

ノートルダム清心学園
清心女子高等学校



平成 23 年度指定 SSH
研究開発実施報告書
第 2 年次



はじめに

ノートルダム清心学園清心女子高等学校
校長 小谷 恭子

第2期SSHの指定2年目を終えようとする現在、本校のSSHへの取り組みは、校内で一応安定した研究の場を得るようになりました。教職員の協力のもとに生徒は課題に取り組み、意欲的に実習し、一定の成果を上げることによって啓発され、研究を継続しています。

SSHの指定を受けた当初から学校全体がこの事業にどのように関わり、教職員の理解と協力を得て成果を出すかということは、非常に大きな課題でした。教育課程の問題、課題研究、指導教師など教科内、教科間の協力体制を組みながらの出発でしたが、現在では、中学校国語の課題研究とレポート作成、ディベート学習、英語のディベート発表、社会科の調べ学習とプレゼンテーションなどを通して学習意欲を高め、調べ、研究して、他の人に自分の研究したことを伝える喜びが生徒の中に生まれ、分かりやすく説明する力をつける機会が増えています。これらは、SSHの課題研究を進める上で大きな力になっていると考えられます。

また、併設中学校を有する本校として、高校生の取り組み、研究に対する姿勢、面白さなどをどのようにして中学生に伝え、より早い時期から理数全般に対する関心や興味を引き出すかということは、当初からのもう一つの課題でした。そのため、校内SSH研究成果発表会への参加、校外で行われる発表会への参加など積極的におこなってきました。また、中・大連携授業は、生徒の学習意欲を刺激し、学びの深さを体験するよい機会となっています。今年度、中学生が、岡山県内の中学生、高校生、学生を対象にしたコンテスト「科学チャレンジコンテスト」への出場を目指して取り組んだ実験が代表に選ばれ、発表するという経験は、「理科は、こんなに面白い」ということを中学生が実感できるよい機会になると思っています。今後、さらに同様の取り組みを進めるよう、工夫することが必要であると考えています。

平素本校のSSH事業に対し、ご支援いただいております文部科学省、JSTをはじめ、運営指導委員の先生方、またご協力いただいております皆様に厚くお礼を申し上げます。

今後ともよろしく願いいたします。

平成24年度 SSH研究開発実施報告書 目次

SSH研究開発実施報告（要約）

SSH研究開発の成果と課題

第1章 研究開発の概要

1-1	学校の概要	1
1-2	研究開発課題	1
1-3	研究開発テーマと実践内容	1

第2章 研究開発の経緯

第3章 研究開発の内容

①	女子の理数分野の才能を見だし伸ばし、女性研究者として必要な基盤を育成する教育プログラムの開発	
a	大学連携課題研究の充実	
3-1	生命科学基礎	7
3-2	生命科学課題研究	9
3-3	数理科学課題研究	13
3-4	物質科学課題研究	13
b	併設中学校生徒への課題研究指導	
3-5	中学校課題研究	17
c	理数系コンテスト・学会での発表実績の向上	
3-6	学会等発表	18
②	国際的な視野と語学力、未知の世界に挑戦する積極性を持った科学技術関係人材を育成する教育プログラムの開発	
a	科学英語のカリキュラム開発	
3-7	実践英語（科学英語）	21
b	海外研修プログラムの開発	
3-8	自然探究A	23
c	国際的な視野を育成するESD教材の開発	
3-9	ユネスコスクール世界大会に向けた活動	25
3-10	学校ビオトープの造成	26
③	女子生徒の科学技術に対する興味・関心を高め、現代の市民に必要な科学的素養を育成する教材・指導方法の開発	
a	新学習指導要領に対応した理科の教材や指導方法の開発	
3-11	第3回中高連携理科教材研究会	28
b	観察や実習を活用した体験型学習プログラムの開発	
3-12	生命科学実習	31
3-13	自然探究Ⅰ	33
3-14	自然探究Ⅱ	34
c	大学や研究機関と連携した科学教育プログラムの開発	
3-15	生命	37
3-16	発展科目	39
④	理数教育を支援する教材開発と成果普及による、理数好きな子どもの裾野拡大をめざした地域連携の推進	
a	地域の児童生徒・市民対象の科学教室の開講	
3-17	科学教室	40
b	地域の小中高教員対象の理数教育研究会の開催	
3-18	平成24年度SSH研究成果発表会	41
⑤	大学・研究機関等と連携した女子生徒の理系進路選択を支援するキャリア教育の推進と地域社会の意識改革の促進	
a	女子生徒による科学研究発表交流会の開催	
3-19	集まれ！理系女子 第4回女子生徒による科学研究発表交流会	42
b	大学・研究機関等と連携した理系女子対象キャリア教育プログラムの開発	
3-20	IRIS（理系女子大学院生）交流会の開催	44
第4章	実施の効果とその評価	
4-1	生徒	45
4-2	卒業生	48
4-3	教職員	49
4-4	保護者	50
4-5	大学、研究機関等	50
第5章	研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	
5-1	研究開発実施上の課題	53
5-2	今後の研究開発の方向性と成果の普及	53
第6章	関係資料	
6-1	教育課程の編成	55
6-2	運営指導委員会の記録	58
6-3	新聞記事・雑誌等	61
6-4	各種データ	64
6-5	SEISHIN SSHガイド2012	67

平成24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	次代の科学技術を担う女性研究者としての基盤育成をめざした教育モデルの構築と成果普及・地域連携の強化による、科学技術分野における男女共同参画の推進	
② 研究開発の概要	<p>我が国の科学技術分野への女性の参画状況は、他の先進国と比べて依然として不十分であることが指摘されている。本研究では次のような仮説に基づき、女性の科学技術分野での活躍促進と参画拡大をめざす。①中高大連携型の理数教育プログラムを構築することにより、女子の理数分野の才能を見だし伸ばすことができる。②初等中等教育段階から理数への関心を高める教材と学習機会を充実させることにより、理数好きな女子の裾野を拡大することができる。③女子教育の中にESDを位置づけ、科学的な見地からのアプローチで取り組むことにより、科学技術の発展と社会との関わりを再構築することができる。④女子校における先進的な理数教育プログラムを普及・発信することにより、女子の理系進路選択に対する理解の促進と社会の意識改革を推進することができる。</p> <p>以上の仮説にもとづき、次のようなテーマで研究開発を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 女子の理数分野の才能を見だし伸ばし、女性研究者として必要な基盤を育成する教育プログラムの開発 (2) 国際的な視野と語学力、未知の世界に挑戦する積極性を持った科学技術関係人材を育成する教育プログラムの開発 (3) 女子生徒の科学技術に対する興味・関心を高め、現代の市民に必要な科学的素養を育成する教材・指導方法の開発 (4) 理数教育を支援する教材開発と成果普及による、理数好きな子どもの裾野拡大をめざした地域連携の推進 (5) 大学・研究機関等と連携した女子生徒の理系進路選択を支援するキャリア教育の推進と地域社会の意識改革の促進 	
③ 平成24年度実施規模	<p>本研究は1年次から理系分野への進学をめざした「生命科学コース」の生徒を主たる対象として、2年次から文系・理系分野の科目を選択する「文理コース」を含む全校生徒を対象に実施する。</p> <p>SSH主対象である理数系の生徒数は、第2学年120名の内54名、第3学年126名の内39名。</p>	
④ 研究開発内容	○研究計画 上記の研究開発テーマ(1)～(5)に関連する年次ごとの実践内容・評価方法は次の通りである。	
	研究テーマ(1)～(5)に関する実施内容	研究テーマに対する評価方法
第1年次	第1期SSHでの取組の充実発展と新規事業の開始。新規事業として学校設定科目「自然探究Ⅰ」「自然探究A」開設、キャリア教育「理系女子大学院生交流会」実施。成果普及として「科学英語研究会」「理系女子研究発表交流会」「中高連携理科教材研究会」開催。	生徒の変容調査、授業アンケート、教員アンケートなどによる内部評価 保護者、連携機関、研究会・交流会参加者アンケート、研究発表会での受賞状況などによる外部評価
第2年次	(1) 学校設定科目「生命科学基礎」「生命科学課題研究」「数理科学課題研究」「物質科学課題研究」の改善。併設中学校での理科課題研究の開始。	生徒の変容調査、教員による評価、保護者による評価、学会・コンテスト・発表会での評価、連携機関による評価
第3年次	(2) 「実践英語」の改善。ユネスコスクールの認定。ビオトープの新設。「自然探究A」の改善。 (3) 学校設定科目「生命」「発展科目」「自然探究Ⅰ」の改善、「自然探究Ⅱ」の新規開設。理科教材の開発に向けた企業との連携開始。	生徒の変容調査、英語運用力の調査、「自然探究A」参加者による評価 生徒の変容調査、教員による評価、保護者による評価、連携機関による評価、理科教材研究会参加者による評価

平成24年度	(4) 実験教材の開発と科学教室の改善。科学英語研究会、中高連携理科教材研究会の開催。	生徒の変容調査、科学教室参加者による評価、研究会参加者による評価
第3年度	(5) 理系女子大学院生交流会、理系女子研究発表交流会の改善、本校SSH事業の卒業生による在校生対象の理系進路講演会の開催。	生徒の変容調査、保護者による評価、連携機関による評価、交流会参加者による評価
第3年次	2年次の実践を踏まえた学校設定科目の改善。併設中学校での理科数学課題研究、探究的活動の指導モデル開発の開始。ESD教材の開発。SSH卒業生との連携プログラムの実施。	○内部評価 生徒の変容からの評価、学習意欲・学力状況・進路状況に基づく評価、卒業生の追跡調査、教員による評価、新たに開発した教育内容に対する評価
第4年次	3年次の実践を踏まえた学校設定科目の改善。ユネスコスクール世界大会への参加。開発したESD教材や中学校での探究的活動指導モデルの成果普及。SSH卒業生との連携プログラムの充実。	○外部評価 保護者による評価、連携先大学・研究機関等による評価、研究授業・発表会・交流会参加者による評価、科学コンテスト・学会等での発表に対する評価、運営指導委員会による評価
第5年次	4年次までの実践を踏まえ、研究テーマごとにプログラム全体を評価し、科学技術分野における男女共同参画の推進をめざした取り組みとしての成果と課題を明らかにする。	

○教育課程上の特例等特記すべき事項

平成24年度入学生生命科学コース（1クラス）では、第1学年において保健（1単位）の代わりに「生命科学基礎」（1単位）を設定。第2学年では情報A（2単位）の代わりに「生命科学課題研究」（2単位）を設定。保健の内容は、第1学年の「現代社会」「家庭基礎」で補充するとともに、学校設定科目「生命」（第2学年、2単位）の学習内容に含める。情報Aの内容は、「生命科学基礎」および「生命科学課題研究」の学習内容に含める。

○平成24年度の教育課程の内容

上記の研究開発テーマ（1）～（5）に取り組むために行った実践は次の通りである。

実践内容	研究テーマ	対象	実施時期
学校設定科目			
「生命科学基礎」	(1)	生命科学コース1年	1単位
「生命科学課題研究」	(1)	生命科学コース2年	2単位
「生命」	(3)	生命科学コース2年	2単位
「自然探究Ⅰ・Ⅱ」（野外実習）	(3)	生命科学コース1・2年	1単位
「自然探究A」（海外研修）	(2)	生命科学・文理コース1・2年	1単位
「数理科学課題研究」	(1)	文理コース2年	2単位
「物質科学課題研究」	(1)	文理コース2年	2単位
「発展科目」	(3)	文理コース2年	2単位
「実践英語」（科学英語）	(2)	生命科学コース1～3年	各1単位
教材開発			
理科教材開発	(3)	生命科学・文理コース、中学生	年間
ESD教材開発	(2)	生命科学・文理コース	年間
体験型実習			
生命科学実習	(3)	生命科学コース1年	年3回
研修旅行	(3)	文理コース2年	10月上旬
キャリア教育			
理系女子大学院生との交流会	(5)	生命科学コース1・2年	8月中旬
科学系クラブ			
生物部	(1)	生命科学・文理コース、中学生	放課後、土曜日等
科学部	(1)	生命科学・文理コース、中学生	放課後、土曜日等

研究発表 科学コンテスト・学会での発表	(1)	生命科学・文理コース2・3年	年20回程度
成果普及・社会連携 SSH研究成果発表会・研究会	(4)	県内外の教員	年3回
理系女子科学研究発表交流会	(5)	女子生徒、女性研究者、一般	10月下旬
科学教室	(4)	地域の児童生徒・一般	年5回程度

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 学校設定科目

- ①「生命科学基礎」…2年次からの課題研究を円滑に進めるために必要な基礎的な知識・技術・考え方を学ぶ。授業は、情報機器の活用を軸とした情報の収集、整理、統計、表現、伝達に関する技能の育成と、情報機器や記録・測定機器などの原理理解の促進、および科学研究における態度と手法の学習で構成する。情報の収集・処理・発信という「情報A」の内容を含める。
- ②「生命科学課題研究」…1年次の「生命科学基礎」で培われた能力・技能を活かし、科学研究として課題に取り組む。新学習指導要領での新設科目「理科課題研究」の目標をふまえた科目とする。課題研究テーマは発生生物学、生物工学、時間生物学、環境化学の4分野である。生徒は研究テーマごとにグループに分かれ、大学・研究機関等と連携して、より充実した研究内容を目指す。
- ③「数理科学課題研究」…新学習指導要領での新設科目「理科課題研究」の目標をふまえた科目とする。岡山大学「科学先取りエクスプローラーコース」との連携により数学・物理分野について高校履修内容より高度な内容の研究に取り組む。
- ④「物質科学課題研究」…新学習指導要領での新設科目「理科課題研究」の目標をふまえた科目とする。身近にある物質の測定分析を通して様々な条件変化を見つけ出し、その相関関係や因果関係の有無を研究する。文系生徒も対象にして、課題研究へ取り組む姿勢や科学的思考力を身につけるためのシラバスの構築も目指す。
- ⑤「生命」…各分野の専門家を通して「生命」を多様な側面から考えるとともに、科学技術者として必要な学び方・考え方を身につけることを目的とする。学習内容は社会科学的な視点と生命科学的な視点で構成する。医療問題や健康問題など「保健」の内容を含める。
- ⑥「発展科目(高大連携医療福祉講座)」…年間を通じた大学教員による講義や実習を体験させ、医療福祉分野への興味・関心を喚起させ、自ら学び、考える資質や能力を育てることを目的とする。
- ⑦「実践英語(科学英語)」…科学的なテーマの英語ディベートを軸として、1年次に英語ディベート基礎学習、2年次にディベート実践、3年次に質疑応答のあるプレゼンテーションに取り組み、段階的に実践的な英語力を身につけることを目標とする。
- ⑧「自然探究Ⅰ・Ⅱ」…従来の蒜山や沖縄での野外実習を学校設定科目として単位化。自然探究Ⅰでは森林生態系をテーマとして鳥取大学蒜山の森で、自然探究Ⅱでは亜熱帯生態系をテーマとして沖縄本島および座間味島で体験型学習プログラムを実施する。
- ⑨「自然探究A」…従来のボルネオ海外研修を学校設定科目として単位化。マレーシア国立サバ大学と連携した環境学習と国際理解をテーマとした研修を行う。英語での講義や熱帯雨林でのフィールドワークなどを通して、英語運用能力を高めるとともに、国際的視野を広げる。

(2) 体験型実習

- ①生命科学実習…福山大学生命工学部を連携先として、生物工学科・海洋生物科学科・生命栄養科学科で専門的な実験をすることで、科学に対する興味・関心を喚起するとともに、大学での学びに対する理解を深める。
- ②研修旅行…文系生徒も対象にして、北海道で多様な自然を教材としたフィールドワークや専門的な知識を持つ指導者のもとでの体験型学習プログラムを実施し、自然環境に対する理解を深める。

(3) 教材開発

- ①理科教材開発…科学が身の回りであることを実感でき、かつ中高が連携できるようなテーマの理科教材を、大学や企業と連携して開発し、公開授業を通して発信する。
- ②ESD教材開発…ユネスコスクールの認定を受け、ユネスコスクールと連携をとったESDを展開するとともに、ユネスコスクール世界大会にむけた運営準備を進める。また、校内に希少種の保護を目的として設営したビオトープの教材化をすすめる。

(4) キャリア教育

○理系女子大学院生との交流会…大阪府立大学女性研究者支援センターと連携し、IRIS（理系女子大学院生）との交流会を開催。ワークショップや大学施設での実習を通して理系に進学した女性を身近に感じ、大学生活の様子を知る機会とする。

(5) 成果普及・社会連携

①公開授業研究会…本校の学校設定科目の授業公開、科学英語の研究授業、生徒による課題研究の発表、開発した理科教材による研究授業などを、地域の教育関係者や保護者に公開することによって研究成果の地域への普及を図り、地域の理数教育を支援する。

②理系女子科学研究発表交流会…女子生徒および女性研究者による科学研究のポスター発表、女性研究者の講演・口頭発表、女性研究者のキャリアに関する講演を実施。理系女子の連携の輪を広げるとともに、女子生徒に理系女性のロールモデルを提示するキャリア教育としても位置づける。

③科学教室…小学生や地域市民対象の科学教室を開講し、科学を身近なものとして伝えていく教材や方法を開発する。単なる科学の体験講座ではなく、実験教材開発をテーマとした課題研究として位置づけ、生徒が科学教室参加者とともに科学を学習する楽しさを共有することをめざす。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

研究開発テーマ(1)～(5)に関連する主な成果は次の通りである。

(1) 女性科学研究者として必要な基盤の育成

- a. 学校設定科目「課題研究」の成果…研究に取り組む姿勢や科学的思考力、理系進路選択に対する意欲、大学での学びに対する意欲など女性研究者としての基盤を育成する効果があると考えられる。また、文系理系にかかわらず「課題研究」に対する生徒の評価は高い。
- b. 科学コンテスト・学会等での入賞実績の向上…日本学生科学賞・JSECでの2年連続入賞など全国レベルでの科学コンテストにおける入賞実績が大きく向上した。また、高校生の課題研究発表が理系分野のロールモデルとして良い影響を与え、中学生による科学研究発表の実績も向上した。

(2) 国際的な視野と語学力を持った科学技術人材の育成

- a. 学校設定科目「実践英語」の成果…英語ディベート学習による効果的な指導方法の開発が進み、大学進学と進学後の研究者としての英語力向上に効果があると考えられる。
- b. 学校設定科目「自然探究A」の成果…英語が共通言語であるという認識が進み、未知の世界に挑戦する積極性と国際的な視野を育成する効果があると考えられる。

(3) 女子生徒の科学的素養の育成

- a. 学校設定科目「自然探究I・II」の成果…探究・体験型学習プログラムは科学に対する興味・能力を育成する効果が大きいと考えられる。
- b. 学校設定科目「生命」の成果…大学や研究機関と連携した女性研究者による講義は、女子生徒の科学的素養を育成し、大学進学後の学びへの意欲を高める効果があると考えられる。

(4) 理数教育を支援する教材開発と成果普及

- a. 「第4回科学英語研究会」…SSH指定校からの参加者が増えており、本校の科学英語カリキュラムの成果普及が進展していると言える。
- b. 「第3回中高連携理科教材研究会」…研究協議に対する参加者の評価が高くなっており、企業講師と連携した教材開発の成果を普及できたと言える。

(5) 女子生徒の理系進路選択を支援するキャリア教育の推進

「第4回女子生徒による科学研究発表交流会」…女子生徒の理系進路選択を支援するキャリア教育プログラムとして評価され、年々、参加校が増加している。毎年参加する学校も多くなり、生徒・教員同士の交流も深まっている。また、女性の理系進出に対する理解も広がっている。

○実施上の課題と今後の取組

課題研究のカリキュラム開発、国際連携とESDの充実、新学習指導要領に対応した指導方法の開発、女性研究者との連携などの課題に対し、平成25年度は中学校理科・数学課題研究、ユネスコスクールとの連携事業、ビオトープの教材化、理科探究活動研究会の開催、SSH卒業生と連携した講座開設などを新規に計画している。今後の研究開発の方向性として、科学技術界を牽引する女子生徒を育成する方策の開発や中高一貫教育における理数教育課程の開発をめざしていきたいと考えている。

平成 24 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	(根拠となるデータ等は報告書本文の第 3 章・第 4 章に記載)
(1) 女性科学研究者として必要な基盤の育成	
a. 学校設定科目「生命科学課題研究」「数理科学課題研究」「物質科学課題研究」の成果	
○女性研究者としての基盤を育成する「課題研究」	
2 年間課題研究に取り組んだ平成 24 年度生命科学コース 3 年生のアンケート結果では、向上した姿勢や能力として回答した生徒の割合 (大変増した+やや増した) は次の通りとなった。	
「理科実験への興味が増した」95% (68+27)、「粘り強く取り組む姿勢が増した」100% (77+23)、「発見する力が増した」100% (27+73)、「問題を解決する力が増した」100% (23+77)、「真実を明らかにする探究心が増した」100% (50+50)。	
また、「生命科学課題研究」が希望進路に影響を与えたと答えた生徒が 83% (かなり 59+ある程度 24) となり、23 年度 3 年生の 77% よりも増えている。	
さらに、平成 24 年度に実施した生命科学コースを卒業した大学生対象のアンケート結果では、「生命科学課題研究」が大学での学びに影響を与えていると回答した割合が 97% (とても 68+ある程度 29) に達し、23 年度に実施した卒業生のアンケート結果 94% とともに高い割合を示している。本校の学校設定科目「課題研究」は女性研究者としての基盤を育成する効果があると考えられる。	
○文系生徒も含む「課題研究」の効果	
学校設定科目「課題研究」を履修した生徒のアンケート結果では、平成 23・24 年度ともに「面白く、興味深かった」「科学への興味が増した」が 90% (かなり+ややあてはまる) を超え、「科学的手法・思考力が身についた」「研究した分野の知識をさらに深めたい」「大学でも様々な研究をしたい」が 70% を超えている。	
本校の「課題研究」は文系の生徒も選択履修することができる。文系生徒も履修している「物質科学課題研究」平成 24 年度のアンケート結果では、「課題研究は将来の自分に役立つと思う」「課題研究に取り組んだことで、科学的に考える力が育った」と答えた生徒が 76% (大変思う+まあ思う) となり、「課題研究は高校生で体験するべきだ」と 82% の生徒が答えており、文系理系にかかわらず課題研究に対する生徒の評価が高いことが示された。	
b. 科学コンテスト・学会等での入賞実績の向上	
○全国レベルでの科学コンテストにおける入賞実績の向上	
本校の研究発表は、生物・化学・物理などの分野にわたり異なる研究課題で成果を公表している。発表形式はポスター、口頭、科学論文と多岐にわたり、生徒のプレゼンテーション能力も幅広く向上している。平成 23・24 年度ともに 20 以上の科学コンテスト・学会に参加し、様々な賞を受賞した。平成 24 年度には、日本学生科学賞岡山県審査で岡山県知事賞を 2 年連続受賞、高校生科学技術チャレンジ (JSEC) での入賞を 2 年連続で果たすとともに、高校化学グランドコンテストやバイオ甲子園で入賞するなど全国レベルでの科学コンテストにおける入賞実績が大きく向上した。	
○中学生による科学研究発表の実績向上	
平成 24 年度は、高校生の課題研究への取り組みが中学生にも広がったことが特徴的である。研究発表は、論文、ポスター、口頭それぞれの発表方法で参加し、朝永振一郎記念「科学の芽」賞や科学チャレンジコンテストで入賞した。高校生の課題研究発表が理系分野のロールモデルとして中学生に良い影響を与えていると考えられる。	

(2) 国際的な視野と語学力を持った科学技術人材の育成

a. 学校設定科目「実践英語」の成果

○科学英語における英語ディベート学習の効果

平成 23・24 年度の「実践英語」履修生徒アンケート結果で「大変あてはまる」と回答した生徒の割合は、「英語で表現する意欲がわいた」については 23 年度 56%が 24 年度 76%に、「英語で表現する力が向上した」については 23 年度 56%が 24 年度 71%になっており、英語ディベート学習による英語力向上をめざした効果的な指導方法の開発が進んでいると言える。また、「論題の内容に興味があいた」については 23 年度 67%・24 年度 82%であり、科学的に捉える視点を必要とする論題について関心を深めることにディベート学習は効果があると言える。

○研究者としての英語力向上に対する効果

平成 24 年度 3 年生については「実践英語」において、英語ディベート学習を 3 年次 1 学期まで継続し、3 年次 2 学期には課題研究を英語ポスターで発表し英語による質疑応答を行った。24 年度 3 年生のアンケート結果では、「実践英語」に満足した生徒の割合が 89%（かなり 71+ある程度 18）を占め、「実践英語」が大学進学に影響を与えると回答した生徒の割合が 94%（かなり 47+ある程度 47）となり、23 年度 3 年生の 41%よりも大きく増加している。この結果から、英語ディベート学習を継続し発展させる「実践英語」のカリキュラムが、大学進学をめざした英語力向上に有効であると考えられる。

さらに、平成 24 年度に実施した生命科学コースを卒業した大学生対象のアンケート結果では、「実践英語」が大学での学びに影響を与えていると回答した割合が 74%（とても 39+ある程度 35）となり、23 年度に実施した卒業生のアンケート結果 56%より増加している。

以上のことから、学校設定科目「実践英語」は大学進学と進学後の研究者としての英語力向上に効果があると考えられる。

b. 学校設定科目「自然探究 A」（ボルネオ海外研修）の成果

○英語が共通言語であるという認識の育成

「自然探究 A」履修生徒のアンケート結果では、「英語でのコミュニケーションがとれる・何とかとれる」と回答した生徒の割合は事前 50%が事後 78%に増加し、英語を母国語としない人達とのコミュニケーションに安心感を持ち、英語が共通言語であるという認識が進んだと言える。

○未知の世界に挑戦する積極性と国際的な視野の育成

「自然探究 A」によって伸びたものについての生徒による 5 段階評価の結果、4 以上の評価となった割合は、「未知の事柄への興味」100%（5 は 86%）、「観察や観測への興味」100%（5 は 64%）、「自分から取り組む姿勢」100%（5 は 38%）、「異文化を敬う気持ち」100%（5 は 71%）であり、未知の世界に挑戦する積極性と国際的な視野を育成する効果があることが示された。

c. 国際性の向上をめざした取組の充実

S S H 主対象生徒（1～3 年生）アンケートの結果、「国際性の向上」について S S H 参加にあたって意識していた生徒の割合は、23 年度 36%が 24 年度 53%に増加し、S S H 参加によって「国際性の向上」に効果があったと回答した生徒の割合は、23 年度 43%が 24 年度 56%に増加している。また、S S H 参加によって「国際性（英語による表現力、国際感覚）」が増した（大変+やや）と回答した生徒の割合は、23 年度 49%が 24 年度 61%に増加している。特に、生命科学コース 3 年生では S S H 参加によって「国際性の向上」に効果があったと回答した割合は、23 年度 55%が 24 年度 73%に大きく増加している。本校の S S H 事業における国際性の向上をめざした取組が充実してきていると言える。

(3) 女子生徒の科学的素養の育成

a. 探究・体験型学習プログラムとしての学校設定科目「自然探究 I・II」の成果

学校設定科目「自然探究 I・II」履修生徒のアンケート結果では、「未知の事柄への興味」（自然探究 I・II ともに 100%の生徒が向上したと回答）、「真実を明らかにする探究心」（I では 100

%、Ⅱでは96%の生徒が向上したと回答)、「観測・観察への興味」(Ⅰでは100%、Ⅱでは85%の生徒が向上したと回答)、「発見する力」(Ⅰでは100%、Ⅱでは80%の生徒が向上したと回答)などの向上が示された。探究・体験型学習プログラムは、科学的素養を育成する効果が大きいと考えられる。

b. 大学や研究機関と連携した科学教育プログラムとしての学校設定科目「生命」の成果

平成24年度に実施した生命科学コースを卒業した大学生対象のアンケート結果では、学校設定科目「生命」が大学での学びに影響を与えていると回答した割合が94%(とても39+ある程度55)であり、大学や研究機関と連携した科目「生命」は、大学での研究活動に影響を与えていると言える。

女性研究者の講義については、平成24年度3年生は82%が進路選択にあたって何らかの影響を与えていると回答し、卒業生は84%が大学での学びに何らかの影響を与えていると回答している。女性研究者による講義は女子生徒の科学的素養を育成するとともに、科学研究におけるロールモデルを提示し、女子生徒に対して大学での学びへの意欲を高める効果があると考えられる。

(4) 理数教育を支援する教材開発と成果普及

a. 「第4回科学英語研究会」による成果普及

平成24年度は参加者が73名、その内SSH指定校から43名となった(23年は22名)。アンケート結果では、「自分の授業の参考になる」84%、「科学英語の習得にディベートは有効」97%、「科学への興味付けにディベートは有効」91%となり、本校の科学英語カリキュラムの成果普及が進展していると言える。

b. 「第3回中高連携理科教材研究会」による成果普及

平成24年度は新たに企業講師と連携して理科教材を開発した。参加者25名のアンケート結果では、「自分の授業の参考になる」「研究協議で情報が得られた」がともに100%となった。特に、研究協議に対する評価が昨年度より高く、社会と授業をつなげるために企業講師と連携する機会を提供することができたと言える。

(5) 女子生徒の理系進路選択を支援するキャリア教育の推進

a. 「集まれ!理系女子 第4回女子生徒による科学研究発表交流会」の成果

平成23年度参加校18校参加者257名が、平成24年度は参加校21校参加者261名に増加した。24年度参加生徒のアンケート結果では、94%がこの発表会を「楽しみにして」いて、100%が「参加して良かった」と回答している。「他校の発表に刺激を受けた」99%、「研究を続けていく参考になった」94%、「理系で頑張る気持ちが強まった」94%であり、「女性の研究継続は難しくない」という回答が高い割合で推移しており(21年87%→22年89%→23年91%→24年92%)、女子生徒の理系進路選択を支援する効果が示された。

教員・一般参加者のアンケート結果では、「他校生徒との交流はよい刺激になる」100%、「女性研究者の発表、講演はよい刺激になる」100%であり、理系分野での女性の必要性を肯定する割合が96%に達し、女性の理系進出の必要性に対する社会的な認識が広がっている。また、毎年参加する学校も多くなり、教員同士の交流も深まっている。

b. 大学と連携した理系女子対象キャリア教育プログラム「IRIS」交流会の成果

平成23年度から大阪府立大学女性研究者支援センターと連携し、IRIS(理系女子大学院生)との交流プログラムを開始した。24年度参加生徒のアンケート結果は、「参加して視野が広がった」96%、「理系女性として参考になった」100%であった。大学の施設や研究室で女性研究者による講義や実習を行うことは、理系女性を身近に感じ、理系分野への進学を促すことにつながると言える。

(6) 教員・保護者の評価

a. SSH活動に対する教員の意識

教員対象のSSHに関する平成24年度アンケート結果では、「課題研究のレベルの向上」「理科教育の裾野拡大」「理系への進学意欲の向上」「新しい教育方法の開発」「学校外との連携関係の

構築」について 90%以上の教員がSSH活動の効果を認めている。特に 24 年度は、「理科教育の裾野拡大」（23 年 85%→24 年 95%）「新しい教育方法の開発」（23 年 81%→24 年 95%）についてSSH事業の有効性を認める教員が増加している。これは、高校文系生徒や中学生も含めた課題研究の取組や科学英語・自然探究などのカリキュラム開発に対する評価の結果であると考えられる。

b. SSH活動に対する保護者の意識

平成 24 年度 1 年生保護者対象のアンケート結果では、SSHが「理系進学への参考になる」及び「学習の動機付けになる」と肯定する割合は、生命科学コースだけでなく文理コースの保護者も含めて 90%を超えている。また、SSH主対象生徒（1～3 年）の保護者アンケート結果では、「科学技術に対する興味・関心・意欲の向上」「科学技術に関する学習意欲の向上」について 80%が、SSH活動の効果を認めている。また、SSH活動は「教育活動の充実・活性化に役立つ」と考える割合は 85%を占めている。SSH事業の意義について保護者の理解が得られていると言える。

② 研究開発の課題

（1）課題と改善策

各研究開発テーマについて、今後取り組むべき課題と改善策は次の通りである。

テーマ① 女性科学研究者として必要な基盤を育成する教育プログラムの開発

24 年度は新規事業として中学生による科学研究発表を行った。今後、中高連携による課題研究のカリキュラム開発が課題であり、改善策として併設中学校における理科・数学課題研究の導入に取り組む。

テーマ② 国際的な視野と語学力を持った科学技術人材を育成するカリキュラムの開発

24 年度はユネスコスクールの認定を受け、校内にビオトープを新設した。今後、国際連携の充実とESDの取組が課題であり、改善策としてユネスコスクールとの連携事業と校内ビオトープの教材化に取り組む。

テーマ③ 女子生徒の科学的素養を育成する探究・体験型学習プログラムの開発

24 年度は探究・体験型学習を組み込んだ学校設定科目「自然探究Ⅱ」を開設した。今後、新学習指導要領に対応した探究型学習プログラムの開発が課題であり、改善策として併設中学校も含めた理科探究活動の開発に取り組む。

テーマ④ 理数好きな子どもの裾野拡大をめざした地域連携の推進

24 年度は企業と連携した理科教材を公開授業で紹介した。今後、科学教室による地域連携の充実が課題であり、改善策として小学生・市民対象の科学教室の定期的な開催に取り組むとともに、実験教材の開発と生徒スタッフの育成に努める。

テーマ⑤ 大学・研究機関等と連携した女子生徒の理系進路選択を支援するキャリア教育の推進

24 年度は新規事業として本校SSH事業の卒業生による在校生対象の理系進路講演会を行った。今後、女性研究者と連携した理系女子キャリア教育プログラムの充実が課題であり、改善策として本校SSH事業の卒業生と連携した実験実習講座の開発に取り組む。

（2）今後の研究開発の方向性

平成 25 年度の新規事業としては、中学校理科課題研究・数学課題研究の実施、ユネスコスクールとの連携事業、ビオトープの教材化、理科探究活動研究会の開催、SSH卒業生と連携した実験実習講座の開発などを計画している。

今後の研究開発の方向性として、科学技術界を牽引する女子生徒を育成する方策の開発や中高一貫教育における理数教育の教育課程の開発をめざしていきたいと考えている。

第1章

研究開発の概要

1-1 学校の概要

- (1) 学校名・校長名 ノートルダム清心学園 清心女子高等学校 校長 小谷 恭子
 (2) 所在地・電話番号・FAX番号
 岡山県倉敷市二子1200番地 電話 086-462-1661 FAX 086-463-0223
 (3) 課程・学科・学年別生徒数、学級数及び教職員数

① 課程・学科・学年別生徒数、学級数 ※ () 内は、理数系の生徒数。

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	154	5	120 (54)	5	126 (39)	5	400	15

② 教職員数 (併設中学校の教職員を含む)

校長	校長補佐	教頭	教諭	講師	養護教諭	非常勤講師	事務職員	司書	その他	計
1	1	1	37	10	1	22	7	1	2	83

講師には外国人英会話講師を含む。その他は教務職員1名と寄宿舎舎監1名。

1-2 研究開発課題

次代の科学技術を担う女性研究者としての基盤育成をめざした教育モデルの構築と成果普及・地域連携の強化による、科学技術分野における男女共同参画の推進

1-3 研究開発テーマと実践内容

平成18年度からの第1期SSHでは、「女性の科学技術分野での活躍を支援する教育モデルの構築」に取り組んできた。「生命科学コース」「文理コース」を開設し、理数分野に関心・能力のある女子生徒をさらに伸ばすための教育内容と、女子生徒の科学技術に対する興味・関心と科学的素養を高めるための教育内容の研究開発を進めている。

平成23年度からの第2期SSHでは、次のような仮説を立て、女性の科学技術分野での活躍促進と参画拡大をめざす研究開発に取り組む。

- 1 中高大連携型の理数教育プログラムを構築することにより、女子の理数分野の才能を見いだし伸ばすことができる。
 - 2 初等中等教育段階から理数に対する関心を高める教材を開発し学習機会を充実させることにより、理数好きな女子の裾野を拡大することができる。
 - 3 女子教育の中に「持続可能な開発のための教育 (ESD)」を位置づけ、科学的な見地からのアプローチで取り組んでいくことにより、科学技術の発展と社会との関わりを再構築することができる。
 - 4 女子校における先進的な理数教育プログラムの研究開発を普及・発信することにより、固定的な性別役割分担意識を払拭し、女子の理系進路選択に対する理解の促進と社会の意識改革を推進することができる。
- 以上の仮説にもとづき、次のようなテーマと方法によって研究開発を行う。

テーマ① 女子の理数分野の才能を見いだし伸ばし、女性研究者として必要な基盤を育成する教育プログラムの開発

- 方法 ①-a 大学連携型課題研究の充実
 ①-b 併設中学校生徒への課題研究指導
 ①-c 理数系コンテスト・学会での発表実績の向上

テーマ② 国際的な視野と語学力、未知の世界に挑戦する積極性を持った科学技術関係人材を育成する教育プログラムの開発

- 方法 ②-a 科学英語のカリキュラム開発
 ②-b 海外研修プログラムの開発
 ②-c 国際的な視野を育成するESD教材の開発

テーマ③ 女子生徒の科学技術に対する興味・関心を高め、現代の市民に必要な科学的素養を育成する教材・指導方法の開発

方法 ③－a 新学習指導要領に対応した理科の教材や指導方法の開発

③－b 観察や実習を活用した体験型学習プログラムの開発

③－c 大学や研究機関と連携した科学教育プログラムの開発

テーマ④ 理数教育を支援する教材開発と成果普及による、理数好きな子どもの裾野拡大をめざした地域連携の推進

方法 ④－a 地域の児童生徒・市民対象の科学教室の開催

④－b 地域の小中高教員対象の理数教育研究会・授業公開の開催

テーマ⑤ 大学・研究機関等と連携した女子生徒の理系進路選択を支援するキャリア教育の推進と地域社会の意識改革の促進

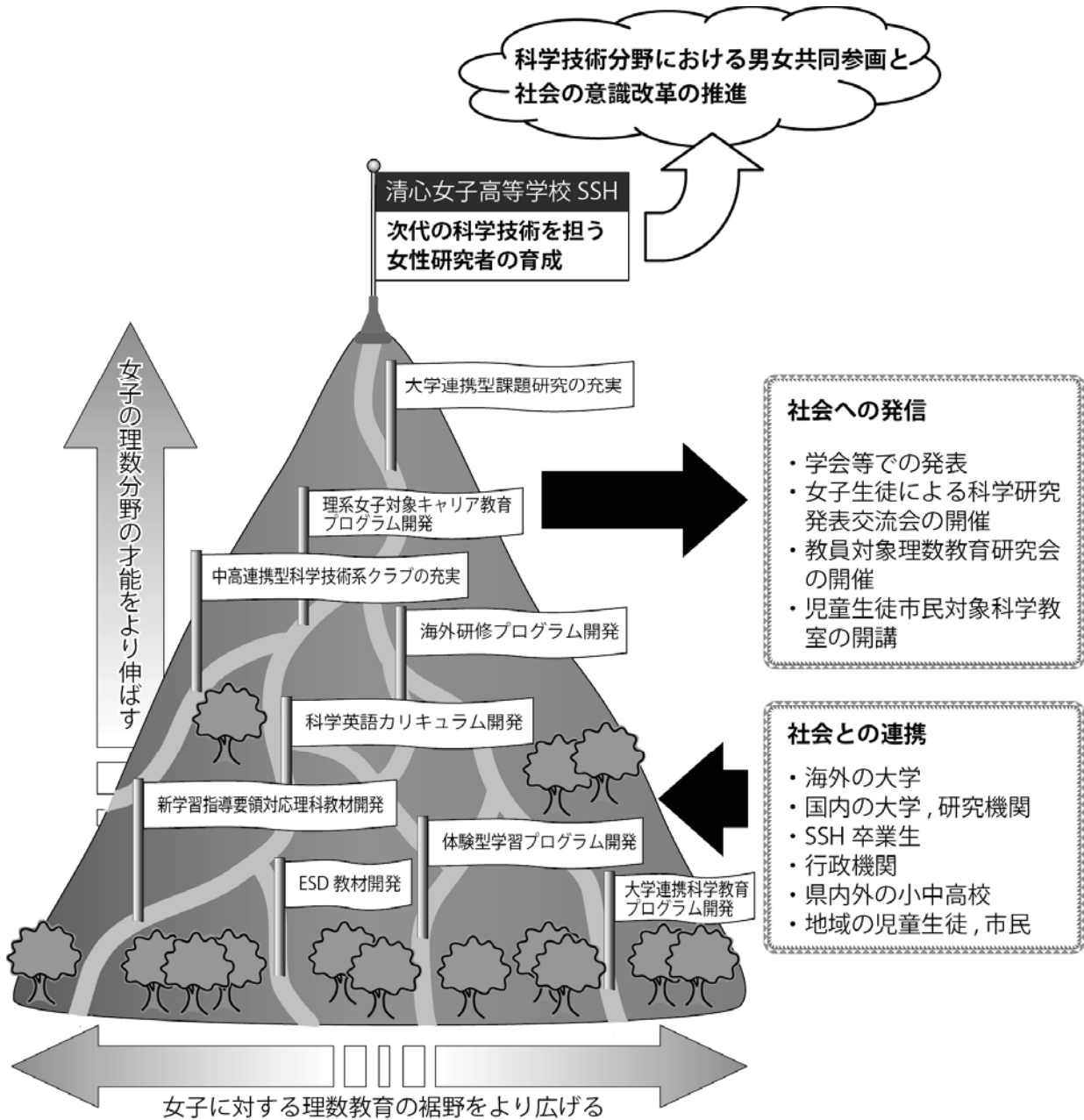
方法 ⑤－a 女子生徒による科学研究発表交流会の開催

⑤－b 大学・研究機関等と連携した理系女子対象キャリア教育プログラムの開発

各研究テーマに取り組む方法として、平成24年度に行った実践内容は次の通りである。

実践内容	テーマ	対象	実施時期
学校設定科目 「生命科学基礎」	①－a	生命科学コース1年	1単位
「生命科学課題研究」	①－a	生命科学コース2年	2単位
「生命」	③－c	生命科学コース2年	2単位
「自然探究Ⅰ」	③－b	生命科学コース1年	1単位
「自然探究Ⅱ」	③－b	生命科学コース2年	1単位
「自然探究A」(ボルネオ研修)	②－b	生命科学・文理コース1・2年	1単位
「数理科学課題研究」	①－a	文理コース2年	2単位
「物質科学課題研究」	①－a	文理コース2年	2単位
「発展科目」	③－c	文理コース2年	2単位
「実践英語(科学英語)」	②－a	生命科学コース1～3年	各1単位
教材開発			
理科教材開発	③－a	生命科学・文理コース、中学生	年間
E S D教材開発	②－c	生命科学・文理コース	年間
体験型実習			
生命科学実習	③－b	生命科学コース1年	土曜日等、年3回程度
研修旅行	③－b	文理コース2年	10月上旬
キャリア教育			
理系女子大学院生との交流会	⑤－b	生命科学コース1・2年	8月中旬
科学系クラブ			
生物部	①－b	生命科学・文理コース、中学生	放課後、土曜日等
科学部	①－b	生命科学・文理コース、中学生	放課後、土曜日等
研究発表			
科学コネクト・学会での発表	①－c	生命科学・文理コース2・3年	年20回程度
成果普及・社会連携			
S S H研究成果発表会・研究会	④－b	県内外の教員	年3回
女子生徒 科学研究発表交流会	⑤－a b	S S H等の女子生徒、教員、一般	10月下旬
科学教室	④－a	地域の児童生徒・一般	年5回程度

