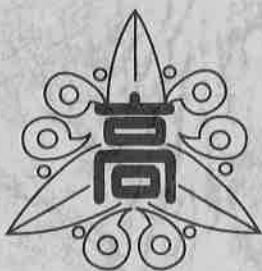


平成19年度指定スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書・第5年次



岡山県立玉島高等学校



卷頭言

岡山県立玉島高等学校長 中桐哲則

本校は、平成19年度から5年間、文部科学省からスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定を受け、さらに指定4・5年目はコアSSHの指定を受けて研究開発に取り組みました。コアSSHでは「地域の中核的拠点形成」をテーマとして、SSHの成果をSSH校以外の学校へ広めるとともに、県内の理数科・理数系コース設置校と連携して、地域全体の理数教育を推進する事業を実施してまいりました。

このコアSSHの事業を推進するため、連携校7校による「児童生徒の科学研究協議会（岡山）」が発足しました。この協議会は、日本や世界レベルの科学コンテストにつながる指導法の地域への普及、地域における科学系部活動の活性化、並びに児童生徒の科学的な興味関心の育成を活動の大いな3つの柱として、地域の学校と連携して活動を進めてきました。

コアSSH事業として開催した「サイエンスチャレンジ岡山」（学校対抗の科学競技会）は、昨年度を上回る14校23チーム221人が参加しました。この大会が楽しみながら科学技術に親しみ学ぶ機会となり、科学技術振興の一助になったものと自負しております。また、「OKAYAMA Young Scientist & Engineering Fair [OYSEF]」（授業や科学系部活動の研究成果発表会）も、昨年度を上回る24校94本の発表、約300人が参加しました。参加者の約半数がSSH校や理数科以外の生徒であったことは、大きな成果の一つです。夏には西表島で「サイエンスキャンプ in 西表」を開催し、12校から生徒16人、教員13人が参加しました。科学系部活動の活性化、顧問の指導力向上につながったと思います。

SSH本体の事業においては、この5年間に、1年生の「Science & Humanity」が2年生で行う「Science Activity（課題研究）」に効果的に接続できるよう改善をしてまいりました。また、2年生の課題研究は、個人研究の他にグループ研究を導入したり、分野別の発表やポスター発表の場を新たに設け、個人研究・グループ研究のいずれにおいても、生徒同士でディスカッションや相互評価する機会を増やすなどして、研究が深まるよう改善をしてまいりました。中国科学研修では、上海交通大学・上海交通大学附属中学の学生・生徒に対する英語による口頭発表やポスター発表、皆既日食の共同観測、米国の「サイエンスオリンピアード」を参考にした日中の学生・生徒混成チーム対抗による科学競技、など工夫を重ねていきました。

この5年間、生徒達は、普通科・理数科ともに様々な能力の伸長に切磋琢磨してきました。国内外の大学や研究施設での本物に触れる研修や体験は、これから自分の力で未来を切り開いていくうえで、大きな原動力となるに違いありません。

指定期間の5年は終了しますが、今後もこれまでの成果・課題を踏まえて、さらなる工夫と改善を進めたいと思います。最後になりましたが、これまで御指導を賜りました関係各位に厚くお礼を申し上げるとともに、今後とも引き続き御支援賜りますようお願い申し上げます。

目 次

卷頭言

目次

第1部 通常枠に関する報告書

第1章 玉島高校SSHの概要

SSH研究開発実施報告（要約）	5
SSH研究開発の成果と課題	9
玉島高校SSHナビゲーター	19

第2章 指定期間全体の報告（報告書本文）

第1節 指定期間全体の取組及び成果の概要

1-1 研究開発の課題	23
1-2 研究テーマ	23
1-3 仮説	24
1-4 各研究テーマにおける仮説	25
1-5 研究の概要	26
1-6 5年間を通じた取組の内容と成果の概要	28

第2節 5年間を通じた研究開発の経緯と内容

2-1 各年次での取組の経緯	34
2-2 研究開発の実施規模	37
2-3 評価の方法	37
2-4 各研究テーマと経緯	40

第3章 研究テーマ毎の実践及び実践結果の概要（報告書本文）

第1節 学校設定科目「Science & Humanity」による物事を探究する力の育成

1-1 学校設定科目「Science & Humanity」の仮説、内容、評価	49
1-2 学校設定科目「Science & Humanity」の概要	53
1-3 基礎実験講座	54
1-4 ミニ課題研究	56
1-5 S & H研究テーマ調べ	59
1-6 フィールドワーク基礎	61

第2節 学校設定科目「Hyper数学入門」による論理的に考察する力の育成

2-1 「Hyper数学入門」の仮説、内容、評価	64
2-2 「Hyper数学入門」の概要	67
2-3 数学講演会	68
2-4 スーパーゼミ	69
2-5 統計入門	70
2-6 問題作成入門（スーパーゼミⅡ）	72
2-7 数学試合	72

第3節 部活動等を通して未知の事象を探究する心を養う

3－1 部活動等の活性化の仮説、内容、評価果	75
------------------------	----

第4節 科学的・国際的・倫理的・環境保全的な視野の育成

4－1 科学的国際的倫理的環境保全的な視野育成の仮説、内容、評価	78
4－2 国際連携シンポジウム	80
4－3 科学倫理講演会	82
4－4 Science Communications	83
4－5 科学プレゼンテーション研修	85
4－6 科学コミュニケーション研修	86
4－7 英語プレゼンテーション研修	88
4－8 環境体験研修（野鳥観察会）	90

第5節 専門教育へつながる学びの力を養う取組

5－1 専門教育へつながる学びの力を養う取組の仮説、内容、評価	91
5－2 日本科学未来館プレゼンテーション研修の概要	93
5－3 日本科学未来館プレゼンテーション研修の内容	94
5－4 生物系三学会ポスター発表	98
5－5 岡山大学主催 高校生・大学院生による研究紹介と交流の会	98
5－6 日本物理教育学会ジュニアセッション	99
5－7 S S H生徒研究発表会	99
5－8 中国四国九州地区理数科高等学校課題研究発表大会	100
5－9 「集まれ科学好き！」科学好き発表会	100
5－10 「全国総合文化祭（福島）自然科学部門発表会」	101
5－11 「科学オリンピックへの道」セミナー	102
5－12 「第4回サイエンスフェアin兵庫」	102
5－13 「遺伝子組み換え実習」「岡大研究室訪問」	103
5－14 國際連携プログラムについて	104
5－15 中国科学研修事前研修	105
5－16 中国科学研修	108

第6節 課題発見能力や課題解決能力を育成する課題研究

6－1 課題発見能力や課題解決能力を育成する 課題研究の仮説、内容、評価	110
6－2 理数科2年生課題研究の概要	112
6－3 課題研究「Science Activity」	113

第4章 関係資料

第1節 S S H運営指導委員会の記録

1－1 S S H第1回運営指導委員会	115
1－2 S S H第2回運営指導委員会	119

第2節 アンケート結果	
2-1 理科数学意識調査アンケート	120
2-2 平成23年度卒業生アンケート	129
2-3 成果発表会アンケート 科学倫理講演会	138
学校設定科目「Science & Humanity」	147
	149
第3節 教育課程表	
3-1 教育課程表	150
第4節 参考資料	
Hyper数学入門年間計画表	154
英語ポスターの作成	155

第2部 コアSSHに関する報告書

第1章 コアSSHの概要	
SSH研究開発実施報告（要約）	156
SSH研究開発の成果と課題	157
第2章 研究テーマと実践及び実践計画の内容	
第1節 研究テーマ	161
第2節 研究開発の経緯と内容	161
第3節 実施の効果とその評価および課題の方向性	162
第3章 関係資料	
第1節 サイエンスチャレンジ岡山	163
第2節 OKAYAMA Young Scientist & Engineering Fair	172
第3節 サイエンスキャンプin西表	177
第4節 OKAYAMA Young Scientist & Engineering Fairアンケート	179
第5節 サイエンスチャレンジ岡山アンケート	181
第6節 児童生徒の科学研究協議会（岡山）議事録	185

第1部 通常枠に関する報告書

第1章 玉島高校S S Hの概要

平成23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

自ら課題を見つけ、創造的に問題を解決する力を育成するために、「課題研究（Science Activity）」の充実を目指した教育課程・教育活動・教育システム・評価法の開発を行う。また、課題発見能力や課題解決能力のバックボーンとなる「意欲的に未知の事象を探究する心」、「科学的・国際的・倫理的・環境保全的な視野をもつ思考力」、「専門教育へつながる学びの力」を養うことに重点を置く。この取組全体をT S P P (Tamashima Science Professional Program)と称する。

② 研究開発の概要

この研究は3 stage のプログラム（基本プログラム、中核プログラム、発展プログラム）で構成され、それぞれの stage が次の stage につながるように設定している。さらに、バックボーンとなる科目設定や仕掛けを数多く配置し、課題克服に向けて多角的、多面的に取り組んだ。本年度は1st stage、2nd stage と final stage の全プログラムを実施した。

1st stage

(1) 科学的な捉え方・考え方の育成 (基本プログラム)

学校設定科目「Science & Humanity」、「Hyper 数学入門」を実施した。

(2) 発表力の基礎の育成 (基本プログラム)

「Science & Humanity」の中で発表を行った。日本科学未来館研修を実施した。

2nd stage

(1) 課題発見能力・解決能力の育成 (中核プログラム)

- ・「課題研究（Science Activity）」により課題設定能力や創造的な問題解決能力を養う。
- ・「T S P P教科・科目」を実施し、教科内容を科学的な切り口で考察させることで、物事を科学的な側面で捉え、論理的に考える力を身につけさせる。
- ・国内科学研修を実施し、先端科学技術を学ばせる。

(2) 考察力・発表力の育成 (中核プログラム)

- ・「課題研究（Science Activity）」の中で、まとめ方・発表の方法の講座を設けるとともに、ポスター発表、口頭発表を行う。
- ・中国科学研修、「国際連携シンポジウム」を実施し、英語でのプレゼンテーションを行う。

final stage

(1) 課題発見能力・解決能力の育成 (発展プログラム)

- ・学会での発表により評価能力を磨き、さらなる課題発見とより創造的な問題解決能力を養う。

(2) 考察力・発表力の育成 (発展プログラム)

- ・「Science Communications」を実施して科学英語力の強化を図る。また、「課題研究（Science Activity）」の論文要旨の発表を英語で行う。
- ・校内でポスター発表会「理数科LHR」を行い、科学におけるコミュニケーション能力を育成する。

③ 平成23年度実施規模

普通科・理数科併設校としての特色を生かすため、理数科に重点をおきながら全校生徒を対象に研究を推進する。理数科は各学年1クラスであり、1年生28名・2年生41名・3年生37名である。

④ 研究開発内容

○研究計画

1年次：1st stage を実施し、学校設定科目の評価と改善を行う。

2年次：1st stage、2nd stage を実施し、「課題研究（Science Activity）」「国際連携プログラム」の評価と改善を行う。

3年次：1st stage、2nd stage に加えて final stage を実施し、「学会参加」の評価を行う。全ステージの評価と改善を行う。

4年次：全ステージを実施し、評価システムの改善を行う。（因子分析を検討する）

5年次：全ステージを実施し、事業全体の評価と報告を行う。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

①学習指導要領によらない教育課程の編成（特例）について

理数科では、次のように変更する。ア 保健（1単位）・情報A（1単位）・現代社会（1単位）計3単位を「Science & Humanity」（3単位）として実施する。イ 情報A（1単位）を「Hyper 数学入門」（1単位）として実施する。ウ 現代社会・保健を各1単位で実施する。エ 情報A（2単位）を減じて実施する。

②教育課程の特例に該当しない教育課程の変更（名称変更（校内呼称）を行う。）

普通科・理数科共通 ア 総合的な学習の時間（2単位）を課題研究（Science Activity）（第2学年2単位）イ 国語を「T S P P国語」、保健を「T S P P保健」、家庭基礎を「T S P P家庭」、オーラルコミュニケーションを「T S P P英語」と校内呼称する。

普通科のみ ウ 総合理科Aを「T S P P理科」と校内呼称する。理数科のみ エ 理数物理を「T S P P物理」、理数化学を「T S P P化学」、理数生物を「T S P P生物」、理数地学を「T S P P地学」と校内呼称する。オ 英語II（1単位）を「Science Communications」と校内呼称する。

○平成23年度の教育課程の内容

理数科では、次のように変更する。ア 保健（1単位）・情報A（1単位）・現代社会（1単位）計3単位を「Science & Humanity」（3単位）として実施する。イ 情報A（1単位）を「Hyper 数学入門」（1単位）として実施する。ウ 現代社会・保健を各1単位で実施する。エ 情報A（2単位）を減じる。オ 総合的な学習の時間（2単位）を課題研究（Science Activity）（第2学年 2単位）として実施する。

○具体的な研究事項・活動内容

①学校設定科目「Science & Humanity」の実施

ア 1学期に基礎実験講座として専門領域における代表的な実験や実習を行い、科学 研究の素養を深める。2学期には、それぞれの専門領域（物理・化学・生物）で、更に生徒を少人数のグループに分けてミニ課題研究に取り組ませる。この取組の中で、事象の科学的な捉え方や考え方を学ばせ、意識付けを行う。3学期には、それぞれの生徒が関心のあるテーマについて文献調査や予備実験を実施し、研究テーマの設定を行い、「Science Activity」でのテーマの充実を図った。また、倫理観や環境に関する視点を培うための講演会をもち、多角的・多面的に物事を考える感覚を養った。

また、必要に応じて、理数科第1学年の生徒を中心に体験学習の在り方を研究し、科学への興味関心を高め「課題設定能力」や「課題解決能力」を育成するバッックボーンとすることを企図した。

・研究施設体験研修II（遺伝子導入実験と選択分野に関する施設での研修） 岡山大学薬学部

・S & H科学倫理講演会（科学（工学）と倫理の講演会）

近畿化学協会 森田 正直氏 コンピュータ教室

・S&H分野別研究発表会（生徒の研究発表と質疑応答、教員による指導）

発表では物理、化学、生物の3分野で研究発表を行う

②学校設定科目「Hyper 数学入門」の実施

数学と自然科学との関わりや、数学が社会で果たした役割を理解させ、興味・関心を喚起するとともに数学的リテラシーの獲得を通じて論理的な思考の育成を図る。また、数学分野の「Science Activity（課題研究）」の基礎とする。

・数学講演会（学びと数学の講演会）岡山理科大学教授 洲脇史朗氏 コンピュータ教室

・スーパーゼミI、IIとして、10名ずつの数学的探究のワークショップを行った。

・統計入門として統計基礎を、数学試合として数学の問題作成に取り組んだ。

・形成的ループリック評価や言語教育にも取り組んだ。

③課題研究（Science Activity）の実施

この科目が課題発見及び解決能力の育成を図る中枢となる。研究仮説の設定から、実験器具の製作（ものづくり）、実験の実施、結果の処理、分析、研究報告書の作成、研究発表を「一人一テーマ」を原則としつつ、生徒やテーマの現状に合わせてグループ研究も導入して、双方の良いところを活かせるように留意した。研究内容は論文にまとめ、全員が発表する機会を設けた。

④近隣大学との連携

岡山大学、岡山理科大学、倉敷芸術科学大学と連携して理科数学や論文作成の講演を行った。また、倉敷芸術科学大学を訪問して課題研究発表会を大学で行って指導助言を受ける機会を設けるなど、連携して指導にあたっている。

⑤T S P P科目の研究

理科・数学以外の全教科・科目の指導内容において科学的な観点（切り口）で授業を開いた。「TSPP 国語」、「TSPP 保健」、「TSPP 家庭」が教科の目標に照らして実施し、その他の教科でも実践に取り組んだ。理数科においては、現行科目の中で課題発見能力や課題解決能力の育成を図ることを目的とし、観察・実験、実習を重視した「TSPP 物理」、「TSPP 化学」、「TSPP 生物」、「TSPP 地学」を実施した。

⑥科学意識を高揚させる取組（校外研修活動および国際性の育成）

理数科、普通科の希望者に対して、実地体験や科学研修を実施した。

- ・科学プレゼンテーション研修 日本科学未来館（12人）
- ・国際感覚の育成の取組

⑦研究発表会の開催および講演会、交流会等への参加やS S H先進校視察

理数科全学年の生徒に対して講演会・研究成果発表会・生徒研究交流会・学会への参加、普通科の生徒へも対象を広げて、実地体験や科学研修を実施した。

ア 学会等への参加（学会等の発表・応募生徒人数）

- ・中国四国生物系三学会 香川大学（2人）
- ・高校生・大学院生による研究紹介と交流会の会 岡山大学（20人）
- ・S S H生徒研究発表大会 神戸国際会館（16人）
- ・中国四国九州地区理数科高等学校課題研究発表大会（5人）
- ・青少年のための科学の祭典 2010 倉敷科学センター（4人）
- ・第11回岡山県理数科理数コース課題研究合同発表会 岡山大学創立50周年記念館（40人）
- ・集まれ！科学好き発表会（18人）
- ・物理学会中四支部ジュニアセッション 鳥取大学（2人）
- ・第2回女子生徒による科学研究発表交流会 福山大学社会連携研究推進センター（12人）

イ 先進校視察等

- ・清心女子高等学校
- ・岡山県立一宮高等学校
- ・広島大学附属高等学校 全国教員研修会

⑧Science Communications の実施

理数科第3学年に対して、「英語II」2単位中の1単位分を「Science Communications」として科学英語力の強化を図るために、理数に関する英語のテキストを講読した。またまた、Science Activityにおいて自分が作成した日本語の研究論文の要旨を英訳し、クラス内で検討して英語コミュニケーション力の向上を図った。大学院留学生との発表会は実現できていない。

⑨S S H運営指導委員会の開催

有識者からなる運営指導委員会を設置し、本年度は2回実施した。

- ・S S H第1回運営指導委員会では授業参観も実施した。
- ・S S H第2回運営指導委員会では2年生校内課題研究発表会参観も実施した。

⑩成果の普及

コアS S H事業で行った国際連携シンポジウムやサイエンスチャレンジ、OKAYAMA Young Scientist & Engineering Fair (OYSEF)などを通じて探究的活動の有効性について示すことができた。また、倉敷化学センターの「科学の祭典」での発表や地域の中学生が対象のサイエンスフェア in 玉高を開くなど、地域の理数教育振興のために取り組んだ

⑪評価および研究報告書のとりまとめ

科学的なものの見方考え方や課題設定能力がどのようにいったか等を検証・評価した。また平成23年度の研究成果をまとめて成果報告書を作成した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

①研究開発の検証・評価方法

学習到達状況調査（理科数学意識調査アンケート）と事業毎の事前事後の意識調査・記述調査、指導者による観察を実施した。

②研究開発の結果とその効果

1. 学校設定科目「Science&Humanity」において基礎実験講座やミニ課題研究といった体験的な学びを発達段階に合わせて効果的に配置し、他の取組とも有機的に連動させることで、課題研究の充実につながる「物事を探究する力」を育成することができた。これは、理科数学意識調査アンケートや事業毎の意識調査によっておおむね達成できたと判断できる。

2. 学校設定科目「Hyper 数学入門」においてスーパーゼミや数学試合、数理情報実習などの数学的活動を数学Iや数学Aの進捗状況に合わせて効果的に実施することで、課題研究の充実につながる「論理的に考察する力」を育成できた。これは理科数学意識調査アンケートや記述調査、指導者の観察によって達成できたと判断できる。

3. 科学競技の開発や新しい発表や普及の形態を開発することで、科学系部活動等を活性化して、「意欲的に未知の事象を探求する心」を養った。コアSSHを活用して科学系部活動が活躍できる場を創設したり、サイエンスフェア in 玉高を独自に実施したりすることで達成できた。また、科学系部活動の創設や整理も行うことが出来た。

4. 環境や倫理、国際性に関する講演やシンポジウム、授業英語II（Science Communications）といった教育活動を通じて、「科学的・国際的・倫理的・環境保全的な視野をもつ思考力」の育成した。理科数学意識調査アンケートや事業毎のアンケート、平成23年度卒業生アンケートによっておおむね達成できたと判断できる。

5. 学会等での発表や先進的な研究施設での実習等の取組を通じて「専門教育へつながる学びの力」を養った。平成23年度卒業生アンケートや過年度卒業生アンケート、事業毎の記述調査によっておおむね達成できたと判断できる。

6. 課題研究における教育的要素としての主因子を分析・抽出し、課題発見能力や課題解決能力育成に寄与する取組を効果的に再配置する。また、各分野の特性を活かしながら効果的に生徒の能力を伸長するスキルや手順の共有を可能にすることで、「効率的な課題研究に関する教育システムが構築」した。また、それによって自ら課題を見つけ、創造的に問題を解決する生徒が育成した。理科数学意識調査アンケートや事業毎の意識調査、平成23年度卒業生アンケートによって達成できたと判断した。

また、課題研究ワークブックの作成など効率的、効果的運用を目指す動きが具体的になった。

○実施上の課題と今後の取組

普通科を対照群として見るとアンケート結果は概ね事業の成功を示しているが、逆に言えば、普通科へのSSH事業の普及が急務であることを示している。これらは、特定の科目や一部の教職員だけで改善するものではなく、全教職員が普段の教育活動全般で論理的な思考力や科学する（学習する）ことの意義深さを伝えることが重要である。そのため、TSPP科目を通じてSSH事業を学校全体の盛り上がりにすることが課題である。今後はSSHの再申請を契機に、系統だった指導の一層の充実を図る必要がありそのために行事の精選や生徒の負担軽減を図りながらも、効果を吟味して新たな取り組みをスタートさせたい。コアSSHを通じて蓄えたノウハウを活かし、地域に根ざした取組を開発することが当面の課題と言える。また、従来の評価に加えて因子分析等による定量化手法の検証を通じて、事業の評価と分析を行う必要がある。

平成23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

(アンケート等の資料は「関係資料」に添付)

研究開発の取組)に対して、次の6つの研究テーマを設定して開発に取り組んだ。

1. 学校設定科目「Science&Humanity」において体験的な学びを効果的に実施する。この取組を通じて、「物事を探究する力」を育成し課題研究の充実を図る。
2. 学校設定科目「Hyper 数学入門」において数学的活動を効果的に実施する。この取組を通じて、「論理的に考察する力」を育成し課題研究の充実を図る。
3. 部活動等あらゆる教育活動を通して意欲的に未知の事象を探究する心を養う取組を開発する。
4. 科学的・国際的・倫理的・環境保全的な視野をもつ思考力の育成を図る教育活動を開発する。
5. 学会等での発表や先進的な研究施設での実習等を通じて専門教育へつながる学びの力を養う取組を開発する。
6. 課題発見能力や課題解決能力を育成する課題研究における教育システムを構築し、自ら課題を見つけ、創造的に問題を解決する生徒を育成する。

以下、このテーマ毎に実践と成果について記述する。

実践 1. 学校設定科目「Science&Humanity」において体験的な学びを効果的に実施する。この取組を通じて「物事を探究する力」を育成し課題研究の充実を図る。

「課題研究」の充実を目指して改定を重ねて三部構成の科目となっている。この改定作業そのものが教員研修の成果と言える。1学期には基礎実験講座として、クラスを3つのグループに分けて、それぞれ専門領域での基礎的な実験を通じてデータのまとめ方や考察の方法など科学研究の素養を深めた。

2学期は、専門領域別のミニ課題研究を行う。身近な研究課題を生徒に与え、体験的な学習を行わせることで課題設定能力や課題解決能力の基礎を育む。さらに、コンピュータを活用したデータ処理やプレゼンテーションソフトを用いた発表を通して、分析する力やまとめる技術、表現力を身につけさせる。

3学期は、生徒それぞれが関心のあるテーマについて先行研究の調査や情報収集を行い、課題の設定と実験計画の策定を行わせた。

その結果、指導者の観察によると課題研究のためのスキルの修得に有用だったとの意見で一致した。また、アンケート結果もそれを指示している。

理科数学の意識調査アンケートで、「物事を探究する力」に関する項目におい

て SSH 指定前の平成 18 年度の第 2 学年と平成 23 年度の第 2 学年の理数科生徒の肯定的割合を比較する。数学分野では「問 6 数学の問題にねばり強く取り組み、解決したときの喜びを味わうのが好きだ」が 68% から 88% へ 20 ポイント、「問 7 数学の問題が解けたとき、別の解き方がないか、考えるようになっている」では 29% から 40% へ 11 ポイント上昇した。(図 129 と図 8) 理科分野では「問 14 身のまわりにある自然々物質、起きる現象について、その仕組みを調べてみたいと思う」では 65% から 88% へ 23 ポイント、「問 16 実験や観察を行う際、自分で結果の予想をしたり、規則性を見つけたりしようとしている」では 55% から 78% へ 23 ポイント、「問 19 理科の学習内容で分からないことや興味のあることについて自分から調べるようにしている」では 45% から 60% へ 15 ポイント上昇した。

(図 130 と図 11) また、平成 23 年度内の 4 月から 11 月の比較でも対照群では変化のない項目でも主対象に肯定的な変化が見られた項目が「問 6」「問 9 数学の問題に取り組むとき、問題を図や表に表して整理し、考えるようになっている。」などで見られる。(図 13 と図 19) 1 年生 11 月で見た場合、「問 6」「問 7」「問 13」「問 14」「問 16」「問 19」のいずれの項目でも主対象と対照群の差は際立つており、指導の成果が見られる。(図 7 と図 10)

「Science & Humanity」の有用性を聞いたアンケートでも例年 95% 以上の生徒が役に立つと答え、「研究を考察する」ことについて効果があった生徒は 100% に至っている。(S&H のまとめのアンケート)

平成 23 年度 SSH 卒業生アンケートでも見ても、「問 3 SSH に参加することで、あなたの学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力にどれくらいの向上がありましたか」について、主対象と対照群を比較すると、「(23) 粘り強く取り組む姿勢」では 94% と 44% と 50 ポイント、「(25) 発見する力(問題発見力、気づく力)」では 78% と 40% と 38 ポイント、「(28) 考える力(洞察力、発想力、論理力)」では 91% から 45% と 46 ポイント主対象が上回っている。

実践 2. 学校設定科目「Hyper 数学入門」において数学的活動を効果的に実施する。この取組を通じて、「論理的に考察する力」を育成し課題研究の充実を図る。

導入には読書や講演を通じて数学史や数学の美しさについて気付かせ、今後の学習に取り組む意義を生徒に考えさせる。また、定義の大切さ等を知るために「言語感覚入門」講座を実施する。

一学期では、高校数学への接続のための取組として、次年度の課題研究につながる素材となるような少人数のゼミ形式授業「スーパーゼミ」を行う。

また、二学期では学校設定科目「Science & Humanity」との連携も考え、コンピュータを使った相関、検定などの基礎を演習する「統計入門」を実施する。また、数学試合のための「問題作成入門」をスーパーゼミⅡで行う。

三学期では、問題読解・問題解決の能力を総合的に高める取組としてお互いに

問題を作成して解き合う「数学試合」を行う。活動時には予め評価基準を示し、毎時間に形成的ルーブリック評価を導入して評価と指導の一体化を図った。

その結果、理科数学の意識調査アンケートで、「論理的に考察する力」に関する項目において SSH 指定前の平成 18 年度の第 2 学年と平成 23 年度の第 2 学年の理数科生徒の肯定的割合を比較する。「問 4 新しい問題を考えるとき、すでに学習したことを参考にして、考えるようになっている。」が 68% から 86% へ 18 ポイント、「問 5 与えられた条件を用いて、結論を論理立てて証明するのはおもしろいと思う」では 48% から 61% へ 13 ポイント上昇した。(図 129 と図 7) また、平成 23 年度内の 1 年生の 4 月から 11 月の比較でも対照群ではあまり変化はないが主対象では肯定的な変化が「問 4」で 11 ポイント、「問 5」で 15 ポイント見られた。(図 13) 絶対的な割合でも対照群に比べて主対象では、「問 4」では 9 ポイント、「問 5」で 19 ポイント上回った。(図 7)

平成 23 年度 SSH 卒業生アンケートでも、「問 3 SSH に参加することで、あなたの学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力にどれくらいの向上がありましたか」について、主対象と対照群を比較すると、「(16) 理科・数学の理論・原理への興味」では 90% と 40% と肯定的な割合では 50 ポイント主対象が上回った。以上の結果から、主対象の生徒は対照群生徒に比べて、論理的に考察することを中心がけており、その効果は卒業時に至っても失っていない。その差は 1 年次に始まっており、SSH 事業、特に数学分野に限って言えば「Hyper 数学入門」の効果と考えられる。多分に傍証的であり、また、直接的な目標とは合致しないものの全国模試 7 月から 11 月の 1 年全体の伸びの平均が 4.1% に対して主対象生徒の平均は 5.5% とわずかながら上回っており、論理的思考力の向上の発露と捉えたい。

数値だけではなく指導者の観察としても論理的に事象を捉えることに肯定的に変容があったと考えている。資料に載せてある受講の感想のうち、代表的なものをあげる。「私は中学までの数学への意識は、ただ公式を覚えて解くだけでした。しかし、この 1 年間で数学へ取り組むということはそんなに単純でなく、どうしてここがこうなるかとか、どうして友達はこのように解いたのだろうと、答えだけでなく答えにたどりつくまでの解き方も一緒に理解しようと思いはじめました。これによってその問題への理解が深まって実際に自分達で問題を作れるようになつてよりおもしろく感じました。問題の作成は難しかったですがグループのみんなで意見を出し合って取り組めたのでより数学に興味がもてました。」本当に思ったかどうかはわからないが、こちらの意図をここまでわかってもらえば、十分である。

実践 3. 部活動等あらゆる教育活動を通して意欲的に未知の事象を探究する心を養う取組を開発する。

教員主催の「おもしろ自然教室」で生徒が講師を務めたり、生徒が主体的に企画や運営を考えるイベント「サイエンスフェア in 玉高」を設立した。わかりやすく伝えるための創意工夫や試行錯誤をする中で、自ら意欲的に新しい知識を吸収していく過程が見られた。また、その題材としてタブレット発表や科学競技といった新しい形態の科学的イベントの開発を行った。

その結果、科学研究発表会 OYSEF には本校部活動生徒も参加し、発表こそなかつたがサイエンスボランティアとして運営を担った。科学競技サイエンスチャレンジでは 2 チームが参加し、昨年度は準優勝するなど積極的な活動が見られた。部員の確保にもつながった。本校参加者のアンケートを紹介する。「科学部に入つたばかりの頃は、大会があることなど予想もできず、あると知ってビックリしました。約 1 ヶ月ぐらい前から大会に向けて練習し始めて、いつもは週 2 日の部活が週 5 日の部活に変わり、より部活内が活気付いた気がしました。」

ロボコンでは活発な地域があり、3 年前から物理化学部が参加をしている。結果は出ていないが、今では年間を通じて活動が見られる。また、継続研究の取組では、塩を振ると出てくるマテガイの習性の解明について大阪教育大学の仲矢先生と共同で研究する計画が動き出している。

サイエンスフェア in 玉高は本年度は 1 回しか実施できなかったが、約 80 名の中学生の参加があった。

部活動の体制作りでは、来年度から物理部と化学部が分離し、数学情報処理研究同好会が設立されて、課題研究の分野に対応する部活動体制が取られることになった。理数科生徒 1、2 年生の全員入部を見込んでおり、確実な体制強化が図られた。このことは成果ではなく、方法であるとの指摘も考えられるが、少子化が続く高校現場では大きな変革であり、活動的な顧問さえ確保できれば活動の活性化が確実に見込めると判断している。これらの取組を有機的に配置していくことで、科学系部活動が活性化していることが明らかに見られた。その中の多くの生徒は教員の指導によらずに自主的に探究活動を深化しており、探究心を養うことができた。

平成 23 年度卒業生アンケートを分析すると、「問 3 SSH に参加することで、あなたの学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力にどれくらいの向上がありましたか」の質問に対する肯定的回答の割合が「(15)未知の事柄への興味(好奇心)」が 86% と 51% と 26 ポイント、「(27)真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)」では 45% と 82% と 37 ポイント主対象生徒が対照群を上回った。(図 31, 32、図 55, 56)

実践 4. 科学的・国際的・倫理的・環境保全的な視野をもつ思考力の育成を図る教育活動を開発する。

国際的な視野を持たせる教育活動では、理数科普通科にかかわらず希望者を対

象に中国の科学系重点化大学の一つである上海交通大学の附属中学校（日本の高校に相当）を訪問し、英語による研究発表を通して交流を図った。また、中国の付属中学校の生徒を招聘し、近隣の高校生とともに科学研究発表やパネルディスカッションを行う国際連携シンポジウム実施し、その後も継続して行っている。授業でも英語Ⅱ（Science Communications）で、論文の英訳など科学英語の習熟に努めた。

また、科学英語講演会、科学倫理講演会や生命倫理講演会や近隣河川の水質検査など環境保全的な活動も実施している。

その結果、理科数学の意識調査アンケートで、「環境保全」に関する項目において SSH 指定前の平成 18 年度の第 2 学年と平成 23 年度の第 2 学年の理数科生徒の肯定的割合を比較する。「問 17 自然環境を守るためにや生物の命を尊重するために、自分でできることを見つけて実行しようと思う。」が 55% から 63% へ 8 ポイント上昇した。（図 130 と図 11）また、平成 23 年度の 3 年生では「問 17」で、11 月の対照群の 53% に対して、主対象は 66% と 13 ポイント、4 月では対照群の 39% に対して、主対象は 74% と 35 ポイント高くなっている。（図 12、6）

平成 23 年度 SSH 卒業生アンケートでは、「B あなたはスーパーサイエンスハイスクール（以下 SSH）の参加によって以下の効果はありましたか」の「(12) 国際性の向上に役立つ」について、主対象と対照群を比較すると、76% と 24% と肯定的な割合では 52 ポイント主対象が上回った。（図 26）「問 3 SSH に参加することで、あなたの学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力にどれくらいの向上がありましたか。」の「(20) 社会で科学技術を正しく用いる姿勢」では 77% と 44% と 33 ポイント、「(30) 国際性（英語による表現力、国際感覚）」では 79% と 39% と 40 ポイント主対象が肯定的な割合が上回った。（図 41,42、図 61,62）行事別のアンケートを見ると、例えば科学倫理については「社会にとって科学倫理は重要である」という考えに肯定的な生徒が事前では 56% だったが、事後では 92% と、「科学倫理についてもっと考えるべき」という回答でも 36% から 94% と大きな変容が見られた。（科学倫理アンケート）

国際連携シンポジウムに参加した生徒からは次のような感想があった。「自分は毎日環境のことを少しは考えている方だと思っていたけど、自分と同じ高校生の皆の発表や意見を聞いて、知らないところでもっと環境について深く考えを持っている高校生がいることがわかりました。それだけではなく実際に海外まで行って世界の環境問題に触れている高校生もいることを知り、自分ももっと積極的に関わっていけるように、考えているだけではなく、興味をもったことには深く調べていくといった行動力が必要だと感じました。良い経験ができたと思います。」シンポジウムが成長のきっかけになったことがわかる。

実践5. 学会等での発表や先進的な研究施設での実習等を通じて専門教育へつながる学びの力を養う取組を開発する。

理数科には岡山大学や倉敷芸術科学大学の研究室施設の実習等を、また、理数科普通科の希望者に対して、1年生、2年生ともにプレゼンテーションおよび科学研修を特定の分野に偏ることなく配置した。

また、理数系外部発表・応募数は平成23年度で11回46テーマにのぼっている。研究3年次には生体医工学会の最高賞を受賞したり、農芸化学学会の機関誌へ紹介された研究も出てきた。

本年度は、次の学会等へ參加した。

- ・中国四国生物系三学会 香川大学 (2人)
- ・高校生・大学院生による研究紹介と交流会の会 岡山大学 (20人)
- ・SSH生徒研究発表大会 神戸国際会館 (16人)
- ・中国四国九州地区理数科高等学校課題研究発表大会 (5人)
- ・青少年のための科学の祭典 2010 倉敷科学センター (4人)
- ・第11回岡山県理数科理数コース課題研究合同発表会
　　岡山大学創立50周年記念館 (40人)
- ・集まれ！科学好き発表会 (18人)
- ・物理学会中四支部ジュニアセッション 鳥取大学 (2人)
- ・第3回女子生徒による科学研究発表交流会
　　福山大学社会連携研究推進センター (12人)

その成果をアンケートから見ると、平成23年度 SSH 卒業生アンケートでは、「専門教育へつながる学びの力」に関する項目として「Bあなたはスーパーサイエンスハイスクールの参加によって以下のような効果はありましたか」について、主対象と対照群を比較すると「(9)理系学部への進学に役立つ」では68%と30%で38ポイント、「(11)将来の志望職種探しに役立つ」では57%と26%で21ポイント主対象の肯定的な割合が上回った。(図26) また、問3 SSHに参加することで、あなたの学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力にどれくらいの向上がありましたか」の「(29)成果を発表し伝える力(レポート作成、プレゼンテーション)」について比較すると、対照群40%に対して主対象が97%と実に2倍以上の肯定的回答があった。

また、卒業生アンケートでは SSH 完成年度の理数科(平成21年度)卒業生の効果があったと思う研修は肯定的割合が高い順にプレゼンテーション研修、国内科学研修、課題研究、中国科学研修、学会発表であった。課題研究までが80%以上、学会発表が65%の肯定的割合であった。国内科学研修は平成23年度には取り止めたが、筑波や東京周辺の研究施設を見学し・実習を行う取組であり、まさに専門性を高める取組である。プレゼンテーション研修は多くの種類があるが、英語プレゼンテーション研修や日本科学未来館研修などは専門性を高める取組で

あると言えよう。学会発表などを含めて、専門性を高める取組は一時的なイベントのように思えるが、効果的に計画すれば卒業後にその効果が明らかになることがわかる。

実践6. 課題研究における教育的要素としての主因子を分析・抽出し、課題発見能力や課題解決能力育成に寄与する取組を効果的に再配置する。また、各分野の特性を活かしながら効果的に生徒の能力を伸長するスキルや手順の共有を可能にすることで、「効率的な課題研究に関する教育システム」が構築できる。また、それによって自ら課題を見つけ、創造的に問題を解決する生徒が育成できる。

課題研究の実施ステップと必要スキルを検討し、第1学年の「Science & Humanity」や「Hyper 数学入門」での取組を取り捨て改定を進めてきた。研究発表はその行程を全てが担うために一人一テーマを原則としつつ、興味の重なる生徒にはグループでの研究も行った。

大学等の研究施設への訪問による専門性の高いアドバイスをもらうとともに、校内での分野別発表会（検討会）の比重を大きくして、教員のスキル向上とよりきめ細かい指導を目指している。

生徒は次のような課題研究に今年度は取り組んだ。

「ペットボトルロケットを飛ばす条件」

ペットボトルロケットがどんな条件で遠くまで飛ぶのかを実験した。飛距離はあまり出なかつたが、一番飛ぶいくつかの条件を見つめた。

「ものの電磁波の吸収」

電子レンジのものをあたためる仕組みに興味を持ち、調べたところ電磁波が水分子を動かすことから熱をうみだすと知った。そこで、水を溶液の電磁波吸収を調べてみた。実験結果の考察は十分ではないが、電磁波吸収の違いがみられた。

「神経質なトランペット」

気温と振動数についての関係を不思議に思い、物理的に考えてみた。実験とあわせて温度などの事柄を追加することにより計算と近い値となることが示せた。

「ピアノの和音と12平均律」

音楽を作る要素の1つの和音を物理的に調べていく中で、今自分たちが自由に音楽をたのしむことができる理由や、自分で和音を使っていく中で、人間の耳のすごさを知ることができた。

「金属の電気抵抗の精密測定」

銅線を対象とした金属の電気抵抗を測定し、計算によって出た抵抗率と理論値との誤差を検討した。

「二重跳びの成功条件の数値解析」

二重跳びを跳んでいる時を高速度カメラで撮影し、跳んだ高さや、1回転にかかる時間と滞空時間の関係を解析してグラフ化し、跳べるときの傾向を調べた。ま

た、加速度を調べタイミングを調べた。

「溜川の水質調査」

近隣にある小規模河川の溜川の水中の COD, DO, pH, 総窒素量, SS, 水温を測定し, さらに酵母菌, 乳酸菌, 納豆菌, 炭, 酵母菌+砂糖でどれが最も浄化作用があるか調べた。

「環境による鉄錆の発生や変化」

ガードレールなどの鉄でできた製品がよく錆びているのを見かける。それについて調べてみると電解質の影響を受けていることがわかった。ハロゲン化塩を用いて錆び方の変化を観察した。

「ゴーヤ中のビタミンCの定量」

ゴーヤのビタミンCは加熱すると他の食材とは違うビタミンCの減り方をすることを知った。そこで、恒温槽を使い、時間、温度、条件を変えながらビタミンCを測定した。

「酸化チタンによる水溶液のpHの変化」

実験は2種類し、1つ目は水溶液の濃度0.20 mol/Lにし、2つ目は0.050 mol/Lに設定し pHを測った。1つ目と2つ目で変化が見られ、濃度に何らかの関係があることを示せた。

「ミミズが土の物性に及ぼす影響」

ミミズが土をよくすると聞き、実際にどのような影響があるのか調べた。その結果ミミズによって保水力が高くなるが、pHが適正值に近づいたり、腐植含有量が増えたりはしないことがわかった。

「チャイロコメノミムシダマシの成育環境による成長の違い」

どのような条件でより大きな幼虫ができるのか知りたいと思い、チャイロコメノミムシダマシの幼虫を材料に成育環境を変えたり、追加飼料を与えたりして飼育した。ある飼料や温度の違いにより成長に変化がおこることがわかった。

「イシクラゲを含んだ紙の表面温度と保水力の変化」

壁面緑化にイシクラゲを利用できないかと考え、イシクラゲを含ませた紙の表面温度と保水力の関係を調べた。直接利用できそうなデータは得られなかつたが、役立つ材料になると期待できる。

「ピンポイントハザードマップの作成」

東南海地震の防災ために、私たちができることとして、津波ハザードマップを私たちなりの視点で、より使いやすいものにしようと考えた。まだまだ改良中であるが、役立つものを作りあげたい。

「ゲームの必勝法」

必勝法のない二人零和有限確定完全情報ゲームを作りたいと思い、ゲームを作る前に数取りゲーム、陣取りゲームなどのゲームの必勝法を見つけていきました。

「無限に横に伸びる階段」

科学雑誌 Newton に長方形の板を無限に積み上げることができると書いてあった。そのことに疑問を抱き、実際にやってみた。

「OpenCVを用いた画像認識の精度向上」

画像認識の精度を数値化できないかと思い、ここでは顔認識を用い、明るさを変えるなど、条件を変えて実験を行った。その結果、どんな条件では精度が上がる。また、誤差が増えるのかまで示せた。

既にこれらの発表の中には、県内のコンテストで入賞した者も出て来た。

これらの取組を通じ成果を平成23年度SSH卒業生アンケートで見ると、「問3 SSHに参加することで、あなたの学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力にどれくらいの向上がありましたか」について、主対象と対照群を比較すると、「(26)問題を解決する力」では76%と44%と肯定的な割合が32ポイント高くなっている。(図53,54)

また、課題研究の自己評価アンケートでは2年次の取組が終了した段階で課題研究の自己評価アンケートを行った。「研究テーマの設定において、興味・関心を持って取り組みましたか。」や「研究の方法をよく理解して、研究に取り組みましたか。」等の項目が10ポイント以上向上しており、テーマの研究方法を考え、実施することができた生徒が多いと考えられる。合わせて、「興味・関心を持って、研究に取り組みましたか。」という項目では昨年度に比べて22ポイントの向上が見られ、興味関心のあるテーマを設定することについても概ね達成できたことが伺える

課題研究発表会のアンケートを見ると、「⑨この発表会に参加して、研究発表の方法が学べた」という生徒の肯定的割合が第1学年、第2学年ともに100%である。(参加した生徒は全て主対象の生徒である。図79,80) 「⑩この発表会を通して何が向上したか」という問の「問題を解決する力」に対する肯定的割合は第1学年が85%、第2学年が87%ときわめて高く、課題研究の成果に触れることで生徒自身が大きな成長を感じていることがわかる。(図101,102) 平成21年度卒業生の卒業後のアンケートでも役に立った行事として90%以上の肯定を受けており、課題研究の実践が大きな効果をあげているのがわかる。(卒業生アンケート)

実践1.～6.を通じて、教員間の共通理解が図られ、生徒の探究的活動に積極的に参画する機運が生まれつつある。普通科での探究的活動への取組や、地域との連携を模索中である。

また、SSH指定から、昨年までの4年間で国公立大学の現役合格者は67名から104名へと年々増えていった。そのために事業を進めて来たわけではないが、生徒の成長の証左の一つであると言える。

○ 平成22年度 国公立大学現役合格者数 104名 (卒業生260名) 40%

- 平成22年度 国公立大学（四年制）推薦、AO現役合格者数 50名
- SSH指定以前との比較（平成18年度→22年度）
 - ・国公立大学現役合格者数が55.2%増
 - ・国公立大学推薦・AO入試合格者数が30名→50名

② 研究開発の課題 (アンケート等の資料は「関係資料」に添付)

当然のことながら、コアSSH事業の終了により科学研究発表会 OYSEF はなくなり、サイエンスチャレンジの実技競技も未知数であり、課題研究の深化を図るためにも部活動の活性化を一過性のイベントで終わらせない取組の必要がある。継続研究の取組では、塩を振ると出てくるマテガイの習性の解明について大阪教育大学の仲矢先生と共同で研究する計画があるが、本当に動き出したときに実際の指導ができる教員の養成が急がれる。部活動の体制作りでは、2つの部同好会が新しく立ち上がるため、熱意ある顧問の確保が必要である。また、部員が増えれば、活躍の場も相対的に減るので、活躍の場を増やすことと生徒と教員の負担を増やさないことを両立させるにはいくつか校内特有の具体的な課題がある。

サイエンスフェア in 玉高は継続的に実施してこそ効果があるが、回数を増やせば1回毎の来場者数が減少することが予想され、参加者の募集が鍵である。また、新規のブースを企画し続けるためには教員側の支援が欠かせず、力量が問われている。

課題研究の効率的・効果的運用も緒についたばかりである。この取組を中途半端に終わらせず、一定の効果が出るところまで推し進めなければならない。効果を感じることができれば、教員も生徒もより良いものになるように改善する機運が高まる。今まで何度も課題研究の意義や実践等について議論を重ねてきたが、明確な方針が出ていてもそれが有益だと感じない限り、徹底は難しいことを実感してきた。

また、普通科を対照群として見るとアンケート結果は概ね事業の成功を示しているが、逆に言えば、普通科へのSSH事業の普及が急務であることを示している。これらは、特定の科目や一部の教職員だけで改善するものではなく、全教職員が普段の教育活動全般で論理的な思考力や科学する（学習する）ことの意義深さを伝えることが重要である。そのために、TSPP科目を通じてSSH事業を学校全体の盛り上がりにすることが課題である。今後はSSHの再申請を契機に、系統だった指導の一層の充実を図る必要がありそのために行事の精選や生徒の負担軽減を図りながらも、効果を吟味して新たな取り組みをスタートさせたい。コアSSHを通じて蓄えたノウハウを活かし、地域に根ざした取組を開発することが当面の課題と言える。また、従来の評価に加えて因子分析等による定量化手法の検証を通じて、事業の評価と分析を行う必要がある。



研究開発課題

自ら課題を見つけ、創造的に問題を解決する力を育成するために、「課題研究」の充実を目指した教育課程・教育活動・教育システム・評価法の開発を行う。

また、課題発見能力や課題解決能力のバックボーンとなる「意欲的に未知の事象を探究する心」、「科学的・国際的・倫理的・環境保全的な視野をもつ思考力」、「大学等、専門教育へつながる学力」を養うことに重点を置く。

研究の仮説

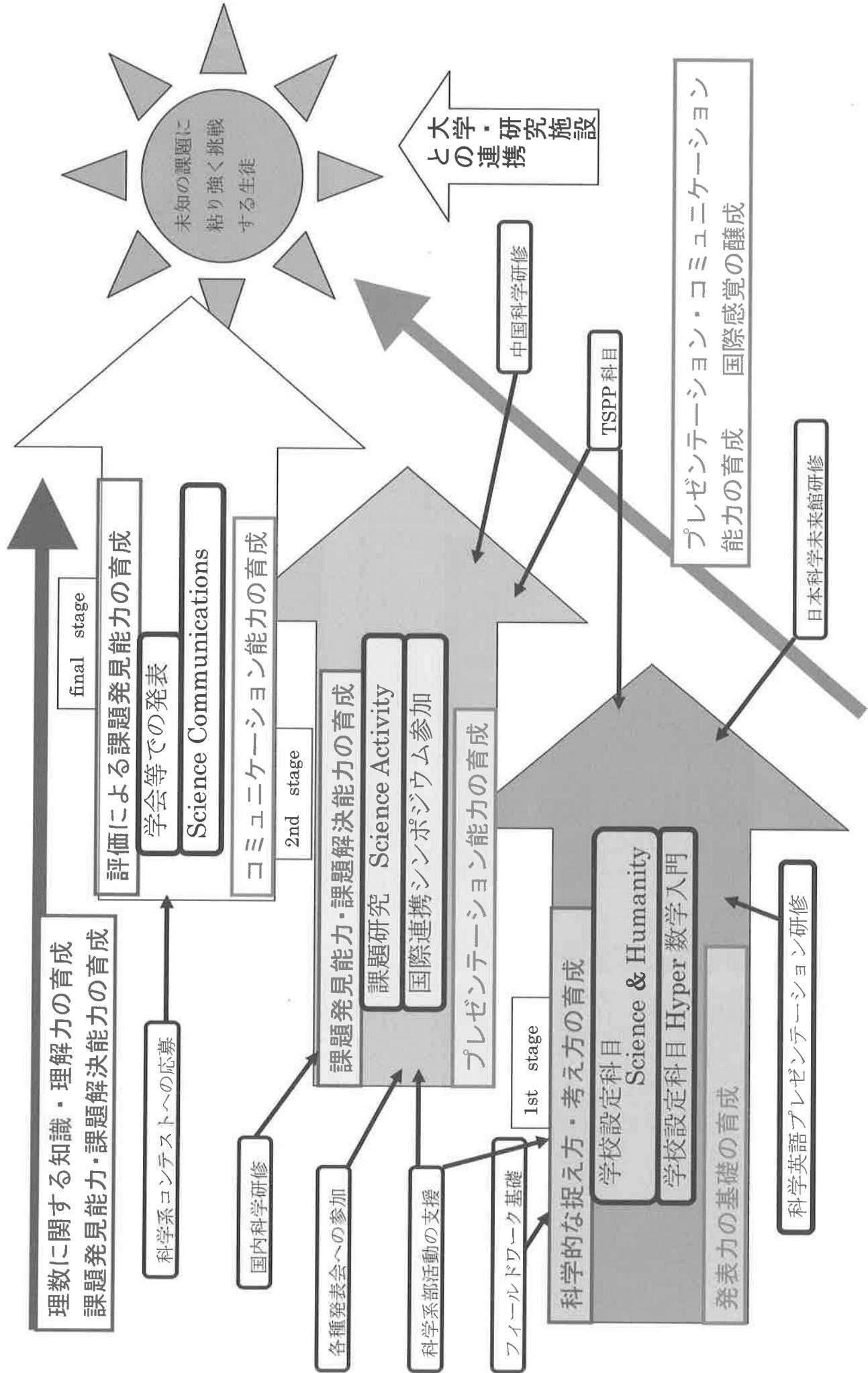
T S P P の実施で、理数へ取り組む意欲をより向上させ、自然科学に対する興味・関心を深め、意欲的に未知の事象を探究する心を育むことができる。さらに、「自ら課題を見いだす力」「論理的に思考を展開する力」「創造的に問題を解決する力」「国際的及び地球環境的な視野と高い倫理観」をもつ生徒を育成することが可能となる。

教育課程の特例等

- | | | |
|-------------------|--------|----------------------------|
| ○現代社会 | (1 単位) | 「Science & Humanity」(3 単位) |
| 保健 | (1 単位) | |
| 情報 A | (1 単位) | |
| ○情報 A | (1 単位) | 「Hyper 数学入門」(1 单位) |
| ○総合的な学習の時間 (2 単位) | 「課題研究」 | (2 单位) |

■現代社会・保健を 1 単位で実施、情報 A 2 単位を減じる。

岡山県立玉島高等学校スーパーサイエンスハイスクール



■ 研究の概要と中間期までの取り組み状況 ■ 課題解決能力の育成
理数に関する知識・理解力の育成及び課題発見能力・考え方の育成

1st stage 科学的な捉え方・考え方の育成

- 学校設定期間ごとに「科学」、「生物学」、「物理・地学」の各力でゴリーラーの内閣を実験して、事象の科学的な捉え方や倫理観、環境的な視野を身につけさせる。
- 数学への興味・関心を喚起する「Hyper数学入門」を実際に実施。
- 教養書を図書室で読む。



■評価の観点■
○自然科学における興味・関心を深め、倫理観や環境観が養われたか。
○専門分野の基礎知識と技能を身につけることができたか。
○探究方法や結果の考察の方法を身につけることができたか。
○物事を論理的に考察する態度が養われたか。

プレゼンテーション・コミュニケーション・コミュニケーション能力の育成と国際感覚の醸成

2nd stage 課題発見・解決能力の育成

- 専門科目「課題研究」「Science Activity」を設定し、課題設定能力や創造力を養う。
- TSPP「教科・科目ごとに問題定義を科学的な切り口で考案する」ということを実現する。
- 口頭で考案された力を身につけさせることで、物かけさえる力を身に育てる。
- 理系「東京大学宇宙センターや高工ネルギー加速度研究所」で研修を行い、先端科学技術を学ぶ。



■評価の観点■
○課題研究について興味・関心のあるテーマを設定できたか。
○テーマの研究方法を考え、実践することができたか。
○観察・実験・実習の結果を適切に分析することができたか。
○自然や科学技術について自ら考え判断する力がついたか。

1st stage 発表力の基礎の育成

- 「Science & Humanity」において発表会を行った。
- 日本科学未来館と連携した「フレゼンティン講座」シリーズを実施する。
- 日本科学未来館スタッフによる基礎講座
- ・日本科学未来館の英語フレゼンティン講座実習
- ・Gary Vierheller氏の英語フレゼンティン講座
- ・日本科学未来館でのフレゼンティン講座



■評価の観点■
○興味・関心のある事象について考えをまとめる力がついたか。
○フレゼンティン講座の基本を身につけることができたか。
○英語によるフレゼンティン講座の基本を身につけることができたか。

2nd stage 考察力・発表力の育成

- 専門科目「課題研究」「Science Activity」において、「論文のまとめ方」「プレゼンテーション」の講座を設けるとともに、各自の研究をしてまとめて、ポスター発表・口頭発表を行う。
- 中國で上海交通大学と日食を協同観測し成果を発表(英語でのフレゼンティン講座)する。



■評価の観点■
○英語での論文作成能力が身についたか。
○英語でのフレゼンティン講座の発表能力が身についたか。
○英語でのコミュニケーション能力が身についたか。
○国際的な視野で科学への興味・関心を深めたか。

final stage 講演による課題発見能力の育成

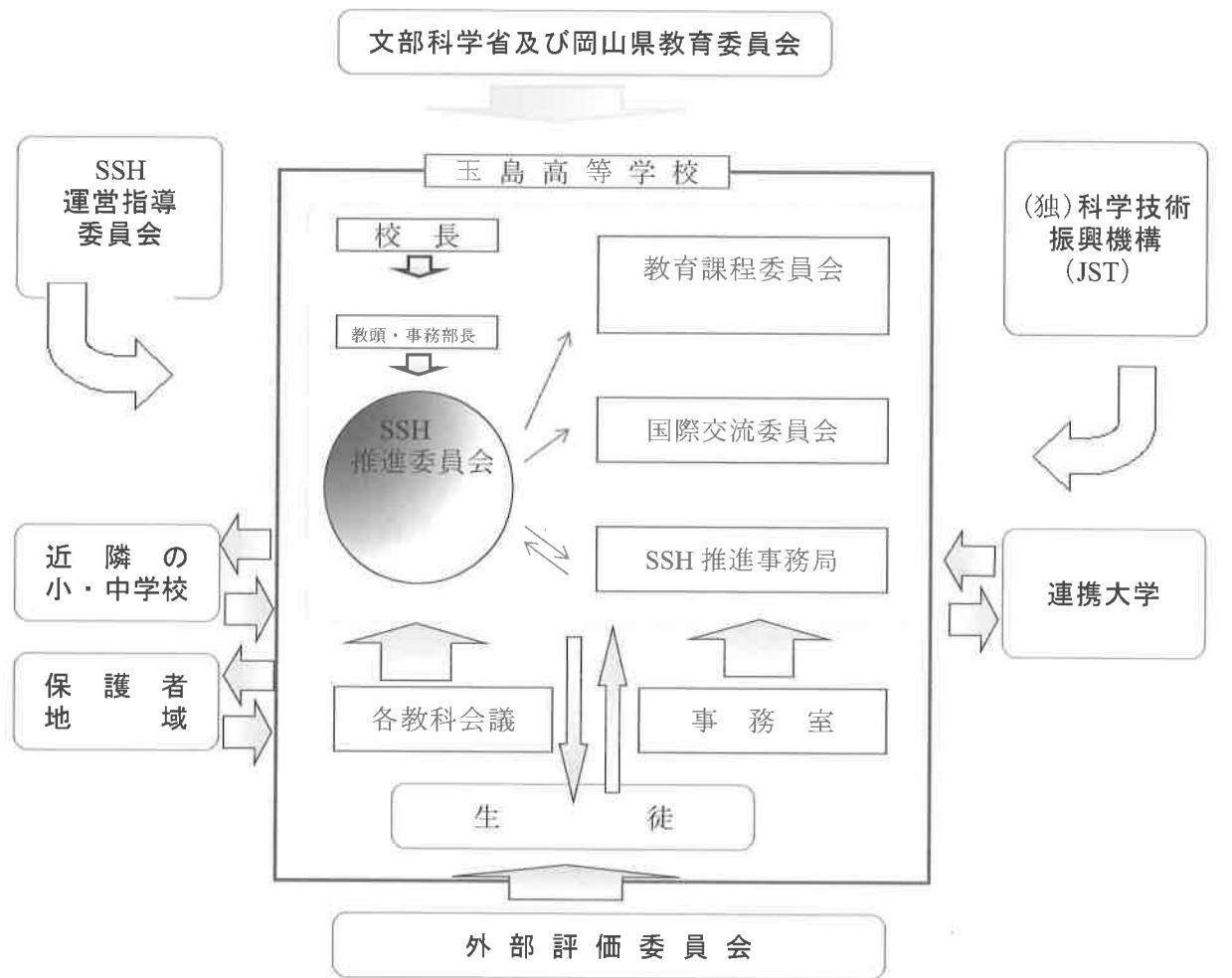
- 自分の研究を学会等で発表させる。
- 課題研究発表会を行う。



■評価の観点■
○発表力・コミュニケーション能力

平成19年度～23年度指定スーパーサイエンスハイスクール(SSH)
岡山県立玉島高等学校

研究組織の概要



運営指導委員会	SSH推進委員会	SSH推進事務局
大阪大学教授 東京大学客員教授 倉敷芸術科学大学教授 広島大学教授 京都工芸繊維大学教授 岡山理科大学教授 岡山大学教授 岡山大学准教授 インテル教育プログラム推進部 鳥取佐治天文台長 岡山天文博物館館長 浅口市立金光中学校教諭 県教育庁指導課総括副参事 県教育庁指導課指導主事 県総合教育センター指導主事	委員長 進藤明彦 副委員長 味野次男 副委員長 佐藤重範 委員長 佐藤俊英 委員長 大橋賢二 委員長 横溝清明 委員長 田辺博章 委員長 高部英司 副委員長 岡野悦輔 副委員長 小山俊浩 委員長 内村浩人 委員長 野瀬建仁 委員長 沈建仁 委員長 大久保貴廣 委員長 柳原なほ子 委員長 香西洋樹 委員長 粟野諭美 委員長 土屋新太郎 委員長 赤松一樹 委員長 豊田晃敏 委員長 山田裕史	員員 尾崎寛子 員員 萩岡輝久 員員 平田良重 員員 加藤好明 員員 平松章弘 員員 前田元子 員員 田淵慎吾 員員長 田淵慎吾 (事務局長) 員員 葉上浩美 (国語) 員員 浅野慎太郎 (地歴・公民) 員員 仁科雅博 (数学) 員員 小林俊彦 (理科) 員員 絹田孝幸 (英語) 員員 稲山留美子 (芸術) 員員 矢津田美也子 (庶務)

第2章 第1節 指定期間全体の取組及び成果の概要

1-1 研究開発の課題

本校が研究開発を行う研究開発課題は以下の通りである。

「自ら課題を見つけ、創造的に問題を解決する力を育成するために、「課題研究（Science Activity）」の充実を目指した教育課程・教育活動・教育システム・評価法の開発を行う。」

また課題発見能力や課題解決能力のバックボーンとなる「意欲的に未知の事象を探究する心」、「科学的・国際的・倫理的・環境保全的な視野をもつ思考力」、「専門教育へつながる学びの力」を養うことに重点を置く。」

この取組全体をT S P P (Tamashima Science Professional Program)と称する。

1-2 研究テーマ

この研究開発課題（研究開発の取組）に対して次の6つの研究テーマ（目標と研究開発の内容）を設定して開発に取り組んだ。

1. 学校設定科目「Science & Humanity」において体験的な学びを効果的に実施する。この取組を通じて、「物事を探究する力」を育成し課題研究の充実を図る。
2. 学校設定科目「Hyper 数学入門」において数学的活動を効果的に実施する。この取組を通じて、「論理的に考察する力」を育成し課題研究の充実を図る。
3. 部活動等あらゆる教育活動を通して意欲的に未知の事象を探究する心を養う取組を開発する。
4. 科学的・国際的・倫理的・環境保全的な視野をもつ思考力の育成を図る教育活動を開発する。
5. 学会等での発表や先進的な研究施設での実習等を通じて専門教育へつながる学びの力を養う取組を開発する。
6. 課題発見能力や課題解決能力を育成する課題研究における教育システムを構築し、自ら課題を見つけ、創造的に問題を解決する生徒を育成する。

1-3 仮説

本校における研究開発課題に対する取組全体の仮説は以下の通りである。

「学校設定科目「Science & Humanity」「Hyper 数学入門」において、「物事を探究する力」「論理的に考察する力」を高める工夫を加え、体験的な学びを効果的に実施する。また、「課題研究（Science Activity）」により探究的活動を通じて課題設定能力や課題解決能力を身につけさせる。更に、理数科3年生に対し、

英語Ⅱ（Science Communications）を実施し、学会等で研究発表をすることにより、国際的な視点で、先端科学・技術をとらえ、理科や数学に対する興味関心を一層高めることができると考える。このことにより、自然科学に対する興味・関心を深め、理科や数学への意識を向上させ、課題を見つけ、創造的に課題を解決しようとする生徒を育成することができる。」

1-4 各研究テーマにおける仮説

次に、取組全体の仮説を踏まえ、それぞれの研究テーマにおける仮説を示す。なお、研究テーマにおける仮説は、研究途上においてより有意義である仮説に改善が可能である場合は年次毎に改定をしたものも含まれる。

1. 学校設定科目「Science & Humanity」において基礎実験講座やミニ課題研究といった体験的な学びを発達段階に合わせて効果的に配置し、他の取組とも有機的に連動させることで、課題研究の充実につながる「物事を探究する力」を育成することができる。
2. 学校設定科目「Hyper 数学入門」においてスーパーゼミや数学試合、数理情報実習などの数学的活動を数学Ⅰや数学Aの進捗状況に合わせて効果的に実施することで、課題研究の充実につながる「論理的に考察する力」を育成できる。
3. 科学競技の開発や新しい発表や普及の形態を開発することで、科学系部活動等を活性化して、「意欲的に未知の事象を探究する心」を養うことができる。
4. 環境や倫理、国際性に関する講演やシンポジウム、授業英語Ⅱ（Science Communications）といった教育活動を通じて、「科学的・国際的・倫理的・環境保全的な視野をもつ思考力」の育成ができる。
5. 学会等での発表や先進的な研究施設での実習等の取組を通じて「専門教育へつながる学びの力」を養うことができる。
6. 課題研究における教育的要素としての主因子を分析・抽出し、課題発見能力や課題解決能力育成に寄与する取組を効果的に再配置する。また、各分野の特性を活かしながら効果的に生徒の能力を伸長するスキルや手順の共有を可能にすることで、「効率的な課題研究に関する教育システムが構築」できる。また、それによって自ら課題を見つけ、創造的に問題を解決する生徒が育成できる。

1-5 研究の概要

この研究は3stepのプログラム（基本プログラム、中核プログラム、発展プログラム）で構成され、それぞれのstepが次のstepにつながるように設定している。また、研究テーマそれぞれにおいて、活動の観点として大きく分けて2つの観点「課題を見いだし解決する能力の育成」「発表・コミュニケーション

ン能力の育成」に分類し、アンケートや実験実習の観察により研究開発を評価した。また、研究開発の観点から、別にこれらの成果を普及する取組を行った。

各研究テーマは年間を通じて実施され、研究テーマ毎に体験的な学習を主体とする仕掛けを数多く配置し、本校の研究課題解決に向けて多角的、多面的に取り組んでいく。

次の図は各科目が含む科学的素養と研究課題解決に向けての流れを示す。

(1) T S P P (Tamashima Science Professional Program) の詳細

課題を見いだし解決する能力の育成

1st stage 科学的な捉え方、考え方の育成

○理数科第1学年

学校設定科目「Science & Humanity」では学期毎に基礎実験講座、ミニ課題研究、研究テーマ設定を行い、段階を追って事象の科学的な捉え方や考え方を学ばせる。さらに、講座・講演会等により倫理観や地球環境的な視点を身につけさせることで、科学研究におけるバックボーンとなる総合的で幅広い能力の育成を図る。

① 1学期に基礎実験講座として専門領域における代表的な実験や実習を行い、科学研究の素養を深める。

② 2学期には、それぞれの専門領域（物理・化学・生物）で、更に生徒を少人数のグループに分けて、ミニ課題研究に取り組ませる。

この取組の中で、事象の科学的な捉え方や考え方を学ばせ、「Science Activity」への意識付けを行う。

③ 3学期には、それぞれの生徒が関心のあるテーマについて文献調査や予備実

発表・コミュニケーション能力の育成

1st stage まとめ、発表する力の育成

○理数科第1学年

学校設定科目「Science & Humanity」において、研究内容をまとめ、発表させることで、自分の考えを相手に分かりやすく伝えるための表現力や発表力を養う。また、日本科学未来館と連携した講座を設け、プレゼンテーションを行うための基本的なスキルを身につける。

分野の研究はグループごとに行い、結果をまとめて、プレゼンテーションをさせる。このことにより、研究の進め方、まとめ方、発表の方法等を学ばせる。

②日本科学未来館のスタッフによる「科学コミュニケーション研修」では、ロールプレイを用いて、日常の科学に関する自分の考えをまとめ、発表する力の育成を図る。

③Gary Vierheller氏を講師とした「英語プレゼンテーション基礎講座」では英語での科学プレゼンテーションの基本を身につけさせる。

○第1学年全体（希望者）

験を実施し、研究テーマの設定を行う。

「Science Activity」でのテーマの充実を図る。

④「フィールドワーク基礎」として宿泊を含む研修を行う。現場に触れて探究的活動を体験することで知的好奇心や知的探究心を喚起し、幅広い視野をもたせる。

⑤「倫理観」や「環境に関する視点」を培うための講座や講演会を設定し、科学技術応用に際しての倫理性や地球環境的な課題意識の高揚を図る。

学校設定科目「Hyper数学入門」では、数学への興味関心を深め、数学的なリテラシーの獲得を通じて論理的な思考の育成を図る。

①スーパーゼミとして4つのグループに分かれて、応用的または原理に関わる課題に少人数で対話を中心に取り組ませる。

②課題解決的な問題に取り組むことで、「Science Activity」への接続を行う。

③「数学試合」を行い、問題読解・問題解決の能力を総合的に高める。

④大学教官等の講座により、学問に対する意識を高めさせる。

⑤統計入門として相関などの基礎知識を学び、コンピュータを利用して演習を行う。

2nd stage 課題発見・課題解決能力育成

○理数科第2学年

日本科学未来館プレゼンテーション研修では、未来館を訪れ、専門的な展示物を題材として、自分の考えをまとめ、相手に伝えるスキルを身につけさせる。

①展示ブースごとに専門スタッフから解説を受け、理解した内容を他者に伝えることで、プレゼンテーション能力を身につける。

②会場で受けた解説をもとに班毎にまとめて発表を行い、情報処理能力、コミュニケーション能力、発表する能力を総合的に身につける。

③全国のSSHの生徒による研究発表会を参観して、自分たちの発表の改善点を見つけ検討し、帰校後に1年生全体を対象に発表を行う。

2nd stage プrezentation能力の育成

○理数科第2学年

総合的な学習の時間を活用した「課題研究（Science Activity）」において、研究内容をまとめ、発表することで、プレゼンテーション能力を身につける。

①高大教員のT.T.による「論文のまとめ方」「プレゼンテーションの方法」等についての講座を設ける。

②中間発表会や分野別発表会を実施し、発表の演習によって研究発表の技術を段階的に修得する。

③最終的に研究内容を論文としてまとめ、全員がポスター発表及び口頭発表を

総合的な学習の時間を活用した「課題研究（Science Activity）」で、一人一テーマを原則として研究テーマを設定させ、その課題の解決に向けて研究、観察・実験等を行うことで課題設定能力や創造的な問題解決能力を養う。

- ①生徒数人にチューター（高校教員あるいは非常勤講師）が付きサポートする。
- ②高大連携により大学施設設備の利用や大学教官によるアドバイスを可能にする。
- ③分野別発表会やクラスでの検討会の生徒同士の学び合いにより解決能力を養う。

○第2学年全体

「TSPP国語」「TSPP理科」「TSPP保健」「TSPP家庭」等で科学的な側面から考える力を身につけさせる。

- ①教科の内容（単元等一部）を科学的な切り口で授業展開することで、科学的な捉え方と論理的な考え方を身につけさせる。
- ②各教科の教材（単元等一部）を利用して課題発見、解決能力を育成する。
- ③「科学」を基軸にした、教科間の有機的なつながりを理解させる。

○第2学年全体（希望者）

国際連携シンポジウムにおいては

- 行う。
- ④課題研究発表会において、全ての生徒がポスター発表に取り組むことでプレゼンテーション能力を養う。
- ⑤課題研究発表会の運営を生徒が主体的に取り組むことで企画力や生徒相互のコミュニケーション能力の伸長を図る。

○第2学年全体（希望者）

国際連携シンポジウムにおいては、国外の学生や研究者と研究発表会やシンポジウムを行うことで国際的な視点やコミュニケーション能力を養う。

また、事前の研修で研究発表の基礎的な能力を身につけさせる。

- ①県内在住の国外の学生や研究者と、本校生徒や近隣の高校の生徒が合同で科学研究発表会と科学に関するシンポジウムを開く。
- ②交流に備えて、プレゼンテーション能力を高めるため、特別講座を課外に設ける。
- ③シンポジウムには本校第2学年全員が参加し、科学研究や発表技術についての学校全体への波及を行う。

final stage 英語コミュニケーション力育成

○理数科第3学年

、国外の学生や研究者と研究発表会やシンポジウムを行いながらの交流を行う。普通科生徒には科学研究基礎の習得を理数科生徒には習得した技術の演習の機会を与え、一層の深化を図る。

- ①研究のまとめを行う講座を課外で行う。
- ②研究発表のため離島等においてのフィールドワークを含む研修を実施する。

final stage 評価による課題発見能力育成

○理数科第3学年

各種の学会での発表により、評価能力を磨き、さらなる課題発見へと向かう姿勢を身につけさせる。

「英語II」の1単位時間分を「Science Communications」として科学英語力の強化を図るとともに、英語プレゼンテーション能力、英語コミュニケーション能力を育成する。

- ①内外の英語による科学論文を講読することで、言語を超えた科学的な素養を培う。
- ②「Science Activity」における研究論文を英訳する。
- ③近隣の大学から理系留学生を招聘し、留学生の専攻分野にあわせて生徒のグループを作り、②で作成した論文の発表を行う。意見交換を行う中でプレゼンテーション力やコミュニケーション力の向上を目指す。

1－6 5年間を通じた取組の内容と成果の概要

仮説1. 学校設定科目「Science & Humanity」において基礎実験講座やミニ課題研究といった体験的な学びを発達段階に合わせて効果的に配置し、他の取組とも有機的に連動させることで、課題研究の充実につながる「物事を探究する力」を育成することができる。

実践1. 「課題研究」の充実を目指して改定を重ねて三部構成の科目となっている。この改定作業そのものが教員研修の成果と言える。1学期には基礎実験講座として、クラスを3つのグループに分けて、それぞれ専門領域での基礎的な実験を通じてデータのまとめ方や考察の方法など科学研究の素養を深めた。

2学期は、専門領域別のミニ課題研究を行う。身近な研究課題を生徒に与え、体験的な学習を行わせることで課題設定能力や課題解決能力の基礎を育む。さらに、コンピュータを活用したデータ処理やプレゼンテーションソフトを用いた発表を通して、分析する力やまとめる技術、表現力を身につけさせる。

3学期は、生徒それぞれが関心のあるテーマについて先行研究の調査や情報収集を行い、課題の設定と実験計画の策定を行わせた。

評価 1.

