取った。

化学

英文の実験テキスト（Chmistry Laboratory for Secondary and Higher Education）を用いて実験を行う。実験の１週間前にテキストを配布し、予習をして実験に臨んだ。実験レポートを提出させた。

生物

２、３人の班で、科学雑誌 Nature のニュースとトピックス５種類の中から担当する記事を決め、和訳し、内容について、パワーポイントを用いて口頭発表させた。

検証

数学

テストの結果は平均64.3点であった。数学の定期考査で最上位の者が高得点ではなく、数学的な思考力のみならず、英語の問題文から、適切に情報を読み取れるかどうかが大きく影響しており、問題文を正確に訳すよりも、要約し何をすべきか適切に把握できた生徒が高得点であった。

生徒の感想

文を訳すことよりも、内容把握に重点を置いた読解の仕方はとても新鮮でした。内容把握ができないと問題に解答できないという状況が今までに経験したことのない感覚でした。

英語の授業はある事実を学んでいくのに対して、数学の英語は自分の考えも使うので科学英語は良かったと思いました。自己発信力は大切だと感じました。

物理

力学のバトルシップの問題と、こちらで加えた問題においてはグループでの２分間の学び合いだけでは正答率が上がらなかった。このような問題を３年生になったときに詳しく見て行く予定である。

化学

実験操作や実験器具など専門用語の英単語に新鮮さを感じていた。また、日本語の実験テキストではスムーズにできる実験操作も英語のテキストを使った場合、誤った操作をしたり、時間がかかったりしていたが、普段の実験より熱心に取り組んだ。

生物

英文はそれほど長くはなかったので、２時間でほぼ訳すことができていた。皆にわかりやすく説明するために関連事項について調べる班もあった。どの内容も生徒が興味を持つ内容だったので、ほとんどの班で時間をオーバーするほど、質疑応答が活発で充実した発表会になった。

各教科で統一性がとれていないことと、ティームティーチングの方法、評価方法の検討が今後の課題である。

ｎ　ルーブリックによる評価の開発と研究

仮説

高大連携、高高連携による探究活動において、ルーブリックによる評価を行うことで、生徒の「探究力」が総合的に向上する。また、ルーブリック・バンクの作成により、他校との連携を強め、理数教育全体のレベルアップを図ることができる。

研究内容・方法

生徒の課題研究における探究活動について評価法を確立する。活動の各段階で生徒の取り組みを生徒と教員で評価を共有することで、生徒の探究力の伸長を図る。

１．探究活動における生徒のセルフ・アセスメントによる自己評価の確立
２．探究活動における教員のルーブリック等を用いた生徒評価の確立
３．生徒と教員の評価基準や省察の共有による指導方策の確立

（1）　研究内容の概要

ＳＳ基幹探究とＳＳ発展探究の探究活動に関して、探究活動の到達度を計る評価法を開発し、生徒とゼミ担当教員（以下教員と記す）のそれぞれの立場から評価結果を分析する。

以下に示すとおり、探究科学科の１・２年生に対して、年間を通じて学期終了時や発表会などの時点で、探究活動全般について生徒のセルフ・アセスメント及び教員のルーブリックを用いた評価を定点観測的に行い、５つの観点で生徒の達成度の評価・分析を行う。その後、教員が面接を行うことで、生徒に評価を還元し探究活動への省察を促し、探究力の伸長に資する。

〈評価対象者と評価実施時期〉

評価対象と人数	ＳＳ基幹探究 １年探究科学科（80人）	ＳＳ発展探究 ２年探究科学科［理数科学科・人文社会科学科］（80人）
評価の実施時期		１学期末（６月）
	11月教科基礎終了時※セルフ･アセスメントのみ 11月２学期末　※ルーブリックのみ	12月三校合同課題研究発表会
	２月基幹探究報告会	１月発展探究発表会

〈観　点〉　　（／の前は理数科学科、後は人文社会科学科に対する観点）

１．課題と仮説の設定
２．研究の計画・実施　／　資料収集の計画と実施
３．データの解釈（データ処理）／　資料の分析
４．説明の構成　／　論理的な文章の構成
５．研究成果の発表

なお、使用するルーブリックとセルフ・アセスメントの書式は、ＳＳ基幹探究とＳＳ発展探究で共通とし、経年評価に対応させる。

併せて発表会のポスターセッションや、研究集録用のレポート・論文作成やグループ研究における協働に関して、ルーブリック等を用いて評価を行う。

（2）研究方法

昨年度より探究活動に関して教員のルーブリックを用いた評価や生徒によるセルフ・アセスメントを実施したが、以下の問題点があった。

〈昨年度の問題点〉

① 総じてルーブリックに関する教員の理解が乏しい
② ルーブリックの評定の集計だけでは、探究力の伸長との関わりが掴みにくい
③ ルーブリックに評価観点が多く記述語が抽象的であるため、使いづらく長期的な評価ができない
④ セルフ・アセスメントによる生徒の自己評価を実施したが、データ処理のみに終わる
⑤ いずれの評価も活動中に生徒に還元されることがなく、教員との評価の共有ができない

これらの問題点を改善にむけて、本年度は以下の取り組みを実施しその対策とした。
〈対　策〉丸番号は前項に対応
① ルーブリックによる評価についての教員研修実施
７月に、金沢大学人間社会学域学校教育学類の本所恵准教授により「ルーブリックによる評価について」と題する教員研修会を実施し、活動への評価とルーブリックについての理解を図る。12月に、京都大学大学院教育学研究科大学院生の大貫守氏・福嶋祐貴氏により「課題研究ルーブリック」と題する教員研修会を実施し、探究活動の意義やその評価についての講義およびルーブリック作成のワークショップを実施した。
② 京都大学と連携したルーブリックの作成と探究の評価についての共同研究
５月に、京都大学大学院教育学研究科の西岡加名恵准教授、同大学院生大貫守氏・福嶋祐貴氏より、ルーブリック及び今後の方針について指導を受け、その後ルーブリックの作成や探究活動の評価に関して共同研究を行う。目指すものを明らかにするために、全体ルーブリックを作成し具体的なイメージを持つこと、観点の明確化と分類をおこない、求める生徒像や探究活動の目標などを持って記述語を作成すること、具体的事例や例示で、観点の規準を裏付けることなどのご教示を頂いた。
③ ルーブリックの全面的改訂
②での指導を受け、探究活動全般について５観点・尺度５のルーブリックを作成し、到達目標をレベル3に、目指すべき理想をレベル５に据えた。評価の基準として目標到達度と具体的特徴を示して評価の便宜を図り、活動の様子を具体的に書き残すために評価の根拠を記入する欄を設けた。生徒一人につき通年で１枚の用紙を用い、評価時期によって色を分けて記載し、その能力の伸長を捉えられるようにした。また研究方法の違いにより、理数科学科用と人文社会科学科用に分けた。
④ セルフ・アセスメントの全面的改訂
ルーブリックに基づいて評価を行えるようにした。観点に目標となるレベル３の記述語を併記し、自己評価の根拠を書かせて、生徒に自己省察を促すことができるようにした。
⑤ セルフ・アセスメントに基づく面接実施
評価基準の共有や評価の還元ができる機会を設け、教員と生徒間の評価の違いを示し、伸ばしたい能力や次の段階にむけての目標を示すようにした。併せて本年度新たに設けた「探究ノート」の記載について指導した。
本年度作成のルーブリック及びセルフ・アセスメントを資料として掲載する。(図１～４)
本年度作成のルーブリックは、８月１日実施の京都大学 E.FORUM や、９月23日実施の SSH 秋の研修会で取り上げていただき、これに基づいて京都大学でプロト・ルーブリックが作成されている。

（３）評価の実際
（１）で示したように、ＳＳ基幹探究で２回、ＳＳ発展探究で３回実施した。
セルフ・アセスメントとルーブリックによる評価の、観点ごとの達成率(レベル３以上)と評価レベル平均値を示す（図５）。但し、初回の評価実施時期では、活動が「課題と仮説の設定」「研究の計画・実施／資料収集の計画と実施」段階であり、探究活動の進捗状況によって評価できない観点があるため、単純な数値の比較だけで探究力が伸長したとはいえない。第２回目以降はすべての観点で評価を行った。数値は回を追う毎にいずれも上昇はしている。

図1

2015年度　理数科学科発展探究ルーブリック

ゼミ番号　　H　NO.　　氏名　　研究テーマ　　評価者:

評価の基準				3年生		
目標到達度				2年生		
			1年生			
具体的特徴		高校入学時に概ね生徒が到達していると思われるレベル	高校2年生前期に一般に到達してほしいレベル	高校2年生後期に一般に到達してほしいレベル	高校生の中でも実力があると考えられるレベル	高校生の中でも極めて高い実力があると考えられるレベル
		教員が多くの支援を行って初めて探究が行える	教員の支援で、探究活動を遂行できる	教員の支援で、概ね自律的に探究活動を行える	教員の最低限の支援で、概ね自律的に探究活動を行える	自律的に探究活動を行える
				とやま科学ｵﾘﾝﾋﾟｯｸなど県内大会参加・入賞	化学ｸﾞﾗﾝﾌﾟﾘ・数学ｵﾘﾝﾋﾟｯｸ・科学の甲子園など全国大会参加	化学ｸﾞﾗﾝﾌﾟﾘ・数学ｵﾘﾝﾋﾟｯｸ・科学の甲子園など全国大会入賞
観点 ＼ 評定		1	2	3	4	5
課題と仮説の設定		課題の設定が表面的で恣意的であり、仮説を立てられない。	教員の支援をうけて、先行研究を意識して課題を設定し、課題に対する自分なりの仮説を立てている。	先行研究を踏まえて自ら課題を設定し、課題に対する自分なりの仮説を立てている。	自分や社会にとって切実な課題を持つとともに、課題に対する自分なりの仮説を立てている。	課題設定に社会的・科学的な問題と関連性があり、先行研究を踏まえて課題の意義や研究範囲を明確化している。
研究の計画・実施		教員に示された研究計画にそって研究を行う。研究の実行において不備がある。	教員の助言をもとに、仮説を検証できるような研究の方法を考え、計画を立て、実施している。	課題の段階で設定した仮説に対応する研究の方法を自ら考え、計画を立て、実施している。	課題の段階で設定した仮説に対応する研究の方法を自ら考え、より適切な形に修正し、実施している。	高校生なりに独創性のある研究方法を自ら考え、信頼性や精度のより高い検証法を考え、厚みのあるデータを収集している。
データの解釈（データ処理）		得られたﾃﾞｰﾀや資料をどのように処理して良いのかがわからない。適切なｸﾞﾗﾌや表を選択できない。	教員の指示をもとに、調査から得られたﾃﾞｰﾀや資料をｸﾞﾗﾌや表などを用いて表している。	ﾃﾞｰﾀや資料の種類や調査の目的に応じて、得られたﾃﾞｰﾀ等を適切なｸﾞﾗﾌや表などを用いて表している。	ﾃﾞｰﾀや資料の種類や調査の目的に応じて、得られたﾃﾞｰﾀ等を適切なｸﾞﾗﾌや表に表したり、証拠として使える形に変換している。	ﾃﾞｰﾀや資料の種類や調査の目的に応じて、得られたﾃﾞｰﾀ等を適切なｸﾞﾗﾌや表に表し、多角的に眺め解釈し、ﾃﾞｰﾀ等の妥当性を検証している。
説明の構成		主張や証拠の結びつきに誤りを含んでいたり、構成した主張や証拠に誤りがある。そのため、主張が恣意的なものになり、信頼を得にくい。	概ね正しい主張や証拠を含んでいるが、論理性を欠くところがある。教員の指示をもとに論拠のある主張を形成している。	教員の助言のもとで、研究結果に基づく自分の主張とそれを裏付ける証拠を含んだ、概ね論理的かつ客観的な考察を構成している。	研究の結果に基づき、課題に対する一貫性のある客観的な考察を行っている。自分の主張を裏付ける証拠を選び、論理的に主張を形成している。	研究の結果に基づき、課題に対して多面的な考察を行っている。自分の主張を裏付ける証拠を選び、論理的な主張を形成している。先行研究との比較・関連付けがなされている。
研究成果の発表		発表の際に、必要な要素を抽出できず、研究の概要を羅列的に説明する。聞き手を想定できず、質問の意図を掴んだり、適切な答えを返すことができない。	研究全体を通して明らかになったことを発表している。発表全体を通して補うべき情報が不足している。聞き手の質問に対して応答できるが曖昧さが残る。	研究全体を通して明らかになったことを発表している。発表では聞き手を意識する工夫が見られ、質問に対して概ね適切に対応できる。	研究の結果から発表に必要な要素を取捨選択し、研究成果を適切に説明している。発表では聞き手を意識して説明し、質疑応答でも双方向のｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝが概ね成立している。	研究の結果から発表に必要な要素を取捨選択し、発表では聞き手を惹きつけ、研究成果が確実に伝わるように説明している。他者の意見や見解から学び、自分の意見を修正したり、論拠をもとに反論できる。
評価の根拠	一学期終了時		三校合同発表会終了時		発展探究課題研究発表会終了時	

（兵庫県立尼崎小田高校と京都大学大貫守氏との共同研究にて作成されたルーブリックを参照して作成）

図2

2015年度　人文社会科学科発展探究ルーブリック

ゼミ番号　　H　NO.　　氏名　　研究テーマ　　評価者:

評価の基準			2年生			
目標到達度			1年生			
具体的特徴		高校入学時に概ね生徒が到達していると思われるレベル	高校2年生前期に一般に到達してほしいレベル	高校2年生後期に一般に到達してほしいレベル	高校生の中でも実力があると考えられるレベル	高校生の中でも極めて高い実力があると考えられるレベル
		教員が多くの支援を行って初めて探究が行える	教員の支援で、探究活動を遂行できる	教員の支援で、概ね自律的に探究活動を行える	教員の最低限の支援で、概ね自律的に探究活動を行える	自律的に探究活動を行える
				県内発表会などへの参加	出版甲子園・全国学芸サイエンスコンクールなどのコンクール参加	出版甲子園・全国学芸サイエンスコンクールなどのコンクール入賞
観点 ＼ 評定		1	2	3	4	5
課題と仮説の設定		課題の設定が表面的で恣意的であり、仮説を立てられない。	教員の支援をうけて、課題を設定し、課題に対して自分なりに仮説を立てている。	自ら課題を設定し、課題に対して自分なりに仮説を立てている。	自分や社会にとって切実な課題を設定するとともに、課題に対して自分なりに仮説を立てている。	社会的に重要な課題を設定し、先行研究を踏まえて課題の意義や研究範囲を明確化しながら、仮説を立てている。
資料収集の計画と実施		教員が勧めた概説書を読むのみで、自発的に文献を収集できない。資料・ﾃﾞｰﾀの収集に不備が見られる。	教員の勧めで文献を収集している。資料・ﾃﾞｰﾀ収集の計画・実施に一貫性が見られない。	より専門的な文献を収集し、先行研究等で挙げられる情報や枠組みを参考に調査を計画・実施している。	先行研究や文献を収集し、そこに挙げられる文献や調査法を参考に、より多くの資料・ﾃﾞｰﾀを収集するための調査を計画・実施している。	自律的に資料・ﾃﾞｰﾀを収集する計画を立て、一次資料に当たったり、高校生なりに独創性のある調査を実施している。
資料の分析		資料・ﾃﾞｰﾀから必要な部分を選択できない。資料の読解が単なる読書程度で、解釈に恣意的・一面的な点が見られ、妥当性が欠けている。	資料・ﾃﾞｰﾀの精選が恣意的である。教員の援助で資料等を解釈するが、結論を見据えた解釈を生み出せない。教員の指示で、収集した資料等を図表の形で表現している。	必要な資料・ﾃﾞｰﾀを精選し、分析を行っている。また得られた資料等を課題に応じ、結論を意識して、適切な図表で表現している。	必要な資料・ﾃﾞｰﾀを精選し、先行研究を踏まえて自律的に分析を行っている。また得られた資料等を適切な図表に表し、結論に向けた根拠として使える形に変換している。	必要な資料・ﾃﾞｰﾀを精選し、先行研究や資料の背景などを考慮して分析を行っている。また得られた資料等を適切な図表に表し、それを活かして多角的に自らの解釈の妥当性を検証している。
論理的な文章の構成		主張や根拠の結びつきに誤りを含んだり、論理が飛躍することがある。主張が恣意的なものになっており、信頼性に欠ける。	概ね正しい主張や根拠を含んでいるが、考察が曖昧で、論理性を欠くところがある。教員の指示をもとに論拠のある主張を形成している。	教員の助言のもとで、研究の結果に基づいて、概ね論理的かつ客観的に考察を構成し、自らの主張を行っている。	研究の結果に基づき、客観的な考察を自律的に行っている。主張を裏付ける根拠を明確に持って、一貫性のある主張を展開している。	研究の結果に基づき、課題を多面的に考察している。裏付けとなる根拠を選び、論理的な主張を形成している。論点について自らの考察を深め、読み手を惹きつける論を展開している。
研究成果の発表		発表の際に、必要な要素を抽出できず、研究の概要を羅列的に説明する。聞き手を想定できず、質問の意図を掴んだり、適切な答えを返したりすることができない。	研究全体を通して明らかになったことを発表している。発表全体を通して、補うべき情報が不足している。聞き手の質問に対して応答はできるが曖昧さが残る。	研究全体を通して明らかになったことを発表している。発表では聞き手を意識した工夫が見られ、質問に対して概ね適切に対応できる。	研究の結果から発表に必要な要素を取捨選択し、研究成果を適切に説明して説明し、質疑応答でも双方向のコミュニケーションが概ね成立している。	研究の結果から発表に必要な要素を取捨選択し、発表では聞き手を惹きつけ、研究成果が確実に伝わるように説明している。他者の意見や見解から学び、自分の意見を修正したり、論拠をもとに反論できる。
評価の根拠	一学期終了時		三校合同発表会終了時		発展探究課題研究発表会終了時	