清心女子高等学校SSH研究開発の方向性と成果普及の概念図



第2期SSH研究開発で、新たに取り組む事業や第1期SSHでの取組をさらに充実・発展させる内容は以下の通りである。

- (1) 理数分野に関心・能力のある女子生徒をさらに伸ばす教育内容の開発と理系女子対象キャリア教育プログラムの開発
 - 新規事業
 - 大学・研究機関等と連携した理系女子対象キャリア教育プログラムの開発
 - 併設中学校における理数課題研究の実施
 - 継続発展
 - 大学連携型課題研究の充実
 - 科学技術系クラブ活動における中高連携の強化
 - 理数系コンテスト・学会での発表実績の向上
- (2) 国際的な科学技術関係人材を育成する教育プログラムの開発
 - 新規事業
 - 学校設定科目「自然探究A」の開設

国際的な視野を育成するE S D教材の開発

○継続発展

科学英語のカリキュラム開発

(3) 女子生徒の科学的素養を育成する教材・指導方法の開発

○新規事業

学校設定科目「自然探究Ⅰ・Ⅱ」の開設

新学習指導要領に対応した理科教材や指導方法の開発

○継続発展

観察や実習を活用した体験型学習プログラムの開発

大学や研究機関と連携した科学教育プログラムの開発

(4) 理数好きな子どもの裾野拡大をめざした情報発信・地域連携の強化

○新規事業

中高連携理科教材研究会の開催

○継続発展

女子生徒による科学研究発表交流会の開催

科学教室の開講

科学英語研究会の開催

上記の(1)～(4)に関連して、平成24年度の新たな取組として行った主な実践は次の通りである。

(1)については、新規事業として併設中学校において、高校生科学研究発表会に向けた中学生の課題研究を開始した。キャリア教育プログラムとしては、本校SSH事業の卒業生による在校生対象の講演会を新たに設定した。

(2)については、平成24年6月にユネスコスクールの認定を受けた。9月には校内に希少種の保護を目的としたビオトープを新設し、教材化に向けた準備を開始した。

(3)については、沖縄本島および座間味島での野外実習を学校設定科目「自然探究Ⅱ」として単位化し、教育課程に位置づけて実施した。

(4)については、中高連携理科教材研究会において、新たに企業講師と連携して理科教材を開発し、公開授業を行った。

第2章

研究開発の経緯

今年度の研究開発の経緯を、本校SSHの研究テーマ（下）ごとに分け、コース・学年別に示す。なお、研究テーマ④に該当する事業については黄色、研究テーマ⑤に該当する事業については朱色で表した。

- 【研究テーマ】① 女子の理数分野の才能を見だし伸ばし、女性研究者として必要な基盤を育成する教育プログラムの開発
 【研究テーマ】② 国際的な視野と語学力、未知の世界に挑戦する積極性を持った科学技術関係人材を育成する教育プログラムの開発
 【研究テーマ】③ 女子生徒の科学技術に対する興味・関心を高め、現代の市民に必要な科学的素養を育成する教材・指導方法の開発
 【研究テーマ】④ 理数教育を支援する教材開発と成果普及による、理数好きな子どもの裾野拡大をめざした地域連携の推進
 【研究テーマ】⑤ 大学・研究機関等と連携した女子生徒の理系進路選択を支援するキャリア教育の推進と地域社会の意識改革の促進

	生命科学コース2年生			生命科学コース1年生			文理コース理系2年生			中学生		
	テーマ①	テーマ②	テーマ③	テーマ①	テーマ②	テーマ③	テーマ①	テーマ②	テーマ③	テーマ①	テーマ②	テーマ③
4月	「生命科学課題研究」	「実践英語」	「生命」	「生命科学基礎」	「実践英語」		「数理科学課題研究」	「物質科学課題研究」				
5月	生物系三学会 中国四国支部大会 最優秀プレゼンテーション賞 優秀プレゼンテーション賞 優秀プレゼンテーション賞 優秀プレゼンテーション賞		外部講師による講演 (フリーライター：青樹恭) 外部講師による講演 (フリーライター：青樹恭) 外部講師による講演 (彫刻家：西平孝史)				課題研究指導 (岡山大学農学部) 課題研究指導 (岡山大学理学部) 課題研究指導 (岡山大学農学部)					
6月	課題研究指導 (福山大学生命工学部) SSH 科学英語研究会		外部講師による講演 (さんかく岡山：真邊和美) 外部講師による講演 (メディアフォーラム岡山：乙竹文子)		福山大学生命工学部 「生命科学実習」		課題研究指導 (岡山大学理学部) 課題研究指導 (岡山大学農学部) 課題研究指導 (岡山大学農学部)					「中学校課題研究」
7月			外部講師による講演 (メディアフォーラム岡山：乙竹文子)									
2012年度第1回運営指導委員会												
	岡山大学「高校生・大学院生 による研究紹介と交流の会」				鳥取大学農学部 「自然探究Ⅰ」		岡山大学「高校生・大学院生 による研究紹介と交流の会」					
8月	H24年度SSH生徒研究発表会 課題研究指導 (慶応義塾大学) 課題研究指導 (鳥取大学工学部)	大阪府立大学 IRIS 交流会		大阪府立大学 IRIS 交流会		高校生国際フォーラム準備セミナー1						

第3章

研究開発の内容

研究テーマ①「女子の理数分野の才能を見だし伸ばし、女性研究者として必要な基盤を育成する教育プログラムの開発」

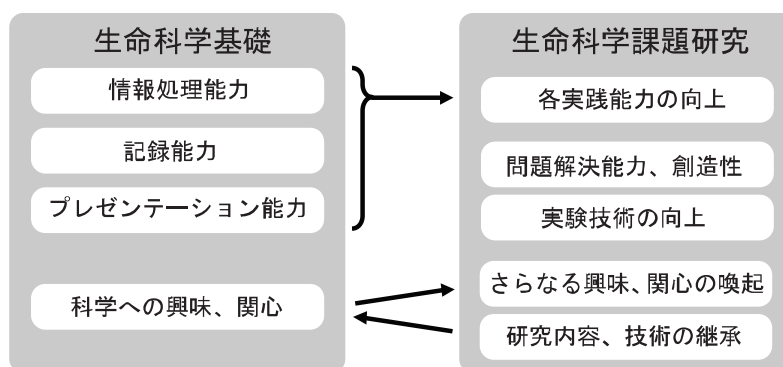
a 大学連携課題研究の充実

仮説

科学技術分野で活躍できるような女性を育てるためには、その分野に対する興味、関心の向上が不可欠である。その手段として、大学との連携による課題研究の実施は、高校の教科書にはないような内容を扱う研究課題に取り組み、自ら探究する力、問題解決能力、創造性といった科学技術分野に携わっていく上で必要とされる能力を伸ばすことに繋がる。また、高校での学びの先にある、より高度な内容との繋がりを感じ、更なる興味、関心の喚起も期待できる。大学の施設を使って、大学の教員や学生の指導を受けたり、研究発表の際に、大学などの研究者からアドバイスを受けたり研究者自身が語る研究内容とその進め方を見聞きすることによって、考え方、視野を広げ、科学研究の醍醐味の一部を感じることができる。

実施の流れ

仮説の検証のために実施された科目は、第1学年で「生命科学基礎」（1単位）、第2学年で「生命科学課題研究」「数理科学課題研究」「物質科学課題研究」（各2単位）である。このうち、生命科学コース在籍生徒を対象としている「生命科学基礎」と「生命科学課題研究」は右図のような関係で設定されている。また、課題研究の成果は、各種学会や研究発表会等の発表に積極的に参加して発信していくことを基本とする。



3-1 学校設定科目「生命科学基礎」（生命科学コース第1学年1単位）

今年度までの流れ

基本的な年間計画は、少しずつニーズを考慮しながら年度によって改良を加えてきた。1学期間の内容については、昨年度とほぼ同様のものとし、2学期前半においては、昨年度はワープロ操作やプレゼンテーションソフト操作を行ったが、中学校段階との重複を考慮し、今年度は写真を用いた表現課題の実習を組み込むよう変更した。そこで、その応募フォーマットが後の研究活動に利用できることと、生徒が取り組むモチベーションを高めるといった利点から、大学主催のコンクールに制作した課題を応募することを目標に取り組んだ。

年度後半における大学等の研究者による講義は、生徒が大学でどのような研究をしているのかを知るだけでなく、幅広い分野の内容を知る貴重な機会なので、今年度も昨年度までと同様に実施した。その中で研究の内容だけでなく、研究者の生き方や研究への取り組み方、姿勢を感じることは、科学研究に対する興味関心を一層喚起し、課題研究や理科の授業へのモチベーションを高めることも期待できる。

内容・方法

下表の年間指導計画に基づき、学習を進行した。

学期	月	学習項目	学習内容
1	4	コンピュータの利用*1 (1)コンピュータのしくみ	<ul style="list-style-type: none"> 実際にコンピュータを部品から組み立てて、触ってそのしくみについて知る インターネット、特に電子メールの特性を知る
	5	(2)インターネットと電子メール	

	6	デジタルカメラによる記録保存*2 (1)デジタルカメラの操作法 (2)デジタルカメラで撮影 (3)レンズと絞り、露出、フォーカス、ズームの関係	<ul style="list-style-type: none"> デジタルカメラの基本的な取り扱い方法を知る 実際に様々な条件下で撮影 撮影結果を見ながら、レンズと絞りの関係や露出・フォーカス・ズームの撮像変化の理論を知る 実験実習や野外実習で実践的に写真撮影
	7	(4)撮影実践	
2	9	コンピュータの利用と表現*3	<ul style="list-style-type: none"> 写真を用いた表現課題に取り組み、立正大学地球環境科学部主催の高校生地球環境科学写真賞へ応募する
	10		
	11	科学技術研究を知る*4	<ul style="list-style-type: none"> 大学等の研究者による講義を受け、科学研究の醍醐味や進め方を知り、課題研究のモチベーションを高める
3	1,2	先端科学研究者講義	

*1：生徒はコンピュータ、いわゆるパソコンの中身については興味も疑問も持っていない。故にそこにある1台のコンピュータは、さまざまな部品が人の手で組み立てられたものであるという実感も希薄であり、その部品自体もさらに小さな部品が集まってできているということも認識されない。そこで、授業でコンピュータを使い始める前に、自作パソコンの組み立て作業を見せ、生徒も手伝うことを促した。これによって、コンピュータという「1つの機械」が多くのさまざまな「役割をもった部品の集合体」であることを意識させることを目指した。なかなか生徒が自分の家にあるコンピュータの中身を確認することはないので、この授業により、ハードウェアそのものについての興味が生まれ、工学系にも興味をもつ生徒が現れることを期待した。

次に、コンピュータが動く原理に少し踏み込むため2進法を教え、さらにインターネットのURL および電子メールアドレスについて、その規則性についての理解を目指した。また、各種データの数値を整理する上で避けて通ることができないのが表計算ソフトウェアであると考え、Microsoft Excelを使った数値計算及び論理処理、更に数値の視覚化であるグラフ作成について実習を進めた。この実習の中で、表計算ソフトウェアでどのような処理が可能なのかを生徒に認識させることを目指した。

*2：画像による記録保存は、科学分野において重要なものである。そこで、デジタルカメラによる記録保存について、物理的な側面からの原理を含めて撮影技術を身につけることを目指した。機器として、レンズや絞りといったカメラの要素がわかりやすいデジタル一眼レフカメラ（キヤノン EOS Kiss Digital）を用い、どのように撮影すれば、状況に応じた分かりやすい画像を撮影することができるかを理解させた。生徒自身による実際の撮影と、撮影した画像を用いた絞りや露出、望遠などの原理および効果についての解説を織り交ぜて、実践的に展開した。この撮影実習以降、各種の実験実習に参加する際には、生徒自身にコンパクトデジタルカメラを持たせて、自分たちで活動の記録を残すようにした。

*3：2年生での「生命科学課題研究」において、研究発表をする際、コンピュータを利用して、分かりやすく表現したレポートやスライド、ポスター等を作成することになる。このときに必要となるのが、自分の伝えたいことを画像やグラフなどを使って相手に「表現する」ことである。この際に、現在では必ずと言っていいほどコンピュータが利用されているが、その表現力を養う意味で、写真コンクールへの応募作品を作成することを課題にした。この時期に、立正大学地球環境科学部主催の「第1回高校生地球環境科学写真賞」の作品募集があり、応募フォーマットもテーマも定まっており、課題作成へのモチベーションも高まると考えた。更に、ただ単に撮影した写真を競うわけではなく、地球環境をテーマとして写真にストーリー性のある説明文を加えるというのが、目的に合致すると考えた。自然探究Ⅰの際に生徒自身が撮影した写真を使用して各自が作品を作成し、応募した。結果として、応募した19作品のうち4件が銀賞を獲得した。

*4：6回にわたり大学等の研究者を招き、90分間の講義を聴講させた。その講義は次の通り。

- 第1回（11月12日）「感染症と蚊」津田良夫先生（国立感染症研究所）
- 第2回（11月19日）「細胞生物学」牧信安先生（大阪大学）
- 第3回（1月21日）「発生生物学」岩尾康宏先生（山口大学）
- 第4回（1月25日）「発光と有機合成化学」伊藤敏幸先生（鳥取大学）
- 第5回（2月4日）「時間生物学」富岡憲治先生（岡山大学）
- 第6回（2月18日）「動物行動学」渡辺伸一先生（福山大学）



第4回講義のようす

検証・評価

コンピュータの操作に関しては、中学校の技術・家庭科における情報分野の授業でコンピュータを使用するようになって久しく、一般的なソフトウェアの利用については事前に体験している。さらに自宅に生徒が利用できるコンピュータを所有する家庭の割合も高く、コンピュータの操作に困る生徒は皆無であった。

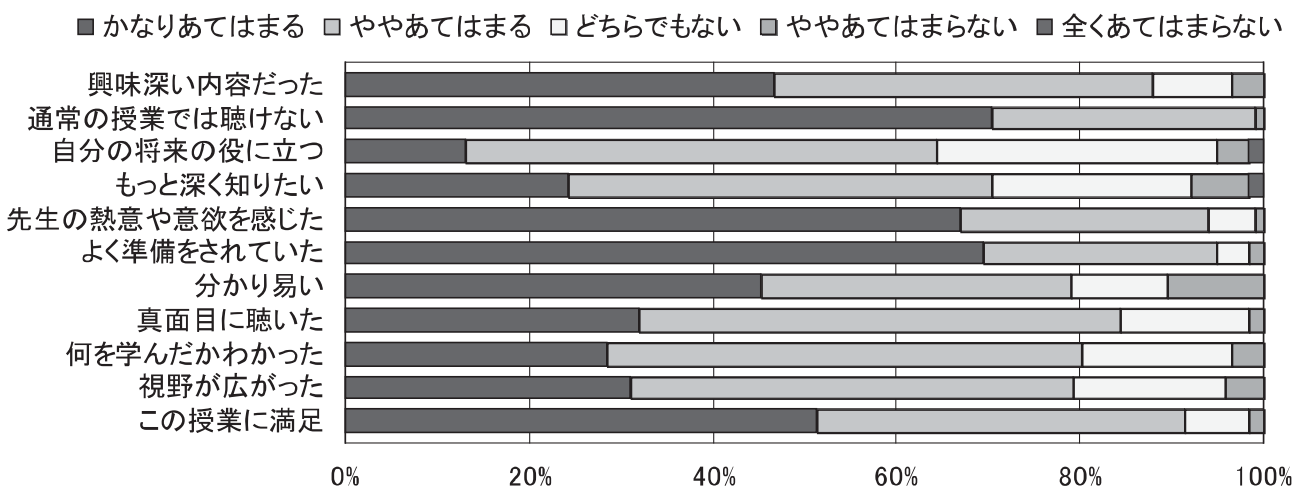
デジタルカメラによる記録保存に関しては、この授業以降の実験実習の多くにおいて、生徒自身がカメラで記録を撮影したが、目標とする対象をきちんと捉えて撮影できるようになっていた。一例として、7月下旬の自然探究Ⅰの際に、あるグループが撮影した写真（701枚）の状態を分類した結果が下表である。

これを見ると、ピントずれや被写体ぶれ、明度等で何か問題がある写真は30%と多く見える。しかし、それを見越して同一のものを複数回撮影したものが44%にのぼっており、最終的に撮影できていない被写体は少ない。このことから、授業内容がその後の活動に活かしていることが確認できる。

表：記録写真の撮影状態

問題なし	問題あり	複数回撮影
70%	30%	44%

大学等の科学研究者による講義（全6回）については毎回事後アンケートをとり、その結果をまとめて整理したのが下のグラフである。



アンケート結果において「興味深い内容だった」という回答は約90%に達している。また、「先生の熱意や意欲を感じた」「よく準備をされていたと感じた」という項目はいずれも約90%を超えており、講師の先生方が、対象が高校1年生であることを意識して準備して下さったことを反映している。また、「通常の授業では聴けない内容だった」と感じたのは99%に達しており、生徒も貴重な体験だと感じていることが分かる。「将来の役に立つ内容だった」「もっと深く知りたいと思った」という項目は、生徒各自の興味関心による違いが現れたので、他項目より低い数値になったと考えられる。それでも60%~70%くらいの生徒が将来役立つと思い、もっと知りたいと思ったという結果は、この講義における興味、関心の喚起が成功していることを示していると考えられる。これが次年度の「生命科学課題研究」における積極的な活動につながるものと期待する。

3-2 学校設定科目「生命科学課題研究」（生命科学コース第2学年2単位および随時）

今年度までの流れ

本校の指導教員と繋がりのある大学等との連携のもと、あらかじめ設定した研究分野の中から生徒自身が興味、関心に基づいて取り組む分野を選択し、比較的少人数のグループで研究を進めてきた。基本的に、先輩の研究内容を参考にして引き継ぎ、より深めていく、または発展させていくという形を今年度も継承した。このように進めることで、以下の点において利点があると考えられる。

- ・ 少人数のグループであることは、グループ内での協力や分担が可能のために研究が進めやすい上、各自の主體的な活動もある程度求められる。
- ・ 前年度の研究内容を引き継ぐことで、部活動のように学年を超えた生徒のつながりが生まれ、上級生から下級生への指導の場が設定できる。
- ・ 前年度の研究内容を参考にすることで、複数年かけて内容を深め、ある程度の研究レベルを維持していくことができる可能性が高くなる。

- 先輩が課題研究に取り組むようすを近い未来の最も身近なロールモデルとして普段から目にするこゝで、研究に対する取り組みが生徒の中でイメージしやすくなる。

また、校外を問わず、自分たちの研究した内容を発表することは、生徒にとっての達成感に繋がり、内容に対する理解も深まり、その後の研究の進め方のヒントや助言も得られる機会でもあった。そこで、今年度も引き続き、研究発表を積極的に行う中で研究を深化・進展させていくことを目指した。

内容・方法 3つの研究グループに分かれて研究を進めた。各研究グループの活動内容は次の通り。

1. 環境化学グループ

(1) 活動の概要

環境と化学の2つをキーワードにテーマを探して研究を進めた。昨年度にテーマとした発芽およびその直後の植物の成長と添加物の関係については、実験しやすい条件も調べるこゝと、添加物を金属単体に絞って調べるこゝをテーマとした。また、昨年度にテーマとした塩化鉄(III)によるフェノール類の呈色の条件による色の違いについては、今年度はフェノール類をサリチル酸に限定し、鉄(III)イオンを含む化合物を複数用いてみて、条件として特にpHによる呈色の違いを調べるこゝをテーマとして進めた。

(2) 年間の活動概要

- 1学期
- 昨年度の研究内容の紹介と研究の進め方全般の説明
 - このグループのテーマを設定し、各テーマ担当者を決める
 - 実験の検討→実行→考察を以後、繰り返す(随時)
 - 岡山大学での「第7回高校生・大学院生による研究紹介と交流会」に向けてのポスター作成
- 夏期休暇
- 鳥取大学大学院工学研究科にて、有機合成化学実験および機器分析の実習(2泊3日)
- 2学期
- 文化祭において、今年度作成したポスターを展示
 - 「集まれ!理系女子 第4回女子生徒による科学研究発表交流会」及び「第9回高校化学グランドコンテスト」に向けてのポスター作成
- 3学期
- 1年間の研究のまとめと「平成24年度集まれ!科学好き発表会」及び「第13回岡山県理数科理数系コース課題研究合同発表会」に向けてのポスター作成

(3) 校外での実習

■清心女子高等学校 生命科学コース2年生夏期化学実験研修

目的: 化学分野の最先端を研究している大学の研究室において、大学の先生や大学院生の指導のもと、大学の設備を使用した本格的な有機化学実験を体験することで、実験手法やその考え方の習得及び今後の活動の励みとすることを目的とする。

日時: 2012年8月8日15:00~10日14:00 (2泊3日)

場所: 鳥取大学大学院工学研究科 化学・生物応用工学専攻 応用化学講座 伊藤研究室

日程内容:

8/8	午後	オリエンテーションおよび実験内容説明
8/9	午前	有機合成反応実験の準備 (Grignard試薬の滴定による濃度決定)
	午後	有機合成反応実験「Grignard試薬による1-phenylpentan-1-olの合成」 有機合成反応実験の続き (TLCによる分離精製)
8/10	午前	有機化合物機器分析実習 (¹ H-NMR)
	午後	実験のまとめ、片付け



Grignard試薬の調製

内容は、高校2年生ではまだ履修していない有機化合物に関するものでやや難しい内容であったが、大学の先生やTAの大学院生の方々は、高校2年生に向けて、できるだけ分かりやすく親しみやすい指導をして下さった。大学で体験した実験は、全員が大変貴重な体験であったと感じてくれた。大学の実験室で実際に場所を借りて実験したことは、理系の研究に対するイメージの醸成に一役買ったはずである。実験内容については、理解できていない部分もあるものの、その部分の知識不足は生徒も自覚できており、効果的な研修であったと言える。

(4) 校外での発表

2012年7月31日 高大連携・一般公開「第7回高校生・大学院生による研究紹介と交流の会」(岡山大学)

2012年10月27日 「集まれ!理系女子 第4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)

2012年11月4日 「第9回高校化学グランドコンテスト」(大阪市立大学)

2013年1月27日 「平成24年度集まれ!科学好き発表会」(岡山大学)

2013年2月2日 「第13回岡山県理数教科理数系コース課題研究合同発表会」(岡山理科大学)

2. 時間生物学グループ

(1) 今年度までの流れ

本校は岡山大学理学部生物学科時間生物学研究室との高大連携を行っており、課題研究のテーマとして時間生物学分野を設定している。昨年度までの研究成果として、カタバミ科における就眠運動リズムを本校で確立した方法で解析し、植物も動物と同様に時差ぼけ現象が観察できることを明らかにした。また、その手法を用いて、研究例の乏しい水生シダ植物の就眠運動リズムの解析も行った。研究対象の水生シダ植物であるデンジソウは、近年、個体数が激減しており、環境省レッドリスト(2007)では絶滅危惧Ⅱ類に選定されている。それゆえ、就眠運動リズムを研究する一方で、保護を目的として繁殖に関する研究も行っている。

今年度は昨年度より開始したデンジソウの実験室内で人工繁殖についての研究を継続させ、孢子繁殖法と組織培養法による個体再生技術の確立を研究テーマとした。さらに組織培養技術については、デンジソウに留まらず、同じ水生シダ植物で絶滅危惧Ⅱ類であるサンショウモも研究対象とした。

(2) 年間の活動内容

1学期 ・前年度研究した生徒からの研究内容の引き継ぎ

・研究方法の習得、今年度の研究に着手

・平成24年度生物系三学会中国四国支部大会に向け、ポスター作成

夏期休暇 ・平成24年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会に向けてポスター発表資料の作成

2学期 ・研究データ数を増やすとともに、研究データについて随時ディスカッションを行う

・2012年度清心女子高等学校SSH研究成果発表会、集まれ!理系女子 第4回女子生徒による研究発表交流会に向け、ポスター発表資料の作成

・第56回日本学生科学賞に出品するため、研究論文を作成

・藤原ナチュラルヒストリー振興財団第4回シンポジウムに向け、ポスター作成

3学期 ・1年間の研究データのまとめ

・集まれ!科学好き発表会に向け、ポスター発表資料の作成

・第54回日本植物生理学会年会特別企画「高校生生物研究発表会」のためのポスター作成

(3) 具体的な研究内容

【研究テーマ：水生シダ植物の組織培養についての研究】

本校では2009年より保護を目的として絶滅危惧種の水生シダ植物であるデンジソウやサンショウモを栽培している。最初は自然繁殖による個体の増殖を試みていたが、昨年度から組織からの個体再生を目指して研究を進めている。これらの水生シダ植物の組織培養については先行研究が乏しいが、昨年度までの研究成果として、デンジソウの組織から未分化な細胞の塊であるカルスを得ることに成功している。よって今年度は、カルスがより多く得られる条件を見つけ、さらにそのカルスを再分化させ、シュートを形成させることを研究目的とした。

実験結果として、デンジソウのカルスをより良く得る方法については、培地に抗生物質を入れず、組織の殺菌を十分に行うと良いことが分かった。植物ホルモンの濃度とカルス発生率との関係については、オーキシンとサイトカイニンの濃度差を大きくした方がカルス形成を誘導しやすく、サイトカイニン優勢培地の方がカルス形成しやすいことも分かった。また、サンショウモについては組織の殺菌が上手くいかず、いまだ培養は進んでいないので、組織の殺菌方法を現在検討中である。

(4) 校外での発表実績

2012年5月12日 生物系三学会大会中国四国支部島根大会 高校生ポスター発表(島根大学)

・・・最優秀プレゼンテーション賞

2012年8月8~9日 平成24年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会(パシフィコ横浜)

- 2012年10月 第56回日本学生科学賞 岡山県審査・・・岡山県知事賞
 2012年10月26日 集まれ!理系女子 第4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)
 2012年11月10日 藤原ナチュラルヒストリー振興財団第4回シンポジウム(国立科学博物館)
 2013年1月27日 平成24年度 集まれ!科学好き発表会(岡山大学)・・・科学する心賞
 2013年3月23日 第54回日本植物生理学会年会特別企画「高校生生物研究発表会」(岡山大学)

3. 発生生物学グループ

(1) 今年度までの流れと研究概要

【両生類】カスミサンショウウオの飼育を1989年に始めてから、有尾類の研究についての24年の歴史がある。サンショウウオとイモリの生殖を中心テーマに研究を進めている。2012年度は①オオイタサンショウウオの飼育下での繁殖行動、②オオイタサンショウウオの発生段階図表の作成、③核移植によるクローン実験に取り組んだ。

【爬虫類】2009年度から学校周辺に水田地域に生息するカメの調査を始めた。2012年度は①ミシシippアカミガメとクサガメの捕獲による生息数の調査、②ラジオテレメトリー、データ・ロガーを使った行動調査を行った。

【酵母】2007年度から花(分離源)から採取した野生酵母の調査を始めた。2012年度はツツジの花のみを分離源にして、①リボソームRNAをコードするDNAの配列と電気泳動核型をもとにした分類、②アルコール発酵能力の有無の確認、③セルロース分解能力の有無の確認をした。

(2) 年間の活動内容

両生類の日常的な飼育は、生命科学コース1年生全員が行った。課題研究に取り組んだのは、生命科学コース2年生で、「両生類」をテーマにして取り組んだ生徒は1名、「爬虫類」は4名、「酵母」は5名であった。研究成果を学会や研究発表会に積極的に参加する方針で取り組んだ。

- 【両生類】1学期 幼生、成体の飼育、発生段階の記録
 2学期 成体の飼育、クローン実験
 3学期 クローン実験、人工受精、飼育下での自然産卵実験
 【爬虫類】1学期 テレメトリーを使った行動追跡調査、解剖
 2学期 テレメトリーを使った行動追跡調査
 【酵母】1学期 酵母の分離・精製、アルコール発酵能とセルロース分解能の有無の確認
 2学期 電気泳動実験
 3学期 ガスクロマトグラフィを使ったアルコール生成量の測定

(3) 校外での発表実績

【両生類】

- 2012年5月12日 生物系三学会中国四国地区島根大会(島根大学)・・・優秀プレゼンテーション賞
 2012年8月22日 日本進化学会第14大会高校生ポスター発表「第7回みんなのジュニア進化学」(首都大学東京)
 2012年9月15日 日本動物学会第83回大阪大会高校生ポスター発表(大阪大学)・・・優秀賞
 2012年9月22日 第104回日本食品衛生学会中学生高校生理科研究発表会(就実大学)
 2012年11月11日 未来の科学者養成講座・次世代科学者養成プログラムの受講生研究発表会(東京都立産業技術研究センター)・・・優秀賞
 2012年12月15日 高校生科学技術チャレンジ(JSEC)最終審査(日本科学未来館)・・・審査委員奨励賞
 2013年3月16~17日 未来の科学者養成講座・次世代科学者育成プログラム代表発表 科学・技術フェスタ2013(京都パルスプラザ)

【爬虫類】

- 2012年5月12日 生物系三学会中国四国地区島根大会(島根大学)・・・優秀プレゼンテーション賞
 2012年9月22日 第104回日本食品衛生学会中学生高校生理科研究発表会(就実大学)・・・金賞
 2012年11月10日 藤原ナチュラルヒストリー振興財団第3回高校生ポスター研究発表(国立科学博物館)・・・優秀賞

【酵母】

- 2012年5月12日 生物系三学会中国四国地区島根大会(島根大学)・・・優秀プレゼンテーション賞
 2012年8月22日 日本進化学会第14大会高校生ポスター発表「第7回みんなのジュニア進化学」(首都大学東京)
 2012年9月22日 第104回日本食品衛生学会中学生高校生理科研究発表会(就実大学)・・・銀賞

- 2012年11月4日 第9回高校化学グランドコンテスト最終選考会(大阪市立大学)・・・審査委員長賞
 2012年11月11日 第51回日本薬学会・日本薬剤師会・日本病院薬剤師会 中国四国支部学術大会(島根県民会館)
 2012年12月1日 バイオ甲子園2012本審査会(熊本市国際交流会館)・・・創立30周年記念奨励賞
 2012年12月14日 第35回日本分子生物学会年会高校生によるポスター発表(福岡国際会議場)

3-3 学校設定科目「数理科学課題研究」(文理コース第2学年2単位および随時)

今年度までの流れ

昨年度の研究テーマを引き継ぎ、今年度も「磁石」を実験対象として「振動磁場中での磁石集団の動き」について研究を行った。磁石の強さを測ることから始め、磁石の数を変更したり、外部磁場をかける等実験を進めてきた。今年度は昨年度の研究内容を発展させ、磁石の配列を正方格子から三角格子に変えた。

また、今年度は岡山大学次世代科学者育成プログラム「科学先取りエクスプローラーコース」に参加した。大学の実験室で実験を行い、大学教授から直接アドバイスを受けられるだけでなく、同年代の課題研究の様子を知ることによって、自分たちの取り組みへの意欲向上に繋がったと思われる。各種発表会でも、「自分の研究内容を分かりやすく伝えるにはどうしたらいいか」とより考えながら発表するようになった。

内容・方法

(1) 年間の活動内容

1 学期	<ul style="list-style-type: none"> 磁石の基本的性質を観察し、研究テーマについて研究を始める 「第8回 高校生・大学院生による研究紹介と交流の会」にてポスター発表(2012.7.31)
2 学期	<ul style="list-style-type: none"> 計測実験・実験データ解析 「集まれ!理系女子 第4回女子生徒による科学研究発表交流会」にてポスター発表(2012.10.27) 「未来の科学者養成講座・次世代科学者育成プログラム 全国受講生研究発表会」にてポスター発表(2012.11.11)
3 学期	<ul style="list-style-type: none"> 計測実験・実験データ解析 「2012年度 日本物理学会 第9回 Jr.セッション」にてポスター発表(2013.3.27)

(2) 研究の概要

【研究テーマ：振動磁場中における磁石の運動】

方位磁石が振動磁場の影響で回転する様子は、原子分子の熱振動の様子のモデル化になるのではないかと考え、以前製作したコイルを使い、コイル内に発生する磁場の影響で2次元配列させた方位磁石を振動させた。昨年度はコイル内に入れる方位磁石を正方格子に配列したが、今年度は磁石の距離が近づくことで、昨年度の結果とは異なる結果が出るのではないかと仮定し、互いの距離が近い三角格子状に磁石を配列した。

実験により得られた、同じ方向に回転している方位磁石の数とその出現頻度のデータを、モンテカルロ法を用いたシミュレーション結果と比較したところ、実験データとシミュレーション結果が同じ傾向を示したので、方位磁石の回転の向きは外部磁場に影響されることが示唆された。

今後は、磁石同士の相互作用の大きさが磁石の配列の仕方によってどのように変わるのか、また、正方格子と三角格子で磁石の分布の様子に影響があるか調べたい。熱振動は熱を与え続けると動きは激しくなるが、方位磁石の場合は交流の周波数が2Hzを超えると動かなくなる等の相違があるので、この装置が、原子分子の熱振動の様子を表すモデルとして最適かどうかを検証したい。



並べた磁石の様子

3-4 学校設定科目「物質科学課題研究」(文理コース第2学年2単位および随時)

今年度までの流れ

食品や化粧品など、普段の生活に関わる物に対して、化学的な視点を向けることを目的とした。「生命科学課

題研究」「数理科学課題研究」と並ぶ科学的思考力と実践力の育成を目指し、平成21年度より新設した。

内容・方法

(1) 年間授業計画

1学期は課題研究の目的や実験手法を身につけるための講義や実験演習を行う。2学期より、研究課題を決定し、各グループでの研究を開始する。

1学期	第1回(4/17) 保湿クリーム作り 第2回(5/1) 科学教室体験「色を科学する」 第3回～8回(5/8、6/15、6/29、6/5、6/12、6/26) 課題研究基礎学習*1 第9回(7/3) セミナー*2
2学期	第10回(9/4) 「研究テーマの決定」 課外活動(9/16) 文化祭「保湿クリームをつくろう*3」(9/22) 日本食品衛生学会(就実大学) 第11～14回(9/11、9/25、10/9、10/23) 課題研究 発表会(10/27) 「集まれ理系女子研究発表会」(福山大学社会連携研究推進センター) ポスター発表 第15回(10/30) 研究計画作成 第16回、第18回、第19回(11/13、11/27、12/4) 課題研究 発表会(11/11) 日本薬学会中四国大会(松江市) 第17回(11/20) 同志社女子大学 村上恵氏 講演
3学期	第20～25回(1/15、1/22、2/5、2/12、2/19、2/26) 課題研究 発表会(1/27) 「科学チャレンジコンテスト」(岡山大学) (2/2) 「岡山県理数科理数コース課題研究合同発表会」(岡山理科大学) 研究報告書作成(3年6月に完成)

*1: 化学物質に注目したバイオサイエンスである農芸化学について、岡山大学准教授中村宜督先生に説明して頂いた。抗酸化活性の測定のために、自分たちで準備した飲料を用いて DPPH ラジカル捕捉活性を測定した。

*2: 昨年度の生徒がまとめた論文内容をグループごとでまとめ、発表を行った。先輩の研究を理解することに努めるとともに、相手が研究内容をきちんと理解できるように伝えるためのプレゼンテーション練習を行った。

*3: 身の回りに科学が活かされていることを体験するため、天然成分を使った保湿クリーム作りを行った。化粧品を作る工程が科学実験に似ていることから、科学的な好奇心の刺激を狙った。9月の文化祭では事前に成分の効用を学習し、「保湿クリーム作り」を模擬店として行い、多くの来場者に体験してもらい科学の楽しさを発信した。

(2) 課題研究の指導方法

(a) 実験計画書と実験報告書

「実験計画」や「仮説立て」、「結果で終わらず考察を行う」の意識の向上を狙い、本年度も毎週の実験前日に『実験計画書』の提出を行った。また、実験結果を吸光度計の数字の羅列ではなく、データとしてまとめた『実験報告書』の提出を行った。しかし、実験計画書の提出を欠かさず行うことができたグループはほとんどなく、実験報告書に至っては、全く提出しないグループがほとんどであった。そのため、毎回、同じような内容の実験を行ったり、前回の実験結果がまとまっていないため、次の実験の仮説を立てられず、測定する必要の無い濃度まで網羅的にデータを集め、時間ばかりがかかる傾向が見られた。

実験計画書の提出が悪いことを前述したが、全ての実験において、「間違えないように確認しながら行う」ことが苦手であった。「目の前にある薬品を確認せずに使う」「実験手順を一つ飛ばす」「吸光度が『-』になっても測定データとして扱う」等、実験計画に対する意識の低さは、測定の誤りの多さと関連が高いと考えられる。一方で、徹底的に実験結果をまとめさせると、自分たちのグループのデータに足りない実験が理解できるので、実験計画書の提出状況が良くなった。データの不備を理解することが実験への慎重さにつながることから、一回の実験を考察までしっかり取り組ませることが、高校生の研究に対する意識付けに最も重要であると考えられた。

(b) セミナー

昨年度の生徒がまとめた論文内容をグループごとでまとめ、発表を行った。先輩の研究を理解しようとすることに努めるとともに、相手にわかりやすく伝えるために工夫されたプレゼンテーションを練習させた。

(c) 講義

同志社女子大学生活科学部食物栄養科学科村上恵氏を招聘し、食品にふくまれる抗酸化物質がどのような経緯で認識されるようになり、研究が進んできたかについて講義して頂いた。生徒も質問を積極的に行い、「フレッチパラドックス」など、抗酸化活性の基本的な内容を理解することができた。

(3) 平成24年度の研究テーマと研究概要

【研究テーマ：調理食材によるサラダ油の酸化の抑制】

サラダ油などの不飽和脂肪酸は酸化が早く、放置によるその酸敗が報告されている。そこで、本研究では、調理によって使用されたサラダ油が一日放置されることによって、どの程度酸化されたかを測定した。この研究によって、調理に用いた食材によるサラダ油の酸敗抑制が期待される。

【研究テーマ：キュウリが及ぼすトマトの抗酸化活性への変化】

昨年度、我々の研究グループにより、キュウリとトマトの破砕物の混合によって、トマトの抗酸化活性が低下し、その原因の一つがキュウリのアスコルビン酸オキシダーゼ(AAO)によるアスコルビン酸の酸化であることが示唆された。しかし、実際の調理においては、破砕物ではなく、カットされた状態における接触状況が一般的である。そこで本研究では、キュウリとトマトの接触状態における抗酸化活性の変化とアスコルビン酸量の変化について測定した。

【研究テーマ：レモン果汁によるサラダの抗酸化活性への影響】

レモン果汁はクエン酸が多く含まれて酸性である。そのため、抗酸化活性を有するアスコルビン酸を酸化させる酵素AAOの働きを抑制させると考えられる。また、レモン果汁自身も抗酸化活性を保有しているが、放置や濃縮還元されることでその効果に変化していると考えられる。そこで本研究では、野菜がもつ抗酸化活性に対するレモン果汁の影響を測定し、サラダの抗酸化活性の保持に向けたレモン果汁の用い方を提案した。

【研究テーマ：マスカットのもつ抗酸化活性の時間による低下減少】

過去の研究において、マスカット種子や穂軸の水抽出成分の抗酸化活性が時間経過によって大きく低下することを報告した。今年度の研究では、経時的に抗酸化活性の低下を測定し、その原因をアスコルビン酸の酸化と予想し、アスコルビン酸の量を測定した。

【研究テーマ：ドレッシングによるキュウリのアスコルビン酸オキシダーゼの抑制】

キュウリに含まれる酵素アスコルビン酸オキシダーゼ(AAO)は、pHなどの外因によりその働きが抑制されることが考えられる。そこで、ドレッシングによるキュウリAAOの働きの変化について、市販のアスコルビン酸(AsA)を用いて測定した。

(4) 校外での発表実績

2012年9月22日「第104回食品衛生学会学術講演会」にてポスター発表(就実大学)・・・銅賞

2012年10月27日「集まれ!理系女子 第4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)

2012年11月11日「第51回日本薬学会・日本薬剤師会・日本病院薬剤師会 中国四国支部学術大会」(島根県民会館)

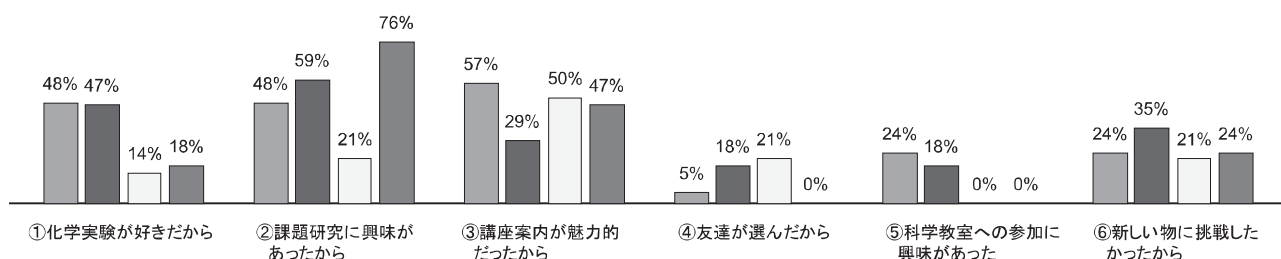
2013年1月27日「第5回科学チャレンジコンテスト」(岡山大学)・・・科学大賞

2013年2月2日「第13回岡山県理数教科数系コース課題研究合同発表会」(岡山理科大学)

(5) 生徒への影響

2月に課題研究を振り返って、生徒対象(17名)にアンケートを行った。

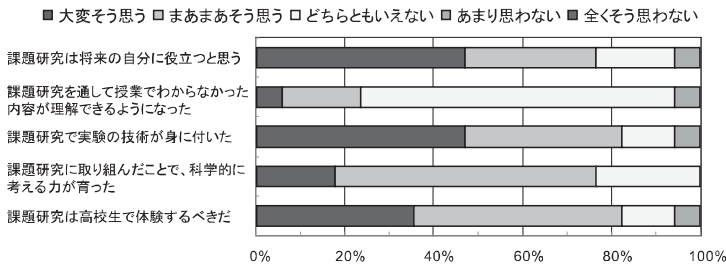
この講座を選択した理由を記号で選びなさい(3つまで) ■平成21年度 ■平成22年度 □平成23年度 ■平成24年度