指導者の観察によると課題研究のためのスキルの修得に有用だったとの意見で一致した。また、アンケート結果もそれを指示している。

例えば、理科数学の意識調査アンケートで、「物事を探究する力」に関する項目において SSH 指定前の平成 18 年度の第 2 学年と平成 23 年度の第 2 学年の理数科生徒の肯定的割合を比較する。数学分野では「問 6 数学の問題にねばり強く取り組み、解決したときの喜びを味わうのが好きだ」が 68% から 88% へ 20 ポイント上昇した。(図 129 と図 8) 理科分野では「問 14 身のまわりにある自然々物質、起きる現象について、その仕組みを調べてみたいと思う」では 65% から 88% へ 23 ポイント上昇した。(図 130 と図 11) また、平成 23 年度内の 4 月から 11 月の比較でも対照群では変化のない項目でも主対象に肯定的な変化が見られた項目が「問 6」「問 9」などで見られる。(図 13 と図 19) 1 年生 11 月で見た場合、「問 6」「問 7」「問 13」「問 14」「問 16」「問 19」のいずれの項目でも主対象と対照群の差は際立っており、指導の成果が見られる。(図 7, 10)

「Science & Humanity」の有用性を聞いたアンケートでも例年 95% 以上の生徒が役に立つと答え、「研究を考察する」ことについて効果があった生徒は 100% に至っている。(S&H のまとめのアンケート)

以上のことより、「Science & Humanity」によって「物事を探究する力」は向上させることができ、課題研究に有益な変容があったと考えられる。

仮説 2. 学校設定科目「Hyper 数学入門」においてスーパーゼミや数学試合、数理情報実習などの数学的活動を数学 I や数学 A の進捗状況に合わせて効果的に実施することで、課題研究の充実につながる「論理的に考察する力」を育成できる。

実践 2. 導入には読書や講演を通じて数学史や数学の美しさについて気付かせ、今後の学習に取り組む意義を生徒に考えさせる。また、定義の大切さ等を知るために「言語感覚入門」講座を実施する。

一学期では、高校数学への接続のための取組として、次年度の課題研究につながる素材となるような少人数のゼミ形式授業「スーパーゼミ」を行う。

また、二学期では学校設定科目「Science & Humanity」との連携も考え、コンピュータを使った相関、検定などの基礎を演習する「統計入門」を実施する。また、数学試合のための「問題作成入門」をスーパーゼミ II で行う。

三学期では、問題読解・問題解決の能力を総合的に高める取組としてお互いに問題を作成して解き合う「数学試合」を行う。活動時には予め評価基準を示し、毎時間に形成的ループリック評価を導入して評価と指導の一体化を図った。

評価2.

理科数学の意識調査アンケートで、「論理的に考察する力」に関する項目において SSH 指定前の平成18年度の第2学年と平成23年度の第2学年の理数科生徒の肯定的割合を比較する。「問4 新しい問題を考えるとき、すでに学習したことを見参考にして、考えるようしている。」が68%から86%へ18ポイント、「問5 与えられた条件を用いて、結論を論理立てて証明するのはおもしろいと思う」では48%から61%へ13ポイント上昇した。(図129と図7)

平成23年度 SSH 卒業生アンケートでも見ても、「問3 SSHに参加することで、あなたの学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力にどれくらいの向上がありましたか」について、主対象と対照群を比較すると、「(16) 理科・数学の理論・原理への興味」では90%と40%と肯定的な割合では50ポイント主対象が上回った。以上の結果から、主対象の生徒は対照群生徒に比べて、論理的に考察することを心がけており、その効果は卒業時に至っても失っていない。その差は1年次に始まっており、SSH事業、特に数学分野に限って言えば「Hyper数学入門」の効果と考えられる。また、直接関係するものではないが全国模試7月から11月の1年全体の伸びの平均が4.1%に対して主対象生徒の平均は5.5%とわずかながら上回っている

以上の結果から、Hyper数学入門を通じて論理的に考察する力を向上させる契機を作ることができたと考えられる。また、数学課題研究の希望者が SSH 指定前より増えたことあり、課題研究にも資することができた。

仮説3. 科学競技の開発や新しい発表や普及の形態を開発することで、科学系部活動等を活性化して、「意欲的に未知の事象を探求する心」を養うことができる。

実践3. 教員主催の「おもしろ自然教室」で生徒が講師を務めたり、生徒が主体的に企画や運営を考えるイベント「サイエンスフェア in 玉高」を設立した。わかりやすく伝えるための創意工夫や試行錯誤をする中で、自ら意欲的に新しい知識を吸収していく過程が見られた。また、その題材としてタブレット発表や科学競技といった新しい形態の科学的イベントの開発を行った。

評価3.

科学研究発表会 OYSEF には本校部活動生徒も参加し、発表こそなかったがサイエンスボランティアとして運営を担った。科学競技サイエンスチャレンジでは2チームが参加し、部員の確保にもつながった。サイエンスフェア in 玉高は本年度は1回しか実施できなかつたが、約80名の中学生の参加があった。

部活動の体制作りでは、来年度から物理部と化学部が分離し、数学情報処理研究同好会が設立されて、課題研究の分野に対応する部活動体制が取られることとなった。理数科生徒1、2年生の全員入部を見込んでおり、確実な体制強化が図られた。

これらの取組を実施することで科学系部活動が活性化していることが明らかに見られた。その中の多くの生徒は教員の指導によらずに自主的に探究活動を深化しており、探究心を養うことができた。しかし、一過性のものに終わらせないためにはサイエンスフェア in 玉高などの行事を継続実施する必要があり、一回しかできなかつたことには課題を残した。

仮説4．環境や倫理、国際性に関する講演やシンポジウム、授業英語Ⅱ（Science Communications）といった教育活動を通じて、「科学的・国際的・倫理的・環境保全的な視野をもつ思考力」の育成ができる。

実践4. 国際的な視野を持たせる教育活動では、理数科普通科にかかわらず希望者を対象に中国の科学系重点化大学の一つである上海交通大学の附属中学校（日本の高校に相当）を訪問し、英語による研究発表を通して交流を図った。また、中国の付属中学校の生徒を招聘し、近隣の高校生とともに科学研究発表やパネルディスカッションを行う国際連携シンポジウム実施し、その後も継続して行っている。授業でも英語Ⅱ（Science Communications）で、論文の英訳など科学英語の習熟に努めた。

また、科学英語講演会、科学倫理講演会や生命倫理講演会や近隣河川の水質検査など環境保全的な活動も実施している。

評価4.

理科数学の意識調査アンケートで、「環境保全」に関する項目においてSSH指定前の平成18年度の第2学年と平成23年度の第2学年の理数科生徒の肯定的割合を比較する。「問17 自然環境を守るためにや生物の命を尊重するために、自分でできることを見つけて実行しようと思う。」が55%から63%へ8ポイント上昇した。（図130と図11）また、平成23年度の3年生では「問17」で、11月の対照群の53%に対して、主対象は66%と13ポイント、4月では対照群の39%に対して、主対象は74%と35ポイント高くなっている。（図12、6）

平成23年度SSH卒業生アンケートでは、「(12)国際性の向上に役立つ」について主対象と対照群を比較すると、76%と24%と肯定的な割合では52ポイント主対象が上回った。（図26）行事別のアンケートで科学倫理について「社会にとって科学倫理は重要である」という考えに肯定的な生徒が事前では56%だったが、事後では92%と大きな変容が見られた。（科学倫理講演会アンケート）

これらのことから一連のプログラムは目的の力を育成することができたと評価できる。

仮説5. 学会等での発表や先進的な研究施設での実習等の取組を通じて「専門教育へつながる学びの力」を養うことができる。

実践5. 理数科には岡山大学や倉敷芸術科学大学の研究室施設の実習等を、また、理数科普通科の希望者に対して、1年生、2年生ともにプレゼンテーションおよび科学研修を特定の分野に偏ることなく配置した。

また、理数系外部発表・応募数は平成23年度で11回46テーマにのぼっている。研究3年次には生体医工学会の最高賞を受賞したり、農芸化学学会の機関誌へ紹介された研究も出てきた。

評価5.

平成23年度SSH卒業生アンケートでは、「専門教育へつながる学びの力」に関する項目として「Bあなたはスーパーサイエンスハイスクールの参加によって以下のような効果はありましたか」について、主対象と対照群を比較すると「(9)理系学部への進学に役立つ」では68%と30%で38ポイント、「(11)将来の志望職種探しに役立つ」では57%と26%で21ポイント主対象の肯定的な割合が上回った。(図26)

また、卒業生アンケートではSSH完成年度の理数科(平成21年度)卒業生の効果があったと思う研修は肯定的割合が高い順にプレゼンテーション研修、国内科学研修、課題研究、中国科学研修、学会発表であった。学会発表などを含めて、専門性を高める取組は一時的なイベントのように思えるが、効果的に計画すれば卒業後にその効果が明らかになると評価する。

仮説6. 課題研究における教育的因素としての主因子を分析・抽出し、課題発見能力や課題解決能力育成に寄与する取組を効果的に再配置する。また、各分野の特性を活かしながら効果的に生徒の能力を伸長するスキルや手順の共有を可能にすることで、「効率的な課題研究に関する教育システム」が構築できる。また、それによって自ら課題を見つけ、創造的に問題を解決する生徒が育成できる。

実践6. 課題研究の実施ステップと必要スキルを検討し、第1学年の「Science & Humanity」や「Hyper 数学入門」での取組を取捨して改定を進めてきた。研究発表はその行程を全てが担うために一人一テーマを原則としつつ、興味の重なる生徒にはグループでの研究も行った。

大学等の研究施設への訪問による専門性の高いアドバイスをもらうとともに、校内での分野別発表会（検討会）の比重を大きくして、教員のスキル向上とよりきめ細かい指導を目指している。

評価6.

平成23年度SSH卒業生アンケートで見ると、「問3SSHに参加することで、あなたの学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力にどれくらいの向上がありましたか」について、主対象と対照群を比較すると、「(26)問題を解決する力」では76%と44%と肯定的な割合が32ポイント高くなっている。（図53,54）

課題研究発表会のアンケートを見ると、「⑨この発表会に参加して、研究発表の方法が学べた」という生徒の肯定的割合が第1学年、第2学年ともに100%である。（参加した生徒は全て主対象の生徒である。図79,80）「⑩この発表会を通して何が向上したか」という問の「問題を解決する力」に対する肯定的割合は第1学年が85%、第2学年が87%ときわめて高く、課題研究の成果に触れることで生徒自身が大きな成長を感じていることがわかる。（図101,102）平成21年度卒業生の卒業後のアンケートでも役に立った行事として90%以上の肯定を受けており、課題研究の実践が大きな効果をあげているのがわかる。（卒業生アンケート）

指導の効率化を目指して、探究的活動ワークブックとして、「玉高探究的活動資料」（第1学年版）、「玉高探究的活動資料」（第2,3学年版）、「玉高探究的活動資料集」といった三部構成のテキストの作成に至っており、大きな成果があったと評価している。

第2章 第2節 5年間を通じた研究開発の経緯と内容

この節では、1節の研究開発の経緯についてまとめ方を改めて補足する。内容は、5年間の各年次での取組の経緯と各研究テーマの改定の経緯である。

＜研究テーマ＞

1. 学校設定科目「Science & Humanity」において体験的な学びを効果的に実施する。
この取組を通じて、「物事を探究する力」を育成し課題研究の充実を図る。
2. 学校設定科目「Hyper 数学入門」において数学的活動を効果的に実施する。
この取組を通じて、「論理的に考察する力」を育成し課題研究の充実を図る。
3. 部活動等あらゆる教育活動を通して意欲的に未知の事象を探究する心を養う取組を開発する。
4. 科学的・国際的・倫理的・環境保全的な視野をもつ思考力の育成を図る教育活動を開発する。
5. 学会等での発表や先進的な研究施設での実習等を通じて専門教育へつながる学びの力を養う取組を開発する。
6. 課題発見能力や課題解決能力を育成する課題研究における教育システムを構築し、自ら課題を見つけ、創造的に問題を解決する生徒を育成する。

2-1 各年次での取組の経緯

○第1年次

1. 理数科第1学年を対象として、3単位時間連続で「Science & Humanity」を実施する。2ヶ月を1サイクルとして、化学、生物、物理・地学の各分野について、6～7人で1グループとし6グループに分け、グループで課題の解決を図る。岡山大学理学部において各分野での講義もしくは実験を通して、研究に対する考え方や方法や心構えについても指導してもらう。

仮説の設定、実験準備、実験実施、結果の処理、研究報告書の作成、研究発表そして連携大学での最先端技術による検証を行う。

2. 理数科第1学年を対象として、学校設定科目「Hyper 数学入門」を1単位開設する。この科目では、数学への興味を深めるとともに、発展的な内容や応用例をも学ぶ。問題を読み、解決の方法を考える力を身につける。

3. 科学系部活動の活性化のためにおもしろ自然教室の講師を担当させる。また、ロボットコンテストへの参加を促した。その他の活性化の方策を研究する。

4. 中国科学研修のための計画準備と予備調査を行う。また生命倫理や環境法

などの講演会を実施する。

5. 日本科学未来館と連携し、理数科第1学年を対象として「プレゼンテーション講座」「英語プレゼンテーション基礎講座」を設定し、長期休業期間を利用して科学技術への興味関心を高める「科学研修Ⅰ」を第1学年の希望者を対象として行う。2年次の講座の内容等を検討する。

6. 第2学年の「課題研究（Science Activity）」を進めるための準備と計画を行う。講師の依頼や器具や設備の準備を行う。「Science & Humanity」と「Hyper数学入門」、「科学研修Ⅰ」の反省と評価を行う。第2年次の平成20年度入学生がスムーズに研究可能なように、実施上の課題を検討し、改善を図る。

○第2年次

1. 第1年次に実施した第1学年の科目とともに、平成20年度には第2学年に研究の中核となる「課題研究（Science Activity）」を一人一テーマで1年間を通して取り組ませ、その成果をまとめ、発表させる。

2. 1年次の内容を継承する。また、数学試合などの取組を深化させる。

3. 1年次の内容を継承する。

4. 中国科学研修を実施し、国際感覚の大切さを体験させる。重点枠と連動し、国際連携シンポジウムを実施する。第3年次の「Science Communications」を実施するための準備を行う。講師依頼や内容の検討を行う。

5. 1年次の内容を継続する。更に、第2学年の希望者を対象として、理化学研究所、東京大学大学院等と連携し、長期休業期間を利用して科学技術への興味関心を高める「科学研修Ⅱ」を行う。「Science & Humanity」や「課題研究（Science Activity）」で成果の出た研究は学会等で発表させる。

6. 1年次の内容を継承するとともに「Science & Humanity」と「Hyper数学入門」の反省と評価を行う。更に「課題研究（Science Activity）」反省と評価を行い、第3年次の平成21年度入学生がスムーズに研究可能なように、実施上の課題の洗い出しを行い、改善を図る。

○第3年次

1. 前年次の内容を継承するとともに、ミニ課題研究の実施回数を3回から2回に精選し、内容の充実を図る。

2. 前年次の内容を継承するとともに、形成的評価としてループリック評価の導入を図った。

3. 前年次の内容を継承する。

4. 第2学年の希望者を対象として、中国科学研修を実施し、国際感覚の大切さを体験させる。国際連携シンポジウムを引き続き実施する第3学年に対して

第2学年で取り組んだ「課題研究（Science Activity）」論文の英訳や、英語科学論文の講読を行い、国際的な発表力を育てる。

5. 前年次の内容を継承し、理化学研究所、東京大学大学院等と連携し、長期休業期間を利用して科学技術への興味関心を高める「科学研修Ⅱ」を行う。
6. 「Science & Humanity」と「Hyper 数学入門」の反省と評価を行う。本校がスーパーサイエンスハイスクールに指定された、平成19年度以降の入学生について進路の検証と追跡を行う。

○第4年次

1. 前年次のミニ課題研究の内容を精選し、基礎実験講座、ミニ課題研究、先行事例研究の三部構成に改組する。
2. 前年次の内容を継承するとともに、コンピュータを使った統計演習の導入を図った。
3. 前年次の内容を継承するとともに、科学競技の開発を行い、大会に参加した。また、タブレット発表を導入した新しいタイプの発表会に参加した。
4. 前年次の内容を継承する。また、中国科学研修では、第3年次の検証をもとに、改善した事前研修に注力し、少数の参加生徒で同様の効果があるか検証する。
5. 前年次の内容を継承しつつ、科学研修Ⅰは中国科学研修に発展的に統合させた。また、第3年次の検証をもとに、「科学研修Ⅰ」を「日本科学未来館プレゼンテーション研修」に改め、改善したコミュニケーション演習に注力し、少数の参加生徒で同様の効果があるか検証する。
6. 課題研究に関する導入や結果について反省と評価を行う。段階的にグループ研究を導入する。本校がスーパーサイエンスハイスクールに指定された、平成19年度以降の入学生について進路の検証と追跡を行い、悉皆でのアンケート調査を行う。

○第5年次

1. 前年次の内容を継承する。教員の指導力向上に伴い、ミニ課題研究の発表会を分野毎に本校教員による指導時間の確保に努めた。
2. 内容を精選し、導入を「言語感覚入門」、1学期を「スーパーゼミⅠ」、2学期を「統計入門」と「問題作成入門」、3学期を「数学試合」と四部構成とした。
3. おもしろ自然教室を発展させ、「サイエンスフェア in 玉高」を実施する。希望者を対象として、コア SSH 事業に参画させる。
4. 前年次の内容を継承しつつ、行事の精選を行った。

5. 前年次の内容を継承する。
6. 新教育課程に理科課題研究が導入されることに鑑み、課題研究の効果的・効率的な運用の方法を検討する。その中で、今まで集積された指導法等をテキストにまとめる検討を行う。また、本格的なグループ研究の導入を行い、分野別中間発表や、分野別発表会など内部での指導を強化した。

2-2 研究開発の実施規模

本校の普通科・理数科併設校としての特色を生かし、理数科に重点をおきながら全校生徒を対象に研究を推進する。1年次は第1学年を中心に、2年次は第1,2学年、3年次～5年次は全学年を対象に実施する。



(図2.2.1：研究開発の年次進行)

各研究テーマの開発の経緯は後に各研究テーマの項で個別に記述する。

2-3 評価の方法

評価の方法は、研究テーマ毎の個別行事評価のための事前事後アンケート、年間を通じて主対象生徒と対象群生徒双方に実施する理科数学の意識調査アンケート、主対象生徒の思考プロセスの変容を評価する思考法略に関するアンケート、事業の真の効果を評価するための卒業生アンケートおよび各研究担当者の観察によって評価を行う。

評価の詳細は個別の研究テーマの項で、アンケート項目は附表に記載する。

・研究テーマ毎の個別行事評価のための事前事後アンケート

計画書に位置づけられた事業は、それぞれの行事ごとにアンケートを行っている。アンケート内容は行事ごとにふさわしいものを検討している。1日単位のものであれば、一つのアンケートで事前、事後を質問している場合もあるが、原則は行事前と行事後にアンケートを行って比較をしている。

ほぼ全ての行事で高い評価を得てきたが、野鳥観測のように改善しても評価のあがらないものを取りやめたり、フィールドワーク基礎のように評価の低い項目を改善して効果を高めたりしている取組もある。

現在はほとんどの行事、項目で高い評価を得ている。

・思考方略に関するアンケート

運営指導委員でもある広島大学泉教授と協力し、課題に対する取組の方略から生徒の傾向を知るアンケートを第3年次から実施している。そのアンケートの性質から記名でアンケートを行う。

現在は質問項目の25番目から48番目の項目を使い、試験的にHyper数学入門のスーパーゼミのグループ分けに使って効果を見ている。定性的な効果であるが、生徒の学力等を勘案すると、ワークショップに偏り無く各グループが積極的に活動できていると見られる。具体的には、25番目から順に6つずつ「失敗に対する柔軟性」「思考過程の重視」「方略志向」「意味理解志向」の4つの因子を問う項目になっており、各因子で前半3つがポジティブ、後半3つがネガティブな項目である。質問は5段階で回答されるので、単純にポジティブの和からネガティブの和を引いて、各因子の得点を決めている。もちろん、このアンケートのデータは順序尺度であり、このような和に意味があるかについては実施以前から疑問があった。しかも、これが集団の傾向を知るために使うのではなく、個人の適性評価に使用するとなれば、回答性向の評価や一時的な原因を取り除くための吟味が必要となるのは当然である。何も対処できていないが、気付いているということだけは告げておきたい。スーパーゼミでは、特に「失敗に対する柔軟性」「思考過程の重視」に重みをつけて得点化し、得点の上位8人をリーダー的と判断して、各グループに2名ずつ配置した。他の生徒は男女に配慮しながら全体得点順に割り振った。なお、生徒にグループ分けの根拠は示していない。

今後は、全項目での因子分析および前出の24項目での得点と、実際の生徒の態様を比較して、グループ分けや指導の事前検討のための資料として使用できるようなものに高めたいと考えている。また、研究の成果を測るためのデータになることはもちろん、最終的には生徒それぞれにアドバイスとして結果が還元できるようにすることも考えられる。

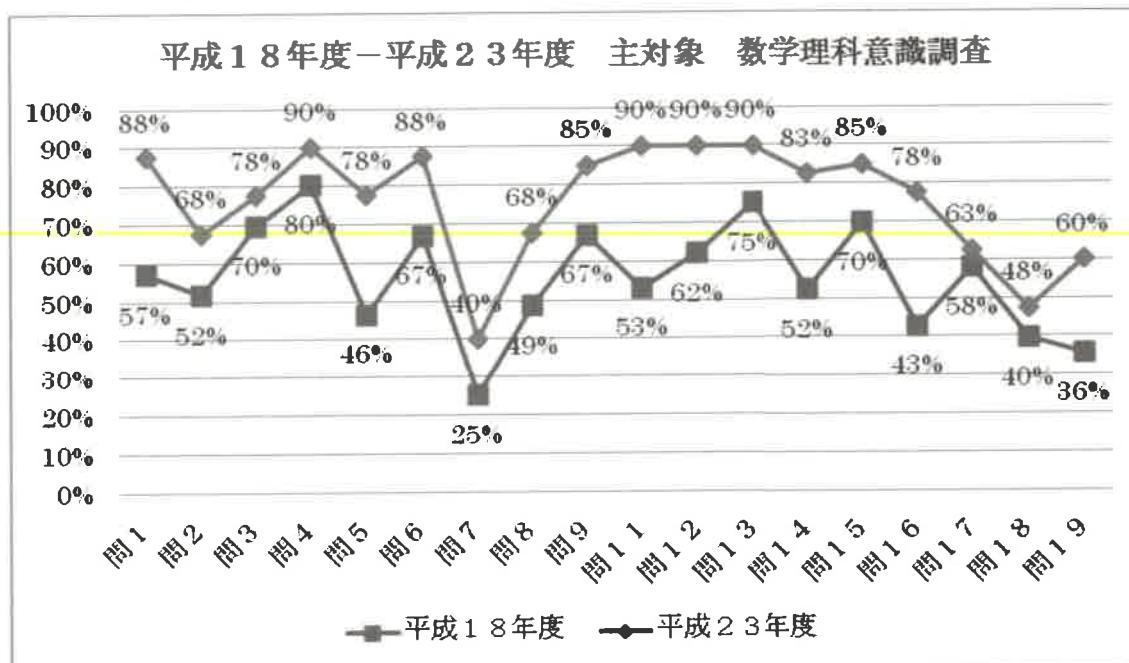
・理科数学の意識調査アンケート

全生徒を対象に4月と11月に理科数学の意識調査アンケートを行っている。それを基に、学年進行による変容やSSH主対象生徒とそれ以外生徒の差異について検証を行っている。これはSSH事業の評価ではなく、受験科目としての理

科・数学も含んでいるため、対象や年度に関わりなく、多くの場合、望ましくない意識の低下が見られる。

主対象生徒はもともと意識が高く、また、その低下幅はそれ以外の生徒よりも小さいものの、意識を上昇させるまでには至っていないのが課題である。

ここでは、一例として SSH 指定前の平成 18 年度第 2 学年 11 月と今年平成 23 年度第 2 学年 11 月の普通科と理数科の比較を示す。なお、肯定的回答（あてはまる、ややあてはまる）の割合を % で表している。



(図2. 2. 2 : 理科数学の意識調査アンケート例、項目は附表参考)

・卒業生アンケート

卒業後に理科数学の授業を普通科理系生徒に比べて理数科生徒がどのように捉えているか、どの理数科（SSH）の行事が卒業後に役立っているか検討するため、卒業後の生徒にアンケートを実施した。具体的な実施対象は平成 13 ～21 年度までの理数科卒業生、平成 11、16、21 年度の普通科理系卒業生の計 17 クラスである。

集計は次の 6 つの期間とクラス毎に行った。

C 1 : 理数科導入前の普通科理系（平成 12 年度）

C 2 : SSH 前の普通科理系（平成 18 年度）

R 2 : SSH 前の理数科（平成 13 年度～平成 18 年度）

C 3 : SSH 後の普通科理系（平成 19 年度～平成 21 年度）

R 3 : SSH 後の理数科（平成 19 年度・平成 20 年度）

R 4 : SSH 完成年度の理数科（平成 21 年度）

結論から言うと、各行事の有効性やSSHによって取り組みが充実した様子は伺えるが、回答数が少なすぎて有意な評価はできないと考えられる。地道に追跡調査を行い、データの数を増やすことが必要である。

2-4 各研究テーマと経緯

研究テーマ1.

学校設定科目「Science & Humanity」において体験的な学びを効果的に実施する。この取組を通じて、「物事を探究する力」を育成し課題研究の充実を図る。

この科目的設定理由は科学技術に関する倫理観の醸成と課題研究で必要となる実験スキルの修得、ミニ課題研究による探究活動スキルの修得を行い、第2学年で実施する「課題研究」につなげることである。

また、平成23年度の実践は次のような流れとなる。1学期には、クラスを4つのグループに分けて、それぞれ専門領域（物理、化学、生物、コンピュータの4分野）での基礎実験講座を行う。それぞれのグループ内でさらに適切な数の班に分かれて1分野を2週で修了し、全ての分野を8週間をかけて修了する。基礎的な実験を通じてデータのまとめ方や考察の方法など科学研究の素養を深める。

2学期は、希望した専門領域別のグループ研究（ミニ課題研究）を行う。生徒は専門領域に分かれ、更に3～6人で1班とし、与えられた課題の解決を図る。班ごとに行う実験では、身近な自然環境調査等の研究課題を生徒に与え、探究方法や実験技術についても指導し、体験的な学習を行わせることで課題設定能力や課題解決能力の基礎を育む。さらに、コンピュータを活用したデータ処理やプレゼンテーションソフトを用いた発表を通して、分析する力やまとめる技術、表現力、評価能力を身につけさせる。また、岡山大学に出向き、実習を伴う施設体験を行い、研究の実際や科学倫理について考えさせる。

3学期は、生徒それぞれが関心のあるテーマについて先行研究の調査や情報収集を行い、課題の設定と実験計画の策定を行う。新たな研究は既知の研究成果を調べることから始まることに気付かせ、興味関心を単なる疑問に終わらせず具体的に探究させていくことで、課題設定能力を育成する。

この「Science & Humanity」は、第2学年で行う「課題研究(Science Activity)」の出発点であり、将来の理系研究者・技術者としての基盤となる。与えられたテーマの中から新しい課題を見出し、実験の方法を考え、実験装置のアイデアを出し合うことで研究の楽しさや発見の喜びも体験できる。また生命倫理・工学倫理等の科学倫理や環境倫理などについても講座を実施し、科学者としての環境リテラシーや倫理観を育成する。

更に、この科目は研究開発期間において、主たる改定と補完的事業として次の

ことを行ってきた。

研究1，2年次：

週に1回午後に3時間続きで実施する。クラスを3つに分けて、各学期に1つの分野のミニ課題研究を行い、研究のスキルと活動を一通り体験する。生徒は1年間で物理・生物・化学の全分野を経験することで、第2学年での課題研究の専門分野の参考にすることができる。

期間が短く、一通りの体験が駆け足になって定着が不十分と指摘があった。

研究3年次：

1年間を前後期で分けて、希望を基に物理・生物・化学の三分野のうち、2分野のミニ課題研究を経験する。

担当教員の分担が複雑になり、指導の負担が増えた。入学してすぐに研究を実施するため、オリエンテーション不足を招いた。

研究4，5年次：

1学期：基礎実験講座

全体に対するオリエンテーションと物理・化学・生物の3ワークショップを全員が体験する。課題研究に必要だと判断した抽出したスキルの習得を目指し、各分野の代表的実験や器具の操作や安全指導を行う。

2学期：ミニ課題研究

生徒の希望を基に分野を決定し、グループでミニ課題研究を実施して探究的活動の一通り体験する。

仮説の設定・研究の手順を主に指

導し、分野別校内発表を通じて発表のスキルも指導する。

3学期：研究テーマ設定

オリエンテーションの後、分野毎に指導者と討論を行う。最終的には提案会で取り組むテーマを話し合う。

その他、5年間を通じて日本科学未来館コミュニケーターによる科学コミュニケーション研修、近畿化学協会講師による科学倫理講演会等を行う。



研究テーマ2.

学校設定科目「Hyper 数学入門」において数学的活動を効果的に実施する。この取組を通じて、「論理的に考察する力」を育成し課題研究の充実を図る。

「数学への興味関心は、身近な問題と関連させることでより深まる」いう観点から、導入には読書や講演を通じて数学史や数学の美しさについて気付かせる取組を行い、今後の学習に取り組む意義を生徒に考えさせて、数学に対する意識を高める。

高校数学への接続のための取組として、複素数、数列、指數の拡張等の単元の学習を少人数のゼミ形式で行う。単なる先取りではなく、次年度の「課題研究 (Science Activity)」につなげるための研究材料の準備となるように、検定などの統計学の手法も取り入れて、身近なことや科学的研究への応用を考えさせる。また、生徒の発問やテーマの提示を重視する発展的な取組も2週を使って行う。

問題読解・問題解決の能力を総合的に高める取組として数学試合を行う。時間や分野の制限の中で、よりユニークな問題を作成して相互に解くことを競い合い、解答例や採点結果を発表し表現力を高めるとともに意欲の向上を図る。

活動の目的を明確に生徒に伝えるために、各単元の評価規準を生徒に示す。特に、スーパーゼミでは毎時間自己評価を行い、望ましい学習態度を涵養する。数学試合では評価基準を生徒に作成させることで、より主体的な態度の育成を図るとともに、ループリック評価を導入して評価と指導の一体化を図る。

更に、この科目は研究開発期間において、主たる改定および補完的事業として次のことを行ってきた。

研究1，2年次：

1学期：スーパーゼミの実施

クラスを10人ずつに分けて、高校数学の4つのワークショップを行う。

2学期：数学試合の実施

生徒が問題を作成し、お互いに出し合う取り組みである。クラスを10班に分けて作問をしたり、個人で作問を行う場合もある。作問する範囲は教員が指定する。

作った問題は1時間で相互に解き、次の時間以降で解答と採点を発表する。採点について意見を言うことができるので、上手くいく場合は取り組みが深まる。

3学期：数学ミニ課題研究

クラスを8つの班に分けて、班毎に



課題を深めて発表する。課題は教員が準備し、その中から生徒が希望によって課題を選ぶ。一つの課題に2班ごと取り組む。

研究3, 4年次:

- ループリックを作成して、スーパーゼミでは毎時間後に自分で評価を行うことで、望ましい数学的態度を養うように図った。
- コンピュータを使った簡単な実験の相関についての実験演習を行う。

研究5年次:

1学期：スーパーゼミⅠ、数学講演会、統計入門の実施

スーパーゼミを1時間毎で4講座、大学教員による数学の興味関心を高める講演会、エクセルを利用した統計入門を実施した。

2学期：スーパーゼミⅡ、統計実習、問題作成入門の実施

スーパーゼミを2時間毎で4講座、エクセルを利用して、身長と足の大きさ手の大きさなどの相関を調べたり、じゃんけんの結果のばらつきを考えたりする実習、数学試合のための問題作成の練習を行う。

3学期：数学試合の実施

その他：論理的思考を高めるために科学コミュニケーション競技、言語技術入門等の研修を行う。

求められる力(スーパーゼミⅡ) ()先生講座()回目 月 日 年()番()

活動項目		5点 (すぐらしい)	3点 (概ね満足)	1点 (もう少し)	0点 (改善が必要)	点
課題設定力	題材に含まれる規則性に着目する	題材の規則に気付かず、その法則がどうしておきるかを考えた。	数字や图形が、順番に並んでいる規則(法則)を見つけることができた。	数字や图形を順番に並べて見比べたが、規則は見つけられなかった。	規則に着目するのを忘れていた	
	問題を解いても、解説や自分の方法とは別の解答がないかを考える	別の解答が正解を尋ねた。または、より良い別解を思いついた。	別の解答を思いつき、試してみた。	別解を考えたが、思いつかなかった。	別の解答を考えない	
課題解決力	今までに学習した内容を上手く使おうとする	学んだ手書き圖の内容が上手く使えるように、条件を変えるなど工夫ができた。	学んだ手書き圖の内容が見えないか試した	学んだ手書き圖の内容を思い出した	何も考えずに解答を始めた	
	問題文にある条件を見落とさないようにする	複雑な条件を書き出して後にして、下線を引くなどわかりやすくまとめるように工夫できた	問題文の条件を見落とさなかった	問題文の条件を見落とし、部分的な答えが出たり、方針を取り違えた	問題文の意味がわからない	
課題解決力	問題の理解や方針を考えるために、具体的な数字を代入して試行錯誤できる	数字を頭に代入し、その変化から法則を予測して、法則を確かめるための代入を考えた	数字を頭に代入して、その変化を観察する。その変化的法則を考えた	数字を頭に代入して考えた	何もしなかった	
	問題を理解するために複数回に問題に向きかかる	質問をタイミング良く行うことができた	質問がないか、考えて解決できた	聞きたいことがあったが必ずかしきて我慢した	わからないところがわからない	
	解答者や解説を聞いた後に、問題にあっているか確かめる	別の解答を待えたり、成立しない場合を考えて確かめた	問題を代入して試した	解答者や解説が正しいか頭に待えていった	何もしなかった	

(図2. 2. 3:学校設定科目「Hyper 数学入門」ループリック評価用紙例)

研究テーマ3.

部活動等あらゆる教育活動を通して意欲的に未知の事象を探究する心を養う取組を開発する。

科学系部活動の活動としては継続研究やイベント参加などが考えられるが、従来の本校ではそのような活動はなく、唯一見られる活動は教員主催の「おもしろ自然教室」へのサイエンスボランティアとしての参加であった。本研究では「おもしろ自然教室」を生徒が講師を務めたり、生徒が主体的に企画や運営を考えるイベント「サイエンスフェア in 玉高」に発展させた。「サイエンスフェア in 玉高」では、近隣の小学生、中学生へ科学のおもしろさを伝える科学実験や発表を行うブース展示型のイベントである。知識のない小学生や中学生へわかりやすく伝えるための創意工夫や試行錯誤をする中で、その事象についての本質的な理解の必要性に気付き、自ら意欲的に新しい知識を吸収していく過程が見られた。

また、その題材としてタブレット発表や科学競技といった新しい形態の科学的イベントの開発を行った。

研究テーマ4.

科学的・国際的・倫理的・環境保全的な視野をもつ思考力の育成を図る教育活動を開発する。

科学倫理講演会として理数科1年生には近畿化学協会から講師を招聘し、企業倫理や科学倫理についての講演会を継続して実施している。また、中間発表では中村桂子教授による生命倫理に関する講演会を全生徒を対象に行った。

国際的な視野を持たせる教育活動では、理数科普通科にかかわらず希望者を対象に中国の科学系重点化大学の一つである上海交通大学の附属中学校（日本の高校に相当）を訪問し、英語による研究発表を通して交流を図った。

また、第2年次にはSSH事業（重点枠）として【研究開発課題】「本校における「国際的に活躍できる研究者や技術者の育成」を目指した、中国の大学、研究機関、高校との連携や、「科学英語力」「英語によるプレゼンテーション能力」「国際感覚」「コミュニケーション能力」等を養うための研究開発」に取り組んで、一層の国際的な視野の獲得を目指した。研究の概要を次に示す。



実施内容は、語学能力の向上を図り、中国の国家重点大学や研究室等を訪問し、科学的な研修を実施するとともに、その大学の附属高校生と科学を軸とした相互交流を行うことで、国際的な視点を身につけさせ、コミュニケーション能力を育成する。

事業の目標は、「科学英語力の育成」「英語プレゼンテーション能力の育成」「科学を通じたコミュニケーション能力の育成」「科学を通じた国際的な視点の育成」「国際理解の深化と他の高等学校への敷衍」および、「国際的に活躍できる研究者・技術者」たる生徒の将来像を目指している。

具体的には、以下のプログラムを実施した。

【基本プログラム】

(1) 科学英語特別講座

本校英語科教員及び大学教官で T.T. 指導を中国訪問までに 10 回行う。

(2) 英語によるプレゼンテーション能力向上特別講座

外国人講師を招聘して実施する。

(3) 中国事情特別講座

岡山大学理学部 沈建仁教授の指導による。

【発展プログラム】

(4) 上海交通大学附属中学（日本での高校）との交流事業

中学生を本校へ招聘して交流する。

(5) 国際連携シンポジウムの開催

上海交通大学附属中学及び近隣高校とシンポジウムを行う。

(6) 中国国内での科学研修

8 月に中国を訪れて科学研修を行う。

国際連携シンポジウム、中国での科学研修は以後も継続的に行った。



研究テーマ 5.

学会等での発表や先進的な研究施設での実習等を通じて専門教育へつながる学びの力を養う取組を開発する。

理数科、普通科の希望者に対して、次のような施設見学、実地体験や科学研修を実施してきた。また、理数系外部発表・応募数は 11 回 44 テーマにのぼり、生徒の積極性・スキル・まとめる力・表現力・発表力の向上に成果を出している。

- ・フィールドワーク基礎（理数科 1 年）（平成 23 年度改組）

高梁市成羽町成羽層、井原市美星天文台、星の郷ふれあいセンター、講演会

- ・研究施設体験研修（理数科1年41人）（平成23年度研修の充実）
遺伝子導入実験と選択分野に関する施設での研修、岡山大学薬学部
- ・環境体験研修（野鳥観察）（理数科1年）（平成23年度廃止）
- ・科学英語講演会（理数科1年）（平成23年度他行事と統合）
岡山理科大学より講師を招聘し理系の生徒に対する英語の重要性を講演
- ・科学コミュニケーション研修（理数科1年）（平成23年度他行事と統合）
日本科学未来館より講師を招聘して実施
- ・実地体験 無人島合宿（普通科理数科希望者）（平成23年度改組）
- ・科学プレゼンテーション研修 日本科学未来館
(理数科普通科1年12人) (平成23年度拡充)
- ・科学英語プレゼンテーション研修（理数科1年）（平成23年度改組）
Mr. Gary E. Vierheller 氏, Mrs. Sachiyō Vierheller 氏
- ・中国四国生物系三学会での発表 香川大学（理数科3年2人）
- ・高校生・大学院生による研究紹介と交流会の会での発表 岡山大学
(理数科3年18人)
- ・SSH生徒研究発表大会での発表 神戸国際会館（理数科普通科3人）
- ・SSH生徒研究発表大会の参観 神戸国際会館（理数科1年13人）
- ・中国四国九州地区理数科高等学校課題研究発表大会（理数科3年6人）
- ・青少年のための科学の祭典 2011 倉敷科学センター（理数科2年4人）
- ・岡山県理数科理数コース課題研究合同発表会 岡山大学（理数科2年40人）
- ・集まれ！科学好き発表会（理数科2年13人）
- ・科学チャレンジコンテスト（理数科2年）
- ・物理学会中四支部ジュニアセッション 鳥取大学（理数科3年2人）
- ・第3回女子生徒による科学研究発表交流会（清心女子高等学校主催）
福山大学社会連携研究推進センター（理数科2年女子16人）
- ・日本農芸化学会 東京大学（理数科2年）

研究テーマ6.

課題発見能力や課題解決能力を育成する課題研究における教育システムを構築し、自ら課題を見つけ、創造的に問題を解決する生徒を育成する。

理数科2年の課題研究が課題発見及び解決能力の育成を図る中枢となる。第1学年の「Science & Humanity」や「Hyper 数学入門」での体験を活かして研究を行う。研究仮説の設定から、実験器具の製作（ものづくり）、実験の実施、結果の処理、分析、研究報告書の作成、研究発表は一人一テーマを原則としつつ、興味の重なる生徒にはグループでの研究も行う。

中間発表会や施設見学、大学等の研究施設への訪問による専門性の高いアド

バイスを年間を通じて段階に応じて配置している。こうした教育活動を通じて研究体験を深め、実際の研究の大変さやおもしろさを体験させることで、将来の研究者を育てる一里塚とする。数学分野の課題研究の開発も積極的に行う。

研究内容は論文にまとめ校内発表会等で一人ずつ口頭発表を行う。また、岡山県内理数科設置四校の合同発表会で全員がポスター発表を行う。その後、研究内容や生徒の資質に合わせて学会等での発表を視野に追実験を行った。

更に、この科目は研究開発期間において、補完的事業として次のことを行ってきた。

研究1～3年次：

- ・「一人一テーマ」を最大の特徴とした。つまり40人生徒が入れば、40テーマの研究が実施される。探究的活動の全ての内容を全員が等しく体験できるため、生徒の負担は大きいが、より大きな成長が見込まれる。
- ・コンテストなどの外部の発表会に積極的に参加することで、専門的見地からアドバイスをもらうことや発表に対する「構え」を身につけることを期待する。
- ・エキスパート事業を活用したり、夜遅くや休日に指導をしたりして、対処して来たが、生徒の多様化により生徒・教員の負担が大きくなり、探究の深まりに欠けることが多くなった。また、生徒の協働や対話による教え合いの効果が見直されるなど、探究的活動の意義を見直す必要が出てきた。

研究4、5年次：

- ・「一人一テーマ」の特徴を活かしつつ、グループ研究も可能とした。
- ・第1学年3学期にテーマ設定を行う期間を設けることで、生徒同士が同一の興味を持つことがわかつたり、他の生徒の研究テーマを参考にすることができるようになった。それに伴い、指導者の対話を通じたテーマの絞り込みや統合が可能になり、最終的には活動計画書の作成と分野別のテーマ発表会を通じて、個人研究を行うテーマとグループ研究を行うテーマが決定する。
- ・研究の初期の段階で外部の発表会に参加すると、指導がプレゼンテーションスキルに片寄ることが多かった。そこで、発表方法より研究内容を検討する校内での中間発表を重視して、7月、12月に配置した。分野によっては、毎日集まって検討する報告会を持つなど、検討活動を日常化していた。
- ・指導用のテキスト作成への取組

教員の異動に伴い、指導スキルや方法にばらつきがあることは、容易に予想される。しかし、そのことは研究の発表段階で明らかになることが多く、修正は容易ではない。年度当初に、生徒・教員ともに最低限のスキルや方法の共有が必要であり、オリエンテーション機能の強化とそれを定式化した、玉島高校版指導用のテキスト作成への取組が始まっている。

既に、多くの資料が紹介されているため、その資料を使って指導を効果的に使うことを考えた。それらの資料の中で、「玉島高校ではどういった方法で行うか」「玉島高校のこの研修ではこれを参考にする」といった、時期とスタンスを示した資料として「第1学年版」「第2・3学年版」「資料集」の3部構成で作成を検討している。以下、網羅的になるが、項目を列挙する。



「玉高探究的活動資料」（第1学年版）

- | | |
|-----------|--------------------------|
| 1～ 4 p | 1. 理数科オリエンテーション（探究的活動とは） |
| 5～ 8 p | 2. 1年生での行事など |
| 9～3 6 p | 3. 「科学と工学」について |
| 3 7～5 2 p | 4. テーマを見つける |
| 5 3～6 6 p | 5. 実験計画書・実験報告書 |
| 6 7～7 2 p | 6. 発表のやり方、聞き方について |

「玉高探究的活動資料」（第2、3学年版）

- | | |
|-----------|----------------|
| 1～ 2 p | 1. 2年生での行事など |
| 3～2 4 p | 2. 実験計画書・実験報告書 |
| 2 5～2 9 p | 3. 課題研究の進め方 |
| 3 0～5 4 p | 4. 課題研究の記録 |
| 5 5～6 3 p | 5. 発表について |
| 6 4～6 6 p | 6. 論文の書き方 |
| 6 7～6 7 p | 7. 3年生での行事など |
| 6 8～7 2 p | 8. 評価の観点 |

「玉高探究的活動資料集」

資料A 「理科課題研究ガイドブック」（小泉治彦著、千葉大学先進センター編）

資料B 「リポート作成 知の構成」（北海道函館稟北高等学校理科・情情報科編）

資料C 「遺伝子組み換え実習テキスト」

資料D 「科学倫理・生命倫理・研究者の権利と倫理についての資料」

資料E 「高校生による課題研究のてびき（指導者）」

参考資料 「科学倫理」（兵庫県立加古川東高等学校 川勝和哉先生）

※イベントや授業ごとに配布した方が良い資料やワークシートもあるという意見があり、現在、更に検討中である。

第3章 研究テーマ毎の実践及び実践結果の概要

第1節 学校設定科目「Science & Humanity」による

物事を探究する力の育成

1－1 学校設定科目「Science & Humanity」の仮説、内容、評価

「研究テーマ1」

学校設定科目「Science & Humanity」において体験的な学びを効果的に実施する。この取組を通じて、「物事を探究する力」を育成し課題研究の充実を図る。

「仮説」

学校設定科目「Science & Humanity」において基礎実験講座やミニ課題研究といった体験的な学びを発達段階に合わせて効果的に配置し、他の取組とも有機的に連動させることで、課題研究の充実につながる「物事を探究する力」を育成することができる。

「研究内容・方法・検証」

(1) 本校教育活動の中での位置づけ

第2学年で行われる課題研究を充実させるために、科目横断的に探究的活動を総合して行うことで、課題研究で必要となる探究活動スキルの修得を行うために、第1学年で理数科1年生に必ず履修させる。

(2) 教育課程の編成

学校設定科目として授業の中で取り組んだ。次のように編成した。

教科	履修学年	科目	単位数
理数	第1学年	Science & Humanity	3
設定理由及び目標	第2学年で行う「課題研究（Science Activity）」の基礎となり、将来の研究活動等の基礎を学ぶ。自ら課題を発見し、実験の方法を考え、実験装置のアイデアを出し合うことで、研究の楽しさや発見の喜びを体験できると考える。また生命倫理・工業倫理や環境法などについても学び、科学者としての倫理観を育成する		
内容及び指導方法	1学期は、物理、化学、生物等の基礎実験講座を中心として実施して、実験操作の反復を通じて科学的素養の充実を目指す。 2学期は、グループ研究を行う。クラスを各専門分野に分け、その中で適切な人数の班毎に与えられた研究課題について、グループ		

	<p>で試行錯誤を通じて課題の解決を図る。実験器具の準備、実験実施、結果の分析、コンピュータを活用した結果の処理、研究報告書の作成、発表資料の作成を通じて、総合的な課題解決能力の獲得を目指す。研究の結果は口頭発表を行い、大学教員による指導講評を受ける。</p> <p>3学期は、生徒それぞれの興味関心に応じて文献調査や予備実験を実施する。先行研究調べを通じて、2年生での課題研究の充実を図る。</p>
--	--

(3)学習指導要領の変更内容と代替えについて

・変更内容

「現代社会」、「保健」、「情報C」を各1単位現時、学校設定科目として「Science & Humanity」（3単位）を実施した。

・変更の理由

従来の科目の枠にとらわれない横断領域や境界領域の学術内容について、生徒に創造的な発想を持たせるためには、各科目の履修と同時にそれらを統合し、発展的な試行錯誤に取り組む科目の創設が必要であった。

・必履修科目の代替え

この科目には生命倫理や工学倫理、心身の安全や成長に関わる内容を含んでおり「現代社会」「保健」を1単位で履修しつつ、「Science & Humanity」の中で自ら探究して内容を深化し、総合的に学習できる。「情報」については、情報倫理や運用力を探究的活動の中で直接的に学習できる。

・学校設定科目の年間指導計画

月	旬	全 体 行 事	各班ごとの活動予定	学校行事
4月	中下	オリエンテーション① オリエンテーション②		
5月	上 中	フィールドワーク基礎	基礎実験講座 1 基礎実験講座 2	中間考査
6月	上 中下	英語講演会	基礎実験講座 3 基礎実験講座 4 基礎実験講座 5 基礎実験講座 6	
7月	上中 下	科学倫理講演会 プレゼン研修 科学英語プレゼン講座		期末考査

8月				夏季休業
9月	中 下	遺伝子組み換え実習 理学部の研修室訪問 ミニ課題研究の実施	各班での実験① 各班での実験②	白華祭 (文化祭)
10月	上 中下	情報研修会	各班での実験③ 各班での実験④	中間考查
11月	上 中 下		追加実験orまとめ 発表ファイル作成 発表ファイル作成	
12月	上 中 下	地域環境研修 科学コミュニケーション 研修		期末考查
1月	中 下	校内課題研究発表会参 加 課題研究の進め方	ミニ課題研究分野別発表 会	冬季休業
2月	上 中 下	仮説設定演習	先行研究調査① 先行研究調査② 先行研究調査③	学年末考查
3月				春季休業

・変更の適否

課題研究のテーマ設定がスムースになるなどの効果が見られた。また、「情報」の内容については対照群となる普通科と比してスキルの低下は見られない。「現代社会」「保健」については、深く掘り下げた部分があるために、いわゆる世間知と言われる広範な知識には欠けた部分があることは否めない。しかし、観察等を通じて、それぞれの科目の目標には概ね達していると判断している。

(4) その他配慮事項や問題点

生徒の発達段階に合わせてきめ細かく対応するためには理科・数学にかかわらず、多くの教員の関与が必要である。

(5) 研究開発の時間的経過にしたがった経緯

後述する。

(6) 研究開発の手段や方法

後述する。

「実施の効果とその評価」

指導者の観察によると課題研究のためのスキルの修得に有用だったとの意見で一致した。また、アンケート結果もそれを指示している。

理科数学の意識調査アンケートで、「物事を探究する力」に関する項目において SSH 指定前の平成 18 年度の第 2 学年と平成 23 年度の第 2 学年の理数科生徒の肯定的割合を比較する。数学分野では「問 6 数学の問題にねばり強く取り組み、解決したときの喜びを味わうのが好きだ」が 68% から 88% へ 20 ポイント、「問 7 数学の問題が解けたとき、別の解き方がないか、考えるようしている」では 29% から 40% へ 11 ポイント上昇した。(図 129 と図 8) 理科分野では「問 14 身のまわりにある自然々物質、起きる現象について、その仕組みを調べてみたいと思う」では 65% から 88% へ 23 ポイント、「問 16 実験や観察を行う際、自分で結果の予想をしたり、規則性を見つけたりしようとしている」では 55% から 78% へ 23 ポイント、「問 19 理科の学習内容で分からぬことや興味のあることについて自分から調べるようにしている」では 45% から 60% へ 15 ポイント上昇した。(図 130 と図 11) また、平成 23 年度内の 4 月から 11 月の比較でも対照群では変化のない項目でも主対象に肯定的な変化が見られた項目が「問 6」「問 9 数学の問題に取り組むとき、問題を図や表に表して整理し、考えるようしている。」などで見られる。(図 13 と図 19) 1 年生 11 月で見た場合、「問 6」「問 7」「問 13」「問 14」「問 16」「問 19」のいずれの項目でも主対象と対照群の差は際立っており、指導の成果が見られる。(図 7 と図 10)

「Science & Humanity」の有用性を聞いたアンケートでも例年 95% 以上の生徒が役に立つと答え、「研究を考察することについて効果があった生徒は 100% に至っている。(S&H のまとめのアンケート)

平成 23 年度 SSH 卒業生アンケートでも見ても、「問 3 SSH に参加することで、あなたの学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力にどれくらいの向上がありましたか」について、主対象と対照群を比較すると、「(23) 粘り強く取り組む姿勢」では 94% と 44% と 50 ポイント、「(25) 発見する力(問題発見力、気づく力)」では 78% と 40% と 38 ポイント、「(28) 考える力(洞察力、発想力、論理力)」では 91% から 45% と 46 ポイント主対象が上回っている。

「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」

今後の科目の設定に役立てたい。

1 - 2 「Science & Humanity」の概要

(1) 本年度実施の経緯

理数科第1学年を対象とし、「Science & Humanity」は3単位時間連続で実施する。昨年度の内容は次のとおりである。

- ・フィールドワーク基礎
- ・基礎実験講座
- ・科学英語講演会
- ・S&H科学倫理講演会
- ・ミニ課題研究
- ・S&H科学プレゼンテーション講座
- ・環境体験研修（野鳥観察会）
- ・研究テーマ調べ

しかし、あまりに多様な取組を盛り込みすぎたために焦点がぼやけてしまっているため、内容を精選して本来の目的・仮説に沿うものに集中することにした。よって、これらのうち、S&H科学倫理講演会、S&H科学プレゼンテーション講座はテーマ4で取り上げる。また、科学英語講演会、環境体験研修（野鳥観察会）はそれぞれS&H科学プレゼンテーション講座、フィールドワーク基礎に統合した。また、フィールドワーク基礎は課題探究型にすることが課題となり、また、学校全体の行事との兼ね合いの中で、今年は計画を策定するに留まった。参考のため、フィールドワーク基礎については昨年度実施の内容について報告する。

(2) 本年度実施の内容

以下の内容を実施した。

- ・SSHオリエンテーション
- ・基礎実験講座
- ・ミニ課題研究
- ・研究テーマ調べ

具体的な内容は後述し、概要を述べる。

・SSHオリエンテーション

3年間のSSHの流れ、この科目の流れを説明するとともに、探究的学習の意義や方法について説明した。先輩

の実施例、科学研究発表会の概要、SSH生徒発表会やISEFなどの目標とすべき発表会の様子などを紹介して意欲の喚起と理解を促した。

・基礎実験講座

1学期に実施し、クラスを3つのグループに分けて、それぞれ専門領域（物理、化学、生物の3分野）での基礎実験講座を行う。それぞれのグループ内でさらに適切な数の班に分かれて1分野を2週で修了し、全ての分野を6週間をかけて修了する。基礎的な実験を通じてデータのまとめ方や考察の方法など科学研究の素養を深める。

・ミニ課題研究

2学期に実施する。生徒は希望した専門領域別のグループ研究（ミニ課題研究）を行う。生徒は専門領域に分かれ、更に3～6人で1班とし、与えられた課題の解決を図る。班ごとに行う実験では、身近な自然環境調査等の研究課題を生徒に与え、探究方法や実験技術についても指導し、体験的な学習を行わせることで課題設定能力や課題解決能力の基礎を育む。さらに、研究のまとめとして分野別発表会を行い、コンピュータを活用したデータ処理やプレゼンテーションソフトを用いた発表を通して、分析する力やまとめる技術、表現力を身につけさせる。

・研究テーマ調べ

生徒それぞれが関心のあるテーマについて先行研究の調査や情報収集を行い、課題の設定と実験計画の策定を行う。新たな研究は既知の研究成果を調べることから始まることに気付かせ、興味関心を単なる疑問に終わらせず具体的に探究させていくことで、課題設定能力を育成する。

生徒は自分のやりたいテーマについて活動計画書を作成し、分野毎に分かれて発表をし、検討の上でテーマやグループの決定を行う。

1-3 S & H 基礎実験講座

○日 時

- ①平成23年5月6日(金)
13:00~15:35 以下同じ
- ②平成23年5月13日(金)
- ③平成23年5月27日(金)
- ④平成23年6月10日(金)
- ⑤平成23年6月24日(金)
- ⑥平成23年7月 1日(金)

○場 所

各分野の玉島高校理科教室

<物理分野>

○活動内容

以下の2つのテーマについての実験を行った。

「測定誤差と有効数字」

「振り子による重力加速度の測定」

「測定誤差と有効数字」では測定によって誤差が必ずあることとどの数字までが有効になるのかの説明を受けた後、定規によってプリントの長さの測定を行い、個々人によって測定した長さが違ったことを確認した。次に、円筒形の体積の計算方法を復習したあと、ノギス・マイクロメータを使って円筒の物体の体積の測定を行った。また、得られたデータの平均をとる中で、どの桁までが有効数値なのか、数値の判断に工夫をしていた。



(計測誤差について説明する様子)