（兵庫県立尼崎小田高校と京都大学大貫守氏との共同研究にて作成されたルーブリックを参照しつつ、京都大学福嶋祐貴氏との共同研究により作成）

図3　2015年度　理数科学科発展探究セルフ・アセスメント

☆ 裏面のルーブリックに基づいて、あなたの活動について、以下の項目の質問に答えて下さい。

課題と仮説の設定　先行研究を踏まえて自ら課題を設定し、課題に対する自分なりの仮説を立てている。

□ あなたの活動の状態にふさわしいと思う得点に○をつけなさい。

1 十分でない　2　3 十分である　4　5 非常に優れている

□ あなたの活動について、あなたがこの得点をつけた理由を説明しなさい。

研究の計画・実施　課題の段階で設定した仮説に対応する研究の方法を自ら考え、計画を立て、実施している。

□ あなたの活動の状態にふさわしいと思う得点に○をつけなさい。

1 十分でない　2　3 十分である　4　5 非常に優れている

□ あなたの活動について、あなたがこの得点をつけた理由を説明しなさい。

データの解釈　ﾃﾞｰﾀや資料の種類や調査の目的に応じて、得られたﾃﾞｰﾀ等を適切なｸﾞﾗﾌや表などを用いて表している。

□ あなたの活動の状態にふさわしいと思う得点に○をつけなさい。

1　2　3 十分である　4　5 非常に優れている

□ あなたの活動について、あなたがこの得点をつけた理由を説明しなさい。

説明の構成　教員の助言のもとで、研究結果に基づく自分の主張とそれを裏付ける証拠を含んだ、概ね論理的かつ客観的な考察を構成している。

□ あなたの活動の状態にふさわしいと思う得点に○をつけなさい。

1　2　3 十分である　4　5 非常に優れている

□ あなたの活動について、あなたがこの得点をつけた理由を説明しなさい。

研究成果の発表　研究全体を通して明らかになったことを発表している。発表では聞き手を意識する工夫が見られ、質問に対して概ね適切に対応できる。

□ あなたの活動の状態にふさわしいと思う得点に○をつけなさい。

1　2　3 十分である　4　5 非常に優れている

□ あなたの活動について、あなたがこの得点をつけた理由を説明しなさい。

ゼミ番号	H NO.	氏名

図4　2015年度　人文社会科学科発展探究セルフ・アセスメント

☆ 裏面のルーブリックに基づいて、あなたの活動について、以下の項目の質問に答えて下さい。

課題と仮説の設定　自ら課題を設定し、課題に対して自分なりに仮説を立てている。

□ あなたの活動の状態にふさわしいと思う得点に○をつけなさい。

1 十分でない　2　3 十分である　4　5 非常に優れている

□ あなたの活動について、あなたがこの得点をつけた理由を説明しなさい。

資料収集の計画と実施　より専門的な文献を収集し、先行研究等で挙げられる情報や枠組みを参考に調査を計画・実施している。

□ あなたの活動の状態にふさわしいと思う得点に○をつけなさい。

1 十分でない　2　3 十分である　4　5 非常に優れている

□ あなたの活動について、あなたがこの得点をつけた理由を説明しなさい。

資料の分析　必要な資料・ﾃﾞｰﾀを精選し、分析を行っている。また得られた資料等を課題に応じ、結論を意識して、適切な図表で表現している。

□ あなたの活動の状態にふさわしいと思う得点に○をつけなさい。

1 十分でない　2　3 十分である　4　5 非常に優れている

□ あなたの活動について、あなたがこの得点をつけた理由を説明しなさい。

論理的な文章の構成　教員の助言のもとで、研究の結果に基づいて、概ね論理的かつ客観的に考察を構成し、自らの主張を行っている。

□ あなたの活動の状態にふさわしいと思う得点に○をつけなさい。

1 十分でない　2　3 十分である　4　5 非常に優れている

□ あなたの活動について、あなたがこの得点をつけた理由を説明しなさい。

研究成果の発表　研究全体を通して明らかになったことを発表している。発表では聞き手を意識した工夫が見られ、質問に対して概ね適切に対応できる。

□ あなたの活動の状態にふさわしいと思う得点に○をつけなさい。

1 十分でない　2　3 十分である　4　5 非常に優れている

□ あなたの活動について、あなたがこの得点をつけた理由を説明しなさい。

ゼミ番号	H NO.	氏名

図5　セルフ・アセスメントとルーブリックによる評価レベルの推移

	学年	実施時期	課題と仮説の設定	研究の計画・実施／資料収集の計画・実施	データの解釈／資料の分析	説明の構成／論理的な文章の構成	研究成果の発表	Total 評定合計15以上
セルフ・アセスメント	1年	11月	**10.0%** 1.84	**15.0%** 1.81	**18.8%** 1.97	**13.8%** 1.89	**6.3%** 1.61	**2.5%** 9.00
		2月	**47.5%** 2.51	**60.0%** 2.82	**67.5%** 2.78	**57.5%** 2.68	**57.5%** 2.75	**31.3%** 13.38
	2年	6月	**41.3%** 2.48	**51.3%** 2.60	**30.0%** 2.09	**32.5%** 2.05	**21.3%** 1.76	**17.5%** 10.98
		12月	**77.5%** 3.16	**73.8%** 3.10	**73.8%** 3.20	**76.3%** 3.20	**75.0%** 3.28	**67.5%** 15.75
		1月	**82.5%** 3.27	**78.8%** 3.23	**87.5%** 3.32	**82.5%** 3.36	**85.0%** 3.38	**71.3%** 16.26
ルーブリック	1年	11月	**10.0%** 1.76	**15.0%** 1.63	研究の進捗により評価せず			
		2月	**37.5%** 2.38	**38.8%** 2.40	**48.8%** 2.43	**58.8%** 2.54	**67.5%** 2.63	**18.8%** 12.41
	2年	6月	**21.3%** 2.04	**18.8%** 2.06	**18.8%** 1.80	**23.8%** 1.73	**21.3%** 1.73	**1.3%** 9.37
		12月	**65.0%** 2.83	**67.5%** 2.90	**71.3%** 2.92	**81.3%** 2.99	**77.5%** 3.01	**56.3%** 14.28
		1月	**90.0%** 3.26	**91.3%** 3.44	**92.5%** 3.53	**96.3%** 3.46	**100.0%** 3.76	**86.3%** 17.45

上段:達成率（レベル3以上）下段：平均

【セルフ・アセスメント】

１年生・２年生ともに、第１回評価では、生徒は探究活動についてのセルフ・アセスメントの意義を十分に理解していたとは考えにくく、評価の根拠を見てもルーブリックの観点や記述語の意味を誤解・曲解している場合も見られた。評価の根拠も全体的に抽象的表現が多い。目標が「３＝十分である」という意識が持てず、生徒間でとらえ方や評価の差が大きいうえに自己肯定感が高いため、全般に評価が甘く、教員のルーブリックによる評価と格差が大きい。達成レベルと無関係に経験したことをできることとしてとらえる自己満足や、経験していない場合でもやればできると思うといった客観性に欠ける思いや見込みから３～５をつけた事例もあった。１年生では、1学期から夏季休業中に実施した、探究力の基礎となる教科基礎や野外自然観察実習での活動と評価の観点が結びつかず、よくわからないままつけたという意見も面接で挙がった。

２年生の第２回の評価の根拠では、「できそうな気がする」から「できない」ことの自覚が現れた。

研究・発表をやり遂げた達成感や成功体験だけでなく、ポスターセッションで他者とやり取りしたこともあって、研究の不備・不足に気づき、今後の展望についての記載が見られるようになり、活動の評価が生徒の自己省察や自己評価力の育成の一助となってきたことがうかがえる。

【ルーブリック】

生徒のセルフ・アセスメントの評価に比べて、妥当な評価が出されている。レベル５を設けることで、教員が探究活動の目指す方向をつかめた。評価の根拠を記入する欄を設けて生徒一人ひとりの活動の状況を具体的に書き残し、１枚の用紙で評価を継続することで、生徒の伸びが可視化できた。但し、記述語が教員にも難しく、複文や複数の文があるときに用いづらいという意見も寄せられる。評価の根拠では、当初は抽象的な文言が多く見られたが、回を追う毎に具体化しており、改善すべき点や今後の目標が書かれるようになり、生徒へのフィードバックに適切なものになりつつある。

図６に資料として、評価レベルに関しての整合性・妥当性はないものの、生徒・教員の評価の根拠の事例を示す。

【面　接】

評価の還元や評価基準の摺り合わせといった意識で実施してもらい、生徒に対して今後の課題や研究の不備などを指摘し、現状を自覚させることで自己評価の再考を促した。当初は研究内容の指示ならば常々行っているので面接は不要だ等の意見も見られたが、面接で行ってほしいこと、例えば自己評価の是正、記述語の説明、探究ノート記載法の指導といった具体的内容を示すことで、生徒の自己省察や適切な自己評価を促す契機となっている。また生徒の考えや実態を把握する機会として有効と考えられる。

生徒の活動を行う中で、研究に対して何らかの成果を出すだけでなく、研究に対してどれだけ熱心に取り組めたかを評価する必要や、グループ単位の研究である本校の探究活動には、発表に対してグループとしての振り返りや、研究の中でグループに対する貢献度を評価する必要があると考え、「協働のルーブリック」を試作した（図７）。発表会でのポスターセッションに関する「振り返りシート」とその分析は別項に譲る。

図6　発展探究　12月三校合同発表会後のセルフ･アセスメントとルーブリックの評価の根拠と評定

ゼミ	英語	数学	物理	化学	化学	生物	生物
班	英語の歴史とその変遷	立体四目	虹の研究	色つき線香花火を作ろう	ライトセーバーの製作	酵母菌の発酵について	メダカの左右性について
生徒	A	B	C	D	E	F	G
観点Ⅰ 課題と仮説の設定	自らが疑問に感じたことを中心として仮説を立てることができたから③	立体四目というゲームに着眼できたのは良かったと思う③	仮説が不十分な研究もあったから②	仮説を十分に立てないで、とにかく実験を先に先にとしてしまったから②	課題を設定し,仮説を立てることができたが、その仮説に至った過程を詳しく説明することが不十分であるから③	仮説をあまり自分で考えていない②	先生に助けてもらう部分が大きかった③
観点Ⅱ 研究の計画・実施（理数科学科）／ 資料収集の計画・実施（人文社会科学科）	多くの視点から論文、データをあつめたことで後に役に立つ資料を多く得られたから④	平面だけに終わってしまったのは、活動の質が悪かったからだと思う②	実験器具の影響について実験後に考えるなど、甘さが露呈した形になったから②	仮説が十分でなかったから②	仮説に対して研究は行えているが、実際に行われている実験を繰り返しているところもあり、自ら実施していないところもあるから②	仮説がまだ曖昧。実験を行ったが正しい方法や結果が得られたとは言えない②	実験データをとることが今回一番大変だったが、チームの中では率先してできたと思う④
観点Ⅲ データの解釈（理数科学科）／ 資料の分析（人文社会科学科）	必要なデータを見つけることができたが、しぼりきることが十分にはできなかったから④	自分達が書き出したやつが正確かどうかがわからない③	研究成果を基としたデータの読み取りに大きな誤りはなかったから③	線香花火の材料の比を少しずつ変えたのを表にして表した③	データを表として表すことができたが、より見やすくできると思われるから③	グラフで標準偏差を含めた誤差で表示できたが、そもそもデータが正しいか検証できていない②	結果から考えられることを導き出す力が十分ではなかった②
観点Ⅳ 説明の構成（理数科学科）／ 論理的な文章の構成（人文社会科学科）	幅広い観点と論拠をある程度示せたものの、おおまかな考察になってしまったから③	話を聞いている人達に納得してもらえたと思う③	考察は考え方として矛盾の生じるものではなかったから③	自分の知識があさく、後から考えると、非常に論理(的)でない考察をしていた②	実験の失敗も客観的に判断できたと思うが、さらに証拠に基づいた考察をするべきであったから③	最終的に仮説が証明できたかわからない②	聞き手の指摘で流れが途中わかりにくいと言われ、自分でも確かにそうだと思った③
観点Ⅴ 研究成果の発表	声の大きさ、視線に気をくばることができ、質問にも対応することができたが、説明に穴があった部分があったから②	話を聞いてくれている人々との会話をもう少しやりたかった②	発表に慣れておらず劣なさ(編者注：拙さの誤りか？)があったから②	多くの人に理解できたと言われた③	質問にはできるだけ答えるようにはできたが、はっきりと答えることができなかったから②	説明を終えた段階でかなりたくさんの質問が寄せられて、そこまで突き詰められていないことがわかった②	質問への対応がもっとできたと反省している部分がある③
担当者の 評価の根拠	文献収集を中心に自主的に研究をすすめ、研究の進展に貢献した。発表時もわかりやすく明瞭に説明および応答できた。	手を絞り込んで考えることができた。数学的に規則を見つけ出すことを目標とする。	大変良く研究し、プレゼンだけでなく別の図を用意するなど、多くの準備をして発表にのぞんでいた。現象について深く理解をしようとするなど探究心も旺盛である。	研究に対するまじめさ、実直さに欠けるが、発想が豊かで大胆に実験にとりくむ。	複数の仮説を設定し、実験結果(ﾃﾞｰﾀ)を分析し、その結果を受けて追実験などすることができた。また得られた結果をﾎﾟｽﾀｰに簡潔にまとめることができた。	自分なりの仮説を立てて、積極的に実験に臨んだ。得られたデータをｸﾞﾗﾌ化するのにとても積極的だった。発表会の時、質問に対してやや論理性に欠くことがあった。	①班長として実験やﾎﾟｽﾀｰの作成に積極的であった。②実験ﾃﾞｰﾀを聞き手に分かり易い形で表現し、説明することができていた。③先行研究をふまえた考察ができていた。④質疑応答では質問に対して真摯に対応し、論理的に説明していた。※考察をさらに深めていけるよう、班内で意見交換ができるようにしたい。

生徒の文言の文末の丸番号は、生徒の自己評価による評定。表現の誤りは（編者注）で補った。

図7

探究活動における協働のルーブリック

ゼミ　　H　　No.　　氏名　　研究テーマ　　評価者:

観点＼評定		1	2	3	4
自律力	役割の自覚・遂行 柔軟な対応	自らの役割を理解して活動しようとする意欲が乏しい。	探究活動に対して、自らの役割を自覚して活動している。	探究活動に対して、自らの役割を果たすだけでなく、必要に応じて柔軟に対応している。	自らの役割を自覚して探究活動を推進し、必要に応じて柔軟に対応しながら、課題探究を行っている。
計画遂行力	計画性 実行力 評価 改善	研究班内での自らの役割を果たすことができない。	計画的に研究班内での自らの役割を果たそうと努力し、やり遂げることができる。	問題点の解決を図りながら、課題探究に必要な役割を果たすことができる。	相互の納得と理解を踏まえた解決策を考えながら、課題探究に必要な役割を果たすことができる。
コミュニケーション力	自分の意見の表明 共感的態度 建設的な話し合い	自らの意見を表明できず、周囲と協力しようとする意欲に欠ける。	自らの意見を表明しているが、自分と異なる意見に向き合う姿勢が乏しい。	自分と異なる意見を受け止め、その背景をある程度理解した上で、自らの意見を述べ、コミュニケーションが成立している。	自分と異なる意見を積極的に受け止め、その背景を理解した上で、自らの理解を相手に還元ながら発言し、効果的なコミュニケーションをとっている。
チームワーク力	肯定的態度 メンバーの支援 リーダーシップ	自分の関心事に目を向けるだけで、活動に対して消極的である。	研究班のメンバーとしての自覚があり、周囲と協力し活動している。	研究班のメンバーとしての自覚があり、周囲と協力して活動を推進している。	研究班の中心としての自覚を持ち、周囲を活性化ながら活動を推進している。
評価の根拠 （具体的な特徴を記して下さい）					

作成中（京都大学福嶋祐貴氏との共同研究による）

［現状と問題点］

生徒・教員ともに、探究活動を評価すること自体に不慣れであり抵抗感がある。評価の基準となるルーブリックの記述語が難解であり、生徒には理解されづらい。また記述語の内容としては、「教員の指導」が生徒にはマイナスと捉えられがちであった。評価の尺度が均等に上がっていないこと、レベル１～３で差を付けにくいといった意見がある。本校の目指すべき目標としてレベル５の記述語の妥当性や、探究力をもっと意識した観点や記述語が必要であろう。理系であっても、理科・数学で研究方法や観点が異なるので、それぞれに適したルーブリックが必要である。また評価の基準としての具体的特徴の適否も検討を要する。

また、担当者により評価に差が見られるが、意見交換の機会が乏しく、活動場所の問題もあり、複数の目による評価が困難で、評価の客観性を担保できていない。

ルーブリックの作成についても、探究活動に関わる教員全体でルーブリックを作り上げようという機運がまだまだ乏しい。

［今後の課題］

① 前項に挙げた問題点の解決に向けて、本年度作成のルーブリックの更なる改善を図る。
② 教科の特性を活かしたルーブリックの作成を検討する。
③ 論文やレポートの評価用のルーブリックを研究開発する。
④ ルーブリックに対して教員の理解の深化をはかる。
⑤ 生徒と教員間の評価規準の共有を推進する。
⑥ 評価の観点を意識して、教員が生徒の探究活動を支援する。
⑦ 教員の評価が生徒に還元され、生徒の探究力の伸長に資する更なる方法を考える。

④　研究開発の実施の結果　生徒　教員への効果　学校運営の効果

（1）生徒、教員および保護者の意識（アンケート調査）

生徒のアンケート用紙

ＳＳＨにかかるアンケート（生徒用）

富山県立富山中部高等学校

本校のＳＳＨの目的は、**「探究力」「科学的思考力」「自己発信力」**の育成です。今後のＳＳＨの活動に生かすため、以下のアンケートに答えてください。**該当する番号を塗りつぶして下さい。**

1．**２年生**は、自分のゼミの分野を最初にマークして下さい。　数学 ①　物理 ②　化学 ③　生物 ④
（**１年生**は２番から回答して下さい。）

2．あなたは、ＳＳ部員ですか。　①はい　②いいえ

3．入学前、本校がＳＳＨ指定校であることを知っていましたか。また、具体的な活動内容を知っていましたか。
① ＳＳＨ指定校であることや、活動内容をある程度知っていた
② ＳＳＨ指定校であることは知っていたが、活動内容についてはあまり知らなかった
③ ＳＳＨ指定校であることを知らなかった