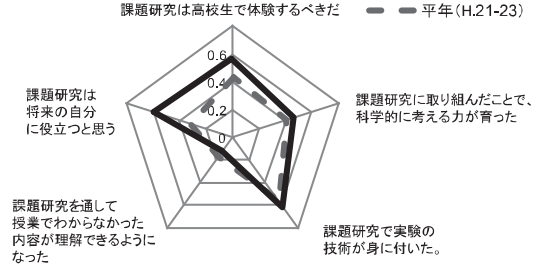
講座選択の理由で「課題研究に興味があったから」が過去3年間と比べ大幅に増加していた。過去の校内でのSSH研究成果発表会を見てきたことから、課題研究に対する意識が高まっていた学年だということがわかる。また、今年度は理系12名、文系5名と、理系の割合が多いことも起因していると考えられる。

「課題研究について」「取り組みについて」に関して、今年度の結果と、過去3年間を平年と扱い、今年度と平年との評価の比較について下に示す。比較における評価方法は、各項目のアンケート回答の「大変そう思う」から「全くそう思わない」をそれぞれ「1.0」「0.5」「0」「-0.5」「-1.0」として、割合にかけ算をして集計した。

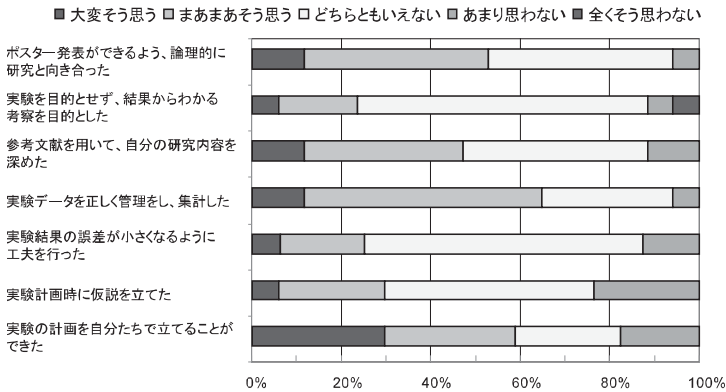
課題研究について（今年度）



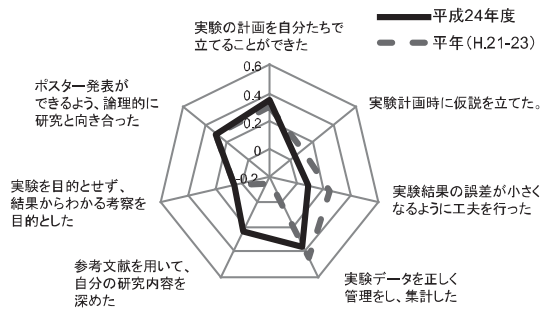
課題研究について（平年との比較）



取り組みについて（今年度）



取り組みについて（平年との比較）



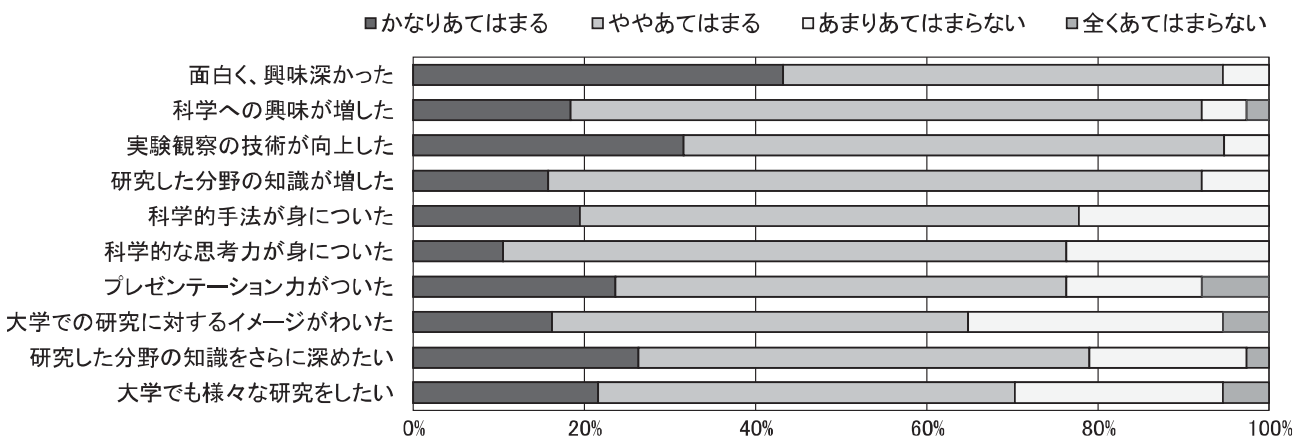
上のアンケート結果から、今年度は、課題研究に対する評価が生徒の中で高いことがわかった。これは理系生徒の割合が多いことから、自分の将来や進路に関わっているという意識が高いためだと考えられる。実際、文系生徒では、自分の将来像とは結びつけない（結びつけようとしない）回答を選ぶ傾向があるように見受けられた。

昨年度の取り組みが、学会で高い評価を受けたことから、論文を熟読して実験に取り組む姿が見られた。論文を参考書のように読む習慣を持った生徒が多く見受けられた。一方で、前述した測定の誤りの多さは、生徒アンケートにおいても意識の低さが明確になった。

「課題研究」全体における検証・評価

「生命科学課題研究」及び「数理科学課題研究」と「物質科学課題研究」を今年度履修した生徒に対して2月末にアンケートを実施し、その効果を検証した。アンケート結果をまとめたものがグラフ1である。

グラフ1：課題研究に取り組んだ生徒の意識変化



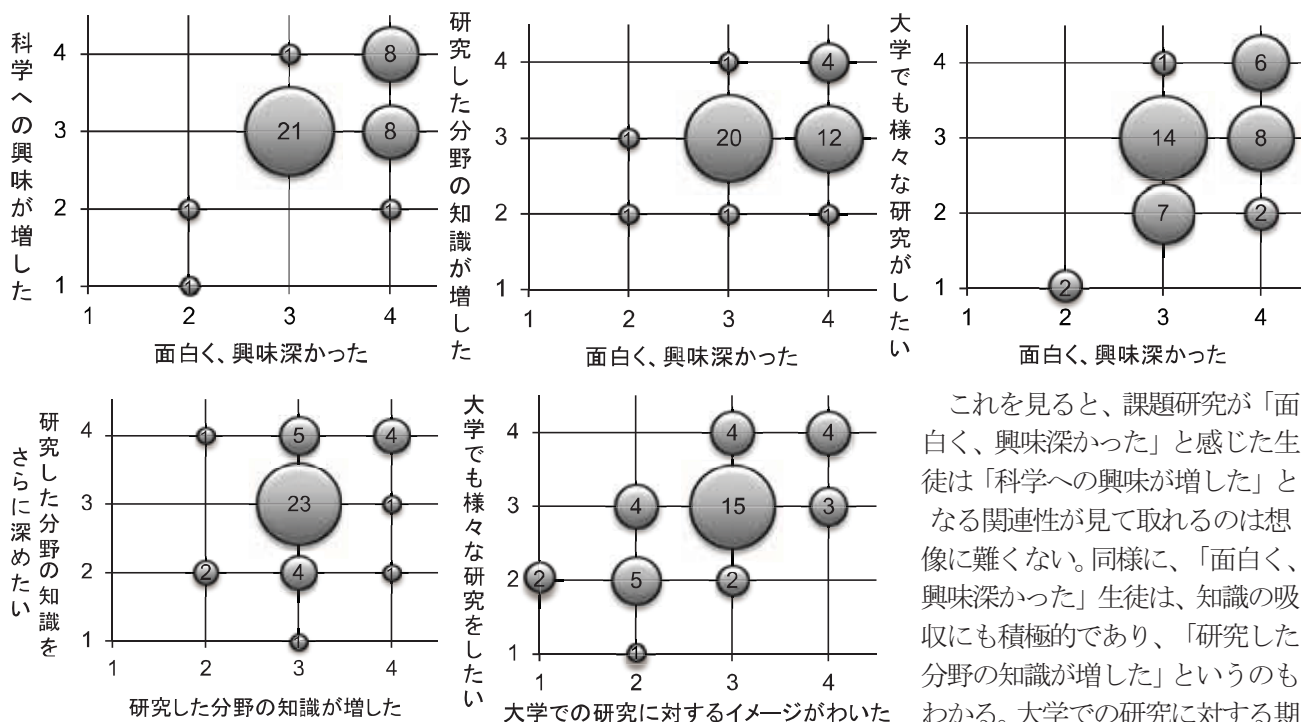
基本的に生徒自身が分野を選択して履修することから、「面白く、興味深かった」「科学への興味が増した」という点については90%を超える生徒が肯定している。同様に、ほぼ1年間取り組んできたことを反映し、「技術」と「知識」に関しても、90%を超える生徒が向上を実感している。一方、比して若干数値が低く現れたのが、「科学的手法」「科学的思考力」「プレゼンテーション力」の項目である。概ね80%程度の生徒が身に付いたと感じている。これは、グループ研究であるが故の分業の影響がどうしても現れてしまっていると考えられる。全

体として、生徒の変化は望ましい方向に向かって進んでいると言えるが、進学意識の向上のためにも大学での研究へのつながりをより強く意識できるようにしていくことが課題である。

さらに、項目間のつながりを見てみるために整理したのがグラフ2群である。

グラフ2：2項目間の選択肢組み合わせ別人数

【選択肢番号】 4＝かなりあてはまる 3＝ややあてはまる 2＝あまりあてはまらない 1＝全くあてはまらない



これを見ると、課題研究が「面白く、興味深かった」と感じた生徒は「科学への興味が増した」となる関連性が見て取れるのは想像に難くない。同様に、「面白く、興味深かった」生徒は、知識の吸収にも積極的であり、「研究した分野の知識が増した」というのもわかる。大学での研究に対する期待がグラフ1では他よりも低く現れていたが、興味との相関を見ると、研究内容が「とても」興味深かった生徒は概ね「大学でも様々な研究がしたい」と思っているが、「やや」興味深かったという生徒の中に、そこまでは思わなかったという生徒がいるのがわかる。興味の感じ方の強さが、大学での研究に対する期待と相関していると考えられる。知識量と知的好奇心、大学での研究に対するイメージと大学での研究に対する期待も同様に相関していると考えられる。

以上のことから、仮説をもとにした目的は概ね達成できていると言えるが、今後はその達成度を上げるために、まずは課題研究の内容が「かなり」面白く、興味深かったという生徒を増やすことで、このことによりその他の項目についても望ましい方向への変化が期待できる。また、今年度も数多くの研究発表をする機会が設けられたが、プレゼンテーション力と知識欲については校内・校外を問わず、より多くの場所で研究内容を発表することが向上につながるであろうことから、これからもより多くの生徒に発表の機会をしっかりと設けていきたい。

b 併設中学校生徒への課題研究指導

仮説

中学校では課題研究の指導として、夏休みの自由研究が最も良く行われる指導方法であるが、課題研究の考え方を授業中に指導する方法はまだ開発途上である。10月に開催される本校主催で行われる「集まれ！理系女子女子生徒による科学研究発表交流会」でクラスからの代表生徒によるポスター発表を目指し、クラスで共通のテーマについて課題研究に取り組む。この活動を通して中学生という早い段階から研究発表会に触れ、研究の質やプレゼンテーションの大切さが意識されるので、高校段階での課題研究に対する生徒自身の到達目標が向上する。

3-5 中学校課題研究

実施の状況

10月の発表会に向け、クラス毎に研究テーマを決め、理科の授業を使いクラス全員でデータを集めさせる。デ

ータの集計と考察を代表生徒たちが行い、発表の準備を行う。研究発表は、論文、ポスター、口頭のそれぞれの発表方法で取り混ぜるため、以下の研究発表会に参加した。

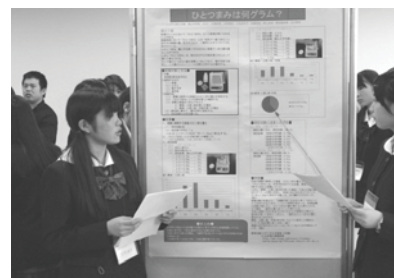
- ・朝永振一郎記念 第7回「科学の芽」賞・・・論文審査
 - ・集まれ！理系女子 第4回女子生徒による科学研究発表交流会（福山大学社会連携研究推進センター）・・・ポスター発表
 - ・第5回科学チャレンジコンテスト（岡山大学）・・・口頭発表
- 今年度取り組んだ研究テーマと受賞結果は以下の通りである。

【研究テーマ】 中3A：各測定器の測定誤差と正しい量り方 中3B：時間割はメモなしで正しく伝わるのか
中3C：ひとつまみは何グラムか？

【受賞結果】 第7回「科学の芽」賞 努力賞 第5回科学チャレンジコンテスト 科学プレゼン賞

検証・評価

発表に参加したクラスの代表生徒は「集まれ！理系女子 女子生徒による科学研究発表会」で大きな刺激を受け、積極的に実験を計画し、クラスの皆に実験を指示し、データを集め各グループに考察を聞いて回るなど主体的な取り組みが見受けられた。また、クラスも代表生徒の指示通りの確に実験を行うなど、リーダーの育成といった効果が見られた。この効果が高校で行う課題研究において活かされるかどうかを今後、注意深く検証する必要があるが、現段階においては仮説通りの結果が得られていると考えられる。



集まれ！理系女子での発表

c 理数系コンテスト・学会での発表実績の向上

仮説

取り組んできた研究成果を発表することでプレゼンテーション能力が養われるとともに、発表に向けてデータの整理や、それに関する考察を行うなかで、研究内容に関する知識を深める。また、発表後に行われる質疑応答をこなし、様々なアドバイスを聞くことにより、自分の研究内容について見直し、さらに他の研究発表を聞くことで、自分達の研究に足りないものを見つけ、それ以降の研究に対する意欲を高めることができる。

3-6 学会等発表

昨年度までの流れと実施の状況

各課題研究の研究成果は、毎年行われる「清心女子高等学校SSH研究成果発表会」や本校主催で開催している「集まれ！理系女子 女子生徒による科学研究発表交流会」において発表している。また、各種学会や科学コンテストなどの外部主催の発表会にも積極的に参加している。昨年度は25の学会・発表会に参加し、朝日新聞社主催のジャパン・サイエンス&エンジニアリング・チャレンジ（JSEC）で入賞するなど、全国レベルの大会で実績を残した。今年度も様々な学会・研究発表会に参加することを念頭に課題研究を進め、7の学会、16の研究発表会に参加し、様々な賞を受賞した。発表形式はポスター、口頭、科学論文と多岐にわたり、生徒のプレゼンテーション能力も幅広く身につけている。平成24年度の各種研究発表会の参加状況を下に示す。

	発表会名称	発表形式	受賞結果	年月日
学 会	平成24年度生物系三学会 中国四国支部島根大会	ポスターセッション	最優秀プレゼンテーション賞 優秀プレゼンテーション賞×3	2012/ 5/12
	日本動物学会第83回大阪大会	ポスターセッション	優秀賞	2012/ 9/15
	第104回食品衛生学会学術講演会	ポスターセッション	金賞・銀賞・銅賞	2012/ 9/22
	第51回日本薬学会・日本薬剤師会・日本 病院薬剤師会 中国四国支部学術大会	口頭発表		2012/ 11/11

学 会	第35回日本分子生物学会年会 高校生発表	ポスターセッション 口頭発表		2012/ 12/14
	第54回日本植物生理学会年会 特別企画『高校生生物研究発表会』	ポスターセッション		2013/ 3/26
	2013年度 日本物理学会 第9回 Jr.セッション	ポスターセッション		2013/ 3/27
研 究 発 表 会	岡山大学「高校生・大学院生による 研究紹介と交流の会」	ポスターセッション		2012/ 7/31
	平成24年度スーパーサイエンス ハイスクール生徒研究発表会	ポスターセッション		2012/ 8/8～9
	第56回日本学生科学賞 岡山県審査	科学論文審査	岡山県知事賞	2012/ 10月
	2012年度清心女子高等学校 SSH 研究 成果発表会	口頭発表		2012/ 10/26
	集まれ！理系女子 第4回女子生徒に よる科学研究発表交流会	ポスターセッション		2012/ 10/27
	第9回高校化学グランドコンテスト	口頭発表 ポスターセッション	審査委員長賞	2012/ 11/4
	藤原ナチュラルヒストリー振興財団 第4回シンポジウム	ポスターセッション	優秀賞	2012/ 11/10
	未来の科学者養成講座・次世代科学者育成 プログラム平成24年度全国受講生研究発表会	ポスターセッション	優秀賞	2012 11/11
	第21回高校生によるバイオ研究発表会 バイオ甲子園2012	口頭発表	創立30周年記念奨励賞	2012/ 12/1
	ジャパンサイエンス & エンジニアリング チャレンジ(JSEC)2012	科学論文審査 ポスターセッション	審査委員奨励賞	2012/ 12/15
	第56回日本学生科学賞中央審査	科学論文審査		2012/ 12月
	朝永振一郎記念 第7回「科学の芽」賞	科学論文審査	努力賞	2012/ 12月
	平成24年度 集まれ！科学好き発表会	ポスターセッション	科学する心賞	2013/ 1/27
	第5回科学チャレンジコンテスト	口頭発表 ポスターセッション	科学大賞・科学プレゼン賞 科学ポスター賞	2013/ 1/27
	平成24年度 第13回岡山県理数科理数 コース課題研究合同発表会	ポスターセッション		2013/ 2/2
	未来の科学者養成講座・次世代科学者育成 プログラム代表発表 科学・技術フェスタ2013	ポスターセッション		2013/ 3/16～17

検証・評価

生徒達は発表に向けて多くの時間を費やし、実験データの整理と考察、文献調査、論文作成などを入念に行っていた。また、発表中に頂いたアドバイスを今後に活かすなど、非常に前向きに発表の機会を利用していた。さらに受賞することで自分の研究に自信を持つようになったので、多くの発表会に参加することが生徒の研究活動に前向きな効果を与えていることが分かる。また、ポスター発表、口頭発表、科学論文審査では発表の仕方が異なり、それぞれの発表形式に合わせて準備することで、幅広くプレゼンテーション技術が向上していると考えられる。これらのことから、仮説通りの成果が得られていると考えられる。

平成24年度は23の学会・発表会において発表を行った。日本学生科学賞岡山県審査で昨年に引き続き岡山県知事賞を受賞したり、高校化学グランドコンテストやJSECで入賞するなど、今年度も全国レベルの大会で実績を残せた。また今年度は、「科学の芽」賞や科学チャレンジコンテストに併設中学校の生徒も参加するなど、高校生の課題研究への取り組みが中学生にも広がったのが特徴的である。このことから、高校生が、理系分野のロールモデルとして、中学生に良い影響を与えていると考えられる。

平成24年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会で使用したポスターを次頁に示す。

研究テーマ②「国際的な視野と語学力、未知の世界に挑戦する積極性を持った科学技術関係人材を育成する教育プログラムの開発」

a 科学英語のカリキュラム開発

仮説

将来、科学技術分野の研究に携わる場合、英語の運用能力は必須とされる。通常の文法中心の授業で得た言語材料を基にして、英語によるディベート学習に取り組むことで、「科学英語」に親しむとともに、客観的思考力、判断力の育成、主体的表現力を身につけることができる。

3-7 学校設定科目「実践英語（科学英語）」（生命科学コース対象各学年1単位）

今年度までの流れ

平成18年度より、学校設定科目「実践英語」を設定し、多読と速読の指導を進めてきた。平成20年度より、「科学英語」をテーマに英語運用能力を向上させる目的で、外国人研究者による生物実習（英語）を行った。そして平成21年度より生命科学分野をテーマとしたディベート学習を取り入れ、科学英語研究会を開催して、その取り組みを紹介した。また、国語、社会、理科が連携した教科横断型でディベート学習の指導を進めていった。平成23年度より生徒がコミュニケーション能力を身に付ける過程を大切にした Team Teaching の授業をし、その成果を発表した。また、発表会後も色々なテーマ・形態でディベート学習を3年2学期まで継続させていった。

内容・方法

(1) 指導過程

時数	指導内容	ねらい
高1 2学期	「もののけ姫」を利用したディベート入門	生命と社会問題に触れながら、ディベートの形を知る
第1時	中川智皓先生による「ディベート講習会」の復習	具体的な反駁の方法を学ぶ
第2時	臓器移植に関する語彙の学習。最近の臓器移植についての日本語の新聞記事を読み、分析。	基礎的な単語と問題知識を身に付ける
第3時	ディベート関連語彙の練習、記事分析と英文の process 作文	語彙を増やし、英語要約作文を知る
第4時	日本の臓器移植法についての記事を分析する	語彙復習、臓器提供の現状とそれをめぐる議論を知る
第5時	臓器移植問題についてのメリットとデメリットの brainstorming	幅広く現状を調査する
第6時	先輩にディベート体験談を聞く、臓器移植について意見を交わす、ディベート用語チェック	体験談を聞き、アイデアを交わす
第7時	高2の1学期の内容を説明する	授業内容を確認する
第8時	高1で臓器提供に関する学んだ語彙の復習、論題発表	ディベートに関して全員共通の理解を持つ
第9時	チーム決定、note-taking	メモを取る練習
第10時	英語臓器移植資料分析、ポートフォリオ作成	問題知識を積む
第11時	立論説明	立論を作成する
第12時	立論の問題点を説明する	立論を編集する
第13時	立論 Writing Workshop	立論を編集する
第14時	チームの役割決定、役割説明、Block 作成	ディベートでの役割を知り反駁を準備する
第15時	質疑準備、Block 作成	反駁と質疑を準備する
第16時	ディベート進行形式説明、短いディベート対戦、合宿説明	ディベート対戦の流れを知る
第17時	ディベート対戦と振り返り（1）	反省：Delivery、teamwork が問題となった
第18時	30分授業：質疑準備、総括指導	質疑を準備し、総括の方法を知る

第19時	Block 作成	簡単な証拠で反論を強める
第20時	ディベート対戦と振り返り (2)	反省：重要性 Block が問題となった
第21時	ディベート対戦と振り返り (3)	反省：総括が問題となった
第22時	ディベート対戦と振り返り (4)	反省：Block が問題となった
第23時	ディベート対戦と振り返り (5)	反省：今までの反省を生かしてディベートの改善点を見つける

網掛けは Oral Communication の授業で実施

(2) 公開授業 (第4回科学英語研究会)

実施日：平成24年6月24日(日) 13:40~14:30

対 象：生命科学コース 2年生 (22名)

担当者：デーヴィス・マシュー 岩井 久子

【授業目的】

「生命」に対する理解を深めるとともに、コミュニケーション能力や論理的思考力、英語でのプレゼンテーション能力を養うことを主眼としている。生命を科学的に捉える視点を論題とした英語ディベートに取り組むことが本校の「科学英語」の特色である。今回の公開授業では、「Japan should return to an opt-in organ donation policy」を論題とした。

【指導上のポイント】

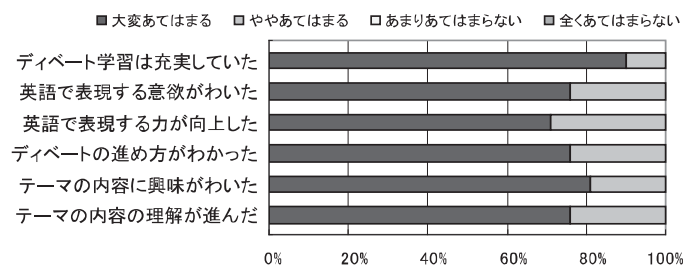
- ① 問題意識を持たせる ② 論理的な思考力の養成 ③ 情報処理・分析力の養成
④ コミュニケーション能力の向上 ⑤ プレゼンテーションに必要な表現力・英語力の育成

【本時の授業展開】

- ・役割分担
司会・タイムキーパー：1名(教員1名)
ディベーター：18名(肯定・否定側各6名)
審判：4名(生徒3名、教員1名)
- ・ディベートフォーマット

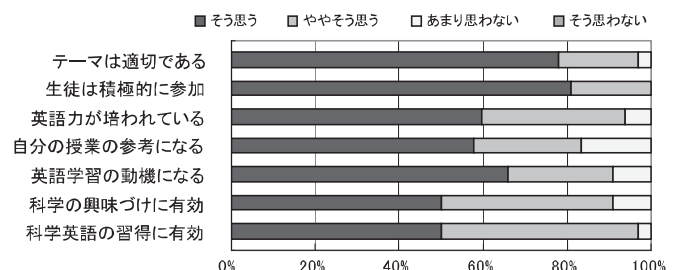
Debate Format	Min.
Affirmative Constructive Speech (肯定側立論)	3
Preparation Time (準備と作戦タイム)	1
Cross-Examination from the Negative (否定側質疑)	2
Preparation Time (準備と作戦タイム)	1
Negative Constructive Speech (否定側立論)	3
Negative Rebuttal Speech (否定側反駁)	2
Preparation Time (準備と作戦タイム)	1
Cross-Examination from the Affirmative (肯定側質疑)	2
Preparation Time (準備と作戦タイム)	1
Affirmative Rebuttal (肯定側反駁)	3
Preparation Time (準備と作戦タイム)	1
Negative Summary (否定側総括)	3
Preparation Time (準備と作戦タイム)	1
Affirmative Summary (肯定側総括)	2
Judgment Time (審査)	2
Grace Periods (スピーチの間時間)	2
	30

【生徒アンケート】



ほとんどの生徒は半年間のディベート学習に充実感を得るとともに、臓器移植に関する問題に関心や理解を深めた。またディベートの進め方を知ると共に、英語を用いた表現力に意欲と自信を増している。

【参加者アンケート】



参観したほとんどの教員は臓器移植をテーマにしたことや、生徒の積極的参加を強く肯定している。また科学の興味付けや科学英語習得に有利であると感じており、授業の参考にできると考え、ディベートの有効性を肯定している。

(3) 2学期以後の授業

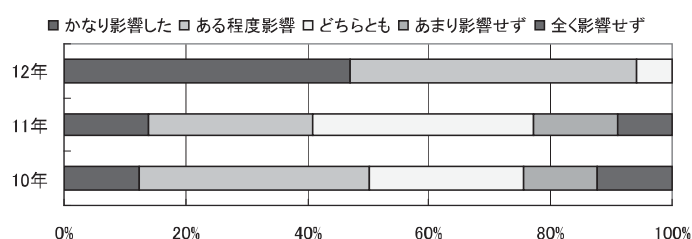
現3年生からは、2年生1学期の科学英語研究会でのディベート学習発表を新たな出発点として、2学期以降も

ディベート学習を継続している。現3年生は2年2学期においてペットについてのディベート、3学期では制服、臓器移植についてのパラメンタリーディベート、3年1学期では結婚出産後の仕事についてのディベート、そして3年2学期には課題研究で作成したポスターを英訳し、それを英語に変換して練習し、それぞれ発表させた。

検証・評価

生徒アンケート結果から、生徒にとってこの数ヶ月にわたる英語によるディベート学習は、英語学習に対する意欲向上だけでなく、表現力の向上を実感できるものであった。またディベートの形式を知り、個人の主観的な意見ではなく、客観的に立論していく手法を知った。参観者アンケートから、公開授業の設定テーマや科学英語への興味付け、そして生徒の活動について高く評価された。また、持ち帰って自分の授業の参考にするという回答も多いため、成果の普及という点でも効果があったといえる。また、毎年12月に実施しているSSH事業についての意識調査で、実践英語（ディベート学習・科学英語）についての3年生の過去3カ年の結果を比較すると、継続的に実施したことは、生徒にとって大変有効であったことが分かる（右グラフ）。これらのことから、ディベート学習は様々なテーマを扱い継続して行くことで、成果が定着し、大学進学への英語力の向上に有効であると考えられる。

実践英語は大学進学に影響したか



b 海外研修プログラムの開発

仮説

マレーシア国は民族構成が多民族・多宗教で、英語も広く使われており、国際理解を進めるという点で有効な地域である。その中でボルネオ島は、世界的な生物多様性ホットスポットの1つであり、その貴重な自然環境を生かした学習が可能で生物学だけでなく環境教育にも適した地域である。こうした海外地域で、現地の大学と連携して環境教育と国際理解をテーマにした研修をすることは、国際的な視点で環境問題を見る目を養うとともに、英語運用能力・表現力を向上させ、またそうした分野の学習意欲を喚起するうえで有効である。

3-8 自然探究A（生命科学コース第1学年、文理コース第1学年・第2学年希望者9泊10日）

今年度までの流れ

2006年3月 マレーシア・サバ州（ボルネオ島）の国立サバ大学に高校生の環境学習を中心とした研修への協力を依頼し、合意。

2007年3月27日～4月3日 第1回研修旅行を実施。参加生徒16名。

2008年3月25日～4月2日 第2回研修旅行を実施し、以後8泊9日で毎年3月下旬に5回まで継続して実施。

2012年3月21日～3月30日 第6回研修旅行より理科の学校設定科目「自然探究A」とし、実施期間を9泊10日とした。

内容・方法

(1) 連携先・研修場所

マレーシア国立サバ大学（ボルネオ島コタキナバル）

熱帯生物保全研究所と連携した「Global Generation Programme」

(2) 研修の目標

- ① 熱帯の「生物多様性」についての体験学習
- ② 外国の大学での研究・講義の体験
- ③ SSHの課題研究発表をきっかけにした国際交流の促進
- ④ 科学英語の実践

(3) 研修日程・内容

歌	月日	地名	現地時刻	交通機関	予定(宿泊地)
1	2012年3/21	関西空港発 クアラルンプール着 クアラルンプール発 コタキナバル着	11:00	MH0053	空路、 クアラルンプール経由、コタキナバルへ 着後、宿舎へ (KINABARU HOSTEL 泊)
			17:05		
			19:00	MH2606	
			21:35		
2	3/22	コタキナバル	終日		サバ大学熱帯生物保全研究所: 博物館・水族館見学、大学生との交流
3	3/23	コタキナバル	終日		サバ大学での講義: 生物多様性、自然環境の保持、伝統文化等
4	3/24	コタキナバル	終日		サバ大学プログラムによるフィールドワーク: マングローブ林観察、植林体験
5	3/25	コタキナバル	終日		サバ大学プログラムによるフィールドワーク: キナバル山、ポリン森林観察等
6	3/26	コタキナバル	終日		サバ大学プログラムによるフィールドワーク: マスカン島・サピ島自然公園観察
7	3/27	コタキナバル	終日		サバ大学プログラムによる講義、実習: コタキナバル市場・水上村・モスク見学
8	3/28	コタキナバル発 サンダカン着 スカウ	07:00	MH2042	セビロクオランウータンリハビリセンター訪問 見学後、サンダカンへ スカウでリパークルーズ
			07:40		
9	3/29	サンダカン発 コタキナバル発 クアラルンプール着 クアラルンプール発	12:50	MH2047	Gomantong Caves 見学 コタキナバルにて乗換 到着後、簡単なクアラルンプール見学等 空路、帰国の途へ
			15:05	MH2613	
			17:30		
			23:45	MH0052	
10	3/30	関西空港着 関西空港駅発	07:15	はるか81	JRにて岡山へ
			08:46		



生物多様性についての講義(サバ大学)



ポーリン温泉のキャンピーウォーク

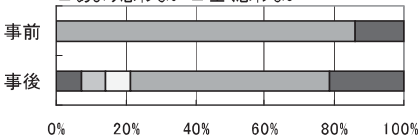


森林火災跡地で植林活動

検証・評価 【アンケート結果】

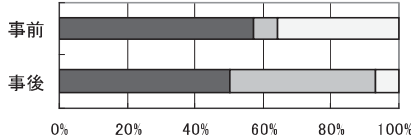
研修前後の意識の変化① 日本より暮らしやすいか

■ そう思う □ ややそう思う □ 同じくらい
□ あまり思わない □ 全く思わない



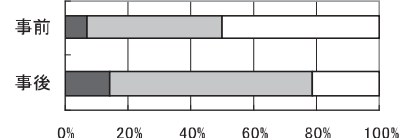
研修前後の意識の変化② ポルネオの環境政策

■ 環境保護優先 □ 経済発展優先 □ 分からない



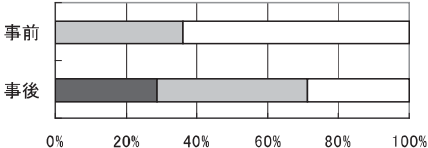
研修前後の意識の変化③ 英語でのコミュニケーション

■ とれる □ なんとかとれる □ とれない



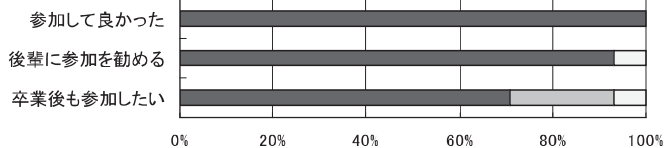
研修前後の意識の変化④ アメリカ英語と比較して

■ 聞き取りやすい □ 同じくらい □ 聞き取りにくい



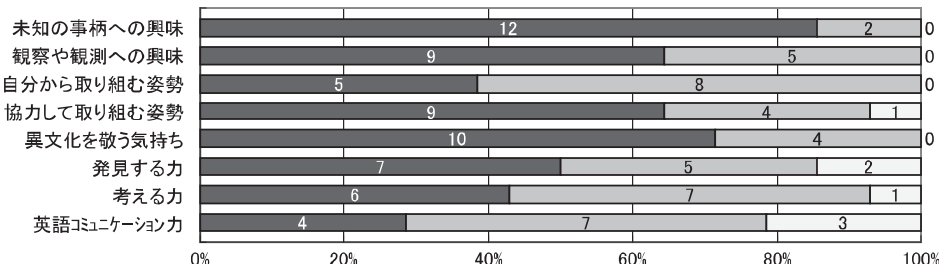
ボルネオ研修について

■ はい □ 分からない □ いいえ



ボルネオ研修で伸びたもの(5段階)

■ 5 □ 4 □ 3以下



今回の研修は生徒のアンケートからほぼ仮説通りの成果が得られたといえる。多様な生物が生息する熱帯林保護の重要性を認識するとともに、マレーシアの人との交流の中で相手の文化を敬う気持ちが強まった。また英語でのコミュニケーションが取れるようになった生徒が50%から78%になり、現地学生の英語力の高さから、今後の英語学習の必要性を痛感していた。また現地の英語が予想以上に聞き取り易かったのも、母国語としない人達とのコミュニケーションに安心感を持ち、英語が共通言語という認識はより進むと思う。参加者全員満足し、ほとんどの生徒が下級生にも勧めたいとしている。

c 国際的な視野を育成するESD教材の開発

仮説

自然保護・環境保全や野外体験など環境系分野を柱として、異文化理解・国際理解や男女共同参画など社会・文科系分野をESDの視点で融合した学習プログラムを開発することにより、国際的な視野と積極性を養うことができる。

3-9 ユネスコスクール世界大会に向けた活動

今年度までの流れ

1989年より生物部がカスミサンショウウオの飼育を始め、エサやりや観察などの活動を通して、自然保護への取り組みを実践してきた。また2006年SSHの指定を機に蒜山・沖縄において、森林調査や自然観察を行い、その研究成果は学会発表や専門誌掲載に至った。また希望者によるマレーシアサバ州ボルネオ島でサバ大学の協力の下、現地高校生（大学生）との交流など異文化理解を進めるとともに熱帯林の自然観察を通して環境保護について理解を深めてきた。こうした実績をもとにして、2012年、ユネスコスクールに加盟することとなった。今年度は従来から実施してきたESDに加えて、ユネスコスクールとしての連携活動に着手した。それが2014年秋に予定されている岡山市でのユネスコスクール世界大会高校生フォーラムである。

内容・方法

世界規模のフォーラムの開催経験のない岡山市及び岡山県のユネスコスクール（高校7校）は、多くの経験をもつ大阪ユネスコスクールネットワークが2013年1月に開催する「日韓中高校生フォーラム」そして、11月に開催する「アジアフォーラム」に向けた活動に参加し、開催に向けた準備や運営手法を学習した。

(1) 高校生国際フォーラム準備セミナー1

実施日：8月18日 9:50～19日 15:15

会場：大阪府立大学学術交流会館

参加者：本校からは1年生2人、教員1人

テーマ：世界フォーラムにむけた全国高校生の組織化

私たちのESD実践（スキルとハート・笑顔で合図）

内容：・ワークショップ（テーマ：笑顔で合図）

・ 〃 （テーマ：遠い人と握手する）

・ アジア5カ国ESD国際協力カリキュラム

・ 共創的ディスカッション練習

・ グループディスカッション

・ ワークショップ（運営中のトラブル対処）

・ 係別作業と話し合い&練習

(2) 高校生国際フォーラム準備セミナー2

実施日：11月24日 10:00～16:00

会場：大阪府立大学学術交流会館

参加者：本校からは1年生2人、教員1人

テーマ：国際的責任・ホストとしての責任の再確認とスイッチオン

- 活動：・高校生国際フォーラムの日程や流れの確認
- ・前回までの仕事の振り返り
- ・係別の準備
- ・プレゼン+フォーラム練習 (Skill+こころ+責任)
- ・今後の必要な準備の確認

(3) 日韓中 高校生フォーラム (本番)

～私たちが築く持続可能な社会への第一歩として提言します～

実施日：1月12日 10:00～13日 14:00

会場：大阪府立大学学術交流会館

招待校：韓国・中国のユネスコスクール

参加者：本校からは1年生2人、教員1人

活動：本校の生徒は1人が受付係、もう1人が外国人の付添係であったが、それまでの2回の準備活動をもとに、それぞれの仕事を行った。

※ ここまでは岡山大会の運営の中心となるべきユネスコ各校数名の生徒と教員スタッフの養成であるが、次回(2013年度)からは生徒スタッフを各校10人程度に増やして、準備活動に参加させる。



日韓中フォーラム当日打ち合わせ

今後の予定

- (4) アジアフォーラム準備セミナー1 (6月大阪)
- (5) アジアフォーラム準備セミナー2 (7月岡山)
- (6) アジアフォーラム準備セミナー3 (8月大阪)
- (7) アジアフォーラム準備セミナー4 (10月岡山)
- (8) アジアフォーラム本番 (11月大阪)

準備セミナー参加生徒の感想 (2人)

- ・今回学んだ事は、知らなかったことを知ることの大切さと、話し合うことの大切さです。グループに分かれて行った話し合いで、県も学校も学年も違う高校の人達と同じ一つのテーマをもとに話し合ってみると、自分では思いつかなかった意見がたくさん出てきたので驚きました。答が一つではない問題がこの世界には沢山あると改めて実感すると同時に、だからこそ話し合い、沢山の意見を出すことが大切なのだと感じさせられました。
- ・大阪での研修に参加して、自分には足りないところがまだ沢山あることを改めて実感しました。まず、大阪の方々が出迎えに来てくれた時、その明るさ、本当に暖かく迎え入れようとしているのが感じられて、今度は自分が岡山の世界フォーラムで同じようにできるかなあと責任を感じました。あいこじゃんけんでは、勝負で勝つこと以上に、あいこになった時の喜びやうれしさを、みんなで分かち合うことの方が笑顔になれるということを知りました。またディスカッションをして、元気で積極的な全国の高校生から大いに刺激を受けました。みんなはきはきと自分の意見をうまくまとめることができ、自分も頑張らねばと思いました。フォーラムでの経験をただ「学んだ」で終わらせるのではなく、クラス行事などうまく進めるために気を使ったり、毎日の言動をよく考え、感謝する気持ちなどを日頃から身につけるよう努力します。

検証・評価

本校はSSH事業の中でも自然保護・環境保全や野外体験そして異文化理解・国際理解や男女共同参画に関するESD活動は実践している。研究活動、体験活動はかなりの内容があるが、他校との連携は「集まれ!理系女子」があるものの、これから開拓していく余地をもっている。幹部候補の2人はESDの学習のみならず「おもてなし」の心や初対面の人(他者)との関わり方を学び、それを日ごろの学校生活に生かそうとする姿勢が芽吹いている。また、1人は日韓中高校生フォーラムの一場で通訳を任されるなど国際性を感じる場となった。

3-10 学校ビオトープの造成

実施の流れ

本校では課題研究の生物対象として、希少種であるサンショウウオ等の有尾両生類の飼育や、水生シダ植物の栽培を行っている。現在まで実験室内での繁殖についての課題研究に取り組み、多くの成果を上げてきた。次の段階として自然下における繁殖実験に取り組むため、学校内に生育環境を整えるためのビオトープ造成を2012

年度に計画した。そして生徒の希少種に対する保護意識や、近年、様々な理由により劣悪化しつつある水辺環境の保全意識をより効果的に高めるため、この活動を中学生・高校生が主体的になって行うよう働きかけた。今年度の実施内容は以下の通りである。

- 2012年4月 ビオトープ造成に向けて計画開始。
- 5月 建設業者との交渉開始。
- 6月末 建設先の業者の決定。
- 7月下旬 生徒にビオトープ造成の旨を連絡し、協力したい有志を募り、造成開始。
- 8月下旬 植栽以外の大規模な工事が終了する。
- 9月初旬 観察用の橋を設置し、水循環の試運転を行う。問題なく稼働することを確認後、生徒により、ビオトープ内の植栽を行う。関わった生徒は中高合わせて14名。
- 9月中～下旬 ビオトープ内の水漏れの補修作業。補修作業の完了をもって、ビオトープ造成工事が終了する。



研究用植物の移植作業



ビオトープ内への植栽



看板の作成

検証・評価

本校校内のビオトープ造成が無事に終了した。造成後、秋～冬場を迎えたため、まだビオトープ内への生物の移入はあまり進んでいないが、これから春～夏場を迎えることにより、様々な生物が移入してくることが予想される。移入による生物の移り変わりを生徒が主体的に記録し、まとめることにより、本校付近における生物多様性を感じ取ることが出来ると考えられる。現段階では課題研究用の生物として水生シダ植物を移植できているが、ビオトープ内の水温や周りの植物などの状況をもとに、有尾両生類の移入も検討したいと考えている。

研究テーマ③「女子生徒の科学技術に対する興味・関心を高め、現代の市民に必要な科学的素養を育成する教材・指導方法の開発」

a 新学習指導要領に対応した理科の教材や指導方法の開発

仮説

小学校時代に、理科の実験が好きであっても、中学、高校になるにつれ、理科が実社会とつながっていると感じる生徒が少なくなっている。本校生徒による課題研究の発表や本校で開発した科学実験教材による授業を地域の学校教員や教育関係者に公開することで、研究成果の普及が進み、地域の理数教育の支援に繋がる。また、併設の中学校生徒を参加させることで理数好きな女子の裾野を拡大することができる。