「振り子による重力加速度の測定」では、計算方法の説明をうけたあと、実験を行い、実験精度の向上を目指す中で、実験装置の問題点を指摘し、改善を行った。また、振り子の長さを測る方法も複数検討し、精度のよい測定を行い、重力加速度の計算値を文献値に近づけるための工夫を模索していた。

○担当者所見

両実験とも、高校程度の内容であるが、実験を行う際に必ずある誤差に注目し、どの数字まで有効であるかについて考えさせた。振り子の実験では、さらに精度の高いデータを得るためにどのように改善するか、また、実験で得た測定値をどのように評価させるかといったことを考えさせた。生徒の取り組みの様子を見て、一定の成果を残したように感じられた。今回の実験で得た知識はどのような分野の課題研究に進んだとしても、有効であると考える。

<化学分野>

○生徒の活動

以下の2つのテーマについての実験を行った。

「化学反応と量的関係」

「中和滴定」

「化学反応と量的関係」では、試薬を正確にはかりとることや試薬の濃度を調整する操作を学習した。また、反応物と生成物の量的関係をグラフから考えることを目的とした。

「中和滴定」では、試薬の濃度を調整し、試薬を正確にはかりと/or濃度不明の液体の濃度を求めることを目的とした。滴定における一滴の差についても理解を深めた。

○担当者所見

両実験とも実験の準備から生徒自身で行い、試薬を正確にはかりとることの難しさや重要性、実験器具や計測

機器の扱い方も学習することができた。また、データのまとめ方や測定値の数値の評価も考えさせることができた。しかし、実験結果の考察に時間を割くことができなかつたのは残念であった。



(中和滴定を行っている様子)

<生物分野>

○生徒の活動

以下の2つのテーマについて実験を行った。

①顕微鏡の使用法

②菌類の培養

①では、「光学顕微鏡と実体顕微鏡の仕組みを理解し、見るもの（試料）によって、使い分けができるようにする。また、顕微鏡の特性を理解し、基本的な顕微鏡に関する技術を習得する。」ことを目的とした。顕微鏡下で生物材料を使い、細かな作業をしたり、ミクロメーターの使用法も学習した。



(顕微鏡操作を行っている様子)

②では、「コケの胞子を使い、培養の一般的な技術を身につける。特に、培地の調製やマイクロピッパー、血球計算盤、無菌操作などの基本を理解する。」ことを目的とした。

○担当者所見

①、②両実験とも、生徒たちは大変意欲的に取り組み、その後のミニ課題研究では、確実に役立っていた。しかし、実験の内容としては、今年度新たに実施したものだったので、時間的には余裕がなかった。特に、②については、生徒たちも初めて経験するものばかりだったので、時間が足りなかった。



(無菌操作を行っている様子)

1-4 S & H ミニ課題研究

○実施内容・規模・形態

理数科1年生41名が物理・化学・生物の3分野に分かれて、グループ毎に探究的活動を行う。テーマは指導者から与えられ、分野の選択は希望を基本に行った。

○日 時

課題の説明、仮説の設定

①平成23年9月16日(金)
13:00~15:35 以下同じ
実験、考察

②平成23年 9月30日(金)

③平成23年10月7日(金)

④平成23年10月14日(金)

⑤平成23年10月28日(金)

⑥平成23年11月4日(金)

⑦平成23年11月11日(金)

結果のまとめ

⑧平成23年11月18日(金)

⑨平成23年11月25日(金)

⑩平成23年12月2日(金)

⑪平成23年12月16日(金)

ミニ課題研究分野別発表会

⑫平成24年 1月13日(金)

○場 所

各分野の玉島高校理科教室

ミニ課題研究発表会や調べ学習は
コンピュータルーム

<物理分野>

○生徒の活動

以下の2つのテーマについての実験を行った。

「金属の物理的性質の測定」

「電気抵抗の測定」

「金属の物理的性質の測定」を行ったグループは、金属の物理的性質を文献にて調査し、金属の物性を知るために各自で実験方法を調べた。4種類の金属を渡し、実験で得られた結果と文献から調べた値を比較する

ことで物理的考察を行いながら金属の種類の特定に努めた。

「電気抵抗の測定」を行ったグループは、すべり抵抗器を使いながら、線形抵抗の測定や非線形抵抗の電気抵抗の測定を行った。まず、すべり抵抗器の使い方を学び、はじめて使う装置に戸惑いながらも、一般的な電気抵抗や豆電球の電気抵抗を測定していた。また、得られたデータをグラフにするなかで、1次式で近似するべきかどうかなど、数値の判断に工夫をしていた。



(電気抵抗の測定の様子)



(まとめの作業の様子)

○担当者所見

両実験とも、高校程度の内容であるが、実験を行う際の問題点をどのように改善するか、また、実験で得た測定値をどのように評価させるかといったことを考えさせようと設定したテーマである。生徒の取り組みの様子を見て、一定の成果を残したように感じ

られた。今回の実験で得た知識はどのような分野の課題研究に進んだとしても、有効であると考える。

<化学分野>

○生徒の活動

身近にあるものや事象をテーマに生徒自身が考え、実験、考察していくことを目的にした。以下の2つのテーマについてグループ研究を行った。

「化学カイロの発熱反応」

「砕いた氷砂糖の溶解速度」

「化学カイロの発熱反応」のグループは、化学カイロの発熱のしくみを理解し、カイロの材料の割合や金属の種類を変えることで発熱がどのように変化するか実験を通して考察した。

「砕いた氷砂糖の溶解速度」のグループは、氷砂糖の粒の大きさや個数、水温の変化で溶解速度の違いについて実験を通して考察した。



(測定している様子)

○担当者所見

生徒たちにとって初めての課題研究であり、何を研究目的にし、どのように実験を進め、どのようなデータを集めるとよいかなど手探りで一生懸命進めていた。その中で、目的の解明や実証の困難さ、グループとして協力することの重要性などを感じてくれたと考える。生徒たちは、この経験を次年度の課題研究へ生かせていると考えている。



(実験材料)

<生物分野>

○生徒の活動

実際の課題研究のように、自らテーマを設定し、実験・考察していくことを体験させた。

内容は身近な材料を観察することから、考えさせることを目的とし、「ネギ」を使用、観察することとした。流れとしては以下の通りである。

1. ネギが普通の植物と違うと思う所をあげる
2. 成長の仕方について考える



3. ネギの内部構造を観察する

(標本を作製している様子)

4. テーマ設定
5. 各班のテーマ決定
6. 仮説の設定
7. 実験計画の作成
8. 実験・記録
9. 測定・データの考察
10. 仮説の検証
11. 口頭発表



(計測している様子)

○物理分野の様子



(物理分野の女子多くいます)

○担当者所見

- ①気孔はどこにあるか、葉はどこまでか
 - ②維管束はどこにあるか、生長と吸水量の関係
 - ③構造と生長の仕組みなど
- 生徒たちは上記のような独自のテーマを設定し、自分たちの考える実験方法でテーマの解明に取り組んだ。生徒たちの発想は独創的で、与えられた時間の中で大変熱心に取り組んでいた。この態度は今後の課題研究でもきっと發揮され、頑張ってくれるものと確信した。

<分野別発表会>

各分野で発表を行い、指導者からの指摘に対する気付きや、生徒同士の質疑からより良い研究と発表方法を学習する。

○ 化学分野の様子



(会場は分野ごとに違います)

○生物分野の様子



○担当者感想

研究自体は具体的な作業でも、研究のやり方、つまり明らかにしたいことを明確にして、どうやればそれを実験で確かめるかを考えるのは抽象的で知的な作業である。更に、その結果をわかりやすく説明するためには自分自身がその本質を理解しておかなければならぬ。

これらの難しさを説明されるだけで実感することはできないはずである。わかったと思ったのはわかってないからそう思えるのではないか。

そう、改めて実感したのは、この1年生の報告会の後にあった2年生の課題研究発表会へ参加した1年生の「先生があのとき言われた意味が初めてわかりました」という言葉を聞いたときである。この言葉は、2つの会を経験しなければ出てこないものあり、成長の手応えを感じた。

1-5 S & H 研究テーマ調べ

○日 時

ミニ課題研究ポスター作成

平成23年1月20日(金)

13:55~15:35

仮説の作り方の研修

①平成23年1月27日(金)
13:00~15:35 以下同じ

②平成23年2月 3日(金)

③平成23年2月10日(金)

分野毎テーマ検討

①平成23年2月17日(金)
②平成23年2月24日(金)

○場 所

玉島高校コンピュータルーム
各分野の玉島高校理科室

○実施形態・規模

一斉形式およびグループ学習
理数科1年1クラスと担当教員等

○活動内容

<ポスターの作成>

2年生による校内課題研究発表会の参加を踏まえて、ミニ課題研究のポスター作りを行った。ポスターの作り方を体験して見ることが目的であり、報処理研修の意味合いの強い活動である

しかし、生徒によっては改めて自身の研究を考える機会になった生徒もあり、効果的・効率的な指導を行うためには、様々な体験を有機的に組み合わせることの必要性を感じるとともに、まだまだ指導者の取組に改善の余地があることがわかった。

<仮説の作り方の研修>

①ワークブック一部を使い、仮説や予備実験、検証といった言葉の定義を行った。また、課題研究の意義や研究のサイクル、最も重要なのは研究テーマを見つけることであり、仮説を立てることであることを説明した。(参考資料: 課題探究ワ

ークブック資料第1学年版 p 1~12 参照)

その後、付箋にできる限り多くのキーワード(研究テーマ、題材、事象)を20分間で書かせた。その際、分野の指定は行わず、発想することが大事なので思いつくものは全て書くように指示した。

(ブレインストーミング的な作業)その付箋を物理、生物、化学、数学の各分野に分けてホワイトボードに貼り付けて、その付箋を見て回った。その中からおもしろい題材を各人で探し、新しい思いつきを追加して書かせた。その際、他人の題材に否定的な意見を一切述べないように注意を促した。



(貼られた付箋を見て回る生徒)

②クラスを分野毎に分けて前回の付箋を題材の種類や実験の方法などで、分類して各分類の名前と特徴を考えさせた。

(物理は希望多いため、1分野を2グループに分けた)

その後、各分野別に希望を基本にその場で2~3人の班に分けて、各分類を担当する班を話し合いで決めて、決まった分類の付箋から仮説の設定の演習を行った。

仮説の設定方法は上越教育大学の小林教授のワークシートを用いた。仮説設定について説明をした後、各班毎に題材を選び仮説を作った。(参考資料参照)

その際、与えられた題材からできるだけ多くの要素を取り出すために、特に、影響を与える変数や計測方法は全て書

き上げる必要があるので、どんな意見でも出し、出た意見に対する否定的な意見は一切禁止とした。(バズセッション的手法)出た意見を発展させたり類似の意見を多く出したりするように指示し、普段の人間関係などを考慮せずに自由に意見を出せるように配慮した。

生徒の進捗状況を見ながら、次に意見を集約させるように指示を行い、班毎に出席番号の一番小さい生徒(つまりランダム)に司会を決定した。

(分類された付箋を選ぶ様子)



作った仮説を板書させて、簡単な講評を行い、次時までに更に検討をするように指示した。

③前時の仮説または前時から改善した仮説を板書させて、指導者が順に即興でそれらの良い点や改善点についての意見を述べ合った。

次に良い仮説を作るためには、良い題材が必要であり、良い仮説があれば必要な実験がわからること、実験を仮説に合わせて厳密に行なうことが難しく大事なことなどを説明した。また、良い題材とは自分が本当に興味あるもの・身近な自然の中にあるもの・よく調べたものであることを強調した。

生徒には次時からは分野毎に指導を行い、研究テーマの決定のプレゼンテーションを行うことを伝えた。その後、プレゼンテーションの基となる課題研究実施計画書の作成を行わせた。(参考資料: 福岡県立小倉高校「高校生による課

題研究のてびき (指導者)」井上哲秀先生編参照)

但し、作成はワードで行なうことを奨めたが、インターネットからのコピーは一切認めないことを告げた。WEBページの要約を自分で書き込むことは構わないが、題材の調べ学習はまとまつた知識が得られる本を考え、インターネット検索はヒントを得たり、簡便な調べものを作りするものとして扱うように指示した。

<分野毎テーマ検討>

④分野毎に分かれて実施計画書を基に指導者と検討を行う。主に指導者が質問をして、生徒がそれを調べる。

⑤実施計画書を基に生徒同士の発表を行なった。生徒同士では意見がなかなか出なかつた。ここまででは原則一人一テーマで作業を行い、採用されたテーマによってはグループが作られる。

○担当者所見

研究テーマ調べについては、昨年度が初めての実施であったが、インターネットによる検索が主な作業となり、効果的な手法が必要となっていた。

今回は、作業的な内容、グループ活動、ワークシートの開発、発表会による生徒同士のテーマ検討といったことをキーワードに授業計画を行なった。

しかし、開発の遅れのため、6人いる指導者の共通理解を行うまでいかず、担当であっても「今日は何をするの?」といったことがあった。より効果的な指導のためには、指導案の作成や打合せの充実など、指導者間のスキルアップの取組が必要である。分野毎のテーマ検討では実施内容にばらつきがあり、十分なテーマ発表を行えていない分野があつたり、数学分野に至っては指導者が授業に入つていなかつたりといった不備も目立つた。

やはり、事の正否の全ての責任は指導者側にあることを確認した。

1-6 フィールドワーク基礎

○ 設定の目的

フィールドワーク基礎として宿泊を含む研修を行う。現場に触れて探究的活動を体験することで知的好奇心や知的探究心を喚起し、幅広い視野をもたせる。

○日 時

平成22年5月8日(金)～9日(土)

○場 所

成羽層、大賀デッケン、沢柳の滝

(成羽町枝、川上町) 等

美星天文台(井原市美星町) 等

○実施形態

校外での合宿(1泊2日)

クラス一斉形式およびグループ学習、TT指導

○実施規模

理数科1年1クラス

○活動内容

5月8日(金) [1日目]

- 8:30 開講式 校長挨拶、講師紹介を行い、玉島高校をバスで出発する。
10:20 化石採取実習の開講式、エントモノチス貝(二枚貝)の化石を採取する。
その後、枝(成羽町)の不整合を見学する。
12:10 成羽町総合福祉センターに昼食をとる。
13:00 成羽町美術館化石展示室を見学する。
14:50 国指定天然記念物「大賀の押し被せ」「沢柳の滝」を見学する。
15:20 弥高山にて貝殻等を採取する。
地層内の礫の大きさを班毎に計測する。
17:45 井原市星の郷ふれあいセンター(宿舎)に到着する。
18:40 美星天文台を訪問する。
19:00 講演「宇宙の科学入門」
講師 美星天文台長 綾仁一哉 氏
20:00 天体観測を行う。
21:45 宿舎に帰着する。

5月10日(土) [2日目]

- 6:30 宿舎付近の野外観察を行う。
9:00 講演『進化と絶滅:フズリナとアンモナイト』
講師 岡山大学大学院自然科学研究科准教授 鈴木茂之 氏

10:10 玉島高校SSHについての説明を聞く。

10:50 宿舎を出発する。

11:40 玉島高校に到着する。

12:30 データを分析し、レポートをまとめる。

14:00 閉講式、解散

・化石の採取

あらかじめ、採取が有望な地層の石を地域ボランティアの指導を得て確保した。生徒は十分な安全指導の下で石を割って化石の採取に取り組んだ。予想されたとおり、主にエントモノチス貝(二枚貝)が採取された。



(化石採取)

<生徒の感想>

初めての体験だったので、始めはどちらの向きに割ればいいのかなどわからないことがありました。ルーペで観察したりして地層の向きを考えて割っていくうちに、とてもはつきりとわかる化石をたくさん見つけることができました。

また、大きな石にほんの少しあしか見たからなく、小さな石に密集してあつたりしていたので、化石はある程度集まっていることもわかりました。なかなか見つからなくて難しいと思いましたが、見つけたときのうれしさは格別で、とても楽しかったです。

・地層の観察

特徴ある地層の観察しその地層の形成過程を考えた。また、礫の測定を通じて定量的なデータの取り扱いの実習を行った。



(枝の不整合を見学)



(大賀の押し被せを観察)

(押し被せとは、中生代の三畳紀（約2億年前）に堆積した新しい地層（成羽層群）の泥岩・砂岩の上に古生代の石炭紀・二疊紀（約三億年前）に堆積した古い時代の石灰岩層（秩父古生層）が重なり、新旧の地層が逆転した構造のことを言います。ここ大賀の押し被せ（大賀デッケン）は全国的にも有名で昭和12年に国の天然記念物に指定されています。）



(地層における礫の計測)

<生徒の感想>

海だったところが山になる。その証拠として貝な

どの発見をするという話は自分も知っていました。しかし、実際に見に行ったことはありませんでした。

実際に貝を見つけて貝の模様を観察すると、知識として知っているだけではなく、なるほど感じることができました。また、ほんの20メートルほど移動しただけで、出ている地層が違う時代になっていることにも驚かされました。弥高山では「知識」を「体験」に変えることができました。

・天文学の講演と天体観測

美星天文台の綾仁台長による講演の後に、日本のほこる101cmの望遠鏡で星を観察した。



(美星天文台 綾仁台長による講演)



(101cm 天体望遠鏡での観察)



(美星スペースガードセンター)

<生徒の感想>

私は宇宙の広さというものにとても驚きました。1万光年、10万光年、・・・それよりももっと遠くにも星々があり、また、それを見つけられるということに感動しました。天体望遠鏡がどれだけすごいものか改めてわかった気がします。2万倍も明るく見えることに驚きました。

また、星にも寿命があることもとても印象に残りました。太陽もいざれは光を失うことを知つて少し残念です。地球はどうなるのだろう・・・。

<生徒の感想>

星や宇宙についてはとても興味があったので、たくさんのこと学習できて嬉しかったです。太陽や恒星が水素やヘリウムでできること、最も近い恒星（プロキシア・ケンタウリ）の距離等、知らなかつたこともあります。

オリオン座のペテルギウスの寿命が近かつたり、オリオン大星雲で星が作られつつあることを学んで、ますます沢山のことを知りたいと思いました。

<生徒の感想>

肉眼では見ることのできない暗い星や遠い星を見ることができた。金星や土星の環、球状星団、惑星状星雲の中心の白色矮星を確認できた。とてもきれいだった。しかし、それ以上に満点の星空に感動しました。今までに見たことのない程のたくさんの星が見ることができた。

・野外観察

野外での植物の採取と観察記録を行った。その後グループに分かれて採取植物の同定やその観察からわかったことの発表を行った。



(野外観察と植物採取)



(野外観察の記録のまとめと報告の会)



(鈴木准教授による講演)

<生徒の感想>

教科書では1つしか載っていなかったフズリナやアンモナイトがこんなにも何段階にも分けて進化していることに驚きました。生き物の進化というものがこんなに劇的だということは、私にとって全く知らないことでした。

その生き物にとってより良い形になっているはずなのに、大幅な変化をすれば絶滅してしまうというのは意外です。どうしてこんなことが起こるのかについて自分で調べてみたいと思いました。

○担当者所見・改善点

生徒はこれまでにフィールドワークを行った経験がなく、成羽での化石採取では作業の要領を得るのに時間がかかった。全国的に珍しい地層を観察することもでき、教科書だけでなく実際に自分の目で見ることの楽しさを経験できた。また、美星天文台では綾仁一哉台長の講演を聞いたり実際に101cm望遠鏡で星の観察を行ったりする機会を得て、宇宙の神秘に興味を募らせていた。空気は澄み、星は本当に美しかった。

2日目の野外観察や鈴木茂之准教授の講義も興味深く科学への興味関心を高めることができ、これから高校生活の中で必要な「課題設定能力」や「課題解決能力」を育成するきっかけを作れた。しかし、観察・採集が定性的なものが多く、定量的な測定やその処理などは今後の課題であろう

第2節 学校設定科目「Hyper 数学入門」による

論理的に考察する力の育成

2－1 学校設定科目「Hyper 数学入門」の仮説、内容、評価

「研究テーマ 2」

学校設定科目「Hyper 数学入門」において数学的活動を効果的に実施する。この取組を通じて、「論理的に考察する力」を育成し課題研究の充実を図る。

「仮説」

学校設定科目「Hyper 数学入門」においてスーパーゼミや数学試合、数理情報実習などの数学的活動を数学 I や数学 A の進捗状況に合わせて効果的に実施することで、課題研究の充実につながる「論理的に考察する力」を育成できる。

「研究内容・方法・検証」

(1) 本校教育活動の中での位置づけ

第2学年で行われる課題研究を充実させるために、第1学年で理数科1年生に履修させる。高校数学への橋渡しの役割もあり、数学的活動を取り入れたきめ細かい指導で数学的なリテラシーの獲得を通じて論理的な思考の育成を図る。

(2) 教育課程の編成

学校設定科目として授業の中で取り組んだ。次のように編成した。

教科	履修学年	科目	単位数
理数	第1学年	Hyper 数学入門	1
設定理由及び目標	数学と自然科学との関わりや、数学が社会で果たした役割を理解させ、興味・関心を喚起するとともに、数学的リテラシーの獲得を通じて論理的な思考の育成を図る。また、数学分野の「課題研究（Science Activity）」の基礎とする。		
内容及び指導方法	複数の教員を配置し、主としてスーパーゼミ、数学試合、を行う。スーパーゼミでは、少人数のゼミ形式で複素数、数列、指數の拡張等の学習を生徒たちの説明や発問を主体として実施する。数学試合では、班ごとに数学の問題を作成し、互いに解き合い、解答例と採点結果を発表する。テーマ別研究では、調べ学習に実験を取り入れたり、研究のまとめにコンピュータを活用したりして班ごとに発表を行う。		

(3) 学習指導要領の変更内容と代替えについて

・変更内容

「情報C」を1単位現時、学校設定科目として「Hyper 数学入門」(1単位)を実施した。

・変更の理由

2年次の課題研究では数学分野・情報分野双方を同一の数学科の教員が指導をしており、課題研究では数学と科目情報は融合的に指導している。数学的思考と情報科で要求される論理的思考は相通ずるもののが有り、この2科目について従来の科目の枠にとらわれず横断的に指導することで、生徒の創造的な活動を引き出すことができる。思考プロセスに相通ずるものがあり、題材も抽象的で似通っており、情報の課題を数学で、数学の課題を情報でアプローチして有為な解を得てきた事例は枚挙にいとまがない。こういった観点を課題研究のテーマ決定時に取り組むことで、他分野での研究にとって有意義であることは言うまでもない、

・必履修科目の代替え

情報Cの主たる目的である情報スキルの獲得については数学的活動のデータ処理やプレゼンテーションを行うことで直接できている。情報倫理ではS & Hで代替えを図っている。そのうえ、生徒たちは相関関係や因果関係、学術的な発想を持たせるためには、発展的な誤差の分布や母集合と標本集合などの統計的知識や検定の手法に触れることになり、容易に習熟が可能ないいくつかの内容（例デジカメの使用法、ホームページの作成）まで行う余裕はないものの、情報スキルやI C T体験は十分補完できている。

・学校設定科目の年間指導計画

関係資料を参照

・変更の適否

1～2年の活動を通して情報スキルの修得が行え、変更のない普通科との差が見られないため、変更のための悪影響は考えられない。

(4) その他配慮事項や問題点

学校設定科目では共通の問題だが、指導者間の連絡が必要である。

(5) 研究開発の時間的経過にしたがった経緯

後述する。

(6) 研究開発の手段や方法

後述する。

「実施の効果とその評価」

理科数学の意識調査アンケートで、「論理的に考察する力」に関する項目にお

いて SSH 指定前の平成 18 年度の第 2 学年と平成 23 年度の第 2 学年の理数科生徒の肯定的割合を比較する。「問 4 新しい問題を考えるとき、すでに学習したことを参考にして、考えるようしている。」が 68% から 86% へ 18 ポイント、「問 5 与えられた条件を用いて、結論を論理立てて証明するのはおもしろいと思う」では 48% から 61% へ 13 ポイント上昇した。(図 129 と図 7) また、平成 23 年度内の 1 年生の 4 月から 11 月の比較でも対照群ではあまり変化はないが主対象では肯定的な変化が「問 4」で 11 ポイント、「問 5」で 15 ポイント見られた。(図 13) 絶対的な割合でも対照群に比べて主対象では、「問 4」では 9 ポイント、「問 5」で 19 ポイント上回った。(図 7)

平成 23 年度 SSH 卒業生アンケートで見ても、「問 3 SSH に参加することで、あなたの学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力にどれくらいの向上がありましたか」について、主対象と対照群を比較すると、「(16) 理科・数学の理論・原理への興味」では 90% と 40% と肯定的な割合では 50 ポイント主対象が上回った。以上の結果から、主対象の生徒は対照群生徒に比べて、論理的に考察することを心がけており、その効果は卒業時に至っても失っていない。その差は 1 年次に始まっており、SSH 事業、特に数学分野に限って言えば「Hyper 数学入門」の効果と考えられる。多分に傍証的であり、また、直接的な目標とは合致しないものの全国模試 7 月から 11 月の 1 年全体の伸びの平均が 4.1% に対して主対象生徒の平均は 5.5% とわずかながら上回っており、論理的思考力の向上の発露と捉えたい。

数値だけではなく、指導者の観察としても論理的に事象を捉えることに肯定的に変容があったと考えている。資料に載せてある受講の感想のうち、代表的なものをあげる。「私は中学までの数学への意識は、ただ公式を覚えて解くだけでした。しかし、この 1 年間で数学へ取り組むということはそんなに単純でなく、どうしてここがこうなるかとか、どうして友達はこのように解いたのだろうと、答えだけでなく答えにたどりつくまでの解き方も一緒に理解しようと思いました。これによってその問題への理解が深まって実際に自分達で問題を作れるようになりますってよりおもしろく感じました。問題の作成は難しかったですがグループのみんなで意見を出し合って取り組めたのでより数学に興味がもてました。」本当に思ったかどうかはわからないが、こちらの意図をここまでわかつてもらえば、指導の甲斐があったというものである。

「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」

新しい教育課程では必履修科目でも探究的活動が入ってくる。今年は、その研究として他校の公開授業に参観したのであるが、その取組は本校の取組と同様のものであり、既に普及は始まっていると感じた。

2-2 「Hyper 数学入門」の概要

(1) 担当者間申し合わせ

平成22年度の評価をふまえ、学校設定科目「Hyper 数学入門」において、「物事を探究する力」「論理的に考察する力」を高める工夫を加え、体験的な学びを効果的に実施する。このことにより、自然科学に対する興味・関心を深め、理科や数学への意識を向上させ、課題を見つけ、創造的に課題を解決しようとする生徒を育成することができると考える。

この科目設定の目的は、「数学と自然科学との関わりや社会で果たした役割を理解させ、数学への興味・関心を喚起するとともに、数学的リテラシーの獲得を通じて論理的な思考の育成を図る。また、数学分野の課題研究(Science Activity)の基礎とする。」ことである。

(2) 本年度実施の経緯

理数科第1学年を対象として、週1単位時間「Hyper 数学入門」を実施した。導入当初は次のような構成で行った。

- ・求められる力 (PISA 問題演習)
- ・数学講演会
- ・スーパーゼミ
- ・数学試合
- ・数学ミニ課題研究

求められる力はループリック評価の導入によって発展的に解消した。また、数学ミニ課題研究はS&Hでの取組により具体的に課題研究のテーマ研究をしていたので、代替えを行い、情報分野の系統だった演習として統計入門を導入した。

本年度は次のように順次実施していった。

- ・数学講演会
 - ・スーパーゼミ I
 - ・統計入門
 - ・スーパーゼミ II (問題作成入門)
 - ・数学試合
 - ・「Hyper 数学入門」を通じて
- まずは、意識アンケートを行った。同時に、PISAの問題を例にとって数学的見方について説明をしたが、いろいろな見方のできる問題は生徒にとっては初めてのことだったためか、驚きを感じていた様子であった。

以下、具体的な内容は後述する。

(3) 評価の観点

学校設定科目「Hyper 数学入門」では、数学への興味関心を深め、数学的なリテラシーの獲得を通じて論理的な思考の育成を図る。そのため、スーパーゼミとして4つのグループに分かれて、応用的または原理に関わる課題に少人数で対話を中心に取り組ませたり、数学試合、統計入門などで課題解決的な問題に取り組むことで、「Science Activity」への接続を行う。

評価の観点は次の通りである。
○数学について興味関心を深めた
ことができたか。
○問題を多角的・多面的に捉える
視野を身につけることができた
か。
○問題を論理的に考える態度が身
についたか。

検証の方法は次の通りである。
○アンケート形式で適宜調査する。
○「数学試合」を実施し、評価す
る。
○解法の発表や批評を分析する。

2-3 数学講演会

○設定の目的

大学教官等の講座により、学問に対する意識を高めさせる。

○日 時

平成23年5月2日(月)6、7校時

○場 所 第二化学教室

○実施形態

講演、クラス一斉形式

○実施規模

理数科1年1クラス

○講師

岡山理科大学理学部応用数学科

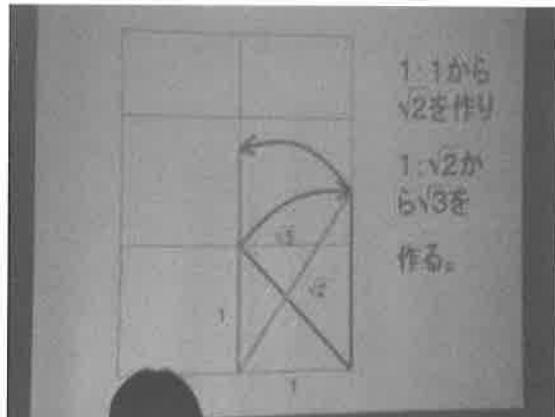
教授 洲脇史朗 氏

演題「私たちは学校で何を学ぶか」

○活動内容、講演のキーワード

- ・自分で何でもできるたくましい人間になること
- ・不耕起教育
- ・峻酷な場で育つとき、困難や誘惑に強くなる
- ・学ぶ目的は「夢を叶える」もしくは「より良き人生を送る」ために、それができる脳や身体を作ることである
- ・収束的思考と発散的思考
- ・多くの答えがある問題
- ・折るだけで一边の三等分ができるか
- ・折るだけで直角の三等分ができるのか
- ・正五角形の作図。
- ・三平方の定理の証明。

講演会の後半で、「折るだけで一边の三等分ができるか」、「折るだけで直角の三等分ができるのか」という問題を、生徒自身は実際に紙を折りながら演習を行った。また。



(講演会の様子)

<生徒の感想>

- ・この講演は、高校生活での大切なポイントや発散的思考力といった新しい生きる力を知ることができて、とても興味深いものでした。何事も、自分から、自分でやろうとする大切さが良くわかりました。その態度が、将来に手助けしてくれる武器になると思いました。
- ・今日の講演ではいろいろな新しいことを学びました。1つのこと、数学で言えば1つの問題に対して、いろいろな視点から見ることで、別の発見ができたり、自分の考える力などを鍛えたりできることができました。今後は、いろいろな視点から物事を考えられるようにしていきたいです。

○担当者所見

数学の様々な解法について考えることの楽しさや奥の深さを感じた生徒が多くいた。今後、創造性を豊かにする発散的思考を伸ばすために、普段の授業の中でも時間の許す限り、いろいろな解法を考えさせたり紹介したりするとよいのではないかと考えている。

2-4 スーパーゼミ I

○日 時

平成23年5月16日(月)
～6月13日(月)の4回

○場 所

玉島高等学校理数科第一学年
HR教室、第1多目的教室、
数学演習室、第4多目的教室

○実施形態

グループ学習

○実施規模

理数科1年1クラス

○活動内容

クラスを8人～10人の4グループに分け、4講座を同時開講して行う。生徒は4回セットで全ての講座を受けることになる。講座によって生徒と教員の対談形式、班別の競争、班毎の生徒による授業など工夫がなされており、1時間で実施するには荷が重い内容であったが、好評であった。

講座1：自然数の和

1から100までの自然数の総和を求めよ。

→ 公式を作つてみよう。

1から100までの奇数の総和を求めよ。

→ 規則性は？公式は？

1から100までの偶数の総和を求めよ。

50から100までの自然数の総和を求めよ。

1から100までの3の倍数の総和を求めよ。

講座3：ジュニア数学オリンピックに挑戦

次の計算をしなさい。

$$18.6 \div 31 - 2.604 \div 3.1 - 0.8556 \div 0.31$$

$$103 \times 103 - 97 \times 97$$

x, y, z は正で、 $xy = 24$, $yz = 48$, $のとき、$

$x + y + z$ を求めよ。

講座2：数の比較

try1 次の2つの数の大小を「>」「<」

「≤」「≥」「=」で適切に表しなさい。

(1) $\frac{10}{31}$ と $\frac{15}{47}$

(2) $\sqrt{72}$ と 9

(3) $3\sqrt{2}$ と $-2\sqrt{3}$

(4) $\frac{\sqrt{30}-1}{2}$ と $\frac{\sqrt{30}+1}{3}$

(5) 円周率 π と半径1の円におさまる図形の面積

(6) $a < b$ のときの a^2 と b^2

(7) $\frac{1}{3}$ と 0.333333333...

try2 $\sqrt{6.5}$ は2と3のどちらに近いか、

または同じか。理由をつけてのべよ。

ただし、「近い」とは差が少ないことをいうとする。

講座4：文字係数を含む一次方程式の解法

文字係数を含む x についての一次方程式

$$ax+b=0$$
 を解け。

○ループリック評価

また、スーパーゼミでは形成的自己評価を含んだループリック評価を使用した。ここでいうループリックとは、「目標に準拠した評価」を行うためにふさわしい評定尺度を具体的に数値または文章で現した評価指標である。つまり、ある学習活動において、子どもが何を学習するのかといった項目（教員側の狙い）毎に子どもが学習到達しているレベルを示す数段階の尺度をそれぞれの段階における典型的な状態を説明する記述を表したものを探している。

今回は授業毎にループリックを配り、授業の目標を毎に確認することで、望ましい学習態度を育成することを狙った。ともすれば「やって何になるのか」といった疑問を持ちやすい自主的な学習活動に、明確な意味と学習の方向性を示す指針を現すことによって、生徒にとってより効果的な活動になるとえたためである。

2-5 「Hyper 数学入門」統計入門

○日 時

平成23年6月27日(月)
～平成23年9月26日(月)の4回

○場 所

玉島高等学校コンピュータルーム

○実施形態

クラス一斉形式、グループ学習

○実施規模

理数科1年1クラス

○使用具

Microsoft 表計算ソフトEXCEL

統計入門テキスト(玉島高校)

○活動内容

クラスが4人ずつの10班に分かれて、手の大きさ、生まれ月、クツの大きさ、身長、手の長さや、じゃんけんでの勝率などを実測した。そのデータをコンピュータを用いて処理をした。

その課程で、平均、分散、散布図、確率分布などの基本を学び、大数の法則や相関係数などを考えさせた。

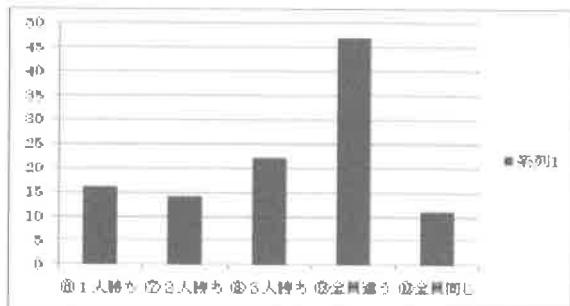
本来ならば、実際の課題研究の分析まで至ることを目標としていたが、要求水準として時間数の関係で高すぎると判断した。

① 6月27日

クラスが4人ずつの班に分かれて手の大きさ、生まれ月、クツの大きさ、身長、手の長さを記録した。また、班内でじゃんけんを100回行い、勝敗のつき方(何人が勝ったか、またはあいこ)について実測した。

データは各班でサーバー内に入力し、各データの平均や度数分布を班毎

に出し傾向について考えた。



(図2.5.1 じゃんけんの度数分布)

② 7月15日

課題として次のような問について班ごとに討議した。

問2 じゃんけんの勝つ人数には何か偏りがあるのだろうか。
それとも勝ち方は同じ割合で起こるのだろうか。

では、あいこになる割合は決まっているのだろうか。だとしたらどれぐらいだろうか。

これを計算で求めるにはどうしたら良いだろうか。

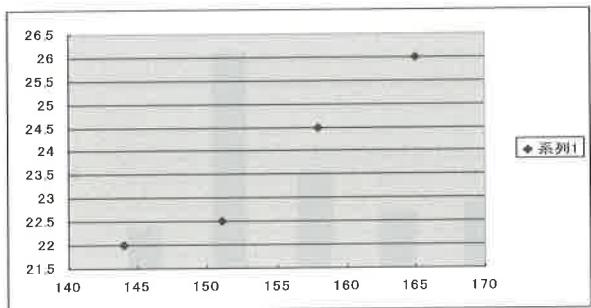
計算で求められないとしたら、どうやって求めたら良いだろうか。

問3 できるだけ確からしい結果を得るために統計データの取り方にについて大事なことを3つ述べよ。

まず、前回の復習を行った。また、じゃんけんの勝敗の結果について計算で確率を求め、自班のデータについて検証を行った。その後、前回のデータをクラス単位でまとめることで、期待値と近似していくことを実感した。そのことで、大数の法則を確認するとともに実験における標本数の十分な確保の必要性を実感した。

③ 9月19日

記録したデータを基に、散布図より関係を推定した。バラツキ(分散)などについて検討した後、相関係数の求め方を学び、2つのデータ間の相関について考えた。班毎のデータでは見えなかった相関もクラス単位ではある程度の確からしさが見えることを確認した。



(図2.5.2 身長と靴のサイズの散布図)

④ 9月26日

統計の基礎についてまとめるとともに、検定の考え方の基となるばらつきの分布について説明した。

統計の基礎については、改めて実験の精度や取り扱いの再現性について説明した後、十分な量のデータをもって扱わないと計算した値自体に意味がない場合もあることの実例を示した。相関関係と因果関係の違いについても説明し、相関係数だけで機械的に考えることができないことを示した。

ばらつきの分布については、ガウスの業績や、農業試験場から統計学が発展した故実を説明することで検定の有用性や要請について実感させた。その後、正規分布と母集合と標本集合について τ 検定を引き合いに説明した。また、昨年度課題研究に取り組んだ生徒がいた χ^2 乗検定についても概説した。

しかし、あまりにも駆け足であったために、そんなことにも使えるんだという印象程度しか残せなかつたと思われる。

○留意点

- 生徒のコンピュータスキルには出身中学校や個人の素養の差により大きな違いがあるため、授業のはじめは班単位で作業を行い、後半は個人単位の授業と行えるようにテキスト（次ページ）を充作成せた。

- 生徒の実測によるデータは、授業としては望ましいものではなかつたが、敢えてそのまま用い、経緯もそのまま

伝えた。本論とははずれるが、授業の目的とはずれても、データをそのまま使うことの可否について考えさせた。

○担当者所見

課題研究に使うことを考えて、コンピュータでの操作と相関や検定にしぼって取り扱うこととした。しかし、実際には一部の生徒のコンピュータの操作に多くの時間を取られ、一様なスキルアップにつながりにくかつた。各時間を最初は班単位、後半は各自の操作やデータの論議にあてたため、大きな問題とはならなかつた。

時間があまりにも少なく、駆け足でおこなつたため、生徒の中には未理解のままであった生徒も多いのではないかと危惧している。重要な分野だけに改善が必要である。

また、使用したテキストは生徒のスキルのばらつきを考慮したために、あまりにも多くの内容をつめこみ過ぎたために、結局、スキルの高い余裕のある生徒は利用できたが、本当に必要な生徒は読み込む時間がなかつた。対策として次の3つが考えられる。予め、テキストとして完成させておいて事前学習を徹底させる。内容を数学統計にしぼってスキルによる違いの影響を少なくする。スキルの違いを予め調べておき、班編制に吟味を行い、班単位の活動に徹底して班内での教え合いによる補完効果を狙う。いずれにしても内容の絞り込みと時間数の確保が必要であることがわかつた。

- ・ 使用したテキストは紙面の都合で①のみ関係資料に掲載する。

2-6 スーパーゼミⅡ

○日 時

平成23年10月13日(月)
～11月21日(月)の8回

○場 所

玉島高等学校理数科第一学年
HR教室、第1多目的教室、
数学演習室、第4多目的教室

○実施形態

グループ学習

○実施規模

理数科1年1クラス

○活動内容

クラスを6人～8人の4グループに分け、4講座を同時開講して行う。生徒は4回セットで全ての講座を受けることになる。一つの講座は2時間続きで行われる。よって、8週間で一通りのゼミが行われる。次の問題は各講座で使用した問題例である。

・自然数と証明

n が自然数のとき、

- (1) $n^3 - n$ が6の倍数であることを証明せよ。
- (2) 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 9 8 7 6 5 4 3 2 1
が3の倍数であることを証明せよ。
- (3) 3の倍数の判定法を求め、証明せよ。

・2次関数

$f(x) = x^2 + 2ax + a + 12$ について、

次の問い合わせに答えよ。ただし、 a は実数とする。

- (1) 2次方程式 $f(x) = 0$ が2つの実数解をもち、それらがともに -1 より小さくなるような a の値の範囲を求めよ。

2-7 数学試合

○設定の狙い

Hyper 数学入門の目的の一つには数学的リテラシーの獲得を通じて論理的な思考の育成を図ることがある。そのためには、問題を多面的に捉える態度の育成が重要であり、数学試合によって問題を作成することで新たな視点を手に入れることができると思われる。更に、競い合うことで問題の設定、読解、解決の能力が向上し、意欲が高まると仮定してこの単元を設定した。

○日 時

平成23年1月23日(月)
～2月20日(月)の計4回

○場 所

一年理数科 HR 教室、
図書館、コンピュータルーム

○実施形態

クラス一斉形式、グループ学習

○実施規模

理数科1年1クラス

○活動内容

①目的と日程、やり方、問題の作り方にについて説明を行った。出題の範囲は「図形と計量」とした。範囲外の内容が主である場合、答えがない場合、問題集などの丸写しがわかった場合は失格とした。班編成を行い、次回までに問題を作成するよう指示した。班編成は人間関係を重視し生徒の自由としたので、2人～6人の1班編成となった。

②各班で問題作成を行った。思った以上に班員の意思疎通ができておらず、問題の完成は授業外にならざるを得なかつた。また、担当教員のアドバイスが理解できずに苦労する様子も見られた。

③各班から出た問題は教員が点検して、コメントをつけて解答作成用紙に転記した。これに、各班が他の7班の作成した問題を45分以内に協力して問題を解いた。思った以上に時間が足りず、分担して問題に取り組んだ班は相談ができずに苦労をしたようである。そして、他の10班が解いた問題を次回までに採点した。

④班毎に物品提示装置とプロジェクターで解答の解説を行い、採点結果を発表していく。

相互評価も行った。評価項目は次の観点で、A～Eについては1～5点で採点させた。

- A 問題はよく考えて工夫があったか。
- B 問題の難易度は適当であったか。
- C 問題は興味が持てたか。
- D 班員はお互いに協力できていたか。
- E 発表の仕方は良かったか。説明は丁寧であったか。
- F 自分たち（または班）の改善点はなんでしょうか、具体的には？
- G ほかの班の改善点はなんでしょうか、具体的には？



本年度生徒作成問題の一部

問1

$(1+2+3+\cdots \cdots +n) + (1+3+5+\cdots \cdots +2n+1)-2$ を簡単なnの式で表せ。

問2

平方すると $-18i$ になる複素数を最も簡単な形で全て求めよ。但し、 i は虚数単位である。

問3

直径2の半円の周を12等分してその端点を右から順に $P_0, P_1, P_2, \dots, P_{12}$ とする。

(1) 線分 P_4P_{12} の長さを求めよ。

(2) $\triangle P_2P_6P_{12}$ と $\triangle P_2P_8P_{10}$ の面積比を求めよ。

問4

$x^2 - 3x + m - 1 = 0$, $x^2 + (m-2)x - 2 = 0$ の2つの方程式が共通な実数解をただ一つ持つとき、 m の値とそのときの共通解 α の値を求めよ。

○担当者所見

④の段階で物品提示装置の不調により、説明に時間がかかり、2時間を予定していた解説時間で半数程度の解説しかできなかつた。授業の効果に重大な影響が出たことに加え、相互評価や授業自体の評価について問うことができず、事業評価も十分に行うことができなかつた。

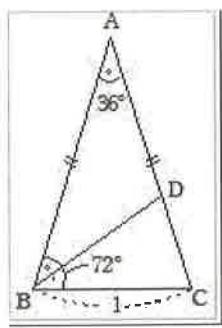
教員の解説時間を予定しておく等、十分な余裕時間を持っておくことが重要である。

数学試合生徒作成問題

1

半径1の円があり、その円周上にA, B, C, D, Eの5つの点がある。弧の長さの比は

$AB:BC:CD:DE:EA=1:2:3:4:5$ である。中心をOとするとき、 $\triangle COA$ と $\triangle AOE$ の面



積を求めよ。ただし、 $\sin 72^\circ$ は下の図形をもとに求めよ。

2

$AB=5$, $BC=4$, $B=60^\circ$ である $\triangle ABC$ とその外接円を考える。

① AC の長さを求めよ。

② B を含まない弧 AC 上に $\triangle ACD$ の面積が最大になるように点 D をとるととき、 AD の長さを求めよ。
③ 外接円の中心 O から平面 $ABCD$ に垂直になるような垂線 OH を引き、四角錐 $H-ABCD$ の体積が 27 になる。このときの OH の長さを求めよ。

3

$AB=3\sqrt{3}$, $BC=6$, $CA=3$ である $\triangle ABC$ において、 BC の中点を E とし、 BE の中点を F とする。また、 AF を F から A の方向に延長し、その延長線上に $\angle BCD=120^\circ$ となるような点 D をとるととき、四角形 $ADCE$ の面積を求めよ。

4

$AB=AE=3$, $BC=DE=2$, $\angle ABC=120^\circ$ である五角形 $ABCDE$ があり、この五角形は円に内接している。

① 五角形 $ABCDE$ の面積 S を求めよ。

② CE と AD の交点を F とするとき、 EF の長さを求めよ。

5

長方形 $ABCD$ を対角線 BD で 2 つに分け、 $\triangle BCD$ を除きました。このとき、 $BD=(a+2)$ cm でした。さらに $AE : ED = 1 : 2$ となるように AD 上にペンで目印 E を付けました。その E を通り、 AD に垂直な線分 EF をつくりました。さらに F を通り AB に垂直な線分 FG をつくりました。次に四角形 $AEFG$ を切り取りました。(ただし、 $\triangle BFG$ と $\triangle DEF$ は離れずについているものとします。)

このとき $A-E-D$ を軸としてこの紙を一回転させると、この回転体の体積 V の最小値はいくらになるか求めなさい。なお、 $AD \geq AB$ であり、回転させてできた AB を半径とする底面である円の面積は 9π cm² でした。

6

半径が 3cm の底面を持ち、底面と側面の面積

比が 3:5 の円錐がある。この円錐の内側に内接している球の表面積を求めよ。必要があれば、母線の長さを r 、円錐の高さを h 、球の半径を x とせよ。

7

2 次方程式 $X^2 + px + q = 0$ の解が $\sin \theta, \cos \theta$ である。① $\sin^3 \theta + \cos^3 \theta$ を p のみを用いて表せ。
② また、 $\sin^3 \theta + \cos^3 \theta - pq$ の最大値を求めよ。

8

1 辺の長さが 12 である、正四面体 $OABC$ において $OQ:QB=2:1$ とする。 OA 上に点 P を取るととき、四面体 $OPQC$ が正四面体 $OABC$ の半分の体積のとき、 $OP:PA$ を求めよ。

9

$AC=4$, $BC=10$, $\cos C = \frac{13}{20}$ の $\triangle ABC$ がある。また、 $\triangle ABC$ と外接しながら $\triangle ABC$ の各辺上を滑らないように転がる円 O がある。このとき、円 O は点 A から点 B までは $\frac{3}{\pi}$ 周で回転した。円 O が $\triangle ABC$ の 1 周するとき、円 O が通つてできる図形の面積を求めよ。

10

1 辺の長さ 6 の正六角形 $ABCDEF$ があり、対角線 AC , BD , CE , DF , EA , FB を引く。このとき、内側にできた正六角形と正六角形 $ABCDEF$ との面積比を求めよ。

11

原点を O とする xy 平面上に $y = |x+2|$, $y = |x-1|$, $y = -x^2 + 8x - 13$ の 3 つのグラフがある。このとき、 $y = |x+2|$ と $y = |x-1|$ の交点を A , $y = |x-1|$ と x 軸の交点を B , $y = -x^2 + 8x - 13$ の頂点を C とするとき、 $\triangle ABC$ の面積を求めよ。

第3節 部活動等を通して未知の事象を探究する心を養う

3-1 部活動等の活性化の仮説、内容、評価

「研究テーマ3」

部活動等あらゆる教育活動を通して意欲的に未知の事象を探究する心を養う取組を開発する。

「仮説」

科学競技の開発や新しい発表や普及の形態を開発することで、科学系部活動等を活性化して、「意欲的に未知の事象を探究する心」を養うことができる。

「研究内容・方法・検証」

(1) 本校教育活動の中での位置づけ

部活動は学習指導と並んで車の両輪に例えられているが、科学系部活動はその範疇に入っていないかのようである。物理・科学部、生物部が科学系部活動として存在しているが、SSH 指定以前はごく少数の生徒、しかも理数科の生徒が小学生対象の教員による科学実験講座「おもしろ自然教室」の手伝いをしていった程度である。他県、他校では継続研究の核と位置づけられている場合もあることは承知している。本校の SSH 中間評価では、評価委員から活性化を指示された経緯もある。

今一度、部活動体制の見直しを図るとともに、科学系部活動が活躍する場の創設を通じて活性化を図る。

(2) 教育課程の編成

特になし

(3) 学習指導要領の変更内容と代替えについて

特になし

(4) その他配慮事項や問題点

生徒が減ることで教員も減り、顧問の確保が難しくなっている。

(5) 研究開発の時間的経過にしたがった経緯

科学系部活動の活動の分析から始めた。主な活動のおもしろ自然教室では、課題として、小学生対象のため内容が平易であること、教員主導であるために生徒の自主的活動につながっていないこと、指導出来る教員や部員数が少ないことがあげられた。また、活動する機会が少ないことがあげられた。

その対策として、まず、おもしろ自然教室の講師を生徒が行うこととした。

更に、一部の内容については生徒の提案を募ることとした。

また、ロボコンや部活動での研究活動を奨励し、物品調達などの資金的な支援を行った。

次に、コア SSH 事業として、科学研究発表会 OYSEF、科学競技サイエンスチャレンジを開催して、本校生徒にも部活動の参加を促した。

本年度はおもしろ自然教室を発展させて、サイエンスフェア in 玉高を実施した。更に、サイエンスフェア in 玉高の活性化のため、来年度に向けて部活動の整備と部員数の増加を図っている。

(6) 研究開発の手段や方法

- ・科学系部活動の生徒主体のイベントの創出

科学研究発表会 OYSEF、科学競技サイエンスチャレンジを開催する。

- ・部活動の継続的な活動

ロボコンなどの外部イベントへの参加の奨励をする。

部活動での継続的な研究活動を奨励する。

おもしろ自然教室を発展させて、サイエンスフェア in 玉高を実施する。これは科学競技や演示実験、研究発表などのブース展示を行い、中学生が自由に参観することができるイベントである。企画運営を生徒主体とすることで動機付け、積極的な活動を引き出す。

- ・部活動の体制整備

多様な活動を保証して活動の活性化を図る。

「実施の効果とその評価」

科学研究発表会 OYSEF には本校部活動生徒も参加し、発表こそなかつたがサイエンスボランティアとして運営を担った。科学競技サイエンスチャレンジでは2チームが参加し、昨年度は準優勝するなど積極的な活動が見られた。部員の確保にもつながった。本校参加者のアンケートを紹介する。

「科学部に入ったばかりの頃は、大会があることなど予想もできず、あると知ってビックリしました。約1ヶ月ぐらい前から大会に向けて練習し始めて、いつもは週2日の部活が週5日の部活に変わり、より部活内が活気付いた気がしました。」

ロボコンでは活発な地域があり、3年前から物理化学部が参加をしている。



結果は出ていないが、今では年間を通じて活動が見られる。また、継続研究の取組では、塩を振ると出てくるマテガイの習性の解明について大阪教育大学の仲矢先生と共同で研究する計画が動き出している。

サイエンスフェア in 玉高は本年度は1回しか実施できなかつたが、約80名の中学生の参加があつた。

部活動の体制作りでは、来年度から物理部と化学部が分離し、数学情報処理研究同好会が設立されて、課題研究の分野に対応する部活動体制が取られるこことなつた。理数科生徒1、2年生の全員入部を見込んでおり、確実な体制強化が図られた。このことは成果ではなく、方法であるとの指摘も考えられるが、少子化が続く高校現場では大きな変革であり、活動的な顧問さえ確保できれば活動の活性化が確実に見込めると判断している。

これらの取組を有機的に配置していくことで、科学系部活動が活性化していくことが明らかに見られた。その中の多くの生徒は教員の指導によらずに自主的に探究活動を深化しており、探究心を養うことができた。

平成23年度卒業生アンケートを分析すると、「問3 SSHに参加することで、あなたの学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力にどれくらいの向上がありましたか」の質問に対する肯定的回答の割合が「(15)未知の事柄への興味(好奇心)」が86%と51%と26ポイント、「(27)真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)」では45%と82%と37ポイント主対象生徒が対照群を上回った。(図31、32、図55、56)

「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」

当然のことながら、コアSSH事業の終了により科学研究発表会OYSEFはなくなり、サイエンスチャレンジの実技競技も未知数であり、一過性のイベントで終わらせない取組の必要がある。

継続研究の取組では、塩を振ると出てくるマテガイの習性の解明について大阪教育大学の仲矢先生と共同で研究する計画が本当に動き出したとき、実際の指導ができる教員の養成が急がれる。

サイエンスフェア in 玉高は継続的に実施してこそ効果があるが、回数を増やせば1回毎の来場者数が減少することが予想され、参加者の募集が鍵である。また、新規のブースを企画し続けるためには教員側の支援が欠かせず、力量が問われている。

部活動の体制作りでは、2つの部同好会が新しく立ち上がるため、熱意ある顧問の確保が必要である。また、部員が増えれば、活躍の場も相対的に減るので、活躍の場を増やすことと生徒と教員の負担を増やさないことを両立させるのは困難が伴うため、生徒の活動を注意深く見守る必要がある。

第4節 科学的・国際的・倫理的・環境保全的な視野の育成

4－1 科学的・国際的・倫理的・環境保全的な視野育成の仮説、内容、評価

「研究テーマ4」

科学的・国際的・倫理的・環境保全的な視野をもつ思考力の育成を図る教育活動を開発する。

「仮説」

環境や倫理、国際性に関する講演やシンポジウム、授業英語Ⅱ（Science Communications）といった教育活動を通じて、「科学的・国際的・倫理的・環境保全的な視野をもつ思考力」の育成ができる。

「研究内容・方法・検証」

(1) 本校教育活動の中での位置づけ

本校では名称変更 TSPP 科目として、全教科で科学的な切り口の授業実践に取り組んでいる。また、理数科では第3学年の英語Ⅱで名称変更科目 Science Communications を実施し、英語による科学研究発表のスキルの習熟に努めてきた。

更に国際的・倫理的・環境保全的な講演会を計画的に実施してきた。特に、主対象である理数科の生徒には科学倫理講演会、国際連携シンポジウム、科学コミュニケーション研修、科学英語プレゼンテーション研修、環境研修といった各講演会・研修を国際情勢等によって断続的な実施の行事もあるが着実に実施してきた。

(2) 教育課程の編成

特にないが、名称変更は参考資料の教育課程表に明記してある。

(3) 学習指導要領の変更内容と代替えについて

特になし

(4) その他配慮事項や問題点

TSPP 科目や科目 Science Communications では教科本来の目的を損なわず、科学的、国際的な視野をもつ思考力の育成に留意しなければならない。

(5) 研究開発の時間的経過にしたがった経緯

後述する。

(6) 研究開発の手段や方法

後述する。

「実施の効果とその評価」

理科数学の意識調査アンケートで、「環境保全」に関する項目において SSH 指定前の平成 18 年度の第 2 学年と平成 23 年度の第 2 学年の理数科生徒の肯定的割合を比較する。「問 17 自然環境を守るためや生物の命を尊重するために、自分でできることを見つけて実行しようと思う。」が 55% から 63% へ 8 ポイント上昇した。(図 130 と図 11) また、平成 23 年度の 3 年生では「問 17」で、11 月の対照群の 53% に対して、主対象は 66% と 13 ポイント、4 月では対照群の 39% に対して、主対象は 74% と 35 ポイント高くなっている。(図 12、6)

平成 23 年度 SSH 卒業生アンケートでは、「B あなたはスーパーサイエンスハイスクール（以下 SSH）の参加によって以下の効果はありましたか」の「(12)国際性の向上に役立つ」について、主対象と対照群を比較すると、76% と 24% と肯定的な割合では 52 ポイント主対象が上回った。(図 26) 「問 3 SSH に参加することで、あなたの学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力にどれくらいの向上がありましたか。」の「(20)社会で科学技術を正しく用いる姿勢」では 77% と 44% と 33 ポイント、「(30)国際性（英語による表現力、国際感覚）」では 79% と 39% と 40 ポイント主対象が肯定的な割合が上回った。(図 41, 42、図 61, 62) 行事別のアンケートを見ると、例えば科学倫理については「社会にとって科学倫理は重要である」という考えに肯定的な生徒が事前では 56% だったが、事後では 92% と、「科学倫理についてもっと考えるべき」という回答でも 36% から 94% と大きな変容が見られた。(科学倫理アンケート)

国際連携シンポジウムに参加した生徒からは次のような感想があった。「自分は毎日環境のことを少しこそ考へてはいる方だと思っていたけど、自分と同じ高校生の皆の発表や意見を聞いて、知らないところでもっと環境について深く考へを持っている高校生がいることがわかりました。それだけではなく実際に海外まで行って世界の環境問題に触れている高校生もいることを知り、自分ももっと積極的に関わっていけるように、考へているだけではなく、興味をもつたことには深く調べていくといった行動力が必要だと感じました。良い経験ができたと思います。」シンポジウムが成長のきっかけになったことがわかる。

「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」

生命倫理や科学者の倫理については国際的な基準も整われつつあり、世界基準の安全や倫理についての高校生向けガイダンスの作成の必要性を感じる。また、環境問題は喫緊の課題であり、生徒の主体的な活動を引き出したい。

4-2 國際連携シンポジウム

○日 時

平成22年11月13日（土）9:00～12:30

○場 所

玉島テレビ放送株式会社「たまテレホール」

○実施形態

研究発表、講演会およびパネルディスカッション

○テーマ「高校生の考える地球環境問題」

○実施規模

本校生徒66名、近隣の高校生・教職員、大学・教育関係者、保護者、視察者 総勢100名

○活動内容

この「国際連携シンポジウム」は玉島高校がSSH（スーパーサイエンスハイスクール）に指定された翌年度の平成20年度から開催している。

本年度は、コアSSHの取組として広く地域の方々の参加を募ろうと考え、玉島テレビ株式会社の御協力を得て、新築された「たまテレホール」を会場に実施した。

発表者を含め、参加者は100名以上で、遠くは香川県三本松高校から視察があった。

三宅昭二校長の挨拶の後、4校から5つの生徒発表があり、神戸大学の伊藤真之教授による基調講演「持続可能な発展に向けて」をもとに、「高校生の考える地球環境問題」をテーマにパネルディスカッションを行った。

○生徒発表会の発表校とテーマ

岡山県立倉敷天城高等学校（1人）

「倉敷天城高校短期海外研修

（バーストー研修）報告」

岡山県立玉島高等学校（2人）

「中国科学研修の報告」

金光学園高等学校（1人）

「私の国際交流」

岡山県立岡山一宮高等学校（6人）

「パラオにおける廃棄物処理と自然環境」

「フィリピンのエネルギーと環境」



○基調講演の講師とテーマ

神戸大学 大学院人間発達環境学研究科

教授 伊藤 真之 氏

テーマ 「持続可能な発展に向けて」



○パネリスト所属校及びコーディネーター

〈テーマ〉

「高校生の考える地球環境問題」

〈パネリスト所属校〉

岡山県立岡山一宮高等学校（2人）

岡山県立倉敷天城高等学校（1人）

金光学園高等学校（2人）

岡山県立玉島高等学校（3人）

〈コーディネーター〉

神戸大学 大学院人間発達環境学研究科

教授 伊藤 真之 氏



○生徒感想

・自分は毎日環境のことを少しあは考へてゐる方だと思つてゐたけど、自分と同じ高校生の皆の発表や意見を聞いて、知らないところでもっと環境について深く考へてゐる高校生がいることがわかつりました。それだけではなく実際に海外まで行って世界の環境問題に触れていたりする高校生もいることを知り、自分ももっと積極的に関わっていけるように、考へてゐるだけではなく、興味をもつたことには深く調べていくといった行動力が必要だと感じました。良い経験ができたと思います。

・外国の環境や文化（語学）について、たくさんの話が聞けてとても興味がわいてきました。
そして、考え方が少し変わりました。特にパラオのゴミ問題の話を聞くことができ、もっと自然を守つていかなければと思いました。また、外国人の方とのコミュニケーションは、英語だけでなく身ぶり手ぶりも重要だと改めて思いました。
パネルディスカッションでは、各学校で取り組んでいたりする環境問題、対策を聞いて、私ももっともっと対策していくかなーとな、と思いました。

このシンポジウムに参加して、環境のことと国際協力のことに今まで以上に興味をもてました。



・本校だけでなく、その他の高校でも、海外研修など色々な活動を行つていて、身近に感じ、嬉しく思いました。同じ年代でも「こんなにしっかり意見を持っているんだ！」と驚き、刺激を受けました。

私もある程度、環境意識はある方だと思っていましたが、まだまだなので今日学んだことを生かしていけるように努力したいです。

また、ここにいる方々は自分の夢をしっかりともついて尊敬しました。私は、はつきりした将来のビジョンを持っていないので、みなさんを見習つて早く自分の夢を見つけてたいと思います。

今回のシンポジウムに参加させてもらって本当によかったです。ありがとうございました。

・日本は先進国であるけれど、アメリカなどの授業の様子を聞いて、まだまだ便利になる所はあると思った。発展している反面、環境問題についての意識も高めていかなければならぬと思った。

また、このような機会に参加することによって色々なものに対する見方や自分の視野を広げることが出来たのでよかったです。

○担当者所見

自分の体験と結びつけ議論をすすめる高校生の姿を見て、生徒達は表現力だけでなく積極的に議論に加わっていく方法など学ぶことが多かった。

それと同時に、解決するためには知識を得ること、そしてその知識を共有することが重要であるというメッセージを感じたと思われる。国境を越えたアジア共同体や地球全体が一つの共同体という考え方や、根本的解決法を科学技術を使って図っていくべきだという発想そのものの生徒に与えたインパクトは大きかった。

参加した高校生にレベルの差はあれ、環境を考えるきっかけを与えることができたのは評価できる。前もって環境問題に関する小集会を開く、小論文を書くなどして、生徒に事前に考えさせる指導が必要であったかも知れない。

しかし、パネルディスカッションでは、理系の生徒ばかりでなく、文系の生徒もパネリストとして参加し、前半の国際交流・国際理解に関わる発表をふまえながら環境問題について考へた。こうした学際分野を多様な視点で意見を述べ合うことは少なく、全ての生徒に成果を還元できたと考えている。

アンケート結果や発表資料は別に示す。

地域の方も参加して「国際連携シンポジウム」が行われたことは大きな成果であると考えている。こうした地域を巻き込んだ活動を通じて、生徒の社会の中での科学の役割を再認識させることで意欲の向上を引き出すことに効果があった。

4-3 科学倫理講演会

○設定の目的

「倫理観」や「環境に関する視点」を培うための講座や講演会を設定し、科学技術応用に際しての倫理性や地球環境的な課題意識の高揚を図る。科学倫理に対する視点を養うことを目的とする。科学技術者としての正しい意識や心構えを自ら考える機会となる。

○日 時

平成23年6月17日(金)13:40~15:20

○実施規模

理数科1年生1クラス

○講 師

近畿化学協会 森田 正直 氏
「科学倫理と実践からの科学者(技術者)倫理」

○活動内容

以下のような内容の講演が行われた。
技術者が爆発の危険性を指摘したにもかかわらず、安全より経営のことを優先してしまった
NASAスペースシャトルでの爆発事故の例をとりあげて、高度化した技術を支えていくためには、技術はそもそも危険なものであり、その危険度をきちんと理解し、技術を安全に使うためにも、技術者の倫理が世間から厳しく問われ、身につけていく必要を訴えられていた。



(プロジェクターで講演される様子)