4．設問３で①、②を選んだ人に聞きます。本校がＳＳＨの指定を受けていることは、志望理由の１つでしたか。
①はい　②いいえ

5．ＳＳＨの様々な活動を通して、次のことが以前に比べてできるようになったと思いますか。

	できるようになった	ややできるようになった	できるようになっていない	わからない
（1） 探究力について				
a 実験、観察、読解などを通して、自ら課題を見つけ出すこと	①	②	③	④
b 物事の状態や変化を客観的に注意深く見て、変化などに気づくこと	①	②	③	④
c 文献などを丁寧に読み、文章を理解し解釈すること	①	②	③	④
d 集めた情報などから、適切な仮説をたてること	①	②	③	④
e 柔軟な発想で、いろいろな角度から考えること	①	②	③	④
f 必要な資料や、データ、情報を集めること	①	②	③	④
g 仮説などをもとに、方法・手段を考え計画し、実行し探究すること	①	②	③	④
h 実験データや様々な情報を分析し、分かりやすく可視化すること	①	②	③	④
i 事実やデータの中に潜む因果関係などの法則を的確に見抜き、その法則を物事に適応すること	①	②	③	④
j 実証するために必要な、実験、観察、情報処理などを行うこと	①	②	③	④
k スライドやポスターを用いて、内容を相手に効果的に伝えること	①	②	③	④
l 自分の考えや結論を言語、数式、表、グラフなどを用いて適切にわかりやすくレポートにまとめること	①	②	③	④
m 討論しながら、考えを深めあうこと	①	②	③	④
（2） 科学的思考力について				
n 今まで学習した事柄や原理・法則に基づき、事実を見極めること	①	②	③	④
o データや資料をもとに的確にかつ客観的に判断すること	①	②	③	④
（3） 英語による自己発信力について				
p 英語で他者と意思疎通すること	①	②	③	④
q 英語で自分の考えや結論を、わかりやすく適切に書くこと	①	②	③	④
r 英語のスライドやポスターで、内容を相手に効果的に伝えること	①	②	③	④

裏に続く

6．ＳＳＨの次の活動は、**「探究力」**を伸ばすことに役立ったと思いますか。

	役立った	少し役立った	役立たなかった	わからない
Ⅰ ＳＳ基幹探究（前期）の教科基礎の授業	①	②	③	④
Ⅱ ＳＳ基幹探究（後期）の教科ゼミの授業	①	②	③	④
Ⅲ 野外実習（立山・能登）（報告会での発表を含む）	①	②	③	④

次の７のⅠ,Ⅱの質問は**２年生のみ、**Ⅲの質問は**ＳＳ部員**のみ答えて下さい。

7．ＳＳＨの次の活動は、**「探究力」**を伸ばすことに役立ったと思いますか。

	役立った	少し役立った	役立たなかった	わからない
Ⅰ ＳＳ発展探究αの授業（三校合同発表会を含む）	①	②	③	④
Ⅱ 大学実習（文化祭における発表会、レポート作成を含む）	①	②	③	④
Ⅲ ＳＳ部の活動（ＳＳ部員のみ回答して下さい。）	①	②	③	④

8．ＳＳＨの次の活動は、**「科学的思考力」**を伸ばすことに役立ったと思いますか。

	役立った	少し役立った	役立たなかった	わからない
Ⅰ ＳＳ基幹探究（前期）の教科基礎の授業	①	②	③	④
Ⅱ ＳＳ基幹探究（後期）の教科ゼミの授業	①	②	③	④

次の質問は**２年生のみ**答えて下さい。

9．ＳＳＨの次の活動は、**「科学的思考力」**を伸ばすことに役立ったと思いますか。

	役立った	少し役立った	役立たなかった	わからない
Ⅰ ＳＳ発展探究αの授業（三校合同発表会を含む）	①	②	③	④
Ⅱ 「ＳＳ物理」または「ＳＳ生物」の授業	①	②	③	④

次の質問は**担当した生徒や参加者のみ**答えて下さい。

10．ＳＳＨの次の活動は、**「科学的思考力」**を伸ばすことに役立ったと思いますか。

	役立った	少し役立った	役立たなかった	わからない
Ⅰ ＳＳ小・中育成セミナー(TA などとして小中学生への指導など)	①	②	③	④
Ⅱ 各種コンテストへの参加（とやま科学オリンピック、物理チャレンジ、数学オリンピック、化学グランプリ、数学甲子園など）	①	②	③	④

次の 11 の１質問は全員、11 のⅡ,Ⅲおよび 12 の質問は**参加者のみ**答えて下さい。

11．ＳＳＨの次の活動は、**「自己発信力」**を伸ばすことに役立ったと思いますか。

	役立った	少し役立った	役立たなかった	わからない
Ⅰ 英語の授業(英語表現Ⅰでのディベートやライティングポートフォリオ)	①	②	③	④
Ⅱ ２学年英語プレゼンテーションでの発表や各種スピーチコンテストへの参加	①	②	③	④
Ⅲ コンテストへの出展・発表（高文祭や各種研究発表会）	①	②	③	④

12．ＳＳＨの次の活動は、**「自己発信力」**を伸ばすことに役立ったと思いますか。

	役立った	少し役立った	役立たなかった	わからない
Ⅰ イングリッシュ・サイエンスキャンプ	①	②	③	④
Ⅱ オーストラリアの交流校とのスカイプ	①	②	③	④

13．ＳＳＨの活動と日頃の学習活動について、尋ねます。

	役立った	少し役立った	役立たなかった	わからない
Ⅰ ＳＳＨの活動が、日頃の数学や理科の学習に役立ったと思いますか。	①	②	③	④
Ⅱ ＳＳＨの活動が、日頃の英語の学習に役立ったと思いますか。	①	②	③	④
Ⅲ ＳＳＨの活動が、日頃の学習全般に役立ったと思いますか。	①	②	③	④

14．**SS 基幹探究の授業（教科基礎・情報技術・教科ゼミ）**は、次の点に効果があったと思いますか。

	効果があった	やや効果があった	効果がなかった	わからない
Ⅰ 数学や理科への学習意欲を高めること	①	②	③	④
Ⅱ 科学研究・技術開発や、数学・理科に関する興味・関心を持つこと	①	②	③	④
Ⅲ 理科実験や観測・観察、データの分析や統計の処理など数学を用いた解析への興味・関心を高めること	①	②	③	④
Ⅳ 自分から取り組む積極的姿勢が向上すること	①	②	③	④
Ⅴ 周囲と協力していく姿勢が向上すること	①	②	③	④
Ⅵ 文理選択や大学の学部などへの進路選択をすること	①	②	③	④
Ⅶ その他　具体的に効果があったと思うことを自由に書いて下さい。				
（　　）				

15．**野外実習（能登・立山）**は、次の点に効果があったと思いますか。

	効果があった	やや効果があった	効果がなかった	わからない
Ⅰ 数学や理科の授業への意欲を高めること	①	②	③	④
Ⅱ 科学研究・技術開発や、数学・理科に関する興味・関心を持つこと	①	②	③	④
Ⅲ 理科実験や観測・観察、データの分析や統計の処理など数学を用いた解析への興味・関心を高めること	①	②	③	④
Ⅳ 自分から取り組む積極的姿勢が向上すること	①	②	③	④
Ⅴ 周囲と協力していく姿勢が向上すること	①	②	③	④
Ⅵ 文理選択や大学の学部などへの進路選択をすること	①	②	③	④
Ⅶ その他　具体的に効果があったと思うことを自由に書いて下さい。				
（　　）				

16, 17 の質問は **2 年生のみ**答えて下さい。**1 年生は 18 番へ**

16．**SS 発展探究αの授業**は、次の点に効果があったと思いますか。**(2 年生のみ)**

	効果があった	やや効果があった	効果がなかった	わからない
Ⅰ 数学や理科の授業への意欲を高めること	①	②	③	④
Ⅱ 科学研究・技術開発や、数学・理科に関する興味・関心を持つこと	①	②	③	④
Ⅲ 理科実験や観測・観察、データの分析や統計の処理など数学を用いた解析への興味・関心を高めること	①	②	③	④
Ⅳ 自分から取り組む積極的姿勢が向上すること	①	②	③	④
Ⅴ 周囲と協力していく姿勢が向上すること	①	②	③	④
Ⅵ 文理選択や大学の学部などへの進路選択をすること	①	②	③	④
Ⅶ その他　具体的に効果があったと思うことを自由に書いて下さい。				
（　　）				

17．**大学実習**は、次の点に効果がありましたか。**（2 年生のみ）**

	効果があった	やや効果があった	効果がなかった	わからない
Ⅰ 数学や理科の授業への意欲を高めること	①	②	③	④
Ⅱ 科学研究・技術開発や、数学・理科に関する興味・関心を持つこと	①	②	③	④
Ⅲ 理科実験や観測・観察、データの分析や統計の処理など数学を用いた解析への興味・関心を高めること	①	②	③	④
Ⅳ 自分から取り組む積極的姿勢が向上すること	①	②	③	④
Ⅴ 周囲と協力していく姿勢が向上すること	①	②	③	④
Ⅵ 文理選択や大学の学部などへの進路選択をすること	①	②	③	④
Ⅶ その他　具体的に効果があったと思うことを自由に書いて下さい。				
（　　）				

裏に続く

18．ＳＳＨの取り組みを通して、あなたは将来、研究や技術開発の分野に携わりたいと思うようになりましたか。
① もともと携わりたいと思っていたが、さらに携わりたいと思うようになった
② もともと携わりたいと思っていたが、携わりたくないと思うようになった
③ 携わりたいと思っていなかったが、携わりたいと思うようになった
④ 携わりたいと思っていなかったし、今も変わらない

19．今年１年間のＳＳＨの活動はあなたにとって充実していましたか。　充実していた ①　やや充実していた ②　充実していない ③

20．ＳＳＨの活動にあたって特に大変だと思ったことは何ですか。２つまでマークして下さい
① 活動（課題研究など）に時間がかかること　② 発表の資料作り（ポスターやプレゼンテーション資料）
③ レポートや論文作成　④ 土曜や休日に活動があること
⑤ 放課後等の部活動の時間が限られること　⑥ 家庭での学習時間が限られること
⑦ プライベートの時間が限られること　⑧ その他（　　）
大変だと感じたことを自由に書いて下さい

21．本校のＳＳＨの活動を通して何を期待しますか。期待するものすべてをマークして下さい。
① 科学的な興味・関心を高めること
② 最先端の技術や先進的な研究に触れること
③ **「探究力」**を伸ばすこと
④ **「科学的思考力」**を伸ばすこと
⑤ **「自己発信力」**を伸ばすこと
⑥ 自分の進路決定に役立てること
⑦ 理数科目の専門的な理解を深めること
⑧ 英語によるコミュニケーション能力を高めること
⑨ その他（　　）

22．ＳＳＨの取り組みの中で成果があったものは何ですか。また、それはなぜですか。

教員のアンケート用紙

ＳＳＨにかかるアンケート（教員用）

富山県立富山中部高等学校

本校のＳＳＨの目的は、**「探究力」「科学的思考力」「自己発信力」**の育成です。今後のＳＳＨ事業に生かすため、以下のアンケートにお答えください。該当する番号をマークして下さい。

1．ＳＳＨの様々な活動を通して、生徒の次の能力が伸びたと思いますか。

（1） 探究力について	伸びた	やや伸びた	伸びてない	わからない
「課題設定力」‥実験、観察、読解などを通して、自ら課題を見つけ出す力	①	②	③	④
（観察力）‥物事の状態や変化を客観的に注意深く見て、変化等に気づく力	①	②	③	④
（読解力）‥文献など丁寧に読み、文章を理解し解釈する力	①	②	③	④
「仮説形成力」‥集めた情報などから、適切な仮説をたてる力	①	②	③	④
（発想力）‥柔軟な発想で、いろいろな角度から考える力	①	②	③	④
（情報収集力）‥必要な資料や、データ、情報を集める力	①	②	③	④
「課題解決力」‥検証力、分析力、論理的思考力、技能等を用いて課題を解決していく力	①	②	③	④
（検証力）‥仮説などをもとに、方法・手段を考え計画し、実行する力	①	②	③	④
（分析力）‥実験データや様々な情報を分析し、分かりやすく可視化する力	①	②	③	④
（論理的思考力）‥事実やデータの中に潜む因果関係などの法則を的確に見抜き、その法則を物事に適応する能力	①	②	③	④
（技能）‥実証するために必要な、実験、観察、情報処理等の技術的能力	①	②	③	④
「プレゼンテーション力・コミュニケーション能力」‥スライドやポスターを用いて、内容を相手に効果的に伝える技法や能力	①	②	③	④
（表現力）‥自分の考えや結論を言語、数式、表、グラフなどを用いて適切にわかりやすくレポートにまとめることができる技能、能力	①	②	③	④
（対話力）‥討論しながら、考えを深めあう能力	①	②	③	④

（2） 科学的思考力について	伸びた	やや伸びた	伸びてない	わからない
「知識・経験に基づき事実を吟味する力」‥今まで学習した事柄や原理・法則に基づき、事実を見極める力	①	②	③	④
「合理的な判断力」‥データや資料をもとに的確に判断する力	①	②	③	④

（3） 英語による自己発信力について	伸びた	やや伸びた	伸びてない	わからない
「コミュニケーション能力」‥英語を用いて他者との意思疎通できる力	①	②	③	④
「表現力」‥英語を用いて自分の考えや結論を、わかりやすく適切に書くことができる技能、能力	①	②	③	④
「発表能力（プレゼンテーション能力）」‥英語を用いてスライドやポスターで、内容を相手に効果的に伝える技法や能力	①	②	③	④

2．ＳＳＨの次の活動は、生徒の**「探究力」**を伸ばすことに役立っていると思いますか。

	役立っている	少し役立っている	役立っていない	わからない
Ⅰ １年次のＳＳ基幹探究（前期）の教科基礎の授業	①	②	③	④
Ⅱ １年次のＳＳ基幹探究（後期）の教科ゼミの授業	①	②	③	④
Ⅱ 野外実習（立山・能登）（報告会での発表、レポート作成を含む）	①	②	③	④
Ⅲ ２年次のＳＳ発展探究αの授業（三校合同発表会を含む）	①	②	③	④
Ⅳ 大学実習（文化祭における発表会、レポート作成を含む）	①	②	③	④
Ⅴ ＳＳ部の活動	①	②	③	④

裏に続く

3．ＳＳＨの次の活動は、生徒の**「科学的思考力」**を伸ばすことに役立っていると思いますか。

	役立っている	少し役立っている	役立っていない	わからない
Ⅰ １年次のＳＳ基幹探究（前期）の教科基礎の授業	①	②	③	④
Ⅱ １年次のＳＳ基幹探究（後期）の教科ゼミの授業	①	②	③	④
Ⅲ ＳＳ発展探究αの授業（三校合同発表会を含む）	①	②	③	④
Ⅳ 「ＳＳ物理」、「ＳＳ生物」の授業	①	②	③	④
Ⅴ ＳＳ小・中育成セミナー(TA などとして小中学生への指導)	①	②	③	④
Ⅵ 各種コンテストへの参加（とやま科学オリンピック、物理チャレンジ、数学オリンピック、数学甲子園など）	①	②	③	④
Ⅶ コンテストへの出展・発表（高文祭や各種研究発表会）	①	②	③	④

4．ＳＳＨの次の活動は、生徒の**「自己発信力」**を伸ばすことに役立っていると思いますか。

	役立っている	少し役立っている	役立っていない	わからない
Ⅰ 英語の授業(英語表現Ⅰでのディベートやライティングポートフォリオ)	①	②	③	④
Ⅱ ２学年英語プレゼンテーションでの発表や各種スピーチコンテストへの参加	①	②	③	④
Ⅲ イングリッシュ・サイエンスキャンプ	①	②	③	④
Ⅳ オーストラリアの交流校とのスカイプ	①	②	③	④

5．生徒のＳＳＨの活動と日頃の学習活動について、尋ねます。

	役立っている	少し役立っている	役立っていない	わからない
Ⅰ 生徒のＳＳＨの活動が、日頃の数学や理科の学習に役立っていると思いますか	①	②	③	④
Ⅱ 生徒のＳＳＨの活動が、日頃の英語の学習に役だっていると思いますか	①	②	③	④
Ⅲ 生徒のＳＳＨの活動が、日頃の学習全般に役だっていると思いますか	①	②	③	④

6．**SS 基幹探究の授業（教科基礎・情報技術・教科ゼミ）**は、生徒の次の点に効果があったと思いますか。

	効果があった	やや効果があった	効果なし	わからない
Ⅰ 数学や理科の授業への意欲を高めること	①	②	③	④
Ⅱ 科学研究・技術開発や、数学・理科に関する興味・関心を持つこと	①	②	③	④
Ⅲ 理科実験や観測・観察、データの分析や統計の処理など数学を用いた解析への興味・関心を高めること	①	②	③	④
Ⅳ 自分から取り組む積極的姿勢が向上すること	①	②	③	④
Ⅴ 周囲と協力していく姿勢が向上すること	①	②	③	④
Ⅵ 文理選択や大学の学部などへの進路選択をすること	①	②	③	④
Ⅶ その他 具体的に効果があったと思うことを自由に書いて下さい。				
（ ）				

7．**野外実習（能登・立山）**は、生徒の次の点に効果があったと思いますか。

	効果があった	やや効果があった	効果なし	わからない
Ⅰ 数学や理科の授業への意欲を高めること	①	②	③	④
Ⅱ 科学研究・技術開発や、数学・理科に関する興味・関心を持つこと	①	②	③	④
Ⅲ 理科実験や観測・観察、データの分析や統計の処理など数学を用いた解析への興味・関心を高めること	①	②	③	④
Ⅳ 自分から取り組む積極的姿勢が向上すること	①	②	③	④
Ⅴ 周囲と協力していく姿勢が向上すること	①	②	③	④
Ⅵ 文理選択や大学の学部などへの進路選択をすること	①	②	③	④
Ⅶ その他 具体的に効果があったと思うことを自由に書いて下さい。				
（ ）				

8．**SS 発展探究αの授業**は、生徒の次の点に効果があったと思いますか。

	効果があった	やや効果があった	効果なし	わからない
Ⅰ 数学や理科の授業への意欲を高めること	①	②	③	④
Ⅱ 科学研究・技術開発や、数学・理科に関する興味・関心を持つこと	①	②	③	④
Ⅲ 理科実験や観測・観察、データの分析や統計の処理など数学を用いた解析への興味・関心を高めること	①	②	③	④
Ⅳ 自分から取り組む積極的姿勢が向上すること	①	②	③	④
Ⅴ 周囲と協力していく姿勢が向上すること	①	②	③	④
Ⅵ 文理選択や大学の学部などへの進路選択をすること	①	②	③	④
Ⅶ その他 具体的に効果があったと思うことを自由に書いて下さい。				
（ ）				