3-1-1 第3回中高連携理科教材研究会

今年度までの流れ

新学習指導要領において改定された分野に焦点を当て、2010年度は「中和と塩（中3）」「中和と塩（高2）」の公開授業と実験交流会を行った。2011年度は同じく改定された分野の「イオン（中3）」「金属とイオン（高1）」の公開授業と実験交流会を行った。2012年度は「学校で習う理科はおもしろい。授業の内容も社会とつながっている」ことに気づかせ、現在学習している内容が実社会とつながっていることを理解させるため、日常の授業のカリキュラムの中で企業講師による授業を設定した。

内容・方法

今回は協力企業として、スリーエムヘルスケア、林純薬工業株式会社、(株)クラレ倉敷事業所の3社に声をかけ、教員（授業コーディネーター）が企業担当者と打ち合わせをすることで、その企業のどの技術が、どの学年のカリキュラムとマッチングするかを判断した。その後、どのような実験が可能かをお互いに検討をし、それをうけて教員がおおまかな授業案を作成した。さらにその授業案を元に、企業担当者も修正を加えて、指導案を完成させた。

■中3公開授業（清心中学校第3学年：担当教諭 山田直史）

「細菌を見つけよう」講師：林純薬工業株式会社 杉山富二男氏、スリーエムヘルスケア 平川真理氏

授業のねらい

- ・分解者である、菌類・細菌類の役割を学習した後に、このような微生物が目には見えないが、身の回りにいることを発見させる。
- ・食品産業などでは、目に見えない菌類・細菌類に対して、徹底した対策を日頃から行っていることを学び、その労力軽減のために、道具を開発する企業があることを認識させる。

事前学習

公開授業1週間前（11月16日）に、スリーエム・ヘルスケア平川真理氏と林純薬工業杉山氏の指導で、班ごとに拭き取り検査を行った。100倍希釈まで作成した一般生菌群と大腸菌群の2種類のペトリフィルムを用いて、2カ所で菌の採集を行った。16日の検査では、十分な菌が確認できなかったため、再度20日に行い、生徒が2日間ポケットに入れて持ち歩き、体温で培養した。

教材の準備

ペトリフィルム（一般性菌群・大腸菌群）、ふきふきチェック

授業実践

授業は1校時分（45分間）で学習指導案（次々頁）に沿って実施した。事前に培養したペトリフィルムを用いてコロニーの観察を行った。手には多くの菌が付着しているので、食品業者では菌の確認を簡易的に行う方法が必要であり、現場では今実際に行った方法が使われていることを学習した。

■高3 公開授業（清心女子高等学校第3 学年：担当教諭 山田直史）

「PVAと合成繊維ビニロン」企業講師：(株)クラレ倉敷事業所 桜木功氏

授業のねらい

- ・構造式と化学反応式で学習した物質（PVA）に実際に触れることで、学習内容を実物と結びつけ知識の定着を狙う。
- ・学習した物質が、その特性を活かして、身の回りでどのように利用されているかを学習し、日頃から物質に対する知的好奇心を育てる。
- ・地元の企業の世界一の技術に触れ、化学分野に対する将来像を開拓する。

教材の準備

桜木氏がビニロン等、準備を行う。

授業実践

授業は1校時分（45分間）で学習指導案（次頁）に沿って実施した。桜木氏とクラレ職員2名によって、PVAの歴史や身の回りでの使われ方を、実物を目の前にして授業が行われた。企業講師とは、事前に既習事項の確認を行っているため、講師もどの内容が説明が必要なのかがわかり、重複した説明が無いため、時間内に多くの内容を学習することができた。

■研究協議会

研究協議では、国立教育政策研究所の教育課程実施状況調査のデータをもとに、中学生・高校生の理科に対する意識についての説明を行い、続いて公開授業に向けての打ち合わせの様子を説明した。

授業担当者・連携先企業による講評

- ・ペトリフィルムという、簡単な方法で細菌を確認できるものを教材化することは、実験時間がなかなかとれない現場では非常にありがたい。
- ・ビニロンは教科書では、ホルムアルデヒドによる製法を計算問題も含めて教えるが、現場ではそうでは無いことを知り大変勉強になった。
- ・学会での出会い（杉山氏とは日本食品衛生学会で公開授業に向けて意気投合）がこのような授業へとつながって、学会を開催した立場としても大変うれしい。
- ・この企業講師の授業によって、どの程度生徒の関心が高まったかを知りたい。

■実験交流会（担当教諭 山田直史）

近年インターネットの普及により、理科の実験はすぐに検索することができるようになったが、いざ実験するとなると、細かい技術的なノウハウが必要となってくる。実際に、その実験を準備段階から、交流することで、教員同士の知識や技術の共有をはかる。また、実験を単発で行うのではなく、授業のカリキュラムに活かせるような、単元との関わり合いについても情報交換ができる場とする。

内容

- ・ペットボトルからポリエステルを作る（クラレ倉敷事業所：桜木氏）
- ・ペトリフィルムで拭き取り検査をしよう（林純薬工業株式会社：杉山氏）
- ・手軽に作れる吸盤（浜島書店：朝日氏） ・江戸時代に食べていた米のDNA鑑定（就実大学：中西氏）
- ・6,6-ナイロンをつくろう（清心女子高等学校：山田） ・音を目で見る（清心女子高等学校：山田）

実施の様子

今年度で3度目となり、もはや定番となっている。研究協議会後に希望者のみで行ったが中高ともに多くの参加者が集った。今回の授業者が実験を見せながら、実際に参加者と会話を交わし、活発な情報交換が行われた。参加者も徐々に遠慮が取れてきて、実際に実験に参加しやすい雰囲気となった。

SSH中高連携理科教材研究会「公開授業」 中3「細菌を見つけよう」 学習指導案

授業担任：山田直史
企業講師：林純薬工業株式会社 杉山富二男氏

単元 中3理科 分解者の役割

指導計画 中学3年生

単元6 自然と人間

第1章 自然の中の生物 6時間

- ・生態系と食物連鎖 (1/6)
- ・生態系における生物の役割 (2/6)
- ・分解者の役割 (2/6)・・・本時
- ・炭素・エネルギーの循環 (1/6)

授業のねらい

- (1)分解者である、菌類・細菌類の役割を学習した後に、このような微生物が目には見えないが、身の回りにいることを発見させる。
- (2)食品産業などでは、目に見えない菌類・細菌類に対して、徹底した対策を日頃から行っていることを学び、その労力軽減のために、道具を開発する企業があることを認識させる。

事前学習

公開授業1週間前(11月16日)に、スリーエム・ヘルスケア平川真理氏と林純薬工業杉山氏の指導で、拭き取りチェックを行った。

生徒は、班ごとに2カ所で拭き取りチェックを行った。

ペトリフィルムの作成は、100倍希釈まで作成する。使用するのは、一般生菌群と大腸菌群の2種類で行う。各班合計8枚(2カ所×2種類×濃度2種)作成した。

16日の検査では、十分な菌が確認できなかったため、再度20日に行い、生徒が2日間ポケットに入れて持ち歩き、体温で培養した。

学習活動・内容	教師の指導・支援	留意事項・評価基準
導入【5分】 1.ペトリフィルムの確認	1. 授業プリントを配布し、16日に拭き取り検査を行った場所を記入させる	細菌が発現していない班には、事前に発現させたフィルムを渡す。
展開【25分】 2.細菌類の確認 (1)コロニーのカウント方法を指導する。 (3分)	2.(1)ペトリフィルムで発現しているコロニーの数を数えさせる。	

(2)希釈率から試料当たりの細菌数を計算させる。(7分)	(2)10 cm 四方を拭き取った場合は、『 $100 \times \text{CFU}/100\text{cm}^2$ 』と表せることを伝え、コロニーの数を表記することを伝える。10倍希釈での数は、実数は10倍しなければいけないことを理解させる。コロニーに数を報告させる。	【理解・思考・判断】 ・拭き取った綿棒を10 mLの水に懸濁し、その1 mLで培養したことから、フィルムには、拭き取った細菌が、10倍希釈されていることを理解でき、計算できている。
3.食品衛生検査について説明する。(5分)	3.パワーポイントを使って、食品検査、微生物の分類、微生物の分裂速度、温度による影響について説明し、検査の必要性を理解させる。	【知識・理解】 分裂速度には、温度の影響が大きいに気づき、定期的な食品検査の必要性に気づく。 ・卵アレルギーなど、食品に対するアレルギー対策の必要性を理解する。
4.残存タンパク質の検出も食品衛生には必要なことを確認する。(10分)	4.細菌による食中毒だけではなく、アレルギー対策としての残存タンパク質の検出も食品業界では重要なことを気づかせ、チーズとタンパク質検出キットを用いて演示する。	
まとめ【15分】 5.ペトリフィルムが開発された背景を理解させる。(10分)	5.パワーポイントを使って、ペトリフィルムの有用性を伝える。値段や時間のコスト削減が企業にとっては重要であることに気づかせる。スペースの削減も需要の一つであることを伝え、現場の労力の軽減をサポートすることも、企業の役割であることを伝える。	
6.ペトリフィルムのその他の活用方法について、考えさせる。(5分)	6.ペトリフィルムの他の使い方や、商品の改良などを考えさせる。	【思考・判断・表現】 ・身の回りの需要と商品の特性を結びつけることができる。

SSH中高連携理科教材研究会「公開授業」 高3「PVAと合成繊維ピニロン」 学習指導案

授業担任：山田直史
企業講師：(株)クラレ倉敷事業所 桜木功氏

単元 化学II 材料の化学(合成高分子)

指導計画 高校3年生(理系)

1. 合成高分子 4時間
 - ・縮重合と付加重合
 - ・単量体と高分子・・・(1/4)
 - ・熱可塑性と熱硬化性
 - ・合成ゴム・・・(1/4)
 - ・ピニロンの製法
 - ・再生繊維と半再生繊維・・・(1/4)
 - ・身の回りの合成高分子・・・(1/4) 本時

授業のねらい

- (1)構造式と化学反応式で学習した物質(PVA)に実際に触れることで、学習内容を実物と結びつけ知識の定着を狙う。
- (2)学習した物質が、その特性を活かして、身の回りでどのように利用されているかを学習し、日頃から物質に対する知的好奇心を抑揚させる。
- (3)地元の企業の世界一の技術に触れ、化学分野の可能性を知り対する将来像を開拓する。

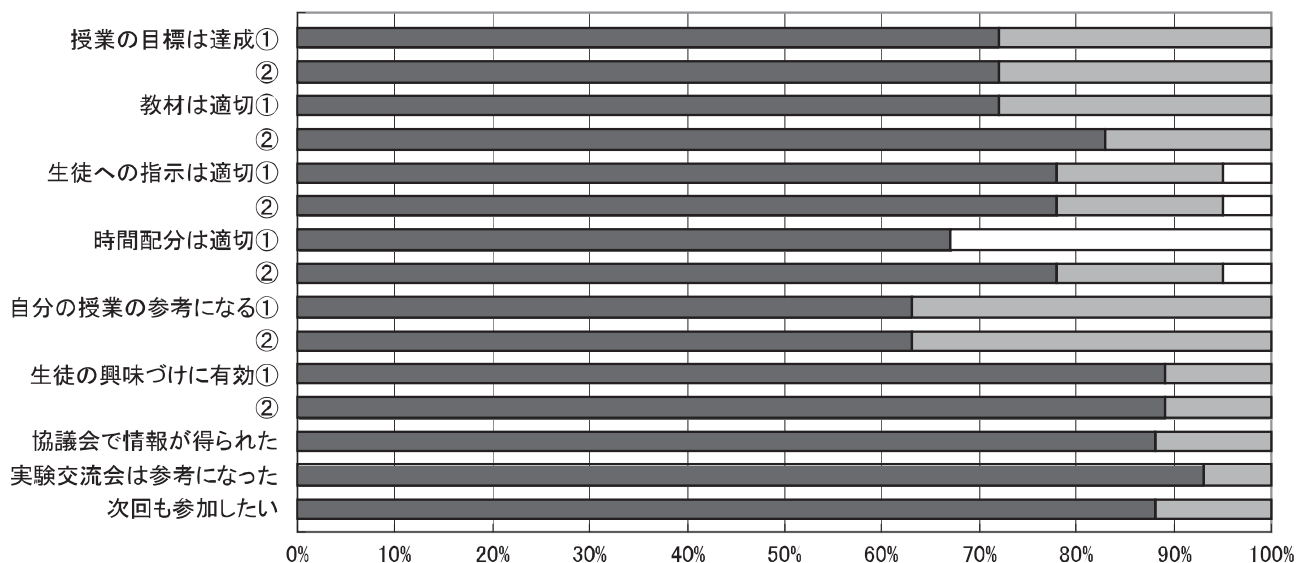
学習活動・内容	教師の指導・支援	留意事項・評価基準
導入【3分】 1.繊維の消費量と生産量を学習する。	1.パワーポイントを用いて、各国の一人当たりの年間繊維消費量と生産量を確認し、化学繊維の生産量が天然繊維よりも多いことを確認する。	・先進国では一人あたり20kg/年消費されていることを確認し、ポリエステルが生産量が多いことを確認させる。
展開【40分】 2.ピニロンとPVAについて学習する。 (10分) (1)ピニロン合成について復習する。 (2)ポバールからの派生樹脂について学習する。	2.(1)ピニロンは、酢酸ビニルからポリビニルアルコール(PVA)を合成することで得られることを確認する。 (2)ポリビニルアルコール系樹脂は「ポバール」と呼ばれ、酢酸ビニル系のその他の樹脂として、「PVB」「エバール」の合成について紹介する。	【知識・理解】 ・ピニロンは酢酸ビニルから合成されることを思い出せる。 ・授業で学習したアセタール化したもの以外にもPVAの派生繊維があることを理解できる。

(3)身の回りでの活用事例について学習する。	(3)ポバールの実用例として、偏光フィルム、ピニロン、インクジェット紙、切手のりを紹介する。PVB、エバールについて、ガラスの保護シート、ガスバリアフィルムを紹介する。	
3.ピニロンの製造について学習する。(7分)	3.工程図と繊維の実物を見せながら、短繊維の製造から紡績系になるまでを理解させる。長繊維についても紹介する。	・製造工程における繊維の形態の変化を理解できる。
4.ピニロンの特徴をもとにした、用途について学習する。(13分)	4.アルカリ性に強い、強度が高い、生分解性がある、水溶性の程度をコントロールできるなどの、ピニロンの特徴を確認しながら、実例を紹介する。セメント系として、スレート板の補強、ゴムホースの補強、ロープやネット、紙として乾電池のセパレーターや不織布、刺繍基布似利用されていることを紹介する。	・繊維の特性を活かして、商品が開発されることを理解できる。
5.ピニロンの水溶性について、確認する。(10分)	5.80℃、60℃、20℃と溶解温度の異なる3種類のピニロンを用いて、ピニロンの水溶性について確認する。熱湯を500 mL ビーカーに準備し、3種類のピニロンを入れ、すべてが溶解することを確認させる。恒温槽で40℃温められた500 mL ビーカー中の水に、3種類のピニロンを入れ、20℃のピニロンは溶解するが、他の2つは溶解しにくいことを確認する。	【思考】 ・溶解温度が異なる性質があることから、水温の違いによる水溶性の変化を確認することができる。
まとめ【2分】 6. 本日の講義についてまとめる	6. 授業で習った高分子樹脂は、製品として日常に広く利用されていることを伝える。	

検証・評価 【参加者アンケート結果】

表中①②は公開授業①②

■ そう思う □ ややそう思う □ あまり思わない □ そう思わない



昨年度参加した教員が多く参加し「この研修はお得」という評価を頂いた。参加者アンケートからは、研究協議に対する評価が過去と比較し高い評価を得ていた。教育課程実施状況調査のデータによって、社会と授業をつなげる重要性が見えたことと、企業講師という専門家に質問ができる場であったことから、参加者が必要としている情報を提供できたと考えられる。生徒に対しても、授業内容と社会を結びつけることに成功したといえる。

b 観察や実習を活用した体験型学習プログラムの開発

仮説

通常の授業で扱う教科書内容は、それが次にどう繋がるかが想像し難いものもある。大学の教員や学生 TA の指導の下で大学の施設を利用した、より高度な実験を体験することで、大学での研究に対する期待を高めるとともに、高校での学習内容の先を見通すことができ、学習意欲を高めることができる。また、自然豊かな実地における環境学習を短期集中で組み込むことで、日常では不足している自然体験を補い、大学や研究機関の専門家から直接、話を聞くことで様々な角度から自然について学び、その多様性を深く理解することができる。

3-1-2 生命科学実習（生命科学コース1年生随時）

今年度までの流れ

平成18年度より6年間、福山大学と連携し、生命工学部生物工学科、海洋生物科学科、生命栄養科学科の3つの学科において年3回の講義と実習をおこなってきた。実習は小グループに分かれ、それぞれのグループに先生やTAがつくという細やかな指導を行ってきた。

内容・方法

■生命科学実習①「大学の実験室や研究室を覗いてみよう」

実施日：平成24年6月9日（土） 10時30分～16時00分

場 所：広島県福山市学園町1番地三蔵 福山大学生命工学部生物工学科

内 容：10:30～ 講義「生命科学とはどんな学問分野？」

13:00～ 実習「簡単な、でも結構おもしろい生物・化学実験」 次の5つのグループに分かれて実習

- ・DNAの抽出と電気泳動による分離
- ・酵母の生活史
- ・クロマトグラフィーとは？
- ・食物に含まれるブドウ糖の量を測定しよう
- ・植物の色の変化を調べよう

■生命科学実習②「海洋生物を知ろう」

実施日：平成24年10月13日（土） 10時55分～16時10分

場 所：広島県福山市学園町1番地三蔵 福山大学生命工学部海洋生物科学科

内 容：10:55～ 講義「生物の多様性と共通性」

13:10～ 実習「海洋生物実験」 次の3つのグループに分かれて実習

- ・海洋動物の形態観察（イカとアサリ）
- ・魚類の解剖（マダイ）
- ・海藻の光合成色素の分離

■生命科学実習③「食と健康のサイエンス」

実施日：平成24年12月22日（土） 10時30分～16時00分

場 所：広島県福山市学園町1番地三蔵 福山大学1号館ICT教室、14号館調理実習室

内 容：10:30～ 講義「食品の科学」、「パンダの栄養学」

13:00～ 実習「食品の科学実験」 次の2つのグループに分かれて実習

- ・リンゴの褐変の観察
- ・フェノールオキシダーゼ阻害



実習① 植物の色の変化を調べよう



実習② 海洋動物の形態観察

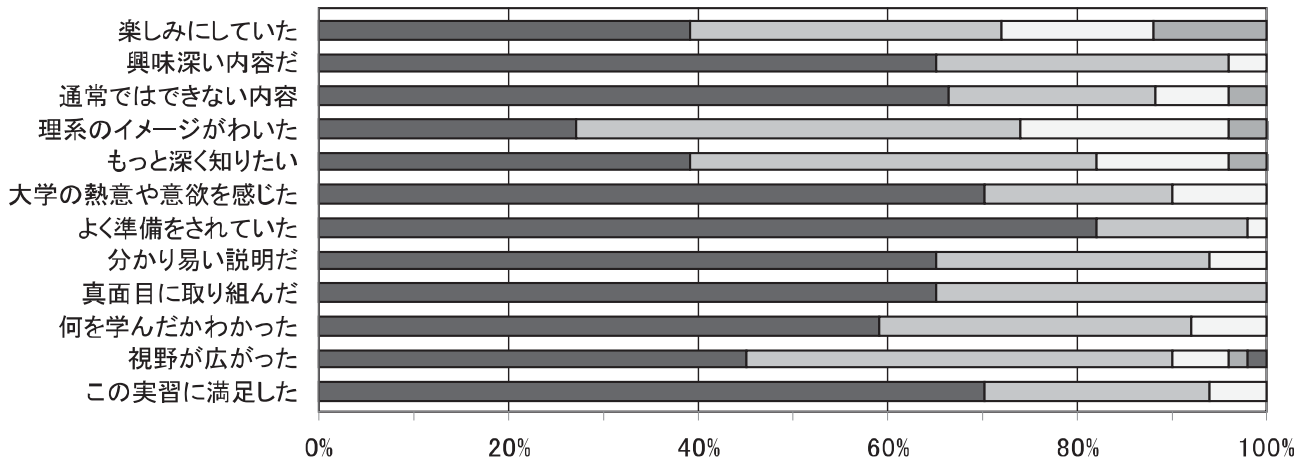


実習③ リンゴの褐変の観察

検証・評価

生命科学実習の各実習後に受講した生徒にとってアンケート結果3回分を1つにまとめて下に示す。

■ あてはまる □ ややあてはまる □ どちらでもない □ あまりあてはまらない ■ あてはまらない

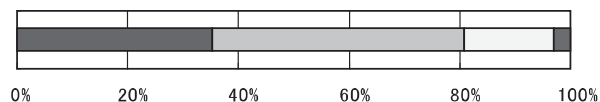


この実習を楽しみにしていた生徒が72%であったのに対して、体験して満足した生徒が95%という高さを示している。「興味深く」「通常授業ではできない内容だった」と感じた生徒が90%ほどいるのは、大学で実施した意味が大いにあったと言える。「もっと深く知りたい」と思った生徒もほとんどで、大学での学びへの期待や、知識欲に刺激を受けたことが見て取れる。「分かり易い説明」だったので「実習で何を学んだかわかった」というのも約90%に達している。自由記述で「授業で学んだことと、今日福山大学で学んだことが結びついて、とても納得した」とあり、高校の内容とその先のつながりを感じることができた生徒も少なくない。また、「大学の熱意や意欲」や「よく準備をされていた」と感じた生徒も90%を超えており、連携先である福山大学の先生に対して感謝しなければならない。今後も連携をとって円滑に進めたい。

なお、卒業生（大学1年～大学4年）の意識調査結果によれば、高校1年生での活動にもかかわらず、80%の卒業生はこの実習体験が大学での勉強に影響していると答えている。

大学での勉強に影響したか

■ とても影響 □ ある程度影響 □ どちらとも □ あまり影響しない ■ 全く影響しない



3-13 自然探究 I (生命科学コース第1学年1単位)

今年度までの流れ

平成18年度から、鳥取大学との連携で農学部の附属施設と森林を利用して研修を実施してきた。研修は大学の先生や学部生 TA による講義と実習を中心に行っている。そして TA はロールモデル提示として女子学生に依頼している。この蒜山研修において、森林環境に対する理解に止まらず、調査手法からデータの解析方法など多くのことを学ぶことから、昨年度より学校設定科目「自然探究 I」として実施することとした。今年度は、英語による講義や火入れ地の観察を新しく導入した。

内容・方法

実施日：平成24年7月31日(火)～8月4日(土)

場所：岡山県真庭市蒜山上徳山 鳥取大学農学部附属フィールドサイエンスセンター教育研究林「蒜山の森」

内容：

7/31	蒜山地域の自然についての講義、女子大学生による卒論研究紹介その1
8/1	樹木と森林についての講義と樹木識別実習、樹木識別確認テスト 林業体験(ヒノキの枝打ち)および森林観察用ジャングルジムからの森林観察
8/2	樹木測定法の講義、森林調査(コナラ稚樹プロット探索・修復・調査、プロット全木調査) 測定データの解析その1
8/3	火入れ地の植生を観察、測定データの解析その2 女子大学生による卒論研究紹介その2、測定データの解析その3
8/4	実習のまとめ



樹木の基礎知識を学習



野外で植物の特徴を観察



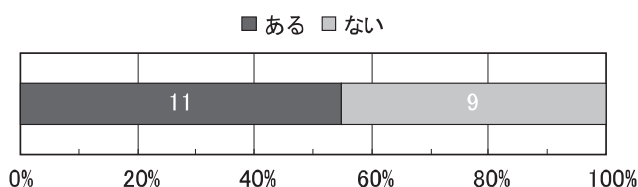
今年3月の火入れ地を観察

「自然探究 I」の評価方法

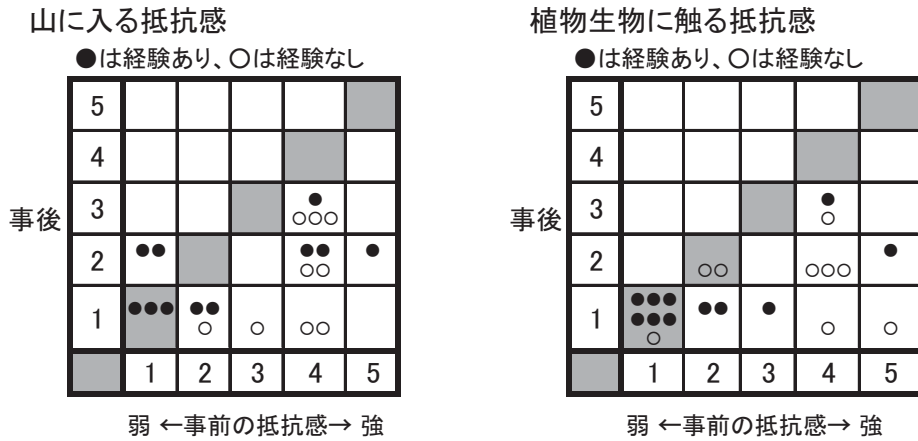
生徒の評価は、「関心・意欲・態度」「思考・判断」「観察・実験の技能・表現」「知識・理解」の4つの観点に基づくものとした。それぞれ具体的には、「活動に積極的に参加していた」「集めたデータの整理を論理的に適切に整理できた」「測定や観察記録を正確におこない、実験操作を的確におこなうことができた」「樹木の判別ができ、自然の中で森林の果たす役割を理解できた」という点をどの程度達成したかをもって5段階で評価した。

検証・評価 【アンケート結果】

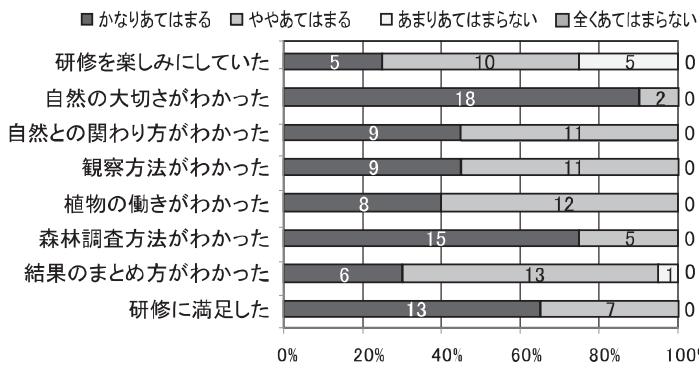
- ① 自然に入った植物・生物観察の経験があるか(事前)



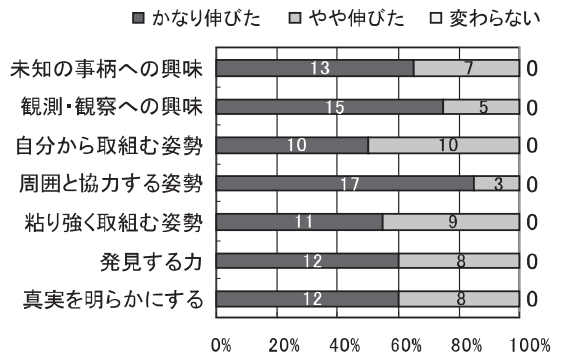
② 山に入ること、植物や生物に触ることの抵抗感はあるか（横軸：事前—縦軸：事後）



③ 蒜山研修について



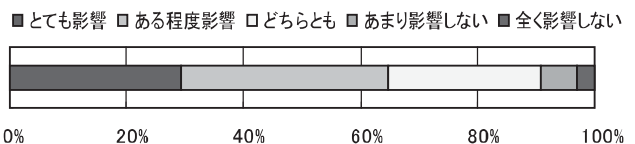
④ 蒜山研修で伸びたもの



①から、この実習までに自然に入って植物・生物観察を経験したことがあった生徒は11人（55%）であった。②によれば、山に入る抵抗感や植物・生物に触れる抵抗感は、未経験の方がやはり強かったが、研修後には、そのほとんどが軽減されている（山：9人全員軽減、植物：6人軽減）。経験者も軽減した者が多い。③によれば、野外での実習が中心であったことから、「森林調査方法が分かった」生徒が多いが、それと同様に「自然環境の大切さ」を実感した生徒も多かった。野外体験だけに終わらず、森林環境に関する大学の先生の講義も有効であった。また一連の実習の中で「自然に対する関わり方」「観察の仕方」「植物の働き」については、全員が理解できたと答えている。「調査結果のまとめ方」が低いのは、限られた時間内にまとめきれなかったことによる。これに関しては事後学習として「生命科学基礎」の授業において補った。生徒の満足度について、事前の「研修を楽しみにしていた（期待）」から事後の「研修に満足した」が大きく伸びている。20人中12人が期待より満足が伸び、別の6人はもともと高い期待をもち、そのまま高い満足で終わっている。そして 期待より満足が低下した者はいない。④ではこの研修を通して育てたい興味・姿勢・力についてどう感じたかを問うている。伸びの大きい「周囲と協力する姿勢」「観測・観察への興味」「未知の事柄への興味」「真実を明らかにする気持ち」「粘り強さ」は約5カ月後の1月に調査したSSH意識調査においても上位5位に入っており、この研修で培われたものが続いていると考えられる。

なお、卒業生（大学1年～大学4年）の意識調査結果によれば、高校1年生での活動にもかかわらず、64%の卒業生はこの実習体験が大学での勉強に影響していると答えている。

大学での勉強に影響したか



3-14 自然探究Ⅱ（生命科学コース第2学年4泊5日）

今年度までの流れ

沖縄県への研修旅行は1999年度に始まった。それまでの研修旅行は、学年の生徒全員が同じ場所に行き、内容は、教会でのミサ、名所旧跡の見学、山登りであった。「学習の動機付け」になるような研修ということで、「複

数のコースから生徒が選んで参加する」スタイルに1999年度から変更した。沖縄本島内で「自然環境コース」「戦争平和コース」「歴史文化コース」を設定し、1999年、2000年度の内容は生徒にも好評で、2001年度も実施する予定であったが、アメリカの同時多発テロ事件の影響で急遽中止になってしまった。それ以後、行き先を2001年度は東京、2002年度は北海道にしたが、復活要望もあり、2003年度から北海道2コース（「北海道歴史文化コース」「北海道自然環境コース」）と並行して、再び沖縄2コースを復活させた。2003年度からの「沖縄自然環境コース」は、西表島での自然体験に重点をおいたものに変更し、さらに2006年度生命科学コースの設定に伴って、生命科学コース全員を対象とした研修旅行として内容を更新して昨年度まで実施してきた。今年度から学校設定科目として単位化するにあたり、旅程を3泊4日から4泊5日に、行き先を沖縄本島及び座間味島にして、大学との連携をより多く取り入れた実習中心の内容へと大きく変更を加えた。

内容・方法 実際の日程は次の通りである。

日	行程	実施協力者
10/2	(岡山空港 → 沖縄本島 → 琉球大学熱帯生物研究センター) ・講義：「沖縄のサンゴ礁」 (琉球大学熱帯生物研究センター技術専門職員 中野良勝)	中野良勝 (琉球大学)
10/3	(琉球大学熱帯生物研究センター) ・実習：サンゴの観察と実験 ・実習：海岸調査実習	中野良勝 (琉球大学)
10/4	(沖縄科学技術大学院大学(OIST) → 座間味島) ・講義：「臨界期の神経メカニズムについて」 (OIST 准教授 杉山陽子) ・講義：「神経発生について」 (OIST 研究員 西脇優子) ・大学施設見学 ・実習：夜の座間味島森林探索 ・講義：「島における生物相の成り立ちと生物の進化・絶滅」 (琉球大学准教授 富永篤)	杉山陽子 (OIST) 西脇優子 (OIST) 富永篤 (琉球大学)
10/5	(座間味島) ・実習：島の自然観察実習 (海中・海岸)	
10/6	(座間味島 → 沖縄本島：沖縄こどもの国 → 岡山空港) ・講義：沖縄の動物分布と固有種のおかれた現状 (沖縄こどもの国飼育員)	金城和三 (琉球大学)



琉球大学熱帯生物研究センター(瀬底島)



サンゴ礁についての話



サンゴの飼育場



OIST 女性研究者講義



OIST 学内見学



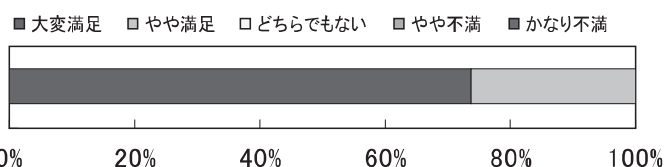
海中観察実習(座間味)

検証・評価

事前と事後に、生徒に実施したアンケートの結果から検証する。

研修全体に対する評価は、グラフ1のように満足度の高い結果になった。全体としてみたとき、生徒

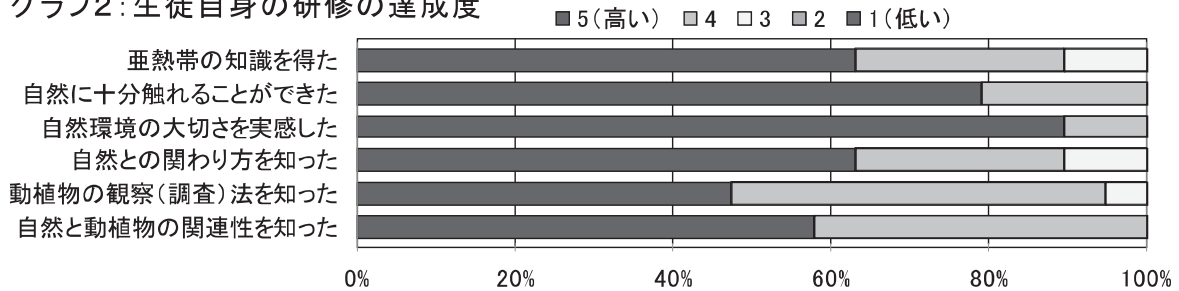
グラフ1：生徒の研修に対する満足度



の期待に沿った、もしくは期待以上の内容であったと推察される。

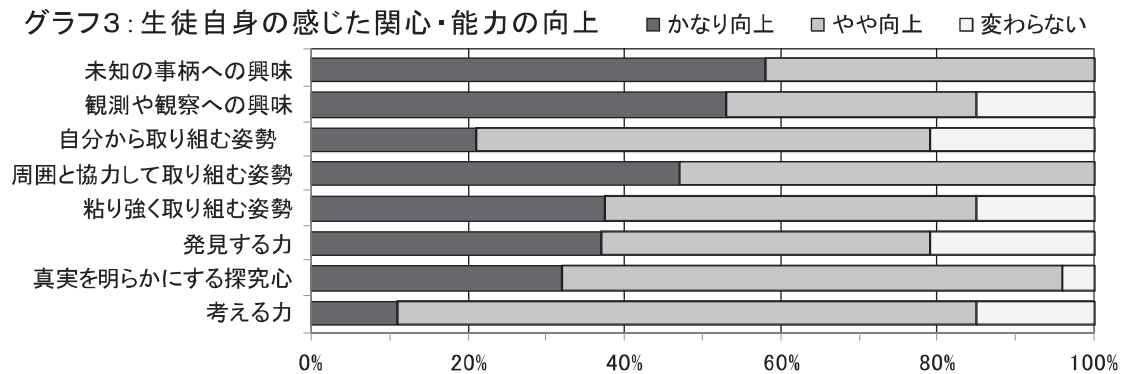
生徒自身の研修の達成度に関する結果がグラフ2である。5段階での評価で低いものは見られない。実習の目的に沿った達成感を得ることができていることが見て取れる。特に「自然に十分触れることができた」という項目においては、実際の亜熱帯地域において活動した意義があったといえる結果である。

グラフ2: 生徒自身の研修の達成度



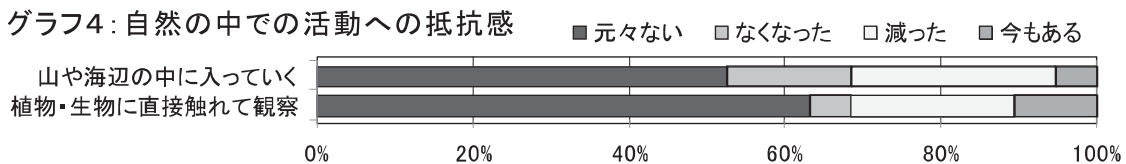
研修によって生徒自身の感じた能力の向上具合をきいたものがグラフ3である。個人による感じ方の違いはあるが、概ね向上が見られる。特に集団生活をしながらのグループ活動が多かったことを反映し、「周囲と協力して取り組む姿勢」は全員が向上しており、短期間に集中して多くの実習をしたことを反映したのか、「未知の事柄への興味」も全員が向上している。

グラフ3: 生徒自身の感じた関心・能力の向上



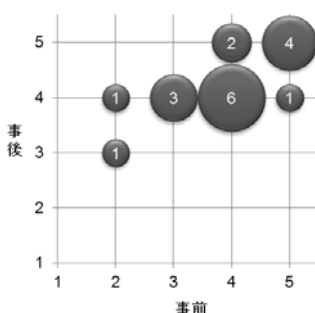
自然の中での活動に対する抵抗感の変化をきいたのがグラフ4である。元々抵抗のない生徒が半数以上を占めていたが、この研修によって抵抗感のない生徒を70%ほどにすることができた。

グラフ4: 自然の中での活動への抵抗感

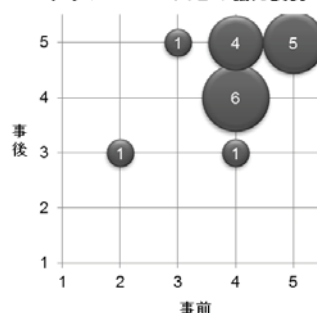


次に、グラフ3に示した変化について、事前と事後での生徒各自の関心・能力の度合いの変化を示したのがグラフ5である。それぞれ1~5の5段階で、高いレベルにあると感じているほど大きな数値を選んでいる。生徒各自が事前と事後でどう変化したかを示しており、丸の大きさと中の数値が度数を示す。グラフ5-1を見ると、未知の事柄への興味は元々高いが、全体的に上がっているのがわかる。残りのグラフも同様で、研修の実施による効果は上がっていると言える。特に、グラフ5-1、5-3、5-4については、事前アンケートで中間の3を選んでいた生徒の上昇が顕著であり、自分に対する評価を中間的と考えていた生徒に対する効果が強く現れる結果となっている。

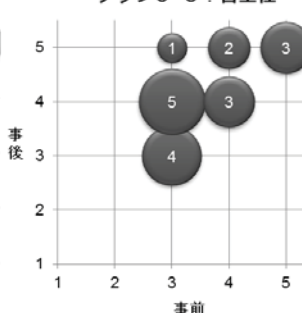
グラフ5-1: 未知への興味



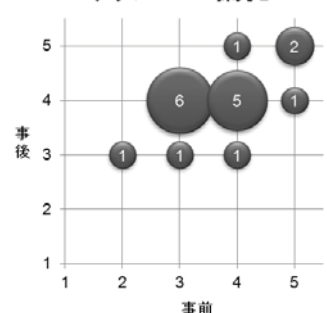
グラフ5-2: 人との協力姿勢



グラフ5-3: 自主性



グラフ5-4: 探究心



この研修は野外実習が多く設定されていることから、天候に左右される面が大きいことは否めないが、今年度は天候に恵まれ、プログラム内容の効果は十二分に上がったと言える。新たなプログラムとして、来年度以降も細部の改良を加えながら実施していきたい。

c 大学や研究機関と連携した科学教育プログラムの開発

仮説

生物学、自然保護、医学、医療福祉等の専門家から年間を通した大学の先生による講義・実習を体験させることにより、高校よりも専門的で発展的な内容の学習をする中で、自ら学び、考える資質や能力を身につけることができる。また、講師に女性や外国人を多用して、キャリアモデルを提示することで生徒の進路選択・職業選択への意欲を高め、国際的な視野を育てることができる。

3-15 学校設定科目「生命」（生命科学コース第2学年2単位）

今年度までの流れ

「生命」は平成11年度から「総合的な学習」導入に先駆けて、2年生の「発展科目」14講座の中の1つとして開講した。平成18年度に生命科学コースの設立で、このコース専用の講座となった。様々な視点から「生命」に対する理解を深め、「生命」に科学的に接していく上で必要な学び方や考え方を身につけていくことを目的として、女性研究者や外国人を講師に入れるなど女子理系進学を支援する視点での構成が明確となり現在に至っている。

内容・方法

講座内容は大きく3部に分かれている。社会科学の視点からの「生命」は主に前期に配置し、大きな視野を持たせていく。そして自然科学の視点からの「生命」は主に後期に配置して、内容的に深めていく。また、適宜ワークショップや野外調査などを入れて、協調性や考え方の多様性に気づかせたり、調査活動の手法を実践的に学ばせた。

	実施日	分野	内容	担当者・所属
1	4月17日	実習	オリエンテーション	秋山繁治・本校教員
2	5月1日	実習	ワークショップ①	秋山繁治・本校教員
3	5月8日	性教育	同性愛者の視点で社会を分析①	青樹 恭・フリーライター
4	5月15日	性教育	同性愛者の視点で社会を分析②	青樹 恭・フリーライター
5	5月29日	芸術	彫刻作家の視点からの「性」	西平孝史・彫刻家
6	6月5日	野外実習	岡山駅周辺で野外彫刻を調査	秋山繁治・本校教員
7	6月12日	女性学	ジェンダーの視点からの野外彫刻	真邊和美・さんかく岡山
8	6月26日	実習	メディア・リテラシー①	乙竹文子・メディアフォーラム岡山
9	7月3日	実習	メディア・リテラシー②	乙竹文子・メディアフォーラム岡山
10	9月4日	実習	ワークショップ②	秋山繁治・本校教員
11	9月11日	生物学	脊椎動物の脳の期限と進化	村上安則・愛媛大学
12	9月25日	動物行動	Reproductive Foraging Theory	Alex Jordan・大阪市立大学
13	10月9日	女性学	ジェンダー・スタディーズ①	東 優子・大阪府立大学人間社会学部
14	10月23日	女性学	ジェンダー・スタディーズ②	東 優子・大阪府立大学人間社会学部
15	10月30日	医学	臓器移植を考える	篠崎尚史・東京歯科大学市川病院
16	11月13日	発生学	両生類の原腸陥入について	橋本主税・JT生命誌研究館
17	11月20日	野外実習	植物の観察と採取	狩山俊吾・倉敷市立自然史博物館
18	11月27日	生物学	カメの話	矢部 隆・愛知学泉大学
19	12月4日	野外実習	動物の観察と採取	江田伸司・倉敷市立自然史博物館
20	1月15日	環境保護	自然を守る	友延栄一・岡山の自然を守る会

21	1月22日	E S D	持続可能な開発について	原 明子・岡山市環境保全課
22	2月5日	飼育動物	学校飼育動物について考える①	中島由佳・内閣府日本学術会議
23	2月12日	飼育動物	学校飼育動物について考える②	山根辰朗・やまね動物病院
24	2月19日	性教育	性暴力とストレス	野坂祐子・大阪教育大学
25	2月26日	医学	性同一性障害	中塚幹也・岡山大学医学部