また、「失敗から学ぶ」ためにも、米国

のように公聴会できちんと真実を明らかにし、みんなの知恵を出し合って、再発防止に努めるように日本でもしていく必要がある。また、そのときにはすばらしい発明であっても、時がたつにつれ、その毒性や危険性が明らかになったフロンガス、DDT、原子力発電、遺伝子操作などの技術や目的外に使用される技術がある。中長期的な視点にたって、より高い倫理を技術者は持つ必要がある。個人だけでなく、企業も同様で、社会全体にとって役立つようなものにしていかなければならない。

○担当者所見

倫理というものが、今まで個人のものとしかとらえられていなかつたことが、技術者として社会的に重要なものであることに気づいた生徒が多かった。また、倫理的問題にぶつかったときの対処方法として、「周りの人ときちんと話し合う」「尊敬できる人に相談することなど技術立国を担う第一歩を学ぶいい機会にすることことができた。



(生徒代表が講師に感想・お礼を述べる様子)

<生徒の感想>

科学倫理や科学者倫理の大切な事が理解できました。薬を作ったとき、「100万人の人が使った場合、1人が死亡し、99万9999人が治ったとする。果たしてその薬は世界に出しているいいものなのか」という質問を聞いて、倫理というものの難しさを感じ、先生の言われる通りだと思いました。出さなければ100万人の人が苦しんだままとなるが、出したとしても1人はそのせいで死んでしまう毒になる。そう考えると、どちらが正しいのか1人では判断できないと感じました。

4-4 Science Communications

(1) 設定の目的・仮説

英語で書かれた科学に関する文の講読を通して科学英語力を養う。また、2年次の課題研究の要約を英語で書くことにより、科学的な英語でのプレゼンテーション能力・コミュニケーション能力を育成する。

(2) 研究開発の経緯

○日時

標準コース	基礎コース
平成23年4月13日(木)	4月21日(火)
平成23年4月21日(木)	4月19日(火)
平成23年5月 5日(木)	5月10日(火)
平成23年5月12日(木)	
平成23年5月26日(木)	5月24日(火)
平成23年6月 2日(木)	6月14日(火)
平成23年6月 9日(木)	6月21日(火)
平成23年6月23日(木)	6月28日(火)
平成23年7月 7日(木)	7月 5日(火)
以降は一斉形式で実施	

○実施場所

理数科3年HR
第1多目的教室

○実施規模

理数科3年1クラス

○実施形態

クラス一斉・TT指導またはグループ学習

(3) 研究内容・方法・検証

少人数クラスで実施するため、生徒の希望をとり、標準コース(19人)と基礎コース(17人)に分けて行った。

①(配当2時間)

- ・科学論文の標準的スタイルを知る。
- ・アブストラクト(要約)の例を読み、グループ(3~4人)で自分たちの課題研究の要約を英訳する。
- ・実際に自分で書いたものと添削された英文を比

較し、違いを知る。(基礎コースは実施せず)

②(配当1時間)

- ・トルクに関する英文を読み、辞書を使わず類推しながら読む。

③(配当3時間)

- ・エタノール燃料についての英文を精読し、それぞれのグループで日本語で内容を発表。生徒同士が解釈の違う点や疑問点を意見交換する形で進めた。

- ・筆者のエタノール燃料についての考えをまとめ、地球温暖化に対してバイオテクノロジーがいかに貢献できるか、できないかを論述し、互いの論文を読み合う。各グループ内の意見交換。



(討議の様子)

④(配当1時間)

- 二酸化炭素の大気への放出量の推定に関する英文を読み、内容をグループ毎に発表。

⑤(配当2時間)

- ・人型ロボットに関する英文を読み、各グループ毎に発表。内容をまとめる。
- ・人型ロボットは将来どんなところでどのように使われるか、そのためにはどんな機能を備える必要があるか、自分の夢や考えを英文で書き、グループで互いの英文を校正し、代表が発表。

⑥(配当2時間)

- ・人体に必要な金属元素に関する英文を読み、各グループ毎に発表。内容をまとめる。



(教え合いの様子)



(発表の様子)

<生徒の感想>

- ・人前に出て説明するのは自分が理解するのとは別の技術が必要だと思った。グループでの英訳の活動については他の人の意見を聞いて自分の発想と違う点があり、参考になった。
- ・人に分かりやすく説明するというのは難しいけれど、今回の経験が大変ためになつた。
- ・アブストラクト英訳については、大変難しかつた。自分の文のまとめ方が抽象的すぎるということもあって、英訳するのが大変だった。

○担当者所見

科学的な論文を読む際にはその話題に関連した専門的な語彙を学ぶ必要があると同時に、その内容に関する知識が不可欠であることを生徒は感じたようだ。

アブストラクト（要約）を書く際に、自分の課題研究の最も伝えたいことを客観的に見直す機会を与えられた。英語論文においては客観的な英語を書かなければならず、「私が～した」という

文を使わない工夫等日頃の英作文と違う点を確認できた。しかし、科学分野の専門的な英語を論文の形式で添削するには、英語の教員側の知識も不足しており、今後アブストラクト作成に当たっては専門的知識を持った先生の指導を仰ぐ必要がある。

習熟度別クラスで人数を半分にした点は、各生徒の発言機会を増やすことができ良かった。グループディスカッションを取り入れ、すぐに正解を聞くのでなく自分たちで試行錯誤しながら正解を模索していく上で、内容をどのように人に伝えるたら良いのかの訓練はできた。自分の疑問も率直に出し合い、質問し合うこともできた。

英語でのプレゼンテーションでは、全員の前で原稿を読むことに終始し、なかなかプレゼンテーションの訓練までできていない。

(4) 実施の効果とその評価

英語で書かれた科学に関する文の購読を通して科学英語力を養うことはできたと考えるが、指導体制や到達度については課題がある。

また、2年次の課題研究の要約を英語で書くことはできたが、科学的な英語でのプレゼンテーション能力・コミュニケーション能力を十分に育成できたとは考えてはいない。英語での相互のコミュニケーションにまで至っていないので、今後はテーマを掘り下げ、ディベート等で発言する機会を増やしていくことが課題である。

4-5 科学プレゼンテーション講座

○設定の目的

データのまとめ方、プレゼンテーションファイルの作成や発表方法などの基礎的素養を高める研修会を行う。実際に研究を行っている研究者から例を交えて指導を受ける。

これによって、学校設定科目S&Hにおける研究発表におけるレベルの向上が図れる。また、まとめや発表を意識しながら研究に取り組むことができる。

○日 時

平成22年10月29日(金)

13:00~15:35

○場 所

玉島高校コンピュータ教室

○実施形態

クラス一斉形式

○実施規模

理数科1年生1クラス

○講 師

岡山大学大学院自然科学研究科
准教授 竹内 栄 氏



(講座の様子)

○活動内容

学会等で発表している大学教員から、効果

的なプレゼンテーションのファイルの作成の仕方や実験データのまとめ方や口頭発表としてのプレゼンテーションの仕方などを指導していただいた。実際に学会で使われたプレゼンテーションのスライドを用いながら、目的を持ったスライド作りを目指すように指導していただいた。

プレゼンテーションのスライドに限らず、新聞広告など身の回りにある素材を用いて、他の人の興味を引く方法や人のものの見方、捉え方についても話が及び、とてもわかりやすいものであった。また、ポスター発表の際のポスター作りについても話をしていただいた。生徒たちにとっては、未知であった学会発表の一端に触れることができ、S&H前半の発表のプレゼンテーション作りのよい参考になったようであった。



○担当者所見

この取り組みの結果は、11月末に行われるS&Hのミニ課題研究発表会に反映された。それぞれの生徒のプレゼンテーションを実際に聴いて、プレゼンテーションの仕方やポスターの作成のポイントがしっかりとできているのを感じた。

生徒は効果的なプレゼンテーションファイルの作成の仕方のポイントを理解でき、身についていくものだと思った。少し先ではあるが、2年生の課題研究の発表に向けてもいい経験になったと思われる。

4-6 科学コミュニケーション研修

○ 設定の目的

日本科学未来館のスタッフによる「科学コミュニケーション研修」では、ロールプレイを用いて、日常の科学に関する自分の考えをまとめ、発表する力の育成を図る

○日 時

平成22年12月17日(金) 13:00~15:35



○場 所

玉島高等学校理数科1年HR教室

○実施形態

グループ討議



(講師によるクローン技術の説明)

②班分け・役割分担の実施

各班の役割(研究者、レストラン、一般消費者、牛の生産者、スーパー・マーケットの立場)と班内で司会、記録、発表者に役割分担を行う。

③グループワーク

班毎に対立する立場(研究者、レストラン、一般消費者、牛の生産者、スーパー・マーケットの立場)にわかれ、クローン技術の普及の是非について、ワークシートに沿って意見をまとめる。



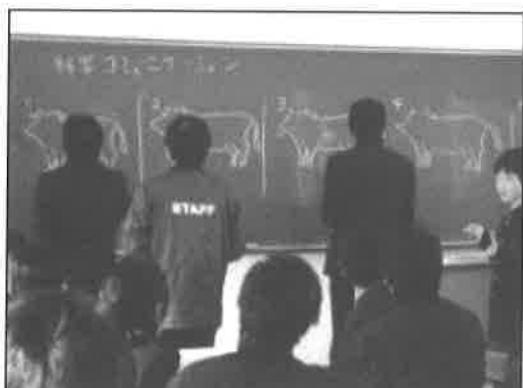
(各班の司会による討議風景)

④発表

○活動内容

①導入

牛についての興味を高めるために、自分の好きな焼き肉の種類の部位を黒板に記入して、正誤を発表していく。科学コミュニケーターの焼き肉の知識にみな驚いた。



②クローン技術とは何かの説明

討議によって出た意見は、模造紙に書いて発表する。クローン技術の是非について理由をつけて意見を述べるが、各班の立場をふまえるのに苦しんでいた。



⑤グループワーク

他の班の意見をふまえて、意見を練り直す。他の立場の主張がわかったことで、反論も予測できた。その反論に対する説明を班内で考える。説明者は事前に役割分担で決定しているので、その発表者を励ましながら何とかフォローしようと知恵を絞る姿が印象的であった。

⑥討議



黒板に貼られた各班の主張に対して、反対派から賛成派への反論・質問、賛成派から反対派から

の反論・質問が交互に行われた。反論・質問に対してはその都度、再反論か説明が求められた。

時には、上手く再反論ができず、反論に納得してしまったり、反対派から反対派に反論してしまったりといった混乱もあったが、機知にとんだ発言もあって教室をわかした。中には、自分の意見として、技術の進歩によって医療技術や食糧問題などを解決していくなければならない必要性を指摘しつつも、環境に与える影響などに人類自身が注意深くなければならないという主張を行う生徒もあり、研修に厚みを加えてくれた。



⑦まとめ

発表のまとめとともに、科学者に求められる力についての説明があった。

1. 考える力
2. 学ぶ力（学力・知識）
3. 判断力
4. 表現力・コミュニケーション



（まとめの風景、真剣に聞き入っている）

4-7 英語プレゼンテーション研修

○設定の目的

Gary Vierheller 氏を講師とした「英語プレゼンテーション基礎講座」では英語での科学プレゼンテーションの基本を身につけさせる。



(講師の先生の説明を受ける)

○日 時

平成22年7月27日(火) 9:00~12:00

○場 所

玉島高等学校 大会議室

②科学に関するテーマについて講師、英語科教員の指導や練習の後、班毎に impromptu presentation(即席のプレゼンテーション)の作成と実演を行う。

○実施形態

クラス一斉形式、グループ発表



(impromptu presentation の作成)

○実施規模

理数科1年生(39名)

普通科1年生(6名)

オープンスクールで見学した中学生(14名)

○講 師

有限会社インスパイア

Mr. Gary E. Vierheller

Mrs. Sachiyō Vierheller



(presentation の実演)

○活動内容

事前準備としてハンドアウトをもとに、

Participation

Impromptu

Theory

Experiment

Comfort zone

などの重要な単語の意味を調べた。

次に、生徒それぞれで、科学に関する subject (テーマ) を2つずつ考えた。

更に、それぞれに3つの topic (項目) を考えておいた。

研修は以下の手順で進められた。

①クラスを男女混合の8班に分けて班毎に固まって座る。次に講師から英語で、これから手順やプレゼンテーションや英語についての説明を受ける。

③Presentation の練習と実演を行う。プレゼンテーションを実施する際に重要なのは、posture(姿勢)、eye contact(目線)、gesture(ジェスチャー)、voice(声)などの、physical message(体から発せられるメッセージ)であることを実際に演じてみせ、そして参加者たちに実演させて徹底されていた。

また、プレゼンテーションにおいて、ゆっくり語りかけるように話すことの重要性とその効果については生徒たちに理解させていた。



(physical message の練習)

研修の冒頭の部分で Gary 先生が特に強調した点は、次の3つである。

①Do not believe us! Think for yourself. (人が言うことを鵜呑みにせず、自分で考えること)

②Education is participation. (学ぶこととは参加すること)

③Questions/Guesses/Mistakes are good! (質問、推測、間違いをすることはよい) であった。

そしてこれらのが、科学を学ぶ上で重要なと説明された。さらに、Step out of your comfort zone. (一歩踏み出してみること) の大切さも強調された。



<生徒の感想>

・スピーチ（プレゼンテーション）では、ただ話すだけではなく、ジェスチャーやアイコンタクトもすごく大事だということが分かった。

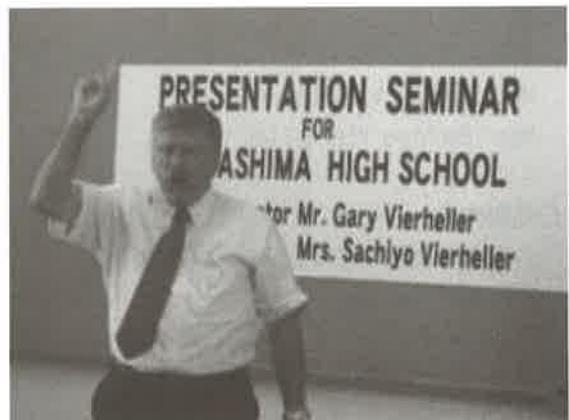
相手の目を見て、声のトーンを変えたり、ジェス

チャーを加えることで相手を引き付け、周りの雰囲気を和ませ楽しめる他、自分自身の緊張もやわらげることが出来るのだと知った。

○担当者所見

英語でのプレゼンテーション研修ということで、最初の内は緊張していた参加者たちも、講師の先生方のジェスチャーを用いた巧みでエネルギーッシュな話術によって、すぐに研修に引き込まれていった。英語プレゼンテーション研修ではあったが、日本語でプレゼンテーションをする時にも役立つアドバイスが多く含まれていた。実践を交えた研修であったので、今後プレゼンテーションをする際には、必ず今日の研修で学んだことが活かされるであろう。

今年は昨年度に引き続き、日本科学未来館研修に参加の普通科の生徒も参加した。日本科学未来館研修のアンケート結果から、非常に高くこの研修を評価していた。講師の熱意が的確に伝わったためと、プレゼンテーションの方法に高等学校で初めて触れたことによる驚きのためと考えられる。有意義な会であった。



4-8 環境体験研修（野鳥観察会）

○設定の目的

「倫理観」や「環境に関する視点」を培うための講座や講演会を設定し、科学技術応用に際しての倫理性や地球環境的な課題意識の高揚を図る。

○日 時

平成21年12月15日(火) 13:00～16:00

○場 所

岡山県倉敷市玉島下水処理場

○実施形態

校外での実習
グループ学習、TT指導

○実施規模

理科1年1クラス

○講 師

日本野鳥の会 山崎 法子 氏

○活動内容

12:45 玉島高校出発
13:00 玉島下水処理場、観察開始
・講師紹介
・観察のしかた・望遠鏡の使い方
・野鳥観察と記録
・まとめ
15:15 観察終了、玉島下水処理場出発
15:30 玉島高校到着



・玉島下水処理場職員の好意により、施設内で観察を行った。講師紹介後、講師から直前に観察地で確認している鳥の観察用シート、野鳥図鑑、計測カウンターを配布し、観察の要点の説明を受ける。また望遠鏡の使い方の説明と観察場所での注意をした。

・10班に分け、班に2つの望遠鏡とカウンターを与え、観察場所に移動して観察を開始した。班ごとに観察するカモの種類を2種類決め、交替で望遠鏡をのぞきながら、観察・記録を班内で分担して行った。

・班毎にどれだけの鳥が確認できているか巡回指導を受け、観察・記録を行った。未確認・未発見の種はその位置を教えてもらい順に望遠鏡で確認した。オスの確認後はメスも確認・記録した。

・観察を一時中断して、カモの種の識別ポイントを確認し、追加説明を行った。



○担当者所見

班内で役割分担をして、交替で鳥を探しては確認記録ができていた。普段はあまり違いを意識して見ていないカモを、望遠鏡を介して肉眼ではわからないこと（特徴・識別）を実感しながら観察していた。観測・計測するカモの種類を班ごとに決めさせたので、競ってカウントしていた。

当日は風が強かったためか、カモが良く動いたために正確な計測ができなかったようである。カモの同定では生徒が活発に討議していた。例えばもぐるカモの特徴など、理由を推測する姿が見られた。身近な場所にも多くのカモが生息していること、そしてそれらが環境の劣化の脅威にさらされていることの説明を受け、生徒それぞれに考えを深め、意識を高められたようである。

第5節 専門教育へつながる学びの力を養う取組

5－1 専門教育へつながる学びの力を養う取組の仮説、内容、評価

「研究テーマ5」

学会等での発表や先進的な研究施設での実習等を通じて専門教育へつながる学びの力を養う取組を開発する。

「仮説」

学会等での発表や先進的な研究施設での実習等の取組を通じて「専門教育へつながる学びの力」を養うことができる。

「研究内容・方法・検証」

(1) 本校教育活動の中での位置づけ

先進的な研究施設での実習は第2学年での課題研究の動機付けや興味喚起のために実施し、学会等での発表は培った課題解決能力やコミュニケーションスキルの確認や課題の発見のために行い、教育課程に位置づけられた専門教育へつながる学びの力を養う取組を系統だった一層強固なものにする事業である。

(2) 教育課程の編成

現在はないが、来年度以降の入学生では第3学年での取組は学校設定科目「発展課題研究」として選択できるようとする。

(3) 学習指導要領の変更内容と代替えについて

特になし

(4) その他配慮事項や問題点

先進的な研究施設での実習では発達段階に応じた題材を吟味する必要がある。また、先進的なものであればあるほど事前事後の研修が重要であるのは言うまでもない。その研修本体の運営の大変さに振り回されることなく、冷静に生徒の成長に必要なことを見極めたい。

(5) 研究開発の時間的経過にしたがった経緯

後述する。

(6) 研究開発の手段や方法

後述する。

「実施の効果とその評価」

平成23年度SSH卒業生アンケートでは、「専門教育へつながる学びの力」に関する項目として「Bあなたはスーパーサイエンスハイスクールの参加によって以下のような効果はありましたか」について、主対象と対照群を比較すると「(9)理系学部への進学に役立つ」では68%と30%で38ポイント、「(11)将来的志望職種探しに役立つ」では57%と26%で21ポイント主対象の肯定的な割合が上回った。(図26)また、問3 SSHに参加することで、あなたの学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力にどれくらいの向上がありましたか」の「(29)成果を発表し伝える力(レポート作成、プレゼンテーション)」について比較すると、対照群40%に対して主対象が97%と実際に2倍以上の肯定的回答があった。

また、卒業生アンケートではSSH完成年度の理数科(平成21年度)卒業生の効果があったと思う研修は肯定的割合が高い順にプレゼンテーション研修、国内科学研修、課題研究、中国科学研修、学会発表であった。課題研究までが80%以上、学会発表が65%の肯定的割合であった。国内科学研修は平成23年度には取り止めたが、筑波や東京周辺の研究施設を見学し・実習を行う取組であり、まさに専門性を高める取組である。プレゼンテーション研修は多くの種類があるが、英語プレゼンテーション研修や日本科学未来館研修などは専門性を高める取組であると言えよう。学会発表などを含めて、専門性を高める取組は一時的なイベントのように思えるが、効果的に計画すれば卒業後にその効果が明らかになることがわかる。

「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」

専門教育へつながる学びの力とは、狭義では専門教育に耐えうる基礎知識や素養そして研究への動機付けだと考えられる。しかし、通常の教育活動で普及を図るには、ふるいにかけるような指導や一斉形式で高い到達点を目指すのには自ずと無理がある。多くの生徒を対象にするには、講演会や高い専門性を持たない教員でも指導できる内容になってしまるのが現場である。

このSSHの活動で得られたスキルを今後も継承し、普段の授業の中で、また、既存の行事の中で選択的に専門的な内容に触れるように計画することが必要である。また、教員間でスキルの共有を図ることが本校では喫緊の課題である。

5-2 日本科学未来館 プレゼンテーション研修の概要

(1) 仮説

「物事を探究する力」「論理的に考察する力」を高める工夫を加え、体験的な学びを効果的に実施する。このことにより、自然科学に対する興味・関心を深め、理科や数学への意識を向上させ、課題を見つけ、創造的に課題を解決しようとする生徒を育成することができると考える。

この研修の設定の目的は、未来館を訪れ、専門的な展示物を題材として、自分の考えをまとめ、相手に伝えるスキルを身につけさせることである。

(2) 研究開発の経緯

第1学年の理数科・普通科の希望者より選抜して日本科学未来館プレゼンテーション研修を行う。

5月中旬より希望者を募集して、6月に選抜のための試験を実施し、希望者16名より12名をSSH推進委員会により選抜した。選抜の方法は日本科学未来館研修に関する作文と科学に関する面接を実施して行った。選抜の観点は、単いわゆる学力の高低のみで判断するのではなく、科学に関する興味関心や目的意識の明確さなどを主な判断基準とし、それに科学的素養の有無を勘案して総合的に選抜した。

選抜後は3回の事前研修を実施し、研修全体はこの事前研修と2泊3日の研修本体、実施後の学年集会での報告会で構成される。

また、研修本体は次のような目的を持つ。

①展示ブースごとに専門スタッフから解説を受け、理解した内容を他者に伝えることで、プレゼンテーション力を身につけさせる。

②会場で受けた解説をもとに班毎にまとめて発表を行い、情報処理能力、コ

ミュニケーション能力、発表する能力を総合的に身につける。

③全国のSSH生徒による研究発表会を参観して、自分たちの発表の改善点を見つけ検討し、帰校後に1年生全体を対象に発表を行う。

実施の詳細については5-2「日本科学未来館プレゼンテーション研修」で記述する。

(3) 研究内容・方法・検証

第1学年に対して日本科学未来館プレゼンテーション研修を行う。夏季休業期間を利用して希望者が日本科学未来館を訪れ、最新の技術についてコミュニケーションセンターから取材をして、班毎にプレゼンテーションを行う。科学技術への興味関心を高めるとともに、発表する力、伝える力を総合的に育成する。

昨年度から実施を徹底した取材後の班毎のプレゼンテーション作成と相互評価の充実とともに、今年度はプレゼンテーション（科学研究発表会）の最高峰としてのSSH生徒研究発表会の参観・評価も行った。この改善によって一層の科学への興味関心の喚起とプレゼンテーションの理解が図れると考える。

評価の観点は次の通りである。
○科学技術について興味関心を深めることができたか。
○要点を理解してまとめ、相手に伝えるコミュニケーション能力が身についたか。
○他者の主張を上手く取り入れて作業を進めることができたか。
○プレゼンテーションを通じて情報技術を身につけることができたか。

検証の方法は次の通りである。
○アンケート形式で適宜調査する。
○観察によって適宜調査する。
○現地でミニプレゼンテーションを行い、自己評価および相互評価をする。

5-3 日本科学未来館 プレゼンテーション研修の内容

○場 所

玉島高校、日本科学未来館、産業総合研究所、神戸国際会議場など

○実施形態

校外での合宿（2泊3日）
希望者（選抜）およびグループ学習

○実施規模

理数科・普通科1年12名

○活動内容

事前研修、研修本体、事後研修を行う。

○事前研修

7月22日 16:00～17:00

- ・場 所 玉島高校コンピュータルーム
- ・実施形態 一斉方式
- ・実施規模 参加者8名
- ・指導者 田淵慎吾（玉島高校）

研修日程、注意事項を伝えた後、日本科学未来館の事前学習（の仕方）とプレゼンテーションの基礎知識としてコミュニケーションスキルの講習を行う。また、各自の担当の希望について考えておくように指示する。

7月25日 12:30～14:00

- ・場 所 玉島高校コンピュータルーム
- ・実施形態 一斉方式
- ・実施規模 参加者10名
- ・指導者 田淵慎吾（玉島高校）

研修内容について質問を受けた後、班毎の打ちあわせ、興味のあるところを発表、プレゼンテーション作成研修を行う。

7月30日 12:30～14:00

- ・場 所 玉島高校コンピュータルーム
- ・実施形態 グループ活動
- ・実施規模 参加者12名
- ・指導者 田淵慎吾（玉島高校）

班分けや班内の担当の決定を行う。

この1班4人の班を編成し、一人が1フロアを担当して現地で取材をする。フロアは次の4つである。

EX2（3F） 技術革新と未来
(ロボット、ナノテク、マイクロマシン、超伝導)

EX3（3F） 情報科学技術と社会
(ユビキタス社会をインタラクティブに体験)

EX4（5F） 生命の科学と人間
(ゲノム、脳、医療の視点から生命科学の原点を)

EX5（5F） 地球環境とフロンティアI・II
(宇宙や海洋における人類の試み)

更に班毎のその後の作業についても役割分担打ち合わせを行い、実際にコンピュータを使ってパワーポイントの作成の練習をする。

○研修本体

8月11日

新倉敷駅集合 7:20

研修① 9:00～10:00 講演

講演者：審良静男氏 2009年文化功労者

研修② 10:30～12:00 口頭発表参観

研修③ 13:30～15:30 ポスター発表参観
東京へ移動

8月12日

研修④ 10:00～11:00

サイエンススクエア-臨海-研修

移動 12:00 未来館到着

研修⑤ 12:15～14:00 取材

研修⑥ 14:00～14:10 Asimo

研修⑦ 15:00～16:00 班内プレゼン

研修⑧ 18:00～20:00 プレゼン作成

研修⑨ 20:00～22:00 プレゼン発表

8月13日

研修⑩ 10:00～12:00 プレゼン指導

移動 20:15 新倉敷駅到着

○事後研修

10月20日 11:00～11:20

1年の学年集会で研修⑩の最優秀班によってプレゼンテーションの実演と質疑を行う。

○本体研修の内容

研修① 9:00～10:00 講演

講演者：審良静男氏

大阪大学免疫学フロンティア研究センター拠点長

研修② 10:30～12:00 口頭発表

口頭発表・ポスター発表とともに初めて受ける参加生徒も多く、想像した以上の規模に気圧されていた生徒がほとんどであった。口頭発表はA～Fの分科会に分かれ、ポスター発表は機関ブースも含めて150程のブースがあり、その発表は各校の威信を掛けた真剣に行われていた。口頭発表では質問への対処で印象が大きく分かれると思つた。

事前に通知はしていたものの、自分の興味があるものが何か、聞きたい発表は何かを選択することは難しく、発表するどころか発表を聞くことも難しいことは理解したようである。

研修③ 13:30～15:30 ポスター発表

口頭発表と合わせて印象に残った発表を3本、その良かったところと合わせてレポートを提出する。



研修④ サイエンススクエア-臨海-研修

10:00～11:00

産業総合研究所のサイエンススクエア臨海では、副所長が説明者であった。ビデオを使って産総研の研究内容を説明した後、研究成果の具体的な展示ブースをまわった。残念なことに節電対策として展示は動いておらず、冷房もない非常に

暑い中での説明となつた。説明内容は少し、高校生には難しいものであったが、生徒は熱心に聞いていた。しかし、聞いてはいるが理解できないのか、気圧されているのか質問をすることがなく、能動的なプログラムとならなかつたのは企画に改善が必要である。



○研修⑤ 12:15～14:30

自分が担当する展示フロアに移動して担当展示フロアで、解説を聞いたり、色々な展示体験をして、「すごい！」と思う展示をさがす。展示を一つ選び、見学ワークシートに記入することで、自分の考えを深める。Pointは、必ず未来館のスタッフと対話をすること。



研修⑥ 15:00～16:00

日本科学未来館において、自分が選んだ展示を、班の他のメンバーに対して説明する。それぞれの説明を聞いて班の取り組むテーマを決める。日本未来館において、研修②で選んだテーマに対して班

員全員で取材をして、プレゼンテーションの骨格を検討する。



(同じ班の班員にプレゼンテーションを行う)

研修⑦ 18:00～20:00

滞在するホテルにて、研修⑥で選んだテーマをプレゼンテーションソフトを用いてまとめる。5分程度の発表を2時間で作成する。取材した写真を取り込んだり、班員全員で協議して作成する。

研修⑧ 20:00～22:00

滞在するホテルにて、即興で作成したプレゼン資料を発表する。発表は全員で協力して行う。それぞれの発表について他の班員全員が質問を行い、教員からアドバイスを受ける。それを3班の全てで行う。聞く方は評価シートを用いて評価を行いながら発表を聞く。研究テーマは各班一つである。



発表はパワーポイントによる口頭発表であり、各班の発表に対して、オーディエンス全員が質問を必ず行うという相互

啓発形式で行った。発表タイトルは、1



班が「高速キャッチングロボット」、2班が「患者に優しい技術で治す」、3班が「進化した印刷技術～立体印刷～」であった。前日にレベルの高いやりとりを体感していたためか、例年になく質疑が充実していた。質問ができるということは内容が理解できたということであり、内容が理解できる発表は良い発表である。

例年と違い、次の日にはタブレット発表があるため、研修後に訂正改善を指示してその日の研修を終えた

研修⑩ 10:00～12:30 未来館プレゼン

班毎に未来館内でプレゼンを実施して、指導をしてもらう。日本科学未来館でのオリエンテーション・講評は学校連携担当の吉住さんにお世話になった。非常に物腰が柔らかで丁寧な対応に感心した。オリエンテーションは発声練習から始まり、ボイス、ジェスチャー、ポスチャー、アイコンタクトと順に指導があった。本校教員と内容は同じだが、切り口が変わっていて生徒の理解も進んだと思う。しかし、発表には生きなかった。

タブレット発表はipadで行った。もともとは、前日作成した口頭発表を未来館の会議室で行うことを計画していたが、未来館よりパワーポイントの使用はできないと直前に告げられたためにタブレット発表を行った。未来館からは模造紙に手書きでまとめるポスター形式を提案されたが、情報研修の側面を持たせるため



にも試行的にipadを使用した。そのため、タブレット発表と口頭発表の違いを事前に意識することができず（指導者も同）、双方向チャンネルとしての機動性を活かすことができず、多人数に同様の説明を効果的に行える口頭やポスター発表の良いところを削ったものとなった。吉住さんの講評ではその不備には目をつむり、生徒の良いところや容易に改善できるところを指導する教育的なものであった。

○引率指導者

大嶋 成重（玉島高等学校）
田淵 慎吾（玉島高等学校）

○事後研修

10月21日 11:00～11:20

2学期中間考查後の学年集会において、日本科学未来館プレゼンテーション研修の成果発表を行った。

直前の指導がなく、緊張のためかななかなか上手く発表できなかったが、それも貴重な体験と前向きに捉えてくれた。

○担当者所見

生徒の意識も高く、プレゼン作成という目的が明確で、取材や班内のコミュニケーションも積極的に取れていた。指導内容の質も向上しており、実施の効果が評価できる。しかし、MACからiPadへのデータ移植ができず、動画が動かないトラブルに対処できなかったり、操作の練習不足となって発表の質が低下したり、

運営上のミスもいくつか見られた。今まで扱ったことのないものをわずか30分程度で操作できるようになるわけがないことを考えると、技術的な向上や一層の達成感を得るためにには事前研修の充実が必要であり、企画の段階で一層の検討が求められる。

生徒の聞き取りからは「良い体験」であったとの手応えを感じているので、後は指導者が頑張る必要がある。

○生徒感想

・実際に本物の発表を聞いて、口頭発表、ポスター発表などのやり方を直接感じることが出来てとてもよかったです。私たちは2年・3年になつたら課題研究を発表したりするので、その見本にできる全国レベルの発表を聞いてよい刺激になりました。3日間の研修で、人に伝えるときには声・ジェスチャー・アイコンタクトがとても重要になってくると知りました。この3つをうまく使えるように、これから少しづつでも頑張って身に付けたいと思います。

東京で普段学校では学べないことがいろいろと学べました。そのことを今後の生活でも生かしていきたいと思います。この研修は自分の中でとてもよい物になりました

・今回の研修では、発表する力を身につけた。僕は普通科で文系を考えていたけど、この研修で理系に興味を持った。他校の人の発表を聞いていて、よくまとめて出来ているなど感心しました。未来館でもいろいろと勉強できたり、楽しかった。今回の研修を土台にして、これからもがんばっていきたいくらいと思った。



5-4 生物系三学会ポスター発表

○設定の目的・仮説

学会に参加し、会場の大学や参加している研究者の間の学術的雰囲気を体験する。また、高校生のポスター発表に出場することで、プレゼンテーション技能を高め、質疑の中で発表した内容を深める。

○日 時

平成23年5月14日(土)

○場 所

香川大学

○発表会名

(社) 日本動物学会・(社) 日本植物学会・(社)
日本生態学会 生物系三学会中国四国支部大会
高知大会 [高校生ポスター発表]

○実施規模・形態

希望者2名・ポスター発表
(理数科3年生 2名)

○活動内容

9:00	玉島高校出発
10:00	香川大学着
11:30~	ポスター発表の準備
12:00~	昼食
13:00~15:30	ポスター発表
15:45	高校生ポスター発表会表彰式
16:00	香川大学出発
17:00	玉島高校着



(発表の様子)

5-5 岡山大学主催 高校生・大学院生による研究紹介と交流の会

○設定の目的・仮説

高校生と大学院生、高等学校および大学の教員が一同に集い、高校で行った課題研究と大学院生が行っている専門的な研究を互いに紹介し、交流を深める。また、生徒や教員がそれぞれの立場で新しい発見をしたり、刺激を受けたりすることで自らの力を高め、将来の成長を期待する。

○日 時

平成23年7月29日(金)

○場 所

岡山大学創立50周年記念館

○発表会名

岡山大学大学院自然科学研究科高大連携
「高校生・大学院生による研究紹介と交流の会」

○実施規模・形態

希望者17名・ポスター発表

○活動内容

9:00	開会
9:10	口頭発表 第1部 4テーマ
10:20	口頭発表 第2部 4テーマ
11:30	口頭発表 第3部 4テーマ
13:30	ポスター発表 第1部奇数番号
14:00	ポスター発表 第2部偶数番号
14:30	ポスター発表 第3部自由交流
15:30	岡山大学大学院自然科学研究科紹介
15:40	表彰式・閉会



5-6 日本物理教育学会

ジュニアセッション

○日 時

平成23年7月30日(土)

○場 所

鳥取大学

○実施規模・形態

希望者2名・口頭発表

○活動内容

7:30～	学校発
8:20～ 11:50	JR (新倉敷～鳥取駅前)
12:00～ 12:30	受付会場確認
13:30～14:15	特別講演 (常川篤史 鳥取大学乾燥地研究センター長)
14:15～	ジュニアセッション開始
14:40～15:00	口頭発表 玉島の住宅における太陽電池の効率的な利用法
15:30～16:30	ジュニアセッション懇親会
16:30～19:57	JR (鳥取駅前～新倉敷)
20:00～	解散・帰校

○担当者所見

物理系2名の発表を聞いたが、対象に対する理解が不足しているように思えた。他の発表も定性的な部分があり、内部抵抗や最大電力測定に曖昧さが残っていたが、わかった上で無視をしていた感があった。比べて、本校生徒は十分な配慮や新しい事実の発見があったものの、その現象の解釈ができていないため、研究のグレードを下げていた。懇親会では各校の発表が簡単に行われ、各校のカラーというかスタンスの違いが興味深かった。



(表彰式の様子)

5-7 S S H生徒研究発表会

○設定の目的・仮説

全国の課題研究の取組やプレゼンテーションを見ることで、自己の意識の高揚を図るとともにこれから行う研究のヒントを得る。

3年生はこれまでの課題研究の内容を口頭発表やポスター発表することで、研究内容に関する関心をより一層高いものとする。

○日 時

平成23年8月3日(火)、4日(水)

○場 所

パシフィコ横浜(国立大ホール、会議センター)

○実施規模・形態

選抜者3名・ポスター発表

○活動内容

8月10日(水)
13:00 ポスターセッション準備
8月11日(木)
8:30 受付
9:00 全体会
10:30 分科会、講評等まとめ
15:30 ポスターセッション
18:10 代表校選出
18:30 解散
8月12日(金)
8:30 受付
9:00 全体会(分科会代表校発表)
13:00 ポスターセッション
14:00 ポスターセッション片付け
15:00 講評・表彰
15:30 閉会

「アレロバシーを利用したうどんこ病菌のエコ防除」のポスター発表を行った。



5-8 中国四国九州地区理数科高等学校

課題研究発表大会

○日 時

平成23年8月9日(火)、10日(水)

○場 所

鳥取県とりぎん文化会館

○実施規模・形態

選抜者5名・ポスター発表

○活動内容

8月9日(火)	前日準備および生徒交流会
8月10日(水)	9:20 開会
	9:30 生徒口頭発表
	14:50 ポスター発表
	16:10 表彰式、閉会



5-9 「集まれ科学好き！」

科学好き発表会

○日 時

平成24年2月4日(土)

○場 所

岡山大学創立50周年記念館

○実施規模・形態

選抜者2年生16名 ポスター発表(8テーマ)

寺地正皓 三島丈明 森藤大貴

有和久美子 西杏理

中田耀至 浅野拓巳 亀岡涉 三宅芳伸

藤原知尋 大塚望実 乗藤南海子 早川祐美

竹本恵美 塩田篤史 田邊徳聖

○活動内容

9:40～ 開会挨拶、特別審査員紹介

10:00～12:00 ポスター発表

12:00～13:30 デモンストレーション参観

13:30～15:15 講演会参観

日本放送協会 解説委員室解説主幹 室山 哲也 氏

15:45～ 結果発表、表彰式、閉会式

県内の中学生・高校生が集まり、32本のポスター発表のコンテストが行われた。本校からは8テーマ16人が本大会に選出されました。選出・表象されたテーマは次の通りです。

発表テーマについて

「イシクラゲを含んだ紙の保水力と表面温度の変化」○

「ゲームの必勝法」

「ゴーヤ中のビタミンCの定量」☆

「塩の水溶液に浸した鉄から発生するサビの観察」

「金属の電気抵抗の測定方法について」

「神経質なトランペット」○

「水と溶液の電磁波吸収の違い」

「無限に伸びる階段」◎

☆ストリートサイエンス賞 ○きらり科学の芽賞

◎科学する心賞



5-10 「全国総合文化祭（福島）

自然科学部門発表会」

全国総文祭には、今まで自然科学部門の発表がありませんでした。満を持して記念すべき第1回目の発表会が、多くの困難を乗り越えて福島で初めて開催されました。

○発表者

岡山県立玉島高等学校 理数科2年 堀 翔伍

○発表タイトル

「光触媒を用いた溶液内の水素イオン濃度変化」

○会場

福島県郡山市日本大学工学部 70号館



○内容

(1) 開会式

日 時 平成23年8月3日(水) 13:00~13:30

(2) 講演会

日 時 平成23年8月3日(水) 13:45~15:15

内 容 岩田 雅光氏 (アクアマリンふくしま飼育管理部主任) 「シーラカンスの研究について」

(3) 研究発表

日 時 平成23年8月3日(水) 15:30~18:30
8月4日(木) 9:00~15:00

(4) ポスター(パネル)発表

日 時 平成23年8月3日(水) 15:30~18:30
8月4日(木) 9:00~15:00

(5) 交流会

日 時 平成23年8月4日(木) 15:30~17:00

(6) 表彰式、閉会式

日 時 平成23年8月4日(木) 17:30~18:00

(7) 巡査研修



○担当者所見

岡山県代表として本校の堀君が発表しました。堀君はチタン系の光触媒にブラックライトを用いて紫外線照射を行い、様々な溶液と照射時間や線量による溶質の分解能の変化を水素イオン濃度の変化によって計測する研究を発表しました。緊張した様子でしたが、堂々と全国の生徒や指導者からの質問に受け答えしていました。

平成23年3月11日の東北大震災で被災をされた方が一日も早く元気を取り戻されるように、また、地域の復興が一日も早く実現されるように祈念します。

○生徒感想

8月3日から福島県郡山市の日本大学工学部で行われた第35回全国高等学校総合文化祭自然科学部門に参加しました。自然科学部門は、今回が初回であることから、たくさんの県より参加があり盛大に行われました。また、開催地が、原発事故のあった福島県であったので少し緊張しましたが、無事終えることができほっとしています。初日の8月3日には、ふくしま海洋科学館の岩田雅光氏による「アクアマリンふくしまのシーラカンス調査」という演題で、生きた化石シーラカンスの地道な調査研究についての報告を興味深く聞くことができてうれしく思いました。その後、1回目のポスター発表を行い、たくさんの先生方や高校生の皆さんに研究発表を聞いていただき勉強になりました。大学進学後の研究に役立てたいと思います。第2日目の8月4日には、一日中ずっとポスター発表をしていました。途中、大学の先生方による審査もあり、緊張しましたが、自分なりに発表を楽しめたと思います。総文祭に参加して自分のほかにもたくさんの高校生が科学の研究にがんばっていることを改めて知ることができ、これからもがんばっていくことができると感じました。ありがとうございました。

5-11

「科学オリンピックへの道」セミナー

○日 時

平成24年1月4～6日の2泊3日

○場 所

岡山大学大学院自然科学研究科棟など

○参加者

選抜者 3名

○内 容

このセミナーは、平成24年度の「物理チャレンジ」全国大会、平成25年度の「国際物理オリンピック」を目指して岡山県教育委員会・岡山大学大学院自然科学研究科が開催したものです。

このセミナーには、平成23年11月20日に行われた「科学オリンピックへの道オープン」の成績上位者19名が参加しており、玉島高校からは、理数科2年生の塩田篤史君、原田航君、竹本恵美さんの3人が選ばれました。

実験研修、理論研修、国際物理オリンピック出場経験者による講演と座談会などが行われ、夜は宿舎でディスカッションもあり、参加者は充実した2泊3日のセミナーを経験してきました。



5-12 「第4回サイエンスフェア in 兵庫」

○日 時 平成24年2月5日（日）

○場 所 神戸国際会館

○実施規模・形態

1300人規模で高校生ポスター発表と大学、企業、研究機関のブース展示が行われる。

本校からは選抜者3名がポスター発表を行う。

「ゴーヤ中のビタミンCの定量」有和・西

「人間の音楽・自然の音楽」秋丸

○担当者所見

2テーマとも盛況でした。科学的に論理立てて説明した有和さんと西さんが研究者におもしろいと高く評価されました。特に秋丸くんには多くの参観者が集まり、絶えることがありませんでした。内容もさることながら、実物を見せながらも、失敗があったり時間がかかったりする実演を避けて、実演風景や音、細かいデータはタブレットを使って見せるやり方は会場の注目を集めました。質問に的確に応える姿勢は見ていて心強かったです。「良かったな、大盛況じゃったが」との声かけに一言、「やりました」との返事には全力を出し切った充実感を感じられました。すっかり疲れたようですが、ほんの10分後には元気に研究者のブースを飛び回る姿に感心しました。



5-13 「遺伝子組み換え実習」

◎事前研修 9月14日（水）

生物の授業の中で先取りとして遺伝を学習する。
また、放課後には実習の概要と班毎に実験手順の確認と結果の予想を行う。

◎実習本体 9月16日（金）

○場 所 岡山大学生命科学支援センター
ゲノムプロテオーム解析部門

○内 容 遺伝子組み換え実習、施設見学、

○講 師

岡山大学生命科学支援センター
ゲノムプロテオーム解析部門 大塚 正人 准教授



○日 程

・講習

遺伝子について改めて講習を受けた後、今回の実験の仕組み、遺伝情報の発現の仕組み、実験の方法（ヒートショック法）の手順、安全講習などについて説明を受ける。

・実習

実習は4人ずつのグループに分かれて行う。



・施設見学

岡山大学生命科学支援センターの施設の説明を受ける。タンパク質分析装置や電子顕微鏡、高性能の円心分離器や高校では見られない施設や実験装置を見ることができ、生徒たちはそれぞれが、刺激を受けたようである。

◎9月19日（月） 事後研修

培養された4種類のシャーレは見た目からして違っている。なぜそうなったのか、結局、紫外線で光るのはどの種類なのか。教員による遺伝子導入の復習の後、生徒は班毎に理由や予想を話し合う。



（4種類のシャーレのにはそれぞれ違う培地と大腸菌が）

その後、班毎に紫外線を照射して結果を確認した。成功もあれば失敗もあり、その原因を熱心に話し合っているのを見て、失敗することも大切だと再確認できた。



○生徒感想

もっとみんなで話し合い、意見を言い合うことが大切にしたいです。課題研究にも役立てたいので、研修前にもっと詳しく遺伝子について説明を聞いておけば良かったです。学校に帰って大腸菌の発光が見れたときにはとてもうれしかったです。今後もこんな実験に参加したい。

5-14 国際連携プログラムについて

(1) 設定の目的・仮説

国際連携シンポジウムにおいては、国外の学生や研究者と研究発表会やシンポジウムを行うことで国際的な視点やコミュニケーション能力を養う。また、事前の研修で研究発表の基礎的な能力を身につけさせる。そのため次のような取組を行う。

県内在住の国外の学生や研究者と、本校生徒や近隣の高校の生徒が合同で科学研究発表会と科学に関するシンポジウムを開く。

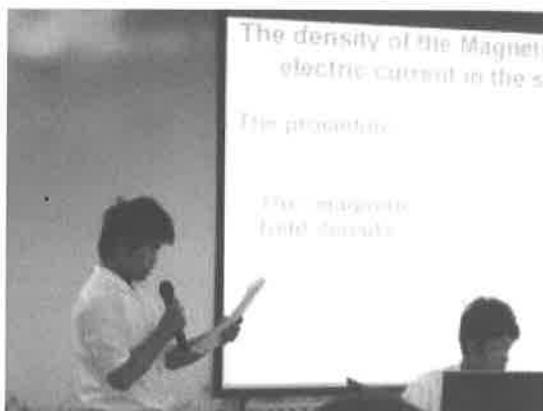
交流に備えて、プレゼンテーション能力を高めるため、特別講座を課外に設ける。

シンポジウムには本校第2学年全員が参加し、科学研究や発表技術についての学校全体への波及を行う。

(2) 研究開発の経緯

「国際連携プログラム」は平成20年度SSH重点枠事業として取り組んで以来、継続して実施している。

平成20年度は6月に3名の上海交通大学附属中学の生徒を受け入れての交流を行うとともに、「国際連携シンポジウム」として近隣の高等学校からも参加して、英語による研究発表とパネルディスカッションを行った。また、8月には「中国科学研修」として、22名の生徒が上海交通大学附属中学を訪問して英語での研究発表などを行った。



平成21年度は8月に「中国科学研修」として、2年生の希望者が中国の上海交通大学附属中学の生徒と日食を共同で観測した。また、日本においても玉島高校で同時に観測を行った。その後は上海で研究者などにその成果を発表するなど本格的な研究活動となった。「国際連携シンポジウム」は11月に近隣の高校生を迎えて実施した。

当初は中国の高校生を迎えて、全校生徒が参加する形で実施を予定していたが、新型インフルエンザ流行の影響で、中国の高校生の来日が果たせなかつた。また、感染拡大を防ぐために玉島高校の生徒の参加は理数科2年に限ったため、全校生徒の参観とはならなかつた。行事の前半は、全県から6つの高校が参加して英語での口頭発表を行つた。後半は大阪大学の高部教授と岡山大学の沈教授をコーディネーターに「高校生の考える地球環境問題」をテーマにパネルディスカッションを行つた。

各年度とも成果が得られたため、更に科学競技を通じた交流などの切り口を加えて、本年度実施した。

(3) 研究内容・方法・検証

第2学年を対象に「国際連携プログラム」を実施する。その中の「中国科学研修」は、上海交通大学等での研修と上海交通大学附属中学との科学競技と研究発表を軸として実施し、科学を通じた国際的な視点とコミュニケーション能力の育成を図る。

また、コアSSH事業として11月には他校の高校生を招いてのシンポジウムを開催し、県内の生徒による口頭発表や科学に関するパネルディスカッションを実施する。本校生徒はその中で「中国科学研修」を報告するなど、成果の普及と深化を行う。

評価の観点は次の通りである。

○国際的な視野で科学への興味関心を深めることができたか。

○自ら進んで学んだり、コミュニケーションを図ることができたか。

検証の方法は次の通りである。

○アンケート形式で適宜調査する。

○現地での交流を自己評価、相互評価。

また、第2学年の中国科学研修参加者に対して、英語で科学プレゼンテーションができることを目指した指導を行う。また、日本科学未来館と連携し、Gary Vierheller氏を招聘して、実践的な英語のプレゼンテーション能力を身につける講座を設定する。

評価の観点は次の通りである。

○科学英語力が身についたか。

○英語でのプレゼンテーション能力が身についたか。

検証の方法は次の通りである。

○アンケート形式で適宜調査する。

○英語でのコミュニケーションを行う。

○英語でのプレゼンテーションを行う。

5-15 中国科学研修事前研修

○設定の目的

中国科学研修は短期間ではあるが、中国大学生との英語での科学競技、英語でのポスター発表・口頭発表、大学見学と非常に忙しい日程を普段とは全く違った国外の環境で行わなければならない。研修を有意義にするために、次のような知識や能力を育成しなければならない。

- A 「コミュニケーション能力、文化的素養（中国事情など）に関する知識、特に英語力」
- B 「科学に関する知識と考察力」
- C 「プレゼンテーション技術、特にパワーポイントに関する知識と処理技術」

これらは、それぞれ中国科学研修の目的の一つでもあり、次の3つのカテゴリーで構成される事前研修を実施し、これらの能力を総合的に獲得することを目指す。

○日 時

- ①4月17日(土)9:00~12:30
昨年度の中国科学研修説明会、テーマ設定
- ②4月24日(土)8:30~ ポスター相談(希望者)
- ③5月1日(土)8:30~ テーマ決定、ポスター作成
- ④5月29日(土)8:30~ 日本語ポスター完成
- ⑤6月12日(土)8:30~ 英語ポスター作成
- ⑥6月19日(土)8:30~ 英語ポスター完成、練習
- ⑦6月25日(金)8:30~ 英語プレゼン特別講習
- ⑧7月3日(土)8:30~ 中国事情研修、諸練習
- ⑨7月15日(木)11:30~ 新旧参加生徒交流会
- ⑩7月17日(土)8:30~ 科学競技練習
- ⑪7月24日(土)8:30~ 英語プレゼン練習
- ⑫7月31日(土)8:30~ 最終打ち合わせ

○場 所

玉島高校コンピュータルーム、大会議室等

○実施形態

グループ学習、個人指導

○実施規模

普通科2年生・理数科2年生から選抜の10名

○活動内容

- ①4月17日(土)9:00~12:30

昨年度の中国科学研修を例として示し、今年度の事前研修と中国科学研修の日程、ポスター発表や科学競技の説明を行った。ポスター発表のテーマは科学的な切り口をふまえたものとしたが、普通科の生

徒は課題研究などを実施しておらず、個人の調べ学習でも良いことにし、理科数学の担当によるアドバイスを随時行うこととした。テーマの重複や適切な設定のために、③で各自のテーマについて簡単なプレゼンテーションを実施することを指示した。



(説明の様子)

- ②4月24日(土)8:30~12:30

希望者を対象とし、テーマの相談とプレゼンテーションの作成についての講習会を行った。時間は揃わなかつたが、全員の参加を見た。一般的な研究と同じでテーマ設定で最も苦しむこととなつた。

- ③5月1日(土)8:30~12:30

パワーポイントまたはワードにより各自がテーマの説明を行つた。一部の生徒はテーマの設定が上手くいかず、決定は保留となつた。その生徒は引き続きテーマの検討を行い、他の生徒はワードを用いて日本語のポスターの作成を行つた。



(テーマ説明の様子)

- ④5月29日(土)8:30~12:30

それぞれが作成した日本語のポスターを持ち寄って点検した。また、完成した者から英語へ直す作業に入った。一部の者は日本語のポスターの完成にも至らなかつたが、多くの者が英語のポスター発表の具体的なイメージをつかんだようであった。

また、研修における旅としての注意点やパスポートなどの準備について旅行業者から説明を受けた。



(説明の様子)

⑤6月12日(土)8:30~12:30

日本語で完成したポスターを英語に直して発表を行った。一部の生徒しか完成しておらず、英語訳にかなり手間取っていた。本校英語教員の助けも借りて英訳を行った。



(Gary氏の指導の様子)

⑥6月19日(土)8:30~12:30

英語ポスターの完成および発表練習を行った。⑦の特別講習に間に合わせるため、生徒と教員が一緒になって、ポスターの完成を間に合わせた。



(ポスター作成の様子)

⑦6月25日(金)8:30~12:30

日本科学未来館のGary氏による英語プレゼン特別講習を行った。基礎的な講座を受けた後、一人一人がプレゼンテーションを実演し、個別に指導を受けていった。最初の一人はアクションも声も小さく、自信が無さそうに見えた。しかし、講師のパワフルな指導と賞賛によって、次第に楽しそうに発表できるようになっていった。それを見ていた他の生徒は英語と発表に対してコンプレックスなく発表することができた。

本校教員の科学英語プレゼンテーションの向上とともに大きな成果のあった講座であった。

⑧7月3日(土)8:30~

岡山大学大学院自然科学研究科教授の沈建仁先生に中国事情研修として、中国の文化を科学の切り口で講演いただいた。本校の運営指導委員でもあり、実情をよくご存じで丁寧に指導いただいた。



(沈先生により中国語が紹介された)

⑨7月15日(木)11:30~13:00

新旧中国科学研修参加生徒交流会を実施した。昨年度の中国科学研修に参加した生徒にコミュニケーションのポイントなどを教わった。旧参加者が一人ずつ、研修の印象、良かったこと、留意点や感想を述べていった。最初、「事前研修もふくめて大変だった」という話ばかりでハラハラしたが、「今こ

こにいる中国科学研修に去年参加した人たちとは、最初は名前も知らなかったのに、今は一生の仲間だと思っている。本当に得難い体験だった。」との助言で生徒の気持ちが引き締まった。その後、昨年引率した教員も加わり、質疑を行った。



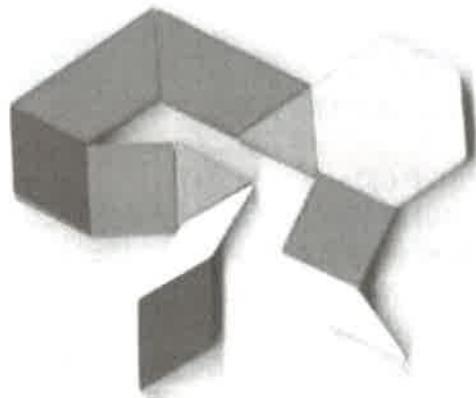
(先輩たちの話に耳を傾ける)

⑩ 7月 17日(土)8:30~12:30

上海交通大学学生との交流・学習の柱は、科学英語プレゼンテーションと科学競技の実施である。科学競技とは、行うことで科学の素養を高めることができる競技であり、ここでは更に行って楽しい団体競技のことである。

上海では「ストロータワー」と「科学コミュニケーション」を行う。ストロータワーとは一定の荷重に耐えるタワーをストローによって作り、その高さを競う競技であり、物理などの構造を考える思考力が鍛えられる。科学コミュニケーションとは色や形の異なる木製のタイル（パターンブロック）で作った図形を言葉によって伝える競技である。

ストロータワーは十分な材料を確保することが必要であることがわかった。科学コミュニケーションは生徒同士が英語で行うことは非常に難しく、不安を残しつつも生徒たちはコミュニケーションの創意工夫を話し合った。



(科学コミュニケーション課題例)

⑪ 7月 24日(土)8:30~12:30

英語のポスターおよび口頭発表を相互に行い、互いに意見を出し合った。最終的な原稿を修正して完成させた。

⑫ 7月 31日(土)13:30~15:00

英語プレゼンテーションの最終的な指導と準備物等の確認を行った。

○担当者所見

研究発表については、自分の興味のある話題ということで、作成自体には積極的に取り組めたが、理数科の生徒も含めて、多くの生徒は研究体験に乏しく、漠然とした興味を具体的な発表の形に整えるのは大変な困難があった。短い期間であるが、課題研究で培った指導法を活用しきれなかったのは残念である。やりたいことを書き出させて、できることとできないことを明確化させる作業を早めに行うべきであった。とはいって、全く知識がなく、敬遠している生徒も当初はいたが、全員が基礎的な知識技術を会得でき、目的の（C）は達成できたと考える。また、活動を通じて目的の（B）も一定の成果をあげたと考えられる。

英語プレゼンテーションファイル作成が最大の関門であったが、教員の力や時間を使うことでクリアしてきた。しかし、人の発表を聞く際には語彙力のなさを露呈し、内容がつかめない生徒が多くいた。英語そのもののコミュニケーションを向上させるには、語彙指導、発音指導、ネイティブスピーカーや留学生などの定期的な会話指導、リスニング指導等時間をかけた様々取り組が必要であり、目的の（A）は今後の大きな課題である。

総じて、初めての試みに戸惑うことも多かったが、完全とは言えないものの効果的に事前研修を実施できた。

5-16 中国科学研修

○設定の目的

中国の理数系学生と交流を行い、上海交通大学の研究室での研修を行うことで国際的な視点やコミュニケーション能力を養う。また、事前の英語研修で科学英語力を高めるとともに、英語でのコミュニケーション能力を身につけさせる。

また、上海交通大学の研究室を見学したり、科学競技や中国の理数系学生に対して研究発表を行う。その活動を通じて、普通科生徒には科学研究基礎の習得を理数科生徒には習得した技術の演習の機会を与え、一層の深化を図る。

○日 時

8月1日（日）～8月5日（木）

○場 所

中国上海市
上海交通大学、蘇州サイエンスパークなど

○実施規模

普通科2年生・理数科2年生から選抜の10名

○活動内容

・8月1日（日）

この日は移動日として、岡山空港発13:10の飛行機に乗り、上海浦東空港着14:10（現地時刻）。その後リニアモーターカーで移動して、宿泊する虹口世紀大酒店へ。

・8月2日（月）

この日は、宿泊しているホテルにて、上海交通大学の学生10名と交流を行った。まずは、仲良くなることを目的に、英語で自己紹介を行うなどコミュニケーションをとることができた。次に、中国の学生たちとチームを作つて行う科学競技「ストローラワー」と「科学コミュニケーション」の説明をして各班で作戦のためのミーティングの時間をとった。



その後、科学競技を行つた。昼食も一緒にとることで日中文化交流を深めることができた。その後、ポスター発表の準備を行い、この日の行事は終了となつた。

・8月3日（火）

この日も、宿泊しているホテルにて、上海交通大学の学生10名と交流を行つた。あらかじめ用意してきた1年次の課題研究の内容を英語での口頭発表を行い、その後に質問を受け付けた。そして、一番の科学交流として英語でのポスターセッションを行い、中国の大学生の皆さんに評価をしていただいた。



・8月4日（水）

この日は、朝から蘇州にバスで移動して、東南大学の研究室で見学をし、短い講義ではあったが、英語で研究内容のお話を聞くことができた。土の中にいる菌類を使って発電する研究には驚かされた。その後、ハイテクパークのサイエンス館で見学を実施した。

・8月5日（木）

最終日は、早朝よりバスで上海浦東空港へ移動し、9:10発の飛行機で岡山空港に、その後、バスにて玉島高校に14:30に着いた。

○関係各所

【上海交通大学】

上海交通大学は文部省と上海自治政府によって共同経営されている中国の6重点大学の一つである。この大学は多くの人材を育み、中国の繁栄への重要な貢献や科学技術の開発を担ってきた。同窓生には江沢民を始め、多くの国家的な人物がおり、中国の科学アカデミーと技術者アカデミー会員では、200名以上が同窓生である。大規模集積回路などのようなコンピュータサイエンス、光ファイバ技術、システム工学の研究では中国で権威の地位を占めている。学生総登録数は3万8000人に達し、様々なコンテストで優秀な成績を残している。

【上海交通大学附属中学】

上海交通大学の附属中学は上海市教育委員会と上海交通大学から指導を受ける上海市有数のハイレベル校である。重点大学の附属中学として新機軸を打ち出し、「人が基本」をモットーに、学生一人一人の潜在エネルギーを引き出す教育を行っている。各教室にはテレビ、コンピュータ、放送システム、エアコン等が配備され、図書館、実験室、工作室、視聴覚教室、コンピュータ教室等、先進的な施設がある。体育施設としても400mプラスチックトラックを始め、天然芝の競技場、屋内のバスケット・バレー・バドミントンコート、卓球場、トレーニングジム、体操場、射撃場を完備している。学生の多くは寄宿舎を利用しているため、学校には寮があり、洗面所、シャワー、電話、勉強机、洋服ダンスなどが配備された部屋が準備され、食堂ではすべての食事の他、菓子、飲み物や夜食を提供している。国際交流としては、オーストラリア、香港・マカオ・台湾などの学校と友好関係にあり、教師と学生の相互訪問を行っている。

【上海豫園】

名所「豫園」は江南式庭園で、約400年前18年かけて造られた。庭園は大小の楼閣や池、迷路のような通路それに大小多数の奇岩奇石を巧妙に配した造りで、狭い所を広く見せるような工夫が施されている。正に「白髮三千丈」式の中国的発想である。豫園の中には、仰山堂、大假山、点春堂、玉玲瓏（光沢のある石）などの見所がある。庭園入り口の南側に隣接して池があり、池の中央部に二階建ての茶館（喫茶店のようなもの）湖心亭がある。この建物は約200年前に建てられたもので、茶館としても創業約150年になるという。上海最古の茶館とのことである。湖心亭までは、くねくねと曲がった九曲橋という名の橋が架かっている。



【上海博物館】

上海博物館は1952年に開館した中国古代芸術の総合博物館である。開館当時は南京西路325号の旧跑馬總会跡地に位置していたが、その後1959年に河南南路の旧中匯大楼に移転した。現在の場所に再び移転したのは1996年。新しい建物は1993年から3年の工期を経て完成したもので、建築総面積39200平米、4階建ての荘厳な造りである。



○担当者所見

当初は、上海交通大学付属中学の生徒たちとの交流を計画していたが、諸事情でできなくなり、急遽、上海交通大学の大学生との交流となった。英語でコミュニケーションをとることの難しさを実感することになったが、同じ年代での共通の話題を基に比較的短時間で意思の疎通ができた。科学競技として「ストロータワー」と「科学コミュニケーション」を行ったが、中国にはこのような競技はなく、大学生たちも興味を持って取り組んでくれた。

口頭発表の生徒もポスター発表の生徒も英語プレゼンテーションファイル作成にたくさん的时间をかけてこの研修にのぞんでいる。その成果として、大学生と教員が思っていた以上に用意してきた内容でコミュニケーションをとることができたと感じた。その点では、事前研修の中で課題としていたが、目的（A）の「コミュニケーション能力、文化的素養（中国事情など）に関する知識、特に英語力」はかなり成果があったと評価する。また、目的（B）の「科学に関する知識と考察力」や目的（C）の「プレゼンテーション技術、特にパワーポイントに関する知識と処理技術」については、事前研修にて一定の成果を上げているので、今回の中国科学研修は生徒にとって効果的なプログラムであったと評価する。

第6節 課題発見能力や課題解決能力を育成する課題研究

6－1 課題発見能力や課題解決能力を育成する課題研究の仮説、内容、評価

「研究テーマ 6」

課題発見能力や課題解決能力を育成する課題研究における教育システムを構築し、自ら課題を見つけ、創造的に問題を解決する生徒を育成する。

「仮説」

課題研究における教育的要素としての主因子を分析・抽出し、課題発見能力や課題解決能力育成に寄与する取組を効果的に再配置する。また、各分野の特性を活かしながら効果的に生徒の能力を伸長するスキルや手順の共有を可能にすることで、「効率的な課題研究に関する教育システムが構築」できる。また、それによって自ら課題を見つけ、創造的に問題を解決する生徒が育成できる。

「研究内容・方法・検証」

(1) 本校教育活動の中での位置づけ

理数科においては、本校 SSH での核心的存在であり、充実のために第 1 学年で 2 つの学校設定科目や関連の行事によって、いわゆるリテラシーの修得に努めてきた。普通科に敷衍しようと計画した探究的活動の利点の根本がここにあり、その指導法の確立は全国的な要請でもあると言える。

本校ではできるだけきめ細かい指導を目指し、非常勤も含め常に 15 名程度の指導者を確保して、効果的授業の進め方の検討を推進してきた。多くの学校と同じく、効果的と思われるシステムは認められつつあるが、それが全ての教員で共有される仕組み作りの段階である。