9．**大学実習**は、生徒の次の点に効果があったと思いますか。

	効果があった	やや効果があった	効果なし	わからない
Ⅰ 数学や理科の授業への意欲を高めること	①	②	③	④
Ⅱ 科学研究・技術開発や、数学・理科に関する興味・関心を持つこと	①	②	③	④
Ⅲ 理科実験や観測・観察、データの分析や統計の処理など数学を用いた解析への興味・関心を高めること	①	②	③	④
Ⅳ 自分から取り組む積極的姿勢が向上すること	①	②	③	④
Ⅴ 周囲と協力していく姿勢が向上すること	①	②	③	④
Ⅵ 文理選択や大学の学部などへの進路選択をすること	①	②	③	④
Ⅶ その他 具体的に効果があったと思うことを自由に書いて下さい。				
（ ）				

10．ＳＳＨの活動を進めるにあたって特に負担を感じたことは何ですか。２つまでマークして下さい。

① 外部との連絡調整、打ち合わせなど
② 校内の連絡調整、打ち合わせ、会議など
③ ＳＳＨの教材研究（課題研究を含む）
④ 各種資料（要求書や会議）の作成や報告書等の作成
⑤ 土日・祝日の勤務が増えること
⑥ 評価方法や指導などわかないことが多いこと
⑦ その他（ ）

11．ＳＳＨの活動で生徒に何を期待しますか。期待するものすべてをマークして下さい。

① 科学的な興味・関心を高めること
② 最先端の技術や先進的な研究に触れること
③ **「探究力」**を伸ばすこと
④ **「科学的思考力」**を伸ばすこと
⑤ **「自己発信力」**を伸ばすこと
⑥ 生徒自身の進路決定に役立てること
⑦ 理数科目の専門的な理解を深めること
⑧ 英語によるコミュニケーション能力を高めること
⑨ その他（ ）

12．ＳＳＨの取り組みにより、次のことに役立ったと思いますか。

	役立った	少し役立った	役立たなかった	わからない
Ⅰ 担当教科・科目を越えた連携(教科間・科目間連携)	①	②	③	④
Ⅱ 教師自身が先端の科学技術や先進的な研究に触れること	①	②	③	④
Ⅲ ルーブリックを用いた評価法を学んだこと	①	②	③	④
Ⅳ 本校の教育活動の充実や活性化	①	②	③	④
Ⅴ 本校生徒の進学実績の向上	①	②	③	④
Ⅵ 大学の先生との人的交流	①	②	③	④
Ⅶ 他の高校の先生との人的交流	①	②	③	④
Ⅷ 小学校・中学校の先生との人的交流	①	②	③	④
Ⅸ その他（ ）				

13．ＳＳＨの導入後は、ＳＳＨ導入前に比べて自分の授業内容が変化しましたか。 ①はい ②いいえ ③SSH 導入後に赴任した

13 で、**はいをマークした方**に質問します。

14．変化があった点について、該当するものすべてにマークして下さい。

① アクティブラーニングを取り入れた授業を増やした。
② 生徒実験や作業を伴う授業を増やした。
③ 演示実験や視聴覚機器やＩＣＴ機器を活用した授業を増やした。
④ 問題（課題）を生徒自身に見つけさせるような授業を増やした。(課題設定型)
⑤ 問題（課題）の解決方法を多面的な方法で行うような授業を増やした。
⑥ 教科間・科目間で連携した授業を増やした。(数学・理科との連携に限定しなくてよい)
⑦ ディベート形式の授業やポートフォリオ評価を取り入れた授業を増やした。
⑧ クリティカル・シンキング(批判的思考)を取り入れた授業を増やした。
⑨ その他 （ ）

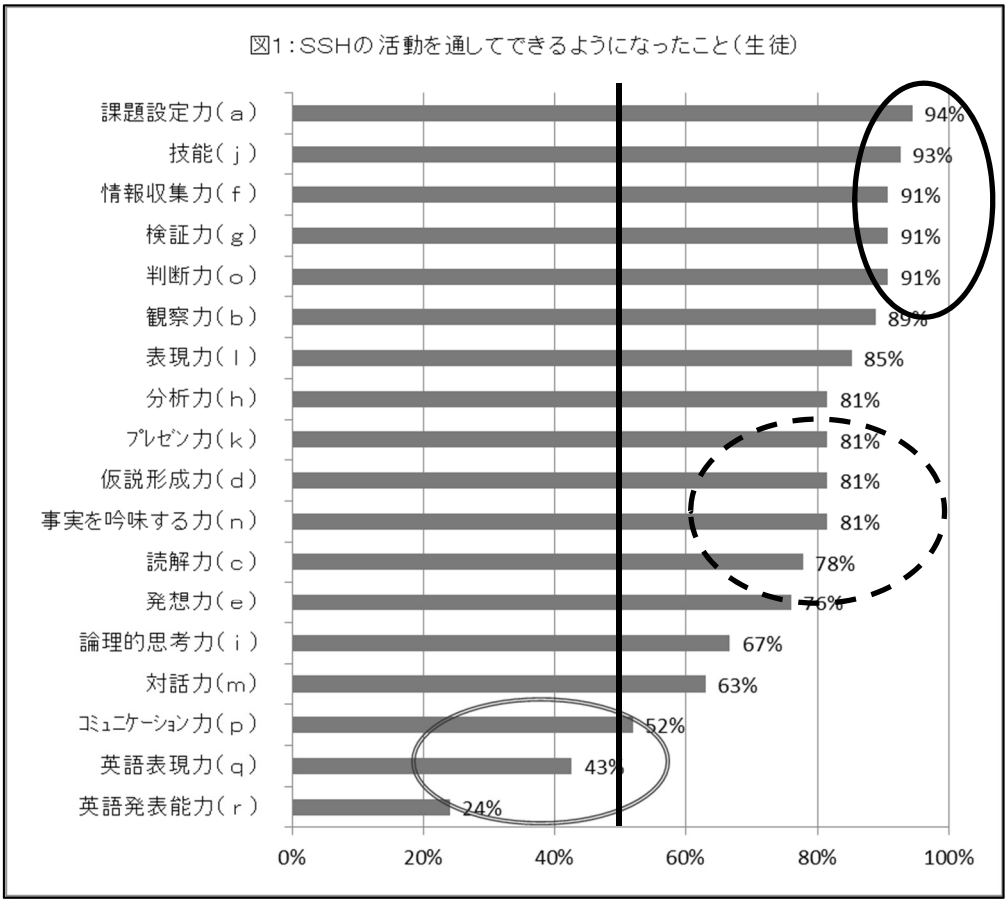
15．ＳＳＨの取り組みで特に成果があったものは何ですか。また、それはなぜですか。

（ ）

16．ＳＳＨの取り組みで、予想以上の成果があったり、期待された成果と違う方向に進んでいるなどありましたら、ご自由にお書き下さい。

（ ）

アンケート対象は、１年生（探究科学科）80名および２年生（理数科学科）54名の生徒である。また、教員はＳＳＨの活動を担当した先生方27名、１年探究科学科および２年理数科学科の保護者121名から無記名で回答を得た。



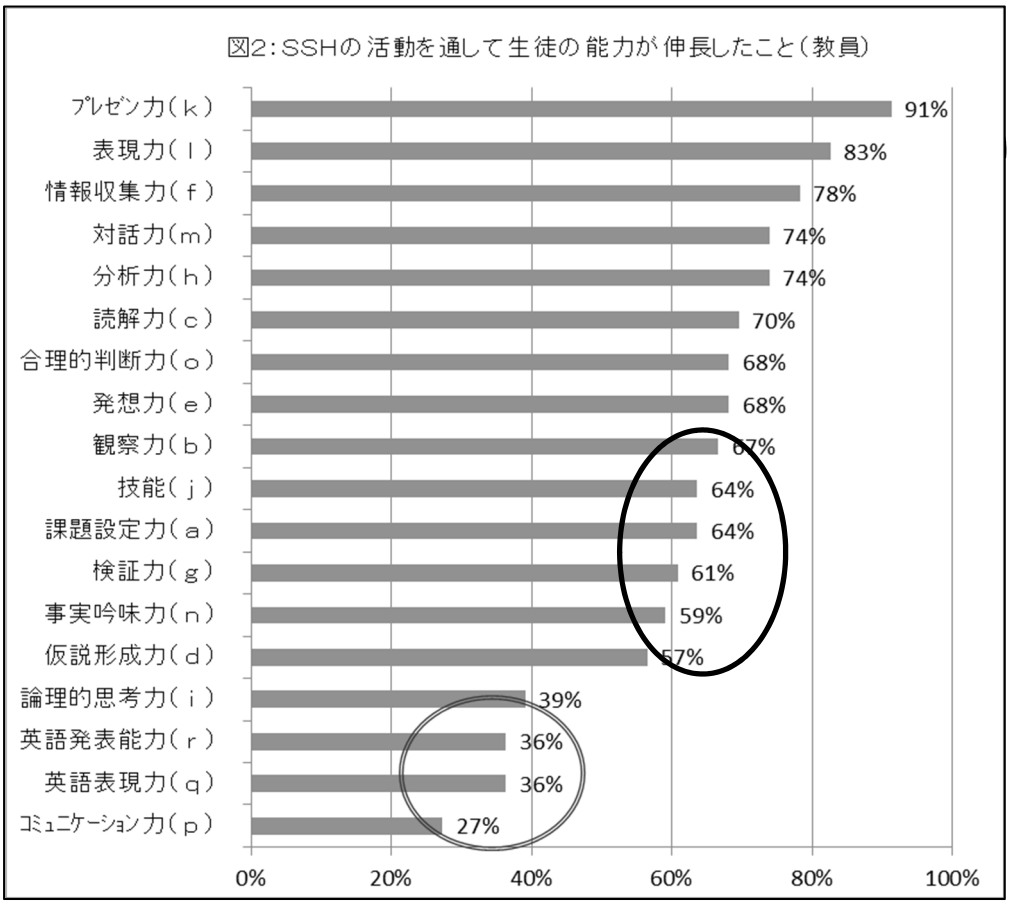


図１、図２はアンケートので「きるようになった」、「ややできるようになった」の項目を合わせた合計である。生徒および教員ともほとんどの項目で 50%を越えている。ＳＳＨの活動で着実に効果があったといえる。特に生徒で 90%を越えている項目は、課題設定力、技能、情報収集力、検証力、判断力などの、探究力、科学的思考力などである。しかし、これらの項目は教員の評価では上位に評価されてはいない。教員側の評価ハードルが高く、生徒の自己評価が少し甘いのだろうか。評価基準の曖昧さ、生徒とのギャップが原因と考えられる。

また、教員では最も評価が高いプレゼンテーション力や表現力は、生徒の自己評価では９割を越えるほどではない。教員は生徒全体を見てとらえて、個人を特定せずに評価しているからかもしれない。

一方、英語による自己発信力である英語でのコミュニケーション能力や表現力、発表能力は生徒および教員ともに、50%に達していない。この点に課題があり、３年次の取組に期待される。

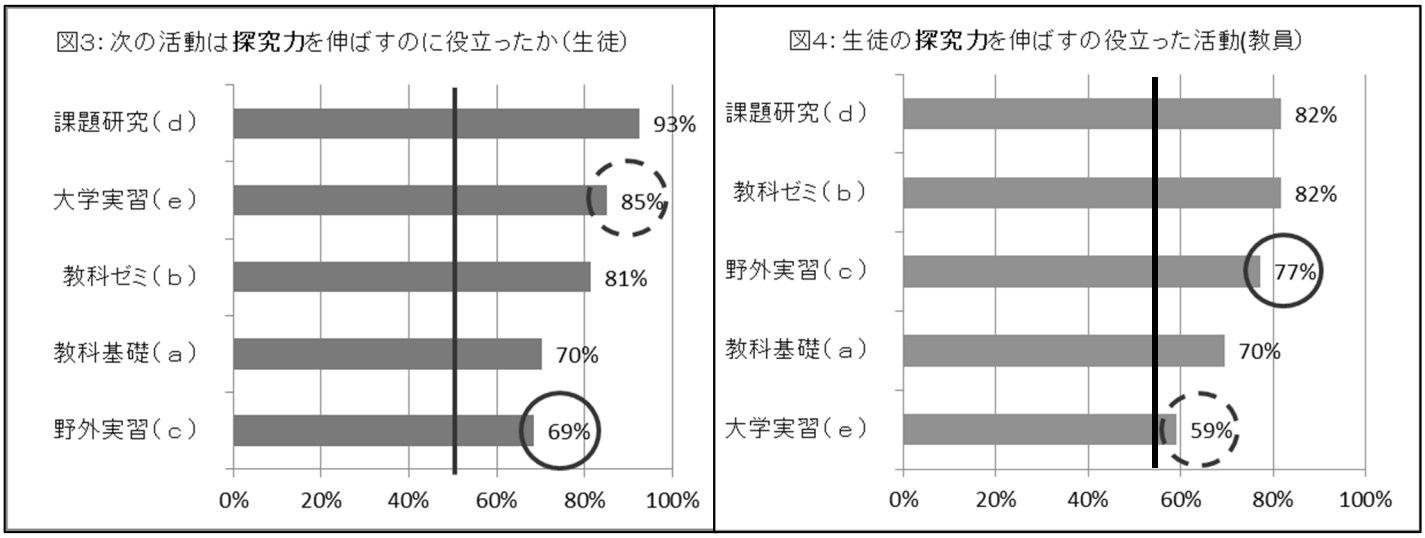


図３、図４は探究力を伸ばした取組についての結果である。生徒および教員ともすべての項目で 50%を越えており、それぞれの取組について効果が大きいことを示している。生徒と教員では大学実習と野外実習についての評価が逆転している。これは、大学実習に携わっていない教員が「わからない」と回答したためではないだろうか。

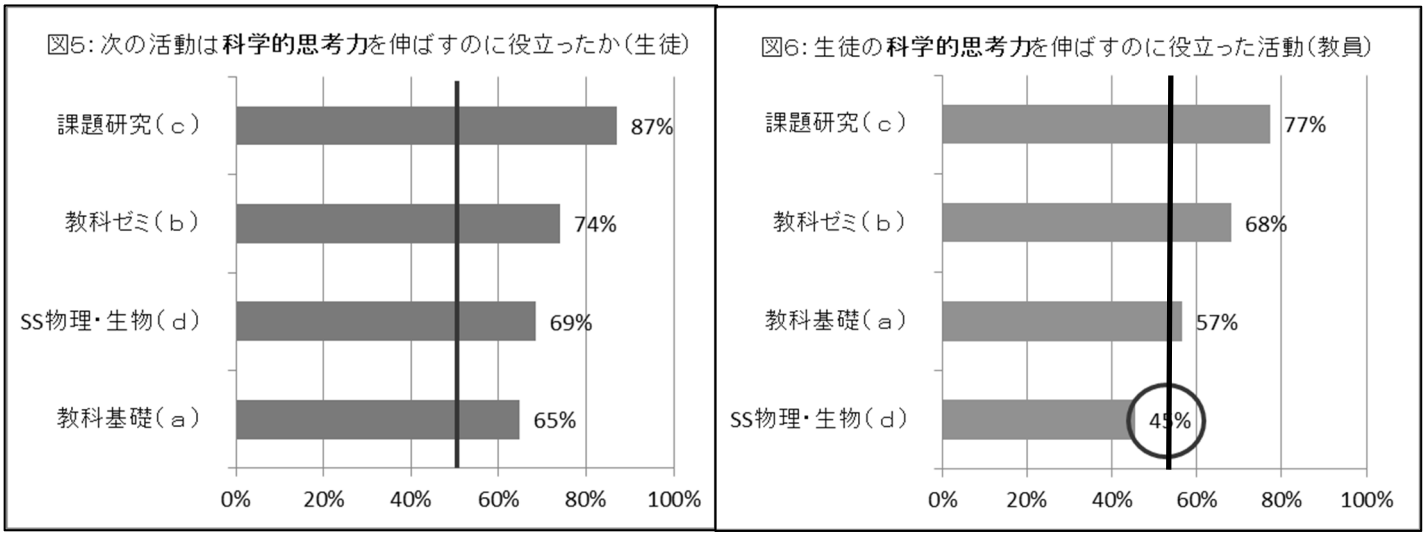
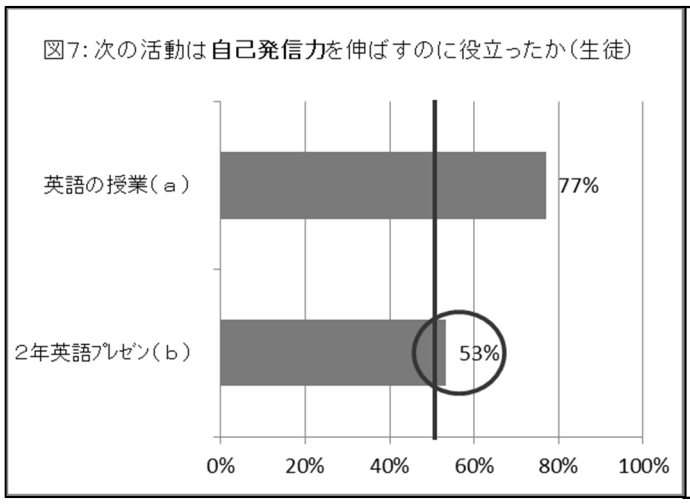


図５、図６は科学的思考力の伸ばした取組についての結果である。生徒はすべての項目で 50%を越えている。80%を越えるのは課題研究であり、探究力とともに非常に効果が大きいことがわかる。一方教員は、生徒と同じような傾向だが、ＳＳ物理・生物の評価が低い。これも、携わっている教員の数によるからで、「わからない」の回答が 50%を占めてあり、効果が小さいわけではないだろう。