検証・評価

社会科学系の講義、自然科学系の講義について、以下のアンケート調査をした。

[かなりあてはまる]を5、[ややあてはまる]を4、[どちらでもない]を3 [あまりあてはまらない]を2、[全くあてはまらない]を1とし、5段階の平均値をとった。

表1によれば、社会系・自然系による差はさほど見られない。多くの生徒は「③通常では学べない内容」の「②授業は興味深く」、「⑥先生の熱意を感じ」る「⑦分かり易い」もので、「⑨視野が広がった」と感じている。「⑤もっと深く学びたい」が低いのは、講義内容が充分深いと感じているからだと思われる。「①楽しみにしていた（期待値）」と「⑩授業に満足した（満足地）」との関係は以下のとおりである。

表2より、いずれの授業も期待値よりも満足値の方がかなり高く出ている。平均して0.7ポイント上昇している。講師は本校の生徒にマッチするような方を厳選している。

次に高い満足値がどの要素と関係が強いかを示したのが表3である。アンケートデータの中で⑩満足値が5であるものを絞り、その中で他項目の5の個数を⑩に対する割合(%)で上段に示した。高い数値(70%以上)が出たものは、逆方向の割合も出して下段に示し、相関をみた。

表3より社会系・自然系の分野を問わず、満足度と関係が深いものは「③通常では学べない内容」である。また社会科学系で強く表れたのが「②興味深い内容」、「⑨視野が広がった」で、一方自然科学系に表れたのは「⑦分かり易い」「⑧授業が終わった時に何を学んだかわかった」である。この傾向は前年度も同様に表われており、生徒の満足度を高めるポイントを絞ることができた。

次の表4は、卒業生(現大学1年生～4年生)に大学で勉強するにあたって、「生命」の授業は影響しているかどうかの調査結果である。表4より「生命」の授業内容および女性講師の講義は、卒業生の約40%が大学での勉強に強く影響していると、90%前後の人が何らかの影響があると答えている。

上記の表1から表4までの分析から、通常の授業では学ぶことのできない多方面の講義を、熱心な講師によって分かり易く提供することは、様々な視点からみた「生命」の理解を深めることに有効であった。この授業は大学進学を考える上での好材料であるとともに、大学での研究活動にまで大きな影響を残している。また、講師に女性を多用することは、ロールモデルを提示し、進路選択・職業選択への意欲を高めることに役立った。

表1 平均値

質問項目	社会科学系	自然科学系
① この授業を楽しみにしていた	3.8	3.8
② この授業は興味深い内容だった	4.4	4.3
③ 通常の授業では学べない内容だった	4.6	4.5
④ 自分の将来に役立つ内容だった	3.8	3.8
⑤ もっと深く学びたいと思った	3.7	3.9
⑥ 先生の熱意や意欲を感じた	4.7	4.7
⑦ 分かり易い説明だった	4.4	4.6
⑧ 授業が終わった時に何を学んだかわかった	4.2	4.4
⑨ 視野が広がったと思う	4.5	4.4
⑩ 総合的にこの授業に満足した	4.4	4.5

表2 ①期待値と⑩満足値について

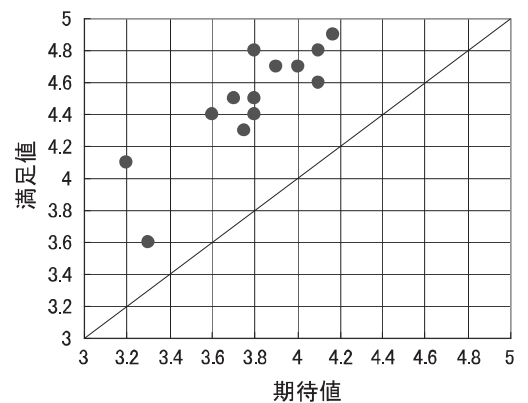
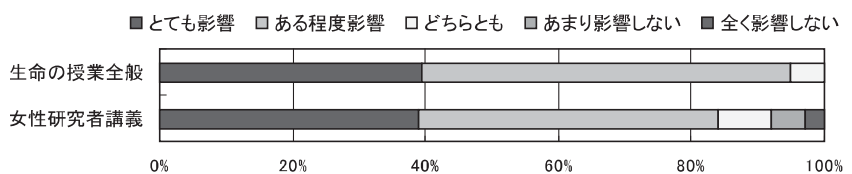


表3 ⑩満足値と他項目の関係について

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
社会科学系 ⑩→各項目	17	82	89	38	38	87	76	65	84	100
各項目→⑩		88	80			67	75		85	
自然科学系 ⑩→各項目	24	63	82	31	44	89	85	76	72	100
各項目→⑩		85	76			70	77	88	80	

表4 生命の授業は大学での勉強に影響したか



3-16 学校設定科目「発展科目（高大連携医療福祉講座）」（文理コース第2学年2単位）

今年度までの流れ

平成18年度より、川崎医療福祉大学—清心女子高等学校連携教育として始められた高大連携講座である。授業は大学教員が担当し、高校教員は引率、生徒への指示等を行った。適宜、高校生のレベルと授業内容・方法について双方の教員が相談し調整し、年ごとに、講義内容の差し替えや順序の変更等の改善をして、今年度の実施に到る。

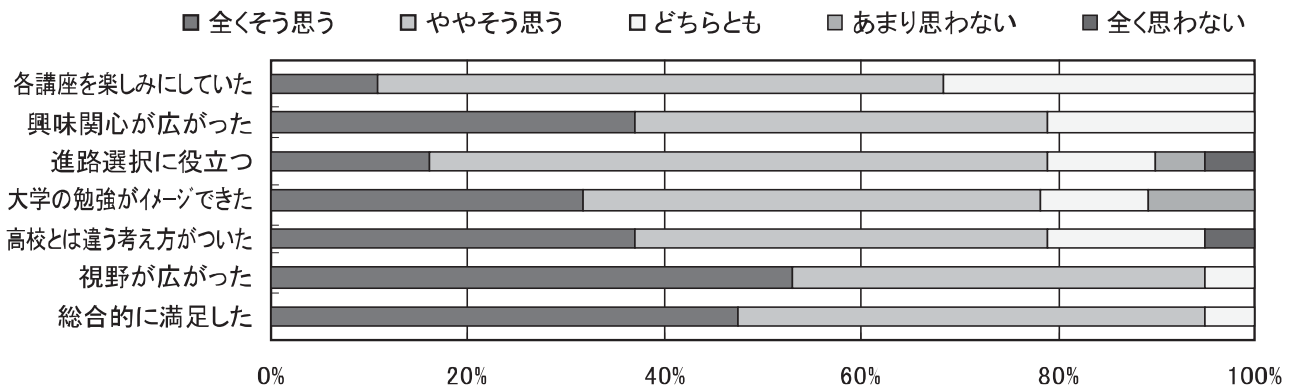
内容・方法

年間授業計画は以下の通りである。

- ①医療福祉経営系（4月17日～5月29日）
「医療福祉とマネジメントについて」「医療マネジメントって何？」「医療とマーケティング」
「会計の役割」「病院での正しい治療の受け方」
- ②医療秘書系（6月5日～7月3日）
「秘書の実際について」「医療秘書について」「Poised and Polite～The secretary with Grace in English」
「医療秘書が知っておきたい情報活用の基礎」「人と関わる心と行動」
- ③医療福祉デザイン系（9月4日～10月9日）
「身の回りのエバーサルデザインについて考えよう」「療養環境における子供の権利を守るデザインやアート」
「アフォーダンスって何だろう」「印刷物のユニバーサルデザインについて」「心のポケットに絵をひとつ」
- ④医療情報系（10月23日～11月27日）
「医療従事者が医療情報の中で取り組んでいること」「病院で働く職業」「診療情報管理について」
「データの面白い処理・正しい解釈の話」「障害とは—国際生活機能分類に基づくとらえかた—」
- ⑤社会・生き方・スキル系（1月15日～2月26日）
「医療機器のしくみ—音で視る超音波診断装置—」「もし言葉を話せなくなったら」「健康運動指導士という資格と職業」
「学校における健康教育—養護教諭の子どもの観方、子どもの心のほぐし方—」「プレゼンテーション学習発表会の事前学習」

検証・評価

【生徒アンケート結果】



大学の先生による医療福祉系の講義は生徒にとって、高校から外に出た視野の広がりを実感している。また興味関心が広がり、高校とは違う考えが身につく、大学での勉強がどんなものかが分かった生徒が多い。結果的に、楽しみに（期待）していたよりも、満足した生徒がかなり多い。

研究テーマ④「理数教育を支援する教材開発と成果普及による、理数好きな子どもの裾野拡大をめざした地域連携の推進」

a 地域の児童生徒・市民対象の科学教室の開講

仮説

小学生を対象とした科学教室は草の根的な活動を通して、地域の子どもたちや保護者の科学的好奇心の育成に役立っている。しかし、中学生になると科学教室への参加者は劇的に減ると共に、科学そのものへの好奇心の低下が問題となっている。過去に岡山県立児童会館において年6回の科学教室（「わくわく科学教室」）を実施し、高校生や大学生が実験スタッフとして参加していた。2011年3月に児童会館が閉鎖された後の2年間は科学教室を実施できず、その間に生徒対象に行ったアンケートでは高校生の科学教室に対する意識が大幅に低下した。この結果から、身の回りに科学教室に主体的に参加できる環境づくりが、中高生にも科学教室を身近にさせる効果が高いと考えた。

3-17 科学教室

今年度までの流れ

2009～2010年度は岡山県立児童会館にて「わくわく科学教室」を6回開講し、同年度の3月には高2生徒による授業が行われた。2011年度 岡山理科大学主催「科学博物館」にて科学実験ブース「化粧水をつくろう」を出展し、主に高校生のスタッフが活動した。2012年度は特定の活動場所がなかったため、人が多く集まるイベントにおいて出店した。

内容・方法

- ①備中県民局主催「びっちゅう環境フェア」にて、『目の錯覚を科学する』を開講した。「わくわく科学教室」のスタッフとして高校生時代に参加し、実際に科学教室を行った卒業生福井彩さんとステージで科学教室に取り組んだ。
- ②岡山県生涯学習センター主催「京山祭り」にて、『手作り保湿クリーム作り』を開講した。中2から高3まで9名が生徒スタッフとして参加した。岡山理科大学と連携し、岡山理科大学主催の「科学博物館」に「手作り化粧水づくり」の実験ブースを出展し、中学生以上の参加者にアンケートを実施する。アンケート結果を基にして、科学教室の開催場所や対象年齢のニーズを検証する。



京山祭り

検証・評価

①については、アウトレットモールの昼間とあって、多くの人が行き交う中、小学生以下の子ども連れが足を止めてステージ前に集まった。科学教室を行うには、時間も短く教材提示も工夫が必要であったが、福井さんの話術とカレンダー式の特大教材によって、参加者は大人も子どもも楽しく参加していた。本校生徒も、保護者と一緒に見に来ていた。

②については、生徒スタッフの募集を呼びかけたところ、9名の申し込みがあった。会場は多くの科学ブースがあったため、決まった時間での科学教室が参加者にとって時間の制約となってしまうことから、急遽ブース形式に変更し、参加者に対して、スタッフがついて実験アドバイスをを行うようにした。「保湿クリーム作り」は昨年度の調査で大人に人気があることもわかり、今回も保護者に誘われてやってくる児童も多かった。また、生徒スタッフからは「こんなに簡単にクリームができるのがおもしろい」「教員志望だから、高校生の時期に教えるという現場に立てて勉強になった」という感想があった。

b 地域の小中高教員対象の理数教育研究会の開催

仮説

本校生徒による課題研究の発表や本校のSSH事業内容を地域の学校教員や教育関係者、保護者に公開することで研究成果の普及が進み、地域の理数教育の支援に繋がる。また、併設中学校を含めた全校生徒に聞かせることで、理数分野への興味・関心を育むことができる。

3-18 平成24年度SSH研究成果発表会

内容・方法

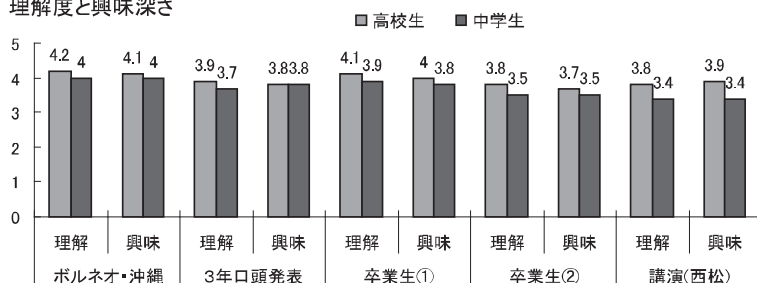
実施日：10月26日（金）10:00～12:50

- 内容：(1) SSH活動紹介（2年生）：①自然探究A（ボルネオ研修）、②自然探究II（沖縄研修）
 (2) 課題研究口頭発表（3年生）：「眠る植物の就眠運動リズムの解析」
 (3) 卒業生の講演：①「始まりは出会いから～私が理系を選んだ理由（わけ）～」
 講師：広島大学理学部生物科学科 前田祐伽（平成21年3月卒業）
 ②「幹細胞を知りたくて～発生学+1の視点にこだわる理由～」
 講師：京都大学大学院理学研究科分子発生学研究室 岡本和子（平成15年3月卒業）
 (4) 外部講師による講演：
 「ヒトの発生・カエルの発生～内向的な細胞と外向的な細胞による形作りのメカニズム～」
 講師 川崎医科大学分子生物学1 西松 伸一郎 氏

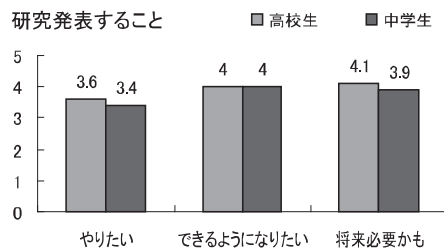
検証・評価

【生徒アンケート結果】

理解度と興味深さ



研究発表すること

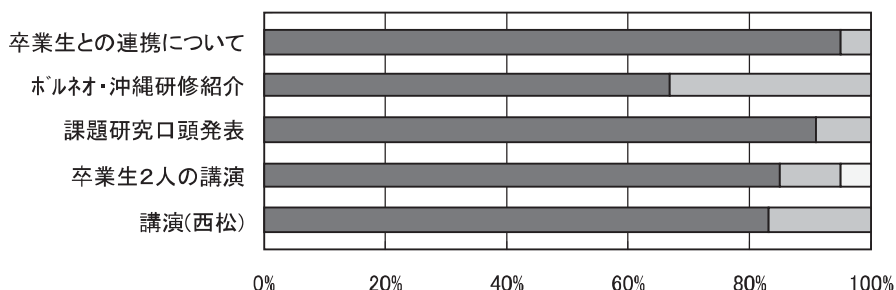


アンケートや感想によれば、

【参観者アンケート結果】

SSH研究成果発表会を高校生だけでなく併設の中学生にまで参加させたことは、高校のSSH活動を中学時代から意識させるという点で有効であったといえる。前半までの内容の理解度や興味付けについて中学生と高校生で大きな差はない。また、研究発表が「できるようになりたい」という願望も中学生・高校生ともに高く出ている。上級生や卒業生のしっかりした姿を下級生が自分の将来に投影する良い機会となっている。また、発表に疑問点があれば、臆することなく質問する雰囲気が育ち、中学生にまで確実に受け継がれている。一方、アンケートによれば保護者、外部教育関係者は本校のSSH活動の内容を理解し、卒業生と連携した今回の試みを評価している。研究成果の地域への普及が進み、理数教育の支援に繋がるものといえる。

■とても良い □まあ良い □あまり良くない □全く良くない



研究テーマ⑤「大学・研究機関等と連携した女子生徒の理系進路選択を支援する キャリア教育の推進と地域社会の意識改革の促進」

a 女子生徒による科学研究発表交流会の開催

仮説

次世代の科学技術を担う女性研究者・技術者を育成していくためには、理系分野への興味・関心、国際化に対応できる感覚と能力を高めるだけでなく、社会の意識改革が必要である。女子生徒による科学研究発表交流会の実施は、理系女子生徒の友好・仲間意識を深めることや、活躍する理系女性をロールモデルとして生徒が将来をイメージできること、そして理系女性を受け入れる社会の意識改革や啓発活動として有効である。また継続的に実施していくことで、社会への浸透が進んでいく。

3-19 集まれ！理系女子 第4回女子生徒による科学研究発表交流会

今年度までの流れ

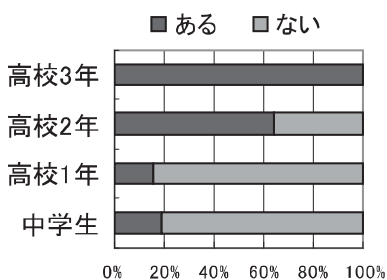
- 平成21年3月 平成20年度第3回運営指導委員会において、本テーマの実施を決定する。福山市にSSH高校がないため、そこを普及地域とし、福山大学の支援の下で、計画を進めていくこととした。
- 平成21年10月31日 第1回女子生徒による科学研究発表交流会を実施する。
参加者：272人 参加校：13校 発表数：口頭8題、ポスター57題
- 平成22年10月30日 第2回女子生徒による科学研究発表交流会を実施する。
参加者：272人 参加校：17校 発表数：口頭8題、ポスター64題
- 平成23年10月29日 第3回女子生徒による科学研究発表交流会を実施する。
参加者：257人 参加校：18校 発表数：口頭3題、ポスター66題

内容・方法

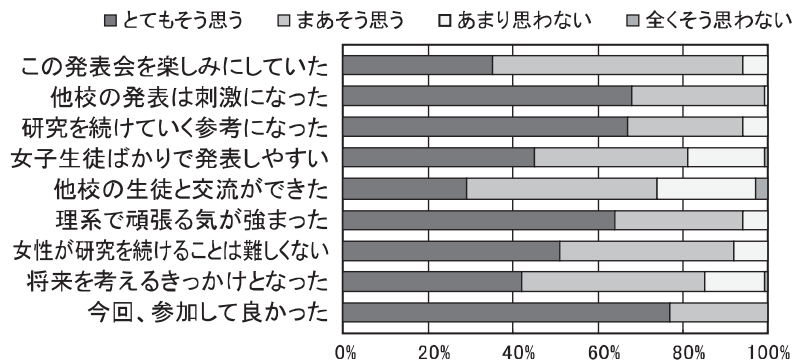
- 実施日：平成24年10月27日（土）10:00～16:30
 会場：福山大学社会連携研究推進センター（広島県福山市丸之内1丁目2番40号）
 参加者：261人（中高生149人 教師・一般112人） 参加校：21校 発表数：口頭3題、ポスター65題
 内容：女性研究者の口頭発表（10:10～11:00）
 ポスター発表①（11:00～12:00）発表番号の奇数と偶数で前半と後半に分け、各30分の持ち時間で発表
 ポスター発表②（13:00～14:30）発表時間を各自が自由に設定、フリーの時間とする
 講演①「誰も知らないことを発見する喜びー研究する人生」（14:40～15:20）
 講師：首都大学東京大学院理工学研究科准教授 福田公子氏
 講演②「ミレニアム開発目標と女性の未来」（15:20～16:00）
 講師：大阪府立大学人間社会学部教授 東優子氏

検証・評価 【生徒アンケート結果】

生徒のこれまでの発表経験

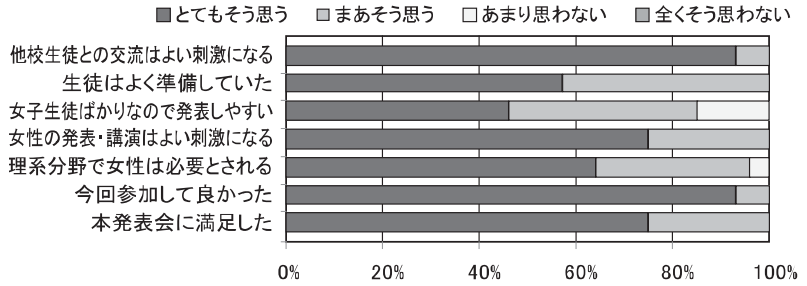


発表会について



本事業は4回目になるが、参加者は安定的に250人を越えており、参加校も初回の13校から増え続け、今回は21校となった。参加生徒のアンケート結果から、本事業は生徒、特に中学生や高校1年生にとっては研究発表に参加する良いきっかけであり、他校生徒との交流を通じて大きな刺激を受け、課題研究に対する興味・関心を高める効果がある。また、比較的年齢に近い大学院生あたりの研究者は良いロールモデルとなり、理系で頑張る意識を持たせることができた。参観者のアンケート結果から、本事業の趣旨や理系女性の社会での必要性の認識はより高まり、意識改革と啓発活動として効果はあったといえる。また、毎年参加する学校も多く（下の一覧参照）、教員同士の交流も深まっている。

【参観者アンケート結果】



生まれ! 理系女子 第4回女子生徒による科学研究発表交流会 中学生・高校生・女性研究者のポスター発表一覧

■中学生・高校生ポスター発表

- | | |
|---|---|
| <p>数学</p> <p>①「Quiz of sweets」
明治学園中学高等学校 細川菜緒・川波葵(松田康雄)</p> <p>②「ハイブリッド型垂直軸式風力発電機の発電効率の考察」
岡山県立矢野高等学校 山縣典・武隈果(吉岡雄志)</p> <p>③「マイクを用いた音の研究」
岡山県立玉島高等学校 吉原真・兼信美緒(金岡美津夫)</p> <p>④「振動磁場中での磁石集団の運動」
清心女子高等学校 原紗那香・久山寮納・中村恵衣・富谷麻也香(宮崎靖子・藤田八洲彦)</p> <p>物理</p> <p>⑤「庄内川河川敷における放射線量の測定」
名城大学附属高等学校 杉浦佑依・神馬侑香(横井亜紀)</p> <p>⑥「空気抵抗の影響」
玉川学園高等学校 須藤香月(原田剛二郎・原美紀子)</p> <p>⑦「ロボットの移動距離を正確に求める方法」
玉川学園高等学校 矢澤めぐみ(原田剛二郎・原美紀子)</p> <p>⑧「水中における泡の変化」
市川学園市川高等学校 飯田佳絵・南部未来(細谷哲雄)</p> <p>⑨「実験器具の測定誤差」
清心中学校 石田有沙・井関あやめ・大森文恵・新谷梨沙(山田直史)</p> <p>⑩「塩化鉄(Ⅲ)によるサリチル酸の呈色反応」
清心女子高等学校 村上広美・藤田真由子・角真智子(坂部高平)</p> <p>⑪「ブロッコリースプラウトを使った植物の成長実験」
清心女子高等学校 笠原晴衣・根原麻里花・原信里(坂部高平)</p> <p>⑫「キュウリと接触状態にあるトマトの抗酸化活性の変化」
清心女子高等学校 太田瞳子・岡本紗季・小堀華子・柳原紗希(山田直史)</p> <p>⑬「ドレッシングによるキュウリのアスコルビン酸オキシダーゼの抑制」
清心女子高等学校 横山このみ・江草和香・坂本裕子・三好佑芽(山田直史)</p> <p>⑭「レモン果汁の保存状態による抗酸化活性の変化」
清心女子高等学校 岩井望未・久保彩美・難波紀恵(山田直史)</p> <p>⑮「サラダ油は本当に酸化しやすいのか」
清心女子高等学校 石井詩織・泉真央・岩崎香織(山田直史)</p> <p>化学</p> <p>⑯「マスカットのもつ抗酸化活性とチロシナーゼ活性制御」
清心女子高等学校 村本優衣・横田菜々美・吉井里佳(山田直史)</p> <p>⑰「眠気には負けない! 徹夜の味方、カフェイン」
岡山県立岡山一宮高等学校 池田春奈(仲村英雄)</p> <p>⑱「飲料水の硬度の違いによる食品への影響」
岐阜県立岐阜農林高等学校 酒井美月・中川遥香(大矢英樹)</p> <p>⑲「ラクトフェリンの抗酸化作用」
玉川学園高等学校 上原夏夏(原美紀子)</p> <p>⑳「安全なマニキュアの開発」
市川学園市川高等学校 安島由花・山下美紀(宮澤雄宇基)</p> <p>生物</p> <p>㉑「プラナリアの集合性」
島根県立益田高等学校 齋藤理加(岸隆夫・森本正樹)</p> <p>㉒「タンポポのDNA鑑定」
安田女子中学・高等学校 池田真琴・大原未咲姫・加藤千尋・廣橋知美(岸田直治)</p> <p>㉓「広島デルタにすむカニの生態と生理」
ノートルダム清心高等学校 桑井はづき・土肥原美穂・富永紗代(山根裕子)</p> <p>㉔「水路工事が進む水田地帯でカメたちはどのように生活しているか」
清心女子高等学校 川上世那・鶴海郁子・鶴海莉子・山下元子(秋山繁治)</p> <p>㉕「オオイトサシウウオの人工授精と発生段階」
清心女子高等学校 森下瑠子・大西優衣(秋山繁治)</p> <p>㉖「バイオエタノール製造に野生酵母が存在する可能性を探る」
清心女子高等学校 小嶋由加里・川井里香・齋藤恵・澤田春那・田中瑠璃(秋山繁治)</p> | <p>㉗「ビオトープを利用した水生シダ植物保全の取り組み」
清心女子高等学校 鈴木怜理・早瀬有紀子・弘末彩香・杉野沙貴・田中美典・森茉莉菜(田中福人)</p> <p>㉘「デンジソウの組織培養による個体再生」
清心女子高等学校 杉野沙貴・田中美典・鈴木怜理・早瀬有紀子・弘末彩香・森茉莉菜(田中福人)</p> <p>㉙「納豆菌へのペニシリン・合成ペニシリンの機能比較」
岡山県立倉敷天城高等学校 岡根誠佳・石原桃恵・石原夏季・井上真由美・大木通(洲脇清)</p> <p>㉚「ショウジョウバエの写真撮影の工夫と翅の形づくりに関する研究」
岡山県立玉野高等学校 嶋美都都樹・岡田瑞穂・山口英里・木村優花・堀みゆき・久富崇弘(萩野麻衣)</p> <p>㉛「ミクロの森林をのぞく」
岡山県立岡山一宮高等学校 前田優子(西平直美)</p> <p>㉜「遺伝子 ~毛根ダイレクトPCR-PFLP法~」
武蔵川女子大学附属中学校・高等学校 後藤美紀・東山葵(三木久子)</p> <p>㉝「花粉管の発芽率と糖の関係」
兵庫県立三田祥雲館高等学校 上田彩貴・宅和里菜・永坂優佳・滝本祐梨・椎葉美月(井關敦史・佐々木淑絵)</p> <p>㉞「GFPを用いた体細胞分裂の観察〜ガン治療への応用〜」
和歌山県愛媛女子短期大学附属高等学校 若林沙依・乾紀子・柏木亜衣・中居由依奈・中村美友(前田葉)</p> <p>生</p> <p>㉟「魚類の骨格についての研究」
名城大学附属高等学校 横江夕祈(吉川清造)</p> <p>㊱「関東北部におけるブナ林・コナラ林の植物種の多様性」
早稲田大学本庄高等学院 片山彩(内野郁夫)</p> <p>㊲「サリガニの電気生理実験(刺激と応答)」
玉川学園高等学校 岩崎みどり・今和花子・大井菜穂(小林真一・森研望)</p> <p>㊳「脊椎動物における腕神経叢の比較解剖学的研究」
文京学院大学女子高等学校 細川華也子(樋口桂)</p> <p>㊴「メダカの生態 視覚・嗅覚・産卵」
東海大学付属高輪台高等学校 後田さくら・鶴巻舞(磯山優子)</p> <p>㊵「わびの状態と抗菌作用」
市川学園市川高等学校 千葉香澄・岡田桜綾(庵原仁)</p> <p>㊶「オーストラリアの有袋類の分子系統樹をつくる」
清真学園高等学校 田口千恵(十文字秀行)</p> <p>㊷「三宅島のシマクマドリに噴火が及ぼす影響」
清真学園高等学校 辺田千尋(十文字秀行)</p> <p>地</p> <p>㊸「海の収れん進化」
明治学園中学高等学校 宮倉寧子・渡辺和華・高野紀子(森田珠紀)</p> <p>㊹「九州の地層について」
明治学園中学高等学校 田島知弥・内山華那・村上枝里花(森田珠紀)</p> <p>㊺「謎の湖 蟠竜湖を探れ!」
島根県立益田高等学校 大賀真帆・河野史織(石川弘樹・富岡泰智)</p> <p>環</p> <p>㊻「屋久島の水質調査」
岡山理科大学付属中学高等学校 岡部結美(高橋和成)</p> <p>㊼「廃油の有効利用による循環型社会」
岐阜県立岐阜農林高等学校 岩永麻理・梶原悠乃(土敏敦行)</p> <p>㊽「身近な洗浄効果の研究」
文京学院大学女子高等学校 飯塚唯(椎名智之)</p> <p>科</p> <p>㊾「日本と世界の暦法について」
清真学園高等学校 糸賀可菜子(細歌俊志)</p> <p>㊿「時間割はメモ無しで正しく伝わるか」
清心中学校 大橋結子・金田彩花・仙田美緒・高山叶(山田直史)</p> <p>そ</p> <p>①「ひとつまみは何グラム?」
清心中学校 大橋結美・片岡理奈・小松原花子・白髪有佳・野上采加・野田綾寿華・山口桃佳(山田直史)</p> |
|---|---|

■女性研究者ポスター発表

- ⑤②「タンデム反応を利用する生物活性化合物の合成」
広島国際大学薬学部薬学科有機化学 岡本典子(柳田玲子)
- ⑤③「種々の金属がマトリックスメタロプロテアーゼ(MMP)2活性に与える影響」
広島国際大学薬学部薬学科衛生薬学 西谷典子(田中康弘・瀧口益史・吉原新一)
- ⑤④「シスプラチン耐性獲得機構の解明」
広島国際大学薬学部薬学科医薬化学 堀部紗生(松田明・児玉頼光)
- ⑤⑤「キメラマウス作製と導入細胞の分化運命」
福山大学大学院工学研究科生命工学専攻 竹本有希(山口泰典)
- ⑤⑥「ニシキゴイの非特異免疫能に及ぼすミダクロプリド濃度の影響」
福山大学大学院工学研究科生命工学専攻 川上悠子(河原二郎)
- ⑤⑦「ヒト肝臓酵素、Alanine: Glyoxylate Aminotransferase (AGT) の新規遺伝子異常は原発性高シュウ酸血症タイプ1をひきおこす」
川崎医科大学医学部生化学 川井千景(栗林太)
- ⑤⑧「ゼブラフィッシュ骨格形成過程に及ぼすエストロジールの影響」
川崎医科大学医学部公衆衛生学教室 伏見滋子(勝山博信)
- ⑤⑨「夕食ボリューム型の食事は動脈硬化の危険因子である空腹時血糖、中性脂肪、レムナントコレステロールが高値である」
川崎医科大学付属病院栄養部 倉恒ひろみ
- ⑥⑩「ウーパールーパー四肢再生における筋形成」
岡山大学農学分野融合先端研究コア 平田倫子(佐藤伸)
- ⑥⑪「がん細胞のβ-カテニン依存症増殖を抑制する食品成分」
岡山大学大学院自然科学研究科生物資源科学専攻 安部奈緒美(村田芳行・中村宣智)
- ⑥⑫「1/Q-インバランス状況下における周期/パロット信号を用いたCFO推定」
大阪府立大学工学研究科電気・情報系専攻 久米里奈(山下勝己・林海)
- ⑥⑬「食品に含まれるポリフェノールの機能解明に向けた化学的・生物的研究」
大阪電気通信大学大学院工学研究科 石原沙也加(藤原安貴子)
- ⑥⑭「Histological analysis of Brain Regeneration in Newt」
京都大学大学院理学研究科 道林千鳥(井上武・阿形清和)
- ⑥⑮「プラナリアの体性全能性幹細胞の増殖を制御する分子機構」
京都大学大学院理学研究科 李河映(柴田典人)

b 大学・研究機関等と連携した理系女子対象キャリア教育プログラムの開発

仮説

大学と連携し、大学の施設や研究室で女性研究者の講義や実験・実習などを行うことは理系進学女性を身近に感じることができ、女子生徒に理系分野への進学を促すことに繋がる。また、大学での活動は、普段の授業とは異なり、年齢の近い同性の学生が指導するため、生徒たちも主体的にかつ積極的に取り組むことができる。

3-20 IRIS（理系女子大学院生）交流会の開催

実施の流れ

平成 23 年度より大阪府立大学と連携して行っている事業であるが、今年度も大阪府立大学女性研究者支援センターとの IRIS 交流会を行うことを決定した。昨年に引き続き、IRIS との交流を中心に、獣医臨床センターと放射線研究センターでの実施に至った。なお、高 1・高 2 合わせて 24 名がこの交流会に参加した。

内容・方法

実施日：平成 24 年 8 月 9 日（木）～8 月 10 日（金）

会 場：大阪府立大学獣医学舎（りんくうキャンパス）（9 日）

大阪府立大学放射線研究センター（中舌舌鳥キャンパス）（10 日）

内 容：

(1) 獣医学舎内での講義および見学（13:00～14:30）

笹井和美先生から“獣医学とは何か”から始まり、獣医師の役割や動物医療拠点として誕生した「獣医臨床センター」の説明などを受ける。また、IRIS のメンバーに施設内を案内してもらう。

(2) IRIS による動物の骨格に関する講義および実習（15:00～16:00）

さまざまな動物の骨格の形や数を組み立てられた標本で観察する。

(3) 放射線研究センターでの講義および見学（9:30-12:30）

古田雅一先生から放射線に関する講義を受ける。また、研究センター内を案内してもらう。終了後は、IRIS との交流会が行われた。

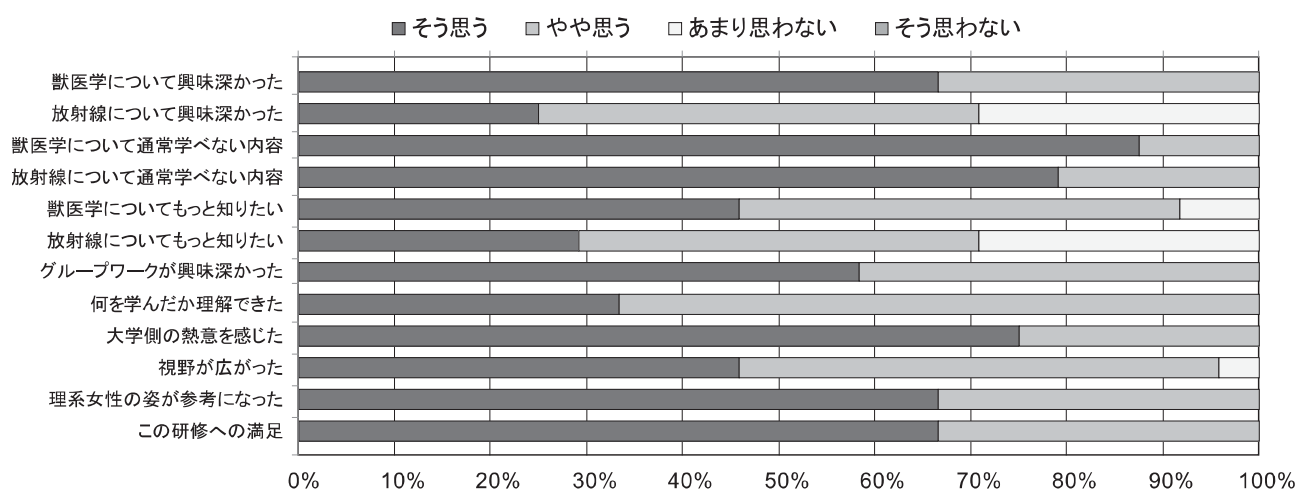


獣医学に関する講義



グループに分かれて標本の観察

検証・評価 【生徒アンケート結果】



アンケートや感想の結果からも分かるように、普段訪れる機会が少ない獣医学部の見学や実習は生徒たちにとって満足のいくものであったと考えられる。また、そこで研究している女子学生の姿は生徒たちの今後の進路の参考となっていることも伺える。

第4章

実施の効果とその評価

本年度のSSH事業について、「生徒」「卒業生」「教職員」「保護者」「連携機関」に分けて実施の効果をまとめ、評価を行う。

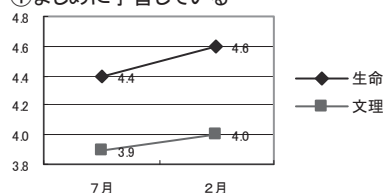
4-1 生徒

(1) 1年生の変容

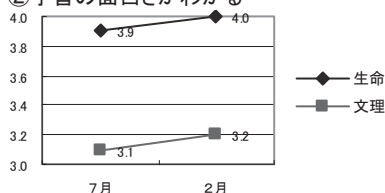
①学習に関するアンケート

本校では1年生を対象に、7月と2月の年2回、「学習に関するアンケート」をとり、意識の変化を調査している。各項目に対して「とてもよくあてはまる」を6として、「全くあてはまらない」の1までの6段階で回答するようにしている。生命科学コース（SSH主対象）と文理コースに分けてグラフにした。縦軸が平均値、横軸が調査時期を示している。

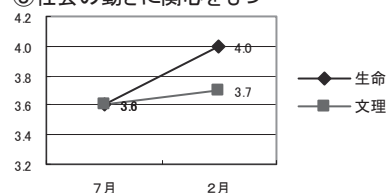
①まじめに学習している



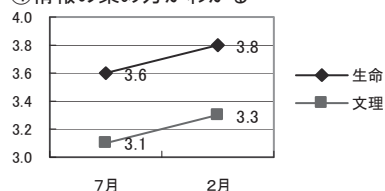
②学習の面白さがわかる



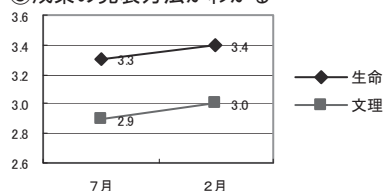
③社会の動きに関心をもつ



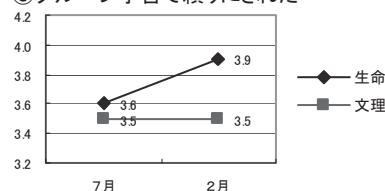
④情報の集め方がわかる



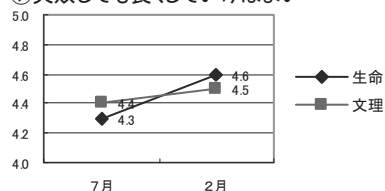
⑤成果の発表方法がわかる



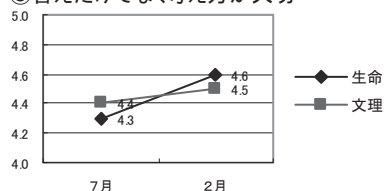
⑥グループ学習で頼りにされた



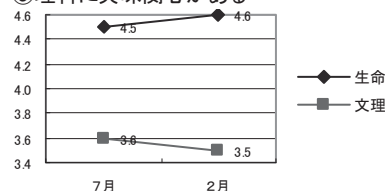
⑦失敗しても良くしていけばよい



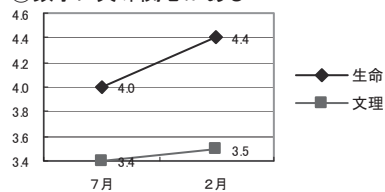
⑧答えだけでなく考え方が大切



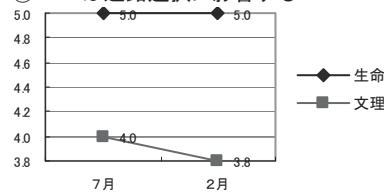
⑨理科に興味関心がある



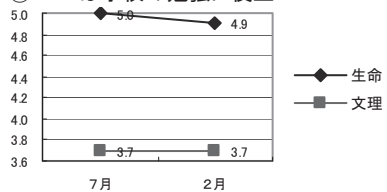
⑩数学に興味関心がある



⑪SSHは進路選択に影響する



⑫SSHは学校の勉強に役立つ



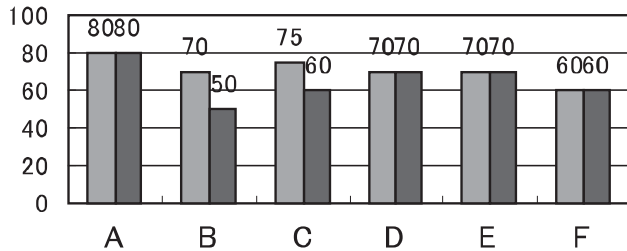
①の学習態度については高校生活の慣れからくる中だるみもなく、両コースとも順調に学習に向かっている。それは②の学習の面白さを感じていることも関係しているようだ。③の社会の動きについては、秋からのノーベル賞報道が生命科学コースの生徒に影響したものと考えられる。④⑤については文理コースは情報の授業で、生命科学コースは生命科学基礎の授業で学習していることによる。昨年の1年生は蒜山研修のまとめを秋の「SSH成果発表会」で発表したため、⑤が大きく伸びていた。今年は発表会にそれを入れなかったため、発表経験の有無が発表方法の理解と大きく関係していたことが改めて示唆された。⑥については蒜山研修で90%の生徒が「頼られたことがある」としていたのでこの影響である。⑦の失敗からの立ち直りは両コースともよい。⑧の考え方の重要性は生命科学コースの伸びが大きいのは、大学での実習など科学的思考を育てる活動が多いことによると考えられる。⑨⑩理科・数学の勉強に対する興味・関心は生命科学コースが高く、文系の多い文理コースとの差は大きく開いている。⑪⑫のSSH活動についての感想・期待は主対象である生命科学コースの生徒は高い数値を維持し、その信頼は厚いと考えられる。

②SSH生徒意識調査（1月）

JSTの委託を受けた業者より、各SSH校に対してなされた意識調査の結果を用いて変化を見る。SSH主対象である生命科学コース1年生のSSH活動の以下のA～Fの項目に対する期待と効果について下表に示す（数値は%）。

SSH活動への期待と効果

□ 期待 ■ 効果



- A 理科・数学の面白そうな取り組みに参加できる
- B 理科・数学に関する能力やセンス向上に役立つ
- C 理系学部への進学に役立つ
- D 大学進学への志望分野探しに役立つ
- E 将来の志望職種探しに役立つ
- F 国際性の向上に役立つ

本校のSSH活動に対して、A「理科・数学の面白い取り組み」への期待は80%と高く、その効果は同じ80%に表われている。1年生では大学での実験や野外実習を中心に行っているためである。一方、F「国際性向上」は期待と効果が60%と他項目と比較して低いが、それでも例年より10%ほど高い。今年度、担任を外国人にして、ホームルーム活動をすべて英語で行ったことが影響している。