(2) 教育課程の編成

現在は総合的学習の代替えとして第 2 学年で 2 単位を行っているが、来年度入学生からは総合的学習で 1 単位を代替えすることにしている。また、普通科でも総合的学習 1 単位で探究的活動を実践する計画である。

(3) 学習指導要領の変更内容と代替えについて

総合的学習における目標は課題研究における多くの目標の内のいくつかと合致しており、総合的学習の視点を踏まえつつの代替えは問題はない。

(4) その他配慮事項や問題点

課題研究の中に、普通科で行われているキャリア教育の視点を取り入れてい

く必要がある。

(5) 研究開発の時間的経過にしたがった経緯
後述する。

(6) 研究開発の手段や方法
後述する。

「実施の効果とその評価」

平成23年度SSH卒業生アンケートで見ると、「問3 SSHに参加することで、あなたの学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力にどれくらいの向上がありましたか」について、主対象と対照群を比較すると、「(26)問題を解決する力」では76%と44%と肯定的な割合が32ポイント高くなっている。(図53,54)

また、課題研究の自己評価アンケートでは2年次の取組が終了した段階で課題研究の自己評価アンケートを行った。「研究テーマの設定において、興味・関心を持って取り組みましたか。」や「研究の方法をよく理解して、研究に取り組みましたか。」等の項目が10ポイント以上向上しており、テーマの研究方法を考え、実施することができた生徒が多いと考えられる。合わせて、「興味・関心を持って、研究に取り組みましたか。」という項目では昨年度に比べて22ポイントの向上が見られ、興味関心のあるテーマを設定することについても概ね達成できたことが伺える

課題研究発表会のアンケートを見ると、「⑨この発表会に参加して、研究発表の方法が学べた」という生徒の肯定的割合が第1学年、第2学年ともに100%である。(参加した生徒は全て主対象の生徒である。図79,80)「⑩この発表会を通して何が向上したか」という問の「問題を解決する力」に対する肯定的割合は第1学年が85%、第2学年が87%ときわめて高く、課題研究の成果に触れることで生徒自身が大きな成長を感じていることがわかる。(図101,102) 平成21年度卒業生の卒業後のアンケートでも役に立った行事として90%以上の肯定を受けており、課題研究の実践が大きな効果をあげているのがわかる。(卒業生アンケート)

「研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及」

課題研究を実践することで高い専門性を持つことは容易に想像できるが、基礎学力の向上にも資するのではないか。逆に、基礎学力の強化により課題研究の充実が図れるのではないか。今後は、生徒負担を減らしながら、こういったメリットを追及するため、ワークブックの作成など全ての指導者の指導力向上、生徒の効率的なスキルの修得に一層工夫をしていきたい。

6—2 理数科2年生課題研究の概要

(1) 設定の目的

学校設定科目「Science & Humanity」「Hyper 数学入門」において、「物事を探究する力」「論理的に考察する力」を高める工夫を加え、体験的な学びを効果的に実施する。このことにより、自然科学に対する興味・関心を深め、理科や数学への意識を向上させ、課題を見つけ、創造的に課題を解決しようとする生徒を育成することができると考える。



(2) 研究開発の経緯

「課題研究 (Science Activity)」においては1年次に行った「Science & Humanity」や「Hyper 数学入門」の効果が現れ、観察・実験、実習の進め方や研究結果のまとめ方、あるいは発表の準備など、技術的な面においてスムーズに行われた。

1st stage で一定の成果が得られたことは確認できたが、研究の方針を定め、研究を深め、得られたデータを適切に分析し、自分で考察することは従来と同様に難しい課題となった。指導者それぞれが課題研究のねらいを共通理解して、3年間を見通して一貫した指導を行うことが重要と考える。全ての教員が連携して、1st stage の段階でさらに鍛える必要があり、本年度も更なる改善を行い効果を見極めたい。

従前通り、生徒数人にチューター（高校教員あるいは非常勤講師）が付き、サポートすることや、高大連携により大学施設設備の利用や大学教官によるアドバイスを可能にすることに加え、分野別発表会や

クラスでの検討会の生徒 同士の学び合いにより解決能力を養うこととした。

また、研究のまとめで最初に論文をかかせていたが、まず分野別にパワーポイントによる発表により他者評価を受け、次にポスター発表による分野を超えた評価・指導を受けられる形に改善した。

最終的には全ての活動を通じて、論文の形に取りまとめるように指導し、発展的・集約的に研究のまとめを行うことを徹底できるように改善した。

(3) 研究内容・方法・検証

この科目が課題発見及び解決能力の育成を図る中枢となる。研究仮説の設定から、実験器具の製作（ものづくり）、実験の実施、結果の処理、分析、研究報告書の作成、研究発表を本校の特色である「一人一テーマ」を原則として行う。

実際の研究の大変さやおもしろさを体験させることで、将来の研究者を育てる一里塚とする。数学分野の「課題研究 (Science Activity)」の開発も積極的に行う。研究内容は論文にまとめ校内発表会等で一人ずつ口頭発表を行う。また、岡山県内理数科設置四校の合同発表会で全員がポスター発表を行う。

評価の観点は次の通りである。

- 興味関心のあるテーマを設定することができたか。
- テーマの研究方法を考え、実施することができたか。
- 観察・実験、実習の結果を適切に分析することができたか。
- 研究の内容をまとめて、分かりやすく発表することができたか。

検証の方法は次の通りである。

- アンケート形式で適宜調査する。
- 研究テーマの相互評価。
- 中間発表に対する生徒による評価と指導教官による評価。
- 研究発表に対する生徒による評価と指導教官による評価。

6—3 課題研究「Science Activity」

＜物理分野＞

○活動内容

以下の6テーマについて課題研究を行った。

「ペットボトルロケットを飛ばす条件」

ペットボトルロケットがどんな条件で遠くまで飛ぶのかを実験した。飛距離はあまり出なかつたが、一番飛ぶいくつかの条件を見つめた。

「ものの電磁波の吸収」

電子レンジのものをあたためる仕組みに興味を持ち、調べたところ電磁波が水分子を動かすことで熱をうみだすと知った。そこで、水を溶液の電磁波吸収を調べてみた。実験結果の考察は十分ではないが、電磁波吸収の違いがみられた。

「神経質なトランペット」

気温と振動数についての関係を不思議に思い、物理的に考えてみた。実験とあわせて温度などの事柄を追加することにより計算と近い値となることが示せた。

「ピアノの和音と12平均律」

音楽を作る要素の1つの和音を物理的に調べていく中で、今自分たちが自由に音楽をたのしむことができる理由や、自分で和音を使っていく中で、人間の耳のすごさを知ることができた。

「金属の電気抵抗の精密測定」

銅線を対象とした金属の電気抵抗を測定し、計算によって出た抵抗率と理論値との誤差を検討した。

「二重跳びの成功条件の数値解析」

二重跳びを跳んでいる時を高速度カメラで撮影し、跳んだ高さや、1回転にかかる時間と滞空時間の関係を解析してグラフ化し、跳べるときの傾向を調べた。また、加速度を調べタイミングを調べた。

○担当者所見

どの研究も学校にある器具や自作の道具を工夫して実験に取り組んだ。シンプルな研

究テーマでそれぞれ試行錯誤しながら実験を行い、科学的に考察を行って一定の成果をあげたといえる。

＜化学分野＞

○生徒の活動

授業時間の最初には、指導担当者と生徒たちでのミーティングを行ってから実験に入るなどを原則として指導した。

以下の4テーマについて課題研究に取り組んだ。

「溜川の水質調査」

溜川の水の COD, DO, pH, 総窒素量, SS, 水温を測定し、さらに酵母菌、乳酸菌、納豆菌、炭、酵母菌+砂糖でどれが最も浄化作用があるか調べた。

「環境による鉄錆の発生や変化」

ガードレールなどの鉄でできた製品がよく錆びているのを見かける。それについて調べてみると電解質の影響を受けていることがわかった。ハロゲン化塩を用いて錆び方の変化を観察した。

「ゴーヤ中のビタミンCの定量」

ゴーヤのビタミン C は加熱すると他の食材とは違うビタミン C の減り方をすることを知った。そこで、恒温槽を使い、時間、温度、条件を変えながらビタミン C を測定した。

「酸化チタンによる水溶液のpHの変化」

実験は2種類し、1つ目は水溶液の濃度 0. 20 mol/L にし、2つ目は 0. 050 mol/L に設定し pH を測った。1つ目と2つ目で変化が見られ、濃度に何らかの関係があることを示せた。

○担当者所見

毎年のことであるが、研究テーマを設定することが一番難しく感じる。今年は特に先輩の研究について興味を持ち、継続研究を希望する生徒が目立った。

実験に取りかかる時期が遅く、生徒がいたので、実験の組み立て方や仮説の立て方など指導方法の改良を検討したい。

<生物・環境分野>

○活動内容

研究テーマと研究グループの編成は、研究提案をプレゼンさせ、着眼点、実験計画の完成度、実験材料の確保等の観点により評価し決定した。

授業時間の最初には、指導担当者ごとに、生徒間で実験データや実験計画について議論を行うとともに、実験の方向性に関わる質問を行うことで、生徒の研究を指導した。以下の5テーマについて課題研究に取り組んだ。

「ミミズが土の物性に及ぼす影響」

ミミズが土をよくすると聞き、実際にどのような影響があるのか調べた。その結果ミミズによって保水力が高くなるが、pHが適正値に近づいたり、腐植含有量が増えたりはないことがわかった。

「チャイロコメノゴミムシダマシの成育環境による成長の違い」

どのような条件でより大きな幼虫ができるのか知りたいと思い、チャイロコメノゴミムシダマシの幼虫を材料に成育環境を変えたり、追加飼料を与えたりして飼育した。ある飼料や温度の違いにより成長に変化がおこることがわかった。

「イシクラゲを含んだ紙の表面温度と保水力の変化」

壁面緑化にイシクラゲを利用できないかと考え、イシクラゲを含ませた紙の表面温度と保水力の関係を調べた。直接利用できそうなデータは得られなかったが、役立つ材料になると期待できる。

「ピンポイントハザードマップの作成」

東南海地震の防災ために、私たちができるとして、津波ハザードマップを私たちなりの視点で、より使いやすいものにしようと考えた。まだ改良中であるが、役立つものを作りあげたい。

○担当者所見

実験方法や調査において、科学的に基準を定め、限られた期間においてデータを得るた

めの工夫がみられた。しかし、一部の研究では、実験材料の不足から十分な実験結果がえられなかつたり、実験結果の分析が不十分なものもあつたりした。指導法の改善も含めて検討が必要である。



<数学・情報分野>

○活動内容

数学・情報分野では6名3テーマを主に図書館とコンピュータルームで実施した。

「ゲームの必勝法」

必勝法のない二人零和有限確定完全情報ゲームを作りたいと思い、ゲームを作る前に数取りゲーム、陣取りゲームなどのゲームの必勝法を見つけていきました。

「無限に横に伸びる階段」

科学雑誌Newtonに長方形の板を無限に積み上げができると書いてあった。そのことに疑問を抱き、実際にやってみた。

「OpenCVを用いた画像認識の精度向上」

画像認識の精度を数値化できないかと思い、ここでは顔認識を用い、明るさを変えるなど、条件を変えて実験を行った。その結果、どんな条件では精度が上がる。また、誤差が増えるのかまで示せた。

○担当者所見

テーマは早くから決まったものの、それに向かってどのように進むべきか迷う生徒が多くなった。数学分野では高校段階ではテーマ決めが全てであるので、良いアイディアに巡り会うまでテーマを変更し続けることも必要になるかもしれない。

平成 23 年度岡山県立玉島高等学校

第 1 回 SSH 運営指導委員議事録

日 時 6月 20 日 (水)

場 所 岡山県立玉島高校会議室

出席者

大阪大学レーザーエネルギー学研究センター 教授 高部 英明
電力中央研究所 東京大学大学院 新領域創成科学研究科 基盤科学研究系
先端エネルギー工学専攻 上席研究員教授 岡野 邦彦
倉敷芸術科学大学教育研究支援センター 所長 小山 悅司
岡山天文博物館 館長 粟野 諭美
広島大学大学院理学研究科 教授 泉 俊輔
岡山大学大学院自然科学研究科 准教授 松本正和
佐治天文台 台長 香西 洋樹
浅口市立金光中学校 教諭 土屋 新太郎
岡山理科大学理学部 教授 野瀬 重人
岡山県総合教育センター 指導主事 山田 裕史
岡山県教育庁指導課 指導主事 豊田 晃敏 以上 11 名

校内参加者 中桐校長、片山部長、河本教頭、田賀教頭、前田班長、
以下教諭 進藤、外川、江本、田辺、大嶋、田淵、妹尾

運営指導委員委嘱 (岡山県指導課 豊田指導主事)

開会

- ・岡山県教育委員会挨拶 (豊田指導主事)
- ・校長挨拶
- ・自己紹介 (運営指導委員・玉島高校職員)
- ・議長選出 (議長: 高部教授)

研究協議

SSH 第 4 年次研究概要報告 (田淵)

SSH 第 5 年次研究計画の説明 (田淵)

(松本) サイエンスフェアはいつですか?

(田淵) 7/26 玉島高校オープンスクールに合わせて行います。(資料チラシ参照)

(高部) オープンスクールへは何人くらい来られますか? 保護者も来るのですか?

(多賀) 保護者・中学校の先生も含みます。

(田辺) 昨年度は少なくて 600 名程度の参加がありました。多い年で 800 名の参加があります。

(小山) 小中学生にブースを作る・説明・指導するということは大変良い経験だと思います。隣(敷地)に小学校がある…という立地を活かして、継続的に何か実施されているのか?

会場はこちらで行う事になっているけれど、逆に小中学校に出向いていく、また将来的には「サイエンスフェア in 玉島」と良い名前が付いておりますので、少なくとも玉島地区の小中学校・地域へ玉島高校をアピールして欲しいと思っている。

- (田淵) 小学校へは、要請があつて夏休みに生徒が物理の指導しに行ったことはあります、定常的には行っておらず、学校とも協定ができております。現在考えているのは、8月後半平日午後・10月11月は土曜日午後に、希望の小中学の生徒に来てもらうという事を考えております。
- (小山) 公的な資金を受けているので、地域への還元という事で小中学校で玉島高校をアピールする事が、優秀な志願者が増加する、それに結びついて良いサイクルが回ってくると思います。
- (栗野) 学校もスケジュールがあるので現状としては難しいとは思いますが、玉島の図書館等が科学とかの部門・部門の活動を市民向けに行ってますが、そういうところとの連携はいかがでしょうか?
- (田淵) ライフパーク倉敷がやっているイベントに生徒がブースを出す等参加した事はありますが、積極的に企画を練るところまでは行けていません。
- (栗野) そういうところの活用ができるのではないかと思います。
- (田淵) 有難うございます。参考にさせていただきます。
- (高部) アメリカはNGOも採用しての研究が大変活発です。日本は縦割り行政ですが、精力的に横の繋がりを持って負担のない範囲で動ける組織(NGO)を作っていくことも大切ですね。
- (校長) 2泊3日の研修公募が12人の人数設定の理由は何ですか?
- (田淵) 予算がそれまでしか取れないという事です。4人1組のチームでの活動を予定しています。4名×3チームで12名という計算です。現在多数の応募があり、これから選抜に入ります。
- (校長) 理数科全員を連れていくのは不可能ですか?
- (田淵) 予算の組み換えをすれば不可能ではないが、人数が多くなれば、個々の活躍場面が小さくなり中身が薄くなります。また、学校全体で取り組むという事は、普通科もこのイベントには参加します。一緒に活動を行うことで普及を図るので、理数科だけを連れて行くのは難しいです。
- (校長) 科学の人材育成をするのは、「行きたい!」という科学の好きな生徒を伸ばすという事なのか。そうでない生徒にも興味を持たせる事も、趣旨ではないかと思いました。
- (田淵) 科学行政では、科学をよく理解した市民を育成という観点と、もう一方では、優れた科学技能について才能や技能を持った人を育てる…といった両面があります。その両面をカバーしようと思つていて、日本科学未来館プレゼンテーション研修では、より優れた科学技能・才能を伸ばすこと、それ以外は、科学市民の底辺を広げることを目標とする…という住み分けをしています。
- (高部) 日本というは何でも「平等」が多いですが、区別・メリハリを付けて普及を図るという事だと思います。
- (野瀬) 神戸という場所は近い、チャンスだと思います。横浜では、近隣の学校は貸切バスにて日帰りで参加、良い刺激になり、モチベーションが高まる面もあるので、計画してみたらどうですか? (理数科) 40名だとバス1台で行けるじゃないですか。そうすると、12名の旅費で行けるんじゃないですか?
- (田淵) それとは別枠で、理数科の生徒と(教員含む)希望者を募って、日帰りで行けたらいいな…という話はしているのですが、前には動いておりませんので、動かしたいと思っております。私も聞いた事があって、今回はチャンスだとは思っています。
- (香西) 生物系三学会・物理系三学会とは、どんなものですか?
- (進藤) 中身は、日本動物学会中四国支部・植物学会中四国支部・生態学会中四国支部が集まって一緒に日本生物学会という名前で活動をされています。9年前から高校生の見学やJセッションを行つていて、途中から、物理系の三学会も高校生を受け入れようという活動が始まりました。
- (香西) 要するに三学会という名前であるということですね。
- (進藤) 生物系のほうは、そうなのですが、物理系のほうは長い名前なので同じようにまとめました。
- (香西) そういう名前とは知りませんでした。
- (高部) 今日、数学の授業をみせていただきました。まず一人で考えなさい、次に班で考えなさい…という形式でした。自分が高校の時には、常に自分でやってきましたが、学校の指導要領として

あるのですか？SSH の課題としてされているのですか？

- (田淵) 発達学の方では、コミュニケーションしながら考えることで、興味・関心を高めようという事もあり、数学の場合個人差が大きく出てしまうのですが、相談することで高め合ったり、高い子も教える事で、さらに深まってたりする事もあるので、そのコミュニケーションの場面を作るようになっています。班ごとで考え、発表するシーンを作るようになっています。
- (高部) 非常に良い事だと思います。
- (田淵) 今まで色々やってきておりまして、成績順（成績の良いものだけ・悪いものだけ・均等）、出席番号順にランダム…等ありました。今回はある方からお借りしたアンケートによって、数学的に粘りが有る、答えを出すことよりも、やり方に興味のある子をリーダーとして、選抜してバランス良く配置して班分けをしました。また、うまくいったかどうか聞いて、班編成を考えたいと思います。
- (土屋) オープンスクールのしおりの体験学習のところで、理科の詳しい内容については H.P.をご覧くださいと書いてあり、興味のある子は見るんじゃないかなと思います。もう 1 つ、理数科の「課題研究取組の様子」というのがあります。これはどんな事をされるのですか？
- (田淵) 希望があれば簡単な説明をと思っておりますが、主に生徒に i pad を持たせて“こんな研究を僕らはしたんだ！”というのを、来た生徒を捉まえてタブレット発表をして「すげえなあ！玉高！」みたいな感じでアピールしてみようかと思っています。あと、僕が居て質問があればプレゼンをしようと思っています。ここでも、教員が居るが、生徒が主に紹介してくれるという形で行ければと思っています。
- (山田) 岡山県「学び合い」というのがあり、役割分担をして行くのが本来の海外でのあり方で、なかなか日本では馴染みにくいというのが問題点となっています。ですが、先程言われたように、リーダーを上手に回してそれぞれ経験させて行くのは？にもなりましたし、コミュニケーションについて、表現力が新学習指導要領でも言われている授業の評価を四観点で表すのですが、今まででは理科で言えば、実験を技能・表現という観点があったのが、今は表現だけで評価するようになっておりますので、時流に乗ったやり方です。喋る機会をたくさん与えてグループの中で予行演習できて良いと思います。
- 質問ですが、一人一テーマを原則としつつグループでの研究も可能にした…というのは、どうしてそのような形になったのでしょうか。
- (田淵) まず一つは「学び合い・話し合い」がテーマの内容を深めるのではないかという事です。2 年ぐらいかけての変遷を果たしてきたのですが、大学の先生方に御指導いただくというのも良いのですが、生徒自身が一步置いてしまって、本当に中に入っていくためには時間がかかるしてしまう。それよりも身近な中で揉んだ方が良いという事で、課題研究でも今まで全員で発表していたものを分野ごとに分けて揉んで…という形にする。その中で 1 人で 1 テーマをやらせるよりも、1 テーマを 2~3 人でやらせて揉みながらテーマを深めていこうという流れになつて行っているという事です。
- 1 人が全部を出来るようになるという事もとても大事なので、そういうスキルには配慮が必要だと思いますが、一人で全部やるというのは、研究よりも発表スキルにばかり手間がかかつてしまつて深まらないという生徒も出てきましたので、そのように変更をかけております。もちろん、一人で全部やりたいとの提案があれば、一人でもやらせるつもりです。「これはグループでの研究も可能にした」という事ですから「グループでなきや駄目だ」という事ではありません。
- (泉) 共同型学習をしますと、トップ層が伸びるという可能性が非常に高いです。それは、相手に説明しようと思った時に、「あ、説明できない…」というような状況で不明確な部分を確認できる。成績の良い生徒も本来の本質であるところを理解せずに飛ばしていたような所をもう 1 度学び直す事ができるからです。
- ハイパー数学に関して、是非お考えいただきたいのが、別解が出てくると思います。1 人で考えていたら別の解き方をしようという風にはならないと思います。グループでやる事によって、別解が出てくる。そういう風に繋がっていけば良いなと思います。
- (田淵) 実は、考えている構想がありまして、普通数学だと、出てきた数字を全部使って 1 つの答えが

出るような問題が良いんですけど、要素が多くすぎる要らない要素があるような問題を生徒に与えて解かせてみて、その次は今度は、要素が足りなくて答えが出ないような問題を与えてみて訓練させて、今度は、きちんとした文章の中で、どこを抜けば問題になるか…のように、問題を作る訓練をさせる中で、先程言わされましたような別解がたくさん出てくるような実践ができるのではないかと思っています。

[以下詳細省略]

協議の項目

- コミュニケーション（相手に理解させる）能力の重要性について
- 小中学生を対象としたイベントで、生徒自身に養われるスキルについて
- 英語でのプレゼン研修～英語でのプレゼンと日本語でのプレゼンの違い～について

コア SSH（地域の中核的拠点形成）の概要報告（進藤）

コア SSH（地域の中核的拠点形成）計画の説明（進藤）

- 「サイエンスキャンプ in 西表」の計画詳細と進行状況について
- 研究発表会での賞を設ける事について（提案）
- 大会を何か次の大会へと繋げていく事について
- 女子生徒の良いモデルとなる女性研究者、女性講師について
- 「サイエンスチャレンジ 2011」について
- 科学イベントを運営する組織、他校との関わりについて
- イベント運営する際の運営者への負担軽減について～岡山県教育委員会との連携～

その他・全体

- SSH 指定 4 年間を経て～生徒の変化について～
- 県立玉島高等学校の進学状況について
- 進学の数字とクオリティーについて
- SSH の今後について～再申請・コンセプト～

閉会

(参考) 会議前の日程等について

- | | |
|--------|---|
| 12:30～ | 運営指導委員来校 |
| 12:58 | 応接室へ全員移動 |
| 13:00 | 本日の日程の説明、公開授業の案内（説明・誘導：田賀教頭） |
| 13:08 | 移動開始 |
| 13:10 | 授業見学（1年 Hyper 数学入門（スーパーゼミ 4 講座）
ワークショップ 1（数学オリンピック）：1 年理数科 HR 教室
ワークショップ 2（数列の和）：第 1 多目的教室
ワークショップ 3（方程式の不思議）：第 4 多目的教室
ワークショップ 4（数の比較）：数学演習室 |
| 13:45 | 授業見学終了、大会議室へ移動 |

平成 23 年度岡山県立玉島高等学校

第 2 回 SSH 運営指導委員議事録

日 時 平成 23 年 1 月 18 日 (水) 11:00~16:00

場 所 倉敷芸術科学大学 ヘルスピア倉敷 多目的ホール (旧 ウエルサンピア倉敷)

参加者

大阪大学レーザーエネルギー学研究センター 教授 高部 英明
電力中央研究所 上席研究員 岡野 邦彦
倉敷芸術科学大学教育研究支援センター 教授 小山 悅司
岡山天文博物館 館長 粟野 諭美
広島大学大学院理学研究科 教授 泉 俊輔
京都工芸繊維大学アドミッショングセンター教授 内村 浩
岡山大学大学院自然科学研究科 准教授 松本 正和
佐治天文台 台長 香西 洋樹
岡山大学大学院自然科学研究科 教授 沈 建仁
浅口市立金光中学校 教諭 土屋 新太郎
岡山県教育庁指導課 総括副参事 赤松 一樹
校内参加者 中桐校長、片山部長、田賀教頭 以下教諭 進藤、外川、大嶋、妹尾

日 程

校内課題研究発表会参観

- 1 化学分野 11:13~11:25 「溜川の水質調査」西井 美由紀、平原 麻実、吉永 華帆
 - 2 物理分野 11:26~11:38 「神経質なトランペット」塩田 篤史
 - 3 生物分野 11:39~11:51 「無限に横に伸びる階段」亀岡 渉、三宅 芳伸
- ポスター発表 13:00~14:00 「理数科 2 年生全生徒 18 テーマ」
【発表：5 分、質疑応答、理数科 1 年生も参加】

SSH 成果発表会 14:00~14:30

SSH の取り組み

- ・学校設定科目「Science&Humanity」の実施
- ・学校設定科目「Hyper 数学入門」の実施
- ・課題研究の実施
- ・アンケート結果と今後の展望

コア SSH の取り組み

- ・サイエンスチャレンジ岡山の実施
- ・OYSEF の実施
- ・西表サイエンスキャンプの実施

別室での協議 14:45~16:30

議題

- ・SSH の取組
- ・コア SSH の取り組み
- ・継続新規の開催について

閉会

2-1 数学理科の意識調査 アンケート 質問項目

- 1: そう思う
- 2: ややそう思う
- 3: ややそう思わない
- 4: そう思わない

問1 あなたは【数学】の勉強がどれだけ好きですか。

問2 数学で勉強したことは、生活の中で役に立つと思う。

問3 数学の問題に取り組むとき、数量を文字や記号で表して分かりやすくし考えるようにしている。

問4 新しい問題を考えるとき、すでに学習したことを参考にして、考えるようにしている。

問5 与えられた条件を用いて、結論を論理立てて証明するのはおもしろいと思う。

問6 数学の問題にねばり強く取り組み、解決したときの喜びを味わうのが好きだ。

問7 数学の問題が解けたとき、別の解き方がないか、考えるようによっている。

問8 分からなかった問題や、テストでまちがえた問題は、くりかえし練習して、まちがえないようにしている。

問9 数学の問題に取り組むとき、問題を図や表に表して整理し、考えるようにしている。

問11 あなたは【理科】の勉強がどれだけ好きですか。

問12 理科で勉強したことは、生活の中で役に立つと思う。

問13 身のまわりにある自然々物質、起きる現象を「おもしろい」とか「ふしぎだな」と感じことがある。

問14 身のまわりにある自然々物質、起きる現象について、その仕組みを調べてみたいと思う。

問15 実験や観察を行うことが好きである。

問16 実験や観察を行う際、自分で結果の予想をしたり、規則性を見つけたりしようとしている。

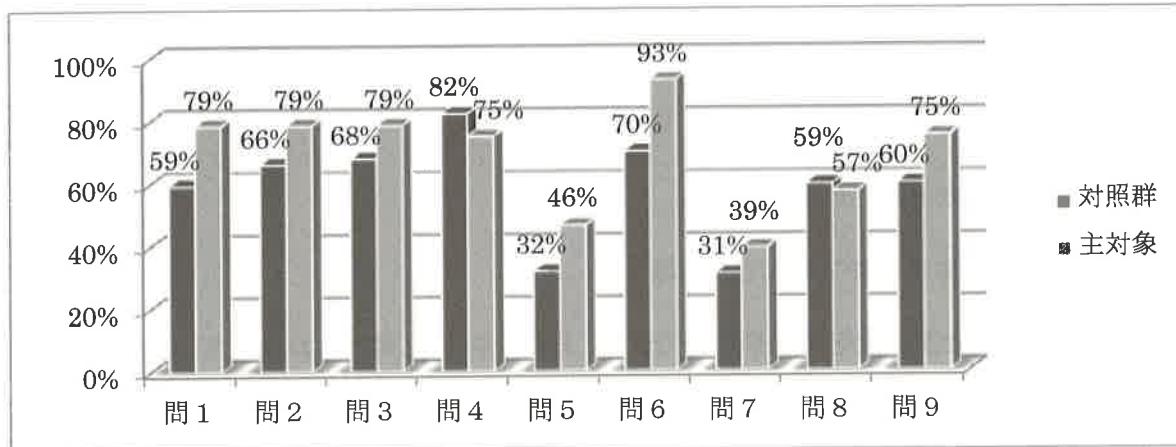
問17 自然環境を守るためや生物の命を尊重するために、自分でできることを見つけて実行しようと思う。

問18 自然々理科についての本々図鑑、テレビ番組をよく見る。

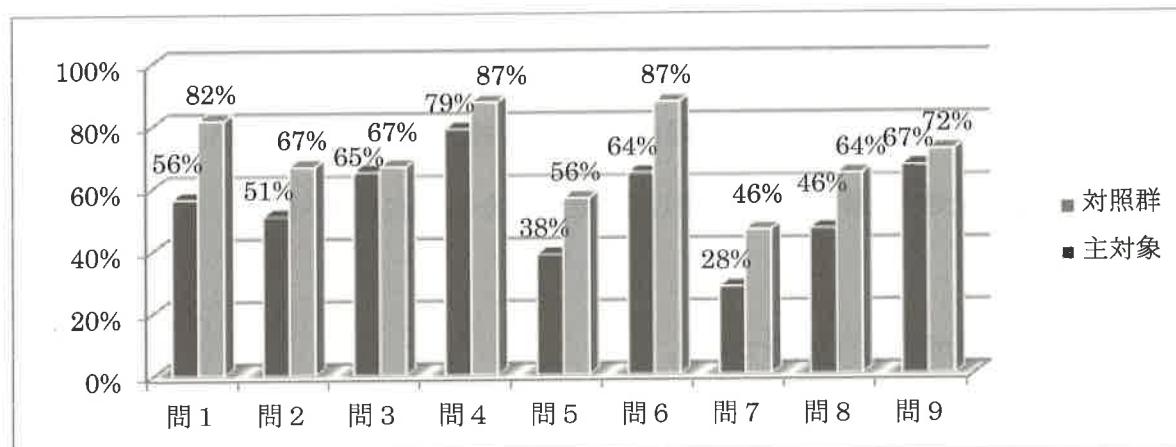
問19 理科の学習内容で分からないことや興味のあることについて自分から調べるようにしている。

4月 数学 意識調査アンケート

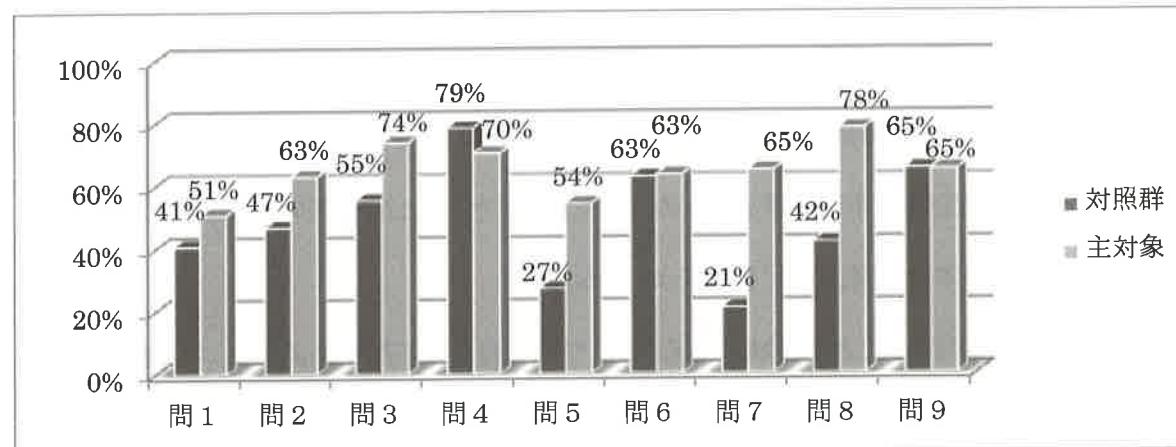
[図1] 平成23年度 4月 数学 意識調査アンケート 第1学年



[図2] 平成23年度 4月 数学 意識調査アンケート 第2学年

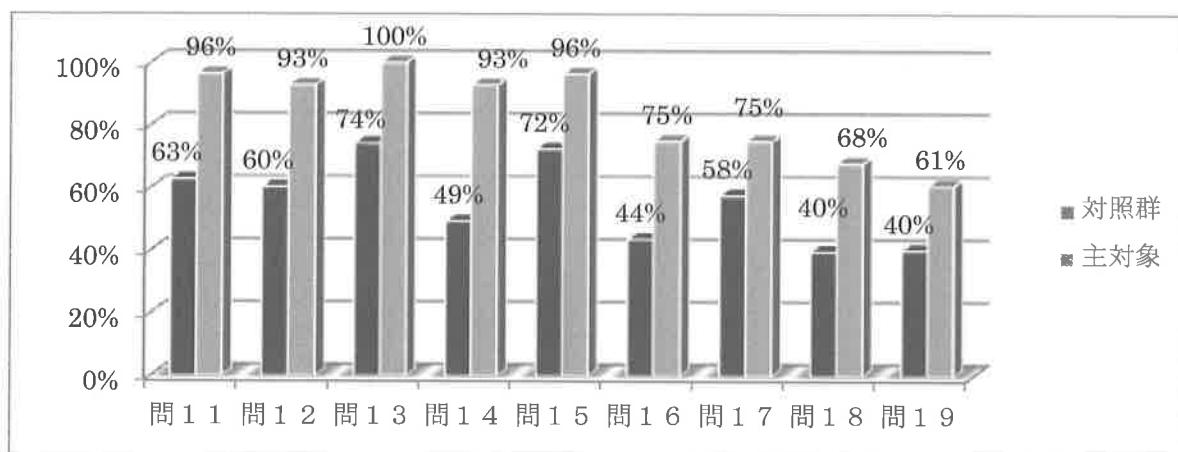


[図3] 平成23年度 4月 数学 意識調査アンケート 第3学年

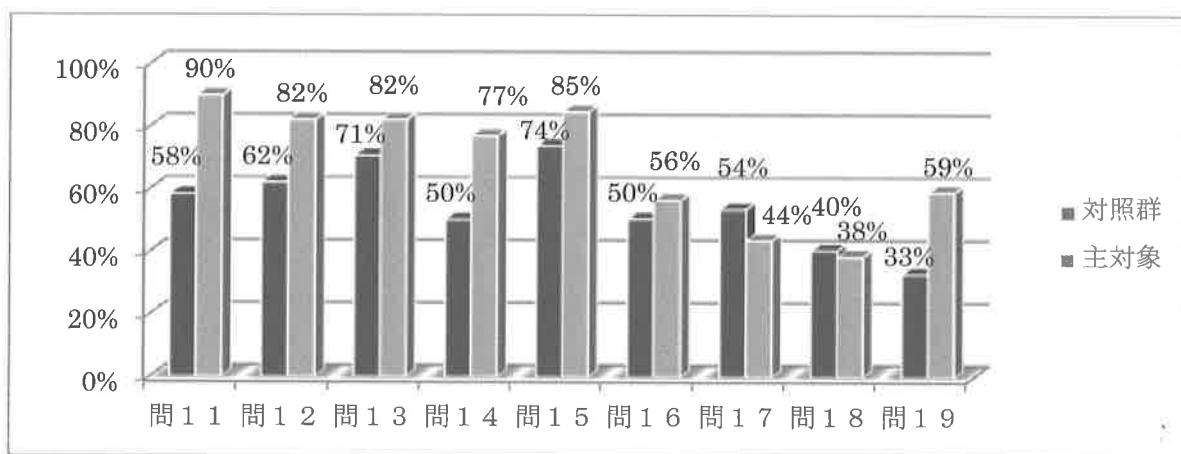


4月 理科 意識調査アンケート

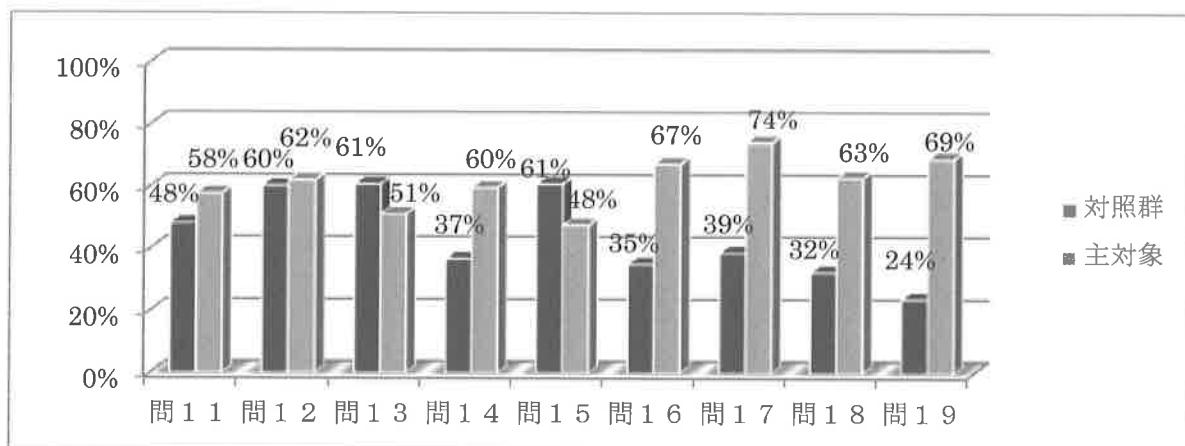
[図4] 平成23年度 4月 理科 意識調査アンケート 第1学年



[図5] 平成23年度 4月 理科 意識調査アンケート 第2学年

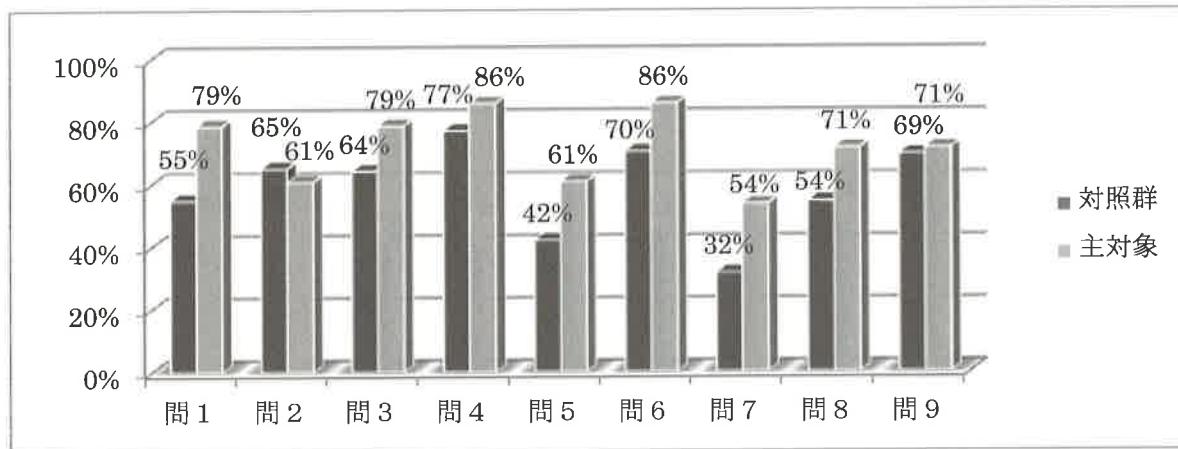


[図6] 平成23年度 4月 理科 意識調査アンケート 第3学年

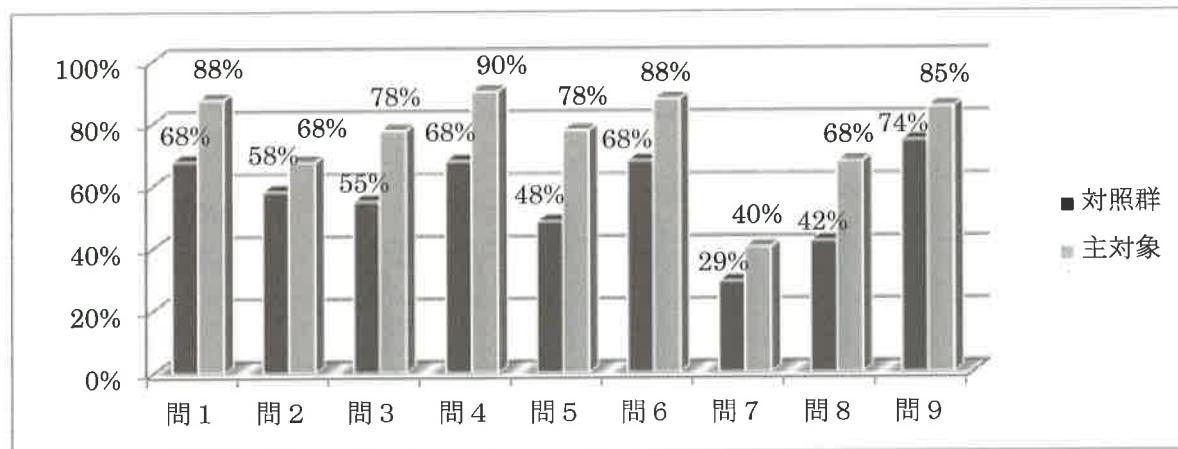


11月 数学 意識調査アンケート

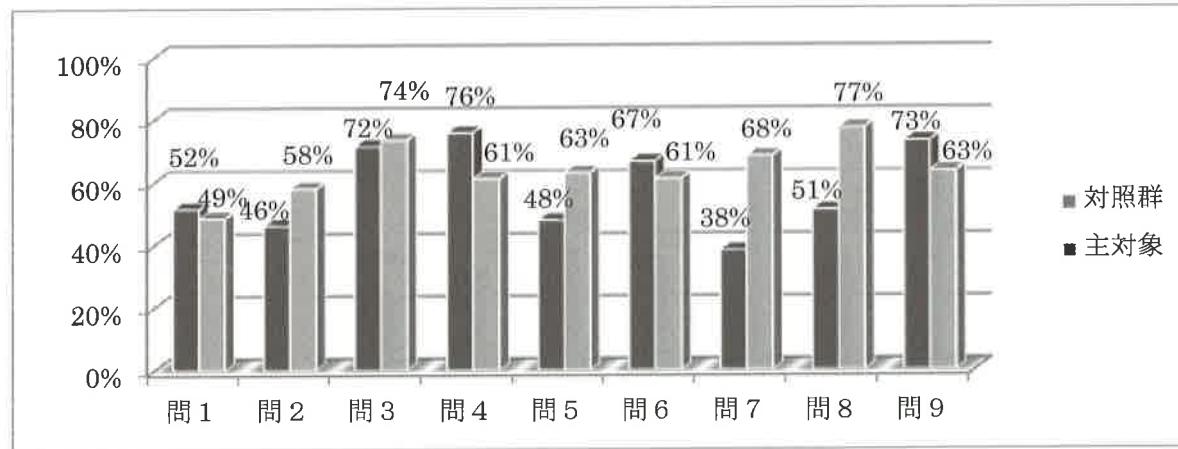
[図7] 平成23年度 11月 数学 意識調査アンケート 第1学年



[図8] 平成23年度 11月 数学 意識調査アンケート 第2学年

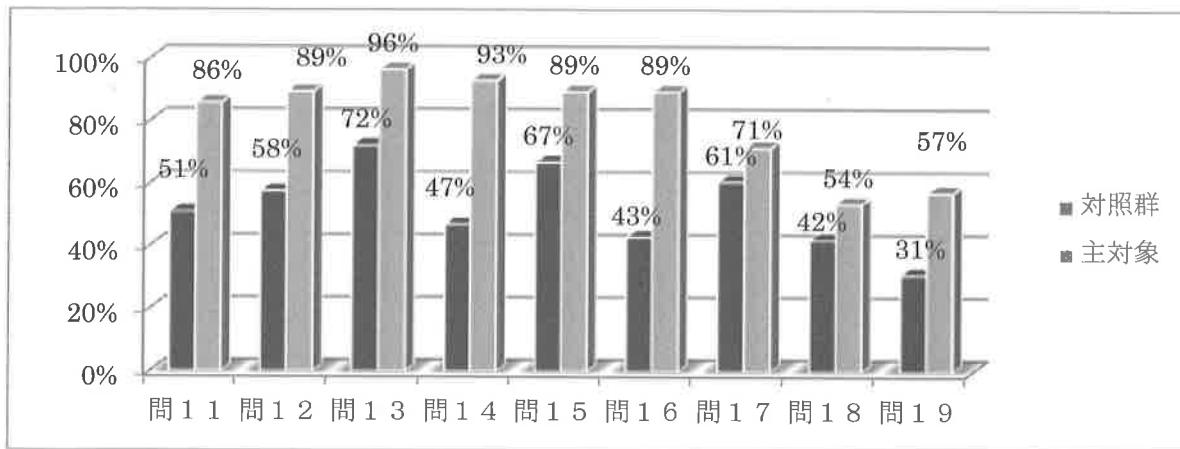


[図9] 平成23年度 11月 数学 意識調査アンケート 第3学年

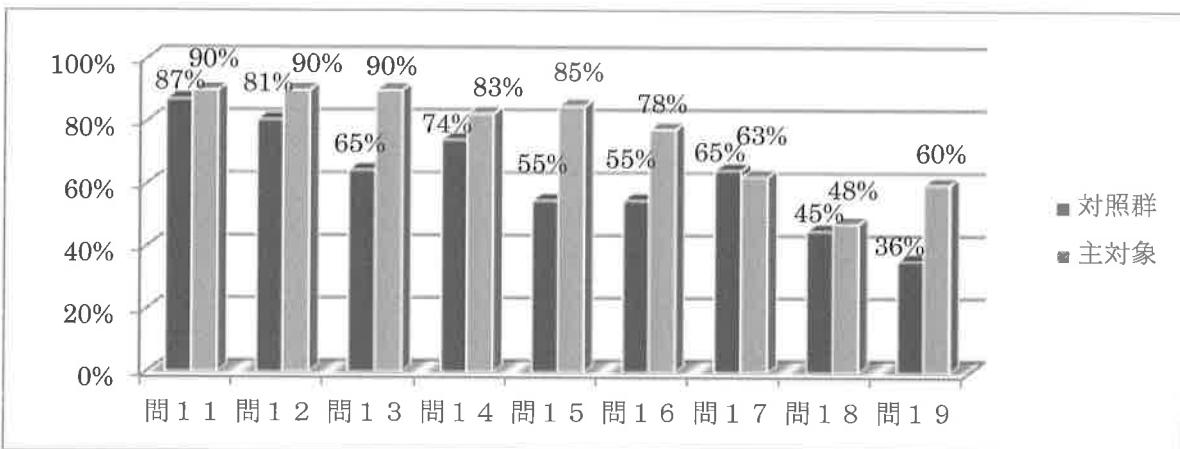


11月 理科 意識調査アンケート

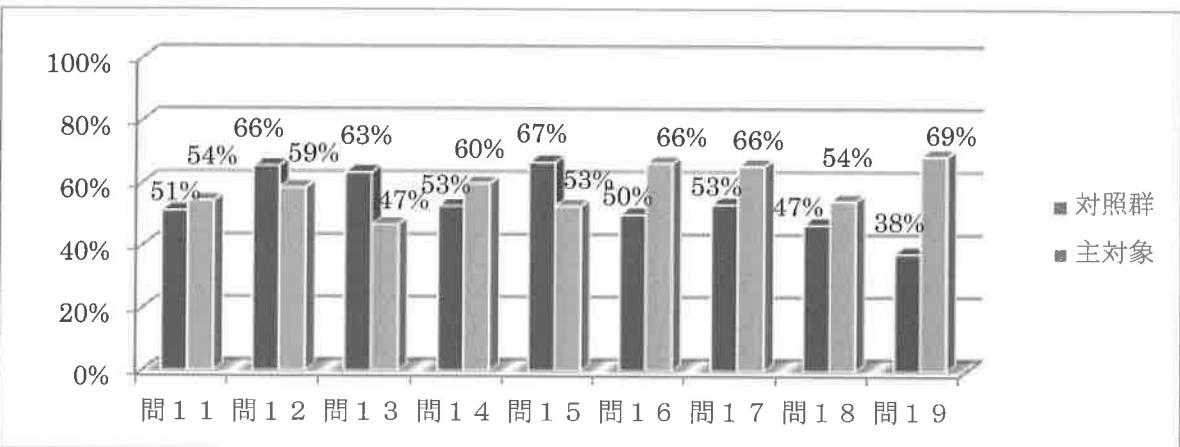
[図10] 平成23年度 11月 理科 意識調査アンケート 第1学年



[図11] 平成23年度 11月 理科 意識調査アンケート 第2学年

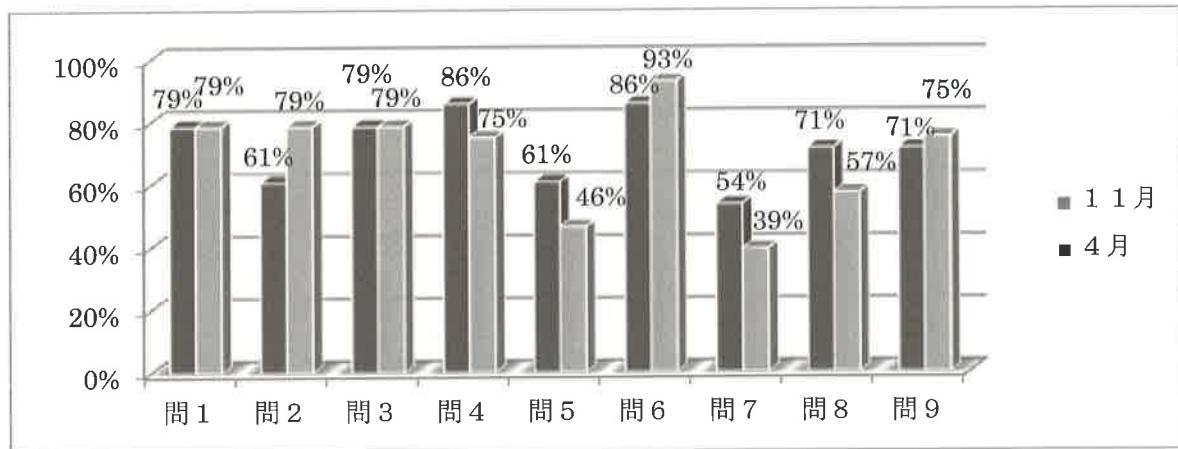


[図12] 平成23年度 11月 理科 意識調査アンケート 第3学年

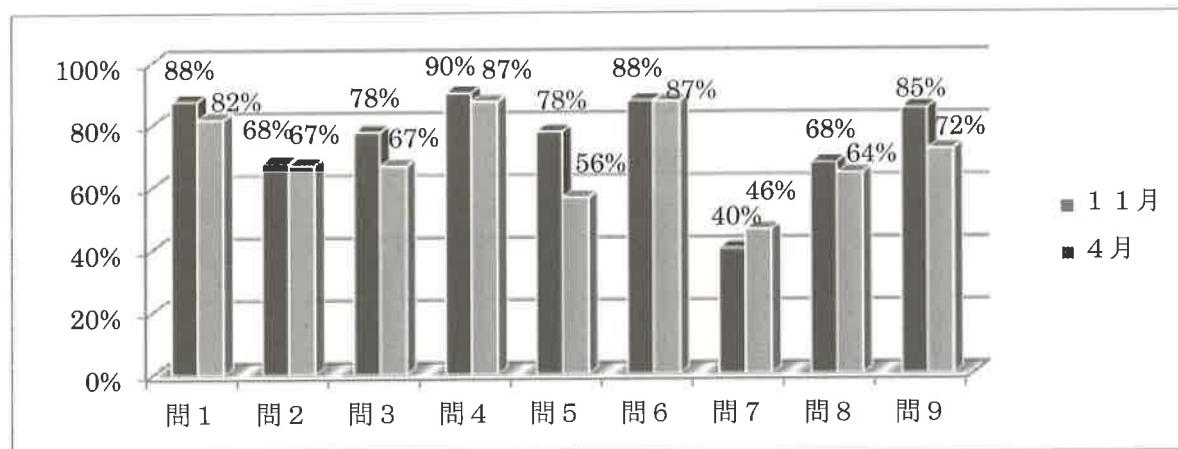


数学の意識調査 年度内比較 (H23 4月～11月) 主対象

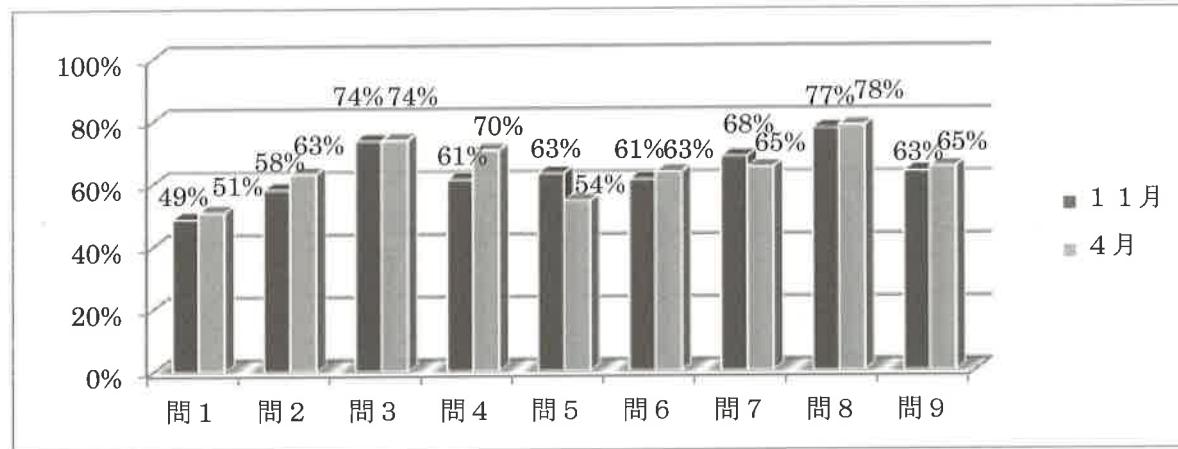
[図13] 平成23年度 4～11月 数学 意識調査年度内比較 第1学年 理数科



[図14] 平成23年度 4～11月 数学 意識調査年度内比較 第2学年 理数科

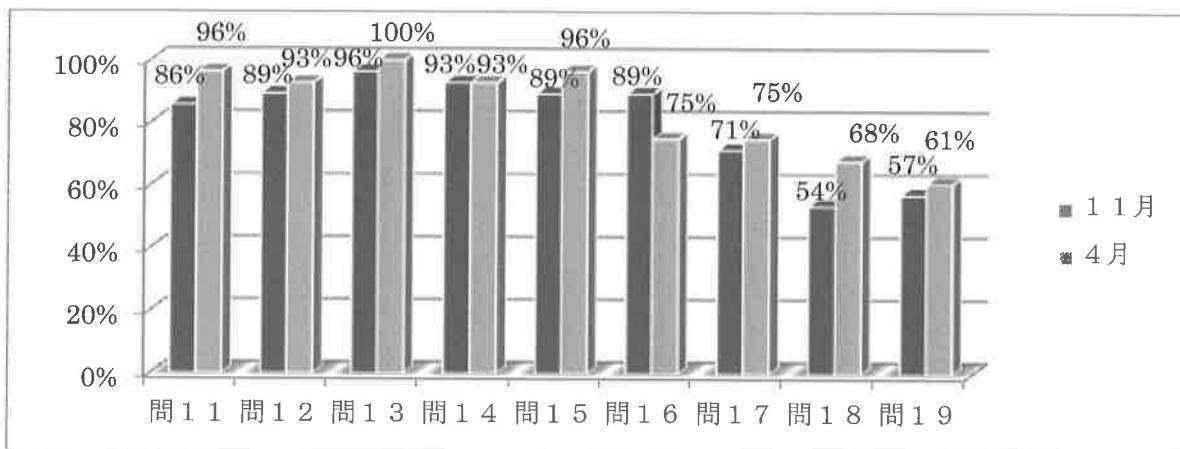


[図15] 平成23年度 4～11月 数学 意識調査年度内比較 第3学年 理数科

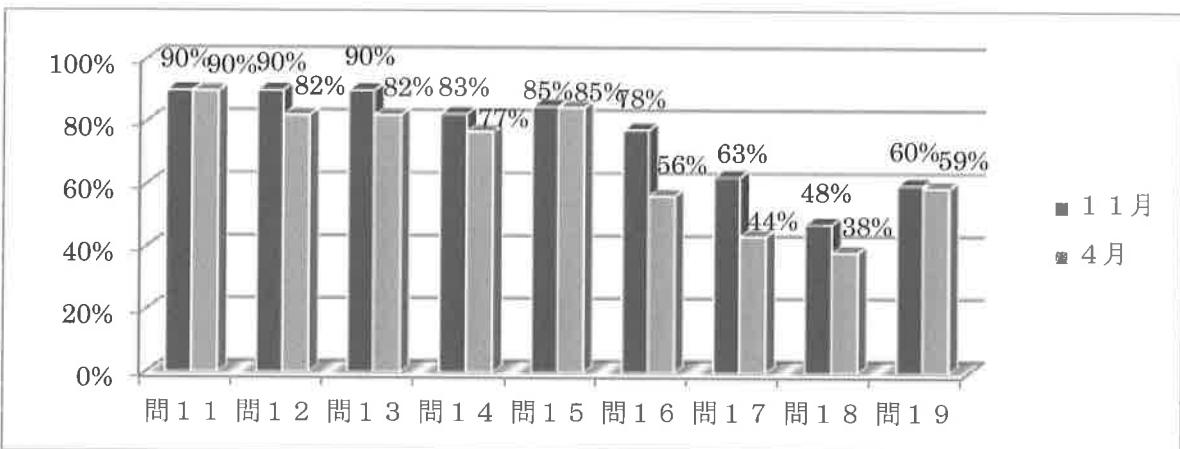


理科の意識調査 年度内比較 (H23 4月～11月) 主対象

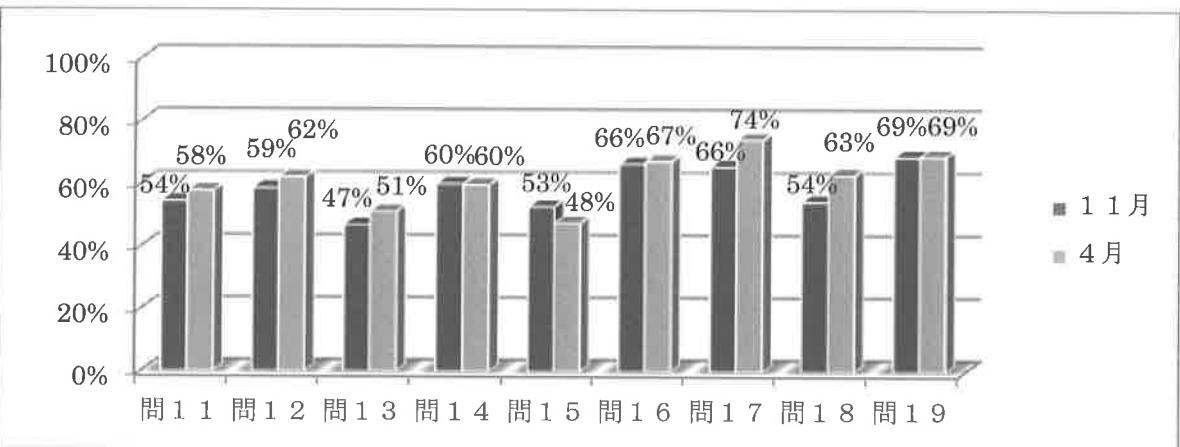
[図16] 平成23年度 4～11月 理科 意識調査年度内比較 第1学年 理数科



[図17] 平成23年度 4～11月 理科 意識調査年度内比較 第2学年 理数科

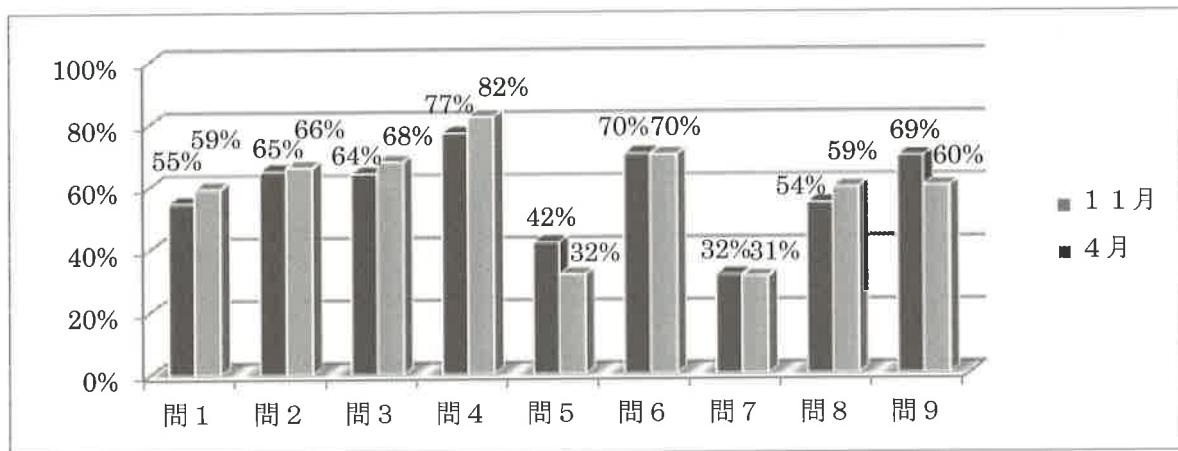


[図18] 平成23年度 4～11月 理科 意識調査年度内比較 第3学年 理数科

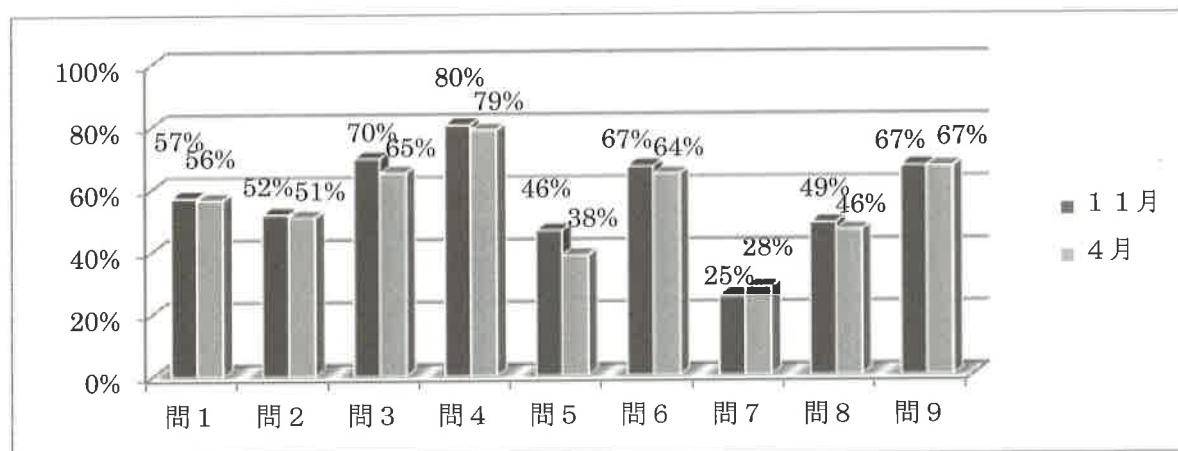


数学の意識調査 年度内比較 (H23 4月～11月) 対照群

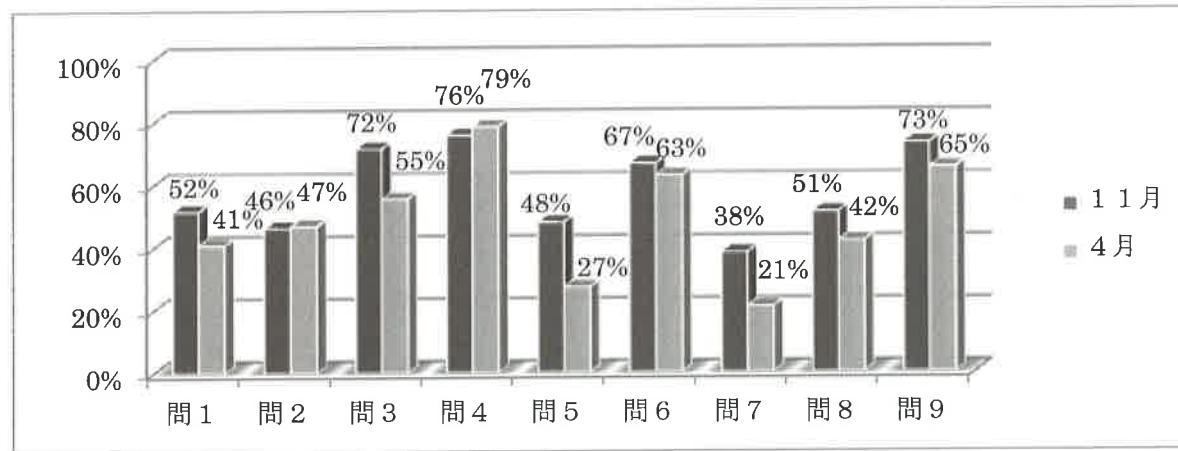
[図19] 平成23年度 4～11月 数学 意識調査年度内比較 第1学年 普通科