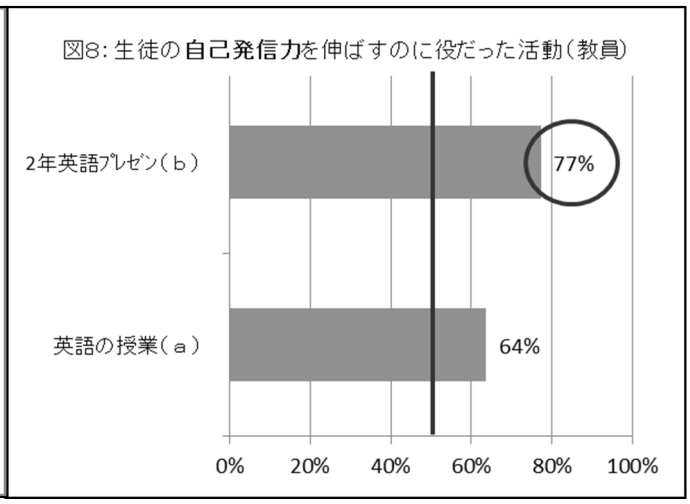
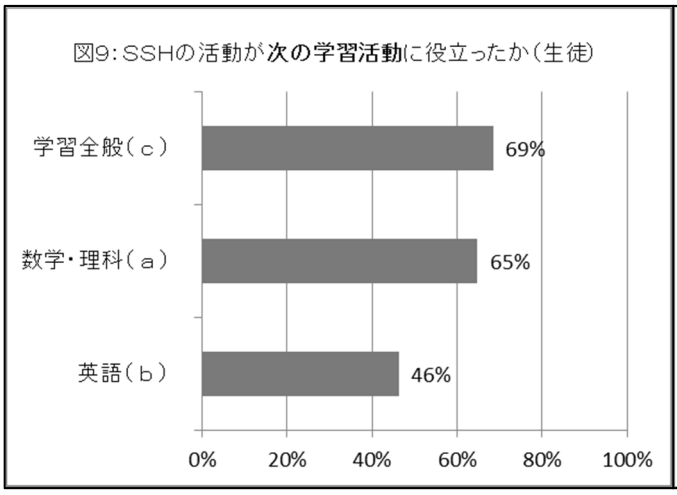


図７、図８は英語による自己発信力を伸ばすための取組についての結果である。いずれの項目も50%を越えており、効果があったといえる。しかし、図１、図２より自己発信力により「できるようになった」まで達していないことがわかる。また、英語プレゼンテーションによる発表は生徒と教員との評価に差があり、特に生徒の評価がやや低いのが(53%)気になる。



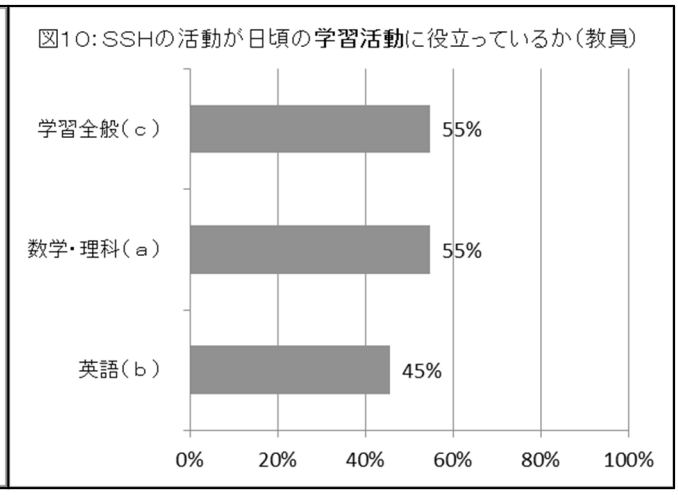
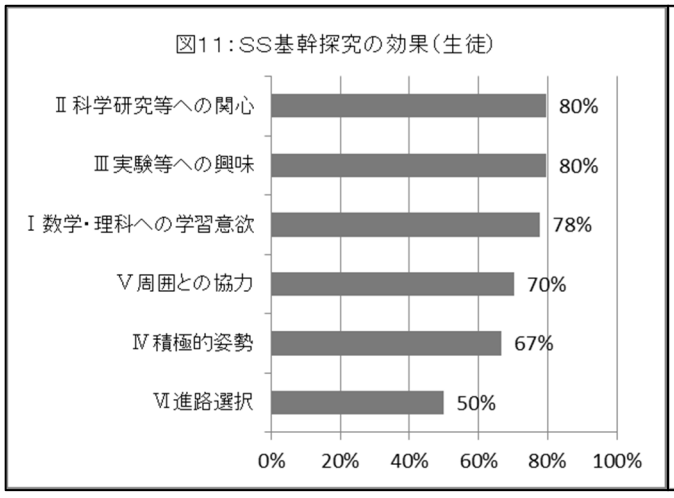
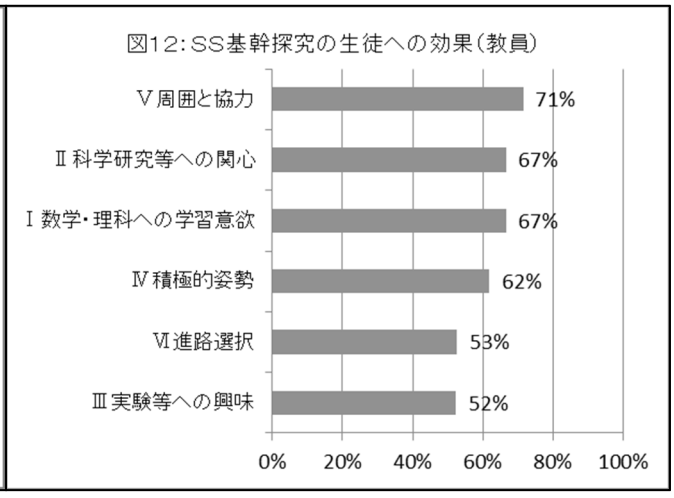


図９、図10はＳＳＨの活動が学習活動に役立つかの結果である。生徒も教員もＳＳＨが理科や数学だけでなく学習全般に効果が大きいと考えている。これは、探究力がすべての教科の学習の基礎と考えているからではないだろうか。今後、よい評価の割合が８割を越えるように、生徒および教員側にも実感できるような取組にしていく必要があるだろう。





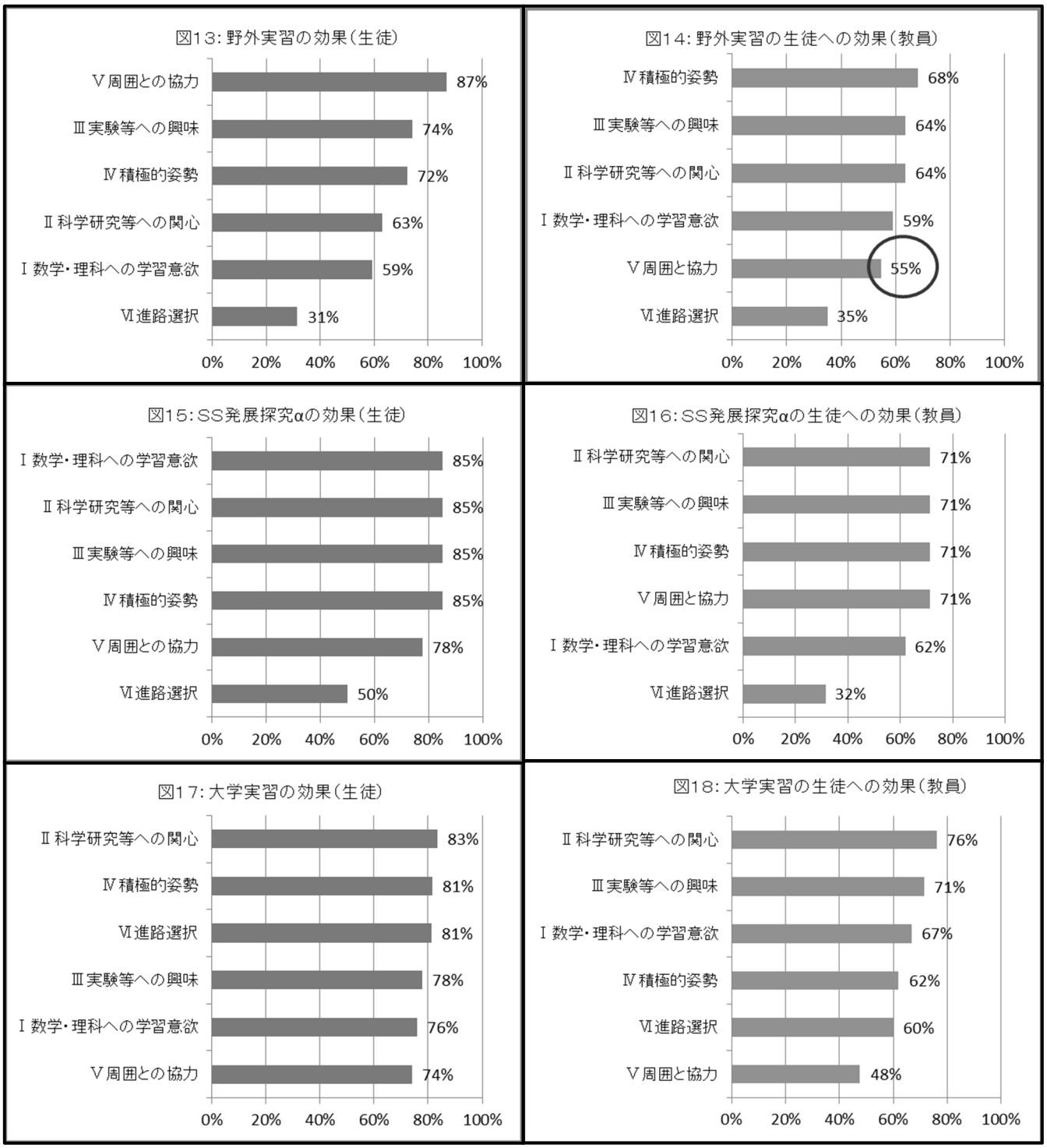


図11～図18は個々の取組（ＳＳ基幹探究、野外実習、ＳＳ発展探究α,大学実習）がどのような点に効果があったのかを生徒と教員に調査した結果である。大学実習の進路選択を除いては、ほとんどの項目で50％を越えており、様々な効果があったことがわかる。特に、ＳＳ発展探究α（課題研究）が生徒、教員共に効果があったと高く評価している。中でも「Ⅱ科学研究・技術開発や数学・理科に対する興味・関心を持つこと」や「Ⅲ理科実験や数学を用いた解析への興味・関心を高めること」、「Ⅳ積極的姿勢が向上すること」に効果があったと感じている。

一方、生徒と教員のずれが大きい項目では、野外実習での「周囲と協力していく姿勢」に対する評価である。教員側の回答数自体が少ないため（教員の回答27名）、あくまでも参考数値であるが生徒には大きな効果があったと感じているようである。

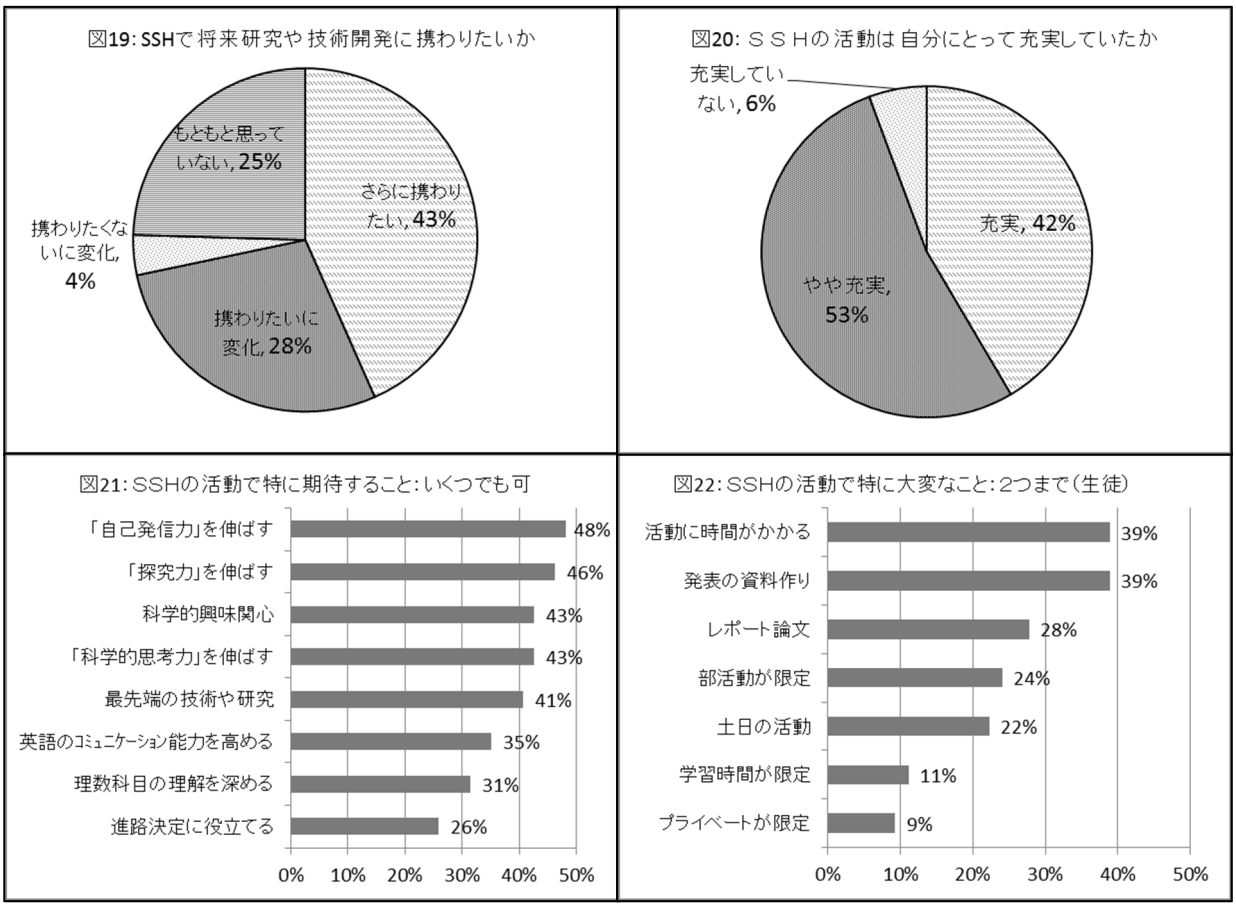
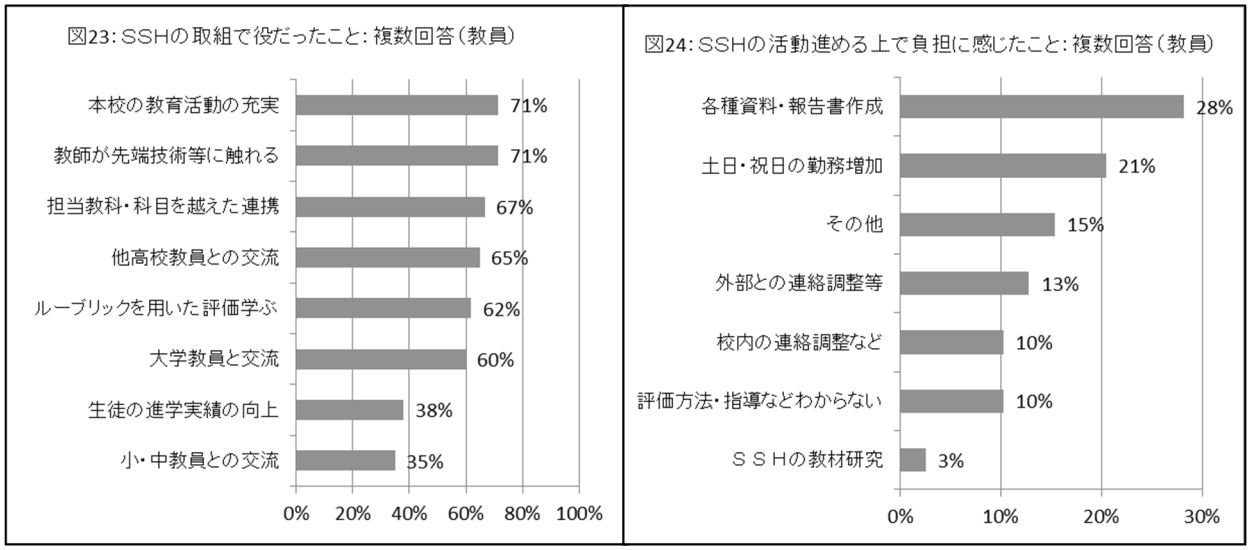


図19～21は生徒の結果である。図19では、「研究や科学技術の分野に携わりたいと思っていなかったが、携わりたいと思う」に変化した者が28%おり、多くの生徒にＳＳＨの取組が、進路に影響を与えたと考えられる。

また、図20により約95%の生徒にとって充実した内容であったことがわかる。

図21では、ＳＳＨの活動で生徒が最も期待するのは、図１よりまだできると感じていない「自己発信力」を伸ばすことであることがわかる。３年次の取組に期待しているともとれる。

図22より、ＳＳＨで大変なことは、活動に時間がかかること、発表と資料作りである。ＳＳＨ活動を進めるに当たって生徒の負担が増えることはある程度仕方がない。過度な負担をかけすぎることなく、その負担感以上の充実感や達成感を感じさせることが大事であろう。



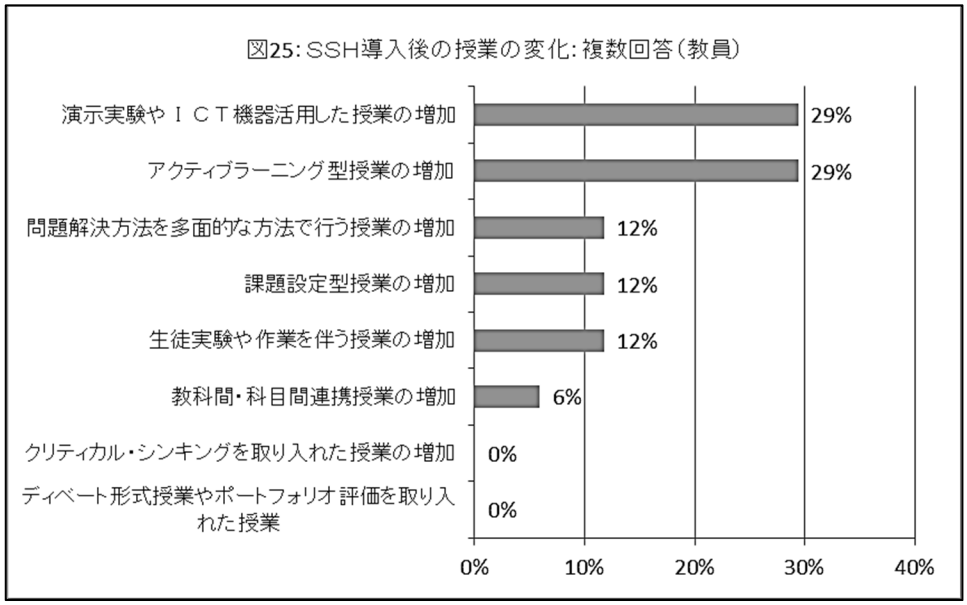


図23～25は教員の結果である。図23より進学実績と小中教員との交流以外は、ほどんどの項目で60%を越えており、多くの点で効果を感じている。特に進学実績への効果は3年目以降の結果を見る必要がある。徐々にではあるが、教員側にもＳＳＨの取組が浸透してきており、今後「役にたった」の割合がさらに増えることを期待したい。