③PIISA型学力調査（12月）

高校1年生の学力調査の1つの方法として、PIISA調査問題から「数学的リテラシー」「科学的リテラシー」の公開問題を抜粋して、調査を実施した。これは義務教育修了段階の15歳児が持っている知識や技能を、実生活の様々な場面で直面する課題にどの程度活用できるかを評価するものである。生徒には前日のホームルームで予告した。採点は公開されている採点基準に従い、日本の女子生徒及びOECD加盟12か国の女子生徒の正答率と比較した。調査結果は以下の通りである。

数学的リテラシー(全5問)	平均点
生命科学コース正答率	83.0
清心全体正答率	72.6
日本の女子 //	59.0
OECDの女子 //	43.4

科学的リテラシー(全6問)	平均点
生命科学コース正答率	78.6
清心全体正答率	62.4
日本の女子 //	61.7
OECDの女子 //	55.0

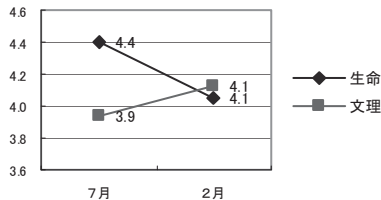
本校の1年生の数学的リテラシーはかなり高いことが分かる。特に生命科学コースは科学的リテラシーも含めて非常に高い。

(2) 2年生の変容

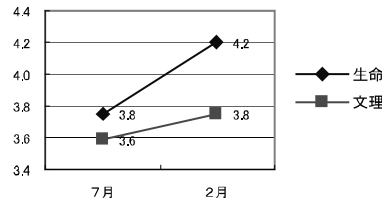
①学習に関するアンケート

前述の1年生と同様に、2年生でも7月と2月の年2回、「学習に関するアンケート」をとり、意識の変化を調査している。

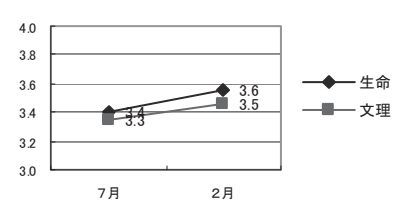
①まじめに学習している



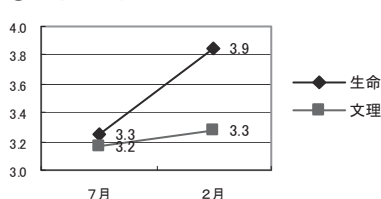
②学習を通して新しい興味を持った



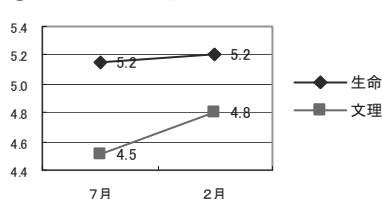
③情報の集め方がわかる



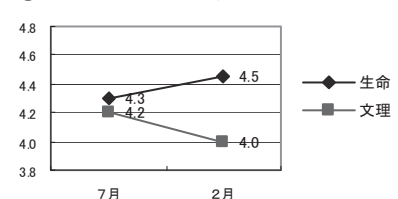
④成果の発表方法がわかる



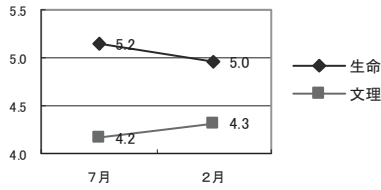
⑤学習は努力の積上げが大切



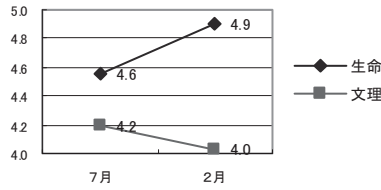
⑥上手いかわなくても頑張る



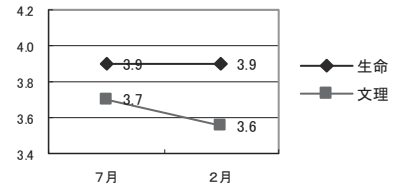
⑦失敗から良くしていけばいい



⑧理解して覚えようとする



⑨図や表で整理して覚える

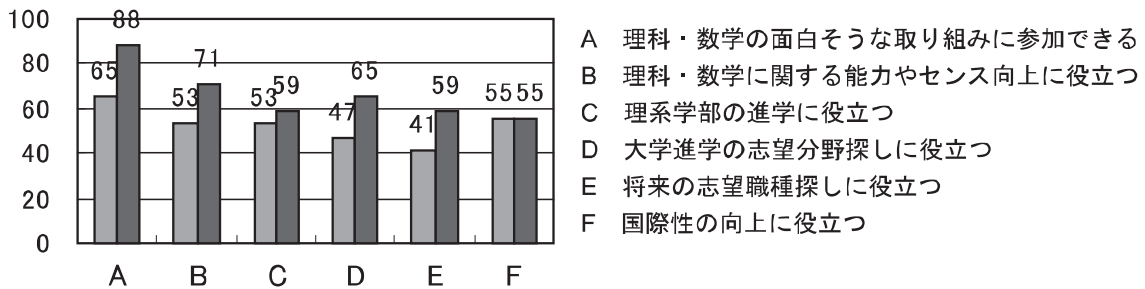


①②について、文理コースは学習姿勢も興味・関心も良好な伸びを示しているが、生命科学コースは要因は不明だが①の学習姿勢が落ちている。ただ多くの者が②学習を通して新しい興味・関心を見つけている。③④情報の集め方と発表方法の理解について、生命科学コースと文理コースの差は発表の経験の有無によるものといえる。生命科学コースは2年生後期には課題研究の発表経験を多く積んでいくが、文理コースは学年末に発表をするケースが多いからだ。⑤地道な努力の重要性は両コースとも認識している。⑥⑦は粘り強さと失敗からの立ち直りを示すが、生命科学コースが高い数値を維持している。これは課題研究に取り組む中でついてきたもので、別の意識調査でもSSH経験者は粘り強さがついたと自覚している者が多い。⑧⑨は思考過程の重要性と理解の必要性についてだが、生命科学コースはそうした認識が高いことがわかる。

②SSH生徒意識調査 (1月)

今年から課題研究を始めた文理コース2年生の生徒のSSH活動への期待と効果を下表に示す(数値は%)。

SSH活動への期待と効果 ■ 期待 ■ 効果



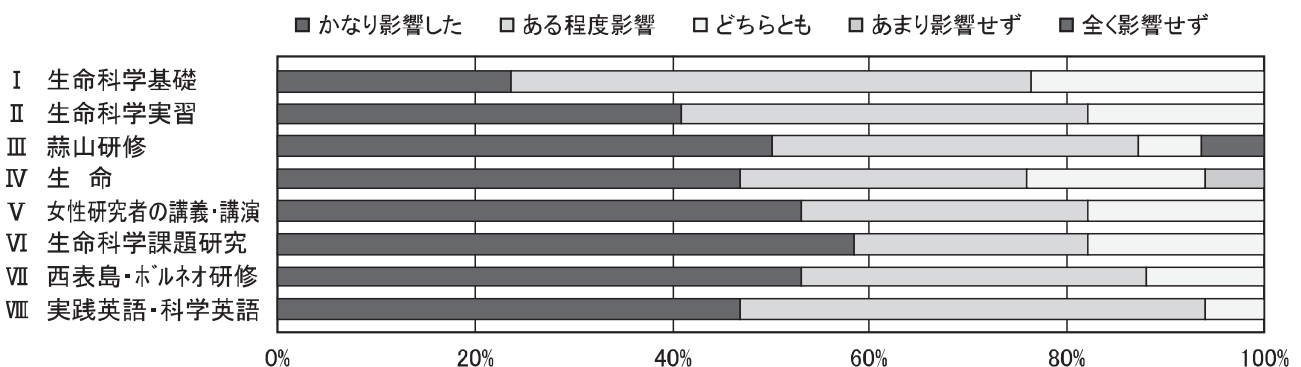
もともと文理コースの生徒は1年生の時にSSHとの関わりはあまり無く、関心も低い。それが全体的に期待値に出ている。しかし、課題研究や研究発表を通して、色々な出会いや発見、経験を積む中で、期待以上のことを学んだようだ。A「理科・数学の面白そうな取り組み」B「理科・数学に関する能力やセンス向上」をはじめ、各項目とも効果が期待を大きく上回っている。

(3) 3年生の変容

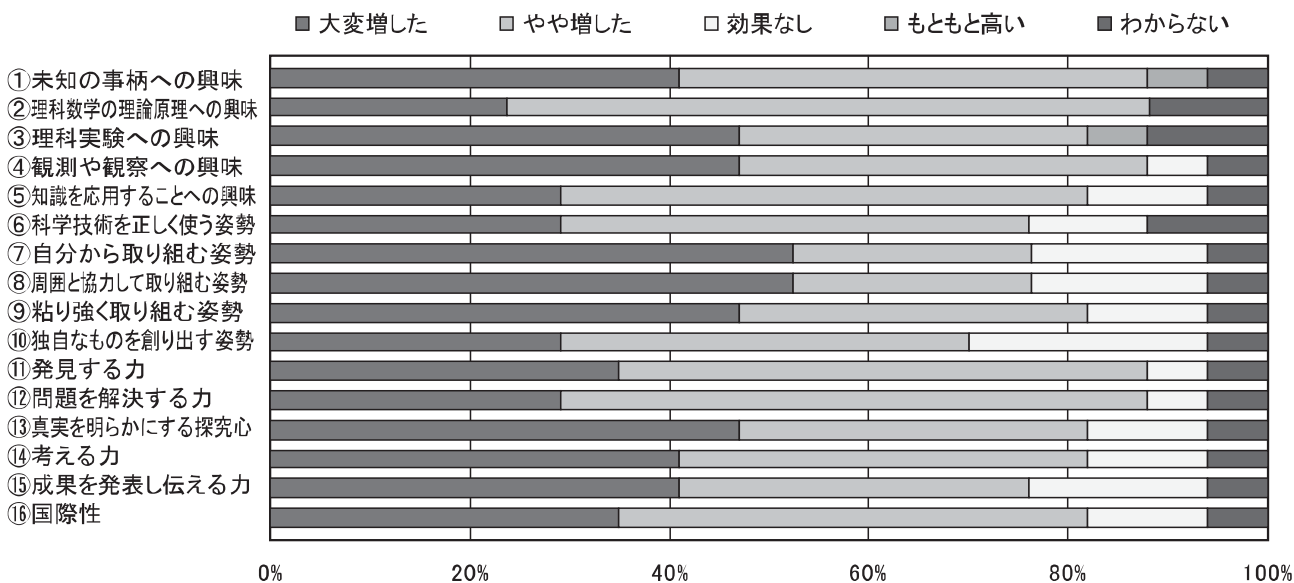
①SSH生徒意識調査 (12月)

これも1年生同様に全国のSSH校を対象に行った意識調査とそれを補足する本校独自のアンケートで以下の2つの表を使って高校3年生の変容を示す。

本校のSSH活動が希望進路にどの程度影響したか



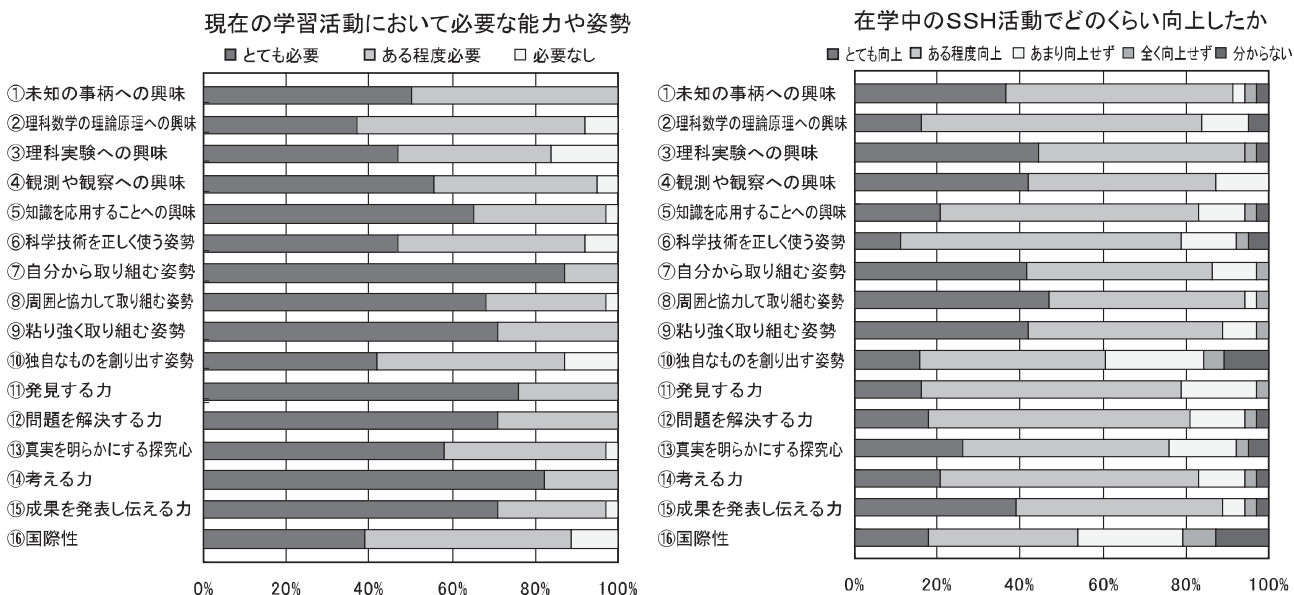
SSH活動で向上した姿勢や能力



本校のSSH活動をすべて終えたあとの評価として、概ね80%が影響・向上し、40～50%が強く影響・大きく向上したと読み取れる。上の2つの表は関連しており、上表のⅡⅢⅣⅦの活動の中で下表の①③④⑪⑭の興味や力は引き上げられた。そしてⅥの課題研究は生徒に最も影響が強く、⑦⑧⑨⑬⑭⑮は課題研究に取り組む中で培われた姿勢や力である。Ⅷの実践英語は⑯国際性向上と関係が強いが、この学年は例年以上に国際性の向上を実感している。このことは「科学英語カリキュラム」の項目で触れているが、2年1学期に公開・発表した英語ディベートを3年まで継続し、さらに最後には研究発表を全員英語でやったことが自信を持たせたといえる。

4-2 卒業生

全国のSSH校を対象に行った意識調査とそれを補足する本校独自のアンケート結果を下に示す。

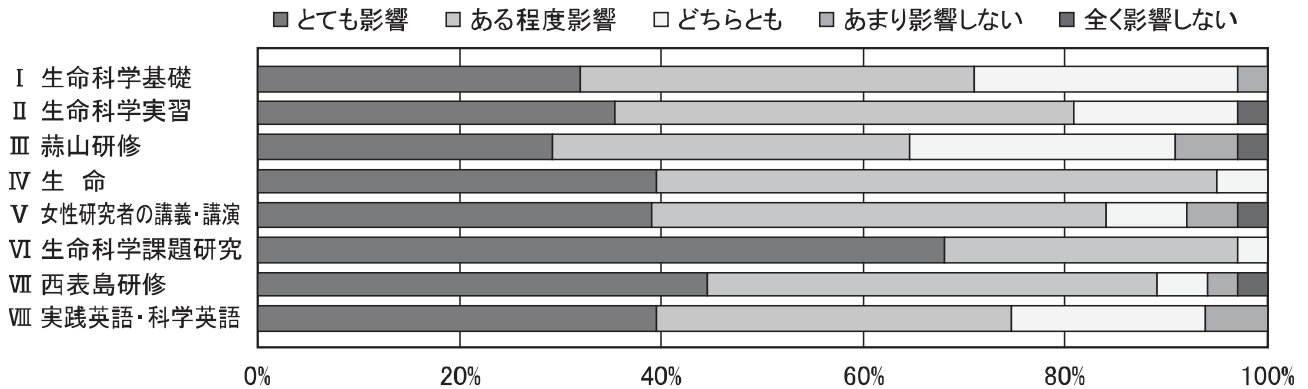


卒業生たちは16項目の興味・姿勢・能力のほとんどが、大学で必要だと実感している。特に⑦⑨⑪⑫⑭⑮については卒業生の70%以上が「とても必要」と答えている。本校のSSH活動を通して向上したと感じられるものは⑩⑯を除けばすべて70%以上である。特に高かったものを順にあげれば③理科実験への興味⑧周囲と協力して取り組む姿勢①未知の事柄への興味⑨粘り強く取り組む姿勢⑮成果を発表し伝える力④観測や観察への興味⑦自ら取り組む姿勢等だが、3年生の結果とほぼ重なり、本校の特長を正しく表している。

なお、「とても必要」なのに「あまり・全く向上しなかった」事例の多いものは⑩⑪に13%ずつ、⑤⑭⑯は11%ずついる。当初想定していなかった工学系に進んだ卒業生の回答にそれが見受けられた。⑯についての対策と

して、英語ディベート学習の3年未までの継続化を行っているところである。年々改善を加えているので、現在の在校生が卒業してどう評価するかを見る必要がある。

SSH活動の大学の勉強への影響



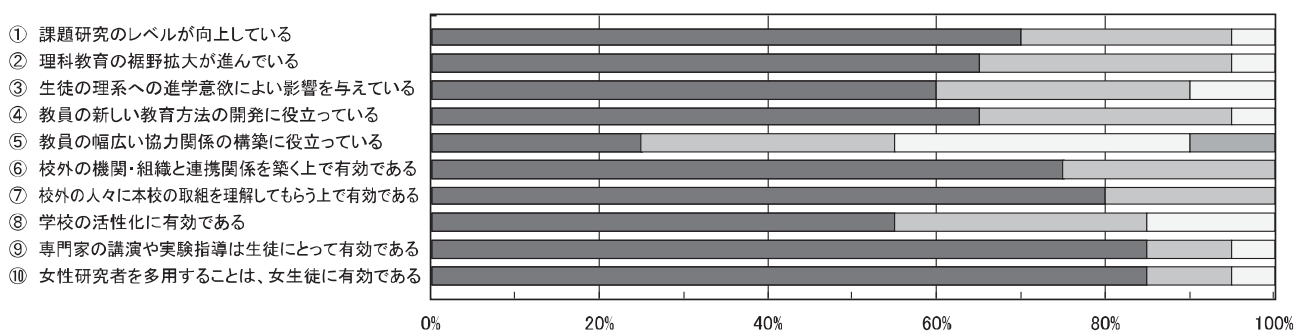
現在の大学での勉強に対して、高校時代のSSH活動は、概ね80%が影響し、そのうち40%が強く影響していると読み取れる。校外での実習である「II 生命科学実習」「III 蒜山研修」、そして課題研究の準備となる「I 生命科学基礎」は1年生で履修するが、年月を経た大学の勉強でも影響していることがわかった。また女性研究者の講義も含めて、多様な講義や活動を行う「IV 生命」は特に多くの卒業生に影響している。そして、「VI 課題研究」の影響の大きさ・強さは目を見張るものがある。結果的に文系進学した者も含めて卒業生のほとんどは今の勉強に影響し、3分の2は「とても影響」しているとしている。自分で考えて、自分で調査し、結果を考察して、それをまとめて人に説明し、さらに質問に答えるという学びの過程がいかに重要であることを示している。

4-3 教職員

本校教職員（併設中学校教員も含む）のSSH活動に対する意識調査を1月に実施した。

(1) SSH活動を行うことの効果・影響について

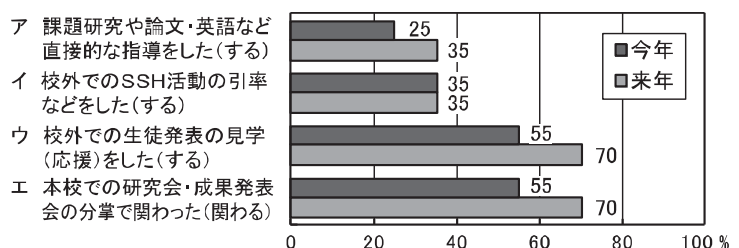
本校のSSH活動で向上した姿勢や能力



SSHの活動に対して概ね90%以上が肯定的に捉えられている。「⑤教員の幅広い協力関係の構築に役立っている」に「全くそう思う」は増加しているもののいまだに見られる否定的な回答は、SSH活動のいずれにも関与しなかった教師の回答であった。このことから、SSH活動に関わることにより理解が進み、教員同士の協力体制の構築に繋がるといえる。

(2) 今年度のSSH活動との関わりと来年度の関わりの意志

SSH活動に関わる機会の無い教員も、何かで関わってみようという意思はあるので、わずかな形でも分掌に入れたり、事前に広く周知して参加しやすいように声を掛けていく必要性を感じる。

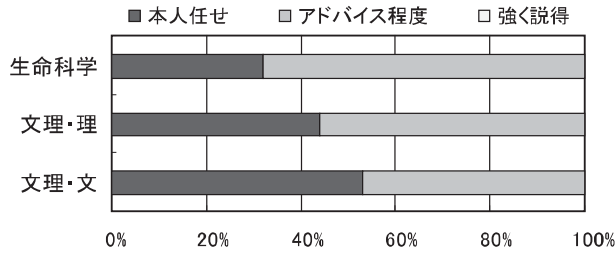


4-4 保護者

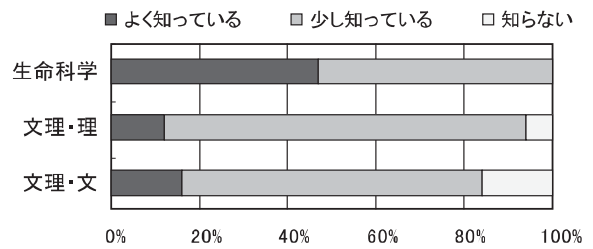
保護者の変容は2種類のアンケートで検証する。1つは高校1年生の保護者アンケートである。1年生の2学期末(11月末)は、2年生に向けての文理選択をする時期である。毎年この時期に進路に関する保護者アンケートをとっているが、その中でSSHの効果について質問している。もう1つはSSH主対象生徒の保護者意識調査である。その中のSSHの効果と同様に質問している。

(1) 進路に関するアンケート(高校1年生保護者対象)

進路選択での親の影響

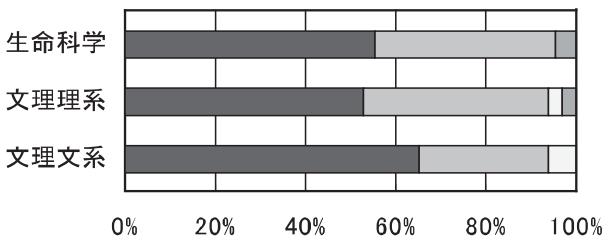


SSH活動の様子を知っているか



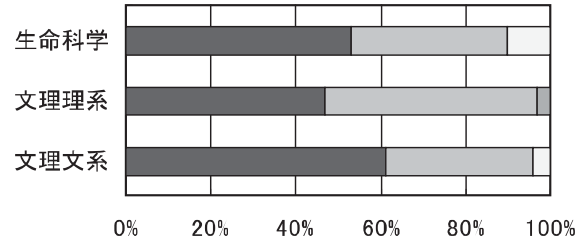
SSH活動は理系進学を考えるのに有効だ

■ そう思う □ やや思う □ あまり思わない □ 全く思わない



SSH活動は勉強の動機になる

■ そう思う □ やや思う □ あまり思わない □ 全く思わない



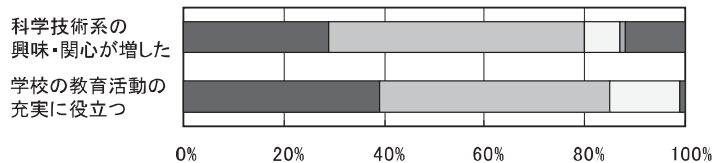
進路を考える上で、親の関心は生命科学コース、文理コース理系の順に高い。特化した方面を選択する場合に親の意見は必要のようだ。SSH活動の様子について、詳細な内容は生命科学コースの保護者が抜き出ているが、少し知っているを含めると、校内的にはほとんどの保護者に知られている。また、SSH活動の有効性について90%以上の保護者が肯定していることがわかる。

(2) SSH意識調査(SSH主対象生徒の保護者用)

80%の保護者はわが子がSSH活動に参加したことで、科学技術系の興味・関心が増したと感じている。また、85%の保護者はSSH活動は学校の教育活動の充実・活性化に役立つと考えている。

SSHの効果

■ とてもそう思う □ そう思う □ どちらとも □ あまり思わない □ そう思わない



4-5 連携機関(大学、研究機関等)

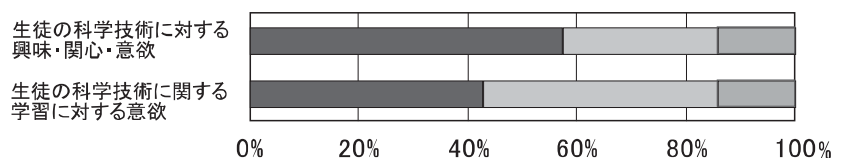
(1) 連携機関の意識と連携や支援のあり方

大学等の連携機関について、毎年実施されているSSHの連携機関意識調査への回答から検証する。まずは、連携による活動が生徒に与える影響について聞いたのがグラフ1である。

いずれも、「増した」との認識が80%を超えており、「効果がなかった」

グラフ1: 連携による活動が生徒に与えた影響

■ 大変増した □ やや増した □ 効果がなかった □ もともと高かった ■ 分からない

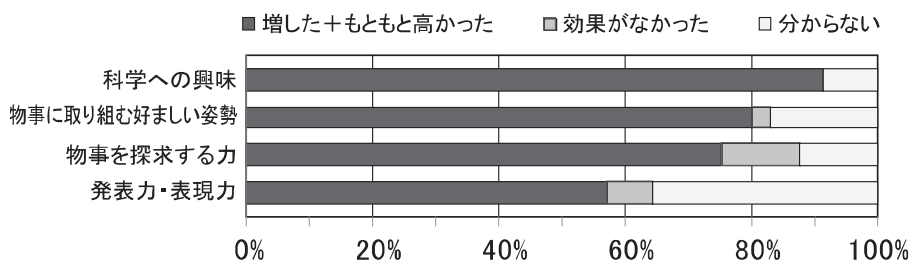


「分からない」は皆無である。連携機関側が活動による手応えを感じている証拠と言える。

そこで、もう少し細かくその効果を確認するために、生徒の能力の向上を感じたかどうかを聞いた項目について、次の表のように大きく4つに分類して整理したのがグラフ2である。

科学への興味	未知の事柄への興味 (好奇心) 理科・数学の理論・原理への興味 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	物事に 好ましい 姿勢 に取り組む	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 独自なものを創り出そうとする姿勢 (独創性)
物事を探求する力	発見する力 (問題発見力、気付く力) 問題を解決する力 真実を探って明らかにしたい気持ち (探求心) 考える力 (洞察力、発想力、論理力)	発表力・表現力	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) 国際性 (英語による表現力、国際感覚)

グラフ2: 連携した活動による生徒の能力向上



科学への興味や物事に取り組む姿勢については、連携先機関にて実施された活動が多いことから、その好ましい効果が連携先機関にも感じ取ることができたことがわかる。探究する力についても、同様であった。発表力・表現力については、連携先

機関がそこまで関わる活動が少なかったことが影響して、「分からない」という回答が比較的多く見られるが、昨年度に比べると減少傾向にあることから、更に発表・表現段階にも連携機関に関わっていただくことで、生徒の成長を実感していただけるように改善を目指す。他の項目についても、「分からない」という割合を減少させることで、連携機関と共に生徒の能力向上を実感できる活動を目指す。

(2) 地域、マスコミ等の反応

【新聞】

- 2012年 4月12日 山陽新聞 「清心女子4人最優秀に輝く 日本生態学会大会高校生ポスター発表 絶滅危惧の植物研究」
- 2012年 6月 2日 山陽新聞 「ポスター発表最優秀 生物系3学会中国四国地区大会 絶滅危惧種デンジソウ生育を研究」
- 2012年 6月26日 山陽新聞 「科学分野 英語で討論」
- 2012年 9月22日 山陽新聞 「理系女子高生集まれ! 福山で来月27日科学研究発表会 参加、見学者募る」
- 2012年10月17日 読売新聞 「知事賞に清心女子高「デンジソウの繁殖」研究 日本学生科学賞県審査」
- 2012年10月28日 山陽新聞 「理系女子 福山に集合 清心女子高が研究発表会」
- 2012年10月28日 山陽新聞 (備後) 「理系女子が研究発表 福山で交流会 全国から中高生150人」
- 2012年10月28日 毎日新聞 (備後) 「女子目線で科学研究 全国から「リケジョ」261人」
- 2012年11月 2日 読売新聞 (備後) 「リケジョ福山に集結 中高生260人研究成果発表」
- 2012年11月 5日 読売新聞 「日本学生科学賞 県審査15作品表彰」
- 2012年11月19日 読売新聞 「科学MONDAY 審査委員長賞」
- 2012年11月21日 読売新聞 「学生科学賞中央審査出品作①「デンジソウの繁殖についての研究」胞子の発芽「低温が必要」」
- 2012年12月25日 朝日新聞 「未来をひらく JSEC2012 審査委員奨励賞 サンショウウオの飼育下での繁殖方法の確立を目指して」
- 2013年 2月24日 山陽新聞 「地球環境テーマの写真コンテスト 清心女子高4人に銀賞」

【雑誌等】

- 2012年11月20日 1429号 経済リポート 「理系女子による研究発表会 関東以西から研究生が集結 ノートルダム清心学園清心女子高 大学や企業との連携も進める」

2013年2月 山陽新聞リビングガイド3月号 「はばたけ!! スクールデイズ ノートルダム清心学園 清心中学校・清心女子高等学校生物部 科学分野の全国大会で受賞を重ねる生物部」

第5章

**研究開発実施上の課題及び
今後の研究開発の方向・
成果の普及**

5-1 研究開発実施上の課題

平成23年度（1年次）の研究開発の過程で生じた課題と平成24年度（2年次）の改善策は次の通りである。

	23年度終了時の課題	24年度の改善策
平成23年度・1年次終了時	研究テーマ①に関して 中高連携による課題研究の充実。	研究テーマ①に関して 新規事業として併設中学校において、高校生科学研究発表会に向けた中学生の課題研究を開始した。
	研究テーマ②に関して 国際連携の強化。 ESD教材の開発。	研究テーマ②に関して 平成24年6月にユネスコスクールの認定を受けた。9月には校内に希少種の保護を目的としたビオトープを新設し、教材化に向けた準備を開始した。
	研究テーマ③に関して 体験型実習を組み込んだ学校設定科目の充実。	研究テーマ③に関して 沖縄本島および座間味島での野外実習を2年生対象の学校設定科目「自然探究Ⅱ」として単位化し、10月に実施した。
	研究テーマ④に関して 理科教材開発における企業との連携。	研究テーマ④に関して 中高連携理科教材研究会において、新たに企業講師と連携して理科教材を開発し、公開授業を行った。
	研究テーマ⑤に関して 理系女子対象キャリア教育プログラムの開発におけるSSH卒業生との連携。	研究テーマ⑤に関して キャリア教育プログラムとして、本校SSH事業の卒業生による在校生対象の理系進路講演会を新たに設定した。

平成25年度（3年次）に取り組むべき課題と改善策は、次の通りである。

研究テーマ①に関しては、中高連携による課題研究のカリキュラム開発が課題であり、改善策として併設中学校における理科・数学課題研究の導入に取り組む。

研究テーマ②に関しては、国際連携の充実とESDの取組が課題であり、改善策としてユネスコスクールとの連携事業と校内ビオトープの教材化に取り組む。

研究テーマ③に関しては、新学習指導要領に対応した指導方法の開発が課題であり、改善策として併設中学校における理科探究活動の指導モデルの開発に取り組む。

研究テーマ④に関しては、科学教室の有効活用と地域連携の充実が課題であり、改善策として小学生・市民対象の科学教室の定期的な開催に取り組むとともに、科学教室の実験教材開発と生徒スタッフの育成に努める。

研究テーマ⑤に関しては、女性研究者と連携した理系女子キャリア教育プログラムの開発が課題であり、改善策として本校SSH事業の卒業生と連携した実験実習講座の開設に取り組む。

5-2 今後の研究開発の方向性と成果の普及

平成25年度（3年次）は、引き続き次のような仮説を立て、女性の科学技術分野での活躍促進と参画拡大をめざす研究開発を継続発展させ、その成果の普及をさらに充実させていく。

- 1 中高大連携型の理数教育プログラムを構築することにより、女子の理数分野の才能を見いだし伸ばすことができる。

- 2 初等中等教育段階から理数に対する関心を高める教材を開発し学習機会を充実させることにより、理数好きな女子の裾野を拡大することができる。
 - 3 女子教育の中に「持続可能な開発のための教育（E S D）」を位置づけ、科学的な見地からのアプローチで取り組んでいくことにより、科学技術の発展と社会との関わりを再構築することができる。
 - 4 女子校における先進的な理数教育プログラムの研究開発を普及・発信することにより、固定的な性別役割分担意識を払拭し、女子の理系進路選択に対する理解の促進と社会の意識改革を推進することができる。
- 以上の仮説にもとづき、次のようなテーマと方法によって研究開発を行う。

研究テーマ① 女性科学研究者として必要な基盤を育成する教育プログラムの開発

- 方法：①-a 大学連携型課題研究の研究レベル高度化
 ①-b 中高連携による中学校での理数課題研究の導入
 ①-c 理数系コンテスト・学会での発表実績の向上

研究テーマ② 国際的な視野と語学力を持った科学技術人材を育成する持続発展教育（E S D）カリキュラムの開発

- 方法：②-a 学校設定科目科学英語カリキュラムの改善と科学英語研究会・授業公開の開催
 ②-b 学校設定科目海外研修プログラムの改善
 ②-c ユネスコスクールとの連携とE S D教材の開発

研究テーマ③ 女子生徒の科学的素養を育成する探究・体験型学習プログラムの開発

- 方法：③-a 新学習指導要領に対応した理科探究活動の指導モデルの開発
 ③-b 観察や実習を活用した学校設定科目体験型学習プログラムの改善
 ③-c 大学や研究機関と連携した学校設定科目科学教育プログラムの改善

研究テーマ④ 理数好きな子どもの裾野拡大をめざした地域連携の推進

- 方法：④-a 地域の児童生徒・市民対象の科学教室の改善
 ④-b 地域の小中高教員対象の理数教育研究会・授業公開の開催

研究テーマ⑤ 大学・研究機関等と連携した女子生徒の理系進路選択を支援するキャリア教育の推進

- 方法：⑤-a 理系女子による科学研究発表交流会の開催
 ⑤-b 大学・研究機関等と連携した理系女子対象キャリア教育プログラムの改善

平成25年度の新規事業としては、中学校理科課題研究・数学課題研究の実施（併設中学校3年生対象）、ユネスコスクールとの連携事業、ピオトープの教材化、理科探究活動研究会の開催、SSH卒業生と連携した実験実習講座の開設などを計画している。

今後の研究開発の方向性として、科学技術界を牽引する女子生徒を育成する方策の開発や中高一貫教育における理数教育の教育課程の開発をめざしていきたいと考えている。

第6章

關係資料

a-1 教育課程表 (生命科学コース)

平成22年度入学生

教科	科目	1年	2年	3年	計
宗教	キリスト教倫理	* 1	* 1		2
国語	現代文	・ 5			5
国語	古典		2	2	4
国語	世界史	・ 2	3	2	5
地理	地理A		・ 2		2
歴史	地理B				2
公民	現代社会	・ 2		3	⑤
公民	現代社会演習			3	③
数学	数学I	・ 3			3
数学	数学II	* 1	3	4	4+④
数学	数学III		1	4	⑥
数学	数学A	* 2			2
数学	数学B		2		2
数学	数学C			2	②
数学	数学演習B		1	3	①+3
理科	理科総合A	・ 2			2
理科	物理I		2	1	②③④
理科	物理II			3	③
理科	化学I		3		3
理科	化学II			4	4
理科	化学演習			2	②
理科	生物I	・ 2	1		3
理科	生物II		3		3
理科	生命科学基礎	・ 1	★		1
理科	生命科学課題研究				2
理科	生命科学演習		・ 2	★	④
保健	自然探究I・II	1	1	4	④
保健	自然探究A	1			1
芸術	音楽	・ 3	・ 2	・ 2	7
芸術	美術	・ 1	0	★	2
芸術	書道	・ 1	・ 1	・ 1	3
外国語	オーラルコミュニケーションI	* 1		1	1
外国語	英語	* 4			4
外国語	英語II	* 1	* 3		4
外国語	リーディング	1	1	4	5
外国語	ライティング	・ 2	* 1	2	3
家庭情報	実践英語	1	1	1	3
家庭情報	家庭基礎	・ 2			2
総合	総合基礎	0	★		0
総合	情報	A	・ 2		2
総合	生命			・ 1	1
総合	宗教			1	①~③
総合	N E L P	1	1	1	3
小計		35+□	35+□	35+□	105+□
ホームルーム		1	1	1	3
計		36+□	36+□	36+□	108+□

注1 ・印は必修科目である。*印は本校の必修科目である。
 注2 ★印はスーパーサイエンスハイスクール指定による特別措置である。
 1年次……情報A1時間に換えて生命科学基礎を行う。
 2年次……情報A1時間と情報A2時間に換えて生命科学課題研究を行う。
 注3 □は希望者のみ選択する。

平成23年度入学生

教科	科目	1年	2年	3年	計
宗教	キリスト教倫理	* 1	* 1		2
国語	現代文	・ 5			5
国語	古典		2	2	4
国語	世界史	・ 2	3	2	5
地理	地理A		・ 2		2
歴史	地理B				2
公民	現代社会	・ 2		3	⑤
公民	現代社会演習			3	③
数学	数学I	・ 3			3
数学	数学II	* 1	3	4	4+④
数学	数学III		1	4	⑥
数学	数学A	* 2			2
数学	数学B		2		2
数学	数学C			2	②
数学	数学演習B		1	3	①+3
理科	理科総合A	・ 2			2
理科	物理I		2	1	②③④
理科	物理II			3	③
理科	化学I		3		3
理科	化学II			4	4
理科	化学演習			2	②
理科	生物I	・ 2	1		3
理科	生物II		3		3
理科	生命科学基礎	・ 1	★		1
理科	生命科学課題研究				2
理科	生命科学演習		・ 2	★	④
保健	自然探究I・II	1	1	4	④
保健	自然探究A	1			1
芸術	音楽	・ 3	・ 2	・ 2	7
芸術	美術	・ 1	0	★	2
芸術	書道	・ 1	・ 1	・ 1	3
外国語	オーラルコミュニケーションI	* 1		1	1
外国語	英語	* 4			4
外国語	英語II	* 1	* 3		4
外国語	リーディング	1	1	4	5
外国語	ライティング	・ 2	* 1	2	3
家庭情報	実践英語	1	1	1	3
家庭情報	家庭基礎	・ 2			2
総合	総合基礎	0	★		0
総合	情報	A	・ 2		2
総合	生命			・ 1	1
総合	宗教			1	①~③
総合	N E L P	1	1	1	3
小計		35+□	35+□	35+□	105+□
ホームルーム		1	1	1	3
計		36+□	36+□	36+□	108+□

注1 ・印は必修科目である。*印は本校の必修科目である。
 注2 ★印はスーパーサイエンスハイスクール指定による特別措置である。
 1年次……情報A1時間に換えて生命科学基礎を行う。
 2年次……情報A1時間と情報A2時間に換えて生命科学課題研究を行う。
 注3 □は希望者のみ選択する。

平成24年度入学生

教科	科目	1年	2年	3年	計
宗教	キリスト教倫理	* 1	* 1		2
国語	現代文	・ 5			5
国語	古典		2	2	4
国語	世界史	・ 2	2	2	4
地理	地理A		・ 2		2
歴史	地理B				2
公民	現代社会	・ 2		3	⑤
公民	現代社会演習			3	③
数学	数学I	・ 3			3
数学	数学II	* 1	3	4	4+④
数学	数学III		1	4	⑥
数学	数学A	* 2			2
数学	数学B		2		2
数学	数学演習B		1	3	①+3
理科	理科総合A	・ 2			2
理科	物理基礎		3	4	⑦
理科	物理			3	3
理科	化学基礎	・ 2	3	4	7
理科	化学		3	4	7
理科	生物基礎	・ 2			2
理科	生物		3	2	⑤
理科	化学演習			2	②
理科	生命科学基礎	・ 1	★		1
理科	生命科学課題研究				2
理科	生命科学演習		・ 2	★	②
保健	自然探究I・II	1	1	2	②
保健	自然探究A	1			1
保健	体育	・ 2	・ 3	・ 2	7
保健	健康	0	★		1
芸術	音楽	・ 1	・ 1	・ 1	3
芸術	美術	・ 1	・ 1	・ 1	3
芸術	書道	・ 1	・ 1	・ 1	3
外国語	オーラルコミュニケーションI	* 1	* 1	1	3
外国語	英語	・ 4			4
外国語	英語II	* 1	* 3		4
外国語	リーディング	1	1	4	5
外国語	ライティング	・ 2	* 1	2	3
家庭情報	実践英語	1	1	1	3
家庭情報	家庭基礎	・ 2			2
総合	総合基礎	0	★		0
総合	情報	A	・ 2		2
総合	生命			・ 1	1
総合	宗教			1	①~③
総合	N E L P	1	1	1	3
小計		37+□	36+□	35+□	108+□
ホームルーム		1	1	1	3
計		38+□	37+□	36+□	111+□

注1 ・印は必修科目である。*印は本校の必修科目である。
 注2 ★印はスーパーサイエンスハイスクール指定による特別措置である。
 1年次……保健I時間に換えて生命科学基礎を行う。
 2年次……情報A2時間に換えて生命科学課題研究を行う。
 注3 □は希望者のみ選択する。

a-2 教育課程表 (文理コース)