[図20] 平成23年度 4～11月 数学 意識調査年度内比較 第2学年 普通科



[図21] 平成23年度 4～11月 数学 意識調査年度内比較 第3学年 普通科



2-2 平成23年度卒業生アンケート

問1

A あなたはスーパーサイエンスハイスクール(以下SSH)に参加するにあたって以下のような利点をそれぞれ意識していましたか。

- | | |
|--------------------------|----------------------|
| (1)理科・数学の面白そうな取組に参加できる | 意識していた 1 意識していなかった 2 |
| (2)理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ | 意識していた 1 意識していなかった 2 |
| (3)理系学部への進学に役立つ | 意識していた 1 意識していなかった 2 |
| (4)大学進学後の志望分野探しに役立つ | 意識していた 1 意識していなかった 2 |
| (5)将来の志望職種探しに役立つ | 意識していた 1 意識していなかった 2 |
| (6)国際性の向上に役立つ | 意識していた 1 意識していなかった 2 |

B あなたはスーパーサイエンスハイスクール(以下SSH)の参加によって以下のような効果はありましたか。

- | | |
|--------------------------|--------------------|
| (7)理科・数学の面白そうな取組に参加できる | 効果があった 1 効果がなかった 2 |
| (8)理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ | 効果があった 1 効果がなかった 2 |
| (9)理系学部への進学に役立つ | 効果があった 1 効果がなかった 2 |
| (10)大学進学後の志望分野探しに役立つ | 効果があった 1 効果がなかった 2 |
| (11)将来の志望職種探しに役立つ | 効果があった 1 効果がなかった 2 |
| (12)国際性の向上に役立つ | 効果があった 1 効果がなかった 2 |

問2

(13)SSHに参加することで、科学技術に関する興味・関心・意欲が増しましたか。(一つだけ)

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

(14)SSHに参加することで、科学技術に関する学習に対する意欲が増しましたか。(一つだけ)

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

問3 SSHに参加することで、あなたの学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力にどれくらいの向上がありましたか。

(15)～(30)の項目についてのすべてについて以下の選択肢の番号で答えてください。

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

(15)未知の事柄への興味(好奇心)

(16)理科・数学の理論・原理への興味

(17)理科実験への興味

(18)観測や観察への興味

(19)学んだことを応用することへの興味

(20)社会で科学技術を正しく用いる姿勢

(21)自分から取り組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心)

(22)周囲と協力して取り組む姿勢(協調性、リーダーシップ)

(23)粘り強く取り組む姿勢

(24)独自なものを創り出そうとする姿勢(独創性)

(25)発見する力(問題発見力、気づく力)

(26)問題を解決する力

(27)真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)

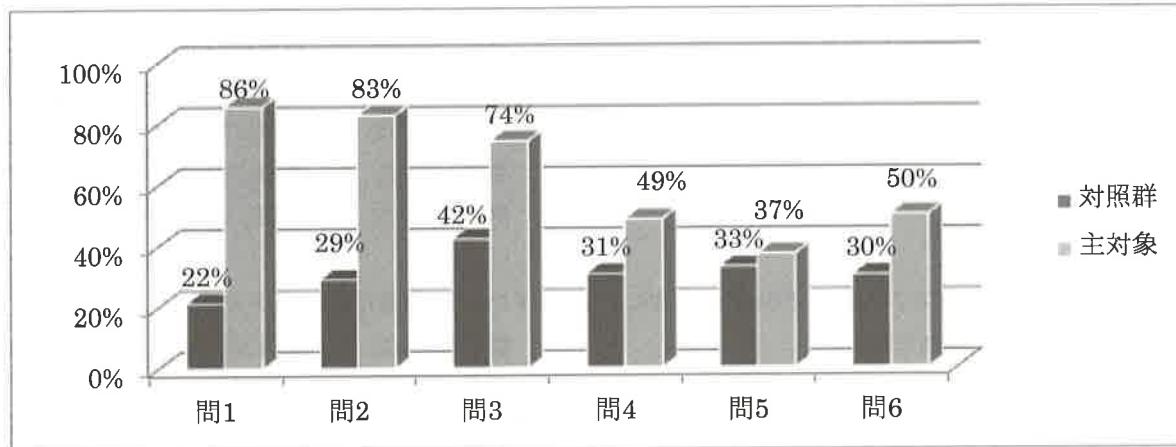
(28)考える力(洞察力、発想力、論理力)

(29)成果を発表し伝える力(レポート作成、プレゼンテーション)

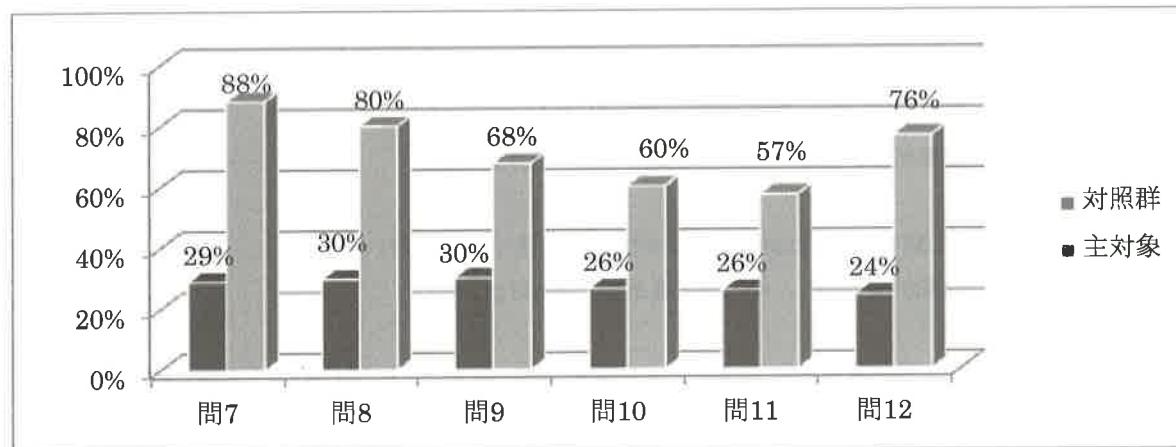
(30)国際性(英語による表現力、国際感覚)

H23年度 SSH卒業生アンケート

[図25] H23年度 SSH卒業生アンケート 問1-A

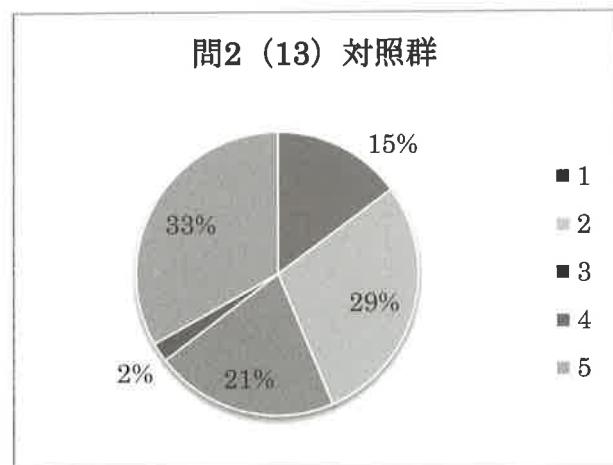


[図26] H23年度 SSH卒業生アンケート 問1-B

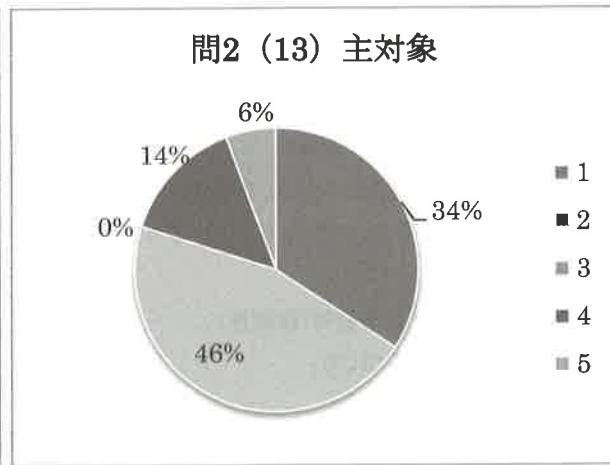


H23年度 SSH卒業生アンケート 問2

[図27]

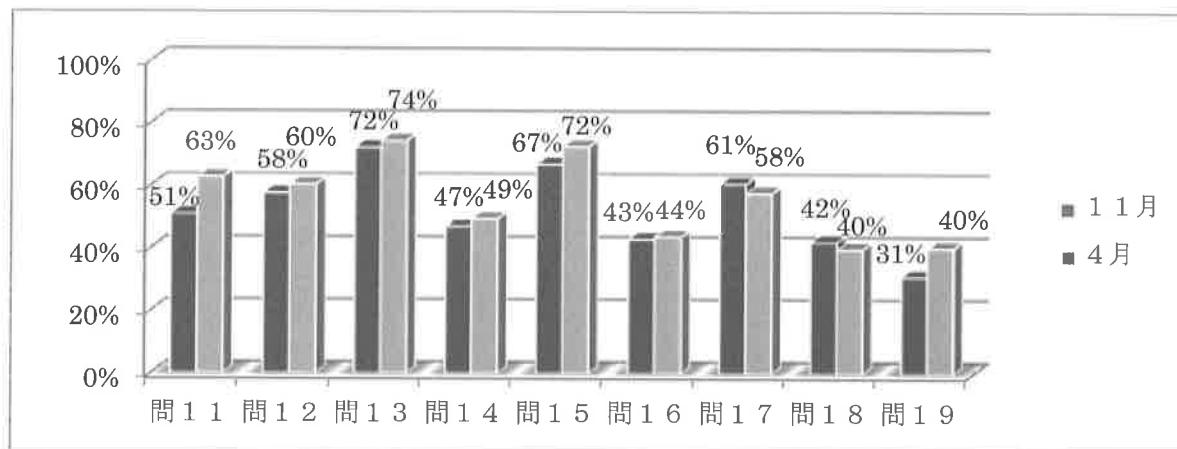


[図28]

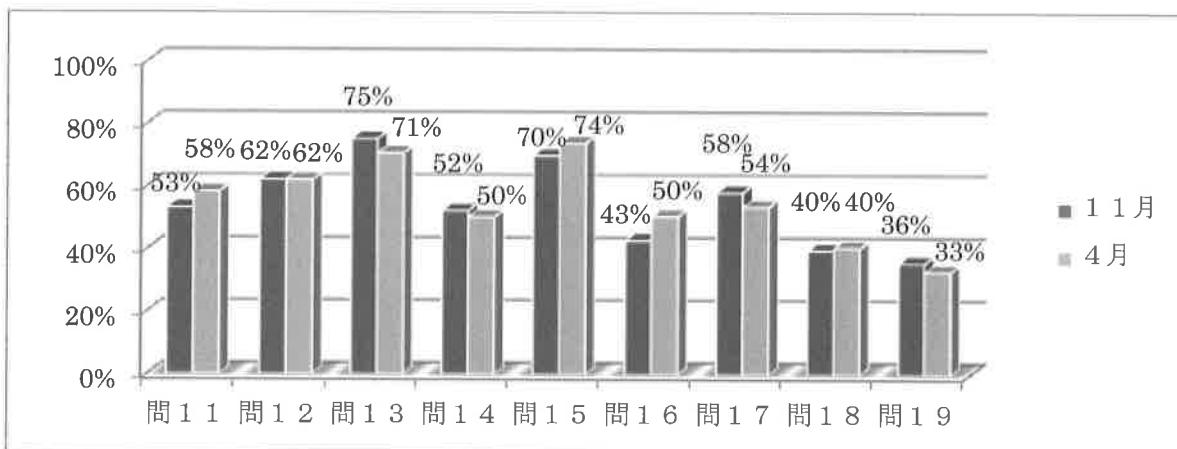


理科の意識調査 年度内比較 (H23 4月～11月) 対照群

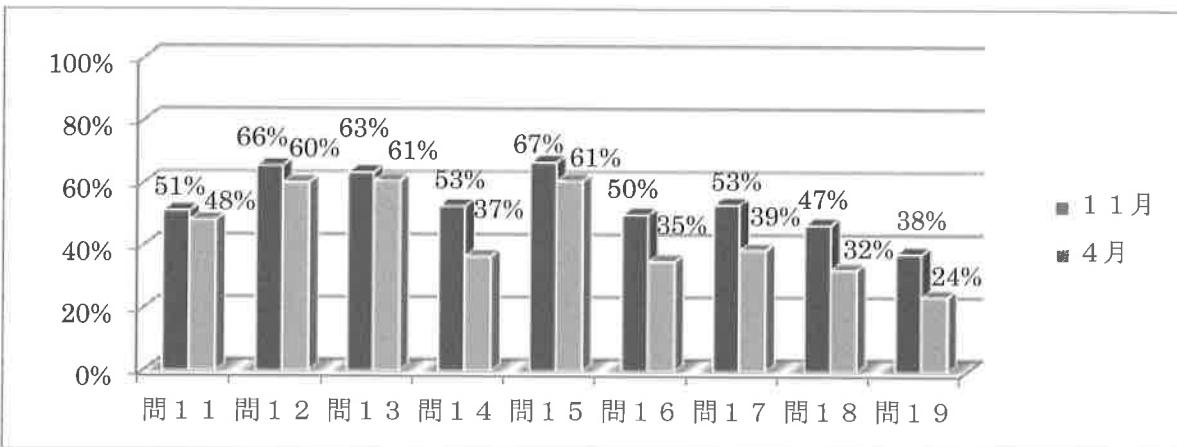
[図22] 平成23年度 4～11月 理科 意識調査年度内比較 第1学年 普通科



[図23] 平成23年度 4～11月 理科 意識調査年度内比較 第2学年 普通科

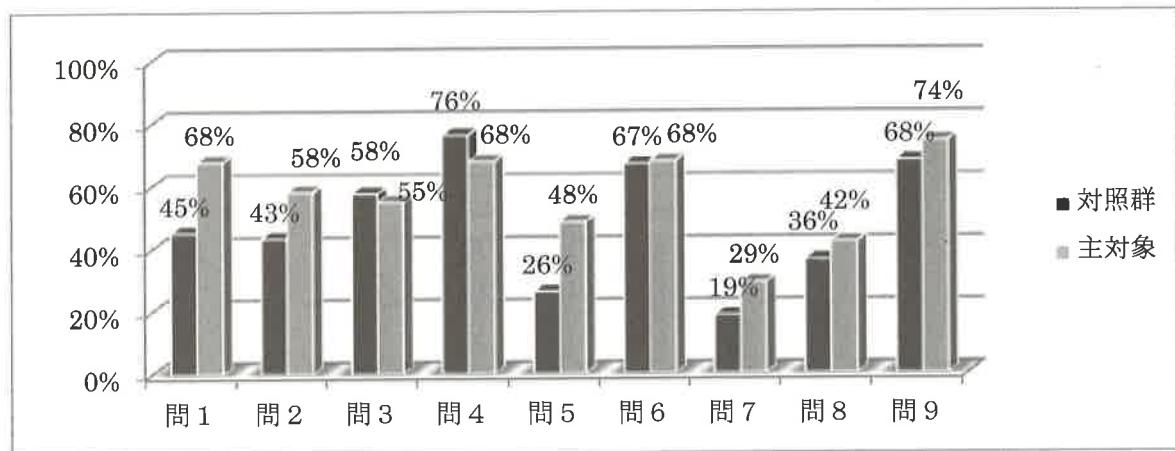


[図24] 平成23年度 4～11月 理科 意識調査年度内比較 第3学年 普通科

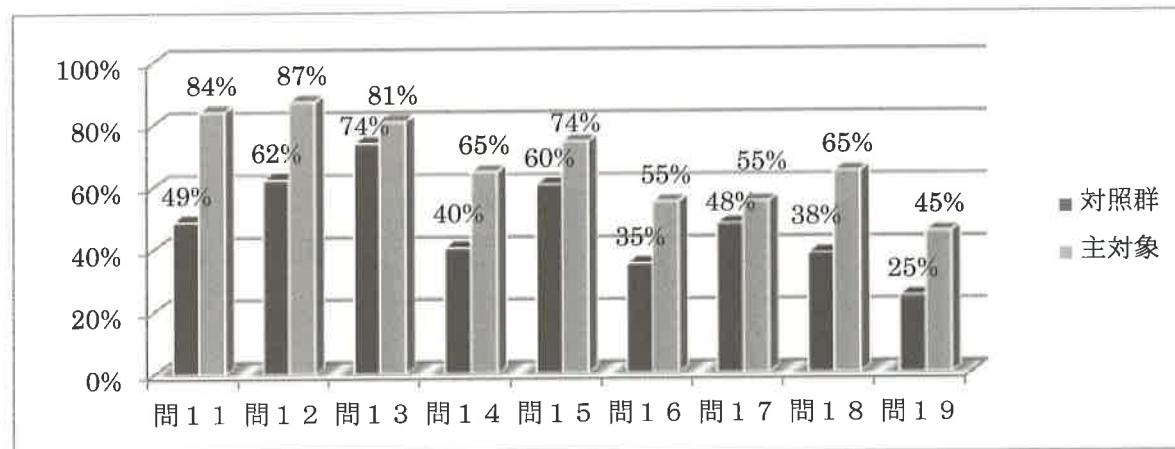


数学の意識調査 (H. 18 年度)

[図 129] 平成 18 年度 数学 意識調査



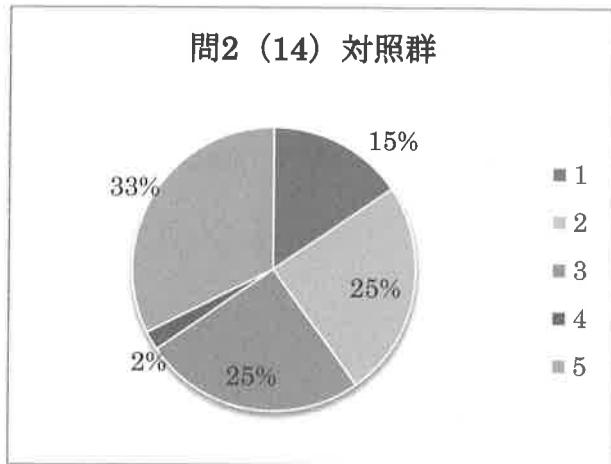
[図 130] 平成 18 年度 理科 意識調査



H23年度 SSH卒業生アンケート

23年度 SSH卒業生アンケート 問2

[図29]

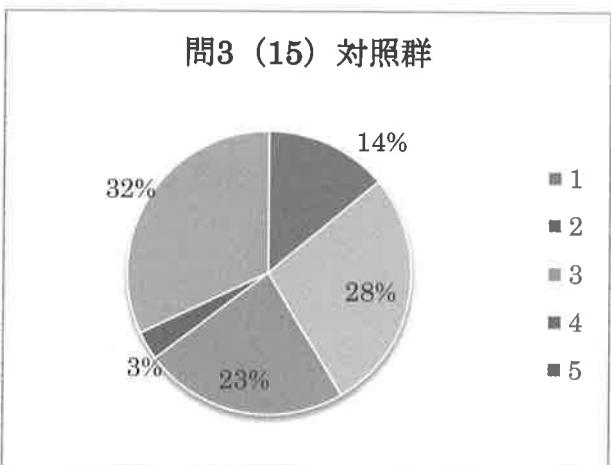


[図30]

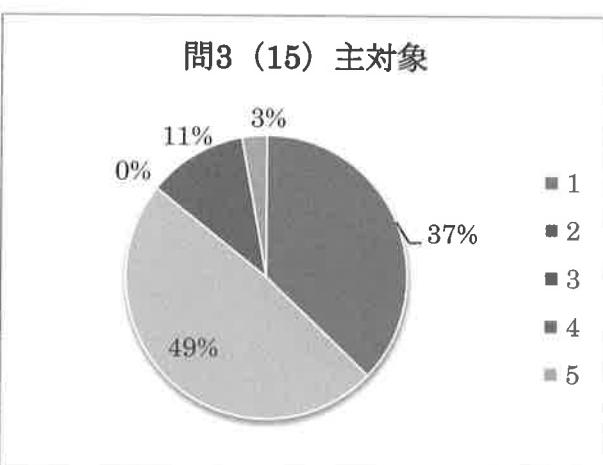


23年度 SSH卒業生アンケート 問3

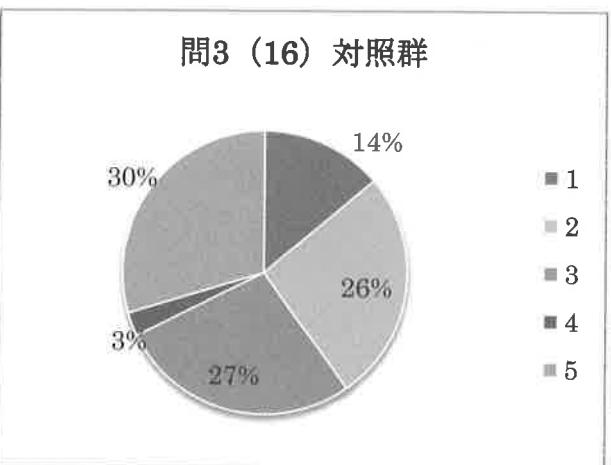
[図31]



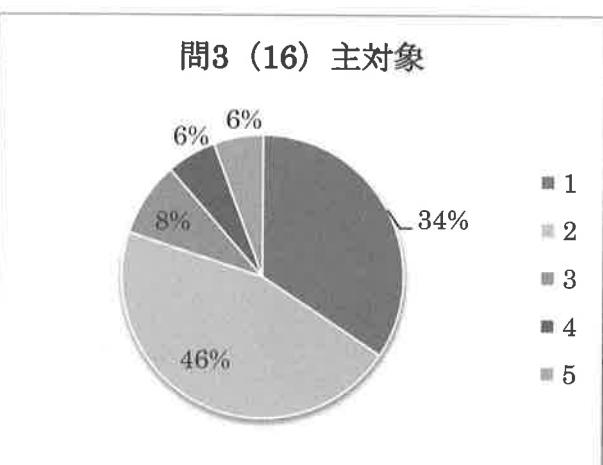
[図32]



[図33]



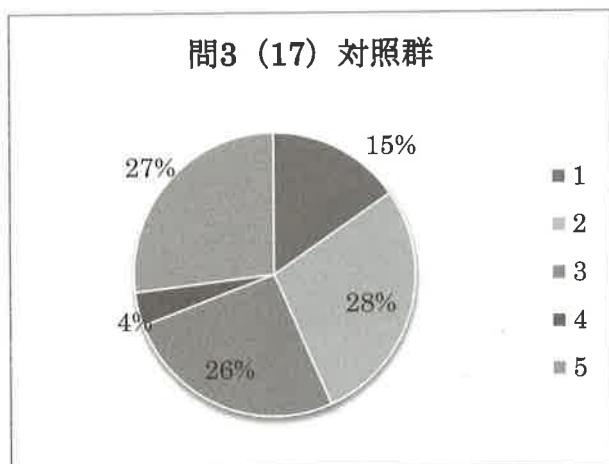
[図34]



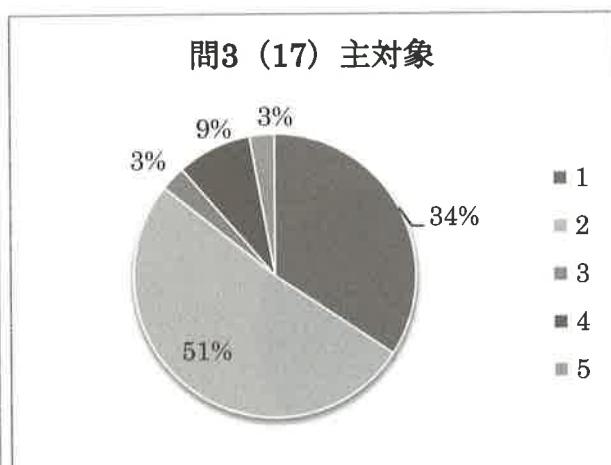
H23年度 SSH卒業生アンケート

23年度 SSH卒業生アンケート 問3

[図35]



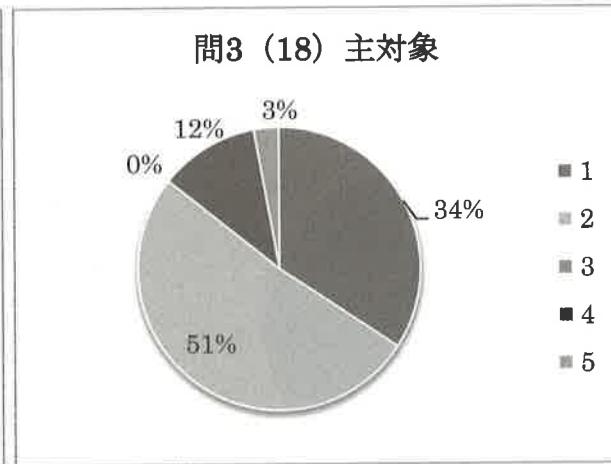
[図36]



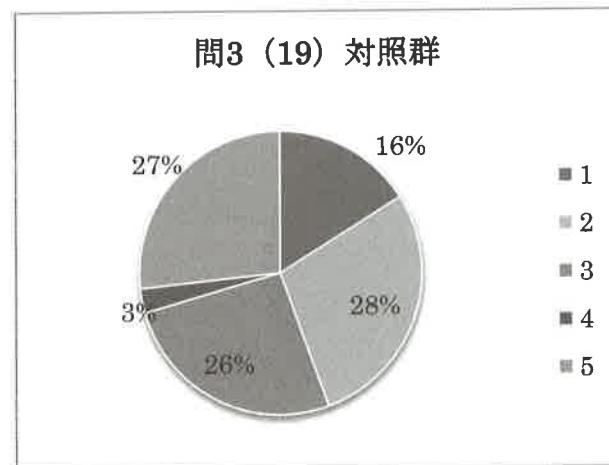
[図37]



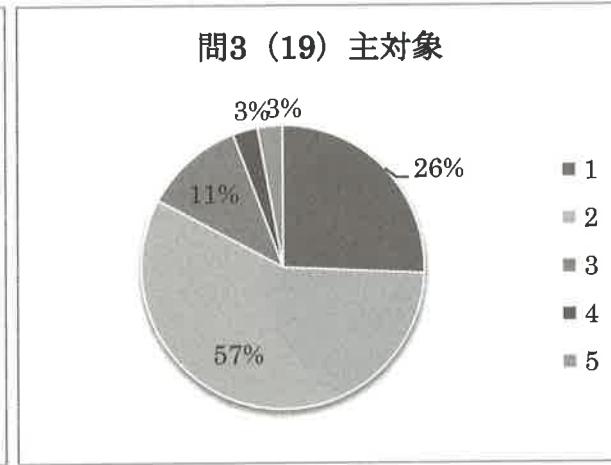
[図38]



[図39]

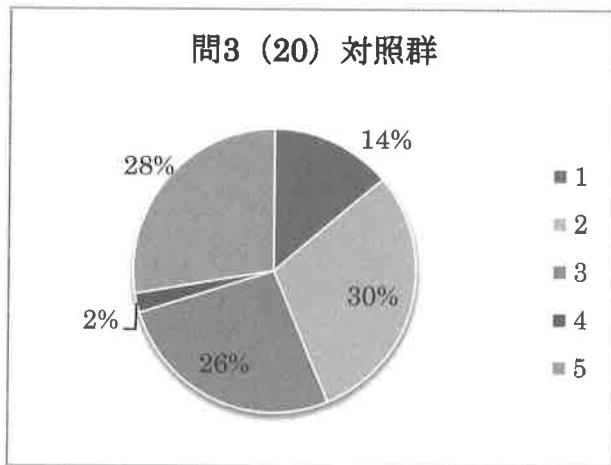


[図40]

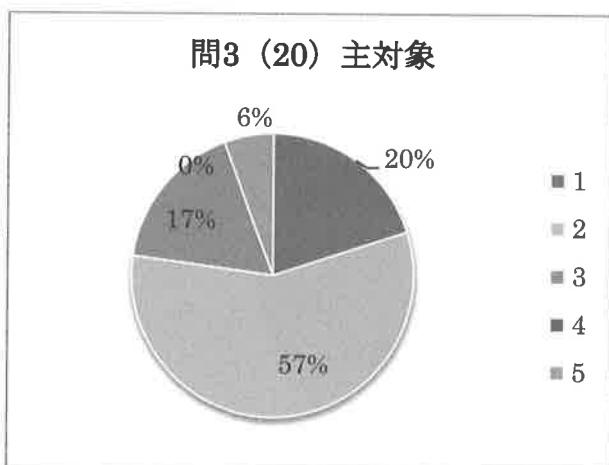


H23年度 SSH卒業生アンケート
H23年度 SSH卒業生アンケート 問3

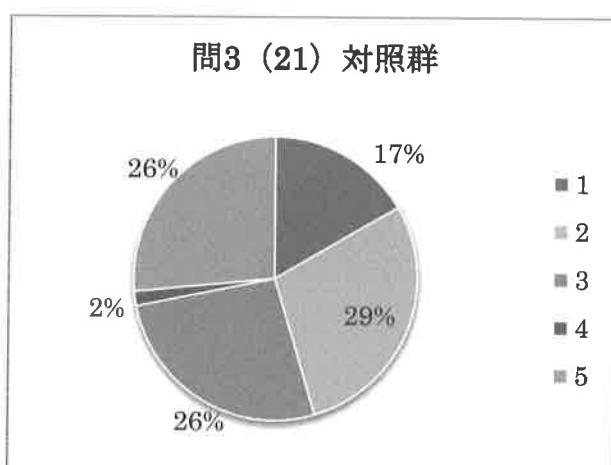
[図41]



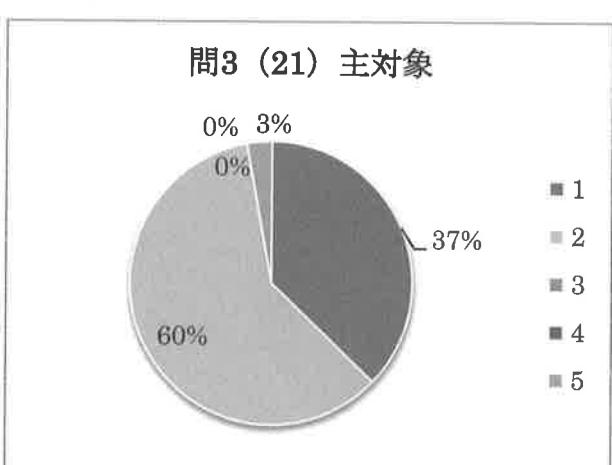
[図42]



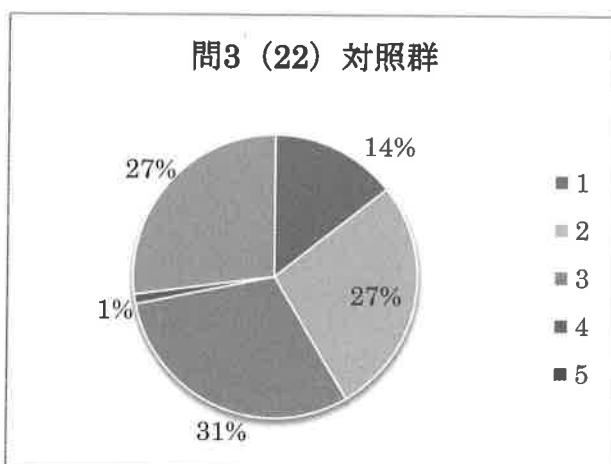
[図43]



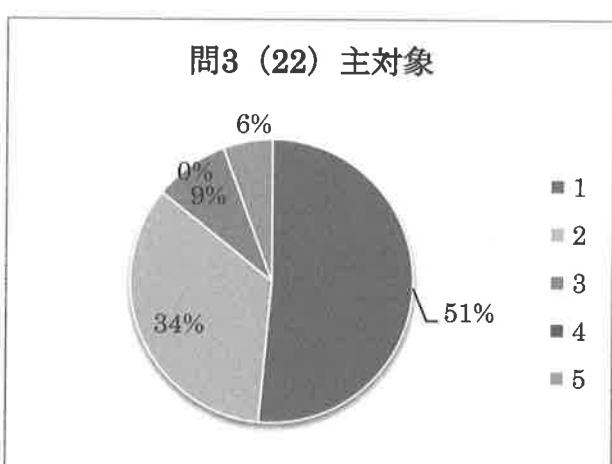
[図44]



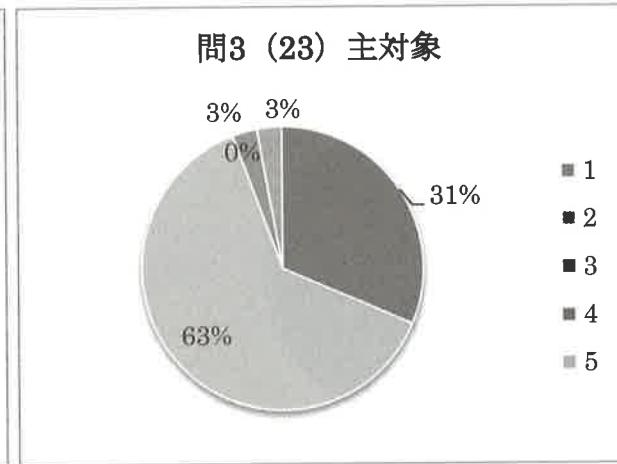
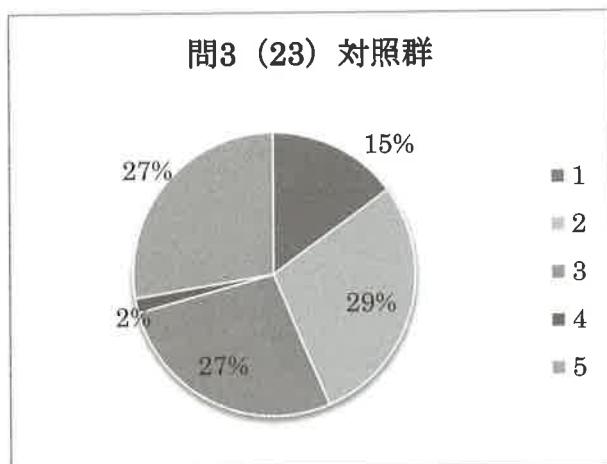
[図45]



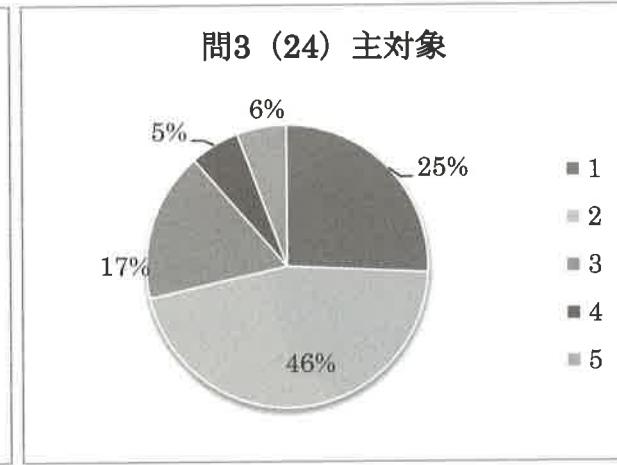
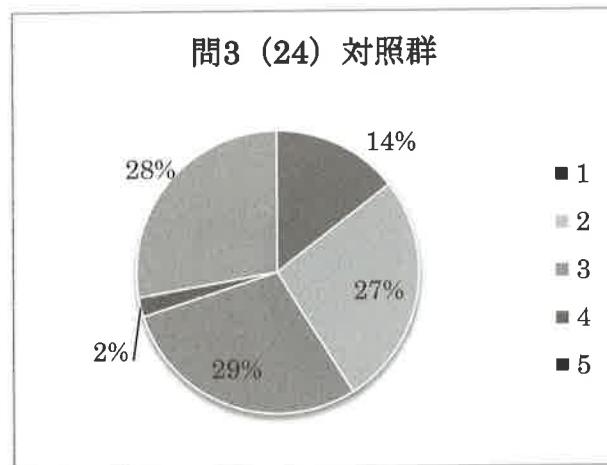
[図46]



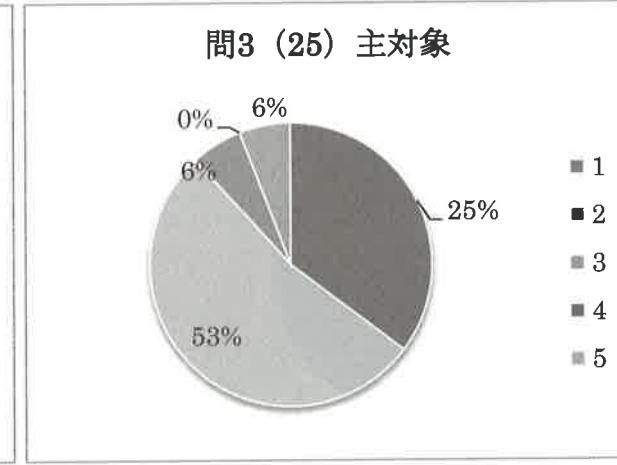
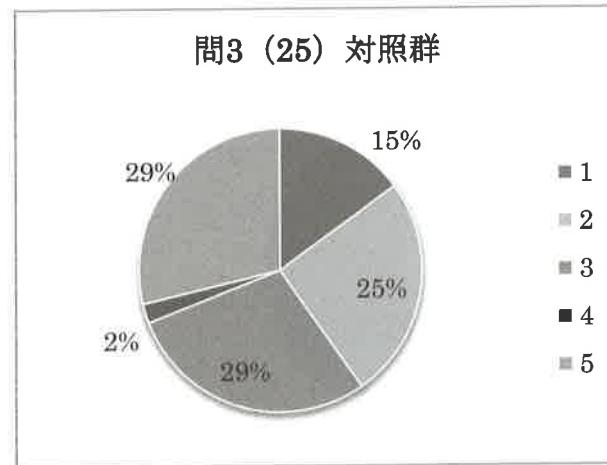
H23年度 SSH卒業生アンケート
H23年度 SSH卒業生アンケート 問3
〔図47〕



〔図49〕

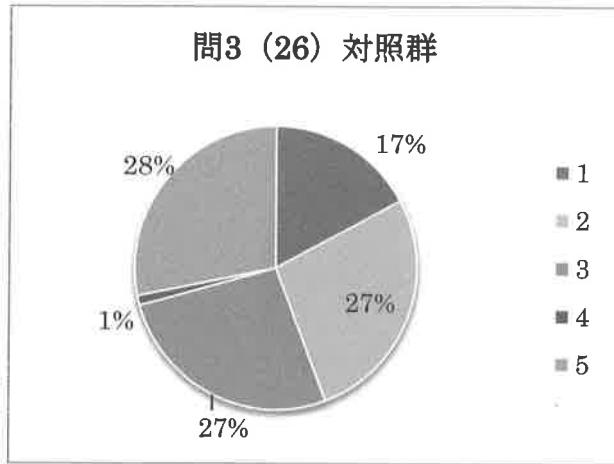


〔図51〕

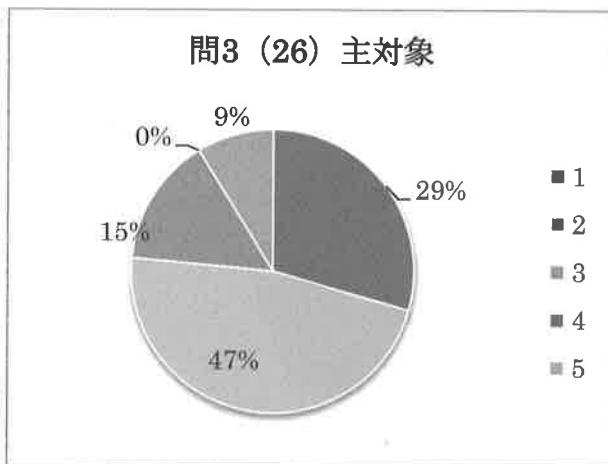


H23年度 SSH卒業生アンケート
H23年度 SSH卒業生アンケート 問3

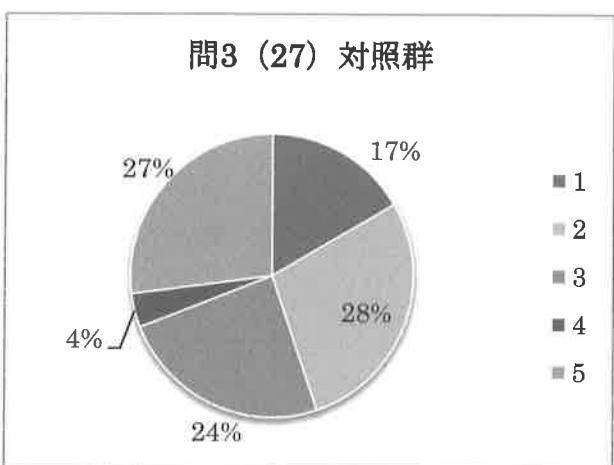
[図53]



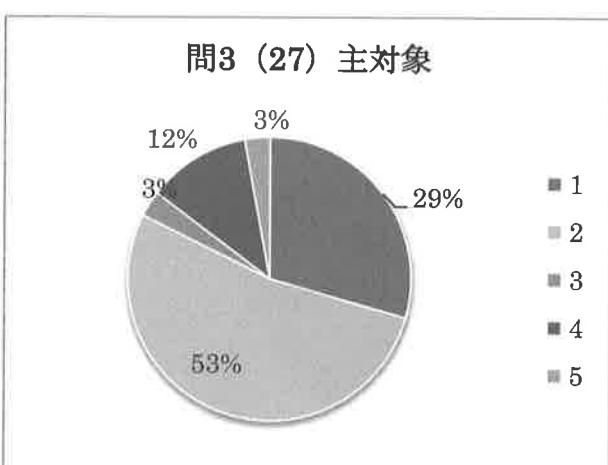
[図54]



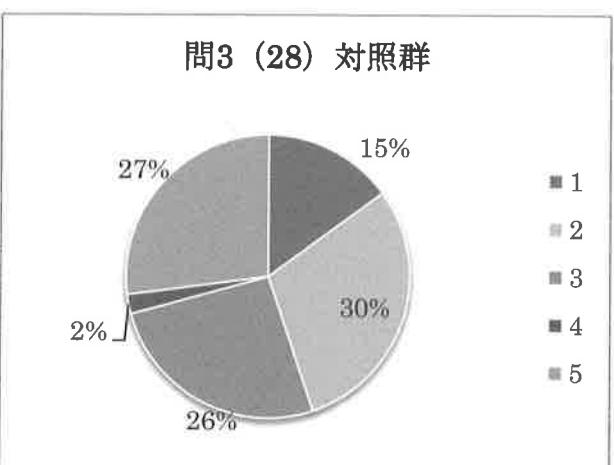
[図55]



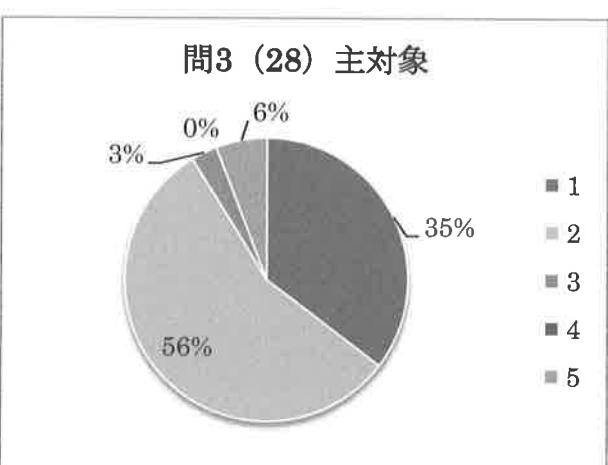
[図56]



[図57]



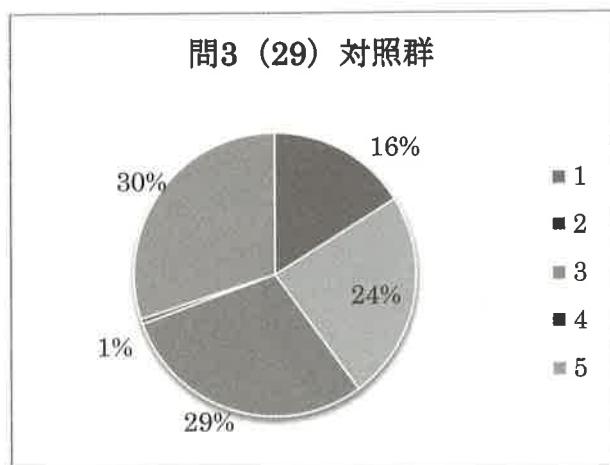
[図58]



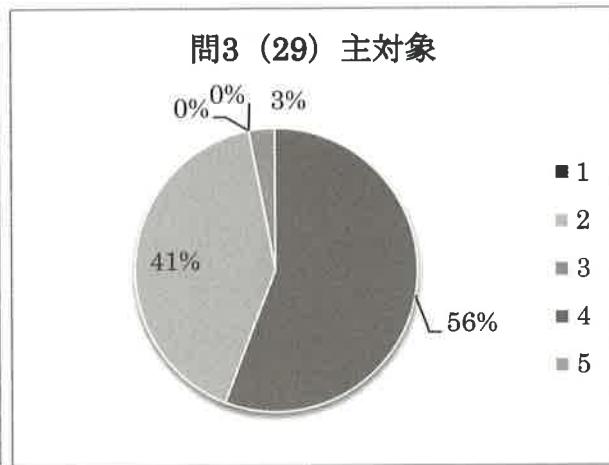
H23年度 SSH卒業生アンケート

23年度 SSH卒業生アンケート 問3

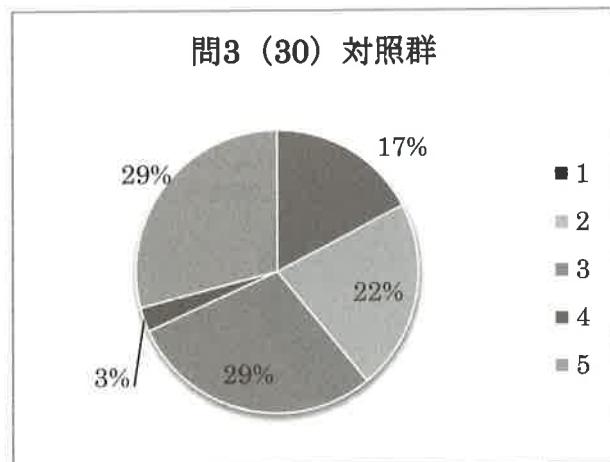
[図59]



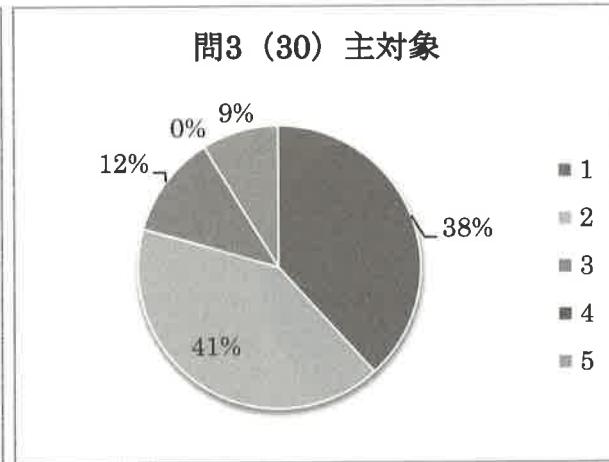
[図60]



[図61]



[図62]



玉島高校課題研究発表会参加アンケート・感想文

◎次の質問に1～4で答えてください。

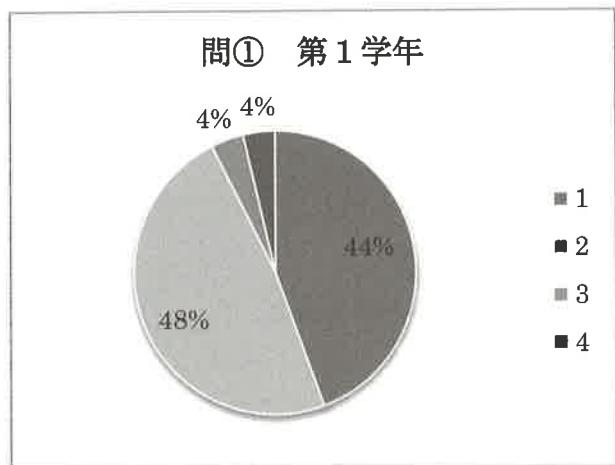
- ① この発表会の前の自分は、科学研究に関する興味関心が高かった。 ()
 - ② この発表会の後の自分は、科学研究に対する興味関心が高い。()
 - ③ この発表会の前の自分は、研究発表に関する興味関心が高かった。 ()
 - ④ この発表会の後の自分は、研究発表に関する興味関心が高い。 ()
 - ⑤ この発表会の前の自分は、課題研究に対する意欲が高かった。 ()
 - ⑥ この発表会の後の自分は、課題研究に対する意欲が高い。 ()
 - ⑦ この発表会に参加して、自分の課題研究のテーマに関する理解が深まった。()
 - ⑧ この発表会に参加して、科学研究の方法が学べた。 ()
 - ⑨ この発表会に参加して、研究発表の方法が学べた。 ()
 - ⑩ この発表会を通して、あなたは次のような力が向上したと思いますか。
- ・未知の事柄への興味(好奇心) ()
 - ・理科・数学の理論・原理 ()
 - ・理科実験への興味 ()
 - ・観測や観察への興味 ()
 - ・学んだことを応用することへの興味 ()
 - ・社会で科学技術を正しく用いる姿勢 ()
 - ・自分から取り組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心) ()
 - ・周囲と協力して取り組む姿勢(協調性、リーダーシップ) ()
 - ・粘り強く取り組む姿勢 ()
 - ・問題を発見する力(問題発見力、気づく力) ()
 - ・問題を解決する力 ()
 - ・真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心) ()
 - ・ものごとを筋道立てて考える力(論理的思考力、洞察力、発想力、論理力) ()
 - ・成果を発表し伝える力(レポート作成、プレゼンテーション) ()

4 そう思う	3 ややそう思う	2 ややそう思わない	1 そう思わない
--------	----------	------------	----------

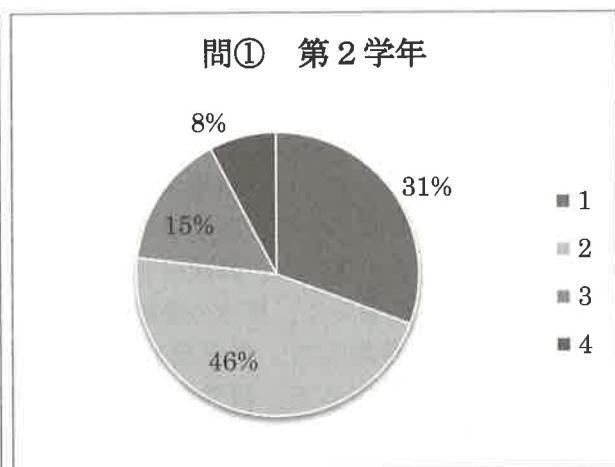
◎この発表会で気付いたことや感想を自由に書いて下さい。

2-3 成果発表会アンケート

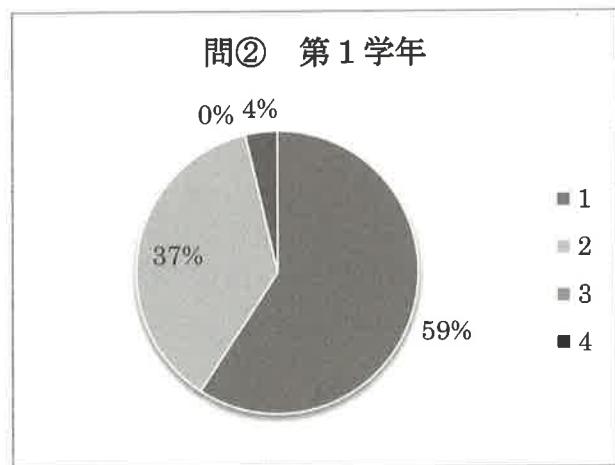
[図63]



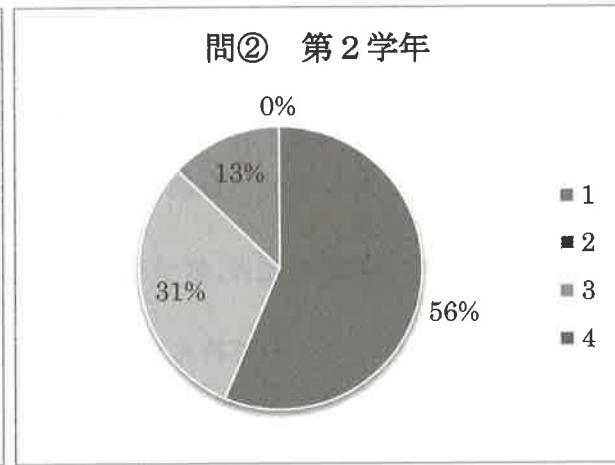
[図64]



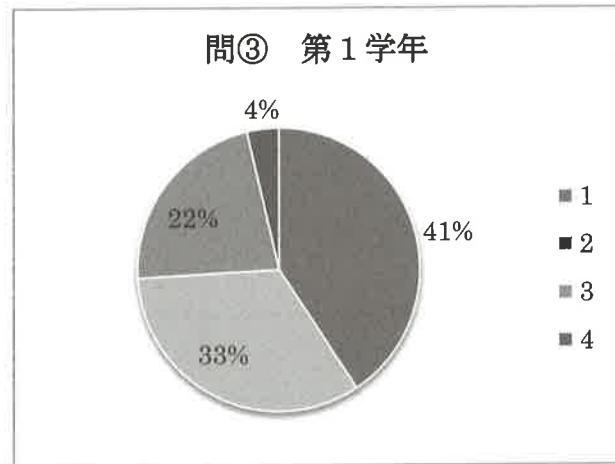
[図65]



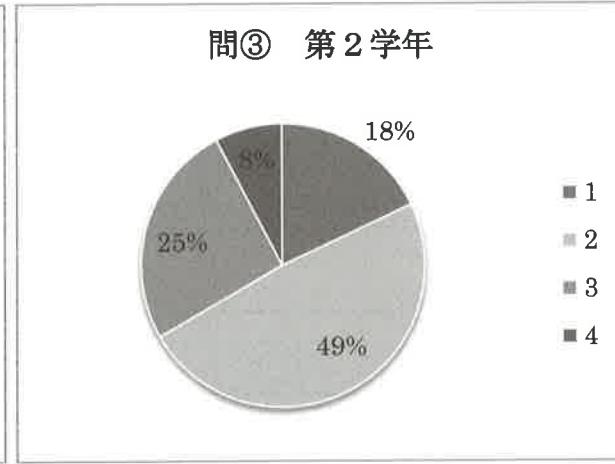
[図66]



[図67]

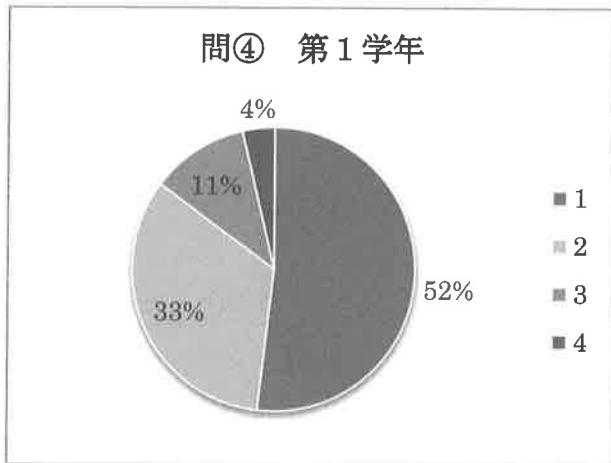


[図68]

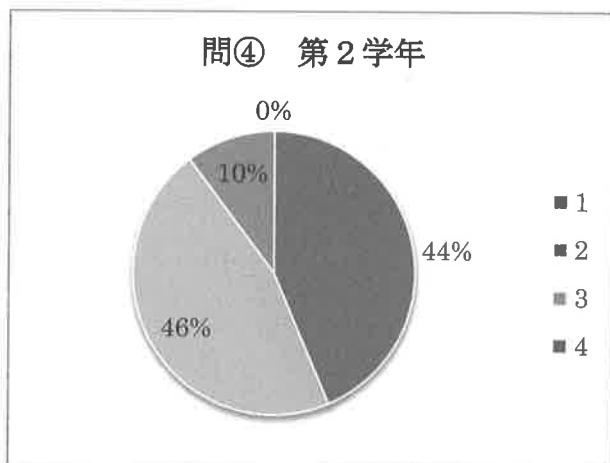


成果発表会アンケート

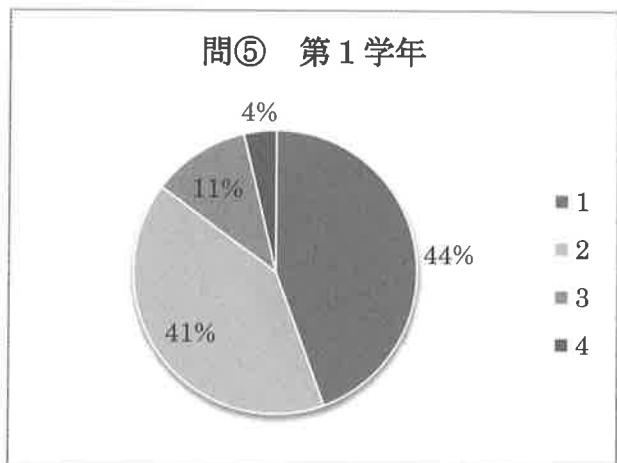
[図 6 9]



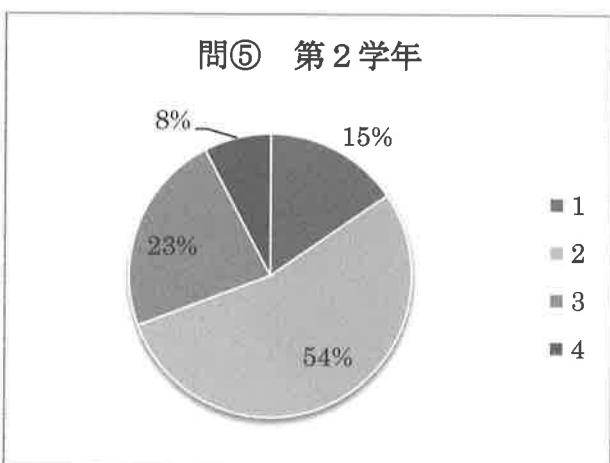
[図 7 0]



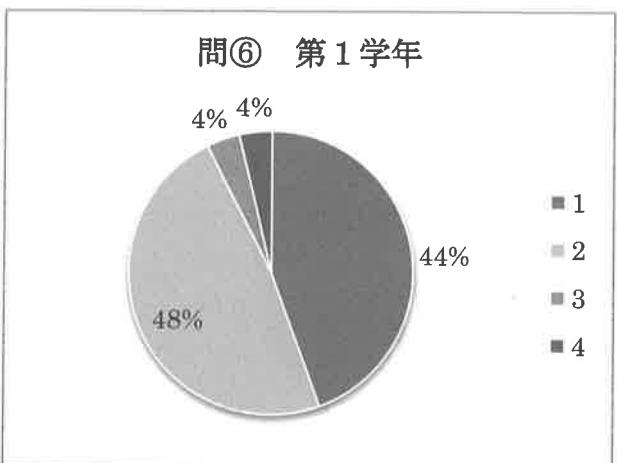
[図 7 1]



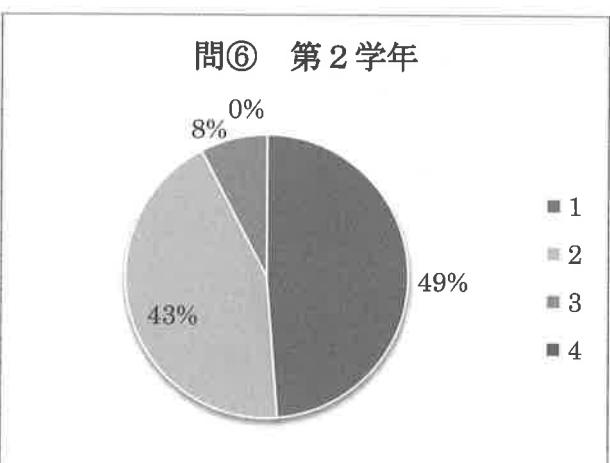
[図 7 2]



[図 7 3]

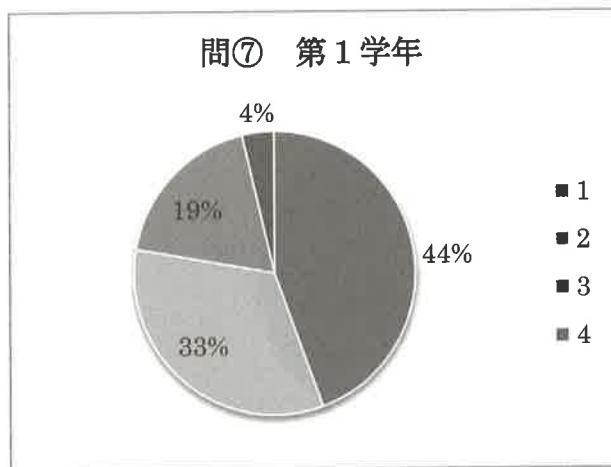


[図 7 4]

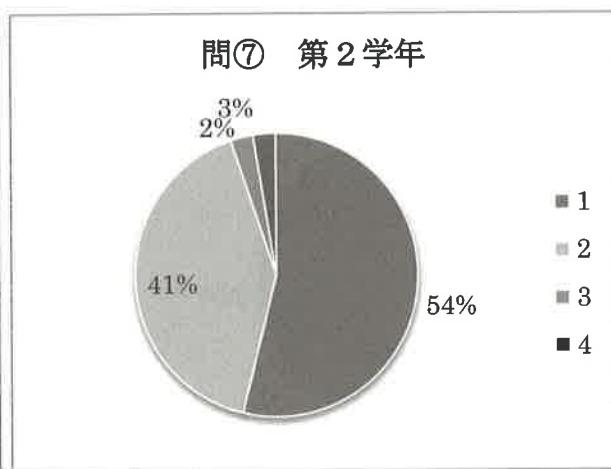


成果発表会アンケート

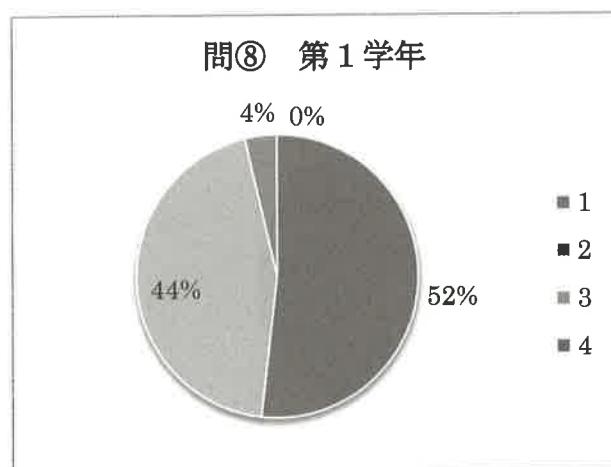
[図 7 5]



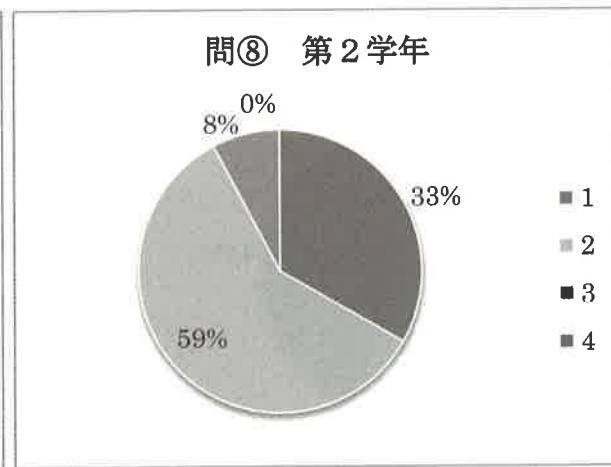
[図 7 6]