図24よりＳＳＨ活動を進める上で負担に感じることは、資料や報告書の作成や土日の勤務の増加である。生徒同様に負担をなくすことは難しいが、教員間の連携を図り計画的にＳＳＨの取組が実施できるようにすべきである。

図25からＳＳＨ導入後、ＳＳＨ導入前から本校で教鞭をとっている教員の半数が、授業内容を見直す取り組みをおこなっている。アクティブラーニング型授業、演示実験やＩＣＴ機器を活用した授業を増やしたという教員が多かった。今後、教員一人ひとりが授業を見直すと同時に、教科・科目横断型授業や、ディベート型・ポートフォリオ評価を取り入れた授業、クリティカル・シンキングを取り入れた授業を増やし、生徒一人ひとりの幅広い能力の育成に取り組んでいくべきだろう。教員の記述式の回答を以下に記す。(抜粋)

ＳＳＨの取組で成果があったもの

・大学実習･･･生徒の学習意欲の向上につながった。
・思考力がついてきたと思う。・・・様々な現象などを考える機会が増えたからではないか。
・ＳＳ部・・・充実した活動ができるようになった。
・全体的に生徒主体の授業が増えたこと。
・課題研究の発表に向けて、生徒の取組の姿勢が向上した。
（発表会でどう発信するか、自分たちで考えるようになった。）

ＳＳＨの取組でその他感じていること

・ＳＳ小中育成セミナーでＴＡの生徒が、その内容に興味を持ち、その後も調べていた。
・将来的には大学の研究室との連携を深めたい。
・放課後や休日にやらなくてはならない活動が多い。部活動、家庭学習とのバランスを考えていくべきである。
・教科を越えた研究があまり出てこない。もっと柔軟に生徒のやりたいことに対応してやってもよいのではないか。
・おもしろい人目を引くテーマ名ではなく、内容のともなう研究が進むと良い。高校ではできることが限られているが、それなりに新しい発見があると生徒も楽しいのではないか。

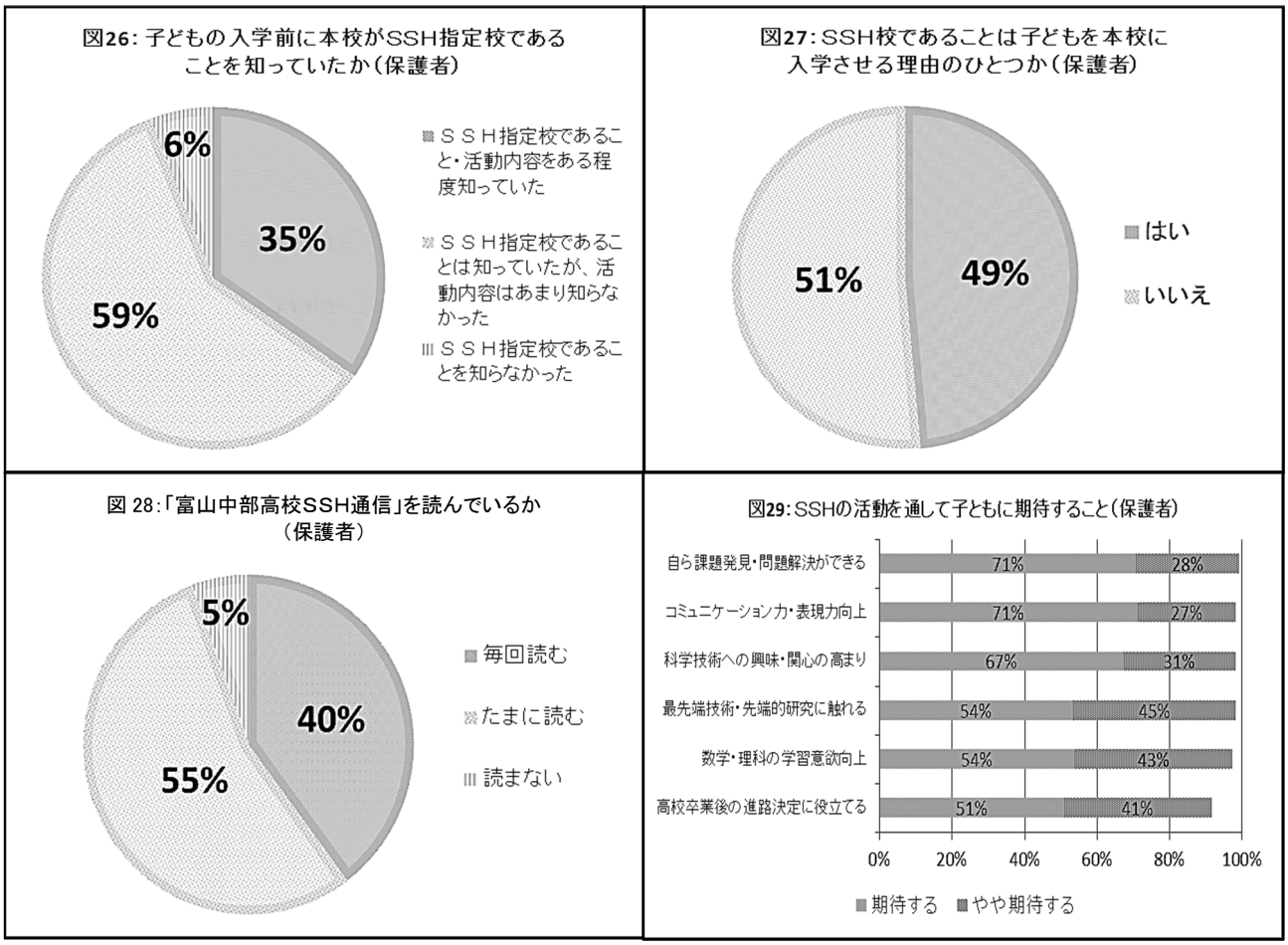


図26～29は保護者の結果である。ＳＳＨ指定２年目であり、２年生は本校がＳＳＨ指定校であることを知らずに入学しており、1年生の保護者だけを類推すると、８割以上の保護者がＳＳＨ指定校であることを知っており、そのほとんどの保護者が入学させる理由の一つと考えている。また９割以上の保護者がＳＳＨ通信を読んでおり、ＳＳＨに対する関心は高い。

図29より、ＳＳＨの活動を通して子どもに期待することは、「やや期待する」を含めると、すべての項目で90%を越えており、特に「自ら課題発見・問題解決できる力」「コミュニケーション能力・表現力」「科学技術への興味・関心」は特に保護者の期待が大きいことがわかる。ＳＳＨの活動を通して、これらの力が身についているということを保護者や生徒自身が実感できるような指導法および評価法をさらに研究していく必要がある。

(2) 教員のＳＳＨへの関わり具合

本校教員（臨任講師を含む）65名中、ＳＳＨの授業や事業（ＳＳ小・中育成セミナーなど）に関わった者は37名（57%）である。ＳＳＨの発表会等を含めると関わった教員は47名（72%）である。一人一係となっており、さらに多くの教員が関与できる体制をとっていく必要がある。

(3) 成果と今後の課題

生徒および教員のアンケート結果から「探究力」「科学的思考力」を伸長させる指導については、この２年間で順調に進んでいると考えられる。評価法については、ルーブリックを用いた評価に取り組んでおり、さらなる研究が必要であるが、徐々に評価法として確立しつつある。「自己発信力」については、３年次の取組（特に発展探究βなど）で十分な成果をあげていきたい。

今後の課題として、理数科学科での取組をもとに、人文社会科学科や普通科に広げ、学校全体での取組として、「探究力」「科学的思考力」「自己発信力」を伸長させていく必要がある。

⑤　校内におけるＳＳＨの組織的推進体制

○ＳＳＨ運営指導委員会

ＳＳＨ研究開発に対する指導・助言をいただくために運営指導委員会を設置する。運営指導委員会は、大学、公的研究機関、管理機関の有識者ならびに校内ＳＳＨ推進委員で構成する。

○ＳＳＨ推進委員会

ＳＳＨ推進委員会は、ＳＳＨ企画運営委員会で提案された事業の企画・運営等や事業経費案について、関係分掌や関係学年・教科と諸調整を行う。

○ＳＳＨ企画運営委員会

ＳＳＨ企画運営委員会では、ＳＳＨ全般についての具体的な企画・運営等を提案する。また、事業経費を予算化し、関係部署と調整して執行にあたる。

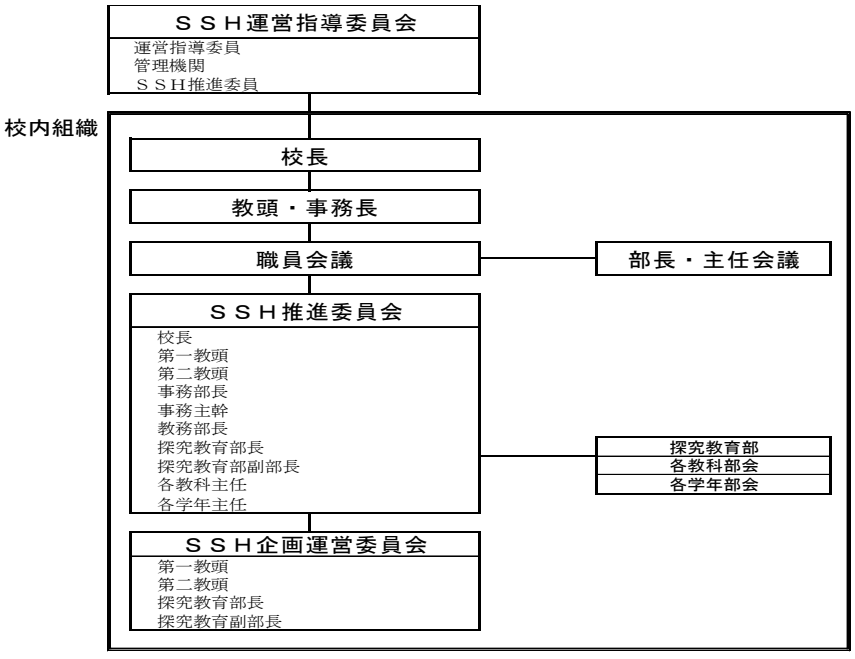
⑴運営指導委員

浅野泰久	富山県立大学工学部教授
伊東潤一郎	アイティオ株式会社代表取締役社長
岩坪美兼	富山大学大学院理工学研究部教授
酒井秀紀	富山大学大学院医学薬学研究部教授
白石　豊	富山市立山田中学校長
長棟輝行	東京大学大学院工学研究科教授
根岸秀行	富山大学人間発達科学部附属小学校長
堀田朋基	富山大学人間発達科学部附属中学校長
本田敏也	富山市立山室中部小学校長
山﨑弘一	富山県総合教育センター顧問

⑵管理機関

荒木義雄	富山県教育委員会県立学校課・課長
佐野友昭	富山県教育委員会県立学校課主幹・係長
藤田俊英	富山県教育委員会県立学校課指導主事

⑶組織概念図



⑥　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

1　研究開発実施上の課題

⑴　高大連携、高高連携による「探究力」伸長の研究

○ＳＳ発展探究α

・今年度から発展探究の時間を２単位として、昨年度より実験・観察の時間が増え、研究内容など充実したものとなったが、大学教員からの指導時期については生徒の要望を参考に研究の方向性について適切なアドバイスを受けられる時期の検討が必要である。また、発表に使ったポスターについては、生徒自身が感じる達成感が高いのに対して、評価者からの研究の精度に対する評価との間に乖離があり、まとめ方の指導が今後の課題である。

○野外実習

・時間的余裕が少なく、実習内容を精査し、じっくりと考え協議する機会を設けたりする必要がある。

○大学実習

・短期間の研修では、当初期待した仮説設定力や課題解決力など探究力の伸長は実感できない。

○ＳＳ講演会

・先端研究に触れるよい機会であるが、生徒の興味関心に多様性があり、今後任意の参加も考えられる。

⑵　学校設定科目による「科学的思考力」伸長の研究

○科学系コンテストへの参加

・参加者は、ＳＳＨ指定前に比べ増加しているが、全国コンテストにおいて上位入賞が少ない。大学との連携を積極的に行う必要がある。

⑶　科学人材育成支援ネットワークによる「科学的思考力」伸長の研究

○ＳＳ小・中学生育成セミナー

・中学生が十分興味を持つような内容の精選が必要である。

・本校生徒の関わり方をさらに充実することで、本校生徒の科学的思考力の向上を目指す必要がある。

⑷　実践的英語力の強化による「自己発信力」伸長の研究

・ライティングポートフォリオについて時間がかかる。段階的な英作文指導において、生徒の学力が定着しにくい。今年度は生徒同士で評価と講評に取り組ませた。評価は行いやすいが、客観的ではないという課題がある。

⑸　ルーブリックを利用した検証評価

・探究科学科（理数科学科・人文社会科学科）設置校３校間では、研修等を行ったりしたが、まだ学校間での温度差がある。

・本校においては、教科ごとで評価法について観点等が異なるため、それぞれに適したルーブリックの作成が必要となっている。

2　今後の研究開発の方向

⑴　高大連携、高高連携による「探究力」伸長の研究

○学校設定科目「ＳＳ基幹探究」（１年３単位）

来年度より、その目的をより明確化し、「探究力」の基礎となる資質・能力を分類し、それぞれの資質・能力を重点的に学ぶ学習プログラム（「探究モジュール」と呼ぶ）を開発することによって、第２学年での課題研究の基礎となる知識と技術を身につける。

・前半を、「読み解く力（PISA 型読解力）」の育成を目指し、様々な分野の文章等（グラフ、表、データーなどを含む）を「読み解く力」を身につける。

・後半は、「探究力」を構成する５つの力をユニット学習によって重点的に身につける。

○学校設定科目「ＳＳ発展探究β」（３年１単位）

２年次「ＳＳ発展探究α」での研究を継続するとともに、前半は、英文による論文を作成し、発表を行う。英文作成には、ALT の他、地元大学の外国人研究員などの協力を得て実施することを目指す。後半は、主として継続研究および研究に関連する実験・演習を実施することを目指す。

⑵　学校設定科目による「科学的思考力」伸長の研究

○学校設定科目「ＳＳ数学」（３年３単位）「ＳＳ化学」（３年５単位）

・教科・科目間を融合や発展的な内容の指導方法と年間指導計画の作成に取り組む。

○科学的思考力の伸長を図る評価法の検討

・ＳＳＨ事業をとおして、科学的思考力がどの程度伸長したか客観的な評価法を検討する。

⑶　科学人材育成支援ネットワークによる「科学的思考力」伸長の研究

○ＳＳ小・中学生育成セミナー

・２年間の課題をもとに、新たな小・中学校の連携や実施内容の改善を図る。

⑷　実践的英語力の強化による「自己発信力」伸長の研究

○海外パートナー校との学術交流

・第１回の実施からの課題を明確にし、より充実したパートナー校との交流となるようなプログラムの改善や純粋に海外での科学的調査・研究および発表を目指す生徒の参加希望が増えるような内容等の詳細を検討する。

⑸　ルーブリックを利用した検証評価

・各教科科目において、それらの評価をもとに科目としての課題研究全体の評価を評点（100点法）で示すための研修を継続的に実施する。

3　成果の普及

・ＳＳ通信、「課題研究集録」「大学実習記録集」「ＳＳ基幹探究報告集」、さらに本研究開発実施報告書を他の探究科学科設置校や地域の小・中学校に配布する。また本校 HP を利用してＳＳＨ事業の取り組みを具体的かつタイムリーに掲載する。

・「ＳＳ小・中学生育成セミナー」等を通して、小中学生にも研究成果を広める

平成27年度富山県立富山中部高等学校ＳＳＨ運営指導委員会の記録

○第１回ＳＳＨ運営指導委員会（平成27年７月10日）議事録

【出席者】

山﨑委員　伊東委員　岩坪委員　白石委員　長棟委員　根岸委員　本田委員
藤田指導主事　荒木県立学校課長
坪池校長　柳原教頭　吉田教頭　野口事務部長　高柳副主幹　嶌田教諭
仲井教諭　高戸教諭　砂子教諭　日下教諭　笹川教諭　宮本教諭
盛合教諭　砂田教諭　中村典子教諭

(1)　開会

(2)　挨拶（荒木県立学校課長、坪池校長）

(3)　ＳＳＨ運営指導委員紹介及び委員長の互選

山﨑弘一運営指導委員（富山県民生涯学習カレッジ学長・富山県総合教育センター顧問・富山県教育委員会教育委員）が選出された。

(4)　ＳＳＨ事業説明（高戸教諭）

平成27年度ＳＳＨ事業実施計画・事業経費等の説明（省略）

〔協議〕（抜粋）

１．ルーブリックによる評価について

〔昨年度の問題点〕

・ルーブリックの評定をデータ集計しただけだったので、達成率はわかるが、探究力の伸長が掴みづらく、生徒の活動を見ることができていなかった。
・「探究力の伸長がルーブリックを用いてできないか」「どのような面がルーブリックで評価できるか」を研究していってもらいたい。
・どのように評価されるかを示すことで、教員が行う評価・生徒自身が行う評価の質も向上し、高めていけるのではないか。
・ＳＳＨが始まってから終わるまで、評価を蓄積し、どう変化したかを見るのもよい。