平成22年度入学生

教科	科目	1年		2年		3年		理系型計	文系型計
		理系	文系	理系	文系	理系	文系		
宗教	キリスト教倫理	*1		*1				2	2
国語	国語総合	*5		2	4	3	4	5	5
	現代文			4	4	4	4	5~8	4.6
	古典			4	4	4	4	8	4.6
地理歴史	国語表現I					2		②	
	世界史A	*2		2	2	4	4	2	2
	世界史B			4	4	4	4	2+④	
	日本史			4	4	4	4	4+④	
公民	世界史演習			4	4	2	2	②	
	日本史演習							②	
数学	地理A								2
	地理B								④
	現代社会	*2		2	2	4	4	2	2
	現代社会演習			4	4	1	4	1.4	④
	倫理			2		2		2	
	数学I	*3						3	3
	数学II	*1		4	4	3	3	5+⑥	4+④
	数学III			1		4	4	①⑦	
	数学A	*2		2	2			2	2
	数学B							②	
理科	数学C					2		③④	④
	数学演習A					3	4	④	
	数学演習B					1		①③	
	理科総合A	*2		4	4			2	2
	物理I							④	
	物理II			4	4			④	
	化学I							4	4
	化学II			4	4			④	
	生物演習	*2		2	2	2	2	2+②	②
	生物			2	2	2	2	②④	④
保健体育	生物演習II					4	4	④	
	自然探究A	*3		3	3	2	2	7	7
	体育	*1		1	1			2	2
	保健	*1		1	1			2	2
	音楽I	*1		1	1			2	2
	音楽II							②	
	美術I	*1		1	1			2	2
	美術II							②	
	書道I	*1		1	1			2	2
	書道II							②	
外国語	英語I	*1		1	1	1	1	3	3
	英語II	*4		4	4			4	4
	英語III	*3		3	3			4	4
	リーディング	*1		1	1	4	4	5	5
	ライティング	*1		1	1	3	4	4.5	3.5
	家庭基礎	*2		2	2			2	2
	情報	*1		1	1			2	2
	発展科目	*2		2	2			2	2
	数理科学課題研究	*2		2	2			2	2
	物質科学課題研究	*2		2	2			2	2
総合	総合宗教					1	1	1	1
	N E L P			1	1	1	1	①~③	①~③
小計		34+	34+	34+	34+	35+	30+	35+	98+
ホームルーム		1	1	1	1	1	1	3	3
計		35+	35+	35+	35+	36+	31+	36+	101+
								106+	106+

平成23年度入学生

教科	科目	1年		2年		3年		理系型計	文系型計
		理系	文系	理系	文系	理系	文系		
宗教	キリスト教倫理	*1		*1				2	2
国語	国語総合	*5		2	4	3	4	5	5
	現代文			4	4	4	4	5~8	4.6
	古典			4	4	4	4	8	4.6
地理歴史	国語表現I					2		②	
	世界史A	*2		2	2	4	4	2	2
	世界史B			4	4	4	4	2+④	
	日本史			4	4	4	4	4+④	
公民	世界史演習			4	4	2	2	②	
	日本史演習							②	
数学	地理A								2
	地理B								④
	現代社会	*2		2	2	4	4	2	2
	現代社会演習			4	4	1	4	1.4	④
	倫理			2		2		2	
	数学I	*3						3	3
	数学II	*1		4	4	3	3	5+⑥	4+④
	数学III			1		4	4	①⑦	
	数学A	*2		2	2			2	2
	数学B							②	
理科	数学C					2		③④	④
	数学演習A					3	4	④	
	数学演習B					1		①③	
	理科総合A	*2		4	4			2	2
	物理I							④	
	物理II			4	4			④	
	化学I							4	4
	化学II			4	4			④	
	生物演習	*2		2	2	2	2	2+②	②
	生物			2	2	2	2	②④	④
保健体育	生物演習II					4	4	④	
	自然探究A	*3		3	3	2	2	7	7
	体育	*1		1	1			2	2
	保健	*1		1	1			2	2
	音楽I	*1		1	1			2	2
	音楽II							②	
	美術I	*1		1	1			2	2
	美術II							②	
	書道I	*1		1	1			2	2
	書道II							②	
外国語	英語I	*1		1	1	1	1	3	3
	英語II	*4		4	4			4	4
	英語III	*3		3	3			4	4
	リーディング	*1		1	1	4	4	5	5
	ライティング	*1		1	1	3	4	4.5	3.5
	家庭基礎	*2		2	2			2	2
	情報	*1		1	1			2	2
	発展科目	*2		2	2			2	2
	数理科学課題研究	*2		2	2			2	2
	物質科学課題研究	*2		2	2			2	2
総合	総合宗教					1	1	1	1
	N E L P			1	1	1	1	①~③	①~③
小計		34+	34+	34+	34+	35+	30+	35+	98+
ホームルーム		1	1	1	1	1	1	3	3
計		35+	35+	35+	35+	36+	31+	36+	101+
								106+	106+

平成24年度入学生

教科	科目	1年		2年		3年		理系型計	文系型計
		理系	文系	理系	文系	理系	文系		
宗教	キリスト教倫理	*1		*1				2	2
国語	国語総合	*5		2	4	3	4	5	5
	現代文			4	4	4	4	5~8	4.6
	古典			4	4	4	4	8	4.6
地理歴史	国語表現I					2		②	
	世界史A	*2		2	2	4	4	2	2
	世界史B			4	4	4	4	2+④	
	日本史			4	4	4	4	4+④	
公民	世界史演習			4	4	2	2	②	
	日本史演習							②	
数学	地理A								2
	地理B								④
	現代社会	*2		2	2	4	4	2	2
	現代社会演習			4	4	1	4	1.4	④
	倫理			2		2		2	
	数学I	*3						3	3
	数学II	*1		4	4	3	3	5+⑥	4+④
	数学III			1		4	4	①⑦	
	数学A	*2		2	2			2	2
	数学B							②	
理科	数学C					2		③④	④
	数学演習A					3	4	④	
	数学演習B					1		①③	
	理科総合A	*2		4	4			2	2
	物理I							④	
	物理II			4	4			④	
	化学I							4	4
	化学II			4	4			④	
	生物演習	*2		2	2	2	2	2+②	②
	生物			2	2	2	2	②④	④
保健体育	生物演習II					4	4	④	
	自然探究A	*3		3	3	2	2	7	7
	体育	*1		1	1			2	2
	保健	*1		1	1			2	2
	音楽I	*1		1	1			2	2
	音楽II							②	
	美術I	*1		1	1			2	2
	美術II							②	
	書道I	*1		1	1			2	2
	書道II							②	
外国語	英語I	*1		1	1	1	1	3	3
	英語II	*4		4	4			4	4
	英語III	*3		3	3			4	4
	リーディング	*1		1	1	4	4	5	5
	ライティング	*1		1	1	3	4	4.5	3.5
	家庭基礎	*2		2	2			2	2
	情報	*1		1	1			2	2
	発展科目	*2		2	2			2	2
	数理科学課題研究	*2		2	2			2	2
	物質科学課題研究	*2		2	2			2	2
総合	総合宗教					1	1	1	1
	N E L P			1	1	1	1	①~③	①~③
小計		34+	34+	34+	34+	35+	30+	35+	98+
ホームルーム		1	1	1	1	1	1	3	3
計		35+	35+	35+	35+	36+	31+	36+	101+
								106+	106+

c. 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

	生命科学コース	文理コース
第1学年	「実践英語」(1単位) 「自然探究I」(1単位) 「自然探究A」(1単位)	「自然探究A」(1単位)
第2学年	「実践英語」(1単位) 「生命」(2単位) 「自然探究II」(1単位)	「数理科学課題研究」「物質科学課題研究」 「発展科目(各2単位)から1つ選択」 「自然探究A」(1単位)
第3学年	「実践英語」(1単位)	

- 総合的な学習「生命」生命科学コース(1クラス)対象
設定のねらい：「生命」にかかわる各分野の専門家を通して「生命」を多様な側面から考えさせるとともに、科学技術者として必要な学び方・考え方を身に付けさせる。学習内容は社会科学的な視点と生命科学的な視点で構成する。健康問題に対する認識と科学的な思考力・判断力の育成という「保健」の内容を含める。授業の中心は自分の足でデータをとる「調査活動」と植物・動物に「直接触れる体験」である。
- 総合的な学習「数理科学課題研究」文理コース(4クラス)対象
設定のねらい：大学での研究・実験を体験する中で学び方を身に付け、探究活動に主体的・創造的に取り組む態度を身に付けさせる。研究テーマは古くから物理の研究対象とされている磁石についてであり、磁石に働く力や磁場の様子を可視化する装置の作成や磁石の運動・安定性の計算、数学的モデルの作成などに取り組む。
- 総合的な学習「物質科学課題研究」文理コース(4クラス)対象
設定のねらい：普段の生活で手にする身近な物質に目を向け、実験を通して法則性を発見する。生徒自身が研究の主体者としての能力を身に付けることを目的とする。また、小学生や市民向けの実験授業の創作を行う。実験技術・課題解決能力を育成する。
- 総合的な学習「発展科目(高大連携医療福祉講座)」文理コース(4クラス)対象
設定のねらい：年間を通して大学の先生による講義や実習を体験させ、医療福祉分野への興味・関心を喚起させ、さらに情報伝達の技能向上をも目的として、研究内容をまとめたプレゼンテーションを行う。
- 外国語科 学校設定科目「実践英語」生命科学コース(各学年1クラス)対象
設定のねらい：将来、科学分野で学ぶ生徒には大量の英語論文を正確に読める力が不可欠である。英語Ⅰ・英語Ⅱの精読で得た文法理解を基にして多読・速読の機会を与え流暢に設定する。科学英語の基礎力養成を目指して、以下の3点を目標とした英語によるディベート授業を行う。①科学英語で使用する語彙の習得②客観的
思考力・判断力の育成③プレゼンテーションで必要な主体的表現力の育成。
- 理科 学校設定科目「自然探究Ⅰ・Ⅱ」生命科学コース(1クラス)対象
設定のねらい：1年生では鳥取大学との連携で燕山にて「森林生態系」をテーマとした実習を行い、2年生では「琉球大学との連携で沖縄にて「亜熱帯生態系」をテーマとした実習を行う。基本的な知識から専門的な研究手法まで自然に触れながら学習する短期集中型の科目である。
- 理科 学校設定科目「自然探究A」生命科学コース、文理コース(10クラス希望者対象)
設定のねらい：マレーシア国立サバ大学との連携で熱帯雨林地域での自然観察や環境学習を行う。異文化理解も含めた英語によるコミュニケーションを図ることで英語運用能力を高めていく。

b. 必要となる教育課程の特例と学校設定科目の目標
 必修教科・科目の履修単位数を次の通りとする。

【平成23年度入学生まで】

	減少した科目	設定した科目
第1学年	「情報A」(1単位)	「生命科学基礎」(1単位)
第2学年	「情報A」(1単位) 「保健」(1単位)	「生命科学課題研究」(2単位)

- 学校設定科目「生命科学基礎」生命科学コース(1クラス)対象
設定のねらい：2年次からの課題研究を円滑に進めるために必要な基礎的な知識・技術・考え方を身につけさせる。学習内容は1～2学期には統計処理や情報収集などの情報技術、発表に必要なプレゼンテーション技能などを修得する。3学期には2年次での研究テーマ選択の参考にするために、各分野の研究者の講義を聴く。主に1学期に情報の収集・処理・発信という「情報A」の内容を含める。
 - 学校設定科目「生命科学課題研究」生命科学コース(1クラス)対象
設定のねらい：1年次の「生命科学基礎」で培われた能力・技能を生かして、科学研究として課題に取り組む。大学・研究機関等と連携して、より充実した内容を目指す。課題テーマは①発学生物学、②生物工学、③時間生物学、④環境科学であり、年間を通して、情報の収集・処理・発信という「情報A」の内容を含める。
- 【平成24年度入学生より】
- | | 減少した科目 | 設定した科目 |
|------|------------|-----------------|
| 第1学年 | 「保健」(1単位) | 「生命科学基礎」(1単位) |
| 第2学年 | 「情報A」(2単位) | 「生命科学課題研究」(2単位) |
- 学校設定科目「生命科学基礎」生命科学コース(1クラス)対象
設定のねらい：2年次からの課題研究を円滑に進めるために必要な基礎的な知識・技術・考え方を身につけさせる。学習内容はデータ処理のための情報処理実習、研究で使用する機器の物理・化学的な理解、発表におけるプレゼンテーション技能の向上、科学研究における態度と手法の学習で構成する。情報伝達の工夫、情報の収集・発信と情報機器の活用という「情報A」の内容を含める。
 - 学校設定科目「生命科学課題研究」生命科学コース(1クラス)対象
設定のねらい：1年次の「生命科学基礎」で培われた能力・技能を生かして、科学研究に取り組むことよって、興味・関心や実験技能の向上、探究心・問題解決能力・創造性の育成を目的として設定する。新学習指導要領での新設科目「理科課題研究」の目標を踏まえた研究開発を目指す。情報の統合的な処理とコンピュータの活用という「情報A」の内容を含める。課題テーマは①環境化学、②時間生物学、③発学生物学であり、前年度の生徒が行った研究を次年度の生徒が引き継ぎ発展させる形をとる。

第1回SSH運営指導委員会

平成24年7月19日(木)

(委員会に先立ち課題研究の口頭発表を実施)

1. 校長あいさつ
2. 出席者紹介
3. 委員長あいさつ
4. SSH事業報告
5. 委員の講評

西松副委員長：デンジソウの口頭発表は面白かった。水位と葉の関係や胞子嚢果が鳥に捕食された後の発芽率がどうなるかなど、今後の展開を楽しみにしている。

田島委員：口頭発表は面白いが展開が慌ただしく、フォローするのが大変だった。最初に要領良くまとめて、デンジソウがどう変化したかをゆっくり説明した方が良い。英語ディベートは、生徒一人ひとりがすごく頑張っていると感心した。清心の特徴を出すのは良いことだと思う。

田間委員：活動を評価し、次に改善して進化させていくところは、非常に参考になり、素晴らしいと実感した。口頭発表の内容も、それが専門的に、社会的に、思想的に、あるいは倫理哲学も含めてどう発展できるか、可能性が沢山詰まった研究をしている。その分野の問題が、どう課題研究と関係しているか、生徒と一緒に話し合い、可能性を深め、広げていく事ができると思った。科学英語研究会も、テーマの繋がりがあるので、コラボレートして、発展させると素晴らしいと思う。

坂東委員：今日の発表は内容が盛りだくさんで、今何をやっているかをもっとクリアにすれば良いと思う。発表に対する受け答えを見ていて、生徒が自ら考えているのがわかり印象的だった。物理は路線が決まっていて、新しい事を始めるのはかなり大変だが、生物は、身近にテーマが沢山あるので、面白さがあるだろう。これからどう育っていくかが楽しみだ。英語のディベートについて、スポンティニアスなディベートは良かった。

宇野委員長：口頭発表で「カリョクセイ」という言葉を使うのであれば、漢字(夏緑性)を先に出すべきだと思う。情報量がすごく多いので、少ない数のスライドで、説明できたら良いと思う。高校生のこの時期にただひたすら観察するという体験は大変貴重だと思う。生物の研究者として、バックグラウンド形成には洞察力は非常に大切だ。

佐野委員：英語ディベートは大変面白い。うちの大学でもオムニバス形式で、色々な先生が違う視点から話をさせたりディベートをさせたりしている。清心ではそれをすっきりコンパクトにしていると感じた。テーマは生命倫理、環境倫理などがあるが、個人の意見とグループの意見というように、色々なプロセスを経験できるし、社会的な問題も注目できる。蒜山研修については、今年は火入れという日本の伝統行事が現在の自然に与えている影響について考えてもらおうと思っている。昔はススキを家畜の飼料にしたり、トラディショナルな使われ方が多かったが、最近では、生物多様性の保護に役立っている。人間の歴史と自然の関係という視点でやってみようと思う。

岩尾委員：生徒は活発で積極的に活動して、良い研究ができています。最近では、受精の研究をしているが、その仕組みは大切なところなので、生徒に勉強しておくよう伝えて欲しい。データの見せ方について、高校生の研究発表の多くが、実数値で書かれることが非常に多いが、これは混乱することもあるので、パーセント表示の方が良い。ちょっとした処理をするだけだが、していないとどれだけの差があるのか、短時間で把握出来ないで注意した方が良い。

秦野委員：口頭発表では最後の生徒が、非常に反応が良かった。質問に対する受け答えが、ずいぶん慣れてきている。デンジソウのライフサイクルがまだ分かっていないからか、それぞれの時系列を詳しく調べるのが、1つの方法だと思う。今後のSSHは女性の理系進出、科学英語、自然体験、それともう一つ魅力があればと思う。女性のSSHは20代30代までどのような影響を及ぼすか追跡調査でデータを取ることが出来れば良いと思う。また、いずれは、「理系女(リゲジョ) 甲子園」まで発展させたい。ディベートは勝つか負けるかを決めるではなく、対立した意見を二人で深く考えることが大切ではないか。

山本委員：生徒が熱心に取り組んでいるので先生方も大変だと思う。成果の評価はアンケートの数字が主体になっているが、これだけで成果が測れるだろうか。今日、教育成果測定の定番が大学入試である。しかし簡単に○×が付けられない意欲や、言葉に表せない能力を測定する方法が見つからない。どう測定するかが課題だと思う。このプログラムの位置づけが、特別な能力の人を作るのか、底辺を高めようとするのか、物事を客観的に判断出来る人を作るのかでずいぶん変わってくると思う。課題研究は年数を経て高度になり、生徒も大変だと思うがよくやっている。

坂東委員：一つ一つのアンケートの結果は良い。志向性は、科学者にならなくても、社会に出てから必要な資質だと思う。それがここのSSHからどのように育っていくかが見えてくるはずなので、もう少し統計や、アンケートの取り方を考えた方が良い。

岩本委員：最近では理系女が大人気で、女子だけのオープンキャンパスをすることもある。「集まれ!理系女子」も、当初、女子だけ集めて意味があるのかと思ったが、レベルが高く、特徴があって、違う世界が見えて良いと思った。この「集まれ!理系女子」は清心女子高校の一番大きな特徴だと思う。今後、新しい世界観が出てくれば良いと思う。意見をぶつけるディベートは日本人のバイタリティに合わない気がする。

梶谷委員：清心女子高校のSSHプログラムは非常に素晴らしい。「生命」を一環として考えており、この点をもっと世間にアピールすると良いと思う。SSHを今ここで評価することは難しいが、彼女たちが将来どういう道を進むのかをフォローしていくことが大切である。日本人はディベートやディスカッションが苦手だが、アメリカなど海外へ行くと大変重要になる。英語ディベートはこれから期待されるプログラムであり、他校に真似をされるようにいっそう発展していただきたい。

中村委員：評価も大切だが、研究に重きを置くべきだと思う。レベルの高い研究をしていかないと存在意義が逆に緩んでしまう。またディベートの準備をする段階で、問題意識、情報処理、分析、コミュニケーション、表現力を身に付けていくが、それを課題研究をしている過程でもさせたら良い。SSH関連だけでなく、もっと身近なテーマにしても良いと思う。アンケートの設問で、達成感を測るような項目を入れた方が良いと思った。活動の中で、「こんな喜びもあるのか」と思い、女性研究者になろうという繋がりが、データから見えてくるのではないかと思う。

第2回SSH運営指導委員会

平成25年1月24日(木)

(委員会に先立ち課題研究の口頭発表を実施)

1. 校長あいさつ
2. 委員長あいさつ
3. SSH事業報告
4. 委員の講評

中島委員：今日の口頭発表で全体的に言えるのは、仮説と目的・ゴールがはっきりすればもっと良くなるということだ。ゴールが分かれば調べる手順も分かり、実験①、実験②がどう繋がっているかがはっきりする。教えられるのではなく、生徒自身が責任を持って調べる事が大切だと思う。政府が予算を決める時、社会にどう役立つかを考えて配分するように、今学校でやっている実験がやがて社会にどう繋がっていくかを考えながらやることも大切である。

梶谷委員：教員の指導がとても熱心だと感じた。また英語力をつけることは非常に大切である。これからはアジアの時代だが、アジアと仲良くするためにも共通語として英語は非常に大事だと思う。日本人は一般にものを統合する力と成果を評価する力が弱い。生徒を建設的に評価し、良いところを誉めて伸ばす事が必要だ。

宇野委員長：今年になって、お母さんプロジェクトという、若いお母さんに福島の実状を伝える活動をしている。放射線の話よりも、リラクゼーションや抗酸化実験などと組み合わせる方が理解が深まり、実際に手足を動かして活動することで、目に見えないものが少しずつ分かってくる。分かりやすい実験の工夫は重要である。世間には間違った情報も出回っており、生活に密着した形で科学的な見方、考え方が出来る人材を育てることは大切で、それは教育の重要な役割である。

秦野委員：課題研究で「なぜこの研究を始めたのか」をもっと徹底させる必要がある。後輩たちから引き継いでいくうちに、この部分が変わってきている。何を明らかにし、何に繋がるのか、ある程度ビジョンを持たせてやらないと、最後にまとめた時にズレがでる。生徒の満足度について、課題研究のどの部分に満足しているか数値化できると良い。卒業生のデータも集め、色々な角度から評価できれば良い。「集まれ！理系女子」は、来年度から企業にも声をかけて依頼したい。

佐野委員：一番に「真実はフィールドにある」ということを伝えたい。それは自然界の中にも、試験管の中にもあるが、教科書に書いていない事実が沢山ある。それを素直に解釈できる心が育てば良いと思っている。蒜山では生態系的な見方や感じ方が出来れば良いと思っているが、我々が教えなくても、清心の生徒たちは、フィールドから学んでくれているような気がする。口頭発表は中学生の発表の内容は良かったが、タイトルをもう少し工夫したほうが良い。また発表時の立ち位置の工夫、これは天気予報のキャスターを参考にしたら良い。

田島委員：口頭発表は、いったい何をしたいのか、目的がよくわからないものがある。最初に簡潔に目的を示し、専門外の人にも分かりやすく、受け入れやすい展開を考えた方がよい。府立大のIRISとの活動では今後、講義中心の年と活動中心の年が交互になるように伝えておきたい。

坂東委員：今日は中学生の発表もあったが、いつもはもっと活発な質疑応答なのに、今回は質問が少なかった。目的が何か、それがどのように社会に役立つかなどは、専門にかかわらずもっと生徒が質問してもよかった。プレゼンの練習がどういう効果を及ぼすか知りたい。発表することと質問に答えることは同じ重みを持つという認識が少ないと思う。プレゼンをやることで質問も出来るようになったという相関が見えたら面白い。また、調べようと思う意欲ができれば学力が上がる。SSHで意欲がどう伸びるかが楽しみだ。

岩尾委員：4月から両生類の課題研究を生徒とやっていくが、今年のノーベル賞のジョンガードンのカエルのクローンの研究が刺激になって、興味を持ってやってくれると思う。少しでも生徒が新しいことを見つけ、喜びが実感できるように研究を進めていきたい。大きな成果ではなくても、担当教師が「これは面白い事なんだよ」と生徒を後押しすることが大切である。今の時代の生徒は、生物を扱う喜び、楽しみがまだ少ない。是非、高校でも実物材料を使った授業を進めてほしい。

西松副委員長：研究課題をどのようなものに設定するかが難しい。発展性を見込めるかどうか、課題によって成果に違いが出る。実験した結果をただ報告するのではなく、科学的な思考、論理的な思考を鍛えることができるようにしたい。普段の生活の中で疑問を持たせ、ちょっと調べてみようと思わせるような課題を設定できたら理想的だ。SSH研究成果発表会では、外から来た講演者が話をするよりも、卒業生が講演をする方が生徒にとっては大きなインパクトがある。清心と関わって10年以上になるが、多方面で活躍している卒業生が多数おり、そうした先輩の姿を生徒にもっと宣伝したら良い。また集まった卒業生にとっても、新たな人的ネットワークを形成する場になる。1年生の担任がブライアン先生というのもユニークな試みだ。よい経験となるので是非続けてほしい。

池田委員：清心は蒜山のSSH事業を活発に行っている。去年、ポスター発表を見る機会があったが、非常にレベルが高いと思った。今日の口頭発表も、数日前に見た他校のものに比べて良いと思った。内容に加え、声がよく出て、原稿も覚えている。目的・方法・結果をさらにはっきりわかるようにしたら良い。英語はコミュニケーションの手段だと思うので、1年生の担任が英語のネイティブ教師なのは大変良いと思う。

中村委員：課題研究を指導していて、週1回、2・3時間で全てをやるのは難しい。大学のセミナーのように他人の論文を客観的に読み、その人の立場にたって発表することで、理解力、思考力を鍛えてはどうだろうか。また、大人は学会などで、新しい情報や発想を得るが、生徒同士も交流が必要だ。「集まれ！理系女子」のアンケートで、「他校の生徒との交流」が他と比較してやや伸びていないので、そこをうまく改善したらよい。SSH研究成果発表会の卒業生の講演は非常に良かった。ただステージに上がると在校生との間に距離があるように思えた。講演の後、30分でも自由な意見交換ができる場があると、より身近に感じられたと思う。

山本委員：SSHの目指すものは、生徒に対してデータから本質を見抜く力を養うことだと思う。そして全体的な底上げと、トップの才能を伸ばすという両方の目的があると思う。2つの目的を満たすテーマ・課題設定は大変難しいと思った。先生は教育の進め方の難しさに直面されていると思う。磁石の研究など少し複雑で難しくなりすぎているが、例えば「強力なモーターを作ろう」とか成果がすぐ出るようなものもあって良いと思う。能力の高い生徒もいれば、意欲が優先する生徒もいる。色々な生徒に合った物が用意されても良いだろう。ブライアン先生が大切な役割をされていると私も思う。日常接することで外国人との会話への恐れが払拭できるだろう。研究の際、計量の大切さとその評価を理解してほしい。課題の中には統計的な物の見方をするので、全体像が見えるものがある。

後日、運営指導委員会に参加できなかった加藤委員、阿形委員より以下の講評を頂いた。

加藤委員：①学校をあげてSSH事業を充実させる努力していることは、大変高く評価できる。昨今の少子化を始め、学校間の競争激化等の高校環境厳しい情勢の中、直接的な受験成果に一見結びつかない努力は、英断を有するものである。従って校長をはじめ教職員の意思は、抜きん出ている。②人材育成は昔から高校教育が要と考えられてきた。実際、大手企業の人事では、出身大学ばかりか、出身高校も考慮されている。その点で幅広い人材育成を行っている高校は、進学成績以上の実力として高く評価されつつある。その点からもSSH事業は、清心女子高校生の育成という点で成功している。③女性の社会進出が日本の国際的課題であることは、明らかである。社会進出の手段の一つは経済的自立であり、そのため特に理系では高い専門性を習得する必要がある。従って高校時からSSH事業の下、専門性を理解する事は極めて有効である。④SSH事業で薫陶を受けた清心生が、既にそれぞれの研究分野や関連する領域で活躍を始めている。この事が正のフィードバックとなり、在校生に良い影響を与えている。⑤清心女子高の課題研究は、生物や化学・物理分野で複数教員が指導するなど、研究課題に多様性があるため、在校生に選択の幅を与えている。またそれぞれの課題で、受賞等の極めて高い評価を受けており、生徒間の良い意味での競争意識が芽生えている。

助言としては文系の在校生には辛い事業かも知れない。意味のある青春を送るという意味で、この事業関連の行事には参加しなくてもよい選択があっても良い気もする。理系のSSH事業に対応する文系や芸術系のプログラムがあると素晴らしいと思う。

阿形委員：動物学会と分子生物学会で清心の発表を聞いた。毎年、各高校もレベルが高くなり、SSHの努力が実りつつあることを実感している。来年の動物学会は岡山で、分子生物学会は神戸で行われるので、それらを一つの目標に実験を組むのも、生徒のモチベーションをあげるのに役立つと思う。特に、学会でどんなアドバイスやサジェスションをもらったかをリストアップして、それらをフィードバックかけるためにも、報告書などに一覧をまとめておくと良いのではないかと。

科学分野 英語で討論

清心女子高公開授業
臓器移植などテーマに



文部科学省のスーパーサイエンスハイスクールに指定された清心女子高が、今年度から英語で科学分野の授業を行う。臓器移植や遺伝子工学など、最新の科学技術に関するテーマを取り上げ、生徒が積極的に発表し、質疑応答を通じて学びを深める。授業は、先生と生徒が対話しながら進められ、生徒の理解が深まっているという。

福山で交流会 全国から中高生150人

理系女子が研究発表

質疑応答 互いに刺激



理系女子が研究発表の成果を発表した。交流会は、福山市内、福山大学社会連携センターで開かれ、全国の女子中高生が参加した。発表内容は、臓器移植や遺伝子工学など、最新の科学技術に関するテーマを取り上げた。質疑応答を通じて、互いに刺激を受け、学びを深めた。

理系女子高校生集まれ!

福山で発表会 参加、見学者募る



理系女子が研究発表の成果を発表した。交流会は、福山市内、福山大学社会連携センターで開かれ、全国の女子中高生が参加した。発表内容は、臓器移植や遺伝子工学など、最新の科学技術に関するテーマを取り上げた。質疑応答を通じて、互いに刺激を受け、学びを深めた。

理系女子 福山に集合

清心女子高が研究発表会



理系女子が研究発表の成果を発表した。交流会は、福山市内、福山大学社会連携センターで開かれ、全国の女子中高生が参加した。発表内容は、臓器移植や遺伝子工学など、最新の科学技術に関するテーマを取り上げた。質疑応答を通じて、互いに刺激を受け、学びを深めた。

リケジヨ 福山に集結

中学生260人 研究成果発表



理系女子が研究発表の成果を発表した。交流会は、福山市内、福山大学社会連携センターで開かれ、全国の女子中高生が参加した。発表内容は、臓器移植や遺伝子工学など、最新の科学技術に関するテーマを取り上げた。質疑応答を通じて、互いに刺激を受け、学びを深めた。

女子目線で科学研究

福山で発表会

全国から「リケジヨ」261人



理系女子が研究発表の成果を発表した。交流会は、福山市内、福山大学社会連携センターで開かれ、全国の女子中高生が参加した。発表内容は、臓器移植や遺伝子工学など、最新の科学技術に関するテーマを取り上げた。質疑応答を通じて、互いに刺激を受け、学びを深めた。

理系女子による研究発表会

関東以西から研究生が終結

ノートルダム清心学園清心女子高 大学や企業との連携も進める



理系女子が研究発表の成果を発表した。交流会は、福山市内、福山大学社会連携センターで開かれ、全国の女子中高生が参加した。発表内容は、臓器移植や遺伝子工学など、最新の科学技術に関するテーマを取り上げた。質疑応答を通じて、互いに刺激を受け、学びを深めた。

はばたけ!!

スクール デイズ



ノートルダム清心学園 清心中学校・清心女子高等学校 生物部

科学分野の全国大会で受賞を重ねる生物部

女性の可能性を広げたい

創立120年を機に、2006年から中学校英語新プログラム、高等学校文理コース・生命科学コースを開設。同年には、私立女子高校としては全国初となる文部科学省の「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」指定校となりました。「女子校は、女子が積極性や

リーダーシップを身につけるのに適した環境」。そう話すのは、理科教育の実践が認められ、ESD(持続可能な開発のための教育)日米教員交流プログラムの日本代表を務めたほか、教育研究活動でさまざまな受賞経験を持つ秋山繁治先生。「我が校のSSHの研究課題は、女性の科学技術分野での活躍を支援する女子校の教育モデルの構築」。その特色のひとつは、自然科学を学ぶ基礎を養う「自然探究」を学校設定科目にしていること。鳥取大学「蒜山の森」での実習や福山大学での実験、マレーシア国立サバ大学と連携したボルネオ研修、沖縄本島・座間味島での環境学習などを行っています。「理系女子が少ない日本において、こうした教育活動が女性の科学分野での活躍の可能性を広げる一助になればと思います」。強い信念に基づく実践的な指導が、部員の受賞や理系進学を支えているのです。

理系を志し、日々研究

医・歯・薬系など、生命科学分野

の研究を志す生徒が所属する生物部は、さまざまな研究成果を全国に向けて発表し、数多くの受賞を重ねています。現在29人が所属する生物部の一員である森下瑤子さんは、「小学生の時にイラン戦争で傷つく子どもたちのことを知り、小児科医を目指すようになった」と話します。彼女が2012年9月から取り組んでいるのは、カエルのクローン実験。「必要な機材がそろって、研究するにはとてもよい環境です」。一方、カメにおける帰化種と外来種の研究を行っている井谷明音さんは、「生物の専門知識を身につけ、次の世代に伝えたい」という思いから高校の生物教師を目指しています。「データをまとめ、そこからいろいろ考えるのが好き。研究成果に多くの人が興味を示してくれるのが嬉しい」と、井谷さん。部員たちは、生き生きとした表情で、日々研究に取り組んでいます。

【主な活動成績】

- 2011年 日本学生科学賞・岡山県審査 県知事賞
高校生科学技術チャレンジ(JSEC)アジレント・テクノロジー賞
- 2012年 日本学生科学賞・岡山県審査 県知事賞
高校化学グランドコンテスト 審査委員長賞
高校生科学技術チャレンジ(JSEC) 審査委員賞
バイオ甲子園2012 創立30周年記念奨励賞



【今後の活動スケジュール】

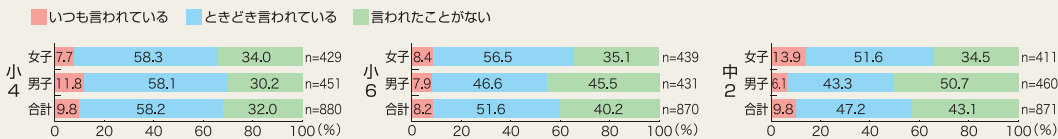
- 2013年3月23日 日本植物生理学会年会特別企画「高校生研究発表会」
- 5月11日 生物系三学会中四国支部徳島大会高校生ポスター発表
- 9月28日 日本動物学会岡山大会高校生によるポスター発表

〒701-0195
倉敷市二子1200
TEL086-462-1661
<http://www.nd-seishin.ac.jp/>

GROUP 1 学校教育とジェンダー

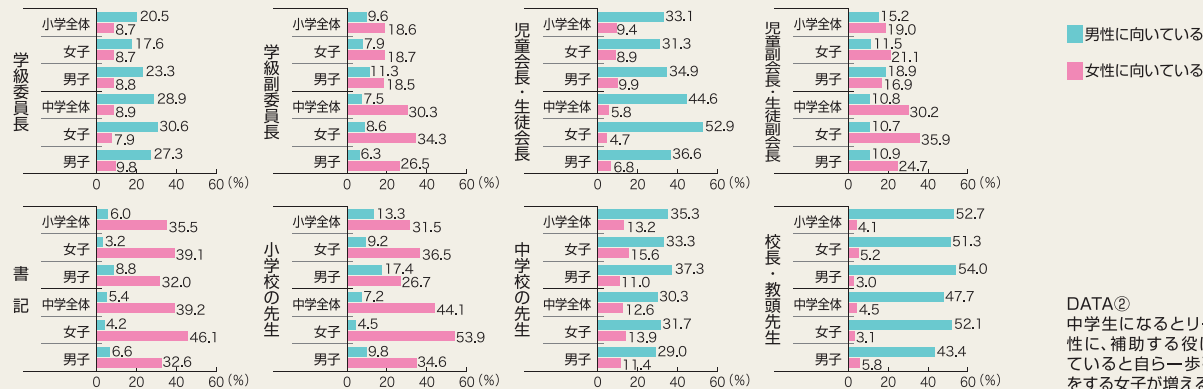
出典: ①直井道子・村松泰子編(2009)『学校教育の中のジェンダー 子どもと教師の調査から』日本評論社 ②木村涼子著(1999)『学校文化とジェンダー』勁草書房 ③天野正子・木村涼子編(2003)『ジェンダーで学ぶ教育』世界思想社 ④天野正子他編(2009)『新編日本のフェミニズム 8 ジェンダーと教育』岩波書店 ⑤橋本俊詔著(2008)『女性格差』東洋経済新報社

①「女(男)だから、〇〇しなさい」と言われているか〈学年別・男女別〉%



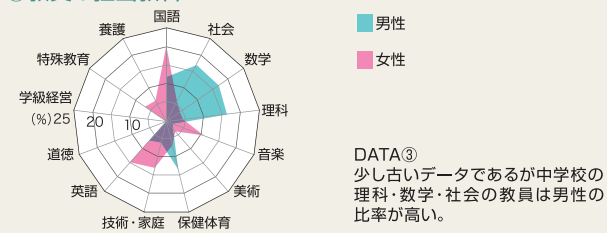
DATA①
男女別にみると、男子よりも女子のほうが「女だから〇〇しなさい」と言われることが多い。男子よりも女子に対して、性別化された行動の期待が強いことがわかる。

②学校の中の役割と性別適正



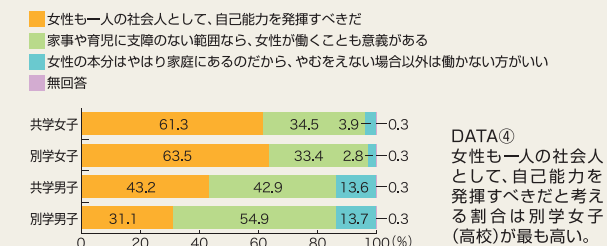
DATA②
中学生になるとリーダー役は男性に、補助する役は女性に向いていると自ら一歩引いた考え方を増える。

③教員の担当教科〈中学校／1994年新潟県調査〉



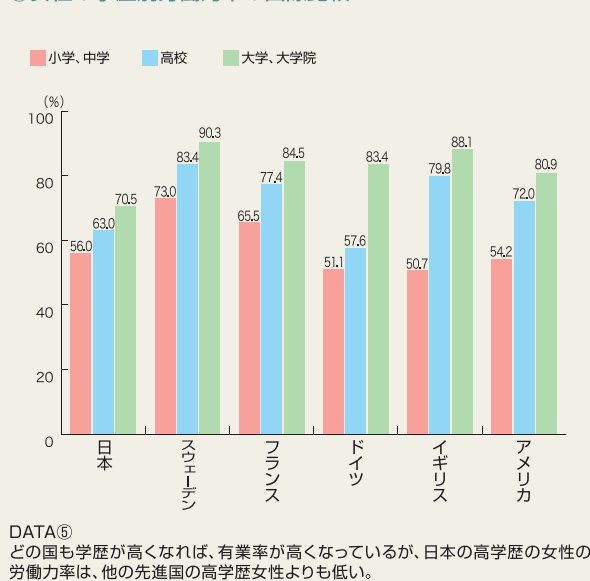
DATA③
少し古いデータであるが中学校の理科・数学・社会の教員は男性の比率が高い。

④女性が働くことについて



DATA④
女性も一人の社会人として、自己能力を発揮すべきだと考える割合は別学女子(高校)が最も高い。

⑤女性の学歴別労働力率の国際比較〈25～64歳〉

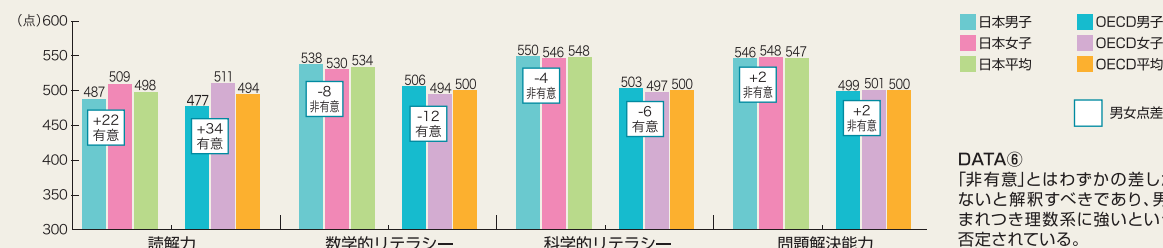


DATA⑤
どの国も学歴が高くなれば、有業率が高くなっているが、日本の高学歴の女性の労働力率は、他の先進国の高学歴女性よりも低い。

GROUP 2 理科好き女子の過疎化

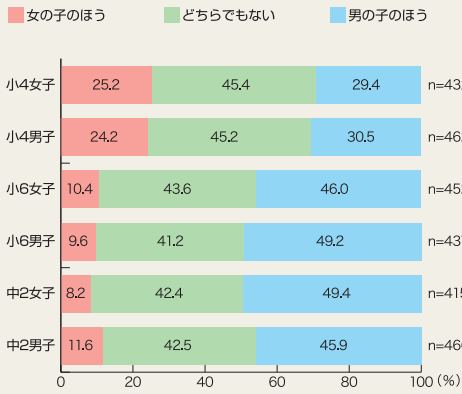
出典: ⑥橋本俊詔著(2008)『女性格差』東洋経済新報社 ⑦直井道子・村松泰子編(2009)『学校教育の中のジェンダー 子どもと教師の調査から』日本評論社 ⑧村松泰子編(2004)『理科離れているのは誰か 全国中学生調査のジェンダー分析』日本評論社 ⑨村松泰子編(1996)『女性の理系能力を生かす 専攻分野のジェンダー分析と提言』日本評論社 ⑩内田麻理香著(2011)『理系なお姉さんは否手ですか?』技術評論社

⑥OECD生徒の学習到達度調査(PISA)〈2003年結果〉



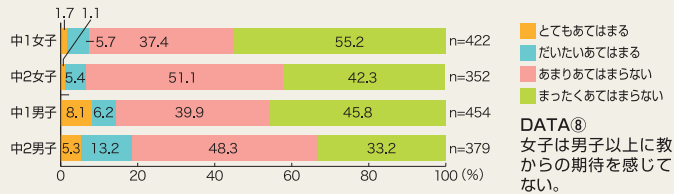
DATA⑥
「非有意」とはわずかの差しかなく、むしろ差がないと解釈すべきであり、男子は女子よりも生まれつき理数系に強いという通念は、現代では否定されている。

⑦授業でよく発言するのは〈学年別・男女別〉



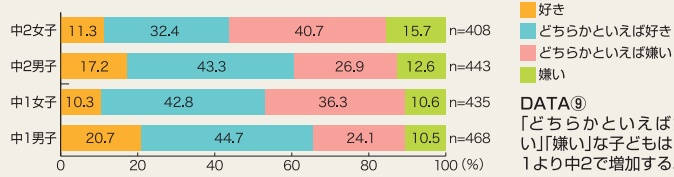
DATA⑦ 発言というフォーマルな授業内活動においては男子優位の状況が小学校高学年以降顕著になり女子は教室内において静かになっていく。授業から静かに撤退していくのである。