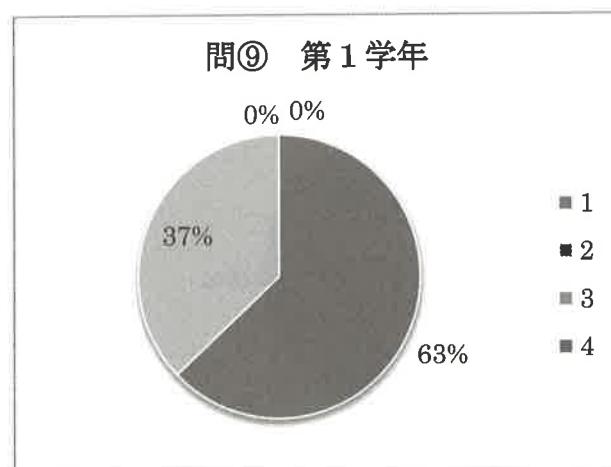
[図 7 7]



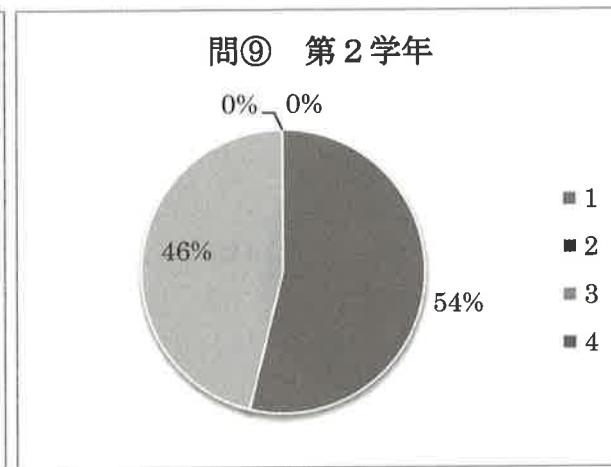
[図 7 8]



[図 7 9]

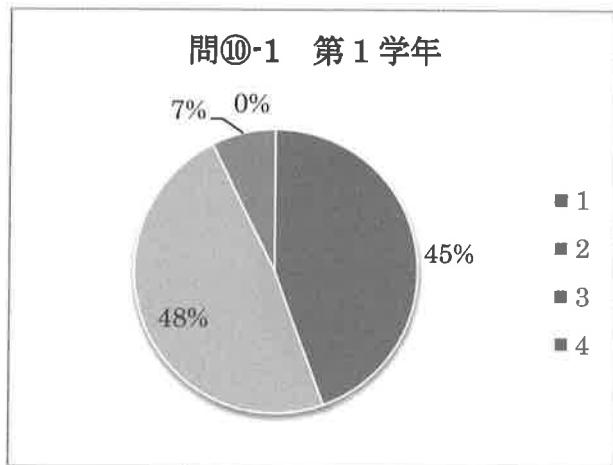


[図 8 0]

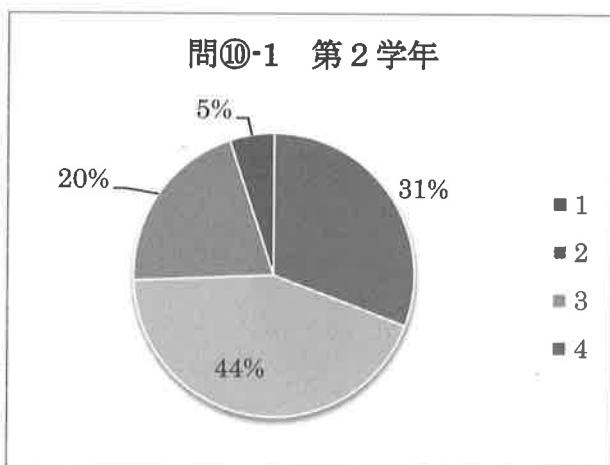


成果発表会アンケート

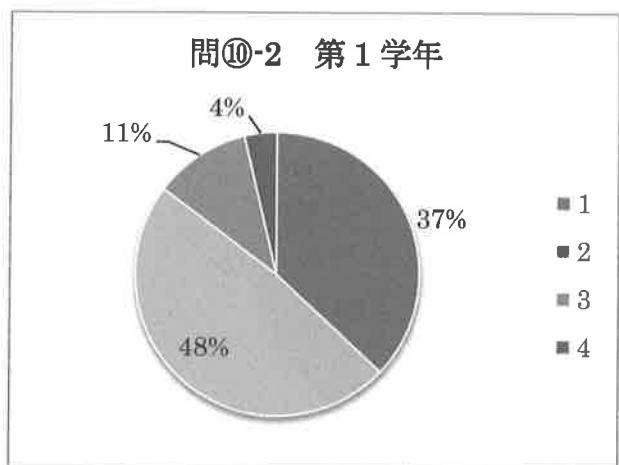
[図 8 1]



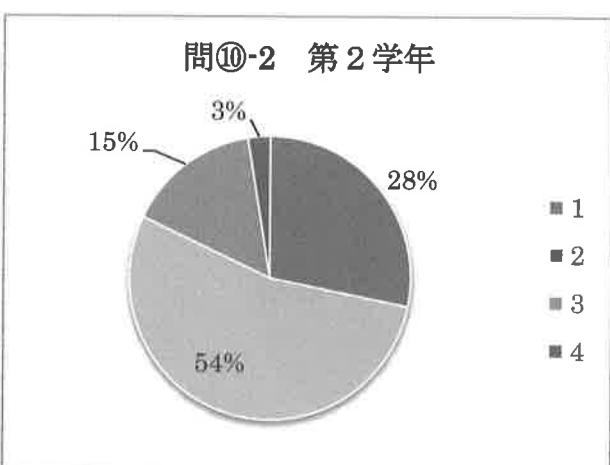
[図 8 2]



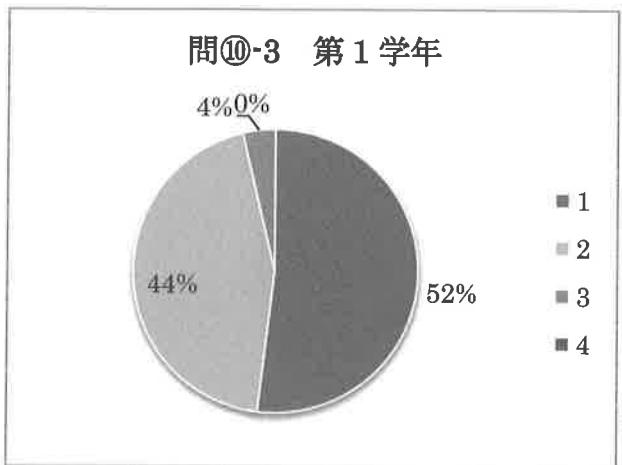
[図 8 3]



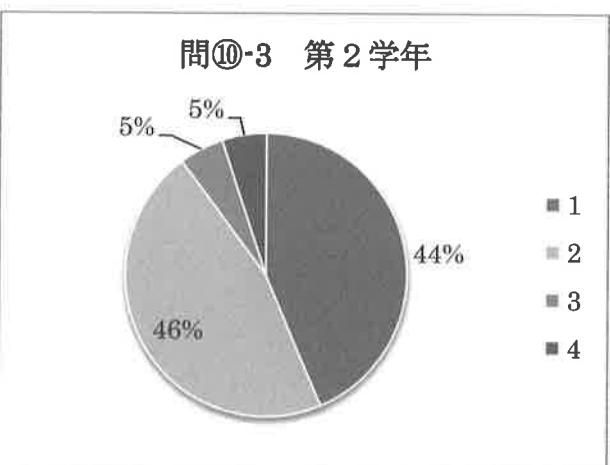
[図 8 4]



[図 8 5]

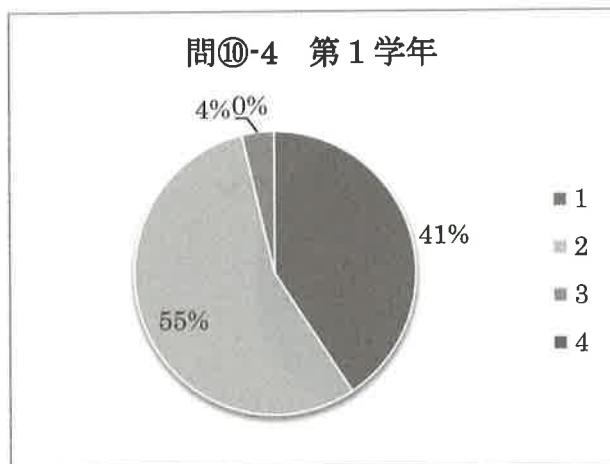


[図 8 6]

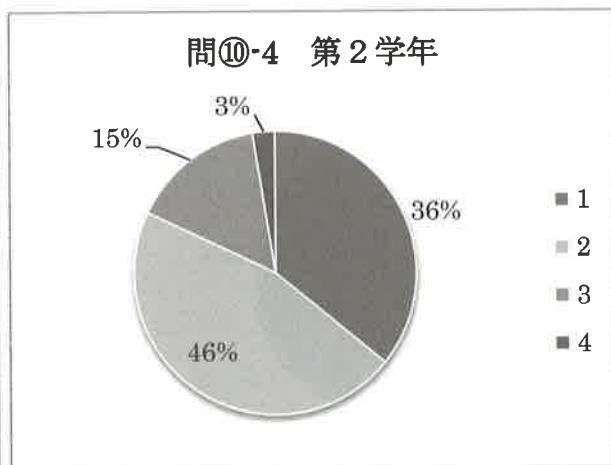


成果発表会アンケート

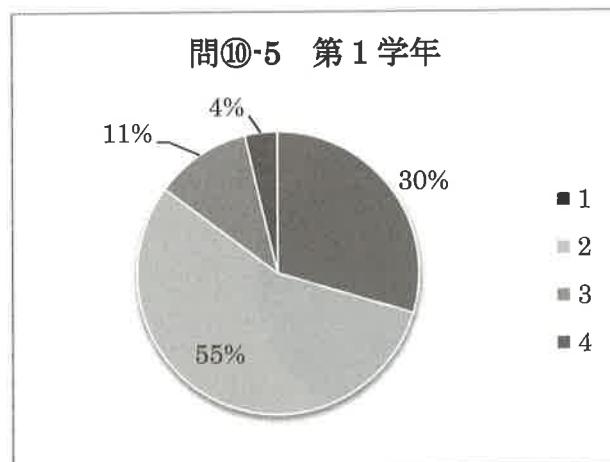
[図87]



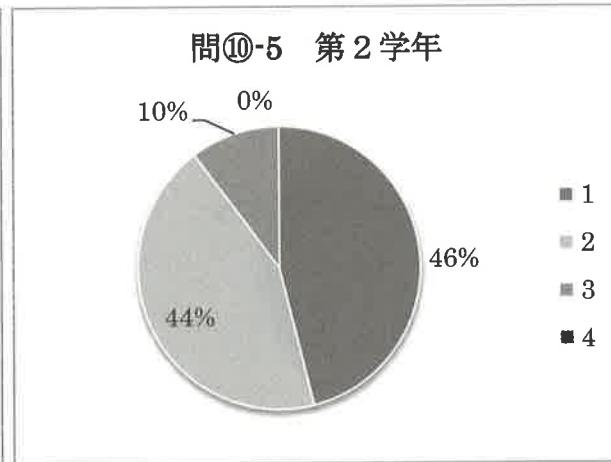
[図88]



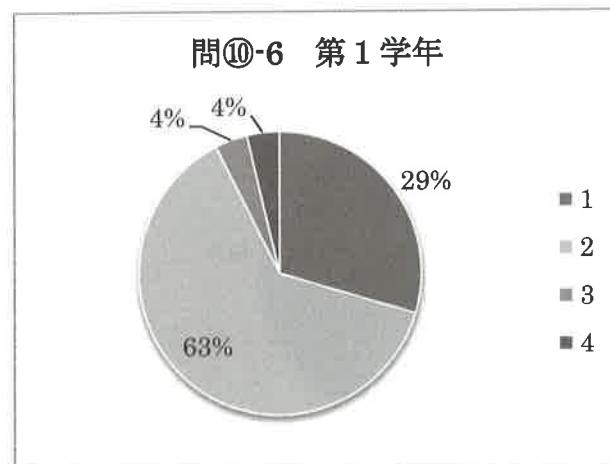
[図89]



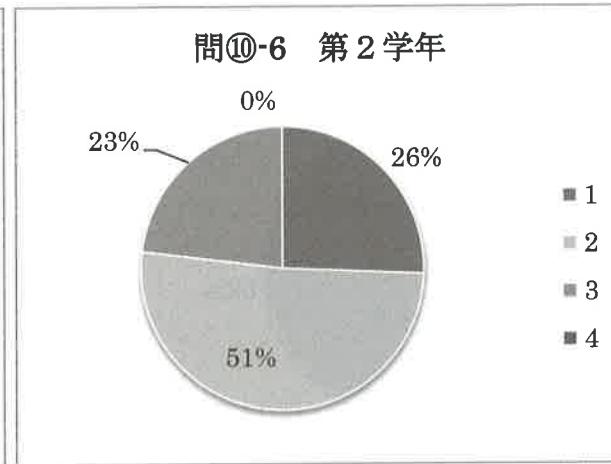
[図90]



[図91]

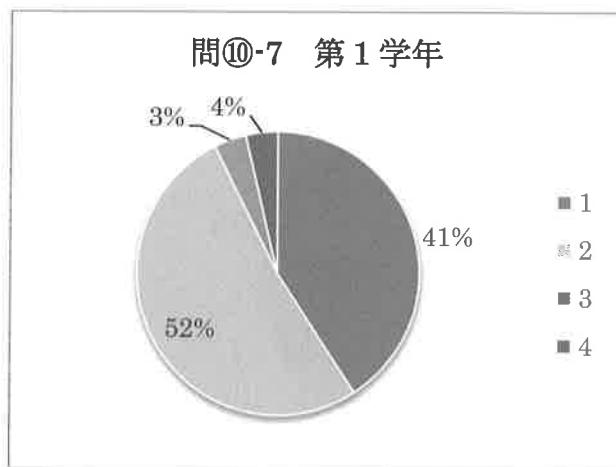


[図92]

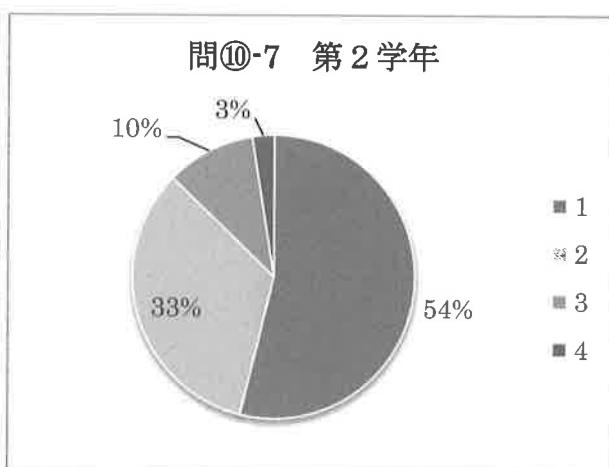


成果発表会アンケート

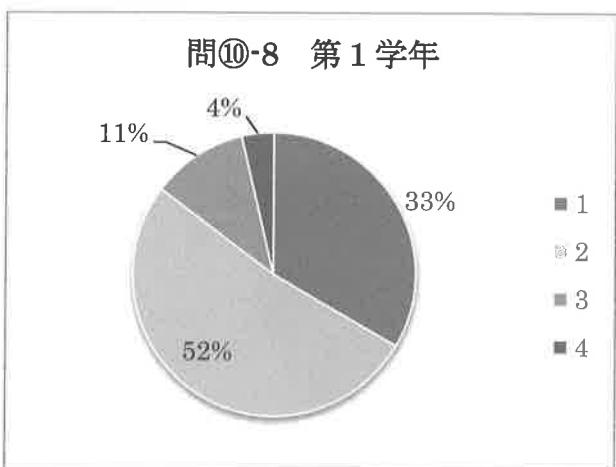
[図93]



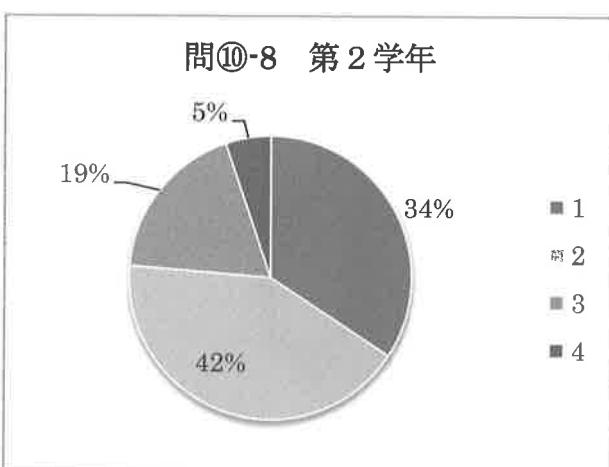
[図94]



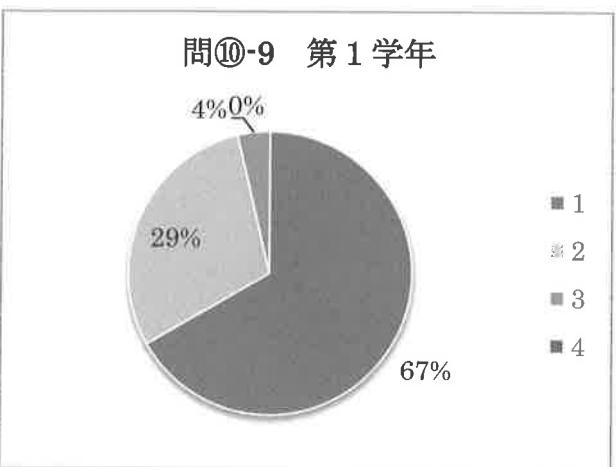
[図95]



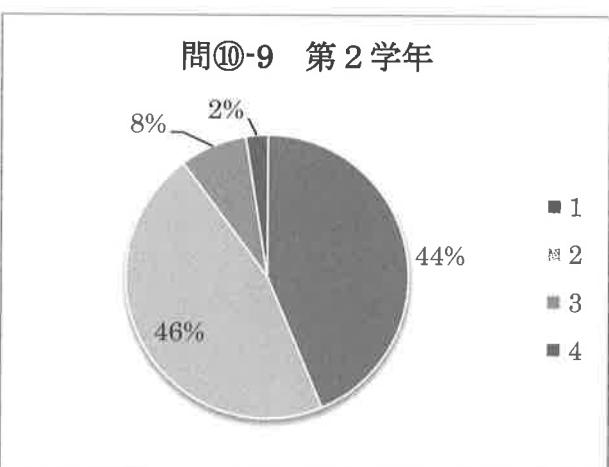
[図96]



[図97]

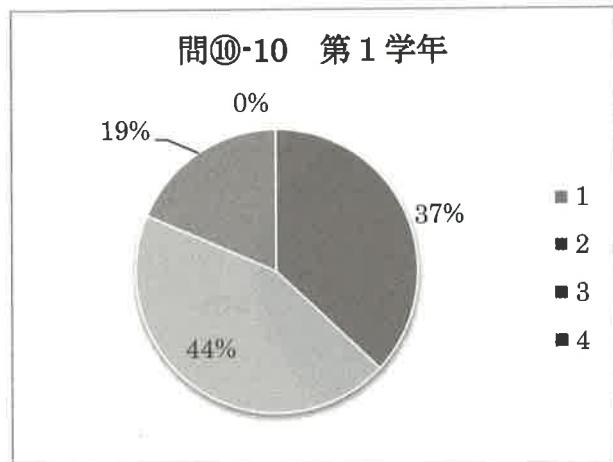


[図98]

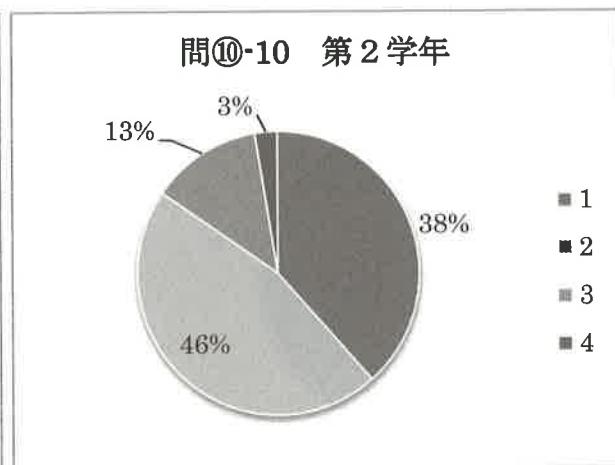


成果発表会アンケート

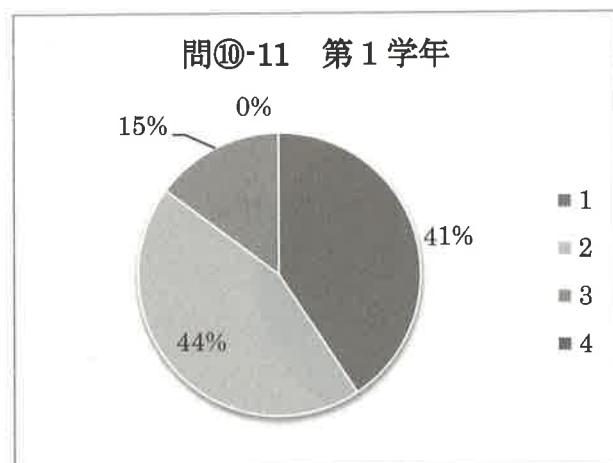
[図 9 9]



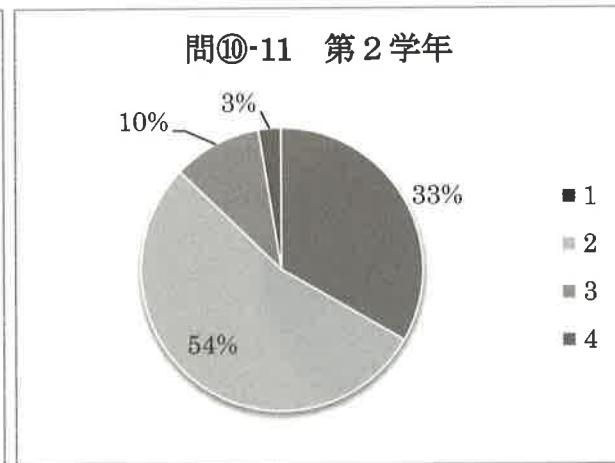
[図 1 0 0]



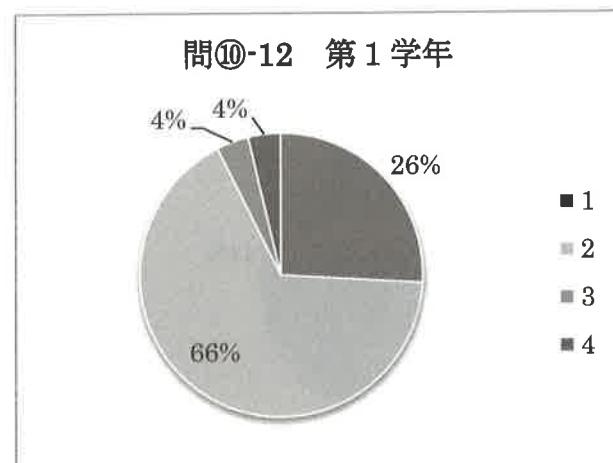
[図 1 0 1]



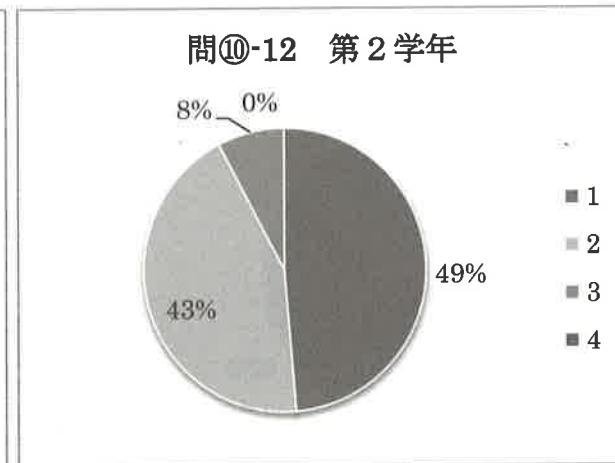
[図 1 0 2]



[図 1 0 3]

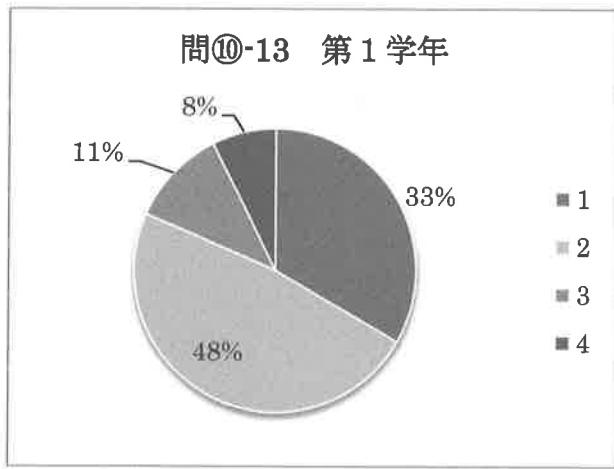


[図 1 0 4]

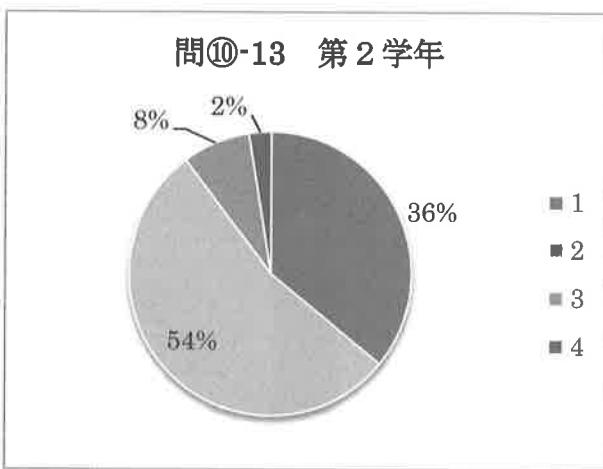


成果発表会アンケート

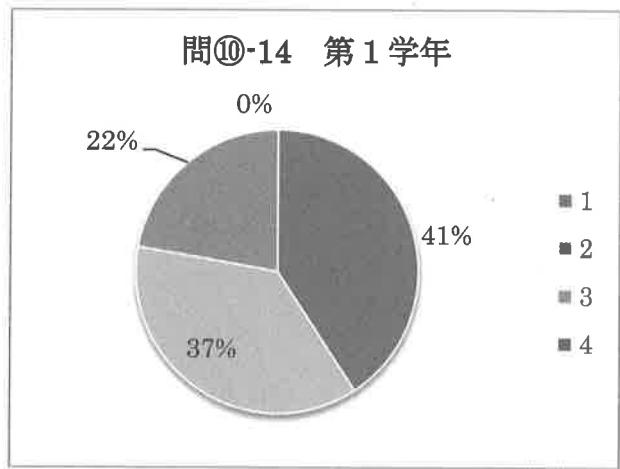
[図105]



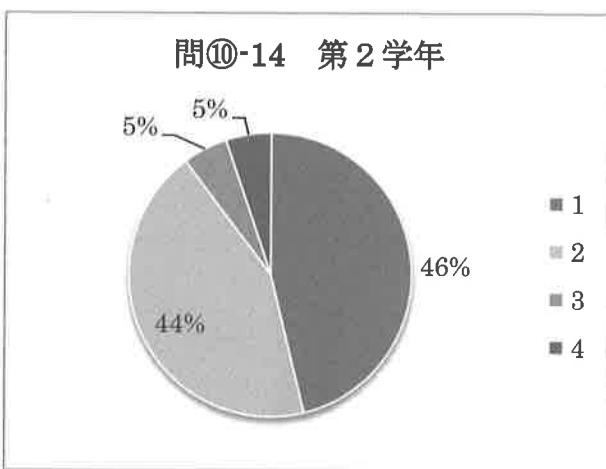
[図106]



[図107]



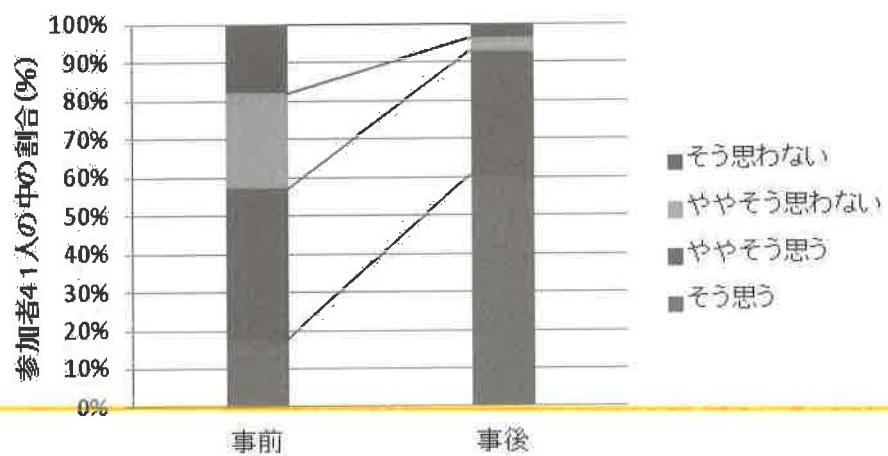
[図108]



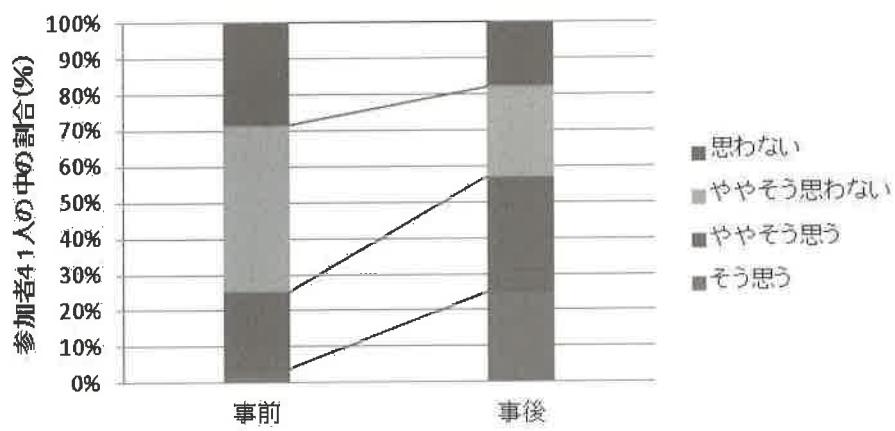
科学倫理講演会 行事別アンケート集計

SSH 報告書

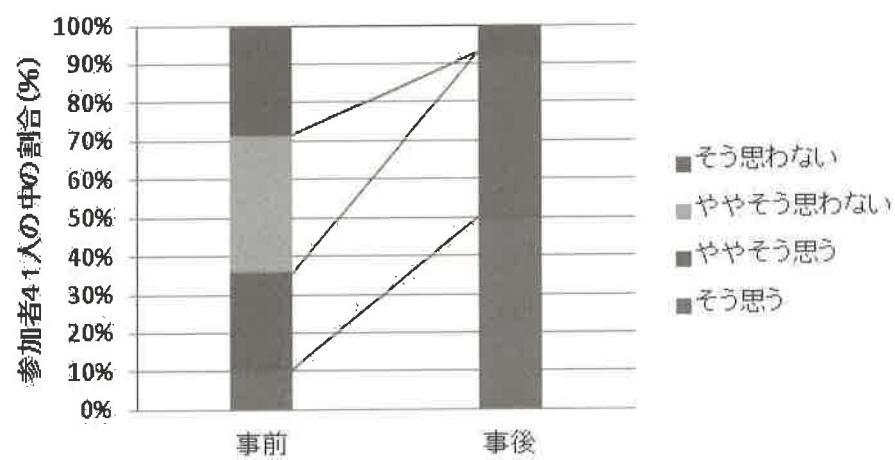
科学倫理が社会にとって重要



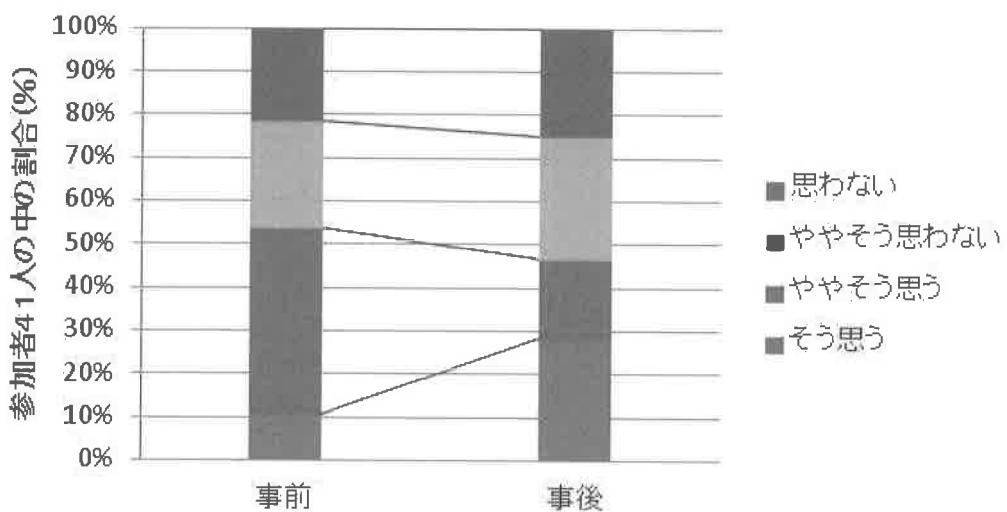
将来自分が技術者として倫理的に行動できる



科学倫理についてもっと考えるべき



科学者が倫理的に行動できないのは個人の問題



<記述抜粋>

この研修を受けてたくさんの事を学べたと思います。現代の地球にとって科学は、必要不可欠なものだと改めて思いました。しかし、科学が発展していく以上は、いろんな場面で危険や良くないことが起こってくることもわかりました。薬での事故、乗り物の事故、食べ物での事故、環境のこと、科学が発展するにつれ、マイナスの部分も大きくなっているんだなと思いました。

今日の研修で技術者は重要なことがわかり、理数科に来て良かったと思います。これから的事を考えてみると、たくさん勉強し、人とも関わり、尊敬できる人を見つけています。誰かの役に立てる、地球に関わりを持っていける人になれるよう頑張っていきたい。

僕は、森田先生に教えていただいた薬やビルの事件のような問題が、未来の自分にあるような気がします。そのとき、自分の未来より、相手の未来を考えられる人間になってしまえば、99人ではなく100人助けられる薬をきっと作ることができると思います。

ロケットの動画を見たときは映画のワンシーンかと思うほどショックでした。NASA がロケットをどうしても上げたい事情はわかったけれど、7人の命が失われてしまつてまで大切なものだったのでしょうか。専門家が失敗すると言っていたのに、発射を行つてしまふのは愚かだと思いました。今日の講演を聞いて、正しく社会に貢献できる人間になろうと思いました。

S&Hのまとめのアンケート

問A 学校設定科目「Science & Humanity」の、次の行事の印象はどうですか。

- 1 よかった 2 どちらかといえどよかったです 3 どちらかといえど悪かったです

- 問1 Science & Humanity 1学期の基礎実験
 問2 12/17 科学コミュニケーション研修(日本科学未来館)
 問3 5/8,9 フィールドワーク基礎(岡山大学 鈴木先生、美星天文台 總仁台長)
 問4 8/31 科学倫理講演会(近畿化学協会 森田氏)
 問5 10/29 科学プレゼンテーション研修(岡山大学 竹内先生)
 問6 7/28 英語でのプレゼンテーション研修(宇宙飛行士の英語の先生 Gary氏)
 問7 Science & Humanity 2学期ミニ課題研究
 問8 9/17 遺伝子組み換え実習(岡山大学 薬学部 大塚先生)
 問9 12/3 野鳥観察(日本野鳥の会 山崎氏)

4 悪かった

	1	2	3	4	肯定的な意見の割合(H22年度)	肯定的な意見の割合(H21年度)	肯定的な意見の割合(H20年度)
問1	26	11	3	0	93%	89%	92%
問2	13	23	3	0	92%	94%	95%
問3	27	12	1	0	98%	100%	100%
問4	10	27	3	0	93%	100%	91%
問5	10	26	4	0	90%	97%	
問6	27	11	1	1	95%	100%	97%
問7	29	8	3	0	93%	86%	92%
問8	23	16	1	0	98%	94%	100%
問9	17	20	2	0	95%	83%	96%

問B 学校設定科目「Science & Humanity」を振り返って自分自身の参加態度を自己評価してください。

- 1 よかった 2 どちらかといえどよかったです 3 どちらかといえど悪かったです 4 悪かった

- 問11 Science & Humanity 1学期の基礎実験
 問12 12/17 科学コミュニケーション研修(日本科学未来館)
 問13 5/8,9 フィールドワーク基礎(岡山大学 鈴木先生、美星天文台 總仁台長)
 問14 8/31 科学倫理講演会(近畿化学協会 森田氏)
 問15 10/29 科学プレゼンテーション研修(岡山大学 竹内先生)
 問16 7/28 英語でのプレゼンテーション研修(宇宙飛行士の英語の先生 Gary氏)
 問17 Science & Humanity 2学期ミニ課題研究
 問18 9/17 遺伝子組み換え実習(岡山大学 薬学部 大塚先生)
 問19 12/3 野鳥観察(日本野鳥の会 山崎氏)

4 悪かった

	1	2	3	4	肯定的な意見の割合(H22年度)	肯定的な意見の割合(H21年度)	肯定的な意見の割合(H20年度)
問11	23	16	1	0	98%	87%	86%
問12	15	23	1	0	97%	89%	91%
問13	23	15	2	0	95%	92%	94%
問14	9	27	4	0	90%	78%	88%
問15	10	27	3	0	93%	94%	
問16	20	16	4	0	90%	92%	94%
問17	23	15	2	0	95%	97%	86%
問18	23	16	1	0	98%	97%	94%
問19	20	18	1	0	97%	89%	86%

★問「Science & Humanity」を行ったことが、次にあげる項目について効果があったと思いますか？

- 1 効果があった 2 どちらかといえど効果があった
 3 どちらかといえど効果がなかった 4 効果がなかった

- テーマを見つける
 実験を深める
 データをまとめる
 研究を考察する

	1	2	3	4	肯定的な意見の割合(H22年度)	肯定的な意見の割合(H21年度)	肯定的な意見の割合(H20年度)
問21	17	19	4	0	90%	82%	
問22	21	19	0	0	100%	87%	
問23	20	17	2	1	93%	95%	
問24	21	19	0	0	100%	84%	

問25 総合的に判断して、学校設定科目「Science & Humanity」で勉強したことは、来年度の課題研究に役に立つと思いますか。

- 1 後に立つ 2 どちらかといえど後に立つ
 3 どちらかといえど後に立たない 4 後に立たない

	1	2	3	4	肯定的な意見の割合(H22年度)	肯定的な意見の割合(H21年度)	肯定的な意見の割合(H20年度)
問25	32	7	1	0	98%	95%	

◇SSH理数科教育課程(21年度入学生)

教科	科 目	標準単位	1年	2年	3年		計
					共通	選択	
国語	国語総合	4	5				4
	現代文	4		2	2		4
	古典	4		3	3	1▲	6, 7
地理	世界史A	2	2				2
	地理B	4		3☆	4☆	1★	7, 8
歴史	日本史B	4		3☆	4☆	1★	7, 8
公民	現代社会	2		#0	1		1
保健	体育	7~8	3	2	2		7
	保健(TSPP保健)	2	#0	1			1
芸術	音楽 I	2	2△				2△
	美術 I	2	2△				2△
	書道 I	2	2△				2△
英語	オーラルコミュニケーション I	2	2				2
	英語 I	3	4				4
	英語 II	4		2	2	1▼	4, 5
	リーディング	4		2	2		4
	ライティング	4		2	2		4
家庭	家庭基礎(TSPP家庭)	2		2			2
情報	情報A	2	#0, @0				0
普通科目単位数			計	18	19	18	0, 3
理数	理数数学 I	5~7	5				5
	理数数学 II	8~12	1	7	5		13
	理数数学探究	2~9				3●	0, 3
	理数物理(TSPP物理)	2~12	2	3◇	4◇		2, 9
	理数化学(TSPP化学)	2~12	2	3	4		9
	理数生物(TSPP生物)	2~12	2□	3◇	4◇		2, 9
	理数地学(TSPP地学)	2~12	2□				0, 2
	Hyper 数学入門	1	@1				1
専門科目単位数			計	16	15	13	0, 3
総合的な学習の時間				3	0	1	3
特別活動				3	1	1	3
合 計				35	35	36	106

・@, # 印がSSHにより増減する単位数。

・△, □, ☆, ◇, よりそれぞれ1科目選択

・●または(▲, ★, ▼)の選択

○2年現代社会(1単位)、1年保健(1単位)、情報A(1単位)を「Science & Humanity」(3単位)として行う。

○1年・2年総合的な学習(2単位)を名称変更により課題研究(Science Activity)(2単位)として行う。

○1年情報A(1単位)を「Hyper 数学入門」(1単位)として行う。

○3年英語 II(1単位)を名称変更により「Science Communications」(1単位)として行う。

◇SSH普通科教育課程(21年度入学生)

岡山県立玉島高等学校

教科	科 目	標準 単位	1年	2年		3年				計	
				文系	理系	文 I	文 II	理 I	理 II		
国語	国語総合	4	6							6	
	現代文	4		2	2	3	3	2	2	4,5	
	古典	4		4	3	4	4	3	3	6,8	
地理歴史	世界史A	2	2							2	
	世界史B	4		3		5▼	5▲			3,8	
	地理B	4		3■	3□	5▼	5▲	4★	4◆	0,7,8	
	日本史B	4		3■	3□	5▼	5▲	4★	4◆	0,7,8	
公民	現代社会	2	2							2	
	政治・経済	2				2				0,2	
数学	数学I	3	3							3	
	数学II	4	1	3	3	3	2		3	4,6,7	
	数学III	3			1			4		0,1,5	
	数学A	2	2							3	
	数学B	2		3	3	2	2		2	3,5	
	数学C	2						3		0,3	
理科	理科総合A (TSPP理科)	2	3							2	
	物理I	3			3○					0,3	
	物理II	3						5▽	5#, 1*	0,5,6	
	化学I	3		3●	3	4★	3◊			0,3, 6,7	
	化学II	3						4	4,1*	0,4,5	
	生物I	3		3●	3○	4★	3◊			0,3, 6,7	
	生物II	3						5▽	5#, 1*	0,5,6	
	保健	7~8	3	2	2	3	3	3	3	8	
保体	保健(TSPP保健)	2	1	1	1					2	
芸術	音楽I	2	2△	1△	1△					0,3	
	音楽II	2					4\$			0,4	
	美術I	2	2△	1△	1△					0,3	
	美術II	2					4\$			0,4	
	書道I	2	2△	1△	1△					0,3	
	書道II	2					4\$			0,4	
英語	オーラルコミュニケーションI (TSPP英語)	2	2							2	
	英語I	3	4							4	
	英語II	4		2	2	3	3	2	3	4,5	
	リーディング	4		2	2	3	3	2	2	4,5	
	ライティング	4		2	2	2	2	2	2	4	
家庭	家庭基礎(TSPP家庭)	2		2	2					2	
情報	情報A	2	2							2	
普通科目単位数			計	33	33	33	34	30,34	34	34	96, 100
体育	スポーツI	3~6						4\$			0,4
家庭	生活産業基礎	2~4						4\$			0,4
専門科目単位数			計					0,4			0,4
総合的な学習の時間			3	1	1	1	1	1	1	1	3
特別活動			3	1	1	1	1	1	1	1	3
合計			35	35	35	36	36	36	36	36	106

△, ▽, ○, □, ☆, ◇, ■, ★, ▼, ▲, ◆, #, \$, よりそれぞれ1科目選択
 ○理科総合A、保健、オーラルコミュニケーションI、家庭基礎は名称変更により各TSPP科目として行う。

◇SSH理数科教育課程(平成22年度、平成23年度入学生)

岡山県立玉島高等学校

教科	科 目	標準単位	1年	2年	3年		計
					共通	選択	
国語	国語総合	4	5				4
	現代文	4		2	2		4
	古典	4		3	3	1▲	6, 7
地理	世界史A	2	2				2
	地理B	4		3☆	4☆	1★	7, 8
歴史	日本史B	4		3☆	4☆	1★	7, 8
公民	現代社会	2		#0	1		1
保育	体育	7~8	3	2	2		7
	保健(TSPP保健)	2	#0	1			1
芸術	音楽 I	2	2△				2△
	美術 I	2	2△				2△
	書道 I	2	2△				2△
英語	オーラルコミュニケーション I	2					
	英語 I	3	6				6
	英語 II	4		2	2	1▼	4, 5
	リーディング	4		2	2		4
	ライティング	4		2	2		4
家庭	家庭基礎(TSPP家庭)	2		2			2
情報	情報C	2	#0, @0				0
普通科目単位数			計	18	19	18	0, 3
理数	理数数学 I	5~7	5				5
	理数数学 II	8~12	1	7	5		13
	理数数学探究	2~9				3●	0, 3
	理数物理(TSPP物理)	2~12	2	3◇	4◇		2, 9
	理数化学(TSPP化学)	2~12	2	3	4		9
	理数生物(TSPP生物)	2~12	2□	3◇	4◇		2, 9
	理数地学(TSPP地学)	2~12	2□				0, 2
	Hyper 数学入門	1	@1				1
専門科目単位数			計	16	15	13	0, 3
総合的な学習の時間				3	0	2	1
特別活動				3	1	1	3
合 計				35	35	36	106

・@, # 印がSSHにより増減する単位数。

・△, □, ☆, ◇, よりそれぞれ1科目選択

・●または(▲, ★, ▼)の選択

○2年現代社会(1単位)、1年保健(1単位)、情報A(1単位)を「Science & Humanity」(3単位)として行う。

○1年・2年総合的な学習(2単位)を名称変更により課題研究(Science Activity)(2単位)として行う。

○1年情報A(1単位)を「Hyper 数学入門」(1単位)として行う。

○3年英語 II(1単位)を名称変更により「Science Communications」(1単位)として行う。

◇SSH普通科教育課程(平成22年度、平成23年度入学生)

岡山県立玉島高等学校

教科	科 目	標準 単位	1年	2年		3年				計	
				文系	理系	文 I	文 II	理 I	理 II		
国語	国語総合	4	6							6	
	現代文	4		2	2	3	3	2	2	4, 5	
	古典	4		4	3	4	4	3	3	6, 8	
地理歴史	世界史A	2	2							2	
	世界史B	4		3		5▼	5▲			3, 8	
	地理B	4		3■	3□	5▼	5▲	4★	4◆	0, 7, 8	
	日本史B	4		3■	3□	5▼	5▲	4★	4◆	0, 7, 8	
公民	現代社会	2	2							2	
	倫理	2				2				0, 2	
数学	数学I	3	3							3	
	数学II	4	1	3	3	3	2		3	4, 6, 7	
	数学III	3			1			4		0, 1, 5	
	数学A	2	2							3	
	数学B	2		3	3	2	2		2	3, 5	
	数学C	2						3		0, 3	
理科	理科総合A (TSPP理科)	2	3							2	
	物理I	3			3○					0, 3	
	物理II	3						5▽	5#, 1*	0, 5, 6	
	化学I	3		3●	3	4★	3◇			0, 3, 6, 7	
	化学II	3						4	4, 1*	0, 4, 5	
	生物I	3		3●	3○	4★	3◇			0, 3, 6, 7	
	生物II	3						5▽	5#, 1*	0, 5, 6	
	保健	7~8	3	2	2	3	3	3	3	8	
芸術	体育	2	1	1	1					2	
	音楽I	2	2△	1△	1△					0, 3	
	音楽II	2					4\$			0, 4	
	美術I	2	2△	1△	1△					0, 3	
	美術II	2					4\$			0, 4	
	書道I	2	2△	1△	1△					0, 3	
英語	書道II	2					4\$			0, 4	
	オーラルコミュニケーションI	2									
	英語I (TSPP英語)	3	6							6	
	英語II	4		2	2	3	3	2	3	4, 5	
	リーディング	4		2	2	3	3	2	2	4, 5	
家庭	ライティング	4		2	2	2	2	2	2	4	
	家庭基礎 (TSPP家庭)	2		2	2					2	
	情報C	2	2							2	
普通科目単位数			計	33	33	33	34	30, 34	34	34	96, 100
体育	スポーツI	3~6						4\$			0, 4
家庭	生活産業基礎	2~4						4\$			0, 4
専門科目単位数			計					0, 4			0, 4
総合的な学習の時間			3	1	1	1	1	1	1	1	3
特別活動			3	1	1	1	1	1	1	1	3
合計				35	35	35	36	36	36	36	106

・△, ▽, ○, □, ☆, ◇, ●, ■, ★, ▼, ▲, ◆, #, \$, よりそれぞれ1科目選択

○理科総合A、保健、オーラルコミュニケーションI、家庭基礎は名称変更により各TSPP科目として行う。

平成23年度 「Hyper 数学入門」 実施予定授業一覧

回	実施日		セクション	項目		内容	備考
1	3月	27日	数学的見方の育成	数学史	表現	調べ学習・レポート(感想文)作成	「世にも美しい数学 1日」
2	4月	18日	数学的見方の育成	評価	問題読解	今後の予定、意識アンケート、数学講演会基礎知識	
3	4月	25日	数学的見方の育成	問題読解	表現	「ツッコミ上手のすすめ」	言語技術について
4	5月	2日	数学講演会	問題設定		数学と学習に関する講演会「学校で何を学ぶか」岡山理科大学 州脇 史朗 教授	
5	5月	9日	数学講演会	問題設定		数学と学習に関する講演会「学校で何を学ぶか」岡山理科大学 州脇 史朗 教授	5月2日に振り替え
6	5月	16日	科学コミュニケーション	問題解決	表現	言葉による図形の表現	班別活動
7	5月	30日	スーパーゼミ I	問題解決	表現	接続および規則性や整合性を重視する態度を育成する取組(数列、数の大小、方程式、数学オリンピック)	4グループ展開
8	6月	6日	スーパーゼミ I	問題解決	表現	接続および規則性や整合性を重視する態度を育成する取組(数列、数の大小、方程式、数学オリンピック)	4グループ展開
9	6月	13日	スーパーゼミ I	問題解決	表現	接続および規則性や整合性を重視する態度を育成する取組(数列、数の大小、方程式、数学オリンピック)	4グループ展開
10	6月	20日	スーパーゼミ I	問題解決	表現	接続および規則性や整合性を重視する態度を育成する取組(数列、数の大小、方程式、数学オリンピック)	4グループ展開
11	6月	27日	スーパーゼミ II	問題設定	問題解決	データの取り扱い	コンピュータルーム
12	7月	11日	スーパーゼミ II	問題設定	問題解決	グラフと相関について	コンピュータルーム
13-20			スーパーゼミ	問題設定		スーパーゼミ I の復習、来年度課題研究について文化祭での発表に向けての調べ学習	夏期休業中
21	9月	12日	スーパーゼミ III	問題読解	問題解決	接続および規則性や整合性を重視する態度を育成する取組(合同式、複素数、数列、2次関数(未定))	4グループ展開、2回続き
22	9月	26日	スーパーゼミ III	問題読解	問題解決	接続および規則性や整合性を重視する態度を育成する取組(合同式、複素数、数列、2次関数(未定))	4グループ展開、2回続き
23	10月	3日	スーパーゼミ III	問題読解	問題解決	接続および規則性や整合性を重視する態度を育成する取組(合同式、複素数、数列、2次関数(未定))	4グループ展開、2回続き
24	10月	24日	スーパーゼミ III	問題読解	問題解決	接続および規則性や整合性を重視する態度を育成する取組(合同式、複素数、数列、2次関数(未定))	4グループ展開、2回続き
25	10月	31日	スーパーゼミ III	問題読解	問題解決	接続および規則性や整合性を重視する態度を育成する取組(合同式、複素数、数列、2次関数(未定))	4グループ展開、2回続き
26	11月	7日	スーパーゼミ III	問題読解	問題解決	接続および規則性や整合性を重視する態度を育成する取組(合同式、複素数、数列、2次関数(未定))	4グループ展開、2回続き
27	11月	14日	スーパーゼミ III	問題読解	問題解決	接続および規則性や整合性を重視する態度を育成する取組(合同式、複素数、数列、2次関数(未定))	4グループ展開、2回続き
28	11月	21日	スーパーゼミ III	問題読解	問題解決	接続および規則性や整合性を重視する態度を育成する取組(合同式、複素数、数列、2次関数(未定))	4グループ展開、2回続き
29	11月	30日	スーパーゼミ II	問題設定	問題解決	誤差について	コンピュータルーム
30	12月	19日	スーパーゼミ II	問題設定	問題解決	有意水準について	コンピュータルーム
31	1月	16日	数学試合	問題設定		数学試合のやり方(班分け、担当分け、範囲(場合の数)発表、調べ学習)	
32	1月	23日	数学試合	問題設定		問題作成	班毎に1問ずつ提出
33	1月	30日	数学試合	問題設定		班対抗で解く	他班のものを班毎に
34	2月	6日	数学試合	問題設定		班対抗で解く	他班のものを班毎に
35	2月	13日	数学試合	問題解決	表現	採点基準の発表、採点発表	
36	2月	20日	数学試合	問題解決	表現	採点基準の発表、採点発表、評価アンケート	
37	2月	27日	評価のための調査	評価		学年末考査	
38	3月	5日	数学的見方の育成	評価	問題設定	アンケート・感想、来年度課題研究について文化祭での発表に向けての調べ学習	数学試合の表彰を行う、個別指導
39	3月	12日	数学的見方の育成				

The Measurement of the Vitamin C Content of Goyas, Bitter Melons

Okayama Tamasima High school, Kumiko Ariwa

<Abstract>

We examine the increase and decrease of vitamin C content, depending on the cooking times and the cooking temperature.

When we put bitter melons which we cooked at 100°C into the solution, the amount of vitamin C increased when over a minute passed.

We thought it didn't show the correct results, because the temperature is too high to cook.

Next, when we put bitter melons which we cooked at 80°C into the solution, the amount of vitamin C increased when over a minute passed.

This is because the amount of white parts we couldn't get rid of was different in each experiment. We made an experiment with green peppers, too, to compare with.

Vitamin C content of green peppers decreased as the time passed.

So, we used the solution of goya so that the amount of white parts can be the same.

When we test them at 80°C, the amount of vitamin C increased when over three minutes passed

<Motive>

At first, we intended to examine the vitamin C content of various foods. But, while we studied them, we found the vitamin C content of bitter melons is able to resist heating for a short time, which is different from other vegetables.

That is why we wondered if there are differences between bitter melons and other foods. So we decided to examine the features of vitamin C content of bitter melons.

<Purpose>

To titrate the vitamin C content of a bitter melon by redox titration.
To examine the differences in the vitamin C content between a crude bitter melon and a cooked one.

<Hypothesis>

The higher temperature we cook bitter melons at, the less vitamin C content of the bitter melons will be.

The amount of vitamin C does not decrease if we cook for only a minute

<Method>

① Preparation: Measure 1 gram of bitter melons and crunch it. Add 4ml of 5% metaphoric acid (HPO_3) and 5ml of deionized water. Stir them and add 50ml deionized water. Filtrate and dilute them into 100 ml volumetric flask.

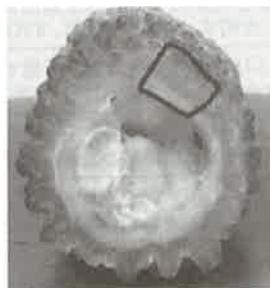
② Add 5.00ml of ①, 10.00ml of 1% metaphoric acid (HPO_3), 5.00ml of 0.100mol/l potassium iodide (KI) and a few drops of soluble starch.

③ The point that has slightly turned purple is considered as the point of neutralization.

④ Calculate the amount of Vitamin C:
 $(mg/100ml) = 52.8 \times R/V$

The volume of the sample = V ml

The amount of KIO₃ titration = R ml



◆ Experiment I Change the cooking temperature

Measure bitter melons at 50°C and 100 °C soaked in the thermostatic bath. These are soaked for 5 minutes.

Also measure them at a normal temperature (34.0°C).

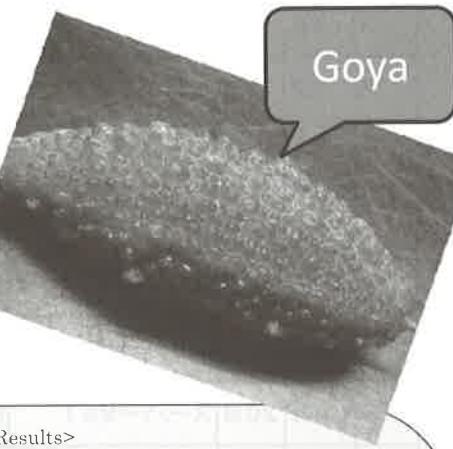
◆ Experiment II Change the cooking times.

A) Measure them after cooking for a minute and three minutes at 100°C in the thermostatic bath. Also measure them at a normal temperature(27.3°C).

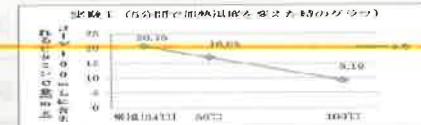
B) Measure them after cooking for a minute and three minutes at 80°C in the thermostatic bath. And, to compare with, measure green peppers, too.

◆ Experiment III

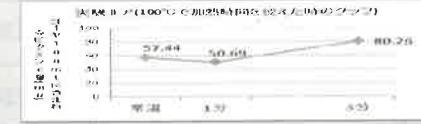
We used the solution of goya, bitter melons so that the amount of white parts can be the same.



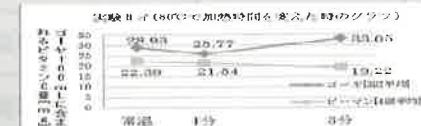
<The Experiment Results>



The higher temperature we cooked bitter melons at, the less the vitamin C was.



The more amount of vitamin C was contained in the solution we cooked for three minutes than the one we didn't cook,



The more amount of vitamin C was contained in the solution we cooked for three minutes than the one we didn't cook.



The amount of vitamin C continued decreasing to the point of three minutes. The amount of vitamin C tends to decrease.

<Consideration>

Experiment I

The higher temperature we cook bitter melons at, the less the vitamin C content of bitter melons will be.

Experiment II

A) As the temperature 100°C which we fixed is considered too high, it didn't show correct results.

B) The amount of vitamin C increased when we cooked for three minutes. We suppose this is shy the ratio of a placenta to a fruit was different. The vitamin C content of green peppers decreased, as we had expected.

Experiment III

We thought this is why we recognized the decrease of the vitamin C to the point of three minutes, but we recognized the increase of something different from the vitamin C after the three minutes passed.

<Outlook>

- To cook only vitamin C.
- To extract the Momordicin (the bitter components of bitter melons)
- To examine other foods to compare with bitter melons.
- To examine it using the different methods from ones we had used.

Calcium vitamin teiryou jikken (the measurement of the calcium and vitamin), syounen sinbun sha, 1992.