２．高大連携について

〔意見〕

・生徒のモチベーションを上げるうえで、研究室で「どのように研究をおこなっているか」を見せることは大切だと思う。
・野外実習において、問題を自分で設定するのは難しいので、いくつかの課題を教員側で準備してやることも必要だと思う。
・事前研修をしっかりおこなうことが重要である。

３．小中育成セミナーについて

〔意見〕

・とやま科学オリンピックは「授業では扱っていないけれどできる」内容で、それがセミナーで体験できるのがよい。
・理系に興味をもつ生徒の裾野を広げてほしい。

４．オーストラリア研修について

・現地の高校生とスカイプで交流する予定である。

・学校でやっている課題研究の発表を英語でできないか、考えている。
・ブリスベンのクリーブランド地区州立高校を訪問し、現地で研修を行う。（平成28年３月５日～８泊９日）

(5)　閉会

○第２回運営指導委員会（平成27年11月30日）議事録

【出席者】

山﨑委員長　伊東委員　岩坪委員　酒井委員　白石委員　長棟委員
根岸委員　堀田委員　本田委員
藤田指導主事
坪池校長　柳原教頭　吉田教頭　野口事務部長　高柳副主幹　嶌田教諭
仲井教諭　高戸教諭　砂子教諭　日下教諭　笹川教諭　宮本教諭
盛合教諭　砂田教諭　浮田教諭

(1)　開会
◎ 今年度実施してきたＳＳＨ事業の映像による概略説明・・・高戸 探究教育副部長

(2)　挨拶
運営指導委員長　　山﨑弘一 氏

(3)　協議及び報告（抜粋）
◎ 今年度実施してきた事業について
①野外実習　②大学実習　③ＳＳ小・中育成セミナー　④各種コンテスト出場状況　⑤オーストラリア研修・イングリッシュサイエンスキャンプ　⑥ルーブリックによる評価

〔質問・意見〕来年度に向けて
①・生物学的データ、科学的データは１回の結果だけでなく、客観性のあるものが必要であることを学んでほしい。
・立山自然観察実習など、アンケートでのねらいは何かを明確にする。
②・大学実習では短い時間で実験をまとめて発表する形になっている。準備の段階からもっと時間をかけ、大学と高校の双方向で、早い段階で計画を練っていった方が良い。
・課題設定力や仮説形成力の伸長はＳＳＨの目標であると思うが、大学実習では、実験や実習を経験した認識ができていれば十分ではないか
③・小中育成セミナーは中学３年生も対象にできないのか。１年生は部活が中心の生活であるのに対し、３年生は意欲が高いので目的意識をもって取り組むことができる。
④・ＳＳ部が日本学生科学賞に出品したのは今年度初めてだと聞く。地方の生徒が日頃の科学研究の成果を発表するのに貴重な機会である。

◆ＳＳＨ全体評価に係るアンケートについて
12月中旬実施予定。生徒：１年探究科学科、２年理数科学科。教員と保護者にも行う。

〔意見〕
・「プレゼンテーション能力」と「レポート作成能力」は異なるので区別した方がよい。
・時系列で「何々の取組み」から「こう変化した」が見えるアンケートになるとよい。
・１年次の授業が大学実習でどれだけ役立ったかも、調査してみてはどうか。

(4)　閉会

富山中部高校SSH通信 第4号

平成27年3月発行

●基幹探究報告会

◆期　日：1月31日（土）AM
◆場　所：富山中部高校　第１体育館
◆対　象：第１学年探究科学科　80名

報告会の概要

２学期から各ゼミに分かれて取り組んだ課題研究の報告会を行いました。前半は全体で、スライドを用いて各ゼミによる研究内容の紹介をし、後半はゼミごとに移動し、ポスターセッションが行われました。

課題研究の内容

	発表テーマ（教科）
1	葵の上と光源氏（国語）
2	桃太郎と桃の価値変容（国語）
3	ボードゲームから見る世界史（地歴）
4	富山から里山を考える（地歴）
5	富山の算額～僕らの遺題継承～（数学）
6	パーゼル問題（数学）
7	完全順列（数学）
8	クロロフィルを用いた色素増感太陽電池（理科）
9	コウジカビの増え方の違い（理科）
10	英語における情報構造について（英語）
11	English is always living（英語）
12	Model United Nations（英語）

生徒の声（報告会を終えて）

☆ポスター以外にもスケッチブックを活用し、わかりやすく説明することができた。質問にうまく答えることができうれしかった。
☆普段の授業とは違い、新しい視点から考える良い機会になった。社会人として役に立つ知識を得られたように思うのでとても良い経験になった。
☆ゼミの中での内容を細部まで共通理解しておらず、質問に答えることができない場面があり、お互いに調べた内容についてもっと深く話し合っておくべきだと感じた。
☆大勢の人が発表に集まってくれたので、やりがいと達成感があった。ただ発表の時、原稿を見すぎてしまったのは来年度の課題だと思う。

●SSH成果発表会

◆期　日：1月31日（土）PM
◆場　所：富山中部高校　第１体育館・至誠ホール
◆対　象：第２学年探究科学科・SS 部

発表会の概要

成果発表Ⅰでは、２年生理数科学科生徒の「課題研究」およびＳＳ部の研究成果をポスターで発表した。成果発表Ⅱでは、本校のＳＳＨ研究開発課題の取り組みについて報告を行った。また、福井県立武生高等学校、石川県立七尾高等学校より話題提供をしていただき意見を交わした。

成果発表Ⅰ（例）

ＳＳ物理部のポスター発表
「ついに捉えた！“微小”渦電流の値」

銅板の斜面上で磁石を滑らせると渦電流が発生し、それが作る磁界によって磁石のスピードにブレーキがかかる。この渦電流は非常に微弱である上、一定の場所にとどまっていないとう厄介な性質をもっている。この微小な電流を測定するために計算モデルを簡略化し、理論値を計算で求めた。実際銅板に流れている電流を測定することは困難であるが、銅板の一部を銅線と見立ててそこを流れる電流値と計算で求めた電流値を比較したところ相関性が確認できた。

成果発表Ⅱ

今年度のＳＳＨ研究開発課題の取り組みと次年度に向けての課題を報告した。武生高校からは理数科だけでなく普通科へのＳＳＨ事業の普及や課題研究の取り組みについて、七尾高校からはユニット制や段階的ループリックについての実践例を発表していただいた。その後、評価の仕方や課題研究の取り組み方について意見交換を行った。

●イングリッシュ・サイエンスキャンプ

◆期　日：3月14日（土）～15日（日）
◆場　所：富山中部高校・富山観光ホテル
◆対　象：第１学年理系進学者・SS 部　33名
◆指導者：講師５名（講師１名・大学院生３名・ALT １名）
　本校教諭５名（理科3名・英語2名）

キャンプの概要

１日目は富山大学から北野芳則氏をお招きし、テーマ「グローバル人材の条件」としての講演会をお聴きした。今の日本企業のもがき、YKK の失敗と成功、人造り Project X のリーダー、国際人になるには、とスライドを使いながら、これからの社会において視野を広げることの必要性を丁寧に説明していただいた。その後、グループごとに分かれて、物理・化学・生物の実験実習を行った。夜はバスで宿泊地に移動し、英語を流ちょうに話す外国人の講師の先生方と、食事や交流会を通して、異文化についての理解を深めた。２日目は発表班ごとに前日行った実験についてのポスターを英語で作成し、発表会ではそのポスターを見ながら、英語で発表した。その後、昼食をとりながら反省会を含めて講師の先生方との交流をさらに深めた。

実験の内容

	実験の内容
物理	（実験１）重力加速度の測定（自由落下運動） （実験２）重力加速度の測定・速度と制動距離の関係・空気抵抗力・泡の径と抵抗力の関係
化学	植物性化学物質の分類 （ハイビスカス茶の色の変化など）
生物	自分自身の DNA の抽出実験

実験実習（物理）

実験実習（化学）

実験実習（生物）

発表会

●2015年度SSHの取組(主に2,3学年対象のもの)

[2学年]

＊SS 発展探究α（学校設定科目：理数科学科2単位）

1年を通して、課題研究に取り組みます。大学の先生からの指導をうけながら、課題設定、仮説形成、課題解決等を行います。発表会は1月末です。（12月には、中間発表として三校合同発表会を行います。）

＊SS 科学英語（SS 発展探究αの一部）

SS 発展探究αの後半（8時間）は科学英語として、英語を使った数学や理科の授業や実験などを行います。レポートの一部を英語で書くことも予定しています。（理数科学科の生徒だけで、人文社会科学科の生徒は課題研究だけです。）

＊大学実習（理数科学科および普通科理系希望者）

今年度は、東京大学研究室実習（25名）3日間、富山大学薬学実習（20名）3日間、富山県立大学実習（20名）2日間に加えて富山大学遺伝子組換え実習（10名）を2日間を行う予定にしています。普通科の生徒も積極的に参加しましょう。

＊「SS 物理」「SS 生物」（学校設定科目：理数科学科2単位）

これまでの「理数物理」「理数生物」に変え、系統的な内容にして、論理的な思考や合理的な判断を重視する発展的な内容へと改めたり、他教科・他科目の先生とのティームティーチングなどを行います。

＊英語プレゼンテーションおよびライティング・ポートフォリオ

2年生で行う英語プレゼンテーションや1年次より継続のライティング・ポートフォリオは、SSH での英語による「自己発信力」を伸ばす取組のひとつです。各種スピーチコンテストにも積極的に参加しましょう。

＊オーストラリア研修（2016年3月、15名）

４月以降、オーストラリアのパートナー校とスカイプなどで継続的な交流を行う予定です。研修ではホームステイをしながら、大学やパートナー校で研究発表をしたり、現地で野外実習や観察などを行ったりする予定です。参加募集は9月頃を予定しています。

[全学年]

＊ＳＳ部の探究活動

大学との連携をしながら、探究活動を深めていきます。各種コンテストに参加したり、SSH 全国生徒発表大会（8月・大阪）に参加する予定です。

＊科学系のコンテストへの参加

物理チャレンジ、化学グランプリ、生物学オリンピックなどには、３年生が中心でチャレンジしましょう。とやま科学オリンピックにも積極的に出場し、科学の甲子園の出場権を3年連続で獲得しましょう。

富山中部高校SSH通信 第5号

平成27年7月発行

●今年度 SSH 行事予定表

	実施時期	行事	対象	場所
1	5月20日	SS講演会	2年理系	至誠ホール
2	7月22～24日	東京大学研究室実習	2 年理数科学科＋普通科希望者	東京大
3	7月27～28日	富山大学遺伝子実習		富山大
4	7月27～28日	富山県立大学実習		富山県立大
5	7月31日～2日	富山大学薬学実習		富山大
6	7月22～23日	立山自然観察実習	1年探究科学科	立山
7	7月27～28日	能登臨海実習		能登
8	7月29日	野外実習合同報告会		至誠ホール
9	8月3日	SS小・中学生育成セミナーⅠ	小中学生90名、SS部員	本校
10	8月5～6日	全国SSH生徒研究発表会	発表:SS生物部	大阪市
11	10月中旬	SS小・中学生育成セミナーⅡ	小・中学生、SS部員	本校
12	11月18日	課題研究指導（富山大学より）	2年理数科学科	本校
13	12月23日	3校合同発表会	1、2年探究科学科	高岡文化ホール
14	1月31日	発展探究課題研究発表会（SSH成果発表会）	1、2年探究科学科、SS部	本校
15	2月13日	基幹探究報告会	1年探究科学科	本校
16	3月5～13日	オーストラリア研修	1、2年希望者	オーストラリア
17	3月12～13日	イングリッシュ・サイエンスキャンプ	1年希望者	本校 富山市内

●SS 講演会

◆期　日：5月20日（水）13：30～15：30
◆場　所：富山中部高校至誠ホール
◆講　師：東京大学大学院工学系研究科　教授　長棟 輝行　先生
◆演　題：天然蛋白質を超える人工蛋白質の創製と医工学分野への応用

講演概要

大学進学への意欲を高め、最先端の研究について講演を聞くことで、大学での専門分野や高度な学問研究に対する興味関心を深めることを目的として、２学年生徒対象の講演会が行われました。SS 講演会（理数科学講演会）と人文社会講演会が同時に実施され、生徒は希望の進路に応じて講演を聴きました。

普通科理系・理数科学科の生徒計175名が参加しました。

講演では、生物学の歴史に始まり、遺伝子工学・蛋白質工学の最先端の研究について、詳しくお話を聞くことができました。人工蛋白質の創製が臨床へ応用されている事例などを伺い、大学での高度な学問研究に対する興味関心を深めることができたと思います。

●SS 物理・SS 生物について

2年生の理数科学科では SS 物理・SS 生物の授業が始まりました。この授業では、他教科・科目の先生とティーム・ティーチングで行うことも計画中です。

[SS 物理]

①「運動と物理」（ケプラー第2法則とスポーツへの応用）･･･体育科とのクロス授業
②「数学と物理」（抵抗力のある運動などに微分方程式を用いた解析）･･･数学科とのクロス授業
③「服飾と色」（構造色とその応用についての実験）･･･美術科または家庭科とのクロス授業

[SS 生物]

①「酵素」（カタラーゼの性質をじゃがいもを使って実験）･･･家庭科とクロス授業

上記は計画中の例で、今後いろいろ行う予定です。

●SSH における英語授業の取り組み

＊英語で「自己発信力」をつける！

本校 SSH 取り組みの柱の一つに、実践的英語力の強化による「自己発信力」育成があります。その実践として、1年生「英語表現Ⅰ」では、英語教材 Impact Values を用いて、英語で自分の考えを述べる力を養うため、ディベート形式の意見交換を取り入れています。合わせて、1年次から「ライティングポートフォリオ」として、月に1回まとまった英文を書く練習をしています。身近なことから社会問題まで、3年間で30回のエッセイ・ライティングを通して、英語で明確に自分の意見を表現する力をつけることが期待されます。

また本校では、2年次にグループで1つのトピックについてリサーチを行い、英語で発表する授業を行っています。7月には各ホームの代表チームが学年発表会で成果を披露します。学年の代表チームはスピーチやレシテーションの参加者と共に10月に県の英語プレゼンテーションコンテストに出場し、毎年上位入賞を果たしています。さらに他のスピーチコンテストやエッセイコンテストにも、積極的に応募しています。

●SS 基幹探究

1学期：教科基礎の授業が始まる

１学年探究科学科の生徒が16人ずつ5グループに分かれ、5教科（英語・国語・数学・地歴・理科）、6回ずつの授業をローテーションで受けます。各教科2名の教員によるチームティーチングで行い、教室や実験室で学習します。

学習内容

【英語】 洋書テキストやプリントなどを使い、英語によるプレゼンテーション・スピーチ能力の向上を目指す。

【国語】 芥川龍之介の小説「羅生門」と、その典拠である今昔物語集の説話を読み比べ、芥川の創作意図を探る。

【数学】 整数のさまざまな性質や、ユークリッドの互除法と呼ばれる計算方法を学び、数学の表記法を身につける。

【地歴】 地図やデータの読み取り方の学習と、カレンダーや嗜好品・小説など身近なものの観察から、歴史・文化との関わりを学ぶ。

【理科】 科学史や、実際に実験やデータを扱うことで、物理・化学・生物・地学に関する基本的な知識や考え方を身につける。

教科基礎の目的：探究力（課題設定力、仮説形成力、課題解決力、表現力・対話力）の基礎を築くこと

●SS 発展探究α

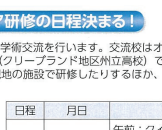
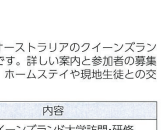
◆期　日：平成27年6月17日（水）PM
◆場　所：発展探究の授業教室
◆対　象：第２学年理数科学科　55名
◆演　題：第1回「課題研究」指導
◆指導者：●理学部　阿部幸隆教授、川部遠哉准教授、水島俊雄准教授、宮沢眞宏准教授、蒲池浩之准教授、山崎裕治准教授
●工学部　神代　充教授、石山達也准教授

課題研究指導の概要

発展探究の研究テーマを深めるため、富山大学理学部・工学部の教官８名・ＴＡ４名の方に指導・助言をしていただきました。研究テーマの設定の仕方や深め方、実験方法についてのアドバイスや、中間報告を行って批評していただくなど、生徒と指導される先生方との間で活発な意見交換が行われました。各ゼミでの指導の後、本校の先生方と意見交換会が行われました。富山大学の先生方による第２回の課題研究指導は、11月18日に実施される予定で、高大連携により培われた学究力・知識が今後の調査研究に生かされることが期待されます。

生徒の声（指導を受けて）

☆自分たちだけでは探究活動を進めていくにあたって分からないことが多くあったが、専門的な研究者の方から助言していただいて心強かった。今後の研究に生かしていきたい。
☆大学の先生方からいただいたアドバイスのおかげで、これからの研究の先を見据え、さらに意欲を高めることができました。先生方から専門的な知識を学びながら、高校生の視点も大切にしてこれからの研究を進めていきたい。


富大教官による生物ゼミの指導

化学ゼミのテーマ発表をする生徒たち

●第1回オーストラリア研修の日程決まる！

本校は今年度より、SSH の取り組みとして、海外パートナー校との学術交流を行います。交流校はオーストラリアのクイーンズランド州クリーブランドにある Cleveland District State High School（クリーブランド地区州立高校）です。詳しい案内と参加者の募集は9月以降となります。日頃の研究を発表したり、パディ* と一緒に現地の施設で研修したりするほか、ホームステイや現地生徒との交流を行います。オーストラリア研修で英語力を高めましょう。

日程	月日	内容
第1日	3月5日(土)	富山発(新幹線) → 東京 → 成田 成田発20:55
第2日	3月6日(日)	6:55 ブリスベン着、 ホストファミリー宅へ
第3日	3月7日(月)	午前：パートナー校訪問、歓迎会 午後：パートナー校との交流、リサーチ発表
第4日	3月8日(火)	(野外研修)モートンベイ・リサーチセンター訪問

日程	月日	内容
第5日	3月9日(水)	午前：クイーンズランド大学訪問・研修 午後：野生生物保護区訪問・研修
第6日	3月10日(木)	(特別活動)国立公園訪問・実地調査
第7日	3月11日(金)	午前：パートナー校との交流、研修報告 午後：送別会
第8日	3月12日(土)	ブリスベン発13:30 → シドニー経由羽田着(機内泊)
第9日	3月13日(日)	羽田 → 東京(新幹線) → 富山着(昼頃)

＊パディは訪問校でパートナーとなる生徒。

●オーストラリア交流校とのスカイプ始まる！

本校はオーストラリアの交流校「クリーブランド地区州立高校（Cleveland District State High School）」と定期的にスカイプによる交信を行います。第1回目は7月27日に、英会話部と現地校の10年生（日本の高校1年生）が顔合わせをします。今後はオーストラリア研修参加者がパディと事前研修をしたり、発展探究などのゼミが学術交流をしたりなど、オンラインで友好を深めていきます。

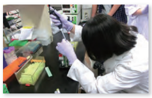
富山中部高校SSH通信 第6号

平成27年9月発行

東京大学研究室実習

◆期　日：7月22日(水)～24日(金)
◆場　所：東京大学本郷キャンパス工学部・農学部
◆対　象：第2学年普通科理系・理数科学科30名
◆指導者：東京大学大学院 教官 大学院生

実習の概要
2学年30名が6つの研究室に分かれて実習を行いました。「酵素一分子の検出」や「レスキューロボットの遠隔操作」など最先端の科学研究の一端を体験しました。東京大学の先生方や大学院生の方々に実験の手順や考察の仕方について丁寧に教えていただきました。各研究室での実習の成果をまとめて、最終日に発表を行いました。



実習のテーマ
- 光のエネルギーを使って水を水素と酸素に分解しよう!
- 受容体のシグナル伝達を検出してみよう!
- 酵素一分子を検出してみる!
- レスキューロボットを遠隔操作してみよう!
- レーザーを用いて宝石の薄膜を作製して新しい磁気メモリをつくろう!
- ウイルスを知ろう!