⑧理科への学習動機としての教師〈中1・中2〉
「先生は、私が理科で良い成績が取れると期待している」



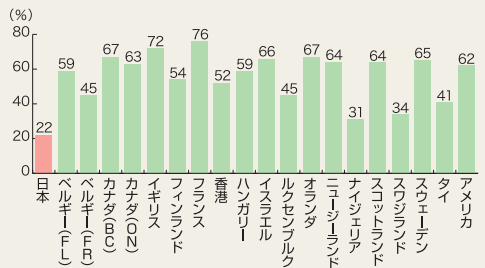
DATA⑧ 女子は男子以上に教師からの期待を感じていない。

⑨理科を勉強するのが好きか



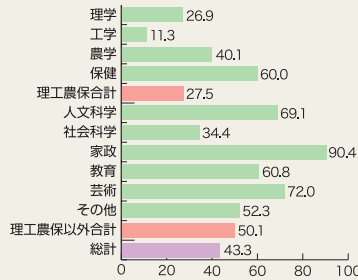
DATA⑨ 「どちらかといえば嫌い」「嫌い」な子どもは中1より中2で増加する。

⑩「男子は女子より生まれつき数学的能力をもっている」
そう思わない



DATA⑩ 日本の結果は突出して低く、男子は女子よりも数学的能力をもっていると思う割合が高いことを示す。

⑪男女別学生卒業業者数〈女性比率%〉

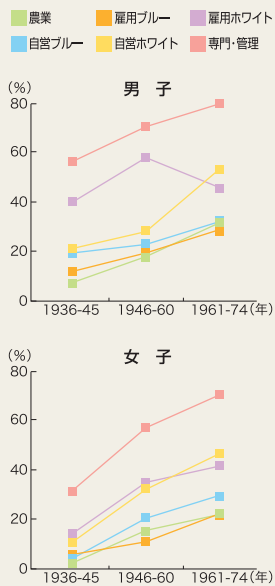


DATA⑪ 以前に比較して理数系の女子学生の割合が増えたものの依然として開きが大きい。

GROUP 3 ジェンダーは変化する

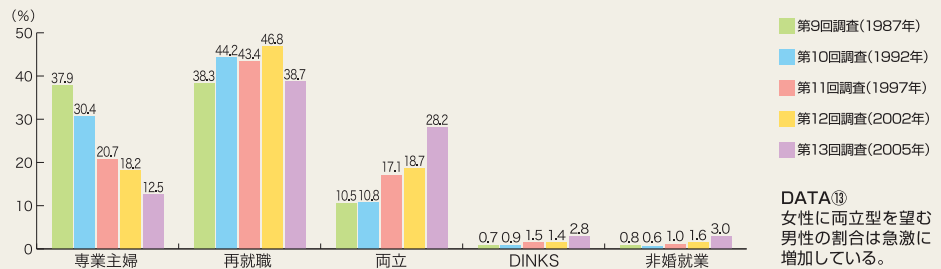
出典:⑩桶木俊昭著(2008)「女性格差」東洋経済新報社 ⑪天野正子・木村涼子編(2003)「ジェンダーで学ぶ教育」世界思想社

⑫高等教育進学者の割合
〈父親の職業別〉



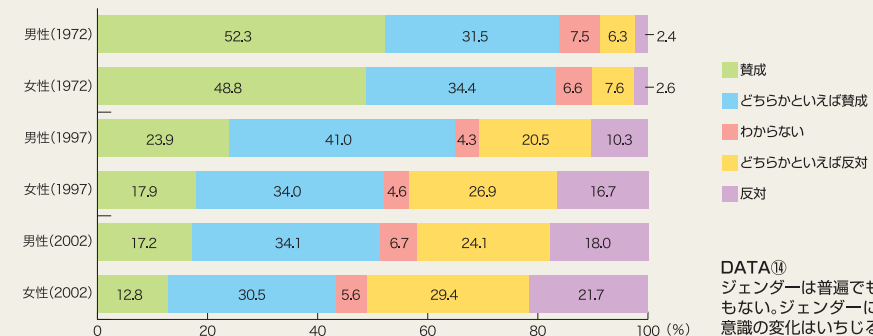
DATA⑫ 親の世代の経済が豊かになることは、娘を大学に進学させることを可能にしたことを読み取れるが、逆の影響も受けやすいと予想できる。

⑬調査別に見た男性が期待する女性のライフコース



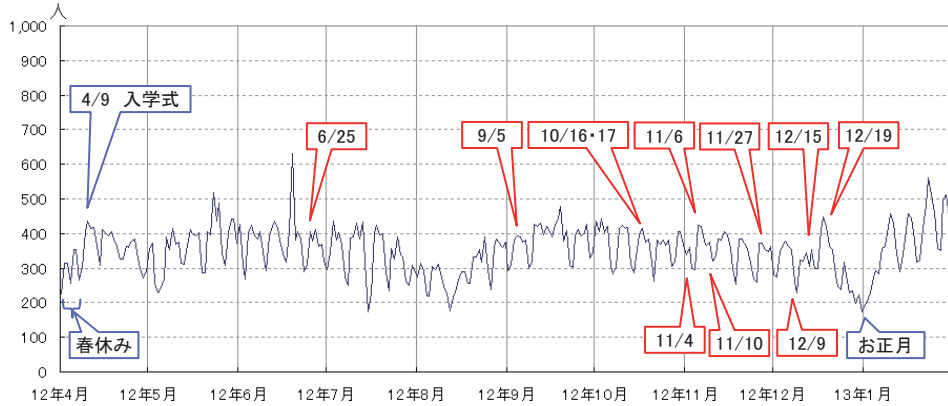
DATA⑬ 女性に両立型を望む男性の割合は急激に増加している。

⑭「夫は外で働き妻は家を守るべき」という考え方をどう思うか



DATA⑭ ジェンダーは普遍でも不変でもない。ジェンダーに関する意識の変化はいちじるしい。

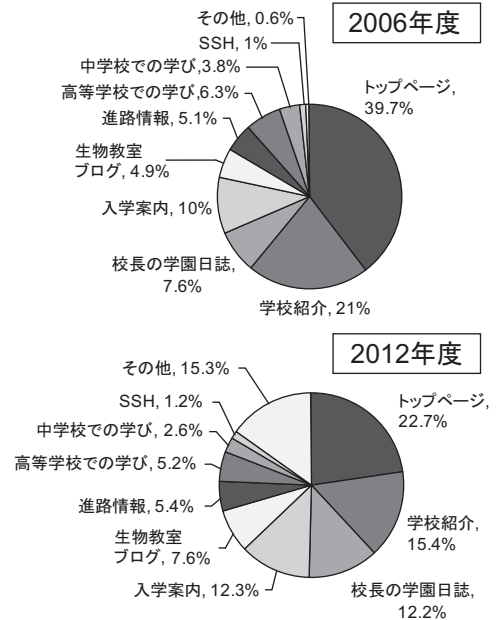
日別の訪問者数の比較 (2012年度)



- 2012年6月25日: 「第18回吉備国際大学英語スピーチコンテストで最優秀賞受賞
- 2012年9月5日: 生まれ! 理系女子第4回女子生徒による科学研究発表交流会開催
- 2012年10月16日: 「第9回高校化学グランドコンテスト」最終選考会に進む10作品入選
- 2012年10月17日: 読売新聞「第56回日本学生科学賞」県審査、最優秀の県知事賞を清心女子高「デンジソウの繁殖」の研究が受賞。昨年に続き2連覇
- 2012年11月4日: 第18回ノートルダム杯English Speech Contest実施。小学生部門中学生部門: 最優秀賞ND杯受賞
- 2012年11月6日: 高校化学グランドコンテスト最終選考で、審査委員長賞を受賞
- 2012年11月10日: 国立科学博物館で開催された藤原ナチュラリヒストリー振興財団第3回ポスター研究発表で優秀賞を受賞
- 2012年11月27日: 熊本市国際交流で会館で開催される「バイオ甲子園」本審査へ出場する10校に、本校の酵母についての研究が入選
- 2012年12月9日: (独) 科学技術振興機構 (JST) 主催「未来の科学者養成講座・次世代科学者養成プログラム全国受講生発表会」でサンショウウオについての研究が最上位の優秀賞を受賞
- 2012年12月15日: 日本科学未来館で開催される「高校生科学技術チャレンジ (JSEC)」最終審査会に出場する30校に、本校のサンショウウオの研究が入選
- 2012年12月19日: 第21回バイオ研究発表会「バイオ甲子園2012」本審査会で、酵母についての研究が創立30周年記念奨励賞を受賞
- 2012年12月19日: 第10回高校生科学技術チャレンジ (JSEC) 最終審査会: サンショウウオについての研究が審査員奨励賞を受賞

2012年度は2011年度に引き続き在校生の活躍が目立った。コンテストや大会で賞を受賞したタイミングで訪問数が一時的に増加していると考えられる。

閲覧ページの割合



2006年度より、トップページ閲覧数の割合が減少傾向にあり、下層ページでのキーワード強化や、ナビゲーションによる誘導でユーザが目的としているページからサイトへ進入していると考えられる。「校長の学園日誌」の増加の理由は日々の更新、「生物教室」の増加の理由は具体的な情報提供を行っているからだと考えられる。

検索キーワードの割合 (2012年度)

順位	検索ワード	件数	割合	順位	検索ワード	件数	割合
1	清心女子	5,940	6.30%	31	ノートルダム清心高校	211	0.20%
2	清心中学校	5,231	5.60%	32	カスミサンショウウオ	208	0.20%
3	清心女子高校	4,078	4.30%	33	清心中学校オープンスクール	207	0.20%
4	清心	3,677	3.90%	34	倉敷 清心	203	0.20%
5	清心女子高等学校	2,797	3.00%	35	23年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表	202	0.20%
6	清心中学	1,890	2.00%	36	岡山中学 通学 中庄駅	199	0.20%
7	清心高校	1,225	1.30%	37	治部真理	184	0.10%
8	ノートルダム清心	984	1.00%	38	清心高等学校中間試験は	182	0.10%
9	武井澤	705	0.70%	39	清心中学校 岡山	177	0.10%
10	ノートルダム清心女子	673	0.70%	40	篠崎尚史	176	0.10%
11	ノートルダム清心女子高校	559	0.50%	41	ノートルダム清心 岡山	170	0.10%
12	岡山 清心	538	0.50%	42	岡山 清心中学校	167	0.10%
13	吉備国際大学 英語スピーチコンテスト 2012	504	0.50%	43	倉敷清心	163	0.10%
14	清心学園	495	0.50%	44	武井澤	158	0.10%
15	岡山清心	429	0.40%	45	清心女子高等学校 倉敷	152	0.10%
16	清心女子高等学校 岡山	409	0.40%	46	清心女子 岡山	149	0.10%
17	清心女子高校 岡山	387	0.40%	47	清心女子中学	147	0.10%
18	岡山清心女子高校	386	0.40%	48	清心女子高等学校 定員	141	0.10%
19	seishin junior high school and girls' high school	363	0.30%	49	岡山清心中学	137	0.10%
20	ノートルダム清心女子高等学校	362	0.30%	50	岡山清心中学校	133	0.10%
21	ノートルダム清心女子中学校	357	0.30%	51	岡山清心高校	132	0.10%
22	倉敷 清心 生命 合格率	342	0.30%	52	中2	130	0.10%
23	岡山清心女子	305	0.30%	53	笠岡小学校	126	0.10%
24	進路指導部長 清心	270	0.20%	54	岡山清心女子高等学校	124	0.10%
25	清心女子中学校	263	0.20%	55	清心中学 裏サイト	124	0.10%
26	ノートルダム清心学園	254	0.20%	56	ノートルダム清心中学校	121	0.10%
27	生物教室	254	0.20%	57	会いたい先生 大好き 数学 倉敷	121	0.10%
28	清心 岡山	245	0.20%	58	清心中	121	0.10%
29	岡山県ノートルダムせいしん	219	0.20%	59	岡山 清心中学	120	0.10%
30	岡山 清心女子高校	213	0.20%	60	シスター ナミュール	119	0.10%

全ての年度において校名での検索が非常に多く、同名の他校よりもSEO的に優位にある。「生物教室」というキーワードで検索されサイトを訪れているユーザが見られることから、生物教室を目的としてサイトを訪問しているユーザが多くいることが伺える。

トップページから各ブログへの遷移の割合 (2012年度)

トップページ
118,954

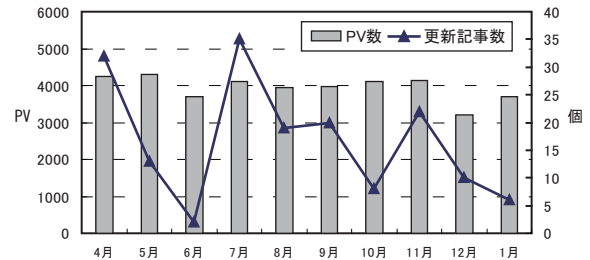
順位	対象ページからの遷移	件数	割合
1	離脱	40,813	34.3%
2	学校紹介	7374	6.2%
3	校長の学園日誌	4601	3.9%
4	入学案内	3731	3.1%
5	進路情報	3235	2.7%
6	中学校での学び	2670	2.2%
7	高等学校での学び	2469	2.1%
8	大学入試速報	2314	1.9%
9	受験生の方へ	2259	1.9%
10	入学案内 入試関連行事日程	1956	1.6%
11	生物教室	1815	1.5%
12	新着情報	1445	1.2%
13	NELP	1400	1.2%
14	保護者の方へ	1073	0.9%
15	Q&A	925	0.8%
16	入学案内 2008年度 清心中学校 入学試験要項	913	0.8%
17	フォトライブラリー	785	0.7%
18	SSH	738	0.6%
19	卒業学校紹介 先輩からのメッセージ	726	0.6%
20	卒業生の方へ	588	0.5%
21	入学案内 入試結果	549	0.5%
22	動画ライブラリー	538	0.5%
23	1学期行事予定表	481	0.4%
24	学園日誌 2012.05.21	389	0.3%
25	入学案内 1学期行事予定表	384	0.3%
26	学園日誌 2012.07.28	374	0.3%
27	学園日誌 2012.07.20	342	0.3%
28	高等学校 生命科学コース	326	0.3%
29	学園日誌 2012.11.30	318	0.3%
30	新着情報 第4回女子生徒による科学研究発表交流会	314	0.3%

トップページから進入したユーザのうち34.3%が離脱している。ページ左部の各ブログのバナーや、上部主要メニューへの遷移が大きな導線となっている。各ブログ別で見ると、「校長の学園日誌」が3.9%と一番多く、バナーの配置順に遷移数が減少しているため、上位に表示したほうが閲覧されやすいと考えられる。

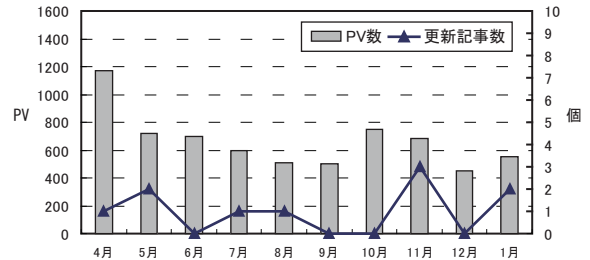
※「トップページ」から「トップページ」への遷移は、再読み込みやブラウザの「戻る」ボタンなどで一旦別サイトへ遷移してから、30分以内に戻ってきた件数を示す。

各ブログの月別PV数と記事数

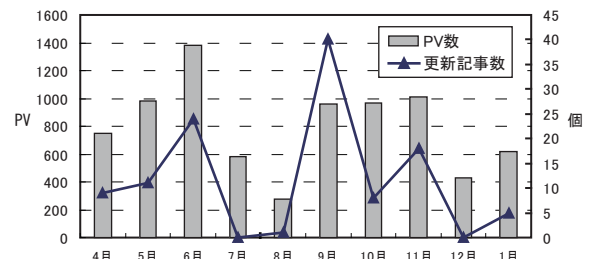
【生物教室】



【SSH】



【NELP (英語教育のページ)】



記事の更新数に比例せずページビュー数に変化が見られることから、リピーターではなく新規ユーザの訪問があると考えられる。またカテゴリごとの一覧ページの閲覧数がランキングの上位に入っていることから、目的とする記事だけでなく、同じカテゴリの他の記事 (古い記事) も閲覧していると考えられる。つまり、過去の記事を残しておくことで、SEO的に優位になると考えられる。NELPについては昨年度より年間の更新記事数を増やすようにしたため、全体的なPV数が増加傾向にある。

「大切なもの」

You are precious in My eyes

All of us have the opportunity to expand our horizons, thanks to our Lord. At Seishin, we aim to provide the best environment to support female students' advancement into scientific careers.



Seishin Girls' High School Notre Dame Seishin Gakuen

Super Science High School

MEXT designates high schools that emphasize science, technology and math education as "Super Science High Schools" (SSHs). SSHs are undertaking research and development of innovative curriculums with emphasis on science, technology and mathematics study and effective ways of collaborating with universities and research institutes.



研究開発年間スケジュール (2011年度 実施分)

研究テーマ

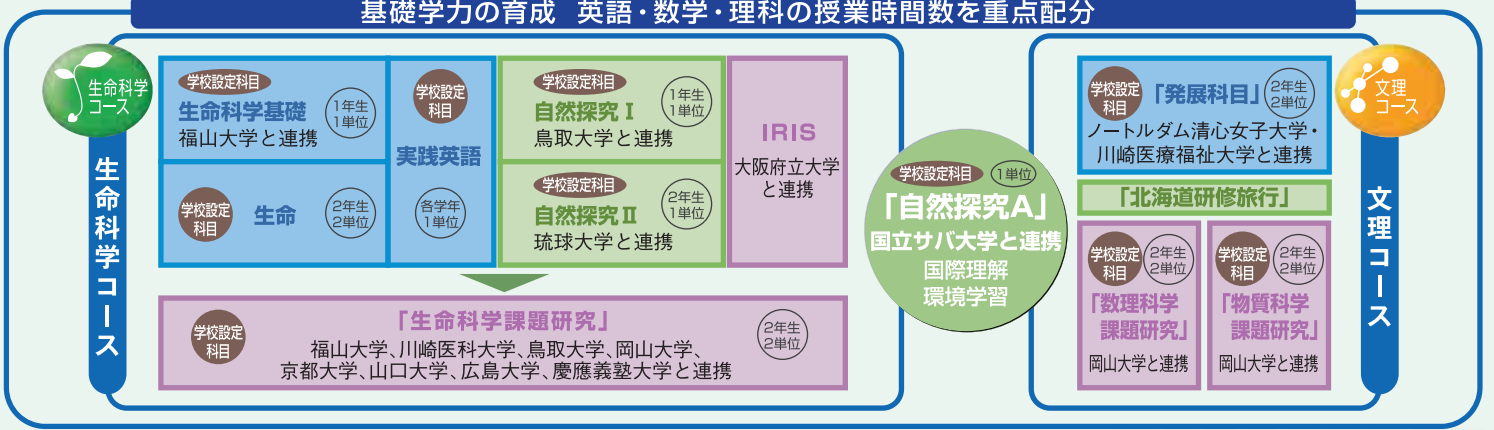
- ① 女子の理数分野の才能を見だし伸ばし、女性研究者として必要な基盤を育成する教育プログラムの開発
- ② 国際的な視野と語学力、未知の世界に挑戦する積極性を持った科学技術関係人材を育成する教育プログラムの開発
- ③ 女子生徒の科学技術に対する興味・関心を高め、現代の市民に必要な科学的素養を育成する教材・指導方法の開発
- ④ 理数教育を支援する教材開発と成果普及による、理数好きな子どもの裾野拡大をめざした地域連携の推進
- ⑤ 大学・研究機関等と連携した女子生徒の理系進路選択を支援するキャリア教育の推進と地域社会の意識改革の促進

月	生命科学コース1年生			生命科学コース2年生			文理コース理系2年生		
	テーマ①	テーマ②	テーマ③	テーマ①	テーマ②	テーマ③	テーマ①	テーマ②	テーマ③
4月	生命科学基礎	実践英語		生命科学課題研究	実践英語	生命	数理科学課題研究	物質科学課題研究	発展科目
5月				外部講師による講演 (NPO法人犬猫愛護会わんぱーく: 茶本陽子)		外部講師による講演 (フリーライター: 青樹 恭)	課題研究指導 (岡山大学農学部)	課題研究指導 (岡山大学理学部)	
6月	福山大学生命工学部「生命科学実習」			生物系三学会 中国四国支部大会 優秀プレゼンテーション賞		外部講師による講演 (フリーライター: 青樹 恭)	課題研究指導 (岡山大学農学部)	課題研究指導 (岡山大学理学部)	
	外部講師による講演 (愛知学泉大学: 矢部 隆)			課題研究指導 (福山大学生命工学部)		外部講師による講演 (メディアフォーラム岡山: 乙竹文子)	課題研究指導 (岡山大学農学部)	課題研究指導 (岡山大学理学部)	
						外部講師による講演 (メディアフォーラム岡山: 乙竹文子)	課題研究指導 (岡山大学農学部)	課題研究指導 (岡山大学理学部)	
						外部講師による講演 (さんかく岡山: 真道和美)	課題研究指導 (岡山大学農学部)	課題研究指導 (岡山大学理学部)	
						外部講師による講演 (彫刻家: 西平孝史)	課題研究指導 (岡山大学農学部)		
2011年度第1回運営指導委員会									
7月		鳥取大学農学部「自然探究I」		岡山大学「高校生・大学院生による研究紹介と交流の会」			岡山大学「高校生・大学院生による研究紹介と交流の会」	応用物理学会中国四国支部ジュニアセッション	
8月		大阪府立大学 IRIS 交流会		H23年度 SSH生徒研究発表会		大阪府立大学 IRIS 交流会			
				課題研究指導 (慶應義塾大学)					
				課題研究指導 (鳥取大学工学部)					
9月	福山大学生命工学部「生命科学実習」			日本植物学会 第75回大会		外部講師による講演 (大阪府立大学: 東 優子)	課題研究指導 (岡山大学農学部)	課題研究指導 (岡山大学農学部)	
	外部講師による講演 (国立感染症研究所: 津田良夫)			日本動物学会 第82回大会 優秀賞		外部講師による講演 (岡山県教育センター: 中本 敦)	課題研究指導 (岡山大学農学部)		
				第55回日本学生科学賞 岡山県審査 岡山県知事賞 優秀賞		沖縄西表島研修旅行	OKAYAMA Young Scientist&Engineering Fair (OYSEF)	タブレット部門 優秀賞	
						外部講師による講演 (大阪府立大学: 東 優子)	課題研究指導 (岡山大学農学部)		
						外部講師による講演 (倉敷市立自然史博物館: 狩山俊吾)			
2011年度清心女子高校 SSH研究成果発表会 外部講師による講演 (金沢大学: 田崎和江)									
集まれ! 理系女子 第3回女子生徒による科学研究発表交流会 外部講師による講演 (金沢大学: 田崎和江、東京大学: 加藤茂明)									
11月	外部講師による講演 (広島大学: 吉村幸則)			第8回高校化学 グランドコンテスト		外部講師による講演 (倉敷市立自然史博物館: 江田伸司)	課題研究指導 (岡山大学理学部)	青少年のための科学の祭典2011 倉敷大会 (倉敷科学センター)	
	外部講師による講演 (首都大学東京: 福田公子)			青少年のための科学の祭典2011 倉敷大会 (倉敷科学センター)		外部講師による講演 (愛知学泉大学: 矢部 隆)	課題研究指導 (岡山大学農学部)	課題研究指導 (岡山大学農学部)	
						外部講師による講演 (東京歯科大学市川病院: 篠崎尚史)	課題研究指導 (岡山大学農学部)		
						外部講師による講演 (岡山市環境保全課: 原 明子)	科学博物館 (岡山理科大学)		
12月	福山大学生命工学部「生命科学実習」			JSEC2011 アジレント・テクノロジー賞		英語ディベート講習会 (大阪府立大学: 中川智皓)			
	外部講師による講演 (岡山大学: 富岡憲治)			第2回中高連携理科教材研究会					
				第55回日本学生科学賞 中央審査		外部講師による講演 (岡山中央病院: 金重恵美子)			
2011年度第2回運営指導委員会									
1月	外部講師による講演 (鳥取大学: 伊藤敏幸)			第12回岡山県理数科理数コース 課題研究合同発表会		英語ディベート講習会 (大阪府立大学: 中川智皓)	課題研究指導 (岡山大学農学部)	第12回岡山県理数科理数コース 課題研究合同発表会	
	外部講師による講演 (九州大学: 粕谷英一)			高校生の科学研究発表会 @茨城大学2011-2012					
2月	外部講師による講演 (山口大学: 岩尾康宏)			岡山県主催「集まれ! 科学好き発表会」		外部講師による講演 (神戸薬科大学: 小林吉晴)		高次連携医療福祉講座 学習成果発表会	
	外部講師による講演 (京都大学: 阿形清和)			岡山県主催「集まれ! 科学好き発表会」		外部講師による講演 (やまね動物病院: 山根辰朗)			
	外部講師による講演 (広島大学: 植木龍也)			優秀賞 科学する心賞		外部講師による講演 (大阪教育大学: 野坂祐子)			
	外部講師による講演 (奈良女子大学: 荒木正介)								
3月		マレーシア国立サバ大学 自然探究A		第53回日本植物生理学会年会 高校生生物研究発表会			課題研究指導 (岡山大学農学部)	課題研究指導 (岡山大学農学部)	
				日本生態学会第59回大会 高校生ポスター発表「みんなのジュニア生態学」			ジュニア農芸化学会2012	日本物理学会第8回Jr.セッション	
				ジュニア農芸化学会2012		マレーシア国立サバ大学 自然探究A		マレーシア国立サバ大学 自然探究A	

清心女子高等学校 理系進路選択支援システム

知識 体験 研究

基礎学力の育成 英語・数学・理科の授業時間数を重点配分



1年 学校設定科目

「生命科学基礎」

統計処理やプレゼンテーション技能など研究を進める上での基礎知識を学習するとともに、課題研究をサポートしている研究者の講義や、福山大学生命工学部での実験実習を設定しています。



福山大学での実験実習

2年 学校設定科目

「生命」

生物学、薬学、医学、心理学、芸術などの色々な視点で「生命」について考えます。講義、ワークショップ、校内動植物の観察、野外彫刻の調査などで構成しています。



臓器移植に関する講義

1~3年 学校設定科目

「実践英語」

英語をツールとして使える能力を育てることを目指しています。「多読」で速読力を、「ディベート」で、英語のまま考え議論ができる能力とチャレンジする姿勢を育てます。



臓器移植についての考えを英語でまとめる

高1は 外国人教師が担任

1年生では日常生活の中で英語に慣れ、英語運用能力を高めていくために、担任と生徒のコミュニケーションはすべて英語で行い、教室掲示も英語で表示しています。



ショートホームルームのようす

1年 学校設定科目

「自然探究 I」

鳥取大学フィールドサイエンスセンターと連携して、教育研究林「蒜山の森」で、森林についての講義や実習を行います。



蒜山での野外実習

2年 学校設定科目

「自然探究 II」

瀬底島、座間味島で自然観察を行います。琉球大学熱帯生物園研究センター、沖縄科学技術大学院大学での講義も設定しています。



熱帯生物園研究センターで生物の調査

1・2年 学校設定科目

「自然探究 A」

マレーシア国立サバ大学と連携し、大学での講義、キナバル公園やキナバタンガン川流域での動植物の観察などの実習をします。



ラフレシアを観察

2年

「北海道研修旅行」

大雪山など多く残された自然を体感し、普段の生活では見られない動植物に出会える研修です。



旭岳の姿見の池散策路

1・2年

「IRIS」

大阪府立大学女性研究者支援センターと連携した取り組みで、女性研究者のロールモデルを生徒たちに紹介するという目的で、いろいろな分野の大学院生と交流します。



動物骨格の講義と観察

2年 学校設定科目

「発展科目」

生徒自身が自分の興味で選ぶ科目で、①マネジメント、②ボランティア、③中国語、④英語、⑤女性学の5つの講座があります。川崎医療福祉大学やノートルダム清心女子大学での講義も設定しています。



文化祭での公開ディベート (⑤女性学)

2年 学校設定科目

「生命科学課題研究」

サンショウウオ、イモリ、カメ、酵母、森林など多様なテーマを扱い、調査や研究をしています。



インジェクターを使って核移植

2年 学校設定科目

「生命科学課題研究」

体内時計をテーマに、水生シダ植物の運動や生理現象のリズムについて研究しています。



ピオトープへのデンジソウの移植

2年 学校設定科目

「生命科学課題研究」

植物の生長と物質の関係、有機化合物の呈色反応をテーマに研究しています。



鳥取大学での有機化学実験

2年 学校設定科目

「数理科学課題研究」

実験操作の作製、測定結果の物理的な扱い方の習得を目指し、磁性に関する研究をしています。



誘導電流の実験

2年 学校設定科目

「物質科学課題研究」

身近な物質をテーマにして、多くのデータを収集し、新しい発見を目指して研究しています。



リンゴの抗酸化力の測定

水生シダ植物 デンジソウについての研究



デンジソウは特異な形態の水生シダ植物である(上写真左)。夏緑性の多年草であり、水田や沼などの流れのない水域で生育する(上写真中・右)。近年では農薬除草剤の使用や水田の耕作方法の変化、さらには水田の減少などで個体数が激減し、環境省レッドリスト(2007)では、『絶滅危惧(II)類』に選定されている(右図)。



デンジソウの特徴

その外形は、シダ類とは思えないもので、葉の形は四つ葉のクローバーである。小葉はすべて同じ形で、ほぼ扇型の一つの角で柄につながり、先端はやや丸くなる。茎は長く横に這い、浅い水域を埋め尽くすような大きな群落を作ることが多い。生殖方法として栄養生殖と胞子生殖を行うことが知られているが、胞子生殖は自然下では困難であるといわれている。その生態については未解明な点も多いので、清心女子高等学校ではデンジソウの保全と生態解明を目的とし、2009年から校内で栽培を行っている。研究当初は角型タライを用いた簡易ビオトープで栽培していたが(写真左下)、2012年より、より自然に近い場所での繁殖を目指すために庭園ビオトープを造設した(写真右下)。



研究内容① デンジソウの胞子繁殖

目的

自然下では困難な胞子繁殖を成功させる条件を見つけ、胞子から個体を得ることで保全につなげる。

実験方法

デンジソウは胞子による繁殖を行うため、夏の終わりから秋頃にかけて胞子が入った胞子嚢果を形成する(図1)。本実験では、生育温度に着目し、胞子嚢果内の胞子を水の入ったシャーレに入れ、様々な温度条件で静置し、二週間後、胞子体が出来たかどうかを確認した(図2)。



図1. 野外でつくられた胞子嚢果(左)とその内部(右)

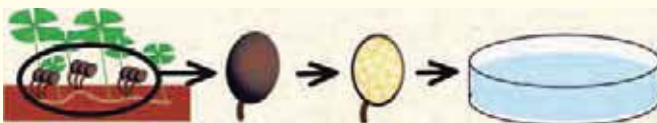


図2. 実験操作の流れ

実験結果

デンジソウの胞子繁殖を図3のような5つの温度条件で試みたが、どれも発芽しなかった。このことから、各温度で一定に保つことや、段階的に温度を上げることが胞子繁殖を成功させる条件とはいえないことが分かった。この他、同じ温度条件で、シャーレ内に脱脂綿を加えて、胞子を安定させることも試みたが、結果は発芽しなかった。

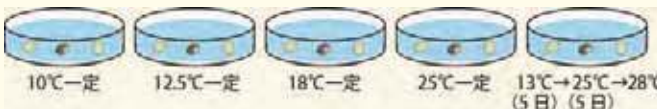


図3. 温度条件の違いによる実験結果

そこで、デンジソウは胞子形成後すぐに発芽するのではなく、発芽前に越冬することが必要だと仮定し、出来た胞子嚢果を2週間冷蔵庫(6°C)で冷やした。その後、中身を取り出し、17°C、20°Cで胞子体を得られるかどうかを調べた。また、胞子体を作る前段階の前葉体についても調べた(図4・5)。

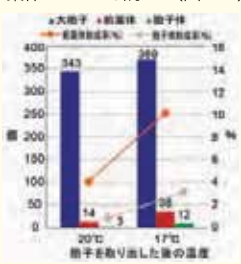
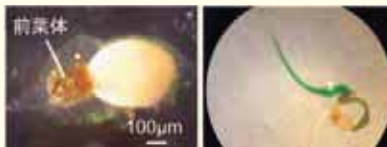


図5. 低温処理後の前葉体、胞子体形成率



▲図4. 前葉体(左)と胞子体(右)

胞子繁殖により得られた個体は現在、恒温器内で育てており、発芽1ヶ月後も順調に成長している。(図6)



▲図6. 胞子から発芽した個体

まとめ

胞子を取り出す前に低温処理を加えることによって、胞子体の形成を確認することができた(図4・5)。追試の結果、同様に胞子体の形成が見られたので、胞子体形成のためには中身を取り出す前に低温処理を行う必要があることが明らかになった。取り出した後の生育温度については、20°Cよりも17°Cの方が前葉体形成数、胞子体形成数ともに多くなった。しかし、大胞子総数における前葉体形成率は20°Cでは約4.1%、17°Cでは約10.3%であり、胞子体形成率は20°Cでは約0.9%、17°Cでは約3.3%である。この結果は、胞子繁殖の困難さを示している。

研究内容② デンジソウの就眠運動

目的

デンジソウが行う就眠運動リズムが環境条件によりどのように変化するかを解析する。

実験方法

鉢に植え替えたデンジソウ株を、温度・光周期が設定できるインキュベーター内に入れ、赤外線Webカメラを用いて10日間ずっと個体をビデオ撮影した(図7)。インキュベーター内の温度は20°Cで一定、光周期は明期:暗期=12h:12hとした。本実験では、照射する光を白色光、赤色光(波長:615~635nm)、青色光(波長:464~475nm)、緑色光(波長:520~535nm)の4パターンとした。撮影終了後、記録画像から10枚の葉を選び、15分おきに葉の開閉状況を調べ、葉が開いている割合を光周期に合わせてグラフで表した。なお、作成したグラフでは、同じ光周期で10日間連続して記録したデータの時刻ごとの平均を取って表した。その結果から、光波長と就眠運動リズムとの関係を考察した。



図7. 実験装置

実験結果



白色光を明期:暗期=12:12で照射したときの就眠運動リズム



図8. 白色光における就眠運動リズム

赤色光を明期:暗期=12:12で照射したときの就眠運動リズム

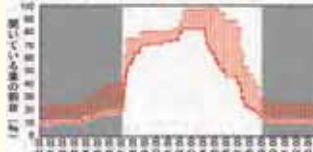


図9. 赤色光における就眠運動リズム

青色光を明期:暗期=12:12で照射したときの就眠運動リズム



図10. 青色光における就眠運動リズム

緑色光を明期:暗期=12:12で照射したときの就眠運動リズム

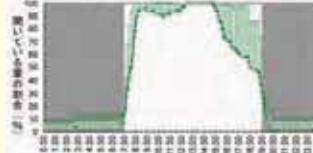


図11. 緑色光における就眠運動リズム

まとめ

全ての条件において、明期では開葉し、暗期では閉葉しようとしていた(図8~11)。つまり光周期に合わせて規則的に就眠運動を行うことが分かった。しかし、明期が始まる前から葉が開こうとしているので、就眠運動リズムには体内時計による制御も働いていると考えられる。そして、光を照射してから就眠運動リズムを行うまでの時間については、青色光が最も短く、赤色光が最も長い。つまり、光波長の違いは就眠運動を引き起こすまでの時間と大きな関係があると考えられる。

Our Best Foot Forward: Changes in the Life Science Course English Program

In the Life Science Course English Program, we build on each previous year's experience. This means every year there is something new in the Life Science Course. This year we have a revised Applied English (Jissen Eigo) curriculum, a new format for our yearly English Presentation, and a big change in our first year students' home room class. These changes will increase students' exposure to and their depth of study in English.



Cross-Examination during the open class debate

Applied English Curriculum

While debate in English is still a cornerstone of our Applied English class, the level of debate has seen welcome changes. To use debate as a tool to improve students reading, writing, listening and speaking, we began a debate curriculum that begins from the first year of the Life Science Course.



Students in a practice debate

In the first year students learn the basics of debating and writing for argumentation. By the end of the first year, students will start to learn general knowledge for their first science-related topic. In the second year students will continue to study and debate about their topic in English. By their third year, students will do shorter debates on various topics and give presentations on their own research in English.

June 24th SSH Debate

In past years we focused on bioethical issues surrounding the relationship of animals to human beings, but we have now shifted focus to issues in health and medicine. This year our resolution for second year students was: Japan should return to an opt-in organ donation policy. Organ donation has been a hot topic in the news which gave the students plenty of resources on organ donation in Japan. Alongside recent news, students studied organ donation

policies of different countries in preparation for debate.

Using our class materials, students began writing cases in their teams in preparation to debate their classmates. In class and in our Debate Camp, students debated this topic over ten times. The more students debated, the more their motivation to become better writers, speakers and listeners increased. But having a good debate also requires students to know the topic they are speaking on well. As a result, students have become more aware of organ donation in Japan and other countries.

This culminated in our yearly English Presentation (第四回科学英語研究会). Our goal this year was to show what a normal class looks like when students are debating. Students debated each other in teams and we then discussed the debate at the end of class. Even though the debate was spontaneous, students were so accustomed to the topic that they were able to keep debating until the end. The students felt very proud of their accomplishment.

Homeroom English

Another new change for our first year students is their homeroom. Starting this year their homeroom teacher is one of our foreign teachers — Mr. Brian Timms. As a result, daily homeroom activities, such as the closing meeting, are now run in English. This is another chance for students to make use of English routine.

Building on each year, we have reached another high point in the Life Science Course English Program. We hope these new changes will bring students motivation and success in the upcoming year and their futures.



Mr. Timms speaking at the closing meeting



岩尾康宏 Yasuhiro Iwano
 山口大学大学院医学系研究科
 応用分子生命科学系専攻(理学部生物・化学科)
 総合科学実験センター長

小さなセレンディピティーを見つけよう

科学における大きな進展は、当初のめくろみとは異なる思いがけない発見から起こることがあります。フLEMINGは細菌を培養したシャーレに青カビを混入させてしまいましたが、青カビから細菌の増殖を抑える抗生物質(ペニシリン)が出されているのを見逃しませんでした。これは大きなセレンディピティー(Serendipity: 思いがけない発見)です。私たちの研究でも、仮説(ある生物現象はこのようになっていだろうとの考え)をもとに実験をおこないその真偽を確かめます。仮説どおりの結果だと嬉しく、論文にもなるのですが、飛躍的な発見にはなりにくいものです。予測した結果にならなかったときこそ、しっかりとその理由を見極めると、これまでに考えもしなかった新たな仕組みを生物は教えてくれます。これは小さなセレンディピティーですが、それにはこれまでの研究を十分に知って、予想外の結果が新しいと感じる感性を養わなくてはなりません。

清心女子高の皆さんはサンショウウオ、カメ、酵母などを用いて熱心にSSHの研究に取り組んでおられます。それらの生物は数億年間世代交代して多様な個体をつくり、優れた機能を残してきています。私たちが頭で考える何倍もの実験が進化の過程ではおこなわれてきました。その中から「思いがけない発見」をすること、すなわち「進化の宝石」を探し出すことができるのが生物学の大きな楽しみです。皆さんも実験や調査の中で、是非小さなセレンディピティーを体験してもらいたいです。そして、それは近い将来のもっと大きなセレンディピティーに繋がるでしょう。

清心女子高等学校 SSH運営指導委員会・委員一覧

2012年度委員 以下の先生方の意見を聞きながら、SSH指定の学校としての科学教育を進めていきます。

- | | |
|-------|---|
| 阿形清和 | 京都大学大学院理学研究科教授、日本動物学会会長、日本分子生物学会年会長 |
| 池田博 | 東京大学総合研究博物館准教授 |
| 岩尾康宏 | 山口大学大学院医学系研究科教授、総合科学実験センター長 |
| 岩本博行 | 福山大学生命工学部生物工学科教授(副委員長) |
| 宇野賀津彦 | ルイ・バストゥール医学研究センター基礎研究部室長(委員長) |
| 梶谷文彦 | 岡山大学特命教授、川崎医科大学名誉教授 |
| 加藤茂明 | 元東京大学分子細胞生物学研究所教授 |
| 佐野淳之 | 鳥取大学農学部フィールドサイエンスセンター教授 |
| 田島朋子 | 大阪府立大学大学院生命環境科学研究科准教授 |
| 田間泰子 | 大阪府立大学教授、女性研究者支援センター長 |
| 中川智皓 | 大阪府立大学大学院工学研究科機械工学分野助教 |
| 中島由佳 | 日本学術会議上席学術調査員、お茶の水女子大学研究院研究員 |
| 中村宜督 | 岡山大学大学院自然科学研究科(農学系)准教授 |
| 西松伸一郎 | 川崎医科大学医学部分子生物学1教室講師、川崎医科大学副学長補佐(副委員長) |
| 秦野琢 | 福山大学生命工学部生物工学科教授、生命工学部長 |
| 坂東昌子 | 愛知大学名誉教授、元日本物理学会会長、NPO知の人材ネットワークあいしゅたいん理事長、NPO科学カフェ京都理事 |
| 山本 寛 | 福山大学生命工学部生物工学科教授 |

■女子生徒による科学研究発表交流会■



全国から集まった女子生徒だけの発表会です。ポスター発表を通して、理系を目指す女子生徒の交流や仲間意識を深めます。また女性研究者を招いて、講演やポスター発表を聞く中で、理系分野へのキャリア意識を高めていきます。約300人の参加を数え、理系に進む女子生徒の存在感をしっかりとアピールしています。

■中高連携理科教材研究会■



科学を身近に感じさせ、子どもの「理科離れ」を食い止める教材開発を進める研究会です。教材開発は福山大学と連携して進め、年1回、公開授業を通して中高の理科の先生と意見交換をします。中高併設の本校の利点を生かし、同一の単元を中高で連続して行う授業は参考になると好評です。

「生物教室」と「SSH」のホームページ紹介

生物教室 <http://www.nd-seishin.ac.jp/bio/>



本校のHPは1997年9月に開設しましたが、当初から「生物教室」は存在しています。公開する内容については、①独自の情報を提供すること、②絶えず更新し、新しい情報を提供することを心がけて運営して17年目になります。1989年から取り組んでいるサンショウウオやイモリなどの有尾類の研究でよく知られています。



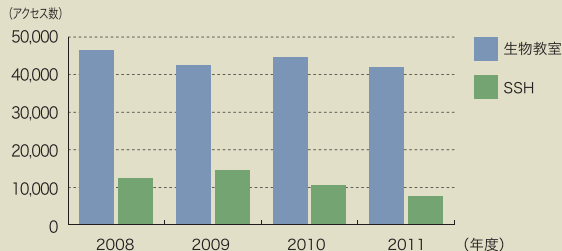
SSH <http://www.nd-seishin.ac.jp/ssh/>



SSHの活動内容をブログ形式で掲載し、SSH事業のコンセプト、具体的な活動の成果を、写真を交えて紹介しています。女子校における先進的な理数教育プログラムの研究開発を情報発信し、より多くの人々に、女子の理系進路選択に対する理解を深めていただくことをめざしています。



各ページのアクセス数の推移



2011年度の清心女子高等学校のHPの総PV(ページビュー)数は580,198で、一日平均で約1,600ページが閲覧されています。左グラフは、本校HP内にある「生物教室」、「SSH」のブログの2008年度から2011年度のPV数を示しています。「生物教室」への検索キーワードは「イボイモリ」、「オオイトサンショウウオ」などが多く、独自の情報を得るためにアクセスしたと考えられます。それに対して「SSH」では、「SSH高校」という事業名が入口になっています。HPへのアクセスを増やすには、そこでしか得られない独自の幅広い内容を掲載していることが必要だといえます。現在、YahooやGoogleで「生物教室」と検索すると、本校の「生物教室」のブログが最初に登場します。

I n f o & m a p



ノートルダム清心学園
 清心中学校・清心女子高等学校

〒701-0195 岡山県倉敷市二子1200
 TEL.086-462-1661 FAX.086-463-0223