第2部 コアSSHに関する実施報告書

第1章 コアSSHの概要

平成 23 年度コアSSH実施報告【地域の中核的拠点形成】(要約)

① 研究テーマ

岡山県立玉島高等学校における、「地域における、科学技術・理科・数学に意欲や才能のある生徒を伸ばすための、科学系部活動の活性化をすすめる取り組み、及び、科学研究コンテストにつながる活動の指導法」の研究開発

② 研究開発の概要

岡山県内には、5校のSSH校があり、理数に意欲や能力の高い生徒のため、課題研究を軸とした教育プログラムや教材等を開発し、その育成にあたっている。一方で、一般的普通科高校にも同様の生徒が多数在籍しており、科学系の部・同好会において、その能力を伸ばしてきたが、最近ではその活動が低調化してきている。そこで、本校を中心に、地域の中核として科学教育を牽引する組織「児童生徒の科学研究協議会（岡山）」により、地域の科学教育推進に取り組んだ。主な取り組みとして、科学部等における研究活動支援として、研究機関と連携した合宿型の研修会を行った。また、誰もが参加できる研究発表会を開催し活躍の場を提供した。また、学校対抗の科学団体競技会を開催し、科学系部活動の活性化と仲間意識の醸成を図り成果をあげた。

③ 平成 23 年度実施規模

岡山県内外の高等学校科学部の生徒、および、連携校の生徒、教員を対象として実施する。

④ 研究開発の内容

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 地域の科学教育活動推進のための拠点の形成

玉島高等学校を中心とし、県内の課題研究に取り組むSSH校、理数科・理数コース設置校による、地域の科学教育活動の推進を協議する場「児童生徒の科学研究協議会（岡山）」を設立し、協議を行った。

(2) 科学競技会を通した科学的な興味関心の育成、及び、科学部等の活性化

【学校対抗科学団体競技会「第2回サイエンスチャレンジ岡山」の開催】

・学校対抗の科学競技会における競技種目の開発と実施

昨年度の第1回大会で実施した種目を発展させた競技（筆記競技、科学コミュニケーション競技、生物分野観察実験競技、工学分野実技競技）に加え、物理分野実験競技を新たに開発・実施した。

(3) 科学研究活動を通した科学部等の継続的取り組みの支援

【合宿型科学研究実践プログラムの実施】

昨年度、研究活動支援のための研修会を実施したが、各学校の行事予定が異なり、各校から継続して生徒が参加することが困難であったことから、今年度は、合宿型の科学研究活動支援を行った。

・「サイエンスキャンプ in 西表」の実施

県内の科学系部等の生徒を公募し、琉球大学熱帯生物圏研究センター西表研究施設との連携により、事前研修・サイエンスキャンプ・事後研修・研究発表会からなる、3泊4

日のサイエンスキャンプを実施した。

【研究成果発表による活躍の場の提供】

誰もが参加できる研究成果発表会「OKAYAMA Young Scientist & Engineering Fair(OYSEF)」を開催し、県内外の高校生によるポスター発表・タブレット発表を行った。加えて、大学・研究機関等による高校生に対する研究紹介ブース発表を取り入れた。

(4) 他地域との交流

【科学研究発表会に関する、他地域への派遣と招聘】

- ・OYSEF に、他県の高校生を招聘し、科学研究発表を通じた交流を実施した。
- ・サイエンスフェア in 兵庫に、岡山県内の高校生を派遣し、科学研究発表を通じた交流を実施した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

(1) 地域の科学教育活動推進のための拠点の形成

岡山県内のSSH校5校に加え、理数科設置校1校と理数コース設置校1校、計7校による「児童生徒の科学研究協議会（岡山）」を年3回開催し、岡山県における効果的な科学教育推進について協議し、コアSSH事業として実施した。

(2) 科学競技会を通じた科学的な興味関心の育成、及び、科学部等の活性化

学校対抗科学団体競技会「サイエンスチャレンジ岡山 2011」には、14校23チーム221名の参加があり、3校5チーム61名の参加増がみられた。競技種目は、昨年度の競技をベースに難易度を高めた4種目に加え、新たに物理実験競技「風力発電」を開発実施し、5種目により総合順位を競った。アンケート調査から、参加生徒の9割以上が「参加して楽しかった」、「科学技術に興味関心が高い仲間がいる」と回答した。また、参加教員の、ほぼ10割が「来年度も参加させたい」と感じ、大会への準備段階で生徒に、「粘り強く取り組む姿勢」、「創意工夫しようとする態度」、「協調性」、「理数の学習意欲」において、変容があったと感じている。

(3) 科学研究活動を通じた科学部等の継続的取り組みの支援

- ・科学部等における研究活動の支援をねらい、琉球大学と連携した「サイエンスキャンプ in 西表」を実施した。県内の高校から公募した結果、6倍を超える応募があった。3泊4日の野外調査を行い、調査結果をまとめ、OYSEFにおいて研究発表を行った。
- ・科学研究発表会 OYSEF2011 には、24校94本約300名の参加があり、10校45本約120名の参加増がみられた。高校生の研究発表には、アドバイスカードによる研究に対する指導助言を行い、加えて、審査・表彰による活躍の場を提供した。新たな取り組みとして、大学・研究機関等が高校生に対し研究紹介を行うブース発表を取り入れ、理系研究分野紹介を通じた高大接続を試行した。参加生徒のアンケート自由記述から、この大学等によるブース発表の導入はとても好評であることが分かった。

(4) 他地域との交流

OYSEF2011において、他県から3県11校の発表を受け入れるとともに、他県の研究発表会「サイエンスフェア in 兵庫」に、岡山県から2校の発表を派遣し、科学研究発表を通じた交流を行った。

平成23年度コアSSHの成果と課題【地域の中核的拠点形成】

(1) 研究開発の成果**(1) 地域の科学教育活動推進のための拠点の形成**

今年度、岡山県内のSSH校である岡山一宮高校がコアSSH「海外の理数教育重点校との連携」に採択され、韓国の高校との交流が企画されている。また、清心女子高校でも、全国のSSH校を対象とする科学研究発表会「集まれ！理系女子」が企画されている。「児童生徒の科学研究協議会（岡山）」において、これらのSSH事業を含め、広い視点からの協議が行われ、地域の科学教育推進拠点となる組織として有効に機能した。

(2) 科学競技会を通した科学的な興味関心の育成、及び、科学部等の活性化

学校対抗科学団体競技会「サイエンスチャレンジ岡山」参加校の半数以上が、これまで科学系イベントに参加してこなかった学校であった。また、参加生徒の5割弱が、これまでに科学イベントにほとんど参加していない生徒であり、理数に意欲・関心の高い生徒の活躍の場の裾野拡大に大きく役立っていると考えられる。

今年度の科学競技会は、昨年度の8種目から5種目へ競技種目を減らすことで、1種目あたりの競技時間を確保し、より深い内容の実験実習競技を行った。昨年度の競技をベースに難易度を高めて実施した競技については、事前の準備や対策が十分に行われ、より質の高い競技になる傾向があった。工学競技「うどんタワー」では、荷重を軟式野球ボールから500mLペットボトルに変え重くしたにもかかわらず、1mを越えるタワーの数が3倍もでき大変な盛り上がりを見せた。このことから、条件を変え継続して実施できる競技の開発が重要であることが分かった。参加生徒のアンケート自由記述から、新しい種目は、新たに参加した生徒が、経験校と同条件で競える種目と捉えていることから、既存の種目と新しい種目の両方を取り入れることが必要であることが分かった。また、競技内容を事前公開することで、各校における事前の準備や対策が可能となり、科学部等の活動の活性化につながるとともに、大会の盛り上がりにつながることが分かった。これらのことは、「科学の甲子園」全国大会において重要な知見となると考えられる。

(3) 科学研究活動を通した科学部等の継続的取り組みの支援

活動が低調な傾向にある科学部における研究活動の支援として、各校の生徒が共同で調査研究にあたる「サイエンスキャンプ in 西表」を研究機関と連携して3つのプログラムを開発し研修を企画した。県内の高校生から公募した結果、6倍を超える応募があり、研修内容が高校生にとって魅力あるプログラムであると考えられる。単に参加するだけでなく、事前研修、事後研修、発表会を組み合わせることで、一連の研究活動の流れを経験させ、研修後の継続した研究活動につなげることもねらいとした。

岡山県内では、理数科やSSH校の生徒が研究発表する機会は多く提供されているが、誰もが参加できる規模の大きな科学研究発表会は無かった。参加生徒のアンケート調査から、「発表会に参加して楽しかった」92.8%、「多くの仲間がいる」96.6%、「また参加したい」88.5%と肯定的な回答が多くみられた。また、昨年度から実施しているiPadを使ったタブレット発表についても、「面白い、先進的、カッコいい、楽しい、

手軽」と、良いイメージが9割以上を占め、新しい研究発表の形態として定着してきている。今年度の新たな取り組みとして、大学・研究機関等が高校生に対して科学研究分野を紹介するブース発表を導入した。京都大学、大阪教育大学、広島大学、関西学院大学、岡山大学、岡山県環境保健センター等、20ブースが参加した。大勢の高校生が押しかけ、意欲的な研究者との対話が多くみられた。参加生徒のアンケート自由記述からは、大学等の研究紹介ブース発表を評価する回答が多く、新しい高大接続の形態の1つとして機能していると考えられる。

(4) 他地域との交流

科学研究発表会「OYSEF2011」において、今年度は県外からの発表も受け入れ、鹿児島県、山口県、兵庫県から9校の参加があった。その中には、ISEF 参加の研究やJSECで全国発表となった研究もあり、質の高い研究意欲の高い生徒の研究発表を聞くことは、多くの生徒の研究活動への意欲につながったと考えられる。また、他県の科学研究発表会「サイエンスフェア in 兵庫」に、岡山県内から2校3本が参加し、研究発表による交流を行った。大規模な大会における発表を経験し、楽しく交流しただけでなく、研究活動に関する自信を深める機会となったと考えられる。

② 研究開発の課題

(1) 地域の科学教育活動推進のための拠点の形成

今年度でコアSSHの指定が切れるが、「児童生徒の科学研究協議会（岡山）」は、地域の科学教育推進の協議の場として来年度以降も継続する計画である。これまでには、高校教員の視点から協議されてきたが、小中学校の教員や大学の教員、企業・NPO等、より幅広い視点から地域の科学教育の推進を協議することが求められる。

(2) 科学競技会を通した科学的な興味関心の育成、及び、科学部等の活性化

今年度でコアSSHの指定が切れるため、学校対抗科学団体競技会「サイエンスチャレンジ岡山」は、「科学の甲子園」全国大会岡山県予選会として、県教育委員会主導の新たな組織へ引き継がれ実施していくことになる。より魅力的な大会となるよう、これまでに蓄積してきたノウハウを継承することが重要である。

(3) 科学研究活動を通した科学部等の継続的取り組みの支援

今年度でコアSSHの指定が切れるため、予算面で、同規模のサイエンスキャンプや科学研究発表会の開催は難しい。サイエンスキャンプは、校内の生徒を対象として実施し、効果的な事例として普及していくことが重要である。誰もが参加できる科学研究発表会は、地域において重要であり、大学・研究機関等のブース発表を併設した発表会の役割は大きい。大学等との連携による開催や、既存の県内理数科課題研究合同発表会の一般参加枠の設定等、開催の方向性を模索していくことが必要である。

(4) 他地域との交流

各県において、高校生の科学研究発表会や研究活動の支援の状況は様々である。県によっては、研究発表の機会がほとんど提供されていない状況もある。他地域の高校生との研究発表を通した交流は、こうした生徒に発表の機会を提供することにもつながる。各県のSSH校や理数科設置校等が中心となり、自然科学系の学会等との連携による発表の場の提供や、新たなしきみの開発が求められる。

第2章 研究テーマと実践及び実践計画の内容

第1節 研究テーマ 地域の科学教育活動推進の中核となる組織の設立

科学技術、理科、数学に意欲や才能のある生徒を伸ばすための、科学コンテストにつながる指導法の普及と科学系部活動の活性化を目指す取り組みの研究開発を行うための核となる組織の設立。

○研究開発の経緯と内容

これまで、岡山県内の理数科設置校4校（岡山県立岡山一宮高等学校（SSH）、岡山県立倉敷天城高等学校（SSH）、岡山県立玉島高等学校（SSH）、岡山県立津山高等学校）により地域の理数科教育の推進が行われてきた。コアSSH地域の中核的拠点形成では、これに加え、県内で課題研究に取り組んでいる理数系コース設置校3校（岡山県立総社高等学校、ノートルダム清心学園清心女子高等学校（SSH）、金光学園中学高等学校）を加えた、全7校により「児童生徒の科学研究協議会（岡山）」を設立し、より広い視点から地域の科学教育推進に関して、昨年度年4回、本年度年3回の協議を行った。

○実施の効果とその評価および課題と方向性

岡山県内には、4校の理数科設置校があり、平成12年度より合同の課題研究発表会等を行い、地域の理数科教育の推進が行われてきた。しかし、一般の普通科にいる理数に意欲や能力の高い生徒には、その能力を伸ばす機会が提供されていなかった。コアSSH地域の中核的拠点形成では、より広い視点で地域の科学教育の推進について、年4回の協議を行うことができた。しかし、この協議会は高校教員だけで構成されているため、次年度以降には、小中学校、高等専門学校、大学、企業、NPO等の関係者を含めて科学教育の推進について議論していく必要がある。

第2節 研究テーマ 科学コンテストにつながる科学研究活動の支援

科学研究活動を通して、地域における児童生徒の、科学技術に関する意欲・能力を高めるための支援と研究成果の発表の場を提供する。

○研究開発の経緯と内容

これまで、岡山県内の理数科やSSH校の生徒には、科学研究活動に対する指導助言や発表の場が提供してきた。しかし、他の普通科高校の生徒には十分な指導や発表の機会は極めて少なかった。そのため、誰もが参加できる科学研究に関する指導および発表の場を企画した。

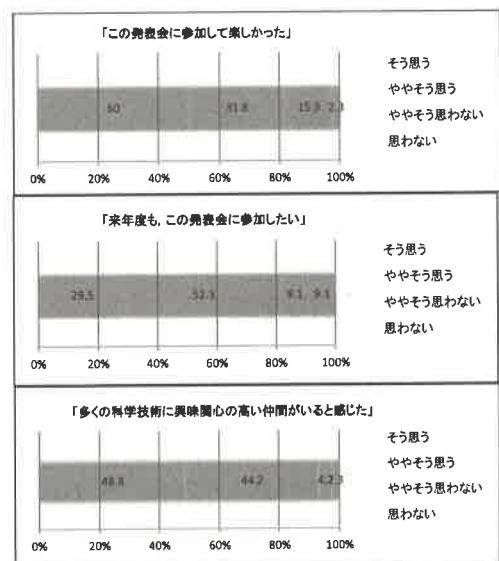
○サイエンスキャンプ in 西表

沖縄県西表島において生物多様性の体験と取材、発表の一連の探究的活動を実施する。

○科学研究発表会「OKAYAMA Young Scientist & Engineering Fair」

仮説：誰もが参加できる研究発表会を開催し、審査を通して指導助言することで研究活動に対する支援を行い、研究発表を通じた交流を通して仲間意識を醸成し、研究活動に関する意欲の向上を図る。

○科学研究発表会「OKAYAMA Young Scientist & Engineering Fair」に参加した生徒の意識は、「この発表会に参加して楽しかった」に肯定的な回答が81.8%、「多くの科学技術に興味関心の高い仲間がいる」と



感じた」に肯定的な回答が93%、「来年度も、この発表会に参加したい」に肯定的な回答が81.8%であった。

第3節 研究テーマ 継続的な科学系部活動の活性化

学校対抗の科学団体競技会を開発・実施することにより、理数に意欲や能力の高い生徒の活躍の場である科学部の活性化を図り、その裾野の拡大と能力の育成を行う。

○研究開発の経緯と内容

米国では、学校対抗の科学競技の団体戦「サイエンスオリンピアド」が、20万人の中高生を対象として行われ、科学技術に意欲や能力の高い生徒の裾野拡大と能力の育成が行われているが、日本においては同様の大会は実施されていない。そこで、勝敗のはっきりとした科学団体競技を開発し、学校対抗のイベント性の高い競技会を開催することで、継続的な科学系部活動の活性化を図る。

○学校対抗科学団体競技会「サイエンスチャレンジ」

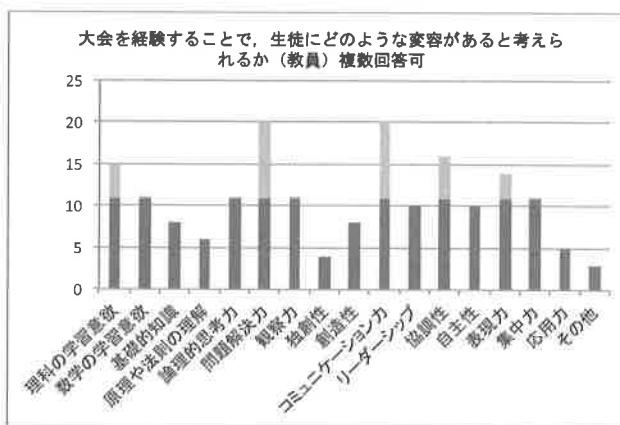
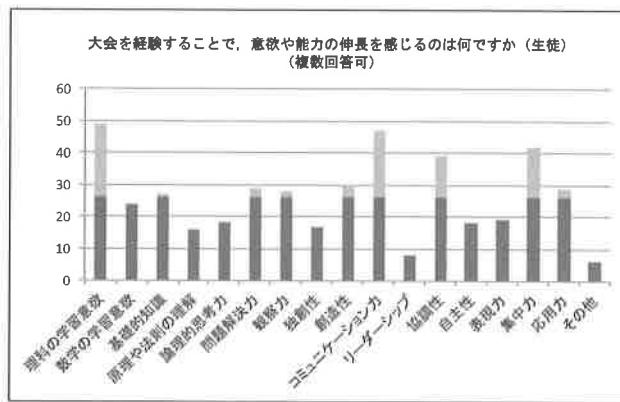
仮説：楽しく華やかなイベント性の高い学校対抗の科学団体競技会を実施することで、活動が低調化している科学系部活動を継続的に活性化し、理数に意欲や能力の高い生徒の活躍の場を提供する。

○実施の効果とその評価および課題と方向性

「この大会に参加して楽しかった」に肯定的な回答をした生徒は約9割、「来年度も参加したい」に、肯定的な回答をした生徒は約7割、「多くの科学技術に興味関心の高い仲間がいると感じた」に肯定的な回答をした生徒は約9割と、この大会は、生徒にとって楽しく魅力的であり、科学技術に興味関心が高い生徒が集い仲間意識を醸成する場として機能していると考えられる。また、関係した教員が「来年度の生徒参加」について肯定的な回答をした割合も約10割と高く、教員の立場からも魅力ある大会になっていると考えられる。

「大会準備での、生徒の変容」については、「創意工夫しようとする態度」をあげた教員が最も多く、次いで「主体的、粘り強く取り組む姿勢」が多かった。また、「リーダーシップをとる生徒が現れた、協調性が増した」も多かった。

「大会を通しての生徒の変容」については、「問題解決力、コミュニケーション力」をあげた教員が最も多かったが、生徒では「理数の学習意欲、コミュニケーション力」であった。次いで多かったのは、教員「理数の学習意欲、協調性、表現力」に対して、生徒「協調性、集中力」であった。



第3章 関係資料

<サイエンスチャレンジ岡山（2010・2011）>

H23年度からJSTにより開催される、学校対抗科学団体競技の全国大会「科学の甲子園」のモデルとなる大会を企画・開催した。

◎理数好きの高校生の活躍の場は、科学オリンピックや科学研究コンテストなどがあるが、金メダルや表彰を受けても、一般のクラスメートからは、特別な存在であり、運動部の県大会ベスト4などの賞賛は得られない場合が多い。米国では、学校対抗の科学団体競技会「サイエンス・オリンピアド」が盛んで、理数好きの裾野拡大と活躍の場として機能している。そこで、日本でも、クラスメートから普通にすごいと賞賛され、理数学習の意欲向上だけでなく、リーダーシップや協調性を伸ばす学校対抗科学団体競技会「サイエンスチャレンジ岡山2010」を立ち上げた。その結果、参加生徒の約9割が「参加して楽しかった」、「科学技術に高い興味関心を持つ仲間がいる」、引率教員のほぼ全員が「次回も参加させたい」、大会前の準備における生徒の変容に「創意工夫しようとする態度」、「粘り強く取り組む姿勢」、「リーダーシップをとる生徒が現れた」、「協調性が増した」、「理数の学習意欲の向上」の回答が多く、この大会が生徒・教員ともに楽しく魅力的であり、科学技術に興味関心の高い生徒が集い活躍する場とした機能し、裾野拡大につながっていると考えられる。

- ・H22年度11校18チーム160名が参加した。
- ・H23年度14校23チーム221名が参加した。
- ・理数の知識を必要とし、勝敗が分かりやすく、楽しく取り組め、参観者が応援できる、オリジナルの競技を開発した。（筆記競技、科学コミュニケーション競技、物理化学分野実験競技、生物地学分野実験競技、情報工学分野実技競技、工学分野実技競技）
- ・競技内容とルールは、筆記競技以外は事前公開し、事前の取り組みのなかで、協調性・リーダーシップ・創意工夫・粘り強く取り組む姿勢などの能力育成を図る。
- ・一般市民やクラスメートにも分かりやすい、理数好きの高校生の活動の場を提供した。



<大会日程>

9：00～10：00（60分）受付（管理棟1F）
10：00～10：30（30分）開会式（大教室）
10：40～11：40（60分）筆記競技（理科・数学範囲）
A会場（大教室）・B会場（7号館視聴覚教室）（6名）
11：10～11：40（30分）科学コミュニケーション競技【前半】
C会場（16号棟3F、4F教室）（2名）
※【後半】の選手が全員部屋に入るまで【前半】の選手は退室できません。
11：50～12：20（30分）科学コミュニケーション競技【後半】
A会場（大教室）（2名）
12：20～13：20（60分）昼食・調整休憩
13：20～14：20（60分）調査・実験競技（生物・地学分野）
E会場（体育館後半分）（2～3名）
13：20～14：20（60分）調査・実験競技（物理・化学分野）
D会場（体育館前半分）（2～3名）
14：30～16：10（80分）工学分野競技「うどんタワー」
D会場（体育館前半分）（2～3名）
16：30～17：00（30分）表彰・交流・閉会式

<参加者アンケート>

・昨年度と今年で同一のアンケートを行って比較を試みている。詳細は改めて報告したい。次に今年の生徒向けのアンケート結果を一部抜粋する。

問4. これまでに科学系イベントに参加したことがあるか。

「あまり参加しない」+「参加しない」が46%を占めており、多くの生徒にとって科学に親しむ契機となっていることがわかる。

問7. この大会に向けての準備の日数は、平均すると15日であり、これは要項や物品が40日前に発送されたことを考えると、多いと考えられる。

問11. この大会に参加して楽しかった

肯定的な回答が91.3%に達した。

問12. この大会に参加して、日常生活の中にも理科や数学の要素が含まれていると感じた

肯定的な回答が82.7%であった。



問 13. この大会に参加して、多くの科学技術に興味関心が高い仲間がいると感じた

肯定的な回答が 93.2% に達し、主目的の一つが達成されたことがわかる。

問 14. この大会に参加する前と現在を比較したとき、意欲や能力の伸長を感じるのは何ですか

もっとも感じたのは「理科の学習意欲」、次に「集中力」、続いて「協調性」「観察力」であった。

・ 次に教員向けのアンケートの結果を一部抜粋する。

問 4. 来年度の参加は 100% が希望している。

問 11. この大会を経験することで生徒にどのような変容があると考えますか

もっとも考えられたのは生徒と異なり、「協調性」だった。これは昨年度と同じ傾向である。次に「理科の学習意欲」「問題解決力」「独創性」が続いた。

問 12. 大会に向けて準備や対策をするなかで、生徒にどのような変化がみられましたか

もっとも見られたのは、「創意工夫をしようとする態度」と「粘り強く取り組む姿勢」であった。もっとも望ましい項目が大きな変容であったが、注目していた「リーダーシップをとる生徒が現れた」「主体的に取り組む姿勢」は 11% であり意外であった。

生徒の自由記述をそのまま列挙する。示唆に富んだ記述が見られる。

・ 大会時に自分の来年度の参加周囲を見渡した。大勢の人が、各々、自身の競技に対して、如何にしても良い成績を残すかという事を考え、直前まで参考書を開いたり話し合ったりしていた。皆が充実した時を過ごしているようだった。そのことは、良い成績を残したチームの人の顔は当然として、自身達よりも高い成績を残したチームへの賞賛を送る人達の様子からも分かった。ただ良い結果を出す事が全てなのではないのだなと感じた。

・ この大会を開催していただき、本当にうれしいです。送られてきたセットとか、大会当日の物資等、かなりの大金でしょうが、それをおしみなく使っているところが凄いです。大会競技は、すべてとても面白く、ユニークであり、また準備も整っていて、ライバルのレベルも高く、何をとってもケチのつけようのないものだと思います。この大会を通して、スキルアップしたのは勿論、仲間との協調の大切さや、科学の面白さ、そして奥深さを再確認できました。本当に有難うございました。

・ 去年断ってしまったというのもあり、サイエンスチャレンジは 2 回目で、○○校は初



出場ということで、他校は要領を把握している状態の上、私自身も参加をすすめられたのは9月の下旬で、準備期間も短く、他校に追いつくのは非常に大変でした。そのためにも17で答えたように一部新しい競技を入れて新しく入った学校もすでに参加している学校もどちらも初めてという競技があって欲しいと思います。でも、11/13の大会は本当に楽しかったです。岡山県内だけだけれども、こんなに科学に興味があり、得意としている人がいるのだ、と改めて感じられました。「生き物を探せ！」で同定の植物が岡山白陵で練習したのと全く同じのが出たのは非常にうれしく、準備の大切さを感じました（笑）いい結果が残せたと私は思います。

・参加してみてとにかく楽しかったです。風力発電に力を入れたのですが、羽根作りは大変でした。電圧がどうやっても5V止まりになった時はどうすればいいのか分からず、本当に困りました。本番の日、他チームがペットボトル以外で羽根を作っていたり、蓄積させたりしていて「そんな工夫があったのか！」ととても驚き、まだサイ



エンスチャレンジを続けたいなと思いました。そして、これからもっと力につけるのに理科や数学の勉強も頑張ろうと思えました。

・記述問題は想像していたものよりもずっと難易度が高かったのですが、応用力や知識を試すという意味ではかなり有意義なものになったと思います。生物・地学競技は、準備段階ではとてもやりきれるものではないと感じていましたが、いざ参加してみるとさまざまな植物に触れる事でさらに生物に対する興味を持つことができました。お世話になりました。ありがとうございました。

・二ヶ月前から準備をすすめて、最初はただ闇雲にしていたが、練習をするたびに新しい発見やアイディアが次々と出ておもしろかったです。また、仲間との信頼も少しですが深まったと思います。このような機会を設けてくださり、ありがとうございました。

・この大会に参加するにあたって、植物の名前を覚えたのですが、その時のクセがまだぬけずに、木が目に入ると「あれ何だろう」と思ってしまいます。全部の木が同じに見えていた頃が信じられないくらいです。これを機に、部活でも学校の木の名前を当てることをしてみようかなと思っています。また、他校の生徒も理科への関心や研究意欲が非常に高く、私も背筋が伸びる気持ちがしました。このような大会があると、理科への勉強意欲が増します。今年は思っているより植物の名前がわからなくて、悔しい思いをしました。来年こそは、満点をとりたいと思っています。本当に悔しかったんです。と

ても楽しい大会でした。大変だったことと思います。ありがとうございました。

・コミュニケーション競技がすごく難しかった。来年はもう少し簡単にして欲しいなと思った。うどんタワーのような盛り上がるものを来年もしたいなと思った。

・大会に参加して、他校にはもっと科学に関心がある人がいることがわかった。自分達にはできないようなことをする人達もいて、将来こういう人達と一緒に日本の技術を向上させたいと思った。また、この大会で自分達の科学部のチームワークが大幅に良くなつたと思うので嬉しかった。

・学校で測定したときよりも結果が半分以下だったのでがっかりだった。次もし参加できるなら、同じ競技に参加して今回よりも良い結果を残したいと思った。うどんタワーは感動があったりして応援している時や測定をしているときに見ているのも楽しかったので、ぜひ来年もして欲しい。

・他校の同じ志を持った生徒と競い合うことは、自分の人生において中々に大きな意味を持つ瞬間となった。大会の準備、運営、場所の提供など多くの方々に感謝の意を表します。

・準備に費やしたこの1~2ヶ月がすごく充実していたし、当日も他のグループに刺激されて、自分達の全てを出しきることができたので、とても楽しかったです。また参加したいです。今回は本当に有難うございました。

・初めて科学チャレンジに参加させていただきました。コミュニケーションとうどんタワーに出場しましたが、どちらも興味深くてとても楽しかったです。コミュニケーションは、ブロックを立たせるなど想像していたよりも難しかったです。パートナーと何度も確かめながら解きました。うどんタワーは構造を考えるのが大変でした。ペットボトルに耐えられなかったのは残念でしたが、さまざまな学校の取り組みも見ることができ、改善を重ねて来年もぜひ参加したいなあと思いました。今回は、最後まであきらめず取り組む事の大切さを知る事ができ、実は学校では科学部で女子一人なのですが、他校にも同じように科学を楽しんでいる人がいて、嬉しかったです。お忙しい中、私達の為に素晴らしい科学の祭典を開いてください、本当にありがとうございました。また、交流会等を開いてくださると大変嬉しいです。また来年ぜひ参加させて下さい。

・科学部に入ったばかりの頃は、大会があることなど予想もできず、あると知ってビックリしました。約1ヶ月ぐらい前から大会に向けて練習し始めて、いつもは週2日の部活が週5日の部活に変わり、より部活ないが活気付いた気がしました。私は1年生なので、大会の種目すべてが初めてで大変なことも多かったのですが、最終的には科学コミ



ユニケーションで1位が取れたので良かったです。大会本部の皆さんに1つお願いがさるのですが…各部門の1位にも賞状を下さい。

・来年も参加したいが受験シーズンで出場できなくて残念です。仲間と科学を通して協力し、楽しめたので、今年はよい思い出ができた。

・準備が大変だったが、同志が集って競い合うのは良かった。今後、友人にこの大会を勧めたいと思います。

・自分は乾麺を中心に練習したが、本番で成功してよかったです。7位という微妙な順位だったが、楽しく競技に参加できたと思う。来年は後輩に5位以内に入れてほしい。

・科学技術に興味関心が高い仲間と科学を学ぶことができてとても良かった。

・色々な競技に参加して仲間との絆もふえました。何人か違う友達にも会って高校の幅もふえました。とても思い出に残り楽しく学びプレイすることができました。

・大学の先生の雰囲気がよくて、教室や体育館の設備が整っていて印象に残っています。

・前回優勝したが全国大会がなく、また今回は優勝できず2位だったために全国大会に出られなかったのが残念で悔しい。

・今回は科学コミュで予想外の配置が出てしまったのでパニックになった。来年は、より深くまで考えて備えたい。

・筆記の問題量が多くて、6人で相談する暇がなかった。もうすこし時間をかけてじっくり取り組める深い問題を解きたい。また、問題の内容は面白かったが、正解したのか、何が正解だったのかもわからず、もやもやする。ただの「科学の甲子園」への選抜会ではなく、“高校生の理数への興味を育成させる”目的があるはずだから、問題と解答は公開してほしい。全体的には準備も含めてとても楽しかった。

・サイエンスチャレンジの準備をする毎日が楽しくて仕方がなかった。皆の知識を持ちあわせて、より高みを目指す、という事を今回初めて経験したが、こんなに勉強になる事は他にないと思う。今回、全力で

力を合わせて頑張ったが、良い結果ではなかった。こんなにも問答無用で高校生諸君を苦しめるこの大会の運営者の方々は色々な意味でございと思う。来年は、また新しいメンバーでリベンジ（特に科学コミュニケーションで）したいと思う。楽しみにしています。



・結果発表前に紙をはり出すと閉会式での結果発表への意欲がなくなる。

・去年と競技内容が違うのもあってとてもよかったです。そして、去年と同じ内容の部門ではどの学校も去年より向上していたので、とても勉強になりました。

・普段できない体験ができるととても楽しかった。来年はたぶん受験で参加することがで

きないだろうが、いい体験ができたと思う。

・昨年より取り組む時間が増えて、終わった後にもう放課後に残らないと思うとすごくさびしくなった。

・うどんタワーは自分は参加しなかったけど、やっている側も見ている側もハラハラドキドキで、終わった後の達成感はすごいから来年も続けてほしい。競技の時間を減らすのはやめてほしい。長さを測る時に、もうちょっと効率よくしてほしい。

・今まで科学系のイベントは個人でしか行ったことがなかったので、今回初めて仲間と協力しあって作業をしていくことができてとても楽しかった。こういう経験ができる良かったと思う。

・自分はうどんタワーをメインに練習していたので、その事について書かせていただきます。まず、要項の中にタワーの製作時間が正確に書かれていなかつたことが気になりました。とりあえあず日程のところに「うどんタワー(80分)」と書いてあったので、制限時間70分くらいと考えて練習していたのに、当時直前になって60分と言われた時は正直腹が立ちました。確かに時間が全体的におしていたのはわかつっていましたが、うどんタワーを本気でしてきた人に対してはすごく失礼だと思います。来年はきちんとスケジュールを立てて時間を削らないように…。2つ目に、送られてきたうどんの種類と要項に書いてある種類と質問にあった種類とが全部違ったのはおかしいと思います。そちら側からしたら全部同じつもりなのかもしれません、種類によって長さや太さも全く違うので、そこは正確にしていかないと困ります。正直、こっちが想定していたモノより細かったので、すごく不安でした。(まあ結果オーライですが…)) 次からうどんの写真もついていたらまちがいないと思います。3つ目に、計測に時間をかけすぎていたことです。うどんの乾麺は、あまり時間をおきすぎると湿気でよくなるうえ、うどん自体の重さでどんどん強度がおちるので、あそこまで時間をかけられると困ります。ただでさえパネルがダンボールを2か所とめただけという不安定だったうえに、計測で審判台や人の移動の振動が伝わって、さらに不安定。ましてまちがってタワーにぶつかったら完全に倒れてしまうので非常に怖かったです。来年はもっと手際よく測定し、場合によっては測定の直前まで倒しておかせてほしいです。

・うどんタワーについて：競技時間について最初にきめて事前に連絡がほしかったです。競技時間が80分として考えていたので、時間がおしているなどで時間を変更されていったのはよくないと思います。また、実際やっていると周囲の振動とか影響を受けるので、パネルが少しそったダンボール板だったというのは板のそり方とかでうまくできなかったところもあるのではないかと思います。あと、うどんの種類ですが「このうどんをつかう」ということを、写真つきであつたらよかったです。次回は振動のつたわりにくいところをしたいです。

・競技内容について：今回物理分野が多く、化学、生物分野が少なかったのが残念でした。去年の失敗から今年こそは去年よりも薬学において練習しようと思っていたので、それに近い競技がないので、力のない女子や、物理の二ガテな人が参加しにくい状況になっていたと思います。地学は少

なめでよかったですけど、物、化、生は同じくらいの割合でした。

・全体について：競技中にまわりを大会役員の人たちがうろうろしていて、とくにウインドパワーとか発電量が変化したのもあると思います。スポンサーがないにしろメダルがないというのは選手のやる気がなくなるので、賞状以外も用意するべきだと思います。あと開会式、閉会式の前のBGMがとても大きく、チーム内での確認がとりにくかったです。ネームですが、シールが制服によってはつけにくかったので、ホルダーがかりいたらよかったです。

・大会の運営に多々問題があったと思う。
・控室がない：食堂などは一部の学校が占領していた。
・ウインドパワー：準備のための場所が少ない。電気が使える所と使えない所があった。電気が使える所を一部の人たちが独占していた。準備をする側の方へスタッフが一人もいなかった。測定の順番がわかりにくかった。いつ始まったのかもわかりにくかった。
　全体的には楽しかったです。次回期待

・競技そのものはとても楽しく興味深いものでしたが、大会の運営がとても悪く複数の競技を掛け持ちしている人にとっては時間が押した関係で移動や準備が不十分になってしまふ等の不都合がありました。その辺りを気をつけて頂ければ、もっと良い大会になるのではないかと思います。

・もっと堅苦しい大会なのかと思っていたので、意外と碎けていて、とても楽しかった。
・お昼の場所が大教室と食堂となっていたが、食堂が何校かの荷物置き兼生徒待機場所として占拠されており、それに入れなかつたチームが外で食べざるをえなかつたのが残念であった。あらかじめ各校の待機場所を指定してほしかった。

・優勝チームの扱いが下位のチームと同等だったのが残念だった。せめて去年のようにメダルやトロフィーなどを出してほしかった。また、優勝チーム1人1人にコメントくらいは聞くべきである。

・各試合が終わるごとにチーム順位と得点を公表すべきだ。また、うどんの計測のときにここで何cmだと勝てるだとか、何点もらえるだとかをコメントしながら進行したならばよりも上がると思う。

・うどんタワーのときに、観客も残り時間がみえるように大きなタイマーを用意してほ



しい。・初めて参加した大会だったけれど、滅茶苦茶楽しかった。いろんな学校の人とも友達になれるし、来年も参加したい。

・4位という高成績がとれてうれしかった。うどんタワーの採点方法を見直した方がいいと思う。

・私は筆記にしか出場しませんでしたが、結構時間が短いように思いました。でも、普段はしない、集団での解答は楽しかったし、よい刺激になりました。

・この大会に参加したことで、日常生活にたくさんの科学がつかわれているなど改めて感じました。また、理系が好きな人がたくさんいるなと思いました。この大会にでたことで、より科学に関心がもてました。

・植物採取は4種類は少し難しいと思う。あと、会場の地図がどこまで採りにいって大丈夫なのか分かりづらい。種類を調べるのは、葉だけでなく枝も付けてもらいたい。

・全く知識が足りなかったと思う。しかし、今回、この大会に出場して化学・数学・物理などの分野において、色々と学べた。特に、うどんタワーでは、頑丈さだけでなく、高さを伸ばす工夫も必要なことが分かった。ぜひ、来年も出場してリベンジを果たしたいと思います。楽しかったです。

・普段あまり理科系のものに関わることがなく、数学が大の苦手なのでどうなることかと思ったけれど、予想外に楽しかったです。特にうどんタワーは見ているだけでしたが感動しました！！

・会場に行くのが少し大変であった。

・終了時刻が遅く少し困った。

・みな意識の高さに驚き、あらためて若い人たちのパワーを再認識することができた。来年はさらにめんみつな計画をたて、意欲的に参加したい。

・色々な課題が出て、充実して楽しかった。うどんタワーが感動した。みんなのうどんタワーを見ていると色々な形があっておもしろかった。とても疲れた。

・日頃から、科学について考えていなければ解決できないような問題があり、とても難しいと思った。

・普段見ないような問題等にとりくめてよかったです。



※重複した回答や運営についてのみの回答は省略しました。2回目と言うこともあり、主催者側を見る目はとても厳しく、アンケートをまとめていて涙していました。

< OKAYAMA Young Scientist & Engineering Fair (OYSEF) (H22~23) >

岡山県内の理数科やSSH校以外の高等学校の科学系部等で活動する生徒の支援と高大接続をねらい、誰もが参加できる科学研究発表会を企画・開催した。岡山発のISEF公認コンテストへ発展させたい。(と思っていた。)

◎岡山県内のSSH校や理数科の生徒には、研究発表の機会が提供されているが、それ以外の科学部等の生徒にはその機会が極めて少なく、誰もが参加できる研究発表会を企画した。その結果、参加校の約半数がSSH校や理数科設置校以外からの参加となった。参加生徒に対するアンケート調査から、約8割が研究発表を楽しく感じ、約9割が科学研究に関わる仲間意識を持つ等、この発表会が研究活動の意欲を高めるために効果的に機能していると考えられる。また、全く新しい研究発表の形態「iPad」による研究発表に対し、「面白い、先進的、カッコいい、楽しい、手軽」という良いイメージが9割以上を占め、iPad等による発表は、研究活動に華やかなイメージを植えつけ、研究発表を通じた交流をすすめるツールとして効果的に利用することができると考えられる。

大学・研究機関のブース発表には、大勢の高校生が押しかけ、意欲的な研究者との対話は、ロールモデルとして機能するとともに、各研究機関の研究分野を知るキャリア教育の場としても機能し、高大接続につながった。

- ・新しい形態の科学研究発表会、タブレット端末（iPad）だけを使った研究発表を試行した。
- ・大学・研究機関等の発表ブースを設け、高校生向けに研究内容を紹介し、高大接続を図る。京都大学、大阪教育大学、広島大学、関西学院大学、甲南大学、岡山大学、岡山理科大学、岡山県環境保健センター等、20ブースが参加した。
- ・H22年度14校49本181名が参加した。
- ・H23年度24校94本約300名が参加した。
- ・H23年度は、他県の生徒との研究発表を通じた交流を図るために、県内外からの研究発表を行う。
- ・県外からは、鹿児島県立錦江湾高等学校、山口県立山口高等学校、兵庫県内から9校が参加した。



<参加者アンケート>

- ・OYSEF でも昨年度と今年で同一のアンケートを行って比較を試みている。詳細は改めて報告したい。次に今年の生徒向けのアンケート結果を一部抜粋する。

問4. この発表会に参加して楽しかった

肯定的な回答は 92.8%に達した。

問5. この発表会に参加して、多くの科学技術に興味関心が高い仲間がいる
と感じた

肯定的な回答は 96.6%に達した。

問6. 同様な大会があれば、この発表会に参加したい

肯定的な回答は 88.5%であった。

問7. あなたは、タブレット（iPad 等）発表に、どのようなイメージを持ちましたか（複数回答可）

もっとも多かった回答は「先進的」で 30%の回答率であった。続いて、「手軽」「かっこいい」「わかりやすい」と回答が多かった。

問10. 過去科学技術に関する情報を調べた際に、探している情報を見つける
ことができましたか

この質問にもっとも多かった回答は「見つけられたが、ほとんどの場合はその内容を理解することは難しい」の 42%で他の項目も合わせると、84%の生徒が科学技術の情報へのアクセスに困難を感じている。

次に生徒の自由記述を列挙

する。

- ・多くの発表を聞くことができてとても勉強になりました。
- ・色々な学校の現在調べている内
容が聞けてよかったです。
- ・今回参加してみて、とても樂し
かったです。興味を持ったものや、
共感するものがてきて、良かった
です。



- ・先生方にアドバイスしてもらうことができたので、今後の発表等に活かしていきたい。
 - ・iPadの発表は良い経験になったと思います。
 - ・準備が大変なのはわかるが、時刻や内容は生徒に連絡してあるとおりに進めてやって欲しい。(大きい大会では特に) 30秒を15秒に変更するなど事前に準備しているため、こういう変更はやめてもらいたい。全体にもう少しきっちり運営してやって欲しい。
 - ・たくさんのブースの研究はどれも興味をいくものばかりで、とても感心しました。全部のブースをまわって説明をききたいくらいです。こういった機会をぜひ増やして下さい。
 - ・準備から当日まで大変だったと思います。生徒たちが大変真剣に説明してくれたので楽しかったです。今後も頑張ってください。
 - ・マスカットの研究がとても興味深かったです。
 - ・美白効果を調べた実験がすごく興味深かったので自分たちでもやりたいと思った。
 - ・ポスター発表等をしたことない私達にとっては、とても良い勉強になりました。研究をすすめていくとたくさんのが分かるので楽しかった。
 - ・会場の広さに問題がある。(もっと広い所でないと)
 - ・発表のタイミング。積極的にたくさん発表すると他の発表が聞けない。→発表するグループと聞くグループを設定したらいのでは?
- 例) 発表 : A, 聞く : B, C 発表 : B, 聞く : A, C 発表 : C, 聞く : A, B
↑これでも、Aどうしは聞けないので…。
- ・場所の全体像(配置図)等の情報が少なかった。"
 - ・ポスターのほうが、全体を見る事ができるので流れを理解・整理しやすく、タブレットよりも分かりやすかった。
 - ・今回参加して、たくさんの先生方に見てもらえてアドバイスをもらえた。参加して良かった。
 - ・深く探求している発表を聞くのはおもしろかった。
 - ・色々な人の研究発表を見たり、聞いたりする事ができて良かった。
 - ・タブレットは写真を多く取りめるのが良い点。インターネット回線を使ってMAPも有効に使いたい。
 - ・聞きたいタブレット発表者を見つけるのが大変だった。
 - ・大学院生のタブレット発表にまざると時間をもてあましくいと思いました。
 - ・頭が良いというか、すごく話をわかってくれる方が多くいらして楽しい会にな



りました。

・大学のブースがとても良かったです。あれだけでも見に来れるようにしてほしいです。

・すごく緊張したけど、自分の発表を色々な人に聞いてもらえてとても嬉しかった。

・とても面白く、興味深い研究ばかりでした。またこのような機会には参加したいです。

・加古川東高校の地学系の研究は大変興味深かったです。錦江湾高校のハイレベルな発表も含めて考えると、岡山県でも地学教育にもう少し力を入れること、また、数少ない地学を開講している学校からの情報発信が必要であると感じた。

・今回は学生同士の発表もあったので、分かりやすかったし、大学の研究もよくわかって良かった。またこういうのをやるなら是非、参加したい。

・会場のスペースをもうすこし確保して頂ければ良かったです。

・タブレット型は老眼にはつらい事がわかりました。”

・高校生の初々しさが良かったです。もう少しスペースが広いと良かったです。

・会場が大盛況で、もう少し広くする必要がありそうです。

・S S Hの活動を行っている学校との交流ができ、とても良い時間を過ごせた。

・他の発表を聞く暇がなかったが、自分以外にもたくさん的人が興味を持っているという確認ができたので良かった。

・いろいろな人と交流でき、質問やアドバイス等から研究のヒントを得ることができた。

・タブレット発表者が発表するブース（壁等に貼ったタイル紙等）があれば分かりやすかったです。タブレットを持っている人が発表する気で立っている時か、他の発表を聞く気でいる時か判断がつきにくかったです。

・大学院生や企業の方のタブレット発表を、ブース発表の



際に一緒にを行うのはどうでしょう。午前中に発表しましたが、やはり高校生の発表がメインになるので高校生も聴きに行けなかつたでしょうし、こちらも聴きに行くばかりでした。

- ・自分達と同じように、科学が好きな方達の発表を聞くことができて、今日はとても良い経験になりました。
- ・たくさんの他校の発表を聞けて良かった。会場が少し狭くて暑いです。
- ・会場が狭い。でも、喋る人と聞く人の距離が縮まるから良いと思った。
- ・どの学校も、私が理解できないような難しいことを調べていたことに驚いた。
- ・たくさんの他校の発表を聞けて良かった。会場が少し狭くて暑いです。人からの意見やアドバイスを聞けたので良かった。ちょっと会場が狭すぎな気がした。
- ・ブース発表は、より多くの人に聴いてもらえるように通路幅や配置の変更を行うべきだと思う。
- ・知らなかった事等があつて面白かった。発表していて楽しかった。
- ・分の研究の不十分なところを発見できて『よかったです』と思う。また、他校の発表は大変参考になった。
- ・今日はとっても有意義な時間が過ごせたと思います。発表は相手に伝えられたかどうか不安ですが、頑張れました。
- ・なるべく時間を守ってくださると動きやすくなるので有り難いです。後半と前半の時間配分を考えて欲しかったです。後半、見るものがなくなつてダレる人が多かつたかも。会場が狭いかも。色々なアドバイス等を役立てていこうと思います。



<サイエンスキャンプ in 西表>

岡山県内の科学系部等における調査研究活動の推進と指導教員の育成、新課程「生物基礎」の教材資料収集をねらい、沖縄県西表島で3泊4日のサイエンスキャンプを琉球大学熱帯生物圏研究センター西表研究施設と連携して実施した。



◎岡山県内の科学系部における研究活動は低調で、継続した研究活動を行っている高校は数校しかない。今回参加した生徒のほとんどが、調査研究活動の経験が少なく、この研修を通して「独自の視点で観察調査を行い、まとめ発表する」という研究活動の流れを経験し、今後の研究活動のスキルや意欲の向上につながった。また、琉球大学の研究者の指導を間近に経験することで科学部の顧問の指導力の向上にもつながった。また、西表島という生物多様性の高い自然環境における研修で、引率教員が新課程「生物基礎」の教材収集ができたことも大きな成果であった。また、参加した生徒・教員全員が楽しく観察調査活動を満喫し、学校を越えた有機的なネットワーク形成ができた。

- ・事前研修（1日）：
琉球大学熱帯生物圏研究センター西表施設長 渡辺信准教授による講演
- ・西表研修（4日）：
シュノーケリングによるサンゴ礁の生態系の観察調査、マングローブ林と干潟の生態系の観察調査、亜熱帯林と汽水・淡水域の生態系の観察調査
- ・事後研修（1日）：
4名のプロジェクトチームごとに観察調査の結果をまとめ、研究発表資料を作成した。



・研究発表会（1日）：

OKAYAMA Young Scientist & Engineering Fairにおいて、ポスター発表4本、i Pad発表4本を研究発表した。

・参加したのは、高校生12校（県立8校、私立4校）、16名（男子9名、女子7名）を選抜した。倍率は約7倍になった。

・引率教員12校13名（男性11名、女性2名）が参加し、新たな科学研究ネットワークのフレームができた。



OKAYAMA Young Scientist & Engineering Fair 2011 アンケート

※ 以下の選択肢から、最も近いものを、1つだけお答えください（「？」のみ、複数回答可）。

1. あなたの所属について

1. 高校生（普通科文系） 2. 高校生（普通科理系） 3. 高校生（理数系学科・コース、探究クラス等）
4. 小中学生 5. 大学生・院生（文系） 6. 大学生・院生（理系） 7. 小中高教員（文系）
8. 小中高教員（理系） 9. 大学・研究機関等の職員（文系） 10. 大学・研究機関等の職員（理系）
11. その他（ ）

2. あなたは、今日、自分の研究を発表しましたか

1. していない 2. ポスター発表だけした 3. タブレット（iPad等）発表だけした
4. ブース発表した 5. その他（ ）

3. あなたは、今日、研究発表を聞きましたか

1. 聞いていない 2. ポスター発表を聞いた 3. タブレット（iPad等）発表を聞いた
4. ブース発表を聞いた 5. その他（ ）

4. この会に参加して楽しかった

1. そう思う 2. ややそう思う 3. ややそう思わない 4. そう思わない

5. この発表会に参加して、多くの科学技術に興味関心が高い仲間がいると感じた

1. そう思う 2. ややそう思う 3. ややそう思わない 4. そう思わない

6. 同様の大会があれば、参加したい

1. そう思う 2. ややそう思う 3. ややそう思わない 4. そう思わない
5. 企画・運営に参加したい 6. その他（ ）

7. あなたは、タブレット（iPad等）発表に、どのようなイメージを持ちましたか（複数回答可）

1. カッコいい 2. 先進的 3. 楽しい 4. わかりやすい 5. 手軽
6. 難しそう 7. つまらない 8. わかりにくい 9. その他（ ）

8. 科学・技術に関心がありますか

1. とても関心がある 2. 関心がある 3. 関心があるともないとも言えない
4. 関心がない 5. 全く関心がない 6. わからない

9. 科学・技術に関する情報を積極的に調べることはありますか

1. はい 2. いいえ 3. わからない

10. 過去、科学・技術に関する情報を調べた際に、探している情報を見つけることができましたか

1. 見つけられた。大抵、その内容は容易に理解できる。
2. 見つけられた。しかし、ほとんどの場合、その内容を理解することは難しい。
3. 見つけられなかった。ほとんどの場合、探している情報は見つけられない。
4. わからない

11. 感想（自由記述）

OYSEF2011 アンケート
(全回答者数:113名)

Q. 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	空白	
回答数	15	26	40	2	0	7	1	13	0	6	2	1	113
%	13.3	23.0	35.4	1.8	0.0	6.2	0.9	11.5	0.0	5.3	1.8	0.9	100.0
Q. 2	1	2	3	4	5	空白							
回答数	16	51	25	7	9	5							113
%	14.2	45.1	22.1	6.2	8.0	4.4							100.0
Q. 3	1	2	3	4	5	空白							
回答数	7	71	45	49	0	4							176 ※複数回答有
%	4.0	40.3	25.6	27.8	0.0	2.3							100.0
Q. 4	1	2	3	4	空白								
回答数	54	51	1	2	5								113
%	47.8	45.1	0.9	1.8	4.4								100.0
Q. 5	1	2	3	4	空白								
回答数	64	44	2	0	3								113
%	56.6	38.9	1.8	0.0	2.7								100.0
Q. 6	1	2	3	4	5	6	空白						
回答数	51	49	5	4	0	2	2						113
%	45.1	43.4	4.4	3.5	0.0	1.8	1.8						100.0
Q. 7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	空白			
回答数	23	62	17	20	45	10	3	6	9	5			200 ※複数回答有
%	11.5	31.0	8.5	10.0	22.5	5.0	1.5	3.0	4.5	2.5			100.0
Q. 8	1	2	3	4	5	6	空白						
回答数	46	53	11	0	1	0	2						113
%	40.7	46.9	9.7	0.0	0.9	0.0	1.8						100.0
Q. 9	1	2	3	空白									
回答数	68	22	21	2									113
%	60.2	19.5	18.6	1.8									100.0
Q. 10	1	2	3	4	空白								
回答数	30	47	11	21	4								113
%	26.5	41.6	9.7	18.6	3.5								100.0

サイエンスチャレンジ岡山2011 アンケート（生徒用）

1. あなたの所属について（複数回答可）

1. 普通科 2. 普通科文系 3. 普通科理系 4. 理数科または理数系・探究コース
5. 科学系部（数学、情報系を含む） 6. 科学系部以外の文化部 7. 運動部

2. あなたは、理科が好きですか、また、得意ですか（2つ回答）

1. 好きである 2. やや好きである 3. やや嫌いである 4. 嫌いである
5. 得意である 6. やや得意である 7. やや苦手である 8. 苦手である

3. あなたは、数学が好きですか、また、得意ですか（2つ回答）

1. 好きである 2. やや好きである 3. やや嫌いである 4. 嫌いである
5. 得意である 6. やや得意である 7. やや苦手である 8. 苦手である

4. これまでに、科学系イベント（講演会、研究室見学、実験講座、科学の祭典など）に参加していますか

1. よく参加する 2. 時々参加する 3. あまり参加しない 4. 参加しない

5. 高校3年間の中で、科学オリンピック参加や課題研究、理科自由研究をしていますか

1. している（していた） 2. する予定である 3. することはない

6. この大会に参加したきっかけは何ですか

1. 大会の案内を聞いて、自分から参加しようと思った
2. 先生に勧められて（自分から参加しようと思った） 3. 先生に勧められて（しかたなく）
4. 友人に誘われて（自分から参加しようと思った） 5. 友人に誘われて（しかたなく）

7. 大会参加に向けて、準備や対策に、どの程度費やしましたか 約（　　）日

8. 大会参加に向けて、準備や対策に、どの程度取り組みましたか

1. 热心に取り組んだ 2. やや熱心に取り組んだ
3. あまり取り組まなかつた 4. 全く取り組まなかつた

9. 11月6日以前に、この大会があることや参加することを、家族や友人に話をしましたか

1. 多くのひとに話した 2. 一部のひとに話した 3. 一部の限られたひとに話した
4. ほとんど話していない 5. 全く話していない

10. 11月6日以後に、この大会の内容や参加したことを、家族や友人に話をしましたか

1. 多くのひとに話した 2. 一部のひとに話した 3. 一部の限られたひとに話した
4. ほとんど話していない 5. 全く話していない

11. この大会に参加して楽しかった

1. そう思う 2. ややそう思う 3. ややそう思わない 4. そう思わない

12. この大会に参加して、日常生活の中にも理科や数学の要素が含まれていると感じた

1. そう思う 2. ややそう思う 3. ややそう思わない 4. そう思わない

13. この大会に参加して、多くの科学技術に興味関心が高い仲間がいると感じた

1. そう思う 2. ややそう思う 3. ややそう思わない 4. そう思わない

14. この大会に参加する前と現在を比較したとき、意欲や能力の伸長を感じるのは何ですか（複数回答可）

1. 理科の学習意欲 2. 数学の学習意欲 3. 基礎的知識 4. 原理や法則の理解
5. 論理的思考力 6. 問題解決力 7. 觀察力 8. 独創性 9. 創造性
10. コミュニケーション力 11. リーダーシップ 12. 協調性 13. 自主性
14. 表現力 15. 集中力 16. 応用力 17. その他（　　）

15. この大会を、友人や後輩へ紹介したい

1. そう思う 2. ややそう思う 3. ややそう思わない 4. そう思わない

16. 来年度も、この大会に参加したい

1. そう思う 2. ややそう思う 3. ややそう思わない 4. そう思わない
5. 卒業生として企画・運営に参加したい

17. 来年度の競技の内容について

1. 毎回、新しい競技内容にチャレンジできる方がよい
2. 競技内容の一部を変えたもので、より高い成績にチャレンジできる方がよい
3. 同じ競技で、より高い成績にチャレンジできる方がよい

サイエンスチャレンジ岡山2011 アンケート【生徒】1/2
 (全回答者数:163名) 1/10現在

Q. 1	1	2	3	4	5	6	7	空白		230	*複数回答有	
回答数	67	6	47	49	37	12	12	0				
%	29.1	2.6	20.4	21.3	16.1	5.2	5.2	0.0	100.0			
Q. 2	1	2	3	4	5	6	7	8	空白	326	*2つ回答	
回答数	98	53	8	2	26	67	30	9	33			
%	60.1	32.5	4.9	1.2	16.0	41.1	18.4	5.5	20.2	200.0		
Q. 3	1	2	3	4	5	6	7	8	空白	326	*2つ解答	
回答数	60	68	18	13	24	52	37	23	31			
%	36.8	41.7	11.0	8.0	14.7	31.9	22.7	14.1	19.0	200.0		
Q. 4	1	2	3	4	空白					163		
回答数	29	59	49	26	0							
%	17.8	36.2	30.1	16.0	0.0	100.0						
Q. 5	1	2	3	空白						163		
回答数	57	36	69	1								
%	35.0	22.1	42.3	0.6	100.0							
Q. 6	1	2	3	4	5	6	空白			163		
回答数	22	67	17	31	4	21	1					
%	13.5	41.1	10.4	19.0	2.5	12.9	0.6	100.0				
Q. 7	0	1	2	3	4	5	6	7	10	12	14	15
回答数	4	7	9	6	1	8	1	17	6	1	28	3
%	2.5	4.3	5.5	3.7	0.6	4.9	0.6	10.4	3.7	0.6	17.2	1.8
16	17	20	21	28	30	40	空白			163	*自由回答	
1	3	35	4	1	25	2	1					
0.6	1.8	21.5	2.5	0.6	15.3	1.2	0.6	100.0				
Q. 8	1	2	3	4	空白					163		
回答数	60	81	19	3	0							
%	36.8	49.7	11.7	1.8	0.0	100.0						
Q. 9	1	2	3	4	5	空白				163		
回答数	24	101	24	9	5	0						
%	14.7	62.0	14.7	5.5	3.1	0.0	100.0					

サイエンスチャレンジ岡山2011 アンケート【生徒】2/2

Q. 10	1	2	3	4	5	空白	
回答数	25	96	19	12	8	3	163
%	15.3	58.9	11.7	7.4	4.9	1.8	100.0

Q. 11	1	2	3	4	空白	
回答数	99	50	8	3	3	163
%	60.7	30.7	4.9	1.8	1.8	100.0

Q. 12	1	2	3	4	空白	
回答数	55	80	22	3	3	163
%	33.7	49.1	13.5	1.8	1.8	100.0

Q. 13	1	2	3	4	空白	
回答数	98	54	7	0	4	163
%	60.1	33.1	4.3	0.0	2.5	100.0

Q. 14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
回答数	58	32	38	16	30	32	45	23	36	51	12	46
%	10.4	5.7	6.8	2.9	5.4	5.7	8.1	4.1	6.5	9.1	2.2	8.2

13	14	15	16	17	空白	
18	25	54	31	9	2	558 ※複数回答有
3.2	4.5	9.7	5.6	1.6	0.4	100.0

Q. 15	1	2	3	4	空白	
回答数	69	78	8	5	3	163
%	42.3	47.9	4.9	3.1	1.8	100.0

Q. 16	1	2	3	4	5	空白	
回答数	69	58	18	9	6	3	163
%	42.3	35.6	11.0	5.5	3.7	1.8	100.0

Q. 17	1	2	3	空白	
回答数	67	69	24	3	163
%	41.1	42.3	14.7	1.8	100.0

サイエンスチャレンジ岡山2011 アンケート【教員】

(全回答者数: 16名) 1/10現在

Q. 1	1	2	3	4	5	(5)	空白	
回答数	1	0	1	15	10	3	0	30
%	3.3	0.0	3.3	50.0	33.3	10.0	0.0	100.0

※複数回答有

Q. 2	1	2	3	4	5	6	空白		
回答数	1	2	5	8	3	0	1	20	※複数回答有
%	5.0	10.0	25.0	40.0	15.0	0.0	5.0	100.0	

Q. 3	1	2	3	4	空白
回答数	0	1	13	1	1
%	0.0	6.3	81.3	6.3	6.3

Q. 4	1	2	3	4	空白
回答数	13	3	0	0	0
%	81.3	18.8	0.0	0.0	0.0

Q. 5	1	2	3	4	5	6	空白	
回答数	0	0	2	9	5	0	0	16
%	0.0	0.0	12.5	56.3	31.3	0.0	0.0	100.0

Q. 6	1	2	3	4	空白		Q. 7、8	1~4…16名解答 5~8…12名解答
回答数	0	12	1	3	0	16		
%	0.0	75.0	6.3	18.8	0.0	100.0		

Q. 7	1	2	3	4	5	6	7	8	空白	※2つ解答
回答数	1	3	3	9	0	0	5	8	3	32
%	6.3	18.8	18.8	56.3	0.0	0.0	31.3	50.0	18.8	100.0

Q. 8	1	2	3	4	5	6	7	8	空白	※2つ解答
回答数	3	5	2	6	0	1	5	7	3	32
%	18.8	31.3	12.5	37.5	0.0	6.2	31.3	42.9	18.8	200.0

Q. 9	6・中	11・上	11・中	11・下	2・中	11月	?	※自由回答
回答数	1	4	6	1	2	1	1	16
%	6.3	25.0	37.5	6.3	12.5	6.3	6.3	100.0

Q. 10	1	2	3	4	5	6	7	空白	
回答数	0	16	0	0	0	0	0	0	16
%	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0

Q. 11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
回答数	9	5	3	2	3	9	4	3	9	8	4	10
%	10.2	5.7	3.4	2.3	3.4	10.2	4.5	3.4	10.2	9.1	4.5	11.4

13	14	15	16	17	空白		
3	2	8	6	0	0	88	※複数回答有
34	23	91	68	00	00	100.0	

Q. 12	1	2	3	4	5	6	7	8	空白	
回答数	4	5	1	7	13	1	4	0	0	35
%	11.4	14.3	2.9	20.0	37.1	2.9	11.4	0.0	0.0	100.0

※複数回答有

Q. 13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
回答数	0	0	0	3	5	7	8	8	6	4	8	1
%	0.0	0.0	0.0	6.0	10.0	14.0	16.0	16.0	12.0	8.0	16.0	2.0

13	空白	
0	0	50 ※複數回答有
0.0	0.0	100.0

平成23年度 第1回児童生徒の科学研究協議会（岡山） 議事概要

日 時 平成23年5月12日（木）14：00～16：00

会 場 清心女子高等学校

参加者	岡山県立岡山一宮高等学校 岡山県立倉敷天城高等学校 岡山県立総社高等学校 岡山県立津山高等学校 清心女子高等学校 金光学園高等学校 岡山県立玉島高等学校	教諭 木村 健治、 教諭 山本 雅弘 指導教諭 仲達 修一 教諭 高谷 和明 教頭 河原 和博、 教諭 坪井 民夫 教諭 秋山 繁治 教諭 田中 誠、 教諭 内村 政司 教諭 三宅 美緒 教頭 田賀 辰也、 教諭 進藤 明彦 教諭 田淵 慎吾、 教諭 田辺 博章 事務担当職員 山下眞智子
-----	--	---

内 容

1. 開会 岡山県立玉島高等学校 教頭 田賀 辰也
2. 報告
 - ・児童生徒の科学研究協議会（岡山）の成り立ちとこれからについて
3. 協議

(1) 主催行事の日程案 (別紙資料P. 1)
・23年度1年間の流れで主要行事予定（原案）の紹介

(2) 主要行事の内容 (別紙資料P. 2～)

①サイエンスキャンプin西表

- ・事業のねらいと予定している内容、事前・事後の研修から研究発表までの流れを説明する。（玉島：進藤）
- ・参加者の交通費についてはSSH負担、宿泊費に関しては検討中である。
- ・日程について、金光学園から「通常（金光学園高校は）土曜日は授業が入っているので、配慮いただきたい。」との要望があった。
一宮高等学校も7／16（土）は模試のため、都合が悪いと申し出がある。
17日（日）は、生物チャレンジと重なるので不可である。
- ・県内広く募集をかけ、定員を超える多数応募のあった場合は選抜となる。
- ・現地では、学校をばらし4人／1組のグループにて活動。互いの交流を図る。
- ・事前研修の会場、予定している講演の講師は未定である。
→講師については、岡山理大に琉球大出身の小林先生という方がいらっしゃる。

(清心：秋山)

→会場については、募集後、応募の生徒の状況をみてから検討する。

- ・事前・事後研修、発表会に関しても交通費はSSHより支援される。
- ・他校混合グループなので、発表資料作成に研修日以外の活動も必要ではないか。
→あまり生徒の負担とならない形で行う予定である。研究発表一連のプロセスを体験する事をねらいとしている。日程的に、深いものにはなりづらいと考えている。

②OYSEF2011

- ・今年度新たに、1分間程度で全発表の概要を流せるミニ発表も行いたい。
- ・県外高等学校からの発表も、希望があれば受け入れたい。
また逆に、県外に出向いて発表するのも、希望があれば可能である。
- ・企業、大学ブースも行いたい。（参考：昨年度、神戸では2部構成となっていた。）
- ・③の「サイエンスチャレンジ岡山2011」と併せて、協賛スポンサーを募集し、参加賞やメダル等を用意できればと考えている。
(参考：昨年度は3者、計4万円程で全てメダル購入に充てられた。)
- ・OYSEFとは、どんな発表なのか。（津山：河原教頭）
→県内合同発表会とは区別化を目指している。（玉島：進藤）
他の発表は、ポスターや口頭発表等（研究の）完成したものの発表が殆どであるがタブレット発表等を用いて、研究の途中段階での発表をしてもらいたい。
その研究の方向を示し、他からのアイディア・アドバイスを貰う事ができる会にしたい。
キャリア教育として企業・大学ブースを持つことも意味がある。
「行って楽しい！」と思える“サイエンスフェア”的内容を目指している。
コンテストでなくても良いと思っている。
→賞を貰える事ができれば、今後に活かせる。（金光：内村）
- ・昨年度、審査が入ったが、審査には向かないのではないか？（一宮：木村）
→アドバイスできる場にしたい。（玉島：進藤）
→コンテストにすれば、専門の方に必ず見てもらえる。（玉島：田淵）
- ・SSH指定校以外で優秀な発表の出来る高校もある。
県外高校からも発表を受け入れる事ができるのであれば、お願いしたい。
手本となる学校を招きたい。（清心：秋山）

③サイエンスチャレンジ岡山2011

- ・「科学の甲子園」の予選となる。
参加増の可能性が大きいため、予備調査を行う。
- ・日程については、県事業や会場使用（予定）大学との関係で調整中である。
会場の再検討も含め、日程の練り直しが必要となった。
→会場：200人規模収容できる、長机×チーム数が並べられる、筆記競技で、互いに距離がおける広さ、飲食スペース確保等の条件下で検討する必要がある。
(候補として、県立大学、芸科大、清心女子大一宮体育館等の提案があった。)
→日程：大会までの試行錯誤が生徒の成長に重要なので、考查直後は不向きである。
土曜は授業の学校もあり、最有力候補日は11月13日（日）とする。
- ・参加枠を拡大し、特別支援高等学校高等部への募集も行う。
広島県では特支生徒が最優秀賞を取ったという事例があるし、間口をできるだけ大きく

取りたい。

このため特別に、時間を多めに取る等という措置はしない。

- ・筆記競技については、問題作りと採点の負担が多く、1種目のみとする。
- ・②の「OYSEF2011」同様、協賛スポンサーの募集を行う。
- ・ポスター、ロゴデザインの公募も行いたい。

④国際連携シンポジウム

- ・12月17日（土）に予定している。例年通り協力いただきたい。

（3）「発展的教材パッケージの開発」について

- ・高額な機器等、高額で学校予算の都合上購入の難しい物をSSHにて購入、貸し出しを行う。
- ・（玉島：進藤から）購入予定機器の紹介、その他希望の有無を各校に伺った。

（4）その他の連絡・協議事項

①岡山一宮高等学校からの連絡

- ・本年度新たにコアSSHの指定を受けたが、新たな組織は立ち上げず、この会により事業を進めて行こうと考えている。
- ・一宮高校コアSSHの計画書、平成23年度韓国スタディーツアー実施要項をもとに2000万円の事業の計画、方向性を説明があった。（一宮：木村）
- 内1000万円の予算でサイエンスキャンプ（韓国スタディーツアー）3日間を行う。
- ・主に韓国英才学校との交流を中心に、英語による発表の体験を行うもので、理系のみに限らず、文系も含む広くを対象とする。
- ・メインの事業となる韓国スタディーツアーは、8月には3年生を、3月には1、2年生の2回の開催を予定している。

事前、事後の研修や発表などは無く、また、2回とも参加も勿論、どちらか一方のみの参加も認める。

事前の準備等（英語指導）で、当事業に参加生徒であれば、事前の指導も一宮高校での対応も考えている。（基本は各校にて準備。）

- ・定員は、生徒50名、引率7名程度を予定しており、内訳は、生徒は一宮高校から40名と他校から10名、引率は一宮高校からの校長含む5名と他校から2名である。
- ・ツアーパートナーの宿泊料、食費（2万5千円程度）は自己負担とする。

4. 閉会

（1）挨拶 岡山県立津山高等学校 教頭 河原 和博

（2）諸連絡

- ・事務手続きについて旅費請求を中心に説明した。（事務担当：山下）

以上