生徒の声
今回の実習を通じて、研究の楽しさや大変さを知ることができました。また、研究室の雰囲気を知ることができました。今回の実習で得た知識や技術を化学部での活動に生かしたいと思いました。

富山大学遺伝子実習

◆期　日：7月27日(月)、28日(火)
◆場　所：富山大学 生命科学先端研究センター
◆対　象：第2学年普通科理系・理数科学科生徒 15名
◆指導者：富山大学遺伝子実験施設教官、TA

実習の概要
生徒たちは3名ずつ5つの班に分かれて実習を行いました。蛍光タンパク質を生産する遺伝子を大腸菌に導入し、異なる条件の複数の培地で培養、違いを観察しました。また、ハムスターの細胞を使った実験では、大腸菌に用いたものと同じ遺伝子を導入し、蛍光を示した細胞の割合から、導入に使用したDNA溶液の濃度を推理しました。

富山大学薬学実習

◆期　日：7月31日(金)～8月2日(日)
◆場　所：富山大学薬学部
◆対　象：第2学年普通科理系、理数科学科
◆指導者：富山大学薬学部教官・TA

実習の概要
2班に分かれて実習を行った。1、2日目は各班1種類ずつ計2種類の薬(プロベネシド、ジフェンヒドラミン)の合成と精製を行いました。3日目は合成した薬を動物(ラットまたはマウス)へ投与してその効果を見る実験を行いました。

生徒の声
☆薬の合成とそれを生物へ投与し効果を見るという貴重な経験ができて良かった。
☆先生の講義やTAの説明がわかりやすかった。
☆薬学部の研究内容に触れることができ、進路選択の参考になった。
☆この実習を通して化学に興味を持った。

富山県立大学実習

◆期　日：7月27日(月)、28日(火)
◆場　所：富山県立大学工学部
◆対　象：第2学年普通科理系・理数科学科生徒22名
◆指導者：富山県立大学工学部教官、TA

実習の概要
生徒たちは自動車の空力とエンジンをシミュレーションする班、医療や福祉で人の生活を補助するロボットを体験する班、電波を可視化してAMラジオ電波の受信回路を制作する班に分かれ、講義を受けたり実習に取り組んだりしました。

生徒の声
実際に電波を受信する回路を製作してみることで、世の中で活用されている受信機器の仕組みを少し理解することができた。また、受信した電波を可視化することで、普段私たちが利用している電波の存在と機器の正確さに改めて気づかされた。
実習の内容は難しかったが、現代に無くてはならないものについて学び、研究していくことがこれからの社会の発展にも繋がっていくのだと強く実感できた実習であった。

立山自然観察実習

◆期　日：7月22日(水)、23日(木)
◆場　所：立山一帯(美女平、大観台、一ノ谷、一ノ越など)
◆対　象：1学年探究科学科　40名
◆指導者：富山大学　教授　和田直也先生
　　　　　富山県ナチュラリスト協会　3名

実習の概要
1日目は4グループに分かれて立山各地の植生を調査し、宿舎にて調査結果を報告しました。植物の形態は、周囲の降水量や気温、風など周囲の環境と密接な関係があることがわかり、各グループの発表を比較することで、垂直分布を知ることができました。2日目は天候が悪く、予定されていた植生調査のかわりに、立山自然保護センターや立山カルデラ砂防博物館を見学し、立山に関する見識を深めました。研究の成果は7月29日の実習事後報告会で発表されました。

能登臨海実習

◆期　日：7月27日(月)、28日(火)
◆場　所：金沢大学環日本海域環境研究センター臨海実験施設、のと海洋ふれあいセンター
◆対　象：1学年探究科学科　40名
◆指導者：金沢大学環日本海域環境研究センター 教官2名

実習の概要
臨海実習では、磯採集、ウニの人工発生実習、分類実習、課題研究、乗船実習、解剖実習などを行いました。磯採集では、ヤドカリなど馴染みの深いものから、ウミグモといった珍しい生き物まで様々な生物を採集し、それらの特徴を比較して分類実習を行いました。また課題研究では短い時間の中、採った生き物を使って研究を行いました。研究の成果は7月29日の事後報告会で発表されました。

生徒の声
実習は初めてするものばかりで、とても新鮮で楽しいものでした。これからも研究や発表を重ねて将来必要とされる技能を身につけられるように努力していきたいと思います。
自分たちの疑問を元にテーマ・仮説・実験方法・考察・まとめの一連の流れをどう進めるかが少しつかめたような気がしました。

野外実習事後報告会

◆期　日：7月29日(水)
◆場　所：富山中部高校 至誠ホール
◆対　象：第1学年 探究科学科 80名
◆指導者：富山大学 教授　和田直也先生
　　　　　金沢大学 教授　鈴木信雄先生

報告会の概要
立山自然観察実習と能登臨海実習で学んだことの成果を、班ごとに発表しました。今年度は立山、能登ともにSSH予算で購入したMicrosoft Surfaceを持ち込み、その場で発表資料を作成することができました。各班で工夫を凝らして、観察や研究の内容が報告されました。また、指導の先生方には報告の講評と講演をいただきました。

報告の内容

立山自然観察実習	
発表班	発表タイトル
立山1	美女平の植生
立山2	美女平めぐり
立山3	Road of the Takimidai~Kobo
立山4	滝見台～大観台～弘法の植生
立山5	一ノ谷
立山6	弥陀ヶ原の植生
立山7	一の越
立山8	和田先生と行く!一ノ越

能登臨海実習	
発表班	発表タイトル
能登1	カニの逃げる方向を究明せよ!
能登2	磯の洗浄者達
能登3	スガイの生命力の限界は?
能登4	ヤドカリの生態に迫る
能登5	塩分濃度の変化によるヤドカリの動き
能登6	ウニウニトゲトゲ~ウニのトゲの動き方を調べよう!~
能登7	海星～五本足の精霊～
能登8	ウミウシの慣れ

SS小中育成セミナーⅠ

◆期　日：平成27年8月3日(月)
◆場　所：富山中部高校　教室
◆対　象：富山市、射水市、滑川市内の小学生58名、中学生43名
◆講　師：富山県内の県立高校教員等6名
◆T　A：SS部員 8名

概要
とやま科学オリンピックに参加する生徒らが、算数・数学、理科、人文社会科学の3分野の実験・実習や講義を受けました。特に理科では、ダンゴムシを使った交替制転向反応の実験を行いました。
本校SS部員がTA(ティーチングアシスタント)として小中学生にアドバイスをしました。

SSH全国発表大会

◆期　日：8月5日(水)、6日(木)
◆場　所：インテックス大阪

発表会の概要

8月5日(水) 開催日1日目
1. 講演：「研究は楽しい!
　先人の科学者に学びつつ、
　身の回りの現象をヒントに新しい科学を作っていこう
　～光触媒で未来を開く～」
　東京理科大学学長　藤嶋　昭先生
2. ポスター発表(203校)富山中部高等学校
　「コウジカビが産生する酵素による多糖類分解についての研究」

8月6日(木) 開催日2日目
1. 代表発表校6校による口頭発表
2. ポスター発表および研究者ミニライブ

ポスター発表では、海外校からの参加を含め200以上のブースにおいて、研究成果をアピールしたり、質問・意見を述べたりするなど、活発な議論が行われました。中には、実験器具や実物模型を使って説明する学校や、海外生徒に対して英語で説明する学校があるなど、各校が様々な工夫を凝らしていました。代表校の研究は、部活動の継続研究が多く、「仮説→考察→結論」がしっかりとまとめられたものが高い評価を得たようです。2日目の代表校による口頭発表が行われた際には、本校生徒が積極的に質問し、発表者と討論し意見を述べていました。本校SS生物部や探究科学科生徒にとって貴重な経験となり、今後の研究活動に生かしてほしいと思います。

オーストラリア交流校とスカイプ

第1回SSHオーストラリア海外研修が平成28年3月に実施予定で、本校生徒15名がクイーンズランド州クリーブランドにある交流校Cleveland District State High School (クリーブランド地区州立高校)を訪問して、生徒との交流や調査研究を行います。現地での研修に先駆けて、交流校とのスカイプ交信が始まりました。第1回目は7月28日(月)、第2回目は8月24日(月)、ともに本校英会話部と交流校の日本語クラスの生徒が、スクリーン上で顔合わせをして英語と日本語で質問をし合いました。学校生活や好きなアニメについての話題のほか、日本人の宗教観についてなど難しい質問が出ました。また、「コアラを抱っこしたことがある」という相手校の生徒の発言から、ペットの話で盛り上がる場面もありました。スカイプによる交流は今後も月1回程度予定されており、両校の友好関係が深まることが期待されます。

富山中部高校SSH通信 第7号

平成28年3月発行

文化祭ステージ発表

◆期　日：9月30日㈬
◆場　所：富山中部高校　至誠ホール

発表の概要
1年生の1泊2日で行われた野外実習(立山自然観察実習・能登臨海実習)や今年から探究科2年生が全員参加となった大学実習(東京大・富山大・富山県立大)の報告をパワーポイント等を用いて発表しました。また、2年生アメリカ研修の成果を英語で行いました。
大学実習の内容はかなり高度で難しい部分もありましたが、写真やデータを用いて発表がされました。実習の内容はもとより、研究成果を発表する発信力にも磨きがかかっていました。

発表順	発表内容
1	東京大学研究室実習(6研究室での実習内容)
2	富山県立大学実習(3班に分かれた実習内容)
3	富山大学遺伝子・薬学実習(遺伝子と2種類の薬の合成、薬理作用)
4	立山自然観察実習(8班の代表が調査・研究のまとめ)
5	能登臨海実習(8班の代表が調査・研究のまとめ)
6	アメリカ研修(代表生徒の研修成果発表とスピーチ)

SS中学生育成セミナーⅡ

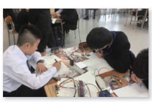
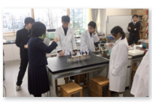
◆期　日：第1回　10月18日㈰
　　　　　第2回　11月22日㈰
◆場　所：富山中部高校　理数科学教室、生物室
◆対　象：科学の甲子園ジュニアに参加する中学生6名
◆T A 等：SS部員15名(物理、化学、生物)

セミナーの概要
科学の甲子園ジュニアの問題の考え方の解説と、それに関する実験を行いました。また、模擬問題(事前課題のあるもの)を本校SS部員と対決形式で行い、別のSS部員がTAや解説を行いました。

参加した中学生の声
- 高校生は実験中に話し合いをしながらてきぱきと進めていたので、自分たちも見習いたい。
- 難しい課題で、高校生のチームワークには圧倒されたが、なんとかできてよかった。本番でもこの経験を生かしたい。

TA等で参加した高校生の声
- 中学生は、指示したことを素直に受け入れてくれた。教えることで自分たちも勉強になった。
- ちょっとした勘違いで1つ間違えて中学生に負けてしまった。残念だった。

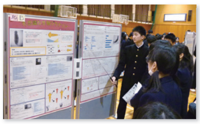
PS. 参加した中学生チームは12月に行われた科学の甲子園ジュニアで全国優勝した。

基幹探究報告会

◆期　日：2月13日㈯　AM 9:00～11:45
◆場　所：富山中部高校　第1体育館
◆対　象：第1学年　探究科学科　80名

発表の概要
2学期から各ゼミに分かれて取り組んだ課題研究の報告会を行いました。前半の全体会では、班ごとにスライドを用いて研究内容を紹介し、後半のポスターセッションでは発表とともに活発な質疑応答が行われました。



課題研究の内容

	発表テーマ(教科)
1	伊勢がーる～『伊勢物語』に見る理想の女性像～(国語)
2	ロミオとジュリエット　翻訳の一世紀(国語)
3	恵方巻を食べる習慣は、なぜ広がったのか?(地歴)
4	「シャーロック・ホームズ」シリーズからみるイギリス(地歴)
5	n倍角の公式(数学)
6	フラクタル図形(数学)
7	確率と大数の法則(数学)
8	いろいろな図形の面積(数学)
9	ボルタの電堆と酸素(理科)
10	不思議な生物プラナリア(理科)
11	ユニバーサル・デザインとしての英語(英語)
12	How might we improve our speaking ability?(英語)

生徒の声(報告会を終えて)
- 今回、様々な角度から意見をもらうことで、研究内容・発表方法に、2年の発展探究につながる改善点を見つけることができて、とても充実した報告会になったと思います。
- 探究活動およびポスターセッションを通して、人に何かを伝えることの大変さや、それが伝わったときの喜びを実感することができました。発展探究では、社会に貢献できるような研究に取り組みたいです。

今後の主な予定

	実施時期	行事	場所	参加者
1	3/5～13	オーストラリア海外研修	ブリスベンクリーブランド地区州立高校等	1、2年生15名
2	3/12・13	イングリッシュ・サイエンスキャンプ	富山中部高校 牛岳「ささみね」	1年生32名

オーストラリア研修では、英語で探究活動を発表します。

三校合同課題研究発表会

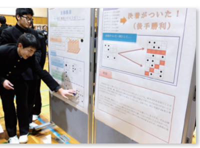
12月23日㈬、探究科学科設置校3校(富山、高岡、富山中部)の生徒が一堂に会する三校合同課題研究発表会が、高岡高校と高岡文化ホールで実施されました。高岡高校会場では2年生がゼミごとにポスターによる発表をしたり、相互の発表を聞いて評価を行ったりしました。また、3校の1年生も参観して、各校の発表の評価を行うとともに、今後の本格的な探究活動の参考とすることができました。高岡文化ホールでの全体会では、各校の代表によるステージ発表、3校の各学年代表生徒による講評がありました。本校からは数学班が「文章分析を用いて古典文学の謎に迫る」という研究について発表をしました。三校合同課題研究発表会は年1回開催され、探究科学科で学ぶ生徒同士が交流し、切磋琢磨する貴重な機会となっています。今年度は関係生徒や保護者のほか、他校の生徒や教育関係者など、計900名を超える参加者があり、熱気あふれる発表会となりました。

発展探究「課題研究」・成果発表会Ⅰ

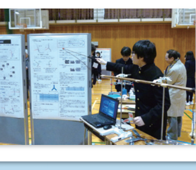
◆期　日：1月30日㈯
◆場　所：富山中部高校　至誠ホール・第一体育館
◆対　象：第2学年　探究科学科　80名

発表会の概要
1学期から各ゼミに分かれて取り組んだ課題研究の発表会を行いました。前半は、至誠ホールにて、各ゼミによる研究内容の紹介が行われました。後半は、体育館に移動し、ポスターセッションが行われました。以下、いくつかの班の研究内容を紹介します。

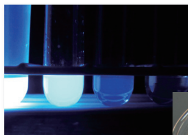
★立体四目(数学ゼミ)
「身近にあるゲームに必勝法があるのか?」そのような疑問から始まり、立体四目について考えました。まずは4×4の平面で必勝法があるのか考え、それを立体へ発展させようと試みました。しかし、手数が多いため、状況を制限しながら考えたところ、後手が勝利する方法が生じ、その原因について探究しました。



★流体中の回転体の運動(物理ゼミ)
代表的な回転体であるブーメランを厚紙で作製し、飛距離を計測しました。飛距離を大きくする工夫として、厚紙の間に針金を挿入し質量を大きくしたところ、中庭で大きく旋回するブーメランを飛ばすことができました。



★ライトセーバーの製作(化学ゼミ)
強く長時間発光する化学発光を目的として、シュウ酸エステルと過酸化水素水の反応を利用して実験を行いました。反応物の濃度を変えて実験を行ったところ、反応物の量を増やすことによって分子の衝突回数が増え、強く発光することがわかりました。しかし、時間は短く、それを改善するために、アルギン酸ナトリウムの膜でシュウ酸エステルを包むことによって分子の衝突を遅らせることができました。その結果、長時間の発光を可能にしました。



★メダカの左右性(生物ゼミ)
多くの生物では、形態や多くの行動は左右どちらかに偏りがあることが確認されています。これを「左右性」と言い、ヒトにおいては「右利き・左利き」のような左右性が存在します。本グループは、身近な生物であるメダカにも左右性があるという仮説をたて、研究を行いました。結果、メダカの形態や複数の行動には左右性が見られ、脳や眼、筋肉の発達との関連が窺えました。

SSH成果発表会Ⅱ

今年度のSSH(スーパーサイエンスハイスクール)事業の活動報告を行い、『自己発信力』に課題は残るものの、『探究力』『科学的思考力』が、SS発展探究αで大きく伸びていることを報告しました。また、京都大学と連携して行っているルーブリックによる評価法の取組状況について報告しました。今後の「科学英語」や次年度の「SS発展探究β」の取組が期待されます。また全国のSSH校から話題提供として、藤島高校から「教養」を育成する全校体制での取り組みや重点枠による幅広い取り組みについて、小松高校からは課題研究への取り組み方とパフォーマンス評価についての発表があり、参加者との意見交換を行いました。